

環境経済・政策学会

2008 年大会

2008.9.27(Sat.)-28(Sun.)

大阪大学

要旨集

招待講演

Michael Rauscher (University of Rostock)

"Economic Geography and the Location of Polluting Industries"

Charles Kolstad (University of California, Santa Barbara)

"International Environmental Agreements"

主催：環境経済・政策学会

後援：グローバル COE プログラム「人間行動と社会経済のダイナミクス」

環境経済・政策学会2008年大会スケジュール

会場 大阪大学豊中キャンパス 大学教育実践センター 共通教育講義棟A棟B	27日(土) 午前の部 9:30～12:25	28日(日) 午前の部 9:20～12:15	28日(日) 午後の部 13:20～16:15
A B118	A-1 地球温暖化－京都メカニズム	A-2 地球温暖化－ポスト2012	A-3 地球温暖化－データ分析
B B108	B-1 地球温暖化－国内政策(1)	B-2 地球温暖化－国内政策(2)	B-3 地球温暖化－その他
C B218	C-1 評価－顕示選好法	C-2 評価－表明選好法(1)	C-3 評価－表明選好法(2)
D B107	D-1 環境税・排出課徴金	D-2 排出権取引	D-3 費用負担
E B207	E-1 環境保全意識とライフスタイル(1)	E-2 環境保全意識とライフスタイル(2)	E-3 廃棄物・リサイクル産業
F B208	F-1 リサイクル政策	F-2 廃棄物－経済的インセンティブ	F-3 地域と資源循環
G B306	G-1 再生可能エネルギー政策	G-2 環境技術	G-3 [企画セッション]アスベスト災害・公害
H B307	H-1 環境ガバナンス(1)	H-2 環境ガバナンス(2)	H-3 環境ガバナンス(3)
I B316	I-1 環境マネジメントシステム	I-2 CSR	I-3 [企画セッション]中国の持続的発展は可能か？
J A202	J-1 LCA・ラベリング(1)	J-2 LCA・ラベリング(2)	J-3 環境指標
K A114	K-1 貿易と環境	K-2 コモンズ	K-3 農業・食料
L B206	L-1 環境経済理論－モデル分析(1)	L-2 環境経済理論－モデル分析(2)	L-3 環境経済理論－環境と経済成長
M A203	M-1 流域管理	M-2 地域と環境	M-3 [企画セッション]生態系と環境保全行動：生態学と経済学の融合を目指して
N A212	N-1 アジア・途上国(1)	N-2 アジア・途上国(2)	N-3 アジア・途上国(3)
O A214		O-2 英語セッション	O-3 [企画セッション]東アジアの経済発展と環境政策：相互連関・環境政策統合・気候政策とのリンケージ
A104	理事会		

27日(土) 午後の部 14:00～17:00	<p style="text-align: center;">招待講演</p> <p style="text-align: center;"> Michael Rauscher (University of Rostock) <i>"Economic Geography and the Location of Polluting Industries"</i> Charles Kolstad (University of California, Santa Barbara) <i>"International Environmental Agreements"</i> </p> <p>大阪大学 大学教育実践センター共通教育本館(イ号館) イ講堂</p>
----------------------------	--

27日(土) 17:00～17:30	<p style="text-align: center;">学会総会</p> <p>大阪大学 大学教育実践センター共通教育本館(イ号館) イ講堂</p>
28日(日) 27日(土) 18:30～	<p style="text-align: center;">懇親会 千里阪急ホテル</p> <p>〒560-0082 大阪府豊中市新千里東町2-1-D-1号 TEL. 06-6872-2211</p>

大会事務局
大阪大学社会経済研究所 西條辰義研究室
 〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘6-1
Tel:06-6879-8582 Fax:06-6878-2766 seeps@iser.osaka-u.ac.jp
注:大会プログラムは変更になることがあります。最新のプログラムについては学会ウェブサイトをご参照下さい
学会ウェブサイト <http://www.soc.nii.ac.jp/seeps/>

印刷版プログラムでは懇親会の日程が「28日(日)」となっていました。正しくは「27日(土)」です。

環境経済・政策学会2008年大会スケジュール

会場	9月27日午前	9月28日午前	9月28日午後
A会場	A-1 地球温暖化－京都メカニズム	A-2 地球温暖化－ポスト2012	A-3 地球温暖化－データ分析
B会場	B-1 地球温暖化－国内政策(1)	B-2 地球温暖化－国内政策(2)	B-3 地球温暖化－その他
C会場	C-1 評価－顕示選好法	C-2 評価－表明選好法(1)	C-3 評価－表明選好法(2)
D会場	D-1 環境税・排出課徴金	D-2 排出権取引	D-3 費用負担
E会場	E-1 環境保全意識とライフスタイル(1)	E-2 環境保全意識とライフスタイル(2)	E-3 廃棄物・リサイクル産業
F会場	F-1 リサイクル政策	F-2 廃棄物－経済的インセンティブ	F-3 地域と資源循環
G会場	G-1 再生可能エネルギー政策	G-2 環境技術	G-3 [企画セッション]アスベスト災害・公害
H会場	H-1 環境ガバナンス(1)	H-2 環境ガバナンス(2)	H-3 環境ガバナンス(3)
I会場	I-1 環境マネジメントシステム	I-2 CSR	I-3 [企画セッション]中国の持続的発展は可能か？
J会場	J-1 LCA・ラベリング(1)	J-2 LCA・ラベリング(2)	J-3 環境指標
K会場	K-1 貿易と環境	K-2 コモンズ	K-3 農業・食料
L会場	L-1 環境経済理論－モデル分析(1)	L-2 環境経済理論－モデル分析(2)	L-3 環境経済理論－環境と経済成長
M会場	M-1 流域管理	M-2 地域と環境	M-3 [企画セッション]生態系と環境保全行動：生態学と経済学の融合を目指して
N会場	N-1 アジア・途上国(1)	N-2 アジア・途上国(2)	N-3 アジア・途上国(3)
O会場		O-2 英語セッション	O-3 [企画セッション]東アジアの経済発展と環境政策：相互連関・環境政策統合・気候政策とのリンケージ

環境経済・政策学会2008年大会

9月27日午前

A-1 地球温暖化－京都メカニズム A会場

座長：明日香壽川（東北大学東北アジア研究センター）

1 地域レベルにおけるパートナーシップと持続可能な発展の関連性CDM事業の事例

○錦 真理（京都大学）

討論者：水野勇史（地球環境戦略研究機関）

要旨ファイル：[2102_YRvZA24M.pdf](#)

2 社会ネットワーク分析による国際環境レジームの形成に関する研究－京都議定書を例として－

楊ぎよく（国立環境研究所）・○山形与志樹（国立環境研究所）

討論者：松本 奈穂子（地球環境戦略研究機関）

要旨ファイル：[2044_yuZCvR2P.pdf](#)

3 クリーン開発メカニズムによる持続可能な開発への貢献

○水野勇史（地球環境戦略研究機関）

討論者：山形与志樹（国立環境研究所）

要旨ファイル：[2105_YTMmpaaM.pdf](#)

4 CO2濃度増は自然現象

○槌田敦（高千穂大学）

討論者：明日香壽川（東北大学東北アジア研究センター）

要旨ファイル：[2017_tvTnT6YX.pdf](#)

B-1 地球温暖化－国内政策(1) B会場

座長：新澤秀則（兵庫県立大学）

1 地方自治体における温暖化防止施策の実施状況と実施希望の差異

○米澤健一（国立環境研究所）・三瓶由紀（国立環境研究所）・青柳みどり（国立環境研究所）

討論者：新澤秀則（兵庫県立大学）

要旨ファイル：[2028_w8FXRKdh.pdf](#)

2 地方自治体の気候変動政策における「持続可能な開発・発展」の課題－広島市と広島県における環境政策の比較研究－

○中島清隆（広島市立大学／近畿大学）
討論者：米澤健一（国立環境研究所）
要旨ファイル：[2066_5LmuxP7L.pdf](#)

- 3 日本の気候変動対策における政策的組合せの可能性——英国およびEUの政策との比較から——(Possibility of Policy Mix against Climate Change in Japan)
○佐々木哲（大阪大学大学院）
討論者：一方井誠治（京都大学）
要旨ファイル：[2129_wFTxk5kH.pdf](#)
- 4 我が国の自家用乗用車の中期的CO2排出量半減対策
○三科善則（放送大学大学院）
討論者：中島清隆（広島市立大学／近畿大学）
要旨ファイル：[2051_M7rLD7Tr.pdf](#)
- 5 Mitigating Greenhouse gas emissions from Urban Areas through Land Use Planning in the Asia-Pacific Region: Case study of Yokohama as a source of a lesson drawing to the Asian developing countries
○向野能里子（ハワイ大学）・カールキム（ハワイ大学）・山形与志樹（国立環境研究所）
討論者：島田幸司（立命館大学）
要旨ファイル：[2173_T7EFepgK.pdf](#)

C-1 評価－顕示選好法 C会場

座長：栗山浩一（早稲田大学）

- 1 都市における歴史的景観の経済的評価に関する研究－ヘドニック・アプローチによる神社周辺の緑地の評価－
○奥岡桂次郎（名古屋大学）
討論者：星野匡郎（ロンドン大学）
要旨ファイル：[2115_4ySwECSE.pdf](#)
- 2 Measuring the Benefits of Neighbourhood Park Amenities: Application and Comparison of Spatial Hedonic Approaches
○星野匡郎（ロンドン大学）・栗山浩一（早稲田大学）
討論者：未定
要旨ファイル：[2070_cyNckMp6.pdf](#)
- 3 顕示選好データによるレクリエーション便益評価：家計生産関数アプローチ
林山泰久（東北大学）・森杉壽芳（東北大学）・○野原克仁（東北大学）
討論者：栗山浩一（早稲田大学）
要旨ファイル：[2053_adn4tere.pdf](#)
- 4 トラベルコスト法における異質性の分析－クーン・タッカーモデルへの応用－
○栗山浩一（早稲田大学）・マイケル・ハネマン（カリフォルニア大学バークレー校）・ジェームズ・ヒルガー（米国連邦通商委員会）
討論者：寺脇拓（立命館大学）
要旨ファイル：[2000_vYpXusGA.pdf](#)

D-1 環境税・排出課徴金 D会場

座長：諸富徹（京都大学）

- 1 英国の炭化水素油税に見る環境税的役割
○林希一郎（名古屋大学）
討論者：諸富徹（京都大学）
要旨ファイル：[2008_WR6NRwHP.pdf](#)
- 2 取引コストが政策評価に与える影響について－環境税の応用一般均衡分析を通じて－
○桑名謹三（環境自治体会議環境政策研究所）
討論者：林希一郎（名古屋大学）
要旨ファイル：[2010_XCRfxm3K.pdf](#)
- 3 地域炭素税による地方税収の安定化効果についての考察
○藤生雄太（千葉大学）
討論者：藤田 香（桃山学院大学）
要旨ファイル：[2093_A4KcSuct.pdf](#)
- 4 水源環境保全と税制－日本における森林・水源環境税の展開を中心として
○藤田 香（桃山学院大学）
討論者：桑名謹三（環境自治体会議環境政策研究所）
要旨ファイル：[2177_Dn8tC7vk.pdf](#)

E-1 環境保全意識とライフスタイル(1) E会場

座長：青柳みどり（国立環境研究所）

- 1 環境関連支払意志に関わる個人の自己・他者志向の影響
○平原隆史（千葉商科大学）
討論者：青柳みどり（国立環境研究所）
要旨ファイル：[2089_PD5brC6E.pdf](#)
- 2 環境配慮行動を規定する要因の実証分析

○西機友也（立命館大学）・加藤和裕（立命館大学）・島田幸司（立命館大学）
討論者：平原隆史（千葉商科大学）
要旨ファイル：[2108_KhgF8tAt.pdf](#)

- グリーン・ツーリズムによる環境教育の長期的効果 - 態度行動変容モデルによる数値解析 -
○稲垣雅一（東北大学）
討論者：島瀬和志（神戸大学）
要旨ファイル：[2152_FEKkbRuC.pdf](#)
- 環境問題と市場，政府，倫理の役割
○大石太郎（京都大学大学院）
討論者：横山 彰（中央大学）
要旨ファイル：[2007_ye7ng8hs.pdf](#)

F-1 リサイクル政策 F会場

座長：吉田文和（北海道大学）

- 家電リサイクル法の経済分析－政策効果の経済学的評価－
○赤石秀之（法政大学）
討論者：山川肇（京都府立大学）
要旨ファイル：[2101_Y3CgKdBx.pdf](#)
- 家電リサイクルの日欧比較
○吉田文和（北海道大学）
討論者：赤石秀之（法政大学）
要旨ファイル：[2167_szrrA85L.pdf](#)
- 産業廃棄物処理における公共部門の役割変容とその意味-「公共関与」政策小史と実態分析を通じて-
○関耕平（島根大学）
討論者：吉田文和（北海道大学）
要旨ファイル：[2125_K6nNZz3.pdf](#)
- リサイクル費用の価格上乗せによる缶ビール・びんビールの選択の変化
西井和浩（永大産業(株)）・○山川肇（京都府立大学）
討論者：関耕平（島根大学）
要旨ファイル：[2118_WNrDT6yx.pdf](#)
- 農地に対する窒素と燐の必要量から推定した江戸時代末期の関東地方南部におけるし尿の需給関係
藤倉良（法政大学人間環境学部）・○金子慎治（広島大学大学院国際協力研究科）・澤津直也（財団法人日中経済協会）
討論者：日引聡（国立環境研究所）
要旨ファイル：[2149_kTyWuwPE.pdf](#)

G-1 再生可能エネルギー政策 G会場

座長：室田武（同志社大学）

- 自然エネルギーによる長期エネルギービジョンとその実現に向けた政策提言
○分山 達也（環境エネルギー政策研究所）・松原 弘直（環境エネルギー政策研究所）・飯田 哲也（環境エネルギー政策研究所）
討論者：藤野純一（国立環境研究所）
要旨ファイル：[2138_EDFgmdMW.pdf](#)
- 日本の電力自由化に伴う外部性の動向
○馬上 文司（千葉大学）
討論者：室田武（同志社大学）
要旨ファイル：[2025_5AKsMFpX.pdf](#)
- 林間型バイオマス事業を対象にした政策形成過程の現状と将来
○金藤正直（弘前大学）・蟹江憲史（東京工業大学）
討論者：山下紀明（環境エネルギー政策研究所）
要旨ファイル：[2064_42NgDpSp.pdf](#)
- 政策移転を考慮した自治体環境エネルギー政策の提案 - 地方自治体、大都市、国の役割
○山下紀明（環境エネルギー政策研究所）・飯田哲也（環境エネルギー政策研究所）
討論者：松本泰子（京都大学）
要旨ファイル：[2162_7w4NBLZt.pdf](#)

H-1 環境ガバナンス(1) H会場

座長：松下和夫（京都大学）

- 日韓の環境政策と環境行政－中央と地方の役割分担と環境ガバナンス－
○金炳国（名城大学）・李秀澈（名城大学）
討論者：李態妍（龍谷大学）
要旨ファイル：[2065_6YTvMB3c.pdf](#)
- 東アジアにおける地域統合と「環境共同体」の形成：東アジア酸性雨モニタリングネットワーク(EANET)と長距離越境大気汚染条約(LRTAP)との比較

○松岡俊二（早稲田大学）・松本礼史（日本大学）・岩本英和（早稲田大学）

討論者：加藤久和（名古屋大学）

要旨ファイル：[2094_heg2fmWN.pdf](#)

3 ドイツ国家サステナビリティ戦略と環境政策統合

○金基成（山梨大学）

討論者：松下和夫（京都大学）

要旨ファイル：[2059_8Ws6LtFA.pdf](#)

4 ODAの環境社会配慮一制度・ガバナンスからのアプローチ

○二宮浩輔（九州共立大学）

討論者：松岡俊二（早稲田大学）

要旨ファイル：[2168_CZGEThEn.pdf](#)

I-1 環境マネジメントシステム I会場

座長：藤井良広（上智大学）

1 環境債務（資産除去債務）の評価についての考察

○藤井良広（上智大学）

討論者：水口剛（高崎経済大学）

要旨ファイル：[2107_BHfegrDa.pdf](#)

2 ICTサービスの環境負荷低減効果の消費者認知に関する一考察

○立野 哲宏（NTT情報流通基盤総合研究所）・染村 庸（NTT情報流通基盤総合研究所）・澤田 孝（NTT情報流通基盤総合研究所）・西 史郎（NTT情報流通基盤総合研究所）

討論者：金原達夫（広島大学）

要旨ファイル：[2009_cve2Rgpp.pdf](#)

3 資産除去債務会計が経営者行動に与える影響

○野田昭宏（武蔵工業大学）

討論者：藤井良広（上智大学）

要旨ファイル：[2086_YRwe3GhC.pdf](#)

4 日本企業における環境行動の因果的メカニズムに関する分析

○金原達夫（広島大学）・藤井秀道（広島大学）・金子慎治（広島大学）

討論者：立野哲宏（NTT情報流通基盤総合研究所）

要旨ファイル：[2029_rsuA54ub.pdf](#)

J-1 LCA・ラベリング(1) J会場

座長：森口祐一（国立環境研究所）

1 森林認証制度普及のための評価方法の提案—マレーシア・サバ州の森林保護区を事例として—

○三谷和臣（広島大学）・長谷川弘（広島修道大学）

討論者：藤原敬（全国木材協同組合連合会）

要旨ファイル：[2097_erGTtSZy.pdf](#)

2 サステナビリティ認証を考慮した国内バイオ燃料の普及政策の評価

○榎堀都（特定非営利活動法人環境エネルギー政策研究所）・出脇将行（特定非営利活動法人環境エネルギー政策研究所）

討論者：飯田哲也（特定非営利活動法人環境エネルギー政策研究所）

討論者：朝野賢司（電力中央研究所）

要旨ファイル：[2156_d6pE2pmD.pdf](#)

3 製品使用時の環境効率指標を用いた産業重心移動指標の開発

○佐脇 政孝（産業技術総合研究所）・井上 佳久（産業技術総合研究所）・工藤 祐揮（産業技術総合研究所）・増井 慶次郎（産業技術総合研究所）

討論者：恒見 清孝（産業技術総合研究所）

討論者：水向 絢子（産業技術総合研究所）

要旨ファイル：[2170_veu2FkRh.pdf](#)

4 グリッドシティモデルを用いた収集回収の評価

○中嶋崇史（早稲田大学）・小清水勇（早稲田大学）・小野田弘士（早稲田大学）・永田勝也（早稲田大学）

討論者：佐脇 政孝（産業技術総合研究所）

要旨ファイル：[2071_bMrW44yr.pdf](#)

K-1 貿易と環境 K会場

座長：石井敦（東北大学）

1 大気汚染に対する国際貿易と技術進歩の影響—日本製造業における大気汚染物質排出量変化の実証研究

○小西麻衣（上智大学）・有村俊秀（上智大学）

討論者：石井敦（東北大学）

要旨ファイル：[2061_cnTFNc8B.pdf](#)

2 地球温暖化防止対策とWTOルールの相互関係

○原嶋洋平（拓殖大学）

討論者：天野明弘（兵庫県立大学）

要旨ファイル：[2015_FtFEPBRf.pdf](#)

3 森林保全の誘因政策に関する空間均衡分析

○持田亮（九州大学）・狩野秀之（九州大学）・前田幸嗣（九州大学）
討論者：木島真志（統計数理解析研究所）
要旨ファイル：[2023_uKusSZ35.pdf](#)

4 日本の捕鯨外交を問い直す：商業捕鯨モラトリアム以降の外交目的と実態の乖離

○石井敦（東北大学）・大久保彩子（東京大学）
討論者：真田康弘（大阪大学）
要旨ファイル：[2039_rtufaLN3.pdf](#)

5 Social, Economic and Environmental Impact Assessment of Environmental Policies under Regional Economic Integration in East Asia

○小嶋公史（財団法人地球環境戦略研究機関）
討論者：原嶋洋平（拓殖大学）
要旨ファイル：[2067_SnsfWL5G.pdf](#)

L-1 環境経済理論－モデル分析(1) L会場

座長：山本雅資（慶應義塾大学）

1 Spatial Structure in the End-of-Life Product's Logistics

○山本 雅資（慶應義塾大学）
討論者：横尾英史（日本学術振興会、京都大学大学院）
要旨ファイル：[2133_PzDZWnpe.pdf](#)

2 リユースの厚生分析

○横尾英史（日本学術振興会、京都大学大学院）
討論者：山本 雅資（慶應義塾大学）
要旨ファイル：[2004_WzfZd3Mk.pdf](#)

3 The Recycled Content Standard with Product Differentiation

○飯田健志（神戸大学大学院経済学研究科）
討論者：一ノ瀬大輔（慶應義塾大学）
要旨ファイル：[2076_HLgSkwd8.pdf](#)

4 割り当てゲームによる環境汚染賠償責任法の経済分析

○坂上 紳（慶應義塾大学）
討論者：小南仁司（京都大学）
要旨ファイル：[2012_PeFhKk6z.pdf](#)

5 競争市場における汚染企業の資力不足問題

○一ノ瀬大輔（慶應義塾大学）
討論者：飯田健志（神戸大学大学院経済学研究科）
要旨ファイル：[2045_4ctZxhkp.pdf](#)

M-1 流域管理 M会場

座長：浅野耕太（京都大学）

1 中国における流域ガバナンスの構築に向けた社会実験の設計－費用負担の合意形成に関する日本の経験から見た留意点－

○大塚健司（アジア経済研究所）・藤田香（桃山学院大学）
討論者：金子慎治（広島大学）
要旨ファイル：[2054_R8NF63AC.pdf](#)

2 流域社会システム論の観点からみた韓国の流域管理政策

○吉田 央（東京農工大学）
討論者：大塚健司（アジア経済研究所）
要旨ファイル：[2157_ThhxCdYA.pdf](#)

3 河川管理における市民参加の批判的検討－河川整備計画の策定手続きを対象として－

○大野智彦（大阪大学）
討論者：角田季美枝（千葉大学大学院社会文化科学研究科）
要旨ファイル：[2120_NNyCrnvB.pdf](#)

4 いかにして鶴見川が「汚い川」というイメージになったのか

○角田季美枝（千葉大学大学院社会文化科学研究科）
討論者：大野智彦（大阪大学）
要旨ファイル：[2116_Lvxx4cX6.pdf](#)

N-1 アジア・途上国(1) N会場

座長：井村秀文（名古屋大学）

1 中国天津市における脱硫対策に関するシミュレーション～大規模煙源の排煙脱硫装置設置と中小規模煙源対策～

○鬼頭浩文（四日市大学総合政策学部）・中野諭（慶應義塾大学産業研究所）・酒井裕司（工学院大学工学部環境化学工学科）・定方正毅（工学院大学工学部環境化学工学科）
討論者：白川博章（名古屋大学）
要旨ファイル：[2159_8XXZTWxN.pdf](#)

2 化学肥料投入と米生産性に関する実証研究：中国湖南省を事例として

○豊田知世（広島大学）・金子慎治（広島大学）・Latdaphone BANCHONGPHANITH（広島大学）・Chunxiao CHEN（広島大学）・小松悟（広島大学）
討論者：鬼頭浩文（四日市大学総合政策学部）
要旨ファイル：[2155_ccavFBbE.pdf](#)

3 中国の水污染防治政策の分析－政策的課題と発展のための諸条件の考察－

宋国君（中国人民大学）・○知足章宏（立命館大学）・徐莎（中国人民大学）・朴勝俊（京都産業大学）
討論者：相川 泰（鳥取環境大学）
要旨ファイル：[2034_3FLHtDyX.pdf](#)

4 黄河流域の水環境問題と水権取引

○東修（名古屋大学）・白川博章（名古屋大学）・石峰（名古屋大学）・大西暁生（名古屋大学）・井村秀文（名古屋大学）
討論者：朴勝俊（京都産業大学経済学部）
要旨ファイル：[2174_6Cx8RYRT.pdf](#)

5 中国における気候変動に起因する農業生産性変化の地域経済への影響評価

○野口綾也（国立環境研究所）・増井利彦（国立環境研究所）
討論者：豊田知世（広島大学）
要旨ファイル：[2035_84s4F3vA.pdf](#)

9月28日午前

A-2 地球温暖化－ポスト2012 A会場

座長：亀山康子（国立環境研究所）

1 ポスト京都の枠組みとプレッジアンドレビュー その可能性と削減効果

○山口光恒（東京大学）・秋元圭吾（（財）地球環境産業技術研究機構）
討論者：西條辰義（大阪大学）
要旨ファイル：[2003_TLE8X8H5.pdf](#)

2 セクター別ベンチマークによる世界のCO2排出削減効果

○秋元圭吾（（財）地球環境産業技術研究機構）・佐野史典（（財）地球環境産業技術研究機構）・山口光恒（東京大学）
討論者：明日香壽川（東北大学）
要旨ファイル：[2027_EX4mypDW.pdf](#)

3 気候変動対処を目的とした次期国際枠組みの構造分析

○亀山康子（国立環境研究所）
討論者：鮎川ゆりか（大阪大学）
要旨ファイル：[2043_a3NAgMBZ.pdf](#)

4 セクター別アプローチをめぐる混乱および今後の国際交渉における重要課題

○明日香壽川（東北大学）
討論者：水野勇史（地球環境戦略研究機関）
要旨ファイル：[2063_zdHnaY8B.pdf](#)

5 「2013年以降」の温暖化政策における炭素漏出（カーボン・リーケージ）対処のオプションの法的検討

○高村ゆかり（龍谷大学）
討論者：大塚 直（早稲田大学）
要旨ファイル：[2161_WtA5G6mt.pdf](#)

B-2 地球温暖化－国内政策(2) B会場

座長：小林紀之（日本大学）

1 流域社会内における温室効果ガス削減の交換ネットワークに関する地域研究

○横山孝雄（兵庫県立大学）
討論者：小林紀之（日本大学）
要旨ファイル：[2182_yYLArDtb.pdf](#)

2 資本ストックデータの選択による炭素税シナリオの不確実性の評価

○清水 透（麗澤大学）
討論者：藤川清史（名古屋大学）
要旨ファイル：[2136_SsHKMgCz.pdf](#)

3 日本における燃費規制と自動車業界：政策ネットワークアプローチからの考察

○井口 正彦（東京工業大学）
討論者：伊藤幸喜（東北大学）
要旨ファイル：[2141_Cn5n3hn.pdf](#)

4 日本における自動車税のグリーン化の政策形成過程と政策変容

○伊藤幸喜（東北大学）
討論者：川勝健志（京都府立大学）
要旨ファイル：2016_HHwE4REH.pdf

C-2 評価—表明選好法(1) C会場

座長：柘植隆宏（甲南大学）

- 1 Public Goods Referenda without Perfectly Correlated Prices and Quantities
○三谷羊平（学術振興会・コロラド大学）・Nicholas Flores（コロラド大学）
討論者：佐藤真行（京都大学）
要旨ファイル：2160_Dvc5BYcc.pdf
- 2 潜在クラスモデルを用いた便益移転：中国大気質改善に関する移転性の検証
○大床太郎（神戸大学大学院経済学研究科）・小松悟（広島大学大学院国際協力研究科）・金子慎治（広島大学大学院国際協力研究科）・Latdaphone BANCHONGPHANITH（広島大学大学院国際協力研究科）・豊田知世（広島大学大学院国際協力研究科）・Chunxiao CHEN（広島大学大学院国際協力研究科）
討論者：三谷羊平（学術振興会・コロラド大学）
要旨ファイル：2139_TAAXcTRW.pdf
- 3 釧路湿原における自然再生事業の経済評価
○柘植隆宏（甲南大学）・庄子康（北海道大学）・栗山浩一（早稲田大学）・三谷羊平（コロラド大学）・竹内憲司（神戸大学）・伊藤伸幸（神戸大学）
討論者：大床太郎（神戸大学大学院経済学研究科）
要旨ファイル：2083_FWhcgR3w.pdf
- 4 災害リスクと環境リスクの複合的経済評価—洪水リスクと大気汚染リスクを事例に—
○佐藤真行（京都大学）・上野健太（内外エンジニアリング）・植田和弘（京都大学）
討論者：柘植隆宏（甲南大学）
要旨ファイル：2147_bugTZwyB.pdf

D-2 排出権取引 D会場

座長：有村俊秀（上智大学）

- 1 排出量取引のボーナス排出枠付与制度が技術普及に与える影響の分析：動学モデルを用いた米国二酸化硫黄市場の研究
○有村俊秀（上智大学）
討論者：新澤秀則（兵庫県立大学）
要旨ファイル：2078_35PMnsXR.pdf
- 2 開発権取引による都市緑地化の影響分析
○奥田隆明（名古屋大学環境学研究科）・鈴木 隆（丸紅株式会社開発建設部門）
討論者：有村俊秀（上智大学）
要旨ファイル：2069_CaS447kP.pdf
- 3 温室効果ガス排出権取引分析への人工市場アプローチの適用—モデルの評価—
○松本健一（国立環境研究所）
討論者：高尾克樹（立命館大学）
要旨ファイル：2001_mRkvdw5Z.pdf
- 4 Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI) における排出権取引制度初期配分の研究
○清水 雅貴（横浜国立大学）
討論者：松本健一（国立環境研究所）
要旨ファイル：2163_GF4vBacD.pdf
- 5 カナダ連邦政府による排出量取引制度の提案～原単位規制型の排出量取引制度の適用に関する考察～
○高橋 信吾（株式会社三菱総合研究所）
討論者：諸富 徹（京都大学）
要旨ファイル：2154_ddPrRad.pdf

E-2 環境保全意識とライフスタイル(2) E会場

座長：白川博章（名古屋大学）

- 1 環境に関する情報獲得と環境行動の関連について定量調査と定性調査を組み合わせた分析から
○青柳みどり（国立環境研究所）・三瓶由紀（国立環境研究所）
討論者：稲垣雅一（東北大学）
要旨ファイル：2018_HeLXDWTb.pdf
- 2 一般の人々の地球環境問題に対する関心へのマスメディア報道量の影響
○三瓶由紀（国立環境研究所）・青柳みどり（国立環境研究所）
討論者：村上一真（三菱UFJリサーチ&コンサルティング）
要旨ファイル：2020_AFXtmDFk.pdf
- 3 低炭素社会構築に向けたコミュニケーション手法に関する研究
○金森有子（独)国立環境研究所）・芦名秀一（独)国立環境研究所）
討論者：白川博章（名古屋大学）
要旨ファイル：2047_H83KFRp2.pdf
- 4 環境保全行動と内的充足感の影響関係：ストックホルム地域を事例として

○甲斐田直子（名古屋大学）・白川博章（名古屋大学）
討論者：青柳みどり（国立環境研究所）
要旨ファイル：[2144_EKfcEb3p.pdf](#)

5 環境ガバナンスの規定要因に関する構造分析

○村上一真（三菱UFJリサーチ&コンサルティング）
討論者：金森有子（国立環境研究所）
要旨ファイル：[2031_uMZ5fzmb.pdf](#)

F-2 廃棄物－経済的インセンティブ F会場

座長：笹尾俊明（岩手大学）

1 未返却預り金の徴収が制度運営主体に与える影響について－カリフォルニア州の飲料容器デポジット制度をもとに－

○沼田大輔（福島大学）
討論者：高橋若菜（宇都宮大学）
要旨ファイル：[2026_tRcxhrHE.pdf](#)

2 廃棄物・有価物・有用物・有害物デポジット～概念の特徴～

○田崎智宏（国立環境研究所）・沼田大輔（福島大学）・松本津奈子（佐野環境都市計画事務所）
討論者：山川肇（京都府立大学）
要旨ファイル：[2033_aBxyWgFs.pdf](#)

3 産業廃棄物税の排出抑制効果に関するパネル分析

○笹尾俊明（岩手大学）
討論者：田崎智宏（国立環境研究所）
要旨ファイル：[2002_GbRt8N8L.pdf](#)

4 Does a rebound effect exist in solid waste management? - Panel data analysis of unit-based pricing -

○碓井健寛（創価大学）
討論者：笹尾俊明（岩手大学）
要旨ファイル：[2014_Bf55fSzL.pdf](#)

5 釜山広域市における一般廃棄物の従量制～政策導入背景と政策効果に関する一考察

○高橋若菜（宇都宮大学）・梁鎮宇（釜山発展研究院）・崔允讚（釜山発展研究院）
討論者：山谷修作（東洋大学）
要旨ファイル：[2148_yfc3Xeww.pdf](#)

G-2 環境技術 G会場

座長：寺尾忠能（アジア経済研究所）

1 日本の硫黄酸化物対策における燃料転換－1960年代・70年代の低硫黄化対策

○寺尾忠能（アジア経済研究所）・伊藤康（千葉商科大学）
討論者：松野裕（明治大学）
要旨ファイル：[2166_P47dHGbk.pdf](#)

2 「環境規制の技術革新への影響－企業データによるポーター仮説の検証－」

有村俊秀（上智大学）・○杉野誠（上智大学）
討論者：浜本光紹（独協大学）
要旨ファイル：[2088_MWxxc4Kx.pdf](#)

3 サステイナビリティ・イノベーションの構造分析：太陽電池のケース

○鎗目雅（東京大学）
討論者：伊藤康（千葉商科大学）
要旨ファイル：[2110_5kHXtAfr.pdf](#)

4 Total-factor Energy Productivity of Regions in Japan

○本間聡（九州産業大学）・Jin-Li, Hu（National Chiao Tung University）
討論者：伊藤康（千葉商科大学）
要旨ファイル：[2055_CRMdK76H.pdf](#)

H-2 環境ガバナンス(2) H会場

座長：戸田常一（広島大学）

1 地域環境NPOの会員構成の多様性と協働の可能性～滋賀県守山市のNPO法人「びわこ豊穡の郷」を事例として（1）

○山添史郎（滋賀県日野町役場企画振興課）・霜浦森平（千葉大学大学院園芸学研究所）・植谷正紀（寝屋川市社会福祉協議会）・塚本利幸（福井県立大学看護福祉学部）・野田浩資（京都府立大学公共政策学部）
討論者：白石克孝（龍谷大学）
要旨ファイル：[2072_5PfkZcwM.pdf](#)

2 混住化地域における地域環境NPOの活動の複合性とジレンマ：滋賀県守山市のNPO法人「びわこ豊穡の郷」を事例として（2）

○霜浦森平（千葉大学大学院園芸学研究所）・山添史郎（滋賀県日野町役場企画振興課）・植谷正紀（寝屋川市社会福祉協議会）・塚本利幸（福井県立大学看護福祉学部）・野田浩資（京都府立大学公共政策学部）
討論者：白石克孝（龍谷大学）
要旨ファイル：[2040_g7XfbTMk.pdf](#)

3 世界遺産管理における社会的環境管理能力の形成と制度変化に関する一考察：日本の自然遺産・屋久島を事例に

○岩本英和（早稲田大学）・松岡俊二（早稲田大学）・松本礼史（日本大学）
討論者：野田浩資（京都府立大学）
要旨ファイル：[2095_WHBhHMea.pdf](#)

4 基礎的自治体の環境基本政策過程分析

○藤井康平（東京大学大学院）
討論者：戸田常一（広島大学）
要旨ファイル：[2165_G8grLhFh.pdf](#)

I-2 CSR I会場

座長：馬奈木俊介（横浜国立大学）

1 市場は企業の潜在的な化学リスクを評価するのか？PRTR制度に関する実証分析

○小俣幸子（東京工業大学）
討論者：馬奈木俊介（横浜国立大学）
要旨ファイル：[2098_ZzkyZ7B2.pdf](#)

2 社会的責任投資は温室効果ガス排出を抑制できているのか？

○本田智則（産業技術総合研究所）・稲葉敦（産業技術総合研究所）
討論者：長谷川直哉（山梨大学）
要旨ファイル：[2099_aFuNbxxy.pdf](#)

3 SRIファンドのパフォーマンス分析The Performance Analysis of SRI Investment Funds

○伊藤豊（横浜国立大学）・馬奈木俊介（横浜国立大学）
討論者：本田智則（産業技術総合研究所）
要旨ファイル：[2122_kLFecPs8.pdf](#)

4 企業の社会的責任（CSR）としての生物多様性保全～鉱業企業のパフォーマンスの評価基準～

○宮崎正浩（跡見学園女子大学）
討論者：大前慶和（鹿児島大学）
要旨ファイル：[2013_zTAh5gS4.pdf](#)

5 参加型社内環境教育教材『環境連想ゲーム』の提案と結果——NEC液晶テクノロジー株式会社鹿児島工場における社会実験の事例——

○大前慶和（鹿児島大学）
討論者：宮崎正浩（跡見学園女子大学）
要旨ファイル：[2181_bcNR8NwL.pdf](#)

J-2 LCA・ラベリング(2) J会場

座長：石川雅紀（神戸大学）

1 グリーンキャンペーンによる消費行動の変化—ごみ減装（へらそう）実験による実証—

○山口恵子（神戸大学）・石川雅紀（神戸大学）
討論者：坂上雅治（日本福祉大学）
要旨ファイル：[2096_Panzap4H.pdf](#)

2 地域環境通貨における生ごみリサイクル事業の評価

○村田寿見雄（早稲田大学）・永井祐二（早稲田大学）・永田勝也（早稲田大学）・小野田弘士（早稲田大学）・中村太郎（早稲田大学）・松尾圭一郎（早稲田大学）
討論者：松本礼史（日本大学）
要旨ファイル：[2169_4nCKyyaL.pdf](#)

3 貿易に伴うCO2排出量の推計と消費ベースのインベントリ

○金本圭一朗（埼玉大学）・外岡豊（埼玉大学）
討論者：石川雅紀（神戸大学）
要旨ファイル：[2091_H3TBuPrM.pdf](#)

4 持続可能な水産物をめぐる国際的動向の分析—グローバル市場における責任ある水産資源利用に向けて—

○田村典江（アマタ株式会社）・渡邊薫（アマタ株式会社）
討論者：河田幸視（帯広畜産大学）
要旨ファイル：[2130_mP7nkDnT.pdf](#)

K-2 コモンズ K会場

座長：倉阪秀史（千葉大学）

1 生態系サービスの持続可能性と所有権に関する考察

○倉阪秀史（千葉大学）
討論者：鷺田豊明（上智大学）
要旨ファイル：[2145_r8deR4kh.pdf](#)

2 共有資源利用における情報と協調予測の効果について：経済実験によるアプローチ

○鷺田豊明（上智大学）
討論者：草川孝夫（広島修道大学）
要旨ファイル：[2164_PAP6FPB8.pdf](#)

3 コモンズとしての海—山口県上関町原子力発電所建設問題に関する裁判事例から—

○三輪大介（兵庫県立大学）
討論者：鈴木龍也（龍谷大学）
要旨ファイル：2142_BAt5CFRG.pdf

4 社会制度と集合行為

○友松夕香（東京大学）・井上真（東京大学）
討論者：倉阪秀史（千葉大学）
要旨ファイル：2080_dxeFz3tK.pdf

5 生物多様性条約COP9の結果とCOP10へのロード・マップ - 「International Regime」における資源の経済価値評価の意義 -

○渡辺幹彦（株式会社日本総合研究所）
討論者：吉田謙太郎（筑波大学）
要旨ファイル：2158_6zBM8LNR.pdf

L-2 環境経済理論－モデル分析(2) L会場

座長：佐藤公敏（立教大学）

1 Bads as Joint Products in a Linear Production System

○細田衛士（慶應義塾大学）
討論者：佐藤公敏（立教大学）
要旨ファイル：2037_AN3LAeht.pdf

2 Biohazards and Health Risks due to Urban Heat Island

○佐藤公敏（立教大学）
討論者：澤田英司（慶應義塾大学）
要旨ファイル：2135_BPyRp7N6.pdf

3 Collective Taxes Under Mutual Pressure

○澤田英司（慶應義塾大学）
討論者：小出秀雄（西南学院大学）
要旨ファイル：2146_N3mSawzk.pdf

4 コモンズにおける制裁と社会的規範

○小南仁司（京都大学）
討論者：坂上紳（慶應義塾大学）
要旨ファイル：2143_vcz266wP.pdf

5 本質的自然資本概念の理論的基礎に関する一考察

○籠橋一輝（京都大学）
討論者：細田衛士（慶應義塾大学）
要旨ファイル：2074_e8remBg3.pdf

M-2 地域と環境 M会場

座長：田中勝也（滋賀大学）

1 地域を対象とした環境シナリオ定量化のためのモデル開発

○小野塚智大（(株)日立製作所）・増井利彦（国立環境研究所）・棟居洋介（東京工業大学）
討論者：島田幸司（立命館大学）
要旨ファイル：2036_pF2ePBtE.pdf

2 持続可能な都市の創造に向けた自治体政策の分析枠組みに関する考察

○沼田壮人（京都大学）
討論者：佐無田光（金沢大学）
要旨ファイル：2137_buDGEYC7.pdf

3 郊外住宅地における公園・緑地が路線価に与える影響

○田島夏与（立教大学）
討論者：田中勝也（滋賀大学）
要旨ファイル：2068_5XzGknvN.pdf

4 自動車排ガス汚染の公害責任と費用負担—東京大気訴訟を手がかりとして—

○傅詰（一橋大学大学院）
討論者：岸本充生（産業技術総合研究所）
要旨ファイル：2103_XMKh7Dz2.pdf

N-2 アジア・途上国(2) N会場

座長：松岡俊二（早稲田大学）

1 フィリピンにおける中古電気電子製品の輸入・使用・廃棄フロー—中古テレビの事例

○吉田綾（独立行政法人国立環境研究所）・寺園淳（独立行政法人国立環境研究所）・宮川英樹（株式会社リサイクルワン）
討論者：四蔵茂雄（舞鶴工業高等専門学校）
要旨ファイル：2117_P4kTsGfC.pdf

2 カトマンズの食品容器について

○四蔵茂雄（舞鶴工業高等専門学校）
討論者：吉田綾（国立環境研究所）
要旨ファイル：[2075_n6ezkFMG.pdf](#)

- 3 バングラデシュ農村部の電力供給に関する経済評価：電力の安定供給に対する選好構造の分析
○谷口万里子（広島大学）・小松悟（広島大学）・大床太郎（神戸大学）・金子慎治（広島大学）
討論者：加藤尊秋（北九州市立大学）
要旨ファイル：[2119_TXbyygv6.pdf](#)
- 4 国際環境援助戦略の変遷と国際比較
○森 晶寿（京都大学）
討論者：松岡俊二（早稲田大学）
要旨ファイル：[2060_vyM4MkSF.pdf](#)

O-2 英語セッション O会場

座長：川島博之（東京大学）

- 1 Fresh Water and Recycled Water Use in Production Sectors in Beijing, China-Application of Economic Input-Output Model Analysis
○Latdaphone Banchongphanith（広島大学）・Shinji Kaneko（広島大学）
討論者：Anpin Ding（横浜国立大学）
要旨ファイル：[2150_NeRBXanw.pdf](#)
- 2 Traditional Community-Managed Irrigation System in the Inland Valley of Central Nigeria
○FU HOI YEE（東京大学総合文化研究科）・若月利之（近畿大学農学部）・丸山真人（東京大学総合文化研究科）
討論者：Latdaphone Banchongphanith（広島大学）
要旨ファイル：[2124_TFChXWp.pdf](#)
- 3 Relationship between economic growth and Nitrogen fertilizer use in Ethiopia
○Shawel Btru（東京大学）
討論者：FU HOI YEE（東京大学総合文化研究科）
要旨ファイル：[2050_2N7v823G.pdf](#)
- 4 Causality between Clean Technological Inventions and the Policy Regimes: An Analysis of Bayesian Approach in Japan
○Anping Ding, Shunsuke Managi（Yokohama National University）
討論者：Shawel Btru（東京大学）
要旨ファイル：[2005_NHawggba.pdf](#)
- 5 Environmental Impact of Beef Restrictions in Argentina
○Paula Rossi（京都大学農学研究科）・加賀爪 優（京都大学農学研究科）
討論者：川島博之（東京大学）
要旨ファイル：[2022_YMm5dh2K.pdf](#)

9月28日午後

A-3 地球温暖化—データ分析 A会場

座長：一方井誠治（京都大学）

- 1 環境報告書を用いた温室効果ガスに係る限界削減費用の推定—負の削減費用領域を考慮した分析
○一方井誠治（京都大学）・石川大輔（京都大学）・佐々木健吾（京都大学）・大堀秀一（岐阜聖徳学園大学）
討論者：森本 広（東京工業大学大学院）
要旨ファイル：[2042_7AcaPdEC.pdf](#)
- 2 温暖化対策への支払意志額についての検討と国際比較
○板岡健之（みずほ情報総研株式会社 環境・資源エネルギー部）・齋藤文（みずほ情報総研株式会社 環境・資源エネルギー部）・奥田有紀（みずほ情報総研株式会社 環境・資源エネルギー部）・赤井誠（独立行政法人産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門）
討論者：大野栄治（名城大学）
要旨ファイル：[2175_rvwtDTFK.pdf](#)
- 3 京都議定書目標達成に必要な家庭部門における対策に関する研究
○森本広（東京工業大学大学院）・増井利彦（国立環境研究所）
討論者：板明果（東北大学）
要旨ファイル：[2140_XFccbZtW.pdf](#)
- 4 温暖化被害を考慮したBaUシナリオに関する考察
○中嶋一憲（東北大学）・林山泰久（東北大学）・森杉壽芳（東北大学）
討論者：石川大輔（京都大学）
要旨ファイル：[2183_yRhnCTPR.pdf](#)
- 5 外食産業における節水サービス導入のCO2排出削減効果
○板明果（東北大学）・藤川清史（名古屋大学大学院）・任文（株式会社ピコエイダ）
討論者：板岡健之（みずほ情報総研株式会社）
要旨ファイル：[2104_bazrWck3.pdf](#)

B-3 地球温暖化—その他 B会場

座長：藤川清史（名古屋大学）

- 1 自然エネルギー導入を条約で捉える必要性及び可能性：その立法過程におけるNGO等の関与についての報告
○澤木千尋（環境エネルギー政策研究所）
討論者：松本泰子（京都大学）
要旨ファイル：[2171_zxG4kpZ5.pdf](#)
- 2 バリ行動計画の分析と将来枠組みへの示唆
○木村ひとみ（地球環境戦略研究機関）
討論者：亀山康子（国立環境研究所）
要旨ファイル：[2127_rrEmg75C.pdf](#)
- 3 現代の環境問題と市場的手段の意義—普遍的環境問題とその対策—
○日野道啓（九州大学）
討論者：大石太郎（京都大学）
要旨ファイル：[2082_Xm7Dp6Wy.pdf](#)
- 4 割引率が最適CO2削減経路に与える影響について
○島瀬和志（神戸大学）
討論者：大堀秀一（岐阜聖徳学園大学）
要旨ファイル：[2092_fmdHmbbf.pdf](#)

C-3 評価—表明選好法(2) C会場

座長：薫 祥哲（南山大学）

- 1 電力供給と大気質改善に関する経済評価：クリーンエネルギーに対する選好構造の分析
○小松悟（広島大学）・大床太郎（神戸大学）・金子慎治（広島大学）・Latdaphone Banchongphanith（広島大学）・豊田知世（広島大学）・Chunxiao Chen（広島大学）
討論者：薫 祥哲（南山大学）
要旨ファイル：[2100_SEuhCbPp.pdf](#)
- 2 クリーン自動車の環境性能に対する支払意志額調査結果の適用方法の検討
○齋藤文（みずほ情報総研株式会社）・板岡健之（みずほ情報総研株式会社）・赤井誠（産業技術総合研究所）
討論者：加藤尊秋（北九州市立大学）
要旨ファイル：[2176_spcuGhBf.pdf](#)
- 3 将来エネルギー技術に対する一般市民と専門家の見解の比較：選択実験における支配的選好に着目して
○加藤尊秋（北九州市立大学）・日渡良爾（(財)電力中央研究所）・岡野邦彦（(財)電力中央研究所）・小川雄一（東京大学）
討論者：吉田謙太郎（筑波大学）
要旨ファイル：[2030_P5AHswxz.pdf](#)
- 4 中国都市部における飲料水水質向上政策の便益評価と便益移転可能性の検証に関する研究
○楊ぎよく（国立環境研究所）・吉田謙太郎（筑波大学大学院）
討論者：柘植隆宏（甲南大学）
要旨ファイル：[2041_d4L4ymyD.pdf](#)

D-3 費用負担 D会場

座長：松野裕（明治大学）

- 1 外部性と犯罪
○松野裕（明治大学）
討論者：岡敏弘（福井県立大学経済学部）
要旨ファイル：[2084_NdDdD4Tg.pdf](#)
- 2 自治体によるディーゼル車規制の経済分析
○岩田和之（上智大学／学振）
討論者：兒山真也（兵庫県立大学）
要旨ファイル：[2046_tzSbsDyZ.pdf](#)
- 3 兵庫県の道路整備と財源に関する国会議員等アンケート調査
○兒山真也（兵庫県立大学）・藤江徹（公害地域再生センター）・小平智子（公害地域再生センター）
討論者：岩田和之（上智大学）
要旨ファイル：[2049_CkDsB5d6.pdf](#)
- 4 Sustainable Urban Transportにおける公共交通の合理性に関する経済理論
○南聡一郎（京都大学）
討論者：松野裕（明治大学）
要旨ファイル：[2113_r4TkrBtY.pdf](#)

E-3 廃棄物・リサイクル産業 E会場

座長：細田衛士（慶應義塾大学）

- 1 「環境配慮型製品」開発に向けた企業システムの構築

○羽田裕（新エネルギー・産業技術総合開発機構）・青正澄（名古屋大学）
討論者：細田衛士（慶應義塾大学）
要旨ファイル：[2090_nrBWMwtr.pdf](#)

2 The Determinants of International Trade in Recyclable Materials and the Effects on Welfare

○東田啓作（横浜市立大学国際総合科学部）・馬奈木俊介（横浜国立大学経営学部）
討論者：柳瀬明彦（東北大学）
要旨ファイル：[2087_FnHaGNNg.pdf](#)

3 中国の廃車市場に関する一考察

○平岩幸弘（一橋大学大学院経済学研究科）
討論者：山崎雅人（上智大学）
要旨ファイル：[2180_hvKrxhFd.pdf](#)

4 中国経済の拡大が日本のリサイクル産業に与える影響の評価—応用一般均衡モデルによる定量分析—

○山崎雅人（上智大学）
討論者：東田啓作（横浜市立大学）
要旨ファイル：[2048_XzrGPrfX.pdf](#)

F-3 地域と資源循環 F会場

座長：中村良平（岡山大学）

1 マテリアルフロー勘定を導入したハイブリッド型環境勘定の構築

○林岳（農林水産省農林水産政策研究所）・山本充（小樽商科大学）・増田清敬（滋賀県立大学）・高橋義文（北星学園大学）
討論者：有吉範敏（下関市立大学）
要旨ファイル：[2038_tgc8P38r.pdf](#)

2 資源循環型社会における地域経済活性化の効果—岡山県真庭市におけるバイオマス事業—

○中村良平（岡山大学）・柴田浩喜（中国地方総合研究センター）・渡里 司（中国地方総合研究センター）
討論者：林岳（農林水産省農林水産政策研究所）
要旨ファイル：[2058_MFwXZrmY.pdf](#)

3 環境共生の視点と循環型地域社会に関する考察—徳島県上勝町、福岡県大木町と名古屋市の事例を通して

○崔 徳軍（上智大学）
討論者：嶋田大作（京都大学）
要旨ファイル：[2134_ZdcKPyzN.pdf](#)

4 コモنزの環境保全機能とその再生—入会林野を題材とした理論的研究—

○嶋田大作（京都大学）
討論者：井上 真（東京大学）
要旨ファイル：[2132_wpvzWxpx.pdf](#)

5 バーゼル条約改正案に関する経済分析

○南部和香（明治大学）
討論者：吉田綾（国立環境研究所）
要旨ファイル：[2073_3bR7LEsk.pdf](#)

G-3 [企画セッション]アスベスト災害・公害 G会場

座長：宮本憲一（立命館大学） 討論者：除本理史（東京経済大学）、 山下英俊（一橋大学）

1 アスベスト利用の産業構造とアスベスト災害・公害の発生

○南慎二郎（立命館大学）
討論者：除本理史（東京経済大学）
要旨ファイル：[2079_Y5DFmapF.pdf](#)

2 日本経済の変遷と大阪のアスベスト問題—戦前から高度成長期にかけて—

○森裕之（立命館大学）・宮本憲一（立命館大学）・小幡範雄（立命館大学）
討論者：山下英俊（一橋大学）
要旨ファイル：[2032_gywFasHp.pdf](#)

3 自治体および建設業界におけるアスベスト対策

○平岡和久（立命館大学）・南慎二郎（立命館大学）・石原一彦（立命館大学）
討論者：寺西俊一（一橋大学）
要旨ファイル：[2056_YXTPNyBX.pdf](#)

4 イギリスにおける1931年アスベスト産業規制の成立

○中村真悟（大阪市立大学）・森裕之（立命館大学）
討論者：
要旨ファイル：[2052_HPvcYMNL.pdf](#)

5 アスベスト製品と他の競合品とのコスト面の比較検討

○村山武彦（早稲田大学）・名取雄司（中皮腫・じん肺・アスベストセンター）
討論者：
要旨ファイル：[2172_fRcNS4Dh.pdf](#)

H-3 環境ガバナンス(3) H会場

座長：岸本充生（産業技術総合研究所）

- 1 環境ネットワーク・ガバナンスにおける「調整」ーアジア水環境パートナーシップ（WEPA）を事例にー
○宮崎麻美（日本学術振興会特別研究員（DC））
討論者：岩田伸人（青山学院大学）
要旨ファイル：[2123_2B2Xr3fs.pdf](#)
- 2 1970年代における日本の対外捕鯨政策：その敗北と要因
○真田康弘（大阪大学）
討論者：大久保彩子（東京大学）
要旨ファイル：[2126_EmwxwLSn.pdf](#)
- 3 工業ナノ材料のリスクガバナンス：日本の現状
○岸本充生（産業技術総合研究所）
討論者：平川秀幸（大阪大学）
要旨ファイル：[2121_4cEmYfy3.pdf](#)
- 4 持続可能性指標の社会的インパクトとその課題
○野上裕生（日本貿易振興機構アジア経済研究所）
討論者：原嶋洋平（拓殖大学）
要旨ファイル：[2011_NstnNMH5.pdf](#)
- 5 制度及び進化の経済学の諸概念を基礎とした環境政策分析のための予備的研究
○大熊一寛（環境省）
討論者：野上裕生（日本貿易振興機構アジア経済研究所）
要旨ファイル：[2109_YFcf6S8X.pdf](#)

I-3 [企画セッション]中国の持続的発展は可能か？ I会場

座長：馬奈木俊介（横浜国立大学） 討論者：植田和弘（京都大学）、明日香壽川（東北大学）

- 1 中国のエネルギーシステム研究の現状と課題
○李志東（長岡技術科学大学）
討論者：
要旨ファイル：
- 2 水権取引の環境・経済への影響に関する研究
○白川博章（名古屋大学）・東修（名古屋大学）・石峰（名古屋大学）・井村秀文（名古屋大学）
討論者：
要旨ファイル：[2198_fsckE7MB.pdf](#)
- 3 中国電力部門の環境効率分析
○田中勝也（滋賀大学）
討論者：
要旨ファイル：[2199_5mK3a4D4.pdf](#)
- 4 中国農業の土地生産性変化とエコロジカルフットプリント
○金子慎治（広島大学）
討論者：
要旨ファイル：
- 5 中国：経済と環境
○馬奈木俊介（横浜国立大学）
討論者：
要旨ファイル：[2201_6mxh8s6k.pdf](#)

J-3 環境指標 J会場

座長：大沼あゆみ（慶應義塾大学）

持続可能な社会厚生指標H S M（Human Satisfaction Measure:人間満足度尺度）の
6 カテゴリーのスウェーデンでの重みづけ調査の結果と日本およびブータンとの比較
ー「理想の社会」についての日本、スウェーデン、ブータンの比較ー

- 1
○大橋照枝（麗澤大学）
討論者：森口祐一（国立環境研究所）
要旨ファイル：[2006_CuyC7fPg.pdf](#)
- 2 環境効用ポテンシャル評価手法の開発とその応用（サービス分野（交通）へのE2-PAの応用）
○壺内良太（早稲田大学）・永田勝也（早稲田大学）・小野田弘士（早稲田大学環境総合研究センター）・兼子洋幸（早稲田大学）・渡辺謙一（早稲田大学）
討論者：小杉隆信（立命館大学）
要旨ファイル：[2153_NPMGbgx.pdf](#)
- 3 「持続可能な発展」指標の将来値の推計方法に関する研究
○時松宏治（エネルギー総合工学研究所、産業技術総合研究所）・小杉隆信（立命館大学）・黒沢厚志（エネルギー総合工学研究所）・伊坪徳宏（武蔵工業大学）・井伊亮太（パシフィックコンサルタンツ株式会社）・村上進亮（東京大学）・安達毅（東京大学）・坂上雅治（日本福祉大学）
討論者：大沼あゆみ（慶應義塾大学）
要旨ファイル：[2019_cWpmMkW7.pdf](#)

4 サステナビリティはどのように評価されるのかー弱い持続可能性と強い持続可能性からの検討

○佐々木健吾 (京都大学)
討論者: 中野桂 (滋賀大学)
要旨ファイル: [2024_tYwkRZwE.pdf](#)

K-3 農業・食料 K会場

座長: 高尾克樹 (立命館大学)

1 産業連関表を用いた日本における粕殻発電導入の産業構造への影響解析

○多田千佳 ((独) 産業技術総合研究所) ・柳田高志 ((独) 産業技術総合研究所) ・佐賀清崇 ((独) 産業技術総合研究所) ・Bespyatko Lyudmyla ((独) 産業技術総合研究所) ・藤本真司 ((独) 産業技術総合研究所) ・美濃輪智朗 ((独) 産業技術総合研究所)
討論者: 高尾克樹 (立命館大学)
要旨ファイル: [2077_LYt2aZWD.pdf](#)

2 日本の農業系NPO法人の特徴と地理的分布

○富吉満之 (京都大学)
討論者: 泉留維 (専修大学)
要旨ファイル: [2114_RcTcGbGm.pdf](#)

3 IPCC排出シナリオ (SRES) にもとづいた世界の農地必要量の変動要因分析

○棟居洋介 (東京工業大学) ・増井利彦 (国立環境研究所)
討論者: 川島博之 (東京大学)
要旨ファイル: [2021_vHdEsMGL.pdf](#)

4 農業部門の排出許可証取引制度: オランダの事例

○西澤栄一郎 (法政大学) ・大村道明 (東北大学)
討論者: 古沢広祐 (國學院大学)
要旨ファイル: [2112_chFMbyme.pdf](#)

5 譲渡可能個別割当制度における漁獲制約に関する分析-ニュージーランドの漁業管理制度を事例として-

○大西学 (立命館大学) ・高尾克樹 (立命館大学)
討論者: 西澤栄一郎 (法政大学)
要旨ファイル: [2151_uMtLEkAN.pdf](#)

L-3 環境経済理論ー環境と経済成長 L会場

座長: 赤尾健一 (早稲田大学)

1 Decomposition of the Environmental Kuznets Curve: Scale, Technique, and Composition Effects

○鶴見哲也 (横浜国立大学) ・馬奈木俊介 (横浜国立大学)
討論者: 中田実 (滋賀大学)
要旨ファイル: [2111_uTcubfTf.pdf](#)

2 発展途上国への環境技術移転, 環境政策および持続的成長

○諸賀加奈 (九州大学)
討論者: 伴金美 (大阪大学)
要旨ファイル: [2179_MLD6SGXB.pdf](#)

3 Why Have Mangrove Forests in Thailand Recovered from Deforestation?

○Toyokazu Naito (Kyoto Gakuen University) ・Suphakarn Traesupap (Kasetsart University)
討論者: 橋 永久 (神戸大学)
要旨ファイル: [2081_NMtv6WcE.pdf](#)

4 地球温暖化の経済分析における将来世代の厚生評価の問題点-技術代替性と割引率をめぐるNordhaus, Cline, Sternの比較を事例にして-

○大瀧 正子 (立命館大学大学院国際関係研究科)
討論者: 赤尾健一 (早稲田大学)
要旨ファイル: [2128_eXzgwzcc.pdf](#)

5 Further investigations of framing effects on cooperative choices in a provision mechanism

○田中健太 (横浜国立大学) ・小谷浩示 (国際大学) ・馬奈木俊介 (横浜国立大学)
討論者: 竹内憲司 (神戸大学)
要旨ファイル: [2085_GBK4xtcM.pdf](#)

M-3 [企画セッション]生態系と環境保全行動: 生態学と経済学の融合を目指して M会場

座長: 三谷羊平 (学術振興会、コロラド大学) 討論者: 梅津千恵子 (総合地球環境学研究所)、 栗山浩一 (早稲田大学)

1 イントロダクション

○三谷羊平 (学術振興会、コロラド大学)
要旨ファイル: [2184_XsXSnXyg.pdf](#)

2 環境保全の便益: 公共財ゲームと環境評価

○三谷羊平 (学術振興会、コロラド大学)
要旨ファイル: [2185_NfGs7XAZ.pdf](#)

3 環境問題と協力的行動: 心理・脳イメージング実験より

○鈴木真介（理化学研究所）
要旨ファイル：[2186_GrfagCKN.pdf](#)

4 湖の水質汚染と人々の協力のモデル

○大野ゆかり（東北大学）
要旨ファイル：[2187_wKsYZvdZ.pdf](#)

5 生態系と人間社会系のカップリング：森林生態系を対象に

○佐竹暁子（北海道大学）
要旨ファイル：[2188_RpxwxmBP.pdf](#)

N-3 アジア・途上国(3) N会場

座長：李秀澈（名城大学）

1 東アジアの再生可能エネルギー政策－日中韓台の普及促進措置の現状と課題

○朴勝俊（京都産業大学）・李秀澈（名城大学）
討論者：須藤 智徳（国際協力銀行）
要旨ファイル：[2062_yh2g255B.pdf](#)

2 韓国の再生可能エネルギー支援政策－発電差額支援制度の現状と課題を中心に－

○李秀澈（名城大学）
討論者：飯田哲也（環境エネルギー政策研究所）
要旨ファイル：[2057_PhemghDc.pdf](#)

3 中国汚染賦課金（排污費）の法的性格について

○櫻井次郎（名古屋大学）
討論者：知足章宏（立命館大学）
要旨ファイル：[2178_XHp3Xxs.pdf](#)

4 開発政策支援型借金を活用した途上国の自主的気候変動政策の促進

○須藤 智徳（国際協力銀行）・佐藤 哲（国際協力銀行）・村上 夕香（国際協力銀行）
討論者：李秀澈（名城大学）
要旨ファイル：[2131_pXr7gcuE.pdf](#)

O-3 [企画セッション]東アジアの経済発展と環境政策：相互連関・環境政策統合・気候政策とのリンケージ O会場

座長：稲田義久（甲南大学）

1 日米アジアの環境負荷の相互連関

○下田充（日本アプライドリサーチ研究所）・渡邊隆俊（愛知学院大学）・叶作義（日本アプライドリサーチ研究所）・藤川清史（名古屋大学）

2 循環資源の国際移動に関する厚生分析

○竹歳一紀（桃山学院大学）

3 日中韓のエネルギー環境政策統合の現状と課題

○金星姫（日本エネルギー経済研究所）

4 持続可能な発展と気候変動政策

○林宰司（滋賀県立大学）

5 セッションオーガナイザー

○森晶寿（京都大学）

6 司会

○稲田義久（甲南大学）

地域レベルにおけるパートナーシップと持続可能な発展の関連性

CDM 事業の事例

The link between partnerships and sustainable development at the local level

錦 真理*

Mari Nishiki

1. はじめに

京都メカニズムの中で、温室効果ガス(GHG)排出の増加傾向にある途上国が、唯一参加できるクリーン開発メカニズム(CDM)には、途上国の持続可能な発展を促進すること、同時に、先進国の排出削減目標の達成に利用することという並立した目的がある(京都議定書 12 条 2 項)。2008 年 5 月現在、国連に登録された CDM 事業は 1000 件を越え、効果的に途上国の GHG 排出を抑制していると評価できる。しかし多くの文献が指摘しているように、これらの CDM 事業は持続可能な発展を十分な程度において促進しているとは言い難い(Cosbey et al., 2006. など)。

他方で、グローバル・ガバナンスの議論では、パートナーシップ論が持続可能な発展の問題を解決するひとつの手段として捉えられている。しかし、どのようなアクターがパートナーシップに参加することにより、どの程度の持続可能な発展が促進されるのか、ということはパートナーシップ論の既存研究において十分に明らかにされていない。そのため、本稿では上記の CDM の持続可能な発展に関する問題を、パートナーシップの視点から分析することにより、どのセクター(先進国/途上国の政府・私企業・NGO/研究所、地域住民)が参加するパートナーシップが、いかなる持続可能な発展を促進しているかという関連性を明らかにする。

2. 分析方法

本稿では、アクター参加の組み合わせと持続可能な発展にどのような関連性があるのかを考察するため、パートナーシップ論の視点から、パートナーシップの種類と CDM 事業から発生する持続可能な発展の便益の種類が異なる 3 事業について、比較研究を行う。タイにおける大規模のバイオマス発電 CDM 事業を対象とし、インタビュー調査と CDM 理事会に提出された PDD(事業計画書)の内容を基に分析する。

パートナーシップとは、二つ、もしくはそれ以上の社会的領域(国家、市場、市民社会)からのアクターが、持続可能性の目標の達成に向けて、ヒエラルキーのない状態で、協調することを指す。パートナーシップのパフォーマンスを評価するにあたり、①言説、②討議、③効果の三つに着眼して分析する。第 1 に、パートナーシップに参加するそれぞれのアクターが「CDM」と「持続可能な発展」をどのように捉えているかという言説に着眼し、第 2 に、アクター間での討議の機会の確保と討議自体の質

* 京都大学大学院地球環境学堂 博士課程 Graduate School of Global Environmental Studies, Kyoto University 〒606-8501 京都市左京区吉田本町 e-mail: nishiki@ges.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

に着目する。そして第 3 に、パートナーシップを構築した結果としての効果（つまり、CDM による持続可能な発展への寄与）を、IISD の「発展への配当プロジェクト(Development Dividend)」で開発された分析枠組みで評価する(Cosbey et al., 2006)。なお、本稿での持続可能な発展とは、事業が実施される地域コミュニティの生活の質が向上するような便益、且つ GHG 削減以外の便益を指す。

3. 分析結果

3 つの事業におけるアクター間の「CDM」の言説と討議の機会と質、持続可能性への貢献度を分析した結果、CO₂排出削減や技術移転のみではなく、教育や福祉などを含めた地域コミュニティにおける持続可能な発展を促進することができる事業では、先進国及び途上国の事業計画者が「CDM」を「ビジネスの機会」と共に「地域の発展事業」の一環として捉える言説を持つ傾向がある。そのような事業では、先進国の私企業が技術的計画（ベースライン・モニタリング計画方法論や追加性の証明など）をする一方で、途上国の私企業がどのような便益をもたらすかという持続可能な発展の計画を率先して行っている。そして、地域コミュニティに対する幅広い討議の機会を事業計画や事業実施期間を通して確保し、地域コミュニティが現在の生活をする上で必要とするものを明らかにさせ、それを実現するための支援を行う。パートナーシップの参加者間での、南北及びセクター間のヒエラルキーも少ない。

他方で、十分な持続可能性を導かない事業では、「CDM」を単に「ビジネスの機会」と捉えている。そして、途上国の私企業は、先進国の私企業に事業計画を一任する傾向がある。また、地域コミュニティの意見は形式上のこととして集められ、途上国の私企業と地域コミュニティ間において具体的な討議は行われない傾向がある。

4. 結論

これまでグローバル・ガバナンス論では、異なるセクター間でのパートナーシップは持続可能な発展の問題を解決するという前提がとられてきた。しかし、市場メカニズムを使用する地域レベルでのパートナーシップを分析した結果、異なるセクターからの多様な参加が、必ずしも持続可能な発展を導くわけではないことが明らかになった。しかし、「CDM」を地域の発展事業の一環として捉える途上国の私企業がパートナーシップの一員として参加することにより、地域コミュニティの生活の質を向上させる CDM 事業を実施する可能性が高くなることが明らかになった。なお、先進国の政府や私企業、そして国際機関は、そのような便益を創出する計画自体に、さほど影響を与えていない。また、先進国/途上国の NGO が参加することにより、私企業と地域コミュニティ間の討議の回数が増え、技術的な事項に関する地域コミュニティの理解度は増すことがわかったが、必ずしもそのような NGO の参加が便益の創出につながるとは限らない。

参考文献

Cosbey, A., Murphy, D., Drexhage, J. and Balint, J. (2006) *Making Development Work in the CDM, Phase II of the Development Dividend Project*, International Institute for Sustainable Development.

社会ネットワーク分析による国際環境レジームの形成に関する研究
—京都議定書を例として—

The forming of international environmental regime by using social network analysis
A Case Study on Kyoto Protocol

○山形与志樹*、楊珏**

Yoshiki Yamagata, Jue Yang

1. はじめに

環境問題がグローバルな問題となるにつれ、地球環境問題を国家間の協力により解決することが求められている。近年、気候変動枠組条約等の国際環境レジームが構築されつつある。既存研究では、主に国の基本的な社会経済属性を独立変数として、国際レジームへの参加を分析する試みがなされているが、国家間の関係、特に当該国が国際社会ネットワークの中での地位等が環境レジームへの参加に影響があると見られているが (Boockmann,2001;Frank,1999)、国家間の関係を考慮した定量分析の研究がなされていない。そこで、本研究では、計量経済分析と社会ネットワーク分析の手法を組み合わせ、国際環境レジームへの参加に関する新たな分析アプローチを試みた。特に、京都議定書を事例として、国家間の関係が国際環境レジームの形成への影響について、社会ネットワーク分析を用いて検討した。

2. 分析方法

本研究では、国際環境レジームにおける国家間の関係の影響を明示することを目的とする。そのため、1975年から2005年までの期間について、166カ国の社会経済データを、条約への参加を説明するデータとして整備するとともに、代表性のある10個の国際環境条約への批准 (Ratification) の状況もデータ化し、アフィリエーション行列 (国家一条約) を2モードの社会ネットワークとして分析して計算される当該国の中心性 (Centrality) 等のネットワーク指標を加え、ロジットモデル及び比例ハザードモデルによる国際レジーム形成に関する分析を実施した。

既存研究では、一国の民主政治や市民自由化程度 (Murdoch et al. 2003)、環境 NGO の発展 (Choice,2007) などがその国の加入に影響を与えることが明らかになりつつあるが、本研究では、類似性の高い国をグループに分け、1990~1995、1995~2000、2000~2005の三段階で、まずは国の社会経済特性が国際環境レジームへの参加に与える影響を分析し、

* 国立環境研究所・地球環境研究センター 主席研究員 Center for Global Environmental Research, National Institute for Environmental Studies.

〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 TEL&FAX029-850-2545 E-mail: yamagata@nies.go.jp

** 国立環境研究所・地球環境研究センター アシスタント・フェロー

次に、社会ネットワーク分析から得られたネットワーク指標を追加したロジットモデルによる分析を実施した。さらに、比例ハザードモデル(Hazard Rate Model)を用い、レジームに参加までの期間を対象として影響要因を検討する。また、2モード行列(two mode matrix)から作成されるバイグラフ(bipartite graph)と、時系列のネットワーク変化から、社会ネットワークの視点から、国際環境レジームの形成に関する新たな解釈を試みる。

3. 分析結果

まず、クロス・セクション分析により、一人あたり GDP の高い国、都市化や人口増加の早い国が締約する確率が高く、また、エネルギー消費の少ない国が批准する傾向が見られた。そして、アフィリエーションモデルによる中心性分析から得た score を加えた結果、一部の条約が中心性 score に影響をされたことが示された。

比例ハザードモデルによる分析結果、国の一人あたり GDP と中心性 score などの変数が条約の批准に与える正の影響が有意であった。

さらに、時系列の社会ネットワーク分析から、1975年から2005年までの地球環境条約の批准状況を分析したところ、1990年以降の急速な地球環境に対する批准状況の動的な構造変化が明らかとなった。(図1)

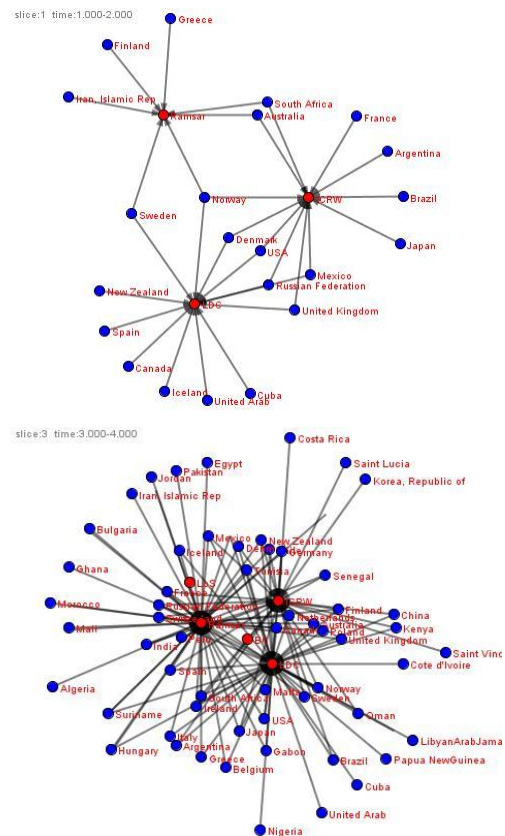


図 1 国際環境レジーム

(上：1975年；下：1989年)

4. 結論

本研究では、各種の社会経済条件を用いた統計分析に、社会ネットワーク分析を組み合わせた新たな手法の開発により、国と条約、国と国の相互関係を動的な構造として把握することが可能となり、国際環境レジームの形成に対する新たな研究アプローチを提案した。ケーススタディーの結果、以下の2点が明らかとなった。

- (1) 一人あたり GDP などの社会経済属性変数が有意であり、一国の経済発展レベルが国際環境条約の批准に影響する主要な理由と考えられる。
- (2) 国家一条約間の2モード社会ネットワーク分析から、中心性指標等の、国際社会における国家間のネットワーク関係も、国際環境レジームの構成に影響を与える要因となりうることを示された。

クリーン開発メカニズムによる持続可能な開発への貢献 アジア諸国における CDM プロジェクト事例を基にした分析

The Clean Development Mechanism and Sustainable Development

○水野勇史*

Yuji MIZUNO

1. はじめに

京都議定書のクリーン開発メカニズム（CDM）は、途上国における温室効果ガスの排出削減の成果がクレジットという経済的な価値を生み出すという点で大変ユニークな制度である。さらに CDM の特徴として、京都議定書によって「途上国の持続可能な開発に貢献すること」が求められている点あげられる。途上国における持続可能な開発論は過去から数多くの研究対象となったテーマであると言えるが、これまでは実証的に研究を行うことが難しかった。本稿においては CDM に関する途上国政府の政策や実際のプロジェクト例を題材として、途上国における持続可能な開発のあり方について実証的な分析を試みる。また CDM がより持続可能な開発に貢献するためにどのような改革が必要なのかについても論ずる。

2. 分析方法

「持続可能な開発」とは何かという課題については数多くの研究が行われている。そこでまず地球温暖化問題や CDM に限らず、広く環境問題全般を対象として既存研究でどのように定義されているかについて調査・整理を行う。その上で、気候変動問題において持続可能な開発がどのようにとらえられているか、具体的には気候変動枠組条約、京都議定書、そして CDM を含む京都議定書の運用ルールであるマラケシュ合意において、それぞれで持続可能な開発をどのように定義しているのかについて分析を行う。

次に持続可能な開発について、CDM プロジェクトを実施する途上国（ホスト国）がどのように定義しているのかについて調査を行う。マラケシュ合意においては、持続可能な開発の定義、そしてある CDM プロジェクトがホスト国の持続可能な開発に貢献するかどうかは各ホスト国が判断することとなっている。そしてそのような判断を経て、現に CDM プロジェクトは1000件以上登録されている。本研究では、アジアを中心とした各ホスト国における承認基準、及び実際に承認された CDM プロジェクトの豊富な事例を基に、途上国における持続可能な開発とは何かということについて実証的に研究を行う。

まとめれば、既存の研究調査事例をもとに、言わばトップダウン的、演えきのアプローチによる持続可能な開発に関する考察を試みた上で、既存の CDM プロジェクト事例分析

* 財団法人地球環境戦略研究機関 Institute for Global Environmental Strategies
〒240-0115 神奈川県葉山町上山口 2108-11 TEL046-855-3700 E-mail: y-mizuno@iges.or.jp

というボトムアップ的、帰納的なアプローチを行い、CDMによる持続可能な開発への貢献、途上国における持続可能な開発の実現のあり方について論ずる。

3. 分析結果

「持続可能な開発」の定義に関する文献調査の結果、必ずしも持続可能な開発の実務的な側面については示されているものはないが、少なくとも経済、環境、社会の3つの観点からとらえることについての共通のコンセンサスがある。気候変動枠組条約及び京都議定書においては持続可能な開発という言葉が使われているが、その定義や達成方法については具体的に触れられていない。そしてマラケシュ合意では結局のところ持続可能な開発の定義については各ホスト国が決定することとなっている。つまりトップダウン的アプローチにおいては理念や観点のみが示され、具体的な定義はないと言える。

中国、インド、インドネシア、マレーシア、カンボジアにおける実際のCDMプロジェクト承認に際しての持続可能な開発に関する判断基準の分析の結果、その考え方や判断は多様であることが実証された。多様には2つの視点があり、判断のための指標が多様であることと、それらの指標をどう活用するかが多様であることが挙げられる。しかし、こうした多様な考え方の結果、CDMプロジェクトとして承認された事例を見てみると、大きな差はないと言える。同時に、持続可能な開発に関する共通認識としての環境、経済、社会の観点に分けて考えることは、ホスト国における判断という実務において実際に活用されていることがわかった。そして全体を通じて共通しているのは、「環境よりも経済発展の方が政策の優先度として高い」ということである。顕著な実例として挙げるとすれば、中国やインドにおける地球温暖化係数の高い温室効果ガスであるHFCの破壊プロジェクトのCDMとしての承認である。これらのCDMプロジェクトから得られる収入はばく大であるが、社会的な観点あるいは温暖化以外の環境面での持続可能な開発への貢献は少ない。

4. 結論

CDMが経済的な便益を主に追求し、持続可能な開発への貢献において重要なほかの2つの観点である環境面、社会面を軽視しているとすれば、CDMの制度改革が必要と言える。例えば、結果としてホスト国で承認されているCDMプロジェクトの種類に大差がないとすれば、CDMプロジェクトの承認にかかるコストや時間を削減して、経済的な魅力が少ないプロジェクトを実現させる観点からは、持続可能な開発の判断基準・指標を設定し、それらに照らして合わせて個別に審査するのではなく、最初からプロジェクトの種類を指定するような、ポジティブ・リスト化は有効なアプローチであると言える。今後、気候変動問題に関する新たな国際枠組みの設計に対応し持続可能な開発にさらに貢献できるようなCDMの改善提案が求められるが、本稿で行ったような、途上国におけるCDM実施の経験の分析をさらに発展させていくことが大変重要と考えられる。

CO₂濃度増は自然現象

— 無意味かつ有害な温暖化対策を提案した責任を問う —

The Increase of Atmospheric Carbon Dioxide may not be anthropogenic

槌田 敦

気象学者を含む多くの人々は、人間の排出したCO₂など温暖化ガスによって、地球は温暖化したと信じている。しかし、この理論を支える事実は一切存在しない。あるのはシミュレーション計算だけである。

シミュレーションとは事実を数字で真似ることである。これを parameter physics という。しかし、地球温暖化では、そのCO₂によって温暖化したことを証明する事実はないのだから、真似ようがない。そのうえCO₂よりも圧倒的に多量存在するH₂Oをごまかしてきた。

CO₂が増えたという事実から、気温が上がったという事実を、多数のパラメーターを用いて繋ぐことはできるが、それはこじつけ以外の何物でもない。この計算結果から気象学者を含む多くの人々は、CO₂温暖化説を信じてきた。

信ずるだけならば別に問題ではない。しかし、これを信ずることで、経済学者はCO₂削減の政策を考え、政治家はそれを実行に移した。その結果、世界はかき回され、破損させられることになった。その損害の主たる責任は、こじつけ理論を作り、対策することを要請した気象学者とこれを信じて政策立案した経済学者にある。

この発表では、①CO₂濃度の増加が自然現象であったことが確定したことと、②人為的CO₂を削減しても温暖化を防げることはないことを示す。

1. 人間の排出したCO₂はわずか9ppmしか溜まっていない

CO₂温暖化説では、人為的CO₂は約半分が大気中に残り、それが溜まって、1960年以降45年間に65ppmも増加したという。しかし、「約半分が残り続けた」というのは間違いである。

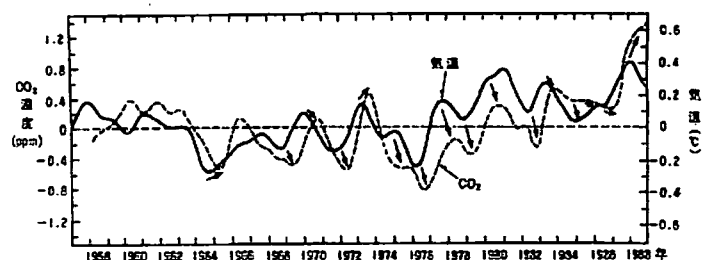
大気中のCO₂は毎年30%を陸海と交換している。したがって、人為的に放出されたCO₂は1年後には70%残ることになる。しかし、2年後には70%×70%しか残っていない。3年後には70%×70%×70%である。これを合計すると等比級数となる。今年分を加えても最大で3.33年分、つまり9ppmが大気中に存在する人為的CO₂の量ということになり、これ以上増えることはない(槌田 2007)。

増え続ける残りの56ppmは自然原因であって、CO₂温暖化説を認めたとしても、人為的CO₂が温暖化の主因となることはない。

2. 気温がCO₂濃度増の原因である

キーリングは、長期的傾向を除くことにより気温の変化がCO₂濃度の変化に1年先行するという図1を発表した(Keeling 1989)。そして、エルニーニョにより陸地生態系が変化してCO₂が増えたと説明した。

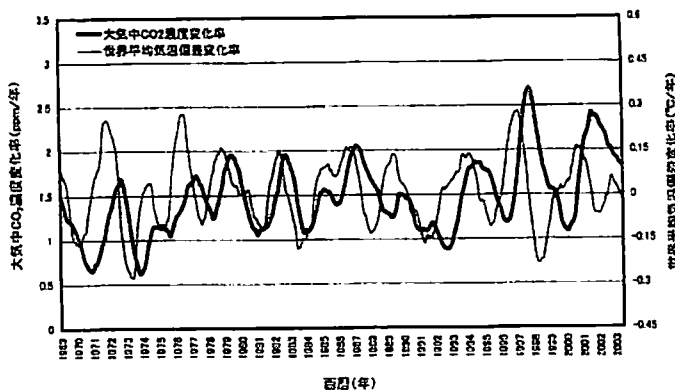
図1 気温偏差とCO₂濃度(除く長期)



つまり、気温が原因で、CO₂濃度増は結果である。しかし、長期的傾向を除いて作図しているから、短期的には気温が原因でも長期的にも気温が原因かどうかは分からない。

そこで、近藤邦明は、気温の微分とCO₂濃度の微分を比較する図2を作成した。やはり気温の変化がCO₂濃度の変化に1年先行している。ここでは長期的傾向を除いていないから、気温が原因でCO₂濃度は結果であることが示された(近藤邦明 2007)。

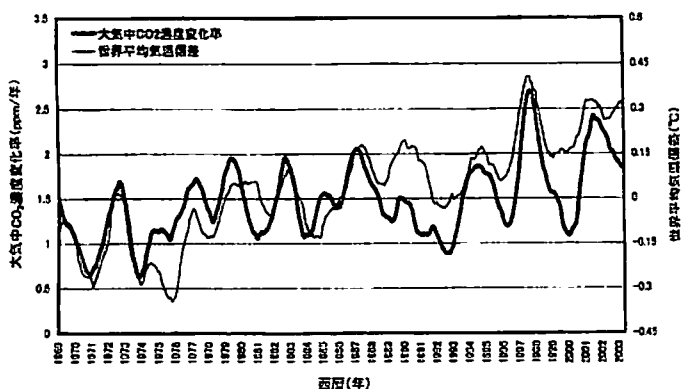
図2 気温変化率とCO₂濃度変化率



この図2を詳しく検討すると、気温の微分がゼロの時、CO₂濃度の微分は極値をとっている。気温の微分がゼロということは気温そのものが極値をとっていることになるから、気温の変化と濃度の微分を対応させる図3を作成した。

これは見事に対応している。つまり、気温が原因で、CO₂濃度が毎年増加していることが

図3 気温偏差とCO₂濃度変化率



示された。

この図3から、CO₂濃度が増えない気温偏差を求めるとマイナス0.6℃程度であることが分かる。つまり、現行の気温は、CO₂濃度の増えない気温よりも0.6℃程度高いことが分かる(近藤邦明、槌田敦 2008)。

3. 考察と結論

この図3とその考察により、CO₂濃度増は自然現象であることが確定した。では、気温は何によって決まるのか。主たる原因は大気汚染と考えられる。

人為的汚染だけでなく宇宙線による大気中のイオン化も原因と思われる。これらの大気汚染を核にして水蒸気の巨大分子が作られ、それが熱線吸収と放出するため大気は温暖化し、その結果CO₂濃度の高い赤道海域からのCO₂の放出となったものと思われる。

CO₂濃度増が自然現象である以上、人為的CO₂の排出を削減すれば気温高は防げると考えるのは幻想であることが分かる。CO₂削減努力は無意味であった。

無意味であるばかりか、有害でさえある。CO₂排出を減らすために原発が増設され、処理不可能な放射能が蓄積する。石炭の使用を制限することにより、炭鉱が破壊されて将来の資源を失うことになる。バイオエネにより食料は高騰し、また農地拡大のため森林が破壊される。

これらはすべて気象学者のこじつけ説を信じた経済学者の責任である。この無意味かつ有害な政策を提案した責任を取る必要がある。

「信ずる」のであれば学者ではない。今後も真偽の検討を放棄したまま、温暖化対策を唱え続けるのであれば、その行為は犯罪であろう。

Keeling(1989)、根本『超異常気象』p213

近藤(2007)近藤邦明ホームページ

近藤、槌田(2008)気象学会誌『天気』への投稿原稿

槌田(2007)『CO₂温暖化説は間違っている』ほたる出版

地方自治体における温暖化防止施策の実施状況と実施希望の差異

Disparity between the implemented measures for preventing global warming and the required supports to implement the measures at a municipal level

○米澤健一*・三瓶由紀*・青柳みどり*

Ken-ichi YONEZAWA, Yuki SAMPEI, and Midori AOYAGI-USUI

1. はじめに

地球温暖化防止対策では、地域住民の生活と直接かかわりを持つ地方自治体の積極的な対応が期待されている。地方自治体における温暖化防止対策については、積極的な取組事例や対策の実施状況の地域的な特徴が明らかにされているが、地域によって対策の取組状況に格差が生じている状況にあり、地域にあった適切な対策が実施できる条件を整えることが課題となっている。そこで、本研究では、2007年に全国の市区町村を対象として行った温暖化防止施策の取組状況に関する調査について、とくに、施策の実施状況と、国や都道府県等から支援があれば実施したい施策の差異に注目して分析を行った結果から、自治体における温暖化防止対策と自治体への支援の方向性を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

調査方法は、2007年10月1日に全国1827自治体(市町村と東京23区)へ調査票を送付し、2007年9月末日時点の状況について環境部門の担当者に回答を依頼した。調査内容は、温暖化防止施策の取組状況について、自治体で取り組んだ過去10年間の温暖化防止施策と、自治体住民を対象としたライフスタイルの変革にむけた市民の意識啓蒙に関する施策の取組状況を確認した。前者の調査票では、非化石エネルギーの利用促進、廃熱利用、交通・物流関連施策、建物緑化等の施設整備などの22項目、後者では、省エネ・温暖化の情報発信、イベント開催、教育関連施策、市民活動支援、省エネ機器等の導入助成などの28項目の施策例を示し、それらの取組状況を、実施済・中、準備・検討中、予定なし、に分類して回答を求めた。さらに、実施予定のない施策がある場合は、国や都道府県等の支援があれば実施したいと思う事業について、必要となる支援を、財政的な支援、財政以外の支援、財政・財政以外の両方の支援、に分類して回答を求めた。また、自治体規模の違いによる施策の取組状況の特徴を、カテゴリーデータの序列化手法である序歪対応分析(DCA: Detrended Correspondence Analysis)により把握した。考察では、上記の結果のほか、必要な支援についての自由回答の内容も参考にして、自治体における温暖化防止対策と自治体への支援の方向性をまとめた。

* (独) 国立環境研究所 社会環境システム研究領域
National Institute of Environmental Studies, Social and Environmental Systems Division
〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 TEL029-850-2947 E-mail: yonezawa.kenichi@nies.go.jp

3. 結果

調査票の回収数は 717、回収率は 39%であった。そのうち、調査票の不備や誤回答があった数件を除外して分析した。結果では回答数の多かった項目とその回答数を示した。

過去 10 年間の温暖化防止施策の取組状況では、実施済・中の施策は、太陽エネルギーの利用促進(171)、地域内・他地域と連携した循環バスの運行(165)が多かった。準備・検討中の施策では、バイオマスディーゼル燃料(82)や有機性廃棄物(82)のエネルギー利用促進など、非化石エネルギーの利用促進施策が多かった。その一方で、財政的支援の希望する施策は、低公害自動車の購入補助(144)と太陽エネルギーの利用促進(115)が多かった。非化石エネルギーの利用促進施策では、財政以外の支援の希望も多かった。

市民の意識啓蒙施策の取組状況では、実施済・中の施策は、コンポスト設置の助成(462)、環境学習指導(305)、こどもエコクラブへの支援(300)が多かった。準備・検討中の施策は、温暖化(127)や省エネ(103)に関する情報発信、エコドライブ(125)などの交通関連の啓蒙施策、教材等の作成と配布(120)が多かった。その一方で、財政的支援の希望する施策は、太陽光・熱発電設備の設置助成(112)、省エネ機器導入助成(89)、教材等の作成と配布(78)が多かった。情報発信や教育関連施策では、財政以外の支援の希望も多かった。

自治体規模の違いによる施策の取組状況の特徴では、人口規模が小さい自治体ほど実施済・中が少なく、予定なしの施策が増える傾向が確認された。また、人口規模が小さな自治体では、非化石エネルギー利用促進、情報発信、教育関連施策などのソフト事業を中心に取り組んでいる傾向が見られた一方で、人口規模が大きな自治体では、交通関連施策、施設整備などのハード事業にも取り組んでいる傾向が確認された。

4. 考察とまとめ

以上の結果から、自治体ですでに実施している施策は、コストが安い、実績があり効果を把握しやすい、要請度が高いなどの条件が当てはまる施策であると判断された。反対に、実施予定のない施策は、コストが高く、長期的な対応が必要な施策であることが示唆された。さらに、今後の実施を準備・検討している施策は、情報発信の拡大や実績のある施策の導入が中心になっていると判断された。一方で、財政的支援があれば、新技術・機器の導入助成や教材等の作成・配布など、新たな財源が必要な施策の導入を希望していることが伺われた。また、新技術・機器の導入や情報発信、教育関連施策の導入の際は、財政以外の支援も重要であることが示唆された。このことから、自治体への支援では、新技術の導入や長期的な対応が必要な施策への支援が課題であると考えられた。また、とくに人口規模の小さな自治体では、実施している施策数が少なく、ソフト事業を中心に取り組んでいる傾向が確認されたことについて、人員やノウハウの不足が施策を実施できない理由に挙げられていたことから、施策の実施を担保するためには、財政的支援だけでなく、情報や施策実施のノウハウなどの財政以外の支援の適切な提供も重要であると考えられた。

地方自治体の気候変動政策における「持続可能な開発・発展」の課題

- 広島市と広島県における環境政策の比較研究 -

Issues of Sustainable Development on Climate Change Policy by Local Governments - Comparative Analysis on Environmental Policies by Hiroshima City & Prefecture -

中島清隆*

Kiyotaka NAKASHIMA

1. 研究の目的と背景

本稿では、地方自治体の環境政策を分析対象として、気候変動問題に関する「持続可能な開発・発展」(Sustainable Development)の具体化と制度化の政策課題を提示する。

気候変動問題に関する「持続可能な開発・発展」の議論は、概念・定義、原則、政策目標、指標、政策評価基準に大きく分けられる。各項目は、国際法上の条約や宣言に規定され、国際連合などの報告書や環境政策の社会科学分野における学術研究で論じられている。

気候変動問題に関する「持続可能な開発・発展」の議論は、いくつかのレベルに反映され、政策として実践される。そのうち私たちの生活に身近なローカル・レベルにおいて、地方自治体は、気候変動問題の解決と「持続可能な開発・発展」の実現に重要な役割を担うアクター(行為主体)の1つである。地方自治体には、気候変動問題を含む環境政策で、「持続可能な開発・発展」を具体化、制度化させることが求められている。

2. 分析方法

本稿では、分析対象として、日本の地方自治体である広島市と広島県の気候変動問題に関する環境政策(気候変動政策)を取りあげ、資料・文献調査と政策担当者へのヒアリング調査を行い、1.で述べた研究目的を論じる。

分析に当たって、中島清隆(2008)で示した気候変動問題に関する「持続可能な開発・発展」論の体系に基づき、広島市と広島県の気候変動政策で次の論点を検討する。すなわち、1)気候変動と「持続可能な開発・発展」が関連づけられているか、2)「持続可能な開発・発展」の3つの側面、環境、社会、経済的側面が導入されているか、3)「持続可能な開発・発展」および「持続可能性」の概念、定義、原則、政策目標、指標、政策評価基準が位置づけられているか、である。これらの論点を比較分析することで、両自治体の気候変動政策における「持続可能な開発・発展」の具体化と制度化を検討する。

また、地方自治体の気候変動問題と「持続可能な開発・発展」に関する環境政策の体系は、理念、計画、施策、事務事業で構成されている。この構成を踏まえ、両自治体におけ

* 広島市立大学客員研究員兼近畿大学工学部非常勤講師
Visiting Researcher in Hiroshima City University and Part-time Lecturer in Kinki University
〒739-2116 広島県東広島市高屋うめの辺1番 E-mail: k-nakaji@hiro.kindai.ac.jp

る気候変動政策の体系を比較分析し、「持続可能な開発・発展」の制度化を検討する。

3. 分析結果

広島市と広島県はともに、日本政府の環境政策、気候変動政策を踏まえ、環境基本条例、環境基本計画、地球温暖化対策地域推進計画など「理念」や「計画」で構成される環境政策の体系を形式的に整えている。だが、気候変動政策における「理念」と位置づけられる地球温暖化対策条例が定められていない。広島市は策定中である。これは、気候変動問題における「持続可能な開発・発展」の制度化をめぐる政策課題として挙げられる。

また、3つの論点を比較、検討した結果から、気候変動問題における「持続可能な開発・発展」の具体化をめぐる以下の政策課題が提起できる。

論点1に関して、広島市と広島県の環境政策では、気候変動と「持続可能な開発・発展」が包含関係で捉えられる。気候変動は「持続可能な開発・発展」の一項目、一事業である。だが、気候変動政策では「持続可能な開発・発展」に言及されていない。気候変動と「持続可能な開発・発展」は相互に作用する関係と捉え、環境政策を進めることが求められる。

論点2に関して、両自治体の環境政策では、「持続可能な開発・発展」における環境、社会、経済の3つの側面による分類が行われていない。広島県は「環境と経済・社会の調和的発展」を掲げており、3つの側面を重視しているよううかがえる。だが、環境政策の目標や指標が、3つの側面で分類されているわけではない。

論点3に関して、両自治体は「持続的発展が可能な都市」や「持続可能な社会（システム）」を環境政策の目標として位置づけている。特に、広島県は「目指すべき持続可能な社会の姿」を検討している。だが、両自治体の環境政策では、「持続可能な開発・発展」の概念を定義した上で用いていない。また、両自治体は、環境政策に関する指標の1つとして、二酸化炭素や温室効果ガスの排出量を挙げる一方で、環境政策の評価基準として「持続可能性」が位置づけられておらず、衡平性や効率性の評価基準と関連づけられていない。

4. 結論

本稿では、広島市と広島県を対象として、気候変動政策における「持続可能な開発・発展」の具体化と制度化の課題を提起した。両自治体の環境政策で、気候変動問題に関する「持続可能な開発・発展」が部分的に具体化、制度化されているものの、3で指摘した政策課題も残されている。両自治体の気候変動政策には、温室効果ガス排出削減に関する数値目標の達成とともに、「持続可能な開発・発展」の更なる具体化、制度化が求められる。

参考文献

中島清隆(2008)「気候変動問題に関する『持続可能な開発・発展』論の一考察」、環境法政策学会、『第12回環境法政策学会2008年度学術大会論文報告要旨集』、pp.51-55。

日本の気候変動対策における政策的組合せの可能性
——英国および EU の政策を参照系に——
Possibility of Policy Mix against Climate Change in Japan

報告者：佐々木 哲¹

Presenter : Satoshi SASAKI

1. はじめに

本報告では、気候変動対策における諸手法の政策的組合せについて、法政策的な観点から分析を加えて課題を浮き彫りにしたい。具体的には、好事例として、英国および EU における気候変動対策としての政策的組合せを取り上げ、その利点と課題を分析した上で、日本の文脈において同種の政策を導入する可能性について一考する。英国の制度の特徴は、自主的取組手法としての環境協定を経済的手法としての環境税や排出権取引制度と組み合わせている、という点にある。さらに、EU 排出量取引制度 (EU-ETS) も導入され、国内制度との整合がはかられているという点が、もう一つの特徴である。本報告の意義は、仮に一定の効果を期待できるとして、ある種の気候変動対策の政策的組合せを日本に導入する場合に、どのような法政策的課題が生じるかを明らかにするところに見出される。

2. 分析手法

分析にあたっては、英国の気候変動税 (CCL)・気候変動協定 (CCA)・英国型排出量取引制度 (UK-ETS) の政策的組合せおよび EU-ETS を対象に設定し、英国政府および EU が公開している当該制度の仕組みや運用結果および公的機関 (英国監査局 : NAO) による調査結果などを主要な分析資料として用いる。さらに、報告者が 2007 年 8 月に英国において行った環境食糧農村地域省 (Defra)・鉄鋼業界団体 (UKSA)・製紙業界団体 (CPI) に対する聞き取り調査の結果なども参照しつつ、制度の実態について踏み込んだ分析を加える。そして、そこから得られた知見を、日本の気候変動対策の現状と照らし合わせることにより、その課題を浮き彫りにする。

3. 分析結果

NAO による調査などにしたがえば、気候変動対策における国際的な政策的組合せの課題として、たとえば制度の複雑さが挙げられる。実際に英国内の事業者は、特に英国の気候変動対策と EU-ETS を併用する場合について、その点を指摘している。具体的には、次のような点が課題として指摘される。

目標通貨の相違。対象事業者は、EU-ETS では絶対量枠が課されるが、CCA では原単位

¹ 大阪大学大学院法学研究科博士後期課程

PhD Candidate at Graduate School of Law and Politics, Osaka University

〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町 1

satetsuj@yahoo.co.jp

目標が選択可能であり実際に多くの事業者が採用している。事業者は原単位量目標で目標を達成していても絶対量としては排出量が増加していれば、その場合の排出量の取引は問題になる。また、対象施設の相違という点も指摘できる。二つの制度が対象とする施設の範囲が異なると、あるサイト内の異なる設備が別々の政策の対象となるかもしれず、その場合には複雑な手続きが要請されることになる。ゆえに、英国政府にとっては、複雑化する気候変動対策を簡素化することが今度の課題といえよう。

翻って日本の気候変動対策を考察してみると、CCA にいくらか類似するものとして経団連による環境自主行動計画（「行動計画」）を挙げることができる。また排出量取引制度については自主参加型排出量取引制度がある。しかし、いずれも関連する事業者の自主性に負うところが多く、対策としては不十分と言わざるをえない。たとえば「行動計画」では、具体的な目標設定は事業者の裁量に委ねられており、未達成でも罰則があるわけではない。また排出量取引制度についても、完全な自主的取り組みであり、参加者が公募されているという段階に留まっている。したがって、日本の課題は、これら既存の対策をいかに修正・発展させてゆくかということになる。

そこで、気候変動対策における英国・EU の現状に照らし合わせつつ日本の課題を考察することにより、日本が採るべき対策について示唆を得ることができよう。詳細については報告にて述べたい。

4. 結論

本研究から、国際的な政策との組み合わせを視野に入れた日本の気候変動対策について、具体的な課題を踏まえた上での可能性を展望することができよう。確かに、国際的な政策的組合せの事例として取り上げる英国および EU の気候変動対策は、EU 域内での政策的組合せであり、その分析結果を日本の状況にそのまま当て嵌めることには慎重でなければならない。また、日本の気候変動対策の現状は国際的な政策的組合せを議論する段階ではなく、まずは国内的な制度設計が急がれるところではある。

しかし、超国家的な制度を国内制度と接合させる点では、英国と日本の状況は本質的に同じである。しかも、EUETS は EU 域内だけでなく、今や他国・地域などとも連携が進められつつある。そのような動向からしても、今後、排出量取引などの気候変動対策については、国際的な枠組みが形成され、日本も早晚これに関わらざるをえないと予想される。その意味では、このような政策的組合せの課題について分析しておくことには意義があり、それを視野に入れた制度設計がなされるべきである。

我が国の自家用乗用車の中期的 CO₂ 排出量半減対策

Measures to Reduce CO₂ Emissions from Private Passenger Cars by 50% in 2020

三科善則*

Yoshinori Mishina

1. はじめに

乗用車の CO₂ 排出量の増加は世界的傾向であり、日欧米においても 1990 年から大幅に増加している。日本の乗用車の CO₂ 排出量は、1990 年比で 45%増加し、運輸部門の CO₂ 排出量の増加のほとんどが自家用乗用車に起因している。日欧米は、乗用車の CO₂ 排出量削減を図るため、自主協定や直接規制などの対策を講じている。しかしながら、対策は十分な効果をあげていない。低炭素社会の実現に向けて、乗用車の CO₂ 排出量の大幅な削減が求められている。

このような状況を踏まえて、本研究では、中期的(2020年)に日本の自家用乗用車の CO₂ 排出量を 1990 年比で 50%削減するために有効な対策の検討をおこなった。

2. 分析方法

まず、政府統計資料や先行研究から、日欧米における乗用車の CO₂ 排出量の推移を調査し、CO₂ 排出量増加の原因を検討した。つぎに日欧米の CO₂ 排出量削減目標と削減対策の現状を調査し、問題点とその原因を明らかにした。得られた知見をもとに、CO₂ 排出量増加の原因側面ならびに 2020 年という時間的側面から、日本の自家用乗用車の CO₂ 排出量を 1990 年比で 50%削減するために有効な対策を検討した。

有効とされる対策については、①環境効果、②費用効果、③衡平性、④実現可能性について評価をおこない課題を明らかにした。

3. 分析結果

日欧米の乗用車の CO₂ 排出量は、1990 年比で大幅に増加している。特に日欧では、部門全体の CO₂ 排出量の増加率に比べて、乗用車の増加率が非常に大きい。乗用車の CO₂ 排出量の削減は日欧米ともに大きな課題となっている。乗用車の CO₂ 排出量の大幅増加原因は、日欧米共通して走行距離の増加と保有車両の大型化傾向にある。燃費の改善は進展しているが、走行距離の増加と保有車両の大型化傾向に追いついていない。

一方、日欧米の CO₂ 排出量削減対策は、燃費規制と補助金による燃費改善の車体単独対策に重点をおいている。しかしながら、燃費規制は、走行距離の増加と保有車両の大型化

* 放送大学大学院文化科学研究科

連絡先：〒170-0002 豊島区巢鴨 1-15-2-1008 E-mail: yukilenon@u01.gate01.com

傾向に対して有効な対策でなく、原単位規制のため CO₂ 排出量の大幅な削減に結びつかない。その結果、削減対策は、CO₂ 排出量の大幅削減に十分な効果をあげていない。また、日本の CO₂ 排出量削減対策にはコスト意識が欠如している。日本のトップランナー方式は、保有乗用車の小型化には結びつかない。道路特定財源は、自動車交通量と道路建設を相互補完的に結びつけ、CO₂ 排出量の増加を助長している。

以上の知見をもとに、CO₂ 排出量増大の原因側面と、2020 年に 50%削減達成という時間的側面から、自家用乗用車の CO₂ 排出量を 50%削減する対策の検討をおこなった。その結果、車依存社会からの脱却を念頭に置いた 2020 年に実現可能な交通システムの転換に、2020 年に普及が予想される既存技術の改善による低燃費車の導入を組み合わせた対策が有効であると考えられる。また、対策は全国一律ではなく、人口規模と公共交通発展状況から、地域の特性を生かした地域別とする必要がある。

具体的対策は、全国を三つの地域に分け、①東京都市圏区部は、自家用乗用車を保有せず鉄道利用とフレックスタイムの実施、②人口 10 万人以上の市は、プリウスクラスのガソリンハイブリッド乗用車によるカーシェアリングと鉄道利用、③人口 10 万人未満の市と郡部は、ガソリン軽乗用車への 100%転換とした。

筆者先行研究（投稿中）は、本対策により定量的に 50%削減の可能性があり、対策費用は 3,400 億円規模になることを示した。

本対策は、環境効果が大きく、さらに詳細な検討を必要とするが、実現可能性がある。公平性に関しては、本対策によって東京都市圏区部の住宅地域の道路交通量の減少が期待でき、車道の幅を狭め歩道の幅を広げることができる。本対策が、車優先の道路から、道本来の姿である住民の憩いの場としての空間を提供できる可能性がある。また、対策費用は、乗用車利用者の社会的費用の負担として、道路特定財源から充当すべきである。

削減を実現するには、国民意識の転換が特に必要である。国民意識の転換がなければ、有効な対策も効果的なものとならない。しかしながら、国民は、環境保全に貢献したい意識を持ちながらも、どのように行動すべきか理解が不足しており、現在の便利な生活を犠牲にしたい意識も持っている。政府による国民への積極的な情報開示と強い指導力、ならびに、学界から政府と国民への専門知識の伝達と NGO 活動が重要である。

4. 結論

日本の自家用乗用車の CO₂ 排出量を中期的(2020 年)に 1990 年比で 50%削減するためには、車依存社会からの脱却を念頭に置いた 2020 年に実現可能な交通システムの転換に、2020 年に普及が予想される既存技術の改善による低燃費車の導入を組み合わせた対策が有効である。また、対策は、全国一律でなく、人口規模と公共交通発展状況の地域の特性を生かした地域別とする必要がある。削減の実現には、国民意識の転換が特に必要である。

Mitigating Greenhouse gas emissions from Urban Areas through Land Use Planning in the Asia-Pacific Region: Case study of Yokohama as a source of a lesson drawing to the Asian developing countries

○Noriko Kono*, Karl Kim**, Yoshiki Yamagata***

1. Background

The urbanization in the world, Asia-Pacific in particular, is more rapid and intense than anytime in history. The gaseous emissions from urban areas have become very serious and policy measures that can affect emissions in urban areas comprehensively, for example, through land use planning, should be prescribed.

There are numerous studies to estimate GHG emissions from the present available data. However, except Kim, Konan, and Chan (2007) and VandeWedhe and Kennedy (2007), rarely has it been mapped as spatial information and connected to land use planning. As numerous researches cover the relationships between land use planning and gaseous emissions (Cervero 1998, Kenworthy & Laube 2000, Taniguchi & Ikeda 2005), there are needs for more carefully designed studies that focus to show the interactions between these two factors in urban areas.

This research focuses on GHG mitigation and air quality control of urban areas through land use planning. The research examines the relationship between GHG emissions and land use planning patterns conspicuously observed in Asia. Eventually, it aims to apply these measures in the cities of the Non-Annex I countries of Kyoto Protocol in the Asia-Pacific region.

2. Method

The research reveals the relationship between GHG emissions and land use planning in a city of the Asia-Pacific region. It calculates the economic equilibrium for several land use planning policies, namely, density, mixed land use and non-motorized-transport (NMT)/pedestrian-friendly urban design and estimates GHG emissions from urban areas for each policy. The principal research questions are:

- To what extent is GHG mitigation through land use planning policies (particularly focusing on the Asian indigenous land use planning patterns such as density, mixed land use and NMT / pedestrian-friendly urban designs) relevant to a city in the Asia-Pacific region?
- What are the most influential land use planning policies to GHG mitigation?

This research estimates the GHG emissions through several steps using real data from a city. First, GHG emissions' units for each building type are gathered through literature survey. Second, emissions are distributed spatially using GIS data. Third, changes made by land use policies are

* PhD candidate University of Hawaii at Manoa, Urban and Regional Planning Department, 2424 Maile Way, #107, Honolulu, Hawaii, 96822 U.S.A. Tel: 808-347-1036 Fax: 808-956-6870 E-mail: konon@hawaii.edu

** Professor/Chair, University of Hawaii at Manoa, Urban and Regional Planning Department, USA

*** Special Senior Researcher, National Institute for Environmental Studies, Japan

calculated by using Computable General Equilibrium-CGE Model. Fourth, the maps for new economic equilibriums are made by repeating the same process.

Regarding the base-year GHG emissions, the emissions' units for each building type are considered by utilizing the emissions' average for each building use. For example, a single detached housing considers a family of four and it uses the average of GHG emissions released by this kind of family. Then it will be distributed into the spatial information using the most recent demographic and socio-economic data.

Economic equilibriums in different types of land use policies are computed using the urban agglomeration CGE modeling. The equilibrium point in this model is when the location of each individual is decided by the level of economic utility. It is a stochastically aggregated economic equilibrium made from land use and transportation statistics (Figure 1). Using this model, this research tests the policies of: high level of land use mix, land use with high density, pedestrian and NMT-friendly urban design, and Transit Oriented Development-TOD.

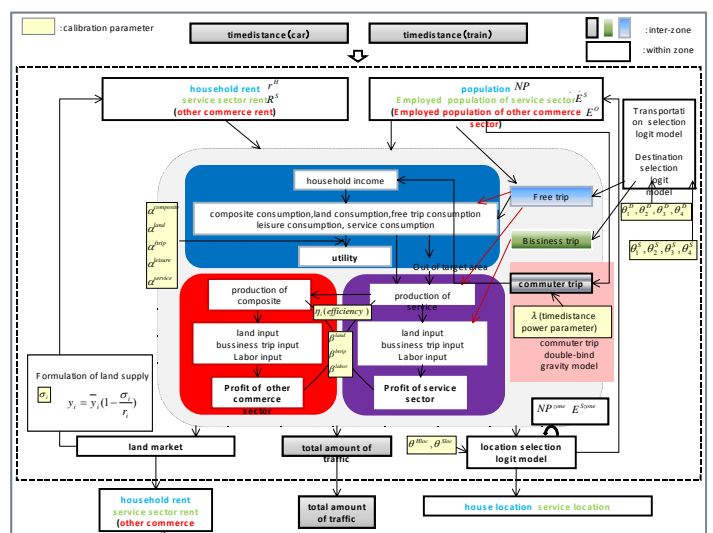
After the new equilibrium for each policy is calibrated, new GHG emissions from each individual can be calculated through GHG emissions' units for each building type, as done in the base year. The emissions are mapped by using GIS data, socio-economic data, and demographics of the population. Yokohama, Japan is chosen as it possesses the similar traits as developing countries in Asia: namely, density, mixed land use and relatively low private automobile usage (Ibid. 2000). The City possesses all the required data to run the model: Origin-Destination (OD) survey, GIS data from 1983 to present, socio-economic data, and demographics of the population. Besides, the City has one of the most advanced urban planning in Japan, worked on reduction of travel demand, in the context of livability, autonomy, and amenity. The industrial relocation of the waterfront area was successfully conducted, creating an attractive city core by the sea with 200,000 new employments. In 2000s, the City works on TOD with multiple transit cores.

3. Expected Outcome

The research is a new and innovative example of regional carbon management as it focuses on reducing travel demand and modal shift, neglected in the previous researches in this field. It also adds an interesting and important “lesson drawing” case in the international development field. It assists local-level policy makers in the developing world to establish a framework for GHG mitigation selection and air quality control.

Figure 1 Outline for Transportation and Land Use Model of NIES

Source: Yamagata 2008



都市における歴史的景観の経済的評価に関する研究
ー ヘドニック・アプローチによる神社周辺の緑地の評価 ー
Conservation of Historic Landscape and Green Space

○奥岡 桂次郎*・白川 博章**
Keijiro Okuoka、Hiroaki Shirakawa

1. 研究の背景

日本では、高度成長期以降、歴史や自然環境との調和よりも、経済成長が優先された結果、今日、明治期以前の景観が保全されている地域は非常に限定的になっている。都市域で比較的、歴史的景観が残されている場所として、神社とその周辺の環境がある。神社は都市に数多くあり、都市における歴史的景観の重要な構成要素の一つである。また神社は社寺林や鎮守の森といった緑地を周辺に有することが多く、その周辺緑地が都市環境に様々な好影響をもたらすと考えられている。

歴史的景観が失われた原因の一つとして、歴史的景観を保全することの便益が定性的で、かつ、保全の経済的効果が不明確だったことがあげられる。そこで歴史的景観が生み出す価値を経済的に評価できれば、開発によって生み出される便益と比較可能になり、乱開発を防ぐことも可能となる。

これまで都市緑地の経済的評価については、藤田・盛岡（1995）など数多く行われてきたが、多くの場合、緑地の歴史性は考慮されていない。そこで、本研究では神社およびその周辺の緑地が経済に与える影響を検討することを目的とした。

2. 分析の方法と結果

本研究では、名古屋市在住居地域を対象とし、ヘドニック・アプローチを用いて、神社やその周辺緑地が地価に与える影響を検討した。被説明変数は、国土交通省が公表している地価公示（平成19年）とし、対数変換して用いた。説明変数については、肥田野（1997）を参考に、「利便性」、「環境資源要素」、「地域固有の効果」の3つの要素から検討した。

ところで、地価に影響を与えている要因は、例えば、商業施設の場合、その地点から商業施設までの距離（アクセス）だけでなく、商業施設の大きさの影響も受けていると考えられる。そこで、本研究では、重力モデルを参考に、対象物の面積に比例し対象物までの距離に反比例する「魅力度」という概念を導入した。

モデルで用いられる地価関数を(1)に示す。また、その他変数は以下のとおりである。

* 名古屋大学大学院 環境学研究科 都市環境学専攻 空間物質系 都市持続発展論講座
Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University
〒464-8601 名古屋市千種区不老町 TEL:052-789-3840 FAX:052-789-3223
E-mail: okuoka.keijiro@g.mbox.nagoya-u.ac.jp

** 名古屋大学大学院 環境学研究科

$$\ln(LP) = \alpha_r X_r + \alpha_s X_s + \alpha_t X_t + \alpha_p X_p + \alpha_{tp} X_{tp} + \sum_{i=1}^6 \alpha_i X_i + c \quad (1)$$

地価：LP [円 / m²]

交通アクセスの影響：X_r = lnD_r

買い物アクセス魅力度の影響：X_s = $\sum \frac{A_s}{D_s}$

神社アクセスの影響：X_t = D_t

神社の景観魅力度：X_{tp} = $\sum \frac{A_{tp}}{D_{tp}}$

定数項（切片）：c 各係数：α

D _r : 最寄りの駅までの距離[m]
A _s : 大型小売店の店舗面積[m ²]
D _s : 大型小売店までの距離[m]
D _t : 最寄りの神社までの距離[m]
A _{tp} : 神社周辺の公園の面積[ha]
D _{tp} : 神社周辺の公園までの距離[m]
i = 1 : 東山線, i = 2 : 昭和区
i = 3 : 千種区, i = 4 : 東区
i = 5 : 守山区, i = 6 : 緑区 (ダミー)

表-1 名古屋市住居地域地価関数

分析結果を表-1に示す。全ての変数の係数が統計的に有意な値を示した。また、標準回帰係数の結果から、今回の分析では、説明変数の中でその変化が被説明変数に与える影響が最も大きいのは、「神社の景観魅力度」であった。以上のことから、周辺緑地の多い神社の近くにある地点ほど、地価が高くなる傾向があることが分かった。

変数	係数	t 値	標準偏回帰係数
交通アクセス	-0.068	-6.02 ***	-0.19
買い物アクセス魅力度	0.00041	2.18 **	0.09
神社アクセス	-0.000034	-3.26 ***	-0.11
神社の景観魅力度	2.99	8.82 ***	0.33
東山線 (ダミー)	0.11	4.97 ***	0.15
昭和区 (ダミー)	0.29	7.33 ***	0.21
千種区 (ダミー)	0.17	4.81 ***	0.15
東区 (ダミー)	0.24	4.69 ***	0.14
守山区 (ダミー)	-0.23	-8.43 ***	-0.24
緑区 (ダミー)	-0.07	-2.54 **	-0.08
切片	11.88		
サンプル数	387		
決定係数	0.735		

***は 1% の水準、**は 5% の水準で有意

3. 結論

本研究では、神社の景観魅力度という新しい指標を提案することによって、歴史的景観に対する分析を行った。結論として、神社とその周辺の緑地を保全することは、経済的観点からも都市にとって価値があることいえる。また、この結果から、都市緑化は歴史的景観の中で位置づけられれば、より社会に受け入れやすい形で進めることができる可能性も示唆している。

参考文献：

藤田壮・森岡通 (1995) : ヘドニック価格法を用いた公園緑地の環境価値評価に関する研究, 環境システム研究論文, pp. 64-72.

肥田野登 (1997) : 環境と社会資本の経済評価—ヘドニック・アプローチの理論と実際, 勁草書房, p. 134.

Measuring the Benefits of Neighbourhood Park Amenities: Application and Comparison of Spatial Hedonic Approaches

星野匡郎¹, 栗山浩一² Tadao Hoshino, Koichi Kuriyama

Introduction

Urban parks have many different purposes, including improving urban environments, preventing disasters, and providing communication opportunities. The hedonic price model has been used in many studies that evaluate urban park policies. Recently, because of improved computer technology and the rapid popularization of Geographic Information Systems (GIS), the study of the hedonic approach to estimate the effect of open spaces has progressed remarkably. According to the prevalence of statistical analyses using spatial data, the importance of spatial correlations among observations of the efficiency and consistency of the hedonic model estimates has recently received more attention. Spatial correlation is far from surprising in the hedonic model on housing because omitted variables will generally be spatially correlated. The specification of all of the many spatial characteristics affecting a property, however, would result in a function that is too complicated to compute. To solve this problem, studies have tried to visualize spatial aspects of the data in an empirically manageable form. Specifically, we focus on the *spatial autoregression models* that are commonly used in spatial econometrics, and the *kriging models* that are commonly used in spatial statistics. A hedonic approach making use of these explicit spatial regression techniques can be called a *spatial hedonic approach*.

Econometric Models

With the presence of spatial autocorrelation the OLS optimality unavoidably fails. In the following, the spatial autoregression models and the kriging models are presented in order and are typical solutions to the issue of spatial autocorrelation.

Spatial autoregression models: Two models are frequently used to represent the spatial autoregressive process: spatial lag models and spatial error models:

Spatial error models: $P = X\beta + \varepsilon$; $\varepsilon = \lambda W\varepsilon + u$; $u \sim N(0, \sigma^2 I)$, where λ is the spatial autoregression parameter, W is the $N \times N$ spatial weight matrix, and u is the $N \times 1$ vector of the i.i.d. normal error term.

¹ ロンドン大学スクールオブエコノミクス地理・環境学部修士課程、LSE Bankside House, 24 Sumner Street, London
Email: t.hoshino@lse.ac.uk

² 早稲田大学政治経済学術院、〒169-8050 東京都新宿区西早稲田 1-6-1、Email: kkuri@waseda.jp

Spatial lag models: $P = \rho WP + X\beta + u$; $u \sim N(0, \sigma^2 I)$, where ρ is the spatial lag parameter.

Kriging models: Kriging is a minimum mean square error statistical procedure for spatial prediction that assigns a differential weight to observations that are closer to the dependent variable's location. The prediction procedure corresponds to a spatial version of Goldberger's best linear unbiased prediction (BLUP) method. We used the exponential and the spherical semivariogram models.

Data

Data for single-room dwellings were collected from the entire area of Setagaya ward, providing 2370 samples. The prices and characteristics of dwellings were extracted from May through June 2007 from the website of a private real-estate office called *forrent*. Although the structural characteristics were collected in detail for all 2370 samples, only a block-level address could be obtained for each property from the real-estate website. Therefore, to reach a correspondence between block-level locational variables and a specific dwelling on a one-to-one basis, it is necessary to aggregate every structural data point of the dwellings into a block. Using the geographical information of the block-level address, the Euclidean distances to major public facilities and to particular types of parks from the block were calculated. To construct urban park variables for the estimation based on the size classification, river terraces, green belts, and parks with an area $< 500 \text{ m}^2$ were excluded for simplicity. With regard to the rest of the parks, parks with an area $> 2 \text{ ha}$ were separated from other parks as a particular variable. The rest of the parks with an area within 500 m^2 to 2 ha were simply grouped by quartile.

Results and Conclusions

The specification tests revealed the presence of spatial autocorrelation in disturbances caused by omitted variables. This can be a positive reason to apply the spatial error models and the kriging models rather than the spatial lag models. According to the estimation results, the number of accessible parks has a positive influence on rental prices of neighbouring dwellings only if the size of the park is approximately 1400 m^2 . This casts doubt on the validity of past urban park planning policy in which the primary concern was not for the size of individual open spaces, but solely the proportion of the aggregated open spaces. Comparison of models suggests that in terms of efficiency the spatial hedonic approaches are preferable to the basic OLS hedonic approach at a certain significance. Additionally, a significant difference between the spatial autoregression models and the kriging models was not observed in this analysis. The value of the marginal effect is toward an increase from the basic OLS model to the spatial models. Therefore, the marginal value estimated by OLS may be undervalued.

顕示選好データによるレクリエーション便益評価 家計生産関数アプローチ

Evaluation Theory of Recreation Benefits by Revealed Preference Data Household Production Function Approach

林山 泰久*・森杉 壽芳**・○野原 克仁***

Yasuhisa HAYASHIYAMA, Hisayoshi MORISUGI and Katsuhito NOHARA

1. はじめに

弱補完性理論を用いる一般的な旅行費用法では、禁止価格を知る必要があるものの、これは社会実験を実施しない限り市場では観察不可能であることから、実証分析では需要関数を統計的に外挿して推定することが一般的である。また、実務的に適用されている旅行費用法では、市場で観察可能なマーシャルの需要関数(Marshallian Demand Function)を推定し、環境水準の変化による消費者余剰の差分が計測されており、経済理論的には不整合であるという問題がある。そこで、本研究では、前述した旅行費用法が有するいくつかの問題点を回避し、市場で観察可能な顕示選好データのみで、環境改善によるレクリエーション便益を評価する理論を確立することを目的とする。

2. 分析方法

レクリエーション体験は、時間と費用およびレクリエーションサイトという地域固有財というサービスを個人によって結合して生産されたコモディティ(Commodity)であると解釈することができる。そこで、本研究では、家計生産関数(Household Production Function)の概念を用い、レクリエーション活動によりその体験が生み出されることを表現する。

本研究では、まずレクリエーション体験は、時間と費用およびレクリエーションサイトという地域固有財というサービスを個人によって結合して生産されたコモディティであると解釈し、レクリエーション行動モデルを定式化することにより、市場で観察可能な顕示選好データのみから環境質の価値を導く。なお、ここでのモデルは、Ebert(2007)¹⁾に依拠した定式化であり、時間制約条件は考慮していない。次に、Ebert(2007)のレクリエーション行動モデルを拡張し、旅行時間を明示的に考慮したレクリエーション行動モデルを定式化し、市場で観察可能な顕示選好データのみから環境質の価値を導く。これらを用い、レクリエーションサイトの環境改善が実施された場合のレクリエーション便益評価式とその近似式を、等価変分と補償変分を用いて示す。

* 東北大学大学院経済学研究科
〒980-8576 仙台市青葉区川内 27-1 E-mail:yhaya@econ.tohoku.ac.jp

** 東北大学大学院経済学研究科
〒980-8576 仙台市青葉区川内 27-1 E-mail:morisugi@econ.tohoku.ac.jp

*** 東北大学大学院経済学研究科
〒980-8576 仙台市青葉区川内 27-1 E-mail:good_player_777@yahoo.co.jp

3. 分析結果

まず、時間制約を考慮していない Ebert(2007)のモデルから導かれる環境質の価値と、時間制約を考慮した本研究のモデルから導かれる環境質の価値の違いを、右の表 1 にまとめた。

表 1 結果の比較

	モデル	環境質の価値(VOE)
Ebert(2007)	$\max_{z,x} u(z, f(x, Q))$ $\text{s.t. } z + px = y$	$VOE = \frac{f(x, Q)_Q}{f(x, Q)_x} \cdot p$
本研究	$\max_{z,l,x} u(z, l, f(x, Q))$ $\text{s.t. } z + px = y$ $l + tx = T$	$VOE = \frac{f(x, Q)_Q}{f(x, Q)_x} \cdot \left(p + \frac{x_t + xx_t}{x_p + xx_y} \cdot t \right)$

Ebert(2007)による定式化とは異なり、本研究の分析では時間価値を導出しなければ環境質の価値は求まらないが、時間価値を De Serpa(1971)²⁾ および Bates et al.(2001)³⁾らの定義を用い資

表 2 便益評価式

等価変分	$EV \approx \frac{1}{2} \left(VOE^0 + (1 + VOE_y^0) (Q^1 - Q^0) \right) VOE^1 \cdot (Q^1 - Q^0)$
補償変分	$CV \approx \frac{1}{2} \left(VOE^1 + (1 + VOE_y^1) (Q^1 - Q^0) \right) VOE^0 \cdot (Q^1 - Q^0)$

源として捉えることで、表 1 に示した赤字の部分の様に市場で観察可能な顕示選好データのみで時間価値を表現することが可能となった。

次に、この結果を用いてレクリエーション便益評価式を導出すると、環境質の価値を用いて表現可能であることが分かった。結果は、表 2 に示す通りである。

4. 結論

まず、本研究では、Ebert(2007)によるレクリエーション行動モデルを拡張し、旅行時間を明示的に考慮した場合においても、市場で観察可能な顕示選好データのみで環境質の価値が定義されることを明らかにした。第二に、本研究では、時間価値を市場で観察可能な顕示選好データから、環境質の価値と整合的に計測可能であることを示した。このことは、従来のTCMによる便益計測結果より説得力のある計測値が得られる可能性が高いものと考えられる。最後に、本研究において導出したEVおよびCVの近似式は、市場で観察可能な顕示選好データにおける価格、時間、環境水準でのテイラー展開から誘導されている。このことは、市場で観察不可能な禁止価格を用いなければならない弱補完性理論に基づいているTCMに比べて、便益計測精度が向上することが考えられる。

参考文献

- 1) Ebert,U.: Revealed Preference and Household Production, *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol.53, pp.276-289, 2007.
- 2) De Serpa,A.C.: A Theory of the Economics of Time, *The Economic Journal*, Vol.81, No.324, pp.828-846, 1971.
- 3) Bates,J., J.Pollak, P.Jones, and A.Cook: The Valuation of Reliability for Personal Travel, *Transportation Research*, Vol.2-3, pp.191-229, 2001.

謝辞

本研究は、2007年度財団法人住友財団の環境研究助成を得たことを付記し、深甚の謝意を表する次第である。

トラベルコスト法における異質性の分析 —クーン・タッカーモデルへの応用—

An Analysis on Heterogeneity in Travel Cost Method: An Application to a Kuhn-Tucker Model

○栗山浩一*・マイケル・ハネマン**・ジェームズ・ヒルガー***

Koichi Kuriyama, W. Michael Hanemann and James R. Hilger

1. はじめに

トラベルコスト法は、レクリエーション地への訪問行動をもとに訪問価値を計測するが、訪問者の選好は必ずしも同質とは限らない。たとえば、海岸レクリエーションの場合を考えると、海水浴、サーフィン、ボート、釣り、ビーチバレー、散歩など様々な利用形態が存在し、それぞれの利用者の選好は異なると考えられる。このため、トラベルコスト法では、利用者の選好の異質性を分析することが重要な課題となっている。本研究では、近年注目を集めているクーン・タッカーモデルにおいて、利用者の選好の異質性を分析する方法について検討を行う。

クーン・タッカーモデルでは、消費者の効用最大化問題をモデル化することで、訪問地選択と訪問回数選択を同時にモデル化することができる。しかし、クーン・タッカーモデルでは、尤度関数が非常に複雑な形をとるため、離散選択モデルで使われているランダムパラメータモデルによる選好の異質性を分析する方法は現実的ではない。そこで、本研究では、利用者を複数のセグメントに分割し、各セグメントの効用関数を推定する潜在セグメントモデルを適用した。ただし、潜在セグメントモデルでは、推定に必要な変数が多いことから、通常の方法による推定では推定値が得られないことが多いため、本研究では EM アルゴリズムを採用した。

2. モデル

利用者 n はセグメント s ($s = 1, \dots, S$) に属しているとする。このとき効用最大化問題は

$$\text{Max } U(\mathbf{x}, \mathbf{Q}, z, \boldsymbol{\beta}_s, \varepsilon) \quad \text{s.t. } \mathbf{p}'\mathbf{x} + z \leq y, z > 0, \mathbf{x} \geq 0$$

となる。ただし、 U は効用関数、 $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_M)'$ は M 種類の海岸のそれぞれの訪問数ベクトル、 $\mathbf{Q} = (\mathbf{q}_1, \dots, \mathbf{q}_M)'$ は各海岸の環境属性、 z はヒックス合成財、 $\boldsymbol{\beta}_s$ は各セグメント s のパラメータ、 $\varepsilon = (\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_M)'$ は第 I 種極値分布に従う誤差項、 $\mathbf{p} = (p_1, \dots, p_M)'$ は価格ベクトル、 y は所得である。

利用者 n がセグメント s に属する確率は、メンバーシップ関数 π_{ns} によって示されるとする。このとき、この利用者の対数尤度への貢献度は次式のとおりである。

* 早稲田大学政治経済学術院 School of Political Science and Economics, Waseda University
〒169-8050 新宿区西早稲田 1-6-1 TEL&FAX03-5286-9822 E-mail: kkuri@waseda.jp
** カリフォルニア大学バークレー校
*** 米国連邦通商委員会

$$L_n = \sum_s \pi_{ns} K_{ns}(\beta_s)$$

ただし、 $K_{ns}(\beta_s)$ はセグメント s に所属するときの対数尤度への貢献度を示している。この対数尤度の期待値は

$$E[\ln L] = \sum_n \sum_s h_{ns} \ln K_{ns} + \sum_n \sum_s h_{ns} \ln \pi_{ns}$$

ただし、 $h_{ns} = \pi_{ns} K_{ns} / L_n$ は利用者 n がセグメント s に属する条件付き確率である。EM アルゴリズムでは、以下の手順を用いてパラメータの推定を行う。(1) 初期値を設定。(2) 所与のパラメータ値のもとでウェイト h_{ns} を計算。(3) 各セグメントでウェイトを使用して標準クーン・タッカーモデルによって効用関数を推定する。(4) 各セグメントでウェイトを使用して多項ロジットによりメンバーシップ関数を推定する。(5) 収束するまで繰り返す。

3. 分析結果

南カリフォルニアの海岸利用者のデータを用いて推定を行ったところ表1の結果が得られた。標準KTは利用者の異質性を無視した従来のモデルの評価結果であり、潜在セグメントKTは本研究で用いた潜在セグメント・クーン・タッカーモデルによる評価結果である。潜在セグメントモデルでは、3つのセグメントが存在することが示された。また、自転車道路の撤去と水質悪化のシナリオを分析したところ、潜在セグメントでは各セグメントの評価額が大きく異なっていることが明らかとなった。したがって、利用者の異質性が存在しており、異質性を無視した従来のモデルでは、利用者への影響を正しく把握できないことが示された。

表1 評価結果

	標準 KT	潜在セグメント KT				
		s1	s2	s3	ALL	
セグメント確率	1.000	0.323	0.374	0.303	1.000	
平均訪問数	4.736	4.944	7.369	0.603	4.736	
評価額	自転車道路の撤去	-16.464	-28.389	-5.178	-29.741	-14.699
		(2.55)	(7.94)	(3.85)	(15.22)	(2.86)
	水質が 20% 悪化	-7.192	-1.804	-6.923	-23.290	-5.855
		(2.24)	(6.12)	(2.28)	(11.77)	(2.06)

注：カッコ内は標準誤差

英国の炭化水素油税に見る環境税的役割

The role of Hydrocarbon Oil Duties in the UK for tackling climate change

林 希一郎¹

Kiichiro HAYASHI

1. はじめに

我が国では、近年道路特定財源の一般財源化の議論を契機に、税収の環境目的化の議論が活発化してきている。欧州諸国における温暖化対策目的の環境税（以降「環境税」と称す）は、1990年代初頭の北欧諸国での導入にはじまる。近年では英国やドイツなどEU主要国において環境税が導入され、環境税は欧州諸国で広く活用されている。一方で、欧州諸国における税の環境目的での活用は、それよりかなり以前より行われてきている。その一つにエネルギー製品課税があげられる。例えば、英国では1909年から内燃機関燃料への課税が開始され、それが現在の炭化水素油税となった。英国で導入されている環境税といわれる気候変動税は、この炭化水素油税との関係なしには制度設計が語れない。

本報告では、特に英国の炭化水素油税に着目し、その歴史的発展をひも解くことで、炭化水素油税の果たす環境税的役割を明らかにすることを目的とした。

2. 分析方法

諸富(2000)は環境税を社会的共通資本の維持管理手段と定義し、政策手段と財源調達手段の両側面に着目した。政策手段としての環境税の定義は、環境負荷の抑制を立法者が明確化していること、かつ課税標準が環境負荷物質に置かれていることである。一方、財源調達手段としての環境税は、税収中立の観点から税収を社会保険料雇用者負担削減分や環境配慮目的用途に充当し、二重の配当をもたらす環境税制改革として導入される。

しかし上記の定義全てを満たす環境税の導入例はない。この理由は、環境税は既存税体系との関係が考慮されること、経済部門の国際競争力や低所得者層への影響などへの配慮が行われるためである。

本稿では英国を中心に環境税と既存エネルギー関連税の関係について、各税法や当局資料などの原資料を歴史的に遡り収集し、各税の課税理由や税率変更理由、課税対象、課税標準、税収の使途を分析した。

3. 分析結果

炭化水素油税の課税理由や税率変更利用を詳細に調査した。1909年の導入当初はガソリ

¹ 名古屋大学エコトピア科学研究所、EcoTopia Science Institute, Nagoya University
〒464-8603 名古屋市千種区不老町 E-mail:maruhaya@esi.nagoya-u.ac.jp

ンのみが課税対象であり、道路改善基金を通じて道路対策へ財源が振り向けられた。その後、自動車用燃料のガソリンとディーゼルへの課税が行われ道路改善基金の財源に充当されるが、実際には道路整備には十分使われず、1955年に道路改善基金自体が廃止された。その後税収は一般財源とされる。1960年代初頭にはケロシン、ガスオイル、燃料油などの暖房用燃料にまで実態的な課税対象が拡大し、エネルギー製品課税の性格が強くなる。1970年代の石油危機には、エネルギー製品に対する増税が石油消費抑制の手段として活用された。1980年代後半以降今日までは、環境対策を理由とした増税や課税対象の拡大が行われている。

次に、炭化水素油税と気候変動税の課税対象の補完関係や重複関係を分析した。まず、EU 関税率表 (EU CN code) の第 15、第 27、第 29、第 34 および第 38 の各類の中から CO₂ 排出と関連が深い約 280 分類を抽出し、各税法の定義に基づき課税対象を分類した。英の炭化水素油税と気候変動税は課税対象について完全な補完関係がある。

さらに、過去の増税理由の累積が現行税率の内訳を構成しているものと仮定して、現行税率に占める課税理由や税率変更理由の構成比を推計した。前項で分類した炭化水素油税の課税理由および税率変更理由を、ここでは単純に 1971 年以前を財源、1972-1986 年を石油保全と分類し、各期間の増税は全て各々の増税理由と見なした。1987 年以降は増税分の一定比率を環境目的に割り振り、残りを財源目的に配分し、現行税率の課税理由別構成比を求めた。これによると環境目的の現行税率に占める比率は比較的高いと考えられる。

気候変動税は税収中立の観点から税収を納税者に還元し社会保険料軽減措置や再生可能エネルギープログラムへの活用などが行われたが、炭化水素油税は一般財源に充当される。

3. 結論

上記の結果をまとめると、環境税の定義による“環境負荷の抑制を立法者が明確化”、“環境負荷に依存した課税標準”、“財源調達手段”のうち課税標準以外の 2 つ気候変動税は概ね満たしている。温暖化対策関連税の観点から見ると英国では既存エネルギー関連税と環境税が密接な関係にあり、既存エネルギー関連税の環境税的側面が重要な役割を果たしている。しかし、既存エネルギー関連税は環境税の定義のうち“環境負荷の抑制を立法者が明確化”を満たすのみである。

<参考文献>

諸富徹(2000)『環境税の理論と実際』. 有斐閣, 東京, 325pp.

林希一郎(2008)欧州諸国のエネルギー関連税と環境税の比較制度分析. In 横山彰・財務省財務総合政策研究所編『温暖化対策と経済成長の制度設計』, 勁草書房、東京.

林希一郎(2007)英国を中心とした欧州諸国のエネルギー関連税と環境税の制度分析.環境情報科学論文集 21, p417-422.

取引コストが政策評価に与える影響について —環境税の応用一般均衡分析を通じて—

Impact of Transaction Cost on Analyses of Pollution Tax

桑名 謹三*

1. はじめに

環境税を実施する際には、それぞれの汚染源のリスクを把握し、税率を決定し、さらに税を徴収する取引コストがかかる。さらに、近時、提案されている環境税においては、その税収を環境負荷を低減する技術開発を行う企業等に補助金として給付することが検討されている。つまり、税収を適格者に分配するのである。このことは、適格者であるかどうかを判断するのに取引コストが生じることを意味する。加えて、当該適格者に分配する税収の額を決定するのにも取引コストを要するのである。したがって、税収を一般財源化する場合を除けば、新しい環境税制を実施する際には、取引コストの評価は必須と考えられる。しかしながら、日本における環境税の応用一般均衡分析による政策評価では、取引コストの存在が考慮されてこなかった。これは、取引コストをモデルに組みこむために必要かつ適切なデータが存在しないと考えられてきたためと推察される。

ところで、損害保険会社は、責任保険の販売を通じて、環境税制の運営に極めて類似した業務を行なっている。損害保険会社は、汚染源のリスクを定量化し、保険料として汚染源となる企業から徴収する。これは、環境税の税率の決定と税の徴収作業と酷似している。さらに、損害保険会社は、当該汚染源を原因として、当該汚染源の企業以外の第三者に被害が発生した場合は、当該汚染と被害の因果関係を調査し、さらに損害額を査定し、保険金を支払うのが適切と考えられる場合には、プールしておいた保険料を原資として、被害者に保険金を支払うのである。これは、環境税において、税収の再分配先の適格性を吟味し、さらに再分配額を決定する作業に酷似している。

そこで、本研究においては、この類似性に着目し、損害保険会社の費用構造のデータを環境税の応用一般均衡分析に用いることによって、取引コストが政策評価にどのような影響を与えるかを分析した。その結果、政策評価の指標によっては、取引コストを無視した場合にくらべて、大きな差異が生じることが明らかになった。

2. 分析方法

まず、次のような手法を用いて環境リスクを発生する企業に環境汚染賠償責任保険を強制付保化する政策を評価するための静学の応用一般均衡モデルを作った。PRTR データ、LIME の被害係数を用いて、各部門（42 部門）が発生する環境リスクを定量化した。その

* 特定非営利活動法人環境自治体会議環境政策研究所

〒157-0061 東京都世田谷区北烏山 6-24-8-202 ☎03-3307-6574 E-mail: k9873@attglobal.net

定量化された環境リスクと、日本の損害保険会社から見積もりを入手した環境汚染賠償責任保険の純保険料の関係を定式化した。さらに、2000年度の産業連関表を用いて、各部門の生産量もしくは、化学産業および非鉄金属産業からの中間投入量によって各部門が負担すべき環境汚染賠償責任保険料を算出できるようにした。純保険料は、消費者でもある被害者に全額保険金として支払われるものとした。産業連関表に記されている損害保険サービスは、保険料から純保険料を控除したものである。

次に、このモデルを用いて、強制付保化政策にともなう損害保険サービスを政府が購入する場合を取引コストを勘案した被害者救済策としての環境税の政策評価とした。つまり、損害保険サービスを環境税制に伴う取引コストとみなしたのである。さらに、損害保険サービスが発生しないとした場合、換言すれば、取引コストが発生しない被害者救済策としての環境税制についても評価を行った。損害保険サービスが発生しない場合は、企業が負担した保険料（環境税額に相当）は、すべて被害者である消費者に支払われるだけで、政府の消費に影響を与えない。以上のシミュレーションを行い2つの場合の相違を分析した。

3. 分析結果

当然のことであるが、取引コストを勘案しない場合は、政策が経済全体に与える負の効果が少なめに評価される。さらに、生産関数や消費者の効用関数の代替の弾力性などの外生パラメータに対する反応も、取引コストを勘案しない場合が安定的である。政策評価指標であるが、取引コストを勘案しない場合の方が勘案した場合に比べて、消費者の等価変分は5.9%改善し、全要素生産性の減少率は0.59倍となる。図1は、厚生指標の一つである、消費者の等価変分、リスクの減少量、政府の支出の変化額の和が、税率水準によって、どのように変化するかを示したものである。取引コストを勘案しない場合は、厚生指標に与える負の影響が取引コストを勘案した場合に比べて遅れて発生することがわかる。厚生指標がピーク値を示す税率額は、取引コストを勘案しない場合の方が、勘案した場合より2169億円大きくなる。

4. 結論

取引コストを勘案しない政策評価は、現実よりもより良い結果を示す。その程度は、評価のための指標によって異なるが、極めて大きな差が生ずる場合もあることから、政策立案者は、慎重な評価をする必要がある。

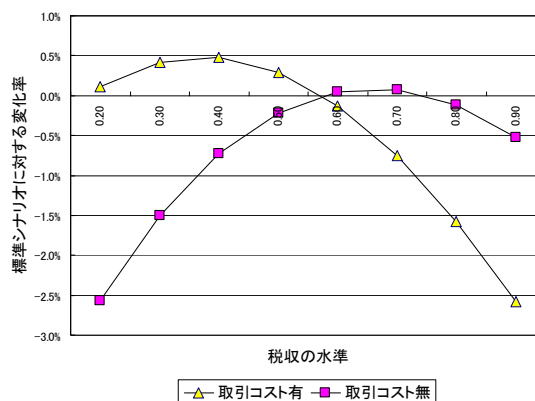


図 1. 税率水準と厚生変化

以上

地域炭素税による地方税収の安定化効果についての考察

A study of the stabilizing effects of local carbon tax on local tax revenue

藤生 雄太 Yuta FUJII¹

1. はじめに

1997年に京都議定書が採択されて以来、わが国では地球温暖化現象に対して様々な対策がなされてきたが、その結果は必ずしも良いものではない。議定書の目標である、2012年に1990年比での温室効果ガス排出量を6%削減するためには現在の水準から約12%削減する必要がある。先日発表された「福田ビジョン」において、今秋から環境税の議論を本格化させる趣旨の内容が盛り込まれたように、地球温暖化現象に対する有効な手段の一つとして環境税があるが、地域レベルで炭素税が議論される例はあまり多くはないように思える。その理由として、炭素税の課税対象として通常考えられるのはCO₂の排出を伴う製品の消費者であり、場合によっては最終消費者であり、地域レベルで課税対象区域を区切ると税制上様々な問題が生じるからである。そこで、炭素税の課税対象として事業者のCO₂排出量に着目し、また地域経済の安定化を図る税制を考えてみたい。そして論文の方向性として、はじめに環境税一般の課税の根拠について検討し、地域レベルで炭素税を導入する意義について考察する。次に実際のデータを基に地域炭素税の具体案を示し、結論としてそれが地域経済の安定化や自然環境の保全に貢献することを示す。

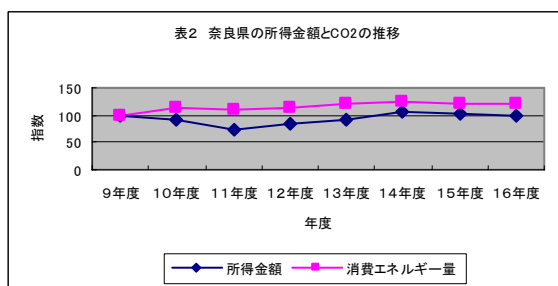
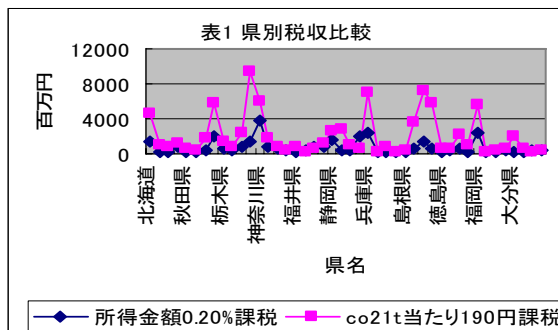
2. 分析方法

従来の課税理論では、国税は負担能力に応じて課税がなされる応能負担、地方税は得た利益に応じて課税がなされる応益負担の原則が存在した。環境税は応因負担というべき原則を当てはめるべきである。応因負担とは、自然環境に対して負荷をかけた度合いに応じて課税を行う原則であり、経済動向をもちや市場の枠内でのみ捉えることが難しくなった現代においてはふさわしい課税原則である。また、県を課税主体とする地域炭素税の導入について検討する。具体案として、地方税収の安定化を図る目的で近年導入された事業税における外形標準課税の項目にCO₂を対象としたものを付け加える方式について検討する。それに伴い、国税として環境税を導入する方法や、地域レベルで新税として環境税を導入する方法と、地域炭素税を導入する方法を比較することを行う。分析の手順としてはまず、平成17年の地球温暖化対策推進法の改正により、事業者などに対して義務化された温室効果ガスの排出量報告制度のデータ²と、国税庁により公表されている各都道府県別

1. 千葉大学人文社会科学部 Graduate School of Humanities and Social Sciences, Chiba University
〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33 E-mail:wisteria@graduate.chiba-u.jp

の所得金額と法人税のデータ³を基に、次の二つの方式において日本全体での総税収が等しくなるように条件を設定し、また税収を全て自然保全事業に使用すると仮定した場合に、各県の所得金額の0.20%に対して事業税として課税する方式（以下方式①）と、各県の事業所におけるCO₂排出量1t当たり

190円として課税する方式（以下方式②）の税収の格差について分析する。データはともに平成18年度のものを使用しており分析結果は表1に示す。また、時系列分析の一例として税収の差が最も少なかった奈良県をここでは示す。過去8年間の所得税に対する税収の推移⁴を分析し、仮にCO₂割で課税していた場合の税収の安定度合いについて分析する。また、CO₂排出量はエネルギー消費量⁵から推計する。



3. 分析結果

方式①を実行した場合、東京都は税収額が約480億円となり、税収格差は多いところで300倍から400倍ほどになる。一方、方式②の場合、千葉県が約94億円で最大であり、税収格差も最大で40倍ほどに収まることがわかる。また方式②では、約80%の県で税収が増加している。したがって、方式②は方式①よりも、県ごとの税収格差を小さくさせ、さらに税収が不足していた県の税収を増加させる効果を持つと結論づけられる。また、この効果は年によってどう変動するかを、奈良県の事業者の所得金額の推移を基に分析した。その結果、CO₂に対して課税した場合の方が、所得金額に対して課税した場合よりも年による変動が小さいことが表2によって示される。

4. 結論

外形標準課税による地域炭素税は、地域税収の安定化をもたらし、地域経済の安定化や自立化に貢献することがわかる。さらに、事業者の排出するCO₂に対して課税を行うことで、事業者にはCO₂の排出抑制のインセンティブを与えることが理論的には示すことができる。このような税を地域で導入することで、地域社会の持続可能性が高まると考えられる。

2. 環境省・経済産業省（2008）「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度について」

3. 国税庁（2008）「税務統計—法人税表・会社表関係（速報）」

4. 同上

5. 経済産業研究所（2007）「都道府県別エネルギー消費統計」

水源環境保全と税制

－日本における森林・水源環境税の展開を中心として

藤田 香*

近年、地球温暖化問題の解決に対して、森林の公益的機能の果たす役割が注目されている。

地方環境税を、地方自治体が課税主体となり、地域的な環境管理を主目的として徴収する税と定義すれば、「水」に関するこのような取り組みには、一方でデンマーク、フランス、ドイツ、オランダの排水課徴金制度が、他方で日本の森林・水源環境税がある。前者が汚染者負担原則にもとづく水質環境悪化の改善に対する費用負担であるのに対し、後者は、地域ごとに異なる環境に関する課題に応えるために、住民がナショナル・ミニマムあるいはシビル・ミニマムといった標準的な行政水準を超えた取り組みを選択することを根拠とする、いわば環境保全のための目的税として位置づけられる。換言すると、前者はインセンティブ型環境税として、後者は財源調達型環境税として位置づけることが可能である(藤田(2001), Fujita(2005))。森林・水源環境税は森林の公益的機能に着目して、水源環境保全を視野に入れたうえで、その費用の一部を広義の受益者である住民(県民)が負担する地方環境税である。

現在、森林・水源環境税は、2003年4月に全国に先駆けて高知県で実施されて以降、2008年4月から新たに導入された福岡県・栃木県・秋田県・佐賀県・長野県・茨城県を加えると、現在、29県で実施されている。森林・水源環境税は、県民税の超過課税方式で実施されているという共通点があるものの、その内容については、名称、目的、導入に至る経緯、制度設計、課税対象と負担のあり方、使途など、導入県によって相違がある。それゆえ、森林・水源環境税は、地方自治体による政策税制のあり方として、地方自治のあり方と財政の公共性をいかに考えるかという課題を提供している。こうした新たな課題に対して、これまでにいくつかの分析枠組みの中で、森林・水源環境税の評価がなされている。神野(2005)は、政策税制としての法定外税の課税自主権とその拡大に対し、これを地方分権における諸刃の剣として位置づけ、シャープ勧告を踏まえた政策税制の展開とその意義について示している。また森林保全税について、法定外税は政策税制と親和関係にあることから本来の租税、つまり強制性、無償性、収入性を備えるべき租税の意義をあいまいにし、租税の原点を見失う可能性があり、これが「財政の公共性」を喪失する可能性を指摘するとともに、租税は使用料・手数料、分担金、負担金といった税外負担と区別する必要があることを主張している。また地方環境税と地方税原則との比較を行った川勝・植田(2005)は、地方環境税について租税論の見地から評価する必要性を説くとともに、地方環境税を普通税あるいは目的税とするかは、政策目的や税収規模、政治的配慮を含めた政府間機能配分問題の議論が必要であること、環境が持つ空間的拡がりとそれに対応した管理をいかに行うかといった課題を提供している。さらに地域環境政策の新展開として、諸富(2005, 2008)は、森林環境税が地方税として導入された経緯ならび

* 桃山学院大学経済学部 Faculty of Economics, St. Andrew's (Momoyama Gakuin) University

〒594-1198 大阪府和泉市まなび野1-1, E-mail: fuji-ta@andrew.ac.jp

に課税根拠を理論的に明示した上で、「参加型税制」という森林環境税の概念規定を超えて、松下・浅野・飯國(2005)の森林環境税を「社会関係資本への投資としての地方環境税」として位置づけた議論を敷衍して森林環境税の積極的評価を行っている。こうした「参加型税制」の視点は、特に神奈川県水源保全税の検討過程において重視され、金澤(2003)はこれを応益的共同負担原則に基づく「住民主体型税制」への展開過程として評価している。こうした森林・水源環境税の理論的検討を踏まえて、藤田(2007)は、費用負担論と責任論の構築の必要性和個別の学問領域を超えた総合的アプローチへの課題を提供している。また藤田(2008)は、近年の森林の荒廃による水源涵養機能の低下や土壌流出などにともない、森だけではなく、森一川一海とつながる流域全体の環境問題が顕在化していることに着目し、流域ガバナンス一上流地域から下流地域を含めた流域全体のガバナンスを考える視点から森林・水源環境税を捉えなおし、統合的水資源管理(IWRM)の理念をふまえた、いわば流域資源の重層性と越境性を視座におく、多様な関係主体の参加とパートナーシップを基礎とした適応的・順応的アプローチによる流域管理の実行可能性、具体的には維持可能な流域ガバナンスのための費用負担と参加のあり方についての検討を試みている。

地域・国境を超え、地球規模にまでひろがる環境問題もその原因をたどれば、いずれも地域における人間の社会経済活動に還元される。今後の水源環境保全政策は、あらゆる段階を視野に入れ、問題の解決に適したそれぞれの段階における取り組みを連携させながら、展開を図ることが望まれる。とくに地域固有の問題に対しては、地方自治体レベルあるいは自治体間の連携によって取り組む必要があるため、地方環境税一森林・水源環境税はそのために有効な経済的政策手段のひとつである。

現在、森林・水源環境税は県民税超過課税方式によってなされているが、実質的な地方税の創設と位置づけることが可能であり、納税者である住民にとって、税の仕組みとその運用が日常的に視野に入り、また受益者と負担者の関係が明確になることから、住民の地方行政への参加意欲を高める効果が生じ、結果として地方における民主主義社会の形成を醸成することになる。

このような地方環境税の政策実験は、地域固有性を考慮したうえで、環境保全や環境管理に活用するための経済的な政策手段として制度設計されたものである。そのため、従来の租税論、あるいは環境政策における費用負担論といった伝統的な理論や租税根拠論の限界を超えるものである。このため、検討すべき課題も多い。

これまで森林・水源環境税の理論的検討は、財政学、環境経済学の視点をふまえて、2つの方向から評価されてきた。ひとつは、地方税としての評価であり、地方独自課税としての制度設計をいかに評価するかといった論点である。残るひとつは環境税としての制度設計のあり方についてである。地方環境税を導入する際には、課税の根拠を明確にするとともに、課税の公平性、透明性および説明責任を果たし、環境の効果をふまえた地方環境税としての制度設計の妥当性を検証する必要がある。その一方で、環境政策に対する責任を明確にし、その実施を地方自治体だけに求めるのではなく、国と地方自治体との政府間機能配分を明らかにしたうえで、国から地方自治体への税源委譲などを同時に進めていく必要がある。今後は、新たな租税根拠論の妥当性について検討するとともに、地方分権の観点からは分権型自治体財政への展開と財政の公共性をいかに担保するのかについて検討を加えることが課題として残される。

また地域固有性に配慮した森林・水源環境税の使途と効果を含めた政策評価を行うとともに、各地域の取り組みだけではなく、補完性の原理に鑑みながら、国と地方の関係、地域間の連携など、多層なパートナーシップのあり方を視野に入れる必要がある。水源環境保全と税制について検討する場合には、参加型税制を前提とした制度設計を行うとともに、税のあり方についてもそれぞれの手法の適性や有効な範囲をふまえたうえで、ポリシー・ミックスを視野に入れた他の政策手法との組み合わせについても検討することが望まれる。

本報告では、以上のような議論をふまえ、水源環境保全と税制について、地方環境税である森林・水源環境税を素材として、今後の水源環境保全と税制のあり方についての課題を提供する。

環境関連支払意志に関わる個人の自己・他者志向の影響

The personal self-oriented or other-oriented influence about environmental-issued
willing to pay

○平原 隆史*
Takashi Hirahara

1. 研究の背景

行動経済学や実験経済学においては、個人の環境問題や安全問題など公共財かつ自己の身体への危険に関わる問題での支払意志の特殊性が論じられている。またこの領域では個人の意思決定には、準拠点効果の存在が論じられており、この準拠点となるのは他者の決定への影響があるのではないかと考え、これを「準拠集団」と社会ネットワークの観点を統合してモデルを作って筆者は分析を進めた。結果、準拠集団が個人の支払意志に影響を与えることは認められた。同時に、条件によって個人の意思決定に「準拠集団」の影響力がほとんどないことも認められた。そこで、この条件の1つに個人の他者に対する期待や信頼への性向も影響があるのではないかと考え、「準拠集団」の影響を再考察しようというのが当研究の目的である。

また、これは社会心理学の研究と異なりただ個人の意思決定の性向と支払意志の関係を明らかにするのではなく、準拠集団になる可能性のあるネットワークが準拠集団化するための条件を明らかにし、準拠集団形成に個人の意思決定にどのような影響を与えるのかを明らかにすることにある。

2. 研究の進捗状況

行動経済学では、環境問題や安全問題など公共財的な性格の高い財において、受け取り意志と支払い意志に大きな乖離が見られることが、ホロウィッツとマコーネルによってまとめられている。

また行動経済学の研究では、個人には準拠点効果があることが認められており、その準拠点には他者との知識や経験もあるのではないかと筆者は考えた。そこでこの他者の影響を定量的に表現できないかと考えたのが研究の最初の目的であった。そこでマーソンの「準拠集団」論と数理社会学で用いられる社会ネットワークを利用して、準拠集団とその影響を定量的に表現した。結果、準拠集団の個人の意思決定への影響は認められるが、そこには何らかの条件が存在することが明らかになった。

そこで準拠集団の成立を社会ネットワークが有効に相互監視や相互規範化機能が発揮することとし、その成立条件を社会的ジレンマの考え方に求め、さらに分析を深めることと

* 千葉商科大学政策情報学部 Faculty of Policy Informatics, Chiba University of Commerce
〒272-8512 千葉県市川市国府台1-3-1 TEL 047-373-9950 E-mail: hirahara@cuc.ac.jp

した。その条件とは、まず相互監視が可能な規模であること、一回性の出会いでなくそれ以外でも交渉の可能性があること、個人の意思決定が他者の考えを受け入れる可能性があることの3点を考えた。

このうち、ネットワークの規模、講義以外の人間関係については調査が終わっている。一方、個人の意思決定の準拠点が、その個人自身にあるか、他者との合意形成にあるか、さらに集団内での意思決定にどのような影響を与えるかは明確ではない。そこでこの問題から研究をすすめ、準拠集団の成立を考えることとした。

3. 分析

これまでの研究では環境問題のうち、デポジットと景観にかかわる支払意志を最初、他人とは相談できない状況で回答させ、その後他人との相談を認めて、改めて支払意志を聞きなおすことでアンケートを、勤務校である千葉商科大学と上海の立信会計学院で行った。その結果、ネットワークの規模は5名程度までは相互監視が機能すること、繰り返しコミュニケーションの機会がある場合も機能すると結果から想定できる。

一方、ある個人が意思決定において他人を頼らない性格である場合、自然発生的にコミュニケーション・ネットワークを組み、そのネットワークに友人が含まれる場合でも、当該ネットワークでそれ以外の間人は態度変容しても、当該の人物は態度変容しないケースがあると予測できる。

加えて、筆者の勤務する大学の学生が回答した各種アンケートの結果から得られた他者志向的意思決定を行う層の推定量と、筆者が実施したアンケートから得られた態度変容の結果を比較してみると、類似の傾向が見られる。ここから個人の意思決定の性向は、ネットワークが準拠集団として部分的に機能させない阻害要因になると推定できる。

しかし、この傾向が一過性の結果なのか、相関性のある結果なのかが明確ではない。

4. 今後の分析と結果から得られる成果

学生が回答した各種のアンケート調査は、現在の2年～4年に在籍する学生が標本となっているものであり、もう一度同じ標本集団に向けて、環境問題の支払意志での準拠集団への影響を調べたアンケートを再度行い、大学の調査結果と比較することで、個人の意思決定への性向とネットワークへの影響を明らかにしたい。

加えて、自分が講師を務める他大学でも、個人の意思決定の性向がわかる設問を加えた同様なアンケートを作って、比較を行う予定である。

これにより準拠集団が成立することと、個人がその準拠集団での合意形成を受け入れる性向の関係が明らかになり、環境教育や環境情報の提供での限界点を明らかにすることであろう。

環境配慮行動を規定する要因の実証分析

Factor analysis on environmentally friendly actions

○西機 友也*・加藤 和裕*・島田 幸司*
Tomoya Nishiki, Kazuhiro Kato, Koji Shimada

1. はじめに

近年様々なメディアで地球環境の危機が叫ばれ、人々の環境問題への意識が高まりつつあるが、その高まりと実際の行動とは必ずしも一致していないのが現状である。内閣府が平成 17 年に実施した「環境問題に関する世論調査」によれば、今後環境保全のために取り組みたい活動という項目において、平成 5 年の調査結果に比べ「特に何もしたくない」と回答した人々の割合が 9.8%から 21.5%へと増加している。そこで本今研究では、人々が環境に配慮した行動を起こすにはどういった要因が必要であるのかを明らかにする。

2. 仮説および分析方法

研究を進めるに当たり、3つの仮説を立てた。仮説 1 は「環境教育は環境知識に対しては影響を与えるが、環境行動には影響を与えない」である。仮説 2 は「環境知識や環境意識は、環境行動に対して影響を与えない」である。仮説 3 は「環境行動には、個人の持つ性質としての社会問題関心度、自然愛好心およびモラルの高さが影響を与える」である。

データ収集には、直接面接方式のアンケート調査を採用した。実施日と対象は、2007 年 11 月 10 日、11 日、17 日、18 日に開催された立命館大学の学園祭で 12:00~17:00 の間キャンパス内に来られた来客および学生である。集めたサンプル数は 200 である。

アンケート全体は 4つのパートで構成されている。1つ目は、環境問題との関連性の有無を問わない個人の性質を問うパートである。社会問題関心度、自然愛好心、環境教育経験の有無、家族との親密度、モラルの高さを指標とした。2つ目は、環境問題に対する意識（以後、環境意識）を問うパートである。3つ目のパートでは環境問題に対する知識（以後、環境知識）を問い、4つ目のパートは環境行動の実践度を問うパートである。

アンケートによって得たデータをもとに、因子分析および共分散構造分析を用いて環境行動に至る要因を探索した。

3. 分析結果

仮説 1 の検定のために、環境教育経験の有無によって環境知識、環境意識、環境行動に

*立命館大学経済学部経済学科環境・デザイン・インスティテュート Environment & Design Institute, Department of Economics, Ritsumeikan University
〒525-8577 滋賀県草津市野路町 1-1-1 TEL: 077-561-5183 E-mail: shimada@ec.ritsumeikan.ac.jp

差が生じるか否かを確かめるべく t 検定による平均値の差の検定を行った。表 1 にその結果を示す。5%水準で有意な差をもたらしたのは、環境知識のみであり、環境意識と環境行動は環境教育の有無によって有意な差は現れないといえる。したがって仮説 1 は成立した。

表 1 環境教育経験の有無による平均値の差

	平均値の差	t値
環境知識	1.19	-3.656
環境意識	-0.12	0.242
環境行動	0.41	-0.984

つぎに共分散構造分析により環境配慮行動形成モデルを構築した。すなわち、観測されたデータを用いるのではなく各変数の背後に潜在的に含まれている共通した要因（因子）を用いて分析を行った。因子分析を行った結果、環境教育の程度、社会問題関心度、自然への関心度、環境問題認知度、環境行動実践度の 5 つの因子が得られた。図 1 がその結果である。

5 つの因子を用いて共分散構造分析を行った結果が図 2 である。図 2 より環境行動実践度に直接影響を与えるものは社会への関心度（0.43）と環境問題認知度（0.33）である。一方で意外にも、自然への関心度（0.06）は環境行動実践度に対してほとんど影響を与えないことがわかった。また社会への関心度は環境問題認知度に対して影響を与えている（0.37）ことから、間接的にも環境行動実践度に影響を与えていることがわかった。つまり、環境知識は環境行動に影響を与えないが、環境意識は環境行動に影響を与えるため、仮説 2 は成立しなかった。また、環境行動に影響を与えるのは、環境問題認知度を潜在変数に持つモラルの高さと社会問題関心度の 2 つの要因であり、自然への関心を潜在変数に持つ自然愛好心は影響を与えないことから、仮説 3 も否定された。

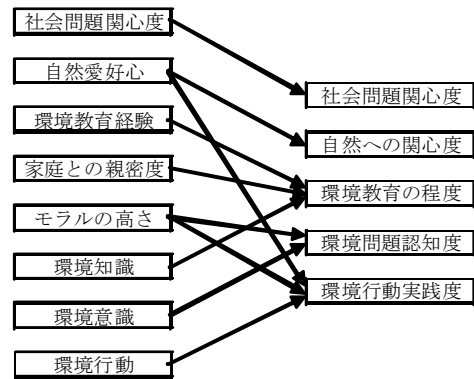


図 1 因子分析の結果

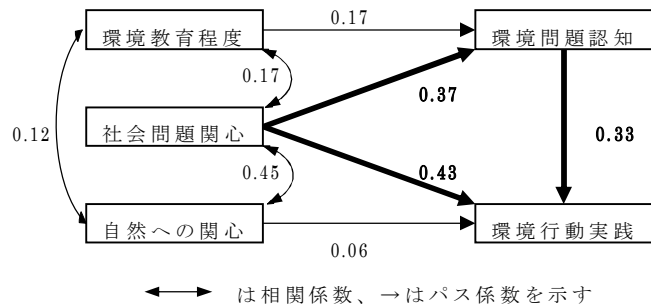


図 2 共分散構造分析による環境行動形成モデル

4. 結論

本研究で構築した環境配慮行動形成モデルによる要因分析の結果、環境配慮行動には社会への関心が最も影響を与えていることがわかった。人々は環境問題を社会問題の 1 つとして捉えて、その一部は行動に繋がっていることが示唆された。また、環境教育などの普及活動が人々の行動に反映されるに至っていないことがわかり、さらに環境知識の豊富さや自然を愛好することが必ずしも環境行動に繋がるわけではないこともわかった。

グリーン・ツーリズムによる環境教育の長期的効果

態度行動変容モデルによる数値解析

The long-term effect of environmental education by Green Tourism

Numerical analyses by attitude behavior change model

○稲垣 雅一*

Masakazu INAGAKI

1. はじめに

グリーン・ツーリズムとは、「緑豊かな農山漁村地域において、その自然、文化、人々との交流を楽しむ、滞在型の余暇活動の総称」と定義される。ここでは、緑豊かな農山漁村地域が有する良好な環境を享受することによって、環境への態度・行動の変容が想定されている。この意味でグリーン・ツーリズムは、人々の行動が環境に与える長期的影響の理解、さらには、環境配慮型行動への変容を促す環境教育となり得るものと考えられる。そこで、本研究においては、グリーン・ツーリズムを環境教育の一手法と捉え、その長期的効果の分析を行うことを目的とする。また、本研究における環境教育は、政府自身が施策として実施することを想定するため、その財源を考慮しなければならない。そのため、本研究では予算制約式に税金を導入し、その税金を財源として環境教育を行うものとする。これにより、税金導入による社会厚生への減少と、環境教育投資による現在偏重型選好の解消による社会厚生への増加という、トレードオフの関係を明確にした。

環境教育により個人の態度行動変容を促すことで、社会厚生への改善の可能性を指摘した研究は、筆者らの一連の研究が存在する（例えば、林山・稲垣・阪田(2005)¹⁾など）。これらの研究においては、個人の態度行動変容を、現在偏重型選好パラメータ β 、将来の自制問題に対する信念を表すパラメータ $\hat{\beta}$ で表し、分析を行っている。これらのパラメータは、環境教育により影響を受け、個人自身の行動を正しく認識すること（ $\beta = \hat{\beta}$ とすること）、および、豊かな自然を将来にわたって保ち、次世代にも享受させたいと願うこと（ $\beta = 1$ とし現在偏重を解消すること）が、教育効果として想定されている。

本研究におけるグリーン・ツーリズムによる環境教育も上記の2つの効果を有するものと考えられる。すなわち、個人の行動を正しく認識することは、グリーン・ツーリズムを通じ現場の環境破壊を把握すること、例えば、森林伐採や土壌汚染などの原因が個人の消費活動にあり、そのために豊かな自然が失われつつある現場を見ることで、個人の消費活動が自然に影響を及ぼすという現状を認識させることが該当する。また、現在偏重を解消することは、豊かな自然に触れ、自然の大切さや、次世代にも自然を残したいという気持ちを喚起させる効果が該当すると考えられる。よって、本研究においても、グリーン・ツーリズムの環境教育効果が β および $\hat{\beta}$ に影響を与えるものとし、分析を行うものとする。

* 東北大学大学院環境科学研究科 Graduate School of Environmental Studies, Tohoku University
〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-20 E-mail: inagaki@mail.kankyo.tohoku.ac.jp

2. 想定する個人と自制問題

本研究においては、4つのタイプの個人として、合理的な個人 R (Rational Person), 自制問題を有する単純な個人 N (Naïve Person), 将来の自制問題を完全に予測して行動することができる洗練された個人 S (Sophisticated Person), 個人 N と個人 S の中間に位置づけられる部分的に洗練された個人 P (Partially Sophisticated and Naïve Person) を想定するものとする (詳細は、林山ら (2005) などを参照)。

3. 態度行動変容モデルの構築

I_t を所得, c_t を合成財消費, p_t を環境質利用価格, q_t を環境質利用量, τ は税を示すものとし, それぞれの添え字は, t 期における値を示すものとする. なお, 税金 τ は, 政府により徴収され, 全額が環境教育投資として投入されるものとする. 以上の変数から各 t 期における予算制約式が構成される ($I_t = c_t + p_t q_t + \tau$). また, Q_t を環境水準, α を自浄作用パラメータ, γ を環境水準への影響度合を示すパラメータとし, 以上の変数から環境水準遷移式が構成される ($Q_{t+1} = \alpha(Q_t - \gamma q_t)$). 効用関数については, U_t を瞬時的効用関数とし, 合成財および環境質の消費と環境水準から効用を得るものとする ($U_t = v(q_t, Q_t) + u(c_t)$). 以上における制約式および効用関数をもとに, 下記の擬似双曲線型割引関数について消費計画問題を考える.

$$U^i(U_t, U_{t+1}, \dots, U_T) = \delta^i U_t + (\beta + \varepsilon \tau) \sum_{i=t+1}^T \delta^i U_i$$

上式における ε は環境教育投資の影響度合を示すパラメータであり, $\beta + \varepsilon \tau$ は環境教育投資が個人の現在偏重に影響を与えていることを示す. なお, ここでは, $0 < \beta + \varepsilon \tau \leq 1$ を想定し, $\beta + \varepsilon \tau = 1$ の場合は, 通常の数型割引関数になることを意味する. 上記の消費計画問題について, Gruber and Köszegi (2001)²⁾ を参考に, 2つの制約式のもとでオイラー方程式を導出する.

$$\frac{\partial v(q_t, Q_t)}{\partial q_t} - p_t \frac{\partial u(c_t)}{\partial c_t} = \delta \alpha \left[\left(1 - (1 - \beta) \gamma \frac{\partial q_{t+1}}{\partial Q_{t+1}} \right) \left(\frac{\partial v(q_{t+1}, Q_{t+1})}{\partial q_{t+1}} - p_{t+1} \frac{\partial u(c_{t+1})}{\partial c_{t+1}} \right) + \beta \gamma \frac{\partial v(q_{t+1}, Q_{t+1})}{\partial Q_{t+1}} \right]$$

4. これからの展望

上記のモデル設定のもと導出されたオイラー方程式について, 関数形およびパラメータを特定化し, 数値解析を行う. 特に, 環境教育投資効果と税金の関係について考察を行う. 以上の知見をまとめ, 講演時に報告する.

5. 謝辞

本研究は, 2007年度財団法人住友財団の環境研究助成を得たことを付記し, 深甚の謝意を表する次第である.

参考文献

- 1) 林山泰久・稲垣雅一・阪田和哉: 現在偏重型選好における環境教育の長期的効果: 数値解析によるいくつかの知見, 土木学会論文集, No. 797/VII-36, pp. 25-36, 2005.
- 2) Gruber, J. and B. Köszegi: Is Addiction "Rational"? Theory and Evidence, Quarterly Journal of Economics, Vol. 116, pp. 1261-1303, 2001.

環境問題と市場，政府，倫理の役割

—グリーン・コンシューマリズムに焦点を当てて—

The Roles of Market, Government and Ethics in Environmental Problems: Focusing on Green Consumerism

大石太郎*

1. はじめに—「市場の失敗」と「政府の失敗」—

今日，地域規模のものから地球規模のものまで幅広いスケールで懸念されはじめた様々な環境問題は，経済学の観点からは一般的に「市場の失敗」の問題として捉えられている．こうした「市場の失敗」に対して，経済学者は伝統的に政府の役割を強調してきた．だが，市場が万能ではないのと同様に，政府もまた必ずしも万能ではない．市場の場合と同じように，政府もまた失敗することがある．この種の失敗は，「市場の失敗」という用語に対比させて，「政府の失敗」と呼ばれる．「政府の失敗」の可能性が存在するので，環境問題に対処する際に政府によらない方法を考えることは無駄ではない．

2. 非政府主体による環境問題への取り組み

環境問題に対処していく上で政府に代わる役割を担う主体として，まず考えられるのは市民や企業である．経済学では，一般に，市民は自己の効用を最大化する消費者として，企業は自己の利潤を最大化する生産者として想定される．だが，これらの主体は必ずしも市場の分析で定義されているような狭い意味での自己利益の最大化に特化しなければならないわけではなく，環境問題の文脈ではこれらの主体の持つ倫理的側面もまた検討されねばならない．市場の原理と政府の役割という伝統的な経済学の構図を超えた環境問題への取り組みには，自発的な組織や地域のコミュニティによる活動を付け加えることができる．例えば，環境問題に取り組む自発的な組織として，環境 NPO や環境 NGO を挙げることができる．また，地域のコミュニティの中で共有されている規範が，灌漑用水，牧草地，漁場などの地域の自然資源の管理に重要な役割を担っているケースも存在する．

3. 非政府主体による環境問題への取り組みが持つ優位と劣位

市民や企業による倫理的行動，自発的な組織や地域のコミュニティの活動が環境政策に比べて優位を持つと考えられる点は，これらが多くの人々にとって政策的取り組みよりも身近な取り組みであるという点である．その一方で，これらが環境政策に比べて劣っていると考えられる点は，これらの行動ないし活動が多分に人間の倫理的側面に関係しており外的な強制力を伴わないことから，それらが機能するための実効力が弱いという点に見出される．何もしなくてもすべての人々が環境問題に高い関心を持ち，そうした行動を実行に移すであろうというように楽観視はできないのである．経済学者は，もっぱらこの弱点

* 京都大学大学院経済学研究科 Graduate School of Economics, Kyoto University
〒606-8501 京都市左京区吉田本町 E-mail: t.oishi@poem.ocn.ne.jp

を強調する傾向にあり、人々の倫理的側面に注目することは少なかった。経済分析では、自己利益と離れた人間行動の可能性はしばしば前提として排除されてきたのである。例えば、個々人の利得最大化行動が最適な結果をもたらさない例として有名な「囚人のジレンマ」問題では、各プレイヤーは自己の利得のみに関心があるということが問題の前提として与えられている。この「囚人のジレンマ」問題は人々の自己利益最大化行動の結果引き起こされた環境問題に解釈を与える上でも重要であるが、そこで用いられている人間行動の前提が環境問題の分析においても同じように前提として用いられなければならないわけではない。「囚人のジレンマ」問題ではプレイヤーが囚人であるという巧妙なレトリックがその問題に説得力を持たせているが、一般の人々の行動が真実を求められる法廷において自己の利得を優先し虚偽の事実を述べると想定された囚人と同じでなければならない理由はない。したがって、重要なことは人間行動の非利益的側面を楽観視することや絶望視することではなく、市民や企業による倫理的行動、自発的な組織や地域のコミュニティの活動の実効力の弱さを認識した上でその実現を容易にするためにどうすべきであるのかを検討することであり、またそれが実現されることによって実際の社会にどのような成果が生まみ出されるのかということをも明らかにすることである。

4. グリーン・コンシューマリズム

経済学の観点から環境問題における人間行動の非利益的側面に注目するとき、最も興味深い対象の1つとしてグリーン・コンシューマー行動を挙げることができる。グリーン・コンシューマー行動とは、一般に、財の選択の際に環境により良いものを選ぶこととして捉えることができる。グリーン・コンシューマー行動によってどのような社会的成果をもたらされるのか、そしてその実現を容易にするためにどうすべきなのかが経済学的に精緻に解明される必要がある。明らかに、グリーン・コンシューマー行動は、市場を通じた作用をもたらす。人々が汚染の少ない財を優先して購入するということは、企業側にとっては、汚染の少ない財の需要が増加し、汚染の多い財の需要が減少することを意味する。したがって、企業は、より汚染の少ない財を生産するような構造へと生産構造をシフトするインセンティブを持つことになる。このことは、グリーン・コンシューマー行動が、汚染の少ない社会構造へと現実の社会を変化させるための原動力になりうることを示唆している。一方、そうしたグリーン・コンシューマリズムが実現するために必要なメカニズムを検討することもまた重要である。グリーン・コンシューマー行動の実現のために、慣習や懲罰などのインフォーマルな制度や教育が重要な役割を持つと考えられる。

5. 結論

グリーン・コンシューマーの歴史はまだ浅く、理論的にも実証的にも研究蓄積は十分であるとは言えない。そのため、本稿ではグリーン・コンシューマリズムがもたらす社会的成果とその実現のために必要な要因について限られたデータに即して考察するに留まったが、今後はさらに精緻な経済分析が求められる。

1. はじめに

近年、家電リサイクル法を始め、パソコンリサイクルや自動車リサイクル法など、代表的な環境問題の原因の一つである廃棄物を管理するために、循環型社会形成推進基本法を始めとした各個別リサイクル法が制定・施行されている。これらの法制度は経済学的な観点から捉えたとき、今まで製品が廃棄された後の状況を考慮せず生産活動を行っていた生産者や、製品を購入していた消費者など、その製品に係る主体に対して、彼らの行動を変えさせるインセンティブを与える政策手段として見なす事が出来る。そして、彼らの行動の変化を通じて目標とする廃棄物問題の解決を企図したものであると言える。

特に、家電リサイクル法は施行後十分な期間が経過し、その見直しが行われる時期となっており、環境省や経済産業省での審議会において、様々な議論が進められてきた。ここでは、現在の家電リサイクル法の達成度や新たに生じた問題点などが議論されており、今後の家電リサイクル法の方向性が模索されている。その際、主にデータによる数量的な評価が重視されているのに対して、定性的な評価が十分なされていないであろう。そもそも、家電リサイクル法は各主体にインセンティブを与える政策手段であるので、経済学的視点からの評価を行うことが可能であり、また必要であると考えられる。

そこで本研究の目的は、家電リサイクル法の経済分析を行うことである。特に、家電リサイクル法が持つ政策効果について経済学的評価を行う。そのために、我々は以下の問題点を経済学的視点から明らかにしていく。

家電リサイクル法施行前の経済ではどのような問題が生じていたのか？

問題解決のために本法はどのような役割を持っているのか？

本法施行によって、問題は解決可能なのだろうか？

2. 分析方法

分析方法としては、経済理論に基づいて、製品生産者、消費者、または再生業者や自治体といった各経済主体の行動を構築し、それらから構成される経済を想定したモデル分析を行っていく。最初に、各経済主体の基本的な行動を確認することで、本経済の構造を明

* 法政大学大学院社会科学部研究科経済学専攻博士後期課程
〒156-0043 東京都世田谷区松原 1-58-21-103
hakaishi@gs-eco.hosei.ac.jp

らかにしていく。消費者は、製品を購入し、最終的に使用済み製品として排出を行う主体として定義する。また生産者は、製品を生産・販売する主体として表す。そして再生業者は、使用済み製品から再生資源を生産・販売する主体である。最後に、自治体は、消費者が不法投棄を行った際にその処理を行う主体として表す。

次に、家電リサイクル法施行前と施行後の基本的な状況については以下の通りである。まず、家電リサイクル法施行前においては、消費者は使用済み製品をほぼ無料に等しい料金で自治体に引渡す事が出来る。また、生産者は製品の生産・販売のみを行っており、自身の生産した製品が使用済みとなった際の処理・再資源化を行う必要が無い。自治体は、消費者から回収した使用済み製品を自身でまたは民間委託によって処理を行っている。しかし、その処理技術は乏しいものであり、有用な資源や有害な物質が含まれた製品を破碎後そのまま埋立て処分されていた。そして、家電リサイクル法施行後においては、消費者は使用済み製品を生産者に引渡す際には処理・再資源化料金を支払う必要がある。生産者は消費者から引取った使用済み製品の処理・再資源化を行う必要があり、その際に再商品化率基準を満たすように再資源化を行う必要がある。最後に、自治体は消費者から使用済み製品を回収する義務はないが、不法投棄された製品の回収・処理は依然として行わなければならない。

3．分析結果

最初に、以上のような現実の状況から、経済モデルを構築し、本経済における社会的に望ましい状態を示す。その後、家電リサイクル法施行前の経済の状態を示し、両者の状態を比較することによって、本法施行前の経済において生じている問題点を経済学的に明らかにする事が出来る。次に、家電リサイクル法の政策的な特徴づけを行う事で、本経済の状態が法施行前と後でどのように変更されるのかを明らかにすることによって、家電リサイクル法が持っている政策効果を示す事が出来る。さらに、法施行後の状態と社会的に望ましい状態を比較する事によって、家電リサイクル法が法施行前に生じていた問題を解決するために十分な政策なのかどうかを明らかにする事が出来る。最後に、もし家電リサイクル法が十分な政策ではないならば、未解決の問題を扱うためにどのような方法が必要となるのかを考察することで、本研究の政策的意義を示す。

家電リサイクルの日欧比較

Comparative Study of WEEE Recycling-EU and Japan

○吉田文和*・吉田晴代**

Fumikazu YOSHIDA, Haruyo YOSHIDA

はじめに

2001年度から実施されている家電リサイクル制度の見直しが行われ、2008年2月に最終報告書が公表された。他方、EUのWEEE（廃電気電子機器）指令が2005年8月から実施され、2007年8月に早くも見直し報告書(UNU, 2008 Review of Directive 2002/96 on WEEE, Final Report, 2007)が出された。本報告は、家電リサイクル制度の見直し審議会に提出された資料とWEEE見直し報告書の資料に基づき、実地調査を加えて、家電リサイクル制度の成果と課題について日欧の比較検討を行うものである。

1, 日本の家電リサイクル制度の成果

家電4品目推定発生量2200万台の約半数が生産者によってリサイクルされ、年45万トンが処理され、一人当たりで3.5kgになる。回収された資源は年33万トンにのぼる。埋め立て地の延命が図られ(2000年の12.8年から2006年の14.8年に)、回収されたフロン類は年約2000トンで、その有害物質の回収もすすめられた。また、環境配慮設計の面では、長寿命化、易解体性、プラスチックの回収がすすんだ。

2, EU・WEEE制度の成果

WEEE制度の各国の整備が遅れ、初年度はわずかに数カ国しか運用されなかったために、評価するには早すぎる。一人当たり回収量では、目標とした4kgを超えて5.13kgとなっているが、高いところでは、スウェーデン12.20kg、英国9.9kg、などに対し、チェコが0.33kgなど東欧諸国は低い。また、10種類に分かれた製品種類別回収率では、冷蔵庫・空調類27%、大型家電類40%、IT類28%、CRTTV30%、モニター制御機65%である。

3, 回収率向上の課題

日本では、約2200万台のうち、1700万台が小売店に回収され、そのうち1100万台が生産者によってリサイクルされる。しかし残りの部分が「見えないフロー」として問題となっている。廃棄時に消費者支払いとなっているリサイクル代金の「前払い」も検討された。回収率を向上させる選択肢としては、①廃棄時に無料引き取りとする(リサイクル代金の内部化)、②自治体ルートも活用する、③有価回収する(デポジットの併用など)などが考えられる。韓国では①と②をもとに日本よりも高い回収率と回収品目を達成している。日本の場合、販売店での第一次回収割合が75.2%(1,720万台)であるのに対して、最終処

*北海道大学公共政策大学院 〒札幌市北区北9条西7丁目 yoshida@econ.hokudai.ac.jp

**札幌大学(非常勤)

理では、その割合が 50.8% (1,162 万台) まで減少している。その主な理由は小売業者により引き取られた 1,720 万台のうち、リサイクル券を発行せずに製造業者などの施設に運ばれることなく他のルートに流れる使用済み家電が 665 万台にも及んでいることである。EU では、消費者への周知徹底の他に、主要回収ルートとなっている自治体との協力関係改善、手数料支払いや、有価回収の検討が行われている。生産者は回収すればする程、負担が多くなるので、回収インセンティブが弱い問題がある。EPR はうまく機能していないという評価である。

4、コストとリサイクルの質

家電リサイクルにかかる直接のコストについては、公開されていないが、日本については見直しの審議会が資料として、「リサイクル料金の透明化について」(第 7 回合同会合、2007 年 3 月 6 日)が提出された。EU・WEEE については、WEEE・Forum などが収集したコストを基に製品種類別の推定が行われている (table 87)。これに従って計算すると、2005 年時点で日本は EU よりも 20-60%ほど高い。TV の場合トン(36 台)当たりロジと処理を合わせて A グループ 112,608 円、B 116,504 円に対して、EU の平均値は 72,336 円、最高値 85,077 円である。冷蔵庫の場合トン(17 台) 当たり A グループ 100,045 円、B グループ 118,494 円、エアコンはトン(23 台) A グループ 81,798 円、B 82,294 円であるのに対し、EU では、冷蔵庫とエアコンを含んだ分類で平均 75,439 円、最高値 111,107 円である。EU は約 40%、日本は約 50%をロジに使っている。日本のリサイクルコストが高い理由として推定されるのは、①リサイクル費用を消費者負担としたために、トレーサビリティ確保のマニフェスト制度導入など管理コストがかかる (EU のロジ費用が費用全体の約 40%であるのに対して、日本のロジ費用は約 50%弱にのぼる)、②生産者の関与度が高い分だけ、より多くの設備投資を行っている、③Aグループ、Bグループに分かれて回収管理と処理を行っているために重複投資で規模の利益を享受できない、④EU の場合、コストを下げるために機械化を行っているのに対して、日本はリサイクル率を上げるために手解体とともに機械化を行っている傾向、などによる。EU では、生産者は直接リサイクルに関係せず、個別生産者カリサイクル管理協会がサイクル専門会社と個別に契約するので、コスト競争原理は働くが、環境設計などへのフィードバックは弱い。

5、輸出の問題

日本の場合、中古利用と資源回収合わせて、約 700 万台 (発生量の約 3 分の 1) の使用済み家電が輸出されていると推定されている。EU においてもこの問題は深刻で、例えば、オランダでは使用済み TV の 3 分の 1 は違法に輸出されているという。そこで、見直し報告書でも「廃棄物の違法な出荷を禁止する」ことが勧告されている。明らかにバーゼル条約に違反するような使用済み家電の輸出を規制するとともに、輸入国に対して、中国のように税関と環境保護局の監督のもとに、輸入スクラップ解体団地を建設し、さらに適正な処理設備の建設・運営に生産者が関与する制度の検討が必要である。

産業廃棄物処理における公共部門の役割変容とその意味

「公共関与」政策小史と実態分析を通じて

A Study of the Roles of the Public Sector in the Industrial Waste Management

○関 耕平*

SEKI Kohei

1. はじめに

本報告の目的は、多くの自治体で取り組まれている「公共関与政策」の事例や政策の変容過程の分析を通じて、産業廃棄物の適正処理にむけて地方自治体が果たすべき役割を展望することにある。

産業廃棄物は、事業者が責任をもって処理するとされてきた一方で、地方自治体や中央政府がその適正処理の推進を目的に処理施設の建設に対し財政支出や無利子融資といった財政・金融的関与政策を実施してきた。これが「産業廃棄物処理への公共関与政策」である。こうした政策に対して事業者処理責任原則を空洞化するという批判や、不法投棄の防止に大きな役割を果たしたと評価する議論があり、その評価はいまだ定まっていない。

本報告においては、これまであまり取り上げられたり論じられたりすることの無かった「公共関与政策」について、1970年代以降の政策の変容過程や事例分析を通じて、政策の変容とその意味、また近年の政策傾向や問題点を明らかにする。さらに、地方自治体をはじめとした公共部門が産業廃棄物の適正処理を実現するために果たすべき役割について論じる。

2. 公共関与政策の史的展開過程とその意味

「公共関与政策」は1970年に産業廃棄物が法律上規定されて以降展開されていく。現在までの公共関与政策は、3段階に時期区分される。

第Ⅰ期（1970-1990年）の公共関与政策は、地方自治体による単独事業として展開し、中小企業による適正処理、つまり、施設整備を持たない中小企業の産業廃棄物処理を補完するという、「社会政策」的側面を有していた。

第Ⅱ期（1991-2000年）は、特定施設整備法によって中央政府が公共関与政策へと乗り出してきた時期である。産業基盤整備としての位置づけが強まり、とくに特別管理産業廃棄物の処理能力を高めるための高度処理設備の充実が追求された。第Ⅰ期の地方自治体単独による公共関与政策にくらべ、財政・金融的措置などが大幅に充実した制度が整備されていった。こうした背景には、産業政策としての廃棄物処理施設の立地促進、地方を広域処理と特別管理廃棄物の受け皿にするといった政策意図があった。「産業基盤としての産業廃棄物処理施設の整備」に、中央政府が、自治体財政を巻き込みながら乗り出していくという性格を持っている。

* 島根大学 法文学部 Faculty of Law & Literature, Shimane University
〒690-8504 松江市西川津町 1060 TEL&FAX0852-32-6161 E-mail: sekik@soc.shimane-u.ac.jp

第Ⅲ期（2000年以降）は、第Ⅱ期と同様に産業基盤整備政策としての公共関与政策という特色を維持しつつ、PFI方式の導入や、より高度で高額な施設建設を前提とした制度的枠組みが作られている。

3. 事例分析からみる政策実態

本報告では各期における典型的な事例分析に基づき、各期の特色を明らかにするとともに、とくに近年の政策動向の問題点を明らかにする。

具体的な事例は以下のとおりである。

第Ⅰ期：秋田県における自治体単独の直営方の公共関与政策

第Ⅱ期：岩手県における「処理センター方式」（中央政府による財政・金融的支援）

第Ⅲ期：倉敷市PFI廃棄物事業（民間資金導入による産業廃棄物処理施設の建設）

とくに倉敷市の事例においては、廃棄物の供給確保というリスクを、一般廃棄物の長期的な委託料収入の保証という形で公共部門に転嫁し、それによってはじめて民間資金の導入（金融機関の融資）が実現された。こうした政策の展開は、「長期かつ大量の廃棄物供給の保証」という役割を公共部門に求め、廃棄物発生抑制という政策理念と衝突する可能性を持っていることを明らかにする。

4. 地方自治体の実践にみる政策モデルの萌芽：廃棄物発生抑制と適正処理にむけて

中央政府による公共関与政策、とりわけ近年の傾向について問題点が多く見られる一方で、地方自治体の政策実践例の中に廃棄物の発生抑制と適正処理の両立に向けた政策の萌芽を見出すことができる。例えば、岩手県の事例に見られるような排出企業による建設資金の拠出や、秋田県の事例に見られる行政規制と施設運用（廃棄物受入）の組み合わせによる試みなどがそれである。また埼玉県においては、住民による施設の立ち入り調査を恒常的に行い、そのための調査費用を事業者が負担しているといった試みが注目される。

今後の中央政府による産業廃棄物処理政策において重要な点は、こうした地方の実情に沿って実践されている政策を支援することであろう。

*** 詳細な報告論文や資料は当日配布いたします。**

関連論文

- ・ 関 耕平，「産業廃棄物処理における公私分担の変容」，金澤史男編『公私分担と公共政策』日本経済評論社，2008年1月，pp. 309-341.
- ・ 関耕平，「地方自治体による産業廃棄物処理への「公共関与」政策の展開過程」『島大法学』第49巻4号，2006年3月，pp.175-213.
- ・ 関耕平，「産業廃棄物処理と自治体財政：「公共関与」政策の事例分析」，『経済科学論集』第32号，2006年3月，pp.183-216.
- ・ 阿部新・関耕平，「公共関与政策の日独比較に向けた一考察：ドイツにおける産業廃棄物処理の実態を中心に」『島大法学』51巻3・4号，2008年3月.

リサイクル費用の価格上乗せによる缶ビール・びんビールの選択の変化

Change of choice among canned beer and bottled beer:

When recycling cost is added on the price of beer

西井和浩*・ 山川肇**

Kazuhiro Nishii and Hajime Yamakawa

1. はじめに

近年、循環型社会の形成が大きな課題となり、ごみの発生抑制・再使用（以下、発生抑制）が求められている。その促進施策として EPR 政策が注目されているが、その実証的研究は限られているのが現状である。EPR 政策、特に製品引取要求の発生抑制効果として、概念的には主として2つが考えられる。1つはリサイクル費用削減等のための設計変更による発生抑制で、もう1つはリサイクル費用の商品価格への転嫁による消費水準の変化と発生抑制型商品のシェア拡大である。本研究では、このうち後者のシェア拡大効果をビールを事例として推定する。具体的には、リターナブルびん入りビールと缶入りビールを対象とし、価格と選択率の関係をロジットモデルに基づいて推定するとともに、CVM の手法に基づき2つの容器を含む供給システムの評価額の差を推定する。

2. データと調査の概要

調査方法は郵送法による質問紙調査で、対象地域を舞鶴市とし、回答は購入するビールを決める人に依頼した。調査票の内容は、実際のビール購入状況、パラメータ推定のための質問、評価額の影響要因に関する質問などである。調査対象は、電話帳から系統抽出法により抽出し、4つのグループに分けて、調査票の送付を行った。表1に調査概要と各グループの調査票に記した缶入りビールの提示額を示す。質問形式は、二肢選択の質問を二回行うダブルバウンド形式で、350mlの「リターナブルびん入りビール」が250円のとときの「缶入りビール」の価格として初めに表1のT1を提示し、その価格なら「缶入りビールを購入する」とした回答者にはTU、「リターナブルびん入りビールを購入する」とした回答者にはTLを提示して、さらにどちらを購入するか回答してもらった。

表1 調査概要とCVMに用いた提示額

グループ	調査時期	抽出数	回収率	T1	TU	TL
	07/12/8~ 08/1/4 (有料化二年後)	254	43%	220	250	190
		254	40%	250	280	220
		254	44%	280	320	250
		254	40%	320	270	280
合計		1016	42%			

本研究では3つの条件で「缶入りビール」の選択行動を調査した。()はリターナブルびん入りビール、缶入りビールともに1本から配達・回収してくれるサービスがある場合、()はリターナブルびん入りビールは1本から配達・回収してくれるサービスがあり、缶入りビールは普段どおり家庭で購入するお店等で購入する場合、()はリターナブル

* 永大産業(株) ** 京都府立大学

連絡先) 京都府立大学生命環境学部 Faculty of Life and Environment, Kyoto Prefectural University
〒606-8522 左京区下鴨半木町 1-5 TEL&FAX:075-703-5431 E-mail: yamakawa@kpu.ac.jp

ルびん入りビールは 30 本 1 ケースで配達・回収してくれるサービスがあり、缶入りビールは普段どおり家庭で購入するお店等で購入する場合とした。

3. 缶入りビールに関する価格と選択確率の推定

缶入りビールの価格とその選択確率の関係を式 1 であらわせると仮定し、そのパラメータ β_0 、 β_T の値を最尤法により推定した。表 2 条件 () のときのパラメータの推定結果分析は、栗山の分析ツールを用いた¹⁾。なお、 $G(T)$ は提示額が T のときの缶入りビールの選択確率である。

$$G(T) = \frac{1}{1 + \exp(-\beta_0 - \beta_T \ln T)} \quad \dots \text{式 1}$$

分析結果の例として () の条件における推定結果を表 2、そのときの缶入りビールの価格と選択確率の関係を図 1 に示す。このような推定結果より、アルミ缶の収集・選別保管費用が商品価格に上乗せされたときの缶入りビールの選択確率の変化を推定する。文献

表 2 条件 () のときのパラメータの推定結果

変数	係数	t値	p値
定数項	41.8	12.9	0.000 ***
提示額の対数值	-7.5	-13.0	0.000 ***

(n=233,対数尤度 -300,***...危険率1%未満)

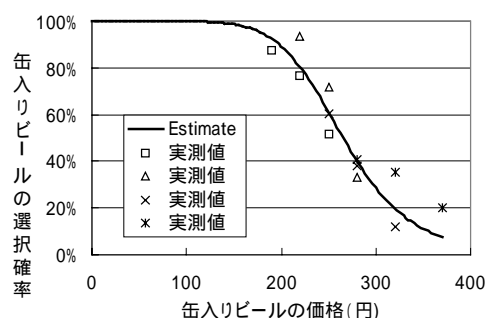


図 1 条件 () のときの缶入りビールの価格と選択確率の関係

^{2,3)}に基づきアルミ缶の平均収集・選別保管単価を 4.6 円/缶とし、「缶入りビール」の価格を 220 円とすると、収集・選別保管費用を上乗せした価格は 224.6 円となる。この価格をそれぞれ推定された式に代入すると、缶入りビールの選択確率は 220 円で販売されたときは 80.3%、上乗せ後は 77.7%となった。よって、収集・選別保管費用が商品価格に上乗せされた場合、購入割合は 2.6%減ることが期待される。同様に、()、() の条件でも分析を行い推定結果から得られた式に各値を代入することで、表 3 に示す推定値を得た。

表 3 から、収集・選別保管費用が商品価格に上乗せされた場合の発生抑制効果として「リターナブルびん入りビール」が 250 円ときの「缶入りビール」の購入割合は約 2.7%減ることが期待される。また、2 つの容器システムの評価額の差は () の条件による推定値より 15 円、現実の販売状況に即した差額は () の条件による推定値より 10 円となった。要因分析等については、当日報告する。

表 3 各分析で得られた推定値

調査条件	中央値による支払意思額	選別・保管収集費用上乗せ後の「缶入りビール」の選択確率の減少量	「リターナブルびん入りビール」と「缶入りビール」が同価格時の「缶入りビール」の選択確率	n	対数尤度
()	265円	2.6%	61.0%	233	-300
()	257円	2.8%	55.0%	232	-282
()	260円	2.7%	56.7%	232	-275

なお本研究は、平成 19 年度 環境省廃棄物処理等科学研究費補助金 (K1961) の助成を受けた。

【引用文献】1) 栗山 (<http://homepage1.nifty.com/kkuri/>) 2) 環境省(2005)「平成 16 年度 リサイクル制度の体系化・高度化推進検討調査(市区町村等における分別収集・選別保管費用に関する調査) 報告書」3) (社)日本アルミニウム協会 LCA 調査委員(2002)「350ml アルミニウム缶の LCI におけるオープンリサイクルの評価」

農地に対する窒素と燐の必要量から推定した 江戸時代末期の関東地方南部におけるし尿の需給関係

Supply and demand of night soil at Southern Kanto region estimated from fertilization
of nitrogen and phosphor since late Edo Era.

藤倉 良*・金子 慎治**・澤津 直也***

Ryo FUJIKURA, Shinji KANEKO and Naoya SAWAZU

1. はじめに

本研究は、江戸末期以降の関東地方南部における、下肥利用を目的とした「し尿」の需給バランス変化を定量的に把握することを目的としている。我々の研究グループはこれまでに、江戸からのし尿の排出量と近郊農村で用いられる下肥の需給バランスを窒素と燐に着目して検討し、江戸近郊における農村の下肥利用実態を検討してきた（藤倉他 2006）。一方、都市のし尿は明治中期までは需要過多（有価）であったが、大正中期には処理費用を支払うという逆有償化が進んでいる（田島 2004）。このため、いずれの時点で需給バランスが崩れたのかについても興味をもたれる。

2. 分析方法と結果

窒素と燐の需給バランスを推定するため、本研究は1850年、1900年、1950年、1985年の4時点の各種データを収集した。原単位の算出根拠等は、藤倉他(2006)にて詳述している。

窒素と燐の投入量（需要量）は、図1の国土利用図を基に、江戸集落を起点とした距離に応じて、A, B, Cの3ゾーンに区分し、さらに水田と畑地それぞれへの投入原単位、施肥量、面積等を考慮することで、表1の結果が得られる。さらに、窒素と燐の発生量（供給量）は、発生原単位に各時点の東京都の人口を乗じることで求めることができる。

以上を基に需給バランスを推定した結果を表2に整理する。

3. 結論

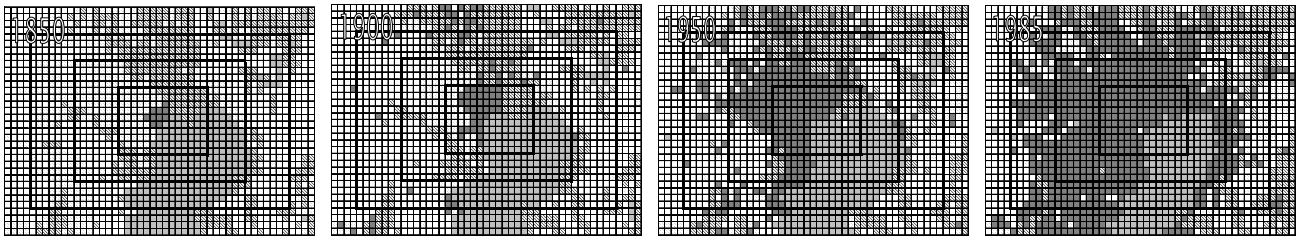
本研究の推算により、江戸時代末期（1850年）は、し尿のみでは、窒素も燐も需要を満たすことができないが、1900年前には、し尿による窒素と燐の需給バランスは逆転していることが明らかとなった。逆転の要因としては、都市化に伴う人口増加と農地の減少、化学肥料の増加による農業の近代化、コレラ流行に伴う衛生に対する考え方の変化等の複合要因が考えられるが、影響の度合い等に関しては引き続き検討を進める必要がある。

* 法政大学人間環境学部 Faculty of Humanity and Environment, Hosei University

〒102-8160 千代田区富士見 2-17-1 E-mail: fujikura@hosei.ac.jp

** 広島大学大学院国際協力研究科 E-mail: kshinji@hiroshima-u.ac.jp

*** 財団法人日中経済協会 E-mail: naoya.sawazu@jc-web.or.jp



凡例：■都市，■水田，□畑地，■水面，□その他（果樹園・樹林・荒地等）

図1 関東地方南部の国土利用図(1850・1900・1950・1985)

(注) 2kmメッシュ内の最大土地利用を表現したもの。中央の水面が東京湾を表す。本研究では、太枠内を内からA, B, Cゾーンとそれぞれ称す。

(出所) 氷見山他(1995)による図を筆者の責任でデジタル化し、編集を加えた。

表1 窒素と磷の投入量の推計結果 (1850・1900・1950・1985)

年度	ゾーン	江戸からの距離(里)				実質供給率(%)	窒素								磷							
		東郊	西郊	南郊	北郊		水田				畑地				水田				畑地			
							原単位 (ton/km ²)	施肥量 (ton/km ²)	面積 (km ²)	投入量 (ton)	原単位 (ton/km ²)	施肥量 (ton/km ²)	面積 (km ²)	投入量 (ton)	原単位 (ton/km ²)	施肥量 (ton/km ²)	面積 (km ²)	投入量 (ton)	原単位 (ton/km ²)	施肥量 (ton/km ²)	面積 (km ²)	投入量 (ton)
1850	A	3.0	2.0	2.0	1.0	25	1.50	140	210	4.50	204	918	0.55	140	77	1.10	204	224				
	B	6.0	5.5	4.0	3.0	10	0.60	296	178	1.80	404	727	0.22	296	65	0.44	404	178				
	C	9.5	9.0	6.0	5.0	5	0.30	436	131	0.90	548	493	0.11	436	48	0.22	548	121				
	合計	-	-	-	-	-	-	-	872	518	-	-	1,156	2,138	-	-	872	190	-	-	1,156	523
1900	A	3.0	2.0	2.0	1.0	25	1.50	120	180	4.50	108	486	0.55	120	66	1.10	108	119				
	B	6.0	5.5	4.0	3.0	10	0.60	288	173	1.80	264	475	0.22	288	63	0.44	264	116				
	C	9.5	9.0	6.0	5.0	5	0.30	480	144	0.90	88	79	0.11	480	53	0.22	88	19				
	合計	-	-	-	-	-	-	-	888	497	-	-	460	1,040	-	-	888	182	-	-	460	254
1950	A	3.0	2.0	2.0	1.0	25	1.50	44	66	4.50	0	0	0.55	44	24	1.10	0	0				
	B	6.0	5.5	4.0	3.0	10	0.60	152	91	1.80	104	187	0.22	152	33	0.44	104	46				
	C	9.5	9.0	6.0	5.0	5	0.30	488	146	0.90	244	220	0.11	488	54	0.22	244	54				
	合計	-	-	-	-	-	-	-	684	304	-	-	348	407	-	-	684	111	-	-	348	99
1985	A	3.0	2.0	2.0	1.0	25	1.50	0	0	4.50	0	0	0.55	0	0	1.10	0	0				
	B	6.0	5.5	4.0	3.0	10	0.60	28	17	1.80	28	50	0.22	28	6	0.44	28	12				
	C	9.5	9.0	6.0	5.0	5	0.30	328	98	0.90	212	191	0.11	328	36	0.22	212	47				
	合計	-	-	-	-	-	-	-	356	115	-	-	240	241	-	-	356	42	-	-	240	59

表2 窒素と磷の需給バランス (1850・1900・1950・1985)

年度	人口(万人)	窒素				磷			
		発生原単位(人・日(T-N))	発生量⇒供給量(ton/年)	投入量⇒需要量(ton)	需給バランス(供給-需要)(ton)	発生原単位(人・日(T-P))	発生量⇒供給量(ton/年)	投入量⇒需要量(ton)	需給バランス(供給-需要)(ton)
1850 ^(注)	87.7	7.6	2432.9	2656.8	-223.9	0.76	243.3	712.8	-469.5
1900	201.4		5587.1	1537.2	4049.9		558.7	436.5	122.2
1950	627.8		17413.8	710.4	16703.4		1741.4	210.8	1530.6
1985	1182.9		32814.7	356.4	32458.3		3281.5	101.2	3180.3

(注) 統計収集上の制約により1850年の人口は1875年データで代替している。

(出所) 人口データは、『東京都統計年鑑(平成18年度版)』。

参考文献

- 藤倉良・澤津直也 (2006) 「江戸におけるし尿の需給構造の検証ーリサイクル社会は成立していたのか?」『第34回環境システム研究論文発表会講演集』, pp. 157-162.
- 田島夏与 (2004) 「明治中期～昭和初期の東京近郊における屎尿市場」『環境経済・政策学会2004年大会報告論文集』, pp. 128-129.
- 氷見山幸夫他(編) (1995) 『アトラスー日本列島の環境変化』, 朝倉書店.

自然エネルギーによる長期エネルギービジョンとその実現に向けた政策提言 Energies policies and vision to realize the renewable energy scenario by year 2050

○分山 達也*・松原 弘直*・飯田哲也*

Tatsuya WAKAYAMA , Hironao MATSUBARA and Tetsunari IIDA

1. はじめに

地球温暖化の影響が様々な形で表面化する中、気候変動対策に関する COP15(コペンハーゲン,2009 年末)での次期枠組み合意を目指し、日本は G8 洞爺湖サミットの議長国として、主要排出国に対し「2050 年までに全世界の温室効果ガス排出半減」への合意を呼びかけている。そこで、その日本が自らの目標を持ち、気候変動対策にどれだけの貢献が出来るか、とりわけ「イノベーション」の核となる自然エネルギーの可能性に注目して、2050 年までの長期エネルギービジョンを「2050 年自然エネルギービジョン」として自然エネルギー関係団体などと共に検討し、その実現に向けた政策提言を策定した。

日本のエネルギーの長期ビジョンについては、経済産業省の総合資源エネルギー調査会需給部会が「長期エネルギー需給見通し」において 2030 年までの見通しをフォアキャストの手法により検討している。これに対し、環境エネルギー政策研究所を中心とする市民エネルギー調査会では 2004 年 6 月に「持続可能な代替シナリオ」を発表した。さらに国立環境研究所などのグループは 2007 年 2 月に「2050 日本低炭素社会シナリオ」を発表し、バックキャストにより 2050 年における低炭素社会実現のためのビジョンを示した。国際的な長期エネルギーシナリオとしては、IEA(国際エネルギー機関)が”World Energy Outlook”として 2030 年までの現状延長型のシナリオを毎年発表しているが、これに対してグリーンピース・インターナショナルと EREC(欧州再生可能エネルギー評議会)が 2007 年に発表した”Energy [r]evolution”では、2050 年までの長期シナリオとして世界の CO2 排出量半減と自然エネルギーの大幅な導入が可能であることを示している。

本稿では、これまでのこれらの長期エネルギーシナリオの手法や結果、その問題点を踏まえ、日本において自然エネルギーを中心とした長期エネルギービジョンの検討手法を述べ、その検討結果を示す。さらにその検討過程で明らかになった、2050 年自然エネルギービジョン実現のための政策提言について述べる。

2. 検討手法

本ビジョンの検討では、エネルギー需要モデルとして、国立環境研究所の 2050 低炭素社会シナリオから「ゆとり」、分散型・コミュニティ重視の”シナリオ B”をベースとし、2050

* 環境エネルギー政策研究所 Institute for Sustainable Energy Policies, 〒164-0001 中野区中野 4-7-3 TEL03-5318-3331 FAX03-3319-0330 E-mail: matsubara_hironao@isep.or.jp

年における大幅なエネルギー消費削減を前提としている。エネルギー供給については、国内エネルギー資源としての自然エネルギーの可能性を最大限利用するため、自然エネルギー関係団体(風力、太陽光、太陽熱、地熱、小水力など)から導入可能性やその考え方を提示していただき、整理・検討を行った上でビジョンに盛り込んだ。さらに前提条件となる長期目標として、自然エネルギーの一次エネルギー供給比率を50%以上とし、CO2排出量を70%以上削減(2000年比)した上で、化石燃料(石炭、石油、天然ガス)および原子力の利用は必要最小限に限定している。

3. 検討結果

図1に示すビジョンの検討結果では2050年には国内電力需要の67%を自然エネルギーにより供給しているが、日本全体の電力量需要についても年間8,366億kWhまで減少する(2000年比20%減)。国内熱需要の約30%を自然エネルギーで賄い、家庭部門および業務部門は電力利用分を除き100%自然エネルギーを利用しているが、産業部門では、自然エネルギー比率は12%程度に留まる。家庭部門

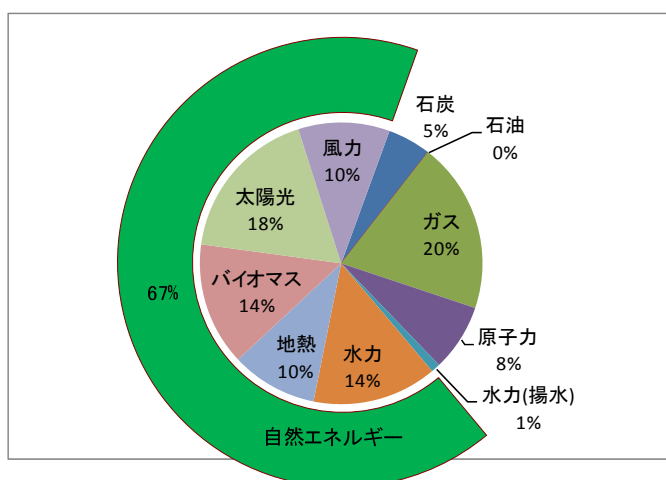


図1: 2050年のエネルギー源別の電力量の割合

部門では、太陽熱や地中熱の利用が進み、業務部門ではバイオマスや地熱が積極的に利用されている。産業部門の熱需要については、石炭や石油の利用が大幅に減少し、ガスへの燃料転換が進んでいるが、さらなる産業構造の転換や代替エネルギーへの移行が必要とされる。高効率化やモーダルシフトにより輸送燃料の需要を70%以上削減し、脱化石燃料を達成するため、持続可能なバイオマスを燃料に全面的に利用する。2050年までに日本国内のエネルギー起源のCO2排出量を75%以上削減(2000年比)し、一次エネルギー供給のほぼ60%を自然エネルギーで賄い、かつエネルギー自給率50%以上を達成する。

4. 政策提言(結論に代えて)

自然エネルギーに関する長期ビジョンを実現するためには、長期的な高い数値目標と、それに対する政治的なコミットメントの他、現在の化石燃料等への補助金を段階的に廃止、気候変動などの外部コストを内部化することが必須となる。さらに、「エネルギー市場」における既存の規制や習慣からくる障害を調整して低減すると共に、固定価格買取制度などにより自然エネルギー事業の財務面でのリスクを長期間わたって低減するための透明で安定した「自然エネルギー市場」を創る必要がある。また、それらの政策と同時に自然エネルギーの恩恵が日本の各地域にもたらされる市民参加・地域参加の仕組みが重要である。

日本の電力自由化に伴う外部性の動向

石炭化の進行と二酸化炭素排出量の増加

The trend of the externality with the Japanese electric utility deregulation

馬上 文司¹

Takeshi MAGAMI

1. はじめに

1995年4月の電気事業法改正において、卸電力供給への新規参入、特定電気事業者による電力の小売供給の開始が認められ、我が国の電力自由化が始まった。その後、1999年5月、2003年6月の改正による小売自由化範囲の拡大など段階的に規制緩和がなされている。電力自由化の目的は、主に競争原理の導入による電気料金の引き下げ²にあり、2005年時点の電気料金をみると電灯（一般家庭向け）と電力（事業者向け）の平均値は1995年比で約18%低下した。³このように、確かに電力自由化以降電気料金は低下しており政策目標の一つは達成されているように見えるが、果たしてそれは自由化による競争の結果とみることができるのか。また、従来から化石燃料など枯渇性資源に頼るところが大きい我が国の電源構成が、同期間にどのように変化してきているのか。近年、国内でも二酸化炭素排出量を基準とした環境負荷を様々な経済活動のコストに転換しようという動きがあるが、電力供給においてそれをコスト換算した場合にどのような経済効果があるのか。本研究では、電力供給構造の変化やその他の諸要因を含め、その動向を分析した。

2. 分析方法

まず始めに、1995年を基点として2005年までの国内の電力供給構成の変化を概括する。各発電方式の発電単価のうち、国内での調達が可能で枯渇性資源を利用している石炭・石油・LNG火力発電や原子力発電の発電コストは、燃料源の国際的な価格変動の影響が非常に大きい。対して、水力や地熱といった自然エネルギーはそのような変動要因は少ない。電気料金が低下しているということは、燃料源の価格そのものが低下していることと、安価な燃料源への切り替えが進んだことの両面が考えられる。そこで、各発電方式別の電力供給量の推移と、同期間の燃料源となる各種資源の価格変動の相関性を検証する。なお、原子力発電所の非常停止による火力発電での代替といったケースも考慮する。その上で、各発電方式別に二酸化炭素排出係数を用いて、投入燃料ベースでの環境負荷の経済効果の算出を行い、二酸化炭素排出量という外部不経済を内部化した場合に、これまでの電気料金が本当に低下したと言えるのかについて検証する。

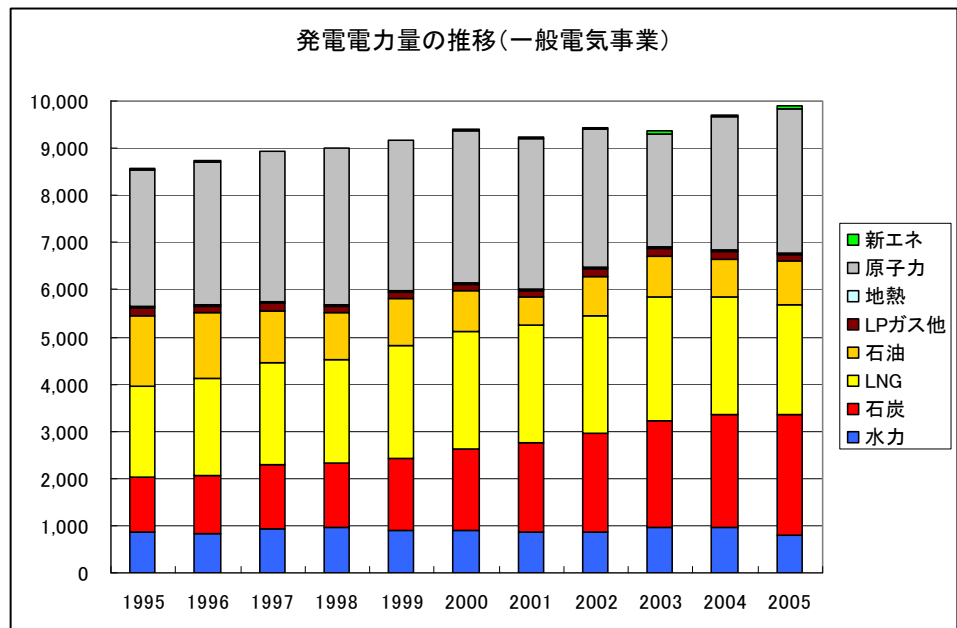
¹ 千葉大学人文社会科学部 大学院 人文社会科学部 千葉大学 Graduate School of Humanities and Social Sciences, Chiba University 〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33 E-mail: beta.gradual@graduate.chiba-u.jp

² 通産省（1996）「経済構造と変革と創造のためのプログラム」

³ 資源エネルギー庁（2007）「平成18年度エネルギーに関する年次報告」第2部第1章4-1

3. 分析結果

右の表は、1995年から2005年までの一般電気事業による国内の発電電力量の推移をグラフに示したものである。特に石油火力発電の低下と石炭火力発電の著しい増加が見て取れる。なお、2003年の原子力発電の減少は東京電力の原発の不正管理



問題による稼働停止の影響である。石油火力の低下は、1973年のオイルショック以降の電源分散化政策によるものであるが、化石燃料の中でも極めて二酸化炭素排出係数の高い石炭火力の増加は、供給安定性から安価であり価格変動が少ないことが要因として考えられる。石炭火力の燃料費は石油火力の半分以下であり、電力自由化の下で電気料金の価格競争に勝つために新規参入事業者で石炭火力を選択した事業者は多い。LNG火力も同様に供給が石油と比べて安定しており、石炭火力や石油火力よりも二酸化炭素排出係数は低いが、最も排出係数の低い中小水力発電に比べれば約47倍にもなる。二酸化炭素排出権の価格を、EEX(EUROPEAN ENERGY EXCHANGE)のスポット価格⁴を参考にすると4,460.57円/tであり、石炭火力発電の二酸化炭素排出量0.975kg-co₂/kWhでは4.35円/kWhが電気料金単価に上乗せされることになる。LNG火力であれば0.608kg-co₂/kWhであるから2.71円/kWhが上乗せされ、石油火力であれば0.742kg-co₂/kWhであるから3.31円/kWhの上乗せとなる。各電力事業者によって電源構成が異なるが、少なくとも電気料金は二酸化炭素排出という外部性が考慮されていないことで、少なくとも1割以上低く設定されていると言える。

4. 結論

電力自由化によって新規参入した事業者は、ほぼ全てが火力発電を選択しており、出力ベースで見ると増設された電源の6割は石炭火力発電である。従来の電気事業者も二酸化炭素排出量の多い火力発電を増加させている状況がある以上、二酸化炭素排出という外部性を内部化した発電コストの評価が必要であると考えられる。

⁴ 6/11時点で26.71ユーロ/t、1ユーロ=167円として換算。

林間型バイオマス事業を対象にした政策形成過程の現状と将来

The present state and future of Policy Making for Biomass Project in the Area of Woodland

金藤正直*・蟹江憲史**

Masanao KANETOH and Norichika KANIE

1. はじめに

日本では、2002年12月に『バイオマス・ニッポン総合戦略』が公表されたことを契機に、バイオマス事業が各地で展開された。この事業に関わる自治体は、地球温暖化対策、循環型社会形成推進、地域・産業振興等といった遂行すべき目標を考慮に入れて、政策形成・執行・評価(政策過程)を行っている。しかし、バイオマス事業が、そうした目標を達成しながら行われているケースはほとんど存在しない。このような現状は、自治体がこれまでに行ってきた政策形成が十分に機能していないと考えられる。そこで、本研究では、今後バイオマス事業の関係者が、上記目標を達成できるように支援していくための、自治体が行うべき政策形成の方法を、林間型バイオマス事業を実施している先進地域の1つである長野県飯田市のケースを参考にして検討する¹⁾。

2. 分析方法

本研究では、まず、飯田市が林間型バイオマス事業の実施までに行ってきた政策形成過程を明らかにする。なお、ここでは、この過程を構成している活動やこれに関係する諸要素を詳細かつ明確に表していくために、図1のKBSI社(Knowledge Based System Inc.)によるIDEF0(Integration Definition for Function Modeling)のアクティビティモデル(activity model)を用いていき、その過程の現状モデル(AS IS Model)とこのモデルをもとに将来の理想形を示した将来モデル(TO BE Model)の構築を試みた。次に、TO BEモデルによる政策形成をより一層効果的かつ効率的に取り組むための情報システムモデルを、LCA(Life Cycle Assessment)と環境会計の概念に基づいて検討した。

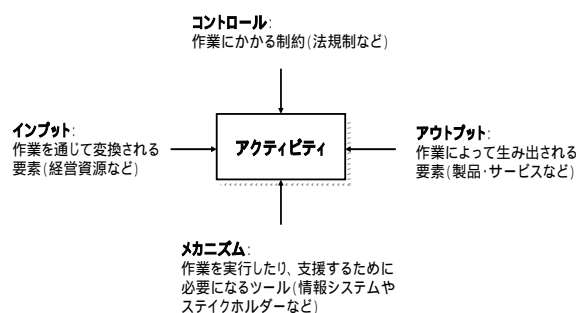


図1 IDEF0のアクティビティモデル

3. 分析結果

飯田市では、バイオマス政策は環境政策の一部とされている。しかし、景観保護等の他の環境政

* 弘前大学 人文学部 Faculty of Humanity, Hirosaki University 〒036-8560 青森県弘前市文京町1
TEL&FAX0172-39-3301 E-mail: kanetoh@cc.hirosaki-ac.jp

** 東京工業大学大学院 社会理工学研究科 Department of Value and Decision Science, Graduate School of Decision Science and Technology, Tokyo Institute of Technology 〒152-8552 東京都目黒区大岡山
2-12-1-W9-43 TEL&FAX03-5734-2189 E-mail: kanie@valdes.titech.ac.jp

¹⁾ 本研究では、飯田市が行っている周囲を森林に囲まれた地域内で自治体や事業者が未利用の間伐材や支障木等を利用し、電力や製品等を作り出し、販売する形態をなした事業を、林間型バイオマス事業と称していきたい。

策とは異なり、図 2 のように国の補助金に依存し、また市民側の意見や要望よりも、事業者側の意見や要望を中心としているために、事業自体は現時点も十分に機能していない。国外の先進地域の 1 つとされるスウェーデンのベクショー市では、環境保全意識の高い市民・NPO とパートナーシップを築き、環境政策過程に彼らの意見や要望を反映させることにより、木質バイオマス事業をうまく機能させている²⁾。こうした現状から、飯田市においても、他の環境政策やベクショー市による政策手法のように、図 3 に示した政策過程や事業運営

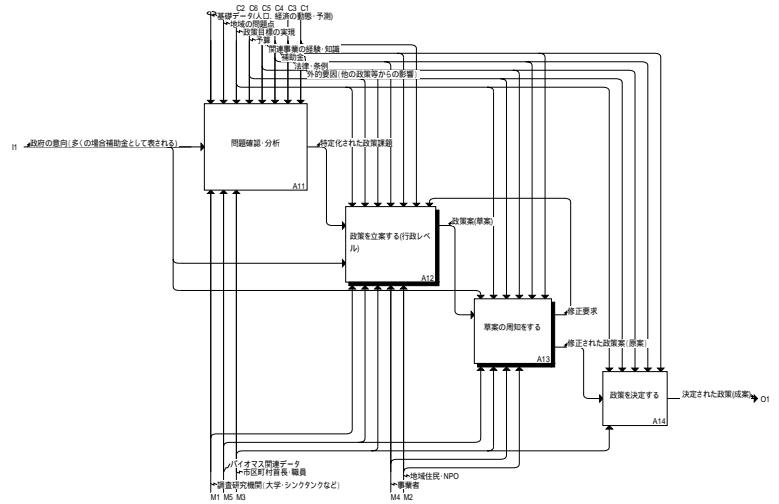


図2 政策形成の現状モデル

にも市民・NPO を関わらせていく協働体系による政策・事業が必要になる。なお、この体系をモデル化すれば、図 2 の政策形成の各アクティビティのインプットあるいはメカニズムに「市民・NPO の意見や要望」を入れた TOBE モデルになる。

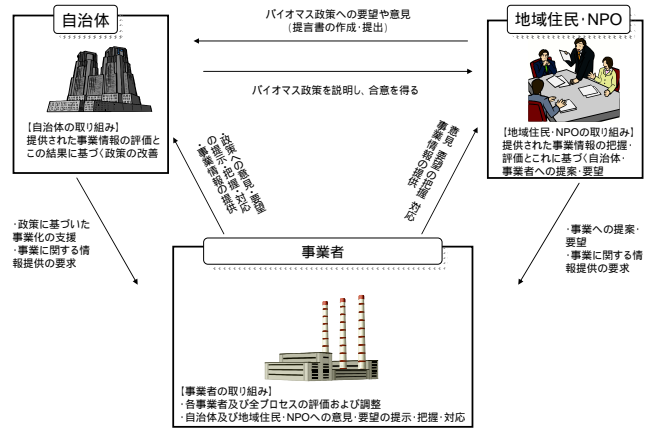


図3 協働体系によるバイオマス政策・事業モデル

また、図 3 の 3 主体の関係を効果的かつ効率的に機能させるためには、環境アセスメントによる地域レベルの環境情報に加えて、図 4 のような LCA や環境会計の統合評価モデルを用いて、事業者レベルの CO2 や環境コスト等の物量・貨幣データ(目標値と実績値)を収集していくことも必要である。各主体は、環境アセスメントや統合評価モデルを、経済面、環境面、社会面から、地域や事業の両レベルでの業績評価、協働体系の構築、バイオマス事業目標の達成度の把握を可能にするツールとして利用する(つまり TOBE モデルのメカニズムとして位置づける)ことができる。

4. 結論

本研究では、飯田市のケースを参考に政策形成の現状と展開の方向性について提示した。今後の課題としては、国内外の他地域における政策・事業の特徴や林政・林業との関係、そして、そうした地域における情報システム導入の意義とそのモデル化について検討する。

インベントリフォーマット											
バイオマスチェーン				INPUT				OUTPUT		環境保全効果	
活動名	開始	終了	活動種別	項目	数値	項目	数値	項目	数値	項目	数値
					目標		目標		目標		目標
発電業者	発電活動	16-20	4	主活動	経済活動						
					環境保全活動						
					支援活動						

フォーマットの活動間を連携させることにより、評価に必要な情報をプロセス別・活動別に利用可能

図4 林間型バイオマス政策・事業評価モデル例

²⁾ 尾形清一「スウェーデン・ベクショー市における地域環境政策の分析 - ローカルアジェンダ 21 による合意形成と地域システムの形成」『政策科学』13-1(2005年)、29-41頁。

政策移転を考慮した自治体環境エネルギー政策の提案
－地方自治体、大都市、国の役割

Proposal of local government's energy & environmental policies concerning policy
transfer –Role of Local and Metropolitan, National government

○山下紀明*・飯田哲也**

Noriaki YAMASHITA and Tetsunari IIDA

1. はじめに

温暖化対策が喫緊の課題となっており、再生可能エネルギーと省エネルギーを中心とする環境エネルギー政策の必要性が増している。日本の国レベルでは、気候変動枠組条約の交渉と呼応して地球温暖化対策推進大綱（1998年、2002年改訂）や京都議定書目標達成計画（2005年、2008年改訂）などが改定されている。しかし、電気分野ではRPS法による低い義務量の設定などの基本的な問題点の解決に向けての議論が進まないことに加え、熱分野や交通分野では有効な政策そのものが存在せず、日本における環境エネルギー政策の普及は停滞している。

他方従来の地方自治体では環境エネルギー分野での取り組みは自らの率先行動と新エネビジョン、省エネビジョンの策定などが主であったが、近年では東京都を中心として戦略に基づいたグリーン電力証書を活用した需要プル型の施策や情報的手法を用いた新たな環境エネルギー政策の萌芽が見られる。

公害対策において地方自治体の取り組みは国の施策に大きな影響を与え、グリーン購入法でも滋賀県の率先行動が大きな影響力を持った。現在はグリーン電力証書の損金化などを狙いとし、自治体を中心とした「グリーンエネルギー購入フォーラム」が働きかけを行っている。また、ドイツではアーヘン市の施策が国レベルでの自然エネルギーの大幅な普及のきっかけとなり、スペインではバルセロナが始めたソーラーオブリゲーションが4年間で国の基準となったように、自治体の先進的施策が国レベルの施策に影響を与えている。

以上のような問題関心に基づいて、本論文では政策波及および政策移転の考え方をもとに、自治体、特に東京都を中心とした大都市を、国の施策への影響を与えるアクターとしてとらえ、現在の日本における環境エネルギーに関する政策環境の中で果たしてきた役割

* 特定非営利活動法人環境エネルギー政策研究所 Institute for Sustainable Energy Policies, 〒164-0001 東京都中野区中野 4-7-3 E-mail: yamashita_noriaki@isep.or.jp

** 特定非営利活動法人環境エネルギー政策研究所 E-mail: tetsu@isep.or.jp

と期待される役割について論ずる。

2. 方法

東京都やその他地方自治体、国の行政文献や各種論文のサーベイ、関係者へのインタビューから現在の日本の環境エネルギー政策の状況と自治体、特に東京都を中心とした大都市が果たす役割について、国の政策への影響を環境政策決定過程論から検討する。

3. 予想される結果

(1) 日本における国レベルの制度設計の歪み

ドイツやスペインでの国レベルの制度化の事例においては、政策の洗練がなされている。一方、公害対策基本法における調和条項や統一省エネラベルの策定など日本においてボトムアップ型の施策が弱められて採用される事例が散見される。こうした差異の要因として考えられる政治構造やリーダーシップの違いなどについて考察する。

(2) 日本の環境エネルギー政策における自治体の役割

ドイツのアーヘン市のような小さな自治体による政策イノベーションの事例もあるが、日本の環境エネルギー政策においては、現在東京都が戦略性を持って国に先駆けた政策を打ち出している。その他の地方自治体と国の中間的な存在である東京都が果たす役割は大きく、政策移転の起点となっており、現在構想され、議論が行われている最新の制度においてもそうした狙いが織り込まれている。また国の政策を持続可能なものに変えていくうえで、政策イノベーションを起こすことやネットワーク化により政策を広げることなど地方自治体に期待される役割を考察する。

(3) 他自治体への波及と国への移転時の違いを考慮に入れた制度設計

他自治体への波及を考慮すると、政策として特定の地域のみには適用可能な特殊解ではなく、一般解が求められる。一方、国への移転には、ネットワーク化による圧力や政策企業家のようなアクターによる働きかけといった交渉が重要となり、省エネラベルに見られるような本来の施策の目的を弱めるような働きをいかに抑えるかが焦点となる。

こうした政策波及および政策移転における主要な論点を考慮した制度設計について考察する。

1. はじめに

これまでに日本と韓国の環境政策は、一部例外を除き中央行政が主導的に行ってきたといえる。言い換えれば地方環境行政は中央環境行政の執行機関の役割に留まる場合が多かった。その主な要因は、予算と人材の中央偏重、中央の地方への多額の補助金供与、中央と地方の環境行政の役割分担体制の未整備にあったと思われる。ただし、今日のような地球温暖化や生活型環境問題への取り組みは、中央行政より地域事情に詳しい地方環境行政の役割が重要となっている。

本研究は、中央と地方の環境行政の役割や権限、そしてそれらの変遷過程を歴史的に把握し、今後の望ましい中央と地方の環境行政ガバナンスへあり方を模索してみたい。その際に経済の発展段階が異なっていた日韓の環境政策の展開過程を検討した上、地方行政が早い段階から発展してきた日本と、近年まで中央主導の環境行政であった韓国の事例を比較分析し、両方に示唆を提供してみたい。

2. 分析方法

韓国では、1990年代半ばから上下水道など水保全関連予算の多くが建設交通省から環境省へ移管されるなど、中央政府の環境保全対策財源は環境省へ集中化される傾向があった（1996年（35.0%）→2002年（42.8%）→2005年（80.3%））。これにくらべ日本の場合、環境保全対策財源の環境省への配分率は依然と低い（1996年（2.8%）→2002年（9.4%）→2005年（10.3%））。ただし韓国の中央環境行政予算の大半は、地方環境行政への補助金として活用されており、地方政府の環境行政機能は依然と脆弱である。

一方で日本の地方環境行政は、自治体内での環境行政の統合化が進められておらず中央と同様な縦割り行政の問題点を抱えている。ただし近年地方環境税や地球温暖化対策の「地域推進計画」などのように自治体が地域の実情や特性に合わせて独自に取り組みを行うような制度的基盤が作られている。

本研究では、両国の中央と地方の環境行政の機能や権限、予算と人材に関する地道な文献調査を行い、両国の環境行政の特色と課題を明らかにしたい。

*名城大学経済学部招聘研究員 Faculty of Economics, Meijo University

〒468-8502 愛知県名古屋市中白区塩釜口 1-501 Tel 052-832-1151(代) E-mail: kbk728@naver.com

**名城大学経済学部 Faculty of Economics, Meijo University

〒468-8502 愛知県名古屋市中白区塩釜口 1-501 Tel 052-832-1151(代) E-mail: slee@ccmfs.meijo-u.ac.jp

3. 分析結果と結論

本研究では日韓における中央と地方政府間の環境行政の役割分担に関する望ましい方向性が導き出される。そのためには中央政府と地方政府間、そして中央と地方政府内における環境政策調整機能、統合的管理機能の強化が提言される。さらに中央と地方間の環境行政機能の再構築、地方と地方間の広域環境行政の整備も課題となる。また、地方行政における課税自主権の確保および強化、環境インフラ整備のための財源調達機能の多様化も求められる。

一方、環境市民の育成、企業と環境行政とのオープンな関係と情報公開、地方環境行政に係わる人材育成と地方行政の国際化などによる地方環境ガバナンスの構築が望ましい。

表 環境政策展開の日韓比較

年代	韓国	日本
1960年代	<p><環境政策の夜明け></p> <ul style="list-style-type: none"> ・公害防止法制定 (63) 	<p><環境政策の形成期></p> <ul style="list-style-type: none"> ・煤煙規制法制定 (62) ・大気汚染防止法制定 (68) →SOx環境基準設定 (69)
1970年代	<p><環境政策の形成期></p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境保全法制定 (77) →SOx環境基準設定 (77) 	<p><環境政策の強化期></p> <ul style="list-style-type: none"> ・水質、廃棄物関連個別規制法 (70) ・環境庁設立 (71) ・SOx総量規制導入 (74) ・水質総量規制導入 (78)
1980年代	<ul style="list-style-type: none"> ・環境庁設立 (80) ・排出賦課金制度導入 (81) ・廃棄物管理法 (86) <p><環境政策の強化期></p>	<p><環境政策の調整期></p> <ul style="list-style-type: none"> ・NOx環境基準の緩和 (78) ・環境影響評価法案の廃案(83)等
1990年代	<ul style="list-style-type: none"> ・環境政策基本法 (90) ・大気,水質,騒音規制法 (90) ・環境改善費用負担金、廃棄物預置金等導入(91~) ・資源節約再活用促進法(92) <p><環境政策の転換期></p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境省へ昇格 (95) 	<p><環境政策の転換期></p> <ul style="list-style-type: none"> ・再生資源利用促進法(91) ・容器包装、家電、食品、建設関連リサイクル法制定 (95~) ・新エネルギー法 (97) ・地球温暖化対策推進法 (98)
2000年代	<ul style="list-style-type: none"> ・首都圏大気環境改善特別法(03) →大気総量規制導入 ・生産者責任再活用制度導入(03) ・新エネルギー法 (03) ・持続可能発展基本法(07) 	<ul style="list-style-type: none"> ・循環型社会基本法制定 (00) ・グリーン購入法 (00) ・環境省へ昇格 (01) ・自動車リサイクル法 (02) ・改正省エネ法 (08)

東アジアにおける地域統合と「環境共同体」の形成：

東アジア酸性雨モニタリングネットワーク (EANET) と長距離越境大気汚染条約 (LRTAP) との比較

Formulation of Regional Integration and Environmental Community in East Asia :

Comparison between EANET and LRTAP

○松岡俊二*・松本礼史**・岩本英和***

Shunji Matsuoka, Reishi Matsumoto, and Hidekazu Iwamoto

1. はじめに

本研究は、東アジアにおける地域環境協力の現状と将来の方向性を検討するため、東アジア酸性雨モニタリングネットワーク (EANET) の現状を社会的能力アセスメント (SCA) 手法により分析・評価するものである (Matsuoka 2007)。その際、地域共通環境政策の形成が進む欧州を中心とした長距離越境大気汚染防止条約 (LRTAP) と比較することにより、東アジアの「環境共同体」形成への示唆・教訓を導出することを目的としている。

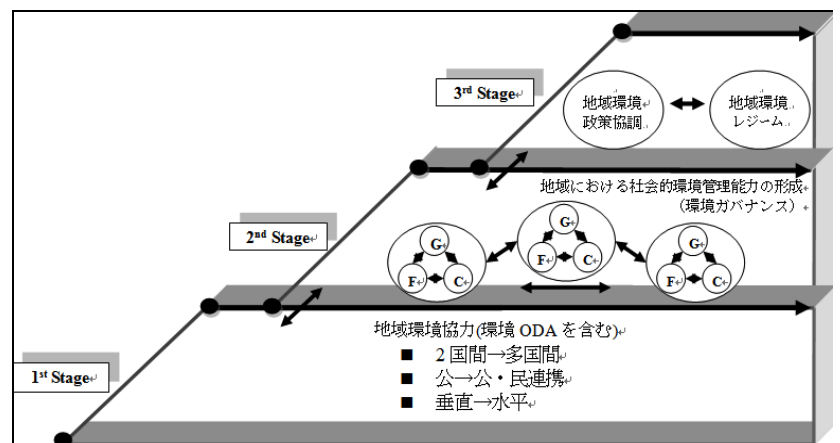
本研究に密接に関連する概念として「地域統合」、「地域環境協力」、「地域環境ガバナンス」、「政策協調」、「地域環境レジーム」、「環境共同体」がある。環境面における「地域統合」を進め、「環境共同体」を形成するためには、「地域環境協力」を基盤とし、「政策協調」や「政策レジーム」へ到達することが必要である。そのためには政府間レベルだけでなく各国の企業間や市民間の協調関係の構築、換言すれば、共通の環境問題に対処する社会的環境管理能力の形成 (地域環境ガバナンス) が必要であると考えられる。「環境共同体」とは地域環境レジームを形成し、地域の共通環境政策を実施する体制として定義される。

2. 分析方法

図1に、環境面における地域統合の進展プロセスを、地域環境協力を第1ステージとし、地域における社会的環境管理能力 (地域環境ガバナンス) を第2ステージと位置づけることで、第3ステージに地域における環境政策協調や地域環境レジームが形成され、環境共同体へと進化する仮説モデルを示した。

本研究はLRTAPとEANETを取り上げ、図1に示した進化モデルを用いて、2つの地域環境協力がどの位置にあるのかを分析・評価する。

図1 地域統合と環境共同体の進化モデル



(出所) Matsuoka(2007)より作成

* 早稲田大学大学院アジア太平洋研究科 Graduate School of Asia-Pacific Studies, Waseda University
〒169-0051 新宿区西早稲田 1-21-1 E-mail: smatsu@waseda.jp

** 日本大学生物資源科学部

*** 早稲田大学大学院アジア太平洋研究科博士課程

3. 分析結果(LRTAPとEANET)

ヨーロッパの越境型大気汚染対策は、1950年代に科学者による知的協力関係構築によって基礎的モニタリング・ネットワークが形成され、1960年代に酸性雨被害の原因究明が行われたことに基礎をおいている。

LRTAPに至る第1ステージ（地域環境協力）は、こうした科学者による国際的モニタリング・ネットワークが構築された1950年代および1960年代である。第2ステージ（社会的環境管理能力の形成）は、第1ステージにおける酸性雨の発生源やメカニズムに関する科学的証明を踏まえ、各国がそれぞれの大気汚染対策に関する社会的能力の形成を進めるとともに地域的アプローチの模索が行われた1970年代である。

第3ステージ（政策協調・環境レジーム）であるLRTAPレジームでは2つのステップが区別される。第1ステップは、1980年代前半に共通モニタリング体制（EMEP）の整備や各国の財政負担の取り決めが行われた時期であり、第2ステップは1980年代後半に行われた法的拘束力のある国別削減目標設定であると考えられる。

図1を用いて現在のEANETを評価すると、EANETの環境協力は日本が主導し、東アジア各国のモニタリング体制を整備しているという点で、第1ステージの環境協力の最初のステップ（垂直的援助関係、2国間関係、政府部門）と見ることができる。現時点では、酸性雨による極度の植生衰退等の生態系被害や土壌の酸性化は確認されておらず、現在のモニタリング結果では、科学者による共通の知的協力関係を構築しうるに十分な情報が得られずにいる。さらに2003年に開催された第5回政府間会合（IG5）において資金分担ルール（財政的枠組み）について合意したとされるが、現時点においても、国連分担率をベースとする参加各国の支払い義務は履行されていない。

以上から、EANETは多国間における対等な環境協力を行える状態には至っていないと評価できる。また、ロシアなどは、法定拘束力を持つ協定作成に賛成しているが、中国は、自国から排出される酸性雨原因物質（NO_xなど）が日本に届いているという事実にもかかわらず、経済成長に制約を与えるとの理由で、EANETの法的拘束力とスコープの拡大の両方に対して消極的な立場を取っている。

4. 結論

今後、東アジア地域の環境面における地域統合を進めるには、日本だけでなく、タイ、マレーシア、中国、韓国などが新興ドナーとして周辺国への環境協力を手がけることが可能なレベルに達する必要がある。これらの諸国は、すでに国内のモニタリング体制が整備され、自前の環境対策を実施できる状況にある。

EANETの今後の方向性としては、EANETは酸性雨の観測のみを行うのではなく、他の大気汚染物質のモニタリング、すなわちスコープの拡大やモデリング（Modeling）、そして排出目録（Emission Inventory）を行うことを各国に義務付けるべきである。また、EANETの計画に対して、消極的な態度を取り続ける中国を今後いかにコントロールしていくかが東アジア地域の地域統合・環境共同体を確立する上での重要課題である。

参考文献

Matsuoka, S. ed. (2007) *Effective Environmental Management in Developing Countries: Assessing Social Capacity Development*, Palgrave-Macmillan

ドイツ国家サステナビリティ戦略と環境政策統合
German National Strategy for Sustainable Development
and Environmental Policy Integration

金 基成*
Kiseong Kim

1. 研究目的

持続可能な発展 (Sustainable Development) のためにはどのような戦略が必要なのか。最近の論議は環境政策統合 (Environmental Policy Integration) という考え方に注目している。環境政策統合とは環境政策の目標を他の公共政策分野の目標に統合することを意味する。環境政策統合を実現するためには各省庁における自主的な取り組みだけでなく、より上位のレベルにおける統合の戦略が求められる。しかしながら、環境政策統合という考え方は政府の方針として広く浸透しているとは限らない。政治的なレトリックに終わる場合も少なくない。環境政策統合の具体的戦略とは何か。環境政策統合のためにはどのようなガバナンスが求められるか。本稿では、2002年に策定されたドイツの国家サステナビリティ戦略を叩き台に、環境政策統合とそのためのガバナンスのあり方について考察する。

2. 分析対象、アプローチ

ドイツはすでに1970年代から環境政策統合の視点を環境計画などに取り入れてきたが、2002年には連邦政府のすべての公共政策の目標に持続可能な発展の考え方を取り入れるための国家戦略 (*Perspectives for Germany: Our Strategy for Sustainable Development*) を策定した。認識のフレーム、政策ストーリーラインからして、ドイツ戦略は環境政策統合戦略の好例と言える。しかしながら、この点に着目した分析的なレビューはあまり行われていない。ほとんどのレビューは内容の単純な要約、あるいは戦略の特徴に関する断片的な言及に止まっている。

そこで、本稿では、環境政策統合という観点からドイツ戦略のストーリーラインを再解釈する。そのため、まず、最近の理論研究の到達点を踏まえつつ、環境政策統合の概念と認識フレームについて明らかにする。その後、ドイツ戦略に対するレビューを行い、ドイツ戦略は認識フレーム及び政策ストーリーラインにおいて環境政策統合の言説であることを明らかにする。さらに、ドイツ戦略の策定過程に見られる制度及びガバナンスの変化に着目し、環境政策統合に必要な制度の変化とガバナンスのあり方について考察する。このようなレビューはポスト実証主義 (post-positivism) 的な立場に基づいているが、このような考察を通じて、環境政策統合に関する知識基盤の形成と間主観的な討論が促されるこ

* 山梨大学・大学院医学工学総合研究部 Graduate School of Medicine and Engineering, Yamanashi University.
〒400-8511 山梨県甲府市武田 4-3-11 E-mail: kskim@yamanashi.ac.jp

とを期待する。

3. 考察内容の要約

ドイツのサステナビリティ戦略は環境政策統合のための戦略である。この点を明らかにするため、戦略内容における認識フレーム、重点課題のストーリーライン、戦略の策定過程に見られる制度の適応を中心に考察を行った。考察内容の要点は次の通りである。

第一に、ドイツ戦略における持続可能な発展は環境政策統合のフレームに基づいて認識されている。持続可能な発展は「経済的に競争力があり、社会的に公平で、エコロジ的に持続可能な形での発展」を意味し、具体的には「世代間公平」、「生活の質」、「社会的結束」、「途上国支援」という4柱を目標として掲げている。これらの4目標は、エコロジ的安定、経済的安定、社会的安定に係わる21指標の複合的な組み合わせによって統合的に定義されている。

第二に、ドイツ戦略が重点課題として掲げているのは公共政策のグリーン化である。とりわけ、エネルギー、交通、農業、国土開発などの政策分野に環境的目標を統合することが強調されている。それぞれの政策課題については、現状分析、オルタナティブな政策ビジョン、具体的な対策、パイロット事業などの項目を中心にグリーン化の戦略が詳しく述べられているが、そのフレームとストーリーラインは環境政策統合の典型である。このような環境政策統合は、環境と経済が両立できる「持続可能な経済」の基盤形成に繋がると見なされている。

第三に、ドイツ戦略の策定過程は、環境政策統合に欠かせない分野横断的な協議の過程でもあった。戦略草案の作成は「グリーン内閣」と呼ばれた省庁横断的な作業部会とそれを支援する「持続可能な発展委員会」の主導下で行われた。原案は、利益団体との協議、公衆協議(public consultation)などによる対話の過程を通じて調整された。環境NGOの議題化活動、自治体環境長官会議からの圧力、赤緑の連立政権の誕生、個別政策分野における政策統合の経験なども、環境政策統合的な戦略の策定を促した要因であった。

第四に、環境政策統合的な原理を連邦政府の戦略の形で公式化したことは画期的である。しかしながら、戦略内容の良さが実行過程におけるパフォーマンスを自動的に保障するとは限らない。例えば、エネルギー分野など一部の政策分野を除けば、政策統合の実現可能性はまだ不透明である。戦略の中には、計量的な数値目標、複合的な指標体系、モニタリング体制が組み込まれてはいるが、肝心なのは戦略の実行に拘束力を持たせられるかどうかであろう。また、評価における客観性の確保、参加の拡大、省庁間の対立を解消できる仕組みづくりなども重要な課題として残っている。(以上)

ODA の環境社会配慮

—制度・ガバナンスからのアプローチ—

ODA's Environmental and Social Consideration Process

—Approach from the Institution and the Governance—

二宮 浩輔*

Kosuke Ninomiya

はじめに

ODA（政府開発援助）において環境社会配慮が適切に実施されるためにはどのような要件が求められるだろうか。本研究では、JICA（国際協力機構）の環境社会配慮ガイドライン改定を ODA の環境社会配慮における制度変化と捉え、その変化が環境に配慮した開発援助のプロセスにどのように作用し、制度が効果的に運用されるためには何が不足しているかについて考察する。

1. 「人間中心の」、「持続可能な」、「参加型」開発の背景

1970 年代から 80 年代にかけて、グローバルイシューへの関心が高まり、環境問題を、世界的な人口増加や貧困との関連で包括的に捉えた「持続可能な開発」という概念が登場した。また、それを実際の援助のなかで具現化していくために必要な理念、もしくは手法として「参加型」の開発の重要性に着目されるようになった。

2. 「参加」における共同体の役割とガバナンスの必要性

「参加」による開発を効果的に実現するためには、地域共同体あるいはコミュニティという単位で政策や計画を考える必要が生じ、地方分権が重要となるが、発展途上国においては、社会から統治権力へのアクセスがあり、その範囲が国民の隅々にまで拡大されているという例は少ないため、1980 年代以降、途上国におけるガバナンスの必要性が言われるようになった。それは、「参加」と「討議」によるデモクラシーの定着と、そのことを可能にする市民の存在が重視されるようになったことを意味する。

* 九州共立大学経済学部 Faculty of Economics, Kyushu Kyoritsu University
〒807-8585 北九州市八幡西区自由ヶ丘 1 - 8 TEL:093-693-3411 FAX:093-603-8186
E-mail:kosuke_nino@hotmail.com

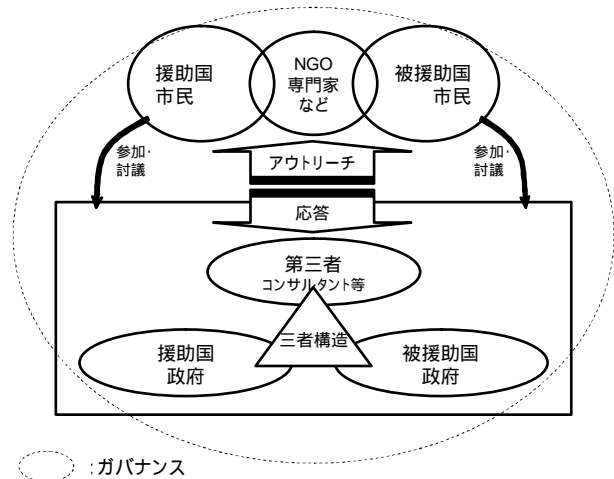
3. 制度・制度変化と ODA の環境社会配慮

経済学においても、開発援助は国家の成長だけでなく、人々の生活を豊かにする視点が必要であり、そのために制度が重要であると考えられるようになった。「制度は社会におけるゲームのルール」(ノース)であり、その変化は文化的な側面を含むインフォーマルな制約の変化を要する。改定された環境社会配慮ガイドラインは参加と討議のプロセスを求めているが、その実効性が確保されるためには、人々の行動様式にアプローチする必要がある。環境社会配慮という目的を達成するように制度を機能させる要件、としてのガバナンスが不可欠である。とりわけ、二カ国以上が関わる援助においては、援助をする側とされる側それぞれの制度の関係性に基づいた、言わば「変化の相互作用」に着目する必要がある。ガバナンスはその作用を促進する上でより重要となる。

4. まとめ～環境社会配慮ガイドラインによる新しいガバナンス～

JICA の環境社会配慮ガイドラインは、開発対象となる地域の環境問題、もしくは当該地域の環境破壊によって影響を受ける可能性のあるより広域な地域の環境への影響を小さくするという目的を、援助国側も関与し、市民の参加によって実現しようとしており、両国政府と市民によるガバナンスによって成立する。そのようなプロセスを促進するためには、政府と市民のパートナーシップを促進する第三者の存在が不可欠であり、それを含めた「開発援助における環境・社会的側面への配慮において、複数国の政府が関与し、市民の参加と討議によって、環境・社会面での経済的費用を小さくして開発の経済成果を十分高めるように制度が運用され機能している状態」としての環境社会配慮ガバナンスが求められる(図1参照)。

図1 三者構造と参加・討議



環境債務（資産除去債務）の評価についての考察（要旨）

An idea of how to evaluate the environmental obligation(asset retirement obligation)

藤井良広¹

1. はじめに

企業が抱える将来除去債務を現在の財務諸表に推計計上することが、わが国の財務会計上も 2010 年度から義務付けられることになった。対象となる将来債務には土壌汚染やアスベスト、PCB などの環境債務が含まれる。これらは企業の長期固定資産を改築、撤去、廃止などの処理をする際に、環境配慮をしたうえで除去しないと環境・健康被害を引き起こす恐れがある。このため、その将来の処理（除去）費用を推計して現在の財務諸表に反映させておかないと、投資家は将来の顕在化債務を知らないで投資することになりかねない。同財務処理の考え方は米国で 2001 年に公表された FAS143 に基づく。国際会計基準でも IAS37、同 16 に位置づけられている。日本の企業会計基準委員会は国際会計基準のコンバージェンスの視点から同制度の導入を決めたものである。

2. 分析手法

資産除去債務の推計には、債務の除去推計量とその処理技術費用の将来変化を、将来キャッシュアウトフローの計測と無リスク割引率で、現在価値化する手法が使われる。本考察では、新制度導入の意味とともに、実際に、推計計上される資産除去債務を企業価値評価において、位置づけるための評価尺度を考えるものである。

資産除去債務の計上は資産負債両建て方式で行われる。このため当該企業の資産は、債務と同額分、膨らむことになる。そこで一つの評価尺度として、極めてシンプルだが、この資産額の増額分が全資産に占める比率のウェイトをみることが考えられる。全資産に占める資産除去債務額の比率を、仮に AA 比率と名付け、すでに 2005 年から資産除去債務を開示している米国主要企業の財務諸表上で、AA 比率がどう変化しているかを検証した。特に、資産除去債務額が比較的大きく計上され、かつ複数の企業の開示が進んでいる米エネルギー産業等を対象に直近の財務諸表から試算してみた。

AA 比率の評価は、特定企業での比率の変動をみることで、環境債務の改善度合いがわかる。さらに、同業他社の AA 比率を比較することで、特定業界でのベスト・イン・クラス方式での環境配慮企業を選別することに活用できる。ただ、資産除去債務の推計には債務推計額だけでなく、将来の処理技術の進展推計も加わる。技術評価は汚染物質によっても異なる。このため AA 比率をより正確な尺度とするためには、技術評価を変数として加

¹ 上智大学地球環境学研究科 東京都千代田区紀尾井町 7-1
fujii@genv.sophia.ac.jp

味することが考えられる。

資産除去債務を計上した企業はその額を、資産の耐用年数に応じて、毎期、減価償却で前倒し処理することになる。従って、減価償却分はその分、増えることになる。この額が大きいと、各企業の当期純利益にも影響を与える。当期純利益が相対的に少ない企業にとって、環境債務の減価償却分の増額は、収益に影響を及ぼす。そこで当期純利益に占める資産除去債務額の比率をA I比率と名付け、前者と同様に、先行する米企業の財務諸表上でどう表れるかを検証した。A I比率を使った企業評価も、A Aと同様に個別企業の環境改善費用の推移と、同業他社の比率比較に活用できる。

実際に資産除去債務が企業価値に反映されているかどうかをみるには、資産除去債務の計上期に企業の時価総額がどう変化したかを時系列的にみる方法もある。企業の時価総額は景気動向、新製品発売等、多様な要因で変動するが、A A比率やA I比率が一定の水準にあるにもかかわらず、資産除去債務の開示が時価総額の変動に影響を及ぼしていない場合は、環境債務額を市場が消化しきれていないとの見方も出来る。

3. 分析結果

A A比率は同業種によって有意の差が検証された。各企業の開発サイトの違いにも影響された可能性もある。A I比率にも同様の傾向がみられる。

4. 結論

米国では環境債務はFAS143以前から、環境浄化債務等の形で開示が進んでいるが、資産除去債務は企業価値に有意の影響を及ぼしていることがわかった。

▼図表 1. コノコフィリップスのA R O開示額(単位：100万ドル)

	2007/12	06/12
期首残高	6,613	5,402
未払い環境費用	1,089	1,062
(合計)	7,702	6,464

(注)同社の年次報告書より

▼図表 2. エクソンモービルの開示額

	2007/12	06/12
期首残高	4,703	3,568
未払い費用等	438	1,135
(合計)	5,141	4,703

(注)同社の開示資料より

ICT サービスの環境負荷低減効果の消費者認知に関する一考察

The consumer's recognition about environmental impact by offering ICT services

○立野 哲宏*, 染村 庸*, 澤田 孝*, 西 史郎*

Tetsuhiro Tateno, You Somemura, Takashi Sawada and Shirou Nishi

1. はじめに

企業にとって、CSR (Corporate Social Responsibility) や環境活動の重要性が指摘されて久しい。電気通信事業者にとっての主な環境負荷は、ネットワーク (以下、NW) 設備等による電力消費である。情報通信 (Information Communication Technology : 以下 ICT) サービスのブロードバンド・ユビキタス化に伴う NW 設備規模の拡大により、その電力消費量は増加傾向にある。一方で、ICT サービスの活用によって環境負荷の低減に貢献することもできる。例えば、テレビ会議やテレワークにより、出張や出社・帰社等の人の移動が減少し、人の移動にともなう環境負荷を抑制することが出来る。また SCM (Supply Chain Management) や BTO (Build to Order) などにより需要と供給が一致し、不必要生産を抑制して生産の効率化を図ることができる [1]。このように ICT サービスには、産業や個人の生活を効率化し、エネルギー消費量や資源使用量を少なくするなどの環境負荷低減効果がある [2]。しかしこれらの効果については、一般にどの程度の認知が得られているのかは明らかとなっていない。

本研究では、これら ICT サービスによる環境負荷低減効果に係る一般的な認知を明らかにすべく、一般消費者への調査と考察を行った。

2. 調査方法・内容

ICT サービスの環境負荷低減効果について、一般的な認知を検証するため一般消費者を対象としたアンケート調査を実施した。アンケート調査は個別訪問留置面接調査とし、対象サンプルは 20 歳～50 歳の男女として層化多段無作為抽出を行った。ICT サービスはブロードバンド (光ファイバー、ADSL) ・携帯電話・固定電話・ファックスの 4 つとし、①ICT サービスの利用状況、②環境問題への関心、③ICT サービスの環境負荷低減効果の 3 項目について調査した。

③については、ICT サービス活用によって、CO₂削減や廃棄物削減等が可能となることを環境負荷低減効果とし、ICT サービスが、どの程度環境負荷低減に貢献しているかを割合で回答を得た。また、具体的な ICT サービスの環境負荷低減効果に関する情報の付与の有無 (インプット有り・無し) で、認知がどの程度変化するかを確認するため、ICT サービス別の効果に対する質問 (インプット無し) を行った。また ICT サービスによりもたらされる環境負荷低減効果を説明した後にその効果を質問 (インプット有り) し、認知の変化を把握できるよう質問紙を設計した。

3. 結果と考察

3. 1. 情報インプットの影響

ICT サービス別の環境負荷低減効果についての、情報インプット有無による認知は、表 1 の通りである。情報インプットによって、環境負荷低減効果は上昇する傾向が見られる。

* NTT 情報流通基盤総合研究所 NTT Information Sharing Laboratory Group
〒180-8585 武蔵野市緑町 3-9-11 TEL : 0422-59-3009 FAX : 0422-59-2285
Mail : tateno.tetsuhiro@lab.ntt.co.jp

3. 2. 環境問題への関心の影響

環境問題への関心層と無関心層に分けて比較した（表2）。

平均では、情報インプット無しの場合、環境問題に対する無関心層の方がより認知が高い。情報インプットによって、関心層も無関心層もともに認知が高くなるが、関心層の方がより高くなる。

また情報インプットによる上昇率を、関心の有無別に比較したものが表3である。ブロードバンドを除き、関心層の方が上昇率が高く、平均で関心層：25.29%、無関心層：16.49%である。環境問題への関心から、ICTサービスの環境負荷低減効果の情報が、より認知されやすいので

はないかと考えられる。サービス別では、固定電話・FAXの上昇率が高い。旧来から存在するサービスであっても環境負荷低減効果があることが認識され、その気付きが大きいと考えられる。ブロードバンドの上昇率は関心の有無に関わらず1%に満たず、ほとんど変わらない。これは、同サービスに対して、すでに環境負荷低減効果に対する一定の認知が進んでいる可能性が考えられる。

3. 3. ICTサービス利用状況の影響

表3に加え、ICTサービスの積極利用者か消極利用者に分けて比較した（表4）。平均では、情報インプットによって、環境問題に対する関心層かつICTサービス消極利用者の上昇率が最も高い。これは、環境問題へ関心があるものの、ICTサービスの利用が消極的である場合、ICTサービスによる環境負荷低減効果の情報による気付きが大きいことが分かる。サービス別では、FAXが全体に情報インプットの影響が大きい、関心層で消極利用者が大きいという傾向は、固定電話とFAXで顕著である。

4. まとめ

本研究により、ICTサービスの環境負荷低減効果に係る消費者認知は、情報インプットによって上昇する傾向が見られ、また環境問題の関心層・サービス消極利用者であると上昇の度合いが高く、特に固定電話・FAXでその傾向が顕著であることが明らかとなった。

5. 参考文献

[1]T. Origuchi, S. Nishi, and J. Fujimoto: "Estimations of Reducing CO₂ Emissions through Introduction of ICT in Manufacturing and Distribution Sectors," Proceedings of EcoDesign 2007 5th International Symposium, B1-5-1S, Tokyo, Japan, Dec. (2007).

[2]総務省, ICTを環境にやさしく活用するために (2007) .

表1. ICTサービスの環境負荷低減効果に関する消費者認知 (単位: %)

環境負荷低減情報	インプット無し	インプット有り
ブロードバンド	10.21	10.22
携帯電話	8.87	10.03
固定電話	7.85	10.01
FAX	7.16	11.02
平均	8.52	10.32

表2. 環境問題への関心の影響 (単位: %)

環境負荷低減情報 環境問題	インプット無し		インプット有り	
	関心層	無関心層	関心層	無関心層
ブロードバンド	10.26	9.94	10.22	9.99
携帯電話	8.71	9.38	10.05	9.94
固定電話	7.89	7.68	10.10	9.56
FAX	7.07	7.55	11.19	10.20
平均	8.48	8.64	10.39	9.92

表3. 情報インプットによる上昇率 (単位: %)

環境問題	関心層	無関心層
ブロードバンド	-0.37	0.48
携帯電話	15.29	5.89
固定電話	28.05	24.53
FAX	58.19	35.06
平均	25.29	16.49

表4. ICTサービス利用状況の影響 (単位: %)

環境問題 利用状況	関心層		無関心層	
	積極利用	消極利用	積極利用	消極利用
ブロードバンド	-1.20	-0.85	-3.18	7.30
携帯電話	15.36	12.20	2.79	-2.78
固定電話	14.86	42.66	2.26	34.79
FAX	45.79	66.39	29.72	34.30
平均	18.70	30.10	7.90	18.40

資産除去債務会計が経営者行動に与える効果

Some Effects of Accounting for Asset Retirement Obligations on Managerial Behavior

野田 昭宏*

NODA Akihiro

1. はじめに

企業会計基準委員会は2008年3月に、資産除去債務の定義、会計処理及び開示を定めた「資産除去債務に関する会計基準」を公表した。同基準は、有形固定資産の除去に関する法律上の義務およびそれに準ずる債務について資産負債両建処理を規定した。資産除去にかかわる将来負担の財務諸表への反映は、投資決定の観点から会計情報の有用性に資すると考えられる。しかし、資産取得時の債務認識は、経営者の設備投資決定および費用配分政策に変化をもたらし、資産除去債務にかかわる企業活動の環境負荷量に影響を与えることが予想される。

本研究は、資産除去債務にかかわる会計基準の導入が経営者による設備投資決定および減価償却政策にいかなる影響を与えるかを考察し、資産除去債務認識が資産除去債務の抑制に果たす役割を分析する。

2. 分析方法

有形固定資産の取得活動と当該資産を利用した投資回収活動をともなう2期間プリンシパル・エージェントモデルを分析する。リスク中立的なプリンシパルが、各期にリスク回避的なエージェントに短期線形契約を提示し、各エージェントがタスクについて努力水準を選択する。第1期のエージェントは2期間の耐用年数をもつ有形固定資産の取得活動と投資回収活動の努力水準を決定し、第2期エージェントは第1期取得資産を利用した投資回収活動の努力水準のみを決定する。各期末に、エージェントが選択した努力水準に依存してキャッシュ・フロー成果が生じる。ただし、第2期末に、当該資産の除去にともなう支出が生じる。

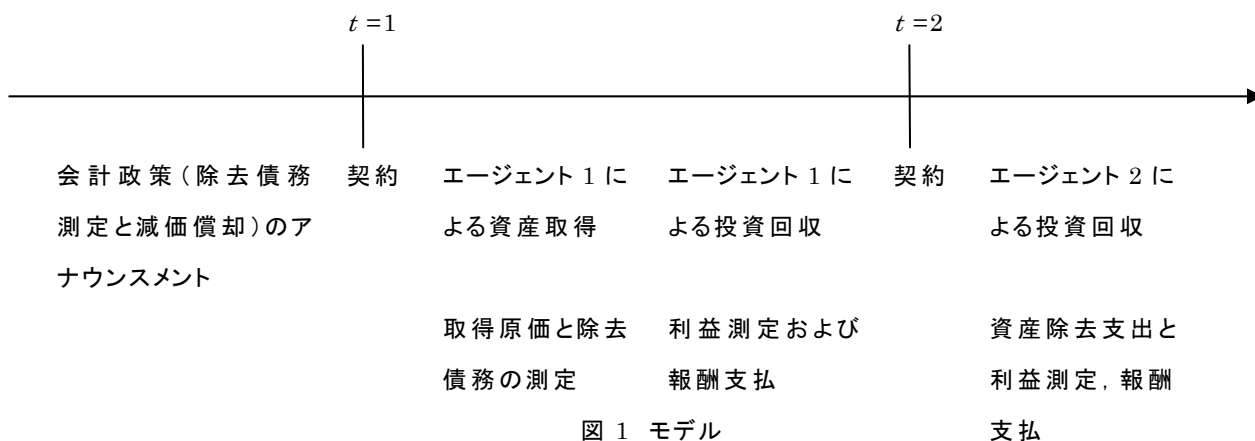
プリンシパルは各期末に測定される報告利益にもとづいてエージェントに報酬を支払う。利益測定にあたり資産除去債務認識について2つの代替的ケースを考察した。ひとつは設備投資に要した支出額を資産価額として2期間にわたる減価償却を実施し、報告利益を測定する会計ルールであり、もうひとつは、資産取得時に計上した負債と同額を資産価額に加え、減価償却によって各期に費用配分する資産負債両建処理によるルールである。

分析は、第1に代替的会計ルールの下でプリンシパルが提示する線形契約およびプリンシパルの償却政策の特徴を明らかにし、第2に最適償却率を所与とするプリンシパルの期待効用を代替会

* 武蔵工業大学環境情報学部

Faculty of Environmental and Information Studies, Musashi Institute of Technology
〒224-0015 横浜市都筑区牛久保西 3-3-1 E-mail: noda@yc.musashi-tech.ac.jp

計ルール間で比較し、プリンシパルによる資産除去債務会計導入の誘因を考察する。第3に、資産除去費用抑制の観点から代替ルールの比較をおこない、プリンシパルの会計ルール選択との整合性を明らかにする。



3. 分析結果及び結論

分析から得た主たる解明点は次の 3 点である。第 1 に、エージェントの投資決定に対する資産除去費用の反応が小さいとき、資産除去債務会計導入時の償却率は非計上時に比べて小さい。償却率は、資産除去債務算定のために測定されるシグナルが、資産除去費用情報を含むようになるにしがたい低下する。第 2 に、資産除去債務に関するシグナルが資産除去費用情報をほとんど含まず、かつ取得原価分散に対する資産除去費用分散比が十分に

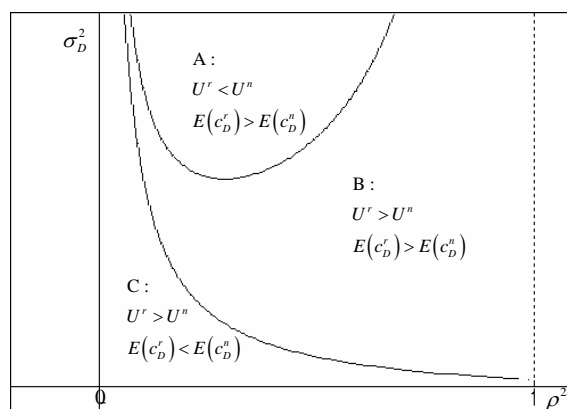


図 2 除去費用と資産除去債務測定

小さいとき、プリンシパルは資産除去債務測定を選択する。第 3 に、資産除去債務会計が除去費用を抑制する機能をもつとき、プリンシパルはつねに資産除去債務会計を導入する誘因をもつ。

本研究の結果は、資産除去債務会計が投資決定有用性とインセンティブ設計に対して非整合的な効果をもつことを明らかにした。本モデルの仮定の下では、資産除去債務の認識測定は、投資者のミスプライシングを減少させる効果をもち、投資有用性の観点と整合的である。しかし、資産除去債務がエージェントの業績指標たる会計利益の測定に導入された場合、エージェントの過大な設備投資をもたらし、資産除去費用を増大させるケース(図 2 領域 A および B)や、プリンシパルの効用を低下させる場合(図 2 領域 C)がある。

日本企業における環境行動の因果的メカニズムに関する分析

Causal Mechanism of Environmental Behavior in Japanese Companies

○金原達夫^{*}・藤井秀道^{**}・金子慎治^{***}

Tatsuo Kimbara, Hidemichi Fujii and Shinji Kaneko

1. 背景と目的

環境と経済の関係については、1990年代以来すでに多くの分析が行われてきた。実証的研究は次第に環境と経済の両立的関係を支持する結果が増加している。それというのも、すでに多くの組織で環境への取り組みが開始され、その成果が出始め、政府・社会・市場の要請も次第に環境を重視するようになり、そのことが企業の行動を変えつつあるからである。

したがって現在研究に求められているのは、環境クズネツ曲線やポーター仮説が成立するかどうかということよりも、持続可能な経済活動がどのような条件の下でいかなる因果的關係として成立するか明らかにすることが重要である。そのときはじめて、われわれは社会的にも組織的にも有効な環境負荷削減行動を選択し、環境パフォーマンスを高めるプロセスを実践的に展開できる。そこで本報告では、日本企業の調査に基づいて、環境パフォーマンスおよび経済パフォーマンスがいかなる要因によってどのように規定されているか、環境行動の組織メカニズムについて考察する。

2. 調査対象データと分析方法

われわれは、2007年10-12月に日本の上場企業に対して環境行動に関するアンケート調査を実施した。アンケート調査の対象は、国内の製造業で株式上場企業である。1100社に対して調査票を郵送し、337社より回答が得られた。そのうち有効回答は318社であり、有効回答率は29%である。サンプルの業種別内訳では、主な業種は電気、自動車・同部品、化学、食品である。

分析に際しては、共分散構造分析を用いた。分析のフレームワークは、五つの要因によって構成されている。第1に外部要因で、これは各種政策を決定し規制を課す政府、企業が活動する地域社会からの要請、消費者およびそのその集合としての市場を含む顧客からの要請、の3つの指標から構成されている。第2は、企業の環境戦略で企業の環境に対する政策選択や取り組みの方向を決定づけるものである。これは、環境経営優先度と環境に関する市場要請への反応性、組織の環境イニシアチブとしてトップリーダーシップ、管理責任者の発言力、従業員参加の5つの指標から構成されている。第3の要因は、組織で、これは環境対策への取り組みおよび組織体制の下位要因からなる。環境対策の取り組みは3Rを実践する段階として一般的な、開発設計での取り組み(エコデザイン)、製造での取り組み、廃棄物・リサイクルでの取り組み

* 広島大学大学院国際協力研究科 International development and cooperation, Hiroshima University
〒739-8529 広島県東広島市鏡山 1-5-1 E-mail: t-kimbara@hiroshima-u.ac.jp

** 広島大学大学院国際協力研究科

*** 広島大学大学院国際協力研究科

の3指標とした。組織体制は環境経営の管理的体制を示すもので、ISO14001の認証取得、環境報告書の作成、環境会計の導入がその中心である。組織の要因にはこれら6の指標を用いた。

環境パフォーマンスについては、環境の持つ多面性を反映して一般に複数の指標が使われている。実践的には環境効率を測定する場合は、CO₂、水、投入資源、廃棄物、化学物質が主に使われている。本報告では、水、大気、CO₂への取り組みの成果に関する認知指標を用いている。他方、経済パフォーマンスは、本報告では環境への取り組みが経済便益を生んでいるかどうか、そして便益が費用を上回っているかどうかの指標と、顧客満足に関する3つの指標から構成されるものとした。

外部要因、環境戦略、環境対策取り組み、環境パフォーマンス、経済パフォーマンスはいずれもリッカート方式の5段階認知評価のスコアである。これに対し、ISO14001、環境報告書、環境会計は、実施している、準備中、検討していない、の3段階評価である。

以上の分析枠組みと変数を用いて、環境行動が現実にどのようなメカニズムで作用しているのかを検討する。

3. 分析結果と考察

変数間の関係については、図-1のような結果が得られた。この結果について重要な点は、第1に、外部要因は企業の環境戦略に強く作用し、そのことが組織としての環境行動を促進するということが示された。第2に、組織の環境行動が環境パフォーマンスを高め、そのことが経済パフォーマンスを高めることが明らかになった。しかしながら、組織行動と経済パフォーマンスの間には負の関係があり、環境行動が直接経済パフォーマンスを高めるということは期待できないことが示された。それは、資源生産性の向上の実現や環境経営の市場評価の具体化などを伴う事によってはじめて環境行動が経済パフォーマンスとして実現することを示唆している。その意味で、環境経営に関する因果的メカニズムは、一般に考えられてきたよりも複雑であり、条件依存的に展開することが予想される。

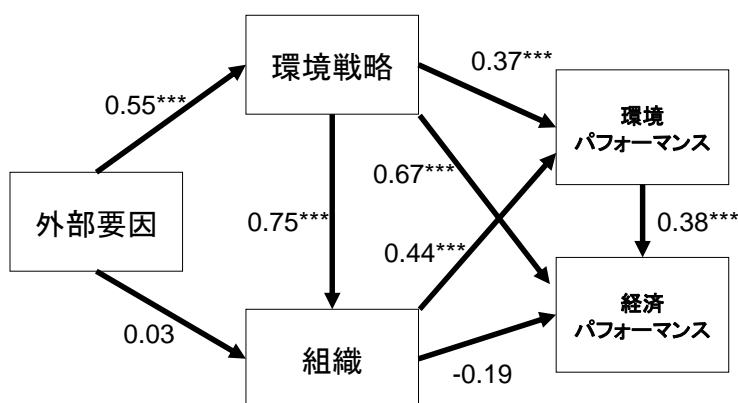


図-1 環境行動の因果関係分析結果

注 *, **, ***はそれぞれ有意水準 10%, 5%, 1%で有意であることを示す。

森林認証制度普及のための評価方法の提案

—マレーシア・サバ州の森林保護区を事例として—

Evaluation Method for Spreading of Forest Certification System

-Case Study of Forest Reserve Area in Sabah, Malaysia-

○三谷和臣*・長谷川弘**

Kazuomi Mitani, Hiroshi Hasegawa

1. はじめに

マレーシア・サバ州では、1970～80年代にかけて森林の商業用伐採がさかんに行われた。また1990年以降、アブラヤシ・プランテーションの拡大により、熱帯原生林の減少が進行している。サバ州森林局(Sabah Forestry Department)が管理するデラマコット森林保護区(Deramakot Forest Reserve)では、持続可能な森林管理のモデル地区としてRIL(Reduced Impact Logging, 低インパクト伐採)とよばれる方法が適用されてきた。RILは、伐採地の天然更新や生物多様性への配慮など、環境負荷を抑制する伐採手法である。そのような背景から、1997年、同地区がサバ州で初めてFSC(Forest Stewardship Council)による認証を取得した。しかし認証取得には、環境に配慮した森林管理方法の採用などに追加的費用が発生するため、森林認証制度の普及を遅らせている。原因としては、木材市場において追加的費用に見合う便益が不透明であることがあげられる。認証木材は、非認証木材と比較して10～20%高い価格設定で販売されている。しかし認証林では、伐採可能な樹種・樹径が規定されるなど加工用途が限られるため、認証材の採用が製品の品質向上につながるわけではない。したがって、いかに森林認証制度の意義を対外的に伝えていくかが課題となっている。そこで、本報告ではマレーシア・サバ州のFSC認証林を対象として、認証化事業によって得られる効果を定量的に評価することにより、森林認証制度の普及に結びつけることを目的とする。

2. 分析方法

森林認証事業の評価には、持続可能な森林管理によって生じる環境的便益・費用を算出するための手法が必要である。森林認証事業の直接的費用・便益および環境的費用・便益の算出方法は、表1に示す通りである。本報告では、デラマコット森林保護区を対象にして、経済的評価手法を適用して森林認証に関する便益と費用を分析した。認証林管理の直接的便益および費用については、サバ州森林局などが提供する統計資料を基に算出した。また、認証林の環境的便益のうち、水資源涵養機能、水質浄化機能、土壌浸食防止・洪水制御機能、大気浄化機能、リクレーション機能については、代替材を見出して評価する手

* 広島大学大学院生物圏科学研究科 Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University

〒739-8528 広島県東広島市鏡山1-4-4 TEL:082-424-5925 E-mail: kazuomi-mitani@hiroshima-u.ac.jp

** 広島修道大学人間環境学部人間環境学科

法，生物多様性保全機能については，アンケートを用いて評価する手法を適用した。

表 1 森林認証事業によって生じる費用と便益

$$NPV = B_d + B_e - C_d - C_p - C_e$$

NPV = 純現在価値， B_d =認証林からの直接的便益， B_e =環境的便益， C_d =森林管理にかかる直接的費用， C_p =環境保全対策にかかる直接的費用， C_e =環境的費用

3. 分析結果

デラマコットの認証林は，保護林(4,000ha)と商業林(51,083ha)にゾーニングされていることから，2つのエリアに分類して評価を行った。保護林については，サバ州の代表的な自然保護区であるキナバル公園周辺を対象とし，商業林については，サバ州の代表的な択伐林を対象として評価を実施した。各機能の評価に適した手法を選択し，認証林の環境的機能の評価を実施した結果，表2のような年間評価額を得た。2002年では，木材生産額より森林管理に必要な費用が上回っているが，環境的便益を考慮した場合，便益が費用を大きく上回ることが明らかになった。さらにその評価額を基にして，森林認証に関する費用と便益の評価額，および純現在価値(評価期間10年，割引率10%)を算出した(表3)。

表 2 森林の環境的機能の年間評価額(RM:マレーシア・リンギ 1\$=約 3.8RM) (2003年)

森林の環境的機能	評価手法	評価額	
		保護林	商業林
水資源涵養機能	代替法	364,000	5,210,466
水質浄化機能	代替法	118,772,000	379,189,109
土壌浸食防止・洪水防止機能	代替法	85,564,000	273,191,884
大気浄化機能	代替法	96,024,000	1,421,537,724
リクリエーション機能	旅行費用法	34,940,000	N.A.
生物多様性保全機能	仮想的評価法	43,195,000	N.A.
合計		378,859,000	2,079,129,183

表 3 森林認証に関する費用と便益の年間評価額および NPV(RM)

費用と便益	評価額
B_d =認証木材の生産額(2002年)	4,078,329
B_e =環境的便益(保護林と商業林の水資源涵養機能，水質浄化機能等による便益)	2,457,988,183
C_d =森林伐採にかかる費用(伐採，林道のメンテナンス，人件費等)(2002年)	4,376,682
C_p =森林保全にかかる費用(リハビリテーション等)(2002年)	655,000
C_e =環境的費用	N.A.
NPV(評価期間10年，割引率10%)	16,607,156,933
保護区を農地に転換した場合の農業生産額(サバ州の代表的な農産物の1ha当たりの生産額より算出，評価期間10年，割引率10%)	7,423,807,739

資料：Sam Mannan et al. "The Sabah Forestry Department Experience from Deramakot forest reserve: Five years of practical experience in certified sustainable forest management" Sabah Forestry Department, 2002

4. 結論

グリーンコンシューマーズの高まりから，認証木材の価値が高まることが予測される。しかしながら，仮に対象地区を農地に転換した場合の農業生産額は，認証林での木材生産額を越える。認証事業の評価に環境的便益が反映されない場合，事業は実施されず土地利用転換へのインセンティブが働く可能性が高い。また，単一早生樹種植林による炭素吸収源活動やバイオ燃料増産による土地利用の転換は，熱帯原生林の減少を一層加速させるであろう。森林の利用は，経済効果だけではなく，持続可能な管理下において促進すべきである。したがって，森林の環境的機能の定量評価の役割が重要になってくるであろう。

サステナビリティ認証を考慮した国内バイオ燃料の普及政策の評価

Assessment of domestic biofuel policy concerning sustainability certification

○榎堀都*・出脇将行*・飯田哲也*

○Miyako ENOKIBORI, Masayuki DEWAKI, and Tetsunari IIDA

1. はじめに

地球温暖化問題への取組が高まる中、輸送用バイオ燃料への関心が急激に高まってきた。バイオ燃料は温室効果ガス削減のツールであるだけでなく、化石燃料消費の代替によるエネルギー安定供給や、原料作物の栽培による農業振興などのメリットをもたらすとして、世界中で生産量が増加している。その一方で、バイオ燃料の増産が食糧価格の上昇を招いているといったことや、エネルギー効率の低さを指摘する意見対立が起こり、EUでは導入目標値の見直しが迫られるなど、バイオ燃料普及政策は世界的に混乱している。

その中で日本は2010年までに原油換算50万kL（年間ガソリン消費量の約1%）の導入を目標としており、2030年までには原油換算360万kLに増産させる目標を掲げている。しかし、現在の生産量は2005年末時点でバイオエタノールが30kL/年、バイオディーゼルが4000~5000kL/年とされており、導入目標の達成にはブラジルなど海外からの輸入に大きく頼ることが予想されている。一方海外では、LCAの観点からCO₂削減効果が低い燃料の生産や、原料栽培地の環境悪化を防ぎ、質の高いバイオ燃料を供給するため、生産時から使用時までの持続可能性を考慮したバイオ燃料導入政策が進められている。これはサステナビリティ認証として国際的な議論に発展しており、①LCA評価による温室効果ガス削減効果、②生産時の環境的持続可能性（生物多様性、土壌、水質など）、③生産時の社会的持続可能性（労働条件、農業との共存など）の3つの項目について、何らかの基準や規制が考慮されつつある。

このようなサステナビリティ認証は近年急速に議論が進められてきた課題であり、日本国内のバイオ燃料政策や、バイオ燃料普及をテーマとした既存研究では考慮されていないのが現状である。しかし、国際的な議論が進んでいる中で、今後日本においても同様の認証基準に沿ったバイオ燃料生産の必要性が生じると考えられる。

2. 方法

本研究では、バイオ燃料の持続可能性を定量的に評価するため、エコロジカル・フットプリント指標を用いる。さまざまなバイオ燃料（国産や外国産、数種の原料）に対するエコロジカル・フットプリントを比較することで、持続可能性の高いバイオ燃料の導入方法

* 特定非営利活動法人 環境エネルギー政策研究所 Institute for Sustainable Energy Policies
〒164-0001 中野区中野 4-7-3 E-mail:enokibori_miyako@isep.or.jp

を検討する。

3. 予想される結果と考察

(1) バイオ燃料のサステナビリティ認証制度

バイオ燃料のサステナビリティ認証の制度化においては、オランダ、イギリスなどのヨーロッパの国々を中心に盛んに議論が進められ始めている。CO₂低減への問題意識の強い欧州においては、認証制度設立に際して、CO₂削減効果を中心に高いレベルの基準が設けられることが予想される。しかし、CO₂以外の要件については定量的な評価手法が確立されていない。

(2) エコロジカル・フットプリントを用いたバイオ燃料の持続可能性評価

バイオ燃料の持続可能性を定量的に評価する一つの手法としてエコロジカル・フットプリント指標を提案する。国産バイオ燃料や輸入バイオ燃料に対してそれぞれエコロジカル・フットプリントを計算し、比較する。

(3) 日本のバイオ燃料導入政策への提言

(2)の結果を考慮して、現在の日本のバイオ燃料導入シナリオを分析し、バイオ燃料普及に対し持続可能性が確保された導入方法について国が果たすべき役割を考察する。

表 1 バイオ燃料サステナビリティ認証における主な基準要件

	温室効果ガス削減率	環境的持続可能性	社会的持続可能性
EU	35%	生物多様性 炭素貯留量 一般的な農地としての基準	
イギリス	40%(2008年) 45%(2009年) 50%(2010年)	炭素貯留地 生物多様性 水資源のサステナブル利用 土壌の保全 健全な農業活動 廃棄物マネジメント	結社の自由 労働時間 季節労働者 児童労働 健康、安全 賃金 差別 治療、訓練システム 強制労働 土地利用紛争
ドイツ	30% 40%(2011年～)	農地での持続可能な耕作 生物の保護	
オランダ	30%	植生・土壌による炭素貯留 食料生産や地域固有のバイオマス供給に支障をきたさない 生物多様性を脅かさない 土壌・水質・大気汚染	生産によってその地域に利益をもたらす 労働者や地域の人々の福利厚生や利益をもたらす

※米国では温室効果ガス削減率が20%以上

製品使用時の環境効率指標を用いた産業重心移動指標の開発

A new industrial eco-revolution index based on eco-efficiency of products

佐脇 政孝*・井上 佳久**・工藤 祐揮***・増井 慶次郎****・恒見 清孝***・水向 絢子*

SAWAKI Masataka, INOUE Yoshihisa, KUDOU Yuuki, MASUI Keijirou, TSUNEMI Kiyotaka
and MIZUMUKAI Ayako

1. はじめに

化石燃料や金属資源などの資源制約、地球温暖化による大規模な気候変動などから持続可能な社会の実現が求められている。一方で、現代社会は高度な産業社会であり、持続可能な社会の実現には、多くの産業が「持続可能な産業」へと変化しなければならない。産業技術総合研究所ではこうした変化を「産業の重心移動」として捉え、それを測定するための指標の開発に取り組んでいる。昨年度の大会では産業連関表のデータを活用して、産業毎の資源生産性（付加価値額 / 投入資源量）指標による評価を試みた。この指標は産業の製造面での持続可能性を評価するものであるが、一方で、産出物（製品など）がより持続可能となる（使用時の省資源、環境負荷低減）ことも当該産業の重心移動と考えられる。今回は特定産業の製品の使用時の環境効率によって産業の重心移動を評価する指標の開発を試みた。

2. 分析方法

使用時の環境効率の測定対象としたのは表1に示した最終消費財である。これら製品の一定の機能（走行距離や得られる明るさなど）を分子に、使用時のエネルギー消費量を分母として、1980年から2000年まで5年ごとの環境効率を計算した。この値が大きくなるほどより持続可能であると考えられるが、これらの値は製品毎

表1 利用時の環境効率指標の内容

製品	環境効率指標の内容
乗用車	当該年度の新车燃費(10・15モード)
テレビ	消費電力(加重平均消費電力)
照明器具	40W2灯用タイプで6000lmを得るための消費電力
冷蔵庫	1リットルあたりの消費電力(kWh/l・月)

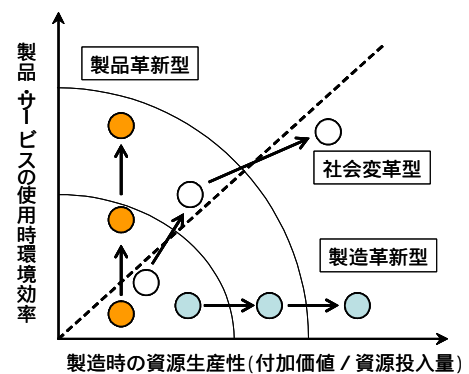


図1 産業の重心移動の類型化

* 産業技術総合研究所技術情報部門 Technology Information Department, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)
〒100-8921 東京都千代田区霞ヶ関 1-3-1 経済産業省別館 10F TEL03-5501-0970
FAX03-5501-0906 E-mail: masataka-sawaki@aist.go.jp

** 産業技術総合研究所企画本部

*** 産業技術総合研究所安全科学研究部門

**** 産業技術総合研究所先進製造プロセス研究部門

に内容も単位も異なり単純には比較できないため、1980年を100とする指数値に変換した。また、こうして得られる製品使用時の環境効率と、昨年開発した産業毎の製造時の資源生産性を組み合わせることにより産業の重心移動を類型化することが可能になる(図1)。製品と産業のとの対応関係を高くするために、製造時の資源生産性の算出にあたっては経済産業研究所が提供する1980年から2000年までの20年間の産業連関表(1995年固定価格表)の398部門データを使用し、1980年を100とする指数値を得た。

3. 分析結果

(1) 産業の重心移動の状況

製造時と製品使用時の指標を組み合わせることにより、産業毎の重心移動の特性を表現することができた(図2)。産業間での比較を容易にするために、製造、使用の指数値を等高線で結んだ。冷蔵庫では製品、製造ともに持続的な方向への変化が見られるが、乗用車では一時製造面での持続的方向への変化が見られるが、製品面では冷蔵庫や照明器具に比べて変化は小さなものとなっている。

(2) 製品寿命を考慮した重心移動

製造は単年度で行われるが、製品には一定の寿命がありその間エネルギー等を消費し続ける。製造時と使用時の指標を比較する場合、製品寿命を考慮する必要がある。そこで乗用車1台あたりの製造時と、寿命を考慮した使用時のエネルギー消費量を比較すると、使用時が製造時の約8.76倍であった。これによって図2の等高線を修正したものが図3である。これによると、乗用車製造業では製造時よりもむしろ製品使用時に於いて持続性が高くなっていることがわかる。

4. 結論

昨年度の資源生産性指標に引き続き、製品の使用時環境効率指標を新たに検討した。製品使用時の環境効率指標と製造時の資源生産性指標を組み合わせることにより、産業の重心移動の特性の違いがあることを可視化することができるようになった。また、特性の異なる重心移動を比較するための「等高線」という考え方を導入し、その表現形としてLCA的発想を取り入れることによって、より正確に産業の重心移動を把握することが可能になった。

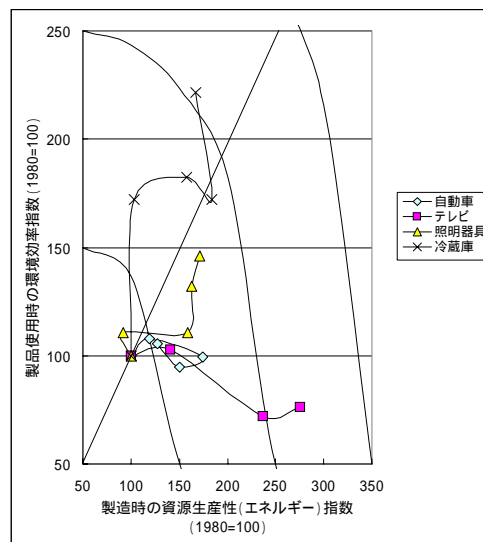


図2 製造時と製品使用時の指標による産業重心移動(1980年 - 2000年)

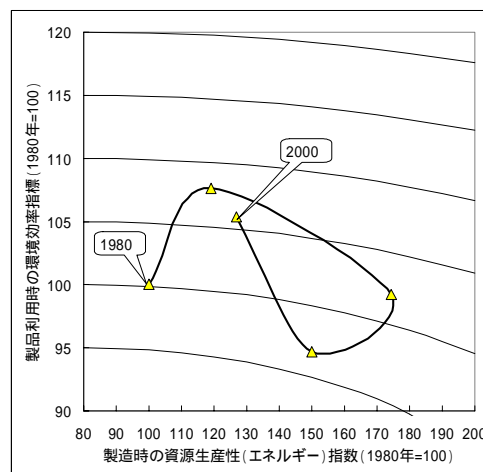


図3 製品寿命を考慮した産業重心移動(乗用車:1980年 - 2000年)

環境負荷と経済性を考慮した一般廃棄物処理システムに関する
ソフトウェアの開発について

A Study on Calculation Model of Expenditure and Environmental Load
in Municipal Waste Collection Process specialized in Container Wrapping

小清水勇*・○中嶋崇史*・小野田弘士**・永田勝也*

KOSHIMIZU Yu, NAKAJIMA Takafumi, ONODA Hiroshi, and NAGATA Katsuya

1. はじめに

本研究では、LCA (Life Cycle Assessment) の考え方を一連の廃棄物処理・リサイクルシステムに応用した TLCA (Technology Life Cycle Assessment) を用い、環境負荷の定量評価を行うとともに、LCC (Life Cycle Costing) を考慮した、環境・経済性の両面で最適な処理体系 (BAS: Best Available System) の構築と提案を目的とする BAS ソフトの開発を行ってきた。

近年、排出量の抑制、資源回収の促進を狙い、収集回収段階において有料化、広域化、分別の細分化などの方策が各地で導入されている。これらの方策は排出量の低減効果が得られる一方で、収集効率の低下を招いており、収集回収段階における環境負荷、コストの増加につながっている。コストは処理システム全体において占める割合が大きく無視することはできない。そこで、BAS ソフトの高度化を目指し、収集回収における走行距離・経費の低減方策を探ることとする。

2. 分析方法

「グリッドシティモデル」を用いて低減方策の検討を行った。グリッドシティモデルは対象とする都市を格子状と想定し、距離等の推計を行うモデルである。ごみの回収は、まず清掃工場から出発した回収車が担当エリアに移動し、そのエリア内の各ステーションを回り、ごみの回収を行う仕組みで行われている。途中でこれ以上回収できなくなった場合、清掃工場に戻りゴミを捨て、空荷にしてから再度担当エリアに行き回収を行うこととなっている。この挙動をグリッドシティモデルへ適用することで、年間総走行距離を算出することが可能となる。推計結果とアンケート調査によって得られた実測値の比較を行いモデルによる推計の妥当性を検証した。また A 市において、車種、ステーション数、収集頻度、収集区分の変更によるパラメータ解析と収集地域を分割し、中継所を設置した場合の走行

* 早稲田大学環境エネルギー研究科 Graduate School of Environment and Energy Engineering,
Waseda University
〒169-8555 新宿区大久保 3-4-1 TEL03-5286-3248 FAX03-5272-4386
E-mail: yu-k@moegi.waseda.jp

** 早稲田大学環境総合研究センター

距離と経費の推計を行い、環境負荷・コストの低減を可能にする収集体系の検討を行った。

3. 分析結果

モデルによる推計値とアンケート調査によって得られた実測値の比較を行った結果、平均誤差率は-5.7%と全体的に近似しており、モデルの有効性を確認した。

また、車種、ステーション数、収集頻度、収集区分の変更によるパラメータ解析を行った結果、車種の積載量を大きくすると走行距離の低減効果が大きく、ステーション数を増やすと経費の上昇が顕著となることがわかった。さらに、収集頻度の変更では走行距離はあまり変化せず、分別区分の変更による経費の増加は、収集頻度を減らすことで低減できることがわかった。収集地域を分割した場合、走行距離は20.8%削減されるが、経費はほぼ同程度の値となった。これより、A市においては中継所の設置による収集区域の分割はあまり効果が表れないといった結果となった。しかしながら、面積がA市の2倍となった場合について推計を行うと、経費削減効果は7.1%とさらに大きくなり、面積が0.5倍の場合は経費が増加してしまうといった結果となった。(図1)

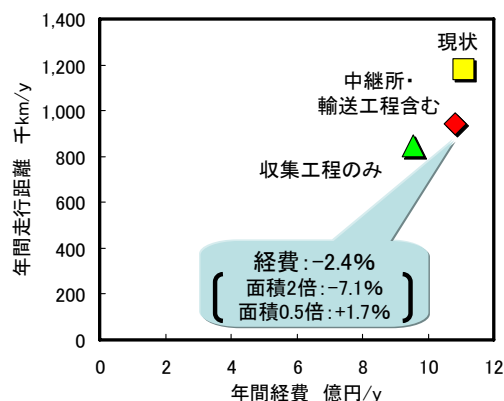


図1 収集区域の分割による距離と経費

以上の走行距離と経費の関係をまとめたものを図2に示す。これより各戸回収や分別区分の変更は処理工程での環境負荷やコストが削減されることが期待でき、

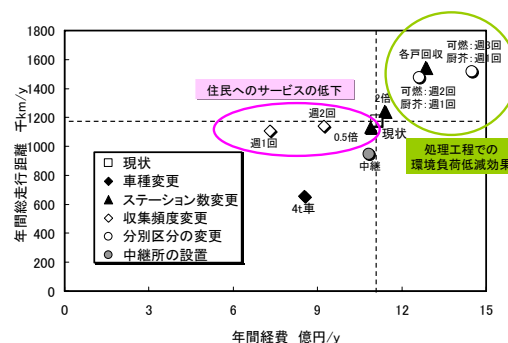


図2 走行距離と経費の関係

4. 結論

グリッドシティモデルを用いた収集回収段階における経費低減策の検討を通じて、以下の結論を得た。

- ・ グリッドシティモデルにより算出した走行距離の推計値とアンケート調査によって得られた実測値の比較検証を行い、グリッドシティモデルによる推計値の妥当性を示した。
- ・ 面積の広い市町村、または他市と合同の処理施設を使用する場合には中継所の設置は有効であるといったことがわかった。
- ・ 収集工程において総合的には分別を行うことの有効性が高いことがわかった。

大気汚染に対する国際貿易と技術進歩の影響
日本製造業における大気汚染物質排出量変化の実証研究
The Effect of International Trade and Technology on Air Pollution
Empirical Analysis of Emission Change in the Japanese Manufacturing Industry

○小西 麻衣*・有村 俊秀**
Mai KONISHI, Toshihide ARIMURA

1. はじめに

日本における汚染物質排出量の推移を見ると、硫黄酸化物(SO_x)の排出量は1980年代から1990年代の間に減少している。また、窒素酸化物(NO_x)の排出量も横ばい傾向で推移しており、大きな排出量の増加は見られない。一方、同時期の日本製造業の産出額は増加傾向で推移している。生産を拡大させながら、汚染物質排出を縮小させることが可能となった背景には生産活動における汚染物質排出に対する技術革新や生産の海外移転などの理由が考えられる。本研究では、産業連関表を用いて中間財生産の影響を考慮しながら、日本における大気汚染物質排出量削減に、これらの要素がそれぞれの程度影響しているのか、実証分析を行う。

2. 分析方法

Levinson (2007)による分析をもとに、1980年から2002年の日本の製造業における産出量と汚染物質排出量の関係について実証を行う。まず、日本製造業による汚染物質排出量の変化を「規模」「構成の変化」「技術進歩」の3つの効果に分解し、それら効果の変化を見る。その後、貿易が排出量に与える効果について考える。ここでは、産業連関表を用いて、中間財を考慮した貿易の効果について考察する。本研究では日本の製造業部門を対象として、硫黄酸化物、窒素酸化物の排出量と生産活動の関係に関して推計を行った。

3. 分析結果

まず、日本における「規模」「構成の変化」「技術進歩」の3つの効果を推定した。その結果、硫黄酸化物では、「規模」の効果は排出量を増加させる方向に働き、「構成の変化」は排出量を減少させる方向に働くことが明らかになった。また、「技術進歩」も排出量の削減に寄与している(図1)ことも示された。これに対し、窒素酸化物に関しては「規模」の効果は排出量を増加させ、「構成の変化」が排出量の減少させる方向に働く点は硫黄酸化物と同様であるが、「技術進歩」の影響はほとんどみられないことが分かった。

次に、貿易の効果を分析した(図2)。日本の海外からの輸入の変化と、日本が輸入することによ

* 上智大学大学院経済学研究科 Graduate School of Economics, Sophia University
〒102-8554 千代田区紀尾井町7-1 TEL 03-3238-3295 E-mail: mai-k@sophia.ac.jp

** 上智大学経済学部 E-mail: t-arimu@sophia.ac.jp

って海外で排出した汚染物質排出量を比較すると、日本が海外に転嫁した排出量は増加傾向にあるものの、硫黄酸化物、窒素酸化物ともに輸入と比べて低水準での推移となった。

図1 硫黄酸化物(SO_x)の各効果

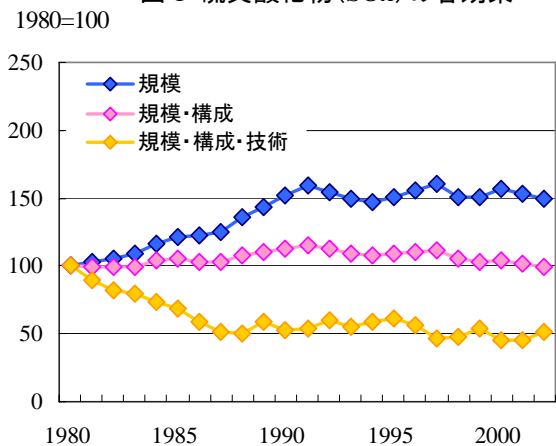
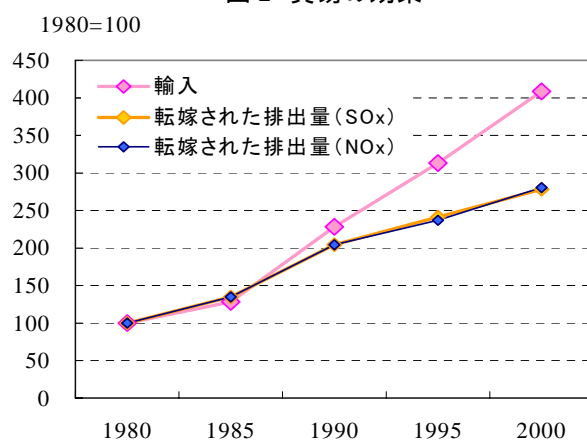


図2 貿易の効果



4. 結論

本研究では、日本の製造業における硫黄酸化物の排出量の変化は「構成の変化」と「技術進歩」の効果が大きい一方で、窒素酸化物の排出量の変化は「構成の変化」による部分が大きいという結果が得られた。

また、貿易の効果に対しては、日本が海外に転嫁させた汚染物質の排出量は日本の輸入に比べると小さく、その伸びも小さなものとなっている。貿易による効果は硫黄酸化物、窒素酸化物ともに類似した動きを見せており、国内における排出量推移の違いは、海外へ移転された排出量には見られなかった。以上のことより、両物質の排出量推移の違いの背景には技術進歩(また技術進歩を引き起こすようなインセンティブ)の効果の違いがあると推測される。

[参考文献]

Levinson, A. 2007

“Technology, International Trade, and Pollution from U.S. Manufacturing”

Resources for the Future Discussion Paper 07-40.

Available at <http://www.rff.org/Documents/RFF-DP-07-40.pdf>

矢口優 園部哲 2002

「日本における大気汚染対策の経済誘因：都道府県データによる分析」

日本経済研究 No.45 pp.229-245.

地球温暖化防止対策とWTOルールの相互関係

Interactions between Climate Policy Measures and WTO Rules

○原嶋洋平*
Y. HARASHIMA

1. 目的

本研究では、地球温暖化防止対策とWTOルールの相互関係について考察する。これに関しては、欧米の研究者による議論の蓄積は多いが、わが国での先行研究は僅かである。そこで、WTOにおける「貿易と環境」をめぐる交渉を踏まえて、地球温暖化防止対策とWTOルールの相互関係についての主要な争点を明らかにする。その上で、地球温暖化防止にとって重要な柱となる「国内政策措置」と「京都メカニズム」の2つに分けて、26の先行研究を参照して、主要な争点ごとに地球温暖化防止対策のWTOルール適合性に関する議論の動向をまとめる。

2. 「貿易と環境」をめぐる交渉

1990年代に入って、WTOの交渉では貿易と環境に関する委員会(CTE)の場を中心に「貿易と環境」の問題が本格的に議論されるようになった。シアトルでの閣僚会議の失敗や環境関連の紛争事例の増加などの事情によって、先進国だけでなく、開発途上国もCTEの交渉に積極的に関与するようになった。ドーハ開発アジェンダでは、WTOルールとMEAの関係及び環境産品の貿易自由化の2つを中心にCTEの交渉が繰り広げられてきた。地球温暖化はGATT成立当時に到底想定できる問題ではなかったが、京都議定書の採択によって、地球温暖化防止に向けた国内政策措置と京都メカニズムについて、そのWTOルール適合性が問われる。補助金の問題も地球温暖化防止対策と無関係ではない。CTEの交渉においても地球温暖化は考慮せざるを得ない問題となった。しかし、現時点では、CTEの交渉では具体的な成果はなく、問題の提起にとどまっており、本質的な議論が始まっていない。

3. 国内政策措置

地球温暖化防止の国内政策措置は「同種の産品」を差別するものであってはならない。但し、国際交渉への従事などの一定の条件を満たせば、GATT第20条に基づいて正当化されることがある。この「同種の産品」を決定づける要素のうち、消費者の嗜好と習慣については先行研究の間でも評価が分かれる。また、製品の生産工程・方法(PPM)による区別に関しては、GATTとWTOでの過去の紛争処理事例の判断や交渉成果に照らして、「製品に関連するPPM」と「製品に関連しないPPM」に分けられ、後者を基礎とした国内政策措置を認めないという見解が一般的であり、炭素税の国境税調整にもこれが適用されている。これに対して、地球温暖化問題が持つ特性に着目して、地球温暖化防止の国内政策措置を従来よりも幅広く正当化しようとする新たな提案も現れた。補助金に関しても先行研究の間で見解が対立する。地球温暖化防止の国内政策措置として補助金がしば

* 拓殖大学国際学部 Faculty of International Studies, Takushoku University
〒193-0985 八王子市館町 815-1 TEL 0426(65)7243 E-mail: harashima@mvb.biglobe.ne.jp

しば活用されているが、現行の補助金協定においてそれらが正当化されるか否かは個別の事例ごとに判断される。特に、補助金協定の「特定性」の要件が鍵を握る。

4. 京都メカニズム

京都メカニズムの導入に伴い、WTO ルールとの関係で新たな争点が生まれた。そのうち、京都メカニズムによって国際的な取得や移転の対象となる温室効果ガス(GHG)排出割当量の性質が最も重要な争点であった。先行研究の多数の支持によれば、GHG 排出割当量は製品とサービスのいずれにも属さず、京都メカニズムそれ自体には WTO ルールは適用されないが、京都メカニズムに付随する経済活動には WTO ルールが適用される。また、GHG 排出割当量の初期配分が補助金協定の対象となるか否かについては、排出量取引制度に伴う義務の側面と排出割当量の取引可能性という価値のいずれに着目するかによって結論が分かれた。そして、クリーン開発メカニズムの事業への政府の支出の態様は多岐にわたるが、これについては補助金に該当するという見解は優勢ではない。

5. 結論と展望

現在のところ、地球温暖化防止対策とWTO ルールの相互関係を考えるにあたって指針となるのは、WTO ルールの規定それ自体と過去の紛争処理事例であった。しかしながら、先行研究の一部には、地球温暖化問題が持つ特性に着目して、従来 of 判断に変更を求めようとするものがあることに注目しなければならない。同じ環境問題とは言え、従来 of 公害など局地的な現象と地球温暖化とは、その性質が決定的に異なる。地球温暖化は地球規模の外部性をもたらす問題であり、その現象と影響には科学的な不確実性が残されている。このような問題を防止するには、予防の原則に立った政策措置が不可欠であり、「製品に関連するもの」は勿論のこと、「製品に関連しない PPM」を基礎とした政策措置も全て否定すべきではない。そうでなければ、率先して地球温暖化防止対策をとる国々で国際競争力が低下し、GHG の排出が他国に移転しただけである。さらに、地球温暖化防止対策にとって常に有利に働くとは限らないが、地球温暖化防止対策がもたらす副次的な便益とともに、世界貿易の全般に及ぼす影響も考慮に入れた上で、その WTO ルール適合性が決定されなければならない。

また、先行研究の多数意見によれば、WTO ルールは京都メカニズムそれ自体に適用されない。GHG の排出割当量は京都議定書という国家間の合意で作りだされたものであって、製品とサービスの概念には当てはまり難い性質を持つことは明らかであり、この解釈を支持したい。京都メカニズムそれ自体に WTO ルールの適用がなくとも、これに付随する多岐にわたる経済活動が WTO ルールによって規律されることで、自由貿易の推進という達成に十分近づくことが可能である。

2007年末には「気候に優しい物品・サービスの貿易自由化」の共同提案を通して欧州連合(EU)と米国が急接近しており、貿易と地球温暖化の相互関係に関する議論は新たな段階を迎える。

文献 (詳しくは下記の論文をご参照下さい)

Harashima, Y. (2008), "Trade and Environment Negotiations in the WTO: Asian Perspectives," *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 8(1), pp.17-34.

原嶋洋平(2008)「地球温暖化防止対策とWTOルールの相互関係に関する一考察」『法政論集(名古屋大学)』第224号。(近刊)

森林保全の誘因政策に関する空間均衡分析
A Spatial Equilibrium Analysis of
Economic Incentive Policy for Forest Conservation

○持田 亮*・狩野秀之**・前田幸嗣**
○MOCHIDA Ryo・KANO Hideyuki・MAEDA Koshi

1. 課題

林産物貿易の自由化の進展は、世界の森林伐採を拡大させ、森林伐採由来の CO₂ 排出を急増させた。現在、その排出量は世界の CO₂ 排出量の約 2 割を占め、地球温暖化の主たる要因の 1 つに挙げられている。そこで、地球温暖化対策の一環として、森林伐採由来の CO₂ 排出を削減するために、過剰な森林伐採の抑制および森林保全を目的とした森林環境政策が注目されている。しかし、その政策手段は明確にされていない。

森林保全を達成するための政策手段として、導入が容易な伐採量の直接規制が考えられる。しかし、直接規制では、各国の林業経営者は森林保全のモチベーションがわからず、規制を無視した伐採が起きてしまう。さらに、その取り締まりのために多額の監視費用等が必要になる。そこで、直接規制の代替手段として、経済的誘因政策が考えられる。これは、林業経営者に、自ら森林を保全させる動機付けを行うために必要な、森林保全への対価（森林保全インセンティブ）を支払う方法である。

本報告では、まず、森林が持つ CO₂ の吸収源という環境財の側面および林産物という貿易財の側面を同時に考慮しつつ、森林保全インセンティブを国ごとに分析し得る、国際林産物貿易モデルを構築する。続いて、そのモデルを用いて林産物貿易の自由化シミュレーションを行い、林産物自由貿易下における森林保全インセンティブを具体的に推計する。そして最後に、推計された森林保全インセンティブに基づく誘因政策について、森林環境政策としての実現可能性を考察する。

2. 分析モデル

既存の代表的な国際林産物貿易モデルとしては、Buongiorno *et al.* (2003) による Global Forest Products Model (GFPM) がある。GFPM は、国際連合食糧農業機関 (FAO) や米国通商代表部 (USTR) の林産物貿易自由化の影響評価に用いられたモデルである。

しかし、GFPM はいくつかの問題点を抱えている。まず、このモデルは、2 次計画問題として定式化されているために、林産物貿易の関税政策として一般的な従価税を直接扱うことができない。従って、貿易政策の変化による影響を正確に把握することが困難である。

*九州大学大学院 生物資源環境科学府 農業資源経済学専攻 博士後期課程
〒812-8581 福岡市東区箱崎 6 丁目 10 番 1 号 E-mail: be305034@s.kyushu-u.ac.jp
**九州大学大学院 農学研究院

また、今期から来期への貿易量の変化の幅に上限値および下限値を設け、均衡貿易量の劇的な変化を抑制する役割を果たす、貿易慣性（trade inertia）が課されている。しかし、貿易慣性はモデルに導入する上で経済的な根拠に欠けている。さらに、本報告の課題と関連する、森林の環境財としての側面が考慮されていない。

以上の GFPM の問題点を克服するために、本報告では、前田・狩野（2008）により線形相補性問題（Linear Complementarity Problem, LCP）として定式化された、非関税障壁を含む空間均衡モデルを複数財モデルに拡張し、そのモデルに森林保全インセンティブを付加する。なお、森林保全インセンティブは、森林伐採量の直接規制に関する制約条件のシャドウ・プライスとして推計される。また、森林保全インセンティブは、林産物貿易を取り巻く経済環境の変化、例えば、自国のみならず他国の関税率の変化に応じて様々な推計される。そして、森林保全インセンティブと同額の単価を、各国の林業経営者に森林保全の対価として与えることにより、監視費用等を要することなく、直接規制と同等の効果が達成される。

3. 分析結果

構築したモデルを用いて、関税の完全撤廃による林産物貿易の完全自由化シミュレーションを行う。その結果、完全自由化は、森林伐採を世界全体で毎年 748.66 万 ha 程度増加させることが明らかになる。この面積が、世界全体で毎年減少している森林面積と同程度の面積であることから、完全自由化は、現状の倍の速度で森林を減少させることになる。そこで、完全自由化により増加する森林伐採量を、完全自由化後も保全させるために必要な森林保全インセンティブを推計する。その値は 1 炭素トン当たり 3.66～14.87 ドルとなる。これは、気候変動に関する政府間パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）により算出された、大気中の CO₂ 削減に必要な費用である 1 炭素トン当たり 20～90 ドルよりも低額である。従って、森林伐採由来の CO₂ を、排出された後に削減するよりも、森林保全インセンティブと同額の単価を林業経営者に支払うことで森林を保全させ、森林伐採由来の CO₂ の排出を阻止する方が、費用対効果が高いと言える。さらに本報告の分析結果は、森林保全インセンティブの各国への具体的な配分方法も示している。つまり、本報告の森林保全インセンティブに基づく政策手段は、実現可能性が高いものであると言えよう。

参考文献

Buongiorno, J., S. Zhu, D. Zhang, J. Turner and D. Tomberlin, *The Global Forest Products Model*, Academic Press, 2003.

前田幸嗣・狩野秀之「国際コメ備蓄による食料安全保障と市場安定化—空間均衡モデルによる計量分析—」『農業経済研究』第 79 巻，第 4 号，2008，pp.199—216.

日本の捕鯨外交を問い直す

商業捕鯨モラトリアム以降の外交目的と実態の乖離

An Alternative Explanation of Japan's Whaling Diplomacy in the Post-Moratorium Era[†]

石井敦^{*}・大久保彩子^{**}

Atsushi Ishii, Ayako Okubo

1. はじめに

国際捕鯨委員会(IWC)は日本が世界から注目される数少ない外交交渉の一つである。多くの研究者は、日本のIWCにおける交渉態度の要因を明らかにしようと努めてきた。しかし、すべての既存研究が抱える最大の問題は、日本が商業捕鯨を真剣に再開しようとしている、ということとその前提としてしまっている点である。日本の主張が実現する可能性が少しでもあれば、表明されている商業捕鯨再開という目的を額面どおり受け取っても問題はない。しかし、各国の立場が硬直しているIWCでは何を言っても状況が変わらないことは始めから分かりきっている。したがって、日本が真の目的を隠すために、それとは逆の主張をすることが論理的にあり得るのである。

本研究の目的は、IWCにおける日本の主たる外交目的が、いわゆる「調査」捕鯨を継続することであり、商業捕鯨再開はむしろ望んでいないことを明らかにすることである。

2. 分析方法

まず、日本の真の外交目的がモラトリアム解除でないことを明らかにするため、反実仮想の方法を適用するべく、モラトリアム解除のための必要条件をなす外交戦略を設定し、それらがすべて棄却されることを示す。その必要条件とは、すなわち、以下の四点である。第一に、国内外において交渉しやすい友好的な雰囲気を作り上げること。捕鯨問題では他に類例を見ないほど、感情的な応酬が続いたため、冷静な交渉を行うためには信頼を醸成する友好的な雰囲気を作り上げなければならない。第二に、日本は科学と科学委員会を尊重する国であることを他のIWC参加国に説得すること。モラトリアム解除後の商業捕鯨は、科学委員会が科学的管理に基づいて勧告する捕獲枠が設定されるため、日本がそうした勧告を尊重することを反捕鯨国に説得できなければ、そもそも交渉は成り立たない。第三に、反捕鯨国と交渉すること。第四に、その交渉カードとして、IWCを脱退することによる具

[†] 本発表はAtsushi Ishii, Ayako Okubo (2007) An Alternative Explanation of Japan's Whaling Diplomacy in the Post-Moratorium Era. *Journal of International Wildlife Law and Policy* 10(1), pp. 55-87 および石井敦 (2008)「なぜ調査捕鯨論争は繰り返されるのか:独立の立場から日本の捕鯨外交を検証する」岩波書店『世界』2008年3月号の内容をもとに構成されている。

^{*} 東北大学東北アジア研究センター Center for Northeast Asian Studies, Tohoku University
〒980-8576 宮城県仙台市青葉区川内 41 TEL&FAX: 022-795-6076 E-mail: ishii@cneas.tohoku.ac.jp

^{**} 東京大学先端科学技術研究センター

体的な捕鯨再開シナリオを提示し、実行に移す体制を構築すること。

既存の研究全てにおいて意見が一致しているのは、日本の捕鯨外交は、国内の政治構造が源泉となっているという点である。そこで筆者らも本稿における主張を立証するため、この点に関しては既存研究を踏襲する。ただし、既存研究は、日本の国内政治構造を把握するための精緻な概念モデルを欠いているため、これを補うべく、カレル・ヴァン・ウォルフレンの「日本システム」モデル、並びに米本昌平の「構造化されたパターンリズム」モデルを用いる。これにより、捕鯨外交の中心アクターである水産庁のインセンティブを演繹的に導出し、「調査」捕鯨を継続することがそのインセンティブを充足する最良の外交政策であることを示す。

3．分析結果

IWCの議事録や公式文書、筆者らが実際にIWCにオブザーバー参加した参与観察のデータを分析した結果、日本は調査捕鯨を開始した1980年代後半から、いずれの外交戦略も遂行したことはないことが判明した。それよりはむしろ、調査捕鯨を優先させる形で対立を煽り、モラトリアムの解除がいつそう困難になるように外交を展開してきたとみるほうが妥当である。第一の戦略に関しては例えば、日本は豪州に対し、捕鯨条約の精神を尊重していないとして前代未聞の脱退勧告を行っている。第二点に関しては、調査捕鯨が激しい批判を受けていることから一目瞭然である。第三点に関する具体例としては、反捕鯨国だけでなく、日本の味方になってくれるはずの沿岸捕鯨を容認する国々も調査捕鯨の根拠となっている捕鯨条約第8条の改正を要求しているが、日本はこの要求を含めて、譲歩したことは一切ない。第四の戦略に関しては、日本が具体的な脱退戦略を構築した形跡はまったくない。

ウォルフレンと米本のモデルから導出されたインセンティブは、行政の無謬性神話を維持することと、行政の管轄、予算、人員の拡大、である。これらのインセンティブはすべて、商業捕鯨再開（捕鯨産業の民営化）ではなくIWCの現状維持（現状維持による無謬性の確保と、実質的に国有化されている捕鯨産業の維持）によってもたらされるものである。

4．結論

モラトリアム解除のための必要条件すべて棄却され、水産庁のインセンティブを充足させるためには、IWCの現状維持が最も好ましい選択肢であることが明らかとなった。本研究で用いたウォルフレンと米本の概念モデルは日本の捕鯨外交のケースに対し、非常に高い説明力を有していることから、いまだに明らかにされていない日本の環境政策における意思決定過程を表す有力な概念モデルとして広く検証されるべきである。

【謝辞】本研究は、科学研究費補助金（基盤研究（B）；課題番号17310025）と日本財団による財政支援を受けて実施したものであり、記してここに感謝するものである。

Social, Economic and Environmental Impact Assessment of Environmental Policies under Regional Economic Integration in East Asia

Satoshi Kojima¹

1. Introduction

Regional economic integration in East Asia could promote sustainable development through generating higher incomes on the one hand, but equally it could cause environmental problems and could harm equity in the region. Development of appropriate environmental policies that can both mitigate negative impacts and enhance positive impacts of regional economic integration is thus an imperative to promote sustainable development in this region. This research aims to (i) develop an analytical tool to conduct sustainable development policy impact assessment, which is defined in this paper as an assessment of policy impacts on economic, environmental and poverty indicators, and (ii) conduct sustainable development policy impact assessment, in order to provide policy implications useful for such policy development.

2. Methodologies

As the main tool to conduct sustainable development policy impact assessment, the Regional Environmental Policy Assessment (REPA) model, a multiregional CGE model, was developed by incorporating four side modules (recursive dynamic module, environment module, policy cost module and poverty module) into the GTAP-E model. The REPA model employs a 12-region, 33-sector aggregation of the GTAP version 6 dataset, in which the most detailed representation of East Asia region (more precisely ASEAN Plus Three countries) is maintained while the rest of the world is divided into OECD members and non-OECD members.

The REPA model incorporates dynamics towards 2020 by solving for a series of static equilibria connected by exogenous evolution of macroeconomic drivers. The employed time steps are 2001-2010, 2010-2015, and 2015-2020. For each time step, the macroeconomic drivers (population, capital stock, skilled and unskilled labour, economy-wide TFP) were exogenously shocked to update the data sets.

The environmental module of the REPA model assesses environmental impacts, in terms of changes in emissions of pollutants (CO₂, SO_x, SPM, BOD, COD, and SS) from economic activities. The policy cost module of the REPA model assesses the economic cost of carbon tax and emission trading exactly following the methodology of the GTAP-E model. For other environmental policies, their economic costs are reflected as decreased productivity of value-added (capital and labour) caused by diverting a fraction of value added from production process to abatement activities.

The poverty module of the REPA model follows a methodology employed by the World Bank's Global Economic Prospects. This approach assumes that the averaged unskilled labour wage deflated by a food and clothes consumer price index (CPI) affects poverty headcounts.

Future uncertainty about the degree of regional economic integration are represented as a set of scenarios including two extreme cases within the plausible range of future regional economic integration. This scenario approach can reveal how environmental impacts vary depending upon the degree of future economic integration, and it can clarify

¹ Institute for Global Environmental Strategies. 2108-11 Kamiyamaguchi, Hayama, Kanagawa 240-0115 Japan. Tel: 046-855-3856, E-mail address: kojima@iges.or.jp

risks due to uncertainty about future economic integration, without predicting or forecasting the future. The regional economic integration scenarios are expressed as the reduction rates in trade barriers from the base year among ASEAN Plus Three countries.

3. Results

Three economy-wide policy packages were formulated and their impacts on economy, environment and poverty were assessed by the REPA model. The studied policy instruments include command and control measures such as stricter environmental standards and bidding energy efficiency improvement targets, subsidies for firms' abatement costs corresponding to these standards/targets, market based low carbon policies such as a carbon tax and international emission trading, and international financial cooperation.

The most important finding from the assessment of policy packages is that all the policy packages generally achieve win-win-win results for economic development, environmental protection and poverty reduction except for few cases. This counterintuitive result can be explained by the balance between productivity improvement due to energy efficiency improvement on the one hand and productivity loss due to abatement costs and economic efficiency loss due to carbon tax on the other hand, and the net economic gain leads to poverty reduction through an increase in the real wage rates of unskilled labour adjusted by a food-clothing consumer price index. This mechanism of the net economic gain resulting from the environmental policies is analogous to that underpinning the Porter hypothesis. Another explanation of the win-win-win results is that revenues from the carbon tax boost consumption, as the regional account in the REPA model receives all revenues/income of all agents and pays all expenditures regardless of whether for government investment or for private consumption. Further improvement of the model with separate government budget constraint is desirable. Nevertheless, it can be concluded that economic costs of environmental policies could be much smaller than often feared because of productivity gain and increased government revenues, if carefully designed policies can be implemented.

The magnitude of policy impacts varies across the three scenarios, but qualitative change was rarely observed. This is partially due to the limited coverage of scenarios for economy-wide analysis, which narrowly focus on trade liberalisation of goods and do not include some important drivers such as FDI flows and capital accumulation. A proper treatment of these drivers, which may require forward-looking dynamic specification, is another important issue to be investigated further.

4. Conclusions

In this research, a basic tool to conduct sustainable development policy impact assessment, which is defined as social, economic and environmental impact assessment of policies aiming at sustainable development, is developed based on the GTAP-E model. The assessment results demonstrate the possibility of environmental policies to achieve economic development, environmental protection, and poverty reduction simultaneously. The results could be over-optimistic due to potential underestimation of policy costs and inability of the model in directly linking tax revenue and government expenditure, but at least we can conclude that effective policies to address environmental issues may not necessarily impose high economic and social costs.

静脈物流の空間的構造に関する分析

Spatial Structure in the End-of-Life Product's Logistics

山本 雅資*

1 はじめに

循環型社会を論じる場合、人体の老廃物を運んでいく静脈血管になぞらえて、一度は使用済みとなった製品に関する経済活動全般を「静脈経済」と呼び、製品を買ったりする通常の経済を「動脈経済」と呼ぶことが多い。この「静脈経済」のロジスティックスを扱うのが「静脈物流」である。高度化された現代社会が物流網の整備によって可能になったように、現代の大量廃棄社会を循環型社会へと導いていくためには、排出・発生抑制やリサイクルプラントの整備といった「点の整備」に加えて、静脈物流網の整備という「ネットワークの整備」が不可欠である。「密なものを疎にする」ことを目的とする動脈物流は、「疎なものを密にする」静脈物流において円滑に機能するとは限らない。実際、表1に示されているように、廃棄物の発生量はほとんど変化がないにも関わらず、自社の処理施設を十分に活用するだけのインプットを回収することができないという例が少なからず見受けられる。優れた循環型社会の構築には使用済み製品をスムーズに輸送するための物流システムの構築が求められており、そのための基礎的研究が必要とされている。

表 1: 一般廃棄物の排出状況の変化

	平成 11	平成 12	平成 13	平成 14	平成 15	平成 16	平成 17
ごみ排出量(人日)	100.0	101.9	101.2	100.0	99.5	97.7	101.8
直接最終処分量	100.0	89.5	79.7	64.7	54.1	51.5	41.8
リサイクル率	100.0	109.2	114.5	121.4	128.2	134.4	145.0

出所：環境省(2007)『一般廃棄物処理実態調査』
注：平成 11 年度を 100 と基準化している。

*慶應義塾大学グローバルセキュリティ研究所 特別研究助教, Email: yamamoto@gs.econ.keio.ac.jp

2 分析方法

廃棄物問題の経済学的分析は Fullerton and Kinneman(1995) や Fullerton and Wu(1998) に代表されるように数多くの分析がなされてきた。これらの研究では廃棄物を含む経済において適正処理がなされるための政策手段やリサイクルにおける環境配慮型設計の役割などが分析されているが、排出されたものがどのように輸送されるべきかという点、すなわち静脈物流の視点は含まれていない。本稿は、動脈物流の分析を行った Heal(1980) を出発点として、静脈物流を主として理論的な視点から分析する。

3 分析結果及び結論

これらの結論から得られる政策上の示唆は以下の通りである。まず、動脈物流と静脈物流では最適商圈の大きさが異なるため、単純に動脈物流の枠組みを適用することは効率的ではないことがわかる。また、わが国のリサイクルプラントの中にはインプットの不足により稼働率の低下が叫ばれているところがある。リサイクルに用いるための使用済み製品を入手できないがために廃業に追いやられるところもあるのである。本稿の結論に沿って考えるならば、この問題は静脈物流事業者のマーケット規模を拡大することで解決できる。現在のわが国の静脈物流事業者は動脈に比べると「零細」といわざるを得ない。それはこれまで市町村レベルで厳しい規制がひかれてきた結果でもある。これらの規制のあり方をもう一度見直すことでわが国の循環型社会への取り組みに拍車がかかるものと考えられる。

参考文献

- Dekker, R., Fleischmann, M., Inderfurth, K. and L. N. Van Wassenhove(2004) *Reverse Logistics: Quantitative Models for Closed-Loop Supply Chain*, Springer.
- Fullerton, Don and Thomas C. Kinnaman(1995) “Garbage, Recycling, and Illicit Burning or Dumping,” *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 29, pp.78-91.
- Fullerton, Don and Wenbo Wu(1998) “Policies for Green Design,” *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 36, pp.131-148.
- Heal, Geoffrey(1980) “Spatially Structure in the Retail Trade,” *Bell Journal of Economics*, vol., 565-583.

リユースの厚生分析

Welfare Analysis of Second-Hand Markets

横尾英史¹

Hide-Fumi Yokoo

1 はじめに

Curran(1996)によるマテリアル・フローの概念によれば、一度使用されて廃棄された財を再び使用することをリユースと呼ぶ。この考え方をもとにして、Thomas(2003)では中古市場(second-hand markets)の分析がリユースの研究に有用であることが示された。本稿では、タイプの異なる消費者がリユースによって受ける影響を中古市場のモデル分析を通じて研究する。

Hendel and Lizzeri (1999) や Anderson and Ginsburgh (1994)などを代表とする中古市場の先行研究では、消費者の不均一性(heterogenous consumer)はWTPの違いによって表されてきた。しかし、これは暗黙のうちに消費者の所得に差があることを意味している。本稿では、所得は均一で、財に対する選好が不均一である消費者群を考える。このとき、中古市場が機能するということは、この経済においてリユースがなされていると考えられる。リユースがなされている経済となされていない経済のそれぞれについて、社会厚生、グッズとバズの総量、異なる選好を持つ消費者ごとの厚生、などをモデルを用いて分析する。これにより、リユース行為が経済全体に与える影響、リユースがもたらす廃棄物の削減効果、どのようなタイプの消費者がリユースによって得をするか、などについて考察する。

2 モデル

無限期間、離散時間の経済を考える。この経済には全体で1単位の人口が生活している。この消費者たちは永遠に生きると考える。すべての消費者は毎期の期首に \bar{w} の所得を外生的に得る。消費者はこの所得を耐久財と通常の消費財の購入に充てる。耐久財は2期間の製品寿命があり、2期目の期末に廃棄物となると仮定する。通常の消費財は1期間のみの製品寿命で、消費された後に消えると仮定する。Kim (1989)にならって、消費者は購入した耐久財から2期目に得る効用において違いがあるとする。

消費者は毎期に多くて1単位の耐久財を保持する。消費者のタイプを θ で表す。 θ は $[0, 1]$ の範囲で一様分布とする。すべての消費者は新品(1期目)の耐久財に対して、みな一様に $w < \bar{w}$ のWTPを持つ。あるタイプ θ の消費者は、2期目の耐久財に対して、 θw のWTP

¹日本学術振興会特別研究員。京都大学大学院経済学研究科博士課程。京都市左京区吉田本町。
hidefumi-yokoo@e01.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

を持つとする。すなわち、 θ がより高い消費者は、2期目の耐久財により高い価値を見出していると考えられる。これは、耐久財を我慢強く長く保有するタイプ、と解釈できる。一方で、 θ がより低い消費者は、相対的に見て飽きやすく、新しい耐久財を好むタイプと解釈できる。

通常の消費財1単位に対しては、すべての消費者が等しく v のWTPを持つ。耐久財及び通常の消費財は競争的なセクターによって生産されると仮定する。新品の耐久財の価格 p^N 、通常の消費財の価格 p^C を所与とする。中古市場がある場合の中古(2期目)の耐久財の価格 p^U は内生的に決定される。ここで、 $\frac{w}{p^N} > \frac{v}{p^C}$ と仮定する。中古市場の情報の非対称性については考えない。本稿では定常状態の均衡について分析する。

任意の2期間について考える。まず最初は、廃棄物の外部不経済や廃棄処理費用は考えない。また、耐久財を常に保有しない、という選択肢については考えない。

中古市場がないときの消費者の取りうる行動は以下の二つである。(A1) 毎期の期首に新品の耐久財を購入し、残りの所得を通常の消費財へ支出する。耐久財は期末に廃棄する。(A2) 最初の期首に新品を購入し、残りの所得を通常の消費財へ支出する。2期目には前期に購入した耐久財を使う。2期目の所得はすべて通常の消費財へ支出する。それぞれの効用は以下のように与えられる：

$$(A1) \quad w - p^N + (v - p^C)(\bar{w} - p^N)/p^C + \delta(\theta w + (v - p^C)\bar{w}/p^C)$$

$$(A2) \quad (1 + \delta)[w - p^N + (v - p^C)(\bar{w} - p^N)/p^C]$$

ここで、 δ は割引因子である。このとき、消費者の最適化行動より、タイプ $\theta \in [0, 1 - \frac{p^N}{w} \frac{v}{p^C})$ の消費者は(A1)を選択し、タイプ $\theta \in (1 - \frac{p^N}{w} \frac{v}{p^C}, 1]$ の消費者は(A2)を選択する。

中古市場があるときの消費者の取りうる行動は以下の三つである。(B1) 期首に新品を購入し、期末に中古市場でそれを売る。これを繰り返す。(B2) 期首に中古市場で耐久財を購入し、期末に廃棄する。(B3) 2期ごとに新品を買う。中古市場とは関わらない。((A2)と同じ。)それぞれの効用は以下のように与えられる：

$$(B1) \quad (1 + \delta)[w - p^N + (v - p^C)(\bar{w} + p^{U*} - p^N)/p^C]$$

$$(B2) \quad (1 + \delta)[\theta w - p^{U*} + (v - p^C)(\bar{w} - p^{U*})/p^C]$$

$$(B3) \quad (1 + \delta)[w - p^N + (v - p^C)(\bar{w} - p^N)/p^C]$$

ここで、 p^{U*} は中古市場の均衡価格を示す。

3 中古市場の均衡、まとめ

消費者の最適化行動と中古市場の清算条件より、中古の耐久財の均衡価格は $p^{U*} = p^N - \frac{w}{2} \frac{p^C}{v}$ となり、タイプ $\theta \in [0, \frac{1}{2})$ の消費者は(B1)を選択し、タイプ $\theta \in (\frac{1}{2}, 1]$ の消費者は(B2)を選択することとなる。中古市場がない場合とある場合について、社会厚生、廃棄物の量、より飽きやすい(θ が低い)消費者とより我慢強い(θ が高い)消費者のどちらが得をするか、について分析する。

The Recycled Content Standard with Product Differentiation

○ 飯田 健志*

Takeshi Iida

本論文では、リサイクル政策のひとつである再資源化率基準について、「社会厚生観点から望ましい再資源化率はどのように設定されるべきか」、という問題意識の下、製品差別化モデル Symeonidis (2003) を応用し、理論分析をおこなっている。再資源化率基準は、資源を有効利用し廃棄物を減らすことを目的とし、生産者に、廃棄された製品のうち資源として利用する量を義務付けるものである。日本においては、資源有効利用促進法の中で、パソコン(ノートパソコン50%)と小型二次電池(リチウム二次電池30%)が指定再資源化製品として指定されている(カッコ内は再資源化率の法定目標)。

再資源化率基準を扱った論文としては、Palmer and Walls (1997) が挙げられるが、他のリサイクル政策との比較であり、再資源化率をどのように設定すべきか、という観点は含まれていない。よって、「経済学的な観点から、再資源化率をどのように設定すべきか」、という政策そのもの望ましい制度設計に関して分析をおこなうことは意義のあることであると考えられる。本論文での主な仮定と焦点は、以下に挙げる3点である。

(仮定) 消費者の品質水準に対する選好

本論文では、企業がリサイクルをおこなう際には、リサイクルをおこなわずに財を生産する場合よりもコストがかかる、と仮定する。また、消費者は、リサイクルをおこなっている企業の製品を好む、とは仮定せず、「製品の品質そのものを選好する」、と仮定する。実際、消費者は財を購入する際、製品の品質水準を考慮し、当該企業がリサイクル活動をおこなっているか否かを優先して財の購入を決定するとは考えにくい。よって、過度に高いリサイクル率は、廃棄物を減らすことはできるが、企業の負担を増加させ、製品の品質水準に影響が及び、企業利潤、消費者余剰にマイナスの影響を与えられようと考えられる。分析において、この点を考慮するため、消費者の財に対する選好を上述のように仮定している。

(焦点1) 消費者のブランドに対する選好

消費者はブランドに対して選好を持ち、その程度は製品ごとに異なる。自動車やパソコンであれば、特定のメーカーを好む消費者が多いと考えられるし、電池であれば、特定のメーカーを好む消費者が多数であるとは考えにくい。ブランドに対する選好が強い産業と弱い産業においては、財の品質競争の程度も異なってくる。消費者は財の品質に選好を持つと仮定しているので、品質が高ければ需要も高まり、廃棄物の量も多くなる。よって、「ブランドによる差別化が大きい産業と小さい産業では、リサイクル率をどのように設定するのが社会的に望ましい

* 神戸大学大学院経済学研究科 Graduate school of Economics, Kobe University
〒657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町 2-1 E-mail : 056d201e@stu.kobe-u.ac.jp

か」、という点に焦点を当てている。

(焦点2) 企業の競争形態

企業は価格競争や数量競争をおこなっており、競争形態によって利潤、消費者余剰、廃棄物の量が異なってくるため、「競争形態によってどのように基準を設定するのが社会的に望ましいか」、に焦点を当てている。

焦点1に対する結果と解釈

ブランドの差別化が大きい領域においては、社会的に望ましい再資源化率は小さくなり、逆に小さい領域においては、再資源化率が大きくなる、という結果を得た。ブランドの差別化が大きい産業ほど、製品ごとに市場が分割され、各企業の市場支配力が強い状況となる。そのような状況においては、企業は生産量を少なくして価格を高く設定する。生産量が少ないので廃棄物の量は小さくなるが、それ以上に消費者余剰が損なわれるため、政府は社会厚生観点から、企業にとって負担となる再資源化率を低く設定し、企業の生産活動を活発化させようとする。

ブランドの差別化が小さい領域においては、各企業は品質水準によって需要を獲得しようとするため、品質競争が過度におこなわれる。その結果、社会的に望ましい水準よりも、需要量が大きくなり、廃棄物の量が過剰となる。よって、政府は、企業の品質競争を抑えるために、再資源化率を高く設定する。再資源化率は、企業に廃棄物を一定の率で資源として利用することを要求するものであり、製品の品質水準とは直接的な関係はない。しかし、結果的に企業の品質水準を社会的に最適なものへと導いており、あたかも企業の投資に対して課税を課しているかのような働きをしている。

焦点2に対する結果と解釈

政府は、価格競争がおこなわれている状況においては、数量競争がおこなわれている状況よりも、ブランドの差別化の程度に関わらず、高い再資源化率を設定する、という結果を得た。これは、価格競争においては、数量競争よりも、競争が促進され生産量が多くなり、従って廃棄物の量が増えるため、政府は、再資源化率を高く設定することで企業の生産活動を抑えようとするためである。

【参考文献】

George Symeonidis, ``Comparing Cournot and Bertrand equilibria in a differentiated duopoly with product R&D,`` *International Journal of Industrial Organization*, 21, 39-55 (2003)

Karen Palmer and Margaret Walls, ``Optimal policies for solid waste disposal taxes, subsidies, and standards,`` *Journal of Public Economics*, 65, 193-205 (1997)

割り当てゲームによる環境汚染賠償責任法の経済分析

Economic analysis of the liability law for environmental damage by assignment games

坂上 紳¹

1. はじめに

本論文は、産業廃棄物(産廃)の適正処理を実現させる政策として環境汚染賠償責任法に注目する。産廃処理など多数の取引が同時に行われる状況で環境規制を考える場合、汚染防止努力を怠るモラルハザードを減らす1つの有用な方法として、処理後に発生した産廃汚染被害に対して罰金をともなう責任を一律に与える責任法が知られている。この政府による法の制定は、各処理業者の適切な汚染処理を促すだけでなく、産廃排出者に適切な処理業者を選ばせる誘因を与えるので逆選択の防止にもなりうる。ただ、このような不確実性のある環境被害に対する支払制度は汚染主体の持つ資本規模によって効力が弱められることが破産者問題(judgement-proof problem)としてPitchford(1995)などで知られている。したがって、法制度の効果を考えるために、これらを踏まえた取引参加者の合理的行動を考える必要がある。そこで、本論文は、汚染処理業者と汚染排出企業である生産者が多数存在する状況を1つの汚染処理市場と捉え、社会厚生を高めるためにその市場に介入する政府が為すべき法制定について経済理論とゲーム理論に基づいて考えていく。

2. 分析方法

売り手と買い手間の取引で形成される非分割財市場への分析手法の1つとして、Shapley and Shubik (1972)らによる割り当てゲーム(assignment game)が知られている。本研究はその方法を処理業者と生産者間のマッチングに適用し、市場を記述した提携形ゲームのコアと線形計画法の解から汚染処理市場の競争均衡を導出する。法制度としては、汚染処理業者に対する過失責任と無過失責任による複数の責任法制度を提案し、さらに排出を行った生産者への拡大責任を考えていく。そして、各法制度における市場参加者の利得と汚染被害の和で定義される社会厚生をもとに、競争均衡の比較を行う。最後に、解析や数値シミュレーションによってどの法制度を適用することが望ましいかを検討し、社会厚生と法制度の関連性について議論していく。

3. 分析結果

一般的に、法制度が変わることで汚染防止努力水準だけでなく、取引する相手も変わる。処理業者に排出責任を与えないと必ず市場で支払能力の低い処理業者が選ばれる逆選

¹慶應義塾大学経済学研究科後期博士課程
〒272-0115 千葉県市川市富浜 3-9-19 TEL&FAX: 047-397-6899 E-mail: shins@gs.econ.keio.jp

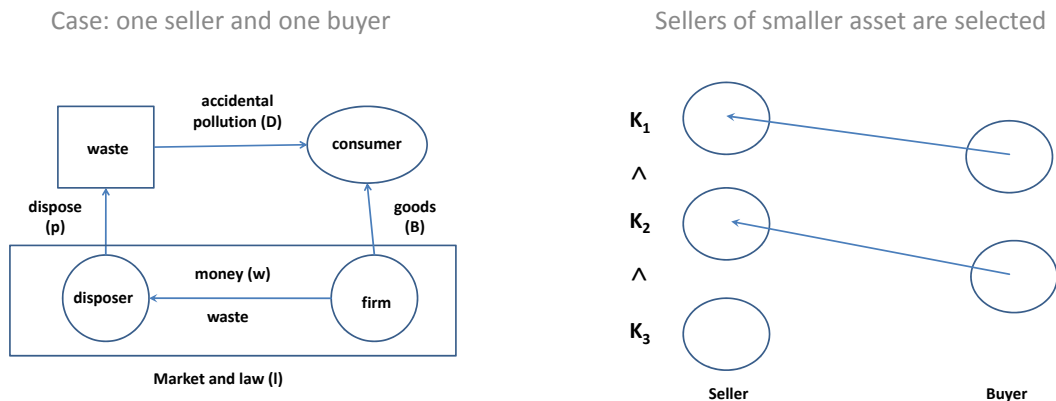


図 1: 市場構造と逆選択

扱がおこり、被害が大きければ社会厚生が負とさえなりうる。次に、処理業者の資本以外について各主体が対称である場合に注目する。このとき、以下の結果が得られる。(1) 処理業者のみに責任を課しても、汚染防止努力は進むが逆選択は防止できない。(2) 処理業者と生産者の双方に無過失責任を課すと、逆選択は防止できるが破産や汚染者逃亡のため社会厚生が最大とはならない。(3) 汚染者発見確率が高ければ、双方に適切な過失責任を課することが望ましく、しかも社会厚生が最大となる。(4) 汚染者発見確率が低ければ、双方への適切な過失責任でも無過失責任による厚生を上回れない。(5) 汚染者発見確率が高くなければ、罰金の増額で社会厚生を高められる。つまり、処理業者だけでなく生産者にも排出責任を課す必要があるが、過失責任と無過失責任の優劣は状況により変化する。

4. 結語

より一般的な状況ならば以下の結果となる。(1) 規制主体が消費者余剰も考慮に入れるとき、各生産者のもつ需要関数が非対称ならば、市場均衡配分と社会的最適配分は乖離しうる。(2) 政府が汚染処理業者の費用などの情報を正確に得られず適切な基準で過失責任を課せない場合、たとえ汚染者発見確率が高くても過失責任制度は無過失責任より劣りうる。(3) 政府が詳細な情報を持たずとも、被害額と汚染者さえ特定すれば罰金を増やして社会厚生を高めることは可能である。

参考文献

- [1] Pitchford, R. (1995) "How liable should a lender be? The case of judgement-proof firms and environmental risk," *American Economic Review*, 85(5), 1171-1186.
- [2] Shapley, L. S. and M. Shubik (1972) "The assignment game I: The core," *International Journal of Game Theory*, 1(2), 111-130.

競争市場における汚染企業の資力不足問題

The Problem of Judgment Proof Firms in a Competitive Market Setting

一ノ瀬大輔*

Daisuke Ichinose

1. はじめに

環境汚染の問題においては、ときにその被害額が非常に大規模なものになるため、汚染の被害額が汚染を引き起こした企業の資力を超えてしまうという事態が多々発生する。汚染企業が資力不足に陥る場合、汚染に対する責任支払いを企業に課したとしても、責任の一部が外部化されてしまうため、企業の汚染防止措置に対するインセンティブが歪められてしまう。従来、このような問題を是正するための責任制度のあり方に関して多くの研究が行われてきた。しかし、企業の資力の大きさは汚染防止措置に対するインセンティブだけではなく、企業の競争力にも影響を与えていると考えられる。例えば、廃棄物処理業の場合、資力が非常に小さく、適正な汚染防止措置を取らないような不適正処理事業者が、安い処理価格を提示して多くの処理を受注するというケースが多く見受けられる。この場合、資力の低さが処理事業者の汚染に対する責任支払いコストを低下させることで事業者の競争力を上昇させている面がある。しかし、このような資力と競争力との関係は従来の研究ではとらえきれられてこなかった。

そこで本研究では、汚染企業の資力が汚染防止に対するインセンティブだけでなく、各企業の競争力にも影響を与えることを考慮したうえで、汚染防止対策としての責任制度の効果を分析することを目的とする。具体的には、資力の異なる複数の潜在的汚染企業が顧客獲得のために互いに競争を行っている状況のもとで、市場において望ましい汚染防止措置の水準を実現するために必要な責任制度のあり方についての分析を行う。責任制度としては、過失責任的な制度である negligence rule と無過失責任的な制度である strict liability の2種類を考える。

2. 分析方法

本稿では、汚染を発生させる可能性のある生産者と、生産者から財を購入する買い手の2種類のプレイヤーからなるモデルを想定して分析を行う。生産者は、財を生産すると同時に汚染を発生させる可能性があるが、汚染防止措置を行うことで汚染の発生確率を操作することができる。また、市場には資力の異なる複数の生産者が存在し、各生産者は買い手に財を販売するためにベルトランタイプの価格競争を行っているとする。一方、市場には

* 慶應義塾大学 経済学研究科 Graduate School of Economics, Keio University
〒108-8345 東京都港区三田 2-15-45 E-mail: envecon@a8.keio.jp

代表的な買い手が1人存在し、複数の生産者の中から財の購入先を1つ選択する。この際、買い手は汚染の確率を直接操作することはできないと仮定する。また、単純化のため、完全情報を仮定する。本稿で用いるモデルのタイミングは以下の通りである。

1. 汚染に対する政策(責任制度)が外生的に決定
2. 各生産者が買い手に対して財の価格を提示
3. 買い手が財の購入先となる生産者を1つ選択する
4. 買い手に選択された生産者が汚染防止措置水準を選択して生産活動を実施
5. 確率にしたがって環境汚染が発生

以上の設定のもとで、均衡において適切な汚染防止水準が実現するために必要な責任制度のあり方に関して分析を行う。

3. 分析結果

分析の結果は大きく2つの点に分けられる。まず第1点目は、汚染の責任が生産者のみに課される場合、競争の結果、資力及び汚染防止措置の水準が最も低い生産者が買い手によって選択され、いかなる責任制度を課したとしても市場では望ましい汚染防止水準が達成されないという点である。このため、望ましい汚染防止水準を実現するためには生産者だけでなく、買い手にも責任を課す必要があることが示される。

第2点目は、買い手にも責任を課すことを前提とする場合、生産者への責任制度としては strict liability よりも negligence rule の方が望ましいという点である。これは、negligence rule が適切な汚染防止措置を行う生産者の生産コストを低下させ、市場での競争力を上昇させるためである。この結果、negligence rule のもとでは strict liability に比べ、適切な汚染防止措置を行っている生産者は安い価格を買い手に提示することが可能となる。したがって、買い手は生産者に negligence rule が課されている場合の方が、より安い価格で適切な汚染防止措置を実施している生産者から財を購入することが可能となる。この結果、市場では適切な汚染防止措置を実施している生産者がより選択されやすくなる。

4. 結論

汚染を発生させる可能性がある生産者の資力の大きさと、市場における生産者の競争力がお互いに密接に関係していることが明らかにした。また、従来汚染防止措置水準に影響を与える手法として注目されていた責任制度が、潜在的汚染者の競争力にも影響を与えることを示した。特に、negligence rule は適切な汚染防止努力を行っている生産者のコストを低下させることによって、このような生産者の競争力を相対的に上昇させることを明らかにした。

中国における流域ガバナンスの構築に向けた社会実験の設計 —費用負担の合意形成に関する日本の経験から見た留意点—

Designing Social Experiment for Basin Governance Building in China:

Factors to be learned from Experiences of Consensus Building on Cost Sharing in Japan

○大塚健司*・藤田香**

OTSUKA Kenji and FUJITA Kaori

1. はじめに

水資源の持続可能な利用を実現するためには、地域別・機能別の水資源管理の失敗や困難を克服し、流域を単位とする統合的水資源管理（IWRM）を可能とする「流域ガバナンス」を構築していくことが求められている。

流域ガバナンスとは、ある流域において生態環境の保全・再生を図りながら、社会経済の発展を実現するために、政府各部門および社会各層のステークホルダーが協力・連携し、多層なパートナーシップの形成のもとに行う、多様な流域資源の管理・利用・保全のあり方を指す。流域ガバナンスは地域固有の自然生態系や社会経済システムに対する順応的なプロセスであり、それゆえ多様なかたちであらわれる。さらに、流域資源管理に参加する関係主体にとって、いかに流域資源の持続可能性を高めていくのか、そのための組織、制度、費用負担ルールをいかに形成するのかを相互学習するプロセスでもある。こうしたプロセスの解明は、他地域における流域ガバナンスの制度構築や流域ガバナンスに関する国際協力を進める上で欠かせない作業である。

本研究ではこうした作業の一環として、急速な社会経済発展に伴う流域規模の水資源・環境問題が深刻化している中国において、流域ガバナンスの構築に向けた地域主導の取り組み—社会実験を設計していくにあたってどのような点に留意すべきかについて、日本における費用負担問題をめぐる合意形成の経験を参照軸として明らかにする。また、水汚染問題が深刻な江蘇省の太湖流域において進められている社会実験に注目して、中国及び当該流域固有の制度的要因についても検討を行う。なお、日本の経験については筆者らによるこれまでの研究をもとに論点整理を行い、中国の事例については江蘇省において現地調査を行い、資料収集及び関係者との意見交換を実施する。

2. 流域ガバナンスの構築に向けた地域主導の取り組み

—費用負担の合意形成に関する日本の経験—

本研究では、流域ガバナンスの構築に向けた日本における地域主導の先駆的な取り組み

* アジア経済研究所 Institute of Developing Economies

〒261-8545 千葉県美浜区若葉 3-2-2, TEL 043-299-9500, FAX043-299-9763, E-mail: otuka@ide.go.jp

** 桃山学院大学経済学部 Faculty of Economics, St. Andrew's (Momoyama Gakuin) University

〒594-1198 大阪府和泉市まなび野 1-1, TEL 0725-54-3131, FAX 0725-54-3202, E-mail: fuji-ta@andrew.ac.jp

として、高知県や神奈川県における地方自治体主導による森林・水源環境税やサロマ湖（北海道）における漁協主導による資源管理型漁業の事例に注目した。これらの事例はいずれも流域資源管理の分野においては比較的新しい課題であり、それゆえ流域ガバナンスの構築に向けた社会実験の設計を考える上で示唆に富むものと考えられる。留意すべき主な要因として、①社会実験の担い手となる主体、②アジェンダと目標の設定、③参加するステークホルダーの範囲とその参加のあり方、④情報の公開と共有、⑤コモنزの重層性と費用負担のあり方、⑥科学的アセスメント、⑦環境的・社会的影響効果のモニタリング、⑧順応的管理、⑨専門家および機能別専門管理組織の役割、⑩多層なパートナーシップの構築、などがあげられる。

3. 中国江蘇省における社会実験の試み

中国では社会経済発展に伴い流域規模での水汚染問題が拡大しており、水汚染対策が喫緊の課題となっている。例えば、経済発展の著しい華東地域に位置する太湖流域において、2007年初夏にアオコが大発生し、飲用水源として利用できなくなったことは、国内外で深刻な社会問題として注目を集めた。一方、中国では水汚染対策をはじめとする環境政策の実効性がなかなかあがらないという現実に対して、新たな政策モデルを模索する動きが見られる。

江蘇省の太湖流域では、第11次5カ年計画におけるCOD排出削減計画の目標を達成するために、2007年からCODの排出権取引に関する制度設計を行っている。また2006年からは同省の3地域で、コミュニティ円卓会議を実施し、政府、企業、住民らが地域の環境問題について対話を行う試みが始められており、この試みを太湖流域にひろげることが検討されている。個別に検討されているこれらの社会実験の試みを、流域の視点からとらえることができれば、水汚染問題解決のための流域ガバナンスの構築が視野に入るのではないかと考えられる。

太湖流域における水汚染問題の解決に向けて、これら社会実験を設計するにあたっては、日本の経験から示唆される留意点に加えて、中国及び太湖流域固有の制度的要因にも留意すべきである。

4. 結語

「流域ガバナンス」は流域管理論あるいはガバナンス論のなかでも新しい分析枠組であると同時に、観察事例においても発展途上のプロセスにあるものが多い。それゆえ、社会実験による試行錯誤の積み重ねとその実証研究を同時並行的に進めることが求められる。本研究で扱う参照事例は限られており、また中国における事例についても取り組みが始まったばかりである。今後、参照事例のさらなる収集と分析に努めるとともに、中国における社会実験について国際共同研究を通じた検証の可能性を探っていきたい。

流域社会システム論の観点からみた韓国の流域管理政策

Watershed Management in South Korea

吉田 央 *

YOSHIDA, Hiroshi

本報告の目的

河川流域の土地利用や汚染源の立地が、河川の水質に大きな影響を及ぼすことは、よく知られている。したがって、河川の水質を保全するためには、流域全体にわたって水質保全のための管理を行うことが必要である。

しかし、流域全体にわたる管理を行うことは、理念として掲げるのみであればともかく、実行することは決して容易ではない。ところが韓国では、日韓併合直後に、朝鮮総督府によって植民地支配の強権を背景として水質保全のための土地利用規制が導入された。韓国政府の成立後も朝鮮総督府によって導入された水質保全のための土地利用規制が継承されたのみならず、それに加えて水質保全のために以下のような制度が発展してきている。

(1) 水質保全のための土地利用規制制度

- ・ 水道法による上水源保護区域
- ・ 環境政策基本法による水質保全特別対策地域 地域、 地域
- ・ 4大河川水系管理法による水辺区域

(2) 国土利用系の土地利用規制で水質保全の効果を持つ制度

- ・ 国土利用管理法の自然環境保全地域
- ・ 首都圏整備法の自然保全圏域
- ・ 「開発制限区域の指定および管理に関する特別措置法」による開発制限区域

(3) 「水質および水生生態系保全に関する法律」による単体汚染源の排出規制

(4) 4大河川水系管理法・「水質および水生生態系保全に関する法律」による総量規制

これらの諸制度は、長い間、朝鮮総督府や韓国成立後の権威主義的体制の強権を背景にした制度であった。しかし、1980年代中盤以降の社会の民主化の進展と、経済発展に伴う都市の拡大（土地の高度利用の可能性増大）によって、強権的な土地利用規制は維持しがたくなり、より民主的で地域住民の意志に基づく流域管理への転換が進められている。韓国環境部[2003]¹⁾は、理想的な流域管理計画とは、次の(1)から(7)のようなものでなければならないと指摘している。これらの理念は、韓国だけのものではなく、より普遍的に適合するものであると考えられる。(1) 科学的で、信頼できなければならない。(2) 民主的でなければならない。(3) 地域に基礎を持たなければならない。(4) 融通性がなければならない。(5) 経済的に正当だと認められなければならない。(6) 準備が低廉でなければならない。(7) 迅速でなければならない。

* 東京農工大学共生科学技術研究院環境資源共生科学部門

Institute of Symbiotic Science and Technology, Tokyo University of Agriculture and Technology

〒183-8509 東京都府中市幸町3-5-8 電話・FAX 042-367-5593 e-Mail: HALLA@cc.tuat.ac.jp

このような新しい流域管理の理念を具体化するものとして、韓国環境部は『水環境管理基本計画』を2006年に策定している。本報告では、この『水環境管理基本計画』を題材として、韓国の新しい流域管理制度がどのようにして水質環境の保全という目標を達成しようとしているのかを考察することにより、水質保全に限定された範囲であるが、流域を一つの社会システムとして捉えて水質保全を達成する政策のあり方について検討したい。

1) 『流域管理に関する政策方案導出』環境部、2003年、6ページ

<表> 『水環境管理基本計画』の目次

- 第1部 水環境管理基本計画の意義
- 第2部 これまでの水管理対策の評価
 - 第1章 水管理対策の変化
 - 1. 4大河川特別対策以前の対策
 - 2. 4大河川特別対策
 - 第2章 既存水管理対策の評価
- 第3部 水環境管理の与件変化と展望
 - 第1章 今後10年間の水環境与件と展望の要約
 - 第2章 分野別与件と展望
 - 1. 自然環境
 - 2. 人文社会環境
 - 3. 水利用実態および展望
 - 4. 水環境の変化
 - 5. 南北問題と国際環境
 - 第3章 SWOT分析
- 第4部 水環境政策の目標と基本方向
 - 1. 政策の目標
 - 2. 2015年計画の主要指標
 - 3. 政策方向と主要課題
 - 4. 今後10年間の水環境政策フォーカス
 - 5. 圏域区分および水域区間の設定
- 第5部 主要政策内容
 - 1. 生態的に健全な水環境の創造
 - 2. 全体水系の危険性管理体系の強化
 - 3. 水質環境基準および評価技法の先進化
 - 4. 湖沼・沿岸・河口地域の水環境政策強化
 - 5. 水質汚染総量管理制度の本格施行および定着
 - 6. 非点汚染源と畜産分野の政策的比重の極大化
 - 7. 水循環構造改善および需要管理の強化
 - 8. 環境基礎施設投資合理化および効率増進
- 第6部 水管理基盤強化および投資計画
 - 1. 水環境政策管理体系の強化
 - 2. 科学的水環境管理の基盤構築
 - 3. 専門人材養成および教育・広報の強化
 - 4. 財政投資の効率化
 - 5. 投資計画および財源確保方案

河川管理における市民参加の批判的検討

河川整備計画の策定手続きを対象として

Public participation reexamined:
Critical investigation on the planning process of the River Improvement Plan

大野智彦*
Tomohiko Ohno

1. はじめに

河川は、大規模ダムの開発に代表されるように環境破壊的な河川管理により荒廃の一途をたどってきた。こうした河川管理が実施されてきた背景には、多くの河川計画の策定と実施がもっぱら国や県といった行政機関によって行われてきたというガバナンスの問題が存在する。

環境破壊的で地域社会に適合しない河川管理を抑止する一手段として河川管理における市民参加への関心が高まっており、1997年には河川法の改正によって河川整備計画の策定段階において市民参加の手続きが定められた。ところが、法律で定められた市民参加手続きがどのように機能しているのかについての実態は十分明らかにされていない。そこで本研究では市民参加論と改正河川法の審議過程を参照しつつ、河川管理における市民参加の現状について批判的検討を行う。

2. 市民参加論から見た望ましい市民参加

これまでもっとも広く知られてきた市民参加の評価指標として、Arnstein(1969)による参加の梯子モデルがある。河川管理との関連の深いところでは、原科(2000, 2005)が日本の公共事業を念頭に置いて Arnstein モデルの修正を行っている。原科(2005)は、日本の公共事業において最終的な意思決定が行政によって行われている現状を考えると4段階目の「意味ある応答」を目指すべきだとしている。「意味ある応答」とは、誰もがアクセスできる場での事業者と公衆との間の議論である。より具体的には、「事業者は公衆の意見に正面から答え、公衆の疑問に対しては納得できるように十分な説明を行う」、十分な情報公開にもとづいて関係者が検証可能な形で説明をする、といったことが想定されている。こうした参加の場における双方向の議論の重要性は、近年の熟議民主主義 (deliberative democracy) に関する議論の中でも強調されている (篠原, 2004; 田村, 2008)。

3. 河川法改正過程から見た望ましい市民参加

* 大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻 特任研究員 Division of Sustainable Energy and Environmental Engineering, Graduate School of Engineering, Osaka University
〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1 TEL&FAX06-6879-4733 E-mail: ohno@see.eng.osaka-u.ac.jp

表 1 肱川流域委員会における委員発言

	発言数	主な議題
第 1 回	2	委員会の進め方、肱川の現状と課題について事務局より説明
第 2 回	26	肱川の洪水と治水対策、河川環境、水質について事務局より説明と委員間での議論
第 3 回	30	基本高水流量を中心とした河川整備計画の妥当性について議論
第 4 回	8	第 3 回の委員会において議論に上った 4 つの項目(「緑のダム」、水質の現状、支流の小田川の流量、平水・濁水流量)について事務局が説明

出典) 肱川流域委員会議事録をもとに著者作成

河川整備計画を策定する際にどのような市民参加が求められているのかを考える上で、1997年の河川法改正時に行われた議論を参照することも1つの方法である。河川法改正時に行われた国会での審議では、①河川整備基本方針を策定する段階での市民参加手続きがない、②情報公開の重要性、③公聴会等の具体的内容(「必要があるとき」の定義、参加者の選定方法など)が論点となっていた。

4. 市民参加の実際 — 愛媛県肱川の事例 —

愛媛県肱川では、山鳥坂ダム建設計画を含む河川整備計画が2004年5月に策定された。山鳥坂ダム建設をめぐっては、関係自治体からの反対によって計画目的が大幅に変更されたり、大州市で住民投票条例案の直接請求が行われるなど流域内で十分な合意が形成されていない。

河川整備計画の策定段階では、学識経験者からの意見を聴取する方法として肱川流域委員会が開催された。肱川流域委員会は4回開催されたが、その約半分は事務局からの説明に費やされた(表1)。また、委員の半数を流域自治体の長を占めていたことも特徴である。

関係住民意見を反映する方法としては、「意見交換会」と「公聴会」が行われた。「意見交換会」は、2004年2月2日から6日にかけて、流域内の5箇所それぞれ一度ずつ開催された。「公聴会」は、同年2月27日に大洲市において行われた。事前に希望のあった22名の中から10人が河川管理者によって選出され、一人20分間の持ち時間で意見を述べるという方式で行われた。その他には、はがき・インターネットによる意見募集、出前講座の実施や情報コーナーの設置、ニュースレターの発行、ケーブルテレビによる広報が行われた。

5. 結論

肱川水系の事例ではいくつかの市民参加手続きが設けられたが、それらは市民参加論や河川法改正時の議論から考えると問題が多いものであった。具体的には、(1)より上位の計画である河川整備基本方針の妥当性について検討する場が設けられていない、(2)地域の実情にあった公聴会等の運営がなされていないといった問題点が明らかになった。ただ単に多くの人から意見を聞けばよいという方針のもとで現行の市民参加制度が運用されれば、河川管理者の原案を追認するだけの手続きに終わってしまう危険性がある。

いかにして鶴見川が「汚い川」というイメージになったのか 2000～2007年の朝日新聞・読売新聞の内容分析をふまえた考察

○角田季美枝*
TSUNODA Kimie

1. はじめに

われわれはどのようにして自然の認識をおこなっているのか。その認識が個人の環境配慮行動の源泉である。個人の認識に大きな影響を与えているのはマスメディアである。とくに個人個人の能力では把握しきれない環境問題の情報源としてマスメディアの存在は大きい。マスメディアでは1992年以降、地球環境問題について報道を増やしている。しかし、その特徴をみていくと、とくに最近「低炭素社会」というキャッチフレーズの普及の一翼を担っており、温暖化効果ガス、それも「二酸化炭素」という物質に収斂し、「危機の地球」に対して個々の生活者が加害者であるという物語を伝えている。それは身近な自然の認識でも同様である。「危機の物語」報道によって、逆にネガティブなイメージが増幅・定着し、身近な自然から足を遠ざけているのではないだろうか。そこで、鶴見川流域の事例に、「鶴見川＝汚い川」がマスメディアによってどのようにつくられているのかを把握することとした。

2. 分析方法

まず、内容分析 (contents analysis) という社会調査の量的手法を用い、2000～2007年の朝日新聞と読売新聞の報道記事のうち、「鶴見川」で検索され、かつ事件の現場（たとえば「鶴見川で身元不明の変死体を発見」）やスポーツの会場（駅伝など）であるだけの記事を除いたものを対象に、①物理的項目（発行年月日、文字数、掲載面など）、②シンボリック項目（統語的、言及的、テーマ的など）を設定して、記事内容の特性を把握し、いかにして鶴見川を「汚い川」として報道しているのかを紹介する。次に、把握された結果が、実態をどのような側面から報道しているのかを、統計資料や自然科学的な研究内容等をつきあわせて分析する。

さらに、鶴見川流域で活動している市民団体がどのような情報提供を行い、鶴見川の汚いイメージの払拭に努めているのか、また、さまざまな活動を通じて報道による汚い川イメージ克服に関してどのような課題を認識しているのかについて、機関誌やウェブサイト等の発信している情報提供の内容、コアメンバーへのインタビュー、筆者が参加したイベントでの参加者とのコミュニケーション等から掘り下げていく。

* 千葉大学大学院社会科学部都市研究専攻 School of Social Science and Humanities, Chiba University
〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33 TEL&FAX03-5286-9822 E-mail: tsunoda@aqua.email.ne.jp

3. 分析結果

内容分析の対象とした朝日新聞の記事は164件、読売新聞の記事は170件である。分析した結果、共通している主要な特徴として、①流域レベルの活動であっても（たとえば、2004年の鶴見川流域水マスタープランの策定）、ほとんどの記事は「横浜」「多摩」など地域限定の面に掲載されていた、②国土交通省の河川水質ワーストランキングの内容（科学的言説）が、全国的に「汚い川」イメージに大きな役割を果たしている、③とくにアゴヒゲアザラシのタマちゃんの報道が圧倒的に多くを占め（朝日も読売も2002年は報道件数のほぼ半数、2003年では約1/3）、しかも国土交通省の河川水質ワーストランキングを使っている――が把握できた。これらの分析から、全国紙では「汚い川で生きものはかわいそう」という点が強調されていることが伺える。

これらの報道に対して国土交通省の河川水質ワーストランキングの枠組み（測定対象や測定区間、指標）の性格やアゴヒゲアザラシの生態、鶴見川の魚類の生息状況などをつきあわせてみていくと、「汚い川で生きものはかわいそう」という内容は、ある一面の誇張にすぎず、鶴見川の環境に関する状況を正確に報道していないことを読み取ることができた。

鶴見川流域全体で自然保全などの活動を行っている NPO 法人鶴見川流域ネットワークやそこに参加・連携している市民団体では、身近にある鶴見川に愛着を深めるよう、さまざまな活動を行っている。市民団体が主催するウォーキングや自然観察活動への参加によって、「汚い川」イメージが「楽しい川」に変わる可能性があることが把握できた。

4. 結論

全国紙レベルの報道から、流域という自然のまとまりが分断されて報道されていること、報道内容によって逆に身近な自然に足を運ばなくなってしまう可能性が大きいことなどが示唆された。また、市民団体の活動からは、身近な自然の認識に対して影響が大きいマスメディアの情報の受け手の「文化資本」の質に対するアクションを起こすよう努めていることが把握できるように思われる。日本においては、全国的に1965年を境に、子どもの野外遊びと室内遊びの時間が逆転しているという調査もあり、文化資本の中でも「身体化された文化資本」の変質が起こっているように思われる。「流域」というまとまりや身近な自然への愛着を深めるような公共政策の介入のデザインが必要と思われる。

中国天津市における脱硫対策に関するシミュレーション ～大規模煙源の排煙脱硫装置設置と中小規模煙源対策～

Simulations on Desulfurization Activities in Tianjin, China

Flue Gas Desulphurization Facilities for Large Factories and Measures for Other Sources of SO₂

○鬼頭浩文*、中野諭**、酒井裕司***、定方正毅****

Hirofumi KITO, Satoshi NAKANO, Yuji SAKAI and Masayoshi SADAKATA

【本研究の背景と目的】

中国では 2006 年の第 11 次国家 5 年計画において、SO₂ 排出を削減するために大規模な火力発電所などに排煙脱硫装置の設置を進める計画を打ち立てている。この流れに呼応するように、2000 年代に入ってから、中国の大規模工場において、排煙脱硫装置が設置される事例が多く見られるようになった。日本のプラントメーカーは、日本国内の市場がほとんど期待できない状況下であり、中国を新たな脱硫装置の市場と位置づけ、積極的な活動を行っている。

この動きによって、日本の 1970 年代と同様に、中国都市部の SO₂ による大気汚染問題は解決していくように思える。しかし、排出総量は減少するものの、中小煙源の石炭使用からの SO₂ 排出によって地域によっては濃度が安全な水準まで下がらず、健康被害が抑制できない可能性が残されている。

本研究の目的は、中国における SO₂ に関する政策の評価を行うことにある。排煙脱硫装置は 90% 前後の SO₂ 除去が可能であり、酸性雨問題などを意識した排出総量を削減するためには有効な対策といえる。しかし、本研究では、高品位な低おう石炭を使用する対策にとどまっている中小規模の煙源対策が重要であることが示される。

本研究は、日本学術振興会未来開拓学術推進事業「アジア地域における経済および環境の相互依存と環境保全に関する学際的研究」で試作した SO₂ 発生・拡散と健康被害発生を予測するモデルを、科学技術振興機構の戦略的国際科学技術協力推進事業「中国における都市と農村の持続的発展に関する研究」において精査した四日市公害の資料によって改良・精緻化したものを使用している。

【本研究で使用したモデルの概要】

SO₂ 排出データ(平均排出量 g/sec と煙突高)から大気拡散シミュレーションによって、天津市中心部の SO₂ 濃度分布を計算し、健康被害の症状別発生と発生した患者の症状変化を推計するモデルを使用する。シミュレーションは、煙源ごとに対策を行った場合の濃度分布の変化への寄与を計算し、健康被害の抑制効果を評価する。このモデルは、環境政策を経済・健康・食糧生産などを含めて総合的に評価する統合モデルに組み込むことを前提に開発しており、その統合モデルの可能性と問題点についても検討する。

【天津市の燃料使用に関するデータ】

中国における詳細な石炭使用に関するデータは公開されていない。環境関連の行政機関から入手する

* Hirofumi Kito 四日市大学総合政策学部 〒512-8512 四日市市萱生町 1200 mail: kito@yokkaichi-u.ac.jp

** Satoshi Nakano 慶應義塾大学産業研究所

*** Yuji Sakai 工学院大学工学部環境化学工学科

**** Masayoshi Sadakata 工学院大学工学部環境化学工学科

ことも困難である。したがって、集計されたエネルギー関連の資料やヒアリングから燃料使用の状況を推測することになる。本研究では、SO₂排出の空間的分布(位置・高さ・排出量)を必要とする。そこで、1996年の天津における燃料使用の状況を示す内部資料と公開されている統計データを使い、個別の大規模工場、各工場地帯の中小規模煙源、飲食店や家庭などの面的な煙源、それぞれの燃料使用とSO₂排出を推計し、1996年の詳細な排出データを作成した。さらに、人口・経済・エネルギーに関するデータを使って、天津の産業構造・工場立地・環境対策が変化しない場合の1991年から2020年のSO₂排出の空間的分布を、1996年のデータを延長して推計した。

【シミュレーション】

<A：大規模煙源における排煙脱硫装置の設置と高煙突化>

日本で一般的に設置される技術を想定し、すでに1996年時点において高煙突化されていた市内の大規模煙源に排煙脱硫装置を設置した場合の濃度変化と健康被害の抑制を計算する。

<B：工業地帯の中小工場における高煙突化対策>

1996年時点で天津市内に存在した工業地帯にある古い工場は郊外に移転したり環境対策を行ったりしている。四日市の研究においては、中小工場の環境への影響が大きいことが示されている。この研究では、排煙脱硫装置の設置が困難な中小工場の高煙突化の効果を検証する。

<C：飲食店や家庭などの石炭使用抑制>

1996年時点では市街地においても飲食店などは燃料の多くを石炭に依存していた。また、家庭においても煮炊きや冬季の暖房用に石炭を使用することも一般的であった。しかし、1990年代からガスが普及しはじめている。ここでは、高煙突化が現実的ではない飲食店や家庭のガス化の効果を検証する。

【今後の展開～経済・農業部門への波及～】

排煙脱硫の最も多く採用されている技術である石灰石膏法による装置を稼働させると、副産物に石膏が排出される。中国では、この石膏がアルカリ土壌の安全な改良に役立つことが証明されている。われわれは、実際に排煙脱硫装置が設置された場合に排出される石膏が、農産物を増産させる効果を検討し始めている。また、排煙脱硫装置は巨大で高額な装置であり、その運転には多くの水や電力を必要とする。それが中国における脱硫装置の普及の妨げになってきた。今後は、脱硫装置に対する投資の経済波及効果や工業用水の需給に与える影響についても検証する予定である。



①



②



③



④



⑤



⑥

- ① 天津市街地の飲食店(1996年)
- ② 豆炭の販売(1996年)
- ③ 瀋陽市露店のガス化(2000年)
- ④ 瀋陽市の化学肥料工場に設置した排煙脱硫装置
- ⑤ 天津市中心部にある火力発電所
- ⑥ 瀋陽市郊外での土壌改良実験

化学肥料投入と米生産性に関する実証研究：中国湖南省を事例として

Experimental study of fertilizer input and rice productivity

- Case study of Hunan province in China -

豊田知世^{*}・金子慎治^{**}・Latdaphone BANCHONGPHANITH^{**}

Chunxiao CHEN^{**}・小松悟^{**}

Tomoyo TOYOTA, Shinji KANEKO, Latdaphone BANCHONGPHANITH,

Chunxiao CHEN and Satoru KOMATSU

1．はじめに

1980年代後半より、中国は世界第一位の化学肥料消費国となった。近年の経済発展に伴う工業化によって、国内化学肥料生産量は高まっている。化学肥料の投入量が増加の一途をたどっている一方で、中国の穀物生産量は2000年をピークに停滞している。化学肥料の過剰投入は、土壌や水質汚染など環境汚染を引き起こす要因ともなり、土地生産性を低下させる側面を持っている。増加する化学肥料投入量は、はたして中国の農業生産性に寄与しているのだろうか。本研究では、まず、1)1985年から1997年にわたる中国華南地域(福建省、湖南省、広東省、広西省、海南省)の米作に対する肥料投入効率性を分析し、肥料効率性がどのように推移したのか確率的フロンティア分析を用いて確認することを目的とする。そして、トビット分析により肥料生産性の地域間格差をもたらす要因について特定を試みる。さらに、2)中国華南地域のひとつである湖南省で農村調査を実施し、よりミクロ的な視点から肥料効率性の実証分析を行うことを目的とする。

2．分析方法

ここでの推計方法は著者らの先行研究に依拠している。本研究では、コブダグラス型の確率的フロンティア生産関数を採用した。

1)省別の分析に用いたパラメータは、米生産量と、米生産に対する労働、作付け面積、化学肥料投入量を用いた。また、1985年を1とするタイムトレンドと、化学肥料を投入しない場合の米生産量を土地の代理変数(Y_0)として利用した。分析期間は1985年から1997年までを対象とした。また、トビット分析には気象データ、所得データ、各省の化学肥料生産量、米の生産規模のデータを用いた。

2)2008年3月に中国湖南省の米作農家を対象に、対面式アンケートと電話によるアンケートによってデータを収集した。使用パラメータは1)に準じる。また、タイムトレンドと土地の代理変数は用いていない。これらのアンケートは昨年度の実績と5年前の実績につい

* 広島大学大学院国際協力研究科 Graduate School for International Development and Cooperation, Hiroshima University

〒739-8529 広島県東広島市鏡山 1-5-1 TEL082-422-7111(内線 5975)、FAX082-424-6904
E-mail: toyota21@hiroshima-u.ac.jp

** 広島大学大学院国際協力研究科

て尋ねており、したがって分析対象年は2007年と2002年とする。有効回答数は217である。

3. 分析結果

中国華南地域のフロンティア生産関数の推計結果とトビット分析の結果を表1と表2に示した。化学肥料と作付け面積は有意にプラスであり、米生産にとって重要な投入要素である。華南地域全体の肥料効率は年々減少しており、タイムトレンドはマイナスに有意である。トビット分析では日照時間が長いほど肥料効率が上がり、所得の高い地域ほど肥料効率は下がる結果となった。また、規模の経済が確認できた。農村調査の結果は表3と表4に示した。華南地域と同様に、化学肥料と作付面積は有意にプラスを示している。一方で、トビット分析では日照時間と生産規模の値は華南地域と同様にプラスに優位であるが、地域内の化学肥料生産量の多い地域ほど料効率が低くなる傾向にある。

4. 結論

本研究では、中国華南地域と、湖南省の農村調査から得たデータを用いてフロンティア生産関数を推計し、肥料効率性を計測した。また、肥料効率性の格差をトビット分析によって分析を行った。その結果、生産規模の大きな農家ほど肥料効率性が高いことが確認できた。また、華南地域では豊かな農民の肥料効率性が低くなる結果に対して、農村調査ではより近い地域で多くの化学肥料を生産している地域で肥料効率性は低くなる結果を示した。省データを用いた華南地域全体の結果と農村調査の結果が異なることより、ミクロ的視点からの農民の意思決定分析をあわせて行うことが課題である。

(参考文献)

豊田知世、金子慎治、田中勝也(2005)『中国農業の化学肥料投入と生産性に関する研究：米・小麦・トウモロコシ生産を事例として』、環境システム研究論文集、33号、pp89-96。

表1 華南地域のフロンティア生産関数

変数名	係数	標準誤差
定数	1.67 ***	0.36
ln 化学肥料	0.24 ***	0.05
ln 労働	0.23	0.03
ln 作付け面積	0.36 ***	0.05
タイムトレンド	-0.00 ***	0.00
Y0	0.00 ***	0.00
観測数	177	
対数尤度	74.48	

表2 トビット分析を用いた推計結果

(華南地域、被説明変数：米の肥料効率値)

	係数	弾性値
定数	0.99	
年平均気温()	-0.00	-14.7E-6
年平均日照時間(時間)	0.00 ***	46.5E-6
年平均降水量(mm)	-0.00	-3.0E-6
化学肥料生産量(万トン)	-0.00	-12.7E-6
農村世帯平均所得(元/世帯)	-0.00 *	-6.2E-6
生産規模(万トン)	0.00 ***	47.1E-6

表3 農村調査のフロンティア生産関数

変数名	係数	標準誤差
定数	6.70 ***	0.15
ln 化学肥料	0.13 ***	0.02
ln 労働	-0.00	0.04
ln 作付面積	0.81 ***	0.04
観測数	217	
対数尤度	-1.27	

表4 トビット分析を用いた推計結果

(農村調査、被説明変数：米の肥料効率値)

	係数	弾性値
定数	0.54	
年平均気温()	-0.00	-0.40
年平均日照時間(時間)	0.00 **	11.62
年平均降水量(mm)	-0.00	-4.34
化学肥料生産量(万トン)	-0.01 **	0.09
農村世帯平均所得(元/世帯)	0.00	-1.44
生産規模(kg)	0.00 **	1.09

注)表1から表4の*、***はそれぞれ1%、10%有意を示す。

「中国の水污染防治政策の分析」
－政策的課題と制度発展の諸条件の考察－

Analysis on Water Pollution Control and Prevention Policies in China
-An analysis of the policy problems and the conditions for their improvement-

宋国君*・〇知足章宏**・徐莎*・朴勝俊***

Guojun SONG, Akihiro CHIASHI, Sha XU, Seung-Joon PARK

1. はじめに

中国の水污染防治政策とは、水環境保護政策の最重要部分であり、直接、間接に汚染物質を統制することを目的とする諸政策、関連法規、基準〔標準〕の総称である。その主要な政策手段としては、環境影響評価制度〔環評制度〕、汚染物質の排出基準達成制度〔達標排放制度〕、総量規制制度〔総量控制制度〕、汚染賦課金制度〔排污收費制度〕、汚染物質排出許可証制度〔排污許可証制度〕などがある。中国では水污染防治政策が国家・地方レベルで整備されてきたが、いぜんとして水汚染関連の深刻な公害、汚染事故が頻発し、汚染の改善が十分に進んでいないという状況が見られる。本稿は、水污染防治政策の枠組みと体系を説明したうえで、主要な制度や流域污染防治政策を取り上げ、なぜ水環境の改善が進まないのか、改善のためには何が必要か、という諸点について、特に制度構造や管理構造、財政的側面に着目して考察を行った。

2. 分析方法

本稿では政策の枠組みと構造、各制度の構造、財政面から政策分析を行った。具体的には、まず、水污染防治政策の体系、関係機関の責任構造を明らかにしたうえで、水污染防治政策の主要な具体的手法を取り上げ、その問題点を考察した。つぎに、流域水污染防治政策の効果と問題点について、淮河を事例に評価した。最後に、それまでの政策分析を踏まえ、改善のために必要な諸条件について考察した。

3. 分析結果

環境影響評価制度は、その制度効果が不明確である。実施構造と管理構造に欠陥があり、公平性にも問題がある。総量規制制度は、いかなる汚染物質排出総量を規制対象とするか

* 中国人民大学環境学院

** 立命館大学大学院国際関係研究科 〒603-8577 京都市北区等持院北町 56-1
E-mail:ba045979@ir.ritsumei.ac.jp

*** 京都産業大学経済学部

という点で、その定義が不明確である。また、各機関が収集するデータの質に差があり、モニタリング能力が不十分である。汚染賦課金制度は、管理対象が合理的ではなく、実施効率が低く、賦課金率が低く、厳格な徴収が行われていないという問題がある。汚染物質排出許可証制度は、制度の指針となる法律が存在せず、制度が円滑に運用されていないこと、および公衆参加の不足が問題である。

また、都市污水处理場は、現在、一つの重要な汚染源であるにも関わらず、水污染防治政策における管理対象として考慮されていないことが問題である。我々は、都市污水处理場の建設、および管理不足の問題に対し、中央政府都市污水处理特別資金の開設、および都市污水处理場の管理・監督の強化を提案した。

4. 結論

中国の水污染防治政策は、法律、行政法規、部門規章を含む政策体系と環境保護機関を中心とし、水利、林業、交通、農業機関等との協調に基づく実施メカニズムからなる。しかしながら、各機関の分業が不十分であり、中央政府と地方政府の職責区分が合理的ではなく、情報公開が十分に行われていない。

さらに、水污染防治政策を取り巻く財政構造の見直しと修正は、国家、地方レベルで早急に行うべき課題である。この点では、特に、十分な機能を果たしていない汚染賦課金制度の改革、污水处理賦課金制度の進化が不可欠である。

また、流域水污染防治政策の事例として、淮河流域水污染防治第九次五カ年計画、第十次五カ年計画の評価を行った結果、以下の結論に至った。

第一に、都市の水環境の質は、一定程度改善されたものの、農村の水環境の質は悪化しており、全体としては、明確な改善はみられない。

第二に、汚染物質の排出基準達成、排出総量削減は一定の効果がみられるが、今後、クリーナー・プロダクションの強化など、工業污染防治を継続して強化することが必要である。

第三に、都市污水处理場は、建設不足、管理不足(例えば、正常な運行が行われないという問題)が依然として大きな問題である。我々は、この問題に対して、国家環境保護総局の地方支部を設立することによる管理面の強化、中央政府都市污水处理特別資金の開設による処理場建設の奨励、水環境に関連する統計と情報の管理制度の改革、の三点を提案する。

以上に加えて、今後は、流域管理のための財源調達手段の検討も不可欠である。この点では、例えば韓国の漢江水系などで実施されている水利用負担金制度(受益者負担の原則に基づいて賦課される)のような、賦課金制度の確立と発展が中国の流域管理の発展のためにも重要な検討課題であろう。

黄河流域の水環境問題と水権取引

Research on Water Environment Problems and Water Rights Trading in the YRB

東修*・白川博章*・石峰*・大西暁生*・井村秀文*

○Osamu HIGASHI, Hiroaki SHIRAKAWA, Shi FENG, Akio Onishi, Hidefumi IMURA

1. はじめに

現在中国では、南水北調、西電東送、西気東輸などの大規模プロジェクトの実現による経済発展の更なる促進を国家の重点政策として位置付けている。この中で、黄河流域は豊富な天然資源に恵まれており、特に東部沿岸域へのエネルギー供給基地としての発展が期待される。一方で、黄河流域では、黄河断流を期に制定された取水許可制度(1988)と黄河水量統一調度制度(1999)などにより、流域水資源管理が強化され、流域内各省、自治区において黄河からの取水に対し上限値が設定されている。また、南水北調において現在計画段階の西線は、黄河流域に水を直接供給できる唯一のラインであるが、地形等の問題により工事の実施も非常に困難とされている。以上より、現状では、黄河流域は実質的に水供給制約下にあるといえる。こうした中、内蒙古自治区では、発電セクターが節水灌漑インフラに投資し、節水による余剰水を農業セクターから獲得する、いわゆる水権取引によりエネルギー生産を活発化させる取組が試験的に開始された。この水権取引が有効に機能した場合、黄河流域は水供給制約下での発展が可能となる。しかし、上記の水権取引により工業セクターが発展した場合、同セクターの排水処理率の改善等がなされなければ、すでに様々な問題が指摘されている黄河流域の水環境はさらに悪化することとなる。

そこで本研究では、黄河流域の水環境問題の現状を整理し、この改善に資する水権取引システムのあり方について論じる。

2. 黄河流域の水環境の現状

図1に黄河流域の表流水の水質分布を示す¹⁾。黄河流域の水質評価対象の河川長は、全12,511kmであり、うち本流は3,613km、支流は8,898kmである。水質はI類から劣V類までの六段階で評価される。ここではV類が農業用水であり、劣V類は利水不可の水質状況であることを示す。本流の水質分布において劣V類が占める割合は3%程度であるのに対し、支流では全体の42%が劣V類を示

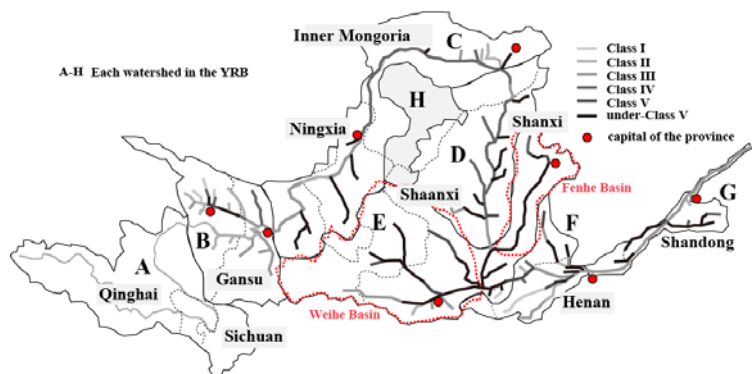


図1 黄河流域の水質分布(2006)

す。本流の水質分布において劣V類が占める割合は3%程度であるのに対し、支流では全体の42%が劣V類を示

* 名古屋大学大学院環境学研究科都市環境学専攻，〒464-8601 名古屋市千種区不老町，TEL 052-789-5018，E-mail: higashi@urban.env.nagoya-u.ac.jp, sirakawa@urban.env.nagoya-u.ac.jp, hseki@urban.env.nagoya-u.ac.jp, akio123@topaz.ocn.ne.jp, imura@gen.v.nagoya-u.ac.jp

している。中でも図1の流域区分Eでは、殆どが劣V類を示しており、水質悪化が深刻であることがわかる。

図2に各流域区分での黄河からの取水状況を示す。図より、劣V類が表流水の大半を占める流域区分Eにおいて、地下水取水量が非常に大きいことがわかる。流域区分Eは、渭河(Weihe)流域、汾河(Fenhe)流域を含み、各流域内の関中平原、太原盆地では、地下水量が年間1億t以上減少している。黄河流域全体の地下水減少量が年間2.3億t程度であるため、

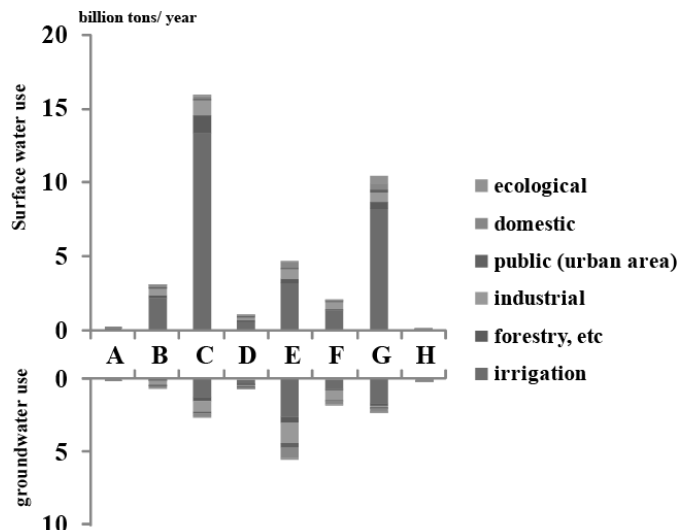


図2 黄河流域の流域区分別取水状況(2006)

流域区分Eの状況が非常に深刻であることがわかる。表流水の水質悪化の主な原因は、都市域の工業セクター、生活セクターからの排水であるため¹⁾、「表流水の水質悪化→地下水取水増→地下水位低下→都市の地盤沈下→…」といった悪循環を避けるためにも、都市域の排水処理率の向上が不可欠である。

3. 黄河流域の水環境改善に資する水権取引システム

上記より、流域区分Eにおける水環境問題の解決が、黄河流域全体の水環境改善に寄与することがわかる。ここでは、渭河流域の中心都市である西安市（関中平原に位置）を対象に、効果的な水権取引システムについて検討する。なお、西安市では都市部の水質汚染、地盤沈下がともに深刻な状況にある。

1) 地下水位低下抑制：東ら(2003)²⁾による西安市の水循環モデルに農業セクター、工業セクター間の水権取引を考慮し、解析した結果、西安市中心部の地下水位抑制に有効であることが分かった。ここでは紙面の関係から、詳細な解析手法の記述を省略する。

2) 水質改善：工業セクターが都市生活セクターなどの排水処理施設に投資した上で、処理水を獲得するといった水権取引を実施した場合、節水のみならず、水質汚染対策も可能となる。現在の西安市の工業用水価格は4.35元/tであり（自来水+污水处理費）、再生水価格は1.1元/tであるため、今後十分実現可能な手法であると考えられる。

3) 課題：今後、石ら(2007)³⁾などを参考に、水権取引に係る投資額、投資回収策、地域の生産性、都市の水価格政策などの関連性をより明確にし、流域全体の効果的な水権取引システムを具体的なモデルとして提示していく。

1) 黄河水利委員会，黄河水資源公報 2006

2) 東 修，楠田哲也，王晓昌，井上和久，尾崎心平，馬場啓輔：西安市の水利用及び汚染物質負荷過程の解明，環境工学研究論文集，vol.40，pp.171-181，2003.

3) 石 峰，井村秀文，東 修，曹 鑫，大西暁生：中国における水権取引と地域開発，環境システム研究論文集，vol.35，pp.199-206，2007.

中国における気候変動に起因する農業生産性変化の地域経済への影響評価
 Impact assessment on regional economy in China of agricultural productivity
 change caused by climate change

○野口 綾也* ・ 増井 利彦**
 Ryoya Noguchi and Toshihiko Masui

1. 研究の背景と目的

IPCC 第四次評価報告書には、地球温暖化による様々な影響が示されており、統合評価モデルの枠組みを用いて、温暖化の影響を経済活動にフィードバックさせた分析も行われ始めている。一方、これまでの影響のフィードバック評価

表1 本研究で対象とする中国の8地域

地域名	コード	含まれる行政区
北東部	NET	黒竜江、吉林、遼寧
北部都市	NMP	北京、天津
北部沿岸	NCT	河北、山東
中部沿岸	CCT	江蘇、上海、浙江
南部沿岸	SCT	福建、広東、海南
中部	CTL	山西、河南、安徽、湖北、湖南、江西
北西部	NWT	内蒙古、陝西、寧夏、甘肅、青海、新疆
南西部	SWT	四川、重慶、雲南、貴州、広西、西蔵

に関するモデル分析は、国やアジアといった領域を対象としたものであり、より深刻な影響が生じている個々の地域の影響を見逃して評価している可能性がある。影響研究については、より詳細な分析が行われつつあるが、これを経済活動にフィードバックさせた分析は十分ではない。そこで、本研究では、国土面積の広大な中国を対象に、表1に示すように中国を8つの地域に分割し、温暖化による各地域別のコメ、コムギ、トウモロコシの生産性の変化を経済活動にフィードバックさせるモデルを開発し、地域による温暖化の農業や経済活動への影響の違いを解析する。

2. 分析方法

図1に本研究において使用するモデルの関係を示す。ここでは、中国多地域モデル、世界経済モデル、簡易気候モデル、農業生産性影響モデルをリンクさせ、従来では、世界モデルにおいて評価されていた温暖化の影響を、多地域に分割した中国モデルを使って評価する。

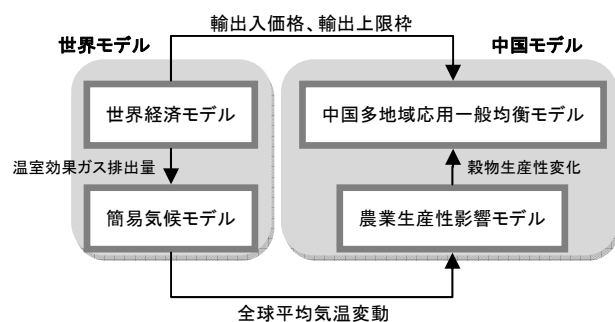


図1 本モデルの構造

多地域モデルは、中国を8つの地域に分割した2000年多地域産業連関表をもとに構築した応用一般均衡モデルである。コメ、コムギ、トウモロコシの作物別の影響を分析するた

* 国立環境研究所 社会環境システム研究領域

** 国立環境研究所 社会環境システム研究領域 Social and Environmental Systems Division, National Institute for Environmental Studies 〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2 masui@nies.go.jp

めに、様々な統計を用いて、多地域産業連関表では1つの部門に統合されている農業部門をさらに詳細に分割している。多地域モデルでは、世界経済モデルから計算される国際貿易の価格や、農業生産性影響モデルによって評価される各作物の生産性の影響が入力され、それらの条件下での経済活動が計算される。温暖化の影響を考慮しない「なりゆきケース」においても、人口の変化や産業構造の違いから各地域の経済成長は一様ではない結果となった。

3. 分析結果

世界経済モデルと簡易気候モデルの結果から、2050年の全球平均気温は、1961年～1990年の平均値を基準として1.8℃上昇する。農業生産性影響モデルの結果から、北部に位置する地域では、コメ、トウモロコシの生産性が高くなり、コムギへの影響は小さい。逆に、中・南部に位置する地域では、全ての穀物生産性が低下する。こうした結果を中国多地域モデルに導入して、2050年における地域別のコメ、コムギ、トウモロコシの生産量及び地域総生産の計算結果（2050年の「なりゆきケース」の結果との差）をそれぞれ図2、図3に示す。生産性の変化に伴って各地域の農業生産量は変化し、経済活動全体にも様々な影響をもたらす。

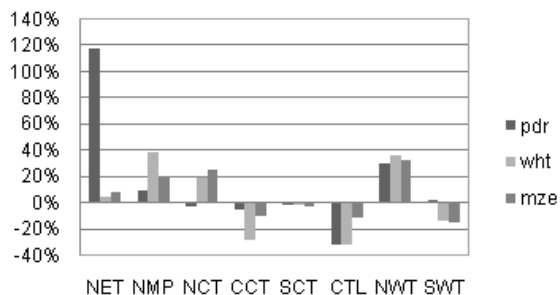


図2 2050年の各地域におけるコメ（pdr）、コムギ（wht）、トウモロコシ（mze）の生産量の変化（「なりゆきケース」の結果との差）

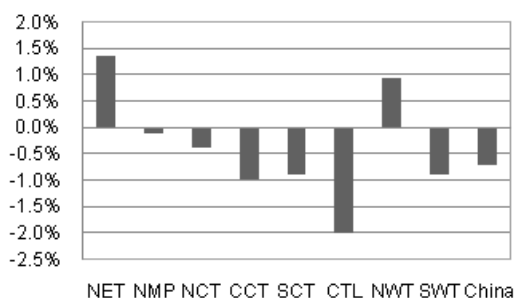


図3 2050年の地域別及び中国全体の総生産の変化（「なりゆきケース」の結果との差）

中部では、中国全体のGDP変化率の2.5倍以上の影響が生じる結果となり、農業生産では正の効果が出ていた北部都市でも周辺地域の影響を受け、地域総生産はマイナスとなる。

4. まとめ

本結果から、経済発展の状況や温暖化による農業への影響、さらにはそれによる経済活動への影響は、各地域によって大きく異なることが示された。こうした結果は、地域的な相違点を評価しなければ、より深刻な温暖化による影響を過小に見積もる可能性があることを示したといえる。

謝辞：本研究を行うにあたって、国立環境研究所 地球環境研究センター 増富祐司ポスドクフェロー、高橋潔主任研究員に農業生産性影響モデルの結果をご提供頂いた。また、本研究の一部は環境省地球環境研究総合推進費（B-052、Bc-088）の支援により実施された。ここに記して謝意を表します。

ポスト京都の枠組みとプレッジアンドレビュー
その可能性と削減効果

Pledge and Review for Post Kyoto Framework --- its desirability and effectiveness

○山口光恒* 秋元圭吾†

Presenter Yamaguchi, Mitsutsune, Akimoto, Keigo

(目的)

本研究の目的はプレッジアンドレビュー（以下 P&R）がポスト京都の枠組みとして望ましいことを示し、併せてその場合の環境効果を定量的に示すことである。

(何故 P&R か)

温暖化対策の究極目標は「危険でない濃度での温室効果ガスの安定化」である。まずはこの濃度につき既存の科学的知見を基に政治的に合意する必要があるが、現在この合意がない。次いで本来であれば究極目標に向けて今後 50 年～100 年といった長期削減目標の合意があり、それに沿った形でポスト京都の目標（中期目標）とそれにあった枠組みが構築されるべきである。現時点では根本のところの合意がないためにそもそも中期目標としてのどの程度を目指すのかの判断基準がない。こうした状況で交渉が行われている。

こうした中で中期目標及び枠組み検討に際し基本とすべき原則は次の通りと考える。

①主要排出国全ての参加、②各国の国内事情配慮、③環境と経済の両立、④技術革新・普及を促進するものであること。この他⑤少なくとも今後 100 年間では熱塩循環停止などのカタストロフィーはない（IPCC 第 4 次報告参照）ので、濃度や気温上昇の閾値は無いという点も重要な留意要素である。このうち環境効果という意味で最も重要なのは主要排出国全ての参加である。

この為の枠組みとしては国際排出権取引（Cap & Trade、以下 C&T）、国際共通炭素税、政策・措置（全ての国が共通の政策を導入する場合と各国が自国にあった政策を導入する場合の両方を含む。本稿でプレッジアンドレビューと言う場合には後者を指す）、セクター別アプローチ（或いは合意）など多岐に亘る。

先ず C&T の可能性を検討する。アメリカ議会で検討中の各種法案は国内対策であり、京都スタイルの国際 C&T 導入は中国やインドが反対を明言しており、この場合アメリカも不参加となる可能性が高い。新興途上国の優先順位は経済成長である事を考えると、これはやむを得ない。このほか初期配分が困難なこと、技術進歩が伴わない限り厳しい Cap

* 東京大学先端科学技術研究センター 〒153-8904 東京都目黒区駒場 4-6-1
Research Center of Advanced Science and Technology, University of Tokyo
Tel: 03-5452-5339, Fax: 03-5452-5440, E-mail: mits@m-yamaguchi.jp

† (財)地球環境産業技術研究機構 〒619-0292 京都府木津川市木津川台 9-2
Research Institute of innovative technology for the Earth
Tel: 0774-75-2304 Fax: 0774-75-2317 E-mail: aki@rite.or.jp

は GDP の減少を伴うこと、今後 100 年間に閾値がないこと等から京都スタイルの cap & trade は合意を得られない可能性が高い。他方、国際共通炭素税は実現可能性に難があり、理論に留まる。このように考えてくると政策・措置の協定しかないが、参加国をふやす為各国の事情を配慮するとなると共通政策の実施も難しい。こうなると主要排出国による P&R が残された選択肢となる。P&R の手法の下では国をまたがってセクターが効率に関するプレッジをすることも可能である。実際にはこれ以外に技術開発・普及の協定、適応をカウントする仕組みなど、いくつかの協定がセットになる形をとると思う。

(P&R の削減効果)

次に P&R でどの程度グローバルな削減効果があるかを、多くの国が実際にプレッジしている内容を基に DNE21+モデルにより試算した。プレッジの中味として 3 つのケースを想定した。例えばケース 1 及び 3 の想定は次の通り（カッコ内はケース 3）。日本：2030 年までにエネルギー効率を 2005 年比 30%改善（2020 年に 30%改善）、EU27：2020 年に 1990 年比 20%削減、2030 年には 2050 年 60%減として線形補間（ケース 3 も同じ）、アメリカ：2017 年までにガソリン消費 20%減 2015 年までに 2003 年エネルギー効率 30%改善（ケース 3 はリーバーマン・ワーナー法案通り削減）、APEC:2030 年までに 2005 年比エネルギー効率 25%改善（2020 年までに 30%、2030 年までに 40%改善）、新興途上国：APEC に同じ（ケース 3 では中国は 2020 年までに 40%、2030 年までに 60%改善、インドは 2020 年 30%、2030 年 50%）。この結果グローバルな削減量はケース 1 では 2020 年に 40 億トン（ケース 3 では 56 億トン）、2030 年に 60 億トン（同 89 億トン）の削減が見込める。

この場合の主要国の限界費用は下記の通りである。中国・インドではケース 3 以外はゼロ、ケース 3 でも GDP に対する費用の割合は最高でも 2030 年のインドの 0.9%であり、先進国からの技術・資金援助があれば実現可能である。なお、先進国の内では日本の限界費用が特に高いが、これは元々効率が良いことに加えて効率改善以外の削減手段（例 CCS）を考慮していないためである。従って燃料転換等も活用することで限界費用引き下げは可能である。こうした点を考慮するとケース 3 は十分実現可能性のある仮定と考えられる。

各ケースに対する主要国の限界削減費用 単位ドル/tCO₂

	ケース 1		ケース 2		ケース 3	
	2020 年	2030 年	2020 年	2030 年	2020 年	2030 年
日本	0.0	0.5	42.8	69.5	208.4	185.5
米国	26.1	37.3	26.4	37.5	31.7	76.0
EU	42.8	69.5	42.8	69.5	42.8	70.1
中国	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	32.8
インド	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	161.0

最後に京都議定書スタイルの国際枠組みを目指した交渉が決裂し、各国がそれぞれ出来る範囲で削減につとめる場合（日米 EU は P&R のケース 3、中国と APEC はケース 1）と比較すると、グローバルな排出量はケース 2 と 3 の間となる。ケース 3 の実現可能性が十分あることから、P&R の環境効果はかなり高いと推定出来る。

セクター別ベンチマークによる世界のCO₂排出削減効果

Effects of Sectoral Benchmarking on Global CO₂ Emission Reductions

○秋元圭吾*・佐野史典*・山口光恒**

Keigo Akimoto, Fuminori Sano, and Mitsutsune Yamaguchi

1. はじめに

セクター別アプローチは、温暖化抑制のための包括的なアプローチであり、広範かつ専門的な知識を必要とするため理解が難しい。しかし、各国においてセクター別の排出量構成に大きな差がある中で、CO₂をグローバルなレベルで大幅に削減するには、広い意味でのセクター別アプローチはどのような場合においても不可欠であると言える。本稿では、とりわけセクター別ベンチマーク方式によるCO₂削減効果に関する定量的な分析結果を示しつつ、セクター別アプローチがなぜ重要なのかについて総合的に議論する。

2. セクター別ベンチマーク方式の特徴

セクター別アプローチは下記のような特徴を有している。

① 衡平な削減目標の設定

エネルギー効率やCO₂排出強度が、地域別、セクター別にどのような状況にあるのかを専門家も含めてしっかりと把握することによって、多くが納得でき、かつ、削減効果が上がる妥当な目標（目標とすべき指標を含めて）を見出すことができる。

② アクション・オリエンティッドな目標の設定

セクター別アプローチは排出削減のための行動までを規定でき得るため、アクション・オリエンティッドなアプローチである。京都議定書でカナダが総量目標をコミットしていたにも関わらず、事実上達成を断念したことからもこういったアプローチが不可欠であることは明白である。セクター別アプローチによって、より確実なる目標達成が期待できる。

③ 柔軟なる枠組みを実現

セクター別アプローチは、プレッジ・アンド・レビュー方式などを利用でき、柔軟性を有しているため、多くの国を取り込み、実効ある排出削減につながる潜在力を有している。

3. セクター別エネルギー効率の国際比較

セクター別アプローチでまず重要なことは基礎となるデータである。セクター別エネルギー効率の国際比較は最も重要な指標の一つである。ここで重要なことは技術水準を反映したエネルギー効率指標を策定することである。RITEでは技術水準を適切に反映した現状

* (財)地球環境産業技術研究機構 システム研究グループ Systems Analysis Group, Research Institute of Innovative Technology for the Earth (RITE)

〒619-0292 京都府木津川市木津川台 9-2 TEL: 0774-75-2304 E-mail: aki@rite.or.jp

** 東京大学 先端科学技術研究センター

におけるセクター別のエネルギー効率の国際比較を行っており、技術普及の指針などに有効である。分析によると、高炉・転炉法による粗鋼生産のエネルギー効率、セメントのクリンカ製造におけるエネルギー効率、石炭火力発電におけるエネルギー効率において、日本は世界のトップに位置していると推定される。そのような高効率な技術を世界に広範に普及させることがグローバルなCO₂排出削減のために重要である。

4. セクター別ベンチマークによるCO₂削減効果の分析

セクター別にエネルギー効率などの目標を設定するセクター別ベンチマーク方式の場合、全体としての排出削減効果がどのようなものになるのかについて不明瞭なことが多い。そこで本稿では、世界エネルギーモデルDNE21+モデルを用いてセクター別ベンチマークの下でのCO₂削減効果の分析・評価を実施した。DNE21+モデルは世界を54地域に分割しつつ、エネルギー供給・消費の主要各セクターにおける対策技術を積み上げたモデルであり、2050年までの期間を評価できる。

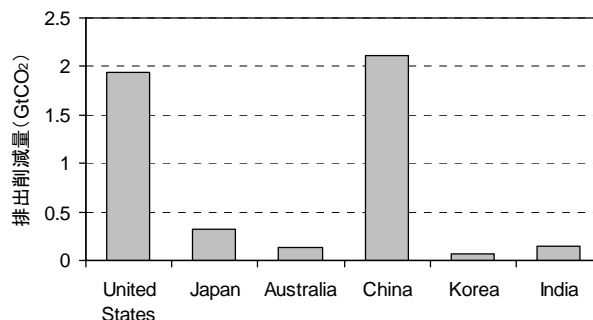


図1 セクター別ベンチマークによる2020年におけるCO₂排出削減効果の分析例

セクター別ベンチマーク導入の対象として想定した国は、3つのカテゴリー（1）日本、2）その他附属書I国、3）その他AP6（クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ（APP）の6カ国）およびその他MEM（エネルギー安全保障と気候変動に関する主要経済国会合）参加国）とした。ここでは、日本はトップランナーとして更に各セクターにおいて原単位の向上を目指すものとして目標を想定した。一方、その他附属書I国は、2020年までに多くのセクターで日本の現状に追いつき、その他主要排出国も改善を進め多くの部門で2020年に日本の現状よりは2割程度悪いレベルの達成を目指すという目標を想定した。例えば、APP6カ国による発電、鉄鋼、セメント、アルミ部門、一部の民生電気機器（現在のAPPの対象部門）のベンチマーク設定で約4.1 GtCO₂のCO₂排出削減が期待でき、また紙・パ、化学、運輸にも拡大すると4.7 GtCO₂程度の排出削減が期待できる。

5. まとめ

本稿では、セクター別アプローチの有用性について言及するとともに、その根拠となる現状のセクター別エネルギー効率の国際比較を示し、セクター別ベンチマークによるCO₂削減効果に関する定量的な分析・評価を行った。セクター別アプローチは、優れた技術の広範なる普及、そして更なる進展を促すのに適したアプローチである。また、プレッジ・アンド・レビューなどとの調和性も良いため、その特徴を生かしそれらと融合した枠組みを指向することが重要になるであろう。

気候変動対処を目的とした次期国際枠組みの構造分析

ーデルファイ手法およびクラスター分析を用いたアンケート調査結果

Analysis on Future International Framework for Climate Change: result of a questionnaire survey utilizing Delphi method and cluster analysis

○亀山康子*

Yasuko Kameyama

1. はじめに

気候変動対処を目的とした国際制度である京都議定書は、先進国等に対する排出削減目標を2012年までしか定めていないため、以降の国際的取組の在り方に関して多くの検討がなされてきた。昨年（2007年）の気候変動枠組条約第13回締約国会議で合意されたバリ行動計画では、次期枠組み交渉の開始が合意されその主要な論点が記載されている。しかし、今後2年間の交渉過程では、次期枠組みを構成しうる多様な要素（排出枠取引、技術移転、森林保全、等）に対する各国の選好が異なり、これらの構成要素が複雑に絡み合いながら全体の枠組みが出来上がってくると予想される。

気候変動抑制効果が高くかつ主要国に受け入れられる提案を考案するためには、交渉期間を含めた今後5年程の間に、次期枠組みの構成要素の進展を予想しておくことが重要である。また、異なる構成要素相互の関係も明らかにしておく必要がある。本アンケート調査は、次期枠組み交渉を包含する諸環境に関する予想を専門家に質問することにより、将来シナリオを提示し、主要な構成要素の次期枠組みでの位置づけを検討するものである。

2. 分析方法

次期枠組み交渉を取り巻く国際事情の予想が調査の目的であれば、単純なアンケート調査で十分である。しかし、このテーマで調査する場合、以下の点で工夫を要する。(1)現状が日々変わっていくため、単純なアンケートでは数か月後には内容が陳腐化する、(2)複雑なテーマなので、回答者が全設問に対して自信を持って答えられているか分からない、(3)複数の回答者の回答を合計した結果だけを見てしまうと、設問どうしの関連性が見えてこない。回答者ごとに異なる設問相互の関連性を念頭において回答している可能性がある。上記の問題点を克服するために、以下の手法を用いることにした。まず、調査時点においてデルファイ手法を用いることにより、(2)の克服をめざした。デルファイ手法は、同じ設問を複数回配布することにより、最も確実な将来シナリオに仕上げていく手法である。また、集まった回答結果の分析時点ではクラスター分析にかけることにより(3)の点の克服を目指し、同時に、要素の相互関係を理解することにより、時間的経過による変化が生じた際にもその変化が全体の構造に与える影響を予測できる（(1)の克服）と考えた。

* (独法)国立環境研究所地球環境研究センター Center for Global Environmental Research, National Institute for Environmental Studies, 〒305-8506 つくば市小野川 16-2 TEL029-850-2430, FAX029-850-2960 E-mail: ykame@nies.go.jp

3. 分析結果

アンケート調査は2007年7-9月に実施された。調査対象者は、日本国内の本問題に精通する専門家25名である。設問内容は、次期枠組みの構成要素および主要国のスタンスに関する今後5年間の回答者個人の予想である。デルファイ手法を用い、第1回目の回答の集計結果を入れ込んだ第1回目と同じ調査票を同じ回答者に送付し再回答を依頼した。

その結果、デルファイ手法で期待されている効果が観察された。すなわち、1回目の集計結果と比べ、2回目の集計結果にて同じ回答欄に回答が集中したということである。その集中した回答をつなげて将来シナリオを作成した（本要旨では内容省略）。

さらに、将来シナリオにて枠組みの構成要素となる要素間の関連性を分析するために、設問を対象としたクラスター分析と、回答者を対象としたクラスター分析を実施した。図は後者の結果を示したものである。両者の結果を照合した結果いくつかの結論が見出された。多くの回答者は、技術移転や米国の参加といった個々の進展の集合体が全体として次期枠組みを構成していくと予想していた。別の複数の回答者は、まず地球全体の排出許容量のようなものが提示され、それを達成するために個別要素が詰められていくと予想していた。どちらの考え方をするかにより、要素間の関連性は異なっていた。

4. 結論

本調査が1年前に実施されて以来、本テーマに関する国際協議は刻一刻と変化しているが、根本的な問題が今後の交渉に委ねられているという点では状況は変わっていない。本調査結果をふまえて望ましい枠組みを考案していくことは今後の交渉に有用と考えられる。

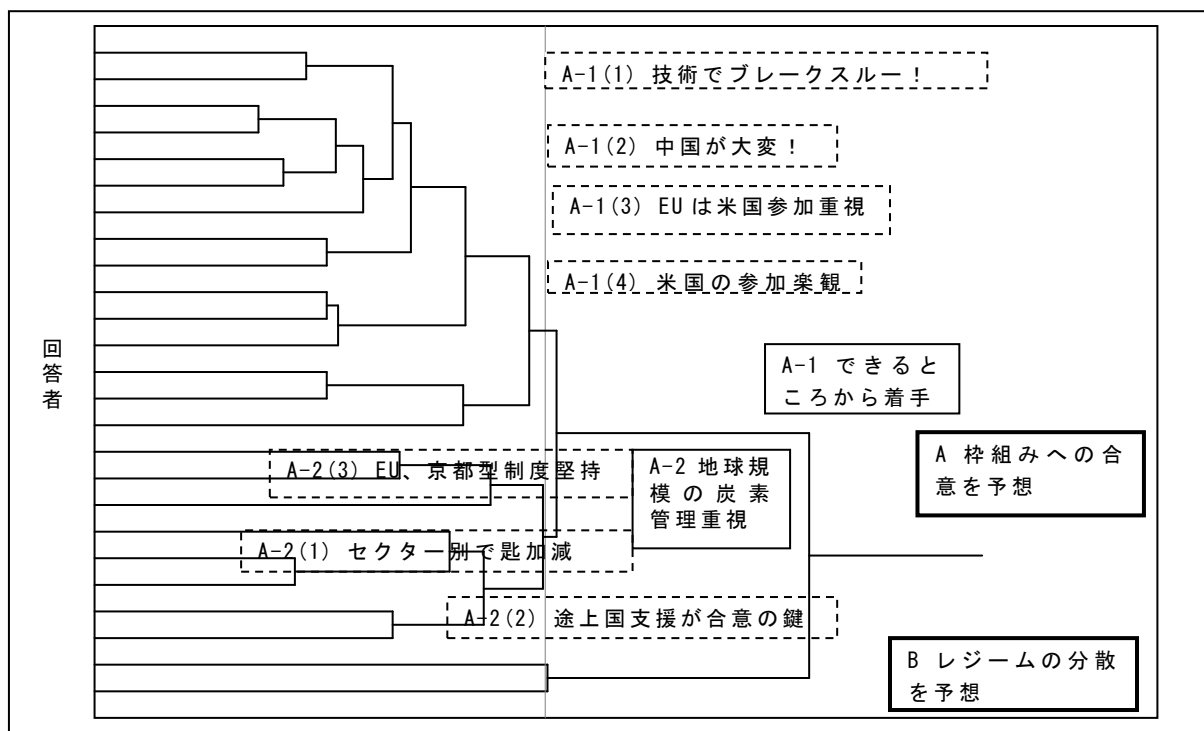


図 クラスター分析の結果（回答者クラスター）

セクター別アプローチをめぐる混乱および今後の国際交渉における重要課題

Misunderstanding and misuse of the “Sectoral approach” and key issues for the process of Post 2012 negotiation

○明日香 壽川*

Jusen ASUKA

1. 背景と目的

現在、日本で流布している「セクター別アプローチ」「セクターアプローチ」「セクトラルアプローチ」（英語では、Sectoral approach が一般的な言い方で、Sector-based approach が使われる場合も多少ある）などの一連の言葉は、下記の 4 つの意味が混同して使われており、国際的な共通認識との乖離、誤解、そして混乱がある。

- 1) 途上国の特定セクターに排出削減（抑制）のコミットメントを課す提案
- 2) 先進国も途上国も国別総量目標を持たずに、国際鉄鋼協会のようなトランスナショナルな企業の国際的な連合組織が各国の各セクターの削減目標をまとめて実施を義務付けて管理する国際的な枠組みを構築すべきという提案（2008 年 1 月のダボス会議までの国際交渉における日本政府の正式なポジション）
- 3) 先進国間の削減目標を差異化する際の基準のひとつである効率性（例：単位製品生産量あたりの CO₂ 排出量）をより重視すべきという提案
- 4) 国別総量目標を定める場合に、各セクターの削減量を積みあげて計算すべきという提案

日本政府関係者は、混乱あるいは日本政府案が批判されている理由として、しばしば「聞く側の誤解」を挙げる。しかし、多くの場合は誤解ではない。例えば、2008 年 3 月に千葉で開催された G20 会合でも、4 月にタイのバンコクで開催された UNFCCC 下の「長期的協力行動に関するアドホック・ワーキンググループ」（AWGLCA）でも、日本政府は、Sectoral approach の第一義といえる途上国の特定セクターに排出総量上限（キャップ）をかける提案（上記の 1）を明確に行ったのであり、それに対して途上国側は意味を正確に理解して明確に反発しただけである。また、たとえ誤解だとしても、誤解を与えるようなプレゼンをする方にも責任はある。なぜならば、一般的には、研究者や国際交渉に出てくる各国政府関係者にとって、上記の 1) と 2) の意味で Sectoral approach という言葉が使われることに抵抗はないものの、3) の意味では通常は使われないので違和感を持つからである。また、4) に関しても、目標の大きさや具体的な積み上げ方法に関する言及がない限り、当たり前のことを言っているようにしか聞えない。

本研究では、Sectoral approach に関する国際的な共通認識および日本での議論とのずれを紹介すると同時に、今後のポスト 2013 年の国際交渉における重要課題について具体的な論点を明らかにする。これによって、より効率的な議論が国内外において行われることに貢献したい。

2. 結果

* 東北大学東北アジア研究センター asuka@cneas.tohoku.ac.jp

日本における「セクター別アプローチ」という言葉は使われ方と、それぞれに対する国際社会の反応は、大まかに以下のようにまとめられる。

1) 途上国の特定セクターに排出削減（抑制）のコミットメントを課す提案

国際社会の反応：技術移転や先進国のコミットメントが不明確な現状において、途上国側が反発するのは無理もない。きちんと定義することなく主要排出国という新たなカテゴリーをいきなり使うのも疑問。データ整備不足という根本的問題あり。

2) 先進国も途上国も国別総量目標を持たずに、企業のトランスナショナルな組織（例：国際鉄鋼協会）が各国各セクターの自主的削減目標を管理するような国際的枠組みを構築すべきという提案（2008年1月のダボス会議までの国際交渉における日本政府のポジション）

国際社会の反応：一つのオプションと言えなくもないが、地球の運命を企業の緩い国際協力組織に託すようなことになるので問題多い。データも整備されておらず、組織的な準備体制も整っていないため、2009年までの国際交渉においては具体的な議論の対象になりにくい。

3) 先進国間の削減目標を考える際に、差異化基準のひとつである効率性（例：単位製品生産量あたりのCO₂排出量）をより重視すべきという提案

国際社会の反応：日本にとって有利だが、米国やロシア中東欧にとっては不利。また、効率以外にもコストなど他の差異化基準は存在する。データ整備不足という根本的問題もあり。そもそも、一般的かつ国際的に用いられる Sectoral approach という言葉には、このような意味は含まれておらず、言葉の使い方として正確性に欠く。

4) 国別総量目標を定める場合に、各セクターの削減量を積みあげて計算すべきという提案

国際社会の反応：国別総量目標の大きさと、それを達成するための各セクターにおける対策、コスト、そして削減量を明らかにする計算方法の選択問題とは、全く次元が違う話。日本の国別総量目標の検討の際に考慮したいというのであれば、それは日本の国内問題であり、そもそも、どの国も何らかの方法で積み上げた数値を参考にして国別総量目標を検討している。すなわち、別に新しい提案ではなく、当たり前のことを言っているに過ぎない。もし、積み上げ方などの方法論に関して効率性という基準を国際的に重視すべきという具体的な提案なのであれば、それは前出の 3) になる。いずれにしろ、この場合も Sectoral approach という言葉の一般的な使い方とは異なる。

今後の日本国内における議論および国際交渉を効率的に進めるためには、無用な混乱や拙速を避けて、技術移転や限界削減コスト曲線などの国際合意形成プロセスにおける重要課題に関して国内外で早急に議論を深めていく必要がある。

「2013年以降」の温暖化政策における
炭素漏出（カーボン・リーケージ）対処のオプションの法的検討¹
Legal Analysis on Possible Options for Tackling Carbon Leakage
in Climate Policy Beyond 2012

高村ゆかり（龍谷大学）²

1. はじめに

現在進行中の2013年以降の地球温暖化防止の国際枠組み構築の文脈において、「工業化以前に比して気温上昇を2度に抑える」（EU）「2050年50%排出削減」（日本など）といった長期目標が議論されている。こうした長期目標の達成には、2013年以降の国際枠組みが目標とすることになる。2020年あたりには、世界の排出量を頭打ちにする水準で排出を削減することが必要であり、先進国は相当な規模の排出削減を目標にすることとなる。このことは、炭素価格を相当に高いものとし、排出規制により炭素価格が上昇した国から規制の緩い国への排出源の移転を生じさせ、結果として世界全体の排出量の増加を生じさせる可能性がある。こうした炭素漏出（カーボン・リーケージ）に対処することは、2013年以降の国際制度の有効性を高めるために不可欠であり、同時に、国際制度不参加国に対して相当な削減努力を促し、国際制度への参加を促すことになる。本報告では、2013年以降の文脈で議論・構想されているカーボン・リーケージへの対処のオプションを整理し、それらのオプションについてとりわけWTO規則の観点から検討を行うものである。

2. 炭素漏出対処の第一のオプション - セクターに関する多国間の取り決め

本格化したばかりの「2013年以降」の国際枠組み交渉においてはカーボン・リーケージに対する具体的な議論は進んでいない。しかし、「工業化以前に比して気温上昇を2度に抑える」「2050年50%排出削減」といった長期目標達成を視野においた国々において、想定される排出規制の強化に伴う国際競争上の懸念に対処するためのいくつかのオプションが検討されている。

第一のオプションは、国際競争にさらされているセクターについて、先進国、途上国の区分を超えてそのセクターについて均一の又は差異のある目標を設定するものである。例えば、鉄鋼やセメントといったセクターに、最低限守られるべきエネルギー効率目標（ベンチマーク）を設定するといった提案である。業界間の取り決めといった方法もありうるオプションだが、国際競争の懸念への対処という目的からは、こうした目標はその遵守が厳格に担保されることが必要で、拘束力がある国際協定によって担保されるのが望ましい。先進国と途上国の間の発展の格差、能力の違いをふまえて、目標そのものに先進国と途上国の間で差異を設ける、途上国に対してはその目標の実施するための費用や技術を先進国が支援する（負担する）ということもあろう。2008年1月にEU委員会から提案されている2013年以降の気候変動・エネルギー政策パッケージにおいても、国際競争にさらされているセクターに関する拘束力ある協定を一つのオプションとしてい

¹ 本報告は、環境省地球環境研究総合推進費「気候変動に対処するための国際合意構築に関する研究」（研究代表者：亀山康子）及び文科省科学研究費補助金特定領域研究「持続可能な発展の重層的ガバナンス」（研究代表者：植田和弘）の研究成果の一部である。

² 龍谷大学法学部 Faculty of Law, Ryukoku University. 〒612-8577 京都市伏見区深草塚本町67
E-mail: yukarit@law.ryukoku.ac.jp

る。こうした合意は、2013年以降の国際枠組みに関する包括合意の一部に組み入れられる可能性もあれば、当該セクターに関連する主要国間の別の合意となる可能性もある。

このオプションは各国の同意を基礎としたもので、WTO規則との抵触の可能性も少なく、カーボン・リーケージへの対処の方策としては最も望ましい方法である。しかし、最大の問題は、こうした国際合意は、当然競争関係にある国家の同意が得られて初めて成立し、必ずしも国際合意が成立するとは限らない点である。

3. 対処の第2のオプション - 排出枠取引制度の下での一方的措置（国境調整）

セクターに関する合意が成立しない場合を想定して、EUの気候変動・エネルギー政策パッケージも、リーバーマン・ウォーナー法案など米国連邦議会提出法案も、国際合意による解決を望ましい選択肢としつつ、それぞれの排出枠取引制度のもとにカーボン・リーケージに対する対処を一方的に行いうる方策を盛り込んでいる。すなわち相当な排出削減の努力を行っていない外国の国際競争関係にあるセクターで生産される製品を輸入する自らの国・地域内の輸入者をそれぞれの排出枠取引制度に組み入れる措置である。こうした措置は、相手国の同意がなくても行いうるが、その貿易制限的効果ゆえに、WTO協定との間の抵触が問題となりうる。

WTO協定適合性との関係では、輸入者への排出枠保有の義務づけがWTO協定上いかなるものと解釈されるのか、生産に利用されるが最終産品に残っていない産品の生産工程でのエネルギー消費や温室効果ガス排出量に応じた輸入産品への課税が可能かどうかについて解釈は分かれている。また、これらが認められる場合にも、同種の国内産品に課せられる水準をこえた支払いを輸入者に求めることで内国民待遇原則に反することとならないような輸入者に保有が義務づけられる排出枠の算定方法を採用することが必要である。仮に、内国民待遇原則、最恵国待遇原則に合致しない差別的措置であっても、GATT20条の定める一般的例外の条件を満たせばWTO協定上問題はない。GATT20条について争われた事件で環境保全措置の判断に影響を与えているのは、

「…措置を、同様の条件の下にある諸国の間において恣意的な若しくは正当と認められない差別待遇の手段となるような方法で、又は国際貿易の偽装された制限となるような方法で、適用しない…」と定めるGATT20条柱書である。エビ・カメ事件では、上級委員会は、米国の措置が、他国で生じ得る状況を考慮すると不必要に厳格であること、米国が他国をウミガメ保護のための協定締結の交渉に参加させることができなかつたこと、異なる状況に基づかないで異なる加盟国間に異なる待遇を行っていることが累積して、当該措置は「正当と認められない差別」であるとし、さらに、措置の透明性と手続的公平性が欠如していることにより「恣意的な差別」であるとした。アスベスト事件では、小委員会は、「偽装された貿易制限」にあたるかどうかを、措置が公表されているか、事前に通告されているか、その設計としくみから判断して本来の意図が貿易制限にないか、をその判断の指標とした。なお、これらのWTO協定適合性に関する論点は、炭素税を導入した国が一方的に行う国境税措置にも共通する論点である。

4. 結びにかえて

カーボン・リーケージへの対処に際して、WTO協定違反との訴えをできるだけ回避する制度設計が必要である。また、上記のように一方的措置実施前に措置の対象となる国と協定締結に向けた努力を行わなかつたことが差別的で正当と認められない根拠としてあげられていることをふまえると、2013年以降の国際的枠組交渉に際し、交渉が、その後仮に効果的な合意ができなかつた場合の一方的措置のWTO協定適合性の判断に影響を与えうることには留意が必要であろう。

流域社会内における温室効果ガス削減の交換ネットワークに関する地域研究 Area study about the exchange network of the greenhouse gas reduction in the basin society

横山孝雄 (TAKAO YOKOYAMA)

1. 研究の背景と目的

日本では、温室効果ガスの削減が求められるのは、もっぱら各経済主体ごとの単体的取り組みが多い。RMUをはじめ、京都議定書の核心である柔軟的措置が国内の削減策として応用される事はまれである。日本のように、都市を中心に省エネ対策が進んでいる企業が多い一方で、森林が放置され荒廃が進む中山間地域が多く存在する状況下では、企業や公共施設を中心に地域のさらなる温室効果ガスの削減を図る場合、同一の地域生態系内で吸収量や石油代替効果（バイオマスや風力による）と温室効果ガス削減の交換や取引をネットワーク化することは、流域社会の持続的相互発展という意味でも大きな価値を持つ。

日本や兵庫県の縮図のような加古川流域をモデルケースに、域内の森林（育成林や天然生林）の二酸化炭素吸収・炭素固定貢献を、中下流部等の都市や工場・事業者等の温室効果ガス排出量の削減と絡めて交換し合う前提として、加古川流域全体の温室効果ガスの排出量や吸収量の算定・検証、評価・認証、交換・取引に係わる評価システム全般の制度設計が求められる。

基礎的な提案としては、フォレストカーボン・オフセットの加古川流域モデル、及びその実施可能なオフセットメニューを、吸収実績の上がっている山側とカーボン・オフセットに期待を寄せる都市排出側（企業等）との交換・取引のマッチングをマネジメントし、その相互のコラボレーション可能な環境づくりに努める一方で、次なる応用的な取り組みとして、「国内排出量取引制度」や「兵庫県内排出量取引制度」へと政策提案を繋げて行くべく温室効果ガスの認証交換システムを「加古川流域版の排出量取引の流域社会モデル」として昇華させる。森を中心とした“南北軸連携”を21世紀の持続可能な社会モデルとして提示することで「低炭素社会づくり」のあり方を、流域および流域社会からモデルユニットとして提案するものである。

2. 研究の内容と方法

- 流域内の各自治体の温室効果ガスの排出量及びその10年ごとの削減量（行政資料から）。
- 同各企業の温室効果ガスの排出量及びその10年ごとの削減量（「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度」による開示データから）。
- 流域の山林の二酸化炭素年間吸収量（FM率を勘案して）。
- 流域のバイオマスの利用可能量と温室効果ガス削減推計量（各バイオマスタウン構想から）。

これらの資料を用いてマテリアルの交換量、CO₂の交換量、温室効果ガスの交換量等を推計し、交換及び取引可能な流域社会内の評価・認証システムをモデル的に構築提示する。

兵庫県立大学環境人間学部 University of Hyogo School of Human Science and Environment.

自宅：675-0055 兵庫県加古川市東神吉町西井ノ口422-10 TEL&FAX 079-431-1108 tbpzc906@ybb.ne.jp

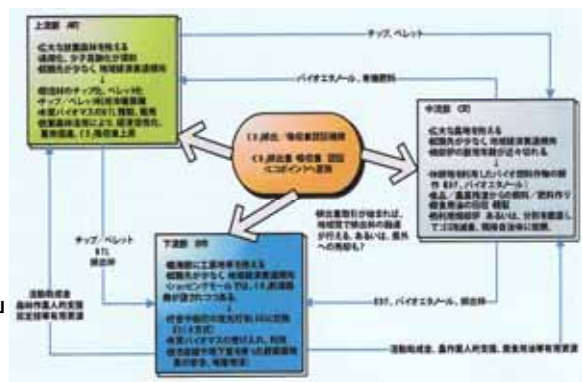


図1 流域社会での温室効果ガス削減の交換相関図

3. 流域連携による温室効果ガス削減システム事例案

流域社会を単位とした温室効果ガスの協働削減モデルとして次のような事例案が考えられる。

森林吸収源活用ケース

森林によるCO₂の吸収量を算定し、自動車販売や車検時ごとに車使用に伴うCO₂発生量を流域の森の吸収量で相殺し、車のユーザーには相殺分に応じた行政による環境サービスが付与されるシステム案（図2）。

木質バイオマス活用ケース

間伐材や製材端材、竹材や稲藁などを用いてBTL（合成軽油や灯油などバイオ系燃料）を精製し、地元の産業系や生活系の燃料に供給することで、地域の石油系燃料の消費を抑え代替された応分のCO₂をオフセット創出したり排出権創造するシステム案。

廃食用油回収・BDF 精製・地域販売のケース

現下、加西市で導入が進んでいるシステムで、家庭からの廃食用油を有料回収し、BDF 精製装置で BDF を精製し、鉄道のディーゼル車等に使用して軽油代替で発生するCO₂削減量をオフセット販売するシステム案（図3）。回収・精製や精製装置の貸し出し提供などを民間企業が担うところに特徴がある。

地域連携の削減一般モデル

図4は、それらを含み流域内で展開可能な評価・認証・交換の一般モデルを示したものである。

4. 今後の課題

温室効果ガスの算定や検証に関わる指針及び簡易マニュアルの作成。

算定や検証を担い得る人材の育成と算定人・検証人の流域認定の基準作り。

オフセットメニューの拡充や流域社会から提示するRMUクレジットの制度設計。

削減量及び吸収量の公的な評価とそれに基づいた公的証書発行のシステム化（図4）。

JETS や WETS の制度設計との協調性や互換性からの見直しや修正。

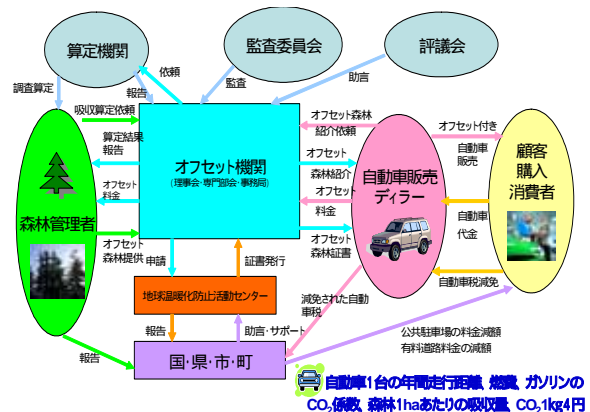


図2 森林証明書付きカーボンオフセット自動車販売丹波地域を想定した自動車販売システムイメージ図

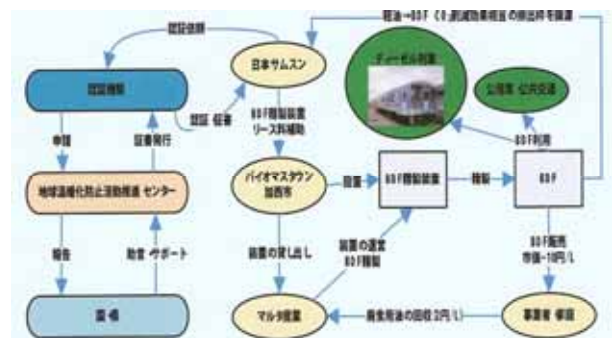


図3 加西市を想定したBDF精製・CO₂オフセットモデル図



図4 必要になる各種の証明書や認定書の案

資本ストックデータの選択による炭素税シナリオの不確実性の評価

Selection of Capital Stock Data and Uncertainty of Carbon Tax Scenario

清水 透*

Tohru Shimizu

1. はじめに

清水・小野(2008)において、部門別に1990年以降の資本とエネルギーの代替関係を明らかにした上で、炭素税の効果を検討した。本研究では、そこで用いたデータについて、エネルギー危機を含む1970年以降のデータを整備するとともに、資本ストックデータの選択による弾力性や炭素税の試算値の差異を明らかにした。そして、推計結果をもとに気候変動対策として炭素税を実施する場合の不確実性について検討した。

炭素税による価格上昇によって削減される排出量は、エネルギーの代替弾力性と価格弾力性に依存する。長期間の分析では、構造変化等が問題となるが、逆に代替関係の情報を適切に反映しているとも考えられる。先行研究では、伊藤(1983)や和合(1983)などは60年代から70年代のデータを用いて、奥島・後藤(2001)では90年代までのデータを用いて弾力性を推定している。ここでは、エネルギー危機と直近のエネルギー価格の高騰含んだ推計を行う。

そのためには、SNAの接続を行う必要があった。さらに、資本とエネルギーの弾力性を推計する上でそのメカニズムまで考えて資本ストックを用いる際には、それを総資本とするか純資本とするかは重要な点であり、どちらの資本ストックを用いるかについて検討した。

2. 分析方法

資本 K 、労働 L 、エネルギー E の3投入要素と時間 t から費用関数は以下のように表される。

$$\log c = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \log P_i + \alpha_t t + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \beta_{ij} \log P_i \log P_j + \sum_i \beta_{it} \log P_i t + \frac{1}{2} \beta_{tt} t^2 \quad (i, j = K, L, E)$$

Shephard 補題により、コストシェア方程式が以下のように得られる。

$$S_i = \frac{\partial \log c}{\partial \log P_i} = \alpha_i + \sum_j \beta_{ij} \log P_j + \beta_{it} t \quad (i, j = K, L, E)$$

同時に、以下の式で技術変化率を表すことができる。

$$\frac{\partial \log c}{\partial t} = -TFP = \alpha_t + \sum_i \beta_{it} \log P_i + \beta_{tt} t \quad (i, j = K, L, E)$$

68SNA と 93SNA を、基準年次であることと接続の安定性を検討したうえで、1990年のリンク係数を用いて接続した。また、民間企業資本ストック年報と、SNA 純資本を比較するために、それぞれ対応する資本コストを推計した。さらに、長期の技術進歩を検討するために、1970年から2005年と1990年から2005年の2つを推計期間とした。

* 麗澤大学大学院 国際経済研究科博士課程 〒277-8686 千葉県柏市光ヶ丘 2-1-1 TEL: 04-7173-3444
e-mail: tshimi04@cs.reitaku-u.ac.jp

3. 分析結果

図1は、資本とエネルギーの偏代替弾力性 σ_{KE} の推計値である。長期の推計期間よりも、短期の推計期間のほうが、資本ストックの違いによる弾性値の差異が大きくなっている。図2はエネルギーの自己価格弾力性 η_{EE} である。 σ_{KE} と同様に、長期では資本ストックの差異による弾性値の差異は小さいが、短期では大きくなっている。

図3は推計結果を基に試算した炭素税額である。純資本では70年代からの場合、平均税額は約15437円/tC、90年代からの場合、平均税額が約10494円/tCである。総資本では、70年代からの場合、平均税額が約14377円/tC、90年代からの場合、平均税額が約14470円/tCである。資本ストックを総資本とするか純資本にするかによって税額の水準に差異がある。また、推計期間の違いによって各期の税額の変動には差異がある。

4. 結論

本研究では、70年代のエネルギー危機と直近のエネルギー価格の高騰を含んだデータを整備し、弾力性を推計した。推定された弾性値には、推定期間や資本データの典拠によって差異があることが明らかとなった。

推計結果を踏まえ、1990年水準に削減するための炭素税の試算を行った。その結果、推計期間の違いによって税額の変動には差異があることが明らかとなった。

炭素税を実施する場合、資本ストックの選択によって税額の水準に差異があることや、推定期間の違いによって税額の変動に差異があるため、各期の排出量が目標から乖離する可能性がある。そのため、目標を未達成あるいは過剰な排出削減となる可能性が考えられる。

参考文献

- 伊藤浩吉(1983)「トランスログ生産関数による代替の弾力性、価格の弾力性の計測」、『エネルギー経済研究』Vol. 1, pp. 233-250
- 奥島真一郎・後藤則行(2001)、「日本経済の生産・代替構造(温暖化対策の導入による経済的影響を評価するために)」、『日本経済研究』N0. 42, pp. 228-242
- 清水透・小野宏哉(2008)、「炭素税による温暖化対策の不確実性」、『麗澤経済研究』第16巻第1号 pp. 131-155
- 和合肇(1983)、「エネルギー価格、代替の弾力性と技術変化」、『日本統計学会誌』第13巻第1号, pp. 73-83

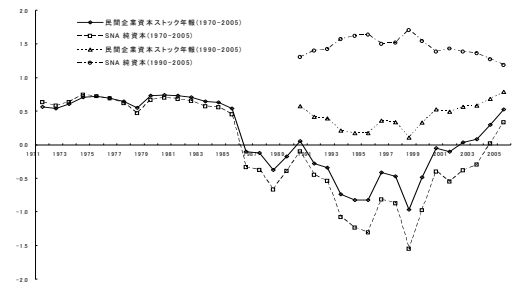


図1 偏代替弾力性 σ_{KE}

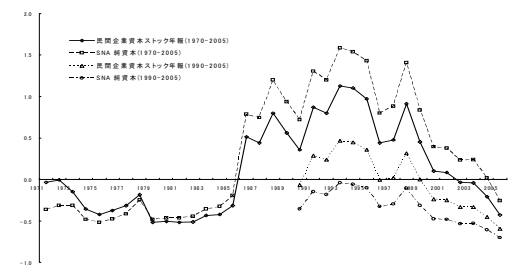


図2 自己価格弾力性 η_{EE}

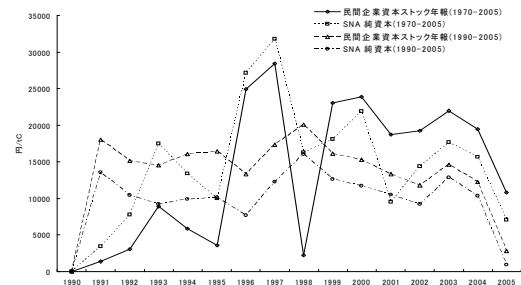


図3 炭素税額の試算値

日本における燃費規制と自動車業界：政策ネットワークアプローチからの考察

Japan's Fuel Efficiency Regulation and the Car Industry: a Study from Policy Network Approach

井口 正彦*

Masahiko IGUCHI

1. はじめに

道路交通セクターから排出される二酸化炭素は世界のモータリゼーションと共に増加し、2005年実績では世界の約2割を占めている。このうち自動車（道路交通）からの排出は約73%を占める(IEA, 2005)。特に、日本・アメリカ・ヨーロッパにおける自動車からの排出の割合は大きく、さらには、世界の主な自動車会社がこれらの地域に集中していることから、自動車の燃費規制の強化に関する政策措置がこのセクターにおける主な温暖化対策として議論されてきた。しかしながら、どのようなアクターが、どのようなダイナミクスで燃費規制強化に関する政策を決定づけてきたのかに注目した研究は比較的蓄積が少ない。そこで、本研究は日本における燃費規制強化に関する政策を事例として取り上げ、これがどのようなダイナミクスで決定されてきたかを「政策ネットワークアプローチ」の視点から考察する。

2. 分析方法

そもそも、ある政策分野の政策過程における各アクター（政府、企業、環境NGOなど）は分化された政策ドメインを共有しながらも、それぞれの役割りや目的、戦略、資源や価値観は大きく異なる。では、どのように政策目標が集約されていくのか？正木は、「政策目標が集約されていく過程のなかで、政府・行政と各社会アクターは、自らの優越する資源の交換関係を基礎に他の社会アクターと戦略的な協働関係—組織間関係を取り結ぶ」と指摘し、「このような組織間の関係をとらえる枠組みが政策ネットワーク (policy networks) 理論である」とする。つまり、このアプローチを用いることによって、日本における燃費規制強化に関する「政策の形成とその実施過程における組織アクター間の戦略的関係の構造と行動」を説明することができるのである。ⁱ 国際関係学理論(International Relations)の学問領域では、近年、国内政治過程分析の重要性が見直されてきており、地球環境をイッシ

* 東京工業大学大学院社会理工学研究科後期博士課程 Graduate School of Decision Science and Technology, Tokyo Institute of Technology. 〒152-8852 東京都目黒区大岡山 2-12-1 miguchi@valdes.titech.ac.jp

ューエリアとして国内政治過程分析を試みた研究の重要性が高まってきている。ⁱⁱ 政策ネットワークアプローチは、ある環境政策の国内政策過程を詳細に浮き彫りにするという意味で国際関係論の学問領域における国内政治過程分析の重要性を一層強化するものである。

3. 分析結果

本研究では、このアプローチを燃費規制をめぐる燃費規制をめぐる日本の政策と自動車業界の関連性を分析するために適用し、①自動車業界に存在するネットワーク、②自動車業界と政府の間に存在するネットワークを中心に考察した。その上で、R.A.W.Rhodesによって整理された5つの「資源」の分類と政策ネットワークの類型ⁱⁱⁱを用いてそれぞれのネットワークの性質を明らかにした。分析の際使用したデータは、この分野に関する既存研究や関連資料の集約・分析を中心に、必要に応じて関係者にインタビューを行ったものである。この研究の結果、①日本の燃費規制に関する意思決定プロセスは、政府による一方的な規制によって決定されたのではなく、政府と自動車産業界との共同規制(Co-Regulation)の形で決定されてきたこと、②自動車会社は業界団体（日本自動車工業会）によるネットワークによって燃費規制強化に関する政策に影響を与えていること、③燃費規制をめぐる日本の政策は、国土交通省と経済産業省を中心とした省庁間ネットワークと自動車産業界ネットワークである自動車工業会、さらに学术界から選出された専門家で構成されるネットワークによって決定されていたこと、④その意思決定プロセスには環境 NGO は参加していなかったこと、の4点が明らかになった。

4. 結論

以上のように、本研究は「政策ネットワークアプローチ」の観点から、燃費規制をめぐる日本の政策と自動車業界の関連性の分析を行うものである。この研究の結果により、日本における燃費規制強化に関する政策がどのようなダイナミクスで決定されてきたかの解明の一つの視座を提供できると考える。

ⁱ 正木 卓(1999)「<政策ネットワーク>の枠組み-構造・類型・マネジメント-」、『同志社政策科学研究』、第一号、pp.91-110.

ⁱⁱ 例えば、Elizabeth Desombre (2000), *Domestic Source of International Environmental Policy: Industry, Environmentalists, and U.S. power*, MIT Pr; Miranda Schreurs (2003), *Environmental Politics in Japan, Germany and the United States*, (Cambridge University Press).

ⁱⁱⁱ R.A.W. Rhodes (1996), *Understanding Governance. Policy Networks, Governance, Reflexibility and Accountability*, (Buckingham, Philadelphia, Open University Press).

日本における自動車税のグリーン化の政策形成過程と政策変容

Policy Process and Change : Greening of Automobile Tax in Japan

○伊藤幸喜*

Koki ITO

1. はじめに

自動車起因の大気汚染物質・二酸化炭素排出削減を目指し、「環境負荷の小さい自動車の普及促進」を目的とした「自動車税のグリーン化（以下、グリーン化とする）」は、2001年度より実施され、対象車種の絞込みや適用期間の変更を経て、現在に至っている。本研究では、実質的に政策策定を担当する関係省庁間において、1つの政策案に合意形成されていく過程を「政策形成過程」と定義し、グリーン化の政策形成過程におけるアクターの行動が、政策案の導出にどのような影響をもたらしたのかを明らかにする。

2. 分析方法

本研究では、1) 政府文書、先行研究、関連各省庁の審議会の資料などの文献調査、および、2) グリーン化の政策形成過程に関わった省庁担当者への面接調査、という2つの方法により、分析に必要な情報を収集した。その上で、グリーン化の政策形成過程を振り返り、モデルによる分析を行った。本研究の分析枠組みとして、サイモン (Simon, 1976) が「限定された合理性 (bounded rationality)」の中で提唱した「満足モデル」を採用し、グリーン化に関する税制改正要望が行われた年毎にフェーズを分け、各々を分析した。

具体的には、政策案に対し、各アクターがそれぞれ「これだけは譲れない」という根幹となる選好を持って相互交渉の場に参加し、満足モデルの下、交渉が行われ、その根幹となる選好に反しない限り「満足」し、合意形成が図られる、と仮定する。

3. 分析結果

合意形成された政策案の導出に着目する上述の定義に則ると、グリーン化の政策形成過程は、6つのフェーズに分類することができる。本研究では、1) 税制改正要望がなされながら採用が見送られた2000年度と、導入が決定した2001年度の間の変容、および、2) 2003年度以降の制度改変期における政策変容、の2つに分けて、検証する。

3-1 2000年度～2001年度の変容

運輸省は当初、税収中立（軽課＝重課）の政策案を検討していたが、自動車業界が反対し、これに配慮する形で、導入から2年間は減税をまず実施する「減税先行」型の政策案

* 東北大学大学院環境科学研究科 Graduate School of Environmental Studies, Tohoku University
〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-20 TEL&FAX : 022-795-7557
E-mail:mr-k-i@cneas.tohoku.ac.jp

に変容した。しかし、租税特別措置としては多額の減収が生じる政策案となったことに、自治省（当時）や地方自治体は反対した。また、燃費のみを基準として採用し、地方にとっては優先順位の高い大気汚染対策の観点から政策案から漏れたこと、温暖化対策を地方税（自動車税は地方の一般財源）で実施することについても、地方の抵抗は大きかった。さらに、環境庁（当時）が、運輸省との共同税制改正要望とは別に、大気汚染対策に着目したグリーン化の税制改正要望を図るなど、結果、全てのアクターが「満足」できる水準に達していなかったため、関係省庁間で合意が図れず、導入が見送られた。

2001年度の税制改正要望では、前年度の地方の反対を受け、自治省と共同税制改正要望省庁間で、地方税収の減収を生じさせない「税収中立」が、制度の根幹として合意され、新たに排出ガス基準が加えられることとなった。これらの政策変容が生じたことで、関係省庁間で「満足」に至り、結果、グリーン化の導入が可能になった。

3-2 2003年度以降（制度改変期）における政策変容

2003年度以降は、税収中立崩壊の是正が政策形成過程の中心となっている。

税収中立の崩壊（大幅な減収）は、地方自治体や総務省にとって、早急に解決すべき問題であり、「グリーン化は役割を終えた・廃止すべき」との意見も出された。税収中立是正の方策として、重課を強化し増収を図る手法は、反対するアクターが多く、政治的に導入が困難なため、結果、軽課の「絞り込み」により減収分を減らす対策が採用された。この軽課の絞り込みによって是正が図られたことにより、関係省庁が「満足」していった。

4. 結論

本研究を通じて、グリーン化の政策形成過程は、「アクターの満足モデルに基づく行動とその交渉の結果」として、説明が可能な点が明らかになった。グリーン化の事例では、税制改正要望省庁が複数存在するため、関係省庁間での合意形成が特に重要である。このような状況下では、特定のアクターの選好全てが満たされることは考えにくく、グリーン化に限らず、同様の事例では、本研究のような満足モデルに基づく説明が適切であると考えられる。

自らの選好の達成を図るアクターの行動は、政策案を骨抜きにしたり、当初の目的から乖離させたりすることは、従来から指摘されている。しかし、アクターの満足モデルに基づく行動は、重課の導入・軽課対象車の絞り込み・大気汚染と燃費双方に配慮した政策案の形成など、理論的な定義に基づくグリーン化本来の目的に接近した側面が存在する。しかもそれらは、グリーン化の理論的定義に接近させようとする「直接的な動機」よりも、アクターの異なる選好と、満足モデルに基づく相互交渉によってもたらされた「交渉の産物」によってもたらされた側面の方が大きい、と考えられる。

今後は、このような政策変容をもたらした他の要因について、より精査することを通じ、明らかにしていきたい。

Public Goods Referenda without Perfectly Correlated Prices and Quantities

Yohei Mitani (三谷羊平)[†] and Nicholas Flores[‡]

1. Introduction

Recent experimental economic studies of the validity of dichotomous choice contingent valuation (CV) indicate that consequentiality of a referendum vote is an important element for making the CV referendum be incentive compatible. In these previous studies, possible economic outcomes of a referendum are limited to only two outcomes: (1) the referendum is binding and therefore the good is provided and the payment is collected or (2) the referendum is not binding and neither the good is provided nor is the payment collected. In these experiments, provision and payment are perfectly correlated when there is uncertainty over whether the referendum is binding. While studies to date provide important insights into CV referenda, a fundamentally important feature of CV referenda is overlooked. In instances where we typically need to apply CV referenda, prices (amount paid) and quantities (provision of the good) are rarely, if ever, perfectly correlated. Our research relaxes this assumption in an induced-value experimental setting as well as theoretical analysis and we gain new insights that are contrary to results from studies that utilize a perfectly correlated design.

2. Model and Experimental Design

As noted earlier, a perfectly correlated design results in two outcomes. However in real world applications one could also imagine outcomes involving relatively low or high provision of the public good coupled with relatively high or low realized costs. To capture this in an experimental setting, we provide a known probability of provision and a known and separate probability of payment. While the random variables public good (Provide or No provide) and payment (Pay or No pay) are independent in our design, they are not perfectly correlated. That is we allow for outcomes where the good is provided at no cost or the good is not provided but subjects still pay. This expands that outcome space from ($\{\text{Provide, Pay}\}, \{\text{No provide, No pay}\}$) to ($\{\text{Provide, Pay}\}, \{\text{No provide, No pay}\}, \{\text{Provide, No pay}\}, \{\text{No provide, Pay}\}$). For the purposes of comparison, we also consider the perfectly correlated design. Table 1 and 2 summarize the payoffs and probabilities in standard perfectly correlated design (control) and our not perfectly correlated four outcomes design, respectively. In addition, we provide a theoretical analysis that shows conditions on utility functions where incentive compatibility of probabilistic referenda does not hold. We employ a between-subjects induced-value experimental design. Twelve sessions were conducted with 230 subjects.

[†] Institute of Behavioral Science, University of Colorado, 468 UCB, Boulder, CO 80309, Voice: 303-492-1348, Email: mitani@colorado.edu; ymitani@moegi.waseda.jp; Japan Society for the Promotion of Science

[‡] Department of Economics, University of Colorado, Boulder

Tab.1: Perfectly Correlated Two Outcomes Design

	Pay	Not Pay
Provide	$(y + v_i - b) w / p$	0
Not Provide	0	$y w / (1-p)$

Tab.2: Not Perfectly Correlated Four Outcomes Design

	Pay	Not Pay
Provide	$(y + v_i - b) w / p^2$	$(y + v_i) w / (1-p) p$
Not Provide	$(y - b) w / (1-p) p$	$y w / (1-p)^2$

Note: y denotes income (endowment); v_i denotes subject i 's induced-value; b denotes bids (cost); p denotes probability of a referendum being binding.

3. Results

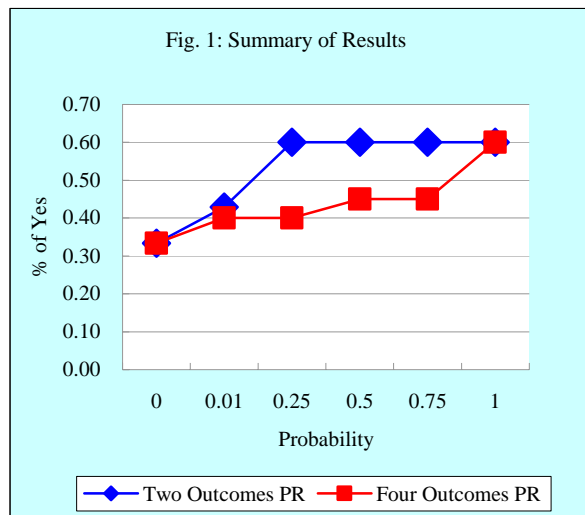
The results suggest that moving away from perfectly correlated prices and quantities undermines the incentive compatibility result found in other studies. Table 4 shows results from cases where the probability of provision and the probability of payment are the same, but outcomes are not perfectly correlated. In our induced-value design, 60% of subjects should vote yes in this one shot referendum. For probabilities 25% or greater we see this for the perfectly correlated design, but not for our alternative design (see Table 3, 4, and Figure 1). We conduct a theoretical analysis that shows conditions on utility functions where incentive compatibility does not hold. The experimental results are consistent with choices made by risk-averse agents in our theoretical analysis. Our results in standard perfectly correlated induced-value experiments confirm previous findings of probabilistic referenda. Our results also suggest that a negative hypothetical bias possibly occurs even in consequential probabilistic referenda if there are four possible outcomes in respondents' cognitive processes and respondents have concave utility functions, implying that dichotomous choice CV possibly underestimates true values.

Tab. 3: Perfectly Correlated Results

Prob	N	Obs %Yes	%IndError
0%	15	33%	27%
1%	35	43%	17%
25%	20	60%	0%
50%	15	60%	0%
75%	20	60%	0%
100%	20	60%	0%

Tab. 4: NOT Perfectly Correlated Results

Prob	N	Obs %Yes	%IndError
0%	15	33%	27%
1%	15	40%	20%
25%	20	40%	20%
50%	20	45%	15%
75%	20	45%	15%
100%	15	60%	0%



Note: N denotes the number of subjects; **Obs %Yes** denotes the percent of voting yes; **%IndError** denotes the percent of mis-votes.

Keywords: probabilistic referenda, incentive compatibility, hypothetical bias, contingent valuation, induced-values
JEL Codes: C91(Laboratory, Individual behavior), H41(Public goods), Q51(Valuation of environmental effects)

潜在クラスモデルを用いた便益移転：
中国大気質改善に関する移転性の検証
Benefit Transfer with Latent Class Model:
In Case of Air Quality Improvement in China

○大床太郎*・小松悟**・金子慎治**・Latdaphone BANCHONGPHANITH**・
豊田知世**・Chunxiao CHEN**

Taro OHKOKO, Satoru KOMATSU, Shinji KANEKO, Latdaphone BANCHONGPHANITH,
Tomoyo TOYOTA and Chunxiao CHEN

1. はじめに

Ecological Economics Vol.60 (2006)の特集号を契機として、便益移転 (BT) は環境評価研究の1分野として、改めて重要視されている。その研究対象は、主に1) 分析モデルの精度向上、2) BTに伴う予測誤差を縮小する手続きの洗練、3) 統計的検証法の確立に集約される。本研究では、予測誤差の縮小に焦点を当て、便益移転性の向上を図る。

まず、大床ほか(2007)などにおいて、個人属性を用いた便益関数移転で、予測誤差が縮小することが示されてきた。また、Colombo et al. (2007)では、選好の多様性を導入する混合ロジットモデル (ML) を用い、予測誤差の縮小が確認されている。以上より、1) 選好の多様性と2) 調整要素の導入が便益移転性を向上させるものと考えられる。双方を導入できるモデルとして、本研究では潜在クラスモデル (LCM) を取り上げ、誤差を縮小する手続きを検討する。

2. 分析手法

コンジョイント分析において、LCMは、回答者が複数のクラスに確率的に所属するよう、メンバーシップ関数を用いて所属確率を定式化し、選択肢の選択確率と掛け合わせる形式をとる。本研究では、BTの調整要素として、アンケートで抽出された心理・態度変数を主成分分析 (PCA) してメンバーシップ関数に導入する。その上で、限界支払意志額 (MWTP)

をクラス間で $Weighted_MWTP = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \sum_{s=1}^S P_{n|s} MWTP_s(\bullet)$ のように加重平均をとり、その移転による予測誤差を計測する。

分析には、2008年3月に、中国江西省九江市と湖南省長沙市で行われたアンケートデータを用いる。同データには、電力供給改善と大気質改善を組み合わせた仮想ランキング (CR) と、環境に対する心理・態度変数の質問項目が含まれているため、大気質に関する

* 独立行政法人森林総合研究所 Forestry and Forest Products Research Institute
305-8687 茨城県つくば市松の里1 Mail to: ohdoko@ffpri.affrc.go.jp

** 広島大学大学院国際協力研究科

CRの属性に焦点を当てて MWTP (とその関数) を推定する。九江市を便益の移転元、長沙市を便益の移転先と仮定して、予測誤差を検討する。なお、移転先の長沙市のデータは ML によって分析し、九江市は ML と LCM の双方での分析を行った。

3. 分析結果

PCA と LCM の結果、「大気汚染対策に消極的 (PC1)」「自然科学の知見蓄積の可能性に否定的 (PC4)」が調整要素として採択された。九江データから長沙データを予測する誤差を計測したところ、九江の ML 結果では 37-40% の誤差が計測された一方で、LCM では 7.6% に縮小された。しかし、個人属性を効用関数に導入すると、加重平均された LCM 結果でも誤差は 31% となった。

4. 結論

本研究では、LCM の特性を活かし、心理・態度変数を調整要素として加えることで、BT の予測誤差の縮小を試みた。その結果、ML 結果に比べて誤差の縮小が見られた。LCM で誤差を縮小できる可能性が示されたが、個人属性の導入如何で結果に差異が生じることが確認された。

参考文献

大床太郎, 國部克彦, 竹内憲司 (2007) 「大気汚染対策の便益移転と環境会計」, 『環境科学会誌』, 第 20 卷, 第 1 号, pp.7-20.
Colombo S. Calatrava-Requena J. and Hanley N. (2007) “Testing Choice Experiment for Benefit Transfer with Preference Heterogeneity”, American Journal of Agricultural Economics, Vol.89, No.1, pp.135-151.

付記

本研究論文は国際協力銀行の平成 19 年度円借款事業事後評価業務において実施された受益者調査結果に基づいて記載しており、右評価業務の評価報告書は取りまとめ段階である為、本調査結果も今後変更される可能性がある。

表1: 九江市の LCM 結果

	九江 LCM1	九江 LCM2
効用関数1		
停電回数1	-0.228 [-0.990]	-0.278 [-1.199]
停電時間1	-0.364** [-1.981]	-0.341** [-2.075]
大気汚染に起因するガン患者数1	-0.044*** [-4.361]	-0.059*** [-3.759]
電気料金1	-0.158*** [-4.936]	-0.205*** [-5.047]
大気汚染に起因するガン患者数×世帯人数1	n.a. [n.a.]	3.917E-03 [1.551]
電気料金×年齢1	n.a. [n.a.]	0.014** [2.052]
ASC1 1	0.224 [0.469]	0.211 [0.434]
ASC2 1	0.599 [1.560]	0.569 [1.438]
効用関数2		
停電回数2	-0.163*** [-7.506]	-0.162*** [-7.384]
停電時間2	-0.036** [-2.496]	-0.036** [-2.432]
大気汚染に起因するガン患者数2	-3.659E-03*** [-9.455]	-6.727E-03*** [-6.684]
電気料金2	-7.652E-03*** [-4.693]	7.513E-04 [0.202]
大気汚染に起因するガン患者数×世帯人数2	n.a. [n.a.]	7.6334E-04*** [3.457]
電気料金×年齢2	n.a. [n.a.]	-2.458E-03*** [-2.558]
ASC1 2	0.537*** [9.526]	0.539*** [9.518]
ASC2 2	0.486*** [8.344]	0.489*** [8.333]
メンバーシップ関数1		
定数項	-1.592*** [-6.901]	-1.583*** [-6.831]
PC1 1	0.436*** [2.871]	0.449*** [2.925]
PC4 1	0.625*** [3.277]	0.628*** [3.306]
メンバーシップ関数2		
定数項	0.000 (fixed)	0.000 (fixed)
PC1 2	0.000 (fixed)	0.000 (fixed)
PC4 2	0.000 (fixed)	0.000 (fixed)
No. of obs.	1355	1355
Sample	226	226
Log likelihood	-1276.669	-1269.81
ALRI (自由度修正済尤度比指数)		
No coefficients	0.138	0.141
Constant only	0.121	0.125

表注1) []内は漸近t値。有意水準:***, 1%; **, 5%; *, 10%.

表注2) |XはクラスXを, E-0Yは10のマイナスY乗を表す.

表注3) n.a. = not applicable

釧路湿原における自然再生事業の経済評価

Economic valuation of the nature restoration project in Kushiro wetland

○柘植隆宏¹・庄子康²・栗山浩一³・三谷羊平⁴・竹内憲司⁵・伊藤伸幸⁶
Takahiro Tsuge, Yasushi Shoji, Koichi Kuriyama, Yohei Mitani,
Kenji Takeuchi, Nobuyuki Ito

1. はじめに

釧路湿原では乾燥化が進行しており、1947年には246km²あった湿原面積が2004年には176km²まで減少している。その結果、特別天然記念物のタンチョウをはじめとした生物の生息場所への影響も見られる。そこで、釧路湿原では、過去に損なわれた自然環境を取り戻すことを目的として、自然環境を保全・再生・創出し、それを維持していくための「自然再生事業」が2002年から実施されている。

本研究では、開始から5年が経った自然再生事業に対する道民の認識を把握すること、およびその便益を貨幣単位で評価することを目的として、選択型実験による分析を行う。

2. 分析方法

事業の種類（河川の再蛇行化、ため池の設置、森林の回復）、土砂削減量（現在の湿原全体への流入量に対する割合）、事業が成功する見込み（または、事業が失敗する見込み）、1世帯当たりの税金の額（年額・今後10年間継続）の4つを属性とした選択型実験を行った。

以下の4つの選択肢のうち、あなたが最もよいと思うものを1つだけ選んでください。

	選択肢1	選択肢2	選択肢3	選択肢4	
事業の種類	再蛇行化	森林の回復	ため池の設置	現状維持 (事業の強化は行わない)	どれも 選べない
土砂削減量	現在の土砂流入量の5%を削減	現在の土砂流入量の10%を削減	現在の土砂流入量の20%を削減		
事業が成功する見込み	半々で成功する(50%)	確実に成功する(100%)	あまり成功しそうにない(30%)		
支払い額 (今後10年間)	毎年1,000円	毎年5,000円	毎年500円		
	↓	↓	↓	↓	↓
(1つだけ回答)					

図1 選択型実験の質問例（ポジティブフレームのケース）

¹ 甲南大学経済学部 Faculty of Economics, Konan University
〒658-8501 神戸市東灘区岡本 8-9-1 TEL : 078-435-2394 E-mail : tsuge@center.konan-u.ac.jp
² 北海道大学大学院農学研究院
³ 早稲田大学政治経済学術院
⁴ コロラド大学ボルダー校研究員・日本学術振興会特別研究員
⁵ 神戸大学大学院経済学研究科
⁶ 神戸大学大学院経済学研究科博士後期課程

釧路湿原の乾燥化は、1) 河川の直線化による土砂の流入増加、2) 農業排水による土砂の流入増加、3) 森林の減少による土砂の流入増加の3つが主な原因と考えられており、それぞれに対する対策が実施されている。本研究では、どの事業が道民に支持されるかを明らかにするため、これら3つの対策を属性として含めることにした。また、自然再生事業は自然を相手とした事業であることから、計画通り進むとは限らない。そこで、事業の結果に関する不確実性を属性として含めることにした。その際、フレーミングの影響を分析するため、「事業が成功する見込み」という表現を用いた場合（ポジティブフレーム）と「事業が失敗する見込み」という表現を用いた場合（ネガティブフレーム）を比較した。調査に用いた質問は、図1のようなものである。このような質問を、1人につき6回実施した。

3. 分析結果

2008年2月8日から13日にweb調査を実施し、1570人から回答を得た。分析結果の一例として、条件付きロジットモデルの推定結果を示す。ポジティブフレームとネガティブフレームの双方において、すべての変数が1%水準で有意となった。事業の種類のうち、最も好まれるのは「森林の回復」であり、次いで好まれるのは「河川の再蛇行化」、最も好まれないのは「ため池の設置」であることが明らかとなった。また、予想通り、土砂削減量が多いほど好まれること、事業の成功確率は大きいほど好まれること、支払い額は少ないほど好まれることが確認された。なお、ポジティブフレームとネガティブフレームで、事業の成功確率に対する限界支払意志額(MWTP)に有意な差はなかった。

変数	ポジティブフレーム			ネガティブフレーム		
	係数	t 値	MWTP(円)	係数	t 値	MWTP(円)
ため池の設置	-0.34966	-11.9	-924.3	-0.27935	-9.6	-842.1
森林の回復	0.31367	11.1	829.2	0.24703	8.7	744.7
河川の再蛇行化	0.03599	-	95.1	0.03232	-	97.4
土砂削減量	0.02538	6.2	67.1	0.02837	6.9	85.5
事業の成功確率	0.02334	29.6	61.7	0.01980	25.4	59.7
支払い額(年額)	-0.00038	-24.1	-	-0.00033	-21.9	-
ASC4(現状維持)	0.46382	5.1	1226.2	0.33684	3.7	1015.5
ASC5(どれも選べない)	1.09667	12.7	2899.1	0.89498	10.5	2698.0
サンプル数	4818			4602		
尤度比	0.14465			0.11905		

表1 推定結果とMWTP算出額

4. 結論

本研究では、選択型実験を用いて釧路湿原における自然再生事業の評価を行った。本研究の結果を用いることで、自然再生事業の費用便益分析が可能となる。また、本研究の結果は、事業間の優先順位付けなどにも利用できることから、今後の事業の方向性を検討する上で有益であると考えられる。本研究の結果が、道民の選好を反映した事業の実施に役立つことを期待したい。

災害リスクと環境リスクの複合的経済評価*

—洪水リスクと大気汚染リスク事例に—

Economic Valuation of Multiple Risk Factors: A Case of Risks of Flood and Air Pollution

○佐藤真行[†]・上野健太[‡]・植田和弘[†]

Masayuki Sato, Kenta Ueno, and Kazuhiro Ueta

1. はじめに

これまで、環境リスクや災害リスクを経済的に評価し、リスク政策の分析が多数試みられてきた。従来の研究では、各リスク要因に対して個別的に評価や対策を考察することが多かった。しかしながら、今日では複数のリスク要因に直面していることが常態となっている。この事実は、複合的なリスク要因を総合的に管理することが重要になっていることを意味する。このことに鑑み、本研究では、洪水リスクと大気汚染リスクを例にとり、複数のリスク要因を評価・管理するための分析枠組みを提示し、実証する。

2. 分析方法

簡単なモデルで複合的効果について考える。それを受けて、事例研究のための実証モデルを定める。まず、効用関数 $U = U(X, Y, Z)$ を考える。ここで、 X は洪水被害、 Y は大気汚染に由来する健康被害を表し、 Z は複合財を表す。リスク要因 X および Y は確率的に発生し（確率分布に従うと想定する）、その平均をそれぞれ \bar{X} および \bar{Y} で表す。

この効用関数を、 X と Y についてそれぞれの平均周りで 2 次までテーラー展開し期待値をとると、

$$\begin{aligned} E[U(X, Y, Z)] &\approx U(\bar{X}, \bar{Y}, Z) + \frac{\partial U}{\partial X} \Big|_{(X, Y) = (\bar{X}, \bar{Y})} E[(X - \bar{X})] + \frac{\partial U}{\partial Y} \Big|_{(X, Y) = (\bar{X}, \bar{Y})} E[(Y - \bar{Y})] \\ &\quad + \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial^2 U}{\partial X^2} \Big|_{(X, Y) = (\bar{X}, \bar{Y})} E[(X - \bar{X})^2] + \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial^2 U}{\partial Y^2} \Big|_{(X, Y) = (\bar{X}, \bar{Y})} E[(Y - \bar{Y})^2] \\ &\quad + \frac{\partial^2 U}{\partial X \partial Y} \Big|_{(X, Y) = (\bar{X}, \bar{Y})} E[(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})] \\ &= U(\bar{X}, \bar{Y}, Z) + \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial^2 U}{\partial X^2} \Big|_{(X, Y) = (\bar{X}, \bar{Y})} \cdot \text{VAR}(X) + \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial^2 U}{\partial Y^2} \Big|_{(X, Y) = (\bar{X}, \bar{Y})} \cdot \text{VAR}(Y) + \frac{\partial^2 U}{\partial X \partial Y} \Big|_{(X, Y) = (\bar{X}, \bar{Y})} \cdot \text{COV}(X, Y) \end{aligned}$$

となる。ここから、期待効用 EU は X および Y についての平均 \bar{X} 、 \bar{Y} 、分散 $\text{VAR}(X)$ 、 $\text{VAR}(Y)$ 、および共分散 $\text{COV}(X, Y)$ に依存していることがわかる。したがって、被害発生の期待値を小さくする施策(平均の削減、洪水に備えた築堤など)は当然ながら期待効用を高める効果をもつ。さらに、被害発生の大きさを平準化させるような施策(分散の削減、極端に大きな

*本研究の一部は、京都サステナビリティ・イニシアティブ(KSI)の一環として、また、人と防災未来センターの援助を受けて行われた。

[†] 京都大学大学院地球環境学堂、京都サステナビリティ・イニシアティブ

606-8501 京都市左京区吉田本町 Tel & fax: 075-753-5635

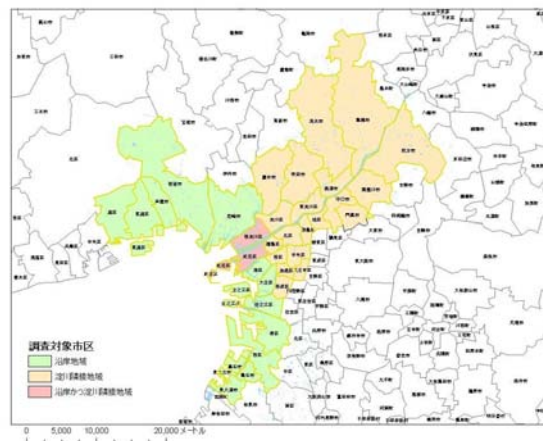
Mail: sato@masayuki.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

[‡]内外エンジニアリング株式会社 技術本部

被害への想定と対処) や、リスクが複合的に発生することを防ぐ施策(共分散の削減)も期待効用を高める効果を持つことが分かる。逆に、このことはリスク複合地域の住民は、複合的であるがゆえの不効用を被っているとも言える。したがって、リスクが複合的に発生している状況では、それぞれのリスク評価の和では過小評価になってしまうことになると予想される。

この仮説を実証的に検討するために、大阪市淀川沿岸に分布する洪水リスクと、大阪湾沿岸に分布する大気汚染リスクを念頭に、右図の地域を事例にとった。両リスク分布が重なり合う地域は西淀川区周辺に該当する。分析手法として、住宅地選択のコンジョイント分析を考え、データは、淀川周辺の地域住民に対するサーベイ調査を実施することによって収集された。調査票の回収数は801件であり、1件あたり5回の選択質問を行ったため、サンプルサイズは4005となった。

図. 調査対象地域



3. 分析結果

ランダム効用関数における確定項について、得られたデータに基づいて条件付ロジットモデルにより次のように住宅地選好パラメタが推定された。係数はすべて1%水準で有意(括弧内にt値を記す)、McFaddenのRは0.10であった。

$$V = 2.2322 - 0.438 X_{dist} - 0.126 X_{flood} - 0.152 X_{air} - 0.012 X_{price} - 0.024 X_{flood \times air}$$

(20.100) (-9.408) (-8.986) (-8.280) (-12.90) (-4.027)

X_{dist} は最寄駅からの距離(km)、 X_{flood} は洪水頻度、 X_{air} はNO₂濃度、 X_{price} は1m²当たり価格を表す。推定された係数はすべて符号条件に矛盾しない。この結果から、リスク要因の複合効果(右辺最終項)が確認され、支払意思額の観点から、両リスクのおよそ2割程度のウェイトが観察された。また、係数の相関を許すタイプのランダムパラメタロジットモデルによる推定も試みた結果、 X_{flood} と X_{air} の係数パラメタの間には5%水準で有意な相関が確認された。

4. 結論

政策課題としてのリスク管理においては、複合的なリスクを総合的に評価し、適切な政策プロジェクトを設計することが望まれる。そのためには、適切な評価枠組みを準備することが求められる。本研究の分析から、複数のリスク要因に直面した状況において余剰測度を用いた経済評価を行う場合には、相互効果の分析を行う必要があることが示唆された。

タイトル 『排出量取引のボーナス排出枠付与制度が技術普及に与える影響の分析』

サブタイトル 動学モデルを用いた米国二酸化硫黄市場の研究

Title **Effect of Bonus Allowances on Scrubber Installation in the US SO₂ Allowance Market**

○有村 俊秀¹

Toshi H. Arimura

1. はじめに

地球温暖化問題対策の緊急性が認識されるようになり、排出量取引への関心が高まっている。そして、既に EUETS が導入された欧州のみならず、日本、米国でも、国内排出量取引制度の導入の気運が高まっている。これに対し、日本国内では、排出量取引は技術革新に対して負の影響をもたらすという批判もある。一方、米国の排出量取引法案では、炭素貯留回収技術 (CCS) の導入に対してボーナス排出枠の配分が提案されている。

しかしながら、これまで新技術導入へのボーナス排出枠配分に関する研究は十分に行われていない。その事例が少ないからである。例外は、米国の二酸化硫黄市場において、環境汚染防除投資 (脱硫装置) の設置促進のために用意されたボーナス排出枠制度である。同市場では、脱硫装置設置のために、ボーナス排出枠 300 万トン分がリザーブとして用意された。そして、市場開始時に脱硫装置を設置した発電書間に、この排出枠が分配されたのである。

本稿では、米国の二酸化硫黄の排出量取引市場を対象に、発電所の動学モデルを構築し、ボーナス排出枠制度が脱硫装置の普及にどのような効果を持ったのかを、定量的な分析を行った。

2. 分析方法

米国の二酸化硫黄排出量取引制度は、1995 年の開始時に対象となったのは石炭発電所であった。そこで、石炭火力発電所が、排出枠価格を所与にして、遵守手段を選択する動学モデルを構築した。

初めに、発電所における生産関数の形状から、遵守手段は① (高硫黄石炭から低硫黄石炭への) 燃料転換、②脱硫装置の設置、③燃料転換と脱硫装置、④排出枠の購入、の 4 つとなることを示した。その結果、発電所のモデルは、離散選択動学モデルとなった。

次に、このモデルを用いて、排出枠市場が均衡する排出枠価格の条件式を求めた。そして、この条件式を用いて、排出枠市場が均衡する排出枠価格を以下のようにして数値解法で求めた。

- ① 排出枠の初期価格を求める。
- ② 均衡の条件から排出枠価格のパスを求める。

¹ 上智大学経済学部 〒102-8554 千代田区紀尾井町7-1 TEL 03-3238-3203
E-mail: t-arimu@sophia.ac.jp

- ③ この価格を所与にして、数値解析法で各発電所の遵守手段を求める。
- ④ 二酸化硫黄の排出量を求め、排出枠市場の均衡条件をチェックする。
- ⑤ 市場が均衡するまで、①から④を繰り返す。

最後に、構築した動学モデルに、ボーナス制度の要素を取り入れ、脱硫装置の普及の様子を以下のようにして求めた。実際の、ボーナス排出枠の配布状況を再現するために、ボーナス排出枠は過去(85年)の排出量に比例すると仮定した。ただし、実際に行われたように、排出枠の係数については均衡によって求まると仮定した。そして、先ほどの動学モデルを用いて、ボーナス制度がある場合の排出枠市場の均衡を数値解により求めた。均衡の条件としては、各電力会社のマネジャーが、ボーナス承認証の比例係数と承認証の価格を予想し、ボーナス排出枠のリザーブの需要供給と、通常の排出枠市場の需要供給が均衡する排出枠価格を求めた。

3. 分析結果

分析の結果、ボーナス制度が無ければ、脱硫装置は徐々に増加することが示された。これに対し、ボーナス制度がある場合は、脱硫装置の設置は開始年に大規模に行われることが示された。つまり、ボーナス制度は、脱硫装置の設置を早めたことが示された。

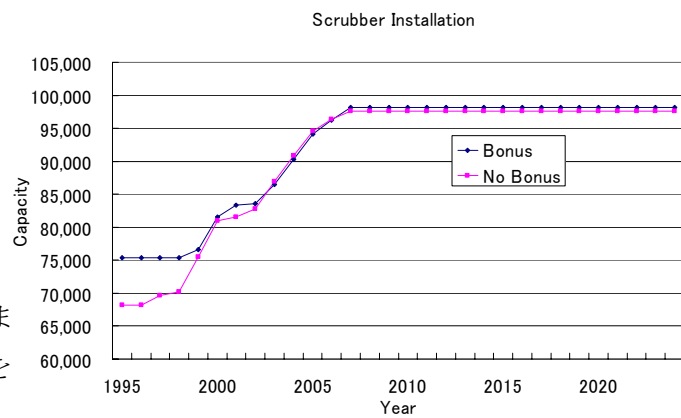


図 1 脱硫装置設置の推移

4. 結論と今後の課題

本研究では、ボーナス制度は、脱硫装置の設置時期を早めることが示された。一方、最終的な設置数は、どちらの場合もほとんど変わらないことが示された。ただし、SO₂の市場でのボーナス配分方法は、発電所間で過去の排出量に応じて配分するという方法であった。現在の米国連邦法案では、その他のボーナス排出枠の配分方法も提案されている。今後は、それらの配分方法が二酸化硫黄市場で導入された場合に、どういう影響をもたらしたか、分析を行いたい。

[参考文献]

- 1) T. H. Arimura D. Burtraw, A. Krupnick & K. L. Palmer (2007) "U.S. Climate Policy Developments", Resources for the Future, Discussion Paper 07-45
- 2) T. H. Arimura "An Empirical Study of the SO₂ Allowance Market: Effects of PUC Regulations," (2002). *J. Environ. Econom. Managem.* **44**. 271-289.
- 3) C. Carlson and D. Burtraw, M. Copper and K. L. Palmer, (2000) Sulfur dioxide control by electric utilities: What are the gains from trade?, *J. Polit. Econom.*, **108**, 1292-1326 (2000).

開発権取引による都市緑地化の影響分析

Impact Analysis on Transfer of Development Rights for Urban Greening

○奥田隆明*・鈴木 隆**

Takaaki OKUDA and Takashi SUZUKI

1. はじめに

急速な都市化の過程で無秩序な郊外開発を余儀なくされた日本の都市は多い。これらの都市では、今後、土地利用の見直しにより都市のコンパクト化と緑地化を同時に進めて行くことが求められる。本研究では、都市の緑地化を推進するための一つの社会技術として「都市緑地化のための開発権取引」を提案する。そして、都市空間を複数のゾーンに分割し、各ゾーンの宅地市場を内生化した都市モデルを用いて、開発権取引の導入が宅地市場に与える影響について評価した結果について述べる。

2. 都市緑地化のための開発権取引

今後、都市の開発圧力が次第に低下していく中で、開発に伴う外部費用を考慮しながら効率的に土地消費を抑制していくためには、本来、この外部費用の大きさを的確に把握する必要がある。ところが、こうした外部費用の把握にも限界があり、これを理由に何の対策も実施しなかった場合、都市人口の減少に伴い都市の土地利用はさらに非効率なものとなる可能性が高い。そのため、社会的な合意として、都市人口の将来動向も考慮しながら、将来、都市圏の開発面積をどれだけ削減し、緑地をどれだけ増やすのかについて明確な目標を設定した上でこれを実現して行くものとする。

この目標を達成するための具体的な手段として開発権取引の導入を考えることにする。この制度を導入するために、まず目標とする開発面積に相当する開発権を設定し、これを都市圏内の土地所有者に割当てる。このとき、開発権の初期配分についてはグラウンド・ファザリングの考え方に基づき、既存の開発面積に応じた配分を行うものとする。しかし、同じ都市圏内でも、都心部のように緑地化が難しい地域もあれば、郊外部のように緑地化が比較的容易な地域も存在する。そのため、

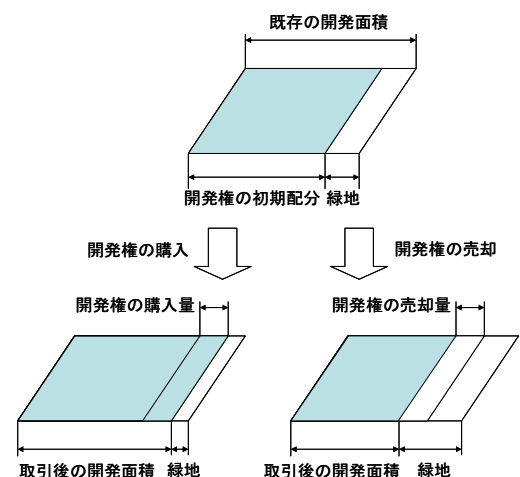


図1 都市緑地化のための開発権取引

* 名古屋大学大学院環境学研究科 Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University

〒464-8601 名古屋市千種区不老町

TEL:052-789-4654 FAX:052-789-1462 E-mail: okuda@nagoya-u.jp

** 丸紅株式会社開発建設部門

開発権の取引市場を開設し、緑地化が難しい地域は緑地化が比較的容易な地域から開発権を購入すれば、割当てられた開発権を超えた開発面積を確保できるものとする。そして、開発権市場では、開発権に対する需要と供給が一致するように開発権の取引価格を決定する。

3. 開発権取引の影響評価

2. で提案した開発権取引を名古屋都市圏に導入した場合に、どのような影響が発生するのかについて計量分析を行った。このとき、名古屋都市圏全体で開発面積を5%削減し、これを緑地化することを目標とした。図1は開発権取引によって宅地から緑地へと転換された土地の割合を示したものである。名古屋都市圏の中心部では緑地への転換率が1%未満となる。これらの地域では開発可能な面積の多くが既に宅地として利用されており、宅地供給の限界費用が相対的に高いばかりか、その傾きも大きい。そのため、5%の緑地化を実現することは難しく、開発権市場から開発権を購入し、多くの開発面積を確保している。これに対して、名古屋都市圏の郊外部では一部の市区町村を除いて5%以上の緑地化を達成している。これらの地域では、宅地供給の限界費用が低く、その傾きも小さい。そのため、都心部に比べると緑地化が容易なため、5%以上の緑地化を達成し、これによって余った開発権を売却している。また、図2は開発権取引の導入による居住者数の変化を示したものである。居住者数が増加しているのは名古屋市を中心とした地域である。一方、居住者数が減少しているのは郊外の市区町村である。郊外部では緑地の増加によって宅地面積が減少し、これまで郊外部に居住していた家計が都心部に居住するようになる。その結果、名古屋都市圏全体で都市形態が都心を中心としたコンパクトな形状に向かうことになる。

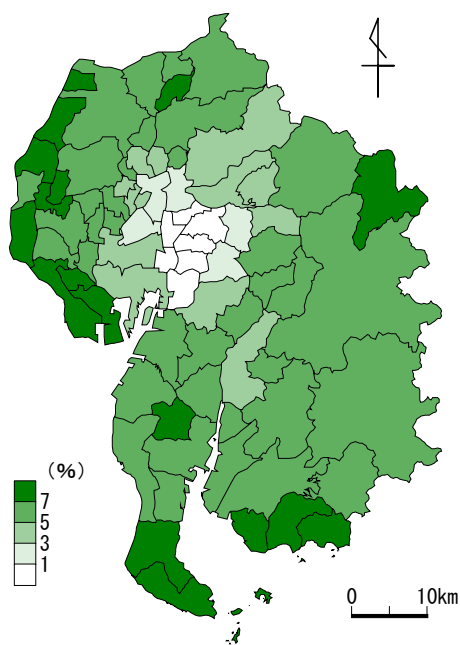


図1 宅地から緑地への転換率

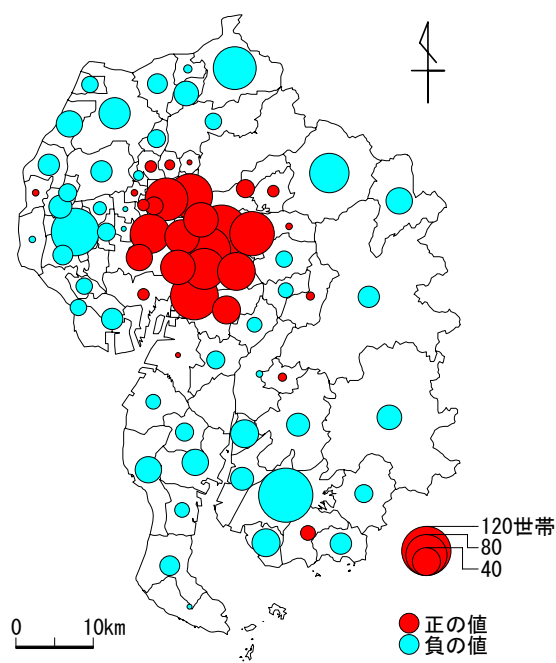


図2 居住者数の変化

温室効果ガス排出権取引分析への人工市場アプローチの適用 —モデルの評価—

Application of an Artificial Market Approach for Emissions Trading Analysis: Evaluation of the Model

松本 健一*

Ken'ichi MATSUMOTO

1. はじめに

近年、温室効果ガス排出権取引に関する多くの経済学的な研究が行われているが、そのほとんどで排出権取引の最終的な結果(経済や排出量への影響)に焦点が当てられている。しかし、排出権市場では株式市場や外国為替市場のように毎日のように取引が行われており、その過程(挙動)は最終結果と同様に重要である。本研究の目的は、最近、経済分析、特に金融市場の分析に応用されるようになってきた人工市場アプローチ(マルチエージェントモデル)により排出権取引の挙動を分析し、本アプローチの有効性・妥当性を示すことである。

2. 方法

本研究では、人工市場アプローチを重回帰モデルと比較することによりその有効性を示す。ここでは、排出権取引の「取引」に焦点をあて、「排出削減」は考慮していない。

本研究で構築した人工市場の1期間は以下の5つのステップから構成されている。なお、本モデルの基本的な構造は Izumi and Okatsu (1996)などに基いている。

- ①知覚ステップ: 各エージェント(取引参加者; 本研究ではエージェント数を100としている)が元となるデータから予測材料を知覚する。本研究では11種類の予測材料(排出権取引価格の変動などの市場の内的要因だけでなく、エネルギー価格の変動などの外的要因を含む)を用いる。また、全てのエージェントが同一の予測材料を用いるとする。
- ②予想ステップ: 各エージェントが①の予測材料とそれぞれの信念(重みづけ)を用いて取引価格を決定する。
- ③戦略決定ステップ: 各エージェントが排出権の売買戦略を決定し、同時に期待取引価格および期待取引量を決定する。そして、取引市場に注文情報を送付する。取引方法にはダブルオークションを用いる。
- ④価格決定ステップ: 送付された売買情報を結合することにより需要曲線と供給曲線を

* 国立環境研究所 National Institute for Environmental Studies
〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 TEL: 029-850-2355 / FAX: 029-850-2422
E-mail: matsumoto.kenichi@nies.go.jp

形成する。そして、両曲線の交点を今期の取引価格とする。取引価格が決定されると、その価格をもとに取引が行われる。

⑤学習ステップ：各エージェントが次期以降の取引の予測精度を改善するために、取引結果に基づいて今期に選択した信念を修正する。

重回帰モデルに関しては、人工市場と同一の予測材料を用いて取引価格を予測する。

本研究では1週間を1期として扱い、初めの1年間（52週間）のデータを用いてパラメータなどの推計（重回帰）やトレーニング（人工市場）を、次の1年間（52週間）のデータを用いてモデルの評価を行う。分析には、Chicago Climate Exchangeの2003-2004年の取引価格データ（2003年ビンテージ）を用いる。

3. 結果

本研究で構築した人工市場モデルには、戦略決定や学習などにランダムに決定される要素が含まれている。そのため、シミュレーションを200回を行い、その結果を重回帰モデルによる予測と比較する。

下の図は分析結果を示している。両モデルの精度比較の指標には平均誤差、平均絶対誤差、および平均平方誤差を用いる。比較の結果、全ての指標で人工市場モデルの予測誤差が重回帰モデルの誤差よりも小さくなることが示された。

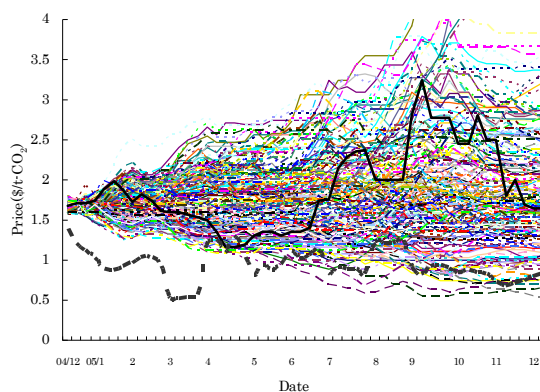


図 取引価格の推移（太線：実価格、破線：重回帰、その他：人工市場）

4. 考察・結論

本研究の分析から、人工市場アプローチの方が総合的に見て排出権取引市場における取引価格を説明し、価格予測の精度が高いことが示された。

本研究の今後の課題として、予測精度の向上のためのエージェントや学習方法の精緻化や取引価格の影響要因の精査、排出削減のモデルへの導入などが挙げられる。

Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI)における排出権取引制度初期配分の研究

A Study on Auction design in Emissions Trading Scheme

清水 雅貴*

Masataka Shimizu

1. はじめに

本研究は、排出権（排出量、排出許可証）取引制度で初期配分手段のひとつとして導入されるオークションについて、地球温暖化対策の排出権取引制度が導入される米国北東部諸州の事例（Regional Greenhouse Gas Initiative : RGGI）を参考に、実際の政策適用過程の面から分析をおこなう。ここでは、はじめに、キャップ&トレード方式の排出権取引制度で初期配分手段としてのオークションの導入経緯を把握した上で、RGGI で導入されているオークションによる初期配分の特徴と問題点について論じる。

2. 排出権取引制度におけるオークションについて

米国では、以前から導入されている排出権取引制度でも排出権のオークションが存在していた。たとえば、酸性雨プログラムでは、毎年、最大許容排出権の 2.8% が政府によって取り置かれ、その一部がオークションによって売却された（Ellerman et al. [2000]）。しかし、これは、初期配分が基本的に無償配分を採用しながら、新規参加者に配慮するといった目的で補助的に導入されていた。

一方、初期配分後の公平性といった観点からは、2005 年より欧州において導入されている EUETS において「ウィンド・フォール・プロフィット」が問題視された。これは無償配分を起因とした、主に発電事業者へ意図せざる利益（棚ぼた利益）をもたらした問題を示す（諸富・鮎川 [2007]）。そのほか、RGGI の制度設計段階においてもすでに、無償配分の問題が指摘されており（Burtraw et al. [2005]）、有償配分を前提とした、つまり、オークションを組み込む制度の構築が求められた。

3. RGGI におけるオークション

2005 年 12 月に、ニューヨーク州などのアメリカ北東部 7 州（のちに 10 州）は、排出総量規制を伴う（キャップ&トレード方式）排出権取引制度の導入を目指す、「地域温室効果ガス・イニシアティブ (RGGI)」に合意した。これは、2009 年から 2014 年まで（第 1 期間）各州内発電プラントの CO₂ 排出権を現在のレベルで維持し、また、2015 年から毎年 2.5% ずつ年間排出権を削減し、2018 年まで（第 2 期間）に 10% の排出権削減を行うこととする下流型・キャップ&トレード方式の排出権取引制度である（小西・清水・山岸 [2008]）。最大許容排出量は各排出源における 2000 年から 2004 年の間で最も排出量の多い 3 年分

* 横浜国立大学大学院国際社会科学科博士課程後期
International Graduate School of Social Sciences, Yokohama National University
〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79 番 3 号 E-mail:simizu@ynu.ac.jp

ら年間排出平均量を算出し、それらの積み上げとしている。初期配分については、最低 25% をオークションによって売却すること義務付けているが、2008 年 6 月現在、6 州が初期配分排出権の全量をオークションによって売却することを表明している。

オークションは、各州で独自に行うものと、州が共同して行うもの（均一地域オークション）があり、後者は、2008 年 9 月より、3 か月毎にオークションが行われることになっている。また、最低落札価格が設定されており、2008 年は 1.86 ドル/トン CO₂（物価スライド）となっている。

一方で、オークションによる初期配分は、排出源における費用負担の増大をもたらすといった問題を有している。この点について RGGI では、オークションによって売却した際に得られる資金を、消費者利益の保護と、エネルギー戦略を目的とした施策に割り当てることを規定している。消費者利益の保護とは、電力事業者が排出削減費用を最終電力消費者へ転嫁することで発生する電力料金の上昇を是正しようとするものである。そして、エネルギー戦略目的とは、州政府がエネルギー効率の改善、または、再生可能エネルギー等、特に CO₂ の削減効果に貢献する技術の開発を促進するために資金を提供することである。

4. 小括

以上のとおり、排出権取引制度における初期配分を議論するにあたって、RGGI からは、初期配分における排出権の大半がオークションを利用して配分されるということが特徴として挙げられた。一部の州に限られるが、初期配分の全量をオークションにかけることは、地球温暖化対策の排出権取引制度としてはこれまで例がない。また、オークションでの売却益を消費者利益の保護と、エネルギー戦略を目的とした施策に割り当てること、そして、これら一連の RGGI 内部の諸制度が CO₂ 排出削減に関わる公平な費用負担を担保できる制度構築に寄与していることが明らかになった。

参考文献

小西雅子・清水雅貴・山岸尚之 [2008] 「世界に広がる排出量取引制度」『経済セミナー』（特集地球温暖化対策：さらに今何を）第 638 号 pp40-45

諸富徹・鮎川ゆりか編著 [2007] 『脱炭素社会と排出量取引—国内排出量取引を中心としたポリシー・ミックス提案』日本評論社

Burtraw, D. Kahn, D. and K Palmer. [2005] CO₂ Allowance Allocation in the Regional Greenhouse Gas Initiative and the Effect on Electricity Investors. RFF Discussion Papers 05-55.

Ellerman, A.D. et al. [2000] *Markets for Clean Air: The U.S. Acid Rain Program*. Cambridge University Press.

Holt, C. Shobe, W. Burtraw, D. Palmer, K. and J Goeree. [2007] *Auction Design for Selling CO₂ Emission Allowances Under the Regional Greenhouse Gas Initiative*. Final Report.

カナダ連邦政府提案の国内排出量取引制度 原単位規制型の排出量取引制度の適用に関する考察

Domestic emissions trading scheme proposed by the Government of Canada

○高橋 信吾*
TAKAHASHI Shingo

1. はじめに

カナダの2006年時点の温室効果ガス(GHG)排出量は基準年比で約22%増加となっており、今後もエネルギー生産に伴う排出量の継続的な増加が見込まれている。このため、現在の保守党政権は、短期間で国内の排出量を安定的に減少させることは不可能との見解を示し、事実上、京都議定書の目標達成が困難であることを示唆した。

こうした状況の中、2007年4月26日、カナダ政府は、新たな気候変動計画として「温室効果ガスおよび大気汚染に関する行動計画 (Turning the Corner)」を発表し、カナダ全体のGHG 排出量を2020年までに▲20%、2050年までに▲60-70% (いずれも2006年比) 削減するという中長期目標を設定した。この中で、目標達成に向けた中核的な対策として大規模排出事業者を対象とする原単位規制型の排出量取引制度の導入を提案した。

現在、欧州排出量取引制度や、米国議会で検討されているリーバerman・ウォーナー法案など、排出量取引制度の制度設計においては、総量規制型のものが主流であるが、カナダ政府の制度提案は、原単位規制による事後割当型の制度設計となっている。本研究では、カナダ政府が提案している原単位規制型の排出量取引制度の特徴を分析・整理するとともに、当該制度の導入による利点および課題の検討を行った。

2. 制度提案の概要

カナダ政府提案の排出量取引制度は、国内の大規模排出事業者を規制対象とし、2010年からの規制導入が予定されている。2006年を基準として、2010年までに▲18%、2010年以降は毎年▲2%の排出原単位の改善を義務付けている (図2参照)。

原単位の効率改善目標は、電力、石油・ガス (含: オイルサンド)、鉄鋼、セメント等の産業部門別に設定し、各産業部門の特性に応じて、施設/事業者/部門レベルの3種類の区分のいずれかで設定することが提案されている (表1参照)。規制対象事業者には、この部門別の排出原単位に基づき、規制対象年次の確定後の生産量 (生産実績) を乗じた量に等しい排出枠が割り当てられることになっている。

規制対象事業者は、自らの効率改善による排出削減のほか、技術基金への資金拠出、国内オフセットクレジットおよびCDMクレジットの取得などを通じて削減目標を遵守できる。技術基金は、事業者が二酸化炭素1トン当たりの負担金額の支払いを通じて、利用上限の範囲内で不足排出枠を調達できる仕組み (図1参照) であり、排出権価格の高騰による事業者のコスト負担を軽減するとともに、国内の排出削減プロジェクトを実施するための資金源を確保することが狙いとされている。

今後、2008年秋に国内排出量取引制度のドラフトが公表されるとともにパブリックコメントが行われ、2009年秋には最終ドラフトが発表される予定となっている。

* 株式会社三菱総合研究所 環境・エネルギー研究本部

Mitsubishi Research Institute, Inc. Environment and Energy Research Division

〒100-8141 東京都千代田区大手町 2-3-6 TEL 03-3277-4595 E-mail: shingo@mri.co.jp

3. 制度導入による効果と影響

カナダ政府は、国内排出量取引制度の導入により、大規模排出事業者が効率改善を達成すれば、早ければ2010年、遅くとも2012年には産業部門の絶対排出量が減少に転ずるとし、このときの経済影響は、実質 GDP ベースで▲0.5%未満になると予測している。

4. 考察

原単位規制型の排出量取引制度は、生産活動の不確実性のために、総量削減の確実な達成が約束されない点が問題との指摘がある。また、具体的な部門別の原単位目標の設定方法や、モニタリング方法など、運用面における技術的課題も指摘されている。

しかし、原単位規制であっても、効率改善幅が十分に厳しい水準であれば、相応の総量削減の確保が可能となる。また、設備の閉鎖や生産減少などに伴うホットエアの悪影響を排除できるし、部門別の原単位目標を明示的に設定することにより、企業間の効率改善競争を促進できるといったメリットが期待できる。

表 1 原単位規制の区分とその内容

規制単位	内容	適用事例
施設	各施設の排出原単位(2006年実績)に基づき、削減目標を設定	施設固有の要因が排出量に影響する場合 例: 鉄鋼、オイルサンド、石油精製、天然ガスパイプライン等
事業者	各事業者自身が保有する全ての施設の平均排出原単位(2006年実績)に基づき、削減目標を設定	電力部門等に適用。 事業者の平均排出原単位を規制。石炭火力等から、再生可能・原子力等への燃料転換を促進
部門	特定部門全体の平均排出原単位(2006年実績)に基づき、当該部門の各施設に共通の削減目標を設定	施設の構造が部門全体にわたって類似し、複雑でない場合 例: 石灰、紙パルプ、アルミ、セメント等

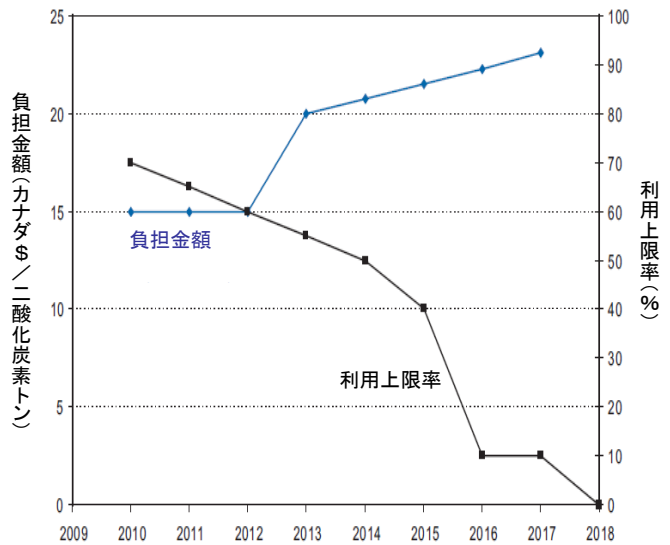


図 1 技術基金の負担金額と利用上限率

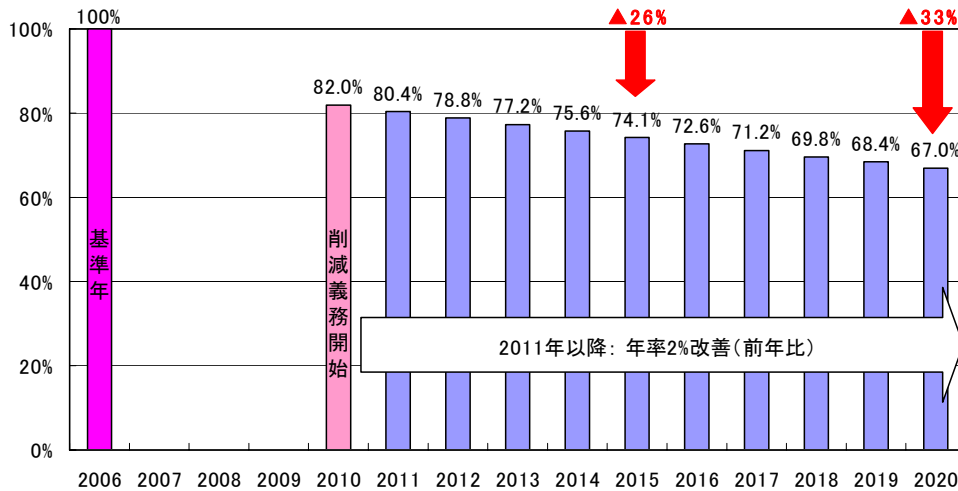


図 2 カナダの排出量取引制度における排出原単位の改善率

(出典) Government of Canada (2008), "Regulatory Framework for Industrial GHG Emissions" をもとに作成

環境に関する情報獲得と環境行動の関連について

定量調査と定性調査を組み合わせた分析から

A study on the relationship between information channel and pro-environmental actions

-Using quantitative and qualitative survey results-

○青柳みどり*・三瓶由紀*

Midori Aoyagi-Usui, Yuki Sampei

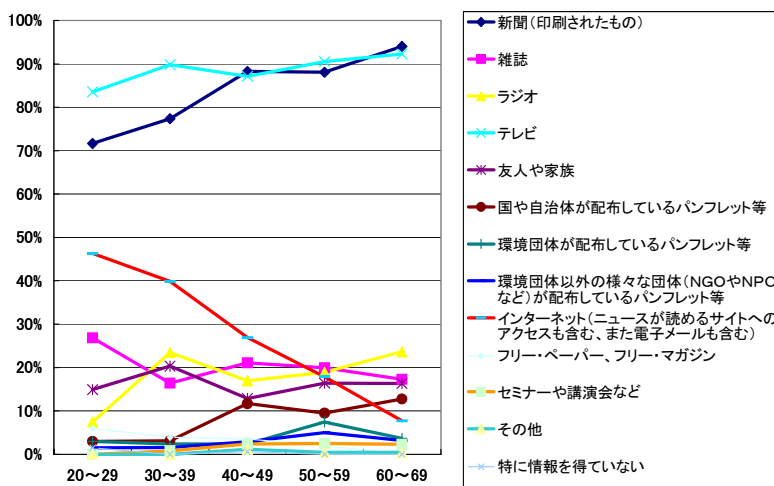
1. はじめに

日本において、人々の環境問題に関する関心は急速に高まっており（三瓶、青柳2007）、特に気候変動問題を核として、環境省のチーム-6%など実践にむけてのキャンペーン活動も盛んになっている。本報告においては、日本全国の成人男女を対象とした世論調査（定量調査）と首都圏におけるフォーカス・グループ・インタビュー（定性調査）を組み合わせることにより、人々の環境に関する情報獲得と環境行動の関連について分析結果について報告する。

2. 分析方法

1) 日本全国の成人男女を対象とした世論調査（定量調査）

本報告で用いる分析は、平成19年1月に実施した、無作為抽出された全国の成人男女を対象とした世論調査である（計画サンプル2000、有効回答数959、有効回答率48%）。この調査結果の一部を以下に示す。最初の図は、環境問題を含む者秋の出来事一般についての情報源を年代別にみたものであるが、新聞、テレビがどの年代においても最も多いが、若年層においてインターネットの比重が非常に大きいことが分かる。また、次の図は、テレビの視聴状況を年代別にみたものであるが、若年層において「お笑い」系の情報番組が非常に好まれていることが分かる。その一方、気候変動問題を取り上げることの多い、科学ドキュメント番組や時事番組は比較的年代の高い層に好まれている。



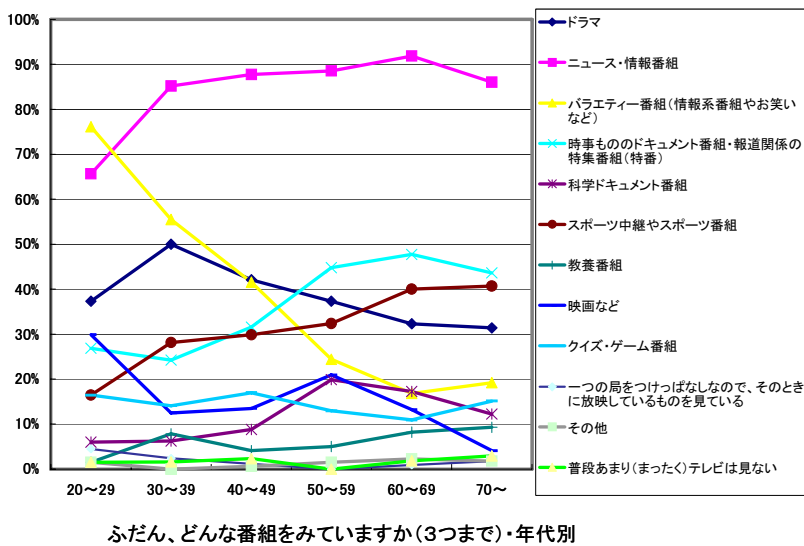
視聴状況を年代別にみたものであるが、若年層において「お笑い」系の情報番組が非常に好まれていることが分かる。その一方、気候変動問題を取り上げることの多い、科学ドキュメント番組や時事番組は比較的年代の高い層に好まれている。

2) フォーカス・グループ・

あなたは、環境問題を含む社会の出来事一般についてどこから主に情報を得ていますか（複数回答、3つまで）・年代別

* (独)国立環境研究所社会環境システム研究領域 Social and Environmental Systems Division, National Institute for Environmental Studies

〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 Tel029-850-2392, Fax 029-850-2572 E-mail: aoyagi@nies.go.jp



インタビュー（定性調査）

この方法は、数名（本研究では6名程度）の参加者に対してファシリテータ（司会）1名で座談会形式で意見を聞くものである。研究者側は、全体の進行と質問内容などをストーリーラインを作って司会とともに座談会を進める。数人の会話形式で進行するため、グループダイナミクスが観察されるのが大きなメリットである。

この調査は、2006年2月から2008年2月まで数回にわたって様々な対象者を選んで実施した。

3. 分析結果

1) 気候変動問題に関する認知と理解

定量調査においても、定性調査においても最近の気候変動問題に関する認知、理解ともにあがっていることが確認できた。これはマスメディアにおける報道量が格段に増加していること、チーム-6%等のキャンペーンが奏功していることが要因であると考えられた。

2) 情報源と気候変動問題に関する態度

しかしながら、認知と理解はあがったが、それが行動に結びつくには様々な克服すべき点があることが明らかになった。特に、気候変動問題に関する態度について35歳以下の層において懐疑的な傾向が散見された。また、ほとんどの年代においてキャンペーンなどについての認知はされていたが、実際の行動については「情報を得ていない」（多くは女性）または「自分に出来るものはない」（多くは年代の高い男性）などの消極的な対応がみられた。これは、情報が届いていることと理解されて行動されることの大きなギャップが存在することを伺わせた。

4. 結論

定量調査に定性調査を組み合わせることにより、研究者の想定していなかった懐疑的な態度の存在が発見されたり、認知、理解と行動のギャップなどが明らかになった。

謝辞：本研究は、地球環境研究総合推進費「H-052 ライフスタイル変革のための有効な情報伝達手段とその効果に関する研究」（2005-2007）および（独）科学技術振興機構社会技術開発センター「気候変動問題についての市民の理解と対応についての調査分析および文化モデルの構築」（いずれも課題代表者青柳みどり）において実施したものである。

一般の人々の地球環境問題に対する関心へのマスメディア報道量の影響

Effect of mass-media coverage on public perceptions of global environmental issues

○三瓶由紀*・青柳みどり*

Yuki SAMPEI, Midori AOYAGI-USUI

1. はじめに

温暖化防止に向け、ライフスタイル変革は重要な課題である。その第一段階としては、一般の人々の地球環境問題に対する関心を高めることが必要であり、マスメディアなどを媒介として情報が広く伝達されることが期待される。ただし、マスメディアで報道されるすべての情報が人々の関心を喚起するわけではない。筆者らは昨年¹⁾の報告で、新聞報道の場合、地球環境問題に対する人々の関心が低い段階では一面記事のみが影響を与え、その影響は短期間しか持続しないことを明らかにした。本研究はその続報であり、急激な関心の高まりが確認された2007年以降について、人々の関心の変化と、新聞・テレビニュースの報道量との関係を分析し、人々の地球環境問題に対する関心に影響を考察した。

2. 分析方法

分析は、まず、一般の人々の環境に対する関心の推移について、世論調査により把握を行った。次に、新聞およびテレビニュースの報道特性との関連性をそれぞれ把握した。

関心についての調査は、2005年7月から毎月10日前後に、全国2000人の成人男女を対象として、専門の調査員による個人面接により聞き取りを行った。「国内において最も重要な事柄」「世界において最も重要な事柄」について自由回答で得た回答をコーディングし、環境問題の重要度の位置づけをみた。ここではそのうち、「世界」に焦点をあてて報告する。報道特性については、まず、主要全国紙3紙（読売、朝日、毎日）で掲載された「温暖化」を含む12895件の記事について、記事数、文字数、掲載頁、見出しをデータベース化し、一ヶ月間（調査前月11日から調査月10日）のデータ量として集計した。次に、NHKニュースについても同様に、出稿記事のうち「温暖化」を含む1478件を抽出し、件数および文字数をデータベース化した。最後に、関心変化と新聞・ニュース記事数の変化との対応関係を交差相関分析により把握した。

3. 分析結果

「世界において最も重要な事柄」について環境と回答した人の比率は、2007年1月以降急激に増大し、6月には約50%を占めるまでに至った。その後、2007年12月、2008年1月に一

* 国立環境研究所 社会環境システム研究領域 Social and Environmental Systems Division, National Institute for Environmental Studies 〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 Tel:029-850-2251 e-mail: sampei.yuki@nies.go.jp

時的に上昇がみられたものの、全体としては40%程度を維持している（図1）。

温暖化に関するマスメディア報道は、IPCCの第4次報告書の公表が始まった2007年1月以降大幅に増大した。ただし、NHKニュース出稿件数はおよび新聞全記事数が継続しての増大傾向にあるのに対して、一面記事数は2007年6月にピークを迎え、それ以降は30～50件/月と、それほど増大していないことが分かった（図1）。

交差相関分析の結果、市民の地球環境に対する関心の長期的変動（2005年7月～2008年4月）は、NHKニュース記事数、新聞全記事数、一面記事数のいずれにも、影響を受けていることが統計的に示された。しかし関心が高まった時期（2007年7月～2008年4月）については、一面記事数のみに影響を受けていることが分かった。

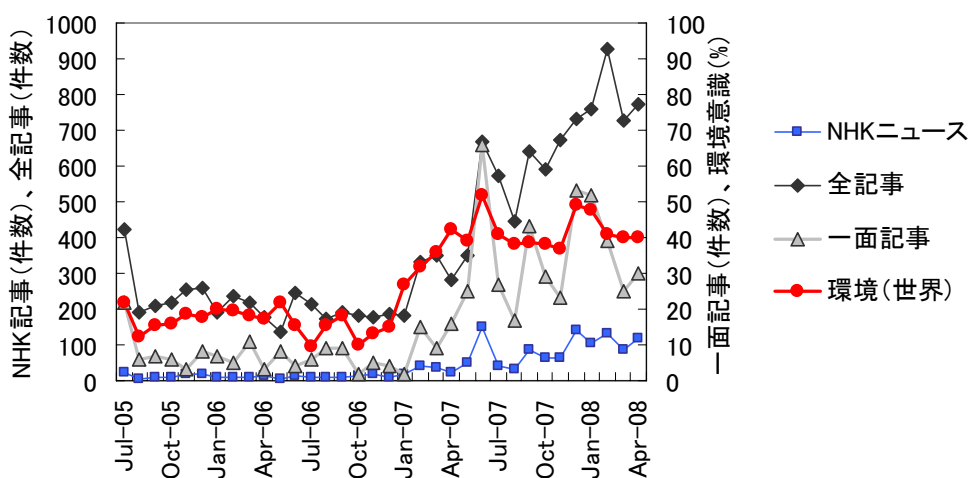


図1 環境に対する問題意識と新聞およびテレビ記事数の関係

4. 結論

本研究より、地球環境問題に対する関心について、長期的に大きな変化をもたらすトリガーは新聞やテレビ報道などに取り上げられやすい国際的なイベントであり、温暖化問題に関する関心の喚起には、こうした出来事とタイミングをそろえたキャンペーンが効果的と考えられた。また、一面記事の増大は、市民の関心を短期的に高める効果があるが、その関心を継続的に上昇させ、高いレベルで保つには、一面記事やニュース報道のようなニュース性が高い話題だけでなく、全記事数にみられるような身近な出来事と結びついた話題の増大も必要であることが示唆された。

地球環境問題に対する人々の関心は既に高まっており、態度変容の促進が次なる課題と考えられる。態度変容には問題の文脈を理解する必要がある。理解促進の方策検討に向け、報道内容の質的分析により、人々の理解促進に対するマスメディア報道の役割と限界を把握すると同時に、マスメディア以外の普及方法の検討が求められる。

謝辞：本研究は、環境省の地球環境研究総合推進費（H-052）および地球環境研究総合推進費（S-5-1）の支援により実施された。

低炭素社会構築に向けたコミュニケーション手法に関する研究

Study of communication styles towards Low-Carbon Society with questionnaire survey

○金森有子*・芦名秀一**

Yuko KANAMORI, Shuichi ASHINA

1. はじめに

本研究では、低炭素社会構築に向けて不可欠と考えられる専門家と一般市民の間のコミュニケーションの望ましいあり方を明らかにすることを目的として、専門家からの情報提供により人々の温暖化・低炭素社会に関する知識や認識が変化するのか、あるいは専門家に要求される知識や経験の伝え方はいかなるものかを、実際のリアルタイムアンケート調査の結果をもとに検討した。具体的には、2008年2月に行われた「低炭素社会の実現に向けた脱温暖化2050プロジェクト」の第3回国際ワークショップ・シンポジウムにて、意見集約器を利用したリアルタイムアンケートを実施し、専門家からの低炭素社会に関する知見および専門家会合の成果の発表を通じて、参加者の低炭素社会に関する知識、知見がどのように変化するかのデータを集計、評価した。その結果をもとに、専門家と非専門家とのコミュニケーション像を検討した。

2. 調査方法

本調査では、低炭素社会に関わる様々な事項の中から4つのトピック（1. 行動の変化とそれが低炭素社会を実現に及ぼす効果、2. 持続可能な発展を通じた低炭素社会の導入、3. 投資による低炭素社会の実現、4. 障壁とチャンス: 敏感なセクターへの対応）を取り上げ、専門家会合の成果発表およびリアルタイムアンケートを実施した。専門家会合では、トピックごとに1ないしは2問、選択肢は4つ程度の質問を事前に作成した（計7問）。これに加えて、2050年に向けたCO₂削減の認識に関して2問追加し、計9問として実施した。

参加者は、トピックごとに専門家会合の成果の紹介前後に同内容の質問に対して意見集約器を用いて2度回答する。これにより、トピックに対する従来の認識と、専門家会合の議論内容を受けた意識変化の両者を同時に評価することとした。なお、2050年に向けたCO₂削減の認識に関する2問は、シンポジウム全体の最初と最後に実施した。

3. 分析結果：CO₂削減の必要性および実現可能性の意識に着目して

図1に、2050年におけるCO₂削減量および可能性に関する結果をまとめる。質問のタイ

* 独立行政法人国立環境研究所社会環境システム研究領域 Social and Environmental Systems Division, National Institute for Environmental Studies

〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2 TEL&FAX029-850-2955 E-mail: kanamori@nies.go.jp

** 独立行政法人国立環境研究所地球環境研究センター Center for Global Environmental Research, National Institute for Environmental Studies

ミングに関わらず、参加者の多くが 50%以上の削減が必要と認識していることがわかる。一方、50%以上の大幅削減の必要を認識しているにも関わらず、世界全体での CO₂ 削減可能性についてはシンポジウム開始時には 30%~50%程度の削減が精々であると考えていることがわかる。しかし、2 回目（シンポジウム後）の結果では、多くの参加者が従前よりも 1 段階厳しい削減率でも実現可能と判断するようになったことがわかるが、依然として必要削減率と実現可能な削減率との間には乖離がある。本シンポジウムでは参加者がこれまで抱いていた必要性と実現可能性の隔たりの一部を埋められたものの、気候変動リスク軽減に十分見合う実現可能な将来を示すという点では今一步足りなかったといえる。

4. 結論

本論文では、低炭素社会に関するシンポジウムにてリアルタイムアンケートを実施し、専門家からの情報提供のありかたと、それによる人々の意識変化をアンケート結果から定量的に明らかにした。シンポジウムは招待制で低炭素社会について比較的関心が高い人が集まっていたために、専門家による成果報告前後で参加者の意見が大きく変更されることはあまりなかった。2050年における CO₂削減の必要性とその実現可能性に関する質問では、シンポジウム前後の結果を比較すると必要性と実現可能性との乖離は多少狭まったものの、依然として「必要性は理解するがその実現は非常に困難である」との認識があることが明らかとなった。本調査により、今後さらに人々に低炭素社会の実現可能性を広く訴える必要性があることが明らかになったとともに、シンポジウムにおいて50%削減の必要性を強く訴えたために70%以上の削減が必要と考えていた人がシンポジウム後には50%に引き下げってしまうなどの意図しない結果が引き起こされたものもあり、専門家が一般の人に環境問題を伝える際の注意点として、十分認識する必要がある点も浮かび上がったといえる。

謝辞：本研究は環境省の地球環境研究総合推進費（S-3）の支援により実施された。関係各位並びに本国際ワークショップ・シンポジウム参加者に謝意を表す。

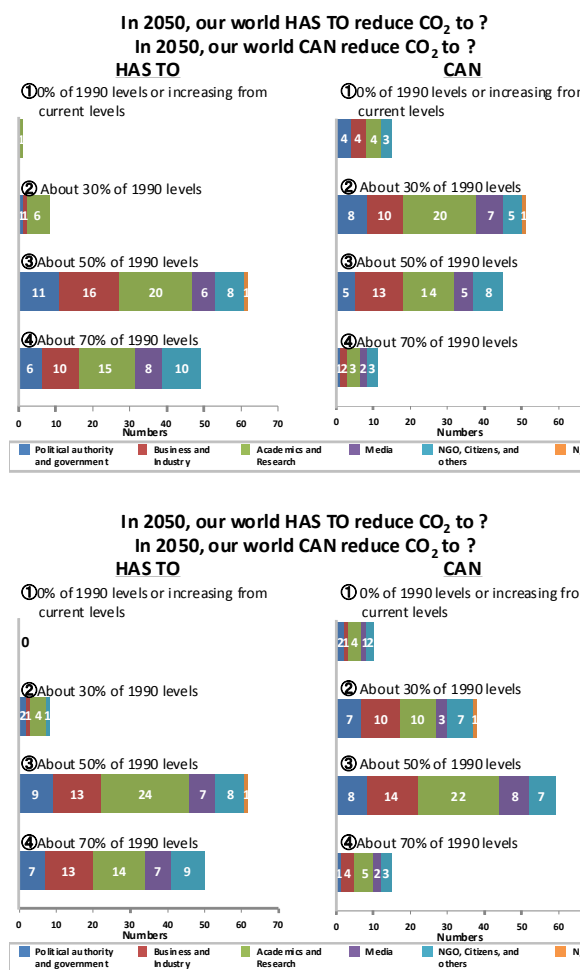


図1 CO₂削減意識の変化

環境保全行動と内的充足感の影響関係

ストックホルム地域を事例として

Relationship between environmentally responsible behaviors
and intrinsic satisfaction

○甲斐田 直子*・白川 博章

Naoko Kaida and Hiroaki Shirakawa

1. はじめに

近年、買い物袋持参運動や冷暖房調整といった取り組みにみられるように、省エネルギー・環境保全に対する市民の意識や行動の変化を促す動きが活発化している。そうした活動の多くは、日常生活や職場において一定の成果を挙げている。しかし、環境保全行動が真に環境保全意識あるいは費用便益の観点のみに規定されているわけではない。環境保全行動には、知識、人間関係、社会経済制度、地理的特性など、様々な要因が複雑に関係して影響を及ぼしていると考えられる。その中でも、価値観が環境保全行動に影響を与えていることは、広く知られている (Nordlund and Garvill 2003)。一方で、環境保全行動はこれまで、個人の効用あるいは充足感に対して幾分かの代償をとまなうものであるとの見方があった。しかしこの点に関しても、環境保全行動と主観的幸福感 (subjective well-being) は両立しうることが近年の研究において示されている (Brown and Kasser 2005)。以上より本研究では、環境保全行動と価値観・充足感との相互関係を中心に、経済性・知識等を含む様々な要因が行動変化に対する動機としてどのような関係にあるのか明らかにする。

2. 分析方法

本研究の分析には、質問紙調査で得られたデータを用いる。調査対象者は、スウェーデン・ストックホルム近隣地域に居住する一般市民 (自動車保有者) である。質問紙は無記名・選択回答方式で、調査は郵送配布・回収により実施した。配布数は1,210、回収数は370であった (回収率30.6%)。主な質問項目は、以下の通りである。

(1) 日常生活における環境保全行動 (省エネルギー行動)

- ・自家用車、公共交通機関の利用 [交通]
- ・節水・節電 [エネルギー]
- ・買い物袋持参、リサイクル、エコ商品の購入 [消費行動]

(2) 価値観 (Schwartz 1992)、環境に関する価値観 (Thompson and Barton 1994)

(3) 内的充足感 (intrinsic satisfaction) (de Young 1986, 1996, 2000)、主観的幸福感 (Pavot

* 名古屋大学大学院環境学研究科 Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University
〒464-8601 名古屋市千種区不老町 TEL 052-789-3840 E-mail: naoko.kaida@nagoya-u.jp

and Diener 1995)

(4) 経済的動機および技術的動機

行動と主観的充足の関係をより具体的に検討するために、本研究の分析には内的充足感を用いる。内的充足感は、competence, frugality, participation, luxury で構成される概念であり、長期間にわたる環境保全行動への転向に対する動機付けになりうるとされる (de Young 2000)。概念的な質問項目にもとづく主観的幸福感は、補足指標として用いる。分析ではまず、内的充足感と環境保全行動の相関関係を検証し、その上で構造分析モデルを用いて価値観、動機、内的充足感と環境保全行動の関係性を明らかにする。その際、既存指標については、因子分析の結果等を参考に parcel 化し、分析に組み込む。

3. 分析結果と予想される結論

価値観、環境に関する価値観、内的充足感は、先行研究と同様の因子区分であることが分かった。この区分にもとづいて質問項目を parcel 化した。環境保全行動と内的充足感の相関関係を表に示した。Competence を除いて、内的充足感と自宅における節電・節水および買物時の環境保全行動が相関していることが明らかとなった。この結果をもとに、構造分析モデルによる分析を行う。想定される意志決定モデルにおいては、内的充足感の高い個人は環境保全行動をとる傾向が高く、その行動によって充足感がさらに増大するという相互影響関係にあることが予想される。

表 環境保全行動と内的充足感の相関関係 (n = 364)

	S_COMP	S_FRUG	S_PART	S_LUX	ERB_1	ERB_2	ERB_3
S_COMP	1.000	0.153	0.054	0.247	0.010	-0.006	0.051
S_FRUG	0.153	1.000	0.424	-0.216	0.065	0.344	0.292
S_PART	0.054	0.424	1.000	-0.050	0.198	0.190	0.221
S_LUX	0.247	-0.216	-0.050	1.000	-0.035	-0.195	-0.159
ERB_1	0.010	0.065	0.198	-0.035	1.000	0.234	0.343
ERB_2	-0.006	0.344	0.190	-0.195	0.234	1.000	0.497
ERB_3	0.051	0.292	0.221	-0.159	0.343	0.497	1.000

** 1% 水準 (両側検定)
 内的充足感(S_COMP (competence)、S-FRUG (frugality)、S_PART (participation)、S_LUX (luxury))
 環境保全行動(ERB_1 (交通)、ERB_2 (エネルギー)、ERB_3 (消費))

Brown, K.W., Kasser, T., 2005. Are psychological and ecological well-being compatible? The role of values, mindfulness, and lifestyle. *Social Indicators Research* 74, 349-368.
 de Young, R., 2000. Expanding and evaluating motives for environmentally responsible behavior. *Journal of Social Issues* 56, 509-526.
 Nordlund, A.M., Garvill, J., 2003. Effects of values, problem awareness, and personal norm on willingness to reduce personal car use. *Journal of Environmental Psychology* 23, 339-347.
 Pavot, W., Diener, E., Suh, E., 1998. The temporal satisfaction with life scale. *Journal of Personality Assessment* 70, 340-354.
 Schultz, P.W., Zelezny, L., 1999. Values as predictors of environmental attitudes: Evidence for consistency across 14 countries. *Journal of Environmental Psychology* 19, 255-265.
 Schwartz, S.H., 1992. Universals in the content and structure of values: theoretical advances and empirical tests in 20 countries. *Advances in Experimental Social Psychology* 25, 1-65.
 Thompson, S.C.G., Barton, M.A., 1994. Ecocentric and anthropocentric attitudes toward the environment. *Journal of Environmental Psychology* 14, 149-157.

環境ガバナンスの規定要因に関する構造分析

A Causal Analysis for Environmental Governance

○村上一真*
Kazuma Murakami

1. 研究の背景・目的

環境配慮行動（Pro-Environment Behavior）の規定要因に係る研究は、社会心理学の分野を中心に、計画的行動理論、規範活性化理論に基づくモデルや、これら理論を改良し、選択的に統合したモデルにより多く実施されている。ただ、社会心理学での研究は、主に、省エネやごみ分別等、個人が家庭でできる環境配慮行動の心理的要因の解明に主眼が置かれ、他者との連携・協働に関する意識や行動に関する分析は少ない。その中で、野波他(2002)は、環境配慮行動を個人行動と集団行動に区分し、それらの規定要因の違いを想定した上で、環境ボランティアへの参加要因を分析している。ここで、小澤(2004)が環境教育の観点から、「節約型から連携型」、「地域の基盤整備や環境管理の主体、つまり行政の環境管理計画との連携」と示すように、市民社会という準拠集団内での活動や連携に留まらず、行政、企業など他のアクターとの連携が必要とされ、その規定要因の分析が求められる。村上(2007)は、ガバナンスの稼動力・実効力として社会的能力（行政、企業、市民社会の能力およびこれらの関係性からなる社会総体としての能力）を位置づけた。本研究は、環境ガバナンスの前提である個人の行政、企業、市民社会との連携・協働意向に係る規定要因を、心理的要因の観点から構造方程式モデル（SEM）により定量的に明らかにする。

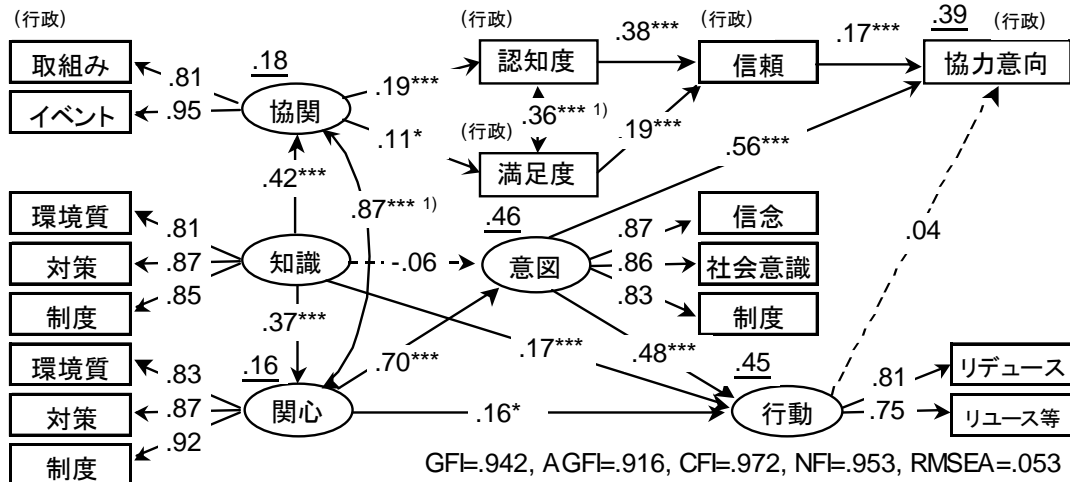
2. 分析方法

ネットリサーチ会社が保有するリサーチ専用パネルを用い、20歳以上の500名を対象にアンケートを実施した。環境分野として、廃棄物対策、温暖化対策の2つを設定し、それぞれについて、社会心理学での研究成果を踏まえ設定した理論モデルの構成要素である、環境配慮行動に関する「知識」、「関心」、「意図」、「行動」、「協力意向」等について把握した。

「協力意向」は、廃棄物対策、温暖化対策ごと、および行政、企業、市民団体それぞれについて、「あなたのお住まいの地域における各主体の今後の取り組みに対して、どの程度の協力意向がありますか」として、「ぜひ協力したい」～「全く協力したくない」の4段階尺度で測定した。これと同様に、各主体の対策についての「認知度」、「満足度」、「信頼」も測定した。「知識」、「関心」、「協関」（協力に向けた関心）、「意図」（行動意図）、「行動」（個人行動）は、それぞれを構成する下位の概念を設定した上で、複数の測定項目の和として評価し、クロンバックの α 係数を用いて合成指標の信頼性を確認した。

* 三菱UFJリサーチ&コンサルティング Mitsubishi UFJ Research and Consulting
〒541-8512 大阪市中央区今橋 2-5-8 TEL 06-6208-1244 E-mail: kazuma@murc.jp

図1 分析結果（「廃棄物対策」における「行政」への協力意向）



注：*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $N=500$, 潜在変数から観測変数のパスは全て有意 ($p < .001$), 最尤法での分析
係数は全て標準化係数, 「協力意向」および潜在変数の左肩の下線数値は R^2 , 誤差変数・攪乱変数は省略, 1)は誤差変数間の共分散, 分析結果は廃棄物対策・温暖化対策, 行政・企業・市民団体の組み合わせで 2×3 モデル存在

3. 分析結果および結論

図1は「廃棄物対策における行政への協力意向」の分析結果である。モデルは、 $GFI=.942$, $AGFI=.916$, $RMSEA=.053$ などと、一定の適合度を示した。また、これ以外のモデル（廃棄物対策・温暖化対策, 行政・企業・市民団体の組み合わせで全 2×3 モデル存在）についても、同様に高い適合度を示した。

結果として、全てのモデルにおいて、各アクターへの「協力意向」は、環境配慮行動に関する「意図」と、各アクターの対策に関する「信頼」により直接規定されることが示された。そして、「意図」は、標準化係数の大きさより、「知識→関心→意図」、また、「信頼」は、「知識→協関→認知度・満足度→信頼」というプロセスにより形成される。一方、個人行動としての環境配慮行動は、「知識→関心→意図→行動」というプロセスにより形成されるものの、集団行動としての「協力意向」には影響を与えないという結果も示された。

また、総合効果から、「意図」、「関心」の「協力意向」への影響度は相対的に大きく、「知識」、「信頼」は小さい。環境ガバナンス推進の前提としての主体間の連携・協働意向の形成においては、教科書的で一般知識としての「知っている」よりも、また、他者の対策の動向よりも、日常生活に関わる具体的な関心としての「知りたい」、さらには「したい、すべき」という意図としての『主体性, 当事者意識』を高めるような環境政策, 環境教育が求められる。そして、「意図」は、自発性, 公共意識, 強制力の相互作用により形成, 強化されるため, それに係る各方策の特性等を考慮し, 個人の主体性を損なわないような, ポリシーミックスとしての推進が求められる。

参考文献 村上一真 (2007) 環境と開発の政治経済学, 多賀出版/野波寛他 (2002) 共有財としての河川に対する環境団体員と一般住民の集合行為: 個人行動と集団行動の規定因, 社会心理学研究, 17(3), 123-135/小澤紀美子 (2004) 「エコライフ」と社会をめぐる生活者価値, CEL, 70, 3-8

未返却預り金の徴収が制度運営主体に与える影響について
カリフォルニア州の飲料容器デポジット制度をもとに
Effect of Collecting Unredeemed Deposits on System Management Actor
-From the Case of California State Beverage Container Deposit System-

沼田 大輔^{*}
Daisuke Numata

1. はじめに

循環型社会の実現を促進する政策手段の一つにデポジット制度がある。この制度は、事業者によって資源を安価に確保する手段として自主的に実施されていたが、最近ではそのような動きはあまり見られない。このため、政府が事業者などに実施を義務付けるデポジット制度（強制デポジット）が見られ、欧米では、州や国単位で強制デポジットを実施している事例もある。しかし、強制デポジットの導入はしばしば多くの困難を伴う。この困難の一つに制度運営主体の負担が挙げられる。

沼田(2006)では、アメリカ・ロードアイランド州における自動車バッテリーに対する強制デポジットが頓挫した理由の一つとして、制度運営主体の負担を挙げている。この負担とは、消費者が使用済みのバッテリーを返却しないことから小売に生じる未返却のデポジット(未返却預り金)の8割を制度運営主体である政府が徴収することになってきたため、政府が各小売における販売量および回収量の正しい情報を収集する必要が生じていたことである。しかしながら、この強制デポジットは、制度終了から長い期間が経過していたため、詳細な調査の実施が不可能であった。

そこで、本研究では、制度運営主体が未返却預り金を徴収する強制デポジットが現在も実施されている、アメリカ・カリフォルニア州の飲料容器強制デポジットに着目する。そして、この未返却預り金の徴収が、制度運営主体に与える影響について検討する。

2. 分析方法

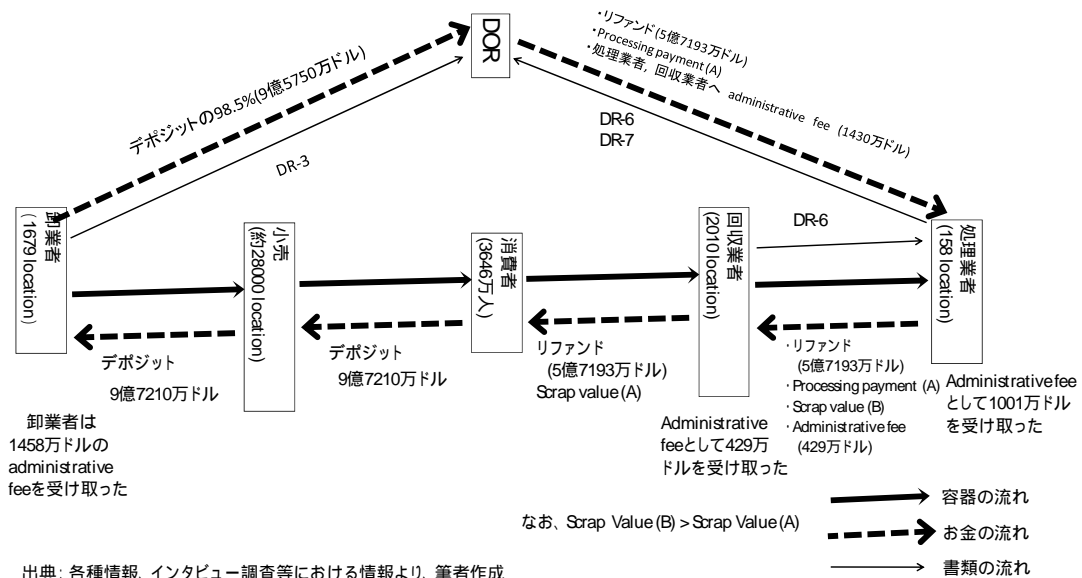
カリフォルニア州の飲料容器強制デポジットの運営は、州環境省の Division of Recycling (DOR) がおこなっている。本研究では、各種の情報を踏まえた上で、2008年3月にカリフォルニア州の飲料容器強制デポジットに関わる主体の視察、および DOR 等における政策担当者へのインタビューをおこなった。そして、その成果を整理した上で、カリフォルニア州における飲料容器強制デポジットにおいて、制度に関わる主体から未返却預り金を徴収するために、DOR が何をおこなっているかを示し、考察を加える。

^{*} 福島大学経済経営学類 Faculty of Economics and Business Administration, Fukushima University 〒960-1296 福島県福島市金谷川1 E-mail : numata@econ.fukushima-u.ac.jp

3. 分析結果

下図は、カリフォルニア州の飲料容器強制デポジットにおける、未返却預り金に関わるシステムフローを示している。図における金額は2006年7月から2007年6月までの総額を示している。DR-3は、卸業者が小売に販売した量、DR-6は回収業者などが処理業者に持ち込んだ量、DR-7は処理業者が回収業者などから回収した量をそれぞれ記載した書類である。

一方、卸業者は、小売に販売した量を過少に記載したことがDORに見つからなければ、小売から受け取りながら申告しなかったデポジットを収入とすることができる。処理業者・回収業者などは、消費者から受け取った容器を過大に記載したことが見つからなければ、DORから余分に受け取ったリファンドを収入とすることができる。このため、DORは、提出書類から過少申告が疑われる卸業者について、飲料メーカーから購入した量などについての記録の開示を要求して過少申告の有無を確認している。また、提出書類から過大申告が疑われる処理業者・回収業者などについて、回収業者などが消費者から受け取った量などについての記録の開示を要求して過大申告の有無を確認している。



4. 結論

本研究より次の示唆を得た。制度運営主体が未返却預り金を徴収するならば、販売量、回収量についての情報を収集する必要がある。また、販売量が過少に申告され、回収量が過大に申告される可能性がある。このため、制度運営主体は、販売量、回収量が正しいことを、場合によっては、ビジネスの記録等の開示を要求するなどして確認する必要がある。

参考文献

沼田大輔 「アメリカにおける鉛バッテリーデポジット制度の現状と課題」『公共研究』第3巻第2号，pp198-220，2006年9月

廃棄物・有価物・有用物・有害物デポジット～概念の特徴～

Deposit-refund system for waste, valuables, recyclables, and hazardous products

○田崎智宏*、沼田大輔**、松本津奈子***

Tomohiro TASAKI, Daisuke NUMATA, Tsunako MATSUMOTO

1. はじめに

デポジット・リファンド制度（以下、デポジット制度という。）は、廃棄物回収の有効な政策手法と考えられている一方で、制度運営上の難しさもあり、我が国では全国的なデポジット制度は採用されていない。他方、諸外国をみると、飲料容器以外にも様々なものを対象物としたデポジット制度が採用されている。そこで、本研究では、諸外国におけるデポジットの対象物を調査・整理するとともに、デポジット制度の対象を「廃棄物」、「有用物」、「有価物」、「有害物」に区分し、その概念・特徴を整理・考察した。併せて、デポジット制度の運営上の負担を軽減する方策や制度の有効性を高める方策についても調査を実施した。

表1 各国のデポジット制度の対象物

対象物	制度数
飲料容器	42(28)
電池	17(5)
タイヤ	5(1)
車	4(2)
有害物容器	2(4)
電気電子製品	2(1)
フロン類	1(4)
ガラス	1(3)
廃油	1(3)
蛍光灯	1(0)
包装材	0(5)
プラスチック	0(2)
紙	0(1)
金属類	0(1)
その他	2(8)

2. 諸外国のデポジット制度の対象物の調査

デポジット制度に係る報告書ならびにホームページをもとに、各国のデポジット制度の存在状況を確認した。対象物にまとめたその結果を表1に示す。これより、飲料容器以外にも様々な対象物がデポジット制度の対象物となっていることが分かる。

3. 対象物によるデポジット制度の特徴の違い

それでは、対象物の種類によって、デポジット制度がどのように異なる、ないしは異なりうるのであろうか。この点を考察して整理した。廃棄物、有価物、有用物は、モノの生産者や利用者にとっての有用性と市場価値によって表2のように分類した。例えば、有用物かつ有価物は、どちらの側面が強調されるかによって、異なるデポジット制度が適用される。さらに、有害性の視点を加えると、有害物デポジットも適用されうるものもある。このような対象物の類型をもとに、それぞれの制度の特徴を表3まとめた。詳細は、発表時に説明する。

()内は存在が確認できなかったが文献には情報があつた制度の数

表2 モノの区分

		サプライ側の業者	
		有用物	不要物
市場価値	有価物	有用物	有価物 デポジット
	無価物	有害物	有害物 デポジット

*いずれも最終利用者にとっての不要物である。

**有価物には無価物から一時的に有価物となるものを、無価物には有価物から一時的に無価物になるものを含む。

* 独立行政法人国立環境研究所 循環型社会・廃棄物研究センター

〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2

E-mail: tasaki.tomohiro@nies.go.jp

** 福島大学 経済経営学類

*** (株) 佐野環境都市計画事務所

表3 4種類の対象物のデポジット制度の特徴

	廃棄物デポジット	有価物デポジット	有用物デポジット	有害物デポジット (汚染物を含む)
デポジット制度の対象事例	飲料容器、車、電気電子製品、ガラスなど	アルミ缶、PETボトル、タイヤなど	ビールびん、Suicaカードなど	電池 (鉛蓄電池、ニカド電池など)、有害物容器 (農薬、薬品など)、フロン類、蛍光灯、廃油など
デポジット制度が適用された主な目的	散乱ごみの防止 (廃棄物の散逸防止) という視点が大きい。リターナブル促進を目的とする制度もある。	市場ベースでは回収が機能しない有価物に対する回収推進が目的になると考えられる。	消費者にとっては不要物だが、サプライ側の業者にとって有用物であるものより確実な回収を目的とする。	有害物質の散逸防止ならびに適正処理を目的としている。
対象物の特徴	集まりやすさ 適切な回収システムが存在しなければ、集まりにくい。	有価物であり一般的には集まりやすいが、少量・小型のものは退蔵されたり散逸することが多く、集まりにくいものも存在する。	適切な回収システムが存在しなければ、集まりにくい。	有価物については集まりやすく、無価物は適切な回収システムが存在しなければ集まりにくい。ただし、有害物であるゆえに適切な回収システムが設けられやすい。
最終消費者が保管・退蔵する場合の留意点	場所が確保されていれば特に問題はない。	保管・退蔵中に他のものと混じってしまい、結果的に回収されないことがありうるため、分別保管ないしは管理された保管が行われることが前提となる。	保管・退蔵中に他のものと混じってしまい、結果的に回収されないことがありうるため、分別保管ないしは管理された保管が行われることが前提となる。	保管・退蔵中に有害物が漏洩することを防ぐためには、単に分別保管されているだけでは不十分で、速やかに回収されることが望ましい。
個別に回収制度をつくる必要性	高い	必要性は一般的に低いと考えられるが、価格が変動して逆有償にもなるものや退蔵されて回収されにくいものについては一定の必要性がある。	高い。	非常に高い
デポジット制度と自主的デポジット	強制デポジットという目的では強制デポジットになることが多いと考えられる。	散乱ごみの防止という目的では強制デポジットになることが多いと考えられる。	自主的デポジットが比較的成り立ちやすいと考えられる。	性格的に強制デポジットになることが多いと考えられるが、生産者をとりまく社会状況によっては生産者等が自主的デポジットを行うこともありうる。
デポジット制度のモノの流れ	流通システムや対象物を扱う業者の反対の程度などの個別事情によって、実際の適用性には違いが生じる。	有価物として売却されることを考えると、システムの採算性がより重視される。そのため、流通量の違いが比較的大きな影響力をもちやすいと考えられる。	逆流通方式が基本的に採用されると考えられる。	有害性の性状によっては有害物に対する知識のある作業員や相応の設備が求められるので、回収ルートにはそのような基盤が整備されている必要がある。
対象物の生産者等への返却の必要性	EPR・DFEが確保されるのであれば、返却の必要性はない。	生産者が原料として利用していないならば、生産者へ返却する必要はない。	生産者もしくは利用者への返却が前提となる。	有害物の処理設備を有する生産者が少ないことから、専門の処理業者が引き取ることが主になる。
税還付制度の適用	適用可能性はあると考えられるが、税という手段を適用する正当性については議論が余地がある。	基本的に、適用されないと考えられる。	なし。	いくつかの制度では税還付制度が適用されている。規制の必要性の高さから、税という手段が射程に入る。
その他の特徴	多くの国で適用されている。	預り金が明示的でない場合には、単なる資源買取との区別がつきにくい。デポジットと呼ぶべきものの精査が必要。	対象物の所有権を消費者に移転していないことが多い (預かり金の根拠)。	消費型の有害物の場合、有害物を使い切ることをねらいとして、有害物の空容器を回収する制度がある。

4. デポジット制度の運営上の負担軽減方策の調査

最後に、表1の制度のなかから7制度を対象に詳細調査を行い、制度運営上の負担軽減方策や有効性を高める方策を整理した。表4に示すように、品目の絞り込み、手続きの省略、回収強化、選別強化、処理強化、業界反対への対応といった視点が工夫がされていることが分かった。

表4 デポジット制度の運営上の負担軽減方策ならびに効果を高める方策

<u>(回収されにくい品目への絞り込み)</u>
・一定数量以上を扱う場合の除外 (オーストリア)
・大型容器の除外 (ドイツ)
<u>(省手続)</u>
・買替時のデポジット預かり/返却の手続を省略 (オーストリア)
・一定数以上の返却は重量計測 (米カリフォルニア州)
・最小返却単位の設定 (ノルウェー)
<u>(回収強化)</u>
・使用済み品3つまで処理費なしで回収 (オーストリア)
<u>(選別強化)</u>
・洗浄規定と誓約書添付 (米メイン州)
<u>(業界反対への対応+処理強化)</u>
・デポジット金の半額は処理費 (ノルウェー)
・小売業者への回収手数料の手当 (ノルウェー)

産業廃棄物税の排出抑制効果に関するパネル分析

Panel Analysis of Effects on Waste Reduction by Industrial Waste Taxation

笹尾 俊明[†]

Toshiaki SASAO[†]

1. 研究の背景と目的

2002年に三重県で国内初の産業廃棄物税（以下、産廃税）が実施され、本稿執筆時点において27道府県と1市で同税が実施されている。産廃税の課税目的として多くの自治体が挙げているのは、産廃の発生（排出）抑制、再使用、再生利用、その他適正処理に関する施策に要する費用への充当である。このように、産廃税は財源調達のための税であるとともに、発生（排出）抑制やリサイクル促進といったインセンティブ効果を狙う税でもある。三重県では課税後6年が経過し、他の自治体においても徐々に課税後の産廃排出状況が明らかにされつつある。しかし、産廃税課税による事後的な影響を全国単位で定量的に分析した研究はこれまでなかった。そこで本研究では、5年間の全国47都道府県のパネルデータを用いて、産廃税の排出抑制効果について分析する。

2. 研究の方法と概要

本研究では各都道府県の産廃排出量を被説明変数とし、それに影響を与えると考えられる社会経済的変数と産廃税実施の有無を説明変数とした推定式に基づいて計量経済分析を行う。都道府県単位での産廃税施行前後の産廃排出量の変化に注目するため、2000年度から本稿執筆時点で入手可能な最新の産廃データである2004年度までの全国47都道府県のパネルデータを作成した。産廃排出量については、環境省が公表している「産業廃棄物排出・処理状況調査」を用いた。説明変数である社会経済変数については海外の既存研究を参考に、まず各都道府県における、人口・面積・第1次産業の県内総生産・第2次産業の県内総生産・第3次産業の県内総生産・中間処理施設数・最終処分場数の7つの変数の採用を検討した。しかし、各変数間の相関係数を調べた結果、人口・面積・第1次産業の県内総生産・第2次産業の県内総生産・中間処理施設数については、0.56～0.91の高い相関が示されたため説明変数から除外した。

結果的に本研究で採用した社会経済的変数は、第3次産業の県内総生産（2000暦年連鎖価格に基づく実質値）と最終処分場数であり、これらに加え、産廃税実施の有無を示すダミー変数と各年度を示すダミー変数を説明変数として採用した。なお、ダミー変数以外の変数については自然対数を用いて、各変数の弾力性が明らかになるよう推定した。産廃税の効果を詳細に分析するため、本研究では以下の3つの推定式について推定した。

[†]岩手大学人文社会科学部 Faculty of Humanities and Social Sciences, Iwate University

〒020-8550 盛岡市上田3丁目18-34 E-mail: tsasao@iwate-u.ac.jp

推定式 1: $\ln(\text{排出量}) = a1 \cdot \ln(\text{第 3 次産業の県内総生産}) + a2 \cdot \ln(\text{最終処分場数}) + a3 \cdot \text{産廃税実施ダミー変数} + a4 \cdot \text{2001 年ダミー変数} + a5 \cdot \text{2002 年ダミー変数} + a6 \cdot \text{2003 年ダミー変数} + a7 \cdot \text{2004 年ダミー変数} + \text{誤差項}$

推定式 2: 推定式 1 における「産廃税実施ダミー変数」を「産廃税導入初年度ダミー変数」に置き換えた式

推定式 3: 推定式 2 に「a8*産廃税導入 2 年目以降ダミー変数」を加えた式

3. 推定結果と考察

本研究では、パネルデータ分析で一般に行われているように、上記 3 つの各推定式について、すべてのデータをプールして推定する OLS モデル、都道府県ごとの年度を通じた平均をとり推定する OLS モデル、年度を通じて一定の各都道府県固有の効果を前提に推定する固定効果モデル、各都道府県固有の効果を確率変数として推定するランダム効果モデルの 4 種類のモデルを推定した。推定には TSP Ver. 5.0 を用いた。F 検定と Hausman 検定の結果、3 つの推定式すべてについて、固定効果モデルが最も統計的信頼性が高いと判断された。以下の表は推定式 3 の固定効果モデルによる推定結果を示している。

表：推定結果（固定効果モデル）

変数	係数	t 値	P 値
ln(第 3 次産業総生産)	-1.9490**	-2.89	0.004
ln(最終処分場数)	-0.1581**	-2.70	0.007
税導入年度ダミー	-0.0727*	-2.43	0.016
税導入 2 年目以降ダミー	0.0952*	2.05	0.042
2001 年ダミー	0.0110	0.60	0.547
2002 年ダミー	0.0163	0.65	0.516
2003 年ダミー	0.0824*	2.56	0.011
2004 年ダミー	0.1187**	3.02	0.003
サンプル数	235		
自由度修正済み決定係数	0.989		
F 検定	F(46, 180)=88.777 P 値 0.000		
Hausman 検定	$\chi^2(4)=45.625$ P 値 0.000		

**1%水準で有意、*5%水準で有意であることを示す。

産廃税に注目すると、導入初年度は排出量に対し負の効果をもたらすが、導入 2 年目以降は正に転じており、持続的な排出削減効果は見られないことがわかる。推定式 1 において産廃税実施を示すダミー変数は有意な影響を示さなかったが、推定式 2 において産廃税実施初年度ダミーが負に有意な影響を示しており、これらの結果とも整合的である。産廃税を実施している自治体の多くでは税導入に合わせ、リサイクル促進策など他の関連政策を同時実施する自治体も多く、ここでの効果にはそうした効果も含まれている可能性がある。しかし、本研究の結果は、それらを含めたとしても持続的な排出削減効果は少なくとも現時点では見られないことを示している。

Does a rebound effect exist in solid waste management? - Panel data analysis of unit-based pricing - ¹

Takehiro USUI (Soka University)

1 Introduction

In Japan, the Ministry of Environment (MOE) had encouraged and supported the introduction of the pricing-by-the-bag policy. Municipalities introduced this policy expecting to achieve the emission reduction effect, the substitution effect of recycling, and financial benefits. However, several years after the introduction of this policy, some municipalities reported an increase in waste emissions. This phenomenon is referred to as the “rebound effect.”

The rebound effect is considered to comprise certain composite effects, namely, the over-compression of the garbage bag when people dispose waste and the announcement effect that arises when the city administration advertises the significant reduction in waste emission that occurs in the first year since the policy’s introduction. However, this effect was considered to be decreasing every year. Moreover, previous works have not clarified this tentative theory. Since these works employed cross-sectional data, it was difficult to detect the rebound effect. On the other hand, the rebound effect of pricing is relative to the time series effect; therefore, the application of only a time-series analysis may not be useful for detecting the rebound effect because of the differences in the waste policies of various cities.

The use of panel data analysis will be appropriate to detect the rebound effect because this estimation method combines both the cross-sectional and time-series analyses. Linderhof et al. (2001) employed the panel data analysis and the applied dynamic analysis. However, they have not clarified the number of years that have passed since the introduction of the pricing policy.

We assume that the rebound effect of the pricing-by-the-bag policy involves the following: (1) The announcement effect, which is believed to be the result of the first impression made by intensive advertisement and persuasion by public bureaucrats; and (2) Seattle stomping, a well-known phenomenon wherein people over-pack waste in the garbage bag by stomping, thereby increasing the weight per bag (Fullerton and Kinman, 1995). These concepts are illustrated in Figure 1. If the trend of waste generation is increasing, the decreasing effect of waste generation owing to the pricing-by-the-bag policy exhibits a downward shift in the upward-sloping curve, from left to right. If a rebound effect is observed, it could be represented by a large slope drawn as a continuous line or, as in the alternative case the pricing-by-the-bag policy is not introduced, as a pathway on the dashed line. Finally, the slope of the continuous line meets the pathway when the pricing policy is not introduced, which implies that the rebound effect will overcome the effect of waste reduction.

Then, we investigate whether or not the rebound effect is statistically significant, using Japanese cities’ waste emission data obtained through a panel data analysis under volume-based pricing. It is also useful to clarify the problem faced in designing the unit-based pricing program.

2 Econometric method

This is demonstrated through the regression model of a panel data analysis. First, to elaborate on the variables, we divide them into two parts: the first part comprises policy variables such as the price of the bag in the various cities and the number of years that elapsed since the introduction of the unit price, and the second part comprises the socioeconomic variables. The variables are as follows:

¹Department of Economics, 1-236, Tangi-cho Hachioji, Tokyo 192-8577, Japan. E-mail address: usui“at”soka.ac.jp

$$\begin{aligned}
Waste_{it} = & \beta_1 Price_{it} + \beta_2 Yearselapsd_{it} \times Price_{it} + \beta_3 Yearselapsd_{it}^2 \times Price_{it} \\
& + \beta_4 Popd_{it} + \beta_5 Popd_{it}^2 + \beta_6 Income_{it} + \beta_7 Family_{it} + \beta_8 Family_{it}^2 \\
& + \beta_9 Age_{it} 65 + \sum_t \gamma_t Year_t + \alpha_i + u_{it}
\end{aligned} \tag{1}$$

Price is defined as the price per bag or tag (40-50 liter bag/yen). We choose the following independent variables: *Yearselapsd*, representing the number of years that have passed since the introduction of the unit-price, which is important to detect the rebound effect because it is believed to be dependent on the years that have elapsed since the introduction of the pricing; *Popd* and *Popd*², representing population density (1000 person/km²) and its squared value; *Income*, representing taxable gain per capita (million yen); *Family* and *Family*², representing the average household size and its squared value; *Age 65*, representing the percentage of people aged over 65 and; *Year*_{*t*}, representing the time dummy variable, which is 1 if the current sample is in the reference year (*t*), and 0 otherwise.

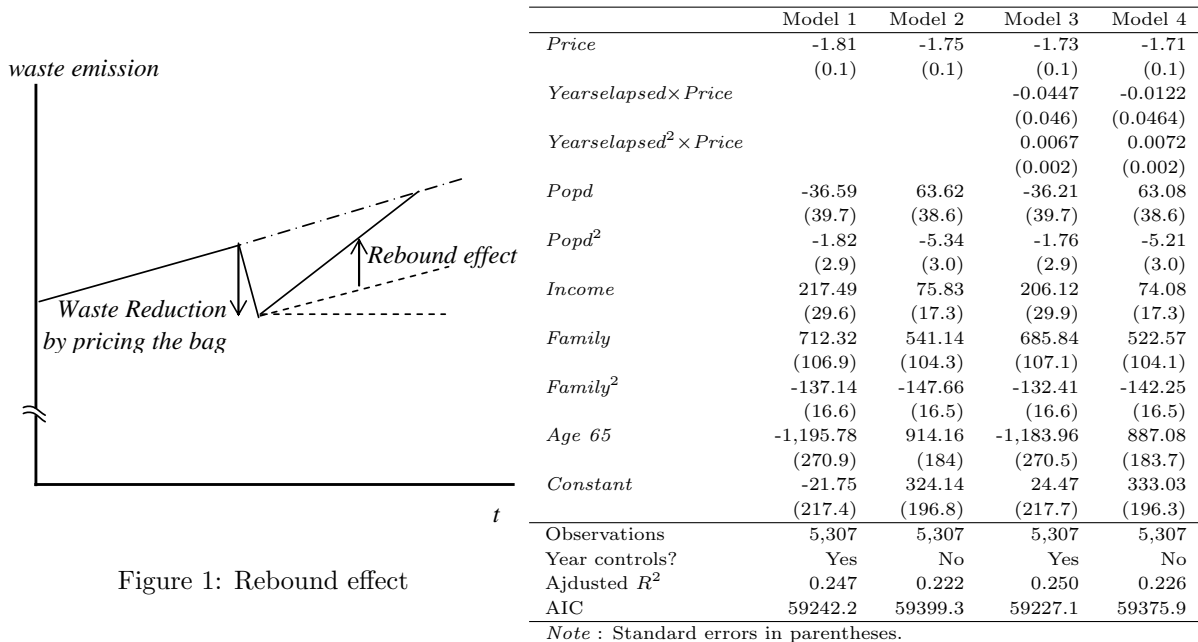


Figure 1: Rebound effect

References

- [1] Kinnaman, T.C., Fullerton, D., 2000. Garbage and Recycling with Endogenous Local Policy. *Journal of Urban Economics*, 48 (3), 419-442.
- [2] Linderhof, V., Kooreman, P., Allers, M., Wiersma, D., 2001. Weight-based Pricing in the Collection of Household Waste: The Oostzaan Case. *Resource and Energy Economics*, 23, 359-371.
- [3] Yamaya, S., 2006. Katei-gomi Yuryoka no Genjo to Kadai, *Life and Environment*, 51(1), 13-20. (In Japanese)

Acknowledgement This study was subsidized by financial support from “Environmental Research, Financial Group of Nippon Life Insurance Co.” for 2007-2008.

釜山広域市における一般廃棄物の従量制～政策導入背景と政策効果に関する一考察

Variable charging schemes of household waste in the Metropolitan Busan

～A study of the policy introduction background and the policy effect

○高橋若菜*・梁鎮宇**・崔允讚**

Wakana Takahashi, Yang Jing Woo and Choi Yoon Chan

1. はじめに

近年、日本では、一般廃棄物削減を目的として有料化政策を導入する自治体が増加している。しかし、有料化に基づくごみ減量効果には様々な議論がある。税の二重取りであるとか、不法投棄を招くなどの理由から、有料化政策に反対する声も大きく、有料化政策は全ての自治体で導入されているわけではない。

一方、隣国韓国の釜山広域市では、1995年より従量制が導入された。10年以上も前に導入されたこの制度は、現在ではすっかり定着しており、またそれなり政策効果が得られている。なぜこれほど前に、釜山広域市では従量制が導入されたのであろうか。またその政策効果はいかほどであらうか。本報告では、これらの点についての検証を行うことを目的とする。

2. 分析方法

釜山広域市において、従量制が導入されたのは1995年のことである。その直接の契機となったのは、国が全国的に従量制導入を義務付けたところにある。従量制導入前までは、共同住宅には建物の面積、一戸建て住宅には建物分の財産税の大きさによってごみ手数料が定められていた。しかしこの方式では、発生量抑制のインセンティブが働かなかつたことから、リサイクルの分別排出を誘導しごみ全体の発生量を抑制するために、定額制から従量制への移行が定められた。釜山広域市で導入されている従量制は、この国レベルの政策を着実に実施したものである。現在のところ、家庭用一般廃棄物については市の全ての区・群で従量制が実施されている。

一方、韓国では、焼却による中間処理を経ない直接埋立率が高い。この直埋立の中には、生ごみも含まれており、その悪臭・環境汚染問題が大きな社会問題になっていた。そこで、従量制の導入前後より、その後およそ10年にわたって、韓国は、①生ごみの減量化、②資源化の推進、③埋立問題の軽減と埋立禁止(2005年以降)、の3つの施策を行ってきた。この一貫で、1998年8月より、生ゴミを分別収集し、従量制が適用された。これをうけて、釜山広域市でも、生ごみ従量制が導入された。当初は専用袋での回収が行われていたが、2005年には専用容器制に転換された。

本報告では、両施策について、概要及び政策導入背景を説明するとともに、政策効果について検討する。

3. 分析結果

(1) 従量制の政策効果

従量制導入により期待された政策効果は、まず一義的に、廃棄物発生抑制である。従量制が導入された1995年のデータは入手できていないが、図1によれば、導入の翌年(1996年)以降、生活廃棄物発生総量は、1996年の3540トン/日から2005年の2871.4トン/日へと減少しており、年々少なくなっていることがわかる。また内訳を見ると、可燃性ごみは、1996年の2070トン/日から2005年の1501トン/日へと、およそ25%も削減し

* 宇都宮大学国際学部 Faculty of International Studies, Utsunomiya University, 〒321-8505 栃木県宇都宮市峰町350, TEL&FAX 028-649-5174 E-mail: wakana@cc.utsunomiya-u.ac.jp

** 釜山発展研究院

た。

なお、釜山広域市は、人口が緩やかに減少している為、総量だけでなく一人当たりの排出量をみておく必要があるが、この点についても、過去 10 年間で 0.90 から 0.78 kg/日/人と、年々穏やかではあるが減少していることがわかった。このことからすれば、廃棄物発生抑制は、従量制による政策効果は一定程度見られたと評価されよう。

次に、従量制導入は、廃棄物管理予算ごみ処理費用の高額化に伴う廃棄物処理予算不足の改善にも資している。すなわち、定額制であった 1994 年には、韓国全体で、年間のごみ処理費用は 9620 億ウォンであったのに対し、手数料の徴収額は 1428 億ウォンと、全体の 15%程度にとどまっていた。そのため恒常的に廃棄物管理予算が不足していた。従量制の導入は、この廃棄物会計の改善にも有益であった。釜山市における一般ごみ手数料による収入は、2005 年で 30280 ウォンとなっている。釜山市の家庭ごみ処理のための支出額は 38234 ウォンであるから、一般ごみ処理費用のうち 64.5%が、従量制袋による収入でまかなわれている計算になる。

(2) 生ごみ従量制の政策効果

生ごみ従量制による政策効果としては、一義的に、生ごみの減量化が挙げられる。表 1 によれば、生ごみ発生量は、1996 年の 1425 トンから 2005 年の 931 トンまで、過去 10 年ほどの間におよそ 3 分の 2 程度に減少した。生活系廃棄物全体に占める割合も 1996 年の 33.1%から 2005 年の 25.3%へと減少している。また 1 日一人当たりの発生量でも、1996 年の 364.3g/人/日から 2005 年の 254.4g/人/日へと段階的に低くなっており、このことから、釜山広域市の生ごみの生活系廃棄物における発生比重が低減しており、生ごみ分別収集・従量制は、生ごみの減量化に大きな役割を果たしたと結論付けることができよう。

4. 結論

釜山広域市で導入された一般廃棄物従量制および生ごみ従量制は、決して釜山市が独自に導入した施策ではない。釜山広域市は国レベルで導入が義務付けられた施策を忠実に施行し、上記のような政策効果をあげた。その一方で、日本からすれば、一見進んでいるように見える“生ごみ資源化リサイクル”も、釜山市の現場レベルでは試行錯誤の連続であったことが明らかになっている。中には、(日本のような)焼却を中心にするほうがより適切ではないかとの声もある。今後は、さらなる研究課題として、このような観点も含めた総合的な政策評価が必要となる。

追記:本研究は、環境省廃棄物処理等科研費「中国における廃棄物資源管理能力向上に関する政策研究」(代表:上智大学 柳下正治教授)の中の、「日中韓の都市比較研究を通じた地域(都市)レベルにおける廃棄物資源管理能力向上の要素の抽出に関する研究」の一貫として行われたものである。

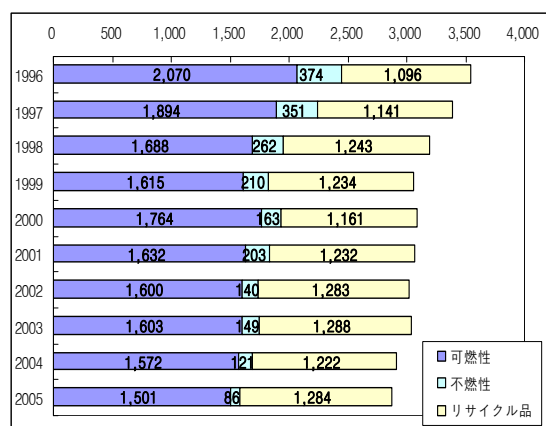


図 1. 釜山市の生活系廃棄物発生量

表 1. 釜山市の生ゴミ発生特性の変化

Year	生活系廃棄物発生量 (トン/日)	生活系廃棄物管理区域の人口 (人)	生ゴミ・野菜類の発生量 (トン/日)	生ゴミ・野菜類の発生比重 (%)	1日一人当たり生ゴミ・野菜類の発生源単位 (g/人/日)
1996	4,311.0	3,911,836	1,425.0	33.1%	364.3
1997	4,146.0	3,861,120	1,396.0	33.7%	361.6
1998	3,892.4	3,838,823	1,130.0	29.0%	294.4
1999	3,934.1	3,827,648	1,021.1	26.0%	266.8
2000	4,077.2	3,827,648	1,002.0	24.6%	261.8
2001	4,052.7	3,782,489	998.4	24.6%	264.0
2002	4,031.5	3,743,856	969.8	24.1%	259.0
2003	3,980.3	3,707,752	934.6	23.5%	252.1
2004	3,814.5	3,684,153	894.5	23.4%	242.8
2005	3,679.9	3,657,840	931.0	25.3%	254.5

資料：環境部，全国廃棄物の発生及び処理の現況、各年度

日本の硫黄酸化物対策における燃料転換

1960年代・70年代の低硫黄化対策

Fuel Conversion and Sulfur Reduction Policy in Japan

○寺尾忠能*・伊藤康**

Tadayoshi Terao and Yasushi Ito

1. はじめに

初期の大気汚染対策の中心であった硫黄酸化物(SO_x)削減対策においては、硫黄分の含有割合がより低い燃料への転換が、最も有効で効率的な手段であった。本研究では、最大の燃料使用者であった電力業界を中心に、どのような背景から燃料転換による硫黄酸化物削減が実現されたかを考察する。硫黄酸化物は、燃料中に存在する硫黄(Sulfur)が燃焼によって酸素と結合して生成する。そのため、硫黄酸化物の排出を削減する対策は、まず、基本的には燃焼される硫黄分を減少させる対策と、燃焼の過程で発生した硫黄酸化物を取り除く対策に分けられる。前者の燃焼される硫黄分を減らす対策はさらに、(1)公害防止のための特別な加工をしなくても元来硫黄分が少ない燃料を導入する対策(原油生炊き、低硫黄原油の輸入、ナフサ炊き)と、(2)石油精製の過程で硫黄分が蓄積する重油から硫黄分含有量を低下させる重油脱硫とに分類できる。後者は(3)排煙脱硫である。

2. 通産省による低硫黄化対策

通産大臣の諮問機関である総合エネルギー調査会は1969年5月、低硫黄化対策部会を設置し、同年12月に「低硫黄化計画」をまとめた。この計画で、重油燃料を供給する石油精製業者に対しては油種別に供給量と平均硫黄包有率、燃料を使用する需要者に対しては燃焼地点別に使用量と硫黄包有率の目標を定め、低硫黄化を実施する際の長期的指針が示された。この計画に基づいて、供給側、需要側双方に対する行政指導が通産省によって行なわれ、業界間海苔街の調整が試みられた。関係する業界は、燃料供給者としては石油精製業、燃料需用者としては、重油の大口需要者であった電力と鉄鋼などであった。

3. 多様な脱硫手段を担うアクター間の相互作用

電力業界は、「低硫黄化対策」が行われる以前、すでに1962年から火力発電所用の燃料として重油を代替する原油の生炊きを開始していた。電力が火力発電所で原油生炊きを開始したのは硫黄酸化物の排出削減につながるからではなく、日本で精製される重油の価格が割高だったからである。当時の石油製品の価格は事実上統制されており、新興の石油化学業界の育成のためにナフサが低価格に固定され、重油は割高に設定されていた。電力業界としては硫黄酸化物対策を燃料対策にとどめて、火力発電所への排煙脱硫装置の導入はで

* アジア経済研究所 Institute of Developing Economies
〒261-8545 千葉市美浜区若葉 3-2-2 TEL:043-299-9751, Fax:043-299-9763 E-mail: terao@ide.go.jp

** 千葉商科大学商経学部 Chiba University of Commerce

きるだけ引き延ばす方が有利であった。1960年代後半には排煙脱硫装置はまだ商業技術としてはまだ確立していなかった。

通産省の石油政策は、消費地精製主義の堅持を前提としていたため、重油は原油から一定の割合が国内で生産・供給された。当時需給が逼迫していたナフサなどの軽質油分の生産量を維持するためには、石油精製業者は重油の販路を確保しなければならなかった。原油は生焚きされると石油精製業者には利益をもたらさないため、石油精製業界は電力業界の原油生焚きの拡大に反対した。低硫黄原油の生焚きは精製用の低硫黄原油供給を圧迫し、日本全体での燃料低硫黄化に役立たないと石油精製業界は主張した。

電力業界にとっては公害規制の進展は一般的にコスト増をもたらす要因であったが、同時に低硫黄化の社会的要請は、行政や国内の燃料供給業界が課す燃料面での制約から逃れて、火力発電用燃料の多様化を実現し、割高であった国内精製重油の使用を減らしてコストを引き下げる契機でもあった。

このような業界間の利害関係がある中で、低硫黄化対策は推進された。東京都と東京電力は、1968年9月、大井埠頭埋め立て地の火力発電所建設に際して公害防止協定を結んだ。その中で、東電は大井火力発電所で73年度から超低硫黄のミナス原油のみを燃料として使用することを約束した。この協定の締結は石油業界、石油化学業界にとって大きな衝撃であった。絶対量が限られている良質の超低硫黄原油を精製せずに生焚きしてしまうことに対して両業界は反発した。電力業界は、このような地方自治体、その背後の地域住民の圧力をむしろ利用して、石油精製、石油化学業界や通産省との原油生焚きをめぐる交渉を有利に進めることができた。東電が東京都と公害防止協定を締結した1968年以後、電力9社は発電所を立地する地域の地方自治体と次々と公害防止協定を結んでいる。そのほとんどに燃料の低硫黄化に関する具体的な規定がある。このような状況下で、電力業界に原油生焚き拡大の口実をこれ以上与えないためには、石油精製業界は重油の沈思黄化を急がざるを得なかった。製油所への重油脱硫装置の導入、技術の開発・改良が急速に進められた。

4. 政策の意図せざる結果としての燃料転換

低硫黄化対策で石油精製、電力などの業界間で利害が対立した際に、通産省が行なったことはそれぞれの業界を管轄する通産省内の「原局」同士での意見調整であった。業界間の利害調整を超えた、産業公害対策との整合性を踏まえたエネルギー政策を打ち出すことができなかった。また、石油政策としては原油生焚き、ナフサ焚きと低硫黄重油の関係に見られるように、燃料と原料の代替関係についてあまり考慮しない行政指導を行なったことが利害対立を深刻にした。しかし結局、電力・鉄鋼業界の原油生炊き・ナフサ焚きの主張が追認されることにより、それらの業界の大気汚染防止が進展した。逆に、公害防止の社会的要求は、電力業界の燃料使用に関する通産省の介入権限の事実上の低下をもたらした、ともいえる。

環境規制の技術革新への影響：

企業レベル環境関連研究開発費を用いたポーター仮説の検証

“Environmental Regulation and Technological Innovation:
Testing the Porter Hypothesis using Japanese Firm Level Data”

有村俊秀*・〇杉野誠**

Toshi H. Arimura and Makoto Sugino

1. はじめに

社会が様々な環境制約に直面する中、持続可能性を実現するために、環境技術に関するイノベーションへの期待が高まっている。特に、日本は環境技術の先進国と言われることが多く、温暖化対策技術等で世界に貢献することが期待されている。温室効果ガスの排出は2050年までに60～80%削減することが必要だと言われており、現在の日本の技術を途上国に普及させるだけでなく、さらなるイノベーションが求められているのである。

そこで、本稿は「科学技術研究調査」の企業レベルのパネルデータを用いて、環境規制が研究開発支出および、環境関連研究開発支出に与える影響を分析する。同調査は、環境目的など、目的別に研究開発支出を分類している貴重なデータである。本稿は、同調査からのデータを用いることにより、以下の2点において既往研究に貢献する。第1に、これまで明らかにならなかった企業レベルの環境関連の研究開発費の実態を明らかにできる。先行研究は産業レベルの集計データを使用しており、環境政策と企業レベルのイノベーションの関係分析は十分に行われてこなかった。特に、環境関連の研究開発を行う企業とそうでない企業の区分を行うことにより、全体像を把握することができる。また、企業規模と環境研究開発の関係を明らかにできる。第2に、環境規制が、研究開発支出全般、及び、環境関連研究開発支出にどう影響するかを分析し、「弱いポーター仮説」の検証を行うことができる。

2. 分析方法

初めに、環境関連研究開発の実施の有無および支出額について、企業規模や業種などの観点から集計を行い、その概要について把握をした。

次に、環境規制が環境研究開発活動に与える影響の計量分析を企業レベルのデータを用いて行う。環境研究開発の実施の有無がどのような要因によって影響を受けるかというランダム効果プロビット分析を行う。さらに、環境研究開発を実施する企業については、支出額の大小の要因分析も行う。また、比較のため、研究開発全般についての分析も行う。特に、ポーター仮説の観点から、環境規制がどのように影響しているかに注目しながら分

* 上智大学経済学部准教授, Faculty of Economics, Sophia University
〒102-8554 千代田区紀尾井町7-1 TEL&FAX E-mail: t-arimu@sophia.ac.jp

** 上智大学経済学部特別研究員 E-mail: makoto-s@sophia.ac.jp

析を行う。

すなわち、分析では①研究開発活動を行うか、②環境研究開発活動を行うか、③研究開発活動にいくら支出するか、④環境研究開発活動にいくら支出するか、⑤研究開発支出額に占める環境研究支出額の比率を検証する。

3. 分析結果

初めに企業レベルデータの集計の結果、1992年から2001年までの環境関連研究開発支出は拡大し、その要因は、環境関連研究開発活動を行う企業の増加と一社当たりの支出の増加によることが明らかとなった。更に、大企業の役割が、一般研究開発活動より環境関連研究開発活動で重要であることが判明した。

プロビット分析結果から、厳しい環境規制は環境関連研究開発活動の確率を高める効果があることが分か

った(表1)。一方、環境研究開発支出への影響を分析したモデルでは、企業規模のみが有意となった。しかし、その他の係数は有意とはならなかった。

「弱いポーター仮説」を検証するために用いたモデル(研究開発支出額に占める環境関連研究開発支出額の比率)の分析結果から、環境規制が5%水準で有意で正となっている。これは、環境規制が厳しくなると、企業はその他の研究開発支出を減らし、環境関連研究開発支出にまわすことを意味する。また、企業規模の影響も正で統計的に有意となっている。

4. 結論

実証分析の結果、環境規制は、企業が環境関連研究開発活動に取り組む確率を上昇させることが分かった。さらに、研究開発支出に占める環境関連の研究開発支出を増加させることも示された。また、補助金は一般的な研究開発支出を経由して、間接的に、環境関連研究開発活動を増加させることも判明した。

つまり、環境規制による環境関連の研究開発支出の増加は、他の研究開発費の支出の犠牲によるものと明らかになった。これらの犠牲になった研究開発は、より生産的な活動に結びついた可能性もある。つまり、環境規制がもたらすイノベーションの評価は、環境イノベーションがもたらす便益と、犠牲になった研究開発の便益を総合的に評価する必要性があり、今後の研究が必要であろう。

表1 実証分析の結果(一部)

	環境 R&D ダミー	環境 R&D 支出	環境 R&D・ R&D 比率
従業員数	521.986***	-28.032**	13.399***
(従業員数) ²	-7486.062***	323.826	172.209***
利益	788.270***	-3.137	1.634
環境保全投 資比率	3.284**	0.357	0.513**
補助金	0.202	0.260	-0.006

サステナビリティ・イノベーションの構造分析：太陽電池のケース

Structural Analysis of Sustainability Innovation: The Case of Solar Cells

鎗目雅¹

YARIME Masaru

1. 背景

近年、産学官連携の進展に顕著に見られるように、知識が各領域・組織内で閉じた形で独立に生産・活用される様式から、行動主体が個別の境界を越えて共同作業を行なうネットワーク化が極めて重要な役割を担いつつある。特に地球環境問題のように極めて複雑な現象に対しては、個人・組織がそれぞれ単独で対処していくことが非常に困難であり、ネットワークを通じて多様な主体が共創的に取り組むことにより、従来得られなかったイノベーションを創出できる可能性がある。関連するアクターの間での有機的な連携を通じて、科学技術的知識をユーザーのニーズと組み合わせる新しい機能を生みだし、それを広く社会的な認知を受けて活用していくというサステナビリティ・イノベーションのプロセス全体を正確に理解する必要がある。自然科学、技術開発、企業戦略、公共政策、制度設計を含めた統合的な観点から、サステナビリティ・イノベーションを構造的に分析することが求められる。

2. 研究方法

サステナビリティ・サイエンスが対象とする自然システムと社会システムとの複雑な相互作用の解明において、物質・エネルギー、金融、情報・知識などが生産・伝達・利用されるプロセスを統合的に理解することで、その過程で経済的及び社会的な様々な価値が創出され、流通し、分配されるメカニズムを解明する。既存の学問体系で蓄積されてきた研究手法を相補的に取り入れ、自然科学、工学、社会科学の学融合的な手法を開発することによって、イノベーション・システムの機能・構造・進化を明らかにする。自然システムと社会システムの間での相互作用において交換・循環されるものとしては、物質・エネルギー、人、金融、情報・知識などが考えられる。物質・エネルギーに関しては、マテリアル・フロー、エネルギー・フローの分析について、ライフ・サイクル・アセスメント（LCA）の観点から主に工学の分野で研究がなされてきている。一方、金融の流れに関しては、経済学・経営学の分野での研究が行われている。それに対して、情報・知識の流れに関しては、まだ研究の蓄積がそれほど進んでおらず、近年イノベーション研究においてネットワーク分析などを用いて、研究開発における情報・知識の移転について分析がなさ

¹ 東京大学大学院新領域創成科学研究科 Graduate Program in Sustainability Science (GPSS), Graduate School of Frontier Sciences, University of Tokyo
〒277-8563 千葉県柏市柏の葉 5-1-5 Phone/Fax: 04-7136-4608 E-mail: yarime@k.u-tokyo.ac.jp

れつつある。今回の研究では、サステナビリティ・イノベーションにおいて、どのようにして経済的価値及び社会的価値が創出され、流通・分配されるのか、太陽電池の開発・普及をケースとして統合的な分析を行う。その際に、太陽電池に関するマテリアル・フロー分析、LCA などに関しては、既存研究なども参照しながら、自然科学・工学的手法を活用する。金融面では、最近の海外メーカーの急速な成長は、豊富な資金に支えられた結果と言われている。欧州では、太陽電池向けの投資ファンドの設立を通して、一般向けの金融商品が開発されており、投資家から資金を集めて太陽光電池設備に投資し、その後太陽電池で発電した電力を電力会社に売って、その収入を投資家に戻す仕組みとなっている。またアジアでは、株式公開によって資金を集め、他社の買収や設備投資などに活用することで、中国などのメーカーが急激に生産量を増やしつつある。情報・知識については、太陽電池に関わる科学論文、特許、研究開発コンソーシアムに関するデータベースを基に、組織間でのネットワーク形成に関する社会科学的な分析を行うことで、情報・知識の生産・伝達・活用プロセスを検証する。

3. これまでの結果

これまで日本は、エレクトロニクス産業の強固な基盤を背景として、太陽電池に関する技術開発・導入において世界をリードしてきたが、最近では欧州、特にドイツにおける導入が急激に進み、累積導入量ではついに日本を抜いて世界一となるに至っている。特に、2007年に太陽電池産業で世界一になったドイツ企業 Q-Cells は、実質 6 年で世界一の生産量を誇る地位になり、また First Solar は極めて短期間の間に世界 3 位にまで上り詰めており、現在のプライス・リーダーとも言われている。この企業は CdTe という太陽電池を製造販売しているが、バンド・ギャップも太陽光とマッチングが取れており、光電変換効率も製品レベルで 10-11% に達しており、アモルファス Si より優れた技術ではないかと言われている。しかし、製品をリサイクルする必要がある、また酸性雨で溶ける可能性があるという問題点もあり、日本では商業化には至ることがなかった。松下電池が NEDO 委託研究で世界最高の技術を開発したと言われているが、松下グループ全体の環境政策のために撤退している。First Solar は、ドイツで Feed-in-Tariff 政策によって太陽電池による発電を高値で買い支えることで太陽電池の導入が拡大し、また太陽電池用 Si の供給不足問題が重なったこととなり、急激な成長を遂げた。Cd という有害物質をアジアに集積させること、また税制の優遇策でそうした企業を誘致することの是非に関する問題も指摘されているが、そうした懸念に対して、Cd は毒性が高いために取り扱いに苦慮する金属であるが、製錬の副生物として必ず生産される金属であるため、完全に回収しリサイクルすることで、永久に太陽電池として閉じたサイクルの中で利用している。環境面にも配慮し、エネルギーに関するサステナビリティ・イノベーションのビジネス・モデルを構築することで、社会的な認知を獲得している。

Total-factor Energy Productivity of Regions in Japan

○ Satoshi Honma(本間 聡)¹ · Jin-Li Hu²

1. Introduction

There are two well-known indicators are commonly used to study how energy inputs are efficiently used: one is energy intensity which measures the amount of energy consumption for every economic output produced in the economy. The other is energy efficiency (or energy productivity) defined as economic output divided by energy input (Berndt, 1990; Patterson, 1996; Han et al., 2007). Notice that each represents identical measures from different perspectives, while we only focus on the application of energy efficiency and productivity in this paper. As Patterson (1996) criticizes, the conventional energy efficiency index is viewed as partial-factor energy productivity that neglects the substitution among energy consumption and other factors (e.g., labor and capital stock). Only using partial-factor energy productivity to evaluate energy consumption will inevitably obtain a merely plausible result (Hu and Wang, 2006; Hu and Kao, 2007; Han et al., 2007).

2. Method

This article evaluates the energy productivity change of regions in Japan with total-factor framework. Since the traditional DEA-Malmquist index cannot analyze the change in single factor productivity under the total-factor framework, we propose a new index: total-factor energy productivity change index (TFEPI). We extend the work of Hu and Wang (2006), Hu and Kao (2007), and Honma and Hu (2008) on total-factor energy efficiency (TFEE) to introduce a total-factor energy productivity index (TFEPI) which integrates the concept of total-factor energy efficiency index into the Malmquist productivity index (MPI). That is, the TFEE index is measured by the target energy input divided by the actual energy input which is in fact an input-oriented distance function on the energy dimension, with a value between zero and one. This input-oriented distance function is then substituted into the traditional Malmquist index such as in Färe et al. (1994) and can obtain the efficiency changes as well as the technical changes on the energy dimension. The data envelopment analysis (DEA) approach is used to compute the target energy inputs. Moreover, we can decompose TFEPI into change in relative energy efficiency (catching up effect) and shift in the technology of energy use (innovation effect) under the total-factor framework.

¹ 九州産業大学経済学部、〒813-8503 福岡市東区松香台 2-3-1、e-mail honma@ip.kyusan-u.ac.jp, Tel 092-673-5280

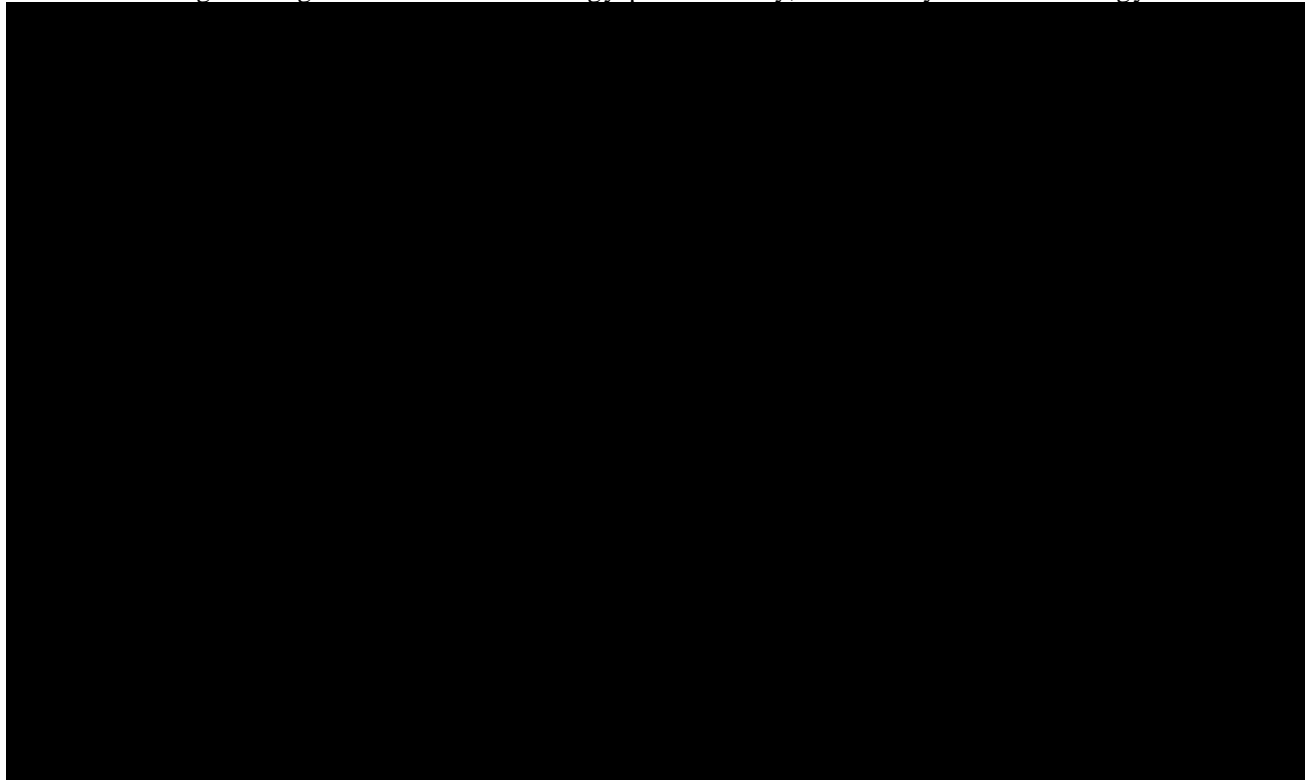
² Institute of Business and Management, National Chiao Tung University, Taiwan

This study extends the panel dataset of Honma and Hu (2008) and analyzes 47 prefecture level data from 1998 to 2003. There are single aggregate output (GDP) and fourteen inputs in our DEA model, including three production factors (labor employment, private and public capital stocks) and eleven energy sources.

3. Results

We calculate efficiency of representative four kinds of energy (Table 1 shows part of results). From our findings, the average total-factor energy productivity changes of electric power for commercial and industrial use, kerosene, heavy oil, and coal from the period 1998 to 2003 are 0.986, 1.003, 0.993, and 0.989, respectively. This means that, e.g., total-factor energy productivity of electric power for commercial and industrial use is decreasing by 1.4% per year. Only five (Saitama, Yamanashi, Kyoto, Nara, and Kumamoto) of forty seven regions enhance their total-factor energy productivity of the all four kinds of energy. The results show that the percentage changes of the average total-factor energy efficiency of these four energies are 0.9%, 1.0%, -0.1%, and 1.1%, respectively. The results of total-factor energy technical change illustrate that the technology of use energy decline progressively with 2.3%, 0.6%, 0.6%, and 1.8% per year, respectively. Only the above-mentioned five regions enhance their technology of use energy of the all four kinds of energy.

Table 1. Average change of total-factor energy productivity, efficiency and technology



地域環境 NPO の会員構成の多様性と協働の可能性

～滋賀県守山市の NPO 法人「びわこ豊穡の郷」を事例として(1)～

Collaboration among Different Types of Residents in Local Environmental Management NPO
A Case of the NPO Akanoi-Biwako Environmental Citizens' Initiative in Shiga Prefecture (1)

○山添史郎*・霜浦森平**・植谷正紀***・塚本利幸****・野田浩資*****

Shiro YAMAZOE, Shinpei SHIMOURA, Masanori UETANI, Toshiyuki TSUKAMOTO, Hiroshi NODA

1. はじめに

日本社会においては、生活や農業生産と密接に結び付く形で、農村集落における水環境の維持管理が行われてきたが、高度経済成長期を境とする全般的な都市化・産業化・混住化により、このような維持管理は衰退・崩壊しており、多様な主体が環境保全活動に参加するための受け皿として、環境 NPO やボランティア団体が注目されている。

しかしながら、実際に地域社会で活動する環境 NPO にどのような人々が参加し、活動を行っているかについては、十分な研究の蓄積がなされていない。本報告では、滋賀県の守山市にて活動を行う NPO 法人「びわこ豊穡の郷」を事例として、その会員構成を明らかにするとともに、地域社会における環境 NPO の政策的な意義を明らかにすることとしたい。

2. 事例の概要

琵琶湖赤野井湾は、毎年のようにアオコが発生するなど、琵琶湖において最も水質汚濁が進んだ地域にあげられている。このような状況を改善するため、滋賀県および守山市の働きかけにより、1996年9月に設立されたのが、「豊穡の郷赤野井湾流域協議会」である。「豊穡の郷赤野井湾流域協議会」は、官製のボランティア団体としてスタートしたが、住民主体の自律的な活動に取り組んできており、2004年には、NPO としての法人格を取得し、「びわこ豊穡の郷」に名称を変更するなど、組織としての自立性を高めてきている。「びわこ豊穡の郷」では、「ゲンジボタルが乱舞する故郷の再現」「琵琶湖とシジミに親しむ湖辺の再現」を目標として掲げ、河川や水路を主な対象として、活動を行っている。

3. 調査方法

本報告では、「びわこ豊穡の郷」の会員を対象としたアンケート調査結果をもとに分析を行った。アンケート調査は、郵送法により、「びわこ豊穡の郷」の個人会員363名を対象として、2007年9月に実施し、回答数は228人、回収率は62.8%であった。

* 滋賀県日野町役場企画振興課 Policy Coordination Division, Hino-cho Office
〒529-1698 滋賀県蒲生郡日野町河原一丁目1番地 TEL&FAX(自宅): 0748-52-0643
E-mail(自宅): yamaz-si@beach.biwako.ne.jp

** 千葉大学大学院園芸学研究科

*** 寝屋川市社会福祉協議会

**** 福井県立大学看護福祉学部

***** 京都府立大学公共政策学部

4. 会員アンケートの分析結果

「びわこ豊穰の郷」の会員を、居住歴（地付，転入）・農業就労（農家，非農家）の2変数を用いて「地付農家」，「地付非農家」，「転入非農家」にグルーピングし，分析を行った。なお，サンプル数の少なかった「転入農家」については，分析の対象外とした。

それぞれの構成については，地付農家が27.9%，地付非農家が22.1%，転入非農家が50.0%となった。地付農家および地付非農家のほとんどが男性であるのに対し，転入非農家では，約4割が女性となった（表1）。

表1 居住歴・農業就労の状況（性別）

	男性	女性	合計
地付農家	95.2%	4.8%	100.0%
地付非農家	97.1%	2.9%	100.0%
転入非農家	61.8%	38.2%	100.0%
合計	78.9%	21.1%	100.0%

注1) $p \leq 0.01$ (χ^2 検定)

居住歴・農業就労の別に「自治会・町内会行事への参加頻度」「ボランティア団体・NPOへの加入数」を比較したところ有意な差がみられた（表2，表3）。

表2 自治会・町内会行事への参加頻度（居住歴・農業就労別）

	ほとんど参加	関心に 応じて参加	ほとんど参加 していない、いま まで参加したこ とがない	合計
地付農家	73.8%	23.8%	2.4%	100.0%
地付非農家	53.1%	34.4%	12.5%	100.0%
転入非農家	47.4%	35.5%	17.1%	100.0%
合計	56.0%	32.0%	12.0%	100.0%

注1) $p \leq 0.05$ (χ^2 検定)

地付農家では，「自治会・町内会行事への参加」が高くなっていたのに対し，転入非農家では，参加頻度が低かった。しかしながら，地付非農家や転入非農家では，「ボランティア団体・NPOへの加入数」が多くなっており，地付農家では，少なくなっていた。

表3 ボランティア団体・NPOへの加入数^{注2)}（居住歴・農業就労別）

	2団体以上 に加入	1団体に 加入	加入して ない	合計
地付農家	5.0%	10.0%	85.0%	100.0%
地付非農家	20.0%	3.3%	76.7%	100.0%
転入非農家	24.7%	20.5%	54.8%	100.0%
合計	18.2%	14.0%	67.8%	100.0%

注1) $p \leq 0.01$ (χ^2 検定)

注2) 「びわこ豊穰の郷」を除く加入数

5. おわりに

「びわこ豊穰の郷」では，地付農家，地付非農家，転入非農家という異なった社会的属性を持ち，それぞれに地域ネットワークへの参加のタイプが異なる住民が出会い，ともに活動を行っている。地域ネットワークへの参加のタイプの違いは，地域社会に存在するソーシャルキャピタルの質的な相違を背景として，育まれたものと考えられる。従来，出会う可能性の少なかったこれらの住民は，地域社会に環境NPOという装置が組み込まれたことにより，出会い，協働を行うことが可能となっている。多様な住民の参加と協働の場を確保することに，地域社会における環境NPOの政策的な意義があるといえよう。

地域社会において，環境保全活動を推進していくためには，地域住民が持つ特性やニーズを反映した政策を展開することが不可欠である。「びわこ豊穰の郷」のように多様な住民が環境NPOに参加することは，地域社会に根ざした環境保全活動の展開につながる。環境NPOが地域社会に根ざし，多様な主体が参加・協働できるプラットフォームを形成することは，ローカルガバナンスを構築する大きな可能性を持つものといえよう。

混住化地域における地域環境 NPO の活動の複合性とジレンマ 滋賀県守山市の NPO 法人「びわこ豊穰の郷」を事例として (2)

Activities Diversification and its Dilemma of Suburban area's Environmental Management NPO
A Case of the NPO Akanoi-Biwako Environmental Citizens' Initiative in Shiga Prefecture (2)

○霜浦森平*・山添史郎**・植谷正紀***・塚本利幸****・野田浩資*****

Shinpei SHIMOURA, Siro YAMAZOE, Masanori UETANI, Toshiyuki TSUKAMOTO, Hiroshi NODA

1. はじめに

混住化地域では、農村集落による伝統的な水環境管理機能が弱体化する中で、地域環境 NPO などの市民社会を担い手とするローカルガバナンスによる水環境保全が期待されている。NPO がローカルガバナンスの担い手としての役割を果たすためには、自前で資源を調達して目標を達成する自立的な側面と同時に、地域内の多様な主体との連携を形成するための仕組みづくりが求められる。特に混住化地域のように水環境管理が重層化している場合、自立と連携をめぐる活動の複合化によるジレンマが発生し、その調整が課題となる場合が多い。NPO 活動がどのような要因により複合化し、ジレンマを引き起こしているかを明らかにする必要がある。本研究では、混住化地域である滋賀県守山市の琵琶湖流域で水環境保全活動を行なう NPO 法人「びわこ豊穰の郷」を事例として、第 1 に、会員アンケート調査の分析結果から、地域環境 NPO の活動がどのような種類の活動によって複合化しているのかを明らかにし、第 2 に、活動の複合性が引き起こすジレンマとその解決の方向性を示し、環境 NPO を多主体連携の中心とするローカルな環境ガバナンスの形成の可能性を探る。

2. 調査方法

分析データは、「びわこ豊穰の郷」会員へのアンケート調査とインタビュー調査から得た。アンケート調査は、「びわこ豊穰の郷」個人会員 363 名を対象として 2007 年 9 月に郵送法により実施し、回答率は 63%であった。インタビュー調査は、2007 年 10 月から 12 月にかけて、「びわこ豊穰の郷」の理事を中心とする 22 名を対象として実施した。

3. 会員アンケート調査の分析結果

(1) 主成分分析を行なった結果、会員が重視する活動の類型として、「調査重視型」、

* 千葉大学大学院園芸学研究科 Graduate School of Horticulture, Chiba University
〒271-8510 千葉県松戸市松戸 648 TEL&FAX047-308-8915
E-mail: shimoura@faculty.chiba-u.jp

** 滋賀県日野町役場企画振興課

*** 寝屋川市社会福祉協議会

**** 福井県立大学看護福祉学部

***** 京都府立大学公共政策学部

「連携重視型」、「地域重視型」の三類型が抽出された（表 1）。

(2)活動の三類型の規定要因を明らかにするため、回答者ごとの主成分得点を被説明変数とする重回帰分析を行なった。活動の三類型は、性別、年齢という基本属性によって規定されていた。また、地域水環境保全、地域づくり、一般的な環境問題など、入会動機が活動類型を規定していた。さらに、委託事業や補助金の獲得に対する意識の違い、入会時期が重視する活動類型を規定していた（表 2）。(3)「びわこ豊穰の郷」が有する活動の複合性に対して、参加者の合意形成が十分になされているわけではなく、どの活動を選択するのかについてはトレードオフの関係が生じていた。

4. 結論：活動の複合性とジレンマ

「びわこ豊穰の郷」では、伝統的な水環境管理主体が志向してきた、実践的、かつ地域密着的な水環境保全活動が重視される一方で、多様な人材と幅広いネットワークによる市民活動的な取り組みも同時に重視されている。活動の三類型は、伝統的な水環境管理と市民活動的な水環境保全運動の有する要素が組み合わせられ、複合化した結果として生じている。「びわこ豊穰の郷」は、自立的な活動を展開しつつ、多主体連携に向けて地域住民の環境意識の多様性を調整し、様々な地域住民が協働できる場を提供する役割を担っていると言える。しかし、これらの活動の複合性の有効性について、会員間の理解が十分に浸透しているわけではない。活動の方向性をめぐるジレンマが生じていると言えよう。混住化地域を活動領域とする地域環境 NPO がローカルガバナンスの担い手となるためには、性格の異なる活動を調整するためのコーディネート機能の強化が求められる。本研究で明らかにした地域環境 NPO の活動の複合性とその規定要因は、自立と連携をめぐるジレンマを調整するための有用な情報になり得ると考える。

表 1 活動の三類型（主成分分析）

項目	主成分		
	調査重視	連携重視	地域重視
身近な川や水路の水質調査、生態系調査	<u>0.726</u>	-0.114	0.109
一般市民が参加しやすいイベントの開催	<u>-0.575</u>	0.050	0.086
自治会・町内会との交流・連携	<u>-0.623</u>	-0.084	<u>0.321</u>
調査結果の発信	<u>0.398</u>	<u>0.620</u>	<u>0.417</u>
他の環境ボランティア団体・NPO との交流・連携	-0.007	<u>0.599</u>	<u>-0.529</u>
身近な川や水路の清掃・美化活動	0.200	<u>-0.538</u>	<u>0.493</u>
身近な川や水路でホタルが生育する条件の整備	0.144	<u>-0.526</u>	<u>-0.681</u>
累積寄与率 (%)	20.9	40.0	58.3

注1) 数値は、主成分係数（固有ベクトル）
注2) 下線：絶対値が 0.3 以上の係数

表 2 活動の三類型を規定する要因

項目	活動類型		
	調査重視型	連携重視型	地域重視型
基本属性	40-50 歳代 70 歳以上	10-60 歳代	男性 10-30 歳代
入会動機	地域水環境保全 環境保全一般	地域づくり 環境保全一般	環境保全一般
委託事業、補助金	肯定的	-	否定的
入会年	98-01 が多い	96-97 が少ない	96-97 が多い

世界遺産管理における社会的環境管理能力の形成と制度変化に関する一考察：

日本の自然遺産・屋久島を事例に

Social Capacity for Environmental Management and Institutional Change in World Heritage site :

A Case Study of Natural Heritage site, Yakushima

○岩本英和*・松岡俊二**・松本礼史***

Hidekazu Iwamoto, Shunji Matsuoka, Reishi Matsumoto

1. はじめに

本報告の目的は、世界遺産条約に登録された自然遺産に焦点を当て、日本の自然遺産である屋久島の管理体制のこれまでと現状を分析・評価することにある。世界遺産条約は条約加盟国に対して、自国内の遺産を保護するための法的措置を講ずるよう義務付けてはいるが、「可能な範囲内かつ自国にとって適当な場合には」という条件が付随しているため、加盟国が保護策を講じる必要はないと判断した場合には必ずしも保護が実施されないという問題がある（栗山 2000、p.8）。世界遺産条約は条約登録によって、人類共通の遺産として位置づけられるものの、特定の国の世界遺産に対して他国が保護を要求することは困難である。自然遺産の場合、過剰利用によって生態系に悪影響を及ぼす可能性がある。自然遺産の保護には利用とのバランスが問われている。そこで本研究は、事例として世界遺産地域（自然遺産）の屋久島を取り上げ、社会的環境管理能力（SCEM）の視点から遺産管理の管理システムの社会的能力評価を行い（Matsuoka 2007）、保護と利用を念頭に置いた持続可能な管理システムの構成要素・制度形成のあり方を考察する。

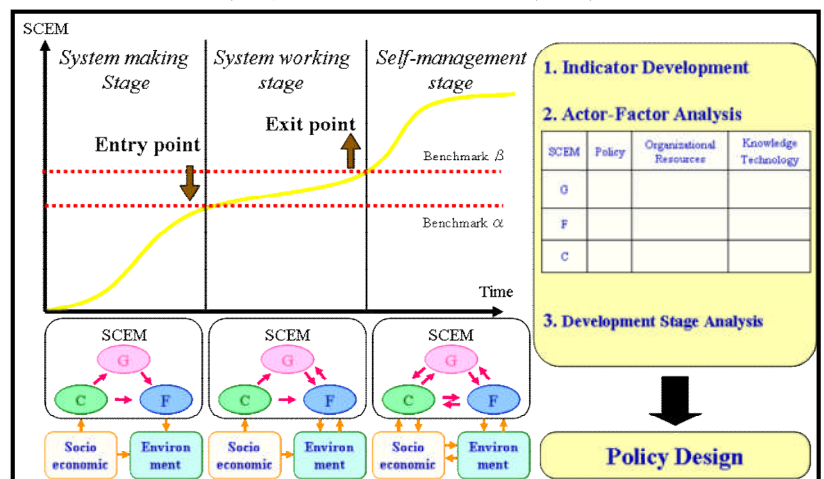
2. 分析方法

社会的環境管理能力（以下、SCEM）とは、政府・企業（民間営利）、市民（民間非営利）の3者を社会的アクターとして、それぞれの能力水準と3つのアクターの相互関係により規定された環境管理能力であると定義される(Matsuoka 2007)。

世界遺産管理における各アクターの相互関係の構築によって、経済効果（宿泊・観光・物販等）、税収効果、協働による保全意識の向上などが期待できるとの仮説に基づき、分析を行う。

SCEM が定めた各アクターの関係性を

図1 社会的能力アセスメント（SCA）手法



(出所) Matsuoka (2007)

* 早稲田大学大学院アジア太平洋研究科 Graduate School of Asia-Pacific Studies, Waseda University 〒169-0051 新宿区西早稲田 1-21-1 E-mail: h-iwamoto1221@asagi.waseda.jp

** 早稲田大学大学院アジア太平洋研究科

*** 日本大学生物資源科学部

分析／評価するために、社会的能力アセスメント（以下、SCA）を使用する。SCA（図1）には、初期のシステム形成期、本格稼働期、自律期の3段階が想定され、システム形成期とは、社会的管理システムの規範が形成される時期である。

本格稼働期は、システム稼働期の制度の整備を受けて、制度が本格的に促進されていくステージである。自律期とは、政府・企業等の相互関係が強くなり、システムとして自立的に展開していく時期である。SCA手法を用いて、日本の自然遺産地域である屋久島の管理システムが3段階のどの位置にあるのかを評価し、どの点に問題があるかを分析・評価する。

3. 屋久島における自然遺産管理システムの現状と問題点

近年、自然公園地域においては、過剰利用による自然環境の破壊や利用の質の低下が問題となっている。屋久島においても、1993年の世界遺産登録以降、観光客増加による自然への悪影響が懸念されている。屋久島の観光客数は、1970年には2万8千人ほどであったが、1980年代の自然環境に対する社会の関心の高まりと1989年の高速船の就航によって観光客は急増した。観光客の増加による自然環境への影響を抑制するため、1991年11月「屋久島環境文化村マスタープラン」が公表された。マスタープラン策定には、幅広い島民の参加によって議論が深められ、島外の知識人や各専門家も加わって協力した。そして1993年、環境文化村構想の中心的な推進組織として、「財団法人・屋久島環境文化財団」が設立され、事業が進められた。

しかし、1993年に屋久島が世界遺産に指定されてから、観光客数はさらに急増し、2006年には33万3千人となっている。観光客は、特定ルートの登山に集中し、過度の負荷によって登山道や人気スポットの自然環境劣化を引き起こしている。世界遺産登録を契機に様々な管理主体が誕生し、管理システムは大幅に変わった。しかし縦割り行政による包括的な管理・支出計画の欠落のため、管理体系はうまく機能しているとは言えない。2007年に総務省（鹿児島行政評価事務所）は、屋久島の環境保全が不十分として林野庁に改善策を出すよう勧告している。特定ルートに集中する登山客による自然環境破壊がさらに進む恐れがあり、登山道整備と環境保全のルール作りを要求している。

4. 分析結果と結論

SCAを用いて屋久島の自然遺産管理システムを分析すると、システム形成期を過ぎ、本格稼働期に入った地点にあると評価できる。すなわち、県や町、そして学者や企業などによって「屋久島文化財団」が設立され、環境保全事業が進められていること、さらに県・町や環境省が独自に施設を造り事業を行うことで、世界遺産登録後、管理システムはかなり整えられてきた。しかし、現在の環境の状態を考慮すると、こうした管理システムは、必ずしも効果的に機能していないと評価される。上述した自然環境悪化を改善するためには、各アクター間の関係性の強化をもたらす法制度を含めた制度形成が今後の課題といえる。

参考文献

栗山浩一・北畠能房・大島康行(2000)『世界遺産の経済学：屋久島の環境価値とその評価』勁草書房
Matsuoka, S. ed. (2007) *Effective Environmental Management in Developing Countries: Assessing Social Capacity Development*, Palgrave-Macmillan

基礎的自治体の環境基本政策過程分析

Decision Making Process of Environmental Basic Policy in Municipality

○藤井康平*

FUJII Kohei

1. はじめに

1992年の地球サミット、1993年の環境基本法制定の流れを受けて、現代の日本でも地方自治体における環境基本政策（環境基本条例と環境基本計画）の策定が進んでいる。1990年代中盤から後半には都道府県・政令指定都市レベルの自治体で策定が進み、現在ではほぼ全ての広域自治体が環境基本政策を策定するに至った。一方で環境省の調査によれば、市町村レベルの基礎的自治体も2005年現在で全体の約50%に当たる727団体が環境基本条例を制定し、約35%に当たる516団体が環境基本計画を策定するなど、環境基本政策の導入は基礎的自治体でも進行しつつあり、地球サミットで提示された「アジェンダ21」第28章で宣言された、地方自治体の役割に関する法的な整備が整いつつある。

本研究では、主に1990年代以降の基礎的自治体（＝市区町村）において、このような環境基本政策を導入する自治体が増えた要因を分析する。基礎的自治体は環境基本条例の制定が実質的に義務化された都道府県とは異なり、環境基本条例を制定する必要は必ずしもない。しかし現在では半数の基礎的自治体が環境基本条例を制定する等、環境基本政策の導入は広がっている。本研究では「誰が」「なぜ」環境基本政策の導入を推進するのかに注視し、アクター分析や政策波及論等の理論を用いて基礎的自治体における環境基本政策過程を分析する。

2. 分析方法

本研究では理論的なツールとして、アクター分析と政策波及論、ネットワーク論を用いる。基礎的自治体において「誰が」環境基本政策を推進するのかについて、先行研究から主に首長や議会、自治体職員といった公的アクターの役割に注視する必要があることを明らかにした上で分析を進める。また「なぜ」推進するのかに関する分析として政策波及論を用い、都道府県レベルでの環境基本条例の制定過程を分析した先行研究と比較検討しながら基礎的自治体における制定過程の独自性を明らかにする。これらに加え、環境基本政策の導入に影響を与えるものとしての自治体間ネットワークと住民参加の影響に注視する。以上の分析方法を前提にした上で、東京近郊の四つの基礎的自治体の環境基本条例・環境基本計画の制定・策定過程について、担当職員へのインタビューや議会議事録・白書・計画書等の文献からの情報を元に分析を行った。

* 東京大学大学院総合文化研究科国際社会科学専攻博士課程・日本学術振興会特別研究員
Department of Advanced Social and International Studies, The University of Tokyo・JSPS Research Fellow
mail:fujiiakohei@mvp.biglobe.ne.jp

3. 分析結果

四自治体の制定過程分析から明らかになったのは以下の通りである。まず導入に影響を及ぼすアクターについては、公的アクターである首長を中心に、議会、自治体職員、または住民と政策アイデアの出所は様々であるが、それらは最終的に公的アクターへのチャンネルを通して首長に認識され、政策策定が自治体の方向性であると明確化されることが明らかになった。導入要因については、基礎的自治体の環境基本条例は国の環境基本法制定や都道府県の環境基本条例制定に強く影響を受けているが、自治体間の横並び競争が都道府県レベルに比べると薄かったため、都道府県の環境基本条例制定時期に比べると制定時期の幅が広がっていることが明らかになった。

一方住民参加の点では、例外を除いて、従来から住民活動が活発であることが、住民参加が活発になる一つの条件として挙げられることが示された。また近年ではパブリックコメントや住民参加が重視されていることから、環境基本政策の策定年が後年になるほど参加が強くなることも考えられる。さらに都道府県・政令指定都市レベルの自治体と比べると、基礎的自治体の環境基本政策過程では総じて住民参加の度合いが高く、同時に住民参加が強い自治体では環境基本計画の策定に年月を費やして入念な検討を重ねている。これは先行研究で示されたような都道府県での先行自治体優位仮説が、基礎的自治体では必ずしも成り立たないことを示唆している。さらに住民の行政への積極的な参加がなかった場合でも、住民が抱えている問題を行政が認識し、それを自治体全体の問題であるとして政策化するかどうか環境政策を成功させる鍵となる可能性がある。

また政策導入におけるネットワークの影響力については、限定的な問題に対処する地域的なネットワークの場合はその有用性が認められたものの、総合的・広域的なネットワークになるほど十分に機能することが困難であることが示された。

4. 考察

国の環境基本法制定から15年近くが経過した。15年の間に循環型社会の概念やダイオキシン対策、住民のパブリックコメントが強化され、2000年には地方分権一括法が施行されて基礎的自治体の自治能力が強化されるなど、自治体の持ちうる資源と環境政策を取り巻く状況は刻々と変化しており、基礎的自治体の中にも環境基本計画を見直す動き、すなわち二巡目の動きが出始めている。本研究では一巡目の環境基本政策過程について分析を加えたが、今後は二巡目の過程についても検討を加え、一巡目との比較を念頭に置いた上で分析される必要があるだろう。また、環境政策の施行についてはしばしばネットワークの重要性が語られており、認識としての必要性は浸透していると思われる。しかし、分析結果からは総合的・広域的環境ネットワークが現状では効果的に働いていないことが示された。以上から、いかなる条件が揃えば総合的で全国的な環境ネットワークが機能するかを明らかにすることが今後の課題として挙げられると考えられる。

市場は企業の潜在的な化学リスクを評価するのか？

:PRTR 制度に関する実証分析

Does the Stock Market Value the Firm's Potential Chemical Risk Released and Transferred? : Empirical Study on the Japanese Pollutant Release and Transfer Register System

○小俣幸子*

Yukiko Omata

1. はじめに

伝統的な *command and control* や環境税は、政策的な同意を得るのが難しい。そこで自主的アプローチのように、企業が自主的に環境パフォーマンスを良くするような政策が必要となってくる。環境情報を公開する、情報公開制度がその一つである。

日本では 2001 年に The Pollutant Release and Transfer Register (PRTR) system が、化学物質に関する情報公開制度として施行された。環境に対して有害な化学物質を排出している事業所は、排出量と移動量の年間総量を推計して、毎年政府に報告する必要がある。そして政府は 2002 年以來、そのデータを公表している。

もし投資家が、より化学物質を少なく排出しており、将来の環境訴訟が起こる可能性があるといった、環境リスクの少ない企業を好むなら、市場は企業の環境パフォーマンスを評価するかもしれない。つまり、PRTR 制度のような情報公開制度は、投資家が企業の環境パフォーマンスを正しく認識することを可能にして、市場が企業を評価することを促す。企業にとっては、市場が高く評価してくれると、*easier financing* である。よって化学物質を排出している事業所（あるいは企業）は、環境パフォーマンスを改善するためのより強いインセンティブを持つことになるだろう。本稿ではこの環境パフォーマンスと財務パフォーマンスの因果関係を明らかにすることを試みる。このような実証研究は日本においては非常に少ない。

2. 分析方法

Cormier and Magna(2007)を参考にして、モデルを考える。Cominer and Magna(2007)は 2 段階最小二乗法を用いて、企業の規模と排出量の内生性をコントロールして環境報告書が企業の株価に与える効果を示した。しかし、本稿では排出量を売上で割ることで、企業の規模と排出量を調整した。そしてラグを入れることで因果関係を明らかにすることを試みた。まず、内生性も時系列も考えないモデルを *Basic model* とする。

$$\begin{aligned}
\text{Market-to-bookpremium}_{it} &= \beta_0 + \beta_1 \cdot \left(\frac{\text{Earnings}}{\text{Equity}} \right)_{it-1} \\
&+ \beta_2 \left(\frac{\text{Earnings}}{\text{Equity}} \right)_{it-1} \cdot \left(\frac{\text{Emissions}}{\text{sales}} \right)_{it-1} + \beta_3 \left(\frac{\text{Emissions}}{\text{sales}} \right)_{it-1} + e_{it}
\end{aligned}$$

式(1)

market-to-bookpremium は、Cormier and Magna(2007)同様に、株価時価総額を総資産で割ったものとした。これは企業の利益の指標となる。Equity は株価、Earnings は経常利益、Emissions は環境への排出量を表す。排出量は PRTR データの、大気、水域、土壌への排出量と移動量の合計量を用いた。ここではその削減量を示す。i は企業、t は年を示す。投資家が情報を受け取ってから、それを評価するには時間が掛かるであろうと予想して、ラグを 1 年とった。PRTR データは公表に 1 年間掛かるので妥当と言えるだろう。一期前の排出量が増えると、次期の利益がどのように変化するか、排出量→利益の関係が明らかになる。日経 300 の銘柄に指定されている製造業の企業を対象とした。

次に、排出量の削減が株価の評価に与える効果を見るために、式(1)を Emissions/sales で変微分して式(2)を得る。(1)から得られた推計値を用いて(2)を計算してその効果を計った。

$$\frac{\partial \text{Market-to-bookpremium}}{\partial \frac{\text{Emissions}}{\text{sales}}} = \beta_2 \cdot \left(\frac{\text{Earnings}}{\text{Equity}} \right) + \beta_3 \quad \text{式(2)}$$

3. 結果

PRTR データが公表されてから投資家に伝わって、彼らがそれを評価するには時間が掛かることからラグを 1 期、2 期とった。2 期ラグをとった場合は化学物質のリスクを示す係数がマイナスに有意となり、効果もマイナスとなった。このことは平均的により化学物質のリスクが少ない企業が評価される傾向にあることを示している。つまり日本の市場は化学物質のリスクをネガティブに受け取っていることが明らかになった。

4. 今後の課題

今後、さらに変数を増やすことなどによって、より詳細な分析が可能となるだろうと考えている。

*東京工業大学大学院社会理工学研究科 社会工学専攻

〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1 大岡山西 9 号館 W-100 大岡山西 9 号館 502 号室

Tel&Fax:03-5734-3319

E-mail:omata.y.aa@m.titech.ac.jp

社会的責任投資は温室効果ガス排出を抑制できているのか？

Do the SRI funds reduce the emission of GHGs?

○本田智則*・稲葉敦**

Tomonori Honda, Atsushi Inaba

1. はじめに

日本における社会的責任投資(SRI: Socially responsible investment)市場の資産残高は7000億円を突破し、様々なタイプの環境・社会配慮型金融商品が注目を集めている。SRIが実施されることで、企業のCSR(Corporate Social Responsibility)経営が促進され、環境改善の効果が期待されている。

SRIファンドについては、利回り等の経済パフォーマンスについての議論は多く行われている。一方、SRIファンドがどの程度環境負荷削減に寄与しているのかについての定量的な議論はほとんど行われてこなかった。そこで、本研究では、二酸化炭素排出量の経年変化と環境効率指標の経年変化を用いて4つのSRIファンドと環境面を銘柄選択の基準とはしていない3つの一般のファンドを例として、環境面を定量的に評価することを試みた。

2. 評価方法

4つのSRIファンドと3つの一般ファンドについて、採用銘柄となっている企業の二酸化炭素排出量、環境効率の増減率推移について分析を行った。ファンドの組み入れ銘柄及び、その他の詳細については、各ファンドの2005年度決算時点の運用報告書を元に行った。それぞれの組み入れ銘柄数及び概要は、表1の通りである。一般のファンドの選択では、資産残高が1千億円規模、100億円規模、10億円規模の三段階から選択した。これは、ファンドの規模によって差異が生じる可能性があるためである。

評価対象となる投資先銘柄は、運用報告書に主要投資先として記載されていた20-30銘柄を対象とした。ただし、金融機関への投資については評価から除外している。

ファンド間で重複する銘柄はいずれのファンドでも概ね20%程度であった。各ファンドとも重複は多くはなく、ファンドごとに独自の企業選択が行われていると言える。

評価は、2003年度を100%としたときその後の二酸化炭素排出量、環境効率がどのように増減したかを分析することとした。ここで、環境効率は分子を営業利益、分母を二酸化炭素排出量とした。

* 産業技術総合研究所 安全科学研究部門 Research institute of science for safe and sustainability ,National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
〒305-0053 茨城県つくば市小野川 16-1 TEL029-861-8012 E-mail: tomonori-honda@aist.go.jp

3. 評価結果

2003年度の二酸化炭素排出量を100%としたときの各ファンドの二酸化炭素排出量推移を図1に示す。また、2003年度の環境効率を100%としたときの各ファンドの環境効率を図2に示す。二酸化炭素排出量と環境効率の平均値を求めるに当たり、銘柄の評価額によって加重平均を行った。評価の結果、いずれのファンドも二酸化炭素排出は増大

していることが分かった。一方、図2から分かるように、いずれのファンドでも環境効率は向上しているという結果を得た。ただし、二酸化炭素排出量推移、環境効率ともにSRIファンドと一般のファンドで差異は見られなかった。利回りについても同様に評価したが、SRIファンドと一般ファンドの間に利回りの顕著な差異は見られなかった。

以上の結果から、既存のSRIファンドは、二酸化炭素排出量削減を予測できているとは言えず、環境効率、利回りの観点からも一般のファンドと同程度であった。

表1 評価対象ファンドの概要

• SRIファンドA	- 資産残高: 259億円	SRI評価: 評価機関A	: 主要投資先: 29社
• SRIファンドB	- 資産残高: 11億円	SRI評価: 評価機関B	: 主要投資先: 26社
• SRIファンドC	- 資産残高: 43億円	SRI評価: 評価機関C	: 主要投資先: 30社
• SRIファンドD	- 資産残高: 67億円	SRI評価: 評価機関D	: 主要投資先: 21社
• 一般ファンドE	- 資産残高: 2,206億円	主要投資先: 30社	
• 一般ファンドF	- 資産残高: 319億円	主要投資先: 30社	
• 一般ファンドG	- 資産残高: 17億円	主要投資先: 30社	



図1 2003年度の二酸化炭素排出量を基準としたファンド別二酸化炭素排出量

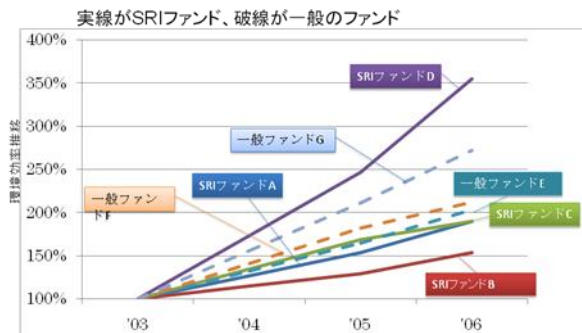


図2 2003年度の環境効率を基準としたファンド別環境効率

4. 結論

今回の評価では、既存SRIファンドが二酸化炭素排出量の削減への寄与という観点から適切な銘柄選択が行えていない可能性が示唆された。しかし、本研究では限られた環境報告書からの情報によって評価を行っている点に注意が必要である。2006年度からは、温室効果ガス算定・報告・公表制度が開始され、今年度から情報の開示が開始された。この情報開示によって従来は各社の環境報告書からしか入手できなかった二酸化炭素排出量の情報を容易に入手することができるようになった。今後は、これらのデータを用いて、バウンダリがそろったより適切かつ統計的に有意な評価が可能になることが期待される。

謝辞

本研究は、東京大学人工物工学研究センターの稲葉敦教授が主催する、持続可能な金融業のあり方に関する研究会にて議論を行う機会を頂き成果を取りまとめました。ここに、感謝の意を示します。

SRI ファンドのパフォーマンス分析

The Performance Analysis of SRI Investment Funds

○伊藤豊*・馬奈木俊介**

Yutaka Ito and Shunsuke Managi

1. はじめに

社会的責任投資 (Socially Responsible Investment: 以下ファンドも含めて SRI) に対する注目が世界的に広がっている。SRI 市場は 1960 年代以降徐々に制度基盤が整備され、90 年代において好調な株式市場と年金基金を中心とする機関投資家の参入により、欧米の市場において大きく普及した。今日ではその流れが欧米だけでなくアジアやオセアニア諸国にも浸透しており、世界規模で SRI 市場が拡大していくことが予想されている。

しかし SRI の適切な評価、つまり環境などを考慮したファンドが通常のファンドより優れたパフォーマンスを示しているのかについて今のところ頑強な結果は得られていない。そこで本研究ではノンパラメトリック手法を用いて、リターンを上げ、リスクを下げる事が同時にできているファンドを評価することでファンドパフォーマンスを測定し、SRI が他のファンドに比べて優れているのか分析を試みる。

2. 分析方法

本研究で用いるファンドデータはブルームバークから採取した。サンプルファンドは 1997 年から 2006 年までのデータが整合的に得られる 1894 本である。リターンは各期間の月ごとの平均を使用し、リスクも同様に各期間のリターンから求めた値を使用する。

本研究ではマルコビッツ平均分散ポートフォリオの考え方に DEA (Data Envelop Analysis: データ包絡線分析) による生産性分析を応用することでファンドのパフォーマンスを分析する。モデルは Briec, Kerstens and Lesourd (2004) の平均分散ポートフォリオの最適化モデルを参考にした。以下にそのモデルを示す。

ファンドの期待リターンと分散は以下のようなになる。

$$E [R^t(x^t)] = \mu^t(x^t) = \sum_{i=1 \dots n} x_i^t E [R_i^t]$$

$$Var [R^t(x^t)] = E [(R^t(x^t) - \mu^t(x^t))^2] = \sum_{i,j} x_i^t x_j^t Cov [R_i^t, R_j^t]$$

短縮関数は、生産性分析においてある単位から効率的フロンティアまでの距離を表す。本研究では Briec, Kerstens and Lesourd (2004) の平均分散ポートフォリオの最適化モデルを元に短縮関数 $S_{g^t}^t$ をパフォーマンス指標として用いる。期間 t において $S_{g^t}^t$ はポート

* 横浜国立大学大学院国際社会科学部研究科博士課程
〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-4 Tel : 045-339-3751 Fax : 045-339-3707

** 横浜国立大学 経営学部

フォリオ x^t に対して以下のように表すことができる。

$$S_{g^t}^t(x^t) = \sup \left\{ \delta; \left(\text{Var} \left[R^t(x^t) \right] - \delta g_V^t, E \left[R^t(x^t) \right] + \delta g_E^t \in DR^t \right) \right\}$$

この式は、 $S_{g^t}^t(x^t)=0$ ならばそのファンドは効率的であり、マルコビッツフロンティア上にあることを意味する。また、 $S_{g^t}^t(x^t)=0$ ならばそのファンドは非効率を意味し、フロンティアに対してリターンの増加とリスクの減少が同時にあと何%必要なのかを表す。よって $S_{g^t}^t(x^t)$ (以下 PE) が 0 に近いほど効率的なファンドといえる。本研究では日本、米国、EU ごとにサンプルファンドを同時に計算し、SRI とそれ以外のファンドの PE を比較する。

3. 分析結果

フロンティアまで必要な効率値の割合 PE を SRI とそれ以外のファンドの平均値ごとに表 1 に示す。

表 1. SRI とそれ以外のファンドの PE 比較

	日本		米国		EU	
	PE	PE の分散	PE	PE の分散	PE	PE の分散
SRI	1.00	-	0.72	0.29	0.60	0.28
平均 (SRI 以外)	1.12	0.19	0.79	0.12	0.69	0.17

日本、米国、EU の全ての地域において SRI のほうがそれを除いたファンドの平均よりも PE の値がやや小さい。PE の値が小さいほうがフロンティアに近ことから、いずれの地域においても SRI がやや優れたパフォーマンスを示しているといえる。PE の分散を比べると、米国と EU どちらも SRI のほうが高いため、SRI ファンドごとの運用能力の差が大きいといえる

4. 参考資料

Briec, W., K. Kerstens, J.-B. Lesourd (2004), "Single Period Markowitz Portfolio Selection, Performance Gauging and Duality: A Variation on the Luenberger Shortage Function", *Journal of Optimization Theory and Applications*, 120, 1-27.

企業の社会的責任（CSR）としての生物多様性保全
～鉱業企業のパフォーマンスの評価基準～

Biodiversity conservation as corporate social responsibility (CSR)
- Criteria for evaluating mining companies' performance

宮崎正浩*

Masahiro MIYAZAKI

1. はじめに

世界的に急速に進んでいる生物多様性の喪失が、人類共通の懸念となっている。このため、生物多様性条約(CBD)などの国際条約が制定され、各国が様々な取組みを行っている。

企業活動は、自然界から資源を採取し、それらを用いてモノを生産、消費、廃棄することを通じ、生物多様性に対し様々な影響を与えている。このため、企業は社会的責任（CSR）として生物多様性保全に貢献することが求められている。

環境経営学会（2008）によると、日本企業の生物多様性保全への取組みは他の分野と比較して著しく遅れている。これは、生物多様性は多くの企業にとって馴染みがなく、しかも、科学的な不確実性が高く、生物多様性保全への取組みを客観的に評価する基準が確立していないことが主な理由であると考えられている。

本研究は、生物多様性へ与える影響が大きい鉱業を事例として、CSRとしての生物多様性保全活動の客観的な評価基準を提案することを目的とする。

2. 分析方法

本研究では、企業のベストプラクティスを把握するため、世界の金属鉱業企業のCSRレポート等を分析した。その対象企業としては、石油天然ガス・金属鉱物資源機構（2007）が資源メジャーと呼んでいる23社（最近の企業買収等で4社が消滅したため、現在では19社）のうち2006年のCSRレポートを公表している13社を対象とした。

また、主要な金属鉱業企業が設立した国際鉱業金属評議会（ICMM）は、鉱業が生物多様性に与える負の影響を、回避、最小化した後に残る影響を、代替地における生物多様性の回復・創出・改善・保全によって相殺（オフセット）し、ネットでの損失をゼロとすること（no net loss）を目指した保全行動（生物多様性オフセット）を推奨している。本研究では、この生物多様性オフセットが、企業のCSRとしての生物多様性保全活動の評価基準として適当かどうかを検討した。

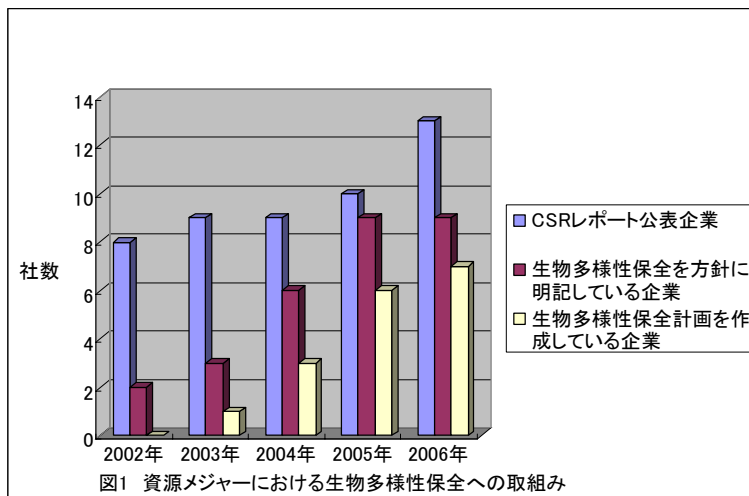
* 跡見学園女子大学マネジメント学部 Faculty of Management, Atomi University
〒352-8501 埼玉県新座市中野 1-9-6 TEL:048-478-4110 FAX:048-478-4142
E-mail:miyazaki@atomi.ac.jp

3. 分析結果

世界の鉱業企業では、①過去5年間に CSR レポートを公表し、②企業の方針として生物多様性保全を明記し、③生物多様性保全計画を策定・実施した企業数は図1の通りである。ここで注目すべきことは、

BHP Billiton, Anglo American, Rio Tinto, Xstrata の4社が、生物多様性オフセットの計画を立てていることである。

生物多様性オフセットについては、米国では、水質浄化法及び絶滅危惧種法において、法的に義務化している。このような制度は、生物多様性という外部性を内部化



するものであり、社会として最適な開発規模を実現するものと考えられる。両法律の下では、開発事業者は、自らがオフセットを実施することも、第三者が実施する生物多様性の保全活動（バンキング）からクレジットを購入することも可能である。このようなクレジットの取引制度は、温室効果ガスなどの排出権取引と同様、最小費用で所与の目的を達成する手段として有効であると考えられる。

以上のことから、生物多様性保全活動の評価基準としては、生物多様性オフセットを用いることが適当であると考えられ、本研究としては、下記の評価基準を提案する。

(1) マネジメントの評価：企業の経営方針の中で生物多様性保全（生物多様性オフセットを含む）を挙げ、これに基づき目標、計画をたてて実施し、その進捗状況を監視し、必要に応じて是正する仕組みを構築していること。

(2) パフォーマンスの評価：企業活動が生物多様性へ与える負の影響を、優先順に、回避、最小化、代償（生物多様性オフセットを含む）することにより、ネットでの影響をゼロとすることを達成していること。

しかし、生物多様性オフセットにおいては、オフセットの事前に回避、最小化を優先的に行うことと、オフセットの事後に監視と是正を行うことが企業の自主的な取組では実現が困難と考えられるため、これらを義務化する法的規制が不可欠であろう。

4. 結論

鉱業企業の CSR としての生物多様性保全活動の客観的な評価基準としては、生物多様性オフセットを経営方針として掲げ、実施し、生物多様性の no net loss を達成しているかどうかで判断することは適当であると考えられる。ただし、生物多様性オフセットがその目的どおりに実施されることを確実にするためには、法規制の導入が不可欠である。

参加型社内環境教育教材『環境連想ゲーム』の提案と結果

——NEC 液晶テクノロジー株式会社鹿児島工場における社会実験の事例——

A Proposal and a Result of Teaching Materials for Participational Environmental Word Association Game, Available for In-house Education: A Case Study of Social Experiment in the Kagoshima Plant of NEC LCD Technologies, Ltd.

○大前慶和* Yoshikazu OMAE

1 参加型環境教育教材の必要性

筆者は、企業の協力を得ながら、環境部署で働いておられる従業員の方々に密着し、仕事内容をつぶさに観察したり、作業に参加する手法により、環境経営・環境マネジメントの実際を理解すると共に、課題を明確にしようとしてきた。その結果、環境経営に熱心な企業ほど環境ISOの手続きや証拠(書類)作りに追われているとの印象を強く抱いた。環境経営の目指すところは、企業経営の副次的問題として環境負荷の低減・管理を行うことではなく、また環境ISOそのものでもなく、環境保全と企業経営の両立にあると考えられる。つまるところ、環境経営に熱心な企業であればあるほど、現実には本来の環境経営の目的を追求できかねているという矛盾が、現実には存在するといえるのである。

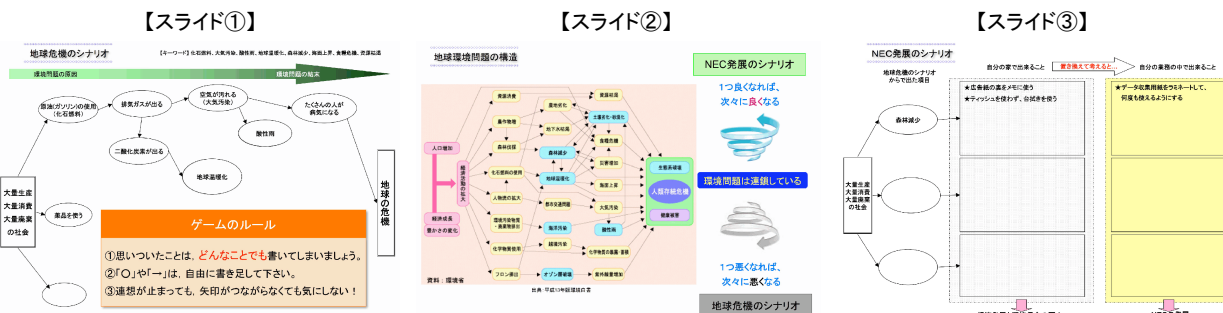
環境保全と企業経営の両立のためには、環境部署が環境の仕事をするればよいと考えるのではなく、本来業務のあらゆる局面にて環境配慮を行い、なおかつ効率性やビジネスの新規性を向上させていくことが重要である。本来業務と環境配慮とを結びつけようとする際の重要な手段の1つは環境教育であると考えられるが、多くは一方通行で知識を与えるスタイルをとっており、必ずしも環境経営の推進力には結びついていない可能性があるのが現実である。環境教育実施時に参加者が睡魔とたたかっている現状に対して、あらゆる従業員が楽しく環境経営のヒントを学べる参加型環境教育教材が求められていることを理解するに至った。

そこで筆者は、NEC 液晶テクノロジー株式会社鹿児島工場(以下、鹿児島工場と略す)と共同して、従業員参加型の環境教育教材『環境連想ゲーム』を試作し、2007年6月13日から7月3日にかけて、鹿児島工場の全従業員約550名を対象に社会実験を実施した。『環境連想ゲーム』を用いた教育を合計14回実施し、1回あたり50名程度の従業員を対象とした。ほぼ全ての参加者から「楽しかった」「時間が短く感じられた」等のコメントが寄せられており、少なくとも環境連想ゲームは従業員に受け入れられたように思われる。ここでは、社会実験(環境教育)の内容について報告を行い、加えて測定された教育効果についても言及する。

2 環境連想ゲーム

環境連想ゲームは、地球環境問題の連鎖構造に注目し、ある問題から次々と他の問題が誘発されるシナリオを参加者が連想することから始まる。グループディスカッションによってゲームは進められ、ディスカッション結果を発表する機会も設けてある。ゲームはおよそ60分としたが、議論や発表の盛り上がることも多く、実際には20分前後の延長を必要とすることが多かった。事前に割り振られた10名前後のグループが4~5グループに分かれて座り、講師役1名がゲーム(教育)を進行した。また、グループディスカッションを促進するためのサポーターを数名配置し、参加者にとってディスカッションが苦痛にならないよう配慮を行った。

* 鹿児島大学法学部 Faculty of Law, Economics and Humanities, Kagoshima University
890-0065 鹿児島市郡元1-21-30 鹿児島大学法学部経済情報学科
TEL & FAX : 099-285-7603 E-mail : omae@leh.kagoshima-u.ac.jp



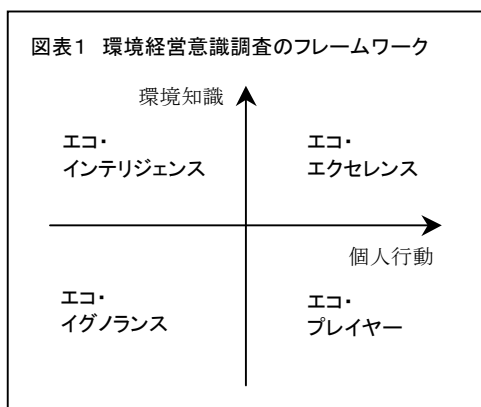
教材中の主要なスライドは上に示したとおりであり、ゲームは以下のような手順で進められた。

スライド①は地球危機のシナリオと呼んでおり、大量生産・大量消費・大量廃棄の社会がどのような問題を引き起こすのかについて、平易な表現で例示がある。このスライドを印刷したワークシートを各グループに配布し、キーワードを多く示した後、自由にグループディスカッション・連想を進めてもらい、その結果をワークシートの余白部分に記入してもらった。いくつかのグループには、連想内容の発表を行ってもらった。

スライド②には、環境問題の連鎖構造が示されてある。ここでは、悪循環と好循環の両者の可能性について言及し、その分岐を決定するのは人類であり、我々一人ひとりであるとの説明を行った。

スライド③は NEC 発展のシナリオと呼んでおり、好循環を創造することが目的である。スライド①から重要と思われる要素を抜き出し、環境保全のために「自宅で出来ること」と「業務において出来ること」を考えてもらう。これを逆連想ゲームと呼んでいるが、まずは日常生活を前提に逆連想を行い、続いてその逆連想内容を業務の場面に読み替えていく手順を踏む。これによって、「各自の本来業務においてどのような環境行動が実践できるのか」を無理なく導き出すことができる。逆連想ゲームの成果もまた、いくつかのグループに発表をしてもらった。

3 教育成果の測定



日本電気株式会社(以下、NEC と略す)および NEC グループでは、図表1に示したフレームワークにて環境教育の成果を測定しており、2010 年度には全従業員がエコ・エクセレンスとなることを目標として示している。環境経営に熱心に取り組んできた鹿児島工場でも環境教育を実施し、エコ・エクセレンス層の拡大を図ってきたが、環境連想ゲームを実施した 2007 年度には大きな飛躍を見せることとなった。この飛躍が環境連想ゲームによってもたらされたと判断することは必ずしもできないが、効果があったと推測することは可能であるように思われる(図表2)。

【図表2 鹿児島工場における環境経営調査結果】

	エコ・エクセレンス	エコ・プレイヤー	エコ・インテリジェンス	エコ・イグノランス
2005 年度	22.1%	32.6%	5.2%	40.1%
2006 年度	46.8%	25.8%	7.4%	20.0%
2007 年度	80.6%	11.8%	2.9%	4.8%

なお、環境連想ゲームの取り組みは、「NEC CSR AWARDS 2008 環境部門賞 環境コミュニケーション部

門“奨励賞”を受賞しており、2008 年度は NEC グループ内でのさらなる展開を計画している。

【参考文献】大前慶和、宮之脇直子、岩井洋二「参加型環境教育教材『環境連想ゲーム』の試作——NEC 液晶テクノロジー株式会社鹿児島工場における社会実験——」『経済学論集』N0.68, 2007

グリーンキャンペーンによる消費行動の変化

—ごみ減装（へらそう）実験による実証—

Changing of consumer behavior by green campaign:
Empirical evidence from the GOMI HERASO experiment

○山口恵子¹ 石川雅紀²

Keiko Yamaguchi, Masanobu Ishikawa

1. 目的

日本における廃棄物のリサイクルは年々増加傾向にあるが、一方でごみの排出量の変動はほとんど見られず、ごみの削減が急務の課題となっている。無理なくごみを減量するには、上流からの削減がポイントであり、流通している商品自体の容器包装ごみの減量を行うことで、自然にごみ減量が実現され、それはまた CO2 の削減にも繋がる。こういった目的実現のために行われた「簡易包装普及システム検討委員会（平成 15 年）」の調査結果、ならびに平成 18 年度環境省の 3R 推進モデル事業として行った当該実験企画の第 1 弾より、生活者に簡易包装を定着させるためには、環境型マーケティングの開発を行う必要が高いとの考えから、本年度の実験実施に至った。

本研究では、昨年度の社会実験を上回る規模で、2008 年 5 月 15 日～8 月 15 日にわたって神戸市東灘区全域 93,660 世帯 207,832 人を対象に実施された、簡易包装の比較販売による「ごみ減量」に関する市民実験“ごみ減装（へらそう）市民の大実験 2008”から得られるデータを基に、①減装商品の売り上げ動向、②情報量の程度による売れ行き動向、③参加企業が開発した減装商品と同企業の従来商品との比較販売実験について実証分析を行う。

2. 実施要項

1) 実験方法

- ・ 神戸大学の学生が簡易包装カテゴリと推奨基準を設定
- ・ 基準に当てはまる商品に推奨 POP をつけ、購入を促す
- ・ 情報伝達媒体として、バス車内広告、店舗ちらし、駅貼りポスター、ホームページ、推奨 POP、店内・店頭広告、イベントなど 12 種類を使用して生活者に情報を伝達
- ・ 実験用に企画された商品（3 アイテム）と通常商品との比較販売（ただし価格操作は行わず、両品の価格は同じ）

¹ Graduate School of Economics, Kobe University, Rokkodai-cho 2-1, Nada-ku, Kobe 657-8501, Japan.

E-mail: 041d207e@stu.kobe-u.ac.jp

² E-mail: Ishikawa@econ.kobe-u.ac.jp

2) 調査方法

- ・ 推奨商品の売り上げ POS データを用いて追加的な売り上げ増加量を分析

3) 実験店舗および参加企業

実験店舗：コープこうべシーア コープこうべ深江

ダイエーグルメシティ住吉店 ダイエー甲南店

参加企業：大塚製薬株式会社、花王株式会社、株式会社マンダム、日本ハム株式会社、
ネスレコンフェクショナリー株式会社、ハウス食品株式会社、レンゴー株式
会社

4) 実験地域 神戸市東灘区全域

5) 実験期間

2008年5月15日～2008年8月15日 (3ヶ月間)

6) 推奨基準

- ① 減らしました (部分的に削減されているもの。フィルム等)
- ② 無くしました (他商品では使用しているものがないもの。例えばトレイ等)
- ③ 変えました (詰め替え)
 - ・ 学生が店頭にて同等の商品と比較して、容器包装が減量されているものを推奨
 - ・ 減量の単位は重量
 - ・ CO₂ の削減効果は素材別減量効果から算出

3. 分析手法

データ：推奨商品の POS データ、天候データ、各店のチラシ

サンプル期間：2008年5月15日～2008年8月15日

モデル：ポアソン回帰モデル

4. 分析結果

実験期間が8月15日までであることから、分析結果は8月15日以降に得られたデータを基に論文にまとめる。

地域環境通貨における生ごみリサイクル事業の評価

Evaluation of garbage recycling business in the local environmental currency

○村田寿見雄*・永井祐二**・永田勝也*・小野田弘士**・中村太郎*・松尾圭一郎*

MURATA Sumio, NAGAI Yuji, NAGATA Katsuya

ONODA Hiroshi, NAKAMURA Taro, MATSUO Keiichiro

1. はじめに

環境問題の深刻化している中、持続可能な社会の構築が急がれている。都市の持続可能性という観点では、環境分野のみならず、地域の社会・経済の発展という側面からのアプローチが求められる。これらを両立し、実行するための方策のひとつとして、われわれは地域環境通貨を提唱してきた。

地域環境通貨事業の概要を図1に示す。市民はポイント活動実施者が行っている環境配慮活動に参加することでポイントを得る。そのポイントを利用し、行政から委託されたNPO法人が運営しているエコショップで販売されているエコグッズや、有料ゴミ袋などを購入することが可能である。地域通貨事業内の活動の一つとして、2007年6月より生ごみリサイクルの実証試験が開始されている。これは一般家庭や商店街の協力者から生ごみを回収し、それをエタノール化する事業である。一般家庭協力者には、生ごみと引き換えにポイントが発行される。本報では、生ごみリサイクル事業のLCA評価を行うことで、その有効性について検討する。

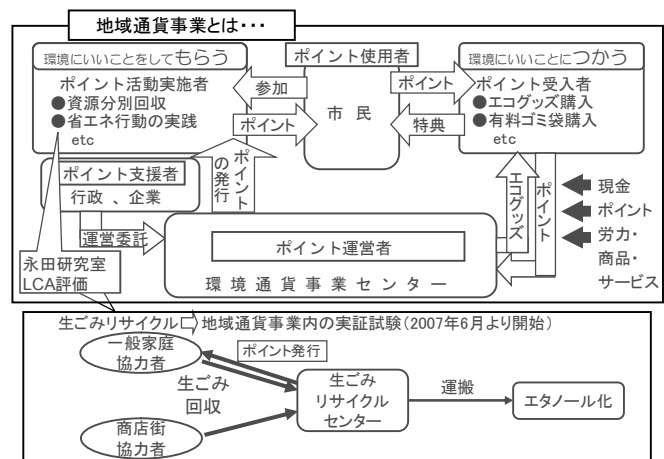


図1 地域通貨事業の概要

2. 分析方法

環境負荷削減効果は LCA 手法を用いて評価している。評価は筆者らが開発した統合化指標 ELP¹⁾ (Environmental Load Point) を用いて算出するとともに、加えて CO₂ 排出量を用いた評価結果を示す。

* 早稲田大学理工学部 School of Science and Engineering, Waseda University
〒169-8555 新宿区大久保 3-4-1 TEL03-5286-3248 FAX03-5272-4386
E-mail: hippo-smiler.sum@toki.waseda.jp

** 早稲田大学環境総合研究センター

環境負荷評価範囲を図2に示す。厨芥類の処理方法として、焼却発電処理とエタノール化を取り上げ、厨芥類 1t あたりの環境負荷の比較を行う。可燃ごみとして焼却処理する場合、家庭から収集拠点に持ち込み、そこから収集、焼却発電され、最終的に埋立処分される。ここでは評価範囲に焼却発電、埋立を設定する。生ごみリサイクルを実施している地域の可燃ごみは A 工場（処理能力 600t/日）もしくは B 工場（処理能力 810t/日）で焼却発電されるので、この 2 つの工場での焼却を評価する。次に厨芥類をリサイクルしてエタノール化する場合では、家庭から拠点に持ち込み、輸送、エタノール化、さらにエタノールを製造するときに発生する残渣の処理として、溶融、埋立の工程がある。評価範囲にはエタノール化、溶融、埋立を設定する。なお、輸送工程は評価対象外とする。

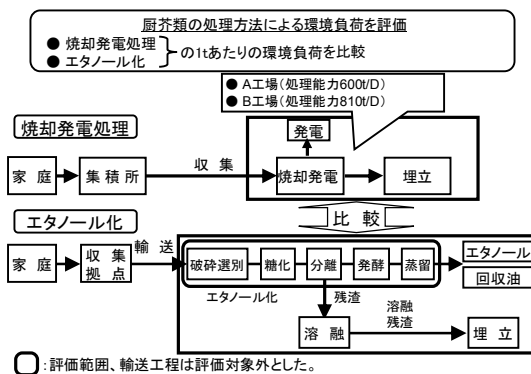


図2 環境負荷評価範囲

3. 分析結果

シナリオ全体の評価結果を図3に示す。ケース①はA工場で焼却発電処理した場合、ケース②はB工場で焼却発電処理した場合の評価結果である。ケース③は現在この地域で実施されているエタノール化実証実験の評価結果である。エタノール化することでプラス分の ELP を約33%、CO₂排出量を約35%削減できることがわかり、エタノール化することで環境負荷を削減することができることが確かめられた。

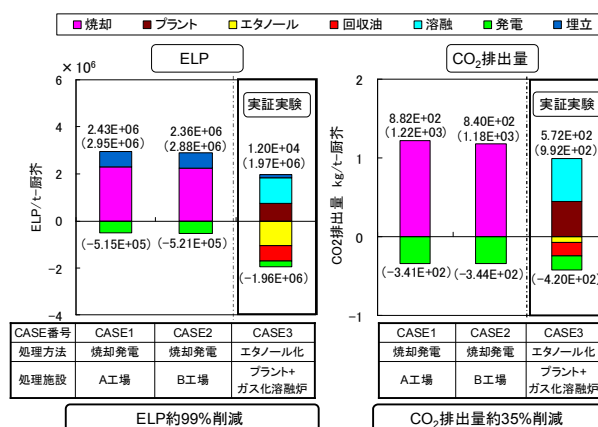


図3 シナリオ全体の環境負荷

4. 結論

- ・家庭から排出される生ごみを焼却発電処理した場合とエタノール化した場合の環境負荷を統合化指標 ELP、CO₂排出量を用いて算出した。
- ・比較した結果、エタノール化することで ELP を約 99%、CO₂ 排出量を約 35%削減可能であることを示した。

5. 参考文献

- 1) 永田他、家電製品の LCA 評価について、第 9 回環境工学シンポジウム講演論文集、日本機械学会（1999）、135-138

貿易に伴う CO₂ 排出量の推計と消費ベースのインベントリ

Embodied CO₂ emissions in Japan's international trade and consumption-based inventory

○金本圭一朗*・外岡豊*

○Keiichiro KANEMOTO, Yutaka TONOOKA

1. はじめに

温室効果ガス排出量の増加が、京都議定書における附属書 B 国だけでなく、中国を始めとする非附属書 B 国においても顕著となってきた。しかし、非附属書 B 国における温室効果ガス排出量増加の一部は、附属書 B 国の消費を満たすためである。消費を満たすための温室効果ガスは貿易財に内包されており、このような貿易に伴う温室効果ガス排出量はグローバリゼーションの進展とともに今後も増加すると考えられる。また、附属書 B 国のみが温室効果ガスの削減を行なうことによるカーボン・リーケージや競争力の問題も生まれている。しかし、従来の生産ベースではなく、消費ベースのインベントリを用いることによって、これらの問題を緩和することが可能である。

本研究では、1995 年、2000 年、そして 2005 年について、わが国の輸出に伴う CO₂ 排出量と 25 カ国における生産工程・方法 (Processes and Production Methods: PPMs) を考慮した輸入に伴う CO₂ 排出量を推計、その結果を用いることによって消費ベースでの CO₂ 排出量を求め、政策上の含意を導く。

2. 推計手法

これまで、国内における多くの研究では輸入財を国産財と同様に生産されると仮定して、輸入に伴う CO₂ 排出量の推計を行ってきた (単地域産業連関モデル)。しかし、このような仮定は各国の電源構成や PPMs を考慮すると非現実的である。ゆえに、多地域間産業連関 (MRIO) モデルを用いることにより、各国の PPMs を考慮した輸入に伴う CO₂ 排出量の推計を行なった。MRIO モデルは EET (Embodied Emissions in Trade) と EEC (Embodied Emissions in Consumption) に区別される。これまでの研究により、単地域産業連関モデルと MRIO モデルでは大きな違いがあったものの、EET と EEC の間には 1.5% 程度の違いしか見られなかったため^[1, 2]、EET を用いて推計を行なった。

また、これまでの MRIO モデルを用いた研究において、多々利用されている IEA や IPCC の CO₂ 排出量の統計は、産業連関分析のために作成された部門別直接 CO₂ 排出量と比べると大きな差がある^[3]。ゆえに、本研究では、26 カ国について各国の統計機関によって、または産業連関分析のために作成された部門別直接 CO₂ 排出量のデータを用いて推計を行なった。ただし、26 カ国以外の国は、米国と同様であると仮定した。

3. 推計結果

図 1-2 に、地域別または品別のわが国の輸入に伴う CO₂ 排出量 (EEI) を示す。推計結果は、わが国の貿易額増加と共に貿易に伴う CO₂ 排出量も増加しており、1995 年から 2000 年にかけてよりも 2000 年から 2005 年の貿易に伴う CO₂ 排出量の方が増加していることを示している。これは、中国をはじめとする途上国との貿易に伴う CO₂ 排出量が急増しているためである。

* 埼玉大学経済学部 Faculty of Economics, Saitama University
〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保 255 mail: kk@originalest.org

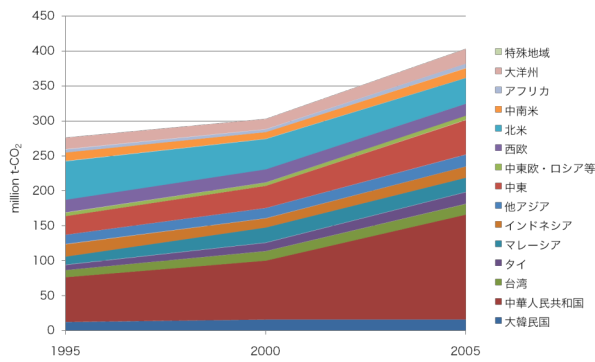


図1 国・地域別輸入に伴う CO₂ 排出量 (MER)

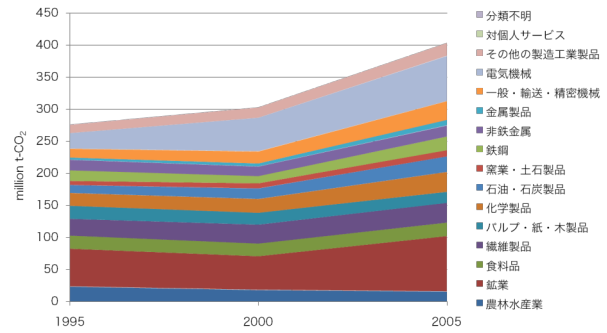


図2 品別輸入に伴う CO₂ 排出量 (MER)

4. 政策上の含意

表1に、これまでの生産ベースのCO₂排出量と消費ベースのCO₂排出量を示す。消費ベースのCO₂排出量は、生産ベースのCO₂排出量から輸出に伴うCO₂排出量(EEE)を引き、EEIを加えたものである。消費ベースのインベントリは、生産ベースのいくつかの欠点を克服できる可能性がある。

第一に、生産ベースのインベントリを用いることによって生じたカーボン・リーケージを減少することができる点というである。次に、消費ベースのイン

ベントリを用いることは、生産ベースよりも公平性のある政策立案が可能になる点が挙げられる。温室効果ガスの長期的な安定化目標において議論されている生産ベースの一人当たりの温室効果ガス排出量等は、開放経済においては誤った方向に導く可能性があるが、消費ベースでは、より公平性の高いものとなる。そして、最後に吸収源対策との親和性が高まるとい点である。

5. 結論

本研究により、貿易に伴うCO₂排出量が無視できないものとなっていることを示すことができた。また、貿易に伴うCO₂排出量の推計によって、消費ベースのCO₂排出量を示し、その政策上の含意を述べた。消費ベースのインベントリは、京都議定書第一約束期間後の新たな枠組みの一部となる可能性がある。

参考文献

- [1] Wiedmann, T.; Lenzen, M.; Turner, K.; Barrett, J., Examining the global environmental impact of regional consumption activities? Part 2: Review of input-output models for the assessment of environmental impacts embodied in trade. *Ecological Economics* **2007**, *61*, (1), 15-26.
- [2] Lenzen, M.; Pade, L. L.; Munksgaard, J., CO₂ Multipliers in Multi-region Input-Output Models. *Economic Systems Research* **2004**, *16*, (4), 391-412.
- [3] Peters, G. P.; Hertwich, E. G., CO₂ Embodied in International Trade with Implications for Global Climate Policy. *Environ. Sci. Technol.* **2008**, *42*, (5), 1401-1407.

表1 わが国の生産及び消費ベースのCO₂排出量

	1995	2000	2005
UNFCCC	12.28	12.57	12.93
生産ベース	12.58	13.08	13.35
消費ベース (MER)	13.87	14.23	14.5
消費ベース (PPP)	12.21	12.51	12.49
EEE	1.47	1.88	2.88
EEI (MER)	2.76	3.03	4.03
EEI (PPP)	1.1	1.31	2.02
BEET (MER)	-1.29	-1.15	-1.15
BEET (PPP)	0.37	0.57	0.86

億トンCO₂

持続可能な水産物をめぐる国際的動向の分析

グローバル市場における責任ある水産資源利用に向けて

The analysis of the international movement for the sustainable seafood

○田村 典江*・渡邊 薫*
Norie Tamura, Kaoru Watanabe

1. はじめに

国連食糧農業機関（FAO）の2006年統計によれば、世界の水産資源の3/4以上はすでに過剰漁獲または限界利用状態であり、全資源が限界利用以上という海域も存在するほど、世界的な水産資源枯渇の現状は深刻である¹。そのため、1990年代後半から持続可能な水産資源利用を求める動きが環境団体を中心に世界的に活発化してきた。特に、「消費者が持続可能な海洋環境と水産物供給を選択する」ための情報を財に表示しようとするガイドラインの策定や、それに基づく水産エコラベル制度の確立が進んでいる。

これまでは民間組織を中心に牽引されてきた水産エコラベルであるが、近年、各国政府からも新しい政策的手法として注目を集めており、政府が何らかの後押しを行う事例も見られる。また産業ベースでは、持続可能と証明された水産物しか取り扱わないと表明する小売業者が欧米を中心に数を増やしており、「持続可能性」は市場において付加価値から要件へ転じつつあるといえる。

一方、日本国内でも、2008年4月には代表的な水産エコラベル製品である Marine Stewardship Council（MSC）製品の流通品目数が100に達し、市場での流通は着実に浸透している。また、2007年12月には業界団体が日本独自の水産物認証制度を設立しており、国内の生産者の注目も高まっている。水産エコラベルが国際的な水産資源管理において新たな手法として注目される現在、水産輸入大国である日本にとっても、国内市場での効果的な浸透は課題であるといえる。そこで、本報告ではその前段として、既存の水産エコラベル制度について事例を収集し、特徴を整理して現在の動向を分析した。

2. 分析方法

既存の水産エコラベル制度について、運営団体、対象とする漁業数、漁業種類、魚種、制度への参加主体、製品数、普及国数などを分析するとともに、それぞれの制度が立脚している基準やガイドラインの特徴やパターンを比較検討した。

「持続可能な水産物」の基本的な概念としては、FAOの責任ある漁業のための行動規範（1995）およびFAOの漁業および水産物のためのエコラベルガイドライン（2005）を参考とした。また運営形態については、環境ラベルの形態という観点から整理し、同じくFAO

* アミタ持続可能経済研究所 AMITA Institute for Sustainable Economies
〒602-8024 京都府京都市上京区室町通丸太町上る大門町 253 番地 TEL075-255-4526,
FAX075-255-4527 E-mail: ntamura@amita-net.co.jp

のエコラベルガイドラインを参考として比較分析した。

3. 分析結果

既存の制度に関する情報収集の結果、MSC、Seafood Watch、Friend of the Sea(FOS)、ドルフィンセーフラベルなどが分析対象となった。全体として認証漁業数、認証製品数とも増加しているが、これは、特に欧米の小売業や食品産業の事業者が、近年、持続可能な水産物への積極的関与を表明しはじめたことと連動すると考えられる。特に MSC は2008年に入ってから急激に認証申請数、製品数が伸びており、現在のところは MSC ラベルが市場で優位にあると確認された。また、水産物の持続的な利用に関する取り組み事例が盛んなのはアメリカとヨーロッパ諸国であるが、ヨーロッパの中では地域ごとに偏りが見られた。

各制度のガイドライン・基準が含む持続可能性の定義を比較検討したところ、漁業の持続可能性に関する要件として、「資源の持続性」「生態系への配慮」「管理システムの実効性」「法令順守」などが抽出された。ただし、これらの要件をどの程度含むかについては、制度によって大きく異なっている。分析事例の中では、MSC の基準が最も広範囲を含んでいた。これは、資源管理の方法について客観的な科学的根拠の提示を求めるという、MSC の評価手法によるものと思われる。また、貿易の倫理面に関する要素を有するのは MSC のみであった。

認証制度の形態としては、ISO におけるタイプ I とタイプ II のいずれもが存在している。また、価格プレミアムの存在については明確には確認できなかった。

4. 結論

複数の制度を比較分析した結果、水産エコラベル製品は総数として増加しつつあり、また生産者や流通事業者からも支持を受けていることがわかった。したがって、持続可能な水産物に対する需要はすでに国際市場で顕在化していると考えられる。また、近年の急激な増加には、MSC ラベルの成功が寄与していると推察された。

日本でも水産エコラベルに関する潜在的な需要は存在することが消費者を対象としたアンケート調査の分析から明らかになっているⁱ。水産物エコラベルが、消費者の選択を通じた資源管理手法として機能するためには、持続可能な水産物への需要喚起と水産エコラベルに対する認知度向上が必要である。本報告を踏まえて、日本の消費者が持続可能な水産物に期待する要件について詳細に把握することで、より効果的な水産資源管理を導くことを今後の研究課題としたい。

ⁱ FAO(2007)、「The State of World Fisheries and Aquaculture」

ⁱⁱ 大石他 (2008)、「日本における環境に配慮した食品の潜在的な需要～エコラベル水産物のコンジョイント分析～」2008年度フードシステム学会

生態系サービスの持続可能性と所有権に関する考察

On sustainability of ecosystem services and property right

○倉阪秀史ⁱ

1. 問題意識

ロックは、労働を行った者に対して、自然のままの状態から労働によって取りだされたものについての所有権が与えられると考えた。この所有権には、①腐敗させないこと、②他人に危害を与えないことという制限が設けられていた。他人への危害を回避するというロックの条件は、「環境制約」が顕在化し、ある人の財の利用や消費が、かならず環境負荷を発生させ、なんらかの悪影響を他の人の活動に及ぼすこととなるという今日的な状況においては、もはや満たされることがないのではなかろうか。そうであるとするならば、私的所有権に基づいて組み立てられた法制度は、どのように見直されるべきなのだろうか。

2. 四資本モデルと所有権の対象

人間社会の持続可能性を支える四つの資本として、「人的資本」、「人工資本」、「自然資本」、「社会関係資本」を挙げることができる。前の三つの資本は、それぞれ、人に対して有用性（サービス）を与える人、人工物、生態系をさす。社会関係資本は、人と人の間に協力関係を生み出す制度をさす。前の三つは、人、人工物、生態系という物理的存在として捉えることができる。社会関係資本は、物理的な存在ではない。

所有権は、物権として構成される（知的所有権についての議論は本報告では取り扱わない）。ゆえに、「人的資本」、「人工資本」、「自然資本」が、その対象となりうる。このうち、「人的資本」に所有権を認める制度（奴隷制度）は、歴史の中でなくなっていった。一方、これまでのところ「人工資本」と（希少な）「自然資本」については、ともに所有権の対象として認識されてきた。

3. 所有権と自然資本の持続可能性

自然資本の持続可能性は、当該自然資本を所有者の管理にゆだねることによって確保できるだろうか。

第一に、当該自然資本が生み出す生態系サービスを所有者が十分に評価しない場合があるだろう。現在生み出されている生態系サービスを十分に評価しない場合と、将来の生態系サービスを十分に評価しない場合の双方が起こりうる。このとき、当該生態系サービスを所有者が十分に評価しない場合であって、当該生態系サービスを現在享受しているもしくは将来的に享受する他人が存在する場合には、問題が発生する。これは、外部効果を持つ財が過少供給される問題と言い換えることができる。第二に、当該自然資本が生み出す生態

系サービスに対して、市場参加者が十分に評価しない場合がある。所有者は十分に評価している場合であっても、生態系サービスに十分に支払いが行われないとすれば、この生態系サービスは維持できない。これは、当該生態系サービスが公共財の性質を帯びている場合にフリーライダーが発生する問題と言い換えることができる。市場から評価されるから所有者が評価すると考えれば、これら二つの問題は表裏一体とみることもできる。第三に、当該自然資本のメカニズムについて所有者が十分に認識していない場合がある。このとき、所有者も市場参加者も評価しているにもかかわらず、当該自然資本が持続できない場合がある。第四に、所有者が当該自然資本の一部しか所有していない場合がある。このとき、所有者も市場参加者も正當に評価し、所有者がメカニズムに関する知見を十分に保有していたとしても、当該自然資本の持続可能性を確保できない場合が想定できる。第三、第四のケースは、主流派経済学では十分に認識されてこなかった問題である。

4. 入会権の現代的意義

民法の教科書では、入会権は過去の遺物であるかのような取り扱いを受けているが、自然資本の持続可能性という課題を踏まえると、所有権に対抗しうる入会権に現代的な意義を見出せるのではないか。

すなわち、当該自然資本がその「所有の範囲」を空間的・時間的に超えて生態系サービスを提供するものであり当該サービスに対して市場から十分な支払いが期待できない場合、管理の知識を個人レベルでは十分に保有できない場合、総体として機能する自然資本について分割して管理することが意味をなさない場合、あるいはこれらが複合する場合、一団の自然資本について分割を認めることなく、市場外の（共同体的）規制に基づいて管理を行うことが妥當であるといえないか。そして、入会権の「慣習」はこのような場合に成立してきたのではないか。

入会権は、地域共同体の瓦解によって、その基盤が崩壊しつつある。しかし、入会権の積極的な側面を探求することによって、地域共同体の瓦解に対して、どのような観点で制度的な補完を行うべきかが見えるのではないか。つまり、どのような範囲で誰によって管理がなされるべきか、という点については、自然資本が総体として機能する範囲において、その自然資本の管理に関する知識を保有する集団によって管理をすべきであるという方向性が見出される。この集団は、地縁集団とは限らない。知識をもった NPO も管理主体の候補である。また、その管理に十分な支払いが行われなかった場合には、税制などを活用した公的な負担制度の構築が必要となる。

ⁱ 千葉大学法経学部

共有資源利用における情報と協調予測の効果について

—— 経済実験によるアプローチ ——

The Effectiveness of the Expectation for Other's Corporation in CPR Game

○ 鷺田豊明*

Toyoaki WASHIDA

1. はじめに

近年、環境保全を進める上で人々の環境意識の問題が注目されるようになってきている。その背景には、地球環境問題などにあらわれているように、人類の存在基盤に影響を与えるほどに深刻になっているという事実とともに、人々あるいは個々の企業の自由で自発的な対応によって解決していくことが望ましいと考えられるようになってきているという事実がある。しかし、環境問題の深刻さを知れば、自動的に環境意識が高まり行動に結びつくわけではない。それは人々の社会に対する心理が複雑であるばかりではなく、環境問題そのものの中に環境意識の高まりを阻む構造が存在しているからである。それはなによりも、環境が公共財および共有資源としての性質を持っているからである。すなわちそれは、一人あるいは一企業の行動が自動的にそれに対応した確実な結果をもたらすのではなく、他者の行動もまたその結果に影響を与えるという事実である。

われわれは、このような環境意識に影響を与える要因を探るために、共有資源ゲームの枠組みを用いた実験を行なった。その際、特に(1)他者の資源利用状況に関する情報が被験者に与える影響、(2)被験者による他者の協力可能性に対する予測が共有資源利用に与える影響の二つに注目した。環境意識に与える要因は、複雑で多面的であることは間違いない。このような要因が支配的であると考えているわけではないが、管理された実験という環境の中で、人々の心理を的確にとらえることは、環境意識問題を考える上で、大切な基礎を与えるものと考えられる。

2. 分析方法

実験は、1グループ8人の2グループで行った。確定的な収益が上がる投資市場（市場1）と、共有資源を想定した他者の投資が増大することによって収益性が減少する市場2の二つの市場に、手持ち資産を投資する実験の枠組みを用いた。

三回の実験を行った。第1回は、プレイヤーは、自己の投資結果とグループの総投資の結果だけを知ることができる、第2回では、プレイヤーは、グループ内の各プレイヤーの個別投資料も知ることができる。第3回では、各ラウンドの開始時にほかの実験参加者と匿名のチャットができる。

各実験のそれぞれのラウンドの投資の直前には、かならずグループ内の他者が協力的か

* 上智大学地球環境学研究科 <http://eco.genv.Sophia.ac.jp>

否かの判断を協力的な者の予測数で記入することになっている

3. 結果

コミュニケーションがおこなわれることによって、平均投資額は、最大収益投資の4.5に大きく近づいた。結果から、コミュニケーションの効果は大きいことが確認できる。なお、チャットの内容から、プレイヤーは、最も協調して投資することは全員が5ポイントを投資することだと判断していたことがわかっている。

個別投資の情報がある場合もない場合も、協力者の予測数に対する投資の反応は大きくは変わらない。およそ、ナッシュ均衡の近傍の変化にとどまっている。プレイヤーがナッシュ均衡をプレーする傾向の強さを物語っているとも言っていよいだろう。コミュニケーションがあると、協調に対する信頼が高まり、また自らも強調することへの精神的拘束が強くなるために、協力行動が予測されると投資水準が低下する傾向を図から読み取ることができる。

二つのグループはナッシュ均衡をはさんで別の動きをしているように見える。すなわち、グループ1は全体として他社の協力予想が増大すると、自己の投資をも増大させる傾向があり、グループ2は逆に減少させる傾向を読み取ることができる。グループ2も他者の協力予想の5人の時点から反転上昇しているという点では、グループ1と共通だがそのレベルは低い。前半の減少傾向と合わせれば、全体として他社の協力予想に対して負の反応傾向を持っているとみることができる。

4. まとめ

実験の結果として、情報については、協調を促進する効果が確かめられた。

一方、協調予測については、共有資源投資の促進あるいは抑制など、一方向に対するものとしてはあらわれていない。それは、ナッシュ均衡のリアリティの強さの裏返しでもある。それでも、コミュニケーションの場合に、他者の協力に対する期待は確かなものになり、それにつれて投資額も抑制されていったことから、協調予測が機能していたことは事実として確認できる。

実験結果における情報なしの場合の二つのグループの結果の対照的な違いから、協力者予測数の増加はグループの特性にも依存しながら、共有資源投資を促進する効果を持つ場合もあり、また抑制する場合もあることがわかったことは、本実験の重要な成果の一つでもある。

環境問題を例にとれば、「他の人も環境保全に積極的に取り組むということであれば、自分も取り組む」という考え方と、「他の人が環境保全に積極的に取り組むならば、あえて自分しなくてもよい」という考え方の並存である。

この実験では、このようなアンビバレントな人々の意識を示しているものといえよう。

コモンズとしての海

---山口県上関町原子力発電所建設問題に関する裁判事例から---

Coastal Sea Area as Commons

三輪大介 (Daisuke Miwa) *

1. はじめに

山口県熊毛郡上関町町長が、中国電力株式会社に対して原子力発電所建設誘致を表明して 26 年、過疎高齢化が著しい同町においてこの原発建設計画によってもたらされる経済効果への期待は非常に大きい。その一方で、貴重な自然環境への影響、入会地取得にかかる手続、そして直接的被害が懸念される祝島の漁業など多くの問題が指摘されている。

かつて非市場経済の領域も含めた「広義の経済」を提唱した玉野井芳郎は、沖縄の地先の海を「コモンズとしての海」と表現し、共同利用される生活空間の豊かさに注目した。「広義の経済」の重要な位置を占めるこの領域のモデルとして、玉野井が観念していたのは日本における入会慣行である¹。入会は山野の収益活動に限定されるものではない。漁業制度の沿革を見れば明らかなように、地先の海における共同漁業権は一村専用漁場の系譜にある海の入会権であった。しかし、近年、司法の場ではこれを否定する判決が頻出し、漁民とその地域社会の生存権が脅かされている。本稿では、その典型的事例である上関町で進行中の原発建設にかかる訴訟事件を通じて、法理論の検討と参与観察から「コモンズとしての海」の入会的性質とその今日的意義を考察する。

2. 法学上の共同漁業権と入会権

祝島と建設予定地の距離はわずか 3.6km であり、この海域が祝島の生活を支える漁場である。祝島漁協と周辺 7 漁協で組織する「共第 107 号(当時)共同漁業権管理委員会」が、祝島漁協の反対を押し切って中国電力と漁業補償契約を締結したことによって、その海域における共同漁業のみならず自由・許可漁業の操業まで制限される事態が発生した。祝島漁民はこの漁業補償契約の無効を訴えて訴訟を起こしたが²、原審では祝島漁民の訴えが一部容認されたものの、控訴審では全て棄却されている。その判決における論理構成上の土台である「共同漁業権の権利主体は漁協であり、組合員個人ではない」との見解は、1989(平成元)年の最高裁判決³における「社員権説」に依拠したものである。この社員権説に対しては、二つの総有説に基づく別の見解がある。我妻榮をはじめとする「質的分属説」及び中尾英俊をはじめとする「持分権説」である。

最高裁判決は、1962(昭和 37)年漁業法改正によって「全組合員の権利という意味での『各自』行使権は存在しなくなった」ことなどを理由に、入会権的性格を否定し、組合

* 兵庫県立大学 経済学研究科 博士後期課程 / e Mail : chirudai30@gmail.com

¹ 玉野井芳郎(1990[初出 1985])「コモンズとしての海」『地域主義からの出発』学陽書房 pp. 234-235

² 原審：山口地方裁判所岩国支部 2006 年 3 月 23 日判決「平成 12 年(ワ)第 79 号 漁業補償契約無効確認請求事件」 控訴審：広島高等裁判所 2007 年 6 月 15 日判決「平成 18 年(ネ)第 193 号、第 460 号 漁業補償契約無効確認請求控訴、同付帯控訴事件」

³ 最高裁 1989(平成元)年 7 月 13 日判決「昭和 60(オ)781 総会決議無効確認事件」

員の権利を社員権的権利であると判示した。一方、我妻の質的分属説⁴は、漁業権の管理主体として管理処分権を有する漁協＝「実在的総合人」を措定し、入会公権論における判例・学説（団体の機能の二重性）を援用して、形式上の法人格所有とは関係なく生活共同体の総有である事を示している。中尾は、「…構成員が管理処分権をも使用収益権も有する」⁵ものとして、総有を各構成員が持分を分有する共同所有形態として捉える。この中尾の持分権説に依拠するならば、共同漁業権の主体は構成員の総体である漁協であると同時に、各組合員であるという総有的＝入会権的帰属関係であり、最高裁の判断は完全に否定される。

	社員権説	質的分属説	持分説
代表的な論者	平成元年最高裁判決	我妻榮	中尾英俊（川島武宜）
権利の所有形態	法人の私的所有	総有（質的分属）	総有（分有）
権利の変更・処分	多数決	全員一致？	全員一致
根拠法	水協法	民法	民法
権利の帰属	漁協	漁協及び組合員	漁協及び組合員
漁協の権利	漁業権	管理処分権	持分権の総体
組合員の権利	組合員の地位に基づく権利（社員権）	使用収益権	各持分権

3. 参与観察

祝島の漁業権の実態を見てみると、自由漁業、許可漁業、漁業権漁業（共同漁業等）といった法定上の漁業制度区分を横断的・複合的に営んでおり、その中でも一本釣漁が主力となっている。地先の共同漁業は、厳密な口開けや区画割り当てなどの資源管理が行われ、漁協の組合員のみならず、全ての島民に海産物の採取が許されている⁶。聴き取りでは高齢者の現金収入としてフノリなどの採取が、日常的な食材としてカキなどの採取が活発に行われているとのことであった。陸域における片栗を作る百合採取の入会慣行同様、海産物の採取も祝島という共同体の統制のもとに各構成員が収益を行っている。

4. 結論

以上の結果から、共同漁業権が漁協と組合員に総有的に帰属している事実を疑う法的根拠は存在せず、水産庁においてさえも否定されている最高裁判決の社員権説は最早完全に妥当性を失っている⁷。この判例を根拠とする広島高等裁判所の判決に対する公正な判断が強く望まれる。また、祝島の入会漁業の実態からは、共同利用される地先の海からの恩恵が高齢者等の生活弱者の生活を支えるなど社会保障的機能を維持しており、今なお生活共同体において重要な役割を果たしていることが看取できる。また、資源管理あるいは環境保全という側面からも、この海域の生物多様性や祝島の安定した漁獲量を担保してきた一因として入会的資源管理制度が注目されている。入会権の社会的機能は以前から指摘されてきたが、外部世界への環境保全機能に対する検討が今後の課題である。

⁴ 我妻榮(1996〔原文 1966〕)「鑑定書」浜本幸生監修『海の「守人」論』まな出版企画 pp. 385-403

⁵ 中尾英俊（1986）「共同漁業権の帰属と権利主体」『西南学院大学法学論集』第 19 巻第 1 号 p. 106

⁶ 正組合員の家族や商品として流通していない水産物の採取については自由に採取できるが、ウニ等の特定の水産物採取は漁協への「部金」を支払わねばならないなど一定の条件がある。

⁷ 水産庁は、2001年にこの最高裁判決の誤謬を是正する趣旨で、漁業法 31 条（漁業権得喪変更にかかる書面同意）及び水協法 51 条 2 項（部会制度）の法改正を行っている

社会制度と集合行為

ガーナ北部サバンナ地域におけるコモンズ誕生・再生の事例

Social Institutions and Collective Action

○友松夕香*・井上真**

Yuka Tomomatsu, Makoto Inoue

1. はじめに

控除性が高く排除性が低い性質を持つ自然資源の持続的管理には、対象集団で資源に関わる個々の主体が協力し、管理制度の設計・実施活動に従事することが不可欠である。この集合行為の分析には、経済的誘因分析や管理を持続させる制度分析、また集合行為を導く相互関係における規範、ネットワーク、制度、信頼性等社会関係資本の諸要素に着目した研究が行われてきた。これら分析手法は何れも合理的経済人を前提とした方法論的個人主義に立脚している。一方で筆者らは、集合行為の論理展開において個々の成員ではなく集合行為が形成される集団・社会を分析の出発点に設定することを提案する。異なる経済・社会集団では、集団の存在原理や機能、構成要素が異なる。また各文化圏によって、その地域社会特有の社会制度（社会で個体の行為・思考を拘束する集合的行動様式・行動規範）が存在する。これら要因は、個々の経済主体の社会行為に大きな違いをもたらすとともに、成員が形成するネットワークや信頼のあり方を決定する。そこで本研究では、1980年代前半～1990年代後半よりガーナ北部州トロン・クンブング地区南部の多くの村落で行われた樹木資源の創出事例（市場価値の高い郷土樹種シアの保護区と外来樹種の林地）を扱う。まず、集団の類型化によって対象となる集団の特性を明らかにするとともに、社会制度と集合行為の関連性を実証的に検証し、集合行為の論理を実証的に展開することを研究の目的とする。このコモンズ再生、誕生のメカニズムを明らかにする調査は、2006年～2007年の計5ヶ月間、11集落を対象に行われた。

2. 集合行為の形成

a) 集団の特性と社会制度：調査地の村落は、ダゴンバ族の血縁村落共同体である。生業パターン（資源に乏しいサバンナ気候帯における小規模天水農業）や豊かさにおいても均質性が高い。各村の人口は150～750人であり、1村を除き比較的に大規模集団である。近年は近代化が進行し、教育を受ける子供が増加しているものの、影響力の強い村長を中心とする伝統的な村組織が存続し、村長組織は土地や共有資源の管理や村内外の取り決め・調停を行う役割を担う。世帯は穀物生産を担う家長を中心に複数の妻と子供、親族で構成され

* 東京大学大学院農学生命科学研究科 Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo 〒113-8657 文京区弥生 1-1-1 国際森林環境学研究室 TEL: 03-5841-7509 E-mail: aa087096@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

** 東京大学大学院農学生命科学研究科

る家長制大家族で、家族内の意思決定は家長が担う。また女性は土地を所有しない。サバナ気候下における自然の制約の中、世帯間を通じた人々の経済活動は、共同労働や物々交換を通じた相互依存関係にある。

b) 集合行為の形成：筆者らの社会制度分析では、大半の村民がただ乗りをせずに集合行為に従事する理由は、社会に存在する様々な社会制度（集合的行動様式）と、制度が規定する社会関係（ネットワーク）の中における個々の村民の自由な意思決定・行為が規制された結果として説明される。村民は、十分な金銭的誘因や罰則などの選択的誘因（オルソン、1965）なしに、協力して活動に従事している。例えば、①シアナツの採集には10年もかかり、②ナツの収穫量は村女性全員にとって十分ではなく（加えて、すべての集落は一定の条件で保護区のシアナツの収穫権を他村へも分け与えている）、③また外来樹種の収穫樹木は村民も購入しなければ獲得できず、④樹木資源を直接的には必要としない男性が主に活動の負担をしている。このように資源の希少化下においても、新たに生産・分配される共有樹木からの効用は、活動に参加する各村民にとっては、唯一の誘因になるほどには魅力的ではないといえる。また、村長組織による活動の組織化の背景には、樹木の希少化がもたらす生計不安や、地域で蔓延している樹木の窃盗という社会秩序を脅かす問題の解決がある。地域では、人口増加に伴い樹木資源の需要が増加する一方、樹木の主な利用者である女性が必要なだけの樹木を保全・生産できていない。村長組織は、この適切な資源創出ができない個人の能力を補完し、共有樹木資源の創出の活動の組織化（集合行為の形成）する、共有財創出のための費用を自発的に負担する義務を担う。これは、名声や自尊心などの社会心理的誘因では説明できない。責務の遂行においては土地の確保が一番の課題であったが、活動のために十分な土地がない集落では、村長の働きかけにより土地所有量が比較的多い個人から共同体へと一部の土地の移転が行われた例も見られた。

3. 結論

社会制度の拘束力が強い共同体を対象にした本研究では、集合行為形成の論理には、村民の行動規範としての活動の従事と、村長組織の役割としての活動の組織化による結果、村の共有財産が生み出されたことが明らかになった。また、資源の分配方法をはじめとする管理制度の設計は、既存の社会制度に準じた形でなされた。このように個人と社会制度との関係は地域固有の特性があり、歴史や自然の制約、生産様式から性格づけられ多様である。信頼性やネットワークのあり方、そして信頼が醸成されるプロセスは、この社会制度の内容や拘束力の程度によって決定される。以上より、集合行為の分析においては、どのような非市場原理が対象社会に存在するかを集団の特性と社会制度の観点から明らかにすることが不可欠である。

生物多様性条約 COP9 の結果と COP10 へのロードマップ

— 「International Regime」における資源の経済価値評価の意義 —

Decisions of COP9 to the Convention on Biological Diversity and the Roadmap to COP10

- Significance of Economic Valuation of Resources in the International Regime -

渡辺幹彦*

Mikihiko WATANABE

はじめに — 背景、目的、意義

生物多様性条約第9回締約国会議（The 9th Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity; CBD; COP9）が、2008年5月19日から30日の会期にて、ドイツのボン（Bonn）で開催された。また、2010年のCOP10の開催地が名古屋に決定した。2010年は、CBDにとって大きな節目である。というのは、その重要な活動である「2010年目標（2010年までに生物多様性の損失速度を顕著に減少させるという目標）」が、期限を迎えるからである。

これらの背景を踏まえ、本報告の目的は、COP9の結果から、COP10までに予定されている交渉内容を、「ロードマップ」として、整理して示すことである。特に、CBDの3つの目的である、i)生物多様性の保全、ii)その持続的な利用、iii)遺伝資源の利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分（ABS）の中から、ABSに焦点をあてる。というのは、ABSに関する the International Regime (IR)が、新たな議定書となる可能性を孕みつつ、交渉されているからである。

本稿の意義は、G8環境サミットなどで急速に政治的関心を集めるようになった生物多様性、及び、CBDの動向を正しく伝えることである。その際、環境条約であるCBDの中で、経済的要素の大きいABSにおいて、社会科学/環境経済学に求められる役割を、改めて示すことである。

1 COP9の結果 — 「発散」と「集約」

CBDにおける交渉の議題は、いわば「発散」しつつある。COP2の時点では、内容ある決議は、1つだけであった。その後、COP毎に議題数が増えていき、COP9では、20以上の議題があり、決議文は30以上となった。CBDの対象が、生物多様性（生態系の多様性、種の多様性、遺伝子の多様性）すべてであるため、ある程度やむを得ない傾向である。

「発散」の一方、「Rio Conventions」という用語が登場し、「集約」を目指す傾向も見ら

* 株式会社日本総合研究所総合研究部門 The Japan Research Institute, Limited
〒102-0082 東京都千代田区一番町16 Phone +81-(0)3-3288-4283 Facsimile +81-(0)3-3288-8381
watanabe.mikihiko@jri.co.jp

れた。Rio Conventions として、UNFCCC、CBD、国連砂漠化防止条約（UNCCD）の 3 つを括る概念が見られ、インターリンクージとして、各条約間の重複や関連を整理しようとする動向が見られるようになった。

2 COP 全体の COP10 へのロードマップ

2010 年目標達成のために、大きく 7 つの、それをさらに細分化して 15 の focal areas が設定されている。この中で、改善が見られたのは、保全区域の面積と水生環境の水質のみである。ABS に至っては、その評価基準さえ確立されていない。2010 年目標の達成を目指して、COP9 では、多数の作業計画が採択された。

3 ABS における IR の COP10 へのロードマップ

IR の交渉期限は、2010 年と定められている。IR とは、ABS が促進されるような、新たな「International(国際的)」「Regime(枠組み/制度/支配形態)」のことである。IR の交渉とは、IR を「導入すべきか」「導入するとしたらどのような内容か」について、交渉するということである。問題は IR の内容である。IR が、法的拘束力をもつと、それは「議定書」になる。また、議定書の対象が、生物多様性の全ての構成要素となると、IR は、環境問題のみならず、遺伝資源を扱う多数の産業に大きな影響をもたらす。そのため、IR の交渉は、利害関係者の間で、2010 年までの最大の関心事になっている。従って、COP9 では、COP10 に至るまでの、詳細なロードマップ（3 回の作業部会と 3 回の専門家会合）が採択された。これらの会合数は、他の議題のそれに比して圧倒的に多い。

ABS は、これまで交渉が難航していた。第 1 の理由は、何のために IR を導入するかという目的が、不明確であることである。第 2 の理由は、遺伝資源から開発される最終商品による利益（原語では benefits）の計測に技術上の困難があり、事前に利益配分の内容に合意することの障害があることである。特に、生息域内にあり、まったく加工されていない遺伝資源については、経済価値評価を試みても、その手法への信頼性には幅があり、それが困難性や障害の程度を上昇させてしまっている。

結論 — 生物多様性と CBD における遺伝資源の経済価値評価の意義

CBD 締約国には、IR が適切に設計されるなら、それを「議定書」として受入れる余地がある。問題は、その制度設計の過程で、複数のオプションの設定、実現可能性の評価、費用対効果の測定、という客観的意志決定の過程が決定的に不足していることである。この不足を補うために、特に、資源価値経済評価のより強い介入が望まれる。特に、IR の導入による期待便益と機会費用・取引費用の評価を可能とする手法の導入は、IR の議論を良い方向に導くことができる。社会科学は、「ロードマップ」において、遺伝資源に関する信頼性の高い評価手法の提供を通じて、議論の改善に貢献することが可能である。

線形生産体系における結合生産物としてのバズ

Bads as Joint Products in a Linear Production System

細田 衛士*

HOSODA, Eiji

1. はじめに

Sraffa によって復活された古典派的生産理論は、その後 Steedman、Kurz、Salvadori などの多くの優れた経済学者によって継承され、拡張されていった。これらのモデルは、資本主義経済の再生産可能性の条件を鮮明に説明している。残された大きな問題の 1 つは、これらの研究の多くが free disposal を仮定しており、経済活動から発生する残余物を考慮していないということである。当然のことながら、現代の経済では残余物の処理に費用をかけており、costly disposal を想定する必要がある。Sraffa 型のモデルで costly disposal を仮定した研究は、Franke (1986) や Lagar (2001) などで行なわれた。後者がこれまでで最も包括的な研究である。

本論文の目的は、以上の研究の流れを受け、この問題を古典派的線形生産体系のなかで分析することである。主流派経済学の研究では、残余物として家庭系の廃棄物を扱うことが多いが、ここでは産業活動から排出される廃棄物を念頭に置き分析する。産業系の廃棄物の挙動の分析そのものも重要であるが、経済の再生産あるいは持続可能性を考えると、残余物・廃棄物を明示的に考慮した上で産業の相互依存関係を分析することが重要である。本論文はまさにこの分析に挑戦する。

2. 分析方法

2 階級フォン・ノイマン＝森嶋型の線形経済体系を考え、経済は常に長期競争均衡状態（恒常状態）にあるものと想定する。単純化のため、資本家階級は投資活動のみを行い、労働者階級は消費活動のみを行うものとする。労働者の消費バスケットはベクトルとして与えられており、経済成長下で一定の率で伸びると仮定する。生産活動から残余物が生じるが、論文の前半ではこの残余物が必ずバズ、すなわち逆有償物（廃棄物）になると想定して分析する。残余物は処理過程で廃棄処分されるか（costly disposal）もしくはリサイクル過程で再資源化されるものとする。再生資源は再び生産過程に投入される。

論文の後半では、残余物が必ずバズになるという仮定を改める。すなわち、残余物がグッズ（有償物）、フリー・グッズ（無償物）、バズ（逆有償物）になるかどうか先験的にわからない状態から出発し、長期競争均衡の結果として残余物の有償性・無償性・逆有償性が決まる可能性について分析を行う。

* 慶應義塾大学経済学部 Faculty of Economics, Keio University

〒108-8345 東京都港区三田 2-15-45 TEL & FAX. 03-5427-1286 E-mail:hosoda@econ.keio.ac.jp

数学的分析手法としては、線形等式および線形不等式の理論を用いる。特に後半部分では加えて Gale=Nikaido=Debreu の補助定理を活用する。

3. 分析結果

残余物の処理・リサイクル過程を考慮した場合においても生産体系が生産的であると仮定すると、まず残余物以外の通常の財の価格が正であることが確かめられる（命題1）。一方、リサイクル過程の生産性が十分小さいとい仮定を置くと、残余物の価格が非正になることが確かめられる。すなわち、この場合、残余物はフリー・グッズないしバズとならざるを得ないわけである（命題2）。

さて、経済体系が持続可能（再生産可能）である場合、当然稼働水準の非負性が保証されなければならない。実際、リサイクル過程の生産性が大きくない場合、残余物の排出規制水準が十分に小さいならば稼働水準の非負性であることが確かめられる（命題3）。また、長期競争均衡状態で残余物排出に何ら制約がない場合に排出される残余物の排出ベクトルを比例的に小さくする場合にも、稼働水準の非負性が得られる（命題4）。

次に、残余物排出量に対する制約が任意であるとき、またリサイクル過程の生産性が大きいとき、以上の結論がどのように影響を受けるか分析する。結論としては、このときにおいても稼働水準の非負性が確かめられる（命題5、6）。しかし、重要な変更点は、残余物がグッズになるかフリー・グッズになるかバズになるか先験的には判断できず、長期競争均衡の結果として得られるということである。

4. 結論

古典派的線形生産体系において、残余物の *costly disposal* を考慮した上で再生産可能性の条件を検討した。その結果、残余物の排出に対する制約が厳しく、かつリサイクル過程の生産性が小さい場合、体系は再生産可能であり、通常財の価格は非負に、残余物の価格は非正になることがわかった。さらに、これらの仮定を緩めても、一定の条件のもとで体系が再生産可能になることがわかった。しかし、この場合、残余物が有償物・無償物・逆有償物のどれになるかは先験的にはわからず、均衡の結果として決まることが判明した。

直感的に言えば、排出物の制約が厳しく、当該残余物の需要が小さい場合、それはバズになる。制約が緩ければフリー・グッズになる。また、これらの制約いかんにかかわらずリサイクル過程の生産性が十分大きな場合、残余物はグッズになる。

この結果は現実的な観察とも一致している。鉛バッテリーや木屑はグッズにもなるしバズにもなる。経済的条件、法制度的条件、そして技術条件によって有償－逆有償の転換が起きることが知られているのである。この意味で、本モデルは産業系の残余物（潜在的廃棄物）の存在する現実経済をよく説明していると思われる。

BIOHAZARDS AND HEALTH RISKS DUE TO URBAN HEAT ISLAND*

KIMITOSHI SATO

GRADUATE SCHOOL OF ECONOMICS, RIKKYO UNIVERSITY

Revised June 2008

ABSTRACT. This paper presents an economic model of biohazards due to urban heat island and of resulted health risks in the framework of the New Consumer Theory, in which *Gorman-Lancasterian characteristics* compose goods. Together with meteorological attributes, heat and trace gases as *intangible attributes* combine the urban atmosphere. Sen's capability approach is also taken to define negative impacts of urban warming upon each metropolitan residents' functionings *à la* Sen. It is shown that any inhabitant maximizes his/her *happiness function* by consuming goods, emitting heat and gases in the urban atmosphere, and trying to manage the vermin to avoid health risks brought by urban warming. Producers provide goods and landscape gardeners are commissioned by residents to plant trees in their gardens. A tax-subsidy scheme is proposed to cope with urban heat island, which aims to optimally adjust heat in the urban atmosphere and vermin in the ecological system.

Key Words: biohazards, goods as a complex of Gorman-Lancasterian tangible attributes, heat and greenhouse gases as intangible attributes, landscape gardeners, management of vermin, meteorological attributes, Sen's functionings and happiness function

“Mischief, thou art afoot.” Julius Caesar III. ii.

1. INTRODUCTION

An obnoxious biodiversity has now been prevailing in Tokyo because of a thoughtless transplantation of trees. Tree-planting has been getting into limelight as a countermeasure for alleviating urban warming, however, there have been occurring irrelevant effects. Recently, Japan has an extraordinary weather, happenings and unusual experiences. Camphor trees are known as tough to automobile exhaust, so that many of them have transplanted with their soil whole from, for example, the southmost Kyushu district to Tokyo. Nevertheless, we have now in great trouble, since the soil attached to these trees contained lots of larvae which have now incubated in Tokyo. We had better take the precaution of issuing a decree forbidding transplantation of flora from the other areas with different ecological systems. Tree-planting may be a double-edged sword which cuts both ways. The more trees planted, the more vermin is overrun. Nevertheless, tree-planting must be urged, since it has numerous benefits other than the countermeasure against urban heat island. A profusion of blossoms develop from buds and uncountable leaves burst out on trees in the spring time. The bulbs of flowers are shooting up everywhere in spring. Fiery greenness can provide us one of the greatest satisfactions. Surrounded

*This paper was presented at the spring meeting of the Japanese Economic Association held at Tohoku University, Sendai, Japan, June 1, 2008. The author greatly acknowledges Ken-ichi Akao for his valuable comments and useful suggestions. The revised version is presented at the Public Economics Seminar held at Keio University, June 20, 2008.

by trees covered with green leaves is a sheer bliss to many people. It is therefore curious that tree-planting is an antinomy. This paper attempts to incorporate this antinomy.

This paper proposes an ecological-economic model of urban heat island. For that purpose, consider urban atmosphere as a complex of intangible attributes, and the goods combined by tangible attributes that are produced by the firms, and the biomass in green areas as a composition of species as biological attributes supplied by *landscape gardeners*. Each resident has his/her land planted by a gardener and emits heat and trace gases in the urban air. Producers and gardeners also emit heat and gases. Metropolitans suffer from incidents due to urban warming. To fully analyze how they are perplexed by these phenomena, I adopt an analytical framework of Sato(2008) based on the New Consumer Theory by Gorman and Lancaster, and Sen's Capability Theory.

The paper proceeds as follows. Section 2 presents the model of urban heat island in the attributes/functionings framework *à la* Gorman-Lancaster-Sen. The model involves residents, producers, and gardeners who play a very important role to plant trees to cool down a city. In the model, both metropolitans and the local government have to manage the propagating vermin due to urban warming. This section introduces the concept of *Heat Island Integral* developed in Sato(2006b). Section 3 solves metropolitans' optimization problems and presents the main results of this paper. A tax/subsidy scheme is proposed to deal with the social damages due to urban warming. Section 4 enumerates some recent incidents due to urban warming in Japan. Finally there follow some remarks.

2. URBAN HEAT ISLAND: AN ECONOMIC MODEL

2.1. An Economic Model of Urban Heat Island

This section introduces the Attributes/Characteristics model based on the Gorman-Lancasterian theory where goods are regarded as a composition of characteristics. For the sake of simplicity, the terms, "attributes" and "characteristics," are used interchangeably throughout this paper.¹ All trace gases such as Greenhouse gases(GHGs) can be interpreted as *intangible gaseous attributes* in our framework, since they partially compose the urban atmosphere as an urban public good. This paper focuses upon heat as an important intangible attribute, since it is the main cause of urban warming.

Consider a city which is supposed to be climatically influenced from and to influence on the neighboring cities. There are inhabitants, producers and landscape gardeners. For the sake of simplicity, assume that a city is composed of many blocks, $\beta \in \beta = \{1, \dots, B\}$: the set of blocks. Let there be N residents indexed by $i \in \mathbf{N} = \{1, \dots, N\}$: the set of inhabitants who live in the city. Each individual emits heat and trace gases when consuming goods and services indexed by j and its set is $\mathbf{J} = \{1, \dots, J\}$. For the sake of simplicity, it is assumed that each producer j supplies only one good j which is composed of C characteristics indexed by $c \in \mathbf{C} = \{1, \dots, C\}$: the set of attributes. Denote as q_{jc} an amount of attribute c embodied in one unit of good j .

¹The New Consumer Theory was advocated by Gorman(1956/1980) and followed by Lancaster(1966). It was rigorously analyzed by Drèze and Hagen(1978). Gorman's classic paper was written in 1956 and finally published in 1980. He was the first to employ the term, "characteristics" to represent ingredients of foods. See Lévy-Garboua(1976), Gorman and Myles(1987), Lancaster(1971) and (1991), Jolivet and Akinin(2000) and Pendleton and Shonwiler(2001) for the New Consumer Theory. Strictly speaking, the terms, "attributes" and "characteristics" are somewhat different, as is illustrated by Pendleton and Shonwiler. The former is a quality or feature of something, and the latter is a typical quality or feature that something has.

Suppose that metropolitan resident i chooses a gardener named ℓ to have a part of his/her land planted with trees, and $\mathbf{\Lambda} = \{1, \dots, \Lambda\}$ is the set of gardeners. Define $q_{\ell s}$ as a biomass of species s in a cubic meter supplied by gardener ℓ , and $\mathbf{S} = \{1, \dots, S\}$ as the set of species of flora and fauna as *biological attributes*. Let x_{ij} be resident i 's consumption of good j , and $A_{i\ell}$ be his/her demand for the plants(m^3) in a green area supplied by gardener ℓ , then, $x_i = (x_{i1}, \dots, x_{iJ}, A_{i\ell})$ is his/her consumption vector. $A = \sum_{i \in \mathbf{N}} \sum_{\ell \in \mathbf{\Lambda}} A_{i\ell}$ is the sum of planted biomass.

There is also the metropolitan government that provides various services and reduces heat emission and vermin propagation by making effective use of a *heat island tax/subsidy scheme* defined below. The government is a kind of producer which emits heat and gases. Not to mention, every inhabitant, producer or gardener resides in some block, so that an index β will be omitted hereafter in almost all the cases, except for describing some variables related to block β . The city is formed in a heterogeneous plain, where the climate could differ among its blocks, thus, whatever size of block can be chosen for the analysis.

The urban atmosphere is regarded as a complex of gaseous attributes including trace gases, which are to be mainly generated by production and consumption activities. It is naturally assumed that the amount of gases such as N_2 , O_2 , H_2 are stationary, so I can focus upon heat and trace gases as attributes in this paper. An index q_{jg} is also used hereafter to identify the g th gaseous attribute. Let $\mathbf{G} = \{C + 1, \dots, C + G\}$ be the set of trace gases which compose the urban atmosphere.

When producing one unit of good, each firm does not choose but to jointly emit trace gases as vexing by-products, $q_{jg} \geq 0$, which is producer j 's unit emission of gas. Thus, $q_{jg}x_j$ is firm j 's amount emitted of gas when it produces x_j units of good j .

One observes therefore

$$z_{jg} = q_{jg}x_j. \quad (1)$$

When producing one unit of good, each firm does not choose but to jointly emit heat and trace gases as vexing by-products, $q_{jh} \geq 0$, which is producer j 's unit emission of heat. Thus, $q_{jh}x_j$ is firm j 's amount emitted of heat when it produces x_j units of good j .

Hence, one obtains

$$z_{jh} = q_{jh}x_j. \quad (2)$$

Landscape gardeners also emit heat and gases, $q_{\ell h} \geq 0$ and $q_{\ell g} \geq 0, \forall g \in \mathbf{G}$, which are gardener ℓ 's unit emission of heat and any gas. Hence, $q_{\ell g}A_{\ell}$ and $q_{\ell h}A_{\ell}$ are gardener ℓ 's emitted quantity of a gas or heat in his/her production of A_{ℓ} units of greening service ℓ .

$$z_{\ell g} = q_{\ell g}A_{\ell} \quad (3)$$

and

$$z_{\ell h} = q_{\ell h}A_{\ell}. \quad (4)$$

Inhabitants also emit heat and gases, $q_{ih} \geq 0$ and $q_{ig} \geq 0, \forall g \in \mathbf{G}$, which are city dweller i 's unit emission of heat and gas. Hence, $q_{ih}A_{i\ell}$ and $q_{ig}A_{i\ell}, \forall g \in \mathbf{G}$, is individual i 's emitted quantity of a heat and gas in his/her consumption of $A_{i\ell}$ units of greening service ℓ .

$$z_{ig} = q_{ig} \left(\sum_{j \in \mathbf{J}} x_{ij} + A_{i\ell} \right) \quad (5)$$

and

$$z_{ih} = q_{ih} \left(\sum_{j \in \mathbf{J}} x_{ij} + A_{i\ell} \right). \quad (6)$$

Let z_{i0} be resident i 's available time as his/her numéraire characteristic that he/she possesses, by which other attributes can be utilized. Amounts of each tangible or intangible attribute embodied in the goods and the atmosphere which are consumed by resident i are given for any $c \in \mathbf{C}$, for any $g \in \mathbf{G}$, and for heat:

$$z_{ic} = \sum_{j \in \mathbf{J}} q_{jc} x_{ij} \quad (7)$$

$$z_g = \sum_{j \in \mathbf{J}} z_{jg} + \sum_{\ell \in \mathbf{\Lambda}} z_{\ell g} + \sum_{i \in \mathbf{N}} z_{ig} - \chi_g \Xi_g \quad (8)$$

$$\chi_g = 1 \text{ if } g = \text{CO}_2 \text{ and } \chi_g = 0 \text{ if } g \neq \text{CO}_2 \quad (9)$$

and

$$z_h = \sum_{j \in \mathbf{J}} z_{jh} + \sum_{\ell \in \mathbf{\Lambda}} z_{\ell h} + \sum_{i \in \mathbf{N}} z_{ih} - \Omega_h. \quad (10)$$

In the above equation, z_{ic} means the consumption of tangible nongaseous attributes which compose goods, while z_g and z_h represents the total amount of a trace gas and heat emitted by all residents, producers and gardeners. Note that the values of $z_g, \forall g \in \mathbf{G}$, and z_h can be measured via ton or kilojoule. Heat and gases are generated both in the consumption and production of goods. Note also CO_2 and heat can be reduced by Ξ_g and Ω_h , respectively. Ξ_g is an amount of CO_2 fixed in trees, i.e., the net carbon gain.² Similarly, Ω_h is an amount of heat reduced by making use of the transpiration of plants. Every inhabitant is made to consume not only his/her emission but also the quantity emitted by the rest of the city. When he/she uses goods, he/she emits heat and gases. They were already released when the goods were made by producers, too.

Above three equations may be interpreted as *characteristics availability functions* which convert commodities into attributes. In the framework of this paper, any good j can be recognized as $(x_j, q_{j1}, \dots, q_{jC+G})$ and any greening service ℓ can be represented as $(A_\ell, q_{\ell C+1}, \dots, q_{\ell C+G+S})$. The amount of any characteristic associated with each good can be regarded as a parameter that is objective and common to all consumers, i.e., it has a public-good property. Thus, the inhabitants as consumers must behave as “quality takers”, since they can only change their consumption of z_{ic}, z_{ih} and z_{ig} , via the choice of x_{ij} and $A_{i\ell}$. Producers and gardeners can choose the composition of attributes embedded in their goods and their greening service.

2.2. A Derivation of GHGs' Concentrations

Temperature revealed an exponential trend most prominently in recent decades. The atmosphere is a composite of gases such as nitrogen (N_2), oxygen (O_2), hydrogen (H_2),

²See Sato(2006b), (2006c) and (2007b) for the fixation of CO_2 in trees.

water (H₂O), and Greenhouse gases such as carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄), nitrous oxide (N₂O), and chlorofluorocarbons (CFCs). These gases can be considered as *gaseous intangible attributes à la Gorman-Lancaster*. The urban atmosphere is made up of 78% nitrogen, 21% oxygen, water vapor, trace gases supra.³

It is observed that a part, $d_g z_g$, $0 < d_g < 1$, of an aggregate emission of gases is observed to stay in the urban atmosphere and the rest, $(1 - d_g)z_g$, is perceived to disintegrate. Of this amount, approximately 43% of CO₂ emitted is to be absorbed by the oceans and forests as carbon sinks and reservoirs. An integration rate or an inverse of a lifetime of each trace gas is denoted as λ_g , with $0 < \lambda_g < d_g, \forall g \in \mathbf{G}$, so that the mass of the g th gas that remains at time t in the urban air is given by

$$\zeta_g^t = \int_{t_0}^t \Theta_g^t z_g(\tau) d\tau, \forall g \in \mathbf{G} \quad (11)$$

where $\Theta_g^t \equiv \theta_g(d_g^t - \lambda_g^t)$ is a climatical parameter related to the g th trace gas and t_0 is some base time such as the starting year of the Industrial Revolution.

It is the microclimate in the block, which most influences any metropolitan who resides or works in β . However, climatical incidents depend upon not only the concentrations in each block, but also those in the entire metropolis, as exemplified below in the Nerima incident in Subsection 4.5. Thus, one observes the vector of GHGs' concentration.

$$Z^t = (\zeta_1^t, \dots, \zeta_G^t) \quad (12)$$

which affects all residents, producers and landscape gardeners in the city. An argument of time t is omitted hereafter, unless necessary.

2.3. Vegetation and Water

Let L_i, L_j and L_ℓ be the land owned by resident i , producer j , and gardener ℓ . Assume that inhabitant i chooses one gardener ℓ to green a part of his/her land L_i with plants $A_{i\ell}$. Then, each person is to have his/her green area planted with plants, insects and microorganisms in the soil. These living things are regarded as *biological attributes* that may be offered by gardener ℓ as by-products. Resident i can enjoy seeing creatures in his/her green area: they may be trees, flowers, insects, birds, or minute animals. Let $\mathbf{S}_u = \{1, \dots, s, \dots, S\}$ be the set of useful flora and fauna and let $\mathbf{S}_v = \{1, \dots, v, \dots, V\}$ be the set of vermin. The former includes useful birds and insects such as honey bee and the latter harmful ones like wasp and hornet which could do harm to the people. Thus, $\mathbf{S} = \mathbf{S}_u \cup \mathbf{S}_v$.

Resident i therefore consumes both good and bad biological attributes by possessing the green area in his/her land as represented by

$$z_{is} = q_{\ell s} A_{i\ell}, \forall \ell \in \mathbf{A}, \forall s \in \mathbf{S}_u \quad (13)$$

and

$$z_{iv} = q_{\ell v} A_{i\ell}, \forall \ell \in \mathbf{A}, \forall v \in \mathbf{S}_v. \quad (14)$$

³Sato(2000), (2001) and (2007a) presented the *Hedonic MDP Procedure* for analyzing the global warming in the theoretical framework of Gorman/Lancaster/Sen and proposing the CO₂ reduction.

Let $A_P \equiv \sum_{\beta \in \mathcal{B}} A_\beta$ be the area to be planted with street trees and tree lawns undertaken by public works. Summing these green areas yields

$$A = \sum_{\ell \in \mathbf{A}} \sum_{i \in \mathbf{N}} A_{i\ell} + \sum_{\beta \in \mathcal{B}} A_\beta. \quad (15)$$

The quantity of water existing in a city is crucially important to cool it, so underdrained rivers must be resuscitated. Let W be the total amount of water in the metropolis represented by

$$W = W_0 + W_P \quad (16)$$

where W_0 is the quantity of water that already exists and W_P is the amount which is to be revived by public enterprises. Sato(2006c) proposed a more detailed analysis of water.

2.4. Heat Island Integral

The next issue is how to represent the heat in our city. Sato(2006b) introduced the concept of ‘‘Heat Island Integral.’’ In effect, there must be differences in the temperature of building surface, back alleys, rooftops, streets, and green tracts of land, which are directly exposed to the solar radiation. However, these differences of the surface temperature of the ground coverage can be measured by utilizing infrared cameras or remote sensing.⁴

Let Π_β be an area of a block β and R_β be its level surface projection, i.e., the area which could absorb the solar radiation. More precisely, it is the sum of developable areas of the ground coverage, e.g., the streets, the tree crowns, the rooftops and walls of the buildings, which exist in Π_β . Denote $\tau_\beta(u, w)$ as a function of the surface temperature of R_β and $\alpha_\beta(u, w)$ as a function of atmospheric temperature in Π_β , where u and w are the plane coordinates. Then, the Riemann sum led me to propose a concept of *Heat Island Integral* which reads

$$\Upsilon_\beta = \frac{1}{R_\beta} \left\{ \iint_{R_\beta} \tau_\beta(u, w) \, dudw - \iint_{\Pi_\beta} \alpha_\beta(u, w) \, dudw \right\}, \quad \forall \beta \in \mathcal{B}. \quad (17)$$

Needless to say, the existence condition of this multiple integral is that the functions, $\tau_\beta(u, w)$ and $\alpha_\beta(u, w)$, are continuous and compact in the domains R_β and Π_β , and it is easily seen that this condition is satisfied.

Υ_β is not the result of heat emission on the part of the economic agents, but it stems from the ground coverage of the metropolis. Υ_β measures the force of heat island in each block β , since the temperature of asphalt and concrete is very often higher than that of the atmosphere. It is observed that asphalt and concrete absorb 90% of the solar radiation, so that the walls of buildings made of concrete absorb the same amount of heat, which result in urban warming. Let me give numerical examples of the values in Υ_β . The mercury stood at 27.5 degrees at an observation point in Shinjuku at 14:00 on June 6, 2002, where the wall of a building made of concrete was observed to have the heat of 38°C and a street of asphalt had 45°C. The central area of Shinjuku ($\Pi_\beta = 4km^2$) must be extended to its plane of projection ($R_\beta = 9.3km^2$), which is exposed to the solar

⁴Luke Howard(1833) may be the first to recognize that the urban temperature was higher than the rural one by making observations of climate data in London during 1807~1816. He already calculated that it was 3.7°C higher at nights in the urban area by comparing the observed values of the inside and the outside of London.

radiation. Also, heat is emitted from the underground shopping center in Shinjuku. By remote sensing, $\tau_\beta(\cdot)$ and $\alpha_\beta(\cdot)$ can be constructed.

Let T_β be the temperature of block β . Then, block β is called a *Heat Island* if i) $\Upsilon_\beta > 0, \forall \beta \in \beta$, ii) *Heat Island Intensity*, $I_{\beta\beta'} = T_\beta - T_{\beta'} > 0, \forall \beta' \in \beta$, for suburban blocks, and iii) there have occurred some meteorological conditions peculiar to the block β , such as foehn phenomenon, the convergence of sea breezes, and the transport of the warmed air from other areas⁵. Whereas, block β is called a *Cool Island* if i) $\Upsilon_\beta \leq 0, \forall \beta \in \beta$, and ii) $I_{\beta\beta'} \leq 0$, for suburban blocks, β' . The Imperial Palace, the Meiji Shrine, and the Shinjuku Gyoen National Garden as cool islands are cooler than the center of Shinjuku, i.e., the heat capacity of the latter was observed to be about $300\text{W}/\text{m}^2$, whereas it was less than $200\text{W}/\text{m}^2$ in the Shinjuku Gyoen National Garden by the measurement of the Ministry of Environment. Furthermore, by its observation, the rivers in Tokyo were much cooler than the above areas, because they nearly absorb all of the solar radiation.

2.5. Urban Warming Function

The following formula is physically supposed: *Sensible Heat Flux*(ε_β) = *Heat Island Integral*(Υ_β) \times *Convective Heat Conductivity*(κ), $\forall \beta \in \beta$, where κ varies according to the temperature. By the concept of *heat island integral*, *sensible heat flux* from the ground coverage of the city is represented by

$$\sum_{\beta \in \beta} \varepsilon_\beta = \kappa \sum_{\beta \in \beta} \Upsilon_\beta. \quad (18)$$

Note that this function depends on the planted biomass and the amount of water. Both of them can diminish the value of Υ_β by cooling down the ground coverage of the city.

Total heat emission and storage E which may affect all economic agents in the metropolis is thus represented as

$$\begin{aligned} E &= \sum_{i \in \mathbf{N}} z_{ih} + \sum_{j \in \mathbf{J}} z_{jh} + \sum_{\ell \in \mathbf{A}} z_{\ell h} - \Omega_h + \sum_{\beta \in \beta} \varepsilon_\beta \\ &= z_h - \Omega_h + \kappa \sum_{\beta \in \beta} \Upsilon_\beta. \end{aligned} \quad (19)$$

The first three terms represent artificial emissions of heat and the last term is the sensible heat flux generated from the ground coverage, all of which are assumed here to depend upon the amounts of vegetation and water.

A differentiability assumption is posed on the above equation.

Assumption 1. (i) E is concave and twice continuously differentiable with $\partial E/\partial A < 0$ and $\partial E/\partial W < 0$. (ii) $\varepsilon_i, \varepsilon_j, \varepsilon_\ell$, and ε_β are concave and twice continuously differentiable with $\partial \varepsilon_e/\partial A < 0$ and $\partial \varepsilon_e/\partial W < 0$, for any $e = i, j, \ell, \beta$, respectively. Moreover, $\partial^2 E/\partial W^2 < 0$ and $\partial^2 E/\partial A^2 < 0$.

By physics, it is easily concluded that the more abundant the amounts of A and W , the cooler the metropolis, i.e., the more, the better. Note that A and W have a local public-good property, since their cooling effects can prevail some blocks of the metropolis

⁵See Section 4 for these conditions which really occurred.

as beneficial externalities. This paper focuses on greening as one of the important natural factors which plays a significant role in cooling down the supercity.

Other than heat and gases, characteristics of urban climate are in order: temperature, absolute humidity, precipitation, wind velocity, the degree of cloudiness and pollution substances.⁶ They can be considered as meteorological attributes which compose the urban ambient atmosphere. Let μ_m be the m th meteorological attribute which belongs to the set $\mathbf{M} = \{\mu_1, \dots, \mu_m, \dots, \mu_M\}$. It has been observed that urban warming stems from both heat and GHGs emitted in the urban atmosphere. It is said that Tokyo's urban warming has been more influenced by heat than GHGs.

Assuming that any μ_m is dependent upon E and Z , then, the *Urban Warming Function for any block* is represented as:

$$U_\beta = U_\beta(\mu_1(E, Z), \dots, \mu_m(E, Z), \dots, \mu_M(E, Z)), \forall \beta \in \beta. \quad (20)$$

There is a difference in meteorological conditions such as a distribution of the temperature, so that the value of urban warming function differs from block to block.

Urban Warming Function for the entire city therefore reads:

$$U = U(U_1(\mu(E)), \dots, U_B(\mu(E))). \quad (21)$$

The following assumption is needed.

Assumption 2. U and U_β are concave and twice continuously differentiable, $\forall \beta \in \beta$.

Note that the sign of $\partial U_\beta / \partial \mu_m$, $\partial \mu_m / \partial E$, $\partial^2 U_\beta / \partial \mu_m^2$, $\forall \beta \in \beta$, $\partial^2 \mu_m / \partial E^2$, $\partial \mu_m / \partial z_g$ and $\partial^2 \mu_m / \partial z_g^2$, $\forall g \in \mathbf{G}$, depend on each meteorological attribute, $m \in \mathbf{M}$. The following inequality, $(\partial f_{ik} / \partial U) (\partial U / \partial U_\beta) (\partial U_\beta / \partial \mu_m) (\partial \mu_m / \partial E) < 0$ can hold, if a city has had too much precipitation as an attribute in a block β , and floods have occurred there, as will be seen below in Subsection 4.5. For absolute humidity, some functionings such as the circulatory system of the people declines, if the block where they live or work becomes very humid. The same inequality therefore holds for the other meteorological attributes. It is assumed that $\partial U / \partial U_\beta > 0$ and $\partial^2 U / \partial U_\beta^2 > 0$ hold.

Urban warming may now be regarded as a negative externality which has been directly provided by the economic agents who emit heat into the urban atmosphere. Its climate damages can be measured in physical units, which are, in order: i) an increase of toll death from *Hypertermia* due to temperature rises, ii) an increase in the occurrence of showers and localized torrential downpours, iii) spread of infectious diseases carried, for example, by mosquitoes, iv) changes of biodiversity in an urban ecosystem, etc. It is more natural to involve the damages of neighboring cities that have unilateral or multilateral impacts among them. A city is taken up here for the sake of simplicity, without considering the "climatic externality."

2.6. A Logistic Growth Function of the Vermin under Urban Warming

A number of individuals of species increases according to an augmentation of the temperature due to anthropogenic heat emission. Many plants grow faster with an increased amount of carbon dioxide in the air. Some species now survive in colder areas

⁶See Lansberg(1070) and (1981) for the basic information about the attributes composing the urban climate.

on account of urban warming. The vermin and invasive nonindigenous species have began to perplex us. We have to manage them if they cause much troubles on us. Denote the number of individuals of vermin as $V = (V_1, \dots, V_v \dots, V_V)$ and \mathbf{V} as the set of vermin. The carrying capacity $\gamma_v(U)$ augments as urban warming accelerates. In other words, the logistic growth function expands to the northeastern direction. Thus, the following assumption is needed.

Assumption 3. γ_v is concave and twice continuously differentiable function.

The sign of $d\gamma_v/dU$ depends on each species; some species can grow faster, but some species may decrease in number, if urban warming would advance. For example, $d\gamma_v/dU > 0$, if v is a kind of mosquito. For many plants, it holds that $(d\gamma_v/dU)(\partial U/\partial \zeta_g) \geq 0$ for $g = \text{CO}_2$.

As an orthodox analytical tool, let us use a logistic function, as in Hanley et al.(1997).⁷ Let $\Gamma_v(V_v(U))$ be the growth function of each vermin $v \in \mathbf{S}_v$ and let also V_v^0 be the initial number of individuals of vermin v . Only the growth of the vermin can get into trouble.

One observes therefore the logistic growth function of vermin v at time t .

$$\Gamma_v^t(V_v^t(U^t)) = \Gamma_v^t \left\{ 1 - \frac{V_v^t(U^t)}{\gamma_v^t(U^t)} \right\} V_v^t(U^t). \quad (22)$$

Given U^t , integrating this formula with respect to time and solving for vermin v yields its number of individuals at time t :

$$V_v^t(U^t) = \frac{\gamma_v^t(U^t)}{1 + ce^{-rt}} \quad (23)$$

where

$$c = \frac{\gamma_s^t(U^t) - n_s^0}{n_s^0}. \quad (24)$$

2.7. Beings and Functionings of Residents Menaced by Urban Warming

An increase of the vermin negatively affects metropolitans in many ways. That is to say, whatever detrimental attributes influences the beings of residents in the warming city. Denote $z_i^C = (z_{i1}, \dots, z_{iC})$, $z_i^G = (z_{iC+1}, \dots, z_{iC+G})$, $z_i^S = (z_{iC+G+1}, \dots, z_{iC+G+S})$ and $z_i^V = (z_{iC+G+S+1}, \dots, z_{iC+G+S+V})$. Amounts of each characteristic embodied in the goods, the atmosphere composed by intangible attributes and the biomass of species and vermin as biological attributes in the green area consumed by resident i in the city is given by

$$z_i = (z_{i0}, z_{ih}, z_i^C, z_i^G, z_i^S, z_i^V). \quad (25)$$

The sum of green area A is composed by plants and other living things as biological attributes. A and W not only cool down cities, but also give residents a tasteful life instead of a prosaic life, so that they enter resident i 's consumption vector of attributes as public goods.

⁷See Eiswerth and Johnson(2002) for the related topic, although they do not refer to urban heat island.

Hereafter I need Amartya Sen's Capability Theory. Personal beings of inhabitant i are represented as a vector of functionings that depend on his/her attributes consumption, urban warming function for each block and the vermin.

$$b_i = (f_{i1}(z_i, U, V), \dots, f_{iK_i}(z_i, U, V)). \quad (26)$$

Resident i 's physical ability heavily depends upon its microclimate in the block where he/she lives or works. Electricity consumption can be reduced by raising the set point of the temperature of air conditioners in the rooms. Insecticides can be used to help alleviate the possible spread of infectious diseases carried by the vermin. These are examples of functionings to enjoy the pleasant microclimate and the surrounding environment.

Hence, the following assumption is needed.

Assumption 4. For any $i \in \mathbf{N}$ and for any $f_{ik} \in \mathbf{K}_i$, f_{ik} is concave and twice continuously differentiable on the closed convex consumption set.

Remark 1. It is considered that a change in the numéraire attribute z_{i0} can vary resident i 's functionings. For example, consuming a huge amount of goods in high consumption societies in developed countries can be supported from combusting enormous quantities of fossil fuels, which can be acquired by utilizing the numéraire characteristic z_{i0} and functionings. Turning on the gas, put a pot on and lighting the gas are all functionings. The signs of $\partial f_{ik}/\partial z_{ic}$ and $\partial^2 f_{ik}/\partial z_{ic}^2$ depend upon what characteristic c is, i.e., it can take a sign $\{+, 0, -\}$ according to attribute c which is good, irrelevant, or bad, respectively, for resident i 's well-being to exist. If c is heat, then the sign may now be minus for many metropolitan residents in summertime because of health problems due to an accelerating urban heat island. Assumption 3 means that the more heat emitted into the urban air, the less functionings that residents can utilize to enjoy their metropolitan lives. They feel quite aggravated by the sweltering heat during the day, and they may suffer from *Hypertermia*. Summer nights with more than 25°C often keep them from sleep, so that they have to endure sleepless nights. In Japan we call *High Summer Day*, where the maximum temperature stands more than 25°C.

2.8. Resident's Happiness Function and Valuing Personal Well-Being

Let any inhabitant i have his/her *Happiness Function* which is assumed to depend upon his/her being, thus, one observes

$$H_i = H_i(b_i). \quad (27)$$

Any person's use of functionings can vary his/her personal happiness. In order to obtain the desired results, I need another differentiability assumption.

Assumption 5. For any $i \in \mathbf{N}$, H_i is strictly quasi concave and twice continuously differentiable, with $(\partial H_i/\partial f_{ik})(\partial f_{ik}/\partial z_{i0}) \neq 0$ for at least one $f_{ik} \in \mathbf{K}_i$.

Remark 2. $\partial H_i/\partial f_{ik} > 0$ always holds, since $\partial f_{ik} > 0 \Rightarrow \partial H_i > 0$, and $\partial f_{ik} < 0 \Rightarrow \partial H_i < 0$. That is to say, it can be said that if the k th functioning of resident i contributes to his/her marginal happiness, then he/she is happier, and vice versa. As for health as a functioning, the healthier, the happier, and the reverse is also true.

The following definitions mean the meteorological impacts of heat and the g th GHG upon urban warming: $U_E \equiv \sum_{\beta \in \beta} (\partial U / \partial U_\beta) \sum_{m \in \mathbf{M}} (\partial U_\beta / \partial \mu_m) (\partial \mu_m / \partial E)$ and $U_g \equiv \sum_{\beta \in \beta} (\partial U / \partial U_\beta) \sum_{m \in \mathbf{M}} (\partial U_\beta / \partial \mu_m) (\partial \mu_m / \partial z_g)$.

Denote resident i 's *hedonic shadow price*(HSP) or *hedonic marginal willingness-to-pay* (HMMW) of any gaseous and nongaseous characteristic c , and of any biological attribute s in greenery as an attribute:

$$\begin{aligned}\pi_{ic} &= \frac{\sum_{k \in \mathbf{K}_i} (\partial H_i / \partial f_{ik}) (\partial f_{ik} / \partial z_{ic})}{\sum_{k \in \mathbf{K}_i} (\partial H_i / \partial f_{ik}) (\partial f_{ik} / \partial z_{i0})}, \quad \forall c \in \mathbf{C} \\ \pi_{is} &= \frac{\sum_{k \in \mathbf{K}_i} (\partial H_i / \partial f_{ik}) (\partial f_{ik} / \partial z_{is})}{\sum_{k \in \mathbf{K}_i} (\partial H_i / \partial f_{ik}) (\partial f_{ik} / \partial z_{i0})}, \quad \forall s \in \mathbf{S}_u \\ \pi_{iv} &= \frac{\sum_{k \in \mathbf{K}_i} (\partial H_i / \partial f_{ik}) (\partial f_{ik} / \partial z_{iv})}{\sum_{k \in \mathbf{K}_i} (\partial H_i / \partial f_{ik}) (\partial f_{ik} / \partial z_{i0})}, \quad \forall v \in \mathbf{S}_v \\ \pi_{ig} &= \frac{\sum_{k \in \mathbf{K}_i} (\partial H_i / \partial f_{ik}) (\partial f_{ik} / \partial z_g) U_g}{\sum_{k \in \mathbf{K}_i} (\partial H_i / \partial f_{ik}) (\partial f_{ik} / \partial z_{i0})}, \quad \forall g \in \mathbf{G} \\ \pi_{ih} &= \frac{\sum_{k \in \mathbf{K}_i} (\partial H_i / \partial f_{ik}) (\partial f_{ik} / \partial U) U_E}{\sum_{k \in \mathbf{K}_i} (\partial H_i / \partial f_{ik}) (\partial f_{ik} / \partial z_{i0})}.\end{aligned}$$

Remark 3. (i) $\pi_{ic}, \pi_{is}, \pi_{iv}, \pi_{ig}$ or π_{ih} is a marginal contribution of each attribute to resident i 's *marginal happiness* through his/her functionings in terms of the numéraire characteristic z_{i0} . It is the maximum amount of numéraire attribute that can be taken away from an inhabitant to keep his/her happiness unchanged. It may correspond to a “marginal rate of substitution(MRS)” between each attribute and the numéraire characteristic z_{i0} in the utility theoretical context. Note that our “MRS” is totally different from Drèze and Hagen(1978), since it involves the concepts of functionings and a happiness function *à la* Sen, and moreover, it can be applied to detrimental attributes too. Hence, in Sato(2008) I had to replace a happiness function for a utility function. Note also that the analysis of Drèze and Hagen allows for negative MRSs of some consumers, with an additional assumption that $\sum_i \pi_{ic} > 0$ as expressed in our notation. This means that even if some person(s) put(s) negative marginal evaluation $\pi_{ic} < 0$ on some characteristic c , the aggregate value of MRSs over residents can still be positive, i.e., they admit this attribute.

(ii) Whether inhabitant i considers a commodity or a service as good, irrelevant, or bad to his or her functionings is confirmed by the sign of $\sum_{c \in \mathbf{C} \cup \mathbf{G}} \pi_{ic} q_{jc}$ for each good j . Moreover, whether a commodity or a service is socially good or not may also be examined by summing over individuals of $\sum_{c \in \mathbf{C} \cup \mathbf{G}} \pi_{ic} q_{jc}$ for any good or service j . Now, to keep the room open to the cool air, an air conditioner is one of the necessities for our comfortable urban life under heat island, even if it does emit heat as a vexing by-product. Consequently, $\pi_{ih} < 0$ holds for many people, who feel displeased by the scorching heat due to urban warming. However, they wish to avoid this, thus, $\sum_{c \in \mathbf{C} \cup \mathbf{G}} \pi_{ic} q_{jc} \gg 0$ still prevails for j if it is an air conditioner. It cannot be helped, since everybody wants to keep his/her room cool, especially under a burning sun.

2.9. Biohazards and Health Risks

It is not only GHGs but also the humidity and high temperature due to an increase

of the heat emitted, that could lower various functionings of residents. This fact can be represented by $(\partial f_{ik}/\partial U) \sum_{\beta \in \beta} (\partial U/\partial U_{\beta}) \sum_{m \in \mathbf{M}} (\partial U_{\beta}/\partial \mu_m) (d\mu_m/dE) < 0$. It is reasonably assumed that $\pi_{is} \geq 0$ for any $s \in \mathbf{S}_u$ and $\pi_{iv} < 0$ for any $v \in \mathbf{S}_v$, since $\partial H_i/\partial f_{ik} > 0, \forall f_{ik} \in \mathbf{K}_i, \partial f_{ik}/\partial z_{is} > 0, \forall s \in \mathbf{S}_v$, and $\partial f_{ik}/\partial z_{iv} < 0, \forall v \in \mathbf{S}_u$. That is to say, it is normal that the useful flora and fauna such as honey bee can be evaluated by residents, while, the vermin such as wasps and hornets are hated. The insect is widely distributed throughout the Earth. Many people in Japan can enjoy the songs of insects such as crickets and birds such as skylarks or meadowlarks. But, there are insects which bite the people and the latter takes a strong aversion to the former. Note, however, that propagating nonnative tropical vegetation that has been tuning itself to life in Japanese warming cities do not necessarily harm to see, even if the ecological system has been changing. There are two categories of misfortunes due to urban heat island; one is harmful to human beings and the other to ecological systems. This paper focuses upon the former.

The set of feasible functionings vectors for any person is the *capability set*, i.e., opportunities to achieve personal well-being. Residents live in some block, and many of them work in other block. When they move in summertime, they may suffer from the sweltering heat. Hence, urban warming exerts an influence on residents, wherever they are in the city.

Let x_i be resident i 's entitlements of goods, and \mathbf{X}_i be its set. Given x_i, U and V , one can represent the set of feasible beings vector, or the *capability set* of inhabitant i under urban warming as:

$$\mathbf{B}_i(x_i, U, V) = \{b_i | b_i = (f_{i1}(z_i, U, V), \dots, f_{iK_i}(z_i, U, V)), \text{ for some } f_i \text{ in } \mathbf{F}_i, \\ \text{for some } x_i \text{ in } \mathbf{X}_i, \text{ and for some } v \text{ in } \mathbf{S}_v\}.$$

The crucial problem is that many residents' capability sets would shrink due to the accelerating urban warming in the near future, i.e., $\mathbf{B}_i^{t+1}(x_i^{t+1}, W^{t+1}, V^{t+1}) \subset \mathbf{B}_i^t(x_i^t, W^t, V^t)$.

As for illustrating the vermin, let us exemplify the case of propagating fall webworms in Sendai City which lies to the north of Tokyo. In Sendai City, the heat wave of the summertime in 2007 brought an abnormal incidence of fall webworms (*Hyphantria cunea*) as alien invaders and the resulted great deal of damaged leaves of cheery trees, plane trees, mulberry trees, and so on. It is a kind of mosquito native to the Northern America, which ranges from the Mainland of Japan to the Kyushu district. Its imagoes oviposit in the trees mentioned above from June to August and its larvae breed from May to September. The best way is to detect them in early stages and stamp out them by pruning away and incinerate the branches where newborn larvae cluster. However, it is too expensive to put into practice, because there are plenty of roadside trees and trees in parks, schools and hospitals, that are verminated by innumerable larvae in Sendai City. Therefore, a strong eliminator named Dipterex has been diluted and sprayed on verminous trees. It is apprehensive that the larvae of fall webworms gradually have resistance to Dipterex. There is another possibility that this powerful medicine could drive away the larvae of a long-legged wasp as a natural enemy to fall webworms. For the later use, denote $\xi_v(V_v)$ as the elimination cost of vermin v that a local government disburses. For example, ξ_v includes the cost of Dipterex.

Assumption 6. ξ_v is convex and twice continuously differentiable with $d\xi_v/dV_v < 0, \forall v \in \mathbf{V}$.

A biohazard in this case can be represented by $(\partial H_i / \partial f_{ik}) (\partial f_{ik} / \partial z_{iv}) < 0$. Let f_{ik} be a functioning to go out to see the cherry blossoms and z_{is} is his or her consumption of cherry blossoms with worm-eaten discolored leaves and larvae of fall webworms. In this case, $\partial f_{ik} / \partial z_{iv} < 0$ means that individual i 's cherry blossom-viewing picnic becomes infrequent on account of the loss in number due to the propagation of fall webworms browsing leaves of cherry trees in the preceding year. He or she cannot enjoy walking on roads flanked with beautiful cherry trees nor go on a picnic under the cherry blossoms. At the same time, he or she loses another functionings, i.e., chatting delightfully with his/her family or friends over some snacks and drinks in picnic lunches, having a hot time, e.t.c., thus, his/her seasonal transient happiness disappears, namely, $\sum_{k \in \mathbf{K}_i} (\partial H_i / \partial f_{ik}) (\partial f_{ik} / \partial z_{iv}) < 0$. Let us call this *a biohazard due to urban warming and urban heat island*.

Let me give another example. We must have a peculiar feeling if tropical plants such as palm trees would come into existence and reproduce themselves in traditional Japanese gardens. We may awake old memories of remnant of their former beauty. Gardens with tropical plants are mere shadows of their former selves. We may wallow in nostalgia in remembering times in the past when urban warming did not yet begin and ecological changes did not occur. These are functionings of individuals.

Another example of vermin v is rats which have been increasing rapidly in recently warmer beehives in Tokyo. As his/her k th functioning, individual i 's learning of rats reproducing themselves, which is offensive to his/her ear surely decreases his/her happiness. Moreover, if some disease would spread due to a virus carried by rats, which will fill him/her with disgust. And the worst is that he or she will die by being infected with the virus. Let us call this *a biohazard and a health risk and due to urban warming and urban heat island*. We are already faced with diverse biohazards explained below in Section 4. As urban warming will accelerate, further misfortunes could occur in the future.

As will be seen in the next section, it is observed that urban heat island has promoted air pollution and *pollinosis* due to the pllen of some trees such as the Japanese cedar and hogweeds⁸. Approximately one fifth of the Japanese population has a pollen allergy. The principal symptoms are the sniffles, snivel and sneeze. A biohazard associated with hay fever due to urban warming can also be represented by $\sum_{k \in \mathbf{K}_i} (\partial H_i / \partial f_{ik}) (\partial f_{ik} / \partial z_{is}) < 0$, for functionings of being a sniffer, a sniveler and/or a sneezer. A stoppage in the nose is also another functioning. In this case, z_{is} is his or her consumption of pollen of cedars or hogweeds.

3. METROPOLITANS MENACED BY URBAN HEAT ISLAND

3.1. Metropolitan Residents

Suppose that inhabitants recognize the risks of man-made future urban climate changes due to urban warming. Suppose also that they still have an incentive to optimize the composition of the urban atmosphere in order to aim at achieving their personal well-being in the metropolis. Instead of using his/her private car(s), they may shift to utilize public transportation systems such as buses, subways, trains, and streetcars. With his/her family, he/she visits museums or concert halls in the CBD or natural parks in the suburb. Metropolitan residents commission landscape gardeners to plant trees in their gardens

⁸They are also called regweeds or bitterweeds(*Ambrosia artemisiifolia*).

and manage the vermin therein. The former is an *ex ante* countermeasure and the latter is an *ex post* one against urban heat island.

Let $\delta_i(U)$ be resident i 's private cost to contribute to curb urban warming by reducing the electricity consumption. Examples are in order: economizing in power, reducing garbage, and using a bicycle or public transportations instead of a car. As heat island accelerates, residents will want to buy newly developed, more efficient hybrid cars and/or air conditioners, which result in reduction of heat emission.

For the sake of simplicity, assume that the amount of heat and CO_2 emitted can be converted into the demand of electricity, ε_i . Assume also that the charges for gas can be converted into that for electricity in this electrified economy. Resident i has to pay $t_i(\varepsilon_i)$ as an *urban heat island tax*, in order for the urban atmosphere not to be warmed so much as to be unendurable to live in. They will also need more powerful insecticides which may result in a propagation of the vermin that could not be well controlled with them. That would create a vicious circle, though. Resident i pays to landscape gardener ℓ to have his/her garden planted with trees $A_{i\ell}(m^3)$ at a cost of $\sigma_{i\ell}/m^3$, of which some percentage ($0 < \varphi < 1$) is refunded as a contribution of cooling and beautifying the city. Let $\eta_{i\ell}(V)$ be resident i 's management cost of vermin payed to landscape gardener ℓ .

The set of goods, \mathbf{J} , includes all the other goods and services such as electricity and water but land and transportation, and p_j is a unit price of good j . Then, each inhabitant's budget constraint is given by

$$\omega_i = z_{i0} + \sum_{j \in \mathbf{J}} p_j x_{ij} + \delta_i(U) + t_i(\varepsilon_i) + \eta_{i\ell}(V) + \sigma_{i\ell} A_{i\ell} - \varphi \sigma_{i\ell} A_{i\ell}. \quad (28)$$

The left-hand side of the above equation signifies the value of numéraire attribute initially given, whose price is normalized to be one.

Assumption 7. For any $i \in \mathbf{N}$, δ_i , and $\eta_{i\ell}$ are convex and t_i is concave. They are twice continuously differentiable, with $d\delta_i/dU < 0$, $dt_i/d\varepsilon_i > 0$ and $\partial\eta_{i\ell}/\partial V_v < 0, \forall v \in \mathbf{V}$.

This assumption means that the more heat is emitted, the more the urban air warms, and the more costly life becomes. This signifies that the more damages due to urban heat island augment, the more residents have to pay for cool air, the more tax they have to pay for alleviating the urban warming. Each resident's effort can diminish his/her tax payment by utilizing his/her environmentally-friendly functionings to cool at least his/her microclimate.

The maximand is his/her happiness function. Each metropolitan resident solves the following optimization problem:

$$\begin{aligned} \text{Max } H_i &= H_i(b_i) \\ \text{s.t. } \omega_i &= z_{i0} + \sum_{j \in \mathbf{J}} p_j x_{ij} + \delta_i(U) + t_i(\varepsilon_i) + \eta_{i\ell}(V) + \sigma_{i\ell} A_{i\ell} - \varphi \sigma_{i\ell} A_{i\ell}. \end{aligned}$$

Now the first result is presented.

Proposition 1. *For any metropolitan resident $i \in \mathbf{N}$, an individually optimal consumption of goods composed by Gorman-Lancasterian tangible and intangible attributes,*

and of the green area with the biomass as a complex of biological attributes is characterized as: $\forall j \in \mathbf{J}, \forall \ell \in \mathbf{A}$

$$\begin{aligned}
\sum_{c \in \mathbf{C} \cup \mathbf{G}} \pi_{ic} q_{jc} &\leq p_j, \quad \left(\sum_{c \in \mathbf{C} \cup \mathbf{G}} \pi_{ic} q_{jc} - p_j \right) x_{ij} = 0 \\
\sum_{c \in \mathbf{S}_u \cup \mathbf{S}_v \cup \mathbf{G}} \pi_{ic} q_{\ell c} &\leq \sigma_{i\ell}(1 - \varphi) + \sum_{v \in \mathbf{S}_v} \frac{\partial \eta_{i\ell}}{\partial V_v} \frac{\partial V_v}{\partial U} U_E \frac{\partial E}{\partial A} \\
0 &= \left\{ \sum_{c \in \mathbf{S}_u \cup \mathbf{S}_v \cup \mathbf{G}} \pi_{ic} q_{\ell c} - \sigma_{i\ell}(1 - \varphi) - \sum_{v \in \mathbf{S}_v} \frac{\partial \eta_{i\ell}}{\partial V_v} \frac{\partial V_v}{\partial U} U_E \frac{\partial E}{\partial A} \right\} A_{i\ell} \\
\frac{dt_i}{d\varepsilon_i} &\leq - \left(\frac{d\delta_i}{dU} + \sum_{v \in \mathbf{S}_v} \frac{\partial \eta_{i\ell}}{\partial V_v} \frac{\partial V_v}{\partial U} \right) \sum_{\beta \in \mathbf{\beta}} \frac{\partial U}{\partial U_\beta} \sum_{m \in \mathbf{M}} \frac{\partial U_\beta}{\partial \mu_m} \frac{d\mu_m}{dE} \\
0 &= \left\{ \frac{dt_i}{d\varepsilon_i} + \left(\frac{d\delta_i}{dU} + \sum_{v \in \mathbf{S}_v} \frac{\partial \eta_{i\ell}}{\partial V_v} \frac{\partial V_v}{\partial U} \right) \sum_{\beta \in \mathbf{\beta}} \frac{\partial U}{\partial U_\beta} \sum_{m \in \mathbf{M}} \frac{\partial U_\beta}{\partial \mu_m} \frac{d\mu_m}{dE} \right\} \varepsilon_i.
\end{aligned}$$

Remark 4. (i) The conditions presented are not only necessary but also sufficient from the assumptions on the functions. In the first equations, π_{ic} signifies a hedonic shadow price of an attribute acquired by utilizing inhabitant i 's *numéraire characteristic* through his/her functionings. The left-hand side of the first equation is the sum of resident i 's marginal evaluations of the nongaseous attributes embodied in one unit of a good, as well as of the gaseous attributes released when the good is produced. Note that the first formulae verify that any resident considers heat and gases as intangible characteristics emitted when consuming one unit of good j . The first conditions mean that the unit price of the good is equal to the sum of marginal contributions of attributes to his/her happiness through his/her functionings. The conditions assure a Pareto optimality for a quantity of each good, and give a basis upon which goods inhabitant i chooses to buy.

(ii) The second conditions signify that individual i 's marginal evaluation of species as biological attributes by having the plants $A_{i\ell}$ in his/her land L_i , planted by a gardener ℓ is equal to his/her greening cost per square meter minus the refunded cost. The term, $\varphi \sigma_{i\ell}$ may be called a "urban heat island (alleviating) subsidy," since it represents the reward according to the person's effort to plant trees in a part of his/her land. Many residents, however, may suffer from the propagating vermin due to the fierce heat in summertime, and they feel very displeased by the boiling weather due to urban heat island. This probable antinomy of tree-planting enters here as a negative externality represented in the second term in the R.H.S. of the third equation. The second conditions incorporate the resident i 's negative marginal evaluation of vermin v which is a match for his/her marginal management cost which multiplies as urban warming advances.

(iii) Greening a rooftop or a garden as a part of his/her lot size, any resident can cool his/her house, which results in saving power and his/her heat island tax payment. Thus, an incentive is given to an inhabitant to have a part of his/her land planted with trees and flowers from motives of selfishness. The conditions about t_i show that inhabitant i 's marginal evaluation of emitting a unit of heat minus the marginal management cost of the vermin which could have propagated due to urban warming equals his/her marginal heat island tax to be explained more precisely below.

3.2. Metropolitan Producers

A framework that I earlier employed in Sato(2008) is used to involve the phenomenon of urban warming due to heat released by the producers. I have presented the optimization by profit maximizing producers to supply one good with an optimal product quality to consumers. Let producer j (gardener ℓ) produce good j (service ℓ) by using x_{j0} ($x_{\ell 0}$) as inputs, and the price of x_{j0} ($x_{\ell 0}$) is normalized to be one, with $\sum_{j \in \mathbf{J}} x_{j0} + \sum_{\ell \in \mathbf{A}} x_{\ell 0} \leq \sum_{i \in \mathbf{N}} z_{i0}$. Then, x_{j0} ($x_{\ell 0}$) is a *numéraire attribute* that producer j (gardener ℓ) uses as an input.

Let $y_j = (x_{j0}, x_j, q_{j1}, \dots, q_{jC}, q_{jC+1}, \dots, q_{jC+G}, q_{jh})$ be producer j 's input-output vector, then it produces a good j as an output to maximize its profit subject to the production function:

$$\psi_j = \psi_j(x_{j0}, x_j, q_{j1}, \dots, q_{jC}, q_{jC+1}, \dots, q_{jC+G}, q_{jh}) \leq 0 \quad (29)$$

where $q_{jc}, \forall c \in \mathbf{G}$, is an amount of heat or a gas emitted in the urban atmosphere when it produces one unit of good j , and $(q_{jC+1}, \dots, q_{jC+G}, q_{jh})$ is a vector of intangible attributes. Meanwhile, (q_{j1}, \dots, q_{jC}) is a vector of nongaseous characteristics embodied in one unit of good j . Any producer therefore jointly produces its product, heat and various attributes. The production function may not be convex, but the difficulties arising from nonconvexities are not treated here, so I must make an assumption.

Assumption 8. For any $j \in \mathbf{N}$, ψ_j is convex and twice continuously differentiable on the closed convex production set, with $\partial x_{j0} / \partial q_{jc} > 0, \forall c \in \mathbf{C} \cup \mathbf{G}, c \neq j'$. Furthermore, $x_j > 0$ implies $x_{j0} > 0$, and $\forall \Delta \in \mathbf{R}_+, \{y_j | \psi_j(y_j) \leq 0, x_{j0} \leq \Delta\}$ is compact.

Assume that π_{ic} and π_{ig} are truthful, since all goods are private goods or publicly provided goods such as gas, water and electricity, for which the residents have to pay public utility charges. Hence, they cannot have for free. When $x_{ij} > 0$, p_j could be computed as $\sum_{c \in \mathbf{C} \cup \mathbf{G}} \pi_{ic} q_{jc}$ from **Proposition 1**, then the profit maximization problem for the producers are given by

$$\text{Max } P_j = \sum_{i \in \mathbf{N}} \sum_{c \in \mathbf{C} \cup \mathbf{G}} \pi_{ic} q_{jc} x_{ij} - x_{j0} - t_j(\varepsilon_j) - \delta_j(U).$$

Remark 5. The first term of the R.H.S. is revenue. x_{j0} is the amount of labor used as an input. $\delta_j(\varepsilon_j)$ is j 's heat abatement cost. It may be interpreted as an external cost to buy, for example, more efficient power saving air conditioners. Urban heat island tax t_j is a function of ε_j which represents firm j 's emission of heat when producing $x_j = \sum_{i \in \mathbf{N}} x_{ij}$ units of good j . Examples for δ_j are the following: producer j encourages his/her staff to commute by bicycle, to use hybrid or fuel cell cars as delivery vans, and to choose energy-saving type of personal computers in the office.

Here another assumption is needed.

Assumption 9. For any $j \in \mathbf{J}$, δ_j is convex and t_j is concave. They are twice continuously differentiable with $\partial \delta_j / \partial U < 0$ and $dt_j / d\varepsilon_j > 0$.

In the presence of tangible and intangible attributes, we have the following result.

Proposition 2. For any metropolitan producer $j \in \mathbf{J}$, necessary conditions for Pareto optimal product quality in terms of tangible and intangible attributes are: $\forall c \in \mathbf{C}$, $c \neq j'$, $\forall g \in \mathbf{G}$, $g \neq j'$, $h \neq j'$

$$\begin{aligned}
\sum_{i \in \mathbf{N}} \pi_{ic} x_{ij} &\leq \frac{\partial x_{j0}}{\partial q_{jc}}, \left(\sum_{i \in \mathbf{N}} \pi_{ic} x_{ij} - \frac{\partial x_{j0}}{\partial q_{jc}} \right) q_{jc} = 0 \\
\sum_{i \in \mathbf{N}} \pi_{ig} x_{ij} &\leq \frac{\partial x_{j0}}{\partial q_{jg}} + \frac{\partial \delta_j}{\partial U} \sum_{\beta \in \beta} \frac{\partial U}{\partial U_\beta} \sum_{m \in \mathbf{M}} \frac{\partial U_\beta}{\partial \mu_m} \sum_{g \in \mathbf{G}} \frac{\partial \mu_m}{\partial z_g} \\
0 &= \left(\sum_{i \in \mathbf{N}} \pi_{jg} x_{ij} - \frac{\partial x_j}{\partial q_{jg}} - \frac{\partial \delta_j}{\partial U} \sum_{\beta \in \beta} \frac{\partial U}{\partial U_\beta} \sum_{m \in \mathbf{M}} \frac{\partial U_\beta}{\partial \mu_m} \sum_{g \in \mathbf{G}} \frac{\partial \mu_m}{\partial z_g} \right) q_{jg} \\
\sum_{i \in \mathbf{N}} \pi_{ih} x_{ij} &\leq \frac{\partial x_{j0}}{\partial q_{jh}}, \left(\sum_{i \in \mathbf{N}} \pi_{ih} x_{ij} - \frac{\partial x_{j0}}{\partial q_{jh}} \right) q_{jh} = 0 \\
\sum_{i \in \mathbf{N}} \sum_{c \in \mathbf{CUG}} \pi_{ic} q_{jc} &\leq \frac{\partial x_{j0}}{\partial x_j}, \left(\sum_{i \in \mathbf{N}} \sum_{c \in \mathbf{CUG}} \pi_{ic} q_{jc} - \frac{\partial x_{j0}}{\partial x_j} \right) x_j = 0 \\
\frac{dt_j}{d\varepsilon_j} &\leq -\frac{\partial \delta_j}{\partial U} \sum_{\beta \in \beta} \frac{\partial U}{\partial U_\beta} \frac{\partial U_\beta}{\partial E} \sum_{m \in \mathbf{M}} \frac{\partial U_\beta}{\partial \mu_m} \frac{\partial \mu_m}{\partial E} \\
0 &= \left(\frac{dt_j}{d\varepsilon_j} + \frac{\partial \delta_j}{\partial U} \sum_{\beta \in \beta} \frac{\partial U}{\partial U_\beta} \sum_{m \in \mathbf{M}} \frac{\partial U_\beta}{\partial \mu_m} \frac{\partial \mu_m}{\partial E} \right) \varepsilon_j.
\end{aligned}$$

Remark 6. The first equations establish a Pareto optimality for an amount of each attribute and determine a vector of optimal tangible characteristics embodied in the goods supplied by producer j . The L.H.S. of the first equation is the marginal revenue which is the aggregate of the residents' marginal evaluations of a change in an attribute embedded in x_j . Its R.H.S. is the marginal cost in terms of the numéraire characteristic and the land to produce q_{jc} . $\sum_i \pi_{ic} x_{ij}$ is the marginal social value of good j , which is the sum of the individual evaluations of a change in an attribute when the quantity of good x_j is produced. The next four equations show a Pareto optimal quantity of each intangible attribute. The L.H.S. is the social value of the g th gas or heat, and the R.H.S. consists of two terms; the marginal cost in terms of x_{j0} . The seventh and eighth formulae represent the equality between the MR and the MC. As in **Proposition 1**, t_j is the urban heat island tax of firm j .

3.3. Metropolitan Landscape Gardeners

Next, efficiency conditions for metropolitan landscape gardeners are derived. Their job is to plant trees in areas of lands that residents or producers possess, so they are exempted from the obligation of greening a part of their own lands in our model. They supply plants as biological, and therefore nongaseous attributes.

Denote $\delta_\ell(U)$ as gardener ℓ 's heat abatement cost. Landscape gardeners can attempt to serve green areas to residents by using a new technology which does not emit too much heat. $A_\ell = \sum_{i \in \mathbf{N}} A_{i\ell}$. They emit trace gases such as CO_2 , into the air, when they serve their garden plants. Any gardener serves a green area to residents to maximize his/her

profit subject to the production function:

$$\psi_\ell = \psi_\ell(x_{\ell 0}, A_\ell, q_{\ell C+1}, \dots, q_{\ell C+G}, q_{\ell C+G+1}, \dots, q_{\ell C+G+S}, q_{\ell h}). \quad (30)$$

Hence, each gardener solves the optimization problem:

$$\text{Max } P_\ell = \sum_{i \in \mathbf{N}} \sum_{c \in \mathbf{S} \cup \mathbf{G}} \pi_{ic} q_{\ell c} A_{i\ell} + \sum_{i \in \mathbf{N}} \{\sigma_{i\ell} A_{i\ell} + \eta_{i\ell}(V)\} - x_{\ell 0} - \delta_\ell(U) - t_\ell(\varepsilon_\ell).$$

Two assumptions are needed for this maximization problem.

Assumption 10. For any $\ell \in \mathbf{\Lambda}$, ψ_ℓ is convex and twice continuously differentiable on the closed convex production set, with $\partial x_{\ell 0} / \partial q_{\ell c} > 0$, $\forall c \in \mathbf{S} \cup \mathbf{G}$, $c \neq \ell'$. Furthermore, $A_\ell > 0$ implies $x_{\ell 0} > 0$, and $\forall \Delta \in \mathbf{R}_+$, $\{y_\ell | \psi_\ell(y_\ell) \leq 0, x_{\ell 0} \leq \Delta\}$ is compact.

Assumption 11. For any $\ell \in \mathbf{\Lambda}$, δ_ℓ is convex and t_ℓ is convex. They are twice continuously differentiable with $\partial \delta_\ell / \partial U < 0$ and $dt_\ell / d\varepsilon_\ell > 0$.

Proposition 3. For any metropolitan landscape gardener $\ell \in \mathbf{\Lambda}$, necessary conditions for Pareto optimal quality of plants as a complex of biological attributes are: $\forall s \in \mathbf{S}_u$, $s \neq \ell'$, $\forall g \in \mathbf{G}$, $g \neq \ell'$

$$\begin{aligned} \sum_{i \in \mathbf{N}} \pi_{is} A_{i\ell} &\leq \frac{\partial x_{\ell 0}}{\partial q_{\ell s}}, \left(\sum_{i \in \mathbf{N}} \pi_{is} A_{i\ell} - \frac{\partial x_{\ell 0}}{\partial q_{\ell s}} \right) q_{\ell s} = 0 \\ \sum_{i \in \mathbf{N}} \pi_{ig} A_{i\ell} &\leq \frac{\partial x_{\ell 0}}{\partial q_{\ell g}} + \frac{\partial \delta_\ell}{\partial U} \sum_{\beta \in \mathbf{\beta}} \frac{\partial U}{\partial U_\beta} \sum_{m \in \mathbf{M}} \frac{\partial U_\beta}{\partial \mu_m} \frac{\partial \mu_m}{\partial E} \sum_{i \in \mathbf{N}} \frac{\partial E}{\partial A_{i\ell}} \\ 0 &= \left(\sum_{i \in \mathbf{N}} \pi_{ig} A_{i\ell} - \frac{\partial x_{\ell 0}}{\partial q_{\ell g}} - \frac{\partial \delta_\ell}{\partial U} \sum_{\beta \in \mathbf{\beta}} \frac{\partial U}{\partial U_\beta} \sum_{m \in \mathbf{M}} \frac{\partial U_\beta}{\partial \mu_m} \frac{\partial \mu_m}{\partial E} \sum_{i \in \mathbf{N}} \frac{\partial E}{\partial A_{i\ell}} \right) q_{\ell g} \\ \sum_{i \in \mathbf{N}} \pi_{ih} A_{i\ell} &\leq \frac{\partial x_{\ell 0}}{\partial q_{\ell h}} + \frac{\partial \delta_\ell}{\partial U} \sum_{\beta \in \mathbf{\beta}} \frac{\partial U}{\partial U_\beta} \sum_{m \in \mathbf{M}} \frac{\partial U_\beta}{\partial \mu_m} \frac{\partial \mu_m}{\partial E} \\ 0 &= \left(\sum_{i \in \mathbf{N}} \pi_{ih} A_{i\ell} - \frac{\partial x_{\ell 0}}{\partial q_{\ell h}} - \frac{\partial \delta_\ell}{\partial U} \sum_{\beta \in \mathbf{\beta}} \frac{\partial U}{\partial U_\beta} \sum_{m \in \mathbf{M}} \frac{\partial U_\beta}{\partial \mu_m} \frac{\partial \mu_m}{\partial E} \right) q_{\ell h} \\ \frac{dt_\ell}{d\varepsilon_\ell} &\leq - \frac{d\delta_\ell}{dU} \sum_{\beta \in \mathbf{\beta}} \frac{\partial U}{\partial U_\beta} \sum_{m \in \mathbf{M}} \frac{\partial U_\beta}{\partial \mu_m} \frac{d\mu_m}{dE} \\ 0 &= \left(\frac{dt_\ell}{d\varepsilon_\ell} + \frac{d\delta_\ell}{dU} \sum_{\beta \in \mathbf{\beta}} \frac{\partial U}{\partial U_\beta} \sum_{m \in \mathbf{M}} \frac{\partial U_\beta}{\partial \mu_m} \frac{d\mu_m}{dE} \right) \varepsilon_\ell. \end{aligned}$$

Remark 7. As in **Propositions 1** and **2**, some of the equations are reminiscent of Samuelson's Conditions, since attributes, including biological ones are public goods. The equations establish a Pareto optimality for an amount of each attribute and determine a vector of optimal quality characteristics that any gardener can supply its biological product to residents. The R.H.S. of the first equation is the marginal cost composed of two terms: the first is the marginal cost of the numéraire attribute and the second is the

marginal cost of land to supply one unit of plant as a biological attribute. The first two equations signify the marginal social value in terms of the numéraire attribute, where the marginal social value is the sum of the personal evaluations of a change in each biological characteristic. The next six equations have the same implications as for the producers.

3.4. Minimization of the Social Damage due to Urban Heat Island

The metropolitan government commits money to alleviating the urban thermal pollution and to improving the environmental health service by managing the vermin throughout the city. It proposes an urban heat island tax/subsidy scheme which is different from those presented in Sato(2006b) and (2008). Define the monetary damages due to urban heat island as the sum of costs to deal with public damages: $\Phi \equiv \sum_{\beta \in \beta} D_\beta(U) + \sum_{v \in \mathbf{S}_v} \xi_v(V)$, where the second term is the sum of management costs of vermin. Also we have to cope with private damages: $\Psi \equiv \sum_{e \in \mathbf{N} \cup \mathbf{J} \cup \mathbf{A}} \delta_e(U) + \sum_{i \in \mathbf{N}} \sum_{\ell \in \mathbf{A}} \eta_{i\ell}(V)$, where e is a generic index for any metropolitan heat emitter. Recent examples of public damages and private damages are enumerated in profusion in Section 4.

The social damage due to urban heat island therefore is $\Phi + \Psi$. Hence, the problem of social cost minimization to be solved is

$$\text{Min } \{\Phi + \Psi\}.$$

Assumption 12. D_β is concave and twice continuously differentiable with $dD_\beta/dU > 0, \forall \beta \in \beta$.

Seeking for socially optimal heat emission, the first order condition reads:

$$\left(\sum_{\beta \in \beta} \frac{dD_\beta}{dU} + \sum_{v \in \mathbf{S}_v} \frac{d\xi_v}{dV} \frac{\partial V}{\partial U} + \sum_{e \in \mathbf{N} \cup \mathbf{J} \cup \mathbf{A}} \frac{d\delta_e}{dU} + \sum_{\ell \in \mathbf{A}} \frac{\partial \eta_{i\ell}}{\partial V} \frac{\partial V}{\partial U} \right) \sum_{\beta \in \mathbf{B}} \frac{\partial U}{\partial U_\beta} \sum_{m \in \mathbf{M}} \frac{\partial U_\beta}{\partial \mu_m} \frac{d\mu_m}{dE} = 0. \quad (31)$$

The main result is the following.

Theorem 1. i) *When metropolitan residents are menaced by the vermin, urban heat island tax is of the form à la Groves represented by, $\forall e \in \mathbf{N}$:*

$$t_e(\varepsilon_e) = - \int_0^{\varepsilon_e} \left(\frac{d\delta_e}{dU} + \sum_{v \in \mathbf{V}} \frac{\partial \eta_{e\ell}}{\partial V_v} \frac{dV_v}{dU} \frac{\partial E}{\partial A} \right) \sum_{\beta \in \beta} \frac{\partial U}{\partial U_\beta} \sum_{m \in \mathbf{M}} \frac{\partial U_\beta}{\partial \mu_m} \frac{d\mu_m}{dE} da_e + Q_e(a_{-e})$$

where $Q_e(a_{-e})$ is a constant of integration independent of a_e .

ii) *For metropolitan producers and landscape gardeners, urban heat island tax is of the form à la Groves represented by, $\forall \mathbf{J} \cup \mathbf{A}$:*

$$t_e(\varepsilon_e) = - \int_0^{\varepsilon_e} \frac{d\delta_e}{dU} \sum_{\beta \in \beta} \frac{\partial U}{\partial U_\beta} \sum_{m \in \mathbf{M}} \frac{\partial U_\beta}{\partial \mu_m} \frac{d\mu_m}{dE} da_e + Q_e(a_{-e}).$$

Proof: By adopting the mechanism design of Groves(1976) and Laffont's (1982) differential method, one observes from **Propositions 1~3** that

$$\sum_{e \in \mathbf{N} \cup \mathbf{J} \cup \mathbf{A}} \left(\frac{d\delta_e}{dU} + \sum_{v \in \mathbf{S}_v} \frac{d\eta_{ev}}{dV_v} \frac{dV_v}{dU} \frac{\partial E}{\partial A} \right) \sum_{\beta \in \beta} \frac{\partial U}{\partial U_\beta} \sum_{m \in \mathbf{M}} \frac{\partial U_\beta}{\partial \mu_m} \frac{d\mu_m}{dE} + \frac{dt_e}{d\varepsilon_e} = 0. \quad (32)$$

Integrating this yields

$$\begin{aligned} \sum_{e \in \mathbf{NUJUA}} t_e(\varepsilon_e) = & - \sum_{e \in \mathbf{NUJUA}} \left\{ \int_0^{\varepsilon_e} \left(\frac{d\delta_e}{dU} \right. \right. \\ & + \sum_{v \in \mathbf{S}_v} \frac{d\eta_{ev}}{dV_v} \frac{dV_v}{dU} \frac{\partial E}{\partial A} \left. \right) \frac{\partial U}{\partial U_\beta} \sum_{m \in \mathbf{M}} \frac{\partial U_\beta}{\partial \mu_m} \frac{d\mu_m}{dE} da_e \left. \right\} \\ & - \sum_{e \in \mathbf{NUJUA}} Q_e(a_{-e}). \end{aligned}$$

Suppose that there exists a unique solution to the above problem of social cost. Being aimed to find the heat island tax corresponding to the social optimum, integrating and substituting the above equation gives

$$\sum_{e \in \mathbf{NUJUA}} t_e(\varepsilon_e) = \int_0^{\varepsilon_e} \left(\sum_{\beta \in \beta} \frac{dD_\beta}{dU} + \sum_{v \in \mathbf{S}_v} \frac{d\xi_v}{dU} \right) \sum_{\beta \in \beta} \frac{\partial U}{\partial U_\beta} \sum_{m \in \mathbf{M}} \frac{\partial U_\beta}{\partial \mu_m} \frac{d\mu_m}{dE} da_e + Q \quad (33)$$

where Q is a constant of integration.

Consequently, the sum of *urban heat island taxes* is represented by

$$\sum_{e \in \mathbf{NUJUA}} t_e(\alpha_e) = \sum_{\beta \in \beta} D_\beta(U) + \sum_{v \in \mathbf{S}_v} \xi_v(U) + I \quad (34)$$

where I is an integral constant. *Q.E.D.*

Remark 8. What is important is that the tax levied can fully cover social damage, and the part of the tax can be refunded to collaborators to have planted trees to cool the city.

Claim 1. *Urban heat island subsidies are distributed as*

$$S = \sum_{\ell \in \Lambda} \varphi \sigma_\ell A_{i\ell}.$$

Hence, subsidies are given to residents as cooperation for their efforts to have trees and flowers planted in the required percentage of their land lots. S is the sum of *urban heat island subsidies* to cool down the city. The next section enumerates various recent experiences of Japan, to which the theory presented so far can be applied.

4. MISFORTUNES OF URBAN WARMING: THE CASE OF JAPAN

4.1. *The First Mischief – Urban Heat Island*

One mischief comes on the neck of another. Misfortunes never come singly and they are brewing up in Japan. In the past one hundred years, Tokyo warmed by 3.1°C, i.e., more than four times faster than the Earth because the latter warmed by 0.74°C, as was reported in the IPCC's most recent report. The Tokyo Meteorological Agency announced

in May that the temperature rose by 2.62°C in these fifty years. The climate of Japan will be one of the subtropics and the Ministry of Environment anticipated that an increase of the temperature would increase by 0.47°C by the end of this century.

The first mischief is urban heat island. Tokyo has *urban heat islands*, such as Otemachi and Shinjuku which are the central business districts of Tokyo. Whereas, the Imperial Palace, the Meiji Shrine, and the Shinjuku Gyoen National Garden as *Cool Islands* are cooler, and the temperature of these areas remains rather low compared to the hotter spots mentioned above. Formal definitions of heat islands and cool islands are already given in 2.4. At another heat island, Ikebukuro in Tokyo, an investigation was undertaken by Professor Saitoh's group of Tohoku University on July 28, 2005, which showed that the highest temperature was 36.6°C for 12 : 10 ~ 13 : 10 in a ground of the Rikkyo University campus, whereas the Japan Meteorological Agency announced 31.8°C as the highest of the day. Shibuya as another urban heat island in Tokyo registered 33.6°C at 13:00 in August 11, 2003, which was the highest temperature among observation points on the day.⁹ It was not long before the temperature stood at 39.5°C(high) and 30.1°C(low) in Otemachi in July 20, 2004, and this was the highest temperature recorded for Tokyo. This record was broken after an interval of ten years when the thermometer gave more than 30°C for more than 40 hours from July 20 to 21. The maximum temperature on that day in Japan was 40.4°C in Kofu, which lies west of Tokyo. It was the third highest on record next to that of 40.8°C in Yamagata City in July 1933. The Tokyo Meteorological Agency announced that it was due to the foehn phenomenon, the hot atmosphere and the beating sun.

There exists another important data as reported by the Tokyo Institute of Environmental Sciences which started to observe temperature and humidity in 106 elementary schools in 23 wards in Tokyo. According to this Institute, the temperature stood at more than 40°C in 28 districts in 12 wards in Tokyo on July 20, 2004. In fact, Adachi Ward in Tokyo reached 42.7°C, which practically hit a new high. At this rate, it can be easily predicted that the outdoor space of Tokyo in the near future will be sweltering for humans.

The temperature is anticipated to increase by 5°C by 2030 in Sendai, where it rose 2.1°C in the past hundred years. It is the second highest record next to Tokyo. It is observed that zelcova trees planted in the main streets in Sendai could lower by 5°C in the sensory temperature. In spite of citizens' exertions on the municipality to change the city plan to construct a subway, numerous zelcova trees were already cut down.

4.2. *The Second Mischief – Health Risks*

The second mischief is an occurrence of health risks due to urban warming. Recently, sufferers from *Hypertermia* suddenly increased in number, when the temperature stood at above 33°C. They were carried by ambulances and administered first aid. The etymology of hypertermia ascends to 1789, and the term, "heat itzesch" has been used from 1940. It incorporates four indications, i.e., heat syncope, heat exhaustion, heat cramps and heat stroke(or sun stroke). Fatalities due to hypertermia increases from 1994, and about five hundred persons died in 2006 in Japan. There is a close relationship between the maximum temperature and the fatalities. The male mortality is higher than the female one. The Japanese Meteorological Agency announced that the hypertemia

⁹For these data of observations, see Saitoh et al.(2006). See also Saitoh et al.(1996), Saitoh and Yamada(1999), (2000) and (2001) for related simulations.

took a heavy toll of lives among inhabitants. It was 5433 during 1968 ~ 2005, and the maximum was 589 in 1997.

In August 2007, Japan had a long spell of hot, sticky and humid weather. The maximum temperature was over 35°C in many cities. It hit a new high at 143 observation points among 925. In August 11, 2007, the temperature stood at 38.6°C in Toyooka City. This is record since 1918. In August 15, it was 40.2°C at 14:40, in Tatebayashi City and 39.8°C in Isezaki City. The people had a burning sensation on the body at that day. It was hot as Hades and the heat haze was shimmering on the road. That day the record for the temperature was broken at more than forty observation points in the northern and eastern Japan. It is called a *Heat Wave Day* when the temperature exceeds 35°C. Many cities had heat wave day over a week. Tokyo had also a week of heat wave days. Even Hokkaido, the northernmost region of Japan, had 35.5°C. In May 2008, some cities in Hokkaido had above 30°C, that is, hotter than almost the other areas in Japan.

The number of patients carried by ambulances due to *heat itzesch* amounted to more than three thousand and 85 elderly person of more than 65 passed away. The toll from hypertermia was 120 in July and August and 74 were suffered in a room of their house. There were rails that warped due to an expansive force of heat and some trains did not run for three hours in Ogawa Town in Saitama Prefecture. The heat stress triggered cows which have not milked very well in Iwate Prefecture. A high pressure settled in over the Japanese Archipelago, which prevented the development of thunderclouds and the occurrence of showers. Not only babies but also adults are suffering from prickly heat recently. On very hot days mens' gray sunshades sell briskly to protect their heads from the beating sun. They are 2007's new products with minute particles of stainless steel in order not to get hypertermia from exposing the head to the sun. The sun beated down fiercely and the heat did not ease when the sun went down. It was reported that 886 persons were treated, and that 11 people were dead. By the hypertermia, 56 were dead as of August 17. An increase in the frequency and/or intensity of heat waves result in heat-related premature mortality. Especially, heat sensitive populations such as the urban poor and the elderly persons living alone without an air conditioner are apt to suffer from the thermal stress.

We will also have to exercise vigilance against the spread of diseases. It is observed that urban warming is closely related to pollinosis or hay fever and urban air pollution. It is anticipated that pollen will scatter more than 10,000 in square centimeter possibly due to the summer's heat waves, and thus, an increase of pollen allergy will be worried in the near future. It was reported that urban heat island has been accelerating air pollution, which has resulted in a *dust dome*: dust pollution is shut in as if it forms a dome. Photochemical smog occurred for 23 (30, resp.) days in Tokyo (in the Saitama Prefecture, resp.) in 2003. However, the emission of NO_x was 65,000 tons in Tokyo(51,000 tons in Saitama Prefecture, resp.) in 2002. This reversal of phenomena could be explained by urban heat island. Hence, countermeasures for tackling the issue of urban heat island have the positive side effect of mitigating urban air pollution.

4.3. *The Third Mischief – Biohazards due to the Outbreak of Vermin*

The third mischief is the outbreak of vermin. The vermin has begun to cause extensive damages to the warming cities. We have had the wreck of many crops in lots of areas all over Japan. Nests made by wasps have already increased in frequency over recent years, which do more harm than good and are an injury to our health. *Culex* mosquitoes have

been advancing north due to urban warming. It was found in Yamagata Prefecture in Tohoku District in 2003. It is anticipated that it would be found in the Tsugaru Peninsula, the northernmost area of Japan by 2035. It is known that this mosquito carries a large variety of virus such as that of malaria, dengue or dandy fever. Eggs of house mosquitoes winter, and an increase in temperature affects their growth which is susceptible to the precipitation. They rise more in warmer summertime. Wrigglers are often seen in pools left in used tires. There will be a lot of people who take a strong aversion to insects such as the culicid and hate a mosquito bite, so that insecticides will be sold more than now. A kind of tussock moth caused extensive damage to the camellia(japonica) in Japan. In addition, at that time, the temperature would be much higher still. A virus disease through the medium of the arthropod is also serious. The vermin is worse than useless. Some diseases are trasmitted by blood-sucking bugs. Urban heat island as well as a sufficient amount of garbage has brought an outbreak of rats in beehives in Tokyo, which has got into trouble, because they are carriers of many virus. We should take precautions against breeding of rats by the garbage which must be reduced and appropriately treated in incinerators. These measures are also useful against cockroaches which multiply rapidly.

4.4. *The Fourth Mischief – Ecological Change*

The fourth mischief is the sudden ecological changes due to urban warming. The ecological system has recently undergone remarkably changes in many areas. The cherry-blossom front has changed, i.e., Tokyo could be the first city where the cherry blossoms bloom in Japan irrespective of its latitude. Tokyo could now be inhabitable for tropical parakeets and hemp palms too. Palm trees can tune themselves to life in Japan and now winter in the Botanical Garden of Tohoku University in the Sendai city which lies north of Tokyo. African snails of 10cm in length, that were recently discovered in the Kyushu Mainland, the southernmost district of Japan. An expert drew a conclusion that they have already made root in Japan, because it took two or three years for them to grow up to this size. Formerly, they were found only in some islands of Kyushu such as Ogasawara Island. It is awkward that they are carriers of parasites. A spider indigenous to Australia and a moth native to Southest Asia were also discovered in Japan.

A kind of cicadas have been observed to change from those that like the damp soil to those which are fond of the dry soil, so that intermittent droning in choruses of cicadas have been differing in recent summers.¹⁰ Cicadas sing even during the nighttime which is now artificially light and warm in summer. There occurred in Osaka, an accident that optical fibers were cut off because a kind of cicadas were under the illusion to try to spawn at the fibers which have innumerable stings. The very noisy Japanese largest cicada, *Cryptotympana facialis*, advanced north and appeared in Tokyo.

Red dragonflies decreased suddenly and several millions of locusts were seen on the Kansai Airport. Green-banded swallowtails originally from the torrid zone are protected to propagate in the center of Tokyo on account of urban warming. Maples cannot have autumn tints even in November 2007. The leaves of many trees cannot turn in autumn. Fall could not turn the leaves. We may have trees aflame with red and yellow leaves at Christmas and New Year in the near future. We will not be able to bring on some breeds of rice in Honshu, the Mainland of Japan but in Hokkaido, the northernmost Japan. It is

¹⁰The former involves clear-toned or green-colored cicadas(*Tanna Japonensis*) and kaempfer cicadas(*Platotypleura kaempferi*). The latter is large brown cicadas(*Graptosaltria nigrofuscata*).

said that the rice made in Hokkaido became delicious in 2006. The West Japan hit a new high temperature and the East Japan recorded the second highest in summer of 2007.¹¹

4.5. *The Fifth Mischief – Urban Floods*

The fifth mischief is urban floods. An incident of heavy rain occurred in Nerima Ward in Tokyo in September 3, 2003. It was 33.9°C in Nerima where there was no sea wind. While a sea breeze with a wind velocity of 3 meters per second blew to Otemachi in the midst of Tokyo, where it was 32°C, and littoral Shin-kiba with a breeze of 4m/s had 28.6°C. The mercury touched 33.4°C in Tokyo, but 19mm per 10 minutes of heavy rain from 18:30 to 18:40 decreased its temperature from 31°C to 24.2°C, and it was accompanied by thunder and flashes of lightning. It is reported that Otemachi had more rain than the predetermined twenty-one suburban areas: it was 30% more than the other areas at the maximum. The Tokyo Metropolitan Government appointed priority areas where it endeavors to prepare rainpool improvement projects to raise the drainage capacity of the sewers. There is also an increasing possibility that underground shopping centers will be submerged by localized torrential floods due to urban heat island.

It is a typical example of a public good(or bad), or a club good. Each member living in some cities only suffers from urban heat island, from which he or she can escape by moving.¹² However, its impact on each resident varies from region to region, which can be treated as a *regional public good*. We already know that there are *two types* of urban heat islands. One is, hot spots such as Shinjuku which has simultaneously causes and outcomes of urban heat island. The other is, like Nerima Ward in Tokyo and some cities in Saitama Prefecture, which do not necessarily have causes of urban heat islands, but they are due to Tokyo. Urban heat island with 33.5°C occurred in some blocks of the Nerima Ward in July 21, 1999, which was not necessarily due to the consumptions and productions of goods in that area, but due to those of districts in Tokyo, as well as the climate conditions of the block at that time. Consequently, the worst that could happen to any block where some climatical conditions are met at some point in time, as in the above unforeseen incident. It is observed that the urban warmed air over Tokyo was transported from Tokyo to the neighboring Saitama Prefecture, where the mercury stood at 40.8°C in August 2007 in one of its cities. Hence, the urban heat island may be called an *interregional negative externality*.¹³

In November 12, 2007, Aomori, the northernmost prefecture of the Mainland of Japan was mysteriously caught in an untimely big torrential downpour. Shichinohe Town and Towada City had more than 100mm/h of precipitation. Three hundreds of households were suffered from inundations above the floor level, partly because many overflows were filled with dead leaves. Disinfectants were handed out to the sufferers in order that no plague would spread in this devastated area. Even if the flow went out, flooded houses stink of dirt and remain humid. On the day, the temperature stood at 10°C. Usually, the average temperature is 1 ~ 2°C and it already snows in this prefecture. It was 3.4 days per year during 1986 ~ 1995 that the daily precipitation exceeded 400mm, and it was 11.1 days per year during 1996 ~ 2005.

4.6. *The Sixth Mischief – Poor Crop*

¹¹Sato(2006a) analyzed the ecological change due to global and regional warming and proposed a criterion for selecting what species to be protected

¹²See Rappaport(2007).

¹³For externalities, see Henry(1989) and Hurwicz(1999) as a Nobel Prize Winner in 2007.

The sixth misfortune is the poor crop. In August 16, 2007, Tajimi City recorded 40.9°C at 14:20 and Kumagaya City also had 40.9°C at 14:42 after an interval of seventy-four years. Koshigaya City had 40.3°C. It is considered that this was due to the foehn phenomenon and the southeaster which blew from the Bay of Tokyo and carried the warmed air of the metropolitan to Kumagaya City.

In Tokyo, the diurnal temperature exceeded 35°C and the nocturnal one was over 30°C from the night to the morning in August 17. It was the hottest night in Tokyo in the observational history. On the same day, the temperature stood at 40.8°C in Tajimi City where blueberry trees have begun to die from the surfeit of sunshine and the lack of water. A tap of water became warm due to the beating sun, which was inappropriate for plants. The prolonged hot weather has shrivelled the blueberry in the hot wind and heat wave. A longer spell of hot weather is harmful to plants. The poor crop was credited to drought which did a lot of mischief to the fruits crops in the summer of 2007.

4.7. *The Seventh Mischief – Shortage of Electricity*

The seventh misfortune is the tight supply-demand situation for electricity. Tokyo Electric Power Company(TEPCO) admitted to the lack of its electricity supply in the event of continuous intense heat and treaded a tightrope in its electric supply in August 22 and 23, 2007. The maximum supply had been 62,500,000kW, but the demand was 61,400,000kW during 14:00~15:00 in the 23rd. TEPCO began to operate the Shiobara Hydraulic Power Plant. Other electric power companies accommodated to TEPCO, so that the ceiling increased to 64,000,000kW. Due to the summer lethargy, an old lesser panda was dead in Chiba Zoological Garden, in August 23.

It was the first time that we had three consecutive hot days with over 40°C in Japan. So far we had only two continuous hot days exceeding 40°C in August 1994 and July 2004. In 2004, Tokyo experienced a temperature of 30°C for forty days. Many cities have already become urban heat island and some of them could be condemned as unfit for human habitation in summer in the future.

5. FINAL REMARKS

This paper has shown that the change of composition of intangible attributes such as heat and GHGs in the urban atmosphere changes that of tangible biological attributes, i.e. flora and fauna in our urban ecological system. If they are safe, then there is no problem to be resolved, however, if they are evil, we will be faced with serious health and biological problems. Time is not the best medicine for them. Rather, they will be in great trouble, if we would wait with our arms folded. Some of them can be settled by the command and control like direct regulations, however, biohazards could not be completely removed, once they have occurred.

To solve our issue, I have taken the attributes/functionings approach developed by Sato(2008). This paper has also adopted the model to incorporate the growth of the vermin that can now inhabit in large cities where they could not ever propagate without urban heat island. Some tropical mosquitoes breed in pools and carry virus of infectious diseases. These hazardous biological attributes must be removed to have our proper health in our urban life. As in Green et al.(2007), we must challenge to stabilizing urban

climate by reducing the heat in cities at all costs. We cannot foresee what will happen in the near future, so we had better take every precaution against urban heat island.¹⁴

REFERENCES

- [1] Drèze, J. and K. Hagen(1978), "Choice of Product Quality: Equilibrium and Efficiency," *Econometrica*, 46, 493-513.
- [2] Eiswerth, M. and W. Johnson(2002), "Managing Nonindigenous Invasive Species: Insights from Dynamic Analysis," *Environmental and Resource Economics*, 23, 319-342.
- [3] Godard, O., C.Henry, P. Lagadec and E. Michel-Kerjan(2002), *Traité des Nouveaux Risques: Précaution, Crise, Assurance*, Éditions Gallimard, Paris.
- [4] Gorman, W.(1956/1980), "A Possible Procedure for Analyzing Quality Differentials in the Egg Market," Journal paper N. 3129, Iowa Agricultural Experiment Station, 1956; published in *Review of Economic Studies*, 47, 1980, 843-856.
- [5] Gorman, W. and D. Myles(1987), "Characteristics," in *The Palgrave Dictionary*, Macmillan, London, 403-406.
- [6] Green, C., S. Baski and M. Dilmaghani(2007), "Challenges to a Climate Stabilizing Energy Future," *Energy Policy*, 35, 616-626.
- [7] Groves, T.(1976), "Information, Incentives, and the Internalization of Production Externalities," in Lin, S.(ed.), *Theory and Measurement of Economic Externalities*, Academic Press, New York, 65-83.
- [8] Hagen, K.(1975), "On the Optimality of the Competitive Market System in an Economy with Product Differentiation," *Swedish Journal of Economics*, 77, 443-458.
- [9] Hanley, N., J. Shogren and B. White(1997), *Environmental Economics in Theory and Practice*, Macmillan Press.
- [10] Henry, C.(1989), "Polluter-Pays and Other Principles: Alleviating External Effects," in *Microeconomics for Public Policy: Helping the Invisible Hand*, Clarendon Press, Oxford, Chapter 2.
- [11] Henry, C. and M. Henry(2003), "État de la Connaissance Scientifique et Mobilisation du Principe de Précaution," *Revue Économique*, 54, 1277-1290.
- [12] Howard, L.(1833), *Climate of London Deduced from Meteorological Observations*, 3rd ed., Harvey and Darton, London.
- [13] Hurwicz, L.(1999), "Revisiting Externalities," *Journal of Public Economic Theory* 1, 225-245.
- [14] Jolivet, P. and A. Aknin(2000), "Consommation et Développement Durable: Définition d'une Problématique," *Economie Appliquée*, LIII, 117-133.

¹⁴For the precautionary principles, see Godard et al.(2002) and Henry and Henry(2003).

- [15] Laffont, J.-J.(1982), *Cours de Théorie Microéconomique, Vol.1-Fondements de l'Economie Publique*, Economica, Paris; the revised version translated by Bonin, J. and H.(1988), *Fundamentals of Public Economics*, The MIT Press, Cambridge.
- [16] Lancaster, K.(1966), "A New Approach to Consumer Theory," *Journal of Political Economy*, 74, 132-157; reprinted in Lancaster, 1991. Chapter 2.
- [17] Lancaster, K.(1971), *Consumer Theory: A New Approach*, Columbia University Press, New York.
- [18] Lancaster, K.(1991), *Modern Consumer Theory*, Edward Elgar, Hants.
- [19] Lansberg, H.(1970), "Meteorological Observations in Urban Areas," *Meteorological Monograph*, 33, 91-92.
- [20] Lansberg, H.(1981), *The Urban Climate*, Academic Press, New York.
- [21] Lévy-Garboua, L.(1976), "La Nouvelle Théorie du Consommateur et la Formation des Choix," *Consommation* 3, 83-99.
- [22] Pendleton, L. and J. Shonkwiler(2001), "Valuing Bundled Attributes: A Latent Characteristic Approach," *Land Economics*, 77, 118-129.
- [23] Rappaport, J.(2007), "Moving to Nice Weather," *Regional Science and Urban Economics*, 37, 375-398.
- [24] Saitoh, T., S. Ito and N. Yamada(2006), "Measurement of Urban Thermal Environment and Simulation of Urban Heat Island," *Journal of Heat Island Institute International*, 1, 1-14.
- [25] Saitoh, T., T. Shimada and H. Hoshi(1996), "Modeling and Simulation of the Tokyo Urban Heat Island," *Atmospheric Environment*, 30, 3431-3442.
- [26] Saitoh, T. and N. Yamada(1999), "Improved Modeling of Urban Warming in Tokyo and Numerical Projection to 2030," Proceedings of the 34th Intersociety Energy Conversion Engineering Conference, Vancouver, August 2-5.
- [27] Saitoh, T. and N. Yamada(2000), "Improved Modeling of Urban Warming in Tokyo and Numerical Projection to Future Urban Environments in Tokyo," Symposium on Energy Engineering in the 21st Century: SEE2000, Hong Kong, Jan. 9-13, Vol. 3, 1233-1240.
- [28] Saitoh, T. and N. Yamada(2001), "Evaluation of Effective Temperature Scale under Urban Heat Island Formation," *JSME International Journal, Series B* 44, 111-118.
- [29] Sato, K.(2000), "Optimizing the Global Atmosphere as a Composite of Gaseous Attributes: A Planning and Capability Approach," delivered at the annual meeting of the Society for Environmental Economics and Policy Studies held at Ritsumeikan University, September 25, 1999; the revised version presented at the spring meeting of the Japanese Economic Association held at Yokohama City University, May 13, 2000.

- [30] Sato, K.(2001), “Global Warming as an Outcome of Intertemporal Noncooperative Incentive Game,” presented at the annual meeting of the Society for Environmental Economics and Policy Studies held at Tsukuba University, September 30, 2000; the revised version presented at the spring meeting of the Japanese Economic Association held at Hiroshima Shudo University, May 19, 2001.
- [31] Sato, K.(2006a), “The Noah’s Ark Problem: An Alternative Solution,” presented at the annual meeting of the Society for Environmental Economics and Policy Studies held at the Kyoto International Conference Hall, September 29, 2001; the revised version was delivered at the annual meeting of the Japanese Economic Association held at Hiroshima University, October 14, 2002, further revision was presented at Regional Science Workshop in Sendai, held at the Graduate School of Information Sciences, Tohoku University, April 1, 2006.
- [32] Sato, K.(2006b), “Urban Heat Island: An Environmental Economic Modeling,” *Journal of Heat Island Institute International*, 1, 41-45.
- [33] Sato, K.(2006c), “Beautifying and Reviving Urban Heat Island Cities by Means of Water, Vegetation and Technological Innovations,” delivered at the autumn meeting of the Japanese Economic Association held at Osaka City University, October 22, 2006.
- [34] Sato, K.(2007a), “Incentives in the Hedonic MDP Procedure for the Complex of Gaseous Attributes, presented at the Workshops of the Environment held at CORE of Louvain Catholic University, Louvain-La-Neuve, Belgium, April 19, 2007; also delivered at the autumn meeting of the Japanese Economic Association held at Nihon University, September 24, 2007.
- [35] Sato, K.(2007b), “Urban Heat Island Virtual Game: Who Wins to Enjoy the Pleasant Microclimate?” presented at the spring meeting of the Japanese Economic Association held at Osaka Gakuin University, June 3, 2007.
- [36] Sato, K.(2008), “Cooling the Metropolis: An Economic Analysis to Alleviate Urban Heat Island,” *Journal of Heat Island Institute International*, 3, 1-15.
- [37] Sen, A.(1985), *Commodities and Capabilities*, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.

Collective Taxes under Mutual Pressure

澤田 英司¹
(SAWADA, Eiji)

1 研究の背景

個々の経済主体の排出量を観察できない面源汚染負荷に対する効果的な政策として、結果である環境被害に基づいて課税を行う collective tax の適用が考えられてきた。最適な課税は、被害に寄与する経済主体間で被害額を分担することではなく、経済主体それぞれに対して被害の全額を補償させることとなる。もし各経済主体に被害額を分担して支払わせれば、限界的な汚染排出によって生じる被害を過小評価することになり、結果として過大な排出を誘引してしまう (Segerson, 1988; Hansen 1996; Horan and Shortle and Abler, 1998)。また被害の全額を経済主体それぞれに補償させると、経済主体は提携を組み、過大に削減を行い、総費用を下げるインセンティブを持つ。その場合、汚染の削減量が基準量を上回る限り課税を行わないようにすることで、提携のインセンティブを無くすることができる (Hansen, 1996)。

先行研究では政府の決定した課税スキームに対して各経済主体が同時に削減量を決定していた。しかしながら、課税支払い額が他の経済主体の行動にも依存する collective tax において、経済主体は単に自らの削減量を決定するだけでなく、他の経済主体の行動にも何らかの働きかけを行うと考える方が自然である²。本研究では、政府が collective tax を課すと、経済主体間で mutual pressure が生じると考え、それによる先行研究の結論の変化について考察する。

2 モデル

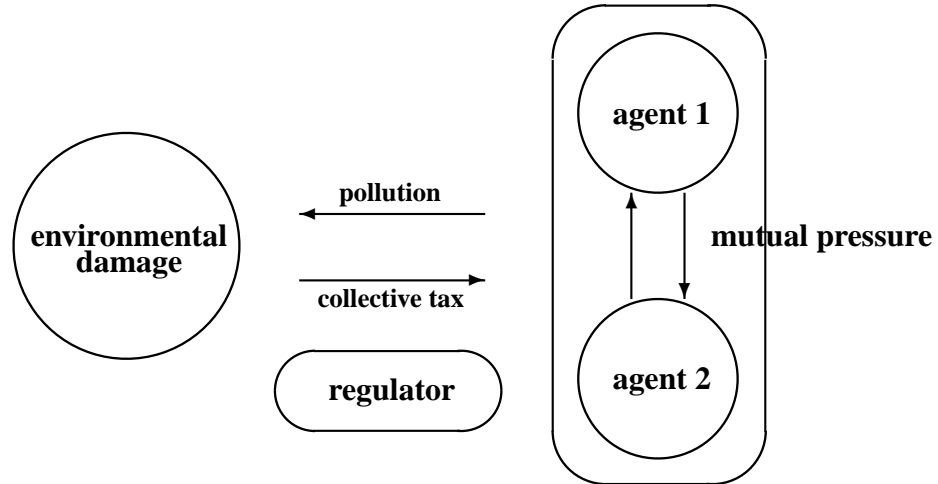
2 経済主体を考える。選択される汚染の削減量を a_i 、削減費用関数を $C_i(a_i)$ とする。環境汚染は汚染の削減量と天候等の自然要因によって確率的に決定されるものとし、 $x_i(a_i, e)$ とする。 e は自然要因を表す確率変数である。環境被害は環境汚染の和によって決定され、 $D(x_1(a_1, e) + x_2(a_2, e))$ と表す。環境汚染関数は凹、削減費用関数、被害関数はそれぞれ凸であると仮定する。政府は個々の経済主体の削減量を知ることができず、環境汚染の結果生じる被害に対し α_i の課税を行うとする。

各経済主体はモニタリング m_i を行い他の経済主体の削減量を把握しようとする。モニタリングに要する費用を $V_i(m_i)$ とし、凹関数を仮定する。モニタリングによって把握される削減量 A_i に基づいて経済主体は互いに mutual pressure $S(\bar{a}_i - A_i)$ を与え合う。mutual pressure は削減量が \bar{a}_i を下回って初めて生じるものとする。 A_i を $A_i \equiv \theta_j(m_j)a_i + (1 - \theta_j(m_j))\bar{a}_i$ $i \neq j$ と定義する。 $\theta_j(m_j)$ は経済主体 j が i の削減量を正確に把握できる確率を表し、 $\theta_j(m_j) = 0$ as $m_j = 0$,

¹慶應義塾大学経済学部 〒108-8345 東京都港区三田 2-15-45 E-mail: sawada@gs.econ.keio.ac.jp

²労働経済学では、パートナシップ (チーム生産) の分析において「同僚からの圧力 (peer pressure)」が研究されてきた (Kandel and Lazear, 1992; Baron and Gjerde, 1997)。

図 1: 構造



$\theta_j(m_j) = 1$ as $m_j \rightarrow \infty$ とする．以上より，mutual pressure を考えるとき，経済主体の直面する総費用は以下の通りである．

$$C_i(a_i) + V_i(m_i) + \alpha_i E \left[D(x_i(a_i, e) + x_j(a_j, e)) \right] + S(\bar{a}_i - A_i) \quad i = 1, 2 \quad i \neq j$$

意思決定は政府の税率の決定，経済主体のモニタリングの決定，削減量の決定の順に行われ，それを後ろから解いていく．

3 主たる解明点および結論

分析によって得られた結論は以下の通りである．先行研究では経済主体それぞれに対して被害の全額を補償させることが最適課税とされたが，mutual pressure の存在を考えると，政府は mutual pressure を補うだけの課税を行えばよくなり，最適課税額は全額補償よりも少なくなる．この時，最適課税額の総和が被害額を下回るのであれば，政府は適切なインセンティブと被害の補償のトレード・オフに直面する．

また，先行研究において経済主体は提携を組み，過大に削減を行い，総費用を下げるインセンティブを持つとされたが，mutual pressure 下では，提携を組み，過小に削減を行うことで総費用を下げるができる場合もあることが判明した．この時，もはや Hansen の手法では十分でなく，提携の成立を防ぐためには，削減量が基準量を下回る場合追加的な罰則を与えなければならない．

コモンズにおける制裁と社会的規範

The Sanction System of the Commons and Social Norms

○小南仁司*

Hitoshi KOMINAMI

1. はじめに

コモンズにおける資源利用のルールが守られているかどうかを監視すること、そして違反者をその違反の程度に応じて罰することが、「コモンズの悲劇」(ハーディン¹)に陥っていない多くのコモンズに共通してみられる要素すなわち設計原理(オストロム²)において最も重要である。監視については資源利用のあり方を規定することで比較的容易に解決できることまではわかっているが、後者の段階的制裁の実効性については、制裁を科す側のインセンティブしか考慮されておらず、十分な説明がなされていない。その理由は、オストロムがステージゲームからみたコモンズの特徴すなわち囚人のディレンマの利得構造を過剰に強調しているためであると思われる。そこで本報告では、ステージゲームが繰り返されることで構成されるスーパーゲームの視点から、コモンズにおける制裁について科す側と科される側両方から考察する。また制裁の実効性における社会的規範の重要性を指摘する。

2. 分析方法

$n(>2)$ プレイヤーの場合について、非協力かつ無限繰り返しゲームの枠組みを用いる。また制裁の実効性に議論を集中するため、監視の問題を無視し、歴史(全プレイヤーの行動履歴)は共有知識であること、すなわち完全情報(perfect information)を仮定する。さらに不確実性は存在しないことを仮定する。そして「コモンズの悲劇」を特定のマルコフ均衡(各期間の行動がその期間の状態変数に依存する戦略によって構成される部分ゲーム完全均衡)によって定義する。

本報告では段階的な制裁を考察の対象とし、それは手続き的制裁と究極的制裁の2種類から成るものとする。制裁の実効性が特に問題となるのが、手続き的制裁であり、違反者はこれを科されたとき、それを受容するか拒否するかを選択する。受容すればこの制裁は実現し、違反者のその期間の効用は低下するが、次の期間以後もすべてのプレイヤーは資源を協調的に利用する。もし違反者が手続き的制裁を拒否すると、この制裁は実現せず、究極的制裁が発動される。究極的制裁については、「コモンズの悲劇」と資源利用からの追

* 京都大学大学院経済学研究科博士課程 Graduate School of Economics, Kyoto University
E-mail: Kominami.H@gmail.com

¹ Hardin, Garrett. 1968, "The Tragedy of the Commons", *Science*, 162, pp. 1243—1248.

² Ostrom, Elinor. 1990, *Governing the Commons: the Evolution of Institutions for Collective Action*, New York: Cambridge University Press.

放という2つの場合を比較する。

□ちなみにモデルは次のようなものである³。期間 t におけるプレーヤー i のステージ利得が $u_t^i = \log(y_t^i) - p_t^i$ によって与えられる。また資源量が $S_{t+1} = (S_t - \sum y_t^i)^\alpha$ にしたがう。ここで、 y_t^i は期間 t におけるプレーヤー i の資源利用量、 p_t^i はその手続き制裁で、違反していないなら0である。また $0 < \alpha < 1$ である。さらに共通の割引因子 (discount factor) δ を用いる。

3. 分析結果

□第1に、本報告で扱うモデルにおいては、違反を生じさせないためには、究極的制裁だけで十分であり、手続き的制裁の存在は必要ではないことがわかった。ただし、究極的制裁が違反を抑止できる場合において、手続き的制裁が違反者に科されれば、それは受容され、実現することもわかった。また第2に、「悲劇」と追放の2つの究極的制裁を比較することで、より深刻な制裁であれば、より多くの場合において違反を抑止できることが分かった。第3に、追放という究極的制裁については、対象者が限定でき、かつ資源利用者数が減少して残りの資源利用者の利得が増加するというオルソン⁴効果のために、違反していないプレーヤーにも濫用される可能性があることが分かった。

4. 結論

□手続き的制裁の実効性は、違反者がそれを受け入れれば、他のプレーヤーは次の期間からも協調的な利用を継続し、違反者にもある程度高い利得を約束するという、社会的規範に依存している。言い換えると、手続き的有効性は、他のプレーヤーが違反者を絶対に許さないという、あまり寛容でない社会的規範にしたがっているときには実効的でなくなる。

第2の分析結果から、究極的制裁の厳罰化は違反抑止に有効であるといえる。しかし、第3の分析結果から、追放は濫用の可能性がある。そのため、追放による厳罰化には功罪の両面がある。

実際に追放が採用されているコモンズも存在する／したことから、追放の濫用を招かない／招かなかつた社会的規範がどのように存在するのか、また追放の濫用の可能性によって資源利用以外の面でなんらかの行動が抑圧されていない／いなかったどうかにも注目することが必要ではないかなど、コモンズの事例研究の充実に向けた論点を提起する。

³ 以下の論文のモデルを拡張した。Levhari, David., and Leonard Mirman. 1980, "The Great Fish War: an Example Using a Dynamic Cournot-Nash Solution", *Bell Journal of Economics*, 11(1), pp. 324–334.

⁴ Olson, Mancur. 1965/1971, *Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups*, Harvard University Press. 依田博・森脇敏雅訳、1983年『集合行為論—公共財と集団理論—』ミネルヴァ書房。

本質的自然資本概念の理論的基礎に関する一考察

A study of theoretical basis of the concept of Critical Natural Capital

○ 籠橋一輝*

Kazuki Kagohashi

1. はじめに

本質的自然資本 (Critical Natural Capital, 以下 CNC) は, 人間の生活と生存に必要な不可欠な自然基盤ストックを表す概念であり, 弱い持続可能性のパラダイムにおける人工資本と自然資本の代替可能性の想定を修正するために, Pearce (1993)によって導入された。持続可能な発展を実現するためには, 自然資本の持続的な利用と保全のあり方を示すことが喫緊の課題となるが, 自然資本の理論的な位置づけをめぐっては, その固有性を主張する強い持続可能性と, あくまで諸資本の一類型として捉える弱い持続可能性のパラダイムの間に鋭い対立が見られ, それはまさに CNC の認識をめぐるとして解釈できる。しかし本来, CNC は, 自然資本の理論的位置づけをめぐるとして対立を解消するための概念だったはずである。それにも関わらず, その概念的有用性はこれまで正当に評価されてこなかった。その背景には, CNC 概念がどのような理論的境界から導き出され, いかなる論理と規範を持ちうる概念であるかということが, これまで全く検討されてこなかったという問題が存在しているように思われる。このような問題意識のもと, 本論文では, CNC 概念を弱い持続可能性のパラダイムの理論的境界として位置づけ, その理論的基礎を明らかにすることを目的とする。

2. 問題設定と考察

表1 CNC の価値構造, 価値評価の主体と次元

CNC の種類	価値分類	評価主体			価値評価の次元
		外部	内部	専門家	
自然基盤	間接的 利用価値	IUV ₁	IUV ₂	-	個人的評価
	存在価値	EV ₁	-	-	
		EV*			
	固有価値	-	IV*	-	社会的評価
一次的価値	-	-	PV*		
資源	使用価値	-	VU*	-	

* 京都大学大学院地球環境学舎博士課程
Graduate School of Global Environmental Studies, Kyoto University
〒606-8501 京都市左京区吉田本町本部構内工学部土木総合館内
E-mail: kagohashi.kazuki@t02.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

本論文では、Pearce (1993)の定義に従い、CNCを人間の生存と生活に必要な生態的資産として捉え、1)CNC概念の価値構造を整理し、2)その価値評価における消費者選好の有効性を吟味する。それによって、CNC概念の固有な性質を明らかにし、その評価に関わる論点を提示する。

表1は、第一と第二の問題についての考察結果をまとめたものである。本質的自然資本は人間の生存と生活に必要な生態的資産であるが、「自然基盤ストック」としてのCNCと「資源ストック」としてのCNCの2つの種類に分けることができる(第1列)。

「自然基盤ストック」としてのCNCは消費形態をとらないことから、その価値は間接的利用価値、存在価値、固有価値、一次的価値の4つとなる(第2列)。これらの価値は本質的自然資本という自然基盤ストックの外部に位置する人々、内部に位置する人々、そして専門家という3つの主体による評価に帰着する(第3列～第5列)。本質的自然資本の全体価値(total value)のうち、総経済的価値(Total Economic Value)としてカウントできるのは、 IUV_1 、 IUV_2 、 EV_1 であり(表1、網掛け部分)、一部の存在価値(EV^*)と固有価値(IV^*)、生態系にとっての有用性を示す一次的価値(PV^*)は総経済的価値にカウントされない。

「資源ストック」としてのCNCは、ある資源が希少であるかどうかに関わらず、人間の生存・生活にとって生態学的に必要な自然資源(食物、水など)が該当し、それらは使用価値(value in use, VU^*)を有する。以上の総経済的価値に算入されえない価値(EV^* 、 IV^* 、 PV^* 、 VU^*)は、消費者選好に基づく個人的評価では正しく評価することができず、社会的評価に委ねられる(第6列)。

3. 結論

CNCは、消費者選好で捉えることのできない価値を含み、その評価は社会的に行われる必要があるという点にその概念的固有性を見出すことができる。これまでCNC概念は主に素材論の観点から論じられてきたが、それはCNC概念を一面的にしか捉えていないことが明らかとなった。つまり、CNCの一次的価値と使用価値を捉える上では素材論が有効であるものの、一部の存在価値や固有価値は社会的規範に依存することから、素材論によって捉えることができない。このことは、CNCの評価・管理を「具体的有用性基準」に基づいた「社会的な協同システムによる広範な協議」(飯尾 1981)の下に置くことが必要であることを示唆している。今後、個人的評価の限界を補完する社会的評価システムのあり方とその具体的内容を吟味していかねばならない。

引用文献

- Pearce, D. (1993): *Blueprint3: Measuring Sustainable Development*, Earthscan.
飯尾要 (1981), 『産業の社会的制御』, 日本評論社.

地域を対象とした環境シナリオ定量化のためのモデル開発

Model development for quantification of regional environment scenarios

○小野塚 智大* ・ 増井 利彦** ・ 棟居 洋介***

Tomohiro Onoduka, Toshihiko Masui, and Yosuke Munesue

1. はじめに

持続可能な社会の構築を目指して様々な取り組みが行われるとともに、環境省の超長期ビジョンや環境立国戦略、脱温暖化 2050 研究に代表されるような将来の社会と環境の姿についての議論が行われている。しかしながら、多くの将来シナリオやビジョンは国を対象としており、地域住民が自らの問題として取り組んだり参照するための指針としては必ずしも適切ではない面がある。地域に焦点をあてたシナリオは、滋賀県シナリオなどの例はみられるが、データの問題などから必ずしも十分ではない。本研究の目的は、国や世界を対象としたシナリオと整合した地域シナリオの作成を目的とした定量モデルの開発とともに、開発したモデルを茨城県に適用し、将来の社会像と二酸化炭素排出量、水質汚濁物質の変化について分析を行う。

2. 分析方法

図1に、本研究で行った定量化の枠組みを示す。ここで作成するモデルは、日本や世界などより広域を対象としたシナリオとの整合性を確保することを念頭に置いて、都道府県を対象とした応用一般均衡モデルであり、経済活動とそれにより発生する環境負荷量について計算を行

う。得られた環境負荷を、人口の配分や土地利用の状況に応じて1kmごとのグリッドに配分(ダウンスケール)することで、詳細な

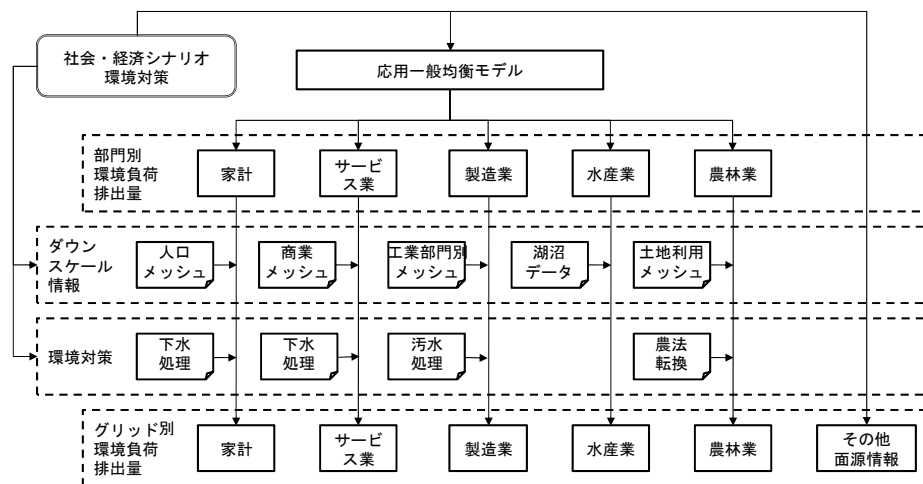


図1 定量化の枠組み

* (株)日立製作所

** 国立環境研究所 社会環境システム研究領域 Social and Environmental Systems Division, National Institute for Environmental Studies 〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 masui@nies.go.jp

*** 東京工業大学大学院 社会工学専攻

環境負荷の状況を示す。このモデルに、将来の社会経済活動のシナリオ（人口移動、工場立地、技術変化、環境政策等）を描き、これらを前述のモデルに入力することで、将来の環境負荷の状況を詳細に分析する。

3. モデルとその結果

(1) 応用一般均衡モデル

本研究では、2000年の茨城県産業連関表をベンチマークに、これを再現するように各種パラメータをキャリブレーション法で想定する。部門数は41部門とした。将来の推計は、2030年までを対象とする。

(2) ダウンスケールモデル

応用一般均衡モデルと同様に、2000年の人口分布、産業立地、商業立地、土地利用に関するデータを1kmごとのグリッドに整理した。なお、将来の土地利用変化や産業立地は基準年である2000年と変化がないと仮定した。また、環境負荷を発生している地域を特定することが困難な部門については、今回のダウンスケールの対象外とした。

(3) 将来シナリオと環境負荷

将来シナリオとして、地産地消や地域経済が活性化する場合（シナリオA）と、ヒトやモノの他県との移動が活発に行われる場合（シナリオB）を想定した。さらに、それぞれの社会像に対して、環境負荷削減について追加策をとらない場合（シナリオ1）と積極的に環境対策を導入する場合（シナリオ2）についても想定した。図2に2030年の各シナリオにおけるCOD排出量の変化（対2000年）を示す。

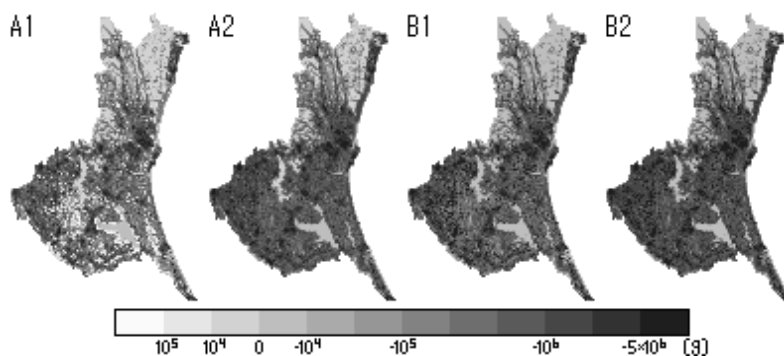


図2 2030年におけるCOD排出量の変化（対2000年）

4. まとめ

本研究は、地域の社会、経済、環境のシナリオを定量化するためのモデルの提案と、それを茨城県に適用した結果を示した。本モデルを使用することで、より詳細に環境負荷の変化を知ることが可能となり、地域住民の取り組みや自治体での目標や計画の作成に貢献すると考えている。今後は、現在取り組まれている様々な計画や活動とその効果の整合性を経済モデルを用いて明らかにすることを検討している。

謝辞：本研究は環境省地球環境研究総合推進費（B-052、Bc-088）、国立環境研究所特別研究の支援により実施された。ここに記して謝意を表します。

持続可能な都市の創造に向けた自治体政策の分析枠組みに関する考察

A Study on Analytical Framework of Municipality Policy for Creation of “Sustainable Cities”

沼田壮人*

NUMATA Soto

1. はじめに

持続可能な都市を実現するためには、そこに暮らす現在世代・将来世代の生活の質を担保する生産的基盤（ストック）が減じることなく維持されていくことが求められる。そのような取り組みを印象論にとどまらず、客観的に捉えていくために、地域の政策を検証・評価していく必要があるが、地方自治体等の行政の現場において、何を目的にどのような政策が行われているか、それが地域の持続可能性にどのような影響を与えているかを分析するのは容易ではない。その分析枠組みを検討する手掛かりとして、地域政策をストックの蓄積とフロー面での運営という観点から可視化することを試みる。

2. 地域が抱えるストックと持続可能な都市

(1) 地域の生活の質を支えるストックとフロー

持続可能な都市は自然資本や人工資本など、都市住民の生活の質を支えるストックが、生産・分配などの都市のフロー構造の中で、適切に蓄積・維持されることによって実現すると考えることができる。地域のストックには生活の質を支えるもののほか、汚染物質を排出する工場など、生活の質を脅かすものも存在する。

地域の生活の質は下図のようなストックとフローの関係の中で規定されていると考えることができる。

■生活の質を支える（損なう）ストックとフローの例

	ストック面	フロー面	
もの・現象	地域の交通体系	NO _x 、SO _x 、CO ₂ の排出	騒音の発生
生活の質を向上させる対策	自動車交通の抑制	CO ₂ の地下貯蔵	近隣地域への防音補助（窓ガラス、エアコン）
もの・現象	病院	治療行為	
生活の質を向上させる対策	病院の建設 医療従事者の育成	治療費の補助、保険制度の確立	

(2) ストックの評価（見えざるストックの可視化）

都市住民の生活の質を支えるストックの中には、政策の対象として認識されず、破壊が進んでいるものがあると考えられる。また、生活の質を脅かす危険性があるにもかかわらず、その存在が認識されていないものもあると考えられる。政策の現場ではそのストックを認識したうえで、ストックとフローの構造を把握し、それがもたらす生活の質への影響を検証し、適切な施策を実行する必要がある。

*京都大学大学院地球環境学舎博士後期課程 三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)研究員
〒606-8501 京都市左京区吉田本町 E-mail: soto.numata@murc.jp

■見えざるストックと可視化の方向性の例

	見えざるストック	可視化の方向性
有効	景観保全が行政課題として認識されていないが、地域住民のアメニティを向上させている景観。	価値認識→施策対象とするための調査
有害	アスベストが用いられている建造物で未確認のもの。	現状調査

3. 地域政策のフレームと持続可能な都市

(1) 地域政策の把握方法

各自治体の地域政策を総合的に把握するツールとしては、総合計画、環境基本計画など分野別の各種の行政計画、事務事業評価をはじめとする行政評価システム、自治体の予算などがある。

総合計画は環境、福祉、産業、防災等の大まかな方向性を網羅的に記述してあるが、具体性に乏しい場合が多い。

予算は委託料、職員手当、旅費といった形の性質別に記載が基本となっており、説明資料として事業ごとの解説がある場合もあるが、事業の性格・内容が分かる形になっていないものが多い。

行政評価システムにおいては、多くの自治体において取り組まれている事務事業評価において、各部署の業務が棚卸され、業務内容やそれにかかるコストが整理されている。

総合計画、予算、行政評価システムそれぞれ別個の体系であり、整合性の確保に苦勞している自治体は多い。

(3) 地域政策の見え方の問題点

総合計画、予算、行政評価システム、いずれの側面からも、自治体の施策によってどのような自然資本・人工資本が蓄積され、そこからどのようなフローの構造によって便益が得られているのか、体系的に明らかにはならない。そもそも、生活の質を支えるストックがどのくらい蓄積されているか、生活の質を脅かすストックがどこにどれくらい存在するのか、といった現状が明らかでないケースも多い。

4. 結論と方向性

住民の生活の質を支えるストックがどのくらい蓄積されているか、そこからどのようなフロー構造によって便益が生まれているか、あるいは破壊・減耗が発生しているか、といったことを明らかにした上で、ストックのあるべき姿を検討し、それに向けた適切な施策が実施されるよう、政策を分析する枠組みを変えていく必要がある。このことは事務事業評価等行政評価のフレームを工夫することで一定実現可能である。

ただし、あるべき姿を実現するための施策の優先順位をどうつけるか、適切な施策のための原資をどう確保するか、といった点の考察が今後の課題となる。

主要参考文献

Dasgupta, P. (2001) Human Well-being and the Natural Environment, Oxford University Press.

田中、中口、川崎 (2002) 「環境自治体づくりの戦略」 ぎょうせい

郊外住宅地における公園・緑地が路線価に与える影響

Impacts of Large Green Spaces on Suburban Residential Land Price

○田島夏与*

Kayo Tajima

1. はじめに

公園並びに緑地の存在は住宅地域の良好な発展に寄与して地価の下落を防ぐ効果を持っているといわれている。公共空間を含めた土地利用政策を考える上でも、また土地取引の透明性を高めるための情報提供の観点からも、都市における公園・緑地が周辺の地価に与える影響について多くの事例を積み重ねる必要性は高い。一方で、わが国の住宅地域を対象として実証的に研究を行った例は少ない。そのため、

(1)比較的大規模な緑地が周辺の地価に与えている影響を具体的に明らかにすること、

(2)低コストでしかも入手可能範囲が広い地価情報である路線価を用いた評価の可能性を検討すること、

の2つを目的として本研究を行った。

東京都練馬区の石神井公園は、東京の郊外部における大規模公園の代表例であり、公園の存在が地域を特徴付けている。そこで、この地域を対象に公園へのアクセス（近さ）が地価を押し上げる要因になっている、という仮説に基づき、平成19年8月時点における路線価を用いてヘドニック価格法に基づく分析を行った。

2. 分析方法

地価のデータとして路線価（平成19年8月）を被説明変数として用いた。対象地区は練馬区石神井町（2、3、4、6、7、8丁目）、石神井台（1、2、3、5丁目）、東大泉（1、2、5丁目）とし、該当した路線価は593地点分であった。分析には、路線価の地図上に示されている用途地域、建蔽率並びに容積率、地図上で測定した各地点から公園及び駅への距離を説明変数として用いた。

表1に主要な変数の基本統計量を示す。独立変数のうち、石神井公園、その他の公園及び最寄り駅への距離はキロメートル単位の連続変数、各種用途地域については該当する場合を1、該当しない場合を0とするダミー変数、建蔽率及び容積率はそれぞれパーセントで示された数値である。距離は、縮尺2,900

表1. 基本統計量 (N=593)

	平均	標準偏差
路線価(千円)	327.44	90.19
石神井公園への距離(km)	0.70	0.46
その他の公園への距離(km)	0.40	0.20
最寄り駅への距離(km)	0.81	0.48
第一種低層住居専用地域	0.43	0.50
第一種中層住居専用地域	0.28	0.45
第一種住居地域	0.09	0.28
近隣商業地域	0.05	0.22
商業地域	0.13	0.34
準工業地域	0.02	0.14
建蔽率	57.96	11.52
容積率	189.78	116.00

* 立教大学経済学部 College of Economics, Rikkyo University
〒171-8501 東京都豊島区西池袋 3-34-1 Tel: 03-3985-2269 Fax:03-3985-4096
E-mail: ktajima@rikkyo.ac.jp

分の1の路線価図を用い、路線価の地点（地図上に示された線分の中間地点）から対象施設（の最寄の入口）までの徒歩経路に従った距離を、コンカーブで手作業にて測定した。

3. 分析結果

ここでは半対数のモデルを用いた推定結果を紹介する。

$$\ln(\text{路線価}) = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + r \quad (\text{式 1})$$

ここで、 α とは切片、 $\beta_1 \sim \beta_3$ を決定係数（ベクトル）、 X_1 を公園並びに駅への距離ベクトル、 X_2 を用途地域のベクトル、 X_3 を容積率とする。

推定結果を表2に示す。投入された変数のうち、商業地域のダミー変数以外は全て95%の信頼区間において統計的に有意であった。駅及び石神井公園への距離について推定された係数は負であり、これらの施設への距離が短いことは、他の要因を統制した条件下では路線価を押し上げる効果があると考えられる。

また、いわゆる「土地柄」を把握するために説明変数に住所地名及び丁目別のダミー変数を加えたモデルで推定を行うと、公園からの距離が路線価に与える影響の統計的有意性は消失するが、一方で公園北側に隣接する石神井町6丁目等においては、駅への距離等の他条件が同等の他の町丁目と比較して路線価が相対的に高くなっていることが認められた。

表2. 推定結果

	係数	標準誤差	t
石神井公園への距離(km)	-0.023	0.011	-2.11
その他の公園への距離(km)	0.058	0.022	2.59
最寄り駅への距離(km)	-0.115	0.012	-9.88
第一種中層住居専用地域	-0.094	0.017	-5.53
第一種住居地域	-0.116	0.026	-4.47
近隣商業地域	-0.133	0.040	-3.34
商業地域	0.027	0.059	0.45
準工業地域	-0.151	0.036	-4.22
容積率(%)	0.001	0.000	7.50
切片	5.653	0.024	233.32
観測数	=	593	
F(9, 583)	=	224.4	
Prob > F	=	0	
R-squared	=	0.776	
Adj R-squared	=	0.7725	
Root MSE	=	0.10315	

4. 結論

石神井公園周辺地域における公園からの距離と地価（路線価）については、石神井公園からの距離が近いほど路線価が高くなる傾向が統計的に有意に認められた。しかし、町丁目単位での「土地柄」を加えた推定では、個々の路線価の地点から公園への距離が地価に与える影響は薄れ、代わりにカテゴリ変数としての地域の影響が大きくなっている。対象地域において、既存の公園や緑地の存在によって周辺の街区の環境が守られ、地域価値の形成に寄与している可能性があり、今後緑地が住宅地域の地価に影響を与えるプロセスについて研究を進める必要がある。また、一般の住宅地域において公園や緑地の影響を評価する際に路線価を用いて十分な結果を得るためには、評価の手法をより洗練させて行く必要がある。

自動車排ガス汚染の公害責任と費用負担

—東京大気訴訟を手がかりとして—

The responsibility for air pollution from automobile and allocation problem of the environment cost

傅 喆*

FU Zhe

1. はじめに

日本の、とりわけ大都市東京の自動車排ガスによる大気汚染は、長い間環境基準値を達成することができないまま推移した。一方で、大気汚染による健康被害者は放置され続けた。1988年に国の救済新規認定が打ち切られた後も、東京都内の公害病患者は急速に増加した。長い間、自動車排ガスによる大気汚染が問題視され、様々な対策が検討され、一部は実施されたにもかかわらず、なぜ全面的な解決へと至っていないのであろうか。これまでの対策が、自動車排ガス汚染の原因構造を十分に明らかにしていない状況のもとで、検討・実施されてきたことに問題があると考えられる。大気汚染問題の解決のためには、自動車排ガス汚染の原因構造を徹底的に解明し、公害問題の発生と拡大に関与した各主体の公害責任を明確にすることが、重要な課題だと考えられる。

本報告では、自動車排ガス汚染の複合的な原因構造を明確にするとともに、排ガス汚染に対して検討・実施された対策の検証を行う。そして、大気汚染が解決していない状況において提訴された東京大気訴訟が提起した論点の検討を通じて、複合的な原因構造をもつ自動車排ガス汚染問題の解決のためには環境被害をめぐる新たな責任原理が必要であることを明示する。

2. 自動車排ガス汚染の原因構造と政策対応の問題

東京における自動車排ガス汚染問題は、1970年の新宿区牛込柳町の鉛中毒患者発生と杉並区の立正高校生のオキシダント被害に始まる。これらの被害に見られる自動車排ガス汚染問題は、自動車交通の集中と汚染物質の集積という事実を起点とする。従って、これらの起点を規定する自動車排ガス汚染問題の原因構造を解明することが重要となる。

自動車交通の集中と汚染物質の集積は主に、①無秩序な都市開発・東京一極集中を背景とした道路整備政策の失敗（道路容量拡大政策、道路構造・沿道対策）。②燃料規制のゆがみ（軽油価格の相対的安価）を背景とした自動車単体からの排ガス低減の失敗（貨物車を中心としたディーゼル化、排ガス規制の遅れ）、③道路交通管理政策の欠如を背景とした交通量抑制の失敗（道路交通規制の不在、交通需要マネジメントの欠如）の3つの要因が考えられる。これら3つの要因が、自動車排ガス汚染の複合的な原因構造を形成した。この原因構造を十分に分析することにより、自動車排ガス汚染問題を深刻化させた原因の1つが個々の政策対応による失敗の積み重ねであったことを明らかにした。

* 一橋大学大学院経済学研究科博士後期課程 Graduate School of Economics, Hitotsubashi University
〒186-8601 東京都国立市中2-1 TEL: 042-580-8000 E-mail: zhe0123@gmail.com

3. 東京大気訴訟が提起した問題

大都市の自動車排ガス汚染問題については司法の場においても争われ、1978年4月の大阪西淀川訴訟に始まり、川崎、尼崎、名古屋南部など次々と提訴された。自動車排ガス汚染の責任主体としては道路設置管理者である国・公団を被告とした。これらの裁判では、国・公団の責任が認められた。一方で、自動車排ガス汚染による被害者が増加しているにもかかわらず、公害健康被害補償法は1988年に改定され、新たな被害者救済が打ち切られた。こうした状況の中で、1996年5月に東京大気訴訟が提訴され、自動車メーカーを被告とするという点で新たな問題提起を行った。それまではOECDモノグラフ(1992)が汚染者として自動車メーカーを挙げているものの、その根拠については明確ではなかった。東京大気訴訟で、自動車メーカーの排ガス汚染の責任の立証が争われたのである。

東京大気訴訟を手がかりに自動車排ガス汚染を分析すると、従来の「汚染者支払原則(PPP)」では自動車メーカーにその責任を負わせることは難しく、被告である自動車メーカーはまさに直接的な汚染者ではないと主張した。司法の判断は1審では自動車メーカーの責任を否定したが、控訴審の和解案では自動車メーカーの社会的責任を要求した。結果、自動車メーカーの責任の根拠は不明のままとなった。

4. 新たな責任原理の必要性

東京大気訴訟を検討する中で、自動車排ガス汚染には「決定的な機能と役割をもって汚染に関与する主体」が明らかになった。こうした視点は寺西(2007)が提唱した「応関原理」の考え方に繋がるものである。排ガス汚染の原因構造において、排ガス低減技術の開発は汚染の防止・予防する上で重要である。従って、排ガス低減技術の開発に機能と役割をもって決定的に関与する主体は自動車メーカーであることは明らかであろう。「応関原理」の考えに従えば、このような関与主体の責任は重大であり、環境費用の主たる負担者としての責任も明確にすることができる。しかし、こうした関与主体は国・公団、自動車メーカーにとどまらず、自動車ユーザー、輸送事業者、荷主、燃料メーカーなども関与していて、その責任と汚染防止・予防、救済・補償等の環境費用を負担することが求められるべきである。本報告では「応関原理」の具体的な適用方法と可能性についても、東京大気訴訟を念頭に置き検証した。

5. 結語

本報告は、自動車交通の集中と汚染物質の集積を起点としてもつ自動車排ガス汚染問題の公害責任を明確にするために、その複合的な原因構造を解明することと新たな責任原理の可能性を検証しようと試みたものである。今後、新たな責任原理の適用可能性を展望するにあたっては、さらなる事例研究を積み重ねていく必要がある。

【参考文献】

寺西俊一(2007)「編集長インタビュー「環境にかかわる『社会的費用』をどう考えるか」」『季刊 政策・経営研究』、pp.159-174。

OECD(1992), *The Polluter-Pays Principle OECD Analysis and Recommendations*.

フィリピンにおける中古電気電子製品の輸入・使用・廃棄フロー 中古テレビの事例

Import, reuse and disposal flow of secondhand TVs in the Philippines

○吉田綾*・寺園淳*・宮川英樹**

Aya Yoshida, Atsushi Terazono, and Hideki Miyakawa

1. はじめに

中古の家電製品やパソコンなどの海外でのリユースについては、製品として使ってもらえるなら良いのではないかという肯定的意見に対して、廃棄物のようなものが輸出先で解体処理されて環境を汚染しているのではないかという否定的な意見もある。使用済み電気電子機器の中には、輸入先で中古品として利用されずに、解体・リサイクルされるものもあるため、その処理過程で環境汚染を引き起こしていることも懸念されている。

2. 分析方法

海外での中古製品の修理・使用・廃棄などの実態がわからないため、本研究では、国内大手中古家電輸出業者（A社）とその取引先であるフィリピンの輸入業者（B社）の協力を得て、2007年末から2008年2月にかけて、フィリピンに向けて輸出されるコンテナ貨物（全て中古テレビ）の積込状況、梱包状態、積載率などを調査した。フィリピン・マニラ港に到着した貨物の取出作業、破損状況、故障品の割合などを調査した。さらにマニラ首都圏9箇所の中古販売店において、中古品購入（予定）者100人程度に対し面談形式のアンケート調査を実施し、購入理由、使用年数、廃棄方法の傾向を把握した。

3. 分析結果

海外へ輸出される中古品には、家庭で使われたものの他に、ホテルや病院、会社等で作られたものもある。排出者から、回収業者（収集運搬業者）や仲介業者を通じて売買され、輸出業者へ渡る。

今回調査したコンテナを調べたところ、輸入中古テレビの製造年は、最も古いもので1988年、最も新しいものは2005年であり、数量としては1997～2000年に製造されたものが約半分を占めていた。B社は中古テレビをコンテナから積み出した後、全体の約3割（293台）を直接、他の業者に売却しており、残りの製品575台のうち、外装のひび割れなどの破損が見られたのは16台であったことから、到着時の（外装）破損率は3%程度と考えられた。

売却されなかったテレビは、この輸入業者が修理をして販売している。フィリピンと日

* (独)国立環境研究所 循環型社会・廃棄物研究センター Research Center for Material Cycles and Waste Management, National Institute for Environmental Studies

〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 TEL:029-850-2768 E-mail: ayoshida@nies.go.jp

** (株)リサイクルワン Recycle One Inc.

本では電圧が異なり、また、日本のチューナーではフィリピンの番組が受信できないため、日本から輸入されたテレビは全て変圧器の取り付けとチューナーの改造（または交換）の修理が必要である。さらに、通電検査で画面が映らないなどの異常が見られたものについては、故障箇所の修理（部品の交換など）が別途必要である。この故障率は、14インチの場合は40-50%程度で、サイズが大きくなるほど故障率が高くなる傾向が見られた。

中古テレビを購入する理由は、「安価」を理由にあげる人が約8割を占め、使用期間については、「修理できなくなるまで」を選んだ人が約45%、次いで「手頃な価格の製品が出るまで」「修理を必要とするまで」「気に入った製品がでるまで」という回答が多かった。推定使用年数は「5年」という回答が最も多く、それ以上（6～10年）を選択した回答とあわせると65%を超えていたことから、日本の中古テレビは、フィリピンの低所得世帯を中心に購入され、修理できなくなるまで、繰り返し修理されて使用されることが分かった。

中古テレビの修理などから発生した使用済み家電の部品・素材などは、鉄、銅、基板、プラスチックなど素材ごとに分けられ、資源回収業者に売却される。例えば、テレビのプラスチック筐体は1ペソ/個で売却が可能である。基板の売却価格は15ペソ/kg(パーツ有)、5ペソ/kg(パーツなし)程度である。ブラウン管ガラスは無償で回収業者に引渡している。

前述の中古電気電子製品の輸入とは直接の関係はないが、最終処分の状況を把握するため、マニラ首都圏の埋立処分場（dumpsite）2箇所を見学した。その様子では、プラスチックや細いケーブル・電線などが生活ごみに混在していたが、未解体の製品はほとんど見られなかった。少なくとも輸入された中古電気電子製品がそのままの形で処分場に捨てられることはほとんどないことが確認できた。処分場の近郊では、ブラウン管チューブを素手で（ハンマーで）破壊して金属部品等を取り出す様子や、細い電線を焼いて金属を回収する様子も見られ、有害物質の人体に与える影響および環境中への飛散が懸念された。

4. 結論

2007年末から2008年2月にかけて、日本からフィリピンへ輸出された40ft コンテナ1本分の中古テレビについて調査し、コンテナ到着時の外装の破損率は3%程度であり、故障率は全体の50-60%程度であることが分かった。日本の使用済みテレビの海外リユースは、現地での修理を経て、さらに1～5年程度使用されることは、フィリピン国内の新品テレビの需要を代替するという意味で、新品の製造過程の環境負荷削減につながるが、輸入後、短期間で廃棄されてしまうような場合は望ましくない。日本の中古品に限らず、現地で販売された新品の製品の廃棄台数も今後増えていくことが予想されることから、現地での適正な回収や処理の体制構築、リサイクル技術の定着・普及が求められる。

謝辞：日本とフィリピンの輸出入業者の多大な協力を得て本研究成果がまとめられた。ここに記して感謝を表す。

カトマンズの食品容器について

Beverage and Cooking Containers in Kathmandu, Nepal

○四蔵茂雄^{1*}・原田秀樹^{2**}

SHIKURA Shigeo¹, HARADA Hideki²

1. はじめに

我々の社会はかつて循環型社会であった。しかし、経済発展と共に一過性社会へと変貌した。今日ふたたび循環型社会へと脱皮を試みているが、なかなか実現できないでいる。一方、途上国も経済発展へと飛翔を続けているが、それは先人と同じように一過性社会への変貌を伴っているように見える。伝統的物質循環機能を失わない経済発展は可能か？そのための方法は？本研究では、途上国企業の生産活動に焦点を当て、商品と容器、ごみ問題に対する認識、製品設計における環境配慮等を調べる。このことは、環境調和型商品の流通、ひいては循環型社会の構築に不可欠である。ここでは、ネパール・カトマンズの食品容器に関する調査結果について報告する。

2. 研究方法

調査時期：2006年12月

対象企業：カトマンズ首都圏にあるほぼ全ての飲料水と調味料製造企業（合計30社）

商品カテゴリー：炭酸飲料，アルコール，ジュース類，調味料（ソース）

調査方法：訪問面接による聞き取り調査

調査項目：1)商品，2)容器と回収，3)ごみ認識，4)商品開発，5)政策対応等

3. 分析結果

3.1 企業情報 表1は企業形態別・商品別の調査企業数と売上高を示している。調査企業は、2社が炭酸飲料，4社がアルコール（ビールは含まない），16社がジュース類，8社がソースの企業である。企業形態は、炭酸飲料とアルコールが有限会社形態，ソースと果汁飲料が個人事業形態で製造されていた。ジュースについては両方の形態をとる企業があった。売上高は、炭酸飲料とアルコール企業で高く、ジュース類とソース企業で低かった。果汁飲料やソース企業の売上高は、100万ルピー(Rp)以下であった（1Rpは約1.6円）。

3.2 容器の種類

ネパールでも、プラスチック，ガラス，紙は一般に使われる容器材である。金属カンも流通しているが、今回調査した企業は使用していなか

表1 調査企業数と1企業当たりの年平均売上高

企業形態	炭酸飲料	アルコール	ジュース	ジュース/果汁飲料	果汁飲料	ソース	計
有限会社	2/A	4/A	6/B				12/A
個人事業			2/C	2/C	6/D	8/D	18/C
計	2/A	4/A	8/B	2/C	6/D	8/D	30/C

A:1億Rp以上, B:1千万~1億Rp, C:100万~1千万Rp, D:100万Rp以下

¹ 舞鶴工業高等専門学校 Maizuru National College of Technology

〒625-0016 京都府舞鶴市白屋 234 番地 TEL&FAX:0773-62-8986 E-mail: shikura@maizuru-ct.ac.jp

^{**} 東北大学大学院工学研究科

った。表2は容器別商品の販売数を表している。プラスチック容器の93%が炭酸飲料で、ガラスビンの75%が炭酸飲料で、同24%がアルコールで、紙容器は全てジュースで使われていること、また3種類の容器の中ではガラスビンが最も使われていること（全体の65%）、プラスチック容器はまだ少ないこと（15%）、さらに炭酸飲料容器だけで、全容器の63%を占めていること等がわかる。

表2 容器別商品の販売数（1,000本/年） ()は%

	炭酸飲料	アルコール	ジュース	ジュース/ 果汁飲料	果汁飲料	ソース	計
プラスチック	8,100 (93)	274 (3)	165 (2)	40 (0)	157 (2)	0	8,736 (15)
ガラス	28,100 (75)	8,832 (24)	20 (0)	29 (0)	0	365 (1)	37,345 (65)
紙	0	0	11,115 (100)	0	0	0	11,115 (19)
計	36,200 (63)	9,106 (16)	11,300 (20)	69 (0)	157 (0)	365 (1)	57,196 (100)

3.3 容器の回収 炭酸飲料を販売している2企業だけが、独自の容器回収システムを持っていた。これらの企業は、自社のガラスビンを消費者・小売店・ディーラーと連携して回収していた。また、いわゆるデポジット制度を利用していた。回収率はそれぞれ98%、96%であった。アルコールの4社とジュース類の1社は、独自のシステムを持っていなかったが、廃品回収人によって回収されるビンを再利用していた。再利用率は、25%～82%であった。ガラスビン利用企業17社のうち残りの10社は、全く回収・再利用していなかった。また、プラスチックと紙については、全ての企業が回収していなかった。

3.4 ごみ認識 カトマンズのごみ管理について知っているとは回答したのは30人中22人であった。このうち問題点を具体的に指摘したのは19人であった。行政側の問題を指摘したのが16人、市民側の問題を指摘したのが8人、両方を指摘したのが6人、急激な都市化等その他の問題を指摘したのが3人であった。自社の容器がごみ問題の一因になっているという認識は、いずれの回答者からも示されなかった。

3.5 容器設計 新商品開発において考慮される要因を聞いたところ、“消費者の嗜好”は30社中29社が考慮すると回答している。つづいて、“価格”（17社），“品質”（15社），“他社ブランド”（9社）があげられた。“環境性”を要因の一つとして回答したのは多国籍企業の1社だけであった。また、容器設計において考慮される要因については、やはり“環境性”を要因としてあげたのは同じ多国籍企業の1社だけであった。

3.6 政策対応 誘導策として以下の3点を提案し、その対応を尋ねた。①未回収容器に対する課徴金、②他容器への転換、③回収システムの構築。その結果、有効回答29社のうち20社が課徴金を、8社が他容器への転換を、残りの1社が回収システムの構築を選択した。

4. 結論

3R に根差した商品開発を促すには、政策的な誘導は欠かせない。詳細については今後さらに検討を要するが、まずは対象となる企業との対話が必要である。カトマンズの場合、プラスチック容器については炭酸飲料企業との、ガラスビンについてはアルコール企業との、紙容器についてはジュース製造企業との政策対話が重要かつ効果的である。

Bangladesh 農村部の電力供給に関する経済評価：

電力の安定供給に対する選好構造の分析

Economic Valuation of Power Supply in Rural Bangladesh:

Analysis on People's Preference for Reliable Power Supply

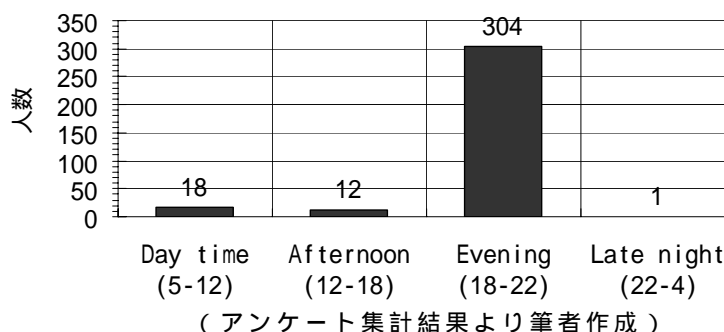
谷口万里子*・小松悟**・大床太郎***・金子慎治**

Mariko TANIGUCHI, Satoru KOMATSU, Shinji KANEKO and Taro OHDOKO

1. はじめに

Bangladesh では1970年代後半から、各地域に農村電化組合を設置し、組合単位で農村部への電力供給を行う農村電化事業を実施してきた。現在は農村電化組合の事業範囲は国土の大部分をカバーし、配電契約数は700万件を数える。しかし慢性的な電力不足により、停電が頻発して

図1 停電が発生する時間帯



り、必要な時に電力が利用できないことも多い。図1は1日のうち停電が発生する時間帯を示す。図より電力使用量が最も多くなる夜間に停電が集中していることがわかる。電力利用が制限されることによって、教育や家事といった日常生活へ与える影響は少なくない。特に夜間は電力の安定供給を望む意見が多いと想定されるため、安定的に電力を供給することへの住民選好を評価することは有効であると考えられる。また、農村電化組合にとっても、住民選好の情報を基に、電力料金体系を適切に調整することが可能になる。

本研究ではコンジョイント分析を用いたアンケート調査を利用して、電力供給改善に対する住民の選好を評価する。特に、夜間における電力の安定的な供給が住民の効用にどの程度寄与するのかを検証する。

2. 分析方法

調査対象地域は、 Bangladesh 国農村部の、チッタゴン管区にあるブラマンバリア (Brahmanbaria) 県とダッカ管区にあるナラヤンガンジ (Narayanganj) 県とした。調査は2008年3月に実施した。ブラマンバリアとナラヤンガンジ各農村電化組合が管轄する農村において面接方式で調査は行われ、合計315サンプルを回収した。質問票では夜間の電力供給時間(夜間通電時間)と月当たりの電力料金の組み合わせの2属性で構成される仮想的なプ

* 広島大学大学院国際協力研究科 Graduate School for International Development and Cooperation, Hiroshima University

〒739-8529 広島県東広島市鏡山 1-5-1 TEL082-424-6910 E-mail: mtaniguchi@hiroshima-u.ac.jp

** 広島大学大学院国際協力研究科

*** 神戸大学大学院経済学研究科

ロファイルを2つ示し、どちらのプロファイルを望むのかを訪ねた。各回答者には2回質問を行った。プロファイルデザインには現実性を重視したデザイン法を採った。分析は条件付ロジットモデルを採用し、変数選択には赤池情報量基準（AIC）を用いた。

3．分析結果

表1 解析結果

表1の解析結果より、農村住民は夜間の通電時間が延びる、つまり夜間の停電時間が減少することで効用改善が生じていることが示された。逆に、電力料金の上昇により不効用が生じていることが明らかになった。また、プロファイル属性と回答者の属性の掛け算で示されるクロス項を見ると、教育レベルが高い人ほど、性別では男性の方が夜間

独立変数	係数	標準誤差	P 値
夜間通電時間（時間）	0.619	0.078	0.000 ***
電力料金（タカ）	-0.006	0.001	0.000 ***
教育レベル×夜間通電時間	0.010	0.005	0.055 *
地域ダミー×夜間通電時間	-0.089	0.019	0.000 ***
性別×夜間通電時間	-0.061	0.026	0.020 **
Number of Observations			585
Log Likelihood			-1146.617
AIC			2303.234

注) ***, **, *はそれぞれ 1%, 5%, 10%の統計的有意を示す。

教育レベル：1.無教育～7.高等教育

地域ダミー：0.ブラマンバリア、1.ナラヤンガンジ

性別：1.男性、2.女性

の通電時間が延びることによって効用が高いことがわかる。地域別では、ブラマンバリアの回答者の方が夜間電力の安定化を望んでいる傾向にあると示された。

最後に、電力供給の状況が改善された場合（ここでは夜間の通電時間が1時間延びた場合）の限界支払意思額（MWTP）を、得られたパラメータより推計した。その結果 MWTP は77.08 タカ（平均値、1タカは約1.5円）という結果が出た。つまり、現在の状態よりも夜間に1時間多く電力が供給されることによって、回答者は1ヶ月に77.08タカ現在よりも多く支払う意思を持っているということが明らかになった。

4．結論

本研究では、バングラデシュ農村部において、電力供給の改善に対する農村住民の選好について示すことができた。また得られたパラメータより住民の支払意思額を推計するとともに、住民の属性の違いにより電力供給安定化への選好が異なることを示すことができた。また、これらの結果は、農村電化組合が電力料金体系を適切に設定することに貢献すると考えられる。

国際環境援助戦略の変遷と国際比較

International Environmental Aid Strategy: An International Comparison

森 晶寿¹

1 はじめに

Keohane (1995) は、国際環境援助の効果の制約要因として、供与国と受取国の関心の相違、機会主義的行動、受取国の環境対処能力の低さを挙げている。とりわけ供与国と受取国との間で環境保全やその内容に関して関心が異なる場合、受取国は国際環境援助の供与を受けても真剣に実施するとは限らない。そこで供与国は、国際環境援助戦略をより受取国での導入が容易なものへと変えてきた。

本研究では、(a) 国際環境援助戦略の変化の方向とその特徴、(b) より受取国での導入が容易な戦略における援助機関の間の戦略の相違、(c) 国際環境援助戦略の相違によるパフォーマンスの相違の3つの点を検討し、明らかにする。

2. 分析方法

国際環境援助戦略の変化に関しては、Jorgens (2001) の環境政策普及モデルを分析視角として取り入れた。また、援助機関間の環境援助戦略に関しては、日本、世界銀行、欧州連合（及びその加盟国のドイツ・デンマーク）の間の比較を、援助パフォーマンスの相違に関しては、中国・タイ・インドネシアなどの東アジアの受取国を対象とした環境援助に関する既存研究に基づいて検討を行った。

3. 分析から得られた知見

(1) 国際環境援助戦略の変化の方向とその特徴

当初供与国は、受取国に環境保全型の政策への転換を促すために、政策変更を条件とした「押付型」の環境援助を行ってきた。しかしこの方法は、累積債務問題を抱えるなどのような条件が付けられた援助でも受け入れざるを得ない状況にあった一部の国でしか機能しなかった。

そこで、1990年代後半以降になると、多くの供与国は、押付型以外の方法で受取国の環境政策の強化を支援しようとしてきた。1つは、国際環境条約や協定への批准と履行を支援するための援助である。受取国政府が環境政策や環境保全のための制度を国際環境条約や協定が要求する水準まで引き上げ、調和させるには、政治的・経済的・社会的費用が必要となるが、こうした費用を援助で負担しようとした。

2つめは、受取国政府が押付ではなく自らの意志で、供与国が経験した「先進的」な環境政策を導入するのを、供与国が支援をするというものである。

ところが、各供与国が国内で実施した環境政策や形成した制度は、地理的条件や産業構造、問題の焦点、国民の関心や政治的プロセスなどが異なるため、必ずしも同じというわけではない。このため、援

¹ 京都大学地球環境学堂 Graduate School of Global Environmental Studies, Kyoto University
〒606-8501 京都市左京区吉田本町 E-mail: amori@gsges.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

助機関がモデル化している供与国国内の環境政策・制度モデルの途上国での普及力ないし効果の普遍性も異なり、この相違が環境援助のパフォーマンスに少なからぬ影響を及ぼすと考えられる。

(2) 国際環境援助戦略の相違

日本・世界銀行・欧州連合の異なる3つの供与機関間の環境援助戦略の背後にある産業汚染政策・制度モデルを比較すると、以下の表のように整理される。この比較から、日本の国際環境援助戦略は、特定の汚染物質の大幅な汚染削減を目指す半面、汚染者に高い汚染削減費用を、政府に高い環境問題対処能力を要求するという特徴を持つことが分かる。

表 主要供与機関の産業汚染防止に対する環境援助戦略

	日本	世界銀行	欧州連合
基本的な環境政策	環境基準に基づいた排出基準と補助金・低利融資のポリシーミックス	税・課徴金の導入 企業格付け・公開制度	税・課徴金と自主協定のポリシーミックス 統合的汚染防止管理による転移効果の防止、技術開発の促進
技術選択	技術標準設定による末端処理技術中心、後にクリーナープロダクションや省エネも推進	低コストオプションとクリーナープロダクション促進	低コストオプションとクリーナープロダクション促進
下水道	流域下水道整備による工場廃水の処理；処理技術の重視	都市下水道整備による工場廃水の処理；費用回収の重視	費用効果性を重視した都市下水道の整備に焦点
環境モニタリング	連続オンライン監視システムを用いた排出源と環境状況の監視	企業格付け・公開に必要な範囲での排出源の監視	-
環境対処能力要件	中央政府及び地方自治体に高い環境問題対処能力・再分配政策の立案・執行能力の獲得を要求	既存の環境問題対処能力で対応可能な政策・制度の導入	既存の環境問題対処能力で対応可能な政策・制度の導入
産業汚染削減効果	規制対象となった汚染物質は多額の投資費用をかけて大幅に削減	途上国の設定する規制水準まで費用効果的に削減	長期・微量暴露の物質も含めた包括的かつ長期目標に基づいた費用効果的な排出削減

(3) 国際環境援助戦略の相違によるパフォーマンスの相違

これら3つの異なる戦略を持つ供与機関が中国・タイ・インドネシア対して行った国際環境援助は、戦略の相違ほどには工場からの汚染削減効果の相違を生じさせたわけではなかった。それは、どのタイプの環境援助においても、期待通りの汚染削減効果を得られたのは一握りだけであったこと、援助終了後に受取国政府が自ら拡大・強化すべき政策ないし制度と認識して定着したのも一部だけであり、かつ特定の受取国のみで定着したわけではなかったことによる。このことは、受取国の環境政策・制度の強化へのコミットの真剣さに加えて、受取国の既存の政策・制度との整合性、ないし制度的な受け入れられやすさが、国際環境援助プログラムの有効性に大きな影響を及ぼしてきたことを示唆する。

4. 結論

本研究で明らかにした知見は、既存の国際環境援助戦略では、環境政策・制度の強化に対して真剣にコミットしている受取国であっても、制度上の整合性に欠ければ、期待された企業の汚染排出削減効果をもたらさないことを示唆する。このことは、例えばラベリングを通じたクリーン商品の普及などの市場での消費を通じた生産工程の転換といった、別の角度からの新たな環境援助戦略を考案することの必要性を示唆している。

Fresh Water and Recycled Water Use in Production Sectors in Beijing, China – Application of Economic Input-Output Model Analysis

○Latdaphone BANCHONGPHANITH* and Shinji KANEKO**

1 . Introduction

Rapid urbanization and industrialization has enhanced the exploitation and utilization of water resources in the capital city of China, Beijing. Though water supply and distribution systems have been greatly improved, they cannot catch up with ever-increasing urbanization and its higher water demand. Most production sectors still directly rely heavily on natural water resources namely surface water and groundwater. Besides that, along with water recycling technology improvement, many production sectors turn to utilize more recycled water in order to save fresh and tap water consumption. This study aims to investigate consumption structure of natural water resources (fresh water) and recycled water by production sectors through the water resources economic input-output analysis framework.

2 . Methodology

This study applies the economic input-output analysis framework, which is originally developed by Wassily Leontief (Leontief 1966), combining with available water consumption data, to unveil utilization pattern of fresh water resources and recycled water across different production sectors. The data used for this study is based on the original input-output table of Beijing in 2002 published by the Beijing Statistic Bureau, which is the most updated input-output table for Beijing available at this moment. Besides, data on water consumption by production sector is modified by scaling down the water consumption data collected from the economic survey done by the Chinese government in 2004. Apart from that, some other water related data is also available from various sources such as Beijing Statistic Yearbooks and other sources.

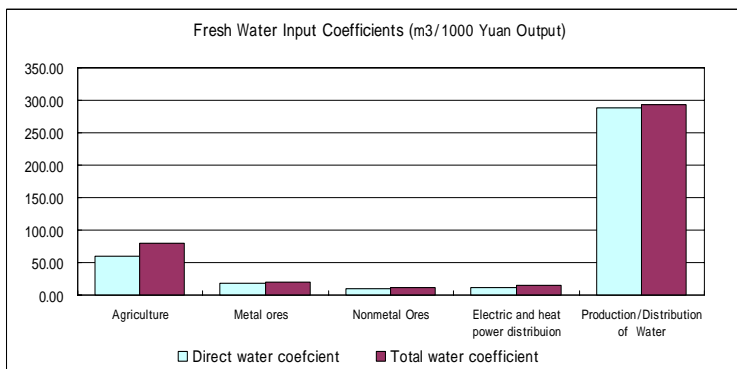
3 . Results

* Graduate School for International Development and Cooperation, Hiroshima University
1-5-1 Kagamiyama, Higashi-Hiroshima, 739-8529 TEL:082-424-5975; E-mail:
linglatda@hiroshima-u.ac.jp

** Graduate School for International Development and Cooperation, Hiroshima University

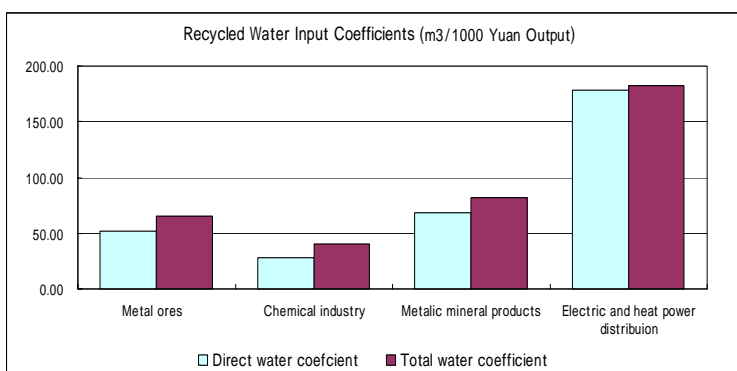
Each type of water use can be classified as direct water input and total water input, which consists of both direct and indirect water input. Table 1 presents top five sectors with relatively big fresh water input coefficients. Water production and distribution sector and agricultural sector appear to have relatively high level of fresh water input intensity. For example the water production and distribution sector alone consumes 289m³ and 293m³ per 1000 Yuan output of direct and total fresh water input in respectively. Table 2 shows top four sectors with high recycled water input coefficients. The results show that power generation sector overwhelmingly has the largest amount

Table 1. Fresh water input coefficients (m³/1000 Yuan output) in 2002



of recycled water input intensity, which is 178m³ and 182m³ per 1000 Yuan output of direct and total recycled water input in respectively. Other heavy industries such as metallic mineral production sector and metal ore mining sector, as well as chemical industrial sector also share the similar characteristics. Comparing table 1 to table 2, industrial sectors tend to have bigger proportion of recycled water use rather than that of fresh water.

Table 2. Recycled water input coefficients (m³/1000 Yuan output) in 2002



of recycled water input intensity, which is 178m³ and 182m³ per 1000 Yuan output of direct and total recycled water input in respectively. Other heavy industries such as metallic mineral production sector and metal ore mining sector, as well as chemical industrial sector also share the similar characteristics. Comparing table 1 to table 2, industrial sectors tend to have bigger proportion of recycled water use rather than that of fresh water.

4 . Conclusions

This study presents that agricultural and heavy industrial sectors play a vital rule in consuming water resources especially the fresh water resources. On contrary, those consuming more fresh water resources also tend to have high level of recycled water utilities. Given the result of recycled water use is higher than that of fresh water, we may say that Beijing is moving towards a sound water saving industrialization.

References

Leontief, W. 1966. Input-output economics. Oxford University Press, New York, N.Y

Traditional Community-Managed Irrigation System in The Inland Valley of Central Nigeria

○ Regina H. Y. FU^{*}, Toshiyuki WAKATSUKI^{**}, and Makoto MARUYAMA^{***}

1. Introduction

After the failure of many large-scale irrigation schemes, many aid donors and development agencies have become increasingly involved in informal small-scale irrigation in sub-Saharan Africa (Akopodje et al, 2001; Baba, 1993). With the attempt to achieve agriculture intensification and modernization, the Nigerian government has put a substantial investment of more than US\$ 200 million into irrigation development between 1976 and 1990 (Kebbe et al, 2003). Nevertheless, some of these large-scale irrigation schemes have totally collapsed mainly due to lack of proper maintenance while others are functioning far below full capacity. On the contrary, traditional small-scale irrigation systems are long established and are of growing economic significance. Most traditional and indigenous irrigation systems in West Africa are characteristically single-source, single-user systems. However, increasing water scarcity and unchecked population growth will increasingly necessitate the use of shared water sources for irrigated production (Norman, 1997). Unfortunately few detailed studies have been conducted which document the development of the traditional models of single-source, multiple-users systems and the characteristics of their day-to-day operations. This study examines characteristics of the community-managed irrigation system in the inland valley of Bida region in central Nigeria. It attempts to provide a detail case study on the system design, organization and management of the system which may serve as important reference for the planning of agriculture development in the region.

2. Study Area and Methodology

The research was conducted in the southern part of Bida, a town in Niger State in central Nigeria. The region is characterized by a 6-7 month wet season during which rain-fed agriculture is practiced, and a 5-6 month dry season which farmers may cultivate small, irrigated plots. The wet season is dominated by the cultivation of staple food crops like millet and sorghum, primarily for household consumption, whereas dry season irrigated cultivation is usually given to the production of cash crop. The irrigation system selected for the case study was located in the upstream basin of River Emikpata, which most parts dry up during late January to April. The site is an intensively used, productive system of irrigated farms which has developed autonomously under local initiative with no external assistance. Initial reconnaissance visits were carried out during August to September 2004. The basic organizational structure and management of several traditional community-managed irrigation systems in the region were initially accessed by informal interviews with farmers and village heads. A farmer survey form was developed which addressed a broad range of issues related to community organization, land tenure, channel development and maintenance, water management and farm production and marketing. Forty farmers were interviewed with the survey form during January to February 2005. The irrigation channels and the irrigated farm plots of the selected site were physically surveyed and measured in detail by a simple total station and

* Ph.D. Candidate, Department of Advanced Social and International Studies, University of Tokyo
E-mail: fu.regina@gmail.com

** School of Agriculture, Kinki University

*** Department of Advanced Social and International Studies, University of Tokyo

measuring tape. Based on the survey map, the surface areas of farm plots in the research site were determined by a digital area-line meter (PLANIX EX of Tayama Technics Inc.).

3. Result

The irrigation system studied is used for rice cultivation during the rainy season and off-season irrigated production during the dry season. It is estimated that farmers on average could obtain NGN 24, 610 (~ US\$186) gross seasonal incomes from the selling of rice and NGN 83, 577 (~US\$633) gross seasonal incomes from off-season crops cultivation. Irrigation canals are connected directly to river courses with simple diversion modules being made to adjust water flow so that water can be shared in proportion among canals. The work to keep the systems safe and effective involves both piecemeal local maintenance and repair, and short periods of organized and intensive work. The organization of the irrigation community does not have a formal structure. The leaders are informally designated by majority consent. Each canal has its own community and a canal is further divided into a few user groups. The major communal work for the canals studied is to clean out canals at the start of each irrigation season, which is around September for the irrigation of rice and January for the irrigation of off-season crops. Financial burden of canal maintenance is minimal because construction materials are available locally. Community members will share the burden in case money is needed to buy materials. There is no clear water right definition in the research site but basically rights to water accompany rights in land. All informants mentioned the basic rule of water distribution is that water is only available to those who participate in community work. However, no real punishment has ever been implemented despite the fact that a few farmers may free ride on the benefits derived from the community work. The person who has the absolute right to control water distribution and to arbitrate water dispute is the landlord. There is no formal arrangement for water allocation and no coordination about the operation of the canals unless there is water shortage. Water distribution during the dry season is most of the time decided informally and in impromptu manner. Farmers constantly negotiate for water with neighboring farmers and with top-enders of the canals. In time of extraordinary drought, irrigation community facilitates special water allocation. User groups along the canal take turn to get water in sequence and then farmers divert water into their fields by short rotation of just a few hours.

4. Conclusion

The traditional irrigation system presented is an important case study in that it exhibits characteristics typical of many spontaneously developed systems in the region. Although the structural organization of community is informal, the ability for local farmers to establish among themselves a functional system for irrigation management is important. The history of the initiation to organize collective effort for canal maintenance is short and unsophisticated as compared with long established systems in many Asian countries. However, with the current prevalence of prices growth for rice and major off-season crops, it is anticipated that incentive for farmers to improve irrigation system management would be higher. There are some constraints constituted by the customary land tenure system so it is not easy to avoid free rider, but the participation of farmers in the community maintenance work is generally high because of traditional value. Nevertheless, coordination among different irrigation communities along the same river course is absent therefore effective water control is difficult and problems of flooding and water shortage are occasionally resulted. The enhancement of the efficiency of the community management of the traditional irrigation systems could achieve great effects with small amount of assistance and investment from external agencies.

Relationship between economic growth and Nitrogen fertilizer use in Ethiopia

Shawel Betru and Hiroyuki Kawashima¹

1. Introduction

Ethiopia, the third most populous country in Africa, is faced with dual problem of high population growth and declining food production. One of the factors for the very low growth in agricultural productivity is use of meager chemical fertilizer, less than 10 kg ha⁻¹ nitrogen in 2005 (FAO 2008) resulting in cereal yield of mere 1 t ha⁻¹. With a population of 80 million people and a prospect of doubling in 30 years (Population Prospect 2006), the country has to prioritize stabilizing population and at the same time increase crop yield through increasing use of fertilizers among other measures. In this study we analyzed the requirement for food security of input in terms of nitrogenous fertilizers for cereal and livestock production in Ethiopia towards 2030 at different levels of economic growth. We also compared relationship between historical fertilizer use and economic level in Ethiopia and some Asian countries.

2. Methodology

A system model, shown in Fig 1, was constructed to analyze the requirement of nitrogen fertilizer needed to produce the cereal demand towards 2030. The model assumes nitrogen fertilizer to be the major determinant of cereal yield. The correlation between food consumption and per capita GDP growth was analyzed using inter-country data. Correlation between per capita GDP and livestock consumption functions were

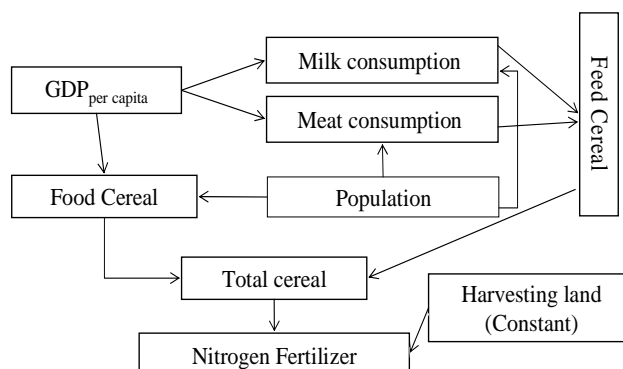


Fig. 1 Scheme of the system model. Cereal harvesting land area was set constant at the 2005 level.

developed for meat and milk using the FAO (2007) and World Bank (2006) data. The demand for N-fertilizer was estimated using agronomic nitrogen fertilizer productivity function developed from world countries' data and adjusted for Ethiopia. Historical fertilizer use in Ethiopia and some Asian countries was compared using consumption and per capita GDP data.

¹Laboratory of International Environmental Economics, Global Agriculture, Department of Agriculture and Life Sciences, Tokyo University. 〒113-8657 東京都文京区弥生1-1-1 (農学部1号館3F、301-3号室)

3. Results

The per capita food cereals in Ethiopia will be 154 kg y⁻¹ by 2030 if per capita GDP grow by 5-10% annually. This is a 1% annual growth in per capita cereal production demand and 3.4 % total food cereal demand. If the per capita GDP grows by 5-10% a year, the per capita demand for meat and milk will be 14-20 and 40-60 kgy⁻¹ respectively. Even under zero percent per capita meat and medium variant population growth the total demand for meat will have

to double by 2030 from the 2005 level and the total milk demand would be three times the consumption in 2005. The total cereal demand that includes food cereal and animal feed, ranges between 22 and 44 million tons by 2030. The cereal yield needs to improve from the present 1.2 tha⁻¹ to 3-6 tha⁻¹ by 2030 under different scenarios. Even without growth in per capita cereal food or meat consumption, the cereal production and yield has to double from the 2005 level. The demand for nitrogen fertilizer will be 1.3-3.1 million tons by 2030 under different scenarios. Historically, fertilizer use has been very low even in comparison with some Asian country under similar per capita GDP level (Fig 2)., In China and Vietnam, for example, fertilizer use has been increasing rapidly with growth in GDP per capita. Therefore, Economic variable *per se* couldn't explain the lower per hectare fertilizer use in Ethiopia which necessitate further investigation.

4. Conclusion

The demand for food in Ethiopia requires significant improvement in cereal yield under all the scenarios. Ethiopia will need to increase use of fertilizer to more than 80 kg ha⁻¹ even under low economic and population growth scenarios. The alternatives to improving productivity of cereal production in Ethiopia are expanding pasture or crop land and will be disastrous to an already degraded Ethiopian forest. Further research is also needed to address problem of low response in fertilizer use to economic growth as compared to other countries with similar conditions.

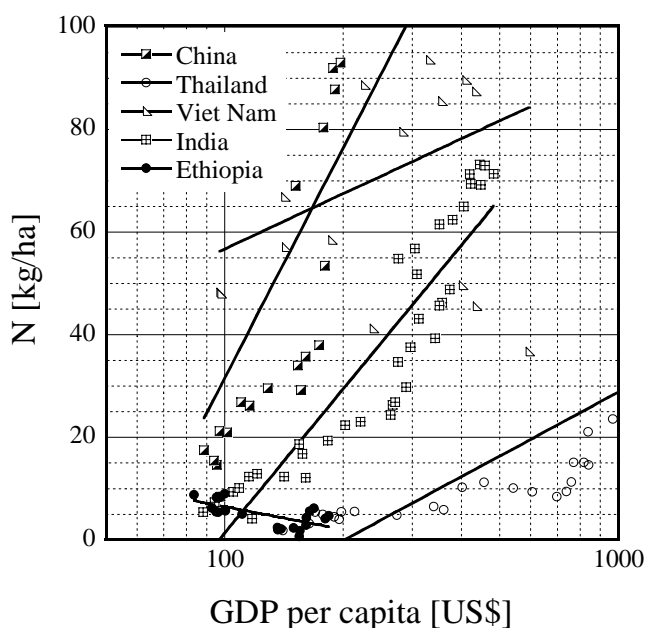


Fig 2 Comparison of nitrogen fertilizer use and per capita GDP in Ethiopia and some Asian countries

Causality between Clean Technological Inventions and the Policy Regimes:

An Analysis of Bayesian Approach in Japan

○ Anping Ding and Shunsuke Managi

1. Introduction

Technological inventions can play a key role in resolving environmental problems. However, the extent of its contribution depends on how well environmental policies are designed and implemented. This study seeks to attain this objective by testing the causality between environmental regulations and inventions. Substantial efforts have been made to regulate pollution in Japan and the stringency of pollution regulations such as sulfur oxides (SO_x) and NO_x have continued to increase over years. We test the hypothesis of the causality between inventions and regulatory regimes on environmental and energy in Japan.

2. Methodology

We employ a statistical technique called Bayesian methodology via Markov chain Monte Carlo (MCMC) simulation to more rigorously investigate the relationship between regulatory regime and clean technology. MCMC methods have been applied in economic and social issues because of the simulation of Bayesian posterior density functions. The Bayesian approach has the advantages over classical statistical methods in its simultaneous inference and incorporation of any prior information on all model parameters. Furthermore, the Bayesian approach allows us to conduct exact small sample inference in which the reliability on large sample approximations is questionable.

3. Estimation

The likelihood function $p(R \perp \Theta)$ is given by

$$p(R^{2,n} \perp \Theta) = \prod_{t=2}^n \left\{ \frac{2}{\sum_{j=1}^2 \Gamma((v+1)/2) \sqrt{(v-2)\pi}} \frac{1}{\sqrt{ht}} \left[1 + \frac{(R_t - \mu_t)^2}{(v-2)ht} \right]^{-(v+1)/2} I_{jt} \right\}, \quad (1)$$

Yokohama National University, anpingding2003@yahoo.co.jp, managi@ynu.ac.jp

where p is the posterior distribution, R is the risk of posterior distribution, for Bayesian inference, we set prior distributions on all model parameters following;

$$p(\Theta) \propto I(\alpha_0^{(1)} > 0, \alpha_1^{(1)} + \beta_1^{(1)} < 1) I(\alpha_0^{(2)} > 0, \alpha_1^{(2)} + \beta_1^{(2)} < 1) \quad (2)$$

$$I(q_1 < rk < q_3), I(d \in 1, 2, 3), I(t \in [0, 0.25]),$$

where $I(\cdot)$ is an indicator function, q_1 and q_3 are the first and third quantities, respectively, of the required threshold variable.

4. Results and Conclusions

We get relatively significant results at short time horizons for NO_x, Solar, Coal, and Heat pump. We find relatively longer time horizons for other technologies especially, Hydrogen, Wind, Tidal, and MHD. The level of patenting activity remains weak compared to the other alternative energies. That also indicates these newest inventions are only in the primary development stage concerning their interaction with the governmental policy. Meanwhile, we note that the hydrogen technology inventions are affected by the R&D expenditure relatively significantly compared to other energies. Although it is still experimental stage, the residential fuel cells launched in the commercial market have fuel processors to produce hydrogen from natural gas. We found that there is an increase in patents in response to the regulations enacted during the mid-1970s. We note that there are also periods the causal relationships are weak. These findings have important implications for the environmental and energy policy. Our study suggests that policymakers need to be more cognizant of the interaction between the inventions and the policy regimes.

References:

- Geweke, J.F. (1989) Bayesian inference in econometric models using Monte Carlo integration, *Econometrica*, 57: 1317-1339.
- Managi, S (2008) *Technological Change and Environmental Policy: A Study of Depletion in the Oil and Gas Industry.*, Edward Elgar Publishing Ltd.

Environmental Impact of Beef Export Restrictions in Argentina

Paula Rossi*, Masaru Kagatsume**

1. Introduction

Over 90% of Argentina's beef is produced from cattle that are grazed on pastures, in a joint system of production that involves crop rotations. Balanced crop rotations and mixed crop-cattle production systems have been distinctive characteristics of Argentina's agricultural production model. However, over the past few years, the crop frontier of genetically modified (GM) seeds, in particular soybean, have been expanding at an alarming speed taking over areas formerly occupied with livestock and other Argentinean traditional crops. These changes have raised environmental and social concerns that claim the massive development of the GM soybean monoculture in Argentina is occurring at the expense of productive diversity and soil nutrient depletion.

In 2006, concerns about rising retail beef prices led the Argentinean authorities to intervene in the livestock sector by restricting beef exports. The objective sought by the government was to reduce the amount of beef exported, increase the beef available in the domestic market and, thus, lower the domestic price of Argentina's main staple food. However, the pursued benefit to domestic consumers may be disregarding the collateral effects of the measure on the producing industry and, giving the current agricultural production map in Argentina, the further consequences on the environment.

2. Analytical Framework

The restrictions imposed to beef exports would be deemed "effective" if consumer prices decrease after the measure in place. However, the assessment of the effectiveness of the measure from the pursued consumers' benefit perspective cannot ignore the impact on the producing industry. We approach the analysis by applying a simple statistical test to average market price data for the periods before (p_q =pre-quota) and after (q =quota) the imposition of the trade restrictions. *Figure 1* illustrates the short-run effect of an export quota. If the export quota

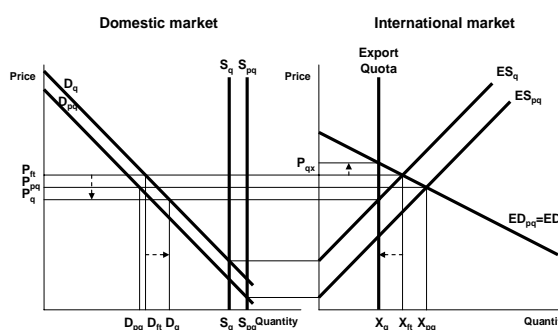


Figure 1: Short-run effect of an export quota

* Graduate School of Agriculture, Kyoto University, Kitashirakawa Oiwake-cho, Sakyo-ku, Kyoto 606-8502, E-mail: paularossi@argentina.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

** Graduate School of Agriculture, Kyoto University, Kitashirakawa Oiwake-cho, Sakyo-ku, Kyoto 606-8502, E-mail: kagatume@kais.kyoto-u.ac.jp

is effective, markets will move away from their free-trade equilibrium (μ). The quantities traded in the international market (X) will decrease and those traded in the domestic market (D) will increase. Correspondingly, prices in the international market will raise and prices in the domestic market will fall. An appropriate variable to compare prices in p_q and q is the ratio of export prices to domestic prices. Then, an effective export quota would imply a *higher* period-mean ratio during q than during p_q ¹. The analysis was carried out by performing one-tailed *t*-tests of the difference between period means (μ). The null hypothesis tested was $H_0: \mu_{p_q} \geq \mu_q$ against the alternative $H_a: \mu_{p_q} < \mu_q$. However, the export quota did not affect all the country's beef exports: processed beef was excluded from the restrictions. Therefore, it is expected that the ratio of processed beef export prices to domestic prices will *not* be significantly different between periods.

3. Results

In the case of consumer prices, results are consistent with a priori expectations: beef export restrictions were effective in lowering consumer prices, while the price ratios formed with the categories excluded from the restrictions did not present significant differences between periods. With respect to producer prices, however, the null hypothesis was also rejected for the ratios formed with processed beef export prices, suggesting that upon restricting exports producer prices decreased further than consumer prices. The negative effect on producers' revenue coupled with the uncertainty generated in the cattle production industry due to the market intervention, discourage investment and the finishing of heavier cattle. In the months that followed the imposition of the export restrictions the percentage of female and light cattle slaughtered over total slaughtered animals reached record proportions (in excess of the sustainable level) which is a clear indicative of disinvestment and producers' decision to liquidate stocks.

4. Conclusion

Traditionally in Argentina, farmers would leave sections of their crop fields for grazing livestock, allowing the soil to "rest" while it receives animal manure as its main fertilizer. The recent measure imposed by the government of Argentina aiming at lowering the domestic price of beef causes severe effects on the cattle producing industry. Moreover, it does not help to overcome the latest exceptional expansion of herbicide-resistant soybean in the country, which is leading to serious environmental and socio-economic problems. It is imperative for the government of Argentina to discuss much more broadly the true costs and benefits of different production models and economic measures. Alternatives to the current course of action are desperately needed to provide both for the Argentinean environment and rural population.

¹ A higher period-mean ratio during q would mean that domestic prices in q became proportionally cheaper than export prices or, analogously, that export prices in q became proportionally more expensive than domestic prices.

環境報告書を用いた温室効果ガスに係る限界削減費用の推定 —負の削減費用領域を考慮した分析

Estimation of Marginal Abatement Cost of GHG Emissions
by using Firms' Environmental Reports:
Analysis including negative costs realm

○一方井 誠治(京都大学経済研究所)¹、石川 大輔(京都大学経済研究所)、
佐々木 健吾(京都大学経済研究所)、大堀秀一(岐阜聖徳学園大学経済情報学部)

(要旨)

本論文の目的は、近年になって企業が作成・公開を進めている環境報告書のデータを用いて、現時点での日本における温室効果ガスにかかる限界削減費用を推計することである。

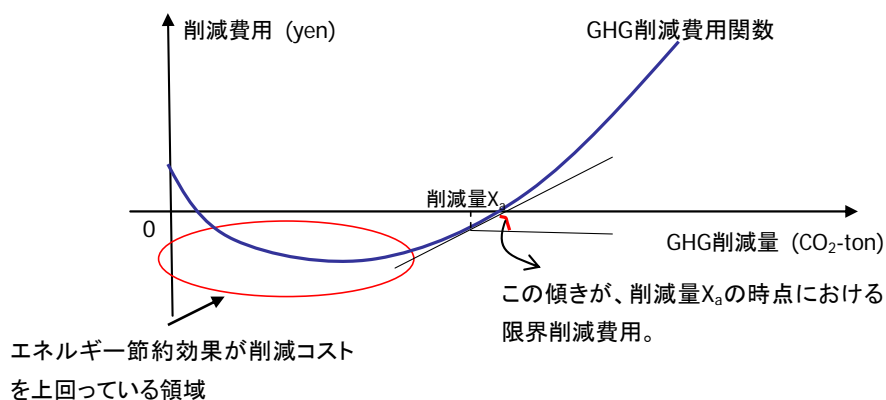
本論文においては、温室効果ガスの削減費用から省エネによるエネルギー節約分を控除した後のネットの削減費用のデータを用いて限界削減費用が計算されているが、そのことにより現出する負の削減費用の領域についても分析対象に含めることを試みている。その他の本論文の特徴としては、i)企業が公開している環境報告書を用いることで、先行研究では算出されていない「現時点」における限界削減費用を推計していること、ii)温室効果ガスの削減量のデータを作成する際、売上高や有形固定資産の変動等、企業の削減努力の枠外からの影響については回帰分析を利用して取り除いていること、等を挙げることができる。分析の結果、以下のような興味深い事実が明らかになった。

- ① 温室効果ガス削減費用(地球環境保全コスト)から省エネルギーメリットを単純に控除した系列を計算すると、半数近く(51%)がマイナスとなる。
- ② 売上高と有形固定資産の変動の影響を調整した温室効果ガス削減量、及び温室効果ガス削減費用(地球環境保全コスト)から省エネルギーメリットを控除したネットの削減費用のデータを用いた場合、限界削減費用の全業種にわたる平均値は約-6,870 円/CO₂-ton となる。
- ③ 業種ごとの限界削減費用の平均値については、それらを安い順に並べると、精密機械、陸海運(鉄道)、食品、非鉄金属、製薬、金属製品、建設、機械、輸送機械、電気機器、化学、製紙、窯業、繊維、鉄鋼、石油精製となる。
- ④ 本論文で得られた限界削減費用の数値は大部分の企業においてマイナス、すなわち日本全体としてみれば、環境設備投資を追加的に1単位増加させたとしても、省エネによる利益が環境投資費用を上回る状況となっている可能性が高い。

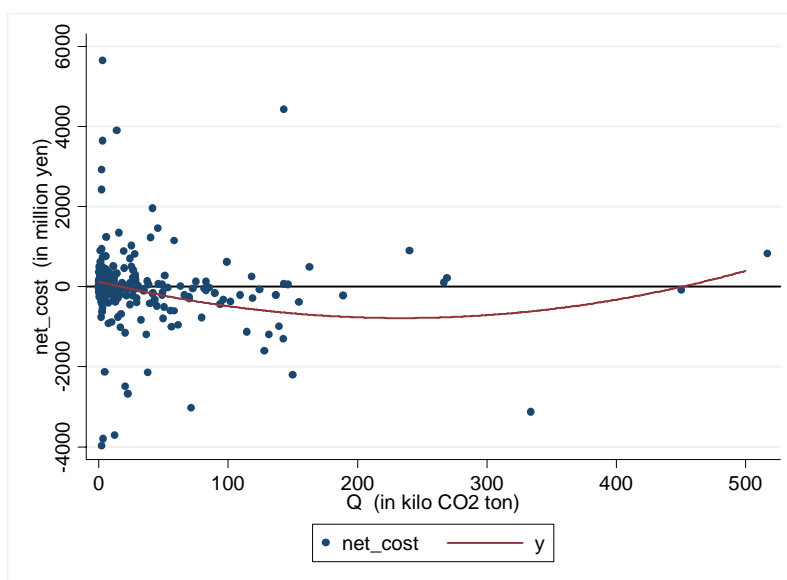
¹ 京都大学経済研究所附属先端政策分析研究センター教授
〒606-8501 京都市左京区吉田本町
Tel: 075-753-7183
E-Mail: ikkatai@kier.kyoto-u.ac.jp

特に④の結果は、温室効果ガスの排出に対して何ら明示的なコストが課せられない現状においては、そもそも環境投資を行ったとしても企業にとってはエネルギー費用の節約以外のメリットはそれほど多くないと考えられ、コストをかけて温室効果ガスの削減を行うインセンティブが小さいことを考えれば、この結果は非常に自然であると言える。「日本の企業が温室効果ガスを削減することは、絞りきった雑巾をさらに絞るようなものであり、かなり難しい」ということを主張する論者もいるが、本論文の分析結果は、その点の真偽については実証結果に基づく慎重な議論が必要であることを示唆している。

[参考 1] 削減費用関数の概念図



[参考 2] 売上高等調整済 GHG 削減量(Q)とネットの削減費用(net_cost)の散布図



温暖化対策への支払意志額についての検討と国際比較

Examination of estimated WTP for anti-global warming measures and international comparison

○板岡健之*・齋藤文*・奥田有紀*・赤井誠**

Kenshi ITAOKA, Aya SAITO, Yuki Okuda and Makoto AKAI

1. 序論

近年、温暖化問題に関する関心が急速に高まり、それと共に温暖化対策の進展の遅れについての憂慮の声も聞かれている。温暖化対策は、省エネルギーや効率改善以外は、基本的には費用がかかるもの（利益が出ないもの）であり、その費用の大きさや調達方法は政策的には大きな課題である。温暖化問題は外部不経済の問題であるから、政府が何らかの対応を行っていくことが必然と考えられるが、政府の費用は最終的には国民が負担するものであるから、政策関係者ならずとも温暖化対策の検討に関わる者が、国民に費用負担の意志や、負担してもよい額について聞いてみたくなるのも当然ともいえる。実際、温暖化に関連する支払意志額の調査は国内外で多く実施されているようである。

本来、温暖化対策の費用の大きさを正当化するには、正統的な方法としては、政策による便益の大きさ、すなわち温暖化対策による被害削減の便益の大きさを経済的に評価する必要がある。しかしながら、温暖化による IPCC の第4次報告によって、温暖化が人間活動による温室効果ガスの排出が主な原因であることがほぼ確認されたものの、科学的な被害影響の予測自体に、取り組みを難しくするいくつかの問題、すなわち時間的な問題（遠い将来において大きな被害が発生すると考えられること）、空間的な問題（地球規模の影響をもたらすこと）、影響の多様性の問題（健康影響から、土地損失、農業影響、生態系影響まで様々）が存在することから、結果は非常に不確実性の大きなものとなっている。昨年末にこのような研究の結果をレビューしたスターンレビューが発表された後、即座に多く研究者からの批判の声が出てきたのは、このような背景が影響しているとも考えられる。

表明選好法（アンケート）によって得られる温暖化対策に対する支払意志額は、温暖化対策による被害削減便益に対する支払意志額であるので、原理的には人口あるいは世帯数を乗じることにより温暖化対策による被害削減便益の経済的な評価とすることができる。しかし、アンケートによって温暖化対策に対する支払意志額を聞くには、支払いの対象となる便益、すなわち温暖化被害の削減について十分に理解してもらう必要があり、複雑でかつ多くの不確実性を含む事象を理解することはかなり難しい作業といえる。それゆえ、実際に回答者が支払意志額を回答するに当たって、温暖化被害削減の便益をどの程度理解したかは不明であることが多く、温暖化対策による被害削減の便益評価の正統的な方法の代替とするには問題があると考えられる。

* みずほ情報総研株式会社 環境・資源エネルギー部 Environment, Natural Resources and Energy, Mizuho Information and Research Institute, 〒101-0054 東京都千代田区神田錦町 3-1
TEL:03-5281-5295 FAX:03-5281-5466 E-mail: kenshi.itaoka@mizuho-ir.co.jp

** 独立行政法人産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門

このような問題点を認識しながらも、筆者ら（みずほ情報総研、産業技術総合研究所）は主に温暖化対策についての経済的な国民負担の可能性について検討を行う目的で、アンケートにより、温暖化対策に対する支払意志額の調査を行った。

2. 調査方法

支払い意思額についての質問は、筆者らと海外の3つの大学関係者、MIT（米国）、ケンブリッジ大学（UK）、チャルマース工科大学（スウェーデン）が協働して実施した温暖化に関する認識を尋ねる調査の一環として行われた。調査期間は国によって異なるが、03年から05年である。調査において使用された質問票はすべての質問が同じではないが、主な質問は共通のものとなっている。それらの共通する質問の一つとして、温暖化問題解決のための支払意志額を毎月の電気料金への上乗せ額の形で仮想評価法により尋ねた。この支払意志額の質問は、調査においてはどちらかという付随的なものであり、質問設定の曖昧性の問題、手法的な問題、他の質問の影響なども考慮されたが、あえて実施されたものである。

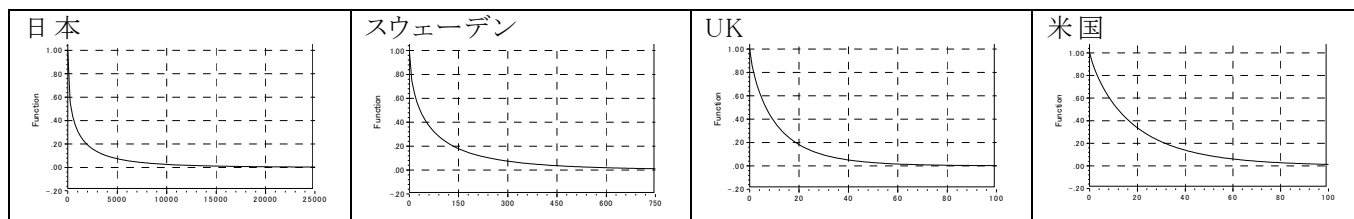
3. 考察

4カ国のアンケートにおいて温暖化について特に共通の情報提供を行わなかったが、4つの国は、GDP per capitaがある程度近い国であり、ある程度共通するオーダーのWTP値が推定された。国民負担の可能性のレベルを探る上で役立つかもしれない。中央値、平均値及び分布の型とも、日本（中央値 US\$30/年、平均値 US\$128/年）とスウェーデン（中央値 US\$46/年、平均値 US\$121/年）、UK（中央値 US\$126/年、平均値 US\$223/年）と米国（中央値 US\$142/年、平均値 US\$235/年）が似た形となり、2つのグループで特に中央値について異なる結果となった。日本が一番偏りのある分布となっている。国民の温暖化対策に対する認識の違いなどと共に、アンケート実施の手法の影響などの可能性がある。

表：支払意志額の推定結果（ワイブル分布を仮定）

	Number of Observation	Purchasing power parity	year	WTP per month (Native Currency)		WTP per year (Native Currency)		WTP per month (\$)		WTP per year (\$)	
				Median	Mean	Median	Mean	Median	Mean	Median	Mean
日本	1001	1\$= 139 yen	2003	351	1477	4207	17725	2.5	10.6	30.3	127.5
UK	1051	1\$= 0.63 Lb	2003	6.6	11.6	79	140	10.5	18.6	125.8	222.7
米国	1191	1 \$	-	11.8	19.6	142	235	11.8	19.6	142.1	234.8
スウェーデン	638	1\$= 9.06 SEK	2005	32.8	91.5	394	1098	3.6	10.1	43.5	121.2

図：推定された支払意志額の曲線



京都議定書目標達成に必要な家庭部門における対策に関する研究

Analysis on countermeasures in residential sector

for the purpose of achievement of the Kyoto Target

○森本広*・増井利彦**

Koh MORIMOTO, Toshihiko MASUI

1. はじめに

2005年に発効した京都議定書の目標達成計画が、同年に閣議決定され、GHGの排出・吸収に関わる各部門にそれぞれ目安としての削減目標が設定された。しかし京都議定書の目標達成は容易ではなく、特に家庭部門は2006年度におけるCO₂排出量の1990年度比の伸びは、+30.0%と大きい。本研究では家庭部門を対象に、2012年までのCO₂排出量を推計し、京都議定書の目標達成の可能性を分析する。

2. 分析方法

本研究では、AIMエンドユースモデル¹⁾を用いて分析を行った。AIMエンドユースモデルとは、エアコン等のエネルギーを消費する機器に対して、初期費用と3年分の運転費用の合計を最小にするように選択される技術の積み上げによって、国レベルのエネルギー消費量や二酸化炭素排出量を推計するボトムアップ型のモデルである。このモデルの家庭部門のみを対象に、2000年度から2012年度までのCO₂排出量の推計を行った。

家庭部門においてエネルギーを消費するサービスを25種類に分け、それぞれに機器保有率などの過去のデータと表1に示す将来のシナリオから、2012年度までのエネルギーサービス需要量を想定した。本研究では、エネルギー価格の変化によるエネルギーサービス需要量の変化を見るために、価格変化が起こっても需要量が変わらないケース(BaU1)と変化するケース(BaU2)を設定した。また本モデルにおいて最新の省エネルギー機器を評価することができるようにデータベースを更新した。

表1：社会経済シナリオ想定

	2000	2010	2012
世帯数 (百万世帯)	46.8	50.3	50.4
原油価格 (\$/B)	28.3	100.0	100.0
実質経済成長率 (年増加率)	0.9	1.9	1.9
為替水準 (円/\$)	110	110	110

* 東京工業大学大学院社会理工学研究科 Graduate School of Decision Science and Technology, Tokyo Institute of Technology 〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1 西9号館5階502号室
TEL&FAX 03-5734-3319 E-mail: morimoto.k.ab@m.titech.ac.jp

** 国立環境研究所 社会環境システム研究領域

3. 分析結果

現行の温暖化対策の大部分を考慮した2ケース(BaU11、BaU2)では、表1に示すような想定により、第一約束期間における年間のエネルギーサービス需要量は2000年度比でBaU1は約19%、BaU2は約11%それぞれ増えた(図1)。この2ケースの差は、エネルギー価格の変化によるエネルギーサービス需要量の変化分である。一方、各年において新規に導入される技術の効率が改善される結果、図2に示すように第一約束期間の年平均CO2排出量は2000年度比でBaU1は約5%増、BaU2は約2%減となった。ただし、これらの排出量は、目標とされる水準には到達しない。またBaU1からBaU2へのCO2排出量の減少の要因は、前述のエネルギー価格上昇によるエネルギーサービス需要量の低下のみである。

次に、BaU2への追加ケースとして、第一約束期間の開始年である2008年度から炭素税をエネルギー価格に上乘せし、目標達成に必要な炭素削減の限界費用とCO2削減目標を達成する技術の寄与を推計した(tax2ケース)。なおこのケースでは、課税に伴うエネルギー価格上昇によるエネルギーサービス需要量の低下を考慮している(図1)。その結果、家庭部門においてCO2削減の最も大きい分野は、その他家電であり、次いで給湯、照明という結果となった。これは課税により、エネルギーの中でも排出係数の最も大きい電力の価格が大きく上昇したことが起因している。つまり、電力価格の大幅上昇のため3年間でコスト回収が可能になったことにより、家電製品では、省エネルギー率30%のその他家電やインバータ式蛍光灯等の高効率機器が普及し、給湯では、従来型の電力使用給湯器のストックが減り、CO2冷媒給湯器という電力を使う高効率給湯器が普及したのである。一方、目標達成に必要な限界削減費用は、炭素トンあたり10万5千円という高い水準となった。これは、機器の更新時を考慮に入れると、第一約束期間において目標を達成するためには、初期費用の高い機器の導入が家庭部門においても導入する必要があることを示唆しており、目標実現のためには、初期費用を低減させる追加的な施策が必要であるといえる。

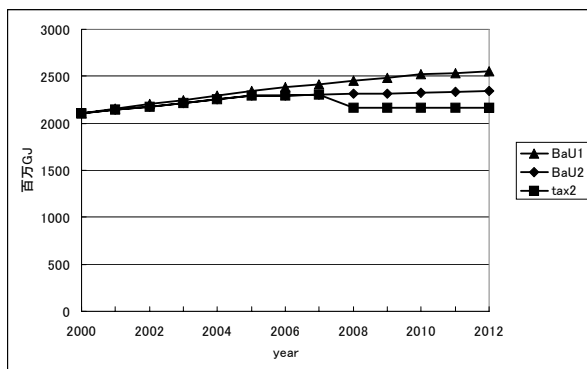


図1 エネルギーサービス需要量

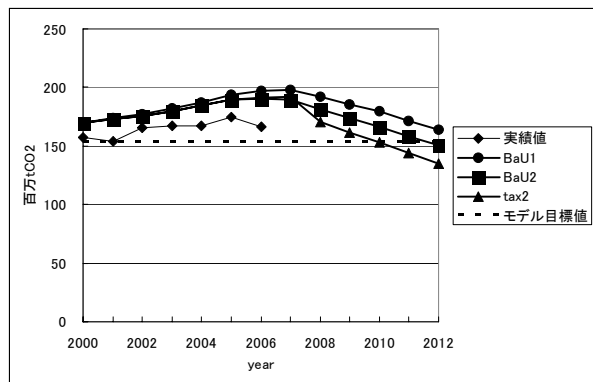


図2 CO2排出量

謝辞：本研究を進めるにあたり、みずほ情報総研(株)日比野剛シニアマネージャーには、モデルに関する様々な助言を頂いた。また、本研究は環境省地球環境研究総合推進費(B052、Bc088)の支援により実施された。ここに記して謝意を表します。

1) AIM エンドユースモデルについては、<http://www-iam.nies.go.jp/aim/datalibrary.htm> を参照のこと。

温暖化被害を考慮したBaUシナリオに関する考察

A Study on the Business-as-Usual Scenario considering Global Warming Impacts

○中嶋一憲*・林山泰久**・森杉壽芳***

Kazunori NAKAJIMA, Yasuhisa HAYASHIYAMA, Hisayoshi MORISUGI

1. 研究の背景と目的

これまで温暖化研究の分野において、統合評価モデルを用いた定量分析には膨大な蓄積が見られることは言うまでもない。わが国においても国立環境研究所と京都大学の共同開発によるAIMの研究成果が挙げられ、これらの研究成果はIPCC第4次報告書にも大きく貢献している。しかしながら、IPCC第4次報告書を初めとする数多くの定量分析に関する既存研究において、様々なシナリオ分析に用いられるBusiness-as-Usual(BaU)シナリオ(「なりゆきシナリオ」とも呼ばれる)が、温暖化による市場経済への被害を考慮せず、現在の経済活動が将来に渡って続いていくことを想定しているため、経済活動による気候変動が経済活動に及ぼす影響を正当に評価することはできない。そこで本研究では、既存のBaUシナリオにおいて無視されていた温暖化被害の経済活動へのフィードバックを考慮することにより、マクロ経済成長理論における市場経済の問題と統合的な市場経済の定式化および理論的考察を行うことを目的とする。

2. モデル

本研究では、BaUシナリオとしての経済活動への温暖化被害のフィードバックを考慮した市場経済の問題を定式化する。以下では、効用 $u(c)$ 、消費 c 、資本 k 、温暖化被害 d 、割引率 ρ とする。Ramseyモデルを基礎とした最適成長モデルでは、温暖化影響を考慮したとしても、市場経済の問題は経済活動に関する制約条件下での効用最大化問題として式(1)–(2)によって定義され、この市場経済の問題におけるダイナミクスは経済活動を表す微分方程式系と温暖化による外部性を表す微分方程式系によって表される。

$$\max_{c(t)} U = \int_0^{\infty} u(c(t))e^{-\rho t} dt \quad (1)$$

$$\text{s.t. } \dot{k}(t) = f(k(t), c(t), d(t)) \quad (2)$$

一方、社会計画者の問題は経済活動に関する制約条件と温暖化による外部性に関する制約条件下での効用最大化問題として式(3)–(5)によって定義され、この経済のダイナミクスは市場経済のそれと同様に経済活動と温暖化による外部性に関する微分方程式体系で表される。

$$\max_{c(t)} U = \int_0^{\infty} u(c(t))e^{-\rho t} dt \quad (3)$$

$$\text{s.t. } \dot{k}(t) = f(k(t), c(t), d(t)) \quad (4)$$

$$\dot{d}(t) = g(k(t), d(t)) \quad (5)$$

しかしながら、これら2つの経済のダイナミクスは式(6)–(8)として表されるものの、これ

* 東北大学大学院経済学研究科 研究支援者 Graduate School of Economics and Management, Tohoku Univ.

〒980-8576 仙台市青葉区川内 27-1 Email: nakajima@econ.tohoku.ac.jp

** 東北大学大学院経済学研究科 教授 〒980-8576 仙台市青葉区川内 27-1

*** 東北大学大学院経済学研究科 特任教授 〒980-8576 仙台市青葉区川内 27-1

らは全く異なることが確認されている。

$$\dot{c}(t) = h(k(t), c(t), d(t)) \quad (6)$$

$$\dot{k}(t) = f(k(t), c(t), d(t)) \quad (7)$$

$$\dot{d}(t) = g(k(t), d(t)) \quad (8)$$

これら2つの経済の異なる点は、①市場経済の問題において、温暖化による外部性は最適化問題の制約条件には含まれないこと、②2つの経済のダイナミクスは経済活動および温暖化による外部性から成る微分方程式体系で表されるが、それらは全く異なることである。このように経済理論においては、これら2つの経済ははっきりと異なることが示されているが、政策シミュレーションで用いられる統合評価モデルでは、その計算解法ゆえに、最大値原理ではなく非線形計画問題として解かれているため、市場経済の問題の解法に理論的非整合性が存在する。以下では、経済活動への温暖化被害のフィードバックを考慮した市場経済の問題を非線形計画問題として解くために、その解法を提示する。

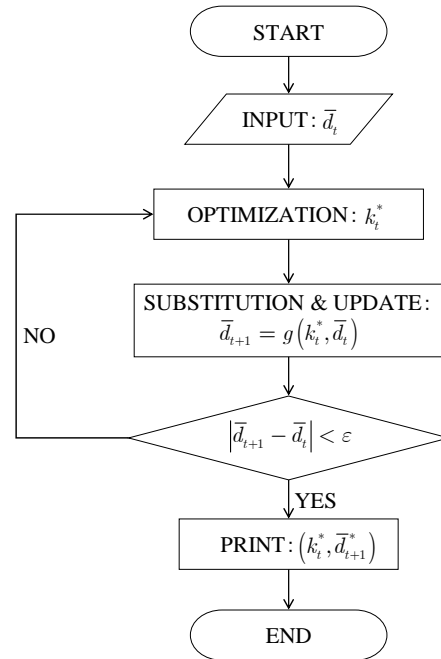


図1 解法プロセスのフローチャート

3. シミュレーション分析

解法を図1のフローチャートに従って説明する。まず、シナリオ等によって外生的に \bar{d}_i の系列を与え、式(3)–(5)の最適化問題を解くことにより、 \bar{d}_i の下での最適解 k_i^* を求める。次に、求められた最適解 k_i^* を式(5)に代入し、 $\bar{d}_{i+1} = g(k_i^*, \bar{d}_i)$ を求めることにより \bar{d}_i を更新する。そして、任意の収束判定条件 ϵ に対して、 $|\bar{d}_{i+1} - \bar{d}_i| < \epsilon$ なる条件が収束に至るまで繰り返す。このとき、収束判定条件を満たす解 (k_i^*, \bar{d}_i^*) は式(7)–(8)で表される連立微分方程式の解に等しい。

なお、本研究では上記解法プロセスに従ったシミュレーション分析においてNordhaus(2007)¹⁾によるDICE2008モデルを用いる。また、本研究におけるシミュレーション分析の結果と考察に関する詳細は、大会において報告する予定である。

謝辞

本研究は環境省地球環境研究総合推進費「S-4 温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合的評価に関する研究」の助成を得たことを付記し、関係各位に深甚の謝意を表する次第である。

参考文献

- 1) Nordhaus, W.D.: A Question of Balance: Weighing the Options on Global Warming Policies, Yale University Press, 2008.

外食産業における節水サービス導入の CO₂排出削減効果

—グリーン・サービサイジングの1つの事例—

Water Saving Service and Reduction of CO₂ Emissions in Catering Industry

—An Example of Green Servicizing—

○板明果*・藤川清史**・任文***

Sayaka Ita, Kiyoshi Fujikawa, and Ren Wen

1. はじめに

近年の環境問題への取り組みの一つとして、グリーン・サービサイジング事業が挙げられる。グリーン・サービサイジングとは、「製品」を販売する代わりにその製品が供する「機能」を販売するビジネスモデルである。「機能」を販売することにより、購入者にはこれまでと同水準程度の機能の利用が保障される。その一方で販売者には、少ない製品・資源で同じ機能が提供できれば費用削減にもなることから、製品を多く販売するインセンティブが働かなくなり、製品・サービスの一層の低資源化・長寿命化などの効率化が図られるものと期待される。また、効率化の進展は環境負荷の低減にもなることから、社会的に意義深い取り組みとして注目されている。

本研究は、グリーン・サービサイジングのなかでも節水サービス事業の外食産業への導入に注目する。外食産業にとって水の需要は二つの種類がある。一つは、出汁やゆで汁をはじめとする調理のための水需要である。これは「水」そのものが必要であり、その必要量もある程度決まっているため節約するのは難しい。もう一つは、食器等の洗浄や冷凍食材の解凍のための水(あるいは湯)である。これは実は水そのものの需要ではなく、洗浄や解凍という「機能」を得るための水需要であり、必要使用量が定まっているわけではない。こうした機能を十分確保したうえで、必要以上に使用されている水を制御することが可能である。近年、こうした水のグリーン・サービサイジング(節水サービス事業)の取り組みが進められている。本研究では、実際に節水サービスを導入した外食産業の事例データをもとに、節水サービス事業による CO₂削減効果を検証する。

2. 分析方法

本研究では、株式会社ピコエイダの水量制御(節水)機器を導入した外食店舗の複数店を事例店舗とし、その事例店舗で確認された節水効果を産業連関表や環境負荷原単位(3EID、国立環境研究所)を用いてマクロ的に評価する。事例店舗の節水効果と同程度の効果が全ての外食店舗でも実現されると仮定することから、外食産業の節水機器導入による CO₂排出量の削減ポテンシャルを推計することになる。

* 東北大学多元物質科学研究所 Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials (IMRAM), Tohoku University 〒980-8577 仙台市青葉区片平 2-1-1 TEL&FAX022-217-5214

E-mail: s.ita@tagen.tohoku.ac.jp

** 名古屋大学大学院国際開発研究科 E-mail: fujikawa@gsid.nagoya-u.ac.jp

*** 株式会社ピコエイダ E-mail: ren@picoada.co.jp

まず、事例店舗の節水機器導入前と導入後の水使用量(m³)から機器の節水効果を算出する。節水効果により外食部門の上水道と下水道部門への投入量が増えることから、最終需要額が一定のもとでも、各産業に節水効果による影響が波及する。節水効果は各産業の環境への負荷(CO₂排出量)にも影響を与え、CO₂排出原単位も変化する。変化したCO₂排出原単位と生産額を乗じることで、外食産業の節水効果による我が国のCO₂排出削減ポテンシャル量が推計される。

3. 分析結果

機器導入による節水効果は、店舗の事業規模によりその程度も異なる可能性が窺えるが、7~20%程度の削減効果が観測されている。全ての外食店舗でこれだけの節水効果が見込める場合、我が国のCO₂排出量は年間22~70万t-CO₂削減される。図1には、節水効果が12%(事例店舗の節水効果平均値)の時のCO₂排出削減ポテンシャル量を、33産業部門ごとに示した。電力・ガス・熱供給からの削減が半分以上を占め、次いで2割程度の削減は水道・廃棄物処理による。ただし、こうした削減量の多くは、外食、水道・廃棄物処理の生産額変化により直接的・間接的に引き起こった排出削減によるところが大きいことがわかる。また、化学製品や鉄鋼業にも外食業の節水によるCO₂削減効果が波及している。

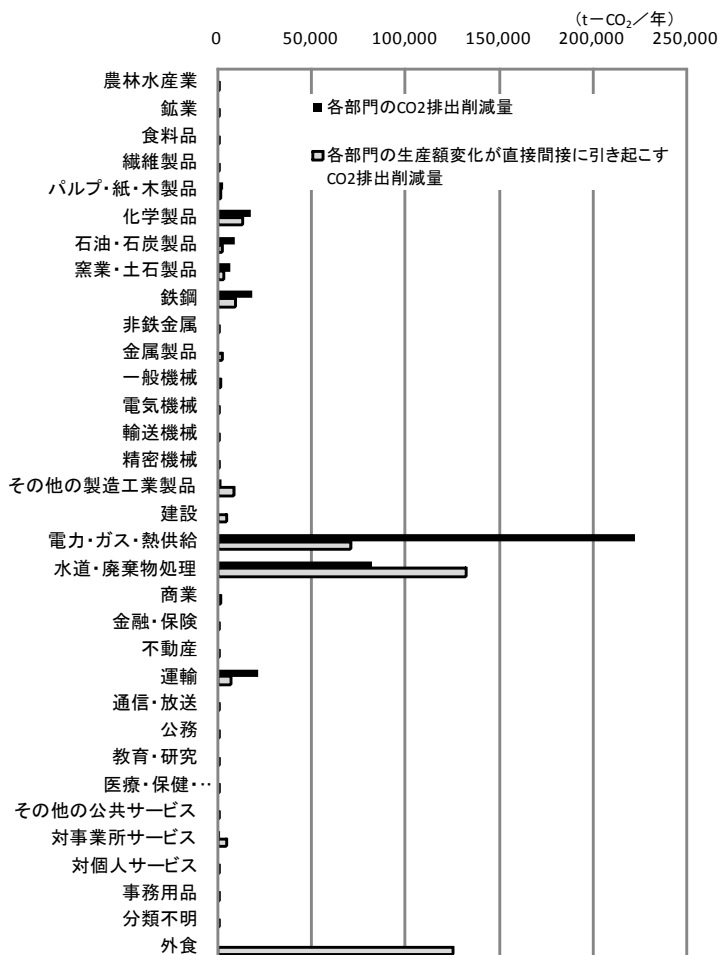


図1 日本の年間CO₂排出の削減ポテンシャル量 (12%の節水効果実現時)

4. 結論

本研究では、実際に節水機器を導入した事例店舗における節水効果実測値を用いて、実現可能な節水効果を把握したうえで、その節水能力が全店舗に導入されたときの我が国のCO₂排出量の削減効果を推計した。年間22~70万t-CO₂(総排出量の0.01~0.02%)程度の削減効果があることが分かった。節水された水が加熱給湯される場合には、給湯エネルギー使用量も同時に削減されることから、さらなるCO₂排出量削減効果が期待できる。

自然エネルギー導入を条約で捉える必要性及び可能性:その立法過程におけるNGO等の関与についての報告

A report about necessity and possibility of that renewable energy become law-making treaty and commitment of NGO at process of that.

¹澤木千尋

Chihiro SAWAKI

1、緒言

現代国際社会において環境法は、1972年のストックホルム人間環境会議において環境保護の重要性が認識されると共に急速に発展してきた。さらに、国家責任暫定条文草案第19条3項(1996年)において、重大な環境汚染が国家犯罪の一つとして列挙されたことから、環境は国際社会における共通利益であり、一般対世的義務(obligations *erga omnes*)といえる。すなわち、国際社会において、いかなる国家も環境に配慮する義務を負わなければならないのである。

これを機に、環境問題に関する多くの多数国間条約が締結されてきた。たとえば、1989年の「有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約」が作成された(1992年5月5日効力発生。2007年12月現在締約国数は170カ国・機関)。さらに、「生物の多様性に関する条約」(1992年採択、1993年発効、日本につき1993年署名、2006年締約国数は188カ国・EC)、1994年の原子力安全条約、「気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書」(1997年採択、2005年発効、2007年現在締約国数は172カ国)等、様々な環境問題に関する条約が整備されてきている。これら条約の共通点は、事前措置がとられていることである(1992年、**環境と開発に関するリオ宣言**)。たとえば、科学的根拠がないことを、予防措置をとらないこととすることはできないという予防原則が規定されている。さらに、条約の義務不履行の疑義がある締約国に対し、合法・違法ではない観点から説明責任(accountability)を求める不遵守手続が整備されている。これにより、加害者の特定が困難であることより国家責任を追及する事が困難な国際環境法の分野においては、その規制が事後から事前に意向している点で注目されている。

しかしこれまでの国際環境規程は、事前措置がなされているものの、現在存在する問題について、修正・是正するものであって、必ずしもその代替案が用意されているものではない。現在気候変動問題は、地球温暖化防止の上で最も重要なものの一つであるが、この問題を解決するためには、省エネルギー政策のみでは十分ではなく、自然エネルギーが、かかる環境分野において非常に有用な代替エネルギーとなる。このように、自然エネルギーが他のエネルギーと比較して優れているものであるということもNGOが提言することで、環境省等においても積極的にその有用性が認められるべきだということにも結びつく。これは、一方で、国家レベルでの条約作成を後押しすることにもなり、他方で、国際会議等で共通利益に基づき、条約を作成する推進力とも成りうる。その上で、自然エネルギーに関する国際条約の必要性は検討されるべきである。とはいえ、自然エネルギーの導入目標値等は、2002年のヨハネスブルグ・サミット以降、欧州を中心に、2010年までに世界全体での自然エネルギーの割合を15%にまで高める目標が提案されている。しかし、この提案の宣言文では「その割合を十分に増大させる」との表現にとどまった。他方、「自然エネルギー2004 ポン 国際会議」(以下、自然エネルギー2004)においては、自然エネルギーに関する初の閣僚級会合が開催された。同会議においては、自然エネルギーの定義についてコンセンサスが得られ、更に、「国際行動プログラム」として、各国から新たなエネルギー政策が表明されたので一面では評価できる。しかし、依然としてこれらが国際条約として形式化されるには至っていない。

ところで、近年、NGOの活躍が顕著である。たとえば、1996年の核兵器使用・威嚇の合法性事件においては、NGOによる「世界法廷運動」の展開が諸国の支持を得て、WHOより国際司法裁判所の勧告的意見が要請された。さらに、「気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書」(1997年採択、2005年発効、2007年現在締約国数は172カ国)はNGOの働きかけが条約作成の大きな

¹ 環境エネルギー政策研究所、〒145-0066 東京都大田区南雪谷 1-19-10、sawaki_chihiro@isep.or.jp

推進要素の一つとなった。同議定書は、2001年に米国が離脱したにもかかわらず、今日気候変動に関して最も重要な国際条約の一つであり、時期枠組みに関する議論など今後の交渉においてもNGOの果たす役割は増々重要になるとと思われる。このように、国家レベルでの多数国間又は個別条約の締結、及びそれに伴う国内政策の策定・実施のみではなく、NGO等による政策提言の及ぼす効果を主に検討したい。

そのため、第一に、自然エネルギーに関する立法条約の必要性を考察する。次に、その実現可能性、即ち、各国家が政治的プロセスを経て当該条約を締結する可能性の存否を考察する。そして、それが国内政策に十全に還元されるかも検討したい。第三に、国家が当該条約の交渉過程において、NGO等がいかに関与しうるかの可能性を検討する。そして最後に、当該条約が締結されれば、NGOという主体が、かかる条約の違反国に対して申し立てをしうるか等についても検討したい。その際、現在議論されている国際環境裁判所についての提案にも触れたい。

2、手法

各々の環境保護に関する条約の締結過程、特に、NGOの交渉過程における活動を考察する。そして、既存のEU等の各地域、及び国際機関における自然エネルギーに関する規定事項を検討し、現段階における自然エネルギーに関する法規範を把握する(この際、実質的国際法源もこれに加える)。

3、予想される結果

自然エネルギーに関する立法条約は必要である。なぜなら、これまでの国際環境規程は、現在存在する問題について、修正・是正するものであって、その代替案が用意されているものでは必ずしもないからである。この点で、自然エネルギーという代替案を導入することは、新たな提案を現在における是正策として掲げる点で、画期的である。さらに、これが、他に考えられる諸代替案に比して、中長期的に見て優れていると説得できれば、初期に導入する費用が大規模なものであっても、後にそれを消化することができよう。また、当該条約は、第一に、枠組方式であることが望ましい。すなわち、条約の一般的な枠組に関する文書を作成し、その後締約国会合を通じて具体的な義務や実施措置について議定書を採択する等の方法で規制を行うのである。第二に、多くの環境保護条約がそうであるように、自然エネルギーに関する立法条約においても、NGOの関与が大きくなされるべきである。第三に、発展途上国に対する配慮規定が挿入されることである。すなわち、技術的支援や財政的支援に関する規定が求められる。第四に、条約不履行に関しては、不遵守手続のような、国際的な監督及び防止に関するメカニズムを通じて対処がなされるべきである。具体的な目標数値や規程内容に関しては、各国、NGO等の政策提言を参考に検討する必要がある。

バリ行動計画の分析と将来枠組みへの示唆

Assessment of Bali Action Plan and its implication to post-2012 Climate Regime

木村ひとみ¹

Hitomi Kimura

1. はじめに

2007年12月にインドネシアのバリで開催された国連気候変動枠組条約第13回締約国会議及び京都議定書第3回締約国会合(COP13/COPMOP3)では、従来の「京都議定書における附属書I国の更なる削減約束に関する作業部会」(Working Group on Further Commitments for Annex I Parties Under the Kyoto Protocol: AWG-KP)に加え、2009年のCOP15(コペンハーゲン)において2013年以降の将来枠組みに合意すべく、「国連気候変動枠組条約における長期的協調行動に関する作業部会」(Ad-hoc Working Group on Long-Term Cooperative Action under the U.N. Framework Convention on Climate Change: AWG-LCA)のもとでの包括的プロセスを立ち上げ、2013年以降の枠組み交渉を開始するとの「バリ行動計画(Bali Action Plan)」に合意した。また、将来枠組み交渉の検討項目として緩和(削減・抑制)、適応、技術開発・移転、資金・投資の4つのbuilding blocksに焦点をあてることに合意した。

ベルリン・マンドラートが京都議定書の基礎となったように、バリ行動計画は2013年以降の将来枠組みの重要な基盤となるものであるが、同時に、枠組み条約である気候変動枠組条約および京都議定書の歴史からも、また国際環境法一般の今後の発展にとっても、重要な課題を提示するものである。本稿では、このような観点からバリ行動計画の分析を行い、将来枠組みへの示唆を読み取ることを目的とする。

2. 分析方法

バリ行動計画を分析するにあたり、まず国際環境法の観点から、主な国際環境条約の立法、発展の契機、その過程を分析し、国際環境法の理論的発展についてのレビューを行う。次に、COP11/COPMOP1(2005年、モントリオール)以降のUNFCCCプロセスおよびUNFCCC以外のプロセス(G8、APP、MEMなど)における、気候変動に関する2013年以降の将来枠組みに関する議論、国際交渉のレビュー、分析を行う。最後に、バリ行動計画のいくつかの重要な要素につき、国際環境法上の考察を行い、将来枠組みへの示唆を探る。

¹ (〒108-0074) 神奈川県三浦郡葉山町上山口 2108-11 地球環境戦略研究機関 kimura@iges.or.jp 本研究は、環境省地球環境研究総合推進費 H-064 (気候変動に対処するための国際合意構築に関する研究) の研究成果の一部である。また、本報告は、2008年度環境法政策学会(2008年6月14日、広島修道大学)の報告内容を発展させたものである。

3. 分析結果

3. 1 国際環境法の発展

ストックホルム人間環境会議（1997）以来 1990 年代前半にかけて、急速に策定が進んだ国際環境条約は、短期間の間に、常に新たな法原則（持続可能な発展、予防原則、領域使用の管理責任など）や規制方式（枠組み条約など）を生み出し、それが法源論、条約法、国家管轄権、国家責任、紛争処理、履行確保などの問題領域において、国際法上の既存の概念に変容を迫る契機ともなってきた。国際環境法が発展する契機としては、法律専門家による法典化（国連海洋法条約）や漸進的発達、政治的な外交的手段による法形成（ウィーン条約）、途上国（新興国）の台頭、法の欠陥から生じた国際法上の紛争を契機に国際立法や改正が行われる場合（海洋油濁防止条約、ロンドン条約）、科学的知見の充実（ウィーン条約）、条約あるいは締約国会合の決定を受けた議定書の採択（生物多様性条約、気候変動枠組条約）などが挙げられる。

3. 2 COP11/COPMOP1（2005 年、モントリオール）以降の交渉経緯

COP11/COPMOP1（2005 年、モントリオール）以降の UNFCCC プロセスおよび UNFCCC 以外のプロセス（G8、APP、MEM（エネルギー安全保障と気候変動に関する主要経済国会合）など）、気候変動の将来枠組みに関する議論、および国際交渉における議論と決定事項を時系列に分析した結果、UNFCCC における国際交渉については、（1）交渉とはならない条約のもとでの対話および議定書のもとでの AWG での議論（2005 年 12 月—2007 年 11 月）、（2）バリ行動計画の合意と条約および議定書のもとでの二つの作業部会での交渉（2007 年 12 月—2008 年 12 月）、（3）米国新政権誕生による交渉の本格化から 2009 年 COP15/COPMOP5（コペンハーゲン）での将来枠組みへの合意（予定）（2009 年 1 月—2009 年 12 月）の大きく 3 時期に分類することができる。また、同時期の国際交渉については UNFCCC プロセスと UNFCCC 以外のプロセスが相互に影響を与えあい、将来枠組みの議論が進められていったことが新たに示された。

4. 結論：将来枠組みへの示唆

バリ行動計画については、第一に、IPCC 第 4 次評価報告書の数値（2020 年までに 25-40% 削減）の引用箇所（明記）により、法的拘束力をもたないものの、中期目標の設定を各国に促す結果となった。第二に、従来の「Annex I/non-Annex I」ではなく、「developed and developing countries」の語句が先進国・途上国の二分法の見直しを暗示している。第三に、先進国・途上国共通の課題としての「計測・報告・検証可能な緩和のコミットメント・行動」の具体的な内容が将来枠組みの基盤を形成する。第四に、途上国の森林減少・劣化（REDD）、国際航空・船舶など、京都議定書の非対象セクターへの拡大が意図されている。第五に、セクトラルアプローチの定義づけが将来枠組みの行方を左右する一つのかぎである。

埋め込まれた保護文書

ファイルhttp://localhost/seeps2008/abst/2082_Xm7Dp6Wy.pdfは、この文書に埋め込まれた保護文書です。表示するには、押しピンアイコンをダブルクリックしてください。



割引率が最適 CO₂ 削減経路に与える影響について

The influence of discount rate on the optimal CO₂ abatement path

畠瀬 和志*

Kazushi Hatase

1. 研究の目的

2006年に英国政府が公表した Stern Review は、早期における CO₂ 排出削減がより望ましいと主張し、国際的に大きなインパクトを与えたが、この Stern Review の主張は非常に小さな割引率を用いたシミュレーションより得られたものである。このため、Stern Review を契機として、地球温暖化政策における割引率設定の問題が環境経済学においてトピックとして取り上げられるようになった。Stern Review に批判的な立場を取る Nordhaus (2007) は、現実に観測された市場利子率や貯蓄率のデータと統合的な割引率を採用すべきであると主張する。また、Dasgupta (2006) は Stern Review における限界効用の弾力性のパラメータ設定に異議を唱えている。そこで、本研究においては、割引率に関わるパラメータを変化させると CO₂ 排出削減の経路や排出削減に伴う経済損失がどう変化するかを、エネルギー経済モデルを用いて検討した。

2. 分析方法

本研究で用いるエネルギー経済モデルは、著者が昨年度の環境経済・政策学会で報告したモデルに若干の変更を施したものであり、2 部門（付加価値部門、エネルギー部門）のラムゼーモデルとロジスティック曲線を組み合わせることによって経済成長と新エネルギーの普及をシミュレートするモデルである。シミュレーションにあたっては、CO₂ の安定化目標値を 500ppm に設定し、この目標値を超えない水準を維持しつつ効用の総和が最大になる CO₂ 排出経路を計算する。

Stern Review (2006) において、割引率 r は

$$r = \rho + \theta \frac{\dot{c}}{c}$$

によって与えられる。ここで、 ρ は純粋時間選好率、 θ は消費に対する限界効用の弾力性、 \dot{c}/c は消費の変化率である。本研究において、純粋時間選好率 ρ は Stern Review (2006) の設定である $\rho = 0.1\%$ 、Nordhaus (1992) の設定である $\rho = 3\%$ 、そして両者を加重平均した設定の 3 種類を用いた。 $\rho = 0.1\%$ 、 3% を加重平均する設定においては、Weitzman (2007) に従って純粋時間選好率を

$$\rho(t) = -\frac{\ln[q_1 \exp(-\rho_1 t) + (1 - q_1) \exp(-\rho_2 t)]}{t} \quad \rho_1 = 0.1\%, \rho_2 = 3\%, q_1 = q_2 = 0.5$$

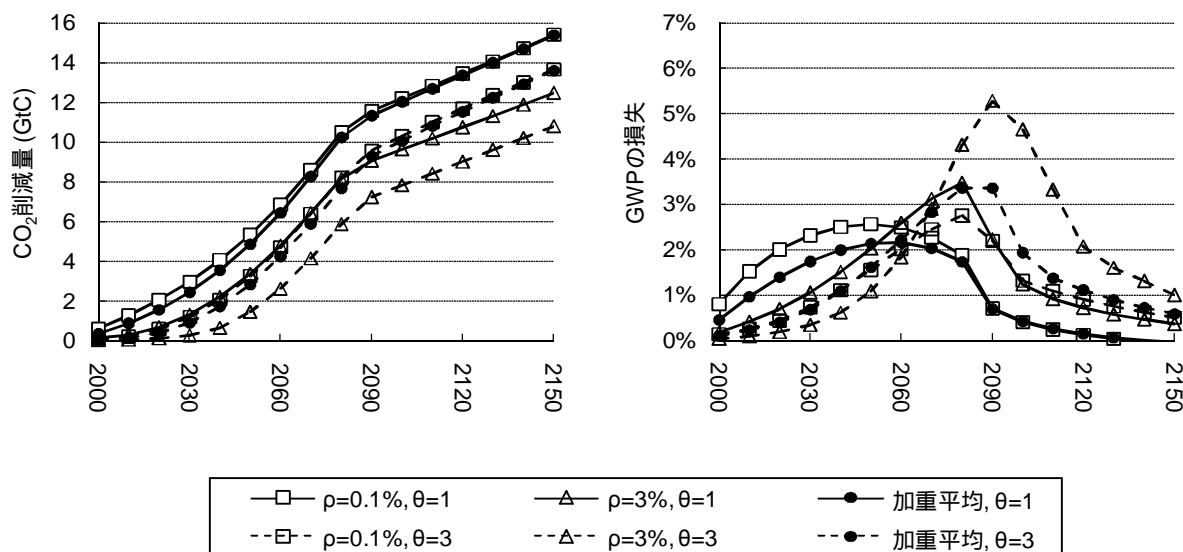
* 神戸大学経済学研究科研究員 Graduate School of Economics, Kobe University 連絡先 〒650-0003 神戸市中央区山本通4丁目26-14-202 (自宅) Email: k.hatase.01@cantab.net

によって与えた。ここで、 q_1 、 q_2 は ρ_1 、 ρ_2 の生じる主観的確率であり、理論的には $\rho = 0.1\%$ 、 3% が同じ確率で生じることを意味する。この設定では、 $t=0$ において $\rho(0) = 0.5\rho_1 + 0.5\rho_2$ である純粋時間選好率が時間とともに減少し、 $t = \infty$ においては $\rho(\infty) = \min(\rho_1, \rho_2)$ となる。次に、消費に対する限界効用の弾力性 θ は Stern Review の設定である $\theta = 1.0$ と Dasgupta (2006) の指摘を考慮した $\theta = 3.0$ の2種類を用いた。なお、 \dot{c}/c はラムゼーモデルにより内生的に計算される。以上の純粋時間選好率 ρ (3種類)と消費に対する限界効用の弾力性 θ (2種類)の値を組み合わせ、6種類のシナリオを設定した。また、昨年度の報告と同様、新エネルギーの技術進歩に関わる2つのパラメータ(新エネルギーへの移行のし難さと Learning by doing の度合を決める)を併せて変化させた。

3. 分析結果および結論

CO₂削減経路においては、純粋時間選好率 ρ が小さいほど、また θ が小さいほどより早期におけるCO₂排出削減が望ましくなる。また、 $\rho = 0.1\%$ 、 3% を加重平均する設定におけるCO₂削減経路は、Stern Review の設定である $\rho = 0.1\%$ の削減経路とほぼ同じになる(左下図)。この理由は、温暖化被害が大きくなる2100年以降における割引要素 $(1 + \rho(t))^{-1}$ が $\rho = 3\%$ では非常に小さくなるのと比べ、 $\rho = 0.1\%$ 、 3% を加重平均するとさほど小さくならないためである。

CO₂削減に伴うGWPの損失については、純粋時間選好率 ρ が小さいほど、また θ が小さいほど損失のピークがより早期に移行する。一方、 $\rho = 0.1\%$ 、 3% を加重平均する設定におけるGWP損失の経路は、Learning by doingの度合が大きい場合、 $\rho = 0.1\%$ における損失経路と $\rho = 3\%$ における損失経路の中間付近を通る場合があり(右下図)、その場合、CO₂排出削減をより早期から行うにも関わらず経済損失は $\rho = 3\%$ の場合と比べてさほど大きいとは言えない。このように、早期から大きなCO₂排出削減を行うにも関わらず経済損失が大きくなる理由には、誘発的技術進歩により新エネルギー価格が下がり、経済成長が維持されるためである。一方、 $\rho = 3\%$ の設定では早期における経済損失は小さいが、21世紀後半以降における経済損失が大きくなる。



電力供給と大気質改善に関する経済評価：
クリーンエネルギーに対する選好構造の分析

Economic Analysis on the Power Supply and Air Quality Improvements in China
Analysis on the Citizens' Preference for the Clean Energy.

○小松悟*・大床太郎**・金子慎治***・Latdaphone BANCHONGPHANITH***・

豊田知世***・Chunxiao CHEN ***

Satoru KOMATSU, Taro OHDOKO, Shinji KANEKO, Latdaphone BANCHONGPHANITH,
Tomoyo TOYOTA and Chunxiao CHEN

1. はじめに

中国では2002年以降電力の需給逼迫が顕在化しており、2005年夏季には26省市區で電力の供給制限が実施された(海外電力調査会 2006)。需給逼迫の原因の1つに発電容量の不足が挙げられており、電力供給を大幅に増加されるための対策として、石炭火力発電の開発を推進されている。ただ、石炭火力発電所は発電の過程で大気汚染物質を排出するため、発電能力を増大させる際は同時に、大気汚染改善の努力が求められる。すなわち、電力供給と環境悪化防止は同時に検討すべき課題であると言える。

電力供給に関して、住民の持っている選好構造を明らかにすることは、意思決定者にとっても重要な情報提供となる。Carlsson and Martinsson (2007)等では、電力供給改善に対する住民の選好は、停電時間減少という形で評価してきた。しかし大気汚染問題に関心が高い近年は、住民の選好は、電力供給改善の便益は停電の減少だけではなく、大気汚染削減努力という形でも評価することが可能と思われる。

本研究ではコンジョイント分析を用いたアンケート調査を利用して、電力供給改善政策に対する住民の選好分析を行う。そして環境負荷を低減する電力供給改善政策は、住民の生活改善にどの程度寄与するのかを明らかにする。

2. 分析方法

調査対象地域は中国江西省北部の九江市とした。予備調査の後、本調査は2008年3月に実施した。調査は九江市中心部において面接方式で行い、合計285サンプルを回収した。質問票では、回答者の家庭の電力供給の状況と大気汚染の状況が、例えば表1のような選択セットの状況になった場合、どのシナリオを望むかを尋ねた。大気汚染と電力供給との関係が明確になるように、質問文にて、石炭火力発電所にて大気汚染物質が発生していること、また電力の安定供給と大気汚染削減は両立させるべき問題であることを述べた。選択セット作成のため、主効果直交デザインにより16の選択肢(プロファイル)を作成して、3選択肢で選択セットを構成した。回答者には各選択セットを計6回質問した。

また回答者には電力供給や大気汚染などの環境問題に対する意識を明らかにするために、

* 広島大学大学院国際協力研究科 Graduate School for International Development and Cooperation, Hiroshima University
〒739-8529 広島県東広島市鏡山 1-5-1 TEL082-422-7111(内線 5990)、FAX082-424-6904
E-mail: skomatsu@hiroshima-u.ac.jp

** 独立行政法人森林総合研究所

*** 広島大学大学院国際協力研究科

リッカートの5段階尺度を用いた設問を提示し、回答を得た。得られた回答は主成分分析により主成分得点を求め、累積寄与率から第5主成分までの主成分得点を分析に利用した。

分析は混合ロジットモデルを用いた。変数選択は赤池情報量基準（AIC）を用いた。モデル全体の適合度として、自由度修正済尤度比指数（ALRI）を採用した。

3. 分析結果

表2の解析結果より、住民は電気料金の上昇、大気汚染に起因するガン患者数の増加、停電回数・時間の増加によって不効用が生じることが示された。

また主成分分析の結果、第1主成分は「大気汚染リスクは自分次第で制御可能」と考える住民、第2主成分は「電気の大切さを理解」する住民の特徴であることが示された。表2の結果より、大気汚染リスクは自分次第で制御可能と考える住民ほど、大気汚染によるガンのリスクの不効用が緩和されること、電気の大切さを理解する住民ほど電気料金上昇を許容する傾向があることなどが確認された。

4. 結論

本研究では、電力供給と大気汚染を同時に改善することに対する、住民選好を明らかにした。そして環境負荷を低減する電力供給改善政策は、住民の効用改善に寄与することが確認できた。

（引用文献）

海外電力調査会（2006）中国の電力産業—大国の変貌する電力事業—、オーム社。

Carlsson, F. and Martinsson, P. (2008) Does it matter when a power outage occurs? — A choice experiment study on the willingness to pay to avoid power outages, *Energy Economics*, 30(3), pp.1232-1245.

（付記）本研究論文は国際協力銀行の平成19年度円借款事業事後評価業務において実施された受益者調査結果に基づいて記載しており、右評価業務の評価報告書は取りまとめ段階である為、本調査結果も今後変更される可能性がある。

表1 選択セットの事例

	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3
停電回数（回/年）	1	2	2
停電時の年間 停電時間（時間/年）	1	3	5
70年間で大気汚染に起因するガン患者数(1万人当たり、人)	40	220	40
電気料金(元/月)	115	75	55

表2 解析結果

独立変数	係数	標準誤差	P値	
ランダムパラメータ				
電気料金	-1.925*10 ⁻²	**	4.853*10 ⁻³	0.000
大気汚染に起因するガン患者数	-3.675*10 ⁻³	*	1.698*10 ⁻³	0.031
停電回数	-0.204	**	5.212*10 ⁻²	0.000
ランダムパラメータの標準偏差				
電気料金	2.997*10 ⁻²	**	3.640*10 ⁻³	0.000
大気汚染に起因するガン患者数	1.043*10 ⁻²	**	1.410*10 ⁻³	0.000
停電回数	0.551	**	6.961*10 ⁻²	0.000
固定パラメータ				
停電時間（時間/年）	-0.115	**	3.217*10 ⁻²	0.000
第一主成分×ガン患者数	1.462*10 ⁻³	*	6.722*10 ⁻⁴	0.030
第二主成分×電気料金	9.043*10 ⁻³	**	2.372*10 ⁻³	0.000
収入×停電時間	1.668*10 ⁻⁶	*	7.937*10 ⁻⁷	0.036
収入×ガン患者数	-8.111*10 ⁻⁸	*	3.656*10 ⁻⁸	0.027
XunYang区ダミー×電気料金	-1.523*10 ⁻²	*	5.960*10 ⁻³	0.011
XunYang区ダミー×ガン患者数	-5.310*10 ⁻³	**	1.768*10 ⁻³	0.003
ASC1	0.526	**	9.261*10 ⁻²	0.000
ASC2	0.488	**	8.852*10 ⁻²	0.000
Number of Observations			1,271	
Log likelihood			-1,187.474	
ALRI			0.145	

注) **, *はそれぞれ1%, 5%水準での有意水準を示す。

クリーン自動車の環境性能に対する支払意志額調査結果の適用方法の検討

Application of estimated WTP premium for Clean Energy Vehicles to subsidy policies

○齋藤文*・板岡健之*・赤井誠***

Aya SAITO, Kenshi ITAOKA and Makoto AKAI

1. 序論

クリーン自動車は、「環境に優しい車」として技術開発が促進されているが通常の自動車よりも高価であるため、普及には購入時の補助が必要と考えられている。筆者らは、これまで、燃料電池自動車（Fuel Cell Vehicle, FCV）を取り上げ、ハイブリッド自動車およびガソリン自動車と比較を行う選択実験を用いた社会調査により、環境性能を始めとしたFCVのさまざまな属性に対する支払意志額（WTP）を算出し、クリーン自動車に対する購入時の支払いプレミアムを推定してきた。その一方、クリーン自動車の中で、FCVに関しては政策的な普及シナリオが公表されており、普及シナリオに沿ってFCVが従来自動車を代替することによる環境影響削減（外部費用の削減）を外部便益として評価し、購入時補助金を想定した社会的費用と比較することにより、政策の費用便益を分析してきた。本検討では、社会調査の結果から推定されたFCVに対する購入時の支払いプレミアムを考慮して補助金から削減し、その場合の政策実施に関する影響を分析すると共に、費用便益分析や政策実施に関する問題点や課題を抽出する。

2. FCV導入による外部便益の評価

FCVは基本的には水素を燃料とし、それを燃料電池によって電気に変換しモーターで動力を得る自動車であり、運転時はゼロエミッションである。FCV導入による外部便益は、FCVがガソリンや軽油を使用する従来自動車を代替することによる、従来自動車のもたらす外部費用の削減分と考えることができる。主な外部便益の項目としては、①大気汚染物質（NO_x、SO₂、SPM等）の排出削減、②温室効果ガス（CO₂）排出削減、③エネルギーセキュリティ向上、④騒音減少が挙げられる。本研究では、①、②、③について、その中でも①についてはさらに主要な健康影響を対象とし、外部費用削減について評価を行った。

3. FCVに対する購入時の支払いプレミアム（社会調査）

2006年1月から4月にかけてインターネット（n=5,013）および訪問留置+郵送（n=307）により選択実験を利用した社会調査（アンケート）を実施した。インターネット調査の対象者は約100万の登録モニターより、性、年代、居住地域別に層化し、日本全体の割合と同じとなるように抽出した。5,013名に送信し、2,801名から回答を得た（回収率は55.9%）。訪問留置+郵送については、エリアサンプリングにより対象者の抽出を行い、内容が全く同じ紙のアンケート票を用いて調査を実施した（回答数307）。選択実験では、対象者が近い将来（10年以内）に車を購入すると想定した場合に、3種類の車（1肢はガソリン自動車、残りの2肢はハイブリッド

* みずほ情報総研株式会社 環境・資源エネルギー部 Environment, Natural Resources and Energy, Mizuho Information and Research Institute, 〒101-0054 東京都千代田区神田錦町 3-1
TEL:03-5281-5295 FAX:03-5281-5466 E-mail: aya.saito@mizuho-ir.co.jp

*** 独立行政法人産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門

自動車またはFCV)のうちどれを選ぶかを尋ねた。選択実験における選択肢の属性は、パワー(最高出力)の差、1台あたりのCO₂排出量の差、1台あたりの大気汚染物質(NO_x)排出量の差、1回の燃料補給により走行できる距離、燃料補給時間、エネルギー安全保障、1年あたりの燃料やメンテナンスにかかる追加費用、車両追加価格、および、車を保有している期間の費用上昇分合計(1年あたりの燃料やメンテナンスにかかる追加費用×車の保有年数+車両追加価格)の9つである。本

調査の推計結果を表1に示す。回答者に提示したすべての属性が、危険率1%未満で有意となった。購入時の支払プレミアムは、ASC(Alternative Specific Constant)だけでも268千円と算出された。

表1 推計結果

	係数	標準誤差	T 値	P 値	
ハイブリッド自動車に対する ASC	1.14E+00	5.84E-02	19.55	0.000	**
FCV に対する ASC	1.25E+00	7.46E-02	16.73	0.000	**
最高出力 (馬力増加)	5.38E-03	7.67E-04	7.02	0.000	**
CO ₂ 排出量 (トン削減)	7.51E-03	2.82E-03	2.66	0.008	**
NO _x 排出量 (kg 削減)	1.71E-02	6.04E-03	2.83	0.005	**
航続走行距離 (km 増加)	1.17E-03	2.40E-04	4.88	0.000	**
燃料補給時間 (分増加)	-3.37E-02	5.97E-03	-5.65	0.000	**
エネルギー安全保障・やや貢献する	3.34E-01	5.67E-02	5.90	0.000	**
エネルギー安全保障・大いに貢献する	5.55E-01	7.15E-02	7.76	0.000	**
1年あたりの燃料やメンテナンスにかかる追加費用 (1円増加)	-1.40E-05	9.99E-07	-14.06	0.000	**
車両追加価格 (1万円増加)	-4.65E-02	9.19E-04	-50.58	0.000	**

注) **: P 値 < 1%, * : P 値 < 5%

4. 分析結果

燃料電池実用化戦略研究会のFCV普及シナリオ(2030年まで)を元にした補助金(FCV価格と従来自動車の差からさらに社会調査によって推定された購入時の支払いプレミアムを差し引いた額)による普及促進政策の実施費用と環境影響削減による外部便益との比較を図1に示す。外部便益累計は、2030年までは社会的費用を上回ることにはないが、政策実施費用と比較すると2024年には上回ることがわかった。

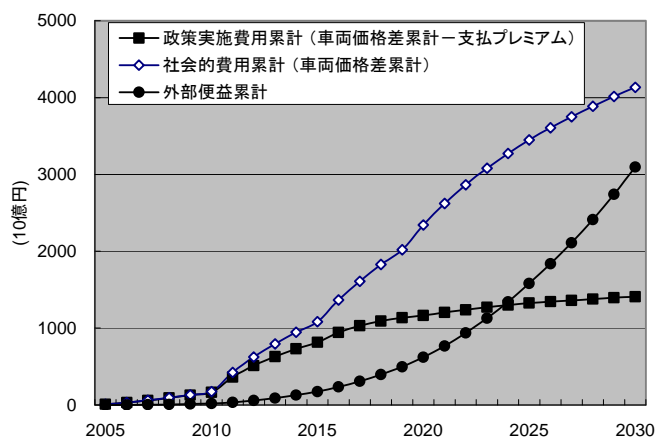


図1. 補助金からFCV購入時の支払いプレミアムを引いた場合の費用便益の変化

5. 課題

本検討においては、FCV購入時の支払いプレミアムの大きな部分は選択実験により推定されたASCに由来するものであるが、ASCを政策実施判断に利用への利用にすることについての理論的正当性や、環境性能に対するWTP(個人がエンドポイントへの被害削減を理解して示したWTP)と外部便益評価(エンドポイントの被害削減へのWTPを集計したもの)の整合性について課題があり、検討が必要である。

将来エネルギー技術に対する一般市民と専門家の見解の比較

選択実験における支配的選好に着目して

A comparison of citizens and experts in evaluating future energy technologies:
Dominant preferences in choice experiments

○加藤尊秋*、日渡良爾**、岡野邦彦**、小川雄一***

Takaaki KATO, Ryoji HIWATARI, Kunihiko OKANO, Yuichi OGAWA

1. はじめに

本稿では、選択実験を用い、将来の発電用エネルギー源に関し、一般市民とエネルギー技術に関わる専門家の見解を比較する。特に、支配的選好の発生状況に注目する。

2. 調査の概要

一般市民、専門家それぞれについて、同一の質問形式を用い、Web回答型の選択実験型調査を行った。一般市民の調査は、2006年12月に実施した。(株)東京エネルギーリサーチ社の調査パネルから性別および年齢層の偏りがないように1,600名を抽出し、1,349名(84.3%)から回答を得た。専門家の調査は、2007年11~12月に実施した。対象者は、本研究プロジェクトの実施主体である革新的エネルギー技術評価研究委員会委員に選定を依頼し、広範囲の専門家412名を集めた。この調査では、343名(83.3%)から回答を得た。343名の内訳は、大学26%、独立研究機関21%、エネルギー関連企業25%、その他企業20%、行政1%、その他7%である。

表1 選択実験の属性と水準

番号	属性	水準
1	資源量	ほぼ無尽蔵、石油の100倍、同10倍、同程度
2	資源のある場所	各国、石油より多くの国、石油のように特定の国に集中、石油以上に集中
3	CO2排出量	石油火力の1/100以下、同1/10、同1/2、同程度、同2倍
4	日本全体の電気代	年間2兆4千億円減(1人あたり年間2万円減)、同1兆2千億円減(同1万円減)、同程度 同2兆4千億円増(同2万円増)、同10兆円増(同8万円増)
5	自然現象への強さ	影響受けず、定期的に発電できず、不規則に発電できず
6	社会現象への強さ	影響受けず、国際社会のみから影響、地域社会のみから影響、両者から影響
7	事故・災害時の最悪の被害	周辺に影響なし、避難が必要だが健康被害なし、けが人・健康被害ありうる、死亡者ありうる
8	テロ等で悪用・標的の可能性	可能性あり、可能性なし

選択実験に際し、将来発電技術のプロファイル作成に用いた属性と水準を表1に示す。属性数が多いため、8個の属性から無作為に3個のみを選び、各属性の水準も無作為に選ぶ方法でプロフィールを作成した。このようなプロフィールを1問あたり2個提示し、好ましい方の選択を求めた(質問に含まれない属性は、両プロフィールとも同じと指定)。1人あたりの質問数は、30問とした。属性数や1人あたりの質問数が多めであるが、以上の手法は、2006年2月実施調査(加藤ほか、2007)等の経験をもとに、回答に際して大きな困難が生じないことを確認した上で決定された。

* 北九州市立大学国際環境工学部 (Faculty of Environmental Engineering, University of Kitakyushu) 〒808-0135 北九州市若松区ひびきの 1-1,

Tel:093-695-3237, Fax:093-695-3337, Email: tkato@env.kitakyu-u.ac.jp

** (財)電力中央研究所 (Central Research Institute of Electric Power Industry)

*** 東京大学大学院新領域創成科学研究科 (University of Tokyo)

3. 分析結果

本稿では、1つの属性の良し悪しのみで回答を選び、他の属性との間にトレードオフを認めない回答を「支配的選好」と捉え、当該選好を持つ回答者の割合に注目する。なお、選択実験における当該回答には、本来、支配的選好ではないのに偶然に生じたものも含まれる。本稿では、8個の属性それぞれに関する支配的選好者の割合を同時に推定可能な形にロジットモデルを拡張し、推定を行った。一般市民の推定結果を表2に示す。通常のロジットモデル(モデルA)と比べ、新しいモデル(モデルB)は、データへの適合度が大きく改善しており、支配的選好を明示的に考慮した分析の有用性が確認できた。

表3は、支配的選好者の割合である。一般市民の場合、事故・災害時被害とテロに関する該当者が多い。ただし、性差が大きく、男性ではCO2排出量の該当者が増え、女性では事故・災害時被害の該当者が顕著に多い。専門家(95.4%が男性)は、一般市民の男性に近いが、CO2排出量の該当率は、一般市民と比べて突出している。

なお、専門家の方が技術比較時のトレードオフに慣れており、支配的選好者が少ないとの仮説を想定したが、全属性に対する支配的選好者の合計は、一般市民で48.7%、専門家で52.2%であり、この仮説は成立していない。

4. まとめ

本稿では、将来の発電技術に関し、支配的選好の発生率を推定可能な計量モデルを用い、一般市民と専門家の回答を比較した。本研究では、他に、個人属性や専門分野によるエネルギー技術評価の違い、一般市民と専門家の間での回答バイアス発生状況の違い等も検討中である。

<参考文献> 加藤尊秋ほか(2007) 選択実験における質問繰り返しの影響、環境経済・政策学会2007年大会報告要旨集、pp. 114-115.

表2 モデル推定結果(一般市民)

変数		モデルA	モデルB	
属性・水準に関する変数	資源量	石油の10倍	0.57	0.60
		石油の100倍	1.06	1.08
		ほぼ無尽蔵	1.58	1.60
	資源のある場所	特定の国に集中	0.57	0.55
		多くの国	1.69	1.69
		各国	2.07	2.07
	CO2排出量	石油火力と同程度	0.97	0.97
		同1/2	1.71	1.72
		同1/10	2.24	2.22
		同1/100以下	2.85	2.82
	日本全体の電気代	年間2兆4千億円増	1.10	1.17
		現在と同程度	1.83	1.90
同1兆2千億円減		2.34	2.42	
同2兆4千億円減		2.61	2.68	
自然現象への強さ	規則的に発電できず	0.54	0.55	
	影響受けず	1.52	1.58	
社会現象への強さ	地域社会のみから影響	0.61	0.66	
	国際社会のみから影響	0.82	0.87	
	影響受けず	1.64	1.75	
事故・災害時被害	けが人・健康被害ありうる	1.20	1.10	
	避難必要健康被害なし	2.65	2.47	
	周辺に影響なし	3.30	2.95	
テロ等で悪用・標的	可能性あり	1.73	1.63	
支配的選好係数	資源量	-	3.51	
	資源のある場所	-	3.05	
	CO2排出量	-	2.55	
	日本全体の電気代	-	3.14	
	自然現象への強さ	-	4.03	
	社会現象への強さ	-	5.52	
	事故・災害時被害	-	1.60	
	テロ等で悪用・標的	-	2.11	
対数尤度		-17835	-17291	
AIC		35716	34645	

標本サイズは1,349人。係数は、全て1%有意。
各水準は、最悪の水準を基準にダミー変数でコード化。
支配的選好係数をロジスティック変換すると支配的選好者率となる

表3 支配的選好者の割合

	一般市民		専門家	
	男性	女性		
資源量	2.9%	4.1%	1.7%	2.1%
資源のある場所	4.5%	5.6%	3.3%	5.9%
CO2排出量	7.2%	9.4%	4.8%	15.6%
日本全体の電気代	4.2%	5.7%	2.3%	2.5%
自然現象への強さ	1.8%	3.4%	0.3%	6.3%
社会現象への強さ	0.4%	0.4%	0.3%	1.6%
事故・災害時被害	16.9%	12.0%	21.6%	9.3%
テロ等で悪用・標的	10.8%	11.0%	10.2%	9.0%
合計	48.7%	51.5%	44.5%	52.2%

中国都市部における飲料水水質向上政策の便益評価と 便益移転可能性の検証に関する研究

Valuing the Benefit of Improving Drinking Water Quality in Urban China Using
Averting Expenditure Method and Choice Experiments

○楊珏*・吉田謙太郎**
Jue Yang, Kentaro Yoshida

1. はじめに

中国では1980年以来、急激な経済成長とともに水質汚濁などの問題が深刻化している。特に都市部においては水道水水源の汚染に加え、水道設備の老朽化などの問題により水道水の水質汚染事故が増えている。このような背景のもと、都市住民を中心として、飲料水の安全性に対する意識が高まり、自発的に水質改善行動を取り始めている。

そこで本研究では、中国都市部を対象にし、一般市民の飲料水への回避支出額を調査するとともに、選択型実験を用いて比較することにより、評価手法としての妥当性と信頼性を検証し、都市住民の水道水水質向上に対する WTP を推定する。そして、選択型実験の結果に基づき、便益移転可能性を検討し、中国都市部における高度浄水施設の導入について費用便益分析を行う。

2. 分析方法

近年、環境評価分野では、仮想市場に基づく表明選好法 (SP) と実際の市場データに基づく顕示選好法 (RP) 両手法の欠点を補完するために、RP-SP 結合モデルがしばしば適用されている (Adamowicz et al, 1994; Louviere et al, 2000)。その中、回避支出法と仮想評価法の結合モデルを構築した研究も多数であるが (Wu and Huang, 2001; Rosado et al, 2006; 吉田・金井, 2008) 回避支出法のデータ収集の困難さからこれまで十分な研究蓄積はなされていない。

本研究では、実際の回避行動を調査することにより一般市民の飲料水への回避支出額を明らかにする。次に、水質向上が住民にもたらす便益を評価するため、表明選好法の1つである選択型実験を用い、水質に関する諸属性である安全性や味等に対する限界 WTP を推定する。さらに、水質向上に対する住民選好の多様性を把握するため、ランダムパラメータロジットモデルにより分析を行う。また、スケールパラメータの導入による便益関数移

* 国立環境研究所地球環境研究センター Center for Global Environmental Research, National Institute for Environmental Studies
〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 TEL&FAX029-850-2545 E-mail: yang.jue@nies.go.jp

** 筑波大学大学院システム情報工学研究科

転の応用を検討する。最後に、中国での高度浄水処理の導入に伴う費用を試算し、費用便益分析を実施する。

調査は中国杭州市と蘇州市の一般市民を調査対象とし、訪問法により各343通と118通の有効回答を得た。回収率は92.1%と98.3%であった。

3. 分析結果

実際の回避行動を調査した結果、杭州市の回答者のうち、35.2%は湯冷ましを使い、蘇州市では52%の回答者はボトルウォーターを利用している。1世帯あたりの回避支出額は杭州市26.8元/月、蘇州市28.1元/月であった。

選択型実験の部分では、属性には水質に関する「マイクロシスチン類の削減」、「残留塩素の削減」、「トリハロメタン濃度の削減」、水質に影響を与える「配水設備の更新」など水質向上させることに対する住民の選好を分析した。その結果、1世帯あたりのWTPは、杭州市90元/月、蘇州市66元/月と推定された。(残留塩素削減率80%、トリハロメタン濃度削減率90%の場合)。

便益移転可能性を検証した結果、便益関数移転は不可能であったが、「マイクロシスチン類の削減」と「トリハロメタンの削減」への限界WTPによる移転は可能であることが明らかとなった。また、両市において費用便益分析を実施した結果、高度浄水施設整備事業の便益費用比は1を超えることから、事業には一定の妥当性のあることも明らかとなった。

4. 結論

本研究では、以下の2点が明らかとなった。便益推定に関しては、回避支出額は、水道水の水質改善が住民にもたらす便益は両市において大きな差がなかったが、選択型実験による両市住民のWTP推定結果は大きく異なった。その理由は、両市の一般市民の社会経済属性は近似しているが、蘇州市の水源地である太湖の水質汚濁が深刻化している影響により、住民は市販の飲料水の購入を中心として回避行動を取る傾向が高いと考えられる。また、両地域の水道料金のベースラインが異なることもその要因の1つと考えられる。

便益移転については、水道水の安全性に関する属性への限界WTPによる移転は可能であったため、両市ともに水道水の安全性への要求水準が高いことは共通している。両都市の高度浄水処理導入の便益費用比ともに高い結果が得られているため、中国国内において近年導入されつつある水道事業体の民営化を進めることも重要な方策の1つであろう。

外部性と犯罪

Externality and Crime

松野裕¹

Yu MATSUNO

1. はじめに 本研究は、窃盗や強盗、傷害といった行為が異なる文化においても犯罪とされ否定的に扱われていることに着目し、経済学が環境汚染・破壊行為を規定するところの外部性とこの種の犯罪との同質性を論ずることにより、環境汚染・破壊行為は否定されるべきこと、すなわち、被害者側に事前の良い環境を享受する権利が与えられるべきこと、を正当化しようとするものである。刑法による取り締まりを主張するものではない。

Mishan(1967、1971)は古典的自由主義を参照しつつ外部性を巡る紛争においては被害者側に倫理的正当性があるとして、アメニティ権の確立を主張した。岡(2002)はこれを支持している。一般に規範的な主張の科学的な証明は不可能だが、本研究は、より分析的な議論により彼らの主張を補完しようとするものである。

2. 外部性の定義 本研究における外部性は技術的外部性を指す。以後単に外部性とする。外部性の定義は論者により若干の変異があるが基本的な部分は、①ある経済主体の生産・消費活動の他の経済主体への影響である、②当該影響は市場を通さないものである、という内容からなっている。この部分は、効用関数や生産関数が、他主体の消費セット x や産出セット y にも依存するという外部性の数式表現 ($U_i(x_i; x_j, y_k)$ 、 $f_i(q_i; x_j, y_k)$ 等) と対応するものである。上記の①②だけであると、犯罪や妬み、利他主義、もこれに含まれることになるため、Mishan(1971)、Verhoef(1999)等の論者は、③効果が非意図的である、ことを定義に含め外部性を特徴付けている。

3. “意図”の定式化 議論をより分析的にするために、本研究ではこの③“効果が非意図的であること”の経済学的変数を用いた定式化を試みた。具体的には、「結果 X を意図する」ということを「他の事情が一定である時、 X を表す変数 x の増加により行為者の効用(個人)または利潤(企業)が増加する」ということと理解した。すなわち、 $\partial U_{\text{行為者}}(\text{または} \partial \pi_{\text{行為者}}) / \partial x > 0$ (結果 X の限界効用または限界利潤が正) $\Leftrightarrow X$ 発生の意図の存在、とした。経済学においては効用・利潤を目的変数として、それを増加させる行動が合理的行動と理解されているから妥当であると思われる。それゆえ、 X の発生を意図していないことは、 $\partial U_{\text{行為者}}(\text{または} \partial \pi_{\text{行為者}}) / \partial x \leq 0$ 、となる。

4. 犯罪と外部性の比較 この定式化を用いて犯罪と外部性の比較を行った。上記の意味で原

¹ 明治大学経営学部 〒101-8301 東京都千代田区神田駿河台 1-1 研究棟 532 matsuno@kisc.meiji.ac.jp

因活動の行為者が意図した可能性のある結果として、被害者の効用の低下、被害の客観的量の増加、および原因活動自体の量の増加、を想定し、これらの結果の行為者の限界効用または限界利潤の取り得る値を検討し、その結果のパターンにより外部性と犯罪を比較した。なお、議論の単純化のため、限界効用・利潤の値の検討においては、結果 X を意図していないと定義されるか、または、そのように考えられる場合に、逆に、X の否定が意図されていると確実にいえない場合は、それも意図していないものと考え、それらの限界効用・利潤はゼロとした。

表 1 各種結果 X の原因者の限界効用・利潤による各種原因活動の比較

	原因活動の種別 (目的変数)	結果 X を表す変数		
		被害者の効用	被害の客観的量	原因活動の量
外部性	①外部性を生じる消費 (効用)	= 0	= 0	> 0 (消費量)
	②外部性を生じる生産 (利潤)	= 0	= 0	< 0 (生産量)
犯罪	③金目当ての窃盗・強盗 (効用)	= 0	= 0	< 0 (試行量)
	④無差別傷害 (群衆に投石等) (効用)	= 0	> 0	< 0 (試行量)
	⑤うらみや憎悪による傷害 (効用)	< 0	> 0	< 0 (試行量)
②より派生	⑥外部性を生じる生産で得た収入による消費 (効用)	= 0	= 0	> 0 (消費量)
③より派生	⑦金目当ての窃盗・強盗で得た収入による消費 (効用)	= 0	= 0	> 0 (消費量)

まず非派生的な活動①～⑤の中で比較すると、②外部性を生じる生産、は Mishan らの考えとは異なり、意図の側面において③金目当ての窃盗・強盗と同種のものといえる。一方、①外部性を生じる消費、は一般的な犯罪で意図の側面で同種といえるものは見あたらなかった。しかし、金目当ての窃盗・強盗は得た金を用いて合法的な消費を行うことを意図している(⑦)ことに着目すると、これは①と意図の側面で同種であるといえる。また、外部性を生じる生産に参加する者はその収入で消費を行うことを意図しており(⑥)、これも同様といえる。生産物や生産方法を決定できる経営者や資本家については特に妥当するであろう。⑥⑦のように考えると、「生産・消費活動の他者への影響」として限定する外部性の定義の①の部分にもよく適合し、犯罪と外部性の等価性が増す。

5. 結論と考察 Mishan らが外部性と犯罪との決定的な相違点であるとしたそれら行為の意図の面で、外部性は窃盗・強盗と同等であることがわかった。これはそれら行為の倫理的位置づけに重要な点であり、環境問題を含む外部性は倫理面で犯罪と同列に扱うべきであり、被害者側に権利が与えられるべきである。取締の手段は有効性、効率性等の観点から別途検討すべきである。

新種の環境問題が発生する時、事前には自由財であった大気のような財が、汚染排出等といった用途で過度に利用され被害が生じずるのである。この時、事前には自由財であったのだから誰にも所有や利用の権利は設定されていない。Coase(1960)は取引費用の存在下では加害者側に権利を与えた方が生産価値が大きい場合があり得る旨を述べるが、そもそも生産価値がより大きいことそのものに倫理的優位性はなく、それがパレート改善を可能とする点がよいのであり、補償により現にパレート改善となる場合にのみ価値自由であろうとする経済学は倫理的優位性を認めるのである。そして補償が行われると言うことは被害者側に権利を認めることである。

市場経済の成功の源泉を合意に基づく互恵的な取引に認めるなら、情報の非対称性等の他の市場の失敗も倫理的問題(それゆえ犯罪に同種のもの)として扱うことが可能であるように思われる。

自治体によるディーゼル車規制の経済分析

A Regulatory Impact Analysis of the Diesel Vehicle Regulation by Local Governments

岩田和之*

Kazuyuki Iwata

1. はじめに

国が実施する車種規制（自動車 NOx・PM 法、2002年10月より開始）のみでは大気環境の改善が不十分であるとして、関東圏の自治体（八都庁市）では、2003年10月より、粒子状物質（PM）の濃度改善を目的とした各自治体の条例に基づく“運行規制”を、車種規制に上乘せ・開始した。運行規制の下では、指定 PM 除去装置を装着する、あるいは規制適合の低公害車に買い換えなければ、規制対象車両を自治体内で利用することが禁止される。

しかし、各自治体では、運行規制の施行の際に、同規制がどの程度社会に対し、費用、便益をもたらすのかを試算していない。つまり、運行規制は、事前的定量的経済分析（本研究では RIA と呼ぶ）を行うことなく、実施されたのである。現時点においても、大気環境の改善度合いの公表に留まっている。また、その改善が国の車種規制によってもたらされたのか、自治体の運行規制によるものなのか識別していない状況である。

そこで、本研究では、車種規制と運行規制を明確に区分した上で、経済学的アプローチによる費用便益分析を用いて、八都庁市の運行規制の事前的政策評価を再現し、同規制の妥当性・効率性について議論する。

2. 分析方法

車種規制が運行規制よりも早く施行されたため、運行規制の費用便益分析を行うには、車種規制の影響を考慮しなければならない。したがって、運行規制の削減量は、車種規制により達成された水準（ベースライン）からの大気環境の改善幅として表される。

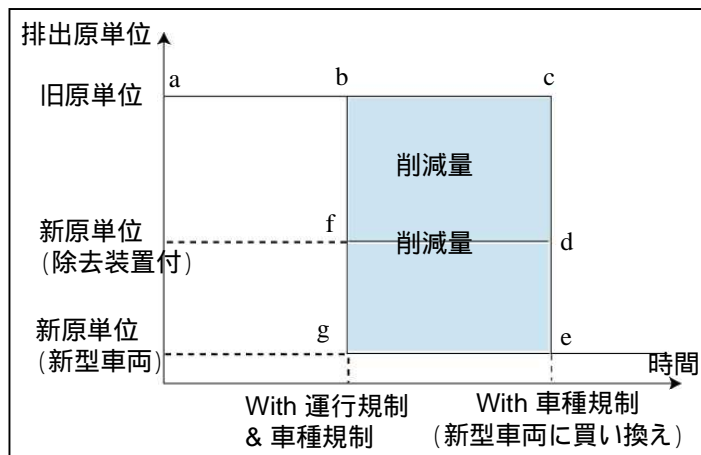
規制対象車両は運行規制の有無に関わらず、車種規制によって、指定される年次に使用が禁止される。したがって、規制対象車両の保有者は、指定装置を購入した後に車種規制によって規制適合の新型車両に買い換える、あるいは規制適合新型車へ買い換えるタイミングをさらに前倒しする、という2つの規制遵守行動を選択することができる。この遵守手段選択に伴う費用が、運行規制の費用となる。そこで、車両保有者は費用の少ない遵守手段（ or ）を選択するという費用最小化行動を考える。

削減量を視覚的に表すと右図のようになる。横軸は時間、縦軸は排出原単位（車両の1km 走行当たりの汚染物質排出量）である。運行規制がない場合（ベースライン）、規制対象車両は”with 車種規制”の時点で新型車両に買い換える（排出原単位が低下する）。この場合は、排出原単位は abcde の経路で変化する。一方、運行規制がある場合には、”with 運行

* 上智大学大学院経済学研究科 / 日本学術振興会特別研究員
〒102-8554 東京都千代田区紀尾井町7番1号 TEL03-3238-3295
E-mail: kazuyu-i@sophia.ac.jp / kazuyu-i@woody.ocn.ne.jp

規制&車種規制”のタイミングで規制が開始する。そのため、遵守手段として（除去装置装着）を採用する場合には、排出原単位は abfde の経路を取り、（買い換えの前倒し）を選択した場合には abfge の経路を取るようになる。運行規制による1台当たりの汚染物質削減量は の場合、 gecb となり、 の場合は fdcb で表される。

2003年3月末時点での車検データを利用し、自治体内にある規制対象車両を全て特定した上で、1台ごとに費用、削減量（貨幣換算し、便益とする）を計算する。その後、台数を乗じて、総費用、総便益を推計する。ここでの推計方法は、Iwata & Arimura（2008）と同様の過程計算に依拠した。



3. 分析結果

本研究では環境規制に付随する不確実性の対処のために、様々な感度分析を実施しているが、ここでは最も妥当であろうケースの紹介に留める。推定結果は下表に載せた。車種規制の費用、便益は Iwata & Arimura(2008)より引用している。運行規制の総費用は約357億円となる一方、総便益は約2,461億円となった。規制が妥当であるかどうかを判断基準となる純便益では約2,104億円となり、事後的には、運行規制は妥当であることが確認された。

	車種規制	運行規制				
			千葉県	神奈川県	埼玉県	東京都
総費用	5210.4	357.0	58.3	92.3	83.1	123.3
総便益	12022.2	2460.8	392.9	688.4	577.3	802.2
純便益	6811.7	2103.8	334.6	596.1	494.2	678.9
費用便益比率	2.3	6.9	6.7	7.5	6.9	6.5

4. 結論

関東圏の八都府県市で実施されている運行規制を対象に、本研究では事前的定量的政策評価を再現実施した。推定の結果、運行規制は国が実施する車種規制に比べて効率性が著しく高く、大気汚染抑制政策として妥当であることが確認された。この理由は、車種規制の対象車両のうち、運行規制では特に汚染度の高い車両のみをターゲットとしているためであると考えられる。ただし、八都府県市間においても、大きくはないものの、費用便益比率にばらつきが見られる。これは一律の規制（2006年より東京都、埼玉県、さいたま市では強化）を敷いているためである。したがって、自治体ごとに、適した対象車両を指定することが効率性の観点から、望ましいといえる。

参考文献

- ・ K. Iwata and T. H. Arimura(2008b)”Economic Analysis of a Japanese Air Pollution Regulation: An Optimal Retirement Problem under the Vehicle Type Regulation in the NOx -PM Law”, Resources for the Future Discussion Paper.

兵庫県道路整備と財源に関する国会議員等アンケート調査

A Questionnaire Survey for Representatives on Road Investments and Revenue Sources in Hyogo Prefecture

○ 兒山真也 *、藤江徹 **、小平智子 ***

Shinya KOYAMA, Itaru FUJIE, and Tomoko ODAIRA

1. はじめに

2007年3月、近年は5年ごとに期間が定められてきたガソリン税（揮発油税と地方道路税）など主な道路特定財源諸税の暫定税率が期限を迎えた。参議院における与野党逆転を背景として、前例通りには暫定税率が延長されない可能性が出てきたことから、これまでになく大きな国民的関心を呼ぶ事態となった。マスコミ報道や各政党からの発信により様々な情報が伝えられてきたが、それらに注視していても判然としないことも残されている。特に地方の道路整備に関する明確かつ具体的な情報は少ない。

本研究ではアンケート調査により、今後の道路整備の水準と内容をどうすべきか、道路特定財源や自動車利用者の負担をどうすべきか、兵庫県における道路整備をどうすべきかという大きく3点について、兵庫県の国会議員・政党等の考えを調査した。

なお、兵庫県は様々な特性から日本の縮図といわれ、兵庫県の道路整備についての議論は、全国の道路整備についての議論と重なる部分が多いと考えられる。

2. 調査の方法

アンケート調査の対象は次の通りである。

- ① 2005年衆議院選挙 兵庫県内の当選者および次点者等
- ② 2004年・2007年参議院選挙 兵庫県内の当選者および次点者等
- ③ 主要政党兵庫県本部等

調査票を38名（政党6、個人32）に、2008年3月31日に郵送または持参し、郵送により4月9日までに回答するよう依頼した。有効回答は14名（政党4、個人10）から得られた。なお、調査を実施した時期の前後には表1のような事柄が生じている。

3. 結果

【今後の道路整備の水準と内容について】

内閣府の『道路に関する世論調査』（2006年7月）では「新しい道路の整備は最小限にし、維持管理に重点」とする回答が37%であったが、それと比較すると与野党とも新規道

* 兵庫県立大学経済学部 School of Economics, University of Hyogo 〒651-2197 神戸市西区学園西町8-2-1 TEL&FAX078-794-5953 E-mail: koyama@econ.u-hyogo.ac.jp

** 財団法人公害地域再生センター 〒555-0013 大阪市西淀川区千舟1-1-1 fujie@aozora.or.jp

*** 財団法人公害地域再生センター 〒555-0013 大阪市西淀川区千舟1-1-1 odaira@aozora.or.jp

表 1 道路特定財源諸税暫定税率失効前後の主なできごと（2008 年）

2月29日	暫定税率を定める租税特別措置法改正案が衆議院で可決。参議院は可否を明らかにせず。
3月13日	道路特定財源制度を10年間維持する道路財政特別措置法（改正道路整備費財源特例法）が衆議院で可決（5月12日の参議院本会議で否決）。
3月27日	福田首相が2009年度からの一般財源化を柱とする提案。
4月1日	3月31日をもってガソリン税等の暫定税率が失効。ガソリン値下げに踏み切るガソリンスタンドが相次ぎ、活発な報道。
4月30日	租税特別措置法改正案が衆議院で再可決され、翌日から暫定税率復活。
5月13日	道路特定財源制度を2008年度限りで廃止することを閣議決定。 道路財政特別措置法が衆議院で再可決。

路建設抑制の志向は必ずしも強くない。

「道路の中期計画（素案）」（2008年2月、国土交通省）における今後10年間で59兆円という道路事業量の多寡について、客観的・定量的な考察が必ずしも十分ではない。

【道路特定財源や自動車利用者の負担について】

道路整備のための費用は自動車を利用する人が大部分を負担するという道路特定財源制度の考え方（論理）について、与党は賛成であるが、野党の中でも賛否にばらつきがある。道路特定財源制度に悪のレッテルが貼られ、冷静に論じられなくなっているが、論理としてはいまだ一定の支持が得られることが示唆される。

道路特定財源諸税の暫定税率分を道路のみに使うべきとの意見は与党にも皆無である。

道路特定財源諸税を軽減する一方で、地球温暖化対策税などを導入するという考え方もみられるが、差し引きで課税水準がどうなるのかほとんど明らかにされていない。本調査によれば、自動車の社会的費用（温暖化、大気汚染、混雑、事故など）の負担の大きさについて、与党は現行課税水準並みかそれ以上、野党はそれ以下と認識している。

自動車の社会的費用を、自動車を利用する人が負担するという考え方について、与党は賛成であるが、野党は一部に反対がみられる。

【兵庫県における道路整備について】

大都市の道路整備は進んだが地方の道路整備はいまだに遅れているとよくいわれるが、「地方の道路整備」とは何を指すのか共通認識がないため、より明確にされるべきである。

大阪湾岸道路西伸部と播磨臨海地域道路は、与党は推進の回答が多く、野党は反対（凍結または中止）の回答が多い。野党の凍結と中止は同数である。北近畿豊岡自動車道、鳥取豊岡宮津自動車道は、与党は推進の回答が多い。野党は推進と反対（凍結または中止）が拮抗しているが、中止まで踏み込んだ回答はほとんどない。

Sustainable Urban Transport における公共交通の合理性に関する経済理論 *Economic Theory of Rationality of Public Transport for Sustainable Urban Transport*

南 聡一郎^{*1}

Soichiro MINAMI

1, はじめに

過度のクルマ依存によって都市における環境・社会・経済の Sustainability に深刻な危機が生じたため、Sustainable Urban Transport の考え方が提唱されている。欧米を中心に自動車交通量を削減し公共交通中心の都市交通への転換を目指す先進事例が数多い。代表例として、LRT 導入を軸とした公共交通の抜本的改良・拡充を行ったストラスブール(仏)、フライブルク(独)、ポートランド(米)などがあげられる。これらの都市の公共交通は赤字であり、資本費のみならず運営費も公的資金によって補助されているのが特徴である。そこで本研究では、Sustainable Transport を目的とした、独立採算制ではなく公的資金によって運営される公共交通の合理性ならびにその判断基準を経済学的に証明することを目指す。

2, 研究動向

Sustainable Urban Transport に関する研究では、公共交通重視の提言が多くなされている。代表的なものとして交通需要管理(TDM)や公共交通中心の都市計画など、土木学からの公共交通拡充のアプローチがあげられる。一方で、経済学・経営学の観点から Sustainable Transport 論における公共交通重視政策の研究業績は、事例研究はあっても体系的な理論分析は少ない。特に、資本費・運営費へ公的資金を支出してまで公共交通を供給するのは経済理論上本当に合理的なのか、という規範は確立していない状況にある。

一方で、交通経済学は公共交通には独立採算制を適用するパラダイムを採用しているため、補助金自体に否定的である。自動車に関しては外部費用の研究が進んでおり、混雑料金や環境ロードプライシングの議論がある。混雑料金に関しては理論研究の蓄積が多い。それに対して、公共交通の外部便益を考慮した補助金の議論は少なく、事例研究が中心である。現実には、日英を除く先進国の都市公共交通の大部分は赤字で運営費補助を用いているにも関わらずである。つまり、公共交通の運営費補助を分析枠組みの外部におく既存の交通経済学は、欧米を中心とした公共交通の拡充を中心とした Sustainable Transport の動きをうまくとらえているとは言い難い状況にある。

*1 京都大学大学院経済学研究科博士課程 Graduate School of Economics, Kyoto University

京都市左京区吉田本町 E-mail : nan-sou@sannet.ne.jp

3, 本研究が採用する経済理論

Sustainable Urban Transport 論における公的資金を用いた公共交通拡充策を正しく把握するには、公共交通の合理性に関する新たなパラダイム構築が必要である。本研究では、E.J. ミシヤンの倫理的合意に基づくパレート基準の理論^{*2}を元に理論構築をする。ミシヤンは道路建設にはパレート最適基準を採用し、鉄道(公共交通)には独立採算基準を採用する既存の交通経済学を、厚生経済学の原理から逸脱し道路の便益を過剰に評価するものとして批判している^{*3}。なぜならば、自動車の代替材である公共交通の価格上昇や廃止が起きると自動車が必要化して消費者余剰が上昇するため、便益の減少とともに消費者余剰が上昇するという倒錯的な結果をもたらすからである。その上で新規の道路建設と赤字で廃線になる公共交通の合理性を比較すべきであるとしている。つまり、ミシヤンは赤字鉄道の存続がパレート基準を満たすならば、鉄道を残すべきであると主張しているのである。

ミシヤンの Sustainable Transport 論に対する重要な問題提起は、公共交通は独立採算基準ではなく、パレート基準によって存在の合理性を判断する倫理的基準を採用すべきである、ということである。本研究はミシヤンの提起した基準を交通需要管理(TDM)の考え方に適用することによって、公共交通の合理性に関する新たなパラダイム構築を目指す。現代の Sustainable Transport 論においては、過度に増加した自動車のシェアを公共交通に転換させる TDM が政策の要となる。そこで、公共交通を導入し、自動車利用から転換させることによってパレート改善がもたらされるかどうかという基準を採用する。すなわち、TDM 対象都市における公共交通導入の補償変分の社会的総計(ΣCV)が正になり、なおかつ ΣCV が公共交通の全費用を上回るならば公共交通の導入は合理的である、ということである。

4, 結論

以上のように、ミシヤンの倫理的厚生経済学に基づく交通経済学への問題提起を TDM に適用することによって、採算性とは異なる公共交通の合理性に関する判断基準を構築することができた。つまり、Sustainability 維持のための環境政策として公共交通重視の TDM においても、パレート基準を満たす公共交通はたとえ赤字であってもその存続は経済的に合理的である、という判断基準を示すことができるのである。ただし、赤字の公共交通の費用をどうまかなうべきか?という問題が残る。これは財政学のアプローチによって解決すべき課題であり、今後の課題としたい。

*2 岡敏弘『厚生経済学と環境政策』1997、岩波書店

*3 E.J. ミシヤン「私的輸送手段の便益についての解釈」1967、(E.J. ミシヤン著、都留重人監訳『経済成長の代価』岩波書店、1971年に収録)、原文は"The Journal of Transport Economics and Policy", 1967年5月号。

「環境配慮型製品」開発に向けた企業システムの構築

The Corporate System to Research & Develop DfE

○羽田裕*・青正澄**

Yutaka Hada, Masazumi Ao

1. はじめに

現在、世界において環境問題が深刻化する中で、我が国では、環境問題に対応するため、2000年を「循環型社会元年」として位置づけ、20世紀型の大量生産・大量消費・大量廃棄型の産業システムから21世紀型の循環型産業システムへの転換に向けた活動が行われてきている。循環型産業システムの構築において、最も重視されている主体が企業であり、特に、環境保全及び経済成長の両立という「環境経営」の観点から期待されている。そこで、企業にとっては、「環境経営」実現に向けて、「環境配慮型製品」の開発、生産及び普及が急務な課題となっている。

本報告では、次の2点について論じる。第1は、行政の適切な制度設計により、「環境配慮型製品」の開発を促進する企業システムが構築されたことを明らかにする。第2は、新たな企業システムが構築されたことにより、「環境配慮型製品」分野において、「革新的イノベーション」が起こりつつあるという仮説を提示する。

また本報告では、「企業システム」とは、個別企業のトータルの事業の仕組みを意味する。

2. 分析方法

行政による制度設計として2001年に施行された「特定家庭用機器再商品化法（家電リサイクル法）」は、全面的に「拡大生産者責任（EPR）」を全面的に取り込んだものであった。その結果、使用済み家電製品の処理・処分は、行政主導から民間主導へと移行し、主要家電メーカーを中心としたリサイクルシステムが構築された。そこで、本報告では、家電リサイクルをケーススタディとして、実証分析を行う。分析は、以下の観点から進めていく。

第1は、主要家電メーカーを中心に構築された家電リサイクルシステムの実態を解明する。

第2は、特許庁の調査及び主要家電メーカーの知的財産情報（出願特許情報）を用い、「家電リサイクル法」施行前と施行後との比較分析を行う。2001年を分岐点とし、1980年代～1990年代と2000年代では、3R分野での出願特許において、大きな変化が見られるのかどう

* 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

New Energy and Industrial Technology Development Organization

〒464-8603 名古屋市千種区不老町 TEL：052-783-1255 FAX：052-788-6012

E-mail：hada@nisri.jp

** 名古屋大学研究推進室 Research Strategy & Promotion Office, Nagoya University

〒464-8603 名古屋市千種区不老町 TEL：052-747-6411 Fax：052-747-6445

E-mail：blue@rep.provost.nagoya-u.ac.jp

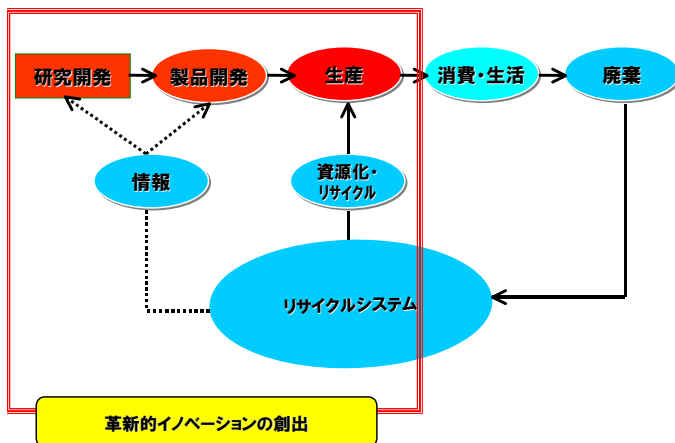
かを分析する。

3. 分析結果

国内における家電リサイクルでは、主要家電メーカーを中心に2類型のリサイクルシステムが構築された。1つは、動脈企業が静脈企業に家電リサイクルを委託する「静脈産業外部委託型」である。もう1つは、動脈企業が自ら家電リサイクルに参入するという「静脈産業内部化型」である。そこで、本報告では、「静脈産業内部化型」に着目し、分析を進めることで以下の結果を得た。

主要家電メーカーは、製品の設計・開発段階から「環境配慮設計」を考慮するため、「静脈産業内部化型」を新たなリサイクルシステムとして構築した。具体的には、静脈部分であるリサイクルプラントに研究開発機能を課したことである。リサイクルプラントに研究開発機能が課せられたことによって、静脈工程で得られた使用済み家電製品に関する情報やノウハウが、動脈工程にフィードバックされることとなった。このことによって、設計・開発段階からリサイクル性に優れた製品の開発やリサイクル技術の促進が活発になり、①

図1 静脈産業内部化型の概念図



②再商品化率の向上と処理費用の削減、③再生素材の純度の向上、④新たなリユース・リサイクル市場の創出、へと繋がっていくことになる。

また、主要家電メーカーの知的財産情報から、出願特許の変遷は以下のとおりになっている。

1980年代～1990年代の出願特許の内容は、主に部品点数の削減であった。これに対して、2000年代は、3R技術の開発へとシフトしつつある。

4. 結論と今後の課題

「家電リサイクル法」を契機に、動脈企業が静脈産業に参入する機会を得ることとなり、静脈部分を内部化するという企業システムが生まれた。この内部化によって、製品の研究開発・設計段階から「環境配慮型製品」の開発が促進される素地が出来上がり、徐々にではあるが技術面において、革新的イノベーションが創出されつつある。今後、内部化型は循環型社会において、1つの企業システムモデルとなり、技術的な革新だけではなく、「環境配慮型製品」という新しい顧客価値の創造へと展開されていくと考える。

本報告では、2001年以降の出願特許及び評価ツールに制約があったため、今後の課題として、次の2点を挙げる事ができる。第1は、今後も継続的に出願特許の動向を分析することである。第2は、評価ツールの開発である。

The Determinants of International Trade in Recyclable Materials and the Effects on Welfare

○Keisaku Higashida¹, Shunsuke Managi²

1. Summary

In the past few decades, international trade in recyclable materials, such as polyethylene, used paper, and wasted batteries, has been constantly increasing all over the world. In East Asia, the export of those materials from Japan to China has been increasing rapidly, in particular, after China joined the World Trade Organization in 2001. This trend influences the recycling activities, the production structure of final goods, and the amount of waste disposed into landfills in those trading countries. Therefore, it is very important to elucidate the effect of the increase of trade in recyclable materials on the waste and welfare, by which we can know the optimal recycling systems and trading rules.

The purposes of this paper are as follows. First, we investigate the determinants of the direction and the volume of trade in these recyclable materials. For example, it is likely that the difference in wage rates in two countries is one of the determinants. If the production of recyclable materials is labor intensive, the wasted materials are likely to be exported from the country in which the wage rate is relatively high to the country in which it is relatively low.

To this end, we construct a theoretical model, and obtain several results. The important extension of this paper is that we consider the trade from a developed country to a developing country. In the real world, the motive for trade from developed countries to developing countries is often different from that for trade in the opposite direction. The former type of trade takes place because the recycling sector is labor intensive, and because the cost of producing recyclable materials is lower by recycling materials in developing countries than by doing it in developed countries. On the other hand, the latter type of trade takes place because the developing countries do not have technologies to recycle wasted materials.

Second, having obtained the determinants of trade in recyclable materials, we consider the effects of trade on welfare in both exporting and importing countries. In terms of the basic international trade theory, this type of trade improves the welfare of trading countries, since both of them gains from trade. There might be, however, negative effects caused by trade in recyclable materials. For example, an increase in the import of recyclable materials lowers the price of those materials in the importing country, which might discourage the recycling activities. Accordingly, the amount of waste which is disposed into landfills may increase.

2. The Theoretical Model

There are three countries in the world, home (h), foreign (f), and the rest of the world. In the home (resp. foreign) country, there are n^h (resp. n^f) individuals. There are three sectors in the production stage: the collecting sector, the recycling sector, and the final goods sector. It is assumed that all sectors are perfectly

¹ Division of Economics and Business Administration, International College of Arts and Sciences, Yokohama City University, 22-2, Seto, Kanazawa-ku, Yokohama 236-0027. E-mail: keisaku@yokohama-cu.ac.jp

² Faculty of Business Administration, Yokohama National University, 79-4, Tokiwadai, Hodogaya-ku, Yokohama 240-0067, Japan. E-mail: managi@ynu.ac.jp

competitive. We consider three production factors: labor, human capital, and physical capital. It is assumed that the network for trading recyclable materials is formed between the home and foreign countries.

Firms in the collecting sector collect the wasted materials, and produce recyclable materials. They might collect them from the curbside directly, or they might buy them from city authorities. Firms in the recycling sector produces recycled materials from recyclable materials. We consider two types of production methods: one is human-capital intensive, and the other is labor intensive. The former can mainly be seen in developed countries, and the latter can be mainly seen in developing countries. Finally, firms in the final goods sector produces final goods from virgin materials, or recycled materials, or the mixture of both materials.

Let us assume that (a) physical capital is specific to each sector, (b) the wage rate of unskilled labor is exogenous, and (c) the virgin material can be imported from the rest of the world at a constant price. Observing the effects of changes in exogenous variables (the wage rate of unskilled labor, the amount of human capital, the amount of physical capital, the recycling technologies, the number of individuals and so on) on the price of the recyclable material, we can obtain the results on the directions and the volume of trade in recyclable materials. The main results (the hypotheses for the empirical analysis) are as follows:

(i) If the recycling sector is labor intensive, the higher is the home wage rate of unskilled labor as compared with the foreign wage rate, the more likely it is that the home country exports the recyclable materials, and the greater is the volume of trade,

(ii) If the recycling sector is human capital intensive, and if an increase in the wage rate per capita is caused by the accumulation of human capital, the higher is the home wage rate per capita, the more likely it is the home country imports the recyclable materials, and the greater is the volume of trade,

(iii) If the number of individuals is greater in the home country than in the foreign country, and if the collecting technologies or/and system are more advanced in the home country than in the foreign country, the home country is likely to export the recyclable material. Moreover, an increase in the number of individuals in any country increases the volume of trade.

(iv) If the number of individuals is greater in the home country than in the foreign country, and if the recycling technologies or/and system are more advanced in the foreign country than in the home country, the home country is likely to export the recyclable material. Moreover, an increase in the number of individuals in the home (resp. foreign) country increases (resp. decreases) the volume of trade.

3. Welfare

Finally, we examine the effects of trade in recyclable materials on the welfare of trading countries. The welfare is the sum of the consumer's surplus, producer's surplus, and tax revenue (if any), less environmental damage. In this case, environmental damage is caused by the accumulation of waste in landfills.

We obtain several results. The points are as follows: First, as noted above, there might be negative effects caused by trade in recyclable materials, such as an increase in waste disposed into landfills. Second, the welfare effect also depends on the production technologies of both countries in each sector, recycling policies, and the endowment of human and physical capitals.

中国の廃車市場に関する一考察

An analysis of ELV market in China

平岩幸弘*
HIRAIWA Yukihiro

1. はじめに

中国では、自動車産業の急速な発展とモータリゼーションの進展により、今後は国内において廃車発生台数が急激に増加すると考えられている。2002年以降は毎年100万台以上の廃車が発生していると推定されており、2005年が約120万台、2006年は約180万台と推定されている。しかし、公安局による廃車の公式統計では、2005年は56万2025台（廃車率1.8%）、2006年はさらに減少して38万560台（1.03%）であった。もちろん推計式や車両統計自体に問題がある可能性は否定できないが、むしろ、推定廃車台数と公式廃車台数の差のある程度の部分が、正規の廃車手続きを経ることなく、違法な流通ルートによりインフォーマルセクターへと流れているという可能性を指摘することができる。その規模や実態は不明であるが、中国国内での報道記事や筆者自身が現地調査で得た様々な情報を踏まえると、廃車をめぐるインフォーマルセクターは中国全土に広く存在しているようである。

廃車がインフォーマルセクターへと流れる最大の要因は、認証解体企業と違法解体業者における廃車の引取価格に大きな差が生じているためである。本報告では、フォーマル、インフォーマルの両セクターにおける廃車引取価格の差について、簡単なモデルといくつかの事例や統計から考察した。

2. 簡単なモデルによる比較

フォーマルセクター：認証解体企業の場合

ある地域の廃車引取市場において、認証企業では原材料として廃車 x を仕入れ、5大部品の破壊処理および解体処理を経て生産した有価物（再生資源、中古部品） q_1 をリユース・リサイクル業者に販売し、残余である廃棄物 q_w を最終処分場に出す。廃車引取価格を p_x 、有価物の価格を p_1 、5大部品破壊処理および解体処理の費用を c_1 、最終処分費用を c_w とすると、認証企業の利潤関数 π_F は次のようになる。

$$\pi_F = (p_1 - c_1)q_1 - c_w q_w - p_x x$$

資源制約を $x = q_1 + q_w$ として、廃車に含まれる有価物の割合を $0 < \alpha < 1$ とすると、 $q_1 = \alpha x$ 、 $q_w = (1 - \alpha)x$ となる。ここで現地政府は認証企業において利潤が最大になるように廃車価格を設定すると仮定すると、利潤最大化の条件（ $d\pi_F/dx = 0$ ）より、廃車の引き

* 一橋大学大学院経済学研究科 Graduate school of economics, Hitotsubashi university
東京都国立市中 2 - 1 EZH03343@nifty.com

取価格は次のようになる。

$$p_x^* = \alpha(p_1 - c_1) - (1 - \alpha)c_w$$

インフォーマルセクター：違法解体業者の場合

仮に違法行為が当局によって摘発される確率が低いと仮定する。違法業者は次の2つの違法行為を行なうという点で認証企業と異なる。1つ目は、違法業者は有価物の中からエンジンやトランスミッションなどの5大部品を取り外して、インフォーマル市場において価格 p_2 で販売することができる。その割合を $0 < \beta < 1$ とすると、インフォーマル市場で販売する5大部品は βq_1 となり、リユース・リサイクル業者に販売する有価物は $(1 - \beta)q_1$ となる。2つ目は、違法業者は廃棄物を不法投棄するため、廃棄物処理費用を負担しない。以上から、違法業者の利潤関数 π_l および廃車引取価格は次のようになる。

$$\begin{aligned}\pi_l &= \beta p_2 q_1 + (1 - \beta)(p_1 - c_1)q_1 - p_x x \\ p_x^{**} &= \alpha \beta p_2 + \alpha(1 - \beta)(p_1 - c_1)\end{aligned}$$

廃車引取価格の比較

以上より、両者の廃車引取価格の差は次のようになる。

$$p_x^{**} - p_x^* = \alpha \beta (p_2 - p_1 + c_1) + (1 - \alpha)c_w$$

右辺第1項は違法業者が5大部品を破壊処理せずにインフォーマル市場で販売することによる利益差であり、第2項は違法業者が廃棄物を不法投棄することによる利益差である。このとき、 $p_2 > (p_1 - c_1)$ であれば、 $p_x^{**} - p_x^* > 0$ となる。また、インフォーマル市場で販売される割合が増えるほど、引取価格の差は大きくなっていく。

3. 含意

5大部品の市場規模やその販売価格などは確認することはできないが、実際には金属スクラップ価格以上の価格で取引されており、中には回収した廃車や部品を用いて違法に車両を組み立てて高額で販売しているという事例もある。筆者の調査によると、認証企業と違法業者の引取価格差が5倍以上になっている地域もある。こうした大きな価格差があるために、認証企業では思うように廃車を回収することができず、事業経営に大きな支障をきたしているところも少なくない。また、違法部品や違法車両の流通による事故や大気汚染、不適正処理や不法投棄などの環境問題が懸念される。

インフォーマルセクターへの廃車流入を防ぐためには、違法業者の取り締まりも必要であるが、一方で、認証企業による5大部品のリユースやりビルトを許可することも一つの手段といえよう。

中国経済の拡大が日本のリサイクル産業に与える影響の評価
 —応用一般均衡モデルによる定量分析—

The Evaluation of The Impact of China's Economic Expansion on Japanese Recycling Industries: Quantitative Analysis with an Applied General Equilibrium Model.

山崎 雅人

Masato YAMAZAKI

はじめに

近年、鉄くず、古紙、プラスチックくずといった再生資源の、日本から中国に向けた輸出量が著しく伸びている。輸出された再生資源は中国において利用されるが、日本の再生資源の中国への流出は日本のリサイクル産業の停滞・空洞化を招く可能性がある。本研究では、再生資源の中でも鉄くずに焦点をあて、中国経済の拡大が日本のリサイクル産業（鉄くずを溶解し粗鋼を生産する電炉業界）に与える影響を、応用一般均衡モデルを用いて定量的に分析した。本研究の特徴は、中国の産業構造をモデルに含め、他の財と同様に再生資源についても日中間貿易を行うとした点にある。

研究の方法

本研究のモデルにおける経済主体は、日中それぞれの農業、鉱業、製造業、製鉄業（高炉）、製鋼業（転炉）、製鋼業（電炉）、再生資源回収・加工業、電力業、建築業、流通業、サービス業、最終消費部門である。図1はモデルの生産および輸出入の構造を示している。 σ は代替の弾力性を示している。本モデルでは、製造業が唯一、転炉の粗鋼と電炉の粗鋼を合成した「粗鋼合成財」を中間財として需要する。鉄屑の発生源は、日中両国の製造業と建築業の生産過程（生産量に比例して発生）

と、製造業と建築業の最終消費過程（最終消費量に比例して発生）である。発生した鉄屑はそれぞれの国の再生資源回収・加工業に全て投入され、「再生資源」が産出される。産出された再生資源は、他の財と同様に海外に輸出されるか、国内の製鋼業に投入される。ただし、電炉の粗鋼は転炉の粗鋼に比べ再生資源集約的である。

データセットは、アジア経済研究所の2000年アジア国際産業連関表を加工して作成した日本と中国の2国表をベースにし

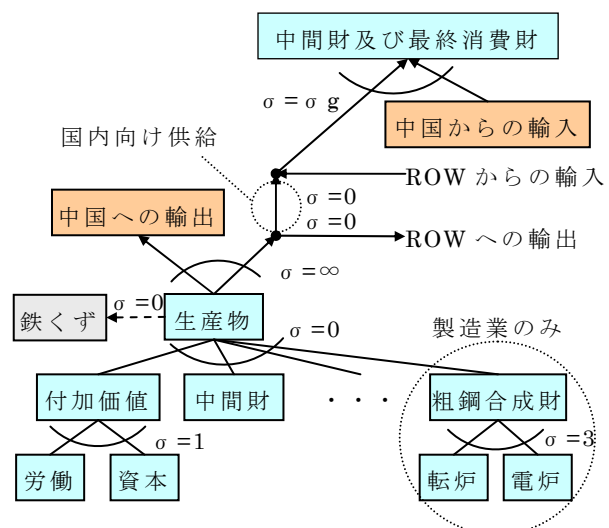


図1 生産及び輸出入の構造（日本の場合）

表 1 日本の関連産業についてのシミュレーション結果

生産量(%)	ケース 1	ケース 2	ケース 3	国内向け供給(%)	ケース 1	ケース 2	ケース 3
製鉄業(高炉)	0.445	-0.193	0.243	製鉄業(高炉)	0.445	-0.193	0.243
製鋼業(転炉)	0.511	-0.162	0.341	製鋼業(転炉)	0.511	-0.162	0.341
製鋼業(電炉)	-1.099	0.314	-0.771	製鋼業(電炉)	-1.102	0.316	-0.772
再生資源	0.006	-0.001	0.004	再生資源	-0.586	0.157	-0.421
鉄屑	0.006	-0.001	0.004	鉄屑	0.006	-0.001	0.004
財価格(%)	ケース 1	ケース 2	ケース 3	対中輸出货量(%)	ケース 1	ケース 2	ケース 3
製鉄業(高炉)	-0.009	-0.015	-0.024	再生資源	8.59	-2.304	6.173
製鋼業(転炉)	0.071	-0.041	0.029	CO2 排出量(t)	437,582t	-145,730t	284,160t
製鋼業(電炉)	0.611	-0.201	0.399				
再生資源	2.85	-0.892	1.908				
鉄屑	6.29	-1.948	4.23				

ている。その他のデータは、日本については 2000 年総務省産業連関表と産業連関表付帯表の「屑・副産物発生及び投入表」で補足した。中国については、2000 年における中国の産業統計、鉄鋼統計、貿易統計等で補足した。

シミュレーションでは中国経済の拡大要因として、中国の就業人口が 10%増加するケース（ケース 1）、資本量が 10%増加するケース（ケース 2）、付加価値生産性が 10%増加するケース（ケース 3）の 3 つを想定した。就業人口の増加は農村の余剰労働力の就業に、資本の増加は投資の増加に、付加価値生産性の増加は技術の進歩にそれぞれ対応している。また本研究では、国立環境研究所の「産業連関表による環境負荷原単位データブック（3EID）」を利用して、それぞれのケースにおける日本の粗鋼生産プロセスからの CO2 排出量の変化分についても計算している。

結果と考察

表 1 は日本の関連産業の生産量および国内向け供給量、財価格、対中輸出货量の 2000 年の値からの変化率(%)と、日本の粗鋼生産プロセスからの CO2 排出量の変化分(t)を示している。ケース 1 では中国国内の資本調達コストが上昇し、中国の資本集約的な転炉の粗鋼生産コストが上昇する。そのため電炉による粗鋼生産が拡大し、中国では再生資源需要が増加する。再生資源貿易の結果、日本の再生資源価格が上昇し、日本の電炉による粗鋼生産量は減少する。ケース 2 ではケース 1 と逆の事態が生じる。ケース 3 では中国の全産業の付加価値生産性が等しく上昇するが、日中の再生資源価格は上昇し、日本の電炉の粗鋼生産量は減少する。これは中国がもともと再生資源を日本からの輸入に大きく依存しているためである。分析により、日本のリサイクル産業の拡大ないし縮小は、中国経済の拡大の程度ではなく、拡大のあり方によって決まるということが明らかとなった。

マテリアルフロー勘定を導入したハイブリッド型環境勘定の構築

Incorporating Material Flow into the Hybrid-type Environmental Accounting

○林 岳^{*}，山本 充^{**}，増田 清敬^{***}，高橋 義文^{****}

Takashi HAYASHI, Mitsu YAMAMOTO, Kiyotaka MASUDA, and Yoshifumi TAKAHASHI

1. はじめに

バイオ燃料は地球温暖化防止への対策としてその効果が期待されているものの、一方で原料作物の作付拡大による森林の伐採など環境への悪影響をもたらし、いわゆる環境問題のシフトが発生することも懸念されている。このため、バイオ燃料による複合的な環境への影響の評価が必要で、それには評価指標を導出するための情報基盤として環境勘定を作成することが重要であると考えられる。そこで、本研究では、バイオ燃料による複合的な環境影響を評価することを念頭に置き、ハイブリッド型環境勘定を援用し、経済システムへの物質の投入産出をマテリアルフロー勘定として明示する環境勘定フレームワークを提示することを目的とする。

2. ハイブリッド型環境勘定とマテリアルフロー

既存のハイブリッド型環境勘定（日本総合研究所（2004））では、環境と経済システムの間で交換される物質・エネルギーが明示的に取り扱われている一方で、経済システム内部で流動する物質（例えば輸入と輸出）や蓄積された物質（例えば固定資本形成や在庫増加）については明示的に取り扱われていない。こうした経済システム内部の物質に関しても、財としての価値の維持には減価償却などで環境からの資源・エネルギーの取得が必要である。したがって、ハイブリッド型環境勘定においてマテリアルフローを評価するためには、経済システム内の物質と環境から取り入れる物質の関係性を分析し、経済システム内における資源・エネルギーの使用状況を適切に把握することが必要である。このように、経済システム内部の物質情報の提供を可能とする環境勘定システムを構築することは、経済システムの物質的制約を明示する意味においても意義がある。また、経済システム内の物質と環境から取り入れる物質を記載した環境勘定システムでは、マテリアルフローと環境負荷の関係についても明示することが可能となるので、物質消費や環境負荷を抑制するための情報の提供も可能となると考えられる。

* 農林水産省農林水産政策研究所 Policy Research Institute, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
〒114-0024 東京都北区西ヶ原 2-2-1, E-mail: th8841@affrc.go.jp

** 小樽商科大学ビジネススクール Graduate School of Business, Otaru University of Commerce

*** 滋賀県立大学環境科学部 School of Environmental Science, the University of Shiga Prefecture

**** 北星学園大学経済学部 Faculty of Economics, Hokusei Gakuen University

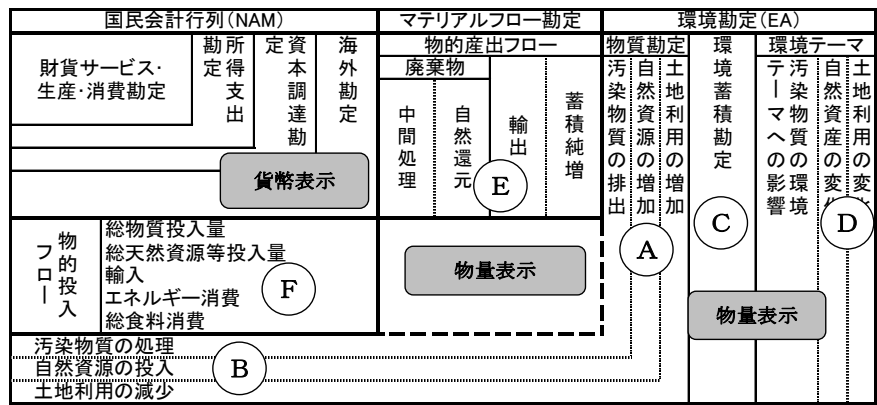
3. ハイブリッド型環境勘定の修正

次に、具体的にハイブリッド型環境勘定にどのような修正が必要かを検討する。環境省総合環境政策局（2008）のマテリアルフローを見ると、この中での評価項目は第1表のとおりである。このうち、ハイブリッド型環境勘定での評価項目に計上されていないのは、製品、輸出量、中間処理による減量などの8項目である。これらの項目のマテリアルフローは、自然還元を除くと経済システム内部における物質消費と関連するので、ハイブリッド型環境勘定における国民会計行列（NAM）との関連が強い。したがって、これらの項目はNAMとの関連性を明確にする必要がある。そこで、本研究では新たにNAMの縁辺部に環境勘定（EA）との間にこれらのマテリアルフロー情報を計上する勘定を挿入し、第1図のようなフレームワークを構築した。

第1表 マテリアルフロー分析の評価項目

投入	海外資源(輸入)
	天然資源
	製品※
	国内資源
産出	輸出※
	廃棄物
	中間処理による減量※
	最終処分
	自然還元※
	再生利用
	エネルギー消費
	総エネルギー消費量※
	エネルギー消費に伴う環境負荷
	食料消費
	総食料消費量※
	食料消費に伴う廃棄物
経済内への蓄積	耐久消費財※
	固定資本形成※

注: ※はハイブリッド型環境勘定で評価されない項目
出所: 環境省(2008)をもとに作成。



A: 国内及び海外部門による国内環境への負荷と、国内部門による海外自然資源の還元
 B: 国内環境から国内及び海外部門へのフローと、輸入による海外自然資源の減少
 C: 国内環境への蓄積と海外自然資源の変化 D: 環境問題別の影響度
 E: 経済活動による物的産出フロー F: 経済活動による物的投入フロー

第1図 マテリアルフロー勘定を導入したNAMEAフレームワーク

4. おわりに

本研究で提示した新たな環境勘定フレームワークは、輸出入として経済システム内で流動する物質質量、食料消費量、中間処理による廃棄物の減量化の状況など、経済システムの物質使用量の実態を明確にできるため、資源生産性指標などの環境指標も導出でき、物理的次元での持続可能性をより適切に評価できるものと考えられる。また、物理的次元の情報に基づいた環境政策の立案にも貢献できると考えられる。今後、これをバイオ燃料に適用しバイオ燃料の導入がもたらす影響を総合的に評価したいと考えている。

引用文献

環境省総合環境政策局（2008）『平成20年版環境統計集』。

日本総合研究所（2004）『平成15年内閣府委託調査 SEEAの改訂等にもとまう環境経済勘定の再構築に関する研究報告書』。

資源循環型社会における地域経済活性化の効果

岡山県真庭市におけるバイオマス事業

Contributions to Regional Economies by Biomass Resource Usage

○中村良平*・柴田浩喜**・渡里 司**

1. はじめに

今日、資源循環の施策を実施している市町村は多いが、それが地域経済にどのような効果をもたらすかはあまり把握されていない。バイオマス事業の例を挙げると、それによるCO₂削減効果は知られているが、地域振興への貢献では曖昧な部分が多い。すなわち、バイオマス利用のコスト削減やバイオマス製品の販売額といったことが、地域全体にどのように産業連関効果をもたらすかに関しては明らかにされていない。地域経済は開放性が高く、原材料や販売における域際移動が大きい。それ故に経済循環構造の実態を把握し、それに基づいて経済波及効果などの定量分析を行っておくことは、有効な地域政策に不可欠である。本研究は、岡山県真庭市で実施した地域経済構造分析において、視点の1つである循環構造分析を、財貨のみならずバイオマス利用という資源循環も考慮に入れた地域産業連関表を構築することで資源循環型の地域経済活性化効果を実証したものである。

2. 真庭市の概況と調査の概要

真庭市（人口約5万人）は、木材・木製品製造業の事業所が39（平成18年）集積する西日本有数の木材産地である。その従業者数は655人で、特化係数は全国基準で11.0を上回る。また、従業者は多くないものの林業の特化度も7.75と高く、これらは真庭市にとっては域外マネー獲得の基盤産業となっている。調査は、域内外の財貨サービス、特にバイオマス関係の流動をとらえるために、アンケート調査と併せてヒアリング調査も実施した。調査期間は、2007年12月～2008年1月である。主な調査項目は、①売上高、仕入額、外部委託費用、人件費、②サービスの内容と提供地域、③地域間を移動する資金額、④バイオマス利用に関する廃棄物の量、価格、域内外への出荷額などである。

3. バイオマス利用による地域経済循環効果

①循環効果（需要側）：木材チップを暖房用燃料として使う場合を考える。GSで灯油を購入すると、これはそもそも輸移入品であることから、購入金額のうちGSでの付加価値部分以外は所得の域外流出となるが、バイオマス燃料の場合は市内循環型のエネルギーであるためその購入額が市内所得として循環する。これはE3などバイオ・ディーゼル燃料の場合も同様である。また、バイオマス利用のために必要となった原材料・サービス等の購入は、それが市内で調達されたものあれば調達先産業の売上高増加や雇用増をもたらす。

*岡山大学大学院社会文化科学研究科(経済学系) Department of Economics, Okayama University
〒700-8530 岡山市津島中 3-1-1 TEL 082-251-7544 E-mail: ubbz0252@cc.okayama-u.ac.jp

** (財)中国地方総合研究センター

②生産性効果（供給側）：農家などが温室燃料に重油から木材チップの利用へ転換したとき、市外から購入する重油よりも経済効率が優れていればバイオマス利用者のコスト削減となる。これは費用関数の下方シフトを意味する。低価格での供給が可能となり、市場での需要が増加し、市内総生産額が増加するであろう。これはバイオマス燃料利用による光熱費削減も同様である。

③移出効果（需要側）：バイオマスを利用した製品を市外に販売することで域外マネーを獲得する。これは真庭市にとって新たな移出産業の創出を意味し、当該製品の移出需要は市内所得や雇用を増加させることにつながる。

3. 実証分析の結果

真庭市内における木質バイオマス燃料の利用状況及び既存調査による将来推計等から、市内の木質バイオマス燃料の年間生産額を654百万円、中間需要額を286百万円、消費支出額を20百万円、移出額を349百万円とそれぞれ想定した。さらに、平成16年時点の石油及び燃料価格をもとに、木質バイオマス燃料の市内利用に伴う石油燃料及び電力の移入減少額の推計も実施した。これらから、真庭市産業連関表に新たな産業部門として「木質燃料部門」を追加するとともに、石油燃料及び電力の代替に伴う投入構造の変化を加味した「真庭市木質燃料部門分析用産業連関表」の作成を行った。これらの推計表を用い、木質燃料の生産（木質チップ年間約6万2千トン、木質ペレット年間約1万3千トン）に伴う真庭市内への経済効果を推計した。結果、①木質燃料の市内販売による効果（循環効果）は市内総生産ベースで約1億6千万円（他の産業部門への波及効果を含む、以下同様）、③木質バイオマス燃料の移出効果は約2億3千万円と推計された。粗付加価値誘発額（特に直接効果）が小さいのは木質バイオマス（生産工場の）自家消費額が生産額の半分弱を占めることによる。

区分	市内生産誘発額			粗付加価値誘発額		
	直接効果	間接効果	総効果	直接効果	間接効果	総効果
①循環効果	306	207(0.68)	513(1.68)	47	113	160
③移出効果	349	257(0.74)	605(1.74)	102	127	229

注) 単位は百万円。②の効果は割愛した。括弧内の数値は直接効果に対する倍率。

①循環効果の直接効果部分の349は中間需要額と消費支出額の合計値である。

4. 結論

市内の木質バイオマス燃料の移出は349百万円の市外マネーの獲得となり、それは2億29百万円の付加価値（所得）増加を真庭市にもたらすことになる。これは、真庭市のGRPの0.13%に相当する。また、石油製品から木質バイオマス燃料への代替によってCO₂の削減効果はもとより、化石燃料の移入が減少し域内資源の利用で域内循環が生まれることで、地域経済の自立効果が高まる。移出効果の70%に相当する経済効果が市内で発生することがわかった。地域におけるバイオマス燃料の循環は環境対策に高い効果を持つだけでなく、所得創出を通じた地域経済の活性化に大きく寄与する可能性を持っている。

環境共生の視点と循環型地域社会の形成に関する考察 —徳島県上勝町、福岡県大木町、名古屋市の事例を通して

Society with an Environmentally-Sound Material Cycle from Compatible View Point
A Case Study of Kamikatsu Town, Oki Town and Nagoya City

崔 徳軍[※]

CUI DEJUN

1. 初めに

本研究は、循環型地域社会の枠組みを明らかにするために、環境共生視点で、持続可能性のフレームワークより、循環政策に関する持続可能な社会の要素を分析する試みである。

循環型地域社会に関する研究は、まだ特定の自治体の循環政策の流れを中心に展開しており（寺本博美ら,2005）、循環政策と物質循環のあり方を問う研究は少ない。特に、循環政策において、物質循環と自然循環の関係、循環政策の対象となる持続可能な社会の要素などに関して、理論と実践がリングして検討することは欠けているので、その作業は必要としている。

本研究は、ゼロ・ウェイスト（zero waste 以下、ZW という）宣言し、脱焼却と脱埋立ての循環ビジョンを示している上勝町と大木町の試みと、藤前干潟の埋立てを断念し、「非常事態宣言」でゴミ減量に熱心に取り組んでいる名古屋市の試みを事例として、循環政策の到達点を明らかにすると共に、循環型地域社会形成の道筋を探ろうとするものである。

2. 研究方法

(1) 環境共生の視点：環境共生視点に関して、次のように考える。①「自然と人間との共生の確保」は持続可能な社会の長期目標としており、循環型社会の形成を推進するためには重要な概念である。②循環の捉え方によって、循環資源の確保と経済の発展を維持するための循環と、経済活動と自然生態系との調和的循環の違いがある。環境共生視点からは、資源循環を自然循環の中に内在化するような制度づくりが必要となる。③廃棄物問題は自然破壊の要因の一つとなっており、経済と環境の両立に障害が生じている。人間と自然の一体性を理念とする環境共生は、持続可能な発展と環境・資源保全を一致させるコンセプトである。

(2) 持続可能性フレームワークによる循環型社会形成要素の抽出：この研究では、ジャパン・オブ・サステナビリティの持続可能性フレームワークの分析方法（多田博之, 2005）に学び、循環政策の要素の抽出を試みた（表1）。多田のフレームワークは社会全体的な持続可能性を20指標で分析するものである。この研究の方向性で循環政策の研究に関わる11項目を抜粋して、新しいフレームワークを作った。このフレームワークで示したように、生態学的持続性、経済的持続性、社会（文化）的持続性は循環型社会の形成に不可欠の3要素とするものである。

3. 分析結果

(1) 社会の物質循環と自然循環の調和——循環型社会形成のありよう①

循環政策の環境的側面では、資源循環（廃棄物循環）を自然循環と適合する必要がある、経済的側面では、再生可能なエネルギーの創出が必要となる。すなわち、循環政策のエゴロジカ

・ 上智大学大学院地球環境学研究科博士後期課程

ル化と包括化（統合化）が求められている。ZW 宣言した上勝町と大木町は、自然ごみを自然に還す方針で、家庭ごみの4割を占める生ごみの全量資源化を計画的に推進し、バイオマスタウンの取り組みを推進するなど総合的政策体系を形成している。上勝町では、生ごみ処理機の補助制度で各戸に配布し、コンポストを合わせてほぼ100%生ごみの堆肥化を実現している。また、間伐材を温泉施設と椎茸栽培温室に利用されている。大木町では、かつて隣接の自治体に委託して焼却処理された生ごみと、海洋投棄していたし尿・浄化槽汚泥をバイオ資源として捉え、その資源をバイオ発電と液肥の有機栽培に有効利用し、自然順応型循環が出来ている。また、菜の花プロジェクトによる廃食用油の再利用など、バラバラに展開されていた施策をバイオマスタウン構想で一本化している。一方、シギ・チドリ類など渡り鳥の生息地である藤前干潟の埋立て計画で市民と葛藤していた名古屋市は、オープン行政で市民、NPO と協働してごみ減量に取り組み、2005年の一廃の排出量は1998年度より30%減となった。生ごみの取り組みに関して、分別収集や資源化モデル事業を進めている。

表1 持続可能性フレームワーク

項目	持続可能性の要素	サブカテゴリー	持続可能性の価値概念
環境	・人と自然の共生 ・自然循環の重視 ・里山、森	1) 資源循環・廃棄物 2) 水・土・空気 3) 環境教育・システム	資源・容量、多様性、 世代間・地域間公平性 意志とつながり
経済	・分散型自給経済 ・環境効率 ・地域振興	1) エネルギー 2) 資源生産性 3) 財政	再生可能エネルギー 資源・容量 世代間公平性
社会	・自然に生かされる ・地域文化と交流 ・コミュニティ活性	1) 伝統・文化 2) 倫理 3) 公平	資源・容量、 地域間公平性 協働、意志とつながり
個人	・市民参加 ・健康で安全	1) 生活満足 2) 市民参加	意志、世代間・地域間 公平性、

出所：多田博之,2005（循環政策の研究で一部抜粋）

(2) 社会連帯と伝統文化による循環共創——循環型社会形成のありよう②

循環政策の社会的側面では、伝統的価値観と社会的なつながりを重視し、社会的コンセンサスを得ることが必要となる。また個人的側面では、社会的・環境的満足を実現させるための市民参加に視点をおく必要がある。すなわち、循環政策は人間社会におけるモノを循環化するのではなく、社会システムを循環化するものである。上勝町では、ごみステーション方式でごみの35分別を順調に展開したのは、ボランティアの奉仕、NPO組織の活動など社会的なつながりが社会資本（Social Capital）として機能している。大木町では、「自然を大切にし、助け合い、何一つ無駄にしない」先人の暮らしの知恵に学ぶことなどを政策の方針とし、2008年3月に「もったいない（ZW）宣言」を公表し、「ごみ」の焼却・埋立て処分をしない町を目指すようにしている。一方、名古屋市は、「脱レジ袋宣言」をし、2003年10月から市内共通の還元制度「エコくーびょん」をスタートしたほか、多くの市民が参加できるEXPOエコマネー事業を推進している。

4. 結論

フレームワーク分析と3つの自治体の事例研究を通して、循環型社会形成の要素と循環政策のあり方を明らかにした。すなわち、①循環は、分断化された社会での物質循環が問題とされているので、社会経済システムと自然生態系との循環の輪の形成、地域社会の連帯と伝統文化

による循環の輪の形成などを促すことが重要である。②循環政策における物質循環は、「モノとしての物質循環」に限定するのではなく、環境保全と資源保全に配慮した「自然界の物質循環」や「エネルギーとしての循環」にする必要がある。③バックキャスト的手法で循環政策を策定することは、循環型地域社会の形成を推進することに有効である。

コモنزの環境保全機能とその再生

入会林野を題材とした理論的研究

○嶋田 大作*
Daisaku Shimada

1. 研究の背景と目的

かつて日本には、採草地、茅場、薪炭林、用材林などとして共同利用する林野、農業に用いる溜池や水路、沿岸の漁場など、地域の人びとが共同で資源を管理・利用する様々な慣行が存在した。これらの慣行の中に見られた持続的な資源利用のあり方が、環境保全の文脈においてコモنزとして注目を浴びている。しかしながら、かつての日本に見られたコモنزは、近代化と共にその多くが衰退してきたことも事実である。

日本のコモنزが持つこの2つの側面、即ち、環境保全において重要な役割を果たしているという側面と衰退の危機に瀕しているという側面は、筆者が実際に幾つかの日本のコモنزを調査してきたなかで、常に直面する現実であった。コモنزが理論的にどのような環境保全機能を持ちうるのか、そして、コモنزの再生とは何を意味するのか、この点を解明することは重要な課題であり、本研究は入会林野を題材にしてこの課題に取り組む。

2. コモنزの定義

今日では、コモنزという言葉は、日本の入会をはじめ、世界各地の様々な資源やその共同管理制度を含むものとして用いられている。さらには、インターネット上で共有される知的財産などをさすものとして用いられることもあり、幅広い概念として使われている。

本稿では、コモنزの定義に関する既存の議論を踏まえたうえで、それらを環境保全という観点から検討し、コモنزを以下のように定義する。即ち、コモنزとは、地域の自然資源を地域住民が主体となって共同で管理する制度、及び、その管理の対象となる資源そのものである。

3. 日本の入会林野の歴史的展開と現状

様々な入会制度が発展した江戸時代において、林野の大部分は、村山、村持山、百姓山などとよばれる村落住民の共同利用に委ねられた農用入会林野であった。ここでの林野利用は、肥料として田畑に鋤き込む柴や草の採取、農具等の営農資材の採取、放牧、燃料用の薪や自家用建材や茅の採取等のように農業生産・農民生活と密接な関係を持つ。入会林野をめぐる権利は、地縁的集団の一員としての資格と強く結びついていた。村落共同体の構成員は、利用時期や利用方法に関する取り決め、入会林野の維持・管理のための共同出

*京都大学 経済研究所 先端政策分析研究センター The Research Center for Advanced Policy Studies, Institute of Economic Research, Kyoto University
E-mail: shimada.daisaku@t02.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

役などの仕組みを「寄り合い」によって自治的に築き上げられた。

江戸時代に確立された入会は、明治以降、大きく変容する。明治以降の入会林野の変容は、政府による入会林野解体政策、および、農民の自給経済が市場経済との関係性を強める過程を通してもたらされた。このような解体・変容過程を経て、現在まで存続している入会林野は、代表者名義で存在するもの、共有形態をとるもの、認可地縁団体などの団体形態に移行していくもの、財産区として存続するものなどがある。それらはいずれも、都市の郊外化や経済のグローバル化などの影響を受けて、近年急速に衰退しつつある。入会林野の放置が進むなかで、これまで人が積極的に手を加えることによって維持されてきた2次的自然の多様な機能は、低下しつつある。それは同時に、石油をはじめとする枯渇製資源への依存度の増大と木材輸出国での森林破壊をもたらしている。

4. コモンズの再生に関する既存研究の批判的検討

本研究で着目した既存研究は、日本の入会林野の再生を考える上で重要な議論を展開してきたエリノア・オストロムの設計原則アプローチ、井上真の協治アプローチ、室田武の物質循環アプローチという3つの理論的アプローチである。これらのアプローチに対して、コモンズと環境保全の関係性とはどのようなものか、および、コモンズの環境保全機能の再生とはなにで、そのためにはいかなる手立てが必要か、という視点から検討を行った。

5. コモンズの環境保全機能とその再生

3節および4節での検討からは、コモンズの環境保全機能として、次の5つが浮かび上がってきた。①コモンズでの資源利用が地域内物質循環を活発化する機能、②コモンズでの活動が人と自然の関わりを維持・再構築する機能、③コモンズでの活動が地域の自治を支える機能、④コモンズが維持されることによって発揮される自然資源の多面的機能、⑤所有権のうえに重層的に張り巡らされた管理・利用権により環境破壊型開発を阻止する機能、である。

そして、このような環境保全機能を備えたコモンズを再生するために必要な研究課題として、以下の3点が明らかになった。まず、コモンズとコモンズ外部との関係についての研究が進められなければならないことである。日本のような先進工業国においては、経済のグローバル化など、コモンズ外部からもたらされる衝撃にどう対処するのかが、コモンズの維持・再生に大きく関わってくるからである。2点目は、上で述べたコモンズの環境保全機能と、現実の日本のコモンズが有する機能との共通点と相違点を明確にするための実証的な研究を進めることである。3点目は、衰退が進む日本のコモンズを直視し、環境保全型コモンズを維持・再生するためにはいかなる手立てが必要か、政策論を視野に入れた研究を展開することである。

バーゼル条約改正案に関する経済分析

Effects of Basel Convention Ban Amendment on E-waste trade and Social Welfare

南部和香*

1. 背景

近年、リサイクル目的で取引される E-waste（廃電気電子機器）¹が増加してきており、その動向に社会的関心も高まってきている。E-waste の国際取引は、輸入国での電気電子機器の需要増加およびその中に含まれる希少金属の回収需要を背景として増加してきていると考えられる。銅やアルミニウム、その他希少金属といった有用資源を含む E-waste の貿易は輸出国、輸入国双方にとって有益であるが、同時に鉛やカドミウム、水銀などの有害物質も含まれているため、不十分な汚染防除設備の下でのリサイクルはしばしば環境汚染や健康被害を生じさせている。

有害廃棄物の取引は、バーゼル条約（「有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約」²、以下バーゼル条約）によって国際的に制限されている。貿易に際し、輸出国には輸入国や通過国への事前通告や同意の取得、非締約国との有害廃棄物の輸出入の禁止、不法取引が行われた場合の再輸入義務、移動書類の携帯などが定められている。たしかに、バーゼル条約は途上国へ向けた投棄目的の有害廃棄物の輸出を削減する上で有効であったと考えられるが、中には中古品と偽って動作しない廃家電を輸出するケース、あるいは虚偽申請が発覚し再輸入を要するケースも生じている。

こうした不適正輸出を受け、1995年には、バーゼル条約改正案が採択されたが発効には至っていない。バーゼル条約改正案が発効した場合には、先進国から途上国へのいかなる廃棄物貿易もが禁止され、リサイクル目的の貿易もまた禁止されることになる。これは、有害物質を含むような中古品や部品を輸入しリサイクルする過程から生じる環境汚染や健康被害を防ぎ、虚偽申請による不適正貿易をなくす上で重要な役割を担うかもしれない。しかし、E-waste やバッテリー・スクラップなどの貿易は、投棄目的というよりしばしば需要側主導で行われているため、貿易制限によってリサイクルに伴う汚染を防ぐことはむしろ社会的厚生を低下させることになるかもしれない。

先行研究によってバーゼル条約や E-waste をめぐる状況は徐々に明らかにされてきているが、これらの研究は主に現状を明らかにするための分析が多く、また、バーゼル条約改正案に焦点を絞ったものは少ないと思われる。本稿では、2ヶ国間における有害物質を含むような中古品の取引に焦点をあて、バーゼル条約改正案がこうした貿易にどのような影響を与えるのかについて定性的な分析を行う。また、バーゼル条約によって生じた取引費用の増加が適正なリサイクル貿易を制限しているといわれる状況を鑑み、取引費用の低下や内部化政策の導入が社会的厚生へ与える効果についても分析を行う。

* 明治大学商学部兼任講師 E-mail: knambu@kisc.meiji.ac.jp

¹ 使用済のテレビ、エアコン、コンピュータ、冷蔵庫などがある。

² 1989年に採択され、1992年に発効している。日本は1993年に加盟し、同年、国内でバーゼル条約を実施するための枠組みとしてバーゼル法（「特定有害廃棄物等の輸出入等の規制に関する法律」、以下バーゼル法）を制定している。

2. モデル

本稿では、自国から外国への一方向の中古品貿易が行われている状況を想定している。自国には、消費者、回収業者、財生産者がおり、外国には中古品販売業者が存在する。リサイクル資源とバージン資源を用いて生産された財を消費者が購入し、使用済み財を回収業者に引き渡している。回収業者は回収した使用済み財の一部を自国でリサイクル資源に加工し財生産者へ販売する。そしてその他を中古品として外国へ販売していると想定する。一方、外国の中古品販売業者は輸入した中古品をリペアし外国国内で販売しているとする。分析に関しては、まず各主体の行動を説明した後、社会的厚生を定義し、バーゼル条約改正案の効果について検討する。そして取引費用の低下と内部化政策の導入が社会的厚生に与える影響について分析する。

3. 結論

本稿は、E-waste を含む中古品を取引する 2 カ国を想定し、バーゼル条約改正案が導入された際の社会的厚生への影響を分析している。そして貿易に関する取引費用の低下や内部化政策の導入が社会的厚生へ与える影響についても考察している。これは、各国で廃棄物の定義やバーゼル条約の解釈が異なることによって事前手続きの費用が大きくなり、適正なリサイクル貿易の妨げになっているという状況について考察するためである。

分析結果より、中古品貿易量の変化が社会的厚生に与える影響は貿易からの限界利益と限界被害に依存するが、バーゼル条約改正案に従い取引量をゼロに近づけていくことで、改正案の下での社会的厚生は最適水準よりも低くなることが示される。取引費用の低下が社会的厚生に与える影響に関しては、貿易の限界利益と限界被害に依存するものの、先行研究の結果を踏まえるならば、取引費用の低下が両国の社会的厚生を増加させるであろうことが示される。そして、E-waste 貿易には貿易に伴う外部不経済とバーゼル条約による貿易制限の 2 つの歪みが存在するため、取引費用の低下は社会的厚生を増加させるが、最適な取引費用の水準はゼロとはならないことが示される。現実には、途上国における輸入資源のリサイクル過程から生じる環境汚染や健康被害への内部化政策は導入されていないので、最適な手続き費用はゼロとはならないことがわかる。

アスベスト利用の産業構造とアスベスト災害・公害の発生

Industrial Structure of Asbestos Use and an Outbreak of Asbestos Disasters

南慎二郎¹

Shinjiro MINAMI

1. はじめに

近年、日本で顕在化したアスベスト災害・公害は、アスベストの消費に係る生産・流通・使用・廃棄の各過程において粉じん化したアスベストに曝露することによって発生する。日本におけるアスベスト産業の創設や産業上の消費は1890年代に始まるのだが、アスベスト利用の用途ならびに消費が拡大したのは戦後の1950年代から1980年代にかけての期間であり、日本の産業発展・重工業化の流れの中でアスベストの持つ有用性（耐熱・耐摩擦・柔軟等の機能に優れ、廉価である）が求められ、大量に消費されたのである。

そこで本研究では、産業構造におけるアスベストの需要部門とアスベスト産業の関係から、アスベスト災害・公害の発生・拡大の要因を明らかにすることを目的としている。

2. アスベストの需給関係の把握

まずアスベスト産業の主要な製品とその需要部門を把握する必要がある。アスベスト製品は石綿製品と石綿セメント製品の二つに大別され、前者は石綿紡織製品や断熱材である石綿板など、後者は石綿スレートや石綿高圧管などが該当する。前者の需要部門は、造船、製鉄、自動車、機関車・鉄道、化学工業、機械、製紙、発電所、電気工業、硫安工業、ソーダ工業などであり、耐熱・耐薬品・耐摩擦・絶縁といった機能が求められる特定箇所の部品として、製品や装置・プラントに使用される。後者の需要部門は、石綿スレートや煙突は一般的な家屋の建材として建設業、石綿高圧管は電気・水道であり特に水道の管渠への使用が主だった。総じて、需要部門は交通関係全般、重工業、エネルギー産業、水道事業、建設業となっており、基幹的な主要産業に該当している。

需要部門の状況を見れば、アスベスト産業の製品はそれ自体が最終的な消費財では無く、他産業の資材として使用される中間財産業としての特徴が確認出来る。これは、需要部門が、そのまた先に存在する最終消費の段階での生産成果や利潤を高めるための「生産迂回化」の現象と言える。アスベスト産業よりも需要部門が先んじて存在し、その求める製品を生産することになる。

アスベスト製品の需給関係をより詳しく把握するためには、A・ハーシュマンなどが述べる「連関効果」の視点が有効であると考えられる。「連関効果」は各個の産業活動が他産

¹ 立命館大学大学院政策科学研究科博士後期課程、〒603-8577 京都市北区等持院北町 56-1、psg03023@sps.ritsumei.ac.jp

業の生産や消費を誘発することであり、それが産業間の需給関係を構築し、相互依存性を高めることになる。この連関効果の高い産業はそれだけ他産業を誘発し、経済活動を活発化することから、中核産業もしくは主導産業といえる。これに対して、連関効果の低い産業は周辺産業といえ、特に中核産業との連関効果の結びつきが強い産業は衛星産業といえる。アスベスト産業の場合、アスベストの有用性に基づいた特定の性能を持った製品に対する需要無しには成立しえない産業であり、需要部門に対する周辺産業あるいは衛星産業としての性格を持つ。

3．アスベスト災害・公害の産業構造上の要因

実際のアスベスト産業の生産する個別製品を考えた場合、殆どは特定目的の、場合によっては需要先の規格に合わせた専用の製品として生産、出荷される場合が多いことが観察される。つまり、アスベスト産業は需要部門の産業に対しての下請け関係が構築されやすい、中核産業と衛星産業の従属的な需給関係が捉えられる。

従属的な需給関係に加え、概して、アスベスト産業の市場規模は限定的で中小企業が多いのに対して、需要部門の産業は主産業で大企業が多い。このことから、大企業（寡占）と中小企業（非寡占）の二重構造経済の問題も含んでいる。アスベストが需要部門の産業にとって必要な中間財であっても、下請企業的な衛星企業によって供給させることで支配的に扱うことが出来る。アスベスト製品の市場は需要独占の状況となり、需要部門による意志決定・価格設定にアスベスト産業は規定されることになる。需要部門とアスベスト産業の経済単位は分断されており、アスベスト曝露の危険性の最も高いアスベスト製品の生産現場も物理的に分断されていた。そのため、アスベスト被害対策のための費用負担を生産コストに上乗せするのは個別のアスベスト企業だけでは決断出来ず、アスベストによる被害もアスベスト工場の労働者ならびにその周辺住民に集中する結果となっている。一方で、需要部門は利潤最大化を追求する上でアスベストの有用性は他製品の性能・価格に比べて好適であり、可能な限りアスベストの消費を続けようとする。その結果として、全国的にアスベストが大量にストックされることにつながったと考えられる。

4．結論

本研究ではアスベスト災害・公害発生の変因としてアスベストをとりまく産業構造に注目し、特に需要部門による構造的な変因について見出した。日本におけるアスベスト被害の補償に際して、現状ではクボタやニチアスの救済金の拠出や「石綿による健康被害の救済に関する法律」の特別拠出金に見られるように、その責任追及の内容自体も曖昧である上に供給部門であるアスベスト産業にその責任追及が集中している。この現状に対して、アスベストの需給関係を統合的に捉えてこの災害・公害の原因・責任を求める必要性を提起するものであると言える。

日本経済の変遷と大阪のアスベスト問題

—戦前から高度成長期にかけて—

Japan's Economic History and Asbestos Problems at Osaka —From the pre-second world war to the economic growth age—

○森裕之^{1*}・宮本憲一^{2*}・小幡範雄^{3*}

Hiroyuki MORI 1, Ken'ichi MIYAMOTO 2, and Norio OBATA 3

1. はじめに

日本ではアスベストの有害性は第二次世界大戦以前から政府の調査によって明らかにされてきたにもかかわらず、アスベスト問題に対する公的対策は遅れ、被害の拡大が進むことになった。なぜこのような被害の拡大が防げなかったのかという単純な問いに答えるためには、アスベストという資源のもつ社会的意味と、その経済的政治的な影響を検討する必要がある。本報告では、アスベストをめぐる経済と政治行政との関係を検証し、この問題における経済政策の意味について日本を題材に検討を行う。ただし、アスベスト使用をめぐる歴史は我が国でも長期間にわたっており、それを一般論として論じるだけでは必ずしも精度の高い分析につながらない。したがって以下では、アスベストの健康被害が最も早くから顕在化していた大阪の泉南地域をケースとして、具体的な事例検討を行っていく。

2. 分析方法・結果

アスベストがその有害性にもかかわらず使用されつづけてきた事実に鑑みて、アスベストの性質と経済的有用性を整理し、アスベストが歴史的にも産業革命以降の工業化と軌を一に使用量が拡大してきたことを確認する。そのうえで、日本のアスベスト産業の歴史を各種文献により包括的にまとめる。その際、戦時統制時において軍部ならびに商工省・企画院という商工行政組織によって管轄されてきたこと、および戦後復興期において商工省（後の通産省）によって石綿製品の統制が行われてきたことを明らかにする。高度成長期には、通産省が新規産業の育成策を展開し、それまでの鉄鋼、電力、造船、化学肥料といった分野から合成繊維、プラスチック、石油化学、自動車、エレクトロニクスなどへ産業政策の範囲を拡大し、高度成長期の産業政策の担い手として君臨することになったことを示す。その過程において、日本は経済成長以上のスピードでアスベストの使用を拡大させていったことを明らかにし、経済の復興・高度成長を支える上で、アスベストが不可欠な物質であったことの示唆を与える。

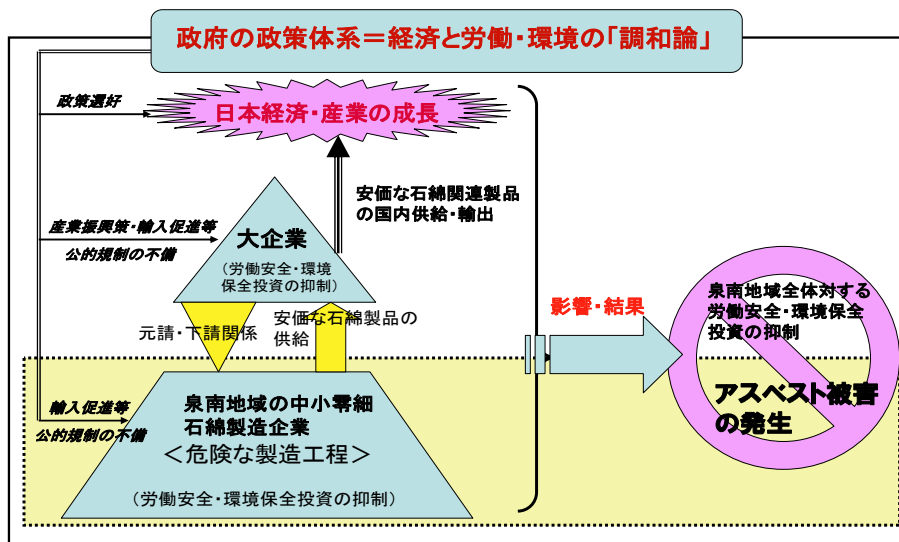
* 立命館大学政策科学部 College of Policy Science
〒603-8577 京都市北区等持院北町 56-1 TEL&FAX075-466-3122
E-mail:hmt23243@sps.ritsumei.ac.jp

次に本報告のケース分析対象である大阪府泉南地域との関連が深かった石綿製品の動向に着目し、それらが造船、自動車、化学工業、電力、機械、鉄鋼、石油、陸運など、運輸・機械工業や重化学工業を中心に高度成長期を牽引した主要産業に多く使用されてきたことを明らかにする。これにより、戦後日本の高度成長は石綿製品産業によって支えられてきたという経済構造を示す。さらに戦後日本において、労働安全・環境保全政策に対して経済優先の政策運営が進められてきた政治構造をみる中で、経済至上主義的な体質をもつ通産省が最大政党であった自民党と共通の支持基盤を得ることによって成長戦略を採ってきたことを示し、戦前からアスベストと関連が深かった同省が戦後もアスベストの重要性に対する認識を保持しつつ、産業政策を推進してきたことを明らかにする。そして経済と労働災害・公害との「調和論」がアスベスト災害についても妥当し、それは労働省通達などからも明らかであり、このような構造は当時の日本における政治、社会集団、行政のもつ経済成長志向型の経済構造によって規定されていたことを明示する。さらに大阪府の泉南地域における戦前から戦後にかけての疫学調査や石綿産業調査を用いて、泉南地域では戦前から石綿肺の被害が深刻であったこと、中小零細企業が多数集積していたこと、さらには1960年のじん肺法以降も泉南地域の労働環境が引き続き劣悪であり、被害が広がっていたことを明らかにする。

3. 結論

泉南地域における小規模零細の石綿業者では、従業員のみならず、経営者やその家族までもが深刻な石綿関連疾患に苦しんできた。それは、政府の政策体系である経済と労働・環境の「調和論」における大企業中心の産業振興のために、安価なアスベスト製品を生産・供給する末端

図 アスベストをめぐる政府—大企業—中小零細企業群の関係(泉南地域を事例に)



産業として位置づけられていたにもかかわらず、必要な公的規制がとられることなく、戦後経済の影の部分として放置されてきたことを示している。戦前からの政府のアスベストに対する関与や認識に鑑みれば、政府責任は重いといえる。

自治体及び建設業界におけるアスベスト対策

Measures against Asbestos in the Local Government and the Construction Industry

○平岡和久¹・南慎二郎²・石原一彦³

Kazuhisa HIRAOKA・Shinjiro MINAMI・Kazuhiko ISHIHARA

1. はじめに

公害や災害における自治体の役割はきわめて重要である。自治体の役割はまずもって住民の安全な生活を守ることであり、公害・災害に立ち向かう最前線を担っている。アスベスト公害・災害においても、国による対策が遅れ、不十分であるなかで、住民に身近な自治体による先駆的な独自の取り組みは重要であり、注目される必要がある。

また、現存するアスベストの大部分は建築物に含まれており、建築労働者におけるアスベスト被害解明・救済と建設業界におけるアスベスト対策は重要な課題である。

本報告では自治体におけるアスベスト対策の事例として主に東京都と大阪府を検討するとともに、アンケート調査による分析を行う。さらに建設業界におけるアスベスト疾患対策を検討するとともに、自治体および建設業界のアスベスト対策の今後検討すべき課題を明らかにしたい。

2. 自治体におけるアスベスト対策

これまでの主な自治体のアスベスト対策は、①健康相談、健康診断、医療機関の整備、②健康被害実態調査、健康リスク調査、③建築物解体等に関わる規制、④アスベスト取り扱い工場への規制、立ち入り調査、⑤金融支援、⑥公共建築物・民有建築物におけるアスベスト使用実態調査、アスベスト使用建築物の台帳整理、⑦石綿含有廃棄物対策、⑧環境影響調査、⑨救済法の申請受付、⑩相談窓口の設置、情報提供、などである。

(1) 東京都と大阪府のアスベスト対策

東京都と大阪府のアスベスト対策の特徴は以下のとおりである。第一に、東京都や大阪府では国に先駆けて指導要綱や条例によりアスベスト製造工場や建築物等の解体・改修工事に関するアスベスト対策を講じてきたことである。第二に、東京都や大阪府などの自治体が部局横断的な対策のための組織体制を整備し、総合的な取り組みを行ってきたことである。アスベスト問題の複合性からいって、こうした総合的な体制と取り組みが不可欠であるといつてよい。第三に、クボタ・ショックを契機とした国民の関心と不安に応え、各自治体がリスク・コミュニケーションを重視して緊急対策を進めたことである。

他方で、こうした自治体の取り組みには限界もあることが明らかになった。第一に、疫学調査などによってアスベスト健康被害の実態把握の取り組みが不十分であることである。第二に、健康リスクを抱

¹ 立命館大学政策科学部 〒603-8577 京都市北区等持院北町 56-1 hiraoka@sps.ritsumei.ac.jp

² 立命館大学大学院政策科学研究科・後期博士過程 psg03023@sps.ritsumei.ac.jp

³ 立命館大学政策科学部 ishihara@sps.ritsumei.ac.jp

えた住民の把握と継続的な健康管理の仕組みができていないことである。第三に、民間建築物対策については、使用実態調査自体が大規模建築物に限られていることから全体の実態が把握されておらず、また所有者や解体業者の負担による対策が基本となっており、自治体の助成制度があってもなかなか進んでいない状況にある。

これらの課題に対しては自治体の自己努力が求められるが、それとともに国の対策あるいは条件整備がなされる必要がある。たとえば、大気汚染防止法改正による解体等の届出における規模要件の撤廃や対象拡大により届出件数が大幅に増加したことをみても、国による法整備の重要性は明らかである。アスベスト取り扱い工場・事業所や環境被害に関する疫学調査をさらに進めていくためには国の責任によるところが大きいといわなければならない。民間建築物対策においても実態把握も含め国による規制と対策が不可欠であるといつてよい。

(3) 自治体アンケート調査

以上の事例分析と先行研究によって自治体のアスベスト対策の実態と課題について検討してきたが、さらに自治体アンケートを実施予定であり、それによって自治体のアスベスト対策の現状についてより詳細な分析を行う。

3. 建設業界におけるアスベスト対策

(1) 建築物にストックされたアスベスト対策の課題

建築物にストックされたアスベスト対策の課題としては、第一にアスベスト建材における注意喚起の正確な認識の不十分さがあげられる。関連業界の取り組みは行われているが、十分なものとなっていない。第二に、ストック・アスベストの維持管理方策が未確立であるという問題である。「除去」、「封じ込め」、「囲い込み」といった方法があるが、技術的な課題が多い。吹き付けアスベストの「除去」については、多大な手間とコストを所有者負担で行わなければならない、除去方法については技術開発が進んでいるが実用化への課題がある。

アスベスト飛散の可能性が最も高いのが建築物の解体時である。建築物解体時には、関連法令の遵守を徹底する仕組みを整備するとともに、アスベスト成形板に対する対策を強化・徹底する必要がある。

(2) 建築労働者におけるアスベスト疾患対策の課題

国土交通省が所管するアスベストによる健康被害の状況についての 2005 年 8 月の実態調査では、回答 134,819 事業者のうちアスベスト疾病者は 196 人（うち死亡者 131 人）であった。しかし、この数値は東京土建一般労働組合が把握している建設労働者のアスベスト疾患の実態と比較して著しく少ない。東京土建におけるアスベスト疾患労災認定者（2002 年～2007 年 7 月）の職種別状況をみると、「左官」、「冷暖房」、「塗装」、「屋根」、「建築・大工」などで発生率が高い。東京土建における労災認定の実績は、組合による掘り起こしによるところが大きい。

アスベスト疾患対策の課題としては、専門医による診断体制の不備、一人親方の補償の不十分さがあげられる。

イギリスにおける1931年アスベスト産業規制の成立

The formation of Asbestos industry regulations 1931 in Britain

○中村真悟 1*・森裕之 2**

Shingo NAKAMURA and Hiroyuki MORI

1. はじめに

アスベスト粉塵被害は、19世紀末にイギリスなどで報告され、1930年にILO主催の国際珪肺会議において議論されるなど、30年頃には世界的に認識されていた。にもかかわらず具体的な規制措置を講じたのは、イギリスの1931年アスベスト産業規制（以下1931年規制と省略）、ドイツの石綿ガンに対する労災補償（39年）とイタリアの「珪肺および石綿症補償法（Silicosis and Asbestosis Insurance Act）」（43年）のみであった。日本やアメリカは調査を行なったものの、規制措置が講じられたのは1960年以降であった。これらの国々の間には自然科学的認識や技術的条件にほとんど差異はなく、規制措置の有無は純粋に社会的要因によるものである。イギリスが1931年規制を成立させたことは、先進諸国の公害・環境問題への対応の多様性を分析する上でも極めて重要である。

2. 分析方法

1931年規制は一般に、1930年に英工場監督局が出版した「肺に対するアスベスト粉塵の影響およびアスベスト産業における粉塵抑制に関する報告書」が契機になったといわれる。しかし、多くの議論では、同報告書が出版されるにいたった背景や規制の成立への過程を必ずしも明らかにしていない。加えて1931年規制は、被害労働者や近隣住民などの労働運動や被害者運動によって成立したものではなく、工場監督局を主導に、当時のアスベスト大手紡織業者との協定を通じて成立したものである。

また、先行研究の多くは、1931年規制を①規制の成立時期はもっと早期に可能であった、②紡織製品関連に限定されており、強制力がない不十分な内容であった、と評価している。以上の評価は正しい。しかし、これらの議論は先の報告書出版の背景を含めて、第1に、なぜ工場監督局がアスベスト産業の規制に取り組んだのか、第2に、なぜ企業側は規制の成立を受け入れたのか、第3に、なぜ不十分な規制をならざるを得なかったのか、を説明するものではない。

よって本報告では、当時のイギリスの社会状況の変化—特に労働者保護政策全体の動向、特に粉塵被害一般に対する各種保護政策の展開—、調査および規制成立において中心的な

* 大阪市立大学大学院経営学研究科 Graduate School of Business
〒558-8585 大阪市住吉区杉本 3-3-138 旧経済学研究棟共同研究室
E-mail:nakamurasingo.jp@yahoo.co.jp

**立命館大学政策科学部 College of Policy Science

役割を果たした工場監督局内部の動向、企業側の対応、の3点を分析視角として取り上げ、1931年規制の成立背景を明らかにする。

3. 分析結果

1931年規制の成立は、20世紀初頭からの労働党の躍進と各種労働者保護政策の展開、女性の社会的地位の向上といった社会的条件の変化が基礎にあった。そして、同時代の粉塵が多量に飛散する金属切削業などでの珪肺被害の拡大と、工場監督局の人員拡充と専門分化は、粉塵の多量に発生する業種に対する系統的な調査の実施を可能にし、調査手法、対策原理と補償制度の確立をもたらした。以上の条件があったからこそ、工場監督局はアスベスト工場の粉塵被害調査と工場規制を志向することが可能になった。

また企業側から見た場合、アスベスト大手紡織業者の中には、すでに集塵装置を設置するなど、各種対策を実施していた所もあり、工場監督局の提案する規制の一部はそれほど障害なく受け入れることが可能であった。

このように1931年規制は、イギリス国内の社会的条件、当局の制度的条件に加えて、企業の条件があったからこそ、規制措置が可能であった。しかし、当時のアスベスト業界の多くは小経営で、地域に密着していたため、アスベスト被害労働者やその家族および周辺住民の被害者などによる労働運動や被害者運動は形成されにくかった。結果、規制は工場監督局と企業側の妥協の産物となさざるを得ず、同時代的に見ても不十分な内容とならざるを得なかったのである。

4. 結論と課題

本報告は、1931年規制の成立背景を分析するに際して、自然科学的・技術的条件がほぼ同様であるにも関わらず、なぜイギリスが早期に規制を成立させることが可能であったのかを明らかにすることを目的に、時代背景、規制当局の動向、企業側の対応の3点から考察を行なった。

しかし、同時期の先進国ではこのような規制が成立しえなかった背景を明らかにしていないという点が、本報告の課題として残されている。

また、先行研究では1931年規制は結局、その後の被害を食い止めるものではなかったとして、あまり評価がなされていない。この点も、規制が早期にとられたイギリスとその他の国々ではどのような違いが現れたのかを分析する必要がある。また、その際には、単に被害者総数といった量的な比較だけではなく、被害の現れ方、企業の粉塵対策の実施や規制当局の動きなど、質的な比較も含める必要がある。

以上2点を明らかにすることは、おそらく今日の先進国における「公害・環境被害の予防」に関する認識、社会的合意、実践のあり方の違いがなぜ生じているのかといったより大きな問題を考察する上で極めて重要であると考えられる。

アスベスト製品と他の競合品とのコスト面の比較検討

Comparison of costs between asbestos products and other competitive materials

○村山武彦*・名取雄司**

Takehiko Murayama, Yuji Natori

1. 背景と目的

アスベストは、その物理化学的特性から幅広く使用され、最盛期には3,000種類に上る製品に含有していたとされている。これらの用途には、極めて高い温度や圧力の状況下における一部の使用を除き、アスベストを使用しない製品がもともと流通しており、戦後のアスベストの輸入が拡大するにつれて、製品の代替が浸透していったと考えられる。こうした状況の背景として、アスベストが有する技術的特性とともに、他の製品と比較した場合のコスト面での優位性があったと思われる。ただし、他の競合品との比較に関するこれまでの報告では技術的側面が多く、コスト面については定性的な指摘に留まっている場合がほとんどである。

そこで、本報告では、アスベストの使用量が多かった土木・建築用途の材料の中から、いくつかの製品を選択し、同時期に生産されていた他の競合品との価格差を定量的に明らかにすることを目的とした。

2. 方法

土木・建築関係の材料のなかでも、アスベスト関連製品は多岐に亘る。本報告では、過去に出版された資料から価格の比較が可能であること、アスベストを使用した製品の流通が比較的多かったこと、アスベスト製品の使用によって環境に与える影響が懸念されること、などの観点から、製品の絞込みを行った。具体的に対象とした製品は、土木用として上水道用の高圧管、建築用として、屋根材、内装の天井、床材などである。

これらの製品は使用された年代に広がりがあるため、各アスベスト製品が広く使用されたと考えられる時期を対象に、土木・建築のための積算関係の資料をもとに価格を比較した。検討すべき価格には、大きく材料費と施工費があると考えられるが、主として入手できる情報の制約から比較した価格の内訳は、製品によって異なる。

3. 結果

水道用高圧管の上水道の用途には、従来から鑄鉄管が用いられていたが、1950年代から1970年代にかけて、アスベストセメント管が広く使用されるようになっていた。図1は、

* 早稲田大学理工学術院 School of Science and Engineering, Waseda University
〒169-8555 新宿区大久保 3-4-1 Tel.03-5286-3502 E-mail: tmura@waseda.jp

** 中皮腫・じん肺・アスベストセンター Asbestos Center
〒136-0071 江東区亀戸 7-10-1 Zビル 5F Tel.03-5627-6007 E-mail: natori@asbestos-center.jp

1950～1960年代の両者の価格を比較したものである。これを見ると、アスベストセメント管は1956年の時点で、細い管で鑄鉄管の6割程度、太い管でも9割程度の価格であったことがわかる。ほぼ10年後の1965年にはこの差がさらに拡大し、4割弱から8割強になっている。アスベストセメント管は、製品開発の初期段階に

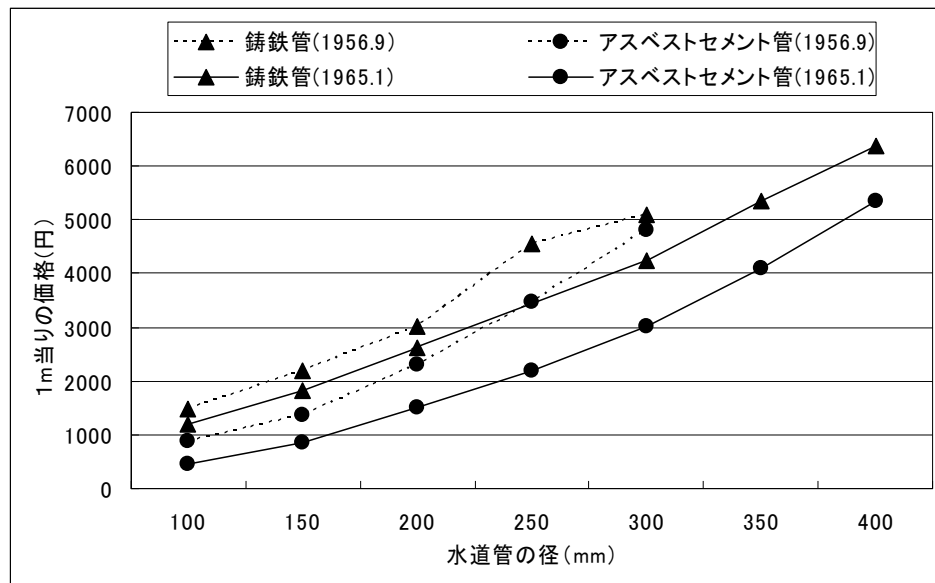


図1 水道用高圧管として使用された製品の価格の比較

において性能上の問題が指摘されていたが、この点が改善されるにつれ、鑄鉄管に比べて軽量であったことも手伝って、市場に広がったと考えられる。

次に、建築物の天井の仕上げ材として用いられた、吹き付けアスベストについて検討した。防火性能や耐用年数など性能上の検討を行う必要があるが、当時の資料から天井材として挙げられている工法のなかで比較すると、吹き付けアスベストを用いた方法は、35程度ある工法のうち、安価な製品から上位4分の1程度のグループに位置していたということが出来る。また、アスベストスレートは、様々な形状や加工品として使用されたが、1970年代中期に屋根材として使用された他の製品と比較すると鉄板について安価な価格帯に設定されており、合成樹脂や瓦と比較して2分の1から3分の1程度の価格であったことがわかる。さらに、床材として使用されたタイルの価格を1970年代後期の時点で比較した。資料から当時の価格が把握可能な製品数は、アスベストを含んだ合成樹脂系タイルが14、アスベストを含まない合成樹脂タイルが22、合成ゴムによるタイルが27であり、これらの製品の価格分布を検討すると、アスベストを含んだ合成樹脂のタイルは、他の2種類の製品に対して2分の1から4分の1程度の価格に設定されていたことがわかる。

4. 結論と課題

本報告で扱った製品に関する限り、アスベスト製品は他の競合品と比較して、安価に設定されており、なかには4分の1程度の価格である場合もあった。ただし、今後、技術的な性能や耐用年数など観点からより厳密な検討を行う必要がある。また、今回扱っていない他の用途においても検討を進める必要があるだろう。さらに、こうした価格差と労働環境や一般環境に及ぼすリスクとの関係を探ることも重要な課題と考えられる。

環境ネットワーク・ガバナンスにおける「調整」 —アジア水環境パートナーシップ（WEPA）を事例に—

‘Adjustments’ in Networked Governance of the Environment: A Case Study of the Establishment and Maintenance of the Water Environment Partnership in Asia (WEPA)

宮崎 麻美*

Asami MIYAZAKI

1. はじめに：研究の背景と目的

アジア地域では、水（特に淡水）資源管理の必要性が強調されながらも、その取り組みはそれぞれの河川や湖水に独特の取り組み、あるいは、地球規模で水問題を協議するフォーラムに限定されていた。そこで、日本環境省は、相互の取り組みを結びつける情報共有の場の構築をめざし、2003年の第3回世界水フォーラムのタイプ2宣言にて、「アジア環境パートナーシップ（WEPA）」構想を発表した。

WEPAとは、アジアの淡水問題の状況に関する共通の理解を形成し、問題解決に向けた国・地方・地域レベルの意思決定に有益な情報を提供することを目的としたゆるやかな政府間ネットワークである。主な目的は、国の水資源管理政策に関するデータ・ベースの構築（政策情報、水環境保全技術、市民活動情報、情報源の構築）と参加国（stakeholders / focal points）のキャパシティ・ビルディング（CB）である。2008年6月現在、参加国は11カ国（カンボジア、中国、インドネシア、韓国、ラオス、ミャンマー、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナム、日本）であり、事務局は地球環境戦略研究機関（IGES）が担当している。

本研究では、東アジアの淡水問題にかかわる協力、WEPAを事例とし、(1)なぜ東アジア諸国は水問題の情報共有においてネットワーク化したのか、(2)関係する諸アクターはいかに問題を発見し、相互に連携し、協力していったのかを考察する。これらの分析を踏まえ、(3)環境問題解決のための効果的な体制（環境ガバナンス）をいかにして作り出すかについて、ネットワーク論との関係から有益だと思われる考えを提示したい。

2. 研究の内容・方法

本研究の特色は、WEPAに関する議論をネットワークの形成過程として追跡・記述した点、そして、本研究で構築した分析枠組みである「ネットワーク分析」を用いて事例を分析した点にある。そこで、本研究では次の手順で分析枠組みを構築し、事例研究を行う。まず、ネットワークを定義する。次にScott（1997）によるネットワークの4形態を援用し、形成、維持の2段階に分けた事例の各段階を分類する。そして、淡水問題における情報収集のネット

* 日本学術振興会特別研究員（DC）／大阪大学

Research Fellow, Japan Society for the Promotion of Science (JSPS)/ Osaka University
〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町 1-31 大阪大学大学院 国際公共政策研究科 学振研究室
E-mail: a-miyazaki@osipp.osaka-u.ac.jp

ワーク化が進む要因を解明するため、先の2段階において、Banuri と Spanger-Siegfried (2001) の示すネットワーク形成の指標が観察されるかを確認しつつ、WEPA の変化の過程を詳述している¹。なお、関連資料・文献の集約・分析に加え、調査を補完するかたちで、環境省や IGES など関係機関での聞き取り調査を2006～2007年に数回に分けて実施した。

3. 事例分析：WEPA におけるネットワークの形成から維持まで

ネットワークとしての WEPA の2段階において指摘できることは、以下のとおりである。

(1)「形成期 (1997年～2003年)」：リーダーシップ、アジェンダ・セッティング、規模の確保、コミュニケーションの洗練度、評価、柔軟性が観察された。この時期、IGES による事前調査により、環境に優しい技術情報システムや ADB のプロジェクトなどの既存の情報データ・ベースと区別するかたちでアジアの情報ネットワークとして WEPA が構想された。WEPA は信頼を基礎とした2つのハブ (日本と IGES) からなる垂直的ネットワークで、アクターの出入りは制限されていた。当初、インドネシア・韓国は日本のリーダーシップに好意的であったが、彼らの姿勢は次第に変化する。

(2)「維持期 (2004年～2008年)」：コミュニケーションの洗練度、業績、信頼、敏捷性が観察された。WEPA 発足と同時に、3分野(政策情報、水環境保全技術、市民活動情報)の作業部会の設置、会合(年次会合、各種データ・ベース会合、国際シンポジウム、国際フォーラム)といったサブ・ネットワークが形成される。CB や参加国での調査を含めた IGES の継続的な活動と国内委員会と他の会合とのつながりはネットワークの維持に貢献している。彼らの活動により、ネットワークにおける各国の関係は、次第に調整されていく。2006年に WEPA のウェブサイトの情報データ・ベースが公開された後、二国間対話、学術会議開催による情報収集の試みが進みつつある。この時期のネットワークの形態は車輪型であるが、ハブの変化やサブ・ネットワーク化といった水平化の要素のいくつかを観察される。

4. おわりに

(1) 東アジアで淡水問題の情報共有の場が形成されたのは、世界水フォーラムや各種河川・湖水レベルでの淡水問題の関心が東アジアで共有されたうえで、日本のリーダーシップとその変化、そして IGES の調査と IGES および国内委員会の CB による資源の共有化が諸アクターを結束したことによる。(2) WEPA 内の一連の活動により、関係する諸アクターは情報共有の重要性を徐々に認識し、相互の連携と協力を促進する。国際会議やフォーラムに加えて、参加国の視点からの支援や恒常的な活動は当該領域の環境ガバナンスの構築に貢献している。なお、最後に、東アジアの当該分野のガバナンスの進展のために、ネットワーク論からみた WEPA の抱えるいくつかの課題が示される予定である。

¹ 本事例研究は、以下の研究手法に基づいている。Stephen Van Evera, *Guide to Methods for Students of Political Science* (Ithaca: Cornell University Press, 1997); Alexander L. George and Andrew Bennett, *Case Studies and Theory Development in the Social Sciences* (Cambridge: MIT Press, 2005).

1970年代における日本の対外捕鯨政策 その敗北と要因

Japan's Whaling Diplomacy in 1970s: Explaining the Cause for the Defeat

○真田康弘*
Yasuhiro Sanada

1. はじめに

1979年の第31回国際捕鯨委員会(International Whaling Commission: IWC)ではインド洋サメクチュアリ捕獲禁止区域並びに捕鯨母船を用いた商業捕鯨のモラトリアム(ミンククジラを除く)が採択されるなど、日本の捕鯨業界に取り極めて厳しい内容のものとなった。1972年にストックホルムで開催された国連人間環境会議で商業捕鯨10年モラトリアム提案が採択されて以降、米国を中心とする反捕鯨国はIWCにおける攻勢を強めてきたが、79年の母船式捕鯨モラトリアム採択は、全面的商業捕鯨モラトリアムに至る流れを抗し難いものとした、70年代における一つの到達点であると言えよう。また、捕鯨業界保護を目標としていた日本のIWCにおける捕鯨政策の敗北を意味するものであろう。

では、なぜかような敗北を喫することになったのであろうか。日本においてモラトリアムへの流れが論ぜられる場合、「科学的議論で捕鯨を禁止することが不可能であると悟った反捕鯨国側が、多数の非捕鯨国を新規に加盟させて多数派工作を図り、数を頼みに押し切った」という言説が支配的であるが、非捕鯨国の大量加入は主として80年代初めの出来事であり、これのみで敗北の要因を説明することはできない。本発表では、何が反捕鯨への流れを大きく促進したターニング・ポイントとなったのか、捕鯨支持側はこうした事柄を防ぐことは不可能だったのかを振り返りつつ、敗北の要因について検討を行なうものとする。

2. 分析方法

研究の内容としては、時期に関しては1970年代を中心に、日本の国際捕鯨委員会等における捕鯨外交を中心に扱うものとする。研究の方法としては、各種資料(わが国外務省及び外交史料館所蔵文書、IWC文書、米国国立公文書館所蔵文書、英国国立公文書館所蔵文書等)の検討を通じて行なうものとする。

3. 主たる解明点及び結論

1970年代において反捕鯨の流れを促進したターニング・ポイントとなったのは、①1971

* 大阪大学大学教育実践センター・非常勤講師
Institute for Higher Education and Research Practice, Osaka University
E-mail: sanappie@wd6.so-net.ne.jp

年の IWC で原則合意された国際監視員制度履行の失敗、②1972年の国連人間環境会議での商業捕鯨10年モラトリアム決議採択、③1973年 IWC 年次会合で採択された規制措置に対する日本及びソ連の異議申立、④1979年に発覚した「シエラ号」による脱法的捕鯨操業の発覚、である。①は、米国行政府が商業捕鯨モラトリアムを政策として採用するに至った直接的な契機であり、②により、こうしたモラトリアムが「国際世論」であると認知・定着させ、国際社会において捕鯨禁止という規範に対する政治的正当性を付与する役割を果たしたと言える。③及び④は、主として米国で反捕鯨世論を一気に高める役割を果たしたと捉えられる。日本など捕鯨推進国側が敗北した要因の一つは、上記ターニング・ポイントに対する十分な対応を取ることができず、またその対応自体も遅れてしまったことが指摘されよう。

「地球の友」や「グリーンピース」等の環境 NGO は、単純明快な論理、善悪二元論的敵対関係の明確化、闘争的パフォーマンス、シンボルやイメージの重視と多用という劇場型政治により「捕鯨＝悪」というイメージをとりわけ英米において定着させることに成功、自らの立場を書籍やパンフレットを通じてマニュアル化し、科学的正当化と人道規範への接合を図った。対して捕鯨を推進・擁護する側は、これらに対抗する言説を構築・拡散する能力及び意思が不十分であり、これが捕鯨推進側の敗北の一因であると捉えられよう。さらに、国内的にはナショナリズム規範と接合し、これに即した言説の編成によって、捕鯨支持の世論を国内的に形成することに成功したものの、接合したものがナショナリズムという対外的には訴求力に乏しいものであり、またこうした言説がともすれば反捕鯨側に極めて対決的なものであったことが、ますます日本国内と欧米各国との間における意見の分極化を招いたと考えられる。

さらに捕鯨推進側が敗北した最大の要因の一つは、科学論議において反捕鯨側にしばしば「敗北」を喫したことが挙げられなければならない。1972年の IWC 科学委員会は商業捕鯨モラトリアム提案を退けているが、以降反捕鯨国側は1974年に採択された新たな捕獲枠管理スキームに関して、新たな論文・報告書等を多数提出、日本側科学者と激しい論争となった。しかしながら南極海捕鯨を行うという意味で利害関係を同じくするソ連側科学者はこうした科学論争に十分ついて行くことができず、日本側科学者は往々にして孤立し、こうした場合科学委員会は多数意見として捕獲枠の削減措置を勧告した。反捕鯨国側はこれにより自らの立場を科学的観点から正当化し、南極海捕鯨に直接利害関係を有さない他の IWC 加盟国は、こうした見解に同調、本会議で採択されるに至ったのである。

工業ナノ材料のリスクガバナンス

日本の現状

The current status of risk governance of engineered nanomaterials

○岸本 充生*

Atsuo Kishimoto

1. はじめに

新規リスク (new and emerging risks) を社会がどのようにコントロールしていくかを考えていくための一例として、工業ナノ材料の導入をとりあげる。新規リスクとは、これまで認知されていなかったり、新しいプロセスや技術、社会的組織的な変化に伴って新たに発生したりするリスクを指す。工業ナノ材料はそのナノスケールという特徴によって新しい機能を発揮することが期待されている半面、未知のメカニズムによるリスクの発生が懸念されている。2008年2月、国内の研究者により、腹腔内に多層カーボンナノチューブを投与されたマウスが中皮腫を引き起こしたことを示した論文が発表されたことを受けて厚生労働省は、都道府県および企業に対し、予防的な曝露防止措置に関する通知を公表し、続けてガイドライン作成に向けた検討会を開始した。本研究では、アンケート調査や各種データの解析を行い、国内における一般人や企業経営者の工業ナノ材料に対する意識や態度を時系列的に把握し、欧米の動向と比較することにより、ナノテクノロジーの責任ある開発に向けて、日本の有利な点とともに弱点を明らかにする。

2. 分析方法

一般人のナノテクノロジーに対する意識を把握するために、2005年から毎年春にインターネットモニターを対象とするアンケート調査を実施してきた。内容は、毎年共通の項目と年ごとの項目からなる。主な項目は、ナノテクノロジーという言葉を知っているか、内容を知っているか、リスクとベネフィットの主観的な大きさ等である。また、ナノテクを使用していると表記してある消費者製品情報を集めた「ナノテクノロジー消費者製品インベントリ」を2006年5月以来ウェブ上に作成している。2008年5月時点で400項目、1000製品に及ぶ。これらの内容および、ナノラベリングの変化について解析することにより、企業の意識の変化を間接的にモニターしている。最後に、以上によって明らかとなる日本のリスクガバナンスの構造を、欧米で実施されたアンケート調査や企業の自主的取り組み、自発的報告制度の動向から浮かび上がる欧米でのガバナンスの構造と比較する。

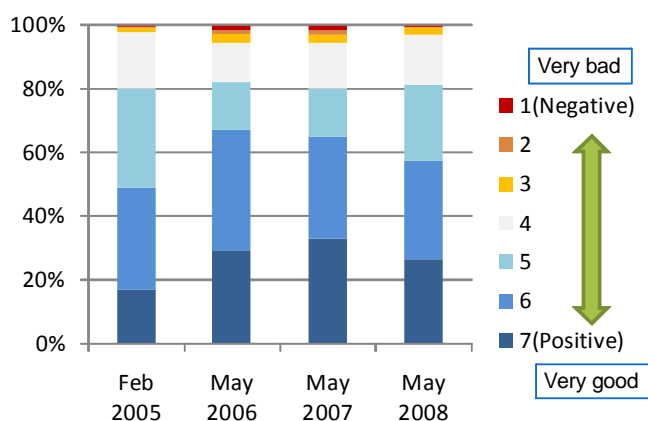
3. 分析結果

* 独立行政法人産業技術総合研究所安全科学研究部門 Research Institute of Science for Safety and Sustainability, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST). 〒305-8569 茨城県つくば市小野川 16-1 E-mail: kishimoto-atsuo@aist.go.jp

アンケートから得られる日本の特徴は一般人の高い認知と高い支持である。2006年春時点ですでに95%がナノテクノロジーという言葉を知ったことがあり、60%が何らかの知識を持っていると回答しておりその後も大きな変化はない。インターネットを使ったアンケートである点で上方バイアスがある可能性はあるものの、これらの数字は他の先進国に比べて圧倒的に高い。その理由として、テレビCMや店頭での宣伝文句に「ナノテクノロジー」という言葉がこれまで多く使用されてきたことが挙げられる。また、常に80%が良いイメージを持っている。ナノテク製品を購入したり使ったりした人の割合は2007年の17%から

2008年の30%に上昇した。化粧品と家電製品が2/3を占める。しかし、ナノテク特有の便益を実感できた人は、使用した人の半数に過ぎず、つまり全体の15%である。ほぼ100%の人がそれ特有の便益を認識している携帯電話や自動車という技術と比較すると、その高い支持率の大部分は「実感」ではなく「期待」に基づくものであることが分かる。このことは、何らかのネガティブな情報が流れることにより容易に期待のバ

図1 一般人の感情の推移



ブルがはじける可能性があることを意味している。また、消費者製品のナノ訴求の時系列的な分析から一部の企業がナノ材料を使用していることを明記するラベリングを最近やめていることが分かった。これはナノ材料のリスクを懸念したものであると想像される。

4. 結論

日本における工業ナノ材料のリスクガバナンスの現状は次のとおりである。一般人は非常にポジティブな感情を持ち続けている。政府部門は2008年2月までリスク対策は何もとっておらず中皮腫論文をきっかけによりやく動き始めた。しかし、省庁横断的な取り組みは前面に出てはいない。企業部門はナノテクの将来に非常に楽観的であったが、2008年に入ってからの一連の動きによって、急速に態度を予防的にシフトしており、研究開発計画の見直しやラベリングの中止といった帰結を招いている。これらには事業者によくある幻想が反映されている。1) ナノ材料は安全か危険のどちらかでしかないという幻想、2) 公的機関から安全であるというお墨付きがもらえるという幻想である。これらは不確実性の大きい「新規リスク」には当てはまらない。ナノテクという新規技術が社会に受け入れられ、同時に国際的なイノベーションの競争に勝つためには、事業者が積極的かつ戦略的に自らリスク評価を実施し、それに基づく自発的な対策によりリスクを最小化し、政府や消費者に情報提供を行うことが不可欠である。現時点の日本では企業部門の態度が鍵である。

持続可能性指標の社会的インパクトとその課題 Social Impacts and Issues of Sustainability Indicators

野上裕生¹

本報告では環境ガバナンスというテーマに対して持続可能性指標がどのように貢献できたのか(社会的インパクト)を考察してみたい。「持続可能な発展」概念が提案されて20年近くが経過し、その概念を具体化するものとして「持続可能性指標」も研究されてきた。1970年代から始まった環境指標や社会指標の試みは「持続可能な発展」概念によって総合され、国際的・地域的な政策課題の設定のための「持続可能性指標」となってきた。この間に「持続可能な発展」の内容も多様化し、それに対応した指標の内容も変化してきた(第1表、第2表)。

第1表 持続可能性指標の歴史的展開

年	概念と思想	持続可能性指標	環境に関する事項
1970年代	「ベーシックニーズ」	MEW / NNW	国連人間環境会議
1987	「持続可能な発展」		
1989		ISEW/GPI	
1990	「人間開発」	HDI	
1991		EF	
1992	「共通だが差異ある責任」		地球環境サミット
1995		GDI/GEM	
1997			京都議定書

(出所) 野上裕生(2007a,b 2008)等を基に筆者作成。

第2表 持続可能性指標の社会的インパクト

	意味	作成状況	国会言及件数(90-07)	影響の範囲
「持続可能な発展」	世代間公正	ブルントラント報告	113(衆 57 参 56)	影響力大
グリーン GNP(ISEW/GPI)	真の豊かさの 指標	Daly=Cobb, ISEW/GPIは 日米等で作成。	14(衆 11 参 3)	環境研究
HDI	生活の質	国連開発計画	23(衆 6 参 17)	国際協力
GDI	ジェンダー公正	国連開発計画	7(衆 1 参 6)	開発/ジェンダー
GEM	ジェンダー公正	国連開発計画	15(衆 7 参 8)	開発/ジェンダー
EF	環境負荷	各国政府・NGO	2(衆 0 参 2)	環境研究
調整貯蓄率	真の資産・貯蓄	世界銀行等で作成		環境/開発

(出所) 国会図書館国会会議録検索システム、野上裕生(2007a,b 2008)等を基に筆者作成。

しかし、これらの指標が「持続可能な発展」に向けた研究や政策等にどのように貢献できたの

¹ 日本貿易振興機構アジア経済研究所連絡先 自宅 郵便番号 167-0052 東京都杉並区南荻窪 2-6-14 藤和南荻窪 2丁目ホームズ 007 電話番号 03-3335-7252 ファックス番号 勤務先 043-299-9763
勤務先 e-mail hiroki_nogami@ide.go.jp

かを数量的に検証する作業は意外に多くない。そこで「持続可能な発展」をめぐる言説の歴史的変遷を考慮した上で、持続可能性指標の社会的インパクトとその課題を考察してみたい。持続可能性指標は環境負荷の評価、その背景にある社会の貧困や不平等の分析、「持続させるに値する生活の質」を明らかにするものとして「持続可能な発展」の担い手となる様々なアクターに利用されてきた（第2表）。報告の前半では野上裕生(2007a,b 2008)の結果を拡大・更新して、「持続可能性指標」の学術雑誌・メディア・政策対話等でのインパクトファクターを利用して、「持続可能性指標」がどのような意味で社会に役立ってきたのかを分析してみたい。本報告では次世代に対する投資・貯蓄としての「調整貯蓄率」、生活水準や生き方の多様性や公正としての「人間開発指数」(HDI)、経済成長等のコストを控除したネットの豊かさとしての「真の進歩指標」(ISEW/GPI)、人口扶養能力としての持続可能性指標であるエコロジカルフットプリント(EF)を取り上げて持続可能な社会への貢献度を分析してみたい。

報告の後半では「持続可能な発展」指標から出てくる「指標と社会」の関係を考察してみたい。持続可能性指標はいくつかの問題を持っている。第一は個々の指標の基礎にある「持続可能な発展」の様々な側面の調和可能性である。第二は指標に伴う継続性・共通性という保守的な性格と個人の生活様式の多様性や社会的学習の促進という課題との調和という問題である。まず「持続可能な発展」は「目的としての持続可能性」と「手段としての持続可能性」という側面を持つ。「持続可能性」を定義する人口集団や制度の単位は重層的構造を持っていて、マクロ的な環境と人口のバランスあるいは財政資金と人口という意味での持続可能性だけでなく、都市や地域、社会保障や医療、個々の家計の生計の持続可能性、様々な次元の持続可能性が対立することのないような「システムの質」としての持続可能性も重要なのである。また「持続可能性」は変化の中でどれだけ自己の基本的な生存条件を維持できるか、という性質を意味する。従って、個別制度の「持続可能性」を考える場合には、「弾力性、回復力」(resilience)と「安定性」(stability)等の側面から分析することも有用であるかもしれない。第二は知識の不完全性と社会的学習、市民的自由と政策の指標の調和という問題である。持続可能な社会の直面する条件が時代や地域によって変化するものであり、それが環境だけでなく社会経済の様々な側面を持つならば、「持続可能性」という理念を広く定義して、個々の地域や個人の学習の余地を許容することが必要である。また、これまでの持続可能性指標は目標や管理、計画と結びついて、指標作成者が明確に望ましい社会の在り方を提示して、それに沿って目標設定をするという性格を持っていた。計画や指標は現代世代の主流派の価値観を反映し、それを将来に投影したものである。明確な理念や建前に従って自らを拘束し、説明責任を果たすという意味ではのぞましいが、持続可能性指標に反映された価値観が、その計画や指標の作成に参加できなかった人たちを拘束してしまう。このような問題は、環境ガバナンスというテーマの中での市民的自由や学習という側面に焦点を当てて、持続可能性指標の役割を考えることになる。

参考文献

野上裕生(2007a)『人間開発の政治経済学』日本貿易振興機構アジア経済研究所

野上裕生(2007b)『「持続可能な発展」指標の社会的インパクト』、環境経済・政策学会 2007年大会報告。

野上裕生(2008)「人口・家族政策評価に対する持続可能性指標の応用」日本人口学会第60回大会報告。

SEEPS2008年大会要旨／持続可能性指標（京大）2008/6/6 午前

制度及び進化の経済学の諸概念を基礎とした環境政策分析のための予備的研究
A Preliminary Study for Environmental Policy Analyses Based on Concepts from Institutional
and Evolutionary Economics

大熊一寛 (Kazuhiro OKUMA) *

1. はじめに

今日、環境政策は経済成長を左右するものと認識され、その形成過程においても経済成長との関係に関わる多様な言説が影響を与えるようになっている。環境政策の効果的な立案のためには、環境政策と経済成長との関係をより深く理解することが求められている。ここで、経済の持続可能性が問われるに至っている現状を踏まえれば、環境問題は、本来効率的である経済の副作用として理解するよりも、経済の内在的矛盾に起因し歴史的に進展してきた問題として捉えることがより適切と考えられ、環境政策は、この矛盾を調整するための不可欠な制度として生成、発展してきたものと理解することができる。こうした認識に立てば、制度と進化に関する経済学の諸概念を基礎として環境政策の分析を行うことで、有用な知見が得られる可能性がある。

本研究では、このような環境政策分析の可能性について展望を得ることを目的として、ポランニーを出発点としレギュラシオン理論を軸として参照すべき諸概念を抽出・整理し、さらに、それらを用いた環境政策の実証的分析について限定的な試行を行う。

2. 参照すべき諸概念

経済成長と環境政策の関係を検討する上で基礎となる概念として次のような事項が挙げられる。ポランニーは市場経済化により労働と土地が「擬制商品化」されることで人間と自然が破壊されることを示した。マルクスは資本の蓄積法則を示し、労働価値説に立って剰余労働の搾取により資本が蓄積するとしたが、ポランニーの指摘及び価値の必要条件に低エントロピーがあるとのエントロピー経済学の発見を踏まえれば、環境の消費が蓄積及び経済成長の源泉の一つであると言って良いだろう。

ポランニーは、擬制商品化による人間・自然の破壊とこれに対する対抗運動との「二重運動」により資本主義の歴史を説明した。レギュラシオン理論は、資本主義の内在的矛盾が賃労働関係をはじめとする「制度形態」により「調整」されることで「蓄積体制」が形成されるとした。ここで、ポランニーの指摘と今日の持続可能性の危機を踏まえれば、蓄積体制に関わる制度形態の一つとして「資本と環境の関係」を検討することが考えられよう。なおジェソップが指摘するように、蓄積体制は「空間的-時間的位相」を有し、しばしばその外部に費用等を転移する傾向があることに留意すべきである。

レギュラシオン理論によれば、大量生産を原動力とするフォーディズムが70年代に限界に達し、次の蓄積体制が模索されている。ジェソップによれば、調整の場である国家は「ケ

* 環境省大臣官房総務課 General Affairs Division, Minister's Secretariat, Ministry of the Environment
〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2. TEL: 03-3581-3351. Email: kazuhiro_okuma@env.go.jp

インズ主義的福祉型国民的国家」から「シュンペーター主義的勤労福祉型脱国民的レジーム」に変化し、後者の中で新自由主義、新国家主義等の多様な戦略が現れてきている。これらの国家形態及び戦略が環境政策をめぐる言説に影響していると考えられる。

以上の概念を踏まえ、環境政策の分析に当たり参照すべき座標軸として、以下のような事項が挙げられる。「資本と環境の関係」を検討する上で、環境コストを誰が負担するか（企業か社会全体か、時空間的な転移があるか）、及びそれが利潤にどのような影響を及ぼすかを把握することが重要であろう。その際、シュンペーター主義的な蓄積が模索されている現状にあつては、静的な構造下での影響のみならず技術革新や新規産業形成という動的側面における影響も重視すべきであろう。また政策形成過程における関係者の主張及び力学を、上記の様々な戦略の影響を踏まえつつ分析することが重要と考えられる。

3. 実証的分析の予備的検討

上記の概念を参照した政策分析の有効性を予測するため、一部事例を限定的に分析する。

歴史的分析の事例として日本の産業公害対策以後の進展を見ていくと、住民運動を踏まえて規制制度が整備され、公害防止費用が企業に負担されるようになった。その費用は一時的業種によっては利潤を半減させるほどの大きさに達したと推計されるが、経済成長に大きな影響はなく、フォーディズムによる利潤の拡大に吸収されたと見ることができよう。石油危機は高度成長から安定成長への変化の契機となったが、資源コストという環境費用の増大が蓄積に影響を与えたと見ることができよう。近年CO2削減等の対策費用の増加と石油、食料等の資源価格の上昇が懸念され（これらは時空間的に転移されてきた環境費用が顕在化した面がある）、これに対応する政策の強度及び手法に関し様々な議論が起こっている。利潤を圧迫する環境費用を回避しようとする発想と、逆に環境対応による技術革新を成長の源泉としようとする発想とが浮上し、新自由主義や新国家主義等の戦略と組み合わせりつつ、多様な言説を形成してきていると考えられるだろう。

比較分析の事例として製品リサイクル関連制度について見ると、欧州では廃棄物処理費用を製品生産段階に内部化することを主眼として制度が構築されるとともに、有害物質使用規制が重視されているが、日本ではリサイクル費用を消費者中心に負担することによりリサイクルを進めるとの考え方により制度が作られている。前者の背景には市場メカニズム活用という理念のほか、製品規格を主導し環境対応を成長につなげようとする戦略もあると見られる。一方後者の背景には、環境費用の上昇を避けフォーディズム的蓄積を維持しようとする発想があると見ることが可能であろう。

4. 結論及び今後の課題

制度と進化の経済学の諸概念を、環境の側面を補強しつつ整理し、これを基礎として環境政策を分析することで、経済成長と環境政策の関係の理解の深化に資することができる可能性がある。今後の研究の方向として、関連する概念をより正確かつ掘り下げて整理しつつ、環境政策の歴史的変化及び各国間比較の実証的分析を行っていくことが考えられる。

水権取引の環境・経済への影響に関する研究

Study on the environment and economic impacts of water right trading

○白川博章*・東修*・井村秀文*・石峰*

Hiroaki Shirakawa, Osamu Higashi, Hidefumi Imura, Feng Shi

1. 研究の背景

中国では水の所有権は国家に帰属すると定め、取水許可証を利用者に発行し水資源管理を行っている。当初、中国政府は、この取水許可証の売買および譲渡は禁止してきた。しかし、1990年代に特に中国北部で水不足が次第に深刻化してきたことと、中国が国全体として計画経済から社会主義市場経済に移行するに従い、水資源管理でも市場メカニズムを導入して、水資源の利用効率性を高める議論が活発化した。

中国では、都市化や工業化の進展で、工業用水や都市の生活用水が不足する一方、農業用水の灌漑効率が低いという問題がある。そこで、この問題を解決するために、農業部門が持つ取水許可証を工業部門に転売することに関することが検討され、2000年に法律を改訂して取水許可証の売買が認められた。なお、中国において、取水許可証の売買は、「水権転換」もしくは「水権転讓」と呼ばれるが、ここでは、水権取引と呼ぶことにする。

本報告では、水権取引の環境的、経済的影響を明らかにし、その現状と課題を検討する。

2. 水権転換の現状

現在、水権取引が行われているのは黄河流域である。水権取引を導入することのメリットは以下のとおりである。

① 新規参加者は省の水資源配分量が上限に達した場合でも取水許可証を既存の業者から購入することができる。

② 既存の業者は新規参加者に取水権を売却することで節水対策の資金を獲得することができる。

③ 水の利用効率が上昇し、その結果として経済活動が活発になるため、地方政府は税収の増加を期待できる。

黄河流域で行われている水権取引の特徴は工業が農業に対して灌漑用水路の建設費の一部または全部を負担する代わりに、それで節約された農業用水を工業に転用していることである。

現在、黄河流域で水権取引が行われているのは、内蒙古自治区と寧夏自治区である。両自治区は1987年の黄河水資源分配計画に基づく、取水許可量を既に使い切ったため、両政

* 名古屋大学大学院 環境学研究科 都市環境学専攻
Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University
〒464-8601 名古屋市千種区不老町 TEL:052-789-3840 FAX:052-789-3223
E-mail: sirakawa@urban.env.nagoya-u.ac.jp

府は、新規発電所への新たな取水を許可できなかった。両自治区では節水に対する投資が不足し、農業セクターにおける節水灌漑施設の整備が遅れており、灌漑効率が非常に低いという問題があった。例えば、畝当り灌漑水量の黄河流域全体の平均値は約480 m³であるが、内蒙古自治区にある大規模灌漑区の一つである寧蒙灌区では約823 m³、また寧夏の青銅峡灌区は1341 m³と非常に大きい。また、1999年から国家は2500万元を投資して、鄂爾多斯市の黄河灌漑地区の用水路の改修を図ったが、現在までに改修が完成した地域は全体の1%程度である（水利部水資源管理司2006）。

こうした背景から、発電所の用水不足問題を解決するために、両自治区政府は発電所が節水灌漑に投資し、節約された灌漑用水を発電所へ転用することが考えられ、水利権が取引できるよう制度改革が行われた。

2005年において、内蒙古において、30の建設プロジェクトがあり、これに必要な水資源は水権取引により獲得される予定である。そのうち、16件はすでに協定を締結しており、また主管部門が正式に許可して、節水工事を実施しているものも2件ある。この2件を合わせて、2005年9月15日までに、すでに97kmの幹線用水路が改修された。累積投資は24億元であった。寧夏では許可された事例が3件あり、これらの節水工事総投資は1.52億元、転換水量は0.45億 m³となっている（張 2006）。

3. 課題

ただし、ここで注意すべき点は、現時点では、水権取引は市場で自由な取引で行われているのではなく、政府が取引に介入して、相対取引で行っている点である。すなわち、取水許可証を持つ当事者が、経済的動機に基づいて水権取引を実施しているというよりは、水権取引は取水許可証を持つ既得権益者に対する経済的補償という意味合いが強い。

また、水権取引の具体的な実施方法を定めている、「黄河水権転換管理実施弁法（試行）」では、水権取引の価格の算定根拠として、①建設費用、②維持管理費用、③更新改造費用、④経済的利益と自然保護費用とすることを定めている。しかし、実際に、黄河流域で行われている水権取引の費用では、灌漑用水路の建設費の一部または全部で、その他の費用は反映されていない。これは、建設費用以外の部分については、合理的な算定方法が未だ確立していないためである。

したがって、水を利用することで生まれる限界価値と水の限界費用が大きく乖離し、経済的効率性は低い可能性が生じている。本研究では、水権取引による生産拡大のポテンシャル、水の限界価値と限界費用を検討し、水権取引の経済的効率性を評価する。

中国電力部門の環境効率分析

田中勝也*

報告要旨

中国の電力部門は経済発展に伴い過去 20 年に渡り急速に成長を続け、近年では米国に次ぐ世界第二位の総発電量を記録している。発電のエネルギー源は石炭に大きく依存しており、中国全体の石炭消費量の約 7 割を電力部門が占め、結果として SO₂ や CO₂ 排出などの主要源となっている。本報告ではこのような中国の電力部門の状況とその環境負荷の推移を紹介する。また 1988-2002 年の電力企業別パネルデータを使用し、石炭発電における環境効率の推計とその決定要因を分析する。

現時点で得られた暫定的な結果によれば、推計期間中の環境効率の伸びはほぼ横ばいであり、効率性は概して沿岸部の大規模プラントほど高く、中部・西部の中小規模のプラントでは効率性が著しく低い結果となった。電力部門における環境負荷軽減のためには、効率性の低いプラントの見直しや地域間格差の是正など、構造の抜本的な改革が急務であることが示された。

滋賀大学環境総合研究センター 准教授
〒522-8522 滋賀県彦根馬場 1-1-1
電話・Fax: 0749-27-1154
Email: katsuyat@gmail.com

中国：経済と環境

Environmental Performance and Pollution Abatement in China

○馬奈木俊介*・金子 慎治**

Shunsuke Managi and Shinji Kaneko

China's economy has enjoyed average growth rates close to 9% over the last quarter of a century (World Bank, 2001). However, as a result of China's extremely rapid economic growth, the scale and seriousness of environmental problems is no longer in doubt. Consequently, a number of environmental problems including increasing air pollution are threatening China's sustainable future. For example, the World Bank estimated that economic damage caused by pollution in China cost around \$54 billion annually, amounting to close to 8% of domestic GDP (World Bank, 1997). Similarly, Economy (2004) reported that China had 16 of the 20 most polluted cities in the world, and Bolt et al. (2001) conclude that China's air pollution problem is the worst in the world.

In response, China began implementation of a number of environmental policies in relation to air and water pollutions and solid waste disposal, and the number of these regulations has been steadily increasing from the late 1970s (Sinkule and Ortolano, 1995). The State Environmental Protection Administration (SEPA) in China has also declared control of industrial pollution to be a top priority for Chinese regulators. Responding to this severe environmental pollution, the National Environmental Protection Agency and the State Planning Commission jointly proposed China's Environmental Action Plan for 1991–2000. The plan highlights the environmental issues that officials at the national level consider particularly significant. The top three problems listed deal with water pollution, air pollution, and hazardous waste (Ma and Ortolano, 2000). However, weak enforcement of environmental regulations has been recognized as a major problem in China.

* 横浜国立大学経営学部
Faculty of Business Administration, International Graduate School of Social Sciences,
Yokohama National University
〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-4
Tel : 045-339-3751, Fax : 045-339-3707
E-mail: managi@ynu.ac.jp
** 広島大学

This study analyzes how the performance of environmental management has changed over time using province level data for 1992–2003. Mixed results for environmental performance are indicated using nonparametric estimation technique. Environmental performance appears to have increased with pollution of waste water and solid waste. However, it has decreased in the case of waste gas.

Considering the importance of the environmental issue, detecting the relationship between abatement and environmental pollution is important. The efficiency increases make abatement less expensive and, thus, environmental quality can increase. We test the hypothesis that pollution abatement efficiency increases as the abatement effort rises in China. Our estimates for China' industries support the hypothesis of increasing returns to abatement.

The numerical results have to be interpreted with care because the evidence of increasing returns to abatement might be short-run results. In the long run, if the environmental technology level remains constant, scale economy effects might be exhausted and change to decreasing returns to abatement. Further evidence of technology is required to answer this question.

持続可能な社会厚生指標 HSM（人間満足度尺度）の6カテゴリーの スウェーデンでの重みづけ調査結果と日本との比較

—「理想の社会」についての日・ス比較—

Weighting survey of Sustainable welfare Index HSM in

Sweden and comparison of Japan to Sweden

—Difference of the image of Ideal Society between two countries—

○大橋 照 枝（麗澤大学）*

木 俣 信 行（鳥取環境大学）**

1. はじめに

構成カテゴリーに持続可能な発展に必要なトリプルボトムライン（社会、環境、経済）を折り込んだ、社会厚生指標 HSM（Human Satisfaction Measure＝人間満足度尺度）は、昨年日本で6カテゴリーのAHP法による重みづけ調査をインターネットにより行ったが、本年（4月11日～4月22日）はスウェーデンでもインターネットで調査を行なった（回収20歳代～60歳代まで300サンプル、男女同数）。その結果と、昨年の日本での調査結果とを比較する。

2. 重みづけ調査結果の日・ス比較

スウェーデンで調査した結果による6カテゴリーの重みづけ係数と、昨年の日本およびブータン（ブータンは有識者5名によるもので参考資料）での調査結果による重み付け係数をまとめたものが図-1である。

日本での重みづけ係数の数値と比較すると、傾向としては類似しているもののスウェーデンは「女性の4年制大学進学率」を上げる”の数値が日本よりかなり高くなっている。反対に「失業率」を下げる”「ジニ係数」を下げる”といったどちらかという経済的な問題が絡むカテゴリーへの評価が日本より有意に低いことが注目される。（この調査の整合性はC.I.=0.005と極めて高くなっている）

また「社会」「環境」「経済」のトリプルボトムラインの重視度は高い方から「環境」「社会」「経済」となり、順位は日本と同じだが、スウェーデンの方が日本より「社会」の重視度が高く「経済」重視度は日本より更に低くなっている。スウェーデンの「経済」より「社会」「環境」への目配りの高さがうかがえる（このトリプルボトムライン重視度の数値のC.I.は0.0028と極めてスウェーデン人の回答が整合性の高いものと評価できる）。

参考資料：Terue Ohashi, Human satisfaction measure version 4 and its policy implications, The Stockholm Journal of East Asian Studies Vol.17(2007) pp.121-131

* 連絡先：大橋照枝 〒111-0035 東京都台東区西浅草 3-28-17 アーバンスクエア浅草 1005
E-mail: HQM02522@nifty.ne.jp

** 鳥取環境大学環境情報学部環境デザイン学科

3. 今後の展望

設問の中に自由回答を入れ“あなたが幸福や満足を達成できる理想の社会について書いて下さい”と問うたところ 300 サンプル中 227 サンプルより回答があり、野村総合研究所のテキストマイニングソフト True Teller®で単語を解析したところ図-2 のように“民主主義・平等”“教育”“経済・生活”といったキーワードが抽出された。昨年の日本の調査での“格差、犯罪のない社会”“環境”“平和で安定した生活”と比べ、環境のみ共通するが、社会の構造的成り立ちの違いがうかがえる理想の社会イメージが抽出され、更に今後スウェーデンでのヒアリング調査などが必要と思われた。

(なおスウェーデン調査は英語で行なった)

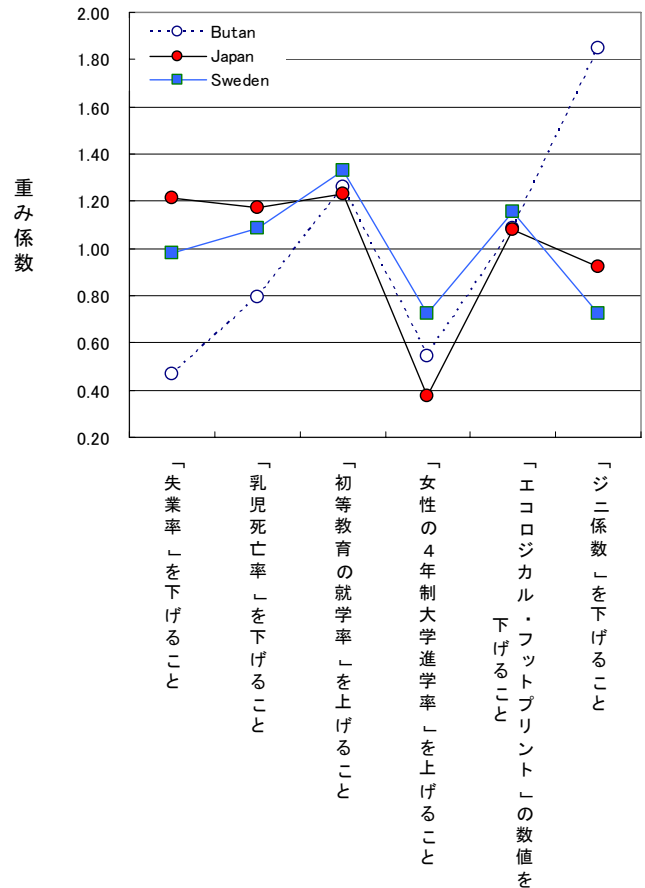


図-1 スウェーデン、日本、ブータンのカテゴリーごと重み係数の比較

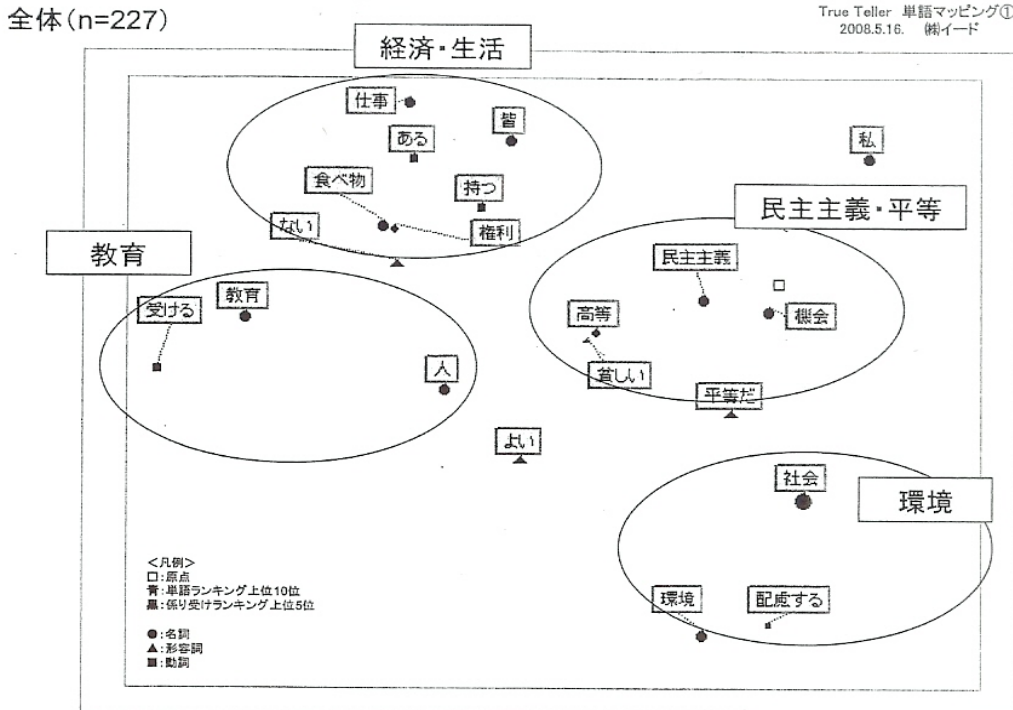


図-2 スウェーデンの「理想の社会」についての単語マッピング

環境効用ポテンシャル評価手法の開発とその応用 (サービス分野(交通)へのE2-PAの応用)

Development of Eco-Efficiency Potential Assessment Method

○壺内良太*・永田勝也*・小野田弘士**・兼子洋幸*・渡辺謙一*

TSUBOUCHI Ryota、NAGATA Katsuya

ONODA Hiroshi、KANEKO Hiroyuki、WATANABE Kenichi

1. 研究目的

資源循環型社会形成へ向けて、本研究室では、環境配慮設計を定量的に評価する指標として、既存のLCAの問題点を解消した環境効用ポテンシャル評価手法E2-PA¹⁾を開発してきた。E2-PAでは、製品の環境負荷だけではなく、その製品の本質的な要素である機能を消費者の視点からの「効用」として評価に含めている。それによって、製品のマイナス面である環境負荷と、そのプラス面である効用とを合わせて評価し、環境効率指標として統合評価が可能となっている。

本報では、各交通機関が我々に提供するサービスについても効用・環境負荷評価することを試み、E2-PAのサービスへの応用を検討する。

2. 交通機関の効用の算出

鉄道車両²⁾、航空機³⁾(国内路線)30サンプル、航空機³⁾(海外路線)11サンプル、バス⁴⁾15サンプル、LRT⁴⁾14サンプルを用いて算出した効用式 U_t を式(1)に示す。採用された機能は、区間距離(km)、所要時間(min)、座席確保(0/1)、座席ピッチ(mm)、読書灯(0/1)、フットレスト(0/1)、肘掛収納テーブル(0/1)、である。効用と実際価格との関係は決定係数が0.930と高い相関結果をとった。このように、海外に移動する場合の航空機と国内を移動する場合の航空機、鉄道、LRT、バスを1つの式 U_t で示すことができる。

$$U_t = -1.3E+04 + 22.8 \times X_1 - 15.6 \times X_2 + 27.3 \times X_3 + 3.1 \times X_4 + 2.4E+02 \times X_5 + 3.3E+03 \times X_6 + 1.9E+03 \times X_7 + 9.5E+02 \times X_8$$

X1:区間距離 km	X2:所要時間 min	X3:座席幅 mm	X4:座席足元の広さ mm	X5:座席確保 0or1
X6: 読書灯 0or1	X7:フットレスト 0or1	X8:肘掛収納テーブル 0or1		

・・・式(1)

* 早稲田大学理工学部 School of Science and Engineering, Waseda University
〒169-8555 新宿区大久保 3-4-1 TEL03-5286-3248 FAX03-5272-4386
E-mail: k.hiroyuki@toki.waseda.jp

** 早稲田大学環境総合研究センター

3. 交通機関の環境負荷の算出

各交通機関の単位輸送量あたりのエネルギー消費量を図1(a)に、環境負荷評価結果を図1(b)に示す。エネルギー消費量で各交通機関を比較すると、バスは在来線に比べ約1.6倍、航空機は約3.5倍となる。また、環境負荷評価結果で比較すると、LRTは在来線に比べ約2/5となり、バスは約3.6倍、航空機は約8.2倍となる。

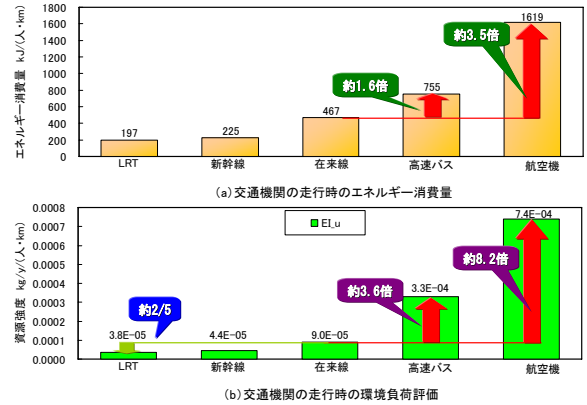


図1 交通機関の環境負荷の算出

4. 交通機関の環境効率算出結果

以上の効用と環境負荷の算出結果より、各交通機関の環境効率を算出した結果を図2に示す。地域の中を移動する交通機関の代表として電車、路線バス、LRTで比較すると、LRTは路線バスの約9倍と環境効率が最も高く、地域の中での移動手段として効用・環境負荷両面において優れていることがわかる。東京～大阪を移動する交通機関の代表として新幹線、航空機、高速バスで比較すると新幹線は環境効率が最も高い結果となり、国内を移動する手段として効用・環境負荷両面において優れているといえる。

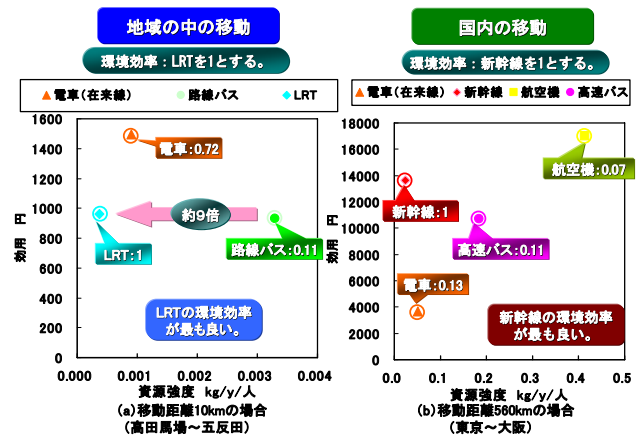


図2 各交通機関の環境効率

4. 結論

- ・各交通機関の環境効率を算出した結果、地域内での移動に関しては、LRTが、国内の移動に関しては、新幹線が効用・環境負荷両面において優れている結果となった。
- ・各交通機関が我々に提供するサービスについても効用・環境負荷評価することを試み、E2-PAのサービスへの応用可能なことを示した。

5. 参考文献

- 1) 永田他、環境効用ポテンシャル評価手法の開発とその応用、第16回環境工学総合シンポジウム2006講演論文集、(社)日本機会学会、235-238
- 2) 財団法人鉄道総合技術研究所
- 3) 全日本空輸株式会社 HP、株式会社 日本航空 HP
- 4) 東京都交通局 HP

「持続可能な発展」指標の将来値の推計方法に関する研究

A simulation study to measure "sustainable development" indicators for the future

○ 時松宏治¹・小杉隆信²・黒沢厚志¹・伊坪徳宏³・
井伊亮太⁴・村上進亮⁵・安達毅⁶・坂上雅治⁷
K.Tokimatsu, T.Kosugi, A.Kurosawa, N.Itsubo,
R.Ii, S.Murakami, T.Adachi, and M.Sakagami

1. はじめに

「持続可能な発展」は様々な分野で重要なキーワードになっている。「持続可能な発展」を表現する指標の提案や推計が様々な分野で行われているが、過去および現在の指標の推計であって、将来に関するものではない。資本の代替可能性を認める「弱い持続可能性」の立場で Hamilton ら^{1,2)}が推計を行っている Genuine Saving (Sg) を対象として、筆者らは統合評価モデル (GRAPE/LIME)^{3,4)}を開発し利用することで、将来の指標の値を推計する方法を検討してきた。

2. 分析方法

Hamilton らによる Sg の推計方法は、GDP から消費を差し引き、さらに天然資源の減耗と、環境影響の劣化を経済価値で控除するというのが基本的な考え方である。前回までの当方らの報告⁵⁻⁷⁾においては、Sg の推計で筆者らが参照していた Hamilton による2003年の論文²⁾は、人口増加率を考慮した推計方法ではなかった。

Arrow や Dasgupta らの論文等^{8,9)}では Hamilton らの先駆的な研究^{1,2)}を踏まえ、Sg および Genuine Investment (G_I) の定式化において人口増加率を考慮したモデルを提示している。それらを踏まえ、Hamilton の2006年の書籍¹⁰⁾では人口増加率を考慮したものに修正している。文献10では人口増加率を考慮した Genuine Saving (Sgn) を次式 (1) としている。

$$Sgn = (n - F_R q - mw) - g(k + F_R + ma) \quad \dots (1)$$

¹ エネルギー総合工学研究所 プロジェクト試験研究部 The Institute of Applied Energy
〒105-0003 港区西新橋 1-14-2 新橋 SYビル TEL 03-6367-0242 E-mail: ktokimatsu@iae.or.jp
産業技術総合研究所客員研究員

² 立命館大学 政策科学部

³ 武蔵工業大学 環境情報学部

⁴ パシフィックコンサルタンツ株式会社 環境部

⁵ 東京大学 工学系研究科 システム創成学専攻

⁶ 東京大学 生産技術研究所

⁷ 日本福祉大学 情報社会科学部

本研究に懇切丁寧な研究指導を頂いている京都大学・植田和弘先生と植田ゼミの各位、および京都大学・前田章先生に深く謝意を表す。ただし本論文の誤りは全て筆頭著者の責任にある。本研究を進めるにあたり大変ご尽力を頂いた株式会社エス・アール・シーの宮近秀人氏と安岡恵理子氏、研究の機会と環境を与えて頂いた産業技術総合研究所の関係各位に深い謝意を表す。

第1項は一人当たり net Saving、第2項は人口成長率 g × 一人当たり total Wealth である。定式化では上式通りであるが、Sgn の推計は各パラメータの値を代入することで行っているものではなく、文献11のデータを用いて恒久棚卸法などを利用して net Saving や total Wealth を計算することで行っている（詳細は文献10を参照）。

一方、文献8では人口増加率を考慮した G_t を式 (2) としているが、 v_t で表される「人」（人間の健康ではないことに留意）の計算価格を推計するのは難問であるとして、3つの仮定を置くことで第2項が無いものを第1次近似とするとともに、富・算出比率 (β_t) を4年と仮定することで、結局式 (3) から求めている（詳細は文献9に譲る）。

$$G_t = \sum p_{ik} \frac{dk_{it}}{dt} + v_t \frac{dN_t}{dt} \quad \dots (2)$$

$$\frac{\sum_i p_{it} \frac{dk_{it}}{dt}}{\sum_i p_{it} k_{it}} = \frac{I_t}{\beta_t Y_t} - g \quad \dots (3)$$

3. 分析結果

上記の Sgn の推計の現状を踏まえると、実証研究として何らかの推計値を提示するにあたり、理論式通りの推計は困難であり、また実証研究としての推計方法も発展途上にある。そこで本研究では Wealth や net Saving は Hamilton らに類似する従来の方法を用い、新たに鉛・亜鉛・セメントを対象資源として拡張した GRAPE/LIME モデルを用いて推計を行うことにしたい。Sgn を中心とした様々な持続可能性指標の推計結果は当日発表する。

参考文献

- 1) D.W. Pearce and G. Atkinson, *Ecological Economics* **8**(1993)103-108
- 2) K. Hamilton, *Environment, Development and Sustainability* **5**(2003)419-436
- 3) A. Kurosawa *et al.*, *The Energy Journal*, Kyoto Special Issue 1999)157-175.
- 4) 伊坪・稲葉編：ライフサイクル影響評価手法、(社) 産業環境管理協会、2005 年
- 5) T. Kosugi *et al.*：第3回環境経済学世界大会（京都）
- 6) 時松ら：環境科学会誌 **20**（2007）327-345
- 7) 時松ら：環境経済・政策学会 2007 年大会（滋賀大学）
- 8) K.J. Arrow, P. Dasgupta, and K-G. Maler, *Economic Theory* **21**(2003)217-225
- 9) P. Dasgupta, “Human Well-Being and the Natural Environment”, Oxford University Press, 2001（植田監訳、「サステイナビリティの経済学 - 人間の福祉と自然環境 - 」、2007）
- 10) K. Hamilton, G. Atkinson, “Wealth, welfare and sustainability: advances in measuring sustainable development”, Edward Elgar, 2006

- 11) Kunte, et al., "Estimating National Wealth : Methodology and Results Environment", Development papers No.57, the World Bank, 1998

サステナビリティはどのように評価されるのか —弱い持続可能性と強い持続可能性からの検討

How should we evaluate sustainability?

: An examination from 'weak' and 'strong' sustainability

佐々木 健吾[†]

Kengo SASAKI

1. 研究の背景と目的

「弱い持続可能性 (Weak Sustainability, WS)」と「強い持続可能性 (Strong Sustainability, SS)」は、それぞれ持続可能性を判断するための基準を与えるものである。弱い持続可能性は、ハートウィックによって示されたように、「環境(より広範には生産に寄与する無形資本を含む)資本を含む総資本ストックのシャドウ・プライスによる評価額が通時的に非減少であること」をもって、ある経済の持続可能性を判断する。一方、強い持続可能性は、デイリーらエコロジ—経済学者によって示された経済運営上の原則であり「自然資本ストックの物理的量が通時的に非減少であること」をもって、持続可能性を判断する。両概念の見解の相違は、自然資本と(無形資本を含む)人工資本の代替可能性に求められるが、いずれの概念に基づいて持続可能性を判断すべきか、という問題に対するコンセンサスも、明白な証拠もないように見受けられる。持続可能性はどのように評価されるべきなのか。

このような背景を元に、本研究では、弱い持続可能性指標としてのジェニユイン・セイビング (GS) と強い持続可能性指標としてのエコロジカル・フットプリント (EF) を用いることで、両指標がどのように関連しているかについて明らかにすることを目的とする。

2. 分析方法

まず、1人あたり GDP (GDP)、人間開発指数 (HDI)、5歳未満幼児死亡率 (u5mort)、市民的・政治的権利に関する指標 (VA) の4つの経済・社会・制度指標と GS, EF がどのような関係を示しているかを明らかにする。次に、GS と EF の2次元の観点からそれぞれの国の持続可能性を検討し、両基準 ($GS \geq 0$, $EF < 1.8\text{gha}$) を満たす国々を特定する。最後に、それら2次元のプロットと上記の4つの指標 (GDP, HDI, u5mort, VA) のパフォーマンスを重ねて検討することにより、弱い持続可能性と強い持続可能性、および上記4つの経済・社会・制度指標の関連について明らかにする。

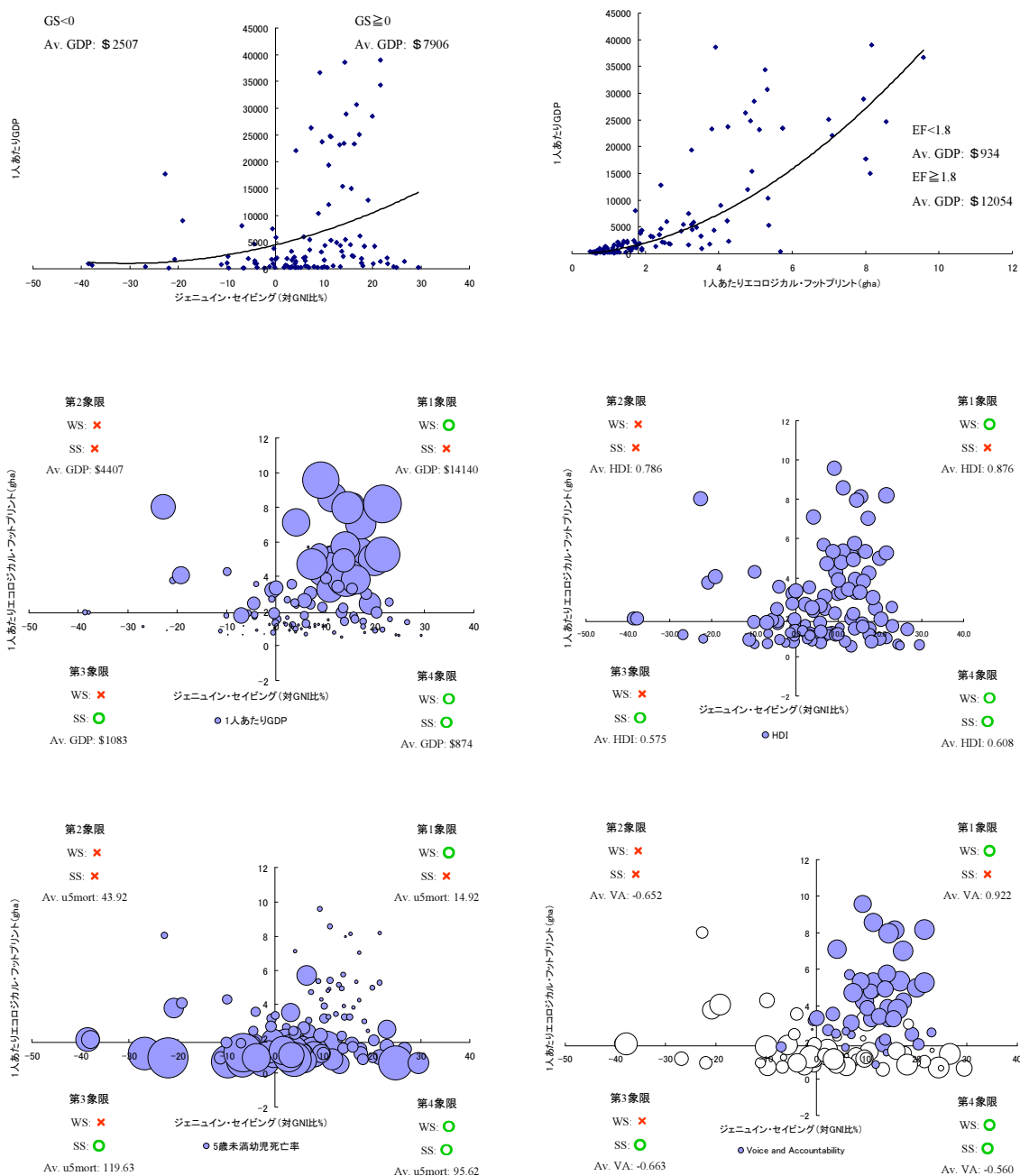
3. 分析結果

GDP, HDI, u5mort, VA の4指標と GS のパフォーマンスは、いずれも正の相関を示す一方で、EF に関してはそれぞれのパフォーマンスが相反するという結果を得た。また、 $GS \geq 0$,

[†] 京都大学経済研究所附属先端政策分析研究センター

〒606-8501 京都市左京区吉田本町 E-mail: sasaki@kier.kyoto-u.ac.jp

EF<1.8gha なる基準のいずれをも満たす国々には、最低限のニーズが満たされていない貧困諸国が多く含まれており、これらの国々は、いわゆるブルントラント・レポートの定義にある「現代世代のニーズ」を満たさないといえる。これらの国々については、現代世代のニーズの充足が不可欠であるが、そのことにより、地球に対する生態学的需要はより一層増加するだろう。したがって、ブルントラント・レポートの定義に従うならば、持続可能な発展の達成のためには、国際的かつ適切な援助および所得移転が必要であることが示唆される。



注: 下右図の白いバブルは、VA が負であることを示す。

産業連関表を用いた日本における籾殻発電導入の産業構造への影響解析

Effect of adopting rice husk power plant in Japan on the change in industrial structures;
Input-output analysis

○多田千佳*, 柳田高志、佐賀清崇、Bespyatko Lyudmyla、藤本真司、美濃輪智朗*
Chika TADA, Takashi YANAGIDA, Kiyotaka SAGA, Lyudmyla BESPATOKO, Shiji FUJIMOTO
and Tomoaki MINOWA

1. はじめに

京都議定書による温室効果ガス排出削減目標値の達成に向け、バイオマスエネルギーの導入が期待されている。一方、バイオマス利活用による温室効果ガス削減量の経済波及効果も含めた評価が必要である。これまで、経済波及効果を把握するためには、産業連関表を用いた解析が利用されてきた。正攻法では、新産業の社会導入による産業構造変化を理由に、新産業部門を既存産業連関表に新たに組み入れて解析がなされる。しかし、バイオマス利活用は多岐にわたり、カスケード利用の評価も必要であるため非常に複雑になる。そのため、バイオマス利活用に応じた産業連関表の作成には膨大な時間と労力が必要であり、簡易的に評価することも必要であろう。

本研究では、籾殻発電の社会導入を一例に、経済波及効果について正攻法である新産業連関表作成法と簡易法として既存産業連関表利用法による評価を比較し、簡易な評価手法の可能性を検討するとともに、経済波及効果を評価した。

2. 分析方法

籾殻発電の投入係数および産業連関表分析手法は、国光ら(2006)の方法を参考にした。籾殻発電は、日本の事業火力発電の代替として導入した。籾殻原料はすべて国内でまかなわれると仮定した。本研究に使用する産業連関表は(財)全国統計協会連合会発行の平成12年産業連関表である。籾殻発電を事業火力発電の0.5%, 1%, 5%, 10%, 30%導入したものと仮定し、産業連関表を新たに作成した。新たに作成した産業連関表と既存産業連関表を用い、1億円投入による一次生産誘発額を比較し、産業構造への影響を調べた。

3. 分析結果

*(独)産業技術総合研究所バイオマス研究センター

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology Biomass Technology Research Center
〒737-0197 広島県呉市広末広 2-2-2 TEL&FAX0823-72-1970 E-mail: tada-c@aist.go.jp

表1は、1億円投入による1次生産誘発額を示す。新旧産業連関表による評価額の差は2%未満であった。粉殻発電導入率の変化による評価額にも大きな差が認められなかった。

図1は、粉殻発電および火力発電の産業部門別生産誘発額を示す。粉殻発電では、火力発電に比較して2;鉱業部門および7;石油・石炭部門での生産誘発額が低くなり、代わりに3;食料品および1;農林水産業の額が高くなった。

4. 結論

粉殻発電の日本国内導入について新産業連関表および既存産業連関表による評価を行った結果、新旧評価による違いは2%未満であった。導入率変化による評価額の差も大きくなかった。これらの結果より、粉殻発電の経済波及効果評価には、既存産業連関表を用いた評価で対応可能と考えられた。また、粉殻発電導入により、食料品部門や農林水産業部門の活性化が期待される。

参考文献

1. 国光洋二、上田達己（2006）粉殻発電導入の経済的効果に関する分析-タイを対象とした産業連関分析の適用-, 地域学研究、vo. 36, No. 3, 561-572

表 1 1 億円投入による 1 次生産誘発額の違い

粉殻発電導入率	粉殻発電誘発額(百万円)	火力発電誘発額(百万円)	新/旧粉殻発電	新/旧火力発電
旧(0%)	82.2	95.4	1.000	1.000
0.50%	82.8	96.7	1.007	1.014
1%	82.8	96.7	1.007	1.014
5%	82.6	96.7	1.005	1.014
10%	82.8	96.7	1.007	1.014
30%	82.7	96.7	1.006	1.014

*0%（旧）は既存産業連関表による評価

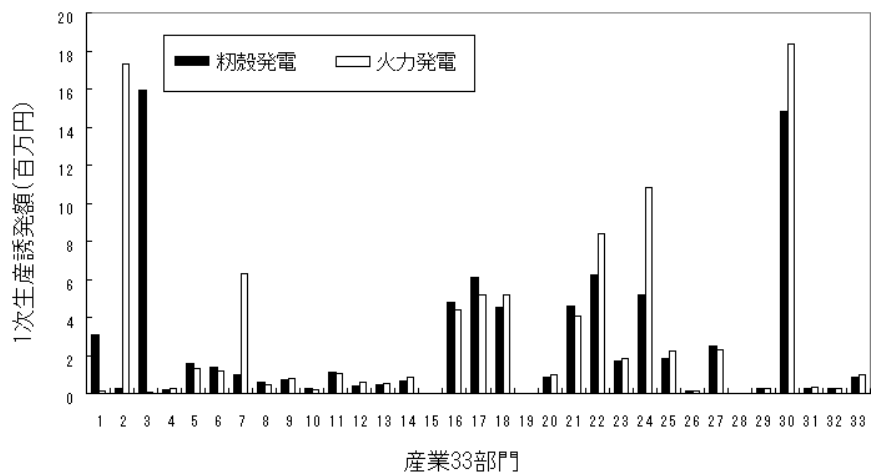


図 1 粉殻発電および火力発電における 1 億円投入による産業部門別生産誘発額（新産業連関表）

日本の農業系 NPO 法人の特徴と地理的分布

主にデータベースを利用した特徴の整理と実態調査による問題の抽出

Characteristics and Geographical distribution of Nonprofit Organization for
Agricultural Activities

○富吉満之*

Mitsuyuki TOMIYOSHI

1. はじめに

特定非営利活動促進法（NPO 法）の設立から10年目を迎えた現在、3万5,000を超える特定非営利活動法人（NPO 法人）が全国に存在する。また、環境保全の分野においても市民団体を含めた非営利組織（NPO）の活動が活発化し、環境保全を活動分野とする NPO 法人は全体の3割近くを占めるに至っている。一方で、農業・農村分野においては、担い手不足、耕作放棄地の増加、野生獣害問題、農産物価格の低迷、食の安全性など、これまでの行政・農協主体の構造では対処しきれない状況を迎えている。その中で、棚田保全、担い手育成、有機農産物の普及、経営指導など様々な分野で活動する NPO が誕生・再注目されつつある。しかし、現行の NPO 法人制度においては、農業や農村など「農」に関わる活動については明確な定義・支援策がなされていない。そこで本研究では、「農」に関わる NPO 法人が全国にどれくらい存在し、どのような分野で活動しているかを整理し、NPO 法人が「農」に関わることの強みと問題点を検討する。そして、今後、日本の農業が効果的に維持・管理されていくための解決の糸口を探ることを本研究の目的とする。

2. 分析方法

まず、「農」に関わる NPO 法人が全国にどれくらい存在しているかを、内閣府の「NPO ポータルサイト」を用いて検索する。具体的には、「農」というキーワードを活動目的に含む団体を抽出し、個別に活動内容を検討する。本研究においては、この方法で抽出された NPO 法人を「農業系 NPO 法人」と定義し、以下の調査・分析を加える。次に、NPO 法人全体の現状と比較することで、農業系 NPO 法人の特徴を整理する。更に、各 NPO 法人の所在地から都道府県庁所在地までの距離を算出し、地理的分布を把握することで、どのような地域で農業系 NPO 法人が活躍しているかを概観する。その後、「NPO 法人財務データベース」を用いて、農業系 NPO 法人の財務状況を調べ、収入規模から分類を行い、NPO 法人全体の収入規模との比較を行う。最後に、特徴的な活動を行う NPO 法人の実態調査を行い、現状と課題をまとめる。

* 京都大学大学院 地球環境学舎 博士課程 Graduate School of Global Environmental Studies,
Kyoto University
〒606-8317 京都市左京区吉田本町 京都大学文学部東館 2 階 TEL&FAX 075-753-6202
E-mail: tomicchan@a01.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

3. 分析結果

検索した結果、2008年5月時点で日本には978件の農業系 NPO 法人が存在していることが分かった。これは、全 NPO 法人(35,544法人)の2.8%に当たる。また、各法人の活動目的を個別に検討したところ、農作業体験、有機農業、都市と農村の交流、農業支援・指導といった分野に多かった。一方で、深刻化している、耕作放棄地の利用、在来品種などの保存、野生獣害などの分野で活動する法人は少ないことが伺える。

地理的分布を見ると、都道府県庁所在地までの距離が10km以下の法人が全体の36%を占めていた(図1)。また、30km以内の法人で全体の6割を占めることになり、圧倒的に都市部周辺に多く存在し、山村部には少ない事が示唆される。また、財務データのうち、年間収入規模別に農業系 NPO 法人を分類すると、100万円未

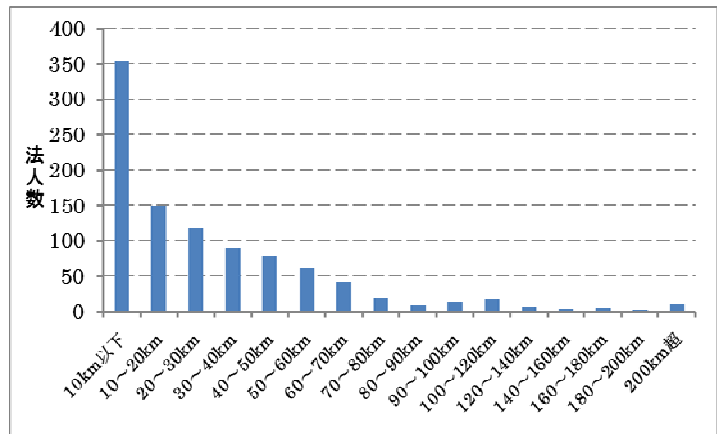


図1. 農業系 NPO 法人の所在地から都道府県庁までの距離

表1. NPO 法人の収入規模の比較(※)

年間収入規模(円)	農業系	環境保全	全 NPO 法人
100 万未満	46.8%	45.6%	35.8%
100 万～500 万	25.3%	25.0%	24.3%
500 万～1,000 万	8.4%	11.1%	11.2%
1,000 万～3,000 万	14.0%	13.6%	16.1%
3,000 万～5,000 万	4.2%	2.6%	5.7%
5,000 万～1 億	0.6%	1.5%	4.4%
1 億以上	0.6%	0.7%	2.5%

※ 環境保全と全 NPO 法人のデータは、山内ら(2007)「NPO 財務データベースの構築から見える課題と展望」からの引用

満の規模に最も集中し(46.8%)、500万円未満の規模の法人で全体の7割を超えている事が分かった(表1)。これは、NPO 法で規定される「環境保全」分野の NPO 法人と同様の特徴を示し、NPO 法人全体と比較して、農業系 NPO 法人は小規模であることが伺える。

北海道、関東などの15箇所の NPO 法人の実態調査を行った結果、大学や行政との連携、企業による出資、独立採算など様々な形態があることが分かった。一方で、資金源、地域住民との関係、行政の下請け化といった問題が深刻化しているという知見を得た。

4. 結論

日本における農業系 NPO 法人は、農作業体験、有機農業といった分野での台頭が目覚ましい一方で、耕作放棄地の利用、野生獣害といった分野での活動はあまり盛んではなかった。特に、農作業体験は高齢者や障害者の支援との密接に関係すると共に、市民が参加しやすいことが主な要因と考えられる。これに対して、耕作放棄地の利用や野生獣害等の活動は、制度的制約や専門性といった要因が、NPO 法人の活動を困難なものにしているのだろう。認証数の推移から判断すると、現行制度のもとでは、日本の農業系 NPO 法人は、今後は一定の法人数に収束し、安定化すると思われる。

IPCC 排出シナリオ（SRES）にもとづいた世界の農地必要量の変動要因分析

Variation Factors of Global Cropland Requirements from the IPCC

Special Report on Emissions Scenarios (SRES)

○棟居洋介*・増井利彦**

Yosuke MUNESUE, Toshihiko MASUI

1. 背景と目的

筆者らは先行研究においてIPCCの「排出シナリオに関する特別報告書（SRES）」の4つの社会・経済シナリオについて、将来の食料必要量に及ぼす要因を包括的に扱い、世界184カ国を対象に飢餓を生じさせないために必要な一次生産レベルの食料を推計した（棟居・増井2008）¹。本研究では推計された食料必要量のうち、農作物54品目について生産に必要な世界全体の農地面積（収穫面積）を推計し、その変動要因と単収の持続的な増加による農地面積の変化の可能性について分析を行った。

2. 分析方法

はじめに、単収以外の変動要因が農地面積に及ぼす影響について分析するために、予測期間（2000年から2100年）を通して単収が2000年のレベルで変わらないと仮定して、SRESの4つのシナリオについて世界全体の農地面積を算出した。さらに農地面積を総人口と一人当たり農地面積の積に分解し、総人口の増減とその他の変動要因（国内の食事エネルギー

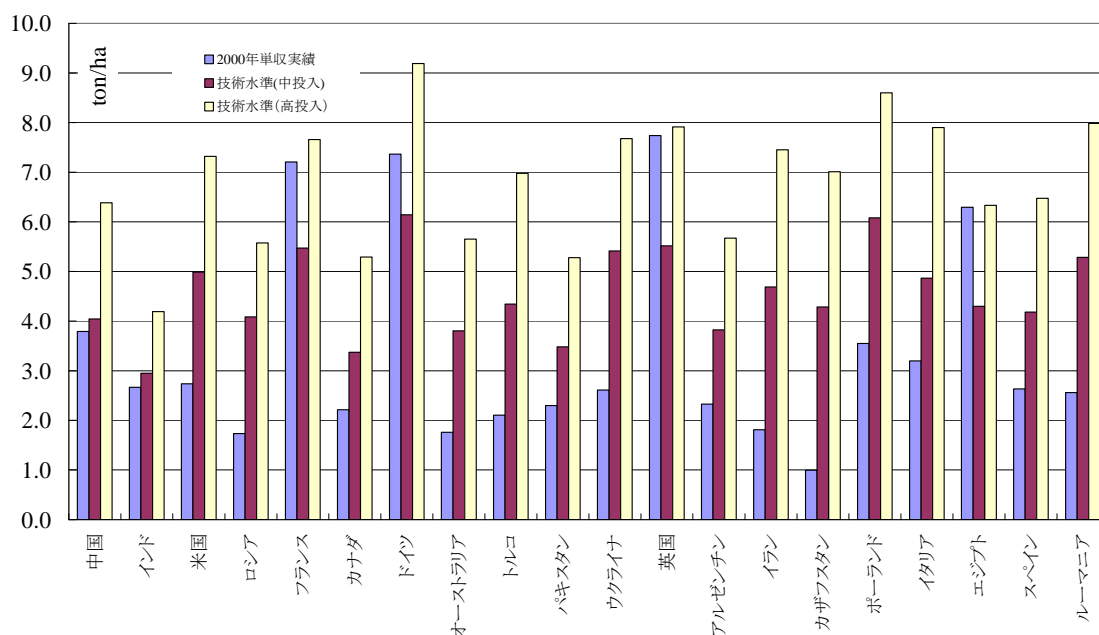


図1 小麦の単収の2000年実績値とGAEZ推計値との比較
(小麦の生産量上位20カ国)

*東京工業大学大学院社会理工学研究科 Tokyo Institute of Technology, Graduate School of Decision Science and Technology 〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1 W9-100

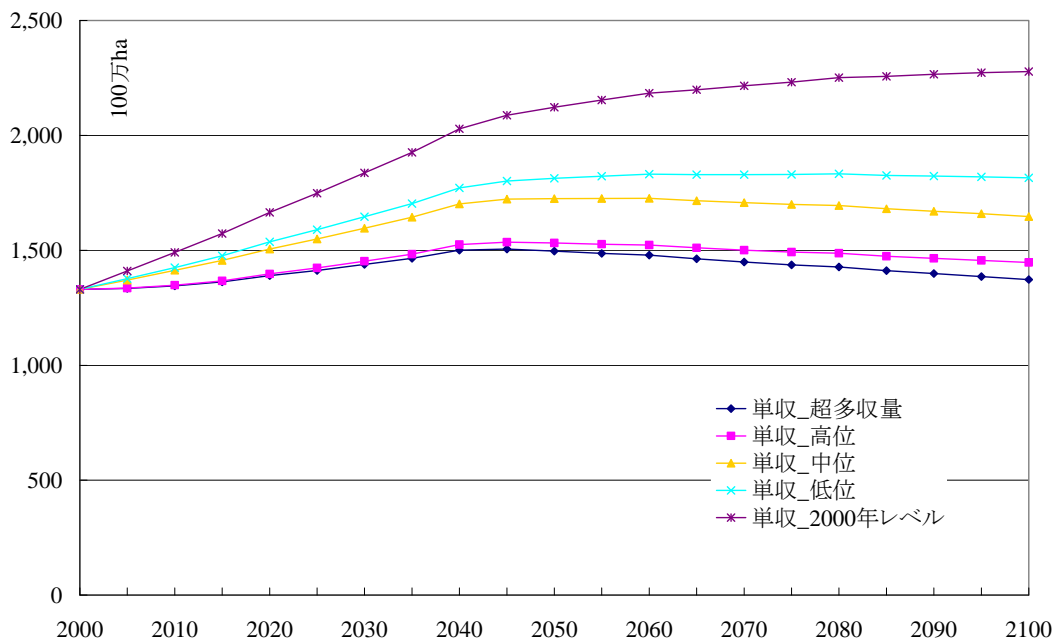
Email:munesue@soc.titech.ac.jp

**国立環境研究所社会環境システム研究領域 National Institute for Environmental Studies, Social & Environmental Systems Division 〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 Email:masui@nies.go.jp

摂取量分布の不平等度，食料消費パターン，家畜飼料）の変化が，それぞれ農地面積の増減に及ぼす程度について分析した。次に，単収の持続的な増加による将来の農地面積の変化について，単収の年増加量と上限値の組み合わせにより，4つの単収増加ケースを想定して推計を行った。単収の年増加量については，1961年から2004年の単収の増加傾向が継続するケースと半減するケースの2つ，単収の上限値については，超多収量品種の単収，世界農業生態地帯（GAEZ）²研究の2つの技術水準（図1）の単収の計3つのケースを設定した。なお，推計にあたっては予測期間を通して各国の生産量の世界シェアは2000年のシェアで固定されること，気候条件は現況気候が維持されることを仮定した。

3. 結果

予測期間を通して一人当たり農地面積の変動は少なく，世界全体の農地面積の増減は，世界人口の増減に大きく依存していることが確認された。また，単収の持続的な増加による農地面積の変化の可能性については，本研究の単収増加の仮定の範囲においてはSRESの4つのシナリオについて，単収が予測期間を通して2000年レベルで一定であると仮定した場合と比べて2050年では5億6,600万 ha から7億300万 ha，2080年では6億3,500万 ha から11億4,300万 ha の削減の可能性が示された（図2はB2シナリオの結果）。しかしながら，高位ケースで単収が増加する場合でも，SRESの4つのシナリオで農地面積は2000年の収穫面積の実績値（11億6,900万 ha）と比べて，2050年には19%から48%，2080年にはA2,B2シナリオでそれぞれ74%，27%増加することが示された。



¹ 棟居洋介・増井利彦 (2008) IPCC 排出シナリオ (SRES) にもとづいた世界の食料必要量の長期推計. 環境科学会誌, 21 (1), 63-88 .

² Fischer, G., et al. (2002) Global agro-ecological assessment for agriculture in the 21st century: methodology and results. IIASA RR-02-02. Laxenburg, Austria: IIASA.

農業部門の排出許可証取引制度：オランダの事例

The System of marketable emission permits for farms: The experience in Dutch livestock sector

○西澤 栄一郎*・大村 道明†

Eiichiro NISHIZAWA・Michiaki Omura

1. はじめに

温室効果ガスの排出量取引制度導入の是非が日本においても真剣に検討されるようになったが、農業環境政策に排出許可証取引制度を採用した事例はほとんどない。その数少ない事例、少なくとも最初の事例がオランダの糞尿および豚・家禽に関する生産権制度である。本報告では、この制度の実施状況を検討し、経済学的な特徴を明らかにする。

2. 糞尿および豚・家禽に関する生産権制度の概要

1986年に制定された糞尿法は、家畜糞尿の発生を抑制するために、糞尿基準量制度を設け、家畜飼養規模が一定水準を上回る農場の規模拡大を禁じた。これにより、大部分の有畜経営は家畜飼養密度を増加させることができなくなり、農業者の不満が高まった。そこで、1994年には生産糞尿移動法がつくられ、糞尿生産権制度が導入され、糞尿生産権の取引が可能になった。

1997年2月に豚コレラが発生し、900万頭以上の豚が淘汰された。飼養密度の高さが豚コレラ蔓延の大きな要因であり、環境問題を深刻化させていると指摘されたため、オランダ政府は、養豚構造改革法を制定し、1998年9月に施行し、豚に関して、これまでの糞尿生産権制度から、豚生産権制度に切り替えた。また、養鶏部門が依然として拡大傾向にあること、鶏糞の輸出がすすんでいないことが明らかになり、対策が必要であると判断された。このため、糞尿法が改正され、家禽生産権制度が2001年から導入された。

なお、糞尿生産権制度は豚・家禽生産権制度の導入後、牛・羊・山羊などを対象として続けられていたが、ミネラル会計制度(MINAS)と同様、2005年をもって廃止された。

3. 不活発な取引とその要因

1998年9月初めに14.3万トン(リン酸量換算)あった取引可能な糞尿生産権は、制度廃止時の2005年末には2.1万トンと、85%減少した。この大部分は豚・家禽生産権への移行によるものである。豚生産権は1998年9月の制度開始時から、家禽生産権は2001年初めの制度開始時から、2006年末までにそれぞれ12.5%、16%減少した。この減少は、政府の生産権買い上げによるところが大きい。2006年までに失効した生産権のうち、豚の82%、

* 法政大学経済学部 〒194-0298 町田市相原町 4342 E-mail : nishizaw@hosei.ac.jp

† 東北大学大学院農学研究科

家禽の91%は政府が買い上げたもので、残りが取引による割引によるものである。

取引があまり活発ではなかったのは、糞尿余剰地域において現状以上の集中を招かないようにさまざまな制約を課したことが一因である。まず、取引は地域的に制限された。そして、糞尿生産権は畜種間で制限され、豚生産権は繁殖豚と非繁殖豚に分けられた。さらに、いずれの生産権の取引においても、買い手の受け取る生産権の量は2002年9月まで最低でも25%割り引かれた。くわえて、取引には政府の許可が必要だった。今後2年間の糞尿処理計画を示すことが許可の要件だった。

また、これらの生産権制度は、いつまで続くかわからない、ということと、今後規制が厳しくなるかもしれない、という2つの不確実性を伴っていた。さらに、初期配分量が過大で、取引の必要性があまりなかったということ、取引費用が高かったこと、などが取引の阻害要因として指摘されている。

4. 考察

糞尿生産権は糞尿中のリン酸の重量で表示されているが、家畜1頭羽あたりの排出量は係数によって算出されており、実際の排出量ではない。この制度では、頭羽数を減らすことしか糞尿中のリンで表された糞尿発生量を減らす方法がないため、排出削減費用は最小化されない。したがって、糞尿生産権制度や豚・家禽生産権制度は、糞尿と密接に関わる家畜頭羽数を制御することにより、糞尿という望ましくないもの(=汚染物質)の削減を図ろうというものであり、排出許可証取引というよりも、実質的には飼養頭羽数制限ととらえるべきである。EUで実施されている、牛乳の総生産量を規制するミルククォータにむしろ似ている。つまり、取引可能な生産量割当に近い。

取引可能な生産量割当制度は、所与の生産量における総生産費の最小化が期待できる。しかし、上述のように多くの阻害要から取引は不活発であった。また、ミルククォータと異なり、糞尿生産権の貸借は認められず、売買によって所有権を移さなければ権利を行使できなかった。したがって、生産費を全体で見るとある程度は低減されたであろうが、最小化といえるほどにはなっていないであろう。

糞尿生産権の売り手と買い手への影響についてみると、まず、売り手については、離農または生産削減に対する奨励金ととらえることが可能である。ただし、糞尿生産権が売却できるようになったことが、離農を促す要因になったかどうかはわからない。1996年の農業・自然管理・漁業省の報告書は、農場を売却した人の95%は糞尿生産権制度がなくても売却したものとみている。つぎに、買い手については、生産権の購入が必要なこと、政府に取引を認めてもらう必要があることなどから、少なからぬ負担になっているといえる。さらに、糞尿生産権制度は農地価格にも影響を与えている。この制度によって、農地の拡大を伴わない規模拡大が困難になり、糞尿余剰地域の農地価格はその他の地域に比べて上昇したが、規制遵守費用が増加するにつれ、この差は縮小していったとされている。

譲渡可能個別割当制度における漁獲制約に関する分析
ニュージーランドの漁業管理制度を事例として
Study on Analyzing factor in Fishing Control
under the New Zealand's Individual Transferable Quotas System

○大西学*・高尾克樹**

OHNISHI, Manabu and TAKAO, Katsuki

1. はじめに

本研究の目的は、ニュージーランドの漁業管理制度である譲渡可能個別割当 (Individual Transferable Quota、以下 ITQ) 制度を事例にして、漁獲制約について分析することにある。

ITQ 制度とは、漁業管理版の排出権取引制度である。端的には、漁獲上限として総許容商業漁獲量 (Total Allowable Commercial Catch、以下 TACC) を設定し、これを漁業者・漁業会社に対して個別に漁獲割当量として配分し、さらにその漁業者・漁業会社間で漁獲割当量の取引が行われる。

漁業資源は再生可能資源であり、漁業管理においては漁獲制限に対する有効性が求められる。ニュージーランドの ITQ 制度では、漁獲量が漁獲割当量を超過した場合、その超過漁獲量分に対して、漁業者・漁業会社はみなし価値 (Deemed Value、以下 DV) を過料として支払わなければならない。しかしこれまでの研究成果から、ニュージーランドの ITQ 制度において、一部の漁業資源ストックにおいて、超過漁獲が発生していることがわかっている。

2. 分析方法

本稿の ITQ 制度の漁獲制限への有効性について、特に超過漁獲量に対する過料、漁業資源ストックにおける漁獲割当のリース取引価格、漁業輸出額に焦点を当てて分析を行った。なお、ニュージーランドにおいては、漁業生産額の90%以上が漁業輸出額であり、国内消費の割合は小さい。そのため、生産額については漁業輸出額を採用し、これを単価として扱った。

本分析に当り、漁獲資源ストックにおける割当量・漁獲量・漁獲割当のリース取引価格については Commercial Fisheries Serves Ltd. の『Quota Monitoring System』(通称『The Blue Book』) を用いた。また、超過漁獲物に対する過料である DV についても同社から提供された資料を用いた。漁業輸出額については New Zealand Seafood Industry Council から

* 立命館大学衣笠総合研究機構 The Kinugasa Research Organization, Ritsumeikan University
〒603-8577 京都市北区小松原北町 58 TEL:075-461-8157 E-mail: mot25078@pl.ritsumei.ac.jp

** 立命館大学政策科学部

提供された資料を用いていた。

3. 分析結果

本分析結果は、以下の通りである。

超過漁獲の発生について、特定の魚種・漁業資源ストックに集中していることがわかった。その大半はニュージーランドの漁業輸出において主要な地位を占める魚種であったが、その一方でほとんど輸出されない魚種についても超過漁獲が発生していることがわかった。これらの魚種は、主要輸出魚種とともに混獲されたためであろう。また、超過漁獲物に対する過料が輸出額単価に匹敵する場合、漁業資源ストックの超過漁獲は、少数の例外を除いて、ほとんど発生していなかった。

次に、超過漁獲の発生について、漁業資源ストックにおける漁獲割当のリース取引価格との関係が強いことがわかった。たとえば、スナッパー（漁業資源ストック：6）、アワビ（漁業資源ストック数：8-14）といった魚種では、超過漁獲物に対する過料の多寡に関わらず、リース取引価格の単価がより高い漁業資源ストックにおいて超過漁獲が発生していた。

4. 結論

ニュージーランドの水産業は輸出産業である。そのため、国際市場価格に大きな影響を受ける一方で、ニュージーランド国内における豊漁・不漁等による市場価格への影響はあまり生じない。そのため、超過漁獲物に対する過料が設定されていても、国際市場価格次第では超過漁獲に至ると考えられる。

また、超過漁獲量の発生は、漁獲資源ストックにおける漁獲割当のリース取引価格との関係が強かった。この背景として、ニュージーランドの ITQ 制度では、超過漁獲量に対して当該漁業資源ストックの漁獲割当量を後付けることができる制度設計がなされている。そのため、全体としても超過漁獲が発生している漁業資源ストックにおいては、リース取引価格の高騰に繋がることがわかり、またそれはより漁獲に有利な漁業資源ストックにおいて発生していると示唆された。

付記：本論文は、科学研究費補助金・課題番号 19780152 により実施されたものである。

Decomposition of the Environmental Kuznets Curve: Scale, Technique, and Composition Effects

○Tetsuya Tsurumi¹ and Shunsuke Managi²

1. Introduction

Whether the Environmental Kuznets Curve (EKC) can be supported depends on the net effect of the scale, technique, and composition effects. First, increases in output require more inputs and, as a by-product, implies more emissions. Economic growth therefore exhibits a scale effect that has a negative impact on the environment. Second, the technique effect refers to the changes in production methods that reduce emissions per output. Third, economic growth has positive or negative impacts on the environment through a composition effect. As income grows, the structure of the economy might change.

The distinction of the three effects is important for the following two reasons. First, confirmation of the EKC hypothesis does not justify policy inaction. Incentives to reduce pollution/resource use are provided by the technique effect. Therefore, estimation of the magnitude and trend of the technique effect would be useful in understanding the size of the incentives required. Second, previous EKC studies do not support the existence of a simple, predictable relationship between pollution and per capita income because multiple factors intervene and identification of these effects is required.

Although there is an abundant literature on the EKC, its econometric applications have been criticized because of a lack of robust econometric methods. Recently, in response to these claims, nonparametric specifications have been used to reexamine these results because it is more flexible than popular parametric functional forms. In this study, we use nonparametric estimation of generalized additive models, which has not yet been applied in the EKC literature. In comparison with previous nonparametric methods, this technique overcomes the difficulty of including multiple independent variables into nonparametric specifications. That is, we are able to decompose the overall effect into the scale, technique, and composition effects.

2. Estimation and Results

This study uses the following generalized additive models for EKC:

$$\ln E_{it} = f_0 + f_1(\ln I_{it}) + \sum f_i(D_i) + \sum f_t(D_t) + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

where E is a per capita environmental index such as emissions of SO_2 , CO_2 , and energy use for country i in year t , I is income per capita, and D are dummy variables to capture country and year heterogeneity.

Figure 1 plots the graph of the corresponding nonparametric estimation of the relationship between pollution emissions (or resources) and GDP per capita.

This study then uses the following generalized additive models to decompose the EKC:

¹ International Graduate School of Social Sciences, Yokohama National University: JSPS Research Fellow
79-4, Tokiwadai, Hodogaya-ku, Yokohama 240-8501 Japan

² Faculty of Business Administration, Yokohama National University
79-4, Tokiwadai, Hodogaya-ku, Yokohama 240-8501 Japan E-mail: manage@ynu.ac.jp

$$\ln E_{it} = f_0 + f_1(\ln I_{it}) + f_2(\ln S_{it}) + f_3(\ln k_{it}) + \sum f_i(D_i) + \sum f_t(D_t) + \varepsilon_{it}, \quad (2)$$

where I is income per capita, a proxy of the technique effect, S is real GDP, a proxy of the scale effect, and k is the capital–labor ratio, a proxy of the composition effect. Figure 2 shows the three effects for each pollutant where the results for SO₂, CO₂, and energy use are presented in Figure 2(a), (b), and (c), respectively.

Our result shows that the scale and composition effects are similar among all three indicators. However, each technique effect shows different characteristics. The curve of the technique effect for SO₂ falls more sharply than the other indices, which is thought to be a dominant reason why we observe an obvious EKC only for SO₂ in Figure 1. The slope of the technique effect for CO₂ is negative but relatively flat up to a certain income level, which implies that CO₂ emissions have little tendency to fall in this income group, and are dominated mainly by scale and composition effects. However, for high income levels, we find a negative slope for the technique effect. In the marketplace, carbon abatement technologies do not exist and shifts of energy use, thus changes in carbon intensity for energy, would cause a negative technique effect. The slope of the technique effect in energy use is unique, because this slope is upward for low and middle incomes and begins to decline only after reaching high income levels. This result implies that economic development is insufficient to reduce energy use, at least before reaching a certain income level. Although energy efficiency might be one of the most popular environmental panaceas, our result shows that, on average, the rebound effect offsets energy efficiency improvements. The rebound effect implies that greater efficiency encourages much more energy consumption, so that net energy use actually increases.

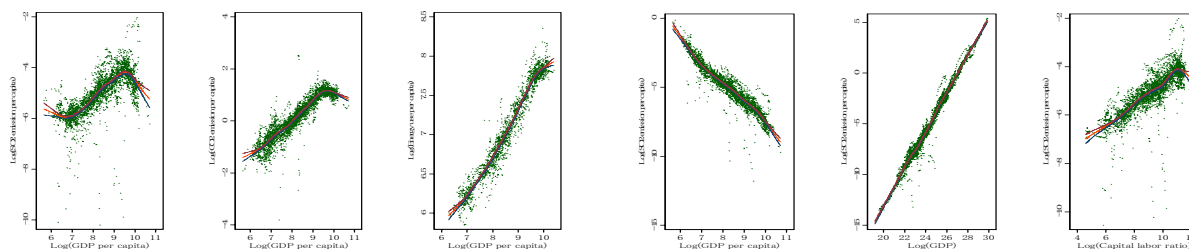


Figure 1

Figure 2(a)

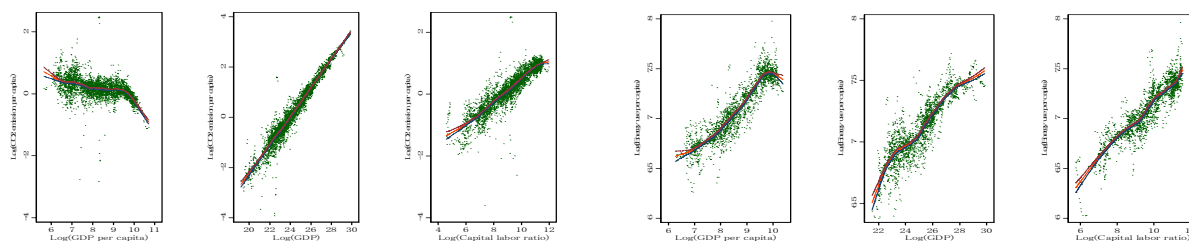


Figure 2(b)

Figure 2(c)

Figure 1. Relationship between environmental quality and GDP per capita for SO₂ (left), CO₂ (center), and energy use (right)

Figure 2(a), 2(b), and 2(c). The decomposition of the EKC into the technique effect (left), scale effect (center), and composition effect (right).

発展途上国への環境技術移転，環境政策および持続的成長
Environmental Technology Transfer to Developing Countries,
Environmental Policy and Sustainable Growth

諸賀加奈*
Kana Moroga

1．はじめに

環境保全よりも経済成長が優先されてきた結果として地球環境問題などが生じている。中国やインドなどのアジア諸国の著しい経済成長に伴い、エネルギー需要の急激な拡大によって環境汚染が進むなどの新たな問題を抱えている。しかしながら、日本のような先進国と比較して、発展途上国はエネルギー効率が悪いので、環境に関する先端技術の導入によってエネルギー効率が改善され、温室効果ガスなどの大幅な排出削減が期待される。

先進国では環境政策が行われているが、発展途上国では環境規制がないため、先進国の努力だけでは限界があり、先進国と発展途上国が協力して、地球環境問題に取り組むことが重要である。その手段として、クリーン開発メカニズム（CDM）があり、CDMを通じて先進国から発展途上国へ環境技術移転が促進されつつある。発展途上国への環境技術移転を効率的に行うためには発展途上国に適した技術を移転する必要がある。さらに、発展途上国で環境技術を効果的に用いるには、技術土壌を整備することが不可欠であるが、先進国から高度な技術移転が生じてても、人的資本の蓄積やインフラなどが整っていないため、十分に活用できないという現状がある。そのような発展途上国における問題に配慮した移転すべき環境技術を選択することが必要となる。

したがって、本稿では発展途上国への環境技術移転の問題を分析し、人的資本の蓄積およびインフラ整備などにも焦点を当て、発展途上国の環境技術選択や環境政策の有効性を検討する。

2．分析方法

本稿では、先進国から発展途上国への環境技術移転の問題を考察し、発展途上国の技術選択や技術基盤に注目し、議論を展開する。一般的に、環境保全と経済成長を両立するには長期的な視野をもった技術改善などの環境政策が持続的成長を目指すうえで必要とされ、その効率改善が促進されなければ困難である。しかし、発展途上国が先進国から移転された技術を適用することによって、それは可能になるかもしれない。経済成長モデルの枠組みで研究開発や技術移転の問題を考察した研究としては、Grossman and Helpman (1991) や Barro and Sala-i-Martin (1997) などが挙げられる。さらに、環境技術を効率的に利用

* 九州大学大学院経済学研究院 Faculty of Economics, Kyushu University
〒812-8581 福岡市東区箱崎 6 - 19 - 1 TEL&FAX 092-642-2462 E-mail: moroga@en.kyushu-u.ac.jp

するには、人的資本の蓄積などの技術基盤が重要となるが、経済成長において技術適用と人的資本の重要性を検討したものとして、Papageorgiou (2002)などがある。

先進国では高いレベルの人的資本を保有し、インフラが整備されていることによって、自国で開発した先端技術を排出削減に効果的に利用しているが、エネルギー利用効率の低い発展途上国では、人的資本の蓄積やインフラなどが整っていないため、また、発展途上国は資金不足であるため、費用がかかる技術が移転されても、役に立たないという場合もある。そこで、どのような技術を用いれば発展途上国において、環境保全と持続的成長を可能とすることができるのかを考察する。また、どのように環境政策が促進されるべきであるのかを分析し、その有効性を明らかにする。

本稿では内生的成長理論のもとで、環境汚染を考慮し、経済成長を促進する人的資本の蓄積、インフラ整備やイノベーションの役割に着目して、モデル構築を行う。環境技術移転や技術選択の問題も考察し、長期的な観点から、環境政策におけるイノベーション促進の影響や経済成長との関係を検討することを試みる。

3. 分析結果

本稿では内生的成長モデルを用いて、人的資本の蓄積、インフラ整備の役割に焦点を当て、先進国からの技術移転や技術選択問題も含め、発展途上国における環境政策の有効性を明らかにした。長期的な観点から経済成長と環境保全の関係を考察し、先進国から発展途上国へ移転された技術が発展途上国においてどのような影響を与えるのかを分析した。発展途上国の経済成長における技術移転の重要性を示し、先進国の先端技術を受け入れるための人的資本の蓄積やインフラ整備などの技術土壌の必要性があることを理論的な分析において検討した。

発展途上国においては単に先進国から先端技術が移転されても、人的資本の蓄積、インフラが整備されていないため、環境技術が有効に活用されない。また、環境技術の水準あるいはその選択によってその効果も異なることが示された。発展途上国では、先端技術を用いるよりも比較的低いレベルの環境技術を用いる対策を実行するほうが費用を抑えられ、移転された技術を有効に活用でき、環境保全と持続的成長を促進する可能性がある。

参考文献

Barro, R. J., and X. Sala-i-Martin (1997), "Technological Diffusion, Convergence, and Growth," *Journal of Economic Growth*, Vol.2, pp. 1-26.

Grossman, G. M., and E. Helpman (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press.

Papageorgiou, C. (2002), "Technology Adoption, Human Capital, and Growth Theory," *Review of Development Economics*, Vol. 6(3), pp. 351-368.

Why Have Mangrove Forests in Thailand Recovered from Deforestation?

Toyokazu Naito and Suphakarn Traesupap*

As an economy develops, a society's wealth increases; at the same time, the environment becomes polluted and the resources are depleted. During the 1970s and 80s, the shrimp farming industry in Thailand developed rapidly and income levels rose drastically; however, many mangrove forests were cut down to create pond habitat for shrimp farming so that approximately half of the mangrove forests in Thailand were lost to deforestation. In the 1990s, mangrove deforestation in Thailand became a major concern in Japan, one of the main importers of shrimp products from Thailand. However, since the mid-1990s, these devastated mangrove forests have recovered almost half the loss. So the question is: why have mangrove forests in Thailand recovered from deforestation?



Figure 1. Changes of mangrove area in Thailand (23 provinces), 1961 – 2004

In the environmental economics field, this re-growth has been explained as the “Environmental Kuznets Curve (EKC)” hypothesis since the 1990s. The EKC hypothesis posits that environmental degradation and resource destruction increase in the early stages of economic development but eventually decline as the economy develops and per capita income increases. The origin of the EKC hypothesis is the so-called “Kuznets Curve,” in which Kuznets (1955) postulated that the relationship between the extent of income inequality and the level of income can be represented in an inverted-U shape (which is also called the “inverted-U” hypothesis).

Although no study exists that focuses on the EKC relationship between mangrove deforestation and income level, there are a number of studies dealing with the EKC hypothesis and deforestation in the literature. In those studies, the existence of the EKC relationship between deforestation and income level has been demonstrated empirically (Antle and Heidebrink, 1995; Cropper and Griffiths, 1994; Koop and Tole, 1999; Lopez and Galinato, 2005; Panayotou, 1993; Shafik, 1994a; and Shafik and Bandyopadhyay, 1992). These studies show that if a society becomes rich, the forest that has been destroyed eventually recovers.

* Toyokazu Naito is a professor in the Department of Economics, Kyoto Gakuen University, 1-1 Otani, Nanjyo, Sogabecho, Kameoka, Kyoto, Zip621-8555, Japan (Email: naito@kyotogakuen.ac.jp); Suphakarn Traesupap is a Deputy Director in the Coastal Development Centre, Kasetsart University, 50 Phaholyothin Road, Chatuchak, Bangkok Zip10900, Thailand (suphakarn.t@ku.ac.th).

In addition, many determinants of the EKC relationship have been found in past studies on the EKC relationship to deforestation (Antle and Heidebrink, 1995; Barbier and Burgess, 2001; Bhattarai and Hammig, 2001; Cropper and Griffiths, 1994; Lopez and Galinato, 2005; Panayotou, 1993; Panayotou and Sungsuwan, 1994; and Shafik, 1994b), for example, population growth rate; population density; price of products (wood price, fuel price, and other substitutes price); structural factors (agricultural production, agricultural products export, technological change, and distance from markets); political factors (investment, accumulated debt, international trade, and land use); and institutional factors (economic system, political stability, political freedom, and security of ownership). Panayotou (1997) and Barbier and Burgess (2001) have particularly claimed that the industrial share is an important determinant of the EKC relationship.

In this study, we first examined the existence of the EKC relationship in the particular case of mangrove deforestation. We used pooled data on mangrove-covered area, Gross Provincial Product (GPP), provincial population, and provincial shrimp farming production from 23 provinces in Thailand with mangrove forests during various years between 1975 and 2004. If evidence of the EKC relationship was convincing, then we examined the possible determinants of the EKC relationship and analyzed their impact on the EKC relationship. In general, mangrove deforestation has been attributed to increased demand for land due to population growth and economic development in Thailand. Therefore, by using the population growth rate as a factor to express population growth, price of products (international shrimp price), and structural factors (the industrial share of shrimp farming and tourism) as a factor to show economic development, we can analyze the impact of those determinants on the EKC relationship.

Our initial results show strong evidence of the existence of an EKC relationship between mangrove loss and per capita income, correlating with many previous studies. This implies that mangrove forests in Thailand deteriorated during the 1970s and 1980s but would have recovered as the economy subsequently developed. The EKC turning points in two models, which are the starting point of recovery, are at \$5493 and \$6525 (1985 US\$ level). This result is very close to the one in the study by Barbier and Burgess (2001), which was computed as \$6182 in the case of deforestation in Asia. The fact that our estimated EKC turning points are very close to previous estimates strengthens the evidence of the existence of the EKC hypothesis.

Our analysis of the impact of determinants on the EKC relationship shows that an increase in the population growth rate shifts EKC upward and accelerates mangrove deforestation. On the other hand, the results show that an increase in GPP growth rate shifts EKC downward and reduces mangrove deforestation. In other words, if the economic growth increases, then the mangrove forest is recovered. The results also show that shrimp farming significantly affects the extent of mangrove deforestation. More specifically, the development of extensive and semi-intensive shrimp farming techniques quickens mangrove deforestation, but intensive shrimp farming, which was developed during the 1990s, reduces mangrove loss. In addition, the results show that the international shrimp price does not have the effect of reducing mangrove loss in Thailand. Finally, the development of the tourism industry, which developed during the 1990s, also reduces mangrove deforestation. People in Thailand have realized the value of mangrove forest as a tourist attraction so they have been afforesting mangrove trees in the coastal areas since the late 1990s.

地球温暖化問題の経済分析における将来世代の厚生評価の問題点

技術代替性と割引率をめぐる Nordhaus, Cline, Stern の比較を事例にして

The Problem of Evaluations for Future Generation's Welfare Based on the Economical Analysis of the Global Warming

○報告者 大瀧 正子*

Presenter Masako Otaki

1. 研究背景と目的

温室効果ガスの削減をはじめとする地球温暖化問題は、IPCC の第 4 次報告書(2007)によると 2100 年における大気中の同ガスの濃度や、温暖化に関して不可逆的な影響が予測されている。そこで問題とされているのは、過去から現在までの経済活動等を起因とした温室効果ガスの蓄積が、国境(空間的)だけではなく、現世代と共通の時間を有さない将来世代の厚生(Welfare)に及ぼす影響をいかに評価するかである。世代を超える地球環境問題の分析では、将来世代の厚生に配慮した現世代の経済活動のあり方、すなわち、世代間の衡平性を確保するためには、どのような基準において現世代が経済行動を選択すべきかが重要な課題となる。

この課題に関して新古典派を中心とした経済学では、将来世代の経済厚生を長期利子率等で割り引くことによって現在価値に換算したり、自然資本と人工資本の間の代替が技術的に可能であると仮定したりして、将来世代に比して現世代が相対的により多くの資源を消費することを合理化する傾向が強かったといえる。

そこで、本研究では、世代間の衡平性の観点から、地球温暖化問題の解決にむけて、現世代がどのような選択をすれば、自然環境が世代を超えて維持されるのかに関して、割引率と生産要素間の技術的な代替可能性の問題に焦点を当て、理論的および規範的な検討を行う。検討に際しては、割引率の水準や考え方が異なる Nordhaus(1977, 1994), Cline(1992), Stern(2007)の3つの議論を比較、検証した上で、現世代の資源消費に制約を課すことを条件とした「持続可能性(Sustainability)」の実現が世代間の衡平性を確保するうえで主要な目標の一つとなり得ることを示すことにしたい。

2. 分析方法

地球温暖化問題の長期にわたって発生する「動学的」な費用のうち、将来世代が負担する費用と便益の評価は、一定の割引率を用いて現在価値に換算し、現世代と比較した上で、厚生を基準として世代間の衡平性を検討するのが一般的である。しかし、動学的な費用や便益を評価する際に、どのような水準の割引率を適用すべきかに関しては、経済学者の間では意見の一致は見られない。

Nordhaus(1977, 1994)は、Solow(1974)をはじめとする新古典派経済学の動学的最適経済成長モデルに従い、無限の時間軸の中で消費による効用の最大化を目的として、現世代の環境資源の質や量の低下に対して代替可能な人工資本を増やすことで、効率的な異時点間の資源配分が

*立命館大学大学院国際関係研究科後期博士課程 Graduate School of International Relations, Ritsumeikan University 〒603-8577 京都府京都市北区等持院北町 56-1 E-mail: gr008056@ir.ritsumeikan.ac.jp

実現できると説明する。つまり、将来世代の費用・便益の評価は、技術進歩による資本の生産性（資本の純限界生産性）、消費の限界効用逓減を前提にした社会的機会選好、または、主観的「非耐忍 (impatience)」の時間選好に基づいた市場利子率を割引率に適用することによって、将来世代に比し現世代の消費を実質的に高く評価する傾向がある。さらに、新古典派経済学の最適経済成長論では、生産要素間の技術的な代替可能性も仮定されており、現世代が将来世代よりも多くの資源を消費することが経済的に合理的であると判断されてしまう。

しかし、地球温暖化問題のような環境劣化は長期的に様々な影響を及ぼすことから、現世代が市場利子率等を基準にして想定する割引率が、将来世代の厚生を評価するうえで適切な基準かどうかは慎重な検討が必要となる。例えば、Nordhausによる3-10%の「正の割引率」では、将来世代の犠牲の上に、現世代がより多くの資源を消費することが正当化されてしまう恐れがある。地球温暖化に影響を及ぼす温室効果ガスの削減や自然環境に対する不可逆的被害を割引現在価値で評価することは、技術的にも不確実性が高いことから、将来世代の選好や能力形成が現世代に比して不利に評価される可能性があることを見逃してはならない。

これに対して、Ramsey(1928)は、時間選好率(市場利子率)によって将来世代の効用を割り引くことが「倫理的に擁護できないもので、単に想像力の弱さから生まれたものにすぎない」と指摘した。この指摘を前提にして世代間の衡平性を確保しようとするれば、将来世代の効用を現在価値に割り引く際には、できるだけゼロに近い割引率を用いることが望ましい。そこで Stern(2006)は、ゼロに極めて近い 0.1%の割引率を用いて、より高い割引率によって合理化される現世代の資源消費が将来世代の厚生に補償的ではないことを示した。

一方、Cline(1992)は、Nordhaus の 3-10%よりも低く、Stern の 0.1%よりも高い 2%の「割引率」を採用して、現世代に対して Nordhaus よりも厳しく、Stern よりも緩い自然資源の削減を世代間衡平性の確保に必要な対策として推奨している。

3. 分析結果・結論

以上の Nordhaus, Cline, Stern の分析から、割引率の選択には市場で成立する利子率だけではなく、将来の技術開発の可能性にも配慮する必要があることが明らかになった。そこで、本研究では、地球温暖化問題をめぐる将来世代の厚生評価の分析において、将来における環境被害や技術代替性を考慮に入れて現世代が資源節約的に行動することが、世代間の厚生水準の持続可能性を実現する観点からも重要な課題であることを検証した。

参考文献

- ・F. Ramsey. (1928) “A Mathematical Theory of Saving”, *Economic Journal*, 38. pp. 532-559.
- ・N. Stern. (2007) *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Cambridge University Press.
- ・R. Solow. (1974) “Intergenerational Equity and Exhaustible Resources”, *Review of Economic Studies*, 41. pp. 29-45.
- ・W. Cline. (1992) *The Economics of Global Warming*, Institute for International Economics.
- ・W. Nordhaus. (1977) “Economic Growth and Climate: The Carbon Dioxide Problem”, *American Economic Review*, 67. pp. 341-346.
- ・W. Nordhaus. (1994) *Managing the Global Commons: The Economics of Climate Change*, MIT Press.

Further investigations of framing effects on cooperative choices in a provision mechanism

○ Kenta Tanaka* · Koji Kotani** · Shunsuke Managi*

(*Yokohama national university, **International university of Japan)

1 Introduction

This paper addresses framing effects of voluntary contributions. Previous studies have found that framing effects are significant in a standard voluntary contributions mechanism (VCM), and their degree depends on the types of individuals based on value orientations (Andreoni(1995); Park (2000)).

However, framing effects seem not to be well established in the provision point mechanism (PPM) literature yet. This is because the existing results might be compounded by strategic effects that are potentially caused by the experimental design. Sonnemans et al. (1998) uses a partner design of keeping the same group members for the entire rounds, and asks questions during experiments such as “how much influence she thinks her choice has on her own and other members?”

We hypothesize that framing effects are not significant in the PPM when strategic effects are controlled. This hypothesis is motivated by recent evidence that people's social preferences may possess not only self-interest motivations, but also efficiency concerns (Hichri (2004), Brekke et al. (2003) and Engelmann and Strobel (2004)).

2 Experimental design

At the beginning of the experiments, each participant was informed that the experiment consists of two stages. In the first stage, a value orientation experiment was conducted, and a framing experiment followed in the second stage.

With a value orientation experiment, we categorize subjects into five types, depending on each subject's social goal: 1. Competitors- those who want to be better off than others; 2. Individualistic - those who want to do best for themselves; 3. Cooperative - those who try the best for both themselves and others; 4. Altruistic - those who want to do best for others; and 5. Aggressive - those who want to do worst for others. This experiment follows Park (2000) and, therefore, we omit further explanations.

In the second stage, two treatments of public goods and bads settings were conducted to test the effects of framing. Each participant was randomly assigned to a group of five people for 10 rounds of the experiment and allocated to either goods or bads experiments. In each round, each

subject was asked to make a choice between Yellow and Blue where she did not know the identity of group members but did know that group members were shuffled in each round. After each round, subjects were informed about the number of Yellow choices in their group and the resulting payoff.

In public goods setting, subjects determined whether to contribute 60 cents (Yellow) or not (Blue). If more than three members in a group give 60 cents (Yellow), everybody received a group revenue of 245 cents, otherwise the group revenue is 60.

In public bads setting, subjects has to choice whether to take 60 cents (Yellow) or not (Blue). If two or fewer members in a group took 60 cents, everybody received a group revenue of 185 cents. The incentives in the two treatments are identical, and the experimental design is the same as the one in Sonnemans et al. (1998), except that a stranger design was used, and no questionnaire was used during experiments.

The experiments were conducted in the computerized experimental laboratory of Yokohama National University. Subjects were volunteers from undergraduate students in various fields except economics. We recruited 40 subjects in each condition of public goods and bads settings for a total of 80 subjects. The data were collected in two separate sessions, in each of which 40 subjects were recruited, randomly divided into two rooms of 20 each, and assigned to numbered desks.

In each session, a value orientation experiment was first conducted, and a different condition of framing experiments was followed. Each session lasted about one hour. Average earnings per subject were approximately \$15, whose calculation is based on the sum of experimental earnings from 10 rounds of the experiment.

3 Results

A slight difference appears to exist: cooperative choices are made more often in the goods setting than in the bads setting, but its degree seems to be small. We apply a Mann-Whitney test using the percentage of cooperative choices per round as observation. Our results cannot reject the null hypothesis that the distributions are the same in both of the treatments even at the level of 10%. This statistical result suggests that framing effects are not significant, which is in contrast with the findings of Sonnemans et al. (1998), which show the existence of framing effects.

企画セッション

生態系と環境保全行動：生態学と経済学の融合を目指して

Ecosystems and Conservation Behavior: Toward Collaboration between Ecologists and Economists

コーディネータ：三谷羊平[†]

1. 背景

生物多様性保全は、今日世界が直面する重要な課題の一つであり、経済学者にもその取り組みへの貢献が期待されている。これまで、経済学は「環境保全の便益評価」、「公共財ゲームにおける協力行動の分析」、「自発的な協力を引き出す制度の設計」、「最適な資源利用の実現」といった人々の環境保全行動に係わる課題を扱ってきた。一方、生態系には独自のダイナミクスがあり、そのメカニズムを扱ってきたのが生態学である。例えば、湖沼の水質汚染に関して、流入栄養塩量と水質の汚染レベルの間には非線形の関係があり、ある閾値を越えると水質の良い安定状態から水質の悪い安定状態にレジームシフトが生じることが明らかになっている。このように人々の環境保全行動と生態系のダイナミクスは別々の分野で研究が進んできた。しかしながら、人々の保全行動は生態系の状態に応じて変化すると同時に、生態系の状態は人々の経済活動から強い影響を受けている。このように人々の環境保全行動と生態系の状態は密接にかつ相互に関わり合っている為、環境問題の根本的な理解と解決には経済学と生態学の協力が求められるようになってきている。

近年環境経済学の分野においても、生態系における不確実な閾値を考慮するなど従来型の自然資源の最適制御問題に生態系独自のメカニズムを加味する研究が注目を集めつつある。他方、数理生態学の分野では、これまで研究されてきた生態系のダイナミクスと人々の経済的選択のダイナミクスを組み合わせた統合モデル (coupled ecological and economical model) の研究が進んでいる。本学会において、若手の数理生態学者をお招きし最新の統合モデルを紹介して頂くと同時に、環境保全行動に関する環境評価やニューロ経済学の最新の研究成果を紹介することで、経済学が統合モデルの構築に貢献し得る可能性や生態学者と経済学者の共同研究の可能性を議論することには大きな意義があると考えている。

2. 概要

本企画セッションでは、環境保全をテーマとし経済学と生態学の融合を視野にいれ、保全に関する人々の行動的側面や、生態系のダイナミクスと人々の行動のカップリングに関して、数理生態学、ニューロ経済学、実験経済学、環境経済学の分野における最新の研究成果を報告する。前半では、環境保全行動に関する経済学分野での最新の成果を紹介す

[†] Institute of Behavioral Science, University of Colorado at Boulder, 468 UCB, Boulder, Colorado 80309-0468, mitani@colorado.edu; ymitani@moegi.waseda.jp; Japan Society for the Promotion of Science

る。まず、生態系は通常の財と異なる性質を有するため、その価値をよく理解することが重要となる。第一報告では、環境評価における最新の研究成果を用いて、環境保全の動機となる生態系の価値の特徴を紹介する。続いて、実際の環境保全行動には社会的相互作用が影響していることが多いため、公共財ゲームにおける人々の協力行動を明らかにすることが重要となる。第二報告では、互惠性（他人が協力していると協力しやすい傾向）に注目して、心理・脳イメージング実験における最新の研究成果を紹介する。後半では、統合モデルを扱っている数理生態学の若手研究者から具体的な研究事例を紹介して頂く。第三報告では、生態学と経済学の成果を融合させた例として、人々の水質保全に関する意思決定のダイナミクスと湖の水質汚染のダイナミクスを統合したモデルについて紹介する。第四報告では、森林生態系サービスの利用に関する人々の意思決定と、森林再生速度という生態学的プロセスを組み合わせた土地利用モデルを紹介する。

最後に、「経済学分野での成果をいかに人間行動と生態系メカニズムの統合モデルに取り入れていくことができるか」や「統合モデルから得られる様々なインプリケーション」及び「統合モデルによる分析が必要とされるような現実の環境問題」などについて、2名のコメンテータ及びフロアを交えて議論したい。また、このセッションを通して、生態学者と経済学者との環境保全についての共同研究の可能性を探りたい。

3. プログラム

イントロ	
報告 1	環境保全の便益：公共財ゲームと環境評価 ○三谷羊平（学振、コロラド大学）
報告 2	環境問題と協力行動：心理・脳イメージング実験より ○鈴木真介（理化学研究所）
報告 3	湖の水質汚染と人々の協力のモデル ○大野（鈴木）ゆかり（東北大学）・巖佐庸（九州大学）
報告 4	生態系と人間社会系のカップリング：森林生態系を対象に ○佐竹暁子（北海道大学）
コメント	○梅津千恵子（総合地球環境学研究所） ○栗山浩一（早稲田大学）
総合討論	

本企画セッション専用ウェブページ <http://homepage3.nifty.com/ymitani/seeps08.html>

環境保全の便益：公共財ゲームと環境評価

The Economic Value of Ecosystem Conservation: Public Goods Game and Non-market Valuation

三谷羊平[†]

Yohei Mitani

1. はじめに

多くの環境保全行動は、公共財ゲームにおける意思決定として捉えることができる。この公共財ゲームにおける意思決定を分析する際に研究者は、協力行動をとる第一義的な動機となる公共財供給から得られる便益を設定する必要がある(図1を参照)。しかしながら、生態系を保全したいという動機には、資源供給やレクリエーションといった実際の利用以外にも、利用に伴わない価値が含まれているなど、通常の財とは異なる性質を持つため、その理解が重要となる(図2を参照)。環境経済学の分野では生態系サービスのような市場で取引されない非市場財の総経済的価値を評価する手法が発展してきた。元々は、費用便益分析や外部性の内部化に用いるために評価額を推定することが主な目的とされてきたが、近年、研究レベルでは個人の選択行動に注目してその背後にある心理的な要因を探るなど、保全に関する人間行動や生態系の価値構造をより深く観察することが可能になりつつある。

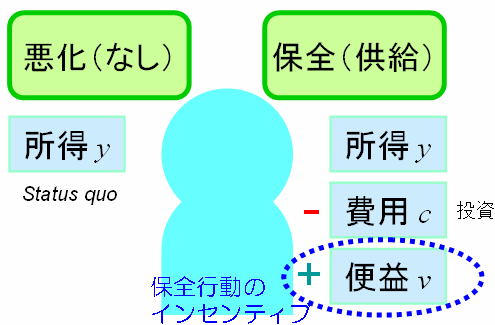


図1：閾値付公共財ゲームの誘因構造

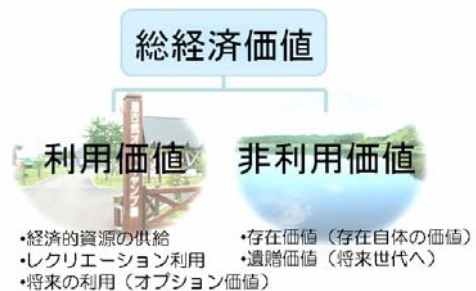


図2：利用価値と非利用価値

2. 概要

そこで、本報告では、環境評価における最新の研究成果を紹介することで、環境保全の動機となる生態系の価値の特徴を整理したい。特に、自然再生を事例として、生態学的な評価に基づいた経済的評価がいかに行われるか、及び、最新の分析手法を用いることで何をどこまで明らかにすることができるのかを簡潔に紹介することを目的とする。報告の構成は以下の通り。第一に人々にとっての環境保全の便益を貨幣尺度で客観的に評価し得る経済学的手法を紹介する。第二に、釧路湿原達古武沼における自然再生を事例として、経済的評価の全体的な手順を具体的に紹介することで、どのように自然科学的な知見に基づいた評価が行われるのかを示す。第三に、最新の分析手法を用いることで何をどこまで明らかにすることができるのかを紹介する。最後に、環境評価の課題と可能性を論じ

[†] Institute of Behavioral Science, University of Colorado at Boulder, 468 UCB, Boulder, Colorado 80309-0468, mitani@colorado.edu; ymitani@moegi.waseda.jp; Japan Society for the Promotion of Science

ることで、今後の方向性を示すと同時に、環境保全に係わる政策担当者、生態学者、及び経済学者の協力がいかにあるべきかを提示したい。

3. 生態学的知見に基づいた選択型実験の設計

本報告で紹介する釧路湿原達古武沼における自然再生の評価事例では、環境評価の一手法である選択型実験（CE）を用いている。自然再生評価に CE を用いる利点は以下の二点に集約される。第一に、自然科学的な評価軸や社会経済的な評価軸は概して多属性になるが、CE はその多属性間のトレードオフを明らかにできる。第二に、自然再生ではどこまで再生するのかという再生目標水準がしばしば議論になるが、CE による評価はどこまで再生することが費用便益の観点から最適であるかを示すことができる。生態系の評価では、生態学的知見に基づいた経済的評価を行うことが極めて重要になる。そこで、CE における属性と水準を決定する際、以下の手順を提案する。まず、属性は生物多様性や生態系機能といった生態学的評価基準に基づき選択する。次に、水準は過去のデータをリファレンスとして選択する。また、絶滅回避水準やレジームシフトなど生態学的に重要な閾値が存在する場合は、それを基に水準に設定することが望ましい。本事例では、達古武沼におけるレジームシフトを考慮し再生水準、保全水準、放置水準をそれぞれ設定している（図3及び図4を参照）。

Attributes/Levels	Restoration	Conservation	No Measure
# Aquatic Plant Species (Biodiversity)	20 species (restore)	14 species (conserve)	7 species (none)
# Endangered Species (Extinction of Species)	6 species (restore)	2 species (conserve)	0 (none)
Water Quality (Ecosystem Function)	Clear (improve)	Fair (conserve)	Unclear (none)
Recreational Use	Not Available	Available	Available

図3：選択型実験における属性と水準

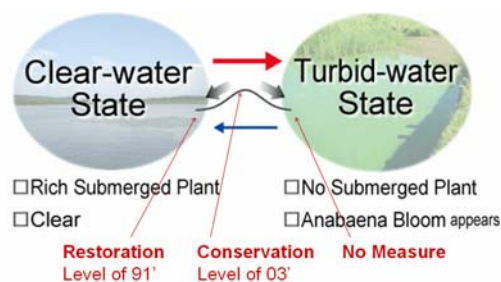


図4：達古武沼におけるレジームシフト

4. 生態系の価値の特徴と環境評価の新たな展開

環境保全の便益はしばしば個人やグループによって異なり、その合意形成を困難にしてきた。最新の分析手法を用いることで、このような環境保全を巡る好みの多様性を把握すると同時に、その心理的要因を含む原因を明らかにすることができる。また、生態系サービスは通常の市場では取引されておらず、一般市民に認知されているとは言い難い。本報告では、財に関する知識や新たな情報の提供が価値形成に与える影響を分析した最新の研究を紹介する。最後に環境評価の新たな展開として、社会的相互作用がある状況下での分析モデル、価値形成のメカニズムを探る参加型選択実験、アンケートの仮想性に起因するバイアスを探り真の表明を促す誘因設計を目指す研究について紹介する。

参考文献：三谷（2007）「選択型実験による湖沼生態系の経済的評価と選好の多様性の把握」<http://homepage3.nifty.com/ymitani/>より DL 可能

環境問題と協力行動：心理・脳イメージング実験より

鈴木真介[†]

1. はじめに

多くの環境問題に共通してみられる、(i) 環境保護に協力するためにはコストが掛かり、各個人にとっては協力しない方が得になる、(ii) しかし一方で、全員が協力することで良好な環境が保たれ社会全体の利益は最大化される、といった状況は「公共財ゲーム」として定式化される。この公共財ゲームにおいて、「人間がどのように行動するのか？」が経済学、心理学等の分野で近年盛んに議論されている(Fehr & Fischbacher, 2003)。また、21世紀に入ってから、機能的磁気共鳴イメージング装置 (fMRI) などを用いて被験者の行動だけではなく、その背後にある脳情報処理や動機をも明らかにしようという試みが広がっている(Sanfey, 2007)。本発表では「互惠性 (同調性) : 他人が協力していると協力しやすい」に注目して、公共財ゲームにおける人間行動に関する近年の心理実験及び、我々の脳イメージング実験の結果を紹介する。

2. 互惠性 (同調性)

近年の実験経済学・心理学実験により、我々人間が「他人が協力していると協力しやすい」という性質 (互惠性) を持っていることが明らかになってきた(Fischbacher et al., 2001; Wedekind & Milinski, 2000)。また、数理モデルを用いた理論研究においても、互惠性が非血縁者間の協力行動の維持に大きな役割を果たすことが示されている(Nowak, 2006)。

しかし一方で、互惠性の背後にある脳神経メカニズムについては、ほとんど研究されていない。そこで、我々は、17名の被験者に fMRI 中で囚人のジレンマ・ゲーム (2人公共財ゲーム) を、協力者、中立者、非協力者とそれぞれ行わせた。その結果、被験者が「協力者・中立者に対しては協力し、非協力者には協力しない」という互惠的傾向を持つことが確かめられた (図1)。これは過去の心理実験の結果と一致する(Wedekind & Milinski, 2000)。また、ゲームでの獲得利得に応じて脳の報酬系 (線条体, 前頭葉内側部) (Hare et al., 2008) が活動することが分かった。さらに、非協力者とゲームを行っている際に特に、右前頭葉外背側部 (rDLPFC) と右前島皮質 (rAI) の活動がみられた (図2)。rDLPFC は認知的抑制 (Knoch et al., 2006), rAI はネガティブな感情処理 (Sanfey et al., 2003) にそれぞれ関連があると考えられている。これらの結果は、互惠性の心理・脳神経基盤として以下のようなメカニズムを示唆する：(1) 我々は報酬系の活動によって、「基本的には他者に対して協力した方が得である」と学ぶ；(2) しかし、非協力者と出会った場合にのみ、上記の協力的動機を抑制し (rDLPFC), 非協力行動を行う。

[†] 理化学研究所 脳科学総合研究センター 理論統合脳科学研究チーム、〒351-0198 埼玉県和光市広沢 2-1、shinsuke@brain.riken.jp

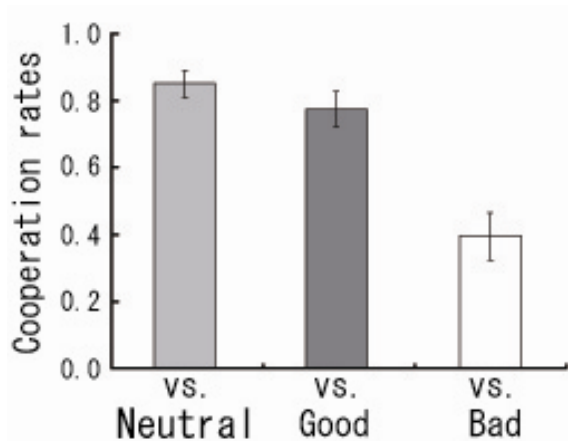


図 1

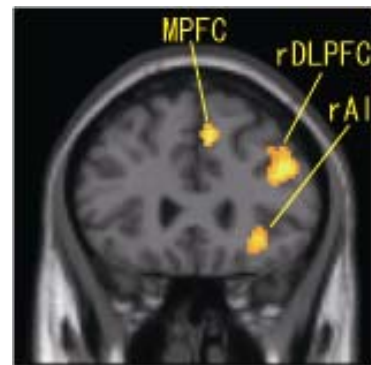


図 2

3. まとめ

多くの環境問題は公共財ゲームとして定式化できると考えられている。その公共財ゲームにおいては、多くの人間が「他人が協力してくれるとき、自分も協力する」という性質（互惠性、同調性）を持つことが分かっている。さらに、その背後にある脳心理メカニズムも明らかになりつつある。

しかし一方で、互惠性に基づく協力の維持はゲームに参加する人数の増加とともに困難になることが示されている(Boyd & Richarson, 1988; Suzuki & Akiyama, 2007)。環境問題のように、数百人から数十億人が関わる状況での協力の維持には互惠性以外の要因も重要であると思われる。その候補としては、(a)不公平回避：他人との不公平を嫌う、(b)利他的罰：自分が損を被っても非協力者に罰を与えるなどが挙げられているが、今後の研究が待たれる。

参考文献

- Fehr & Fischbacher (2003) *Nature* **425**, 785-791.
 Sanfey (2007) *Science* **318**, 598-602.
 Fischbacher, Gächter & Fehr (2001) *Economics Letters* **71**, 397-404.
 Wedekind & Milinski (2000) *Science* **288**, 850-852.
 Nowak (2006) *Science* **314**, 1560-1563.
 Hare, O'Doherty, Camerer, Schultz & Rangel (2008) *The Journal of Neuroscience* **28**, 5623-5629.
 Knoch, Pascual-Leone, Meyer, Treyer & Fehr (2006) *Science* **314**, 829-832.
 Sanfey, Rilling, Aronson, Nystrom & Cohen (2003) *Science* **300**, 1755-1758.
 Boyd & Richarson (1988) *Journal of Theoretical Biology* **132**, 337-356.
 Suzuki & Akiyama (2007) *Journal of Theoretical Biology* **245**, 539-552.

湖の水質汚染と人々の協力のモデル

The Coupled Dynamics of Lake Water System and Human Socio-economic Choice

○大野（鈴木）ゆかり*・巖佐庸**

Yukari Suzuki-Ohno and Yoh Iwasa

1. はじめに

近年、生態学では、湖の水質が突然悪化するレジームシフトが大きな問題となっている。そのような湖の水質汚染においては、人が排出するリン（栄養塩）が大きな影響を与える。そのため、湖の水質汚染のダイナミクスと、人々のリン排出の行動選択のダイナミクスをひとつにしたモデルの構築・解析を行うことが重要となる。そこで今回は、生態学分野で発展してきた、レジームシフトが生じる湖の汚染ダイナミクスと、同じく生態学分野で発展してきた進化ゲーム理論による人々の協力ダイナミクスを組み合わせたモデルを紹介する。

2. 方法

湖の汚染レベルのダイナミクスのモデル(Carpenter et al. 1995a)と、人々の協力レベルのダイナミクスのモデル(Iwasa et al. 2007)を組み合わせる（図1）。

2.1. 湖の汚染レベルのダイナミクス

汚染レベル y_t は、人間が排出するリンの流入の他に、湖底のリンの巻き上げや沈水植物の減少により、非線形的に変化する。

$$y_{t+1} = (1 - \alpha)y_t + \pi(y_t) + P(x_t) \quad (1)$$

α は湖水の流出率を表している。二項目の関数 $\pi(y_t)$ が、リンの巻き上げ率を示している。レジームシフトは、このリンの巻き上げ率によると報告されている。

$$\pi(y_t) = \frac{ry_t^q}{m^q + y_t^q} \quad (2)$$

r は、リンの巻き上げ率の最大値を、 m はレジームシフトが生じる閾値を表している。汚染レベルが閾値を越えると、リンの巻き上げ率は急激に増加する。 q が大きくなるほど、その非線形性が強くなる。三項目の関数 $P(x_t)$ は、人々が排出するリンの量である。

2.2. 人々の協力レベルのダイナミクス

多くの人々が湖の水質汚染に関わっているとし、人々はリンの排出量の多い選択肢 H か、リンの排

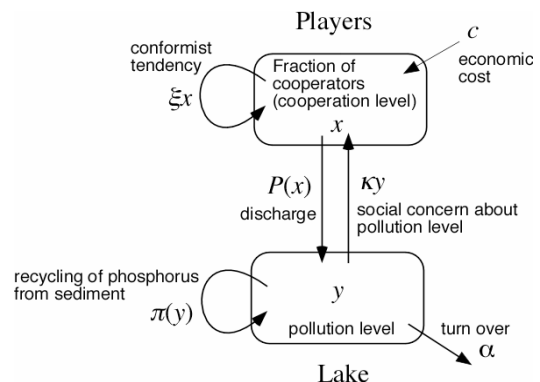


図1：湖の汚染と人々の協力のモデルの概要

* 東北大学生命科学研究科 Graduate School of Life Sciences, Tohoku University
〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6 TEL&FAX 022-795-6689 Email: yukari@m.tains.tohoku.ac.jp

** 九州大学理学研究院 Faculty of Sciences, Kyushu University
〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1 TEL 092-642-2641 Email: yiwasscb@mbox.nc.kyushu-u.ac.jp

出量の少ない選択肢 L かどちらかを選択する。水質改善に協力的な選択肢 L を選ぶ人の頻度を協力レベル x_t とする。人が選択肢 L を選択するかは、以下の式(3)の F の値に依存する。

$$F = \gamma(1 + \xi x_t)(1 + \kappa y_t) - c \quad (3)$$

F の最初の項は、心理的コストである社会的圧力を示していて、 c が選択肢 L の経済的コストを表している。近年の経済学での実験研究では、人は他の人が協力するほど協力するようになること（同調性）が報告されている（Pillutla and Chen 1999; Fischbacher et al. 2001）。また、水質汚染に対する危機感が高いと、協力するようになる（Milinski et al. 2006）。そこで、社会的圧力は基本値の γ 、同調性 ξx_t 、社会的関心 κy_t に影響を受けると仮定した。この F の値が正である場合は、人は選択肢 L を選ぶ確率が高く、負である場合は、選択肢 H を選ぶ確率が高くなる。

この F の値を使って、進化ゲーム理論での stochastic best response を表す“logit dynamics”（Hofbauer and Sigmund 2003）から、次の年の協力レベル x_t が以下の式(4)によって変化するとする。

$$x_{t+1} = (1-s)x_t + \frac{s}{1 + e^{-\beta F}} \quad (4)$$

s は人々の意見の変化スピードを、 β は選択のランダム性を表している。この協力レベル x_t によって、人間活動によるリンの排出量が決定する。選択肢 H でのリンの排出量は p_H 、選択肢 L でのリンの排出量は p_L とすると、 $P(x_t) = p_H(1-x_t) + p_L x_t$ と表すことができる（ $p_H > p_L$ ）。

3. 結果とまとめ

このモデルでは、湖の汚染レベルが突然増加するレジームシフトが見られた。このレジームシフトを抑制するためには、 c の減少、 ξ の増加、 κ の増加が効果的であった。その中でも、協力レベルを増加させるのには ξ の増加が効果的であった。これらの結果から、湖の水質改善には、地域住民の結束力が重要であることが示唆された(Suzuki and Iwasa 2008)。また、このような生態学のモデルが経済学へ貢献できる可能性についても考察したい。

参考文献

- Fischbacher, Gächter, and Fehr (2001) *Economics Letters* **71**:297-404.
 Hofbauer and Sigmund (2003) *Bulletin of the American Mathematical Society* **40**: 479-519.
 Iwasa, Uchida, and Yokomizo (2007) *Ecological Economics* **63**:219-229.
 Milinski, Semmann, Krambeck, and Marotzke (2006) *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA* **103**: 3994-3998.
 Pillutla and Chen (1999) *Organizational Behavior and Human Decision Processes* **78**: 81-103.
 Suzuki and Iwasa (2008) *Ecological Research* (in press).

生態系と人間社会系のカップリング：森林生態系を対象に

佐竹 暁子[†]

1. はじめに

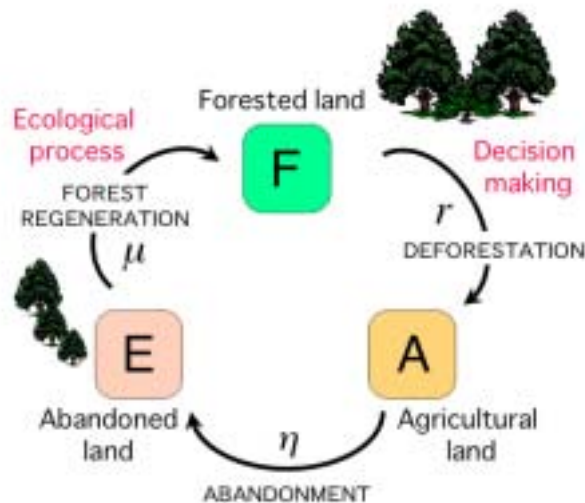
ほとんどの生態系は人間活動の強い影響を受けて成り立っているため、その挙動の理解には、人による経済的・社会的意思決定を無視することができない。他方で人間活動は、生態系の状態に影響を受けて動的に変化する。現在、こうした生態系と人間社会間のフィードバックの重要性が指摘され、地球温暖化や生物多様性の喪失といった環境問題を理解するために、人々の意思決定の動態と森林や湖沼などの生態系とのダイナミクスを結びつけたシステムの研究が盛んに進められるようになってきた。本報告では、森林生態系を対象にして、土地所有者の意思決定と森林動態をカップルした土地利用モデルを紹介する。

2. 土地利用モデル

基盤となるモデルは、FAE 循環モデルである (Satake and Iwasa 2006; Satake and Rudel 2007)。このモデルでは、社会は多くの土地区画の集合からなり、各区画は個別の土地所有者によって管理されているとする。土地所有者は個人、世帯、共同体のいずれでも構わない。各区画には、森林・農地・放棄地の3種類の状態を与える。各土地所有者は森林と農地の期待効用の比較によって森林から農地への転用を行う；農地は経済性の減少に伴い放棄される；放棄地では森林の二次遷移が進行し森林が再生すると仮定する（右図）。ここで、森林の効用は、

二酸化炭素排出量を削減し温暖化によるダメージを防ぐための炭素固定サービスへの支払いと植物が開花させた花を昆虫などの送粉者が受粉し結実を促進する受粉サービスの二つに影響されると考える。そして、炭素固定サービスが提供

される空間スケールは受粉サービスのものより大きいと仮定する。当モデルを用いて、多重空間スケールで決まる森林の効用に応じて各土地区画の状態遷移が生じた結果として、景観全体における森林・農

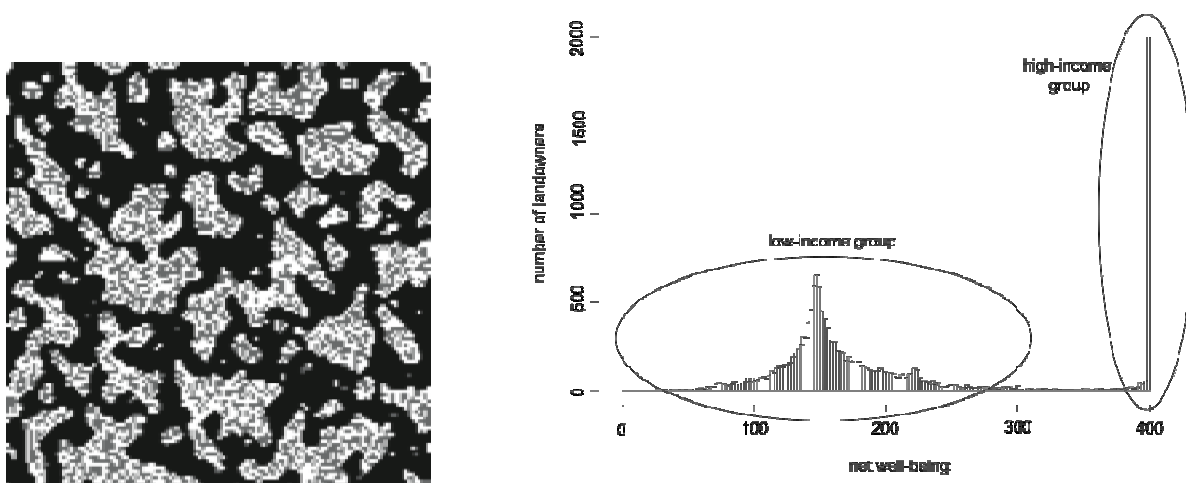


[†] 北海道大学創成科学共同研究機構 〒001-0021 札幌市北区北 21 条西 10 丁目 satakeak@cris.hokudai.ac.jp

地・放棄地の被覆率と空間分布を予測した。

3. 結果とまとめ

炭素固定サービスと受粉サービスの空間スケールのミスマッチによって、森林とそれ以外の土地利用がモザイク状に入り交じった景観が作られることがわかった（左下図：黒；森林、白；農地、灰色；放棄地）。一度このようなモザイク状の景観が出来上がると、土地利用の空間分布はほとんど変化せず長期間維持される。そのため、各土地所有者の平均所得の分布を描くと、森林管理より高い収入を得るグループと森林伐採より低い収入を得るグループからなるはっきりとした二山分布が得られる（右下図；Satake et al. (in review)）。



生態系サービスへの支払いが格差に与える影響はこれまで議論されてきたが、我々の理論的研究は異なる生態系サービスが提供される空間スケールの違いによって、格差が生じる可能性をはじめて示した。こうした結果をもとに、数理生態学の視点が環境科学に貢献する可能性を整理する。

参考文献

Satake, A, Iwasa, Y., 2006. *Ecological Research* **21**, 370-379.

Satake, A., Rudel, T.K., 2007. *Ecological Applications* **17**, 2024-2036.

Satake, A., Rudel, T.K., Onuma, A., (in press). *Global Environmental Change*.

東アジアの再生可能エネルギー政策－日中韓台の普及促進措置の現状と課題－ The Renewable Energy Policy in East Asia -- Current Status and Challenges for Promotion Schemes in Japan, China, Korea and Taiwan--

○朴勝俊*・李秀澈**

1. はじめに

太陽・風力・バイオマスといった再生可能エネルギーは、地球温暖化問題とエネルギーセキュリティの解決策の一つとして、世界的に関心を呼んでいる。主に、EU 諸国の積極的な支援策が広く知られているが、日中韓台という東アジア 4ヶ国・地域でも、近年、その普及を促進する政策措置の導入が進んでいる。本報告では、これらの再生可能エネルギー普及措置の歴史と現状、および制度の効果を、EU 諸国の試みを参照点としつつ相互に比較し、それらの成果や課題、および改善方向を明らかにする。

2. 分析方法

本研究に用いた分析方法は、各国の政策措置の内容と、その歴史的経緯の記述、および実績データに基づく国際相互比較である。その際、各制度の特長を評価するうえで、EU 加盟諸国の政策措置の実績を比較した OPTRES 最終報告書(Ragwitz et al. 2007)を参考にする。

3. 分析結果

再生可能エネルギー普及のための政策措置は、その開発・普及段階に応じて様々なものが考えられ、また東アジアでも導入されてきた(表 1)。しかし、普及策比較の焦点は RPS(供給義務量+証書取引)と FIT(固定価格買取制)のいずれを選択したかという点である。日中韓台は地理的な近接性にも関わらず、経済発展の水準には相当の開きがある。

日本は 1970 年代から、太陽光をはじめとする再生可能エネルギー発電技術の研究・開発で世界の先端を走っており、普及量に関しても相当の実績があるが、現在の主な政策は RPS である(RPS 法、2003 年施行)。中国は 4 地域の中で最も所得水準が低いが、近年の急速な経済発展に応じるべく従来型エネルギーおよび再生可能エネルギーの供給拡大を急いでおり、FIT を法制化した(可再生能源法、2006 年 1 月施行)。韓国は製造業一般の強い競争力にも関わらず再生可能エネルギー関連産業は出遅れており、その育成のために FIT を用いている(発電差額支援制度、2002 年施行)が、今後は RPS に制度変更することが明

* 京都産業大学経済学部 Faculty of Economics, Kyoto Sangyo University

〒603-8555 京都市北区上賀茂本山 Tel 075-705-1862 E-mail: parksj41@cc.kyoto-su.ac.jp

** 名城大学経済学部 Faculty of Economics, Meijo University

〒468-8502 愛知県名古屋市天白区塩釜口 1-501 Tel 052-832-1151(代) E-mail: slee@ccmfs.meijo-u.ac.jp

らかにされている。台湾は、4地域の中では最も遅れ、普及政策を法制化できていない。

表：再生可能エネルギーの発展段階別にみた政策措置一覧

普及段階	公的政策措置		自発的措置 (民間人が当面の金銭的不利益を覚悟で自発的に行うもの)
	義務的政策措置	誘導的政策措置 (インセンティブ付与)	
研究・開発 初期段階		研究・開発補助金	
初期需要 開拓段階	系統連係義務、 設置義務 (公共建築や大規模建 築)	設備補助金または税制優遇措置、 政策金融(低利融資)、 部品等輸入関税軽減、 各種許認可手続の簡素化	市民による率先導入、 需要者の自発的グリーン証書 (グリーン電力を含む)、 電力会社の自発的 FIT (余剰電力購入メニュー)、 環境配慮金融(SRI等)
市場形成 段階	系統連係義務、 FITの電力買取義務、 RPSの導入義務量	設備補助金または税制優遇措置、 政策金融(低利融資)、 部品等輸入関税軽減、 FITの固定価格制、 RPSの証書取引、 入札制度、 電力価格補助[Premium-FIT]、 各種許認可手続の簡素化	市民による率先導入、 需要者の自発的グリーン証書 (グリーン電力を含む)、 電力会社の自発的 FIT (余剰電力購入メニュー)、 環境配慮金融(SRI等)
普及拡大 段階	系統連係義務、 FITの電力買取義務、 RPSの導入義務量	FITの固定価格制、 RPSの証書取引、 入札制度、 電力価格補助[Premium-FIT]	環境配慮金融(SRI等)
成熟段階	系統連係義務	既存エネルギーへの環境税	環境配慮金融(SRI等)

OPTRES 研究によれば、EU 諸国では総じて FIT 制を採用している国々の方が、RPS 制を採用している国々よりも、特に風力と太陽光の導入実績で優れているという。また、補助単価[ユーロ/MWh]をみても、FIT 制の国々の方が総じて低価格であるという。これは、設備投資主体にとって、10年から20年の固定価格買取制のもたらすリスク低減効果が最も大きな要因であろう。しかし、単なる FIT か RPS かという二分法だけでなく、政府の将来計画の明確さや制度枠組の長期安定性、行政上の許認可手続の簡便さ、料金水準や義務量水準および制裁金の水準などが、制度の成否を大きく左右することも指摘されている。

これらに照らして4つの地域の制度を比較検討するが、資料収集および実績比較は完了しておらず、分析結果は出ていない。

4. 結論

結論については分析完了ののち、学会発表において報告したい。

Ragwitz, M et al. (2007) OPTRES--Assessment and optimisation of renewable energy support schemes in the European electricity market, Final Report, Karlsruhe, Feb. 07.

韓国の再生可能エネルギー支援政策—発電差額支援制度の現状と課題を中心に— Renewable Energy Policy in Korea—Current Status and Challenges

李秀澈*

1. はじめに

本研究では、まず韓国の再生可能エネルギー普及状況と今後の普及目標について調べ、韓国の再生可能エネルギー政策が再生可能エネルギーの開発と普及に及ぼした影響と成果そして課題を考察する。その際に再生可能エネルギーの普及が進んでいる日本、EU、そして米国の政策との比較分析も若干交える。また再生可能エネルギー支援政策の中で、EUを中心に導入が活性化されている固定価格買取制度(Feed in Tarrif;韓国の発電差額支援制度相当)の韓国での導入状況と再生可能エネルギー普及拡大のための課題を、現地でのヒアリング調査をもとに具体的に検討する。以上の考察を踏まえ、韓国で再生可能エネルギーの開発、普及を効果的に促進させるための望ましい方策を摸索する。

2. 分析方法

韓国では、2000年代に入り再生可能エネルギーの開発および普及拡大のための制度的支援プログラムが積極的に作られた。2003年に「第2次 新再生エネルギー技術開発および利用普及基本計画」が策定され、また2004年12月には既存の「代替エネルギー開発促進法」が「新エネルギーおよび再生エネルギー開発利用普及促進法」へ代替されるなど、再生可能エネルギーの普及活性化政策が本格的に進められるようになった。

しかし韓国の再生可能エネルギーの普及状況は、依然と他の先進国に大きく遅れており、その間の関連支援政策の成果と課題に関する研究もあまり見られない。表で見るように韓国の国内再生可能エネルギーの供給割合は日欧米の先進国に比べて低い水準であり、再生可能エネルギーの範疇に廃棄物エネルギーを除く場合、韓国の再生可能エネルギーの割合は1/4水準に縮小される。本研究は韓国の既存政策の成果を地道な現場調査を中心に点検評価することにより、再生可能エネルギー政策の望ましい方向性を見出す。

3. 分析結果

韓国における再生可能エネルギーの普及拡大における中心的な役割を担っている発電差額支援制度の現状と課題について具体的に検討する。まず、韓国は発電差額支援対象設備について他の国に比べ容量制限が厳しい。水力の場合、韓国は3MW以下の小水力に限定しているが、ドイツは150MW以下、スペインは50MW以下を支援対象にしており、他の国も概ね10MWまでの設備を対象としている。また、韓国では太陽光は3MW以下、風力は10kW以

*名城大学経済学部 Faculty of Economics, Meijo University

〒468-8502 愛知県名古屋市天白区塩釜口 1-501 Tel 052-832-1151(代) E-mail: slee@ccmfs.meijo-u.ac.jp

下設備を対象にしているが、フランスなど一部国家を除いた大部分の国は設備容量制限を設けていない。これに伴い韓国の水力発電の場合、支援対象設備規模の制限により発電事業者が設備を分割する傾向があり、規模の経済を阻害する要因になっている。

また発電差額支援期間は、韓国の場合発電エネルギー源の経済性を考慮して、太陽光と風力はおおむね15年、その他発電は5年に設定している。ほかの国家でも大抵10～20年の支援期間を設定している。一方で、2011年まで全体発電量の中で7%を再生エネルギーに当てるために、発電差額支援制度運営に必要な財源は1兆2,512億ウォンであるという。このような発電差額支援に必要な財源の調達は、現行の電力産業基盤基金の運営状況では困難が予想される。

表 韓国の1次エネルギー源として再生エネルギーの供給推移

(単位:千toe、%)

	1996年	2000年	2003年	2005年	2006年
総1次エネルギー	165,209	192,888	215,067	228,622	233,372
再生エネルギー (一次エネルギー中の割合)	1,159 (0.70)	2,127 (1.10)	4,437 (2.06)	4,879 (2.13)	5,225 (2.24)
太陽熱	32	42	33	35	33
太陽光	0.6	1.3	1.9	3.6	7.8
バイオ	50	82	131	181	274
風力	0.09	4	6	32	60
水力	20	20	1,226	919	867
燃料電池	-	-	-	0.5	1.7
廃棄物	1,056	1,978	3,039	3,706	3,975
地熱	-	-	0.4	2.6	6.2

注1:水力の場合2003年からは大水力が含まれている。

2:韓国では、再生可能エネルギーと新エネルギーを合わせて再生エネルギーという用語が使われている。

出所:エネルギー管理公団(2007)新・再生エネルギー統計

4. 結論

本研究では、再生可能エネルギー発電事業者が安定的に市場参加のできるように、再生可能エネルギー普及の中心的な政策といえる発電差額支援制度の支援対象、支援期間、支援財源の拡充が必要であることを示したい。また再生可能エネルギーの普及活性化を支援するためには、多様な類型の政策手段の連係や組み合わせによるポルリスミクス形態の政策導入が望ましい。たとえば、発電差額支援制度とRPS制度、そしてグリーン認証制度や租税金融支援を適切にポルリスミクスする方法が挙げられる。

中国汚染賦課金（排污費）の法的性格について
The Legal Aspects of the Anti-Pollution Levy in China

櫻井 次郎*
Jiro SAKURAI

研究の背景と目的

中国の汚染賦課金（排污費）の分析については、これまで賦課料率が主な対象とされてきた。中国では汚染賦課金をめぐる行政訴訟も争われており、その徴収額をめぐるトラブルの報告は数多く見られる。汚染賦課金の効果は、徴収対象行為や目的など賦課金の法的性格の明晰性によっても左右されると考える。

上記行政訴訟では、汚染賦課金の法的性格に関して国家環境保護局（現在の国家環境保護部）がその認識を示しており、中国の環境保護関係の文献ではこれに沿った説明がなされている。一言で言うと、汚染賦課金の徴収と対象行為の「違法性」は無関係で、この点で罰款（日本の過料にあたる）とは区別されている、という。しかし、地方で実際に施行されている制度を詳細に見てみると、この公式見解では説明し難い状況が見られる。本報告は、中国汚染賦課金の法的性格、すなわち徴収対象行為およびこれら行為の「違法性」の判断基準を明らかにすることを目的とする。

分析方法

各省レベルで定められた条例などに規定された汚染賦課金の対象行為と罰款の対象行為とをA～Qに分け、各地方における相違を明らかにし、同じく地方の条例規定における汚染賦課金と罰款とを区別する「違法性」の判断基準を調べる。（A～Qの各行為の具体的内容については、報告の際に配布する資料に示す。）

分析結果（次ページの表参照）

汚染賦課金の対象行為には、「排出状況の虚偽申告により汚染賦課金納付を回避する」、「飲用水源等環境保護区域へ排出基準を超える汚染物質を排出する」など、そもそも「制裁（罰）」の対象となるべき行為であって罰款の対象行為と重なるものも数多い。同じ行為でも地方によって汚染賦課金が徴収されたり罰款が徴収されたりすることになる。

この状況は「違法性」の判断基準により説明される。すなわち、「情状の重さ」が「違法性」の基準であり、「情状の重さ」の判断は各地方の行政の裁量に委ねられている。

結論

分析結果から、中国汚染賦課金の法的性格は各地方行政の裁量に委ねられており、徴収される側から見て不明瞭である。この法的性格の問題点は2002年以降改善されつつあるが、「違法性」基準をめぐる問題は、排出規制システム全体の問題とも結びついている。

* 名古屋大学大学院国際開発研究科 Nagoya University, Graduate School of International Development
〒464-8601 名古屋市千種区不老町1 Tel:052-789-4521 Fax: 052-789-4951
Email:sakuraij@gsid.nagoya-u.ac.jp

表1. 汚染賦課金と〔罰款〕の賦課・科罰要件の比較

	倍加対象		加重対象		〔罰款〕対象	
	徴収弁法前	徴収弁法後	徴収弁法前	徴収弁法後	徴収弁法前	徴収弁法後
徴収弁法 (1982年)	B, C		A		規定なし	
北京	-	BCGIJ	-	A	CEGI	BCGIJ
天津	-	BC	G	A	DHQ	H
河北	CEGI	BCGHJK	-	A	-	-
山西	EGHI	BCGHJK	-	A	DFN	EN
内蒙古	-	-	A	-	-	-
遼寧	CEGHKQ	CEGHKQ	-	-	P	P
吉林	CEGHK	GHK	A	-	-	-
黒龍江	-	BC	-	A	CGIJK	-
上海	-	BC	A	A	CFGHLQ	FGHOQ
江蘇	EGLQ	BCGIJLO	-	-	DJMOQ	-
浙江	(n/a)	BCGI	(n/a)	A	(n/a)	GJKLNQ
安徽	BGHKQ	-	A	-	FO	-
福建	CEHIK	CEHIK	-	-	-	-
江西	(n/a)	BC	(n/a)	A	(n/a)	-
山東	BGJ	BCG	-	A	-	EHQ
河南	CEGK	BCGHI	-	A	DHIJQ	JK
湖北	-	-	CEGH	G	-	-
湖南	EGHIJ	BCGHIJK	A	A	DFGPQ	DQ
広東	-	BC	ACEG	A	-	-
広西	(n/a)	BCKQ	(n/a)	-	(n/a)	-
四川	-	-	BCEGKQ	A	DFHJN	BDFHJN
貴州	-	CEIJ	CH	A	GHQ	GHQ
雲南	-	BCGHQ	-	A	BHO	CEO
陝西	CGHIJ	BCGJ	-	-	-	-
甘肅	CEGQ	CEHQ	-	A	-	-
寧夏	(n/a)	BCHIO	(n/a)	-	(n/a)	-
新疆	CEGIKQ	BCGIKQ	-	A	-	-

注) 「(n/a)」は、当該地域に地方性法規、地方性行政規章が制定されていないことを意味する。また、「-」は、地方性法規、地方性行政規章に該当する要件規定が無いことを意味する。

開発政策支援型借款を活用した途上国の自主的気候変動政策の促進 気候変動対策円借款による途上国支援の一例

Promotion of Developing country' s climate policy implementation applying
Development Policy Loan

○須藤 智徳*・佐藤 哲**・村上 夕香***

Tomonori SUDO, Akira Sato, and Yuka Murakami

1. はじめに

2007年12月にインドネシア・バリ島で開催された第13回気候変動枠組条約締約国会合(COP13)において、バリアクシヨンプラン(バリロードマップ)が決定された。バリアクシヨンプランでは、先進国の適切な温室効果ガス(GHG)削減目標とともに、途上国の適切なGHG削減努力やそのための資金協力や技術移転のあり方についても検討されることとなっている。本稿では、開発援助で用いられる開発政策支援型借款を通じたバリアクシヨンプランの趣旨に沿った途上国の自主的なGHG削減努力の促進手法について検討する。

2. 分析方法

本研究では、インドネシアを例として分析を行なった。インドネシアはこれまでも多数の円借款供与実績があり、かつ開発政策支援型借款も行なってきた。また、インドネシアは、COP13のホスト国として、気候変動対策に意欲的な姿勢を見せていることから、本スキームを実施する条件を十分に兼ね備えていると判断された。

インドネシアは中期開発計画を策定しており、その中には気候変動対策に貢献しうる政策も含まれる。本研究では、インドネシアの中期開発計画を分析し、その計画の中から気候変動対策として有効な政策を抽出、気候変動政策マトリックスとして政策リストを構成した。ただし本政策マトリックスの実施には、借入窓口となるインドネシア財務省、計画官庁であるインドネシア国家開発計画庁(BAPPENAS)、COPでの交渉を担当するインドネシア環境に加え、多岐に亘る政策に関係する各現業官庁等が関与することから、これらの関係者間の利害関係およびその調整手法についても分析した。

また、バリアクシヨンプランでは、「計測(Measurable)、報告(Reportable)、認証(verifiable)可能」(MRV)であることが求められており、これまでの開発政策支援型借款で行なわれてきているモニタリング手法の本スキームにおける応用可能性について検討を行なった。

* 国際協力銀行開発業務部気候変動対策室 Office for Climate Change, Development Assistance Strategy Dept, Japan Bank for International Cooperation

〒100-8144 千代田区大手町 1-4-1 TEL: 03-5218-3170 FAX:03-5215-3969 E-mail:

t-sudo@jbic.go.jp

** 同上 E-mail: at-sato@jbic.go.jp

*** 同上 e-mail: yuk-murakami@jbic.go.jp

3. 分析結果

森林や化石エネルギー等多くの天然資源を有するインドネシアの中期開発計画から、気候変動対策としての効果が見込まれる多くの政策が抽出された。これらの政策は、森林保全や植生回復、化石エネルギーの有効活用や代替エネルギーとしての再生可能エネルギーの活用等温室効果ガスの排出削減や吸収につながる「緩和策」、水資源の適切な活用や農業生産の安定、防災対策といった、気候変動が生じた場合においてもその変化によるリスクの吸収に貢献しうる「適応策」、及び気候変動に対する理解促進やそうした情報・科学的知見を政策に反映させていくためのインセンティブ手法となりうる「分野横断政策」の3種類に分類することが出来る。すなわち、気候変動を意識することなく作成されている開発計画ではあっても、こうした政策の中には気候変動対策としての貢献も期待しうる政策が存在し、こうした政策を着実に実施していくことで、当該国の開発と気候変動対策の両立を図ることが可能であることが明確となった。

一方、このような政策は、開発計画において必ずしも優先度が高くないケースも多い。これは財政予算の不足により十分な予算配分がなされにくい等の事情があり、必ずしも全ての計画が予定通り実施されるとは限らない。気候変動交渉の主体となっている環境省はこうした実情を十分に把握しておらず、むしろ財務省や計画官庁の方が交渉の動向や当該国の状況を把握しており、調整能力は高い。また現業官庁は多数の開発事業実施を行なっている経験もあり、スムーズな事業実施を行なうことが可能である。こうした利害関係を持つ関係省庁間の定期的な調整対話を行なっていくことが不可欠である。

開発政策支援型借款で行われるモニタリングはその実施状況を毎年定量的・定性的に分析し、その実施状況に応じて、翌年度の財政支援レベルを決定する。翌年度の財政支援レベルを検討するため、計測可能な定量評価と定性評価を組み合わせる。これらは原則として借入国側がモニタリングチームと協力して報告し、その結果を借入国とドナー国が協力して検証・評価を行なう。これは、気候変動政策マトリックスを活用した場合にも応用可能であり、ドナーがモニターとしての役割を果たすことで、バリアクションプランのMRVを満たす運用が可能であることが明らかとなった。

4. 結論・今後の課題

途上国がバリアクションプランの趣旨に基く気候変動対策の実施を検討する場合、当該国の開発計画に沿ったものであることが望ましい。この観点から見ると、持続可能な開発・手段（SD-PaM）に基く途上国での気候変動政策実施促進は有効な手法と考えられる。こうした取組への支援としては、開発援助で用いられてきた政策支援型借款の応用が可能であり、その支援はOECD/DACの「援助効果向上のためのパリ宣言」の趣旨にも合致する。今後、こうした手法の他国への応用及び一般化、政策から具体的なプログラムやプロジェクト実施への移行に向けた支援のあり方等が検討すべき課題であろう。

会場：大阪大学豊中キャンパス

(大学教育実践センター共通教育講義棟、イ号館)



交通のご案内

- **最寄り駅から**

大阪モノレール 柴原駅下車 北西へ徒歩約10分
阪急電車宝塚線 石橋駅下車 東へ徒歩約15分

- **新大阪駅から**

大阪市営地下鉄御堂筋線にて千里中央（終点）下車、大阪モノレールに乗り換え大阪空港方面電車にて柴原駅下車。

- **大阪国際空港（伊丹空港）から**

大阪空港駅より大阪モノレールにて6分、柴原駅下車。

構内のご案内

- **大会受付**

共通教育講義棟B棟一階玄関

- **分科会各会場**

大学教育実践センター
共通教育講義棟A棟、B棟

- **招待講演会場**

共通教育本館（イ号館）イ講堂



Society for Environmental Economics
and
Policy Studies

環境経済・政策学会 2008 年大阪大会
実行委員会

西條辰義 (大阪大学)
大槻恒裕 (大阪大学)
下田吉之 (大阪大学)
伴金美 (大阪大学)
沈俊毅 (広島市立大学)

プログラム委員会
室田武 (同志社大学)
植田和弘 (京都大学)
栗山浩一 (早稲田大学)
西條辰義 (大阪大学)
高村ゆかり (龍谷大学)
竹内憲司 (神戸大学)
鷲田豊明 (上智大学)

大会事務局

〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘 6-1

大阪大学社会経済研究所 西條研究室

E-Mail: seeps@iser.osaka-u.ac.jp

TEL.06-6879-8582

FAX.06-6878-2766

(学会当日実行委員会連絡先)

TEL.090-7489-6096