

環境経済・政策学会2010年大会スケジュール

会場	9月11日午前(1)	9月11日午前(2)	9月11日午後(1)	9月11日午後(2)	9月12日午前(1)	9月12日午前(2)
A会場	地球温暖化-ポスト2012(1)	地球温暖化-ポスト2012(2)	温暖化-国内政策(1)	地球温暖化-ポスト2012(3)	企画(10) 気候変動: 今後の国際協調の行方	企画(10) つづき
B会場	地球温暖化-データ分析(1)	地球温暖化-データ分析(2)	企画(4) 温室効果ガス排出量削減の経済モデル分析	企画(4) つづき	地球温暖化-データ分析(3)	予備
C会場	排出権取引(1)	地球温暖化-日本への影響	企画(5) 国内排出量取引の制度設計: 定量分析によるアプローチ	企画(5) つづき	企画(11) カーボン・オフセット政策の評価と今後の可能性~森林吸収源・林業・地域活性化~	企画(11) つづき
D会場	再生可能エネルギーと地域(1)	再生可能エネルギーと地域(2)	企画(6) エネルギー自立地域の形成と地域主体形成	企画(6) つづき	温暖化-国内政策(2)	温暖化-国内政策(3)
E会場	環境評価(1)	環境評価(2)	LCA・ラベリング	環境評価(3)	環境評価(4)	環境評価(5)
F会場	企画(1) 水環境政策の経済評価と経済的手段の適応可能性	企画(1) つづき	企画(7) 環境評価チュートリアル: 最新テクニックと分析の実際	企画(7) つづき	温暖化-低炭素政策	温暖化-理論・モデル分析
G会場	CSR(1)	CSR(2)	環境資源勘定・環境指標(1)	環境資源勘定・環境指標(1)	環境マネジメントシステム(1)	環境マネジメントシステム(2)
H会場	予備	予備	廃棄物政策の計量評価	廃棄物-処理と費用	リサイクル政策(1)	リサイクル政策(2)
I会場	企画(2) 東アジアの環境賦課金制度	企画(2) つづき	企画(8) グローバル時代における東アジアの環境ガバナンス	企画(8) つづき	再生可能エネルギー政策(1)	再生可能エネルギー政策(2)
J会場	アジア・途上国(1)	アジア・途上国(2)	アジア・途上国(3)	国際資源循環	アジア・途上国(4)	アジア・途上国(5)
K会場	流域管理(1)	流域管理(2)	流域管理(3)	地域と環境(1)	予備	地域と環境(3)
L会場	企画(3) "エコ・ウェルス"創出のシナリオ	企画(3) つづき	企画(9) 生物多様性の経済学的分析	企画(9) つづき	コモンズ(1)	予備
M会場	温暖化と企業	地球温暖化-中国	環境経済理論-モデル分析(1)	環境経済理論-環境と経済成長	環境経済理論-モデル分析(2)	環境経済理論-モデル分析(3)
N会場	農業・食料(1)	農業・食料(2)	環境ガバナンス(1)	環境ガバナンス(2)	環境ガバナンス(3)	環境ガバナンス(4)
O会場	自然保護	排出権取引(2)	アジア・途上国-データ分析	水産資源管理	生物多様性(1)	生物多様性(2)

環境経済・政策学会2010年大会

9月11日午前(1)

地球温暖化-ポスト2012(1) A会場

座長: 植田和弘 (京都大学)

1 京都議定書の第一約束期間と第二約束期間の間の制度の空白への対処方策に関する法的検討

○高村ゆかり (龍谷大学)

討論者: 水野勇史 (IGES)

要旨ファイル: [2128_ncEGNuKW.pdf](#)

2 なぜ25%削減なのか
-究極目標についての日本案の策定と世界への発信-

○山口光恒（東京大学）
討論者：植田和弘（京都大学）
要旨ファイル：[2037_L4XS424d.pdf](#)

地球温暖化ーデータ分析(1) B会場

座長：藤野純一（国立環境研究所）

1 気候変動についてのリスク認知とリスク・リテラシー

○栗林敦子（ニッセイ基礎研究所）
討論者：町田航（地球環境戦略研究機関）
要旨ファイル：[2126_2H7SaL2z.pdf](#)

2 全世界の家庭部門のエネルギー消費量推計手法の提案と適用

○金森有子（(独)国立環境研究所）・松岡謙（京都大学大学院）
討論者：藤野純一（国立環境研究所）
要旨ファイル：[2044_fR6aWZW4.pdf](#)

排出権取引(1) C会場

座長：西條辰義（大阪大学）

1 Optimal CO2 Credits Trading Using REDD Program

○澤田英司（慶應義塾大学）・大沼あゆみ（慶應義塾大学）
討論者：持田亮（九州大学）
要旨ファイル：[2056_5MAmkMBp.pdf](#)

2 豪州の排出権取引制度の動向と課題ー炭素リーケージ対策の考え方

○金星姫（(財)日本エネルギー経済研究所）
討論者：西條辰義（大阪大学）
要旨ファイル：[2026_aZ7prpm4.pdf](#)

再生可能エネルギーと地域(1) D会場

座長：倉阪秀史（千葉大学）

1 都市域における再生可能エネルギーの導入可能性ー千葉市を事例としてー

○倉阪秀史（千葉大学）・馬上文司（千葉大学）・関口智久（千葉大学）・吉田浩平（千葉大学）
討論者：松本奈穂子（地球環境戦略研究機関）
要旨ファイル：[2125_YY3mHGFE.pdf](#)

2 The potential of biofuel production from urban wastes to contribute to a sound material cycle society

-Case studies on construction and food waste-

○松本 奈穂子（地球環境戦略研究機関）・佐野 大輔（地球環境戦略研究機関）
討論者：倉阪秀史（千葉大学）
要旨ファイル：[2029_5K64rP27.pdf](#)

環境評価(1) E会場

座長：佐藤真行（京都大学）

1 持続性評価と地域開発計画

相良敬（環境エネルギー政策研究所）・○土田恵子（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：佐藤真行（京都大学）
要旨ファイル：[2123_hMpRCp4a.pdf](#)

2 商業施設におけるエネルギーモニタリングと省エネルギー提案

○小西洋紀（早稲田大学）・荻野大介（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）・永田勝也（早稲田大学）
討論者：松八重一代（東北大学）
要旨ファイル：[2114_4kgDH2tr.pdf](#)

企画（1）水環境政策の経済評価と経済的手段の適応可能性 F会場

座長：栗山浩一（京都大学） 討論者：佐藤祐一（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）

1 インTRODクシヨN

○栗山浩一（京都大学）
要旨ファイル：[2204_S4atgTaw.pdf](#)

2 海外における経済的手段の適用事例

○西澤栄一郎（法政大学）
要旨ファイル：

3 水環境政策の経済分析モデル

○田中勝也（滋賀大学）
要旨ファイル：

4 水質取引の経済実験

○吉田友美（京都大学）
要旨ファイル：

5 討論者

○佐藤祐一（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）
要旨ファイル：

CSR(1) G会場

座長：島田幸司（立命館大学）

1 日本企業のGHG情報開示の課題とその要因

○荻巣和紀（京都大学）
討論者：島田幸司（立命館大学）
要旨ファイル：[2047_x48GxTEf.pdf](#)

2 CSR報告書と地球温暖化問題

○山崎真理子（明治大学大学院）・相良敬（特定非営利法人環境エネルギー政策研究所）・飯田哲也（特定非営利法人環境エネルギー政策研究所）
討論者：荻巣和紀（京都大学）
要旨ファイル：[2129_ezk3E5vH.pdf](#)

予備 H会場

企画（2）東アジアの環境賦課金制度 I会場

座長：李秀澈（名城大学） 討論者：吉田文和（北海道大学）・森晶寿（京都大学）・有村俊秀（上智大学）

1 東アジアの環境賦課金制度－制度進化の条件と課題

○李秀澈（名城大学）
要旨ファイル：[2164_pusaW487.pdf](#)

2 中国の汚染賦課金制度

○櫻井次郎（名古屋大学）
要旨ファイル：

3 韓国の環境賦課金制度の体系と政策効果

○朴勝俊（京都産業大学）
要旨ファイル：

- 4 台湾の汚染賦課金制度
 - 陳禮俊（山口大学）
 - 要旨ファイル：
- 5 東アジアの廃家電リサイクル制度－EPRとリサイクル賦課金
 - 羅星仁（広島修道大学）
 - 要旨ファイル：
- 6 討論者
 - 吉田文和（北海道大学）
 - 要旨ファイル：
- 7 討論者
 - 森晶寿（京都大学）
 - 要旨ファイル：
- 8 討論者
 - 有村俊秀（上智大学）
 - 要旨ファイル：

アジア・途上国(1) J会場

座長：金子慎治（広島大学）

- 1 中国における二酸化炭素の排出に関する研究
 - 王 磊（北海道大学）
 - 討論者：金子慎治（広島大学）
 - 要旨ファイル：[2015_RLNMH4Zz.pdf](#)
- 2 日中製造業における環境配慮型経営の影響要因に関する比較研究
 - 孫穎（国立環境研究所）・森晶寿（京都大学）・渡邊雅士（内閣官房）・藤田壮（国立環境研究所）
 - 討論者：知足章弘（立命館大学）
 - 要旨ファイル：[2069_E4hwn64f.pdf](#)

流域管理(1) K会場

座長：大塚健司（アジア経済研究所）

- 1 メコン河流域開発と持続的経済発展
 - 仲上健一（立命館大学）・濱崎宏則（立命館大学）・野中淳子（立命館大学）
 - 討論者：大塚健司（アジア経済研究所）
 - 要旨ファイル：[2049_hbedCArg.pdf](#)

企画（3）“エコ・ウェルス”創出のシナリオ L会場

座長：荒山裕行（名古屋大学） 討論者：林希一郎（名古屋大学）

- 1 水素社会のバリューチェーン：移動とコミュニケーションの自由
 - 広瀬雄彦（九州大学）
 - 要旨ファイル：
- 2 生物多様性と環境保全に向けたバリューチェーン
 - 服部徹（NPO法人アースデイ・エブリデイ）
 - 要旨ファイル：[2215_zzuzLgH4.pdf](#)
- 3 グリーン・ニューディール：エコ・ウェルス創出にむけた“環境経済政策”の役割
 - 渡邊聡（名古屋大学）・荒山裕行（名古屋大学）
 - 要旨ファイル：[2216_NF8gBGgg.pdf](#)
- 4 討論者
 - 林希一郎（名古屋大学）
 - 要旨ファイル：

温暖化と企業 M会場

座長：一方井誠治（京都大学）

- 1 企業における温室効果ガス削減費用計算の基本モデル
○一方井誠治（京都大学）・栗田郁真（京都大学）・堀勝彦（京都大学）
討論者：増井利彦（国立環境研究所）
要旨ファイル：[2024_TLGth2PH.pdf](#)
- 2 An empirical study of the firm's environmental management implementation on environmental performances
○西谷公孝（広島大学）・金子慎治（広島大学）・藤井秀道（東北大学）・小松悟（広島大学）
討論者：一方井誠治（京都大学）
要旨ファイル：[2028_WPxZ3ym3.pdf](#)

農業・食料(1) N会場

座長：青柳みどり（国立環境研究所）

- 1 バイオマスプラスチックの普及が世界の食料不安に及ぼす影響の長期評価
○棟居洋介（東京工業大学）・増井利彦（国立環境研究所）
討論者：米澤健一（国立環境研究所）
要旨ファイル：[2019_rPuYpmWs.pdf](#)
- 2 長期的人口変動と資源利用に着目したインドの食料生産の持続可能性の評価
○関戸一平（東京大学）・川島博之（東京大学）
討論者：藤栄剛（滋賀大学）
要旨ファイル：[2118_2uTTXrkT.pdf](#)

自然保護 O会場

座長：諸富徹（京都大学）

- 1 日本における自然の損害に対する賠償制度について
A Draft of Liability for Natural Resources Damage in Japan
○桑名謹三（法政大学サステナビリティ研究教育機構）
討論者：山川俊和（一橋大学）
要旨ファイル：[2014_dLLemKur.pdf](#)
- 2 自然保護問題の「環境コスト」とその負担構造—知床半島・斜里町を中心に—
○藤谷岳（一橋大学）・藤井康平（東京大学）・山川俊和（一橋大学）
討論者：諸富徹（京都大学）
要旨ファイル：[2102_Yhx87nrf.pdf](#)

9月11日午前(2)

地球温暖化—ポスト2012(2) A会場

座長：亀山康子（国立環境研究所）

- 1 排出削減の誓約の分析：共通算定枠組みの必要性
○木村ひとみ（大妻女子大学）
討論者：亀山康子（国立環境研究所）
要旨ファイル：[2005_TfrkBsWp.pdf](#)
- 2 気候変動への適応策の制度設計に関する研究

○森田香菜子（国立環境研究所）
討論者：木村ひとみ（大妻女子大学）
要旨ファイル：[2063_Xwt4ceMb.pdf](#)

地球温暖化－データ分析(2) B会場

座長：竹内恒夫（名古屋大学）

リープフロッギングのエネルギー及び炭素強度への分解

- 1 -コペンハーゲン合意における新興国の目標設定におけるグリーン成長戦略-

○町田航（地球環境戦略研究機関（IGES））・西岡秀三（地球環境戦略研究機関（IGES））
討論者：秋元圭吾（地球環境産業技術研究機構）
要旨ファイル：[2011_BekL64EE.pdf](#)

- 2 高度工業地域のCO2フットプリント－愛知県とRuhr地方（ドイツ）の比較－

○杉山範子（名古屋大学）・竹内恒夫（名古屋大学）
討論者：後藤尚弘（豊橋技術科学大学）
要旨ファイル：[2119_BBEEZE7G.pdf](#)

地球温暖化－日本への影響 C会場

座長：鷺田豊明（上智大学）

- 1 排出量取引制度が日本企業の国際競争力に与える影響の緩和策の分析

○明日香壽川（東北大学）・盧向春（東北大学）・金本圭一朗（東北大学）
討論者：鷺田豊明（上智大学）
要旨ファイル：[2080_cTdX7nLB.pdf](#)

- 2 応用一般均衡世界モデルによる温暖化被害と適応の推計 --- 農林業分野 ---

○鷺田豊明（上智大学）
討論者：武田史郎（関東学園大学）
要旨ファイル：[2072_7RFyeana.pdf](#)

再生可能エネルギーと地域(2) D会場

座長：倉阪秀史（千葉大学）

- 1 低炭素社会構築のための「地域資源」把握手法の開発

○松野正太郎（名古屋大学）・竹内恒夫（名古屋大学）・杉山範子（名古屋大学）
討論者：谷川寛樹（名古屋大学）
要旨ファイル：[2036_hD4T4hX7.pdf](#)

- 2 地域間連携による再生可能エネルギーの統合的活用のための社会モデル構築
社会モデル構築を支援する政策と実現のための統合事業化モデル

○仁平裕之（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：松野正太郎（名古屋大学）
要旨ファイル：[2137_SPFphP7g.pdf](#)

環境評価(2) E会場

座長：佐藤真行（京都大学）

- 1 消費者の知識と情報への反応に関する実証分析

○村上佳世（京都大学）
討論者：大床太郎（神戸大学）
要旨ファイル：[2060_ceefnpXp.pdf](#)

- 2 尾瀬ガイドツアーに係る旅行者の選好分析

○大床太郎（神戸大学）・荒井裕二（群馬県立尾瀬高校）・柘植隆宏（甲南大学）・庄子康（北海道大学）
討論者：井元智子（統計数理研究所）
要旨ファイル：[2031_KGaXdnyS.pdf](#)

企画（1）つづき F会場

座長：栗山浩一（京都大学） 討論者：佐藤祐一（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）

- 1 イン트로ダクション
○栗山浩一（京都大学）
要旨ファイル：[2209_gzha8b3A.pdf](#)
- 2 海外における経済的手段の適用事例
○西澤栄一郎（法政大学）
要旨ファイル：
- 3 水環境政策の経済分析モデル
○田中勝也（滋賀大学）
要旨ファイル：
- 4 水質取引の経済実験
○吉田友美（京都大学）
要旨ファイル：
- 5 討論者
○佐藤祐一（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）
要旨ファイル：

CSR(2) G会場

座長：島田幸司（立命館大学）

- 1 日本の輸送機器メーカーの収益性と環境経営
○川瀬 友太（関西大学）・島田 幸司（立命館大学）・天野 耕二（立命館大学）
討論者：一方井誠治（京都大学）
要旨ファイル：[2096_3BvkPAbB.pdf](#)
- 2 Analysis on the SRI Fund Performance
○伊藤豊（東北大学大学院）・馬奈木俊介（東北大学大学院）・松田あきみ（野村證券株式会社）
討論者：竹内憲司（神戸大学）
要旨ファイル：[2101_PLa4Txwt.pdf](#)

予備 H会場

企画（2）つづき I会場

座長：李秀澈（名城大学） 討論者：吉田文和（北海道大学）・森晶寿（京都大学）・有村俊秀（上智大学）

- 1 東アジアの環境賦課金制度－制度進化の条件と課題
○李秀澈（名城大学）
要旨ファイル：
- 2 中国の汚染賦課金制度
○櫻井次郎（名古屋大学）
要旨ファイル：
- 3 韓国の環境賦課金制度の体系と政策効果
○朴勝俊（京都産業大学）
要旨ファイル：
- 4 台湾の汚染賦課金制度

○陳禮俊（山口大学）

要旨ファイル：

5 東アジアの廃家電リサイクル制度－EPRとリサイクル賦課金

○羅星仁（広島修道大学）

要旨ファイル：

6 討論者

○吉田文和（北海道大学）

要旨ファイル：

7 討論者

○森晶寿（京都大学）

要旨ファイル：

8 討論者

○有村俊秀（上智大学）

要旨ファイル：

アジア・途上国(2) J会場

座長：小島道一（アジア経済研究）

1 中国山東省における水汚染新基準と生態補償制度
－南水北調東線プロジェクトとの関連から－

李天宏（北京大学環境科学・工程学院）・○知足章宏（立命館大学国際関係学部）・劉哲（北京大学環境科学・工程学院）

討論者：小島道一（アジア経済研究）

要旨ファイル：[2059_EmE2LAbM.pdf](#)

2 中国における都市生活汚水処理の資金構造

○宋国君（中国人民大学環境政策・環境規制研究所）・知足章宏（立命館大学国際関係学部）・韓冬梅（中国人民大学環境政策・環境規制研究所）

討論者：大塚健司（アジア経済研究所）

要旨ファイル：[2058_fKCD2Byu.pdf](#)

流域管理(2) K会場

座長：角田季美枝（高崎経済大学）

1 水運文化の伝承を通じた流域連携の再生：保津川筏復活プロジェクトを事例に

○原田禎夫（大阪商業大学）

討論者：吉田 央（東京農工大学農学府）

要旨ファイル：[2084_6d5PAdXc.pdf](#)

2 流域・流域圏研究の主要文献サーヴェイからみた政策研究と実践の緊張関係

○角田季美枝（高崎経済大学）

討論者：高橋卓也（滋賀県立大学）

要旨ファイル：[2099_WDZhYBaE.pdf](#)

企画(3) つづき L会場

座長：荒山裕行（名古屋大学） 討論者：林希一郎（名古屋大学）

1 水素社会のバリューチェーン：移動とコミュニケーションの自由

○広瀬雄彦（九州大学）

要旨ファイル：

2 生物多様性と環境保全に向けたバリューチェーン

○服部徹（NPO法人アースデイ・エブリデイ）

要旨ファイル：

3 グリーン・ニューディール：エコ・ウェルス創出にむけた“環境経済政策”の役割

○渡邊聡（名古屋大学）・荒山裕行（名古屋大学）
要旨ファイル：

4 討論者

○林希一郎（名古屋大学）
要旨ファイル：

地球温暖化－中国 M会場

座長：松下和夫（京都大学）

1 中国の自主目標の意義とポスト京都への展望

○周い生（立命館大学政策科学部）
討論者：松下和夫（京都大学）
要旨ファイル：[2113_hsKNeG2v.pdf](#)

2 中国の低炭素社会構築戦略に関する研究

○李志東（長岡技術科学大学）
討論者：周い生（立命館大学）
要旨ファイル：[2027_aaLwxAWt.pdf](#)

農業・食料(2) N会場

座長：棟居洋介（東京工業大学）

1 農村の環境・土地管理対策の政策枠組みに関する日欧比較

○米澤健一（国立環境研究所）・青柳みどり（国立環境研究所）
討論者：関戸一平（東京大学）
要旨ファイル：[2057_tLLRpPcw.pdf](#)

排出権取引(2) O会場

座長：新澤秀則（兵庫県立大学）

1 欧州排出権取引制度における京都クレジットの利用に関する一考察

○田上貴彦（日本エネルギー経済研究所）
討論者：新澤秀則（兵庫県立大学）
要旨ファイル：[2135_HpsgvGAN.pdf](#)

2 Emissions Trading and Regional Inequality

○高塚 創（香川大学）・中村良平（岡山大学）
討論者：内藤徹（徳島大学）
要旨ファイル：[2064_4S22rhKn.pdf](#)

9月11日午後(1)

企画（4）温室効果ガス排出量削減の経済モデル分析 B会場

座長：植田和弘（京都大学）

1 KEOモデル

○野村浩二（慶應大学）
要旨ファイル：

2 RITEモデル

○秋元圭吾（RITE）
要旨ファイル：

3 エネ研モデル

○末広茂（日本エネルギー経済研究所）

要旨ファイル：

4 日経マクロ

○猿山純夫（日本経済研究センター）

要旨ファイル：

5 日経CGE

○川崎泰史（日本経済研究センター）・武田史郎（関東学園大学）

要旨ファイル：

6 AIMモデル

○増井利彦（国立環境研究所）

要旨ファイル：

7 伴モデル

○伴金美（大阪大学）

要旨ファイル：

企画（5）国内排出量取引の制度設計：定量分析によるアプローチ C会場

座長：有村俊秀（上智大学） 討論者：岡川梓（国立環境研究所）・鄭雨宗（福岡工業大学）・高尾克樹（立命館大学）

1 国内排出量取引制度の現状と論点

○河村 玲央（環境省）

要旨ファイル：[2222_ATCvu5rS.pdf](#)

2 排出量取引における国際競争力配慮に関する研究

○杉野誠（上智大学）・有村俊秀（上智大学）・D.Morgenstern（Resources for the Future）

要旨ファイル：[2223_6Esf5mxt.pdf](#)

3 応用一般均衡モデルによる排出規制に伴う国境税調整の分析

武田史郎（関東学園大学）・○堀江哲也（上智大学）・有村俊秀（上智大学）

要旨ファイル：[2224_TutYvDtw.pdf](#)

4 国内排出量取引の制度設計提案～WWFジャパンとの共同研究プロジェクト成果～

○諸富徹（京都大学）・兒山真也（兵庫県立大学）・清水雅貴（横浜国立大学）・鈴木靖文（ひのでやエコライフ研究所）・東愛子（京都大学）・藤川清史（名古屋大学）

要旨ファイル：[2225_MTcXpE4C.pdf](#)

5 各国排出権市場の国際リンクの経済分析

○武田史郎（関東学園大学）・杉野誠（上智大学）・有村俊秀（上智大学）

要旨ファイル：[2226_Eagv6TKY.pdf](#)

6 討論者

○岡川梓（国立環境研究所）

要旨ファイル：

7 討論者

○鄭雨宗（福岡工業大学）

要旨ファイル：

8 討論者

○高尾克樹（立命館大学）

要旨ファイル：

企画（6）エネルギー自立地域の形成と地域主体形成 D会場

座長：堀尾正毅（科学技術振興機構）

1 地域資源を活用したエネルギー自立地域の形成と地域主体形成

- 堀尾正毅（科学技術振興機構）
要旨ファイル：[2180_ewn4kGpt.pdf](#)
- 2 小水力を核とした脱温暖化の地域主体形成
○上坂博亨（富山国際大学）・駒宮博男（地域再生機構）
要旨ファイル：[2181_AT56G6hN.pdf](#)
- 3 中山間地域に人々が集う脱温暖化の『郷』づくりと主体形成
○笠松浩樹（島根県中山間地域研究センター）・藤山 浩（島根県中山間地域研究センター）
要旨ファイル：[2182_52S5CcpN.pdf](#)
- 4 地域力による脱温暖化と未来の街づくり、主体形成
○天谷賢児（群馬大学）・宝田恭之（群馬大学）
要旨ファイル：[2183_XZanG7mR.pdf](#)
- 5 持続可能な流域づくりに向けた主体形成
○島谷幸宏（九州大学）・桑子敏雄（東京工業大学）
要旨ファイル：[2184_musChwNW.pdf](#)
- 6 地域主体形成のプロセスとその手法・方法の整理
○小林 久（茨城大学）
要旨ファイル：[2185_HuGWrsGZ.pdf](#)

LCA・ラベリング E会場

座長：森口祐一（国立環境研究所）

- 1 日本におけるライフサイクルCO2排出量の構造経路分解
○尾下優子（九州大学）・加河茂美（九州大学）
討論者：森口祐一（国立環境研究所）
要旨ファイル：[2048_Tpf7LkCC.pdf](#)
- 2 LCAによる北海道でのバイオガスプラント導入の環境・経済評価
○矢部暢子（北海道大学大学院）
討論者：南斉規介（国立環境研究所）
要旨ファイル：[2090_76CyRZXn.pdf](#)
- 3 新しい宇宙太陽発電衛星のCO2負荷-マルチバスター型SPS-
○朝倉啓一郎（流通経済大学）・中野諭（労働政策研究・研修機構）
討論者：尾下優子（九州大学）
要旨ファイル：[2053_EYdXZvub.pdf](#)

企画（7）環境評価チュートリアル：最新テクニクと分析の実際 F会場

座長：庄子康（北海道大学）

- 1 経済実験の実際（z-treeの使い方）
○栗山浩一（京都大学）・三谷羊平（コロラド大学）
要旨ファイル：[2252_aSEvsthw.pdf](#)
- 2 コンジョイント分析の実際（GAUSSの使い方）
○柘植隆宏（甲南大学）
要旨ファイル：[2253_yPfhCAED.pdf](#)
- 3 ヘドニック法の最先端（空間ヘドニック法）
○星野匡郎（東京工業大学）
要旨ファイル：[2254_hmWhTsss.pdf](#)

環境資源勘定・環境指標(1) G会場

座長：中野桂（滋賀大学）

- 1 ブータンのGNH（Gross National Happiness：国民総幸福）の算出手法とHSM（Human Satisfaction Measure：人間満足度尺度）Ver.6の開発
○大橋照枝（麗澤大学）
討論者：佐藤真行（京都大学）
要旨ファイル：[2030_BcnyWw4y.pdf](#)
- 2 持続可能性の国際依存：日本および資源輸出国のジェニユインセイビング指標に着目して
○佐藤真行（京都大学）・サムレット・ソワンルン（京都大学）・山口臨太郎（京都大学）
討論者：中野桂（滋賀大学）
要旨ファイル：[2079_WnzRX3gT.pdf](#)
- 3 廃自動車スクラップ再資源化に伴うレアメタルのフロー
○松八重一代（東北大学）・大野肇（東北大学）・平木岳人（東北大学）・中島謙一（独立行政法人国立環境研究所）・長坂徹也（東北大学）
討論者：外川健一（熊本大学）
要旨ファイル：[2010_fsuCZLGL.pdf](#)

廃棄物政策の計量評価 H会場

座長：碓井健寛（創価大学）

- 1 産業廃棄物の広域移動に関するパネルデータ分析
○笹尾俊明（岩手大学）
討論者：新熊隆嘉（関西大学）
要旨ファイル：[2007_CsMMNnsz.pdf](#)
- 2 Estimating Garbage Reduction and Recycling Promotion under Unit-based Pricing: - An Application of the Multivariate Sample Selection Model
諏訪竜夫（北海道大学）・○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：[2050_MXyPkYZv.pdf](#)
- 3 Substitutability of Recyclable Materials: An Empirical Analysis of Export Demand
一ノ瀬大輔（東北公益文科大学公益学部）・東田啓作（関西学院大学経済学部）・○新熊隆嘉（関西大学経済学部）・小島道一（ジェトロ・アジア経済研究所）
討論者：碓井健寛（創価大学）
要旨ファイル：[2033_CHNCp3cL.pdf](#)

企画（8）グローバル時代における東アジアの環境ガバナンス I会場

座長：松岡俊二（早稲田大学） 討論者：寺西俊一（一橋大学）・柳下正治（上智大学）・森晶寿（京都大学）

- 1 「グローバル化と東アジアの環境協力制度の形成と発展」
○松岡俊二（早稲田大学）・Lee Alice park（早稲田大学）
要旨ファイル：
- 2 「欧州における地域環境制度の形成と発展」
○青正澄（横浜市立大学）
要旨ファイル：
- 3 「国際環境条約の批准行動と環境質改善の実証分析」
○金柔美（早稲田大学）・田中勝也（滋賀大学）
要旨ファイル：
- 4 「アジアの国際環境協力と環境クズネツ曲線」
○松本礼史（日本大学）
要旨ファイル：
- 5 討論者

○寺西俊一（一橋大学）

要旨ファイル：

6 討論者

○柳下正治（上智大学）

要旨ファイル：

7 討論者

○森晶寿（京都大学）

要旨ファイル：

アジア・途上国(3) J会場

座長：白川博章（名古屋大学）

1 Willingness-to-Pay for Components of Biodiversity and its Conservation Activities - Cases of the Philippines and Mongolia

渡邊幹彦（名古屋大学）・○Teodoro Lugo LICARTE（Nagoya University）・ARONGNA（Nagoya University）

討論者：中田実（名古屋大学）

要旨ファイル：[2074_fYmHGeKk.pdf](#)

2 Decomposition analysis of embodied water requirements of households in Beijing

○Latdaphone Banchongphanith（広島大学）・金子慎治（広島大学）

討論者：白川博章（名古屋大学）

要旨ファイル：[2112_7AW8SbNW.pdf](#)

流域管理(3) K会場

座長：奥田隆明（名古屋大学）

1 黄河流域における水利権取引の応用一般均衡分析

○奥田隆明（名古屋大学）・倪 誠蔚（雲南省科学技術情報研究院）

討論者：萩元徹（オレゴン州立大学）

要旨ファイル：[2032_7dAt7D4x.pdf](#)

2 湖沼への窒素およびリン流出対策
最適な水質排出取引

○萩元徹（オレゴン州立大学）

討論者：田中勝也（滋賀大学）

要旨ファイル：[2127_Z5rDaess.pdf](#)

3 流域管理のための費用分担の理論的根拠

○吉田 央（東京農工大学農学研究院）

討論者：高橋卓也（滋賀県立大学）

要旨ファイル：[2115_47sPgK77.pdf](#)

企画（9）生物多様性の経済学的分析 L会場

座長：馬奈木俊介（東北大学） 討論者：香坂 玲（名古屋市立大学）

1 多様性及び温暖化における時間－空間的な割引の評価

馬奈木俊介（東北大学）、○鶴見哲也（東京大学）

要旨ファイル：

2 生態系サービスに関する生産性分析

○蒲谷景（地球環境戦略研究機関）、馬奈木俊介（東北大学）

要旨ファイル：

3 CGEを用いた政策影響評価

○小嶋公史（地球環境戦略研究機関）

要旨ファイル：

4 生態系サービスの経済価値評価

栗山浩一（京都大学）・○吉田謙太郎（長崎大学）

要旨ファイル：

5 討論者

○香坂 玲（名古屋市立大学）

要旨ファイル：

環境経済理論—モデル分析(1) M会場

座長：細田衛士（慶應義塾大学）

1 資源制約下における環境汚染規制機関の執行手段選択（数理モデル分析）

○大久保和宣（京都大学）

討論者：細田衛士（慶應義塾大学）

要旨ファイル：[2111_KzrtShrz.pdf](#)

2 Intergenerationally equitable discounting and its implications for climate policy

○阪本浩章（京都大学）

討論者：羅星仁（広島修道大学）

要旨ファイル：[2003_67tbZ5Sf.pdf](#)

3 廃棄物処理における2種類の情報の非対称性に関する研究

○一ノ瀬大輔（東北公益文科大学）・細田衛士（慶應義塾大学）

討論者：坂上 紳（慶應義塾大学）

要旨ファイル：[2018_hp7WH4PC.pdf](#)

環境ガバナンス(1) N会場

座長：除本理史（東京経済大学）

1 初期水質保全政策と地方環境ガバナンス：神奈川県を事例に

○野田浩二（武蔵野大学）

討論者：喜多川進（山梨大学）

要旨ファイル：[2093_CcKdpHBB.pdf](#)

2 環境政策史研究の構想と意義

○喜多川進（山梨大学）

討論者：除本理史（東京経済大学）

要旨ファイル：[2088_KZ2rakNz.pdf](#)

アジア・途上国—データ分析 O会場

座長：藤川清史（名古屋大学）

1 太陽光発電を利用した分散型農村電化事業による受益者満足度の評価

—バングラデシュ農村部での事例—

○小松悟（広島大学）・森永茜（産業技術総合研究所中国センター）・金子慎治（広島大学）・Partha Pratim Ghosh（Arc Bangladesh）

討論者：板岡健之（みずほ情報総研株式会社）

要旨ファイル：[2105_YKSKtuRN.pdf](#)

2 産業連関表を用いたベトナムの汚染逃避地仮説に関する一考察

○マイ ゴック ゲン（京都大学）

討論者：藤川清史（名古屋大学）

要旨ファイル：[2041_rzkaD5Zy.pdf](#)

温暖化—国内政策(1) A会場

座長：松本泰子（京都大学）

1 低炭素社会の経済と不経済

○室田武（同志社大学）
討論者：松下和夫（京都大学）
要旨ファイル：[2082_ZZrTXBxy.pdf](#)

2 低炭素社会に向けての日本モデルの構築と国際貢献（参議院調査会報告より）

○杉本勝則（参議院第一特別調査室）
討論者：室田武（同志社大学）
要旨ファイル：[2017_7CrM8a8g.pdf](#)

9月11日午後(2)

地球温暖化ーポスト2012(3) A会場

座長：明日香壽川（東北大学）

1 将来気候変動枠組みにおける途上国の適切な緩和行動に関する考察

○福田幸司（財団法人地球環境戦略研究機関 気候変動グループ）・田村堅太郎（財団法人地球環境戦略研究機関 気候変動グループ）
討論者：明日香壽川（東北大学）
要旨ファイル：[2040_GyWFbxz6.pdf](#)

2 国際公共財の視点からの気候変動枠組み条約などの国際環境レジームの検討

○堀 史郎（九州大学）
討論者：亀山康子（国立環境研究所）
要旨ファイル：[2038_nNkZN2vB.pdf](#)

企画（4）つづき B会場

座長：植田和弘（京都大学）

1 KEOモデル

○野村浩二（慶應大学）
要旨ファイル：

2 RITEモデル

○秋元圭吾（RITE）
要旨ファイル：

3 エネ研モデル

○末広茂（日本エネルギー経済研究所）
要旨ファイル：

4 日経マクロ

○猿山純夫（日本経済研究センター）
要旨ファイル：

5 日経CGE

○川崎泰史（日本経済研究センター）・武田史郎（関東学園大学）
要旨ファイル：

6 AIMモデル

○増井利彦（国立環境研究所）
要旨ファイル：

7 伴モデル

○伴金美（大阪大学）
要旨ファイル：

企画（5）つづき C会場

座長：有村俊秀（上智大学） 討論者：岡川梓（国立環境研究所）・鄭雨宗（福岡工業大学）・高尾克樹（立命館大学）

- 1 国内排出量取引制度の現状と論点
○河村 玲央（環境省）
要旨ファイル：
- 2 排出量取引における国際競争力配慮に関する研究
○杉野誠（上智大学）・有村俊秀（上智大学）・D.Morgenstern（Resources for the Future）
要旨ファイル：
- 3 応用一般均衡モデルによる排出規制に伴う国境税調整の分析
武田史郎（関東学園大学）・○堀江哲也（上智大学）・有村俊秀（上智大学）
要旨ファイル：
- 4 国内排出量取引の制度設計提案～WWFジャパンとの共同研究プロジェクト成果～
○諸富徹（京都大学）・兒山真也（兵庫県立大学）・清水雅貴（横浜国立大学）・鈴木靖文（ひのでエコライフ研究所）・東愛子（京都大学）・藤川清史（名古屋大学）
要旨ファイル：
- 5 各国排出権市場の国際リンクの経済分析
○武田史郎（関東学園大学）・杉野誠（上智大学）・有村俊秀（上智大学）
要旨ファイル：
- 6 討論者
○岡川梓（国立環境研究所）
要旨ファイル：
- 7 討論者
○鄭雨宗（福岡工業大学）
要旨ファイル：
- 8 討論者
○高尾克樹（立命館大学）
要旨ファイル：

企画（6）つづき D会場

座長：堀尾正毅（科学技術振興機構）

- 1 地域資源を活用したエネルギー自立地域の形成と地域主体形成
○堀尾正毅（科学技術振興機構）
要旨ファイル：
- 2 小水力を核とした脱温暖化の地域主体形成
○上坂博亨（富山国際大学）・駒宮博男（地域再生機構）
要旨ファイル：
- 3 中山間地域に人々が集う脱温暖化の『郷』づくりと主体形成
○笠松浩樹（島根県中山間地域研究センター）・藤山 浩（島根県中山間地域研究センター）
要旨ファイル：
- 4 地域力による脱温暖化と未来の街づくり、主体形成
○天谷賢児（群馬大学）・宝田恭之（群馬大学）
要旨ファイル：
- 5 持続可能な流域づくりに向けた主体形成
○島谷幸宏（九州大学）・桑子敏雄（東京工業大学）
要旨ファイル：
- 6 地域主体形成のプロセスとその手法・方法の整理
○小林 久（茨城大学）
要旨ファイル：

環境評価(3) E会場

座長：松本茂（青山学院大学）

- 1 地球環境問題に関する環境経済価値の測定と評価
—地球環境に関する横浜市民アンケート調査による分析—
○王 晶雪（関東学院大学）・安田 八十五（関東学院大学）・丸茂 信行（関東学院大学）
討論者：大野栄治（名城大学）
要旨ファイル：[2106_y2bmyedD.pdf](#)
- 2 Social values of information under irreversible decision making
○石川竜一郎（筑波大学）
討論者：松本茂（青山学院大学）
要旨ファイル：[2131_phwhR2xC.pdf](#)
- 3 統合化指標ELPを応用したライフスタイルアセスメントに関する検討
○山内崇裕（早稲田大学）・松尾圭一郎（早稲田大学）・椎橋祐介（早稲田大学）・孫美（早稲田大学）・武者英之（早稲田大学）・永井祐二（早稲田大学環境総合研究センター）・小野田弘士（早稲田大学環境総合研究センター）・永田勝也（早稲田大学）
討論者：朝倉啓一郎（流通経済大学）
要旨ファイル：[2104_8vGFdLzM.pdf](#)

企画（7）つづき F会場

座長：庄子康（北海道大学）

- 1 経済実験の実際（z-treeの使い方）
○栗山浩一（京都大学）・三谷羊平（コロラド大学）
要旨ファイル：[2255_sPDL5TmE.pdf](#)
- 2 コンジョイント分析の実際（GAUSSの使い方）
○柘植隆宏（甲南大学）
要旨ファイル：[2256_kr7gG2FK.pdf](#)
- 3 ヘドニック法の最先端（空間ヘドニック法）
○星野匡郎（東京工業大学）
要旨ファイル：[2257_xeW8Tdnm.pdf](#)

環境資源勘定・環境指標(1) G会場

座長：野上裕生（アジア経済研究所）

- 1 国内製造業におけるVOC排出量を考慮した生産性分析
○藤井秀道（東北大学）・馬奈木俊介（東北大学）・川原博満（環境計画研究所）・金子慎治（広島大学）
討論者：中野牧子（名古屋大学）
要旨ファイル：[2025_xcsprxKk.pdf](#)
- 2 MDGs達成のための森林保全が経済に及ぼす影響の評価
○高科和史（東京工業大学大学院）・増井利彦（国立環境研究所）
討論者：野上裕生（アジア経済研究所）
要旨ファイル：[2083_fexr7PaW.pdf](#)
- 3 「持続可能な発展」の指標による重層的不平等の評価
○野上裕生（日本貿易振興機構アジア経済研究所）
討論者：佐々木健吾（名古屋学院大学）
要旨ファイル：[2006_xLpubx3a.pdf](#)

廃棄物—処理と費用 H会場

座長：斎藤崇（杏林大学）

- 1 生ゴミ処理費用の処理法別の比較と感度分析

○飯倉ゆり（一橋大学）・山下英俊（一橋大学）

討論者：笹尾俊明（岩手大学）

要旨ファイル：[2051_ZKu3vkfK.pdf](#)

2 Study on End-of-Life Vehicle (ELV) population and ELV processors in China

○胡寒（千葉大学）

討論者：平岩幸弘（一橋大学）

要旨ファイル：[2085_pgAtKkHb.pdf](#)

企画（8）つづき I会場

座長：松岡俊二（早稲田大学） 討論者：寺西俊一（一橋大学）・柳下正治（上智大学）・森晶寿（京都大学）

1 「グローバル化と東アジアの環境協力制度の形成と発展」

○松岡俊二（早稲田大学）・Lee Alice park（早稲田大学）

要旨ファイル：

2 「欧州における地域環境制度の形成と発展」

○青正澄（横浜市立大学）

要旨ファイル：

3 「国際環境条約の批准行動と環境質改善の実証分析」

○金柔美（早稲田大学）・田中勝也（滋賀大学）

要旨ファイル：

4 「アジアの国際環境協力と環境クズネツ曲線」

○松本礼史（日本大学）

要旨ファイル：

5 討論者

○寺西俊一（一橋大学）

要旨ファイル：

6 討論者

○柳下正治（上智大学）

要旨ファイル：

7 討論者

○森晶寿（京都大学）

要旨ファイル：

国際資源循環 J会場

座長：小島道一（アジア経済研究所）

1 e-waste貿易に関する経済分析

○南部和香（明治大学）

討論者：小島道一（アジア経済研究所）

要旨ファイル：[2095_2Kn8aDra.pdf](#)

2 金属スクラップの輸出に関する適正管理方策

○寺園淳（独立行政法人 国立環境研究所）・吉田綾（独立行政法人 国立環境研究所）・鶴田順（海上保安大学校）

討論者：南部和香（明治大学）

要旨ファイル：[2133_xL8gk8uy.pdf](#)

地域と環境(1) K会場

座長：梅津千恵子（総合地球環境学研究所）

1 木材フローを対象とするサプライチェーン原価計算モデルの構想－兵庫県の丹波市森林組合における伐採・搬出を事例として－

○丸山佳久（広島修道大学人間環境学部）・金藤正直（弘前大学人文学部）・緒方秀樹（株式会社DCMC）・八木裕之（横浜国立大学経営学部）
討論者：井坂暢也（京都大学）
要旨ファイル：[2075_PvDMGk7F.pdf](#)

2 Resilience of Tsunami Affected Households in Coastal Region of Tamil Nadu, India

○梅津千恵子（総合地球環境学研究所）・Thamana Lekprichakul（総合地球環境学研究所）・K. Palanisami（International Water Management Institute (IWMI)）・M. Shanthasheela（Tamilnadu Agricultural University）・久米崇（総合地球環境学研究所）
討論者：白川博章（名古屋大学）
要旨ファイル：[2073_rPhwHwNG.pdf](#)

3 下水道事業の水質改善効果に関する経済分析 —多摩川中流域を事例として—

○石橋久紀（一橋大学大学院）
討論者：野田浩二（武蔵野大学）
要旨ファイル：[2070_TBvm58EM.pdf](#)

企画（9）つづき L会場

座長：馬奈木俊介（東北大学） 討論者：松下和夫（京都大学）

1 国内PES制度の法的課題

○一方井誠治（京都大）、西宮洋（IGES）
要旨ファイル：

2 水田生態系サービス直接支払い

○西宮洋（IGES）、一方井誠治（京都大学）
要旨ファイル：

3 生物多様性オフセットの国際比較（米国・豪州）

○林希一郎、太田貴大、伊東英幸、Malhotra Kartik（名古屋大学）
要旨ファイル：

4 REDDの資金メカニズム

○百村帝彦（IGES）
要旨ファイル：[2146_wYgSFTbu.pdf](#)

5 討論者

○松下和夫（京都大学）
要旨ファイル：

環境経済理論—環境と経済成長 M会場

座長：鷺田豊明（上智大学）

1 エージェントシミュレーションによる補助金政策の最適実施期間推定

○井元智子（統計数理研究所）・中野慎也（統計数理研究所）・樋口知之（統計数理研究所）
討論者：鷺田豊明（上智大学）
要旨ファイル：[2100_r5Abke2S.pdf](#)

2 エントロピー経済学の基本構造 -価値の本質から環境政策まで-

○藤堂史明（新潟大学）
討論者：倉阪秀史（千葉大学）
要旨ファイル：[2121_Yv2xpAE5.pdf](#)

3 Growth and Voluntary Abatement of Transboundary Pollution in an Overlapping Generations Model

○中川真太郎（下関市立大学）・佐藤真行（京都大学）・山口臨太郎（京都大学・野村総合研究所）
討論者：中田実（名古屋大学）
要旨ファイル：[2062_e3duuvGc.pdf](#)

環境ガバナンス(2) N会場

座長：朴勝俊（京都産業大学）

- 1 日本と韓国におけるディーゼル自動車排ガス規制の政治経済学
○朴勝俊（京都産業大学）・ホン・ジョンホ（ソウル国立大学）
討論者：平原 隆史（千葉商科大学）
要旨ファイル：[2107_tAmS77aD.pdf](#)
- 2 長寿企業が地域環境活動に与える影響
○平原隆史（千葉商科大学）
討論者：松野正太郎（名古屋大学）
要旨ファイル：[2076_cTSn7cAz.pdf](#)
- 3 自然保護ガバナンスの構造とその変容 ―世界自然遺産知床の事例から
○藤井康平（東京大学）・藤谷岳（一橋大学）・山川俊和（一橋大学）
討論者：平原隆史（千葉商科大学）
要旨ファイル：[2110_rMyEkkZ5.pdf](#)

水産資源管理 O会場

座長：除本理史（東京経済大学）

- 1 What Factors Affect the Establishment of Voluntary Fisheries Management? The Case of Pooling Systems in the Management of Sakhalin Surf Clams by Japanese Fishery Cooperatives
井上健（福島大学）・○東田啓作（関西学院大学）・阿部高樹（福島大学）
討論者：除本理史（東京経済大学）
要旨ファイル：[2052_ch6ZwYbe.pdf](#)
- 2 Inefficiency of the behavior of fishers and prices of quotas under an Individual Transferable Quota scheme
○田中健太（東北大学大学院）・東田啓作（関西学院大学）・馬奈木俊介（東北大学大学院）
討論者：西條辰義（大阪大学）
要旨ファイル：[2068_3dnNGHgB.pdf](#)

9月12日午前(1)

企画（10）気候変動：今後の国際協調の行方 A会場

座長：新澤秀則（兵庫県立大学） 討論者：明日香壽川（IGES）・阪口功（学習院大学）・森晶寿（京都大学）

- 1 Universal regime v Fragmented regime?: コペンハーゲン後の地球温暖化防止の国際ガバナンスの評価
○高村ゆかり（龍谷大学）
要旨ファイル：[2148_LASWWFYA.pdf](#)
- 2 京都議定書におけるメカニズムの評価と2013年以降について
○新澤秀則（兵庫県立大学）
要旨ファイル：
- 3 森林等吸収源の取り扱い原則と各種提案の評価
○橋本征二（国立環境研究所）
要旨ファイル：
- 4 気候変動交渉を巡る中国の国内政治プロセス
○田村堅太郎（地球環境研究戦略研究機関）・福田幸司（地球環境研究戦略研究機関）
要旨ファイル：
- 5 主要国の気候変動政策立案の比較分析：政府内の決定プロセスを中心に
○亀山康子（国立環境研究所）
要旨ファイル：

- 6 討論者
○明日香壽川（地球環境戦略研究機関）
要旨ファイル：
- 7 討論者
○阪口功（学習院大学）
要旨ファイル：
- 8 討論者
○森晶寿（京都大学）
要旨ファイル：

地球温暖化—データ分析(3) B会場

座長：石井敦（東北大学）

- 1 Industry-level Total-factor Energy Efficiency in Developed Countries
○本間聡（九州産業大学）・Jin-Li Hu（National Chiao Tung University）
討論者：石井敦（東北大学）
要旨ファイル：[2065_ADtdNumN.pdf](#)
- 2 科学アセスメントと「客観的」なメディア：日本におけるIPCC報道の言説構造
○朝山慎一郎（東北大学）・石井敦（東北大学）
討論者：羅星仁（広島修道大学）
要旨ファイル：[2016_RPrXXKS.pdf](#)

企画（11）カーボン・オフセット政策の評価と今後の可能性～森林吸収源・林業・地域活性化～ C会場

座長：諸富 徹（京都大学） 討論者：一方井誠治（京都大学）、明日香寿川（東北大学）

- 1 森林吸収源とカーボン・オフセットの可能性
○小林紀之（日本大学）
要旨ファイル：
- 2 J-ver 制度の仕組み、課題、今後の展開
○二宮康司（環境省）
要旨ファイル：
- 3 温暖化対策としての森林吸収源の評価と、カーボン・オフセットの活用が林業にもたらすインパクト
○栗山浩一（京都大学）
要旨ファイル：[2194_uWceHzpF.pdf](#)
- 4 ローカルなカーボン・オフセットの可能性 - 取引費用の観点から -
○高橋卓也（滋賀県立大学）
要旨ファイル：[2195_yYyRuW6X.pdf](#)
- 5 討論者
○一方井誠治（京都大学）
要旨ファイル：
- 6 討論者
○明日香寿川（東北大学）
要旨ファイル：

温暖化—国内政策(2) D会場

座長：藤野純一（国立環境研究所）

- 1 わが国における最適な二酸化炭素排出削減経路に関する分析
○大塚翔太（東京工業大学）・増井利彦（国立環境研究所）
討論者：藤野純一（国立環境研究所）
要旨ファイル：[2097_5RDXYG5G.pdf](#)

- 2 日本の中期的CO2排出削減におけるヘッジング戦略 –Act then Learnアプローチを用いたシミュレーション–
 ○島瀬和志（神戸大学）
 討論者：藤野純一（国立環境研究所）
 要旨ファイル：[2002_7kXhrZ3F.pdf](#)
- 3 「緑の贈与」による家庭部門の低炭素機器普及方策
 ○松尾雄介（財団法人地球環境戦略研究機関）
 討論者：増富祐司（埼玉県環境科学国際センター）
 要旨ファイル：[2081_TWEdYmkX.pdf](#)

環境評価(4) E会場

座長：薫祥哲（南山大学）

- 1 GHK simulator によるクーン・タッカー・モデルへの誤差項の相関の導入
 ○諏訪 竜夫（北海道大学公共政策大学院）
 討論者：柘植隆宏（甲南大学）
 要旨ファイル：[2066_6C2entPS.pdf](#)
- 2 Kuhn Tucker Model における効用関数の選択と便益値の比較分析
 ○奥山忠裕（運輸政策研究所）
 討論者：諏訪 竜夫（北海道大学）
 要旨ファイル：[2061_KMHbDdyf.pdf](#)
- 3 名古屋市農業センターにおけるレクリエーション便益評価：カウントデータに基づく旅行費用法の適用
 ○薫祥哲（南山大学）
 討論者：佐藤和夫（酪農学園大学）
 要旨ファイル：[2055_sEKZRePb.pdf](#)

温暖化－低炭素政策 F会場

座長：日引 聡（国立環境研究所）

- 1 原子力フットプリントと放射能フットプリント
 ○和田喜彦（同志社大学）
 討論者：中野桂（滋賀大学）
 要旨ファイル：[2132_uTXZPHxC.pdf](#)
- 2 韓国の地球温暖化政策と環境ガバナンス－日本との比較を交えて－
 ○Yun, Sun-jin（ソウル大学）・李 秀澈（名城大学）・羅 星仁（広島修道大学）
 討論者：金星姫（日本エネルギー経済研究所）
 要旨ファイル：[2094_z77FaRGv.pdf](#)

環境マネジメントシステム(1) G会場

座長：國部克彦（神戸大学）

- 1 大学におけるISO14001の認証取得の現状と課題
 ○井上尚之（神戸山手大学）
 討論者：國部克彦（神戸大学）
 要旨ファイル：[2089_zcv8ym7h.pdf](#)
- 日本企業における環境マネジメントの変遷とインセンティブに関する一考察
- 2 Environmental management of Japanese corporations: Analysis of incentives and discipline affect of market listing
 ○井上恵美子（京都大学）
 討論者：井上尚之（神戸山手大学）
 要旨ファイル：[2117_aMNZDFCv.pdf](#)

リサイクル政策(1) H会場

座長：外川健一（熊本大学）

1 使用済み蛍光管の限界返却費用の試算

○沼田大輔（福島大学）

討論者：松本茂（青山学院大学）

要旨ファイル：[2008_zf6KuyXx.pdf](#)

2 Waste Separation at Home: Is the Municipal Curbside Recycling Policy Efficient?

○松本茂（青山学院大学）

討論者：沼田大輔（福島大学）

要旨ファイル：[2022_5xFCZRgz.pdf](#)

3 自動車リサイクル法施行後の日本自動車解体業の分析試論

○外川健一（熊本大学）

討論者：小島道一（アジア経済研究所）

要旨ファイル：[2021_trpFW5kg.pdf](#)

再生可能エネルギー政策(1) I会場

座長：室田武（同志社大学）

1 再生可能エネルギーは安価なエネルギーになり得るか

○石田葉月（福島大学）

討論者：東田啓作（関西学院大学）

要旨ファイル：[2013_trFhSs4A.pdf](#)

2 地域エネルギーシステムの変革を通じたCO2削減による経済効果の推計

-愛知県を事例として-

○渡邊聡（名古屋大学）・竹内恒夫（名古屋大学）・杉山範子（名古屋大学）・松野正太郎（名古屋大学）・山口工（名古屋大学）・足立典子（名古屋大学）・八木俊信（名古屋大学）

討論者：木船久雄（名古屋学院大学）

要旨ファイル：[2035_rgapWmtw.pdf](#)

アジア・途上国(4) J会場

座長：寺西俊一（一橋大学）

1 中国の水問題解決に向けての流域生態補償の仕組みに関する考察

○曹 穎（名古屋大学）・井村秀文（名古屋大学）

討論者：寺西俊一（一橋大学）

要旨ファイル：[2087_HHr2My64.pdf](#)

2 中国における省エネルギー政策の現状と課題

○周夏露（日本エネルギー経済研究所地球環境ユニット）・山下ゆかり（日本エネルギー経済研究所地球環境ユニット）

討論者：王 磊（北海道大学）

要旨ファイル：[2124_nyCCzeSG.pdf](#)

予備 K会場

コモンズ(1) L会場

座長：井上真（東京大学）

1 万人権の変容と法制化—ノルウェー・スウェーデン・フィンランドの事例—

○嶋田大作（日本学術振興会 特別研究員）・齋藤暖生（東京大学）・三俣学（兵庫県立大学）

討論者：井上真（東京大学）

要旨ファイル：[2078_vvFafXM6.pdf](#)

2 新しいコモンズ再生の試み—豊岡市田結地区でのフィールドワークから

○石原広恵（ケンブリッジ大学）
討論者：嶋田大作（日本学術振興会）
要旨ファイル：[2120_bDLNEuaT.pdf](#)

環境経済理論－モデル分析(2) M会場

座長：赤尾健一（早稲田大学）

- 1 水資源分析用スカイラインによる日本の水利用構造の時系列分析
○福石幸生（慶應義塾大学）
討論者：長谷川良二（茨城大学）
要旨ファイル：[2001_aApBaBTa.pdf](#)
- 2 非再生可能資源の価格推移にリサイクルが与える影響についての理論的研究
○横尾英史（（独）国立環境研究所）
討論者：新熊隆嘉（関西大学）
要旨ファイル：[2034_CfkrBwHd.pdf](#)
- 3 Environmental policy instruments and foreign ownership
○大堀秀一（岐阜聖徳学園大学）
討論者：赤尾健一（早稲田大学）
要旨ファイル：[2023_nLGcZGbR.pdf](#)

環境ガバナンス(3) N会場

座長：宮永健太郎（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）

- 1 Environmental Treaty Networks Impact on the Global Diffusion of Forest Certification Systems
○楊ぎょく（国立環境研究所）・山形与志樹（国立環境研究所）・フローリアン・クラクスナー（国際応用システム分析研究所）・ジョセフガラスクウィッツ（アリゾナ大学）
討論者：平原 隆史（千葉商科大学）
要旨ファイル：[2054_b2xbhSR8.pdf](#)
- 2 環境ガバナンス組織の構築・運用と地方自治体への影響 ー水源環境保全・再生かながわ県民会議の事例から
○宮永健太郎（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）
討論者：野田浩二（武蔵野大学）
要旨ファイル：[2000_dLtNR2vY.pdf](#)

生物多様性(1) O会場

座長：林希一郎（名古屋大学）

- 1 日本における生物多様性バンクの実現可能性
○宮崎正浩（跡見学園女子大学）・初井まり（立教大学非常勤講師）
討論者：林希一郎（名古屋大学）
要旨ファイル：[2071_3CB4K54n.pdf](#)
- 2 里地里山保全のための生態系サービスへの支払い制度の課題
○土屋一彬（東京大学）・青柳みどり（国立環境研究所）・武内和彦（東京大学）
討論者：吉田 謙太郎（長崎大学）
要旨ファイル：[2039_bY5RYBwr.pdf](#)

9月12日午前(2)

企画（10）つづき A会場

座長：新澤秀則（兵庫県立大学） 討論者：明日香壽川（IGES）・阪口功（学習院大学）・森晶寿₂₄（京都大学）

- 1 Universal regime v Fragmented regime?: コペンハーゲン後の地球温暖化防止の国際ガバナンスの評価
 - 高村ゆかり（龍谷大学）
 - 要旨ファイル：
- 2 京都議定書におけるメカニズムの評価と2013年以降について
 - 新澤秀則（兵庫県立大学）
 - 要旨ファイル：
- 3 森林等吸収源の取り扱い原則と各種提案の評価
 - 橋本征二（国立環境研究所）
 - 要旨ファイル：
- 4 気候変動交渉を巡る中国の国内政治プロセス
 - 田村堅太郎（地球環境研究戦略研究機関）・福田幸司（地球環境研究戦略研究機関）
 - 要旨ファイル：
- 5 主要国の気候変動政策立案の比較分析：政府内の決定プロセスを中心に
 - 亀山康子（国立環境研究所）
 - 要旨ファイル：
- 6 討論者
 - 明日香寿川（地球環境戦略研究機関）
 - 要旨ファイル：
- 7 討論者
 - 阪口功（学習院大学）
 - 要旨ファイル：
- 8 討論者
 - 森晶寿（京都大学）
 - 要旨ファイル：

予備 B会場

企画（11）つづき C会場

座長：諸富 徹（京都大学） 討論者：一方井誠治（京都大学）、明日香寿川（東北大学）

- 1 森林吸収源とカーボン・オフセットの可能性
 - 小林紀之（日本大学）
 - 要旨ファイル：
- 2 J-ver 制度の仕組み、課題、今後の展開
 - 二宮康司（環境省）
 - 要旨ファイル：
- 3 温暖化対策としての森林吸収源の評価と、カーボン・オフセットの活用が林業にもたらすインパクト
 - 栗山浩一（京都大学）
 - 要旨ファイル：
- 4 ローカルなカーボン・オフセットの可能性 - 取引費用の観点から -
 - 高橋卓也（滋賀県立大学）
 - 要旨ファイル：
- 5 討論者
 - 一方井誠治（京都大学）
 - 要旨ファイル：
- 6 討論者
 - 明日香寿川（東北大学）
 - 要旨ファイル：

温暖化－国内政策(3) D会場

座長：藤野純一（国立環境研究所）

- 1 コミュニティバス購入に関する自治体の選好分析およびコミュニティバスへの次世代自動車の普及率推計
-埼玉県内の自治体を対象とした事例研究-
○増富祐司（埼玉県環境科学国際センター）・脇坂純一（埼玉県環境科学国際センター）
討論者：伊藤豊（東北大学）
要旨ファイル：[2045_EhPKrPYy.pdf](#)

環境評価(5) E会場

座長：薫祥哲（南山大学）

企業の環境への取り組みと製品の環境負荷に対する消費者の選好：選択型実験による自動車購入の分析

- 1 Consumer preference of eco-friendly efforts and environmental burden:
Choice experiment of vehicle purchase
○伊藤伸幸（神戸大学）・竹内憲司（神戸大学）・馬奈木俊介（東北大学）
討論者：柘植隆弘（甲南大学）
要旨ファイル：[2134_vgrAT2gs.pdf](#)
- 2 森林生態系経済評価における調査手法及び仮想シナリオに関する検証
○吉田謙太郎（長崎大学）・松田香穂里（長崎大学）
討論者：大床太郎（神戸大学）
要旨ファイル：[2067_FW5PzXBL.pdf](#)

温暖化－理論・モデル分析 F会場

座長：日引 聡（国立環境研究所）

- 1 クリーンエネルギー自動車導入戦略に関する検討
○竹下貴之（東京大学）
討論者：山本雅資（富山大学）
要旨ファイル：[2122_nC5K3gNS.pdf](#)
- 2 Analyzing a Climate Change Policy Using a Dynamic CGE Model with Endogenous Technological Change:
Tax Revenue for Subsidies on R&D Investment
○松本健一（国立環境研究所）
討論者：武田史郎（関東学園大学）
要旨ファイル：[2004_hG7ME67z.pdf](#)

環境マネジメントシステム(2) G会場

座長：國部克彦（神戸大学）

- 1 高速道路料金を考慮した最適ガソリン税率
○小林航（千葉商科大学）・片岡拓也（財務省）・矢田晴那（前財務省）
討論者：朴勝俊（京都産業大学）
要旨ファイル：[2046_kt42ge77.pdf](#)
- 2 環境配慮型業績評価手法の展開
○安藤 崇（神戸大学大学院経営学研究科）
討論者：水口剛（高崎経済大学）
要旨ファイル：[2012_RsGmRPyd.pdf](#)

リサイクル政策(2) H会場

座長：外川健一（熊本大学）

- 1 再資源化活動の経済分析－再商品化率基準引上げの効果－

○赤石秀之（法政大学サステナビリティ研究教育機構）

討論者：松本茂（青山学院大学）

要旨ファイル：[2098_YdwnrHTS.pdf](#)

2 台湾の有害廃棄物管理の変遷と現状

○村上（鈴木）理映（国立環境研究所）・小島道一（アジア経済研究所）

討論者：赤石秀之（法政大学）

要旨ファイル：[2136_dAacCcSf.pdf](#)

再生可能エネルギー政策(2) I会場

座長：室田武（同志社大学）

1 The Willingness to Pay for Alternate-Fueled Vehicles (AFVs)

○板岡健之（みずほ情報総研）・Alan Krupnick（Resources for the Future）・齋藤文（みずほ情報総研）・赤井誠（産業技術総合研究所）

討論者：竹内憲司（神戸大学）

要旨ファイル：[2091_mNabFd4n.pdf](#)

2 原子力発電依存型環境エネルギー政策の問題点の考証

○氏家美由子（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）・相良敬（環境エネルギー政策研究所）・澤木千尋（ルンド大学）

討論者：室田武（同志社大学）

要旨ファイル：[2130_mY6LzmGP.pdf](#)

アジア・途上国(5) J会場

座長：寺西俊一（一橋大学）

1 日本の環境値と公害防止設備投資額との相関分析 —アジア途上国に対する公害防止技術支援の意義—

○吉野敏行（人間環境大学）

討論者：寺西俊一（一橋大学）

要旨ファイル：[2009_8fTWN44D.pdf](#)

地域と環境(3) K会場

座長：大沼あゆみ（慶應大学）

1 市街化制限は環境改善に繋がるか？

○岩田和之（東北大学）・馬奈木俊介（東北大学）

討論者：杉野誠（上智大学）

要旨ファイル：[2043_MZ2mp6wG.pdf](#)

2 本質的自然資本と持続可能な発展—理論的基礎と課題

○箆橋一輝（京都大学）・植田和弘（京都大学）

討論者：大沼あゆみ（慶應大学）

要旨ファイル：[2109_CFL5XXnk.pdf](#)

予備 L会場

環境経済理論—モデル分析(3) M会場

座長：赤尾健一（早稲田大学）

1 SOLVING THE NOAH'S ARK PROBLEM TO PRESERVE BIODIVERSITY

○佐藤公敏（立教大学）

討論者：赤尾健一（早稲田大学）

要旨ファイル：[2103_ttsMXLhf.pdf](#)

2 Emission Taxes and Environmental Technology Transfer

○宮岡暁（大阪大学）

討論者：大堀秀一（岐阜聖徳学園大学）

要旨ファイル：[2077_b2T7bk53.pdf](#)

環境ガバナンス(4) N会場

座長：宮永健太郎（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）

1 リスク規制行政におけるコントロール：化学物質政策における規制手法の変化

○早川有紀（東京大学）

討論者：喜多川進（山梨大学）

要旨ファイル：[2086_H3Nk42w5.pdf](#)

2 持続可能な物質管理のための基本管理方策の類型化と特性化～ 曝露・被害防止、クローズド化、チェックゲート、情報管理、管理体制の整備～

○田崎智宏（独立行政法人国立環境研究所）・石塚隆記（イー・アンド・イー ソリューションズ株式会社）・

滝上英孝（独立行政法人国立環境研究所）

討論者：岸本 充生（産業技術総合研究所）

要旨ファイル：[2020_2DGSbrwe.pdf](#)

生物多様性(2) O会場

座長：林希一郎（名古屋大学）

1 英国における種の再導入プロジェクトの考察

相良敬（環境エネルギー政策研究所）・○前田雅彦（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：林希一郎（名古屋大学）

要旨ファイル：[2116_7YBcPvWS.pdf](#)

2 生物多様性政策の有効性評価：PESと生物多様性オフセット

○林希一郎（名古屋大学）・日引聡（国立環境研究所）

討論者：香坂 玲（名古屋市立大学）

要旨ファイル：[2092_ExTyPz74.pdf](#)

京都議定書の第一約束期間と第二約束期間の間の 制度の空白への対処方策に関する法的検討¹

Legal Analysis on Options for Addressing a Possible “Gap” Between the First Commitment Period and the Second Commitment Period under the Kyoto Protocol

高村ゆかり（龍谷大学）²

1. はじめに

2009年12月のコペンハーゲン会議（COP15）において合意ができず、温暖化防止の次期枠組み交渉進展の遅れから、京都議定書第一約束期間終了後、それに続く制度に関する合意案を採択できないか、あるいは、合意案を採択できても各国の批准に時間がかかり、第一約束期間終了までに効力発生に必要な条件を満たすことができないことで、制度の空白が生じるのではないかとの懸念が生まれている。COP15後初めて実質的交渉を行うこととなった2010年5-6月の京都議定書の作業部会（AWG-KP）では、締約国からこうした問題が生じることが指摘され、8月に開催される次の作業部会での検討のために、①「制度の空白」が生じる場合の法的な帰結と含意を確認し、②第一約束期間と第二約束期間の間に制度の空白が生じないようにするための法的オプションを特定し検討するペーパーの作成が事務局に要請されることとなった。

こうした「制度の空白」によっていかなる問題が生じるのか、そして、問題に効果的に対処できる方策があるかは、枠組条約の下での包括的な合意か京都議定書改正+枠組条約の下での合意か、といった最終的な合意の法形式の選択にも影響を与えると考えられる。本報告では、「制度の空白」により生じうる問題に対処する方策のオプションについて検討を行うものである。

2. 「制度の空白」により生じうる問題

第一約束期間終了後の制度の空白を回避するには、京都議定書の改正（20条4項）並びに附属書Bの改正の発効要件（21条6項）に照らして、2012年10月3日までに締約国の4分の3（現時点で144カ国）の批准を得る必要がある。また、京都議定書及びその附属書の改正案は、締約国会合（COP/MOP）の通常会合において採択されなければならない（20条2項、21条2項）ため、2010年のCOP/MOP6（カンクン会議）か遅くとも2011年のCOP/MOP7（南アフリカ）において採択される必要がある。採択された改正案がどれだけの期間で発効するかは各国の国内手続の制約とそれに対処する政治的意思にかかるとは、制度の空白が交渉会合において議論の俎上にあがるのは、現在の交渉の進捗具合に照らせばおかしなことではない。

第一約束期間終了までに改正案が発効しなくても、特別に条約の終了の期限の定めを置いていない京都議定書は効力を失うわけではない。ただし、附属書I国の約束を定める3条1項に関連するいくつかの規定は、第一約束期間の規則として規定しているため、2013年以降附属書I国を法的に拘束する目標はなくなることになる。削減目標はないので、遵守手続が、第二約束期間の約束の

¹ 本報告は、環境省地球環境研究総合推進費「気候変動の国際枠組み交渉に対する主要国の政策決定に関する研究」（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

遵守を取り扱う余地はないが、他方で、少なくとも締約国の報告の義務に関する遵守審査については機能し続ける。議論の余地があるのは、京都メカニズムである。京都メカニズムに関する規定には期限はないが、例えば、共同実施を定める6条は「第3条の規定に基づく約束を履行するため」の制度であるとし、クリーン開発メカニズム（CDM）を定める12条は、附属書I国が3条の約束の遵守を達成することを支援するとともに、非附属書I国が持続可能な発展を達成することをその目的としている。3条の約束がない中で京都メカニズムの規定が効力を持ち続けると解釈するかは議論の余地がある。京都メカニズムが法的に継続するかどうかは、炭素市場の発展のみならず、適応基金や遵守手続など、その他の関連する制度の運用にも影響を及ぼすこととなる。

3. 問題に対処する方策のオプション—その利点と課題

各国が協力して早期の合意案採択、早期の批准により制度の空白を生まないというのが問題への最も本質的な対処であろう。しかし、それが困難な場合の対処方策として考えられるのは、①議定書及び附属書の改正の発効要件の変更による発効の迅速化である。例えば、現在交渉中の議定書改正案の中には、採択された附属書改正案は、書面による不同意の表明がない限り6ヶ月経過すると発効するという方式（Opting out方式）を提案するものがある（FCCC/KP/AWG/2010/6/Add.1, pp. 12-13）。この方法は、効力発生を迅速化できるが、他方で、すでに議定書に規定されている議定書及びその附属書の改正の発効要件を改正することとなるため、議定書及びその附属書の改正案を採択する前に、議定書の定める発効要件を先に改正する必要があると考えられる。発効要件の変更により議定書の改正が必要であるとすると、結局その改正を発効させるのに各国の批准手続が必要となり、制度の空白を回避するための迅速発効にどれほど効果を発揮するか不明である。また、議定書及びその附属書の改正案の合意内容が明確にならない段階で、改正案の発効を迅速化するための発効要件の改正を締約国が交渉し合意する政治的インセンティブは小さい。

もう一つの対処方策は改正案の暫定適用である。交渉文書の中にある議定書改正案採択時のCOP/MOP決定案は、第一約束期間終了後直ちに改正案の効力発生まで締約国が暫定的に適用するオプションを盛り込んでいる（FCCC/KP/AWG/2010/6/Add.1, p. 2, para. 2）。これまでも採択された条約が様々な理由で発効しない場合、その規定の全部または一部を国家間の合意により暫定的に適用する事例は少なくない。例えば、世界貿易機関（WTO）協定に先立つGATTは、1948年に採択された国際貿易機関憲章発効までその憲章の一部を暫定的に適用するとしたものである。一般に、暫定適用は、条約（ここでは京都議定書改正）案の中で暫定適用を定めるか、国家間で暫定適用について何らかの合意がなされる場合に可能である。暫定適用は、期限や内容に条件を付けることも可能である。暫定適用は、制度の空白によって生じうる問題を回避または最小限にできる可能性がある。他方で、附属書I国の削減目標という国内政策に大きな影響があり、政治的にも重要性の高い事項について、（立法府の承認を経て）批准により正式に同意を表明する前に、その暫定適用に合意することは政治的には難しいだろう。

4. 結びにかえて

議定書の改正に実質的な合意がされていれば、制度の空白への対処方策に国家が合意できる可能性は高い。一定の期限を付すなどの工夫は暫定適用への合意を高めるかもしれない。現在の交渉の文脈では、枠組条約作業部会での合意とAWG-KPでの合意の「バランス」が問題となっており、次期枠組み合意が議定書改正＋枠組条約の下での合意という法形式をとる場合、枠組条約の下での合意の効力発生のタイミングがその観点から問題となりうることも留意が必要である。

なぜ25%削減なのか
究極目標及び合理的な各国の分担に関する日本案の検討と発信
Why Japan's mid-term reduction target should be 25%?

○山口光恒*
Mitsutsune Yamaguchi

1. はじめに

昨年9月22日、鳩山前首相は国連気候変動首脳会合において、すべての主要国参加による、意欲的な目標の合意及び公平かつ実効性のある国際枠組みの構築を前提としつつ、日本の温室効果ガス排出の中期目標として2020年に1990年比25%削減を宣言した。同年12月のCOP15では上記の前提条件は満たされないことが明確になったが、政府は本年3月12日地球温暖化対策基本法案を閣議決定し国会に提出した。この法案には中期目標として条件付きながら25%削減が明記されていた。法案は期限切れで廃案となったものの、これは現在でも国際約束となっている。本稿ではこの根拠を検証し、新たな日本の対応を検討する。

2. 分析方法

ここでは25%削減の根拠を3つの観点から分析する。まず第1はこれが科学の要請か否かである。この点は国会審議において大きな論点の一つであり、且つマスメディア等を通して国民の間に誤解が浸透している。この点をIPCCの報告書の分析から明らかにする。

第2は仮に科学の要請でないとしたらこの数値はどこから出てきたのか。ここに登場するのがEUの2°C目標（気温上昇を工業化以前比で2°C以内に抑えるとの目標）である。2°C目標の根拠、IPCC報告書との関連、気候変動枠組み条約第2条（温暖化対策の究極目標）との関連、不確実性、そして実現可能性等の観点から論じる。

第3は仮に将来的に2°C目標が合意された場合には、先進国が2020年までに1990年比25-40%削減する必要があるのかどうか、仮にあるとすれば日本は最低でも25%削減する必要があるのかどうかの検討である。この点につきIPCC第4次報告書以後の文献も対象に検証する。

3. 分析結果

まず第1の論点、即ち日本（及び先進国）の25%削減が科学の要請かどうかについてはきわめて明確にNOといえる。勿論これには科学とは何を指すかが明確に定義されていなければならないが、国会論議等からこれがIPCC（特に第4次）報告書を指していることは明らかである。そもそもIPCCの役割は気候変動に関する信頼出来る文献を基に意思決定

* 東京大学先端科学技術研究センター Research Center for Advanced Science and Technology
〒153-8904 目黒区駒場 4-6-1 TEL03-5452-5339 E-mail: mits@m-yamaguchi.jp

者に有用な情報を整理して示すことであり、どうすべきとは言わないこととなっている。こうした点から IPCC が 25%削減を「要請」することはあり得ない。実際 IPCC のどの箇所にもそうした記述はない。つまり科学は削減目標の水準につき何も要請していない。

次に IPCC 第4次報告書によれば、CO₂等価濃度を約450ppm で安定化させるとした場合には、工業化以前に比べた気温上昇幅が2.0~2.4℃程度に収まり、その実現のためには2050年の世界の排出量は2000年比少なくとも50%削減の必要がある（但し、気候感度として最良推定値3℃を用いた場合なので不確実性がある）。EUは1996年の閣僚理事会で2℃目標を決めており、上記から2050年に最低でも世界の排出量半減を強く主張している。

ここで問題はなぜ2℃を目指すのかである。温暖化対策の究極目標は危険でない濃度での安定化である。しかしどの濃度をもって危険とするかについては様々な考え方があって科学でこれを決めることは出来ない（IPCC 第3次統合報告書11頁の **Reasons for concern** 参照）。さらに持続可能な経済発展との両立も考慮することが条約上求められている。従って目指すべき目標は政治的合意以外に決めようがないが、COP15においてもこの点に関する合意が得られなかった。この最大の理由は、特に主要途上国を中心に温暖化対策の経済成長への悪影響の懸念である。仮に2℃目標実現のために2050年の世界の排出量を半減するとしたら、たとえ先進国が一人あたり排出量を80%削減しても、途上国のそれも2005年の2.2t から1.3t へ大幅に減らさざるを得ず、これは夢のような技術が現れない限り実現不能だからである。

もう1点、先進国の2020年の25-40%削減目標であるが、これは2℃目標を5割程度の確率で満たす450ppmCO₂e 安定化に向けた排出経路から2020年の排出量を求め、その上で、例えば全ての国参加による2050年までの一人あたり排出量均等化（C&C）、経済発展段階に応じて厳しい規制を受け入れるという考え方（MS）などいくつかのアプローチを用いて試算した先進国・途上国別削減割合の文献を集計した結果の先進国の削減率である。しかし論文による差は大きく、ベースラインの想定にも大きく依存する。また、これら以外の判断基準を持ち込めば先進国の削減幅は大きく異なる。さらに、これは真水での削減を前提としたものであり、実現可能性やコストも全く考慮していない。また、上記の数値は先進国加重平均での数値であり全ての先進国がこの範囲でなければならない理由は全くない。先進国間の配分については限界削減費用など他の基準の適用も考慮の必要がある。

4. 結論

上記から日本の 25%という目標は科学の要請ではない。それは一見 2℃目標に由来するように見えるが、これは国別分担の前提条件次第である。しかも 2℃目標は合意されていない。こうした中で日本がまず取り組むべきは持続可能な発展に向けて（即ち削減コストや適応も考慮の上で）どのレベルで濃度を安定化すべきか（温暖化対策の究極目標）、そしてその場合の合理的な各国の分担のあり方の考え方の真剣な研究と世界への発信である。

気候変動についてのリスク認知とリスク・リテラシー

Risk Perception and Risk literacy on Climate Change

○栗林敦子*

Atsuko Kuribayashi

1. はじめに

今日、気候変動問題への対応のために、低炭素型の持続可能なライフスタイルに転換することが求められている。わが国では、気候変動問題が深刻であると認識されているが、実際に問題の解決につながる積極的な行動をしている割合が低いため、ライフスタイル転換に向けて各種の環境コミュニケーションプログラムが導入されている。

これまで、デモグラフィックな特徴と環境に関する知識のレベルが気候変動に対する意識や行動を左右すると考え、情報の与え方や情報の内容がどのように環境リテラシーを高め、その結果としてどのような態度変容が起きうるのかを知るための定性調査を行ってきたが、ここでは、「リスク・コミュニケーション」「リスク・リテラシー」の視点から定量的に分析した結果を示す。

2. 分析方法

分析に用いた調査は、2007年3月にニッセイ基礎研究所が、「リスク社会における個人のリスク認知とリスク・マネジメントに関する研究」の一環として実施した「生活リスク総合調査」である。この調査は、調査会社の登録モニターの中から国勢調査の地域ブロック別年齢階級別人口分布をベースに標本抽出を行い、インターネット上で実施し、最終的に、25,279名から回答を得た。

調査内容は、個人の生活を取り巻く、家族、人間関係、健康・医療、家計、雇用・就労、老後、金融、情報、環境問題、災害、事故・犯罪といった領域の様々なリスクに対する主観的な発生確率（どの程度起きそうか）、深刻さ、対応の状況の他、リスク認知の誘因となりうる価値観、正確、過去の危機的経験、メディア接触など多岐に及ぶが、ここでは、気候変動に関わる項目を中心に用いた。

3. 分析結果

調査で聞いた様々なリスクについて、起きるかどうか（「きっと起きる（既に起きている）」、「起きるかもしれない」の計）と深刻かどうか（「深刻である」、「やや深刻である」の計）を組み合わせると、リスク認知の相対的な位置づけをみると、「環境問題」は右上に集中してお

* ニッセイ基礎研究所生活研究部門 Social Improvement & Life design research group,
NLI Research Institute
〒102-0073 千代田区九段北 4-1-7 TEL 03-3512-1779 E-mail: akuri@nli-research.co.jp

り、環境リスクは人々の生活を脅かすリスクとして重大なものとして認知されていることがわかった。また、環境リスクを詳細にみると、自然災害や地球温暖化はリスク認知が高く、飲み水の安全性や原子力についてはリスク認知が低い。

図 リスク認知

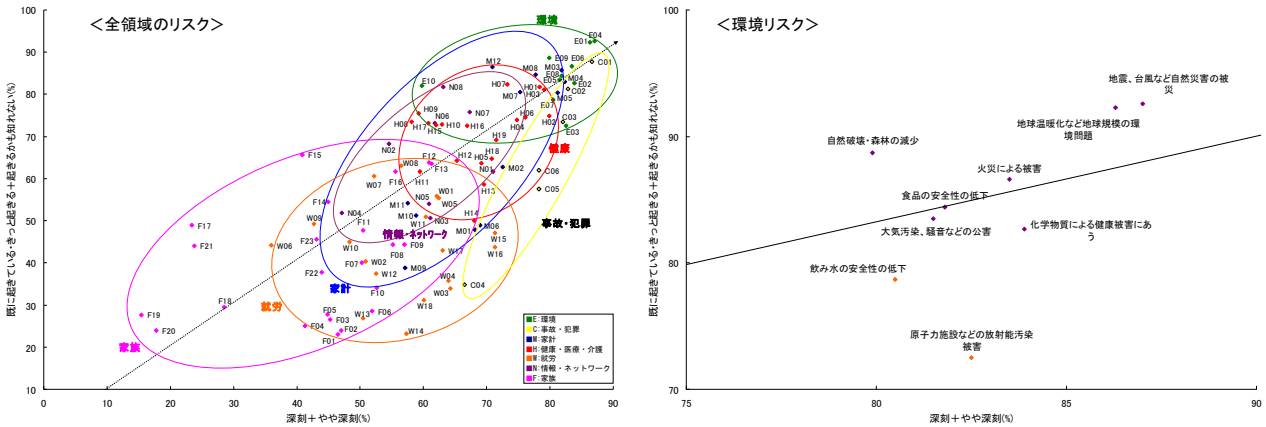


表 主観的知識度別地球温暖化の原因と影響についての回答(%)

<原因>	エアロンや 換気ガス等 からの熱風	フロンガス	メタンガス	CO2 (二酸化 炭素)	NOx (過酸 化窒素)	一酸化二窒 素	オゾン層の 破壊	この中には 無回答 ない	
	内容を人に説明できる (n=2893)	49.8	53.4	33.0	91.6	26.3	16.9	57.0	1.8
内容がある程度知っている (n=15777)	58.9	56.9	20.7	86.0	17.6	10.7	71.2	0.8	0.0
言葉を聞いたことがある (n=4948)	55.5	47.2	13.8	72.0	11.5	8.1	68.3	1.8	0.2

<影響>	熱波	生物多様性 の減少	熱帯性の伝 染病の増加	熱中症の患 者の増加	巨大な台 風、ハリ ケーンの発 生	洪水や干 ばつの発生	農作物の生 産量の減少	漁獲量の減 少	
	内容を人に説明できる (n=2893)	56.1	57.8	56.5	36.9	83.1	82.3	66.9	55.8
内容がある程度知っている (n=15777)	48.7	45.4	41.0	28.8	76.8	76.2	55.7	47.6	
言葉を聞いたことがある (n=4948)	39.3	32.2	27.2	20.0	60.0	58.1	41.3	34.4	

<影響>	飲料水不足	居住地の水 没	地形の変化	エルニー ニョ現象	ヒートアイ ランド現象	地震の発生	この中には 無回答 ない	
	内容を人に説明できる (n=2893)	51.2	60.4	43.1	63.6	58.5	16.0	1.5
内容がある程度知っている (n=15777)	39.7	48.2	36.5	64.5	62.4	18.8	0.8	6.3
言葉を聞いたことがある (n=4948)	31.2	31.3	26.2	52.7	52.2	20.4	2.8	15.5

地球温暖化についての知識が正確かどうかを試すため、原因と影響に関する質問をすると、どちらも正答率は高いとはいえず、主観的知識度が高いほど正答率が高くなる傾向も明らかになった。

さらに実際に行っている行動を自由回答形式で聞くと、約6割が「なし」と回答し、最も多い回答は、例として示した「エコバッグの利用」となった。自ら想起して記入した例では「ゴミの分別」「リサイクル」「エコ・ドライブ/アイドリング/ストップ」「冷暖房温度の適正化」が多かった。これは、地球環境問題を深刻であるとする層に限定しても同様であった。そして、主観的知識度が高いほど行われる傾向があることも明らかになった。

4. 結論

使用した調査の後、チームマイナス6%キャンペーン、エコポイント等、政府主導による大がかりな環境キャンペーンが行われ、同時に、暖冬や猛暑といった肌身に感じる変動があり、気候変動への関心、意識がさらに高まり、行動も拡大し、持続可能なライフスタイルへの誘導が成功したかに思える。しかし、情報を自ら判断し、その上で行動するような「リスク・リテラシー」としての「環境リテラシー」を持たない限り、持続可能なライフスタイル実現のために多大な政府コストが必要となる。今後は、持続可能なライフスタイルを定着させ身につけるような、施策が求められるのではないだろうか。

全世界の家庭部門のエネルギー消費量推計手法の提案と適用

Proposal and application of estimation method of residential energy consumption

○金森有子*・松岡譲**

Yuko Kanamori, and Yuzuru Matsuoka

1. はじめに

アジア諸国をはじめとする発展途上国の発展は、地球温暖化問題、エネルギー・資源の問題に大きな影響を与える。特に家庭部門では、経済発展レベルや地域性に応じて、エネルギー消費構造が大きく変化するため、エネルギー種だけでなく用途も考慮したエネルギー消費構造を把握することが、問題を克服するために重要となる。本研究では、公的に利用可能なデータを利用し、エネルギー需要の発生と消費構造を考慮して、限られた情報からエネルギー消費量を把握する手法を開発した。そして本手法を世界35地域に適用し、2005年の家庭部門におけるエネルギーサービスの需給構造を明らかにした。

2. 推計方法

統計などから収集したエネルギー消費量、エネルギーサービス需要量、エネルギー機器の情報は、互いの変数間に成り立つべき整合が取れていないことが多い。本研究では、エネルギー需要の発生と消費構造を考慮して、限られた情報からエネルギー消費量を把握する手法を開発した。推計手法は大きく3つのステップからなる。すなわち、(1) 計算前の前提となるデータの収集、(2) 計算用の初期値を設定、(3) エネルギーサービス発現量、エネルギー消費量、エネルギー機器情報間の整合である。図1に推計の流れを示す。

ステップ1では、推計に関係する変数、すなわちエネルギー消費量とエネルギー機器の分担率とエネルギー強度のデータを報告書や統計から収集する。さらに、冷暖房度日 GDP等の社会・経済変数を利用して、エネルギーサービス発現需要量の前提値を推計する。

ステップ2では、ステップ1で収集したエネルギー消費量やエネルギーサービス発現需要量前提値を基に、計算で用いる初期値を設定する。

ステップ3では、エネルギーサービス発現量とエネルギー消費量、エネルギー機器情報間に理論的に成立すべき関係について整合性のあるエネルギーサービス発現量とエネルギー消費量を推計する。その際に推計値が報告値に基づいて設定した初期値になるべく近い値となるようにした。推計値が初期値から大きくはずれる場合、ステップ2に戻り初期値、または機器の分担率の設定を修正し再度計算を行い、推計値と初期値の誤差が許容範囲内になるまで繰り返す。本推計では、2005年のエネルギーサービス需給構造を推計した。世界を35地域に分類し、エネルギー種を8種類、サービス種を5種類設定した。

* (独)国立環境研究所 National Institute for Environmental Studies
〒305-8506 つくば市小野川 16-2 TEL&FAX029-850-2955 E-mail: kanamori@nies.go.jp

** 京都大学大学院工学研究科

3. 分析結果

暖房サービス発現需要量と給湯サービス発現需要量の推計結果について図2から図3に示す。

暖房サービス発現需要量は、地域によって大きく異なることが明らかになった。カナダやロシア、北欧では、一人あたりのサービス発現需要量が日本の6倍程度になることが明らかになった。他にもアメリカで4倍、ヨーロッパで3倍近い需要がある。また、韓国でも日本の2倍近い需要がある。日本の同程度の需要がある地域は、オーストラリアやニュージーランド、ブルガリアやルーマニア、日本とほぼ同緯度地域にあるその他ヨーロッパとなった。

給湯サービスについては、先進国で多くのサービス発現需要があり、先進国が世界でも最も給湯の発現需要がある地域であることが分かる。次に先進国の7割程度のサービス発現需要があるのが東ヨーロッパや中東などである。先進国の半分以下のサービス発現需要しかない地域は、i) 給湯サービスの主な目的である風呂での湯の使い方が文化的に少ないことと、ii) 暑い地域であるために風呂で湯を利用しないといった文化的理由と社会的理由による影響が考えられる。

4. 結論

本手法を適用することで、1)限定された情報から、エネルギーサービスの需給バランスに関して整合のとれた未知の情報が把握でき、2)推計結果は、エネルギーサービスの需給バランスに関する整合が取れているという点で、既報告値と比較して精度が同程度、もしくは、向上したといえるが、3)情報間に成立すべき関係の整合性を確認する方法のみで未知情報を推計しているため、現時点では比較対象がない推計結果の信頼性を確認できないものである。

今後の課題は、1)現時点で入手したデータは、先進国のデータ中心であり、今後も随時データを収集し、推計結果を更新し続ける必要があり、2)本手法を2005年以前、もしくは将来に適用し、家庭部門における詳細なエネルギー消費構造について時系列のデータを作成し、構造の変遷を解析することがあげられる。

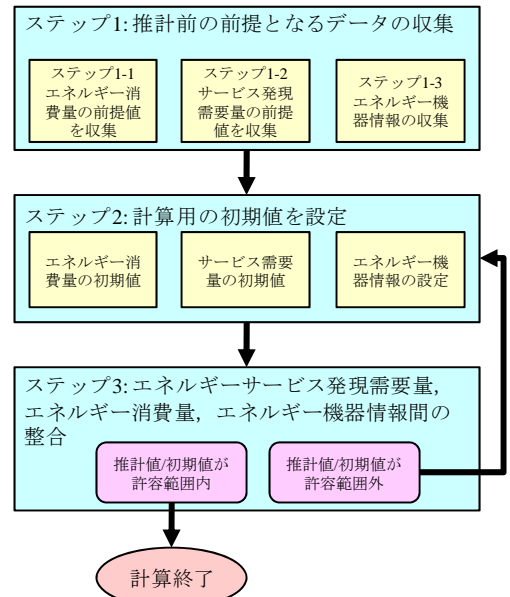


図1 推計のステップ

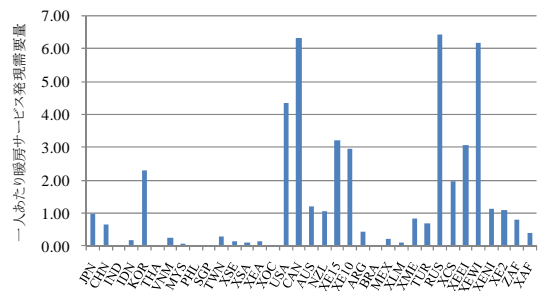


図2 1人あたり暖房サービス需要量

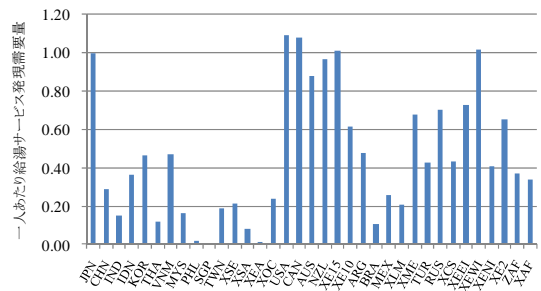


図3 1人あたり給湯サービス需要量

Optimal CO2 Credits Trading Using REDD Program

大沼あゆみ (ONUMA, Ayumi)¹⁾

澤田 英司 (SAWADA, Eiji)²⁾

1 研究の背景

途上国と先進国間での排出権取引の新たな可能性として RED (Reduced Emissions from Deforestation) と REDD (Reduced Emissions from Deforestation and forest Degradation) が注目を浴びている。RED は途上国が森林減少 (deforestation) を遅らせた場合 CO₂ の放出回避に対してクレジットを認めるというものである。一方で REDD は RED の枠組みに森林劣化 (degradation) を抑えたことへのクレジット認可を加えたものである。

REDD の導入にあたって 2 つの大きな問題がある。1 つは森林の CO₂ 貯留量の計測は上空から林冠を計測することで森林面積を測り、規定された面積当たりの貯留量を乗じることで行われているが、森林の質は森林全体で均一で無いため森林保全による CO₂ 放出回避量は不確実である。したがって、認可されるクレジットについても不確実性を伴うこととなる。もう 1 つは、森林の劣化の計測についてである。広大な森林の質について正しく計測することは難しい。森林劣化を抑えることに対するクレジットについても同様に不確実性を伴うこととなる。

2 分析方法

本研究においては REDD を先進国の排出量と途上国の期待放出回避量との取引として考える。不確実性の有無によって先進国と途上国では CO₂ の環境に与えるインパクトが異なるため、途上国の期待放出回避量を α という交換比率で割り引いたものを途上国の認可クレジットとする。森林劣化の問題を考慮しないとき (RED による取引)、最適な交換比率は単純に両者の環境へのインパクト比となる。このことは水域において点源面源間で行われている排出許可証取引の交換比率についての分析結果と同様である。

森林劣化については、途上国は違法伐採のパトロールや間伐などの管理努力を行うことで森林の質についてのばらつきを質の高い方へと押し上げることができるものとして表現する。すなわち森林の質の平均は大きくなり、分散は小さくなる。本研究ではこの管理努力については観察できるものとして扱う。このとき社会的最適問題は世界全体において

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: onuma@econ.keio.ac.jp

²⁾ 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@econ.keio.ac.jp

目標とする環境被害水準を最小費用で達成できるような、先進国の CO2 排出量，途上国の森林保全面積，途上国の森林管理努力水準を決定することとして定式化できる．また，先進国の問題は排出削減費用とクレジットの購入費用の和を最小化させる CO2 排出量を決定すること，途上国の問題は森林保全と管理努力の費用から認可クレジットの期待売却益を差し引いたものを最小とするような森林保全面積と管理努力水準を決定することとして定式化できる．

3 主たる解明点および結論

RED による取引時の最適な交換比率を REDD に対しても同様に適用すると，途上国が個別に選択する管理努力水準は最適な管理努力水準とならない．それは途上国は管理努力が森林の質の平均を大きくする効果だけを考慮して，分散を小さくする効果は考慮しないからである（なぜならば，放出回避量の分散は期待環境被害の大きさだけにあらわれるため，途上国の問題には入ってこない）．

そこで本研究では REDD 独自の取引として，途上国の放出回避量と先進国の CO2 排出量との交換比率 α が管理努力水準 e に依存する管理努力スケジュール $\alpha(e)$ を途上国に提示することを考えた．すなわち同じ期待放出回避量であっても，森林管理努力の水準に応じて，クレジットとして認可される割合が大きくなる．最適な管理努力スケジュール下では，クレジットとして認可される割合が大きくなることで，途上国の管理努力が森林の質の分散を小さくすることによって得られる社会的便益の増分が途上国に還元されることとなる．このとき途上国は森林管理について適切なインセンティブを持つ．

森林の CO2 貯留量は森林面積でなく森林の質にも依存するため，単に先進国と途上国との間で不確実性についてのインパクト比を調整するだけでは最適な結果とはならない．先ず第 1 段階として途上国に最適な管理努力を行わせることで途上国の不確実性の程度を最適な大きさにして，その上で第 2 段階として先進国との間の環境へのインパクト比を調整しなければならない．

豪州の排出権取引制度の動向と課題

—炭素リーケージ対策の考え方

Current status of Australian Emission Trading Scheme: How to address the risk of carbon leakage

○金星姫*
Seonghee Kim

1. はじめに

2010年4月27日、豪州のラッド首相は2011年7月からの導入を目指していた独自の排出権取引制度（Carbon Pollution Reduction Scheme、以下 CPRS）について2013年以降に導入を検討すると発表した。これは、2009年5月関連法案を議会に提出してから1年にかけて法案成立を目指していたが、上院議会で3回拒否された結果を受けてのことであった。排出権取引制度の導入の実現は先送りになったものの、2008年7月グリーンペーパーが発表されて以来の1年と10ヶ月余りの議論が示唆する点は多い。本稿は、豪州の排出権取引制度をめぐる議論について、とりわけ、炭素リーケージ問題に対処するためにとられた産業補助策を中心にその考え方と詳細について概観した。

2. 分析方法

2008年12月、豪州連邦政府は、排出権取引制度の詳細を示した白書（White Paper）を公表した。しかし、米国のサブプライム・ローン問題を発端とする世界的金融危機、経済不況から制度導入の経済・消費者への影響を懸念する声が高まったことから、導入時期を2010年から2011年に1年延期し、産業への補助を強化する形で修正を行ったが、保守野党の反対により、上院議会を通ることができなかった。上下両院のねじれ現象下にある豪州では、同法案が成立するためには野党の支持が不可欠であった。豪州政府は2020年の温室効果ガスの中期目標として2000年比5%～25%削減目標を発表している。ただし、その削減水準は国際交渉の結果により決めるとしており、国際交渉の結果と関係なく独自では5%削減することを宣言している。国家の削減目標が決まっていないので、CPRSのキャップもまだ確定されていない。このように豪州では制度のデザインの検討が先行し、割当総量については先送りになっているのが特徴である。本研究では炭素リーケージ対策に関連する、白書及び関連する豪州政府発表資料、各利害関係者のサブミッション、新聞などの情報を分析し、豪州における議論と考え方について検討した。

3. 分析結果

* (財)日本エネルギー経済研究所 研究員
〒104-0054 東京都中央区勝どき 1-13-1 イヌイビル・カチドキ
e-mail songhee@tky.ieej.or.jp

CPRS 導入による炭素リーケージの懸念に対し、豪州では多くの議論が行われた。その結果、エネルギー多消費産業で、国

際競争上費用の転嫁が困難とされる産業を排出集約的・貿易露出産業 (Emissions Intensive Trade Exposed industries、以下 EITE) と定義し、これらの産業には60%または90%の無償割当を行うとした。これは、後に、経済危機対策として無償割当量をそれぞれ66%と94.5%増やすことにした。表1に補助政策を簡単に整理している。CPRSで規制対象となるのは直接排出量のみであるが、EITE産業補助においては、購入電力、蒸気の利用、そして天然ガスなどの原材料に関してもカバー

している。豪州政府は、購入電力に対する補助に関して最初は州別電力原単位を採用しようとしていたが、電力自由化などの影響により、例えば、石炭火力発電所の比率が高い地域においても直ちにコスト増分にはならないこと、そして、コスト増加の試算には不確実性が高いことを理由に、最終的には1 t-CO₂/MWh と非常に寛大な全国統一の電力割当係数を採用した。

表 1 CPRS 産業補助策の概要

補助形態	各企業の前年度の生産量基準の無償割当（閉鎖時は無償割当分を放棄）
補助スコープ	直接排出、電気/蒸気利用による費用増加分、天然ガスなど原材料の費用増加分
適格性評価指標	貿易シェアが10%以上でかつ、排出原単位が一定値以上
無償割当水準	<ul style="list-style-type: none"> ・100万ドル収入（付加価値）当たりの排出原単位が2000（6000）t-CO₂以上は90%無償割当→94.5%に拡大 ・100万ドル収入（付加価値）当たりの排出集約度が1000～1999（3000～5999）t-CO₂以上は60%無償割当→66%に拡大
炭素生産性貢献	無償割当量を年率1.3%で減少させる→産業別適用
割当ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> ・生産単位あたり過去の産業全体の平均排出量 ・電気割当係数（1tCO₂/MWh） ・州別天然ガス原材料割当係数

4. 今後の研究課題

当初排出権取引制度導入への国民の支持が70%を超えていたにもかかわらず、法案を制定することができなかった理由としては、①上下両院のねじれといった政治的理由、②法案を通すため修正を繰り返すことで、結果的に中小企業や国民の負担が増える形になってしまい、環境派の支持を失ったこと、③制度導入の宣言が先行し、排出権取引制度に関する丁寧な説明が足りなかったこと、そして④コペンハーゲンで法的拘束力のある国際合意ができなかったことが挙げられる。しかし、日本での制度設計検討の際には同様に炭素リーケージ対策の議論は必修であるので、豪州における議論の示唆は多い。また、豪州のようなエネルギー生産国での規制の動きは、石炭、LNGを多く輸入している日本やアジア地域へ影響すると思われるので、その影響の分析も必要である。

都市域における再生可能エネルギーの導入可能性－千葉市を事例として－
 Potentiality of Renewable Energies in Megacities – A Case Study in Chiba City –

○倉阪秀史*・馬上丈司**・関口智久***・吉田浩平***

Hidefumi KURASAKA, Takeshi MAGAMI, Tomohisa SEKIGUCHI and Ko'hei YOSHIDA

1. はじめに

本研究では、とくに千葉市を事例として、都市域における再生可能エネルギーの導入可能性について検討するものである。具体的には、エネルギー永続地帯研究と政令指定都市へのアンケートをもとに、千葉市における再生可能エネルギー導入施策の現状を評価するとともに、再生可能エネルギー種ごとに導入可能量と導入費用を算出し、国が全量全種の固定価格買い取り制度を導入した場合の内部収益率を試算した。これらをもとに、千葉市の施策の方向性を検討した。

2. 分析方法

政令市における再生可能エネルギーの導入状況を、自給率（供給量／民生＋農水需要量）と供給密度（供給量／面積）の双方から分析した。また、政令指定都市へのアンケート（2009年11月実施、静岡市と北九州市を除く16都市が回答）から、各政令指定都市の再生可能エネルギー導入施策の状況を把握した。さらに、千葉市を例にして、太陽光発電、太陽熱供給、マイクロ風力発電、小水力発電、各種バイオマス熱利用、地中熱利用の各再生可能エネルギーについて、施工条件ごとに、導入可能量と導入費用を試算し、内部収益率を算出した。

表1 自然エネルギー総供給量・自給率・供給密度の都市間比較

市区町村	自然エネルギー総供給	自給率	供給密度
札幌市	298.1TJ	0.19%	0.27TJ/km ²
仙台市	573.1TJ	0.60%	0.73TJ/km ²
さいたま市	285.5TJ	0.38%	1.31TJ/km ²
千葉市	180.0TJ	0.27%	0.66TJ/km ²
東京23区	742.6TJ	0.08%	1.20TJ/km ²
横浜市	489.7TJ	0.22%	1.12TJ/km ²
川崎市	142.6TJ	0.17%	1.01TJ/km ²
新潟市	115.3TJ	0.18%	0.16TJ/km ²
静岡市	546.0TJ	1.15%	0.39TJ/km ²
浜松市	1,203.7TJ	2.51%	0.76TJ/km ²
名古屋市	611.9TJ	0.31%	1.87TJ/km ²
京都市	718.1TJ	0.60%	0.87TJ/km ²
大阪市	460.0TJ	0.16%	2.10TJ/km ²
堺市	564.0TJ	1.25%	3.76TJ/km ²
神戸市	312.4TJ	0.28%	0.56TJ/km ²
岡山市	290.1TJ	0.59%	0.37TJ/km ²
広島市	444.5TJ	0.43%	0.49TJ/km ²
北九州市	643.4TJ	0.97%	1.32TJ/km ²
福岡市	870.4TJ	0.70%	2.55TJ/km ²

3. 分析結果

千葉市における自然エネルギー総供給量（2008年3月末・永続地帯研究による）は政令市・東京23区（総数19）の中で17位、自然エネルギー総供給量を市内の民生用＋農水用エネルギー需要で割った「自給率」は0.27%で13位、「供給密度」も0.66TJ/km²で13位と都市自治体の中では低位に位置する。国による全量全種の再生可能エネルギーの買取制度が導入さ

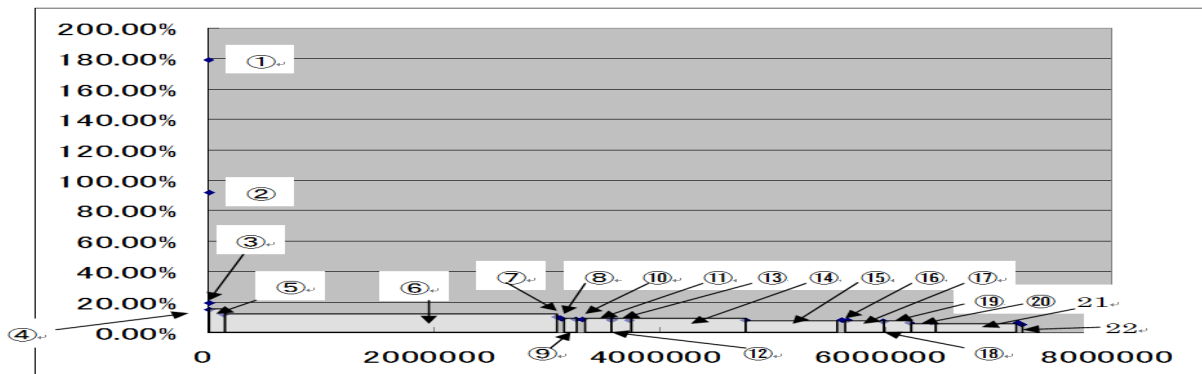
* 千葉大学法経学部教授 Faculty of Law & Economics, Chiba University 〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33 TEL&FAX043-290-3585 E-mail: kurasaka@le.chiba-u.ac.jp

** 千葉大学大学院人文社会科学研究所博士後期課程

*** 千葉大学大学院人文社会科学研究所博士前期課程

れた場合（48円/KWhのレベル）の各再生可能エネルギー設備にかかる内部収益率 IRR を試算したところ、累積で、5620102GJの導入が見込まれる。これは、千葉市の民生用+農水用エネルギー消費量の8.39%に相当し、現状（180000GJ/年）の約31.2倍となる。買い上げ価格の引き上げなど千葉市がインセンティブを追加することによって、すべての太陽光発電、太陽熱利用、マイクロ風力が実現できたとすると7204062GJまで導入が可能となる。これは、千葉市の民生用+農水用エネルギー消費量の10.76%に相当し、現状の再生可能エネルギー導入量の40倍に達する。

図1 千葉市における再生可能エネルギーの供給量とIRRとの関係



	エネルギー種別	設置形態	条件	年間エネルギー 総供給量	IRR(電力料金換算48円 /kWh買取ケース)
①	小水力発電C	園生給水場	上水道	8684	179.08%
②	小水力発電B	誉田給水場	上水道	5072	91.91%
③	小水力発電A	花見川	20kW級	1562	19.27%
④	マイクロ風力発電B	ビル屋上	6.0m/s	962	14.93%
⑤	太陽光発電A	一戸建て・長屋建て（新築）	追加コストなし	124918	12.00%
⑥	太陽光発電C	一戸建て・長屋建て（既設）	追加コストなし	2951060	10.17%
⑦	太陽光発電F	共同住宅（新築）	3階まで	25095	9.66%
⑧	太陽光発電B	一戸建て・長屋建て（新築）	屋根傾斜対策	13880	9.04%
⑨	太陽光発電O	大規模平面駐車場		128684	8.31%
⑩	太陽光発電L	道路中央分離帯	2mおき	61255	8.31%
⑪	太陽光発電N	公共施設（地面直置き）	更地に設置	259673	8.31%
⑫	太陽光発電G	共同住宅（新築）	4階以上9階未満	5646	8.13%
⑬	太陽光発電M	公共施設（ビル）	建築物	148952	8.10%
⑭	太陽光発電H	共同住宅（既設）	3階まで	1017114	8.02%
⑮	太陽光発電J	事業所	3階まで	867545	8.02%
⑯	太陽熱利用A	一戸建て・長屋建て（新築）	YAZAKI	31985	7.77%
⑰	太陽熱利用D	一戸建て・長屋建て（既設）	屋根傾斜対策	327896	7.46%
⑱	マイクロ風力発電A	ビル屋上	5.0m/s	2565	6.97%
⑲	太陽光発電I	共同住宅（既設）	4階以上9階未満	228242	6.62%
⑳	太陽光発電K	事業所	4階以上9階未満	194740	6.62%
㉑	太陽熱利用C	一戸建て・長屋建て（既設）	YAZAKI	763650	6.61%
㉒	太陽光発電E	一戸建て・長屋建て（既設）	老朽化対策	34883	5.47%
㉓	バイオガス発電A	バイオガス発電所	畜産系	44810	(67.63円)
		バイオガス発電所	生活残渣系		
㉔	バイオマス燃料	バイオマス燃料	BDF	13898	(104.83円)
㉖	バイオマス発電	バイオマス発電所	木質系（林地残材）	7821	(109.67円)
		バイオマス発電所	木質系（公園剪定枝）		
		バイオマス発電所	木質系（果樹剪定枝）		
		バイオマス発電所	農産系		
㉗	地中熱利用	新築一戸建てに導入	3割導入	17731	(212.6円)
㉘	バイオガス発電B	バイオガス発電所	污泥系	4485	(347.7円)

4. 結論

上記の分析結果と、政令指定都市へのアンケート結果をもとに、千葉市において採用しうる再生可能エネルギー施策について、既存施策の拡充が必要な政策群、新規施策の導入が必要な政策群、施策の可能性の検討が必要な政策群に分類して提示する。

The potential of biofuel production from urban wastes to contribute to
a sound material cycle society

-Case studies on construction and food waste-

循環型社会形成にむけての都市廃棄物からのバイオ燃料生産の可能性

-建築廃木材と食品廃棄物活用に関する事例研究-

Naoko MATSUMOTO · Daisuke SANO

松本 奈穂子* · 佐野 大輔**

1. Introduction

Japan's Kyoto Protocol Target Achievement Plan called for a clear role for biofuels with an indicative target for introduction of liquid biofuels for transport at 500,000 kl of crude oil equivalent by FY 2010. Driven by multiple policy objectives including not only climate change but also energy security, regional development, and development of a sound material cycle society, biofuels have been officially promoted since mid-2000s, although the scale of introduction is quite modest compared to that of other countries. Although biofuels are expected to contribute to mitigating green-house gases (GHG) emissions from the transport sector to a certain extent in the short term, its long-term potential remains ambiguous due to the factors such as the rates of technological development of the second/third generation biofuels and development of advanced vehicles such as electric vehicles and fuel cells. Nevertheless, biofuels may still have a significant potential to facilitate a sound material cycle society in the long run, if sufficient progress is made in technologies related to material conversion and the collection/transportation of their feedstocks.¹ This research aims to analyse the potential of biofuel production from urban wastes and their opportunities and challenges based on two case studies.

2. Methodology

Case studies are conducted on two pilot projects of ethanol production from urban waste: construction waste timbers in Osaka Prefecture and food waste in Kitakyushu City. Both cases are recognised as the first projects in the world to utilise those wastes for biofuel production. Data were obtained through field visits, interviews and written sources. The analysis considered potential contributions to reduction of waste, fossil fuel use, and GHG emissions; and challenges and opportunities of the projects including feedstock (waste) collection efficiency, energy efficiency, economic viability, marketing of the products, and support by stakeholders. Based on the results, the potential implications for other Asian countries will be also discussed.

* Institute for Global Environmental Strategies, 2108-11 Kamiyamaguchi, Hayama, Kanagawa 240-0115 Japan
E-mail: n-matsumoto@iges.or.jp

** Institute for Global Environmental Strategies, E-mail: d-sano@iges.or.jp

3. Preliminary Results

Data show that substantial amount of both construction waste timbers and food waste is still unutilised (Table 1), indicating that ethanol production can further promote recycling of wastes instead of combusting. The construction waste timber case appears to have a high potential of GHG emission reduction compared with gasoline, but it is still less than if the timbers are used as solid fuel. Ethanol production from food waste shows high energy conversion efficiency, but scaling-up is needed to achieve economic viability. For that purpose, collaboration among stakeholders including waste generators (citizens), local government, and waste treatment companies is essential. Further analysis will include assessing the portfolio of waste biomass, roles of eco-towns, and the laws related to recyclables.

Table 1: Summary of preliminary results

Feedstock	Construction Waste Timbers (in Osaka Prefecture)	Food Waste (in Kitakyushu City)
Overview	Production of 1,400 kl/year ethanol from 40,000 – 50,000 ton of construction waste	Production of 400 l/day ethanol from 10 ton of food waste
Potential contributions	<ul style="list-style-type: none"> • 30% of construction waste timbers (total 4.7 million ton) is unutilised² • An estimate shows GHG emission reduction by 90 % compared to gasoline³ 	<ul style="list-style-type: none"> • 80 % of food waste (total 20 million ton) is unutilised • Energy conversion efficiency is high because fat content in the waste can be collected as oil⁴
Opportunities	<ul style="list-style-type: none"> • Treatment fee can provide income to the ethanol plant • Timber waste can be preserved better than soft cellulose 	<ul style="list-style-type: none"> • The plant can process waste mixed with improperly segregated trash (up to 10%) • Collaboration from the citizens was facilitated through point systems
Challenges	<ul style="list-style-type: none"> • Criticism on the selected enzyme • Feedstock supply fluctuates reflecting oil price and construction market • Efficiency is lower than its direct use as solid fuel 	<ul style="list-style-type: none"> • Scaling-up is needed for attaining economic viability • Prompt and simple treatment is necessary to prevent odor • Collaboration among stakeholders is crucial

Acknowledgement

The research for this presentation was conducted as a part of the research project on “Biofuel use strategies for sustainable development” supported by the Global Environment Research Fund (E-0802) of the Ministry of the Environment, Japan.

Reference

1. Matsumoto, N., D. Sano, and M. Elder, Biofuel initiatives in Japan: Strategies, policies, and future potential. *Applied Energy*, 2009. 86(Supplement 1): p. S69-S76.
2. バイオ燃料技術革新協議会「バイオ燃料技術革新計画」2008年3月
3. バイオ燃料導入に係る持続可能性基準等に関する検討会「中間とりまとめ」2010年3月
4. 木内崇文, 脇坂港, 白井義人「食品廃棄物エタノール化リサイクルシステムについて」バイオマス学会議発表論文集(4), 2009: p. 144-145.

持続性評価と地域開発計画

Sustainability Appraisal and Local Development Plan

相良敬*、○土田恵理子*、飯田哲也*

Takashi Sagara, Eriko Tsuchida and Tetsunari Iida

1. はじめに

持続的開発 (Sustainable Development) を可能とするような地域開発計画は、環境だけでなく、経済的、社会的側面も考慮するようなものでなければならない。英国政府も長い間、環境政策においては、地域開発の環境の側面のみを考慮してきたが、持続的開発を可能とするためには、地域開発計画の評価をただ単に環境の側面のみから行うのではなく、経済そして社会的側面という持続的開発を可能とするための環境以外の側面も評価するべきであると考え、持続性評価 (Sustainability Appraisal: SA) を行うことを様々なレポートの中で主張してきている。本報告の目的は、この SA の問題点を明らかにし、SA が持続的開発に貢献することができるのかどうかを考察することである。

2. 分析手法

SA の問題点を明らかにするために、英国地方政府の地域開発計画における SA を検証した。具体的には、サルフォードシティ、ランカスターシャーカウンティ、ストックオントレント、ハートフォードシャー、ロチデイル、セフトン、ペンブローックシャーの地域開発計画における SA 報告書の検証と当該自治体の担当者に対する電話によるインタビューにより、SA の分析を行った。

3. 分析結果

SA の分析結果、SA には、主に四つの問題点があることが明らかとなった。第一の問題点は、SA のプロセスにおいて市民参加が全くなされていないことである。SA では、まず持続的開発を可能とする環境的、経済的、社会的要素を特定し、それらの要素を用いて地域開発計画が持続可能なものかどうかの評価を行うのだが、市民の意見を取り入れずに決定した持続的開発を可能とする要素を用いて SA を行っても、それは、市民が望む持続的開発ではないので、SA の有効性は低くなるだろう。さらに、市民を SA のプロセスに参加させなければ、透明性の問題がでてきてしまい、SA の結果に対する信頼度も下がるだろう。したがって、SA に市民が参加できていない現在の状況は、非常に問題である。二番目の問題点は、SA が地域開発計画の作成者から、独立して行われていないことである。地域開発計画

*環境エネルギー政策研究所 〒164-0001 中野区中野 4-7-3 E-mail: sagara_takashi@isep.or.jp

の作成者とその計画が持続可能なものかどうかを検証する評価者が同じであれば、SA の中立性や信頼性に問題が生じることは当然であろう。第三に、SA のプロセスが客観性に欠けていることも、SA の大きな問題点である。SA の評価は、量的アプローチにより行われるのではなく、質的なアプローチにより行われる。つまり、SA では、地域開発計画が、持続的開発を可能とする要素を満たすかどうかについて、持っている情報等をもとにして、評価者が判断するのである。評価者は、もちろんその判断を客観的に下すように努力はしているのだが、やはりその判断の一部分は、主観的なものとなってしまうことは否定できない。

SA の第四の問題点は、SA が累積的影響等の幅広い環境への影響を評価していないことである。SA は、環境影響評価と異なり、Policy、Plan、Programme (PPP) の段階で、環境への影響評価を行うことで、累積的影響等の幅広い影響を考慮することを期待されているが、実際には、SA は、そういった影響を全く考慮できていない。

以上のように、SA には、重大な問題点があり、現状では、SA が持続的開発に貢献できるかということに関しては、かなり懐疑的にならざるをえない。また、SA は、地域開発計画を持続的なものにするために利用されているというよりは、計画を正当化するのに利用されている傾向にあるように思える。実際に、ここで扱った七つの SA の全てが地域開発計画は、持続性にプラスの影響を与えると結論づけている。

4. 結論

持続性評価は、いくつかの重大な問題点を抱えており、現時点では、SA は、地域開発を持続可能なものにするための役割を効果的に果たしてはいないと結論づけられる。したがって、SA を効果的なものとするためには、そういった問題点を改善する必要がある。例えば、持続的開発を可能とする要素を決定するときに、市民参加を促し、市民の意見を反映すれば、決定された持続的開発を可能とする要素は、有効なものとなるだろう。また、SA の結果を有効なものとするためには、同じく SA のプロセスに市民を参加させ、プロセスの透明性を高め、質的アプローチのみに頼らず、量的アプローチを用い、そして SA のプロセスを独立して行うことにより、客観性を高めることが必要であろう。さらに、SA では、環境だけでなく、経済的、社会的 이슈も考慮するために、環境に関する評価がおろそかになり、結果として累積的影響などを考慮できていないので、そういった影響を考慮するために、環境への評価をより深く行うべきであろう。

SA は、確かに問題が多く、現状では持続的開発に貢献することは難しいだろう。しかしながら、SA の「持続的開発を行うためには、環境だけでなく、経済的、社会的要素も深く考慮しなければならない」という考え方やその考えに基づいた評価方法は、非常に重要であり、今後のよりよい開発計画の評価手段を作成するにあたって大きく貢献できると考えられる。

商業施設におけるエネルギーモニタリングと省エネルギー化の提案

民生用エネルギーマネジメント手法の食品スーパーへの適用

Energy monitoring and energy conservation in the proposed commercial

○小西 洋紀(早稲田大学)*・荻野 大介*・小野田 弘士**・永田 勝也*

Hiroki KONISHI, Daisuke OGINO, Hiroshi ONODA, and Katsuya NAGATA

1. はじめに

近年、温室効果ガスの排出が増加している民生部門では、喫緊の省エネルギー化への対応が求められている。しかしながら、その実態は不明な部分が多く、その明確な評価基準が確立されていないことから省エネルギー化が進んでいない。そこで本研究では、エネルギーモニタリングを行うことによって、需要側、供給側の双方から実態に即した検討を行うことで、効率的なエネルギーマネジメント手法の確立を目的とする。本報では、神奈川県の商品スーパーに焦点を当て、複数店舗においてエネルギーモニタリングと省エネルギー提案を行った。

2. 分析方法

神奈川県の商品スーパーの4店舗を計測の対象とした。計測は、各店舗の電力を計測し、一部の店舗においては温湿度の計測も行っている。また、商品スーパーにおけるエネルギー消費の特徴としては、営業時間が長く、年間のエネルギー使用量が多いこと、冷凍機（ショーケースを含む）に多くのエネルギーが消費されるといった特徴がある。電力の消費の特徴から、照明、冷凍機、空調の用途に分類して評価し、店舗の特性に応じて、有効な省エネ手法の提案を行った。次に、消費電力の差が大きいB店C店において、差が生じる要因を検証した。照明に関しては、照明の合計容量、照度を測定した。また、温度ロガーを用いて、室内の温度を計測し、空調、冷凍機は室温を用いて比較を行った。

3. 分析結果

3. 1 省エネ手法の提案

A店において有効な省エネ方策を行った場合の消費電力の削減量を、A店の各時期の代表日を基に算出した。行った対策は、①照明の消灯活動、②照明をLEDに更新、③空調のフィルターを清掃④空調の設定温度変更(24℃設定から夏期28℃、冬期20℃に変更)、⑤冷凍機に夜間(23時から翌日7時まで)保冷シートを貼る、⑥インバーター型冷凍機に更

* 早稲田大学環境・エネルギー研究科 School of Environmental and Energy, Waseda University
〒169-8555 新宿区大久保 3-4-1 TEL:03-5286-3248 FAX:03-5278-4386
E-mail: kirohishiniko05@ruri.waseda.jp

** 早稲田大学環境総合研究センター

新, ⑦①から⑥全ての方策を行う, 算出結果を図1に示す.

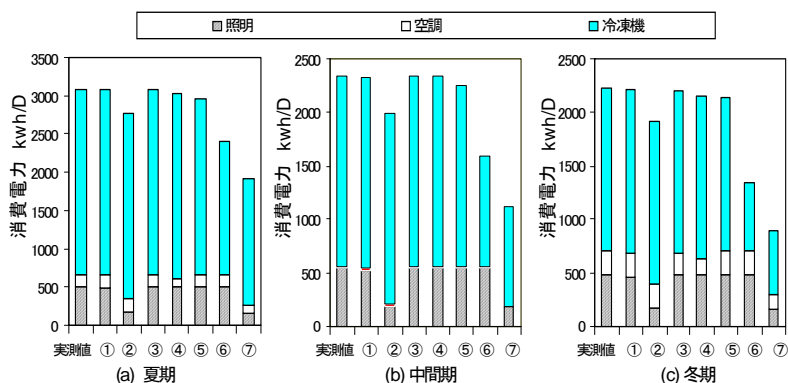


図1. A店における省エネ削減見込み量

3. 2 店舗間における消費エネルギーの差異の検証

B店, C店においてその変動要因を調査した. 結果を図2図3, 図4に示す. 調査の結果, 図3のようにC店は照明容量が大きく間引きによる省エネが可能であるといえる. また, 図3, 図4よりB店は, 冷凍機の負荷が大きく, 暖房負荷の増加を招いていると推察される. このように, 店舗ごとの固有の条件によって消費電力は変動すると考えられる.

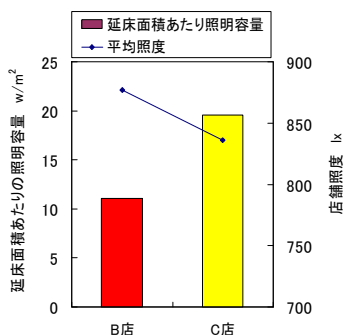


図2. 照明の比較

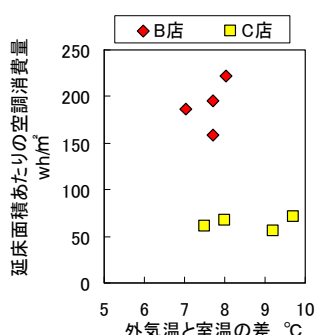


図3. 空調(暖房)の比較

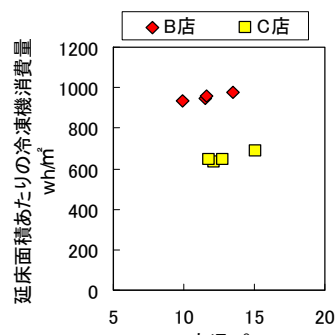


図4. 冷凍機の比較

4. 結論

食品スーパーにおいて, エネルギーモニタリングを行い, 以下の結論を得た.

- A店をモデルに, 最適な省エネルギー手法を提案した結果, LEDの更新が有効であることや, 冷凍機の更新を行うことによって, 大幅に省エネルギー化が可能であることがわかった.
- B店, C店で, 実地調査によりエネルギー消費要因を調査した. 店舗ごとの固有の条件によって消費電力は変動すると考えられることがわかった.

水環境政策の経済評価と経済的手段の適応可能性

Economic Analysis of Water Quality Management Policy

○栗山浩一*
Koichi Kuriyama

1. 本企画セッションの概要

これまで国内の水質保全対策等は排水規制等の直接規制を中心に進められてきた。しかし、湖沼や内湾など閉鎖性水域においては水質の改善が進まない状況にあり、面源汚濁負荷対策を含め、流域単位での調和のとれた汚濁負荷削減が求められている。こうした新たな対策を実施するためには、従来型の直接規制では限界があることから、排出課徴金や排出量取引などの新たな経済的手段が求められている。環境税や排出量取引の研究は多いが、大半は大気汚染や温暖化に関するものであり、水質を対象とした研究は少ない。水質汚濁防止法等の法律では、一定の要件を満たす施設に対する排水規制が実施されている。しかし、小規模施設・生活雑排水・面源排水に対してはモニタリングコストが高く、直接規制の対象とはなっていない。このため経済的手段の必要性が生じているが、欧米では排水課徴金や水質取引などの経済的手段が導入されている事例が存在する。

本企画セッションは、こうした水分野における海外の研究成果を展望するとともに、国内の水環境政策に経済的手法を導入したときの効果について検討することで、今後の国内の水環境政策のあり方について政策提言を行うことを目的としている。

これまで、環境経済・政策学会では、水環境政策に関する研究は多数の報告が行われてきたが、環境税・排出課徴金、環境評価、地域と環境、流域管理など様々なセッションに分かれて報告が行われてきたため、水環境政策のあり方について様々なアプローチから総合的に議論することが困難であった。本企画セッションで特に水環境政策を取り上げたのは、これまで別々のセッションで行われてきた議論を統合し、総合的な視点から水環境政策を議論する必要があると考えられるからである。

本企画セッションの主な対象者としては、水環境政策に関心のある研究者を想定しているが、水分野で活躍する行政担当者やコンサルタントなどにとっても有用な内容となることが期待される。

2. セッション内容

報告1. インTRODクシヨン：栗山 浩一（京都大学）

報告1では、国内の水環境政策において従来型の規制政策の限界点と、新たな政策手段として経済的手法が注目されている背景について紹介する。また、水環境政策

*京都大学農学研究科 Division of Natural Resource Economics, Kyoto University
〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 TEL075-753-6192 E-mail: kkuri@kais.kyoto-u.ac.jp

を分析するための環境経済学における様々なアプローチを展望し、今後の研究課題について検討する。

報告 2. 海外における経済的手段の適用事例：西澤 栄一郎（法政大学）

報告 2 では、海外における水環境政策の経済的手段について紹介する。海外では、水質の排出量取引制度や排水課徴金制度などの経済的手段が導入されている地域が存在する。こうした海外の事例を紹介するとともに、水環境政策に経済的手段を導入する上での課題について検討する。

報告 3. 水環境政策の経済分析モデル：田中 勝也（滋賀大学）

報告 3 では、水環境政策における経済分析モデルについて検討する。水環境政策の水質保全効果を分析するためには、上流地域の土地利用、周辺農家の経済活動、河川の構造、湖沼生態系など様々な要素を考慮する必要がある。そこで、周辺地域の土地利用に関する GIS データをもとに経済分析を行うためのモデルについて検討を行う。

報告 4. 水質取引の経済実験：吉田 由美（京都大学）

報告 4 では、国内の水環境政策において水質の排出権取引制度を導入することの効果を経済実験によって分析を行う。水質改善の対策コストは、排出源によって異なるため、排出源間で取引を行うことでコストを削減することが可能である。そこで、どのような取引制度が効率性を改善できるのかを経済実験によって分析し、水質取引の制度設計について検討を行う。

討論者は佐藤祐一氏（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）に依頼した。佐藤氏は、琵琶湖の水質に関する工学モデルを研究する第一線の研究者である。本セッションの 4 つの報告は、主として経済学アプローチから水環境政策を分析しているが、水環境政策が水質改善にもたらす効果を分析するためには、上流の環境負荷が湖沼の水質に及ぼす影響を工学的に分析する必要がある。佐藤氏には、こうした工学モデルアプローチを紹介してもらうとともに、経済学アプローチと工学アプローチの統合可能性についてコメントをお願いした。

本企画セッションでは、水環境政策に関わる様々なアプローチを横断的に議論したいと考えている。報告者・討論者だけではなく、フロアの参加者にも議論に参加していただく予定である。皆さんの積極的な参加をお願いしたい。

日本企業のGHG情報開示の課題とその要因

Japanese firm's GHG disclosure issues and their factors

荻巣和紀*

Kazunori Ogisu

1. 背景・目的

気候変動問題が深刻になる中、気候変動問題に多大な影響を及ぼす企業の温室効果ガス（以下、「GHG」という）パフォーマンスや気候変動への取組みに対するステークホルダーからの関心が高まっている。

例えば、各国政府は、気候変動抑制に係る規制や制度を急速に強化・創設している。また、投資家等は、気候変動問題は企業にとってのリスク又は機会になり得るという考えから、投資判断の際に企業のGHGパフォーマンスや気候変動対策に関する情報を確認するようになってきている。さらに、SRI（社会的責任投資）評価機関による企業評価や民間の環境経営度評価・格付け（例：日経環境経営度調査）も、GHGパフォーマンスや気候変動対策に関する情報を重視した評価プロセスになりつつある。

このような状況の下、企業のGHG情報の開示内容と信頼性に関する重要性は国際的に高まっており、様々な開示基準やフレームワークが発行されている。これら基準の例として、米国のNGOであるWorld Resources Institute(WRI)と国際事業者から成る合議体であるWorld Business Council for Sustainable Development(WBCSD)により2004年に発行された「GHGプロトコル(改訂版)」、温室効果ガス排出量算定・報告に関する国際規格であり2006年に発行された「ISO14064-1」、主要な機関投資家及び組織によって結成されたイニシアティブであるClimate Risk Disclosure Institute(CRDI)により2006年に発行された「Global Framework for Climate Risk Disclosure」、及び2007年の世界経済フォーラムで発足したパートナーシップであるCarbon Disclosure Standards Board(CDSB)により2009年に発行された「CDSB報告フレームワーク(ドラフト版)」が挙げられる。また、企業への質問票を通じて気候変動への取組み状況を把握し、情報開示するCarbon Disclosure Project(CDP)も2003年から実施されている。

本研究では、GHG情報開示に関する国際的なニーズを包括的に把握・整理するために、GHG情報開示に関する国際的な基準・フレームワークの開示要求事項を整理する。その後、日本企業のGHG情報の開示内容との相違を分析して日本企業のGHG情報開示の現状と課題を明確化し、課題の要因と対応の方向性について考察を行う。

* 京都大学大学院地球環境学舎 地球環境政策論分野 環境マネジメント専攻 博士後期課程
〒606-8501 京都市左京区吉田本町 E-mail:k.ogisu@ks3.ecs.kyoto-u.ac.jp

2. 手法

本研究は、以下のように実施した。

- (1) GHG プロトコル、ISO14064-1、Global Framework for Climate Risk Disclosure、及び GDSB 報告フレームワークで開示が要求されている情報について、「基礎情報」、「戦略・マネジメント」、「パフォーマンス」、「リスク」の枠組みで整理する。
- (2) GHG 多量排出業種である、「エネルギー転換」、「化学」、「鉄鋼」、「窯業・土石」、「パルプ・紙」、及び「機械（自動車/電機・電子）」の売上高上位各 5 企業（計 35 企業）の GHG 開示情報を、環境・CSR レポート（Web 等での開示情報も含む）と有価証券報告書に基づき調査する。その後、(1)の基準との適合性を評価するとともに業種間比較を実施する。
- (3) (2)の結果に基づき、日本企業の GHG 情報開示に関する課題を明確化する。
- (4) (3)で明確化した課題の要因と対応の方向性について、企業や業界団体等の公開情報、及び文献調査等に基づき考察する。

3. 結果

日本企業の GHG 情報開示について、主に以下の課題が明らかになった。

- (1) 開示情報の透明性及び信頼性に改善余地があるケースがある（例：目標の基準年の採用根拠が不明、パフォーマンス算定方法が不明、及び開示データの保証レベルが不明）。
- (2) 開示情報のバウンダリーや開示形式の相違により、開示情報は企業間比較可能ではない。
- (3) 気候変動対応方針・戦略の開示が不足している。
- (4) サプライチェーン及び子会社・関連会社を含むパフォーマンスの開示が不足している。
- (5) 気候変動関連規制に伴う財務インパクトの開示が不足している。

4. 考察

4-1 課題の要因

- (1) 日本において、GHG 戦略・マネジメントや気候変動リスク情報を含む包括的な GHG 情報開示と開示情報の信頼性確保について法制度化されていない（全課題共通の要因）。
- (2) 日本企業が参照する開示基準の内容が具体的ではない（全課題の共通の要因）。
- (3) 気候変動関連規制・制度の内容が流動的である（3-(3) (5)の課題の要因）。
- (4) 情報の正確性及び網羅性等の観点で、開示できる状況にはない（3-(4)の課題の要因）。

4-2 対応の方向性

重要性が高い GHG 情報の開示と信頼性確保に関する法制度化が望まれる。開示基準策定の際には業種の特性を考慮してより具体化し、開示形式を標準化することが必要である。重要性が高い情報の開示内容とその背景である企業の GHG に係る取組みの改善のために、開示情報を通じて企業を評価するシステムの評価基準の改善と社会的浸透が望まれる。

CSR 報告書と地球温暖化問題

Corporate Social Responsibility Report and Climate Change

○山崎真理子*・相良敬**・飯田哲也***

Mariko Yamazaki・Takashi SAGARA・Tetsunari IIDA

1. はじめに

地球温暖化問題は、地球規模で活発な議論が行われ、各国においてさまざまな政策が行われてきている。この地球温暖化という問題は、一部の国や企業だけの問題ではなく、一部の国や企業だけで解決しえる問題でもない。つまり、国、企業、個人（市民）が一体となって取り組まなければならない問題なのである。

そして地球温暖化問題について国レベルで取り組もうとするときに最も効果的であるとされてきたのが、政府のイニシアティブによる環境政策である。その結果、環境政策として多く利用されてきたのが環境規制手法であるが、他方において環境自主規制という手法を重視してきた国もある。それが、英国である。環境規制とは、企業や消費者に命令に従うように強制し、その命令に従わなければ、罰則を課すというものである。それに対して環境自主規制とは、企業が誰からも（通常は政府からも）干渉を受けず、企業が自らの意思で行う規制、および政府からの要請や話し合いによって、ある環境問題に関して企業が自ら行う規制のことをいう。

さて本報告は、環境自主規制の観点から、CSR 報告書における地球温暖化問題の開示状況とその取り組みについてみていく。地球温暖化問題への社会的関心の高まりから、企業は、自社を取り巻く地球温暖化問題についての情報開示を進めている。本報告では、まず英国と日本の環境政策と CSR 報告書の動向について概観する。それらを踏まえ、環境自主規制をとる英国の CSR 報告書と日本の CSR 報告書の地球温暖化に関する情報開示の現状を比較しその傾向について考察するものである。

2. 分析方法

分析方法としては、日本と英国それぞれ数社ずつ、小売業の CSR 報告書について分析を行う。具体的には、CSR 報告書の地球温暖化や気候変動に関する項目についてみていく。また CSR 報告書と環境政策に関連する文献サーベイを行う。分析内容の詳細については、報告にて述べたい。

3. 分析結果

(1) CSR 報告書

英国の CSR 報告書は、企業の CSR 活動の結果だけでなく、現体制の変更点や改善点、目標を達成したかどうかの評価、新たな目標の設定といった情報を公開している。地球温暖化問題に対して、極

* 明治大学大学院商学研究科博士後期課程・特定非営利活動法人環境エネルギー政策研究所共同研究
インターン E-mail: 001@mug.ne.jp

** 特定非営利法人環境エネルギー政策研究所 〒164-0001 東京都中野区中野 4-7-3 E-mail:
takashi.sagara@gmail.com

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

めて意欲的かつ実践的な取り組みを進めていることがわかる。そしてその取り組みは、PDCA (Plan, Do, Check, Action) サイクルに則した形で行われている。そのため企業側と読み手側の双方が、取り組みがどの段階にあるのかといった情報を共有している。他方日本の CSR 報告書は、地球温暖化問題に言及し、温室効果ガス削減の目標を策定する企業は多いが、その後の評価が不十分な場合もある。そのため日本の CSR 報告書は、企業側からの一方的な発信となり、不透明な部分が多い傾向にある。

(2) 環境自主規制

この日本と英国の CSR 報告書における地球温暖化問題についての開示状況の相違は、英国が環境政策手法として採用している環境自主規制が背景にあると考えられる。英国政府は、環境自主規制を環境政策の第一の手段と考え、また環境政策においては、環境自主規制を主な手段として利用している。環境規制のような「命令統制型」では、柔軟性が阻害されるという考え方のもとで、政府による規制を受ける前に企業自ら規制を行い自主的な行動をとっていると考えられる。

4. おわりに

日本と英国の CSR 報告書における地球温暖化についての情報開示の状況は、本研究では小売業についてみたが、その差は明らかである。英国企業の CSR 報告書からは、目標の設定から取り組みの内容、自己評価、開示方法といった点において、企業が自主的かつ意欲的・実践的に取り組んでいることがわかる。それは、英国政府による地球温暖化問題を解決しなければならないという考え方と、明確な目標とそれに向けての方向性や枠組みといったものがきちんと示されているからである。それによって企業も自主的に対策を進めることができるのである。また英国が採用している環境自主規制という考え方が、企業ごとの独自でより適した対策を行い、その実施結果をきちんと公表するという姿勢の背景にあると考えられる。これにより、環境自主規制という考え方の重要性が確認されよう。

一方、日本企業の CSR 報告書は、良いところだけ、やったことだけを羅列するという傾向の報告書になりがちである。日本企業は、CSR への意識や地球温暖化問題の関心は非常に高いが、その対策がどれだけ実効的なのかは明瞭ではない。CSR 報告書で評価 CSR 報告書は、PR としてではなく、あくまでも報告書としてあるべきである。そのためには、明確な目標と実践的な PDCA が必要なのである。それにより CSR 報告書の読み手は、企業の CSR 活動に信頼性をもち共感し、その企業が誠実であると認識する。日本の CSR 報告書においても、このような点でさらに改善が求められる。

地球温暖化防止という課題は、単に数値目標を設定し、それを実現することに矮小化されるのではなく、目標を達成する過程で、どのような社会の水準にしていくのか、英知やシステム、そして価値観の転換といった事柄をその社会の水準にいかにか引き上げていくのかという問題である。それゆえ地球温暖化問題についてすべての人々が共通の意識をもって解決していかなければならず、またそのような意識をもって取り組まなければ、このような問題は解決できない。その意味で企業および企業内部の人々（経営者、従業員）と企業を取り巻く広い意味でのステークホルダー（株主、市民、政府等）が、CSR 報告書の中で地球温暖化問題に関するその企業の情報について、企業側からの一方通行の報告ではなく、同等の情報をお互いに共有することが必要なのである。それによって、国、企業、個人（市民）が一体となって地球温暖化問題に取り組むことができるのである。

(企画セッション概要)

東アジアの環境賦課金制度

—制度進化の条件と課題—

Environmental Charge Systems in East Asia

○李 秀澈*

Soocheol Lee

1. はじめに

これまでに、環境賦課金制度は、EU諸国を中心に採用されてきた手段であり、アジア地域ではあまり活用されてこなかったという認識があった。しかし日本・中国・韓国・台湾を中心とする東アジア地域においても、汚染制御に加えて環境対策のための財源確保という側面から環境賦課金制度が、早い時期から導入されたという共通の経験を持っている。

本研究の目的は、日本・中国・韓国・台湾を中心とする東アジア地域で行われた環境賦課金制度の運用経験、成果、課題に関する国際比較分析を行い、これらを持続可能なアジアに資する制度へと進化させるための条件と課題を明らかにすることにある。

2. 分析方法

本研究は、東アジアの環境問題と関連政策に関心を持っている研究グループ（東アジア環境政策研究会：国内研究者9人、そして国外研究者7人）が、2006年度から2008年度までに3年間、文部科学省の科研費の支援を受けて行った研究の集大成である。本研究はこの研究グループが、数多くの研究会と国際ワークショップの中での議論、そして、韓国・中国・台湾への現地調査海外調査の過程を経て得られた知見に基づいて作成されたものである。

3. 分析結果（下記の表を参照）

4. 結論

東アジアの環境賦課金は、導入当初においては汚染抑制インセンティブ機能があまり働かなかった。ただし環境賦課金は、環境規制とのポリシー・ミックスによって政策遵守インセンティブを向上させる役割をもつこと、賦課金財源の使途の透明化を通じて環境行財政改革の一助となりえることも明らかになった。アジア環境賦課金に関する研究は、持続可能なアジアに向けた環境行財政の改革と、各国の経済社会発展段階に適した望ましい環境政策の進化の方向性を明らかにする今後の各方面の研究にとって、重要なインプットとなろう。

* 名城大学経済学部 Department of Economics Meijo University
〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口 1-501 TEL052-832-1151
E-mail : slee@ccmfs.meijo-u.ac.jp

表1 日本・中国・韓国・台湾で行われている環境賦課金の概要

部門	類型	ケーススタディ	国家	概要
大気 保全	賦課金	公健法賦課金	日本	固定排出源からの硫黄酸化物の排出量に応じた賦課金からの収入を、認定された公害健康被害者への補償にあてる。
		排出賦課金 (大気)	韓国	工場等の排出量・排出濃度に応じて賦課され、環境改善特別会計の財源となる。また、基準を超えて削減した場合には大幅に減免される。
		環境改善負担金 (大気)	韓国	サービス事業所の燃料使用量、および軽油自動車の保有に対して賦課される。財源は環境部の環境改善特別会計に繰り入れられる。
		排污收費 (汚染賦課金)	中国	工場、発電所、サービス業などの発生源から徴収される。徴収額の査定基準の不透明さは、2002年の制度改革により改善されつつある。
		大気汚染防止費	台湾	1992年に導入されて以来、硫黄酸化物、建築工事粒状汚染物、窒素酸化物、さらに揮発性有機化合物へ徴収対象が拡大されている。
	課徴金等	大気総量超過賦課金	韓国	削減義務の不遵守に対する制裁金としての性格が強く、排出枠取引の導入により制度が補完されている。
水質 保全	賦課金	排出賦課金 (水質)	韓国	工場等に対して排出量・排出濃度に応じて賦課される。また、基準を超えて削減した場合には大幅に減免される。
		環境改善負担金 (水質)	韓国	サービス事業所の水使用量、あるいは代理変数として施設床面積に応じて賦課される。財源は環境改善特別会計に繰り入れられる。
		水利用負担金	韓国	4つの川流域の住民に水道水使用量に応じて一定料率の負担金を課し、その財源を上流地域の水質保全対策費として使用する。
		水污染防治政策	中国	中央と地方の職責区分が合理的ではなく、情報が十分に共有されていない。政策体系の見直し、制度の適正な執行を保障する法整備が必要。
循環 経済	賦課金	廃棄物預置金 (2003年廃止)	韓国	国が指定する製品・容器に対し、その回収・処理にかかる費用を預託させ、一定のリサイクルが行われた場合、その量に応じて返還する。
		廃棄物負担金	韓国	殺虫剤、化粧品容器、電池などリサイクル困難な品目に対しリサイクル促進と環境対策財源調達を目的に一定料率の負担金が課される。
		EPR制度	中国	今後は、公的な先進的リサイクル基盤を充実させてゆく政策パッケージをより充実に進めて行く必要がある。
		リサイクル賦課金(基管会制度)	台湾	国が指定する製品の生産者に対し、その回収・処理にかかる費用を納入させ、回収・リサイクルを行った業者へ補助金として支給する。
	課徴金	再活用賦課金	韓国	国の定めたリサイクル目標量を達成出来なかった事業者に対し、その未達成量に応じて再活用賦課金が課される。

注：ここで「賦課金」とは汚染物質の抑制インセンティブ機能、もしくは環境保全対策のための財源調達機能のいずれかの性格を有する手段を指しており、「課徴金等」とは汚染規制基準を遵守させるためにその基準を超えて排出される場合に賦課する罰則的な性格を持っている手段を指している。

中国における二酸化炭素の排出に関する研究

The research about CO₂ emissions of China

王 磊*

Wang Lei

1、はじめに

気候変動は国際社会が関心を持っている重大かつ世界的な問題である。地球温暖化の影響が世界の気候システムに多くの変化を引き起こし、我々人類の将来にも重大な影響を及ぼすと予測される。発展途上国としての中国も、厳しい気候変動問題に直面している。中国はここ 100 年間で気候が明らかに変化した。中国気象局の最新の観測結果によると、過去 100 年間、中国の年間平均気温は 0.5～0.8℃上昇し、同時期における世界の気温上昇幅の平均値をやや上回り、ここ 50 年間の温暖化が特に顕著である。中国では将来、気候温暖化の傾向がさらに進むと見られる。2020 年には、中国の年間平均気温は 2000 年と比べて 1.3～2.1℃上昇し、2050 年には 2.3～3.3℃上昇すると予測されている。今後 100 年間、中国の境界内における異常気候事件の発生頻度と可能性は高まり、経済、社会の発展および人々の生活に大きな影響を及ぼすことが明らかになりつつある。

近年中国は高い経済成長率を遂げるとともに、二酸化炭素の排出量は急速に増加し、2008 年にアメリカを抜いて、世界一の二酸化炭素排出国になってきた。中国の温暖化問題に対する対策が、全世界に注目されている。

そのため、本研究の目的は中国における二酸化炭素の排出現状について検討することである。主になぜ中国が世界一の二酸化炭素の排出大国になっているのか、この現状について中国政府はどのような対応策を採るのか、そして中国政府が採っている一連の対策の効果とこれからの二酸化炭素削減の展望について分析していきたい。

2、研究方法

本論文は LMDI 分析方法を使用して中国におけるエネルギー消費および二酸化炭素排出について分析する。中国における二酸化炭素排出量の分析について、ラスパイレス法、パーシェ法と LMDI (log-mean divisia index) 法いわゆる指数分析方法がよく使われる。ラスパイレス法やパーシェ法は、残差項を残すため問題があり、完全要因分析の手法を見つけるのは容易ではない。本研究が使用する LMDI 法は、二酸化炭素の総排出量の変化がすでに知っていた影響因子により引き起こされることを前提として仮定し、残差が生じないため、近年二酸化炭素の排出量の分析についてはよく使われている。

中国の二酸化炭素総排出量を Kaya 恒等式により展開し、下記のように表記する。

$$C = \sum C_i = \sum (C_i/E_i) (E_i/E) (E/Y) (Y/P) P$$

(C が各種類エネルギー消費により排出される二酸化炭素総排出量 (万吨標準炭)、i がエネルギー種類、E が各種類エネルギー消費総量、標準石炭で換算する (万吨)、Y が国内総生産値 (GDP) (億元)、P が総人口数 (万人)、C_i/E_i が各種類エネルギー消費により排出される二酸化炭素の炭素排出係数、E_i/E がエネルギー消費構造、E/Y がエネルギー消費強度 (原単位エネルギー消費量) (万吨標準炭/万元)、Y/P が 1 人当たりの国内総生産値 (万元/人))

3、中国におけるエネルギー消費の特徴

中国は建国して以来、特に改革開放してから、経済成長とエネルギー総消費量が急速に増加した。国内総生産は 1978 年の 0.36 万億元から 2007 年の 24.95 万億元まで増加し、年間成長率は約 9% に達した。エネルギー総消費量は 1978 年の 5.71 億トン (標準石炭で換算する) から、2007 年の 26.55 億トン (標準石炭で換算する) まで増加し、改革開放の約 30 年間経って (1978～2007 年) エネル

* 北海道大学経済研究科博士後期課程 Graduate School of Economics and Business Administration, Hokkaido University

〒060-0809 北海道札幌市北区北 9 条西 7 丁目 E-mail:wanglei1978@hotmail.co.jp

ギー消費の年間増加率は 5.6%に達した。中国はエネルギー資源分布の制約を受けるため、エネルギー消費構造は石炭が中心となる。データからみると、1978年に石炭、石油、天然ガスがエネルギー総消費量に占める比重は 70.7%、22.7%、3.2%であり、2000年には 67.8%、23.2%、2.4%、2007年には 69.5%、19.7%、3.5%であった。水力、風力、原子力が 1978年にエネルギー総消費量に占める比重は 3.4%であり、2000年には 1978年の倍の 6.7%であり、2007年には 7.3%まで増加した。水力、風力のような再生可能なエネルギーの使用量が増加しつつあるが、石炭が依然として総消費量の約 7割を占めることが明らかになる。

4、中国における二酸化炭素排出の特徴

「中国統計年鑑（2008年版）」に記載されたエネルギー総消費量、国内総生産値と総人口数のデータをモデルに代入して、1990年を基準年として、1990～2007年における 2007年の時点で二酸化炭素総排出量は 1.69倍に増加し、年間平均的な増加率は 6.1%であり、1人当たり二酸化炭素排出の年間平均増加率が 5.2%であるという結果が得られた。計算すると、中国における総人口の増加率が 15.57%、1人当たり GDP の増加率が 10.57%であり、GDP は 12.4倍に増加したため、GDP の上昇と一人当たり GDP の増加が二酸化炭素の排出に大きい影響を与えることが明確になった。さらに、中国の単位 GDP 当たりの二酸化炭素排出量、すなわち炭排出強度について 1978～2007年にかけて下降しつつある傾向が見られる。GDP 当たりのエネルギー消費量が 79.8%を減少し、エネルギー強度は二酸化炭素排出削減に与える貢献が一番大きいことが見られる。これらの結果は [Ming Zhang] (2009)、[Ang, JB] (2009)、[Zhang, M] (2009)などの先行研究と一致したが、先行研究は主に工業或いはエネルギー消費関連の二酸化炭素の排出について分析しているのに対し、本論文は先行研究と違って中国が一つ国として国レベルでの二酸化炭素排出の特徴を分析した。

こうした、モデルにより二酸化炭素の総排出量に影響する要素をエネルギー消費構造、エネルギー消費強度、一人当たりの国内総生産値、総人口数、エネルギー別の二酸化炭素の炭排出係数、五つ部分に分けて分析することになる。そこで、削減対策についてはモデルに基づき、エネルギー構造面 (E_i/E) において再生可能なエネルギーへの転換、二酸化炭素の炭排出係数面 (C_i/E_i) において低炭素エネルギーの使用、総人口数面 (P) において総人口数の抑制、エネルギー消費強度面 (E/Y) においてエネルギー利用効率の改善・技術の進歩及び生態環境の整備、経済的な手法の使用などが挙げられる。

中国政府は 2009年 11月 27日に国内総生産 (GDP) 当たりの二酸化炭素排出量を 2020年まで 2005年と比べて 40%～45%削減するという目標を公表した。これは中国が初めての二酸化炭素削減の数値目標を示したことである。本論文はこの削減目標の実現可能性を独自の視点から分析した。

5、今後の課題

中国において一人当たりのエネルギー資源保有量は比較的低く、エネルギー資源の分布は不均衡であり、開発の難度は比較的大きく、利用は自然の制約を受ける。また、粗放型の経済成長モデル、不合理なエネルギー構造、低いレベルのエネルギー技術装備、相対的に立ち後れた管理水準などの課題がある。産業構造の調整、再生可能なエネルギー資源の使用、低炭素技術の普及などを実施しつつあるが、これからの二酸化炭素排出量が増加する傾向であると予測した。

6、結論

中国の経済発展とともに、大量の二酸化炭素が排出されることは間違いなく、この状態が長時間にわたって変わらないと予測されている。二酸化炭素削減は省エネルギーと再生可能なエネルギーの使用を中心として、経済と産業構造の調整、エネルギー利用効率の改善、吸収源の増加、国民生活習慣の改善など様々な行動や政策を実施し、国民は一丸になって努力して削減を行わなければならない。また多くの課題が残っているが、経済発展とともに、環境改善や温暖化対策を実施する、いわゆる中国の一石二鳥政策がうまく実施できると考えられる。

日中製造業における環境配慮型経営の影響要因に関する比較研究

Comparative study on effect factors of environment-conscious management in China and Japan

○孫穎 1 *・森晶寿 2 **・渡邊雅士 3 ***・藤田壮 3 *

Ying SUN 1, Akihisa MORI 2, Masashi WATANABE 3, and Tsuyoshi FUJITA 4

1. はじめに

近年、地球環境問題が深刻化する中、企業による持続可能な経営活動への根本的対応が世界的に喫緊の課題となっている。日本では、循環型社会に向けて、循環型社会形成推進基本法をはじめとした法体制の整備、環境マネジメントシステムの導入などにより、大企業を中心とした製品環境負荷の低減や資源循環が行われてきた。一方で、中国でも、世界の「工場機能」が拡大している中、環境配慮型経済成長を目指した「循環経済促進法」などが相次いで施行され、中国政府による企業の環境配慮型経営の促進が本格化している。しかしながら、伝統的経営方式のもとに発展してきた中国企業は、環境配慮型経営という新しい経営方式の導入において、多くの課題に直面している。

そこで、本研究では、日中企業における環境配慮型経営の実施内容とその促進要因を定量化して抽出したうえで、環境配慮型経営の促進要因と実施の因果関係モデルを構築し、促進要因による環境配慮型経営の実施への影響度を解析する。その上で、日中企業における環境配慮型経営の展開構造を明らかにし、環境配慮型経営の推進条件を検討する。

2. データと分析方法

上記の研究目的を達成するために、アンケート調査を実施し、解析には因子分析および共分散構造分析を用いた。ア

ンケート調査は、2009年9月から10月にかけて、中国・瀋陽市環境保護局の協力のもとで、中国瀋陽市経済技術開発区およびハイテク工業団地の企業を対象に留置調査法によって実施した。有効回答は、376票であったが、欠損値の

ため、分析における有効サンプル数は、347であった。また、日本においても、2010年

中国			日本		
産業別	回答数	割合	産業別	回答数	割合
食料品製造業	26	7.5%	食料品製造業	24	10.2%
化学工業	52	15.0%	化学工業	21	8.9%
鉄鋼と金属製品製造業	41	11.8%	鉄鋼と金属製品製造業	22	13.1%
はん用・生産用・業務用			はん用・生産用・業務用		
機械器具製造業	98	28.2%	機械器具製造業	20	8.5%
輸送用機械器具製造業	49	14.1%	輸送用機械器具製造業	22	9.3%
プラスチック製品製造業	21	6.1%	電気業	22	9.3%
電子部品と電気機械器具			電子部品と電気機械器具		
製造業	21	6.1%	製造業	56	23.8%
その他	39	11.2%	その他	49	20.8%
合計	347	100	合計	236	100

* 国立環境研究所 アジア自然共生研究グループ Asian Environment Research Group, National Institute for Environmental Studies

〒305-8065 茨城県つくば市小野川 16-2 TEL&FAX029-850-2809 E-mail: son.ei@nies.go.jp

** 京都大学大学院 地球環境学

*** 内閣官房情報セキュリティセンター

12月から1月にかけて、全国の製造企業の中から、無作為に1003社を抽出し、郵送法によって実施した。分析における有効サンプル数は、236となる。アンケート調査票について、1) 環境配慮型経営活動に係る強制的促進要因、2) 環境配慮型経営活動に係る非強制的促進要因、2) 環境配慮型経営活動の実施、の三つのカテゴリを設けた。

3. 分析結果と結論

日本では、資源循環関連の法規制による「強制的促進要因」と環境マネジメント制度等の施策や世界動向等の「非強制的促進要因」に強い一貫性が存在していることを示し、その双方が企業における環境配慮型経営の実施に与える影響関係を明らかにした。具体的には、強制的な促進要因は、企業における「環境配慮型設計」、「投資回収」という企業利益に直結する分野の経営変革に繋がったことが示された。一方、非強制的促進要因は、社内体制の整備及びステークホルダーとの協力といった企業利益に直結しない分野を促進するとともに、ステークホルダーとの協力によって環境配慮型設計、投資回収をより推進することが示された。

一方で、中国企業における環境配慮型経営の動きは、とりわけステークホルダー（取引先等）から要請された結果であることが明らかとなった。また、中国企業は、国内の政策や法規制への遵守と比較して、海外規制への対応や環境マネジメントツールの採用には関心が低いことも判明した。さらに、中国企業における具体的行動として、内部においては、省エネ推進などの組織的支援・取組と環境配慮型設計に、外部においては、サプライヤーとの協力が重点が置かれていることが示唆された。

最後に、中国と比較して、日本企業の環境配慮型経営がより本質的かつ能動的なものに転換されつつある一方、中国企業は、受動的な環境配慮型経営にとどまっていると推察された。つまり、中国企業における環境配慮型経営の動きは、外部（特にステークホルダー）から要請された半ば強制的なものであり、環境マネジメントの基礎であるPDCAサイクルの実現には至っていないものと推察される。このような現状を打開するためには、中国政府による「循環経済促進法」や「清潔生産促進法」などといった法規制による具体策の提示はもちろんのこと、中国企業の経営陣および地方政府部門に、環境経営が経営戦略上の有効策になることを具体的に理解させるとともに、環境マネジメント等の自主的な対策を促進させ、最終的には企業の社会的責任（CSR）といった環境対策よりも広い概念による経営思想を植え付ける必要があると考えられる。

主要参考文献

1. 孫穎・渡邊雅士・藤田壮（2010）中国企業の環境配慮型経営の影響要因に関する実証分析：瀋陽市におけるケーススタディ、第38回環境システム研究論文発表会講演集、掲載決定、論文番号1-0005.

メコン河流域開発と持続的経済発展

Sustainable Economic Growth in Mekong River Basin Development

○仲上健一*・濱崎宏則**・野中淳子***

Ken' ichi NAKAGAMI, Hironori HAMASAKI, and Atsuko NONAKA

1. メコン河流域における経済発展と開発ポテンシャル

メコン河流域開発は長い歴史を有しながら、ASEAN 共同体構想の中で新しい局面を迎えつつある。アジアの代表的な国際河川であるメコン河は、近年加速度的に資源開発、地域開発のためのインフラ整備が着実に進展しつつある。南北経済回廊、カンボジア国道 1 号線を含む「第 2 東西回廊」といった運輸インフラ整備が急速に進展しつつある。一方、電力、情報通信技術、水資源管理といった分野、さらには CLMV 諸国への技術協力も顕著である。メコン地域開発を巡っては、「ASEAN 統合イニシアティブ」に見られるように地域協力が ASEAN 内でより重視されてきており、また、メコン地域を含んだ市場統合の動きが進展しているといった状況がある。このような開発ポテンシャルが高まりつつある中で、気候変動の緩和策と適応策という新たな視点で、メコン河流域開発および環境保全戦略を考察する意義が高まりつつある。

2. メコン河流域開発イニシアティブの動向

メコン河流域における経済開発のエンジンとなるのが、国際機関による開発イニシアティブである。流域各国が順調な経済成長を果たす一方で、よりいっそうの経済開発を推し進めるためには、これらの国際機関による資金的なバックアップが必要不可欠である。この地域の経済開発を支える主な国際機関として、メコン河委員会 (MRC)、アジア開発銀行 (ADB)、および東南アジア諸国連合 (ASEAN) が挙げられる。

MRC は 2006 年に策定した「戦略計画 2006-2010」において、12 項目 (BDP、環境、情報および知識管理、統合的人材能力開発、水利用、洪水管理および緩和策、干ばつ管理、農業・灌漑・林業、航行、水力発電、漁業、観光) からなる統合的プログラムを構築した。とりわけ水力発電に関しては、MRC の前身であるメコン委員会以来の念願であるメコン河本流でのダム建設に向けた動きが、近年本格化しており、今後の動向が注目されている。

一方 ADB は、大メコン圏 (GMS) という構想を掲げ、メコン河流域の地域開発を推進してきた。GMS 構想の目的は、より緊密な経済連携を通じた発展の促進による地域的な経済協力の拡大である。ADB は 2002 年に第 2 次 10 年計画を打ち出し、経済協力分野として運輸、エネルギー、環境・天然資源管理、人材開発、貿易投資、観光、通信の 7 分野を重点分野としている。特に運輸部門において、メコン河流域各国を縦横断する南北および

* 立命館大学政策科学部 College of Policy Science, Ritsumeikan University, 〒603-8577 京都市北区等持院北町 56-1 TEL: 075-465-8166 FAX075-465-8281, E-mail: nakagami@sps.ritsumei.ac.jp

** 立命館大学政策科学研究科博士課程後期課程, E-mail: psg00086@ed.ritsumei.ac.jp

*** 立命館大学国際関係研究科博士課程前期課程, E-mail: ps027060@ed.ritsumei.ac.jp,

東西経済回廊の建設における ADB-GMS の貢献は非常に大きい。

ASEAN は、メコン河流域の経済と持続可能な発展の拡大、相互利益のための安定した経済パートナーシップに向けた対話と共通プロジェクトの促進、ASEAN 加盟国とメコン河流域国間の相互連携、経済連携の強化を目的として、メコン河流域開発協力 (AMBDC) という枠組みを構築した。この第 3 条の協力分野では重点分野として 8 項目が明記され、運輸、灌漑、エネルギー、農業部門の開発、観光産業の育成などが取り上げられている。

3. メコン河流域諸国の気候変動適応策と持続的経済発展

メコン河流域国は、気候変動による社会経済や天然資源への影響が強く懸念されている。そこで、気候変動による地域への潜在的なインパクトを理解し、適応策を施していくことが強く求められている。そこで、メコン河委員会やその他の地域組織がメコン河流域にて、気候変動適応策を実施している他、各国もそれぞれ適応策を打ち出している。

中国は第 11 次国民経済・社会発展 5 年計画 (2006-10 年) で 2010 年の単位 GDP 当たりエネルギー消費を 05 年より 20% 前後減らし、主要汚染物質の排出総量を 10% 減らすという拘束力のある目標を打ち出した。また「気候変動対応国家プラン」を定め、その指導思想、基本原則、重点分野、政策・措置、具体的ステップを明確にし、2006-10 年の気候変動対応目標を定めた。タイでは、2007 年に国家による気候変動適応プログラムが作成され、洪水、渇水、暴風、高潮、塩化やマラリアなどといった気候変動の影響についても対策を講じつつある。その他のメコン流域国も、UNFCCC と京都議定書を批准し、気候変動への国家的対応戦略を行っている。例えば、カンボジアやラオスは、気候変動適応行動プログラム (NAPA: National Adaptation Program of Action to Climate Change)、ベトナムは、気候変動に対応するためのナショナルターゲットプランを作成している。

4. 持続的経済発展に向けた政策課題と展望

メコン河流域開発が健全で持続的経済発展のための政策的課題を実現するためには、次に示す環境保全戦略が必要である。

1. 持続可能な流域開発と環境保全戦略、2. 国際協調と地域間格差の是正、3. 適正な資源開発と自律的な地域発展、4. 水力発電計画と戦略的環境アセスメント、5. 気候変動への戦略的適応策。

参考文献: 仲上健一、濱崎宏則「メコン河流域開発と環境保全戦略」、環境技術、Vol.39, No.3,

pp49~54、2010 年 3 月

仲上健一、濱崎宏則「気候変動と統合的水管理」、国際公共経済研究、No.20、

pp18~32、2009 年 11 月

謝辞: 本研究は、文部科学省科学研究費(基盤 B)「気候変動による水資源環境影響評価分析と統合的水管理」(平成 20 年度~23 年度)(代表、仲上健一)および、文部科学省科学研究費(基盤 B)「ASEAN・Divide の克服とメコン川地域開発(GMS)に関する国際共同研究」(代表、西口清勝立命館大学教授)の研究成果の一部である。

生物多様性と環境保全に向けたバリューチェーン

～エコウェルス指標構築に向けて～

Value Chain of Biodiversity conservation

特定非営利活動法人 アースデイ・エブリデイ 服部 徹

1. 生物多様性の危機

生物多様性は、健康で充実した人生のための欠かせない地域の富（エコウェルス）であると評価されている。生物多様性（ストック概念）については、それが生み出す生態系サービスという価値（フロー概念）の現在価値の総和で Valuation できる。

・ A. 生態系サービスの価値 ← 生態系サービスの享受者

生態系サービスは、一般的にその価値は単位面積あたり微弱であり、また、ネットワーク構造を持っているため広域な面積を必要とする。また、長期間無償で自律的に公共性があるサービスを提供する。人は、里山里海活動のように、これらの活動をより人にとって価値を持つように高めることが可能であるが、一般的に生産性は他と比べて低い。生態系サービスが、微弱で多様な価値で構成されており、生物多様性の資産価値が定量化がわかりづらさために、リゾートホテルや工場、高速道路などのようにわかりやすく耳目を集める価値へと、置き換えが進められてきた。この結果、生物多様性の危機が叫ばれている。

2. 生態系サービスのリスクに対する補償と保全

今年10月、生物多様性条約締約国会議が開かれる。生物多様性（ストック概念）が減少する速度を止める2010年目標は失敗することが明らかになった。生態系サービス（フロー概念）が消失するかもしれないリスクに人類が脅かされている。このため、リスク相当分を補う、補償が必要となる。国家や自治体による条例制定や、企業や市民ボランティアなどによる保全行為が画策なされているが、これは、実行形態の選択はともあれ、経済学的には、生態系サービス損失リスクへの社会的な補償＝保険である（B）。

・ B. 生態系サービスの消失のリスクを回避できる価値 ← 生態系サービスの享受者

顧客を自治体や開発を行う企業、自然を愛する地域住民とする、富 A.（資産）への「保険」である。生態系サービスを失う損失を補償するオプションを購入する。保険事業者は、保険料金支払いを最小化するために、環境保全を保険料金で賄うことになる。一方、事業として成立するためには、費用（提供費用（設備費用＋人件費用）＋成長費用（技術革新費用＋金融費用＋普及啓発費用））を上回る収入（保険料）が必要である。課題は、環境保全の生産性の低さのせいで、希少種・指定自然保護地域など法的な枠組みで指定されたプレミアムな対象に対して賄えないことである。ニーズは世界規模で広範に存在する。生産性改善を行い、どこでも誰でも利用できるリスク対応サービスの展開が望まれる。

ここで制約条件になるのは、生産性の改善（技術革新費用の高さ）である。

3. 保全生産性向上サービス

C. は生態系サービス保全の生産性を向上させる技術革新（フローの変分）である。知識集約的であり、臨床医学同様に、方法論をたて実験を繰り返し、発見を重ねて、知見を広げる活動である。生産性の改善（技術革新費用の高さ）の問題を解決する。

- ・ C. 生物多様性の価値を加速度的に増加（減少速度を減速）させる知識に対する価値
← 知識の適用先の生物多様性が生み出す生態系サービスの享受者すべて）

生物多様性劣化の問題解決には、C. の生産性改善速度を高めることで、B への投資の妥当性が正当化され、A への保全へと社会が動くことである。事業として高い魅力がある。

4. バリューチェーンで生物多様性問題を読み解く

富の価値（ストック）と、取引価値（フロー）の成分は、1回微分の関係にある。また、取引価値（フロー）の売り上げや生産の増減分といった2回微分の要素は富の価値（ストック）の将来予測評価に影響する。A→B→Cはそれぞれ微分の関係にある。

以上、全体を俯瞰すると、Cから始まり、Aへ抜ける大きな産業連関（より大きなバリューチェーン）が見立てられる。バリューチェーンアプローチとは、このように、社会課題に関わる価値連鎖の視点から、経済手法を活用して問題解決を考える方法である。生物多様性が公共財ではあることよりも、むしろ価値連鎖が生産性の低さのせいで破たんしている方に注目すべきである。すなわち、生物多様性を保全するために、すべきことは、Bの産業化の奨励であり、そのためのCの技術革新へのインセンティブ設定である。保険により個々の負担が安くなり、一方、技術革新により社会全体のコスト負担が低くなる。

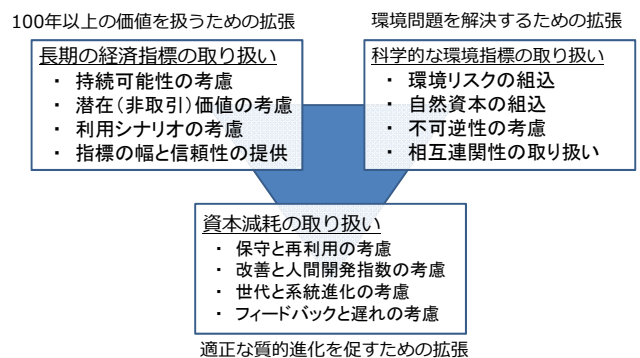
5. エコウェルス指標へ向けての示唆

GDPに代わり、健康で充実した人生を送ることができるための豊かさの指標「エコウェルス指標（経済・環境の新指標）」を考える際、たとえば、右図のような課題が考えられる。特に、生物多様性や人生の充実といった、非金銭的な部分について資産査定が難しかった。

しかし、本論でみたとおり、算定すべき社会課題に価値算定を伴うバリューチェーンを想定して、社会的な制約条件の問題解決に注力するシナリオを行えば、どれくらい生産性改善が必要か？のイノベーション政策への示唆も得られ、適正規模の事業を推算できる。もしも、社会問題として固定化している場合は、潜在価値の部分は産業として顕在化して問題解決するよりも「安い」と想定されることから、顕在化された事業シナリオによる推定価値の推算値を利用することが可能である。

経済・環境の新指標（検討例）

豊かさを系統的に進化させる実用指標として設計



グリーン・ニューディール：エコウェルス構築に向けた経済政策

Green New Deals: Economy Policies aimed to Constructing the “Eco-Wealth”

○渡邊聡¹・荒山裕行²
Satoshi WATANABE, Yuko ARAYAMA

1. はじめに

米国のグリーン・ニューディール政策をはじめ、先進諸国では CO2 など温室効果ガスの排出削減策として環境分野への公的投資政策が進められている。これらの政策は、低炭素技術開発・普及のために政策的に補助を行うことで、再生可能エネルギーをはじめ新産業を興すことでの雇用創出を目的としたものである。一方で、グリーン・ニューディール政策を実行するにあたって、何を目的とした対策なのかを論じると同時に、いかなる政策パッケージによって実現されるのかについて検討されることが、政策の実現性において、重要な意義を持つと考えられる。

本稿は、生態系などの環境保全の価値と持続的な生活価値を両立するための「エコウェルス(Eco-Wealth)」の拡大における公的介入の役割、特に「グリーン・ニューディール(Green New Deals)」政策など温暖化対策における経済政策の実態を見ることで、環境政策における「経済政策」手段の在り方について検討する。

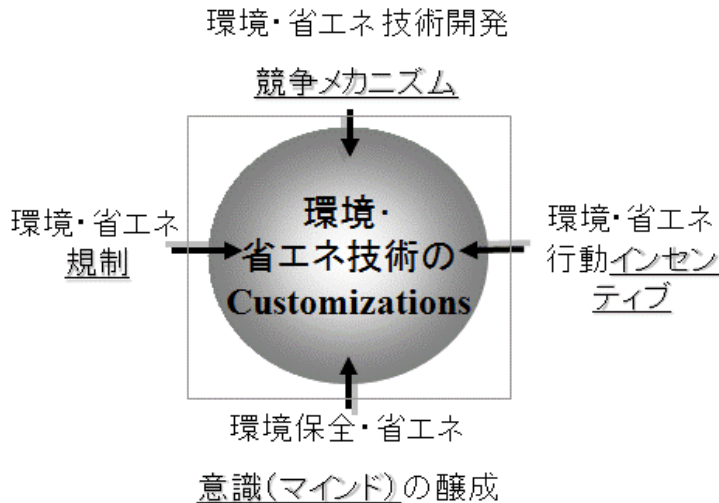


図1 環境技術革新を促進する4つの要因

(出典) 西村・渡邊(2008)を基に筆者作成.

2. 環境・経済政策としてのグリーン・ニューディール政策

オバマ米大統領が打ち出した「グリーン・ニューディール」政策では、PHV(プラグイン・ハイブリッド)車など次世代自動車や自然エネルギーによる電力供給のシェアを増やすのと同時に、再生可能エネルギー分野への戦略

¹ 名古屋大学大学院環境学研究科研究員, Researcher, Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, 〒464-8601 名古屋市千種区不老町 D2-1 (510) TEL052-747-6589 E-mail: watanabe.satoshi@e.mbox.nagoya-u.ac.jp

² 名古屋大学大学院経済学研究科教授, Professor, Graduate School of Economics, Nagoya University, 〒464-8601 名古屋市千種区不老町 TEL052-789-2382, E-mail arayama@soec.nagoya-u.ac.jp

的投資による雇用増大(10年間でクリーン・エネルギー分野へ1500億ドルへの投資、500万人の雇用創出、以上松下2010による)、衰退産業から環境産業への労働者移動の推進など、環境産業を育成による経済効果と同時に、産業育成による新規雇用の創出や成長産業への労働移動による雇用対策としての意味合いが強い。この傾向は他の主要国でも同様であり、ドイツは再生可能エネルギー部門における雇用者数が2006年で約24万人規模まで増加している(諸富2009)。

このようなグリーン・ニューディール政策の役割として、上述の諸富(2009)は政府など公的部門が自ら産業を興すことではなく、公共投資による環境・エネルギー産業の基盤を重点的に整備し、民間企業の立ち上げを支援することで、所得や雇用を拡大するという点にある。一方で、環境・新エネルギー分野における民間企業の経済活動を活発化させるためには、図1で示したように、環境規制とインセンティブ方策、社会における意識の高まりや市場における企業間の競争といった要因が必要となる。すなわち、企業の経済活動における必要性を明示するためには社会における意識の高まりと政府による適切な規制が必要であり、一方で問題を解決するような技術開発・普及や企業活動に対しては、政府など公的部門によって促すインセンティブ方策、さらには企業間での製品開発競争によって、さらに加速される。日本における公害対策やオイルショック時以降のエネルギー効率の改善において、これらの要因が機能したと考えられる。

3. エコウェルス醸成のための経済政策の役割

環境と生活・生命価値を踏まえた“エコウェルス”を醸成させるうえでの経済政策の役割を考えた場合、これまで経験してきた環境・エネルギー問題と同様に経済政策が機能しうるのかを検討する必要がある。すなわち、グリーン・ニューディール政策をはじめとして既存の環境・経済政策が扱ってきた政策目標は、個々の環境・エネルギー問題を解決するためのものであり、環境問題間の関連性を考慮したものでもなければ、環境問題解決と生活・生命価値の向上を踏まえたものでもない。“エコウェルス”という複合的な価値を考慮した場合、それを達成するためには複数の政策手段を統合したポリシー・ミックス、特に既存の環境税と補助金の併用ということだけにとどまらず、環境・エネルギー政策の統合、生態系保全による経済価値への換算など、環境・エネルギー・自然保全対策と経済的価値を結びつけ、統合的に評価する中での経済政策が必要である。

参考文献

- [1] 松下和夫(2010)「グリーン・ニューディール政策がめざすもの」環境経済・政策学会編『地球温暖化防止の国際的枠組み』東洋経済新報社,p.185-193.
- [2] 諸富徹(2009)「緑の投資政策で「産業革命」」日本経済新聞朝刊(2009年3月12日付)p.25.
- [3] 西村眞, 渡邊聡(2008)「日本の省エネ技術の海外移転に関する考察」『経済科学』55巻4号(名古屋大学経済学研究科), p.25-34.

企業における温室効果ガス削減費用計算の基本モデル

The Basic Model for Calculating Firm's Greenhouse-Gas Abatement Cost

○一方井 誠治*・栗田 郁真*・堀 勝彦*

Seiji Ikkatai, Ikuma Kurita, and Katsuhiko Hori

1. 研究の背景と目的

今後、炭素税の導入や排出量取引といった新たな温室効果ガスの削減対策が導入された場合には、各企業において、どれだけの温室効果ガスをどれほどの費用をかけて削減すべきか、あるいは、どれほどの炭素税を払ったり排出クレジットを市場から購入すべきかといった具体的な判断を迫られることが予想される。しかしながら、個別企業が温室効果ガス削減費用を計算する方法については、環境会計ガイドラインでその手掛かりの一部が示されている以外には、標準的な計算式が確立されているとは言えない。

上記の現状に鑑み、本稿では、企業における温室効果ガス削減費用の計算についての現状調査及び理論的な検討を行い、その計算モデルを提案することを目的とする。

2. アンケート調査

企業の温室効果ガス削減費用の計算の実態を把握するため、企業に対してアンケート調査を行い、温室効果ガス排出量の把握状況、温室効果ガス排出の削減費用の把握状況と算出方法、温室効果ガス排出の削減費用の算出動機について尋ねた。このアンケート調査では、京都大学経済研究所が行った平成19年度調査において対象とした企業（平成18年度調査において環境会計を導入もしくは導入準備中と回答した企業、および平成19年度調査において環境会計を導入している可能性が高いと判断した従業員数上位企業）のうち、現在も存続している企業（計798社）を対象とした。これらの企業に対し、2009年11月にアンケート用紙を送付した結果、179社（返答率22.4%）から有効回答を得た。

アンケート調査の結果、対象企業のうち、温室効果ガス削減費用を何らかの形で把握している企業は57%と過半数を占めたが、削減費用を個別設備・対策毎に把握している企業は全対象企業中28.5%であり、多くの企業は詳細には削減費用を算出していない状況が明らかになった。また個別設備・対策毎に削減費用を把握している企業に対して、その算出方法を尋ねたところ、自社独自の方法に依る企業が77.8%と圧倒的に多く、削減費用計算に関する統一した基準がないことが明らかとなった。

また削減費用を把握している企業に対して、その算出動機について尋ねた。その結果、算出動機として「かなり重要視している」または「重要視している」と答えた割合は、省

* 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: ikkatai@kier.kyoto-u.ac.jp

エネメリットの把握（98.5%）、自社の温室効果ガス削減方針を決定するための基本情報（93.2%）、環境報告書への記載（88.8%）の順に高く、その算出動機が、企業活動の根幹である営利動機と強く結びついていることが明らかとなった。

他方、温室効果ガスの削減費用の計算に関するガイドラインに対して尋ねたところ、「良いものがあれば参考にしたい」と答えた企業が全企業中87.7%を占め、削減費用の算出方法に対するニーズが非常に高いことが明らかとなった。

3. 計算モデル

これらのアンケート調査結果を踏まえ、本稿では、企業毎に CO₂削減費用を把握するための計算モデルを提案した。その計算モデルは以下の通りである。

$$A = \frac{(C_{\text{dep}} + C_{\text{run}} + WE_N) - q(\tilde{D}_{\text{dep}} + \tilde{D}_{\text{run}} + WE_O)}{qUE_O - UE_N}$$

- A： 導入設備の CO₂ の削減費用（円/CO₂-ton）
- C_{dep}： 導入設備の年間初期投資費用の年価（円/年）
- C_{run}： 導入設備の年間維持管理費用（円/年）
- W： エネルギー単価（円/kWh）
- E_N： 導入設備の年間エネルギー使用量（kWh/年）
- q： 導入設備と既存設備の生産能力比
- E_O： 既存設備の年間エネルギー使用量（kWh/年）
- \tilde{D}_{dep} ： 既存設備の年間初期投資費用の年価（円/年）
- \tilde{D}_{run} ： 既存設備の年間維持管理費用（円/年）
- U： CO₂ 排出係数（CO₂-ton/kWh）

※ここでエネルギー使用量を表す単位となる kWh はその使用エネルギーによってℓや m³ともなり得る。

4. 結論

環境会計ガイドラインでは、その他のコストとの区別が難しい環境保全コストの集計方法として、按分を用いる方法が提示されているが、その係数を客観的かつ理論整合的に設定することは困難である。そのため、本計算モデルでは、設備導入時の温室効果ガスの削減費用について、導入設備の費用の既存設備の費用からの増加分を用いるとともに、生産能力比をその定式化に加えることにより、より客観的かつ理論整合的な算出を目指した。なお、この計算モデルは、使用目的は異なるものの、2001年の中央環境審議会地球環境部会『「目標達成シナリオ小委員会」中間とりまとめ』で提示された限界削減費用推計のためのモデルとも基本的に整合的であり、かつ生産能力比の導入により、それを更に発展させたものになっている。

An empirical study of the firm's environmental management implementation on environmental performances

○西谷公孝*・金子慎治**・藤井秀道***・小松悟****

はじめに

1997年の京都議定書などを契機に、企業に対する様々なステークホルダーからの環境プレッシャーが高まっており、多くの企業が積極的に環境経営に取り組んでいる。こうした取り組みは概して好意的に受け取られている一方で、企業活動による環境への影響は依然少なくはないために、このような自主的な取り組みが実際に優れた環境パフォーマンスに結び付くのか否かが政策立案の面からも大きな関心事の一つとなっている。

そこで本研究は、環境省がPRTR制度に基づいて2001年度分より公表している化学物質排出量および、温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度に基づいて2006年度分より公表している温室効果ガス排出量データを用いて、企業の環境経営への取り組みが環境パフォーマンスに与える影響を分析する。

本研究の特徴としては、化学物質排出量と温室効果ガス排出量といった異なる性質の環境パフォーマンスのパネルデータを用いて分析を行っていることが挙げられる。また、公表された異なる化学物質排出量を毒性換算係数を使って統合したデータを使用している点においても先行研究と異なる。

仮説・データ・分析手法

本研究では以下の仮説を検証する。

1. 環境経営に積極的に取り組んでいる企業ほど化学物質排出量が少ない。
2. 環境経営に積極的に取り組んでいる企業ほど温室効果ガス排出量が少ない。

これらを検証するため使用するサンプルは2009年度に東京証券取引所および大阪証券取引所に上場している製造業企業360社である。化学物質排出量データは2001-2008年、温室効果ガス排出量は2006-2007年が入手可能であるため、それぞれ8年、2年分のパネルデータを使用する。

環境経営への取り組みの代理変数としてISO 14001取得期間を用いる。幾つかの先行研究においては取得期間ではなく取得ダミーを用いているが、ISO 14001取得の必要なほとんどの企業が認証を取得している段階では、学習効果を考慮した取得期間のほうが望ましい。なぜならば、ISO 14001は環境経営の枠組みを提供するに過ぎないため、認証取得自体が環境パフォーマンスに影響を及ぼすのではなく、認証取得による環境目標達成に向けた様々な取り組みが影響を及ぼすと考えられるからである。その意味ではISO 14001取得期間は広義の環境への取り組みの効果を捉えている。

* 広島大学大学院国際協力研究科 〒739-8529 広島県東広島市鏡山1-5-1

E-mail: kimitakan@hiroshima-u.ac.jp

** 広島大学大学院国際協力研究科

*** 東北大学大学院環境科学研究科

**** 広島大学大学院国際協力研究科

ISO 14001 取得の規定要因を分析したこれまでの研究によると、ISO 14001 取得の有無やその期間は内生的に決定されると考えられるため、本研究では、操作変数を用いた二段階推定法を用いて、ISO 14001 取得期間が総売上高あたり環境パフォーマンスの対数値に与える影響を分析する。また、本分析で使用するデータはパネルデータであるために、固定効果の有無（FE・IV および IV）による結果の違いを比較する。

分析結果および結論

主な分析結果は以下の通りである。モデル選択テストによると FE・IV モデルの方が信頼度が高い。

IV モデル

- 1) 長期間 ISO 14001 を取得している企業ほど化学物質排出量が少ない。この結果は仮説 1 を支持する。また、化学物質排出量に対する産業の効果には違いがあり、特に紙・パルプ、化学、鉄鋼産業がより多くの化学物質を排出している。
- 2) 長期間 ISO 14001 を取得している企業ほど温室効果ガス排出量が多い。この結果は仮説 2 を支持しない。また、温室効果ガス排出量に対しても産業の効果には違いがあり、特に紙・パルプ、石油・石炭製品、ガラス・土石製品産業がより多くの温室効果ガスを排出している。

FE・IV モデル

- 1) 長期間 ISO 14001 を取得している企業ほど化学物質排出量が少ない。つまり目に見えない個人効果をコントロールしても仮説 1 は支持される。
 - 2) ISO 14001 取得期間は温室効果ガス排出量に影響を及ぼさない。個人効果をコントロールすることで IV モデルで観測された正の効果は有意でなくなったものの、依然この結果は仮説 2 を支持しない。
- 以上の分析結果より、企業の環境経営への取り組みは、化学物質排出量削減には影響を与えるが、温室効果ガス排出量削減には影響を与えていないことが明らかとなった。これらの結果は、企業の自主的な環境への取り組みが環境パフォーマンスに与える影響は対象物質によって異なっており、特に温室効果ガス削減のためには企業の自主努力を促進するような新たなポリシーミックスの必要性を示唆している。

バイオマスプラスチックの普及が世界の食料不安に及ぼす影響の長期評価

Long-term evaluation of the impact of bio-based plastic diffusion on global food insecurity

棟居洋介*・増井利彦**

Yosuke MUNESUE, Toshihiko MASUI

1. はじめに

資源循環や地球温暖化対策などを目的として、現在普及している石油化学プラスチックを再生可能な植物由来のバイオマスプラスチックへ代替していく動きが始まっている。2007年の世界全体のプラスチック生産量は2億4,500万トン(PlasticsEurope, 2009)と推定されているが、仮に一人当たりのプラスチック年間消費量の世界平均値が2050年に90kg(2000年の欧州の平均値)まで増加したとすると、世界全体のプラスチック消費量は8億5,000万トンまで増加すると予測される。このためバイオマスプラスチックの原材料として穀物や油料作物などが利用され既存のプラスチックからの代替が進んだ場合には、長期的に世界の食料不安を増大させる可能性がある。国際連合食糧農業機関(FAO)によると、2007年から2008年の世界的な食料価格の高騰により世界の栄養不足人口は7,500万人増加したと推計されているが、この間に1億トンの穀物(世界の穀物生産量の4.7%)がバイオ燃料の生産のために消費されたと推定され、価格高騰の一因になったと考えられている。

そこで、本研究では社会・経済シナリオを用いて世界全体のプラスチックの長期需要を推計し、バイオマスプラスチックの普及に関して複数のケースを想定することによって、バイオマスプラスチックの普及と原材料需要の関係を明らかにすることを目的とした。さらに、国際エネルギー機関(IEA)によるバイオ燃料需要の長期見通しやFAOによる世界の食料需給の長期予測と比較することにより、バイオマスプラスチックの普及が世界の食料不安に及ぼす影響の大きさについて考察した。

2. 分析方法

はじめに、1983年から2003年の世界各国の一人当たりプラスチック消費量(日本プラスチック工業連盟推計値)について、購買力平価一人当たりGDP(世界銀行, 2005)を説明変数として回帰分析を行った。次に、IIASAの修正SRESシナリオ(Grüblerら, 2007)¹の3つの社会・経済シナリオ(A2r, B1, B2)について、人口、購買力平価一人当たりGDPの定量化データから、推定式を用いて世界185カ国の2100年までのプラスチックの需要を推計し、世界全体のプラスチックの長期需要を算出した。さらに、世界全体のプラスチック

*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

ク需要の種別シェアが予測期間を通して現在のシェア²と変わらないと仮定して、石油化学プラスチックの種別の需要量を算定した。

続いて、欧州におけるホワイトバイオテクノロジーを用いた汎用化学製品の普及の分析結果 (Patel ら, 2005)³にもとづいて、7種類のバイオマスプラスチック (PHA, PTT, PLA, PE-HD, PE-LD, PP, PVC) について低位, 中位, 高位の3つの普及ケースを設定した。この普及率と各バイオマスプラスチックと代替関係にある石油化学プラスチックの需要予測から、各バイオマスプラスチックの需要量を算出した。さらに、各バイオマスプラスチックの単位生産に必要な原材料 (醗酵性糖) から世界全体の醗酵性糖需要を算定し、その生産に必要な農作物 (トウモロコシ, サトウキビ, トウモロコシの葉茎) の需要を算出した。なお、バイオマスプラスチックの種類としては原材料として醗酵性糖を用いるものに焦点を当て、澱粉樹脂, セルロース系樹脂は除いて分析を行った。

3. 分析結果

世界全体のプラスチック需要は、2050年に7億8,600万トン (A2r シナリオ) から10億7,800万トン (B1シナリオ), 2100年に10億5,800万トン (B1シナリオ) から14億6,500万トン (B2シナリオ) まで増加すると推計された (図1)。また、バイオマスプラスチックの普及により必要とされる原材料は、例えば B2シナリオの場合、醗酵性糖換算で2050年に1億1,000万トン (低位ケース), 4億7,800万トン (中位ケース), 16億200万トン (高位ケース) に達し、2100年には1億6,500万トン (低位ケース), 7億1,500万トン (中位ケース), 23億9,700万トン (高位ケース) まで増加することが示された (図2)。

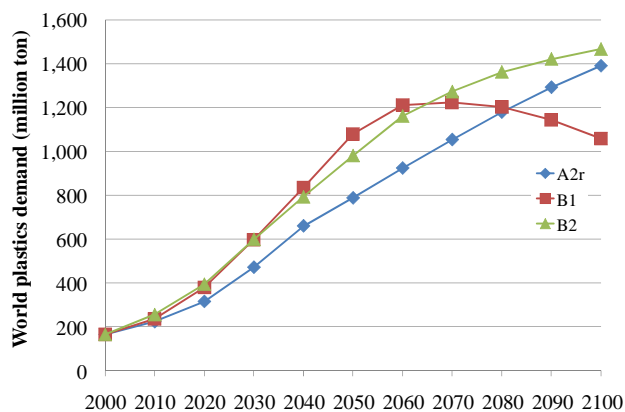


図1 世界全体のプラスチック需要の推移

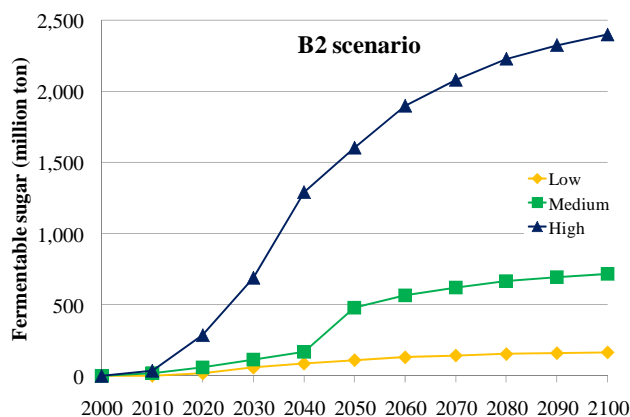


図2 世界全体の醗酵性糖需要の推移

¹ Grubler, A., et al. (2007) Regional, national, and spatially explicit scenarios of demographic and economic change based on SRES. Technological Forecasting and Social Change 74, pp.980-1029.

² Li Shen, Juliane Haufe, Martin K. Patel (2009) Product overview and market projection of emerging bio-based plastics - PRO-BIP 2009, Final report. Utrecht University.

³ Patel, M., et al. (2005) Medium and Long-Term Opportunities and Risks of the Biotechnological Production of Bulk Chemicals from Renewable Resources - The BREW Project, Prepared Under the European Commission's GROWTH Programme (DG Research).

長期的人口変動と資源利用に着目した インドの食料生産の持続可能性の評価

Sustainability of food production in India from perspective of population structure and resources use

○ 関戸一平*・川島博之**

Ipppei SEKIDO, Hiroyuki KAWASHIMA

1. はじめに

人口密度が高く、人口が増え続けるインドで食料生産の持続可能性を確保することは非常に困難な課題である。本研究では、インドの食料生産の持続可能性を労働力、土地面積、水資源という農業に必要な資源の面から評価した。政策変数として自給率の水準や灌漑計画の規模などを設定し、それらが与える影響についても考察した。

持続可能性を考察するには長期的な展望が必要である。本研究では食料需要や、家庭用水需要、工業用水需要などの長期予測が求められる。これらの長期予測は不確定なものになりやすい。特に、価格を用いた場合は価格の変動や需要の価格弾力性の変化を推定することが困難なために、長期の予測に適するモデルを作ることは非常に難しい。一方、人口の予測は現在の人口構成、出生率及び死亡率から計算できるため、長期にわたってある程度の信頼できる予測が可能である。そのため、持続可能性を検討する研究は人口の予測を基本として行うのが適切だと考えられる。このような理由から本研究は先行研究では軽視されがちな人口構成の予測をベースとして、分析を行った。

2. 分析方法

まずコホート要因法を用い、都市農村別に人口構成の変動を予測した。その後、人口が最大化すると予測された 2045 年をターゲットとして以下の推計を行った。

所得の変化のシナリオを設定し、現在の所得と食料消費量の関係から将来の食生活を推定した。対象

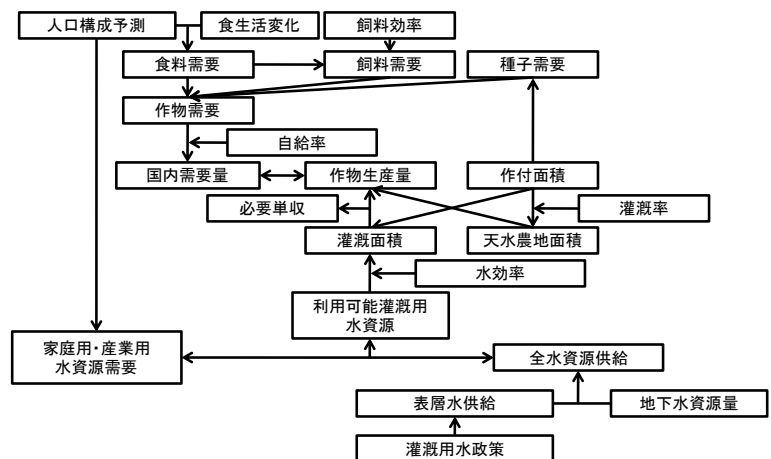


図 1. 水資源の持続可能性の評価の概要

* 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 TEL 03-5841-8219 E-mail: ippeman18@yahoo.co.jp

** 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

品目はコメ、コムギ、その他穀物、食用油、豆類、さらに動物性タンパク質源として、牛乳、卵、鶏肉、牛肉、羊肉を選定した。飼料需要は動物性タンパク質源の需要量に飼料転換効率を掛け合わせ、算出した。

この食料需要を元に、自給率などの政策変数を与えて国内生産量を算出し、その生産量に対して、労働力、土地、水の資源の過不足を考察した。労働力は農村人口の予測から推定した。土地資源は都市の拡大が農地の減少に与える影響を考察した上で、将来どの程度の農地が確保出来るかを予測した。水資源は図 1 に示す通り、土地の考察を含めて、家庭用・工業用利用の推移なども検討した。

3. 使用データ

人口は 2001 Census of India および National Family and Household Survey (NFHS) から収集した。食料消費は National Sample Survey (NSS) を利用し、不足するものは FAOSTAT で補った。食料生産は Agricultural Statistics at a Glance を利用した。水資源のデータは Central Water Commission of India を利用した。2005 年をベースイヤーとした。土地利用は Agricultural Statistics at a Glance を利用した。

4. 分析結果及び考察

人口部門は図 2 で示すとおり農村から都市への人口移動が予測された（中位シナリオ）。

食料は鶏肉・牛乳を中心に動物性タンパク質の摂取が増加することが分かったが、絶対量としてはインドの文化を反映して

大きく伸びないと予測された。そのために飼料需要の増加も限定的なものになり、穀物需要に対して100%の自給率を維持することは労働力、土地、水資源の面から持続可能であることが示唆された。特に労働力は、農村から都市への人口移動の速度が大きく上昇することを仮定しても十分確保できる。また、都市化による農地面積の減少は限定的なものになることも分かった。一方、砂糖及び食用油の需要は増加し、自給率100%を達成しようとするとその生産が水資源の面で持続不可能になることが分かった。

水資源の過不足は州ごとに状況が大きく異なり、適切な灌漑計画が策定できれば、食料生産の持続可能性を効果的に高めることが出来ることが示唆された。

本研究の目的である資源の面からみれば、穀物を中心に多くの作物は持続的に生産可能である。しかし、さらに広い意味での持続可能性評価も必要であり、特に単収を増加させるための窒素肥料投入量の増加が水質に与える影響の評価が重要となるだろう。

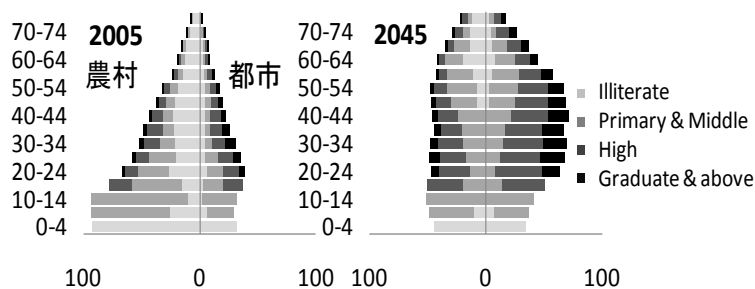


図. 2 2005年・2045年の都市農村別・教育水準別人口ピラミッド（横軸は100万人）

日本における自然の損害に対する賠償制度について

A Draft of Liability for Natural Resources Damage in Japan

桑名 謹三 *

1. はじめに

企業が自然に損害を与えた場合に、その自然の復旧費の負担を企業に義務付ける制度 (Liability for Natural Resources Damage; 以下「NRD」という。) が主要先進国で導入されている。米国においては、判例法およびいくつかの制定法により、カナダにおいては制定法により NRD が実施されている。EU については、2004 年に採択された環境責任指令に従い加盟各国で、NRD の導入がほぼ終わったといわれている。したがって、主要先進国の中で、NRD を有しないのは日本だけとなっている。日本において NRD を導入すべきかどうか、また、導入するならばどのような形態が望ましいかについての議論は、EU の環境責任指令が採択された後に徐々に活発になり、2009 年の『ジュリスト』2 月号で特集が組まれるほどになった。ところで、日本の環境政策の大きな特徴は、人に被害が発生するような環境汚染を規制することが主要目的であることで、昨今、若干状況は変わりつつあるものの、この特徴に大きな変化はない。日本における NRD の議論についていえば、そもそも自然を守るべき価値があるものという前提に立つのか、そうでないのかが、曖昧にされたまま続けられている感がある。しかも、経済学的見地からは明白である NRD の様々な欠点を十分に認識せずに議論がなされていることも否定できない。そこで、本論においては、従来の日本の環境政策と同一の視点に立って、自然を保護利益とせず、人の被害のみを保護すべきものとする。そのときに、NRD は有益な効果を有するのか、また、有益な効果が存在するのであれば、その効果を適切に発揮させるために必要な措置にはどのようなものがあるのかを分析する。換言すれば、人を保護するための NRD に必要な特徴はどのようなものかを明らかにすることによって、政策立案者に対して、これまでとは異なった着目点における NRD の有用性を明示する。

2. 分析方法

まず、NRD を導入することによって、人の健康被害にどのような影響を与えるかについては、簡単な法と経済学によるモデルを用いて分析を行った。モデルでは、人が暴露する正味のリスクである保有環境リスク (損害の期待値からその損害について損害賠償法により加害者から回収できる損害賠償金の期待値を控除した額) という新しい概念を用いた。さらに、NRD 特有の欠点については、先行研究や、欧州の再保険会社のレポート等の NRD に関する文献から、重要なものを抽出した。加えて、NRD の人の健康被害に与える影響を

* 法政大学サステイナビリティ研究教育機構

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

確保しながら、NRDによる悪影響を緩和するための方策については、英米法におけるいくつかの法理を法と経済学で分析した文献のレビューを行うことによって、有望なものを抜き出すこととした。

3. 分析結果

モデルの分析より、NRDを導入することによって、すべての人の保有環境リスクが減少する、保有環境リスクの逆進性が緩和される可能性が大きいことなどが分かった。図1は、関数を特定化することによってえられたシミュレーション結果である。人の所得レベルを横軸とし、縦軸に保有環境リスクをとった図である。この図からも、

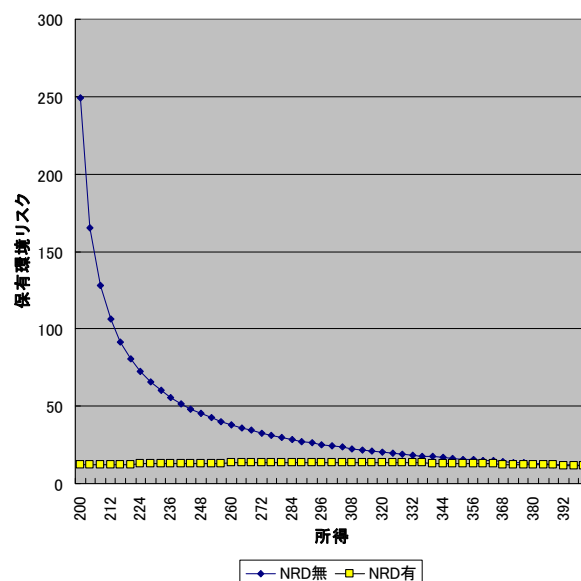


図 1. 所得と保有環境リスク

NRDの導入によって保有環境リスクの逆進性が大きく緩和されることがわかる。つまり、NRDの導入は、人の健康被害の可能性についてよい影響をもたらすことがわかった。次にNRDの欠点であるが、いざ、自然に損害を与えてしまった場合には、その自然の復旧法を決定するための調査・研究費用など、制度を運営するためのコストが極めて大きくなり、しかも、その額に大きな不確実性を伴うことである。したがって、NRDの導入によって、換言すれば、制度の運営費用によって社会的厚生が悪化する可能性があるのである。NRDは、一種の損害賠償法による制度といえるが、日本における損害賠償法の目的は、損害の公平な分担というのが主流の法学者の見解である。しかしながら、NRDの場合は、いざ、事故が発生してしまうと高額な運営費用がかかってしまうことから、その目的を事故の抑止にシフトさせる必要がある。環境リスクにおいて、損害賠償法の抑止力が低下するのは、環境リスクのメカニズムの複雑さから訴訟が提起されずに、結果として、企業の防災活動が低調になるということである。その問題は、日本では違法とされているが英米法圏で用いられている懲罰的損害賠償制度を導入すれば、ある程度解決できる。

4. 結論

NRDを導入することによって、人の健康被害に関するリスクに対してよい影響をもたらす可能性が大きいことから、政策の目標を人の損害の抑止に限ったとしても、NRDを導入する価値はある。しかしながら、NRDは、一旦事故が発生すると制度の運営コストが膨大になることが予想されるため、NRDの主目的は事故の抑止にシフトさせる必要がある。NRDの抑止力を強化するためには、懲罰的損害賠償制度の導入も一考の余地がある。つまり、NRDの導入に際しては、これまでは、違法とされてきたようなツールの採用も検討するなど、柔軟な対応が必要である。

以上

自然保護問題の「環境コスト」とその負担構造

-知床半島・斜里町を中心に-

‘Environmental costs’ of nature conservation

-A case study of the Shiretoko Peninsula-

○ 藤谷岳*・藤井康平**・山川俊和***

Fujiya Takeshi, Fujii Kohei, Yamakawa Toshikazu

1. はじめに

本報告は、自然保護問題から生じる「環境コスト」とその負担の構造について、世界自然遺産登録地域である知床半島とそこでの自治体財政を中心として検討するものである。本報告の目的は、「環境コスト」をどのようなアクターがどのような方法で負担してきたのかについての実態から費用負担の歴史的変遷と構造変化を明らかにすることであり、またそこから「環境コスト」の費用負担問題への若干の理論的知見を提示することである。

2. 分析方法

知床半島における自然保護の取り組みには様々なアクターが関係している。2005年の世界自然遺産登録を契機に、それらアクターの関与の仕方やアクター間の関係は変化しつつある。本報告では、まず、既存の自然保護問題の「環境コスト」についての理論的な整理をおこなう。そして、それを念頭におきつつ、知床半島の地元自治体・斜里町の「しれとこ100平方メートル運動」を軸とした自然保護問題への取組みにおける費用負担の仕組みを、世界自然遺産登録前後の環境省等のアクターとの関係の変化に注目しながら、聞き取り調査などで得られたデータを用いて分析する。

3. 分析結果

知床半島の国立公園指定（1964年）を契機として、斜里町の自然保護政策はスタートした。当時の町村レベルでは類をみない「自然保護条例」の制定（1972年）や自然保護係の設置、町立知床博物館の設置（1979年）などの取組みをおこなってきたが、なかでも注目されるのが1977年から開始された「しれとこ100平方メートル運動」である。これは、開発の危機にあった国立公園内の私有地を、国民からの寄附金を募ることによって買い取る運動である。全国から多くの寄附金が集まり、運動開始から20年目の1997年

* 一橋大学大学院経済学研究科博士課程 Graduate School of Economics, Hitotsubashi University

〒186-8601 国立市中2-1 E-mail: gaku22@mac.com

** 東京大学大学院総合文化研究科博士課程

*** 一橋大学大学院経済学研究科

までに目標の97%の買い取りに成功、残りの土地の買い取り資金も確保された。同年からは運動を「100平方メートル運動の森・トラスト」に切り替え、対象地に原生林を復元させるための募金を続けている。「しれとこ100平方メートル運動」と「100平方メートル運動の森・トラスト」の運動地保全事業については、町の会計上は「森林保全事業特別会計」として位置づけられており、基本的には寄附金の積み立てから事業費を捻出し、町の一般財源から事務費を支出している。なお、運動地の維持管理の事業は知床財団に委託している。この財団は、1988年に、知床半島の管理を担う「自然トピアしれとこ管理財団」として、斜里町の出資によって設立された。100平方メートル運動地の維持管理等の町からの委託事業の他、環境省等からの委託事業、さらには、年間1,500万円～2,000万円規模の寄附金を主財源に、財団独自の事業も展開している。

このように、斜里町は、100平方メートル運動地の事業を軸に、知床博物館等の施設管理事業、ヒグマ対策や自動車利用適正化等の保護管理事業など、多くの自然保護問題への取組みを行い、そのための費用負担をしてきた。知床半島は環境省所管の国立公園であり、大部分は林野庁所管の国有林でもある。それにもかかわらず、斜里町は、本来的にはこれらのアクターが負担すべき「環境コスト」についても、相当の負担をしてきた経緯がある。斜里町が世界自然遺産登録に動いた理由のひとつには、国立公園等のこれまでの制度的枠組みを超えた「世界自然遺産」に登録されることにより、省庁等の関係アクターの積極的な関与を引き出すことを目指したということが挙げられる。実際に、2004年には4,000万円台だった環境省の予算は、2005年の世界遺産登録後、公共施設の設置費を除いても1億～1億4,000万円に増加している。費用負担構造が世界自然遺産登録を契機に変化してきていることは明らかである。

4. 結論

斜里町は、市民からの寄附金を主な財源に「100平方メートル運動」を展開し、それを軸に積極的に自然保護に取り組んできた。全国レベルでの「自発的負担」に基づく「環境コスト」の負担構造は、とりわけ土地取得にかかわる「機会費用」のファイナンスにおいて重要な役割を果たしてきた。近年は、世界遺産登録がなされ、環境省など新たな関係アクターによる費用負担面での関与が強まっており、「維持管理費用」のファイナンスをどのように進めるかが課題となっている。

市民、企業、地方政府、中央政府の多様なレベルのアクターの関与を引き出してきた知床半島の事例は、自然保護問題の「環境コスト」をいわゆる「国家財政」によって対応する方法とは異なる、新たな費用負担とそこでの財政のあり方を考えるにあたって、多くの示唆を与えてくれるように思われる。

排出削減の誓約の分析：共通算定枠組みの必要性

Interpreting Emission Pledges: The need for a Common Accounting Framework.

木村ひとみ¹

Hitomi Kimura

1. はじめに

2009年12月にデンマークのコペンハーゲンで開催された国連気候変動枠組条約第15回締約国会議及び京都議定書第5回締約国会合(COP15/COPMOP5)に向けて、多くの国が2013年以降の約束に関する誓約を行った。これらの誓約は、気候変動への脅威に対する大きな一歩であり、野心的な目標にむけての国際協調の意志が示されたものといえるが、各国が掲げた誓約は、基準年、対象とする温室効果ガス、オフセットおよび吸収源の使用に対するアプローチが異なり、比較可能性の観点からは、必ずしもこれらの誓約が意味するところは明らかではない。本研究では、昨今の誓約の意味するところを明確化することを目的とする。

2. 分析方法

既に、多くの国が京都ガスを対象とした2020年までの目標を定めており、そのほとんどが1990年あるいは2005年の基準年を用いているため、各国間による比較が容易であるが、目標の性質によっては、その解釈や比較が問題となるものもある。本研究では、オーストラリア、中国、日本、ロシア、カザフスタン、インド、カナダ、アメリカの誓約、特に、これらの誓約がLULUCFによる排出削減に依存しているかに着目し、分析を行った。まず最初に、主要国の誓約につき、各国の専門家が、誓約の範囲、基準年(1990年、2005年)、国内LULUCFおよびその他国内オフセットを除いた国のエネルギー関連排出目標(国内+国際)の概算、京都6ガス(CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆)以外の温室効果ガスの削減に関する各国の目標の概算、および国内LULUCFおよびその他の国内オフセットをとりまとめた。LULUCFが目標に含まれている場合、誓約そのものを押し上げるが、産業からの排出に与える影響については必ずしも明らかではなく、LULUCFの計算方法にも左右される。本研究においては、比較を容易にする観点から、LULUCFを別扱いとすることにした。

¹ (〒206-8540) 東京都多摩市唐木田 2-7-1 大妻女子大学 kimura@otsuma.ac.jp 本研究は、Climate Strategies 委託による主要国の排出削減誓約の分析に関する研究成果(Antonia Baker, Kanat Baigarin, Thomas Brewer, Shyamasree Dasgupta, Michael Grubb, Jelmer Hoogzaad, Frank Jotzo, Hitomi Kimura, Anna Korppoo, Tim Laing, Andrew Macintosh, Devin McDaniels, Joyashree Roy, Shreya Roychowdhury, Thomas Spencer, Charlotte Streck, Moritz von Unger, Murray Ward, HongXing Xie. 2010. INTERPRETING EMISSION PLEDGES: The need for a Common Accounting Framework. Paper 2 in a series on Analytic Support for target-based negotiations)の一部である。

3. 分析結果

分析の結果、以下が判明した。

- ・ 比較を難しくしている鍵となる要因は、LULUCF である。

LULUCF が含まれる場合にはその含まれ方が異なり、あるいは含まれない場合もある。様々な目標、例えば、国内オフセット、特に、より不確実性の高い吸収源との関係、補完性措置の役割、および海外オフセットに対する公開度の違いが挙げられる。途上国の誓約の信頼性が比較を困難としている大きな要因の一つである。

- ・ 附属書 I 国の約束の強化

IPCC の予測によれば、450ppm 安定化のためには、附属書 I 国全体で 2020 年までに 1990 年比で 25-40% の削減が必要であるが、既に公表されている誓約を足し合わせても、この目標を達成することはできない。いずれの国の誓約が不足しているかについても、比較可能性に対するアプローチによって異なり (Ward and Grubb 2009)、特に、基準年に関する問題、人口成長の予測、土地利用を含むか否かによっても異なる。従った、本研究においては、現在の非附属書 I 国を含めた地球全体としての影響については、取り扱わない。

- ・ 共通計算フレームワークの範囲および価値

多くの国は、京都 6 ガス、あるいは、エネルギー関連排出目標に焦点を置いて分析しているか、その範囲を明確に特定していない。しかし、LULUCF は、オーストラリアの目標にとって重要な要素であり、その他の国においても、LULUCF が削減に大きく貢献する可能性がある。現在の誓約は、各国の事情に応じてなされたものであり、共通の枠組みなしに、これらの削減目標やこれがもたらす影響について比較することは困難である。また、実際の削減よりも、目標を野心的に見せようとする危険もある。京都議定書に至る、あるいはその後の規則の策定における交渉では、多様な計算方法がもたらすリスクも明らかとなっており、共通の算定枠組みは、国際的な取引に関するあらゆる制度の土台となる。

- ・ 異なる目的方法と比較可能性の維持

共通の算定枠組みの中でも、なお、各国がその目標を異なる方法で設定することは可能である。

4. 結論

全範囲の約束を誓約する国は、エネルギー関連の、あるいは LULUCF を数量化するような、また、国際オフセットがどのように各国の約束を引き上げるかに関するシナリオを提供すべきである。また、削減の内訳を示して誓約している国は、国家排出計画全体の潜在的影響に関するシナリオを提供すべきである。これにより、各国における削減努力を比較し、透明性を確保しつつ、約束の積み上げを検討することも可能となる。

気候変動への適応策の制度設計に関する研究

Institutional Design for Adaptation to Climate Change

森田 香菜子*
Kanako Morita

1. はじめに

開発途上国における気候変動の悪影響は今後深刻化することが予測されている。しかし、途上国には気候変動への適応策を実施するための十分な資金や技術がない。途上国への適応策支援の問題は、適応策に関する制度設計の議論の中で主要な争点の一つとなっている。

本研究の目的は、途上国の適応策支援を目的とした既存の資金供与制度の効果やパフォーマンスを分析・評価することにより、適応策支援に関する国際制度設計へ示唆を与えることである。先進国等からの資金調達に焦点を当てている既存研究とは異なり、本研究は適応策支援が必要な途上国に焦点を当て、資金調達だけでなく、途上国の適応策への効果的・効率的な資金供与の観点から、資金供与制度の効果やパフォーマンスを分析する。上記分析のため、国際政治学と開発金融学の理論を基に新しい分析枠組を構築し、それを気候変動に対して脆弱なアジア太平洋地域の途上国の事例（例：サモア、ベトナム）に適用した。

2. 研究方法

本研究では適応策を支援する上で最もポテンシャルのある二つの資金源、多国間援助機関である地球環境ファシリティー（GEF）と二国間政府開発援助（二国間 ODA）に焦点をおき、それらの資金供与制度を異なる資金供与対象（地域レベル、国レベル、ローカルのアクター）で分類した。

GEF と二国間 ODA を資金源とする資金供与制度（異なるドナーとレシピエントの組み合わせ）の効果やパフォーマンスを評価できる分析枠組がないため、国際政治学と開発金融学の理論を基にした新しい分析枠組を提示する。それは、(1)資金供与制度の効果（制度が適応策推進に影響を与えたか）及び(2)資金供与制度が高いパフォーマンスで適応策を推進したかについて柔軟性、十分性、費用効果、アカウントビリティーの連鎖、持続可能性の観点から資金供与制度を評価する。資金調達のしやすさと効果的・効率的な資金の利用という資金供与における二つの重要な要素を盛り込みながら、(1)国際政治学の環境制度と開発金融学の援助制度の効果やパフォーマンスを評価する分析枠組、(2)現在開発プロジェクトやプログラムの評価に広く使われている経済協力開発機構の開発援助委員会の評価基

* 国立環境研究所 地球環境研究センター
〒305-8506 つくば市小野川 16-2 E-mail: morita.kanako@nies.go.jp

準、(3)適応策の固有の特徴を基に分析軸を構築した。

この分析枠組をアジア太平洋地域の途上国の事例に適用し、各国の適応策推進において効果的なドナーとレシピエントの組み合わせについて分析した。

3. 研究結果

適応のニーズ、資金調達能力・適応策実施能力、ガバナンスの形態、ドナーとの関係の違いにより、より効果的に高いパフォーマンスで適応策を推進する資金供与制度の形態は、途上国によって異なることを導いた。例えばサモアにおいては、GEF がローカルなアクターに拠出する資金供与制度が適応策推進において他の資金供与制度よりも効果的でパフォーマンスが高いことが明らかになった。サモアの適応のニーズ、高い資金調達能力と適応策実施能力、伝統的な村のガバナンスを重視したガバナンスの特徴、適応策実施におけるGEFとの強い結びつきが結果に影響を与えていることが分析された。一方、例えばベトナムにおいては、二国間ODAが国家政府に拠出する資金供与制度が適応策を支援する上でより効果的でパフォーマンスが高いことが示された。ベトナムの適応のニーズ、高い資金調達能力と適応策実施能力、中央集権型のトップダウン型ガバナンス、二国間ODAとの強い結びつきが結果に影響を与えていることが分析された。

この研究により、資金調達に関する議論だけではなく、途上国への資金の配分に関する議論の重要性を明示した。また、途上国の適応のニーズと国内事情（資金調達能力や適応策実施能力など）に適したドナーとレシピエントの組み合わせに基づき、適応策支援の資金供与制度を構築する必要があることを示した。

4. 適応策の制度設計への示唆

これまでの適応策支援の議論では資金調達の方法に焦点が当てられていたが、その資金を具体的にどのように配分するかについて、異なる資金供与形態の効果やパフォーマンスを分析しながら、今後議論を進める必要がある。さらに途上国への適応策の資金援助として、各国の適応のニーズや国内事情を明らかにした上で、それらを満たす有効なドナーとレシピエントの組み合わせを柔軟に選ぶ仕組みが必要である。これは 2013 年以降の気候変動対策に関する制度枠組の議論の一つである資金のマッチング・メカニズムの重要性を裏付けるものである。

今後は気候変動枠組条約の下に新しい国際的な運営組織を作り、GEF だけでなく二国間 ODA など他のドナーやレシピエントの途上国も参加させ、この途上国の適応のニーズ・国内事情と資金供与制度の特徴の最も良い組み合わせを検討することが求められる。それにはこれらの情報を含むデータベースの作成、適応策のプロジェクトの選別・評価のための共通ルールや評価軸の作成が必要である。

リープフロッギングのエネルギー及び炭素強度への分解
-コペンハーゲン合意における新興国の目標設定におけるグリーン成長戦略-
Decomposing Leapfrogging into Energy and Carbon Intensities:
-Green Growth and Targets of Emerging Countries under the Copenhagen Accord-

○町田 航*・西岡 秀三*

Wataru MACHIDA and Shuzo NISHIOKA

1. はじめに

2009年12月のCOP15においてコペンハーゲン合意が承認され、UNFCCCに提出された中国やインド等新興国の目標は排出強度(GDPあたりの排出量)に基づいている。この目標を図1の遷移図に図示すると、新興国の現在の目標設定は、先進国の現在の排出強度をベンチマークしていると言える。本研究は、このような遷移図におけるグリーン成長とリープフロッギングを定量的に定義し、分析することにより、以下の研究課題に答える。

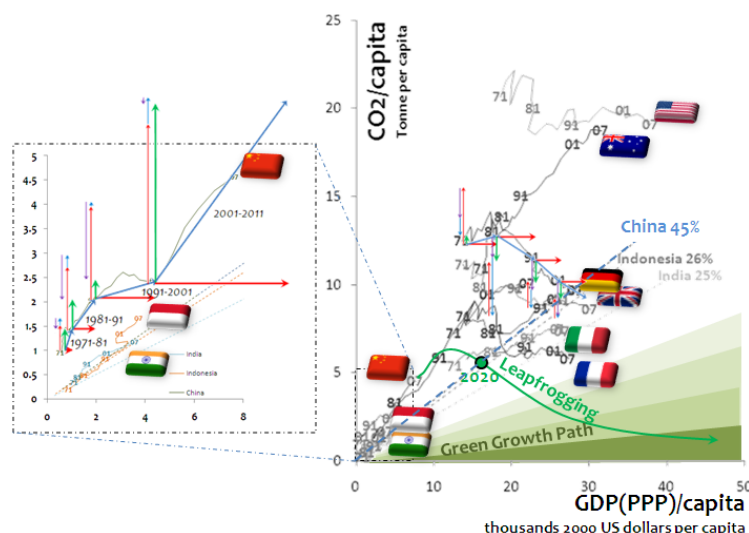


図 1. 一人当たり GDP 及び排出量の遷移図におけるグリーン成長とリープフロッギングの図示化、及び各国の1971-2007年の道筋

[問1]リープフロッギングは新興国で起きているのか、[問2]リープフロッギングを起こすにはどうすればよいのか、[問3]後発優位(Late-comer advantage)は存在するのか。

2. 分析方法

グリーン成長は「GDPあたりの排出量がより小さい経済成長の道筋(=低い排出強度)」、リープフロッギングは「中国等の新興国が、既にグリーン成長の道筋へと舵を切っているドイツ等の先進国が過去に通った道筋よりもさらに早くグリーン成長の道筋へと転換すること」と定義する(図1ではこの定義を図式化している)。

[問1]については、1971-2007年のIEAのデータを用い、各国における分解分析(Decomposition Analysis)を行い、一人当たり排出量の変化を、豊かさ(一人当たりGDP)、エネルギー強度(GDPあたりエネルギー)、炭素強度(エネルギーあたり排出量)の三要素の寄与度に分解する。[問2]及び[問3]については、豊かさに対するエネルギー強度及び炭素強度の遷移図における先進国及び新興国の道筋を比較することにより分析する。

* 地球環境戦略研究機関(IGES) Institute for Global Environmental Strategies
 〒2108-11 神奈川県三浦郡葉山町上山口2108-11 TEL 046-855-9598 E-mail: Machida@iges.or.jp

3. 分析結果

[問1]について、図1の縦軸では、赤が豊かさの寄与度、紫がエネルギー強度、青が炭素強度、緑がこの三つのベクトルを足し合わせた一人当たり排出量の変化量を示している。例えば中国に関してはエネルギー強度改善による一人当たり排出量減少への寄与が大きく存在するものの、それを上回る勢いで豊

かさの成長が増加へ寄与している為、全体としては一人当たり排出量が増加の一途を辿っており、コペンハーゲン合意に基づく排出強度に関する目標へのリープフロッギングはまだ明確には観察されない。一方で、インドにおいてはその兆候が観察される。

炭素強度に関して、図2および第一次エネルギーのエネルギーキャリア別内訳の推移をみると、中国、インドおよびインドネシアが非化石燃料資源に多くを頼っている社会・経済システムから、工業化に伴い石油燃料に転換することにより、炭素強度が1971-2007年において増加していることが分かる。一方、先進国を見ると、1971年からオーストラリアは炭素強度の高い石炭への依存を強め、フランスは炭素強度の低い原子力への依存を深めている。21世紀の新しい再生可能エネルギー技術（太陽光・風力等）を含めた上で、炭素強度を下げる戦略を新興国がどのように取るのかがリープフロッギングの鍵であり（問2）、炭素強度に関しては、再生可能エネルギー技術等やlock-in効果を考慮しなければ、後発優位は明確には観察されない（問3）。

エネルギー強度については、新興国の2007年における豊かさは先進国の1971年のそれに到達していないものの、エネルギー強度は既に追いついており、後発優位が見られると言える（問3）。原因としては、各製造プロセスにおけるエネルギー効率の改善、産業構造の転換及び消費構造の転換とそれに伴い国内産業を補うための国際貿易構造の転換があり、これらへの統合的な戦略がリープフロッギングに必要である（問2）。

4. 結論

コペンハーゲン合意の新興国の排出強度目標設定は、図1の遷移図上で定義されるグリーン成長及びリープフロッギングの上に位置付けることが可能であり、特にエネルギー強度に見られる後発優位を利用しながら炭素強度に関する戦略と交えて早目にグリーン成長へと舵を取ることが必要である。

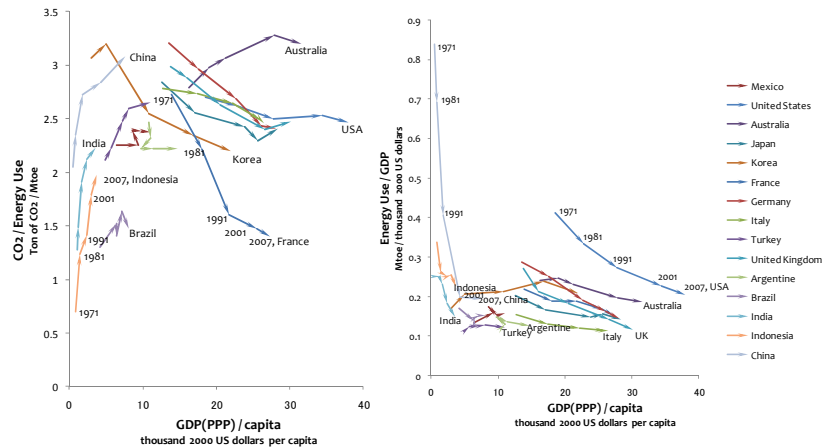


図2. 豊かさに対する、炭素強度とエネルギー強度の歴史的軌跡（1971-2007年）

高度工業地域の CO2フットプリント —愛知県と Ruhr 地方（ドイツ）の比較—

CO2-footprint in highly industrialized region

-Comparison between Aichi Pref. and Rhur (Germany)-

○杉山範子*・竹内恒夫**

Noriko Sugiyama, Tsuneo Takeuchi

1. はじめに

愛知県（83百万トン CO2（2005年））は、世界有数の高度工業地域である。同様の地域であるドイツの Ruhr 地方（104百万トン CO2（2005年））では、現在、地元州の研究機関である Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy (WI) が、この地域の約70の企業の依頼により、“Sustainable Energy-Potential Study Low Carbon Ruhr-“の研究を進めている。この高度工業地域における GHG 削減のポテンシャルは、どのくらいあるのか。将来の経済発展はどうすべきか。このため、WI は、まず、Ruhr 地方の CO2フットプリントを試算した。本稿では、愛知県における CO2フットプリントを試算するとともに、愛知県と Ruhr 地方の CO2フットプリントを比較することによって、高度工業地域の中長期的な低炭素化のありかたを考察した。

2. 分析方法

CO2フットプリントは、移入・輸入排出量、愛知県内排出量、移入・移出排出量、ネット県内排出量を算出した。この分類は、WI が試算した Ruhr 地方の CO2フットプリントの分類と同じである。愛知県の CO2フットプリントは、次の方法によって算出した。①愛知県/環境パートナーシップ・CLUB/豊橋技術科学大学が開発した資源循環情報システムを用いて、業種ごと、資源・製品ごとの移入量、県内生産量、移出量を算定した（いずれも2005年）。②この資源循環情報システムの業種分類を資源エネルギー庁の都道府県別エネルギー消費統計（2005年）の業種分類に整合させ、この業種分類に応じた移入量、県内生産量、移出量を算出した。③都道府県別エネルギー消費統計（愛知県）から、業種ごとの CO2排出量（業種ごとの化石燃料消費からの直接 CO2排出量+（業種ごとの電力消費量×中部電力の2005年の CO2原単位（453g/kWh）））を算出した。なお、非エネルギー起源 CO2排出量は愛知県のデータ（2005年）を用い、鉄鋼・非鉄・窯業の CO2排出量に加えた。④業種ごとの CO2排出量を②で算出した業種ごとの県内生産量で除すことにより、業種ごとの県内生産量当たりの CO2排出量を算出した。⑤業種ごとの県内生産量当たりの CO2排出量は、移入・輸入、移出・輸出の資源・製品にも同じ値を適用することとし、移入・輸入排出量、移出・輸出排出量を算出した。⑥県内排出量は、②の業種ごとの県内生産量に④の業種ごとの県内生産量当たりの CO2排出量を乗じて算出した排出量（産業部門の排出量）に、愛知県データの民生家庭部門、民生業務部門、運輸部門及び発電所等所内消費等の排出量を加えて算出

* 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&FAX:052-789-5643 E-mail: n.sugiyama@nagoya-u.jp

** 同上 E-mail: tsuneo_takeuchi@cc.nagoya-u.ac.jp

した。⑦中部電力の発電電力量・CO2排出量（1306億 kWh・5911万トン CO2（2005年））のうち、愛知県内で発電された量・CO2排出量を推計し、愛知県内で消費された電力量を超える量は移出量とし、中部電力のCO2原単位（453g/kWh）を乗じて電力の移出排出量を算出した。⑧ネット県内排出量＝移入・輸入排出量＋愛知県内排出量－移出・輸出排出量とした。

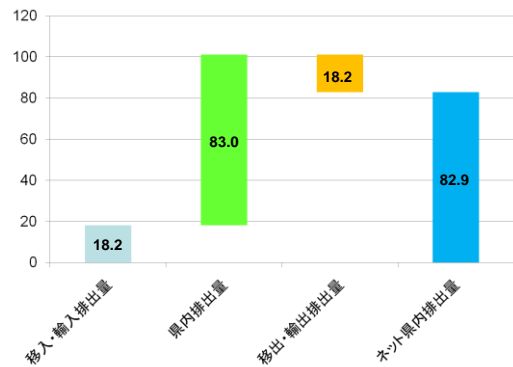
表 愛知県CO2フットプリント(2005年)		単位:千トン			
	CO2t/生産量t	移入・輸入排出量	愛知県内排出量	移出・輸出排出量	ネット県内排出量
農林水産	0.120	887	466	106	1246
建設・鉱業	0.029	1562	1175	150	2587
紙パ・化学・化繊	0.061	2227	1890	933	3184
鉄鋼・非鉄・窯業	0.247	6811	18682	6374	19119
機械	0.074	692	3575	1762	2504
他業種・中小製造業	0.663	6033	17681	5814	17900
小計		18211	43468	15140	46539
民生家庭			10948		10948
民生業務			13936		13936
運輸			12490		12490
発電所等所内消費等			2123		2123
合計			82965		86036
電力				3090	-3090
総合計		18211	82965	18230	82946

3. 分析結果

愛知県のCO2フットプリントは、移入・輸入排出量18.2百万トン、県内排出量83.0百万トン、移出・輸出排出量18.2百万トン、ネット県内排出量82.9百万トンとなった。移出・輸出排出量は、県内排出量の22%を占める。移入・輸入排出量は、移出・輸出排出量とほぼ同じ量となった。したがって、県内排出量とネット県内排出量もほぼ同じ量となった。Ruhr地方では、移出・輸出排出量は、Ruhr内排出量の41%を占める。したがって、ネットRuhr内排出量はRuhr内排出量の68%となる。

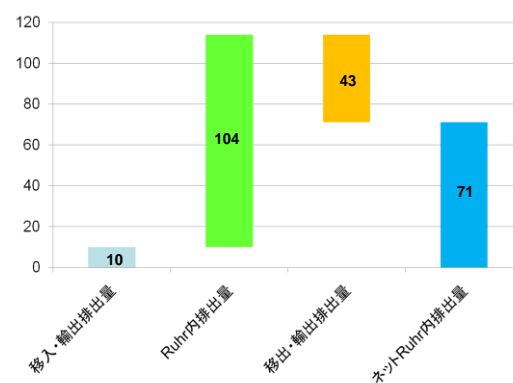
4. 結論

世界全体でのCO2排出量を低減していくためには、高度工業地域においては、域内における排出量だけでなく、移入・輸入排出量や移出・輸出排出量の低減にも着目していく必要がある。ただし、ネット域内排出量の低減を目標とすべきかどうかは、さらに検討が必要である。



出典:愛知県資源循環情報システム、資源エネルギー庁都道府県別エネルギー消費統計等を用いて推計。

図1 愛知県CO2フットプリント(2005年)



出典:Wuppertal Institute "CO2-Lebenszyklus-Emissionen Metropole Ruhr" から作成

図2 Ruhr地方CO2フットプリント(2005年)

排出量取引制度が日本企業の国際競争力に与える影響の緩和策の分析

An analysis of the counter-measures to mitigate the impact of the emission trading scheme on the international competitiveness of the Japanese industry

○明日香壽川¹ 盧向春¹ 金本圭一朗²

Jusen ASUKA, Xiangchun LU, Keiichiro KANEMOTO

1. 背景と目的

義務的な排出量取引制度を日本に導入した際の懸念のひとつが、カーボン・リーケージおよび日本企業の国際競争力喪失問題である。欧州での排出量取引制度（EU ETS）でも、米国や豪州の議会で審議中の法案でも、カーボン・リーケージが生じ、国際競争力に影響を受けると予想される産業部門に対しては、排出権の無償割り当てなどが影響緩和策として検討されている。

これまで産業部門などが受ける影響の定量的な大きさや具体的な緩和対策に関しては、Climate Strategies などの研究グループなどの先駆的研究がある。本研究では、これらの先行研究を参考にしながら、日本における具体的な影響緩和策について分析した。

2. 方法

産業部門が受ける影響は、排出量取引によって生じる費用の大きさと、それをどの程度、製品価格に転嫁するか、という2点に大きく依存する。もし、ある企業が排出量取引制度によって生じる費用を機会費用として製品価格に全て転嫁できるなら、その企業の収益性は排出権取引の影響を受けない。しかし、国際的に取引される製品を製造する企業にとって、機会費用を転嫁する能力は輸出機会の損失や輸入による国内生産の置き換え、電力価格の上昇等によって制限される。

先行研究および先行事例から、排出量取引制度導入などによる炭素制約の賦課によって企業の国際競争力喪失のリスクが懸念され、かつ機会費用の価格転嫁が難しい場合、その対応策として考えられる政府施策は、1) 炭素コスト負担を削減、2) 炭素コストの差異を削減、3) 炭素コストの共通化、の3つのカテゴリーに分けられる。これらの3つを、日本の状況を鑑みて、1) 排出枠の無償割り当て、2) 減税および補助金、3) 国際オフセット（CDM など）、4) 貿易措置、5) セCTORAL・コミットメント、6) 途上国の自主輸出規制、7) 消費ベース・アカウンティングの7つに再分類し、これらの施策のメリットとデメリットなどを比較した（表参照）。

¹ 東北大学東北アジア研究センター

² 東北大学環境科学研究科

3. 結果

表 国際競争力喪失緩和策のオプション

カテゴリー	緩和策オプション名	具体的な内容	メリット	デメリット	採用国（制度）
1) 炭素コスト負担削減	排出枠の無償割当	排出枠を無償で割当。	実施が容易（1国だけで可能）。	効率性低下。行政コスト高い。	EU、米国、豪州
	減税（生産コスト構造改善）	法人税や社会保障費などの引き下げ。	実施が容易（1国だけで可能）。	効率性低下。行政コスト高い。	豪州
	補助金（設備投資補助）	省エネ設備投資などへの補助。	実施が容易（1国だけで可能）。	効率性低下。行政コスト高い。	EU、米国、豪州
	国際オフセット	国際排出量取引やCDMの活用。	実施が容易（既存のメカニズム）。	CDMでは、地球全体の温室効果ガス排出削減は実現されない。資金の国庫流出というイメージがある。	
2) 炭素コスト差異削減	貿易措置	国境で炭素費用の差異を調整。	非炭素制約国に対して炭素制約を実質的に課す。国内での排出量取引制度導入などの政治的受容性を高める。	対象国や製品の決定、炭素含有量の計算などが困難。WTOルールや「共通だが差異のある責任」原則との整合性も課題。	EU、米国が示唆
3) 炭素コスト共通化	セクター・コミットメント	途上国の特定産業セクターにコミットメント賦課。	非炭素制約国に対して炭素制約を実質的に課す。	途上国のコミットメントが必要。ベンチマークの数値の決定が困難。	EUや日本が途上国に要求
	途上国の自主輸出規制	途上国政府が輸出税などを賦課。	非炭素制約国に対して炭素制約を実質的に課す。自主的なものであるため、制裁を受ける、あるいは与えるというイメージは避けられる。	途上国のコミットメントが必要。UNFCCCのもとでの持続的かつ法的拘束力があるコミットメントではないため、国際的に認知されにくい。	中国
	消費ベース・アカウンティング	消費側に製品製造の際の温室効果ガス排出の責任を賦課。	非炭素制約国に対して炭素制約を実質的に課す。消費側の責任を明確にする。	国際協調が必要。データ取得可能性が乏しい。現在のアカウンティング・システムを根本的に変える必要がある。	研究者提案レベル。ただし、一般的にカーボン・フットプリントに対する認識は高まりつつある。

1. はじめに

本論文では、温暖化の影響が農林業分野に与える影響を、16地域、16部門の静的応用一般均衡世界モデルを用いて定量的なシミュレーションを行い、また、農業部門への影響に関して、IPCC4th レポートで示されている Adaptation が実施されている場合の効果を推計した。

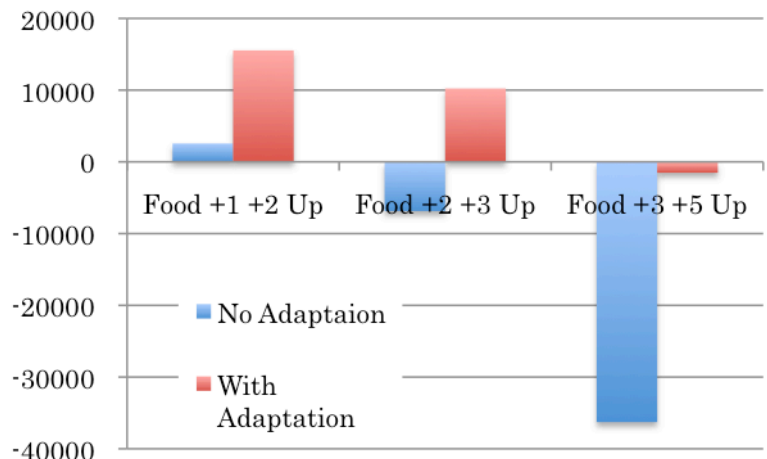
分析のためのモデルは、日本国内の温暖化被害の経済的影響をとらえるだけではなく、温暖化が世界に与えた被害が貿易を通して日本に与える間接被害をも評価できる応用一般均衡モデルである。モデルの特徴としては、第一に、グローバルデータとして GTAP7を用いることである。これによってバランスのとれた世界経済データを用意に利用できる。しかし、もう一方で、データの持っている誤差等の問題やデータの修正が難しいという短所も抱えることになる。第二に、モデルは被害関数を通して、温暖化の影響を見ることが主目的であるから、ベースの部分はできる限り単純化されている。しかし、もう一方で、被害評価に必要な部門の分割、地域分割は可能な限り追求している。

2. シミュレーション

農業部門（米、小麦、他の穀物）については、IPCC4th レポートに、70 の研究論文から抽出したデータに基づき、緯度別、上昇温度別に影響値、および Adaptation がある場合の影響値をプロットし、それによって示している推計線から、影響指数を抽出した。それを、世界モデルの生産関数にヒックス中立型で組み込むことによってシミュレーションを実施した。林業部門については、Shogren and Sedjo, 2005 に記載の CO2 濃度 2 倍化時の林業生産への影響指数を農業部門と同様にモデルの中に組み込んでシミュレーションを行った。

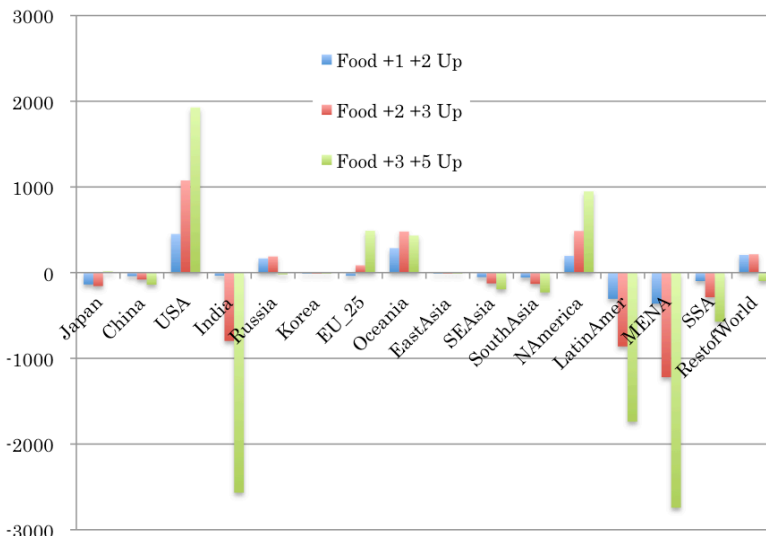
3. 結果

(1) 農業部門のシミュレーション結果から、第 1 に、1 から 2 度の気温上昇では、世界的にプラスの効果が発生するが、3 から 5 度の上昇になると、世界全体で著しい厚生損失が発生する。一方、適切な適応策を行えば、その損失は



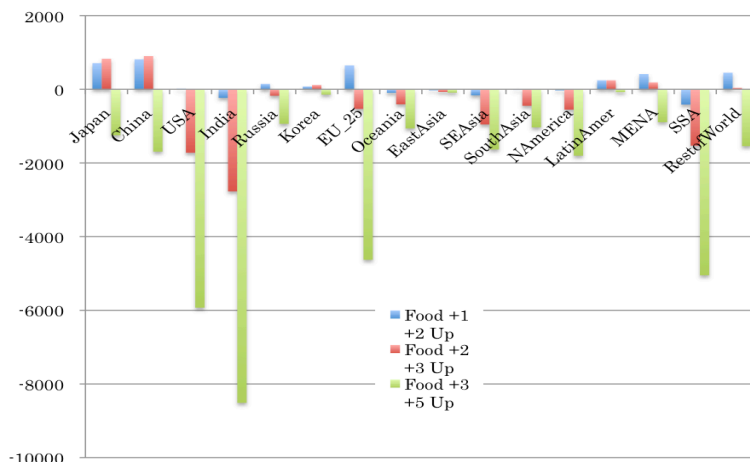
著しく軽減される（図、100万米ドル）。

（2）影響の正解の地域への影響はかなりのばらつきがある。穀物生産のいずれにおいても、米国は極端にその生産と輸出を増やす構造になっている。世界の穀物生産のバランスを維持するためには、米国の穀物生産に依存せざるを得ないが、米国の農業生産の



環境がこのような生産増加に耐えうるものであるかどうかは深刻な問題となる。もし、それが実現しなければ、世界は著しい食料不足となる可能性がある。

（3）等価変分のばらつきも大きいですが、この中には、実質経済の縮小によるもの（インド等）と、穀物輸出などの増加による輸出超過による影響（米国）の場合がある。



（3）林業生産への温暖化の影響が穀物への影響と著しく異なることは、温暖化によって、一般に強い生の効果があらわれ、

世界の林産物価格が低下し、付加価値生産性の著しい増加が計られることである。そのために、全体として、経済の厚生水準に対する強い生の効果が現れる。

4. まとめ

今回のシミュレーションは、農林業分野への影響に限定されたものだった。その他、モデルは、畜産と漁業への影響を組み込むことが可能になっているが、これに組み込みうる影響指数を示す研究論文がほとんど見当たらなかった。これは、逆に、明確な影響が出ない可能性を示唆しているように思える。

また、製造業に対する直接の影響は、台風、ハリケーン、局地的豪雨などの気象被害との関係で表れるが、これを組み込むことを次の研究課題としたい。

低炭素社会構築のための「地域資源」把握手法の開発
Developing the Method of Figuring out “Local Resources”
Aimed to Establish Low Carbon City

○松野正太郎*・竹内恒夫・杉山範子
Shotaro MATSUNO, Tsuneo TAKEUCHI, and Noriko SUGIYAMA

1. はじめに

温室効果ガス（以下、GHG）の削減のためには、抜本的な対策として地域におけるエネルギー需給構造を変革することが不可欠である。経済産業省資源エネルギー庁（以下、エネ庁）の「都道府県別エネルギー消費統計」は、主に「総合エネルギー統計」（エネ庁）の全国におけるエネルギーバランス表から推定した最終エネルギー消費が示されているにとどまり、需給バランスを示したものにはなっていない。また、各都道府県の GHG 算出方法についても、全国統計からの按分によるものが多く、こちらも需給バランスを示すには至っていない（環境省，2009）。一方、地域には太陽光やバイオマスのような資源（本稿では、これを「地域資源」とする）が存在する。本研究では、名古屋都市圏（愛知県・岐阜県・三重県）を対象とし、低炭素社会の構築に向けた、エネルギー需給バランスと地域資源とを合わせたエネルギー需給構造データベースを作成した（表 1）。

2. 分析方法

本研究では、名古屋都市圏における各種の既存統計、およびエネルギー供給事業者等へのヒアリング調査等に基づき、下記の方法により本データベースを作成した。

最終需要のうち、産業部門・民生部門業務は「都道府県別エネルギー消費統計」を用いたが、運輸部門については、電気事業者が鉄道事業者に販売した電力量より、民生部門家庭については、インターネットによる家庭用電気機器の台数・使用時間の実績値より計算した。転換部門については、例えば発電については電力事業者のエネルギー種別発電量実績値より計算し、ロスについては「総合エネルギー統計」より名古屋都市圏における当該エネルギーの使用割合を把握し、全国のロスにその割合を乗じ算定した。供給量については、エネルギー種ごと最終需要計と転換部門計の差を移入量として算定した。また、「地域資源」の賦存量については、例えばバイオマス・廃プラの場合、名古屋都市圏の生ごみ・プラスチック等の廃棄物排出量およびリサイクル率等を既存の統計データより求め、利用せずに廃棄されているものを重量ベースで把握し、熱量換算した。なお、バイオマスについては、メタン発酵させ、燃料として利用した場合の賦存量を算出した。発電排熱等については、現状で有効利用されず放出されている排熱の熱量が持つ賦存量とした。

本データベースの構造と特徴は、第一に、地域に根差した CO₂ 削減方策を立案する際に不可欠な地域資源の賦存量等を含み、政策のターゲットが明確になる構造としたこと、第

* 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 D2-1(510) TEL 052-747-6589
E-mail: matsuno.shotaro@e.mbox.nagoya-u.ac.jp

二に、転換部門に「熱供給発電」や「廃棄物発電」等の項目を設けると共に、全国のエネルギーバランス表では転換損失とされている発電排熱を地域資源として位置付ける等、政策志向型の構造としたこと、第三に、最終需要量の民生部門の民生家庭について、独自のアンケート調査によりエネルギー種別ごとの実態に即した消費量を把握したこと、である。

3. 分析結果および考察

本データベースより、以下の諸点に着目することができる。

(1) 発電所等からの排熱を利用した地域熱供給および熱併給発電を導入した場合

名古屋都市圏における火力発電、および廃棄物焼却による排熱が持つ発熱量は合計で549,541TJにも上る。発電形態を地域熱併給型とし、名古屋市でこれを適用すれば、暖房等需要の灯油や都市ガス使用量を削減でき、153万トンのCO₂の削減が可能となる。これは1990年の名古屋市のCO₂排出量の9%、同年の名古屋都市圏のCO₂排出量の1.3%に相当する。また、石炭火力から都市ガスを利用する熱併給発電への転換し、これを名古屋市において適用すれば、322万トンのCO₂が削減できる。これは1990年の名古屋市のCO₂排出量の20%、同年の名古屋都市圏のCO₂排出量の2.8%に相当する。

(2) 廃棄物系バイオマスからのメタンの都市ガス利用等を行った場合

名古屋都市圏における廃棄物系バイオマスから発生するメタンの発熱量は28,192TJとなる。これは、名古屋都市圏の産業部門における一般炭の発熱量とほぼ同じであるので、一般炭を代替した場合、1990年の名古屋都市圏におけるCO₂排出量の2.2%にあたる255万トンの削減が可能となる。

上記のように、本データベースにより、自治体の政策立案者は、燃料転換によりCO₂の削減が可能な業種およびその量、利用可能な地域資源の量、熱供給発電の潜在的導入量などについて予測をすることが可能となる。

表1 名古屋都市圏エネルギー需給構造データベース（簡易版）

	石炭		石油				天然ガス	都市ガス	地域資源											熱供給			合計			
	石炭	コークス	原油	軽油	重油	LPG			太陽光発電	太陽熱	風力発電	中小水力発電	木質系（林地残材等）	一般廃棄物	産業廃棄物	廃プラ	RPF	黒液	火力発電排熱	産業物焼却排熱	水力	電力		産業用蒸気	熱供給発電	地域熱供給
域内貯存量 (利用可能量)	0	0	0	0	0	0	0	0	2,375,832	8,484,401	40,105	0(N/A)	20,963	17,055	11,137	16,498	2,525	8,434	521,836	27,705	16,820	—	—	—	—	11,543,111
域内供給量	426,991	7,274	588,943	153,141	27,254	59,692	704,338	15,366	600	1,242	370	0	400	22,977	518	6,422	2,525	8,434	0	0	16,820	103,008	0	0	0	2,146,314
転換部門計	-401,514	80,177	-588,943	349,857	93,479	45,537	-697,947	117,532	0	0	0	0	0	-22,977	-518	-6,422	-2,525	-8,434	0	0	-16,820	351,299	80,171	1,070	268	-626,710
最終需要への供給量	25,477	87,451	0	502,998	120,733	105,229	6,391	132,898	600	1,242	370	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	454,307	80,171	1,070	268	1,519,804
最終需要	産業	23,690	87,280	0	101,629	79,551	65,475	6,391	42,615	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	277,752	80,171	0	0	764,533
	運輸	0	0	0	328,499	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,822	0	0	0	333,121
	民生	1,787	191	0	74,870	41,182	39,753	0	90,283	600	1,242	370	0	400	0	0	0	0	0	0	0	189,833	0	1,070	268	421,945
	民生業務他	1,787	191	0	45,921	41,182	10,369	0	48,424	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101,441	0	1,070	268	250,653
民生家庭	0	0	0	28,949	0	28,384	0	41,859	600	1,242	370	0	400	0	0	0	0	0	0	0	68,492	0	0	0	171,296	
最終需要計	25,477	87,451	0	502,998	120,733	105,229	6,391	132,898	600	1,242	370	0	400	0	0	0	0	0	0	0	454,307	80,171	1,070	268	1,519,804	

参考文献

[1]環境省(2009)地球温暖化対策地方公共団体実行計画(区域施策編)策定マニュアル(第1版)

本研究は、環境省地球環境研究総合推進費(Hc-086)「低炭素都市づくり施策の効果とその評価に関する研究」の一環として実施されたものである。この場を借りて謝意を申し上げる。

地域間連携による再生可能エネルギーの統合的活用のための社会モデル構築
社会モデル構築を支援する政策と実現のための統合事業化モデル

Policy package and social model for regional cooperation of renewable energy utilization

○仁平裕之**、松原弘直*、飯田哲也*

Hiroyuki NIHIRA, Hironao MATSUBARA, Tetsunari IIDA

1. はじめに

持続可能なエネルギー社会を実現するために、これまでの再生可能エネルギーの地域別導入状況やポテンシャル調査等の結果から、エネルギー需要の大きい「エネルギー消費地」としての大都市と再生可能エネルギーの供給ポテンシャルの豊富な「再生可能エネルギー生産地」としての地域を結ぶ地域間連携の可能性が示されている。そのため、地域間連携による地域主導の再生可能エネルギー事業の実現という観点から、都市の需要と地域の供給ポテンシャルを相補的に生かし、共にポジティブな関係で結ばれる再生可能エネルギーの統合的活用のための社会モデル構築を目指す。本研究では、そのために地域間連携の実現を支援する政策・制度の現状とあるべき姿を提示し、地域主体の再生可能エネルギー事業を実現する為の統合事業化モデルを検討することを目的とする。

2. 研究方法

地域間連携による再生可能エネルギーの統合的活用を実現する仕組みとして、国や地方自治体等の政策・制度による支援についての現状を調査し、今後のあり方について検討した。国の地球温暖化対策として排出量取引制度・環境税および再生可能エネルギー普及政策、各種規制改革等の動きを調査し、これらの政策や制度のあり方を検討する。さらに、2010年度より東京都で開始された温室効果ガスの総量削減義務および排出量取引制度等の活用手法を具体的に検討し、地域金融や市民出資などを活用する金融の役割と公的な支援制度の仕組みなど、地域エネルギー事業の支援に必要な政策や制度を明らかにする。

地域主導による再生可能エネルギーの地域間連携を行うためには「資源」「資金」「担い手」の観点が必要である。北東北地域を対象に調査された再生可能エネルギー資源の供給ポテンシャルマップや、地域毎の金融的側面からの調査、事業主体形成のためのステークホルダーへのアンケートなども参照しながら、地域エネルギー事業が実質的に「地域に根差す」ための条件の検討を行う。

実現に必要な支援のための政策・制度やステークホルダー・事業主体を前提に、地域エネルギー事業の事業スキームやファイナンス・スキームを統合した統合事業化モデルの構

**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: nihira_hiroyuki@isep.or.jp

策に向け、キーポイントや成功事例等の調査を実施する。地域エネルギー事業のスキームは大きく3つのステージに分けることができる。1つめはリスクの大きい事業開発ステージ、2つめはこれまで補助金に頼って来た初期導入ステージ、そして3つめは都市などの大規模需要者に再生可能エネルギーによる電力を供給するステージである。事業スキームとしてはステージ毎に事業化評価のための調査および評価手法、社会的合意形成のあり方、地域エネルギー事業の事業体の構築・事業手法やファイナンスの基本形態、再生可能エネルギーの供給形態や環境価値クレジットの扱い方などを調査する。ファイナンス・スキームとしては、事業開発ステージでのリスク分散や公的助成制度のあり方、また事業実施ステージでの政策・制度の影響、ファイナンスのあり方や市民出資および地域金融の役割、公的保証制度や保険制度のあり方などを検討する。

3. 研究結果

地域間連携による再生可能エネルギーの統合的活用を支えるための政策・制度として、事業リスクをカバーするための金融的な仕組みや支援制度、事業開発リスクを軽減するための社会的合意ガイドライン、金融・事業リスクを適切に評価するための手法や体制、国の固定価格買取制度の適切な設計、さらに公的機関による債務保証制度等が地域エネルギー事業に対して有効な制度であるとの結果を得た。また、「再エネクレジット」を含む東京都の排出量取引制度、再生可能エネルギー地域間連携協定の取り組みなどが地域間連携を行うための基盤として有効である。北東北地域における風力発電の供給ポテンシャルは東京都内の民生用電力需要量を賄う十分な量を持つことが判明したが、事業を担う有望な主体については、現在はその実現の可能性が低いことが示唆されており、地域主体により実現が可能な事業化の支援制度が重要であることが明らかになった。

あるべき地域エネルギー事業のための統合事業化モデルとして、事業開発ステージにおいては、事業可能性調査から事業化までの評価手法のあり方、地域のステークホルダーと連携した社会的合意形成が重要であり、また事業開発時の資金を賄う「事業開発ファンド」など政府などによる公的な支援が重要であること。初期のシステム導入の段階では市民出資や地域金融機関によるファイナンス・スキームが重要となる。また事業の運営ステージでは、事業主体の確固とした基盤構築、メンテナンスや料金徴収などの基本的な事業運営ノウハウが重要である他、公的な債務保証や固定価格買取制度によるリスクの低減が必要であることが明確になった。

4. 結論

地域間連携による再生可能エネルギーの統合的活用について、支援する政策や制度の現状とあるべき姿を提示した。具体的な地域エネルギー事業の統合化事業モデルにおいて、その事業スキームとファイナンス・スキームについて検討し、社会モデル構築を目指した。

消費者の知識と情報への反応に関する実証分析

Consumer Knowledge and Reaction to New Information: An Empirical Approach

村上 佳世* Kayo Murakami

1. はじめに

消費者は、日々多くの製品情報を受け取っている。その情報は、政府によって表示を義務付けられているものや、第三者機関に認証されているもの、企業が自主的に表示しているものなど様々である。購入時に目にする表示情報には、公正マーク、JIS マーク、JAS マーク、トクホマーク、エコマーク、レインフォレスト、オーガニックなど、認証マークのみが記載されているものも多く、そのマークの意味を知っていれば、消費者は自分にとってより好ましい製品を選択できるようになっている。

しかしながら、このようなマーク型の情報は、その内容を知っている消費者には有用な表示であるが、内容をよく知らない消費者にとっては「なんとなく」理解して製品選択をしてしまうか、選択基準にしない、あるいは、情報の内容を誤解して選択行動を行うといった危険がある。また、製品購入時以外に接する新聞、情報誌、広告、口コミなどから受け取る情報の内容によっても、マークの理解の仕方、製品選択への反映の仕方が異なるであろう。

そこで、本研究では、りんごの有機 JAS 認証ラベルを事例に、製品選択とは別の場面で認証ラベルの内容について情報提示を行い、情報提示によって回答者の選択行動が変化するかどうかを検証する。また、情報提示の仕方を2パターン用意し、それぞれで反応が異なるかどうかを検証する。そして、情報に対する反応が消費者の事前知識によって異なるかどうかを検証する。

2. 分析方法

本研究では、コンジョイント分析を情報提示前後で二度行い、かつ、サンプルを4つのグループに分割して情報提示のパターンをコントロールした。また、各回答者の知識水準は〇×クイズ形式で点数化し、個人属性として分析に取り入れた。コンジョイント分析で用いた属性と水準は表に記した。

一回目と二回目のコンジョイント分析の間に、全グループにおいて、有機 JAS ラベルの定義や仕組みについての具体的な解説を行ったうえで、有機農業の目的について、①有機農業は環境保全を目的にしている、②有機農業の第一目的は食品安全ではない、という2

*京都大学経済研究所附属先端政策分析研究センター研究員（産官学連携）

〒606-8501 京都市左京区吉田本町 E-mail : murakami@kier.kyoto-u.ac.jp

**本研究は、『規制評価に関する経済学的分析に関する研究』（京都大学経済研究所附属先端政策分析研究センター、2010、内閣府経済社会総合研究所委託調査）が元となっている。

パターンの情報をコントロールして各グループに提示し、反応の違いを分析した。

3. データの概要

調査は、平成 22 年 1 月から 2 月にかけてインターネット調査によって実施した。普段もりんごを購入しているような消費者が回答者となるようにスクリーニングを行った上で、本調査を平成 22 年 1 月 29 日から 2 月 1 日にかけて行った。3,132 人に依頼し、2,067 人から有効回答を得た（回収率 66.0%）。

<りんごの属性と水準>

属性	水準	内容
栽培方法	有機栽培 (有機JASラベル)	有機JAS規格(2年以上無農薬・無化学肥料である圃場で生産する等)に適合した生産がおこなわれていることを、第三者機関によって認証された事業者のみが表示できるマーク。 有機JAS認証を受けていない農産物等に対して「有機」「オーガニック」などと表記することは法律で禁止されている。
	特別栽培	生産地域の慣行レベルと比較して、節減対象農薬の使用回数、および化学肥料の窒素成分量が50%以下で栽培された農産物。農薬・化学肥料をゼロにするのではなく、減らすことを目的とする。 「特別栽培農産物に係る表示ガイドライン」によって定められているが、法的拘束力はない。
	減農薬	かつては「無農薬」などと同様、市場で多く見かけた表示だが、定義が曖昧で消費者の混乱を招いていたことから、現在は禁止されている。 特別栽培農産物と同様、「特別栽培農産物に係る表示ガイドライン」によって定められており、法的拘束力はない。
	栽培方法の表記なし	栽培方法に関して何も表示されていない。
産地	青森県、山形県、長野県、産地表記なし	
生産者情報	生産者名	産地の水準に合わせ、「工藤農園」(青森)、「梅津農園」(山形)、「平林農園」(長野)、「佐藤農園」(産地表記なし)で表記した。
	生産者名+電話番号つき	市外局番のみ産地の水準に合わせ、あとはXで表記。 (例)023-XXX-XXXX
	生産者名+写真つき	表情までは認識できない程度に、生産者らしき夫婦を農園で撮影した写真を使用。
	生産者の表記なし	生産者情報が何も表示されていない。
価格	100円、130円、160円、190円	

4. 結論

- 有機 JAS ラベルの内容について、多くの消費者がその目的を誤解していた。
- 情報提示の仕方によって選択行動の変化に違いがみられた。
- 消費者の知識水準によって情報に対する反応に顕著な違いがみられた。特に、知識水準の低い消費者では、意外性の高い情報に対する選択行動の混乱がみられた。
- 以上から、ラベリングのような情報を用いた政策では、情報を受け取る消費者の異質性を考慮した上で、単に情報を伝えるだけでなく消費者教育などの知識水準そのものに働きかけるような施策を並行して行うことが重要であることが示唆された。

尾瀬ガイドツアーに係る旅行者の選好分析

Preferences of Visitors for Autumn Trekking Tour with Professional Guidance in Oze National Park

○大床太郎¹・荒井裕二²・柘植隆宏³・庄子康⁴

Taro Ohdoko, Yuji Arai, Takahiro Tsuge and Yasushi Shoji

1. はじめに

2007年に日光国立公園から独立した尾瀬国立公園には本州最大の湿原である尾瀬と豊かな自然景観が広がっている。しかしながら、現在2つの問題、すなわち1)自然破壊の問題と2)観光客の減少が生じている。前者については、人が不適切に踏み込んでしまうことによって草花が枯れること、後者については、観光客の減少に伴って地元の経済が衰退しかねないことが指摘される。自然破壊の危機に常にさらされてきた尾瀬にとって、生態系や景観保全は最重要事項である一方、地域経済も活性化を図らなくてはならないという、一見相反するテーマが突きつけられている。

近年、その対策として尾瀬ガイドツアーが普及しつつある。尾瀬ガイドツアーとは、地元ガイドが旅行者を引率し、尾瀬周辺観光における安全を確保するとともに、豊かな尾瀬の自然環境を専門的に解説する、というものである。自然環境について観光客に学んでもらうことで環境負荷を軽減する効果と地元経済を活性化させる効果の2つが期待され、普及させるためにはどのようにすればよいのかという情報が求められている。そこで、観光客を対象としたアンケート調査の中でランキング実験を行い、データを選択型に読み替えて選好の構造を分析した。

表1：ランキングセットの属性とレベル

属性	内容	レベル
目的地	尾瀬国立公園の中でどこに行きたいか	牛首(5時間)・竜宮(7時間)・アヤメ平(7時間)・至仏山(8時間)
ガイドの説明	生物の名前か、生態系の専門的説明含めるか	簡単な説明, 詳しい説明
同行人数	添乗員・ガイドを除いて何人か	6人, 12人, 25人
料金	ツアーの1人当たり参加料	500円, 1000円, 2000円

	Plan A	Plan B	Plan C
ツアーの目的地	尾瀬ヶ原 (牛首分岐まで往復) 【所要時間:5時間】	至仏山登山 【所要時間:8時間】	ガイドツアーに参加せず
ガイドの内容	簡単な解説	詳しい解説	個人で行動する
動向人数	6人	25人	
料金	1,000円	500円	
	↓	↓	↓
参加したい順に順位を→			

図1：ランキングセット

¹ 神戸大学経済学研究科 657-8501 神戸市灘区六甲台町 2-1 ohdoko@gmail.com

² 群馬県立尾瀬高校

³ 甲南大学経済学部

⁴ 北海道大学農学研究科

2. 分析

条件付・ランダムパラメータロジットモデル双方で分析したのちに、潜在クラスモデルを用いて分析を深めることとした。クラス数の選択には AIC3, BIC, 対数尤度, 疑似決定係数を用いて総合的に判断した。分析の結果, まず条件付ロジットモデルでは観察できなかったガイドの内容に係る詳しくの程度について, ランダムパラメータロジットによって初めて選好を分析することができた。詳しい解説は一般的には望まれるものの, その選好の程度については人によってばらつきがあるということが示された。また, 25.2%という「そもそもツアーに参加したくない」抵抗回答を除いた潜在クラスモデルのクラス数は3が採択された。クラスはそれぞれ Class 1: 一般的な参加希望者, Class 2: 熱心な参加希望者, Class 3: トレッキング初心者と解釈された。一般的な参加希望者は, 詳しい解説については気にせず, 少人数を好むことが示された。熱心な参加希望者は大人数で積極的にツアーを楽しみたい人々であると解釈できた。トレッキング初心者にとっては, 説明をしっかりと聞くために少人数制が望ましく, 登山のようなコースは厳しいということが示唆された。今後はこのように, エコツーリズムの潜在的需要を社会科学の面から明らかにし, 掘り起こしていくことが重要である。

表 2: 潜在クラスモデル推定結果

Variable	Class 1		Class 2		Class 3	
	Coefficient	T value	Coefficient	T value	Coefficient	T value
効用関数						
竜宮	0.506*	(1.697)	0.731***	(4.258)	0.219**	(2.139)
アヤマ平	0.925***	(3.297)	1.767***	(12.210)	0.179**	(2.175)
至仏山	1.304***	(4.587)	3.311***	(19.305)	-1.022***	(-9.309)
詳しい説明	0.244	(1.129)	0.287***	(3.046)	0.224***	(3.312)
同行人数	-0.067***	(-3.976)	0.021***	(2.762)	-0.032***	(-6.124)
料金	-1.281E-03***	(-4.659)	-4.327E-04***	(-5.150)	-6.477E-04***	(-10.907)
ASC	0.465	(1.505)	-2.230***	(-12.871)	-2.465***	(-19.178)
メンバーシップ関数						
定数項	-1.387***	(-4.478)	-1.958***	(-5.489)		
訪問経験回数	0.601***	(5.126)	0.727***	(5.609)		
平均確率	0.361		0.293		0.346	
No. of Observation	2430					
No. of groups	412					
対数尤度	-1970.667					
McFadden's p						
係数なし	0.258					
定数項のみ	0.254					
MWTP	Class 1	95%信頼区間	Class 2	95%信頼区間	Class 3	95%信頼区間
竜宮	426.676	[-55.455; 1,082.206]	1762.97	[912.329; 2,873.591]	335.159	[30.032; 666.435]
アヤマ平	768.303	[263.957; 1,537.531]	4270.74	[2,941.582; 6,331.942]	274.537	[34.179; 537.884]
至仏山	1075.18	[482.747; 2,027.646]	7992.3	[5,681.569; 11,757.240]	-1603.61	[-1,218.060; -2,071.110]
詳しい説明			695.288	[226.884; 1,283.485]	348.52	[139.873; 553.760]
同行人数	-55.9474	[-97.290; -23.272]	50.9173	[12.053; 101.469]	-50.015	[-69.697; -32.338]

Note: ASC は Opt-out Option の定数項。有意水準 1% = ***; 5% = **; 10% = *. E-0X は 10^{-X} .

水環境政策の経済評価と経済的手段の適応可能性

Economic Analysis of Water Quality Management Policy

○栗山浩一*
Koichi Kuriyama

1. 本企画セッションの概要

これまで国内の水質保全対策等は排水規制等の直接規制を中心に進められてきた。しかし、湖沼や内湾など閉鎖性水域においては水質の改善が進まない状況にあり、面源汚濁負荷対策を含め、流域単位での調和のとれた汚濁負荷削減が求められている。こうした新たな対策を実施するためには、従来型の直接規制では限界があることから、排出課徴金や排出量取引などの新たな経済的手段が求められている。環境税や排出量取引の研究は多いが、大半は大気汚染や温暖化に関するものであり、水質を対象とした研究は少ない。水質汚濁防止法等の法律では、一定の要件を満たす施設に対する排水規制が実施されている。しかし、小規模施設・生活雑排水・面源排水に対してはモニタリングコストが高く、直接規制の対象とはなっていない。このため経済的手段の必要性が生じているが、欧米では排水課徴金や水質取引などの経済的手段が導入されている事例が存在する。

本企画セッションは、こうした水分野における海外の研究成果を展望するとともに、国内の水環境政策に経済的手法を導入したときの効果について検討することで、今後の国内の水環境政策のあり方について政策提言を行うことを目的としている。

これまで、環境経済・政策学会では、水環境政策に関する研究は多数の報告が行われてきたが、環境税・排出課徴金、環境評価、地域と環境、流域管理など様々なセッションに分かれて報告が行われてきたため、水環境政策のあり方について様々なアプローチから総合的に議論することが困難であった。本企画セッションで特に水環境政策を取り上げたのは、これまで別々のセッションで行われてきた議論を統合し、総合的な視点から水環境政策を議論する必要があると考えられるからである。

本企画セッションの主な対象者としては、水環境政策に関心のある研究者を想定しているが、水分野で活躍する行政担当者やコンサルタントなどにとっても有用な内容となることが期待される。

2. セッション内容

報告1. インTRODクシヨン：栗山 浩一（京都大学）

報告1では、国内の水環境政策において従来型の規制政策の限界点と、新たな政策手段として経済的手法が注目されている背景について紹介する。また、水環境政策

*京都大学農学研究科 Division of Natural Resource Economics, Kyoto University
〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 TEL075-753-6192 E-mail: kkuri@kais.kyoto-u.ac.jp

を分析するための環境経済学における様々なアプローチを展望し、今後の研究課題について検討する。

報告 2. 海外における経済的手段の適用事例：西澤 栄一郎（法政大学）

報告 2 では、海外における水環境政策の経済的手段について紹介する。海外では、水質の排出量取引制度や排水課徴金制度などの経済的手段が導入されている地域が存在する。こうした海外の事例を紹介するとともに、水環境政策に経済的手段を導入する上での課題について検討する。

報告 3. 水環境政策の経済分析モデル：田中 勝也（滋賀大学）

報告 3 では、水環境政策における経済分析モデルについて検討する。水環境政策の水質保全効果を分析するためには、上流地域の土地利用、周辺農家の経済活動、河川の構造、湖沼生態系など様々な要素を考慮する必要がある。そこで、周辺地域の土地利用に関する GIS データをもとに経済分析を行うためのモデルについて検討を行う。

報告 4. 水質取引の経済実験：吉田 友美（京都大学）

報告 4 では、国内の水環境政策において水質の排出権取引制度を導入することの効果を経済実験によって分析を行う。水質改善の対策コストは、排出源によって異なるため、排出源間で取引を行うことでコストを削減することが可能である。そこで、どのような取引制度が効率性を改善できるのかを経済実験によって分析し、水質取引の制度設計について検討を行う。

討論者は佐藤祐一氏（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）に依頼した。佐藤氏は、琵琶湖の水質に関する工学モデルを研究する第一線の研究者である。本セッションの 4 つの報告は、主として経済学アプローチから水環境政策を分析しているが、水環境政策が水質改善にもたらす効果を分析するためには、上流の環境負荷が湖沼の水質に及ぼす影響を工学的に分析する必要がある。佐藤氏には、こうした工学モデルアプローチを紹介してもらうとともに、経済学アプローチと工学アプローチの統合可能性についてコメントをお願いした。

本企画セッションでは、水環境政策に関わる様々なアプローチを横断的に議論したいと考えている。報告者・討論者だけではなく、フロアの参加者にも議論に参加していただく予定である。皆さんの積極的な参加をお願いしたい。

日本の輸送機器メーカーの収益性と環境経営
Profitability and Environmental Management of Japanese Transport Machinery
Manufacturing Firms

川瀬 友太*・島田 幸司**・天野 耕二***
Yuta Kawase, Koji Shimada, Koji Amano

1. はじめに

近年、おもに先進国の企業を対象に環境パフォーマンスと経営パフォーマンスに関する多くの実証研究がなされてきた。具体的には数十から数百社の単年もしくは複数年のデータから重回帰分析や共分散構造分析によって、両者の関係を明らかにしようとしている。

環境パフォーマンスをはかるための指標は、汚染物質や廃棄物の排出量、汚染物質処理量やリサイクル量、それらと生産量・出荷額等との比、環境格付けや環境法令違反件数、汚染防止のための投資額など多岐に及ぶ。また、経営パフォーマンスの指標としては、株式価値、財務指標（各種利益率など）、タービンの q などが使われている。

多くの実証研究において、環境パフォーマンスが経営パフォーマンスに対して統計的に有意に正の関係を示している。たとえば、King and Lenox(2002)は、廃棄物発生の未然防止は経営パフォーマンスに正の影響を与え、クリーナープロダクションを通じた生産プロセスの効率化が収益性を高めていることを示唆している。

本研究では、日本の製造業のなかでも原材料や部品の取引等を通じた影響の大きい輸送機器メーカーに着目し、その収益性と環境経営との関係を分析する。

2. 使用したデータおよび分析方法

本研究で対象としたのは輸送機器メーカー（24社）であり、その収益性の指標としては総資産利益率（Return On Assets：ROA）を利用することとした。情報源は日経経営指標 2008 から各企業の 2006 年度単独決算の財務データを用いた。

環境経営の指標としては、売上高当たりの廃棄物排出量および二酸化炭素排出量、環境会計導入の有無ならびに環境情報開示の程度をとりあげた。そのほか、労働条件の指標として、平均年間給与、平均勤続年数、女性管理職比率および障害者雇用比率を取り込んだ。これらの環境・労働指標については、CSR 企業総覧 2008（東洋経済新報社）から 2006 年度データを収集整理した。

目的変数を ROA、説明変数を上述した 8 項目の環境・労働指標として、ステップワイズ法により AIC 統計指標が最も小さい重回帰モデルを探索した。

*関西大学学事局 〒564-8680 吹田市山手町 3-3-35 ytk@jm.kansai-u.ac.jp

立命館大学経済学部 *立命館大学理工学部 〒525-8577 草津市野路東 1-1-1

3. 分析結果

表 1 に示すように、勤続年数、平均年間給与、売上高当たりの廃棄物排出量、環境会計ダミーおよび環境情報開示ダミーを説明変数とする重回帰モデルが最も当てはまりの良いモデルとして選択された。自由度調整済決定係数は 0.42、分散分析の F 値は 4.26(1%水準で有意)となった。

まず、本研究で注目した環境効率性をみると、売上高当たりの廃棄物排出量が少ないほど ROA は大きくなること(1%水準で有意)が示され、1%の売上高当たり廃棄物排出量の減少により ROA が 0.59%上昇することになる。また、有意水準は 10%ではあるものの、環境会計の導入や環境情報開示も ROA と正の関係にあることが示唆された。なお、平均年間給与は ROA と正の関係にあることも示された(5%水準で有意)一方で、勤続年数は ROA と負の関係であること(10%水準で有意)も示唆された。

表 1 輸送機器メーカーの総資産利益率(ROA)に対するパラメータ推定値

項目	推定値	標準誤差	t値	p値 (Prob> t)	標準化偏 回帰係数
切片	-3.96	3.38	-1.17	0.258	0
勤続年数	-0.490*	0.280	-1.75	0.098	-0.49
平均年間給与(万円/年)	0.0205**	0.0078	2.63	0.018	0.70
売上高当たりの廃棄物 排出量(トン/百万円)	-28.3***	8.6	-3.31	0.004	-0.59
環境会計ダミー	2.26*	1.21	1.86	0.081	0.35
環境情報開示ダミー	3.00*	1.67	1.79	0.091	0.35

(注)*は 10%水準で有意、**は 5%水準で有意、***は 1%水準で有意な推定値をそれぞれ示す。

4. まとめと課題

日本の輸送機器メーカーにおいて、売上高当たりの廃棄物排出量が少ないほど収益性(ROA)があがることが示された。今後、輸送機器メーカーの諸指標の時系列データも加えた分析を行うとともに、輸送機器メーカーの上流・下流に位置する他の業種についても検討を進めることが課題となる。

参考文献

A. King and M. Lenox (2002), Exploring the Locus of Profitable Pollution Reduction, *Management Science*, **48(2)**, pp.289-299.

Analysis on the SRI Fund Performance

○Yutaka Ito^a, Shunsuke Managi^a and Akimi Matsuda^b

1. Introduction

Socially responsible investment (SRI), an investment strategy which is intended to pursue both financial returns and social good, is increasingly gaining worldwide attention. In recent years, the SRI market has broadened to encompass not only U.S. and Europe, but also Asia-Pacific markets. However, there is no empirical literature that endorses robust results on SRI's contributing to the higher financial returns. Therefore main purpose of this paper is to expand the SRI literature by providing robust comparison of fund performances employing non-parametric estimation method that can simultaneously deal with fund returns and risks.

2. Dynamic Mean-Variance Analysis

We analyze the frontier by replacing inputs with a fund's risk and expected return, resulting in Markowitz-type of efficient frontier as shown in Figure 1. All funds that are on the frontiers are considered to be efficient and all funds inside the frontier are inefficient. By comparing two snapshot frontiers from time to time and if we observe that a fund operates closer to the frontier than before, the fund are considered to be efficiency-improvement. Unlike previous SRI performance analysis studies, we consider trade-off between risks and returns. In other words, we consider the lowest risk needs to be taken in order to attain a given level of return, or the highest return attainable given a certain level of risk to be taken. There are several ways of measuring efficiency. In our study, we use dynamic mean-variance model following Briec, Kerstens and Lesourd (2004). Using this model has two key advantages. Firstly, it does not require any benchmark selection, so that the evaluation bias induced by inappropriate benchmark can be avoided. Secondly, it is able to control the tradeoff between fund returns and risk that funds are taking (e.g. volatility of fund returns). Hereafter we call improvement score to IS.

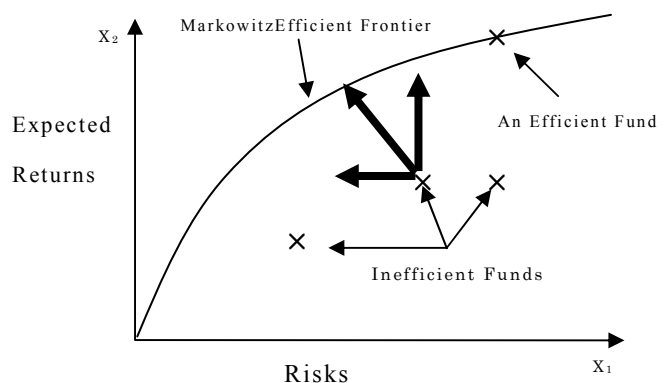


Figure 1

^a Graduate School of Environmental Studies, Tohoku University. Corresponding Address:6-6-20 Aramaki-Aza Aoba, Aoba-Ku, Sendai, Japan, 980-8579. Phone 022-795-3217

^b Client Solutions Group, Portfolio Consulting, Nomura Securities Co., LTD.

When the fund retains $IS = 0$, the fund is considered to be efficient and must be on the Markowitz efficient frontier. When the fund retain $IS > 0$, and off the frontier. The score of IS indicates a percentage reduction in risk (or a percentage increase in return to be in line with other efficient funds. In order words, the closer to 0, the IS gets the more efficient a fund is.

3. Results

Table1. The results of Improvement Score(IS) and P-values of two sample Kolmogorov-Smirnov test

			SRI	Non-SRI	P-value	EF	Non- EF	P-value
EU	Long	Return and Risk	0.22	0.28	0.00	0.28	0.28	0.00
		Return	0.23	0.33	0.00	0.32	0.32	0.00
	Short	Return and Risk	0.29	0.35	0.02	0.34	0.35	0.00
		Return	0.32	0.40	0.00	0.35	0.39	0.00
U.S.	Long	Return and Risk	0.12	0.16	0.04	0.09	0.16	0.17
		Return	0.13	0.19	0.39	0.09	0.19	0.01
	Short	Return and Risk	0.10	0.15	0.04	0.22	0.14	0.04
		Return	0.10	0.13	0.30	0.21	0.13	0.91
JP	Long	Return and Risk				0.25	0.48	0.08
		Return				0.36	0.60	0.71
	Short	Return and Risk				0.28	0.48	0.06
		Return				0.34	0.59	0.52

Table 1 show the result of IS based on two models in two periods. In our paper EU, US and Japanese SRI and Environmentally Friendly (EF) funds are empirically analyzed using non-parametric methodology. To summarize, we find out that SRI funds are relatively efficient in every region and our results are clearly distinct in two respects from previous literature. First, in case of our model, the result provides that the performance of SRI funds outperform the conventional funds. Meanwhile, the results of many research represents that the performance of SRI funds underperform that of conventional funds. Second, the results of our model have significant evidence. Most previous studies conclude that the difference in performance between SRI and non-SRI funds is not statistically significant. Hence we suggest that using dynamic mean-variance model for evaluating the mutual fund may usefully complement the traditional method.

4. Reference

W. Bricc, K. Kerstens and 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.

中国山東省における水汚染新基準と生態補償制度

－南水北調東線プロジェクトとの関連から－

The Impact of new Local waste water discharge standard and the compensation system in Shangdong Province China:

With the relation to The East route of South- to- North water division Project

李天宏*・〇知足章宏**・劉哲*

Li Tianhong, Chiashi Akihiro, Liu Zhe

1. はじめに

中国山東省は、南水北調東線プロジェクト沿線に位置し、良質な配水確保のために水質の一層の改善が要求され、厳格な水汚染対策が急務の課題となっている。山東省は南水北調計画との関連で2006年3月に「山東省南水北調沿線水汚染物総合排放基準」を發布し、同年12月には「山東省南水北調工程沿線区域水污染防治条例」を發布した。新基準では、南水北調沿線水域への汚染物質排出、特に工業汚染からの排出に関して厳格な規制を策定し、国家基準より厳しい新基準を導入している。さらに条例では、水質の改善と保全に加え、沿線区域の生態環境の改善や経済・社会・環境の協調的発展を実行することが謳われている。このような南水北調プロジェクトに付随した新たな規制を達成するため、山東省政府は「生態補償制度」を実施している。同制度は生態環境の改善のための耕地返還への補償以外にも企業の汚染物質排出基準達成のための補助的役割を担っている独特な制度である。この南水北調計画に付随して制定された地方の国家よりも厳しい基準や特殊な関連補償制度が、当地の水環境、経済・社会、現行の環境政策に与える影響を分析することは、中国の地方水環境政策の変化や南水北調沿線の水環境状況を知るうえで重要な示唆を提供すると思われる。本研究では、この新たな制度の基礎的研究として政策内容を紹介し、統計データ等から制度の影響と効果を検証する。

2. 研究方法、内容

新基準、条例の順守と実行を確保するため、省政府は2007年に「关于在南水北調黄河以南段及省轄淮河流域開展生態補償試点的實施意見」、2008年に「山東省生態補償資金管理弁法」を發布し、2007年から2010年に大規模な「生態補償制度」を実施する計画を立てた。生態補償制度とは、南水北調プロジェクトに関連して実行する生態保護と新基準の実施により影響を受ける主体に対し、一定の補償を行う制度である。このなかで、汚水処

* 北京大学環境科学・工程学院

** 立命館大学国際関係学部 住所：〒603-8577 京都市北区等持院北町56-1,
e-mail:aki.hiro.0806@gmail.com

理分野における補償とは、新基準対応への補助的な措置であり、すでに国家基準を達成しているが更なる削減義務が生じる排出企業、污水处理工程の改善及びより高度な処理を確立しようとする主体に対し、一定額の補助を与える制度である。生態補償への資金調達は、次のように行われる。まず、生態補償対象の各市は前年度の COD、アンモニア性窒素の総排出量を環境保護部規定の汚染削減コスト（COD は 3500 元／トン、アンモニア性窒素は 4375 元／トン）に乗じて、各市の汚染削減総費用を計算する。次に、各市はその汚染削減総費用の 20%にあたる資金を生態補償資金として調達しなければならない。このように、生態補償対象の市が前年度の COD、アンモニア性窒素排出量に基づいて資金を調達、支出するというシステムになっており、地域がこれらの汚染物質排出総量を削減すればするほど、「生態補償資金」への支出が低減していくという仕組みになっている。財源は、排污費（汚染賦課金）、予算配分された環境保護資金、その他資金である。補償の対象は主に、退耕還湿（湿地を開墾してできた耕地を湿地に戻すこと）の実施により耕地面積が減少する農民、国家基準を達成しているが新基準達成のために新たに高度処理等が必要になる企業、国家水汚染物質排出基準に達しているが「南水北調沿線産業構造調整」の実施により、閉鎖・生産営業の停止あるいは外部へ移転する工業企業、新規あるいは規模を拡張する污水处理場と廃棄物処理場である。

政策効果のデータ面での分析としては、山東省全体のデータに加え、南四湖を取り上げる。南四湖は南水北調東線経路に位置する貯水湖であり、この区域の汚染排出状況は、南水北調東線プロジェクトの水質安全を保障するにあたって特に重要な影響を与えるため、地方政府はこの区域においてより厳格な汚染対策の実施を迫られているためである。

以上により、地方新基準が地域に与える影響、新たな補償制度導入による政策面での変革、環境改善効果を多面的に検証し、地方基準及び関連政策の実状と課題、発展の可能性について考察する。

3. 研究結果

山東省における新基準はその多くが国家基準よりも厳しく設定されている。この地方基準の強化及び関連制度の実施は、環境保護投資額を増大させ、環境改善効果において一定の効果をもたらしている。また、新基準は南水北調計画という巨大な水利プロジェクトに付随する政策措置であるという特殊な側面から、地域に独自の補償制度と制度を支える財源調達法を確立させ、企業がより厳格な汚染基準を達成するための技術導入、設備導入を補助する新たな制度を構築することとなった。

このような補償制度は、南水北調という中央政府主導の巨大水利プロジェクトに伴う規制強化に付随して確立された特殊な制度であるが、地方の規制強化への企業順守を確保する新たな政策措置として注目すべき制度であるといえよう。

中国における都市生活污水处理の資金構造

The financial mechanism of Municipal Household Water treatment system in China

○宋国君*・知足章宏**・韓冬梅*

Song Guojun, Chiashi Akihiro, Han Dongmei

1. はじめに

中国では都市人口の増加に伴い、都市生活系污水がすでに水汚染の主要な要因となっている。しかしながら、都市生活系污水の収集、処理の重要な基礎的設備である污水管網、処理場の建設は依然として遅れている。例えば、「淮河流域第十次五カ年計画期間」の都市污水处理場プロジェクトで実際に完成したものは計画の41%に過ぎず、投資は計画総額の58.8%しか行われなかった。また、環境保護部は「重点流域水污染防治第十次五カ年計画」の中期評価において、各流域の污水处理設備建設プロジェクトの完成率は、15%にも満たなかったと指摘している。

本稿は、中国におけるこのような都市污水处理整備の現状と污水处理場建設が遅滞する原因をその資金構造から分析し、問題点と改善のための諸条件を考察する。

2. 研究方法

本稿でいう都市污水处理の資金構造とは、主に資金の需給均衡（主に建設資金と運営維持資金の需給）、資金の使用と管理（主として污水处理費および補助金）、安定した十分な資金源が確保されているかどうかであり、本稿ではこれらの実際の状況を制度面および関連するデータから分析し、安定的で持続的な污水处理システムを構築するための課題と発展のための諸条件を考察する。

3. 分析結果

構造的な問題としては特に以下の二点が挙げられる。第一に、污水处理場建設の地方財政への依存とインセンティブ欠如の問題である。2008年の改正「水污染防治法」は、都市における污水处理資金の調達と使用を規定している。そのなかで、「県級以上の地方人民政府は、財政予算とその他ルートから調達した資金を都市污水集中処理設備および污水管網に配分すべきである」と規定している。中国の現在の制度では、地方政府が都市污水の主たる責任者であり、特に建設資金の調達においては地方財政に依存している。污水处理場の運営維持資金の財源は主に都市の污水处理費であり、不足分は地方財政の補助金から支

* 中国人民大学環境政策・環境規劃研究所

** 立命館大学国際関係学部 住所：〒603-8577 京都市北区等持院北町56-1,
e-mail:aki.hiro.0806@gmail.com

出される。「太湖流域第十次五カ年計画」における規定では、都市污水处理プロジェクト総投資額における中央財政による補助金が占める割合は17%に過ぎず、地方政府が残りの全てを調達している状況である。しかしながら、都市污水处理には外部性があり、上流地区の都市污水处理場が污水处理のコストを負担し、下流地区は浄化された河水を享受することが可能である。この外部性の存在が、都市政府が都市緑地、公共交通等の基本インフラ整備により重点的に投資し、污水处理場への投資にはインセンティブがはたらかない要因となっている。このような状況で地方政府を主体とした投資のシステムになっていることが、污水处理率が停滞する主たる要因であろう。2009年まで、中国では依然として約4分の1の都市と71%の県城（県の政府の所在地）で未だに污水处理場が建設されていない。

第二に、資金投入と使用に関する問題である。まず、污水处理システムの建設資金の投入不足が都市污水の全面的な収集と処理を困難にしている。次に、污水处理システムの建設と運営資金の使用については、検査と評価が無いことが問題である。建設規模に対する事前の十分な検証が無く、建設後は運行率が低く、建設コストが高すぎるといった事態を引き起こしている。いくつかの地区では、既に建設した污水处理の多くで運行率が低いという事態も生じている。さらに、運営費用の支出の監督と監査が欠如しているという問題がある。ある都市では、徴収した污水处理費（污水处理賦課金）を全て污水处理に使用しない、あるいは污水处理場を常時稼働させていないにも関わらず、污水处理費を徴収し続けるといったことさえ行われている。

4. 結論

中国の都市污水处理の資金構造は、現状では資金の供給不足であり、資金徴収と分配における監督と検査が無い。また、処理場の運行状況の効果の評価が無く、排出の監督管理に漏れがあり、排出に対する審査が無く、責任を問う対象も不明確であり、污水处理の効率性と污水排出の継続的な基準達成を保証する方法が確立されていない。

都市污水处理資金構造改革の鍵は、污水处理場建設資金の財源システムの改善と污水处理場の監督管理を強化することである。中央財政は、污水处理システムの建設において積極的な役割を果たし、地方政府は配管網の建設を主として行うべきであろう。污水处理場の建設後の運営資金は主として地方政府が責任を負うべきである。運営資金の使用過程では、監督と検査を強化し、污水处理費の全額支払いと合理的な使用を確保し、処理場を経由する水の再利用等により自らの利潤率を高めるよう、奨励すべきである。さらに都市污水の収集率、処理場の運行と排出監督管理を強化することが求められる。排出に対する監督管理は、主として厳格な許可証制度を根拠として、污水处理場が継続的に排出基準を達成しているかどうかを保証することが不可欠である。

水運文化の伝承を通じた流域連携の再生

保津川筏復活プロジェクトを事例に

Regeneration watershed partnership based on culture of the river transportation:
A study of Hozu River log raft revival project.

○原田 禎夫*
Sadao HARADA

1. はじめに

わが国の河川では古来より筏流しや舟運など河川水運が大きく栄え、独特の流域文化が形成されてきた。しかし、近代以降の河川水運の衰退が、ともすれば流域の多様なつながりを分断し、時間を追うごとに上下流間の連携をより困難にしているともいえる。近年では、河川管理への幅広い市民参加を目指した様々な取り組みが進められているが、その議論の過程では、流域に伝わる歴史や文化に対する十分な配慮がなされていない例も多く、形式的な市民参加だけに終始したり、行政と市民との対立が深刻化したまま頓挫したりする事も少なくない。

本研究では、京都府の保津川（大堰川、桂川）における筏流しの復活に向けた取り組みを事例に、文化の伝承という取り組みが流域のつながりを再生し、河川管理計画にも影響を与えるようにもなった過程を概観することで、多様な主体が連携するためのシンボル・プロジェクトとしての伝統的な筏流しの再現がもつ現代的な意義について考察する。

2. 保津川筏復活プロジェクトの背景と概要

わが国では河川法により河川は公物とされ、その管理は行政機関が行なっている。しかし、保津川では約400年前に始まった舟運が観光川下りとしてそのまま存続しており、通航を目的とした河道の浚渫や構造物の設置なども当時のまま行なわれ、行政機関は実態としてはそれを追認する立場にある。また昭和30年代までは筏流しも盛んに行なわれ、それに関わる様々な主体も川の利用にそれぞれに権利を有していた。さらには、漁協や農業団体、洪水対策に取り組む住民組織など、伝統的な水運という川の利用形態を中心とした様々な主体が関わる中で、複雑な関係性を築いてきた。ところが、戦後の筏流しの終焉は流域住民の意識にも大きな変化をもたらした。それを決定的なものとしたのは上流での大規模ダムの建設であり、その補償問題は、川に関わるさまざまな組織の関係性に変化をもたらすとともに、河川管理においても治水が最優先課題とされるようになった。

近年になって、急増する漂着ゴミや希少生物の保護という新たな環境問題が持ち上がると、行政機関だけ対応には限界があり、高い専門性を持ったいくつかのNPOが設立され

* 大阪商業大学経済学部 Faculty of Economics, Osaka University of Commerce,
〒577-8505 大阪府東大阪市御厨栄町4-1-10 TEL 06(6781)0381 E-mail: harada@daishodai.ac.jp

表1 保津川筏復活プロジェクトの歩み

2006年	保津川開削400周年記念事業が行われる。
2007年	天若湖アートプロジェクト2007において、伝統的技法による筏組みの再現が行われる。
2008年	保津川筏復活プロジェクト連絡協議会設立、元筏士などへの聞き取り調査開始。京都府亀岡市内の保津川で筏流しの再現。
2009年	京都市内の保津峡～嵐山にて筏流しの再現、筏に用いる金具が60年ぶりに製造される。伝統的技法による伐採・乾燥の再現。
2010年	シンポジウム開催。筏で運んだ用材が京都・車折神社の玉垣等で活用される。

活発に活動している。しかし、原因が多岐に渡る川の環境問題の解決には一層の市民の関心の高まりが不可欠であり、このような中で保津川筏復活プロジェクトが始まった(表1)。

この事業の大きな特徴は、行政機関や企業、NPO、大学などの完全に対等な関係性のもとに設置された協議会により運営され、資金面も含めて非常に高い独立性を維持しながら活発に議論を重ねている点にある。

3. 文化面からの河川管理計画へのアプローチ

保津川流域では古くから農業に加え水運も盛んであり、それに適応した独自の生態系が育まれてきたことから、その環境保全には水運が盛んであったころの川の姿の検討が不可欠である。2007年に始まった筏復活プロジェクトは、翌年には半世紀ぶりに保津川での筏流しを再現するなど活発な活動を続けているが、この取り組みは大きく報道され、幅広い市民の関心を高めることに成功した。その結果、川の文化的景観の保全や漂着ゴミ問題などが幅広く議論されるようになり、現在策定中の各行政計画でもこれらの問題が活発に検討されている。たとえば漂着ゴミのような新しい課題の解決は、観光産業への被害という面だけから幅広い市民の共感を得ることは難しいものであるが、流域住民の「共通の記憶」ともいべき筏流しの再現を契機とした問題提起は、その点で有効な手段となった。このことはまた、対立的な関係になることの多い市民団体や経済界、地縁団体などの間に良好な関係性を生み出すことにも成功している。

4. 結論

保津川の筏復活プロジェクトは、その運営主体である協議会に様々な主体が参画したことで、多様な価値観を相対化、あるいは内包することに成功したといえよう。さらには、古い記憶を実際に再現するという「流域文化の可視化」が市民の幅広い共感を呼ぶことにつながったともいえる。いわゆる自然資源の「賢明な利用」は、必ずしもそれ自体が目的としてなされるとは限らず、人々の経済活動の結果としてみられるケースも少なくない。水運や漁業といった河川の経済的な利用価値が著しく低下した現代において、河川の課題解決に際して生じかねない対立や軋轢を、文化の伝承という方法で回避するとともに、流域住民の「共通の記憶」の再現という、いわば新しい価値観の創出を通じた河川の環境保全を実現しているという点からも、この取り組みは注目すべきものである。

流域・流域圏研究の主要文献サーヴェイからみた政策研究と実践の緊張関係
Tensions between policy studies and practices by reviewing recent documents on
watershed management

角田季美枝*
TSUNODA, Kimie

1. はじめに

近年、流域もしくは流域圏研究が活発になっているように思われる。そして現在の潮流としての特徴は、政策研究と現場の相互交流が活発になっていること、すなわち規範研究と実証研究の相互補完が活発になっていることとされる。たとえば、流域ガバナンスの研究者から「アカデミックな理論的枠組みの進展と現場での発見的な試行が相互に交流することで、流域ガバナンスを成功に導くのに有効な制度や社会的条件について実証的な知見が蓄積していく」ことの期待が語られている（和田監修2009：481）。近年の流域もしくは流域圏研究がどのような視点・視野・視座でなされているのかといった特徴を把握することは、今後の流域志向の政策を研究するにあたり必要不可欠である。そこで、近年、刊行された書籍の中から主要と思われる文献の分析を行う。なお、筆者は、複数の行政区分にまたがって最も総合的と思われる水循環の長期計画が実施されている鶴見川流域を事例研究している者である。流域あるいは流域圏研究に、鶴見川流域の事例がどのように言及されているのかについて併せてみていく。

2. 分析方法

(1) 分析視点

文献を選択するにあたり、留意した点は以下である。

- 1)現在の地球規模の課題(気候変動適応、生物多様性など)の対応の視点を含んでいる。
- 2)研究者の専攻の多様さに配慮する。
- 3)一般に入手可能な書籍である。

また、分析する文献を対象とした枠組みは以下の点とする。

- 1)「流域」を視野に入れた日本における政策提言の内容がある。
- 2)総合的な政策研究である。なお、「総合的な」というのは制度設計など社会科学的な観点もあるという意味である。また、研究プロジェクトなどの成果の場合、最終成果として発表される書籍を取り上げる。

(2) 分析対象

* 高崎経済大学地域政策学部 非常勤講師 Takasaki City University of Economics
〒370-0801 群馬県高崎市上並榎町 1300
Tel 027-343-5417 (代表) Fax 027-343-4830
E-mail: tsunoda@aqu.aqua.email.ne.jp

(1) の視点、枠組みをふまえて今回、分析対象とした書籍は以下のとおりである。

- 1) 木平勇吉編 (2002) 『流域環境の保全』朝倉書店
- 2) 石川幹子・吉川勝秀・岸由二編 (2005) 『流域圏プランニングの時代：自然共生型流域圏・都市の再生』技報堂出版
- 3) 辻本哲郎編 (2006) 『豪雨と洪水災害の減災に向けて：ソフト対策とハード整備の一体化』技報堂出版
- 4) 三好規正 (2007) 『流域管理の法政策：健全な水循環と統合的流域管理の実現に向けて』慈学社出版
- 5) 吉川勝秀 (2008) 『流域都市論：自然と共生する流域圏・都市の再生』鹿島出版会
- 6) 辻本哲郎編 (2008) 『国土形成：流域圏と大都市圏の相克と調和 持続性と安全安心のための流域圏と大都市圏の修復と再生』技報堂出版
- 7) 蔵治光一郎編 (2008) 『水をめぐるガバナンス：日本、アジア、中東、ヨーロッパの現場から』東信堂
- 8) 和田英太郎監修 (2009) 『流域環境学：流域ガバナンスの理論と実践』京都大学学術出版会
- 9) 白井裕子 (2009) 『森林の崩壊：国土をめぐる負の連鎖』新潮新書
- 10) 養老孟司・岸由二 (2009) 『環境を知るとはということか：流域思考のすすめ』PHPサイエンス・ワールド新書

(3) 分析手法

文献レビューの手法として、内容分析を使う。内容分析は一般的には定量的調査手法であるが、対象の性格上、質的分析も併せて内容分析シートの作成を行う。内容分析シートには、著者名、著者の専攻、論文名、流域の定義、流域の意義、注目する機能、活動の実践（場所）、鶴見川流域水マスへの言及、政策提言の内容、その他を含む。

その内容分析の結果をみて、必要に応じて、著者の研究対象のフィールドの特性や研究の枠組みも併せてみていく。

3 . 分析結果および結論

ざっと概観したところ、紹介されるフィールドへの研究者のアプローチ、研究者が注目する機能や対象とするフィールドの特性などから、政策提言における行政の位置づけに差があることがわかった。また、筆者の事例研究のフィールドである鶴見川流域の政策や実践についての言及が予想より少ないこともわかった。

流域管理は、学術的には空間的重層性、地域的固有性、科学的不確実性が問題とされるが、流域の果たす機能の階層性と政府の分担の議論が少ないように思われる。気候変動の適応策や生物多様性といった地球規模の課題を地域で取り組むには、流域という自然のまとまりを意識化する地域区分の提案をする必要があるように思われる。

中国の自主目標の意義とポスト京都への展望
The Significance of China's Independent Target on CO2 Emissions
and Outlook for Post-Kyoto

周 瑋生¹

ZHOU WEISHENG

1. はじめに

京都議定書は2008年から2012年までを第1約束期間とし、その後も第2、第3約束期間と継続することを前提として採択された。京都議定書に定めのない第2約束期間である2013年以降の地球温暖化対策（いわゆるポスト京都の枠組み）をめぐる、単年度のCO2排出量が世界一になり、かつ最大の途上国である中国をどう関与させるかは、ポスト京都枠組みの焦点のひとつである。COP15においては、中国政府が国内に法的拘束力のある自主目標である「2020年までにGDP当たりCO2排出量を05年比40～45%削減」を公約した。本研究では、気候変動問題における国際合意を踏まえ、中国の自主目標の意義などを分析したうえで、ポスト京都を巡る中国の動きと今後の見通しを展望し、中国の今後の気候対策のあり方について提言する。

2. 分析方法

本研究は国際比較とエネルギー経済モデルなど計量分析を通じて行う。計量分析では独自に開発したG-CEEPモデルとRITEが開発されたDNE21モデルの両方を駆使して、シミュレート結果の比較を行う。BAUケース、450ppmと550ppmケースについて計算し、中国の自主目標との比較を行う。さらに、中国の気候変動枠組における歩みを分析し、「共通だが差異ある責任」原則から「差異あるが共通である責任」に基づいて、ポスト京都への見通しを展望する。

3. 分析結果

3.1 中国の気候変動枠組における歩み

中国の気候変動枠組における歩みは、「抵抗段階」（1997年COP3京都会議まで）、「学習段階」（1997～2005年京都議定書発効まで）と「協力段階」（2005年以後）の3段階に分けることができる。特にCOP3以後、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）報告の影響のみならず、黄河の渇水、長江の氾濫（とくに近年は黄河のみならず長江も渇水に瀕している）、砂漠化の深刻化など、中国国内においても異常気象が頻発し、生態系破壊が過激化したことで、気候変動に対する科学的認知が向上した。そして、温暖化対策、特にCO2削減対策の大半は国内対策でもあり、いわゆる一石三鳥の相乗便益効果があること、低炭素社会の実現は先進国のみならず途上国を含めた人類社会が追求すべき共通の目標でもあることが各種の学習により次第に認識された。このような学習を経て、2005年の京都議定書の発効をきっかけに、「先進国責任論」や「法的削減義務には応じない」といった原則論を堅持しながら、気候枠組に積極的に関わり始めていた。

¹ 立命館大学政策科学部 COLLEGE OF POLICY SCIENCE, RITSUMEIKAN UNIVERSITY
〒603-8577 京都市北区等持院北町56-1 TEL&FAX075-466-3418 E-mail: zhou@sps.ritsumei.ac.jp

3.2 中国の自主目標の意義

3.2.1 削減効果

ここで、2020年の自主目標を50%、40%と30%を設定して計算してみた(左図)。50%を達成できたら、20年時点の排出量は、05年ベース排出シナリオより50%の削減となり、総排出量は05年排出量の1.31倍(年増加率1.83%相当)となる。これは、今後国家目標としての年6.6%の経済成長を維持しながらCO2増加率を1.83%に抑えることを意味し、非常に野心的な目標といえよう。また2020年の一人当たり排出量は5.06トンで、05年の1.21倍(年増加率1.28%相当)となるが、この値は2005年時点米国の1/4、日本の1/2にすぎないものである。10-20年までの10年間の合計削減量は117億t-Cとなり、炭素価格15米ドル/1t-Cで計算すると、計1760米ドルの規模となる。

さらに、中国の自主目標の公示により、インド、ブラジル、インドネシアなどの国々も相次いで自主目標を公表した。発展途上国が自主目標の公示は、COP15の最大なる成果であると考えられる。

3.2.2 自主目標の限界

一方、右図に示すように、自主目標が達成できても、総排出量はBAUケースよりも大きい見通しである。2010年の実績値はほぼ2020年のBAUに相当する。その一番の要因としては近年の経済成長率と石炭使用量が世界のあらゆる予測値を遥かに超えたからである。

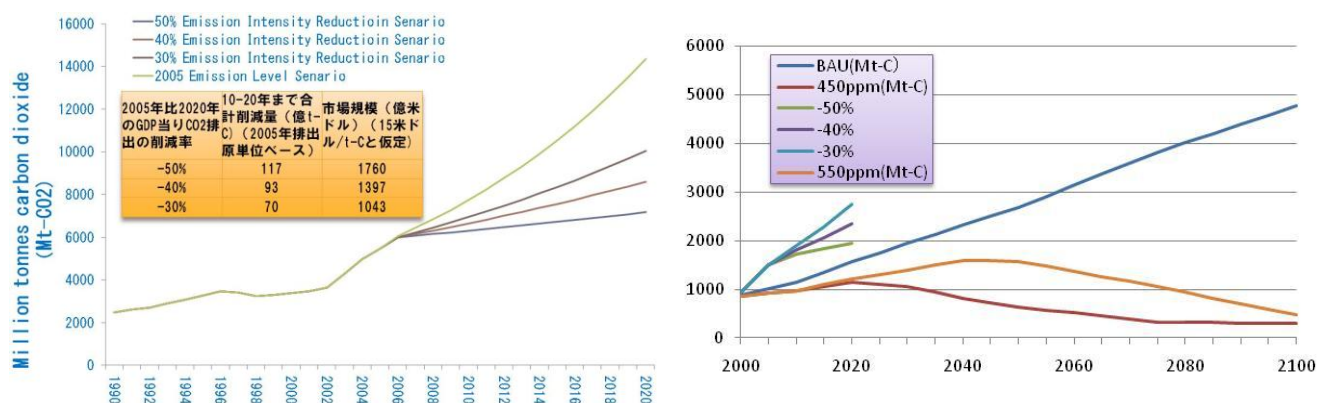


図 中国の自主目標の削減効果

3.3 ポスト京都への展望

ポスト京都の枠組みには、「京都方式」と「非京都方式」の二つの選択肢が挙げられる。「京都方式」の特徴としては、2013年以降も京都議定書と同じような法的拘束力のある温室効果ガス削減数値目標をもつことであり、焦点はやはり「米国の復帰」と「途上国の参加問題」である。第2約束を決める鍵は、本来どの国よりも第1約束期間に入るべき米国の京都枠組みへの復帰であると考えられる。

気候変動枠組みにおける中国の「参加」は3つの段階に分ける。第1段階は自発的段階(数値目標は持たないものの、自発的に削減方策を講じる。～2012年)、第2段階は自主的段階(法的拘束力のない数値目標を自主的に設定する。2013～2020年)、第3段階は強制的段階(法的拘束力のある数値目標を負う。2020年～)とする。事実上、上述のように、ポスト京都枠組みの構築に向かって、中国は第2約束期間における自主目標(国内には法的拘束力のある数値目標)がCOP15にて公表し、すでに自発的段階から自主的段階に向けて行動しはめているといえよう。

4. 結論 参考文献 省略

中国の低炭素社会構築戦略に関する研究

Study on China's strategies towards Low Carbon Society

○李 志東*
Li Zhidong

低炭素社会の定義は様々あるが、本稿では、豊かさを実現しつつ、炭素排出量を国際社会の合意に基づく許容範囲内に抑える社会を指す。経済発展の維持と炭素排出量の抑制を同時に実現できる社会である。

中国は、2006年から省エネ、再生可能エネルギーと原子力の導入拡大や植林活動など低炭素化の取組みを積極的に展開してきた。さらに、ポスト京都の枠組み交渉を睨みながら、2009年8月の全国人民代表大会（全人代）常務委員会で「低炭素経済」の発展を明記する決議を採択し、ポスト京都より先の低炭素社会を目指す姿勢を鮮明にした。本稿の目的は、国際交渉と国内取組みの両面から中国の低炭素社会戦略を検討することである。

1. ポスト京都議定書の枠組み交渉戦略

枠組み交渉の本質は限られた経済発展空間の配分である。炭素依存で発展を遂げた先進国と違って、新興国や途上国が発展するためには、世界にも成功例のない低炭素型発展に取り組む一方、国際交渉で炭素の排出枠を確保するしかない。

中国の交渉戦略は、2009年5月の政府案提出、8月の全人代決議、11月の国務院常務会議での中期目標の決定を経て固められた。先進国に「全体で2020年に1990年比40%以上の削減」と途上国への資金・技術支援を求める一方、途上国の責任について、あくまでも義務化ではない「適切な緩和行動」を自主的に取るべきだ、と主張する。今年1月末、COP15の「コペンハーゲン合意」に従い、2020年のGDP当たりCO₂排出量（炭素排出原単位）を2005年比40～45%削減することを自主行動目標として国連に提出した。温家宝首相はCOP15で、中国の目標にはいかなる付加条件も付けておらず、他の国の目標設定に依存しないと強調した。その上で、COP15の結果に関わらず、中国は目標の実現ないし目標を上回る実現に努力すると表明した。

今後の国際交渉に向け、中国は義務化されない炭素排出原単位の削減行動による参加という主張を死守するだろう。一方、先進国に総量削減目標の上積みを求めるものの、40%以上の削減について譲歩の姿勢を示しつつ、途上国支援の最大化を目指すと思われる。

2. 低炭素社会に向けた国内戦略

国内では、政府が主導して、低炭素に有利な活動をすれば得、しなければ損と実感できる低炭素システムを整備しつつ、省エネと低炭素化、低炭素型技術開発と産業育成を中心とする取組みを戦略的に進めている。

具体的取組みとして、法整備、組織強化、行動計画の制定の他に、政府規制や行政指導、

* 長岡技術科学大学 Nagaoka University of Technology
〒940-2188 長岡市上富岡町 1603-1 TEL&FAX:0258-47-9354 E-mail: zhidong@nagaokaut.ac.jp

そして経済的措置による対策は従来にない速さと整合性を持って展開されてきた。

省エネ目標を地域別に、効率の低い小型石炭火力の強制廃止目標を発電所別に割り当てた。達成できない事業者には、所在地域と該当事業グループ全体に対し新規プロジェクトの審査を延期する「審査延期の連座制」やほかの業績がよくても、責任者を昇進させないとする人事評価の「一票否決制度」などの措置を講じている。また、乗用車の消費税を排気量に応じて徴収する、小型石炭火力の売電価格を強制的に引き下げ、閉鎖後の代替電源の建設を優先的に考慮するなどのインセンティブ対策も導入した。再生可能エネルギー開発では、発電と送配電を分離する「発送電分離」の改革を断行し、新エネルギー事業者が制限なしで優先的に送電線に接続できる制度、送配電事業者にグリーン電力を割高な価格で買い取るよう義務付ける「固定価格買い取り制度（FIT）」、コスト上昇分を電力料金サーチャージによって吸収する「社会全体での費用負担制度」などを導入した。また、補助金を出して、ハイブリッド車、電気自動車と燃料電池車といった環境対応自動車の利用拡大を図る実験事業

を公用車向け 20 都市で、私用車向け 5 都市で展開し、低炭素社会の経済成長に欠かせない低炭素技術の開発と産業育成にも本格的に動き出した。こうした取組みは、

顕著な成果をもたらしつつある(表 1)。

表1 2010年における主要低炭素対策の目標達成状況

	2010年目標	目標達成状況
省エネルギー	GDP当たりエネルギー消費量を2005年比20%削減	2009年、14.4%削減
非化石エネルギーの開発	一次エネルギーに占める比率を2005年の7.5%から10%へ	2008年、8.9%
水力発電設備容量	19000万kW	2009年、19679万kW
風力発電設備容量	500万kW	2009年、2558万kW
太陽光発電設備容量	30万kW	2008年、15万kW
バイオマス発電設備容量	550万kW	2008年、315万kW
バイオエタノール生産能力	302万トン	2008年、160万トン
農家用バイオガス生産量	190億立方メートル	2008年、120億立方メートル
原子力発電の新規着工規模	2006～10年に1244万kW	2009年末まで、2192万kW
国土に占める森林面積の比率	2005年の18.2%から20%へ	2008年末、20.36%

出所) 2010年目標は各種政府計画、達成状況は国家発展改革委員会「中国気候変化防止の政策と行動:2009年報告」(2009/11)、国家能源局「2009年全国電力工業指標」、国家統計局「2009年国民経済と社会発展統計公報」、肖明「第12次5カ年計画における省エネルギー目標の業種別分解」21世紀経済報道、2010/1/12、温家宝「2009年政府活動報告」(2010/3)、張国宝「中国は排出削減目標の実現に力を惜しまない」(2010/5)などにより、李志東が作成。

注) 省エネ率は、2008年まではGDPやエネルギー消費の修正を考慮したもの(2005年比12.45%)、2009年は速報値ベース(前年比2.2%)に基づいて推定したので、修正もあり得る。

3. 結論

中国は政府と議会が結束してポスト京都より先の低炭素社会の構築を目指し始めている。国際交渉はあくまでも低炭素社会構築の一環と位置付けており、その成否によって低炭素社会に向けた流れが変わらない。先進国にだけ厳しい要求を突き付けるのではなく、自国にも炭素排出原単位の削減目標を拘束力のある目標として課すうえで、低炭素社会の構築に突き進む。「論」よりも、ポスト京都議定書の合意形成の促進者と低炭素社会の先導者となり、「実利」を狙う戦略である。

<主要参考文献>

- 李志東「参議院国際・地球温暖化問題に関する調査会での意見陳述」、参議院事務局「第174回国会・参議院・地球温暖化問題に関する調査会第1号、平成22年2月10日」(国立印刷局)、2010/2/22。
- 李志東「CO2排出原単位「40～45%減」へ、次期5カ年計画の作成に着手」日経エコロジー、2010年4月号、pp.161。
- 李志東「ポスト京都議定書を見据えた中国の温暖化防止戦略と低炭素社会に向けた取組み」『エネルギーと動力』2010年春季号、No.274、pp.84-97。

農村の環境・土地管理対策の政策枠組みに関する日欧比較

A comparative study on political frameworks of agri-environmental and rural land management measures between the European Union and Japan

○米澤健一*・青柳みどり*

Ken-ichi Yonezawa, Midori Aoyagi-Usui

1. はじめに

欧州連合（European Union: EU）では農林業の持つ環境保全機能を維持するため、適正な農林地管理を求める規制や、より積極的に環境保全機能を向上させる活動を支援する補助金政策が実施されている（以下、これらの政策を環境・土地管理対策とする）。しかし、近年の政策評価による制度運用の問題点の指摘を受け、制度設計や対象地域の選定基準・指標が段階的に見直されている。日本でも EU の政策を参考に同様の環境・土地管理対策を実施している。本研究では、EU と日本の政策枠組みの比較分析を通じて、農村の環境・土地管理対策の適切な運用のための政策枠組みを明らかにすることを目的とした。

2. 方法

EU の環境・土地管理対策は、EU 共通農業政策の農業振興対策（Rural Development Programmes: RDP）に係わる政策体系の中に位置づけられ、現在は2007～13年の実施期間に当たる。本研究では、RDP の環境・土地管理対策に関する施策、すなわち、①補助金の交付に対して、EU の環境保護等に関する規則・指令と、加盟国や地域ごとに定める最低限の農業環境管理規準（Good Agricultural and Environmental Conditions: GAEC）の遵守を求めるクロスコンプライアンス規定、②クロスコンプライアンスを上回る環境保全的な活動や、山岳地域等の自然条件が厳しい地域における農林地の管理放棄と過剰利用の防止に対して補助金を支払う施策群（農業環境施策や自然的ハンディキャップ地域施策等）、を分析の対象とする。

日本の政策については、①に対応する独立した規定は存在しないため、②に対応する施策として農地・水・環境保全向上対策と中山間地域等直接支払制度を分析の対象とする。

EU の環境・土地管理対策の実施状況や見直しの経緯は、EU 規則、EU 会計検査院報告、EU 農業総局から公表されている外部評価資料等をもとに整理した。日本の政策の実施状況については、農林水産省から公表されている各施策の実施要領等の文書、毎年度の実施状況の報告書、中間評価結果、第三者機関による評価資料等をもとに整理した。

*（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

- ・加盟国による個別施策の対象地域設定の不統一、GAEC設定の不備
- EU統一基準と各国の地域性を考慮した運用のバランスが重要

- ・施策の運用が複雑で効果の検証が困難
- ・地域の裁量による運用の差
- 実施効果が検証可能な基準の設定、個別施策の重複防止が重要

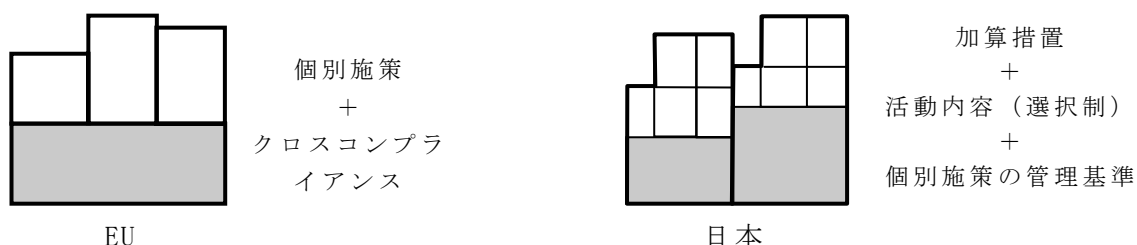


図 EUと日本の環境・土地管理対策の模式図

3. 結果

図にEUと日本の環境・土地管理政策の模式図を示した。EUの環境・土地管理対策は、RDPの中に個別施策が体系的に位置づけられている。クロスコンプライアンス規定はそれらの施策に対し横断的な環境管理規準を適用し、違反に対しては罰則が科せられる。個別施策はクロスコンプライアンスを上回る環境・土地管理活動にともなう管理費用や収入の損失を補償する。しかし、①や②の施策に対する外部評価結果やEU検査院報告では、加盟国による対象地域の設定基準の不統一やGAEC設定の不備が指摘され、EUレベルで検証可能な統一基準の整備が進められていた。

日本の政策は、EUのRDPのような体系的施策群ではなく、個別施策内で管理基準と活動内容が規定される。つまり、個別施策内でクロスコンプライアンスに対応する最低限の実施基準にもとづく管理活動が規定され、その上で、RDPの施策群のような活動内容が選択できる。さらに、より積極的な活動には交付金の加算措置が設定される場合もある。しかし、個別施策の運用が複雑で、活動内容に対応した効果の検証が困難な場合や、対象農用地の選定や交付金の使途等について地域の裁量による運用の差が見られた。

4. 考察

EUの政策枠組みでは、EU統一基準が適切に設定された場合、政策の実施基準や実施効果の検証が可能になることが期待される。ただし、適切な政策運用のためには、加盟国の地域性の違いを考慮した統一基準の設定と個別施策の運用が重要になると考える。

日本の政策枠組みでは、施策の目的に応じた詳細な活動内容が設定できるメリットがある。ただし、適切な政策運用のためには、実施効果が検証できる基準を設定した上で対象農用地や活動内容を設定することが重要であると考えられる。また、EUのように政策体系が明確でないことから、個別施策間の政策目的と対象地域の重複を避け、過剰支払を防止することが重要であると考えられる。

EUと日本における農村の環境・土地管理対策の政策枠組みについて、適切な政策運用のための共通課題としては、検証可能な実施基準の設定が重要であることが明らかとなった。

欧州排出権取引制度における京都クレジットの利用に関する一考察

Analysis of using for the Kyoto based credits in the EU ETS

○坂本智幸 1*・田上貴彦 2**

SAKAMOTO, Tomoyuki 1, TAGAMI, Takahiko 2

1. はじめに

欧州排出量取引制度(EUETS)は、気候変動問題に対する経済的手法を用いた緩和策として2005年1月から開始された。EUETSは、対象となる設備に対して排出枠(EUA)を交付し、1年間の排出量に相当するEUAを再提出する事によって、初期割当量を超える排出を規制するが、排出規制の遵守に京都議定書で定められたCER/ERUの利用も量的制限の下で認められている。

2013年以降へのCER/ERUの持ち越しについて、修正EUETS指令(2009/29/EC)では、2008年から2012年の間に遵守に用いなかったCER/ERUの利用を保証している。EUETSの対象者は、現行制度の下でのEUAとCER/ERUの選択に加え、2013年以降のCER/ERUの利用可能性を考慮した選択を行うことになる。一方、京都議定書におけるCER/ERUの持ち越しは、国別登録簿内にあるCER/ERUで割当量の2.5%までとされている。従って、加盟国は、自国のEUETSの対象者によるCER/ERUの持ち越しには消極的であると考えられる。

流通市場におけるCER(2次CER)の取引価格は、EUAの取引価格よりも低く推移している。Ellerman et al. (2010)は、この価格差は、EUAに対する需要、2013年以降のEUETSの新たな枠組みに加え、京都議定書で排出目標を有する先進国の目標遵守向け排出枠市場の需給にも依存すると指摘している。そこで、本研究では、EU15カ国とその他の加盟国との間でCER/ERUの利用のパターンについて分析を試みる。

2. 分析方法

CER/ERUの利用パターンについて、EU15カ国とその他の加盟国の2群の判別問題として分析を試みる。判別分析において、EU加盟国別の多群判別問題とした場合、任意の2つの加盟国間の分析結果の解釈が複雑になることが予想される。一方、EU15とその他の加盟国は、京都議定書の下で共同達成が認められていることや、経済的な差があることから、CER/ERUの利用パターンの違いからEU15とその他の加盟国のいずれに属するかを統計的に明らかにすることは意義があると思われる。そこで、本研究では、EU15とその他の加盟国との間で、CER/ERUの利用パターンが異なる要因に関する検討からはじめる。特に、各国の国別登録簿や国連の登録簿の状況は、CER/ERUのデータを利用する上でも重要

*** 財団法人日本エネルギー経済研究所

〒104-0054 東京都中央区勝どき1-13-1 イヌイビル・カチドキ10F

本研究の内容や意見は、執筆者個人に属し、財団法人日本エネルギー経済研究所の公式見解を示すものではない

である。

本分析では、2010年5月に公表されたCITLデータ等を利用する。CITLデータは、対象設備毎に所属する国や産業部門を識別するコードとともに、排出量、CER/ERUの提出量が利用可能である。排出量の水準やCER/ERUの利用可能量は加盟国によって差があることから、加盟国におけるCER/ERUの利用を評価するためにCITLデータの加工を行った。具体的には、実排出量あたりCER/ERUや割当量あたりのCER/ERUと言ったデータを利用した。

3. 分析結果

図1は、2008年、2009年における加盟国の実排出量に占めるCER/ERUの量を示したものである。2008年においては、EC15カ国以外の加盟国において制度上の課題なども影響し、これらの国におけるCER/ERUの利用は比較的低いものであった。

2009年では、EC15カ国とEC10カ国との間でCER/ERUの利用割合に差が見られる。判別分析の結果は、その精度について検証段階にあり、発表において結果を示す。

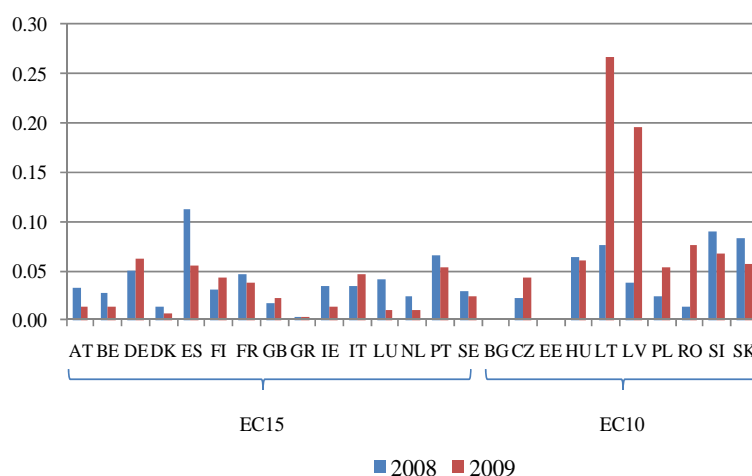


図1 排出量に占めるCER/ERUの利用量
(注)EC10とはCITLデータが利用可能なEC15カ国以外の加盟国

4. 結論

CITLデータを利用して、CER/ERUの利用パターンの違いからEU15とその他の加盟国のいずれに属すかを統計的に明らかにした。CER/ERUの利用機会は全てのEUETS参加者に均等に与えられるべきものであろう。しかし、EC15とそれ以外の加盟国との間でCER/ERUの利用パターンが異なる事は、CER/ERUの利用の機会に差がある可能性を示すものである。本研究では、CER/ERUの利用のパターンの違いを説明する要因について十分な考察を行うことが出来なかったが、今後の課題としたい。

参考文献

Ellerman, A. D., F. Convery, C. de Perthuis(2010), "Pricing Carbon", Cambridge

排出権取引と地域間格差

Emissions Trading and Regional Inequality

○高塚 創*・中村良平**

Hajime Takatsuka, Ryohei Nakamura

1. 研究の動機・目的

地球温暖化問題が急務の課題となり、各国政府は温暖化ガスの排出抑制を余儀なくされている。わが国も例外ではなく、2005年に発行された京都議定書において、日本は2008年から2012年までの間に、1990年比で温暖化ガス6%の削減が求められている。加えて、現民主党政権は2020年までに、1990年比で25%の削減を国際公約として掲げており、こういった動向は国内経済にも大きな影響を与えると考えられる(Kuik and Mulder, 2004)。

なお、京都議定書においては、排出削減をより容易にするための措置として、いくつかの制度の活用が認められている。その一つが、吸収源活動である。吸収源活動とは、1990年以降の植林などで、CO₂の吸収源が増加した分を、温暖化ガス排出量削減に換算し算入する制度である。さらに、吸収源活動を行った林業者に削減相当分のクレジット(排出権)を交付すれば、森林管理の維持や当該地域の活性化につながる可能性もあることから、注目を集めている(例えば、地方分権研究会, 2004)。

本研究では、温暖化ガスの排出規制が地域間経済格差に与える影響を分析する。具体的には、排出規制を行った場合、あるいはそれに加えて吸収源活動を制度化し、吸収源の供給者に相当分のクレジットを発行した場合、名目賃金、企業立地、実質賃金(厚生)等に関する地域間経済格差がどのように変化するかについて分析を行う。

2. 研究のアプローチ

本研究では、企業立地を内生的に扱うため、New Trade Theory (NTT)、あるいはNew Economic Geography (NEG)で多用されているフレームワークを用いる(例えば、Helpman and Krugman, 1985; Fujita et al., 1999)。このフレームワークは、Dixit and Stiglitz (1977)の独占的競争モデルに依拠しており、差別化された財を生産する企業の利潤最大化行動と、多様性を選好する消費者の効用最大化行動の相互作用によって、内生的に企業数が決定される。また、このフレームワークは典型的には二部門のモデルであり、2-3次産業を想定した差別化財部門の他に、1次産業を想定した同質財部門が仮定される。同質財部門は収穫一定、輸送費ゼロが仮定されるのに対し、差別化財部門は収穫逓増、正の輸送費が仮定される。差別化財部門のこれらの仮定は、同部門が大きな需要が存在する地域に集積する

* 香川大学大学院地域マネジメント研究科 Graduate School of Management, Kagawa University
〒760-8523 高松市幸町 2-1 E-mail: takatsuka[at]gsm.kagawa-u.ac.jp

** 岡山大学大学院社会文化科学研究科

傾向を生み出す。これは、Krugman (1980)によって初めて見出され、自国市場効果 (home market effect) と呼ばれている。人口移動が地域間で可能な場合、自国市場効果は、集積が自己増強する累積プロセスをもたらすため (Krugman, 1991)、このフレームワークは様々なレベルの集積現象の説明に用いられるようになってきている。また最近では、政策分析や (Baldwin et al., 2004)、環境問題に対しても応用され (例えば、Zeng and Zhao, 2009; Ishikawa and Okubo, 2009)、新たな視点を与えるようになってきている。

しかしながら、これらの分析が依拠している「同質財の輸送費ゼロ」の仮定は大きな問題を含んでいる。この仮定は、地域間で賃金を均等化するため分析を容易にしてくれるが、決して現実的とはいえない。そればかりか、本研究で示すように、排出規制の影響を分析する場合には、この仮定の有無が本質的な違いをもたらす。したがって、本研究においては、同質財の輸送費を考慮した (賃金格差の生じる) 二地域モデルをベースにし、そのモデルに排出規制、吸収源活動の制度化を取り入れることで、地域間経済格差の分析を行う。

3. 主要な結論

本章の主要な結論は以下の通りである。第一に、同質財の輸送費が正でかつ交易が行われる最も現実的なケースを考えると、排出規制は、小地域の企業を減少させ (企業退出効果)、実質賃金格差を必ず拡大させる。第二に、さらにこのケースに吸収源活動を制度化した場合、排出権の価格が正である限り、規制がない場合と比べてやはり小地域の企業は減少する。しかし、吸収源供給によるクレジット売却収入が発生するため (所得増大効果)、実質賃金格差の変化はこれら二つの効果のバランスに依存する。具体的には、差別化財の輸送費が大きい場合には、所得増大効果が支配的になるため実質賃金格差は縮小する。しかし、そうでない場合には格差が拡大するケースが出てくる。極端な場合、吸収源活動を制度化しない排出規制のみのケースよりも、格差を拡大する可能性があること分かった。

主要参考文献

- Baldwin, R., Forslid, R., Martin, P., Ottaviano, G. and Robert-Nicoud, F. (2003) *Economic Geography and Public Policy*. Princeton University Press.
- Dixit, A.K. and Stiglitz, J.E. (1977) Monopolistic competition and optimum product diversity. *American Economic Review* 67(3), 297-308.
- Fujita, M., Krugman, P. and Venables, A.J. (1999) *The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Helpman, E. and Krugman, P. (1985) *Market Structure and Foreign Trade*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Krugman, P. (1980) Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade. *American Economic Review* 70, 950-959.
- Krugman, P. (1991) Increasing returns and economic geography, *Journal of Political Economy* 99, 483-499.
- Kuik, O. and Mulder M. (2004) Emissions trading and competitiveness: pros and cons of relative and absolute schemes. *Energy Policy* 32, 737-745.
- Ishikawa, J. and Okubo, T. (2009) Greenhouse-gas emission controls and international carbon leakage through trade liberalization. RIETI Discussion Paper Series, 09-E-008.
- Takatsuka, H. and Zeng, D.-Z. (2009) Mobile capital and the home market effect, Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1504019>.
- Zeng, D.-Z. and Zhao, L. (2009) Pollution havens and industrial agglomeration, *Journal of Environmental Economics and Management* 58, 141-153.
- 地方分権研究会 (2004) 国内における京都メカニズムの運用に関する提言。

国内排出量取引制度の現状と論点

Current Status and Discussion Points of Emissions Trading Scheme

河村 玲央*

Reo Kawamura

1. はじめに

キャップ&トレード方式の国内排出量取引制度は、排出総量の設定によって、確実に総量削減義務を達成することができる上、排出枠の取引を認めることで、削減費用を最小化することが期待される制度であり、事業者にとっては、排出削減以外にも取引等を活用した柔軟な義務達成が認められる制度である。日本では本格的に導入されたことはないが、欧州等では既にも実施されており、国内でも本格制度の導入に向けた検討が進められている。

本稿では、キャップ&トレード方式の国内排出量取引制度の国内外の動向を概観した後、制度設計上の重要論点の一つである割当方法と国際競争力配慮措置について述べる。

2. 国内排出量取引制度の国内外の現状

キャップ&トレード方式の国内排出量取引制度は、温室効果ガスの排出削減対策として、欧州、ニュージーランド、アメリカ北東部10州、東京都で既にも実施されている。

欧州では、2005年からキャップ&トレード方式の欧州域内排出量取引制度（EU-ETS）の第1フェーズが実施され、2008年から第2フェーズに入っている。主に熱投入量25MW以上の大規模施設を対象にしており、第1フェーズは2005年比+8.3%相当、第2フェーズは2005年比-5.6%相当の排出枠が割り当てられている。2013年から2020年の第3フェーズでは、2020年時点で2005年比21%減の削減義務が掛かる。

ニュージーランドは、2008年から森林部門を対象とした国内排出量取引制度（NZ-ETS）が始まり、2010年7月1日から、運輸部門・エネルギー部門・産業部門が対象に加わった。

アメリカのニューヨーク州を始めとする北東部10州では、発電所のみを対象とした地域温室効果ガスイニシアチブ（RGGI）が2009年1月から施行されている。削減目標は2000年～2004年の平均を基準とし、2009年～2014年に横ばい、2018年に10%削減としている。

東京都は、2010年4月1日から「総量削減義務と排出量取引制度」が施行された。年間1500kL(原油換算)以上を消費する事業所に対し、2002年度から2007年度までの間のいずれか連続する3か年度の平均を基準とし、2010～2014年度の第一計画期間に6%又は8%の排出削減義務を課すもので、大型のビルを中心に1300あまりの事業所が対象となっている。

日本では、環境省を中心に、国内排出量取引制度の導入に向けた検討が進められている。

* 環境省地球環境局市場メカニズム室室長補佐 Deputy Director, Office of Market Mechanisms, Global Environment Bureau, Ministry of the Environment
〒100-8975 千代田区霞が関 1-2-2 TEL 03-3581-3351(ext. 6769) FAX 03-3580-1382
E-mail: reo_kawamura@env.go.jp

環境省では、2005年度以降、自主参加型国内排出量取引制度（JVETS）を運用し、排出枠（JPA）の取引基盤と排出量の厳格な管理体制を整備してきた。この成果は、2008年10月に開始された排出量取引の国内統合市場の試行的実施にも取り入れられている。

2010年3月12日には、「国内排出量取引制度の創設」を盛り込んだ地球温暖化対策基本法案が国会に提出された。同法案は審議未了・廃案となったが、ここに示された政府方針に基づき、2010年4月23日に中央環境審議会地球環境部会に国内排出量取引制度小委員会が設置され、制度設計に向けた議論が進められている。

3. 国内排出量取引制度の重要論点

キャップ&トレード方式の国内排出量取引制度で最も重要な論点の一つが、排出削減義務を負う事業者に、取引可能な排出上限である排出枠を設定する方法である。

各制度対象者に排出枠を割り当てる際には、無償割当であるグランドファザリング方式とベンチマーク方式、有償割当であるオークション方式とがある。それらの方式をどのように組み合わせるか、それぞれの方式における排出削減率、ベンチマーク（望ましい排出原単位）、競争入札の詳細をどのように定めるかが論点となる。

EU-ETSでは、第1フェーズ、第2フェーズ共にグランドファザリング方式が中心で、ベンチマーク方式は一部の業種にのみ用いられた。オークション方式は、第2フェーズから導入が進み、第3フェーズでは発電部門が原則100%オークション方式となるなど、割当の主流を占める見込みである。東京都は基準年排出量を基にしたグランドファザリング方式であるが、RGGIでは、排出枠のほぼすべてが100%オークションで割り当てられている。一方、ニュージーランドは、2012年末までの移行措置として、産業部門と運輸部門には、1t-CO₂当たりNZ\$12.5の定額で排出枠を割り当てることとしている。

日本における制度設計に当たっては、総量削減の達成、効率的な削減の促進、公平性・透明性の担保、社会的受容性、行政コスト、汚染者負担原則の各論点から、どのような組み合わせが適当かを検討する必要がある。

もう一つの重要な論点として、対象事業者の国際競争力への配慮措置が挙げられる。世界的に同等の排出規制ができればこの問題は起きないが、国毎に排出規制の厳しさに差が出た場合、厳しい国から緩い国に生産活動又は生産拠点がシフトし、結果として世界全体の排出量が増加する「炭素リーケージ」が懸念されており、各国で対策が議論されている。

EU-ETSでは、第3フェーズに排出削減義務が大幅に厳しくなるので、影響の大きい業種を特定し、ベンチマーク方式による無償割当を継続する方針が決定されている。アメリカでは、連邦レベルの制度設計で同様の措置が議論されているほか、国境調整措置の発動を想定した法案が下院を通過している。

日本における制度設計においても、国際競争力への影響の大きな業種・製品を特定し、影響を緩和する措置を検討する必要がある。

排出量取引における国際競争力配慮に関する研究

Emission Trading and International Competitiveness: The Effectiveness of Rebating/Free Allocation to EITE Industries

○杉野誠¹

有村俊秀²

Richard Morgenstern³

I 研究の背景

地球温暖化対策が急務となるなか、環境税や排出量取引などによる炭素価格導入に対する期待が高まっている。一方、これらの政策は輸出産業における国際競争力の低下や、リベート問題を引き起こすことが危惧されている。そのため、これらの問題に対処するための詳細な制度設計が今後必要となっている。

諸外国では、具体的な対策が提案されている。ワクスマン・マーキー法案（米国、以下 WM 法案）及び EU-ETS の第 3 フェーズでは、対策として、炭素集約的な産業に対して、リベート・排出権の無償配分を与える予定である。WM 法案では、GHG 費用基準、エネルギー費用基準、および貿易基準によって対象業種を算定している。Houser (2009)は、対象業種は北米産業分類体系 (NAICS) 6 桁のうち 35 業種が選ばれる可能性があることを示された。一方、EU-ETS では、CO₂ 費用基準と貿易基準のみを用いて対象業種を算定している。European Commission (2010)では、146 業種が定量的に基準を満たしていることを明らかにしている。

II 本研究の目的

本研究は、炭素価格導入による産業への影響を分析するとともに、国際競争に配慮した炭素価格の軽減措置について検討し、これらの施策を導入することによる産業への定量的影響を明らかにする。具体的には、軽減措置対象業種の算定方法として、米国の WM 法案と EU-ETS の 2 種類を、日本の業種に対して適用する。そして、2つの手法によって算定された業種に対して、法案に盛り込まれている軽減措置（リベート・プログラムまたは無償配分）を実施した場合の影響を明らかにする。

III 分析手法

本研究で行う産業連関分析では、詳細な産業分類を用いることが可能であり、分析結果を用意に理解できるという利点がある。具体的には、Morgenstern et al.(2004)が提唱してい

¹ 上智大学経済学部・環境と貿易研究センター 東京都千代田区紀尾井町7-1

² 上智大学経済学部・環境と貿易研究センター

³ Resources for the Future (Washington D.C.)

るモデルを、そこに含まれる問題点を修正したうえで用いる。Morgenstern et al.(2004)は、1) 資本や技術の変化が行われない超短期、2) 完全競争市場、3) 貿易政策の変更および貿易パターンの変化がない、という 3 つの仮定をおいたうえで、上流への炭素価格導入による、各産業の総費用上昇率を計算している。次に、総費用上昇率を、①エネルギー燃焼による直接的な費用上昇率、②電力・熱供給の使用による間接的な費用上昇率、③中間投入財の価格上昇による費用上昇率に分解し、費用の上昇が何に起因するものなのかを明らかにしている。分析には、2005 年産業連関表（401 業種分類）を用いた。

IV 分析結果

分析の結果、炭素価格が 4000 円の場合、費用上昇率は、銑鉄が 29.90%と最も高く、粗鋼（転炉）が 18.95%、セメントが 18.43%、となっている。また、業種によって費用上昇の要因が異なることが示された。例えば、銑鉄は直接費用が最も高いが、間接費用が 37 位、中間費用が 107 位となっている。さらに、粗鋼（転炉）は、直接費用は 56 位、間接費用は 171 位、中間費用は 1 位となっている。

次に、日本が米国または欧州と同様の指標を用いて対象業種を算定した場合、米国方式では 23 業種、欧州方式では 122 業種が対象となることが明らかとなった。

最後に、特定された業種に対して、リベートまたは無償配分によってどの程度費用が軽減されるか、シミュレーション分析を行った。米国方式で算定された業種に対しては、直接費用および間接費用の 85%をリベートされると仮定してシミュレーションを行った。一方、欧州方式によって特定された業種に対しては、直接費用の 85%のみを無償配分されると仮定して分析を行った。その結果、軽減措置がないケースと比較して、各業種の費用上昇率が低くなった。すなわち、軽減措置を行うことにより、特別扱いを受ける業種のみが恩恵を受けるのではなく、下流の業種へのそこ効果が波及していったことが示された。また、米国方式および欧州方式の結果は大きな差がなかった。すなわち、米国式の狭く深い扱いと欧州式の広く浅い扱いが同等の効果があることが示された。

参考文献

Morgenstern, R., M. Ho, J.S. Shih, and X. Zhang(2004) “The Near Term Impacts of Carbon Mitigation Policies on Manufacturing Industries,” *Energy Policy* 32(16) 1825-1841.

Houser, T. (2009)“Testimony: Ensuring US Competitiveness and International Participation,” Peterson Institute for International Economics, April 23, 2009.

European Commission(2010)“Commission Decision of 24 December 2009 determining, pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council, a list of sectors and subsectors which are deemed to be exposed to a significant risk of carbon leakage,” Official Journal of the European Union, Jan.5, 2010.

応用一般均衡モデルによる排出規制に伴う国境税調整の分析

武田史郎 堀江哲也 有村俊秀¹

はじめに

地球温暖化対策として、先進各国では国内排出量取引制度の導入が検討されている。その一方で、京都議定書において非附属書 I 国となった途上国では排出規制導入は見合わされている。このような国家間の非対称的な排出規制導入は、先進国での CO₂ 排出量を抑制する一方で、途上国での炭素集約的産業の生産と排出量の増加を誘発すると予想される。また同時に、排出量抑制に伴う費用負担のない途上国の産業に比べ、先進国では炭素集約的産業の国際競争力が低下する可能性が指摘されている。近年、この炭素リーケージと国際競争力の低下への解決策として、国境調整措置（以後 BTA とする）の導入とその有効性について活発な議論が行われている。BTA とは、市場における競争条件の中で、環境規制によって不利になった部分を補うことを目的とした関税政策である。本研究では、日本において排出量取引制度が導入された際の BTA の効果を検証する。

分析手法とモデルの特徴

本稿では、静学的応用一般均衡モデルを用いたシミュレーション分析を行う。本モデルでは世界経済は 14 地域から成り、各地域に代表的家計、28 業種からなる生産部門（企業）、および政府が存在する。家計は労働、資本、土地、および天然資源といった生産要素を初期保有し、これらの生産要素を企業に売却して所得を得る。さらに家計は予算制約の下で効用最大化をして消費水準を決定する。企業は規模に関して収穫一定の技術を保有し、利潤最大化を目的として生産量と中間投入財と生産要素の投入量を決定する。市場は完全競争で、全ての経済主体はプライステイカーとして行動する。貿易については、同種であっても生産地域の異なる財同士は同質ではなく、代替は不完全であるという Armington 仮定を置く。政府は、CAP&TRADE 方式の排出量取引制度の下、オークションによって排出枠を初期配分する。政府収入には、排出権売却収入と後述する BTA から得られる税収入の 2 つがあり、どちらも家計に一括して還元される。それゆえ政府収入の増減は、家計の消費すなわち厚生を直接増減させる。

まず、日本のみに排出規制が導入された場合（NBTA と呼ぶこととする）を考え、BTA の有効性（炭素リーケージ、日本の厚生、GDP、および各産業の輸出入額等へ与える効果）を吟味する。すなわち、日本において 2004 年比 30% の CO₂ 排出削減率目標の下で、排出量取引制度が導入された場合を考える。日本でのみ排出が規制されるため、BTA も日本にのみ導入される。さらに 5 種類の BTA と、BTA と同じ目的を持つ、国内産業への 2 種類の

¹武田史郎：関東学園大学経済学部/上智大学・環境と貿易研究センター（shiro.takeda@gmail.com）。堀江哲也：上智大学・環境と貿易研究センター（tetsuya.horie@sophia.ac.jp）。有村俊秀：上智大学経済学部・環境と貿易研究センター（住所）〒102-8554 環境と貿易研究センター（t-arimu@sophia.ac.jp）。千代田区紀尾井町 7-1、(電話) 03-3238-4088。本研究は、三井物産環境基金と住友財団・環境研究助成より研究助成を受けている。また、財務省における第 4 回環境と関税研究会に参加された方々より多くのコメントを頂いた。記してここに謝意を表すものである。

生産費用緩和措置を考える。考察する5種類のBTAは以下の通りである。すなわち、輸入財に対し輸出入の排出係数に基づいて課税するBTAFUと輸入元の排出係数に基づいて課税するBTADU、輸入財に対しては輸入元の排出係数に基づいて課税し、輸出財に対しては同じ率で補償をするBTADE、BTADUをエネルギー集約貿易産業にのみ行うBTADR、BTADEをエネルギー集約貿易産業にのみ行うBTADERである。またBTA以外の費用緩和措置は以下の2つである。すなわち、全ての業種に対して産出量に応じて排出枠を無償配分するOutput-based allocation (OBA)と、エネルギー集約貿易産業のみにOBAを行なうAOである。

生産、最終需要、貿易、およびCO₂排出量等のベンチマークデータには2004年を基準年とするGTAP7データを用いる。ただし日本の労働や税金についてのデータは、日本の国内データを利用して調整を行う。

分析結果

まず、BTAの炭素リーケージ緩和への有効性についてである。輸入元の排出係数に基づいた輸入関税(BTADとBTADR)のみでは、リーケージ率は1%減少したのみであった。これと比較し、輸出元の排出係数に基づいた輸入関税が用いられた場合(BTAFU)、リーケージ率の減少幅は大きい。さらに輸出への補助が導入される(BTADEとBTADER)と、リーケージ率は4%減少した。しかしエネルギーチャンネルのリーケージが、リーケージ予防策の効果を抑制するため、影響は全体的に限定的であった。次に厚生についてである。排出規制による厚生の減少は、輸入に対するBTAが他の措置と比べて有効であり、BTAFUによって最も抑えられたのであった。GDPに関してはOBA以外はどの方法も影響を及ぼさず、OBAはGDPをNBTAと比べてさらに悪化させた。さらに貿易については、OBAとAOは輸出補助金の働きを持つため、輸出を改善する効果が得られたが、結果的には輸出を通じたGDPの改善には至らなかった。

最後に、上記のモデルの仮定を変えた4つの感応度分析を行った。第1に、日本、米国、およびEUで排出規制とBTAが導入されるケースを考えた。3地域で同時にBTAを導入したため、リーケージ率は大幅に減少したが、BTAの日本経済に対する効果は、基本モデルの場合と殆ど変化はなかった。第2に、生産関数におけるArmington弾力性と代替の弾力性を低下させ、排出規制の負担増加が与える効果を考えた。リーケージ率の減少は依然として観察されたものの、両弾力性の低下により、どの措置の下でも厚生とGDPは大幅に減少した。第3に、労働供給を可変にした場合、租税間相互作用効果が労働供給の増加を誘発し、基本モデルではGDPをNBTAよりも悪化させたOBAが、最もGDPを改善した。第4に労働供給を可変にした上で、政府収入を労働課税の軽減に利用した場合を考えた。ここでは租税相互作用効果と財政収入リサイクル効果が同時に働く。リーケージ抑制にはBTAFUとBTADUがやはり特に有効であり、GDPと厚生は、財政収入リサイクル効果が小さいOBAでは悪化した。OBA以外の措置間でのGDPと厚生の改善効果には大きな変化はなかった。

国内排出量取引の制度設計提案

A Proposal for Policy Design of Domestic Emissions Trading System ～WWFジャパンとの共同研究プロジェクト成果 #～

○諸富徹(京都大学)・兒山真也(兵庫県立大学)・清水雅貴(横浜国立大学)・鈴木靖文(ひのでやエコライフ研究所)・東愛子(京都大学)・藤川清史(名古屋大学)

アメリカの上院が排出量取引制度を含む温暖化対策法案の審議を断念したことから、今後、世界的に排出量取引制度導入が停滞するとの観測もみられる。しかし、温室効果ガス排出削減の必要性そのものは依然として変わらないこと、化石燃料使用量の削減は、エネルギー安全保障や産業の競争力強化という点で望ましいこと、そして何よりも、世界的に低炭素ビジネスが興隆期にあることなどから、これらを同時に推進する強力な政策手段としての排出量取引制度に対する需要は、短期的に停滞することはあっても、長期的には高まっていくと考えられる。

本報告は、2009年にWWFジャパンとの共同研究として始まり、2010年に発表された国内排出量取引制度を中心とするポリシーミックス設計研究の成果に基づいている。以下、本制度設計提案の骨子である。

1. 下流、直接排出方式

1) 排出削減へのインセンティブ効果

エネルギー転換部門に対して、直接コントロールを加えることで、電源選択、あるいは燃料選択に対して低炭素化へのインセンティブを与えることが重要

2) 大口電力需要家へのインセンティブ効果

費用上昇分の電力料金への転嫁を許容することで、電力需要家には省エネへのインセンティブが働く。

3) 間接排出方式の問題点

間接排出方式では、そもそも電力使用量分について、排出係数の変動にともなう、電力需要家側の努力とは無関係な排出量の変動に見舞われる。

2. 長期削減目標

1) 2050年に1990年比で80%減

2) それまでは直線的に削減

3) 2012年に導入、遵守期間を5年とする。

4) 当初は既存排出源に対するキャップのうち100%をグランドファザリングで配分、ただし、グランドファザリングの適用は第1期間のみ。第2期間では、少なくとも10%をオークションで配分、他はベンチマーク方式で無償配分。

3. セクター別配分の考え方

1) 一旦、グランドファザリング方式で各セクターの排出削減目標を設定

2) 排出量取引対象セクターであるエネルギー転換、産業、工業プロセスに対してキャップ

共同研究プロジェクト成果報告書の第2版は、WWFジャパンのウェブサイト上に掲載されている (http://www.wwf.or.jp/activities/upfiles/20100330policymix_ver2.pdf)。また、その内容に大幅に加筆修正を加え、『脱炭素社会とポリシーミックス』と題して9月中旬に日本評論社から出版予定。

をかける

- 3)さらに、これらのセクターのうち、エネルギー転換部門に対して、より厳しい削減率を設定。それによる費用上昇は、電力料金に転嫁。
- 4)その分だけ、産業、工業プロセスの削減率は軽くなる。

4. 排出量取引と炭素税のポリシーミックス

図は、下流型排出量取引制度を中心とする**ポリシーミックス**のあり方を示している。図の縦軸には化石燃料の上流段階と下流段階、および電気・ガスの消費段階を示している。これに対して横軸は、エネルギー転換、産業、業務、家庭、運輸の各部門を示している。そして、図で着色をされている部分は、本報告書において政策手段の導入が提案されている部分を示している。

図： **ポリシーミックス**の全体像

		エネ転	産業	業務	家庭	運輸
化石燃料	上流	上流型炭素税				
	下流	ETS 本体				運輸 ETS
電気・ガス				業務	コンシェルジュ制度	

書式変更： フォント： 9 pt

まず、化石燃料の流れの上流では、上述のように上流型炭素税が課される。日本では、そして炭素税の負担は、価格転嫁を通して下流に行き渡り、石油製品の価格上昇を通じて全ての部門に炭素税のインセンティブ効果とその費用負担がもたらされる。

次に、化石燃料の流れの下流では、燃料転換と産業部門に対して下流型排出量取引制度（ETS 本体）が導入される。同時に、同じ化石燃料の流れの下流、つまりガソリンの消費に対して「自動車燃料購入権取引制度」が導入される。

これに対して、二次エネルギーである電力・ガスの消費にともなう排出については、業務部門と家庭部門でそれぞれ政策手段を導入し、その消費を適正な水準に誘導するようなインセンティブを付与する。まず、民生家庭部門では、「省エネコンシェルジュ制度」を導入し、業務部門では業務部門を対象とする排出量取引制度を導入する。

この業務部門 ETS は地方政府によって運営され、本章で議論した直接排出方式によるキャップ・アンド・トレード型排出量取引制度とは区別された形で運営される。なぜなら、前者が電力需要家による間接排出を制御するのに対し、後者は電力事業者による直接排出を制御するので、両者を統合、あるいは接続してしまうと同じ電力の流れから2度クレジットが発行されてしまい、ダブルカウント問題が発生するからである。そういう意味で、国と地方の役割分担を明確にしていくことが望ましいと我々は考える。

「各国排出権市場の国際リンクの経済分析」

An Economic Analysis of International Integration of the Domestic Emissions Markets.

○武田史郎^{*}, 杉野誠[†], 有村俊秀[‡]

1. はじめに

現在、日本政府は温室効果ガスを 2020 年までに 90 年比 25%削減するという高い目標を設定し、温室効果ガスの削減に積極的に取り組んでいくという方針を表明している。このような背景の下、排出削減目標を確実に達成しつつ、達成に必要な費用を抑え中長期的な取組みを促す政策手法が求められている。国内排出量取引制度は、こうした政策手法の一つであり、EU では既に実施されている。米国でも北東部の州が開始したほか、連邦レベルの排出量取引制度の議論が始まっている。日本においても、環境省が平成 17 年度から JVETS を運用し、知見・経験の集積に努めている。また、政府は平成 20 年 10 月から排出量取引の国内統合市場の試行的実施を開始している。このように各地域において排出量取引導入が進展しつつあるが、費用効率性を考えた場合、国内排出量取引だけでは各国間で非常に大きい限界削減費用の差が存在しうることから、国際的に連携した取組みとすることがより効果的と言われている。この考え方を受け、これまでも国際間でリンクした排出量取引制度の分析を行った研究はあるが、改善すべき部分も多い。特に問題であるのは、既存の研究は欧米という視点からおこなわれたものが多く、日本という地域の特徴を十分考慮しているものが少ないという点である。このような問題点を鑑みて、本研究では、日本、及び日本と他の地域の関係を特に重視する形で国内排出量取引の国際リンクの経済的意義と可能性について分析を行った。

2. 分析手法

分析には、応用一般均衡 (CGE) 分析を用いている。モデルは 18 地域、26 部門の多地域・多部門の静的 CGE モデルであり、ベンチマーク・データには 2004 年が基準年の GTAP7 データを利用している。モデルは GTAP-EG モデル (Rutherford and Paltsev 2000, Fischer and Fox 2007) に改良を加えたもので、各地域には代表的家計、26 部門の産業、政府が存在し、全ての市場は完全競争とする。産業は「化石燃料部門」と「非化石燃料部門」に 2 タイプに分割され、各タイプの産業に対し異なった生産関数を想定している。生産関数、効用関数には多段階の入れ子型 CES 関数を仮定し、エネルギー財、及び生産要素の投入には代替を仮定している。また、効用は消費とともに余暇にも依存し、家計が内生的に労働供給を決定すると仮定している。データには基本的に GTAP7 データを利用しているが、日本の CO₂ 排出量、労働、税金等についてはより精度の高いデータを基に修正を加えている。

* 関東学園大学経済学部／上智大学・環境と貿易研究センター、373-8515 群馬県太田市藤阿久町 200 関東学園大学。

Email: shiro.takeda@gmail.com

† 上智大学経済学部

‡ 上智大学・環境と貿易研究センター

3. 分析シナリオ

分析では、日本、アメリカ、EU27、カナダ、オーストラリア、ニュージーランドの6つの先進国地域において Cap & Trade 型の CO2 排出規制が導入される状況を想定している。排出権はオークション方式によって初期配分され、オークション収入は家計に対し一括で還元されるとしている。各地域の削減率は、2010年1月段階で各国が UNFCCC に報告した削減目標値を基に決定している（日本は90年比-25%、EUは90年比-30%、USAは2005年比-17%等）。以上の設定の下、6つの地域間の排出権市場をリンクする効果を分析している。具体的には、1) 全くリンクがないケース、2) 完全にリンクするケース、3) USA、カナダのみリンクに参加しないケース、4) 日本のみリンクに参加しないケースの4つのケースを比較し、各ケースにおいて排出権の取引状況、各地域の厚生、GDPへの効果がどう変わってくるかを分析している。また、感応度分析として、労働供給が一定のケース、オークション収入を労働課税の軽減に利用するケースの分析も行った。

4. 分析結果

主要な分析結果は以下の通りである。まず、リンクのない状況では各国の排出権価格（限界削減費用）に大幅な差が生じることとなった。具体的には日本、EUの排出権価格が高くなり、USA、カナダの排出権価格が低くなった。リンクがあるケースについては、日本、EU27は基本的に排出権購入国、USAは基本的に排出権供給国となった。日本に関しては、リンクに参加することで大幅な限界削減費用の低下を実現することでき、その結果利益を得る可能性が高いという結果が出た。EU27についても日本と同様にリンクへの参加が負担の軽減をもたらすこととなった。一方、USAについては、厚生への効果は日本、EU27と同方向の影響を受けるが、GDPへの効果に関してはリンクに参加することでマイナス効果が大きくなる場合があるという結果が出た。これはリンクのあるケースではUSAが排出権の売り手となり、国内の排出権価格が上昇するため、リンクのもたらす間接的な効果（tax-interaction 効果）がマイナス方向に働くからである。以上より、日本のように排出権の買い手となる国にとってはリンクはプラスという単純な結果が当てはまるが、排出権の売り手となる国についてはマイナス方向に働く間接的な効果が生じるため、必ずしも全体としてプラスの影響を受けるとは限らないということがわかった。

参考文献

- Fischer, C. and Fox, A. K. (2007) “Output-Based Allocation of Emissions Permits for Mitigating Tax and Trade Interactions,” *Land Economics*, Vol. 83, No. 4, pp. 575-599, November.
- Rutherford, T. F. and Paltsev, S. V. (2000) “GTAPinGAMS and GTAP-EG: Global Datasets for Economic Research and Illustrative Models,” September. Working Paper, University of Colorado, Department of Economics.

【企画セッション】エネルギー自立地域の形成と地域主体形成

Toward local energy independence and development of local proactive entities

報告 1. 堀尾正毅（科学技術振興機構）「地域資源を活用したエネルギー自立地域の形成と地域主体形成」

地球規模の環境問題は、石油依存型近代化の急展開がもたらした、現代文明社会の本質に関わる問題である。科学技術振興機構、社会技術研究開発センター「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発領域では、温室効果ガス排出量 60－80%削減の道筋を「近代の作り直し」の視点から構築することを目標に掲げ、現場や地域の視点に立った定量性のある取り組みを募集してきた。地域の視点に立つということは、技術ありきやトップダウンではなく、地域参加型であると同時に、単なる啓発中心的なものではなく、地域の人々自らが発見するプロセス、すなわち主体形成のプロセスを重視する、ということである。ここでは、エネルギー自立地域の形成に不可欠と考えられる地域主体の形成のあり方と、先行的な地域実証に関わる具体的な活動・実験の実施を指導するための要点・要領について、当該研究開発領域の基本的な考え方を示す。

報告 2. ○上坂博亨（富山国際大学）、駒宮博男（特定非営利活動法人地域再生機構）「小水力発電とEVによる温泉観光地の元気回復」

富山・岐阜両県で進めている研究開発プロジェクト「小水力を核とした脱温暖化の地域社会形成」では、地域資源の一つである小水力を活用したエネルギー自立地域形成のプロセスを技術・制度・合意形成のそれぞれの側面から実践調査している。富山県黒部市の宇奈月温泉では 2009 年 7 月より小水力発電と EV を組み合わせた観光地再生の取り組みを行ってきた。まず同年 9 月に住民 7 名と共に、電気自動車 100%の街スイスのツェルマットを視察し宇奈月の未来の姿を共有した。この過程で筆者を含む 7 名が明確に共通の目標イメージを形成した。その後中心的 7 名を含む 13 名の住民を中心に委員会ができ、EV や小水力の小委員会が形成されて、住民を中心として EV 導入や発電準備が実行されている。

報告 3. ○笠松浩樹、藤山浩、相川陽一、福島万紀、高橋純恵、皆田潔（島根県中山間地域研究センター）「地元学実践による住民の活力醸成と主体形成」

島根県浜田市弥栄自治区での研究開発プロジェクト「中山間地域に人々が集う脱温暖化の『郷（さと）』づくり」では、集落単位で地元学を実践している。これは、中山間地域住民が、暮らし、思い、資源などを再確認し、活動実施の気運をつくるのが目的である。大坪集落では、まず 2009 年 11 月に住民への聞き取りを行い、その結果を絵地図にまとめて発表した。その過程で、住民個々が元気を取り戻したことを実感した。さらに 2010 年 3 月以降は、弥栄を訪れた視察団への食事提供、加工品開発や農村レストランの勉強を自発的に

行うなど、活動を興す雰囲気が高まっている。これらは女性グループを中心に急展開してきたが、円滑な進展のためには自治会長をはじめ集落全体への説明や調整が課題である。

報告 4. ○天谷賢児、宝田恭之、鶴飼恵三、岩崎春彦（群馬大学）、根津紀久雄（北関東産官学研究会）「地域の竹資源を活用した脱温暖化街づくりと地域主体形成」

脱温暖化社会構築のために、地域の豊富な森林資源を街づくり材料として活用し、廃棄後にエネルギー化することが有効である。群馬県桐生市では、CO₂吸収が早い竹資源を用いて街中に「創作竹垣」を展示し、街の景観整備を行うと同時に、伝統産業である造園業の活性化をはかる試みを行った。地域の市民団体を通して、設置場所を提供する地元の合意を得ながら、造園業者組合、行政、大学、研究機関が連携することで、芸術性豊かな「創作竹垣」を街中に展示することができた。これにより市外や県外からの街歩き観光客を呼び込むことができ、造園業者への引き合いも増加した。さらに、地域住民らによる写真展企画など継続した取り組みが発生し、徐々に地域主体が形成されるようになった。

報告 5. 島谷幸宏（九州大学）、○山下輝和（NPO 南畑ダム貯水する会）、桑子敏雄（東京工業大学）、「持続可能な流域づくりに向けた主体形成」

2009年7月福岡市中心部を流下する樋井川の沿川は洪水氾濫により一時避難勧告が出るなど、大きな被害をこうむった。発表者らは樋井川流域治水市民会議を立ち上げ、市民共働による流域治水に挑戦することとした。市民共働型の流域治水とは、流域住民が主体となって、流域のすべての場所を対象に、保水・貯水、浸透などの手法により流出抑制を進める取り組みのことである。単に治水のための治水ではなく、流域で治水対策を進める過程で、地域の景観や自然環境が改善され、それが福祉さらに地域づくりへと発展することを目指す治水である。これまで11回の市民会議を実施し、地域住民の中に主体形成がなされつつある。

報告 6. 小林久（茨城大学）「地域が考える、地域で取り組むための主体術」

地域のエネルギー資源を開発し、地域のために活用するという試みは、エネルギーという側面だけでなく、地域環境の再認識、地域資源の分配・管理やコミュニティ内外の関係の再構築などとも密接に関わっている。とくに、地域で、地域のエネルギーを開発・利用する場合は、資源としてのエネルギーに気づく、資源の価値に関する認識を共有する、利用や分配について合意する、着手や実施の決定をするなど、地域において判断し、実行する主体が重要な役割を果たす。しかし、このような主体の形成・行動に関する指針は必ずしも明確であるとはいえない。このため、様々な主体形成に関わる取り組みについて手法、失敗や効果・教訓、留意点などを整理し、地域主体の形成・行動に役立つ実用的で、応用性に富む情報を抽出することは、地域が考え、地域で取り組むために有効といえる。

【企画セッション】エネルギー自立地域の形成と地域主体形成

Toward local energy independence and development of local proactive entities

報告 1. 堀尾正毅（科学技術振興機構）「地域資源を活用したエネルギー自立地域の形成と地域主体形成」

地球規模の環境問題は、石油依存型近代化の急展開がもたらした、現代文明社会の本質に関わる問題である。科学技術振興機構、社会技術研究開発センター「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発領域では、温室効果ガス排出量 60－80%削減の道筋を「近代の作り直し」の視点から構築することを目標に掲げ、現場や地域の視点に立った定量性のある取り組みを募集してきた。地域の視点に立つということは、技術ありきやトップダウンではなく、地域参加型であると同時に、単なる啓発中心的なものではなく、地域の人々自らが発見するプロセス、すなわち主体形成のプロセスを重視する、ということである。ここでは、エネルギー自立地域の形成に不可欠と考えられる地域主体の形成のあり方と、先行的な地域実証に関わる具体的な活動・実験の実施を指導するための要点・要領について、当該研究開発領域の基本的な考え方を示す。

報告 2. ○上坂博亨（富山国際大学）、駒宮博男（特定非営利活動法人地域再生機構）「小水力発電とEVによる温泉観光地の元気回復」

富山・岐阜両県で進めている研究開発プロジェクト「小水力を核とした脱温暖化の地域社会形成」では、地域資源の一つである小水力を活用したエネルギー自立地域形成のプロセスを技術・制度・合意形成のそれぞれの側面から実践調査している。富山県黒部市の宇奈月温泉では 2009 年 7 月より小水力発電と EV を組み合わせた観光地再生の取り組みを行ってきた。まず同年 9 月に住民 7 名と共に、電気自動車 100%の街スイスのツェルマットを視察し宇奈月の未来の姿を共有した。この過程で筆者を含む 7 名が明確に共通の目標イメージを形成した。その後中心的 7 名を含む 13 名の住民を中心に委員会ができ、EV や小水力の小委員会が形成されて、住民を中心として EV 導入や発電準備が実行されている。

報告 3. ○笠松浩樹、藤山浩、相川陽一、福島万紀、高橋純恵、皆田潔（島根県中山間地域研究センター）「地元学実践による住民の活力醸成と主体形成」

島根県浜田市弥栄自治区での研究開発プロジェクト「中山間地域に人々が集う脱温暖化の『郷（さと）』づくり」では、集落単位で地元学を実践している。これは、中山間地域住民が、暮らし、思い、資源などを再確認し、活動実施の気運をつくるのが目的である。大坪集落では、まず 2009 年 11 月に住民への聞き取りを行い、その結果を絵地図にまとめて発表した。その過程で、住民個々が元気を取り戻したことを実感した。さらに 2010 年 3 月以降は、弥栄を訪れた視察団への食事提供、加工品開発や農村レストランの勉強を自発的に

行うなど、活動を興す雰囲気が高まっている。これらは女性グループを中心に急展開してきたが、円滑な進展のためには自治会長をはじめ集落全体への説明や調整が課題である。

報告 4. ○天谷賢児、宝田恭之、鶴飼恵三、岩崎春彦（群馬大学）、根津紀久雄（北関東産官学研究会）「地域の竹資源を活用した脱温暖化街づくりと地域主体形成」

脱温暖化社会構築のために、地域の豊富な森林資源を街づくり材料として活用し、廃棄後にエネルギー化することが有効である。群馬県桐生市では、CO₂吸収が早い竹資源を用いて街中に「創作竹垣」を展示し、街の景観整備を行うと同時に、伝統産業である造園業の活性化をはかる試みを行った。地域の市民団体を通して、設置場所を提供する地元の合意を得ながら、造園業者組合、行政、大学、研究機関が連携することで、芸術性豊かな「創作竹垣」を街中に展示することができた。これにより市外や県外からの街歩き観光客を呼び込むことができ、造園業者への引き合いも増加した。さらに、地域住民らによる写真展企画など継続した取り組みが発生し、徐々に地域主体が形成されるようになった。

報告 5. 島谷幸宏（九州大学）、○山下輝和（NPO 南畑ダム貯水する会）、桑子敏雄（東京工業大学）、「持続可能な流域づくりに向けた主体形成」

2009年7月福岡市中心部を流下する樋井川の沿川は洪水氾濫により一時避難勧告が出るなど、大きな被害をこうむった。発表者らは樋井川流域治水市民会議を立ち上げ、市民共働による流域治水に挑戦することとした。市民共働型の流域治水とは、流域住民が主体となって、流域のすべての場所を対象に、保水・貯水、浸透などの手法により流出抑制を進める取り組みのことである。単に治水のための治水ではなく、流域で治水対策を進める過程で、地域の景観や自然環境が改善され、それが福祉さらに地域づくりへと発展することを目指す治水である。これまで11回の市民会議を実施し、地域住民の中に主体形成がなされつつある。

報告 6. 小林久（茨城大学）「地域が考える、地域で取り組むための主体術」

地域のエネルギー資源を開発し、地域のために活用するという試みは、エネルギーという側面だけでなく、地域環境の再認識、地域資源の分配・管理やコミュニティ内外の関係の再構築などとも密接に関わっている。とくに、地域で、地域のエネルギーを開発・利用する場合は、資源としてのエネルギーに気づく、資源の価値に関する認識を共有する、利用や分配について合意する、着手や実施の決定をするなど、地域において判断し、実行する主体が重要な役割を果たす。しかし、このような主体の形成・行動に関する指針は必ずしも明確であるとはいえない。このため、様々な主体形成に関わる取り組みについて手法、失敗や効果・教訓、留意点などを整理し、地域主体の形成・行動に役立つ実用的で、応用性に富む情報を抽出することは、地域が考え、地域で取り組むために有効といえる。

【企画セッション】エネルギー自立地域の形成と地域主体形成

Toward local energy independence and development of local proactive entities

報告 1. 堀尾正毅（科学技術振興機構）「地域資源を活用したエネルギー自立地域の形成と地域主体形成」

地球規模の環境問題は、石油依存型近代化の急展開がもたらした、現代文明社会の本質に関わる問題である。科学技術振興機構、社会技術研究開発センター「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発領域では、温室効果ガス排出量 60－80%削減の道筋を「近代の作り直し」の視点から構築することを目標に掲げ、現場や地域の視点に立った定量性のある取り組みを募集してきた。地域の視点に立つということは、技術ありきやトップダウンではなく、地域参加型であると同時に、単なる啓発中心的なものではなく、地域の人々自らが発見するプロセス、すなわち主体形成のプロセスを重視する、ということである。ここでは、エネルギー自立地域の形成に不可欠と考えられる地域主体の形成のあり方と、先行的な地域実証に関わる具体的な活動・実験の実施を指導するための要点・要領について、当該研究開発領域の基本的な考え方を示す。

報告 2. ○上坂博亨（富山国際大学）、駒宮博男（特定非営利活動法人地域再生機構）「小水力発電とEVによる温泉観光地の元気回復」

富山・岐阜両県で進めている研究開発プロジェクト「小水力を核とした脱温暖化の地域社会形成」では、地域資源の一つである小水力を活用したエネルギー自立地域形成のプロセスを技術・制度・合意形成のそれぞれの側面から実践調査している。富山県黒部市の宇奈月温泉では 2009 年 7 月より小水力発電と EV を組み合わせた観光地再生の取り組みを行ってきた。まず同年 9 月に住民 7 名と共に、電気自動車 100%の街スイスのツェルマットを視察し宇奈月の未来の姿を共有した。この過程で筆者を含む 7 名が明確に共通の目標イメージを形成した。その後中心的 7 名を含む 13 名の住民を中心に委員会ができ、EV や小水力の小委員会が形成されて、住民を中心として EV 導入や発電準備が実行されている。

報告 3. ○笠松浩樹、藤山浩、相川陽一、福島万紀、高橋純恵、皆田潔（島根県中山間地域研究センター）「地元学実践による住民の活力醸成と主体形成」

島根県浜田市弥栄自治区での研究開発プロジェクト「中山間地域に人々が集う脱温暖化の『郷（さと）』づくり」では、集落単位で地元学を実践している。これは、中山間地域住民が、暮らし、思い、資源などを再確認し、活動実施の気運をつくることが目的である。大坪集落では、まず 2009 年 11 月に住民への聞き取りを行い、その結果を絵地図にまとめて発表した。その過程で、住民個々が元気を取り戻したことを実感した。さらに 2010 年 3 月以降は、弥栄を訪れた視察団への食事提供、加工品開発や農村レストランの勉強を自発的に

行うなど、活動を興す雰囲気が高まっている。これらは女性グループを中心に急展開してきたが、円滑な進展のためには自治会長をはじめ集落全体への説明や調整が課題である。

報告 4. ○天谷賢児、宝田恭之、鶴飼恵三、岩崎春彦（群馬大学）、根津紀久雄（北関東産官学研究会）「地域の竹資源を活用した脱温暖化街づくりと地域主体形成」

脱温暖化社会構築のために、地域の豊富な森林資源を街づくり材料として活用し、廃棄後にエネルギー化することが有効である。群馬県桐生市では、CO₂吸収が早い竹資源を用いて街中に「創作竹垣」を展示し、街の景観整備を行うと同時に、伝統産業である造園業の活性化をはかる試みを行った。地域の市民団体を通して、設置場所を提供する地元の合意を得ながら、造園業者組合、行政、大学、研究機関が連携することで、芸術性豊かな「創作竹垣」を街中に展示することができた。これにより市外や県外からの街歩き観光客を呼び込むことができ、造園業者への引き合いも増加した。さらに、地域住民らによる写真展企画など継続した取り組みが発生し、徐々に地域主体が形成されるようになった。

報告 5. 島谷幸宏（九州大学）、○山下輝和（NPO 南畑ダム貯水する会）、桑子敏雄（東京工業大学）、「持続可能な流域づくりに向けた主体形成」

2009年7月福岡市中心部を流下する樋井川の沿川は洪水氾濫により一時避難勧告が出るなど、大きな被害をこうむった。発表者らは樋井川流域治水市民会議を立ち上げ、市民共働による流域治水に挑戦することとした。市民共働型の流域治水とは、流域住民が主体となって、流域のすべての場所を対象に、保水・貯水、浸透などの手法により流出抑制を進める取り組みのことである。単に治水のための治水ではなく、流域で治水対策を進める過程で、地域の景観や自然環境が改善され、それが福祉さらに地域づくりへと発展することを目指す治水である。これまで11回の市民会議を実施し、地域住民の中に主体形成がなされつつある。

報告 6. 小林久（茨城大学）「地域が考える、地域で取り組むための主体術」

地域のエネルギー資源を開発し、地域のために活用するという試みは、エネルギーという側面だけでなく、地域環境の再認識、地域資源の分配・管理やコミュニティ内外の関係の再構築などとも密接に関わっている。とくに、地域で、地域のエネルギーを開発・利用する場合は、資源としてのエネルギーに気づく、資源の価値に関する認識を共有する、利用や分配について合意する、着手や実施の決定をするなど、地域において判断し、実行する主体が重要な役割を果たす。しかし、このような主体の形成・行動に関する指針は必ずしも明確であるとはいえない。このため、様々な主体形成に関わる取り組みについて手法、失敗や効果・教訓、留意点などを整理し、地域主体の形成・行動に役立つ実用的で、応用性に富む情報を抽出することは、地域が考え、地域で取り組むために有効といえる。

【企画セッション】エネルギー自立地域の形成と地域主体形成

Toward local energy independence and development of local proactive entities

報告 1. 堀尾正毅（科学技術振興機構）「地域資源を活用したエネルギー自立地域の形成と地域主体形成」

地球規模の環境問題は、石油依存型近代化の急展開がもたらした、現代文明社会の本質に関わる問題である。科学技術振興機構、社会技術研究開発センター「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発領域では、温室効果ガス排出量 60－80%削減の道筋を「近代の作り直し」の視点から構築することを目標に掲げ、現場や地域の視点に立った定量性のある取り組みを募集してきた。地域の視点に立つということは、技術ありきやトップダウンではなく、地域参加型であると同時に、単なる啓発中心的なものではなく、地域の人々自らが発見するプロセス、すなわち主体形成のプロセスを重視する、ということである。ここでは、エネルギー自立地域の形成に不可欠と考えられる地域主体の形成のあり方と、先行的な地域実証に関わる具体的な活動・実験の実施を指導するための要点・要領について、当該研究開発領域の基本的な考え方を示す。

報告 2. ○上坂博亨（富山国際大学）、駒宮博男（特定非営利活動法人地域再生機構）「小水力発電とEVによる温泉観光地の元気回復」

富山・岐阜両県で進めている研究開発プロジェクト「小水力を核とした脱温暖化の地域社会形成」では、地域資源の一つである小水力を活用したエネルギー自立地域形成のプロセスを技術・制度・合意形成のそれぞれの側面から実践調査している。富山県黒部市の宇奈月温泉では 2009 年 7 月より小水力発電と EV を組み合わせた観光地再生の取り組みを行ってきた。まず同年 9 月に住民 7 名と共に、電気自動車 100%の街スイスのツェルマットを視察し宇奈月の未来の姿を共有した。この過程で筆者を含む 7 名が明確に共通の目標イメージを形成した。その後中心的 7 名を含む 13 名の住民を中心に委員会ができ、EV や小水力の小委員会が形成されて、住民を中心として EV 導入や発電準備が実行されている。

報告 3. ○笠松浩樹、藤山浩、相川陽一、福島万紀、高橋純恵、皆田潔（島根県中山間地域研究センター）「地元学実践による住民の活力醸成と主体形成」

島根県浜田市弥栄自治区での研究開発プロジェクト「中山間地域に人々が集う脱温暖化の『郷（さと）』づくり」では、集落単位で地元学を実践している。これは、中山間地域住民が、暮らし、思い、資源などを再確認し、活動実施の気運をつくるのが目的である。大坪集落では、まず 2009 年 11 月に住民への聞き取りを行い、その結果を絵地図にまとめて発表した。その過程で、住民個々が元気を取り戻したことを実感した。さらに 2010 年 3 月以降は、弥栄を訪れた視察団への食事提供、加工品開発や農村レストランの勉強を自発的に

行うなど、活動を興す雰囲気が高まっている。これらは女性グループを中心に急展開してきたが、円滑な進展のためには自治会長をはじめ集落全体への説明や調整が課題である。

報告 4. ○天谷賢児、宝田恭之、鶴飼恵三、岩崎春彦（群馬大学）、根津紀久雄（北関東産官学研究会）「地域の竹資源を活用した脱温暖化街づくりと地域主体形成」

脱温暖化社会構築のために、地域の豊富な森林資源を街づくり材料として活用し、廃棄後にエネルギー化することが有効である。群馬県桐生市では、CO₂吸収が早い竹資源を用いて街中に「創作竹垣」を展示し、街の景観整備を行うと同時に、伝統産業である造園業の活性化をはかる試みを行った。地域の市民団体を通して、設置場所を提供する地元の合意を得ながら、造園業者組合、行政、大学、研究機関が連携することで、芸術性豊かな「創作竹垣」を街中に展示することができた。これにより市外や県外からの街歩き観光客を呼び込むことができ、造園業者への引き合いも増加した。さらに、地域住民らによる写真展企画など継続した取り組みが発生し、徐々に地域主体が形成されるようになった。

報告 5. 島谷幸宏（九州大学）、○山下輝和（NPO 南畑ダム貯水する会）、桑子敏雄（東京工業大学）、「持続可能な流域づくりに向けた主体形成」

2009年7月福岡市中心部を流下する樋井川の沿川は洪水氾濫により一時避難勧告が出るなど、大きな被害をこうむった。発表者らは樋井川流域治水市民会議を立ち上げ、市民共働による流域治水に挑戦することとした。市民共働型の流域治水とは、流域住民が主体となって、流域のすべての場所を対象に、保水・貯水、浸透などの手法により流出抑制を進める取り組みのことである。単に治水のための治水ではなく、流域で治水対策を進める過程で、地域の景観や自然環境が改善され、それが福祉さらに地域づくりへと発展することを目指す治水である。これまで11回の市民会議を実施し、地域住民の中に主体形成がなされつつある。

報告 6. 小林久（茨城大学）「地域が考える、地域で取り組むための主体術」

地域のエネルギー資源を開発し、地域のために活用するという試みは、エネルギーという側面だけでなく、地域環境の再認識、地域資源の分配・管理やコミュニティ内外の関係の再構築などとも密接に関わっている。とくに、地域で、地域のエネルギーを開発・利用する場合は、資源としてのエネルギーに気づく、資源の価値に関する認識を共有する、利用や分配について合意する、着手や実施の決定をするなど、地域において判断し、実行する主体が重要な役割を果たす。しかし、このような主体の形成・行動に関する指針は必ずしも明確であるとはいえない。このため、様々な主体形成に関わる取り組みについて手法、失敗や効果・教訓、留意点などを整理し、地域主体の形成・行動に役立つ実用的で、応用性に富む情報を抽出することは、地域が考え、地域で取り組むために有効といえる。

【企画セッション】エネルギー自立地域の形成と地域主体形成

Toward local energy independence and development of local proactive entities

報告 1. 堀尾正毅（科学技術振興機構）「地域資源を活用したエネルギー自立地域の形成と地域主体形成」

地球規模の環境問題は、石油依存型近代化の急展開がもたらした、現代文明社会の本質に関わる問題である。科学技術振興機構、社会技術研究開発センター「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発領域では、温室効果ガス排出量 60－80%削減の道筋を「近代の作り直し」の視点から構築することを目標に掲げ、現場や地域の視点に立った定量性のある取り組みを募集してきた。地域の視点に立つということは、技術ありきやトップダウンではなく、地域参加型であると同時に、単なる啓発中心的なものではなく、地域の人々自らが発見するプロセス、すなわち主体形成のプロセスを重視する、ということである。ここでは、エネルギー自立地域の形成に不可欠と考えられる地域主体の形成のあり方と、先行的な地域実証に関わる具体的な活動・実験の実施を指導するための要点・要領について、当該研究開発領域の基本的な考え方を示す。

報告 2. ○上坂博亨（富山国際大学）、駒宮博男（特定非営利活動法人地域再生機構）「小水力発電とEVによる温泉観光地の元気回復」

富山・岐阜両県で進めている研究開発プロジェクト「小水力を核とした脱温暖化の地域社会形成」では、地域資源の一つである小水力を活用したエネルギー自立地域形成のプロセスを技術・制度・合意形成のそれぞれの側面から実践調査している。富山県黒部市の宇奈月温泉では 2009 年 7 月より小水力発電と EV を組み合わせた観光地再生の取り組みを行ってきた。まず同年 9 月に住民 7 名と共に、電気自動車 100%の街スイスのツェルマットを視察し宇奈月の未来の姿を共有した。この過程で筆者を含む 7 名が明確に共通の目標イメージを形成した。その後中心的 7 名を含む 13 名の住民を中心に委員会ができ、EV や小水力の小委員会が形成されて、住民を中心として EV 導入や発電準備が実行されている。

報告 3. ○笠松浩樹、藤山浩、相川陽一、福島万紀、高橋純恵、皆田潔（島根県中山間地域研究センター）「地元学実践による住民の活力醸成と主体形成」

島根県浜田市弥栄自治区での研究開発プロジェクト「中山間地域に人々が集う脱温暖化の『郷（さと）』づくり」では、集落単位で地元学を実践している。これは、中山間地域住民が、暮らし、思い、資源などを再確認し、活動実施の気運をつくるのが目的である。大坪集落では、まず 2009 年 11 月に住民への聞き取りを行い、その結果を絵地図にまとめて発表した。その過程で、住民個々が元気を取り戻したことを実感した。さらに 2010 年 3 月以降は、弥栄を訪れた視察団への食事提供、加工品開発や農村レストランの勉強を自発的に

行うなど、活動を興す雰囲気が高まっている。これらは女性グループを中心に急展開してきたが、円滑な進展のためには自治会長をはじめ集落全体への説明や調整が課題である。

報告 4. ○天谷賢児、宝田恭之、鶴飼恵三、岩崎春彦（群馬大学）、根津紀久雄（北関東産官学研究会）「地域の竹資源を活用した脱温暖化街づくりと地域主体形成」

脱温暖化社会構築のために、地域の豊富な森林資源を街づくり材料として活用し、廃棄後にエネルギー化することが有効である。群馬県桐生市では、CO₂吸収が早い竹資源を用いて街中に「創作竹垣」を展示し、街の景観整備を行うと同時に、伝統産業である造園業の活性化をはかる試みを行った。地域の市民団体を通して、設置場所を提供する地元の合意を得ながら、造園業者組合、行政、大学、研究機関が連携することで、芸術性豊かな「創作竹垣」を街中に展示することができた。これにより市外や県外からの街歩き観光客を呼び込むことができ、造園業者への引き合いも増加した。さらに、地域住民らによる写真展企画など継続した取り組みが発生し、徐々に地域主体が形成されるようになった。

報告 5. 島谷幸宏（九州大学）、○山下輝和（NPO 南畑ダム貯水する会）、桑子敏雄（東京工業大学）、「持続可能な流域づくりに向けた主体形成」

2009年7月福岡市中心部を流下する樋井川の沿川は洪水氾濫により一時避難勧告が出るなど、大きな被害をこうむった。発表者らは樋井川流域治水市民会議を立ち上げ、市民共働による流域治水に挑戦することとした。市民共働型の流域治水とは、流域住民が主体となって、流域のすべての場所を対象に、保水・貯水、浸透などの手法により流出抑制を進める取り組みのことである。単に治水のための治水ではなく、流域で治水対策を進める過程で、地域の景観や自然環境が改善され、それが福祉さらに地域づくりへと発展することを目指す治水である。これまで11回の市民会議を実施し、地域住民の中に主体形成がなされつつある。

報告 6. 小林久（茨城大学）「地域が考える、地域で取り組むための主体術」

地域のエネルギー資源を開発し、地域のために活用するという試みは、エネルギーという側面だけでなく、地域環境の再認識、地域資源の分配・管理やコミュニティ内外の関係の再構築などとも密接に関わっている。とくに、地域で、地域のエネルギーを開発・利用する場合は、資源としてのエネルギーに気づく、資源の価値に関する認識を共有する、利用や分配について合意する、着手や実施の決定をするなど、地域において判断し、実行する主体が重要な役割を果たす。しかし、このような主体の形成・行動に関する指針は必ずしも明確であるとはいえない。このため、様々な主体形成に関わる取り組みについて手法、失敗や効果・教訓、留意点などを整理し、地域主体の形成・行動に役立つ実用的で、応用性に富む情報を抽出することは、地域が考え、地域で取り組むために有効といえる。

【企画セッション】エネルギー自立地域の形成と地域主体形成

Toward local energy independence and development of local proactive entities

報告 1. 堀尾正毅（科学技術振興機構）「地域資源を活用したエネルギー自立地域の形成と地域主体形成」

地球規模の環境問題は、石油依存型近代化の急展開がもたらした、現代文明社会の本質に関わる問題である。科学技術振興機構、社会技術研究開発センター「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発領域では、温室効果ガス排出量 60－80%削減の道筋を「近代の作り直し」の視点から構築することを目標に掲げ、現場や地域の視点に立った定量性のある取り組みを募集してきた。地域の視点に立つということは、技術ありきやトップダウンではなく、地域参加型であると同時に、単なる啓発中心的なものではなく、地域の人々自らが発見するプロセス、すなわち主体形成のプロセスを重視する、ということである。ここでは、エネルギー自立地域の形成に不可欠と考えられる地域主体の形成のあり方と、先行的な地域実証に関わる具体的な活動・実験の実施を指導するための要点・要領について、当該研究開発領域の基本的な考え方を示す。

報告 2. ○上坂博亨（富山国際大学）、駒宮博男（特定非営利活動法人地域再生機構）「小水力発電とEVによる温泉観光地の元気回復」

富山・岐阜両県で進めている研究開発プロジェクト「小水力を核とした脱温暖化の地域社会形成」では、地域資源の一つである小水力を活用したエネルギー自立地域形成のプロセスを技術・制度・合意形成のそれぞれの側面から実践調査している。富山県黒部市の宇奈月温泉では 2009 年 7 月より小水力発電と EV を組み合わせた観光地再生の取り組みを行ってきた。まず同年 9 月に住民 7 名と共に、電気自動車 100%の街スイスのツェルマットを視察し宇奈月の未来の姿を共有した。この過程で筆者を含む 7 名が明確に共通の目標イメージを形成した。その後中心的 7 名を含む 13 名の住民を中心に委員会ができ、EV や小水力の小委員会が形成されて、住民を中心として EV 導入や発電準備が実行されている。

報告 3. ○笠松浩樹、藤山浩、相川陽一、福島万紀、高橋純恵、皆田潔（島根県中山間地域研究センター）「地元学実践による住民の活力醸成と主体形成」

島根県浜田市弥栄自治区での研究開発プロジェクト「中山間地域に人々が集う脱温暖化の『郷（さと）』づくり」では、集落単位で地元学を実践している。これは、中山間地域住民が、暮らし、思い、資源などを再確認し、活動実施の気運をつくることが目的である。大坪集落では、まず 2009 年 11 月に住民への聞き取りを行い、その結果を絵地図にまとめて発表した。その過程で、住民個々が元気を取り戻したことを実感した。さらに 2010 年 3 月以降は、弥栄を訪れた視察団への食事提供、加工品開発や農村レストランの勉強を自発的に

行うなど、活動を興す雰囲気が高まっている。これらは女性グループを中心に急展開してきたが、円滑な進展のためには自治会長をはじめ集落全体への説明や調整が課題である。

報告 4. ○天谷賢児、宝田恭之、鶴飼恵三、岩崎春彦（群馬大学）、根津紀久雄（北関東産官学研究会）「地域の竹資源を活用した脱温暖化街づくりと地域主体形成」

脱温暖化社会構築のために、地域の豊富な森林資源を街づくり材料として活用し、廃棄後にエネルギー化することが有効である。群馬県桐生市では、CO₂吸収が早い竹資源を用いて街中に「創作竹垣」を展示し、街の景観整備を行うと同時に、伝統産業である造園業の活性化をはかる試みを行った。地域の市民団体を通して、設置場所を提供する地元の合意を得ながら、造園業者組合、行政、大学、研究機関が連携することで、芸術性豊かな「創作竹垣」を街中に展示することができた。これにより市外や県外からの街歩き観光客を呼び込むことができ、造園業者への引き合いも増加した。さらに、地域住民らによる写真展企画など継続した取り組みが発生し、徐々に地域主体が形成されるようになった。

報告 5. 島谷幸宏（九州大学）、○山下輝和（NPO 南畑ダム貯水する会）、桑子敏雄（東京工業大学）、「持続可能な流域づくりに向けた主体形成」

2009年7月福岡市中心部を流下する樋井川の沿川は洪水氾濫により一時避難勧告が出るなど、大きな被害をこうむった。発表者らは樋井川流域治水市民会議を立ち上げ、市民共働による流域治水に挑戦することとした。市民共働型の流域治水とは、流域住民が主体となって、流域のすべての場所を対象に、保水・貯水、浸透などの手法により流出抑制を進める取り組みのことである。単に治水のための治水ではなく、流域で治水対策を進める過程で、地域の景観や自然環境が改善され、それが福祉さらに地域づくりへと発展することを目指す治水である。これまで11回の市民会議を実施し、地域住民の中に主体形成がなされつつある。

報告 6. 小林久（茨城大学）「地域が考える、地域で取り組むための主体術」

地域のエネルギー資源を開発し、地域のために活用するという試みは、エネルギーという側面だけでなく、地域環境の再認識、地域資源の分配・管理やコミュニティ内外の関係の再構築などとも密接に関わっている。とくに、地域で、地域のエネルギーを開発・利用する場合は、資源としてのエネルギーに気づく、資源の価値に関する認識を共有する、利用や分配について合意する、着手や実施の決定をするなど、地域において判断し、実行する主体が重要な役割を果たす。しかし、このような主体の形成・行動に関する指針は必ずしも明確であるとはいえない。このため、様々な主体形成に関わる取り組みについて手法、失敗や効果・教訓、留意点などを整理し、地域主体の形成・行動に役立つ実用的で、応用性に富む情報を抽出することは、地域が考え、地域で取り組むために有効といえる。

日本におけるライフサイクル CO₂排出量の構造経路分解

Structure Path Decomposition of Life Cycle CO₂ Emissions of Japan

○尾下優子*・加河茂美**

Yuko Oshita, Shigemi Kagawa

1. はじめに

地球温暖化問題の解決に向けて、ISO14001シリーズに代表されるように企業によるライフサイクル CO₂排出量の管理による排出削減がますます注目されてきている。ライフサイクル CO₂排出量に着目する1つの理由は、下流企業に直接的な排出の責任だけでなく、原材料や部品などを供給する上流企業から間接的に排出される CO₂の責任も求めることによって、下流企業自身の生産工程の省エネルギー化などの排出削減だけでなく、エネルギー集約的な材料や部品の使用をなるべく控えさせる効果を狙っているためである。本研究では、企業（産業）の技術変化や最終需要の量と構成の変化が最終需要起源のライフサイクル CO₂排出量に与えた影響だけでなく、その変化のキーとなった生産連鎖を特定するために構造経路分解（Structural Path Decomposition: SPD）（Wood and Lenzen (2009)）を用いた。本研究の目的は、構造経路分解を用いて日本の最終需要から誘発される CO₂排出量の変化の要因とそのキーとなる生産連鎖を抽出し、Wood らが行ったオーストラリアの CO₂排出量の変化の構造経路分解のケーススタディの結果と比較分析するものである。

2. 分析手法

まず、産業連関モデルを用いて、各産業の国内生産額を表すと以下の(1)式になる。

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{y} \quad (1)$$

ここで、 \mathbf{x} は各産業の年間の国内生産額を表すベクトル、 \mathbf{I} は単位行列、 \mathbf{A} は各産業が1単位の製品を生産するのに直接需要した各産業からの投入量の比率を示す投入係数行列、 \mathbf{y} は各産業商品への年間の最終需要額を表すベクトルである。 $(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$ はレオンチェフ逆行列 (\mathbf{L}) と呼ばれ、各産業間の年間の直接・間接の需要量を表す。つまり(1)式は、最終需要額 \mathbf{y} から誘発される各産業の最終波及的な生産額 \mathbf{x} を表している。

この(1)式に各産業の CO₂の排出強度ベクトル \mathbf{c} をかけ、最終需要額の構成を最終需要の商品構成（ベクトル） Ψ 、最終需要の用途構成（ベクトル） δ 、1人当たりの年間最終需要額 Y 、人口 P に分解すると、CO₂の年間の総排出量 C は以下の(2)式で表わされる。

$$C = \mathbf{c}(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{y} = \mathbf{cL}\Psi\delta YP \quad (2)$$

* 九州大学大学院経済学府 Faculty of Economics, Kyushu University
〒812-8581 福岡県福岡市東区箱崎 6 丁目 19 番 1 号 TEL 092-642-2450
E-mail: oshita-yuko@live.jp

** 九州大学経済学研究院

さらにこの式の時間的変化を考え、構造分解分析(Dietzenbacher and Los (1998))の手法に従って変化の要因に分解すると、以下の(3)式が得られる。

$$\begin{aligned}
 dC = & \underbrace{dcL\psi\delta YP}_{\text{排出強度の変化}} + \underbrace{cdL\psi\delta YP}_{\text{産業構造の変化}} + \underbrace{cLd\psi\delta YP}_{\text{最終需要の商品構成の変化}} \\
 & + \underbrace{cL\psi d\delta YP}_{\text{最終需要の用途構成の変化}} + \underbrace{cL\psi\delta dYP}_{\text{1人当たり最終需要の変化}} + \underbrace{cL\psi\delta YdP}_{\text{人口の変化}}
 \end{aligned} \tag{3}$$

このとき、レオンチェフ逆行列 L は以下の(4)式のように分解できる。

$$L = (I - A)^{-1} = I + A + A^2 + A^3 + \dots \tag{4}$$

I は第1次波及効果と呼ばれ、ある産業部門の財の直接的な需要量を示し、 A は第2次波及効果と呼ばれ、ある産業部門の財が需要された場合にその産業部門が需要した他部門の財の需要量を示す。この手法を用いて、重要な経路を抽出するのが構造経路分析である。この(4)式を(3)式に代入すると、以下の(5)式になる。

$$\begin{aligned}
 dC = & dc\psi\delta YP + cd\psi\delta YP + c\psi d\delta YP + c\psi\delta dYP + c\psi\delta YdP \\
 & + dcA\psi\delta YP + cdA\psi\delta YP + cAd\psi\delta YP + cA\psi d\delta YP + cA\psi\delta dYP + cA\psi\delta YdP \\
 & + dcAA\psi\delta YP + cdAA\psi\delta YP + cAdA\psi\delta YP + cAA d\psi\delta YP + cAA\psi d\delta YP \\
 & + cAA\psi\delta dYP + cAA\psi\delta YdP + \dots
 \end{aligned} \tag{5}$$

(5)式の1行目は最終需要から直接誘発される CO_2 の排出量、例えば家計が電力を消費する場合の電力部門からの CO_2 の排出量の変化の要因分解分析を表し、2行目は最終需要から需要された産業部門が需要した産業部門からの CO_2 排出量、例えば政府が乗用車を需要した場合の乗用車部門の電力消費による電力部門からの CO_2 の排出量の構造分解分析を表している。この SPD の手法を用いると、 CO_2 の総排出量の変化に大きな影響を与えたプロダクションチェーンの変化要因を抽出することができる。

3. 分析結果と考察

分析の結果、日本の CO_2 排出量の変化において、製造業部門の構造変化が CO_2 排出量の減少に大きく寄与していることが判明した。その反対に1人当たり最終需要量や人口は CO_2 排出量を増加させる方向に寄与していた。詳細な分析結果と考察については、学会で発表する。

引用文献

- 1) Dietzenbacher, E. and Los, B. (1998), Structural Decomposition Techniques: Sense and Sensitivity, *Economic Systems Research*, vol.10, no.10, pp.307-323.
- 2) Wood, R. and Lenzen, M. (2009), Structural path decomposition, *Energy Economics*, vol.31, pp.335-341.

LCAによる北海道でのバイオガスプラント導入の環境・経済評価 Environmental and Economic Evaluations of Biogas Plants treating cow manure in Hokkaido from Life Cycle Assessment (LCA)

○矢部暢子 1 *
Nobuko Yabe

1. はじめに

2009年6月にバイオマス活用推進基本法が成立し、地方自治体はバイオマス活用推進計画の策定が求められるようになった。バイオマス活用は地球温暖化防止やエネルギー供給源の多様化などを促進するように行われなければならないと同法では述べられている。バイオマスの利活用を真剣に考える時期が来たと言える。

北海道では日本の乳牛のおよそ半分の約836,000頭（農林水産省、2008）の乳牛が飼育されている。これらの乳牛から排出される糞尿は、年間約1,300万tにもものぼり、ほとんどが堆肥として利用されている。しかし、糞尿が堆肥になる過程ではメタンや亜酸化窒素などの温室効果ガス（GHG）が発生している。もし、糞尿をバイオガスプラント（BGP）で処理するにすれば、堆肥化の過程で排出するGHGは削減され、代わりにBGPから産出されるエネルギーの利用が可能となる。そこで本研究では、BGPを導入した場合のGHG排出量とエネルギー産出量を推計し、BGPを導入した場合のGHG削減費用と余剰電力価格の比較評価を行った。

2. 分析方法

2005年農林業センサス及び畜産統計のデータをもとに2007年度の北海道179市町村、14支庁のBGP導入によるGHG排出量、エネルギー産出量をライフサイクルアセスメント（LCA）を用いて推計した。各市町村の面積100km²あたりにBGPを1基設置すると仮定し、糞尿1t当たりのバイオガス発生量が20m³と30m³のケースの推計を行った。各BGPでは発電効率が25%、熱効率が50%の熱電併給のシステムが採用されていると仮定した。

3. 分析結果

BGPを導入することによって削減されるGHG排出量は約120~130万tであり、これは2007年度の北海道のGHG排出量の約1.7~1.8%に相当する。この排出削減量の大部分は堆肥処理をしなくなることによってもたらされる。BGPの耐用年数を15年と仮定すると、BGP導入の年間費用は建設費と運営費を合わせて約386億2,200万円となる。

BGPから産出されるエネルギー量を表1に示す。余剰電力はBGPから産出される利用可能電力量からBGPで自家消費される電力量を控除した電力を表す。この電力量が売電できる分となる。北海道の全乳牛の糞尿がBGP処理された場合、約21~41万MWhの電力が毎年

*北海道大学大学院地球環境科学研究院 Faculty of Environmental Earth Science, Hokkaido University
〒060-0810 札幌市北区北10条西5丁目 TEL: 011-706-4518 E-mail: nyabe@ees.hokudai.ac.jp

売却可能となる。

利用可能熱量は約 29～43 万 TJ となる。この熱量を灯油、LPG にそれぞれ換算すると、約 7,870～1 億 1,805 万ℓ、2,608 万～3,912 万 m³となる。

表 1. BGP 産出エネルギー

	余剰電力 (MWh)		利用可能熱量 (TJ)		灯油換算量(ℓ)		LPG換算量(m ³)	
	20 m ³ /t	30 m ³ /t	20 m ³ /t	30 m ³ /t	20 m ³ /t	30 m ³ /t	20 m ³ /t	30 m ³ /t
バイオガス発生	209,956	410,440	288,697	433,045	78,702,561	118,053,842	26,080,014	39,120,020
14 支庁合計								

表 2 と 3 は各支庁の GHG 削減費用と余剰電力価格（費用）を示している。それぞれ GHG 排出削減量、表 1 の余剰電力を BGP 導入の年間費用で除したものである。GHG 削減費用は支庁間で約 6 倍、余剰電力価格は約 16 倍（20 m³/t）、約 6 倍（30 m³/t）の差がある。

表 2. GHG 削減費用（円/t-CO2eq.）

支庁	バイオガス発生量	
	20 m ³ /t	30 m ³ /t
石狩	42,661	39,130
渡島	47,491	43,732
檜山	58,464	53,747
後志	64,672	59,717
空知	57,651	53,991
上川	51,271	47,445
留萌	31,352	29,205
宗谷	29,707	27,546
網走	35,668	32,955
胆振	43,322	40,665
日高	122,714	104,349
十勝	30,331	27,874
釧路	30,505	27,944
根室	20,612	18,883

表 3. 余剰電力価格（円/kWh）

支庁	バイオガス発生量	
	20 m ³ /t	30 m ³ /t
石狩	283	131
渡島	385	164
檜山	618	221
後志	1,003	287
空知	1,443	337
上川	542	205
留萌	233	113
宗谷	192	97
網走	240	116
胆振	604	219
日高	695	237
十勝	163	85
釧路	155	82
根室	88	50

4. 結論

BGP 導入によって北海道では約 1.7% の GHG 排出削減が可能であることがわかった。GHG 排出削減量の大部分は堆肥処理からの GHG 排出量がなくなることによってもたらされるものであった。余剰電力のみを売却するという仮定のもとに GHG 削減費用と余剰電力価格を試算した結果、支庁間で 6 倍から 16 倍の開きが出るということがわかった。売電価格は現状の太陽光発電の買取価格（48 円/kWh）と比べて高額になった。

BGP の導入がより現実的となるためには、熱をどのように利用出来るかということがポイントとなってくる。

5. 参考文献 農林水産省（2008）畜産統計

新しい宇宙太陽発電衛星の CO₂負荷

マルチバステザー型 SPS

CO₂ Emission from New Solar Power Satellite; Multi-bus Tethered SPS

○朝倉啓一郎* 中野諭**

Keiichiro ASAKURA, Satoshi NAKANO

1. はじめに

われわれは、環境保全技術の CO₂ 負荷計算の一環として、化石燃料を使用しない大規模発電システムである「宇宙太陽発電衛星(Solar Power Satellite; SPS)」に着目してきた。SPS の基本構想は、1968 年にアメリカのグレイザー (P.E.Glaser) によって提案され、1978 年にアメリカのエネルギー省 (Department of Energy; DOE) と航空宇宙局(NASA) によって、通称リファレンスシステムと呼ばれる SPS が発表された(以下では、DOE/NASA リファレンスシステムと呼称する)。DOE/NASA リファレンスシステム自体は現在から約 30 年前のプランではあるが、近年まで、より詳細に検討された宇宙発電システムは発表されていなかった。その後、NASA をはじめとして、宇宙科学研究所(現: JAXA)、宇宙開発事業団(現: JAXA)や無人宇宙実験システム研究開発機構(USEF)等から、新しいタイプの SPS システムが提案されてきたことから、われわれも基本型である DOE/NASA リファレンスシステムを出発点として、今日的な SPS システムの CO₂ 負荷計算を進めてきた。

本報告では、佐々木進氏 (JAXA) が 2007 年に提案したマルチバステザー型 SPS に着目し、その建設・導入過程における CO₂ 負荷を計測し、これまでの SPS シリーズと既存の発電設備の CO₂ 負荷と比較研究する。

2. マルチバステザー型 SPS の概要

図は、マルチバステザー型 SPS の全体構成を示している。図中の③が衛星本体であり、モジュール構造を持ち、1 モジュールごとにバスシステムと太陽電池パネルがテザーによって結ばれ、衛星全体(約 2.5km×2.5km)を構成する。搭載する太陽電池は、高効率太陽電池であり、発電電力は、2.8GW、下面で 2.5GW である。そして、太陽電池パネルで発電した電力はバッテリーに蓄えられ、1.36GW の電力として地上に送電される。その後、宇宙空間での送電、地上の受電アンテナの集電、および受電したマイクロ波の商用電力への変換ロスによって、地上で 1GW 発電可能なシステムとなる。

* 流通経済大学 経済学部 Ryutsu Keizai University, Faculty of Economics
〒301-8555 茨城県龍ケ崎市 120 TEL0297-64-0001 E-mail: asakura@rku.ac.jp

** 独立行政法人 労働政策研究・研修機構 The Japan Institute for Labour Policy and Training

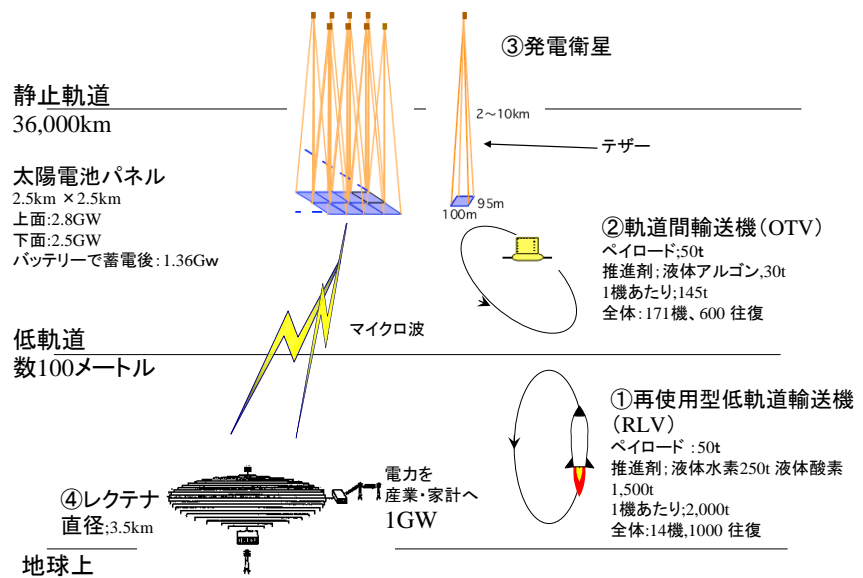
3. 分析・計算モデル

本報告では、2000年環境分析用産業連関表(中野他(2008))を利用して、SPSのCO₂負荷計算を行う。ここでは、オープン型産業連関モデルをもちいる(式(1))。

$$CO_2^k = C(I-A)^{-1} f^k \dots (1)$$

ただし、 C : CO₂ 排出係数行列(対角化)、 $(I-A)^{-1}$: レオンチェフ逆行列、 f^k : SPSの第 k 番目の構成物の最終需要ベクトル(例えば、 $k=1$ は衛星本体、 $k=2$ は軌道間輸送機、 \dots)、 CO_2^k : SPSの第 k 番目の構成物のCO₂負荷ベクトル

CO₂負荷計算を行うためには、式(1)の最終需要 f^k を作成することが必要であり、それについては、図で示したシステム全体の基本構成について、各種統計資料・報告書を利用して、衛星本体、再使用型低軌道輸送機、軌道間輸送機、レクテナ、推進燃料および衛星本体と軌道間輸送機に搭載する太陽電池ごとに作成している。



注 ; マルチバステザー型 SPS の建設過程と基本データを佐々木進氏 (JAXA) の情報提供にもとづいて作成。

4. CO₂負荷の計算

マルチバステザー型 SPS システムの CO₂ 排出量は、トータルで約 1 千万トンであり、その内訳は、再使用型低軌道輸送機の推進剤 (液体酸素・液体水素) の製造過程で排出される CO₂ が全体の約 6 割を占める。また、CO₂ 負荷を産業部門別にみると、電力部門からの CO₂ 排出量が全体の半分以上を占める。そして、SPS の耐用年数を 40 年と想定し、電力生産 1 単位あたり CO₂ 負荷を計算し、既存の発電システムやこれまでの SPS システムと比較すると、原子力発電や DOE/NASA リファレンスシステムの SPS と同程度かやや高いとはいえ、化石燃料を使用する発電システムと比較して、非常に低いレベルであることが明らかになった。

・朝倉啓一郎・中野諭 (2009) 「マルチバステザー型 SPS の CO₂ 負荷計算」吉岡完治・松岡秀雄・早見均編著『宇宙太陽発電衛星のある地球と将来』慶大出版会。

・中野諭他 (2008) 『環境分析用産業連関表とその応用』慶大出版会。

経済実験の実際

(z-Tree の使い方)

Experimental Economic Analysis using z-Tree

○栗山浩一*・三谷羊平**

Koichi Kuriyama and Yohei Mitani

1. はじめに

経済学全般で実験経済学アプローチに関心が高まっているが、環境経済学の分野でも排出権取引や環境財の価値評価など経済実験を用いた研究が注目を集めている。シンプルな経済実験では紙と鉛筆でも実施可能だが、多くの場合は被験者間で複雑な相互作用が必要なことからコンピュータを用いて実験を行う必要がある。z-Tree は、世界的に実験経済学で用いられている経済実験用ソフトウェアである。本報告では、z-Tree の使い方を紹介し、経済実験を実施するための手順について解説する。

2. z-Tree とは

z-Tree はチューリヒ大学で開発された経済実験用プログラムである。経済実験を実施することを目的に設計されていることから、公共財実験やオークション実験など様々な経済実験を簡単なプログラムを行うだけで実施できる。また無料で使用できることから、実験経済学の分野では世界的に用いられているソフトウェアである。

z-Tree は、実験者が操作する「z-Tree」本体と、被験者が操作する「z-Leaf」の二種類のプログラムによって構成されている。z-Tree では、複数のコンピュータがネットワークを介して接続され、排出権の売買など被験者の行動を記録し、被験者にその結果を伝えることで被験者間の相互作用を把握することが可能となっている。ネットワークを利用するが、ネットワークに関する高度な知識は不要である。

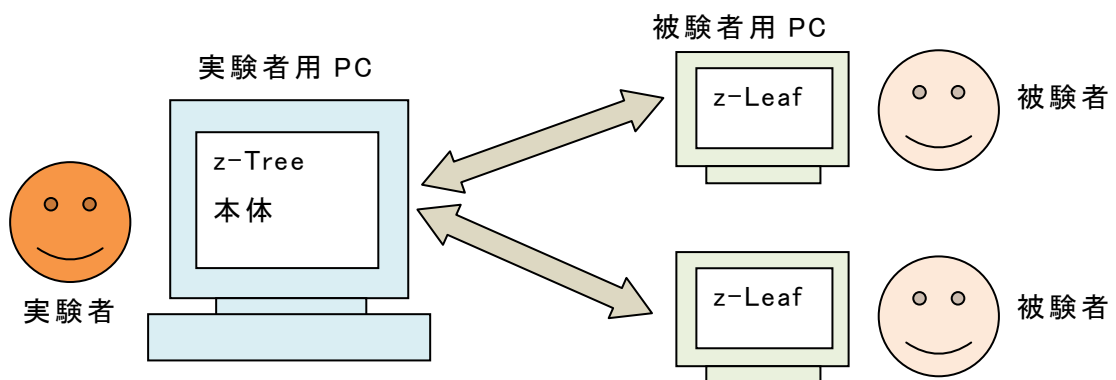


図 1 z-Tree の構成

*京都大学農学研究科 Division of Natural Resource Economics, Kyoto University

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 TEL075-753-6192 E-mail: kkuri@kais.kyoto-u.ac.jp

**コロラド大学経済学部

3. 経済実験の画面作成

ここでは、経済実験の例として公共財実験の画面作成について解説する。公共財実験では、各被験者が資金を提供し、その合計額により公共財が生産される。公共財が生産されると、その便益が各被験者に配分される。全員が協力して資金を提供すれば、配分額も多くなる。しかし、自分だけ資金を提供せずにフリーライドすることも可能である。このような状況において、被験者がどれだけ自分の資金を提供するのかを経済実験によって観測するのが公共財実験である。

公共財実験では、各被験者の資金提供額に応じて配分額を決めるため、紙と鉛筆では円滑に実験を行うことが困難であり、コンピュータを用いた実験が必要となる。z-Treeを用いると簡単に公共財実験の画面を作成することが可能である。本報告では、z-Treeを用いたプログラミングの様子を実演するとともに、今後の環境経済学における実験経済学アプローチの有効性について検討を行う。

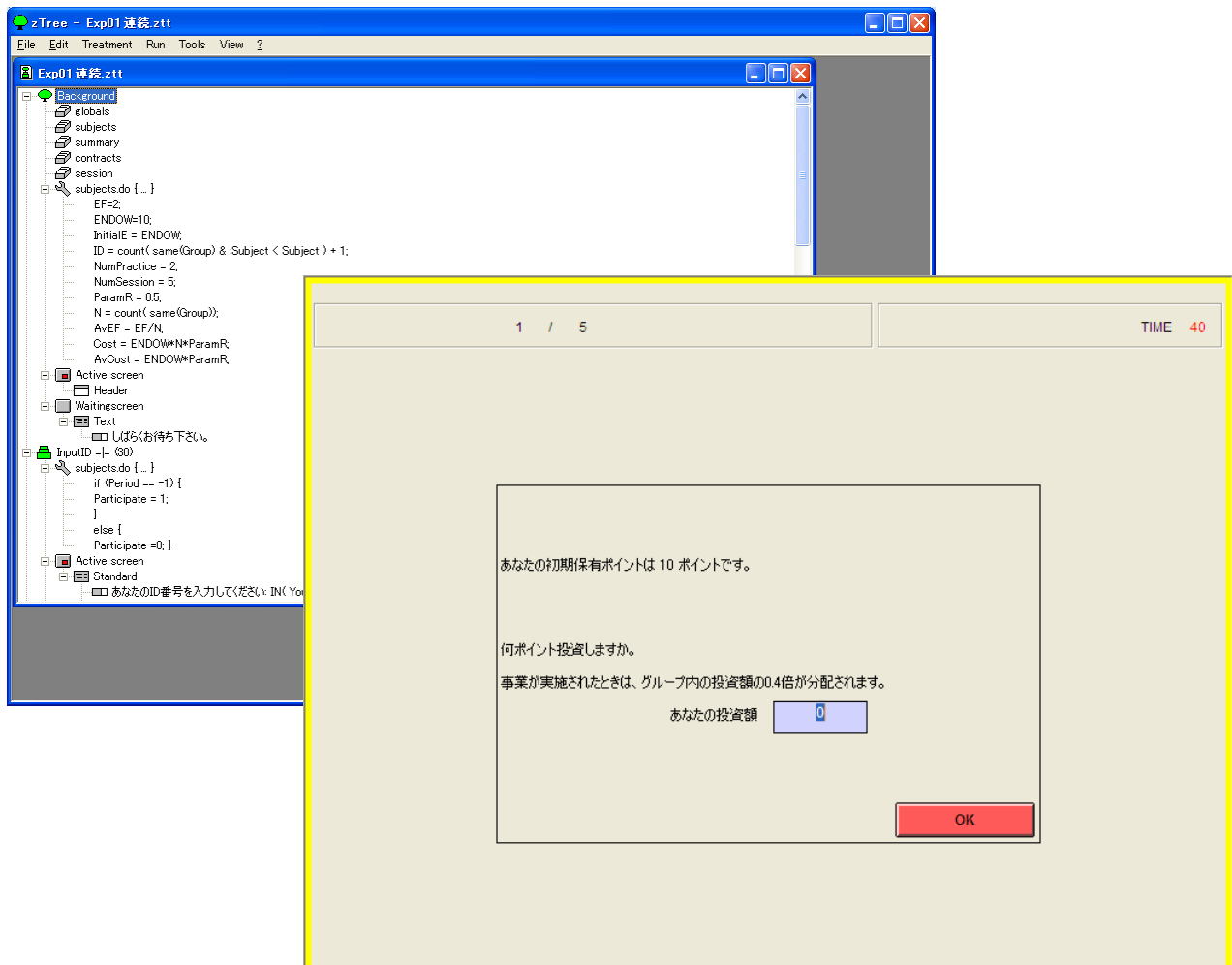


図 2 z-Tree の画面

コンジョイント分析の実際（GAUSS の使い方）

Analysis of Conjoint Analysis by using GAUSS

柘植隆宏*
Takahiro TSUGE

1. はじめに

近年、環境評価の分野で使われることが多いコンジョイント分析について、GAUSS を用いた分析の手順（データの入力方法、プログラムの作成方法、限界支払意志額の計算方法など）について解説を行う。

コンジョイント分析には様々な質問形式があるが、本報告では代表的な質問形式として選択型実験を取り上げる。

近年普及しつつあるミックスロジットモデルや潜在クラスモデルなどを用いた推定を行うためには、基本モデルである条件付きロジットモデルの推定方法に関する理解が不可欠であるため、今回は条件付きロジットモデルの推定について解説を行う。

2. コンジョイント分析とは

コンジョイント分析は、1960年代に計量心理学の分野で誕生し、その後はマーケティングリサーチや交通工学の分野で研究が進んだ手法である。コンジョイント分析では、回答者に対して複数のプロファイルを提示し、それらに対する回答者の評価を観察することで、プロファイルを構成する各属性に対する限界支払意志額を求めることができる。

生態系保全をはじめとした様々な環境政策の便益評価において、非利用価値（受動的利用価値）を把握することが重要となる。そこで、従来、そのような場面では、環境政策に対する支払意志額を直接人々に尋ねるため、非利用価値も評価可能な仮想評価法（CVM）が用いられてきた。しかし、CVMでは、特定の政策に対する支払意志額を評価することはできるが、様々な代替案の評価を行うことはできないといった限界があった。そこで、近年では、CVMと同様に非利用価値を評価することが可能で、かつ、属性別の限界支払意志額を求めることで、それらに基づき様々な代替案の評価を行うことが可能なコンジョイント分析が注目を集めている。

コンジョイント分析の推定方法は近年ますます発展しており、特に選好の多様性を把握することが可能なミックスロジットモデルや潜在クラスモデルが用いられることが多くなっている。推定方法の発展に伴い計算が複雑化し、推定に要する時間も大幅に増加しているため、効率的な計算による計算時間の短縮が重要な課題となる。これに対し、行列演算に優れたGAUSSを使用することで、計算時間を大幅に短縮することが可能となるため、

* 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 TEL078-435-2394 E-mail: tsuge@center.konan-u.ac.jp

GAUSS を使用することのメリットはますます高まっていると言えよう。

3. GAUSS とは

GAUSS は Aptech 社の統計パッケージである。行列演算に強く、計算速度が速いため、計量経済学分野で用いられるポピュラーなパッケージの 1 つとなっている。現在の最新バージョンは GAUSS10 である。

多様なアプリケーション（オプションモジュール）が用意されていることも特徴の 1 つである。環境評価の分野で頻繁に用いられる最尤法の実用アプリケーションとして GAUSS MaxlikMT（GAUSS Maxlik の改良版）が用意されており、これを用いることで最尤推定が容易に行える。

4. モデル

回答者 k が選択肢 i を選択したときの効用 U_{ki} に次式のようなランダム効用モデルを想定する。

$$U_{ki} = V_{ki} + \varepsilon_{ki} \quad (1)$$

ただし、 V_{ki} は効用のうち観察可能な確定項、 ε_{ki} は観察不可能な誤差項である。McFadden (1974) が示した通り、式 (1) の誤差項 ε_{ki} が第一種極値分布（ガンベル分布）に従うと仮定すると、選択肢 j の集合 $C = \{1, 2, \dots, J\}$ の中から回答者 k が選択肢 i を選択する確率 P_{ki} は、以下の条件付きロジットモデルにより表現される。

$$P_{ki} = \frac{\exp(\lambda V_{ki})}{\sum_{j \in C} \exp(\lambda V_{kj})} \quad (2)$$

ただし、 λ はスケールパラメータであり、通常は 1 に基準化される。パラメータの推定値は、以下の対数最尤関数を最大化することにより求められる。

$$\ln L = \sum_{k=1}^K \sum_{i \in C} \delta_k^i \ln P_{ki} \quad (3)$$

ただし、 δ_k^i は回答者 k が選択肢 i を選択したときに 1、それ以外の場合は 0 となるダミー変数である。

参考文献：

栗山浩一・庄子康（2005）『環境と観光の経済評価 国立公園の維持と管理』勁草書房

ヘドニック法の最先端:空間ヘドニック法

Spatial Hedonic Approach

星野匡郎*

Tadao Hoshino

1. はじめに

近年のヘドニック法の研究動向は大きく二つに分けられる。すなわち、二段階推定の識別可能性に関する理論的研究と、ヘドニック価格関数推定の精緻化に関する統計学的研究である。前者については、近年の重要な研究として例えばEkeland et al. (2004) が挙げられる。後者については、空間計量経済学を用いた手法やセミパラメトリックモデルが注目されている。特に、空間計量経済学を応用したヘドニック法は「空間ヘドニック法」と呼ばれ、近年のヘドニック法を用いた環境評価研究において主要な分析手法となっている。

本報告では、空間ヘドニック法の概要を紹介するとともに、実証研究において使用される代表的モデルの推定手順について解説する。

2. 空間的自己相関・空間的重み行列

Anselin (1988) によれば、空間計量経済学とは、狭義には、「空間的自己相関」や「空間的多様性」といった空間データ特有の性質を明示的に考慮した計量経済手法のことを指す。したがって空間ヘドニック法とは、個々のデータの位置情報を用いて空間的自己相関や空間的多様性を考慮することでヘドニック価格関数の推定を改善する手法、といえる。空間データ特有の二つの性質のうち、空間的自己相関とは、空間的に近接するデータの間に関連関係が見られる状態を意味する。一方、空間的多様性とは、空間的な分散不均一性やパラメータの空間的可変性を意味する。空間的多様性は、空間的自己相関とは異なり、例えばランダムパラメータモデルなど通常の計量経済学の範疇に属する手法で対応可能である。したがって、本報告では空間的自己相関を明示的に扱う方法に注目する。

データにおける空間的自己相関を表現する際に重要な役割を果たすのが「空間的重み行列」である。空間的重み行列を用いることで、時系列分析で用いられるような自己回帰モデルを空間データ分析に拡張できる。被説明変数に空間的自己相関を考慮したモデルを「空間ラグモデル」と呼び、誤差項に空間的自己相関を考慮したモデルを「空間誤差モデル」と呼ぶ。

3. 空間ラグモデル

空間ラグモデルは以下のように定式化できる:

$$(1) Y = \rho WY + X\beta + \varepsilon$$

* 東京工業大学社会工学専攻博士後期課程 Department of Social Engineering, Tokyo Institute of Technology. 〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1-W9-89. 日本学術振興会特別研究員 Research Fellow, Japan Society for the Promotion of Science. E-mail: hoshino.t.ai@m.titech.ac.jp.

但し Y は被説明変数(価格)ベクトル、 W は空間的重み行列、 X は説明変数行列、 ε は誤差ベクトルで、 ρ と β はそれぞれ推定すべきパラメータである。このモデルの意味することは、価格の高い(低い)住宅の集まる地域に立地する住宅の価格は高い(低い)傾向がある、という内生性である。 ρ はこの内生性、すなわち空間的自己相関の強さを示す相関パラメータであり、通常 $-1 < \rho < 1$ となる。空間的重み行列を通じて全てのデータが相互依存関係を有しており、均衡モデルとなっていることに注意されたい。すなわち通常の最小二乗推定量は一致性を持たない。そこで、最尤法を用いた推定方法を考える。 ε を分散 $\sigma^2 I$ の正規分布に従う確率変数ベクトル、サンプルサイズを n としたとき、尤度関数は

$$(2) L(\rho, \beta, \sigma^2) = -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 + \ln |I - \rho W| - \frac{1}{2\sigma^2} (Y - \rho WY - X\beta)' (Y - \rho WY - X\beta)$$

で与えられる。(2)式の尤度関数を最大化することで一致推定量を得る。

4. 空間誤差モデル

空間誤差モデルは以下のように定式化できる：

$$(3) Y = X\beta + \varepsilon, \varepsilon = \lambda W\varepsilon + u$$

但し u は空間的影響を取り除いた誤差ベクトルで、 λ は誤差項の空間的自己相関の強さを表す推定すべきパラメータである。このモデルは、省略された変数が空間的に相関していることを意味する。空間ラグモデルと異なり、空間的自己相関を考慮せずに推定する場合でも、最小二乗推定量の一致性や不偏性は保たれる。しかしながら、そのような推定方法は効率性の面で最適ではないため、分散や標準誤差に基づいた統計的検定を不正確にする。そこで、空間ラグモデル同様、最尤法を用いた推定方法を考える。 u を分散 $\sigma^2 I$ の正規分布に従う確率変数ベクトルとしたとき、尤度関数は

$$(4) L(\lambda, \beta, \sigma^2) = -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 + \ln |I - \lambda W| - \frac{1}{2\sigma^2} [(I - \lambda W)(Y - X\beta)]' [(I - \lambda W)(Y - X\beta)]$$

で与えられる。

5. 最尤法以外の推定方法

以上では空間ラグモデルと空間誤差モデルについて、最尤法を用いた推定方法を示したが、サンプルサイズの大きなデータを扱う場合、(2)(4)式に含まれる $n \times n$ の行列式の計算で非常に多く時間を費やし、またその計算精度も問題視されている(Kelejian and Prucha, 1999)。そもそも正規性の仮定を導入する必要があるため、最尤法による推定は制約的といえる。そこで、最尤法に代わり、二段階最小二乗法や一般化モーメントを用いた推定方法も多くの研究で使用されている。

参考文献

- Anselin, L. (1988) *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Kluwer, Dordrecht.
 Ekeland, I., Heckman, J., and Nesheim, L. (2004) *Journal of Political Economy*, 112(S1): S60-S109.
 Kelejian, H.H. and Prucha, I.R. (1999) *International Economic Review*, 40, 509-533.

ブータンのGNH（Gross National Happiness:国民総幸福）の算出手法と HSM（Human Satisfaction Measure:人間満足度尺度）のVer.6の開発 Calculation Method of GNH (Gross National Happiness) of Bhutan and development of HSM (Human Satisfaction Measure) Ver.6

大橋 照枝*
Terue Ohashi

1. はじめに

持続可能な社会厚生指標 HSM (Human Satisfaction Measure:人間満足度尺度)を開発する中で、ブータンで、「GNP(国民総生産)よりGNH(国民総幸福)の方が大事」との1976年の第4代国王ジグメ・シンゲ・ワンチュク前国王の提唱で、国家的に実践されているGNHに関心をもち分析した。GNHは持続可能な社会厚生指標としての構成要素をもつ指標であるが、9つのインディケータのうち、定量的に測定できにくい項目が少ない。そこで、GNH値をどのように算出しているかについて、ブータン総研や、オックスフォード大学などの論文からその方法を解明した。また同時に、開発中のHSMも、民主主義が、持続可能な社会に重要であるとの昨年の発表結果をふまえて民主主義を構成要素に加えてVer.6を算出した。

2. 分析方法と結果

i) GNH

ブータンのGNHは、大橋が持続可能な指標の構成要素としてあげている「経済」(生活水準・所得)、「社会」(精神面の幸福)〈人々の健康〉〈教育〉〈文化の多様性〉〈地域の活力〉〈時間の使い方とバランス〉〈良き統治)、「環境」(環境の多様性と活力)のトリプル・ボトムラインが組み込まれている。

この9つのインディケータのデータをとるために、ブータンは、2006年9月から2007年1月まで、15歳以上の350サンプルで訪問面接調査をしているが、9項目について、全部で57の副次的な質問項目を用いて回答を求めている。

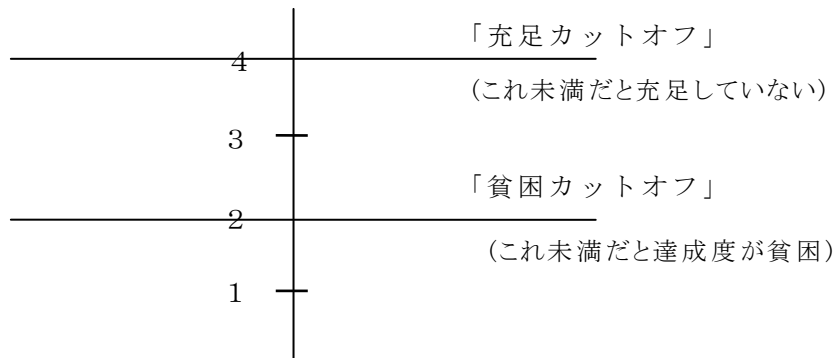
例えば〈文化の多様性〉に対しては13項目の副次的質問項目がある。その中の1つ「スポーツ」の項で「伝統的スポーツの実施頻度」を聞いている。

その場合「まったく行っていない」と回答した人の充足感を1という数値にし、「週1回以上行っている」とする人の充足度を4という数値にする。そして4以上の人は充足度が高いので、4を「充足」の基準値にして「充足カットオフ」(充足の境界値)とする。

また1と4との間の2を、これ未満たと達成度が貧しいということで「貧困カットオフ」(貧困の境界値)と名づける(図)。

* 大橋照枝 麗澤大学経済学部 277-8686 柏市光ヶ丘2-1-1
E-mail: HQM02522@nifty.ne.jp

例えば「文化」の指標の中の「伝統的スポーツ」の実施頻度の評価



このように9つのインディケータのそれぞれの副次的な質問についての充足度を算出し、350サンプル1人1人の充足度を各9指標にまとめる。

各9指標について、このライン未満だと充足していないと見なす「充足カットオフ」の標準値を決めて、350サンプルの1人1人が9指標の「充足カットオフ」の標準値を満たしているかどうかを評価する。充足していない指標の不充足度を算出し、それを充足度に変換して最終的にGNHの値を出している。

このような計算の仕方を、GNH値計算の中心母体であるブータン総研所長のダショー・カルマ・ウラは「集計的手法」と呼び「この手法は政策実現には広く用いられ、理解しやすく、表現しやすい。『充足カットオフ』は、各次元で十分『幸福』が達成されているかどうかの基準を示しており、ブータン人の文脈で幸福の意味を反映することができる」と述べている。

ii) HSM Ver. 6

HSMの計6カテゴリーのデータは、すべて、統計的定量データであり、GNHのような計算は必要としない。昨年本学会で発表した民主主義がもう1つの持続可能性指標であるとの結果をふまえ、HSMの「社会」の分野に〈民主主義〉のカテゴリーを加えて18カ国の1990年から2007年の時系列でHSM Ver. 6を算出した。非民主主義国はベトナムと中国のみで、HSM値への民主主義の影響は少なかったが、日本のHSM値が2005～2007年で18カ国中最低になっていた。原因は「環境」の分野のエコロジカル・フットプリント値で、日本のエコロジカル・フットプリント値が、18カ国中最も環境容量をオーバーシュートしていることにあった。

3. 結論

定性的データ分析で用いられているブータンのGNHの集計手法は、HSMおよび他の定量的国際指標（HDI、HPIなど）と比べユニークであり、人間の満足や幸福と指標との関係について独自の視点をもったものとして、更に研究を深めたい。

謝辞) GNHの計算方法の解説とHSM Ver. 6の計算には、上村昌司麗澤大学准教授に全面的にご協力いただいた。お礼申し上げます。

持続可能性の国際依存

：日本および資源輸出国のジェニユインセイビング指標に着目して Sustainability Dependency under International Relationships: Evidence from Genuine Savings Indicator of Japan

○佐藤真行*・サムレト・ソワンルン**・山口臨太郎***

Masayuki Sato, Sovannroeun Samreth, and Rintaro Yamaguchi

1. はじめに：本研究の目的

持続可能性指標は、ある国（あるいは社会）が持続可能な発展の経路に乗っているか否かを判定する上で重要な役割をもっている。近年、たくさんの持続可能性指標が開発されているが、その多くは基本的に国民国家の単位で集計されている。しかしながら、一国のみ持続可能であるということは通常ありえず、その国が真に持続可能か否かは他国との関連のもとで判断する必要がある。本研究では、持続可能性指標の1つとして、ジェニユイン・セイビング（以下、GSと略）をとりあげ、特に日本の数値に着目して、他国との関係を分析する。GSは福祉の源泉たる諸資本の総量の変分を表わす。「持続可能な発展」を福祉が通時的に減少しないことと捉えるならば、GSが常に正であるか否かが持続可能性の判断基準となる。この基準をもとに、世界銀行のWorld Development Indicators(WDI)などでは各国のGS値を提供している。この数値を見ると、日本を始め多くの先進工業国は正の値を保持しており、持続可能であると判断される。しかしながらそれらの国は、日本に典型的なように、自然資本の多くを他国に依存しており、しかもその依存先が持続不可能と判定されている国であることが多い。この場合、GSが正であるという理由のみで持続可能と判断することは危険になる。本研究では、日本の事例に沿って、日本のGS値が他国、特に資源が豊富な非持続的な国とどのように関連しているかを分析し、日本の持続可能な発展の経路の現状と課題について考察する。

2. 分析方法

世界銀行のWDIデータベースを利用して、日本のGSと資源が豊富な非持続的な国の諸資本について、計量経済分析を行う。計量モデルは、

$$GS_{Japan,t} = c_0 + \beta_1 G_{Japan,t} + \beta_2 I_{Low,t}^M + \beta_3 I_{Low,t}^H + \beta_4 I_{Low,t}^N + \eta_t$$

を考える。ここで、Gは経済成長率、Iは投資（資本の変分）、 η は誤差項を表わし、添え

* 京都大学フィールド科学教育研究センター Field Science Education and Research Center, Kyoto University

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 TEL075-753-6426 E-mail: msat@kais.kyoto-u.ac.jp

** 京都大学大学院経済学研究科、日本学術振興会

*** 京都大学大学院経済学研究科、野村総合研究所

字 M、H、N はそれぞれ人工資本、人的資本、自然資本を表わす。

資源が豊富な非持続可能国（他国）は、1980年から2005年の期間について、GS データベースの第3四分位点以下の国とし、そのうち GNI 比の自然資本劣化が第1四分位点以上の国と定義し、10か国を選定した。これは日本の資源依存先を含むグループである。

このデータを用いて、第一に単位根検定と共和分分析を行い、日本の GS 値といま定義した他国の資本変動との関係を定量化する。第二に、この関係性を分析するために Granger 因果性を推定する。最後に、衝撃応答関数を推定することによって、日本の持続可能性を高めることがどのような影響を他国に及ぼしているかを分析する。

3. 分析結果

1 階の差分をとればすべての変数は単位根を持たないことを確認した後、次式が推定された。

$$GS_{Japan,t} = 470.79^{**} + 2.67^* G_{Japan,t} - 0.50I_{Low,t}^M + 90.14^{**} I_{Low,t}^H + 1.81^{**} I_{Low,t}^N$$

この関係がどのような因果関係にあるかをまとめたものが左下表である。

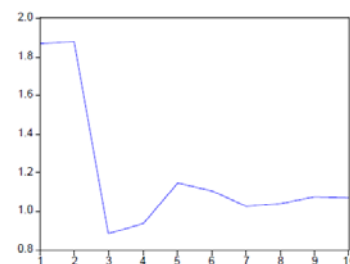
Null Hypothesis: H_0	F-Statistic	P-value	Result
G_{Japan} does not Granger Cause GS_{Japan}	4.23473	0.0511	Reject H_0
GS_{Japan} does not Granger Cause G_{Japan}	0.54259	0.4655	Accept H_0
I_{Low}^M does not Granger Cause GS_{Japan}	1.01140	0.3250	Accept H_0
GS_{Japan} does not Granger Cause I_{Low}^M	3.77936	0.0642	Reject H_0
I_{Low}^H does not Granger Cause GS_{Japan}	0.04082	0.8417	Accept H_0
GS_{Japan} does not Granger Cause I_{Low}^H	0.65609	0.4262	Accept H_0
I_{Low}^N does not Granger Cause GS_{Japan}	0.64270	0.4309	Accept H_0
GS_{Japan} does not Granger Cause I_{Low}^N	5.77404	0.0247	Reject H_0
I_{Low}^M does not Granger Cause G_{Japan}	0.07477	0.7870	Accept H_0
G_{Japan} does not Granger Cause I_{Low}^M	1.49661	0.2336	Accept H_0
I_{Low}^H does not Granger Cause G_{Japan}	1.55545	0.2249	Accept H_0
G_{Japan} does not Granger Cause I_{Low}^H	0.17995	0.6754	Accept H_0
I_{Low}^N does not Granger Cause G_{Japan}	1.64981	0.2118	Accept H_0
G_{Japan} does not Granger Cause I_{Low}^N	2.29645	0.1433	Accept H_0
I_{Low}^M does not Granger Cause I_{Low}^H	0.56491	0.4599	Accept H_0
I_{Low}^H does not Granger Cause I_{Low}^M	1.83335	0.1859	Accept H_0
I_{Low}^H does not Granger Cause I_{Low}^N	1.31953	0.2625	Accept H_0
I_{Low}^N does not Granger Cause I_{Low}^H	0.18569	0.6705	Accept H_0
I_{Low}^M does not Granger Cause I_{Low}^N	1.60046	0.2185	Accept H_0
I_{Low}^N does not Granger Cause I_{Low}^M	0.52359	0.4766	Accept H_0

4. 結論

日本の持続可能性は他国の自然資本の劣化を引き起こしている。そしてその国々が非持続性は自然資本の劣化に起因している。さらに、日本の持続可能性の改善は他国に対して短期的のみならず長期的な影響を及ぼす。こうした結果は、GS を含め国家単位で計算される持続可能性指標は、他国との関係を踏まえて解釈する必要があることを示唆している。一般に、他国から自然資本を輸入した対価が適切に投資されていればその国の GS 値は減らないはずであるが、これらの国の持続可能性が確保されていない点が問題である。自然資本の市場価格がシャドウプライスと乖離していたり、資源配分メカニズムが健全でない可能性が考えられる。日本の持続可能性も、GS が正であるものの、それは持続不可能な国に依存した値であることは重要であり、こうした問題に対して、従来の自然資本依存体質（例えば石油依存）からの脱却戦略が求められる。

ここで析出された3つの因果関係のうち、興味深いのは日本の GS→他国の自然資本という関係である。この因果関係を踏まえて、日本の持続可能性を改善させたときの他国に与える影響を分析したのが右下図である。この図は、日本の一時的に GS を改善するものであっても、他国に与えるその影響は長期にわたることを示している。

Figure 2: Responses of I_{Low}^N to Cholesky one standard deviation GS_{Japan}



廃自動車スクラップ再資源化に伴うレアメタルのフロー

Rare metal flow associated with ELV recycling

○松八重 一代*・大野 肇*・平木岳人*・中島 謙一**・長坂 徹也*

Kazuyo Matsubae, Hajime Ohno, Takehito Hiraki,

Kenichi Nakajima and Tetsuya Nagasaka

1. はじめに

近年、鉄鋼材料や IT 関連製品などの材料および製品の高機能・高品位化に伴うレアメタルの需要環境の変化から、レアメタルに関しては、3R はもとより、備蓄促進や代替技術の開発が国家規模で志向されている。国家備蓄対象7鉱種(ニッケル、クロム、モリブデン、タングステン、コバルト、バナジウム、マンガン)の国内需要のうち、90%以上が合金元素として鋼材製造に使用されていることから、我が国のレアメタル戦略において鉄鋼業の位置づけは極めて大きいといえる。そこで本稿では鉄鋼業における随伴元素フローを明らかにすべく、トップダウンからの分析のために WIO-MFA モデルの構築を行い鉄鋼生産に随伴する合金元素フロー分析を行った。

2. 方法

現在、社会における物質の消費、廃棄、拡散量の把握・解析手法としてマテリアルフロー分析(MFA: Material Flow Accounting, Material Flow Analysis)が注目を浴びている。従来のMFAでは個別の物質を対象としていたのに対し、中村らにより開発された廃棄物産業連関マテリアルフロー分析モデル(Waste Input-Output Material Flow Analysis, WIO-MFA モデル¹⁾)は、複数の物質のMFAを同時に実施可能である。本研究では鉄鋼随伴元素フロー解析に着目し、データベースの整備ならびにモデルの構築を進めた。

3. 分析

Fig. 1は総務省産業連関表2005年版を元に作成したWIO-MFA Tableを用いて推定した製品1単位あたりの素材重量である。各種粗鋼と特殊鋼熱間圧延鋼材については、1トンあたりの素材組成、乗用車と自動車部品に関しては100万円あたりの重量とその組成を示している。図中の各製品への鉄スクラップ流入量とその割合に着目すると、老廃屑の中でも大きな割合を占めるヘビー屑が電気炉における主な鉄源として利用されていることが見て取れる。また、電気炉における特殊鋼生産においては、普通鋼生産に比べ組成が既知である自家発生屑や加工屑、ステンレス屑を多く用いる傾向がある。

*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 6-6-11-1005 TEL&FAX 022-795-7305

E-mail: matsubae@m.tains.tohoku.ac.jp

** 独立行政法人国立環境研究所

また自動車系の製品部門においては銑鉄成分が大半を占めており、より高級で高機能な転炉鋼が多く用いられていることがわかる。少量見て取れる電気炉鋼由来の鉄屑成分についても、組成既知の鉄屑を用いる傾向が高い。Fig. 2に各製品への鉄スクラップ流入量とその割合を示す。ここで、スクラップの発生源がELVであるシュレッダー及びプレススクラップについて注目する。これらのスクラップは、近年の自動車の高機能化やボディのハイテン化に伴い、様々な合金元素を含んでいると考えられる。従って、これらのスクラップ利用に伴い予期せぬ合金元素の混入や散逸が起こる可能性が高い。特に、電気炉における普通鋼生産プロセスには約350万トンのシュレッダースクラップ及びプレススクラップが投入されていることがわかる。

4. 結論

分析の結果として、特殊鋼の使用率が高い自動車のスクラップを介した合金元素の混入及び散逸の可能性が強く示唆された。特にシュレッダースクラップやプレススクラップを電気炉に投入することで

間接的に約5.5万トンのフェロアロイが投入されたことになり、高濃度で含まれる合金元素の混入散逸のリスクが高いということがわかった。希少資源の効率的な利用ならびに戦略的資源管理の観点から、鉄鋼材随伴物質の流れを追うことは重要である。スクラップを介したレアメタル拡散や、希釈に伴う非効率な銑鉄投入増につながらないように、流通においてスクラップ成分別分類を推進することが課題である。

参考文献

1) S. Nakamura and K. Nakajima, Materials Transactions, Vol. 46, No. 12 (2005), pp. 2550-2553

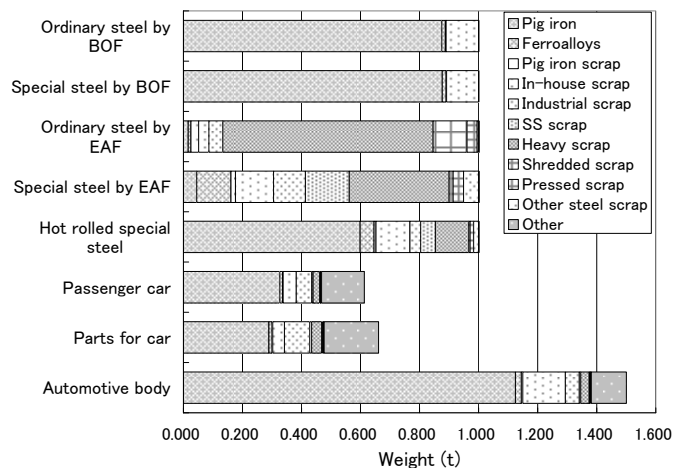


Fig. 1 Material composition after disaggregation of iron scrap

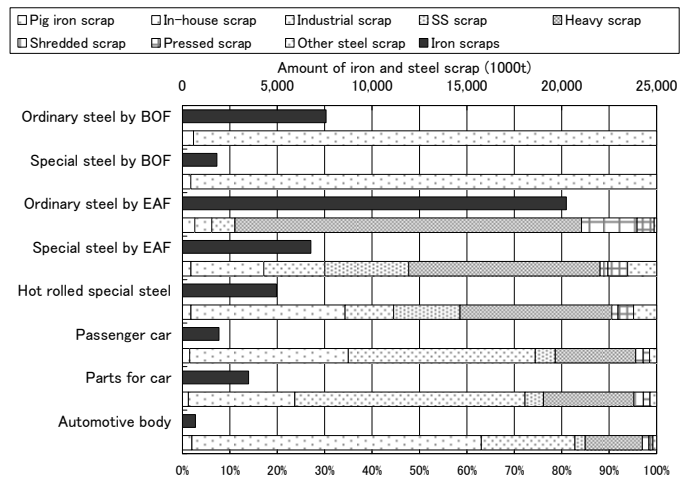


Fig. 2 Input amount of iron and steel scrap and its percentages

産業廃棄物の広域移動に関するパネルデータ分析

A Panel Data Analysis of Inter-prefectural Shipment of Industrial Waste

笹尾 俊明 (Toshiaki SASAO)[†]

1. 研究の背景と目的

都道府県境を超える産業廃棄物（以下、産廃）の広域移動が原則として認められている一方で、半数以上の都道府県で、自らの都道府県外から搬入される産廃（以下、域外産廃）に対する流入規制が行われている。その目的は、産廃の流入量の事前把握、流入量の削減、不適正処理の防止など自治体によりさまざまである。流入規制には、事前届出、事前協議、事前承認、原則禁止などの段階があるが、これらは産廃の広域移動に一定の影響を与えていることが予想される。また、最近では半数以上の都道府県で産廃税が導入され、税が産廃の流出入に与える影響も注目される。一方、産廃の広域移動は処理料金の安い地域に流れるという経済原理や、特定管理産廃のように廃棄物の性状から特定の処理施設でしか処理できないという技術制約にも依存すると考えられる。そこで、本研究では産廃の広域移動に影響を与えると考えられる政策的要因と非政策的要因（経済的要因や技術的要因など）に注目し、それらの影響について5年間の全国47都道府県のパネルデータを用いて計量分析を行う。なお本研究では、産廃の広域移動のうち、最終処分目的での流入を対象とする。

2. 研究の方法と概要

本研究では各都道府県における域外からの産廃流入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変数と、流入規制や産廃税の実施状況などの政策変数を説明変数とした推定式に基づいて計量分析を行う。ここでは、2002年度から2006年度までの5年間の47都道府県のパネルデータを作成して用いる。

被説明変数となる産廃流入量については、環境省が公表している「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（広域移動状況編）」を用いた。これらのデータには、排出事業者自身による処理分と大阪湾広域臨海環境整備センターの実績は含まれない。

説明変数のうち政策変数については、産廃税と流入規制に関する以下5つの変数、産廃税実施を表すダミー変数、隣接県での産廃税実施を表すダミー変数、域外搬入に対する課徴金実施を表すダミー変数、要綱・要領・規則等による域外搬入規制の実施を表すダミー変数、条例による域外搬入規制の実施を表すダミー変数（いずれも実施の場合1）、域外搬入規制の度合いを数値化した変数（事前届出=1、事前協議=2、事前承認=3、原則禁止=4）

[†]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

を採用する。社会経済変数については、産廃の流出入に影響を与えると予想される以下 7 つの変数、面積 (km²)、県民所得 (千円)、人口密度 (千人/km²)、産廃排出量 (トン)、遮断型処分場、安定型処分場、管理型処分場の各残余容量 (m³) を採用する。なお、被説明変数と社会経済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する。

3. 推定結果と考察

本研究では、各種検定の結果、最も統計的信頼性が高いと判断される固定効果モデルの推定結果に注目する。各年度を表すダミー変数を含めた推定も行ったが、いずれの変数も有意性が低いため、それらを含めない場合の推定結果を以下の表に示す。

表：固定効果モデルによる推定結果

	モデル1			モデル2		
	係数		t値	係数		t値
産廃税	-0.0645		-0.42			
隣接県産廃税	0.2574	*	1.97	0.2879	**	2.44
域外搬入課徴金	-0.3186		-1.40	-0.6648	**	-2.28
要綱等による搬入規制	-0.0137		-0.08			
条例による搬入規制	-0.2508		-1.48	-0.2111	**	-2.27
搬入規制度	-0.4790	***	-5.24	-0.3984	***	-3.00
面積(km ²)	-9.9572	***	-3.47	-9.0654	**	-2.53
人口密度(千人/km ²)	-33.3878	***	-3.54	-31.4544	**	-2.54
県民所得(千円)	1.8160		0.71			
産廃排出量(トン)	1.3782		1.54			
遮断型処分場残余容量(m ³)	0.2604	*	1.69			
安定型処分場残余容量(m ³)	0.0509		0.67			
管理型処分場残余容量(m ³)	-0.0349		-0.33			
自由度修正済決定係数	0.8456			0.8477		
AIC	297.17			293.15		
***1%水準、**5%水準、*10%水準で有意						

モデル 1 は先述のすべての変数を推定式に含めたモデルであり、モデル 2 はモデル 1 の推定で有意でない変数を段階的に取り除いて推定したモデルである。自由度修正済決定係数と AIC から、モデル 2 の統計的信頼性がより高いと判断されるため、以下ではモデル 2 の結果をもとに考

察する。流入を増加させる有意な要因として挙げられるのは、隣接県での産廃税導入である。一方、流入を減少させる要因として政策面では、域外搬入課徴金の導入と条例による搬入規制が挙げられ、搬入規制についてはその度合いを高めるに従い、流入が抑制されることが確認される。また、社会経済面では都道府県面積と人口密度が大きくなるに従い、流入が減少することが確認される。後者については、人口密度の高い都市部への流入は少なくなる傾向があると解釈可能であるが、前者については本研究の分析だけでは解釈困難である。

Estimating Garbage Reduction and Recycling Promotion under Unit-based Pricing: - An Application of the Multivariate Sample Selection Model

有料化におけるごみ減量と分別効果の推定 - 多変量サンプルセレクションモデルの適用

Tatsuo Suwa¹, Takehiro Usui²

諏訪 竜夫・碓井 健寛

1 Introduction

Many studies have shown the garbage reduction effect of unit-based pricing, but very few studies have addressed the effect that garbage pricing has on the reallocation of waste emission to recyclables collection. This paper investigates whether or not garbage pricing helps reallocate waste to recycling.

A multivariate sample selection model was used to analyze the data on the quantities of garbage and recyclable materials that were being collected across several Japanese municipalities. Because many of the municipal recyclables collection data are censored, a regression equation that addresses this selectivity is included in the econometric analysis.

2 Econometric method

We consider the following system of $(m + 1)$ equations:

$$\begin{aligned}\log R_{ij} &= x_i' \beta_j + v_{ij} \quad \text{if } z_i' \alpha_j + u_{ij} > 0 \\ R_{ij} &= 0 \quad \quad \quad \text{if } z_i' \alpha_j + u_{ij} \leq 0 \\ J &= 1, 2, \dots, m \\ \log G_i &= w_i' \delta + \varepsilon_i\end{aligned}$$

where i and j are the indices of municipality and recyclables; R_{ij} and G_i are the amount of collected recyclables and garbage respectively; z_i , x_i and w_i are the column vectors of exogenous variables; α_j , β_j and δ are parameter vectors; and u_{ij} , v_{ij} , and ε_i are random error terms. The main difference between our model and that of Yen (2005) is the presence of a non-censored equation (i.e. $\log G_i = w_i' \delta + \varepsilon_i$).

This model allows us to correct selection bias and to take the correlation between the error terms of all equations into account. The estimation result reveals that unit-based pricing for garbage increases the amount of recycling for some recyclable materials, while it decreases the amount of garbage that is emitted.

3 Data

The data regarding the amount recyclables collected from each municipality span a six-year period, from fiscal year (FY) 1997 to FY 2002; this data were provided by the Japan Waste Management Association (1997-2002)

¹Public Policy School, Hokkaido University, *E-mail*: suwa@hops.hokudai.ac.jp

²Faculty of Economics, Soka University, *E-mail*: usui@soka.ac.jp

in the form of panel data. Although waste pricing data are not published by the Ministry of Environment Japan, Yamaya (2006) collected data on the unit-based prices and year of introduction year across all Japanese cities, using questionnaires administered through mail and telephone.

4 Conclusion

This paper attempts to clarify the effects of unit-based pricing on garbage and recyclable material collection using Japanese municipal data pertaining to waste management. We apply an adapted version of the multivariate sample selection model (MSSM) first developed by Yen (2005) to the estimation process in order to address the sample selection bias in recyclable data and to consider the correlation between the multiple equations simultaneously. The estimation results from the MSSM indicate that unit-based pricing for garbage increases the amount of “PET bottles” and “paper containers” that are collected for recycling, while it decreases the amount of garbage that is produced. These results indicate that the higher the unit-based price, the larger the amount of some types of recyclables are collected. Thus, this study has clarified the substitution effects of municipal garbage pricing on selected types of recyclables emissions.

References

- [1] Geweke J, Keane MP, Runkle D (1994) Alternative Computational Approaches to Inference in the Multinomial Probit Model. *Review of Economics and Statistics*. 76:609-632.
- [2] Kinnaman TC, Fullerton D (2000) Garbage and Recycling with Endogenous Local Policy. *Journal of Urban Economics*. 48(3):419-442
- [3] Suwa T, Usui T (2007) Estimation of Garbage Reduction and Recycling Promotion under the Containers and Packaging Recycling Law and Garbage Pricing. *Environmental Economics and Policy Studies*. 8(3):239-254.
- [4] Yamaya S (2006) Katei-gomi Yuryoka no Genjo to Kadai. *Life and Environment*. 51:13-20 (In Japanese)
- [5] Yen ST (2005) A Multivariate Sample Selection Model: Estimating Cigarette and Alcohol Demands with Zero Observation. *American Journal of Agricultural Economics*. 87(2):453-466.

Acknowledgment The authors would like to thank Professor Shingo Takagi and Professor Fumikazu Yoshida for their instructive comments. This study was funded by Grant-in-Aid for Scientific Research from Environmental Ministry, and Grant-in-Aid for Scientific Research (B) 21330056 of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) in Japan.

Keywords: Garbage Pricing, Recycling, Multivariate Sample Selection Model

Substitutability of Recyclable Materials: An Empirical Analysis of Export Demand

Daisuke Ichinoseⁱ, Keisaku Higashidaⁱⁱ, Takayoshi Shinkumaⁱⁱⁱ, Michikazu Kojima^{iv}

1. Introduction

In the past few decades, the amounts of world export of recyclable materials have been constantly increasing. Accordingly, environmental pollution generated by improper recycling in developing (importing) countries has become serious.

To address this problem, there is a support for the idea that the Basel Convention should be amended so that all exports of scraps, including hazardous materials, from developed to developing countries should be banned. However, the Basel ban has not been adopted. On the other hand, several importing countries have banned individually the import of secondhand items and E-waste scraps. Unfortunately, however, the effectiveness is restrictive because of the weak enforcement affected by corruptive actions of the government agents in developing countries. An alternative solution is to regulate the trade on the side of exporting countries. The effectiveness of the trade restriction by an exporting country, however, depends on the substitutability between scraps exported from the country and that exported from the other countries.

2. The Purpose

The purpose of this paper is to shed light on the issue on the substitutability of recyclable materials. To this end, we estimate the export demand functions of China. In particular, we focus on the export of 'the other ferrous scraps' (720449 in the HS classification).

The reasons why we focus on HS 6-digit code of 720449 are as follows. First, this type of ferrous scraps includes or mixed with other metals such as copper, aluminum, and lead. Therefore, this category also includes E-waste scraps. Since no HS code is assigned to E-waste scraps, we use this category of scraps. Second, according to the export data, the amount of ferrous waste and scraps are much larger than any other kind of metal waste and scraps. And, the amount of other ferrous waste and scraps (720449) is much larger than any other kind of ferrous waste and scraps. Moreover, the difference in the amounts of exports between main exporting countries is not very large.

ⁱ Tohoku University of Community Service and Science.

ⁱⁱ School of Economics, Kwansei Gakuin University. Corresponding Address: 1-155, Ichiban-cho, Uegahara, Nishinomiya, Hyogo, 662-8501. Phone and Fax: +81-798-54-4653.
E-mail: Keisaku@kwansei.ac.jp

ⁱⁱⁱ Faculty of Economics, Kansai University.

^{iv} Institute of Developing Economies, Japan External Trade Organization.

3. Methods

We basically consider the following export demand equation:

$$\ln X_t^i = \beta_0 + \beta_1 \ln Y_t + \gamma_i \ln P_t^i + \sum_{i \neq j} \gamma_j \ln P_t^j + u_t.$$

X_t^i : the export amount of scraps from country i to China in period t .

Y_t : Index of industrial production of China in period t .

P_t^i : the unit price of scraps exported from country i to China in period t .

u_t : the error term.

In the above equation, the substitutability between scrap exported from one country and that exported from the other countries can be captured by the value of γ_j .

We choose Japan, USA, EU, and Hong Kong as exporting countries, since the sum of the imports of China from those four countries occupies greater than 90 % of the total import as of 2009. The data of the World Trade Atlas is used.

To deal with nonstationarity of the data, we conduct Johansen cointegration test, and find that there is one cointegrating vector for each country/region. Thus we use error correction models:

$$\Delta \ln X_t^i = \beta_0 + \beta_1 \Delta \ln Y_t + \gamma_i \Delta \ln P_t^i + \sum_{i \neq j} \gamma_j \Delta \ln P_t^j + \gamma_{ec} EC_{t-1}^i + u_t$$

$$\Delta \ln X_t^i = \beta_0 + \beta_1 \Delta \ln Y_t + \beta_2 \Delta \ln Y_{t-1} + \gamma_i \Delta \ln P_t^i + \sum_{i \neq j} \gamma_j \Delta \ln P_t^j + \alpha_i \Delta \ln P_{t-1}^i + \sum_{i \neq j} \alpha_j \Delta \ln P_{t-1}^j + \gamma_{ec} EC_{t-1}^i + u_t$$

where Δ is the first-difference operator, and EC_{t-1}^i indicates error correction term.

4. Results

The index of industrial production of China positively affects the import amount of scraps from any country/region. This result is intuitive because the expansion of industrial production leads to an increase in the demand for materials.

Interestingly and surprisingly, we cannot find the evidence that scraps imported from any pair of two countries are substitutes. This means that unilateral export restriction by any country can work effectively for reducing environmental damage caused by the export of scraps from the country, although this type of trade restriction is the second best policy. In other words, exporting countries do not need to restrict trade in scraps all together. The marginal environmental damage caused by a unit import of scraps from one country is different from that from another country. Therefore, it is important for each exporting country to design its own trade-restricting policy. If the cause of environmental damage is removed inside of an exporting country, the country should not restrict the trade in scraps.

Willingness-to-Pay for Components of Biodiversity and its Conservation Activities - Cases of the Philippines and Mongolia

Mikihiko WATANABE*, ○Teodoro Lugo LICARTE**, ARONGNA***

Introduction

Objective of this paper and/or presentation is to analyse how components of biodiversity of the Philippines and Mongolia and activities to conserve biodiversity are valued by Japanese people. Bicol Natural Park in Camarines Norte of the Philippines and Hustai National Park in Mongolia are focused. The analysis highlights: 1) endangered species and forests; and 2) the activities such as improvement in eco-tourism and mitigation scheme in which local villages and nomad people are involved.

1 Descriptions of the Cases

1.1 Bicol Natural Park

The Bicol Natural Park in the Province of Camarines Norte serves as the major discharge of both potable and irrigation water. In addition, it is a home to various endemic species of plants and animals such as palms, monitor lizards, hornbills, and so forth. The province is also rich in non-timber forest products such as rattan, abaca, anahaw and other grasses that can be used for handicraft that can be alternative livelihood of the local people. Both human activities and natural calamities threaten the biodiversity in the province. These include illegal cutting of trees, shifting cultivation, mining, conversion to agricultural lands, human settlements, forest fires, pests and diseases, and other uses due to urbanization and increasing population (Provincial Government of Camarines Norte, 2008).

1.2 Hustai National Park

Hustai National Park covers 50,600 ha land which is home to 459 species of vascular plants, 85 species of lichens, 90 species of moss and 33 species of mushrooms. 44 species of mammals have been recorded, including red deer, Mongolian gazelle, Mongolian marmots, grey wolves, lynx, and Eurasian badger. The wild horse called Takhi is a

* Nagoya University Global Environmental Leaders Program, Graduate School of Environmental Studies, D2-1(510) Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya 464-8601, JAPAN Telephone and Facsimile +81-(0)52-747-6497, Email: miwata@urban.env.nagoya-u.ac.jp, ** Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, c/o D2-1(510) Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya 464-8601, JAPAN Telephone and Facsimile +81-(0)52-747-6497, Email: tlicarte@yahoo.com, *** Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, c/o D2-1(510) Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya 464-8601, JAPAN Telephone and Facsimile +81-(0)52-747-6497, Email: arongna@f.mbox.nagoya-u.ac.jp

precious species in Mongolian steppe. The park is not free from desertification. Two main causes of the desertification are overgrazing by livestock and deforestation (Hustai National Park, 2010).

2 Method

Data necessary for having WTPs by Japanese people have been collected through internet questionnaire service, *Rakuten Research*, which has monitors to answer to questionnaires. A simple question-and-answer method has been adopted[†].

3 Conclusion - Interpretation

200 replies have been collected. The result as just having means of all the answers is shown in a table below. WTPs for endangered species and for plantation are found to have been high. In contrast, those for activities to exclude causes of biodiversity loss such as facilitation of eco-tourism, supporting villagers, and regulation on grazing are found to have been low. Although the Philippines and Mongolia are contrastive countries, WTPs for species seem to be almost same.

Table WTP for Each Component

The Philippines			Mongolia		
Bicol Natural Park		WTP (Yen)	Hustai National Park		WTP (Yen)
Protection of Endangered Species	Lizard	1,518	Species to be protected	Takhi	1,608
	Hornbill	1,535		Wolf	1,529
	General Species	2,088		General Animals	1,538
Support for Eco-tourism	Construction of a Cable Car	382	Regulation on Grazing and Compensation for Nomad People		631
	Construction of New Trails	666			
	Improvement of Trails	476			
Pili Plantation (1ha) for Forest Conservation		1,485	Plantation for Forest Conservation (in Fragmented Areas) (1ha)		2,199
Alleviating Biodiversity Loss through Support for Villagers	Employment	988			
	Charcoal Training	928			

WTP : Willingness-to-Pay

Bibliography

- [1] Forest Management Bureau (of the Philippines) (2004) *Philippine Forest Cover by Region and Province*, Forest Management Bureau Official Website, <http://forestry.denr.gov.ph/landusereg.htm> (Sited on 1st June 2010)
- [2]Hustai National Park (2010) Official Website of Hustai National Park, <http://www.hustai.mn/?alang=2> (Sited on 1st March 2010)
- [3]Provincial Government of Camarines Norte (of the Philippines) (2008) *SIAD-Enhanced Provincial Physical Framework Plan for Camarines Norte (of the Philippines)*

[†] Further data on WTP have been obtained through conjoint analysis. Its results as supplemental data will be provided when presentation.

Decomposition analysis of embodied water requirements of households in Beijing

○Latdaphone Banchongphanith*. Shinji Kaneko*

1. Background

Beijing is known as being one of the fastest growing economies in China; better living condition has brought about great changes in lifestyles and consumption patterns. On the other hand, population growth is another factor accelerating the demand for natural resources such as water in this city. We have learned that despite there was improvement of water use intensities (through input-output analysis), and household consumption is a vital part of final demand in the I-O table. Therefore, combining with multiple socio-economic factors mentioned above, it is important to analyze the sources of changes in indirect household water requirements. Understanding the factors could provide important indicators for forecasting water demand in production sector for producing commodities delivering to households. Thus, the purpose of this study is to analysis the influences of income increments, consumption pattern changes, population growth as well as change in water intensity of various production sectors, on the changes of embodied water requirements.

2. Methodology

This study applies the input-output model to estimate the embodied water intensities of aggregated industries. Based on the acquired embodied water intensities, by using Laspeyres index decomposition analysis, the study seeks to measure the affecting magnitude of factors such as income increment, consumption pattern changes, population growth and water use intensity changes on changes in household embodied water requirements. The function of the embodied water requirements is expressed as following:

$$W^h = \sum_j HES * WI_j * PCHE * POP \dots\dots\dots (1)$$

W^h : indirect water requirements of households; HES : the expenditure share on each item as proportion of the total household final consumption; WI : total water use intensities; $PCHE$: per capita household expenditure; and POP : total population.

The refined Laspeyres index decomposition method allows one to eliminate the residuals from the normal index decomposition method.

*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 東広島鏡山 1 - 5 - 1 . E-mail: linglatda@hiroshima-u.ac.jp

3. Results

From 1996/1997 to 2004/2005, the household embodied water requirements increased 13,124 million m³. It is found that increment was mainly contributed by increase in imported virtual fresh water (7,203 million m³) and re-used water (4,062 million m³). On the contrary, it was noticeable that improvement in water use intensities had relatively large negative contribution (-17,589 million m³) to the total indirect household water requirements. Such shrinking was contributed from decline in imported virtual fresh water (10,468 million m³) and imported virtual re-used water (3,839 million m³). We also observe that changes in household expenditure share or changes in consumption patterns of both urban and rural households also lead to reduction in indirect water requirements of households. Furthermore, increase in per capita expenditure of urban households contributed the most positively to the increase of indirect household water requirements, while that of rural households had much smaller effect. Lastly, urban population growth is another factor that contributes positively to the rise of indirect household water requirements.

4. Conclusion

The per capita household expenditure and population growth contributed significantly to the increment; therefore, the income increment and increase in the size of population could be an important signal for production sectors to estimate the future water demand. It is also founds that although improvement in water use intensities offset the growth of indirect household water requirement to a great level, it still could not balance out the effect of increase in purchasing power, and population growth. Given the fact that Beijing is still a growing economy, further income-rise induced per capita household expenditure expansion and population growth is expected; more increase in water requirements is not likely to be avoided.

Acknowledgement

This study was supported by the Beijing water account project initiated by the Graduate School for International Development and Cooperation of Hiroshima University.

黄河流域における水利権取引の応用一般均衡分析
COMPUTABLE GENERAL EQUILIBRIUM ANALYSIS ON DOMESTIC TRADABLE PERMITS
FOR WATER RESOURCE MANAGEMENT IN YELLOW RIVER BASIN

○奥田 隆明*・倪 誠蔚**
Takaaki OKUDA and Chengwei NI

1. はじめに

中国の東部沿海部では急速な都市化・工業化が進み、これに伴い様々な社会問題が顕在化し始めている。水資源の枯渇問題はこうした問題の一つであり、特に中国の北部に位置する黄河流域では深刻である。黄河はチベット高原を水源として、渤海に注ぐ、全長5,464kmの中国第2の大河である。この黄河流域は乾燥帯に位置しているため、南部に位置する揚子江流域に比べると水資源が乏しい。加えて、近年の経済成長により水需要は急速に増加しており、上・中流地域で過度な水資源の消費が続くと、下流地域では水資源が枯渇することになってしまう。

こうした状況に対して、近年、中国の中央政府は黄河流域の水資源管理を強化している。黄河流域には複数の地方政府が存在するため、黄河水利委員会がこれらの地方政府を調整し、黄河流域の水資源を統一的に管理している。特に、下流域における水資源の枯渇問題が深刻化するにつれて、黄河水利委員会は罰則を伴う取水規制を強化している。他方で、黄河流域には水資源の絶対量が乏しく、新しい水資源を確保することは難しい。そのため、希少な水資源の有効利用を図ることが重要であるが、これまで水資源を利用してきた主体から水資源を取り上げ、他の主体にこれを割当てていることは決して簡単なことではない。

他方で、希少な水資源の有効利用を図るための一つの方法として、水利権取引を実施することが考えられる。後述する通り、これまでもチリやオーストラリア、アメリカ等でもこうした水利権取引が実際に行われてきている。今後、黄河流域でも更なる成長を遂げるためには、希少な水資源の有効利用を図ることが必要になることは間違いなく、そのためには、中央政府による水資源管理を強化すると同時に、水資源の利用者が積極的に水資源の有効利用を進めるような新しい制度の導入が必要不可欠であると考えられる。

そこで、本研究では、持続可能な経済発展を実現するための水資源管理手法の一つとしてキャップ&トレード方式による水利権取引を取り上げ、こうした新しい制度の導入が黄河流域の地域経済に与える影響を事前に評価することを目的とする。以下、2.では、水利権取引に関する従来の関連研究を整理し、本研究の位置づけについて述べる。また、3.では、この研究で分析するキャップ&トレード方式による水利権取引について説明し、影響分析の視点を整理する。さらに、4.では、その影響を定量的に評価する応用一般均衡モデ

* 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 F3-4(670) TEL:052-789-4289 E-mail: okuda@nagoya-u.jp

** 雲南省科学技術情報研究院

ルについて説明し、5.では、このモデルを黄河流域で具体的に作成した結果について述べる。そして、6.では、この応用一般均衡モデルを用いて、黄河流域でキャップ&トレード方式の水利権取引を実施した場合、どのような影響が発生するのかを事前評価した結果について報告する。

2. 従来に関連研究

(1) 水利権取引による水資源管理

これまでも水利権取引に関する研究は数多く行われてきた。これらの研究成果に基づき、チリやオーストラリア、アメリカ等では、この水利権取引を実際に行った事例も存在する。特に、オーストラリアのマレー・ダーリング川流域では、近年、厳しい干ばつが続いており、こうした状況の中でキャップ&トレード方式による水利権取引が実際に行われている。マレー・ダーリング川流域では過去の水使用量を水使用の上限（キャップ）として定め、流域全体で利用可能な水資源の総量を定めている。また、この総量の範囲内で水利権取引を行うことを認め、限界削減費用の小さな主体から水資源利用の抑制を進め、社会的最小費用で水資源の使用量を抑える取組みを実施している。

(2) 黄河流域における水利権取引

他方、黄河流域でも下流域における水資源の枯渇問題から、黄河水利委員会が罰則を伴う取水規制を行い、水資源管理を強化している。ところが、黄河流域のように降水量が少なく、新たな水資源を開発することが難しい地域では、既存の水資源を有効に利用することが重要になる。そのため、内蒙古自治区や寧夏回族自治区等では、農業部門において灌漑施設の整備によって生み出された水資源を電力部門が買い取って、水力発電に利用するという事例も存在する。また、これまで中国では水の所有権は国家に帰属するものとされ、取水許可証の売買は禁止されてきた。しかし、近年、水資源の有効利用を促進するために、この取水許可証の有償での買い取りを認めている地域も存在する。

(3) 本研究の位置づけ

このように黄河流域の一部地域では、既に水利権取引が実施されている。今後、水資源の乏しい黄河流域が持続可能な発展を遂げるためには、これらの仕組みを活用しながら、オーストラリアのマレー・ダーリング川流域で実施されているようなキャップ&トレード方式による水利権取引を導入して、水資源を適切に管理していくことが重要であると考えられる。しかし、キャップ&トレード方式による水利権取引を導入した場合、水資源の利用を規制することになるため、これによって黄河流域の地域経済がどのような影響を受けるのかについては事前に十分な評価を行う必要がある。そこで、本研究では、まず、キャップ&トレード方式による水利権取引の影響を事前に評価する影響評価モデルを開発する。そして、この影響評価モデルを用いて、黄河流域でこうした水利権取引による水資源管理を実施した場合、黄河流域の地域経済にどのような影響が発生するのかについて事前評価を試みる。

(以下、大会当日に説明)

湖沼への窒素およびリン流出対策 最適な水質排出取引

Reducing Nitrogen and Phosphorous runoff in the Lake Biwa: Investigating the suitable water quality trading programs

萩元 徹*

Toru Hagimoto

1. はじめに

日本の多くの湖沼で富栄養化の問題が起きている。それらの原因は工場などからによる点源汚染と肥料や生活排水からによる非点源汚染などがあげられている。現在、日本では点源からの排出は規制される一方、非点源からの汚染は規制されていない。これは非点源汚染特有のモニタリングとエンフォースメントの難しさに起因する。しかしアメリカではおよそ80%の窒素とリンが非点源汚染起源との研究があるうえ、非点源汚染は一般に点源汚染対策費用のほうが安い。そこでコスト最小化・公平性の観点からは、両部門の対策が不可欠である。また物理モデルの発達により各非点源の汚染排出の予測が可能になってきている。実際にアメリカでは点源・非点源両方を組み込んだ排出量取引が施行されている。本稿では、アメリカの排出量取引を理論・実証面でレビューしたうえで排出量取引成功の秘訣を探り、日本へ排出量取引を適用する際の最適なメカニズムを提案する。

2. アメリカの排出量取引プログラムレビュー

現在アメリカでは23のプログラムが機能しているか、または準備段階にあるが、十分な情報を提供している状態にある。それらを汚染物質、取引方式、市場形態、不確実性率、運搬率、取引メカニズム、取引が実際に行われているか等の項目について分析した。汚染物質は主に窒素とリンが取り扱われている。また多くのプログラムが点源間と点源、非点源間の取引を認めているが、非点源間の取引を認めているのはわずか二つであった。これは非点源主体が排出削減量を割り当てられるのではなく、ベースラインアンドクレジット(BAC)方式を採用していることを意味している。市場形態は相対取引、クリアリングハウス、オフセット、バブル、取引市場などに分類されるが、7割の制度が相対取引またはクリアリングハウスを採用している。多くのプログラムでは非点源汚染へ不確実性率を使うことによって、取引による汚染悪化リスクの担保している。しかしこれは非点源主体の受け取引の割引を生じさせ効率的な汚染削減を阻害する。また汚染は上流から下流へと流れていくが、運搬の過程で川底などに堆積していくため、どこで排出されたかにより影響の程度

* オレゴン州立大学 農業資源経済学科
326 Ballard Extension Hall, Oregon State University, Corvallis, OR
TEL 541-908-2783 E-mail: hagimott@onid.orst.edu

が異なるが、この差を考慮した運搬率を考慮したプログラムは1/3以下に留まる。加えて、全てのプログラムはレセプターを湖や海など一点に置いているため、多くが Emission-permit system を採用していることになり、費用最小化を達成する Ambient-permit system (APS) を採用しているプログラムは1/3以下となっている。最後の列にある、取引が実際に行われているかの項目は、アメリカのプログラムでは取引が行われていない稀でないことを示している。これらの要因としては、取引を必要としない程度のわずかな削減負担、行政への不信、高い取引費用、不確実性率の採用によるクレジットの割引等があげられる。

3. 日本への適用

アメリカと日本の農家の最も大きな違いは一人当たり耕地面積の違いであり、日本のそれは1/50以下である。そのため同じ量の取引でも多くの農家に関わる必要があり、取引費用の増大をもたらす。この取引費用は制度の成功に大きく関わってくるため、それを抑えるメカニズムが重要だが、クリアリングハウスと1つのレセプターの APS によりこれを抑えられる。農家の反対は、BAC の採用、不確実性率の採用見送り、参加者への追加的削減義務免除の約定が効果的である。米国では転作によるクレジットの交付が認められていないが、これを認めることによって肥料の非集約的な作物の転換により、より多くの削減機会を生むことができる。またベースラインの設定問題はランダムモニタリングである程度の緩和が可能である。最後に個々の農家の肥料の使用量の監視が必要になってくるが、現状で規制が無く、規制地域以外での入手が容易であるため、全国一律で肥料購入量を申請させる法律が必要になる。以上挙げたメカニズムを採用することで費用最小化かつ、実効性がある制度をつくることが可能になる。

4. 結論

本稿では富栄養化を防止するために水質排出量取引に注目した。それは点源・非点源両方の主体をコントロールできるからである。現在の法律では水質排出量取引は下水道間でしか認められていない。しかし、本稿で見たように公共部門以外の点源・非点源汚染主体を取り込むこと抜きでは費用最小化を達成することは不可能で、法律の改正が求められる。本稿では社会的最適な結果へ近づけるため様々な方法を説明した。それらを要約すると一つの市場のみの Ambient-permit system、政府によるクリアリングハウス、非点源主体へのベースラインアンドクレジットの採用、不確実性率の撤廃、追加的削減義務免除の約定、転作によるクレジット取得の容認と肥料購入量の監視である。

本研究では運営費を考慮にいていない。これは取引費用による取引の減少に加えて、税や補助金などと比べた場合の排出量取引の重要な欠点である。これらを考慮し、数値を用いて各対策の費用を比較する研究が必要となってくる。

流域管理のための費用分担の理論的根拠

吉田 央*

1. 問題提起

河川水質を改善するためには、とりわけ上流部での水質改善の取り組みが必要である。水質改善の取り組みには廃水処理施設の建設をはじめとして、少なくない費用が必要になる。そのため、上流部における水質改善のための費用を、何らかの形で下流部が分担する仕組みが従来より整えられてきている。

しかし、実は、理論面において、このような費用分担を正当化する経済学的な論理は必ずしも明らかではなかった。また実践面においても、上流部への支払いが本当に水質保全のために役立てられているのか、また、ある程度の水質改善効果があるにせよ、浪費されている部分も多いのではないかという疑問も出されている。この理論上と実践上の問題点は無関係ではなく、理論上の曖昧さが費用分担制度の目的の曖昧さを引き起こし、それが実践上の浪費や非効率の一つの原因となっているという関係がある。

従来より、環境保全のための費用負担原理として、汚染者負担原則(PPP)が広く知られている。これは、直接的には国際貿易および投資上の歪みを防ぐために、汚染防止に必要な費用を汚染の原因者が負担するべきとするものである。この原則を水質保全にも当てはめれば、上流側は汚染者なので、汚染防止費用を自ら負担するべきということになり、下流による費用分担をすることは国際貿易上の歪みを生じさせるおそれがあるということになる。

このような問題点を解決するため、近年ではいくつかの理論的な前進がなされている。その一つは、EU、とりわけイギリスを中心として発展してきたクロス・コンプライアンスである。クロス・コンプライアンスは、農業経営に対する補助金受給の条件として、一定の環境保全を義務付けるものであり、その環境保全上の義務の中には水質汚濁の防止も含まれる。

また、上流で行われている農業や林業などの活動の環境保全的な側面により注目する環境サービス支払い(Payments for Environmental/Ecosystem Services, PES) 概念も提唱されている。

* 東京農工大学農学研究院〒183-8538 東京都府中市晴見町 3-8-1 E-mail : halla@cc.tuat.ac.jp

2. 本報告の課題

上記のような、いわゆる欧米諸国を中心とした議論とは別の流れとして、東アジアにおいては、日本での琵琶湖総合開発や韓国の流域管理制度（水利用負担金制度）のような、下流の費用分担により上流の水質保全を図る制度が具体化されてきている。本報告では、主として韓国の流域管理制度（水利用負担金制度）を対象として、この制度にクロス・コンプライアンスや環境サービス支払いという尺度を当てはめたときに、どのような位置づけを与えることができるのかを考察する。

韓国の流域管理制度を主たる研究対象として選んだ理由は、この制度が、下流の費用分担（水利用負担金）によって上流の水質保全を図る制度としてはきわめて体系的な内容を備えているといえる一方、この制度の実際の運用面では少なくない問題点が発生しているからである。

タイトル

「資源制約下における環境汚染規制機関の執行手段選択（数理モデル分析）」

Title

“A Mathematical Model of the Choice of Enforcement Tools by Environmental Regulator”

○報告者 1* 大久保 和宣

Presenter 1 Kazunobu Okubo

1. はじめに

環境汚染規制法の執行過程は、規制の成果を大きく決定づける重要な過程である。どんなに優れた目的と内容を持つ法も、それが実際に遵守されなければ意味をなさない。しかし、経済学におけるモデル分析では普通この執行過程は捨象されている。換言すれば、法に定められた基準や義務は自動的に遵守されるように暗黙に想定されているのである。ところで、法の遵守を確保するために規制機関が執行活動を行うには資源が必要になるが、通常はその量に制約がある。また、執行手段が複数ある場合、どの手段を選択するかが規制の成果を決める重要な要因になる。本稿の目的は、数理モデルを用いて資源制約下における環境汚染規制機関の執行手段選択の分析を行うことである。

2. 分析方法

さて、環境汚染規制法の執行過程分析では、伝統的に、Becker(1968)によって提示された「合理的な犯罪者と抑止のモデル」を応用した方法が主流である。これは、①犯罪活動が潜在的犯罪者にもたらす便益と、②期待罰と呼ばれるその費用の、総量または限界量をバランスさせることで、犯罪活動の全部もしくは一部を抑止しようとするものである。ここで期待罰とは、法定刑の重さと、摘発・訴追され有罪判決が下される確率を、かけあわせて得られるものである。Becker モデルでは、罰について、徴収が確実に取締機関側に費用が生じないような罰金刑を想定している。一方、監視・摘発・訴追といった一連の執行活動には資源が必要であるとされている。そこで、でき得るかぎり重い法定刑を設定することで、期待罰の水準を下げることなく、執行活動に割く資源を節約した方がよいという結論が得られる。

このような Becker モデルとその後考案された拡張モデルの多くについて、興味深い点のひとつは、取締機関の資源制約の問題をその議論の出発点としながらも、モデルの中では

* 京都大学大学院経済学研究科 博士後期課程
〒606-8501 京都市左京区吉田本町 E-mail: kazunobu_ohkubo@hotmail.com

それが明示的に扱われないことである。つまり、資源の初期賦存量も、監視と罰の執行それぞれに割く資源量も、パラメータや変数としてモデルに含まれていないのである。また、これらのモデルは、事前的・予防的・集団的抑止を扱うものであり、事後的・対症的・個別的抑止は扱われないし、これらの間の相互作用についても考慮されていない。さらに、環境汚染規制では、訴追のようなフォーマルな手段は「最後の手段」とされており、なかなか発動されない。むしろ規制機関が汚染企業を遵法状態に導こうとする一般的な方法は、教育的・指導的なものである。Becker モデルでは、こうした複数の執行手段や規制機関によるその裁量的選択も扱えない。

本稿では、2期モデルにおいて、生産者に見立てられた規制機関が、「集団的抑止力」（被規制集団全体に対する抑止力）というサービスの通時的生産水準を最大化すると考える。この目的を追求する際に制約となるのが、各期初に与えられる資源量と「個別的抑止力」という別のサービスの生産である。ここで「個別的抑止力」とは、前期に発見された違反企業の抑止に必要な個別の追加的抑止力のことである。この「個別的抑止力」というサービスの生産は、「訴追」か「説得」という「執行手段」の選択を介して行われるが、一定水準の「個別的抑止力」を生産するのに必要な資源量が異なる。また、違反企業に対する「訴追」は被規制集団全体にポジティブなスピルオーバー効果を及ぼすのに対して、「説得」にはそのような効果がない。一方、「説得」によって生産された「個別的抑止力」には時間的継続性があり、翌期においても同量の抑止力サービスが生じるのに対して、「訴追」による抑止力サービスは当期のみしか生じない。このように複数の執行手段の間で、必要資源量と生み出される抑止力サービスの性質が異なるので、規制機関はトレードオフに直面することになる。（なお、「集団的抑止力」の生産は、「個別的抑止力」の生産で余った資源を用いて行われるものとする。）個別の違反企業に対する執行手段の最適な選択は、執行手段間の資源生産性格差、時間割引率の大きさ、スピルオーバー効果の大きさに依存するが、われわれにとって興味深いのは、現実に多く観察されるケース、すなわち「訴追」よりも「説得」が選ばれるケースであるので、この場合に成立する関係を明らかにする。つまり、規制機関にとって「説得」を選ぶのが効率的になるには、（すでに提示されたものの他に）どのような仮定を追加すればよいかを明らかにする。また、パラメータを変化させた場合に選択にどのような影響を及ぼすかについても検討する。

3. 結論

環境汚染規制において、規制機関の執行スタイルには国際的な相違や経時的变化が観察される。本稿で示されたモデルは、このような事実を説明するのにも有用である。しかし、残された課題は、執行手段間の資源生産性格差、時間割引率の大きさ、スピルオーバー効果の大きさを決定するような要素とメカニズムの解明である。これには、それぞれの社会の選好や制度とその変化の影響の分析が不可欠となるであろう。

Intergenerationally equitable discounting and its implications for climate policy

Hiroaki Sakamoto*

1. Introduction

The evaluation of climate policies critically depends on social discount rates. Since the planning horizons of climate policies are typically very long, even a small difference in discount rates could make a huge difference in result of policy evaluations. One of the most controversial issues in the literature is how to incorporate the idea of intergenerational equity into the evaluation framework. Following Sidgwick (1907), some economists have been arguing that the interest of future generations should be taken into account by setting the rate of social time preference as small as possible. A recent example of this line of argument is Stern (2007), in which they used almost zero time preference in consideration of intergenerational equity.

Zero time preference, however, requires heavy sacrifice of the present generation for the sake of greater advantages of later ones, which are usually richer. In fact, the relevance of zero time preference in the standard utilitarian framework has been questioned by many, including Arrow (1999). While positive time preference is likely to underestimate the value of future welfare, zero time preference might end up treating future generations too well. The question is whether there is any way of reconciling the interests of present and future generations without violating the requirement of intergenerational equity.

2. Approach

In this paper, I tried to answer this question by using an axiomatically well-founded welfare function, originally developed by Epstein (1983), and more recently extended by Bommier and Zuber (2008). This approach makes it possible to derive the intergenerationally equitable discount rates in a more flexible manner because the notion of intergenerational equity is incorporated at axiomatic level. Moreover, I incorporated the risk of world extinction, which is positive but usually tiny. As Yaari (1965) suggested, uncertainty about world end can provide a basis for higher discount rates. I examined this argument under a fairly general framework of intergenerational equity. In particular, I took a close look at the case where the risk of world extinction is endogenously determined. This is of particular relevance to climate change because increasing temperature could cause some climatic catastrophe in the future. With an application to climate policy evaluation, I conducted numerical simulations based on a variant of Nordhaus (2008) DICE model.

*Graduate School of Economics, Kyoto University, Yoshida-honmachi, Sakyo-ku, Kyoto, 606-8501, Japan. Email: hsakamoto@eco.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

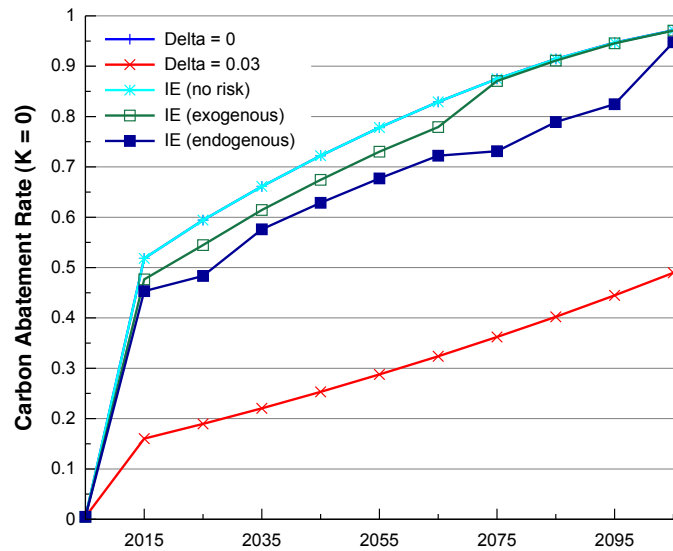


Figure 1: Optimal Carbon Abatement Paths

3. Results

I showed that; (i) the discount rate can be higher or lower than the standard zero-time-preference case without violating intergenerational equity, (ii) while the extinction risk can provide a basis for higher discount rates, this is not always the case, (iii) greater extinction risk in the future does not justify higher discount rates when such risk is attributed to risk transfer from present generation, (iv) the impact of endogenous risk on discount rates is determined by several factors, including time effect, technology effect, and risk effect, (v) in the case of climate change, endogenous extinction risk can increase discount rates, which is indicated by relatively less stringent carbon abatement as the optimal climate policy (Figure 1).

References

- Arrow, K.J. (1999). "Discounting, Morality, and Gaming," in P.R. Portney and J.P. Weyant eds., *Discounting and Intergenerational Equity*, Resources for the Future, 13–21.
- Bommier, A. and A. Zuber (2008). "Can preference for catastrophe avoidance reconcile social discounting with intergenerational equity?" *Social Choice and Welfare*, 31, 415–434.
- Epstein, L.G. (1983). "Stationary Cardinal Utility and Optimal Growth under Uncertainty," *Journal of Economic Theory*, 31, 133–152.
- Nordhaus, W.D. (2008). *A Question of Balance: Weighting the Options on Global Warming Policies*, Yale University Press.
- Sidgwick, H. (1907). *The Methods of Ethics*, 7th edition, McMillan.
- Stern, N. (2007). *The Economics of Climate Change*, Cambridge University Press.
- Yaari, M.E. (1965). "Uncertain Lifetime, Life Insurance, and the Theory of the Consumer," *The Review of Economic Studies*, 32, 137–150.

廃棄物処理における2種類の情報の非対称性に関する研究

Double Asymmetry of Information in Waste Treatment Contract

○ノ瀬大輔*・細田衛士**

1. はじめに

廃棄物処理には2種類の情報の非対称性が存在する。第一の非対称性は、廃棄物処理の内容が処理事業者から排出事業者に伝わらないというもので、これは処理事業者による意図的な不適正処理を誘発する。これに対し第二の非対称性は、廃棄物の組成に関する情報が排出事業者から処理事業者に伝わらないというもので、これは処理事業者にとって意図しない、非意図的な不適正処理につながる(具体的には、排出事業者が廃棄物に含まれる有害物質の情報を処理事業者に伝えなかったために発生する不適正処理が非意図的な不適正処理に当たる)。このような2種類の情報の非対称性の存在は、資源配分に歪みをもたらし、不適正処理を誘発する大きな誘引になっていると考えられている。そこで、本研究では2種類の情報の非対称性と、それに伴う意図的・非意図的な不適正処理に注目し、不適正処理に対してどのような責任制度を課せば社会的に最適な資源配分を行うことができるのかを、部分均衡モデルを用いた分析によって明らかにすることを目的とする。

2. 分析方法

排出者と処理事業者の2種類のリスク中立的な主体を想定する。排出者は1単位の廃棄物を保有しており、この廃棄物の処理を処理事業者に単位当たり費用 w で委託し B の便益を得る。処理を委託する際、排出者は廃棄物に含まれる有害物質の量 $e \in [0, \bar{e}]$ を操作することができ、有害物質の削減コストを $\gamma(e), \gamma' < 0, \gamma'' > 0$ とする。これに対し処理事業者は、排出者から受け取った廃棄物を通常通りに処理するか、不適正に処理するかを選択できる。ここで受け取った廃棄物のうち、処理事業者が適正処理する割合を $x \in [0, 1]$ とする。このとき、 $1-x$ の割合は処理事業者によって意図的に不適正処理されることになる。適正処理を行うには $c(x), c' > 0, c'' > 0$ のコストがかかるのに対し、不適正処理を選択した場合には処理費用はかからないとする。排出者の有害物質削減努力が十分ではなく、委託された廃棄物の中に有害物質が多く混入されている場合、処理事業者が不適正処理ではない通常の処理を行ったとしても、意図しない不適正処理が発生してしまう場合がある。この際、廃棄物内の有害物質量は排出者の私的情報であり、処理水準は処理事業者の私的情報であるとする。ただし、不適正処理の被害規模、及びそれが意図的であったかどうかは事後的に確認できるとする。このような設定のもとで、以下に示すような社会的余剰最大化問題を考え、これを基準として、様々な責任の課し方の効果を分析する。

* 東北公益文科大学 School of Community Service and Science, Tohoku University of Community Service and Science 〒998-8580 酒田市飯森山 3-5-1 TEL&FAX 0234-41-1265 E-mail: ichinose@koeki-u.ac.jp

** 慶應大学経済学部

$$\max_{e,x} B - c(x) - D(e)(1-x) - H(e)x - \gamma(e)$$

ただし、 $D(e)(1-x)$ は処理事業者による意図的な不適正処理の期待被害額を表し、 $H(e)x$ は処理事業者にとって非意図的な不適正処理に伴う期待被害額を表す。

3. 分析結果

分析の結果をまとめると以下の表のようになる。表の第1列は分析の中で扱った責任制度のタイプを表しており、「処理のみ」は処理事業者にのみ意図的な不適正処理の全責任を課す政策、「処理+排出」は、処理事業者に意図的な不適正処理の全責任を課す政策に加え、排出事業者には処理事業者にとっては非意図的な不適正処理の全責任を負わせる政策を表している。いずれの手法でも最適を達成できない場合には、「最適制度」に示すような責任の課しかたでファーストベストを達成できることを示している。分析では、内点解以外のケースも考えており、第1～2行の2列目以降で解についての場合分けを示している。また、表で示されている記号について、×は社会的最適を達成できない、○は社会的最適を達成できる、そして△は社会的最適を達成できないものの、×をもたらす政策よりも優れていることを表している。

責任制度	社会的最適が内点	社会的最適が端点			
		不適正処理0が最適		汚染物質0が最適	
		市場均衡が内点		市場均衡が端点	
処理のみ	×	×	×	×	
処理+排出	△	○	△	○	
最適制度	処理:部分責任 排出:懲罰的責任	-	処理:部分責任 排出:懲罰的責任	-	

例えば第2列目の場合、処理+排出の政策は、処理のみの政策よりも優れてはいるが、社会的最適は達成できず、最適な資源配分を実現するためには、処理事業者には意図的な不適正処理の責任の一部を課す部分責任を適用し、排出事業者には非意図的な不適正処理の被害額以上の責任を課す、懲罰的な責任を適用する必要があることを示している。

4. 結論

直感的には、処理事業者が意図的に引き起こした不適正処理の全責任は処理事業者に課し、排出事業者に起因する処理事業者にとっては意図しない非意図的な不適正処理の全責任は排出事業者に課すことが望ましいように考えられるが、本研究はそのような政策は常に有効なわけではないことを明らかにした。特に不適正処理への対策としては、処理事業者への責任を強化するだけでなく、場合によっては処理事業者に対する意図的な不適正処理への責任を緩和し、排出事業者に対する責任を強化する必要があることを示している。

初期水質保全政策と地方環境ガバナンス:神奈川県を事例に

An Early History of Water Pollution Control and Environmental Local Governance: A Case Study of Kanagawa Prefecture

野田浩二*

Koji NODA

1. はじめに

かつて細田教授は『グズとバズの経済学』のなかで、静脈技術と規制の相互関係を説明する例として次のように述べたことがある。「この強い上乗せ基準規制でとりわけ困ったのは、東京都のある河川沿いにあった製紙会社である。当時、国の排水規制だけで厳しいと思っていたところ、都がもっと厳しい排水規制を課したのである。当時の都の担当者に聞くと、製紙会社の抵抗は相当なものであったという。厳しい基準をクリアする技術などないと主張したのである。ところが都の担当者が必死で情報を集めた結果、そのような技術があるということが判明した。その技術は、地方で細々採用されていたが、一般的には知られていない潜在技術であったという」(細田衛士著(1999)、『グズとバズの経済学』東洋経済新報社、37ページ)。

上記引用文のなかで報告者が注目したいのは、静脈技術が規制によって顕在化されるということよりも、東京都の担当者が上乗せ排水基準を正当化するために情報を必死で集め、説得材料としたという点にある。

周知のように、東京都や神奈川県は、法律に先駆け公害対策のための条例を制定し活用してきた(東京都は1949年に「工場公害防止条例」を公布し、神奈川県は「事業場公害防止条例」を1951年に公布した)。また地方自治体は上乗せ基準を利用することで、より汚染の激しい地域の環境改善に努めた。

報告者は、公害問題に直面した地方自治体がどのように条例を制定し活用してきたのか、地方自治体はどのように公害対策基本法や水質汚濁防止法などの法律制定に影響力を発揮してきたのか、法律制定後はどのような工夫のもと活用してきたのか、といった「地方環境ガバナンス」の実態に注目したい。

2. 分析方法

ここではおおまかに、神奈川県の水質保全政策を3つの時期に区別した。初期段階は「事業場公害防止条例」(1951年)から「公害の防止に関する条例」制定(1964年)までとし、中期段階は「公害の防止に関する条例」から「公害防止条例」制定(1971年)までとし、

* 武蔵野大学環境学部 Faculty of Environmental Science, Musashino University
〒202-8585 東京都西東京市新町 1-1-20
E-mail: ko_noda@musashino-u.ac.jp

後期は「公害防止条例」制定以降とする。

初期段階において、旧水質2法（工場排水規制法や水質保全法）が1958年に制定されたものの、神奈川県が独自に先導的に公害問題への対応が求められた時期である。中期段階では、公害対策基本法や水質汚濁防止法が次々に制定され、地方自治体の規制内容や方法と国の方針とを調整する時期であった。とくに水質汚濁防止法は地方自治体の上乗せ規制を認めており、その活用が大きな意味を持った時期でもある。後期段階では、とくに水質汚染物質の総量規制の導入とその運用が重要な論点となる。

本発表の目的は、神奈川県 of 初期水質保全政策に限定し、公文書として保管されている行政資料や議会資料を活用しながら、県はどのように水質汚染問題の原因や利害構造を把握していったのか、収集された情報はどのように活用していたのかを明らかにすることにある。

3. 分析結果

神奈川県は1950年代後半から、酒匂川や多摩川をモデルケースとして、工場排水（工場廃液）の水質汚染問題の現状把握に努めだした（1968年から1969年にかけて、生産工程を含む大規模調査を実施）。酒匂川の場合、水質汚染を未然に防止するためのモデルケースとして位置づけられており、担当部局は今後どのように保全政策を進めていけばよいのかを知るための実験的意味合いがあったと考えられる。また多摩川の場合は、ある企業からの廃液問題への対応みられるように、東京都や川崎市といった他の担当部署とどのように情報を共有し政策に反映させるかが問われた。

4. おわりに

今後は、さらに神奈川県の水質保全政策の発展過程をつぶさに明らかにしていく。とくに、公害対策基本法と水質汚濁防止法を策定するに当たり、神奈川県の従前の公害行政はどのような影響を与えたのか、これらの法律が神奈川県の公害行政にどのような影響を与えたのかを分析する予定である。

付記

参考文献を含む詳細は、当日フルペーパーを配布して発表する予定である。なお本発表は、科学研究費補助金【平成22年度若手研究(B) 「地方環境ガバナンスからみた水質保全政策の浸透過程：環境政策史からの試み」（課題番号：10017620)】に基づく。

環境政策史研究の構想と意義

Vision and Significance in Environmental Policy History

喜多川 進*

Susumu Kitagawa

1 はじめに

近年、環境問題への関心が高まるなか、様々な学問分野で環境政策の内容や運用の実際をめぐる研究がなされるようになったが、環境政策がどのような過程を経て成立するに至ったかについての研究は、宮本（2006:170）や長谷川（2003:89）によってその重要性が指摘されているにもかかわらず、十分になされていないのが現状である。すなわち、環境政策の誕生背景、政策過程、その後の変遷を、政治的、社会的、経済的文脈のなかに位置付けて歴史的に研究することは、特にわが国ではほとんど注目されてこなかった。そこで、本報告では環境政策の展開を歴史的に考察する「環境政策史(Environmental Policy History)」という新しい研究分野の可能性と意義を議論してみたい。

2 環境政策史はなぜ必要なのか

環境政策史という用語は、これまで日本のみならず海外においても、環境経済学、環境政策学といった講義の導入部において主要な法制度や政策を時系列的に説明する際などに用いられてきたにすぎず、本格的な研究分野として認識されることは国際的にみてもほとんどなかったといえる。そのようななかで、近年、研究分野としての環境政策史が提唱され、環境政策史分野での事例研究も進められている（喜多川 2006, 2010）。

環境政策に関する歴史的研究が、これまでほとんどなされてこなかった理由は何であろうか？

環境政策研究は、経済学、法学、政治学、工学など様々な分野の研究者が参入することで発展してきた。これらの各分野の研究者は具体的な環境問題の解決を志向していたため、環境政策の展開の歴史的考察は必ずしも重視されなかったと考えられる。一方、歴史的関心を持ち、一次資料などの扱いに慣れた歴史研究者は、歴史的蓄積の少ない環境政策を研究対象とはみなさなかったといえる。

環境史、環境経済史などのこれまでの環境に関する歴史研究は、環境変化の諸要因（気候、病原菌、経済活動等）、環境変化に対する人間の態度変化、環境思想、環境保護運動の歴史を扱っている。これらの研究は、問題の状況・構造理解に主眼を置く一方で、環境政策自体を研究対象とすることは少ない。

環境政策が着手されたのは、国により異なるが、おおよそ 1960 年代あるいは 1970 年代

* 山梨大学大学院 医学工学総合研究部 持続社会形成専攻
Division of Sustainable Society Studies, University of Yamanashi
〒400-8511 甲府市武田 4-3-11 TEL: 055-220-8337 E-mail: kitagawa@yamanashi.ac.jp

である。したがって、環境政策が一定の歴史的蓄積をもつようになり、歴史的研究の対象となり得た今日において、環境政策史研究が提唱されたことは必然であろう。

3 環境政策史の定義と方法

環境政策史は、「環境政策の成立・展開を歴史的に研究する分野」と定義され、その方法は次のように大別される。(Kitagawa 2010)。

A 記述・叙述志向の研究

A-1 一次資料（公文書・個人文書等。未公刊文書も含む）の利用を重視した研究

A-2 主に二次資料（著作、論文、新聞等）を利用した研究

A-3 口述資料などその他の資料を利用した研究

B 理論・モデル志向の研究

B-1 歴史的視点を持っているが、理論・モデルを重視するもの

B-2 定量的研究

4 結論

環境政策史の意義として考えられるのは、以下の点である。

まず、これまでの環境政策研究で重視されていなかった歴史的視点による研究の重要性の提起である。環境政策史という研究分野を明示することで、理論・モデル研究を含めた様々な手法がこれから意識的に取り込まれ、学問的な発展が期待される。

また、環境政策史の提唱は、環境政策研究の細分化を助長するものではなく、むしろ多分野間の協働を目指すものである。環境政策研究は環境経済学、環境法学、環境社会学、環境科学といった多様な分野でおこなわれて発展してきたが、その一方で、分野間の連携は乏しくなっている。そのような状況にあって、異分野の研究者による多角的かつ重層的な共同研究を可能にする分野として環境政策史は位置付けられるであろう。

■参考文献

喜多川進(2006)「環境政策史研究の動向と展望」『環境経済・政策学会年報』第11号, p.121-135.

喜多川進(2010)「ドイツ容器包装令における拡大生産者責任 — 草案作成段階での政策手段の選択過程」, 植田和弘・山川肇編『循環型社会と拡大生産者責任の経済学』昭和堂.

長谷川公一(2003)『環境運動と新しい公共圏』有斐閣.

宮本憲一(2006)『環境経済学(新版)』岩波書店.

Kitagawa, Susumu (2010) "Toward Environmental Policy History in Japan", Paper presented at the 17th ISA World Congress of Sociology 2010, RC24 (Research Committee on Environment and Society), International Sociological Association, Gothenburg (Sweden).

太陽光発電を利用した分散型農村電化事業による受益者満足度の評価 —バングラデシュ農村部での事例—

○小松 悟*、森永 茜**、金子 慎治*、Partha Pratim Ghosh***

1. はじめに

途上国農村部で住民の生活改善を図るためには、電力供給は必要不可欠である。中でも太陽光発電による分散型農村電化事業は、遠隔地・島嶼部で電化を進めるための多額なインフラ（発電・送電設備）投資が不要であるため、1980年代後半以降世界銀行を始めとする多くの援助機関が、農村電化の一手法として取り入れてきた。通常、数10ワットの太陽光電池パネル・充電用バッテリー・電灯・その他付属品で構成されるSHS(Solar Home System)と呼ばれる家庭用電化パッケージを、住民世帯に導入することで電化を図る。発電サービスに対して住民は、SHS そのものを購入（割賦もしくは一括）、SHS のレンタル、また機器や維持管理を含めた月額料金、といった方法で対価を支払う。

このような分散型農村電化事業の評価指標としては、SHS 導入世帯数や稼働しているSHS の割合、事業者への技術支援、SHS や関連機器の市場形成、など様々なものがあげられるが、住民への便益を図る指標として受益者満足度が挙げられる（先行事例としてLinguet and Hidair 2010、Martinot et al. 2001 等）。これは満足度が、発電機器の利用状態・運用状況、さらに電化による生活へのインパクトを含めた、住民からのプロジェクトに対する総合評価指標になるからだけではない。特に住民がSHS を割賦により購入しているケースでは、受益者満足度の低下は継続的な支払意志の低下に繋がり、事業継続のリスク要因になり得るため、受益者満足度の重要性が認識されているためと考えられる。

満足度は総合評価指標のため、政策的含意を得るためには、どのような要因が満足度を決める鍵なのかを判断する必要がある。満足度には、機器そのものの性能だけではなく、SHS によってもたらされた生活改善の程度、また住民のSHS に対する認識も影響を与えていると思われる。また満足度の高い住民ほど、追加的にSHS を導入するインセンティブが高いかもしれない。本研究は近年SHS による農村電化事業に活発なバングラデシュでの調査を通じ、満足度の規定要因の定量的評価と、満足度と追加需要との関係を分析した。

2. バングラデシュでの太陽光発電による農村電化

本研究ではバングラデシュで最も多くのSHS 導入実績のあるNGO、グラミン・シャクティ(Grameen Shakti)の事業実施地域にて、2009年8月にSHS 利用世帯に対するアンケート調査を実施した。調査対象地域は農村部に位置し、首都ダッカから北西数10km に位置するManikganj 郡、ダッカから80km 程度北東部のKishoreganj 郡、ダッカから80km 程度

* 広島大学大学院国際協力研究科
〒739-8529 広島県東広島市鏡山 1-5-1
Tel:082-424-6932 Fax:082-424-6904 E-mail: skomatsu@hiroshima-u.ac.jp
** 産業技術総合研究所中国センター
*** Arc Bangladesh

西に離れ更に郡中心部からのアクセスも悪い Comilla 郡の 3 農村地域を対象とした。各地域それぞれ 100 世帯程度にアンケート調査を実施し、合計 306 世帯から回答を得た。当該地域の住民の殆どは、SHS を月々の割賦（支払期間は 2 年ないし 3 年間）で支払っている。通常 SHS は電灯、白黒テレビ・ラジオの視聴、携帯電話の充電といった目的に使われ、より多くの電力量を要求するカラーテレビや扇風機を利用することはできない。住民が導入している主な SHS は、40Wp（約 330 ドル）、50Wp（約 410 ドル）、65Wp（約 500 ドル）、85Wp（620 ドル）であり、調査住民の約 96% は上記いずれかのパッケージを選択している。

3. 満足度に影響する要因の評価

満足度（1=非常に不満足～5=非常に満足の 5 段階）を従属変数、機器の状態や SHS の利用方法、SHS のもたらした生活改善効果を示す指標を独立変数とした、順序プロビットモデルを用いて、満足度に影響する要因の分析を実施した。変数選択はステップワイズ法を用いてあてはまりのよいモデルを探索した。

分析の結果、機器の状態を示す指標のうち、「バッテリーの消耗経験（回／年）」が多い住民ほど満足度が低いという結果になった。更に「通常需要を満たすだけの十分な電力量を得ている」と認識している住民ほど満足度が高いことが示された。また SHS による生活改善効果のうち、「夜遅くまで本や新聞を読める」、「子供が勉強時間を延長できるようになった」、「夜間外に出歩けるようになった」と考える住民ほど、満足度が高いことが示された。そして「導入前の世帯の灯油使用量が多い」世帯ほど満足度が高いことが分かった。SHS 導入により灯油消費量が大幅に削減できるため、SHS 導入前の灯油消費量が多い世帯ほど、その効果を実感できるためと想定される。その他の要因として、Comilla 郡に住んでいる住民ほど満足度が高いことが示された。更に、弾力性の評価により、特に「バッテリーの消耗経験」は、満足度への影響が大きいことが示された。バッテリーの性能改善や適切な利用は、満足度を向上させるのに大きく貢献することが示唆された。

4. 追加的な SHS 需要の分析

住民に将来追加的に SHS を導入するかどうかを尋ね、満足度との関連を分析した。その際 SHS の価格は技術革新による効果を見込み、既存の SHS の価格より 10%、30%、それぞれ低下すると設定した。分析の結果、SHS を追加購入すると答えた住民は、満足度が高い住民ほど少ないことが分かった。いずれかの SHS を購入すると答えた住民は、満足度が低い層（満足度：1=非常に不満足、2=かなり不満足）では 40% に達したのに対し、高い層（満足度：4=かなり満足、5=非常に満足）では 14% であった。さらに SHS の価格低下（10% 低下→30% 低下）は、より大きな SHS パッケージを購入するインセンティブは高めるものの、追加的に購入するインセンティブは高めるためには限定的であると示された。

（引用文献）

Linguet, L. and Hidair, I. (2010) A detailed analysis of the productivity of solar home system in an Amazonian environment, *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 14(2), pp.745-753

Martinot, E., Cabraal, A. and Mathur, S. (2001) World Bank/GEF solar home system projects: experiences and lessons learned 1993-2000, *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 5(1), pp.39-57.

産業連関表を用いたベトナムの汚染逃避地仮説に関する一考察

A study on Pollution Haven Hypothesis in Vietnam using input-output analysis

マイゴックグエン**

1. はじめに

汚染逃避地仮説 (PHH) によると, 環境規制の水準の差異が, その国の比較優位を決める上で重要な要素になる. 従って, 貿易自由化は環境規制の緩い国を汚染財の生産に特化させ, 環境被害を及ぼすことになると考えられる.

本稿の目的は, ベトナムにおける PHH の検討を行い, さらに時間によるその変化を分析することにある. ベトナムは, 特に貿易相手国と比べる場合, 比較的緩い環境規制を適用している発展途上国と考えられる. 1989 年, 1996 年, 2000 年と 2005 年の 4 ヶ年の産業連関分析を行うことによって, ベトナムを汚染逃避地 (PH) とみなすことが出来るのかどうかを考察する. つまり, 環境面を配慮するとき, 貿易量の増加はベトナムにとって得となるのか損となるのかを調べるのが本稿の目的である. 具体的には, ベトナムにおいて輸出を十億ベトナムドン増やした場合の CO_2 及び SO_2 の排出量の変化量を計算する. そしてこれを, 十億ベトナムドンの輸入増加によって減少する CO_2 及び SO_2 の排出量と比較する. これにより, 貿易の増加によって発生した CO_2 及び SO_2 の純排出量を求め, その結果から環境が悪化しているのか, 改善しているのかが分かる.

2. モデル

Dietzenbacher and Mukhopadhyay (2007) を基にして, 本稿は静学的産業連関モデルの開放経済を扱う. このモデルは次のように表現される: $z = Az + y$. ここで, z は産出量 (100 万ベトナムドン: mvn), y は最終需要 (mvn) を示す. 投入係数 a_{ij} は $a_{ij} = d_{ij}/z_j$ より得られ, このとき d_{ij} が i 産業から j 産業に投入する量 (mvn) を表し, z_j は j 産業の産出量 (mvn) を表す. 以上より投入係数を計算すると A 行列 (52×52 行列) が得られ, 次に $L = (I - A)^{-1}$ が作成できる. このとき, $z = (I - A)^{-1}y = Ly$ より, $(\Delta z) = (I - A)^{-1}\Delta y = L(\Delta y)$ が得られる. これは追加最終需要に対しての追加総産出量である. 次に, Δz を生産するためにどれだけの追加化石燃料が必要かを計算する. ここで対象となる化石燃料は石炭と石油である. 全ての石油と石炭が中間財として使用された場合, 燃焼されて CO_2 , SO_2 を排出すると仮定する. 一定の最終需要を得るために生産過程のどこかで石油と石炭が必要な量だけ燃焼されると考えられる. 以下では, A 行列の 2 行 (石炭と石油) をそれぞれ a_1 と a_2 とする. 1 mvn の j 財の追加最終需要を生産するのに必要となる石炭と石油の燃焼によって発生する CO_2 の追加排出量 (t) は $(c_1a_1 + c_2a_2)L$ で表わされる. また, 一定の最終需要変化量に対する

** 京都大学経済学研究科 Graduate School of Economics, Kyoto University
〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL 075-753-3400 E-mail: alexmaijp@yahoo.co.jp

CO₂ の総追加排出量は次の方程式で表わされる： $(c_1a_1 + c_2a_2)L(\Delta y) = \gamma L(\Delta y)$ 。ここでベトナムを南国，貿易相手国を北国と仮定する。ベトナムの追加輸出が生み出す CO₂ の追加排出量は $\gamma_V L_V(\Delta e_V)$ と表現できる。逆にベトナムの追加輸入によって減少する CO₂ 排出量が $\gamma_V L_V(\Delta m_V)$ である。ここで，下付き添え字の V はベトナムを意味する。ベトナムにおける貿易の上昇によって追加的に発生する排出量を $\Delta \pi_V$ とする。 $\Delta \pi_V$ は次の方程式からなる： $\Delta \pi_V = \gamma_V L_V(\Delta e_V - \Delta m_V)$ 。この分析では， $\Delta \pi_V$ がプラスかマイナスかを見ることにより PHH を考察する。

3. 分析結果

結論を述べると，CO₂ 排出量については，この 4 ヶ年とも輸出増加による排出増加量が，輸入増加による排出減少量より少ない。つまり，貿易増加によって CO₂ 純排出増加量がより少なくなっていると言える。次に SO₂ 排出量については，1989 年は貿易増加によって SO₂ 排出量は上昇しているが，1996 年，2000 年と 2005 年では逆の結果が得られた。つまり，1996 年，2000 年と 2005 年には貿易が増加したことによって SO₂ 排出量が減少していると言える。また，増加量と減少量の比率は 1989 年から 2005 年まで一貫して低下傾向にある。言い換えれば，輸出増加で発生した SO₂ 排出量は輸入増加で減少した SO₂ 排出量よりも小さく，しかもその比率は徐々に小さくなる一方である。従って，SO₂ 排出量においても時間が経つにつれて貿易によって SO₂ 排出量の点で得をするため，ベトナムは PH ではなく，しかも PH の状態から離れていく傾向があると考えられる。以上のように，4 ヶ年の貿易増加と CO₂，SO₂ 排出量の関係を見ると，1989 年の SO₂ 以外， $\Delta \pi$ がマイナスになっているという結果が得られた。これより，ベトナムは 2005 年までは PH ではないといえる。

4. 考察

なぜベトナムで貿易増加によって大気汚染が改善されたという結果が出たのか。その理由は貿易の仕組み・構造とベトナムの経済の発展段階の特徴，そして家庭用エネルギー消費増加率にあると考えられる。まず貿易の仕組み・構造から見ると，比較的環境負荷の低い財を輸出し，環境負荷の高い財を輸入しているといえるであろう。そして，ベトナムでは輸出主導型工業化が進んでいるが，東アジア地域内の他国と比べるとまだ後発国のグループに入っている。ベトナムは労働集約産業に比較優位を持っていて，環境負荷の大きな工業製品を輸出して高度成長を達成する段階に上がってきていないために PHH と逆の結果が推計されたと思われる。また，ベトナムの約 60% のエネルギー消費は家庭での消費である。従って，エネルギー消費量が増加し，大気汚染が悪化しているということは明白であるが，それは必ずしも生産や貿易のためではなく，生活用のエネルギー消費量によるものであることも考えられる。

参考文献 Dietzenbacher, E and Mukhopadhyay, K (2007), “An Empirical Examination of the Pollution Haven Hypothesis for India : Towards a Green Leontief Paradox? ” , *Environmental and Resource Economics*, Vol. 36, pp. 427-449.

低炭素社会の経済と不経済

Economy and Diseconomy of Low Carbon Society

室田 武*

Takeshi Murota

研究の目的と先行研究

本研究は、近年の日本で推奨されている低炭素社会づくりという政策に関わるものである。福田内閣の下での 2008 年 7 月 29 日閣議決定「低炭素社会づくり行動計画」は原子力発電（原発）への期待の大きい計画であり、その骨子は、2009 年 9 月 22 日の鳩山首相（当時）の国連演説に継承されている。それは、2020 年の日本の温室効果ガス排出量を 1990 年比で 25%削減するという「国際公約」である。以上の行動計画と国際公約をまとめて低炭素政策と呼ぶとして、本研究はその政策の利害得失を環境経済学の視点から分析することを目的とする。本研究の趣旨に関連する先行研究には、熊崎（2000）、諸富・浅岡（2010）、大島（2010）などがある。

分析 1 – 1990 年比 25%削減の歴史上の目安

議論の簡単化のため、温室効果ガスを二酸化炭素のみで代表させて分析を進める。数値データは、日本エネルギー経済研究所（2010）を用いる。基準年である 1990 年度の日本の二酸化炭素年間排出量は 10 億 5,500 万トンであった。その 25%削減値は 7 億 9,100 万トンである。この値が日本史上いつ頃に対応するかを見ると、1970 年=7 億 6,600 万トン、1971 年=7 億 5,800 万トン、1972 年=8 億 1,300 万トンである。したがって、1970 年代初期が 25%削減の一つの目安となる。

原発について当時既に運転していたのは、東海第一、敦賀 1 号、美浜 1 号、福島第一 1 号、美浜 2 号の 5 基のみであった（1972 年度末現在）。1970 年代初期の生活で皆がほぼ満足できるならば、目標達成は、容易であり、多数の原発は不要である。

分析 2 – 2020 年度の原発の出力合計は現状に比べ微増かマイナス

行動計画は、原発増設と高速増殖炉開発路線の継続をエネルギー政策の中核としている。これに対し、原発の寿命の目安は 40 年といわれ、2020 年度末までに 19 基（電気出力合計 1,496.6kW）が廃炉の段階に入る。これに対し、2010 年夏の時点で見ると、建設中、ならびに着工準備中の原発は 13 基（電気出力合計 1,500.5 万 kW）であり、仮にそれらすべてが 2020 年度中に運開に至っても、電気出力の純増は 4 万 kW にとどまる。

2010 年 6 月現在で運開後 40 年を上回って運転しているのは敦賀 1 号と美浜 1 号のみで

* 同志社大学経済学部

ある一方、浜岡 1 号、2 号は共に約 26 年で、各々 2002 年、2004 年に運転を終了した。そのように 40 年を超える運転は続かない原発も今後あるはずで、実際には微増どころか純減になる可能性の方が高い。

行動計画は、1995 年 12 月 8 日のナトリウム漏洩事故以来長らく休止していた高速増殖炉「もんじゅ」(原型炉)の再開を 2008 年度中としていた。しかし、実際の運転再開は 2010 年 5 月 6 日であり、既にその時点で行動計画の無理が判明している。仮にいつか本格運転にこぎつけるとしても、電気出力は 28 万 kW に過ぎない。

考察—林業再興の展望を含むエネルギー政策

地震国・日本において原発へ依存はリスクが大き過ぎる。その一方で、1960 年代の燃料革命とそれにほぼ並行した木材輸入自由化政策は森林国・日本における木質バイオマスの過少利用をもたらし、人工林や里山の荒廃を招いている。この点から見て、環境保全と両立しうる今後のエネルギー政策としては、様々な形の木材や廃材の、発電を含むエネルギー利用に力点を置くことが望まれる。

この点に関しては、上記の行動計画や国際公約に先行して、「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法」(略称・RPS 法、2002 年公布、2003 年施行)、「農林漁業有機物資源のバイオ燃料としての利用の促進に関する法律」(略称・農山漁村バイオ燃料法、2008 年 5 月公布、10 月施行)が導入されている。

日本での木質エネルギーの中心は、かつては薪炭であったが、1970 年代頃から紙パルプ業界における黒液が中心になった。さらに近年では木質ペレット、木質チップの形での熱利用、火力発電、あるいはコジェネレーション(熱電併給)の技術が確立しつつあり、上記の制度の運用などにより価格面でも重油などの石油製品と競争可能になりつつある。低炭素の強調よりはそれらを活用する社会づくりこそいま求められているものである。

むすびにかえて

2009 年 8 月の経済産業省「長期エネルギー需給見通し(再計算)」は、2020 年度の原発の設備合計を 6,015 万 kW と想定している。しかし、現状が 4,884.7 万 kW であることを見るなら、それが経年劣化の激しいはずの古い原発の廃炉をあまり想定しない計算であることは明らかで、見直しが迫られる。同時に木質エネルギーへの本格的な着目が望ましい。

主要参考文献・ウェブサイト

大島堅一(2010)『再生可能エネルギーの政治経済学』、東洋経済新報社。

熊崎実(2000)『木質バイオマス発電への期待』、全国林業改良普及協会。

日本エネルギー経済研究所・計量分析ユニット編『EDMC エネルギー・経済統計要覧(2010 年版)』、省エネルギーセンター。

諸富徹・浅岡美恵(2010)『低炭素経済への道』、岩波書店。

低炭素社会に向けての日本モデルの構築と国際貢献

参議院国際・地球温暖化問題調査会における議論より

○報告者杉本勝則*

Katsunori Sugimoto

参議院では国政に関し長期的かつ総合的な調査を行うため議員半数改選期の3年を期間とする調査会が設けられている。第8期調査会（2007.10～）においては「国際問題及び地球温暖化問題に関する調査会」が設置され、3年目にあたる本年6月に最終報告書案をまとめたが、国会会期末に議決が行われなかったため調査会報告とはならなかった。しかし、調査会での議論やこれをまとめた提言案には、今後、我が国が地球温暖化対策を推進していく上で参考になると思われる事柄が述べられている。本報告では、調査会での議論の概要を説明すると共に、報告書案では詳しく述べられなかった提言実現のための具体的政策について私見を交え発表する。報告書案の内容は下記のとおり。

<http://www.sangiin.go.jp/japanese/chousakai/houkoku/hou10-12/kokusai2010.pdf>

1. 地球温暖化問題に関する調査会での議論の概要

(1) 低炭素時代に豊かさを創造する日本モデルの構築

地球温暖化問題の解決のためには、化石燃料の大量消費を前提とした近代文明から低炭素文明への移行が必要である。太陽光発電、次世代自動車、省エネ等低炭素技術に強みを持つ我が国は、これらを新たなリーディング産業として育て、これを世界に広めることで低炭素社会実現に向けた国際貢献を行うべきである。そして、我が国を低炭素化モデル社会とするためには、従来の温暖化対策だけでなく、地域振興、農村振興、社会福祉等あらゆる政策を低炭素社会実現の観点から見直していくことが必要である。また、日本モデルの構築には国民全員の参加が必要であり、低所得者でも容易に低炭素機器を購入できる新たな仕組みを導入するとともに、国民の理解を深めるため政府の積極的な情報提供やNGOや企業等と連携した実践的な環境教育を推進すべきである。

(2) 世界に文明の転換を促す日本のリーダーシップ

低炭素社会を世界規模で実現するためには前提として、すべての主要排出国が参加する国際枠組みの実現が必要である。そのために、我が国は、国連での交渉に加え、あらゆる機会を通じて新興国等の削減枠組みへの参加を求めていくべきである。また、炭素リーケージを引き起こさないためにも、技術の移転や製品輸出などによる削減効果なども適切に反映した国別削減割当てを行うなど、日本の特性をいかした公平な指標づくりに貢献すべきである。さらに、途上国が温暖化対策を行う資金や技術を確保するため、国際連帯税の活用や知的所有権ルールの再構築についても議論を深めるとともに、日本

* 参議院第一特別調査室 First Research Office, House of Councillors National Diet of Japan
〒100-0014 千代田区永田町 1-11-16 TEL03-3581-3111ext.3151
E-mail:katsunori_sugimoto@sangiin-sk.go.jp

モデルの有効性について国際社会の理解を広めるため、経験豊富な交渉官の育成やNGOとの連携強化などにも取り組むべきである。

2. 議論を実現するための具体的政策について

(1) 低炭素社会実現のための政策の再構築

温暖化対策の進め方については、本年3月「温暖化対策中長期ロードマップ環境大臣試案」が出され、ゼロエミッション住宅・自動車の普及やゼロカーボンエネルギーの導入目標が掲げられている。このロードマップが確実に実行されれば我が国は低炭素社会に変わることができるはずだが、現実には温暖化対策との矛盾が危惧される道路・交通政策がおこなわれ、エネルギー使用量が増えかねない省エネ対策が行われている。また、縦割り行政の下、各省庁は温暖化対策の新規予算の獲得には熱心であるが既存の政策を低炭素社会建設にマッチするものに作り変えることには熱心でない。今必要とされるのは、どのようにして我が国を低炭素社会に作り変えていくのかという国家戦略であり、この国家戦略の下、各省庁がこれまで行ってきた各種政策の抜本的見直しである。

そこで、例えば、農業所得の向上により安定した農業経営を図ると言う見地からの農家における太陽光発電の設置や道路建設に代わる新たな公共事業としての地中熱利用の促進、温暖化による光熱費上昇の影響を最も受ける高齢者や低所得者に対する所得・年金政策としての自然エネルギー利用の可能性などが考えられないだろうか。

(2) 全員参加の低炭素社会づくり

先進国は2050年に温室効果ガスの80%を削減することに合意している。このことは低炭素社会づくりには富める者も貧しい者もすべての国民が参加しなければならないことを意味している。しかし、今行われている政策は、例えば、太陽光発電の設置においても補助金が交付されるだけで、設備設置の頭金を用意できる余裕のある家庭でなければこれを設置することができない。また、ドイツ型固定価格買取制度は短期的には有効な政策であるとしても、エコドライブを生む可能性があり全国民が低炭素社会づくりに参加することには繋がらない。そこで、太陽光発電等の普及に家庭版ESCOの仕組みを応用したローン制度の創設や低炭素機器の購入を次世代に渡って行うことができる「緑の贈与税」の考え方を採用してはどうだろうか。

(3) 日本発の低炭素社会モデルを世界に広めるために

この低炭素日本モデルを世界に広めていくためには、途上国も含めたすべての国々によるCO₂削減の協力が必要である。より公平性を確保するために先進国と途上国の区分に経済指標の他に教育指数等も加えた人間開発指数を基準にすることも考えられるし、我が国の優れた排出削減技術の移転、省エネ製品の輸出が国別削減割当に反映される仕組みも必要である。また、我が国の優れた技術をより広く世界に普及させるため、できるものについてはオープンソース方式による技術移転を考慮すべきであるし、EUにおける気候変動政策を参考に東アジア環境共同体の可能性についても述べてみたい。

将来気候変動枠組みにおける途上国の適切な緩和行動に関する考察
Study on Nationally Appropriate Mitigation Actions of non-Annex I Parties of UNFCCC
for the Future Climate Regime

○福田幸司*・田村堅太郎**
Koji Fukuda, Kentaro Tamura

1. はじめに

国連気候変動枠組条約の究極目的である大気中の温室効果ガス(GHG)濃度の安定化の実現には、先進国(附属書I国)のみならず、途上国(非附属書I国)による緩和努力を含む条約締約国全体での共同的な取組みが不可欠である。

次期枠組み交渉の文脈においては、COP15において留意されたコペンハーゲン合意の付表として、2010年1月31日までに附属書I国は2020年までの温室効果ガス削減目標を、非附属書I国は適切な緩和行動(NAMA)をUNFCCC事務局にそれぞれ提出されることとなった。現在までに80を超える締約国が各々の対策を取り纏め提出し、このうち36カ国の非附属書I国が付表IIに対してNAMAを提出している。本稿は、非附属書I国によるNAMAの提出状況および国際交渉での動向を踏まえ、NAMAの実効性の向上に資する支援やMRV(測定・報告・検証)の望ましいあり方について整理・分析することを目的とする。

2. 分析方法

本研究では定性分析によりNAMAに関する考察を行った。分析にあたり、まずコペンハーゲン合意付表IIに、2010年5月現在、提出されている全てのNAMAについて、その緩和行動の範囲や内容に応じたカテゴリーに分類・整理し、途上国が想定しているNAMAの特性を抽出した。また、これら対象国における気候変動対策を組み込んだ国家開発計画の策定状況を把握することで、気候変動対策の主流化に関する進捗を確認した。

3. 分析結果

提出されているNAMAは、1)基礎基盤構築、2)プロジェクト・セクター別対策、3)カーボンニュートラル、4)国レベルでの削減数値目標の4カテゴリーに分類できることが確認された。カテゴリー1にはアフガニスタンやグルジアが含まれ、初回国別報告書・排出目録の策定やNAMAの同定など、緩和対策を実施する上で基礎となる事項が挙げられている。カテゴリー2には提出国の半数にあたる18カ国が属し、エネルギー部門、廃棄物部門、農業・森林部門などセクター毎の対策や緩和プロジェクトやプログラムのリスト化を行っている。カテゴリー3ではブータン、コスタリカ等がカーボンニュートラルを目標として掲げている。

* (財)地球環境戦略研究機関気候変動グループ Institute for Global Environmental Strategies,
〒240-0115 三浦郡葉山町上山口 2108-11 TEL&FAX046-826-9585 E-mail:fukuda@iges.or.jp

** (財)地球環境戦略研究機関気候変動グループ

る。これらの国々は、その経済規模の小ささや地理的要因からカーボンニュートラル目標達成への容易性が相対的に高いことが、同目標を NAMA として位置付けている一因として考えられる。カテゴリ4には中国やインドなど12カ国が分類され、国レベルでの2020年までの排出削減目標を NAMA として位置付けている。ただし、その目標値設定方法は原単位目標、対基準年あるいは対 BAU となっており差異が認められる。カテゴリ4は、一部の例外を除き、途上国の中でも経済規模が大きい新興国を中心としており、国家開発計画への気候変動

対策の主流化という観点からもほとんどの国において気候変動対策を組み込んだ国家開発計画や国家戦略を既に策定・実施していることが確認された。このように NAMA の形態が多様であることは、MRV や国際支援のあり方も

表 1. コペンハーゲン合意付表 II 提出国(36 カ国)による NAMA の分類

カテゴリ1 基礎基盤構築	カテゴリ2 セクター別対策	カテゴリ3 カーボン ニュートラル	カテゴリ4 数値目標		
			原単位 (GDP)	総量	
				基準年比	BAU 比
アフガニスタン ボツワナ ガルジア	アルメニア ベナン 中央アフリカ共和国 コンゴ コートジボアール エチオピア エリトリア ガボン ガーナ ヨルダン マダガスカル モーリタニア モンゴル モロッコ サンマリノ シエラレオネ マケドニア トーゴ	ブータン コスタリカ モルディブ	中国 インド	マーシャル諸島 (2009年比) モルドバ (1990年比)	ブラジル インドネシア イスラエル メキシコ (パプアニューギニア) 韓国 シンガポール 南アフリカ共和国

NAMA の形態に応じた段階的なアプローチ必要であることを示唆している。

4. 結論

本分析の結果より、カテゴリ別に支援ニーズが異なることから、例えば、カテゴリ1では能力向上支援やセクター毎の緩和ニーズ分析による NAMA の特定、カテゴリ2国では対策毎の削減ポテンシャル算定やコスト試算、カテゴリ3国ではコスト試算に基づく負担分析やベースライン設定、カテゴリ4国では数値目標の根拠となる BAU 設定の妥当性に関する技術的支援など、各々の NAMA の特性に応じた支援策が設定・展開されることが望ましい。また、NAMA の内容がどのような要素に依存しているかについても明らかにしていくことが重要と思われる。いずれにせよ、途上国による NAMA の実効性や MRV を通じた対策の透明性の確保を巡る議論は主要交渉課題であり、今後の国際交渉に依拠するところが大きいため、引き続き注意深い動向把握が必要である。

参考文献

Ellis et.al. Core Elements of National Reports. OECD. June 2010.

The Center for Clean Air Policy. NAMAs and NAMA Registry. July 2009.

Fransen, et.al. National Climate Change Strategies: Comparative Analysis of Developing Country Plans. World Resources Institute. June 2009.

国際公共財の視点からの気候変動枠組条約などの国際環境レジームの検討

The international environment regime in term of global commons

堀 史郎*

Shiro HORI

1. はじめに

現在、気候変動枠組条約など国際条約においては、さまざまな問題が生じている。途上国の義務の扱い、未加盟国に対する差別的措置、実施の方法など新しい国際レジームの考え方が必要になってきている。

これは、通商法のような相互主義に基づく加盟国の利益や国境措置が国際環境条約においては機能しにくいことがあげられる。このような理由は、これらが国際公共財を対象とする条約であること、そのため、二国間の損害をもとにした措置が機能しないことがあげられる。また、非貿易財を対象とする条約では、国境措置による拘束性がなく、各国の国内措置に頼ることになる。国内措置に頼ることは、各国の社会体制や制度の有効性などにも踏み込むことになるなど様々な課題が発生する。

このような課題に直面する国際環境レジームが今後どのような国際コントロールの手段で実効性を確保していくのかは重要な課題である。

2. 考察の論点

(1) 条約の対象が私的財の国際取引であれば、それを規定する discipline は相互主義であるが、国際公共財ではそのような discipline が機能しない。そのため、国際公共財を対象とする条約では、タダ乗りが発生する。このため、いかにして衡平な負担をシェアするかという観点が重要になり、有効な履行メカニズムを検討する必要がある。また、加盟国になるメリットがないため、どのように非加盟国に対する差別的措置を担保するかということも重要である。もちろん貿易財を対象とする場合は貿易制限などの国境措置が用いられるが(オゾン層、ワシントン条約)、非貿易財の場合はそれも難しい。WTO協定のよう各国が相互に貿易関連障壁の撤廃を進めることにより、加盟各国ひいては世界全体の経済厚生を拡大する場合は、各国は、貿易によって利益を得ている前提であるので、ある国の条約の不遵守は他国の不利益をもたらす、不利益をこうむった国の提起による紛争処理、対抗措置が積極的に発動される。しかるに国際公共財においては、こうしたインセンティブがないばかりか、不遵守の対抗措置もとりにくい。オゾン層保護条約や気候変動枠組み条約でも不遵守の規定があるが、対審的な手続きは、地球規模の環境条約の下での不遵守問題にはむかないとされる(Birnie and Boyle, 2002)。

* 九州大学炭素資源国際教育研究センター Research and Education Center of Carbon Resources Economics, Kyushu University

〒816-8580 春日市春日公園6-1 E-mail: hori@cm.kyushu-u.ac.jp

(2) 条約の対象が貿易財であれば国境措置による拘束性が働くが、非貿易財である場合、国内措置により拘束性を担保する必要がある。特に、国境措置は制裁措置として有効に働く。近年、EUは温暖化対策としての国境税、米国議会では同程度の温暖化対策を行わない国からの輸入品に対する措置の法案が提出されたが、これらのことも国境措置が履行の確保において効果的か

表 国際環境条約の分類

目的 対象	他国に対する汚染の防止 (特徴) ・加盟国メリット ・相互的義務	国際公共財の保全 (特徴) ・加盟のメリット薄い ・普遍的義務
貿易財 (特徴) ・制裁 ・国境措置	バーゼル条約	オゾン層保護条約 ワシントン条約
非貿易財 (特徴) ・支援 ・国内措置	長距離越境大気汚染条約	気候変動枠組み条約 生物多様性条約 (遺伝子資源取引は規制)

を示すものであろう。また国内措置で拘束性を担保しようとする、各国の政策手段を含んだ国内措置を規定することになる。なぜなら具体的な政策手段を設定することは単なる排出量目標より検証がしやすく (Vezigiannidou, 2009) 条約の履行の確保が図れるからである。しかし、国内の政策措置を条約で規定しようとする、加盟国の主権との関係が、従来のレジームにおいても議論になってきたところである。気候変動枠組条約においても、京都議定書の立案においてこうした政策措置を義務化するかどうかは大きな論点であった。加えて、途上国など国内政策措置の実施能力が弱体な場合には、標準的な方法を示すガイドラインの設定や実施スケジュールなどソフトローの活用も実施の確保に重要となる。

3. 考察結果

貿易財を対象としない環境条約の履行の確保は現状では国内措置に頼ることになるがそれは様々な課題がある。また国際公共財であれば、相互主義の原則が機能せず、不遵守の措置もとりにくい。こういう観点から気候変動枠組条約は、実施や履行の確保にむけて新しい考え方を導入していく必要がある。たとえば、現在議論されているMRVなども有効な手段になるであろう。

4. まとめ

国際環境条約において途上国などの条約の適切な柔軟性を確保しつつ、拘束性、遵守などの国際コントロールを確保していくためには、新しい、国際レジームの考え方が必要である。このような検討は、次期温暖化枠組条約のフレームづくりや今後の国際環境条約の在り方にとっても重要な課題である。

Birnie P.W., Boyle A.E. (2002) International Law and the Environment, Oxford U.

Vezirgiannidou S., (2009) Global Environmental Politics, 9:4, Nov, pp41-63

地球環境問題に関する環境経済価値の測定と評価
—地球環境問題に関する横浜市民アンケート調査による分析—

A Measurement and Comprehensive Evaluation on the Environmental Economic Value for the Global Environmental Problem

○王 晶雪¹・安田八十五・丸茂信行

Jingxue Wang・Yasoi Yasuda・Nobuyuki Marumo

1. 研究の背景と目的

関東学院大学安田研究室では2004年度から2006年度の3カ年は『池子の森』、2007年度には『横浜の森』に関して横浜市民を対象にアンケート調査を実施した。調査結果を用いて、それぞれの経済的な価値を算出した。『池子の森』アンケート調査結果から環境の経済的価値について1年間で、約3,700億円との試算結果を得た。『横浜の森』は、約3,800億円との試算結果を得た。『池子の森』の米軍家族住宅建設問題にしろ、横浜市 of 森林面積減少問題にしろ、すべては地球環境問題に繋がる問題である。そこで、2008年度は、『地球環境問題』の経済価値評価に関するアンケート調査を行った。地球環境問題における環境経済的価値を測定・評価することが主たる目的である。

2. 研究の方法と手法

環境経済評価手法は、表明選好法と顕示選好法に大別される。表明選好法はアンケートによって個人の選好を直接的に尋ねる方法である。仮想的市場評価法（Contingent Valuation Method : CVM）は表明選好法の代表的な方法である。本研究は、CVMを適用して『地球環境問題』の経済価値を測定する。本調査での支払意思額WTPの提示額は二段階二肢選択方式を用いた。今回の支払い意思額の提示額WTPは表1のとおりである。

表1. 支払い意思額WTPの提示額

1回目の提示額	2nd up	2nd down
1,000円	3,000円	500円
3,000円	5,000円	1,000円
5,000円	7,000円	3,000円
7,000円	10,000円	5,000円
10,000円	20,000円	7,000円
20,000円	30,000円	10,000円

横浜市民を対象とし、NTT電話帳を用いて無作為抽出し、郵送による発送・回収を基本とし

¹ 関東学院大学経済学研究科経済学専攻博士後期課程 〒236-8501 横浜市金沢区六浦東1-50-1 関東学院大学経済学部安田八十五研究室気付 TEL: 045-786-9802 FAX: 045-786-1233 E-Mail: d1021001@kanto-gakuin.ac.jp

てアンケート調査を行った。この方法では、世帯主の中高年の男性に偏る限界があるため、一世帯に2組のアンケート調査用紙を同封し、原則として2人に回答してもらった。

3. 調査結果の概要

5000通の発送に対して、669通、計1003人から回答を得ることができた。回収率は13.52%である。データを基にエクセルCVMソフトを用いて解析すると表2に示すWTPの結果を得ることができた。中央値は5,992円、裾切り平均値が9,390円となった。

表2 横浜市民のワイブルモデルによる支払い意思額WTPの推計結果

区分	データ数	変数名	係数推計結果			支払い意思額WTP		対数尤度
			係数	暫定T値	P値	中央値	平均値	AIJ
データ		Location	9.1522	191.1462	0.000***	5,992	9,390	-1318.14
全体	N=960	Scale	1.2387	24.33961	0.000***		10,621	

4. 日本全体における「地球環境問題」の環境経済価値の測定結果

横浜市における評価総額は、2005年10月の国勢調査を基に20才以上の住民数を抽出し、横浜市民一人当たりの支払い意思額の平均値9,390円×2,895千人=271億8405万円と測定された。日本全体の評価総額は、9,390円×100,302千人=9,418億3,578円となった。

5. 結論と課題

2008年度の「地球環境問題」の環境価値評価に関する分析結果は、環境問題についての市民の意識が高まっていることが明らかになった。また仮想的市場評価法(CVM)のワイブル分析の測定結果については、年間約9,418億円の経済価値を算出した。「地球環境問題」が高い経済価値を有していることが示された。

今回の市民アンケート調査では送付数5,000通とこれまでに比べると大規模なアンケート調査となった。課題のひとつとしてはアンケート調査対象の抽出方法がある。現在の電話帳からのランダム抽出だとどうしても高齢者に多く送付される傾向にある。

主要参考文献：

- 栗山浩一(2000),『環境評価と環境会計』,日本評論社,平成8年8月
- 安田八十五・川村久幸(2004),「東京湾の盤洲干潟に関する環境経済価値の測定と評価」,平成16年7月,『経済系』,第220集,pp.1-25,関東学院大学経済学会発行
- 安田八十五・丸茂信行(2007),「『池子の森』における環境の経済的価値に関する測定と総合評価—『池子の森』の環境価値評価に関する2006年度CVMアンケート調査結果による分析と検証—」,平成19年7月,『経済系』,第232集,pp.1-26
- 丸茂信行・安田八十五(2009),「『横浜の森』における市民意識の構造から見た環境の経済的価値に関する測定と評価」,関東学院大学経済経営研究所年報,第31集,pp.95-126

Social values of information under irreversible decision making

Tomoki Fujii¹ and ○Ryuichiro Ishikawa²

1. Introduction

This paper considers *quasi option values* (QOV) and *expected values of perfect information* (EVI) under an interactive situation. Quasi option values were proposed and refined by Arrow and Fisher (1974, *QJE*), Henry (1974, *AER*), and Fisher and Hanemann (1987, *JEEM*) to measure the value that the decision is held back, and EVI is suggested and defined by Conrad (1980, *QJE*) and Hanemann (1989, *JEEM*) to relate between the information and decision making, and to measure the gain from the information. The above researches are motivated in environmental economics and development economics, where a decision to develop natural resource is *irreversible* once it is taken. Therefore, these two concepts are considered as indices to take an irreversible action.

These concepts are generally applied to *one-person* decision-making problems. However, as seen in the tragedy of commons, destruction of commons due to coordination failure can be particularly acute because of the lack of a coordinator or a social planner. Therefore, this paper investigates the extension of QOV and EVI to cases where multiple agents interact. In addition, by introduction of a social planner, we study how the social planner maximizes the social welfare in comparison with the original QOV and EVI. We suggest the importance of whom and how the relevant information is held by.

2. Method

We consider a two-person incomplete information game with two states s_1 and s_2 . We give a payoff matrix where the players should not develop at s_1 , but they should do at s_2 . Both the player knows only the probability over the states. In addition to the standard setting, we introduce an outside player as *a social planner* following Kamien, Tauman, and Zamir (1990, *GEB*), and Zamir, Kamien, and Tauman (1990, *Game Theory and Applications*, Academic Press). We give the planner powers to control the incomplete information game, and analyze QOV and EVI in interactive situation.

To analyze them, we consider the following three cases: (I) the case where a social planner tries to maximize the players' payoffs, and can perfectly control the actions taken by the players (this is de facto a single decision-maker case), (II) the case where a social planner do nothing, and each

¹ School of Economics, Singapore Management University, 90 Stamford Road, Singapore 178903. E-mail: tfujii@smu.edu.sg

² Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba, 1-1-1 Ten-nodai, Tsukuba 305-8573, Japan. E-mail: ishikawa@sk.tsukuba.ac.jp

player makes (rational) decisions in the original incomplete information game, and (III) the case where the social planner controls the flow of information to maximize the social welfare, and the players makes (rational) decisions under the information.

The comparison between (I) and (II) makes clear the difference of QOV and EVI in between a one-person game and a two-person one. The comparison between cases (II) and (III) truly gives the value of information. We also consider what kind of information transmission maximizes the social welfare, QOV, and EVI.

3. Results

In our analysis, since the payoff matrix is given with some parameters, the results depend on those parameters. In comparison between (I) and (II), while EVI in (II) completely corresponds to that in (I), QOV in (II) is different from that in (I) for a range of parameters. It implies that QOV is affected by interaction while the value of information is independent of the interaction.

Next, we compare between (II) and (III). In analysis of (III), we show *the inducible set* by the social planner following Kamien, Tauman, and Zamir (1990). The inducible set is the set of possible payoffs that the planner induces by controlling of information flow. By the transmission of information, the planner changes the probability over the states. Since the players make decisions based on the changed probability, the possible payoffs may be larger. Indeed we show that the inducible set is larger than the original payoffs, and also show the cases that QOV and EVI are larger.

4. Concluding remarks

We consider QOV and EVI in an interactive situation. Our analysis is related with the literature of ‘values of information’ in incomplete information games. Especially, by introduction of a social planner, we distinguish between players and a social planner. As a result, we naturally extend the standard QOV and EVI to the multi-person ones.

This research also sheds new light on the transparency of information. The recent seminal paper by Morris and Shin (2002, *AER*) and a string of the studies investigate how the social welfare is affected when there are two kinds of information, private and public information, in a market. And, based on the investigation, they study the transparency of central banks. While our research consists of a unique information source, we suggest how the planner transmits public information.

As a further research, we investigate the case where there is first mover’s profit or loss. To study this case, we will make clear the relationship among QOV, EVI and the timing of decisions.

統合化指標 ELP を応用したライフスタイルアセスメントに関する検討 企業の環境パフォーマンス評価

A Study on life style assessment applied the integrated index “ELP”

○山内崇裕*・松尾圭一郎*・椎橋祐介**・孫美*・武者英之*・永井祐二***・
小野田弘士***・永田勝也*

Takahiro YAMAUCHI, Keiichirou MATSUO, Yuusuke SHIIBASHI, Sun Mei,
Hideyuki MUSA, Yuji NAGAI, Hiroshi ONODA and Katsuya NAGATA

1. はじめに

環境問題が深刻化するなか、家庭や個人、さらには企業のライフスタイルの変革が求められている。そこで、本研究では製品やサービスのライフサイクル全般にわたった環境負荷を定量的に評価する手法である LCA (Life Cycle Assessment) を応用し、個人の日常生活における環境負荷を定量的に評価する手法として LSA (Life Style Assessment) を提案している。本稿では、LSA を応用して企業活動の環境負荷評価を行うことで、消費者・企業の行動指針を通じた都市の生活および環境面における配慮の向上を目的としている。

2. 分析方法

近年、環境問題に取り組む企業が増え、企業は省エネルギー推進、3R の促進などさまざまな環境活動を行っている。しかし、これらの環境活動には明確な評価基準がなく、また、唯一のアウトプット手段である環境報告書¹⁾の記載事項が統一されていない。そこで、本研究では環境報告書を調査し、企業活動のバウンダリを構築し、環境報告書に記載されていない不明分項目の検討を行うことにより、企業活動の環境負荷評価を行った。また、省エネ対策が遅れている中小企業の環境負荷の実態を把握するために、中小企業向け環境マネジメントシステムであるエコアクション 21 に登録している企業の環境活動レポートを調査した。さらに、国内企業と海外企業の環境負荷を比較した。環境負荷の評価については、本研究室で開発した統合化指標 ELP (Environmental Load Point)²⁾を用いて行った。

3. 分析結果

3. 1 大企業を中心とした環境パフォーマンス評価

各業界の傾向を比較するため、各業界を素材メーカー、エネルギー会社、運輸業、製造業、オフィス業務企業に分類し、業界ごとの SPE (Sales Per ELP) の平均値の算出結果

* 早稲田大学大学院環境・エネルギー研究科 Graduate School of Environmental and Energy Engineering, Waseda University
〒169-8555 新宿区大久保 3-4-1 TEL03-5286-3248 FAX03-5272-4386
E-mail: yamauchi.t@fuji.waseda.jp

** 早稲田大学理工学部機械工学科

*** 早稲田大学環境総合研究センター

を図 1 に示す。エネルギー業・素材メーカーは他の業界と比べ、SPE の値が低い結果となった。それに次いで、製造業のうち原材料をインベントリに含む企業の SPE の値が低く、関連会社が製造した部品を組み上げる自動車会社のような製造業、および仕入れた製品にサービスを加える印刷業のような企業については、製造業の中でも SPE の値が大きくなった。また、オフィス業務のみの企業は他の業種と比較して、SPE の値が大きい結果となった。

3. 2 中小企業の環境負荷評価

中小企業と大企業の業種別 SPCO₂ (Sales Per CO₂) の分布を図 2 に示す。中小企業と大企業で同様な値が得られた。また、建設業の中小企業は売上高が大きくなるほど SPCO₂ が大きくなることわかる。

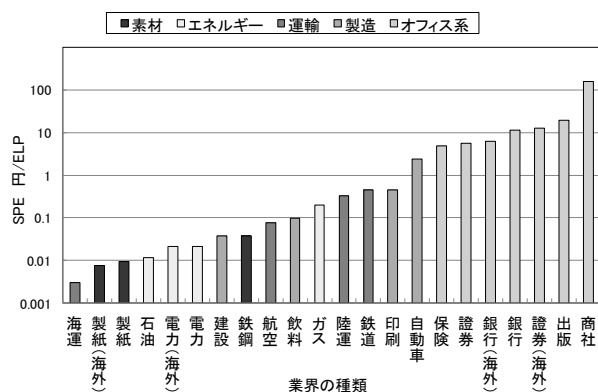


図 1 各業界の平均 SPE

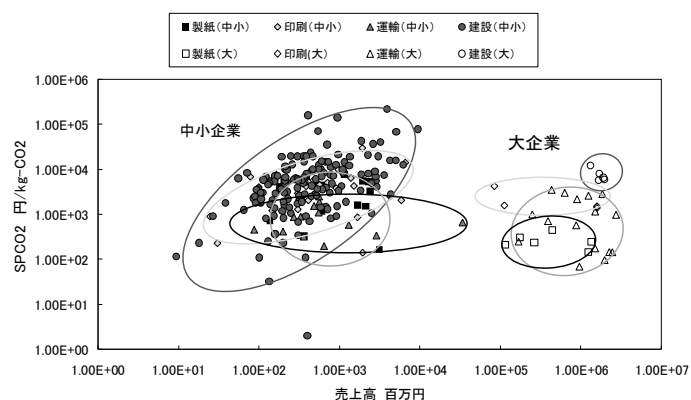


図 2 中小企業と大企業の SPCO₂ 比較

4. 結論

企業の環境パフォーマンス評価の検討を通して、以下の結論を得た。

- 各業界の SPE の平均値を算出し、比較した結果、原材料をインベントリに含む製造業は SPE の値が低く、製品を組み立て・加工する製造業は SPE の値が高くなることがわかった。また、銀行、証券、電力業界の SPE の値は国内、海外ともに同等の値を示すことがわかった。各業界の環境負荷をそれぞれ把握していくことに加え、サプライチェーン全体での環境負荷を把握することが重要であると考えられる。
- エコアクション21を調査し、SPCO₂を算出し、大企業と中小企業を比較した結果、中小企業と大企業で、同様な SPCO₂の値が得られた。また、建設業の中小企業は売上高が大きくなるほど SPCO₂が大きくなることがわかった。

5. 参考文献

- 1) 各企業の環境報告書および CSR 報告書, (2007-2009)
- 2) 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

国内製造業における VOC 排出量を考慮した生産性分析

Productivity analysis considering VOC emissions in Japanese manufacturing sector

○藤井秀道*・馬奈木俊介**・川原博満***・金子慎治****

Hidemichi Fujii, Shunsuke Managi, Hiromitsu Kawahara and Shinji Kaneko

1. 背景と目的

2004年5月に大気汚染防止法の一部を改正する法律が成立し、2006年4月より揮発性有機化合物(VOC)の排出に関する規制(以下、VOC規制)が強化された。加えて2004年に中央環境審議会の意見具申として2010年度におけるVOC排出量を2000年の水準から3割程度削減という目標が掲げられ、国内製造業においても業界団体の自主的取り組みという形でVOC排出対策が進んでいる。しかしながら、製造業では業種によって原材料投入として使用する化学物質の種類は異なり、さらに塗装などの製造工程が必要な業種においてはベンゼンやキシレンといった揮発性化学物質の利用が必要不可欠である。このように業種によってVOC対象物質の排出対策に必要となる費用負担や労力が異なる中で、VOC規制に対して各業種が経済効率性を圧迫せずにVOC排出量削減を達成しているかどうかは、今後日本の製造業が国際競争力を高める上で重要であると考えられる。そこで本研究では、国内製造業10業種を対象に、VOC対象物質を考慮した生産性分析を業種別に行い、その分析結果を比較することで、経済効率性を圧迫することなくVOC排出量の削減を達成している業種とそうでない業種を明らかにする。加えて、各業種の自主的取り組みの方法を参考に、業種間において生産性の推移に違いが生じた理由について考察を行う。

2. 分析方法とデータ

本研究では環境汚染物質を考慮した生産性分析が可能である Directional Distance Function(DDF)を用いて企業の生産非効率性を評価し、その分析結果に Luenberger Productivity Indicator を適用することでVOC対象物質排出量を考慮した生産性(以下、環境生産性)の推移を計算する。加えてDDFの分析結果から得られた生産非効率性を利用し、非効率な企業が効率的な生産を達成した場合に削減可能となるVOC排出量の推計を行い、業種間での比較を行う。分析に使用するデータは、産出財に売上、環境汚染物質としてVOC対象物質排出量、投入財に資本ストック、労働コスト、原材料コストを用いた。財務データは日経メディアマーケティング社のNEEDSデータベースから作成した。VOC対象物質排出量データは、国が公表しているPRTR届出データベースから、別途環境省が定めるVOC

* 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 TEL022-795-3217 E-mail: hidemichifujii@gmail.com

** 東北大学大学院環境科学研究科

*** 環境計画研究所

**** 広島大学大学院国際協力研究科

規制対象化学物に該当する主な100物質として示す物質の中から、比較的排出量の多い 37 種を選択し、排出量の総和を利用する。分析対象期間は、化学物質排出量データが利用可能な2001年から2008年であり、分析対象業種は基礎素材型産業であるゴム製品製造業(13社)、パルプ・紙製品製造業(8社)、化学製品製造業(111社)、非鉄金属製造業(24社)、鉄鋼業(23社)の5業種と、生活関連型及び加工組立型産業である繊維製品製造業(18社)、印刷・同関連業(7社)、一般機械製造業(62社)、電気機器製品製造業(41社)、自動車製造業(41社)の10業種である。これら10業種で2000年における製造業の VOC 排出量の75%を占める。

3. 分析結果

分析結果を図1と図2に示す。分析結果より10業種すべてで2001年から2008年にかけて環境生産性が上昇しており、特にパルプ・紙製品業と電機機器製品製造業で大幅に改善していることが明らかとなった。従って、国内製造業では経済効率性を犠牲にすることなく、VOC 排出量の削減を達成していると言える。加えて、複数の業種で2003年から2004年にかけて環境生産性の上昇が開始しているが、これは2004年5月に大気汚染防止法が改正され、VOC 規制が二年後に施行されることを受け、各業界において規制の先取りを行い、自主的取り組みが積極的に行われた成果であると考えられる。また、環境生産性の変化の要因を考察すると、基礎素材型産業では、2001年時点で非効率な生産を行っている企業群が効率的な生産を行っている企業にキャッチアップすることで業界全体での環境生産性を改善していることが明らかとなった。一方で加工組立型産業では、効率的な企業がさらに生産効率性を上昇させる技術進歩を達成することで、環境生産性を改善させていることが分かった。

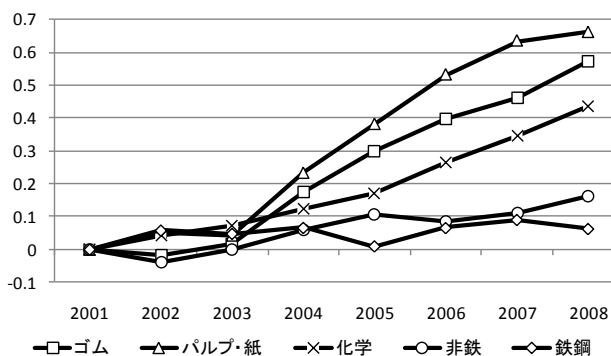


図1 基礎素材型産業の分析結果

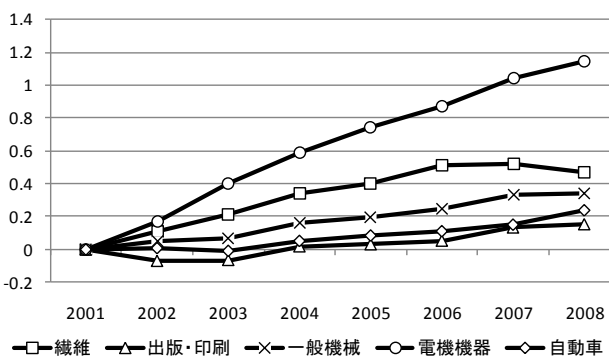


図2 加工組立型産業の分析結果

4. 結論

本分析の結論を以下にまとめる。(1)国内製造業10業種では、2001年から2008年にかけて環境生産性が改善しており、経済効率性を犠牲にすることなく VOC 排出量の削減を達成した。(2)基礎素材型産業では非効率な企業のキャッチアップにより環境生産性を改善させ、加工組立型産業では効率的な企業の技術進歩によって環境生産性の上昇を達成している。

MDGs 達成のための森林保全が経済に及ぼす影響の評価

Economic impacts on forest conservation for accomplishment of MDGs

○高科 和史*・増井 利彦**

Kazufumi Takashina, Toshihiko Masui

1. はじめに

人間活動の活発化に伴う食料や木材、燃料資源の需要の増大が、地球上の森林面積に大きな圧力となっている。FAO(2009)では、2000-2005年には年平均で732万 ha の森林が世界で減少しており、ラテンアメリカやアフリカなどでは、森林面積の0.5%以上が毎年消失していることが示されている。一方で、ミレニアム開発目標 (Millennium Development Goals: MDGs) の目標7: 環境の持続可能性の確保では、「持続可能な開発の原則を各国の政策やプログラムに反映させ、環境資源の喪失を阻止し、回復を図る」ことが目標として掲げられ、森林面積も評価の指標の1つとして取り上げられている (UN, 2009)。

本研究では森林面積の変化が経済活動に与える影響を評価し、森林資源を維持しつつ経済発展をとげる道筋の可能性を示すことを目的とする。また、MA(2003)で示されている4つの生態系サービス (供給サービス、調整サービス、文化的サービス、基盤サービス) のうち、これまで経済的な評価が困難であった文化的サービスの一部をエコツーリズムとして評価することを試みる。

2. 分析方法

本研究では、経済活動を評価するための経済モデルとして、国立環境研究所が開発した逐次均衡型の多地域多部門応用一般均衡モデルである AIM/CGE [Global]モデルを改良して利用する。

本研究で使用するモデルには主に2つの経済主体がある。労働や資本、自然資源などの生産要素と中間財を使用して生産活動を行う生産部門、生産部門に生産要素を供給し、財を消費し、投資を行う最終需要部門である。生産部門では、文化的サービスを評価するために、旅行部門、教育部門を分割して、新たにエコツーリズム部門を想定した。基準となる経済データは GTAP6であり、分

表1 シナリオの設定

シナリオ	先進国	発展途上国
レファレンス	なりゆき(現状の傾向が将来も続く)	
対策1	同上	2005-2020年の森林減少を2001-2005年の森林減少の2割以下に低下させる。
対策2	同上	2020年の森林面積を2005年の森林面積に対して10%拡大する。

* 東京工業大学大学院社会理工学研究科社会工学専攻 Department of Social Engineering, 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 (現 日本 IBM 株式会社)

** 独立行政法人 国立環境研究所 Email: masui@nies.go.jp

析期間は2001年から2030年までとする。将来の経済成長率及び人口成長率は UNEP (2007) の GE04 (Global Environmental Outlook 4) で記述されているシナリオから Sustainability First の値を使用している。このほか、発展途上国の森林面積の減少については、表 1 に示す3つのシナリオを想定する。

3. 試算結果と結論

森林面積の減少を抑制させるシナリオ（対策1）もしくは森林面積を増加させるシナリオ（対策2）では、レファレンスシナリオと比較して発展途上国の効用は低下する。これは、将来の途上国の経済活動の増加は、森林面積の犠牲の上に成り立っていることを示している。また、森林面積を確保することは、途上国における人口増加や経済成長による食料や木材の需要の増加に対応できないことを意味する。

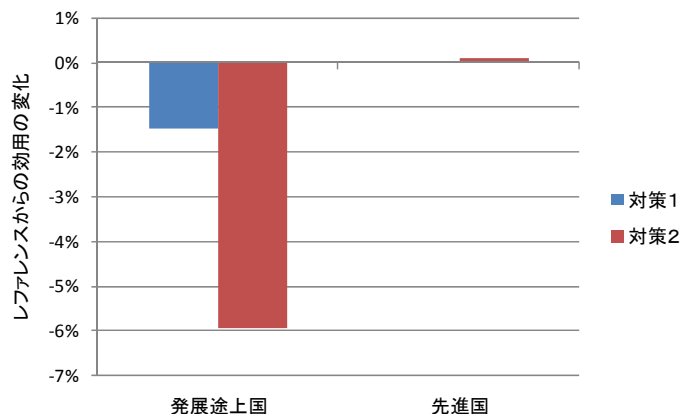


図 1 2030 年におけるレファレンスからの効用の変化

一方、先進国におけるレファレンスシナリオに対する効用は、わずかではあるが増加した。これは、森林の保全による農業等への影響以上に、本研究で想定したエコツーリズムによる効用の増加が寄与していることを示している。なお、こうしたエコツーリズムの定式化については、十分なデータがなく、想定によっては先進国の効用も途上国同様にレファレンスシナリオと比較して低下する可能性があるが、森林のもつ文化的サービスの価値を適切にとらえることが森林面積の増大に寄与することを示している。また、こうした文化的サービスを通じた効用への影響は、先進国のみならず途上国の森林も寄与している。このことから、MDG 達成に必要な森林面積を途上国で確保するためには、先進国からの支援（森林面積確保によって喪失される食料の支援等）が必要となることがわかる。

本研究は、環境省環境研究総合推進費 A-0808の支援を受けた。ここに記して謝意を表する。

参考文献

FAO(2009) State of the World's Forests 2009, <http://www.fao.org/docrep/011/i0350e/i0350e00.htm>
 UN(2009) The Millennium Development Goals Report 2009, http://www.un.org/millenniumgoals/pdf/MDG_Report_2009_ENG.pdf
 UNEP (2007) Global environment outlook 4, Earthscan, London.
 Millennium Ecosystem Assessment Board (2003) Ecosystems and Human Well-being, Island Press.

「持続可能な発展」の指標による重層的不平等の評価

Assessing Multi-level Inequality with Sustainable Development Indicators

野上裕生¹

1. 本報告の目的

「持続可能な発展」はただ単に環境資源の持続可能性だけでなく、貧困を解決するプロセスの持続可能性に注目するものであり、世代内・世代間の公正に関わる概念である。それは、国家単位ではなく地域・国家・超国家的広域圏で発展を考える重層的視点、及び、すべての人に必要な生活保障や基本的人権への配慮を持ち、世代間不平等に加えて社会階層や地域・ジェンダー等に伴う不平等にも留意する概念である。しかし「持続可能な発展」に適した不平等概念の特定化と評価という問題は意外に論じられていない。この報告では、環境や資源を考慮した「持続可能な発展」の指標による不平等評価の在り方を考えてみたい。

2. 研究の背景

「持続可能な発展」の多次的・複眼的な視点を具体化するための「持続可能な発展」の指標は経済・社会・環境の指標を統合するものであった。しかし発展や貧困に対する多次的な指標が考案されている割には、多次的不平等評価の検討作業は意外に行われていない。

エコロジー経済学のデイリーは、持続可能な発展を「共通の未来像」(*Our Common Future* WCED [1987])と見なす共同体維持の観点では、十分な生活ができる人口の累積数を長期的に最大にするように不平等の制限が必要であると考え、共同体で保障されるべき(衣食住、基本的な健康、教育にとって十分な)最低限度の所得を超える範囲の高所得や富の蓄積の制限を提案している(Daly[1996(訳書):299-300])。このようなデイリーの提案は所得だけでなく、環境利用へのアクセスや環境資源劣化の損失の不平等にまで広げて見直される必要がある。「持続可能な発展」の障害になるのは経済的不平等に加えて環境へのアクセス(環境資源の利用)や環境負荷の不平等(環境的不平等)である。それらの多次的な不平等は決して別々のものではなく、地域や集団・ジェンダー等への帰属によって経済的福祉や環境資源へのアクセスが違うという「水平的不平等」と、経済的福祉の割に不当に過重な環境資源損失を負担させられるという「垂直的不平等」とが重層的な構造を形成している。したがって「持続可能な発展」の指標に適した不平等分析は個々の指標の不平等だけでなく、様々な次元の不平等の連関や相関をも表現できるものでなければならない。

3. 研究の方法

本報告では最初に「持続可能な発展」論の歴史の中で不平等や貧困がどのように考えられてきたのかを振り返る。これまで不平等研究では現実の不平等の要因分解が行われてきた。「持続可能な発展」指標の分野ではTorras[1999,2001]が所得分布に対して環境資源劣化の損失が比例的・逆進的と

¹ 日本貿易振興機構アジア経済研究所勤務 郵便番号 261-8545 千葉県千葉市美浜区若葉 3-2-2 勤務先 e-mail hiroki_nogami@ide.go.jp

いう想定の下で経済的福祉指標を作成している。そこで既存の不平等研究の方法で、「持続可能な発展」にとって重要な重層的な不平等に応用できるものを考える。たとえばタイル指数を使うと人口を N 、 n 個の地域や集団の所得あるいは経済的福祉 (Y_i) や環境負荷 (E_i)、人口 (N_i) の不平等の指標 T は以下のようなになる

$$T = \sum_{i=1}^n \frac{Y_i}{Y} \ln \left(\frac{\frac{Y_i}{Y}}{\frac{N_i}{N}} \right) = \sum_{i=1}^n \frac{Y_i}{Y} \ln \left(\frac{Y_i}{N_i} \right) - n \ln \left(\frac{Y}{N} \right) \quad (1)$$

この式の $\ln(Y_i/N_i)$ を次のように変形する。

$$\ln \left(\frac{Y_i}{N_i} \right) = \ln \left(\frac{Y_i}{E_i} \times \frac{E_i}{N_i} \right) = \ln \left(\frac{Y_i}{E_i} \right) + \ln \left(\frac{E_i}{N_i} \right) \quad (2)$$

(2) 式の所得不平等は上式の第一項である環境負荷 (E_i) 当たりの所得 (Y_i) (あるいは環境負荷を調整した生活水準) の部分と、第二項である一人当たりの環境負荷の部分に分解できる。前者は環境劣化の費用と経済的福祉の分配との適合度 (垂直的不平等) に、後者は地域・集団間の水平的不平等に対応する。より一般的には以下のような分析枠組みが考えられる。

(持続可能な発展の指標の不平等度) =
(個別指標の不平等度) + (経済的福祉指標分布と環境指標分布との連関度)

このような考察を踏まえて、日本やアジア地域等の地域・階層別経済・社会指標、環境指標を利用して重層的な不平等評価の方法を考察してみたい。

4. 主要な解明点

地域の生活環境悪化を回避する防衛的支出によって生存費用は上昇し、環境悪化に伴う生産基盤損失は長期的には所得を減少させ、生計費上昇と所得減少という両面で貧困は深刻になる。したがって現実の様々な不平等を水平的平等と垂直的平等に整理することは「持続可能な発展」の中で必要な社会的公正や生活保障水準を考える上で有益だと思われる。

参考文献

Daly, Herman E. [1996] *Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development*, Boston, Massachusetts: Beacon Press (ハーマン・E・デイリー／新田他訳『持続可能な発展の経済学』みすず書房, 2005年)。

Torras, M [1999] "Inequality, Resource Depletion, and Welfare Accounting: Applications to Indonesia and Costa Rica," *World Development*, Vol.27, No.7, July, pp.1191-1202.

— [2001] "Welfare Accounting and the Environment: Reassessing Brazilian Economic Growth, 1965-1993," *Development and Change*, Vol.32, No.2, March, pp.205-229.

World Commission on Environment and Development (WCED) [1987] *Our Common Future*, Oxford: Oxford University Press.

2010年 SEEPS 要旨

生ゴミ処理費用の処理法別の比較と感度分析

A comparative analysis of the disposal cost of raw garbage in MSW

○飯倉ゆり*・山下英俊

I IKURA Yuri, YAMASHITA Hidetoshi

はじめに

最終処分場の不足や、循環型社会構築の観点から、一般廃棄物の処理のあり方の見直しが求められている。特に、生ゴミの処理は、検討が必要であると考えられる。なぜなら、生ゴミは堆肥の原料としての利用や、バイオエネルギーとしての利用が可能であるからである。実際、近年、多くの自治体で生ゴミを廃棄物として処理するのではなく、バイオガス化や大規模堆肥化によって資源に転換しようという試みがなされている。しかし、こうした取り組みにもかかわらず、未だに多くの自治体では生ゴミが焼却処理されている。こうした現状の背景には、処理方法の選択において自治体が直面する費用の問題があると考えられる。

本稿では、自治体による生ゴミ処理について、焼却処理が主流となっている現状を、費用の観点から分析、確認する。分析対象とする生ゴミ処理方法は、①焼却、②バイオガス化、③大規模堆肥化の3つである。この3つの処理方法別に回収から最終処分までの費用を算出する。その際、仮想的なモデル都市を設定し、そのパラメータを変更することで、感度分析を行う。これにより、どのような地域で、どのような生ゴミ処理方法が効率的であるかを明らかにする。また、計上する各費用についても変化させて感度分析を行う。これにより、どのような要素が焼却を優位にさせているのか、どの費用の削減がバイオガス化、大規模堆肥化の導入を促進させるのかを明らかにする。

分析方法

仮想的なモデル都市を想定し、そこで排出される生ゴミの回収、処理、最終処分までの費用を分析する。モデル都市のパラメータは表1、計上した費用項目は表2のとおりである。焼却以外の処理方法では生ゴミを可燃ごみと分別して収集すると仮定するため、生ゴミの分別費用が発生する。各処理方法について、必要な処理施設はすべてゼロから建設されると仮定し、その建設費は1年間の償却費として計上する。また、焼却とバイオガス化では生ゴミの処理に伴って発電を行うため、その売電収益も計上する。焼却処理では、最終的に焼却灰が発生する。焼却灰は最終処分場に運ばれ、そこに埋め立てるには処分料金がかかると仮定する。また、バイオガス化と大規模堆肥化では堆肥が生産され、その堆肥は全て販売されると仮定する。

* 一橋大学大学院経済学研究科修士課程 likurayuri57@yahoo.co.jp

感度分析をおこなうモデル都市のパラメータ設定は、①人口密度と②一人当たりの生ゴミ排出量の2つである。この分析結果を、実際の都市の人口密度、生ゴミ排出量のデータと実際に採用されている処理方法を比較することにより、現状の考察を行う。

また、感度分析をおこなう費用は項目、①売電収益と②最終処分場利用料金、③堆肥販売収益の3つである。生ゴミの利用によって得られた電力はカーボンニュートラルであるため、グリーンエネルギーとして上乗せして売電できる可能性がある。また、最終処分料金は、都市と地方など、処分場の容量の切迫状況によって変化すると考えられる。また、将来はどの処分場においても料金が上昇すると考えられる。堆肥販売収益は、現状では多くの大規模堆肥化施設では化学肥料よりも安価で販売している。しかし、堆肥の質がよく、比較的高値でも売れるようになれば、生ゴミを堆肥化処理することのメリットは大きくなると考えられる。このような3つの費用の変化が、各処理法の優位性にどのように影響してくるかを分析する。それにより、どのような変化、政策が生ゴミの堆肥化に有効であるかを考察する。

おわりに

モデル都市のパラメータ設定を変化させることにより、選択される費用効率的な処理技術のパターンが現れた。また、売電料金、最終処分場利用料金、堆肥販売価格の上昇は堆肥化処理の優位性を高めたため、これらの変化は生ゴミの堆肥化推進に有効であると考えられる。

しかし、このモデルで考慮できている費用は限られており、実際には他の要因が焼却の優位性を高めている可能性がある。

今後は、そのようなモデルの限界も考えながら、温室効果ガス排出量など、環境への影響も考慮した上での生ゴミ処理方法の分析などを行っていききたい。また日本だけでなく、海外における分析も行っていきたい。

参考文献

- ・安田八十五・山本美香(2007)「生ゴミコンポスト化政策に関する評価と政策分析」『自然人間社会』42巻 pp37-90
- ・広島市家庭系生ごみリサイクル研究会(2008)「広島市家庭系生ごみリサイクル研究会 研究報告書」

表1 モデル都市のパラメータ

	基準値
面積	400km ²
人口	20万人
人口密度	500人/km ²
世帯数	8000世帯
1人1日当たりの可燃ごみ排出量	605g
可燃ごみ中の生ゴミの割合	30%

表2 本分析で計上した費用項目

回収段階	軽油費用 トラック費用 人件費 分別費用
処理段階	建設費用 運営費用 人件費 電力消費料金 売電による収益
最終処分段階	軽油費用 トラック費用 最終処分料金 堆肥販売収益

Study on End-of-Life Vehicle (ELV) population and ELV processors in China
中国における使用済み自動車の発生量と処理業者に関する研究

○胡紆寒*・倉阪秀史†

Hu Shuhan, Kurasaka Hidefumi

1. Introduction

With the development of vehicle industry, the vehicle population shows a rapid growth in China. The average growth rate of newly increased vehicle from 1999 to 2009 is about 22% ^[1]. China has become the first largest country for vehicle production and vehicle consumption in 2009, with 13,644,794 vehicle output and an increase rate of 45.5% over the previous year ^[1]. As a consequence, the number of ELVs in China is increasing substantially. It is calculated that about 1,687,249, 1,882,939 and 2,943,119 end-of-life vehicles were generated respectively in 2006, 2007 and 2008 ^[1].

Judging from the experiences of motorized countries, if ELVs were not properly treated, they would not only waste a large number of resources but also bring long term, tremendous negative impacts to environment. For instance, hazardous substances releasing into the surroundings during the treatment processes can affect environment adversely.

Under such a background, this study focuses on analyzing the gap between ELV development requirements and status quo of ELV processors in China, expected to provide useful information and valuable suggestion for helping China to establish a proper ELV treatment practice system in the near future.

1. The characteristics of ELVs in China

As a basis of the study, this Chapter firstly presents the characteristics of ELV in China, such as the different conditions of ELVs between eastern and western regions, rural areas and cities due to the development of unbalanced economic area, the product structure of ELVs with numerous end-of-life commercial vehicles, and small but increasing end-of-life personal vehicles which is different from the motorized countries, and so on. The influences of these characteristics on ELV treatment in China are also analyzed.

2. The volume and distribution of ELV population in China

In this chapter, considering the characteristics of Chinese ELVs, the nationwide ELV population in 2009, 2010, 2015 and 2020 is calculated with dividing the vehicle type to passenger vehicle and commercial vehicle. As to ELV population in 2009, although the direct date is not available, it can be gained by vehicle population and newly increased vehicle. The ELV population in 2010, 2015, and 2020 is projected by non-linear regression, using ELV development experiences in motorized countries for reference. And three scenarios are modeled with different development speed assumptions of vehicle consumption to obtain the

*千葉大学人文社会科学部研究科 Graduate School of Humanities and Social Science, Chiba University
〒263-8522 千葉県千葉市稲毛区弥生町 1-33 Email: kojokanhusuhan@yahoo.co.jp

†千葉大学法経学部総合政策学科教授

extreme maximum value, medium value and minimum value of ELV population in China.

Using the same measure, regional ELV population of China in 2009, 2010, 2015, and 2020 is also calculated. After that, the distribution maps of Chinese ELV population in different year with different scenarios are made for the following analysis.

3. The status quo of ELV processors in China

This Chapter firstly provides a detailed description of the present ELV treatment processes in China from the delivering to dismantler stage to the final landfill stage and a generalized flow diagram indicating the overall ELV processing structure. According to the flow diagram, the key ELV processors such as dismantlers and shredders are determined and the distribution map of the key ELV processors in China is made.

Then, the treatment capabilities of ELV processors in China such as processing rate, high-tech facility, and recovery rate and so on demonstrated. The waste produced by ELV processors as an immediate and direct end result of normal ELV processing such as ASR (Automotive Shredder Residue) is also taken into account. Using Japanese experiences for reference, a theoretical volume and composition of the waste per Chinese ELV is obtained based on the estimated average recovery rate and the estimated average ELV composition. Combining with the projection of ELV population, the total volume of the waste generated by ELVs in China can be projected roughly.

4. Problem Analysis

Firstly, the gap between the present distribution of ELV population and ELV processors as well as the gap between the future distribution of ELV population and the present distribution of ELV processors is analyzed by combining maps of the distribution of ELV population and ELV processors together. Then, the analysis on the gap between the future ELV population and the treatment capabilities of ELV processors as well as the environmental restrictions and the volume of waste is made.

5. Policy suggestions

Finally, drawing on the experience of motorized countries policy suggestions are put forward such as countermeasures about cultivation of ELV processors, financial support for reducing environmental burdens associated with ELV treatment and so on, in accordance with the analysis in the previous chapter. Based on these policy suggestions, the forecasting for their positive effect on the establishment of proper ELV treatment practice system in China will be tried to do as well.

Reference

[1]China automotive industry yearbook 2000~2010

e-waste 貿易に関する経済分析

An economic analysis of e-waste trade

南部和香*
Kazuka NAMBU

1. はじめに

近年、リユースやリサイクルを目的として取引される e-waste が増加し、輸入国での処理の動向に社会的関心も高まってきている。輸入された e-waste は、リペアを行うことでリユース品として需要されるほか、パーツとしての利用や、銅やアルミニウム、その他希少金属の回収などさまざまな工程で利用されている。e-waste の貿易は輸出国、輸入国双方にとって有益であるが、e-waste には鉛やカドミウム、水銀などの有害物質も含まれているため、不十分な処理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。

人体や環境に被害を生じさせるような有害廃棄物の取引については、バーゼル条約によって、国際的に制限されている。バーゼル条約では貿易に際し、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を定めており、途上国へ向けた最終処分目的の有害廃棄物の輸出を削減する上で有効であると考えられる。しかし、中古品として輸出される場合には適用を外れるため、なかには中古品と偽って動作しない廃家電を輸出したり、あるいは虚偽申請が発覚し再輸入するケースも生じている。

e-waste の貿易では、輸出国側がリユースやリサイクルにたえうる使用済み財を輸出することがまず重要であるが、輸入国側のリサイクル部門で適正に処理されない場合には問題が生じてしまう。e-waste の輸入国の多くは途上国であり、しばしば零細のインフォーマルセクターが e-waste のリサイクル部門を担っている。そのため、汚染防除に関する設備が不十分であったり、不必要となったパーツが適正に処理されないために環境汚染や健康被害が報告されている。

有害廃棄物の貿易に関する研究は、インドやフィリピンなどの輸入国の状況に焦点を当てたものが多数あり(Elmer(1996)、Subramanian(1997)、Stone(1999)、Hoffman and Wilson(2000)など)、e-waste の貿易についても近年研究が増えており、中でもアジア圏に関する現状分析は蓄積が進んでいる。また、e-waste の貿易と EPR に関する研究については、Nnorom and Osibanjo(2008)が詳しい。インフォーマル・セクターに関する先行研究は多数あるが、労働問題の観点から捉えたものが多い。廃棄物問題との関連では、廃棄物管理政策における‘scavengers’あるいは‘waste-pickers’による廃棄物回収の役割について現状分析したものがあり、Medina(2000)、Ojeda-Benitez, et al.(2002)、Wilson, et al.(2006)、Moreno-sanchez and Maldonado(2006)などが挙げられる。しかし、これらの研究は途上国のリサイクルを説明する有益な参考文献ではあるものの、環境政策の影響やリサイクル資源の貿易という問題は考察されてはいない。

* 明治大学商学部兼任講師
E-mail: knambu@kisc.meiji.ac.jp

先行研究によって e-waste の貿易やインフォーマルセクターに関する状況は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ことに焦点をあてており、定性的な分析を行ったものは少ない。また、輸入国における e-waste の処理ではインフォーマルセクターが重要な役割を担っていると考えられるが、e-waste の貿易とインフォーマルセクターをともに扱った先行研究はほとんど見うけられない。そこで、本稿では、e-waste の輸出国と輸入国の 2 ヶ国を想定し、インフォーマルセクターを考慮した e-waste 貿易のモデルを構築し、その取引構造を明らかにする。また、各国の政策が e-waste 貿易に与える影響を定性的に示す。

2. 分析内容

本稿では、e-waste の貿易を行う 2 国を想定する。貿易は輸出国から輸入国へ一方向に行われるとする。輸出国には動作確認など必要とされる事前チェックを行うための取引費用が存在する。また、輸入国のリサイクル業者には、フォーマルタイプとインフォーマルタイプが存在し、適正なりサイクルのために十分な処理設備を整えている前者タイプと不十分な後者タイプに分かれる。

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、各国の政策が e-waste 貿易および社会的厚生に与える影響について分析する。

3. 政策的意義

e-waste 貿易は、国際的な資源の有効利用と不適正リサイクルによる環境汚染の二つの側面がある。また、貿易に際して、輸出国側には適正貿易に関する取引費用や不適正貿易が発覚した際のシップバックの費用負担が発生し、輸入国側には十分な汚染防除設備を持たないインフォーマルセクターによるリサイクルを要因とする環境汚染と健康被害という社会的費用が発生している。先行研究ではこれらの点について包括的に分析したものはほとんど見うけられないことから、e-waste 貿易の特性を考慮した貿易モデルを構築し、各国の取り組みが与える影響について定性的に分析することが必要とされている。

金属スクラップの輸出に関する適正管理方策

Appropriate management measures for scrap metal export

○寺園 淳*・吉田 綾*・鶴田 順**

Atsushi Terazono, Aya Yoshida, and Jun Tsuruta

1. はじめに

近年、中国などアジア諸国の経済発展に伴って循環資源の輸出量が急速に増加しており、金属スクラップはその代表的なものとなっている。とりわけ、「雑品」「ミックスメタル」などとも称され、鉄を主重量としつつも非鉄金属などを含む「未解体」の金属スクラップは、中国へ多量に輸出され、手作業で分別された後に金属原料として再生利用されている。しかしながら、一部の金属スクラップについて、国内で不適正管理の問題が指摘されたり、有害物質や使用済み家電などの混入が相手国で問題となったりするケースが生じている。

加えて最近では、金属スクラップの積載船舶または港湾内陸上施設における火災が発生している。2005年から2009年の間に確認された件数は船舶、港湾内陸上施設のそれぞれで19件、8件となっており¹⁾、出火原因の特定が概して困難なことが課題となっている。

本発表では、金属スクラップの発生・輸出実態に関する調査結果や関係行政機関との意見交換の結果を参考としながら、有害物質管理・防災・資源回収の観点から必要な適正管理方策を検討する。

2. 方法

金属スクラップの管理方策に関して、まず輸出検査段階で取りうる方策を法的観点から検討した。次に、輸出品目や関係業者に対してとりうる規制の可能性を論じる。

3. 結果と考察

まず、輸出検査段階で取りうる方策として、関税法の輸出手続きについては、関税法や（バーゼル法を含む）他法令手続きによる輸出許可を受けていなければ、外国仕向船への貨物の積み込みをもって、無許可輸出の未遂罪を問うことが可能である。また、バーゼル法には輸出の未遂罪と予備罪はないものの、仕向先の相手国から日本にシップ・バックされた場合には輸出の既遂と判断され、現状は嚴重注意等の行政指導をとるにとどまっているが、司法的対応をとることも法的には可能である。いわゆる「本船扱い」の貨物については、外国仕向船への貨物の積載をもって既遂時期と解されるため、輸出許可を受けずに外国仕向船に貨物が積載されたのであれば、当該船舶の出航前であっても、司法的対応を取ることが可能である。関税法では、輸出申告を行う前にバーゼル法や廃棄物処理法の規

* 独立行政法人 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 TEL029-850-2506 E-mail: terazono@nies.go.jp

** 海上保安大学校

制対象物か否かの該否判断がなされるため、関税法の虚偽申告罪の容疑で対応することは事実上困難である。廃棄物処理法による無確認輸出の未遂罪と予備罪は2005年に新設されており、2010年3月に同法違反の容疑で初めて告発がなされ、今後の関連の事案に対する抑止的効果が期待される。

次に、輸出品目に対する管理方策として、有害物質、鉛蓄電池とブラウン管、フロンなどに対する規制の可能性を論じた。現時点では、鉛蓄電池とブラウン管以外には、サンプリングの方法を検討したとしても、別表第三の基準を超過する明確な品目を見分けるのは困難であることが考えられるが、基準超過の恐れのある部位に関する情報が蓄積されれば、金属スクラップへの混入に関して注意を与える品目の追加は、なお検討の余地があると思われる。フロン類（CFC, HCFC, HFC）については、業務用のエアコンや冷蔵ショーケースなどが無造作に金属スクラップに含まれていて、フロン類の適正な回収・破壊が疑わしい場合がある。排出者や解体業者においてフロン回収・破壊法の徹底とともに、法対象ではない家庭用エアコンや冷蔵庫に対しても、家庭の排出段階から適切なフロン回収・破壊がなされる業者への引渡しを促進する必要がある。また、電池類やトナーカートリッジの自主回収の促進も望まれる。

さらに、関係業者に対する管理方策について、その発生・回収・（中間処理・）保管・輸出の各段階では既存の法令による規制が明確には適用しにくいという特徴があると考えられた。古物商免許を有して有価物の回収を行っている回収業者に対しては、廃棄物の収集運搬を行わないこと、有価物としての適正な売買が行われることなどの十分な指導ができるよう、古物商を担当している公安委員会と廃棄物処理業の担当をしている部署が、各地域で連携して指導や情報共有を行うことが望ましい。

4. 結論

金属スクラップに関しては、現状では、廃棄物あるいは有価物として適用可能な法規制の限界も多いことが理解できる。これに対して、国内の発生段階からバーゼル法、廃棄物処理法、関税法を含む各種規制を総合的に適用することによって、輸出品目や関係業者の適正化を図る必要があると考えられる。本研究は環境省循環型社会形成推進科学研究費補助金「有害物質管理・災害防止・資源回収の観点からの金属スクラップの発生・輸出状況の把握と適正管理方策」（H20～22年度）により実施したものである。

文献

1) 寺園淳ほか：平成 21 年度循環型社会形成推進科学研究費補助金研究報告書「有害物質管理・災害防止・資源回収の観点からの金属スクラップの発生・輸出状況の把握と適正管理方策（K2179）」，国立環境研究所ほか（2010）

木材フローを対象とするサプライチェーン原価計算モデルの構想

－兵庫県の丹波市森林組合における伐採・搬出を事例として－

A Study on the Supply Chain Cost Accounting of Timber Flow

○丸山佳久*・金藤正直**・緒方秀樹***・八木裕之****

MARUYAMA Yoshihisa, KANETOH Masanao, OGATA Hideki, YAGI Hiroyuki

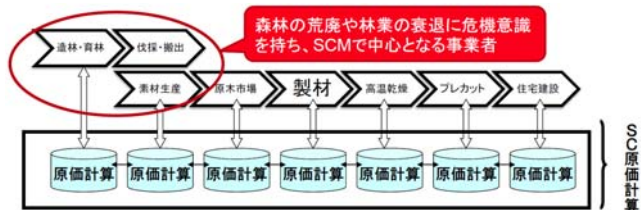
1. はじめに

日本の森林は現在、1950-75年にかけて行われた拡大造林から35年から60年近く経過しているために、成熟期を迎え蓄積量も十分にある。また、樹木の成長に伴う地球温暖化の抑制が注目されていることから、地方自治体や関係事業者は、住宅建設で“地産地消”という考え方を導入して、国産材の積極的な利活用に取り組んでいる。しかし、原木取引価格の長期的な低迷や、機械化や経営の集約化が進まないことによる高コスト構造のために、国産材の利活用はいまだ十分とはいえない。林業及び関連産業の衰退や、森林の荒廃及び中山間地域の疲弊が進んでいる。このような課題を改善するための1つの方法としては、森林・林業の危機に直面している林業家・森林組合が中心となり、地域内の木材フローに基づくサプライチェーン（SC）に着目し、関連事業者と協力するサプライチェーンマネジメント（SCM）が考えられる。SCM の実施によって、個別及び全体のプロセスにおける活動の管理、関連コストの低減ができるようになる。本研究は、SCM における意思決定に際し有用な情報を提供する会計ツールとして、兵庫県の丹波市森林組合における伐採・搬出の事例を中心として、木材フローを対象とした SC 原価計算モデルを検討する。

2. 分析方法

本研究は次の2点について検討する。すなわち、① 図1のように、地域の木材フローを対象としたSCの特性及びプロセスを明確にして、SC原価計算の枠組みを検討するとともに、SCMにおける利用方法を概念的に明らかにする。② 図1のSCプロセスのうち、検討対象とする森林組合の伐採・搬出プロセスにおける作業工程を明確にするとともに、各作業工程に関連コストを集計し管理していくための標準原価計算を提示する。

図1 柱材を対象としたSC原価計算の概念図



* 広島修道大学人間環境学部 Faculty of Human Environmental Studies, Hiroshima Shudo University 〒731-3195 広島市安佐南区大塚東 1-1-1 E-mail: maru@shudo-u.ac.jp

** 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 E-mail: kanetoh@cc.hirosaki-ac.jp

*** 株式会社 DCMC 〒167-0021 東京都杉並区井草 5-12-15 E-mail: hideki_ogata@me.com

**** 横浜国立大学経営学部 Faculty of Business Administration, Yokohama National University 〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-4 E-mail: baum8@ynu.ac.jp

図2 伐採・搬出の作業工程



3. 分析結果

図1の SC 原価計算は、林業家・森林組合が中心となり、SCを構成する事業者と協力して、プロセスの活動及び関連コストを、プロセス個別で、あるいはSC 全体にわたって管理するための会計ツールである。本研究は、まず、森林の保全と林業の再生というSC の上流管理に主眼を置いたモデル構築をしていくために、丹波市森林組合による伐採・搬出を事例として、標準原価計算を開発した。

丹波市森林組合は、造林・育林という森林整備事業と伐採・搬出という林産事業を行っている。後者の伐採・搬出で中心となるのは、図2に示した約45年生から60年生までを対象とした搬出間伐である。なお、搬出間伐は、選木・伐倒・集材・プロセッサ造林・山土場までの積込搬出(林内車・ホワーダ)、原木市場までの運搬(8t車)という6つの作業工程から構成される。

林業団地化を進めている丹波市森林組合は、手入れが行き届いている林分を単木管理とし、それ以外は林分管理としている。単木管理と林分管理に基づいた伐採・搬出の各作業工程におけるコストは、表1 の原価計算表で集計される。伐採・搬出の原価要素は、前工程費、直接労務費、間接費に分けられる。前工程費は、造林・育林に原価計算を適用し算出する立木原価である。表1の各作業工程には、標準/実際の作業時間を集計し、作業時間に標準/実際の賃率を乗じて直接労務費を計算している。また、間接費は作業工程別に集計する工程個別費と工程共通費に区分して集計するが、合計しても直接労務費の約1/5にとどまるため、直接労務費をもとに予定配賦する。

図1の SC 原価計算は、林業家・森林組合が中心となり、SC を構成する事業者に、表1の原価集計表のようにまとめた原価計算の導入を支援して、SCM の概念を用いて関係事業者との協力を図るという考え方である。このように開発されたモデルは、林業家・森林組合が自ら担う伐採・搬出プロセスの管理及び関連コストの低減や、他のプロセスの取り組みを反映させた持続的経営戦略・計画の設定等のために利用できる。

4. 結論

本研究は、木材フローを対象として SC 原価計算をモデル化するとともに、丹波市森林組合の伐採・搬出を事例として標準原価計算を開発した。丹波市森林組合は、標準原価計算を用いることによって、作業管理やコスト管理を図ることができる。今後は、他のプロセスにおける原価計算を具体化させるとともに、SCM の拡張を図り関連事業者との協力を実現させていく。関連事業者との協力としては、例えば、地域価格を政策的に設定することによって、プロセス全体で生じる利益を事業者間で適正に割り当てる等が考えられる。

表1 搬出間伐の原価集計表(年度別)

	単木管理A				林分管理B				林分管理C				小計	合計
	A1	A2	A3	...	B1	B2	B3	...	C1	C2	C3	...		
期首仕掛原価														
立木原価	500	500												
伐採・搬出の原価集計表(年度別)														
選木														
伐倒	100	100												
集材	100	100												
造材	100	100												
積込・搬出	100	100												
運搬	100	100												
期末仕掛原価														
伐採・搬出原価	1000	1000												

作業工程別の原価集計は、標準原価による直接労務費、工程個別費、工程共通費を集計する。

年度内に施業が終わる場合
年度内に施業が終わらなかった場合
前年度から施業を引き続き行う場合

Resilience of Tsunami Affected Households in Coastal Region of Tamil Nadu, India

○Chieko Umetsu^{*}, Thamana Lekprichakul^{*}, K. Palanisami^{**}, M. Shanthasheela^{***}, Takashi Kume^{*}

1. Introduction

In the morning of 26th December 2004, a large scale earthquake that occurred in Indian Ocean and caused tremendous damage to the eastern coastal area of India. In India alone, the earthquake casualties reported were more than 16,000 (Miller, 2005). Most affected coastal areas were Tamil Nadu, Kerala, Andhra Pradesh, and Andaman and Nicobar Islands. In Tamil Nadu state, four districts were mostly affected, namely Nagapattinam, Cuddalore, Kanniyakumari. Among three districts, the damage by tsunami in Nagapattinam was largest with more than 7,000 casualties and 5,000 hectares of agricultural lands. It is of primary importance for government and communities to consider how and in what way the affected people and communities in coastal ecosystems recover from a huge disaster such as tsunami. The purpose of the paper is to consider how income of tsunami affected farm households in Nagapattinam district recovered from a shock and to reveal the path and factors affecting recovery. We focus more on mid-term recovery and changes rather than short-run recovery immediately after tsunami. Particular emphasis is placed on income shocks and their recovery.

2. Method of Analysis

Our empirical approach is inspired by Carter, Little, Mogues and Negatu's (2007) asset growth model that allows transitional dynamics and shocks to play explicit roles in determining the growth of household wealth (e.g. asset or income). In this model, growth rate is related to an initial level of income, shocks and a host of factors determining efficiency and steady state. The model is applied to examine resilience to shock as defined by a capacity to recover asset or income to a pre-shock level by using data from pre- and post-shock periods. In the context of panel study of household incomes of N households ($N=1, 2, \dots, i$) over t periods, the model can be specified as:

$$\ln y_{it} - \ln y_{it-1} = \alpha + \beta \ln y_{it-1} + \gamma \ln S_{it} + \delta Z_{it} + \eta X_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Here, S_{it} denotes shocks (e.g. income shock, asset shock) and Z_{it} and X_i represent, respectively, time-varying and fixed characteristics of the households determining, for example, saving or investment in human capital. The constant term, α , is a common source of growth to all households; and the ε_{it} is an error term with mean of zero. To identify income recovery, we follow Carter et al.'s approach by incorporating income loss term, ω_{it} , normalized by the pre-shock income. The simple growth model is modified as follow:

$$\ln y_{it} - \ln y_{it-1} = \alpha + \beta \ln y_{it-1} + \theta(y_{it-1}, K_i, L_i) \omega_{it} + \gamma_1 (\ln S_{it} - \ln S_{it-1}) + \gamma_2 (\ln S_{it-1} - \ln S_{it-2}) + \delta Z_{it} + \eta X_i + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

The $\theta(y_{it-1}, K_i, L_i)$ is a parameter to be estimated conditional on pre-shock income level, access to capital market, K_i , and access to labor market, L_i . The household incomes have not yet recovered if the $\theta = -1$ which means that a 10

^{*} Research Institute for Humanity and Nature (RIHN), Kyoto, Japan 総合地球環境学研究所

〒603-8047 京都市北区上賀茂本山 457-4; TEL: 075-707-2203; FAX: 075-707-2506; E-mail: umetsu@chikyu.ac.jp

^{**} IWMI-TATA Policy Research Program, International Water Management Institute (IWMI), Hyderabad, India

^{***} Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore, India.

percent income loss results in a 10 percent growth reduction.

3. Results

We examine the process of income recovery based on the simple growth model given in (4) above. A strong pattern that emerges out of all equations is a clear growth convergence. The convergence appears to be at a faster speed for the OLS estimates (ranging from -0.56 to -0.68) than for the maximum likelihood estimator (MLE) which varies in range from -0.35 to -0.49. The faster speed of convergence is probably a result of government and NGO's interventions which were pro-poor. In addition, the relief efforts were discontinued before the 2007/08 season in which the MLE covers. A second important pattern these equations signals is income recovery. The coefficients of the income losses normalized by pre-shock income are negative and lying between 0 and -1. Wald tests clearly reject the null hypotheses of negative unitary of the income shock coefficients in all equations. The parameters of the income shock variable vary in range from -0.14 to -0.40 which means that a 10 percent income shock is related to a reduction of income growth by 1 to 4 percent. It is found that the aid received has positive effect on income growth in the all income equations but counter-intuitively negative in the total earned income equation. Access to credit appears to be positive in some equations and negative in another. In all equations, the coefficients are not significantly different from zero. The access to labor market plays very important roles as a shock mitigator. The coefficients of the labor market access indicator are consistently positive and relatively large in all equations.

4. Conclusion

Most farmers suffered from decline of income and assets immediately after tsunami. During the 2004/05 planting season, our estimate indicates that farming households saw their income drop by as much as 30 percent. By 2007/08 agricultural season, households showed a near complete recovery of their incomes. After tsunami, there is a major transformation of the livelihood from agricultural production to wage labor. The major coping strategies dominated by receiving aid, borrowing money for most households. Other coping strategies included consumption reduction followed by removing children from school. The empirical results showed strong growth convergence during post-tsunami period. Shock sensitivity analysis indicated that the access to factor markets such as aid received, access to credit market and access to labor market, are an important household resilience enhancing factors in terms of income shock recovery. As the results, the speed of the recovery was different in biophysical environment and in social environment in tsunami affected area. Since biophysical recovery is a basis for farmers' livelihood recovery, the government should invest in soil and water quality monitoring to keep track of changes over time and to provide base line to determine the recovery of the biophysical environment in events of future shocks. Government's investment to improve access to factor markets such as investment in infrastructure or credit facilities and availability can greatly enhance household resilience to future income shocks.

Acknowledgement

This is a partial contribution of "Vulnerability and Resilience of Social-Ecological Systems" Project, Research Institute for Humanity and Nature, Kyoto Japan. Also, earlier research was supported by "Distribution and Sharing of Resources in Symbolic and Ecological Systems: Integrative Model-building in Anthropology", Grant-in-Aid for Scientific Research of Priority Areas, Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology, Program No. 14083208.

下水道事業の水質改善効果に関する経済分析 — 多摩川中流域を事例として —

An Economical Analysis on Water Quality Improvement of Sewerage
— A Case Study on the Middle Basin of the Tama River —

石橋 久紀*

ISHIBASHI Hisanori

1. はじめに

わが国では、高度経済成長に伴う水質汚濁の深刻化以来、下水道は水質改善の主役と位置づけられ、急速に整備が進められてきた。2008年度末時点で下水道普及率は72.7%に達しており、全国の水質は全体的に改善傾向にあるなど、下水道事業は一定の成果を見せている。さらに近年においては健全な水循環の創出、良好な水環境の確保に向けた施設としての期待も大きく、今後の下水道事業のあり方が問われている。

一方、昨今の厳しい経済事情を受け、下水道事業においてもより効率的な事業の展開が求められるようになってきているとして、下水道の事業効率性を分析する研究が行われるようになった。先行研究は、ほとんどが新規着手事業を対象としており、また事業の効果全体を論じるものとなっている。

そこで本稿では、既存の事業を対象とし、下水道の水質改善効果に焦点をあてた分析を行う。具体的には、①普及が完了した下水道事業の効率性がどのように推移してきたのか、②その下水道事業は効率的であったのか、を検証する。分析を通し、21世紀の下水道事業のあり方について一定の示唆を与えることができるであろう。

2. 分析方法

本研究では事例として多摩川流域下水道事業を取り上げる。多摩地域は約350万の人口を抱え、下水道普及率は約98%（2008年度末）となっているいわゆる「下水道先進地域」である。この多摩川流域下水道について水質改善の観点から事後的な分析を試みる。具体的に扱うデータは、まず下水道事業の費用として、建設費・管理運営費である。次に水質改善効果として、下水処理場での汚濁負荷物質の削減量である。これらをもとに費用効果分析を行い、水質改善効果に関する費用効率性を検討する。分析期間は1979年度から2008年度までの30年間とする。

費用の集計については、『地方公営企業年鑑』をもとに、多摩川流域下水道事業の関連市町村について、年度ごとの建設費と管理運営費を抽出した。市町村の各費用を実質化したのちに合算し、これを年度ごとの費用とする。効果の集計については、『東京都下水道事業年報』をもとに、まず下水処理場ごとの処理水量を抽出した。さらに汚濁負荷物質に

*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 E-mail: eternal_century_1484@hotmail.com

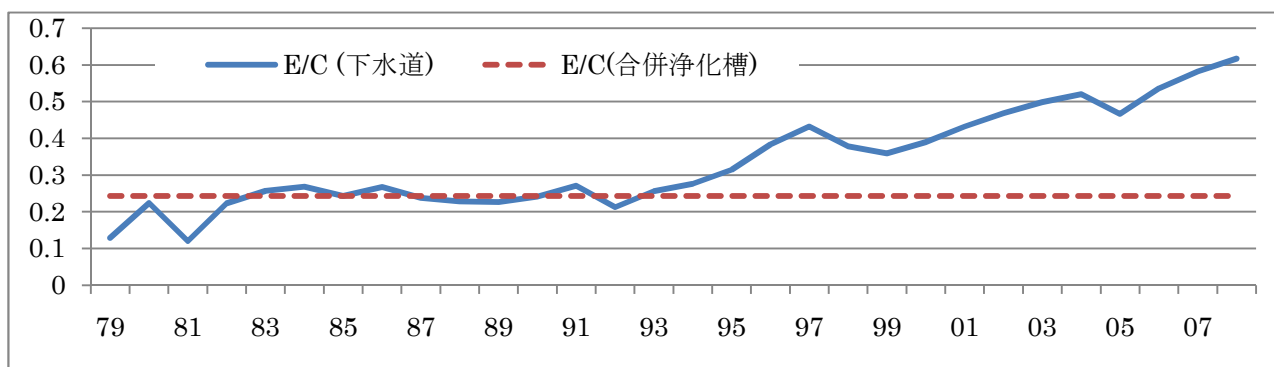
ついて、流入下水における濃度、放流処理水における濃度を入手した。汚濁負荷物質として BOD と全窒素（T-N）を取り上げている。BOD、T-N とともに、流入下水と放流水の濃度の差に処理水量を乗じることによって削減量を求めた。そして年度ごとに各処理場の削減量を合算し、これを水質改善の効果とする。

以上のようにして求めた費用と効果から費用効果比（ E/C ）を求め、年度ごとの水質改善の費用効率性を測る指標とする。費用効果比が高いほど効率性が高いということになる。

また、同時に標準的な合併浄化槽（5人槽）について、購入費用、設置費用、年間の維持管理費、一人あたりの年間 BOD 負荷量をもとに、費用効果比を推定した。これを下水道事業が効率的かどうかを判断するための比較数値とする。

3. 分析結果

図 1 費用効果比の経年変化（BOD）



年度ごとの費用効果比（BOD ベース）をグラフにしたものが図 1 である。年を追うごとに下水道事業の費用効果比がおおむね右肩上がりで見えてくる。下水道の普及に伴い、水質改善の費用効率は上昇してきたと言えるだろう。一方、合併浄化槽の費用効果比と比較すると別の事実が見えてくる。現在において下水道事業の方が費用効率的であることは疑いがない。しかし、グラフが示すとおり、1990 年台初頭までは両者の間に顕著な差は見られない。多摩川流域下水道は 1970 年台初頭に供用開始となっている。すなわち、多摩川流域下水道事業においては、水質改善の費用効率性が合併浄化槽のそれを上回るまでに約 20 年を要したということが言えよう。

4. 結論

健全な水循環の創出、良好な水環境の確保のために、下水道事業に寄せられる期待は大きい。本稿は、人口集密地域の既存下水道事業を事例として取り上げた。人口集密地域では汚水の集合処理が効率的であるとされてきたが、個別処理の効率性を上回るまでにかかなりの時間を必要としたことが明らかになった。この分析結果は、今後の新規着手下水道事業、及び汚水処理政策の決定に対して一定の示唆を与えるだろう。

REDDの資金メカニズム

The financial mechanism on REDD

百村帝彦*
HYAKUMURA Kimihiko

1. はじめに

途上国において、森林減少・劣化を抑止して炭素排出を削減するスキームである REDD+ が、国際社会において検討されている。REDD+では、途上国の森林から排出される二酸化炭素に経済的価値を賦与することによって、森林を効果的に保全・管理し、森林減少・劣化による二酸化炭素排出の削減の経済的インセンティブを、途上国政府や地域住民など土地利用者に対して提供することである。森林減少を2030年までに現行の半分までに抑えるための機会費用は、年間約170億ドルから330億米ドル (Eliasch 2008)といわれ、これらコストを賄うための資金メカニズムの構築が必要となる。近年、国際機関や二国間協力等による REDD+準備活動のための基金が設立されたり、自主的炭素取引による市場メカニズムのもとでの REDD+事業が進められつつある。本報告では、既存または提案されている REDD+における資金メカニズムの動向を整理する。

2. REDD+に必要なとされる資金

REDD+実施のために必要とされる費用は、3つである。まず(1)途上国の REDD+実施のための能力構築や、必要な機材整備等にかかる費用、そして森林利用権の明確化作業など、(1)準備活動のためにかかる費用である。次に(2)森林減少・劣化抑止策にかかる活動費用である。そして(3)森林減少・劣化抑止策をとったことによって遺失した費用を補償する機会費用である。このうち(1)については全て、(2)(3)については部分的に、事業実施前に必要とされる費用であり、REDD+実施のためには先行投資としての基金など外部からの何らかの形での支援が必要である。

3. REDD+に関する先行事業

既存のREDD+に関する資金制度は、主に3つ区分できる。まず、(1)国際機関からの基金である。これには、世界銀行のFCPFとUN-REDDがある。FCPFは途上国のREDD+実施のための能力構築と、炭素の取引の試行を行うことである。UN-REDDも、途上国の能力構築のために資金を提供する事業である。次に、(2)二国・他国間プログラムである。これにはオーストラリア政府がインドネシア等を対象に実施する「国際森林炭素イニシアティブ」や、ノル

* 地球環境戦略研究機関 Institute for Global Environmental Strategies, 〒240-0115 神奈川県三浦郡葉山町上山口 2108-11 TEL046-855-3832 FAX 046-855-3809 E-mail: hyakumura@iges.or.jp

ウェー・英出資による「コンゴ盆地森林基金」がある。このほか、先進国が途上国に対して REDD+ 準備活動支援のための援助として実証活動を行っている事例が多数ある。これら基金方式での REDD+ 事業に対し、(3) 自主的な二酸化炭素取引による事業も取り組まれている。これは REDD+ 事業を実施したうえで、二酸化炭素削減量を第三者認証による審査でクレジット化し、自主的炭素市場で取引を行うものである。これには、VCS の認証を受けた事業などがある。

(3) では、事業主体等が VER を確保することとなるが、(2) は、あくまで実証活動であり、現時点では炭素取引は発生していない。しかし、将来の国際的枠組の合意を見越し、各先進国が先行的に投資を行っているとも見られる。

4. REDD+ の実施プロセスと資金メカニズム

国際交渉での REDD+ の実施プロセスは、段階的なアプローチで実施するということが、現在の潮流となっている。ほとんどの途上国では、REDD+ 事業を直ちに実施することが困難な状況であり、準備段階で能力構築、関連法制度や機材の整備等を行った上で実証活動を行い、徐々に本格的に実施し、最終的には成果ベースでの炭素の取引を行うという段階的なアプローチが現実的であり、国際交渉の結果もそれに沿っているといえる。

この方向で進むと、準備段階において国際機関・先進国等の基金などをもとに準備活動を行い、徐々に成果に基づく活動へと移行することとなる。完全実施段階においては、必要となる資金も莫大となることから、市場での取引によるクレジット化が図られるものと見られる。

表 1：既存および可能性のある REDD+ の資金制度

	資金の形態	主な特徴
公的資金	既存の森林関連 ODA	<ul style="list-style-type: none"> ● 援助、コンセッションや、プロジェクト・プログラムへの資金供与 ● 貧困削減・生物多様性保全・ガバナンス向上といったコベネフィットも焦点
	REDD+ を目的とした ODA	<ul style="list-style-type: none"> ● 国際的な公的資金からの REDD+ 資金メカニズムの構築 ● CBFF のように政府職員の能力構築を目指すものや、FCPF のように民間資金への先行投資的な要素のあるものも
	国内資金	<ul style="list-style-type: none"> ● 税や伐採権、PES などからの森林基金創設 ● 補助金
民間資金	既存の炭素市場	<ul style="list-style-type: none"> ● 自主的な炭素市場 (VCS など) ● AR-CDM のコンプライアンスのある炭素市場 (REDD+ との関連は未定)
	将来の炭素市場	<ul style="list-style-type: none"> ● コンプライアンスのある炭素市場を REDD+ に構築 ● 域内取引・国内市場としての資金制度
	外国投資	<ul style="list-style-type: none"> ● 重要な構成要素となりうる ● 国の森林状況により偏りが生じる
	非営利団体	<ul style="list-style-type: none"> ● 国際的な民間投資の中で増大している ● 限定した地域・目標に対する援助であり、広範な適用性はない ● 民間の営利団体より、事業のリスクが少ない可能性

出典：Dutschke M et. al (2009) より筆者作成

エージェントシミュレーションによる補助金政策の最適実施期間推定 Estimating Optimal Period of Subsidy Policy by Agent Simulations

統計数理研究所 ○井元智子・中野慎也・樋口知之
Tomoko IMOTO, Shin'ya NAKANO, Tomoyuki HIGUCHI

1. はじめに

今日、環境の重要性は広く認識されており、環境を保全・改善することを目的として環境政策は様々な種類の政策が実施されている。しかしながら、政策を実施するにあたって、どのような内容の政策をどのくらいの期間実施することが好ましいのかを予測に基づき考慮している例は少ない。第一の理由として挙げられるのは政策実施による影響をミクロレベルで予測した研究が少ないことである。第二の理由として、予測した結果を用いた総合的な政策評価を行う手法が確立されていないことが挙げられる。井元ら（2010）は、エージェントシミュレーションを用いたミクロレベルでの政策の影響予測を行い、総合的な政策評価手法を開発し適用した。本研究は、これを踏まえ、最適な政策実施期間を推定するものである。

2. 使用データ

A 県 B 市における平成 17 年度のサトウキビ生産農家の圃場面積・単収を平成 18 年に実施した調査により収集した。B 市においてランダムに 7 地区を選択し、該当地区内に含まれるサトウキビ生産農家 301 戸を対象とした。販売価格、生産対策費は該当年度の A 県の資料より収集し、生産費は農林水産省の統計データより規模別生産費を使用した。シミュレーションに使用する過去の単収変動は、B 市より 46 年分を収集した。

3. 設定した政策

サトウキビ圃場等より流出しており環境に対する影響が問題となっている赤土等流出防止対策を促進させるための環境補助金政策を設定した。政策には 2 つの特徴がある。第 1 は、補助金を受け取ることができる農家を規模によって指定していることである。規模によって指定するため、補助金を受け取ることのできる農家は、全体の農家の中で幅を持って分布する形となる。このように設定するのは、補助金が合併へのインセンティブとなることを期待するためである。補助金の下限額、上限額をそれぞれ α 、 β （単位は円）と表わす。第 2 は、補助金は農家が自分で環境対策を実施できる経営状況になった場合、もらえなくなることである。ここで、本論文では、「農家が自分で環境対策を実施できる経営状況になった」とは、どのような状況を指すのかについて、下記の設定を設けた。経営が黒字になると、補助金を受け取ることができなくなる設定が一般的な感覚であるかと考えられ

るが、どの程度の経営体力がつけば、継続的に環境対策を実施できるようになるのかは自明ではない。よって、「農家の経営黒字が n 年続いたら、補助金を受け取ることができなくなる」という政策を設定した。なお、 α 、 β の組み合わせは12パターン試行した。

4. シミュレーション設定

農家は行政より示される政策を考慮しながら、生産と合併行動を取ると仮定する。合併行動は、補助金打ち切りのない井元ら（2010）の場合（シミュレーション1）と比較するために、ある農家 i の合併確率（式1）を同様に設定した（シミュレーション2）。しかしながら、補助金幅の下限額よりも小さい規模の農家で、なおかつ黒字の農家は合併し、補助金をもらえる規模に達したとしても、黒字のために補助金を受け取れない可能性がある（実際に補助金を受け取れるかどうかは合併した相手の経営状況にも左右される）。よって、このような条件下にある農家 i は、合併に対する意志確率を n 年の長さに反比例して直線的に減少する合併確率 P_i とし、式1の右辺第1項を式2のように設定した。また、合併の効果および緑肥の効果を変化させた（シミュレーション3）。シミュレーション実施期間は10年、20回の繰り返しによるモンテカルロ計算を行った。

$$\text{式1} \quad P_i = \frac{2}{3}I(G_i < \alpha) + \frac{1}{20}I(\alpha \leq G_i < \beta) + \frac{1}{20}I(B_i < 0) + \frac{1}{10}I(T_i > \tau_{80\%}).$$

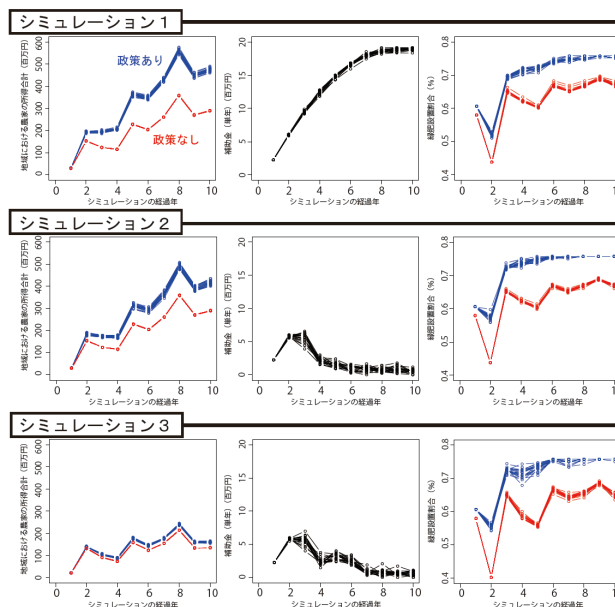
$$\text{式2} \quad \frac{2}{3}I(G_i < \alpha \cap B_i < 0) + \frac{2}{3} \times n \times \frac{1}{10}I(G_i < \alpha \cap B_i \geq 0)$$

ただし、 G_i は緑肥コスト、 B_i は農家所得、 T_i は単収、 $\tau_{80\%}$ は単収の80%点を表わす。

5. 結果と考察

約500のシミュレーションの結果、多くの場合に上位に位置したシミュレーションである補助金20万~50万円、 $n=2$ の結果を右図に示した。左から、地域における農家の所得合計、必要な補助金額、緑肥設置割合を表している。1と2、3を比較すると必要な補助金額に大きな違いが認められる。また、緑肥はどれも高い効果が期待されるが、合併と緑肥の効果を変化させた3に関しては農家所得への効果は減少した。

補助金政策において、政策実施期間を決定する際に複数の指標を用いて最適な期間を推定する方法の一例を提示可能となった。



参考文献 井元智子, 中野慎也, 樋口知之. エージェントシミュレーションによる政策の影響予測と政策評価 (投稿中)

エントロピー経済学の基本構造

価値の本質から環境政策まで

Fundamental structure of Entropy Economics - Basis of Value toward Environmental Policy

○藤堂史明*

Fumiaki TOUDOU

1. はじめに

2008年よりエントロピー学会誌『えんとろぴい』で掲載した「エントロピー経済学入門」(1、2、3)において、筆者はエコロジー経済学、熱力学派の経済学の流れに属するエントロピー経済学について、その価値認識、環境理解、社会経済システムへの適用について種々の検討を行ってきた。本論考ではそれらの検討を踏まえ、環境政策への適用事例なども踏まえたより実践的課題への挑戦も含め包括的に展開する。

2. 分析課題と考察

前掲の入門企画において著者は、これまで、第1回「価値の本質とは何か」⁽ⁱ⁾、と題し、価値の源泉がエネルギー・物質の利用可能性であること、そしてそれらの利用可能性を支えている資源の供給と廃棄のシステムこそ地球生態系であり、ゆえにそれは食物・衣服・そのほか資源の自然の巨大な貯蔵庫・供給手段である開放定常系として、持続可能な生態系の活動を機能させ続ける限り未来永劫価値を持つことをエントロピー経済学の基本構造として考察した。

また第2回「市場と生命における価値の生産」⁽ⁱⁱ⁾においては、市場における経済的な付加価値が生産される生産モデルはエントロピーの増大とは逆方向に価値を増殖させるプロセスであり、閉じたシステムとしての矛盾を自然と非市民社会の収奪によって解消してきたことを見てきた。

そして第3回「物理的な富と非物理的な富」⁽ⁱⁱⁱ⁾においては、狭義の経済学における価値の類型は価値の獲得形態が直接的か間接的かの類型に過ぎないが、エントロピー経済学においてはF. Soddy^(iv)の富の類型における物理的な富と非物理的な富の違いについても考察すること、そして、第1種及び第2種の富を生物としての人間の存在の必要条件とすると、知的・文化的活動に資する第3種の富はそれらに依存しており、精神一元論とは異なり、生物として人間の富への欲求には階層性があるとの認識に至った。

これらの論題と考察を受け、本論考における展開は、より応用的な主題、つまりエント

* 新潟大学大学院現代社会文化研究科 Graduate School of Modern Society and Culture, Niigata University
〒950-2181 新潟市西区五十嵐二の町 8050 TEL&FAX025-262-7659 E-mail: toudou@econ.niigata-u.ac.jp

ロピー経済学の理論を政策に結びつける際に必要な議論のうち、市場的手段による環境政策、外部性の内部化等について、先行する諸研究者の議論をより詳しく検討し、かつエントロピー経済学独自の認識と政策に対する分析を展開する。

槌田敦^(v)は、「エントロピー経済学」を熱機関としての人間社会に対してその機能不全を修復・再生する考え方、すなわち、「劣化した社会を健全な社会に修復・再生し、人間社会の持続可能性を得る経済学のことである。」とした上で外部性の内部化を、金銭循環による物質循環を修正する手段として評価する。一方、そのような方法論には、市場システムの調節機能とその価値尺度の有効性について、あるいは市場システムと資本主義の膨張メカニズムの評価をめぐる筆者のものを含め異論もある。

本論考ではこのような点について「エントロピー経済学」の内在的論理に整合的な説明体系を構築するとともに、政策的議論の論理的混乱を正す。

3. 結論

本論考では、物理的価値に基づく「エントロピー経済学」の基礎的理論枠組みとそこから派生する価値、市場、政策に関する命題を検討した。その結果、金銭的価値の相対的な大きさにより市場メカニズムを調節する「外部性の内部化」や、環境の金銭価値評価などにどのような点で限界が生じ、物質循環の質的な束縛条件についての考慮が必要であるかを明らかにした。このような考慮は、より一般的な環境政策についても当てはめることができる。例えば、交通部門における環境対策など、CO₂のような単一環境負荷指標を前提にした政策手段の比較分析や将来予測の分野においても論理的混乱と結果的な選択の誤りを回避する必要性について確認した。

エントロピー経済学はこのような基礎枠組み、政策的応用だけでなく、エコロジー経済学の一部として、経済価値と豊かさ、貨幣経済と人間生活といった環境と文明、自然と人間の関係性についても基本的視座を提供するものである。エコロジーや文明論といった議論に漠としたユートピア論とのイメージを持っている人々にこそ知っていただきたい理論である。

(i)藤堂史明 「エントロピー経済学入門 第1回: 価値の本質とは何か」、エントロピー学会誌『えんとろびい』64号 38頁、2008年。

(ii)藤堂史明 「エントロピー経済学入門 第2回: 市場と生命における価値の生産」、エントロピー学会誌『えんとろびい』66号 89頁、2009年。

(iii)藤堂史明 「エントロピー経済学入門 - 第3回 物理的な富と非物理的な富-」、エントロピー学会誌『えんとろびい』、第67号、42-52頁、2009年。

(iv)Frederick Soddy, *Wealth Virtual Wealth and Debt: The Solution of the Economic Paradox*, Allen and Unwin Ltd., 1926.

(v) 槌田敦『弱者のための「エントロピー経済学」入門』、ほたる出版、2007年。

世代重複モデルにおける成長と越境汚染の自発的削減

Growth and Voluntary Abatement of Transboundary Pollution in an Overlapping Generations Model

○中川真太郎*・佐藤真行**・山口臨太郎***

Shintaro Nakagawa, Masayuki Sato, and Rintaro Yamaguchi

1. はじめに

本稿では、国境を越えて広がる汚染物質が存在する2国経済を世代重複モデルによって分析する。ここで、各国の汚染削減は自発的に行われ、汚染を全く削減せず他国の努力にただ乗りする事もあり得る状況を想定する。

現在の国際社会には、各国に汚染削減を強制することの出来る「世界政府」は存在しない。そのため、汚染物質が国境を越えて広がるとしてもその削減は各国の自発的な努力に依存することになる。この汚染削減において、他国の努力にただ乗りするか否かは、両国の選好が同じで環境被害の受け方が変わらなければ、人口や所得に応じて決まるものと考えられる。

このうち所得は経済成長に伴って増大していく。環境が正常財であれば、当初、汚染削減を行っていなかった国も、経済成長によって所得が増大した結果、汚染削減を始める可能性がある。一方で、当初、汚染削減をしていた国が、環境の質が改善した結果、汚染削減をやめてしまうと言う可能性も存在する。

本稿では、世代重複モデルを用いることで、経済の成長と環境の変化による環境政策の変化と、その結果としてどのような環境・経済が実現するかを明らかにするものである。

2. モデル

分析にはDiamond(1965)の世代重複モデルに越境汚染とその自発的削減を導入したモデルを用いる。経済には2カ国(国1, 2)存在するとし、それぞれの国に毎期家計が生まれる。この家計は2期間生存し、1期目に労働を供給する。家計の選好は自らの私的財の消費と世界全体の環境の質から決定される。効用関数は対数関数を用いたシンプルな形に特定化する。

財はコブ・ダグラス型の生産関数によって、資本と労働から生産される。資本は、2国間を自由に移動するものとする。世界全体の資本ストックは、前期の世界全体の貯蓄から決定される。一方、労働は移動せず人口成長率と技術進歩率は外生で両国で同一とする。また、効率労働の賦存量は、国1の方が国2よりも多いものとする。

* 下関市立大学経済学部 Faculty of Economics, Shimonoseki City University
〒751-8510 山口県下関市大学町2丁目1-1 TEL:083-254-8655
E-mail: s-nakagawa@shimonoseki-cu.ac.jp

** 京都大学フィールド科学教育研究センター

*** 京都大学大学院経済学研究科; 野村総合研究所

私的財の生産に伴って汚染物質が生まれる。この汚染物質が世界全体の環境の質(ストック変数として扱う)を悪化させる。環境の質は各国の政府の汚染削減行動によって改善できるとする。各国の政府は、每期、その期に自国に生まれた家計の効用を最大化するように、汚染削減量を決定する。汚染削減の財源は、その期に生まれた家計に課される一括固定税によって調達される。

3. 分析結果

分析の結果、効率労働の国別のシェアが重要な役割を果たすことが分かった。

【定常状態での汚染削減行動】国1の効率労働のシェアについて、パラメータより \hat{l}^1 なる閾値が定義できる。(i)国1のシェアが \hat{l}^1 よりも低い場合、定常状態では国1、国2がともに汚染削減を行う。(ii)国1のシェアが \hat{l}^1 よりも高い場合、定常状態では国1は汚染削減を行うが、国2は汚染削減を行わない。

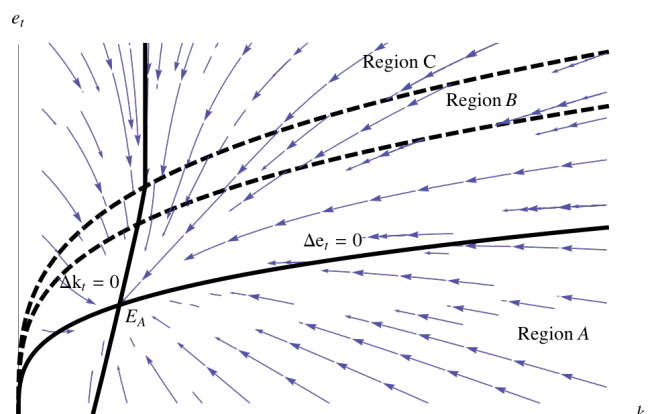
右の図(i)(ii)において、横軸は効率労働あたりの資本ストック、縦軸は効率労働あたりの環境の質を表す。また波線で区切られた3つのRegionのうち、Aでは国1、2ともに汚染削減を行い、Bでは国1のみが汚染削減を行い、Cではどの国も汚染削減を行わない。(i)ではRegion Aにある点 E_A 、(ii)ではRegion Bにある点 E_B に収束することが分かる。

【定常状態での環境の質】人口と技術水準がともに一定である場合、定常状態での環境の質と資本ストックについて次の2点が成り立つ。第1に、定常状態の環境の質は(i)の場合よりも(ii)の場合の方が高くなる。また、(ii)の場合の環境の質は国1の効率労働のシェアの増大とともに改善する。第2に、定常状態での資本ストックは、効率労働の分布にかかわらず一定となる。

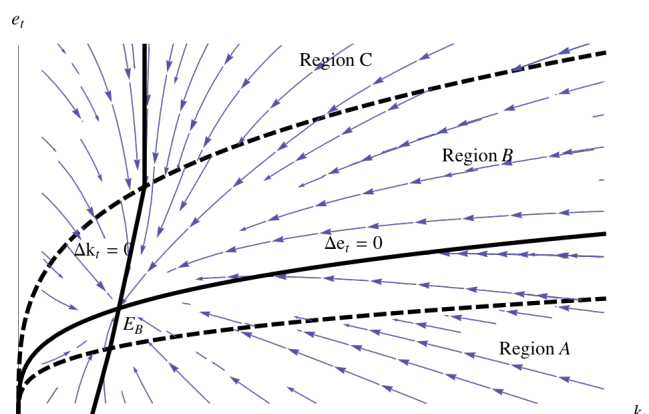
4. 結論

本稿では、各国が自発的に越境汚染の削減を行う場合に、その行動が経済の成長と環境の変化に応じてどのように変化し、最終的にどのような定常状態に至るかを分析した。その結果、効率労働が両国に等しく分配されている場合、経済成長によって両国が汚染削減を行う定常状態に至るが、偏って分配されている場合には、経済成長によって所得が増大したとしても小国はただ乗りを続ける定常状態に至ることが分かった。その一方で、環境の質は前者よりも後者のほうが高い場合があることも示された。

(i) 国1の効率労働のシェアが閾値より低いとき



(ii) 国1の効率労働のシェアが閾値より高いとき



日本と韓国におけるディーゼル自動車排ガス規制の政治経済学

The Political Economy of the Diesel Automobile Emission Regulation in Japan and Korea

○朴勝俊*、ホン・ジョンホ**

PARK Seung-Joon, HONG Jong-Ho

1. はじめに

ディーゼル自動車からのNOx（窒素酸化物）やPM（浮遊粒子状物質）に対する排ガス規制は、日本では国の大気汚染防止法による排ガス基準、自動車NOx・PM法の車種規制、そして6都府県の条例による運行規制があるが、韓国でも大気環境保全法による排ガス規制に加えて、首都圏大気環境改善特別法に基づく登録規制が存在し、類似の規制体系となっている。両国のこの規制について、ホン・ジョンホ他(2007)は、日本の規制に比べて韓国の規制では、補助金などの「アメ」の提供が主であって、汚染者負担原則に適う規制や財政的負担の強化という「ムチ」が不足していると指摘する。この点は、工場等の公害対策において、韓国では賦課金が、日本では補助金が相対的に多用されているという既存研究の指摘とは興味深い対比をなす（例えば、李秀澈(2004)、李秀澈編著(2010)を参照）。また、日本における、地方自治体の積極的役割や財政的分担の大きさも注目に値する。本報告は、この差異の起源を政治的・歴史的経緯と社会的背景、および地方自治の観点から明らかにすることを目的とする。

2. 分析方法

本研究においては、「政策の窓」などの政策科学の概念を応用して分析を行う。まず、政府刊行資料等に基づいて両国のディーゼル規制の法・制度体系を比較・検討するとともに、その変遷と政策効果を詳細に記述する。次に、過去の重要な歴史的局面における世論・政治改革・業界・技術等の動向について、新聞・雑誌等の記録や、当時のステークホルダーに対するインタビュー等に基づいて明らかにし、いかにして、制度体系の全体および細部が決定づけられたのかを検討する。その際、両国の文化的・歴史的背景にも配慮する。

3. 分析結果

日本においては、1970年以降の公害対策によって点汚染源からのSOx等の汚染排出は大きく改善されたが、NOx汚染の改善が進まなかったことから、移動汚染源対策として自動

* 京都産業大学経済学部准教授 Faculty of Economics, Kyoto Sangyo University
〒600-8885 京都市北区上賀茂本山, TEL 075-705-1862, FAX 075-202-7584
E-mail: parksj41@cc.kyoto-su.ac.jp

** ソウル国立大学環境学研究所副教授 Graduate School of Environmental Studies,
Seoul National University, 599 Gwanak-ro, Gwanak-gu, Seoul, 151-742, Korea,
TEL +82-2-880-9518, FAX +82-2-871-8847
E-mail: hongjongho@snu.ac.kr

車 NOx 法が1992年に制定された。他方、問題化と政策的対応が遅れた PM に関しては、1995年7月の国道43号訴訟最高裁判決以降、和解決着を遂げることになる数多くの道路公害訴訟の過程で関心が高まり、ディーゼル車対策を公約に掲げて当選した石原慎太郎東京都知事の主導的役割により、首都圏4自治体の条例による運行規制（2003年10月実施）と、国の改正自動車 NOx・PM 法（2002年10月施行）が同時並行的に実現された。これらの政策は、車両運行者に若干の時間的猶予と金銭的補助を提供するものの、摘発と運行禁止を中心とする厳しい直接規制であり、世論の背景と政治の主導によって実現可能なものであった。近年、首都圏の大気環境は少しずつ改善を遂げており、気象条件によっては東京から富士山が見える日も増えた。

日本に比べ、首都圏の大気汚染対策が出遅れた韓国では、2003年12月の首都圏大気環境改善特別法の成立によって、点汚染源に対する積極的な総量規制が実施されるのと並行して、ディーゼル車等の移動汚染源への対策が進められてきた。その政策の効果と経済性についてはホン・ジョンホ他(2007)に詳しいが、相当の排出削減が達成され、現在まで環境基準の達成状況も改善を続けて来ている。しかし、韓国ではディーゼル車の比率が高く、日本に比べ、世論の後押しと政治家の主導力、地方自治体の権限と能力が弱かったことから、厳格な規制よりも補助金を主とする一種の補助事業の様相を呈することとなった。現在では、この制度の実効性をさらに高め、汚染者負担原則に適ったものとするべく改革が進められる一方、他方では、軽油税制の改正などの様々な政策が総合的に進められている。

4. 結論

ほぼ同時期に問題化されたディーゼル車の排気ガス規制に関し、日韓では類似の規制体系を有するが、歴史的経緯、ディーゼル車の比重、訴訟の結果や世論、主導的な政治家の役割、地方自治のあり方の違いによって、実際の規制においては、中央政府と地方自治体の役割と財政分担、汚染者負担原則の実現度には相当の違いが存在する。これらの相違をもたらした諸要因を明らかにすることは、制度の実効性・効率性を高める改革を進めて行く上で、十分に検討すべき課題と、改革成功の鍵を明らかにしてくれるものである。

参考文献

- ホン・ジョンホ他(2007)『2007年度財政事業深層評価報告書 運行車低公害化事業』公共投資管理センター（韓国語）
- 李秀澈(2004)『環境補助金の理論と実際 日韓の制度分析を中心に』名古屋大学出版会
- 李秀澈編(2010)『東アジアの環境賦課金制度－制度進化の条件と課題－』昭和堂

長寿企業が地域環境活動に与える影響

—千葉県下の長寿企業の政策ネットワーク分析—

The influences that old and well-established companies give local environmental activities

○平原 隆史*
Takashi Hirahara

1. 研究の背景と意図

地域的な環境対策においても、全国レベルや国際レベルの環境政策でも、政府・企業・NPO・研究機関など多様なアクターが参加するパートナーシップの確立は、政策の実効性を向上させるためには重要な課題である。また実際に、NPOが地域での環境保全活動を行う際に、地元の企業の支援がNPO活動に与える影響は小さくない。

このように理想的にも経験的にもパートナーシップの確立や地域の企業が地域の環境ガバナンスに影響を無視することは出来ない。しかしパートナーシップの確立やその状況は経験的に表現出来ても、その確立状況が定量的に評価しうる、ないしは可視化できる状況にはなっていないため、パートナーシップの果たす役割を客観的に評価にできない。そのため、環境政策の執行状況と比較してパートナーシップの占める役割を評価するなど、応用分野の開発も難しい。逆に、パートナーシップの評価が可能ならば、パートナーシップの抱える現状の改善点など指摘できる可能性を持つ。そのために地域内における各アクターの役割をまず調査していく必要がある。

本研究では長期間継続している企業での環境NPOや環境活動の影響という実際の事例から、ローカルな環境ガバナンスでの役割を政治学で政策過程の可視化や記述に用いられる政策ネットワークと、数理社会学をはじめとして社会科学横断的に個人や集団間の関係を定量評価する時に用いられる社会ネットワーク分析の2つの手法を用いて明確にしていく。最終的には、NPOや地方自治体などを踏まえた分析を続けて、地域環境政策でのガバナンスの評価手法確立を考えている。

2. 調査・研究の方法

本研究ではパートナーシップの可視化という観点から、政策の争点に関するモデル、つまりアジェンダ設定に関わるモデルとして、その特定の政策アジェンダでの政策ネットワークの構造と、そのアクターの評価という2点で分析する。前者の政策ネットワーク構造の可視化、ないしは評価では、筆者が考案した政治学における政策ネットワーク論と社会学における社会ネットワーク分析を統合した政策ネットワーク分析から、後者のアクター

* 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

評価ではアンケート調査を元に、社会調査法的にアクターの特性評価を行うこととなる。

また調査対象は、日本の地域環境政策での企業アクターの参加ということで、政策ネットワークの明確化を踏まえ、地域環境活動への参加と地域環境 NPO への資金援助という 2 点、かつ具体的な調査地としては筆者の勤務地であり、調査対象者へのアプローチがしやすい千葉県下の企業と地域環境に携わる NPO に対して調査を行う。

また、企業の支援活動の歴史的継続性を考えるために、創業100年以上の企業に今回は対象を絞り、企業規模・業種などの特性と支援の関係性の有無を明らかにすることも考えている。これは近年、政策実効性でコミュニティの重要性を示す研究がなされているが、長寿企業は地域のコミュニティの有力な参加者となっているケースも多く、これが環境領域でもそのような役割を果たしているかどうかを検証することも研究の対象である。またこうした長寿企業が日本では世界レベルでも極端に多いため、現在弊学部においてこの要因解明の共同研究として進めており、本調査は社会活動や環境活動から要因を分析することでその一部を担っている。と同時に、それでは活動のすべてが明確にならないため、千葉県下の NPO などへのアンケート調査と併せて分析を進めていく。また、中京地域において企業の社会的責任に対するアンケート調査も先行調査として存在していて、この中では企業の環境への取り組みは、中小企業に限らず徐々に拡大傾向にあるとされている。こうした先行調査との比較で、地域性の存在の有無の問題も論じる。

3. 調査状況と今後の課題

まず、長寿企業を創業 100 年以上と定義して、民間調査会社にリストアップを依頼し、約 530 社千葉県下では存在していることが明らかになっている。さらにこの中から非営利法人や学校・宗教・医療法人などを取り除き、インターネットなどで各商工会や商業連合組織などで情報提供されたものを加算して 527 社、さらにこの中からメールが存在すると考えられる 130 社程度に対してアンケートを行う予定である。すでにアンケートは完成しており 7 月上旬までに回答結果を集める予定である。

これと平行して、環境再生保全機構で作成している環境 NPO 総覧を利用して、千葉県下で地域環境保全に取り組んでいる NPO 団体に対して、企業との連携に関するアンケートを行い、双方の結果を踏まえて長寿企業の地域環境活動への影響とその役割を明確にしていく。とりわけ、法人会員の参加状況、寄付での企業の貢献度、法人会員や寄付企業の長寿企業の占める割合などを聴取して、長寿企業でのアンケートを補完して、人的・経済的貢献と言う観点で政策ネットワーク分析を行う。

本研究では時間的制約を考えて、長寿企業の地域環境活動とその影響力について論じる段階に留めるが、次の段階では環境 NPO や地方自治体や自治会・商工会などの役割について論じ、ローカル的な環境アジェンダに対する政策ネットワークの構造を明らかにしていく予定である。

自然保護ガバナンスの構造とその変容

—世界自然遺産知床の事例から

Structure and transformation of nature conservation governance

—The case with the world natural heritage, Shiretoko

○藤井康平*・藤谷岳**・山川俊和***

FUJII Kohei, FUJIYA Takeshi, and YAMAKAWA Toshikazu

1. はじめに

本研究では、多様なアクターが関与する北海道知床地域における自然保護ガバナンスを事例として、その歴史的・制度的変容に着目した構造分析を展開することで、環境ガバナンス構造の一端を明らかにすることを目的とする。

2005年、日本で3番目の世界自然遺産に登録された知床では、登録以前より当該自治体である斜里町を中心とした自然保護政策が実行されてきた。知床における自然保護ガバナンスに焦点を当てた先行研究として、トラスト運動である「知床100平方メートル運動」を分析したものや、世界自然遺産指定後の新たなガバナンス構造を分析するものなどがある。しかしそのような研究蓄積がある一方で、運動と政策の歴史的展開に着目し、「制度変化」の観点から知床地域の自然保護ガバナンスを分析した研究は少ない。現在の自然保護ガバナンスの構造は歴史的制度変化のプロセスに強く規定されており、その変化はガバナンスの構造自体を特徴付けると言える。本研究では、上述した先行研究を、歴史を重視する「制度変化」論的パースペクティブの中で位置付け直すことも企図している。

分析方法としては、斜里町、北海道庁、環境省、林野庁等、各アクターへの聞き取りや文献、斜里町史の精査を行った上で、アクター間の相互作用や内的／外的要因による制度変化を検討した。

2. 分析

知床における自然保護ガバナンスの段階は、各アクターの相互関係から、①初期段階（国立公園に指定された1964年～1980年代初頭）、②遺産登録前（1980年代初頭～2000年頃）、③遺産登録直前以降（2000年前後以降）の三つの期間に分けることが可能である。

初期段階は環境庁（当時）や林野庁、北海道といった上位政府の積極的な関与が見られない段階である。国立公園内で問題が発生すると、斜里町は所管の環境庁や林野庁と個別協議を行ったが、積極的な関与を引き出すことができず、結果的に斜里町が全ての自然保

* 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 Graduate School of Art and Sciences, The University of Tokyo.

〒153-8902 東京都目黒区駒場 3-8-1 E-mail:fujiikohei@mvp.biglobe.ne.jp

** 一橋大学大学院経済学研究科博士後期課程

*** 一橋大学大学院経済学研究科

護政策を担わなければならなかった。当時町村レベルで初と言われた自然保護条例の制定や、知床 100 平方メートル運動などがそれらの政策に当たる。しかし斜里町の積極的で度重なる上位政府への働きかけにより、徐々に上位政府の行動が変化しており、特に 1980 年代以降、強固ではないにしても次第に上位政府の関与を引き出し始めた。つまり②の段階は、斜里町の働きかけがアクター間で相互的な影響を及ぼし合うという意味で、「内部的で緩やかな」制度変化が起こった段階である。

斜里町が 1999 年に世界遺産登録への検討を始めることで、段階は③に入る。少しずつ知床の自然保護に関与し始めていた上位政府は、「世界自然遺産」という枠組みが全体的な地域計画を求めていることから、経路依存的に関わらざるを得ない状況となった。つまり、これまでの漸次的なガバナンス構造の変化の中で、世界自然遺産登録という外部要因による強制的な制度変化が起こったことで、法律を管轄する上位政府が自然保護ガバナンスに強くコミットメントしなければならない立場へと変化した。またこれによって、斜里町はこれまで自らの責任で行っていた自然保護政策を、今後は上位政府の責任の下で分担することが可能になった。結果として、2005 年の世界自然遺産登録後は、環境省、林野庁、北海道が「遺産地域管理者」となり、協同して地域連絡協議会や科学委員会の事務局を担うなど、上位政府が中心的な役割を果たす現在のガバナンスの仕組みが成立した。

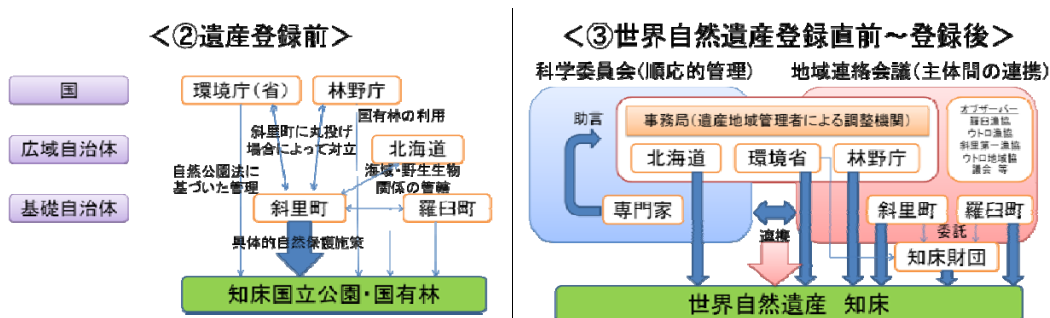


図 1 知床地域における自然保護ガバナンスの構造変化（遺産登録前と遺産登録直前以降）

3. 結論と今後の課題

これまで、知床における自然環境ガバナンスは世界自然遺産登録という契機によって、大きなパラダイムシフトが起きたと言われていた。しかし本研究が明らかにしたことは、遺産登録前に既にアクター間の相互作用によって上位政府の関与を引き出していたということである。そしてその内部的で緩やかな制度変化が起こっていたため、世界遺産登録という外部要因による強制的な制度変化への対応が経路依存的に可能であった。遺産登録後の自然保護ガバナンスは、一見すると上位政府が一方的な権限を有するヒエラルキー構造のようだが、それまでの歴史的経緯から斜里町も政策に積極的に関与できる構造となっている。異なるタイプの多様なアクターが関与する知床の事例は、重層性と相互性の観点から、注目すべき環境ガバナンスの構造を示していると言えるだろう。

What Factors Affect the Establishment of Voluntary Fisheries Management? The Case of Pooling Systems in the Management of Sakhalin Surf Clams by Japanese Fishery Cooperatives

Ken Inoueⁱ, Keisaku Higashidaⁱⁱ, Takaki Abeⁱⁱⁱ

1. Introduction

In many countries, the management of fisheries resources has been an important issue for the past several decades. Many kinds of schemes, including both input and output controls, have been set up. Some of those measures were enforced by central and local governments. The others are voluntarily established.

In Japan, when it comes to coastal fisheries, there is basically one fishery cooperative in each district/fishing area. The members of a fishery cooperative are able to use the fish resource in the district exclusively. This implies that, if they fail to manage their resources, they cannot keep engaging in fishing activities sustainably. Consequently, many cooperatives have been introducing various kinds of management schemes by themselves, such as fishing quotas, size limitation, the limitation on operation hours, and pooling systems.

2. The Purpose of This Research

Focusing on ‘pooling systems’ in the management of Sakhalin surf clams, we examine what factors influence the enforcement of voluntary resource management.

A ‘perfect’ pooling system is defined as follows: even if one fisher catches more clams than any other fisher in the cooperative does, and (b) even if the average size of catch by one fisher is larger than that by any other fisher in the cooperative, their revenues are ‘completely’ equal. The reason why we focus on pooling systems is as follows: among other rules adopted by cooperatives for surf clam fishing, pooling systems are the best way to give fishers disincentive for competing with each other myopically.

Moreover, the reason why we focus on surf clams is as follows: (a) surf clams are living (inhabiting) in the area where the depth of water is less than 10m, and they do not move widely, and (b) a variety of combinations of rules is observed.

3. Interviews and Data

Sakhalin surf clams are caught in the Northern part of Japan. We interviewed more than 40 cooperatives from August 2006 through September 2009. We are able to obtain basic data by using Fisheries Census, such as the numbers of fishers, and the number of vessels. We,

ⁱ Faculty of Economics and Business Administration, Fukushima University.

ⁱⁱ School of Economics, Kwansei Gakuin University. Corresponding Address: 1-155, Ichiban-cho, Uegahara, Nishinomiya, Hyogo, 662-8501. Phone and Fax: +81-798-54-4653.
E-mail: Keisaku@kwansei.ac.jp

ⁱⁱⁱ Faculty of Economics and Business Administration, Fukushima University.

however, have to collect data on the details of management schemes by interviewing fishers directly.

4. Methods

We use the bivariate probit analysis to the choice problem of pooling systems. A few fishery cooperatives cannot be used on estimation because of missing variables. Therefore, we use the data of 38 cooperatives. We classify 'partial' pooling systems into the group of pooling systems. As a result, 21 out of 38 cooperatives have introduced pooling systems, and those systems work well for the resource management.

We choose the following variables as independent variables: (a) the number of fishers who engage in surf clams fishing, (b) the length of the coast of the area for a cooperative, (c) the ratio of the revenue from surf clams to the total revenue of a cooperative, and (d) the fishing efficiency. For the fishing efficiency, we choose 'fishing gear' as a proxy. On the numbers of fishers, we adopt polynomials up to the third order in consideration of non-linearity.

5. Results

All independent variables except for the ratio of the revenue from surf clams significantly affect the introduction of pooling systems.

Interestingly, a non-linear relationship between the dependent variable and the number of fishers is clearly observed: small-size and large-size cooperatives are likely to have pooling systems, whereas medium-size cooperatives tend not to have those systems. There are two possible reasons. First, the governance may change as the number of fisher increases. For example, when the number is very small, fishers do not need to open formal meetings. They are living in the same traditional community, and they can talk to each other informally. On the other hand, when the number is very large, fishers have to open formal meetings for their decision making. And, the system of formal decision making is well established. In the case of medium size cooperatives, however, neither of the systems works effectively. Second, when the number of fishers is not very large, the larger is the number of fishers in a cooperative, the less likely it is that a strict management system is introduced. This is because of 'Tragedy of commons'. However, when the number is very large, fishers can easily predict that the exhaustion of the resource will come soon.

We also obtain that the length of the coast negatively affects the introduction of pooling systems. This result is intuitive. The longer is the coast, the more costly it is for each fisher to monitor other fishers. Moreover, fishing efficiency positively affect the introduction of pooling systems.

Inefficiency of the behavior of fishers and prices of quotas under an Individual Transferable Quota scheme

Keisaku Higashidaⁱ, Kenta Tanakaⁱⁱ, Shunsuke Managiⁱⁱⁱ

1. Introduction

Marine resources have been seriously depleted in the past several decades, and some of them are in danger of exhaustion. Accordingly, governments and communities have implemented policies and schemes for management of their fisheries.

Individual Transferable Quotas (ITQs) are considered to work effectively for fisheries management. Under this scheme, the authority determines the Total Allowable Catch (TAC) and the initial allocation of fishing rights/quotas. Fishers are able to transact those fishing rights/quotas in the quota market. In terms of economic theory, the minimization of total cost for catching a certain amount of fish is realized without losing the effectiveness of resource management.

Some researchers have conducted experiments on the efficiency of the market of quotas under an ITQ scheme. They found that prices tend to be biased upward. If this is true, the behavior of fishers is likely to deviate from that when those prices are determined without any biases. Moreover, their behavior may not be rational.

2. Purposes

Employing an experimental approach, this paper investigates whether or not the behavior of fishers is rational. Like other experiments on ITQs, we also examine the efficiency of the quota market under an ITQ scheme.

There is one important feature of this paper. In reality, the vessel sizes can change as time passes after an ITQ scheme is introduced. The reason is that fishers can choose their own vessel sizes so that their income/profit becomes greater. Therefore, we introduce the decision making stage in which each fisher/subject chooses her/his own production way, after which fishers/subjects transact quotas in the ITQ market.

3. Experimental Design

We conduct eight basic sessions, in each of which 12 subjects trade quotas in a computerized double auction. Each session includes 10 periods. At the beginning of each period, each subject was given eight quotas/coupons as the initial allocation, which implies that TAC was 96. S/he was also given a sheet in which fixed costs and marginal costs of both types were

ⁱ School of Economics, Kwansai Gakuin University. Corresponding Address: 1-155, Ichiban-cho, Uegahara, Nishinomiya, Hyogo, 662-8501. Phone and Fax: +81-798-54-4653.

E-mail: Keisaku@kwansai.ac.jp

ⁱⁱ Graduate School of Environmental Studies, Tohoku University.

ⁱⁱⁱ Graduate School of Environmental Studies, Tohoku University.

written. Each period is divided into two stages: in the first stage, each subject chose one type of production way out of two types (large or small), and in the second stage, each subject can adjust their quota holdings by buying or/and selling quotas/coupons in the double auction scheme. The variable cost of a large type is smaller than that of a small type, whereas the fixed cost of a large type is larger than that of a small type. Moreover, the amount of catch at which the average cost is minimized for a large type is greater than that for a small type.

To extract the effect of initial allocation, we conducted eight additional sessions, in which each of 6 subjects was given five quotas/coupons, and each of the other 6 subjects was given eleven quotas/coupons as the initial allocation.

4. Results

We obtain the following results.

- (a) Quota prices tend to be higher than the theoretically expected prices given the number of both types of production ways. They, however, converges to the theoretical ones as time passes.
- (b) The higher is the average trading prices of quotas (ATP), the greater is the difference between ‘the actual amount of catch’ and ‘the theoretically expected amount of catch given the ATP.’
- (c) A fisher/subject who selects a large type chooses a smaller amount of catch as compared with a fisher/subject who selects a small type.
- (d) An increase in the initial allocation significantly increases the amount of catch given the type of production way.
- (e) The degree of inefficiency for fishers/subjects who select large types is significantly greater than that for fishers/subjects who select small types.
- (f) A change in the way of initial allocation does not significantly affect the degree of inefficiency.

An important factor which influences the results is the fact that quota prices were biased upward. In particular, the biases in the first few periods can significantly affect the decision making in the ensuing periods.

5. References

- Anderson, C. M., M. A. Freeman, and J. G. Sutinen, 2008, A laboratory analysis of industry consolidation and diffusion under tradable fishing allowance management, in Todd, C. L., Kroll, S., and Shogren, L. J. eds., *Environmental Economics, Experimental Methods*, 29-46, Routledge.
- Anderson, C. M., and J. G. Sutinen, 2006, The effect of initial lease periods on price discovery in laboratory tradable fishing allowance markets, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 61, 164-180.

企画セッション 気候変動：今後の国際協調の行方
Climate Change: Future of International Negotiation

○亀山康子*
Yasuko Kameyama

1. 本セッションの背景と主旨

気候変動への対処を目的とした国際交渉は、2009年12月の気候変動枠組条約第15回締約国会議（COP15）での合意を目指していたが、政治合意文書「コペンハーゲン合意」が了承されたに終わり、交渉はCOP16まで延長された。2010年、AWGでの交渉が継続中であるが、パリ行動計画に盛り込まれたすべての論点を含んだ包括的合意がCOP16で得られる可能性は低い。京都議定書第一約束期間以降の国際制度に見通しがたたない今、いかなる国際制度を目指すべきか。本セッションでは、さまざまな角度から気候変動に関する国際制度や国内政策のあり方を検討する。

2. 報告（以下、概要）

（1）「Universal regime vs Fragmented regime? : コペンハーゲン後の地球温暖化防止の国際ガバナンスの評価」 報告者：高村ゆかり（龍谷大学）

COP15で主要国の首脳により作成されたコペンハーゲン合意は、いくつかの点でこれまでの合意を前進させたが、「留意」されたにとどまったこともあり、十分にその後の枠組み交渉の基礎となりえていない。多くの事項を積み残しているのに加え、先進国間の削減負担の衡平性を担保することも難しい。当面、多国間合意を追求するシナリオが想定されるが、交渉が進展しない場合、多国間合意なしに各国が独自に温暖化対策を進めるシナリオが有力になる可能性もある。後者の場合、衡平な削減努力を求めて、国が他国に一方的な国境調整措置をとる可能性は高まる。現実に関国がかかる貿易措置をとるかどうかは、かかる措置が国際貿易機関（WTO）協定適合的に設計できるかにより、国境調整措置のWTO協定適合性について一層の検討が必要である。

（2）「京都議定書におけるメカニズムの評価と2013年以降について」

報告者：新澤秀則（兵庫県立大学）

京都議定書は、排出枠取引制度や共同実施（JI）等、経済的手法を取り入れたが、その後の進展は、京都議定書の発効の遅延や米国の不参加等の理由により、はかばかしくなかった。しかし、その間に、欧州の域内排出枠取引制度等、京都議定書とは独立した域内あるいは国内での排出枠取引制度が世界のあちこちで実施され始めた。欧州連合は2005年

*（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

から域内で排出枠取引を開始し、2013年以降は改正して継続することを決定している。他方、米国上院で半年以上審議されてきた気候変動法案は、国内排出枠取引制度の導入を前提としていたが、通過の見通しがたたない。本報告では、京都議定書におけるメカニズムの評価と、2013年以降の排出枠取引制度の方向性について検討する。

(3) 「森林等吸収源の取り扱い原則と各種提案の評価」

報告者：橋本征二（国立環境研究所）

森林等吸収源の取り扱いについて検討する際に必要なる知見や森林等吸収源の特徴を整理した上で、そうした知見や特徴に基づきつつ京都議定書の第1約束期間における制度の課題について検討した。また、森林等吸収源に関わる制度をより望ましい制度に方向付けるための原則について検討し、1)完全性・一貫性、2)技術的実行可能性、3)改善行動へのインセンティブ、4)参加へのインセンティブ、5)除去量の過大な使用の回避の5つを示した。最後に、これらの原則に基づいて2013年以降の制度として示されている各種提案について議論した。

4. 「気候変動交渉を巡る中国の国内政治プロセス」

報告者：田村堅太郎・福田幸司（(財)地球環境研究戦略研究機関）

コペンハーゲン合意に基づく国内緩和行動へのコミットメントに至るまでの中国における国内政治プロセスについて、中央政府での関係省庁間調整の制度化プロセスと中央政府・地方政府間の利害調整プロセスという二つの視点から分析をおこなった。関係省庁間の調整機能が制度化される過程では、国家発展改革委員会や外交部の影響力が強まり、測定・報告・検証可能な国内緩和行動に関する中国の交渉ポジションに影響を及ぼした。その一方で、省エネルギー政策遂行にあたっては、国家発展改革委員会と地方政府との連携が不可欠であり、党中央・国務院による権威の裏付けや地方政府による省エネルギー対策実施へのインセンティブ・メカニズムの構築が、政策の実行性を高める上で重要であった。

5. 「主要国の気候変動政策立案の比較分析：政府内の決定プロセスを中心に」

報告者：亀山康子（国立環境研究所）

国際交渉に影響を及ぼす主要国（米・欧・露・中）国の気候変動に関する意思決定を、「国内政治」「外交政策」「エネルギー政策・エネルギー技術」「炭素市場・排出枠取引制度」「森林・土地利用」に分けて、それぞれの政策分野が当該国の気候変動対策に及ぼしている影響を定性的に比較する。そして、ある国で気候変動対策にとってプラスに働いている要因が、他の国でも同様に働きうる可能性を検討する。

謝辞：本研究は、文部科学省科学研究費（特定領域研究）「温暖化防止の持続的国際枠組み」、文部科学省科学研究費（基盤B）「地球温暖化の費用負担論」、環境省環境研究総合推進費 E-0901 及び S-6-2、S-6-3 の一部である。

Industry-level Total-factor Energy Efficiency in Developed Countries

○ Satoshi Honma (本間聡) * · Jin-Li Hu†

1. Introduction

Saving energy consumption is one of the top priority matters in environmental field from the viewpoint of both resource conservation and anti-global warming. In general, it is not acceptable to save energy with declining economic growth. Therefore, an efficient energy target without harming economic performance should be calculated. We find it by the data envelopment analysis (DEA) approach. We compute industry-level energy efficiency by using a dataset of 14 developed countries, where each country has 11 industries for the period 1995-2005. Because five sectors lack energy data, the number of the sector is 149 in each year.

2. Methodology and Data

DEA is known as a linear programming method for assessing the comparative efficiencies of a decision making unit (DMU) such as country, region, firm, and other organization. There are K inputs and M outputs for each of these N DMUs. The envelopment of the i -th DMU can be derived from the following linear programming problem:

$$\begin{aligned} & \text{Min}_{\theta, \lambda} \quad \theta \\ \text{s.t.} \quad & -y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ & e\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0, \end{aligned}$$

where θ is a scalar representing the efficiency score for the i -th DMU; e is an $N \times 1$ vector of ones; λ is an $N \times 1$ vector of constants; y_i is an $M \times 1$ output vector of DMU i ; Y is an $M \times N$ output matrix constituted by all output vectors of these N DMUs; x_i is a $K \times 1$ input vector of DMU i ; and X is a $K \times N$ input matrix constituted by all input vectors of these N DMUs. The efficiency score will satisfy $0 \leq \theta \leq 1$. If $\theta = 1$, DMU i operates on the frontier and hence it is technically efficient. In order to control the annual environment, all the efficiency scores and input targets for DMU i in year t are found by comparing to efficiency frontier in year t ; that is, only the observations in the same year are used in a DEA model.

Target Energy Input $_{(i, j, t)}$ is defined as

$$\text{Actual Energy Input}_{(i, j, t)} - (\text{Radial Adjustment}_{(i, j, t)} + \text{Slack Adjustment}_{(i, j, t)}),$$

* 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.

† Institute of Business and Management, National Chiao Tung University, Taiwan

where (i, j, t) refers to each value in j -th industry the in country i at the t -th year. Radial adjustment is given by $(1-\theta)x_{(i, j, t)}$ and slack one is defined as the amount which could be reduced by non-radial way. The total-factor energy efficiency (TFEE) index is introduced defined as

$$TFEE_{(i, j, t)} = \text{Target Energy Input}_{(i, j, t)} / \text{Actual Energy Input}_{(i, j, t)}.$$

This model employs four inputs: labor, capital stock, and intermediate inputs without energy, and energy. Value added is the sole output. Economic data are taken from EU-KLEMS 2008. Using purchasing power parties (PPP), they are expressed in 1995 euro. Data on energy consumption are taken from Energy Balances of OECD Countries (International Energy Agency).

3. Empirical Results and Conclusions

Table 1 shows average TFEE during the sample period. The three most inefficient sectors are metal, paper, and non-specified sectors. The number of efficient sectors which take unity TFEE value declined throughout the sample period. It is 26 in 1995 and then it takes 31 during 1997-1999. But it drops down to 11 in 2005.

Table 1 Average total-factor energy efficiency during 1995-2005

Chemical	AUS	0.245	Food	AUS	0.311	Metal	AUS	0.100	Paper	AUS	0.379	Transport	AUT	0.806
	AUT	0.676		AUT	0.567		AUT	0.245		AUT	0.305		CZE	0.304
	CZE	0.438		CZE	0.354		CZE	0.211		CZE	0.406		DNK	1.000
	DNK	0.897		DNK	0.467		DNK	1.000		DNK	0.780		FIN	0.986
	FIN	0.945		FIN	0.573		FIN	0.438		FIN	0.182		GER	0.755
	GER	0.769		GER	0.446		GER	0.333		GER	0.598		ITA	0.678
	ITA	0.714		ITA	0.425		ITA	0.634		ITA	0.497		KOR	0.407
	JPN	0.796		JPN	0.607		JPN	0.524		JPN	0.527		NLD	0.691
	KOR	0.726		KOR	0.167		KOR	0.354		KOR	0.157		PRT	0.616
	NLD	1.000		NLD	0.634		NLD	0.212		NLD	0.550		SWE	0.648
	PRT	0.430		PRT	0.310		PRT	0.887		PRT	0.421		UK	0.547
	SWE	0.974		SWE	0.532		SWE	0.285		SWE	0.201		USA	0.847
	UK	0.638		UK	0.422		UK	0.123		UK	0.496		Ave	0.690
	USA	0.754		USA	0.544		USA	0.343		USA	0.629		AUS	0.734
Ave	0.715	Ave	0.454	Ave	0.406	Ave	0.438	AUT	0.567					
Construction	AUS	0.681	Machinery	AUS	0.537	Non-Metallic	AUS	0.233	Textile	AUS	0.555	Wood	CZE	0.657
	AUT	0.886		AUT	0.694		AUT	0.722		AUT	0.627		DNK	0.907
	CZE	0.411		CZE	0.309		CZE	0.469		CZE	0.481		FIN	0.479
	DNK	0.749		DNK	0.666		DNK	0.895		DNK	1.000		GER	0.600
	FIN	0.756		FIN	0.964		FIN	0.686		FIN	1.000		ITA	0.543
	GER	0.965		GER	0.878		GER	0.340		GER	0.501		KOR	0.399
	ITA	1.000		ITA	0.679		ITA	0.483		ITA	0.493		NLD	0.990
	JPN	0.937		JPN	0.789		JPN	0.241		JPN	0.140		PRT	0.452
	KOR	0.969		KOR	0.312		KOR	0.185		KOR	0.140		SWE	0.323
	NLD	0.714		NLD	0.537		NLD	0.448		NLD	0.778		UK	0.959
	PRT	0.527		PRT	0.509		PRT	0.368		PRT	0.347		USA	0.193
	SWE	0.958		SWE	0.916		SWE	0.605		SWE	0.993		Ave	0.600
	UK	0.975		UK	0.627		UK	0.321		UK	0.539			
	USA	1.000		USA	0.991		USA	0.418		USA	0.564			
Ave	0.823	Ave	0.672	Ave	0.458	Ave	0.617							

Note) Country codes are as follows: AUS, Australia; AUT, Austria; CZE, Czech Republic; DNK, Denmark; FIN, Finland; GER, Germany; ITA, Italy; JPN, Japan; KOR, South Korea; NLD, Netherlands; PRT, Portugal; SWE, Sweden; UK, United Kingdom; USA, United States and Ave, average.

科学アセスメントと「客観的」なメディア†

日本における IPCC 報道の言説構造

Framing analysis of Japanese major newspapers reporting on the IPCC

朝山慎一郎*・石井敦**

Shinichiro Asayama, Atsushi Ishii

1. はじめに

地球温暖化 / 気候変動に関する科学の議論で必ず引用される IPCC(気候変動に関する政府間パネル)。ノーベル平和賞の受賞によってその社会的認知は大きく広がった一方で、一体誰があの千ページを超える分厚い英文報告書を読んでいるだろうか。

地球温暖化 / 気候変動問題に限らず科学に関する理解は、一般市民だけでなく専門外の科学者も含めて、メディア報道に大きく依存している。いいかえれば、メディアのフレーミングに沿って社会問題が定義され、議論され、その解決策が提示されるという意味で、メディアが第 4 の権力としての地位を占めていることは繰り返し指摘されてきた。実際、日本における温暖化の議論では、IPCC の科学的知見は客観性というベールで覆われ、温暖化の科学が内包する複雑さや政治性は議論の俎上にのぼらない。メディアは IPCC の < 警告 > と昨今の異常気象を結びつけることで温暖化を < 今そこにある危機 > として描く一方で、たとえば温暖化問題の倫理的側面が言及されることはない。本研究では、温暖化論争の根幹をなす IPCC 及びその科学的知見のメディア表象を系統的に分析し、温暖化問題におけるメディアの役割について批判的に検討する。

2. 分析方法

そもそも地球温暖化 / 気候変動問題における日本のメディアを対象とした分析は、現在にいたるまで皆無に近い。したがって、本研究ではまず、諸外国のメディアが地球温暖化 / 気候変動問題をどのように報道してきたかを分析した既存研究のレビューをもとに、日本のメディアの温暖化報道の構造と特徴について帰納的に仮説を導くこととする。そして、その仮説を検証すべく、定量的な手法として内容分析(content analysis)、定性的な手法として言説分析(discourse analysis)を用いる。内容分析では、IPCC に関する新聞報道をニュースソースや IPCC の引用の仕方によって分類し、報道の集合的な特徴を明らかにする。そして、言説分析では、どのようなコンテキストの結果として新聞のテキストが生産され、またそのテキストが IPCC に関する報道をどのようにフレーム化しているのか、についてメディアの言説を紐解き、諸外国との比較をとおして考察する。分析対象データとしては朝日新聞、読売新聞及び毎日新聞の記事のなかで、1988 年～2007 年の期間に『IPCC』もしくは『気候変動に関する政府間パネル』のキーワードを含むものを用いる。

† 本発表は朝山慎一郎、石井敦(2008)「地球温暖化と科学—日本における IPCC の新聞報道の構造—」科学技術社会論学会 2008 年大会(一般発表)の内容を踏まえたものである。

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

** 東北大学東北アジア研究センター

3. 考察

上述した記事データを分析した結果、アメリカの新聞報道を基に Boykoff and Boykoff(2004)が明らかにした Balance as bias は観察できなかった。つまり、IPCC と温暖化懐疑論とを両論併記し、「バランス」を保とうとする記事は皆無であった。むしろ、IPCC に関する報道で支配的なのは、IPCC の予測結果を客観的な事実として描く報道姿勢である(たとえば、朝日新聞 朝刊 2001 年 2 月 18 日 2 面)。そうした報道姿勢は、客観報道というメディアの規範が内包する、「バランス」に代わるもう一つの手法、「事実と意見の分離」が温暖化問題においても採用されている証左である(大石, 2005)。この「事実と意見の分離」という手法は、

- Carvalho(2007)のいう新聞各紙の政治的イデオロギーの違いが表われない、
- IPCC という組織の政治性(Agrawala, 1998a; b)がほとんど表象されない、

という報道姿勢にもみられ、日本のメディアに特徴的なフレームともいえる。また、メディアは IPCC の予測を現実の異常気象と関連づけることで、地球の異変に<警告>を発する存在としても IPCC を描き出す(たとえば、朝日新聞 夕刊 2007 年 4 月 11 日 4 面)。日本ではアメリカと異なり、議会などの政治舞台における科学者の「意見」ではなく、IPCC の科学的知見が「事実」として、メディア報道によって現実に起きている異常気象と一本の鎖につながられ、温暖化を<今そこにある危機>として社会問題化する。さらに、米英の新聞報道では科学的不確実性が主要な論点となっている一方で、日本の新聞では、科学的不確実性は IPCC の予測の範囲内に収斂され、不問にされる場合が多い。その結果、科学的不確実性に代わって客観性のレトリックが、政治と科学の境界を構築し、論争的な政治と対照をなす事実に科学的な科学として IPCC を描き出すように作用する。

全体としてみれば、日本に広く流布する科学の客観性「信仰」を新聞の温暖化報道においても確認できる。それがメディアの客観報道「信仰」と共鳴し、相補的に強化しあうことで、科学や温暖化対策の倫理的側面などの必要不可欠な議論を言説空間から閉め出してしまう恐れがあるのである。

参考文献

- Agrawala, 1998a, Context and early origins of the intergovernmental panel on climate change, *Climatic Change*, 39, 605-620
- Agrawala, 1998b, Structural and process history of the intergovernmental panel on climate change, *Climatic Change*, 39, 621-642
- Boykoff & Boykoff, 2004, Balance as bias: global warming and the US prestige press, *Global environmental change*, 14, 125-136
- Carvalho, 2007, Ideological cultures and media discourses on scientific knowledge: re-reading news on climate change, *Public understanding of science*, 16, 223-243
- 大石裕, 2005, 『ジャーナリズムとメディア言説』, 勁草書房, 64-97

温暖化対策としての森林吸収源の評価と、
カーボン・オフセットの活用が林業にもたらすインパクト
Economics Analysis of Forest Sinks and
Carbon Offset Programs in the Forest Sectors

○栗山浩一*
Koichi Kuriyama

1. はじめに

温暖化対策には多額のコストが必要であり、温暖化対策は社会経済に大きな影響を及ぼすことが予想されることから温暖化対策のコスト分析が進められている。一方、森林は温室効果ガスの吸収源であることから温暖化対策の中で重要な役割を果たしている。にもかかわらず、国内で行われている温暖化対策のコスト分析では、温暖化対策としての森林吸収源の評価や、カーボン・オフセットの活用が林業にもたらす影響など森林政策に関わるものはほとんど議論されてこなかった。なぜ、温暖化対策のコスト分析で森林が欠落しているのだろうか。本報告では、2009年に行われた地球温暖化対策のタスクフォース会合での議論をもとに、温暖化対策のコスト分析における森林政策の役割について検討を行う。

2. タスクフォース会合と森林吸収源

政府は「2020年までに温室効果ガス排出量を1990年比25%削減する」という中期目標を掲げているが、この目標を達成するには多額のコストが必要である。そこで、地球温暖化問題に関する閣僚委員会は有識者委員会（タスクフォース）を設立し、中期目標を達成するために必要なコストを計算し、温暖化対策が経済へ及ぼす影響を分析することを求めた。タスクフォースは2009年10月23日から11月19日までの約1ヶ月で5回の会合を行い、温暖化対策のコスト計算の結果について検討を行った。

25%削減を実現する方法には、国内排出削減（いわゆる「真水」）、海外クレジット、森林等吸収源があり、森林吸収源は重要な役割を果たすと考えられている。しかし、タスクフォースでは国内排出削減のコストについて緻密な議論が行われたのに対して、森林吸収源についてはほとんど議論されなかった。2009年12月11日に報告された中間取りまとめでは、「森林等吸収源については、現段階では森林等吸収源の算定ルールを巡る国際交渉が継続中であり、算定ルールが決まるまでは吸収源として算定できる分量が決まらない。今後、国際交渉の状況を見極めながら、引き続き検討をしていく必要がある。」と記されるだけとなった。つまり、森林吸収源のコスト分析は、まったく行われずに今後の課題とされたのである。

*京都大学農学研究科 Division of Natural Resource Economics, Kyoto University
〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 TEL075-753-6192 E-mail: kkuri@kais.kyoto-u.ac.jp

3. 森林吸収源のコスト分析と研究者の役割

温暖化対策のコスト分析では、様々な対策技術のコスト比較が行われた。温暖化対策の中には節電のように比較的容易に実施できるものから、電気自動車や高断熱住宅など多額の費用がかかるものまで存在する。このため削減費用の低いものを優先的に実施することが望ましいが、25%をすべて国内排出削減で実施した場合、限界削減費用は52,438～87,667円/tCO₂にも達する。これは木質系バイオ燃料や森林吸収源を利用したときの温暖化対策のコストを上回るものである。すなわち、25%削減を実施する上では、木質系バイオ燃料や森林吸収源などの森林政策が有効であるといえる。さらに、木質系バイオ燃料の利活用や森林吸収源対策の推進は、温室効果ガスの排出削減・吸収といった効果以外の、山地災害防止や水源涵養といった様々な公益的機能の発揮や地域振興にも貢献する。にもかかわらず、タスクフォース会合では、こうした温暖化対策としての森林政策が議論されることはなかったのである。

この背景には、森林分野において、経済効果の定量化の難しい公益的機能の発揮への貢献を含めた温暖化対策のコスト分析を専門に行う研究機関が存在しないため、この分野の研究者が少なく、その他の分野に比べて研究蓄積が非常に少ないことが考えられる。今後は、森林分野においても温暖化対策のコスト分析が主要な研究課題の一つとして本格的に取り組むことが求められるであろう。

4. 温暖化対策が林業に及ぼす影響

温暖化対策としての森林吸収源やカーボン・オフセットは林業生産に様々な影響を及ぼす。森林吸収源としての効果を発揮させるためには、間伐などの森林管理を適切に実施することが必要だが、これは林業生産にもプラスの効果をもたらす。しかし、木材生産のために伐採を行うと森林吸収源としての役割が得られなくなる。とりわけ、近年は木材価格の低迷のため皆伐方式で伐採されたり、伐採後に再植林が行われないケースが増えており、木材生産と温暖化対策が両立しない状況が生じている。

民主党政権は、林業経営の基盤を整備し、国内の森林林業を再生することで木材自給率50%を目指す森林・林業再生プランを2009年12月に公表した。森林・林業再生プランでは、木材を化石燃料の代わりに使い、建築資材をコンクリートから木材に転換することで温暖化対策に貢献するとしている。しかし、林業経営の低コスト化と生産拡大を目指す森林・林業再生プランにおいて、森林吸収源やカーボン・オフセットが林業に及ぼす影響の定量的分析は、ほとんど議論されていない。今後は、温暖化対策が林業に及ぼす影響を分析するとともに、温暖化対策と林業対策の両者を視野に入れた新たな政策統合の検討が不可欠であろう。

ローカルなカーボン・オフセットの可能性

取引費用の観点から

The Potential of Local Carbon Offset: Transaction Cost Perspective

高橋卓也*

Takuya TAKAHASHI

1. はじめに

地球温暖化問題は地球規模の問題であり，その対策もまた地球規模で実施されるべきであるとするならば，近年国内で実施されているカーボン・オフセットはどのような意義を有するのだろうか。これが本報告の問題意識である。

特にローカル（地域的）な森林吸収カーボン・オフセットを対象として，世界的なカーボン・オフセットのなかでの位置づけ，その可能性について検討を行いたい。

2. 検討方法

国内でのカーボン・オフセットのなかでも特に地域を限定した取り組みについて注目し，その課題と可能性について整理する。具体的な事例としては，滋賀県湖東地域で取り組まれている「びわ湖の森ローカルシステム CO₂認証制度」について取り上げる。そのうえで，国内・世界的にみた森林吸収クレジットの位置づけについて確認し，取引費用の視点から，ローカルなカーボン・オフセットの意義について考察を行う。

3. 事実の整理

びわ湖の森ローカルシステム CO₂認証制度は，湖東地域材循環システム協議会(kikito)に結集した地域の森林・林業の現場にかかわる人々によって構想された。同協議会は地域材の循環を産業として持続的に成立させることを目的とし設立された。その実施事業の「基本的な考え方」は次のように提示されている。

一過性ではない持続可能な事業化に向け，森林資源の地域内循環・消費を基本とし，グローバル化の影響を最小にする。

小規模を基本とし，スケールメリットに過度に依存した事業化を追求しない。

地域内の山主，生産者，消費者皆が少しずつ得する（三方よし）。

同協議会が企画・運営するびわ湖の森ローカルシステム CO₂認証制度は現在のところ，次のような特徴を持っている。

ローカルなやりとりを志向している

民間団体が運営をしている

地域材循環への取り組みの一環である

* 滋賀県立大学環境科学部 School of Environmental Sciences, University of Shiga Prefecture
〒522-8533 滋賀県彦根市八坂町 2500 TEL&FAX0749-28-8329 E-mail: tak@ses.usp.ac.jp

同認証制度は2009年に創設され、1件の試行例、1件の実施例がある。

国内的な動向に目を向けよう。高知県での「高知協働の森 CO₂吸収量認証制度」(2006年11月委員会発足)をはじめとして、企業の森・パートナーシップ制度を基礎とした吸収量認証制度が国内において拡大しつつある。

つぎに世界的な動向を見よう。京都メカニズムの CDM のなかで森林案件は少数である。CDM のバリデーション、登録申請、登録件数で見ると、総数5,671件のうち植林は54件(総数の1%未満)である(2010年3月1日現在)(IGES, 2010)。この理由は、削減量の計算・監視が困難であり、またクレジットが期限付きであることによる。実際、カーボン・オフセットの「消費者ガイド」も森林関連プロジェクトを問題視している(David Suzuki Foundation & Pembina Institute, 2009)。

ここで森林関連でのクレジット生産費用を世界的に概観してみよう(van Kooten, 2009)。地域的に比較すると熱帯林で比較的安く(例:熱帯林植林\$0~7/t-CO₂ 欧州植林\$158~185/t-CO₂)、活動内容で見ると森林管理によるクレジット生産で比較的高い(例:熱帯林植林\$0~7/t-CO₂ 熱帯林森林管理\$34~63/t-CO₂)ことがわかる。

4. 考察

上記のように、森林吸収源によるクレジット創出には、森林吸収限特有のクレジットの「質」そしてクレジット生産コストの幅といった課題がある。そうしたなかで、比較的小規模かつ費用の高い国内または地域内での森林管理によるクレジット創出にはどのような可能性があるのだろうか。

一つの可能性としては、取引費用の削減により優位性を発揮することが考えられる。取引費用とは、探索費用、契約を順守させる費用(監視費用など)、契約に定めのない事項についてのコントロールの費用などである。森林の管理者と資金提供者が、地域内で長期的にやり取りをすることによって、信頼関係が醸成される。その結果として取引費用が節減されるならば、ローカルであるがゆえのメリットが発生する。現実国内で長期的関係を前提としてクレジットの創出が進んでいるのは、そうした方向性の兆しと見ることもできるだろう。

(参考文献)

David Suzuki Foundation & Pembina Institute (2009) *Purchasing Carbon Offsets: A Guide for Consumers, Businesses, and Organizations*. David Suzuki Foundation & Pembina Institute.

IGES (2010) IGES CDM プロジェクトデータ分析

<http://www.iges.or.jp/jp/cdm/report_cdm.html>

van Kooten, G.C. (2009) Biological carbon sequestration and carbon trading re-visited. *Climatic Change* 95(3-4),449-463.

わが国における最適な二酸化炭素排出削減経路に関する分析

A Model Analysis on Optimal Intertemporal CO2 Emission Reduction Pathways in Japan

○大塚 翔太*・増井 利彦**

Shota Ohtsuka, and Toshihiko Masui

1. はじめに

わが国は、COP15の結果を受けて、2010年1月に「2020年までに温室効果ガス(以下GHG)排出量を1990年比25%削減する」という中期目標を気候変動枠組条約事務局に提出した。しかし、2050年に先進国全体でGHG排出量を1990年比80%削減することが国際的な合意となる中、中期目標は長期の目標との整合性を考えたものにする必要がある。

このような視点に立って行われた先行研究に、増井ら(2007)がある。その中では、2050年にGHG排出量を1990年比70%削減する社会像を設定し、それに向けての対策導入時期を分析している。また、「2050日本低炭素社会」シナリオチーム(2009)では、2050年に1990年比70%削減を実現するための12の方策に対応するように分析が行われている。本研究では、増井ら(2007)における以下に示す課題を改善して、分析を行った。

(1) 2050年のGHG排出削減量を70%から80%に上げる。

この変更は2009年の主要8か国首脳会議において2050年までにGHGを世界全体で50%、先進国全体で80%削減するという目標が掲げられたことに起因する。

(2) 新しい技術、対策を加えて評価する。

増井ら(2007)では、2050年の社会像として藤野ら(2007)が想定され、それに至る経路をモデル分析によって示している。中期目標として1990年比25%削減という目標が示された現在、さらなる対策や取り組みが示されつつあり、こうした新たな取り組みを加えて評価する。特に、エネルギー供給側である発電設備については、現状で最大のCO2排出源であること、発電設備は長期に渡って使用されるため計画的な導入が必要であることから、本研究では現在主流の火力、原子力、水力だけでなく2050年までに導入が見込まれる新しい発電技術、特に再生可能エネルギーや炭素隔離貯留技術(CCS)について、ポテンシャルや費用を個々に設定し、これらについて詳細な導入経路の分析を行った。

(3) 外生的に与えられていた効率変化を内生的に決定する。

先行研究では、エネルギー効率改善や新しい技術の費用の変化は、技術の導入量に関わらず外生的に想定されていた。しかし、実際には、こうした効率改善や費用低下は時間が経つと自動的に進歩するものではなく、技術の導入やストックの状況に応じて変化するものであると考えられる。このため、本研究では、これまで外生的に想定されていた技術進

* 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 W9-100 TEL&FAX03-5734-3319 E-mail: ohtsuka.s.aa@m.titech.ac.jp

** 国立環境研究所 社会環境システム研究領域

歩が、内生的に決定されるようにモデルを変更した。

以上の変更点を取り入れたモデルを用いて、2050年に GHG 排出量を1990年比80%削減するという制約に対して、各部門の活動量の推移や CO2排出経路を分析する。

2. 分析方法と想定した社会シナリオ

本研究では期間全体を通じた技術の最適な導入経路を求めるために、増井ら(2007)で使用されている動学的最適化モデルを用いている。本モデルでは2000年を基準に2070年まで5年ごとの効用（図1に示すように、非エネルギー非耐久消費財フロー、耐久消費財、社会資本ストックからなる）の割引現在価値の期間総和を最大化するように、温暖化対策を含めた様々な活動が内生的に計算される。また、発電部門として、原子力、各種火力、水力に加え、IGCC（CCS付き）、風力（陸上、洋上）、LNG火力（CCS付き）、廃棄物、地熱、太陽光の各種発電設備を新たに部門として設定した。新しく設定した発電部門の前提条件は表1の通りである。

2050年の社会像は、藤野ら(2007)で示された経済活動が活発な社会(シナリオA)と、低成長だが経済活動として表れない活動により重きをおいた社会(シナリオB)を想定している。再生可能エネルギーを最大限導入する場合、2050年に1990年比40%削減まで可能となり、エネルギー需要、供給両面において更なる追加策が必要となることを示した。

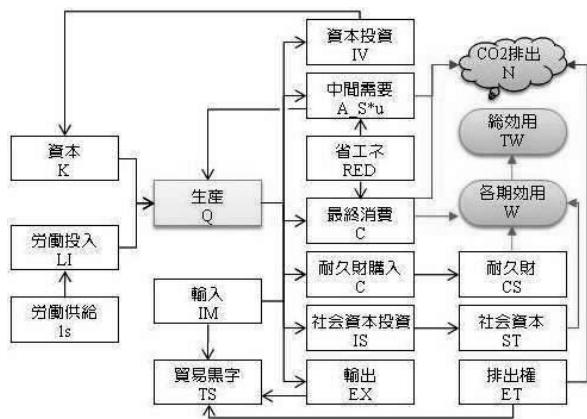


図1 本モデルの簡易フロー図

表1 新エネルギー発電部門と前提条件

	設備費用		潜在量		稼働率	耐用年数
	現状	将来	物理	経済		
(単位)	万円/kW		億 kW(CCSはCO2貯留可能量[億 t-CO2])		%	年
IGCC+CCS		44.1	1461		70	40
LNG+CCS		34.5				
太陽光	69	47.5	79.8	1.0~1.5	12	20~30
廃棄物	25		0.14	0.07	65	20
風力発電	19	10	14	0.7~3.0	20	17
洋上風力	22.2	14.2	77	0.6~16	35.5	17
地熱発電	50		0.34	0.1	84.2	50

<主な参考文献>

増井利彦・松岡譲・日比野剛(2007) バックキャスティングによる脱温暖化社会実現の対策経路, 地球環境12(2), 161-169

藤野純一・日比野剛・榎原友樹・松岡譲・増井利彦・甲斐沼美紀子(2007) 低炭素社会のシナリオとその実現の可能性, 地球環境12(2), 153-160

「2050日本低炭素社会」シナリオチーム(2009) 低炭素社会に向けた道筋検討,

http://2050.nies.go.jp/material/20090814_japanroadmap_j.pdf

日本の中期的 CO₂排出削減におけるヘッジング戦略
—Act then Learn アプローチを用いたシミュレーション—
Hedging Strategies of Japan's Mid-term CO₂ Emission Reduction

畠瀬和志*
Kazushi Hatase

1. はじめに

長期的な CO₂削減目標が不確実な状況下において短中期的な削減目標を設定する方法として、Act then Learn アプローチ (Manne and Richels, 1992) がある。本研究では、2050年における CO₂削減目標に削減量小・中・大の3シナリオを設定し、2020年に初めて3つのシナリオのどれを選択すべきかが判明するという仮定の下で、Act then Learn アプローチによる確率的最適化を行った（この概念は、図1を見れば分かり易い）。こうして得られた2020年までの CO₂削減経路は Act then Learn アプローチにおける「ヘッジング戦略」と呼ばれ、本研究ではこれを日本の望ましい中期的 CO₂削減目標とみなして考察を行う。

2. 分析方法

シミュレーションモデルには、GAMS Model Library (<http://www.gams.com/>) の ETA-MACRO モデルを修正したものを用いた。主な修正点は、(1)生産関数の変更(2)Learning Curve (習熟曲線)の導入(3) Act then Learn アプローチの導入である。生産関数については、2種類のエネルギー(化石エネルギー、新エネルギー)を仮定し、それらの間の代替弾力性を変更可能にした。このうち、化石エネルギーは通常 of 習熟曲線、新エネルギーは Two-factor Learning Curve (Kypreos, 2007) に従ってコストが減少するものとした。

Act then Learn の目標設定については、2050年における CO₂削減目標を1990年比60%削減(削減量小)・同70%削減(中)・同80%削減(大)とする「AtL60-70-80」と、削減目標を緩めて1990年比40%削減(削減量小)・同60%削減(中)・同80%削減(大)とする「AtL40-60-80」の2シナリオを設定した。また、比較のため Act then Learn なし(不確実性を考慮しない、通常のシミュレーション)の計算を併せて行った。

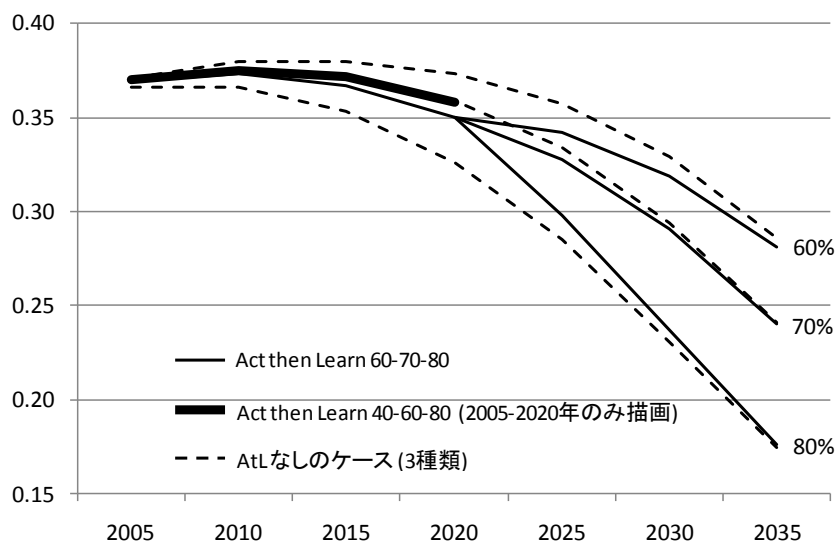
3. 分析結果および結論

図1に各シナリオにおける CO₂排出量の時間変化を示す。ここでは、2つのヘッジング戦略 (AtL60-70-80, AtL40-60-80) に加え、Act then Learn なしの計算結果3種類 (1990年比60%、70%、80%削減) を併せて示した。AtL60-70-80シナリオの2020年における CO₂排出量は、Act then Learn なし70%削減よりもやや排出量が小さくなる。また、AtL40-60-80

* 神戸大学経済学研究科研究員 Graduate School of Economics, Kobe University
〒657-8501 神戸市灘区六甲台 2-1 TEL&FAX 078-231-5788 E-mail: hatase@opal.kobe-u.ac.jp

シナリオの2020年におけるCO₂排出量は、Act then Learn なし70%削減とほぼ同じになる。このように、本研究の標準パラメータにおいては削減目標を緩めてもヘッジング戦略の間のCO₂削減量はさほど変わらないという結果になった。次に、計算結果がパラメータにどの程度影響されるかを調べるため、主要パラメータに(既往研究を参考に)

図1 CO₂排出量の時間変化 (GtC)



最小・最大を設定して、AtL60-70-80・AtL40-60-80・Act then Learn なし70%削減の3ケースを包摂した結果の主要変数(表を参照)の変動幅を計算し、表1に示した。なお、変動幅はパラメータをMin・Maxの間で変化させた際の結果の[最大値-最小値]/[最大値]として計算した。変化させたパラメータのうち、CO₂排出量に大きく影響するのはエネルギー間の代替弾力性・資本減耗率・新エネルギーの初期コストであり、それ以外のパラメータの影響は比較的小さい。このうち、資本減耗率と新エネルギーの初期コストについては、表に示された全ての変数に大きな影響を及ぼすため、パラメータ設定において特に慎重になる必要があると言える。また、純粋時間選好率はCO₂削減に伴うGDP減少に、Learning by Doingの指数は炭素価格に対して大きな影響力を持っており、分析によってはこれらの設定も重要となる。以上の通り、2つのヘッジング戦略の間のCO₂削減量の差は小さいが、各変数の値そのものは、パラメータ選択によって極めて大きく変わることが分かった。

表1 パラメータ変化に対する主要変数の変動幅[†](2020年時点、対最大値比)

変化させるパラメータ	Min	Max	CO ₂ 排出量	新エネ割合	GDP 減少	炭素価格
エネルギー間の代替弾力性	2.5	4.0	28%	57%	57%	55%
資本減耗率(年率)	5%	9%	24%	75%	97%	90%
エネルギー効率改善(年率)	0.2%	1.5%	4%	25%	41%	54%
純粋時間選好率(年率)	1%	5%	10%	54%	88%	56%
新エネ初期コスト(万円/tC)	6.6	16.5	38%	76%	93%	89%
新エネコスト下限(万円/tC)	1.0	6.0	8%	48%	50%	74%
Learning by Doingの指数	0.1	0.4	13%	62%	59%	78%
L. by Searchingの指数	0.0	0.4	11%	46%	61%	71%

[†]太字は変動幅の上位3つを示す

「緑の贈与」による家庭部門の低炭素機器普及方策

Green Gift: A Pragmatic Measure for Drastic Diffusion of Low Carbon Equipments

○松尾 雄介*

Yusuke Matsuo

1. はじめに

2008年の日本の温室効果ガス排出量は基準年比約2%増といまだ高い水準に留まり、特に家庭部門のCO₂増加は著しく、低炭素社会への移行における大きな課題である。これに対し日本政府は「25%削減」を掲げて目標達成ロードマップを策定したが、特に家庭部門については、削減の重点分野として、低炭素機器の普及を柱に2005年比40~50%削減という意欲的な目標を打ち出した。家庭部門の目標では、今後10年間で太陽光発電導入量を現在の約20~40倍（1,000万世帯以上）、高効率給湯機を現在の約7倍に引き上げるなどが必要とされ、その達成は容易ではない。例えば、対策の核となる太陽光発電の普及では、補助金復活や余剰電力買取制度開始により近年その導入が大幅に加速したが、それでも足元の年間設置件数は十数万件に留まる。今後10年で累計導入世帯数を1,000万件レベルとするには、現在の10倍近いペースで導入が図られる必要がある。従って、目標達成には既存の施策に加えて更なる挺入れ策が必要である。なお、低炭素機器普及の最大の課題は高額な初期投資であり、一般に太陽光発電は200万円程度、高効率給湯器は80万円程度の初期投資が必要とされる。この初期投資は10~20年のスパンでは元が取れるが、それら長期的投資の担い手である現役世代は保有資産が少なく（30代の平均純資産額は-45万円、40代でも225万円）、賃金の低迷や雇用不安も相俟って経済的・心理的に初期投資を賄う余裕がない。一方、60代以上の高齢世代は比較的潤沢な資産を有し、低炭素機器を導入する経済的余裕がある人々も多いが、長期の利用・投資回収期間を前提とした物品の購入には消極的である。従って、低炭素機器の普及については、上記の様な機器導入側（消費者）の経済的・心理的状況を加味した上で、高額な初期投資のハードルをクリアするような施策が求められる。

2. 分析方法

本稿では、長期的投資の担い手（現役世代）には余裕がなく、余裕のある高齢世代は長期投資に消極的であるという“需要側の機器導入条件のギャップ”を、贈与活動のグリーン化で埋めることを通じて、低炭素機器の初期投資問題の解決を目指す「緑の贈与」を提案し、その低炭素機器普及ポテンシャルについて検討する。緑の贈与は、簡単に言えば、“資産を持っているおじいさん・おばあさん（高齢世代）が、その子供・孫（現役・将来世代）に対して、低炭素機器をプレゼント（贈与）する”というものである。一般に、高齢世代は比較的潤沢な資産を有し、低炭素機器の初期投資を賄う余力が十分ある。また彼

* 財団法人 地球環境戦略研究機関 関西研究センター Institute for Global Environmental Strategies
〒651-0073 兵庫県中央区脇浜海岸通 1-5-2 TEL 078-262-6634 E-mail: matsuo@iges.or.jp

らは環境問題の解決に貢献したいとの意図を持つとともに、子や孫に対して何らかの形で資産を残したいという根源的な要望も持つ。緑の贈与では、低炭素機器の贈与を通じて、この「子や孫へ財産を残す」「環境問題への貢献」という、二つの要望を同時に満たすことができる。また、贈与の貰い手である現役・将来世代は、低炭素機器導入により光熱費削減メリットを享受できるが、これは長期に亘って毎年10～20万円程度の資金贈与を受けると同等の意味を持ち、子育て等でお金が必要な彼らにとって大きな利点となる。つまり、緑の贈与は、高齢世代の潤沢な資産を梃子に初期投資の壁をクリアし、且つ贈り手である高齢世代、貰い手である現役世代の双方にメリットもたらす“WIN-WIN ソリューション”と言える。ここでは、この緑の贈与の持つ低炭素機器普及効果について、高齢者世帯数、高齢者の子供・孫保有比率、緑の贈与実施意向比率等を把握し、それぞれのファクターにおける不確実性を加味した上でモンテカルロシミュレーションを用いて検討を行った。

3. 分析結果

既存文献より、高齢者世帯数は約1,977万世帯、うち約9割が子・孫を持つ。また、自らの資産を子孫に引き継ぐ意向を持つ人の割合は文献により異なり、約35%～70%（最頻値60%）とされる。なお、独自調査により緑の贈与を実施してもよいと考える人の割合は18%～55%（最頻値30%）と想定された。緑の贈与の実施には、被贈与世帯側で低炭素機器を設置できないとならないとの物理制約があるが、一戸建なら低炭素機器を設置できること、国内の約半数が一戸建であることから、この制約がクリアされる確率は50%を最頻値とする正規分布を仮定した。これら不確実性を考慮したシミュレーションの結果、緑の贈与を実施する世帯が100万世帯を超える可能性は約82%と試算され、政策的誘導により、300万世帯以上で低炭素機器を普及させることも視野に入ることが示された。

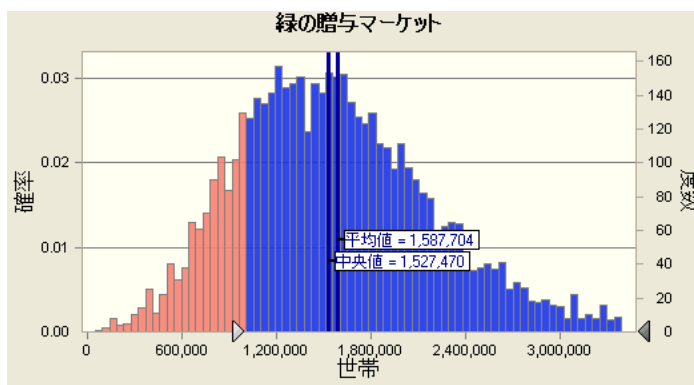


図1：緑の贈与マーケットポテンシャル推計

既述のとおり、一戸建なら低炭素機器を設置できること、国内の約半数が一戸建であることから、この制約がクリアされる確率は50%を最頻値とする正規分布を仮定した。これら不確実性を考慮したシミュレーションの結果、緑の贈与を実施する世帯が100万世帯を超える可能性は約82%と試算され、政策的誘導により、300万世帯以上で低炭素機器を普及させることも視野に入ることが示された。

4. 結論

緑の贈与は、数百万世帯規模での機器普及を後押しできるポテンシャルがあることが示された。このオーダーでの機器の普及は、機器価格の低下サイクルを喚起し、更なる大規模普及の呼び水になることも期待できる。また、本方策を実現するための手段の柱は戦略的PRであるが、この際、緑の贈与により利益を得ることができる低炭素機器メーカーから民間からの資金を活用することも視野に入る。緑の贈与は、国が厳しい財政難に喘ぐ中、民間資金を梃子に個人金融資産の流れをグリーン化し、家庭部門の低炭素化を図るという、極めて実際的な方策となる可能性がある。

GHK simulator によるクーン・タッカー・モデルへの誤差項の相関の導入 Introduction of Correlated Error Terms into the Kuhn Tucker Model by GHK Simulator

諏訪 竜夫*

Tatuso Suwa

1. 目的

近年、レクリエーション・サイトの分析にはクーン・タッカー・モデル(KTM)が広範に適用されつつある。KTM はサイト訪問回数データに明確なマイクロ経済学的バックグラウンドを与えることから、非常に優れた分析手法であると言える。一般に KTM では訪問サイトごとに誤差項が付随する。これまで大半の KTM の研究ではそれらの誤差項にガンベル分布を仮定して、誤差項間の相関を明確には考慮していない。しかし仮に誤差項間に相関があるにも関わらず、それを無視した推定を行った場合には推定値の有効性が損なわれることにある。KTM での各サイトの誤差項にはアンケート調査では入手不可能な個人の「趣味」、「環境の意識」等が内包されていると考えられる。それらの要素は複数のサイトの誤差項が共有している可能性が十分に考えられる。その場合には誤差項間に高い相関が生じるであろう。他の研究分野に目を向けると、家計調査で家計の各支出費目データを分析する際、また同一産業の投資支出データを分析する際は誤差項の相関を考慮した *Seemingly Unrelated Regression(SUR)*等の適用が一般的である。KTM でも同様に誤差項の相関を考慮した推定を行うことによって、推定値の有効性を確保することが重要であろう。

2. 分析手法

本研究では Suwa(2008)が 2005 年 10 月に北海道の釧路・根室管内の住民に対して行ったアンケート調査データを用いた。このアンケートでは同管内にある自然公園への平成 16 年度 1 年間の訪問回数と個人属性データ（住所、所得、世帯状況等）の収集を行っている。本研究では同管内にある 5 つに自然公園を対象にして、次のような *Additively Separable* な効用関数持つ個人の効用最大化問題を仮定した。

$$\begin{aligned} \max_{X_{ij}, Z_i} U_i &= \sum_{j=1}^M \exp(\gamma' q_j + \delta' s_i + \varepsilon_{ij}) \log((X_{ij} + \theta_j) / \theta_j) + \frac{1}{\rho} Z_i^\rho \\ \text{s.t.} \quad p_i' X_i + Z_i &= Y_i, \quad \text{s.t.} \quad X_{ij} \geq 0, \quad \forall j \end{aligned}$$

ここで δ 、 γ 、 θ 、 ρ は推定すべきパラメータ、 X_i は訪問回数ベクトル、 Z_i は合成財消費量、 q_j は第 j サイトの属性、 s_i は個人属性、 p_i はサイトへの旅行費用ベクトル、 Y_i は年収、 ε_i は誤差項である。多くの先行研究ではこの誤差項がガンベル分布に従うと仮定されているが、本研究では次のように多変量正規分布に従うと仮定した。

*北海道大学公共政策大学院 博士研究員

〒060-0809 北海道札幌市北区北 9 条西 7 丁目 E-mail: suwa@hops.hokudai.ac.jp

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_{i1} \\ \vdots \\ \varepsilon_{ik} \end{bmatrix} \sim N(0, \Sigma), \quad \Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \cdots & \sigma_{1k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{k1} & \cdots & \sigma_k^2 \end{pmatrix}$$

誤差項の相関を仮定する場合には尤度は多重積分を含む複雑な形となり、推定の際に通常の最尤法を適用することが出来ない。そこで本研究では GHK simulator を用いて各個人の尤度への contribution を評価することにより推定を行った。

3. 推定結果

GHK Simulator による KTM のパラメータの推定結果は表 1 に示される。また表 1 の右側では誤差項を無相関とするモデルの推定結果も同時に示している。また誤差項 ε の相関係数行列の推定値は表 2 で示される。本研究の推定結果から各自然公園訪問需要に付随する誤差項間に高い相関関係があることが明らかとなった。

表 1 パラメータ推定結果

パラメータ	誤差項の相関有		誤差項の相関無	
	推定結果	t 値	推定結果	t 値
γ_1 (定数項)	-6.4864	-3.4546	-3.4569	-3.5102
γ_2 (特別地域面積割合)	0.022413	2.8143	0.020253	2.9961
γ_3 (国立公園ダミー)	-0.86589	-4.1897	-1.2756	-6.3077
δ_1 (性別)	-0.00588	-0.74635	-0.00464	-1.1505
δ_2 (年齢)	0.049586	0.78122	0.064358	1.8242
δ_3 (世帯人数)	-0.19813	-0.91959	-0.40501	-3.1499
δ_4 (子供の有無)	-0.00104	-0.27699	-0.00643	-2.756
ρ	0.24294	4.275	0.33856	6.173
σ_1	2.7941	15.267	1.4732	17.281
σ_2	3.2922	18.256	1.7117	18.131
σ_3	2.889	14.58	1.5187	15.035
σ_2	2.9612	15.515	1.6992	14.486
σ_3	2.9827	15.003	1.5599	14.567
対数尤度	-2191.968		-3151.776	
標本数	428			

表 2 相関係数行列

	ε_1	ε_2	ε_3	ε_4	ε_5
ε_1	1.000	0.956	0.925	0.912	0.883
ε_2	0.956	1.000	0.955	0.959	0.947
ε_3	0.925	0.955	1.000	0.924	0.923
ε_4	0.912	0.959	0.924	1.000	0.937
ε_5	0.883	0.947	0.923	0.937	1.000

Kuhn Tucker Model における効用関数の選択と便益値の比較分析

A Comparison of Functional Forms and Benefits in Kuhn Tucker Model

○奥山忠裕*

Tadahiro OKUYAMA

1. はじめに

効用最大化問題の端点解となるデータおよび柔軟な選択集合を取り扱うことが可能なことから、Kuhn Tucker Model(以下、KTM)を用いたレクリエーション需要の便益評価に関する研究が行われている。カウント・データを用いた計測法の開発、動学モデルへの適用など様々な研究がある。一方、多くの研究ではある一つの効用関数を用いた計測が行われ、複数の効用関数で計測された便益値の差に関する研究が少ない。基礎的な分析となるが、関数形の選択が便益に影響することは顕示選好法ではよく指摘されている点である。そこで、本研究では既存研究における複数の効用関数形を用い、便益の差を確認する。

2. 分析方法

推計ならびに厚生計測は Phaneuf and Siderelis (2003)および von Haefen et al.(2004)に従っている。サイト数 M ，合成財 z ，財需要量のベクトル $\mathbf{x}=(x_1, \dots, x_M)$ ，環境質のベクトル $\mathbf{q}=(q_1, \dots, q_M)$ ，攪乱項のベクトルを $\boldsymbol{\varepsilon}=(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_M)$ ，パラメータのベクトルを $\boldsymbol{\gamma}$ ，合成財以外の価格ベクトルを $\mathbf{p}'=(p_1, \dots, p_M)'$ ，効用関数を $U=U(z, \mathbf{x}, \mathbf{q}; \boldsymbol{\varepsilon}, \boldsymbol{\gamma})$ ，予算制約を $y=z+\mathbf{p}'\mathbf{x}$ とする。攪乱項について $\partial(\partial U/\partial x_i)/\partial \varepsilon_j=0$ かつ $\partial(\partial U/\partial z)/\partial \varepsilon_i=0$ なる条件を仮定し、他の変数については通常条件に従うものとする。以上の仮定および Kuhn-Tucker 条件から式(1)が得られ、式(1)を ε_i について解くことで式(2)が得られる。なお、 $\partial U/\partial x_i=U_{x_i}$ とする。

$$x_i(U_{x_i}(y-\mathbf{p}'\mathbf{x}, \mathbf{x}, \mathbf{q}; \varepsilon_i, \boldsymbol{\gamma})-p_i U_z(y-\mathbf{p}'\mathbf{x}, \mathbf{x}, \mathbf{q}; \varepsilon_i, \boldsymbol{\gamma}))=0 \quad (1)$$

$$\varepsilon_i = g_i(\mathbf{x}, \mathbf{p}, y, \mathbf{q}; \boldsymbol{\gamma}) \text{ if } x_i > 0 \quad (2)$$

推計に用いる確率分布はガンベル分布を仮定し、その密度関数を $f(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_k, \varepsilon_{k+1}, \dots, \varepsilon_M)$ とすると式(3)として表現される。ここで、財需要量が正となる場合に $(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_k) \rightarrow (g_1(\mathbf{x}), \dots, g_k(\mathbf{x}))$ と変換したためのヤコビ行列 J である。行列 J の要素 $\partial \varepsilon_i / \partial x_j$ は式(2)から計測した。 ν はスケールパラメータである。

$$\int_{-\infty}^{g_{k+1}} \cdots \int_{-\infty}^{g_M} f(g_1, \dots, g_k, \varepsilon_{k+1}, \dots, \varepsilon_M; \nu) \times \text{abs}|J| d\varepsilon_{k+1} \cdots d\varepsilon_M \quad (3)$$

効用関数は6種類を設定し、推計を行った。うち3種類を示す。

Type2: $U = \ln z + \sum_{j=1}^M \Psi(\cdot) \ln((x_j + \theta)/\theta)$ where $\Psi(\cdot) = \exp(\gamma_q q_i + \boldsymbol{\gamma}'\mathbf{s} + \varepsilon_i)$

Type3: $U = \ln z + \sum_{j=1}^M \Phi(\cdot) \ln(x_j \Psi(\cdot) + \theta)$ where $\Psi(\cdot) = \exp(\gamma_q q_i + \varepsilon_i)$, $\Phi(\cdot) = \exp(\boldsymbol{\gamma}'\mathbf{s} + \varepsilon_i)$

Type4: $U = (1/\rho)z^\rho + \sum_{j=1}^M \Phi(\cdot) \ln(x_j \Psi(\cdot) + \theta)$ where $\Psi(\cdot) = \exp(\gamma_q q_i + \varepsilon_i)$, $\Phi(\cdot) = \exp(\boldsymbol{\gamma}'\mathbf{s} + \varepsilon_i)$

* 運輸政策研究機構・運輸政策研究所

〒105-0001 港区虎ノ門 3-18-19 虎の門マリビル 3F TEL:03-5470-8415 E-mail: okuyama@jterc.or.jp

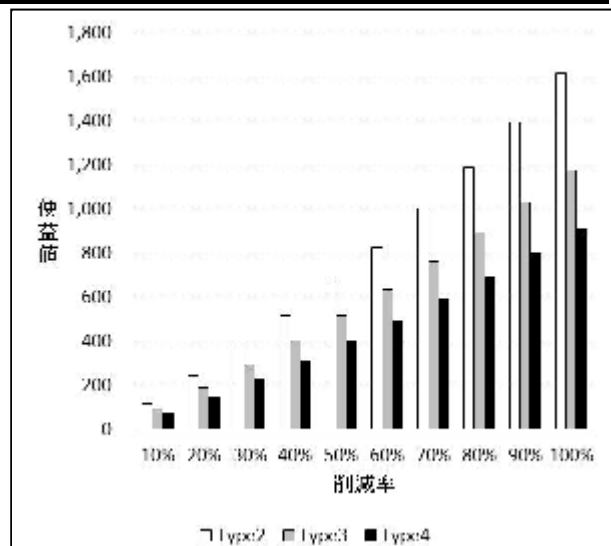
3. 推計結果と厚生計測

推計には宮城県の海水浴場26箇所への調査データを利用した。訪問回数，世帯所得，地図ソフトにて各海水浴場までの距離・時間を算出し，燃費，ガソリン価格，ならびに機会費用10円/分とし，旅行費用を算出した。環境質は大腸菌(個数/l)である。厚生計測のシナリオについて，大腸菌の個数は効用に負の影響を与えることが想定されるため，環境改善プロジェクトは全サイトの大腸菌の個数を10%から100%まで削減した場合の便益を計測した値を示すこととした。標本数は834である。推計結果を表と厚生計測の結果を図に示す。

解説	記号	Type 2	t-値	Type 3	t-値	Type 4	t-値
	θ	0.854	34.163	0.899	35.125	0.984	35.964
	ν	1.097	77.932	1.099	77.642	0.948	80.904
定数	s_1	-9.746	-94.788	-9.687	-94.163	4.394	10.253
年齢(歳)	s_2	0.006	2.320	0.006	2.344	0.015	7.077
婚姻の有無	s_3	-0.137	-3.059	-0.137	-3.058	0.023	0.597
大腸菌	q	-0.0067	-9.032	-0.008	-9.425	-0.007	-10.238
	ρ	-	-	-	-	0.9167	32.434
対数尤度		-14227.18		-14216.08		-13846.46	

4. 計測結果と考察

まず，推計結果について， θ および ν の値は正となり，大腸菌の係数はすべての Type において負値となった。Type 4 において婚姻の有無の t-値が低いものの，これらの値を用いて厚生計測を行った。全体的として，環境質の改善率が大きくなるほど便益の増加率が増える傾向にあった。指数関数を仮定している影響があるものと考えられる。最も伸び率が高い関数形は Type 2，次いで Type 3，Type 4 の順となった。Type 3 および Type 4 の関数形では対数関数内に指数関数があるため，計測される便益は Type 2 よりも低い値となったと考えられる。次に，Type 4 は Type 3 の $\ln z$ を $(1/\rho)z^\rho$ としており， ρ の計測を行うことで便益値が低くなったと推察される。なお，ここで計測した便益値の大小はパラメータの値に依存していると考えられる。価格変化およびパラメータの値を統一した場合の結果については発表会で報告する。



参考文献

- 1) Phaneuf, D. J. and C. Siderelis (2003) An Application of the Kuhn-Tucker Model to the Demand for Water Trail Trips in North Carolina, Marine Resource Economics, Vol. 18, No.1, pp. 1-14.
- 2) von Haefen R.H., D.J. Phaneuf, G.R. Parsons (2004) Estimation and Welfare Analysis With Large Demand Systems, Journal of Business and Economic Statistics, Vol.22, pp.194-205.

名古屋市農業センターにおけるレクリエーション便益評価：カウントデータに基づく旅行費用法の適用

Valuation of Recreation Benefits at Nagoya Agricultural Center

based on Count Data Travel Cost Model

薫 祥哲*

Yoshiaki Kaoru

1. はじめに

レクリエーション便益を推定する環境評価手法の一つである旅行費用法では、訪問回数を被説明変数とした需要曲線を最小二乗法(OLS)で推定し、そこから消費者余剰を求めるアプローチが一般的である。被説明変数は連続的な値を取ると仮定されるが、実際の訪問データは整数値のみの離散分布であり、負の値とはならない。このようなカウントデータを取り扱える分布として、ポワソン分布と負の二項分布がある。ポワソン分布では訪問回数の期待値と分散が同じ値となる制約があるが、負の二項分布ではこの制約が緩和され、過分散となるケースを含むことができる(cf. 佐藤, 2005; Martines-Espineira, et al. 2008)。

本稿では、名古屋市が運営する農業センターでの現地調査データを用い、①最小二乗法、②ポワソン分布、そして③負の二項分布に基づく旅行費用法モデルを推定し、結果にどのような違いがもたらされるのかを検証した。また、現地調査データは一般世帯調査と異なり、より訪問頻度が多い利用者を抽出することとなる内生的層化と言われる標本抽出偏りが発生する。さらに、訪問回数ゼロといった回答は存在しないので、データがゼロで切断されていることになる。そこで、カウントデータの分布において、これらの標本抽出偏りと切断データの問題を修正したモデル推定も行った。

2. カウントデータ分析

レクリエーション地利用者*i*の年間訪問回数を Y_i とすると、その期待値は $E(Y_i) = g(p_i, X_i, \beta)$ と表せる。 p_i はレクリエーション地への往復旅行費用、 X_i は訪問者個人属性、 β は推定されるモデルパラメータを示す。訪問需要に対するポワソン確率分布は $\text{Prob}(Y_i | X_i) = \frac{\lambda_i^{Y_i} \exp(-\lambda_i)}{Y_i!}$, $\log \lambda_i = \beta' X_i$ となるが、

訪問回数の期待値と分散が λ で一致するという制約は現実的でない。そこで、より一般的なカウントデータ分布の一つとして、次のような負の二項分布を用いることができる。

$$\text{Prob}(Y_i | X_i) = \frac{\Gamma(\theta + Y_i)}{\Gamma(\theta) \Gamma(Y_i + 1)} u_i^\theta (1 - u_i)^{Y_i} \quad \text{where} \quad u_i = \frac{\theta}{\theta + \lambda_i}, \quad \theta = \frac{1}{\alpha}$$

λ はガンマ分布(Γ)となっており、過分散パラメータ θ が無限大に近づくと、この負の二項分布はポワソン分布と一致することになる。すなわち、 α の値がゼロに近いほど訪問回数の期待値と分散が一致することになり、 $\text{Var}(Y_i | X_i) = E(Y_i | X_i) \{1 + \alpha E(Y_i | X_i)\}$ の関係が導き出されている。

3. データ

分析対象である農業センターは、都市農業の振興を図るため1965年4月に名古屋市天白区に開設され、開設当初は農業技術の普及・指導を主に行っていた。近年では名古屋市の都市化に伴い、農業に

* 南山大学経営学部

〒466-8673 名古屋市昭和区山里町18 TEL: 052-832-3111 E-mail: ykaoru@nanzan-u.ac.jp

親しむ機会の少なくなった市民に対して、農業に親しみながら、レクリエーションや憩いの場を提供できる農業公園として広く開放され、農業知識の学習や体験の場としても利用されている。2007年に現地アンケート調査で収集されたデータの概要は右表のようになっている。

変数名	定義	平均値	標準偏差
訪問回数	年間訪問回数	9.41	19.13
旅行費用	往復の旅行費用（時間費用、交通費等）（円）	761.46	627.67
年齢	アンケート回答者の年齢	47.57	16.66
車	自動車での訪問（= 1）	0.644	0.480
人数	訪問グループの人数	2.77	1.31
散歩	訪問目的は散歩・散策（= 1）	0.261	0.440

3. 分析結果

下表モデル推定結果において最もフィットが良いのは、負の二項分布で切断データに対する修正を行った場合であり、一回訪問あたりレクリエーション便益が¥656と推定された。より一般的に用いられている最小二乗法からの便益推定値が¥1195であったことから、カウントデータに基づく便益推定値はOLSからの結果のほぼ半分（55%）となる。 $\alpha = 0$ 仮説を否定できることから、ポワソン分布よりも負の二項分布を用いるべきであることは明らかであるが、負の二項分布データのゼロ切断を考慮に入れたモデルからのレクリエーション便益推定値（¥656）は、ポワソン分布からの便益推定値（¥528～667）と大きな差はない。OLSからの便益推定が過大評価となっていることが読み取れる。訪問回数をカウントデータとしてとらえ、その分散が期待値より過分散となっていることから、負の二項分布に基づいた回帰分析が適切であり、さらにその

	OLS	POISSON	POISSON -ONSITE	POISSON -TRUNC	NEGBIN	NEGBIN -TRUNC
定数項	1.945*** (6.140)	2.881*** (30.862)	2.854*** (28.986)	2.903*** (30.757)	2.814*** (9.129)	2.147*** (3.103)
旅行費用	-0.00084*** (-7.397)	-0.0015*** (-22.396)	-0.0019*** (-23.643)	-0.0017*** (-22.071)	-0.0011*** (-9.967)	-0.0015*** (-10.941)
年齢	0.00826* (1.903)	0.00914*** (6.961)	0.0108*** (7.776)	0.00977*** (7.348)	0.0100** (2.544)	0.0167** (2.110)
車	-0.505*** (-3.334)	-0.680*** (-14.886)	-0.732*** (-15.046)	-0.675*** (-14.569)	-0.579*** (-4.045)	-0.699** (-2.439)
人数	-0.0143 (-0.251)	0.0518*** (3.079)	0.0568*** (3.228)	0.0532*** (3.139)	-0.0392 (-0.809)	-0.0885 (-0.926)
散歩	0.0635 (0.396)	-0.0490 (-1.012)	-0.0384 (-0.753)	-0.0407 (-0.831)	-0.136 (-0.829)	-0.185 (-0.548)
α	-	-	-	-	1.030*** (7.035)	4.876** (1.993)
R ² or Pseudo-R ²	0.263	0.247	0.268	0.257	0.615	0.648
対数尤度関数	-	-1770	-1856	-1747	-680	-614
一回訪問あたり 消費者余剰（円）	1195	667	528	596	943	656

表注) 括弧内の数値は t 検定値。推定モデルは、最小二乗法(OLS)、ポワソン分布(POISSON)、オンサイトデータの標本抽出偏り修正(POISSON-ONSITE)、ゼロデータ切断修正(POISSON-TRUNC)、負の二項分布(NEBIN)、そして負の二項分布に対するゼロデータ切断修正(NEBIN-TRUNC)。サンプルサイズは 222。

<参考文献>

- 1) 佐藤和夫(2005)「軽種馬生産地の持つ多面的機能評価—カウントデータモデルを用いた個人トラベルコスト法の適用—」『農業経済研究』77(1):12-22.
- 2) Martines-Espineira, R., J. Loomis, J. Amoako-Tuffour (2008) “Comparing Recreation Benefits from On-Site Versus Household Surveys in Count Data Travel Cost Demand Models with Overdispersion,” *Tourism Economics*, Vol.14, No.3, p567-576.

原子力フットプリントと放射能フットプリント

Nuclear Footprint and Radioactive Footprint

和田喜彦¹
Yoshihiko Wada

1. はじめに

持続可能性評価指標のひとつであるエコロジカル・フットプリント指標は、世界各地で啓発目的や政策評価としての応用が広がりを見せている。実際には、エコロジカル・フットプリントでは表現し難い環境負荷もある。たとえば、水資源の需要と供給の問題である。これについては、ウォーター・フットプリントという補助的指標が考案され、広く認知されつつある。一方、原子力電力に関する環境負荷をどのようにエコロジカル・フットプリント指標に反映させるべきかについては議論は収束していない。国別エコロジカル・フットプリント勘定の計算手法の統一化をめざすGlobal Footprint Network (GFN)は、原子力電力に関する環境負荷を、化石燃料利用の火力発電で発電すると仮定してエコロジカル・フットプリント計算に組み入れる手法を暫定的に採用していた。しかし、最近ではこの手法を取り下げ、原子力エネルギーのエコロジカル・フットプリントは、別途での計上はしないという方法に転じている。核燃料製造時のエネルギーコスト、原子力発電所稼働のためのエネルギーコストなどは、国別エコロジカル・フットプリント勘定内で既に計上されているので、別途の計上は不要であるばかりか、二重計算になるので避けるべきだという主張に沿ったものだ。しかし、この方法では、ウラン鉱山の残滓池の環境管理コスト、使用済み核燃料（高レベル放射性廃棄物）の管理コスト、核関連施設への攻撃に対する防御対策のコスト等を十分に反映できてはいない。

近年、地球温暖化対策として「低炭素社会」構築の重要性が指摘されている。その流れを受けて国際的にも国内的にも原子力発電の活用を積極的に進めようとする風潮が強くなっている。原子力発電は、発電時に二酸化炭素の排出が少ないからという理由であるが、核燃料の製造にも、高レベル放射性廃棄物の管理にも化石燃料を大量に必要としている。さらに、放射能汚染などの環境影響は、長期に渡って住民や生態系の健康に影響を与え続ける。このような原子力の環境負荷の「見える化」の手法は十分に確立されたとはいえない状況である。本研究では、原子力利用の環境負荷をエコロジカル・フットプリント指標の枠組みの中でどう計測すべきか、さらにエコロジカル・フットプリント指標に組み込めない要素はどのように扱うべきかなどについて検討を行った。

2. 分析方法

第一段階として、核燃料サイクルの各段階において発生する環境負荷について、文献調査や専門家への聞き取り調査の後、現地へ赴いた。現地では、政府関係者、住民組織、環境保護NGOへの聞き取り調査、放射線量計による放射線量測定を実施し、検討を加えた。ケース・スタディーとして訪ねた場所は、オーストラリアのレンジャー・ウラン鉱山（露天掘）とジャビルカ・ウラン鉱山（坑道掘）、アメリカのナバホ先住民居留地内のチャーチロックウラン鉱山（坑道掘・3つのウラン鉱山は先住民が長年居住してきた土地の中にある）、イギリスのセラフィールド再処理工場、日本では、敦賀市にある高速増殖炉「もんじゅ」等である。以上から得ることが出来た情報とデータをもとに論点整理を行った。

まず、原子力発電に伴う環境負荷を「原子力フットプリント」と総称したい。その中身は、(1) 原子力エネルギー利用にともなう放射性毒性をもつ物質（プルトニウム、セシウムなど）の発生、(2) 放射性物質の長期的管理に伴う環境負荷、(3) 環境中に流失した放射性物質による環境汚染、(4) 原子力エネルギー利用から排出される温排水の生態系への影響）などである。

(1) については、放射性物質の発生量についての内容であるため「放射性物質発生フットプリ

¹ 同志社大学経済学部 Faculty of Economics, Doshisha University
〒602-8580 京都市上京区今出川通 TEL&FAX 075-251-3582
E-mail: yowada@mail.doshisha.ac.jp

ント」と呼ぶこととしたい。(2)については、以前から筆者は、事後継続的影響管理 (Prolonged Impact Management, PIM) コストと呼んでいたが、ここでは「事後継続的影響管理フットプリント (PIMフットプリント)」と呼ぶこととする。(3)は、放射能汚染フットプリント。(1)～(3)の3つのフットプリントを総称して「放射能フットプリント」と呼ぶこととする。(4)については、「温排水フットプリント」と呼称する。(表1)。

表1. 原子力フットプリント指標群

フットプリントの中身	名称	総合的名称	単位
(1) 原子力エネルギー利用にともなう放射性毒性をもつ物質 (プルトニウム、セシウムなど) の発生量	「放射性物質発生フットプリント」	放射能フットプリント	キログラム、トン
(2) 放射性物質の長期的管理に伴う環境負荷	「事後継続的影響管理フットプリント」 (PIMフットプリント)		ジュール
(3) 原子力エネルギー利用から発生する放射能汚染 (管理をすり抜けて環境中に流失)	「放射能汚染フットプリント」		シーベルト、ヘクタール
(4) 原子力エネルギー利用から排出される温排水の生態系への影響	「温排水フットプリント」		ジュール

3. 分析結果

(2) 事後継続的影響管理(PIM)フットプリントの算出に際し、日本国内の平均的な100万kWの原子力炉発電所(加圧水型軽水炉)を耐用年数の30年運転した場合、長期的な廃棄物管理に掛かる総エネルギーコストを算出してみた。この場合、管理期間をどれだけに設定すべきかが問題となる。ウラン鉱山残滓池内に蓄積されている放射性廃棄物の管理期間は最低1万年とすべきだという専門家の見解が複数存在する(豪州連邦議会でのGavin Muddの証言(1998年)等)。また、使用済み核燃料(高レベル放射性廃棄物)については、最低、100万年必要という専門家の指摘がある(小出2004年)。これらを基に事後継続的影響管理(PIM)フットプリントを試算してみると、次の表のようになった。産出エネルギーとの比較で投入エネルギーはなんと22倍となった(24万年と仮定した場合は、6倍)。

表2 事後継続的影響管理(PIM)フットプリントの試算

	廃棄物管理を100万年と仮定	廃棄物管理を24万年と仮定
投入エネルギー量	11,849,000,000 GJ	3,115,300,000 GJ
生産エネルギー量	541,000,000 GJ	541,000,000 GJ

(3) 放射能汚染フットプリントについては、どう対応すべきか。まず、ウラン鉱山の管理は、豪州レンジャーウラン鉱山の例をもって説明したい。レンジャーウラン鉱山の残滓池に蓄積されている総物質質量(放射性廃棄物を含む)は、233万トンであり、その内八酸化三ウランは、7,598トンであった。レンジャーウラン鉱山が立地している地域の気候は乾季と雨季に分かれている。雨季に残滓が残滓池から付近の河川に流出する事故が幾度も発生している。政府が定めている周辺河川の水中ウラン濃度の許容基準は、5.8 µg/literであるが、周囲の観測点で439、174、20、26 µg/literなどの許容基準を大幅に超える数値を記録する事態が過去に起こっている。厳重な管理下でもこのような放射能汚染が発生している。こうした放射能汚染フットプリントは、汚染の濃度として表現可能であろう。

4. 結論

原子力発電に伴うフットプリントについては、まず、超長期的に必要な廃棄物管理コストを、「事後継続的影響管理フットプリント」(エネルギー換算)としてエコロジカル・フットプリント計算に組み込むことが出来そうである。管理をすりぬけて発生する放射能による環境汚染は、汚染の濃度として表現できそうである。さらには、温排水フットプリントは、排出される熱量をジュールで表わすことが可能であろう。

韓国の地球温暖化政策と環境ガバナンス

—日本との比較を交えて—

Yun, Sun-jin*・李 秀澈**・羅星仁***

1. はじめに

韓国では、2008年8月にグリーン技術とクリーンエネルギーの育成普及などを柱とする「低炭素緑色成長」が今後国家の新しいビジョンとして採択された。これを契機に、韓国では「緑色成長委員会」の設置や「低炭素緑色成長基本法」の成立など中央政府横断的に地球温暖化政策を進めるための具体的な政策を講じてきた。ただし、韓国の緑色成長については、「緑」の名を借りた事実上「成長」政策であるという批判があり、温室効果ガス削減目標設定のプロセスや排出権取引制度など具体的な政策の実施可能性などについても疑問の声がある。

本稿では、韓国の温暖化政策のこれまでの経緯と成果を評価し、温室効果ガス削減目標算定や「低炭素緑色成長基本法」の内容と政策決定までのプロセスおよび利害調整課程を分析する。その際に韓国より早い段階で地球温暖化対策を進めてきた日本の温暖化政策や関連ガバナンスの構造との比較も交え、両国における低炭素経済を促すための望ましい環境ガバナンスの方向性を明らかにする。

2. 韓国の温暖化政策の内容と課題

地球温暖化政策を推進するためには莫大な財源と複数の行政機関にまたがる政策体系が必要となる。韓国では、それらを担う主体として2009年1月に大統領諮問機構として環境部、国土海洋部、知識経済部、農林水産食品部など多数の行政機関にまたがる官民共同の「緑色成長委員会」が発足された。2009年12月には「低炭素緑色成長基本法」が制定され、「緑色成長委員会」の活動が法的に支えられるようになった。

緑色成長委員会は、2009年7月に「緑色成長国家戦略および5カ年計画」を策定・公表した。この国家戦略は2020年までに世界第7大、そして2050年までに世界第5大グリーン先進国に入ることをビジョンとして掲げている。

ただし、緑色成長国家戦略の内容についても学会と環境NGOからの批判が多い。水資源確保と水害予防を目的としたいわゆる4大江再生事業にグリーン・ニューディール予算

* Graduate School of Environmental Studies Seoul National University

599 Gwanagno, Gwanak-gu, Seoul, 151-742, Korea E-mail: ecodemo@snu.ac.kr

** 名城大学経済学部 〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口 1-501

E-mail: slee@meijo-u.ac.jp

*** 広島修道大学人間環境学部 〒731-3195 広島市安佐南区大塚東 1-1-1

E-mail: nasungin@shudo-u.ac.jp

の約36%である18兆ウォンが投入されている。この事業は緑色成長の名を借りた単なる土木工事の延長に過ぎないという指摘もある。また原子力発電の育成を含めた電力部門の推進など、環境保全とは必ずしも相容れない大規模プロジェクトを重点事業としている。これらの事業へ多くの財源を配分しているため、グリーン・ニューディールの要ともいえる再生可能エネルギーやグリーン自動車の開発普及への財源が相対的に低く充てられている。

このような主な原因は、地球温暖化対策における政府内の最高意思決定機構である緑成長委員会が、政府内の意見調整能力の不足と、産業界や市民など利害関係者の意見を十分に把握し政策化にするようなガバナンス構造になっていないという問題点が指摘できよう。

3. 日韓の温暖化政策

日本は1998年に「地球温暖化対策推進法」の制定により京都議定書目標達成のための本格的な地球温暖化政策が進められた。ただしこの法律は経済主体の努力義務が規定されており、経済主体に温暖化費用の支払いを強制する国レベルでの炭素税や排出取引制度は経済界の反対もあり、なかなか実施されることができなかった。ただし、2009年9月民主党政権発足後、2020年中期目標が1990年比25%削減へと前政権より一段と高い目標が設定されてから上記のような制度導入を明確にする「地球温暖化対策基本法」の制定が進められている。

一方、韓国では1999年に地球温暖化対策関連国の初の対策である「気候変動対策第1次総合対策（1999年～2001年）」が作成されており、同年に関連法案も出されたが、産業界の強い反対により成立に至らなかった。それ以来約10年間、韓国では地球温暖化政策と関連して注目されるような動きは見られなかった。ただし、前述の「低炭素緑色成長基本法」が成立されてからは、その施行令に温室効果ガス削減中期目標（2020年まで2005年排出量より4%削減）が明示され、また2013年に国レベルでの排出権取引制度の導入が決まっており、関連制度設計の議論が盛んに行われているなど政策スピードが速まっている。

4. 温暖化政策と環境ガバナンスの課題

低炭素緑色成長は、現在韓国最大の国政目標となっている。ただしこの政策は、近年中央政府主導でスピーディに進めてきたこともあり、地方政府との連携や一般国民の共感を十分に得られているとは言えない。2009年7月に公表された「緑色成長国家戦略および5カ年計画」は、既存の気候変動対応総合基本計画(2008. 9. 19)、国家エネルギー基本計画(2008. 8. 27)との重複と整合性の問題点も指摘されている。

温室効果ガス中期削減目標も、産業界の意見が優先され意欲的な目標水準の設定までには至らなかったと言う批判もある。低炭素経済を促すための望ましい環境ガバナンス形成は、日韓両国ともに今後の大きな課題となる。

大学における ISO14001 の認証取得の現状と課題

The State and Problems about ISO14001 Certification in Japanese University

井上 尚之*

Naoyuki Inoue

1. はじめに

2010年3月に施行された改正省エネ法、各都道府県で進んでいる温暖化対策の報告書制度、東京都の排出量取引制度等では当然のことながら学校法人はその対象になっている。特に理系学部や研究施設を持つ大学はその省エネ対策などの環境対策が大きな課題である。2008年度の東京都内の業務施設でのCO₂排出量の1位は東京大学が挙げられていることはよく知られている（ちなみに2位以下は、日本空港ビルディング、サンシャインシティ、六本木ヒルズ森タワー、恵比寿ガーデンプレイス）。つまり、CO₂排出量削減を声高に叫ぶ大学自体の省エネが喫緊の課題といっても過言ではないだろう。神戸山手大学では2010年2月に全学でISO14001を認証取得したが、キックオフを行った2009年9月から3月までの平均で前年度の9月から3月までの平均に対して2.9%電気使用量削減を達成した。つまりISO14001は大学にとってもエネルギー削減の大きなツールになることが証明されたといえる。またISO14001認証取得後の課題を明らかにしたい。

2. 分析方法

現在、大学全体、学部、研究所等でISO14001を認証取得している数は50組織である。このうち2005年以降に認証取得した大学は20大学（22組織）ある。これらの大学にアンケートをとり、返答のあった14大学（14組織）について調査した。

3. 分析結果

エネルギーに関する内容を含む質問項目とその結果（総数）をしめす。

Q3. ISO14001に取り組むことになった理由は何ですか。（該当に○、2つ以内）

1. 学生の環境教育に利用するため(5)
2. 大学の環境保全に役立つから(6)
3. 大学の使用エネルギー削減に役立つから(4)
4. 大学の対外的PRに利用できるから(5)
5. その他(4)

Q7. これまでEMSを運用した結果のメリットは何ですか。（3つまで○可）

1. 教員と事務職員のエネルギー使用量や紙使用量が減った。(9)
2. 教員と事務職員にグリーン購入が浸透した。(1)

* 神戸山手大学現代社会学部 〒650-0004 神戸市中央区山手通 6-5-2
E-メール n-inoue@kobe-yamate.ac.jp

3. 学生に対する環境教育の時間が取れるようになった。(6)
4. 学生がゴミの分別やごみ減量を自発的に行うようになった。(6)
5. 最後に退出する学生が電源を切り無人教室で照明やエアコンの使用がなくなった。(5)
6. 環境系の公開講座が開かれるようになり、一般人の環境意識の向上に寄与できた。(3)
7. その他(2)

Q8. 貴大学の EMS 運用の問題点をあげてください。(3 つまで○可)

1. 紙・ゴミ・電気の削減が限界に達してしまい更なる減少が進まない。(4)
2. 有益な環境側面（環境教育の推進や地域貢献など）が限界に達して進まない。(1)
3. 新たな環境目的・目標の設定がうかばない。(4)
4. EMS はトップダウン形式であるので環境系以外の教員への浸透が難しい。(6)
5. 学生を取り込んで運営したいが、学生を育てる時間的余裕がない。(2)
6. 経営面から EMS のための人員や資金が削られている。(1)
7. 審査費用が重荷になっている。(4)
8. その他(1)

Q3 より、大学が EMS を導入した動機は、ほぼ 4 つあることが分かる。つまり、環境教育への利用、大学の環境保全、大学の使用エネルギー削減、大学の対外的 PR である。しかし EMS 導入で最も効果があったのは、Q7 よりエネルギー使用量の削減である。さらに Q8 では問題点としてエネルギー使用削減も経年により限界に達して進みにくいことを示唆している。一般的には紙・ゴミ・電気の 3 つの削減は 3 年で限界に達するといわれるが、2005 年以降の比較的新しい ISO14001 認証取得大学の調査でもこのことが伺える。Q6 で「今年度の主目標を 3 つあげその成果をお聞かせ下さい。」という自由記述の質問項目を設けたが、その中のエネルギー関係の記述をあげる。

①エネルギー使用量を 2005 年度エネルギー消費原単位に比較して 4 %削減(目標)→9.4%減を達成した(成果) ②温室効果ガスの過去 3 年間の排出量の平均の 1%削減(目標)→10%削減(成果) 集中暖房方式(重油)から個別空調等に変更したことによる。 ③エネルギー使用量の増加を防ぐ(目標)→7%減で達成(成果) ④電気使用量を昨年比 1%削減(目標)→1%減で達成(成果) 省エネ型エアコンへの取り換えによる。 ⑤電気・ガス使用量を 2007 年度(基準年)実績に対し 2%削減(目標)→達成(成果) ⑥電気使用量 1%削減(目標)→達成(成果) 照明器具の LED 化等による。

4. 結論

ISO14001 の導入により確実にエネルギー使用量は削減できる。大学の場合、毎年、総人数や建築物の床面積が変化するので 1 人当たりの床面積当たりの電気使用量の比較が有効。経年によって減少幅は縮小するが、維持管理項目として増加させないことは可能。ISO を認証取得していれば、省エネ型器具の導入予算獲得の理由が見つかる。

日本企業における環境マネジメントの変遷とインセンティブに関する一考察
Environmental management of Japanese corporations
: Analysis of incentives and discipline affect of market listing

井上 恵美子*
Emiko Inoue

1. はじめに

近年、自主的に環境への取組を実施し、「持続可能な経営」の実現を試みる企業が世界的に増加している。環境マネジメントの変化が経済的なパフォーマンスだけでなく、技術革新にもプラスの影響を与え、市場での企業の競争力の源となっているケースも多く見受けられる。日本企業も例外ではなく、自主的な環境への取組を競ってアピールし、「環境にやさしい持続可能な企業」へ変化しようとしている。しかし、1990年代以前の日本では、この動きは活発ではなく、法的規制をベースにする行政主導の環境・公害対策が主流であった。本研究では、1990年代頃より、環境マネジメントにどのような変化が生じてきたのか、その変化の背景には如何なるインセンティブや要因が存在しているのか、日本企業に注目して検証する。

2. 分析内容・方法

本研究は、【1】1990年代頃より、企業の環境への取組は具体的にどのように変化してきたのか、企業経営と環境対応の関係はどのような変貌を遂げたのか、【2】その変化をもたらしたインセンティブや要因は如何なるものかについて分析することを目的としている。これらの研究課題は、環境省が実施しているアンケート『環境にやさしい企業行動調査』に対する企業回答の分析及びケーススタディー分析に基づいて検証される。

『環境にやさしい企業行動調査』アンケートは、1991年から毎年実施されており、東京・大阪・名古屋の各証券取引所の1部、2部上場企業、及び従業員数500人以上の非上場企業を対象としている。2008年度の最新結果によると、合計6,830社が対象企業となっており、有効回答数は3,028社(有効回収率44.3%)である。本アンケートはその有効回答数の点からも、1990年代頃からの環境マネジメントの変化を検証する上で、有益な資料の一つである。

またケーススタディー分析では、具体的な個別事例において、どのようなインセンティブや要因が存在して自主的な環境対策の実施に影響しているのかを検証する。

* 京都大学大学院 経済学研究科 博士後期課程 Graduate School of Economics, Kyoto University
〒606-8501 京都府京都市左京区吉田本町 E-mail: emiko.inoue@kw7.ecs.kyoto-u.ac.jp

3. 分析結果

(1) アンケート分析

アンケートの主な質問を4つのカテゴリー((1)社内リーダーシップと環境マネジメントシステム；(2)社外へのリーダーシップ；(3)情報公開；(4)インセンティブ)に区分して、それらへの企業の回答結果から、環境マネジメントの変化傾向を分析した。

分析結果より、自主的な環境対応を実施する企業が年々確実に増加していることが明らかになり、その背景にはインセンティブが存在していることが分かった。現在では、環境への取組と企業活動には関連がないと考える企業はほとんど存在せず、環境への対応は社会的責任の一つとして実施するべきであるとする企業が大多数を占めていることが明らかになった。

(2) ケーススタディー分析

事例1及び2より、日本企業が自主的な環境対応を促進している背景には、様々なインセンティブや要因が存在していること、またそれらが相互に関連・影響していることが明らかになった。またそれぞれの事例で、最も強く影響してくるインセンティブが異なることも観察された。更に、2つの事例に共通して観察された事柄から、自主的な環境対応を促進するスキーム作りに関するインプリケーションを得ることができた。

4. 結論

地球温暖化問題など環境問題への関心が高まる今日、日本企業にとって環境への対応は企業の社会的責任の一つとなり、持続可能な企業経営を実現するためには必要不可欠な要素であるという認識は、もはやコモンセンスとなりつつある。

本研究から、①1990年代より、行政によって一方的にコントロールされるのではなく、環境問題に自主的に取り組み、深刻化する前に対策を講じようとする姿勢が日本企業において顕著になってきたことが分かった。更に、②企業にとって環境対応は企業の経営パフォーマンスを向上させるためにも大変重要であること、③主要なインセンティブと要因が自主的な環境対策の実施に重要な影響をもたらしていること、④インセンティブや要因は相互に密接に関連・影響しているということが明らかになった。

また、⑤ケーススタディー分析より、日本の場合、行政のある程度の規制の下で各社が環境対策を自由に選択し実施できるメカニズムが自主的な環境対応を促進する上で重要であること、⑥自主的な環境対応を促進するメカニズムの研究は地球温暖化問題への対策にも応用できる、とのインプリケーションを得ることができた。

使用済み蛍光管の限界返却費用の試算

Estimation of Marginal Cost of Returning Used Fluorescent Tube

○ 沼田 大輔*

Daisuke Numata

1. はじめに

使用済み蛍光管の回収の促進に有効ではないかと言われているものの一つに、デポジット制度がある。経済学では、デポジット制度が適用されると、リファンドが限界返却費用を上回る限り、消費者は、使用済みのデポジット制度対象財を返却すると考える。ゆえに、デポジット制度の回収への効果の検討に、限界返却費用の試算は欠かせない。しかし、これまで、使用済み蛍光管の限界返却費用の試算が十分になされてきたとはいえない。本報告は、大阪府廃棄物減量化・リサイクル推進会議が2005年度に大阪府豊中市で実施した使用済み蛍光管の回収実験において、使用済み蛍光管を実験に参加した小売もしくは豊中市リサイクル交流センターに返却した消費者へのアンケートの回答(サンプル数119)から、限界返却費用を試算する。

2. 大阪府豊中市において実施された使用済み蛍光管の回収実験の仕組み

この実験の仕組みは、(A)(図1の場合)、(B)(図2の場合)、および、(C)(使用済みの蛍光管を持参するのみの場合)によって異なる。(C)の場合、消費者は、小売に使用済み蛍光管を引き取ってもらうことはできるが、回収奨励金を受けとることはできない。

3. 限界返却費用曲線の描写、限界返却費用関数の算出

図3は算出した限界返却費用曲線を描写したもの、表1は算出した限界返却費用関数を示したものである。なお、自由度修正済み決定係数は0.937、サンプル数は274である。

* 福島大学経済経営学類 Faculty of Economics and Business Administration, Fukushima University
〒960-1296 福島市金谷川1 TEL&FAX 024-548-8423 E-mail: numata@econ.fukushima-u.ac.jp

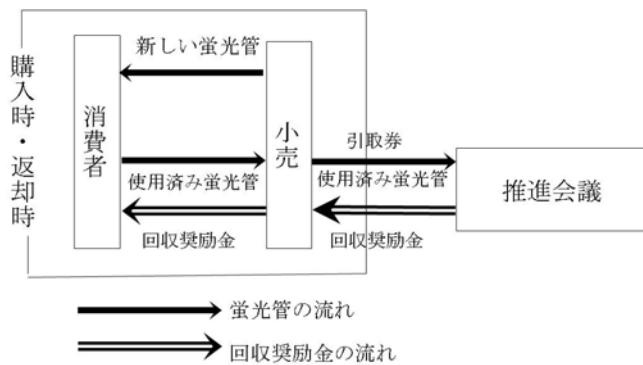


図1. (A) 新しい蛍光灯の購入時に使用済み蛍光灯を持参する場合

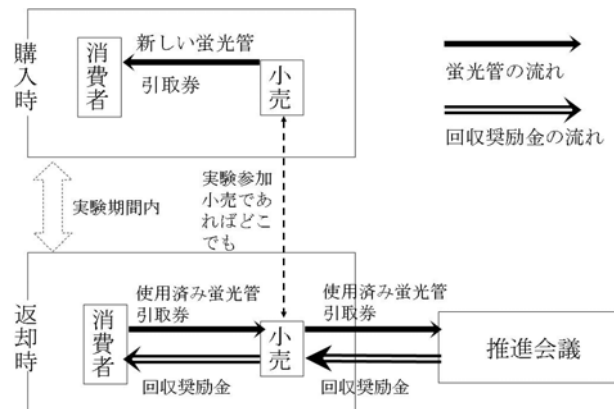


図2. (B) 新しい蛍光灯の購入時に使用済み蛍光灯を持参しない場合

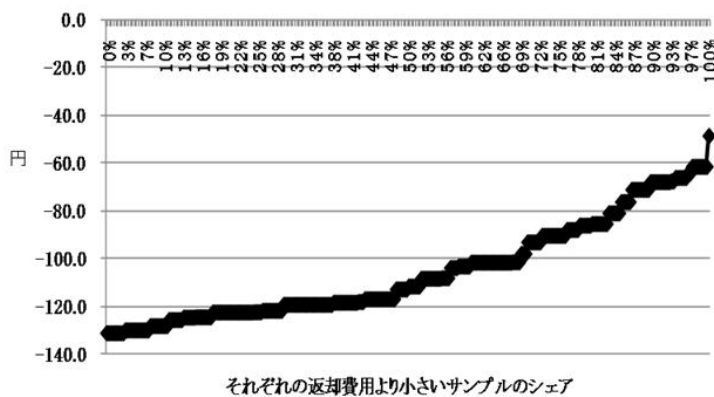


図3. 試算した限界返却費用曲線

変数	係数	標準偏差
定数項	-145.5***	1.2
普段蛍光灯を一般電気店で買う	4.8***	1.0
普段蛍光灯をホームセンターで買う	1.1	0.9
普段蛍光灯をスーパーで買う	-2.3	1.4
普段蛍光灯をコンビニで買う	-3.7***	1.3
普段蛍光灯を市のごみ収集に出す	-0.5	0.7
回収実験に対する評価	2.6**	1.0
デポジット制度に対する評価	-1.6*	0.9
それぞれの返却費用より小さいサンプルのシェア	71.4***	1.4

***は1%有意、**は5%有意、*は10%有意

4. 結論

限界返却費用がマイナスの回答者、すなわち、使用済み蛍光灯の返却に対してリファンドが支払われなくても、使用済み蛍光灯を返却する消費者がいることが伺われる。また、限界返却費用には、使用済み蛍光灯の返却状況だけでなく、普段の蛍光灯の購入先、回収実験に対する評価、デポジット制度に対する評価が関係していることも伺える。

参考文献：

沼田大輔 (2010) 「使用済み蛍光灯の限界返却費用の試算」 『商学論集』 78(4), pp65-80

謝辞：本研究の実施にあたりましては、大阪府リサイクル社会推進会議様から多大なご協力を頂きました。

本研究は、科学研究費補助金(基盤研究 B) 21330056 「廃棄物政策のインセンティブ設計」の補助を受けて行われたものです。ここに記して感謝いたします。

Waste Separation at Home

Is the Municipal Curbside Recycling Policy Efficient?

○松本茂*
Shigeru Matsumoto

1. はじめに

Curbside recycling was conducted by local residents on a voluntary basis until recently. Foregoing studies demonstrate that the socio-economic characteristics of households influence their participation in the recycling programs. However, many municipalities have implemented mandatory curbside recycling programs in recent years. Most of these programs require all residents to sort their recyclables at home.

Since the characteristics of households determine their recycling behavior and socio-demographic conditions vary across municipalities, we expect that different municipalities will adopt different recycling programs. Subsequently, we will observe how the complexity of recycling programs varies extensively across municipalities.

On observing the variation in the municipal curbside recycling programs, a natural question arises: Is the municipal recycling policy efficient? Despite the growing trend of mandatory curbside recycling programs, this question has not been examined in previous papers. The purpose of this research is to fill this gap.

2. 分析方法

Previous studies analyzed household recycling activities and demonstrated how the characteristics of households influence their participation in the recycling programs. Employing the knowledge from the previous studies, this paper has examined how the characteristics of municipalities are reflected in the curbside recycling program.

Information regarding socio-economic characteristics of municipalities was collected from *the population census* and *the system of social and demographic statistics of Japan* and that regarding waste collection was collected from *the annual survey of municipal solid waste*.

3. 分析結果

Using count data models, we conducted two cross-section analyses. In the first analysis, we identify the determinants of waste separation programs. We find that comprehensive recycling programs are

* 青山学院大学経済学部 Department of Economics, Aoyama Gakuin University
〒150-8366 渋谷区 4-4-25 8号館 828, TEL: 03-3409-9640, Fax: 03-5485-0698,
E-mail: t71092@aoyamagakuin.jp

not implemented in municipalities comprising a significant number of single households. Municipalities with a considerable number of elderly residents tend to implement a comprehensive waste separation program. In contrast, municipalities with a considerable number of full-time female workers tend to implement a simple waste separation program.

In the second analysis, we have examined whether or not the municipalities with comprehensive recycling programs take the measures to reduce recycling costs. The results show that the municipalities implementing comprehensive recycling programs collect plastic bottles and containers more frequently than do other municipalities.

Variable	Definition (Unit)	Number of Waste Separation	Frequency of Recyclable Collection
Separation	Number of waste separation categories (0~25)	Not included	+*
L_Pop	Log of population	+*	-*
Gasification	Type of incineration facility (Dummy: 1 = Gasification)	+*	Not included
Commercial	Ratio of commercial waste (%)	-	Not included
Income	Income (million yen)	+*	+
Education	Ratio of people who completed colleges and universities (%)	-	-*
Single	Share of single households among general households (%)	-*	-*
Elderly	Share of elderly households among general households (%)	+*	-*
Children	Share of households with small children (%)	+	-
Work	Share of wives with a job among all wives (%)	+*	-
Full Time	Share of wives having a full-time job (%) ²	-*	-
Homeowner	Home ownership rate (%)	-*	-
Area	Area of floor space per household (m ²)	-	-

* significant at less than 5% level.

4. 結論

The empirical results reveal that the characteristics of municipalities are adequately reflected on local recycling programs. Municipalities provide the necessary assistance for successful execution of comprehensive recycling programs.

5. 謝辞

This study was supported by the Ministry of Education, Science, Sports and Culture of Japan, Grant-in-Aid for Scientific Research B (21330056).

自動車リサイクル法施行後の日本自動車解体業の分析試論

A Case Study of Japanese Dismantlers after the Automobile Recycling Law's enforcement

外川 健一*

Ken ichi Togawa

1. はじめに 研究の背景と目的

「使用済自動車の再資源化等に関する法律」(通称：自動車リサイクル法)が本格施行されてから5年を経た今日、日本の自動車解体業界を取り巻く環境は大きく変化している。

ところで2002年10月に「日本産業分類」が大幅に改訂された。この改訂にあたって「インターネット附随サービス業」などの新しいカテゴリーが登場した。その一方、環境ビジネスが21世紀を支える重要産業と期待されるといわれた「静脈産業」あるいは「環境産業」が、2002年の日本産業分類改訂の中で大々的に登場することはなかった。このことは、いわゆる「環境産業」や「静脈産業」が国民経済を形成する柱としての「産業」として、どのように位置づけられるか、これらの産業に対する社会的な認識度が依然として発展途上であることを示す一例と捉えられる。

日本の自動車リサイクル法のシステムの主要なポイントは「リサイクルセクターのフォーマル化」であるという仮説を報告者は持っているが、政府統計資料の近年における充実をまさにそのことを物語っている。

2. 分析方法

2002年の産業分類改訂まで、自動車解体業に関しては、商業統計表の5242「鉄スクラップ卸売業」の一部として把握されていることとなっていた。しかし、報告者がヒアリング調査した多くの自動車解体業者は、自らを鉄スクラップ卸売業と認識しているケースはほとんどなかった。2002年の改訂「日本標準産業分類」の項目において、中古部品流通を主たる業務として行なっている解体業者は、商業統計表の5323「自動車中古部品卸売業」として明記されることとなった。しかし、自動車解体業者の中でやはり材料リサイクルを主体としたビジネスを展開している業者は、2005年の自動車リサイクル法制定により、日本で自動車リサイクルビジネス、とくに「解体」という作業を展開する際には、主として商業統計表の5242「鉄スクラップ卸売業」の一部としてカウントされているものと推定される。

本研究では実際に自動車リサイクル法施行前後の商業統計表の一部を比較分析することで、近年の日本自動車解体業の特質を明らかにすることを目指した。

3. 分析結果

* 熊本大学・法学部

〒860-8555 熊本市黒髪2丁目40-1 E-mail: togaw@kumamoto-u.ac.jp

表は、2002年と2007年の商業統計表で公開されたデータである。鉄スクラップ卸売業の全体の中で自動車リサイクルの占める割合がどの程度であるか（かなり小さいものであろうが）筆者には想定する方法を持ち合わせないため、この表で「素材リサイクル」を得意とした解体業者と、「国内部品のリペア」を得意とした解体業者との比較は単純にはできない。しかしとくに後者に関する傾向は把握できると考える。自動車中古部品卸売業の事業所数や、雇用効果、市場規模はこの5年間で減少し、とくに事業所数は約22.2%。販売額も23.7%程度も縮小している。一方「素材リサイクル」に関しては、ちょうど2007年は、いわゆるオイル価格の高騰や、素材価格の急騰などの要因も加わり、2002年に比べてとくに雇用者数で27.9%、年間販売額で251.2%も上昇したことは興味深い。

表 鉄スクラップ卸売業と自動車中古部品卸売業の2002年および2007年の業態比較

	調査年	事業所数	従業員数	年間販売額 (百万円)
5242:鉄スクラップ卸売業	2002年	3,232	17,674	442,224
	2007年	3,272	22,600	1,553,113
	5年間の増減	101.24	127.87	351.21
5323:自動車中古部品卸売業	2002年	1,400	9,897	307,100
	2007年	1,089	9,066	234,383
	5年間の増減	77.79	91.60	76.32

資料) 商業統計表より筆者作成。2002年から2007年までの増減の単位は%。

4. 結論

2002年の産業分類改訂によって新たに登場した「自動車部品(中古部品)」業者とは、いわゆる日本における自動車解体業者のあくまでも一部であること、自動車解体ビジネスのターゲットが、各企業・経済状況によって多種多様であることが推測された。

文献

外川健一「自動車解体業の統計分析試論」所収 山崎広道編著『法と政策をめぐる現代的変容 熊本大学創立30周年記念』成文堂、425～441ページ、2010年3月。

日本自動車リサイクル部品販売団体協議会『『リサイクル部品』とともに15年 日本自動車リサイクル部品販売団体協議会15年史』、日本自動車リサイクル部品販売団体協議会、2010年3月。

再生可能エネルギーは安価なエネルギーになり得るか

Can renewables provide cheap energy?

石田 葉月¹

Hazuki ISHIDA

1. はじめに

風力や太陽光などのいわゆる再生可能エネルギーは、化石燃料とは本質的に異なる。化石燃料は人間の好きな速度で消費できるが、再生可能エネルギーのフローは変動が大きく断続的であり、人間が欲しい時に欲しいだけ獲得することはできない。不安定な再生可能エネルギーを利用して安定した大量の高質エネルギー(電力・動力)を得るには、結局、化石燃料によるバックアップが必要であり、したがって、再生可能エネルギーの利用を推進することは必ずしも化石燃料時代からの脱却を意味しない。すなわち、再生可能エネルギーの利用技術は、化石燃料に対する backstop 技術ではない。再生可能エネルギーの利用が化石燃料の消費をともなう限り、Hotelling's rule によって化石燃料の価格が上昇すれば、再生可能エネルギーの利用コストも上昇する。コストの上昇を抑えるためには、再生可能エネルギーの利用にともなう化石燃料への依存度を低下させるような技術の継続的向上が不可欠である。本研究は、化石燃料の価格が上昇しながらも、再生可能エネルギーによって安価な高質エネルギーの供給が可能となるための条件を明らかにする。

2. モデル

高質エネルギー E は、熱機関で化石燃料 q を燃焼するか、あるいは再生可能エネルギーの利用 r から得られる。化石燃料一単位の燃焼により得られる高質エネルギーを α (一定) とし、 $E = \alpha q + r$ となる。化石燃料の採掘プロファイルは、次の動学的最適化問題を解くことによって決まる。

$$\max \int_0^{\infty} U(E_t) e^{-\rho t} dt, \text{ subject to } \dot{R}_t = -q_t - m_t \varphi(r_t)$$

ここで、添え字の t は時間、 E は高質エネルギー、 ρ は時間割引率、 R は化石燃料ストック、 m は再生可能エネルギーの化石燃料依存度に関する技術、 r は再生可能エネルギーから得られる高質エネルギーを示す。 U は効用関数で $U(E) = E^\beta$ ($0 < \beta < 1$)、 φ は技術一定条件下における再生可能エネルギーの化石燃料依存度を表す関数で、 $\varphi(r) = K r^2$ ($K > 0$) とする。技術 m は一定の変化率 Γ で減少する。また、 $q_0 > 0$ とし、 $t = T_p$ のとき $q_t = 0$ であるとする。なお、

¹ 福島大学 共生システム理工学類
〒960-1296 福島県福島市金谷川1 TEL&FAX: 024-548-8439
E-mail: e059@ipc.fukushima-u.ac.jp

便宜上、再生可能エネルギーのバックアップとして熱機関で使用される化石燃料は q に含めず、 φ に含める。すなわち、 $t=T_p$ 以降は、熱機関の使用は再生可能エネルギーのバックアップ用に限られる。

3. 高質エネルギー価格のダイナミクス

最適化の一階条件より、高質エネルギーの消費量は、 $0 < t < T_p$ においては変化率 $\rho/(1-\beta)$ で減少する一方、 $t > T_p$ における変化率は $(\Gamma-\rho)/(2-\beta)$ となる。競争的市場における高質エネルギー価格は高質エネルギーの限界効用に等しいので、高質エネルギー価格の上昇がいずれ止まり、下落に転じるための必要十分条件は $\Gamma > \rho$ であり、価格は T_p にてピークとなる。 $\Gamma > \rho$ の場合、高質エネルギー価格が再び初期価格と同水準になる時期を T_s とすれば、最適化条件下においては、

$$\frac{T_s}{T_p} = \left(1 + \left(1 + \frac{1}{1-\beta} \right) \frac{\rho}{\Gamma-\rho} \right)$$

となる。例えば、 $\Gamma=2\rho$ の場合、高質エネルギー価格が再び初期価格となるまでには、価格がピークに達する時間の 2 倍以上を必要とする。

図 1 は、 Γ が様々な値をとったときの、高質エネルギー価格の動向を試算したものである。ここでは、 $\alpha=0.4$ 、 $\beta=0.5$ 、 $\rho=0.03$ 、 $K=1$ 、 $R_0=1,000$ としている。 Γ が時間上昇率を上回る場合、技術進歩が速いほど高質エネルギー価格がピークに達するまでの時間は短縮されるが、価格が下落に転じるまでの高質エネルギー価格は相対的に高い。これは、再生可能エネルギーの技術進歩が速いほど、初期段階では化石燃料をセーブしておいて、将来それを用いて多くの高質エネルギーを獲得する方が合理的であることによる。

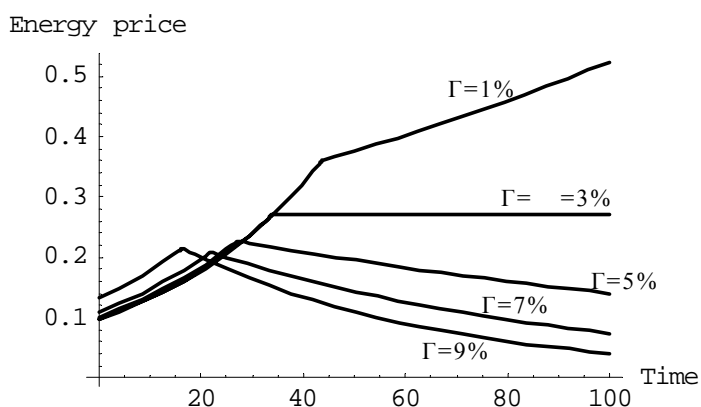


図 1：高質エネルギー価格推移の試算例

4. おわりに

再生可能エネルギーが将来、安価な高質エネルギーの供給源になるためには、化石燃料への依存度が時間割引率よりも大きな減少率で低下し続けなければならない。風力や太陽光による発電の実績コストを鑑みると、これは容易に実現できることではないと思われる。さらに、高質エネルギー価格がピークに達してから下落するまでの時間を考慮すると、再生可能エネルギーが、少なくとも近い将来において安価な高質エネルギー供給の担い手になるとは考えにくい。

地域エネルギーシステムの変革を通じたCO₂削減による経済効果の推計**

-愛知県を事例として-

Estimating the Economic Effects with Reducing the CO₂ Emissions
through Changing the Local Energy System
- Case Study of Aichi Prefecture -

○渡邊聡*・竹内恒夫・杉山範子・松野正太郎・山口工・足立典子・八木俊信
Satoshi WATANABE, Tsuneo TAKEUCHI, Noriko SUGIYAMA, Shotaro MATSUNO,
Takumi YAMAGUCHI, Noriko ADACHI and Toshinobu YAGI

1. はじめに

2010年3月に環境省が公表した「地球温暖化対策に係る中長期ロードマップの提案（いわゆる小沢試案）」では、日本全体のCO₂排出量を2020年までに1990年比25%削減するための道筋を示している（環境省,2010）。このなかでは、産業・民生など各部門におけるCO₂排出削減量、並びにそのために必要な投資額を試算した上で、日本全体での市場規模および雇用に対する誘発効果を、2011-2020年の10年間で総額100兆円規模のCO₂排出削減投資を行うことで、輸出分を含めて118兆円の生産額増、345万人の雇用増と推計している。

CO₂排出削減のための国単位での対策は、欧米諸国および中国・韓国など、世界の主要国で広く行われており、上記の環境省(2010)をはじめ、その経済効果の推計も数多くある。一方、経済のグローバル化や日本国内における産業空洞化により、地域経済の衰退が著しい状況である。このような状況において、疲弊した地域経済を再生し、地方での雇用創出を図るのは、政府主導でグリーン家電などの買換え促進、太陽光発電普及などの「全国レベルのCO₂排出削減対策」のみに依存するのではなく、「地域に根差したCO₂排出削減対策」を実施することが、地域内での経済効果（生産規模ならびに雇用の増加）を創出するという意味で重要な役割を果たすと考えられる。本研究では、愛知県のCO₂排出削減策における「地域に根差した対策」の経済効果の重要性を検討することを目的としている。そのために、愛知県の産業連関表を用いた実証分析により、それらの対策によって創出される経済効果を推計したうえで、「全国レベルの対策」が愛知県で行われた場合の経済効果と比較する。

2. 分析方法

本研究では、愛知県における「地域に根差したCO₂排出削減対策」の経済効果を推計し、対策の経済的重要性を検討することを目的としている。そのために、(1)2020年90年比CO₂排出マイナス25%を実現するための「全国レベルの対策」「地域に根差した対策」双方の

** 本研究は、環境省「平成21年度環境経済の政策研究」採択研究の一環として実施されたものである。この場を借りて謝意を申し上げます次第である。

* 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 D2-1(510) TEL052-747-6589,
E-mail: watanabe.satoshi@e.mbox.nagoya-u.ac.jp

ロードマップの作成（含・投資データの収集）、(2)愛知県産業連関表を用いて「地域に根差した対策」「全国レベルの対策」によるそれぞれの経済効果の推計と比較、という上記2つのプロセスによって検証される。「地域に根差した対策」として、①熱併給発電・地域熱供給などを利用する地域エネルギーシステム、②廃棄物系バイオマスを都市ガスとして利用する技術システム、③廃プラスチック(廃プラ)の代替燃料化、以上3つの対策を対象として分析を行う。このうち、上記②③関連の愛知県内賦存量について表1にまとめた。

3. 考察

本研究での分析対象である「地域に根差した対策」を実施することの経済的意義として、その対策によって生み出される生産額および雇用の増加が主に域内で波及していくという点にある。すなわち、「地域に根差した対策」は、県内での経済的取引を

通じ利益が配分される中で経済効果として生み出されるものであると考えられる。それらを検証するために、本研究では愛知県の産業連関表を用いた実証分析により、「地域に根差した対策」の経済効果を推計し、「全国レベルでの対策」による経済効果と比較するなかで、愛知県における「地域に根差した対策」の経済面での重要性について検討する。

表1 愛知県の地域資源賦存量(2007年実績)の一部

	重量ベース 賦存量 (単位：トン)	熱量ベース 賦存量 (単位：TJ)
バイオマス		
木質系（林地残材など）	638,200	8,463
家庭系生ごみ	659,513	2,638
家庭系紙ごみ	508,329	2,033
事業系生ごみ	375,658	1,503
事業系紙ごみ	225,395	902
下水道汚泥	485,760	277
浄化槽汚泥	1,433,560	817
家畜糞尿	2,556,740	6,545
廃プラスチック(廃プラ)		
一般廃棄物廃プラ	56,052	1,642
産業廃棄物廃プラ	267,000	7,823
RPF(プラスチック固形燃料)	22,629	663

(出典)名古屋大学環境学研究科竹内研究室(2010)の東海3県のデータを基に筆者推計。

参考文献

- [1] 環境省(2010)「地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ」環境省ウェブサイト (www.env.go.jp/earth/ondanka/mlt_roadmap/shian_100331/main.pdf).
- [2] 名古屋大学環境学研究科竹内研究室(2010)「自立的地域経済・雇用創出のためのCO₂大幅削減方策とその評価手法に関する研究」(環境省「平成21年度環境経済の政策研究」報告書)

中国の水問題解決に向けての流域生態補償の仕組みに関する考察

Study on the Mechanism of the Watershed Eco-Compensation for Solving Water Problem in China

○曹 穎* 井村 秀文**

Cao Ying Hidefumi Imura

1. はじめに

中国の水汚染状況は依然として深刻であり、中国政府はさまざまな水環境政策を実施している。しかし、政策の実効性があがらない理由として、①法の執行が徹底されていないこと、②行政部門間の調整不足、③資金調達問題、が指摘されている。中国の水汚染問題を解決し、水環境保全を実現するための仕組みはどうであるべきか。本研究では、中国で急展開を見せている生態補償メカニズムの実態および問題点を明らかにすることにより、流域における生態補償メカニズムの役割と課題を考察し、事例研究を踏まえて、解決案の検討を目的とする。

生態補償メカニズムの構築は自然保護、重要生態保護、流域水環境保全そして鉱山資源開発という4つの分野で取り組まれている。分野によって具体的な制度の設計は異なっているが、汚染者と受益者の両者かまたはいずれかに費用負担を求めている。

まず、流域水環境保全における生態補償メカニズムの現状と取組みの実態を述べる。次に、代表事例について、先行研究、政策、実施結果、課題を中心に、分析を行う。さらに、最近国家発展委員会が「生態補償条例」の原案を起草するにあたって、通達を出して、ウェブ上で国民の意見を募っていることに注目し、提案を試みる。最後に、事例研究を通して、流域生態補償メカニズムをめぐる論点を抽出し、問題点を明らかにするとともに、問題解決に向けた課題を検討する。

2. 分析方法

本研究では、中国で行われている流域生態補償の試行例を分析し、その特徴を明らかにする。ここでは、流域生態補償の基本原則となる「汚染者負担原則」(PPP: Polluter Pays Principle) (以下、タイプ1)、「受益者負担原則」(BPP: Beneficiaries Pays Principle) (以下、タイプ2)、と両原則を取り入れたもの(以下、タイプ3)という3つのタイプの事例研究を行う。具体的には、タイプ1の事例として江蘇省太湖流域、タイプ2の事例として福建省九龍江流域、タイプ3の事例として江西省東江流域を取り上げる。

それらの取組みの実態、利点と欠点を明らかにすることで、水汚染問題を解決し、水環境保全を実現するための流域生態補償の役割と課題を考察する。

* 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 D2-1(510) Tel&Fax: 052-789-5643 E-mail: cao.ying@b.mbox.nagoya-u.ac.jp

** 名古屋大学大学院 環境学研究科

3. 中国における流域生態補償の現状

	江蘇省 太湖流域 (PPP)	福建省 九龍江流域 (BPP)	江西省 東江流域 (PPP+BPP)
現状	深刻な富栄養化 飲用水源の水質悪化	深刻な水質汚染 飲用水源の水質悪化	森林伐採による水土流失、鉍山乱開発 による水質汚濁、上下流の水権問題
内容	省境地点で水質基準を非遵守の場合、上流が下流に資金補償を行う。補償金の使途についての上下流間の合意はなし	省境地点で水質基準を遵守することを条件に、上流が下流から水費を徴収。収入の一部を、農村地域の生活排水処理施設等の建設に使用	省境地点で水質基準を遵守することを条件に、上下流で共同生態基金を設定。ダム建設時の住民移転、水源涵養林保全、上流都市への財政移転等に使用
効果	水質が改善され、富栄養化も改善傾向	水質が改善され、飲用水準に達した水の割合が2005年は54%、2009年は88%に増加	水源地周辺の環境が整備され、森林面積が増加し、飲用水源の水質が改善
要因	上流における汚染源対策の強化	生活排水処理施設やゴミ処理場の整備により上流の汚染源の改善達成	森林伐採や鉍山開発を制限し、水源地周辺住民の移転により水質が改善
課題	① 上下流間の負担の公平性確保 ② 上流の経済発展の遅延 ③ 補償金を汚染対策に使用するための取り決めの明確化	① 上流関係者間の負担の公平性確保 ② 補償基準設定の合理的根拠の確立 ③ 法的根拠の明確化（現在は試行段階）、全省での普及と実施	① 上下流間の負担の公平性確保 ② 上流関係者間の負担の公平性確保 ③ 水権（水資源に関する財産権）に関する規定の明確化

出所：『Eco-Compensation Mechanisms And Policies In China』2007年版 ページ108-117をもとに筆者作成。

4. 分析結果と結論

中国で導入された流域生態補償メカニズムは大きく汚染者負担型と受益者負担型に分かれている。汚染者あるいは受益者から徴収した補償金は、主に上流の水源地の保全に運用され、流域の水質改善に寄与していることが明らかになった。しかし、このような一方的に上流または下流から補償金を徴収する方法は双方の受益に関する公平性について不満が生じやすく、持続性に欠ける恐れがある。

次に、事例分析で明らかになったことは、下記のとおりである。太湖流域の事例で、補償の公平性が満たされていない一つの理由として、上流が流域の環境保全のために投入した人的資源、物的資源はあるものの、工場の閉鎖に伴う失業などに対する補償が与えられてないことである。上流住民の生活基盤を損なうような補償メカニズムであれば、継続的な環境保全は不可能だと考える。一方、九龍江流域の事例では、上流住民の生活環境が改善されたとはいえ、行政に対して支払われた補償金が個人に配分されにくいことが問題である。汚染者負担型と受益者負担型の両原則を取り入れた東江流域では、成功をあげている一方で、上流と下流が共同流域生態基金を設定したものの、基金の分配の面で合意が得られないため、課題も残っている。

これらの課題を改善するためには、今後の法の執行の徹底等を含め、省（市）をまたがる調整の手法、上流地域と下流地域との連携を配慮した上、補償金以外の助成、技術援助、産業振興策などの一連の政策が必要である。

中国における省エネルギー政策の現状と課題

Study on Current Status and Problems of Energy Efficiency Policy in China

○周 夏露 1* 山下 ゆかり 2*

Xialu Zhou 1 Yukari Yamashita 2

1. 研究背景・目的

1978年末に改革開放政策を導入して以来、中国は、世界でも有数の急速な経済成長を遂げてきた。1978～2005年の間に、実質国内総生産（GDP）は、年平均約10%上昇してきた。一方、高度経済成長に伴い、エネルギー消費量にも年々増加した。中国の一次エネルギー消費量は1980年の6.0億トン標準石炭から2008年の28.5億トン標準石炭まで4倍以上増加した。2008年に、中国はアメリカを抜いて、二酸化炭素排出量の世界一位になった。中国政府はエネルギーの急速かつ持続不可能な増加傾向に対し、第11次五ヵ年計画期間中（2006年～2010年）エネルギー消費 GDP 原単位が20%を削減する強制的目標を発表した。

この目標達成に向けて、省エネルギー政策は一層重要になっており、中国はその政策施行の任務を担うエネルギー行政組織の強化、新組織の設立、組織再構築に取り組んでいる。また、中国は、「省エネルギー法」をはじめ、「エネルギー中長期特別計画」などエネルギーに関する政策・法規・基準などを相次いで公表・実施している。この論文はこれらの政策・対策をレビューし、さらにその進捗状況を検討する。最後に、政策効果を踏まえて、問題分析を行い、今後の進展を考察する。

2. 現状分析

第11次五ヵ年計画期間中、中国のエネルギー消費削減に向けた強制的な指標は、5年以内にエネルギー消費 GDP 原単位を20%前後削減させることである。しかし、1000社企業省エネルギープロジェクト実施の翌年（2006年）に、1000社企業のエネルギー最終消費総量は2005年と比べて増加した。特に鉄鋼、電力、化学、石油、石炭産業では2005年と比べて並みか増加した。電力部門はエネルギー消費量が2004年比で1億トン（石炭換算）を増えた。

第11次五ヵ年計画期最初の4年間（2006年～2009年）、中国でエネルギー消費 GDP 原単位は累計で14.38%改善した。目標の20%を達成するには、2010年には必ず5.62%前後を削減しなければならないが、その任務は厳しい。特に、2010年第1四半期（1-3月）に電力、鉄鋼、非鉄金属、建材、石油化学、化学工業の6大エネルギー多消費業種が急ピッチで成長しており、中国のエネルギー消費量 GDP 原単位は3.2%増加した。

-
- 日本エネルギー経済研究所地球環境ユニット The Institution of Energy Economic, Japan・Global Environment and Sustainable Development Unit
 - 〒104-0054 東京都中央区勝どき 1-13-1 TEL&FAX03-5547-0027
E-mail: karo.syu@tky.ieej.or.jp

今年が目標達成に向けた「決戦の年」であり、中国は年末までに目標達成をさらに加速するとしている。現在、国務院がさらに後れた生産能力の淘汰を推進する。また、行政の責任追及を強化し、各地で省エネ目標が達成できなかった場合やデータのねつ造があった場合、関係責任者に相応の処分を下し、甚だしいときは免職にすることを決定した。

3. 問題分析

中国のエネルギー消費量 GDP 原単位が増加したのは、粗放型の経済発展方式と経済構造の不合理性が根本的な原因だとされている。改革開放後の中国の産業別所得構成の変化は第1次産業の比重が継続的に低下し、第3次産業が増加し、第2次産業の比率がほぼ横ばいである。「七五」と「八五」期間（1980年～1995年）に、エネルギー供給不足、交通、運輸、通信などインフラ設備のボトルネックを解消するため、重工業の発展が加速していたことで、第2次産業の発展スピードは第3次産業を上回った。「十五」期間（2001年～2005年）に入って、市場における消費レベルが急速に高くなると都市化が急速に進むことで、重工業の発展が再び加速し始め、第2次産業の増加スピードは第3次産業より速やかになった。第2次産業ではエネルギー集約型産業が大きな比率を占めているため、第2次産業のエネルギー消費量は1990年から2006年までのエネルギー消費総量の約70%を占めている。第2次産業の発展はエネルギー消費量 GDP 原単位の増加に大きく影響している。

また、エネルギー機関の分散化・指導力の欠如もその原因の一つである。エネルギー政策に関する中央関係行政部門間の総合調整を担う組織として1980年代にエネルギー部が設置された。その後、改組を経て、2003年には国家発展改革委員会の所轄であるエネルギー局が設立された。2008年に、エネルギー局の地位が引き上げられ、国家発展改革委員会の傘下のまま国家エネルギー局に改称された。しかし、財政部、環境保護部などのような中央省庁ほど地位が高くない。中国ではエネルギー政策の権限は問題に応じて多数の部局やその他の関係機関に分担されており、エネルギー政策などに関する責任が分散しているのが現状である。

4. 結論

中国における、第11次五ヵ年計画期の削減目標の達成が難航している。省エネルギー・排出削減に対する制度設計が効果はあるが、根本的な産業構造の高度化を含む経済政策と行政体制問題の解決なしには、中国の持続可能な社会の実現、また地球温暖化への対応は難しい。中国における経済発展と環境改善の実現に向けて、開発と節約の均衡を主張し、政府コントロールに市場原理を結び付け、経済政策、法律整備、行政強化などを含めており総合的な対策の取り組みを志向すべきである。

万人権の変容と法制化
ノルウェー・スウェーデン・フィンランドの事例
Changes and Legislation of the Right of Common Access:
A Case Study on Norway, Sweden, and Finland

嶋田大作*・齋藤暖生**・三俣学***

Daisaku Shimada, Haruo Saito, Gaku Mitsumata

1. はじめに

自然は誰のものか、あるいは、人と自然の関わりといったテーマは、コモンズ研究における重要な課題のひとつである。環境問題の根本的要因の一端が私的所有権の乱用や人と自然の分断にあることを考えると、社会的重要性の高い課題であるといえる。こうした問題に取り組む上で、他人の所有する土地に立ち入り自然環境と野外生活を楽しむ権利として、北欧諸国に古くから存在してきた万人権の仕組みは、重要である。なぜなら、それは、土地の私有制が定着している現代先進工業国において、土地の所有者が排他独占的に自然資源を管理・利用するのではなく、ある一定の条件の下で、その土地の自然資源の利用を万人に認め、様々な人と自然の関係を維持しようとするものだからである。

ヨーロッパ各国には、内容は異なるものの万人権と類似の制度が国ごとにみられるが、ノルウェー、スウェーデン、フィンランドに万人権が最も強固な形で存在する。嶋田・齋藤・三俣（2010）では、万人権の制度的実態を把握することを課題とし、上記3カ国に関する文献資料を基にした事例研究を行った。そこからは、中世以降確立されてきた万人権の慣習が、現代社会に適応し現在の法体系に組み込まれながら、存続していることが判明した。

これらの成果を得る一方、「なぜ中世以降の慣習が現在まで存続し続けることができたのか」という疑問点が次に解明すべき課題として浮上してきた。これについて「万人権が時代の変化に対応しつつ適応してきたからだ」と推論することはできるが、仮にそうであるとしても、万人権を取り巻く状況がどう変化し、それにどう適応しつつ制度の進化が起こったのかが明らかにされなければならない。

2. 研究の方法と目的

嶋田・齋藤・三俣（2010）では、制度的実態の把握を目的としていたため、現行法令の分析が中心であった。本研究では、万人権の変容とその要因を探るために、さらに踏み込

* 日本学術振興会 特別研究員 E-mail: dshimada@mail.doshisha.ac.jp

** 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林助教

*** 兵庫県立大学経済学部准教授

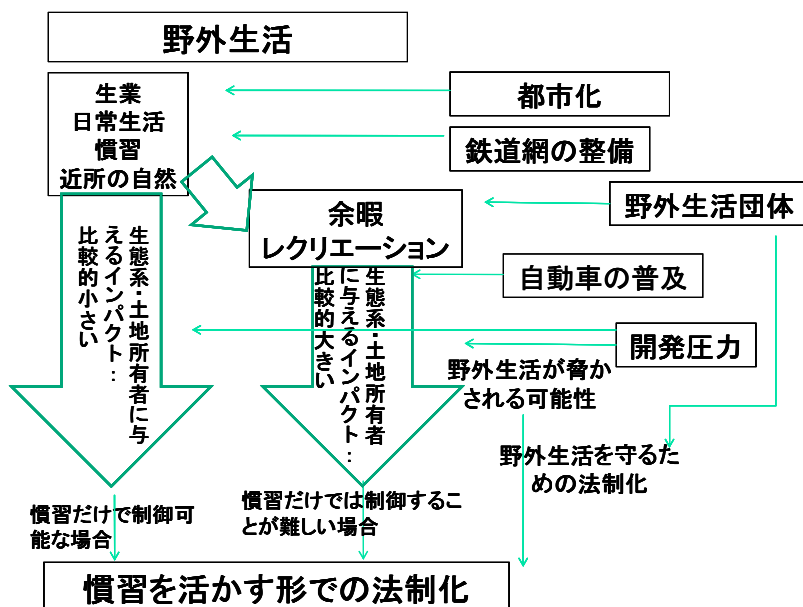
んで、各国政府が公表している歴史統計や野外生活団体等の市民団体が公表している年次報告書の分析、関連する先行研究の精査を行う。それによって、万人権の変容と法制化に関する仮説を提示し、今後実施する予定である現地調査における諸課題を明らかにすることを目的とする。

3. 結果

分析の結果、万人権の法制化とその要因に関して、右の図のような仮説が得られた。都市化や交通手段の整備といった状況の変化により、野外生活は、伝統的な農村社会型の生業としての形態を残しつつ、他方で、都市住民のレクリエーションとしての性格が強まってきていると考えられる。

また、都市化や開発圧力等が野外生活の好適地を蝕みつつあったことが法制化に繋がった可能性も指摘できる。

さらに法制化は、野外生活を守るための法制化と、慣習だけでは制御が難しくなったレクリエーション的野外生活を制御するための法制化との両側面を併せ持つという仮説が導き出された。



4. 現地調査に向けた今後の課題

以上で導き出された仮説を検証するには、今後、現地調査において次の点を調べなければならない。まず、伝統的な万人権行使の実態を知るための農村での聞き取り調査、レクリエーション的な利用を行っている都市住民およびそれを組織的に推進している野外生活団体への聞き取り調査、万人権の制度進化を担ってきた政策担当者への聞き取り調査である。こうした現地での調査を元に万人権の変容と法制化の要因を明らかにすることが今後の課題である。

参考文献

嶋田大作・齋藤暖生・三俣学（2010）「万人権による自然資源利用—ノルウェー・スウェーデン・フィンランドの事例を基に—」、三俣学・菅豊・井上真編著『ローカル・コモンズの可能性—自治と環境の新たな関係—』、ミネルヴァ書房、pp.64-86.

タイトル

新しいコモンズ再生の試みー豊岡市田結地区でのフィールドワークから

英文タイトル

Can commons be revived in Japan? – Case study of Tai district in Toyooka city, Japan

氏名ー石原広恵¹

キーワード：コモンズ、過少利用・利用放棄、社会的紐帯、disembedding process、生業

要旨

本発表では、兵庫県豊岡市の北部に位置する田結地区の事例研究を用いて、コモンズの過少利用・利用放棄が社会的紐帯²に与える影響を解明し、コウノトリという象徴種を用いた新しいコモンズの管理の在り方の可能性と限界を明らかにする。同地区の共同体の成員の生業は歴史的に変化してきた。単純化して言うならば、地区内へ生業ー半農・半漁ーを営んでいたものが、地区外へと労働の場が移動していくー賃金労働者になるー過程であった。このため従来、生業を営むために利用されてきた共有林、棚田、漁場等のコモンズの経済的な利用価値は減少し、放棄・過少利用されるにいたっている³。それに伴い、地区内コモンズを管理するための協働の機会は減ってきているおり、残された少ない機会においても、なぜ利用もしないコモンズを管理するのかという点は問われてきている。このような地区内の協働の機会の減少が、地区内の社会的紐帯を弱体化させる一因となっている。本発表では、地区内の全世帯調査に基づき、各戸の生業の変化、および半農・半漁から離れる過程を追い、それがどの用に社会的紐帯の変化をもたらしてきたのかを事例から明らかにする。

さらに、本過程を K.Polanyi(1957)や M. Granovetter(1973)らの「埋め込み Embedding」の議論から生まれた「disembedding」(Giddens 1990)というタームを援用しつつ、過少利用・利用放棄の問題を理論化することを試みる。従来のコモンズ研究、とくにゲーム理論を応用する制度派的なコモンズ研究では、過少利用・利用放棄は集合行為のジレンマの解消として問題とされなかった。しかしながら、このような問題を理論化することを通じて、従来のコモンズ研究が持っていた前提およびその限界を明らかにし、コモンズ研究の範疇を広げることを試みる。

¹ 所属：Department of Land Economy, University of Cambridge,

連絡先住所：〒669-6125 兵庫県豊岡市田結 1830

E-mail：hi223@cam.ac.uk

² 本発表では社会関係資本というタームを避け、社会的紐帯を使う。社会関係資本が、経済学的な意味で資本であるかどうかについても、新古典派の経済学者からは反論が出ており(Arrow 1999; Solow 1999)、筆者もその点に関しては同意する。また、社会関係資本ではなく、Sociality というタームを推進する動きもある(McNiell 2007)が、社会学の中でも、一般的ではあるとはいいがたいので、ここではその利用も避けた。しかしながら今後、社会関係資本 Social capital、制度 institution および社会構造 Social Structure の関連性に関しては、理論の精緻化が行う予定である。

³ 農業に関しては、2005年に地区内の耕作地は完全に休耕田となり、利用が放棄されている。また漁業に関しても、わかめ漁・サザエ漁は零細ながら存続しているものの、従来農業に利用されてきた

また、本発表では同地区で 2007 年以降起きてきた新しい試みコモンズ再生の動きについても発表する。同地区では、豊岡市の象徴種 **flagship species** であるコウノトリが 2007 年に地区内の休耕田に飛来したことをきっかけとして、休耕田をコウノトリの餌場として湿地再生しようとしている。これは地区の住民だけではなく、行政、NPO、研究者が関わる形で現在進行しており、従来の共同体の境界を超えるような新しい形の「開かれた」コモンズ模索である。また、コウノトリという新しい象徴的な価値を創造・利用しながら、休耕田を管理しようとする「したたかな抵抗戦略」と言えるかもしれない。しかし一方で、コウノトリという象徴的な価値のみを追求するコモンズの管理の在り方の危うさも指摘する。とくに社会的・生態的な持続可能性、複数のアクターが関わる場合の権力関係、そして現在すでに社会的紐帯が弱体化しているという三つの観点からそのぜい弱性を論じ、現在生態系サービスや多面的機能という点で注目を再び浴びつつある日本のコモンズを管理するための政策への一助とする。

Reference

- Arrow, K. J. (1999). Observation on social capital. Social capital: A multifaceted perspective. P. Dasgupta and I. Serageldin. Washington D.C, World Bank: 3-6.
- Giddens, A. (1990). The consequences of modernity. Stanford, Calif., Stanford University Press.
- Granovetter, M. (1973). "The strength of weak ties." American Journal of Sociology **78**(6): 1360-1380.
- McNiell, D. (2007). Social capital or sociality? Methodological contrast between economics and other social sciences. Economics and the social sciences : Boundaries, interaction and integration. S. Ioannides and K. Nielsen. North Hampton M.A., Edward Elgar: 163-184.
- Polanyi, K. (1957). The great transformation. Boston, Beacon Press.
- Solow, R. M. (1999). Notes on social capital and economic performance. Social capital: A multifaceted perspective. P. Dasgupta and I. Serageldin. Washington D.C. , World Bank: 6-12.

水資源分析用スカイラインによる日本の水利用構造の時系列分析

Time series analysis of Water use structure in Japan economy using Water Resource Skyline Chart

福石 幸生¹

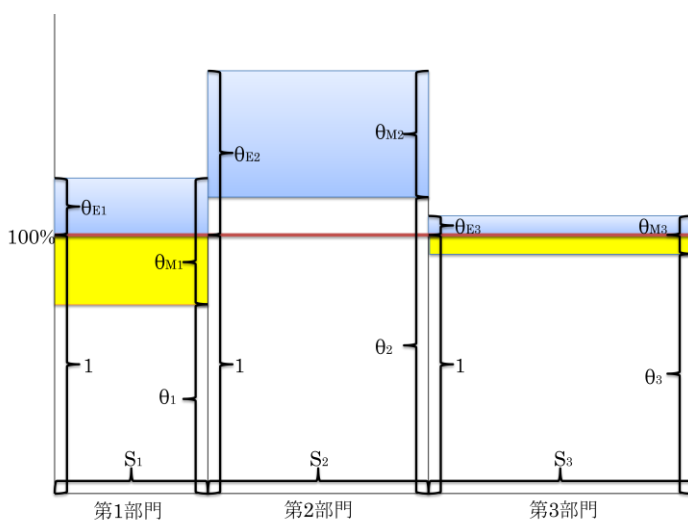
Hideo FUKUIISHI

1. はじめに

従来の水資源の研究は、「Virtual Water」や「Water Footprint」など、主に輸入を対象としている。しかし、輸入の視点のみでは、経済活動における淡水取水の実態を明らかにしているとは言い難い。本研究の目的は、経済活動によって取水される淡水を、部門別の国内生産額および輸入という供給面の要因に、そして、国内需要と輸出という需要面に分解することで、国内の淡水需要構造を描写するとともに、輸出入のパターンを明らかにすることである。そのために、伝統的な産業連関分析の手法の1つであるスカイラインを応用した、水資源分析用スカイラインによる時系列分析を行う。本研究は、福石(2010a)の分析時点を拡張し、日本の1995年、2000年と2005年の3時点において分析を行い、考察を行う。

2. 分析方法

水資源分析用スカイラインの作成手法については、福石(2010a)による。本研究においては、1995-2000-2005年接続産業連関表を、部門統合し、27部門表を作成した。その産業分類にあわせて、各部門の淡水取水量の情報を付加した。淡水取水量の情報の作成方法については、福石(2010b)の方法論を応用している。図1より、一つ一つの縦長の棒が、各部門を表している。棒の横幅が、全部門の生産量の合計に付随する水資源量に占める各部門の生産量に付随する水資源量の割合 S_i を表している。棒の縦幅は、各部門の国内需要に付随する水資源量を100%として、各部門の輸出量に付随する水資源量 θ_{Ei} と合わせたものが各部門に付随する水資源の需要側を表している。次に、各部門の国内需要に付随する水資源量を100%として、各部門の国内生産に付随する水資源量 θ_i (図1の白色の部分) と輸入量に付随する水資源量 θ_{Mi} (図1の青色と黄色の部分) を合



わせたものが部門の供給側を表している。

図1: 3部門モデルによる水資源分析用スカイラインの例

わせたものが部門の供給側を表している。

¹ 慶應義塾大学商学研究科後期博士課程 Graduate School of Business and Commerce, Keio University.
〒108-8345 東京都港区三田 2-15-45 Email: hideo.fukuishi@gmail.com

3. 分析結果

Japan 1995 Water Resource Skyline Leontief model

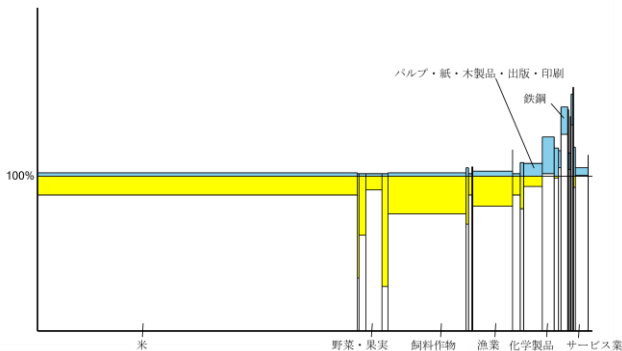


図2：1995年水資源分析用スカイライン

Japan 2005 Water Resource Skyline Leontief model

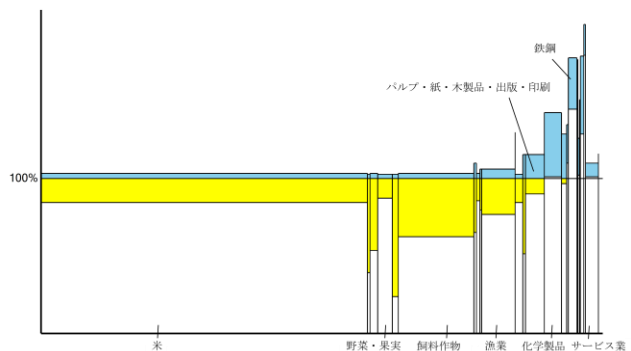


図3：2005年水資源分析用スカイライン

水資源分析用スカイラインの分析結果（図2,3）より，まず，横軸を見ていく．農林水産業が1国の淡水取水の合計に占める割合が非常に大きいことがわかる．米が構成比の約60%を占め，その後に，飼料作物と漁業が続く．縦軸を見てみると，自給率100%を超えるのはほとんどが製造業である．農林水産業を見てみると，ほとんどが100%に近い値を示している．

1995年から2005年の時系列で分析結果を考察すると，農林水産業の商品の輸入に付随する水資源の割合が増加の傾向にあること，製造業の商品の輸出に付随する水資源の割合が増加の傾向にあることが明らかになった．

4. 結論

本研究により，1995年から2005年の時系列で，輸入のみならず，国内需要と輸出の要素を取り入れることができたが，水利用と経済活動の関係を表す上で，重要な要素の一つである空間の要素を取り入れるには至っていない．今後，この課題に取り組んでいく．

(主要参考文献)

福石幸生(2010a)「水資源分析用スカイラインの開発ー日本における2000-2005年の2時点分析ー」慶應義塾大学産業研究所ディスカッションペーパー No. 122

<http://www.sanken.keio.ac.jp/publication/KEO-dp/122/KEO-DP122.pdf>

福石幸生(2010b)「日本水利用産業連関表の作成と課題ー生産活動によって誘発される淡水取水量ー」『産業連関ーイノベーション&IOテクニクー』第17巻3号, pp. 57-73

Fukuishi, H (2010) “Interregional Virtual Water Trade in Japan: the applied idea to identify the characteristics of Virtual Water Trade using Input-Output Approach” 18th International Input-Output Conference, Sydney, Australia, 20-25 June 2010.

非再生可能資源の価格推移にリサイクルが与える影響についての理論的研究

A theoretical study on an effect of recycling on price profile of non-renewable resources

横尾英史¹

Hide-Fumi Yokoo

1 はじめに

人間の消費活動、すなわち経済活動は自分たちの労働力、技術と資本、それから天然資源と土地をその基盤としている。これから 60 億以上の人口を抱えて経済発展していく上で、地球の天然資源が枯渇してしまうかどうかは非常に大きな問題である。ここで、資源の稀少性をその価格によってはかることができるとする考え方がある。この立場によると、資源の価格が上昇した場合、その資源の稀少性が高まったことを意味すると捉える。そしてまた、その資源が枯渇に近付いているとも考えられる。加えて、たとえ資源が枯渇しないとしても、急激な資源価格の高騰は世界経済にとって大きな打撃となる。従って、資源の稀少性の指標としての「資源価格」、そして経済動向を左右する要因そのものとしての「資源価格」について研究する必要がある。

本稿では、非再生可能資源 (non-renewable resources) と呼ばれている資源を対象として、資源価格の推移を説明・予測する経済学理論について考察する。特に、リサイクル活動が資源価格に与える影響に焦点をあてる。

2 関連する研究の概観

非再生可能資源の価格推移に関する研究はホテリング・ルールがその起源となっている (Hotelling, 1931)。これは「資源の純価格は利子率と同じ割合で上昇する」というルールである。ここで、純価格とは「資源価格 - 限界採掘費用」である。これは資源採掘者の最適化行動から導かれた価格推移の法則である。

このホテリング・ルールが現実の非再生可能資源の価格推移を説明するかどうかを実証的に研究してきた分野がある。その一つの到達点とされるのが Lee, List and Strazicich (2006) である。ここでの結論は、1) 価格推移にパ

¹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
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 029-850-2941 FAX 029-850-2917
E-mail: yokoo.hidefumi@nies.go.jp

ターンはない、2)天然ガス、石油、ニッケルはV字型に見える、3)1990年まで、ほとんどの資源価格が低下している、というものであった。この結果は、ホテリング・ルールが実際の資源価格推移を説明するには適さないことを示している。

このような実証研究の成果を受けて、ホテリング・ルールに修正をほどこすという理論研究がなされている。理論的帰結として資源価格推移がフラットになるように、あるいはU字型になるように、ホテリング・ルールを拡張するのである。これまでの研究は大きく分けて、1)採掘技術の進歩、2)独占・寡占的な市場構造、3)埋蔵量や需要における不確実性、という要素を導入する方向性でなされてきた。

3 資源価格とリサイクル

上述した三つ以外にも拡張の方向性が考えられる。

たとえば、Levhari and Pindyck (1981)では資源価格が上昇しない要因として、その資源の「耐久性 (durability)」を挙げ、これを考慮したモデルを提示した。資源が経済における「フロー」ではなく「ストック」となって付加価値を生んでいるとも考えられよう。これは、金属や鉱物資源からなる財に耐久性という特徴があることを意味する。このような状況では、資源採掘者がホテリング・ルールに沿って供給したとしても、需要が減っていくために価格は上昇しないと考えられる。

本稿では、Levhari and Pindyck (1981)らの考え方に沿って、拡張されたホテリングのモデルを提示する。ここでは、資源価格推移にリサイクルが与える影響を分析する理論的基礎を与える。また、リサイクルが可能な場合の最適な採掘計画について論じる。

参考文献

- [1] Hotelling, H., 1931, The economics of exhaustible resources, *Journal of Political Economy*, 39 (2), pp.137-75.
- [2] Lee, J., J. A. List, and M. C. Strazicich, 2006, Non-renewable resource prices: Deterministic or stochastic trends?, *Journal of Environmental Economics and Management*, 51 (3), pp.354-70.
- [3] Levhari, D. and R. S. Pindyck, 1981, The pricing of durable exhaustible resources, *Quarterly Journal of Economics*, 96 (3), pp.365-78.

Environmental policy instruments and foreign ownership

Shuichi OHORI¹

1. Introduction

Active market-opening policies have been increasing dramatically over the past two decades. With an increase in the number of multinational enterprises (MNEs), governments have implemented not only trade policies such as export subsidies and import tariffs, but also foreign investment policies such as foreign direct investment (FDI) and foreign ownership on domestic firms. At the same time, there has been deep fear that developing countries in particular will set weak environmental regulations in order to attract “dirty” foreign investments and increase the competitive advantages in the world economy (the pollution haven hypothesis). Then, the governments would impose restrictions on foreign invested firms for the reason of preserving the environment. The main purpose of this paper is to consider the relationship between market-opening and environmental policies.

Most research on FDI and the environment involves the capital mobility at the trade flows and the relocation patterns of plants. However, it is broadly viewed that MNEs often constitute joint venture with local firms and control them when entering the host country markets. Confronted with such a trend of “globalization”, it is also observed that the governments in developing countries, such as China and Malaysia, have not allowed MNEs to have its own subsidiaries, and they set the upper limits of foreign ownership. It is interesting to note that the regulation on foreign ownership has been imposed on highly polluting industries such as car, chemical, mining, and steel. Such a foreign ownership regulation may improve the environment. Then, the foreign ownership regulation can be relevant for the stringency of environmental policy.

This paper examines the interaction between foreign ownership regulation and environmental policy when the product market is characterized by imperfect competition. In other words, the question is whether more weak environmental

¹大堀秀一 所属：岐阜聖徳学園大学経済情報学部 住所：〒500-8288 岐阜市中鶯 1-38
E-mail: ohori@gifu.shotoku.ac.jp

policies can be used as instruments to increase the host-country welfare when the foreign ownership restriction on the domestic firm is taken into account. We also compare the effects of environmental tax and standard under imperfect competition in the presence or absence of foreign ownership regulation. Thus, the present paper considers the desirable combination between foreign ownership and environmental policy measures. It is observed that developing countries that introduce the foreign ownership regulation set environmental standards rather than taxes, even though economists prefer market-based instruments to command and control. Furthermore, industries that emit massive pollution are often imperfectly competitive. Therefore, it is meaningful to consider the effects of the different pollution control instruments taking into account the foreign ownership regulation. In order to address this question, we build a simple model of duopolistic market with local independent and partner firms.

2. Model and the results

We model a Cournot duopolistic market, where there is one domestic firm owned by the domestic investors only and one domestic firm owned by either domestic or foreign investors. The production of the good leads to pollution. However, each firm can prevent pollution by undertaking abatement measures and possess the same technology for abating the pollution.

The game is constructed using a two-stage decision-making process. During the first stage, the government determines the level of regulation. In the second stage, both firms simultaneously set the output and the abatement level. The solution satisfies the properties of the Cournot-Nash equilibrium.

We find that there is complementarity between foreign ownership and the stringency of environmental policies. Foreign ownership leads to relatively severe environmental policies and the relocation of foreign invested firm's profit away from the host country toward the foreign one. Hence, foreign ownership decreases the host-country welfare. This result differs from the common "pollution havens" argument. Further, with respect to the host-country welfare, environmental standard is superior to environmental tax, regardless as to whether foreign ownership is permitted or not. Therefore, the policy combination of lax environmental standard and foreign ownership restriction is the optimal strategy for the host-country government.

Environmental Treaty Networks Impact on the Global Diffusion of Forest Certification Systems

○楊珏*・山形与志樹*・フローリアン クラクスナー**・ジョセフ ガラスクウィッツ***

Jue Yang, Yoshiki Yamagata, Florian Kraxner, Joseph Galaskiewicz

1. Introduction

Global environmental problems, such as Climate Change and the loss of bio-diversity, need to be solved under international cooperation. Our empirical analysis, focusing on the environmental negotiations between countries (discussion paper), concludes that environmental non-governmental organizations (ENGOs) play a very unique and important role as drivers for environmental issues, especially in bridging between science and policy. In the forest sector, the Forest Stewardship Council (FSC) in its role as a NGO built up a network aiming at protecting forests, the environment and socio-cultural issues by introducing standards for sustainable forest management. By applying quantitative approaches, this paper focuses on the global diffusion of sustainable forest management (SFM) certification by FSC, aiming at identifying how networks for environmental governance are built up and developing.

The processes under which such diffusion occurs, and its effect on global forest management, have raised attention among forest experts and environmental scholars recently (Eden, 2009). In this paper we further estimate and analyze the effects of international organization (IO)-led environmental treaty networks together with the effects of special forest treaty-led networks on NGO-led networks with respect to SFM certification.

2. Methodology

To investigate how IO-led environmental treaty networks compared to forest treaty-led networks influence the FSC adoption rates, we examine a panel of 166 countries and a subset of 122 developing countries, for the period 2000-2009. The dependent variables are ① the existence of FSC in each country; ② the forest area (hectares) under FSC certification in each country; ③ the share of certified forest area compared to the total forest area in each country. We employ two measures to examine the effects of environmental treaty network on FSC adoption level. First, we examine the influence of the treaty network configured by 12 environmental treaties based on the assumption, that a higher level of ratification would encourage countries' FSC adoption. Second, based on the hypothesis that being a member of a forest treaty (such as, International Tropical Timber Agreement ITTA) will drive the FSC adoption rate in the country, we calculate the influence of the forest treaties in order to compare with the influences of the environmental treaties.

The analyses include several control variables that might influence a countries' FSC certification.

* Center for Global Environmental Research, National Institute for Environmental Studies(NIES)

〒305-8506 Onogawa16-2, Tsukuba, Ibaraki. TEL&FAX029-850-2545 E-mail: yang.jue@nies.go.jp

** International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Forest Program.

*** Department of Sociology, the University of Arizona.

Countries' FSC adoption rates could be influenced by normative and ideational pressures emanating from the "world society". So International Governmental Organization (IGO) participation is included as control variable. Geographical distance may also influence FSC adoption rates. Information and norms flow more readily between contiguous entities than between noncontiguous ones, because neighbors are likely to have more opportunities to exchange information and to observe one another (Kopstein and Reilly, 2000). The wealth effect is controlled by including GDP per capita and trade, the environmental effect by including CO2 emissions and forest area, and the culture effect by language.

A discrete event history model and an event count model are applied based on the distribution of the dependent variables. The analysis is built up on different models which include all countries as well as the developing/developed countries only for examining the difference of the diffusion within different groups.

3. Results

The results of our analysis indicate that the influence of environment treaty ratification is positively significant with respect to FSC certification in the case of all countries. Because of the mostly lacking FSC certification within developing countries, the treaty influence variable turns out to be insignificant in this case. The control variables tested in the models, geographical distance and GDP per capita are significant. But language and other variables are insignificant with all models. The hypothesis that the developed countries may face pressure for certification due to climate change issues – especially as members of Annex I to the UNFCCC Kyoto Protocol - could not be confirmed.

The influence of forest treaties was significant with all countries models.

4. Conclusion

This study investigated the influence of environmental treaties ratification as drivers for further adopting similar environmental treaties or standardization schemes, such as forest certification (e.g. FSC). Also the effects of forest treaty membership with respect to the adoption of FSC certification were tested. Results indicated that countries more likely tended to certify their forest under the influence of an international environment treaty network. It is widely known that ENGOs such as FSC do not only act as critics of and lobbyists for environmental reforms, but are also able to implement common practices of environmental management into reality. Hence the findings of this study might be taken as a good example for promoting (local) environmental governance and enhance the success rate of implementing similar environmental standards e.g. for biodiversity.

Future investigation needs can be identified in explaining the influence of environmental treaty network on other environmental NGOs and the successful application of their programs. This might be one way to estimate the effectiveness of international environmental treaties. Also, how other forest related conventions and agreements might be included in future forest treaties.

日本における生物多様性バンクの実現可能性

Feasibility on biodiversity bank in Japan

○宮崎 正浩*・靱井 まり†

Masahiro MIYAZAKI, Mari MOMII

1. はじめに

現在、人間活動の拡大によって生物多様性の損失が世界的に急速に進んでおり、人類のみならず地球上の生物の将来に深刻な影響をもたらすことが懸念されている。

1992年に生物多様性条約（CBD）が成立したが、CBDの締約国会議が2002年に採択した「2010年までに生物多様性の減少速度を顕著に低下させる」という目標は、各国が効果的な政策転換を行わなかった等の理由から、未達成となった（CBD, 2010）。

日本においても生物多様性の損失は進行している。このような状況に対処するためには、米国で湿地(wetland)等の保全のために既に導入されているように、開発が生物多様性に与える影響を他の土地で代償すること（生物多様性オフセット）によって、ネットでの損失をゼロとする政策（ノーネットロス政策）を採用し、その中でクレジットの取引を可能とする「生物多様性バンク制度」を導入することが提案されている（生物多様性保全に関する政策研究会, 2010）。

本研究は、欧米で既に導入されている制度を参考として、日本における生物多様性バンク制度の導入の実現可能性について考察することを目的とする。

2. 日本における生物多様性バンク制度の導入の必要性

日本での生物多様性の危機は①生息地の減少・劣化、②人間の介入の減少による里山の荒廃、③外来種、④地球温暖化とされている（日本政府, 2010）。

このうち、第1の危機については、現状の環境影響評価法の下では、開発が環境への影響を評価し、回避、低減、代償の順に「環境保全措置」を検討することとされている。しかし、この代償の実施は義務化されていないため、生物多様性に負の影響を与える開発事業が実行されてきた。

生物多様性オフセットは、このような開発による外部不経済を内部化するものであり、生物多様性保全のために有効な政策であると考えられる。また、その手段として生物多様性バンクを用いることは、下記の面でメリットがあり、開発事業者が行うオフセットと比べると効果的であると考えられている。

① 開発が実施される以前に生物多様性の回復等が実施され、また、大規模な土地を保全

*跡見学園女子大学 〒352-8501 埼玉県新座市中野 1-9-6 E-mail:miyazaki@atomi.ac.jp

†立教大学非常勤講師 E-mail: momii@deepgreenconsulting.jp

すること等が可能となり、生物多様性の保全の効果が高い。

- ② クレジットを市場で取引可能とすることで、経済的に効率的なオフセットを可能とする。

また、第2の危機である里山の荒廃については、市民や企業による自主的な里山保全をクレジットとして認め、これを開発事業者に販売可能とすることにより、保全のインセンティブとすることができる（宮崎・靱井，2010）。

このように、生物多様性バンク制度は、日本における第1と第2の危機に同時に対処できるものであり、その導入を早急に検討する必要があると考えられる。

3 里山を対象とした生物多様性バンク制度の検討課題

生物多様性バンク制度は欧米諸国で発展してきたものであるため、日本の里山にこれを導入するためには、下記のような欧米と日本との違いを十分に考慮する必要がある。

- ① 欧米では、比較的規模が大きく単調な自然生態系を形成しているが、日本では多様な生態系がパッチワークのように混在している。
- ② 欧米では土地所有が大規模であるが、日本での土地所有は小規模で入り組んでいる。
- ③ 欧米では、人間の介入がなくても持続的に維持される自然の保全が主目的とされているが、日本の里山では継続的な人の介入が不可欠である。

上記のほか、追加性の確保、リーケージの防止、事後の監視と是正措置の実施及びそのための財源確保などの検討課題がある。

4. 結論

本研究では、里山の保全から生じるクレジットを取引可能とする生物多様性バンク制度は、日本における生物多様性の第1と第2の危機に同時に対処できるものであることから早急に導入を検討すべきであると結論づけるとともに、その導入のための検討課題を明らかにした。

今後は、里山を対象とした生物多様性バンクのモデル事業を実施し、現実的に適用可能な制度設計のための経験を蓄積する必要がある。

参考文献

1. 日本政府（2010）「生物多様性国家戦略 2010」
2. 生物多様性保全に関する政策研究会（2010）「生物多様性保全に関する政策提言」国際環境 NGO FoE Japan
3. 宮崎正浩・靱井まり（2010）「生物多様性と CSR—企業・市民・政府の協働を考える」信山社
4. CBD（2010）「地球規模生物多様性概況第3版」（GBO3）

里地里山保全のための生態系サービスへの支払い制度の課題

Designing Payment for Ecosystem Services for the Conservation of *Satoyama* Landscapes

○土屋一彬* **・青柳みどり***・武内和彦*

Kazuaki Tsuchiya, Midori Aoyagi-Usui, and Kazuhiko Takeuchi

1. はじめに

農用地や二次林の利用低減による生態系サービスの低下の問題は、わが国の里地里山地域において広く認められる。里地里山地域の多くは農家個人による私的土地所有なので、利用低減への対策としては、経済的な支援により農用地や二次林の放棄を抑制する手段が望ましいとされる。利用低減への対策としての経済的手段は、わが国でも関連する政策がみられるほか、EU加盟国の一部においても農業環境政策として実施されており、こうした農業環境政策は、生態系サービスへの支払い(Payment for Ecosystem Services, PES)の一類型と捉えられる。本稿では、里地里山地域をその対象に含む既存の経済的手段の課題について、PES制度設計時における一般的な留意事項と里地里山の保全に特徴的な留意事項の両面から検証した。この検証を踏まえて、里地里山の利用低減対策としてのPESの課題を整理し、それらの課題への対応を検討した。

2. 分析方法

既存の経済的手段を検証するために、国の農林業に関する政策と地方公共団体の政策からPESに類するものを抽出した。PESの定義(Wunder 2005¹⁾)を参考にしつつ、①生態系サービスもしくは関連する土地利用の定義、②生態系サービスを提供する者と受け手の存在、③生態系サービスを提供する者の自発的な参加、の3点が含まれることを抽出の要件とした。農業に関する政策として中山間地域等直接支払制度と農地水環境保全向上対策、林業に関する政策として森林整備事業関連制度(森林施業計画と施業実施協定を含む)、地方公共団体の政策として森林環境税と里地里山条例が抽出された。

これらの経済的手段の検証の視点のうち、PESの一般的な留意事項としては、A)経済的支援の実施前後で生態系サービスの状態を評価すること、B)生態系サービスの観点からみて重要な農用地や二次林に優先的に経済的支援が行われること、C)実施主体である農家の実施内容策定過程への参加を用いた。里地里山の保全に特徴的な留意事項としては、D)利用低減対策としての農家や林家の組織化とE)NPOなど非農林家の市民の参加、およびF)農用地や二次林が狭い範囲に混在する土地利用のモザイク性への配慮を用いた。

* 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 TEL 03-5841-5052 E-mail: aa087103@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

** 日本学術振興会特別研究員(DC2)

*** 国立環境研究所社会環境システム研究領域

3. 分析結果

表 1 里地里山地域をその対象に含む既存の PES

政策の名称	A)評価の 仕組み	B)優先場 所の特定	C)策定過程 への参加	D 農林家 の組織化	E)市民 の参加	F)モザイク 性への配慮
中山間地域等直接支払制度	あり	なし	あり	あり	あり	なし
農地水環境保全向上対策	あり	なし	あり	あり	あり	なし
森林整備事業関連制度	あり	あり	あり	あり	あり	なし
森林環境税	なし	一部	一部	一部	一部	なし
里地里山条例	なし	一部	一部	なし	一部	一部

検証の結果を表 1 にまとめた。森林環境税や里地里山条例は地方公共団体によって規定内容が異なることから、一部事例において認められる場合に「一部」とした。既存の PES の成果としては、C)実施内容策定過程への参加、D)組織化、E)市民の参加があげられる。このうち C)実施内容策定過程には、国の農林業に関する政策において D)農林家の組織化を前提とする場合や、E)NPO などの市民が参画する場合もあり、3つの点は連動して機能していると考えられる。また、地方公共団体の政策の場合、制度設計時に関係主体の参加が見られるため、C)実施内容策定課程への参加が必ずしも含まれていないと考えられる。

一方で、既存の PES の課題として、A)評価の仕組み、B)優先して保全すべき場所の特定、F)土地利用のモザイク性への配慮があげられる。A)評価の仕組みについては、国の農林業に関する政策に国、地方公共団体、第三者機関が評価を行う仕組みが存在するものの、評価内容については具体的に規定されていない。B)優先すべき場所の特定については、森林整備事業関連制度の中の森林計画制度に水土保持林、森林と人との共生林、資源の循環利用林の3区分を行う仕組みがあるほか、一部地方公共団体の緑の基本計画などの計画制度の中で農地や林地の機能評価が行われているにとどまっている。F)モザイク性への配慮については、一部の里地里山条例において、多様な土地利用を一体的に計画区域と定める制度が存在しているのみである。

4. 結論

明らかになった課題のうち、土地利用のモザイク性への配慮については、既存の農業分野と林業分野の間での連携を深めるとともに、国と地域の各レベルで自然環境を評価し計画する体系的な制度を構築していくことが求められると考える。優先すべき場所の特定は、こうした体系的な評価および計画の制度に加えて、評価の仕組みと連携させて推進することも可能であろう。具体的には、PES に基づいた行為が実施された結果の定量的評価に応じて支払いを行う仕組みの導入などの工夫が必要になると考えられる。

¹⁾ Wunder S., 2005, CIFOR Occasional Paper, 42, pp24.

コミュニティバス購入に関する自治体の選好分析および コミュニティバスへの次世代自動車の普及率推計

-埼玉県内の自治体を対象とした事例研究-

Analysis of local governments' preferences in purchasing a community bus and an estimation of the dissemination rate of next generation vehicles to community buses
-A case study for local governments in Saitama prefecture-

○増富祐司*・脇坂純一**

Yuji Masutomi, Junichi Wakisaka

1. はじめに

温室効果ガスの排出を1990年比25%削減するという我が国の中期目標達成に向け、次世代自動車の普及は欠かせない。しかしながら、次世代自動車を広く普及させるためには、補助金や税制優遇による購入促進に加え、航続距離延長などの性能向上、充電設備や燃料スタンド等の大規模なインフラ整備が必要であり、特に一般家庭への普及は容易ではない。一方、次世代自動車の普及が家庭に比べ早い段階で期待できるものとして路線バスがある。なぜなら路線バスは決まった距離を決まった時間に運行するために、それほど長い航続距離を必要とせず、少数の既存インフラを有効に利用したり、基点でのインフラ整備のみで導入が可能だからである。そこで本研究では、自治体が主体となって運行する路線バスとして近年急速に導入が進んでいるコミュニティバスを対象に、次世代自動車の普及に向け、バス車両購入に関する自治体の選好を分析すること、また車両価格の低減や燃料価格の上昇等が次世代自動車の普及にどの程度の影響を及ぼすかを定量的に推計することを目的とする。

2. 手法

本研究では、まず自治体を対象にバス車両購入に関する選択型コンジョイント分析を行い、自治体の選好を分析する。具体的にはアンケートを基にバス車両購入に関する自治体の選好モデルを構築し、これによりバス車両のそれぞれの属性に対する自治体の限界支払意思額を計算する。次に構築した自治体の選好モデルを用いて、車両価格の低減、燃料価格上昇時の次世代自動車の普及率を推計する。なお本研究で対象とする次世代自動車は、現在コミュニティバスへの普及が既に進んでいる圧縮天然ガス（CNG）バスおよびコミュニティバスへの導入が実走試験段階にある電気バスの2種とする。また本研究では埼玉県内の70市町村（2010年2月現在）を対象として分析・推計を行う。

* 埼玉県環境科学国際センター Center for Environmental Science in Saitama
〒347-0115 埼玉県加須市上種足 914 TEL:0480-73-8367 E-mail: yuji.masutomi@gmail.com

** 埼玉県環境科学国際センター

3. 結果および考察

表1にバス車両購入に関する自治体の限界支払意思額を示す。これによると、CO₂削減率が1%増加することへの自治体の限界支払意思額は6.2万円/%（13.1万円/tCO₂）であることがわかった。この値は一般消費者のエコカー購入に関する限界支払意思額に比べ非常に高い。さらに自治体はNO_x削減率が1%増加することと比べ、CO₂削減率が1%増加することに対し、1.3倍の限界支払意思額を持っていることがわかった。これは現在の自治体がバス車両購入に関し、大気汚染への対策に比べ、温暖化への対策をより重要視していることを示唆していると考えられる。

次に図1に車両価格が変化した場合のCNGバスの普及率を示す。CNGバスの普及率は、車両価格が2500万（現在の車両価格）では20.4%ではあるが、1500万円（ディーゼルバスと同等の価格）では、65.3%になると推計された。さらに、車両価格の低下（2500万円から1500万円まで）に対し、CNGバスの普及率はほぼ線形に上昇することがわかった。これはCNGバスの普及が比較的スムーズに進む段階にきていることを示唆している。

図2に車両価格および燃料価格が上昇した場合の電気バスの普及率を示す。電気バスは車両価格が5000万円以下になると普及し始めると推計された。また、電気バスの車両価格がCNGバスと同程度の2500万になれば、普及率は50%以上となり、シェアは他の車両に比べて一番大きくなると推計された。さらに電気バスの普及率の上昇は、CNGバスと違い、価格低下に対して非線形であることがわかった。電気バスの普及率は、普及し始める価格(5000万円)では、軽油およびCNG価格に依存しないが、価格が低下し、3000万円ぐらいになると、軽油およびCNG価格に強く依存することがわかった。CNGバス、電気バスに関する上記の推計は、生産者による車両価格の決定および普及に向けた国や県の補助金制度設計において有用な情報となると考えられる。

表 1 限界支払意思額

	限界支払意思額
走行費用	-29.8 [万円/(円/km)]
CO ₂ 削減	6.2 [万円/%]
NO _x 削減	4.7 [万円/%]

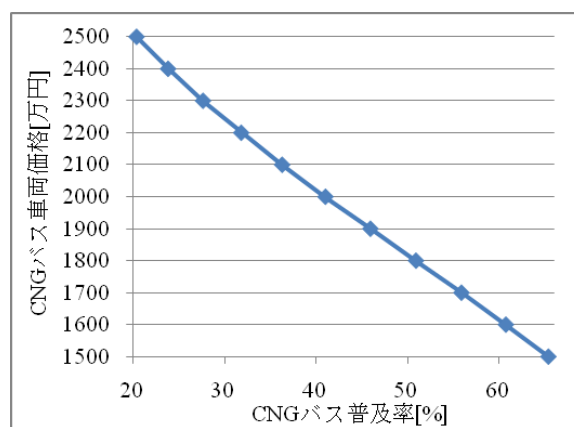


図 1 CNG バスの普及率

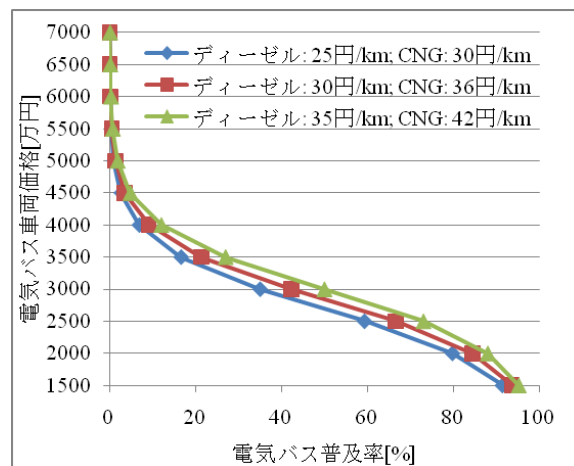


図 2 電気バスの普及率

企業の環境への取り組みと製品の環境負荷に対する消費者の選好：

選択型実験による自動車購入の分析

Consumer preference of eco-friendly efforts and environmental burden:

Choice experiment of vehicle purchase

○伊藤伸幸*・竹内憲司**・馬奈木俊介***

Nobuyuki Ito, Kenji Takeuchi, and Shunsuke Managi

1. はじめに

本研究では、選択型実験（Choice Experiment）あるいはコンジョイント分析（Conjoint Analysis）とよばれている手法を用いて、消費者が企業の環境への取り組みと、製品の環境負荷に対して、どのような選好をもち、その購入の意思決定を行っているかについて明らかにする。とりわけここでは、自動車の購入手続きに焦点をあて、自動車メーカーの環境への取り組みに対する消費者のイメージと、自動車から排出されるCO₂の削減効果を取り上げ、それらを貨幣単位で評価し比較する。

2. 分析方法

自動車の購入手続きについての意思決定は、製造元となる企業に関する情報だけでなく、当該自動車のもつ特性、ボディタイプ、燃料の種類や航続距離など、実に様々な情報をもとに行なわれている。このように複数の特性によって構成される選択行動を分析する際に用いられるのが、選択型

実験であり、Potoglou and Kanaroglou (2007) では9つの特性、Axsen et al. (2009)では6の特性を考慮し、選択型実験を応用した自動車購入の分析を行なっている。また、各消費者のメーカー等に対する選好や購入予算は異なるため、回答者

	自動車1	自動車2	自動車3
燃料タイプ	ガソリン	燃料電池	電気
ボディタイプ	クーペ	クーペ	クーペ
メーカー	トヨタ(レクサス含む)	ホンダ	日産
航続走行[km]	800 km	600 km	50 km
燃料補給・充電時間	5分	5分	5分(レンタル式)
燃料ステーション	ガソリンスタンド	50%のガソリンスタンド	10%のガソリンスタンド
排出ガスに含まれるCO ₂	現状の5%削減	現状の100%削減	現状の100%削減
車両購入費用(税込)	120 万円	144 万円	216 万円
年間の燃料代、充電代、バッテリー代	18000 円	3600 円	9000 円
	↓	↓	↓
購入したい車	○	○	○

図1：選択型実験の質問例

* 神戸大学大学院経済学研究科博士後期課程・日本学術振興会特別研究員 Graduate School of Economics, Kobe University; JSPS Research Fellow 〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1
E-mail: nobuyuki.itoh@gmail.com

** 神戸大学大学院経済学研究科

*** 東北大学大学院環境科学研究科

ごとに違った調査票をデザインすることが望ましいといえる。大規模サンプルを抽出でき、かつ各回答者で異なる調査票をデザインするには、インターネットによる調査が有益である。そこで本研究では、インターネット調査により1531（回答率23.6%）のサンプルを抽出した。このとき用いられた選択型実験の質問例は図1の通りである。

選択型実験の設問では、3つの自動車の燃料タイプ（ガソリン車・ハイブリッド車・燃料電池車・電気自動車）、ボディタイプ、メーカー、航続走行距離、燃料の補給に要する時間、排出ガスに含まれるCO₂の削減量、燃料ステーションの数、車両購入費用、年間の燃料代、バッテリー代を回答者に比較してもらい、もっとも好ましいと思う自動車を1つ選んでもらう。各回答者には各自動車のもつ特性の水準を変えた、異なる選択型実験の設問について8回答えてもらうようにした。それぞれの特性では、回答者の現在所有している自動車の特性や購入予算など、回答者ごとに異なる水準が適用されるように調査票をデザインした。また、コンジョイントの設問に登場する各メーカーについて、そのメーカーの環境への取り組みを5段階で評価してもらった。

これらのデータを用いて、自動車の排出ガスに含まれるCO₂を削減することに対する支払い意志額（Willingness To Pay：以下、WTP）を算出し、それが企業の環境への取り組みによる間接的な製品への付加価値と比べ、どれほど購入行動に影響を与えるかについて分析した。

3. 分析結果と結論

分析の結果、自動車の排出ガスに含まれるCO₂の削減、自動車メーカーの環境への取り組みに対するイメージの双方が自動車の付加価値の創出に寄与していることが明らかになった。したがって、消費者は製品そのものの環境負荷だけでなく、企業の環境への取り組みについても製品購入の選択において関心をもっていることになる。また、自動車のデザインや耐久性能と比較しても、メーカーのそのような環境への取り組みに対するイメージは商品選択において重要な要素となっていることや電気自動車の充電所要時間の短縮については、消費者の自宅以外での充電が可能な場合に、より高い付加価値を生み出すことが明らかとなった。

【文献】

- Axsen, J., Mountain, D. C. and Jaccard, M. (2009), "Combining stated and revealed choice research to simulate the neighbor effect: The case of hybrid-electric vehicles", *Resource and Energy Economics*, vol. 31, pp. 221-238
- Potoglou, D. and Kanaroglou, P. (2007), "Household demand and willingness to pay for clean vehicles", *Transportation Research-D*, vol. 12, pp. 264-274

森林生態系経済評価における調査手法及び仮想シナリオに関する検証

Testing the Differences in Survey Methods and Hypothetical Scenarios for the Economic Valuation of Forest Ecosystems

○吉田謙太郎*・松田香穂里**

Kentaro YOSHIDA and Kaori MATSUDA

1. はじめに

森林生態系保護地域は、全国29ヵ所で実施されている生態系保護のためのゾーニング政策である。森林生態系保護地域とは、原則立入禁止の厳格な保護地域である保存地区（コアゾーン）を、保全利用地区（バッファゾーン）で囲むことにより、貴重な野生動植物の生態系を保護する政策である。また、生態系保護地域間は緑の回廊によって結ばれている。生態系保護のための保護地域指定は重要であるが、地元の人々にとっては、山林資源の伝統的利用が損なわれ、生態系保護の負のサービスとして鳥獣被害が増加するなどの影響をもたらすこともあるため、経済評価に際しては負のサービスにも着目する。

本研究では、奥会津森林生態系保護地域を対象とし、インターネット調査による全国調査、戸別配布・郵送回収による地元調査を実施し、選択実験による分析結果を比較検証する。また、本研究では、評価属性の水準について、現実性の観点から2種類の仮想シナリオを設定し、選択実験による森林生態系経済評価を実施し、比較検証する。

2. 分析方法

表明選好法の一つである選択実験は、環境財を構成する各属性に対する回答者の限界支払意志額を評価する方法である。本研究では、森林生態系保護地域において実際に指定されている「保存地区」、「保全利用地区」、「緑の回廊」という属性の他に、負の生態系サービスに関する仮想属性「鳥獣被害対策地区」を設定し、さらに「基金への年間寄付金額」を属性として設定した。選択実験に用いた属性毎の水準は、次のとおりになる。なお、実際の面積に基づくシナリオを「実面積」と呼び、面積を統一したシナリオを「実験」と呼ぶことにする。実面積シナリオでは、保存地区8000ha、保全利用地区80,000ha、緑の回廊160,000ha、鳥獣害対策地区500haを100%とし、その0%、50%、150%、200%をその他の水準として設定した。実験シナリオについては、基金を除く全属性について40,000haを100%とした。アンケート調査は2009年12月に実施した。インターネットによる全国の一般市民を対象としたアンケート調査は（株）マクロミルに依頼し、1440人から回答を得た。福島県只見町を対象としたアンケート調査は、地元のNPO法人に依頼して900戸に戸別配布し、558通（62%）を回収した。

* 長崎大学環境科学部 Faculty of Environmental Studies, Nagasaki University
〒852-8521 長崎市文教町 1-14 TEL&FAX095-819-2723 E-mail: ykentaro@nagasaki-u.ac.jp

** 長崎大学大学院生産科学研究科

3. 分析結果

選択実験によって得られたデータについて、混合ロジットモデルを適用して係数を推定した結果は表1のとおりである。ランダムパラメータの各係数の平均及び固定パラメータはすべて統計的に有意に0と異なった。しかし、ランダムパラメータの標準偏差は、只見町調査がすべて統計的に有意ではなかったが、全国調査では保存地区と鳥獣被害対策地区が両方とも統計的に有意であり、母集団の選好の異質性が確認された。全国調査の場合には、多様な回答者が含まれるため、選好の異質性が生じるが、地元の人々の選好には共通性のあることが明らかとなった。

表1 混合ロジットモデルによる係数推定結果

変数	全国調査（インターネット）				只見町調査（戸別配布・郵送回収）			
	実面積		実験		実面積		実験	
Random Parameters								
保存地区	6.42E-5**	(11.8)	6.52E-6**	(8.95)	2.35E-4**	(2.71)	5.32E-6**	(4.34)
s.d.	7.55E-5**	(4.13)	1.17E-5**	(4.09)	4.97E-4	(1.13)	3.75E-7	(0.037)
保全利用地区	2.70E-6**	(5.88)	2.17E-6**	(5.06)	2.83E-5**	(2.67)	3.26E-6**	(4.10)
s.d.	9.20E-8	(0.027)	1.01E-7	(0.084)	2.62E-5	(0.28)	8.12E-10	(0.000)
緑の回廊	6.48E-7**	(2.89)	1.06E-6**	(4.62)	1.92E-5**	(3.90)	9.51E-7*	(2.32)
s.d.	1.79E-8	(0.019)	2.80E-6**	(2.75)	1.17E-6	(0.04)	2.02E-8	(0.016)
鳥獣被害対策地区	2.03E-4**	(2.73)	2.83E-4**	(4.12)	2.87E-3*	(2.07)	2.88E-4*	(2.48)
s.d.	0.00184**	(7.98)	0.00144**	(5.55)	5.62E-4	(0.04)	4.23E-5	(0.057)
Nonrandom Parameters								
年間寄付金額（円）	-7.45E-4**	(-17.1)	-5.87E-4**	(-12.7)	-2.01E-4**	(-9.50)	-7.47E-5**	(-5.89)
選択肢固有定数項	-2.33**	(-15.5)	-2.14**	(-12.2)	-1.61*	(-5.75)	-1.17*	(-5.29)
観測数	4326		4338		828		918	
Adjusted R ²	0.191		0.164		0.183		0.136	

注：**、* はそれぞれ有意水準 1%、5%で統計的に有意に0と異なることを示す。s.d.は標準偏差、()内の数値はt値である。

表2 限界支払意志額

(円/100ha)

変数	全国調査		只見町調査	
	実面積	実験	実面積	実験
保存地区	8.62	1.11	11.68	7.13
保全利用地区	0.36	0.37	1.41	4.37
緑の回廊	0.09	0.18	0.96	1.27
鳥獣被害対策地区	27.31	48.38	142.75	385.47

表2は限界支払意志額であり、実面積をベースラインとするか、全属性を同面積にするかによって大きな差が生じた。厳格な保護を適用する

保存地区については、全国調査にも高い額が得られているが、より緩やかな保護を行う保全利用地区と緑の回廊については、地元の只見町での評価が高くなった。また、負の生態系サービスを防止する鳥獣被害対策については、正のサービスを促進する保護地域政策よりも限界支払意志額が大きな値を示した。

4. 結論

奥会津森林生態系保護地域を対象とした選択実験を、全国と地元において実施した。森林生態系保護の便益は全国に波及し、回答者の選好には異質性のあることが確認されたが、地元においては確認されなかった。森林生態系の厳格な保護、そして保全と利用の両立については、全国と地元では評価額に差が生じるため、生態系保護を実施するには、地元での意見を出発点にするか、全国の平均的意見を出発点にするかによって、保護政策の実施方針が異なるものになることが示唆される結果が得られた。

クリーンエネルギー自動車導入戦略に関する検討

A Strategy for Introducing Clean Light-Duty Vehicles

竹下 貴之*

Takayuki Takeshita

1. はじめに

運輸部門は、経済活動や日常生活と密接に関連しているため、及び、道路や鉄道線路といった運輸インフラストラクチャが長寿命であるため、非弾力的で政策に影響されにくいことが知られている。しかも、運輸部門は、発電部門や産業部門と異なり、多数の小規模な運輸機器によって構成されているため、集中的な低炭素化対策がとりにくいという特徴がある。これらの特徴を勘案すれば、運輸部門においてどのように代替推進技術・代替運輸用燃料を導入して低炭素化を図ることが費用効果的かを具体的に検討し、運輸部門における中長期的な地球温暖化対策技術導入の方向性に対して指針を提供することは喫緊の必要性を有すると言えよう。そこで、本研究では、一次エネルギー生産から最終エネルギー消費に至るフローと、世界のエネルギーバランスを記述し、システム数理工学手法に基づいて構築された世界エネルギーシステムモデルを用いて、①厳しい気候変動制約下における今世紀の費用効果的な旅客乗用車部門の代替推進技術・代替運輸用燃料導入パターンを描写すること、②燃費もしくは tailpipe CO₂ emissions 比例型運輸用燃料税や車両購入補助金等の経済政策手法をどのように実施すれば費用効果的に旅客乗用車部門に対して低炭素化のインセンティブを与えることができるか、を具体的かつ定量的に検討する。

2. 分析方法

本研究で利用するモデルは、実質割引率 5%/year とした上で、外生的に与えた有効エネルギー需要と人キロ・トンキロ等のエネルギーサービス需要の満足、一次エネルギー資源の利用可能性、新技術の市場普及率等の制約条件の下、2000年-2100年とした対象期間中のエネルギーシステム総コスト現在価値換算を最小化するようなエネルギーシステムの発展経路を、世界 70 地域別に、1 期 10 年毎に決定する partial-equilibrium モデルである。本モデルは、旅客部門 7 モード、貨物部門 6 モードの合計 13 の運輸モードを考慮、旅客乗用車部門については 25 種類の運輸技術（推進技術と運輸用燃料の組合せ）を考慮、将来有望な二次エネルギー製造技術や最終エネルギーキャリアを包括的に考慮、最終エネルギーの全供給経路をインフラストラクチャを明示的に考慮した上で詳細にモデル化、等の特徴を有し、研究目的に対して適切な分析フレームワークとなるような構造となっている。

* 東京大学地球持続戦略研究イニシアティブ

Transdisciplinary Initiative for Global Sustainability, The University of Tokyo

〒113-8654 文京区本郷 7-3-1 TEL&FAX 03-5841-8576 E-mail: takeshita@ir3s.u-tokyo.ac.jp

3. 分析結果

本発表では、産業革命前からの気温上昇幅を2100年に2℃以下に抑制する、具体的には、2100年の大気中 CO₂濃度を400 ppmv に安定化する制約を課した場合の、今世紀の世界全体及び我が国における、旅客乗用車部門の費用効果的な代替推進技術・代替運輸用燃料導入パターンを描写した結果、及び、我が国の2020年の乗用車新車販売の50%を、ハイブリッド車、プラグイン・ハイブリッド車、電気自動車、燃料電池車といった次世代型自動車にするという目標を達成するために必要な車両購入補助金の額を定量的に試算した結果を紹介する。得られた結果は以下四点に要約することができる。すなわち、①旅客乗用車部門では、プラグイン・ハイブリッド車とバイオマス起源 Fischer-Tropsch ガソリンが費用効果的な CO₂排出削減技術として選択される、②旅客乗用車部門では、気候変動政策によらず、内燃エンジン車からハイブリッド車そしてプラグイン・ハイブリッド車という順で技術選択がなされる、③厳しい気候変動制約下において、野心的な研究開発目標を達成したとしても、水素燃料電池ハイブリッド旅客乗用車は選択されず、競争力は低い、④我が国の2020年の乗用車新車販売に関する目標を達成するためには、2020年においては、1台あたり約23万円の購入補助金が必要であると見積もられる。

4. 結論

本発表では、電気自動車と燃料電池車に関する最新の入力データを与えた長期最適化型世界エネルギーシステムモデルを用いて、2100年の大気中 CO₂濃度を400 ppmv に抑制する制約の下での旅客乗用車部門における費用効果的な運輸技術の導入パターンを描いた結果、及び、我が国の2020年の乗用車新車販売の50%を次世代型乗用車にするという目標を達成するために必要な車両購入補助金額を試算した結果を示す。現段階のモデル計算では、コストを積み上げることによって費用効果的な技術選択を行っており、運輸用燃料や車両購入に課せられる税額・補助金を考慮していない。これらを考慮して最適化計算を行えば、代替運輸技術や代替運輸用燃料の競争力が高まることが予想される。しかも、我が国の2020年の乗用車新車販売に関する目標達成に必要な購入補助金についても、より有用な情報を導くことができるであろう。したがって、最終論文執筆時には、データの入手可能性に限界があることは想定されるものの、既存の運輸用燃料や車両に課せられている税額・補助金に関する情報を精査し、それらをモデルに導入して計算を行った結果を紹介する。

Analyzing a Climate Change Policy
Using a Dynamic CGE Model with Endogenous Technological Change:
Tax Revenue for Subsidies on R&D Investment
内生的技術変化を考慮した動学的 CGE モデルによる気候変動政策の分析

松本 健一*
Ken'ichi MATSUMOTO

1. Introduction

Technological development is one of the key factors to tackle with the climate change issue, and increase in R&D (research and development) investment is considered effective to advance technology. Although subsidies on R&D investment can promote technological change, financial resources for the subsidies become a critical issue. On the other hand, emissions trading (and also carbon tax) is an efficient policy method to abate GHG emissions and the revenue is collected simultaneously. This revenue can be used for the subsidies on R&D investment to further promote climate change measures. This study purposes to analyze economic impacts of a climate change policy and the subsidies on R&D investment using a CGE model that considers endogenous technological change.

2. Methods

In order to analyze the economic impacts, a dynamic CGE model with environmental and energy modules has been developed. It is a single-country model based on the 2005 Input-Output Table for Japan and the Energy Balance Table for Japan (2005). 33 industrial sectors are considered and nested CES functions are used for their production structure. The same structure is also used for the final demand sectors. Endogenizing technological change is significant in the model to analyze the relationships between a policy and its effects on technological change. In this study, endogenous technological change is represented by R&D investment and knowledge capital accumulated through R&D investment, and they appear in the production, consumption, and dynamics. Since the determination of the investment amount is a critical issue for this analysis, dynamic structure based on the Ramsey growth model has been applied.

* 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 E-mail: matsumoto.kenichi@nies.go.jp

A climate change policy in this study is CO₂ emissions abatement (1-50% abatement rates from the baseline scenario for each year are simulated) with emissions trading. Emissions permits are distributed by auction, and the revenue is first collected by the government but utilized for the subsidies on R&D investment.

The base year is 2005 and a simulation analysis is then implemented until 2020. In addition, sensitivity analysis is implemented to check the robustness of the results.

3. Results

The results show that GDP can increase compared to the baseline level even if CO₂ emissions are abated (Figure 1). Depending on years, the peaks come when the abatement rate is about 30%. Although consumption and physical capital investment slightly decrease by abating CO₂ emissions, R&D investment increases (Figure 2). This increase in R&D investment links to technological development which is induced by the policies (emissions abatement and R&D investment). Consequently, energy intensity and CO₂ intensity also lower.

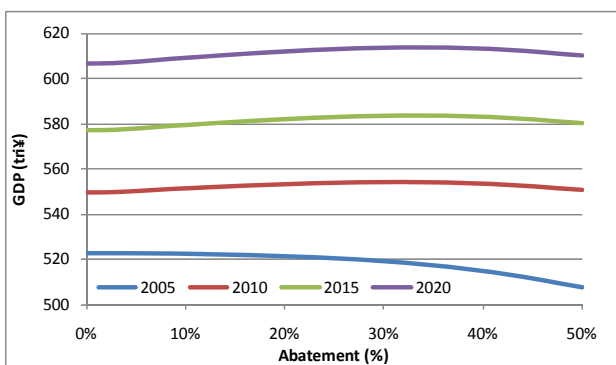


Figure 1 GDP Changes

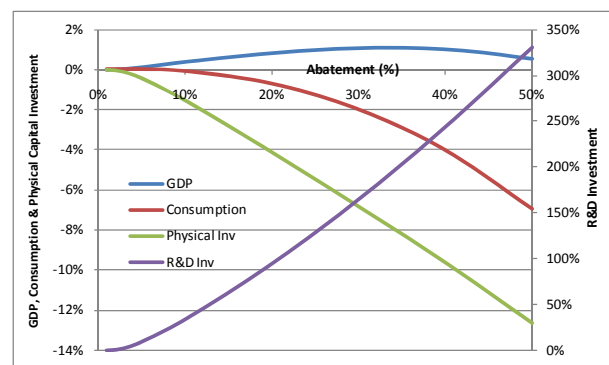


Figure 2 Changes from baseline in 2020

4. Concluding Remarks

From this study, it was suggested that there was a possibility of compatibility between the environment and economic activity. On the other hand, it could not say that the larger the CO₂ abatement amount, the larger the increases in GDP (as the U-shaped lines in Figure 1 showed). The above results were also checked and confirmed by sensitivity analysis for some important parameters (the discount rate, depreciation rate, and elasticity of substitution).

Acknowledgement: This research was supported by the Global Environment Research Fund (Bc-088), Ministry of the Environment.

高速道路料金を考慮した最適ガソリン税率

Optimal Level of Gasoline Taxation Considering Expressway Tolls

○小林航*・片岡拓也**・矢田晴那***

Wataru Kobayashi, Takuya Kataoka, and Haruna Yada

1. はじめに

近年、ガソリン税に代表される自動車燃料税について、自動車利用の外部性に対処するという観点から、そのあり方をめぐって議論が行われている。このような外部性には様々なものがあるが、それらは走行場所や走行時間帯に依存せず、走行距離もしくは燃料消費量だけでその大きさが決まる燃料関係の外部性と、走行場所や走行時間帯にも依存する走行関係の外部性とに大別される。そして、燃料関係の外部性には燃料税で、走行関係の外部性には走行料金で対応するのが望ましいと考えられるのに対して、柔軟な走行料金制度の導入が現実的には難しいとの判断から、燃料税に走行関係の外部性への対応も担わせることを前提として、最適なガソリン税率が試算されている（川瀬 2010など）。

これに対して本稿では、高速道路料金を活用した場合にこの議論がどのように修正されるかを検討する。一般道路を含むあらゆる道路走行に対して料金を課するのが技術的に難しいとしても、少なくともわが国の場合には料金徴収を前提として高速道路が建設されており、高速道路料金は操作可能な政策手段の1つとして位置づけることができる。本稿では、この問題を簡単な理論モデルで検討するとともに、実際の混雑費用などを用いて数値計算を行う。

2. 理論分析

代表的個人が予算制約のもとで、基準財消費量、一般道路と高速道路の走行距離、運転時間、大気汚染などで構成される効用を最大化する。運転時間は各道路の走行距離と走行速度に依存し、走行速度は他人の走行距離にも依存するため、ある個人が選択した走行距離は他人の効用にも影響を及ぼす。大気汚染も同様である。個人の意思決定においてはこうした外部費用が考慮されないため、政府が燃料税と高速道路料金を用いてこれに対処することになるが、本節ではその最適な組み合わせを導出する。その結果、燃料税は一般道路における外部費用に等しい水準に設定し、高速道路料金は、高速道路と一般道路における外部費用の差に等しい水準に設定することが最適となる。

* 千葉商科大学政策情報学部
〒272-8512 千葉県市川市国府台 1-3-1 E-mail: watakub@cuc.ac.jp

** 財務省財務総合政策研究所

*** 前財務省財務総合政策研究所

3. 数値計算

右の表に示した①を現状とし、②～⑤の4つのケースについて、金本他（2006）と同様の準線形層化CES型効用関数を用い、社会厚生を最大化するガソリン税率と高速道路料金を求めた。また、ここでは都道府県別に異なる混雑費用を用いているが、ケース①～④は全国一律の税・料金体系を想定し、⑤は都道府県ごとに異なるものと想定した。走行距離をはじめ、多くのデータは国土交通省『平成17年度道路交通センサス』から取得しているが、①は平成17年当時の実際の税・料金体系である。②は高速道路料金を変化させず、③は高速道路料金を0円として、ガソリン税のみを変化させた。③は川瀬（2010）が想定する政策環境に相当する。④はガソリン税に加え、高速道路料金ともに変化させて最適化した。⑤は、全国一律という制約を外し、都道府県ごとに最適化した。

シミュレーション	税率・料率設定	ガソリン税 (円/リットル)	高速料金 (円/km)
①	全国一律	53.8	24.6
②	全国一律	最適化	24.6
③	全国一律	最適化	0
④	全国一律	最適化	最適化
⑤	都道府県毎	最適化	最適化

分析結果の主要な特徴は以下の2点である。第1に、社会厚生の水準は①<②<③<④<⑤となる。第2に、高速道路走行に対しては補助金を出し、その分をガソリン税に上乘せするという政策体系が、本稿の想定する世界では最適となる。これは、高速道路よりも一般道路のほうが、外部費用が高いためである。

4. まとめと課題

本稿では、一般道路と高速道路の双方に適用される走行料金制度が利用できないことを前提としつつ、高速道路料金は利用できるという想定のもとで、最適な高速道路料金とガソリン税率について分析した。理論分析では、高速道路料金は高速道路と一般道路における外部費用の差に等しく設定することが望ましいとされたが、数値計算で用いたパラメータのもとでは、高速道路よりも一般道路のほうが外部費用が高いため、高速道路の走行には補助金を出すことが望ましいという結果となった。

本稿の限界としては、データ制約の問題から一般道路走行と高速道路走行の燃費を等しい値に設定している点、限界外部費用を一定としている点、および自動車以外の移動手段を排除している点などが挙げられる。これらについては、今後の課題としたい。

<参考文献>

- 金本良嗣・蓮池勝人・藤原徹(2006)『政策評価ミクロモデル』東洋経済新報社。
川瀬晃弘(2010)「最適課税論からみたガソリン税率：日米英比較」『日本経済研究』第62号，pp.85-104.

環境配慮型業績評価手法の展開

The Evolution of Environment-Conscious Performance Evaluation Tools

安藤崇¹

Takashi Ando

1. 背景・目的・意義

企業の環境問題への取り組みは、環境経営・環境会計などの分野で学問的蓄積がなされている。本論文では環境会計、とりわけ環境会計情報を企業内部で活用する様々なツールの集合体として形成されている環境管理会計に焦点を当てる。環境管理会計の中でも、重要な手法の一つとして環境配慮型業績評価手法がある。業績評価システムは企業活動の根幹である。ここに環境の要素を導入することは、環境と経済を同軸で捉えようとすることを意味し、非常に重要である。

環境配慮型業績評価とは、事業部門などを対象とする業績評価システムの中に環境パフォーマンス指標を組み込むことである。日本において環境配慮型業績評価に関する実務は、1990年代後半から開始され、すでに11年目に入っている企業もある²。筆者の問題意識は、経済と環境の調和に向ける取り組みは企業内でいかに系統的に整備されてきたのかということにある。本研究の目的は、環境配慮型業績評価手法の経年における改編があるとすれば形態・意義を明らかにすることである。これを明らかにすることは、環境配慮型業績評価手法の設計・運用に関する重要な部分を明らかに出来る可能性がある。

2. 方法

本報告では Yin(1994)の所論により、複数ケース・スタディー法により、上記の問題を解決しようとする。Yin(1994)は、ケース・スタディーに適した問いとして、以下の三つを挙げている。それらは、まず、事象間の関係についていくつかの「どのように」と「なぜ」の問題を経時的に検討するという点である。次に、研究者が関係する要因を制御できないという点である。三番目に過去ではなく現在の事象に焦点を当てているという点である。本論文における問いは、これらの特性を持っている。また、単一ケース・スタディー法ではなく、複数ケース・スタディー法を採用するのは、より命題が頑強に支持されるためである(Herriott and Firestone,1983)。

¹ 神戸大学大学院経営学研究科研究員・追手門学院大学経営学部経営学科非常勤講師。
〒662-0867 兵庫県西宮市大社町 11-84 E-Mail:tttando@cd5.so-net.ne.jp

² 筆者が調査した範囲では1999年度から当手法を開始したのは、大阪ガス、リコーである。

3. 分析の視点と分析枠組み

3.1 分析の視点

ここではキヤノン・パナソニック・ソニー・リコー・大阪ガスにおける環境配慮型業績評価手法の①目的、②対象、③評価者、④評価項目、⑤評価期間、⑥評価基準、⑦全業績評価指標に占める環境評価項目の割合、⑧業績評価結果と報酬制度との連携、⑨成果、⑩今後の課題について報告する。これらの項目は先行研究で取り上げられ、重要視されていたものを踏まえているが、本研究の特徴は、それらの項目を一定時点の記述ではなく、経時的に捉えようとする点に見出せる。

3.2 企業間比較の分析枠組み

安藤(2004)でも述べたとおり、業績評価システムはインセンティブ・システムの一つである。インセンティブ・システムとは企業構成員の協働意欲を引き出すためのシステムである。伊丹・加護野(1993)は、Maslow(1954)の欲求階層説を踏まえ、企業が企業内で働く個人に対して配分できるインセンティブを5つに類型化した。それらは、①物質的インセンティブ、②評価的インセンティブ、③人的インセンティブ、④理念的インセンティブ、⑤自己実現的インセンティブである。

4. 使用したデータ

一般に公開されている文献情報、2002年11月から2009年10月にわたるインタビュー調査及び、担当者に対するEメールなどでの補足確認情報に基づく。

5. 分析結果とインプリケーション

企業の配分するインセンティブの種類がキヤノンとパナソニック・ソニー・リコーでは大きく異なる。キヤノンは、業績評価をすることそれ自体がインセンティブを与えることになっている。これは、伊丹・加護野(1993)における評価的インセンティブである。パナソニック・ソニー・リコーは物質的インセンティブを重視したシステム作りをしている。特にパナソニックはCO₂排出量連動型賃金を導入している。

キヤノンの環境配慮型業績評価マネジメントは、事業部間の取り組みの競争をもたらし、改善活動を促進するというマネジメント・サイクルを重視している。これに対してパナソニック・ソニー・リコーは企業外部に数値目標を公表し、それを達成するために事業部間で競争をもたらすことに成功している。そしてこれらの違いは、企業外に継続的に環境評価項目に関する数値目標を公表しているかどうかという点に関わることが明らかとなった。

さらに、パナソニックはCO₂排出量連動型賃金を導入することになったという大きな変化を起こしている。それが持つ意味は、シンプルな指標の方が、従業員の記憶に残りやすく、そのため行動にも結びつきやすいというものである。またキヤノンの事例は、一連の業績連動型賃金導入企業の限界克服に向ける方向性を示唆していた。

再資源化活動の経済分析

—再商品化率基準引き上げの効果—

An Economic Analysis of Recycling Activities

赤石秀之*

Hideyuki AKAISHI

1. 問題の所在と論文の目的

近年、家電製品、自動車、パソコンなどといった個別製品に対して、使用済みとなった後の製品（以下、使用済み製品）の再資源化を促進するための法律が制定・施行されている。これらリサイクル法では共通して、拡大生産者責任に基づいた政策が実行されており、この責任の考え方にに基づき、製品生産者に対して自身の生産した製品が使用済みとなった際の引取・処理などに係る物理的あるいは財政的責任を負わせている。しかしながら、製品生産者に対して使用済み製品の引取・処理等を義務付けするだけでは、リサイクル法の目的である再資源化の促進を達成する事は困難である。というのも、もし使用済み製品の処理において再生資源が有償で取引不可能な状況にあるならば、製品生産者は引取った使用済み製品の処理を最終処分場での埋め立てのみにより行う可能性があるためである。そこで、リサイクル法では製品生産者に対して引取った使用済み製品の再資源化活動を行わせるために、一般的にリサイクル率基準と呼ばれる直接規制を政策手段として組み込んでおり、製品生産者はこの基準を少なくとも満たすような再資源化活動を行う必要がある。リサイクル率は通常、使用済み製品の引取量のうち再生資源として生産・販売した量の割合として定義され、家電リサイクル法では再商品化率と呼ばれている。

以上のような仕組みの下で、再資源化の促進に向けた政策が現在実行されているが、リサイクル法では施行後の経過年数に応じて法律の再検討が行われている。特に、家電リサイクル法に関しては施行から5年後の2006年から環境省や経済産業省の審議会でも政策評価・再検討が行われた。そこでは、製品生産者の再資源化活動を通じた再商品化率は定められた基準を越えているため、再資源化の促進という本法の目的は達成されていると評価された。一方で、法律の範囲外で引取・処理等が行われてしまう使用済み家電製品が問題点として挙げられた。これには、中古品市場に流れ国内や海外でリユースされる使用済み製品や、消費者や引取業者によって不法投棄・処理されている使用済み製品が挙げられる。その量は、推定される使用済み家電製品総排出量の約50%を占めていると言われており、その把握が困難であることから見えざるフローとも呼ばれている。この見えざるフローに流れる使用済み家電製品を起因として環境負荷が増大している事が懸念された。

* 法政大学サステナビリティ研究教育機構 Institute for Sustainability Research and Education, Hosei University

〒102-8160 東京都千代田区富士見 2-17-1 [TEL:03-3264-9214](tel:03-3264-9214)

E-mail: f03q9106@yahoo.co.jp

したがって今後の家電リサイクル法の課題として、環境負荷を抑制するために見えざるフローを減少させ、法律の範囲内で引取・処理等がされる使用済み製品の量を増加させ、そして再資源化活動を更に促進する事が挙げられる。そのために、規制当局は再商品化率基準を更に引き上げることによって、製品生産者による再資源化活動を促進させようとしている。しかしながら、再商品化率は使用済み製品の引取・処理量に対する再生資源生産・販売量の割合として定義されているため、使用済み製品の引取・処理量が減少し、再生資源生産・販売量が減少していても、再商品化率が上昇してしまうという可能性が存在するのである。つまり、製品生産者による再資源化活動が実際には促進されず、更に見えざるフローを増加させていたとしても、最終的に再商品化率が上昇しているならば、本法の目的である再資源化の促進が達成されたと評価されてしまう可能性が存在するのである。

そこで本論文では、再商品化率基準引上げが製品生産者による再資源化活動にどのような影響を及ぼすのかを明らかにしていく。特に、前述したように製品生産者による再資源化活動は促進されていなくても、再商品化率が引きあがってしまうような状況が生じうるのかを示す事を目的とする。

2. 分析方法と分析結果

本論文では、製品生産者による再資源化活動に焦点を当てた経済モデルを構築する。モデルは部分均衡分析であり、製品市場、使用済み製品市場、そして再生資源市場が存在するものとする。生産者は、製品の生産・販売を行う主体であるが、家電リサイクル法施行によって使用済み製品の引取・処理等についても同時に行っているものとする。そして、家電リサイクル法と同様に再商品化率基準が課されており、その基準以上の再商品化率を達成するように再資源化活動を行う必要があるものとする。以上の状況下で、生産者の利潤最大化行動について確認し、各市場均衡についても考慮する事によって、本経済における再商品化率が得られる。その時、比較静学分析を行い、再商品化率基準引上げが生産者による再資源化活動に及ぼす影響を明らかにする事が出来る。

3. 政策的意義と今後の課題

本分析結果がもたらす家電リサイクル法に対する政策的意義としては、見えざるフローの抑制や再資源化の促進のための再商品化率基準引上げについて慎重になる必要があるという点が挙げられる。

また本分析では、簡単な経済モデルを構築しているが、現実の市場の状態をより反映したモデルによって、再商品化率基準引上げが生産者による再資源化活動に与える影響について調べる事が必要であると考えられる。

台湾の有害廃棄物管理の変遷と現状

Transition and current situation of hazardous waste management in Taiwan

○村上（鈴木）理映^{1*}・小島道一^{**}

Rie MURAKAMI-SUZUKI, Michikazu KOJIMA

1. はじめに

台湾では、工業発展に由来する有害なものを含む産業廃棄物の量的増加と、質の多様化に伴い、1990年代頃からようやく、その管理が強化されてきた。資源需要を補うために輸入されていた使用済み製品由来の再生原料も、そのリサイクル工程に起因する環境負荷低減を目指して、輸入が規制されてきた。しかし多くの再生資源の輸入を禁じた結果、今度は資源が不足するようになってしまった。近年は、適正な業者によって適正な処理技術が確立されたものについては、徐々に輸入を認める方針に転向している。台湾の有害廃棄物に関する既存研究には、中でもとくに船舶解体業に焦点をあてた寺尾 [2008] がある。また、村上 [2009] では、現在の台湾の有害事業廃棄物の管理や輸出入管理の仕組みは紹介しているが、管理制度の推移と背景を関連づけた時系列的考察は行っていない。そこで本研究では、台湾が再生資源の需要を踏まえた上で、海外の動向にあわせながら、どのように有害事業廃棄物を管理していったかについて、廃棄物のデータと合わせながら検証する。

2. 金属スクラップと有害事業廃棄物

急成長が始った 1960 年代以降、資源不足を補うために国内で使用済み製品等の金属スクラップを回収し、再資源化する業者が現れるとともに、海外からの金属スクラップの輸入も盛んになった。また 1970 年代には、人件費の安さも手伝って、台湾南部の高雄は、世界の船舶解体地となっていた。このように台湾では、動脈産業の発展とほぼ時を同じくして、静脈産業も発展してきたという特徴がある。そして、使用済み製品等から有用な金属を採取する業者と、船舶解体から派生して金属部品や金属の調度品などを回収する業者は、「廃五金業」と呼ばれる金属スクラップ業者と位置づけられた。

廃五金業者は、環境を考慮しない方法で再資源化を行っていたことから、1970 年代頃には、それに由来する環境汚染が問題視されるようになっていた。これに対し政府は、1980 年に焼却処理施設や汚水処理施設等を有する廃五金業者にのみ金属スクラップの輸入を認める等の措置を講じた結果、再生資源が不足することになってしまった。そのため政府は、1984 年以降、廃五金業者を工業区に集約させ、政府監視の下で業を営ませる策や、処理能

*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:029-850-2776, FAX:029-850-2931, E-mail: murakami.rie@nies.go.jp

**アジア経済研究所

力に応じて輸入可能な金属スクラップ量を決めるなどの措置を講じた。しかしったことから不法投棄や工業区外での不適正処理は後を絶たず、状況は改善されなかった。

このように廃五金業者による金属スクラップリサイクルは、環境汚染の象徴であったが、環境汚染を引き起こしていたのは、廃五金業者だけではなかった。工業化の進展により、量も増え、質も多様化した有害な廃棄物が排出されるようになったものの、処理技術は進展しておらず、管理も不十分であったため、それらの様々な廃棄物の不適正処理や不法投棄による環境汚染も、問題視されるようになってきた。

3. 有害事業廃棄物認定基準の制定と輸出入管理

1980年の廃棄物清浄法の改訂では、有害事業廃棄物の処理責任は事業者にあることが明示されていたが、具体的な対象品目や基準は、1987年の「有害事業廃棄物認定基準」で初めて明示された。同基準では、その時期に盛んである産業や、汚染性が重視されているもの等の状況を考慮した上で、規制対象品目が度々改訂されている。また同基準は、有害廃棄物の輸出入の可否の判断基準としても用いられている。一方、リサイクル技術の発展や、台湾内での産業でのニーズの高まり等に応じて、例外的に有害廃棄物とはみなさず、再生資源として輸入を認める品目も、度々改訂されている。今後再生資源として輸入を認める品目は、金属スクラップを中心に大幅に拡大される予定である。

また台湾は、有害廃棄物の輸出入に関するバーゼル条約を批准できないため、廃棄物の取引が相手国の規制に左右されやすい。日本以外に、中国、アメリカ、ドイツ、ベルギー、フランス、スイス、シンガポール、南アフリカ等と取引しているが、「有害」の基準が各国で異なっており、取引の都度、輸出入の可否を確認せざるをえない不安定な状況である。

そこで、取引相手国との二国間協定を通じて、互いの規制への準拠を安定的なものにすることが望まれる。しかし現在、日本とは協定締結に至っているが、協定を締結してもなお、手続きの簡素化は認められておらず、取引の都度、廃棄物を基準と照合する状況である。このような状況下で、台湾の現在の方策は、自国の制度をバーゼル条約に近づけたものに改訂し、外国に頼らないために自国で技術開発を行いつつ、長期的には取引の安定性を確保するための民間協定の締結を目指している。

4. 結論

先進国では、動脈産業に付随して静脈産業が興る。そして動脈産業のない途上国では、静脈産業が発展する。台湾では、動脈産業が発展しながらも、静脈産業のうち金属スクラップ業は動脈産業に付随したものというよりは、基幹産業の1つとして発展してきたという特徴がある。今後、製造拠点として動脈産業が発展しうる途上国においても、動脈と静脈が手を携えて産業発展を遂げる過程で、世界の動向も踏まえつつ、政府が有害廃棄物を管理していく台湾の方策が参照となりうるであろう。

The Willingness to Pay for Alternate-Fueled Vehicles (AFVs)

Kenshi Itaoka*, Alan Krupnick**, Aya Saito†† and Makoto Akai‡‡

1. Introduction

Countries around the world are using subsidies to encourage demand for greener vehicles. While the efficacy and efficiency of such policies are debatable, no government wants to waste its resources by subsidizing demand beyond what is needed to obtain target penetration levels. Arguably, consumers would be willing to pay something for driving “greener.”

2. Method

In this study, unlike most others in this field, a choice experiment was designed to build on respondents’ vehicle purchasing and use behavior by having them choose the next gasoline vehicle they would buy and then developing attributes for alternate-fueled vehicles (hybrids and fuel-cell vehicles) appropriate to that vehicle type and the use they would make of it and then letting them choose among the vehicle types so defined. The survey was analyzed from 2,365 respondents in Japan, most through the internet, but about 10% using a combination of door to door and mail modes, administered in Shizuoka City, a city often used for surveys as an example of an average Japanese city.

3. Results

Based on our estimates of the WTP for FCVs by model type, the government could save an average of 341,000 yen per vehicle (\$3,800) off of any subsidies it would offer to

penetrate about two-thirds of the new vehicle gasoline market, for a total savings of almost a trillion yen per year. Obviously, this estimate is offered with a large list of caveats, running from the representativeness of our sample (which we feel is reasonably representative of the

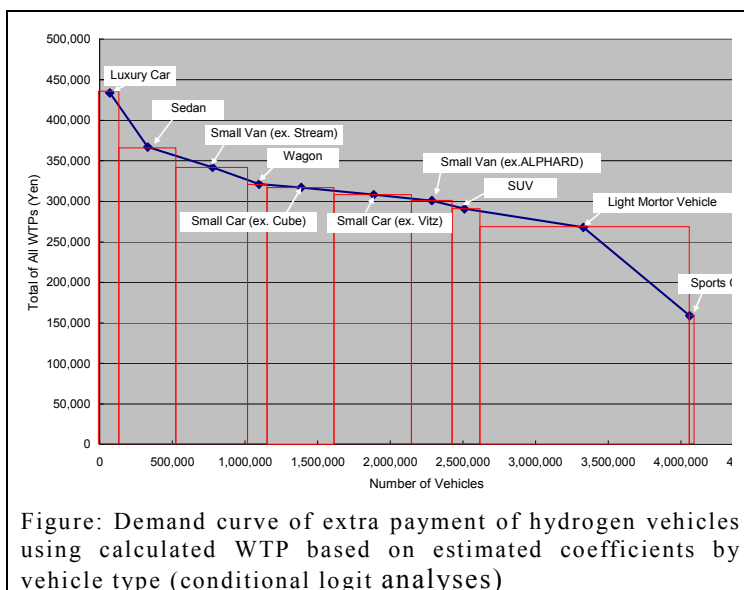


Figure: Demand curve of extra payment of hydrogen vehicles using calculated WTP based on estimated coefficients by vehicle type (conditional logit analyses)

* Mizuho Information & Research Institute, Inc., 2-3 Kanda-Nishikicho, Chiyoda-ku, Tokyo, JAPAN, E-mail: kenshi.itaoka@mizuho-ir.co.jp

** Resources for the Future

†† Mizuho Information & Research Institute

‡‡ National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

Japanese car buying public) to the future attributes of gasoline, hybrid and fuel cell vehicles. Secondary results include the following. The WTP for a ton of CO₂ reduction is about \$18, based on the current yen/U.S. dollar exchange rate of 90.71 yen/\$, which is in the lower part of the range of estimates offered by the recently released National Academy of Sciences study of the External Costs of Energy (2009). The WTP per ton of NO_x reduced is \$18/lb or over \$38,000 per ton, which is far higher than any estimates of damages or observed control costs. Yet, when mortality risks are substituted for emissions as an attribute, the VSL is quite reasonable, at 145 million yen, or \$1.6 million. Another important result is that the WTP for the FCV (using the ASC for FCV) is 9% higher than that for the hybrid vehicle by approximately 23,000 yen or \$253. In addition, note that the ASCs account for most of the WTP premium for the hybrid vehicle and the FCV. Examining the standard vehicle attributes, we find that respondents put more importance on saving a dollar of additional annual cost for fuel and maintenance than on saving an additional dollar of purchase price. We realize consumers often want to pay extra money for purchasing cleaner vehicle but they often do not want to pay extra money for fuel. This finding is consistent with the literature on the rapid payback periods demanded by consumers of energy efficient products. By type of FCV, WTP is highest for sedans and luxury cars and smallest for SUVs and sport cars. Concerning respondent characteristics and attitudes, we find, for instance, that respondents who are optimistic about future environment quality are less willing to purchase a hybrid or an FCV. With the latent class model, respondents divide themselves into three segments, an environmentalist group, a group that cares primarily about the practical aspects of owning a vehicles, such as refueling time, irrespective of their implications for the environment or energy security. The third group is focused on vehicle performance, again irrespective of environmental aspects. With the mixed logit analysis, the effects of respondent characteristics can be isolated. We find that higher income and older respondents are willing to pay more for hydrogen vehicles and hybrid vehicles. However, their willingness to pay is not sensitive to the amount of the environment benefits.

4. Conclusion

In 2009, 350 thousand Hybrid cars were sold in Japan. Obviously a total of 250,000 to-400,000 yen reduction in purchase cost by tax exemption policy and subsidy policy played a major role in this big sale. The net difference between a Hybrid car and a regular gasoline car in purchase price taking those tax exemption and subsidy into account is probably much smaller than our mean estimate of WTP premium for the FCV (about 370,000 for a sedan) and the Hybrid. Thus, the big sales of the Hybrid in Japanese market implies not only the effects of WTP premium but also the possibility of wasting money which could have been saved in implementing promotion policy of cleaner cars.

原子力発電依存型環境エネルギー政策の問題点の考証

Examination of Problems in Nuclear Power-Dependent Environment and Energy Policy

○氏家美由子*、相良敬*、飯田哲也*、澤木千尋**
Fuyuko Ujii, Takashi Sagara, Tetsunari Iida and Chihiro Sawaki

1. はじめに

原子力発電は、地球温暖化問題およびエネルギーの安定供給における「救世主」と我が国では考えられており、実際に政府は、原子力発電を低炭素電源の中核と位置づけ、今後 2020 年までに 9 基、2030 年までには 14 基の原子力発電所を新設し、近年 60% 台で推移している設備利用率を 90% にまで引き上げようとしている。しかし、このような原子力発電依存型の環境エネルギー政策には考慮すべき 4 つの大きな問題がある。つまり、(1) 原子力発電依存型の政策は非常にリスクが高いのではないか (2) 計画されているような原子力発電依存型の政策は実現可能なのか (3) 原子力発電依存型の政策は、再生可能エネルギーの拡大を妨げるのではないか (4) 原子力発電は、再生可能エネルギーと比較して、多くの CO₂ を排出するのではないかという問題である。本報告では、これらの原子力発電依存型の環境エネルギー政策の問題点についての考証を行う。

2. 分析手法

分析にあたっては、国内外の文献調査と各種レポート・データの考察を行い、上で挙げた 4 点の原子力依存型環境エネルギー政策の問題点の検証を行った。

3. 分析結果

3-1. 原子力依存型の政策は非常にリスクが高いのではないか

原子力発電依存型の環境エネルギー政策は、非常にリスクが高い。日本は世界有数の地震国であることから、今後地震が発電所周辺で起こり、発電所が一定期間停止することが想定される。それに加えて、日本の原子力発電所は、一度トラブルにより停止してしまうと、他国と比較して、その再開により多くの日数を必要としてしまう傾向にある。以上の理由から、原子力発電は、火力発電などによるバックアップが常に必要であり、地震や事故などが起これば、それらに頼らざるを得ず、CO₂ 排出量を大幅に増加させてしまうのである。またその場合、対策コストの増加も問題になると考えられる。

3-2. 計画されているような原子力発電依存型の政策は実現可能なのか

現在計画されている原子力発電依存型の政策のフィージビリティは、決して高くない。まず、新增設計画に関して、時間的な制約や金銭的な制約（世界全般では原子力発電に対して民間投資が行われ

* 環境エネルギー政策研究所 〒164-0001 中野区中野 473 E-mail:ujii_fuyuko@isep.or.jp

** スウェーデン ルンド大学大学院 環境政策学修士課程

ていない) を考慮すると、14基を新設し、さらに既存の原子力発電所をリプレースするのは非常に困難であろう。また、設備利用率に関して、原子力委員会は、2030年に90%動かすとしているが、設備利用率は、近年60%台を推移しており、85%以上の設備利用率を達成した実績がないことを考慮すると、その実現性は非常に疑わしい。

3-3. 原子力発電依存型の政策は、再生可能エネルギー拡大を妨げるのではないか

原子力発電の推進は、再生可能エネルギーの拡大を妨げると考えられる。人的・金融資源というものは限られており、原子力発電への投資は、再生可能エネルギーへの投資を奪うことになってしまう。また、原子力発電も太陽光・風力発電等の再生可能エネルギーも出力調整ができないので、需給がぶつかりあってしまう。2009年6月に公表されたドイツ連邦環境省の研究報告書である「原子力発電の運転延長による再生可能エネルギーへの影響」においては、再生可能エネルギーの拡大のためには、原子力からの撤退が必要であると指摘されている。

3-4. 原子力発電は、再生可能エネルギーと比較して、多くのCO₂を排出するのではないか

原子力発電は、再生可能エネルギーと比較すると、多くのCO₂を排出する。シンガポール国立大学のベンジャミン・ソブアクルは、原子力は、石炭や石油と比較すると低量ではあるのだが、そのライフサイクル、特にフロントエンドにおいて、温暖化ガスを排出していると指摘している。同レポートによると、一基あたりのライフサイクルの平均放出量は、66gCO₂/kWhであり、太陽光発電を除く再生可能エネルギーの平均放出量よりも断然多い。さらに、最新型の太陽光発電は、原子力よりもCO₂排出量は少なくなっている。

4. 結論

地球温暖化問題を防ぎ、かつ、今後安定的に日本のエネルギー需要を満たしていくことができるエネルギーとは何か?企業も市民もその答えは、原子力発電であると「思い込まされている」が、実際には、原子力発電依存型の環境エネルギー政策は大きな問題を抱えており、地球温暖化問題に貢献しエネルギーの安定供給を行うどころか、逆に悪化させてしまう可能性も否定できない。原子力発電しか選択肢がないのであれば、それも仕方がないことなのかもしれないが、より安全で、クリーンで、利益率が高く投資をよびこめる再生可能エネルギーというもう一つの選択肢がある現状を考慮すると原子力発電依存型の環境エネルギー政策は、望ましいものではないだろう。実際に、世界は脱原発の方向に動いており、再生可能エネルギーの普及拡大へと舵を取っている。このような世界の流れに逆らって、日本が原子力発電を推進していけば、日本は世界から取り残され、ガラパゴス化してしまうことになるだろう。

日本の環境値と公害防止設備投資額との相関分析 —アジア途上国に対する公害防止技術支援の意義—

Correlation Analysis of the Environmental Concentration with the Antipollution Investment in Japan: Significance of the Technological Aid for Pollution Prevention to the Developing Nations in Asia

吉野 敏行*

Toshiyuki Yoshino

1. はじめに

近年、アジア諸国は中国を中心に経済発展がめざましく進展する一方、大気汚染や水質汚濁など深刻な環境汚染が広がっている。これらの環境汚染はかつて日本が経験し、甚大な被害と損失を伴いながら相当に克服してきた経緯がある。経済成長に伴って悪化した環境値の改善は、第一次的には導入する公害防止技術の水準とその設備投資額に規定されている。そこで本研究は、1970年以後の日本の環境値と公害防止設備投資額との相関関係を分析し、それを基礎に中国の現段階を推定するとともに、日本のアジア途上国に対する公害防止の技術支援の意義を考察するものである。

2. 分析方法

(1) 日本の環境値の推移における中国の現段階

かつて公害都市と呼ばれた日本の4大都市(大田区・川崎市・四日市市・北九州市)の二酸化硫黄(SO₂)と二酸化窒素(NO₂)の1970年度～2005年度の平均濃度の推移の中に、中国の5大都市(北京・天津・重慶・上海・広州)の2006年における同平均濃度を位置づけた(図1)。

(2) 日本の公害防止設備累積投資額の推移における中国の現段階

経済産業省統計の1971年度～2007年度の民間企業(資本金1億円以上)の公害防止設備投資額(名目)を、民間設備投資デフレーター(2000年基準)で補正し、それに公害防止設備の平均耐用年数を15年としてその累積投資額を算出した。この累積投資額(実質)の推移の中に、中国の2002年から2006年までの公害防止設備累積投資額を位置づけた(図2)。

(3) 日本の環境値と公害防止設備累積投資額との相関分析

上記の公害防止設備投資額(名目)は、調査回答企業の設備投資額の単純合計であることから、1企業当たり設備投資額に換算し直してこれを統計上の代表企業とし、その大気汚染防止設備累積投資額(実質・15年償却)と二酸化窒素(NO₂)及び二酸化硫黄(SO₂)の濃度推移との相関を分析した(図3・図4)。

3. 分析結果

(1) 中国5大都市の大気汚染(SO₂・NO₂)の現濃度は日本4大都市の1970年代初頭の濃度に相当する(図1)。

* 人間環境大学人間環境学部 The University of Human Environments
〒444-3505 愛知県岡崎市本宿町上三本松6-2 TEL0564-48-7811 E-mail:yoshino@uhe.ac.jp

(2) 中国の公害防止設備累積投資額(2002年～2006年)は日本の1970年代初頭の累積投資額(実質・15年償却)に相当する(図2)。

(3) 大気汚染防止設備累積投資額と二酸化窒素濃度(NO_2)との相関係数は -0.87 , 二酸化硫黄濃度(SO_2)との相関係数は -0.93 ときわめて高い逆相関を示している(図3)。

(4) 汚染濃度1単位を低下させるために必要な追加的投資額(限界汚染削減投資額)は, 汚染濃度の低下にしたがって増大する傾向がある(図4)。

図1 日本4都市の二酸化硫黄(SO_2)の平均

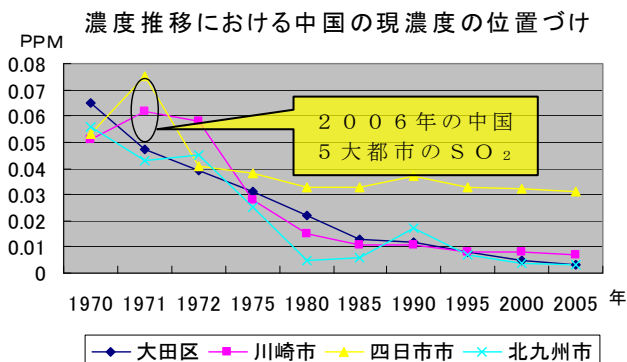


図2 日本の公害防止設備累積投資額の推移に

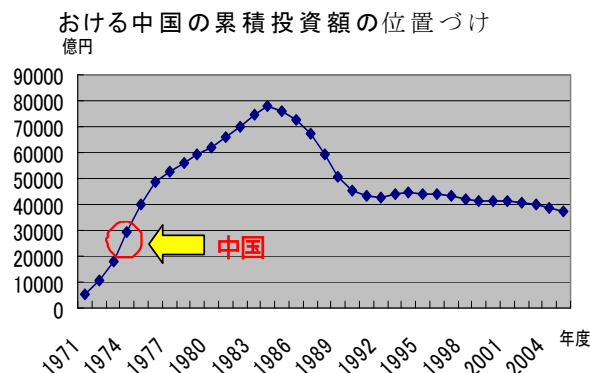


図3 大気汚染防止設備累積投資額と

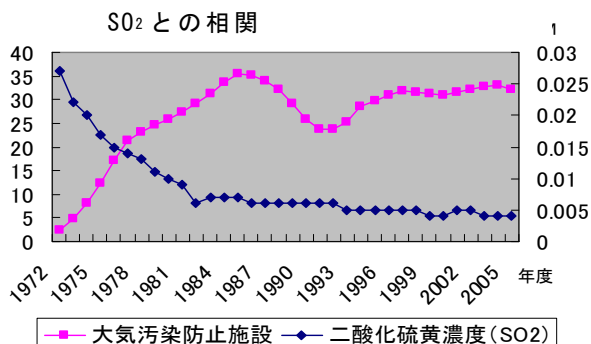
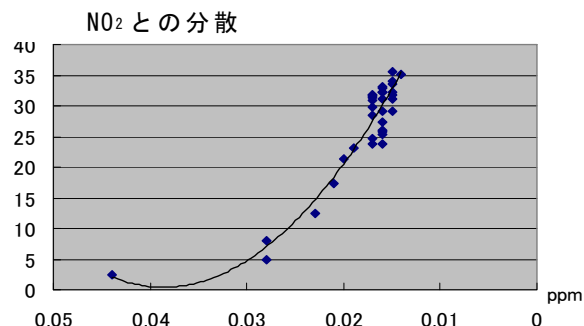


図4 大気汚染防止設備累積投資額と



4. 結論

(1) 中国都市部の大気汚染と公害防止設備投資額は, 日本の1970年代前半にほぼ相当する。日本が1975年度に大規模な設備投資を行ったように, 今後, 中国も環境改善のための大規模な設備投資が行われるものと推測される。

(2) 日本の大気汚染濃度と大気汚染防止設備累積投資額との間には高い逆相関の関係がある。環境基準値をほぼ達成した1980年代半ば以降の累積投資額は横這いで推移している。

(3) 限界汚染削減投資額は汚染濃度の改善にしたがって増大する。汚染費用(外部費用)の削減額を累積投資額で割った商を汚染防止効果係数 k とすると, k 値は累積投資額の増加にともなって逓減する。したがって, 同額の公害防止設備投資額であるならば, その累積投資額が高度に蓄積し, 汚染濃度の低い日本よりも, 累積投資額が低く汚染濃度の高いアジア途上国へ支援投資した方が, アジア全体の汚染濃度と汚染費用の削減効果が高い。

市街化制限は環境改善に繋がるか？

Is Urbanization-restriction good for the Environment?

○岩田和之*・馬奈木俊介**

Kazuyuki Iwata and Shunsuke Managi

1. はじめに

2008年度末の日本の自治体数は1794であり、そのうち市は784（43.7%）、町村は1010（56.3%）となっている。一方で、総人口1億2707万人のうち、市部の人口は1億1385万人（89.5%）、町村部は1322万人（10.4%）であり、多くの人々が市部で生活を営んでいる。したがって、市・町村というコミュニティの区分に着目すると、市部への温室効果ガス対策が重要となる。

自治体（市町村）レベルでの温室効果ガス対策の一つとして、1968年に施行された都市計画法があげられる。この法律は、「都市の健全な発展と秩序ある整備を図り、もつて国土の均衡ある発展と公共の福祉の増進に寄与することを目的」としており、直接的ではないにしろ、自治体の都市整備を通じて温室効果ガスの抑制に寄与している可能性がある。例えば、他の事象を一定として、道路を闇雲に拡張している自治体よりも、効率的に道路整備を進めている自治体の方が、交通関連二酸化炭素（CO₂）排出量は少ないと考えられる。

そこで、本研究はこの都市計画が自治体のCO₂排出量軽減に貢献しているかどうかを検証する。特に、本研究では、都市計画のうち、市街化区域、市街化調整区域の2つの区域設定を取り上げる。市街化区域とは、「すでに市街地を形成している区域及びおおむね十年以内に優先的かつ計画的に市街化を図るべき区域」であり、市街化調整区域とは「市街化を抑制すべき区域」である。

2. 分析方法と分析結果

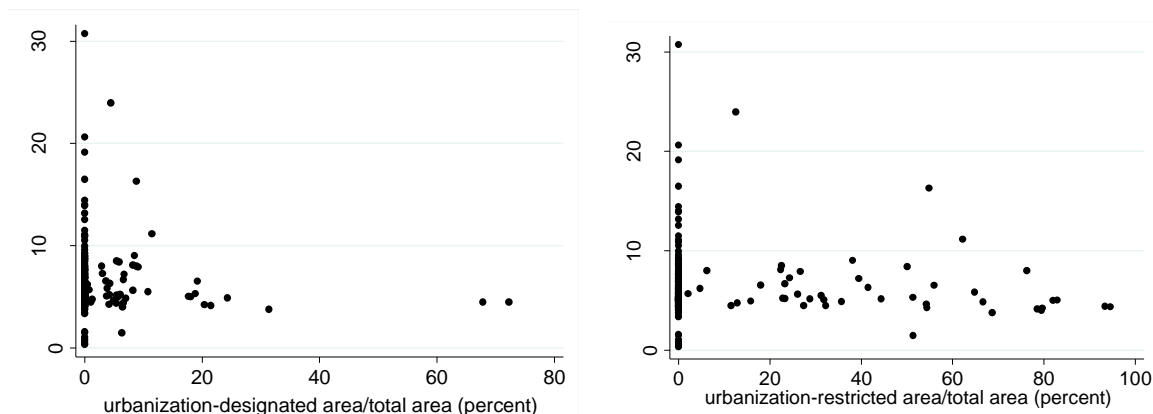
基本的に土地区画整理や都市再開発は市街化区域にて重点的に行われているため、こうした都市整備が温室効果ガス低減につながっているのであれば、市街化区域設定が大きいほどその自治体の温室効果ガスは少なくなると考えられる。また、市街化調整区域は都市のスプロール抑制を目的としていることから、設定面積が大きいほど自治体がコンパクトになり、人々の移動距離が短くなるため、温室効果ガスは減少すると考えられる。

そこで、本研究では東北6県の市町村レベルのデータを用いて、市街化区域、市街化調整区域の設定がその自治体の温室効果ガス排出量に軽減しているかどうかを見る。2007年度末時点の東北6県で、230の市町村がある。そのうち、2割の46市町村で市街化区域、市街

* 東北大学大学院環境科学研究科 Graduate School of Environmental Science, Tohoku University
〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-20
TEL: 022-795-3217 E-mail: kazuyu-i@woody.ocn.ne.jp

** 東北大学大学院環境科学研究科 E-mail: managi.s@gmail.com

化調整区域が設定されている。次図は2003年のデータを用いて、横軸に市町村の区域面積／総面積（左図：市街化区域、右図：市街化調整区域）を、縦軸に一人当たりCO2排出量をプロットしたものである。両比率が高いほど、一人当たりCO2排出量が減少している可能性が見て取れる。



そこで、一人当たりCO2排出量または部門別の一人当たり排出量を被説明変数とし、説明変数として両比率および自治体の経済活動を考慮した単純なOLSによる計量分析を行った。その結果は次表である。ただし、一人当たりCO2排出量は2003年の単年度データ、それ以外は1999年と2003年の2年分のデータであるため、観測数は異なっている。

被説明変数	一人当たりCO2			交通部門のみ		交通部門(乗用車のみ)		交通部門(貨物他のみ)				
	係数	標準誤差		係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差			
一人当たりGDP	0.397	0.140	***	-0.042	0.028	-0.029	0.012	**	-0.012	0.022		
市街化区域比率	-0.037	0.010	***	-0.006	0.004	*	-0.005	0.002	***	-0.001	0.002	
市街化調整区域比率	-0.006	0.009		-0.001	0.003		-0.002	0.001	**	0.001	0.002	
年次				-0.015	0.034		-0.003	0.017		-0.012	0.019	
市ダミー	1.166	0.608	*	0.601	0.193	***	0.227	0.099	**	0.374	0.100	***
町ダミー	0.080	0.499		-0.043	0.143		-0.001	0.062		-0.042	0.104	
定数項	4.879	0.415	***	33.261	68.838		8.165	34.712		25.096	38.748	
観測数	230			425			425			425		
調整済みR ²	0.04			0.03			0.02			0.04		

注) 1999年の岩手県のデータが欠落しているため、観測数が35個減少し、425となっている。標準誤差は頑健誤差に修正している。また、***、**、*はそれぞれ1%、5%、10%で有意であることを示す。

3. 考察

分析の結果、市街化区域が大きいほど一人当たりCO2が減少することが分かった。また、交通部門の乗用車のみに限定すると、都市のスプロールを抑制する市街化調整区域が乗用車からのCO2抑制に貢献していることが示された。一方で、貨物車等によるCO2に関しては、両区域設定は影響を与えていないことが示されている。

これまでの都市計画はその自治体のCO2排出量に影響を与えている。したがって、昨今議論されているコンパクトシティあるいはスマートグロースのような新しい都市計画を議論する際には、CO2といった外部性の側面を取り入れ、計画を作成していく必要がある。

本質的自然資本と持続可能な発展

—理論的基礎と課題—

Critical Natural Capital and Sustainable Development: The Theoretical Basis and Challenges

○ 籠橋一輝*・植田和弘**

Kazuki Kagohashi and Kazuhiro Ueta

1. はじめに

持続可能な発展（以下 SD）は経済学においては弱い持続可能性と強い持続可能性に分類され、前者が自然資本を人工資本と代替可能なものと捉えるのに対して、後者は代替不可能なものと捉えるという整理がなされてきた。そして、人工資本と代替不可能な自然資本を表す概念として、本質的自然資本（Critical Natural Capital; 以下 CNC）が位置づけられてきたが、その定義や認識をめぐっては、論者ごとに様々な形で解釈され、半ば無手勝流に用いられているのが現状である。本研究の目的は、CNC を SD を実現するためのキー概念として位置づけ、その理論的基礎を SD 論との関連で明らかにするとともに、操作化へ向けた課題を提示することである。

2. 分析方法

本研究の分析方法は、以下の通りである。まず、既存の SD の議論をその目的と方法論によって、4つの持続可能性の立場—1) Solow/Hartwick's sustainability (以下 SHS), 2) Daly's sustainability (以下 DS), 3) Ekins' sustainability (以下 ES), 4) Pearce/Turner's sustainability (以下 PTS)—に整理し、それぞれの理論枠組みを明らかにする。次に、それぞれの理論的枠組みにおいて、自然資本概念がどのように把握、位置づけられているかを分析する。最後に、4つの持続可能性の立場における SD の目的・認識と自然資本の理論的關係性から、CNC 概念がそれぞれの理論的基盤からどのように導かれうるかを考察する。

3. 分析結果

分析結果を表1に示す。第1の SHS においては、自然資本は生産要素の一部を構成するストックとして捉えられる。CNC は生産要素に限定され、それなしには生産を行うことができない生産要素が CNC として解釈されうる。第2の DS においては、自然資本は低エントロピー資源のストックとして捉えられる。環境の廃物同化容量は自然資本の概念の中に含まれないから、CNC は専ら経済過程への低エントロピーの供給源に限定され、ある閾値を超えた時に無限の効用損失が生じるような特徴を持つ低エントロピー資源のストックが CNC

* 京都大学大学院地球環境学舎 Graduate School of Global Environmental Studies, Kyoto University
〒606-8501 京都市左京区吉田本町 E-mail: kagohashi.kazuki@t02.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

** 京都大学大学院地球環境学舎, 京都大学大学院経済学研究科

として解釈される。第3の ES においては、代替不可能、不可逆的かつ受容不可能な損失といった特徴を持つクリティカルな環境機能を働かせるストックとして、第4の PTS では、生命維持機能を提供するストックとして、それぞれ CNC が位置づけられている。第1の SHS と第2の DS は、自然資本の捉え方をめぐって違いがあるものの、CNC 概念は生産・経済過程への生産要素に限定されて位置づけられる点では共通している。第3の Ekins' sustainability と第4の Pearce/Turner's sustainability は、life-support function を働かせるストックを CNC と捉える点では共通しているが、どちらも自然資本の critical level (threshold) の決定問題に直面している。

表 1 4つの持続可能性の立場のまとめ

	SD の目的	SD の条件	自然資本の位置づけ	CNC の内容
1) Solow/ Hartwick	$dC_t/dt \geq 0$	$\sigma > 1 \leftrightarrow -1 < \rho < 0$, if $\sigma = 1$, then $\alpha > \beta$ such that R_{NN} is non-essential	生産要素	それなしには消費財の生産が不可能になるような生産要素（自然資本の一部）
2) Daly	$dB_{KM}/dt > 0$ and $dT/dt = 0$	$K_N \geq K'_N$ and $F_C \geq F'_C$ $dK_{NR}/dt \geq 0$ and $dF_C/dt \geq 0$ $-dK_{NN}/dt + dK_{NR}/dt \geq 0$	低エントロピー資源のストック	それなしには消費財の生産が不可能になるような生産要素（あらゆる自然資本）
3) Ekins	$dW^{Env}/dt \geq 0$ $dW^{Econ}/dt \geq 0$ $dW^{Soc}/dt \geq 0$ $dW^{Eth}/dt \geq 0$	$EF \geq EF^*$	Source, Sink, Life-support, Amenity の環境機能を提供するストック	non-substitutable, irreversible and immoderate loss の特徴を持つ critical environmental function を働かせるストック
4) Pearce/ Turner	$dW_t/dt \geq 0$	$dK/dt \geq 0$ or, $dK/dt \geq 0$ and $dK_N/dt \geq 0$	Resource flow, Waste sink, Amenity, Life-support function を提供するストック	life-support function を働かせるストック

where C_t is consumption, W_t is welfare, σ is elasticity of substitution defined as equation (5), ρ is discount rate, α, β are elasticity of output with respect to manufactured capital and natural capital respectively, K_{NN} is non-renewable resource stock, K_{NR} is renewable resources stock, K is total capital stock, B_{KM} is benefit from manufactured capital, T is throughput, K_N is natural capital stock, EF is critical environmental function (service flow), EF^* is critical level (threshold) of environmental function, and W^{Env} , W^{Econ} , W^{Soc} , W^{Eth} are each dimension of welfare in Ekins' sustainability which cannot be added up.

4. 結論

本論文の結論として得られるインプリケーションは次の3点である。第1に、それぞれの sustainability position の SD 論の違いが自然資本や CNC の内容、捉え方の違いをもたらす、「何を維持すべきか」という SD の本質的な問いに対する回答にも差異が生じる。このため、自然資本という用語を用いる際には、論者がどのような持続可能性の立場に依拠しているかを明らかにする必要がある。第2に、どの持続可能性の立場も SD を実現する上で最低限満たさなければならない必要条件という限りでは、“constant capital rule” を否定しないという共通性を持っている。第3に、不確実性の下での自然資本の“critical level (threshold)” の決定問題こそが、CNC を SD 政策に資する概念とするための重要な論点であり、CNC の社会的文脈性をどのように取り込むかという点を重点的に検討する必要がある。

SOLVING THE NOAH'S ARK PROBLEM TO PRESERVE BIODIVERSITY

KIMITOSHI SATO*

GRADUATE SCHOOL OF ECONOMICS, RIKKYO UNIVERSITY, TOKYO, JAPAN

June 2010

ABSTRACT. Weitzman(1998) introduced the Noah's Ark Problem as an economic issue with a budgetary constraint and gave ranking criterions about what species should be preserved. This paper presents alternative solutions to this issue by proposing ranking criterions which could fully capture the total value of the species with and without a budgetary constraint. The Characteristics/Capabilities Approach based on the theories of Gorman-Lancaster and Sen is used to propose these criterions. Four concepts of direct utility from species, their distinctiveness, survival probability increase and protection cost are proposed. Also introduced are a *national happiness function* with biodiversity under *regional warming*, the *genetic distance*, a *measure of extinction* and a *marginal preservation cost*.

Key Words: biological ranking criterions, endangered species, genetic attributes, genetical distance, measure of biodiversity, measure of extinction, national happiness function, regional warming, transgenerational biological marginal willingness-to-pay

JEL Classification: Q2, Q3

*This paper is prepared for the presentation at the annual meeting of the Society for Environmental Economics and Policy Studies to be held at Nagoya University on September 11-12, 2010.

1. はじめに

優れた環境技術の普及は、環境政策における重要な課題の一つである。環境負荷の少ない技術が普及する経路には様々なものがあるが、その一つとして挙げられるのが、近年の自動車業界などでも見られるような、ライセンスによる企業間での環境技術移転である。様々なタイプの環境政策が優れた環境技術の普及にどのような影響を与えるかについては多くの研究が行われてきているが（Requate(2005)）、生産物市場において競争関係にある企業間での環境技術移転に焦点を当てた研究は少ない。数少ない研究の一つとして、Fischer et al.(2003)が挙げられるが、この論文では生産物市場が明示的に考慮されておらず、生産物市場における企業間の strategic interaction が技術移転のインセンティブに与える影響が無視されている。本研究では、生産物市場において複占競争を行う企業間での環境技術移転に焦点を当て、環境政策（排出税）が企業間の技術移転インセンティブ、汚染排出量および社会厚生にどのような影響を与えるかについて分析を行う。

2. 分析方法

本研究では、異なる環境技術をもつ2企業が生産物市場においてクールノー競争を行う複占モデルを用いる。優れた環境技術をもつ企業は、劣った環境技術をもつ企業に比べ、生産1単位当たりの汚染排出量が少ないと仮定する。以下のようなタイミングでゲームが進行するものとする。

- 1) 政府が企業の汚染排出量1単位当たりに課す排出税率を決定する。
- 2) 優れた技術をもつ企業が、劣った技術をもつ企業に対して自社の優れた技術を移転するかどうか、移転するとすれば固定ライセンス料をいくりに設定するかを決定する。
- 3) 生産物市場において2企業がクールノー競争を行う。

以上の設定のもとで、サブゲーム完全均衡を導出する。

3. 分析結果

分析の結果、排出税率水準・企業間の技術格差と技術移転との間には次のような関係があることが明らかとなった (Figure) :

¹ 大阪大学大学院経済学研究科博士後期課程
〒560-0043 大阪府豊中市待兼山 1-7
E-mail: jge013ma@mail2.econ.osaka-u.ac.jp

- 1) 高い排出税率のもとでは、技術移転は起こりにくい。
- 2) 企業間の技術格差が大きい場合、技術移転は起こりにくい。

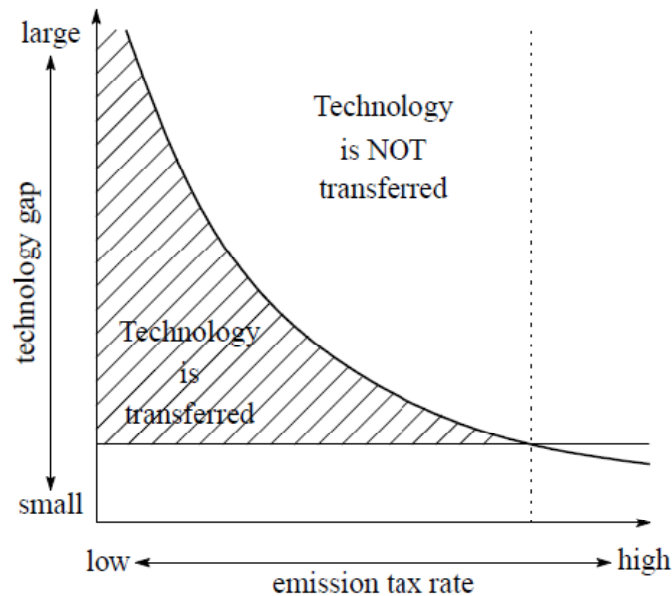


Figure: Area of technology transfer

このような結果が得られる理由は以下のようなものである。高い排出税水準（大きな技術格差）は、優れた環境技術をもつ企業の（劣った技術をもつ）ライバル企業に対する相対的な費用優位性を高め、生産物市場における市場支配力を高める効果をもつ。このとき、優れた環境技術を持つ企業にとっては、技術移転を行ってライセンス料を得るよりも、技術移転を行わずにその高い市場支配力を保つ方がより大きな利潤を得ることができるため、技術移転が起こらなくなる。この結果は、環境政策を実施するに当たり、政府は高い排出税水準を設定して汚染を抑制することと、企業間での技術移転の促進をはかることとの間でトレード・オフに直面していることを意味している。さらに、市場全体の汚染排出量や最適な排出税率水準については、分析を行った結果、低い排出税を設定することによって技術移転が促進され、かえって汚染量の減少や社会厚生が改善がもたらされる場合があることが明らかとなった。

参考文献

- [1] Fischer, C., I. Parry, W. Pizer, 2003, “Instrument Choice for Environmental Protection when Technological Innovation is Endogenous”, *Journal of Environmental Economics and Management*, 45, pp523-545
- [2] Requate, T., 2005, “Dynamic Incentives by Environmental Policy Instruments – a survey”, *Ecological Economics*, 54, pp175-195

リスク規制行政におけるコントロール

-化学物質政策における規制手法の変化-

The Controls in Risk Regulation: The Changes of Regulatory Methods in Chemical Policy

○早川有紀*
Yuki HAYAKAWA

1. はじめに

現代社会において、環境リスクをはじめとする科学的な根拠が不確実なリスクに対する規制行政活動が増加している。環境リスク規制に関わらず、一般的なリスク規制行政における管理上の課題は大きく二つある。第一に、科学的な不確実性を前提とすることによる規制基準の設定と運用における行政活動の複雑化及び多元化である。第二に、リスクという低い可能性を規制対象とすることで規制行政の規模が更に拡大することに伴う規制コストの増加である。こうしたリスク規制行政が課題に直面するなかで、実際の環境政策における行政活動において規制手法はどのように変化しているのだろうか。この問いに対して、本研究ではChristopher C. Hoodのコントロール論に依拠して管理論の観点から分析を進め、その特徴がどのように日本の化学物質政策における規制手法の変化に表れているのかという点を明らかにする。

2. 分析方法

本稿では日本の化学物質規制政策、とりわけ一般化学物質規制を分析対象とする。その理由は、化学物質政策は環境リスクの特徴である長期毒性を扱い、環境を經由して暴露する幅広い化学物質を扱うという特徴があるからである。日本の一般化学物質規制は1973年に制定された化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律(以下、化審法)と環境メディアごとの排出規制を軸としてきた。しかし、1980年代後半以降は環境リスクへの対応が求められるようになり、法改正に加えて新たな規制が導入されるなど規制強化が図られてきた。このため、環境リスクに対する規制手法の変化を検討する上で有益な政策である。

分析のために用いる理論は、イギリスの行政学者である Christopher C. Hood のコントロール論である。その理由は、Hood のコントロール論は行政活動における管理に対する包括的な視座を有する点、行政活動を単純化してそのエッセンスを分析する視座を有する点に特徴があるため、規制行政を分析するのに適しているからである。

このように、本稿では Hood の理論に依拠しながら、日本の一般化学物質規制の1980年代後半を境とした政策比較をおこなう。また、長期的な政策手段の変化を分析対象とするため、本稿では主に文献調査、政府資料から得られるデータを用いる。

* 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
Graduate School of Arts and Sciences, The University of Tokyo
E-mail: yhykwa@gmail.com

3. 分析結果

まず、Hoodのコントロール理論を分析すると、リスク管理において重要な役割を果たすのはより柔軟なコントロール手法（相互均衡型コントロール）であることを示す。つまり、規制行政の各段階で柔軟な管理をおこなうことになる。また、そのコントロールを効率的に強化する上で重視されるのは情動的資源であることを示す。リスク規制行政において情動的資源が用いられる場合、政府は被規制主体の負担を減らし集団の自主性を重視するコントロール手法が用いる。つまり、リスク規制行政の中で強化されるコントロールでは、規制行政の中に柔軟性が組み込まれ、その際には社会活動をネットワーク化することによって情動的資源が有効活用される。

上述した分析枠組みを用いて具体的な化学物質政策をみると、次のような点に規制手法の変化が生じることが明らかになる。まず、1980年代後半以前に比べて強化されている点は、化審法改正によって強化されたような情報収集や基準設定における柔軟化、化管法に現われているような情動的手法を強化した規制手法の管理方法の導入、民間企業のネットワーク化による化学物質情報の収集である。これは、基準設定の柔軟化、一度決めたリスク評価も見直しが行われる可能性が制度の中に組み込まれていること、PRTR制度やMSDS制度に見られるような情動的手法がより重要になっていること、さらに「官民連携既存化学物質安全性情報収集・発信プログラム」のように政府が中心となって民間企業との協力体制が築かれてきたという変化が観察できる。

4. 結論

本稿では、Hoodのコントロール論を用いることによって、リスク規制行政におけるコントロールは、より柔軟な制度設計が行われるようになり、社会活動をネットワーク化することによって情動的資源がより活用されるという特徴を示した。そして、具体的な規制手法の変化として、科学的不確実性に考慮した制度設計および運用がおこなわれていたり、政府が民間企業をネットワーク化することで既存の有害化学物質の情報収集をおこなっていたりすることを明らかにした。Hoodのコントロール論は、ミクロからメゾレベルの政策過程分析に適しており、リスク規制行政をとりまくマクロレベルの動態を分析することができないという欠点があるため分析の範囲は限定的であるが、本稿ではリスク規制行政におけるコントロールに関する視座を用いることにより、規制手法の変化の特徴を見出した。本稿の分析の課題は、より詳細な事例分析をおこなうことにより、コントロールの使い分けや他の環境リスク規制ごとの多様性を分析することである。

持続可能な物質管理のための基本管理方策の類型化と特性化

～曝露・被害防止、クローズド化、チェックゲート、情報管理、管理体制の整備～

Characterization of Basic Methods for Sustainable Material Management

○田崎智宏*・石塚隆記**・滝上英孝*

Tomohiro TASAKI, Takanori ISHIZUKA, and Hidetaka TAKIGAMI

1. はじめに

近年、化審法や化管法などの化学物質管理が国際的に強化される一方で、リサイクルの進展に伴い、リサイクル製品の安全性や国際資源循環における有害物の管理など、資源循環における物質管理の強化も求められている。物質が有する資源としての側面と有害性の側面の両面をふまえた体系的な物質管理方策が求められつつあることを意味するが、現状の物質管理は個別の法制度等のもとで行われており、全体的な視座が欠けていることは否めない。国際的にも、持続可能な物質管理（sustainable material management）といった考え方が出てきているように、物質利用に関わる統合的な管理の重要性は増している。

そこで本研究では、国内法を中心に、化学物質管理、製品管理、資源・廃棄物管理などの様々な物質管理法規の各規定を750以上レビューし、基本管理方策を抽出・類型化し、それぞれの特徴や適用性等を整理・考察した。

2. 研究の方法と結果

対象とした法律等を表1に示す。これらの各条文から物質管理に関する750以上の規定を抽出し、その規定ごとに対象物、対象とするライフステージ、管理方策の種類、物質管理者・取扱者等を整理・類型化した。その結果、最終的には①曝露・被害防止、②フローのクローズド化、③チェックゲート、④情報管理（a 情報伝達、b トレーサビリティ）、⑤管理体制の整備の5つ（小分類では6つ）の基本管理方策に類型化できた。図1にライフステージ別のこれら基本管理方策の適用状況を示す。管理方策のベースとなる⑤の規定が最も多く、次に④a、①②③は同程度で、④bは少なかった。また、③と④aは、動脈側に比べて静脈側

表1 本研究のレビュー対象とした法律等

分野	数	対象とした法律等
化学物質全般	4	化審法、化管法、REACH等
労働安全	4	労安法、特定化学物質障害予防規則、粉じん障害防止規則等
医薬品	1	薬事法
毒物・劇物・危険物等	4	毒劇法、農取法、消防法、港則法
食品	4	食品衛生法、牛トレーサビリティ法、米トレーサビリティ法等
一般消費者用製品	5	家庭用品表示法、消費生活用製品安全法、電気用品安全法等
環境汚染	4	大防法、水濁法、土対法、ダイオキシン特措法
廃棄物・リサイクル	6	廃掃法、資源有効利用促進法、食品リサイクル法、パーゼル法等
資源	5	石油需給法、石油備蓄法、水産資源保護法、鉱業法等
その他	2	建築基準法、グリーン購入法

* 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

** イー・アンド・イー ソリューションズ株式会社

ごとに特性化を行った主な結果を述べる。①と②の管理は、いずれも物質の管理（物質制限、代替物使用等）、取扱者の管理（取扱者制限、作業主任者の選任等）、物質取扱場所・設備の管理、取扱方法の管理に細分類でき、またこれらによって曝露

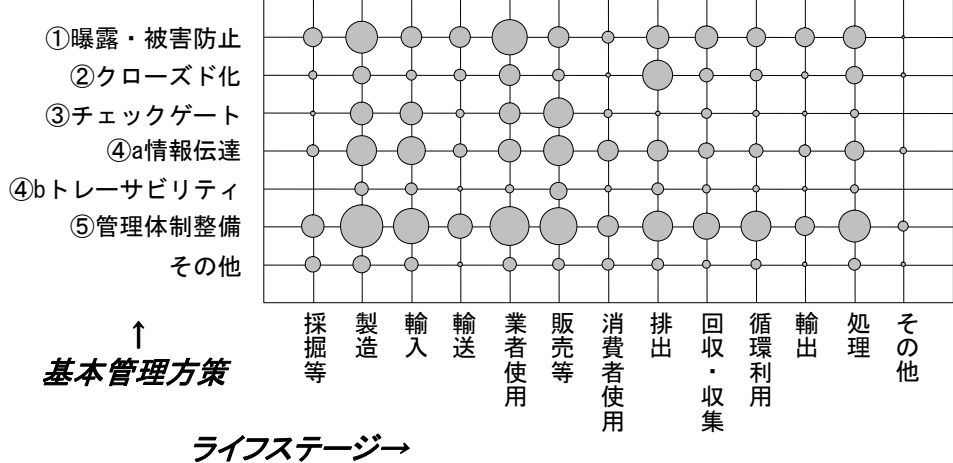


図1 物質基本管理方策の適用状況（円の大きさは適用数）

防止・クローズド化がされていることを確認する手段（健康診断、周辺計測等）が組み合わされていた。⑤の管理は、管理目標（基本方針の策定等）、責任・役割分担（管理責任者の任命等）、個々人の管理能力・意識を高める研修・資格制度等、管理に必要な設備・システム等（記録の保管や対象地域の指定等）に細分類できた。③は「ある特定の条件を満たさない物質が次のライフステージに移行しないように、もしくは条件付きで次のライフステージに移行するように講じる手段」と定義し、その構成要素として、チェック項目、判断基準、判定者（前・後・第三者）、ゲート通過物への措置（表示等）があることを確認した。要件としては、識別性の高いチェック項目を定められることやチェックゲートを通らないものが少ないことなどを指摘できる。チェック項目は、物質性状関連（特定の規格・基準へ適合するか、特定の物質等を含んでいないか等）、取扱関連（業の許可を受けたか、所定の場所で取扱われているか等）、情報伝達関連（必要情報を行政に届出たか、必要情報を表示・提供したか等）の項目が設定されていた。適用数が少なかった静脈側においては、取扱のチェックゲートが採用されていることが多く、物質性状に基づくチェックゲートは十分でなかった。④aは「物質の取扱状態を確認するため、もしくは関係主体に適切な物質管理行動を促し、実施させるために、関係各主体間で情報を伝達すること」と定義し、伝達情報、伝達手段、情報伝達による管理促進行動、行動の実施者（情報の発信者／受信者）の4つの構成要素からなると考えられた。情報の流れが管理する物質の流れと同方向の場合は物質性状や取扱方法の情報が、逆方向の場合は取扱者・場所・用途の情報が伝達されることが多かった。静脈における同方向の情報伝達の規定は少なく、特に資源性状、ならびに資源に含まれる有害物質の情報が不足していたため、これを補う情報伝達の仕組みが求められる。④aの要件としては、情報の受手が情報判断能力を有することが求められ、管理行動の実施者に判断の自由度を与えてよい、もしくは自由度がある方が好ましいことからミドルリスク物質に対する適用性が高く、ハイリスク物質には適用されるべきでないこと、管理行動が取られない場合の責任等がその者にあること等を指摘できた。

英国における種の再導入プロジェクトの考察

Examination of Species Reintroduction Projects in the UK

相良敬*、○前田雅彦*、飯田哲也*

Takashi Sagara, Masahiko Maeda and Tetsunari Iida

1. はじめに

近年、先進国の国々は、環境を保護し生物多様性を維持するだけでなく、環境を再生し生物多様性を高めることを求められてきている。種の再導入は、自然環境の悪化や人間からの迫害により絶滅してしまった種と遺伝学的に同じ種か、もしくはそれにできる限り近い種を、他の国や地域からつれてきて、その国や地域の以前の環境や生物多様性を取り戻そうという取り組みである。種の再導入は、生物多様性を高めるだけでなく、失われた種を取り戻すことで、それらが果たしていた役割により、自然を再生し、さらに洪水などの自然災害等をも減らすことも可能であると考えられている。本報告では、英国において行われている種の再導入プロジェクトを検証し、その問題点について考える。

2. 分析方法

英国における種の再導入プロジェクトとその問題点の検証を行うために、ミサゴ、オジロワシ、そしてアカトビの再導入プロジェクトの経緯とその内容、そしてその現在までの結果についての考察を、各種レポートや文献を用いて行った。

3. 分析結果

英国における3種の再導入プロジェクトの考察の結果、3つの深刻な問題点が明らかになった。まず、英国の再導入プロジェクトの大きな問題点の一つは、再導入地の選定方法が不適切であることである。3種のプロジェクトのいずれにおいても、その再導入地が厳密な調査の結果、最適な場所として選ばれたわけではない。「その種がその場所を好きであるように思われるから」や「候補地の管理者が資金を出してくれるから」といった理由で選定されている場合もあり、非常に問題がある。二つ目の問題点は、再導入される種の福祉に関する考慮が殆どされていないということである。これらのプロジェクトは、人々の環境への意識が変わり、生物を迫害することが法的に禁じられたことにより、絶滅した種が住める環境になったことを実施の大きな根拠としているが、絶滅種が生息地としていた森や川等の自然は未だに回復してはならず、それらが絶滅した大きな要素が改善されたから実施されているわけではない。生物多様性を高めることはもちろん重要だが、かといっ

*環境エネルギー政策研究所 〒164-0001 中野区中野 4-7-3 E-mail: sagara_takashi@isepp.or.jp

て導入される種の福祉を考えずに、その目的を免罪符として、生物をむやみに連れてくることは、問題であるように思われる。第三の問題点は、再導入プロジェクトが、「生物多様性を高めること」ばかりに重点を置き、住民への十分な配慮をせず、彼らの意見を聞かず、また説明も行なっていないということである。英国においては、環境に影響を与えらると思われるプロジェクトを行うときには、住民に説明を行い、意見を聞き、それをプロジェクトに反映させる必要がある。しかし、再導入プロジェクトは、一部の住民だけが関与しており、環境を壊すのでなく、回復するために行っているという意識があるために、当該地域の住民に対する詳しい説明や話し合いが、殆ど行われていない。その結果、再導入プロジェクトにより再導入された種が住民に被害を与えたときに、予期せぬ大きな反発や誤解が住民から生まれてしまっている。

4. 結論

本報告では、英国の種の再導入プロジェクトの検証を行い、再導入プロジェクトは、場所の選定方法が不適切であり、再導入される種の福祉を無視し、そして住民の意見が反映されていないという大きな欠点があることを明らかにした。再導入プロジェクトを長期にわたり成功させるためには、プロジェクトの始めの段階から、住民に説明をし、彼らの意見を十分に聞くことが必要である。また、再導入された種が幸せに心地よく暮らせるように、十分なデータを収集し、地理情報システム等により、慎重に候補地を選定し、個体群の存続可能性分析等を行い、個体群の死滅をシミュレーションしたり、最小の生存可能な個体群を想定したりして、その再導入地が、本当に最適な場所であるのかを確かめるべきである。英国の再導入プロジェクトは、各プロジェクトが独立して行われており、どのような環境を再生するのかというビジョンの下に行われていない。ただ単に、英国に存在したことがあるということで、自分たちが好きな種だけを再導入することが環境の再生につながるのかは、疑問が残るところである。多くの人々は、鳥や草食性の哺乳類を好み、爬虫類や昆虫類などは、嫌う傾向にある。しかし、そのように嫌われている生物も、生物多様性の観点から言えば、同じように重要な役割を生態系の中で、果たしているのである。もちろん、失われた自然を取り戻さずに再導入を行うことも、環境の再生にはつながらないだろう。したがって、再導入プロジェクトは、どのような環境を取り戻したいのかというビジョンをまずは政府が策定し、それに基づいて失われた森林や汚れた河川を元に戻し、そしてそのビジョンに沿った失われた種を再導入すべきであろう。つまり、再導入プロジェクトは、総合的な環境再生政策であるべきなのである。

生物多様性政策の有効性評価：PES と生物多様性オフセット

Effectiveness of Biodiversity Policies: PES and Biodiversity Offsets

○林希一郎*・日引聡**

Kiichiro HAYASHI, Akira HIBIKI

1. はじめに

生物種減少が大きな課題となっている。生物種減少の大きな原因は、生物生息域の破壊、気候変動、侵略的外来生物の移入、過度の資源利用、様々な環境汚染などの直接的要因と、人口変動、経済活動の変化、社会政治的要因、文化的要因、技術変化などと報告されている（MA, 2007）。特に、生息域の破壊は、宅地化、埋め立て、森林の農地への転換、また熱帯林では焼畑農業、商業伐採、プランテーションなどを要因として進んできた。各種の開発事業は、生息域の破壊・分断などを通じて、野生の生物種の減少という外部不経済をもたらす。一方、生物多様性や生態系サービスは、人間に数多くの便益をもたらし、これらを生態系サービスと称す。例えば、森林や農地などでは、農林業などの経済活動からの利益に加えて、市場を経由せずに多様な生態系サービスという外部便益を生み出しているが、これらの生態系サービスの多くは市場メカニズムに取り込まれていない。これらを背景に生物多様性の損失に伴い、生態系サービスの劣化が生じている。

生物多様性に関連する外部性を内部化するための政策として、PES（生態系サービスへの支払い）や生物多様性オフセットなどの手法が各国で導入され一定の成果を上げてきた。本稿では、これらの政策手法に着目し、各国で導入されている政策の分析を通じて、これらの外部性を内部化する政策手法の評価を実施した。

2. 分析方法

PESは、森林の有する外部便益としての生態系サービスを認識し、その便益の受益者が森林保全や持続可能な森林管理に必要な資金を負担することで外部性を内部化する手法である。PESの代表例はコスタリカ、Vittel社（フランス）などがあり、また国内では29自治体で導入されている森林環境税、水田直接支払い、熊本地下水涵養水田などが類似例と考えられる。

生物多様性オフセットは、自然に負の環境影響を及ぼす開発事業者が自らの責任において、その影響を代償することで外部不経済を内部化する手法と考えることができる。米国では湿地（生態系）を対象とした代償ミティゲーション、絶滅危惧種やその生息地を対象

* 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 TEL&FAX 052-789-5383
E-mail: maruhaya(at)esi.nagoya-u.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
〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 TEL&FAX TEL:029-850-2314 FAX:029-851-4732
E-mail: hibiki(at)nies.go.jp

とした制度などが導入されている。現在では開発事業者以外の第3者が事前に環境創造して得たクレジットを開発業者に販売するバンクの形態が主流であり、ミティゲーションバンク（湿地を対象）、コンサベーションバンクやスピーシーズバンクなどがある。

本研究では、これらの各制度の比較分析とともに、環境経済学的解釈を実施した。

3. 分析結果

PESは、現在導入されている各種制度を大きく2つに分類可能である。環境利用権を有する土地（例えば、森林）保有者と生態系サービス受益者との直接交渉の事例、不特定多数の受益者が存在し取引費用が高額になる場合の環境補助金の事例である。前者の例は、Vittel社と上流農家の直接交渉事例、ソニーセミコンダクター他による地下水涵養水田農家との直接交渉事例などがある。これらは生態系サービスという外部性が存在する際の直接取引による問題解決の例であり、コースの定理の応用と考えられる。一方、後者の例は、政府による燃料税収や水道水課金収入を森林環境保全のための環境補助金として活用するコスタリカ、国内の森林環境税、生物多様性に配慮した水田営農に対する水田直接支払い制度などが相当する。

生物多様性オフセットの場合、ノーネットロス政策により生物多様性存在量に一定の制約を課した土地利用や開発権の制度と考えることができる。生物多様性オフセットの場合には、3種類の実施形態がある。①開発事業者が自らオフセットサイトを創造する場合、②第3者が設立したバンクから必要量のクレジットを購入する場合、③基金等に資金供給し、基金等が開発事業者に代わってオフセットを行う場合である。特に第3番目は、環境に負の影響を及ぼす行為に課徴金が課される制度と類似である。また、類似の制度として開発権譲渡制度（TDR）が米国で導入されている。なお、生物多様性の場合、生物多様性の地域固有性が強いこと、オフセットサイトとしての詳細な条件設定などを考慮する必要がある。

4. 結論

生物多様性損失を発生させる原因の一つである外部性に着目し、それに対する政策手法としてのPESや生物多様性オフセットを分析した。PESや生物多様性オフセットは、各国・各地域で様々な形態での導入が進んでおり、導入手法は多様化しているが、コースの定理の応用である直接取引、環境補助金の活用に分類できる。生物多様性オフセットは、外部不経済をもたらす行為に対する課徴金や開発権譲渡制度の応用形態での導入が進む。本研究報告では、これらの制度の比較研究及び環境経済学的な意味について解説する。

参考資料

- ・ 林希一郎編(2010)生物多様性・生態系と経済の基礎知識、第4章、5章、8章、9章。中央法規出版、東京。