

# 環境経済・政策学会2009年大会スケジュール

会場	9月26日午前	9月27日午前	9月27日午後(1)	9月27日午後(2)
A会場	温暖化－ポスト2012	温暖化－国内政策（1）	温暖化－国内政策（2）	温暖化－国内政策（3）
B会場	企画：持続可能性のための環境政策統合：地域における現状と課題	温暖化－その他	温暖化－データ分析（1）	温暖化－データ分析（2）
C会場	環境税・排出課徴金	貿易と環境	排出量取引（1）	排出量取引（2）
D会場	環境評価（1）	環境評価（2）	企画：環境評価チュートリアル：最新テクニックすべて教えます	企画：続き
E会場	LCA・ラベリング	環境指標	廃棄物政策（1）	廃棄物政策（2）
F会場	国際資源循環	リサイクル政策	アジア・途上国－その他	予備
G会場	再生可能エネルギー（1）	再生可能エネルギー（2）	再生可能エネルギー（3）	予備
H会場	環境ガバナンス（1）	環境ガバナンス（2）	企画：温室効果ガス削減の中期目標に向けたこれまでの検討と今後の見通し・日本の進路	企画：続き
I会場	CSR	環境マネジメントシステム	環境保全意識とライフスタイル（1）	環境保全意識とライフスタイル（2）
J会場	企画：資源と管理－水産業におけるケーススタディ	環境技術・環境ビジネス	企画：経済変動を考慮した国際資源循環の国内対応と国際対応	企画：続き
K会場	環境経済理論－環境と経済成長	環境経済理論－モデル分析（1）	環境経済理論－モデル分析（2）	環境経済理論－モデル分析（3）
L会場	企画：国際環境協力研究の到達点と今後の展望	地域	農業・食料	コモンズ
M会場	アジア・途上国－中国	漁業・海洋生態系	企画：捕鯨論争の「解剖学」	企画：続き
N会場	企画：生物多様性政策を取り巻く新しい動き	流域管理	企画：東アジアの持続可能な発展と環境財政改革	企画：続き
O会場	英語セッション（1）	英語セッション（2）	予備	予備

## 環境経済・政策学会2009年大会

9月26日午前

温暖化－ポスト2012 A会場

座長：李志東（長岡技術科学大学）

- 1 中国の温暖化防止戦略に関する研究  
○李志東（長岡技術科学大学）  
討論者：明日香寿川（東北大学）  
要旨ファイル：[2022\\_Ytg2mCPm.pdf](#)
- 2 日本とヨーロッパにおける自動車温暖化政策と、ポスト2012をめぐる国際交渉の行方に関する一考察：政策ネットワークアプローチを用いて  
○井口正彦（東京工業大学）  
討論者：山口光恒（東京大学）  
要旨ファイル：[2003\\_CE8phH2a.pdf](#)
- 3 鉄鋼業における省エネルギー技術の移転・普及の加速に関する考察、鉄鋼業のセクトラル・アプローチの実際  
○岡崎照夫（新日本製鐵株）・山口光恒（東京大学）  
討論者：李志東（長岡技術科学大学）  
要旨ファイル：[2037\\_fHsS4zT.pdf](#)
- 4 歴史的排出量に基づく責任と排出削減目標  
○西本裕美（京都大学）・松岡 讓（京都大学）  
討論者：森俊介（東京理科大学）  
要旨ファイル：[2140\\_vadDbesL.pdf](#)

**企画：持続可能性のための環境政策統合：地域における現状と課題 B会場**

座長：松下和夫（京都大学） 討論者：一方井誠治、仲上健一、宮永健太郎（京都大学、立命館大学、滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）

- 1 持続可能性のための環境政策統合  
○松下和夫（京都大学）  
要旨ファイル：[2149\\_uKMkuFKm.pdf](#)
- 2 政策過程論からみた環境政策統合の促進要因と阻害要因  
○大野智彦（京都学園大学）  
要旨ファイル：[2150\\_7hFbM3FA.pdf](#)
- 3 地域における森林・林業政策と環境政策の矛盾した構造と対応  
○井坂暢也（京都大学大学院）  
要旨ファイル：[2151\\_vzP3m7zG.pdf](#)
- 4 日本の国立公園における主体間連携と順応的管理の取組－自然保護ガバナンスの視点から  
○田中俊徳（京都大学大学院）  
要旨ファイル：[2152\\_DesRNmBk.pdf](#)

**環境税・排出課徴金 C会場**

座長：亀山康子（国立環境研究所）

- 1 気候変動対策に関連した国境調整に対する認識の日欧米比較

○亀山康子（国立環境研究所）・高村ゆかり（龍谷大学法学部）

討論者：有村俊秀（上智大学）

要旨ファイル：[2038\\_DceBGG6t.pdf](#)

## 2 Short-term Dynamic Effects of Carbon Tax Based on the Imputed Price of Carbon

○松本健一（国立環境研究所）・増井利彦（国立環境研究所）

討論者：川崎賢太郎（農林水産政策研究所）

要旨ファイル：[2006\\_PrzD2bWG.pdf](#)

## 3 オークション型環境支払とコンプライアンス行動： 理論分析と経済実験

○川崎賢太郎（農林水産政策研究所）・藤栄剛（滋賀大学）・小糸健太郎（酪農学園大学）・井上憲一（島根大学）・  
佐々木宏樹（OECD）

討論者：草川孝夫（広島修道大学）

要旨ファイル：[2054\\_bM6bhBMr.pdf](#)

### 環境評価（1） D会場

座長：栗山浩一（早稲田大学）

#### 1 メタ分析による環境ラベルのWTP関数の推計と心理変数 $\sigma$ の考察

○村上佳世（京都大学）

討論者：柘植隆宏（甲南大学）

要旨ファイル：[2119\\_S4E6xPxs.pdf](#)

#### 2 森林の多面的機能の評価に対する支払意志額の要因分析について 審議的貨幣評価（DMV）を用いて

○野本幸治（長崎大学）・姫野順一（長崎大学）

討論者：加藤尊秋（北九州市立大学）

要旨ファイル：[2069\\_u66Bf6EP.pdf](#)

#### 3 仮想評価法（CVM）における回答行動の分析：回答時間に着目して

○加藤尊秋（北九州市立大学）・肥田野登（東京工業大学）

討論者：寺脇拓（立命館大学）

要旨ファイル：[2017\\_3TvNEWek.pdf](#)

#### 4 自発的労働供給により顕示される森林生態系に対する選好

○寺脇拓（立命館大学）

討論者：栗山浩一（早稲田大学）

要旨ファイル：[2113\\_xrSxXzLf.pdf](#)

### LCA・ラベリング E会場

座長：森口祐一（国立環境研究所）

#### 1 社会資本のLCAにおける時間バウンダリの取り扱いに関する検討

○柴原尚希（名古屋大学）・加藤博和（名古屋大学）

討論者：森口祐一（国立環境研究所）

要旨ファイル：[2099\\_pmwFYFwK.pdf](#)

#### 2 自治体の廃棄物処理における広域化とBAS評価

○皆川雅志（早稲田大学）・小西洋紀（早稲田大学）・小沢俊明（早稲田大学）・胡浩（早稲田大学）・小野田弘士（早稲田大学）・永田勝也（早稲田大学）・長田守弘（新日鉄エンジニアリング）

討論者：石川雅紀（神戸大学）

要旨ファイル：[2025\\_rHhGfmen.pdf](#)

### 3 日本の主要食料消費における温室効果ガス排出のライフサイクル分析とその削減ポテンシャルの評価

○吉川直樹（立命館大学）・天野耕二（立命館大学）・島田幸司（立命館大学）

討論者：加藤博和（名古屋大学）

要旨ファイル：[2075\\_4dbBCev2.pdf](#)

## 国際資源循環 F会場

座長：小島道一（アジア経済研究所）

### 1 金属資源の供給限界による市場価格および生産手段への影響

○原美永子（日本電信電話株式会社）・小川重男（日本電信電話株式会社）・高橋和枝（日本電信電話株式会社）・國岡達也（日本電信電話株式会社）・中村二郎（日本電信電話株式会社）

討論者：阿部新（山口大学）

要旨ファイル：[2077\\_b4fv8n2P.pdf](#)

### 2 自動車の越境リサイクルにおける論点整理

○阿部新（山口大学）

討論者：小島道一（アジア経済研究所）

要旨ファイル：[2101\\_vKE8vXuf.pdf](#)

### 3 環境政策の実施によるアジア諸国における二次精錬鉛生産量の変化—応用一般均衡モデルによるシミュレーション—

○牧野良次（産業技術総合研究所）・山崎雅人（上智大学）

討論者：原美永子（日本電信電話株式会社）

要旨ファイル：[2071\\_YXwhggrF.pdf](#)

### 4 使用済み製品の拡大輸出者責任について

○吉野敏行（人間環境大学）

討論者：牧野良次（産業技術総合研究所）

要旨ファイル：[2015\\_SG8NdS8r.pdf](#)

## 再生可能エネルギー（1） G会場

座長：林岳（農林水産省農林水産政策研究所）

### 1 クリーン自動車の導入における外部便益の比較分析：ハイブリッド自動車、プラグインハイブリッド車、電気自動車、燃料電池自動車

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

討論者：松橋啓介（国立環境研究所）

要旨ファイル：[2135\\_YtEByTSt.pdf](#)

### 2 風力発電の国際比較—財務分析と地域経営の視点から—

○瀬川久志（東海学園大学）・清水幸丸（名古屋産業大学）

討論者：山下紀明（環境エネルギー政策研究所）

要旨ファイル：[2019\\_H6PbxTdc.pdf](#)

### 3 バイオ燃料のガソリン代替による環境と経済への影響評価

○林岳（農林水産省農林水産政策研究所）・山本充（小樽商科大学）・増田清敬（滋賀県立大学）・高橋義文（北星学園大学）

討論者：板岡健之（みずほ情報総研）

要旨ファイル：[2063\\_ZvhCEpYe.pdf](#)

4 日本における地域自然エネルギー政策・事業推進の組織的課題  
備前グリーンエネルギーを事例として

○井筒耕平（備前グリーンエネルギー株式会社）・古屋将太（Aalborg University）・飯田哲也（（特）環境エネルギー政策研究所）

討論者：林岳（農林水産省農林水産政策研究所）

要旨ファイル：[2105\\_XZT8Prux.pdf](#)

環境ガバナンス（1） H会場

座長：植田和弘（京都大学）

1 NPO論から見た環境ガバナンスとNPO —新たな理論的枠組みとその政策的含意

○宮永健太郎（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）

討論者：喜多川進（山梨大学）

要旨ファイル：[2001\\_Xg3DwDrK.pdf](#)

2 拡大生産者責任の起源 —ドイツ容器包装令の環境政策史

○喜多川進（山梨大学）

討論者：及川敬貴（横浜国立大学）

要旨ファイル：[2068\\_wRGMPN8D.pdf](#)

3 アスベスト災害と政治経済学 —カップの社会的費用論を手がかりとして

○南慎二郎（立命館大学）

討論者：除本理史（東京経済大学）

要旨ファイル：[2082\\_M6wpCymF.pdf](#)

4 持続可能性の視点と循環政策に関する研究

○崔徳軍（上智大学）

討論者：植田和弘（京都大学）

要旨ファイル：[2044\\_aSuGfE7e.pdf](#)

CSR I会場

座長：伴 金美（大阪大学）

1 企業が化学物質のリスクを削減する動機は何か？  
：日本のPRTR制度を使った実証研究

○小俣幸子（東京工業大学）

討論者：山口恵子（岡山大学）

要旨ファイル：[2126\\_cZAw5eyG.pdf](#)

2 環境記事が企業の株価に与える影響

○伊藤豊（横浜国立大学）・馬奈木俊介（横浜国立大学）

討論者：伴 金美（大阪大学）

要旨ファイル：[2111\\_rcf3AvLZ.pdf](#)

### 3 社会的責任投資は環境負荷削減に寄与できているのか？

○本田智則（産業技術総合研究所）・稲葉敦（工学院大学）  
討論者：内田俊博（高崎経済大学）  
要旨ファイル：[2029\\_y45GwMvd.pdf](#)

#### 企画：資源と管理—水産業におけるケーススタディ J会場

座長：馬奈木俊介（横浜国立大学）

##### 1 資源管理による費用削減の可能性

馬奈木俊介（横浜国立大学）・○八木迪幸（横浜国立大学）  
討論者：河田幸視（帯広畜産大学）  
要旨ファイル：[2142\\_DdZxm4pv.pdf](#)

##### 2 ITQは機能するのか —インプットコントロールとストックコントロールの重要性—

○東田啓作（関西学院大学）・寶多康弘（南山大学）  
討論者：前田章（京都大学）  
要旨ファイル：[2143\\_MHturACb.pdf](#)

##### 3 国際貿易と水産資源

○寶多康弘（南山大学）  
討論者：柳瀬明彦（東北大学）  
要旨ファイル：[2144\\_ZTD2r5Ed.pdf](#)

##### 4 水産エコラベリングの発展可能性—ウェブ調査による需要分析

○森田玉雪（GRIPS）・馬奈木俊介（横浜国立大学）  
討論者：柘植隆宏（甲南大学）  
要旨ファイル：[2145\\_nKavupy2.pdf](#)

#### 環境経済理論—環境と経済成長 K会場

座長：鷺田豊明（上智大学）

##### 1 環境補助金政策に対するエージェントシミュレーションを用いた生産者変動分析

○井元智子（統計数理研究所）・樋口知之（統計数理研究所）  
討論者：畠瀬和志（神戸大学）  
要旨ファイル：[2057\\_tkd225CL.pdf](#)

##### 2 Mitigation, Adaptation and Growth

温暖化対策資本と経済成長

○有野洋輔（慶応義塾大学）  
討論者：鷺田豊明（上智大学）  
要旨ファイル：[2097\\_MNz4Yrr6.pdf](#)

##### 3 環境政策, グリーンイノベーションと持続的経済成長

○谷晶紅（九州大学）  
討論者：中田実（名古屋大学）  
要旨ファイル：[2114\\_5ZxLfuDY.pdf](#)

#### 企画：国際環境協力研究の到達点と今後の展望 L会場

座長：寺西俊一（一橋大学） 討論者：太田宏（早稲田大学）、 稲田十一（専修大学）

- 1 国際環境協力研究の到達点と課題：EKC研究や環境ガバナンス研究を中心に  
○松岡俊二（早稲田大学）・松本礼史（日本大学）・田中勝也（滋賀大学）・Lee Alice Park（早稲田大学）  
要旨ファイル：[2153\\_eAGhSxtb.pdf](#)
- 2 環境ODAの効果：省エネプロジェクトを例として  
藤倉良（法政大学）・○小松悟（広島大学）・金子慎治（広島大学）  
要旨ファイル：[2154\\_FS4ccYyM.pdf](#)
- 3 国際環境協力における衡平性・効率性・持続性  
○森晶寿（京都大学）  
要旨ファイル：

#### アジア・途上国—中国 M会場

座長：白川博章（名古屋大学）

- 1 持続可能な発展への中国都市環境制度問題点に関する研究  
○周夏露（北九州市立大学）  
討論者：大塚健司（アジア経済研究所）  
要旨ファイル：[2076\\_ZwZ8n8x4.pdf](#)
- 2 都市の環境ガバナンスに関する研究—北京市の自動車環境政策を例として  
○于海涛（京都大学）  
討論者：兒山真也（兵庫県立大学）  
要旨ファイル：[2089\\_5FmXbd6G.pdf](#)
- 3 上海における自動車排ガス汚染の推移と課題  
○傅喆（一橋大学大学院）  
討論者：白川博章（名古屋大学）  
要旨ファイル：[2090\\_267vMuT8.pdf](#)
- 4 中国の自動車リサイクル部品の活用による環境負荷削減効果の定量分析—再製造部品（エンジン）に関するLCA分析を事例として—  
○王舟（立命館大学）・小幡範雄（立命館大学）・燕乃玲（上海浦東幹部学院）  
討論者：平岩幸弘（一橋大学）  
要旨ファイル：[2129\\_YrvHZXG7.pdf](#)

#### 企画：生物多様性政策を取り巻く新しい動き N会場

座長：林希一郎（名古屋大学） 討論者：藤川清史（名古屋大学）、 吉田謙太郎（長崎大学）

- 1 生物多様性政策における新しい革新的な資金メカニズムの国際的論点  
○林希一郎（名古屋大学）  
要旨ファイル：[2156\\_hhxaSYKS.pdf](#)
- 2 REEDと生態系サービス  
○百村帝彦（地球環境戦略研究機関）・西宮洋（地球環境戦略研究機関）  
要旨ファイル：[2157\\_Zy5Gd8Wu.pdf](#)
- 3 生物多様性オフセットの活用

○伊東英幸（名古屋大学）・林希一郎（名古屋大学）  
要旨ファイル：[2158\\_XdvmGnRZ.pdf](#)

#### 4 生物多様性とマーケティング

○服部徹（NPO法人 アースデイ・エブリデイ）  
要旨ファイル：[2159\\_v7z3fXpN.pdf](#)

### 英語セッション（1） O会場

座長：井村秀文（名古屋大学）

#### 1 Dynamic impact of urbanization on sectoral energy use: Evidence from cross-country data

○Phetkeo POUMANYVONG（広島大学大学院国際協力研究科）・Shinji KANEKO（広島大学大学院国際協力研究科）  
討論者：井村秀文（名古屋大学）  
要旨ファイル：[2024\\_eExypzwt.pdf](#)

#### 2 Contingent Valuation Responses and Hypothetical Bias: Mitigation effects of Certainty Question, Cheaptalk, and Pledging

○Essam Yassin Mohammed（Nagoya University, Graduate School of International Development）  
討論者：薫祥哲（南山大学）  
要旨ファイル：[2070\\_fRsznWTa.pdf](#)

#### 3 Assessment of the Fuel Switching Policies in Indonesia; Cases of the Kerosene and LPG consumption in the Household Sector

○Mohammad Herman Sulistiyo（Hiroshima University）・Adityawarman（Hiroshima University）・Satoru Komatsu（Hiroshima University）・Shinji Kaneko（Hiroshima University）  
討論者：木船久雄（名古屋学院大学）  
要旨ファイル：[2098\\_8ksXzaTN.pdf](#)

---

9月27日午前

---

### 温暖化－国内政策（1） A会場

座長：戸田常一（広島大学）

#### 1 広島市における「環境に配慮した」交通政策

○合原収（西日本旅客鉄道（株））  
討論者：戸田常一（広島大学）  
要旨ファイル：[2043\\_C5Hh3Lw7.pdf](#)

#### 2 Decentralization and Low Carbon Transport: The Cases of India and Indonesia

○木村ひとみ（地球環境戦略研究機関）・Eric Zusman（地球環境戦略研究機関）  
討論者：松岡俊二（早稲田大学）  
要旨ファイル：[2064\\_xxpGssHE.pdf](#)

#### 3 青森県中南地域のバイオマス事業を対象とした環境会計モデルの構想

○金藤正直（弘前大学人文学部）・八木裕之（横浜国立大学経営学部）  
討論者：瀬川久志（東海学園大学）  
要旨ファイル：[2138\\_ZYN82aYZ.pdf](#)



#### 4 ガソリンの価格と消費量の長期的関係に基づく消費量の削減見込み

○松橋啓介（国立環境研究所）・近藤美則（国立環境研究所）  
討論者：藤川清史（名古屋大学）  
要旨ファイル：[2132\\_RPLaK8ns.pdf](#)

#### 温暖化ーその他 B会場

座長：兒山真也（兵庫県立大学）

##### 1 気候変動による水資源の変動が中国の社会経済活動に与える影響の評価

○張曉曦（NTT環境エネルギー研究所）・増井利彦（国立環境研究所）  
討論者：長谷川良二（茨城大学）  
要旨ファイル：[2117\\_Ncwd2mTs.pdf](#)

##### 2 韓国のCO2とSO2排出要因分析と日韓環境クズネッツ曲線比較

○金斗元（立命館大学大学院政策科学研究科）  
討論者：近江貴治（日通総合研究所）  
要旨ファイル：[2128\\_zGFHXZcG.pdf](#)

##### 3 運輸部門におけるCDM方法論に係る考察

○近江貴治（日通総合研究所）・中村仁志（三菱UFJ証券）・石井晶子（三菱UFJ証券）  
討論者：兒山真也（兵庫県立大学）  
要旨ファイル：[2033\\_hXv75x4Z.pdf](#)

#### 貿易と環境 C会場

座長：大塚直（早稲田大学）

##### 1 金属スクラップ火災の発生状況と輸出に関わる法的課題の検討

○吉田綾（国立環境研究所）・寺園淳（国立環境研究所）・鶴田順（海上保安大学校）  
討論者：坂田雅夫（北海道大学）  
要旨ファイル：[2094\\_AbR5dZS7.pdf](#)

##### 2 国際貿易とエネルギー利用

○鶴見哲也（横浜国立大学）・馬奈木俊介（横浜国立大学）・日引聡（国立環境研究所）  
討論者：林宰司（滋賀県立大学）  
要旨ファイル：[2131\\_cuzC3Edg.pdf](#)

##### 3 国境税調整と国際環境影響効果

○鄭雨宗（福岡工業大学）  
討論者：鶴見哲也（横浜国立大学）  
要旨ファイル：[2073\\_hFNEuFh5.pdf](#)

##### 4 FTA、EPAまたは投資協定における収用条項と環境保護目的規制

○坂田雅夫（北海道大学）  
討論者：鄭雨宗（福岡工業大学）  
要旨ファイル：[2028\\_wum287dw.pdf](#)

#### 環境評価（2） D会場

座長：吉田謙太郎（長崎大学）

1 The Effects of Ecological Information Provision on Preferences for Ecosystem Restoration

○三谷羊平（コロラド大学・学振）

討論者：寺脇拓（立命館大学）

要旨ファイル：[2046\\_AFtgMTkd.pdf](#)

森林生態系における生物多様性の存在価値分析

2 選択型実験による経済評価とプロフィール属性の順序効果検証

Existence Value on Forest Ecosystem Biodiversity:

Choice Experiment Approach and Attribute Order Effect within Profile

○大床太郎（神戸大学）・吉田謙太郎（長崎大学）・山下真梨（筑波大学）

討論者：三谷羊平（コロラド大学）

要旨ファイル：[2002\\_gBzMx4y4.pdf](#)

3 表明選好および顕示選好データによる水難事故リスク削減効果の便益評価

○奥山忠裕（運輸政策研究機構）

討論者：吉田謙太郎（長崎大学）

要旨ファイル：[2047\\_4pvnkswr.pdf](#)

環境指標 E会場

座長：古沢広祐（国学院大学）

1 A Simple Numerical Study on Sustainable Development with Genuine Saving

○佐藤真行（京都大学）・サムレト・ソワンルン（京都大学、日本学術振興会）・山田克宣（大阪大学）

討論者：上須道徳（大阪大学）

要旨ファイル：[2083\\_fpPn4GwC.pdf](#)

2 持続可能性指標としての民主主義—スウェーデンと日本での「理想の社会調査Part II」より

○大橋照枝（麗澤大学）・木俣信行（鳥取環境大学）

討論者：中野桂（滋賀大学）

要旨ファイル：[2005\\_2yhYdMdr.pdf](#)

3 政策目標としての持続可能性指標

○野上裕生（日本貿易振興機構アジア経済研究所）

討論者：古沢広祐（国学院大学）

要旨ファイル：[2009\\_YyLK4Tfr.pdf](#)

4 「持続可能な発展」指標の将来値の推計方法に関する研究

○時松宏治（エネルギー総合工学研究所）・佐藤真行（京都大学）・山口臨太郎（京都大学）

討論者：中田実（名古屋大学）

要旨ファイル：[2021\\_cwmpN2xH.pdf](#)

リサイクル政策 F会場

座長：山川肇（京都府立大学）

1 引取要求の経済分析—家電リサイクル法のケース—

○赤石秀之（法政大学大学院経済学研究科）

討論者：田崎智宏（国立環境研究所）

要旨ファイル：[2109\\_vTny3Bc4.pdf](#)

## 2 韓国の廃家電リサイクル政策：実践と課題

○羅星仁（広島修道大学）

討論者：外川健一（熊本大学）

要旨ファイル：[2042\\_vH8T4sZG.pdf](#)

## 3 名古屋市と釜山広域市における3R政策の相違を説明する： 国・地域レベルでの政策プロセスと“市民”参加に着目して

○高橋若菜（宇都宮大学）・鈴木克徳（金沢大学）・柳下正治（上智大学）・趙希庭（上智大学）

討論者：山川肇（京都府立大学）

要旨ファイル：[2127\\_xcNGtFTW.pdf](#)

## 4 持続可能な都市における都市物質代謝管理と循環型社会形成

○芳賀普隆（京都大学）

討論者：吉田文和（北海道大学）

要旨ファイル：[2060\\_xWtxuFGH.pdf](#)

### 再生可能エネルギー（2） G会場

座長：仲上健一（立命館大学）

## 1 カリフォルニア州のRPS制度の経験

○木村啓二（(有)ひのでやエコライフ研究所）

討論者：周イ生（立命館大学）

要旨ファイル：[2048\\_vgGNBvua.pdf](#)

## 2 中国における分散型エネルギーの導入促進策に関する分析

○任洪波（立命館大学）・周イ生（立命館大学）・仲上健一（立命館大学）

討論者：山本雅資（富山大学）

要旨ファイル：[2007\\_HNCzZtkk.pdf](#)

## 3 エネルギー持続地帯指標に見る日本の再生可能エネルギーの現状

倉阪秀史（千葉大学）・松原弘直（特定非営利活動法人環境エネルギー政策研究所）・川崎俣郎（特定非営利活動法人環境エネルギー政策研究所）・野田徹郎（日鉄鋼コンサルタント株式会社）・笹田政克（特定非営利活動法人地中熱利用促進協会）・泉浩二（特定非営利活動法人環境エネルギー政策研究所）・山下紀明（特定非営利活動法人環境エネルギー政策研究所）・○馬上文司（千葉大学）・松尾寿裕（社団法人小水力開発支援協会）、分山達也（特定非営利活動法人環境エネルギー政策研究所）、関口智久（千葉大学）

討論者：仲上健一（立命館大学）

要旨ファイル：[2061\\_tX5bMZf6.pdf](#)

### 環境ガバナンス（2） H会場

座長：松下和夫（京都大学）

## 1 レジ袋削減政策のポリシーミックス

○熊捕崇将（早稲田大学）

討論者：李態妍（龍谷大学）

要旨ファイル：[2067\\_7DbcYcFD.pdf](#)

## 2 「水銀条約」制定の検討過程における主要国の連合等についての一考察

○瀬川恵子（環境省環境保健部環境安全課）

討論者：松下和夫（京都大学）

要旨ファイル：[2110\\_tmXYxs5H.pdf](#)

## 3 アジアにおける越境大気汚染に対する取組に関する考察

○山下研（財団法人日本環境衛生センター酸性雨研究センター）

討論者：青正澄（名古屋大学）

要旨ファイル：[2059\\_7feYDs3e.pdf](#)

### 環境マネジメントシステム I会場

座長：國部克彦（神戸大学）

#### 1 環境リスクと企業の環境対応行動

○金原達夫（広島修道大学）・藤井秀道（テキサス大学）・金子慎治（広島大学大学院）・川原博満（環境計画研究所）

討論者：尾身祐介（電力中央研究所）

要旨ファイル：[2035\\_bDyw5AYt.pdf](#)

#### 2 Risk Assessmentの定義の相違と日本語訳の問題 — 化学物質に関する米国、日本、国連 IPCS/OECDなどの定義と、ISO/JIS、労働安全衛生法の定義 —

○大島輝夫（化学品安全管理研究所）

討論者：増沢陽子（名古屋大学）

要旨ファイル：[2116\\_B22H4ZAD.pdf](#)

#### 3 経営者業績評価における排出権取引会計の影響

○野田昭宏（東京都市大学）

討論者：國部克彦（神戸大学）

要旨ファイル：[2120\\_pRaznpZ7.pdf](#)

#### 4 環境配慮型経営と企業パフォーマンス

○尾身祐介（（財）電力中央研究所）・後藤美香（（財）電力中央研究所）・朝野賢司（（財）電力中央研究所）

討論者：中野牧子（名古屋大学）

要旨ファイル：[2095\\_36nRdmuy.pdf](#)

### 環境技術・環境ビジネス J会場

座長：伊藤康（千葉商科大学）

#### 1 日本の硫黄酸化物排出削減技術の開発と普及そしてその制度的要因

○松野裕（明治大学）・寺尾忠能（アジア経済研究所）・伊藤康（千葉商科大学）・植田和弘（京都大学）

討論者：大森正之（明治大学）

要旨ファイル：[2103\\_DFmLLXNP.pdf](#)

#### 2 エコ・テクノストラクチャーの形成に資する環境経済の理論と実際： M.ロイストンの「公害防止は儲かる」仮説を支持する事例研究に基づいて

○大森正之（明治大学）

討論者：伊藤康（千葉商科大学）

要旨ファイル：[2004\\_BnGNDnN3.pdf](#)

#### 3 環境経済政策と企業経営（電気通信産業を例として）

○前田穰 (NTTGP-ECOcommunication, Inc.)

討論者：松野裕 (明治大学)

要旨ファイル：[2078\\_mmyPn8Ed.pdf](#)

4 遺伝資源アクセスと利益配分(ABS)と新革新的資金メカニズム (COP9決議IX/11) との関係 — 生物多様性条約の課題—

○林希一郎 (名古屋大学)

討論者：西宮洋 (地球環境戦略研究機関)

要旨ファイル：[2030\\_6gmnvC6K.pdf](#)

環境経済理論—モデル分析 (1) K会場

座長：赤尾健一 (早稲田大学)

1 Recycle Content Standard, Environmental R&D and Firm Competition

○本間聡 (九州産業大学) ・ Chang, Ming-Chung (Kainan University)

討論者：新熊隆嘉 (関西大学)

要旨ファイル：[2088\\_ccePGW8T.pdf](#)

2 Global Reuse

○横尾英史 (京都大学大学院・日本学術振興会) ・ Thomas C. Kinnaman (Bucknell University)

討論者：本間聡 (九州産業大学)

要旨ファイル：[2011\\_aGdXYzvK.pdf](#)

3 Non-cooperative and Cooperative Water Uses in a River Basin

大沼あゆみ (慶應義塾大学) ・ ○坂上紳 (慶應義塾大学)

討論者：赤尾健一 (早稲田大学)

要旨ファイル：[2018\\_SsrLe3k5.pdf](#)

4 金融保証の義務化の経済効果について —一般均衡モデルによる分析—

○桑名謹三 (法政大学環境政策研究所)

討論者：有村俊秀 (上智大学)

要旨ファイル：[2012\\_zg28kdR4.pdf](#)

地域 L会場

座長：田島夏与 (立教大学)

1 ニューヨーク市における公園緑地の民間管理の現状と課題

○田島夏与 (立教大学)

討論者：霜浦森平 (千葉大学)

要旨ファイル：[2102\\_pr7gupds.pdf](#)

2 発展途上国の経済発展プロセスにおける動的な補償原理の問題点  
—ブラジル・法定アマゾンの熱帯雨林面積減少経路を事例に—

○大瀧 正子 (立命館大学大学院)

討論者：林公則 (日本学術振興会特別研究員PD)

要旨ファイル：[2108\\_CvWRFSP.pdf](#)

3 本州製紙江戸川工場事件(浦安漁民事件)後の排水処理とパルプ生産

○寺尾忠能（アジア経済研究所）  
討論者：寺西俊一（一橋大学）  
要旨ファイル：[2137\\_v4nyBKEs.pdf](#)

#### 4 横田基地騒音公害被害の社会的費用

○林公則（日本学術振興会特別研究員PD）  
討論者：除本理史（東京経済大学）  
要旨ファイル：[2041\\_yRadM4vp.pdf](#)

### 漁業・海洋生態系 M会場

座長：東田啓作（関西学院大学）

#### 1 海洋生物資源管理における生態系アプローチの適用： 国際比較と日本への政策的含意

○大久保彩子（東京大学）  
討論者：真田康弘（神戸大学）  
要旨ファイル：[2062\\_fkZhturB.pdf](#)

#### 2 沖縄県「海浜を自由に使用するための条例」と入浜権：オープン・コモنزの視点からの考察

○三輪大介（兵庫県立大学）・室田武（同志社大学）  
討論者：敷田麻実（北海道大学）  
要旨ファイル：[2052\\_C5R22Pfd.pdf](#)

#### 3 沿岸環境保全主体としての漁業協同組合の現状と課題

○田村典江（アマタ持続可能経済研究所）  
討論者：東田啓作（関西学院大学）  
要旨ファイル：[2040\\_tBgCEs2.pdf](#)

### 流域管理 N会場

座長：田中勝也（滋賀大学）

#### 1 流域の環境再生に向けたガバナンス—中国太湖流域へのアプローチ—

○大塚健司（アジア経済研究所）・藤田香（桃山学院大学）  
討論者：野田浩二（武蔵野大学）  
要旨ファイル：[2050\\_rdXzf7Bx.pdf](#)

#### 2 ポストン都市圏による水源地への支払制度の実態研究

○高橋卓也（滋賀県立大学）  
討論者：田中勝也（滋賀大学）  
要旨ファイル：[2053\\_7PuXbLvR.pdf](#)

#### 3 水利権制度の近代化と英国1963年水資源法

○野田浩二（武蔵野大学）  
討論者：三俣学（兵庫県立大学）  
要旨ファイル：[2058\\_CgNaFFxP.pdf](#)

#### 4 流域環境政策と地方分権推進

○角田季美枝（千葉大学大学院社会文化科学研究科）  
討論者：高橋卓也（滋賀県立大学）  
要旨ファイル：[2139\\_sR5nbTWu.pdf](#)

英語セッション（2） O会場

座長：梅津千恵子（総合地球環境研究所）

1 Optimal Strategies for Surveillance and Control of Forest Pathogens

○堀江哲也（ミネソタ大学）・Frances R Homans（ミネソタ大学）・Robert G. Haight（USDA Forest Service）・Robert C Venette（USDA Forest Service）  
討論者：木島真志（東北大学）  
要旨ファイル：[2010\\_E8zA5BNg.pdf](#)

2 Payment for Watershed Services (PWS) in Developing Countries - The Perspectives of System Integrity and Incentive Pattern

○Hebin Lin（京都大学）・Akihisa Mori（京都大学）  
討論者：梅津千恵子（総合地球環境研究所）  
要旨ファイル：[2086\\_Pf63Pdut.pdf](#)

3 Biodiesel blend as strategy for local emission mitigation in Megacities: Case study from Sao Paulo Metropolitan Region, Brazil.

○Kaneko, Shinji（Hiroshima University, Graduate School for International Development and Cooperation - IDEC, Professor）・Goto, Daisaku（Hiroshima University, Graduate School for International Development and Cooperation - IDEC, Associate Professor）  
討論者：森晶寿（京都大学）  
要旨ファイル：[2121\\_PBrE8scA.pdf](#)

---

9月27日午後(1)

---

温暖化－国内政策（2） A会場

座長：横山彰（中央大学）

1 省エネ需要側管理（DSM）と他の省エネルギー政策が、米国の電力需要に与える効果分析

○有村俊秀（上智大学）・Richard Newell（Duke University）・Karen Palmer（Resources for the Future）・Yatziri Zepeda Medina（Resources for the Future）  
討論者：木村宰（電力中央研究所）  
要旨ファイル：[2085\\_5XvPx6RZ.pdf](#)

2 鉄鋼資源循環が温暖化対策に与える影響の分析

○高山寛人（日本総研）・増井利彦（国立環境研究所）  
討論者：河瀬玲奈（京都大学）  
要旨ファイル：[2115\\_5yrxRKtN.pdf](#)

3 日本における自動車税のグリーン化～政策過程における政策変容を中心に～

○伊藤幸喜（東北大学）  
討論者：横山彰（中央大学）  
要旨ファイル：[2013\\_wcZ2ndev.pdf](#)

#### 温暖化データ分析（1） B会場

座長：田中裕人（東京農業大学）

- 1 日本の河川下流域における地球温暖化に伴う浸水被害の経済評価  
○長谷川良二（茨城大学）・田村誠（茨城大学）・桑原祐史（茨城大学）・横木裕宗（茨城大学）・三村信男（茨城大学）  
討論者：高橋義文（北星学園大学）  
要旨ファイル：[2087\\_gtvLExe6.pdf](#)
- 2 エネルギー部門のR&Dを考慮した日本経済のヴィンテージ資本モデル  
—2050年の国内CO2排出量を1990年比50%に削減するシナリオの分析—  
○畠瀬和志（神戸大学）  
討論者：坂上紳（慶應義塾大学）  
要旨ファイル：[2096\\_gkz5vMLy.pdf](#)
- 3 日本における気候変動による農業生産性への影響  
○田中健太（横浜国立大学）・山本康貴（北海道大学）・近藤功庸（旭川大学）・笹木潤（東京農業大学）・増田清敬（滋賀県立大学）・馬奈木俊介（横浜国立大学）  
討論者：梅津千恵子（総合地球環境学研究所）  
要旨ファイル：[2026\\_s8Mntkwc.pdf](#)

#### 排出量取引（1） C会場

座長：前田章（京都大学）

- 1 排出権取引による水質汚濁負荷削減の影響分析—ベンチマーク&クレジット方式の併用—  
○奥田隆明（名古屋大学）・赤根幸二（名古屋市）  
討論者：松波淳也（法政大学）  
要旨ファイル：[2045\\_A2XfZcan.pdf](#)
- 2 排出量取引制度が日本企業の国際競争力に与える影響  
○明日香壽川（東北大学）・金本圭一朗（東北大学）  
討論者：前田章（京都大学）  
要旨ファイル：[2080\\_MKrmrR3h.pdf](#)
- 3 エネルギー政策が排出権取引に与える影響分析  
○東愛子（京都大学）  
討論者：新澤秀則（兵庫県立大学）  
要旨ファイル：[2133\\_GZkdedpa.pdf](#)

#### 企画：環境評価チュートリアル：最新テクニックすべて教えます D会場

座長：竹内憲司（神戸大学）

- 1 表明選好アプローチの最新テクニック  
○栗山浩一（早稲田大学）  
要旨ファイル：[2146\\_BcbdpaWy.pdf](#)



- 2 顕示選好アプローチの最新テクニック  
○柘植隆宏（甲南大学）  
要旨ファイル：[2147\\_GrbnS4Cf.pdf](#)
- 3 実験経済学の最新テクニック  
○三谷羊平（コロラド大学）  
要旨ファイル：[2148\\_wyhhdHk.pdf](#)

#### 廃棄物政策（1） E会場

座長：笹尾俊明（岩手大学）

- 1 産業廃棄物税の最終処分抑制効果に関するパネルデータ分析  
○笹尾俊明（岩手大学）  
討論者：山下英俊（一橋大学）  
要旨ファイル：[2032\\_EPHpsGzg.pdf](#)
- 2 Reexamining the waste-income relationship: evidence from Japan  
○山本 雅資（富山大学）・一ノ瀬 大輔（慶應義塾大学）  
討論者：碓井健寛（創価大学）  
要旨ファイル：[2036\\_xWfCxG7m.pdf](#)
- 3 Estimating the Sustainability of Economic Incentives Using Panel Data - Household Waste Reduction and Promotion of Sorting Recyclables  
○碓井健寛（創価大学）  
討論者：山本雅資（富山大学）  
要旨ファイル：[2014\\_LaCaFTsx.pdf](#)

#### アジア・途上国ーその他 F会場

座長：川島博之（東京大学）

- 1 人口構成の変化に着目したインドの食料需要予測  
○関戸一平（東京大学大学院）・川島博之（東京大学大学院）  
討論者：野上裕生（アジア経済研究所）  
要旨ファイル：[2091\\_2nghkGhW.pdf](#)
- 2 モンゴルの遊動的牧畜と気候変動予測  
○山下哲平（北海道大学）・佐藤友徳（北海道大学）  
討論者：古沢広祐（國學院大學）  
要旨ファイル：[2074\\_X8TgBnBZ.pdf](#)
- 3 途上国におけるE-waste管理の課題  
○村上（鈴木） 理映（国立環境研究所）・鄭 尤城（アジア経済研究所）  
討論者：山川肇（京都府立大学）  
要旨ファイル：[2027\\_PB2cypyP.pdf](#)
- 4 途上国における社会課題解決型ビジネス展開支援に関する政策研究  
○服部崇（経済産業省）  
討論者：長谷川弘（広島修道大学）  
要旨ファイル：[2039\\_CWRksGSh.pdf](#)

再生可能エネルギー（3） G会場

座長：佐藤真行（京都大学）

- 1 グリーン電力基金制度の動学的分析 潜在クラスモデルによるアプローチ  
○伊藤伸幸（神戸大学）・竹内憲司（神戸大学）・柘植隆弘（甲南大学）・岸本充生（産業技術総合研究所）  
討論者：佐藤真行（京都大学）  
要旨ファイル：[2104\\_GASm7x6.pdf](#)
- 2 東京都の太陽熱政策パッケージの形成と発展 ー政策移転を考慮した政策形成  
○山下紀明（環境エネルギー政策研究所）・飯田哲也（環境エネルギー政策研究所）  
討論者：大平佳男（法政大学大学院）  
要旨ファイル：[2106\\_faLtB5EL.pdf](#)
- 3 日本のRPS制度（固定枠制度）に関する理論分析  
○大平佳男（法政大学大学院）  
討論者：浜本光紹（獨協大学）  
要旨ファイル：[2112\\_Kp8R2zZ6.pdf](#)

企画：温室効果ガス削減の中期目標に向けたこれまでの検討と今後の見通し・日本の進路 H会場

座長：増井利彦（国立環境研究所）

- 1 これまでの議論の整理  
○増井利彦（国立環境研究所）  
要旨ファイル：[2166\\_DmzGTg7S.pdf](#)
- 2 国際的な視点から見た我が国の温暖化対策の費用と削減ポテンシャル  
○花岡達也（国立環境研究所）  
要旨ファイル：[2167\\_ZwgEbcu2.pdf](#)
- 3 日本における対策と影響  
○藤野純一（国立環境研究所）  
要旨ファイル：[2168\\_SMK8HCdb.pdf](#)
- 4 温暖化による被害  
○肱岡靖明（国立環境研究所）  
要旨ファイル：[2169\\_pf2YD87C.pdf](#)
- 5 温室効果ガス削減における衡平性  
○亀山康子（国立環境研究所）  
要旨ファイル：[2170\\_EwgkBcTR.pdf](#)
- 6 今後の展望  
○環境省（予定）  
要旨ファイル：
- 7 総合討論 低炭素社会に向けた日本の進路  
上記報告者、産業界、NGO、企画セッション参加者による討議  
要旨ファイル：[2172\\_fu5bwrLD.pdf](#)

環境保全意識とライフスタイル（1） I会場

座長：青柳みどり（国立環境研究所）

- 1 持続可能なライフスタイルを若者はどうとらえているか  
UNEP Global Survey on Lifestylesの結果から  
○青柳みどり（国立環境研究所）・山崎聖子（電通総研サステナビリティ研究部）・吉澤庸子（電通総研サステナビリティ研究部）  
討論者：根本志保子（日本大学）  
要旨ファイル：[2100\\_xCeeL6TZ.pdf](#)
- 2 環境配慮行動促進型ポイント制度の概念と特徴  
○田崎智宏（独立行政法人国立環境研究所）・沼田大輔（福島大学）  
討論者：石田葉月（福島大学）  
要旨ファイル：[2000\\_AbNNhcr6.pdf](#)
- 3 環境税導入による環境教育投資効果についての一考察  
○稲垣雅一（東北大学）  
討論者：沼田大輔（福島大学）  
要旨ファイル：[2124\\_AfYGxgEZ.pdf](#)

企画：経済変動を考慮した国際資源循環の国内対応と国際対応 J会場

座長：寺園淳（国立環境研究所） 討論者：細田衛士（慶応義塾大学）、石川雅紀（神戸大学）

- 1 経済変動による国際資源循環の影響とPETの事例研究  
○寺園淳（国立環境研究所）  
要旨ファイル：[2160\\_xZuPXc2A.pdf](#)
- 2 循環資源の輸出とリサイクル制度－PETボトルのリサイクルを事例として－  
○佐竹正夫（東北大学）  
要旨ファイル：[2161\\_LSVWxhht.pdf](#)
- 3 鉄スクラップの国内リサイクル維持政策の評価  
○山崎雅人（上智大学）  
要旨ファイル：[2162\\_udCfRNky.pdf](#)
- 4 循環資源貿易と国内リサイクル政策に関する一考察：経済理論モデルを踏まえて  
○道田悦代（アジア経済研究所）  
要旨ファイル：[2163\\_tKKdasAP.pdf](#)
- 5 景気変動が国際資源循環に及ぼす影響：再生資源市場のモデル分析  
○山下英俊（一橋大学）  
要旨ファイル：[2164\\_SM2tsPEG.pdf](#)
- 6 再生資源貿易に関する政策課題と経済モデル分析  
○小島道一（アジア経済研究所）  
要旨ファイル：[2165\\_3RD72wuc.pdf](#)

環境経済理論－モデル分析（2） K会場

座長：佐藤公敏（立教大学）

- 1 土壤汚染対策の現状と実効性のある土壤汚染対策法のあり方
  - 濱谷幸子（三重県桑名農政環境事務所環境室）・広瀬雄彦（九州大学工学府機械科学専攻）・荒山裕行（名古屋大学経済学研究科）
  - 討論者：一ノ瀬大輔（慶応大学）
  - 要旨ファイル：[2049\\_kEnkGpnA.pdf](#)
- 2 INCENTIVES IN THE HEDONIC MDP PROCEDURES FOR THE GLOBAL ATMOSPHERE AS A COMPLEX OF GASEOUS ATTRIBUTES
  - 佐藤公敏（立教大学）
  - 討論者：西村一彦（日本福祉大学）
  - 要旨ファイル：[2107\\_43LdrERX.pdf](#)
- 3 環境被害の連帯責任時における経済主体の戦略について-進化ゲーム的アプローチ-
  - 澤田英司（慶應義塾大学）
  - 討論者：赤尾健一（早稲田大学）
  - 要旨ファイル：[2066\\_gX8ZmzPM.pdf](#)

#### 農業・食料 L会場

座長：羅星仁（広島修道大学）

- 1 韓国の「緑色成長戦略」とバイオマス利用
  - 吉田 央（東京農工大学）
  - 討論者：羅星仁（広島修道大学）
  - 要旨ファイル：[2122\\_ZgCF884z.pdf](#)
- 2 環境保全型農業の採択と危険回避度・時間割引率
  - 藤栄 剛（滋賀大学）・井上憲一（島根大学）・佐々木宏樹（OECD）・川崎賢太郎（農林水産政策研究所）・小糸健太郎（酪農学園大学）
  - 討論者：矢部光保（九州大学）
  - 要旨ファイル：[2072\\_KgPWWnvH.pdf](#)
- 3 都市の拡大が世界の農地面積に及ぼす影響の長期推計
  - 棟居洋介（東京工業大学）・増井利彦（国立環境研究所）
  - 討論者：藤栄剛（滋賀大学）
  - 要旨ファイル：[2023\\_DLvTzYbb.pdf](#)

#### 企画：捕鯨論争の「解剖学」 M会場

座長：石井敦（東北大学） 討論者：佐藤哲（長野大学）

- 1 捕鯨問題の国際政治史を再検証する
  - 真田康弘
  - 要旨ファイル：[2177\\_GssGgFY4.pdf](#)
- 2 「文化」は創り出される—捕鯨論争の再考
  - 渡邊洋之
  - 要旨ファイル：[2178\\_RaTyc3dx.pdf](#)
- 3 反実仮想法による日本捕鯨外交の分析
  - 石井敦・大久保彩子
  - 要旨ファイル：[2179\\_XndBtFwx.pdf](#)

#### 4 グリーンピースの実相・その経験論的評価と批判

○佐久間淳子

要旨ファイル：[2180\\_P6DsrWyD.pdf](#)

#### 5 マスメディア報道が伝える「捕鯨物語」

○佐久間淳子・石井敦

要旨ファイル：[2181\\_HP75hurS.pdf](#)

### 企画：東アジアの持続可能な発展と環境財政改革 N会場

座長：森晶寿（京都大学） 討論者：松岡俊二（早稲田大学）

#### 1 韓国の環境財政改革

○李秀澈（名城大学）

要旨ファイル：

#### 2 台湾の環境財政改革

○陳禮俊（山口大学）

要旨ファイル：

#### 3 大陸中国の環境財政改革

○金紅実（京都大学）

要旨ファイル：[2175\\_2837bHdP.pdf](#)

#### 4 日本の環境財政改革と環境財政研究の課題

○植田和弘（京都大学）

要旨ファイル：[2176\\_uMPGSHtT.pdf](#)

### 予備 O会場

---

9月27日午後(2)

---

### 温暖化－国内政策（3） A会場

座長：新澤秀則（兵庫県立大学）

#### 1 乗用車のリバウンド効果：マクロデータとマイクロデータによる推定

○溝渕健一（松山大学）

討論者：岩田和之（上智大学）

要旨ファイル：[2136\\_hYLsTHNK.pdf](#)

#### 2 「中期目標検討委員会」における日本経済研究センターCGEモデルについての解説

○武田史郎（関東学園大学）・川崎泰史（日本経済研究センター）・落合勝昭（日本経済研究センター）・伴金美（大阪大学）

討論者：鷺田豊明（上智大学）

要旨ファイル：[2092\\_TtruT8nv.pdf](#)

#### 3 地域特性に適した温暖化対策のあり方に関する研究

○奥岡桂次郎（名古屋大学）・白川博章（名古屋大学）

討論者：溝淵健一（松山大学）

要旨ファイル：[2141\\_F7h7MYTE.pdf](#)

4 国際競争力に配慮した炭素価格政策  
～産業連関基本分類を用いた分析～

○杉野誠（上智大学）・有村俊秀（上智大学）

討論者：渡邊隆俊（愛知学院大学）

要旨ファイル：[2081\\_DKCeRK8v.pdf](#)

温暖化－データ分析（2） B会場

座長：明日香壽川（東北大学）

1 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（時事通信）・石井敦（東北大学）

討論者：青柳みどり（国立環境研究所）

要旨ファイル：[2118\\_M7yW7yxC.pdf](#)

2 イベント・ヒストリー分析による国際環境条約の締約要因に関する研究

○楊ぎよく（国立環境研究所）・山形 与志樹（国立環境研究所）

討論者：明日香壽川（東北大学）

要旨ファイル：[2130\\_BtwscrFt.pdf](#)

排出量取引（2） C会場

座長：西條辰義（大阪大学）

1 ヨーロッパ排出権取引制度における目標達成における企業戦略  
～アイルランドにおけるEUETS導入施設を例にして

○山本芳華（摂南大学）

討論者：岩田裕樹（京都大学）

要旨ファイル：[2134\\_eN5PX2ap.pdf](#)

2 国際競争力及びリーケージ問題に配慮した排出量取引制度の設計  
－応用一般均衡分析による生産量に基づく排出枠配分の研究－

武田史郎（関東学院大学/上智大学）・有村俊秀（上智大学）・○爲近英恵（上智大学）・Carolyn Fisher（Resources for the Future）・Alan Fox（US International Trade Commission）

討論者：西條辰義（大阪大学）

要旨ファイル：[2065\\_RKhB7Zxp.pdf](#)

3 共有物品税ポイントスキームの試案

○山川宏（(株)富士通研究所）・駒場祐介（(株)富士通研究所）

討論者：山本芳華（摂南大学）

要旨ファイル：[2008\\_NKFW2eBt.pdf](#)

企画：続き D会場

廃棄物政策（2） E会場

座長：碓井健寛（創価大学）

- 1 ごみ有料化自治体におけるリバウンドの実態とその要因分析  
山本香苗（永大産業(株)）・○山川肇（京都府立大学）  
討論者：碓井健寛（創価大学）  
要旨ファイル：[2016\\_xzynWSrF.pdf](#)
- 2 リユースペットボトルが消費者に受け入れられるための方策について  
○沼田 大輔（福島大学）・馬奈木 俊介（横浜国立大学）  
討論者：笹尾俊明（岩手大学）  
要旨ファイル：[2020\\_pmuPYFRm.pdf](#)
- 3 容器包装廃棄物の排出削減による経済影響  
○田邊千英（東京工業大学大学院）・増井利彦（国立環境研究所）  
討論者：金森有子（国立環境研究所）  
要旨ファイル：[2056\\_MWdX2gcp.pdf](#)

予備 F会場

予備 G会場

企画：続き H会場

環境保全意識とライフスタイル（2） I会場

座長：一方井誠治（京都大学）

- 1 家庭部門における温室効果ガス削減行動メカニズム  
○一方井誠治（京都大学）・佐々木健吾（名古屋学院大学）・石川大輔（財務省 財務総合政策研究所）・栗田郁真（京都大学）  
討論者：伴金美（大阪大学）  
要旨ファイル：[2034\\_GbwbXnuG.pdf](#)
- 2 一般の人々の温暖化問題に対する関心へのマスメディア報道量の影響  
○三瓶由紀（国立環境研究所地球環境研究センター）・青柳みどり（国立環境研究所社会環境システム研究領域）  
討論者：平原隆史（千葉商科大学）  
要旨ファイル：[2084\\_gpYKnv52.pdf](#)
- 3 住民意識を反映した環境政策の展開に関する研究  
－沼田川流域圏・三原市の事例を中心として－  
○熊谷成則（広島大学大学院）  
討論者：一方井誠治（京都大学）  
要旨ファイル：[2125\\_PKtFW5KL.pdf](#)

企画：続き J会場

環境経済理論－モデル分析（3） K会場

座長：松本茂（青山学院大学）

1 産業廃棄物課税と産廃処理地の決定に関する研究

○平瀬和基（東洋大学）・和田良子（敬愛大学）・金子林太郎（敬愛大学）  
討論者：草川孝夫（広島修道大学）  
要旨ファイル：[2079\\_G78Y2TAH.pdf](#)

2 Environmental tax and public ownership in a vertically related market

○大堀秀一（岐阜聖徳学園大学）  
討論者：松本茂（青山学院大学）  
要旨ファイル：[2031\\_K3ZMFkKF.pdf](#)

コモンズ L会場

座長：三俣学（兵庫県立大学）

1 共同体レベルの環境ガバナンスにおける社会関係資本

○石原広恵（ケンブリッジ大学）・Unai Pascual（ケンブリッジ大学）  
討論者：大野智彦（京都学園大学）  
要旨ファイル：[2051\\_pGctFBBX.pdf](#)

2 行政の硬直的対応下で進む財産区の危機的状況  
愛知県豊田市稲武地区を事例から

○三俣学（兵庫県立大学）・齋藤暖生（東京大学）  
討論者：泉留維（専修大学）  
要旨ファイル：[2055\\_F46SZL6K.pdf](#)

3 コモンズの衰退要因に関する一考察

○廣川祐司（京都大学）  
討論者：石原広恵（ケンブリッジ大学）  
要旨ファイル：[2123\\_z25km4Bg.pdf](#)

4 自然資源を永続的に維持するための一考察  
将来世代の必要充足の能力を損なわぬために

○中川和雄（無）  
討論者：三俣学（兵庫県立大学）  
要旨ファイル：[2093\\_dkcCGLXa.pdf](#)

企画：続き M会場

企画：続き N会場

予備 O会場



## 中国の地球温暖化防止戦略に関する研究

### Study on the strategies against global climate change in China

○李 志東\*

Li Zhidong

世界屈指の温室効果ガスの排出大国である中国を抜きにして、温暖化防止は語れない。本稿の目的は、中国における地球温暖化防止戦略について、国内取組と国際交渉の両面から検討することである。

#### 1. 2005年までの戦略

中国政府が 1992 年の国連環境と開発会議の準備段階で、途上国に削減目標を課すことに反対、一人当たり排出基準に基づく目標設定なら認める、という二段構えの方針を固めた。採択された「国連気候変動枠組み条約」では、「共通だが差異ある責任」の原則が確立され、先進国に削減目標を課し、途上国に技術と資金支援を行うことが決定された。その後、中国は条約を盾に、途上国に削減目標を課すことに一貫して反対してきた。

一方、国内では、省エネ、再生可能エネルギーと原子力の開発促進、植林といった温暖化対策が取られた。その結果、エネルギー消費の GDP 原単位が 2005 年に 1990 年比で 47% 改善、森林面積率は 90 年代初期の 13.9% から 18.2% へ上昇した、などの成果が得られた。

#### 2. 2006年以降の戦略

2007 年 2 月公表の「気候変化国家評価報告」では、GDP 当たりの炭素排出量を 2000 年比で 2050 年までに 80% 以上削減、本世紀半ば頃から炭素排出量のゼロ成長ないし削減を実現するという長期目標を打ち出した。同時、「国際社会は各国に炭素排出量を配分する可能性がある」ことを指摘し、「配分にあたっては、公平性の原則を體現しなければならない」との基本原則を再確認した。また、「中国気候変化対策国家方案」(2007/6)や「中国気候変化防止の政策と行動」(2008/10)では、2010 年に GDP 当たりのエネルギー消費量を 2005 年比で 20% 削減するなどの拘束性目標を自主的に立てた。しかし、それ以降については「応分の責任を果たす」の原則論に止まった。

一方、国内では、省エネ中心のコベネフィット対策が展開されている。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」や目標を達成できなければ、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。その結果、エネルギー消費の GDP 原単位が 2008 年に 2005 年比で 10.1% 改善され、3 年間の CO<sub>2</sub> の排出抑制効果は 7.5 億トンに上ると推定された。

---

\* 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

### 3. COP15に向けた中国政府の国際交渉戦略

2009年5月20日に公表の「パリ・ロードマップを着実に実現する」を題とする政府案では、先進国に対し、2020年に全体として少なくとも1990年比40%減と求める一方、途上国が自主的「適切な緩和行動」を取るべきと主張している。

COP15に向けた国際交渉において、中国は、先進国に対する「少なくとも40%減」の要求について何らかの譲歩があっても、新興国をも含む途上国が義務化されない自主的「適切な緩和行動」で参加するという主張は死守するだろう、と考えられる。

注目すべきは、中国がどのような「適切な緩和行動」を示すかである。この点について、今回の政府案でも、6月5日に温家宝首相が主宰して開いた「国家気候変化指導小組」会議でも、示していない。しかし、2010年を対象年次とする「国家方案」では、GDP当たりエネルギー消費量の改善目標、再生可能エネルギーや原子力の開発目標、植林目標などを明記している。今後の国際交渉で、同様な指標に加え、GDP当たりの炭素排出量の改善目標をも打ち出すと考えられる。

### 4. 結論

中国政府は、国内では、持続可能な発展戦略の一環として計画的に温暖化防止対策に取り組み、国際交渉では、2013年から始まる枠組にGDP原単位指標を用いる自主行動計画で参加し、より長期の枠組に一人当たり排出量基準による共通の目標設定で臨む、という二段構えの枠組設計戦略を描いている可能性が極めて高い。

#### <主要参考文献>

- 李志東「中国気候変化国家方案：2050年、GDP当たり排出量80%削減」日経ビジネス特別版、2008年6月30日、pp.14-15.
- 李志東「温暖化防止白書を公表、ポスト京都の主導権狙う」日経エコロジー、2009年2月号、pp.109.
- 李志東「ポスト京都議定書における中国の出方」日本エネルギー経済研究所HP、2009/3.
- 李志東「COP15を巡る中国政府の動向」日本エネルギー経済研究所HP、2009/6.

#### 「パリ・ロードマップを着実に実現する：コペンハーゲン温暖化会議における中国政府の立場について」(2009/5/20)の骨子

<b>堅持すべく原則</b> (第1章:原則) 温暖化防止枠組み条約と京都議定書の基本的枠組みを堅持、パリ・ロードマップの規定を厳格に遵守 「共通だが差異のある原則」を堅持 持続可能な発展の原則を堅持 緩和、適応、技術移転と資金援助を同時かつ同様な重みで取り扱う
<b>先進国の削減目標</b> (第2章2節の1:先進国の排出量削減目標の承諾) 先進国が、法的拘束力のある、大幅な「計測・報告・検証可能な」排出量削減の数値目標を義務として負うべき 歴史責任、公平性原則及び発展段階を踏まえ、先進国が全体として1990年比で2020年に少なくとも40%を削減すべき
<b>途上国の緩和行動</b> (第2章2節の2:発展途上国における適切な緩和行動) 途上国が、持続可能な発展の枠組み下で、発展と貧困解消の目標と協調できる適切な緩和行動を取るべき 途上国の適切な緩和行動が、先進国の義務としての数量削減目標とは根本的に異なる ①途上国の適切な緩和行動は、 <b>途上国政府が自主的に</b> 提出されるもので、先進国に条約形式で課される強制的義務とは異なる ②途上国の適切な緩和行動は、 <b>具体的な緩和政策、行動とプロジェクト</b> を含むもので、先進国の削減承諾と削減指標とは異なる ③途上国の適切な緩和行動は、その国の国情と持続可能な発展戦略と合致しなければならず、緩和行動の <b>優先領域は途上国自身で自主的に決定</b> される ④途上国の適切な緩和行動は、 <b>先進国による</b> 「計測・報告・検証可能な」技術、資金及びキャパシティ・ビルディング面での <b>支援を条件とする</b> もの

出所:「落實巴厘路線圖:中国政府關於哥本哈根氣候變化會議的立場」(2009/5/20)により、李志東が作成

#### 中国のポスト京都議定書の枠組み作りへのアプローチ(李の個人見解)

京都議定書 2008~12年	ポスト京都議定書	
	2013年~	より長期
省エネなどによる国内計画としての <b>間接的自主規制</b>	省エネなどによる国内計画としての <b>間接的自主規制(15%)</b>	国連承認のGDP原単位炭素排出量抑制 <b>(30%)</b>
	国連承認のGDP原単位炭素排出量抑制 <b>(60%)</b>	1基準2同等による目標設定 <b>(10%)</b>
	1基準2同等による目標設定 <b>(5%)</b>	<b>目標年次一人当たり排出量同等の基準による目標設定(55%)</b>
	目標年次一人当たり排出量同等の基準による目標設定 <b>(15%)</b>	その他基準による目標設定 <b>(5%)</b>
	その他基準による目標設定 <b>(5%)</b>	

出所:各種資料などにより、李志東が作成。  
注:括弧内の数字は出現可能性を示すものである。

# 日本とヨーロッパにおける自動車温暖化政策と、ポスト 2012 をめぐる国際交渉の行方に関する一考察：政策ネットワークアプローチを用いて

A comparative politics of the Japanese and European climate policies on their automobile industries, and its possible linkages to the post-2012 international negotiation.

井口 正彦<sup>1</sup>  
Masahiko IGUCHI

## 1. はじめに

自動車産業は温暖化問題に深く起因する産業であることから、今後の温暖化政策を考える上で、その役割は特に重要である。第一に、世界における交通部門からの総排出量は電力部門に次いで二番目であり、とりわけ道路交通セクターは世界の総排出量のうち約 16%を占める。第二に、自動車産業は基幹産業として国家の富を担ってきた経済的行為主体であり、またその活動規模はグローバル・レベルで展開されていることから、温暖化対策をめぐる国際交渉に多大な影響力を持つことが推測される。

こうした背景とは異なり、自動車温暖化政策は国際的に業界間で歩調を合わせて政策決定プロセスに影響を及ぼそうとしているのではなく、地域ベースでの対策を取る傾向がある。例えば、この業界に関する国際企業ネットワーク(OICA など)を通じて国際交渉に直接ロビーをするといったことは見られない。また、国際交渉の場においても、この分野の対策は比較的行われていない。このことは、1300 件以上ある CDM のうち、交通セクターに関するものはわずか 2 件であり、道路交通セクターに係るものは今のところないことから明白である。

さらに、この分野における温暖化政策においては、例えば鉄やセメントなどの産業と比較して特異な性格を有していることが指摘される。まず、主な温室効果ガス排出源は自動車メーカーの製造過程での排出によるものではない。次に、自動車産業は「規制的なセクター」であるということが言える。言い換えれば、鉄鋼やセメントセクターでは、今後対策を進めていく上で排出権取引などの排出削減を促すインセンティブが重要であるのに対し、自動車産業は既に様々な環境規制で縛られており、かつ、燃費を良くするということが消費者にとっても魅力の一つになることから、排出規制のインセンティブが既に存在するのである。

では、どのようにこの産業が技術革新ないしは新たな市場の形成などによって、グローバル・レベルでの「持続可能な」社会への転換を促す重要な原動力となりうるのか？このことを解明するために、本研究では主要な自動車生産国である日本とヨーロッパにおける自動車産業と温暖化政策のダイナミクスを研究対象とし、それぞれの企業と政府の関係性(Business and Government Relationship)がどのように国際交渉へと反映されうるのかを明確にすることを目指している。

---

<sup>1</sup> 東京工業大学大学院社会理工学研究科後期博士課程 Graduate School of Decision Science and Technology, Tokyo Institute of Technology. 〒152-8852 東京都目黒区大岡山 2-12-1 [miguchi@valdes.titech.ac.jp](mailto:miguchi@valdes.titech.ac.jp)

## 2. 分析方法

上記の目標に沿って、本研究では「政策ネットワークアプローチ」の手法を応用する。この手法で特筆すべきは、「アクター間の資源相互依存関係」の観点から、政策の形成と実施の過程を考察することで、特定の分野におけるアクター間ネットワーク構造とその特徴を捉えることができるということである。なお、分析の際に使用したデータは、この分野に関する既存研究や関連資料の収集・分析を中心に算出したものであり、また必要に応じて関係者にインタビューを行った。

## 3. 分析結果

この研究の結果、この分野における温暖化対策の国際的なチャンネルとして、主に以下の2つのトラックが存在することが分かった。一つは、日本式のベンチマーキングやセクター別アプローチに代表される APP 志向のトラックであり、もう一つは、ヨーロッパ独自の「50by50」や「Bellagio Declaration」などのイニチアチブに代表されるような UN 志向のトラックが存在することが明らかとなった。また、政策ネットワークを用いた分析により、これらのトラックの違いは、各国におけるこの分野に係るアクター間の相互依存関係が大きく異なることが要因の一つであることが明らかになった。

## 4. 結論

日本とヨーロッパは、世界でも高水準の燃費基準を達成しており、それぞれ独自のチャンネルによって時期枠組みに影響を及ぼす働きを見せていることは今後の国際交渉を考察する上で重要なことである。また、今後においてこのセクターを考察する上で、アメリカの動きが一つの焦点となるであろう。この点に関して、政策ネットワークアプローチを用いて、近年のアメリカにおける関連省庁の力関係の変化や、オバマ大統領の誕生によりますます厳しくなる燃費規制に代表される連邦レベルでの政策の動きを考察する。このことにより、ポスト 2012 の国際交渉枠組みにおける、道路交通セクターの温暖化対策の行方に関する新しい視座を提供できると考える。

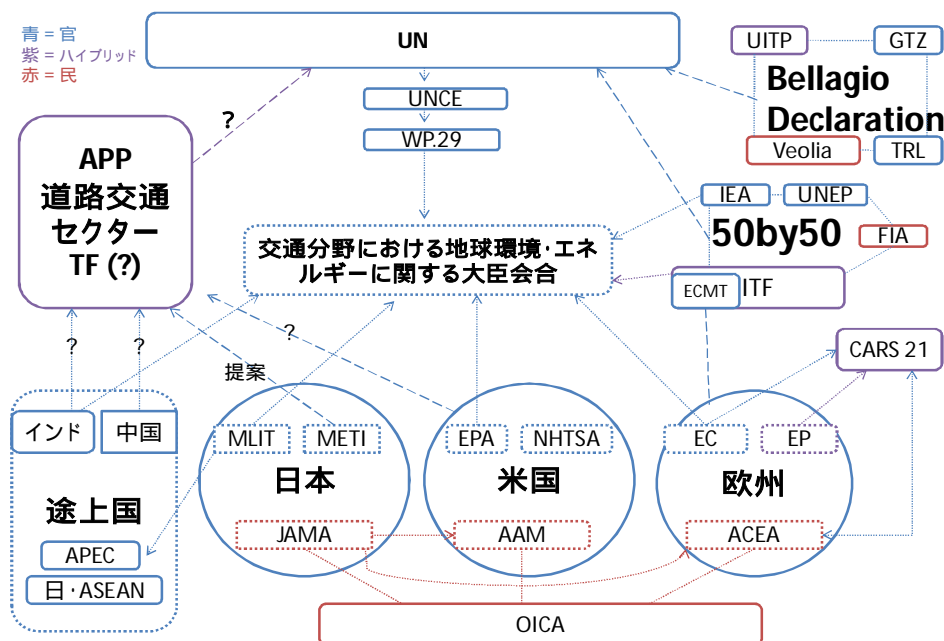


図1 自動車温暖化政策に関する国際ネットワーク

# 鉄鋼業における省エネルギー技術の移転・普及の加速に関する考察

## 鉄鋼業のセクトラル・アプローチの実際

On the technology transfer and its acceleration in energy saving technologies in steel industry

○岡崎照夫\*・山口光恒\*\*

Teruo OKAZAKI, Mitsutsune YAMAGUCHI

### 1. はじめに

地球温暖化問題への、日本鉄鋼業としての取組みは、現在進めている自主行動計画の着実な推進とその達成である。具体的には、世界最高水準のエネルギー効率の維持・改善による排出削減(エコ・プロセスの推進)、高機能鉄鋼製品・副産物など環境配慮型製品の普及を通しての社会全体での省エネルギーの推進(エコ・プロダクツの普及)、培ってきた省エネルギー・環境技術の普及を通しての世界全体での排出削減への貢献(エコ・ソリューション)である。さらに、中長期的な視点では、鉄鋼業の国内外の連携を通じた革新的技術の開発がある。

技術普及や革新技術の開発のために、わが国の鉄鋼業は日中の2ヶ国間連携、日米中印豪韓加の7ヶ国によるAPP(クリーン開発と気候に関する太平洋アジアパートナーシップ)での連携、55ヶ国が加盟する世界鉄鋼協会を通しての国際連携、を展開している。

### 2. 分析方法

ここ数年、中国を中心に効率の劣る途上国での鉄鋼生産が急増し、これに伴いCO<sub>2</sub>排出量も大幅に増加している。また、先進国でも必ずしも省エネルギー技術の普及率は高くはない。従って最新技術の普及による排出削減ポテンシャルは大きい。このようなCO<sub>2</sub>排出削減ポテンシャル評価分析方法としては、①鉄鋼業における主要な省エネルギー技術を特定の上、その普及率を調査し、それが100%となった場合の削減量を評価する方法や、②エネルギー効率(エネルギー原単位)が世界のトップランナー並になった場合の削減ポテンシャルを評価する方法がある。しかし現実はいくつかの要因が存在するため、削減ポテンシャルがそのまま実現している訳ではない。本稿においては主として実務の経験から得た知見を基に、こうした要因(障害)を明らかにし、それを除去し技術の普及を加速・促進するメカニズムについて論ずる。

### 3. 分析結果

APP、(財)地球環境産業技術研究機構(RITE)、及び国際エネルギー機関(IEA)による削減ポ

---

\* 新日本製鐵(株)環境部地球環境対策グループ Global Environmental Affairs department, Nippon Steel Corporation, 100-8071 千代田区大手町 2-6-3 TEL03-3275-5120 FAX03-3275-5979 E-mail: okazaki.teruo@nsc.co.jp

\*\* 東京大学先端科学技術研究センター, Research Center for Advanced Science and Technology, the University of Tokyo, 153-8904 目黒区駒場 4-6-1 TEL03-5452-5339 FAX03-5452-5340 E-mail: mits@m-yamaguchi.jp

テンシャルの研究結果をまとめたのが表-1である。対象年に相違はあるが、APP7ヶ国の鉄鋼業の削減ポテンシャルは、1.3トン(APPでの研究)～2.3億トン(IEAの研究)で日本の総排出量の1～2割を占める。APPの研究では、参加7ヶ国の鉄鋼業の主要技術について国別・技術別の普及率を調査し、100%普及した場合の削減ポテンシャルを算定した。RITEは、主要工程(コークス、焼結、高炉、転炉・鋳造、熱間各工程)のエネルギー効率が日本並になった場合の改善ポテンシャルを試算した。IEAの評価は高炉工程の還元材の削減(エネルギー効率の改善)と、技術の普及率改善を組み合わせた評価を行っており、大きなポテンシャル評価になっている。

表-1. 3つの機関によるAPP7カ国での鉄鋼業削減ポテンシャル(評価方法と試算<sup>††</sup>)

ポテンシャル評価方法	APP	RITE	IEA
①主要工程のエネルギー効率	-	○(日本並)	○
②主要な省エネルギー技術	○	-	(①、②組合せ)
鉄鋼業削減ポテンシャル(括弧内は試算対象年)	1.3億トン (2005年)	1.9億トン (2000年)	2.3億トン (2005年)

技術普及を妨げる主要な障害(バリア)は、経済性、国内政策・規制の不備、技術的課題などである。これらの解消には鉄鋼業というセクターに着目し、当該セクター固有の策が重要である。例えば2000年代に入り中国で、コークス乾式消火設備(Coke Dry Quenching, CDQ)の建設が急速に進んだ。その主たる要因は、日本企業との合弁による設備の現地製作による低コスト化(経済性)、中国政府による第10次・11次5ヶ年計画の中でCDQ導入政策明示(国内政策)、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)のモデル事業による実証(技術共有化)などが挙げられる。

#### 4. 結論

鉄鋼業に関し、実効性ある温暖化への対応は、第1に技術及びその経済性情報の共有、第2に現状把握と将来目標の設定(原単位目標および普及率指標)、第3に技術普及活動(及びそれを容易にする仕組みの官民連携による構築)、第4に長期ビジョン及び革新技術の開発プログラムの共有である。鉄鋼業の国際連携、いわゆるセクトラル・アプローチは、2ヶ国(日中)、7ヶ国(APP)、55ヶ国(世界鉄鋼協会)と順次拡大してきた。それぞれの国や地域の事情があるため、統一的な方法を一挙に多数の国で議論して合意することは容易ではないが、少数で合意したことをコアに議論し、順次拡大する方式をとることができた。鉄鋼業における、このアプローチの真の意義は、国際連携を通じて、実際に資源・エネルギー効率の良いモノづくりを実現し、低炭素社会づくりに貢献していくことにある。このための第一歩として、現状把握、つまり共通指標について共通の方法論でのデータ収集(データベースの構築)が挙げられる。最近、こうした指標や算定方式について、国際標準化を進めることが世界鉄鋼協会で合意され、具体的な活動が始まった。これは、鉄鋼業におけるセクトラル・アプローチが、単に限られた国の活動から世界レベルの活動に拡大したことの証左である。このようなアプローチは、鉄鋼業以外においても適用が可能であると考えられる。

†† RITE, IEAは主要国の評価を行っているが、表1には、その中からAPP対象7ヶ国の数値を、抜き出して合計したものを記載している。いずれの場合も、日本の削減ポテンシャルは、小さく、大きなポテンシャルは中国、次いで米国に存在している。

## 歴史的排出量に基づく責任と排出削減目標

### Responsibility of Historical Emission and Emission Reduction Target

○西本裕美\*・松岡 譲\*\*

Hiromi Nishimoto and Yuzuru Matsuoka

#### 1. はじめに

本年12月の気候変動枠組条約第15回締約国会合(COP15)を前にして、国際社会は京都議定書の定める第一約束期間後の削減目標を定めなければいけないタイミングにある。次期の削減目標は、危険な気候変動を避けるために必要な量的要請を満たすものとしなければならない。このためには、先進国の大幅な削減は当然として、途上国においても相当な削減が必要である。一方、COP15に向けた交渉の一環である AWG (ボン、2009年6月1~12日)において、中国、インド、ブラジル、ボリビア等の途上国グループによって歴史的排出量に基づく責任を削減目標の根拠とすることが主張された。歴史的排出量に基づく責任は、削減目標に関する他の指標(一人あたり排出量や削減コスト等)と比較して、途上国にとっての義務を最も軽く、先進国にとっての義務を最も重くする効果が期待されていると考えられる。この歴史的排出量による責任を科学に基づいて示すことは、先進国にとっての義務の上限、途上国にとって今後増加可能な排出量の上限を示すことに相当し、とりうる削減目標の範囲を規定する効果が期待出来る。また、現に行った行為に対して責任を問うものであるため、他の指標と比較して強い説得力を有すると考えられる。

そこで、本報告では、先進国と途上国を含む世界全体の削減の議論に貢献するため、歴史的排出量に基づく責任を、将来の削減目標と結びつけて提示することを目的とする。

#### 2. 分析方法

分析にあたっては、以下の2種類の方法を設定した。まず、(1)比較的長期間の評価を行うことを想定し、過去の排出量に基づく気温上昇への寄与を指標とする方法である。この方法においては、温室効果ガスの排出後の気温上昇への寄与を簡単に算出出来る温度レスポンス関数(TRF)を作成し、排出履歴から寄与を算出出来るようにした。分析開始年(1900年)から2000年までの排出量はEDGARデータベースの値を用い、2001年から2010年まではAnnex B諸国には京都議定書による数値目標を、それ以外の地域にはBaU排出量を設定し、分析開始年から2010年までの排出量を所与とし、2010年以降の排出量をその時点の寄与に基づいて決定出来るようにした。将来の排出量は、地域間の一人あたり寄与の格差が将来に渡って縮小するように決定する関係式を定めた。

(2)は比較的中短期の評価を前提として、累積人口あたりの累積排出量を指標とする方法である。(1)の気温上昇への寄与を用いる方法は気候システムの応答遅れを包含するために

---

\* 京都大学大学院地球環境学舎 Graduate School of Global Environmental Studies, Kyoto University  
〒606-8501 左京区吉田本町 TEL 075-753-4782 FAX 075-753-3336  
E-mail:h-nishimoto@athehost.env.kyoto-u.ac.jp

\*\* 京都大学大学院工学研究科

このような中短期への適用は困難であること、中短期であれば排出タイミングに関わらず期間内の排出量を同等に扱うことが合理的であることから採用した。

### 3. 分析結果

1900年から2200年を対象期間とした分析における排出量および対応する1人あたり寄与を、図1に示す。図1に示した将来の排出許容量による2050年の各国目標を、1人あたり排出量の収束(C&C)、GDPあたり排出量の改善を想定した排出目標と比較したところ、Annex B諸国にとって、GDPあたり排出量の改善<C&C<ブラジル提案の順に厳しい目標となった。1900年から2010年までの110年の排出履歴を前提に寄与を算出して将来の排出量を決定する分析(1)によると、現時点で寄与の最も高い地域における将来排出量を仮にゼロに保ち続けたとしても(図1(b)参照)、1人あたり寄与の地域間格差が2倍程度までに縮小するには200年以上の年月を要する。一方、1990年以降の累積排出量を用いた分析(2)では、2050年までの40年間で縮小可能であった。歴史的排出量を用いて排出目標を算出する場合、過去の排出期間と同程度の長さの将来目標の対象期間を設定しないと、歴史的排出量に基づく責任を相殺する結果は得られないことが分かった。上記2種の分析ともに、2050年時点で各国に与えられる排出目標は共通の傾向を持つ値となった。

### 4. ディスカッション及び結論

歴史的排出量を用いたアプローチは、過去の排出量の不確実性が課題である。また、行為に基づく責任という観点からは、気候変動の効果を知らなかった時代の行為の責任を問えるかという問題がある。さらに本報告で示したように、200年以上の歴史的排出量を想定すると、同じく200年スパンの将来期間を仮定しないとならないが、このような超長期の合意が現実的かという問題がある。そこで筆者らは1990年以降の気候変動の効果が人類に認識されて以降の排出量を対象に、2050年頃までの中期の将来期間を想定して目標設定を行うことを提案する。

本研究は、環境省地球環境総合研究推進費 BC-088「統合評価モデルを用いた気候変動統合シナリオの作成及び気候変動政策分析」による研究成果の一部である。ここに記して感謝の意を表す。

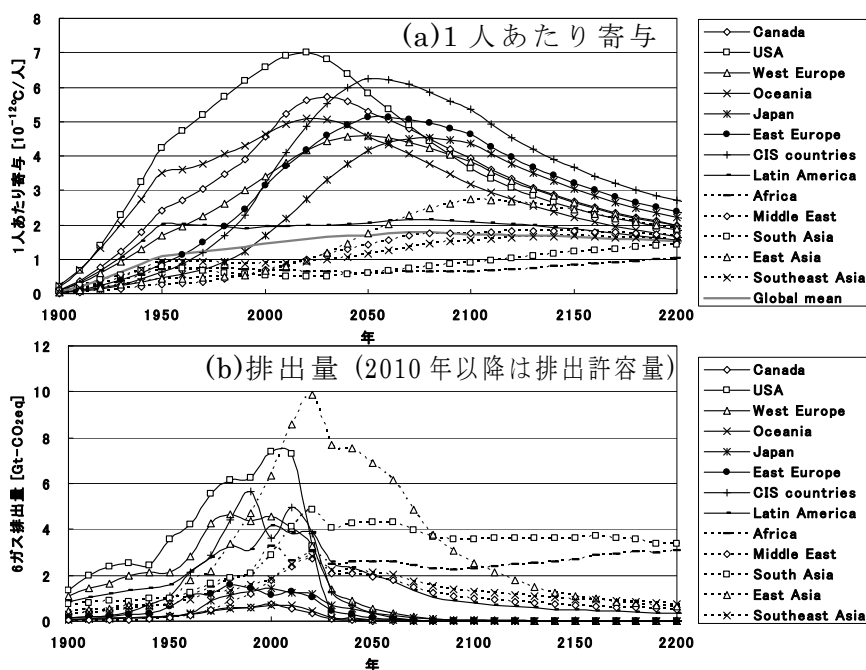


図1 気温上昇への寄与および排出量



持続可能性のための環境政策統合  
Environmental Policy Integration for Sustainability

松下 和夫\*  
Kazuo Matsushita

## 1 研究の目的と背景

環境政策統合(EPI)は、持続可能な開発を実現するために設計された政策原則である。その起源はブルントラント委員会報告を中心とする持続可能な開発に関する議論の中に求められ、一方で、並行して進展したEU統合の過程でも注目されてきた。特にEUではアムステルダム条約(1997年採択)に明記され、実務上の経験が蓄積されてきた。本稿は、EPIに関する概念と実施手段をレビューし、EUでの経験を踏まえその進展状況を検討する。さらに、現在のグリーン・ニューディールや自治体温暖化防止対策を対象に、EPIの観点から予備的検討を行う。

## 2 研究の方法・内容

- 1) 環境政策統合の概念と発展を、2つの起源(「持続可能な開発」の流れ、EU統合過程における議論と実践)を辿り明らかにする。
- 2) EU各国での実践の評価の指標として、以下のEPIの手段とその実態を明らかにする。①長期的指針を示す「総合的政策レベルでの伝達的手段」(憲法に環境条項、国家環境計画・戦略、持続可能な開発戦略、分野別環境戦略策定、環境パフォーマンス報告義務化、外部の独立した者による環境パフォーマンス審査)、②政策決定パターン変更を意図した「組織的改革」(省庁統合、緑の内閣、各省に環境担当ユニット設置、省庁間ワーキンググループ)、③政策決定に介入しその方向変更を意図した「手続き的手段」(グリーン予算、戦略的環境アセスメント(SEA)、政策・規制評価に環境面を含めること)。また分析枠組みとして、水平的統合(HEPI)と垂直的統合(VEPI)の概念を明らかにする。
- 3) EUにおけるEPIの概念と実践の評価を踏まえ、現在のグリーン・ニューディール政策および日本の自治体の温暖化防止対策を、予備的評価を行う。

## 3 主たる解明点および結論

- 1) Laffertyら(2003)は、「持続可能な開発の文脈では、自然の長期的な環境容量を維持することが、なによりも大切な社会の目的となることを保障することである」とする。これは、通常政策統合論が環境と他の目的のバランスが重視するのと対比し、「強いEPI」と呼ばれる。現実の政治的・制度的な文脈ではこれは定着せず、「持続可能な開発」を「環境配慮をしながら経済発展をとげる」と解釈し運用するのが現在のガバナンスの傾向。

---

\* 京都大学大学院地球環境学堂

E-mail: matsushita.kazuo@chikyu.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

- 2) EUの経験では、合理的な政策設計に基づく包括的かつ調整の取れたEPIの実施はほとんど存在せず、強力な「調整」の源泉は「政治的な支持」が決定的。しかし政治的な支持は予測不可能で変動しやすい。
- 3) 最適なEPIの政策設計は、すべての政策サイクルでEPIが浸透し、手段と成果、成果の評価がフィードバックされ、政府のトップから、より下位の行政レベルまで効果的に趣旨が伝達される仕組み。
- 4) 環境政策統合としてのグリーン・ニューディールが提起しているのは、環境への戦略的投資によって、緑の雇用と成長産業を育成し、エネルギー安全保障や地域振興を図ること。それらの目的を統合的に推進する公共政策体系の構築が重要。求められるのは、整合性のある財政支出と構造改革を推進できる賢い政府と、環境制約を認識し高い環境目標に挑戦しイノベーションを展開できる企業家精神。
- 5) 持続可能な地域を作る自治体環境政策は地域環境政策と経済政策とを統合したもの。環境の総合的把握に基づき、既存の地域活動を捉えなおし、広範な関係者の知恵を結集し、現状把握、施策の選択、戦略構築のステップが必要。
- 6) 国レベルでは府省ごとの縦割り行政の弊害が顕著。一方、自治体では、住民の選挙による首長のもと行政が総合的・一元的に執行される仕組み。職員の人事異動も一元的に管理され、複数行政分野を経験した人材がいる。このような仕組みや人材を活用し、環境政策統合を進めていくことが期待できる。
- 7) 環境、生活、経済等の統合的向上を目指し、部門間の縦割りを越えることで環境政策統合の効果を高めうる。温暖化対策と他の環境対策（大気汚染、ヒートアイランド、快適性など）を一体的に推進し、温暖化対策へのまちづくりも、高齢者への配慮、財政的負担軽減、歴史や文化が息づく中心市街地やコミュニティの活性化等への配慮が必要。
- 8) 富山市（ライトレールを中心とした環境交通政策）、東京都（環境確保条例による大規模事業所に対する温室効果ガス排出削減の義務化と排出量取引制度の導入）の事例は環境政策統合のモデル。

（参考文献）

EEA (European Environment Agency) (2005) *Environmental Policy Integration in Europe*, EEA Technical Report No2/2005

Jordan, A.J., & Lenschow, A. eds. (2008), *Innovation in Environmental Policy? -Integrating the Environment for Sustainability*, Edward Elgar Publishing Limited

Lafferty & Hovden (2003) “Environmental Policy Integration: Towards an Analytical Framework” *Environmental Politics*, vol.12(3), 1-22.

Lenschow eds. (2002) *Environmental Policy Integration*, Earthscan

WCED (1987) *Our Common Future*, Oxford University Press

松下和夫編 (2007)、環境ガバナンス論、京都大学学術出版会

# 政策過程論からみた環境政策統合の促進要因と阻害要因

## Policy Process of Environmental Policy Integration

大野智彦\*

Tomohiko Ohno

### (1) 研究の背景と目的

政策理念としての環境政策統合の重要性については既に数多くの指摘があるが、それがいかにして現実の政策過程の中で実現されるのかについては、十分に検討されていない。

環境政策統合に関するこれまでの研究は、次の2つの課題を抱えている。第一に、共通した理論的な枠組みの欠如である。環境政策統合とは学問の世界において生みだされた考え方ではなく、政策の現場において登場した考え方である。したがって、環境政策統合の分析枠組みは十分検討されておらず、個別事例の記述にとどまっている場合も多い。

2点目に、既存研究は分析の対象となる事例がヨーロッパに偏っていて、日本を対象とした事例研究が極めて少ない。国レベルの政治・法システムは環境政策統合の成否に影響を与える可能性があり、海外での研究成果をそのまま利用できるわけではない。また、将来の比較研究に向けて日本の環境政策統合についての事例研究を積み重ねていくことは重要である。

そこで本研究では、政策の変容や決定過程を対象とした政策過程論の知見を参照しつつ、河川法改正過程についての事例分析を行う。1997年の河川法改正では法の目的に環境配慮が新たに追加されており、他分野の政策に環境配慮が盛り込まれたという意味で垂直的環境政策統合の一例として位置付けることができる。

### (2) 先行研究の概要

これまでの研究でも環境政策統合の促進要因と阻害要因についてはいくつかの指摘がなされているが、体系化された説明がなされていない場合が多い。

政策の変容はなぜ起こるのかについて、これまでの政治学、政策科学ではいくつかの理論が提起されてきた。これらの議論を整理した秋吉(2007)は、政策変容を説明する要因として「アクターの利益」、「政策過程を規定する制度」、「アクターの問題認識に影響を与える知識」の3つを挙げている。Jordan & Lenschow(2008)は、環境政策統合の政策過程を分析する視角として(1)政策間の相互調整に焦点を当てる制度的観点、(2)官僚政治モデルにもとづいて行政組織の行動に焦点を当てる政治的観点、(3)アクターの利益に影響を与える問題認識に焦点を当てる認識的観点の3つを挙げている。複数の事例研究の結

---

\* 京都学園大学バイオ環境学部 非常勤講師

〒621-8555 京都府亀岡市曾我部町南条大谷 1-1 E-mail: tomohiko\_ohno@ybb.ne.jp

果で、政治的なリーダーシップの重要性が指摘されている。

先行研究の検討を踏まえて、ここでは法改正における主要アクターとして政治家、官僚、市民団体を取り上げ、その政策過程における行動と問題認識に着目して分析を行う。

### （３）環境政策統合の政策過程：河川法改正の事例研究

1997年に河川法の改正が行われ、法の目的に「河川環境の整備と保全」が追加された。これは、直接的には1996年に出された河川審議会答申「社会経済の変化を踏まえた今後の河川整備の基本的方向について」を受けて行われた法改正である。以下では、法改正過程における各アクターの行動と認識を各種資料に基づいて記述し、なぜ、河川法の目的に「環境」が盛り込まれたのかを検討する。

1) 市民運動団体：河川法改正の要因としてよく言及されるのは、長良川河口堰問題である。長良川河口堰の建設をめぐるのは1990年代前半に全国的な反対運動が繰り広げられ注目を集めた。河口堰は1995年に運用が始まるが、運動の中心的人物はその後も河川事業による環境破壊の問題を提起して河川行政に対するロビー活動を続け、民主党へ働きかけて改正河川法の対抗法案を提出している。

2) 政治家：この時期は公共事業に対する疑問の目が向けられ、有権者の公共事業への不信感が高まっていた時期でもある。1996年に就任した亀井建設大臣は、計22のダム事業を中止、休止している。2000年には与党により公共事業の大規模な見直しが行われたが、その背景として同年の総選挙で無駄な公共事業への批判を受けて自民党が都市部で敗北したことが指摘されている。

3) 建設省河川局：河川行政においては、1969年の都市河川環境整備事業を端緒として河川法改正の数十年前から河川環境への取り組みが始まっていた。複数の河川局関係者が、こういった河川環境に関する各種事業の位置付けを明確にするため、河川法に環境目的を盛り込むことは従来から局内で検討されていたと指摘している。

### （４）考察

本事例の場合、環境政策統合の促進要因は先行研究で指摘されているような政治的なリーダーシップだけではなく、市民団体や河川局といったアクターの影響が大きい。特に、河川法改正に向けては河川局が主導的役割を果たしている。ただし、市民団体はダム建設による環境破壊を問題として認識していたのに対して、河川局の問題認識は既存の治水・利水事業の環境影響にまで十分踏み込んだものではなかった。このような観点から考えると本事例における環境政策統合は「弱い」(Hill & Jordan, 1993)ものにとどまっており、この点が河川法改正後も各地で環境影響の大きい大規模ダムの建設が続く一因となっていると思われる。

## 地域における森林・林業政策と環境政策の矛盾した構造と対応

### The Conflicted Structure between Local Forest Policy and Environmental Policy

井坂 暢也\*

Nobuya ISAKA

#### 1. 研究の背景

近年、間伐面積の拡大に対して大幅に補助金が割かれている。その主目的は荒廃した人工林の整備、京都議定書の森林吸収源対策、林業振興である。林業振興の究極目的を木材資源循環への支援と捉えれば、これらはそれぞれ①国土保全機能と水源涵養機能の回復・向上、②炭素固定機能の増進、③木材・木質資源循環となり、目的全てが環境政策の枠内に位置づけられる。これら政策目的は、膨大な放置人工林、間伐方法の違いによるコスト差、人材不足、京都議定書の森林吸収源対策の算定方法などの現状の条件下では、総合的に追求できず、3つ政策目的にはトレードオフ関係が存在する。そのため、まず環境政策間での調整や統合が課題となる。そこで、環境政策間の利害関係を整理し、高知県の事例を基に環境政策間の調整や統合の工夫や限界を分析する必要がある。

#### 2. 環境政策間の比較

切捨て間伐と搬出間伐の違いによる効果を比較してみる。切捨て間伐は搬出間伐に比べて極めて低コストなため、資金投入量あたりの整備面積の拡大には有利となるが、③の目的には寄与しない。一方で、搬出の有無に関わらず適度に間伐された後、森林の下層植生は豊かになり、土砂流出防止機能や水源涵養機能が高まるという知見から判断すれば、①の目的に対しては低コストの切捨て間伐がより有利な選択肢になる。つまり、①と③の政策目的において、切捨て間伐と搬出間伐の選択肢の間にトレードオフ関係が存在する。

②の目的においては吟味が必要となる。間伐という手段が一定面積内の森林の炭素蓄積量を増加させるわけではない。間伐されて、過密状態から開放され、日光や空間、水分、養分の供給状態が改善されるため個々の木の成長力は大きくなるが、成長速度の変化にかかわらず、伐採量と枯死量と現存量を合わせたバイオマス総量、すなわち、炭素量の合計はほとんど変わらない。これを最終収量一定の法則といい、森林総合研究所からも報告されている。搬出間伐では炭素は持ち出され、切捨て間伐では分解されるので、森林内への炭素固定量を最大化させるためには無間伐という選択が最も有効ということになる。

京都議定書の森林吸収源対策として、林野庁が間伐を環境政策として進めるのは、第1次約束期間において、森林経営を実施している森林のみが森林吸収源としてカウントされ

---

\* 京都大学大学院 地球環境学舎 地球環境学専攻  
Email: isaka.nobuya@t02.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

るために過ぎない。林野庁のアナウンスで誤解を与えるのは、無間伐の方が実際の炭素蓄積量の最大化には適切であることと、CO<sub>2</sub>の算定方法が IPCC のグッドプラクティスガイドランスに従うために切捨て間伐時には搬出間伐とは違い、その時点で炭素蓄積量から差し引かれることにはならないが、放置され分解された分は炭素蓄積量から徐々に差し引かれ、最終的に全て炭素蓄積から除かれることを説明していない点である。

### 3. 高知県の事例

高知県は林野庁の見解に従い、切捨て間伐を温暖化対策に有効であると位置づけ、積極的に進める方針を示している。成長力の旺盛な3～7齢級の私有人工林に対する切捨て間伐へ補助率100%の国の助成措置と森林環境税の財源からの手続き費用の半額補助を組み合わせた支援政策を実施しているものの、大半が8齢級以上の人工林であり、さらに手続き費用が森林所有者の負担として残っているため、私有林の整備面積拡大には限界がある。

搬出間伐し、木材資源循環を促進するためには、「森の工場」という団地化・集団化を実施している団体を対象を絞り、追加的な補助金を出している。

このように、間伐面積拡大には主に補助金という手法を、資源循環を促進させるためにも歩掛りから算定された補助金額に上乗せする手法を採用している。後者は金銭的成本差を操作し、経済的インセンティブを誘導する手法である。

しかしながら、コスト削減努力により利益を生み出すことができる請負事業の国有林や水資源機構などの森林整備に対して森林組合の労働力が割かれている。結果、国有林を除く間伐面積は減少傾向にある。高知県内では京都議定書の枠組み内での活動に対して多くの資金が流れており、地域内の労働力がそちらの政策目的側に多く配分され、木材資源循環への配分を抑える結果となっている。これは切捨てと搬出の労働力コスト差が補助金の操作だけでは改善できないことも示している。

したがって、資金や労働力の配分問題を解決するためには、切捨てと搬出間の労働力コスト差を少なくする対策と労働力量全体を増やす対策の両者が有効である。これは政策統合の障害となっている諸条件を変化させる施策である。高知県では、労働力コスト削減、さらに労働力量全体を増大のための所得の安定化および労働の季節性の解消の一手法として、林道・作業道の開設を積極的に推進している。けれども、路網密度を十分にするには時間がかかり、財源も少ないという課題は残っている。

### 4. 考察

間伐自体が地球温暖化防止に役立つという偏った情報発信と補助金が、実質的な温室効果ガスの排出量削減や資源循環の政策統合を妨げる要因となっている。そして政策間の利害関係を是正する条件整備をなおざりにし、環境政策が統合できない場合には、上記のように政策目的に最適な手段が反発し合い、投入すべき資金や労働力の配分問題を生じる。

# 日本の国立公園における主体間連携と順応的管理の取組 - 自然保護ガバナンスの視点から

Nature Conservation Governance: National Parks in Japan

田中俊徳\*

## 1. 研究の背景と目的

日本の国立公園では問題要因が従来の開発圧や観光圧に加え、外来種移入による生態系の攪乱や気候変動による影響など多様化、複雑化しており、その対策が急がれる。一方で日本の国立公園は私有地や国有林を多く含む地域制を採用していることなどから環境省の予算や人員は充分でなく、これら複雑化しつつある問題に対して多様な主体が連携して取組むことが求められつつある<sup>1</sup>。また、地域制国立公園では当然ながら関係主体間における合意形成が必要であり、そのメカニズムがこれまで確立されていなかった点が課題であった。さらに、生物多様性条約や世界遺産条約といった国際条約の批准によって生態系保全の必要性が高まっており国立公園はその中心的存在として期待されつつある。2002年法改正においてはこの点が明記され国立公園は従来の景観保護から生態系保全の場としても役割を担うこととなった。その際に重視されるのがモニタリングの結果を保全管理にフィードバックする順応的管理である。しかし、この順応的管理に欠かせない科学的調査機関が政府には存在していないために、どのようにモニタリング体制を確立するかが焦点となりつつある。つまり国立公園における今日的課題として主体間連携と順応的管理の2つが存在すると言える。筆者はこの主体間連携と順応的管理に基づいた保全管理を「自然保護ガバナンス」として提唱している。一方でこのような管理の取組は世界遺産登録地域などごく一部で試験的に導入されている状況であり、これら地域における既存の成果と課題を検証することで理論の洗練が期待される。本稿では文献調査や各地における現地視察を基に日本の国立公園における主体間連携と順応的管理の取組を考察する。

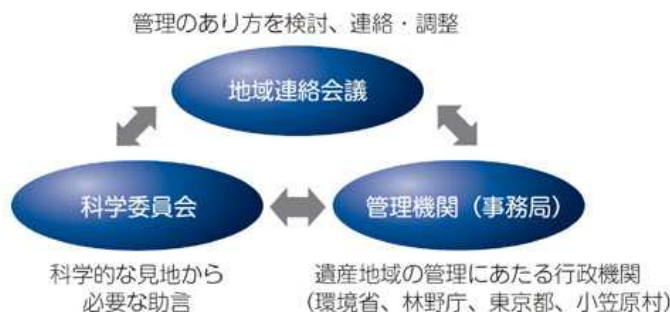
## 2. 協議会と科学委員会

筆者が着目したのは主体間連携の枠組みとしての協議会と順応的管理枠組みとしての科学委員会である。協議会は自然再生推進事業やエコツーリズム事業(以上は協議会による全体構想の提出が求められる)、世界遺産登録や国立公園の分離独立を機に設立される傾向である。協議会には環境省、林野庁、地方自治体、地元産業、地権者、NGO/NPO等が含まれ、これら関係主体における合意形成や連絡調整を主な目的としている。科学委員会は知床(2004)、小笠原(2006)、屋久島(2009)に設置されており、白神山地における設置も検討されている。つまり世界遺産関係地域において設置される傾向にあり保全管理における科学

---

\*京都大学大学院地球環境学舎博士課程(地球環境学専攻地球環境政策論分野)  
606-8501 京都市左京区吉田本町 e-mail: up-here@clouds.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

的助言を目的として、大学や財団法人、NPO 法人などの研究者 15 名前後によって構成される委員会である。これら協議会や科学委員会の管理運営には環境省、林野庁、自治体によって構成される事務局があたる。事務局は物理的に事務所が設けられるわけではなく各主体が必要な予算と人員を分担している。例えば、世界遺産登録を目指す小笠原では地域連絡会議(協議会の役割)、科学委員会、事務局機能という 3 者連携による「小笠原方式」が提示されている(右図/環境省)。



これは 2005 年に世界遺産登録を果たした知床におけるモデルを踏襲したものであるが理論的には主体間連携と順応的管理がこの方式によって補完されると考えられるために実証研究が待たれる。聞き取り調査<sup>ii</sup>からはいくつか

の成果と課題が浮上している。成果としては事務局による情報開示がある。知床や小笠原では事務局がデータセンターを整備し HP 上で議事録の公開を行っている。情報公開は市民参加の前提となるために積極的な情報開示は新たな取組として評価できる。また世界遺産登録等の命題共有が枠組みの整備に繋がることから、環境省は自然保護政策統合的なインセンティブや命題の準備によって各主体の能動的参画を促す役割が期待される。一方で事務局機能の分散や一過性の人事と予算といった課題も存在する。また、科学委員会に関しては人事権、庶務権ともに事務局が握っており、行政の思惑が影響する可能性も否定はできない。委員の分断特化した専門性への限界も前提として把握する必要があるだろう。

### 3. まとめ - 今後の展望

自然保護分野では協議会や科学委員会といった協働の枠組み整備が主体間の連携(命題の共有による政策統合)を加速させている。協議会という合意形成メカニズムは各主体が自然保護における意思決定に主体的に参画できる仕組みとして期待でき、科学委員会は IUCN から高く評価されている。一方でその課題や定量的データについては引き続き調査が必要であり、理論研究とともに現地における実証研究が望まれる。また政策学の持つミクロな視点と同時に自然保護思想・政治・行政といったマクロの視点を持った研究が進められることで自然保護は求心力を得られるだろう。

<sup>i</sup> もっとも資源や権限の限られていた環境省(庁)では昔から林野庁や地方自治体、地域産業との調整が求められてきた。この点で自然保護官が実はガバナンスという概念が注目される以前から国立公園行政におけるネットワーク型「小さな政府」としての性格を持っていた点は特筆すべきである。一方で、昨今の主体間連携は従来とは大きく変質しつつある。それは従来の連携が許認可やインフラ整備といった妥協的、自然破壊的、消極的かつ必要最低限の連携であったのに対し、昨今は世界遺産登録やエコツアーリズムといった自然保護政策統合的かつ各主体の能動的参画を特徴とした積極的側面を併せ持っている点である。これには林野庁の体質変化や社会背景の総合的变化など様々な要因がある。

<sup>ii</sup> 聞き取り調査はこれまで全国 16 カ所の環境省、林野庁、地方自治体、NGO/NPO、エコツアーガイドなど総勢 50 名程度を対象に行っている。本稿では主に環境省(本省、釧路、熊本、屋久島、小笠原)、財団法人国立公園協会、林野庁(屋久島、小笠原)といった意見を用いている。



## 気候変動対策に関連した国境調整に対する認識の日欧米比較

Perception Gap between Countries: Comparative Study between U.S., EU and Japan  
concerning Border Adjustment Measures to Prevent Carbon Leakage

○ 亀山康子\*・高村ゆかり\*\*

Yasuko Kameyama・Yukari Takamura

### 1. はじめに

一部の国でのみ気候変動政策が導入された場合、その国内に生産拠点を持つ炭素集約型産業の国際競争力の喪失が懸念される。また、その結果として、対策未実施国での排出量が増加する現象、いわゆる炭素リーケージの発生が想定される。炭素リーケージは、対策実施国から未実施国への生産拠点の移動、あるいは、未実施国における企業の生産量の増加、の両方が考えられるが、いずれの場合も、気候変動政策が実施されても地球全体の排出量は変わらないか増加し、政策実施国の企業が競争力を失うという点が問題となる。

炭素リーケージ防止の方法は複数あるが、近年、関心が高まっているものの一つに国境調整がある。国境調整とは、対策未実施国から対策実施国に製品が輸入される際、その製品の生産工程にて排出された炭素量に応じて、課税、あるいは、相当分の排出枠購入を義務付けることにより、国内産業の不利益を減ずる方法である。この方法に関してはさまざまな意見が出されており、現段階で導入国はないが、同手法に対する関心の高さ、議論の深さ、評価、の点で、欧米と日本では大きく違っている。本研究では、炭素リーケージに対する措置としての国境調整に関する日欧米内での議論を比較し、今後の進展を考察する。

### 2. 分析方法

気候変動対策に関連した国境調整に関する研究は、2つに大別される。一つは、経済学的手法である。対策実施国にて製品を生産する際の追加的コスト、国際競争力への影響、炭素リーケージ発生量、などを定量的に試算し、また、国境調整として適切な課税率等を検討するタイプの研究である。もう一つは、制度的検討である。実際に導入するために必要となるデータや解決すべき制度上の障害等を検討する研究であり、多くの場合定性的な分析となる。どちらの種類の研究も、近年、研究成果の発信が増加傾向にある。後者の既往研究においては、国境調整だけが研究の対象として位置づけられがちである。しかし、国境調整は、それだけを切り出して議論しても十分とは言えない。なぜならば、国境調整は、国内で実施されている気候変動政策の種類、同政策によって影響を受ける産業の種類とその産業が失うと認識されている国際競争力の度合、および、炭素リーケージが生じる

---

\*\* (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

\*\* 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 TEL&FAX 075-645-2853, FAX075-642-8866 E-mail: yukarit@law.ryukoku.ac.jp

可能性に関する当該産業の認識、という一連の因果関係で構成される枠組みの中で提案されている手法だからである。そこで、本研究では、日米欧における国境調整に関する議論を比較するために、言節分析 (discourse analysis) の手法を参考にする。そして、日欧米にて、国境調整という言葉が、上記枠組み (気候変動政策—国際競争力—炭素リーケージ—国境調整) の中でいかなる意味をもって語られているかを比較する。日本においては、国境調整に関連する文献調査並びにインタビュー調査を実施した。欧米においては、文献調査並びにインタビュー調査を実施した Harro van Asselt 氏 (アムステルダム自由大学) からの協力を得た。

### 3. 分析結果

日本では、政府部内のみならず、産業界、環境保護団体、研究者の間でも、国境調整はほとんど議論されていない。WTO との整合性や製造工程での炭素排出量の把握可能性等テクニカルな点で、実施可能性はほとんどないという認識が多数を占めている。他方、米国では、現在議会に提出されている気候変動政策関連の法案の多くに国境調整が言及されている。そこでは、米国並びに他の先進国だけが対策を取り、中国やインドが対策を取らないという状態を想定し、国内産業保護の観点から議論

表 1 国境調整に関連した認識の比較

	日本	欧州	米国
国境調整に対する評価	実施可能性低い	炭素リーケージの観点から検討中	国際競争力喪失の観点から検討中
炭素リーケージ対策	途上国への政策導入義務規定	国境調整	国境調整、途上国への政策導入
炭素リーケージの存在	あると認識	あると認識	あると認識
国内対策	規制中心	排出枠取引中心	排出枠取引中心

されている。また、欧州では、2005年から導入された欧州域内排出枠取引制度 (EU/ETS) に関連し、欧州で排出枠を決めても炭素リーケージが生じると環境保全効果が失われるという点が問題となり、国境調整が議論されるようになった。欧米と日本との間で国境調整に対する評価が大きく分かれるが、この違いは、国内政策の違い (規制中心か、キャップ&トレード中心か)、及び、WTO 体制 (自由貿易) に対する考え方の違いによるものと考えられる。また、欧州と米国との差は、国連気候変動枠組条約と京都議定書、という多国間協調に対する両国・地域の態度の違いに端を発していると考えられる。

### 4. 結論

本調査の結果、国境調整に対する評価の違いが、国境調整という手法自身よりは、気候変動政策全体に対するスタンスの違いから生じていることを明らかにすることができた。今後欧米でさらに議論が進展し、部分的でも実現した場合には、日本にも影響が及ぶことから、議論の進展を注意深く見守っていくことが重要である。

謝辞：本研究は、文部科学省科学研究費 (基盤 B) 「地球温暖化の費用負担論」、環境省地球環境研究推進費 H-091、及び、Carbon Strategies, "Tackling Leakage in A World of Unequal Carbon Prices" Project ([www.carbonstrategies.org](http://www.carbonstrategies.org)) の研究成果の一部である。

# Short-term Dynamic Effects of Carbon Tax Based on the Imputed Price of Carbon

## 帰属炭素税の短期的な動学的効果に関する分析

○松本健一\*・増井利彦\*\*

Ken'ichi MATSUMOTO, Toshihiko MASUI

### 1. Introduction

Although an international carbon tax is one of the ways to efficiently abate CO<sub>2</sub> emissions, it might be a heavy economic burden for poorer countries if the tax rate is common internationally. A carbon tax based on the imputed price of carbon (ICT) is an international carbon tax with tax rates that differ among countries according to their economic levels. Although the effects were analyzed statically in our previous studies, understanding the dynamic effects is important considering the characteristics of the tax (see eq.1). The purpose of this study is to analyze the short-time (until 2012) dynamic influence of ICT on GDP and CO<sub>2</sub> emissions by applying a dynamic CGE model, and comparing ICT with an internationally common carbon tax (CCT).

### 2. Methods

In this study, the AIM/CGE [Global] model is applied. This model is a recursive dynamic CGE model in a global scale with 21 industrial sectors and 24 regions. Some important features of the model are modeling of multi-gas emissions, power generation by various resources, bio-energy production and consumption, and international markets for international trade of some fossil fuels. In this study, the base year is 2001 and a simulation analysis is implemented until 2012 with a 1-year time step.

The ICT rate of each region is calculated from eq.1 and updated every year. On the other hand, the CCT rate is fixed and set to make the model achieve an equal change in world GDP in the final year to the case of ICT. The taxes are introduced from 2008.

$$ICT_{r,t} = \frac{\beta}{V - D_{t-1}} \left[ \sum_r \frac{N_{r,t-1} y_{r,t-1}^{1-\sigma}}{1-\sigma} \right] y_{r,t-1}^{\sigma} \quad (1)$$

$r$ : region,  $t$ : year,  $ICT_{r,t}$ : ICT rate in region  $r$  in year  $t$  (\$/t·CO<sub>2</sub>),  $N_{r,t}$ : population in region  $r$  in year  $t$ ,

---

\* 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 TEL029-850-2355/FAX029-850-2422  
E-mail: matsumoto.kenichi@nies.go.jp

\*\* 国立環境研究所社会環境システム研究領域

$y_{r,t}$ : per capita GDP in region  $r$  in year  $t$  (\$),  $V$ : critical level of global atmospheric CO<sub>2</sub> stock (t-CO<sub>2</sub>;  $V = 4.4$  trillion),  $D_t$ : global atmospheric CO<sub>2</sub> stock in year  $t$  (t-CO<sub>2</sub>),  $\sigma$ : elasticity parameter ( $0 < \sigma < 1$ ),  $\beta$ : sensitivity parameter of utility against global atmospheric CO<sub>2</sub> stock ( $0 < \beta < 1$ ).

### 3. Results

As a result, the world CO<sub>2</sub> emissions abatement amount is smaller in the case of ICT (41.6%) than in that of CCT (48.4%). From this point of view, CCT is considered a better approach. However, considering the economic aspects simultaneously, the suitability of CCT diminishes. Although the changes in world total GDP are equivalent for both cases (-13.0%) according to the assumption, the pattern is extremely different among regions. For developed countries, the negative influence is smaller in the case of CCT (-7.7%) than in that of ICT (-12.4%). On the other hand, it is smaller in the case of ICT (-14.7%) than in that of CCT (-28.8%) for developing countries. In addition, the percentage of GDP of the developing countries in the world increases and disparities of per capita GDP among the regions become narrower in the case of ICT. This means that economic discrepancies between the developed and developing countries are narrowed by introducing ICT. Moreover, since the tax rates imposed on the developing countries are not merely low but are updated according to their economic levels, the difference of the rates among the regions is expected to become smaller as the growth rates of the developing countries become higher. Actually, it is observed that increase rates of ICT are higher in the developing countries than in the developed countries. Consequently, it is mentioned that a tradeoff between economic equity and CO<sub>2</sub> emissions abatement occurs between ICT and CCT.

### 4. Concluding Remarks

According to the principles of the UNFCCC, "the Parties should protect the climate system . . . on the basis of equity and in accordance with their common but differentiated responsibilities and respective capabilities." Looking at the recent discussions on international climate change policies, it seems that both developed and developing countries recognize and agree that the principles are essential. Therefore, further consideration of economic aspects is indispensable for the sake of the future climate change policies. In the light of the importance of the worldwide introduction of CO<sub>2</sub> abatement policies and avoidance of excessive burdens on developing countries, ICT is regarded as a highly feasible carbon tax policy.

### Acknowledgement

This research was supported by the GERP (Bc-088), MOE.

# オークション型環境支払とコンプライアンス行動： 理論分析と経済実験

## Compliance Behavior under the Green Payment Auctions: Theoretical and Experimental Analysis

川崎賢太郎<sup>i</sup>・藤栄剛<sup>ii</sup>・小糸健太郎<sup>iii</sup>・井上憲一<sup>iv</sup>・佐々木宏樹<sup>v</sup>

Kentaro Kawasaki, Takeshi Fujie, Kentaro Koito, Norikazu Inoue, Hiroki Sasaki

### 1. はじめに

農家の環境保全行動を後押しする手段として、近年オークション型環境支払制度が注目を浴びている。同制度では、政府が特定の環境保全型農法（例えば農薬や化学肥料を通常に比べて5割以上削減など）を提示し、農家はいくらの助成をもらえればそれを実施するかについて入札形式で表明する。そして入札額が低い農家から順に、助成を受け取る権利を獲得する。これによって環境保全型農法を実施するために必要なコストに関して、政府・農家間の情報の非対称性が解消され、低コストで環境農法を推進できるものと期待されている。

オークション型環境支払の仕組みは二つの方式に大別できる。第一は一律価格方式(UP)である。即ち入札を勝ち抜いた農家（勝者）は、勝者が付けた入札額のうちで最も高い入札額を、全員一律で受け取ることになる。第二は差別価格方式(DP)であり、この方式では、それぞれの勝者が自ら付けた入札額と等しい額を受け取ることになる。

これら二つの方式のうち、いずれが望ましいかについては、経済実験を用いた研究が既に少なからず行われているが、そうした先行研究では農家のコンプライアンス行動が考慮されていない。つまり、入札を勝ち抜いた農家は皆必ず制度のルールを遵守し、環境保全型農法を実施すると仮定されている。しかし、現実には環境保全型農法が実際に行われているかどうか、例えば農薬や肥料が実際に削減されているかどうかをモニタリングすることは必ずしも容易ではない。こうした不完全モニタリングの状況下では、環境保全型農法を実施せずに助成だけを受け取るという非遵守行動、いわば農法に関する偽装行為が生じる可能性がある。そこで本研究では、農家のコンプライアンスを考慮した上で、理論分析と経済実験によって、UPとDPの効率性を比較する。

### 2. 理論分析

分析に際して以下の仮定を設ける。まず農家はリスク中立的で、初期時点において一単位の農地を保有し、慣行農法を実施している。慣行農法から環境農法へと転換するためにはコスト  $c$  が必要となるが、その大きさは農家ごとに異なり、 $[c_L, c_H]$  の範囲に一様に分布している。オークションでは、入札額  $b$  が低い順に  $T$  人が勝者として採用される。なお同一の入札額が複数の農家から提示され、かつ彼らを全て採用すると勝者数が  $T$  人を超えてしまう場合、彼らの中からの勝者の選出は、ランダムに行われる。勝者に選ばれた農家は環境保全型農法を遵守するか否かを決定する。遵守する場合、利益はオークションで決定した価格  $s$  (UPでは勝者のうちで最も高い  $b$ 、DPでは各自が提示した  $b$ ) からコスト  $c$  を

<sup>i</sup> 農林水産政策研究所 Policy Research Institute, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries  
〒100-0013 東京都千代田区霞ヶ関 3-1-1 E-mail: kenkawa@affrc.go.jp

<sup>ii</sup> 滋賀大学環境総合研究センター

<sup>iii</sup> 酪農学園大学酪農学部

<sup>iv</sup> 島根大学生物資源科学部

<sup>v</sup> OECD, Directorate for Trade and Agriculture

引いたものとなる。一方遵守しない場合、コストを負担する必要はなく、利益は  $s$  となる。ただし監査が確率  $p$  で行われる。監査の結果非遵守が発覚すれば、 $s$  は没収され、罰金  $f$  が課される。即ち利潤は  $-f$  となる。

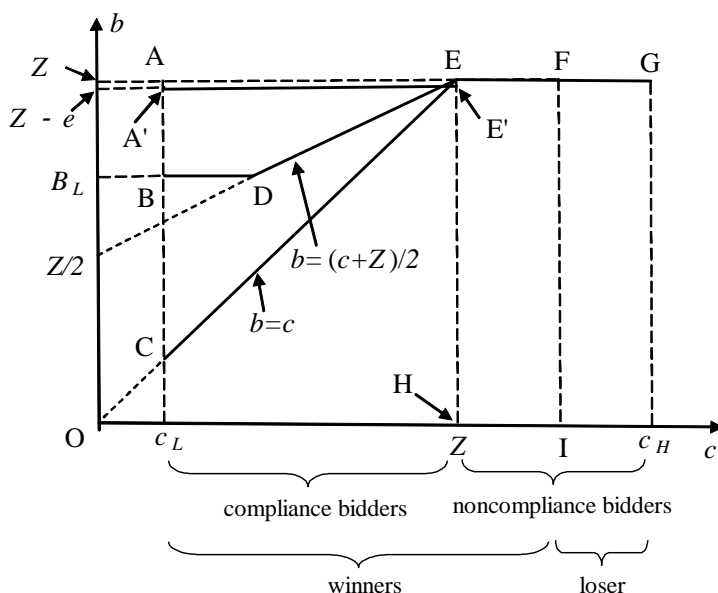
こうした設定の下、理論分析から均衡状態に関する以下の帰結が得られた。まずいずれの方式においても、コストが  $Z (= pf/(1-p))$  以上の高コスト農家の入札額  $b$  は、一律で  $Z$  となる。これは図 1 の直線 EG で表される。一方、コストが  $Z$  以下の低コスト農家の場合、UP では  $b=c$  となるように入札がなされ(同 CE)、また DP では  $Z$  をわずかに下回る水準 ( $b=Z - e$ ) で入札が行われる (A'E')。入札の結果、低コスト農家は全員勝者となり、環境農法を遵守する。一方、高コスト農家の一部は勝者に選ばれ、一部は選ばれない。高コスト農家の選出過程はランダムであるが、単純化のため、勝者になった高コスト農家は図中 HI の範囲にあるものとする。価格  $s$  は、UP では全員一律  $Z$  となり、DP では低コスト農家が  $Z - e$ 、高コスト農家が  $Z$  となる。均衡では  $e$  が限りなくゼロに近づくため、DP と UP の費用対効果 (= 環境便益/助成総額 = 遵守者数/助成総額) はいずれも「 $c < Z$  を満たす農家数」/「 $AFIc_L$  の面積」となる。つまり両方式の効率性は一致する。

図 1 コストと入札額

### 3. 経済実験

経済実験は、UP と DP を 3 セッションずつ、計 6 セッション行った。

1 セッションあたりの参加人数は 16 人である。環境保全型農法の実施コストはある範囲に一様分布しており、各被験者にランダムに割り当てられる。被験者は自らのコストを見た上で入札を行い、入札額が低い順に 8 人が勝者として選ばれる。価格や勝者となったかどうか全員に通知された後、勝者に選ばれた被験者は、環境保全型農法を遵守するか否か(つまりコストを支払うか否か)を決定する。そして全員が決定を行った後、環境保全型農法を遵守しているかどうかの監査が行われる。監査が行われる確率  $p$  は 15% である。監査の結果、もし遵守していないことが判明すれば、助成は全額没収され、更に罰金 ( $f = 3000\$$ 、 $\$$  は実験で用いられる仮想的な通貨) が課される。もし監査が行われなければ、非遵守を選んだ者の利潤 = 価格となる。遵守を選べば、監査の有無に関わらず、利潤 = 価格 - コストである。以上が 1 つのラウンドの流れである。これを 25 ラウンド繰り返し、利潤の総額に比例した謝金を支払った。報告ではこの分析結果を紹介する。



経済実験は、UP と DP を 3 セッションずつ、計 6 セッション行った。1 セッションあたりの参加人数は 16 人である。環境保全型農法の実施コストはある範囲に一様分布しており、各被験者にランダムに割り当てられる。被験者は自らのコストを見た上で入札を行い、入札額が低い順に 8 人が勝者として選ばれる。価格や勝者となったかどうか全員に通知された後、勝者に選ばれた被験者は、環境保全型農法を遵守するか否か(つまりコストを支払うか否か)を決定する。そして全員が決定を行った後、環境保全型農法を遵守しているかどうかの監査が行われる。監査が行われる確率  $p$  は 15% である。監査の結果、もし遵守していないことが判明すれば、助成は全額没収され、更に罰金 ( $f = 3000\$$ 、 $\$$  は実験で用いられる仮想的な通貨) が課される。もし監査が行われなければ、非遵守を選んだ者の利潤 = 価格となる。遵守を選べば、監査の有無に関わらず、利潤 = 価格 - コストである。以上が 1 つのラウンドの流れである。これを 25 ラウンド繰り返し、利潤の総額に比例した謝金を支払った。報告ではこの分析結果を紹介する。

[付記] 本報告は科学研究費補助金基盤研究(C) (課題番号 19580271) による研究成果の一部である。

## 環境ラベルのメタ分析と心理変数 の考察

### A meta-analysis of social labelling

村上 佳世\*

Kayo Murakami

近年、環境ラベルに対する消費者の WTP (Willingness to pay) は、様々な文脈で推計され、蓄積されている。しかし、テーマは多様な分野にまたがり、それらをひとつの成果として概観することが難しい。本稿の目的は、メタ分析によって既存研究の統合を図り、WTP への影響が予想される「心理変数」という観点から、消費者政策に対する新たなインプリケーションを得ることである。

### 心理変数 と WTP

まず、ランカスターアプローチを用いて、製品 X に直面する消費者を、効用関数の構成要素から次の2つのタイプに分類する。

- i.) グリーンコンシューマーでない消費者の効用関数： $U_x = f(p, x)$
- ii.) グリーンコンシューマーの効用関数： $U_x = f(p, x, E)$

但し、 $p$  は製品 X の価格、 $x$  は製品 X の ( $E$  以外の) 属性集合 ( $x = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ )、 $E$  は製品の環境属性 (情報として与えられる) である。 $E$  は、例えば製品の生産・流通プロセスで生じた環境負荷の有無あるいは大小等に関する属性であり、消費者がラベルを媒体にした情報によってしか知り得ない信用属性 (credence attributes) である。このように定義すると、環境属性に関して情報の非対称性が生じるのは、製品 X に直面する消費者がタイプ ii) のグリーンコンシューマーの場合であることが明示できる。

また、情報の非対称性がおこるパターンは、-1) 情報提供がない ( $E = 0$ )、-2) 情報提供がある ( $E \neq 0$ ) という2つのパターンが推測される。なぜなら、環境属性が信用属性であるために、消費者は消費後もその情報の正否を判断することが困難であり、情報提供があってもそれを適確に効用関数に取り込むことができるかどうかは、個人の情報処理能力や知識、情報に対する信頼度に左右されるからである。即ち、

- 1)  $U_x = f(p, x, \sigma E)$  かつ  $E = 0$
- 2)  $U_x = f(p, x, \sigma E)$  かつ  $E \neq 0$

但し、 $\sigma$  は、 $E$  を効用関数に取り込む際に生じるノイズとして加えており、情報処理能力

\*京都大学大学院経済学研究科博士後期課程 (PhD Candidate)

〒606-8501 京都市左京区吉田本町 京都大学大学院経済学研究科 本館 2F 第3研究室

E-mail: [Kayo-Murakami@eco.mbox.media.kyoto-u.ac.jp](mailto:Kayo-Murakami@eco.mbox.media.kyoto-u.ac.jp)

\*\*本研究は、損保ジャパン環境財団の学術研究助成を受けて行われている。

や知識、信頼度などを包括した「心理変数」と考える。

このとき、市場に顕在化するグリーンコンシューマーは -2) の場合のみである。 -1) は、 $U_x = f(p, x, E) = f(p, x)$  となり、市場で観察される行動はタイプ の消費者と区別できない。この場合、まずは情報提供によって非対称性を緩和し、市場の非効率性を是正する事が望ましい。

情報 E が与えられた時 ( -2 ) 消費者の環境ラベルに対する WTP は、

$$WTP_E = -\frac{\partial U_x}{\partial(\sigma E)} \bigg/ \frac{\partial U_x}{\partial p}$$

であり、心理変数 の影響を受けることになる。このような性質から、本稿では推計した WTP 関数を通して、 に影響を与える要因 (説明変数) を考察する。

## WTP 関数の推計

製品ラベルの WTP は、情報に対する消費者の需要調査や、どのようなラベルが望ましいか等、これまで様々な文脈で推計され、蓄積されてきた。本稿では、広義の環境ラベル、即ち公共的な属性情報を伝えるラベル (Social Label とも称す) として、環境ラベル、フェアトレードラベル、有機ラベルを対象に分析を行った。

集められた研究数は 37、得られた WTP は 69 であった。概要は下表の通りである。

表1. データ概要

data-year	n of studies	n of WTP	data-year	n of studies	n of WTP	Label	n of WTP	Product	n of WTP	Region	n of WTP
1995	1	2	2002	5	12	ecolabel	32	food	30	EU&UK	13
1996	3	3	2003	5	8	organic	29	drink	23	U.S.(north)	50
1997-1998	1	6	2004	3	5	FairTrade	8	other	16	U.S.(south)	4
1999	3	3	2005	3	6					Japan	2
2000	4	6	2006	3	4						
2001	5	10	2007	1	4						

ラベルに対する WTP は、ラベルが伝える情報の質 (ラベルの種類) や地域、推計手法などによって異なる。本稿で想定するモデルは下記の通りである。

$$WTP_E = \alpha + \sum \beta_i X_{ij} + \varepsilon$$

$$= \alpha + \beta_1 Method + \beta_2 US + \beta_3 Drink + \beta_4 Food + \beta_5 Organic + \beta_7 Shop + \varepsilon$$

\* Method は簡略化のため、ここでは 1 つの項で表記した。(支払カード方式、二段階選択等を示すダミー変数)

\* Organic はラベルの種類、Shop は収集方法 (電話インタビューなどの場合は Shop=0) を示すダミー変数

最後に、 に影響を与える消費者の個人属性 (年齢、性別、所得、教育年数、環境・食の安全への関心など) について、WTP 関数の推計には加える事ができなかった文献も含め、定性的な評価を加える。



# 森林の多面的機能の評価に対する支払意志額の要因分析について

## 審議的貨幣評価（DMV）を用いて

Factor analyses of Willingness To Pay of the evaluation for the multi-benefital functions of forest: using Deliberative Monetary Valuation method

○野本幸治\*・姫野順一\*\*

Koji NOMOTO, Junichi HIMENO,

### 1. はじめに

CVM は市場がない生態系の評価法として推奨されるが、環境財特に紛争財には消費者選択による WTP だけでは不十分であり、CVM によって調査した結果、公共財という環境財にはデータに倫理的な価値が包含され、また平均化やトリムの処理により、貨幣評価を候補にあげることを拒否した環境財への積極的な評価者が除外される可能性がある。そこで市民的な倫理的・政治的要素の分析する手法として審議的貨幣評価（DMV）が注目される。

DMV は費用便益分析（CBA）と討議参加アプローチの複合的なアプローチである。DMV は討議を通しての貨幣評価の表現であるが、その評価プロセスを遡及し評価のコンテキストを分析できることが重要である（Spash 2001）。

この報告では、身近な環境財である森林を題材にして一般市民から無作為に抽出された参加者から構成される会議という DMV の試みにより①WTP の持つコンテキスト②WTP をささえる意識構造の変化・変動要因（プロセスにおける教育効果の検定・測定）③環境配慮の認識と行動の不一致の要因を解明する。

### 2. 分析方法

CVM にクラスタ分析と多変量解析を組み合わせた調査（2007 年実施：対象長崎県内在住者）を踏まえ、同様のアンケートを長崎市内在住者 600 名から無作為抽出し郵送して解析するとともに、この回答者の中から謝礼を出して任意の参加者を募集して DMV を実施した。

この調査では回答者が重視する森林の機能、「ながさき森林環境税」をシナリオにした森林保全に対する CVM、環境に対する意識・行動及び個人属性が調査項目である。

その結果 287 通回収し、未記入・不完全な回答を除き 180 通を解析した。2007 年の調査結果と同様のクラスタ分析にあてはめてみた結果「消極型環境グループ」64 人「積極型環境グループ」109 人「環境無関心グループ」7 人を析出できた。

DMV の参加募集は回答アンケート中 40 名の応募があり、そのうち 15 名について上記 3 クラスタのバランスを考慮して抽出し、参加を依頼した。

DMV 会議は 2 回（平成 21 年 3 月 7 日 12 名、平成 21 年 3 月 14 日 6 名参加）開催された。セッションのはじめに研究目的を詳しく説明し、参加者の同意を得てボイスレコーダーに

---

\* 長崎大学生産科学研究科 Nagasaki University Graduate School of Science and Technology  
〒852-8521 長崎市文教町 1-14 TEL&FAX 095-819-2722 E-mail: himeno@nagasaki-u.ac.jp

\*\* 長崎大学環境科学部

よる録音、ビデオによる録画を行い、その逐語録を作成した。

### 3. 分析結果

○会議において長崎県の森林の現況や「ながさき森林環境税」等の情報の提供した後に、再度同じアンケート調査を実施した。その結果は、表—1のとおりである。

①重要視する森林機能について、防風効果、大気浄化、木材生産について4ポイント以上の変化がみられた。②CVMのWTPについても7ポイントの変化が見られた。

つまり追加情報の提供により重要視度 relevance の変化と WTP の変化が確認できた。

○会議中における変化のプロセスと局面を見るために、行動心理学で用いられるグラウンデッド・セオリー・アプローチの継続的比較分析法により、会議中における環境に対する意識や行動についての発言や言節を抜き出し、その内容について共通部分と特殊部分を整理した。

この分析の結果、環境に対する意識や行動についての局面を表す4カテゴリと、具体的な事例を表す16カテゴリが抽出された。これらは環境行動に至る「環境行動への動因」として図—2のように図示できる。

### 4. 結論

DMV を実施により WTP は追加情報の提供により変化することが解明された。またそのプロセスで環境に対する意識と環境行動に関わる行為動機の方向性のモメントが解析できた。

2007年調査により環境に対する3階層のグループが抽出された事から、今回もこのカテゴリで参加者を選出したが、その数が少なかったため階層間移動の要因を有為に抽出することはできなかった。変動要因のグループ間における影響分析は今後の課題である。

萱間真美 (2007) 『質的研究実践ノート』 医学書院

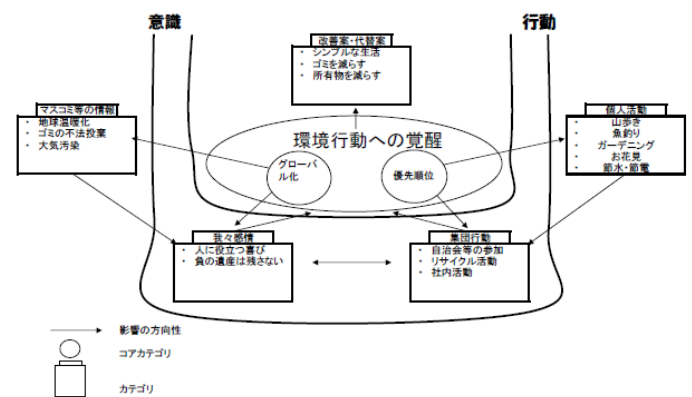
Clive L. Spash (2001) *Deliberative Monetary Valuation*, Paper for presentation at 5th Nordic Environmental Research Conference

姫野順一 (2004) 「環境便益評価法における『カテゴリ・ミス』とCVMの展開可能性—消費者選択と市民選択の融合を求めて」 『環境と人間』 九州大学出版会

表—1 DMV 集計結果

	重要だと考える森林の機能							CVM調査の変化	
	レクリエーション	生態系	木材生産	洪水防止	文化性	水質浄化	CVM賛否	WTP	
十評価	0	1	2	0	0	1	3	6	
一評価	0	0	2	1	1	0	0	1	
十評価	2	1	3	1	0	0			
一評価	0	0	1	1	1	0			
十評価	5	0	2	1	0	1			
一評価	0	1	0	1	0	1			

※ 参加者12名の内、会議中に評価を変更した参加者の人数



図—2 環境行動への動員

仮想評価法（CVM）における回答行動の分析：回答時間に着目して  
Revealed Preferences within a Framework of Contingent Valuation:  
An Analysis of Response Time

○加藤 尊秋\*・肥田野 登\*\*  
Takaaki KATO, Noboru Hidano

## 1. はじめに

仮想評価法（以下、CVM）には、仮想的な部分と実際の行動を伴う顕示的な部分がある。CVMが対象とする財についての評価は、実支払を伴わない点で仮想的であるが、被験者が時間をかけ、認知的な負荷に耐えて努力しつつ回答する点は、顕示的な行動である。これまで、この顕示的な部分に関する研究は不十分であった。

CVM以外の手法も含め、関連する先行研究は2種類ある。第一に、財の評価結果による政策影響度（consequentiality）と回答者の努力に関わる研究である。Guzman and Kolstad (2007)は、実験的なオークションに際し、財の質に関する追加的情報を対価を払って購入する機会を設け、政策影響度とその購入頻度、つまり情報入手の努力の関係を分析した。このような努力の指標としては、調査回答時間も有力候補である。第二に、支払意志額(WTP)と回答時間の関係が Smith and Desvousges (1990)等に報告されている。

本稿では、日本政府の地球温暖化政策に関する二肢選択型 CVM 調査を例に、政策影響度と回答時間の関係について、次の2点を調べる。第一に、政策影響度を実験的に変えた場合である。調査に時間をかけて情報を斟酌すると、二肢選択において選好に反する誤った答を選ぶ確率が減ると考えられること、政策影響度が高いと誤答による期待効用低下が大きいこと、を勘案すると政策影響度の増大とともに回答時間が延びると予想される。第二に、同一調査条件下であっても政策影響度の主観的認知にみられる個人差に着目する。

## 2. 調査の概要

2004年の12月から1月にかけて東京工業大学の学生計265名を対象に地球温暖化政策に関する一段階二肢選択 CVM 調査を行った。コンピュータ上での HTML 形式調査票（計ページ）を用い、各ページの回答にかかる所要時間を計測した。なお、実験的な調査のため、被験者間での条件の統一を優先し、提示額は5,000円/年のみとした。

調査結果の温暖化政策への影響度に関し、影響度の強い条件「国立環境研究所との共同調査であり、結果を温暖化政策に活かす」と弱い条件「東京工業大学の研究室による調査であり、結果を東京工業大学の環境教育に活かす」の2条件を設定し、回答者を無作為に割り当てた（被験者のうち213名が対象）。また、政策影響度の主観的な認知に関しては、「この調査の結果は、実際の温暖化政策のすす

---

\* 北九州市立大学国際環境工学部

Department of Environmental Engineering, University of Kitakyushu

〒808-0135 福岡県北九州市若松区ひびきの1-1, TEL: 093-695-3237, E-mail: tkato@env.kitakyu-u.ac.jp

\*\* 東京工業大学大学院社会理工学研究科

め方を決める上で影響力を持つと感じましたか」との設問に対し、5段階評価で回答を求めた。

### 3. 分析結果

平均回答時間をみると、政策影響度が高い条件で48.5分(s. d.=10.5分)、低い条件で45.5分(s. d.=8.7分)であった。サンプルサイズを増やしてより詳細な分析を行うために、調査票のうち地球温暖化の評価を行った1～13ページについてパネル分析を行った。被説明変数は、各回答者による各ページへの回答時間であり、説明変数は、ページの特性を示す文字数等、政策影響度が高い実験条件を示すダミー変数、主観的な政策影響度を示す変数(1～5の値をとる)、そして個人属性である。

表1 パネル分析結果

変数		モデル1		モデル2		モデル3		モデル4		モデル5	
		全体OLS		全体RE		全体RE(変数選択)		政策影響強群のみRE(変数選択)		政策影響弱群のみRE(変数選択)	
ページ属性	文字数	0.001	***	0.001	***	0.001	***	0.001	***	0.001	***
	質問数	0.009	***	0.009	***	0.008	***	0.016	***	—	
	1ページ目	12.201	***	12.202	***	12.230	***	13.011	***	11.476	***
実験条件	政策影響大	0.134	***	0.134	*	0.153	**	—		—	
	政策影響認知度	0.052	**	0.052		—		0.139	**	0.004	
個人属性	質問内容明解	-0.113	***	-0.113	*	0.122	**	-0.201	**	—	
	性別(男性)	-0.206	***	-0.204	**	0.196	**	—		—	
	年齢	0.025		0.025		—		—		—	
	謝金/可処分所得	0.081		0.081		—		0.260	*	—	
	温暖化対策実行数	0.025	***	0.024	**	0.024	**	0.036	**	—	
	定数項	0.674	*	0.670		1.409	***	0.999	**	0.915	***
	サンプルサイズ	2676		2676		2767		1287		1415	
決定係数		0.870		0.869		0.869		0.859		0.896	

表1に示す結果のうち、データ全体を用いたモデル1からモデル3をみると、政策影響度が高い実験条件下では回答時間が延びることが確認できた。つづいて、主観的な政策影響度については、政策影響度が強い実験条件下のみで回答時間との間に有意な正の相関関係がみられた(モデル5)。なお、主観的政策影響度を尋ねる質問への回答分布は、「影響があると感じた」「ある程度感じた」者が計3～5割、「感じなかった」「あまり感じなかった」者が計2～3割であり(残りの者は、「どちらともいえない」)大きな個人差があった。パネル分析から、政策影響度が強い実験条件下では、主観的認知に応じて回答時間にも個人差が生じることがわかった。

### 4. CVMに対する含意

実験的に政策影響度を高めると回答時間が延びたが、これは当然の関係ともいえる。むしろ、この点を利用すると、政策影響度を変える実験に際し、本当に実験者の意図通りに異なる政策影響度が認知されたか検証できる。これまで、このような検証はなされていないが、本稿のようにパネルデータを構成すれば、比較的小サンプルの経済実験にも応用可能である。

政策影響度の認知には大きな個人差がある可能性が示された。政策影響度はCVMへの回答を決める主要因の1つであり、WTP推定への影響に関し、さらなる検証が必要である。

### <参考文献>

- 1) Guzman, R. M., and Kolstad, C. D. (2007): Researching preferences, valuation and hypothetical bias. *Environmental and Resource Economics*, 37(3), 465–487.
- 2) Smith, V. K., and Desvousges, W. H. (1990): Risk communication and the value of information: Radon as a case study. *Review of Economics and Statistics*, 72, 137–142.

# 自発的労働供給により顕示される森林生態系に対する選好

The Preference for Forest Ecosystems Revealed by Voluntary Labor Supply

寺脇 拓\*

Taku TERAWAKI

## 1 課題と方法

これまで森林の景観形成や生物多様性保全機能の評価には、それらと関係する市場が存在しないことから、CV (Contingent Valuation) や選択実験などの表明選好アプローチが一般的に使われ、一定の成果をあげてきた。しかしながら表明選好アプローチは仮想的な質問に基づく手法であることから、しばしばその信頼性に対して疑問が投げかけられる。基本的に「顕示選好アプローチが適用可能なところではそれを用いるべき」とする見解が多くの研究者間で一致しており、森林生態系の評価においても可能な限り顕示選好データを活用することが求められよう。そこで本研究では、森林ボランティア活動者の自発的な労働供給行動をその森林の景観や生物多様性機能に対する選好を顕示するものとして捉え、それらのデータを用いて森林生態系の価値を経済学的に評価することを提案する。具体的には、兵庫県内の各地の森林を活動場所としている「ひょうご森の倶楽部」の会員を対象としたアンケート調査データを用いて、一般化端点解モデル (Generalized Corner Solution Model) を援用することによりボランティア活動者の効用関数を推定し、その結果を用いて森林生態系の価値評価を行う。

## 2 モデル

まず、森林生態系によって生み出される景観および生物多様性を公共財として捉え、 $m$  番目の活動地の森林が生み出す公共財  $Z_m$  の生産関数を  $Z_m = Z(V_m, Q_m; q_m)$  で表す。ここで、 $Q_m$  は人間によって管理されていない状態にある森林を、 $V_m$  はそこでの森林生態系保全に対する人々の自発的労働供給総量を表しており、それら二つの要素によって森林の景観や生物多様性が生み出されるものと仮定している。 $q_m$  は  $m$  番目の活動地における森林の質を表すベクトルであり、公共財  $Z_m$  はそれらの水準によっても規定される。 $V_m$  は各人の労働供給量  $v_{mi}$  の合計であり、 $V_m := \sum_{i=1}^n v_{mi}$  である。 $i$  番目の個人を除く残りのボランティア活動者の労働供給量を  $V_m^{-i}$  で表せば、 $Z_m$  の生産関数は  $Z(v_{mi} + V_m^{-i}, Q_m; q_m)$  で表されることになる。 $Q_m$  は  $Z_m$  を生産するのに必要不可欠な資源であることから、 $Z(V_m, 0; q_m) = 0$ 、かつ全ての  $i$  について  $\partial Z(V_m, 0; q_m) / \partial v_{mi} = 0$  を仮定する。

森林ボランティアの活動地の数を  $M$  として、ボランティア活動者  $i$  は、 $M$  個の公共財  $Z_m$  とニュメレールとして用いられる合成私的財  $x_i$  を消費することから効用を得るものと仮定する。そしてその効用関数を  $U(Z, x_i, \epsilon; \beta)$  で表す。ここで  $Z$  は全ての  $Z_m$  を要素に持つ公共財のベクトル、 $\beta$  は選好を規定するパラメータベクトル、 $\epsilon$  は  $M$  個の要素からなる互いに独立で同一な誤差項のベクトルである。各人は賃金率  $w_i$  のもとで時間  $t$  を保有しており、 $m$  番目の活動地

\* 立命館大学経済学部 College of Economics, Ritsumeikan University

〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1 TEL: 077-561-4974 E-mail: ttt20009@ec.ritsumeikan.ac.jp

までの往復に  $p_{mi}$  の費用がかかるものとする。他人の自発的労働供給総量  $V_m^{-i}$  を所与として、個人  $i$  が直面する効用最大化問題は次式で表される。

$$\max_{\mathbf{v}_i, x_i} U(\mathbf{Z}, x_i, \epsilon; \beta) \quad (1)$$

$$\text{s. t.} \quad x_i + \mathbf{p}'_i \mathbf{v}_i \leq w_i \left( t - \sum_{m=1}^M v_{mi} \right), \quad \mathbf{v}_i \geq \mathbf{0}, \quad x_i > 0 \quad (2)$$

ただし、 $\mathbf{p}_i$  は  $M$  個の  $p_{mi}$  からなるベクトル、 $\mathbf{v}_i$  は  $M$  個の  $v_{mi}$  からなるベクトルである。

本分析では、von Haefen et al.(2004) に従って、次のように  $\mathbf{v}_i$  と  $x_i$  について加法分離的な効用関数を定式化する。

$$U = \sum_{m=1}^M \left[ \exp(\delta + \epsilon_m) \ln \left( \exp(\gamma' \mathbf{q}) Q_m(v_{mi} + V_m^{-i}) + \theta \right) \right] + \frac{1}{\rho} x_i^\rho \quad (3)$$

ただし、 $\delta$ 、 $\gamma$ 、 $\theta$ 、 $\rho$  は推定されるパラメータ群である。 $\theta > 0$ 、 $\rho < 1$  が理論的に要請されるため、これらのパラメータについては  $\theta^* := \ln(\theta)$ 、 $\rho^* := \ln(1 - \rho)$  と変換した。この効用関数を用いてクーン・タッカー条件を導き、一般化端点解モデルによりパラメータを推定した。

### 3 データと推定結果

分析には、2002 年度に「ひょうご森の倶楽部」の会員を対象として行ったアンケート調査データを用いた。この調査において各会員に 19 か所の活動地に対する自身の 2002 年度の活動日数を質問し、299 の回答を得た。森林は人工林、里山林、それらの混合に分類され、それらを森林の質を表す変数とした。一般化端点解モデルの推定結果を表 1 に示す。

表 1: 一般化端点解モデルの推定結果

変数	係数	t 値	p 値
SATO (里山林=1、その他=0)	0.0691	2.740	0.006
MIX (里山林 + 人工林=1、その他=0)	-0.0473	-1.417	0.157
$\rho^*$	0.0632	6.506	0.000
$\theta^*$	7.1254	38.267	0.000
$\mu^{*1)}$	-1.9865	-60.875	0.000

<sup>1)</sup> 第一種極値分布のスケールパラメータ  $\mu$  を対数変換したもの。

この結果より、より植生が多様である里山林から生み出される森林環境に対する選好は人工林よりも強いことが見て取れる。 $\rho$  もまた有意に推定されており、これより森林生態系の価値を森林タイプ別に算出することが可能となる。

### 引用文献

von Haefen, R.H., D.J. Phaneuf, and G.R. Parsons (2004), Estimation and Welfare Calculation with Large Demand Systems, *Journal of Business and Economic Statistics* Vol.22, pp.194-205.

# 社会資本の LCA における時間バウンダリの取り扱いに関する検討

## Study on the Timelike Boundary in Life Cycle Assessment of Infrastructures

○柴原 尚希\*・加藤 博和\*\*

Naoki SHIBAHARA and Hirokazu KATO

### 1. はじめに

社会資本は使用年数が長く、その環境負荷はライフタイムで大きく変化することから、その評価手法として LCA(Life Cycle Assessment)の適用が考えられる。しかし、社会資本整備に伴い影響が及ぶ時間・空間範囲は広く、その範囲全体を評価対象とすると評価結果の不確実性が大きくなり、解釈が困難となってしまう。そこで本稿では、社会資本整備の LCA における時間バウンダリの設定に着目し、不確実性を管理することができる簡便な設定法を提案することを目的とする。

### 2. ケーススタディの概要

著者らが既実施した LRT 導入の LCA 事例をケーススタディとして論じる。LCA 実施における主な仮定を表 1 に示す。ここでは、環境負荷として CO<sub>2</sub>のみを扱う。

ライフタイムを 60 年として LC-CO<sub>2</sub>(ライフサイクル CO<sub>2</sub>)を推計した結果を図 1 に示す。LRT の SyLC-CO<sub>2</sub>(システムライフサイクル CO<sub>2</sub>)は、軌道インフラ建設と車両走行を起源とする分が大部分を占める。また、並行道路の乗用車交通の変化分も含む ELC-CO<sub>2</sub>(拡張ライフサイクル CO<sub>2</sub>)でみると、556[t-CO<sub>2</sub>/年]削減される。ところが、ライフタイムをあらかじめ設定して評価する方法では、その期間設定次第で総発生量や段階別シェアが大きく変化してしまう点に問題がある。

一方、将来よりも現在の環境負荷を減らす努力の方が確実と捉え、将来の環境負荷量を低く見積もる(割り引く)方法の場合、ライフタイムを特定しなくとも収束値が得られるものの、代わりに割引率を設定する必要がある。

表 1 ケーススタディにおける諸仮定

	項目	設定値
L R T	路線長[km]	5
	定員[人/編成]	150
	電停車[箇所]	上下計 34 (312.5m 間隔)
	需要量[人/日(往復)]	6,300
	日平均混雑率[%]	25
(並行道路) 乗用車	交通量 [台/日(往復)]	整備前: 10,000 整備後: 9,000 ※減少分が LRT に転換
	平均乗車人数 [人/台]	1.3

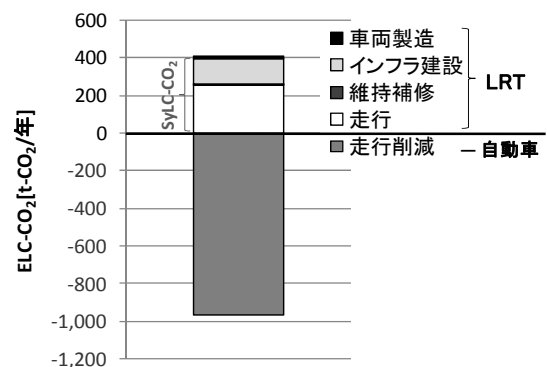


図 1 ELC-CO<sub>2</sub> と段階別内訳

\* 名古屋大学大学院環境学研究科 Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University  
〒464-8603 名古屋市千種区不老町 C1-2(651) TEL: 052-789-2773 FAX: 052-789-1454  
E-mail: shibahara@nagoya-u.jp

\*\* 名古屋大学大学院環境学研究科 Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University  
E-mail: kato@env.nagoya-u.ac.jp

### 3. 分析方法・結果

そこでライフタイム・割引率を設定せず、かつ長いライフタイムにわたる評価に伴う不確実性を管理できる評価方法として、社会資本整備プロジェクトを将来の環境負荷削減のための先行投資とみなす「環境アセットマネジメント」の考え方を提案する。

#### (1)累積環境負荷チャート

社会資本整備を実施する場合(with)と実施しない場合(without)の各代替案について、時間経過に伴って累積するCO<sub>2</sub>の推移を示すものである。これにより、ライフタイムの変化による効果発生が分析が可能となる。2つの線が交わることは、インフラ建設分のCO<sub>2</sub>が初期に発生するものの、社会資本整備により削減効果が発生し相殺することを意味している。この分岐が早期であるほどCO<sub>2</sub>削減型のプロジェクトである。

#### (2)エコロジカルペイバックタイム

ペイバックタイムは、設備投資の効果によって、投資資金が何年で回収できるかを示す指標である。この考え方を環境負荷に応用したのがエコロジカルペイバックタイムである。without に比べて with の場合にCO<sub>2</sub>がどの程度増えるかを示したものであり、ゼロになるまでの期間がCO<sub>2</sub>ペイバックタイムである。この期間が短いプロジェクトほど環境的に優れたプロジェクトであると言える。

本稿のケースの場合、LRTのインフラ建設・車両製造によるCO<sub>2</sub>と、ペイバックタイムまでの運用によるCO<sub>2</sub>が、乗用車走行によるCO<sub>2</sub>削減によって回収される期間は12年であることが分かる(図2)。

#### (3)環境収益率

費用便益分析において便益と費用が等しくなる場合の割引率を意味する内部収益率(IRR: Internal Rate of Return)のアナロジーとして、環境収益率(ERR: Environmental Rate of Return)指標を定義する。ERRはプロジェクトの実施による環境負荷の発生量と削減量が等しくなる(ELC-CO<sub>2</sub>=0となる)割引率である。ERRの高いプロジェクトほど環境削減効果が高いと判断できる。本ケーススタディではERR=9.1%と算出される。

### 4. 結論

本稿では、ライフタイムが長い社会資本へLCAを適用する際に、将来の不確実性を管理できる評価方法である「環境アセットマネジメント」の手法を以下のように提案した。

- 1) 累積環境負荷チャートを描くことにより、削減効果が発現する時期を可視化した。
- 2) エコロジカルペイバックタイムを算出することで、「環境負荷の先行投資」が回収されるまでの期間を明らかにした。
- 3) 「環境負荷の先行投資」の回収可能性を判断できるERR指標を提案した。

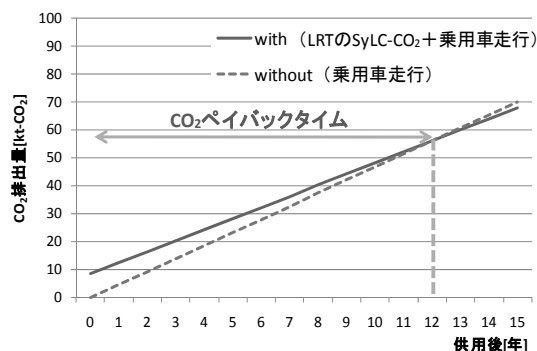


図2 累積環境負荷チャートとエコロジカルペイバックタイム



# 自治体の廃棄物処理における広域化と BAS 評価

## Widen area of municipal waste treatment and BAS assessment

○皆川雅志\*・小西洋紀\*・小沢俊明\*・胡浩\*\*・小野田弘士\*\*・永田勝也\*・長田守弘\*\*\*

Masashi MINAGAWA, Hiroki KONISHI, Toshiaki OZAWA,  
Hao HU, Hiroshi ONODA, Katsuya NAGATA and Morihiro OSADA

### 1. はじめに

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

一般廃棄物処理システムの BAS を検討するにあたって、その都市規模・地域特性を考慮する必要がある。そこで国内のある県をモデルとした収集回収・焼却処理のケーススタディによる BAS 評価を行い、廃棄物処理における広域化の有効性について検討を行った。

### 2. 分析方法

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) を用いて行う。この統合化指標は異なる分野のものを比較評価するのに効果的である。焼却処理における評価は投入エネルギー・薬剤、排出ガス、排水、焼却発電量等を考慮し環境負荷の評価を行った。収集回収の評価についてはグリッドシティモデルを用いた。グリッドシティモデルは対象とする都市を格子状と想定し、距離等の推計を行うモデルであり、ごみの回収における回収車の挙動をグリッドシティモデルへ適用することで、年間総走行距離を算出することが可能となる。

### 3. 分析結果

#### 3. 1 3地域における広域化の効果の検証

評価の対象としたある県を人口密度の比較的高い北西部と、比較的低い北東部、南部の3つの地域に分け BAS 評価を行った。評価については我々がこれまで蓄積してきたデータによる BAS ソフトのデフォルト値を用いた。現存する焼却施設はそれぞれ20, 10, 12施設である。県内の多くの焼却施設では処理能力に余裕があることがわかり、それぞれの地

---

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

\*\* 早稲田大学環境総合研究センター

\*\*\* 新日鉄エンジニアリング

域内において負荷率(=投入ごみ処理量/最大処理能力) 表1 広域化による削減率 が

50%以下の低負荷の施設についてはそれぞれ統廃合を行った結果, 17, 6, 11施設となった. 焼却処理, 収集回収における ELP, 経費の削減率は表1のようになった. 全ての地域において, 広域化を行ったことにより収集回収の ELP, 経費はともに増加するが, 合同で焼却処理を行うことによって焼却処理の ELP, 経費は大幅に削減された.

地域	焼却処理		収集回収	
	ELP	経費	ELP	経費
北西部	-11.1%	-28.1%	+5.5%	+2.9%
北東部	-8.7%	-24.9%	+6.6%	+3.2%
南部	-34.0%	-37.5%	+4.8%	+6.9%

### 3. 2 地域内における広域化のケーススタディ

また, 表2に示すような5つの自治体を例に取り広域化の有効性の検討を行った. 稼働率を66%とするために処理規模は現状の約1.5倍の2230t/dとした. 収集回収と焼却処理を評価した結果は図1のようになり, CASE1からCASE3にかけて広域化を行うにつれて環境負荷, 経費ともに削減を行えることがわかった.

表2 自治体の基本情報

自治体名	面積 km <sup>2</sup>	焼却処分量 t/y	総排出量	
			t/y	t/d
A市	57.46	134,859	542,649	1487
B市	85.64	196,522		
C市	21.11	24,603		
D市	61.33	125,353		
E市	17.29	61,312		

表3 各ケースの詳細

CASE	処分場数	総処理規模 t/d
CASE1	2炉×4ヶ所 (280[t/d]×2×4ヶ所)	2240
CASE2	2炉×3ヶ所 (370[t/d]×2×3ヶ所)	2220
CASE3	3炉×1ヶ所 (740[t/d]×3×1ヶ所)	2220

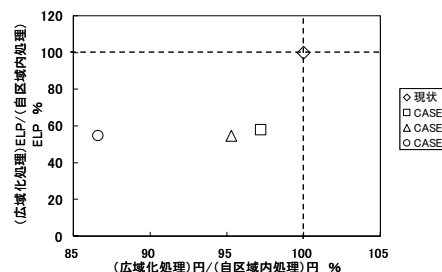


図1 各ケースの ELP と経費

## 4. 結論

ある県をモデルとした廃棄物処理の広域化の検討を通じて, 以下の結論を得た.

- 県内を人口密度の違う, 北西部, 北東部, 南部の3つの地域に分け, それぞれの地域内で負荷率の低い焼却処理場を廃統合した結果, 収集回収において環境負荷, 経費は増加するが, 焼却処理において環境負荷, 経費ともに大幅に削減された.
- 5つの市において合同処理を行う規模を変化させてその効果を検証した結果, 広域化を行うにつれて環境負荷, 経費ともに削減することが確認され, 廃棄物処理の広域化の有効性が示された.

## 5. 参考文献

- 1) 産業環境管理協会 LCA データベース
- 2) 永田勝也ほか, LCAにおけるインパクトアセスメント手法の開発(その2), (社)日本機械学会第5回環境工学総合シンポジウム'95講演論文集, (1995), 155-158.
- 3) 株式会社野村総合研究所, 包装廃棄物のリサイクルに関する定量分析, (1995)

# 日本の主要食料消費における温室効果ガス排出のライフサイクル分析と その削減ポテンシャルの評価

Life Cycle Analysis of GHG Emission related to Major Food Consumption in Japan  
and Evaluation of its Reduction Potential

吉川 直樹<sup>\*</sup>・天野耕二<sup>\*\*</sup>・島田幸司<sup>\*\*\*</sup>

Naoki Yoshikawa, Koji Amano, and Koji Shimada

## 1. はじめに

食用消費に由来する環境負荷の把握を行うことは、日常生活における消費と環境の関係を捉える上で重要である。日本においては、食料の生産に置ける環境負荷に加え、輸入等の輸送に伴う環境負荷についても相当程度排出していると考えられるため、これらを総合的に捕らえるためにライフサイクル評価(LCA)を用いることが適当である。

一方、農業活動に伴う温室効果ガス(GHG)排出は、日本全体の環境負荷からみるとその寄与は小さいと考えられるが、産業部門と比較すると、削減における費用対効果の大きい対策も存在するといわれている。

そこで本研究では、日本において消費されている主要な食料を対象に、LCA手法を用いて、その生産・輸送・廃棄といったライフサイクルにおけるGHG排出量を推計するとともに、農業部門を中心としたいくつかのGHG対策について、地域性や品目特性を考慮した費用対効果を考慮したポテンシャル評価を行う。

## 2. 分析手法

本研究対象とする食料品目は、穀類(2品目)、肉類(3品目)、魚類(5品目)、野菜類(14品目)、果実類(9品目)とする。いずれも、各品類において国内での消費量の多い品目を選定している。対象品目を表1に示す。これらの品目について、生産・輸送および廃棄におけるGHG排出量を推計した。

生産段階においては、各品目の生産コストデータを用い、費目別の生産費に、産業連関分析による部門別GHG排出原単位を各費目に対応させて乗じることにより算出する。また、農業におけるメタン・亜酸化窒素、畜産におけるメタン排出についても、温室効果に対する寄与が大きいと見做すため、別途推計した。輸送段階においては、卸売市場データをもとに、産地・消費地間の平均輸送距離を品目別に推定し、CO<sub>2</sub>排出量を推計した。廃棄段階では、まず、食料の需給・消費関連データより、食料消費のマテリアルフローを推計し、廃棄量を推計した。そのうえで、処理方法別の環境負荷データより、廃棄に伴うGHG(CO<sub>2</sub>・メタ

---

\* 立命館大学理工学研究科 Graduate School of Science and Engineering, Ritsumeikan University  
〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1 TEL077-561-2666 E-mail:ec081018@ed.ritsumei.ac.jp

\*\* 立命館大学理工学部

\*\*\* 立命館大学経済学部

ン・亜酸化窒素) 排出量を算出した。

なお、小麦・牛肉・豚肉については、輸入割合が比較的高いため、輸入品の環境負荷についても検討した。

これらの結果をもとに、本研究では、いくつかの削減対策について、品目および地域特性を考慮した費用対効果の分析を行った。ここでは、対象は国内産品のみとした。取り上げた対策は、温室加温栽培の省エネルギー化(野菜・果実の一部品目)、堆肥化(稲わら、畜産)、バイオエタノール化(稲わら)、メタン発酵(業務部門からの食品廃棄物)、飼料の自給(畜産)、施肥量低減(穀類、野菜、果実)である。これら対策について、LCA手法に基づき GHG 削減効果と対策費用を推計した。堆肥化などのバイオマス利用においては、マテリアルフロー推計に基づくバイオマス発生量の地域分布を利用し、地域別に算出する。その他の対策では、品目別に推計を行うことにより、ある程度実態を反映したポテンシャル推計とする。

表 1 推計対象品目

穀類	肉類	魚類	野菜		果実	
米	牛肉	まぐろ	キャベツ	にんじん	みかん	もも
小麦	豚肉	さけ	はくさい	さといも	りんご	すいか
	鶏肉	さば	ほうれん そう	ばれいしょ	なし	メロン
		ぶり	ねぎ	トマト	ぶどう	いちご
		さんま	レタス	きゅうり	かき	
			たまねぎ	なす		
			だいこん	ピーマン		

### 3. 結果

品目別に GHG 排出量推計を行った結果、以下の点が明らかになった。

畜産物では飼料の生産に加えて、飼料の輸入にかかる GHG の寄与が大きい。

野菜・果実では温室加温栽培品は、同一品目の露地栽培品の2~10倍の GHG を排出する。

米栽培ではメタンの寄与が大きい。

魚類では、養殖を除いて漁船の燃料による排出がほとんどを占める。

対策効果の評価では、稲わらのバイオエタノール化について、各都道府県に1か所の処理施設の設置と、積極的利用のされていない稲わらの100%収集を仮定し、稲わら収集・エタノール化のコストを推計したところ、それぞれエタノール1lあたり73~185円という結果を得た。これはガソリンの発熱量に換算して、120~302円/lに相当する。米の生産量が多い、または土地利用に占める水田の割合が高い都道府県において生産コストが低い結果となった。その他、結果の詳細については大会において報告する予定である。

# 金属資源の供給限界による市場価格および生産手段への影響

The effect on the market price and the production  
caused by the supply constraint of metal resources

○原美永子\*・小川重男\*・高橋和枝\*・國岡達也\*・中村二郎\*

Minako HARA, Shigeo OGAWA, Kazue TAKAHASHI, Tatsuya KUNIOKA and Jiro NAKAMURA

## 1. はじめに

現在、先進国で使用されているコンピュータや携帯端末などの電子機器には、枯渇性が高いレアメタル資源が多く使用されている。枯渇性が高いといわれる資源は、地殻中の元素存在量が少ないものだけでなく、製錬して利用できる濃度の鉱石量が少ないもの、偏在性が高く、政情不安による供給不足が懸念されるものなど、枯渇の定義はさまざまである。しかしながら、金属資源では、元素が失われることはないため、原理的には枯渇は起こりえない。ただし、資源経済的観点から、コストが見合わないために採掘・精製が行われなくなる状態である経済的枯渇は、金属種によっては現状で数年先に起こることが予測されている。本発表では、レアメタルの中でも枯渇性が高いことが指摘されているインジウムを採り上げ、資源枯渇の指標として考えられている埋蔵量と市場価格の変動との関係について分析を行った。

## 2. 分析方法

インジウムについて、市場価格および世界の年間生産量、年間需要量をもとに、資源枯渇状況の分析を行った。資源の枯渇状況を評価する要素として、累積生産量および埋蔵量を採用した。累積生産量については、1972年から2007年におけるインジウム生産量の世界合計 (U.S. Geological Survey (USGS), Indium Statistics) を累積加算し、累積生産量を推定した。埋蔵量としては、USGS による1980年時点での確認可採埋蔵量を用いた<sup>1</sup>。市場価格については、Metal Prices in the United States Through 1998および The annual Mineral Commodity Summaries に記載されている年間平均価格に対し、世界銀行の Manufactures Unit Value Index (MUV) を用いてデフレーター調整を行った数値を採用した。

## 3. 分析結果

インジウムの年間需要量および累積生産量に対する市場価格の推移を図1に示す。年間需要量および累積生産量を指数関数で近似したところ、相関係数はそれぞれ0.98, 0.97であり、いずれも指数関数的に増加する傾向にあることが明らかとなった。インジウムの市場価格の推移については、2000年代前半の急騰が特徴的であるが、インジウムの価格高騰は過去にも見られており、いずれも閉山などに伴う供給不足が原因であった。2001年から起こった価格急騰の理由についても、インジウムに対する主産物である亜鉛価格の高騰、中国からの供給量減少、需要の急増などが理由として挙げられてきた。インジウムの確認

---

\* 日本電信電話(株)NTT 環境エネルギー研究所  
NTT Energy and Environment Systems Laboratories, Nippon Telegraph and Telephone Corporation  
〒243-0198 神奈川県厚木市森の里若宮 3-1 TEL046-240-3182 FAX03-5286-9822  
E-mail: m\_hara@aecl.ntt.co.jp

可採埋蔵量は、1980年において存在量ベースでは約6,000トン、採算性ベースでは約3,000トンと試算されている<sup>1</sup>。図1に示したとおり、累積生産量が3,000トンとなる2001年ごろから、市場価格の急激な上昇が見られ、累積生産量が6,000トンとなる2006年ごろから価格の降下が確認された。図1に示した確認可採埋蔵量は、1980年に調査された亜鉛鉱石量と亜鉛鉱石中のインジウム平均含有量をもとに推定されている。従って分析の結果を Tilton (1985) が提唱する供給曲線と供給限界線にあてはめると、2000年前半の価格高騰の要因として、亜鉛の副産物としてのインジウム生産が供給限界に近づいたために、従来の生産方法による供給が困難となったことが考えられる。この仮定は、同時期に ITO ターゲットからの二次供給が開始されていることとも相反しない。さらに、2006年ごろには、累積生産量が確認されている亜鉛鉱山中の存在量ベースでのインジウムの埋蔵量に近づいたために、亜鉛鉱山からの低品位インジウム生産についても困難となったことが考えられる。同時期には、年間二次供給量が増加するとともに、亜鉛以外の鉱山からの採掘や使用済み LCD からのリサイクルに向けた設備投資が各地で行われるなど、新たな生産方法が開始されていることも仮定と合致しており、これらの生産量増大要因から価格が安定に向かった可能性が示唆された。

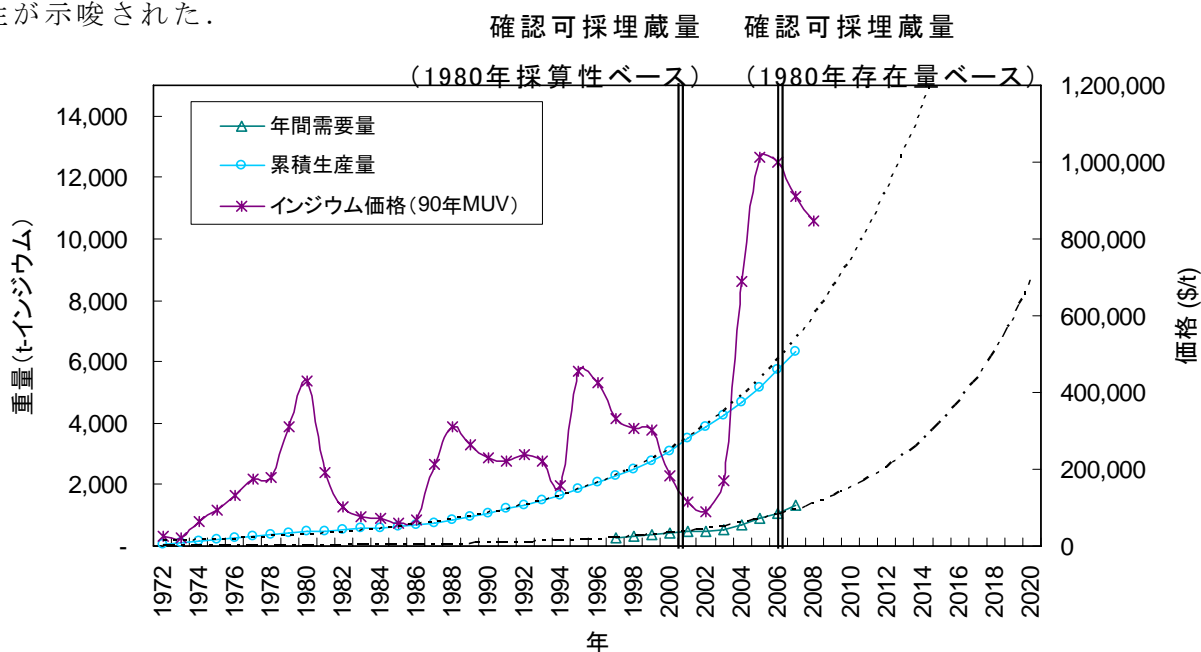


図1 インジウムの累積生産，需給に対する市場価格および生産制約条件との関係

#### 4. 結論

本研究の結果から、インジウムの累積生産量と市場価格の変動との関係性について、異なる根拠による可採埋蔵量を生産方式ごとの供給限界線と仮定することで説明が可能であることが明らかとなった。

<sup>1</sup>USGS, *Mineral commodity Summaries 1996-2009*, U.S. Dept. of the Interior, Geological Survey, 1996-2009

# 自動車の越境リサイクルにおける論点整理

## Discussion Points on Transboundary Automobile Recycling

○阿部新\*  
Arata Abe

### 1. はじめに

多くの製品は、使用済み後、解体や破砕などを経て再生資源として回収され、その過程で不要物を発生させる。この不要物は、適正に処理されるとは限らず、不法投棄される可能性を持つ。不要物の不法投棄は、外部費用とともに、適正に処理する者が淘汰されるという取引上の問題も生じさせる。これは、廃棄物処理における「逆選択」とも呼ばれ、いかに使用済み製品を適正に流通させるかというリサイクル政策の一つの課題である。

日本の自動車リサイクル法では、不要物の回収や再資源化などの費用を自動車の購入時に支払わせ、廃棄時にはこれらの費用を支払う必要はないとする。この結果、不要物の不法投棄が不利となり、適正な流通を確保することができ、「逆選択」を防ぐことができる。しかし、問題は、法の枠外にある中古車としての輸出である。筆者の調査では、中古車は輸出後使用されることがわかっており、「逆選択」は、輸出の段階では発生せず、いずれ輸出先等で使用済みとなったときに起こりうる。国際資源循環論における中古品の扱いを議論するうえでも、「逆選択」の可能性を見ておく必要があり、以下ではその論点を整理する。

### 2. 分析方法

まず、(1)輸出後、不要物がどこで発生しているかについて、主要輸出先であるニュージーランド(NZ)、ロシア、アラブ首長国連邦(UAE)を比較する。輸出後、再輸出されたり、使用後に中古車として輸出されたりする場合は第三国において不要物が発生する。これに対して、輸出先で使用済みとなる場合は、そこで不要物が発生する。

次に、輸出先で使用済みとなる場合、(2)使用済自動車を回収するインセンティブはあるかを分析する。仮に、解体や破砕、中古車輸出で利潤を得られなければ、ビジネスは成立せず、車両は放置されうる。つまり、利潤を得る選択肢が広いほど、回収されやすくなる。そのため、部品や再生資源の受け入れ先があるか(国内流通や輸出)、回収するインセンティブを弱める要素はあるか、ビジネスに制限はないか(中古部品や再生資源の流通制限)、他のビジネス(部品輸入など)に旨みはないかを見ていく。

さらに、(3)法制度は機能しているかを分析する。使用済自動車を回収するインセンティブがあっても、不適正処理が前提であれば適正処理は確保されない。適正に処理する者に引き渡される制度になっているか、「逆選択」問題が起きているかを見ていく。

---

\* 山口大学教育学部 Faculty of Education, Yamaguchi University.  
〒753-8513 山口県山口市吉田 1677-1 TEL&FAX 083-933-5321 E-mail: a\_abe@yamaguchi-u.ac.jp

### 3. 分析結果

分析結果は下表のようにまとめられる。

	NZ	ロシア	UAE
中古車の扱い	国内で使用	国内で使用	再輸出
不要物の発生	自国	自国	他国
使用済自動車回収インセンティブ			
中古部品や再生資源の国内売買	ある	ある	
中古部品の輸出	ある	ない	
シュレッダー業者の存在	ある	ない	
スクラップ輸出	ある	あるが制限される	
中古車輸出	あるが少ない	ない	
中古部品輸入ビジネス	ある	ある	
法制度は機能しているか			
関連法の存在	ある	ある	
生産者を含めた回収制度の存在	一部ある	ない	
適正処理工場の存在	ある	一部ある	
車両放置、不適正処理・不法投棄の存在	ある	ある	

### 4. 結論

ニュージーランドは、既に各種のリサイクルビジネス（解体、破砕、資源輸出等）が存在し、使用済自動車を受け入れる素地はある。法制度もある程度整備され、それにより適正処理を確保している。ただし、適正処理を実行する事業者は全てではなく、今後どの水準まで法制度が整備され、「逆選択」が克服されるかが課題になる。これに対してロシアは、ニュージーランドと比べると使用済自動車を回収するインセンティブが弱く、ビジネスが育ちにくい。また、法制度も整備されているとはいえ、放置車両を含め適正処理を確保できない可能性が高い。そのため、ロシアのような国においては、今後、法制度が整備される見込みがあるかが課題になる。仮に見込みがないのであれば、輸出国として何らかの対応、協力を議論する必要もあると思われる。アラブ首長国連邦は、ニュージーランドやロシアとは異なり、再輸出の拠点であり、第三国で不要物が発生する。このような国は、再輸出後の状況を見て行く必要があり、どこにどれだけ流通しているのかが課題になる。

また、中古部品の輸入ビジネスの存在は、使用済自動車を回収するインセンティブを弱める。そのため、中古車輸入国の解体ビジネスでは、日本以上に、再生資源市場の動向が重要になってくる。中長期的に見ると、資源価格の変動により、解体ビジネスが放棄される可能性も高くなる。そのため、解体ビジネスの育成の問題があり、これは、ニュージーランド、ロシアともに共通する課題になる。



# 環境政策の実施によるアジア諸国における二次精錬鉛生産量の変化 — 応用一般均衡モデルによるシミュレーション —

Policy-induced change of the production of recycled lead in Asian countries:  
Simulation analysis by computational general equilibrium model

○ 牧野良次\*・山崎雅人\*\*

Ryoji Makino and Masato Yamazaki

## 1. はじめに

近年、鉛による環境リスクが国際的な問題になっている。アジア域においても、鉛蓄電池（以降「バッテリー」とする）や家電の廃棄物から鉛を二次精錬（リサイクル）する際の環境中への鉛排出、鉛暴露によるヒト健康被害、環境汚染が問題となっている。各国の鉛汚染のレベルは当該国および他国の環境政策、経済政策に影響されると考えられるが、国際的政策協調をせず各国が単独で政策を立案・実施すれば、単に「環境汚染の移転」が生じる結果となり、それは新たな紛争の源になる可能性がある。そこで本報告では、国際的に望ましい政策の組み合わせについて検討するための第一段階として、各国の様々な環境政策および経済政策の組み合わせが各国の二次精錬鉛生産量にどのように影響するかを多国間静学応用一般均衡モデル（以降「CGEモデル」とする）を用いて分析する。

## 2. 分析方法

本報告におけるCGEモデルの特徴は、廃バッテリーの貿易とリサイクルをモデルに組み込んだ点にある。モデルでは日本、中国および韓国の3カ国を内生国とした。各国内には、一次鉛精錬部門、二次鉛精錬（リサイクル）部門、自動車・バイク製造部門を含む12部門の産業が存在する。廃バッテリーは各国の最終消費部門が一定量を初期保有しているものとし、それが貿易を通じて国際的に移動し、各国の二次鉛精錬部門に原材料として投入される。また、一次鉛と二次（リサイクル）鉛は、主にバッテリーの原料として、自動車・バイク製造部門に投入される。ただし、各国の自動車・バイク製造部門による一次鉛と二次鉛の使用比率は、両者の価格比に応じて決まる。

データセットは「2000年アジア国際産業連関表」をベースとして構築した。ただし、アジア国際産業連関表には鉛関係の部門が存在しないため、「国際鉛亜鉛研究会」による統計データを用いて各国の鉛地金生産量およびリサイクル率等のデータを補足した。鉛地金の

\* 独立行政法人産業技術総合研究所安全科学研究部門 Research Institute of Science for Safety and Sustainability (RISS), Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

〒305-8569 つくば市小野川 16-1 TEL: 029-861-8093 FAX: 029-861-8730 E-mail: ryoji-makino@aist.go.jp

\*\* 上智大学地球環境学研究科博士後期課程 Graduate School of Global Environmental Studies, Sophia University. E-mail: m-yamaza@sophia.ac.jp

貿易額については貿易統計データベース UN Comtrade を用いて補足した。

### 3. 分析結果

シミュレーションでは、多量の廃バッテリーを日本から輸入している韓国が、廃バッテリーの輸入を制限した場合を分析した。モデル上では、韓国の廃バッテリー輸入関税率を 20% 増加させることで、上記の状況を再現した。

シミュレーションの結果、日本の廃バッテリー総輸出量は減少するものの、輸出先別で見た場合、韓国向けの代わりに中国向けやその他の国 (Rest Of the World) 向けの輸出が増加した (図 1)。

各国の二次鉛生産量の変化率 (図 2) を見ると、廃鉛バッテリーの輸入を制限した韓国では生産量の落ち込みが大きい。日本では、廃鉛バッテリーの国内向け供給が増加したことで、生産量が増加している。また、日本から廃鉛バッテリーの輸出が増えた中国においてもわずかに生産量の増加が見られる。

図1 日本の廃鉛バッテリー輸出変化率(%)

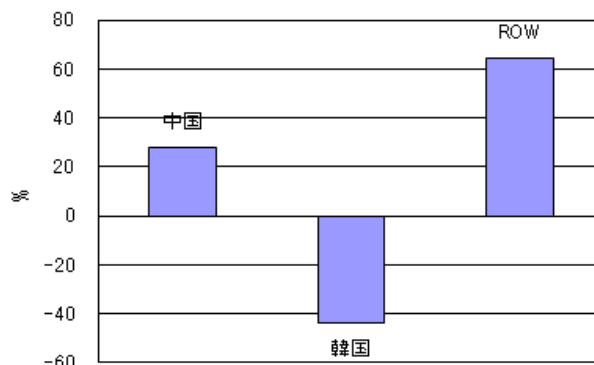
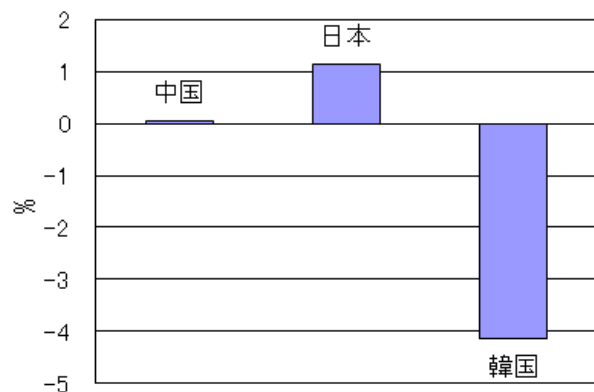


図2 各国の再生鉛生産量変化率(%)



### 4. 結論、課題

一国の輸入制限政策が循環資源の国際的流通を変化させ、鉛のリサイクルが行われる国を変化させる現象を CGE モデルによる分析で明らかにすることができた。鉛リサイクルの現場は重要な鉛排出源であることから、本報告の結果に基づき各国の鉛排出量の変化、さらにはヒト健康リスクの変化を推定することが今後の作業課題である。

本研究の問題点として、取り扱っている国が少ないこと、およびデータ精度が不十分である点があげられる。特に廃バッテリーのフローについては、貿易統計上での正確な把握は難しい。今後シミュレーション結果の信頼性を確保するためには、国の数を増やすこと、および廃バッテリーのフローに関するデータの精度を向上させることが必須である。

# 使用済み製品の拡大輸出者責任について

## Study of the Extended Exporter Responsibility on the Used Product

吉野敏行\*

Toshiyuki Yoshino

### 1. はじめに

中国を中心としたアジア諸国の急速な経済成長と経済活動のグローバル化の進展にともなう、近年、わが国のさまざまな循環資源がアジア諸国へ大量に輸出されるようになった。この循環資源のアジア輸出の急増は、わが国のリサイクル産業の衰退・空洞化、拡大生産者責任制度(EPR)の形骸化、希少資源の流失等をもたらすことが懸念される一方、アジア諸国では、輸出された循環資源が、現地の不適正な処理によって深刻な環境汚染を引き起こしている。そこで本研究は2000年頃から輸出量が著しい「使用済み家電4品目」を対象にその輸出構造の分析等から新たな国際制度として拡大輸出者責任制度(Extended Exporter Responsibility=EER)を提案するとともに、この制度が循環資源の国内循環と国際循環の最適化を実現することを数理的に検証した。

なお、この最適化とは、再資源化にともなう外部費用(汚染費用)を内部化しつつ、輸出国(先進国)と輸入国(開発途上国)との経済的厚生(総額)が最大化するように循環資源と設備投資とを配分することと定義している。

### 2. 分析方法

マテリアル・フロー分析、部分均衡分析、基準-税アプローチ(ボーモル=オーツ税)、経済的厚生分析を用いた。

### 3. 分析結果

#### (1) 拡大輸出者責任(EER)の理念と制度概要

拡大輸出者責任の理念は、先進諸国の循環資源の輸出者は、輸出に起因する開発途上国の環境汚染を、自国内で処理を行った場合の水準に保全する責任を負う、というものである。この理念に基づく制度概要は、先進諸国が開発途上国へ循環資源を輸出する際、輸出者に「廃製品輸出負担金( $G$ )」を賦課し、徴収した負担金 $G$ をODAへ組み入れて、輸出先(開発途上国)のリサイクル産業に対する技術支援(技術移転や技術者派遣など)を行う仕組みである。廃製品輸出負担金( $G$ )は、日本の汚染防止設備投資額( $R_j(t)$ )と輸出先国(A国という)の汚染防止設備投資額( $R_a(t)$ )との差額( $G=R_j(t)-R_a(t)$ )である。

---

\* 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) 廃製品輸出負担金 (G) の根拠

使用済み家電製品の汚染費用式を  $H = Z - kR(t)$  と表す。この式は1台の使用済み家電製品を再資源化した場合に、現実に顕在化する汚染費用 (H) は、最大汚染費用 (Z) から k を係数とする汚染防止技術費用 (R(t)) を差し引いた額であることを表す。k を R(t) の汚染防止効果係数と呼び、k 値はそれ自体が汚染防止技術費用の関数  $k = f\{R(t)\}$  とする。H<sub>a</sub> を A 国の、H<sub>j</sub> を日本の顕在化汚染費用とし、その差額を W とする。さらに  $k = f\{R(t)\}$  を代入する。

$$H_a - H_j = \{Z - k_a R_a(t)\} - \{Z - k_j R_j(t)\} = k_j R_j(t) - k_a R_a(t) = W \quad (W > 0)$$

$$W = f\{R_j(t)\}R_j(t) - f\{R_a(t)\}R_a(t)$$

この差額 W の式中、A 国の汚染防止技術費用 R<sub>a</sub>(t) に  $G (= R_j(t) - R_a(t))$  を追加投資すると  $W^* = 0$  となる。このことは日本の循環資源の輸出者は、国内循環に関与する流通業者に比べて G だけ超過利潤 (経済的レント) を得ているということであり、他方、G の追加投資によって A 国の顕在化汚染費用は日本と同水準の顕在化汚染費用になるということである。

$k = f\{R(t)\}$  の知見は、1971 年度以降の日本の公害防止設備投資額と環境値との統計分析から得た。公害防止設備累積投資額の増加

と汚染濃度の低下は極めて高い逆相関にあるとともに、図 1 のとおり汚染濃度 1 単位を低下させるために必要な追加的投資額は増大する傾向にある。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 A 国へ投資した方が汚染費用の削減効果が高いということである。

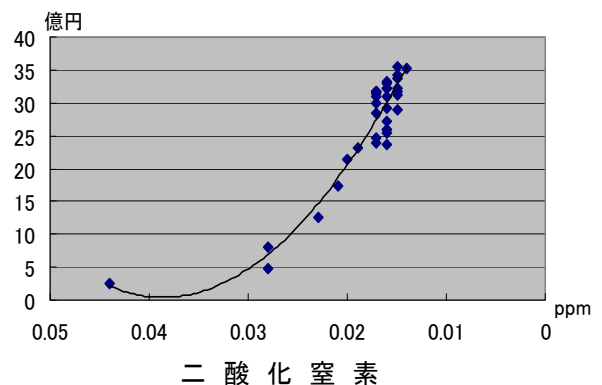
## (3) 数理的検証

数理的計算の結果、廃製品輸出負担金 (G) の輸出価格への転嫁率にかかわらず、両国の経済的厚生総額は、現在の輸出形態より拡大輸出者責任制度 (EER) の輸出形態の方が  $(W - G)m$  (m は輸出量) だけ増大する。これは負担金額 Gm が A 国の公害防止設備額へ無償追加投資されることによって、A 国の汚染費用 (外部費用) が日本と同水準で達成されることを示しており、両国の経済的厚生総額が最大となることを意味している。

## 4. 結論

循環資源のアジア輸出は、拡大生産者責任制度 (EPR) では制御できない静脈流通過程で発生している。これを制御するために輸出者を第一次負担者とする拡大輸出者責任制度 (EER) が有効である。これによって一方で輸出規制をしつつ、他方で輸出に起因する外部費用 (汚染費用) を日本と同水準で内部化し、アジア全体の経済的厚生を最大化させることができる。

図1 大気汚染防止設備累積投資額と大気汚染濃度との分散(1企業当たり・15年償却・一般局測定値)



# クリーン自動車の導入における外部便益の比較分析：ハイブリッド自動車、 プラグインハイブリッド車、電気自動車、燃料電池自動車

## Comparative Analysis on Deployment of Clean Energy Vehicles

○齋藤文\*・板岡健之\*・赤井誠\*\*

Aya SAITO, Kenshi ITAOKA and Makoto AKAI

### 1. 序論

クリーン自動車は、「環境に優しい車」として技術開発が促進されており、導入促進施策により今後大きく普及する可能性がある。筆者らは、燃料電池自動車（Fuel Cell Vehicle, FCV）に関して、政策的な普及シナリオに沿ってFCVが導入され従来自動車を代替することによる環境影響削減（外部費用の削減）を外部便益として評価し、購入時補助金を想定した社会的費用と比較することにより、政策の費用便益を分析してきた。本検討では、FCV以外のクリーン自動車でも普及が進みつつあるハイブリッド自動車（HEV）、普及の可能性があるプラグインハイブリッド車（PHEV）や電気自動車（EV）についても、導入一台あたりの大気汚染物質や温室効果ガスの排出削減による従来自動車の外部費用の削減分（外部便益）について評価し、比較を行うことにより、今後の普及促進施策の検討のための示唆を得る。

### 2. 分析方法

HEVは異なる種類の動力を組み合わせる自動車であり、本調査では現在普及しつつある、エンジンと電気モーターを併せ持つ自動車を対象とする。PHEVは、HEVの2次電池の搭載容量を増やすことにより、モーターのみでの走行可能距離を拡大するとともに、充電装置を付加することで、家庭用電源からも充電可能な機能を備えている自動車である。FCVは基本的には水を燃料とし、それを燃料電池によって電気に変換しモーターで動力を得る自動車であり、走行時は大気汚染物質や温室効果ガスを排出しないゼロエミッションである。しかしながら、水素製造時にそれらの物質が排出される。EVは、車に搭載される二次電池に充電した電気エネルギーを駆動力とする。走行時はゼロエミッションであるが、火力発電所などで発電が行われる際に大気汚染物質や温室効果ガスが排出される。

これらの、クリーン自動車導入による外部便益は、クリーン自動車がガソリンや軽油を使用する従来自動車を代替することによる、従来自動車のもたらす外部費用の削減分と考えることができる。主な外部便益の項目としては、①大気汚染物質（NOX、SO<sub>2</sub>、SPM等）の排出削減、②温室効果ガス（CO<sub>2</sub>）排出削減、③騒音減少、④エネルギーセキュリティ向上が挙げられる。本研究では、①、②、③について、その中でも①についてはさらに主要な健康影響を対象とし、外部費用削減について評価を行った。

---

\* みずほ情報総研株式会社 環境・資源エネルギー部 Environment, Natural Resources and Energy, Mizuho Information and Research Institute, 〒101-0054 東京都千代田区神田錦町 3-1  
TEL:03-5281-5295 FAX:03-5281-5466 E-mail: aya.saito@mizuho-ir.co.jp

\*\* 独立行政法人産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門

### 3. 分析結果

クリーン自動車によって代替される従来車の典型的な走行パターンによる導入一台あたりの外部便益の評価を行った。ガソリン乗用車にクリーン自動車が代替する場合は、EVが最も外部便益が大きく、次いでFCV、PHEV、HEVという順になった。しかしながら、それほど大きな差が出ない結果となった(図1)。

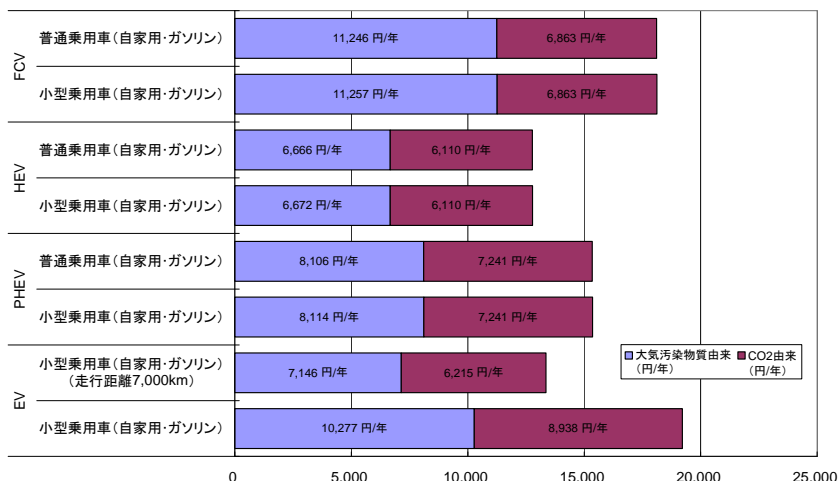


図1 クリーン自動車一台あたりの外部便益の比較 (ガソリン乗用車代替)

全ての車種についてFCVで代替する場合を評価すると、普通貨物車や普通バスで、乗用車代替に比べて非常に大きな外部便益が発生すると評価された(図2)。

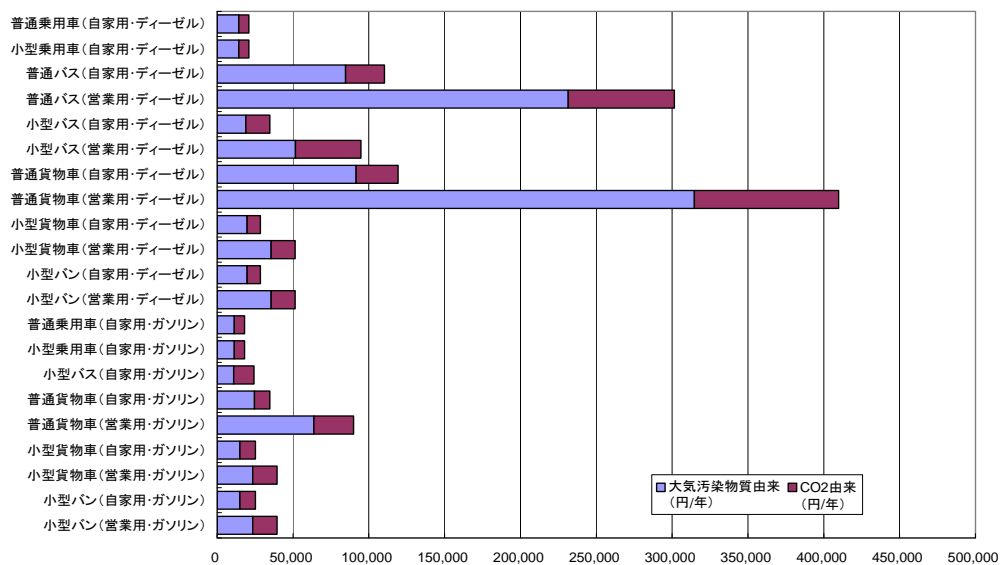


図2 FCV1台あたりの外部便益の比較 (全ての車種について代替)

### 4. 示唆

現在クリーン自動車に関する主な普及促進施策はガソリン乗用車について講じられつつあるが、乗用車の排ガスは既にかかなりきれいであり、かつ年走行距離も営業車に比べると短いため、ディーゼルエンジンを使用する貨物車やバスの方が、はるかに大きな外部便益をもたらすことが分かった。導入費用の考慮が必要であるが、貨物車やバスについても普及施策の検討を進める必要があることが示唆される。また、乗用車の代替に関しては、クリーン自動車の種類よりも走行可能距離の影響が大きいことがわかった。

# 風力発電の国際比較

—財務分析と地域経営の視点から—

International Comparison of Wind Farm

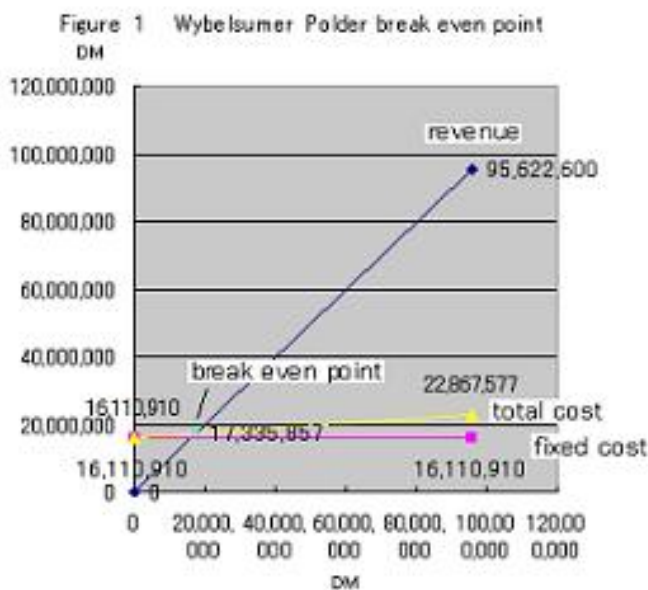
-Financial Analysis and Regional Management-

○瀬川久志\* 清水幸丸\*\*

○Hisashi Segawa\*・Yukimaru Shimizu\*\*

## 1. はじめに

大量の温室効果ガスの大気圏への放出による地球温暖化現象は、地球規模での異常気象や砂漠化など危機的状況を呈しているのに対して、対策の切り札として風力発電・太陽光発電など再生可能自然エネルギー発電が、前世紀末から急速に普及し始めて久しい。そこには、解明、対処されなければならないさまざまな課題があるが、ここではFITシステムにより急速な普及を見た、ドイツ、デンマークの風力発電とRPSシステムの導入によって風力発電の導入鈍化が懸念される日本の風力発電を財務分析によって比較、検討し、課題を抽出する。これまでFITの優位性を指摘する研究成果は多く見られるが、具体的に財務分析によって立証する研究は見られなかった。



## 2. 分析方法

こうした分析視覚からの研究によって大きな知見が得られると期待されるのに対して、現実のウインドファームに関するデータが得られないという制約が伴う。すなわち、民間風力デベロッパーを中心とする発電所の発電、売電データなどは企業秘密であるため、風況データが一部公開されるほかは、推計できるデータすら得られない。今回行った研究は、日本の自治体所有風力発電—ここでは特別会計で処理された風力発電の財務データが利用できる—のデータから、損益分岐点

分析によって風力発電の経済パフォーマンスを分析し、併せてヨーロッパの限られた範

\* 東海学園大学経営学部 Tokaigakuen University, Business Management

〒470-0207 愛知県三好町福谷西ノ洞 21-233 TEL&FAX 0561-36-9803

E-mail: sega3823@tokaigakuen-u.ac.jp

\*\* 名古屋産業大学環境情報ビジネス学部 Nagoya Sangyo University

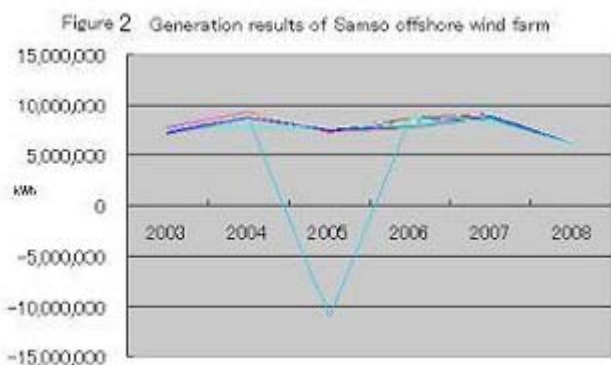
〒488-8711 愛知県尾張旭市新井町山の田 3255-5 TEL&FAX 0561-55-5101

E-mail: shimizu@nagoya-su.ac.jp

困ではあるが、財務データが公表されているウインドファームについて、同様の手法で損益分岐点分析を適用し、FIT、RPS システムの有効性（限界）を検証した。

### 3. 分析結果

日本の風力発電（山形県庄内町風力発電など）では、低い売電価格を主要因として、損益分岐点が高く出る－従ってメンテナンス費用を捻出するのが精一杯－のに対して、北東ドイツの Wybelsumer Polder<sup>(1)</sup>（日本の第三セクターに近い所有形態）は、優遇された売電価格と ENERCON の新鋭機の集積



（conglomeration）効果によって、抜群の経済パフォーマンスを持っていることがわかった。（Figure 1）稼働期間の売上高（推計）が、損益分岐点を大きく上回っている。報告者らの既往の研究で、RPS 制度導入以降に建設、稼働を開始した日本のせたな町（北海道）、JF はさき（茨城県）の両風力発電の財務データから導かれる損益分岐点は、将来の風力発電の更新を可能にするだけの、安定した収益が保証されていないことを示している。今回の報告では、デンマークの Middlegrunden Offshore Wind Farm と、Samsø の洋上ウインド・ファームが、発電データをリアルタイムで公表し、併せてファイナンス・データを公表しているので、推計の方法をとらざるを得なかったが、損益分岐点分析を行った。結果は現時点では分析の精度を検証中であり、発表で結果を示す。図2はサムソの洋上風力発電の発電データを集計・分析したものであり、第9タービンが2005年のトラブルで発電データがマイナスになっているほかは、順調に安定した電力を供給している。精度の高いパフォーマンス結果が得られることが期待される。

### 4. 結論

報告では財務分析と並行して、プロジェクトを成功へ導いた地域合意形成の分析を行った。Middlegrunden と Samsø 風力発電は、その一部が協同組合（個人）所有風力発電であり、風力発電のプランニングから、建設、建設後の利益の配分システムにおいて、地域社会が関与しコントロールできる仕組みをビルト・インされている。このような合意形成と草の根的制御システムとウインド・ファームのサクセスストーリーは、車の両輪であり、中央政府のエネルギー政策を動かす動力源である。日本がそこから学ぶべき点は多い。

<sup>(1)</sup> Einweihung Windpark Wybelsumer Polder 18. September 2002

<http://www.wwp-emen.de/> visited on 14/06 2009



# バイオエタノールのガソリン代替による環境と経済への影響評価

Measuring Impacts on Environment and Economy by Substituting Gasoline to Bio-ethanol

○林 岳<sup>\*</sup>, 山本 充<sup>\*\*</sup>, 増田 清敬<sup>\*\*\*</sup>, 高橋 義文<sup>\*\*\*\*</sup>

Takashi HAYASHI, Mitasu YAMAMOTO, Kiyotaka MASUDA,  
and Yoshifumi TAKAHASHI

## 1. はじめに

バイオ燃料生産の効果計測に関して、既存研究（林他（2007））ではバイオ燃料生産とこれが代替するガソリンの生産が同一の地域内で全て行われると仮定して環境および経済への影響を評価してきた。しかしながら、実際にはバイオ燃料生産とガソリン生産は異なる地域で行われることが多く、それぞれの経済活動が行われる地域を分けてその効果を計測する必要がある。本研究では、バイオ燃料生産の導入によりバイオ燃料を生産する地域およびバイオ燃料に代替されるガソリンを生産する地域における環境と地域経済への影響を、地域間産業連関表と環境効率指標を用いて明らかにすることを目的とする。

## 2. 分析手法

本研究では想定事例として北海道十勝地方で規格外小麦を原料にバイオエタノール生産が行われる場合を想定し、これを事例として取り上げる。また、本研究に適用する分析手法としては、2003年北海道地域間産業連関表を修正の上適用して産業連関分析を行う。そのため、地域間産業連関表にはバイオ燃料部門を新たに追加した修正地域間産業連関表を用いる。さらに、環境への影響と地域経済効果の関係を示すため環境効率指標を算出する。

まず、十勝地域でバイオ燃料（E3）が生産され道央地域でのガソリン生産を代替することによる地域経済効果（誘発域内総生産（GRP）額： $\Delta GRP$ ）および地域経済効果によって両地域でもたらされるCO<sub>2</sub>排出増加量（CO<sub>2</sub>波及効果： $\Delta CO_2$ ）の2つを求める。このうち、CO<sub>2</sub>波及効果については、各部門の生産額百万円あたりのCO<sub>2</sub>排出量（CO<sub>2</sub>排出原単位）データを引用し、産業連関分析から算出された誘発GRP額に乗じて算出する。そして、これら2つの数値を用いてCO<sub>2</sub>排出量をベースとした環境効率指標すなわちCO<sub>2</sub>効率（ $CO_2Eff$ ）を以下のとおり定義する。

$$CO_2Eff = \Delta GDP / \Delta CO_2$$

\* 農林水産省農林水産政策研究所 Policy Research Institute, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries  
〒100-0013 東京都千代田区区霞ヶ関 3-1-1 中央合同庁舎第4号館, E-mail: th8841@affrc.go.jp

\*\* 小樽商科大学大学院商学研究科 Graduate School of Business, Otaru University of Commerce

\*\*\* 滋賀県立大学環境科学部 School of Environmental Science, University of Shiga Prefecture

\*\*\*\* 北星学園大学経済学部 Faculty of Economics, Hokusei Gakuen University

このCO<sub>2</sub>効率に関しては、E3生産地域においてはより少ないCO<sub>2</sub>増加でより多くのGRP増加をもたらすことが求められるため、CO<sub>2</sub>Effはより大きな値になることが望ましい。一方、E3により代替されるガソリンを生産する地域においては、GRP減少を最小限にとどめながらより多くのCO<sub>2</sub>が削減されることが望まれることから、CO<sub>2</sub>Effはより小さな値になるほうがよい。このCO<sub>2</sub>Effを、地域間産業連関分析によりE3生産地域とそれに代替されるガソリン生産地域の双方で算出し、それぞれがどのように変化するかを明らかにする。具体的な分析シナリオとしては、十勝地域で生産されるE3に1万KLの追加的需要が発生して道央地域で生産されるガソリンを代替した場合を取り上げ、十勝地域および道央地域のCO<sub>2</sub>効率を計測する。

### 3. 計測結果と考察

計測結果は第1表にまとめた。これを見ると、E3生産地域である十勝地域では、E3の生産に伴い107億円のGRPが増加すると同時に2,196tのCO<sub>2</sub>増加がもたらされる。一方で、ガソリンを生産していた道央地域では、ガソリン生産が減少することにより113億円のGRPと7,930tのCO<sub>2</sub>が減少する。両地域のCO<sub>2</sub>効率を算出すると、それぞれ0.488、0.142（百万円/t-CO<sub>2</sub>）となった。これは、E3生産地域ではCO<sub>2</sub>1トン増加に伴い49万円のGDP増加がもたらされ、ガソリン生産地域では、CO<sub>2</sub>1トン削減に伴い14万円のGRPが減少することを意味する。

### 4. おわりに

本研究では、バイオ燃料生産の導入によりバイオ燃料を生産する地域およびバイオ燃料に代替されるガソリンを生産する地域における環境と地域経済への影響を、地

第1表 CO<sub>2</sub>効率の計測結果

	バイオ燃料生産地 (十勝地域)	ガソリン生産地 (道央地域)
誘発GRP額(百万円) (a)	1,071	-1,129
CO <sub>2</sub> 変化量(t-CO <sub>2</sub> ) (b)	2,196	-7,930
CO <sub>2</sub> 効率(百万円/t-CO <sub>2</sub> ) (a/b)	0.488	0.142

域間産業連関表と環境効率指標を用いて分析してきた。その結果、バイオ燃料の導入により、バイオ燃料生産地域ではより少ないCO<sub>2</sub>排出増加で多くのGRP増加がもたらされ、一方ガソリンを生産していた地域ではGRP減少を最小限に抑えつつもより多くのCO<sub>2</sub>を削減していることが明らかになった。このことから、バイオ燃料を導入することがバイオ燃料を生産する地域だけでなく、バイオ燃料に代替されるガソリンを生産する地域の環境効率の改善にも結びつくことが示された。

### 引用文献

林岳, 増田清敬, 山本充 (2007) 「バイオエタノール生産における環境負荷削減効果と地域経済効果の計測」環境経済・政策学会 2007年大会報告論文。

# 日本における地域自然エネルギー政策・事業推進の組織的課題

## 備前グリーンエネルギーを事例として

Organizational challenges for the promotion of local renewable energy policies and projects in  
Japan: The case of Bizen Green Energy

○井筒耕平\*・古屋将太\*\*・飯田哲也\*\*\*

Kohei IZUTSU, Shota FURUYA, and Tetsunari IIDA

### 1. はじめに

本研究の目的は、地域自然エネルギー政策・事業推進組織の抱える構造的問題を解明し、その解決に向けた方策を探ることである。

本質的に分散型である自然エネルギーは、必然的に地域レベルでの導入推進がきわめて重要であり、歴史的にも地域レベルでの先進的取り組みが各国の導入拡大に大きな役割を果たしてきた<sup>i</sup>。一方で、新たに地域での自然エネルギーへの取り組みをはじめめる場合、多くの地域では自然エネルギーの効果的な普及政策に関する知識、情報が不足しており、また、実際に自然エネルギー事業を遂行していくための人的資源や経済的資源、政治的・政策的支援も不足している。そのため、新たに地域での取り組みを進めようとする個人や組織は、市場立ち上げのための情報提供や制度枠組みの構築という非営利活動と、実際の自然エネルギー事業の組み立てと収益の確保という営利活動の二つを同時に取り組まざるを得なくなり、この点において組織内外でさまざまな問題に直面することとなる。

この問題について、国内各地の市民風車推進組織の活動の実態を調査した西城戸・古屋(2008)<sup>ii</sup>のような先行研究は存在するものの、国内で地域に根を下ろした本格的な自然エネルギー政策・事業推進組織が直面する問題を体系的かつ具体的に明らかにした研究は、筆者らが知る限り皆無である。本研究は、このような問題関心のもとに展開する体系的研究の第一歩としての位置づけを持っている。

### 2. 分析方法

上記の問題関心のもと、第一に国内外の先行研究の文献調査および専門家へのインタビューを行い、事例研究において着目すべき論点を整理した。第二に、その論点整理に基づき、国内の代表的事例として、岡山県及び兵庫県で ESCO 事業、太陽光発電事業、木質バイオマス事業、調査・研究事業などを行ってきた備前グリーンエネルギー株式会社を対象とする事例研究を行った。

### 3. 分析結果

---

\* 備前グリーンエネルギー株式会社 Bizen Green Energy Co.,ltd.  
〒709-0224 岡山県備前市吉永町吉永中 885 E-mail: izutsu@bizen-greenenergy.co.jp

\*\* Aalborg University Department of Development and Planning

\*\*\* 特定非営利活動法人環境エネルギー政策研究所

### 3-1. 文献調査・インタビューによる論点整理

自然エネルギー市場における障壁とそれに対応する政策手法の包括的なレビューを行った Beck and Martinot (2004)<sup>iii</sup>は、数多くの自然エネルギーに対する障壁の中でも関係組織間の「技術的・商業的スキルと情報の不足」が認識上の不確実性を押し上げ、自然エネルギー導入の意思決定を妨げる要因になることを指摘している。

また、Eric Martinot へのインタビューによると、自然エネルギー市場の構築と事業の遂行を同時に行う組織は、右表に示す非営利活動と営利活動の緊張関係を考慮する必要があるという。ただし、日本において、政策や市場構築に掛る活動そのものを行っている組織自体が僅少であるが、例えば環境エネルギー政策研究所(以下 ISEP)はそのうちの稀有な存在として挙げられる。

	収益性	社会的便益
情報提供・政策提言 (非営利活動)	低 (ゼロ)	高
事業開発・事業遂行 (営利活動)	高	低 (ゼロ)

### 3-2. ケーススタディ: 備前グリーンエネルギーを事例として

備前グリーンエネルギー(株)(以下備前 GE)は、ISEP が設立に深くかかわっており、デンマークや飯田市の先行事例を意図した地域の実践的な自然エネルギー事業の担い手として、2005年12月に設立された。備前 GE は組織の使命として、「環境エネルギーを通じた地域社会の変革と創造」を掲げ、社会的便益の創出も活動の視野に入れている。しかし、現状では組織継続のための営利活動に経営資源の大半を割かざるを得ず、情報提供や政策提言を市町村に働きかける機会は僅かである。一方、地方自治体や地元経済団体においては、旧来型の地方政治が長く続いており、「戦略的な政策」という概念が存在しない。さらに、民間組織から自治体への情報提供・政策提言は、単純な利益誘導と捉えられる傾向もあり、そもそも組織関係上、社会的便益創出を目的とする市場構築のための対話が困難であることが指摘できる。そのため、県内の市町村では自然エネルギーの目標値設定さえ行われておらず、翻ってこれが備前 GE の営利活動を制約することにもなっている。

## 4. 結論

備前 GE の事例から、稀有かつ重要な存在である「営利を目的としつつ社会的便益の創出を使命として活動する自然エネルギー推進組織」が抱えるジレンマの一端が明らかになった。こうした組織内在的あるいは組織間内在的な問題の解決にはどのような方策が考えられるだろうか。

備前 GE を例に仮説的に考えられることは、自然エネルギーの効果的な普及策に関する知識・情報を行政・企業・市民と継続的に共有するための「場」を設け、「戦略的な政策」のための共通認識の基盤を作り、そのような「場」を活用して、具体的な制度形成へとつなげることである。

<sup>i</sup> ドイツにおける「固定価格制」はアーヘン市による先進的取り組みが、スウェーデンにおける「脱石油社会宣言」はベクショー市における先進的取り組みが、スペインにおける「ソーラーオブリゲーション」はバルセロナ市における先進的取り組みが原型となっている。国レベルの効果的な自然エネルギー政策を考える上でも、地域における先進的取り組みの重要性は近年益々高まってきている。

<sup>ii</sup> 西城戸誠・古屋将太, 2008, 「市民風車事業・運動の現在と今後の展開」『人間環境論集』8(1): 37-60, 法政大学人間環境学会

<sup>iii</sup> Fred Beck and Eric Martinot, 2004, “Renewable Energy Policies and Barriers” in Cutler J. Cleveland ed. *Encyclopedia of Energy*, Academic Press/Elsevier Science.

# NPO 論から見た環境ガバナンスと NPO

## 新たな理論的枠組みとその政策的含意

Environmental Governance and Nonprofit Organizations in the Nonprofit Sector Research Field :  
An Alternative Theoretical Framework and its Policy Implications

宮永 健太郎\*

Kentaro MIYANAGA

### 1. はじめに

環境政策研究や環境ガバナンス研究は、これまで「NPO（セクター）を活性化させるべき」といった主張をたびたび掲げてきた。しかし、その多くは一般的通念の範囲内にとどまるものであったように思われる。このことが示しているのは、現実の制度設計や活動の実践に資する有用な知見が、学術的分析の結果として得られているとは言い難い状況にあったということである。

本報告の目的は、環境政策研究や環境ガバナンス研究があまり参照してこなかった NPO 研究の分野で議論されてきた理論的枠組みを用いつつ、既存の説明理論やその分析結果を批判的に検討するとともに、そこから新たな政策的含意を引き出すことである。

### 2. 既存の議論の概要と特徴

「(とりわけ欧米に比べ) 日本の NPO は弱い」と言われることがある。この主張に対し、一般的に人々が与えると予想される解答は「市民の環境意識が低いから」というものになると思われる。この背後にあるのは、その国や地域における環境意識の高さが、NPO の規模や力量の変数になっているという考え方である。NPO の育成・エンパワーメントを図り、確固たる環境ガバナンスシステムを確立するため、この立場の人間が最も重視する処方箋は「人々の環境意識を高める」というものになる。

と同時に、環境意識の問題はボランティアについて論じる際にも言及されることがある。日本の NPO が弱いのは環境活動に参加する熱心なボランティアが少ないからである、そしてそれもやはり市民の環境意識の低さに原因を求めることができる、といった類の主張である。

なおこうした状況は、学術的にも集合行為論（オルソン）の枠組みを用いて次のように説明されることがある。環境の改善による便益は、何もわざわざボランティア活動に参加せずとも享受できる、つまりフリーライダー問題が発生する。こうしたいわゆる「オルソン問題」こそが、人々がなかなかボランティアに参加しようとしなない、したがって NPO 活動も盛り上がらない原因だというわけである。ここでも環境意識の向上は、ボランティア参加意欲を高めるインセンティブとして機能することが期待されることになる。

---

\* 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 研究員  
〒520-0022 滋賀県大津市柳が崎 5-34 TEL 077-526-4816 FAX 077-526-4803 (代)  
E-mail [miyanaga-k@lberi.jp](mailto:miyanaga-k@lberi.jp)

### 3. 新たな視点とその政策的含意

第1に、市民の環境意識が高いということだけではNPOの登場や存在を説明したことにならない。NPO論の理論的枠組みを応用すれば、人々の環境意識が高いことに加え、リーダーシップを発揮する起業家がそうした人々の中から登場する、あるいはそうした人々がステークホルダーとして供給側に参加することが必要になると考えられる。あとこのことは、環境意識の啓発とNPOの育成・エンパワメントとは基本的に次元が異なる話だという公共政策上の含意も示唆している。

第2に、オルソン問題に関連して、単に「環境の改善」というフィジカルな便益がボランティアのモチベーションとなっていると考えるのは、不十分な立論である。NPO論によれば、ボランティアのモチベーションは多様で多面的な要素から構成されていることが知られている。したがって、もし環境活動においてボランティア不足が顕在化しているとしたら、それを理論的に説明する枠組みとしては、環境という集合財をめぐるフリーライダー問題というよりも、ボランティアのモチベーションをめぐるマネジメント問題であると考えた方が妥当である。

第3に、ボランティアとNPOの関係性、そしてボランティア同士の関係性にはある種の難しさが伏在しているという点である。いたずらに環境問題の深刻さやボランティア精神の大切さを社会的に煽ってメンバーをかき集めることよりも、集まってきた人々を互いにコミュニケーションさせたりマネジメントしたりするNPOの技術や力量をどう高めていくかといったことの方が、むしろ課題としては重要度が高い。

第4に、既存の環境政策研究や環境ガバナンス研究は、ボランティアという存在やその行為を通じて、NPOという組織やその活動への参加を考える傾向にあった。しかしそうした十把一絡げの把握は、一面的であると言わなければならない。ここでは、そもそもNPOはいわゆる「ボランティア団体」なのではないという基本的な知識が忘れ去られている可能性がある。

第5に、政府・制度的な要因の存在である。ボランティアという存在やその環境意識だけに焦点を合わせた議論は、えてしてこの点が視野の外に置かれている。法人格制度をはじめとする各種法的基盤の欠陥、NPO活動を促進する様々な税制上のインセンティブの欠如、情報公開制度等NPO活動にとって不可欠な制度的インフラの不備といった要因が、日本のNPOの発展を妨げてきたという認識は、実践者はもちろんのことNPO研究者の多くが共有しているものである。

#### <注>

- ・本報告は、文部科学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環境ガバナンス」（領域代表者：植田和弘）の研究成果に基づくものである。
- ・詳細な分析の流れや参照文献等については、当日パワーポイントや配布資料をもとに説明する。

## 拡大生産者責任の起源

### ードイツ容器包装令の環境政策史ー

#### The Origin of Extended Producer Responsibility: The Environmental Policy History of the German Packaging Ordinance

喜多川 進\*

Susumu Kitagawa

### 1. はじめに

ドイツの容器包装政令（1991年制定）は、容器包装廃棄物の回収・分別の責任所在をそれまでの自治体から、容器包装の製造、販売等に関わる事業者に移したことから、拡大生産者責任（EPR）の最も早い導入例とされ、「環境先進国ドイツ」という国際的評価獲得にも貢献した。そして、容器包装令は、欧州諸国のみならずわが国にも影響を及ぼし、容器包装リサイクル法（1995年制定）の契機にもなった。

そのため、1990年代初頭は、日本のみならず多くの国々で、容器包装令の概要と問題点が盛んに紹介された。そういった紹介はマスコミのみならず、わが国では植田和弘、郡篤孝といった著名な廃棄物政策研究者によってもなされた。これらは、容器包装令を受けて事業者によって創設されたデュアル・システムと呼ばれる全く新しいタイプのリサイクル・システムの実態や、経営危機をはじめとするデュアル・システム設立当初の様々な問題を把握したいという、学界にとどまらない社会的要請にもこたえたものであった。そのため、デュアル・システムと容器包装令の初期不良とでもいうべき導入当初の問題が一段落した2000年以降は、わが国の研究者のあいだでは容器包装令への関心は薄れ、ほとんど研究されなくなった。ドイツ本国を含め海外でも、1990年代には、事後評価として容器包装令による廃棄物減量効果に関する環境経済学分析がなされたが、2000年以降は目立った研究はないのが現状である。

このように、容器包装令は研究しつくされたかのように受け止められている。しかし、環境政策として独創的かつ先導的な容器包装令が、なぜ、そしてどのようにして生み出されたのかという点は、これまでの内外の研究において明らかにはされていない。

わが国では、2006年の容器包装リサイクル法改正時においても回収・分別責任を担うことへの事業者の反対が強硬であったことなどから、回収・分別は従来通り自治体責任にとどまったことを思い起こせば、ドイツでのEPR導入の早さは一層際立つ。したがって、1991年という極めて早い時期にEPRの発想がドイツで生まれたのはなぜか、またいかにして誕生したのかを解き明かすことは、わが国の環境政策のあり方を再検討するうえでも

---

\* 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&FAX 055-220-8337 E-mail: kitagawa@yamanashi.ac.jp

不可欠の作業である。そこで、本研究では、のちにE P Rとして定式化されるコンセプトがドイツ容器包装令において構想された過程とその要因の解明を目的とする。

## 2. 研究方法

環境政策史とは、環境政策の成立・展開を歴史的視点から研究する分野であり、筆者が2006年の環境経済・政策学会年報において提唱したものである。本研究も、環境政策史研究のなかに位置付けられる。そして、そのアプローチのひとつである、官公庁文書および議会議事録等の公文書や個人文書といった一次資料を積極的に利用する方法を採用した。

具体的には、従来の研究において空白であった1990年に、E P Rを含む容器包装政令の核心部をめぐってどのような議論や決定がなされたのかを、これまでその存在すら確認されていなかったドイツ連邦公文書館及び連邦環境省所蔵の未公開公文書を利用することによって明らかにした。その際、連邦環境省の内部文書、当時の連立保守政権内の有力政治家であった連邦環境大臣テプファー（キリスト教民主同盟所属）と自由民主党党首ラムスドルフの間で交わされた書簡、容器包装政令の数々の草案など、従来の研究では利用されなかった新資料を用いた。

## 3. 結論

まず、E P Rは意外なことに事業者側によって提案されたものであった。そして、事業者側が連邦環境省にE P Rを提案した理由のひとつには、連邦環境省による使い捨て飲料容器へのデポジット制度の導入といった、より強制的な手段の実施回避という狙いがあった。また、ここで提案されたE P Rは、事業者が厳格に費用負担責任を果たすという体裁をもちつつ、じつは、事業者が容器包装廃棄物の回収・分別をそれまでの公共部門にかわっておこなうという意味で、当時の潮流であった民営化を保守政党が目論んだものであった。さらに、1990年10月のドイツ統一までは国営企業が廃棄物処理を担っていた旧東ドイツ地域はもちろん、他の欧州諸国の廃棄物処理市場への旧西ドイツ企業の参入を目指したものであった。もっとも、容器包装廃棄物分野へのE P R導入は、事業者側に新たなコスト負担を強いるが、ラムスドルフは消費者への転嫁とリサイクル製品の収益でカバーしようと考えていた。

したがって、ドイツ容器包装令におけるE P R導入には、容器包装廃棄物の回収・分別における民営化の実現という環境以外の目的があったと考えられる。

さらに、E P R的コンセプトに代表される従来にない容器包装廃棄物政策を連立保守政権が進めた要因としては、ドイツ統一後の国政選挙を控え保守陣営の野党転落がささやかれるなかで、環境政策、とくに廃棄物政策がライバル政党である社会民主党とのあいだで争点のひとつとなっていたこともあげられる。



# アスベスト災害と政治経済学 - カップの社会的費用論を手がかりとして

## Asbestos Disaster and Political Economy – by Kapp’s Social Costs approach

南慎二郎<sup>1</sup>

Shinjiro MINAMI

### 1. はじめに

日本において近年顕在化したアスベスト災害は、大きくは労働災害と環境汚染公害の二つの特徴を併せ持つ社会問題である。アスベスト災害の発生原因は過去のアスベスト使用によって社会や人体にストックされたアスベストであり、アスベスト災害が社会問題となったのはそれだけアスベストが資源として製品に組み込まれ、大量使用されたためである。この点でアスベスト災害はその国・地域の社会や経済を背景とした現象と捉えられる。

本報告は、社会問題化したアスベスト災害の具体的な事例の検討に際しての方法論を求め、アスベストおよびアスベスト災害の社会的経済的特徴に注目した上で、経済的現象としてのアスベスト災害の分析を行ったものである。公害問題と労働災害の側面を持つアスベスト災害を検討するため、カップの社会的費用論を手がかりとした。カップに依拠しつつ、アスベストの社会的費用を整理していくことで、アスベスト災害ゆえの特徴や課題を明らかにし、実際のアスベスト災害の事例の検討に向けての展望を示すものである。

### 2. アスベスト災害の社会的特徴

アスベスト災害の社会的特徴は、その被害が生産 - 流通 - 消費 - 廃棄といった経済の全過程において複合的かつ長期間にわたって発生することであり、災害の発生パターンも産業公害や労災など、多岐にわたるので単純化できない。

この特徴は、アスベストが社会経済において一般的に広く流通・消費されるような資源価値を伴う有用性と、アスベスト自体が災害を引き起こす原因物質となるような有害性の両面を同時に有していること、そして潜伏期間の長さから即時的に被害が発生せず（ストック災害的特徴）、災害の発生に至るタイムラグの間にアスベストの有用性のみが目立つことにある。アスベスト自体が災害の原因物質であるにもかかわらず、一般的な商品として大量に使用されることが定着するという社会経済的現象を経て、内在的に社会問題化しているのがアスベスト災害である。

### 3. カップの社会的費用論とアスベスト災害

全過程的、複合的、内在的であるアスベスト災害の社会的特徴から、公害・環境問題等の社会的諸問題を市場経済の例外的な現象とする外部性の視点ではアスベスト災害を捉え

---

<sup>1</sup> 立命館大学大学院政策科学研究科博士後期課程、〒603-8577 京都市北区等持院北町 56-1、psg03023@ed.ritsumei.ac.jp

ることは困難である。また、アスベスト災害において公害・環境問題は主要な側面ではあるが一面に過ぎず、労災や商品公害といった側面もあり、より全体論的な議論で捉える必要があるため、環境経済学の枠組みを踏まえつつもより広い視点が求められる。つまり、アスベスト災害を経済学的に分析するためには、第一に災害の原因物質であるアスベストを資源として組み込んでしまう市場メカニズムそのものにその原因があると捉えること、第二にアスベスト災害の各側面（大きくは労働災害と環境汚染公害）を同じ現象として貫いて捉えること、が求められる。この条件に合致するのがカップの社会的費用論である。

#### 4．アスベストの社会的費用

アスベストの社会的費用は、第一に労災や公害として発生する災害（健康被害）、第二にこの健康被害を回避するための対策（防じん、除去、代替化等）費用である。アスベスト含有製品が経済過程を循環するのに際して粉じんが発生する可能性があり、それがストックされることから健康被害を回避するための対策が必要となる。カップの社会的費用の要点は第三者および社会全体によって負担されるものであるが、アスベスト災害は主に労働者や周辺住民に発生し、国によって被害救済や対策の推進が行われているのが現状である。

カップは健康悪化や物的財産の損害といった直接的な損失・費用の発生を主に論じており、一方でストック災害を想定した議論はほとんど行われていないことから、災害対策に係る費用はあまり扱っていない。しかし、アスベスト災害の場合はその損失が認識され、生産活動でアスベストの使用が止まったとしても、それまでに生産・使用されているアスベストが社会に存在し、被害が発生し続ける。アスベストの生産・消費の増加に伴って健康被害が増えるのが実際であろうが、それと連関して対策費用が増大するのが、ストック災害であるアスベストの社会的費用の特徴といえる。

#### 5．結論

アスベスト災害は生産 - 流通 - 消費 - 廃棄の経済の全過程において、労働災害と公害に大別される様々な局面で発生する。既存の労働災害や公害に関する個々の枠組みのみでは捉えきれない、現代社会における特徴的な問題である。アスベストが大量使用されてしまうと、もはや効率性といった市場の完全性では解決が困難であり、一方で現実問題から出発して解決を図るとしても環境経済学のように専門特化した経済学体系では部分的にしかアスベスト災害に対応できない。そういった問題を克服しうる方法論として再評価されるのがカップの社会的費用論であり、アスベスト災害のような一般的な経済学では対象化や解決が困難な問題に対応しうる方法論的枠組みを持っていることにカップの社会的費用論の現代的意義がある。本報告内容では、アスベスト災害の検討・問題解決に際してカップの方法論から出発することの有効性と、アスベストの社会的費用の形態・類型およびアスベストゆえの特徴について明らかとした。

持続可能性の視点と循環政策に関する研究  
—日本地方自治体の循環政策の示唆性を中心にして  
study Material Cycle policy from sustainability View Point  
A Case Study of Aya town

崔 徳軍<sup>□</sup>  
CUI DEJUN

## 1 はじめに

本報告は、持続可能性（sustainability）という視点から、循環型社会の上位概念である「持続可能な発展」と「持続可能な社会」の概念を検討し、循環政策の在り方について論じる。また、事例研究を通じて日本の地方自治体の循環政策の示唆を示す。

研究の背景には、昨年制定された中国の「循環経済促進法」がある。これは、循環経済を持続可能な発展、ないし小康社会（いくらかゆとりのある社会）の実現のための政策手段として位置づけ、推進されている。しかしながら、中国では持続可能な発展が「持続可能な経済発展」と誤解され、物質循環を目的とし、持続可能な社会を形成する方向性を見失っていることはある。また、持続可能な発展の到達点を単純にユートピア（utopia）化しており、いかに持続可能な概念を循環政策に具現化することが課題として残っている。

本報告は、循環システムの解明、「持続する社会づくり」に橋渡しのできる社会構造等に関する研究を中心とし、綾町の事例を取り上げ、循環型地域社会の在り方を検討する。

## 2 持続可能性と循環政策の在り方

持続可能な発展に関して、多くの学説がある。例えば、寺西俊一（2003）は、「開発」や「発展」の「持続性」の追求は、その基盤である「環境」の「エコロジック的健全性」や「持続性」の確保を前提とする必要があると強調している。また、植田和弘（2004）は、持続可能な概念を、エコロジカルな環境的持続性に経済的な持続可能性及び社会的な持続可能性を統合した総合的な概念にする必要があるとしている。

これらの主張を踏まえて、循環政策の方向性は、次のように求められる。第1に、持続可能性の重要性を認識し、経済社会全体を環境保全に適するものに変えていく。特に、環境を自然資本（capital）として位置づけ、生態系が持つ資源の潜在能力を高めて、経済的持続可能性と社会的持続可能性に還元するような視点が必要である。第2に、自然共生の観点で自然システムに適合した社会システムを形成する。すなわち、「自然システム」と、それを土台として構成される「人間・自然・社会」の関係性を意識しながら、人々の生活

---

<sup>□</sup> 上智大学大学院地球環境学研究科博士後期課程

の質の向上とエコロジーに適合した社会システムの構築が重要である。

### 3 事例研究（綾町の循環政策）

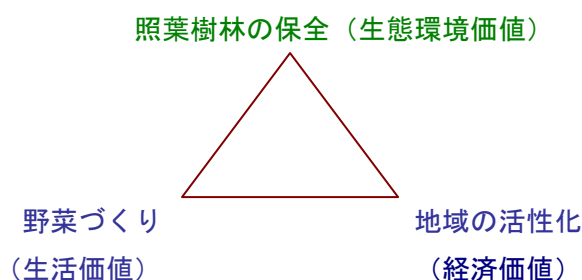
綾町は、1966年の国有林の交換反対運動を転機とし、自然の摂理を尊重した有機農業によって町おこしに成功している。現在、日本最大規模の照葉樹林が現存し、「有機農業の町」、「照葉樹林の町」として知られている。

綾町の循環システムでは、有機農業を柱とし、行政は「公民館運動」で人づくり、有機堆肥で土づくりなどを通じて、生ごみ（まち）と農業（むら）を結ぶ“循環の輪”を地域に取り戻している。これによって、地域活性化や持続可能な町づくりが促進されている。

綾町の取り組みでは、単なる資源循環やごみ処理を目的とするのではなく、自然生態系農業の基盤整備の一環として、有機系廃棄物の循環の施設が整備されている。その結果、有機農業が基幹産業として振興できたと同時に、廃棄物の削減や環境負荷の低減が実現されている。ここで、有機農業を柱とする産業政策と資源循環政策が有機に結びついた形で、循環システムが成り立っているところに特徴がある。その循環の仕組みでは、農家は堆肥の利用や農産物の生産の形で、住民は資源利用のための生ごみの分別と農産物の消費の形で、それぞれ物質循環の一部を担っている。

地域社会の重要な目標について、祖田修（2000）は「地域という場を舞台に、経済価値、生態環境価値、生活価値という3つの価値の調和的実現を目指さなければならない」と指摘している。綾町の場合、照葉樹林の保全を「生態環境価値」とすると同時に、政策の策定と実施においては、地域の現状や住民の生活を重視していると考えられる。つまり、「生活価値」を追及すると同時に、地域の活性化を図るという「経済価値」の実現に迫っているのが特徴である（図1参照）。

図1 綾町の循環政策における主なコンセプト



### 4 結論（循環政策の示唆）

事例研究を通じて、次のことが明らかとなった。①有機農業を柱とする循環システムは、地域社会と自然循環との共進化ができています。②内発的な地域循環は、地域社会の活性化と持続可能な町づくりに貢献する。③資源循環型システムづくりは、従来のトップダウン式ではなく、行政は生活の質の改善など住民にとって身近な取り組みから政策を展開し、住民との協力関係を築くことで、「3つの価値の調和的実現」ができています。

## 企業が化学物質のリスクを削減する動機は何か？

：日本の PRTR 制度を使った実証研究

### Incentive for reducing chemical risk: Empirical Study on the Japanese Pollutant Release and Transfer Register System

○小俣幸子\*

Yukiko Omata

#### 1.目的

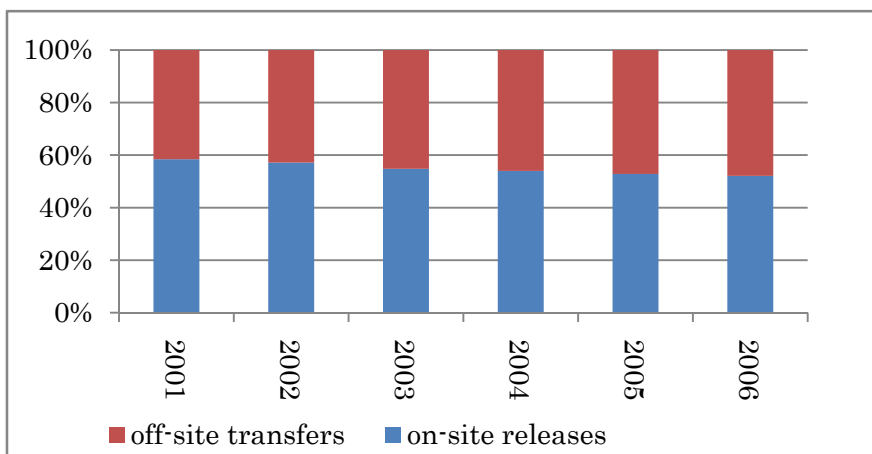
伝統的な command and control や環境税は、政策的な同意を得るのが難しい。そこで自主的アプローチのように、企業が自主的に環境パフォーマンスを良くするような政策が必要となってくる。環境情報を公開する、情報公開制度がその一つである。

日本では 2001 年に The Pollutant Release and Transfer Register(PRTR) system が、化学物質に関する情報公開制度として施行された。環境に対して有害な化学物質を排出している事業所は、排出量と移動量の年間総量を推計して、毎年政府に報告する必要がある。そして政府は 2002 年以来、そのデータを公表している。

Table1 はそのシェアを示している。On-site releases は大気、水域、土壌へ排出された総量、off-site transfers は事業所の外へ運ばれた量と下水道へ流された量を表している。PRTR 総量は年々減少しているが、そのシェアを見ると on-site releases は減少しているが off-site releases は減少していることが分かる。

欧米では、企業が自主的な取り組みを行うことが市場の評価を高くすることを明らかにした実証研究が多くある。しかし、企業が投資家の行動を知らなければ企業は行動を変えないだろう。そこで本研究では日本の企業を対象にして、何が企業の化学物質の排出量のシェアを決定しているのか、その要因を明らかにすることを試みる。

Table 1



## 2. データ

日経 300 銘柄にリストされている企業のうち、製造業で PRTR に届け出のある企業 140 社を対象にした。事業所のデータを企業レベルに計算して使用した。

## 3. 分析方法

$$\frac{\text{onsite-releases}}{\text{offsite-transfers}}_{it} = \beta_0 + \beta_1(\text{excess-value})_{it-2} + \beta_2\left(\frac{\text{advertisement}}{\text{sales}}\right)_{it-1} + \beta_3\left(\frac{\text{currentearnings}}{\text{sales}}\right)_{it-1} + \beta_4\left(\frac{\text{R \& D}}{\text{sales}}\right)_{it-1} + \beta_5\text{foreigninvestros}_{it-1} + \varepsilon_{it}$$

On site-releases/offsite-transfers は化学物質の排出量のシェアを示す。excess-value は  $(\text{booked value} - \text{market value})/\text{sales}$  と計算され、市場での企業の評価を示す。advertisement/sales は広告費を売上で割った変数で、広告費が多いほど人々の目に触れる機会が多いので消費者や投資家からのプレッシャーを示す代理変数である。プレッシャーが多いほど、企業はそのシェアをどのように変えるのかを見る。R&D/sales は研究開発費を売上で割った変数で、企業の科学技術の水準を示す。この水準が高いほど環境対策に対する研究開発も良く行われていると考え、企業は on-site releases と off-site transfers のどちらを減らすことに多くを投資しているかが分かる。current earnings/sales は経常利益を売上で割った変数で、企業の収益性を示す。収益性が高く、環境対策を行う余裕がある場合、on-site releases と off-site transfers のどちらを多く減らすのかが分かる。foreign investors は外国人投資家の割合を示す。より green な企業を好むと言われている外国人投資家からのプレッシャーは、企業の化学物質の排出量のシェアにどう影響するのかを見る。

## 4. 今後の課題

分析上にはいくつかの問題がある。一つは内生性の問題である。この問題を解決するために今後は操作変数を見つけて二段階最少二乗法を行うなどして工夫を進めていきたい。また、他にも企業の化学物質のシェアに影響を与えそうな変数を探していく。

---

\*東京工業大学大学院社会理工学研究科 社会工学専攻

〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1 大岡山西 9 号館 W-100 大岡山西 9 号館 502 号室

Tel&Fax:03-5734-3319 E-mail:omata.y.aa@m.titech.ac.jp

## 環境記事が企業の株価に与える影響

### The effect of environmental articles on stock price

○伊藤豊\*, 馬奈木俊介\*

#### 1. はじめに

環境問題への意識の高まりに伴い、新聞やテレビなどのメディアを通して環境技術の開発や環境経営への取り組みなどが報道される機会が多くなった。企業の環境への取り組みが将来的な価値として評価されるのであれば株価が上昇する可能性がある。そこで本研究では企業の環境関連の情報を扱った新聞記事がその企業の株価に影響を及ぼしているのかを検証するためにイベント・スタディによる分析を行う。

#### 2. 分析手法

本研究では Campbell et al. (1997) にしたがって企業の環境記事が株価に与える影響を分析する。サンプル内の各企業について、記事が新聞に始めて掲載された日をイベント日とし、これを時間軸上の基点 ( $t=0$ ) とする。その上で、イベント日の 30 日前から 3 日前までの 30 日間 ( $t=-30\sim-3$ ) を推定期間として、次式のマーケット・モデルを計測する。ただし、推定期間中に他のイベントが起きている場合は、イベントごとの影響が混在するのを避けるため、サンプルから排除した。

$$R_{jt} = \alpha_j + \beta_j R_{mt} + \varepsilon_{jt} \quad (1)$$

ここで、 $R_{jt}$  は  $t$  日における企業  $j$  の株式投資収益率、 $R_{mt}$  は  $t$  日における市場収益率、 $\varepsilon_{jt}$  は攪乱項である。次に、 $\alpha_j$  と  $\beta_j$  (いわゆるベータ係数に相当) の推定値  $\hat{\alpha}_j$ 、 $\hat{\beta}_j$  をもとに、イベント日の 2 営業日前から 5 営業日後までの 8 日間について外挿テストを行い、実績値と予測値の差の形で異常収益率 (Abnormal Return: AR) を求める。

$$AR_{jt} = R_{jt} - (\hat{\alpha}_j + \hat{\beta}_j R_{mt}) \quad (2) \quad \text{これは } t \text{ 日において、イベントが企業 } j \text{ の株式投資}$$

収益率に及ぼした個別の効果を表している。この過程をサンプル内の全ての企業 ( $N$  社) について行い、イベント日を基点に各企業の時間軸を揃えた上で、カテゴリーごとに次式で定義される平均異常収益率 (Average Abnormal Return: AAR) を求める。

$$AAR_{jt} = \sum_{j=1}^N AR_{jt} / N \quad (3) \quad \text{これは、} t \text{ 日において、イベントがサンプル内企業の株式}$$

投資収益率に及ぼした平均的な効果を表している。本研究ではイベント・スタディで一般的に採用されている  $z$  検定を用いて環境記事が AAR に影響を及ぼしているのか検証する。

\* 横浜国立大学国際社会科学部研究科

### 3. データと結果

本研究では1998年1月から12月までと2005年1月から12月までの2期間で日本経済新聞の朝刊に掲載された環境問題に関する記事をその内容ごとに6つのカテゴリーに分類した。記事は日本経済新聞オンラインデータベースを用いて取得した。その結果、イベント数は1998年で224個、2005年で213個得られた。以下の表1、2にAARをカテゴリーごとにZ検定した結果とカテゴリーごとサンプル数を示す。

表1. イベントごとのAARの統計的有意性の検定(1998)

t	地域環境+	地域環境-	地球環境+	個別開発	システム開発
-2	0.352*	-0.471*	-0.132	-0.430***	0.026
-1	-0.070	-0.186	0.088	0.083	0.143
0 (イベント日)	0.401**	-0.480*	0.029	-0.329***	0.380***
1	-0.110	-0.198	0.199**	0.100	0.376***
2	0.207	-0.270	-0.162*	0.158	-0.247**
3	0.278	0.422	-0.253**	-0.170*	-0.258**
4	-0.679***	0.794***	0.122	0.161	-0.003
5	-0.559***	0.981***	-0.395***	-0.255**	-0.167*
N (サンプル数)	19	9	76	59	61

注)\*:10%有意, \*\*:5%有意, \*\*\*:1%有意

表2. イベントごとのAARの統計的有意性の検定(2005)

t	地域環境+	地域環境-	地球環境-	企業技術開発	システム開発
-2	-0.007	-0.245	0.172	0.044	-0.075
-1	0.165	-0.147	-0.724**	-0.223	-0.126
0 (イベント日)	-0.029	0.033	-0.454*	0.027	0.030
1	-0.076	-0.017	0.604*	0.061	-0.174
2	-0.289	-0.154	-0.107	0.022	-0.107
3	-0.377	0.125	-0.283	0.000	-0.183
4	-0.007	0.040	-0.070	0.067	-0.113
5	-0.007	0.015	0.080	0.089	-0.066
N (サンプル数)	1	44	10	84	74

注)\*:10%有意, \*\*:5%有意, \*\*\*:1%有意

### 4. 結論

本研究ではイベント・スタディを用いて環境関連の記事が企業の株価に与える影響を検証した。その結果、1998年においてはイベント日以降に有意な結果が得られるものが多かったが2005年においては地球環境-をのぞいて有意な結果は得られなかった。



# 社会的責任投資の定量的環境パフォーマンス評価 社会的責任投資は環境負荷削減に寄与できているのか？

Quantitative environmental performance of socially responsible investment

○本田智則\*・市川誠之\*\*・稲葉敦\*\*\*

Tomonori Honda, Masayuki Ichikawa, and Atsushi Inaba

## 1. はじめに

社会的責任投資(SRI: Socially Responsible Investment)は、企業の環境・社会面を考慮して投資を行う投資手法であり、環境負荷の少ない持続可能な社会の実現に寄与できると期待されている。先行研究事例ではSRIファンドの財務パフォーマンスについての分析事例は多く存在する一方、SRIファンドが銘柄を選択する段階で環境負荷削減に寄与する企業を的確に選択できているのかについては十分な検証が行われていない。そこで本研究では、2000年以降に販売された国内株式型投資信託延べ5000ファンドについて、その構成銘柄の温室効果ガス排出量の平均増減率を定量的に評価し、SRIファンドとその他のファンドの間で温室効果ガス排出量の増加率の差異を検証した。

## 2. 分析方法

2000年度末から2007年度末までに販売された全国内株式型投資信託を評価の対象とした。評価に当たっては、各ファンドの年度末時点の投資先銘柄、及び全投資額に占める銘柄別の投資割合を考慮して評価を行った。評価に当たって、2003年度から2007年度までに排出された温室効果ガス排出量データを用いた。温室効果ガス排出量データは各社の環境報告書より収集した。ただし、データが公表されていない企業については評価対象から除外した。収集されたデータは483社であった。環境報告書に記載されている排出量データはそのバウンダリが異なるため単純な排出量の比較を行うことはできない。そこで、2003年度時点の排出量を100%として、その排出量の増減率を用いて評価を行うこととした。

評価対象ファンドは、延べ5373ファンドであり、これらのファンドが投資を行った銘柄数は延べ約124万銘柄であった。本研究ではこれら5373ファンドをSRIファンドとそれ以外

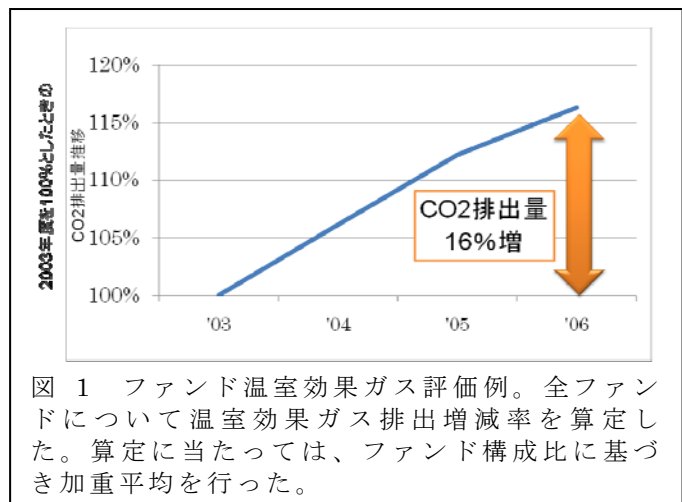


図1 ファンド温室効果ガス評価例。全ファンドについて温室効果ガス排出増減率を算定した。算定に当たっては、ファンド構成比に基づき加重平均を行った。

\* 産業技術総合研究所 National Institute of Advanced Industrial Science and Technology  
〒305-0053 茨城県つくば市小野川 16-1 TEL 029-861-8012 E-mail: tomonori-honda@aist.go.jp  
\*\* 東京都市大学大学院 環境情報学研究所  
\*\*\* 工学院大学 工学部

の一般ファンドに分類し、各年度の構成銘柄情報に従い温室効果ガス排出増減率を算定した。得られた結果を SRI ファンドと一般ファンドで比較することで SRI ファンドが温暖化に対して適切な投資先銘柄選定が行えているのかを評価した。

### 3. 分析結果

2003年度時点で販売されていた551ファンドの評価結果を図2に示す。このとき SRI ファンドは22ファンド、一般ファンドは529ファンドであった。評価の結果、一般のファンドを構成している企業の排出量増加率は108.5%であったのに対して、SRI ファンドでは106.8%となった。よって、SRI ファンドは一般ファンドに対して排出量増加率が1.7%低いことが示された。同様に図3に、他の年度の構成銘柄ごとの温室効果ガス排出増加率を示す。本研究で使用している温室効果ガスは2003年度を機転としたものであるため、2004年度以降の構成銘柄の評価については参考値として示している。

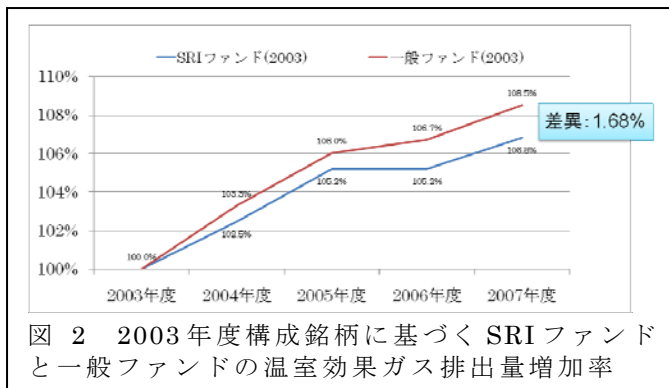


図2 2003年度構成銘柄に基づくSRIファンドと一般ファンドの温室効果ガス排出量増加率

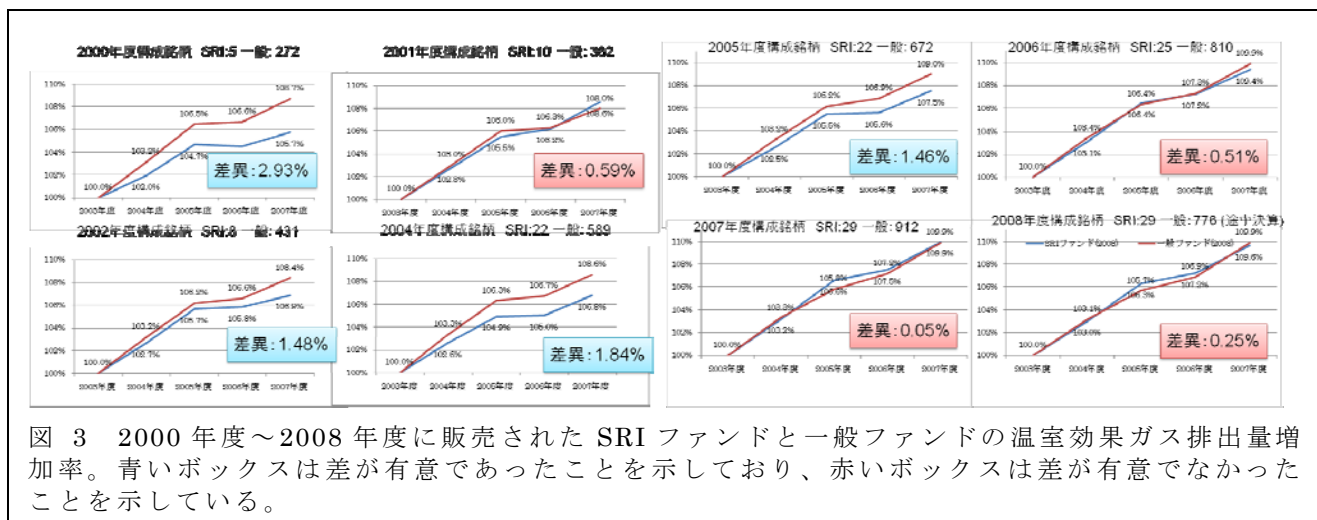


図3 2000年度～2008年度に販売されたSRIファンドと一般ファンドの温室効果ガス排出量増加率。青いボックスは差が有意であったことを示しており、赤いボックスは差が有意でなかったことを示している。

### 4. 結論

評価の結果いずれの年度においても SRI ファンドが一般ファンドの排出量増加率を上回ることには無かった。よって、SRI ファンドは一般のファンドに比べて温室効果ガス排出量増加率が低い銘柄選定を行えている可能性が示唆された。しかしながら、排出量増加率の差異は2%程度に留まっていた。また、この間の SRI ファンドの財務パフォーマンスは一般のファンドを下回っており、SRI ファンドが適切な銘柄選択を行えていない可能性が示唆された。

### 5. 謝辞

本研究は、日本経済新聞デジタルメディア社からの企業財務データの提供を受け実施した。また、科研費（21241013）の助成を受けたものである。

# 日本漁業における費用削減の可能性：Catch Limit の実証分析

Cost Reduction in Japan' Fishery: Application of Catch Limit Policy Authors

馬奈木俊介\*・○八木迪幸†

Shunsuke Managi, Michiyuki Yagi

## 1. 背景・研究目的

日本の漁業就業者数は1970年代から減少傾向にあり、1970年から2000年の30年間で半減した。特に自営の沿岸漁業従事者数と、雇用の沖合・遠洋漁業従事者数の減少が大きい。次に日本の漁船数の推移を見ると、1960年代から1980年代後半まではほぼ同じ水準を保っているが、1990年代からは減少傾向にある。そして日本漁業の労働生産性と資本生産性の推移を見ると、日本漁業の労働生産性は、漁獲量全体では1970年代から上昇し、1988年をピークに減少傾向にある。一方マイワシの漁獲変動を引いた場合、労働生産性は1970年代から90年代を通して緩やかな上昇傾向にあるものの、全体としてはさほど上昇していない。

日本漁業の資本生産性を総漁獲量で考えた場合、1960年代から80年代まで上昇し、1988年をピークに減少する。マイワシを除いて資本生産性を考えた場合、60年代から上昇し1973年をピークに緩やかな減少傾向に転じる。以上より日本の労働生産性と資本生産性は、1970年代から90年代までほぼ変化がない。これらは漁獲努力への過剰投資状態を示していると考えられる。このように30年間生産性が変化しない状況は漁業の特徴であり、他の業種では見られにくい(他産業の分析としてManagi<sup>1)</sup>を参照)。

こうした漁獲能力の大きさと乱獲の問題は、資源管理の問題点として論じられている(栗山、馬奈木<sup>3)</sup>)。特に資源管理問題において、漁獲能力の管理は重要である。今後日本漁業を再建するには、漁業構造の再構築が必要になる可能性がある。

では日本漁業の漁獲能力をどの程度であればよいのだろうか。特に日本は魚種が豊富で、魚種に応じた漁法が多く発達している。多様な魚種と漁業のため、日本の漁業能力の推定は難しい。しかし日本の漁業能力を定量的なモデルを用いて推定することは、漁業政策への示唆となりうる。本研究の目的は、日本における漁獲能力の大きさを推定することと、最適漁業努力量、特に最適固定的要素投入量を推定することである。

## 2. 分析方法

本研究では、特に出力指向型包絡分析法を用い、現在の漁獲努力量による日本漁業の生産能力を推定する(Managi<sup>2)</sup>を参照)。この生産能力の推定では規模の収穫が可変であることを仮定している。このモデルでは、DMUの入力を超えない範囲で、出力を最大にするような活動を求める。次にこの推定した漁獲能力を用いて、ある漁獲量制限(Quota)を設けた場合の必要な固定的要素投入量を推定する。

これまでの各経営体における漁獲能力や生産能力利用率の一般的な推定法は、産業全体での

---

\*横浜国立大学経営学部 Faculty of Business Administration, Yokohama National University

〒240-0067 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-4 ; 79-4, Tokiwadai, Hodogaya-ku, Yokohama 240-8501 Japan;

Tel: 81-45-339-3751/Fax: 81-45-339-3707, managi.s@gmail.com

†横浜国立大学院国際社会科学部博士課程前期

漁獲能力を推定するという視点が欠けている。この研究で用いている多出力指向型のモデルでは、現在の産業全体での生産量を維持したままで固定的要素投入量を最小化するような経営体ごとの生産能力利用率が求められる。このとき可変的要素投入量は十分に利用できると仮定している。このモデルの拡張として、乱獲を抑制する漁業政策のシナリオ（漁獲量枠設定、季節休漁、経済性の考慮、減船、操業海域の制限の政策シナリオ）による分析を行った。

そして漁業センサスのデータを用いて分析する。漁業センサスのデータには各漁業地区の漁業種類ごとの漁獲金額はあるが、漁獲量のデータは存在しない。日本の漁獲能力を算出するために出力要素に漁獲量を用いるため、海面漁業・養殖生産統計年報を用いて漁獲量推計値を作成し分析を行う。そして各シナリオでの最適投入量の計算を行う。またこの最適投入量を元に、日本の漁業経営体が投資している漁業費用がどれだけ縮小されるかという費用概算を行った。

日本漁業の政策を考えると、漁獲量制限が設定されているのは主に TAC 制度の対象魚種 7 種である。このため、TAC 制度の対象魚種(TAC 魚種)のみに漁獲量枠を設定した感度分析を行う。ここでは、総漁獲推計量を TAC 魚種とその他の魚種との 2 種類に分けた場合、TAC 魚種とその他の魚種、魚種以外の 3 種類に分けた場合で生産性分析を行う。なお、これらシナリオは漁業種類の技術分類が 10 種類のものを用いる。基本シナリオ 2 は制約なしで、39 種類の漁業種類分類を用いる場合である。漁業種類の 10 種と 39 種の違いは、産業モデルの第 1 段階目で現れる。

### 3. 結論

分析の結果、費用削減効果は 4,200 億円前後と非常に大きいことが分かった。更に本研究の結果として、日本漁業の本来の漁獲能力は現在の 3 倍以上という非常に高い可能性があることが分かった。つまり、Catch Limit を実行し、管理を行うことができれば漁場を回復することができる。同時に、固定的要素投入は現在の約 100 分の 1 程度と小さく縮小できる可能性がある。つまり、漁船の馬力、総トン数は現在の規模ではほとんどが不要であり、約 1 % さえあれば今の漁獲量を確保できることが示された。平均海上漁業日数、最盛期の海上作業人数は漁船に比較すると削減が必要な割合はそこまで大きくはない。漁業政策を導入することで、現在の漁獲量を保ちながら経営体数を現在の約 3 分の 1 以下に縮小でき、補助金額を引き下げることができるという結果となった。漁獲制限を適切に設定し実行することにより現れる影響は、魚種、地域により異なるが全てのシナリオにおいて非常に大きな効果があることが分かった。

現在、ITQ(Individual Transferable Quota : 譲渡性個別割り当て)の導入の是非についての議論が活発化している。今回の結果から、モニタリングなどを含めた ITQ 制度の導入費用がたとえ 30 億円から 300 億円であったとしても、我々の提示した漁獲制限方法を実施することができれば、費用削減額の方が十分大きいことが分かる。また、その余剰の削減額を用いることで、非効率とみなされた 7 割弱の漁業従事者の所得保障を十分にまかなうことが可能と言える。

### 参考文献

- 1) Managi, S. *Technological Change and Environmental Policy: A Study of Depletion in the Oil and Gas Industry*. Edward Elgar Publishing Ltd, Cheltenham, UK. 2008.
- 2) Managi, S. Productivity Measures and Effects from Subsidies and Trade: An Empirical Analysis for Japan's Forestry, *Applied Economics* (forthcoming) 2008.
- 3) 栗山浩一, 馬奈木俊介「環境経済学をつかむ」有斐閣, 東京, 2008 年.

## ITQは機能するのか —インプットコントロールとストックコントロールの重要性—

### The Efficiency of Individual Transferable Quotas (ITQs) Systems and the Importance of Input and Stock Controls

○東田啓作（関西学院大学経済学部）<sup>1</sup>

寶多康弘（南山大学総合政策学部）

The depletion of marine resources has been serious for the past few decades in many countries. In response to those situations, governments set several types of regulations on open access fisheries. First, they used input controls, such as vessel control, regulations on fishing gears, and the setting of fishing seasons. However, these measures often give fishers unexpected incentives to over-invest in equipment. As a result, output controls have drawn attention since the late 1970s. In particular, the setting of Total Allowable Catch (TAC) with an Individual Transferable Quota (ITQ) system is considered to be effective for reducing overcapacity, and accordingly, accomplishing the efficiency of fishing activities. Under an ITQ system, an inefficient fisher gains more from selling quotas which s/he holds to other efficient fishers than from harvesting by herself/himself. Thus, fishers do not compete with each other for catching more fish with higher speed.

This paper theoretically examines the efficiency of TAC-ITQ systems. There are three important features. First, we consider not only the partial transaction of quotas but also the transactions of vessels (and accordingly, the change in the scales of vessels). To this end, we consider two types of vessels/fishers: one is a low-cost vessel and the other is a high-cost vessel. Second, in addition to the case in which all fishers are price takers in the quota market, we consider the case in which

---

<sup>1</sup> 所属：関西学院大学経済学部

連絡先住所：〒662-8501 兵庫県西宮市上ヶ原一番町 1-155

メールアドレス： keisaku@kwansei.ac.jp

efficient large-scale fishers have market power in the quota market. Third, we examine whether or not input and stock controls such as vessel control complement TAC-ITQ systems in terms of efficiency.

Main results are as follows. First, given the numbers of both types of vessels, a TAC-ITQ system can minimize the total harvesting cost, when all fishers are price takers in the quota market. On the other hand, when large-scale fishers have market power in the quota market, the total cost minimization is not realized.

Second, when it comes to the determination of each type of vessels, it is also likely that the social optimum is achieved when all fishers are price takers in the quota market. However, when large-scale fishers have market power in the quota market, exits of inefficient high-cost fishers may be insufficient.

Third, input and stock controls may complement the efficiency of the ITQ system. For example, a small increase in the stock level from the level which leads to the Maximum Sustainable Yield (MSY) increases the social welfare.

# Transboundary Renewable Resource and International Trade

Yasuhiro Takarada<sup>†</sup>

Nanzan University

May 2009

## Abstract

We develop a two-country, two-good model with a transboundary renewable resource. The transboundary renewable resource is an open-access resource that is shared by two countries. We characterize the autarkic steady state, and then examine the patterns of trade and the post-trading steady-state utility levels. Although the resource stock is reduced by trade, both countries may still benefit from trade when both countries are specialized in production. We also show that the steady-state utility of a resource good importing country may be reduced by trade, even if it specializes in production of a non-resource good which we refer to as manufactures.

JEL classification: F10; Q20; Q22; Q27

Keywords: transboundary renewable resource; international trade; open access

---

<sup>†</sup> Corresponding author: Faculty of Policy Studies, Nanzan University, 27 Seirei-cho, Seto, Aichi 489-0863, Japan. Tel.: +81-561-89-2010 (Ext. 3541). Fax: +81-561-89-2012. E-mail address: ytakara@ps.nanzan-u.ac.jp

# 水産エコラベリングの発展可能性

## ウェブ調査による需要分析

Feasible Eco-Labeling of Fish and Fishery Products in Japan: Analysis of a Web Survey

○森田玉雪\*・馬奈木俊介\*\*

Tamaki MORITA and Shunsuke MANAGI

### 1. 背景と目的

日本では数種の水産資源に対する過剰漁獲が看取され、資源管理のために漁獲量調整政策を行うことが避けられない状況である。水産エコラベリングは、TACの見直しやITQの導入などの直接的な漁獲量調整政策とは対照的に、漁業者自らが漁獲量をコントロールするインセンティブを持ち得る手段として、今後の発展が期待される仕組みである。

水産エコラベリングの中心的な役割は、持続可能な漁獲量／漁獲方法を遵守する漁業者に対して公正な認証機関がラベル貼付の認証を与え、持続可能な漁業を行う漁業者の水産物を他の漁業者の水産物と差別化することにある。この仕組みが機能し、かつ、消費者が水産エコラベリングの役割を認識すれば、消費者が水産エコラベル貼付水産物を選択的に購入することが見込まれる。認証を受けた漁業者は、長期安定的な需要の増加という見通しの下で、漁獲方法の変更や短期的な漁獲量の削減というコストを受け入れ、持続可能な漁業を目指すことができる。

イギリス・北欧など海外では成功裡に普及している水産エコラベリングは、日本では緒に就いたばかりである。本研究の目的は、水産エコラベルに対する潜在需要を計測すると同時に、消費者の水産資源量に関する認識及びラベルに対する信頼度も併せて調査し、日本で水産エコラベリングが普及していない要因を明らかにし、日本の消費者の実態に沿った効果的な制度設計を提言することである。

### 2. 分析方法

本研究は、日本の消費者の水産エコラベルに対する支払い意欲(WTP)を計測するだけでなく、消費者が天然水産資源量に関して接する「情報」の役割を分析している点に特徴がある。具体的には、調査回答者に対して資源量の現状についての情報を提供し、①情報提供の前後で消費者の資源量に関する認識が変化するか、②提供される情報の種類により水産エコラベルに対するWTPに差が生じるか、を検証している。事前のフォーカスグループインタビュー(FGI)調査から、過剰漁獲による資源量減少についての消費者の

---

\* 政策研究大学院大学 National Graduate Institute for Policy Studies (GRIPS)  
〒162-0835 東京都港区六本木 7-22-1 TEL: 03-6439-6192 FAX:03-6439-6010  
E-mail: morita@grips.ac.jp

\*\* 横浜国立大学 経営学部・大学院国際社会科学研究科



認識は現時点では白紙に近いことが観察されたため、消費者がそこから新たに接する「情報」の役割を重視したのである。また、F G Iによって、水産エコラベルという名称からは水質保全が連想されがちであり、水産資源保護は連想され難いという実態も把握した。そこで、調査票上で名称を「水産資源保護ラベル」と表記したり、(バイアスを回避しつつ)資源保護の概念を詳説したりと、消費者の選好を極力正確に評価するための工夫を施した。

水産エコラベルが機能するためには、消費者の資源量に関する正確な認識だけでなく、「ラベル」そのものに対する信頼感も必要である。日本では相次ぐ偽装表示事件などで「ラベル」に対する不信感が高まっている可能性があったため、調査票ではラベル一般や認証機関に対する信頼度なども併せて質問している。

本調査は、全国のプライマリーショッパー(家庭で買い物をする役割の人)を対象に2009年3月に実施した<sup>1</sup>。調査票冒頭の設問でプライマリーショッパーを抽出したことから、総送信数1万8602中、有効回答が3370となった(回収率は18.1%)。男女比は約3:7、年齢は総人口比と比べて20歳代前半の比率が少なく、50歳代前半の比率が多い構成となった。

水産エコラベルに対するWTPは、選択型コンジョイント分析を用いて計測した。各回答者に対して、銀鮭の切身2切れについて、<「原産地/天然か養殖か/水産エコラベルの有無/価格、の4つの属性を組み合わせたプロファイル」×2通り+「どちらも買わない」>のセットを8回提示した。6つのブロックを作成し、ブロック毎に資源量に関する3種の情報を提供したため、全部で18パターンの調査票を配布している。

### 3. 分析結果と結論

①の天然水産資源量に関する消費者の認識であるが、3種類いずれの情報も提供された場合でも、情報に接する前と比較して、資源量が減少しているという意識が高まった。②の水産エコラベルに対するWTPは有意にプラスであり、情報の種類により差が生じている。このことから、消費者は情報が得られれば水産エコラベルの負担をする意志があり、また、水産資源量に関する情報の伝達方法が消費者の意思決定に影響を及ぼすことが明らかとなった。消費者は水産資源保護に無関心なのではなく、資源量に関する情報に接する機会が限られているだけである。的確な情報を得られれば、消費者も資源保護への協力を指向するであろう。日本で水産エコラベルが発展していくためには、資源量に関して消費者に伝わりやすい情報を提供していくことが求められている。

ただし、日本では「ラベル」に対する消費者の信頼感を如何にして獲得するかが重要であることも、本研究により判明した。水産エコラベルが示す内容を消費者に誤認されないように伝達すること、内容を抜け穴なく担保する仕組みを整えること、認証機関の中立性を確保すること、などの要件が整うことが水産エコラベリング普及の必要条件である。

---

<sup>1</sup> フォーカスグループインタビュー、プレテスト及び本調査は、株式会社日経リサーチの協力で実施した。

# 環境補助金政策に対するエージェントシミュレーションを用いた 生産者変動分析

Analysis of Producers Variation for Environmental Subsidy Policy by Agent Simulation

○井元智子\*・樋口知之\*

Tomoko IMOTO, Tomoyuki HIGUCHI

## 1. はじめに

企業などの生産者が環境に配慮した行動を取ることは、直接的な利益に結びつきにくい。どのような要素があれば生産者が環境に配慮した行動を取るのかを明らかにすることは、今日の課題の一つである。このために、いくつかの方法が提案されている。例えば、政府によるエコ認証制度や、企業の環境への取り組みを株価に反映させる仕組みなどが研究されている。また、従前より、補助金・課税によって生産者が環境に対して配慮した行動を取るような政策も提言されている。しかしながら、政策実施に伴うミクロ経済分析は十分に研究されているとは言えず、特に時間依存性を考慮した研究はほとんどなされていない。そこで、本研究は、環境対策において、ある補助金政策を実施した場合に、その対象者によるどのような経済的影響が出るのかを時間発展するエージェントシミュレーションによって明らかにすることを目的とする。次に、政策実施の結果、対象者や対象から外れた人々によるどのような行動を取るのかを確率的シミュレーションによって予測する。本研究は、実現可能なさまざまな政策とその実施による影響を網羅的に試算することにより、取得されたデータに基づく実証分析と将来の施策提案に向けたパッケージ技術の確立を目指すものである。

## 2. 分析方法

沖縄県石垣市のサトウキビ生産農家を本研究における生産者とし、サトウキビ圃場からの赤土等流出対策を環境に対して配慮する行動とする。赤土等流出とは沖縄特有の赤い色をした土壌が降雨により海へと流れ込むことであり、以前から赤土等流入による景観や生態系への影響が指摘されている。沖縄県においても沖縄県赤土等流出防止条例が平成6年に制定されるなどの対策が取られているが、その費用負担問題がネックとなり特に耕作地における対策は進んでいない(横川、2004)。筆者らは新たに負担となる環境対策費用に対して、観光客を受益者と設定した経済循環システム構築を提言した(井元ら、2008)。本研究では、井元ら(2008)の研究を踏まえて、いくつかの政策を実施した場合において、それぞれ農家がどのような行動を取るのかエージェントシミュレーションを実施する。設定した政策は、サトウキビ圃場において赤土等流出対策として緑肥を実施した場合に補助金を出すというものである。補助金の額、補助を受けることができる農家は政策ごとに変動

---

\* 統計数理研究所 Institute of Statistical Mathematics  
〒106-8569 港区南麻布 4-6-7 E-mail: imoto@ism.ac.jp

させている。特に補助を受けることができる農家は、農家の規模つまり圃場の面積によると設定した。

### 3. 分析結果

様々な設定のシミュレーションを実施した結果、以下の3つの結果を得た：

- 実際に政策を実施した場合における農家の経営に対する影響を定量的に予測することが可能となった。
- この結果、政策実施により、誰がどのような影響を受けるのかを時系列データを踏まえて明らかにすることができた。
- 補助を受けることのできない、小さな農家は合併し補助を受けることのできる規模を目指す行動を取る傾向がはっきりと確認できた。

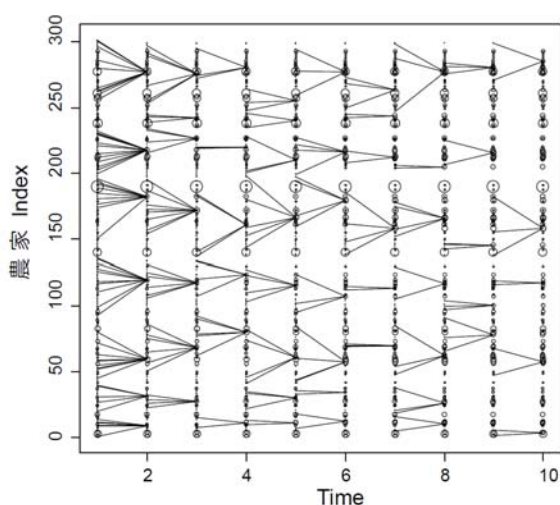


図1：確率的シミュレーションに基づく農家の行動予測

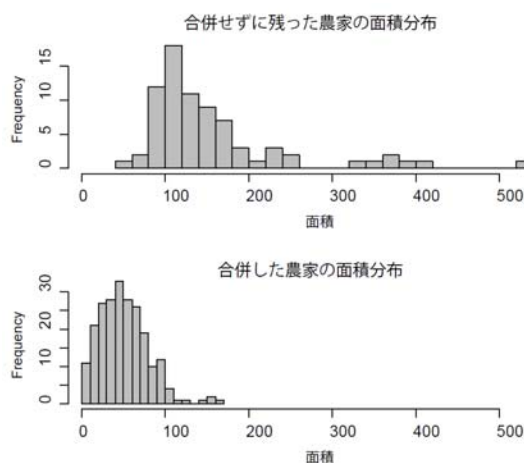


図2：合併した農家としなかった農家の面積規模の比較

### 4. 結論

本研究において、複数の政策案に対する農家経営の時間変動性が明らかになった。この結果、最も効率的な政策とその実施に際し必要となるコストを検討することが可能となった。環境対策支援政策はどのような内容で実施されることが望ましいのか、行政の立場だけでなく、農家がどのように変動していくのかを明らかにすることで生産者の立場からも検討することを可能とした。更に、本研究において、環境対策として補助金政策を実施しているにも関わらず、本業である農業自体の生産力・競争力を高める方向（合併し面積を拡大することにより大規模経営を目指す）へと農家が行動するということが予測された。つまり、環境対策の補助金額と対象農家の規模をシミュレーションによって最適化することにより、各農家が自己の利潤最大化行動を取る結果として規模の拡大を増進する結果となった。これは、環境対策と経済活動が相互に好ましい影響を与えていることとなり、環境対策を推進していくために大きなポイントとなる部分である。

# Mitigation, Adaptation and Growth

## 温暖化対策資本と経済成長

○有野 洋輔 \*1  
Yosuke ARINO

### 1 はじめに

本稿の目的は、緩和と適応に二分される温暖化対策と経済成長の関係を明らかにすることである。緩和と適応に関する先行研究の中では、静学・動学を問わず、主に両者が代替的か補完的かという点が分析されている (Kane and Shogren, 2000; Ingham et al., 2007)。本稿では、経済成長理論の枠組みの中で、緩和と適応に関する動学的な社会的最適化問題を解く。すなわち、最適な消費経路との関連の中で、最適な緩和経路と適応経路の性質を明らかにすることを目的とする。近年の温暖化対策は、緩和については革新的な省エネ技術や代替エネルギー技術の研究開発および普及に、適応についてはインフラの更新や都市構造の変革、洪水や土壌流出防止のための植林・造林のような国土保全に重心が移ってきている。後者の適応では、特に、経済成長のための生産資本蓄積の一部を、気候耐久性の高い資本蓄積に充てることが求められている\*2。本稿では、こうした側面からも、生産資本と温暖化対策資本 (緩和資本と適応資本) の配分のあり方に留意する。

### 2 分析方法

一つのマクロ経済と次のような資本配分の状況を想定し、動学的最適化問題を解く。一人当たり資本を  $k_t$  とおき、生産資本  $k_t^y$  と温暖化対策資本 (緩和資本と適応資本)  $k_t^s = k_t^m + k_t^a$  に配分する。その時の緩和資本シェアを  $m_t$ 、適応資本シェアを  $a_t$  とおき、 $k_t^y = (1 - m_t - a_t)k_t$ 、 $k_t^s = (m_t + a_t)k_t$  と表す。緩和資本シェア  $m_t \in [0, 1)$  と適応資本シェア  $a_t \in [0, 1)$  は内生的に決定するものと仮定する。このようにして、生産資本と緩和資本と適応資本のシェアのそれぞれの最適経路が導出される。生産物  $y_t = f(k_t^y)$  は消費  $c_t$  と投資  $i_t$  に配分される。この経済に蓄積されるストックは資本  $k_t$  と GHG (汚染)  $z_t$  の二つであり、生産に伴い GHG が排出されるが、緩和資本 (代替エネルギー技術や省エネ技術)  $k_t^m = m_t k_t$  の蓄積によって削減することが可能である。被害関数を  $D(z_t, k_t^a)$  とし、適応資本 (堤防や気候耐久性の高いインフラや国土保全林)  $k_t^a = a_t k_t$  によって汚染を低減することができる\*3。

このような想定の下、社会計画者は消費の効用と GHG 蓄積 (が引き起こす気温上昇) による被害の和で表される厚生に関する動学的最適化問題を解くものとする。

\*1 慶応義塾大学経済学研究科 Graduate School of Economics, Keio University 〒108-8345 東京都港区三田 2-15-45  
TEL&FAX:055-933-2052(自宅) E-mail: arino@gs.econ.keio.ac.jp

\*2 適応資本の主流化 (mainstreaming) と呼ばれる。

\*3  $D_A = \frac{\partial D}{\partial k_t^a} < 0$  と仮定する。その他に  $D_Z > 0, D_{ZZ} > 0, D_{AA} > 0, D_{AZ} \leq 0$  を仮定する。偏微分の表記法として、 $D$  の添え字の  $z$  の代わりに  $Z$ 、 $k^a$  の代わりに  $A$  を用いている点に留意されたい。

### 3 分析結果

最適消費経路の必要条件であるラムゼイ・ルールは次のようになる。

$$\frac{\dot{c}_t^*}{c_t^*} = \frac{1}{\eta} \left[ (1 - m_t^* - a_t^*) \left( 1 + \frac{\phi D_A}{\psi' B'} \right) f' + (m_t^* + a_t^*) \frac{-D_A}{B'} - \delta - \rho \right], \quad \eta = -\frac{B'' c_t^*}{B'} \quad (1)$$

式および文字の意味は次の通りである。左辺は消費の成長率、 $\eta$  は消費に関する限界効用の弾力性、 $m_t^* + a_t^*$  は温暖化対策資本シェア（緩和シェア + 適応シェア）の最適経路、 $\phi$  は排出原単位、 $\psi' (> 0)$  は緩和資本一単位あたり GHG 削減量（一定と仮定。すなわち、 $\psi'' = 0$ ）、 $f' (> 0)$  は限界生産物、 $-D_A (> 0)$  は適応の限界便益、 $B' (> 0)$  は消費の限界便益、 $\delta$  は資本の減耗率、 $\rho$  は割引率である。生産資本のみのラムゼイ・ルールとの違いは、生産資本の一部  $m_t^* + a_t^*$  が温暖化対策に充てられている点である。生産資本の限界生産物が消費の成長を支える（右辺第一項）。その一方で、生産資本の一部が温暖化対策投資は内生的に適応と緩和に配分されており、両者の和が生産資本の限界生産性の低下を補う（右辺第二項）。

適応資本シェアと緩和資本シェア、および最適税率  $\tau_t^*$  の経路の関係を決定するのは以下の式である。

$$\tau_t^* = \frac{-D_A(z_t^*, a_t^* k_t^*)}{\psi'(m_t^* k_t^*)} \quad (2)$$

$\psi'' = 0$  であることに注意して時間微分をすると、以下の式をえる。

$$\dot{\tau}_t^* = \frac{-D_{AA} k_t^* \dot{a}_t^* - D_{AA} a_t^* \dot{k}_t^* - D_{AZ} \dot{z}_t^*}{\psi'} \quad (3)$$

(3) 式から、最適税率  $\tau_t^*$  の変化率は緩和の水準とは独立に決定することがわかる。最適税率に影響を与えるのは、状態変数である GHG 濃度  $z_t^*$ 、資本  $k_t^*$  および制御変数である適応資本シェア  $a_t^*$  の変化率である。緩和資本シェアと独立に最適税率が変化するのは、緩和資本一単位あたりの GHG 削減量  $\psi(m_t k_t)$  が線形の関数であるという仮定による。 $D_{AZ} \leq 0$  を仮定しているが、 $D_{AZ} = 0$  の場合には、最適税率は濃度の変化率にも依存せず適応資本の時間変化率のみに基づいて変化する。

### 4 結論

本稿では、緩和資本は GHG のフローを制御し適応資本は効用関数に直接影響するというモデルを設定して最適経路を導出した。最適税率の変化率は緩和資本の変化率には依存せずに決定するという結果が得られた。2 つの状態変数を含むこの経済の定常状態の存在および収束経路の確認が残された課題である。

#### 主な参考文献

1. Ingham A., Ma J., Ulph A. 2007. "Climate change, mitigation and adaptation with uncertainty and learning," *Energy Policy* 35, p.5354-5369.
2. Kane S., Shogren J. 2000. "Linking adaptation and mitigation in climate change policy." *Climatic Change* 45, p.75-102.

# 環境政策，グリーンイノベーションと持続的経済成長

## Environmental Policy, Green Innovation and Sustainable Economic Growth

谷晶紅<sup>1</sup>

### 1. はじめに

温室効果ガスの大幅の排出削減が，エネルギー消費効率の改善，あるいはグリーンエネルギーへの転換によって，可能である．しかし，人的資本不足，インフラが整備されていない途上国にとって省エネ技術の開発が困難である．したがって，エネルギーのグリーン化を図り，途上国に対して革新的な技術を提供することにより，排出削減に取り組むことが望まれている．そこで，先進国の開発されたグリーン技術は環境政策の異なる途上国で効率的に利用できるのだろうか．移転された技術が途上国に適しない場合に，経済成長を促進するうえで，温室効果ガスを削減するためには，途上国にどんな自助努力が必要であるか，あるいは技術提供以外にどんな国際的協力が有効であると考えられるか．本論文では以上のような課題を明らかにすることを目的にしている．

### 2. 分析方法

途上国にとって最も効率的な技術は先進国で用いられている技術とは異なることがいくつかの研究で指摘されている．その中，Acemoglu and Zilibotti(2001)は，先進国から途上国への技術移転は容易に行われるが，先進国で利用可能な技術の組み合わせが途上国の生産環境，例えば，人的資本水準やインフラ整備，にとって最適ではないため，先進国で開発された技術をそのまま途上国に移転するとしても，両者の間に生産性格差が生じることを示している．しかしながら，Acemoglu and Zilibotti(2001)のモデルでは，投入要素である熟練労働と未熟練労働の供給量は外生的に決定すると仮定されている．実際の経済を考える際には，投入要素の供給量そのものが，政策・規制や技術進歩によって変化する可能性がある．そこで，本稿は地球温暖化問題の導入でスキル・技術ミスマッチと生産性格差の問題を分析したAcemoglu and Zilibotti (2001)を拡張することによって，環境政策，イノベーションと経済成長との関係を分析しようと試みた．分析にあたって，「先進国が排出削減条約に加入する一方，途上国で温室効果ガス排出に対して環境規制が行われない」

---

<sup>1</sup>九州大学大学院経済学府 Graduate School of Economics, Kyushu University  
〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-19-1  
TEL: 092-642-2453 E-mail:kokushoukou@gmail.com.

非対称的な状況を想定する。また、途上国の技術進歩（エネルギー技術とグリーン技術）が完全に先進国からの移転技術に依存すると仮定している。こういうフレームワークで、主として、他の条件が一定である場合、途上国が先進国と同様な生産構造を持つことができるか、あるいは、同様な経済成長経路に達するか、また、もしできないとしたら、途上国でどんな自助努力が望ましいか、国際的協調として技術提供のほかに、どんな手段が両国の厚生を改善できるかといった点を検討する。

### 3. 分析結果

本稿は非対称的な環境政策を実施する2国モデルを用いて、環境政策、イノベーションと経済成長との関係を分析することによって、次の点を明らかにした。

まず、directed technology change のもとで、先進国と途上国が同様な技術の組み合わせにアクセスできるとしても、異なる環境政策・規制の実施により、両国における資源配分、さらに、産業構造とGDPに差が生じる。そして、経済成長と排出削減の両方を実現するために、途上国の自助努力として成長促進的な政策と環境政策の適切なポリシー・ミックスが必要である。また、省エネ技術を効率的に普及するような国際的協調によって、途上国においてよりグリーンな産業構造を実現する同時に、地球規模での排出総量が減少し、両国の経済厚生も改善できる。

#### 主要参考文献

- Acemoglu, D. (2002), “Directed Technical Change”, *The Review of Studies* Vol. 69, 781-809.
- Acemoglu, D. and F. Zilibotti (2001), “Productivity Differences”, *The quarterly Journal of Economics* Vol. 116, 563-606.
- Di Maria C. and Sjak A. Smulders (2004), “Trade Pessimists vs Technology Optimists: Induced Technical Change and Pollution Havens”, *Advances in Economic Analysis & Policy* Vol. 4(2), 1-25.
- Di Maria C. and E. van der Welf (2008), “Carbon Leakage Revisited: Unilateral Climate Policy with Directed Technical Change”, *Environmental & Resource Economics* Vol. 39, 55-74.

## 国際環境協力研究の到達点と課題：EKC 研究や環境ガバナンス研究を中心に

松岡俊二\*・松本礼史\*\*・田中勝也\*\*\*・Lee Alice Park\*

### 1. 本企画セッション「国際環境協力研究の到達点と今後の展望」の目的と概要

国際環境協力とは、広義には2国間（先進国間を含む）あるいは多国間（国連環境条約を含む）における環境に係わる協力関係を意味するが、狭義には国際開発協力あるいは国際開発援助における環境に係わる援助・協力関係を意味する。典型的事例としては、先進国（OECD/DAC）の資金的・技術的援助による途上国の環境問題の解決支援事業があげられる。こうしたバイの環境協力だけではなく、世界銀行や国連開発グループ（UNDG）といったいわゆるマルチによる途上国援助も国際環境協力の典型的な形態である。

こうした国際開発協力（開発援助）としての国際環境協力は、第二次大戦後のブレトン・ウッズ体制や東西冷戦とその崩壊などの国際政治経済秩序のあり方に大きく影響を受けてきた。とりわけ、1980年代以降の途上国工業化の進展による汚染や自然環境破壊の深刻化や1992年のリオ・サミットなどによる国際社会における持続可能な発展への関心増大などを背景に、国際開発協力における環境協力分野の比重は量的にも質的にも増大してきた。

国際環境協力における国際関係も、従来型の先進国と途上国との環境協力だけではなく、中国や東南アジア諸国などの新興援助国の登場、途上国間環境協力（南南協力）や地域的環境協力など多様化してきている。また援助モダリティも、プロジェクト・ベースの技術協力や資金協力だけでなく、財政支援などのプログラム型援助など多様化してきている。さらに、気候変動問題への対処の重要性は、途上国における低炭素社会の形成支援や温暖化への適応能力の強化など、従来の開発援助のあり方そのものを再検討する必要性も提起している。

こうした国際環境協力に関する従来の学術研究としては、（1）国際環境ガバナンスの有効性や効果などに関する Robert Keohane、Peter Haas、Oran Young などの国際関係論的研究、（2）1992年世銀・世界開発報告などを契機とした環境クズネツ曲線（EKC）仮説の途上国への適用や環境協力（援助）の効果をめぐる環境経済学的研究、（3）先進国の環境政策の途上国への移転に着目した環境政策学的研究、（4）援助評価（効果的援助）の視点から行われる環境協力プロジェクトの評価研究、（5）援助の視点とは異なるが、貿易・投資・FTA/EPA などによるグローバリゼーションの進展・国際的分業システムの形成における、途上国への環境インパクト評価と国際（地域）環境協力の重要性の解明といった国際経済学的研究など、様々なアプローチが存在する。

本企画セッション「国際環境協力研究のあり方を考える」は、以上のような国際環境協力やそれに関連する学術研究の状況や到達点を分析・評価し、今後の国際環境協力のあり方および国際環境協力研究の到達点と今後の展望を議論することを目的とする。21世紀におけるグローバル・サステナビリティのあり方を研究する上で、国際環境協力研究のあり方を総合的に再検討することは必須かつ喫緊の課題であると考えられる。

本企画セッションの構成は以下である。

報告1は、松岡・松本・田中・Alice「国際環境協力研究の到達点と課題：EKC 研究や環境ガバナンス研究を中心に」であり、本企画セッションの基調報告として、国際環境協力に係わる研究の到達点と課題を述べる。報告2は、藤倉・小松・金子「環境メインストーリーミング化における環境プロジェクトの意義について：省エネプロジェクトを例にした一考察」であり、日本の環境援助の事例分析から国際環境協力の現状と問題を述べる。報告3の森「国際環境協力における衡平性・効率性・持続性」は、国際環境条約・協定と連携させることで、環境援助の有効性を高めようとする動きに着目し、南北間の衡平性との関係を論じる。

\* [連絡先] 〒169-0051 新宿区西早稲田1丁目21-1 早大西早稲田ビル7階 早稲田大学大学院アジア太平洋研究科

E-Mail: [smatsu@waseda.jp](mailto:smatsu@waseda.jp)

\*\* 日本大学生物資源科学部

\*\*\* 滋賀大学環境総合研究センター



## 2. EKC 研究と国際環境協力

最近の EKC 研究の一例としては Bernauer & Koubi (2009) がある。この研究は、デモクラシー、大統領制（議会制と比較）、グリーンパーティ（労組と比較）が、環境質にプラスで有意となる結果を導出している。近年の EKC 研究は、所得の 2 乗の係数が負で有意であるかを検証することに主眼をおいたものではなく、環境汚染指標を社会経済指標で説明するためのモデルの精緻化が試みられている。このため、様々な社会経済指標を説明変数に用い、また、統計分析手法もより高度な手法が適用されている。しかし、精緻な環境汚染指標解析モデルならば、社会経済指標で説明するだけでなく、自然科学や物質循環モデルを用いたほうが良いのは自明であり、社会指標で環境汚染指標を説明する意味づけが必要となる。

EKC 研究を国際環境協力研究へ応用する意義は、EKC の転換点のメカニズムの解明、転換点の原点方向へシフト（より経済成長の早い段階で、より汚染レベルの低い段階で転換点を迎える）させる要因の解明である。従って、環境汚染指標を説明する説明変数の意味について、注意を向ける必要がある。既往の EKC 研究で用いられている説明変数には、国際環境協力により変化が期待される指標と、国際環境協力によって変化しえない指標が混在している。地域間のイコールフィッティングのための調整項と、国際環境協力による政策変数を、区別して評価することが重要である。

## 3. 国際環境ガバナンス研究と国際環境協力

国際環境ガバナンスを対象とした実証研究はまだ多くないが、Dasgupta et al. (2004) がガバナンス能力（Transparency International による汚職指標を代理変数として使用）の醸成が環境質の改善に大きく寄与することを示した上で、単純な EKC 的議論（grow first, clean up later）に警鐘を鳴らしている。また環境問題は取り扱っていないが、ガバナンスと経済成長を対象とした代表的な研究に Kaufmann (2002) があり、その実証分析手法は示唆に富んでいる。

国際環境条約レジームの視点から環境ガバナンスを分析した研究に Ward (2006) がある。この研究では国際環境条約の批准状況から各国の国際協調の度合い（Regime centrality）を評価し、持続可能性（エコロジカル・フットプリントや genuine saving などより算出）との関係性を定量的に評価した。その結果、持続可能性の評価手法にもよるが、国際協調への前向きな姿勢が持続可能性に資することが示された。国際環境条約データを用いた環境ガバナンス研究は比較的歴史が浅いが、これまでの経緯・関連研究については Mitchell (2003) が詳しい。

また環境問題ではないが興味深い研究として Neumayer (2005) を取り上げる。この研究では、主要な平和条約に対する批准状況の国際パネルデータを条約別に作成し、批准したことにより人権問題の尊重（respect for human rights）に顕著な改善が見られたもの（つまり、平和問題に向けて機能した条約）を定量的に明らかにした。この手法は環境問題にも応用可能であると考えられる。

以上のような国際環境ガバナンスに関する統計的実証研究とは別に、国際関係論などからの国際環境制度（ガバナンス）の有効性（Effectiveness）に関する研究も存在する。Young(1999)、Hass, Keohane, Levy(2001)、Miles et al.(2002)などが代表的な研究である。Young(1999)は、国際環境制度の有効性を、「当該環境問題の解決に係わる内生変数」と「当該環境問題以外の政治・経済・社会的要因に係わる外生変数」から説明した。Hass, Keohane, Levy(2001)は、国際環境協力の有効性は、先進国と途上国との当該環境問題への関心（Concern）、先進国と途上国との契約（Contract）、途上国の能力（Capacity）という 3C に規定されるとした。また、Miles et al.(2002)は、当該環境問題を解決する能力と政治的文脈によって規定されるとしている。

これらの新制度学派の国際環境制度の有効性に関する議論の焦点は、制度のあり方、アクターの持つ能力（能力要素）および制度により形作られる関係性やネットワークにより構成される集合的能力であり、こうした制度の作動環境（政治・経済・社会的文脈）である。

国際環境協力に係わる研究状況を、以上のように、EKC 研究や国際環境ガバナンス(制度) 研究として概観すると、国際環境制度そのものに係わる要因と国際環境制度の外に存在する要因に区別され、国際環境制度に関連する要因としては環境問題解決の社会的能力要因と制度のあり方が主要なポイントであることが指摘できる。こうした国際環境協りに社会的能力と制度構成のあり方が今後の課題であると言えよう。

（参考文献リストは紙面の関係で省略し、報告当日に資料を配布します。）

# 環境メインストリーミング化における環境プロジェクトの意義について — 省エネプロジェクトを例にした一考察 —

藤倉 良\*, ○小松 悟\*\*, 金子慎治\*\*

## 1. はじめに

気候変動対策の緩和と適応が国際協力の中心事項となりつつある。一方でこれらが、開発援助のメインストリームになるに従い、従来型の開発プロジェクトと気候変動対策プロジェクトとを分類・整理することが、以前にも増してより困難になってきた。適応に関しては、従来型の社会開発と適応プロジェクトとを分離できるのか、あるいは、そもそも分離すべきでないのかという議論が行われている。緩和においても、「純粋な」省エネプロジェクトだけでなく、環境配慮やコ・ベネフィットアプローチが進められるにつれて、開発プロジェクトと従来型の「環境ODA」との区別が難しくなっている。

ドナーには環境プロジェクトに対して集中的な支援を行いたいという動機があり、何を環境プロジェクトとするのか。そして、それをどう評価するかということについて、この段階でより掘り下げて検討する必要があるかもしれない。

あるプロジェクトのどこからを環境ODAとするかを考える場合、緩和に関しては、CDM (Clean Development Mechanism) における評価が参考になる。詳細なデータに基づいてベンチマークが設定され、事業に由来する追加的GHG (温室効果ガス) 削減量が詳細に推定されている。いわゆる環境プロジェクトや、従来型の開発プロジェクトであっても、これによる温室効果ガス削減効果を検証することは、今後の「どこからが環境プロジェクト」なのかを検討する上で、必要なデータを提供できるであろう。

このようにしてGHG削減効果を図るためには、リファレンスシナリオの設定が鍵となる。リファレンスシナリオとは、事業を実施しなかった場合のGHG発生量である。これにより、評価対象プロジェクトを実施しなかった場合と比較して、どの程度温室効果ガスを削減できたか、で評価する (With/Without での比較) が可能となる (JICA(2009))。

これまでは、GHG削減効果を With/Without で評価する場合、プロジェクトを実施しない場合は環境効率が全く向上しないという前提条件を仮定してきた。このため、将来、節減できるエネルギーやGHG排出量は、全てプロジェクトに依るものと仮定され、GHG削減量が時間の経過とともに際限なく増加するという問題が生じていた。本研究では、各種の開発プロジェクトに対応するリファレンスシナリオについて考え方を整理し、複数のリファレンスシナリオのもとに円借款プロジェクトのGHG削減効果を検証する。そして、この結果に基づいて、今後、環境プロジェクトをどのように分類、評価すべきかについて考察を行う。

---

\* 法政大学人間環境学部  
〒102-8160 東京都千代田区富士見 2-17-1  
Tel:03-3264-4951 Fax:03-3264-9663 E-mail: fujikura@hosei.ac.jp

\*\* 広島大学大学院国際協力研究科

## 2. 評価対象事業

本研究では以下の円借款プロジェクトの GHG 削減効果の検証を行う。

### ①タイ電力消費効率促進事業

本事業では、全国規模での5年間のエネルギーの需要管理を支援することにより、エネルギーセクターおよび関連民間企業の省エネルギー製品・サービス供給能力の強化を図った。それにより省エネルギーの推進、地球温暖化ガスや大気汚染の削減、発電能力増強の抑制や経済的便益を目指した。世銀や J B I C が行った本事業の評価では、省エネ効果はプロジェクトが無い場合には、節電が全く行われれないというリファレンスシナリオを想定している。本研究では、リファレンスシナリオとして一定の割合でエネルギー効率が向上するという想定に基づいて、省エネ効果の評価する。

### ②中国：湖南省沅水流域水力発電事業

本事業では、沅水流域にコンクリート重力式ダムによる水力発電所2基を建設することにより、省内及び中国国内電力需給の緩和、経済発展への貢献を図った。水力発電事業では化石燃料を消費しないことから、GHG 排出削減に貢献することが期待される。本研究では、水力発電所建設を実施しない場合（既存発電所の出力増加で需要を賄う場合）と、代替として同規模の石炭火力発電所を建設した場合とで、温室効果ガス削減効果を検証する。

### ③中国：江西九江火力発電所建設事業

本事業では第Ⅲ期分として600MW(300MW級×2系列)の国内炭を燃料とした石炭火力発電所を建設することにより、江西省・中国国内の電力需要増加への対応を図った。本事業では日本の技術導入のもとで建設を実施したことから、代替として石炭火力発電所を建設しない場合、中国国産技術を用いて建設した場合とで温室効果ガス削減効果を分析する。

## 3. 考察

環境モニタリング技術移転や下水処理場建設など、従来型の環境プロジェクトは今後も進めていかなければいけないことはもちろんであるが、従来型の開発援助プロジェクトにも環境プロジェクトと同等以上の環境保全効果がある場合もある。今後、環境や温暖化対策の援助におけるメイン・ストーリーミング化を踏まえた国際環境研究を進めるにあたっては、さらに幅広い視点で援助プロジェクト全体を見渡していくことが必要であろう。

### (引用文献)

独立行政法人国際協力機構（JICA）(2009)温室効果ガス（GHGs）削減効果定量化に係るプロジェクト研究 プロジェクト研究完了報告書

## 持続可能な発展への中国都市環境制度問題点に関する研究

### Research on the Issues of Urban Environmental Institution for Sustainable Development in China

○周夏露\*・二渡了\*・乙間末広\*

Xialu ZHOU, Toru FUTAWATARI, Suehiro OTOMA

都市は人が集まる場所であり、経済、政治、文化の中心である。世界では工業化と都市化が進展した結果、都市人口の比率が49%程度にまで達している。近代経済の発展は都市化につながるため、都市における環境問題は社会科学の研究対象として重要になってきている。都市では技術、経済、社会の発展があるが、負の遺産である環境汚染、社会問題など生じる。特に日本の北九州、四日市では経済が成長する際、公害問題による健康被害が生じ、経済成長が人の福祉に資するためには、環境対策が重要であることが判明した。つまり環境問題を起こさない経済成長、いわゆる持続可能な発展を実現していくことは、個別の都市の福祉の立場からだけでなく、人類の生存と発展にも重要な意義がある。特に中国の都市の持続可能な発展は世界に注目されている。

中国では地方都市は中央政府の環境制度に従い、1973年の「第1回全国環境保護会議」を原点とし、環境行政組織、環境管理体系、環境保護の基本法また環境管理制度などが整備されてきた。中国における環境制度に関しては、法体系、行政組織はかなり整備されている。そのため現在では、中国の環境保護・管理の法・組織体系が先進国である日本と比べて大きく遅れているとは言えない。地方都市は中国の政治体制の一部であり、中国の環境制度を従わなければならない。ただ、地方政府は国の法律に基づいて、上乘せ・横出条例や排出規制も決めている。

環境制度はかなり整備されてきたが、都市の環境問題(特に水環境問題)が深刻になっている。問題は法が守られていないことが多いということである。それは地方政府における環境管理の執行能力が不十分で、違反行為が頻繁に発生しているからである。「法に依拠せず、規定に従わず、法の執行が厳しくなく、違法を追究せず、権力を負ける」(中国語で有法不依、執法不嚴、違法不究)とよく言われる。また、汚染処理設備の稼働率が低く、正常に稼働しているのが1/3しかなく、1/3はまったく稼働しておらず、残りの1/3は稼働したり稼働しなかったりという状況である。

その最大の要因は法の執行をまかされている地方政府が国とは違い経済成長を優先し、環境法を執行する姿勢が弱いということにある。国は住民の福祉を考えて環境改善に努力するよう地方政府に促がし、住民も

---

\*北九州市立大学国際環境工学部 〒808-0135 北九州市若松区ひびきの1-1  
E-mail:qiuchenzhou@env.kitakyu-u.ac.jp

それを支持することが多いが、地方政府は経済成長優先の姿勢を変えようとあまりしない。

なぜ、地方政府は環境に関するルールを守らないのか。一つは本音では守る意思が弱いということがある。地方政府は、都市と都市の経済格差が大きいため、経済成長を重視している。大きな汚染事件が起こらないように注意はするが、持続的な環境対策に熱心ではない。特に内陸の地方政府指導者たちはそのような傾向がもっと強い。中央政府・省政府はある命令が出したら、集中的に対策を立て、一時的な効果をあげるが、汚染問題を根本的に解決するというはしない。

地方政府は経済成長を中心に幹部の昇進を決め、環境保護が未だに幹部の業績評価システムの中に入れてない。多くの幹部が単に経済的利益を求め、環境を犠牲にすることを代償としても飛躍的な経済成長を求め、歪んだ形で昇進することを争っている。前述のように、不適切な幹部人事考課方式のため、幹部は経済成長を重視し、環境対策に熱心ではない。環境保護対策は導入されたものの、従来どおりの「上意下達」による指示を受け、予算も人員も十分ではないまま末端組織が責任を負っているが、地方経済が規制対象企業に依存しているために、地方政府は環境保護の対策が十分取れていない。このように地方政府は民間部門に対しての規制を緩和している。結局、地方経済推進政策が環境保護部門による環境法執行への最大の障害になっている。

また、地方政府は環境問題に関する監視機能も弱い。中国は一党支配の政治体制を維持するために、今日までに至るまでマスメディアなどを統制下に置き、情報規制を行っている。一党制という政治体制下では報道の自由は難しい。また、給与が低く、また環境保護局は資金不足のため、徴収した汚染排出料金を環境保護に充てずに、公務員の奨励給与と局の運営費に流用している。公務員全体の給料が低いことと経費不足が、公務員の汚職の原因と考えられる。それにしても、中国は数千年一貫して行政と司法が独立していない、行政官員によって全ての法的紛争が処理されてきたのである。1949 年後、現憲法下で行政機能と司法機能が分離されたが、今までも司法が独立していない。つまり、裁判所が公害訴訟に積極的な役割を果たせない。

中国は環境制度を整備してきており、2006 年からの第 11 次五ヵ年計画で環境重視政策を打ち出している。しかし、中国の環境は改善されていないか、改善されていても汚染濃度は国際的にまだ高い。たしかに政府の政策で工場から排出される汚染物質は減少した。しかし都市化が進み、また自動車数が増えてきたので、一般家庭から排出される汚水と自動車の排ガスで、都市の環境問題は全体として改善されたとは言いにくい。したがって、持続可能な発展をするためには都市環境制度の問題を改善しなければならない。

# 都市の環境ガバナンスに関する研究 —北京市の自動車環境政策を例として

Study of urban environmental governance: A case study of automotive environmental policy in China

○于海涛\*

Haitao Yu

## 1. はじめに

2008年4月の中国国家統計局の発表によると、中国の2007年のGDPは3兆6,100億ドル（約400兆円）で、ドイツを抜き世界第三位になった。また経済成長率は11.9%に達し、その一角を支える新車販売台数はすでに2006年に日本を追い抜いたが、2009年1月にはついにアメリカを単月で上回って世界トップになり、2月、3月はその差がさらに拡大している。このまま行けば、中国の新車販売台数は通年でも世界一となる見込みである。中国政府は2020年までに経済規模を2000年の4倍にする目標を立てているが、それに伴って国内環境と地域環境問題、地球温暖化問題がさらに深刻化する恐れがある。特に、13億の人口を抱えている中国が現在強力かつ急速に推進しているモータリゼーションは21世紀の地球環境における重大な事態の一つである。自動車保有量の拡大につれて、都市では深刻な環境問題が現われてきた。モータリゼーションが引き起こす問題として、大気汚染、騒音、振動及び交通事故、交通渋滞などの発生が挙げられる。大気汚染によって中国の大都市では光化学スモッグ、酸性雨が観察され、騒音、振動及び交通事故などが国民の正常な生活を脅かしている。さらに、大気汚染は交通渋滞により悪化している。先進国が過去100年間において収めた経済成果を、中国は改革開放以来の30年間で達成したが、先進国が過去100年において順に経験した環境問題に、中国もこの30年で直面してきている。

そのため、本稿では北京市を例として、自動車排出ガスによる都市大気汚染問題を取り上げ、その現状と被害を確認した上で、大気汚染政策及び自動車環境政策の法律・制度の措置、技術的措置及びそれらに存在する問題点を明らかにしたい。これらに基づき、自動車環境政策に関わるアクターが、いかに持続可能な都市発展に貢献するかを考察するため、都市の環境ガバナンス論の視点から、今後の政策の方向性を模索したいと考えている。

## 2. 分析方法

本稿では、北京市の自動車の増加状況及び大気汚染への影響について、実証的分析を行い、自動車の増加とGDPとの関係及び大気汚染への影響度を明らかにする。自動車排出ガスによる都市大気汚染問題を抑制するために、これまで中国政府が打ち出した政策、北

---

\* 京都大学人間・環境学研究所 Graduate School of Human and Environmental Studies, Kyoto University  
〒606-8501 京都市左京区吉田二本松町 TEL&FAX075-753-2912 E-mail: haitaoxy@gmail.com

京市の地方基準と特別な管理制度を整理し、定性的な分析と評価を加え、各アクターの参加による今後の政策の方向性及び持続可能な都市発展を模索することにある。

### 3. 分析結果

中国では急速な経済発展に伴って所得水準が上昇するとともに、自動車メーカーの発展によって自動車の販売価格は低下した。これらの原因によって北京市における自動車の普及率は急速に増加し、日本の高度成長期のレベルに近づきつつある。同時に、ガソリン消費量と自動車が排出する汚染物質量の増加によって都市部の大気汚染への影響が深刻化していることが明らかになった。

大気汚染問題に対して中国政府は、移動排出源の自動車に対して様々な環境基準を実施し、ユーロ基準に準じるために四つの排出ガス基準の段階を定めた。さらに、地方レベルの北京市政府では国家基準の繰上げを実施することがある。また自動車利用規制の行政的手段だけではなく、税金の徴収制度など経済的政策を統合する必要がある。以上のような様々な管理制度が登場したが、自動車の本体を改善しないと無駄な努力となる。自動車の排出ガスを減少させるため、技術的対策の必要がある。そこで、ガソリンエンジンとディーゼルエンジンの技術改善を通じ、良好な空気と燃料の比例によって排出汚染物の量を減少させることが可能となった。しかし、このような対策にもかかわらず、自動車による大気汚染問題は根本的には改善されていない。その主な原因として以下のような要因が考えられる。①政府の公共交通、道路等の交通インフラ整備が都市の成長に追い付かない②自動車の登録制度や車検などのモニタリング制度の不備③市場メカニズムの導入と関連部門間の連携の不足④市民参加の欠如。

北京市における大気汚染問題は規制的な政策手段及び経済的手段、環境負荷低減の技術的対策によってある程度の改善をみた。しかし、産業公害と異なり都市型公害は、原因者と被害者が重なり合っている点に特徴がある。したがって、発生源対策のみでは十分ではなく、個人消費やライフスタイルの変革も必要なのである。自動車排出ガスによる大気汚染問題の解決プロセスの中において、中央政府、地方行政、民間企業、市民などのアクターが、パートナーシップの関係を構築し、都市環境ガバナンスに参加する必要があることを明らかにする。

### 4. 結論

これまで中国における自動車環境政策については、多くの定性的・定量的研究が行われてきた。しかし、市場メカニズムを使用する地域レベルで、関与する異なる各アクターを分析した結果、都市環境ガバナンスのあり方を単純なトップダウン型の政府主導から、多様で多元的な利害関係者の参加による協働型のガバナンスへ転換していく必要があることが明らかになった。市民の役割や責任など市民の意識啓発を行い、市民活動力が増加するような市民参加のシステム構築が期待される。

## 上海における自動車排ガス汚染の推移と課題

### Transition of Automobile Emission Gases Problems and Challenges for the Future in Shanghai

傅 喆\*

FU Zhe

#### 1. 上海における自動車排ガス汚染の推移

1990年代後期になり、中国の多くの都市での自動車の急速な増加による自動車排ガス汚染が出現した。1995年6月には、上海で初めての光化学スモッグが観察された。

1979年改革開放以来、中国は急速な経済成長を遂げてきた。この経済成長は石炭消費を中心としたエネルギー構造を背景に、固定発生源による大気汚染問題を中国各地で引き起こしたが、所得水準の上昇に伴い、中国でもモータリゼーションが生じ、都市部において移動発生源である自動車排ガス汚染が深刻となった。

中国の環境基準（『国家環境空気質量標準』）は地域ごとに制定され、居住地域、商業・居住混合地域、文化的活動地域、工業地域、農村部に適用されるのは2級標準である。NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>の環境基準は、年平均値の基準はそれぞれ0.08mg/m<sup>3</sup>、0.1mg/m<sup>3</sup>であり、WHOの環境基準と比べてそれぞれ2倍、5倍緩く設定されている。上海において2000年まではNO<sub>x</sub>もPM<sub>10</sub>も環境基準を達成することはできなかったが、近年になりNO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>の汚染濃度は2級標準を達成している。しかし、WHOの環境基準でみると、必ずしも大気汚染が改善されたとはいえない。

#### 2. 自動車排ガス汚染に対する政策対応

中国は1979年に『環境保護法』を施行し、1983年に中国の初めての自動車排ガス汚染規制『ガソリン自動車汚染物質排出基準』を施行した。1987年に『中華人民共和国大気汚染防止法』を施行した。1990年に、『自動車排気汚染監督管理法』、『自動車、バイク排気汚染防止技術政策』を公布した。1993年には『自動車排出総合基準』を施行し、1995年8月に第1回目の『中華人民共和国大気汚染防止法』が改正された。

上海市においては1996年、『上海市主要汚染物質排出総量抑制法』を制定し、1997年に上海市は『小型乗用車排気汚染物質排出基準』を施行。同年12月1日には上海市では無鉛ガソリンの全面使用の義務化を実施した。

その後、排ガス規制に向けた一連の規制が制定され、1999年7月1日には上海は全国で最初に「国家第1段階自動車排出基準（ユーロI基準相当）」を実施した（全国は2001年から実施）。2000年1月1日に中国は有鉛ガソリンの生産を停止し、7月1日に全国で鉛を含むガソリンの生産、販売、使用することを停止した。2003年3月1日に上海は全国で最初に「国家第2段階自動車排出基準（ユーロ

---

\* 一橋大学大学院経済学研究科博士後期課程 Graduate School of Economics, Hitotsubashi University  
〒186-8601 東京都国立市中2-1 TEL: 042-580-8000 E-mail: zhe0123@gmail.com



II 基準相当)」を実施した（全国は小型自動車に対し 2004 年から実施、大型自動車に対し 2005 年から実施）。2006 年に上海市は中心部での高汚染車の通行制限を実施。2007 年に上海は全国で最初に公共バス、タクシーに対し「国家第 3 段階自動車排出基準（ユーロ III 基準相当）」を実施した。I/M (Inspection and Maintenance Program) 制度の適用を厳格化した。

他方で、上海市は 80 年代以降、市内の道路交通環境の改善と「移動難」の解消のため交通インフラ整備を行った。中でも高架道路網の建設は急速に進められ、上海の略称「申」という文字型になるよう内環状線高架道路、南北高架道路、延安路高架道路、滬閔高架道路が併せて構成されている。こうした道路建設は、交通のボトルネック除去に重要な役割を果たしたといわれている。

自動車排ガス汚染対策としての排ガス規制、道路交通環境改善のための交通インフラ整備、その他の施策が実施され、環境基準 2 級標準を近年になり達成したとはいえ、未だ排ガス汚染の解決には至っていない。

### 3. 上海の自動車排ガス汚染の特徴—東京と比較して—

上海の自動車排ガス汚染の特徴を、東京の自動車排ガス汚染との比較により明らかにする。報告者はすでに、東京の自動車排ガス汚染の原因構造分析を行った。それによれば、自動車排ガス汚染の原因構造は単純ではなく、排ガス汚染に関与する複数の主体（道路設置管理者、交通規制者、排ガス規制者、自動車メーカー等々）が存在し、関与者の排ガス汚染に対する責任は大きい。

道路設置管理の在り方は道路交通環境を規定するが、渋滞緩和のための道路拡張・改善はかえって自動車交通の集中をもたらす。上海においても、例えば、延安路高架道路にみるように高架道路網が浙江省からの高速道路と接続され、中心部への自動車交通の集中をもたらしている。

東京の自動車排ガス汚染が深刻化した原因の 1 つとして、ディーゼル車（貨物車）への排ガス規制の遅れが指摘されているが、上海の排ガス汚染においてもディーゼル車による寄与が最も大きい。しかし、上海におけるディーゼル車排ガス汚染は公共交通機関のバスにより引き起こされている点に特徴がある。また、自動車交通手段（バイク、自転車を含む）の利用形態の違いも、上海における自動車排ガス汚染を特徴づけている。

### 4. 今後の課題

2000 年を前後して、上海では排ガス規制が強化され環境基準 2 級標準を達成したものの、WHO 基準から見れば、自動車排ガスによる大気汚染が改善されたとはいえない。また 2008 年の世界的不況の中で、中国におけるモータリゼーションと自動車需要の増大が世界的に期待されていることを考えると、一層の自動車排ガス汚染対策が求められる。

自動車排ガス汚染対策として、排ガス規制に頼るだけでは、自動車交通の集中によりその効果は相殺される。一層の対策としては、世界的に注目されている「環境的に持続可能な都市と交通」を目指した総合的政策が必要であり、上海が取り組むべき課題について論じる。

# 中国の自動車リサイクル部品の活用による環境負荷削減効果の定量分析

—再製造部品(エンジン)に関する LCA 分析を事例として—

Quantitative Analysis of Environment load reduction effect

in China vehicle recycle part used

-The case study of LCA analysis in recycles part-

○王 舟\*・小幡範雄\*\*・燕乃玲\*\*\*

○Wang zhou・Obata Norio・Yan nai ling

## 1. はじめに

モータリゼーションが進展する中国において、自動車の普及率が急速に上昇することは確実であり、廃車発生量は急速に増加していると考えられる。その将来予測として、「廃車の処理により環境汚染」、「大量生産により資源枯渇」への影響が示された。これらの影響は、国レベル、地域国レベルにおいても持続可能な循環型社会の構築は極めて大変な課題であり、より詳細な廃車処理による地域間の再生資源の活用現状分析が必要であると考えられる。さらには、自動車リサイクルに対する適応策のため実践的なシステムの構築が求められる。そのためには、地域間のサイクル部品再利用の状況の詳細な把握が必要であるが、特に、環境負荷評価(LCA 分析)について、利用可能なデータの制約から定量的な評価が困難である場合が多い。

世界的な循環型社会形成の視点からは、自動車の使用済製品、廃棄物をいかに再生可能な資源にするかが課題である。最もエネルギーロスが少なく、有効な資源化は、部品の耐用性を考慮して、製品品質に支障が来ない程度に機能品質を維持し、耐用限界まで長期的に利用するかである。個々の細部品をリユースすることにより細部品の集合体としての部品を廃棄物とならないようにし、結果として最終製品がバネ部品集合体としての製品より大幅に資源、エネルギーを最小化した製品として供給できるシステム今後重要である。特に自動車産業での細部品のサイクル、部品の再利用は、発展途上国の経済性、環境負荷軽減、低コストの産業構造の点からも有効である。本研究は、自動車の再製造部品(エンジン)を対象に、サイクル部品の耐用性と経済性をLCA分析の活用によって評価し、どのような再利用システムが中国社会にとって有効で現実的かを明らかにすることを目的にしている。

## 2. 分析方法

本研究は、自動車の普及率が高く、廃車の処理問題を最も深刻に受ける中国の大都市圏である「北京、上海」を対象地域として選定し、対象部品は、中国のトップ乗用車メーカーである「上海大众・フォルクスワーゲン」合弁会社が生産している共通性と普及率の高い乗用車クラスの AFE エンジンと AJR エンジンを選択した。すなわち、1998 年から製造された 5 人乗り 4 ドア「桑塔納

---

\* 立命館大学・政策科学研究科・資源循環リサーチ Graduate School of Policy Science

〒615-0925 京都市北区等持院北町 56-1

TEL:075-4657877

E-mail: [wang168899@hotmail.com](mailto:wang168899@hotmail.com)

\*\* 立命館大学政策科学学部・教授

\*\*\* 上海浦東幹部学院・教授

2000 型」車を対象とする。主な仕様は、排気量 1500cc のガソリンエンジン、FF(フロントエンジン・フロントドライブ)である。

事故車及び廃車から取り外した後、摩耗・劣化した部分を再製造する中古エンジンに対して、信頼性の高い LCA (Life Cycle Assessment) 手法としてリサイクル部品の再利用システムにおける環境負荷の定量分析を行うものである。

イメージは図 1 の通りである。

### 3. 分析結果

まず、生産段階における環境影響評価は、素材についての一台あたり資源の削減効果は、図 2 に表すように「7 品目の再製造部品」は、「資源素材」として再製造を行うために、エンジン総重量の 40.21%の鉄 (60.5kg)、7.32%アルミ (11kg) が削減できたことを明らかになった。

素材構成における一台あたり素材の CO<sub>2</sub>削減効果は、図 3 から明らかのように、再製造エンジンは新エンジンより少ない資源を使うため、CO<sub>2</sub> 排出量は 359kg が削減できたことを明らかになった。

次に、エンジン再製造における各製造プロセスの一台あたり CO<sub>2</sub> 排出量は、図 4 に表すように、プロセス C(製造-加工工程)は使用電力が多いため CO<sub>2</sub> 排出量が大きく現状であり、次にプロセス B(洗浄工程)が続く。プロセス D(組立工程)は、使用設備が少なく手作業で組立作業を行うために、CO<sub>2</sub> 負荷が少なくなっている結果と見られる。

### 4. 結論

今回は、モデル部品(再製造エンジン)に対して、生産段階における環境負荷削減効果の定量分析を行って、素材における「資源削減効果」と「CO<sub>2</sub>削減効果」は、再製造エンジンは新エンジンより大幅な環境負荷が削減できたことを明らかになった。再製造部品(エンジン)の加工技術は新部品と同様な技術が使われている。ISO9001:2000 の品質確認に基づいて製造された再製造エンジンの使用は、品質確認なしの中古部品の使用より環境負荷が少なくなる。しかし、「再製造エンジンの燃費効率データ」と「新エンジンにおける生産プロセスのエネルギー消費データ」に関しては、今回調査の精度を不完全であるため、「再製造エンジンの使用段階の LCA 分析」と「新・再製造エンジンの生産プロセスにおける比較分析」ができなかった。今後の研究課題になると考える。

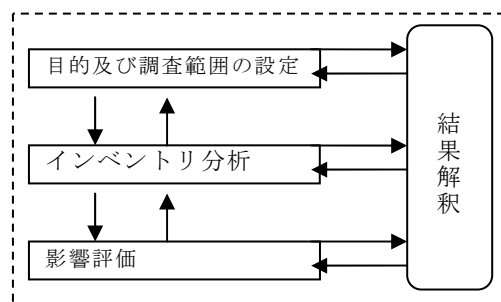


図 1 LCA 技法の構造段階

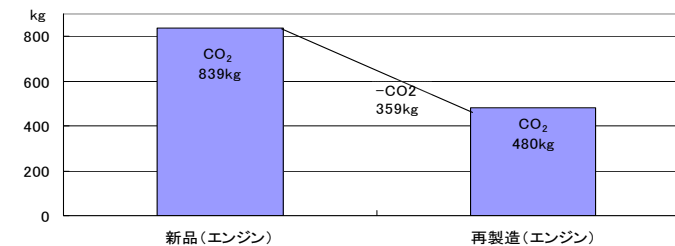
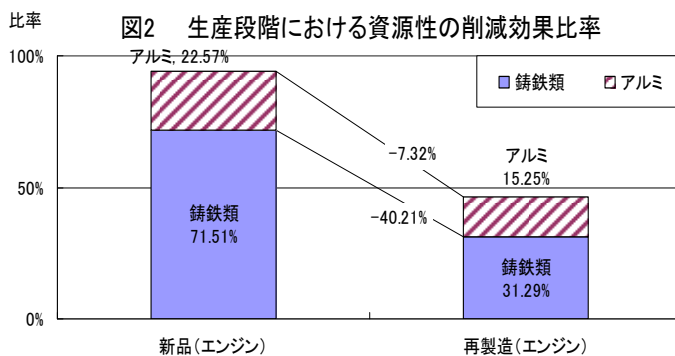


図3 一台あたり素材のCO<sub>2</sub>排出量

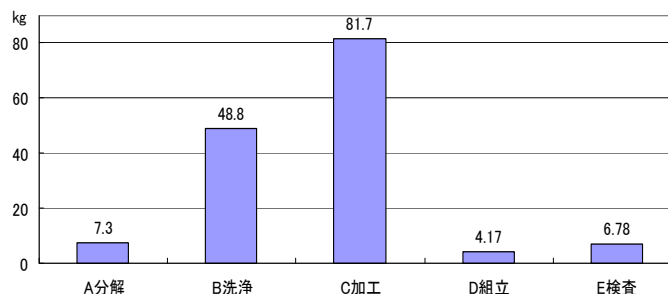


図4 各製造プロセスのCO<sub>2</sub>排出量

# 生物多様性政策における新しい革新的な資金メカニズムの国際的論点

## International Discussion on the New and Innovative Financial Mechanism Issue in the Convention on Biological Diversity

○林希一郎\*

Kiichiro HAYASHI

### 1. はじめに

生態系は食料や天然資源の供給、栄養塩循環、水循環、大気組成安定化等人類の生存に不可欠な各種サービスを提供している。しかし経済規模拡大や人口増加の結果、森林伐採、過剰漁獲、水質汚濁、大気汚染等の生態系への人為的介入が進み、生物多様性・生態系サービスの損失が大きな問題となっている。2005年の国連ミレニアム・生態系評価は人間活動に起因とする生物多様性の劣化や生態系サービスの損失が顕著であり、地球規模の対策の必要性を指摘した。生物多様性の経済社会システムとの関わりの重要性の高まりとともに、生物多様性と経済の課題を、国際環境政策の重要課題に押し上げた要因の一つは2007年G8環境大臣会議での「生物多様性の経済的評価の重要性」の指摘であり、これを受けて作成された「生態系と生物多様性の経済学(TEEB)」(中間報告)(2008/5)は国際的反響を呼ぶと同時に、2010年CBD(生物多様性条約)COP10での最終報告に向けて、世界的な経済学的知見の蓄積を求めている。

従来型の保護地域指定等の政策に加えて、特に途上国の保護地域に資金供給する仕組みの検討が進み、市場メカニズムを活用した生物多様性政策が注目されてきた。これらの国際的環境政策の動きの推進力はCBD第11条(インセンティブ手法)交渉やOECD(経済協力開発機構)の「生物多様性の経済的側面作業部会(WGEAB)」での議論であり、これらを通じて生物多様性の経済価値評価、環境税、生態系サービスへの支払い(PES)、生物多様性オフセット等の研究蓄積が進み、また各国国内政策の具体化が進展した。生態系サービスの便益の一部は地球規模に及ぶが、途上国の費用負担の構図を踏まえ、国際的資金メカニズムの検討が開始された(CBD-COP9決議IX/6、IX/11)。これはPESや生物多様性オフセット等を国際的枠組みで議論するものである。加えて、検討が開始されたグリーン開発メカニズム(GDM)等生物多様性・生態系サービスの国際取引を示唆する動きも活発化しつつあり、この分野の研究蓄積が必要とされている。

本報告では、生物多様性政策における市場メカニズム活用の歴史を踏まえ、新しい国際間の資金供給メカニズムの国際的な議論の動向を整理しつつ、新しい革新的な資金メカニズムのあり方を議論することを目的とする。

### 2. 研究方法

本研究ではCBD第10条や11条関連作業、OECD-WGEABの研究、欧米先進国の生物多様性政策の経済的手法に関する情報の整理を通じて、新しい革新的資金メカニズムの論点整理

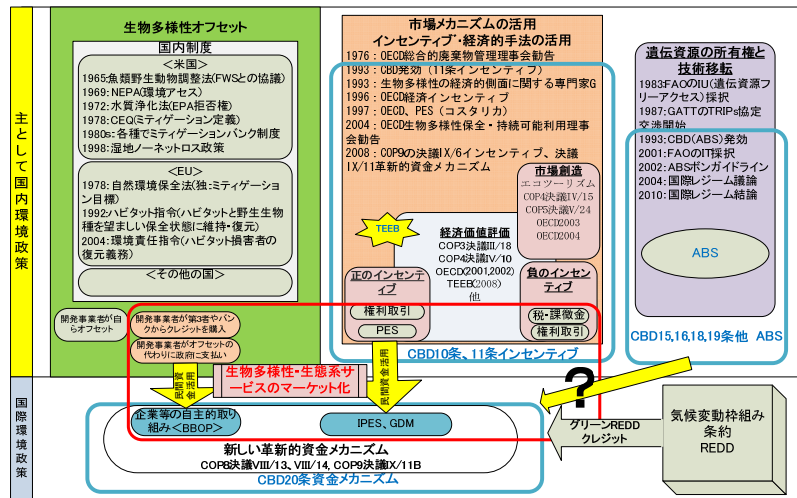
---

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

及び当該仕組みのあり方を検討した。また、CBD や OECD の各種会議等への出席等を通じて入手した情報や資料についても適宜活用した。

### 3. 新しい革新的資金メカニズムの議論

世界の森林面積の半分の保護に必要な資金は約 3,000-5,000 億米ドルで、世界全体 ODA 総額年間 1,000 億米ドルの数倍に達し、この資金調達が大きな課題である (OECD 資料)。従来型の国際間資金メカニズムは世界銀行や GEF 等のプロジェクトベースの資金供給や DfNSs(debt for nature swaps)



等がある。DfNSs は途上国の負債免除の代わりに途上国の自然保護を行うものである。これらはプロジェクト終了後等の継続的資金供給に問題があるとされる。こうした中、市場メカニズムを活用して、生物多様性の価値を内部化する政策手法の導入が各国で進み、この手法を国際間資金メカニズムに展開する動きが出てきた。例えば、PES、環境税、生物多様性オフセット・バンキング (クレジット取引の場合) の仕組み等である。これが COP8 や COP9 の決議に位置付けられた新しい革新的資金メカニズムの中で中心的に議論されるようになってきた。

現在、新しい革新的資金メカニズムは、OECD-WGEAB や IUCN (国際自然保護連合) などの国際機関、GDM (グリーン開発メカニズム) 等の議論に限られる。GDM は、京都メカニズムの CDM の類似概念として生物多様性分野の資金供給メカニズムを検討するものであり、市場メカニズムを活用し外部性を内部化することにより生物多様性対策を行うことを目指している。これらの関連政策の歴史的な背景を含めて、新しい革新的資金メカニズムの議論の発展の経緯を上図のように整理した。

### 4. まとめ

本稿では、各国の生物多様性政策における経済的手法の活用を通じ、新しい革新的資金メカニズムのあり方を検討する。各国の国内政策として成功した経済的インセンティブ手法 (特に、PES や生物多様性オフセット等) を国際間の仕組みとして活用していくことを通じて、市場メカニズムの活用とともに、南北間の受益者と費用負担者の問題を取り扱うことを目指しているといえる。なお、最も大きな課題は、経済価値評価と生物多様性の評価手法を確立することである。GDM が機能するためには需要創造に結び付く世界的・国別目標値の設定等が必要となるが、この目標の設定がポスト2010年目標の議論と関連し、今後の大きな鍵を握るものと考えられる。本報告では、これらの課題を議論する。

## REDD と生態系サービス

### REDD パイロットプロジェクトにおけるコ・ベネフィットの検討

#### REDD and ecosystem service

#### The likelihood of achieving co-benefits under REDD pilot Projects

○百村帝彦\*・西宮洋\*\*

HYAKUMURA Kimihiko, and NISHIMIYA Hiroshi

## 1. はじめに

温暖化の議論において、森林減少・劣化による炭素の取扱いが注目されている。森林減少・劣化による炭素排出量は総排出量の20%にも相当するとされ（IPCC,2008）、また他の温暖化抑止策と比較しても「非常に費用対効果の高い排出削減方法」（Stern, 2007）と見られる。このような中、途上国において森林減少・劣化を抑止することで炭素排出を抑制する REDD（Reducing emissions from deforestation and forest degradation in developing countries）の実施が、国際社会において検討されている。REDD では、当該国や対象地域住民など土地所有者（利用者）が森林減少・劣化を抑止させることで、その炭素排出削減からの利益を支払うメカニズムとされるが、これが生態系サービスの支払い（PES）の一形態とみなされる（Kanninen M.et. al.2007）。

REDD は排出削減ルールなど国際的な枠組みの合意を得た上で、途上国が国レベルの REDD スキームを策定し、それに伴って排出削減策を実施することになる。しかしながら国際交渉の場では、各国の思惑があり国際的な合意を得られるまでには至っていない。炭素データ算出などの技術的な課題や各国の実施能力の課題もあり、途上国が REDD スキームを策定することは非常に困難な状況にある。

このような中、自主的な市場メカニズムのもとで REDD の概念によるカーボンオフセット・プロジェクトが、各地で進められつつある。現在、計画・実施されている多くのカーボンオフセット・プロジェクトの特徴は、森林減少・劣化を抑止すると同時に、生物多様性の保護や地域住民の生計向上といったコ・ベネフィットの確保を積極的に目指していることである。そこで本報告では、REDD パイロットプロジェクトが炭素排出削減だけではなくコ・ベネフィットを確保できる可能性を、事例研究を通して検討する。

## 2. 分析方法

本報告では、カンボジアにおけるコミュニティ林業（以下 CF）を主体としたパイロット REDD プロジェクトと、マダガスカルにおける保護地域管理活動によるプロジェクトについて検討をおこなった。双方のプロジェクトとも、カーボンオフセット事業として設計をほぼ終えた段階であり、1年以内に事業が始まる予定である。調査は主に文献調査を中心におこなったが、カンボジアの事例については現地調査をおこない、主要ステークホルダー

---

\* 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

\*\* 地球環境戦略研究機関

からの聞き取りをおこなった。

### 3. 分析結果

カンボジアの REDD プロジェクトは、開発事業や違法伐採などで森林減少が最も激しいオッターミーンチェイ州の CF サイトにおいて実施される。プロジェクトの目的は、CF サイトの森林（12サイト約60,477ha）において森林管理活動をおこない、森林減少・劣化を抑止することであり、今後30年間で約850万 CO<sub>2</sub>トンの炭素排出が抑止されると見込まれている。プロジェクトの実施体制は、CF サイト住民と地方森林局が森林減少抑止活動を実施し、中央政府が制度支援と法の運用を、援助機関が事業設計と事業支援をおこなう。現地での主な活動内容は、山火事防止・違法伐採取り締めなど森林管理活動やアグロフォレストリー・補植などが予定されている。

マダガスカル REDD プロジェクトは、木材など森林資源採取採や農地耕作の影響を受けている Makira 地域の保護地域において実施される。プロジェクトの目的は、Makira 保護地域での35万 ha の森林を保全するとともに、地域住民の生計を向上させることであり、今後30年間で950万 CO<sub>2</sub>トンの炭素取引を見込んでいる。プロジェクトの実施体制は、保護地域の住民・政府と援助機関が、森林減少・抑止活動を実施し、中央政府が制度支援を、援助機関が事業設計と事業支援をおこなう。現地での主な活動内容は、地域住民による森林管理、固定農業を含む住民生計向上活動である。またプロジェクトでは、試行期間（2004-06年）に4万トンの炭素取引の実績を持っており、実施有効性は高いとみられる。

双方のプロジェクトとも、炭素のための VCS の審査だけではなく、CCB 基準（森林減少劣化の抑止・生物多様性・地域住民の影響評価）による第三者機関の審査・認証も得ることで、コ・ベネフィットの確保を目指している。またカンボジアの事例では、森林局が CF 設置を積極的に支援し、関連省庁に運用協力を呼び掛けており、地域住民の権利に考慮した事業実施が期待される。マダガスカル事例では、政府が住民に森林利用権を委譲するとともに、彼らの生計を確保するため持続的な土地利用を導入するように試みている。これらの活動資金となる炭素クレジットの分配であるが、カンボジアの事例では純利益の最低50%が住民の生計向上活動に、マダガスカルでは住民の生計向上活動に50%、保護地域管理活動に25%が費やされる予定であり、ともに多くの資金が地域住民や森林保全活動に費やされる計画である。

### 4. 結論

双方のプロジェクトの実施体制において明らかになったことは、住民の生計を確保することで、森林減少・劣化抑止の有効性や生物多様性保全の確保を目指していることである。住民を組織化した上で一定の森林利用権を認めて、森林への圧迫活動を抑えるよう試みている。カーボンオフセット事業による炭素利益の多くがこれら住民への生計向上活動に向けられ、制度上は円滑に実施できる可能性が高い。またこれらを担保するため、CCB 基準による第三者認証取得も計画されている。

双方のプロジェクトとともに、炭素取引は森林所有権を持つ中央政府がおこない、利益の分配も政府によっておこなわれる。プロジェクト運営にあたって、事業の実施体制が適切に機能し、事業実施の有効性と利益分配の公平性が担保されることが鍵となるであろう。

# 生物多様性オフセットの活用

## Utilization of Biodiversity Offset

○伊東 英幸\*・林 希一郎\*  
Hideyuki ITO, Kiichiro HAYASHI

### 1. はじめに

近年、先進国の企業が途上国で開発行為を実施する際の影響を、途上国の中で代償するような取り組みが検討されており、この代表的な例がBBOP (Business and Biodiversity Offsets Programme) と呼ばれる産官学が協力したプログラムである。このプログラムは、欧米の大手資源開発会社、国際機関、各国政府、各国政府金融機関、研究機関、NGOによる自主的な共同プログラムであり、「生物多様性オフセット」を国際的スケールで実施する動きとして重要な役割を演じている。生物多様性オフセットとは、多様な生物が生息している地域で開発事業が計画された場合、その環境影響を相殺するために、近隣に同様な質を有し多様な生物が生息可能な空間を創造することでオフセットする仕組みである。この生物多様性オフセットは、環境影響の回避、緩和、代償の優先順位で実施されるものである(図1)。

この生物多様性オフセットの概念の起源となったのは米国のミティゲーションバンク制度である。この制度は1980年代初頭から導入されたものであり、湿地帯の代償を課された開発事業者が、予め環境創造された湿地帯をクレジットとして購入することで効率的にオフセットするシステムである。

本稿では、近年の生物多様性オフセットに関する動向を整理するとともに、米国のミティゲーションバンク制度から得られた知見を整理し、今後の生物多様性オフセットにあり方について検討する。

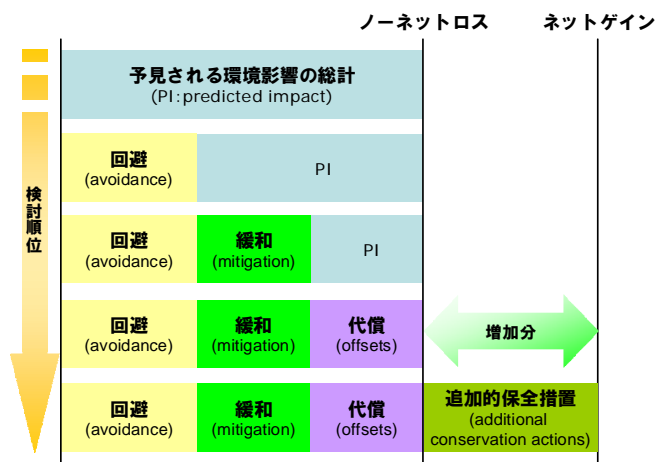


図1 生物多様性オフセットの階層構造

### 2. 分析方法

本稿では、生物多様性オフセットに関する文献・論文資料から近年の動向について整理するとともに、米国ミネソタ州やカリフォルニア州での具体的なミティゲーションバンク導入事例を基に市場メカニズムを活用した生物多様性の保全方法について知見を整理す

\* 名古屋大学エコトピア科学研究所 EcoTopia Science Institute, Nagoya University  
〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町 TEL&FAX052-747-6438  
E-mail:itohideyuki@esi.nagoya-u.ac.jp



る。そして、これらの知見を基に今後の生物多様性オフセットのあり方について検討を行う。

### 3. 生物多様性オフセットの種類

ある地域で開発事業が計画され、回避できない環境影響に対する最終手段として生物多様性オフセットが行なわれる場合、代償される場所(オフセットサイト)は、一か所で代償される場合もあれば、複数の場所で代償が行われる場合もある。これに対して共同協調型生物多様性オフセット(Aggregated biodiversity offsets)の考え方が提案されている。この概念は、ある地域に複数の開発事業が行われる場合、開発事業者間で協力し、ランドスケープレベルでの計画立案を行うことにより、累積的および複合的な影響を避けるように生物多様性オフセットの場所を設定し、生息域の分断などを回避するものである。

また、生物多様性オフセットを実施する方法として、①開発事業者がオフセットを自ら実施する場合、②開発事業者が自らオフセットする代わりに政府にオフセット相当分の費用を支払う場合、③開発事業者が自らオフセットする代わりに、土地所有者やミティゲーションバンクからクレジットを購入する場合に分類できる。

### 3. 米国のミティゲーションバンク

ミティゲーションバンクは、開発事業者等の代償ミティゲーションを円滑に行うことを目的として考案されたもので、第三者が予め環境創造などを行い、創造した自然環境をクレジットとして銀行のように貯蓄し、代償の必要な開発事業者(個人も含む)がクレジットを購入することで代償する仕組みである(表1)。ミティゲーションバンクの所有者(もしくはスポンサー)はミティゲーションバンカーと呼ばれる。この制度によりミネソタ州では、湿地帯の面積が毎年増加傾向にあるなど一定の効果をあげている。一方、民間企業が多数参入するなどエコビジネスとして定着しており、原則的にクレジットの価格はクレジット生産コストを基に決められるが、

表1 ミティゲーションバンクの特徴

クレジットの需要と供給のバランスによって価格は変動しており、市場メカニズムを活用した保全を行っている。

クレジットの生産と貯蓄	ミティゲーションバンカーは、事前に湿地などの環境復元、環境創造、環境増強、保存などを行い、この増加した環境量分をクレジットとして貯蓄する。
クレジットの使用と販売	生産されたクレジットは、ミティゲーションバンカー自身が開発事業などの代償のために使用するか、または代償を必要としている他の開発事業者へ販売することができる。
クレジット価格	クレジット価格は、原則的に土地価格や環境復元コスト、湿地の種類などを基にミティゲーションバンカーが決定する。一方で、開発事業者はミティゲーションバンカーと価格交渉が可能である。州政府はクレジットの価格決定に一切関与しておらず、市場で価格が決定される。
売却されたクレジットの管理	原則的に売却されたクレジットはミティゲーションバンカーによって永続的に維持管理が行われる。なお、売却されたクレジットは無償で州政府へ寄贈され、州の管理下に置かれる場合もある。

### 4. 結論

米国では自然環境の売買による市場メカニズムを活用した保全システムを導入することで効率的な生物多様性の保全を実行可能としており、その有効性が認識されている。ただし、生物多様性オフセットには様々な手法があることや、国際レベルでの導入の際の問題点や課題について多くの検討課題が残されているといえる。

# 生物多様性とマーケティング

## Marketing approach for bio diversity conservation

服部 徹<sup>1</sup>

Tetsu Hattori

### 【背景】

環境という制約下でも持続的な経済成長を図るためには、生物多様性たるエコロジースystemを、経済活動で破壊しない、したならばそれ相応分の破壊を最も効率的に回復することである。

生物多様性保全への資源分配の方法としては従来、政府が主導で保全に努める方が適切な配分になると経済学は主張してきた。生物多様性は、市場によって取引ができない公共財の典型例であるからである。しかし、情報の非対称性に着目すると、より生物多様性保全を破壊している企業が、自ら企画段階で生物多様性に配慮を行いつつビジネスで儲ける計画を準備することが最もトータルコストが少ない。最終的には生活者がこれらを何らかの形で負担する結果となるから、最もトータルコストが少ない方法が望ましいのは明らかである。

一方で、ビジネスの計画時点で、生物多様性が関心を持たれないのは、この分野への投資が回収できないからである。生物多様性の配慮を「サプライチェーン（製造過程）」に限定すると、コストアップ要因となり、競争優位性を失いかねない。情報が正しくあれば、購買行動が必ず行われるわけではない。欲しくないものはいくら生物多様性に配慮した商品であっても、買われることはない。

正しくウォンツを満たし、従来ある商品・サービスと比べて、購買層から見てコストパフォーマンスに優れたソリューションが提示すればこそ、新しいマーケットを立ち上げる。企業が生物多様性へ本格的に配慮するためには、生物多様性が商品・サービスの競争要因のひとつに定着すること、すなわち、生物多様性を守る商品を買って支えるライフスタイルを実現することである。

### 【目的】

上記背景より、生物多様性の概念をマーケティングに取り込む試みを論じる。

提供する仕組みにちょっと手を加えることで、社会全体、また各人にとって利益がある方向へ人々の行動を変えることができることを「ナッジ<sup>2</sup>」と呼ぶ。生物多様性への配慮を促す「ナッジ」をマーケティングコミュニケーションで提供することを通して、「生物多様性への配慮」の優先的な購買を促すことができる可能性がある。

すなわち、本論では、どのようなマーケティングアプローチが、市場を「生物多様性への配慮」を自然に促すのか、生活者にとって満足度につながり、企業にとって「生物多様性への配慮」が儲けにつながるのかを考える。

### 【研究方法】

どのような特徴を持った購買層がいるかを知ることは、正しいマーケティングアプローチを考察するためには欠かせない。

<sup>1</sup> 特定非営利活動法人 アースデイ・エブリデイ (Earthday365 [NPO])

<sup>2</sup> “Nudge (2008)” Richard H.Thaler and Cass R.Sustein

そこで、本報告では、インターネットアンケートを利用して、「生物多様性への配慮」に関する生活者の購買に関する意識を調査した。

### 【考察】

30319 人へのアンケート結果から、「生物多様性への配慮」の商品・サービスについて、購買者を以下のように分類した。

#### ▼挑戦派（イノベーター）： 2.6%（776人）

“すでに、自然や生物多様性の保全のために寄付や投資・活動などを積極的にお金を使って、社会を変えようと挑戦している。”

#### ▼率先派（アーリーアダプター）： 14.2%（4313人）

“良い機会があれば、率先してお金を使って、がんばっている企業や NGO を応援し、世論や市場を導きたいと思う。”

#### ▼現実派（アーリーマジョリティ）： 40.2%（12190人）

“世論も動き出し、具体的で現実的な手段や方法が整ったら、比較的早めにお金を出そうと思う”

#### ▼保守派（レイトマジョリティ）： 28.3%（8574人）

“世論が熟し、多くの友達から誘われたらお金を出さないことはないと思う”

#### ▼否定派（ラガード）： 14.7%（4460人）

“自分のお金を使うつもりはない”

また、「収入 400 万円以上」の「都市生活者」に絞り、「挑戦派」、「率先派」、「現実派」、「保守派」、それぞれ男女 100 人ずつを抽出して、特徴を分析した。

この結果、「率先派」を動かすためには、以下のポイントを押さえる必要がある。

- 1・「家庭サービス、料理、旅行、文化的で心の豊かなくらし」・「育児や・子供の教育」という生活目的に沿う
- 2・「自分の感性やセンスを磨いて」、「いろいろな経験をして自分を成長させていきたい」という個人ウォンツを満たす
- 3・きちんと判断できるための生物多様性に配慮した科学的な知識・情報を提供する

さらに、率先派（アーリーアダプター）と、市場の主流である現実派（アーリーマジョリティ）はニーズが異なる。成長市場で高い利益を得られる現実派を攻略するためには、率先派ほど過剰な要求を持たない代わりに、導入コストが小さい質実の伴う標準化された解決方法（ソリューション）を求められる。

「現実派」や「保守派」は、「挑戦派」や「率先派」のように、「みんなのエコロジー」を愛さない。むしろ、「自分にとってのエコノミー」を愛する。

生物多様性は、主価値ではなく、より上位の目的のための従手段としての価値になる。このセグメントに対するナッジは、例えば、生き物を使うことによって「子供の教育につながる」「健康につながる」などである。さらに、「生物多様性への配慮」をブランドに組み込むことで、信頼の獲得を、従来と異なるチャンネルに低コストで貢献できる可能性もある。具体事例や、詳細は、本論文で紹介する。

Dynamic impact of urbanization on sectoral energy use:  
Evidence from cross-country data

○ Phetkeo POUMANYVONG\* and Shinji KANEKO\*\*

## 1. Introduction

In spite of a considerable number of studies on the urbanization-energy use relationship in recent years, little attention has been paid to differences in development stages, economic structure and technologies. Most previous studies have implicitly assumed that urbanization impacts are unitary across countries regardless of these differences. Moreover, many of them have suggested that rapid urbanization leads to greater energy consumption. In contrast, some scholars argue that urbanization can improve the efficient use of public infrastructure, ultimately resulting in less energy use. However, there has been little evidence to support this argument. [Poumanyvong and Kaneko \(2009\)](#) find that urbanization impacts on total primary energy supply vary across countries of different development stages. Whether such dynamic impacts exist on the sectoral level of energy consumption remains unclear. This study estimates urbanization effects on sectoral energy use, in particular, energy consumed by the industrial sector (EIS), the residential sector (ERS), and the commercial and public service sector (ECS).

## 2. Methods

The study employed the Stochastic Impacts by Regression on Population, Affluence and Technology (STIRPAT,  $I_i = aP_i^b A_i^c T_i^d u_i$ ) model reformulated by [Dietz and Rosa \(1997\)](#). After taking natural logarithms of both sides of the model and rearranging it, the empirical model for the panel data can be written as follows.

$$\ln I_{it} = a + b(\ln P_{it}) + c(\ln A_{it}) + d(\ln SV_{it}) + e(\ln IND_{it}) + f(\ln URB_{it}) + Y_t + W_i + u_{it} \quad \text{Equation (1)}$$

$$\ln I_{it} = a + b(\ln P_{it}) + c(\ln A_{it}) + d(\ln SV_{it}) + e(\ln IND_{it}) + f_0(\ln URB\_UM_{it}) + f_1(\ln URB\_H_{it}) + f_2(\ln URB\_LM_{it}) + f_3(\ln URB\_L_{it}) + Y_t + W_i + u_{it} \quad \text{Equation (2)}$$

Where  $P$  denotes as population size,  $A$  refers to per capita GDP (2000 US\$ PPP),  $T$  is represented by the share of the industry sector ( $IND$ ) and the service sector ( $SV$ ) in GDP,  $URB$  denotes the percentage of urban population, and  $I$  refers to sectoral energy consumption (EIS, ERS and ECS).  $a$ , is a common intercept,  $u$  refers to the error term, and  $Y$  and  $W$  are the year dummy and the country dummy respectively. The paper estimated Equation (1) and (2) for a sample of 98 countries, consisting of four different income groups during the period 1975-2003. All the data were mainly derived from the [World Bank](#) and the [International Energy Agency](#). Equation (1) assessed urbanization impacts regardless of differences in development stages, whereas Equation (2) estimated urbanization effects with consideration of these differences by including the interaction terms between urbanization and develops stages, which are differentiated by dummies of each income group. Urbanization in the upper-middle income group is set as a reference group; therefore,  $f_1$ ,  $f_2$ , and  $f_3$  are interpreted as relative coefficients to the reference group. To address serial correlation and heteroscedasticity problems, the Prais-Winsten estimation with panel-corrected standard errors (PW) was used in this study.

## 3. Results and discussion

---

\* Graduate School for International Development and Cooperation, Hiroshima University  
1-5-1 Kagamiyama, Higashi-Hiroshima, 739-8529 TEL: 082-424-5975 E-mail: poumanyvong@hiroshima-u.ac.jp

\*\* Graduate School for International Development and Cooperation, Hiroshima University

Table 1 illustrates the estimated results for EIS, ERS and ECS models. The results indicate that without considering the differences in development stages (Model 1, 3 and 5), urbanization positively impacts industrial and commercial energy use, while negatively affects residential energy use. However, when these differences are considered, 1% increases in the percentage of urban population leads to increase in EIS by 0.164% (0.961-0.797) in the low income group (L), 0.375% (0.961-0.586) in the lower-middle income group (LM), 0.961% in the upper-middle income group (UM), and 0.578% (0.961-0.383) in the high income group (H). On the other hand, the urbanization elasticity of ERS is -0.649% in L, -0.417% in LM, 0.777% in UM, and 1.585% in H. Similarly, the findings illustrate that urbanization and commercial energy use exhibit a negative relationship in L, whereas a positive relationship in LM, UM and H groups.

Table1. Estimation results for EIS, ERS and ECS models (*without and with interaction terms, 1975-2003*)

Variable	PW_EIS(1)	PW_EIS(2)	PW_ERS(3)	PW_ERS(4)	PW_ECS(5)	PW_ECS(6)
Constant	-29.125 *** (-11.43)	-28.800 *** (-13.28)	-19.009 *** (-13.94)	-19.267 *** (-14.82)	-31.037 *** (-7.41)	-38.751 *** (-8.11)
lnP	1.906 *** (12.80)	1.876 *** (13.03)	1.664 *** (18.94)	1.720 *** (19.68)	1.168 *** (4.97)	1.236 *** (4.64)
lnA	0.648 *** (8.60)	0.626 *** (7.56)	0.184 *** (6.13)	0.121 *** (3.96)	0.522 *** (5.02)	0.366 *** (3.58)
lnSV	0.048 (0.60)	0.038 (0.47)	0.149 *** (5.01)	0.124 *** (4.50)	0.153 (1.37)	0.094 (0.86)
lnIND	0.098 * (1.70)	0.104 * (1.83)	-0.030 (-1.50)	-0.014 (-0.74)	0.185 ** (2.44)	0.215 *** (2.85)
lnURB	0.290 * (1.72)		-0.418*** (-6.29)		0.337 * (1.72)	
lnURB_H		-0.383 (-0.63)		0.808 ** (1.93)		0.702 (0.67)
lnURB_UM( <i>reference group</i> )		0.961 * (1.65)		0.777 *** (3.12)		2.174*** (5.23)
lnURB_LM		-0.586 (-1.05)		-1.194 *** (-4.78)		-0.933 ** (-2.02)
lnURB_L		-0.797 (-1.37)		-1.426 *** (-5.94)		-2.594*** (-6.18)
R <sup>2</sup>	0.913	0.912	0.981	0.981	0.919	0.916
N	2813	2813	2842	2842	2378	2378

Notes: URB denotes urbanization; URB\_H, URB\_UM, URB\_LM and URB\_L refer to urbanization in the high income group, the upper-middle income, the lower-middle income group, and the low income group respectively. The coefficients of country and year-specific dummies are not reported. *t*-statistics are in parentheses. \*\*\*  $P < 0.01$ ; \*\*  $P < 0.05$ ; \*  $P < 0.1$ .

#### 4. Conclusion

The findings appear to suggest that without considering development stage differences, urbanization leads to the increase in industrial and commercial energy use, while the decrease in residential energy consumption. However, when these differences are taken into account, urbanization impacts on sectoral energy use vary across income groups. The magnitude of urbanization impacts on EIS illustrates an increasing rate from L group to UM group, but sees a declining rate in H group. On the other hand, it negatively affects ERS in L and LM groups, and ECS in L group, while positively impacts in other income groups. These new findings not only advance our understanding of urbanization impacts, but also can be valuable information for urban planners and policy makers.

#### References

- Dietz, T. & Rosa, E.A. (1997). Effects of population and affluence on CO<sub>2</sub> emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 94, 175-179.
- Poumannyong, P., & Kaneko, S. (August 6-8, 2009). Dynamic impacts of urbanization on energy consumption: A cross-country empirical analysis. *Paper will be presented at The Singapore Economic Review Conference*.

## タイトル: CAN HYPOTHETICAL BIAS BE MITIGATED

サブタイトル The effects of Certainty Questions, Cheap Talk and Pledging

○Essam Yassin Mohammed

Graduate School of International Development, Nagoya University

Tel: 080-6905-5779

E-mail: [mohammed.essam.yassin@h.mbox.nagoya-u.ac.jp](mailto:mohammed.essam.yassin@h.mbox.nagoya-u.ac.jp)

### 1. はじめに

Benefits from the improvement in the quality of a given environmental good cannot be captured from market data. Therefore, a non-market based technique is used to estimate the benefits which are represented by willingness to pay. The most commonly used non-market technique is the contingent valuation method. Even though the technique has been widely used, it still suffers from several criticisms. One of the main criticisms is that hypothetically stated willingness to pay for a given improvement of environmental good or service are higher than actual payments. This is termed as hypothetical bias. There have been several efforts done to mitigate hypothetical bias. The most commonly used techniques are ‘certainty question’ and ‘cheap talk’. While many agree that the former does minimize hypothetical bias, the latter shows mixed results. In this research, certainty question, cheap talk and a newly introduced technique ‘pledging’ are used and compared.

### 2. 分析方法

A questionnaire based field survey was conducted from February to March 2009 in Chiang Mai city, northern Thailand. The hypothetical market was designed to estimate the benefits of water quality improvement of Mae Ping River. A preliminary survey was conducted in October 2008 to design the scenario. The scenario was explained verbally; and to help the respondents understand the situation, a pictorial explanation was presented. The survey categorized the respondents into three sub-groups based on the type of questionnaire they were subjected. The ‘hypothetical group’ was asked a follow up question in which each respondent ranks her level of certainty about the WTP statement made using a 10 point scale, where 10 is very certain. The ‘cheap talk group’ was subjected to listen to a cheap talk script that explained the problems of hypothetical bias and urged the participant not to overstate her WTP. This was done just prior to the WTP question. The last group, the ‘pledge group’, was asked to take a pledge following the WTP question. The respondents were reminded that if they fail to take the pledge their WTP statements will be nullified.

### **3. 分析結果**

From the hypothetical group, an 'all yes' treatment gives a purely hypothetical response which can be used as a benchmark to compare against. Out of these, only those who are sufficiently certain that they would actually pay are considered as reliable yes answers. On a 10 point Likert scale, a cut-off value of 8 or above was considered as true yes answer, and was accordingly calibrated. Therefore, the data from the hypothetical group was recorded as 'hypothetical all yes (HY)' and 'certainty calibrated (CC)'. Similarly, the 'pledge' group was calibrated using if the respondent has taken the pledge or not. Those respondents who took the pledge are accounted as true or actual payment response. Therefore, data from this group too was recoded as 'hypothetical (HP)' and 'pledge calibrated (PC)'. Data from Cheap talk group was recorded as 'cheap talk (CT)' as there was no way to do any calibration. A one way ANOVA was run to see if the means estimated from the three groups (HY, HP, and CT) were statistically distinguishable. The result shows that the means from the three groups are not statistically distinguishable from each other. The second attempt was made to see if mean WTP statements from HY are significantly different from CC, and the result shows that they are significantly different from each other. The same was true between HY and PC. The mean WTP for the cheap talk (CT) is lower than HY, yet outside the most humble 90% confidence interval.

### **4. 結論**

In an attempt to see if certainty question, cheap talk and pledging reduce hypothetical bias in a CV study, the study found that calibrating the responses on a certainty level of 8 or higher is statistically different from the hypothetical 'all yes' responses. In addition reporting only responses which took the pledge gives a mean WTP significantly lower than HY. However, responses from cheap talk (CT) treatment were not statistically distinguishable. Therefore, the research concludes that a follow up certainty question (at a cut off point of 8 or higher), and calibrating responses with pledge (PC) can significantly mitigate hypothetical bias. While cheap talk did not significantly reduce hypothetical bias.

# Assessment of the Fuel Switching Policies in Indonesia

## Cases of the Kerosene and LPG consumption in the Household Sector

○ Mohammad Herman Sulistiyo \*, Adityawarman \*\*,  
Satoru KOMATSU \*\* and Shinji KANEKO \*\*

### 1. Introduction

Indonesia is one of the countries which has given a huge amount of energy subsidy. Total of subsidies for oil and electricity in 2008 has reached almost 20 percent of total expenditure of the national budget. Indonesian government also provided huge amount of subsidy for kerosene to decrease the market price, which also seriously suffers the stability of the fiscal budget. In addition, since kerosene is widely consumed by household for cooking, there is a safety and environmental concerns of usage of kerosene for the member of the household.

So far, several policies have been implemented to reduce kerosene subsidy such as; increasing kerosene price, differentiate kerosene usage between household and industry, reduce supply of kerosene, and also replacing kerosene to LPG. Recently, the so-called “Zero Kero” program has launched in 2007. This program aimed to provide no subsidies on kerosene by 2012, by encouraging citizens to replace the usage from kerosene to LPG (Liquid Petroleum Gas). LPG has advantages compared to kerosene, i.e. more efficient in cooking and less pollutant for households. To encourage the replacement of fuel using, government have distributed LPG instruments (stove and 3kgs tube) freely for households who consumed kerosene. Since now, however, there is no empirical assessment regarding the implementation of “Zero Kero” program for the household. Kerosene is widely consumed especially for the poor household; thereby there may be the adverse effect of the abundant of the subsidies. How household change their preference on fuel cooking due to the implementation of the program? Are there any adverse impacts especially to the poor household? Who suffers the most seriously from this program implementation? This research tries to answer these questions using the household survey data.

### 2. Methods

We estimate the price elasticity on demand of kerosene & LPG in urban/rural areas in main

\* Graduate School for International Cooperation and Development, Hiroshima University  
Address: 1-5-1 Kagamiyama, Higashihiroshima, Hiroshima 739-8529  
TEL 082-424-6910, FAX 082-424-6904 E-mail: hermansulistiyo@hiroshima-u.ac.jp

\*\* Graduate School for International Cooperation and Development, Hiroshima University



regions in Indonesia. We divided into seven regions by main islands: Sumatera, Java, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Bali-Nusa Tenggara, and Papua. Since the relative price among kerosene and LPG would change after the “Zero Kero” policy implementation, we tried to analyze the impact of the relative price changes for the fuel demands of household. We employed the instrumental-variables regression for estimation.

We used Households Survey Data (SUSENAS; Central Bureau of Statistics Indonesia 2004) core module 2004 as the data source. SUSENAS data consisted of much information related to expenditure and income of households in overall Indonesia; e.g. household expenditure, the number of household members, the size of house, energy consumption and expenditure by fuel.

### **3 . Results**

Through the descriptive analysis, we found that increasing of household’s member added kerosene consumption. In addition, the residents who lived in the urban areas consume more kerosene than the rural residents. Preliminary findings of instrumental-variables regression indicated that we could see the significant relationships among relative price of fuels and kerosene consumption in urban areas in Java, DKI Jakarta. In rural areas where the available firewood was abundant, there was the possibility that citizens will shift their consumption from kerosene not to LPG, but to firewood. We could see that as the income increases, kerosene consumption decreased while LPG consumption increases. We concluded that poor households affected more seriously by the price changes of the kerosene.

### **4 . Discussion**

This research estimated the price change of the fuels for the fuel consumption in Indonesia using the household data. We found that there are different responses of the price changes among rural and urban, among the income groups. Further in-depth analysis will focus on the effects of the fuel switching by regions. We will also discuss the cost-effectiveness of the “Zero Kero” policies in Indonesia.

### **References;**

Central Bureau of Statistics Indonesia (2004) SUSENAS module 2004.

## 広島市における「環境に配慮した」交通政策

The transport policy which "considered environment" in Hiroshima-city

合原 収\*

AIHARA Osamu

### 1. 研究目的

地球環境問題の一つである温暖化対策について、交通部門においても二酸化炭素削減の努力が求められている。これまでの交通政策では、経済的発展を支えるインフラストラクチャーの整備、渋滞の解消を図るための整備が推進されてきた。近年、そうした取り組みに加えて、地球温暖化対策を視野に入れた取り組みであるE S T (Environmentally Sustainable Transport,環境的に持続可能な交通、以下E S Tと表記)がO E C Dから提唱された。日本においてもE S Tの導入が始まり、モデル事業が展開され、2009年3月をもって一区切りとなった。

環境に配慮した交通政策について、先行研究からは、技術、社会実験、公共交通機関の利用実態の分析から論じられている研究があっても、政策過程の面、特に問題の捉え方(フレーミング)から論じたものがあまりみられていない。そこで本研究では、特に交通政策の中で「環境に配慮する」ということがどのように捉えられてきたのか、E S Tの政策過程を軸に分析した。本調査では特に、行政、交通事業者、学識者、市民団体といった実施側に着目して、多様な主体による思惑を把握し、分析した。

### 2. 調査方法

広島市の交通政策に関わる文献の調査・分析、ヒアリングからの分析、E S Tガイドライン等との比較評価を行った。文献調査・分析については、広島市が交通政策において環境に配慮し始めた時期を特定し、そこからの取り組みの状況を整理する。具体的には、行政計画(総合計画、交通政策分野計画、環境政策分野計画)に掲載された方針から環境に配慮した交通に関する文言を、また、市議会の議事録から環境に配慮した交通に関する発言を抽出してその傾向を分析する。また、ヒアリングにおいては、行政、交通事業者、学識者、各種団体を対象に、E S Tに対する考え方をおたずねし、各々のフレーミングを整理した。

### 3. 調査結果

行政計画の文言からは、当初は公害対策、特に大気汚染対策として、また、渋滞対策の側面として記述が行われていた。それが、環境管理計画の策定以降、低公害車の導入やエコドライブなど車を効率的に利用する行動指針が盛り込まれるようになった。第4次基本計画の策定後は、地球温暖化対策としての交通対策と

---

\* 西日本旅客鉄道株式会社 West Japan Railway Company 〒683-0036 鳥取県米子市弥生町2番地(米子支社)  
TEL・FAX: 0859-32-8021

いう側面が着目されるようになり、地球温暖化対策地域推進計画はもちろんのこと、新たな交通ビジョンにおける基本理念においても、環境配慮の考えが反映されるようになった。ただ、交通計画では地球温暖化対策の側面が本格的に計画の文言へ反映されるのは、総合計画、環境分野行政計画と比べて後になってからとなっていた。

次に2002年（平成14年）12月から2008年（平成20年）2月まで開催された市議会の議事録からの分析では、調査対象期間のなかで11人、延べ15回の質問で「環境に配慮した」交通に関わる発言がみられた。発言の特徴は、取り扱われた話題の大半が交通需要マネジメント、特にノーマイクーデー（マイカー乗るまあデー）であった。議員別の発言をみると、調査対象期間中に4度発言した議員がいた。この議員は、これまで公共交通と環境配慮が別々に質問されていた傾向から一転、公共交通の利便性による環境配慮を述べた最初の議員であった。

また、ヒアリング調査では、調査前に立てた「E S Tを意識して行動することが温暖化対策の進展につながる」という仮説を元に設問設計した。調査結果から、E S Tそのものの認知度は低かったものの、環境に配慮した技術の導入や行動は、バス事業者と路面電車事業者、タクシー事業者が最も積極的であった。ただ、課題としては経営が厳しい中、いかに利用してもらうかを最大の関心となっていた。もう一つの仮説「多様な主体の協働によってE S Tが推進される」に対しては、交通事業者からの話から、交通機関の種類を問わず、会議の場で意見交換等を行っていることが確認できた。また、市民団体や学識者についても、E S Tの概念を知っている人は2人であったが、行政や交通事業者との意見交換等が行われていることが確認できた。フレーミングでは、交通事業者は利用者増加を意識している。市民団体は車の利用の仕方と公共交通機関の利用の仕方を意識しているほか、エネルギー問題への意識、長期的なビジョン、学校教育などの幅広い活動を必要と考えている。学識者は広島市の都市構造を加味して、E S Tを地球温暖化対策としてだけでなく、都市計画や福祉の問題の一つとして、また、経済政策の一つの戦略として捉えていたことが分かった。

#### 4. 考察

「環境に配慮した」交通政策をめぐって、フレーミングとして車の利用と公共交通との関係を考える展開が軸となっており、E S Tモデル事業の実施時期からは、E S Tの理念自体の認知度は低かったものの、「環境に配慮した」交通に対する議論の切り口が多様になった。また、地形や産業構造、交通事業者の存在など地域事情を加味した交通政策の展開が必要であることも明らかになった。

なお、本調査では、市民からの意見を多く把握することができなかったことや、大都市の近隣の自治体も含めた通勤圏単位での検討ができていないといった課題が残った。「環境に配慮した」交通の問題は、実施側だけでなく市民の考え方や地域交通の問題も合わせて研究を進める必要があると考えている。

※この論旨は論者が修了した広島大学大学院総合科学研究科修士論文から編集したものである。

# Decentralization and Low Carbon Transport:

## The Cases of India and Indonesia

○Hitomi Kimura\* · Eric Zusman

### 1. Introduction

Both India and Indonesia have adopted transport policy reforms as part of their climate national actions plans. Moreover, both countries have delegated significant responsibilities for implementing these reforms to local governments. The devolution of these responsibilities is particularly challenging for local governments since they require 1) sufficient public investment, 2) integration between land use and public transport, and 3) coordination with central government policies. It is even more challenging because low carbon reforms could hurt wealthy motorists, para-transit operators, and other vested interests. This paper will analyze why Indonesia and India's local governments have encountered varying degrees of success overcoming these challenges.

### 2. Methodology

The paper will employ a comparative case study approach. The case studies will summarize the transport goals presented in Indonesia and India's climate national action plans as well as other key pieces of transport legislation and related implementing rules. It will then examine how carefully these policy documents specify the roles of local governments and the incentives offered to comply with their provisions. Finally, the paper will seek to determine whether the specificity of implementing rules of provision of incentives affected the implementation of low carbon transport policies in major cities in India (Delhi and Hyderabad) and Indonesia (Bandung and Jakarta).

	National Climate Action Plans	Other Policy Documents
India	Emphasizes extensive public transport facilities and non-motorized modes over personal vehicles (National Action Plan on Climate Change, 2008)	Labeling for public transport (Integrated Energy Policy, 2006)  Central government (BEE/SDAs) will facilitate States utilities to pursue demand side management (DSM) option (Integrated Energy Policy, 2006)
Indonesia	Development of environmental friendly mass transportation facilities for bicycles and electric motor cycles	The Blue Sky program  Bappenas 2005: 2004-2009 Medium-Term Development Plan (RPJM)

---

\* Hitomi Kimura, Institute for Global Environmental Strategies (IGES), 2108-11 Kamiyamaguchi, Hayama Kanagawa 240-0115 JAPAN PHONE: +81-46-855-3810 E-mail: kimura@iges.or.jp

	<p>should also be constructed complete with battery charging facilities in metropolitan cities.</p> <p>Incentive and fiscal policy should be given to encourage investor to make electric vehicles. (National Action Plan Addressing Climate Change, 2007)</p>	<p>Presidential Regulation No.25/2004 about Development Planning</p> <p>Presidential Regulation No.7/2005 about Medium term National Development Planning 2004-2009</p> <p>Bappenas. 2005. Executive Summary of Indonesia's Medium Term Development Strategy</p>
--	--	--

Data will be gathered from key policy documents, academics papers and other secondary sources. Where and when possible, quantitative data will be used to substantiate key claims.

### 3 . Results

The paper argues India will enjoy more success achieving its low carbon transport goals than Indonesia due to differences in decentralization. India is a mature federalist country and has greater experience transferring fiscal resources, clarifying implementing responsibilities, and facilitating coordination. Indonesia is a semi-federalist country and has less experience with fiscal transfers, clarifying implementing responsibilities, and coordinating policy goals (see Table 1). The paper therefore suggests that the experience with decentralization will influence the transition to low carbon transport.

Table 1 Comparing Decentralization

	Fiscal transfers	Clearly defined implementing responsibilities	Policy coordination
India	◎	○	○
Indonesia		○	

Source: Based on authors judgment

### 4. Conclusion

The idea of low carbon society is rapidly gaining attention in Asia. But few studies have looked at the institutional challenges to a transition to a low carbon economy. Even fewer studies have explored this question in the context of the transportation sector. This comparative institutional study demonstrates not only that decentralization will influence this transition, but the degree of decentralization prior to the introduction of low carbon reforms can alter the nature of low carbon pathways. More generally, it implies that restructuring local-central incentives will be critical to a low carbon transition in developing Asia.

# 青森県中南地域のバイオマス事業を対象とした環境会計モデルの構想

The Environmental Accounting Model for Biomass Projects of the Chunan Region in Aomori Prefecture

○金藤 正直\*・八木 裕之\*\*

Masanao KANETOH and Hiroyuki YAGI

## 1. はじめに

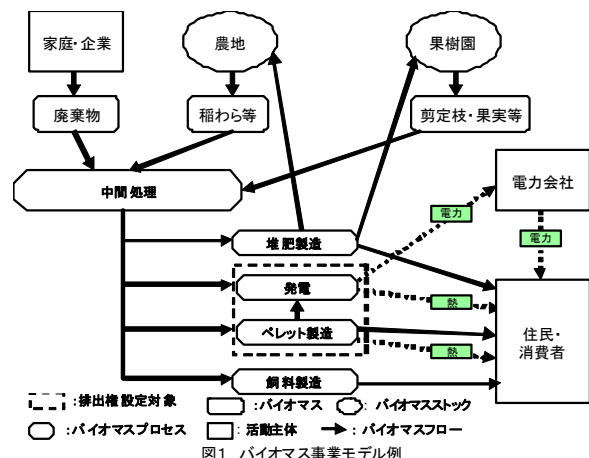
日本で 2002 年 12 月に公表された『バイオマス・ニッポン総合戦略』を契機として、青森県では、2004 年 3 月に『あおり・バイオマス利活用総合戦略』が策定され、バイオマスの地域循環型事業システムの構築を推進している。県内に6つある県の出先機関(県民局)のうち、中南地域県民局は、そうした戦略(政策)に基づいて、バイオマス産業の創出・育成という施策・事業計画を策定し、関係市町村とともに事業に取り組んでいる<sup>1)</sup>。しかし、同地域の事業実施地域は現在、弘前市や藤崎町のみであり、その市町内あるいは他の市町村を含めた地域間における循環型事業システムは十分に形成されていない。また、行政組織(県庁・県民局・市町村)をはじめ、事業者や市民・住民といった事業関係者が、現状の事業システムを評価し、その結果を政策・合意形成や事業評価等に生かす仕組みも十分に整備されていない。そこで、本研究では、上記の事業関係者が、中南地域にバイオマスの地域循環型事業システムを導入する際に、また、導入後の事業結果を評価する際に必要な情報を提供するための環境会計モデルを検討する。

## 2. 分析方法

本研究では次の2点について検討し、明らかにする。1つ目は、中南地域において現時点で発生しているバイオマスから考えられる循環型事業システムとそれに基づいた環境会計の評価対象を検討する。なお、評価主体は、バイオマス事業に関する行政組織、事業者、市民・住民の3主体を対象とする。2つ目は、そうした評価対象に基づいたデータと、上記3主体がそれを収集し、事業システムの経済面(採算性)と環境面(環境影響)を評価していく環境会計モデルを、マテリアルフロー分析、LCA、環境省環境会計といった既存の評価モデルに基づいて検討する。

## 3. 分析結果

中南地域では、県内でもりんごの生産者や加



\* 弘前大学 人文学部 Faculty of Humanity, Hirosaki University 〒036-8560 青森県弘前市文京町 1  
TEL&FAX:0172-39-3301 E-mail:kanetoh@cc.hirosaki-ac.jp

\*\* 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 TEL&FAX:045-339-3724 E-mail:baum8@ynu.ac.jp

1) 中南地域とは、津軽地域の中部から南部に位置する弘前市、黒石市、平川市、西目屋村、藤崎町、大鰐町、田舎館村の7市町村からなる地域をいう。

工業者が多いことから、バイオマスとしては、りんご剪定枝やりんご絞り粕が最も多く発生する。その他には、一般廃棄物や稲わらが発生している。りんご剪定枝は、ペレット化し、ストーブ、ボイラー、発電の燃料として利用でき、りんご絞り粕は飼料化したり、稲わらと混ぜてペレット化や堆肥化が可能である。一般廃棄物は焼却し、その熱を発電や温水プールに利用することができる。そこで、こうしたバイオマスを用いた事業システムは、図1のように表わすことができる。

図1では、活動主体から発生するバイオマスを中間処理し、それをを用いて生成される電力、熱等が各主体に販売される、というプロセスになっている。

また、ここでは、バイオマスのフローだけではなく、それを産出する農地や果樹園等の自然資産や環境保全のための構築物や設備等の人工資産をはじめ、果樹のCO2吸収量や継続的な事業運営によるCO2削減量に対応する排出権、といったストック(環境資産)も存在する。

上記3主体は、ストック・フローに関する表1のデータをプロセスごとに把握し、また、表2の環境会計モデルを用いて両データを連動させていくことにより、バイオマス事業全体を体系的に評価することができる。たとえば、CO2を環境負荷の対象とし、果樹園から搬出された剪定枝をペレット化して発電事業を行うケースを想定すると、ここでは、行政組織は、プロセス全体のマテリアルフローとCO2発生量を用いて、管理された果樹によるCO2吸収増加と、バイオマス利用による化石燃料の消費削減やCO2発生削減の量等を明らかにでき、また、そこから得られる排出権も把握できる。こうした結果は次期以降の政策・合意形成にも利用される。農家、ペレット化事業者、発電事業者は、発生するコストや経済効果のデータを用いて、それぞれがコストを削減し、利益を上げる方法を検討する。市民や住民は、各データを用いて行政組織とともに環境保全や地域活性化のさらなる可能性を検討する。

#### 4. 結論

表2の環境会計モデルは、行政組織による政策・施策・事業計画の策定とその評価、合意形成、市民・住民への情報開示、事業者による事業業績の管理、そして、市民・住民による政策提言に利用される。こうしたモデルを通じて行われる3主体の意思決定により、その地域に見合った効果的かつ効率的な循環型事業システムの構築が少しずつ可能になると考えられる。今後は、環境会計モデルに基づいたシステム化とその実践的利用方法を検討する。

(付記:本研究は、環境省地球環境研究総合推進費「バイオマスを高度に利用する社会技術システム構築に関する研究(Hc-085)」の研究成果の一部である。)

表1 環境会計のデータ項目

データ項目		
ストック	物量	・バイオマスストックデータ(剪定枝材積等) ・果樹によるCO2吸収量
	貨幣	・自然資産(農地、果樹園)の経済価値(多面的機能の評価額) ・人工資産(環境保全のための構築物や機械装置)の価値(取得原価) ・排出権(CO2の吸収量や削減量に対応する取引可能な権利)
フロー	物量	・マテリアル(バイオマス)・エネルギーフローデータ ・環境負荷物質データ ・環境保全効果(基準年度の環境負荷量と当期の環境負荷量との差)
	貨幣	・環境コスト 原価計算上のコスト(材料費、労務費、経費)、環境負荷物質の削減・抑制に要するコスト ・経済効果・補助金 バイオマス製品の販売益、前年度と比べて削減された環境コスト、有価物の販売益、国・県・市町村からの補助金等

表2 バイオマス環境会計モデル例

期首ストック	測定項目		果樹園				ストックへの影響	
	物量							
	状態							
	評価額	市場価格	CO2吸収					
フロー	バイオマスチェーン	物量データ項目				貨幣データ		社会的影響
		インプット	アウトプット		環境保全コスト	経済効果		
		製品	非製品	環境保全効果			環境影響	投資
	果樹栽培							
	同環境保全							
	剪定作業							
	同環境保全							
	ペレット製造							
	同環境保全							
	発電							
同環境保全								
期末ストック	物量							
状態								
評価額	市場価格	CO2吸収						

# ガソリンの価格と消費量の長期的関係に基づく消費量の削減見込み

Gasoline consumption outlook based on long-term trend of consumption and price

○松橋啓介\*・近藤美則\*\*

Keisuke MATSUHASHI, Yoshinori KONDO

## 1. はじめに

ガソリン消費量の価格弾力性については、短期は小さく長期は大きいことが指摘されており、エコドライブをする、外出を控える、他の交通手段を使う、低燃費車両に買い替える、住み替える等の、消費者の対応方法の時間遅れを反映したモデルが構築されている<sup>1)</sup>。しかし、数値情報のみで示されているために、消費者の対応についての全体イメージの把握がしづらい。本研究では、ガソリン実質価格と一人あたり乗用車ガソリン消費量の経年変化データを図示し、両者の関係を考察すると共に、将来のガソリン消費量について考察する。

## 2. 分析方法

ガソリン価格と一人一年あたり乗用車ガソリン消費量の関係を図示した。価格は、各年度のレギュラーガソリン価格<sup>2)</sup>を2000年基準年とする国内総支出の年度デフレーター<sup>3)</sup>で除した。消費量は、登録車両の普通および小型の自家用乗用車並びに軽乗用車のガソリン消費量<sup>4)</sup>を総人口で除した。

次に、収入状況とガソリン消費支出との関係を見るため、ガソリン実質価格にガソリン消費量を乗じてガソリン消費支出を求め、収入（ここでは、実質 GDP を代理指標とした）に占めるガソリンへの支出割合を求めた。

最後に、将来、起こりうるガソリン実質価格と消費量の状況について検討を行った。

## 3. 分析結果

図 1 に、1971年～2007年度のガソリン実質価格と一人一年あたりでみた乗用車ガソリン消費量の変化を示した。補助線として、下から順に年間ガソリン支出2万円から5万円までの等支出線を引いた。1975年から1999年までの約四半世紀の間、オイルシ

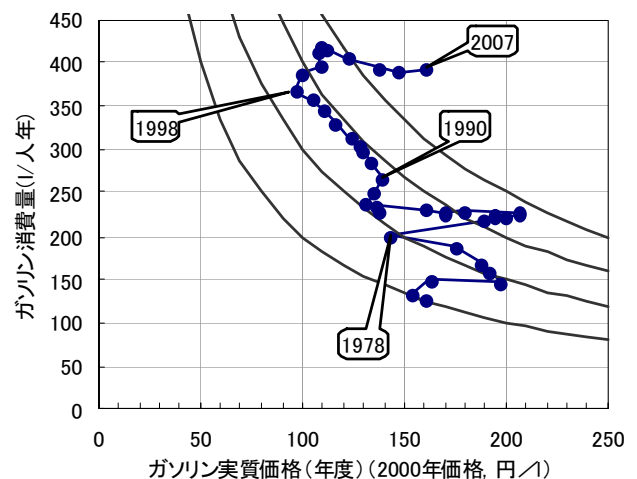


図 1 ガソリンの価格と消費量の推移

\* 国立環境研究所 National Institute for Environmental Studies  
〒305-8506 つくば市小野川 16-2 TEL029-850-2511 E-mail: [matuhasi@nies.go.jp](mailto:matuhasi@nies.go.jp)

\*\* 国立環境研究所



ック時の価格高騰による変動があったものの、年間ガソリン支出は一人3万円～4万円で安定していた。特に、1990年から1999年にかけては、支出は4%増えたに過ぎないが28%の価格低下により消費量が46%急増した。しかし、短期の価格弾力性については、期間の取り方によって大きく異なる数値となりうる事が分かる。2008年夏の価格高騰は記憶に新しいが、実は価格高騰は2004年頃からすでに始まっており、消費量はわずかに減少傾向を見せたが、ガソリン支出は2007年には6万円を超えた。

図2に、ガソリン消費量（実線）と合わせてガソリン支出割合（点線）の推移を示す。第一次オイルショック（1973年）と第二次オイルショック後の数年間、及び2000年代を除いては、消費量が伸び続けてきた様子が分かる。1990年代は、ガソリン支出割合が1.0%前後と低く安定しており、ガソリン消費量の増加を通じて、乗用車の大型化や都市の郊外化を下支えしてきたと考えられる。第一次オイルショック後の1974年から1977年は、ガソリン支出割合は1.4%であるが、実質価格が低下（図1）しており、一人あたり支出は安定したまま消費量が増えたと考えられる。今後のガソリン消費量を予想するにあたり、ガソリン実質価格の変化とともにガソリン支出割合の値（約1.2%）に注目すべき事がわかった。

今後、支払い能力が上昇するあるいはガソリン価格が低下するのであれば、支出割合の値は相対的に低下し、ガソリン消費量は堅調に推移すると予測される。一方、2000年代の支出割合が高い状態が続くのであれば、家計等の負担を緩和させるために、低燃費車への切り替えやモーダルシフト等を進め、消費量を大きく低下させ、支出割合を下げる事態が生じうる。

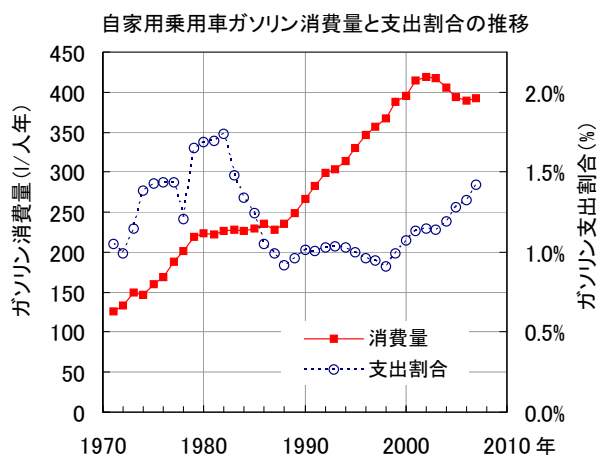


図2 ガソリン消費量と支出割合の推移

#### 4. 結論

ガソリンの価格と消費量および支出金額の長期的なデータを分析し、今後のガソリン消費量の方向性を検討した。GDP成長率が低い状態が続く場合、ガソリン実質価格によっては支出割合が高い状態となり、ガソリン消費量を大きく低下させる必要性が生じると考えられる。特に、1990年代に進んだ都市の郊外化などからの方向転換が重要な課題になる可能性がある。

#### 引用文献

- 1) 天野明弘(2008)「わが国におけるエネルギー需要の価格弾力性再推定結果について」中央環境審議会総合政策・地球環境合同部会(第2回)グリーン税制とその経済分析等に関する専門委員会 資料1、2008年9月。
- 2) (財)日本エネルギー経済研究所「EDMC/エネルギー経済統計要覧」
- 3) 内閣府ウェブサイト「平成12暦年基準GDE(GDP)需要項目別時系列表」他
- 4) 運輸省「運輸関係エネルギー統計要覧」

# 気候変動による水資源の変動が中国の社会経済活動に与える影響の評価

## Assessment of economic impacts of water resource changes due to global warming in China

張 曉曦\*・増井 利彦†

Zhang Xiaoxi and Toshihiko Masui

### 1. 研究の目的

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第四次報告書では、20世紀には大気や海洋の温度上昇、雪氷の広範囲にわたる融解、世界平均水位の上昇が観測されていることから、気候システムの温暖化は疑う余地がないと結論付けている。今後、地球温暖化の進行によって、様々な分野に影響が出ると予測されている。特に、水資源分野においては21世紀半ばまでに、年間河川流量の高緯度と中緯度地域の顕著な増加と減少、強雨の頻度や洪水リスクの増加などの影響が予測されている。このような気温と降水量の変化により、農業生産、工業生産及び人々の生活に必要な水資源量を供給することが保証できなくなる恐れがあり、社会経済活動に大きな影響をもたらす可能性がある。このことから、温暖化による水資源の変動が社会経済にもたらす影響とその対策を評価することは温暖化の適応策を検討する上でも重要である。また、水資源の逼迫の特徴は、水資源の偏在などにより、流域など特定の地域で発生することが懸念されている。以上の点を踏まえ、本研究は気候変動への適応力が相対的に弱い途上国として中国を取り上げ、①現時点での水資源の動きを把握するために水勘定表を作成し、②2050年までの気候変動による水資源への影響を地域レベルで推計するための統合モデルを開発し、③水資源の変化とそれが社会経済に及ぼす影響を地域レベルで定量的に評価することを目的とする。

### 2. 分析の方法と結果

図1に、本研究で用いたモデルの相互関係を示す。将来の気温変化を分析するために、温室効果ガス排出量を推計する経済モジュールと、将来の全球平均気温を推計する気候モジュールからなる世界モデルを構築する。次に、GCMと呼ばれる大規模な気候モデルの結果として示される全球平均気温と各地点の気温や降水量の関係から、パターンスケーリングと呼ばれる手法を用いて、地球上の格子点の気温、降水量を推計し、これを国や地域ごとに集計する。GCMモデルにより気温上昇の結果は大きく異なるが、ここでは、CCSR/NIESの結果をもとに推計を行っている。コメ、コムギ、トウモロコシの3種を対象に、各格子の気温上昇等の変化に基づいて農業生産性の変化を推計するのが、農業生産性モデルである。また、河川流出量の変化は、全球河川流路網モデル及び陸水収支のバケツモデルから

\* 東京工業大学大学院社会理工学研究科社会工学専攻（現：NTT環境エネルギー研究所）  
〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1 Tel&Fax：03(5734)3319

† 国立環境研究所社会環境システム研究領域 Email: masui@nies.go.jp

なる水モデルによって推計される。これらの温暖化影響が集計され、中国モデルに反映される。温暖化の社会・経済活動への影響を評価する中国モデルでは、IDE(2003)の中国多地域産業連関表を参考に、中国を8つの地域に分割している(表1)。中国多地域産業連関表では、農業部門は1つに集約されているが、前述のコメ、コムギ、トウモロコシの影響を評価するため、これらの作物は個別に評価できるように細分化している。また、本モデルでは、水需給に関する情報も加えた経済モデルとしている。

図2に、なりゆきケース(温暖化影響がないと仮定したシナリオ)における中国の各地域のGRP(地域内総生産)となりゆきケースに対する影響ケース(温暖化影響を組み込んだシナリオ)のGRPの変化を示す。水の制約を受けないなりゆきケースでは、各地域ともに高い経済成長を実現する。特に沿岸部(NCT、CCT、SCTの各地域)において伸びが顕著である。一方、影響ケースでは、2030年以降、水資源量の減少の影響を受ける。北東地域(NET)では温暖化によって気温が上昇し、降水量も増加することから、農業生産性が大幅に上昇するため、降水量の増加の影響も受けて農業部門の生産額は大きく増加するが、他の生産部門での生産額が減少することからGRPは減少するなど、各地域において見られる影響は様々である。

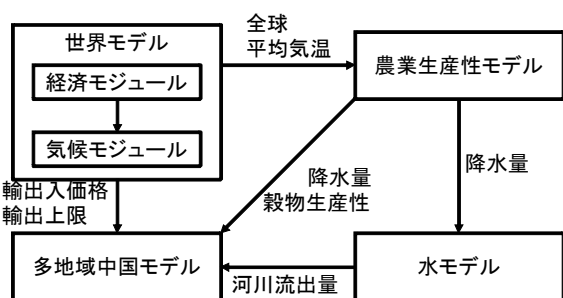


図1 本研究のモデル構成

表1 中国モデルにおける地域区分

地域名	含まれる行政区
北東地域	NET 黒竜江、吉林、遼寧
北部都市	NMP 北京、天津
北部沿岸	NCT 河北、山東
中部沿岸	CCT 江蘇、上海、浙江
南部沿岸	SCT 福建、広東、海南
中部内陸	CTL 山西、河南、安徽、湖北、湖南、江西
北西地域	NWT 内モンゴ、陝西、寧夏、甘肅、青海、新疆
南西地域	SWT 四川、重慶、雲南、貴州、広西、西藏

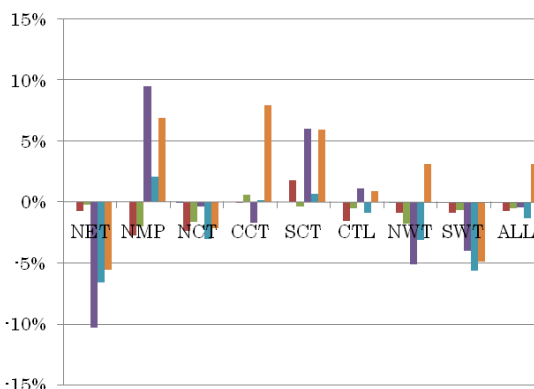
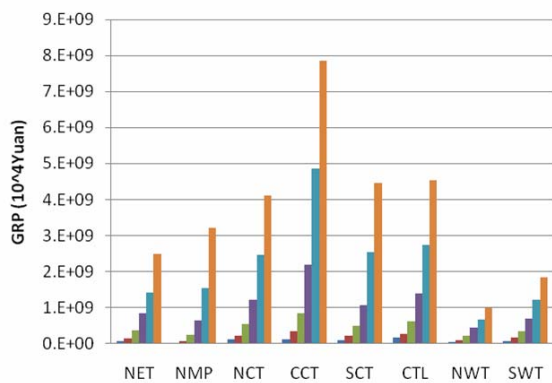


図2 なりゆきケースにおける各地域の実質GRP(左)となりゆきケースに対する影響ケースの実質GRPの変化(右) 棒グラフは、各地位ともに左から2000、2010、...2050年を示す。

参考文献：IDE(2003) Multi-regional Input-output Model for China 2000, Institute of Developing Economics, JETRO.

# 韓国のCO<sub>2</sub>とSO<sub>2</sub>排出要因分析と 日韓環境クズネツ曲線比較

## CO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> emissions factor analysis and Environmental Kuznets Curve compare with Japan & Korea

○金斗元\*

Doowon, Kim

### 1. はじめに

韓国は、UN 気候変動枠組条約で発展途上国に分類され、2008年から2012年までの第1約束期間にはCO<sub>2</sub>を削減する義務はない。しかし、韓国内の温室効果ガス排出量が毎年続けて増えていく中で、`CO<sub>2</sub>削減義務に参加しなさい`という先進国の外交圧力が激しくなってきた。圧力を受ける中で、温室効果ガス排出量を削減することは、経済活動に使われるエネルギーの減少だけではなく、国家全部門に影響を呼びつける。そして、国家の主要産業である鉄鋼、石油化学等エネルギー多消費型産業が温室効果ガスの排出削減によって、世界での競争力の低下が予想され、エネルギー消費節約型の環境親和政策での変化が要求される。この研究は、OECD 国家である韓国が第2約束期間の2013年からは、附属国に含まれるとして、CO<sub>2</sub>とSO<sub>2</sub>排出要因と日韓環境クズネツ曲線を比較して、総合的な対策について検討する。

### 2. 分析方法

本研究は、気候変動枠組み条約と京都議定書の内容調査と韓国のエネルギー消費構造分析、CO<sub>2</sub>とSO<sub>2</sub>排出要因分析を通じて、韓国がとるべき政策対案を提案する。従って、韓国の政府報告書および現在実施されてきた気候変動対応報告書とCO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>排出量、GDP資料を中心にして、韓国の状況を分析する。参考資料の基礎データは、韓国のエネルギー消費量、温室効果ガス排出量と展望、政府の温室効果ガス政策などを参考にした。

### 3. 分析結果

韓国エネルギー構造は、産業部門でのエネルギー消費割合が高く、当部分のエネルギー効率の向上や低消費産業の転換が必要とされた。CO<sub>2</sub>とSO<sub>2</sub>の排出要因分析では、CO<sub>2</sub>とSO<sub>2</sub>共に経済成長率からの排出要因が大きく現われた。CO<sub>2</sub>排出要因分析では、1990年初は、CO<sub>2</sub>排出量が10%を超える高い増加率を維持したが、1995年以降に入ってから10%より低いCO<sub>2</sub>排出増加率を見せている。また、特徴なのは、1998年アジア通貨危機によって、GDPとエネルギー消費量の減少し、CO<sub>2</sub>排出量がマイナスを記録した。その以降、経済の回復と共にCO<sub>2</sub>排出量も再び増加し

---

立命館大学大学院 政策科学研究科 School of Policy Science, Ritsumeikan University  
〒603-8577 京都市北区等持院北町 56-1 立命館大学 政策科学部・政策科学研究科 TEL: 075-465-7877  
Fax:075-465-8281 E-mail: psg01057@sps.ritsumei.ac.jp

続ける状態である。SO<sub>2</sub>排出要因分析では、CO<sub>2</sub>排出要因分析と似ている結果を得たが、SO<sub>2</sub>排出でも1998年のアジア通貨危機によるマイナス傾向が現れた。特に、SO<sub>2</sub>排出要因分析では、CO<sub>2</sub>排出量とは違って、エネルギー消費量が増加したにもかかわらず、脱黄装置で排出量が削減されていた。一人当たり GDP と一人当たり SO<sub>2</sub>排出量の日韓比較では、日本がクズネッツ曲線の形を見せているが、韓国の場合は変化が激しい結果が出た。日本の一人当たり SO<sub>2</sub>排出量が一番多い時は、一人当たり GDP が15,000ドルになった時だが、韓国は6,000ドルの時に一番高いSO<sub>2</sub>排出量を記録した。SO<sub>2</sub>排出でも、CO<sub>2</sub>排出量と同じように1998年のアジア通貨危機によるSO<sub>2</sub>排出量の減少があるが、その以降、10,000ドルからは0.01の低いSO<sub>2</sub>排出量を維持している。しかし、日本は、24,000ドル時から韓国より低い0.008のSO<sub>2</sub>排出量を記録し、30,000ドルを超えて、それより低い0.007を維持している。

図1 CO<sub>2</sub> 排出要因分析

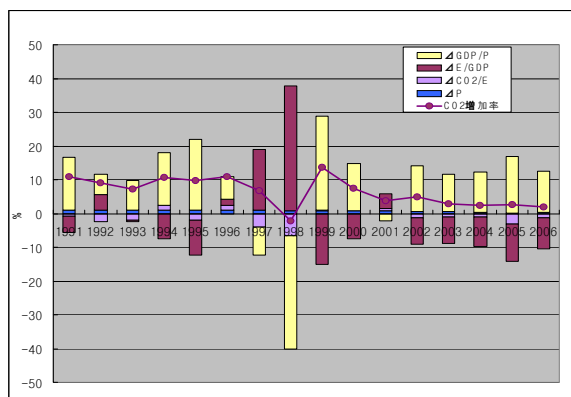
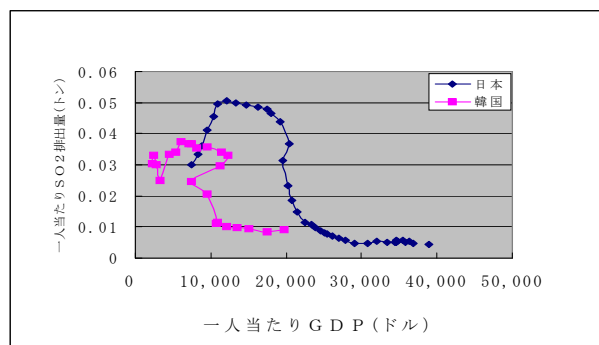


図2 一人当たり GDP と一人当たり

SO<sub>2</sub> 排出量の日韓分析



#### 4. 結論

本研究では、韓国のエネルギー消費量とCO<sub>2</sub>とSO<sub>2</sub>排出要因分析の上で、日韓環境クズネッツ曲線を比較した。

##### (1) CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> 排出要因分析

一番大きな排出要因が経済成長率であり、CO<sub>2</sub>排出量を抑えるためには経済成長をさげる方法が有効であるがこれは対応が難しい。特に、エネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量がともに増加しているが、エネルギー効率を高めた上で、同じエネルギーを使っても、そこから排出されるCO<sub>2</sub>排出量を削減する効率の向上が求められる。

##### (2) 日韓環境クズネッツ曲線比較

一人当たりのGDPが同じである時に、韓国が日本より高いCO<sub>2</sub>排出量を見せることがおこった。これは、両国国民の習慣と関係があると考えられ、環境に対する市民意識教育を通じて改善するべきだと思う。

## 運輸部門における CDM 方法論に係る考察

### Consideration about CDM Methodologies in Transportation Sector

○近江貴治\*・中村仁志\*\*・石井晶子\*\*

Takaharu OMI, Satoshi NAKAMURA, Akiko ISHII

#### 1. はじめに

地球温暖化防止への取組みが拡大している中、他部門に比べて運輸部門における対策はあまり進んでいない状況にある。これは、輸送用エネルギーの多くが石油製品に依存せざるを得ないことに加え、CO2排出が多い輸送手段である自動車の使用が先進国・途上国を問わず増加していることが原因と捉えられる。

とくに途上国においては、排出ガスや燃費に係る規制が未整備であることや、先進国から輸出された中古車両が多く使用されていることもあり、二輪車を含む自動車のエネルギー効率は低い。ゆえに、CDMによるCO2排出削減のポテンシャルも高いと思われるが、現状ではわずか2件のプロジェクト実施にとどまっている。

運輸部門でCO2を減らす対策としては、自動車の使用燃料をバイオ燃料等に転換したり、自動車中心の交通体系から公共交通中心に転換したり、あるいはコンパクトな街づくりを行うことなどがあげられるが、技術的にもスケール的にも多様な対策が考えられること、およびその対策も広範に及ぶことから、単純な自動車使用形態の転換にとどまるものはむしろ少ないと言える。ここに、CDMを実施する上での課題も存在していると考えられる。

本報告では、非承認のものも含めて運輸部門でのCDM方法論をサーベイし、CDM実施上の課題を明らかにするとともに、今後のポテンシャル拡大に向けた考察を行うこととする。

#### 2. 運輸部門の CDM 方法論に係る状況

平成21年3月19日現在、23件の運輸部門に係る新規CDM通常規模方法論が国連へ申請されている。内訳としては、バイオ燃料などに関する燃料転換が10件、その他モーダルシフトや燃費改善およびシステム改善関連が13件である。しかし、国連で承認され、プロジェクトに適用されているものは、通常規模、小規模（排出削減量が年間平均60,000トン以下）各1件ずつの計2件しかない。この他、小規模CDM方法論が4件承認されている。このようなプロジェクトや方法論の少なさは、運輸部門特有のいくつかの問題点に起因するものと考えられる。

#### 3. 運輸部門の CDM 方法論の課題

---

\* 株式会社日通総合研究所 Nittsu Research Institute and Consulting, Inc.

〒105-8322 東京都港区東新橋 1-9-3 tel 03-6251-3316 E-mail: oumit@soken.nittsu.co.jp

\*\* 三菱 UFJ 証券株式会社 クリーン・エネルギー・ファイナンス部

これまでに非承認となったものも含めて運輸部門の CDM 方法論を分析すると、運輸部門特有の課題がいくつか導き出される。それらの概要を以下に整理する。

- ① **バイオ燃料等への燃料転換に係るダブルカウントの防止**：燃料の製造者と使用者（消費者）が異なる場合が多く、双方でクレジット獲得を主張する可能性がある。この防止策を明確にしなければならない。
- ② **燃料転換に係る車両改修の扱い**：燃料転換する場合は、AM0047方法論において「大幅な車両改修がないこと」が適用条件となっている。車両そのものの効率改善は、燃料転換の効果として認めないためだが、現実的な燃料転換においては、車両改修やメンテナンス上の措置が必要な場合もある。
- ③ **活動の転換によるリーケージの見極め**：例えば、バイオ燃料製造のために作物を供給した場合、これまでその作物を利用していた部門で代替策を講じることによる温室効果ガス排出増加の可能性があることなど。
- ④ **「追加性」の概念**：提案プロジェクトが CDM とならない場合、そのプロジェクトは実施されない可能性が高いこと。法的規制などによって実施されるものは、CDM として認められる可能性が低い。
- ⑤ **サービスレベルの維持**：公共交通の整備などにおいては、現状とサービスレベルが最低でも同等以上である必要がある。温室効果ガス排出削減のため、運行本数を減らすことなどは認められない。
- ⑥ **プロジェクトバウンダリ**：新たな輸送手段の導入などは、プロジェクトの影響が広範囲に及び、複数技術を組み合わせたりすることもある。この場合、ベースラインの設定が難しくなり、温室効果ガス削減量が算定できなくなる。
- ⑦ **長期プロジェクトにおけるベースライン**：長期にわたるプロジェクトの場合、諸情勢の変化によりベースライン自体の可変性が想定されるため、ベースラインを不変として設定するのが不適切となる。
- ⑧ **その他のリーケージ**：CDM プロジェクトによって必要以上に廃車が増加すること（廃車誘発効果）、交通体系の改善などで渋滞が緩和され、自動車利用者が増加すること（リバウンド効果）、など。

#### 4. 考察

以上のとおり、運輸部門特有と思われる課題が多数導出される。しかし、運輸部門における CDM プロジェクトは、温室効果ガスの削減に加え、ホスト国の大気汚染や交通渋滞の解消、輸送円滑化等による経済発展など、コベネフィットのポテンシャルも大きいものと捉えられる。そのような状況を斟酌するならば、温室効果ガスの削減がある程度明確となる場合は、因果関係の立証が完全でなくても、一定のルールのもとで最低限の削減量をクレジットとして創出するような仕組みが必要と考えられる。

# 金属スクラップ火災の発生状況と輸出に関わる法的課題の検討

Scrap metal fire and its legal issues related to its export

○吉田綾\*・寺園淳\*・鶴田順\*\*

Aya Yoshida, Atsushi Terazono and Jun Tsuruta

## 1. 背景・目的

本研究で研究対象とする金属スクラップは、鉄と銅・アルミなどの非鉄、プラスチック、使用済み電気電子製品などが混合した雑多なものであり、「雑品」とも呼ばれている。これらの金属スクラップ（鉄・非鉄スクラップ）は、バラ積み船で中国・寧波、台州などに向けて輸出されているが、2004年以降、船舶や岸壁における火災事故の発生件数が増加している。海上保安庁の調べでは、2004年4月から2008年3月までに発生した船舶火災は18件、陸上に集積された金属スクラップ及び保管コンテナ内の金属スクラップの火災・爆発も少なくとも7件発生している。過去の火災・事故現場の調査などから、推測される火源としては、金属どうしの接触による火花や鉛蓄電池等が関係する電氣的、化学的要因による発火、蓄熱などが挙げられ、燃焼する物としては、可燃性液体、可燃性ガス、プラスチック類、紙、布等の可燃物が考えられる。しかしながら、金属スクラップの品目・組成に関する情報は欠如しており、輸出量に占めるこれらの品目の混入量は明らかではない。また現行法における違法性の有無や管理・規制が十分に機能しているか等についての検討が不足している。そこで、本研究では、

(1) 関東と四国において、輸出予定とみられる金属スクラップ約10tをそれぞれ採取し、品目別に分類する調査を実施し、金属スクラップに占める電池類、バーゼル法規制対象有害物質、廃電気電子機器類などの重量のデータを収集した。

(2) 電池類等の火災起因の可能性のある品目について、バーゼル条約およびバーゼル法による規制の有無を整理した。

(3) 国内の輸出規制として、バーゼル法、関税法などの規制、事前相談制度、税関検査の実施状況を把握するとともに、その実効性や課題を整理した。

## 2. 結果

まず①産業系スクラップ、②パソコン・OA機器類、③家庭系スクラップ、④その他に分類し、さらに細かな品目別に選別して個数と重量を測定して、含まれる品目の割合などを把握した。一回目の品目調査では、モーターなどの産業系スクラップが96.6%と大半を占めていたが、鉛蓄電池、電池類、基板も含まれていた。二回目の品目調査では、産業系

---

\* (独)国立環境研究所 循環型社会・廃棄物研究センター Research Center for Material Cycle and Waste Management, National Institute for Environmental Studies

〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 TEL029-850-2768 E-mail: ayoshida@nies.go.jp

\*\* 海上保安大学校



が75.3%、パソコン・OA機器類3.4%、家庭系17.1%、その他4.2%であった（図1）。家庭系やパソコン・OA機器類の混入が一回目に比べて多く、ニッケル・カドミウム電池などの電池類、デスクトップ型パソコンやブラウン管モニタ・テレビなどが確認された。

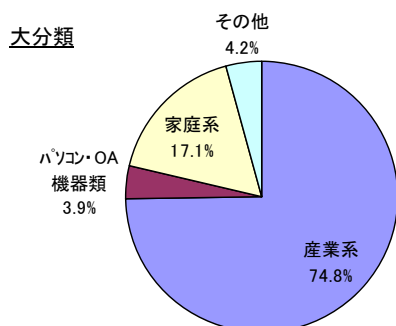


図1 二回目の品目調査の結果

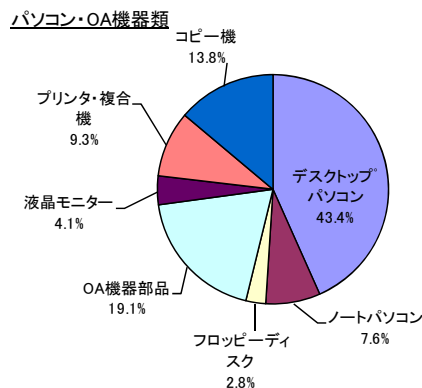


図2 パソコン・OA機器の分類

税関における貨物検査の状況、税関検査において「事前相談制度」で得られた情報がフォーマルな法執行においていかなる意義を有するのか、税関における関税法の解釈・適用のあり方について調査した。税関でバーゼル法または廃棄物処理法上の規制対象物であるか否かの判断が難しいものとしては、ミックスメタル（家電、配電盤、トランスなどの混入）、PETボトル（未洗浄、圧縮のみ）、農業用ビニール（洗浄しているが、汚れあり）、鉛蓄電池などがあげられた。これらの法律の規制対象物であるか否かの判断は、第一義的には経産省・環境省が行うべきものであるため、税関としては両省と連絡をとり、現物検査を合同で行うなどの対応をしているとのことであった。しかし、最終的に税関が輸出を許可しないと判断したような事例では、業者が申請を撤回することで終わってしまうことが多く、関税法の無許可輸出罪（111条）や虚偽申告罪（113条）を問うことは難しいことが分かった。また、事前相談受託機関や民間の検査機関のヒアリングから、火災事故が生じた際の情報が、政府機関・検査機関・事業者の関係者の間で十分にフィードバックされていないことが明らかとなった。

今後さらに金属スクラップの輸出に関連する法規制であるバーゼル法、廃棄物処理法と関税法の解釈・適用のあり方を精査するとともに、問題の全体像・因果関係をより明確にし、火災防止・不適正輸出防止の観点から、具体的な対策や輸出管理制度のあり方を提示していくことが今後の課題である。

**謝辞：**本研究は、環境省のH20年度廃棄物処理等科学研究費補助金「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（K2015）」により実施された。

# 国際貿易とエネルギー利用 International Trade and Energy Use

○ 鶴見哲也\*・馬奈木俊介\*\*・日引聡\*\*\*

Tetsuya Tsurumi, Shunsuke Managi, Akira Hibiki

## 1. はじめに

貿易の自由化が環境に与える影響は、貿易政策における最も重要な議論の一つとして過去10年間注目されてきている。最近になって、さまざまな環境負荷を対象にして、貿易の自由化と環境負荷との関係を実証研究が蓄積されているが、Cole (2006)を除けば、エネルギー消費を対象とした研究は見られない。本研究の目的は、貿易の自由化がエネルギー使用量にどのような影響を及ぼすかを検証することにある。特に、その影響が高所得国と低所得国の間でどのように異なるかについても検証する。

## 2. モデル

Antweiler et al. (2001)を基にして、本稿では、次式で表されるモデルを推計する。

$$\begin{aligned} \ln E_{it} = & c_1 + \alpha_1 \ln E_{it-1} + \alpha_2 S_{it} + \alpha_3 S_{it}^2 + \alpha_4 (K/L)_{it} + \alpha_5 (K/L)_{it}^2 + \alpha_6 (K/L)_{it} \cdot S_{it} \\ & + \alpha_7 T_{it} + \alpha_8 (RK/L)_{it} \cdot T_{it} + \alpha_9 (RK/L)_{it}^2 T_{it} \\ & + \alpha_{10} RS_{it} \cdot T_{it} + \alpha_{11} RS_{it}^2 T_{it} + \alpha_{12} (RK/L)_{it} \cdot RS_{it} \cdot T_{it} + \varepsilon_{1it} \end{aligned}$$

$$\varepsilon_{1it} = \eta_{it} + \nu_{1it}, \quad (1)$$

ここで、 $i$ は国、 $t$ は年を示す。 $E$ は一人当たりエネルギー使用量、 $S$ は一人当たりGDP、 $K/L$ は資本労働比率、 $T$ は貿易率（（輸出＋輸入）／GDP）、 $c$ は定数項である。また、誤差項 $\varepsilon_{1it}$ は個別効果 $\eta_{it}$ とその他の要因 $\nu_{1it}$ からなる。

本研究は所得変数と貿易変数の内生性を考慮に入れるために両変数の操作変数を作成しモデルに導入している (Frankel and Rose, 2005)。所得変数は以下の(2)式を用いて内生性の考慮を行っている (Frankel and Romer, 1999)。ここで $P$ は人口、 $Sch$ は就学年数である。

$$\ln S_{it} = c_2 + \beta_1 \ln S_{it-1} + \beta_2 \ln T_{it} + \beta_3 \ln (K/L)_{it} + \beta_4 \ln P_{it} + \beta_5 \ln Sch_{it} + \varepsilon_{2it}$$

\* 横浜国立大学大学院国際社会科学研究所 International Graduate School of Social Sciences, Yokohama National University 〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-4 Tel : 045-339-3751  
Fax : 045-339-3707 E-mail: tetsuya-tsurumi@nifty.com

\*\* 横浜国立大学経営学部

\*\*\* 国立環境研究所

$$\varepsilon_{2it} = \eta_{2i} + v_{2it},$$

(2)

### 3. 推計結果

(1)式で得られたパラメータおよび(2)式の $\beta_2$ を用いて貿易率1%の上昇が一人当たりエネルギー使用量に及ぼす影響を計算した結果を表1に示す。ここで、 $\sigma_{ST}$ は規模効果と技術効果の正味の弾力性、 $\sigma_C$ は構造効果、 $\sigma_T$ は全効果である。OECDについては規模と技術の正味の効果が負であるものの、長期的には正の構造

効果が大きく、全効果ではエネルギー使用量を増大させる傾向が見出されている。一方、non-OECDおよび全データについては全ての効果でエネルギー使用量を増大させる傾向が見出されている。

#### Reference

Antweiler, W., B. Copeland, and S. Taylor. 2001. Is Free Trade Good for the Environment? *American Economic Review*, 91 (4): 877–908.

Cole, M.A. 2006. Does Trade Liberalization Increase National Energy Use?. *Economics Letters*, 92 (1): 108–112.

Frankel, J., and D. Romer, 1999. Does Trade Cause Growth? *American Economic Review*, 89(3): 379–399.

Frankel, J. and A. Rose. 2005. In Is Trade Good or Bad for the Environment? Sorting out the Causality. *Review of Economics and Statistics*. 87 (1): 85–91.

表1. 弾力性 (Differenced GMM)

		短期		長期	
OECD	$\sigma_{ST}$	-0.002**		-0.304**	
	$\sigma_C$	$\sigma_{OC}$	0.015*	2.525*	2.594*
		$\sigma_{ITC}$	-0.001*	0.000*	0.016*
		$\sigma_{DTC}$	-0.017*		-0.084*
$\sigma_T$	-0.003*		2.221*		
Non-OECD	$\sigma_{ST}$	0.006**		1.071**	
	$\sigma_C$	$\sigma_{OC}$	0.001*	0.264*	0.142*
		$\sigma_{ITC}$	0.024*	0.000*	0.001*
		$\sigma_{DTC}$	0.024*		0.120*
$\sigma_T$	0.031*		1.334*		
All data	$\sigma_{ST}$	0.008**		1.359*	
	$\sigma_C$	$\sigma_{OC}$	0.003*	0.620*	0.544*
		$\sigma_{ITC}$	0.017*	0.000*	0.004*
		$\sigma_{DTC}$	0.014*		0.071*
$\sigma_T$	0.025*		1.978*		

注) \*\*\*は1%, \*\*は5%, \*は10%の水準で有意であることを示す。

# 国境税調整と国際環境影響効果

— 国際 I-O 表を用いた実証分析 —

Border tax adjustments and Global Environmental Effect

— An empirical analysis of International I-O model —

○鄭雨宗\*

## 1.はじめに

貿易と環境の関係には相互支持的または相互相克的側面がある。この根源には国境を越える取引や環境問題といったガバナンスの空白域の問題がある。そのため、国際貿易を通じた措置により、共通の枠組みに参加していない国に対して、環境コストを負担させることも考えられる。いわゆる国境税調整の議論である。その背景には世界経済が自由化の流れの中で貿易と投資を拡大しながら成長・成熟しているがゆえに、貿易措置を使った政策手段は当事国にとって有効的との認識が根底にある。

以前、EU の貿易措置による米国、中国の環境影響を評価分析したが、CO<sub>2</sub> をめぐる議論は政策措置による相手国の経済・環境への影響だけではなく、世界レベルでの議論が不可欠である。そのため本分析では、EU 提案が国境税調整のような措置として導入された場合、相手国の環境影響のみならず、EU ひいては他の地域にもたらす経済及び環境効果を分析することで、国境税調整が地球温暖化問題に果たして有効的政策措置であるか否かの政策評価にその目的をおく。

## 2.分析方法

EU は米国や中国からの輸入品に対して国境税調整を行い、EU レベルでの税を課す。ここでは、相手国との産業ごとのエネルギー原単位を効率指標とし、その差分をなくすための追加投資が、輸入品の価格上昇につながり、それによって相手国の EU 向け輸出量の減少が予想される。

まず、シナリオ 1—EU 域内の生産拡大ケース—では、EU が相手国からの輸入量の減少に対し、その減少分を補うために EU 域内で追加的な生産を行うことで、生産拡大による CO<sub>2</sub> の変化を推計する。シナリオ 2—他国からの輸入拡大ケース—では、EU の国境税調整による相手国からの輸入量の減少に対して、EU 域内ではその分を補うための新規投資や人的・物的資源において制約があり、追加的な生産能力がないことを想定する。そして部門別の輸入の減少分を他の国からの輸入拡大によって補う。その結果、他国の生産拡大効

---

\*福岡工業大学社会環境学部社会環境学科 Faculty of Social and Environmental Studies, Department of Social and Environmental Studies, Fukuoka Institute of Technology 〒811-0295 福岡県福岡市東区和白東 3-30-1 TEL092-606-6183 FAX092-606-6497 E-mail: jung@fit.ac.jp

果と環境影響を分析することで、貿易措置による国際炭素リーケージを定量的に推計する。最後のシナリオ 3—EU と他国の生産拡大ケース—では、EU の国境税調整による相手国の EU 向け輸入量減少の一部は EU 域内で生産拡大により補い、残りは他国からの輸入を拡大することで、EU の最終需要を維持する。EU と他国の生産拡大とそれに付随して発生した CO<sub>2</sub> 排出量を推計することで、EU の国境税調整による世界経済と環境への影響を定量的に分析する。ここでは OECD の I-O 表による産業連関分析によって、生産誘発効果と IEA の CO<sub>2</sub> 排出データから生産拡大による CO<sub>2</sub> 排出誘発量を計測する。産業連関分析としては、輸入内生の競争輸入型モデルを用いている。

### 3.分析結果

まず米国の場合、S1-U では EU での生産転換効果により、地域全体での生産額増加と CO<sub>2</sub> 削減という経済と環境の両立が可能となる。次に S2-U では EU 域内での生産に代わって他地域からの輸入を拡大すると、エネルギー効率の低い国からの生産拡大により、CO<sub>2</sub> は増加する。さらに生産拡大効果より CO<sub>2</sub> の増加効果がより大きい。EU が環境保全を目的とした政策は地球環境への負担を増やす結果となる。最後の S3-U では EU と他地域がともに生産を拡大することで、CO<sub>2</sub> 排出が増加するが、炭素リーケージ効果からみると、S2-U より緩和される。しかし、CO<sub>2</sub> 排出の GDP 弾性値でみると S3-U は 2.1 で、その影響は決して小さいとはいえない。中国の場合、S1-C では中国での生産額と CO<sub>2</sub> 排出量の削減効果が大きく、EU 域内での生産拡大にもかかわらず、全体では 8.6%の CO<sub>2</sub> 削減効果につながる。次に S2-C では、他地域での生産拡大により、その中では米国での生産も大きく拡大し、それに付随して CO<sub>2</sub> 排出も増加した結果、1.5%の排出減少に止まる。最後に S3-C では、EU を含めた生産拡大により、CO<sub>2</sub> 削減効果が S2-C より改善した結果となった。EU の中国に対する国境税調整措置は環境保全という側面では有効的とみてとれる。

### 4.結論

環境保全の側面のみを見た場合、国境税調整の導入にはまだ課題も多く、技術的にも困難であるのが現状である。仮に税調整をもって地球温暖化問題を改善しようとしても、米国のケースのように炭素リーケージ効果を考慮すれば、必ずしも環境改善につながるとはいえない。途上国を相手としたこのような措置は環境改善効果が大きく、地球温暖化防止の面では有効な政策措置になりうるが、現実的には途上国の反発など、国際的にも支持される情勢ではない。さらに費用対効果の側面でも、本分析での経済的損失に対する CO<sub>2</sub> 削減量から削減コストを計算してみると、約 184.5~701.7\$/tCO<sub>2</sub> にものぼり、現在の国際炭素マーケットでの取引価格の推移からは経済性を無視した非効率的な削減としかいえない。そのうえ相手国からの報復措置など国際政治的なリスクを考慮した場合、決して有効な政策手段とはいえない。

## FTA、EPA または投資協定における収用条項と環境保護目的規制 Environmental Regulations and Takings Clause of Investment Treaties

報告者 坂田雅夫\*

SAKATA Masao

### はじめに

国際経済紛争では、WTO の場での国家間の紛争処理が注目を集める傾向がある。最近増加しつつある自由貿易協定や経済連携協定には、外国になされた投資に関して、国家間の紛争処理に加えて、投資家個人が直接国家を相手取って訴えることができる投資家対国家の紛争処理制度も準備されているのだが、この制度は我が国においてあまり注目を集めていないのが実情である。この制度に基づいて、国家が何らかの規制活動を行った場合に、その規制の結果損失を被った投資家が国家に補償・賠償を求めて訴える事例が近年相次いでいる。とりわけ環境保護を目的として行った規制に関して訴訟が提起され、裁判の結果、国家側に金銭補償・賠償を命じた判決が、2000 年前後にいくつか出されたことから、海外投資保護に関係する自由貿易協定、経済連携協定そして投資保護協定にたいして、欧米の環境保護団体からの強い批判が提起されるようになった。

とくに強い批判が提起されたものは、投資家の財産を収用する際には補償を支払わなければならない、と定める収用条項である。この条項には、投資家の財産に結果として損失を与えるような行為を国家が執れば、その行為の目的や背景がいかなるものであれ、その損失分の補償を支払わなければならない、と読み込める余地が条文の文言上存在していた。この条項に基づいて、木材の輸出制限、たばこの輸出制限、ガソリンの添加物規制、またはゴミ処理場の建築不許可などの事例に、当事者となった投資家が補償金の支払いを求めて国際裁判に訴え出たのである。

本報告は、まず条約の収用規定と関連する 2000 年代初旬の国際判決を紹介・検討し、次いで経済に関する国際協定が反環境的であるとの批判を受けて諸国が行った改革の中から、アメリカ合衆国の動きを取り上げ、環境保護が、伝統的な公衆衛生や警察目的などと並んで特別な扱いを受けるようになっていく現状を紹介するものである。

### 経済関係の国際協定に含まれる収用条項、およびそれを適用した国際判例の分析

自由貿易協定、経済連携協定そして投資保護協定は、今日 3000 個弱が世界各国の間で締結されている。これらの協定のほぼ全てには、国家が投資家の財産を収用（取り上げる）場合には、補償を支払わなくてはならない、と定める収用条項が存在している。この収用は、直接に財産を取り上げるものだけでなく、収用に等しい効果を投資財産に与える場合、つまり投資に大きな損失を与える場合には、その損失分を補償することを求めている。

この条項に基づいて、カナダが大気汚染防止のためにガソリンの添加物を規制したことにたいして、問題とされるガソリンを販売していたアメリカ会社がカナダ政府を相手取り国際裁判に訴えを提起し、

\* 北海道大学大学院法学研究科、グローバル COE「多元分散型統御を目指す新世代法政策学」博士研究員。Researcher, Global COE Program, Hokkaido University, School of Law. 〒060-0809 北海道札幌市北区北九条西 7 丁目 北海道大学大学院法学研究科。Tel:011-790-8990 E-mail: [sakata@juris.hokudai.ac.jp](mailto:sakata@juris.hokudai.ac.jp)

和解金を得た事例を筆頭に、国家の環境保護目的規制が国際裁判で問題となることが多数出現している。

いくつかの判例において国家側が敗訴し、原告となった投資家（多くの場合多国籍企業）への補償・賠償金の支払いが国家に命じられたことが、経済関係の国際協定に対する反発を強めることになった。しかしながら、判例を検討したところ、多くの事例では、国家側の規制の目的を考え、補償・賠償金の支払い請求を却下したものが多し。また国家側が敗訴し、補償・賠償金の支払いが命じられた事例においても、その内容を検討すれば、国家側の環境保護目的に実質的な内容がないものや、目的が正しくとも外国人のみを差別的に適用するようのものであった事例がほとんどであった。

本報告ではいくつかの事例を詳細に検討する。たとえば、2000年8月に下されたメタルクラッド事件仲裁判決は、ゴミ処理場の建築不許可処分について、北米自由貿易協定の規定に基づいて、出資企業がメキシコ政府を相手取って裁判に訴え出て、結果、損失分に対する補償・賠償金の支払いを得た事例であった。この事件では、そもそも出資企業であるアメリカ会社メタルクラッド社はメキシコ連邦政府の依頼を受けて、メキシコ国内のゴミ処理場への出資を開始しており、出資前の環境影響評価も2度にわたりなされていた。地元において、ゴミ処理場による水質汚濁の懸念が強調され、住民の間から反対運動が起きた。地元市長は、ゴミ処理場の完成後、メキシコのある国内法規定に基づいてメタルクラッド社のゴミ処理場がメキシコ国内法上の要件を満たさないことを理由に、建築を不許可とし、施設の操業を差し止めた。判決は、メキシコ国内法を詳細に検討し、市長の建築不許可がメキシコ国内法上根拠を有していないと断じた。さらに建物の建築が完了間近になるまで、地元市長が建築許可の申請を求めなかった点、また環境影響評価の結果、当該ゴミ処理場が環境に問題を生じる可能性が低い点を重視して、メキシコ政府に補償・賠償金の支払いを命じたのである。

### 近年のアメリカ合衆国の実行の分析

経済関係の国際協定に対する批判が強まる中、アメリカ政府は自国が締結する協定に環境保護を例外とする旨を明示する改革を行っている。近年の経済関係の諸協定には「わずかな場合を除いて、正当な公共の福利、たとえば公衆の健康、安全、そして環境を保護する目的で意図され、適用される、差別の無い規制行為は間接収用を構成しない」との規定が設けられている。国際法・国内法を問わず、公衆衛生や、市民の身体保護のためなどのように、国家の警察的な権限の行使が、私有財産に対する侵害を伴ったとしても、補償義務を伴わないことは、かつてから認識されてきていた。これは「他者を害しないように自己の財産を用いよ」という法格言に根拠があるとされていた。各国の国内法においては、「他者」という人間とは離れた、環境などの一般利益自体をも、私有財産に対する制限に対する根拠とするように判例などを通じて法解釈の拡大が見られている。アメリカ合衆国の近年の実行が、環境を公衆衛生などの伝統的な根拠と明示に並列したことは、環境保護の動きにとっては大きな一歩である。

### 終わりに

本報告では、自由貿易協定などの経済関係の国際協定の収用条項を素材として、国際裁判所や国家が環境保護のためにどのように法律条文やその解釈を工夫しているのかを検討した。我が国が締結する自由貿易協定や経済連携協定にも、収用条項は含まれているが、いまだ環境保護目的の規制などを補償義務の例外と明示するものではないので、速やかな対処が必要であると思われる。

# The Effects of Ecological Information Provision on Preferences for Ecosystem Restoration

Yohei Mitani<sup>†</sup>

## 1. Introduction

With the dramatic increase in ecosystem restoration activity around the world, understanding public preferences for ecosystem restoration projects has received more attention. To date, the environmental economics literature has provided empirical evidence that information takes on an important role for valid valuations when respondents are unfamiliar with the goods being valued. Since the public is usually unfamiliar with the implications of ecological descriptions of ecosystem restoration, it is important to capture the impacts of ecological information provision on the public's value formation. In this paper, we first examine the effects of providing ecology-based information on respondents' comprehension of ecological information and respondents' perceptions of ecosystem conditions. Then, we focus on analyzing the information effects on the willingness-to-pay distribution for the ecosystem restoration to identify the impact on mean shifts and more importantly variance reductions.

## 2. Methods

We conducted an empirical test using a choice experiment web-survey that evaluates restoration of a shallow lake ecosystem in Kushiro Mire, Japan. In the choice experiment, four attributes were employed: 1) the restoration of biodiversity (*Biodiversity*); 2) the conservation of endangered species (*Endangered Species*); 3) the improvement of water quality (*Water Quality*); and 4) the regulation of recreational use (*Rec Use*). We tested the effects of ecological information provision by using a between-subjects split-sample design, in which half of the respondents ( $N = 223$ ) received a usual information set and another half ( $N = 219$ ) received the same set with additional ecology-based information. The benefit of our multiple-attributes, ranging from a relatively familiar measure (*Water Quality*) to an unfamiliar measure (*Biodiversity*), enables us to explore whether the impacts of information systematically depend on familiarity with the goods being valued.

---

<sup>†</sup> Institute of Behavioral Science, University of Colorado, 468 UCB, Boulder, CO 80309, Voice: 303-492-1348, Email: mitani@colorado.edu; yomitani@gmail.com; Japan Society for the Promotion of Science.



### 3. Results

We use a Mixed Logit model to estimate the willingness-to-pay distributions of each split sample. Table 1 reports mean willingness-to-pays, 95% confidence intervals (obtained with the Krinsky-Robb method using 5000 replications), and coefficients of variation (defined as standard deviation over mean). The coefficient of variation provides a measure of variability that has no units. Table 2 shows the results of a statistical test of the differences in willingness-to-pay distributions. This shows that the mean willingness to pay for *Biodiversity* is shifted in response to the information provision, while those for *Endangered Species* and *Water Quality* are not. We also conduct a two-tailed F test for the differences between two coefficients of variation and find that variances of willingness to pay for *Biodiversity* and *Water Quality* decrease in response to the information provision.

### 4. Concluding Remarks

We provide fresh insights into the information effects on willingness-to-pay distribution. Our results show two types of information effects: the ecological information increases the mean willingness to pay and the information decreases the variance of willingness to pay. In addition, the results indicate that the impacts of information provision depend on the types of ecological restoration attributes: while weak or no effects are observed for relatively familiar attributes like water quality, strong effects are observed for relatively unfamiliar attributes like biodiversity. This implies that the ecological information provision would be especially important for valid valuations of ecosystem restorations when the respondents are unfamiliar with the ecological concepts.

Table 1: Willingness to Pay, 95% Confidence Interval, and Coefficient of Variation

	Without Information			With Information				
	WTP	95% Conf. interval	CV	WTP	95% Conf. interval	CV		
<b>Biodiversity</b>	182.4	30.2	228.9	16.330	834.1	805.5	976.7	3.105
<b>Endangered</b>	1748.1	1676.4	1891.2	2.012	1696.9	1560.0	1775.6	2.150
<b>Water Quality</b>	4025.4	3838.1	4172.4	1.460	4058.9	3884.9	4117.8	0.966
<b>Rec Use</b>	987.4	830.1	1072.8	4.411	195.6	123.0	350.5	21.021

Table 2: Test of the Differences in Willingness-to-pay Distributions

	WTPw/-WTPw/o	95% Conf. interval	p-value	
<b>Biodiversity</b>	761.5	630.4	892.7	0.0000
<b>Endangered</b>	-116.0	-268.2	36.1	0.1351
<b>Water Quality</b>	-3.9	-207.6	199.8	0.9700
<b>Rec Use</b>	-714.7	-881.0	-548.3	0.0000

森林生態系における生物多様性の存在価値分析  
選択型実験による経済評価とプロフィール属性の順序効果検証

Existence Value on Forest Ecosystem Biodiversity:  
Choice Experiment Approach and Attribute Order Effect within Profile

○大床太郎\*・吉田謙太郎\*\*・山下真梨\*\*\*

Taro Ohdoko, Kentaro Yoshida, and Mari Yamashita

## 1. はじめに

近年、生物多様性や生態系サービスに関する経済評価が盛んに行われているが、日本における評価事例は国外に比べて少ない。2010年に名古屋市で生物多様性条約のCOP10が開催予定であり、今後ますます生物多様性や生態系保護政策の機運と経済評価研究の需要が高まると予想されるため、事例研究の蓄積や方法論の検討は喫緊の課題である。

ミレニアムエコシステムアセスメントなどで、生態系サービスの経済評価の重要性が謳われ、研究が盛んに行われている。しかし、生物多様性を保護するか否かを判断する基準として、利用価値である生態系から得る恩恵としての生態系サービスの他に、存在価値などの非利用価値も合わせて検討すべきではないだろうか。

本研究では、森林生態系を事例として存在価値に焦点を当て、選択型実験による経済評価を行った。また、Kjaer et al. (2006)などで検討されている、選択型実験のプロファイル属性の順序効果分析も行った。

## 2. 分析方法

日本人の一般的な意識を検討するため、インターネットアンケートを実施し、各回答者に選択セットを6回提示する選択型実験を行った。森林生態系の存在価値を表現するために、特定の種の名称を避けて属性を設定し、種数を指標として、生物種保護施策の枠組み作りのために各世帯から負担金を1回だけ集めるシナリオを設定した。

順序効果を見るために、1) 通常種と希少種の上下関係と2) 動物と植物の上下関係を考慮して、4通りの調査票を用意して配布した。価格属性である負担金はプロフィールの一番下に固定した。

分析は反復回数を考慮した混合ロジットモデルで行った。ランダムパラメータの分布は正規分布とし、価格属性は固定パラメータとした。そして、各属性の限界支払意志額(MWTP)を算出し、完全組み合わせ比較(Complete Combinatorial)で順序効果を検証した。

---

\* 神戸大学大学院経済学研究科 Graduate School of Economics, Kobe University  
〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 2-1 E-mail: ohdoko@jazz.email.ne.jp

\*\* 長崎大学環境科学部

\*\*\* 筑波大学大学院生命環境科学研究科

### 3. 分析結果

混合ロジットモデルの分析結果を表1に、MWTPの計算結果を表2に、それぞれ示す。MWTPの95%信頼区間(CI)はKrinsky and Robb (1983)に従って1000回試行して算出した。

追加的に1種、保護することへのMWTPが示されたことで、とりわけ希少種については、動物と植物が2:1程度で重視されていることがわかった。また、プロフィール属性の順序効果はほとんど見られないことが確認された。

### 4. 結論

森林生態系の存在価値を種の多さで表現した選択型実験の結果、追加的に1種、保護することに対して人々が評価していることが明らかとなった。利用価値である生態系サービスの経済評価の事例蓄積や方法論の検討とともに、非利用価値である存在価値も検討していくべきことが明らかになった。

また、プロフィール属性の順序効果は、本研究ではほとんど見られなかった。価格属性以外のすべての属性が生物であり、「種」という共通単位で表現したためではないかと推測される。共通の属性表現や単位が順序効果を解消するか否かに関しては、今後も課題としていきたい。

### 参考文献

Kjaer T., Bech M., Gyrd-Hansen, D. and Hart-Hansen, K. (2006) Ordering effect and price sensitivity in discrete choice experiments: need we worry?, Health Economics Vol. 15, No. 11, pp.1217-1228.

Krinsky, I. and Robb, L. (1986) On Approximating the Statistical Properties of Elasticities, The Review of Economics and Statistics, Vol. 68, No. 4, pp.715-719.

回答例(計画案1のほうが望ましいとき)

	計画案1		計画案2
普通にいる動物の保護	20種	<	35種
普通にある植物の保護	250種	<	400種
希少な動物の保護	32種	>	8種
希少な植物の保護	55種	>	10種
負担金(世帯当たり)	1500円	>	500円

どちらの数値が大きいかを表します。  
<:右が大きい >:左が大きい =:等しい

(1) 計画案1	(2) 計画案2
a	c

表1: 混合ロジットモデルの分析結果

	係数平均	T値	P値	係数標準偏差	T値	P値
普通にいる動物の保護	-3.19E-02	-1.62	0.10	2.55E-02***	10.67	0.00
普通にある植物の保護	1.94E-03***	6.50	0.00	4.53E-03***	16.98	0.00
希少な動物の保護	4.64E-02***	10.98	0.00	7.95E-02***	19.07	0.00
希少な植物の保護	2.06E-02***	8.16	0.00	2.27E-02***	7.47	0.00
負担金	-6.45E-04***	-25.48	0.00	n.a.	n.a.	n.a.
サンプル数	957					
対数尤度	-4661.90					
自由度修正済尤度比指数	0.12					

注)\*\*\*:有意水準0.1%

表2: 世帯当たりMWTP

	MWTP(95%CI)
普通にいる動物	¥0
普通にある植物	¥3 (2.22-3.71)
希少な動物	¥72 (62.38-81.53)
希少な植物	¥32 (25.74-38.45)

# 表明選好および顕示選好データによる水難事故リスク削減効果の便益評価

## Benefit Estimation for Risk Reduction of Water Accidents using SP and RP Data

○奥山忠裕\*

Tadahiro OKUYAMA

### 1. はじめに

近年、気候変化に伴い、レクリエーション活動中の防災対策の見直しが指摘されている。その一環として、本研究では、水環境でのレクリエーション中の防災対策によるリスク削減効果の便益計測手法について考察する。既存研究では、オプション価格（以下、*OP*と称す）および統計的生命の価値（以下、*VSL*と称す）の概念に基づき、表明選好法により計測されることが多い。その課題として、複数のリスク削減幅に対する便益計測を柔軟に行うことが困難である点が挙げられる。これは、事故発生状態の所得の限界効用を推計することが困難なことに起因しており、本研究では、顕示選好データと表明選好データを用い、事故発生時のパラメータを計測することで、この問題を改善する手法について考察する。

### 2. 分析方法

まず、財の価格を  $p$ 、所得を  $y$  とし、間接効用関数を  $V_j = v_j(p, y) = \beta_j \ln y + \ln(1/p + \theta)$  とする。ここで確率を  $j=D$  が事故発生有りの状態、 $j=A$  の場合が事故発生無しの状態を示す指標とし、各確率を  $\pi_j$  ( $\pi_D + \pi_A = 1$ ) とする。各状態の間接効用関数に対し、ロアの恒等式を用いることで需要関数が得られ、期待需要量  $E[x]$  は観測された需要量  $x$  に等しいことを仮定し式(1)とする。

$$x = E[x] = y / \{(\pi_D \beta_D + (1 - \pi) \beta_A)(1 + p\theta)p\} + \eta \quad (1)$$

次に、リスク削減後の確率を  $\pi'$ 、削減幅を  $\delta$  とし、 $\pi' = \pi - \delta$  とするとオプション価格 (*OP*) は  $\pi v_D(p, y) + (1 - \pi) v_A(p, y) = \pi' v_D(p, y - OP) + (1 - \pi') v_A(p, y - OP)$  として定義される。間接効用関数をこの定式化に当てはめることで *OP* は式(2)として、また、 $dOP/d\delta = VSL$  として式(3)が導出される。

$$OP = \exp\left(\frac{\delta(\beta_A - \beta_D)}{(\pi - \delta)\beta_D + (1 - \pi + \delta)\beta_A} \ln y\right) \quad (2), \quad VSL = \frac{(y - OP)(\beta_A - \beta_D) \ln(y - OP)}{(\pi - \delta)\beta_D + (1 - \pi + \delta)\beta_A} \quad (3)$$

$j=A$  のパラメータを  $\beta_A$  とすると、 $\beta_D$  は表明選好データから推計する必要がある。そこで、Eom and Larson (2006) を参考に、訪問回数  $x$  のもとで個人が "no" と回答した提示額を  $t$  円とすると、その同時確率は  $P(no, x) = \phi(x) P(no|x)$  ( $P(yes, x) = 1 - P(no, x)$ ) となる。提示額  $t$  と *OP* の関係を  $\ln(t) - \ln(OP) < \varepsilon + \varepsilon$  とし、 $\varepsilon$  と  $\eta$  が二変量正規分布  $N(0, 0, \sigma_\varepsilon, \sigma_\eta, \rho)$  に従うとすると尤度関数が式(4)として定義される。なお、 $I=1$  が *yes* と回答した場合、 $N$  は標本数である。

$$LL = -(N/2) \log(2\pi\sigma_\eta^2) - (1/2) \sum_{i=1}^N (\eta / \sigma_\eta)^2 + \sum_{i=1}^N I_i \log P(yes|x) + \sum_{i=1}^N (1 - I_i) \log P(no|x) \quad (4)$$

\* 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

表-1 基本統計量

	平均値	標準誤差
$p$ (円)	5061.587	4204.972
$y$ (千円)	6120.370	2726.140
$x$ (回数)	1.7837	1.3404
$\pi$ (%)	0.1182	0.1423
WTP (円)	8400	8.0402

表-2 推計結果

	推計量	標準誤差	p-値
$\theta$	0.1414	0.0318	0.000
$\beta_A$	2.843	0.6006	0.000
$\beta_D$	0.0282	0.1069	0.791
$\sigma_\varepsilon$	8.0857	0.0929	0.000
$\sigma_\eta$	1.9329	0.0099	0.000
$\rho$	-0.0012	0.0104	0.907
Max.LL	-48966.7		
N	19152		

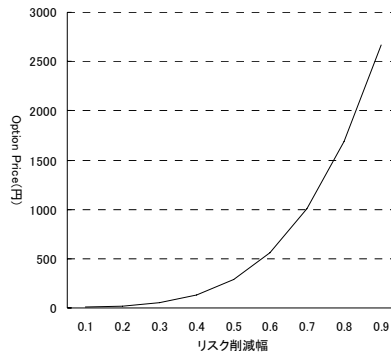


図-1 オプション価格

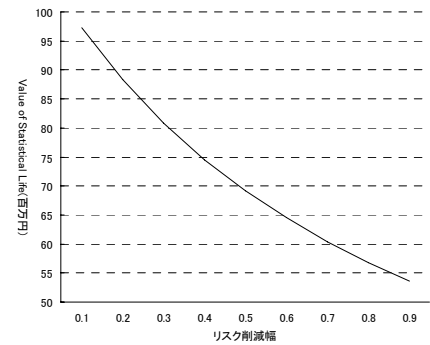


図-2 統計的生命の価値

### 3. データと分析結果

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。水難事故の主観確率は回答者に直接質問し、また、リスク削減幅を90%、70%~80%、50%~60%…と提示、それぞれの削減幅について、支払いカード方式により、支払額を質問した。データは、回答者数×提示した削減幅数×提示した支払意志額数として用い、最尤法により推計を行った。

### 4. 結論

表-1、表-2の結果を用い、リスクの削減幅対し、 $OP$ を計測したものが図-1、 $VSL$ が図-2である。式(2)および式(3)を用い計測した結果、10%~90%のリスク削減幅に対し、 $OP$ は約5円~約2,700円の値となり、 $VSL$ は約54,000,000円~約97,000,000円となった。 $OP$ がリスク削減幅の増加に対し、上昇し、 $VSL$ が低下することは理論的に整合性がある。課題として、まず、関数形の問題と考えられ、 $WTP$ の値の大きさおよびリスクの程度に柔軟に対応可能な間接効用関数および尤度関数を考察する必要があるだろう。次に、個々人の水難事故の主観リスクについてリスク認知に関する調査票上の改善を行うこと、最後に、 $\beta_D$ 以外のパラメータについても異なる可能性があることから、仮想行動法等を用い、データの追加することで、状態に応じたパラメータの推計を行う手法を考察する必要があることが挙げられる。

謝辞 本研究は (財)クリタ水・環境科学振興財団『水環境利用下でのリスク認知を考慮した環境改善便益の評価研究』(登録番号 20168)に基づき行われた。ここに記して感謝する。

### 参考文献

- 1) Eom, Y-S. and D. M. Larson (2006) Improving Environmental Valuation Estimates through Consistent Use of Revealed and Stated Preference Information, *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol.52, No.1, pp.501-516.

# A Simple Numerical Study on Sustainable Development with Genuine Saving

○佐藤真行\*・サムレト・ソワンルン\*\*・山田克宣\*\*\*

Masayuki Sato, Sovannroeun Samreth, and Katsunori Yamada

## 1. はじめに：本研究の目的

本研究は、持続可能性の測度としてジェニユイン・セイビング(以下、GSと略)に注目し、過去の持続性研究を補完するためにGS値の将来予測を行うものである。GSの時系列過程を推計し、世界銀行のデータベースであるWorld Development Indicators(WDI)に基づいて数値分析によって各国の持続可能性を評価する。

GSの概念はPearce and Atkinson(1993)で導入され、それ以来多くの持続性研究で主たる分析対象となっている。代表的な研究として、Hamilton and Clemens (1999)やArrow et al. (2004)などが挙げられる。これまでの研究では、GSの過去数十年の平均値、あるいは特定の年の値を用いて、その値が正であるか負であるかによってその国の持続可能性を判定しているが、GSの時系列過程の形についての議論は殆どなされてこなかった。しかしながら、たとえ平均値(あるいは特定の年の値)が同じであっても、安定的に推移してきた国と、激しく変動しながら推移してきた国は互いに区別して評価されるべきだと考えられる。GSの変動が激しい場合(ホワイトノイズの分散が大きいとき)、仮に過去のデータをみたときに正值を取っていたとしても、将来的に負値を取るリスクは高くなる。そのため、安定した時系列過程に比べて将来にむけた持続可能性のパフォーマンスは劣ると判定されよう。これは先行研究で見過ごされてきた点である。そこで本研究は、GSの時系列過程のパラメータの違いに明示的な注意を払った分析を行う。GSの時系列過程を分析枠組みに含めると、持続可能性の評価として過去の研究と異なった結果が得られる。今回の研究では以上の目的のため数値分析を行う。

## 2. 分析方法

福祉(well-being)が通時的に減少しないことを持続可能性の条件とする。これは、富(wealth)の通時的な非減少(GSが常に非負)と置き換えることができる。つまり、本研究で採用する持続可能性の判定基準は、

$$GS \equiv \frac{dW_t}{dt} = \frac{dKM_t}{dt} + \frac{dKH_t}{dt} + \frac{dKN_t}{dt} \geq 0, \text{ for all } t$$

---

\* 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、日本学術振興会特別研究員

\*\*\* 大阪大学社会経済研究所

である。ここで、KMは人工資本、KHは人的資本、KNは自然資本を表している。

本研究で利用するデータであるWDIでは、人工資本は物的資本投資、人的資本は教育支出、自然資本はエネルギー資源減耗、鉱物資源減耗、森林減少、ならびにCO<sub>2</sub>排出で測られている。WDIに収められている208か国のうち、自己回帰分析を行うために十分なサンプルサイズを確保するために、20年以上のデータが揃っている国を分析対象としたため、本研究で扱うのは86か国である。

前述の問題意識から、GSの時系列過程を自己回帰分析し、トレンドとボラティリティを求める。この結果を用いて、2005年のGSを初期値として、モンテカルロ・シミュレーションを行う。これにより、向こう50年でGSが負値をとる確率、最初に負値をとるまでの平均年数、および定常状態のGSの値を計算する。そして、同じデータを用いた先行研究、Hamilton and Clemens (1999)ならびにArrow et al. (2004)と結果を比較する。

### 3. 分析結果

紙幅の理由から、分析した86か国のうちここでは数カ国のみ結果を記す。

右表のとおり、先行研究で持続可能と判断される国でも、無視できない確率で将来的にGSが負値をとる

国が散見された。たとえば、バングラデシュは先行2研究（そして本研究の定常状態）ともに正值のGSを示しているが、43%の確率で50年以内に負値をとる（持続可能性条件を破綻する）可能性がある。これは、スポット値や平均値だけに注目していると分からない情報である。また、英国と米国の持続可能性パフォーマンスをみると、ほぼ同程度か米国の方が若干優れた値のように見えるが、シミュレーションの結果は、米国はそれほど芳しくないということも分かる。これらの原因は、GSの経路の不安定さに起因する。なお、本研究では、GSを変動させている要因を各国ごとに分析し、GSの安定的成長という目的のためにターゲットとすべき構成要素も分析し、政策的インプリケーションについても議論した。

Country	(1)	(2)	(3)						
	Hamilton and Clemens (1999)	Arrow et al. (2004)	This study						
	GS as Percent of GNP	GS as Percent of GDP	Estimated Results of AR(1) Process				Situlation Results		
constant			trend	St. Dev. Of $\epsilon$	Steady State GS rate	Probability of experiencing Negative GS in 50 years	Average years before having negative GS		
China	21.5	22.72	0.86	0.97	4.18	26.38	0.16	218.8	
Bangladesh	2.4	7.14	1.25	0.91	3.66	13.56	0.43	83.7	
India	7.2	9.47	0.82	0.95	1.90	17.23	0.02	1530.8	
Nepal	-12.3	13.31	1.43	0.94	2.79	24.14	0.02	2087.6	
Pakistan	4.7	8.75	2.12	0.76	2.90	8.88	0.56	71.4	
United Kingdom	6.6	7.38	1.62	0.78	1.29	7.38	0.01	7253.2	
United States	9.6	8.94	1.03	0.85	1.64	7.06	0.29	180.4	

### 4. 結論

本研究では、GSを用いた持続可能性の評価において、GSの経路の形態を分析枠組みに入れる方法を提案し実践した。その結果、過去の研究でなされてきた評価と異なる結果が得られた。過去の研究で持続可能性条件を満たしていると判定された国でも、その条件を破綻するリスクがかなり高い場合があること、また、そうしたリスクを低減させるためにアプローチすべき資本資産の構成要素を特定した。

## 持続可能性指標としての民主主義

—スウェーデンと日本での「理想の社会調査 Part II」より—

Democracy as the indicator of sustainability

—from the research of “Questionnaire on Ideal society Part II”—

○大橋 照枝 (Terue Ohashi) \*

木俣 信行 (Nobuyuki Kimata) \*\*

### 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) は、持続可能な発展に不可欠な要素としてトリプル・ボトムライン (社会、環境、経済) の3要素で構成している。HSM をより政策立案に応用するため、HSM を構成する6カテゴリーの重みづけ調査を2007年に日本で、2008年にスウェーデンで (いずれもインターネットのアンケート調査) 行なった。

その中で自由回答で「理想の社会」について書いてもらい、野村総研のテキストマイニングソフト True Teller で分析したところ、日本では出ず、スウェーデンのみに出たキーワードに「民主主義」「平等」「教育」があった。トリプルボトムラインは持続可能な社会に不可欠だが、民主主義や人権や平和といった側面も別の次元で持続可能な社会に必要である。そこで2009年5月に、日本とスウェーデンで、民主主義の価値観を折り込んだ「理想の社会調査 Part II」(インターネット調査) を実施した。

### 2. 分析方法と結果

調査対象は日本、スウェーデンとも20~69歳男女で、有効サンプル数は日本521 (自由回答は492)、スウェーデン331 (自由回答は303) であった。

調査項目には、まず、前回調査で、理想の社会のあり方として、日本、スウェーデンであげられていた5つの条件 (地球環境に配慮する社会、安定した生活ができる社会、戦争や不安のない社会、民主主義の確立した社会、平等で格差のない社会、誰もが望む教育が受けられる社会) をあげたところ、日本では、“戦争や不安のない社会” が96%でスウェーデンより4.1ポイント高く、“民主主義の確立した社会” ではスウェーデンが90.4%で日本より17.5ポイント高く出、おおむね前回調査の自由回答を反映するものとなった。

スウェーデン社会では、民主主義は“何か問題が起きたとき、解決する手段としてそのメカニズムを使う”と2004年のスウェーデン訪問調査時に聞いている。逆に日本では、なかなか議論がまとまらず、時間がかかるとき“民主主義だから仕方がない”と、民主主義をネガティブに使う。

そこで、この2つの相対立する民主主義の考え方への賛否を聞いたところスウェーデンの“民

---

\* 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

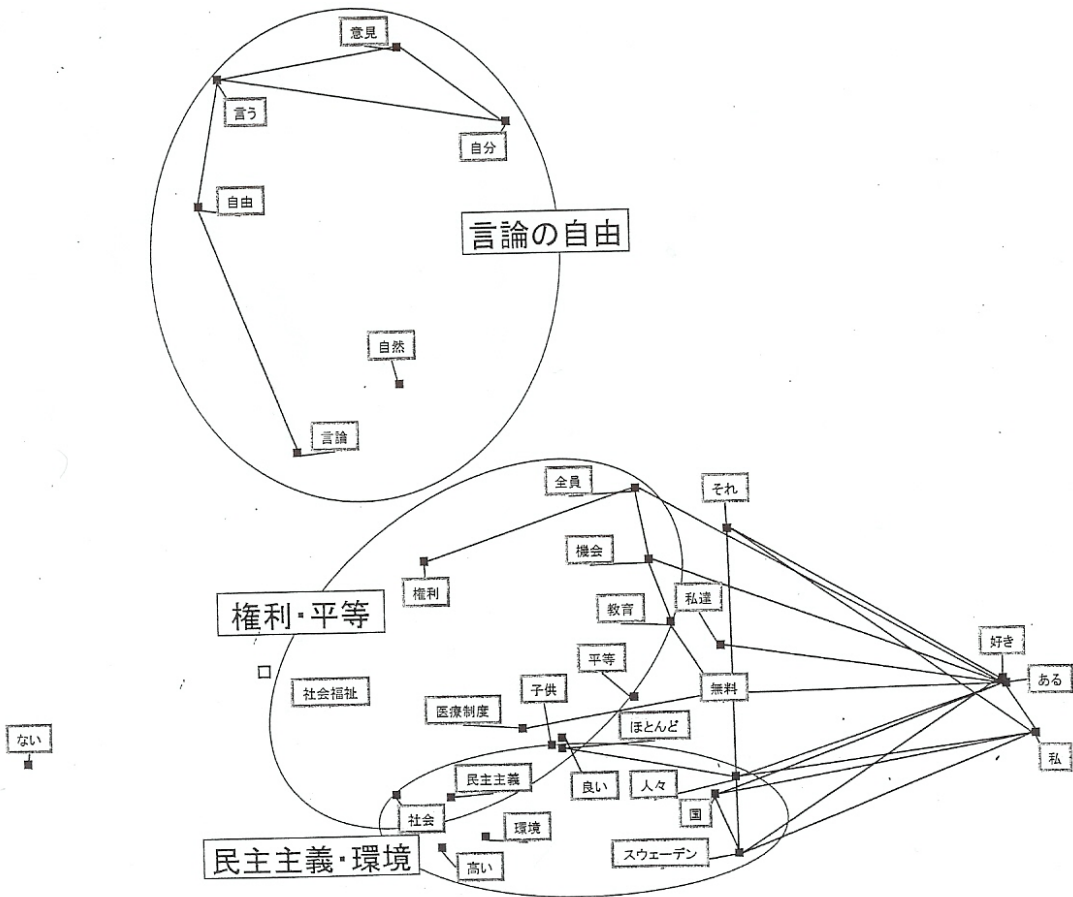
\*\* 木俣信行 鳥取環境大学環境情報学部 689-1111 鳥取市若葉台北 1-1  
E-mail: kimata@kankyo-u.ac.jp



民主主義はみなが納得する解答を見つけるのに役立つ”は78.5%で、日本より13.4ポイント高く、“民主主義はまとまりにくいきらいがある”では日本は49.7%でスウェーデンより11.6ポイント高く出た。

さらに自由解答で、スウェーデン人にスウェーデンの良い所、好きな所を、日本人には日本の良い所、好きな所を書いてもらい、True Tellerで分析したところ、スウェーデンでは図①のように、“民主主義・環境”“言論の自由”“権利・平等”といったキーワードが、日本では(図省略)、“自然”“文化・環境”“国民性”“平和”“安心・治安”と出て、スウェーデンと全く異なる、日本の国のソフト面の良さが綴られていた。ちなみに日本の自由回答での、民主主義の語の出現件数はわずか3件、言論が10件、自由は62件。一方スウェーデンは民主主義が55件、言論が56件、自由が124件であった(但し、日本の方がサンプル数で189多い)。

図① (スウェーデン)自由回答「スウェーデンの最も好きなところ」(全体 n=303)



### 3. 結論

民主主義は、自立した市民で構成される欧州国家では社会を維持する基本ツールとされている。しかしアジアモンスーン地帯のムラ社会の色濃い日本人の幸福感には現在は必ずしもフィットしていない。

しかし、日本の置かれている国際的国内的現状をみれば欧米諸国と対等に存在感を発揮し、持続していくのに今、一考を要すキーワードではなかろうか。

## 政策目標としての持続可能性指標

### Sustainability Indicators as Policy Targets

野上裕生<sup>1</sup> NOGAMI Hiroki

「持続可能な発展」の概念が提案されてから二十年以上が経過し、様々な「持続可能な発展」指標（持続可能性指標）が提案されてきた。しかし持続可能性指標による政府の役割は意外に明らかにされていない(野上裕生(2009))。その理由の一つは「持続可能な発展」の理論の中で政府が明確に位置付けられていないこと、もう一つは完全雇用や貧困削減といった伝統的な経済政策の目標を考慮した「社会的に受け入れられる持続可能な発展」が具体的に示されていないことである。そこで完全雇用の維持や生活水準（たとえば人間開発指数で表現できる）の改善を制約条件にした時の持続可能性指標（たとえば「真の貯蓄」(Genuine Savings: GS)や「真の進歩指標」(Genuine Progress Index: GPI)、エコロジカルフットプリント(Ecological footprint: EF)等)の値を「社会的に許容できる持続可能性」の基準として考えることを提案してみたい。

ハクは『人間開発戦略』(ハク(1997))の中で「持続可能な開発」を実践的な概念にするには、持続させるべきものが人間の生活であることを認識しなくてはならないと述べている。ハクによれば、それぞれの世代はその世代が返済できない負債を蓄積することなく、そのニーズを充たさなくてはならない。具体的には（天然資源の汚染や消費による）環境的な負債、(持続不可能な借財による)財政的な負債、(人間の自由を拡大する「人間開発」への投資を怠ることによる)社会的な負債、そして（人口増加や都市化を野放しにすることによる)人口動態的な負債を伴うことのない「人間開発」でなくてはならないのである。人間開発はこれらの四つの分野で個々の世代が負債を残さないものでなくてはならない。

ハクが述べているように、「持続可能性」は様々な分野で必要とされる条件を満たす中で実現される多次元的なもので、単一の指標では判断できない。そこで、様々な持続可能性指標の相互の関係を明らかにできる包括的な経済モデルの中で完全雇用や人間開発指数の向上という制約条件下の持続可能性指標を考えることにする。原型モデルとして簡単なケインズ・モデルを考える。所得(Y)、民間投資(I)、財政支出(G)、税率(t,  $0 < t < 1$ )、民間消費支出( $c(1-t)Y$ ,  $0 < c < 1$ )、完全雇用所得  $Y^*$ の間で次のような関係が成立する。

$$Y = c(1-t)Y + I + G. \quad \text{均衡所得は } Y = \frac{I + G}{1 - c(1-t)}, \quad \text{貯蓄は } (1-c)(1-t)Y$$

ここで環境資源減少( $eY$ )、失業の社会的損失( $d(Y^* - Y)$ )を導入すると持続可能性指標の値は以下の表のように定義できる。

---

<sup>1</sup> 日本貿易振興機構アジア経済研究所 連絡先 郵便番号 261-8545 千葉県千葉市美浜区若葉3丁目2番2 ファックス番号 勤務先 043-299-9763 e-mail hiroki\_nogami@ide.go.jp

表 持続可能性指標と雇用水準

	均衡所得水準(Y)	完全雇用所得水準(Y*)
財政収支	$G - tY$	$G - tY^*$
環境費用	$eY$	$eY^*$
失業の社会的損失	$d(Y^* - Y)$	0
GS	$(1 - c)(1 - t)Y - eY$	$GS = (1 - c)(1 - t)Y^* - eY^*$
GPI	$Y - eY - d(Y^* - Y)$	$GPI = Y^* - eY^*$

(出所) 筆者作成。

完全雇用での持続可能性指標や財政収支の値が許容できるのであれば、それは社会と環境の持続可能性を両立させる状態を示している。しかし現実の産業・技術・消費構造の下では環境と財政の持続可能性と高い雇用水準維持との関係は自明ではないので、財政収支、環境資源減少や失業の社会的損失を一定水準以下にする Y、GS、GPI の値を実際の統計指標から求める必要がある。仮に環境資源減少を税として徴収すれば財政収支は  $G - (t + e)Y$  となるが、この税が支出されてもそれを受け取るのは自然環境自体ではなく企業や労働者等であるので、これらの経済主体が現実に環境資源増価に貢献する環境投資を行わない限り持続可能性指標の改善は起こらない。「持続可能な発展」は経済(お金)の循環、物質循環、人間生活とのバランスで達成されるものであり、政府は三つの領域の媒介者として、政策手段を用意しなくてはならない。

報告の後半では統計資料を利用した数値例を使って、完全雇用(高雇用)達成時あるいは人間開発指数が改善した時点での財政や環境資源勘定での余剰や損失で持続可能性指標を評価することで、人口全体に就くにふさわしい仕事(decent work)を提供した上で環境や財政での欠損を最小限にする「持続可能な発展」を実現できる政府の役割を考える。GS や GPI、EF などの持続可能性指標が完全雇用や基礎的生活水準の達成時点で予想される値を政策目標にした場合、これまでのランキングによる相対評価でなく、社会のポテンシャルや固有の課題を考慮した評価も可能になる。また持続可能性指標を構成する複数の項目に作用する政策変数の割り当て問題を考えれば、持続可能な発展と人間開発の調和に適した政策のあり方を検討することができる。このような問題意識に従って、本報告ではこれまでの主要な「持続可能な発展」指標に必要な改定案、およびそれらの指標を政策目標に具体化する方法を提示してみたい。

#### 参考文献

野上裕生(2009)『『持続可能な発展』の指標から見た政府の役割』国際開発学会第10回春期大会報告。

ハク、マブール(1997)『人間開発戦略－共生への挑戦』(植村和子他訳)、日本評論社。

# 「持続可能な発展」指標の将来値の推計方法に関する研究

## A simulation study to measure genuine saving for the future

○ 時松宏治<sup>1</sup>  
K.Tokimatsu

### 1 はじめに

「持続可能な発展」を表現する指標の提案や推計が様々な分野で行われている。しかしいずれも、過去および現在の値の推計であって、将来に関するものではない。資本の代替可能性を認める「弱い持続可能性」の立場で Hamilton ら<sup>1,2)</sup>が推計を行っている Genuine Saving (Sg) を対象として、筆者らは統合評価モデル (GRAPE/LIME) を開発し利用することで、将来の指標の値を推計する方法を検討してきた。

Hamilton らによる Sg の推計方法は、GDP から消費と資本減耗を差し引き、さらに天然資源の減耗と環境影響の劣化を、貨幣価値で控除するというのが基本的な考え方である。また Arrow や Dasgupta らの論文等<sup>3,4)</sup>では Hamilton らの方法を踏まえ、人口増加率を考慮した推計方法と結果を提示している。これら既存の方法を踏まえた将来値の推計方法を、筆者らは実施してきた<sup>5)</sup>。

### 2 分析方法

本研究で行った検討は、Sg のそもそもの定義である、資本ストックと、そのシャドープライスの積和 (富) の時間微分より直接求める方法である。添字  $i$  を、人工資本  $M$ 、自然資本  $N$ 、人的資本  $H$ 、残りの資本合計  $R$  とすると、Dasgupta 2001(p179)にあるように、全富 ( $TW$ ) は式(1)のように各資本の富の総和であらわされ、その各資本の富は式(2) のように各資本ストック  $K_{i,t}$  と各資本のシャドープライス  $p_{it} \equiv \partial V / \partial K_{it}$  の積和で表される。

$$TW = \sum_i W_i = W_M + W_N + W_H + W_R \quad \cdots (1)$$

$$TW = \sum_i p_{i,t} \cdot K_{i,t} = \sum_m (p_{m,t} \cdot K_{m,t}) + \sum_n (p_{n,t} \cdot K_{n,t}) + \sum_h (p_{h,t} \cdot K_{h,t}) + p_{r,t} \cdot K_{r,t} \quad \cdots (2)$$

ここでシャドープライス  $p_{i,t}$  (資本ストック  $K_{i,t}$  の単位変化に対する、目的関数である社会厚生  $V$  の限界的变化) は、シミュレーションモデルのプログラミング言語の機能により得ることが出来る。

---

<sup>1</sup> エネルギー総合工学研究所 プロジェクト試験研究部 The Institute of Applied Energy  
〒105-0003 港区西新橋 1-14-2 新橋SYビル TEL 03-6367-0242 E-mail: [ktokimatsu@iae.or.jp](mailto:ktokimatsu@iae.or.jp)  
産業技術総合研究所客員研究員

## 2.1 人工資本による富 $W_M$ の求め方

Kunte 1998<sup>6)</sup>では、人工資本を機械器具、構造物、都市土地としている。本研究で利用するモデルでは、鉱物資源需給サブモデルより機械器具（電気機械）と構造物（土木建築）の部門における使用中の鉱物資源のストック量が内生的に求まる。また都市土地面積は土地利用サブモデルより都市面積が内生的に求まる。これらのサブモデルから求まる資本ストックとシャドープライスの積和より  $W_M$  を求める。

## 2.2 自然資本による富 $W_N$ の求め方

Kunte 1998では、「地上の資源」として、土地（農地、牧草地、木材・非木材の森林、保護地）、「地下資源」として燃料・非燃料鉱物資源を対象としている。 $W_M$ と同じサブモデルより、未採掘の鉱物資源量と耕地・草地・森林・その他の土地利用面積が内生的に求まる。これらより求まる資本ストックとシャドープライスの積和より  $W_N$  を求める。

## 2.3 人的資本による富 $W_H$ の求め方

Dasgupta 2001にもあるように、「人」の計算価格を推計するのは困難であるため、代理変数として教育による人的資本  $K_H$  を利用した。 $K_H$  は、成長論で一般に使用される生産要素としての人的資本に相当し、労働力人口に「単位労働力当たりの人的資本」を乗じることで求めた。そして  $K_H$  に、そのシャドープライスを乗じることで  $W_H$  を求めた。

## 2.4 残りの資本合計による富 $W_R$ の求め方

Hamilton 2007 (p50, Table 3.1) では、 $TW$  は人工資本、自然資本、無形資本から成り立ち、全富は割引消費の現在価値に等しいとし、無形資本を全富から人工資本と自然資本を控除することで求めている。本研究でもこれに倣って推計する。

## 2.5 $S_g$ の求め方

上記の各項の時間微分（数値計算上離散値なので近似的に差分）より  $S_g$  を求める。

## 3 分析結果

当日は、上述の推計方法とその予備的結果を中心に、既存の推計方法とその結果を織り交ぜて、持続性指標の推計結果を報告する。

## 参考文献

- 1) Hamilton 2006; “Wealth, welfare and sustainability: advances in measuring sustainable development”, Edward Elgar
- 2) Hamilton 2007; “Handbook of Sustainable Development”, Edward Elgar
- 3) K.J. Arrow, P. Dasgupta, and K-G. Maler, *Economic Theory* **21**(2003)217-225
- 4) P. Dasgupta 2001; 植田監訳「サステイナビリティの経済学 - 人間の福祉と自然環境 -」
- 5) K. Tokimatsu *et al.*, paper presented in EAERE 2009
- 6) Kunte 1998; “Estimating National Wealth : Methodology and Results Environment”, Development papers No.57, the World Bank

引取要求の経済分析  
-家電リサイクル法のケース-

An Economic Analysis of Take Back Requirement  
- In case of Household Home Appliances Recycling Law -

○赤石秀之\*  
Hideyuki AKAISHI

## 1. はじめに

近年の廃棄物管理政策の中心的な考え方は拡大生産者責任であり、その考え方に基づいて様々な使用済み製品に対する政策手段が行われてきている。その中でも、使用済みとなった家電製品に関する引取・処理等を生産者に義務付けた法律である、いわゆる家電リサイクル法は、2001年に本格施行されて以来、既に8年以上経過しており、2008年には見直しの段階となり、環境省や経済産業省などにより審議会が開かれ、本法の政策評価が行われてきた。

一般的に拡大生産者責任を実現するためには様々な方法が可能であると言われており、それらは大きく三つの政策に分類されている。一つ目は、生産者への責任割当であり、これは生産者に使用済み製品の引取・処理等を義務付ける引取要求と呼ばれる政策である。二つ目は、経済的手法であり、デポジット＝リファンド・システム、引取・処理手数料前払い、そして各種税・補助金などが挙げられている。三つ目は、直接規制であり、製品生産時に一定割合の再生資源を使用させる基準や、リサイクル段階で引取った使用済み製品から一定割合の再生資源を生産させる基準などが挙げられる。

経済学的視点から拡大生産者責任に基づく政策手段を研究する試みは1990年代後半より行われている。そこで研究の共通点は、ある製品の生産から消費・排出・引取・処理といった製品ライフサイクル全体を考慮した経済モデルを構築し、そのような経済で活動する主体の自由な意思決定の結果が、社会的に望ましい結果と乖離する状況を理論的に示す事である。そして、社会的に望ましい結果を達成させるために各経済主体に対してどのような政策を行わなければならないかを検討している。そこで得られる政策的意義は、引取・処理手数料前払いや再資源化補助金などといった経済的手法が有効に機能するというものである。

このように、理論上は望ましいと考えられている経済的手法は、実際には拡大生産者責任を実行するための方法として用いられることはない。現実には引取要求だけ、あるいは引取要求と直接規制の組み合わせというケースが殆どである。特に、家電リサイクル法で

---

\* 法政大学大学院経済学研究科経済学専攻博士後期課程  
Doctoral program, Graduate School of Economics, Major of Economics, Hosei University  
〒168-0062 東京都杉並区方南 2 丁目 29 番地 10 号 202 号室  
f03q9106@yahoo.co.jp

は引取要求と直接規制の組み合わせによって拡大生産者責任が実行されている。そのため、引取要求や直接規制などの政策的特徴が十分に明かされていない状況では、家電リサイクル法の政策評価は不十分なものとなってしまふと考えられる。

## 2. 本論文の目的と分析の方法

そこで、本論文では、特に引取要求に焦点を当てて、その政策的特徴を経済学的視点から明らかにする事を目的とする。政策的特徴として、引取要求が経済主体に対してどのような影響を与えるのかを明らかにしていく。そして、今回は家電リサイクル法の現実の状況を取り上げる事によって、引取要求の理論と実際との乖離がどのように生じているのかを調べていく。最終的に、引取要求の政策的特徴を踏まえて家電リサイクル法はどのように評価されるのかを考察する。

最初に、引取要求の政策的特徴を明らかにするために、生産者、消費者、そして再生業者といった経済主体から構成される経済モデルを構築していく。また、引取要求の経済学的特徴付けを行い、引取要求実行前後で各経済主体の行動がどのように変化するのかを分析する事によって、引取要求の政策的特徴を明らかにしていく。そして、家電リサイクル法の下で各経済主体の行動を調べる事によって、引取要求の実際を確認する。最後に、引取要求の理論と実際の乖離から、家電リサイクル法の政策評価を行っていく。

## 3. 主要な結果

本論文での分析は特に生産者の行動に焦点を当てており、引取要求による生産者行動の変化を通じて経済に与える影響について次の二つの結果が得られる。第1に、引取要求という方法は、生産者あるいは委託を受けた再生業者に対して使用済み製品市場で需要独占としての立場を付与する効果を持っている。これは、引取要求が自身の生産した製品が使用済みとなった場合にのみ引取を義務付けるため、逆に自身の生産した製品以外のものが使用済みとなっても引取る義務が生じない事から、各生産者は自身の生産した使用済み製品のみを独占的に需要可能となる事を意味している。第2に、引取要求が実行される事によって、生産者が製品市場において戦略的行動をとるインセンティブを与える効果を持っている。これは、引取要求によって生産者が直接的にあるいは間接的に製品市場と使用済み製品市場とをある程度垂直的に統合する事で生じる。これら二つの結果が現実が生じていれば、経済厚生がマイナスとなる可能性があるために注意が必要となるであろう。

# 韓国の廃家電リサイクル政策

## 実践と課題

### Recycling of Waste Home Appliances in Korea

○ 羅星仁\*

Sungin NA

#### 1. はじめに

本稿は、4大家電製品（テレビ、冷蔵庫、洗濯機、エアコン）を対象にしてEPRの概念を適用した韓国の家電リサイクルに関する制度を分析対象にし、その制度の理論的な考察とともに環境・経済の側面から評価することを目的とする。この際になぜ廃棄物預置金制度から生産者責任再活用制度へ、さらには電気・電子製品及び自動車の資源循環法へ変更したかを理論と実際の制度運用の面から検討する。このような分析を通じてEPRにより期待される廃棄物発生抑制、製品のライフサイクルにおける環境負荷の低減といった目的を達成するためには、制度そのものも重要であるが、韓国の経験からの実際の制度運用における要因も重要であることが明らかになる。そのため、本稿では韓国の廃家電を対象とした制度の実際の運用において浮き彫りになったさまざまな問題を考察しながら、制度改善の方向性を導くことも重要な目的の一つである。

#### 2. 分析方法

韓国は1992年に「廃棄物預置金制度」を導入して以来、2003年に「生産者責任再活用制度」、2008年に「電機・電子製品及び自動車の資源循環法」へと2回の大きな制度改革を行ってきた。本稿ではテレビ、冷蔵庫、エアコン、洗濯機の4大家電製品を中心に韓国の廃家電の適正処理及びリサイクル制度の導入背景及びその制度の変遷について考察する。その際に、韓国における制度変化に対して生産者がどのように対応してきたかについても考慮する。また、生産者拡大責任の側面から韓国の制度変化に伴い、各主体（生産者、消費者、自治体、政府）の物理的・金銭的責任がどのように変化してきたかについても分析を行う。

最後に、各制度が実施された期間における環境及び経済評価を行う。

#### 3. 分析結果

韓国における廃家電製品の適正処理及びリサイクルに関する制度は埋立地不足問題及び財源調達側面から導入され、国際的な規制の強化とともに環境・資源問題の観点から同制度を発展させてきたといえるだろう。この過程で重要な役割を果たしたアクターとして

---

\* 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 TEL&FAX082-830-1160 E-mail: nasungin@suhdo-u.ac.jp



は、韓国政府、韓国の企業だけではなく、国際機関や EU・日本・中国など諸外国の政府に加え、韓国国内における環境 NGO も大きな影響を与えてきたといえる。

廃棄物預置金制度は、生産者に廃棄物発生量の低減及び資源回収のインセンティブを与えるために導入されたが、デポジット料率が低かったことにより、家電3社に対して廃棄物の回収・処理に関するシステムの構築へのインセンティブを与えなかったことにより当初の目的はほとんど達成できなかった。

生産者責任再活用制度は、生産者に物理的・金銭的責任を負わせるために導入した制度であり、一定の成果をあげたが、対象品目の選定やリサイクル義務量の決め方や環境配慮設計などに大きな問題点があった。

2008年に電機・電子製品及び自動車の資源循環法へ変更した背景としては、廃棄物の発生量の持続的増加、製品設計の段階からの体系的な管理の必要性、国際的な規制の強化、などがあげられる。しかしながら、これらの課題について期待したほどの成果を挙げていないのが現状である。特に、リサイクル義務量による社会的費用の増加問題や環境配慮設計へのインセンティブ効果などは重要な課題であろう。

#### 4. 結論

韓国における廃家電廃棄物リサイクル政策は、生産者に対して物理的・金銭的責任を強化する方向に制度改革が行われてきた。それと同時に、廃家電に対してはリサイクル政策と他の環境政策を統合し、一つの制度として独立させたことに大きな特徴がある。また、韓国における制度改革においては環境 NGO の役割が非常に重要であったことや韓国の家電産業が寡占であったことも大きな影響を与えている。

一方で、残された課題としては、同制度における消費者及び自治体の役割についての再検討が必要であること、リサイクル義務量の算定の問題、環境配慮設計などに関する問題である。また、廃家電製品の越境移動に関しても国際的な協力システムを構築する必要があるだろう。

#### 参考文献

- 外川健一・村上理映「家電・自動車リサイクルシステムの日本・韓国・台湾比較研究」『三田学界雑誌』第94巻第1号、2001年。
- 村上理映・鄭城尤・小島道一「日本・韓国・台湾の E-waste リサイクル制度比較」小島道一編『アジアにおけるリサイクル』アジア経済研究所、2008年。
- 吉田文和『家電リサイクルの日欧比較』2008年度環境経済・政策学会論文要旨集、2008年。
- 李 秀徹「韓国の生産者責任再活用制度：家電リサイクルの生産者費用負担と利子あくる・インセンティブ機能」『名城論叢』第6巻第2号、2005年。

名古屋市と釜山広域市における3R政策の相違を説明する：  
国・地域レベルでの政策プロセスと“市民”参加に着目して  
Explaining Different 3R Policies of Nagoya and Metropolitan Pusan:  
Policy Processes at National and Local Levels and “Citizen” Participation

○高橋若菜\*\*・鈴木克徳††、柳下正治‡‡、趙希庭§§  
Wakana Takahashi, Katsunori Suzuki, Masaharu Yagishita and Cho Heejung

## 1. はじめに

名古屋市と釜山広域市は、都市の人口規模や地理的条件、産業構造などにおいて類似している、日韓の代表的な大都市である。両市では、1990年代から2000年代にかけて、3R政策が導入された。その結果、一般廃棄物の分別リサイクルが進み、焼却・埋立処分されるごみ量はそれぞれ大幅に減少した。この点において、両都市は、循環型社会・経済構築に向かって転換をはかろうとしている“相対的な成功例”と評価され得よう。しかしながら、2都市の3R政策は、目指すべき方向性は同じでありながら、全く異なった内容となっている。たとえば、名古屋市は、市民・行政・事業者が協働により、容器包装リサイクル法の完全施行を行った。一方、釜山広域市では、容器包装リサイクル法などは踏み込めていないような、「廃棄物減量化」を直接働きかけるような政策～従量制、一回使い捨て用品規制やEPR制度など～が施行された。

注目すべきは、韓国では、廃棄物減量化に直接効果を及ぼす政策が、全国一斉に導入されていたことである。なぜ、韓国では、循環型社会形成という観点からすれば画期的な政策が、これほど短期間のうちに、なぜ次々に導入され得たのか。逆に、日本の容器包装リサイクル法は、循環型社会形成の観点からみれば一歩前進とはいえ、発生抑制の観点からすれば、拡大生産者責任の適用が限定的である。なぜ日本では廃棄物減量化に直接働きかけるような政策が策定されなかったのか。さらには、両国の国レベルでの決定を、地方ではなぜどのように導入したのか。またこれらが地方レベルでの政策実施段階にどのような影響を及ぼしているのであろうか。本稿は、以上のような問題意識を念頭に、本稿では、両市の3R政策プロセスを、とりわけ“市民”参加に着目しつつ、比較考察を試みる。

## 2. 分析方法

本稿では3R政策導入時の両市の廃棄物処理の状況を把握した上で、政策プロセス分析を行う。

本稿では分析対象として、名古屋市の場合は容器包装リサイクル法、釜山広域市の場合は従量制および生ごみ従量制をとりあげ、政府・企業・自治体・市民などのアクターがどのような相互作用・調整を行い、政策決定・実施に至ったかを分析する。政策プロセスは、国レベルでの政策決定段階と、自治体レベルでの政策導入決定段階、自治体レベルでの政策実施段階の3つに分けて検証する。

分析を行うにあたっては、既存の先行研究および、筆者らによるインタビュー録等を材料とする。釜山広域市の3R政策の政策過程については、現段階で資料が十分に集まっているとは言い難いが、日本のケースと対照しながら論じていく。

## 3. 分析結果

### (1) 国レベルでの政策策定段階

先行研究（寄本勝美『政策の形成と市民』1998）によれば、日本の容器包装リサイクル法は、典型

---

\*\*宇都宮大学国際学部 Faculty of International Studies, Utsunomiya University, 〒321-8505 栃木県宇都宮市峰町 350、  
TEL&FAX 028-649-5174

†† 金沢大学フロンティアサイエンス機構

‡‡ 上智大学大学院地球環境学研究科

§§ 上智大学大学院地球環境学研究科

的な官僚主導の政策プロセスを経た法案だったことが明らかである。厚生省から研究者や市民団体あるいは自治体関連機関、メディア等への積極的なアプローチはあったが、官僚主導の政策への修正や変化を及ぼすことは全くなかったという意味において、実質的な市民参加があったとは言えない。市民団体が影響力を行使できなかった要因として、「法案の修正をしたり代案を出すことが出来るほどの専門的な知識と体系」を市民運動は持ち合わせていないという市民運動の内在的要因と、法案の修正や代替案の提示が、「現行法との間の整合性」という点において、「微に入り細に入りの精緻をきわめて」いるという（寄本、1998、122-123）、市民参画を難しくする構造的要因が明らかである。

一方の韓国は、中央政府、メディア、市民団体が総じて、理念的な3R政策を追求する土壌が出来上がっており、国際情勢がこれを後押ししたと考えられる。加えて、日本と比べると、過去の廃棄物管理の蓄積が殆どなかったために、却って真っ白なキャンバスからスタートできたということも、市民参加へのハードルを低くし、政策決定のスピードを上げる一つの要因になったと考えられる。

## （2）地域レベルでの政策導入決定段階

1995年に制定された容器包装リサイクル法は、実施すればするほど自治体の業務内容もコストも増大することが、事前にも予測できるような内容であったため法律制定後にプラスチック容器などの回収をはじめ自治体は少なかった。にもかかわらず名古屋市は、あえて、「火中の栗を拾った」。その引き金となったのは、いうまでもなく、藤前干潟埋立断念に基づく最終処分場確保難という危機的状況である。本節では、名古屋市における危機感の共有が、名古屋市の一連の政策決定を一新させるに至ったこと、またその過程では、公式・非公式のルートで、名古屋市、名古屋市長を中心に、NGO、市民団体、企業、メディアが様々な影響を及ぼしあったことが、明らかにされる。

一方の釜山広域市は、従量制についてみれば、先述したように、市独自のものというよりは全国一斉に展開された政策をそのまま施行したにすぎず、市、あるいは基礎自治体である区が決定を行う余地はない。唯一の例外が、生ごみ資源化であり、筆者グループのインタビューから、市民活動が行政における決定に何らかの影響を及ぼした可能性が明らかにされた。

## （3）政策実施段階

名古屋市は、容器包装リサイクル法完全実施という基本的な政策を徹底できたことが、大幅な減量・リサイクルを実現させた最大の要因となっている。住民の行動パターンの変革がなしえた要因として、名古屋市、地元のマスメディア、地域組織、NPOの協働関係の構築が大きな影響を及ぼしたことが、これまでの調査より明らかにされた。

他方の釜山広域市においては、名古屋市でみられたような地域組織や環境団体の関与はほとんど認められない。マスメディアや行政の関与がそれほどないなかで、何故釜山広域市では住民に分別をせしめることが可能であったのか。その理由として、施策をすすめた方が得になるという経済インセンティブが住民に付与されていることが重要であったことが、韓国専門家により指摘されている。

## 4. 結論

名古屋市では、政策実施段階という下流において、市民参加の役割が大きくなるのに対し、釜山広域市では、国レベルの政策決定という上流部分においてより大きな影響力が市民団体により行使された。このことが、理念的な3R政策導入の可否に大きな影響を及ぼしたことは疑いがない。地方公共団体への負担が重い容器包装リサイクル法が名古屋市で導入され、実施が徹底されえたのは、非常事態がもたらした協働があってこそである。では平常時に戻った場合、あるいはそもそも非常事態がない場合はどうであろうか、一方、民主化以降期から時が経ち、国と地方の関係も変わりつつある韓国では、依然として理念的な政策の追及が可能なのか。今後の研究課題として残される。

追記：本研究は、環境省廃棄物処理等科研費「中国における廃棄物資源管理能力向上に関する政策研究」（代表：上智大学 柳下正治教授）の一貫として行われたものである。

# 持続可能な都市における都市物質代謝管理と循環型社会形成

Urban Metabolism toward Sustainable City and Closed-Loop Society Establishment

○芳賀 普隆<sup>1</sup>

Hiroataka HAGA

## 1. 研究の背景と目的

都市の諸問題を解決し、都市の持続可能性実現の概念として「持続可能な都市」が注目されるようになってきた。その一方で、都市は、物質代謝の観点からみて自然と人間との物質代謝機構が攪乱し、各都市・地域の容量を超えた物質のエネルギーの増加を招いてきたことから、持続可能な都市では、廃棄物問題を「都市における物質代謝の制御問題」と捉えるとともに、持続可能な都市は物質代謝の制御を可能にする都市である必要がある。

本報告の目的は 3 つある。第 1 に、都市物質代謝の位置づけを明確にすることである。第 2 に、都市物質代謝管理が十分に行われてこなかった要因を検討するとともに、都市物質代謝管理の基準や管理に際しての目標、そして期待される政策効果に関する考察を通して、都市物質代謝管理の意義を明らかにすることである。そして、第 3 に、都市における循環型社会づくりを、名古屋市の事例分析を通して検討しながら、考察及び今後の課題について述べる。

## 2. 都市物質代謝の位置づけ

都市物質代謝概念は、ヴォールマンがアメリカの都市における大気及び水質の悪化に対応して開発した概念であるが、人体の代謝機構を社会に対しても適用し、都市を一つのシステムとして捉え、都市活動の維持のためエネルギーや資源を取り込み、そして廃物を排出する都市機能を総合的に表現したものである。

そもそも物質代謝概念は自然科学及び社会科学領域双方から提示されてきたが、廃棄物問題と結びつけて考えた場合、現代における「自然と人間との物質代謝が担われている社会経済システム」を「社会的物質代謝機構」と表現するならば、都市物質代謝は、自然と人間との物質代謝のみならず、その社会経済システムを物質代謝の観点から社会的に制御する社会的物質代謝の概念を含んだもの、と位置づけることができる。

## 3. 都市物質代謝管理の意義

都市物質代謝管理の阻害要因に関しては、第 1 に、日本の場合、公共投資と結びついて地域及び都市開発を行う、スクラップアンドビルドがやめられない都市のあり方である。第 2 には、大量廃棄社会の受け皿としての施設対応の問題である。すなわち、都市物質代

---

<sup>1</sup> 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 京都市左京区吉田本町 E-mail: AND11994@nifty.com

謝の装置として働くべき廃棄物処理施設等が、大量廃棄社会の社会経済システムにおいて、受け皿としての役割を果たしていた。その過程の中で、干潟等の自然資本が食いつぶされてきたが、宇沢弘文が提唱する社会的共通資本との関連でいうと、自然も価値ある財・サービスのフローを生み出すストックであるから、都市における環境資産として維持管理の対象になる。また、これまでの地方当局の廃棄物政策は、Gibbs et al [1998]における持続可能性の議論を鑑みるならば、自然資本が人工資本と代替可能なものである弱い持続可能性(weak sustainability)の範囲内で行われるとともに、適正処理を可能にする技術水準の向上を基準に廃棄物管理を行ってきた。しかしながら、持続可能な都市を形成する要件が都市における自然的要素をストックとして捉え、都市のアメニティや都市生活の「生活の質」を規定するものである、と仮定するならば、都市物質代謝管理の社会的規準はエコロジー基準に基づく持続可能性を持つものでなければならない。

さらに、都市物質代謝管理の政策効果としては、循環型社会形成の目的である「天然資源消費抑制」及び「環境負荷低減」の実現に加えて、環境という自然資本の劣化損傷を抑制し維持管理されること、そして社会資本の建設を伴う開発行為は、あくまで自然資本の不可逆な劣化損傷を招かないような範囲内に制約される必要がある。その意味では、自然的物質代謝のみならず社会的物質代謝の観点からも管理の対象になるとともに、それが都市全体の物質代謝を考えた場合、環境負荷及び経済的合理性双方の観点から社会的にどのように管理されるか、が問題となる。そこで、藤前干潟の最終処分場建設問題に直面した名古屋市の経験及びその後の循環型社会形成に向けた動きを事例に分析を行い、検討した。

#### 4. まとめ

藤前干潟埋立事業の中止は、当初予定していた最終処分場の建設費用の節約につながった。また、藤前干潟問題をきっかけに、名古屋市が行った資源収集を中心としたごみ減量・リサイクル政策は、容器包装リサイクルを徹底的に実施することによって、使い捨て容器包装を減らす動機づけが働かない社会経済システムの変革を目指すものであった。その一方で、ごみ処理・資源収集にかかるコスト全体が高止まりしているとともに、コスト単価の観点からみれば、循環型といいながら資源にかかるコストに加え、資源化以上にごみ収集処理にコストがかかっている。このことはコスト全体として考えた場合、自治体は二重に負担がかかっている上、経済的不合理性が生じている、といえよう。持続可能な都市における高次の段階では、メタボリズム及び人間の活動そのものが管理の対象になるとともに、地方政策において強い持続可能性(strong sustainability)に向かうには、2つの総合化、すなわち、資源・エネルギーと廃棄物の総合化、そして地球温暖化や土地利用分野と廃棄物・リサイクル分野といった政策分野を跨いだ総合的管理が求められる。このような総合化を可能にするには、部門横断的な政策に対応するための自治体行政の機構改革や行財政システムの推進が不可欠であるといえる。

# カリフォルニア州の RPS 制度の経験

## 5 years' experience of the California's RPS

木 村 啓 二  
Keiji KIMURA

### 1 はじめに

本稿の目的は、非常に高い目標を有する RPS 制度の実際について、その効果と課題の両面から分析することである。このため、本稿では米国カリフォルニア州の RPS 制度を取り上げる。RPS 制度を採用する国地域の多くは、例えば、日本、英国、テキサス州、イタリア、オーストラリアなど再生可能エネルギー電力があまりない状態から導入する事例が多い。これらの事例では初期導入がスムーズに行われ、再生可能エネルギーの導入量は順調に増えている。他方で、カリフォルニア州は、RPS 導入以前から再生可能エネルギーの導入に熱心であり、すでに電力の10%は再生可能エネルギー電力で賄い、そこからさらに大幅な導入を進めようとしており、他国・地域と比べて特異である。

持続可能な社会を目指すためには、エネルギーのグリーン化は避けて通れず、大幅な再生可能エネルギー導入を進めなければならない。この点から、カリフォルニア州における RPS 制度の経験は、重要な意義をもつ。

### 2 制度概要：導入の背景と制度概要

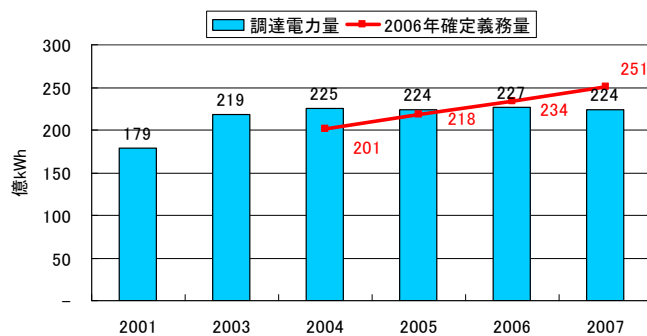
カリフォルニア州は、2000年から01年にかけての天然ガス価格の急騰をはじめとした諸要因によって、卸電力価格が急騰し、大きな打撃をこうむった。この経験から州内のエネルギー安全保障を確保し、安定的な電力供給を維持するために、再生可能エネルギーの大幅導入を決め、州議会で上院法案1078が2002年9月に通過し、小売電力に占める再生可能エネルギー電力の割合を2017年までに20%にするために、一定の小売電力業者に適格な再生可能エネルギーからの電力調達を義務付ける RPS 制度が導入された。

本法案に基づき、2004年までに制度の詳細が大方決定された。カリフォルニア州の RPS 制度は、次のように特徴付けられる。第一に小売電力業者が RPS の義務を達成するまでに監督機関である公益事業委員会 (CPUC) による綿密な規制が敷かれ、管理監督されていることである。第二の特徴は、CPUC が定める価格を超える価格で RPS 義務に関する契約結ばれた場合、その超過価格については補助金を得ることができるという点である。この補助金は補助エネルギー支払い (SEP) と呼ばれ、電力に課された公益課徴金から積み立てられた基金が財源となり、エネルギー委員会によって支払われることになっていた。第三の特徴は、制度導入から2008年12月時点まで取引可能な証書制度が導入されていないという点にある。このため再生可能エネルギー事業者はその電力を契約電力会社まで供給することが求められることとなった。第四の特徴として、制度設計が極めて長時間かかり、かつその詳細が流動的に変更されることが挙げられる。最後に、第五の特徴として、罰則金の支払いを電

力料金に転嫁できないように設計されていることである。これは、効果的な RPS 遵守インセンティブを電力会社に対して提供している。

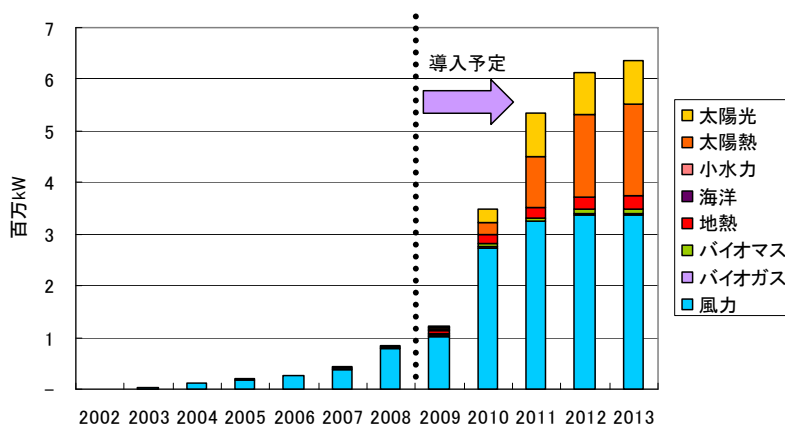
### 3 普及効果

調達義務は2004年から3大電力会社を皮切りに始まり、3大電力会社全体で201億 kWh であった。2007年までに各社の調達量は1%ずつ増大し、2007年まで251億 kWh にまで増大している(図1)。しかし、一方で実際の調達量はほとんど増大していない。2004年225億 kWh であったのが、2007年には224億 kWh とほとんど増えて



いない。2007年は渇水のために水力発電からの調達が激減したとはいえ、十分な普及の成果を挙げているとはいえない。

2008年末までの新規設備導入量も85.2万 kW 程度である(図2)。他方で、2008年までの契約量は708.9万 kW にのぼり2013年までに635.4万 kW が導入予定である。大規模な本格導入が見込まれているのは、2010年と2011年であり、このわずか2年で412万 kW 導入予定となっている。



### 4 分析

RPS 制度のきわめて高い義務量と罰則制度は、電力会社側に再生可能エネルギー発電事業者との契約促進に大きな成果を挙げている。しかしながら膨大な契約量にもかかわらず導入速度が遅れている。その原因として、(1)電力会社側や再生可能エネルギー事業者側の体制整備の遅れ、(2)厳しい発電設備建設の許認可、(3)系統連系審査プロセス問題、(4)送電網の不足が挙げられる。(1)の問題と(3)の問題は一定程度解決されているものの、許認可プロセスの迅速化や送電網の新規建設については、課題解決に向けて関係諸団体の努力が現在も続いている。

このようにカリフォルニア州の RPS 制度のもとで膨大な再生可能エネルギー電力需要は生じているものの、実際の発電所の建設稼働までは RPS 以外の諸要因が障害となり十分進んでいないのが現状である。

# 中国における分散型エネルギーの導入促進策に関する分析

Analysis of the Promotion Policies for the Introduction of Distributed Energy in China

○任洪波\*・周璋生\*\*・仲上健一\*\*\*

Hongbo Ren, Weisheng Zhou and Ken'ichi Nakagami

## 1. はじめに

現在、経済発展が著しい中国では、電力不足、石油の対外依存度の増大などのエネルギー問題や、二酸化硫黄と二酸化炭素排出量の急増などの環境問題が相次いで表面化し、今後の持続的経済発展のために、これらの問題への対応が急務となっている。また、地球環境問題の深刻化により、エネルギーをより効率的に利用するため、従来から進められてきた単体の機器や建物の省エネルギー対策だけではなく、地域・コミュニティレベルの省エネルギー対策が推進されている。そこで、本研究では、低炭素社会を実現するため、都市と農村の連携及び国際協力を考えると共に、地域分散型エネルギーシステムを提案する。その上に、解析モデルを用いて、中国湖州市に適用するケーススタディを行い、分散型エネルギーシステムの導入可能性を分析した。また、シナリオ分析によって、分散型エネルギーの導入を促進できる諸因子を解析して、有効な利用法について検討を行った。

## 2. 分析方法

分散型エネルギーを有効的に導入するためには、図1に示すように、地域における電気、ガスなどエネルギー供給料金システム、デマンドサイドの熱、電負荷、分散型エネルギー利用の技術情報を整備する必要がある。その上でモデルを実行して最適化を行ない、最適な設備構成と容量を求める。モデルの目標として、設備コストと運用コストを含んだトータルコストを最小にする。また、エネルギー資源の供給と需要のバランスを考慮して、設備容量の制限、供給価格・供給内訳及びコストを解析して、複合要素から成り立つエネルギーシステムの運用特性を検討する。解析の対象期間は、計算時間刻みを1時間として、計1年間（8760時間）としている。本研究では、モデルの構築には汎用最適化ツール LINGO を利用し、目標関数及び制約条件によって線形最適化を行う。

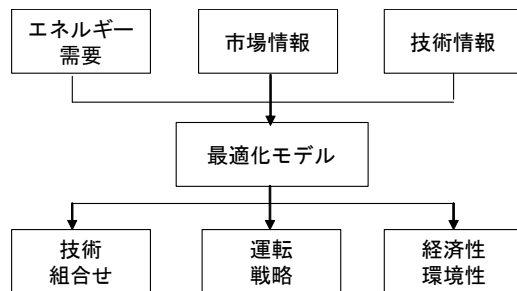


図1 解析モデルのイメージ

\* 立命館大学グローバル・イノベーション研究機構  
Organization, Ritsumeikan University  
〒603-8577 京都市北区等持院北町 56-1  
E-mail: tjrhb@fc.ritsumei.ac.jp

\*\* 立命館大学政策科学部

\*\*\* 立命館大学政策科学部

Ritsumeikan Global Innovation Research

TEL 075-466-3348 FAX 075-465-8245



### 3. 分析結果

次に、経済的な視点を注目して、解析モデルを用いて、中国における分散型エネルギーシステムの導入促進策を分析する。

#### ① 炭素税の導入による影響

炭素税は CO<sub>2</sub>削減のための経済手段の一つとして注目される。欧州諸国ですでに導入されている国がある。例えば、オランダでは、税率は5円/kg-C（炭素換算）で、スウェーデンは15円/kg-C である。以下では、中国における将来の温暖化対策はもっと厳しくと想定して、炭素税の税率を0～30円/kg-C まで変化させ、分散型エネルギーの導入に与える影響を分析する。図2より、炭素税の上昇に伴い、分散型エネルギーの導入量は次第に増加する。税率は5円/kg-C 以上に増加すれば、林業バイオマスガス化発電は導入される。更に、税率は25円/kg-C まで上げると、太陽光発電のメリットが見られ、次第に導入される。

#### ② CDM の導入による影響

以下では、国際互惠の一環としての CDM の活用により、対象地域への分散型エネルギーの導入促進効果を検討する。分散型エネルギーシステムの導入は良い環境性を持っているため、CDM の仕組みで考えると、対象地域にとって経済的なメリットが増加すると見られる。図3から見ると、排出権価格の上昇につれ、分散型エネルギーの導入量は次第に増加する。排出権価格が2円/kg-CO<sub>2</sub>以上になれば、林業バイオマスガス化発電が導入される。更に、排出権価格が6円/kg-CO<sub>2</sub>まで増えると、太陽光発電も導入される。8円/kg-CO<sub>2</sub>以上になると、約34%の電力需要が分散型エネルギーにより提供される。

### 4. 結論

本研究では、解析モデルを用いて、中国湖州市に適用するケーススタディを行い、地域分散型エネルギーシステムの導入促進策を検討した。その結果から、炭素税や CDM などの施策が分散型エネルギーシステムの経済性を高めることができると明らかにした。

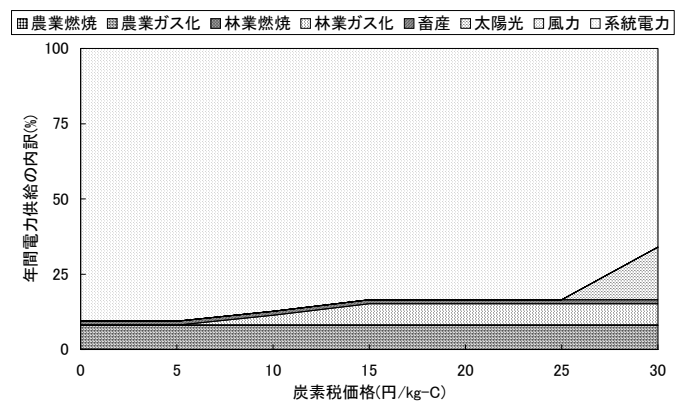


図2 炭素税の導入による影響

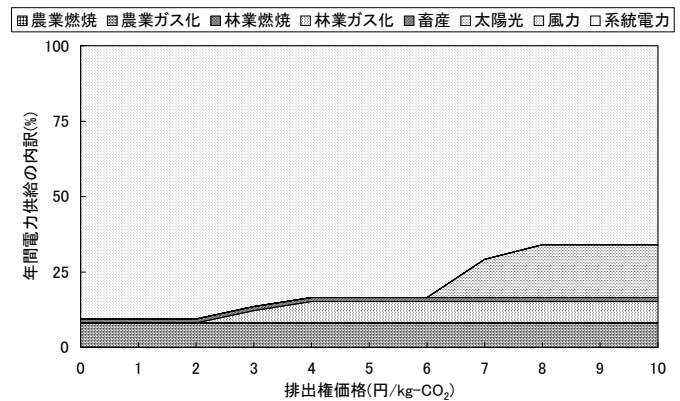


図3 CDM の活用による影響

## エネルギー永続地帯指標に見る日本の再生可能エネルギーの現状

Energy Sustainable Zone - The present conditions of the Japanese renewable energy

倉阪秀史<sup>1</sup>, 松原弘直<sup>2</sup>, 川崎倅郎<sup>2</sup>, 野田徹郎<sup>3</sup>, 笹田政克<sup>4</sup>, 泉浩二<sup>2</sup>,  
山下紀明<sup>2</sup>, 松尾寿裕<sup>5</sup>, 分山達也<sup>2</sup>, 関口智久<sup>1</sup>, O馬上丈司<sup>6</sup>

Hidefumi KURASAKA, Hironao MATSUBARA, Yoshio KAWASAKI, Tetsuro NODA,  
Masakatsu SASADA, Koji IZUMI, Noriaki YAMASHITA, Toshihiro MATSUO,  
Tatsuya WAKEYAMA, Tomohisa SEKIGUCHI, Takeshi MAGAMI

### 1. はじめに

化石燃料をはじめとする枯渇性資源の供給制約が顕在化し、またこれらの資源の利用が気候変動の原因であることが明らかになる中で、更新性資源(Renewable Resources)へと資源利用の転換を推進するための指標として、永続地帯研究会<sup>7</sup>では、これまで「永続地帯」(Sustainable Zone)という概念及び「永続地帯指標」を提唱してきた。そして、2007年7月に公表し、本学会においても報告した「エネルギー永続地帯指標 2006」では、日本国内の全ての市区町村における、自然エネルギーによる電力供給(太陽光発電・風力発電・地熱発電・小水力発電<sup>8</sup>・バイオマス発電<sup>9</sup>)状況を調査し、当該市区町村内の民生用電力需要(家庭用及び業務用)に占める割合を算出、これを面積ベースに換算して「自然エネルギー供給可能面積率」を提示した。これによって、国内の76市町村が地域内の民生用電力需要の100%を再生可能エネルギーによって賅っており、都道府県レベルでは大分・秋田・富山・岩手の4県で20%以上の同需要を賅っていること、そして最も導入量の大きい再生可能エネルギー電力は小水力発電によるものであり、その割合は全再生可能エネルギー電力の約60%に相当することを明らかにした。

本報告では、その後発表した「エネルギー永続地帯指標 2007」(2008年9月)及び「エネルギー永続地帯指標 2008」の算出結果を加えて、2007より対象とした自然エネルギーによる熱供給を踏まえた数値の変化や、国内における再生可能エネルギー電力の導入量が市区町村という単位でどのように変化してきたかの経年変化を追い、今後の我が国における再生可能エネルギーの導入拡大にあたってどのような政策が必要かを提示する。

<sup>1</sup> 千葉大学人文社会科学部研究科

<sup>2</sup> 特定非営利活動法人環境エネルギー政策研究所

<sup>3</sup> 日鉄鋼コンサルタント株式会社

<sup>4</sup> 特定非営利活動法人地中熱利用促進協会

<sup>5</sup> 社団法人小水力開発支援協会

<sup>6</sup> 千葉大学人文社会科学部研究科 Graduate School of Humanities and Social Sciences, Chiba University  
〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町1-33 E-mail: beta.gradual@graduate.chiba-u.jp

<sup>7</sup> 千葉大学公共研究センターと特定非営利活動法人環境エネルギー政策研究所による、「永続地帯」研究のための研究組織。http://sustainable-zone.org/参照。

<sup>8</sup> 10,000kW以下の水路式に限る。

<sup>9</sup> バイオマス比率100%と見なせるものに限る。

## 2. エネルギー永続地帯指標とは

「エネルギー永続地帯」とは、ある区域における自然エネルギー供給のみによって、その区域内におけるエネルギー需要のすべてを賄うことができる区域である。これに、同じく区域内における食糧の自給率をカロリーベースで算出した「食糧自給地帯」をあわせて、「永続地帯」を構成する。現在、永続地帯研究会において算出しているのは、市区町村単位での民生用電力需要に対する自然エネルギーによる電力供給量と、同熱需要に対する熱供給量の割合である。「エネルギー永続地帯指標」において対象とする自然エネルギーは、電力では一般住宅用太陽光発電、事業用太陽光発電、事業用風力発電、地熱発電、小水力発電、バイオマス発電の6種類であり、熱では太陽熱、地熱、温泉熱の3種類（バイオマス熱利用は今後の拡大対象）である。市区町村における電力需要については、「都道府県別エネルギー消費統計」をベースに、各地域内の世帯数や事業所規模によって案分して算出した。「エネルギー永続地帯指標 2007」より算出対象としている熱需要についても、同様の方法を用いている。

「エネルギー永続地帯指標」の計算は、まず市区町村内の年間エネルギー需要量  $E$  を市区町村面積  $A$  で割り、エネルギー需要密度  $D$  を算出する。次に、自然エネルギー総供給量  $R$  をエネルギー需要密度  $D$  で割り、自然エネルギー供給可能面積  $\alpha$  を算出する。そして、自然エネルギー供給可能面積  $\alpha$  を市区町村面積  $A$  で割ることで算出される「自然エネルギー供給可能面積率」が 100%を超えている地域が、地域内において自然エネルギーで完全に自給可能な地域であり、100%エネルギー永続地帯と定義する。

## 3. 算出結果及び経年変化

本報告における「エネルギー永続地帯指標」の自然エネルギー導入量の集計期間は、2005年度～2007年度（熱供給は2006～2007年度）である。全体の傾向としては、電力では風力発電の増加量が多く、2005年度に政府からの設置補助金が終了した一般住宅用太陽光発電も、一定の割合で増加し続けている。それでも、全体の60%前後を小水力発電が占める状況に変わりはなく、現在実質的に新規開発が停止している地熱発電の寄与する割合も大きい。熱供給では、エネルギー量ベースで見た際には太陽熱が最も多く、次いで温泉熱、地熱と続く。そして電力と熱をあわせた自然エネルギーによる民生用需要に対する自給率は、7県において10%以上、62の市町村で100%の需要を満たしている。

自然エネルギーには地域の自然条件による適否もあり、ある地域において自然エネルギーを導入しようとする、どのような資源を利用していかについて様々な要素を加味し、考えていく必要がある。「エネルギー永続地帯指標」における市区町村という詳細な単位での算出結果からは、政策要因や経済要因、地理的要因など我が国の今後の再生可能エネルギー政策に対する様々な示唆を得ることができる。

レジ袋削減政策のポリシーミックス  
Combination of multiple policy instruments  
at the reduction policy on plastic shopping bags

熊捕 崇将\*  
Takamasa KUMATORI

## 1. はじめに

近年、環境政策のターゲットとして買い物時に配布されるレジ袋が注目され、その削減運動が全国的に広がっている。とくに「有料化」(今まで無料で配布されていたレジ袋を受け取ると、5円程度の料金が取られる)によってレジ袋を削減しようという取り組みが増えてきており、2008年4月時点では全国28の自治体での実施に過ぎなかったが、半年後の11月には3都道府県を含む248自治体へと急拡大した。そして、2010年4月までには6都道府県を含む376自治体での実施が予定されている。

これらの取り組みを詳しく見ると、有料化だけでなく「自主協定」(事業者が自主的にレジ袋削減運動に取り組み、自治体や住民団体などがその取り組みをサポートする)と抱き合わせで実施していることがわかる。また、2007年に改正された容器包装リサイクル法によって、レジ袋の大量使用事業者へのサンクション機能が強化されたことも、有料化政策の推進に少なくない影響を与えている。

つまり、レジ袋削減政策は複数の政策手法を組み合わせたポリシーミックスの形体を成しており、そのことが政策目標であるレジ袋の高い削減率を実現させているのである。

そこで本研究では、費用効率的な手法の選択実施と分配問題の緩和を同時に達成するポリシーミックスの観点からレジ袋削減政策を検討し、その効果および今後の課題について明らかにする。

## 2. 分析方法

有料化は費用効率性を達成する経済的手法として知られているが、政策の利害関係者である事業者はその実施を躊躇する。その最大の理由は「客離れ」であり、それに伴う売上の減少である。

このような売上の減少や、客離れ回避のための対策費用の負担は、明らかに政策コストの一部を構成する。有料化政策では、一面的には消費者の費用負担が問題とされるが、事業者にもその費用は転嫁

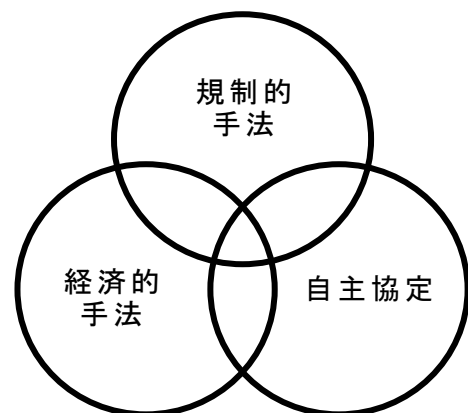


図1 ポリシーミックスの概念モデル

\* 早稲田大学大学院社会科学部博士後期課程 takamasa@asagi.waseda.jp

され得るのである。そして、その負担が過大であれば、公平性及び政策の持続性という観点から問題となる。

この事業者の損失を何らかの方法で緩和することができれば、有料化は実施され政策目標は達成される。つまり、分配問題の解決を図るため、他の補完的な手法を組み合わせるのである。ここでは、規制的手法と経済的手法および自主協定の3政策手法のポリシーミックスを想定する。このモデルでは、経済的手法の実施困難性、規制的手法の硬直性、そして自主協定の目標達成の不確実性といったそれぞれの手法の短所を他の手法が補完していくことになる。

とくに自主協定の持つ「柔軟性」という特質が規制的手法や経済的手法を補完し、利害関係者の政策実施上の困難性を緩和する補助的な役割を果たすことになる。

### 3. 分析結果

有料化が実施された場合、レジ袋使用者の損失は図2の△ABCで表される。この損失は、これまで無料で配布されていたレジ袋が有料化されたことによる便益の減少である。

有料化を実施するためにはこの損失を緩和する、つまり△ABCの損失を小さくするか①、②を大きくする何らかの方策が必要となる。この役割を自主協定が果たすことになる。

自主協定締結によって、地域環境保全に取り組んでいる事業者であることが周知され、自治体および環境団体の協力体制が確保されるとともに、今後の地域環境政策形成への関与などのメリットがもたらされる可能性が高まる。事業者は、レジ袋仕入れ費用や容り法の再商品化委託料負担の減少といったコスト削減と、自主協定による様々なメリットによって損失が小さくなると判断しているため、全国で有料化が実現していると考えられるのである。

### 4. 結論

有料化などの経済的手法は、資源配分といった効率性には寄与するが、その公平性は市場に委ねることになる。そこでは、政策実施によって損失を被る者が発生し、その損失者から政策実施の合意を得ることは難しくなる。そのような分配問題の緩和を図る方法の一つとして自主協定には大きな役割があると考えられるのである。ただし、フリーライダーの存在やリーケージ問題の発生など、非効率を生じさせてしまうという課題も存在する。

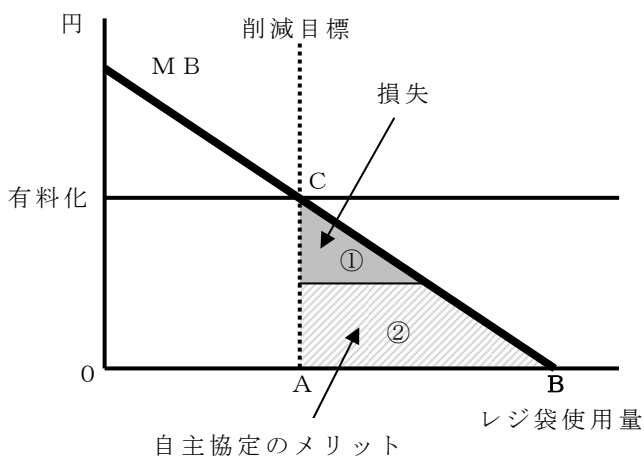


図2 有料化政策の損失

# 「水銀条約」制定の検討過程における主要国の連合等についての一考察

## A Study of the Coalition in the Negotiation Process of on the Development of Legally Binding Instrument on Mercury

瀬川 恵子<sup>1</sup>

### 1. 研究の背景と目的

国連環境計画（UNEP）では、2001年から地球規模での水銀対策の必要性について議論が行われてきた。2009年2月に開催された第25回UNEP管理理事会では、国際的な水銀管理のための条約を制定するため、2010年に政府間交渉委員会を設置し、2013年の第27回UNEP管理理事会までに成案を得ること等が決定された。

本研究では、2001年以降の水銀管理の強化に関する交渉過程において必要とされた科学的知見、主要な国家の連合形成等を整理し、考察する。

### 2. 科学的知見の集積と交渉へのインプット

UNEPは、2002年に「世界水銀アセスメント」として、水銀の人の健康や環境への影響等についての世界の知見を収集・分析し、公表するとともに、これをUNEP管理理事会に提出した。多国間環境交渉の特徴の一つとして、科学的知見の必要性が指摘されるが、IPCC評価報告書の温暖化交渉への貢献に見るように、水銀管理強化の検討においても科学的知見の集積が条約制定の必要性の説明根拠となっている。温暖化交渉と異なる点は、科学者コミュニティではなく国際機関であるUNEPが知見を編纂した点であり、交渉アクターの一つである国際機関の役割が既存理論とは異なっている。

### 3. 交渉過程で見られた国家の連合

2007年2月のUNEP第24回管理理事会では、水銀対策のための条約制定の可能性も含め、対策強化の選択肢を検討するため、アドホック公開作業グループ（以下、「OEWG」という。）の設置等が決定された。OEWGは、2009年2月の第25回管理理事会までに2回開催され、想定される法的枠組みの形態や得失等について議論し、結果、単独条約か、自主的取組の強化か、の2つの選択肢を第25回管理理事会に送った。この過程において見られた国家間の連合、連合を形成しなかった国等のふるまいを以下に示す。

#### （1）Like-minded 連合の形成

条約等を支持あるいは国内で検討中の国にスイスが呼びかけ、Like-minded 連合が形成された。この連合は、欧州、アフリカ、ラ米の一部及び日本等により構成され、議論の結

---

前環境省環境保健部環境安全課 〒100-8975 東京都千代田区霞が関 1-2-2  
KEIKO\_SEGAWA@env.go.jp

果、法的枠組みとして単独条約を志向するという意見集約を行った。他方、当該連合の形成は2007年10月の第1回OEWG以降の遅い時期であり、これは、各国の意向の表明及び確認が可能となる場がなかった、あるいは適切でなかったことに起因すると見られる。

## (2) 地域連合

UNEPにおける交渉では、世界各国を5つの地域に分け、地域ごとの意見集約・情報交換が求められる。欧州等先進国、東欧、アフリカ、アジア太平洋及びラ米の5つであるが、欧州等先進国グループは、条約化を支持する欧州等と自主的取組を主張する米の溝は埋まらなかった。東欧・アフリカは水銀管理に関する経済的・技術的支援の必要性等 interest が似た国家の連合であり、早々と法的拘束力のある枠組み支持で結束した。ラ米は意見集約に至らなかった。日本は、アジア太平洋地域のビューローとして地域の意見集約に努め、会議で地域の発言力を高めたが、他方、水俣病経験国という国家 identity、国際的な水銀管理強化が必要との interest は、地域での共感は得られたが工業化が進む「周辺国」は条約等については反対との意向を崩さなかった。

5地域による意見集約が成立しない場合、他の連合、たとえば前述の Like-Minded が形成されるが、地域での意見集約が第一とする制度の中にあっては、むしろそうした既存の意見形成の場での議論の強制が本来的な interest 共有の国家連合の形成の遅れにつながることを示唆される。

## (3) 連合を形成しなかった国々

OEWGでの検討過程では、米、中国、インド等が自主的取組を支持したが、他方、これらは連合を形成せず、自主的取組の具体的な内容について統一見解を持たなかった。OEWG後、オバマ政権となった米は一転して条約を支持、他国も最終的に政府間交渉委員会の設置を是認した。国際政治理論では、コンストラクティビズムが国家 identity と国際制度の相互作用に着目するが、水銀条約に向けた交渉過程をみると、米の交渉スタンスが決定直前で変化し、その変化が制度の構築の可否を短期間に決した点で、Identity または interest は不変ではなく、かつ、制度構築の可否を決定したという点が注目に値する。

## 4. 主たる解明点及び考察

水銀管理強化の検討において、水銀の影響に関する科学的知見が参照された点は他の条約等国際約束と同じだが、科学者コミュニティではなく国際機関が知見を編纂した点では、国際機関アクターが交渉に果たす役割として既存理論とは異なる特徴が見られた。

また、既存の国家連合フォーラムでの意見集約が interest を共有する国家連合の形成の遅れにつながることを示唆された

さらに、水銀条約への交渉過程をみると米の identity あるいは interest は短期間で変化し、その変化が制度の構築の可否を短期間に決した点で、コンストラクティビズムが説明する国家 identity と国際制度の相互作用の実証の一つとなる可能性が示唆される。

# アジアにおける越境大気汚染に対する取組に関する考察

A study on Initiatives for transboundary air pollution problems in Asia

山下 研\*

Ken Yamashita

## 1. はじめに

欧州や北米では、1960年代頃より、酸性雨による森林の衰退や湖中の生物の消滅などの生態系に対する深刻な影響が明らかになり、酸性雨等の観測体制の整備や原因と結果を解析するシミュレーションモデルの開発と併せて、欧州全体での取組として1979年に長距離越境大気汚染条約(Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution: CLRTAP)が締結され、続いて定められたいくつかの議定書により二酸化硫黄(SO<sub>2</sub>)、窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)を始めとする酸性雨等の原因物質の排出抑制のための具体的な対策が講じられてきている。一方アジアでは、急速な経済成長による化石燃料の燃焼の増加に伴い、今後酸性雨の原因となる二酸化硫黄、窒素酸化物などの大気汚染物質排出量の増大が予想されており、その影響が深刻なものとなる恐れがあることからその対策が急がれている。

このような状況から、東アジアでは、東アジア酸性雨モニタリングネットワーク (Acid Deposition Monitoring Network in East Asia: EANET)、南アジアでは、南アジアの大気汚染とその越境影響防止及び規制に関するマレ宣言 (Malé Declaration on Control and Prevention of Air Pollution and Its Likely Transboundary Effects for South Asia)、また東南アジアでは越境煙害に関する ASEAN 協定 (ASEAN Agreement on Transboundary Haze Pollution)による取組がそれぞれの活動を行っているが、その有効性についての比較研究はほとんど実施されていない。

## 2. 分析方法

酸性雨などの国を越えて影響を及ぼす越境大気汚染問題への取組には、国際的な枠組みが重要な役割を果たすことから、本稿ではアジア地域での越境大気汚染問題への代表的な国際的な取り組みである EANET、マレ宣言、越境煙害協定について、CLRTAP との比較を行うことにより、次の観点から比較分析を行った。

### (1)越境大気汚染物質全体の扱い

越境大気汚染問題の対策を検討する際には、複数の汚染物質とその影響を同時に考えること(複数汚染物質-複数影響アプローチ:multi-pollutant, multi-effect approach)が必要である。

### (2)原因から影響までの包括的な評価及び取組み(統合アセスメントアプローチ)

---

\* (財)日本環境衛生センター酸性雨研究センター Acid Deposition and Oxidant Research Center  
〒950-2144 新潟市西区曾和 1182 TEL: 025-263-0556 E-mail: kyamashita@adorc.gr.jp



統合アセスメントモデルでは、大気モデルは長距離輸送、化学反応及び大気汚染物質の沈着量をシミュレートし、経済モデルは複数の大気汚染物質排出の原因と削減費用の展望を与えてくれる。このようなタイプの複合領域モデルは、科学者と政策決定者に対して異なった削減対策オプションを考慮することを支援する。

### (3) 枠組みの法的な位置

国際取組の実効性を担保する上で、法的な位置づけは極めて重要なファクターである。

## 3. 分析結果

アジアの3つの取組の特徴について CLRTAP と比較分析し、図1には統合評価アプローチと法的拘束力についての結果を、図2は統合評価アプローチと複数汚染物質・複数影響アプローチについての結果を示す。

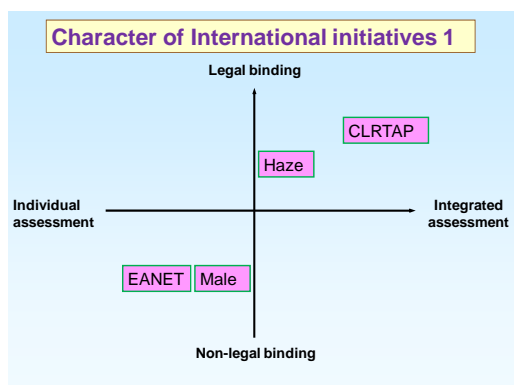


図1 EANET、マレ宣言、ヘイズ協定の特徴その1(統合アセスメントアプローチと法的拘束力)

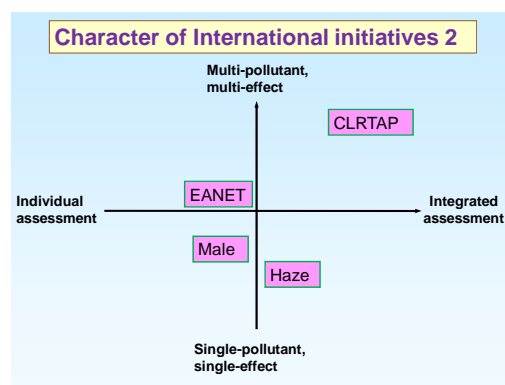


図2 EANET、マレ宣言、ヘイズ協定の特徴その2(統合アセスメントアプローチと複数汚染物質・複数効果アプローチ)

図1、2より、CLRTAPに比較してアジアの3つの取組には、それぞれある隔たりがあることがわかる。

## 4. 結論

越境大気汚染問題に関して、CLRTAPの取組が欧州で成功してきている要因の一つに、法的拘束力の基での総合的なアプローチが取られてきていることが指摘されている。アジアでの越境大気汚染に関する取組が今後、地域の(越境)大気汚染問題に対して真に有効な対策を講じることができるかどうかは、この隔たりの克服を進めていくことが極めて重要と考えられる。

なお、本研究の一部は環境省の地球環境研究総合推進費(C-081)の支援により実施された。

## 環境リスクと企業の環境対応行動

### Environmental risk and corporate environmental activity

○金原達夫\*・藤井秀道\*\*・金子慎治\*\*\*・川原博満\*\*\*\*

#### 1. 背景と目的

欧州の REACH 規制や国内の PRTR 制度、VOC 規制といった化学物質の管理及び排出削減に関して新たな基準が導入されており、企業の化学物質に対する取り組みが一層強く求められている。さらに、環境保全のための技術革新(環境イノベーション)を達成することが製品市場での競争優位に深く関連することとして理解されるようになった。こうした市場や顧客による企業の環境経営に対する見方が変化しつつある中で、企業は競争優位を獲得するために自社から排出される環境負荷(環境リスク)を把握し、費用便益を考慮しながら最適な戦略を講じることが求められる。

本報告では企業が直面する環境リスクについて、環境リスクに対する企業の対応行動にはどのような特徴があるのかに着目し、環境リスクと企業行動の関係性について明らかにすることを目的とする。

#### 2. 調査対象データと仮説

本報告で使用するデータセットは次の二点である。一つ目は、われわれが 2007 年に実施したアンケート調査により作成した企業の環境経営に関する認知指標データである。この認知指標データを利用することで、各企業が知覚している環境戦略、組織、外部圧力を考察することが可能である。二つ目のデータは PRTR 制度に基づき環境省で公開されている各事業所の化学物質排出量データを企業別に統合しデータセットを作成した。ここで、PRTR 制度で報告されている化学物質は多岐にわたり、その統合方法が重要となる。本分析では、異なる化学物質を統合するための毒性換算係数として、神奈川県で使用されている毒性係数、さらに米国環境保護庁(EPA)で使用されている毒性係数の二つを利用し、統合化を行った。本研究では、両データセットが利用可能な 222 社を対象に分析を行う。

環境リスクは、業種によって顕著な差異がある。米国環境保護庁の毒性換算係数は、物質によってその影響度は六桁以上の格差がある。それゆえ、企業の間にも大きな格差が存在する。影響度の高い化学物質を扱う産業もあれば、ほとんど化学物質を扱わない産業もあるため、環境リスクの測定・評価には業種特性を考慮する必要がある。こうした理由か

---

\* 広島修道大学 Hiroshima Shudo University  
〒731-3195 広島市安佐南区大塚東 1-1-1, TEL082-830-2505 E-mail: kinbara@shudo-u.ac.jp  
\*\* テキサス大学オースティン校 IC2 Institute  
\*\*\* 広島大学大学院国際協力研究科  
\*\*\*\* (株)環境計画研究所

ら、本研究では同一業種内における企業間格差に着目し、一定のサンプル数が確保できた鉄鋼業(10社)と輸送用機器製造業(38社)に着目し分析を行う。鉄鋼業は素材型産業であり、輸送用機器製造業は加工組立型産業である。

本報告で検討するのは、次の仮説である。

仮説 1. 環境リスクが大きいほど企業のトップ・マネジメントの役割が大きい。

仮説 2. 環境リスクが大きいほど製造における環境対策の取り組みが進んでいる。

仮説 3. 環境リスクが大きいほど企業が行政による環境規制の認識が強い。

仮説 4. 環境リスクが大きいほど企業による地域社会の環境に関する要請の認識が強い。

仮説 5. 環境リスクが大きいほど企業による顧客・市場による環境要請の認識が強い。

表 1. 化学物質の毒性換算係数の比較

	神奈川方式	米国 EPA 方式
毒性係数	毒性係数(人健康、生態系)	Toxicity Index(人健康)
毒性評価対象物質数	437 物質	412 物質
出典	神奈川県条例	USEPA,RESI

### 3. 分析方法と結果

本報告では次の方法で環境リスクと企業の特性を分析する。第一は、鉄鋼および輸送用機器という二つの業種について、PRTR 物質について神奈川県と米国 EPA の毒性係数を用いて環境リスクを統合化し計算する。この環境リスクの統合化データと企業の環境戦略、組織、外部要因の認知指標データとの相関関係を計算し、その関係性および毒性係数の違いの比較分析を行う。第二に、鉄鋼、輸送用機器の二つの産業において環境リスクの高い企業と低い企業に分類し、各グループ内の認知指標の平均値を比較・考察するとともに、統計的に有意な差が存在するかどうかの検定も行った。分析の結果、環境リスクの高い企業と低い企業との差には一定の傾向を示す関係性が存在することが明らかになった。しかし、環境リスクは業種間で著しい差異があり、組織としての取り組みには事業特性からくる制約も大きいことが示唆されている。

### 4. 結論

本報告は、企業の環境リスクをどのように測定することができるかについて、これまでの統合化方式をレビューし、神奈川方式と米国 EPA 方式による環境リスクの測定を行った。その上で、環境リスクと企業特性の特徴を検討した。環境リスクに対しては、トップ・マネジメントがその役割をはたすことが組織として重要であると言えよう。

## Risk Assessment の定義の相違と日本語訳の問題

- 化学物質に関する米国、日本、国連 IPCS/OECD などの定義と、  
ISO/JIS、労働安全衛生法の定義 —

Disparities in the Definition of Risk Assessment and Problems in Japanese Translation  
Risk Assessment for Chemical Substances in the U.S., Japan and U.N. IPCS/OECD in relation  
to ISO/JIS and the Industrial Safety and Health Law

大島 輝夫（化学品安全管理研究所）

1. 目的： “Risk Assessment” の語は、様々な分野で用いられているが、その定義、内容が異なることは止むを得ない。日本リスク研究学会が編集した『リスク学用語小辞典』にも、一般、保険・金融、原子力・放射線、の三分野の“リスク アセスメント”について、各々の分野の専門家が、異なる内容を書いている。

しかし、化学物質のリスクアセスメントに限って考えても、米国、日本、EUの一部、国連の IPCS/OECD などの長い歴史のある定義と、ISO/JIS、ILO、日本の労働安全衛生法などの定義は、著しく異なっている。

また、“Risk Assessment” は、日本では、“リスク評価” の訳が用いられているが、意味の全く異なる “Risk Evaluation” に対しても、同じ “リスク評価” の訳が用いられている。

これらの点を正しく理解することが必要である。

2. 米国 NRC (National Research Council) の “Risk Assessment” と “Risk Management” に関する報告書とその定義： 米国 NRC は、FDA (食品医薬品局) の依頼により、1983年に、報告書、“Risk Assessment in the Federal Government : Managing the Process” を発表した。これは、それ迄の「化学物質の Risk Assessment の科学的根拠と政策的理由による判断が明確に区別できない」との批判に答え、それ迄は必ずしも明確でなかった “risk assessment” と、“risk management” の定義を明確にして、両者を分離して考えるべきとした。そして、前者は、「固有の危険有害性 (hazard) に曝露されることにより、どのくらいの確率で、人の健康あるいは環境への悪影響の程度を、科学的に評価すること」とした。また、後者を、この結果に基づいて、政治的、社会的、経済的、技術的影響を評価し、政策、管理の方法を比較検討し、最も適切な対策を決定することとした。

さらに、具体的な “risk assessment” の手順として、1) 固有の有害性 (hazard) の同定、2) その量・反応関係の分析、3) 曝露量の評価、4) これらを総合してリスクの総合的評価を行うとしている。

この考えは、米国の EPA (環境保護庁) の各種毒性評価のガイドラインなどの行政や学界  
化学品安全管理研究所 〒225-0011 横浜市青葉区あざみ野 3-30-6、E-Mail : oshima-jacsi@s03.itscom.net

をはじめ、日本の化学物質の“risk assessment”、国連の IPCS/OECD が 2004 年に公表した、“Key Generic Terms used Chemical Hazard/Risk Assessment”、EU の Regulation 1488/94 などにも、この考えが踏襲されている。

IPCS/OECD の“Key Generic Terms”は、“Risk Evaluation”とは、「リスクとベネフィットの間の定性的、定量的関係の確立」である、としている。

日本では、例えば、内閣府食品安全委員会は、食品の“risk assessment”と、“risk management”を分離するとの考え方に立って、“risk assessment”を行うために、内閣府に設置された。

### 3. ISO、JIS の“Risk Assessment”などの定義

ISO/IEC は、1999 年に、“Guide 51 Safety aspects—Guidelines for their inclusion in standards”を発行し、安全関係の多くの用語の定義を示している。JIS は、これを基礎として、「JIS Z 8051 : 2004 “安全側面 — 規格への導入指針”」を制定し、「この規格は、規格の作成者が安全側面に関する事項を規格に盛り込む場合の指針について規定する」としている。

“リスク分析” (risk analysis) : 利用可能な情報を、体系的に用いてハザードを特定し、リスクを見積もること。(これは、NRC の risk assessment にほぼ対応する。)

“リスクの評価” (risk evaluation) : リスク分析に基づき、許容可能なリスクに到達したかどうかを判定する過程。(これは、NRC の risk management の一部を含むと考えられる。また、IPCS/OECD の risk evaluation の定義とは明らかに異なる。)

“リスクアセスメント” (risk assessment) : リスク分析、およびリスク評価からなるすべてのプロセス。

### 4. 日本の労働安全衛生法

労働安全衛生法 第 28 条の 2 第 2 項に基づき、「化学物質等による危険性又は有害性等の調査等に関する指針」(平成 18 年 3 月)が公表されていて、

① 化学物質等による危険性又は有害性の特定。 ② ①により特定された化学物質等による危険性又は有害性によって生ずるおそれのある負傷又は疾病の重篤度及び発生する可能性の度合(以下「リスク」という)の見積り。 ③ ②の見積りに基づくリスクを低減するための優先度の設定及びリスクを低減するための措置(以下「リスク低減措置」という。)の内容の検討。 ④ ③の優先度に対応したリスク低減措置の実施。としている。

ここでは、リスク低減措置もリスクアセスメントに含めている。

### 5. Risk Assessment の日本語訳

“Risk Assessment”と、“Risk Evaluation”は、上記のように、NRC と ISO のいずれも意味が異なるが、日本語の訳は、共に“リスク評価”と訳されている。“Risk Assessment”に対して“リスク算定”の訳も提案されている。

6. まとめ : 以上のように“risk assessment”の語の意味・解釈は著しく異なっているが、統一することは困難にしても、その相違がある事を理解しておくことが必要である。

## 経営者業績評価における排出権取引会計の影響

### Influence of Accounting for Emissions Trading on Performance Evaluation

野田 昭宏\*

NODA Akihiro

#### 1. はじめに

従来、キャップ・アンド・トレード方式のスキームにおける排出枠付与について、さまざまな会計処理が提案されてきた。しかしながら、EU-ETS や JETS 等におけるスキームの参加企業に対する会計処理が規定されていないため、多様な会計処理が存在する状況が生じており、排出量取引の拡大にともなって、財務報告の比較可能性が損なわれる問題が懸念されている。その一方で、排出量取引にかかる会計処理は、企業の排出削減活動と関連するため、財務報告の有用性とは別個に、排出量削減目的に照らして、経営者を排出削減決定に導く効果をもつ会計処理がどのような特徴をもつかという分析視角が必要であると考えられる。

そこで本研究は、株主と経営者の間の契約過程で会計報告が用いられる場合に着眼し、排出権取引の会計処理が、経営者業績指標の測定プロセスを通じて、経営者の排出量削減に関する決定に影響を及ぼす可能性を分析した。考察では、環境省「排出削減クレジットにかかる会計処理検討事業」が提示する代替的会計処理を対象に、排出枠交付時の代替処理が経営者の排出削減活動に関する決定をどのように変化させるかを明らかにする。

#### 2. 分析方法

キャップ・アンド・トレード方式の排出権取引制度に参加する企業について、所有者と経営者の契約過程を考察した(図1)。リスク中立的な所有者が、リスク回避的な経営者と線形報酬契約を締結し、生産・販売活動および、CO<sub>2</sub>排出削減活動を1期間実施させる。ただし、企業は期首に排出枠の無償交付をうけ、期末にCO<sub>2</sub>排出実績が確定した後、ただちに政府に納付する。考察を容易にする目的から、期中の排出枠売買を排除し、排出量確定直後に余剰枠があるならば売却を、不足が生じたならば他から追加購入する状況を設定した。また経営者報酬は、中間および期末の報告利益にもとづいて支払われる。

報告利益の測定プロセスに含められる排出権取引の代替的会計処理として、オフバランス方式、排出削減義務当初認識法、およびCO<sub>2</sub>排出費用認識法の3つを取り上げ考察した。本考察の仮定では前二者の場合、中間におけるCO<sub>2</sub>排出量の見積りは、納付義務の確定をとともなわず、したがって中間財務報告時の利益測定に反映されない。これに対し、CO<sub>2</sub>排出費用認識法は、CO<sub>2</sub>排

---

\* 東京都市大学環境情報学部

Faculty of Environmental and Information Studies, Tokyo City University  
〒224-0015 横浜市都筑区牛久保西 3-3-1 E-mail: noda@tcu.ac.jp

出プロセスに対応した費用を発生させ、中間財務報告に排出量測定が影響を及ぼす。この相違に着眼して、前二者とCO<sub>2</sub>排出費用認識法の下で所有者が提示するインセンティブと経営者の排出削減決定の特徴を考察した。さらに、所有者が排出権取引の会計処理を任意に選択可能な場合の決定を考察する。あわせて、2時点の排出量の中に持続ノイズが存在する場合に、それが排出削減に及ぼす影響を明らかにする。

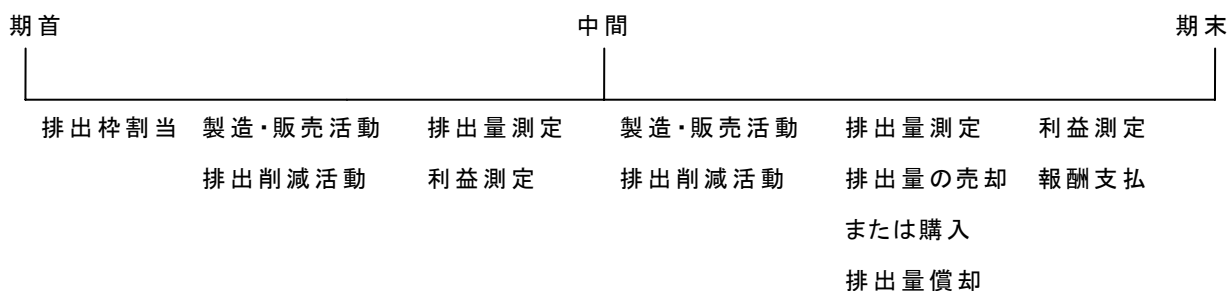


図 1 モデル

### 3. 分析結果および結論

考察から、各会計処理の下で生じる排出削減量が、生産・販売活動から生じるキャッシュフローの分散に対する効果(シグナル・ノイズ・レシオ)と、排出削減活動から生じる排出量の分散に対する排出量削減効果の比に依存するという結果を得た。排出削減活動のシグナル・ノイズ・レシオが、生産・販売活動より大きい(小さい)とき、CO<sub>2</sub>排出費用認識法が他の2つの会計処理に比べてより大きな(小さな)排出削減をもたらす(図 2)。

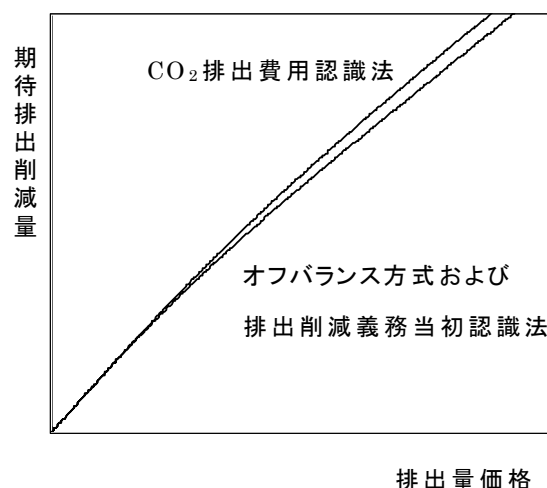


図 2 会計処理による排出削減量

さらに、初期排出枠割当時の会計処理選択を所有者に委ねた場合、排出費用認識法よりも、オフバランス方式や排出削減義務当初認識法を、所有者が選択することが明らかになった。CO<sub>2</sub>排出費用認識法がより大きな排出削減量をもたらすにもかかわらず、企業はオフバランス方式や排出削減義務当初認識法によって会計処理する可能性があることを示唆する。また、考察結果は、排出量の相関が大きくなるにしたがい、CO<sub>2</sub>排出削減量が低下することを示した。強い負の相関をもつときはほとんどつねにCO<sub>2</sub>排出費用認識法による排出削減量が、他の2方法に比べて大きくなる。

本研究は、排出枠初期割当における会計処理の選択が、報告利益を用いた経営者業績評価を通じて、CO<sub>2</sub>排出削減量に影響する可能性に着眼して分析した。CO<sub>2</sub>排出費用認識法は、経営者に排出量削減の誘因を与える観点から望ましい特徴をもつことを明らかにした。

# 環境配慮型経営と企業パフォーマンス

## Environment-conscious Management and Firm Performance

○尾身祐介\*・後藤美香\*\*・朝野賢司\*\*\*

Yusuke Omi, Mika Goto, and Kenji Asano

### 1. はじめに

近年、環境に配慮した経営が注目を集めるようになってきている。そのことを意識して、企業は環境負荷の低い製品を開発するとともに、環境報告書を発行するなど環境に配慮した経営を行っていることを消費者や投資家に対してアピールするようになってきている。そうした環境への配慮を行うことは企業のパフォーマンスにとってどのような影響を与えるのであろうか。このことに関して、環境配慮と企業パフォーマンスとの関係を取り扱った先行研究では、概ね両者の間に正の関係があるとしている(White and Kleman 2004)。ただし、こうした先行研究の大半は欧米諸国を対象とした分析であり、わが国企業を対象とした分析についてはさらなる蓄積の余地が残されている。本報告では、わが国において環境事業への進出等、環境への取組みに積極的な企業のパフォーマンスが、そうでない企業に比べ、どのような財務的特徴があるのかについて検証する。

### 2. 分析方法

環境への取組みと企業パフォーマンスとの関係を検証する際に問題となるのは、企業の環境への取組みの程度に関するデータの取得についてである。わが国企業を対象とした先行研究においては、環境への取組みの指標として環境経営度調査報告書(日本経済新聞社)や環境報告書に記載されるCO2排出量等のデータを用いていることが多い。しかし、それらは個別アンケート等によってデータを収集してはいるものの、データの回答は各企業の裁量に任されており、必ずしも同一の基準での比較が可能であるというわけではない。本報告ではこれらのデータを用いず、環境インデックスに採用されている企業を環境配慮型経営による企業(エコ企業)と分類した。それらと非採用企業とを比較することで、環境への取組みとパフォーマンスとの関係を明らかにする。環境インデックスとして、本報告では特に日本企業を対象としたインデックスであるFTSE日本グリーンチップ35指数とS&P日本エコ指数を用い、両者いずれかのインデックスに採用されている企業をエコ企業とした。また、比較のためのサンプル企業の選択はエコ企業と同じ産業に属し、なおかつ2007年度末の総資産規模が近い企業5社を選択した。分析はまず、平均値の差の検定を行い、

---

\* (財)電力中央研究所 Central Research Institute of Electric Power Industry  
〒201-8511 東京都狛江市市岩戸北 2-11-1 TEL03-3480-2111 E-mail: omi@criepi.denken.or.jp

\*\* 同上、E-mail: mika@criepi.denken.or.jp

\*\*\* 同上、E-mail: k-asano@criepi.denken.or.jp



次に企業規模や資本構成をコントロールした上でパフォーマンス指標にエコ企業であることが有意な影響を及ぼしているかどうかを回帰分析によって明らかにする。

### 3. 分析結果

パフォーマンス指標として ROA とトービンの q を用い、エコ企業と非エコ企業とで平均値の差の検定 (Aspin-Welch の t 検定) を行ったところ、ROA に関してはエコ企業のほうが平均値は高いものの、両者の間に有意な差は存在していなかった (エコ企業: 6.2%、非エコ企業: 6%)。一方、トービンの q に関しては、エコ企業のほうが非エコ企業よりも 5% 水準で有意に高いという結果が得られた (エコ企業: 1.2、非エコ企業: 1.0)。なお、この結果はノンパラメトリックな差の検定であるマン-ホイットニーの U 検定の結果においても同様であった。次に、表1ではその他の条件をコントロールした場合のエコ企業のパフォーマンスに関する推定を行った。その結果、エコ企業である場合を1とするエコ企業ダミー変数が、ROA に対しては有意ではないものの、トービンの q に対しては有意に正であることが示された。

表1 推定結果

被説明変数	ROA		トービンのq	
	係数		係数	
エコ企業ダミー	-0.01 (0.65)		0.15 (2.05)	**
企業規模	0.01 (2.78)	***	0.01 (0.47)	
負債比率	-0.08 (4.67)	***	-0.28 (1.67)	*
定数項	-0.02 (0.38)		0.99 (2.57)	**
Adj_Rs	0.11		0.03	
企業数	171		171	

エコ企業ダミー : エコ企業を1とする変数  
 企業規模 : 総資産の自然体数値  
 負債比率 : 総負債/総資産  
 Adj\_Rs : 自由度調整済決定係数

1) 括弧内はt値を示す。\*\*\*は1%、\*\*は5%、\*は10%水準でそれぞれ有意であることを示す。

### 4. 結論

平均値の差の検定及び回帰分析の結果は、エコ企業であっても ROA で見た企業の財務パフォーマンス指標が高いわけではないということを示している。一方、市場からの評価に基づくトービンの q に関しては、エコ企業であるほど高いという結果も得られている。これらのことは、わが国において、企業が環境事業や環境への取組みを行うことは、財務的な効率性を向上させているわけではないものの、それらを行うことで市場からの評価を高めることができるということを示唆している。

# 日本の硫黄酸化物排出削減技術の開発と普及そしてその制度的要因

Technologies of sulfur oxides emissions abatement: development, diffusion and their institutional causes in Japan

○松野裕<sup>1</sup>, 寺尾忠能<sup>2</sup>, 伊藤康<sup>3</sup>, 植田和弘<sup>4</sup>

Yu MATSUNO, Tadayoshi TERAO, Yasushi ITO, Kazuhiro UETA

## 1. はじめに

硫黄酸化物（以下、SO<sub>x</sub>）は、1960年代に日本における主要な大気汚染物質として問題となったが、1970年代末までに十分な削減がなされた。この削減は成功した環境政策の例、と考えられている。SO<sub>x</sub>の排出量は、その後も減少し続けており、こうした排出削減は、時期や排出者の業種により様々な方法により行われた。本研究は、1960年代以降今日まで、SO<sub>x</sub>削減のためにどのような技術が開発され、普及したか、それはどのような要因、特に制度的なそれ、によるものかを明らかにしようとするものである。

## 2. 先行研究と研究方法

藤井美文(2002)は公害防止協定や法規制が技術を進めたことを主張する。木村宰(2006)は藤井の研究を含む多数の研究をレビューしつつ、政策措置とその技術開発影響に関心をもつ研究は、排出主体や技術開発主体の意志や戦略を暗箱化する傾向にあると指摘する。

SO<sub>x</sub>削減技術に関する文献は1960-70年代の状況を扱ったものが多く、1980年代以降のそれは少ないため、我々は、文献調査の一方、SO<sub>x</sub>排出者やSO<sub>x</sub>削減技術開発者への聴き取り調査を多く行うことにより、新たな知見を得ようとするものである。これは木村の指摘に応えることにもなる。

## 3. 研究結果

研究は未だ途上であるものの、これまで排煙脱硫（以後、FGD）技術については一定の知見を得てきているので報告する。図1は、需要部門別のFGD装置の生産額である。これを見ると、FGD装置の生産額には1970、80、90年代のそれぞれに山があること、1980年代以降の生産額の大半は電力向けのそれであること、がわかる。3つの山は、順に、公害防止協定や法規制によるSO<sub>x</sub>削減、石油ショックや石油火力新設禁止による火力発電所の石炭転換、電力自由化や電力需要増による石炭火力の新設、におおよそ対応したもの、と考えることができる。技術の開発としては（電力向け中心の記述になるが）、1970年代は模索の

---

<sup>1</sup> 明治大学経営学部 School of Business Administration, Meiji University  
〒101-8301 千代田区神田駿河台 1-1 研究棟 532 matsuno@kisc.meiji.ac.jp

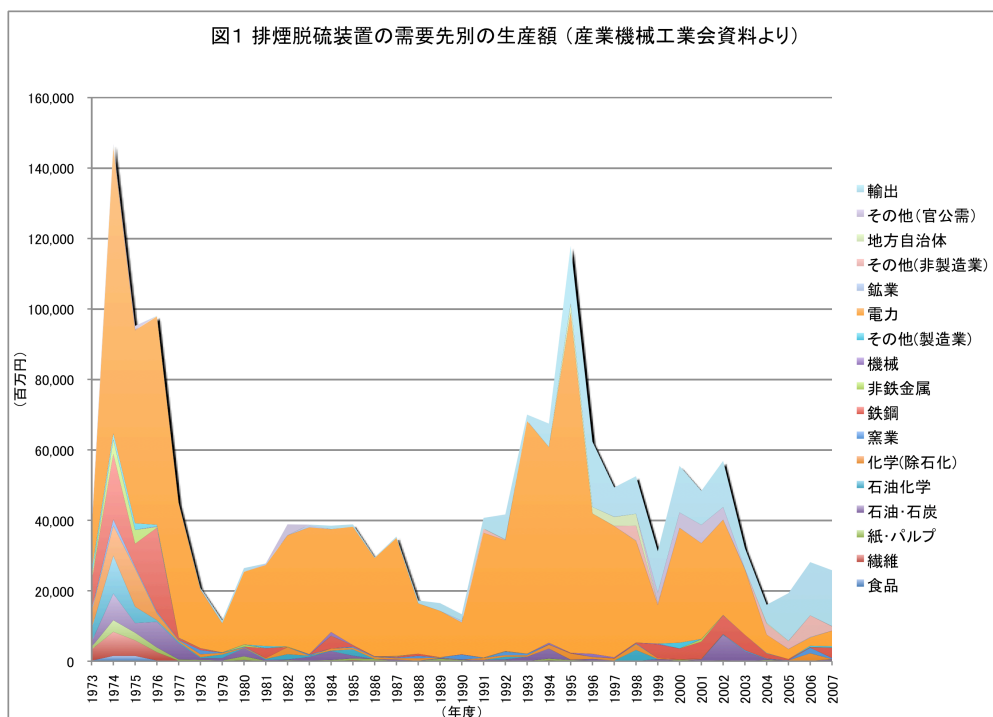
<sup>2</sup> アジア経済研究所

<sup>3</sup> 千葉商科大学商経学部

<sup>4</sup> 京都大学大学院経済学研究科

ために各種の方式が試され、80年代は石炭火力への対応がなされ、90年代はエネルギー効率の改善が行われた、と概括できる。また、図にはないものの、FGD 装置メーカーへの聴き取り調査によれば、メーカーは電力業界を顧客とする大手と、中小の製造業等を顧客とする中小メーカーが存在する。大手は、電力から一定の需要を得つつ、1980年代後半以降は多数の国への輸出もしている。一方、中小メーカーは、1970年代には大きな需要のために数も増えたが、その後の需要の急激な冷え込みにより、その数は減少した。特定の国への輸出に道を見いだすところもある。方式としては電力向けを中心とした石灰石膏法と、製造業向けのより安価な水酸化マグネシウム法に収斂している。

各メーカーとも、FGD 技術は規制あつての技術であることを認めている。また、技術開発は、規制を先取りする側面もあるが、規制が導入され需要が現実のものとなると進むという側面もある。一方、我が国では、少なくとも法規制については、それを達成する技術的準備ができてから導入されるのが通例である。技術と規制等の制度との相互影響の機序は複雑である。



#### 4. 今後の研究

SOx 削減に用いられている技術は、FGD 技術以外にも、重油脱硫、エネルギー転換、省エネ等、があり、また、関連する制度には法規制以外にも、公害防止協定や公健法賦課金、補助的措置、石油業法、等がある。これらの技術や制度も含め、また、技術開発者と制度決定者の間には技術利用者である SOx 排出者が存在することにも注意しつつ、技術の発展・普及と制度との関係の検討をすることとしている。

- ・藤井美文(2002)「公害防止技術開発と産業組織」寺尾忠能・大塚健司編『「開発と環境」の政策過程ダイナミズム』日本貿易振興会アジア経済研究所
- ・木村宰(2006)「技術開発政策の実効性に関する既往研究のレビュー -エネルギー技術分野を中心に-」電力中央研究所調査報告 Y05029

エコ・テクノストラクチャーの形成に資する環境経済の理論と実際  
: M.ロイストンの「公害防止は儲かる」仮説を支持する事例研究に基づいて

Theory and Practice of Environmental Economy to contribute to the Establishment of the Eco-technostructure:

Based on some Japanese case studies to defend Royston's Hypotheses of "Pollution Prevention Pays"

大森正之\*

## 1. はじめに

この研究では、環境経営学者 M.ロイストンが 1979 年に提起した「公害防止は儲かる (Pollution Prevention Pays ; 3P) 仮説を、わが国の先進的な紡績企業 2 社と化学産業および環境装置産業各 2 社の事例、つまり 1960 年代後半以降、公害防止のノウハウそれ自体とそれが体化された装置の販売で、自己の公害防止投資を回収し、さらには経済的余剰をも実現した事例群によって、検証するべく試みる。またこの検証過程から副次的に検出できる、こうした環境経済を始動させる一連の局面を担った、環境経営上の集団的な意思決定への関与者を、「前期的」エコ・テクノストラクチャー(Eco-technostructure:ETS)として特徴づける。

## 2. 課題設定の背景

報告者は以下の研究成果を踏まえて、以上の課題を設定している。

- ①3P 仮説の傍証：「公害防止装置市場の展開とその限界」(大森 1992)
- ②環境管理による 3P 状況の現出可能性：「環境監査の経済的意義について」(大森 1995)
- ③端緒的な環境経済学における 3P 仮説の度外視：「ピグーにおける 環境問題の事例・原因・処方箋」(大森 2004)「ケンブリッジ環境経済思想の形成と展開」(大森 2005)
- ④ガルブレイスのテクノストラクチャー概念を踏まえた ETS 概念の導出：「ピグーの『戦争の政治経済学』と後続世代の戦争経済論」(大森 2007)

## 3. ロイストンの 3P 仮説

- ①一般に、企業における環境問題への取り組みは、経営者層の中に探究的で、革新的かつ起業家的な志向を促進し、彼らをして、新たなビジネス機会を探し求めて獲得するように鼓舞する (Royston, 1979, p.50)。
- ②環境保全において最も先進的な企業は最も儲かっており、さらに、こうした大企業は、環境技術を他社に販売するための特殊な環境エンジニアリング部門を有し、急速に拡大しつつある環境関連の国内外の取引でシェアを伸ばしている。(ibid. p.51)
- ③儲けを多くもたらす点では、既存の生産装置に旧来の末端処理装置を付加する (end-of-pip add-on) 技術より、クリーン技術組み込み型の統合 (built-in or integrated clean technology) の方が優越する (ibid.)。つまり排出物および廃棄物は資源利用上の無駄であることから、循環 (closed-cycle) システムが推奨される (ibid. pp.51-52)。

---

\* 明治大学政治経済学部 〒101-8301 千代田区神田駿河台 1-1 研究棟 809  
tel:03-3296-2138 [omori@isc.meiji.ac.jp](mailto:omori@isc.meiji.ac.jp)

④製造業に携わる多くの著名な企業の事例からわかることは、自社の環境問題に取り組んだ結果として獲得した環境関連のノウハウを販売する特殊な部門を、これら企業は持っているということだ。つまり、現時点でなされる自社の問題解決のための投資が、将来は、販売可能な生産過程、生産物、そして技術それ自身として収穫可能となる (ibid. p.68)。

#### 4. ロイストン仮説を支持する我が国の企業事例の分析

##### 各社の環境エンジニアリング部門の創設と環境事業展開(有価証券報告書等より作成)

	クワボウ	ユニチカ	クレハ	タケマ
創業時の事業領域	綿紡績	綿紡績	農業・化学	ボイラー製造
環境事業参入時期	1969	1969	1971	1961
参入領域	排煙脱硫装置	廃水処理装置	排煙脱硫装置	ごみ焼却炉製造販売
参入契機	大気汚染防止法1968および条例	自治体での公害課の設置	地域の公害反対運動	理め立て処分の限界
担い手(ETS)	6名の技術開発者1970→ 30人のエンジニア事業部1970	16人の開発者+設置子会社1970 →事業部290+研究所60,75年ピーク	不明	
環境事業展開(~80s)	脱硝装置、汚水処理、省エネ装置	排煙脱硫75、焼却炉、溶剤回収	溶剤処理及び有毒ガス処理装置	水処理、排煙脱硫、省エネ省資源
販売形態	国内装置販売+海外技術援助料	国内装置販売に特化	国内装置販売+海外特許販売	技術輸入→製造販売
収益性	技術援助料年平均2.5億円76-86年	環境分野70年代末一時落ち込む	技術料年平均89億円73-82年	環境分野70年代末一時落ち込む
事業展開(90s~)	濾過膜廃液処理・ダイオキシン対策	生分解性繊維、バイオプラスチック	焼却炉、廃棄物処理、土壌復元	台湾・韓国、中国を市場化
販売形態	装置販売	製品販売	建設+環境サービス	装置販売+技術売買
収益性	不明	不明	不明	不明
事業展開(2000~)	自然素材混紡エコ繊維	キトサン繊維	子会社による環境負荷分析	省エネ省資源装置に傾斜

#### 5. 考察

以上の我が国企業の事例分析から、まず、ポーターらの主張する「イノベーション・オフセット」(「規制から被る不利益のイノベーションによる相殺」)説が見落としている、最も基本的かつ短期的な「イノベーション・オフセット」の形態が、まさしくロイストン 3P 仮説の言う、ノウハウ販売に他ならないことがわかる。つまり、被環境規制企業において、独自の環境保全エンジニアリング活動により、自社で規制対応装置・機器の設計・施工・稼働・保守を行う。そして、そこで蓄積されたノウハウを、短期的に、同業種あるいは異業種の他企業向けに、ノウハウそれ自体およびそれが体化された装置・機器として販売することが基本的な相殺方法、即ち「儲け方」であった。そして、その担い手こそが、ETSであった。

#### 参考文献

Royston Michael G. (1979), Pollution Prevention Pays, Pergamon Press

大森正之 (1992) 「公害防止装置市場の展開とその限界」『三田学会雑誌』 85-2 慶應義塾経済学会

—— (1995) 「環境監査の経済的意義について」『国際経済論集』 1-2 浜松大学

—— (1999) 「環境ビジネスの社会的可能性」『特別公開講座講演集：環境と市民』 明治大学大学院

—— (2004) 「ピグーにおける 環境問題の事例・原因・処方箋」『政経論叢』 72-6 明治大学政治経済研究所

—— (2005) 「ケンブリッジ環境経済思想の形成と展開」金子光男・尾崎和彦編著『環境の思想と倫理』人間の科学社

# 環境経済政策と企業経営

## -電気通信産業を例として-

Environmental Economic Policy and Corporate Management

-Telecommunication Industry-

前田穰\*

Minoru MAEDA

### 1. はじめに

NTTグループは、電気通信産業の分野で、世界一の売上を維持し、技術分野等で先導的役割を演じてきた。一方、世界では、京都メカニズム導入以降、ポスト2012も考慮し、種々の環境法、環境税、排出権等、CSRも意識した「環境経済政策」が整備され、新しい競争秩序が構築されてきている。その秩序への対策は、世界の電気通信会社の経営者にとって、現在及び将来の収益を左右する最大の経営関心事項の一つとなっている。

また、有益な「環境経済政策」を取った国家においては、その国の電気通信会社の経営状況も良くなってきている。

本研究では、国内自治体では最先端で、且つ今後国内の「環境経済政策」に影響を与え続けていくであろう東京都環境確保条例と欧米等の有益な「環境経済政策」の企業経営に与える影響を評価分析し、後者の国内への導入可能性についても検討する。

### 2. 分析方法

#### 1) 東京都環境確保条例

東京都環境確保条例の国内における先進性は、2010年からの温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度の導入等にある。これにより、東京都は2020年までに2000年比25%削減を実現する。この対象であるNTTグループのビルにおいて、基準排出量(2002～2004年度の平均)、2005年度、2006年度の排出量から、線形近似を行う等種々の予測方法で将来の排出量を予測した。削減単価は東京都HPより1万円/t-CO<sub>2</sub>として、具体的なケースで条件を変えてシミュレーションを行い、企業経営の観点から評価分析を行った。

#### 2) 欧米等の「環境経済政策」と企業経営

電気通信産業が環境に与える影響とその影響に対する対策、影響の最小化、国等の「環

---

\* NTTGP-ECO communicaton, Inc. maeda@ntt-gp.com

境経済政策」とそれを考慮した企業経営・環境管理について、欧米等の有力な電気通信企業を対象に、数理手法により分析した。

### 3. 分析結果

#### 1) 東京都環境確保条例

種々の仮定下で総量削減義務遂行のために必要となる排出量を算出すると同時に、その排出量に必要なコスト、排出量削減のための個々の推進策（事務用紙の節減、電気使用量の削減、社用車使用に伴うCO<sub>2</sub>削減等）の有効性、条例の企業経営の影響度について、全国の自治体へ拡大した場合を含め、定量化した。

#### 2) 欧米等の「環境経済政策」と企業経営

欧米等の環境税とエネルギー税、再生可能エネルギー普及政策、環境車や在宅勤務政策、データセンタ設備の効率化、出張等の鉄道利用促進・縮小化、効率性の高い電気通信網への転換政策、事業に必要なビル数削減、都市のコンパクト化への貢献等全体的なエネルギー効率化政策、従業員教育を含む環境意識高揚等の各国独自の「環境経済政策」を中心とする新しい秩序が電気通信の企業経営に影響を与えていることがわかった。

### 4. 結論

電気通信産業は技術革新により、設備の軽薄短小化が急激に進んでおり、環境的には追い風を受けてきた。とはいえ、過去に構築された、現在では非効率となっている膨大な設備を、上手に高度化しながら使い続けていく必要がある。その電気通信産業の特性と国等の「環境経済政策」をうまく組み合わせることができると、企業の経営への影響が少ない状況で、内部資源とエネルギー効率が格段に向上でき、企業の国内外の競争力も向上する。その際、新たな秩序に対する従業員、国民の環境に対する意識改革も必要である。

「環境」という名の新しい秩序を成長にうまく取り込んでいける企業のみがこれからも主役となって活躍できていくことが可能である。また、新しい秩序への対応の中に新たなビジネスチャンスも存在することもまた事実である。

(参考文献) [1] 植田和弘, 環境と経済を考える, 岩波書店,

[2] 諸富徹, 環境税の理論と実際, 有斐閣

# 遺伝資源アクセスと利益配分 (ABS) と新革新的資金メカニズム (COP9決議 IX/11) との関係 — 生物多様性条約の課題 —

## The Relation between Access and Benefit-Sharing and New and Innovative Financial Mechanisms (COP9 decision IX/11) - Issue in the Convention on Biological Diversity

○林希一郎\*

Kiichiro HAYASHI

### 1. はじめに

1992年に採択された生物多様性条約 (CBD) は (i) 生物多様性の保全、(ii) 生物多様性の構成要素の持続可能な利用を主目的とし、それらの両立を目指している。上記2つの目的を実現するための取り組みの一つとして、第3の目的に「遺伝資源の利用から生じる利益の公正かつ衡平な配分 (ABS (Access and Benefit Sharing))」が位置づけられている。ABSとは、他国の遺伝資源へのアクセスや利用の際の条件を定めたものであり、ABSを通じて、生物資源の経済的価値を認め、その利用を促進するとともに、その利益を生物多様性の保全コストを負担している原産国に配分することを目指している。ABSの生物多様性保全へ果たす役割は、①生物多様性保全の資金の確保、②原産国における生物多様性保全の促進、③原産国の地域社会における生物資源と共存した生活の促進、④生物多様性の保全に対する意識向上等がある。この際具体的な利益配分の実施方法が目的の達成に大きく依存する。

CBDの第9回締約国会議 (COP9、ドイツ・ボン) では、従来型の途上国への資金供給メカニズムに加えて、決議 IX/11 において新しい革新的資金メカニズム (new and innovative financial mechanisms) の活用が決議に位置付けられ、COP10に向けて議論となっている。

本稿は、ABS課題の歴史的発展の経緯や現在の国際交渉の論点を整理し、またABS事例の中での利益配分の役割を把握した上で、CBDにおける新しい革新的資金メカニズムとしてABSを位置づけることが可能か検討することを目的とした。

### 2. 分析方法

本研究では、南北問題、バイオテクノロジーの技術移転、知的財産権等のABSを取り巻く論点をCBD策定以前の歴史的経緯を踏まえて整理し、また配分される利益の役割について複数のABS事例を踏まえて分析した後、現在CBDで必要とされている新しい革新的資金メカニズムのニーズとABSの現状を比較分析した。

---

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



### 3. 分析結果

ABS の生物多様性保全への活用の観点から重要なのは利益配分の中身であるが、各国法制度では多様な利益配分が規定されており、ボンガイドラインにおいて利益配分リストが提示されているにすぎない。既存の ABS 事例では、同様に事例毎に多様な利益配分が実施されている。利益配分の中には、直接的に生物多様性保全に寄与するものと、間接的に寄与するものがある。後者は、アクセス料、雇用等の金銭的利益配分、知識、教育、貧困改善等の非金銭的利益配分である。前者は、マイルストーン支払いやロイヤルティー配分等の金銭的利益配分であり、配分時期の問題はあるが、これらが生物多様性保全基金や保全プロジェクトに活用される場合が相当する。利益の一部を直接的に生物多様性の保全に活用している例は、コスタリカの生物多様性法やいくつかの ABS 事例に見られる。金銭的利益配分の役割の検討に当たり、利益配分の成功確率、利益配分実施時期、利益受領主体の適切性、生物多様性保全効果の追加性、生物多様性保全の永続性等の諸点から整理を行った。特にロイヤルティー配分は、商業化製品の成功率が極めて低い医薬品開発の場合等で特に顕著であるが、利益配分が実際に行われる確率は非常に低く（1 万分の 1 から数万分の 1 程度）、また利益配分が行われる時期も遺伝資源にアクセスした時期から数 10 年先となり、その期間に生物多様性が失われてしまうリスクを考慮すると、あまり適切なメカニズムとは言えない。さらに、いくつかの ABS の契約事例をみると、手続きが煩雑になりすぎ、ABS の研究開発を止めてしまう例も見られる。

一方で、ABS は、企業と遺伝資源を提供する先住民や地域社会（途上国政府を交えて）が資金提供メカニズムの主要アクターとしての役割を果たすことから、金銭的利益配分の活用方法によっては、生物多様性保全に資することが期待される。

### 4. 結論

本稿では、ABS を取り巻く様々な論点の歴史的経緯を整理するとともに、CBD 策定以降に制定された各種の法制度や各事例の利益配分に着目した分析を行い、現在 CBD で必要とされている新しい革新的資金メカニズムとしての ABS の役割と課題を整理した。金銭的利益配分の中でもロイヤルティー配分等の一定規模以上の利益配分が新しい革新的資金メカニズムの一躍を担うことが期待される一方、様々な点で大きな課題が存在する。このため、アクセス料やマイルストーン支払いなどの早期段階に配分される金銭的利益配分を、生物多様性保全のエリア指定や管理費用に充てる等確実に生物多様性保全に活用される仕組みを検討していくことが重要と考えられる。なお、ABS は金銭的なメカニズムとしてのみならず、非金銭的利益配分としての重要な役割を有しており、これらとの効果的な連携が他の革新的資金メカニズムに無い特徴であり、今後のスキームの更なる検討が必要とされている。

# Recycle Content Standard, Environmental R&D and Firm Competition

○ 本間 聡\*

Honma, Satoshi

張民忠<sup>1</sup>

Chang, Ming-Chung

## 1. Introduction

Target recycling rate policy like law for recycling of specified kinds of home appliances in Japan affects firm's behaviors for recycling and recycled amount, i.e., introducing recyclable plastics and operating recycle plants. In this paper, we analyze firm's R&D activities for reducing its recycling cost. Although many studies have discussed an emission-down environmental R&D, they have not to examine the cooperation and non-cooperation effects of firm's R&D investment are on a recycle post-consumer product. We compare the results in the cases of cooperation and the case of non-cooperation in order to realize how the recycled content standards (RCS) affect the social welfare.

## 2. The model

Our model is a three stage-game. In the first stage, the government sets a level of RCS. In the second stage,  $n$  identical firms decide the investment levels given the RCS, where  $n \geq 2$ . R&D firms have three kinds of investment mode: (1) industry-wide cooperation mode in which all firms choose the level of investment to maximize the joint profit; (2) within-group cooperation mode in which each of two firms' groups choose the level of investment to maximize the group's joint profit; and (3) non-cooperation mode in which each firm chooses the level of investment to maximize its own profit. In the third stage, firms engage Cournot competition. We assume full or partial spillover effect among firms and between groups.

## 3. The results

Our theoretical results are as follows: (1) a virgin material tax decreases both of

---

\* 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.

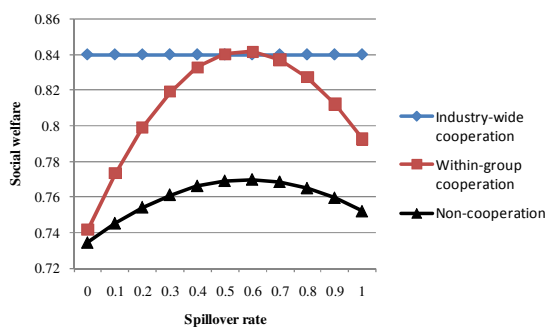
<sup>1</sup> Department of Risk Management, Kainan University, Taiwan

R&D expenditure and the equilibrium output. R&D subsidy increases both of R&D expenditure and the equilibrium output; (2) if environmental damage is relatively small (large), environmental R&D is under- (over-) investment under cooperative case. (3) The second-best R&D investment cannot be achieved by the virgin material tax but can be achieved by the R&D subsidy under industry-wide cooperation. Our numerical examples show that moderate RCS achieves larger social welfare in within-group cooperation and non-cooperation because of the delicate balance between the free-riding effect and spillover effect (Figure 1-4).

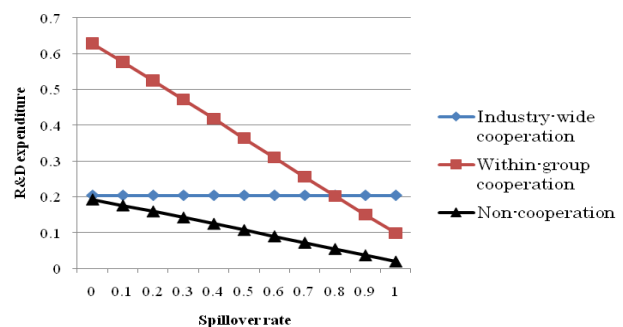
#### 4. Concluding Remarks

When the spillover rate is high, the undesirable equilibrium, i.e. coalition, will appear. At this time, firms enjoy the highest profits and the society loads a lowest social welfare. For increasing the social welfare, the government should assign a recycling regime to maximize welfare according to the spillover rate.

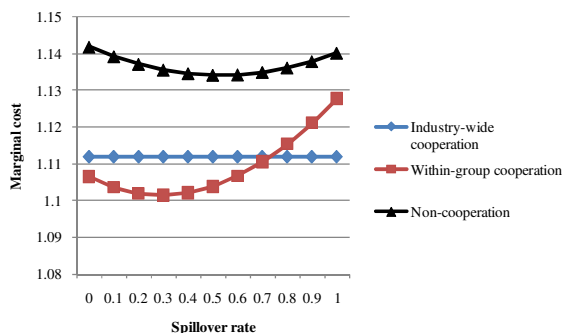
**Figure 1 Welfare relative to the second-best**



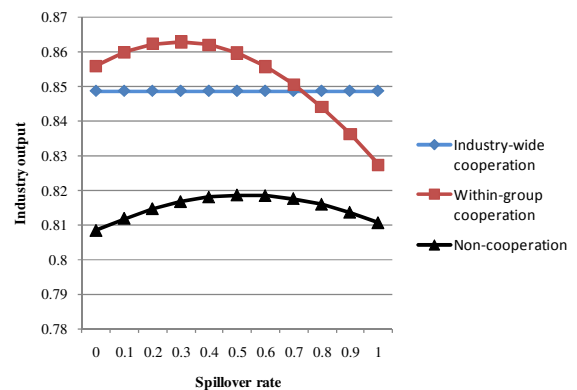
**Figure 2 R&D relative to the second-best**



**Figure 3 Marginal costs relative to the second-best**



**Figure 4 Final disposal amounts relative to the second-best**



# Global Reuse

Hide-Fumi Yokoo\* and Thomas C. Kinnaman†

## 1 はじめに

環境経済学の一大テーマである、国際貿易と環境の文脈において、これまで中古財の国際貿易について扱われることが少なかった。しかし、現実には無視できないほどの量の中古財、特に中古の耐久消費財（自動車、家電、PCなど）が国際的に取引されている。また、これらの輸出された中古財が輸出先国において適切に処理されず、有害廃棄物となっていることが社会問題化している。近年、これら中古財の輸出入を計量経済学的に分析する研究が生まれてきている（Davis and Kahn (2008), Yoshida et al. (2008)）。このように実証研究が始まっているにも関わらず、その理論研究は十分とは言えない。本稿では、「中古財の国際貿易」を「グローバル・リユース」と称し、その理論モデルを提示する。その上で、世界全体の厚生を最大化する政策について考察する。

## 2 モデル

中古財の経済モデルは伝統的に産業組織論の分野において扱われてきた。また、耐久財の中古取引をリユースと捉え、廃棄物の量について分析した試みもある（Yokoo (2009)）。しかし本稿では、Fullerton and Wu 型の一般均衡モデルを国際貿易に拡張することで、グローバル・リユースを描写する。ここでは、南北2国・2財モデルを採用した。先進国のみで生産される耐久財が、中古財として発展途上国に輸出される。耐久消費財は中古財となった後、最終的に廃棄物となり、外部不経済として消費者に不効用を与える。このような設定の下で、グローバル・リユースが生じる経済学的メカニズムをモデル化し、各国がそれぞれの国の厚生を最大化した場合をベンチマークとし、世界全体の厚生を最大化する場合の政策について論じる。

---

\*Graduate School of Economics, Kyoto University and Japan Society for the Promotion of Science. Yoshida-honmachi, Sakyo-ku, Kyoto. E-mail: hidefumi-yokoo@e01.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

†Bucknell University

国際貿易の用語にならい、経済はN国（先進国）とS国（発展途上国）の2国から成るとする。2国の違いは以下の3点である。まず第一に、N国は中古としてリユース可能な耐久消費財（例えば電化製品、PCなど）を生産する。他方、S国はニューメレール財の非耐久消費財（例えば農産品など）を生産する。

第二に、N国には適切な廃棄物処理技術があると仮定する。従って、一国において同じ量の耐久財廃棄物が発生しても、N国においてはそれから被る不効用が低い。他方、S国には適切な廃棄物処理がなされていないと仮定し、N国よりも不効用を被りやすいとする。

第三に、N国においては廃棄物処理政策が実施可能とする。それは例えば、消費者が耐久財を廃棄する際に処理手数料を徴収する政策などがある。他方、S国においては廃棄の際に手数料をとるような制度が成立しないと仮定する。

### 3 結論

貿易費用が十分に低い場合、グローバル・リユースが起き、N国からS国へ中古の耐久消費財が輸出される。その輸出量はN国における耐久財廃棄の処理手数料の増加関数である。分析の結果、S国の厚生水準は、各国がそれぞれ厚生を最大化した場合よりも、世界全体の社会的厚生を最大化した際の方が高いことがわかった。

ここで、N国政府がS国の厚生も考慮にいれて政策を講じたとする（世界全体の厚生最大化）。その際には二つの政策が世界全体の厚生最大化を達成しうる。一つが、S国への輸出制限である。もう一つが、N国における、耐久財廃棄物の排出者に対する補助金もしくは、処理手数料の減額である。S国における、耐久財廃棄物から生じる不効用の水準が、ある程度高い場合に補助金政策が最適となる。このような、廃棄物排出への補助金政策は既存の廃棄物処理・リサイクル経済学にはなかった政策といえる。

### 参考文献

- [1] Davis, L. and M. Kahn (2008) “International trade in used durable goods: the environmental consequences of NAFTA”, NBER Working Paper 14565.
- [2] Fullerton, D. and W. Wu (1998) “Policies for Green Design”, *Journal of Environmental Economics and Management*, 36, pp131-148.
- [3] Yokoo, H.-F. (2009) “An Economic Theory of Reuse”, mimeo.
- [4] Yoshida, A. Terazono A. and H. Miyakawa (2008) “Estimation of secondhand personal computer import and export in Asian region”, *Electronics and the Environment*, IEEE International Symposium on, pp.1-4.

# Non-cooperative and Cooperative Water Uses in a River Basin 河川流域における非協調時と協調時の水資源の利用について

大沼 あゆみ<sup>1</sup>, ○坂上 紳<sup>2</sup>  
Ayumi ONUMA, Shin SAKAUE

## 1. はじめに

近年、人口増加による農業用水、工業用水、生活用水を始めとした水資源への需要の著しい増加のため、世界各国で水不足が深刻になっている。特に、各地域の国際河川では過剰取水による水不足に起因する近隣諸国の衝突も発生しており、重大な関心が寄せられている。さらに、近年では過剰取水による水不足や水質汚染が、近隣諸国の利害衝突だけではなく、淡水生態系にも深刻な被害をもたらしていることが研究機関により報告されている。例えば、世界の各大陸では乾季に干上がる河川が見られ、コロラド川などでは魚などの種の絶滅も観察されている。この問題への解決策として、Rogers(1969)を始めとしたいくつかの研究は、そのような河川流域において、水資源の協調的な配分が総便益を高めることで流域国間の緊張を緩和し、利害衝突を減らす役割をもつことを示している。しかしながら、水源に河川のような構造がある場合、湖など一般的なコモンズの悲劇の問題とは異なり、国家間の協調で総取水量が増加する場合もあるため、協調が淡水生態系に悪影響を与えることもありえる。そこで、本研究では、水資源の非協調的な配分と協調的な配分を比較し、協調的な水利用で各国の総使用水量が減少する条件を求めていく。つまり、協調によって河川の淡水生態系が改善されるための条件を模索することになる。

## 2. 分析方法

1つの河川に上流から下流まで  $n$  国が一行に並び、それぞれの国が河川からの取水を行う状況を関数でモデル化する。まず、各国は河川の取水から便益を得るが、その取水には費用がかかる。そのため、各国の純便益は便益から費用を引いたものとして定義される。さらに、河川上流での取水量が増えるほど汚染や総水量の減少のために下流での取水費用が増えるという負の外部性の存在も考慮する。この状況下で、以下では2つの配分に注目する。第一に、非協調配分として、各国が他国の行動を所与として自国の純便益を最大化するように取水するナッシュ均衡を考える。第二に、協調均衡として、共同純便益を最大化するように全ての国が取水をする場合を考える。これら均衡を求めるため、純便益最大化の限界条件を用いて上流の国の総取水量に対する各国の反応関数を定義し、2つの均衡の比較を行う。

<sup>1</sup>ケルン大学エネルギー経済研究所 慶應義塾大学経済学部

<sup>2</sup>慶應義塾大学経済学部 Faculty of Economics, Keio University 〒 108-8345 東京都港区三田 2-15-45  
TEL:03-3453-4511 FAX:03-5418-6584 E-mail:sakaue@econ.keio.ac.jp

表 1: 2 国ケースで、協調時の総取水量が非協調時の総取水量を超える例

国	非協調配分		協調配分		比率
$k$	$W_k^*$	$\sum_{j=1}^k W_j^*$	$W_k^c$	$\sum_{j=1}^k W_j^c$	$\sum W_j^c / \sum W_j^*$
1	25.0	25.0	21.9	21.9	87.7%
2	51.0	76.0	61.3	83.2	109.5%

### 3 . 分析結果

以下では、各国の反応関数が凸性をもつ場合に注目する。この条件は、各国の限界取水量の減少の度合いが、上流の国の総取水量の増加に伴って和らげられる事を意味し、便益関数が線形で費用関数が二次関数の場合など通常モデルで成り立つ。このとき、(1) 各国の便益関数と費用関数が対称的な場合、または(2) 各国の下流への負の外部性の影響が小さい場合、のいずれかの条件が満たされるならば、流域国間の協調によって必ず総取水量が減少し、その結果として淡水生態系が改善される事が、それぞれ命題1と命題2として示された。この結果は、Moulin(1995)等によるコモンズの悲劇における協調の結果とは異なる。なぜなら、通常、コモンズの悲劇において、限界純便益が低減する場合ならば協調によって資源の過剰利用を回避されるが、河川利用問題においては表1の例にあるように必ずしも成り立たないからである。このような差異が生じる理由としては、通常のコモンズの悲劇の問題では、湖のように互いに負の外部性を与え合うという双方向的な状況が想定されているが、河川利用問題では上流から下流への一方向の負の外部性しか存在しないからである。ただ、上であげた条件はあくまで十分条件であり、条件を満たさずとも協調で淡水生態系が改善されることもありえることが数値例から判明している。

### 4 . 結論

本研究によって、いくつかの条件が満たされる時に限り、流域国間の協調によって達成される国際河川の水資源の効率的な配分が淡水生態系をも改善するということが判明した。したがって、河川利用問題においても、協調が生態系の改善をもたらすといえる。しかしながら、本研究で導かれた条件はあくまで十分条件であり、その点でまだ改善の余地が残されている。

### 主な参考文献

- [1] Moulin, H. 1995. *Cooperative Microeconomics: A Game-Theoretic Introduction*. Princeton: Princeton University Press.
- [2] Rogers, P. 1969. "A Game Theory Approach to the Problems of International River Basins." *Water Resources Research* 5(4):749-760.

**金融保証の義務化の経済効果について**  
**— 一般均衡モデルによる分析 —**  
**Economic Impact of Obligatory Financial Security**  
**— General Equilibrium Approach —**

桑名 謹三 \*

## 1. はじめに

環境汚染を引起した企業の責任を法律で定め、その責任の履行を確保するために、責任保険（以下「保険」という。）、シュアティボンド（以下「ボンド」という。）、銀行保証などの金融保証の手配を企業に対して義務化する政策が実施されている。たとえば、ドイツでは保険が強制化されており、また、スウェーデンではボンドに近いカバーの金融保証が義務化されている。

金融保証の義務化政策の根拠の1つは、企業の責任の履行を確保することによって汚染者負担の原則を徹底し、環境損害やそれに起因する健康被害などを原状回復することである。もう1つの根拠は資源の最適配分である。資力不足の企業はたとえ法律上の責任を負わされても、その小さな資産を超える負担はできないことから当該企業の防災費用は過小となる。そのようなときリスクを適切に反映した保証料の金融保証を義務化すると企業はその保証料を最小化することとなるため、防災費用が最適化するのである。

しかしながら、日本において金融保証の義務化政策を導入した場合の経済効果を分析した研究は存在しない。そこで、本研究においては、金融保証を損害保険業が提供するボンドと保険に限定し、応用一般均衡モデルを構築することによって、それらの義務化政策の効果を分析した。なお、保険は企業の責任履行能力に係わらず、企業が引起した環境汚染によって法律上負担する費用を保険会社が肩代わりするものであるのに対して、ボンドは企業が倒産等により責任を履行できないときに保険会社が責任を肩代わりするものである。

## 2. 分析方法

まず、次のような手法を用いて環境リスクを発生する企業に保険を強制付保化する政策を評価するための静学の応用一般均衡モデルを作った。PRTR データ、LIME の被害係数を用いて、各部門（42 部門）が発生する環境リスクを定量化した。その定量化された環境リスクと、日本の損害保険会社から見積もりを入手した保険の純保険料の関係を定式化した。さらに、2000 年度の産業連関表を用いて、各部門の生産量もしくは、化学産業および非鉄金属産業からの中間投入量によって各部門が負担すべき保険料を算出できるようにした。純保険料は、消費者でもある被害者に全額保険金として支払われるものとした。産業

---

\* 法政大学政策科学研究所

〒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



連関表に記されている損害保険サービスは、保険料から純保険料を控除したものである。

次に、この責任保険に関するモデルに企業のデフォルト率を外生的に組み込んで、ボンドの義務政策をモデル化することとした。一般的なデフォルト率は信用調査会社等から入手できるが、本研究におけるデフォルト率は、環境汚染を引起した企業のデフォルト率であるため、外生変数とすることとした。また、本モデルにおいては、分析指標の1つとして全要素生産性を採用した。さらに、政府の支出が価格変動に伴い変化し、化学物質の排出量も変化するという本モデルの特性上、厚生指標として政府の等価変分および化学物質によるリスクの減少額を採り入れた。加えて損害保険部門の生産性の向上率も変数とした。以上のモデルを用いて、保険とボンドの義務化を比較検討した。

### 3. 分析結果

金融保証の義務化政策は、リスク部門の企業に金融保証を提供する部門（本研究においては損害保険業）の財・サービスの購入を強制することとなるので、経済全体の資源配分がリスク部門の企業から損害保険部門へシフトすることとなる。損害保険部門は本モデルにおけるキャリブレーションの結果では生産性の低い部門であり、他方、リスク部門は生産性の高い部門である。したがって、政策の実施に伴う資源配分のシフトにより経済全体の生産性が低下することが分かった。図1は、デフォルト率を変化させたときの各厚生指標の変化を示したものである。デフォルト率が1のときは保険を示す。したがって、デフォルト率が大きくなる、つまり、ボンドが保険に近づくにつれてリスクの減少額以外の厚生指標は低下し、3厚生指標（消費者の等価変分・政府の等価変分・リスクの減少額）の和も低下することとなる。さらに、3厚生指標の和が正になるために必要な損害保険部門の生産性の向上率は、デフォルト率の変化にともなうリスクの減少額の変化は大きくないことから、ボンド（デフォルト率0.3）の場合は、約3.5%になるのに対して保険の場合は約8%となり、今後の損害保険部門の生産性向上を考慮した場合も、ボンドの方が将来性があるといえる。

### 4. 結論

原子力保険に代表されるように、日本の環境政策においては、金融保証として保険が第一義的に考えられているが、ボンドも選択肢の1つとして検討されるべきである。

以上

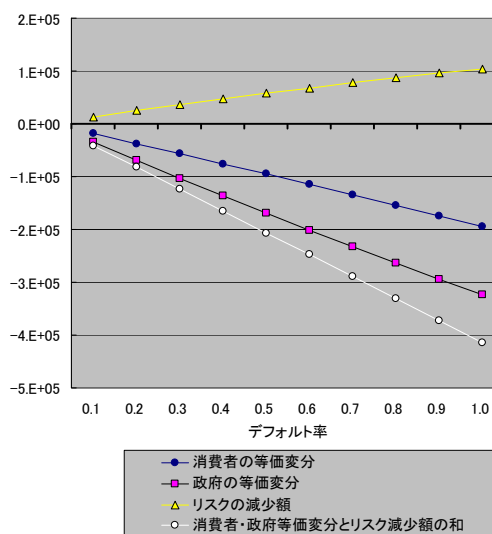


図1. デフォルト率と厚生変化

# ニューヨーク市における公園緑地の民間管理の現状と課題

## Public-Private Partnerships for Parks and Green Spaces in New York City

○田島夏与\*  
Kayo Tajima

### 1. はじめに

わが国においても公園の管理に指定管理者制度や官民競争入札が導入されるなど、公共の都市空間管理における「官から民へ」の流れは加速傾向にある。

民間の運営による管理費用の削減だけにとどまらず、管理運営を通じて公共のオープンスペースの有する価値を高める方法や、そのために受益者から資本を引き出すための仕組みについては、諸外国における事例を踏まえた詳細な検討が必要とされる。しかし、行政機構や財政に関する制度が大きく異なる中で、永続的な維持管理が求められる公園の質を保つための資金をどのように確保して事業を行っているのかについての具体的な研究はこれまで不十分であった。

本研究は、平成 20 年度に（社）日本公園緑地協会の助成を受けて行ったものである。

### 2. 調査の対象及び方法

本研究では、地方政府の独立性の高い米国の主要都市であるニューヨークを取り上げ、独自財源による公園管理の仕組みについての概要及び実績の把握を行った。

ニューヨーク市は、市域の約14%に及ぶ11,600haの公園緑地を有している。1970年代並びに90年代の2回の深刻な財政危機を経て、多様な管理形態による公園緑地の実績が積み上げられてきた。また、本来の公園管理者である市公園レクリエーション局(NYDPR)は1990年代にこれらの団体を「パートナー団体」として組織的な協力体制を結び、現在に至るまで市内各地の公園の管理に取り組んでいる。そこで、NYDPR及び「パートナー団体」のうち主要な機関についての広範な資料収集を行うとともに、インタビューを中心とした実地調査(2008年9月実施)を行った。

### 3. 調査結果

ニューヨーク市では、1970年代以降の市の財政事情の逼迫と都市の荒廃を背景に、市民や民間団体に任されたオープンスペースの数が増加した。これらの中には、

- ① 歴史的に市が所有・管理してきた公園が、管理財源の逼迫等を理由として、市民等によって形成される団体による管理が行われるようになったもの。
- ② 歴史的には住宅や商業用地だったものが、経済的な理由から所有者に放棄されて荒廃した空地となり、これを周辺の住民が自主的に再整備・管理することによって「コミ

---

\* 立教大学経済学部 College of Economics, Rikkyo University  
〒171-8501 東京都豊島区西池袋 3-34-1 TEL03-3985-2269 E-mail: ktajima@rikkyo.ac.jp

「コミュニティガーデン(CG)」として成立したもの。土地の所有権や利用の権限などが不安定なものが多いが、財産税の物納などの形で所有権が一旦市に移り、その後公園用地として担保される、または非営利団体が所有権を買い取ることによって永続的な利用が可能になったもの

が含まれる。

①についてはその管理組織の多くがコンサーバンシー (Conservancy, 保存機構) と呼ばれ、マンハッタンを代表する公園であるセントラル・パーク、マジソン・スクエア・パーク、ブライアント・パークはすべてこの形態の NPO によって管理運営が行われている (非営利企業の形をとっているものもあるが運営の実態は類似している)。コンサーバンシーは、市から毎年管理委託費を受け取るとともに、企業や市民からの寄付や施設利用料、園内の営利施設からの賃料収入などを自主的な財源として公園の運営を行っている。

コンサーバンシーの初期の例であるセントラル・パーク・コンサーバンシー (CPC) は、1980 年度から NYDPR との委託契約に基づいてセントラル・パークの管理運営を行っている。マンハッタンの中心に 843 エーカー(約 340ha)の敷地を持つセントラル・パークは年間 2500 万人の利用者が訪れる全米最大の都市公園であり、年間維持管理予算は 2700 万ドルに及ぶが、CPCはこのうち約 85% を自主財源 (主として寄付とイベント等からの利用料収入) によって調達している

②の CG については、市は 1978 年から市民の活動を追認する形で支援に取り組み始め、ガーデン活動を支援する団体 “グリーンサム” (Green Thumb) を、NYDPR の一部として組織している。

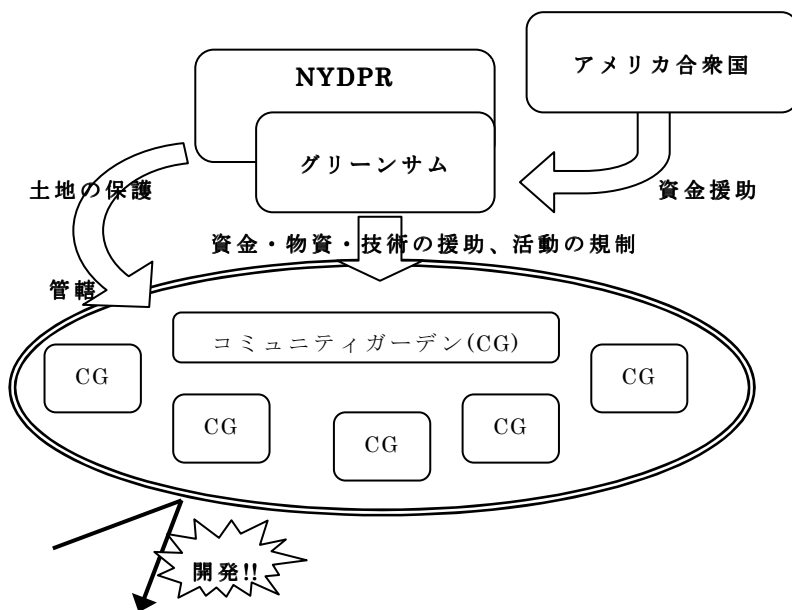


図. コミュニティガーデンに対する支援制度のイメージ

地区による経済格差は、ニューヨーク市が恒常的に抱える問題である。これに対し、1990 年代後半以降、豊かな個人や企業の寄付を原資として市内でも特に貧しい地区におけるコミュニティガーデンの設立を支援する①と②のハイブリッド型ともいえる NPO が現れるなど、公園緑地支援モデルにも様々な進化が見られる。一方、寄付を基金とし、その運用益を維持管理費に充当する仕組みは不況に対する脆弱性も抱えており、これらの問題を克服して持続可能な公園緑地の維持管理を実現することが今後の課題であろう。

# 発展途上国の経済発展過程からみた森林面積減少の社会的費用の負担 ブラジル・法定アマゾンの森林面積減少経路を事例に

The Problems of Social Costs of Deforestation Allocation in the Developing Process:  
The Trajectories of Deforestation in the Amazonia Legal, Brazil

○大瀧 正子\*

Presenter Masako Otaki

## 1. 研究背景と目的

ブラジル・法定アマゾン域内 (Amazônia Legal) の熱帯雨林の急速な消失は、温暖化の加速化、野生生物種の絶滅などに及ぶ地球環境問題である。ブラジル国立宇宙衛星監視研究所 (以下、「INPE」) によれば、法定アマゾン域内 (以下、「域内」) の森林面積は、年間平均 31, 000 km<sup>2</sup> (2000 年-2005 年) が人為的に伐採され、1970 年から 2006 年までに消失面積が約 70 万 km<sup>2</sup> (域内面積 8%) であると測定されている。INPE によると、1970 年から森林面積の減少 (Deforestation) の原因は、政府、企業 (多国籍企業)、農民による農地、牧場地、道路への土地利用の変化であるとされる。

域内の土地利用の選択に関しては、新古典派経済学の観点から費用便益分析を適用した場合に、森林伐採の社会的利益の割引現在価値が正であれば、社会的厚生を高めるとして森林伐採面積の拡大が是正される。そこで森林面積減少の費用便益分析の測定において問題となるのは、自然資源の減少、生態系サービスの損失等の社会的費用の発生について、域内の森林地に依存している農民に転嫁されていることが看過され、結果的に域内の経済厚生状態に影響が及ぶことである。そこで、森林面積減少に伴って生じる社会的費用について、現世代と将来世代の間でどのように負担するかが課題となる。

本報告では、1970 年以降の法定アマゾン域内の森林面積減少を事例に、森林伐採によって発生する社会的費用が、域内のみならず、世代間の経済厚生に影響を及ぼすことを検証したうえで、社会的費用の負担に関しては、世代間の経済厚生の衡平性の観点から、現世代への所得補償が途上国の発展過程において社会厚生上望ましいことを経済理論的観点から検証する。

## 2. 分析方法、分析内容

1970 年以降から、法定アマゾンの開発計画を契機に、人口の増加、土地価格の上昇等の複雑な要因によって、森林面積減少の活動が加速化されてきた。域内の森林伐採の費用便益分析では、森林伐採が経済的便益、費用を貨幣単位で推計され、便益が費用を上回れば伐採活動を実施し、逆であれば中止との選択に用いられる。そしてその選択が望ましいか否かの判断基準には、「パレート最適性」が採用されているのである。

近年、森林面積の減少が伴う域内の土地利用の選択について、アンデルセン (Andersen, L.:

---

\*立命館大学大学院国際関係研究科博士後期課程 Graduate School of International Relations, Ritsumeikan University 〒603-8577 京都市北区等持院北町 56-1 E-mail: gr008056@ed.ritsumei.ac.jp

1997)とセロア・ダ・モッタ(Serôa da Motta, R.:2002)は、費用便益分析から「域内の伐採便益が費用よりも凌駕する」との測定結果を提示し、森林損失の拡大の傾向を是認してきた。

しかし、新古典派経済学における費用便益分析において、森林伐採が拡大することで域内の食糧、住居、雇用で直接的に森林に依存している農民が、土壌の肥沃度、水の循環、炭素貯蔵の損失等を補填するためにどれだけ社会的費用を被るかに関しては考慮されていないのである。そのため域内の森林伐採による社会的費用の発生は、現在の域内の所得水準の低下のみならず、世代間の経済厚生状態に影響が及ぶことも見過ごされてしまうのである。

そこで、森林面積減少の社会的費用の負担に関しては、経済厚生観点から検証する必要がある。まず、森林伐採率の緩和のために社会的費用の負担の手段は、森林伐採の起因者に対して伐採を規制するか、または、ピグー税のような賦課があげられる。これらの手段については、起因者負担原則から、域内の森林や土地利用に依存する低所得者層の農民が社会的費用を負担しなければならないことになる。しかし、森林伐採に伴って生じる社会的費用は、世代を通じて増大傾向にあり、現在の域内の農民による負担が、経済活動の制約となるばかりか、むしろ森林伐採率を加速化するおそれがある。

そこで、現在の社会的費用の負担から社会厚生上望ましくない経済効果を回避するために、世代間の厚生の維持の観点から検討する。森林伐採に伴う社会的費用の負担は、新興国ブラジルのように、将来的に経済発展の維持が見込まれる場合に、「資源提供に余裕のある人々(将来世代)」から森林伐採の抑制によって直接的に現世代の効用の損失を被る分を「困窮している人々(現世代)」へ補償したほうが、経済厚生上望ましいことになる。したがって、途上国の経済発展過程を考慮に入れた場合に、森林面積減少の抑制にむけて世代間の社会的費用の補償原理では、将来世代からの所得(貨幣)移転を通じて現世代の生活水準が補償されるほうが、世代間の厚生の衡平性の観点から望ましいのである。

#### 4. 分析結果、結論

法定アマゾン域内の森林面積減少経路において、森林伐採に伴って発生する社会的費用の負担は、世代間の分配として位置づけることができる。森林伐採の費用便益分析によるパレート効率的な資源配分は、過剰な森林伐採を正当化するのみならず、域内の厚生水準を低下させるおそれがある。森林伐採の緩和にむけて域内の持続可能な発展を具現するためには、経済発展過程から将来世代による現世代の費用負担が、先進国・途上国間の所得格差を縮小し、社会厚生上望ましいのである。

#### 参考文献

- Andersen, L.E. (1997) "A Cost-Benefit Analysis of Deforestation in the Brazilian Amazon", *Texto para Discussão*, No.455, IPEA.
- INPE. (2008) *Projecto PRODES : Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Saélite*. Ministério da Ciência e Tecnologia.
- Serôa da Motta, R. (2002) " Estimativa do Custo Econômico do Desmatamento na Amazônia", *Texto para Discussão*, No.910, IPEA.

## 埋め込まれた保護文書

ファイル[http://wwwsoc.nii.ac.jp/seeps/meeting/2009/abst/2137\\_v4nyBKEs.pdf](http://wwwsoc.nii.ac.jp/seeps/meeting/2009/abst/2137_v4nyBKEs.pdf)は、この文書に埋め込まれた保護文書です。表示するには、押しピンアイコンをダブルクリックしてください。



## 横田基地騒音公害被害の社会的費用

### The Social Cost on Noise Pollution Damages in Yokota Air Base

林公則\*

#### 1. はじめに

1940年に旧陸軍によって多摩飛行場が設置され、1945年に米占領軍にそれが接收されて以来、新旧の騒音公害訴訟の成果もあり次第に騒音は軽減してきたとはいえ、横田基地周辺の住民は軍用機騒音に苦しめられてきた（表1）。本稿の目的は、騒音被害の社会的費用を推計することによって、どの程度の負担が住民にかけられてきたかを示すことである。

表1. 横田基地における軍用機騒音回数の変化（1976年～2005年）

年	総回数	22～6時の回数	土日回数	90dB以上の回数	W値（うるささ指数）	出来事
1976	13690	871	1810	3925	n.a.	1976年4月、旧第1次訴訟提訴。
1985	11843	110	1989	3537	n.a.	1982年7月、旧第3次訴訟提訴。
1995	11100	69	1208	2036	80	1994年3月、高裁判決で旧第3次訴訟確定。1996年4月、新訴訟提訴。
2005	6864	51	671	453	76	2005年11月、新訴訟高裁判決。

出所）昭島市『横田基地航空機騒音調査結果』各年版より作成。

注）騒音測定場所は基地滑走路南端から3km地点の昭島市役所付近である。

#### 2. 分析方法

社会的費用とは、「生産過程の結果、第三者または社会が受け、それに対しては私的企業家や国に責任を負わせるのが困難なあらゆる有害な結果や損失」である。本稿では、比較的貨幣換算しやすい最低共通被害のみを横田基地における社会的費用として推計することとした。横田基地周辺の全住民の社会的費用は、「コンター（等音線。旧訴訟終了時には旧コンターが、新訴訟終了直後には新コンターが公示された）内の世帯数」に「一世帯あたりの人数」（横田基地周辺5市1町における平均一世帯あたり人数を使用。旧の場合には旧訴訟終了時に最も近い1994年1月の値を、同様に新の場合には2005年1月の値を使用）を乗じ、その値に「訴訟で認められている賠償額」（75W超で月額3000円、80W超で6000円、85W超で9000円）を乗じ、さらにそれに「被害期間」（提訴から3年前までは遡っ

\* 日本学術振興会特別研究員 PD  
 Research Fellow of the Japan Society for the Promotion of Science  
 〒165-0035 東京都中野区白鷺 1-13-5-401  
 E-mail: fwnn4632@mb.infoweb.ne.jp

て過去の被害の賠償を請求することが可能。旧訴訟 1973 年 4 月～1994 年 3 月の 252 ヶ月、新訴訟 1994 年 4 月～2005 年 11 月の 140 ヶ月) を乗じて導出した。上記の推計が可能なのは、①騒音被害が面的な被害であり、同水準のコンター内では、原告以外であっても、住民は同様の被害を受けていると考えられるから、②賠償において最低共通被害という概念が導入されているからである。最低共通被害とは、具体的被害の全部ではなく、それらのうち同水準のコンター内にいれば誰もがこうむる最低限度の被害のことである。訴訟ではそれを精神的被害(慰謝料)として認めている。横田基地の場合には、睡眠妨害、墜落の恐怖、会話の妨害、知的作業に対する妨害などが最低共通被害として認められている。

### 3. 分析結果

横田基地における社会的費用の推計結果は以下の通りである(表 2)。

表 2. 横田基地における社会的費用(最低共通被害額)と賠償額の比較(旧・1973 年 4 月～1994 年 3 月、新・1994 年 4 月～2005 年 11 月) (単位:人、億円)

		最低共通被害					訴訟	
		75W 超	80W 超	85W 超	期間合計			
旧コンター	住民数	64416	43296	16632	124344	旧訴訟	原告数	750
	最低共通被害額	487.0	654.6	377.2	1518.8		賠償額	9.2
新コンター	住民数	32292	12402	3978	48048	新訴訟	原告数	5900
	最低共通被害額	135.6	104.2	50.1	289.9		賠償額	32.5

出所) 筆者作成。コンター内の世帯数については北関東防衛局への情報公開により入手した資料、一世帯あたりの人数については東京都総務局統計部人口統計課資料、賠償額や最低共通被害の月額については新旧騒音公害訴訟資料による。

注) 要旨提出時までには集めることができたデータを基に社会的費用を推定したが、1998 年コンターを考慮していない点、旧訴訟の賠償額がまだ把握できておらず推定値(原告数と住民数との関係から導出した)である点など、多々不十分な点がある。これらの点を修正する予定のため、論文提出時には上記の数値はある程度修正される。

### 4. 結論

住民が騒音訴訟を起こすことでこれまで一方的に押し付けられてきた社会的費用の一部を国が負担するようになったが、新訴訟の期間においてさえ最低共通被害額の約 11%が負担されているにすぎない。旧訴訟期間においては 0.6%である。しかも、共通最低被害だけで、具体的な身体被害などに対する賠償は一切なされていない。横田基地の米軍を維持することが国防上重要であるとしても、被害を住民に押し付けることは許されない。国は最低共通被害額分だけでも行政補償制度を導入することによって負担すべきである。



# 海洋生物資源管理における生態系アプローチの適用

## 国際比較と日本への政策的含意

### Ecosystem Approach to Marine Living Resource Management

#### A Comparative Study and Implications for Japan

大久保彩子\*

Ayako Okubo

## 1. はじめに

生態系アプローチは、生態系の保全と資源利用を両立させていくための考え方として広く導入されてきたが、その定義や運用指針は国際機関や国によって多様であり、国際的な共通認識は確立されていない。そのため、国際交渉において生態系アプローチの多様性や多義性を踏まえることなく自らの問題認識にのみ依拠した主張を展開することは、対立の要因にもなりうる。関係国の合意を得られる形で生態系アプローチを用いるには、国際的な政策実施の動向を分析したうえで、共通認識を形成していく必要がある。そこで本研究では、各国および国際機関における生態系アプローチ適用の現状を具体的な管理措置に注目して比較する。さらに、こうした分析から日本への政策的含意を導出することを試みる。

## 2. 研究方法

本研究ではまず、国連海洋法条約および公海漁業実施協定、FAO 行動規範、生物多様性条約、アジェンダ21および WSSD 実施計画などの国際条約や行動計画における生態系アプローチ導入の経緯を概観したうえで、生態系アプローチの主要要素を、①生態系の機能と構造を考慮した管理、②生態系に関する知見の現状に応じた管理、③管理における良きガバナンスの確保、④多様な人間活動の統合的な管理、の4点に整理する。次に、特に①および②に重点を置きながら、これら各要素がどのような管理措置として具体化されてきたのかを分析する。米国、ノルウェー、EUにおける管理の事例、および、南極の海洋生物資源の保存に関する委員会(CCAMLR)における国際的な取組みを分析対象とする。

## 3. 海洋生物資源管理における生態系アプローチの適用実態

米国では、生態系原則助言パネルにより、各海域の地域漁業管理理事会が既存の漁業管理計画を活用しながら包括的な漁業生態系計画を策定し、そのなかで生態系アプローチを取り入れていく方針が示された。たとえばアラスカ湾の漁業管理では、予防的かつ保全的な漁獲枠の設定、漁獲物の投棄の規制、混獲規制、海洋保護区の設定、生態系に属する他の生物の餌となる生物種の直接的な漁獲の禁止や制限などの措置が実施されてきた。

EUでは、2001年に欧州委員会が「共通漁業政策の将来に関するグリーンペーパー」において生態系を重視した管理を提案し、2002年には共通漁業政策が改定された。そこでは、

---

\* 東京大学先端科学技術研究センター Research Center for Advanced Science and Technology, the University of Tokyo  
〒153-8904 目黒区駒場 4-6-1 TEL&FAX03-5465-8918 E-mail: uokubo@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

複数年次にわたる資源の管理および回復計画のほか、漁業の環境への影響を抑制するための措置として、海洋哺乳類や海鳥、ウミガメ、稚魚および脆弱な魚類資源の保全のための混獲防止や投棄対策、破壊的な漁法の撲滅による敏感な生息地の保全などが盛り込まれた。

ノルウェーは、EEZ内の脆弱な生態系における漁業の規制及び禁止措置を実施し、公海についても同様の措置を提案してきた。保全ニーズに応じた操業海域と禁漁海域の設定、海岸線の固有の自然を保護する沿岸保護区域の設定、捕食者生物による消費量を考慮した餌生物の漁獲枠決定などの措置に生態系アプローチが具体化されている。2006年にはバレンツ海の包括的管理計画が開始され、生態学的に脆弱な海域を特定し、石油産業におけるゼロ・エミッション政策、海運ルートの変更、汚染防止措置、複数生物種の評価に基づく漁業管理、混獲対策、予防的な漁獲枠設定、IUU漁業の漁獲物の販売禁止、操業監視のための国際協力、外来種対策など、多様な人間活動の統合的な管理が図られることになった。

CCAMLRは、生態系アプローチの導入という点で先駆的な国際資源管理レジームとされている。ナンキョクオキアミの資源管理においては、漁獲対象種の資源維持と同時に捕食者生物の餌の確保が意図されている。具体的には、i)20年間の漁獲により資源量が漁獲開始前の20%未満になる確率が10%となる漁獲率、ii)20年間にわたり親資源量の75%が漁獲を免れることができる漁獲率、をそれぞれ計算し、i)、ii)のどちらか低いほうを選択する。さらに、餌不足が局地的に深刻化することを防ぐため、ある海域での漁獲が一定量に達した場合には、当該海域をさらに分割した小海区ごとの漁獲枠が適用される。

#### **4. 結論**

生態系アプローチの定義や原則は多様であるが、具体的な管理措置に目を向けると、多くの共通項を見出すことができる。すなわち、保全的・予防的な漁獲枠の設定、混獲・投棄対策、違法漁業の取り締まり、漁具の選択や規制、漁法に応じた操業海域・禁漁海域を含む海洋保護区の設定などである。各事例には、従来の管理手法を基礎にしながら改善を図るという一般的な傾向が見て取れる。漁獲枠の設定では多くの場合、漁業が非対象種に及ぼす影響を考慮しながら魚種ごとの漁獲枠が決定されており、これらは単一種管理手法の拡大形態として捉えられる。また、そこで意図されているのは、漁獲対象種を餌とする捕食者生物種が生存するために十分な餌を残しておくことである。

日本は国際捕鯨委員会の国際交渉において、鯨を獲らずに魚ばかり獲っている生態系のバランスが崩れるとの主張を展開し、現在合意されている捕獲枠算定方式(RMP)は単一種管理という点で時代遅れであるとして、生態系アプローチにもとづく管理方式の開発に向けた捕食関係の解明を調査捕鯨の主目的に掲げている。しかし、南極海など公海における海洋生物資源管理において、漁獲対象種の漁獲を増やすために捕食者生物の捕獲を推進するという考え方が生態系アプローチとして受け入れられる可能性は極めて低いといえる。

このように、事例分析を通して生態系アプローチの適用実態を把握することで、関係国の合意を得ながら資源管理を図っていくための政策的含意を導出することが可能になる。

# 沖縄県「海浜を自由に使用するための条例」と環境保全 入浜権運動との比較研究

Prefectural Bylaw of Freely Utilizing Seashore in Okinawa and Environmental Conservation  
--A Comparative Study of the Coastal Access Right Movement

三輪大介\*・室田武\*\*  
Daisuke Miwa, Takeshi Murota

## 1. はじめに

1990年10月、沖縄県にて「海浜を自由に使用するための条例」(以下、「海浜条例」)が議員立法として制定された。その第3条には、「海浜利用自由の原則」が規定され、海浜への万人のアクセスと利用を保証している。これは1970年代、兵庫県の高砂海岸を発祥の地とする「入浜権」運動の内容と酷似している。本研究は、「海浜条例」と「入浜権」を比較検討し、入浜権の意義ないし課題を析出することで、ありうべき入浜権の将来の展望を考察するものである。

## 2. 分析手法

まず、入浜権と海浜条例において、背景となった問題、海浜の位置づけ、利用の様態を比較分析する。入浜権運動の資料としては、「入浜権宣言」<sup>1</sup>、及び『海浜保全基本法』に盛り込むべき原則<sup>2</sup>等を、海浜条例は、当該条文及び県議会における質疑(沖縄県議会の本会議録<sup>3</sup>)等の資料を手がかりとする。次に、県議会土木委員会の議事録(公文書開示請求により入手)から、海浜条例制定時における入浜権に関する議論の内容を明らかにする。

また、両者における入浜慣行の歴史的・社会的実態を概観し、コモンズ論の手法を援用して入浜慣行の類型化を試みる。

## 3. 分析結果

海浜条例と入浜権運動は、その背景となる社会・経済的状況及びその目的とするところは大きく異なるが、その他の面では、ほぼ完全に一致している。海浜における住民の慣習的な収益行為、民俗行事、娯楽等の排除といったアクセス・利用制限の問題に対して、両者とも海浜を「万人」がその恵みを受享しうる「共有物」として位置づけ、「何人も」海浜に「自由に立入り使用/利用することができる」としている。表1に整理した比較分析からは、海浜条例の内容と、入浜権運動が求めた内容に差違を見いだすことは出来ない。

一方、海浜条例の審議を付託された沖縄県土木委員会では、計6回の審議を行っている。その中では、第3条規定と入浜権の関係について議論されているが、国有財産法の趣旨<sup>4</sup>、

\* 兵庫県立大学大学院経済学研究科 Graduate School of Economics, University of Hyogo.  
〒615-8027 京都市西京区桂朝日町34 カツラフラット315号 E-mail: chirudai30@gmail.com

\*\* 同志社大学経済学部 School of Economics, Doshisha University. E-mail: tmurota@mail.doshisha.ac.jp

から、海浜の自由使用の「権利」を付与するものではなく、自由使用の「利益」を確認するとの見解を示している。しかし、「国有財産法の趣旨」をその歴史的沿革から見た場合、「公共物」の帰属に関しては、非常に曖昧な点が残されている。また、権利の有無を論ずるにあたって、本来ならば、地域住民による入浜慣行の歴史的、社会的実態の把握が不可欠であるが、委員会および県議会においてもこの点に関する検討が行われていない。

表 1 海浜条例と入浜権の背景・海浜の位置づけ・使用の様態の比較

内容		海浜を自由を使用するための条例	入浜権運動
社会的状況・背景		リゾートホテルによるビーチの囲い込み、占有	工業施設設置に伴う沿岸部の改変ないし閉鎖
目的		県民の健康で文化的な生活への寄与(条1)	公害の絶滅、自然環境の保全・回復(宣)
背景の問題	景観・生活空間	生活環境の悪化(多)	白砂青松の浜・海岸線の消失(高)
	環境問題	開発による赤土汚染、森林破壊(議)	公害・自然環境破壊等(宣)
	アクセスの制限(収益行為・行事・娯楽等)	海浜への出入り・貝とりや釣りの制限(議)	立入り、散策・景観・釣り・遊泳・汐汲み・流木拾い...等の制限(宣)
	その他	地域文化の否定(議)	民俗行事の消失(高)
位置づけ	条例・提言上の所有・利用	万人がその恵みを享受しうる共有の財産(条3)	万人が共有し、その恵みを享受し得るところ(原4-1)
利用様態	海浜使用の原則	(何人も)自由に海浜に立ち入り、これを利用することができる(条3)	(入浜権は)何人も海浜に自由に立ち入り使用する(権利)(原4-2)

筆者作成。表内の括弧は出典を示す。「議」=県議会議事録、「条」=海浜を自由を使用するための条例、「施」=海浜を自由を使用するための条例施行規則、「宣」=入浜権宣言、「原」=『海浜保全基本法』に盛り込むべき原則、「多」=多辺田 1991、「高」=高崎・木原 1977。

#### 4. 結論

以上のように、海浜条例の立案者たちは、入浜権という“権利”の付与であることを否定しているが、権利とは、一般的に「法律によって保護される利益」を指すこと、両者の内容に質的な差違が認められないことから、入浜権であるか否かは権利性の強度をどのように評価するかという点に帰着する。いずれにしても、そこには、入浜慣行の歴史的・社会的実態や、自然公物ないし公共用物の法的位置づけに関する議論が欠如している。

また、入浜慣行を法的に保護していくことは、地域環境資源・社会関係の持続性を維持していくためにも非常に重要な意義が認められる一方で、安易な利用・受益者の拡大は、必然的にフリー・ライダー問題を生起させるという課題も明らかとなった。それは、権利構成と同時に、“担い手”に関する議論が不可欠であるという、今後の入浜権を通じた環境保全の展開への課題を示唆している。

<sup>1</sup> 1974年12月の岡山県倉敷市の三菱石油水島製油所における重油流出事故に抗議する、「三菱事故抗議、海を活かしコンビナートを拒否する東京集会」(1975年2月21日)において入浜権を主張する高砂市民からの提案で採択された宣言。

<sup>2</sup> 1976年、神戸市で開催された「第1回入浜権全国シンポジウム」において採択された「公有水面埋立法を廃止し海浜保全基本法を制定させ、入浜権を確立するための76 KOBE提言」の内容。

<sup>3</sup> 沖縄県議会ウェブサイト <http://www2.pref.okinawa.jp/oki/Gikairep1.nsf/>

<sup>4</sup> 「国有財産法の趣旨」とは、「『国民が海浜を利用できるのは国民に利用権があるからではなく、国がその利用を許していること(禁止しないこと)の反射的效果による』とした「長浜町入浜権事件(松山地裁

---

昭和 53(1978)年 5 月 29 日判決,判時 889 号 3 頁)」を根拠としている。

# 沿岸環境保全主体としての漁業協同組合の現状と課題

○田村典江\*

## 1. はじめに

漁業協同組合は漁業者を構成員とする協同組合であるが、入会団体としての性質を継承する団体である。日本の漁業法では、地先の漁村が共同で漁業を営むための権利として、共同漁業権という権利を定め、それを漁業協同組合にのみ免許することで、漁村の構成員が入会的に沿岸を利用することに法的な担保を与えてきた。浜本（1996）などを中心に、この共同漁業権と漁業協同組合のあり方が、沿岸環境保全に寄与しているとする議論がなされてきた。

しかしながら、社会構造の変化や漁業の産業的な衰退により、漁村と漁業協同組合をとりまく社会経済的な状況が変化しつつある。そこで、現在の漁業協同組合の置かれている状況を概観し、課題について整理を行った。

## 2. 分析方法

既往文献や関連資料の分析を行い、漁業協同組合が環境保全機能を発揮している事例について、整理を行った。一方、関連資料の分析から、全国的な漁業協同組合合併の推移や、漁業協同組合をとりまく行政施策の推移について、把握を行った。

## 3. 分析結果

施策の分析から、水産行政が、施策として漁業協同組合の経済団体としての側面を機能することを強化していることが明らかとなった。その背景として、多くの漁業協同組合で経営状態が非常に厳しいことがあり、原因として、魚価の低迷や資材等の流通の変化などがあることがわかった。このような点から、漁協の合併・広域化は避けられない局面と考えられる。一方、環境保全機能を発揮し、それを自らのサービス提供に結び付けている漁協では、地域密着型の取り組みが多いことが明らかとなった。

---

\* 株式会社アミタ持続可能経済研究所 Amita Institute for Sustainable Economies. Co. Ltd  
〒602-8024 京都市上京区大門町 253 TEL 075-255-4526 E-mail: ntamura@aise.jp

#### 4. 結論

漁業協同組合には漁業者間の利害調整や、資源管理等の環境保全の中心としての側面と、経済団体としての側面があるが、漁村をとりまく社会構造が変化した現代においては、その両側面を同時に発揮することは非常に困難であると考えられる。更新性資源を漁獲する漁業では、経済的な持続性と持続的な環境利用は密接に関連している。利害調整の機能がうまく発揮されなければ、経済的にも資源的にも持続可能な漁業を営むことは難しいだろう。今後、現行の法制度等の見直しを行い、現在の漁業協同組合が担う機能について、再考する必要があるのではないかと考える。

# 流域の環境再生に向けたガバナンス —中国太湖流域へのアプローチ—

Governance for Environmental Restoration in River-Lake Basins:  
An Approach to the Tai Lake Basin, China

○大塚健司\*・藤田香\*\*

Kenji OTSUKA and Kaori FUJITA

## 1. はじめに

経済社会発展にともない疲弊した河川・湖沼流域の水環境を保全・再生するためには、水質汚濁物質の発生源対策だけではなく、水源地域や水辺の自然生態系の修復、さらには社会経済の維持可能性の回復までを視野に入れることが必要であり、それには行政だけではなく、事業者や地域住民の参加と協働が求められる。

この「流域の環境再生に向けたガバナンス」という課題への有力なアプローチと考えられる「流域ガバナンス論」は、流域管理論あるいは環境ガバナンス論のなかでも新しい分析枠組であると同時に、観察事例においても発展途上のプロセスにあるものが多い。それゆえ、現場での実践による試行錯誤の積み重ねとその実証研究を同時並行的に進めていくことが求められる。

本研究では、急速な経済社会発展のもとで水環境問題が深刻化している中国において、とくに近年、流域の環境再生に向けた困難な舵取りを迫られている典型的な流域—太湖流域を事例に、現地で進行している様々な政策実験に注目して、それらを流域ガバナンスの視点からとらえなおし、今後の制度設計に向けた検証にあたっての留意点を明らかにする。

第一に、筆者らがこれまで展開してきた流域ガバナンス論について、流域の環境再生という視点から再検討を行う。第二に、現地調査および現地研究機関との国際共同研究を実施し、太湖流域面積の大半を占める江蘇省を中心に進行している様々な政策実験の現状を明らかにする。第三に、流域の環境再生に向けたガバナンスという視点から、それら政策実験の検討課題を明らかにする。最後に、本研究のまとめと今後の課題の提示を行う。

## 2. 流域の環境再生とガバナンス

流域の環境再生に向けた取り組みは、日本および諸外国における先進事例を見ると、水質の改善・浄化のみならず、水源林の保全、水辺の生態系の修復、土地利用の見直しなど多岐にわたっており、水だけではなく、土地、森林、人工構造物を含む多様な流域資源の

---

\* アジア経済研究所 Institute of Developing Economies

〒261-8545 千葉県美浜区若葉 3-2-2, TEL 043-299-9500, FAX043-299-9763, E-mail: otuka@ide.go.jp

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

〒594-1198 大阪府和泉市まなび野 1-1, TEL 0725-54-3131, FAX 0725-54-3202, E-mail: fuji-ta@andrew.ac.jp



利用や保全を視野に入れる必要性が示唆される。またそうした環境再生の取り組みを、分散的で一過性のパイロットプロジェクトにとどめず、流域ガバナンスという視点から、社会経済の維持可能な発展等、地域再生の中心的課題の解決をはかることが求められる。そして実践的な政策論としては、流域の環境再生をふまえた地域再生にかかわる多様な主体の存在と、各主体が現行制度のもとで期待される役割や制約等に留意しつつ、主体相互の連携・協働をいかに仕掛け、また望ましい流域ガバナンスの構築に向けた制度改革をいかにすすめていくかが重要である。それは上からの統治システムの改革と下からの自発的な制度構築、あるいは動員や参加など、異なるベクトルが相互作用を繰り返しながら変容していく、複雑でダイナミックなプロセスである。

### 3. 太湖流域の水環境保全をめぐる政策動向

経済成長が著しい長江デルタ地域に位置する太湖流域では、水質悪化が進行し、2007年初夏にはアオコ大発生にともない太湖を水源としていた無錫市で上水供給が一時停止するという事件が起きた。これを契機に、国、江蘇省、無錫市等の各級政府において同流域の水環境政策が急展開している。とりわけ同流域面積の大半を抱える江蘇省では、深刻化する環境汚染問題への危機感や省内外からの圧力を受け、環境政策に関する規制強化に加えて、様々な政策実験が行われている。同流域の水環境保全に関係する主なものとして、①排水基準の上乗せ、②上流の下流地方政府への水環境基準超過補償金制度、③土地利用規制、④COD 排出権取引の制度設計、⑤企業情報公開制度をもとにした金融政策（省全域）、⑥コミュニティ円卓会議の実験（省内延べ10箇所）、等があげられる。このうち⑥の一部はアジア経済研究所と南京大学環境学院環境管理・政策研究センターの共同研究で実現した。

### 4. 太湖流域の環境再生に向けたガバナンスの検討課題

太湖流域の環境再生に向けたガバナンスを検討するにあたって、第一に、ガバナンスの重層性をどうとらえるかが課題となる。誰もが自由に移動できる階層ではなく上からの統治と下からの参加を規定する制度から成ることに留意が必要である。第二に、政府、事業者、住民等、異なるインセンティブを持つステークホルダー間の利害調整と合意形成をもとにどのようにルールを構築するかが課題である。とくに経済成長志向が強く、民主的な諸制度が十分整備されていない中国ではことさら困難が多い。コミュニティ円卓会議の実験がガバナンスの構築への突破口となるかどうか試行錯誤しつつ検証していく必要がある。

### 5. 結語

本研究のような現場における実践をともなった政策研究をすすめることは、対象地域の実情をふまえたより現実的な問題の解を得ることが期待できるとともに、他地域における環境再生と地域再生の取り組みにおいて参考となる素材を提供できるであろう。

# ボストン都市圏による水源地への支払制度の実態研究

Boston's Payment Scheme for its Water Source Areas

○高橋卓也\*

Takuya TAKAHASHI

## 1. はじめに

アメリカ国内で未濾過上水道を有する6つの大都市のうち一つがボストンである。連邦政府は未濾過上水道運営者に対し、水源地の厳格な保全を要求している。ボストン都市圏は水源地であるQuabbin貯水池、Ware流域、Wachusett貯水池周辺に所在する市町村に対して交付金を提供し協力を求めている。この交付金支払制度とその運用実態の解明を行う。

この交付金制度をPayment in Lieu of Tax (PILOT) 制度という。ボストン水源流域内には、州有地が水源保護のため約4万2千ha存在するが、州有地からは市町村の収入である固定資産税が徴収されない。これに対する補償として、ボストン都市圏の水道水の卸売を行うマサチューセッツ水資源庁 (Massachusetts Water Resources Authority) から徴収した資金が流域市町村に交付されている。本制度の特徴としては、住宅地価格を基準として支払額を評価していることと、前年度から交付額の減額をしない、という制約を設けていることである。

流域管理の費用負担のあり方について、本事例はいくつの特徴を示している。本研究では、他の流域との比較対照によって、流域管理の費用負担制度の創設と運営について示唆を得ることを目的とする。

## 2. 分析方法

資料の収集、関係者からの聞き取り調査、現地調査によって制度創設の経緯および制度運営実態の把握を行う。以上の把握を前提として、他の流域での事例（具体的には、ニューヨーク、琵琶湖総合開発）と比較対照をおこない、共通点・相違点を抽出し考察する。

## 3. 分析結果

（制度創設の経緯）

ボストン湾の浄化を大きな目的として、マサチューセッツ水資源庁の創設がなされた際、ボストン都市圏による水資源開発に対する上流自治体からの不満への対応として、州議会の主導によって1984年に本制度（PILOT制度）が創設された。

（制度運営の実態）

1985年度当初は年間35万ドルであった支払い額は毎年増加しており、2008年度には

---

\* 滋賀県立大学環境科学部 School of Environmental Science, 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

623 万ドルに達している（受け取り市町村数は 31）。受け取った交付金は、市町村の一般会計に充当されている。マサチューセッツ水資源庁は、流域内の州有地の管理費用も負担している。

（制度に対する上流側の評価）

Quabbin 貯水池の流域内にある Ware、および Wachusets 貯水池の流域内にある West Boylston の関係者より、交付金を受ける立場からの評価を聞いた。

Ware は、人口約 1 万人の町であり、歴史的には繊維産業で栄えた工業都市であるが、現在は近隣都市のベッドタウンとなっている。PILOT 交付金は 32 万ドルほど受け取っている。水源流域に位置し土地利用に制限を受けるため、開発に制限がある、税収が減少するという面で町の発展の阻害要因ではあるが、その結果として残っている豊かな自然を財産として見るならば利点とも考えられる。財源として交付金は大きな比率を占めてはいないが（町の年間予算は 2,500 万ドル）、ボストン都市圏に水を送っている地域として、公正な取り扱いを希望している。

West Boylston は、人口約 7,000 人の町であり、近隣都市のベッドタウンである。人口の約 85% が通勤住民である。この町は、Wachusets 貯水池を建設した際に、町の中心部が水没したこともあり、ボストン市およびマサチューセッツ州とは幾分対立的な関係を持ってきた。地元の人々はボストン都市圏の成長のために犠牲を払うことにややあきらめ気味ではある。町の当局者からすると、水源地の管理について不合理な制約が課せられているとの印象を持っている。年間予算 2,000 万ドルのうち、PILOT 交付金約 57 万ドルは重要である。

（他地域事例との比較）

下表「他流域事例との比較」を参照のこと。

#### 4. 結論

比較対照を行ったいずれの地域においても、上流団体と下流団体のさらに政治的に上位に位置する団体（州、連邦・国）が費用負担の調整を行っている。また、制度創設前には比較的深刻な政治的対立が生じていることも共通点である。他方、相違点としては、ニューヨーク、琵琶湖総合開発では、具体的なプロジェクトに対して下流による費用負担がなされている。一方、ボストンでは開発抑制による上流自治体の税収の減少分に対して費用負担がなされている。

以上及び分析結果より、上流への支払制度創設における政治的構造及び対立の重要性、そして制度の限界が示唆される。

表：他流域事例との比較

	ボストン	ニューヨーク	琵琶湖総合開発
時期	1984年～現在	1997年～現在	1972～1997年
きっかけ	マサチューセッツ水資源庁の創設	上水道の水質保全のため上流での水質改善プログラム実施が必要となる	下流の水需要増大
支払い団体	マサチューセッツ水資源庁	ニューヨーク市	下流流水地方公共団体、国
受け取り団体	上流自治体	上流自治体および農業者・森林所有者団体	事業を実施する公団、国、滋賀県、地元市町村
支払額	62 百万米ドル (1985～2006年)	約 15 億米ドル (1997年～現在)	約 1 兆 9,055 億円 (うち下流流水団体が地域開発事業に602億円)
支払額の根拠	州有地による固定資産税収入減額分	水質改善プログラム費用	治水及び水資源開発事業及び地域開発事業の費用

# 水利権制度の近代化と英国1963年水資源法

A Modernization of Water Rights System and Water Resources Act 1963 in England and Wales

野田浩二\*

Koji NODA

## 1. はじめに

近代国家において、水資源利用を規定する水利権制度 (water rights system) は一般的に、国内統一ルールとしての法制度として表現される。この過程で、水利権制度は慣習的ルールから「近代化」されてきた。もっとも法制度の制定が慣習の即時的破壊を生み出すわけではなく、それは漸次的な変化となる場合も多い。なぜなら、慣習的利用ルールが既に存在し機能しているばかりか、このルールに基づいた既得権者が広く存在する場合があるからである。水利権制度の近代化は既得権者との利害調整なくして達成されないし、逆にいえば、どのような利害調整が行われ、その成果がどのように法制度の中に取り込まれたのかを知る必要がある。

周知のように、英国は制定法というよりもコモン・ロー (common law) の影響の強い国であり、水利権制度もたがだか1963年の「1963年水資源法：Water Resources Act 1963 (Ch. 38)」によって近代化されたにすぎない (1963年6月31日制定、1965年4月1日完全施行)。同法の制定目的は、それまでの利用ルールや管理体系を一新し、行政による全面的で統合的な水資源管理への移行にあった。そのため数々の管理体制や管理思想が具体化されたが、なかでも水資源利用ルールの転換-コモン・ローに基づく河岸権 (riparian rights) から行政管理に基づく取水ライセンス (abstraction licence) -は最も重要視されていた。

本報告の目的は、英国1963年水資源法の制定過程を素材に、①河岸権者に代表される既得権、新興勢力としての灌漑農家や工業の利害はどのように調整されたのか、②河岸権から取水ライセンスへの転換は具体的にどのような権利内容の転換を意味したのかを明らかにすることにある。

## 2. 分析方法

まず、河岸権の権利構造と1963年水資源法に基づく取水ライセンスの権利構造を比較する。さらに、1963年水資源法案のもとになった *Proudman Report* (Central Advisory Water Committee, Sub-Committee on the Growing Demand for Water, *Final Report*, 1962) やこの報告書に対する政府の公式見解である *White Paper* (*Water Conservation England and Wales*, Cmnd 1693)、1963年水資源法案そのもの、貴族院と庶民院での法案審議議事録、そして公文書資料などを利用して、議会でどのような点が問題視され、どのような調

---

\* 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

整が図られたのかも分析する。

### 3. 分析結果

コモン・ローに基づく河岸権の最大の特徴はその曖昧さにあり、個別的で事例的な権利調整が図られていた。保護対象は水量だけでなく水質も含むが、利用目的は生活用水であったり農業用水に限定されていたりしていた。そのため需要増加が著しい灌漑用水や工業用水との権利調整問題が生じ、河岸権から近代的な取水ライセンスへの移行が求められた。この流れが、1962年の *Proudman Report* や *White Paper* の公表、そして1963年水資源法審議に結実したのである。

取水ライセンスの特徴は、3つある。第1に一部の例外（家庭用水など）を除き、取水ライセンスに基づく地表水および地下水利用の原則が確立した。ここで注目すべきは農業用水の扱いである。スプレー（スプリンクラー）灌漑以外の農業用水は取水ライセンスを必要とせず、その利用量の制限も規定されなかった。そしてこれらの例外利用を含めた取水ライセンスは“protected right”として法的保護の対象とされた（1963年水資源法第26条）。

第2に河岸権の水質保全機能が除外され水量の利用・取水に限定されたばかりか（1963年水資源法第23条）、河岸権の取水利用で曖昧であった点が明確な形・誰がいつどこから何のためにどの程度の水量を取水し、それはどこで利用するのか・で規定された（1963年水資源法第30条）。取水ライセンスへの移行は権利内容の明確化を必要とし、そのために最も重要な情報である利用実態の把握を重視したのである。

法案審議の中でも、既得権への対処（とくに都市用水の供給者に対する法的影響）が問題となっていた。そこで“licence of right”の導入によって（1963年水資源法第33条）、既存河岸権者は原則的にそのまま取水ライセンスに置き換えられた。

### 4. 結論

英国の水利権制度の近代化は licence of right の導入にみられるように、既存ルールをそのまま取り込んだように見える。だが権利内容を明確化することにより、その権利構造は静かに、だが確実に変化していったのである。英国の水利権制度改革の歴史はわが国の制度改革に似ている。そのため本報告の結果は、わが国の河川法の制定分析にも大きな示唆を与えるだろう。

### 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。なお本発表の一部は、財団法人 日本生命財団の平成18年度環境問題研究助成（若手研究助成）「水資源利用制度のグリーン化に向けた基礎研究」に基づく。

## 流域環境政策と地方分権推進

### —環境の連続性に配慮する「補完性の原理」の可能性

#### Watershed Management and Principle of Subsidiarity

角田季美枝\*

TSUNODA, Kimie

## 1. はじめに

日本の地方分権推進においては国、広域自治体、基礎自治体の関係（構造）を垂直から水平にする権限委譲の根拠として「補完性の原理」が出され、それぞれの行政区域内で完結しているところはそれぞれが管理することを主張している。

河川法で定められている「一級水系」の場合、「それぞれの行政区域内で完結しているところをそれぞれで管理するとなる」とどうなるか。区域内で完結している場合とそうでない場合があるが、区域内で完結しているかいないかがクライテリアになりうるだろうか。

地方分権推進が垂直の関係を否定するのであれば、「自然の単位」によるまとまり（たとえば流域）での管理する有効性、効率性などを考えることが有意義ではないか。現実には、日本の109の一級水系の流域はほぼ日本列島を網羅している。その根拠として「補完性の原理」が使えないか。なぜならスケールの問題と階層の問題双方を扱う原則だからである。それを鶴見川流域を事例にして考えてみたい。

## 2. 分析方法

文献サーベイ、関係者への電話ヒアリングなどを用いる。

## 3. 分析結果

### (1) 補完性の原理

補完性の原理を説明する場合に代表的に紹介されるのが、以下のローマ法皇ピウス11世の社会回勅（1931年5月15日）である。「個々の人間が自らの努力と創意によって成し遂げられることを彼らから奪い取って共同体に委託することが許されないと同様に、より小さく、より下位の諸共同体が実施、遂行できることを、より大きい、より高次の社会に委譲するのは不正であると同時に、正しい社会秩序に対する重大損害かつ混乱行為である」というものである。ちなみに、社会回勅とは、社会秩序の基本問題を扱う教会の社会教説である（澤田1992：31）。補完性の原理は、大きな「政府」の介入の制限の原理、介入の奨励の原理とふたつの顔をもっている原理といえる（遠藤2003：210）。

---

\* 千葉大学大学院社会文化科学研究科 Graduate School of Social Science and Humanities, Chiba University

〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33 E-mail: tsunoda@aqua.email.ne.jp

日本の地方分権推進の場合は、政府の垂直関係を水平関係に転換する理由として用いられている。EUの場合、EC条約の条文に書かれた法の一般原則のひとつに補完性の原理が明記されている。水や環境関連の領域では、EUの水枠組み指令、棲息空間指令など、EUレベルの指令で国内法が整備されている状況は、小さな単位でできないことを大きな単位で管理するというように、補完性の原理を用いて説明されている。水枠組み指令では流域区による管理がなされ、国家を超えて協議がなされている。たとえば、オランダの場合、2008年、統合水法が策定されたが、水質の管理においてはEU水枠組み指令を尊重する形で法の整備が図られた。

## (2) 鶴見川流域の政策実践

流域全体の水循環を扱う鶴見川流域水マスタープランの場合、流域の水系は鶴見川－恩田川／矢上川－岩川／渋川……という入れ子構造になっている。一方、関連する「政府」は国（京浜河川事務所）－東京都／神奈川県－町田市／稲城市／横浜市／川崎市である。マネジメントの領域ごとに政府のかかわり度がちがっている。政府の機能によって異なっているといえる。広域自治体と基礎自治体の「水」、「緑」、「環境」を扱う計画において、鶴見川は存在感が「薄い」。基本的に、行政区分はみずからの区分で完結することを行なっている。それを超えることはできないというのが、自治体職員の一般的な「発想」である。

地方分権推進での「補完性の原理」の扱われ方は「それぞれの行政区域内で完結しているところをそれぞれで管理する」であり、指定都市市長会などもそう主張している。それが実行されると、鶴見川水系の本川全体は国、矢上川は横浜市と川崎市にまたがっているので、神奈川県というように分割されるのだろうか。それとも水系全体が国となるのだろうか。

## 4. 結論

鶴見川流域全体を扱う水マスタープランと、流域自治体の計画の関係（構造）の現状からは、自然の構造に配慮した管理が行政でできないと、環境の連続性が分断されることがいえる。

ランドスケープ・エコロジーの階層理論からは、①上位を守らなければ下位のレベルは守れない、②競合する空間スケールの整理が必要、③入れ子構造への注目――の3点が配慮すべき点である。この3点を配慮する根拠として補完性の原理は活用できる。

### (主要参考文献)

- ・遠藤乾（2003）「ポスト主権の政治思想――ヨーロッパ連合における補完性原理の可能性」、『思想』945号
- ・澤田昭夫（1992）「補完性原理 The Principle of Subsidiarity―分権主義的原理か集権主義的原理か?」、『日本EC学会年報』第12号

## Optimal Strategies for the Surveillance and Control of Forest Pathogens

Tetsuya Horie<sup>1</sup>, Frances R. Homans<sup>1</sup>, Robert G. Haight<sup>2</sup>, Robert C. Venette<sup>2</sup>

### Relevance and Objectives

Invasive fungal pathogens have had widespread effects on forests and have increasingly threatened tree species nationwide. Chestnut blight virtually eliminated native chestnuts, and now Dutch elm disease and oak wilt are spreading throughout forested areas. Because mature urban trees are particularly valuable to urban residents, protection of these trees from threats posed by invasive pests and pathogens is a high priority for urban foresters. For fungal pathogens, the most effective means of controlling spread is the detection and removal of infected trees. In the case of oak wilt, for example, trees killed by oak wilt produce spores in the following spring, and these spores are a source of pathogen for new infections. However, budgets available for detection and removal are typically very limited and governments must decide how to allocate those limited funds among sites with different features. For example, should locations with low numbers of infected trees be given priority since these locations can more easily become disease-free, or should locations with low removal costs be given precedence because more diseased trees can be removed with the same budget? In addition, governments face a trade-off between search and control activities. Greater spending for surveillance enables governments to identify more infected trees, but increased surveillance limits the budget remaining for removal of infected trees. In our paper, we focus on the relationship between optimal detection and control strategies when budgets are limited. We use models to inform decisions about sites to select for surveillance and removal of infected trees. These models provide information about cost-efficient trade-offs between detection and control activities. Moreover, they describe how and to what extent optimal site selection and the budget allocation between the surveillance and control of forest pathogens are sensitive to chosen parameter values.

### Methodology

We draw from the site selection literature, which is generally aimed at choosing sites to preserve for the purpose of maintaining biodiversity. In our case, we are choosing sites on which to focus inspection activities in order to remove trees found to be infected. We formulate a two-stage site selection model with a budget constraint. A mixed integer formulation allows us to solve the model by determining the level of treatment intensities as well as selecting sites for surveillance and treatment. The specific mixed integer programming formulation for the problem is as follows. The objective is to maximize the number of infected trees removed. Choice variables are (1) yes-no variables for each site indicating whether surveillance is undertaken in the inspection stage, and (2) the proportions of infected tree populations removed in each site in the treatment stage. We have two constraints. First, the budget constraint ensures that the total costs of surveillance and treatment do not exceed the budget level. Second, we ensure that treatment cannot occur in a given site unless the site has been inspected: the number of trees removed in each site is bounded above by the number of trees that have been identified as infected. We introduce this

---

<sup>1</sup> Department of Applied Economics, University of Minnesota, (Address) 218A Classroom Office Building, 1994 Buford Avenue, St. Paul 55108, U.S. (Tel.) +1-612-229-3955.

<sup>2</sup> USDA Forest Services, Northern Station



constraint because, for pathogens, the detection process of pathogen management needs to exactly identify an infected tree in each location. Treatment for pathogens is not broadcast (such as aerial spraying), but instead is applied to particular trees. Forest managers must know which trees are infected before removing them.

We flesh out our conclusions using numerical simulations, first showing how the optimal site selection varies with a given set of economic and biological parameter values by changing configurations of healthy and infected trees. The biological parameters include the number of healthy and infected trees, the spread rate of disease, and the survival rate of the infected trees. The economic parameters are the unit costs for surveillance and tree removal. Next, we use sensitivity analysis to show how changes in parameter values affect this pattern. We find that the highest priority is to search sites with a high number of trees, a high infection rate, and low removal costs. When the actual number of infected trees is not known, we formulate a probabilistic version of our problem in order to choose sites to maximize the expected number of infected trees removed. To handle uncertainty about the number of infected trees, we create a set of scenarios, each assigned a probability. Each scenario is described as a list of the number of infected trees in each of the sites, so that each scenario represents one possible spatial distribution of the forest disease. This basic approach we follow to incorporate uncertainty is drawn from Snyder *et al.* (2004).

Our application is to the case of oak wilt in Anoka County, Minnesota. Oak wilt is one of the most notorious oak tree-killing fungal pathogens spreading in the eastern and central part of the United States. Anoka County has been severely affected by oak wilt and there are active programs, funded in partnership with the USDA Forest Service and the Minnesota ReLeaf fund, designed to limit further damage. We divide Anoka County into 1 square kilometer hexagonal grid cells. We have assembled data from various sources to characterize each grid cell by the number of oaks, the number of infected oaks, and the soil type. The Minnesota Land Cover Classification System created by the Minnesota Department of Natural Resource (DNR) defines 253 land classifications and covers all of Anoka County. We calculate the oak tree populations for each classification. A data layer for areas covered by existing oak wilt infection pockets is provided by Minnesota DNR. Overlaying these two layers, we obtain the spatial data for healthy and infected oak tree populations. We use soil type data from the Natural Resource Conservation Service to differentiate the within-cell-spread rate of oak wilt among cells, because it is well known that oak wilt can be more easily transmitted through root grafts on sandy soil than on non-sandy soil. After aggregating these data for each grid cell, we apply our model to predict the optimal spatial allocation of surveillance and control efforts with different budget levels.

## Reference

Stephanie A. Snyder, Robert G. Haight and Charles S. ReVelle, "A Scenario Optimization Model for Dynamic Reserve Site Selection", *Environmental Modeling and Assessment* 9: 179-187, 2004.

# Payment for Watershed Services (PWS) in Developing Countries

## The Perspectives of System Integrity and Incentive Pattern

○Hebin Lin<sup>1</sup>, Akihisa Mori<sup>1</sup>

### 1. Introduction

In the widest scope, decision making in the current world can be divided into 3 components: economic system (ECON), social system (SOC) and ecosystem (ECOS). As the final implementer of each decision, human individual or group (HUMAN) is usually regarded as a sub-component inside each component. Ecosystem is temporally and spatially in a higher scale, resulting in difficulty and delay to be integrated. Global issues on natural resource management and conservation ecology have brought the agenda for a transition of human thinking. The concept of PES (payment for ecosystem services) and especially PWS (payment for ecosystem services) has been adopted widely since mid 1980s to recognize and practice this transition. Aside with nearly half failure of trial effort (Porras, 2008) and competitive and even controversial perspectives, the only surviving common understanding on PES is that its essence is an “incentive” based mechanism (e.g., Leimona et al., 2007; Waage et al., 2005), which has however also evolved into diverse patterns. As its importance to ecosystem management as realized, PWS practice should be gradually developed capable to tackle the key questions of ecosystem management, such as the nature of complexity, and requirement of being adaptive and integrity for the goal of sustainable development.

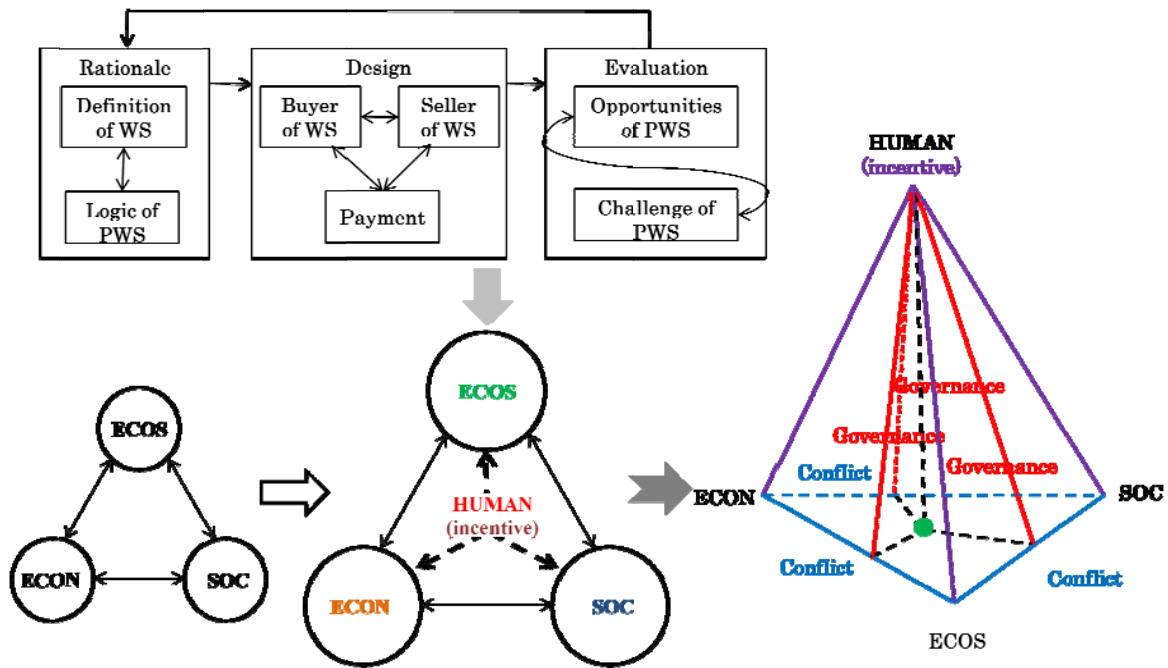
With these concerns in mind, this study attempts to evaluate the current development of PWS with the dual research question: How much can the success and failure of PWS be explained by its feature “incentive” and how much can PWS be counted on to illustrate the path for system integrity?

### 2. Methodology and Data

To answer the question, a “component” conceptual framework is constructed to locate the feature of PWS in the transition of thinking, i.e., HUMAN (incentive) is placed as an independent “source” of the framework to create linkages with different scale of systems, namely “ECON”, “ECOM” and “SOC”. These “linkages” together present different “incentive patterns” and will result in the general “shape” of “ECON-ECOM-SOC”. To define the system adaptability and integrity, a “feed-back” conceptual framework is built to add into the crucial factors and their coherence which will result in the “effective scale” of “ECON-ECOM-SOC”. The relations are shown in the Figure (“WS” stands for “watershed services”). Further, two hypotheses are proposed in this context: (1) The more diverse the patterns of incentives are, the more adaptive and therefore integrated a system is; (2) The less inconsistent the crucial factors are in affecting the process, the higher intensity a system is. To measure the “linkages” and “effective scale”, several indicators are developed by utilizing the crucial information on successful PWS projects: (A) Payment (with detail standard and total amount); (B) Manner of transacting payment (from buyer to seller and description of facilitation); (C) Qualification for obtaining payment (explicit land use activities); (D) Duration of project (clear starting time); and (E) Status (confirmed as ongoing or completed up to 2008).

---

<sup>1</sup> Graduate School of Global Environmental Studies, Kyoto University, Yoshida-Honmachi, Sakyo-ku, Kyoto, 606-8501, Japan  
Email: hebin.lin@ht7.ecs.kyoto-u.ac.jp



### 3. Results

The preliminary findings are as following. (1) Up to 2008, about 175 PWS projects in 34 developing countries of 5 regions (Central America-CAM, The Caribbean-CB, South America-SAM, Southern & Eastern Africa-SEAF, Southern & Eastern Asia -SEAS) are published and reviewed. 7 representative countries outstand: South Africa, Costa Rica, Colombia, Ecuador, Indonesia, Philippine and Kenya. (2) Two development trends are found. For project number: SAM>SEAS>CAM=SEAF>CB. For maturity rate: CAM>SEAF>SEAS>SAM>CB. (3) Among them, 41 most mature projects in 17 countries (1984-2008) are confirmed to satisfy the five information criteria (A-E) above. (4) On the demand-side, 41 projects present 30 incentive patterns. About half of the projects have evolved to pool sources through different combinations of buyers especially after 2005. This contributes to verifying the first hypothesis. (5) On the supply-side, comparing with residents, landowners reveal stronger incentives as sellers. Simultaneously community development also performs a growing power in “cross-pool” management by representing land owners to sign land use contracts. This indicates the rationale on integrity among different incentives to test the second hypothesis.

### 4. Conclusion

PWS is a new and inter-disciplinary topic, therefore highly complicated and information demanding. Methodologies and theories on PWS, and more generally on PES, are still at their early stages. Nevertheless, the experiences in the 41 most mature PWS projects in the developing world have demonstrated an inviting prospect on the common ground “incentive” and applicability of adaptive “governance” on “conflicts” between systems for the overall “integrity” of ecosystem management. Future effort will be focused on indicator development to evaluate system integrity derived from conflicts-incentives-governance interrelationships based on the conceptual model.

**Main references:** (1) Leimona B., Villamor G., van Noordwijk M., Fauzi A. and Utaira R. (2007) *Developing Mechanisms to Reward the Upland Poor in Asia for Environmental Services That They Provide (RUPES)*, Indonesia: ICRAF. (2) Waage S., Scherr S., Inbar M. and Jenkins M. (2005) *A Guide to Conducting Country-Level Inventories of Current Ecosystem Service Payments, Markets, and Capacity Building*, Washington D.C.: Forest Trends. (3) Porras I., Grieg-Gran M. and Neves N. (2008) *All That Glitters: A Review of Payments for Watershed Services in Developing Countries*. Natural Resource Issues No. 11. IIED. London, UK.

# Biodiesel blend as local emission mitigation strategy in Megacities: Case study from Sao Paulo Metropolitan Region, Brazil.

Luciano Charlita de Freitas<sup>1 \*</sup>, Shinji Kaneko<sup>2 \*\*</sup>, Daisaku Goto<sup>3 \*\*\*</sup>

## 1. はじめに

Attempts to reduce the effects of air quality degradation take into account a variety of mitigation initiatives including the substitution of conventional fuels by less pollutant biofuels. Even though successful applications of biodiesel as local anthropogenic emission mitigation have been reported the usage of such alternative fuel is normally considered under the perspective of national CO<sub>2</sub> mitigation strategy by introducing modest blend margins applied homogeneously nationwide. This study evaluates the local emission strategy and departs from the principle that higher blends concentration deployed in large urban areas can potentially result in an improved air quality and the benefits associated to it.

The study is guided by two complementary objectives. First it aims to investigate the ties between emission exposures in two scenarios with different biodiesel blend assuming as reference the Sao Paulo Metropolitan Region (SPMR) case. Secondly the avoided costs associated to undesirable health outcomes and the incremental cost of introducing higher biodiesel concentration into commercialized fuel are assessed taking as context the conditions of 2008. It was selected as indicator of air quality the exposure of Particulate Matter with aerodynamic diameter less than 10 $\mu$ m (PM<sub>10</sub>) and the health outcomes include events of mortality and cardiorespiratory morbidity.

## 2. 分析方法

To quantify the effects of higher biodiesel blend concentration it was considered the costs associated to human health outcome and the incremental cost of fuel to consumers given the fact that biodiesel is costly than conventional diesel. The resulting estimation for PM<sub>10</sub> concentration originated from diesel and biodiesel combustion is linked to health outcome through concentration-response functions. The cost of higher biodiesel blends is treated in this study as mitigation cost and it

---

\* Graduate School for International Development and Cooperation - IDEC, Hiroshima University.  
〒739-8529, Kagamiyama, Higashi-Hiroshima 1-5-1, TEL&FAX 82-424-6904 E-mail:  
lcfreitas@yahoo.com.br

\*\* Hiroshima University - IDEC, Professor

\*\*\* Hiroshima University - IDEC, Associate Professor

is estimated based on the marginal cost of biodiesel introduction in the total fuel composition.

The estimative are calculated based on two scenarios. The first consider a mandatory 2% biodiesel blend concentration (B2) while the second estimates a hypothetical scenario with 10% blend (B10). All estimative were simulated given the 2006 condition what include for example traffic and diesel fleet characteristics. Economic value for health outcome is estimated based on a cost-of-illness approach.

### 3. 分析結果

Preliminarily the evaluated data reveals that the emission of PM<sub>10</sub> in the SPMR has reduced gradually since 2001. Previous studies have indicated that part of such air quality improvement resulted of a number of policies including the increasing usage of ethanol and stricter emission standards regulation.

Results from this study present

evidences that higher biodiesel blends can potentially accelerate the emission mitigation trend while reducing the costs associated to undesirable health outcomes. However incremental mitigation cost is also expected given the incremental cost associated to higher biodiesel blend.

### 4. 結論

Despite the evident progress done toward the reduction of emissions in the SPMR the air quality is still responsible for large parcel of health costs. Alternatives to conventional fossil fuel have been considered a possible emission mitigation instrument and the finds from this study have evidenced that higher concentration of biodiesel in large urban areas can positively contribute to improve air quality. Although the implementation of such alternative can profitably reduce emission and reduced costs of health outcomes the theme is surrounded by extraordinary challenges and controversies as the dependence on a large gamut of interest communities and the limitations posed by the dominant oil regime.

Table1: Results Summary for two Scenarios

Assessed Variable	Unit	B2	B10
Average Pollutant Concentration	PM( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) /Year	32.02	28.82
Cost Morbidity*	10 <sup>6</sup> US\$	-0.4334	-2.137
Cost Mortality* **	10 <sup>6</sup> US\$	-9.982	-49.912
Quantity Diesel	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	4770.67	4379.48
Quantity Biodiesel	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	95.41	486.61
Mitigation Cost	10 <sup>6</sup> US\$	0.677	3.688
*Refers to avoided cost;** Value of statistical life			
***1R\$=0,48 US\$			

『省エネ需要側管理 (DSM) と他の省エネルギー政策が、米国の電力需要に与える効果分析』  
The Effect of Demand-Side Management Energy Efficiency Programs  
and Other EE Policies on Electricity Demand

○有村俊秀<sup>i</sup>、Richard Newell<sup>ii</sup>、Karen Palmer<sup>iii</sup>、Yatziri Zepeda Medina<sup>iv</sup>  
Toshi H. Arimura, Richard Newell、Karen Palmer、Yatziri Zepeda Medina

## 1. はじめに

オバマ政権のもと、米国でも温暖化対策が注目を集めている。特に、再生可能エネルギーなどへの関心が高まっているが、同時に、省エネルギー（以下、省エネ）への期待も大きい。例えば、温暖化対策を進めるために連邦議会に提出されたワクスマン・マーキー法案でも、再生可能エネルギーとともに、省エネが大々的に取り上げられている。

このような中、米国では電力会社による省エネに取り組みが関心を集めている。電力会社による省エネは需要側管理 (DSM) の一環として行われている。ピークロードを下げるための DSM とは別に、省エネルギーのために電力会社が支プログラムを実施している (省エネ DSM)。1993 年に 16 億ドルを越えた省エネ DSM のための支出は、自由化に伴い急速に縮小したが、1998 年以降再び上昇した。2003 年に一度減少するものの、地球温暖化問題への関心の増加、エネルギー安全保障意識の浸透により、再び増加傾向にあることが確認される。2006 年には、12.5 億ドルが支出されており、大きな金額となっている<sup>v</sup>(有村, 2008)。

しかし、省エネ DSM の効果については、研究者の間で意見が分かれているのが現状である。これまでの電力会社の報告や研究によると、1kwh の電力節約に必要な費用は、0.8~22.9 セント<sup>vi</sup>とかなりばらつきがある。しかし、電力会社の報告は、技術情報を用いての事前情報であることが多い。そのため、人々の行動の変化を反映していないという批判も出されていた。

そこで、本研究は、実際の需要データの計量分析により、これらの省エネ DSM がもたらす効果 (Cents/Kwh) を定量的に明らかにする。

## 2. 分析方法

計量分析のために、米国の電力会社レベルの需要データと省エネ DSM 支出のデータを収集した。この収集されたデータを用いて、省エネ DSM 支出の増加が、どの程度、需要削減に

---

<sup>i</sup> 上智大学経済学部・環境と貿易研究センター Center for Environment and Trade Research, Sophia University 〒102-8554 千代田区紀尾井町7-1 TEL 03-3238-3742 E-mail: t-arimu@sophia.ac.jp

<sup>ii</sup> デューク大学/未来資源研究所 Duke University & Resources for the Future

<sup>iii</sup> 未来資源研究所 Resources for the Future

<sup>iv</sup> 未来資源研究所 Resources for the Future

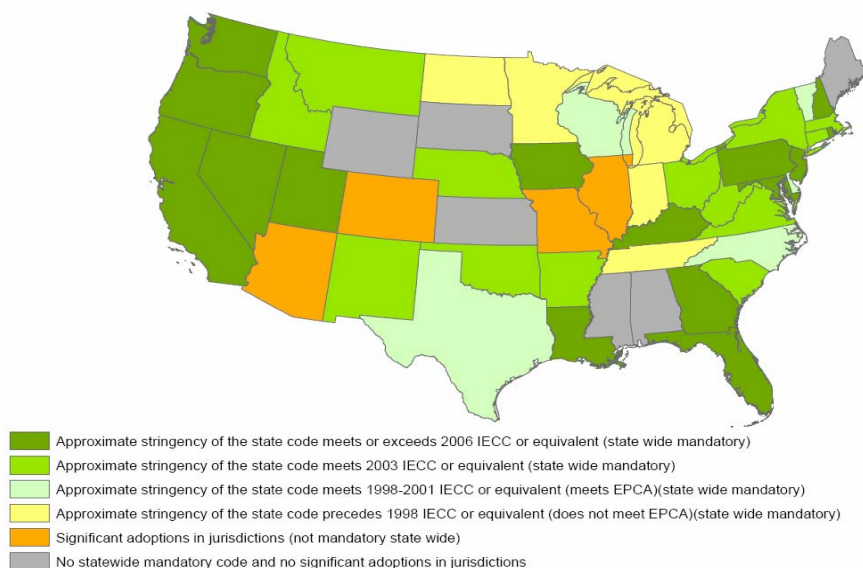
<sup>v</sup> 有村俊秀(2008)「米国における省エネルギーの取組」 電気協会報 No.999 日本電気協会 pp13-17

<sup>vi</sup> Gillingham K., R. Newell, and K. Palmer (2006) “Energy Efficiency Policies: A Retrospective Examination”. *Annual Review of Environment and Resources* Vol.31 pp161-192.

効果を明らかにした。既往研究<sup>vii</sup>が、1999年までのデータを分析したのに対し、本研究は1990年から2006年のデータを収集・分析を行った。観測数は5315となった。

省エネ DSMに加え、他の省エネ政策についても分析を行った。例えば、米国の各州政府は、独自に、省エネに関する建築基準（Building Code）を導入している。居住用や商業利用の建築物の床、壁、天井、窓等に、エネルギー効率の最低基準を設定しているのである（図）。既往研究は、この省エネ建築基準の影響を無視していたが、本研究は、省エネ建築基準を指標化し、その影響も分析に加えた。

Stringency of Residential Building Codes - 2007



また、各州の公営企業委員会が実施する省エネ需要管理促進策であるデカップリング<sup>viii</sup>についても、変数として取り入れた。

省エネ DSMは、近隣の電力需要削減に効果がある可能性も指摘されている。そのため、このスピルオーバ

ーの効果分析も行った。

### 3. 分析結果

推定の結果、省エネ DSMが、電力需要削減に効果があることが確認された。また、省エネ DSM 促進策であるデカップリングが、電力需要削減に効果があることも示された。省エネ DSM の費用対効果は、点推定で 1 Kwh 削減当たり 3.4 セントから、4.0 セントであることが示された。一方、省エネ建築基準については、その効果は確認できなかった。建築基準の遵守に対する州政府の取り組みにばらつきが多いことが原因であると考えられる。

### 4. 結論及び今後の分析

分析の結果、省エネ DSM が需要削減に有効であることが示された。点推定では、比較的、費用効果性が高いことも示されたが、分析の頑健性を高めるために、費用対効果（Gents/Kwh）の信頼区間をブートストラップ法を用いて求める。

<sup>vii</sup> Loughran D.S. and Kulick, J. (2004) "Demand-Side Management and Energy Efficiency in the United States", *Energy Journal*, 25(1)等

<sup>viii</sup> 需要管理策によって電力販売量が減少しても、電力会社の利潤が減少しないようにする公営企業委員会の規制である。

# 鉄鋼資源循環が温暖化対策に与える影響の分析

## Assessment of impact on CO2 emission reduction of cyclical use of steel

高山 寛人\* ・ 増井 利彦†

Hiroto Takayama and Toshihiko Masui

### 1. はじめに

資源循環と温室効果ガスの排出は大きな関わりのある問題である。特に鉄鋼は、わが国において重量ベースで素材生産量の約半分を占めると同時に、生産プロセスからのCO<sub>2</sub>排出が全排出量の13%に達する。粗鋼生産プロセスは高炉-転炉工程と電炉工程に分類でき、電炉工程のエネルギー消費は、高炉-転炉工程の約1/10で済む。一方で、電炉工程による粗鋼(電炉鋼)は高炉-転炉工程による粗鋼(転炉鋼)と比較して品質的に劣るとされている。しかし、鉄屑利用可能性を高める技術の開発や、需要分野の拡大、品質要求の変化によって、電炉鋼の割合は今後上昇すると考えられており、将来の電炉鋼の導入は、CO<sub>2</sub>排出を削減するとともに、鉄屑の循環利用を高める可能性がある。さらに、わが国では、鉄鋼は過去の経済発展の過程で大量に社会に投入・蓄積され、そこから発生する老廃鉄屑は増加傾向にある。これらの状況を踏まえると低炭素社会を実現する上で、長期的なストック量の変化と、社会経済全体の構造を考慮することが重要になる。以上の背景から、本研究は、わが国における鉄の生産、社会での蓄積、廃棄される鉄の再利用などの循環構造への転換が、温暖化対策に与える影響を分析する。分析のために将来の鉄鋼ストック量を推計するモデルを構築し、これを応用一般均衡モデルに組み込むことで、鉄鋼のフロー、ストックの変化を総合的に分析する。この方法を用い、2050年までの鉄鋼資源循環のあり方とそれによる物質・エネルギー消費、温暖化対策と、経済活動への影響を定量的に評価する。

### 2. 分析の枠組

本研究は、日本を対象地域とし、図1に示すように、応用一般均衡モデルと鉄鋼ストック量推計モデルを組み合わせることで、鉄鋼のフロー、ストック及びエネルギー消費、経済活動への影響を分析する。応用一般均衡モデルでは、鉄鋼製品を含む財・サービス及び生産要素の需給を推計するモデルで

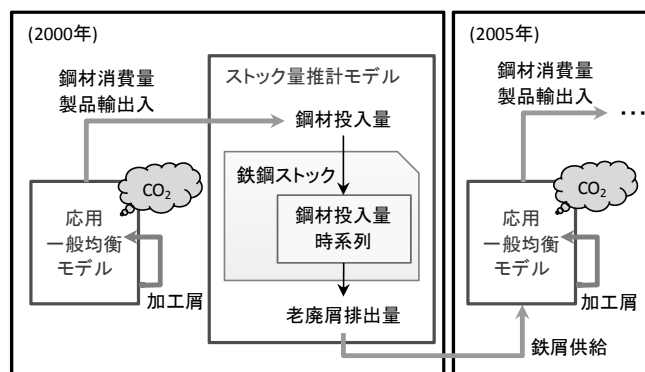


図1 モデル構造

\* 東京工業大学大学院社会理工学研究科社会工学専攻 (現: 株式会社日本総合研究所)

〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1 Tel&Fax: 03(5734)3319

† 国立環境研究所社会環境システム研究領域 Email: masui@nies.go.jp



あり、生産、最終消費部門からの化石燃料燃焼起源の CO2 排出量についても評価する。鉄鋼製品については、銑鉄、転炉鋼、電炉鋼、高級鋼材、汎用鋼材をそれぞれ区分する。鉄鋼ストック量推計モデルは、鋼材を含む最終製品が寿命まで使用されたのち、廃棄されたものから使用済み鋼材が回収される過程を再現しており、老廃鉄屑排出量、鉄鋼ストック量を推計することが可能となる。本研究では、五十嵐ら(2007)などの方法を援用し、将来の鉄鋼ストック量を推計する。老廃鉄屑排出量は、当該年以前の鋼材投入量と用途部門別の鋼材の回収率、寿命分布をもとに推計した。寿命分布はワイブル分布を用い、既存研究をもとにパラメータを設定した。なお、容器用途の製品寿命は分析の時間間隔より短いことから、寿命分布は設定せず、投入と同じ年に全て一括して廃棄されると仮定している。

### 3. 分析結果

本研究では、資源循環構造の転換として、電炉鋼比率の変化が CO2 排出量、経済活動にどのような影響を与えるかを長期的に分析する。分析にあたり、BaU ケース（基準ケース）と EF ケース（電炉鋼導入ケース）を設定する。BaU ケースは循環構造に変化がなく、現状のまま経済発展が進むシナリオである。EF ケースでは、今後予測されている鉄屑利用技術の開発、品質要求の変化による需要分野の拡大により、汎用鋼材部門の電炉鋼投入比率が 2030 年までに 100%に達すると仮定する（電炉比率が現在の 28%から 2030 年までに 40%近くに上昇する）シナリオである。

図 2 に鉄屑の発生と需要の推移を示す。EF ケースでは、電炉において鉄屑の発生量に匹敵する鉄屑需要が生まれる。図 3 は BaU ケースに対する EF ケースの CO2 排出量の変化を示す。2050 年の EF ケースの CO2 排出量は、BaU ケースと比較して 6.4MtC 削減される。このうち EF ケースにおける鉄鋼部門全体の CO2 削減量は、2.9MtC となる。特に石炭などのエネルギーを大量に消費する高炉工程での削減量が大きい。経済活動全体への影響は、2050 年において BaU ケースに対し、生産部門全体の生産額は 0.03%の減少となる。

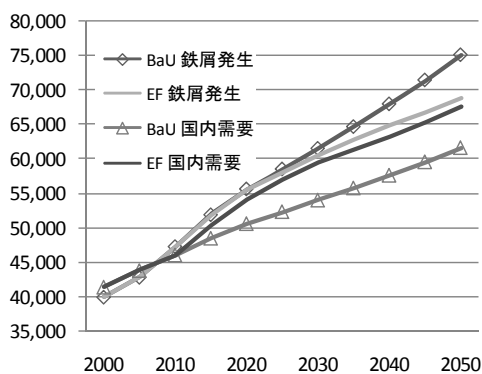


図 2 鉄屑需給 [1000t]

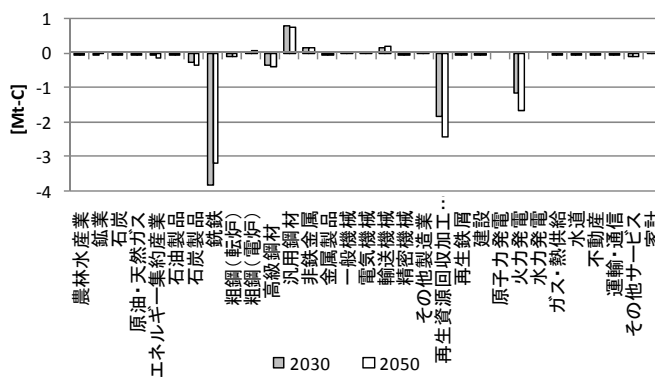


図 3 EF ケースにおける CO2 排出量の変化 (対 BaU)

参考文献：五十嵐ら(2007) 将来の日本及びアジア諸国における鋼材消費量と老廃スラップ排出量の予測、鉄と鋼, 93(12), 782-791

# 日本における自動車税のグリーン化～政策過程における政策変容を中心に～ Greening of Automobile Tax in Japan: Policy Process and Policy Change

○伊藤幸喜\*

Koki ITO

## 1. はじめに

「自動車税のグリーン化（以下、グリーン化とする）」は、自動車起因の大気汚染物質・二酸化炭素排出量削減を目指し、2001年度より導入された。本研究では、政策過程論の視点から、グリーン化の政策過程における各省庁の選好に基づく行動と政策案への影響を分析する。その上で、環境政策としての成果を挙げる一方、課題も指摘されているグリーン化の政策案が導出された要因を、特に政策変容の観点から明らかにするものである。

## 2. 分析方法

本研究では、1) 政府文書、先行研究、関係省庁の審議会資料などといった文献調査、および、2) グリーン化の政策過程に関わった省庁担当者への面接調査、という2つの方法により、分析に必要な情報を収集した。その上で、グリーン化の政策過程における各省庁の行動原理として、サイモン(Simon,1976)の「満足モデル」を採用し、分析を行った。

グリーン化に関する税制改正要望を1つのポイントとすると、グリーン化の政策過程を通じて、6つの政策アウトプットが観察できる。本研究では、「政策変容」という点に焦点を当て、1999年を「第1段階」、2000年を「第2段階」、2003年以降を「第3段階」と大別し、各段階の政策過程を分析した。

## 3. 分析結果

### 3-1 第1段階

第1段階においては、当初、重軽課の同時実施（税込中立）が検討されていたが、自動車業界の反発もあり、「導入から2年間の減税先行」という政策案となった。この政策案は、自治省からすると、厳しい地方財政の現状にそぐわず、また環境庁にとっては、重課の導入が不十分となることから、関係省庁間で満足できるものではなかった。また、基準が燃費のみとなったことについて、自動車販売への悪影響の懸念から、当時は税制改正要望省庁には加わっていない通産省も当該政策案の導入に反対した。第1段階では、関係省庁間で、「グリーン化は必要」との認識は共有されていたが、税制改正要望省庁間で足並みがそろわず、運輸省以外のどの省庁も満足に至らなかったことから、結果として、グリー

---

\* 東北大学大学院環境科学研究科 Graduate School of Environmental Studies, Tohoku University  
〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-20 TEL&FAX : 022-795-7557  
E-mail:mr-k-i@cneas.tohoku.ac.jp

ン化の導入は見送られた。

### 3-2 第2段階

第2段階では、「軽課の2年先行→初年度からの税込中立」、軽課基準の「燃費基準のみ→燃費基準と排出ガス基準」、重課基準の「燃費基準→新車新規登録後年数」、「自動車重量税のグリーン化対象外」の4つの政策変容が観察される。重課が初年度から導入され、「税込中立」が制度の根幹とされたこと、大気汚染対策の観点が取り入れられたこと、利幅の大きい高級車販売への影響は軽減されたことなど、関係省庁の満足水準に達する政策変容が生じたことにより、グリーン化の導入が決定された。

### 3-3 第3段階

第3段階では、「燃費基準・排出ガス基準の上乗せ・絞り込み」と「軽課期間の2年から1年へ短縮」という2つの政策変容がもたらされた。これにより、地方税である自動車税を所管し、もっとも影響力の大きい総務省の満足が図られた。一方、他の省庁についても、第3段階において、第2段階で満たされた満足水準を阻害するものではなかったため、総務省が満足に達した場合、自然と合意形成が図られていった。

## 4. 結論

グリーン化は、従来の軽減措置のみとは異なり、相対的に環境負荷の大きい自動車に対し経済的負担を求める形となった点、及び、社会的な普及状況に鑑み、より環境負荷の小さい自動車へのインセンティブを付与した点で、環境政策としての一定の成果も挙げている。しかし、これらの成果も、省庁の選好が反映された結果もたらされた、という側面が強く、合意形成のための政策変容によって生じた「副次的産物」という視点で見ると、なぜこのような政策案となったか、を理解することが可能になる。

その一方で、重課の基準として新規登録後年数が採用されたことについて、「自動車買い替え促進税」ではないかという批判もあるように、課題も多く抱えている。そのため、現行では軽課の基準に過ぎない排出ガスや燃費を自動車税の課税標準に組み込む、などといった抜本的な改革も、将来的には議論の対象となる可能性がある。しかし、そのような抜本的な改革も含めると、従来の関係省庁によるボトムアップ型の政策策定では限界がある。これらの課題を克服するためには、どのような政策過程の改善が必要なのか、を明らかにすることが、本研究における今後の課題である。

また、本研究においては、ここで取り上げたよりも多くの政策変容が生じていた可能性は否定できず、また、あくまで政策変容の観点からのみの考察であるため、その他の要因についても、今後さらに精査していきたい。

# 日本の河川下流域における地球温暖化に伴う浸水被害の経済評価

## An Economic Analysis of Floods caused by Global Warming: A Case Study of Japanese River Basin

○長谷川良二<sup>a</sup>・田村誠<sup>a</sup>・桑原祐史<sup>a/b</sup>・横木裕宗<sup>a/b/c</sup>・三村信男<sup>a/c</sup>

Ryoji Hasegawa, Makoto Tamura, Yuji Kuwahara, Hiromune Yokoki, Nobuo Mimura

### 1. はじめに

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007)<sup>1)</sup>は、地球温暖化により今世紀末までに 18~59cmの海面上昇が起こると予測している。特に河川下流域においては、海面上昇に加えて潮位や高潮を伴った浸水被害のリスクに曝される地域が拡大することが懸念される。そのうえ河川下流域では人口や資産が集中したり、大規模な農業地帯で占められていることが多く、経済構造が河川単位で形成されている傾向がある。したがって自然的な側面、経済活動の側面から浸水被害の特性は河川レベルで大きく異なることが予想され、河川単位での被害評価、適応策の検討の意義は大きいと考えられる。

本研究では温暖化による浸水被害に関して、河川流域単位での浸水面積の予測に加えて経済的被害に注目する。空間・産業レベルで経済活動の分業が進展している現在では、経済的被害は直接的に浸水に曝される地域や産業だけでなく、その他の部門にも間接的に大きな影響を及ぼす可能性が高い。そこで本研究では、土地をより直接的な生産要素として利用する農業部門に注目し、GIS (Geographic Information System) 手法により農地の浸水に基づく直接的な経済的被害を算定し、それらがもたらす間接的な被害に関しては、産業連関分析手法を用いて地域間や産業間の取引関係を考慮した推計を行う。

### 2. 分析方法

まず気候変動に伴う河川流域の潜在的な浸水面積とその土地利用形態の把握を行う。具体的には IPCC(2007)が予測する今世紀末の最大海面上昇(59cm)を想定した上で、潮位と高潮を考慮した潜在的な浸水リスクをもつ流域面積を GIS 手法により予測する。計測の方法として、各メッシュの海面高さと地形効果のみを入力データとして浸水領域を探索するレベル湛水法と呼ばれる手法を用いた。

<sup>a</sup> 茨城大学地球変動適応科学研究機関(ICAS) Institute for Global Change Adaptation Science (ICAS), Ibaraki University

〒310-8512 茨城県水戸市文京 2-1-1 Tel/Fax 029-228-8805 E-mail: rhase@mx.ibaraki.ac.jp

<sup>b</sup> 茨城大学工学部

<sup>c</sup> 茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター

1) Climate Change 2007: Impact, Adaptation and Vulnerability – Working Group II Contribution to the IPCC Fourth Assessment Report.

次に推計した浸水面積のうち、農業部門の直接的な被害額として、浸水する農地から得られる農業生産高を算定する。それらの直接的被害がもたらす間接的被害を推計するために、2000年都道府県産業連関表から、都道府県単位で浸水面積を含む地域とそうでない地域に区分した地域間産業連関モデルを構築し推計に用いた。

### 3. 分析結果

ここでは、分析結果の一部を紹介する。表1より直接・間接を合わせた総合的な経済的被害は、本研究の対象とした4河川間で直接的被害の1.66～1.76倍程度であり、地域間・産業間で波及する間接的な影響は決して無視できない規模になることが分かる。さらに間接的被害は農業が属する第1次産業よりも、第2、第3次産業で生じる割合ははるかに大きいこと、間接的被害がその他地域（対象河川の浸水面積を含まない都道府県）で発生する割合は4河川で58.1～42.7%の差があることも確認できる。

表1 直接的被害と間接的被害の産業間・地域間の内訳

(100万円)

	(1) 利根川			(2) 信濃川			(3) 吉野川			(4) 筑後川		
	浸水地域	その他地域	合計	浸水地域	その他地域	合計	浸水地域	その他地域	合計	浸水地域	その他地域	合計
農業	22225 (100)	271 (1.2)	22497 (101.2)	4050 (100)	42 (1.0)	4091 (101.0)	14260 (100)	153 (1.1)	14413 (101.1)	20173 (100)	216 (1.1)	20389 (101.1)
その他の第1次産業	916 (4.1)	103 (0.5)	1019 (4.6)	306 (7.6)	19 (0.5)	325 (8.0)	879 (6.2)	59 (0.4)	938 (6.6)	1156 (5.7)	122 (0.6)	1277 (6.3)
第2次産業	2218 (10.0)	5142 (23.1)	7360 (33.1)	356 (8.8)	758 (18.7)	1114 (27.5)	968 (6.8)	3524 (24.7)	4491 (31.5)	2214 (11.0)	4400 (21.8)	6614 (32.8)
第3次産業	4302 (19.4)	3366 (15.1)	7668 (34.5)	737 (18.2)	457 (11.3)	1194 (29.5)	2630 (18.4)	2461 (17.3)	5091 (35.7)	5454 (27.0)	1840 (9.1)	7294 (36.2)
合計	29662 (133.5)	8882 (40.0)	38544 (173.4)	5449 (134.5)	1275 (31.5)	6724 (166.0)	18737 (131.4)	6197 (43.5)	24934 (174.9)	28997 (143.7)	6578 (32.6)	35575 (176.3)

注)表中のカッコ内の数値は直接的被害額を100とした場合の各被害額を示す。

### 4. 結論

分析の結果、浸水による経済的被害は、単位面積当たりの直接的被害、間接的被害の相対的な大きさや及ぼす範囲が河川単位で異なることから、浸水に対する適応策が河川ごとに検討される妥当性が示唆された。

ただし、経済被害に関して、本研究では今世紀末の海面上昇に対して2000年産業連関表を用いるなど、現在の経済構造を前提に分析を行っている点には注意を要する。また本研究で用いた地域間産業連関表は都道府県単位の地域分割であるが、より浸水地域に即した地域間産業連関表を構築するためには、市町村などのより小さな行政区分で地域間表を作成する必要がある。浸水被害の総合的な評価に向けて、農業以外の他産業の直接的被害も考慮すること、あるいは地球温暖化により脆弱でかつ農業がより主要な産業に位置づけられる途上国で本研究を適用させることなどが今後の展望として挙げられる。

エネルギー部門のR&Dを考慮した日本経済のヴィンテージ資本モデル  
 2050年の国内CO<sub>2</sub>排出量を1990年比50%に削減するシナリオの分析  
 A putty-clay vintage capital model of the Japanese economy incorporating energy R&D

畠瀬和志\*

Kazushi Hatase

1. はじめに

著者は環境経済・政策学会2007年大会において、社会経済的慣性とLearning by doingのパラメータ設定が代替エネルギーの普及に大きな影響を及ぼすことを報告した。本報告においては、社会経済的慣性の主因である「エネルギー資本の長寿性」をヴィンテージ資本モデルによって表し、2050年における国内のCO<sub>2</sub>排出量を1990年比50%に削減する場合に、資本の耐用年数がCO<sub>2</sub>削減経路にどの程度影響するかを検討する。また、エネルギー技術進歩のモデルとして、Learning by doingモデルに加えてR&Dモデル(Popp, 2004)を導入し、エネルギーR&DとLearning by doingの設定が計算結果にどう影響するかも調べる。

2. 分析方法

本研究では、Putty-Clay仮説(ヴィンテージ資本仮説のひとつ)を適用したラムゼー型動学モデルを用いる。このモデルでは、生産に関わる諸変数のNew vintage  $\tilde{Q}_t = Q_t - (1 - \delta)Q_{t-1}$ を計算し( $\delta$ :資本減耗率)、生産関数を各変数のNew vintageの関数とすることによって、「既存の資本は部門間を動かず、新規投資によってのみ部門間の調整が行われる」と仮定する。生産関数は通常の実用一般均衡モデルに準じるが、エネルギーR&D投資 $I^R$ と知識プール $H$ からイノベーション可能性フロンティア $\tilde{H}$ を計算する式(R&Dモデル)が追加されている。

$$\tilde{Y}_t = \Phi_Q \left[ \alpha_{KL} \left( \tilde{K}_t^{\gamma_K} \tilde{L}_t^{1-\gamma_K} \right)^{\frac{\sigma_Q-1}{\sigma_Q}} + (1 - \alpha_{KL}) \left( \tilde{Q}_t^{HE} \right)^{\frac{\sigma_Q-1}{\sigma_Q}} \right]^{\frac{\sigma_Q}{\sigma_Q-1}}$$

$$\tilde{Q}_t^{HE} = \left[ \alpha_H \left( \tilde{H}_t \right)^{\frac{\sigma_{HE}-1}{\sigma_{HE}}} + \left( \tilde{E}_t \right)^{\frac{\sigma_{HE}-1}{\sigma_{HE}}} \right]^{\frac{\sigma_{HE}}{\sigma_{HE}-1}}$$

$$\tilde{H}_t = \Phi_{RH} \left( I_t^R \right)^{\gamma_R} \left( H_t \right)^{\gamma_H}, \quad H_t = (1 - \delta_H) H_{t-1} + \tilde{H}_{t-1}$$

$$\tilde{E}_t = \left[ \left( \tilde{E}_{F,t} \right)^{\frac{\sigma_E-1}{\sigma_E}} + \left( \tilde{E}_{N,t} \right)^{\frac{\sigma_E-1}{\sigma_E}} \right]^{\frac{\sigma_E}{\sigma_E-1}}$$

なお、化石エネルギー $E_F$ 、代替エネルギー $E_N$ のコストは、Learning by doingによって低減するものと仮定する。本研究は日本経済を対象とするため、モデルはArmington仮説を用いた開放経済モデルとし、マクロ経済恒等式を以下のように記述する。

\* 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@ruby.kobe-u.ac.jp

$$A_t = C_t + I_t + I_t^R + I_{F,t}^E + I_{N,t}^E + O_{F,t}^E + O_{N,t}^E$$

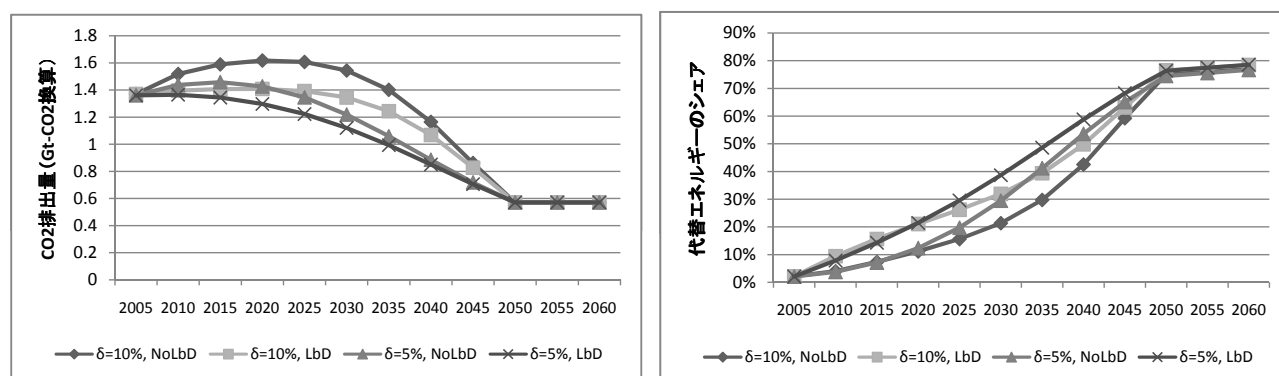
ここで、 $A$ はArmington財(国内財と輸入材を統合した財)、 $I_F^E$ は化石エネルギーへの投資、 $I_N^E$ は代替エネルギーへの投資、 $O_F^E$ は化石エネルギーのO&Mコスト、 $O_N^E$ は代替エネルギーのO&Mコストである。

シミュレーションにあたっては、2050年以降のCO<sub>2</sub>排出量を1990年比50%に固定しつつ、効用の総和が最大になるCO<sub>2</sub>削減経路を計算した。シミュレーションのシナリオについては、資本減耗率 $\delta$ を5%と10%に、Learning by doingをあり・なしに変化させた4ケースを設定した。さらに、R&Dモデル導入の効果を把握するため、エネルギーR&Dあり・なしのケースを比較した。なお、R&Dモデルのパラメータ設定はPopp(2004)に従い、R&DによるEnergy savingsがエネルギーR&D投資の4倍になるようシェアパラメータ $\alpha_H$ の値を調節した。また、以下のようにエネルギーR&D投資がエネルギー以外への投資をクラウドアウトするように設定した。

$$\tilde{K}_t = K_t - (1 - \delta) K_{t-1} = I_{t-1} - 4 * crowdout * I_{t-1}^R \quad (crowdout = 50\%)$$

### 3. 分析結果および結論

資本の耐用年数の影響については、 $\delta$ が小さい(資本の耐用年数が高い)ケースでは当初からCO<sub>2</sub>排出を減らす経路になるが、 $\delta$ が大きい(資本の耐用年数が短い)ケースでは一旦CO<sub>2</sub>排出を増やしてその後に急激な削減を行う経路になる。一方、資本の耐用年数の長短は21世紀初頭における代替エネルギー普及の速度にあまり影響を及ぼさない。以上は、資本の耐用年数が高いほど、CO<sub>2</sub>削減目標の達成において、代替エネルギー普及よりも化石エネルギー消費減少により多くを依存することを意味する。Learning by doingの影響については、LbDケース(Learning by doingあり)の方が、NoLbDケース(コスト低下を外生的に設定)よりもCO<sub>2</sub>削減量が大きく、かつ代替エネルギー普及速度も大きくなる。これらの結果に加え、エネルギーR&Dに関連する仮定を変更した場合に、モデルがどう反応するかについて報告する。



# 日本における気候変動による農業生産性への影響

Effect of climate change for agricultural productivity in Japan

田中健太<sup>1</sup>、馬奈木俊介<sup>1</sup>、近藤功庸<sup>2</sup>、増田清敬<sup>3</sup>、山本康貴<sup>2</sup>

## 1 はじめに

地球温暖化による気候変動への影響は年々、着実に大きくなっている。とくにこうした影響をもっとも大きく受ける生産活動のひとつが農業分野である。これまで多くの研究により、気候変動による農業生産への影響が分析されており、とくに気候変動の影響を大きく受ける米国の中部地域の分析が盛んに行われてきた (Menderson et al., 1994; Schlenker et al., 2005 など)。とくにこうした分析は農地の価格変化から温暖化による経済的影響を定量的に分析している。

しかし今後、温暖化の影響が避けられない中で、いかに農業生産を効率的に行い続けるかを分析することが必要であり、そのためには生産性分析のように技術変化の影響や生産効率の変化などの諸要因を考察することが必要である。そこで本研究では日本における米作生産に焦点を当て、第一に気温、降水量、日照時間が米の収穫にどういった影響を与えるかパネルデータ分析を用い分析を行う。さらに第二に第一の分析で得られた結果から、米の収穫に悪影響を与える気候要素 (インプット) をさがし、その要素を DEA (Data enveloped analysis : データ包絡分析) による効率性分析のモデルに適用し、気候変動が生産性に与える影響を分析する。

## 2 分析手法とモデル

### 2.1 パネルデータ分析

本研究では第一にパネルデータ分析を用い、気候要因のなかでも米作に負の影響を与えるものを明確に区分する。パネルデータ分析のモデルは以下の通りである。また生産関数はコブ = ダグラス型生産関数を仮定した。

$$\ln Revenue_{it} = \alpha + \beta_1 \ln Labor_{it} + \beta_2 \ln Capital_{it} + \beta_3 \ln Acreage_{it} + \beta_4 \ln Operate_{it} + \beta_5 \ln Rain_{it} + \beta_6 \ln Temp_{it} + \beta_7 \ln Temp_{it}^2 + \beta_8 \ln Sun_{it} + \mu + v_{it} \quad (1)$$

*Revenue* は玄米粗収益を用い、*Labor*、*Capital* は労働投入 (労働時間) 資本 (資本 : 畜力費, 農機具費, 賃借料料金を用いた。さらに *Acreage* は作付面積、*Operate* は経常財 (種苗費, 肥料費, 農薬費, 諸材料費) である。気候の変数としては稲の登熟期の *Rain* (降水量)、*Temp* (平均気温)、*Sun* (日照時間) を用いた。気温に関しては高温障害の影響を考慮し、2 次項までモデルに導入した。推計の結果、降水量の増加は産出を減少させる要素となり、気温はある一定の高さまでは産出量を増加させるが、2 次項

<sup>1</sup>横浜国立大学国際社会科学研究所 <sup>2</sup>東京農業大学生物産業学部 <sup>3</sup>滋賀県立大学環境科学部

<sup>4</sup>北海道大学大学院農学研究院



が負に有意のために、高温になり過ぎると産出を減少させる要素になることが示された。日照時間については正に有意になり、産出を増加させる投入要素になることが推計された。

## 2.2 効率性分析

さらに本研究では DEA を用いた Picazo-Tadeo et al(2005)のモデルを適用し、気温上昇や降水量増加による生産性ロスの発生を定量化できる手法を用い、ロスの推計を行った。DEA は各経済主体がより効率的な生産を行っているか、複数のインプット、アウトプットを考慮し、生産活動を評価することができる。モデルとしては気候変動の影響を受けないことを仮定した効率性推計 (Strong-disposability) と気候変動の影響に生産が抑制された場合の効率性の推計 (Weak-disposability) を行い、2 つのモデルから推計された効率性の差から、気候変動による実際のアウトプットのロスを定量的に示す。本推計ではインプットとアウトプットはパネルデータ分析のモデルと同様の変数を用い、一方で気候変数は日照時間を通常のインプットと同様に扱い、生産量に負の影響を与える平均気温、降水量を考慮したモデルにした。気候変動によるアウトプット (玄米粗収益) のロス発生量の推計結果は図 1 である。

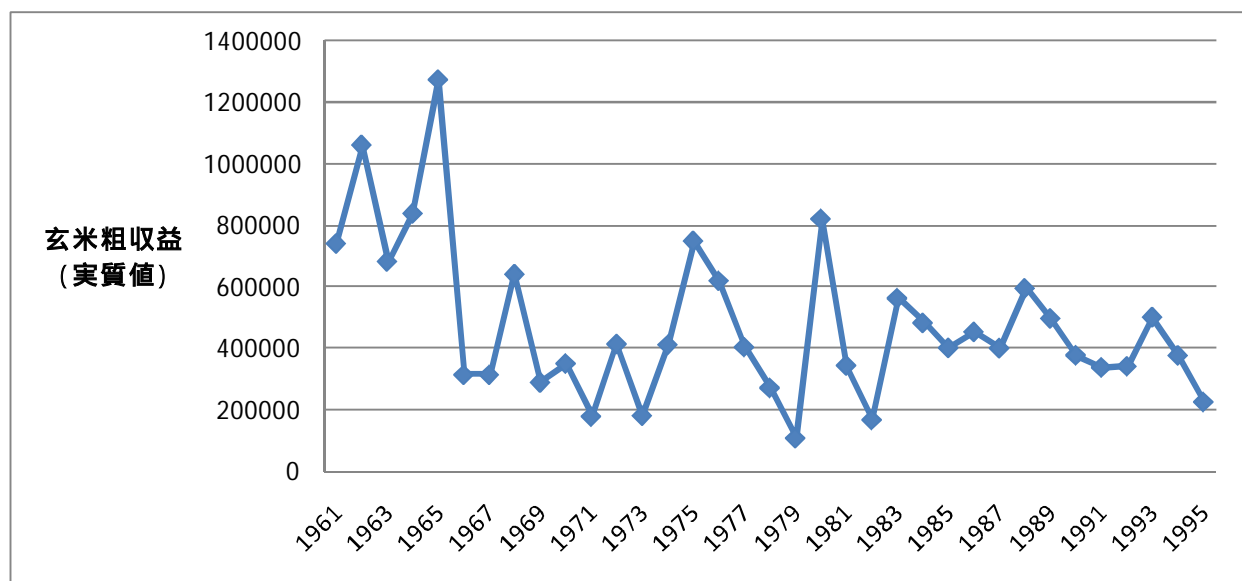


図 1 気候変動による玄米粗収益ロスの推移

ロスの発生量の推計の結果、気候変動による影響を長期的にみても日本の米作における生産性のロスの変化は減少傾向にあることが推計された。この結果はこれまでの日本における米の品種改良、農業技術の向上、治水や農業用水対策などが適切に行われ、米作に対する気候の変動の影響が少なくなったことが示唆されていると考えられる。

## 4 まとめ

今後、地球温暖化が深刻化する中で、農業生産をいかに維持するかどうかは今後、さらに議論が必要である。本研究の結果は気候変動に対応した農業生産を展開するにあたり、政策的、制度的枠組みや技術開発の方向性に一定の示唆を与える結果と言える。

# 排出権取引による水質汚濁負荷削減の影響分析 -ベンチマーク&クレジット方式の併用-

An Impact Analysis on Introducing Domestic Tradable Permits for Water Pollution Control

○奥田隆明\*・赤根幸仁\*\*

Takaaki OKUDA and Yukihiro AKANE

## 1. はじめに

わが国の水環境問題は20世紀の工業化・都市化を背景にして次第に深刻化し、近年では内湾や内海、湖沼等の閉鎖性水域における水質汚染が大きな社会問題となっている。中でも後背地に大きな汚濁源を有する東京湾、大阪湾、伊勢湾等では流入する汚濁負荷総量を規制する「総量規制」が導入され、その水質改善が図られてきた。しかし、こうした取組みにも係わらず、これらの閉鎖性水域では依然として環境基準が達成されていないのが現状である。

こうした背景として、総量規制の対象となっている指定地域内事業場からの水質汚濁負荷は削減されているものの、総量規制の対象にならない部門、例えば、農業部門等では、有効な対策が実施されていないことが指摘されている。つまり、農業部門等は汚濁負荷源が面的に分布しており、単位面積当たりの汚濁負荷は小さいものの、その排出総量は合計するとかなり大きく、閉鎖性水域の水質改善を図る上で新たな対策が必要になって来ている。

こうした状況の中で、閉鎖性水域における汚濁負荷削減を社会的最小費用で実現するための社会技術の一つとして、排出権取引を実施することが考えられる。後述するように、閉鎖性水域における排出権取引については、国土交通省を中心として下水道部門への導入が検討されてきた。しかし、下水道整備は「流域別下水道整備計画」を作成した上で、多くの国庫補助により事業が実施されるため、地方自治体間で排出権取引を実施しようとするインセンティブが働きにくい。そのため、むしろ総量規制によって排出規制を受けている指定地域内事業場を対象にしたキャップ&トレード方式による排出権取引を導入し、あわせて農業部門のような、総量規制の対象になっていない主体にはベンチマーク&クレジット方式の排出権取引を実施することが有効であると考えられる。

そこで、本研究では、こうした閉鎖性水域における水質汚濁負荷削減を目的とした排出権取引の影響を事前に評価するための計量モデルを開発し、これを用いてその影響を計量分析することを目的とする。以下、2.では、水質汚濁負荷削減のための排出権取引について従来に関連研究を整理する。また、その後、本研究で分析する排出権取引の内容についてさらに詳しく説明し、影響分析の視点について整理する。そして、こうした排出権取引の影響評価を行うための計量モデルについて説明し、伊勢湾流域圏を対象にしてこのモデルを作成した結果について述べる。さらに、このモデルを用いて、伊勢湾流域圏で排出権取引を導入した場合、どのような影響が発生するのかについて計量分析を行っ

---

\* 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:052-789-4654 E-mail: okuda@nagoya-u.jp

\*\* 名古屋市上下水道局 Waterworks & Sewerage Bureau, City of Nagoya  
〒460-8508 名古屋市中区三の丸 3-1-1 TEL:052-972-3608

た結果について報告する。なお、これらの内容については紙面の都合により当日に報告する。

## 2. 従来に関連研究

### (1) 水質汚濁負荷削減のための排出権取引

水質汚濁負荷削減のための排出権取引についてはこれまでも多くの研究が行われ、社会的最小費用で排出削減目標を達成できること、課徴金等に比べると受容性が高いこと、取引主体が増えるとモニタリング費用が増加すること等が指摘されてきている。また、アメリカをはじめとする幾つかの国ではこの排出権取引を実際に行った事例も存在する。例えば、ノースカロライナ州タール・パムリコ川流域では、ノースカロライナ州の環境局が窒素及びリンの総量規制を行い、流域内の下水処理場や工場が「タール・パムリコ川流域協会」の会員となって、会員間での排出権取引を実施している。また、この「タール・パムリコ川流域協会」は流域内の農家が窒素・リンの排出削減を行うことを積極的に支援しており、会員は農業部門における窒素・リンの排出削減分をクレジットとして購入し、これによって排出削減義務を果たすことができる。こうした排出権取引によってタール・パムリコ川流域への窒素・リンの排出量は 28%削減されたことが報告されている。

### (2) 日本における排出権取引

日本でもこうした排出権取引の可能性について幾つかの研究が行われてきている。例えば、国土交通省は下水道部門における排出権取引の可能性について具体的な検討を行っている。また、石田らは下水道部門を対象にした排出権取引を首都圏で実施した場合、どの程度の効果が期待できるのかについてボトムアップ型のモデルを用いて計量分析を行っている。さらに、これらの研究に基づき国土交通省は 2005 年に下水道法を改正し、地方自治体間での排出権取引を可能にした。ところが、日本の下水道整備は「流域別下水道整備計画」を作成し、多くの国庫補助によってその整備が行われる。そのため、本来、公共事業の予算配分の段階において、効率的な下水道整備について検討が行われることが当然であり、地方自治体には排出権取引によって水質汚濁負荷を削減しようとするインセンティブが働かない。その結果、これまで日本では地方自治体間でこうした排出権取引を実施したという事例は見られない。

### (3) 本研究の位置づけ

他方で、既に 1.でも説明した通り、日本では、環境省が中心となって総量規制を実施してきた。この総量規制では、指定地域内事業場に対して一定の規制がかけられてきた。また、この総量規制の対象とならない農業部門等でも、かなり多くの水質汚濁負荷が排出されており、これらの部門における排出削減が大きな課題になっている。そのため、本研究では、現在、総量規制の対象となっている指定地域内事業場を対象にしたキャップ&トレード方式による排出権取引を実施し、あわせて、農業部門をはじめ、総量規制の対象になっていない主体には、ベンチマーク&クレジット方式による排出権取引を実施する方策を提案する。そして、これらの制度導入がその対象地域に如何なる影響を与えるのかについて事前に評価することを試みる。

# 排出量取引制度が日本企業の国際競争力に与える影響

## Impacts on Competitiveness from ETS: An analysis of the Japanese industry

○明日香壽川<sup>1</sup> 金本圭一朗<sup>2</sup>

Jusen ASUKA, 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、米国議会で審議中の Waxman-Markey 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。

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。

これまで産業部門が受ける影響の大きさに関しては、Climate Strategies（2007）が産業部門の粗付加価値に対する費用の割合、Mckinsey（2006）が生産費に対する費用の割合を、それぞれ指標とした先駆的研究を行い、その後、これらの研究と同じ方法論を用いたドイツ、オランダ、米国のケース・スタディがなされている。

本研究では、これらの先行研究を参考にして、日本における排出量取引制度導入がもたらす価格上昇が、生産者や消費者にどの程度の影響を与えるかについて定量的な分析を行うと同時に、具体的な影響緩和策についても検討する。そのため、まず1) 各産業部門の粗付加価値に対する排出権費用割合と生産量との関係、2) 各産業部門の粗付加価値に対する排出権費用割合と貿易集約度との関係、3) 鉄鋼部門を例に、国際的な製品価格の変動と、貿易パターンおよび各国（韓国、台湾、中国、タイ）での市場占有率との関係、などを明らかにした。

### 2. 方法

まず日本政府が電力部門のみ排出権を有償で配分した場合（*Net Value At Stake: NVAS*）と、全ての部門に対して排出権を有償（オークション）で配分した場合（*Maximum Value At Stake: MVAS*）の産業部門への影響について推計を行った。部門別電力消費量は産業連関表の物量表、部門別直接CO<sub>2</sub>排出量は3EID、粗付加価値、輸出額、輸入額及び国内生産額は産業連関表、輸入価格は財務省貿易統計、国内価格は日刊鉄鋼新聞、などのデータをそれぞれ用いた。

---

<sup>1</sup> 東北大学東北アジア研究センター

<sup>2</sup> 東北大学環境科学研究科

NVAS、MVAS、貿易集約度  $t$  は、以下のように求めた。

$$NVAS_i = \frac{\varepsilon E_i}{v_i} \quad MVAS_i = NVAS_i + \frac{\tau D_i}{v_i} \quad t = \frac{e + m}{x + m}$$

$\varepsilon$  は排出権価格  $\tau$  が与えられたときの電力価格、 $E_i$  は  $i$  部門における電力消費量、 $v_i$  は  $i$  部門における粗付加価値、 $\tau$  は外生的に与えた排出権価格、 $D_i$  は  $i$  部門における直接 CO<sub>2</sub> 排出量、 $e$  と  $m$ 、 $x$  は輸出額と輸入額、国内生産額をそれぞれ表す。

次に、熱延薄板の価格変化と貿易パターンとの関係を見た。熱延薄板は日本企業の鉄鋼製品の中で最も一般的なものであり、かつ高級鋼として競争力があるとされる製品のひとつである。日本企業は、この熱延薄板を、主に中国、韓国、台湾から輸入しており、韓国やタイには輸出している。主要な輸入国は先に挙げた3カ国であるため、日本製品との価格差（これらの国からの輸入価格から国内価格を引いたもの）、各国からの輸入量および輸出量、各国での市場占有率、価格弾性度、代替弾性度（Armington 係数）などを調べた。

### 3. 結果

NVAS および MVAS は、下記の図1および図2のような計算結果となった。

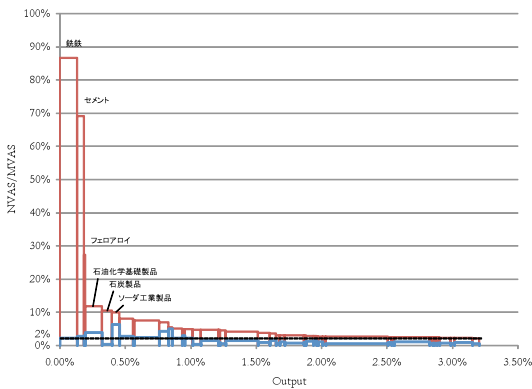


図1 各産業部門が受ける影響(1)

注：401部門。排出権価格は2000円/ton-CO<sub>2</sub>と想定。横軸は生産量のGDPに対する割合を示す

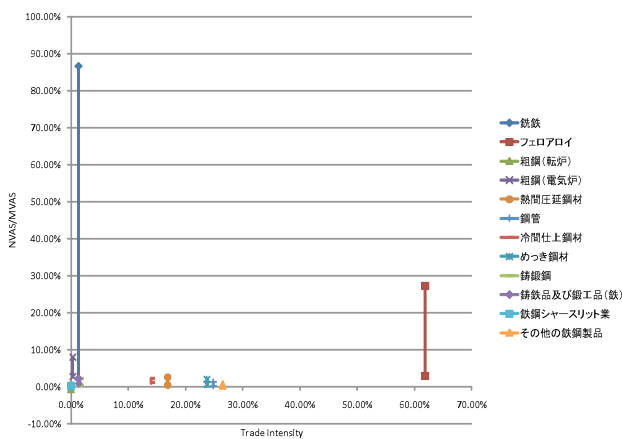


図2 鉄鋼関連製品が受ける影響(2)

注：401部門。排出権価格は2000円/ton-CO<sub>2</sub>と想定。横軸は貿易集約度を示す。

# エネルギー政策が排出権取引に与える影響分析

## Welfare Effects of Emissions Trading under Regulated Energy Policy

東 愛子<sup>1</sup>  
Azuma Aiko

### 【研究背景・目的】

排出権取引は、取引者間の限界削減費用を均一化し、最小費用で削減目標を達成するという点で、コスト効率的な政策手段である。しかし、コスト効率性は、排出権取引市場・生産物市場でプレイヤーがプライステイカーであるという前提のもとに実現する。市場に市場支配力を持つ企業が存在する場合、市場参加者の限界削減費用は均一化せず、削減コスト効率性は実現しない。

排出権取引市場における戦略的行動は2つに大別される。1つは、生産物市場でプライステイカー、排出権取引市場のみで市場支配力を持つ企業が、自社削減コストを最小化するために排出権価格を操作する場合である (Hahn, 1984)。これを *cost-minimizing manipulation (CMM)* と呼ぶ。これに対して、生産物市場で自社シェア拡大・他社の閉め出しを狙い、排出権取引市場で価格操作を行う行動を *exclusionary manipulation (EM)* と言う (Misolek and Elder, 1989)。

どれほど排出権価格を操作できるか、ライバル企業のコストを上昇させることができるかの能力、ひいては、排出権取引の削減コスト効率性に対する影響は、支配力企業への初期配分量によって左右される。この点について、Newbery(1990)、Von der Fehr(1993)、Sartzetakis(1997)では、産業全体に与えられる排出権量が一定の下で支配力企業への初期配分量が多くなるほど、排出権価格は競争均衡価格と乖離し、生産物市場の独占化が進むことを示している。さらに、Von der Fehr(1993)は、産業全体が直面する排出権量が可変である場合についても分析を加え、市場支配力を持つ企業が生産物市場でのシェア拡大を狙って、自社のコスト最小化を達成する排出権保有レベルよりも過剰に排出権の買い増しを行うことを示している。

初期配分以外に戦略的行動が排出権取引市場の削減コスト効率性・産業利潤に与える影響を左右する要因としては、支配力企業とプライステイカー企業の限界削減費用の特徴が挙げられる。Sartzetakis(1997)は、削減コストの高い企業 (すなわち、削減において非効率な企業) が排出権の買い占めを行う場合は産業利潤が増加し、逆に、削減において効率的な企業が市場支配力を持つ場合は産業利潤が悪化することを示している。

---

<sup>1</sup>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 京都市左京区吉田本町 TEL075-753-7531  
E-mail: azuma.aiko@at4.ecs.kyoto-u.ac.jp

ここまでの先行研究は、排出権取引のコスト効率性を担保するためには、初期配分方法が重要な決定要素であることを示している。しかし、支配力企業の行動は、他政策によって課せられた制約によっても制限される。東（2009）では、排出権取引市場における電力会社の行動に着目し、電力各社に課せられる電力供給義務量や設備容量の制約が、排出権取引市場における価格操作能力を限定化していることを示している。但し、この分析は電力市場構造が地域独占体制であると想定し、生産物市場での競争は考慮されていない。

本稿では、東（2009）の分析を発展し、電力市場に対して自由化が導入されているものと想定する。すなわち、電力会社は電力市場でのシェア拡大を狙って、排出権取引市場での行動を決定することになる。但し、日本の自由化は、電力安定供給が維持されなければならないという絶対的な前提が課せられている。

従って本稿の目的は、Von der Fehr(1993)の分析モデルに対して、一定の電力生産量を満たさなければならないという制約付きの生産物市場の競争を想定し、排出権取引の導入が電力会社の生産・削減行動にどのような影響を与えるかについて分析を行うものである。特に、電力安定供給というエネルギー政策からの制約が、排出権取引市場のプレイヤーに対してどのような行動変化をもたらすのかについて検討を加える。

#### 【先行研究】

- ・ 東愛子「国内排出権取引市場における買手市場支配力影響の検証」諸富徹編・著『環境政策のポリシー・ミックス分析』ミネルヴァ書房、第7章、2009.
- ・ Newbery, D.M. ACID rain, *Economic Policy*, 5(2), pp.297-346, 1990.
- ・ Sartzetakis, E.S, Raising rivals' costs strategies via emission permits markets, *Review of industrial organization*, 12(5-6), pp.751-765, 1997.
- ・ Von der Fehr, N.H, Tradable emission rights and strategic interaction, *Environmental and Resource economics*, 3(2), pp.129-151, 1993.

# 表明選好アプローチの最新テクニック

State-of-the-Art Methodology for the Stated Preference Approach

栗山浩一\*

Koichi Kuriyama

## 1. はじめに

表明選好アプローチとは、環境に対する選好を人々に直接たずねることで環境の価値を貨幣単位で評価する手法の総称である。代表的なものは、環境変化の支払意思額をたずねる仮想評価法 (Contingent Valuation Method: CVM), そして複数の代替案の中でもっとも好ましいものを選んでもらう選択実験(Choice Experiment: CE)などである。環境の非利用価値を評価するためには表明選好アプローチが必要となるため、1990年代以後、表明選好アプローチが注目を集めている。

本報告では、表明選好アプローチの最先端研究について解説する。最近の表明選好アプローチの研究では、人々の環境に対する選好には多様性が存在することが示されている。たとえば、森林の価値を評価する場合を考えると、木材生産の価値を重視する人、景観価値を重視する人、水源保全の役割を重視する人、そして森林生態系の保全を重視する人など、多様な価値観が存在する。このため、表明選好アプローチでは、こうした選好の多様性を分析するためのモデル開発が進められてきた。本報告では、選好の多様性を分析する各モデルの概要を紹介するとともに、近年注目を集めている潜在セグメントモデルの分析手順について詳細に解説する。

## 2. 離散選択モデルと選好多様性

仮想評価法や選択実験では、ランダム効用モデルと離散選択モデルが使われている。最もシンプルな条件付きロジットモデルでは、すべての回答者に対して同じ効用関数を想定するため、選好の多様性を把握することはできない。ランダムパラメータロジットは、選好パラメータが各回答者間で確率的に変動すると想定し、選好パラメータの分布関数を推定することで選好の多様度を把握する。階層化ベイズは、ベイズ推定を用いることで個人別の選好パラメータを推定することで選好の多様性を把握する。そして潜在セグメントモデルは、回答者を複数のセグメントに分解し、各セグメントごとに選好パラメータを推定することで選好の多様性を把握する。

表1 各モデルと選好多様性の把握

モデル名称	特徴	選好多様性の把握
条件付きロジット	最もシンプルなモデル	把握できない
ランダムパラメータロジット	選好パラメータが確率的に変動	分散パラメータを推定することで選好の多様度を把握
階層化ベイズ	ベイズ推定により個人別に推定	個人単位で選好を把握
潜在セグメント	回答者を各セグメントに分解して推定	セグメント単位で選好多様性を把握

\*早稲田大学政治経済学術院 School of Political Science and Economics, Waseda University  
〒169-8050 新宿区西早稲田 1-6-1 TEL&FAX03-5286-9822 E-mail: kkuri@waseda.jp



### 3. 潜在セグメントモデル

潜在セグメントモデルは、回答者をいくつかのグループ(セグメント)に分解し、各セグメント単位で選好パラメータを推定する。これにより、ある環境政策を実施したときに、どのセグメントの人々に対してどのような影響が生じるのかを分析することが可能となる。

ただし、潜在セグメントモデルは、多数のパラメータを推定する必要があるため、通常の方法では推定に失敗することがある。そこで、各セグメント別に、効用関数とメンバーシップ関数を別々に推定するプロセスを繰り返すことで推定値を得る方法(EM アルゴリズム)が提案されている。

本報告では、釧路湿原の自然再生事業に関する選択実験のデータを用いながら、潜在セグメントモデルの推定手順について解説を行う。釧路湿原の自然再生事業では、湿原を再生するために1) 直線化された河川の再行化、2) ため池の設置、3) 湿原の上流地域の森林回復などが計画されている。そこで、図1のような選択実験による調査を実施した。

このデータを用いて条件付きロジットで推定したところ森林の回復が最も高い価値を持っているという結果が得られた(表2)。しかし、潜在セグメントモデルを用いて推定すると、回答者が13グループに分類され、図2のように限界支払意思額が分布していることが明らかとなった(栗山他, 2009)。回答者の中には限界支払意思額がマイナスのセグメントも存在した。このことは、自然再生事業に対する人々の価値観が多様化しており、自然再生事業をめぐる合意形成が容易ではないことを示唆しているといえる。このことから、選好の多様性を把握することが政策の意志決定に極めて重要であり、潜在セグメントモデルの有用性が裏付けられたといえる。

図1 選択型実験の質問例

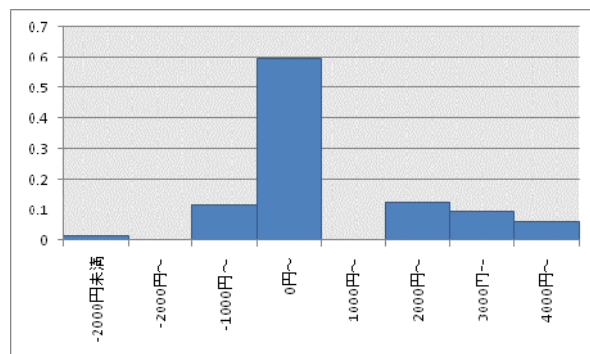
以下の4つの選択肢のうち、あなたが最もよいと思うものを1つだけ選んでください。

	選択肢 1	選択肢 2	選択肢 3	選択肢 4	
事業の種類	再蛇行化	森林の回復	ため池の設置	現状維持 (事業の強化 は行わない)	どれも 選べない
土砂削減量	現在の土砂流入量の5%を削減	現在の土砂流入量の10%を削減	現在の土砂流入量の20%を削減		
事業が成功する見込み	半々で成功する(50%)	確実に成功する(100%)	あまり成功しそうにない(30%)		
支払い額(今後10年間)	毎年1,000円	毎年5,000円	毎年500円		

表2 限界支払意思額(単位:円)

ため池の設置	-884.3
森林の回復	787.5
河川の再蛇行化	96.8
土砂削減量	75.0
事業の成功確率	60.7

図2 限界支払意思額の分布(森林の回復)



引用文献: 栗山浩一・柘植隆宏・庄子康・三谷羊平・竹内憲司・伊藤伸幸. 湿原再生における森林の役割とその経済的評価—釧路湿原国立公園における実証研究—、日本森林学会、2009年3月。

# 顕示選好アプローチの最新テクニック

## クーンタッカーモデルを中心に

State-of-the-Art Methodology for the Revealed Preference Approach

○ 柘植隆宏\*

Takahiro TSUGE

### 1. はじめに

訪問地選択と訪問回数選択の双方を分析できるクーンタッカーモデル（端点解モデル）の登場を契機として、2000年以降、トラベルコスト法研究が急速に進展している。しかしながら、国内におけるクーンタッカーモデルの研究事例は数例を数えるのみである。研究が進み、選択肢集合が大きくても適用可能となったことで、クーンタッカーモデルは実用段階に入った。日本の自然公園管理への貢献も期待されるため、国内における研究の活発化が求められている。本報告では、国内におけるクーンタッカーモデル研究の活発化を目的として、クーンタッカーモデルの分析手順について解説を行う。

### 2. クーンタッカーモデルの必要性

従来、トラベルコスト法には、シングルサイトモデルとマルチサイトモデルがあった。シングルサイトモデルとは、ある特定のサイトへの訪問行動をモデル化するものであり、ゾーントラベルコスト法や個人トラベルコスト法が含まれる。シングルサイトモデルでは、訪問回数を分析することはできるが、特定のサイトのみを分析対象とするため、代替地の影響を分析できないという問題がある。一方、マルチサイトモデルとは、複数のサイトの中から訪問地を選択する選択行動をモデル化するものであり、離散選択トラベルコスト法とも呼ばれる。マルチサイトモデルでは、選択行動を分析することはできるが、訪問回数を分析できないという問題がある。そこで、これまでは、訪問回数の分析にはシングルサイトモデル、選択行動の分析にはマルチサイトモデルという使い分けが行われてきた。しかし、現実には、「今年の夏休み中に、どの海水浴場に何回ずつ訪問するか」といったように、「一定期間中に、どのサイトに何回ずつ訪問するか」といった意思決定を行うことも多い。このような状況をモデル化するためには、訪問地選択と訪問回数選択の双方を分析できるクーンタッカーモデルが必要となる。

### 3. クーンタッカーモデルの経済理論

クーンタッカーモデルでは、以下の効用最大化問題を考える。

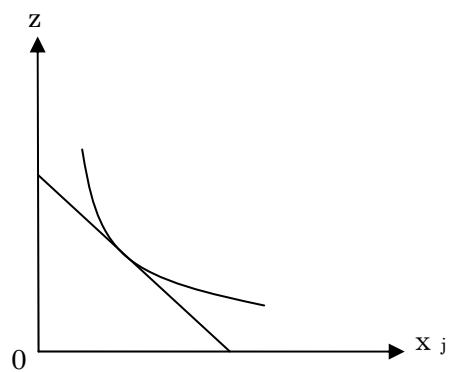
$$\max U(x, q, z, \varepsilon; \beta) \quad \text{s.t. } p'x + z = Y, \quad z > 0, \quad x_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, J$$

---

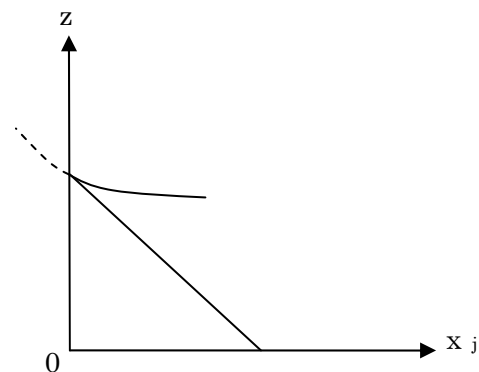
\* 甲南大学経済学部 Faculty of Economics, Konan University  
〒658-8501 神戸市東灘区岡本 8-9-1 TEL078-435-2394 E-mail: tsuge@center.konan-u.ac.jp

ただし、 $U$ は効用関数、 $x=(x_1, \dots, x_j)'$ は各サイトへの訪問回数のベクトル、 $q=(q_1, \dots, q_j)'$ は各サイトの属性行列、 $z$ はニューメレール（ヒックス合成財）、 $\varepsilon=(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_j)'$ は誤差項のベクトル、 $\beta$ はパラメータのベクトル、 $p=(p_1, \dots, p_j)'$ は各サイトへの旅行費用のベクトル、 $Y$ は所得である。

クーンタッカーモデルでは、訪問するサイトについては内点解、訪問しないサイトについては端点解として扱うことで、訪問地選択と訪問回数選択の双方を1つの効用最大化問題としてモデル化する。



(1) 内点解のケース



(2) 端点解のケース

効用関数にはCES型やLES型などの関数形を仮定することが多いが、これらの関数形では効用関数が所得に関して非線形であるため、補償変分CVを代数的に解いて求めることができない。そこで、二分法などの数値計算により探索的に求める方法が用いられる。

#### 4. 評価事例の紹介

北海道在住の住民を対象に、2008年7月下旬から11月下旬の4か月間における、道内の11の自然公園（6つの国立公園と5つの国定公園）への訪問回数を調査し、クーンタッカーモデルを用いて分析を行った事例を紹介する。本報告では、この事例について、データの作成からGAUSSによるプログラミングまでの一連の分析手順について解説を行う。

#### 参考文献

栗山浩一・庄子康編著『環境と観光の経済評価 国立公園の維持と管理』勁草書房, 2005年.  
 von Haefen, R. and D.J. Phaneuf, “Kuhn-Tucker Demand System Approaches to Non-market Valuation”, in *Applications of Simulation Methods in Environmental and Resource Economics*, A. Alberini and R. Scarpa, eds., Springer, 2005.

## 実験経済学の最新テクニック

Advances in Experimental Methods: Contributions to Research in Environmental Valuation

三谷羊平<sup>†</sup>

Yohei Mitani

### 1. はじめに

経済学への実験手法の導入は、経済学分野において一代ブームとなっている。実験手法を用いた論文の出版は、1960年代半ばまで一切見られなかった。しかしながら、2000年を目前として、その出版は一年当たり200本を超えるようになり、その増加に留まる兆しは見えない。さらに、2000年以降はAER、Econometrica、JPE、QJEといった経済学のトップジャーナルへの掲載件数も急増している。この実験経済学ブームは、環境資源経済学の分野においても例外ではなく、アメリカでは今年になって、実験経済学や行動経済学の手法や知見をどのように環境資源経済学の分野に応用するか、或いは、どのような貢献ができるのか、というチャレンジに関して議論する特別ワークショップが少なくとも2件開催され成功を収めている。本学会において、実験手法を用いた環境資源経済学研究の発展とそのテクニックの詳細を紹介することで、一人でも多くの大学院生や研究者をこのエキサイティングなフィールドに取り込むことができれば、とても有意義である。

本報告では、実験手法を用いた環境資源経済学研究の近年の動向、実験室実験からフィールド実験まで実験手法の分類、経済的誘因の誘発から始まる実験計画の手法を解説した上で、公共財供給とメカニズム(LAB)、仮想バイアスと性差(LAB, AFE)、住民投票の帰結と誘因両立性(LAB, AFE, FFE)、共有資源ゲームと社会選好(FFE)、環境基金に対する寄付行動(NE)に関して数点の先行研究事例を紹介する予定である。

### 2. 実験経済学と環境評価研究

実験経済学の分野で確立された実験手法は、今後の環境評価研究を劇的に進化させるポテンシャルを有している。これまで、表明選好研究は厚生尺度に関する理論研究と仮想性を無視する制約的な仮定に基づいた計量経済モデルに関する理論実証研究とが高度に発展してきた。しかし、不幸なことに理論研究と市場データを用いない実証研究には、大きな飛躍がありそれをつなぐ研究を欠いてきた。その飛躍、つまり仮想性は、これまで表明選好法による環境経済評価に対する批判の引き金となってきた。実験手法の利用は、この飛躍をつなぎ、仮想性の影響を科学的に明らかにする可能性を有しており、表明選好法の妥当性の検証や妥当性を担保する経済的誘因を持った評価手法の開発などが期待される。一方、これまでの環境評価研究には、アンカーリングやフレーミングなど多くの心理学的、行動経済学的な研究蓄積がある。すなわち環境評価研究者は、今後の実験手法を用いた環境資源経済研究に多いに貢献するポテンシャルを有している。今後、我々が経済学の分野

---

<sup>†</sup> Institute of Behavioral Science, University of Colorado at Boulder, 468 UCB, Boulder, Colorado 80309-0468, mitani@colorado.edu; yomitani@gmail.com; Japan Society for the Promotion of Science

でより一層貢献していくには、主流派実験経済学の実験手法と心理学など非経済学分野の実験手法の相違点を正しく理解し、その利点と欠点を把握した上で、実験環境資源経済学研究の手法を確立していくことが肝要である。本報告では、最初にこの点を整理する。

### 3. 実験室からフィールドへ

実験経済学の分野では、実験手法として伝統的に、選好を完全に統制する実験室実験が用いられてきた。一方、心理学をベースに発展してきた行動経済学は、コンテキスト依存や社会選好といった限定合理的なフレーミングの存在を明らかにしてきた。また、環境評価研究のゴールは現実に存在する環境財に対する選好を引出すことである。選好を統制する実験室実験が、現実の環境問題解決に役立つのか、実際の政策に使えるのか、といったその外生的妥当性を問われるのは当然である。そこで、近年は現実的な要素を実験手法に取り込むフィールド実験が環境経済学に限らず広く経済学分野で注目を集めている。表には、実験室実験から各種フィールド実験まで、(1)被験者の種類；(2)ゲームなどの意思決定環境のコンテキストの種類；(3)被験者が実験に参加していることを認知しているかどうかというデータの種類の3点から整理されている。顕示選好法が用いる市場データは、「基本的には」NFEが用いるような自然に発生しているデータである。また、「伝統的な」表明選好法が用いる表明データは、経済的誘因を制御していないため、このいずれにも当てはまらない点に注意が必要である。報告では、実験計画の手法を解説した上で、各種のフィールド実験を先行研究事例を交えて紹介する。また、いかにすればアンケートにおける意思決定に経済的誘因を課すことができ、表明選好アプローチをフィールド実験として位置づけることができるのか、その際、いかなるメカニズムを用いればその意思決定の誘因両立性を担保することができるのかといった最新の研究も紹介する。

表：各種フィールド実験

	LAB	AFE	FFE	NFE	
被験者	学生など	関係者	当事者	当事者	LAB: Laboratory Experiment
コンテキスト	抽象	抽象	関連	実際	AFE: Artefactual Field Experiment
実験参加	認知	認知	認知	不認知	FFE: Framed Field Experiment
					NFE: Natural Field Experiment

注：Harrison and List (2004), "Field Experiments," *JEL* XLII: 1009-1055 を参考に作成

多くの環境経済資源経済学者は実際の環境問題の解決に役立つソリューションやツールを提示することを目的に研究している。実験手法を用いることは、これまでに提案されてきた各手法の妥当性や信頼性を担保する条件を明らかにする。また、近年の行動経済学の成果は、数々の行動のブレなどを指摘し、顕示選好データの信頼性にすら疑問符を投げかけつつある。しかし、これらの人間行動の観察からは、コンテキストを選択モデルに取り込む試みがなされるなど、新たなより一般的なモデルやテクニックが生まれてきている。これらの進展は、政策利用を通して現実の社会厚生の上昇につながるため目が離せない。

# 産業廃棄物税の最終処分抑制効果に関するパネルデータ分析

The Effect of Industrial Waste Tax:

A Panel Data Analysis of Final Disposal of Industrial Waste

笹尾 俊明 (Toshiaki SASAO)<sup>†</sup>

## 1. 研究の背景と目的

現在（本稿執筆時点）、27 道府県と 1 市で産業廃棄物税（以下、産廃税）が実施されている。産廃税の課税目的として多くの自治体が挙げているのは、産廃の発生（排出）抑制、再使用、再生利用、その他適正処理に関する施策に要する費用への充当である。このように、産廃税は財源調達のための税であるとともに、いわゆる 3 R 促進といったインセンティブ効果を狙う税でもある。現在、都道府県レベルでは 3 つの課税方式があるが、すべてに共通するのが埋立処分場への搬入段階での課税であり、産廃税のインセンティブ効果としては最終処分量の抑制を期待したものが多くと考えられる。自治体によっては課税後数年が経過したが、課税による最終処分量への影響を全国単位で定量的に分析した研究はこれまでなかった。そこで本研究では、7 年間の全国 47 都道府県のパネルデータを用いて、産廃税の最終処分抑制効果について分析する。

## 2. 研究の方法と概要

本研究では各都道府県における産廃の最終処分量を被説明変数とし、それに影響を与えると考えられる経済変数と産廃税実施の有無や年数を説明変数とした推定式に基づいて計量経済分析を行う。産廃税施行前後の都道府県単位での最終処分量の変化に注目するため、2000 年度から本稿執筆時点で入手可能な最新のデータである 2006 年度までの 47 都道府県のパネルデータを作成した。

被説明変数となる産廃の最終処分量については、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。最終処分目的での県外からの流入分を含む場合と含まない場合の両方を分析した。ただし、いずれの場合もデータの制約上、排出事業者自身による最終処分は含まれない。

説明変数である経済変数については、全国的に最終処分量の多い、あるいは最終処分の割合が高い産業の県民総生産に注目し、変数間の相関係数を確認した結果、農業 (AGRI)、鉱業 (MINI)、窯業・土石 (CERA)、建設業 (CONS) の 4 つの産業における県内総生産を含めることとした。産廃税については 3 つの課税方式別に分析し、その継続的効果にも注目するため、①実施の有無を示すダミー変数、②実施前年度および実施経過年度ごとのダミー変

---

<sup>†</sup>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

数、③実施年数（2次項を含む）、の3通りの推定式を立て、説明変数に含めた。また、年度ごとのトレンドについても捉えるため、各推定式について年度ごとのダミー変数を含めた推定も行った。なお、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した。

### 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。ここでは紙面の制約上、産廃税について実施年数（2次項を含む）で推定したモデルで、県外からの流入分を除いた場合の結果のみを表に示す。

表：固定効果モデルによる推定結果（県外流入分を除く）

	Coefficient	t-statistics	Coefficient	t-statistics
L_AGRI	2.3773	2.19**	2.1157	1.96**
L_MINI	0.0528	0.17	-0.1619	-0.52
L_CERA	-1.1218	-2.77***	-0.6971	-1.34
L_CONS	1.8493	2.65***	0.0453	0.03
TAXtypeA_Y	-0.8405	-10.45***	-0.7890	-4.61***
TAXtypeA_QD	0.2663	19.72***	0.2871	7.16***
TAXtypeB_Y	0.0337	0.22	-0.2328	1.06
TAXtypeB_QD	-0.0159	-0.47	-0.0176	-0.51
TAXtypeC_Y	-0.2979	-0.79	-0.3917	-0.82
TAXtypeC_QD	0.1187	0.65	0.3395	1.28
2001			-0.1048	-0.95
2002			-0.3861	-1.63
2003			-0.4528	-1.57
2004			-0.5838	-1.93*
2005			-0.7698	-1.85*
2006			-1.2908	-1.85*
Adjusted R <sup>2</sup>	0.7130		0.7226	
SBIC	607.24		615.39	

産廃税に注目すると、課税方式BとCについては、最終処分量に対する削減効果は見られないことがわかる。また、課税方式Aについては、導入当初削減効果が見られるが、その効果は徐々に薄れ、後に正に転じていることがわかる。これについては、同方式を採用する三重県の特殊事情（フェロシルト問題）が関

\*\*\*は1%水準、\*\*は5%水準、\*は10%水準で有意、t値はロバスト修正された値を示す。

係していると考えられる。経済変数については、SBICがより小さい年度ダミー変数を含まない場合の結果に注目すると、農業と建設業では最終処分量に対し正に、窯業・土石では負に有意な影響が観察される。

産廃税導入自治体の中には最終処分量が減少しているところも見られるが、これは本研究の結果に基づけば、産廃税導入による効果というよりも景気減退などその他の要因によるものと推察される。

# Reexamining the waste-income relationship: evidence from Japan

山本 雅資\*      一ノ瀬 大輔†

## 1 はじめに

本研究では、我が国の一般廃棄物を例に環境クズネツ曲線仮説 (Environmental Kuznets Curve, 以下 EKC と略) を検証する。EKC 仮説とは、経済発展とともに環境汚染は進んでいくが、ある一定以上の発展段階をむかえると環境汚染が減少していくという仮説である。これは、1955 年にクズネツが「所得不平等の度合いが経済発展とともに改善されていく」と指摘したクズネツ曲線に由来している。環境への関心が高まりだした 1990 年以降、数多くの EKC に関する研究がおこなわれてきた。しかし、その多くは SOX や NOX を中心とした大気汚染や CO<sub>2</sub> 排出量に関するものが中心であった<sup>1</sup>。

その一方、廃棄物の EKC 仮説 (これを以下では WKC 仮説と呼ぶ) の検証は限られている。Mazzanti and Zoboli (2009) がこれまでの研究成果を整理しているが、ほとんどの例で WKC 仮説を裏付ける結果は得られていない。また、Mazzanti and Zoboli (2009) 自身も国際データを使用して EU 25 カ国を分析しているがその結果も同様であり、同論文の中で彼ら自身が指摘しているようにこれからの EKC 仮説の検証は「highly disaggregated」なデータで行う必要がある。そこで本研究では、国レベルから大きく disaggregate された市町村レベルの一般廃棄物データを用いて、WKC 仮説の検証を行う<sup>2</sup>。

## 2 分析方法

本研究では、環境省による「一般廃棄物処理実態調査」を用いて、WKC 仮説の研究を行う。分析対象期間は 2001 年から 2006 年であるため、多くの市町村合併が起こっていることから、使用したデータセットは unbalanced panel である。被説明変数は、排出量、リサイクル率、最終処分量の 3 つを採用した。aggregate されたデータとしてこれらの経年変化をみると、図 1 のようになる<sup>3</sup>。これをみると、我が国においても廃棄物排出量については WKC 仮説が成立していないように見える。しかし、都道府県レベルに disaggregate した図 1 の右側のヒストグラムで一人あたり排出量の変化

\*富山大学 極東地域研究センター, Email: myam@eco.u-toyama.ac.jp

†慶應義塾大学 経済学部

<sup>1</sup>レビュー論文としては例えば、Stern(2004)などを参照のこと。

<sup>2</sup>なお、一国のデータを disaggregate して分析を行った場合、一般廃棄物の定義がすべてのサンプルで同一であるという利点もある

<sup>3</sup>1997 年を 100 と基準化している。



をみると、実際には排出量を増やしている自治体と減少させている自治体が数多く存在することがわかる。

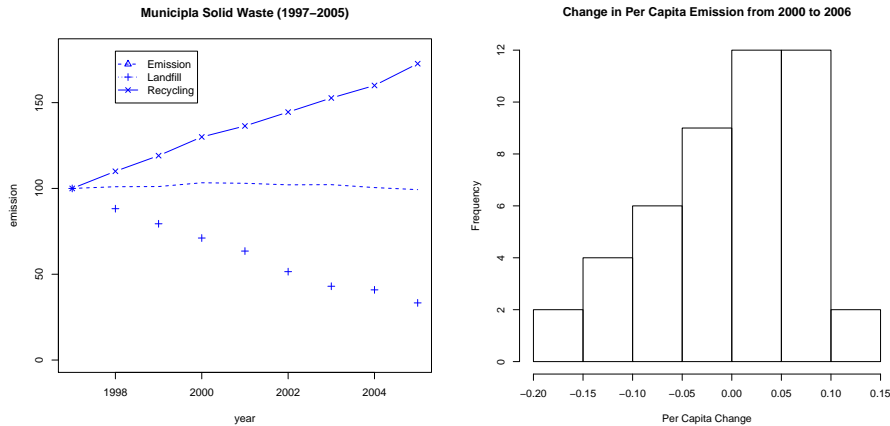


図 1: 一般廃棄物の経年変化 (左) と自治体別一人当たり排出量 (右) のヒストグラム

### 3 分析結果及び結論

我が国はその地理的制約のために 3 R 政策に積極的に取り組んできたが、これまでわが国の廃棄物政策の指標として EKC が統計的に検証された例は報告者らの知る限りほとんどない。本研究ではパネルデータ分析による計量経済学的な推定の結果、廃棄物排出量について、WKC 仮説が成立することを示すことができた。この結果は、Mazzanti and Zoboli(2009) においても得られていないが、Mazzanti and Zoboli(2009) が指摘したデータの disaggregation が有効に機能した結果と考えられる。

### 参考文献

- Andreoni, James and Arik Levenson (2001) “The simple analytics of the environmental Kuznets curve,” *Journal of Public Economics*, vol. 80, pp. 269-286.
- Grossman, Gene and Alan Krueger (1995) “Economic Growth and the Environment,” *Quarterly Journal of Economics*, 110(2), pp. 353-77.
- Mazzanti, Massimiliano and Roberto Zoboli (2009) “Municipal Waste Kuznets Curves: Evidence on Socio-Economic Drivers and Policy Effectiveness from the EU,” *Environmental and Resource Economics*, forthcoming.
- Stern, David I. (2004) “The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve,” *World Development*, 32(8), pp. 1419-39.

# Estimating the Sustainability of Economic Incentives Using Panel Data

- Household Waste Reduction and Promotion of Sorting Recyclables

ごみ減量と資源ごみ分別促進の経済的インセンティブの持続性に関するパネルデータ分析

Takehiro USUI<sup>1</sup>

碓井 健寛

## 1 Introduction

In Japan, the Ministry of Environment (MOE) had encouraged and supported the introduction of the pricing-by-the-bag policy. Municipalities introduced this policy expecting to achieve the emission reduction effect, the substitution effect of recycling, and financial benefits. However, several years after the introduction of this policy, some municipalities reported an increase in waste emissions, compared to the first year of introducing it. This phenomenon is referred to as the “rebound effect.”

Municipalities introduced the pricing-by-the-bag policy expecting to achieve the emissions reduction effect, the substitution effect of recycling, and financial benefits. However, several years after the introduction of this policy, some municipalities reported an increase in waste emissions. We clarify whether or not the rebound effect is statistically significant, using panel data pertaining to Japanese cities’ waste and recyclable emission under unit-based pricing.

## 2 Econometric method

This is demonstrated through the regression model of a panel data analysis. In order to check the rebound effect of the pricing-by-the-bag policy, we consider three equations, whose dependent variables include total waste, other waste, and recyclable waste equations. Total waste is the sum of other waste and recyclable waste. Each equation includes the variables of price and year-elapsed term, which is the number of years that have passed since the introduction of the unit-price. This term controls the dynamic effect of the waste reduction or the recyclable waste’s augmentation. Later, we will explain the details of how to detect the hypothesis of the rebound effect.

First, to elaborate on the variables, we divide them into two parts: the first part comprises policy variables such as the price of the bag in the various cities and the number of years that elapsed since the introduction of the unit price, and the second part comprises the socioeconomic variables. An equation is as follows:

$$\begin{aligned} \ln Waste_{s,it} = & \beta_1 \ln Price_{it} + \beta_2 \ln Price_{it} \times Yearselapsd_{it} + \beta_3 \ln Price_{it} \times Yearselapsd_{it}^2 \\ & + \gamma_3 \ln Family_{it} + \gamma_4 Age65_{it} + \sum_t \zeta_t Year_t + \alpha_i + u_{it} \end{aligned} \quad (1)$$

---

<sup>1</sup>Faculty of Economics, Soka University, 1-236, Tangi-cho Hachioji, Tokyo 192-8577. E-mail: usui@soka.ac.jp

The dependent variable is  $\ln Waste_{s,it}$  which is the natural log of the amount of  $s$  type of emission per capita per day (grams), where  $s$  includes other waste or recyclable waste emission. We will confirm the substitution effect from other waste to recyclable waste and the dynamic continuity of unit-based pricing through this equation. It is important that people dispose of recyclable waste at no expense. If other waste is charged and the price per bag is higher, people will sort their garbage and dispose recyclable waste as much as possible, with no consideration for their time cost.

Then, we investigate whether or not the rebound effect is statistically significant, using Japanese cities' waste and recyclable waste emission data obtained through a panel data analysis under bag-based pricing. It is also useful to clarify the problem faced in designing the unit-based pricing program.

### 3 Conclusion

The estimation result reveals that the coefficients of price are statistically significant and that the price elasticities vary according to the number of years since the introduction of the pricing-by-the-bag policy.

Further, the value of the elasticity is about 0.04 in total waste equation, and about 0.06 in other waste equation. We also show that the price elasticity of the collection of recyclable waste demand is approximately 0.14. We test the rebound effect and find that it does exist. Moreover, we find that the function is quadratic, and therefore, the greater the number of years that have elapsed, the larger is the rebound effect. Although the rebound effect is definitive, it is very trivial. We also illustrate the dynamics of emission by introducing the pricing-by-the-bag elasticity of the predicted estimation value.

### References

- [1] D. Fullerton, T. Kinnaman, Household Responses to Pricing Garbage by the Bag, *American Economic Review* 86 (1996) 971-984.
- [2] V. Linderhof, P. Kooreman, M. Allers, D. Wiersma, Weight-based Pricing in the Collection of Household Waste: The Oostzaan Case, *Resource and Energy Economics* 23 (2001) 359-371.
- [3] T. Usui, Estimating Effect of Unit-Based Pricing under the Japanese Recycling Law; In the Presence of Sample Selection Bias, *Ecological Economics* 66 (2008) 282-288.
- [4] S. Yamaya, Katei-gomi Yuryoka no Genjo to Kadai, *Life and Environment* 51 (2006) 13-20. (In Japanese)

**Acknowledgment** This work was supported by the Grant-in-Aid for Scientific Research from Environmental Ministry.

**Keywords:** Pricing by the bag, Waste reduction, Rebound effect, Panel data analysis

# 人口構成の変化に着目したインドの食料需要予測

## Prospects for Food Demand in India Focused on Population Structure

関戸一平\*・川島博之\*\*

Ippei SEKIDO, Hiroyuki KAWASHIMA

### 1. はじめに

多くの発展途上国で所得の増加に伴う食料消費の増加が世界の食料需給に影響を与えることが懸念されている。特にインドは 2030 年に中国を超えるといわれる（UN 中位推計）巨大な人口を有しており、消費規模が非常に大きく、そして独特の食文化を持つため、将来の動向が最も注目されるべき国のひとつである。そのインドにおいて食料の長期の需要予測を行うことはこれからの世界の食料需給を見通す上で非常に重要である。本研究では長期の予測に耐えうるモデルを構築することを目的とした。インドを対象として長期にわたって起きる人口構成の変化を高学歴化、農村から都市への移動、年齢構成の変化として数値化し、1990 年から 2045 年まで分析、予測を行った。これに一人あたりの食料消費を掛け合わせることで食料需要の長期的予測を行った。

### 2. 分析方法

人口部門の分析にはコホート要因法を用いた。4 段階の教育水準及び都市農村別に年齢別の人口構成を用意し、それぞれの間で人口移動を設定した。出生率も同様に各グループに設定した。各項目には過去 30 年間のデータから得られた時代による変化も考慮に入れた。（図 1）

食料消費部門には National Sample Survey のデータを用い、MPCE (Monthly Per Capita Expenditure) と一人当たり消費量および時代との関係を算出した。分析対象品目は rice, wheat, pluses, edible oil, milk, eggs, fish, mutton, beef, chicken の 10 品目とした。

総消費量は得られた人口構成に対し教育水準、都市農村ごとに MPCE を与え、一人当た

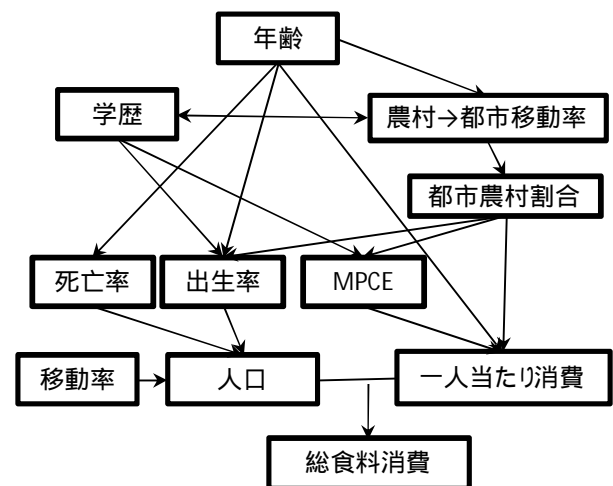


図1. モデル概念図

\* 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

り消費量を掛け合わせることで求めた。また、年齢別の消費量の差も考慮した。

ベースイヤーを1990年として、このモデルを適用し得られた1990年～2005年の出力を実際の値と比較し、モデルの妥当性を検証した。

出生率、高学歴化の速度、経済成長の予測値によってシナリオを設定し、シナリオ間の比較を行った。

### 3. 分析結果

ここでは中位シナリオ（出生率、高学歴化、経済成長がすべて中位）の結果を示す。

人口部門は図2で示すとおり農村から都市への人口と高学歴化が予測された。また、2045年にはインドでも少子高齢化社会となっている様子（65歳以上人口割合13%）が見て取れた。総人口は2045年で15億9000万人と予測され、これはUNの中位推計をわずかに下回る結果となっている。2005年までの実績との比較の結果、ほぼ実績通りの値をとりモデルの妥当性が示された。

食料部門では主食のrice, wheatを除くすべてで都市の高学歴層が消費の大部分を占めるようになると予測された。milkの消費量の拡大は大きいと予測された（図3）。一方、肉類はchickenが伸びながらも絶対量としては低い水準を保つと予測された。2005年までの実績（FAO）との比較ではchicken, beef, mutton, fish以外は実績値とほぼ一致した。この4品目も1990から2005年の消費の変化率で見れば概ね等しい値をとった。

### 4. 結論

人口構成の変化という長期の変動を数値化してモデルに組み込むことで将来の食料需要を明示的に示すことができた。

中国などインドより先に発展した国と同様に農村から都市への人口移動、高学歴化が起きるが、食料部門ではインドの食文化が強く影響し、milk、edible oilを除いたすべての品目について中国で起きたような劇的と呼べるほどの消費量の増加は見られない。この水準がインドで自給可能であるかどうかを探ることは今後の課題だが、世界の食糧市場に深刻な影響を与える可能性が低いことが示唆された。

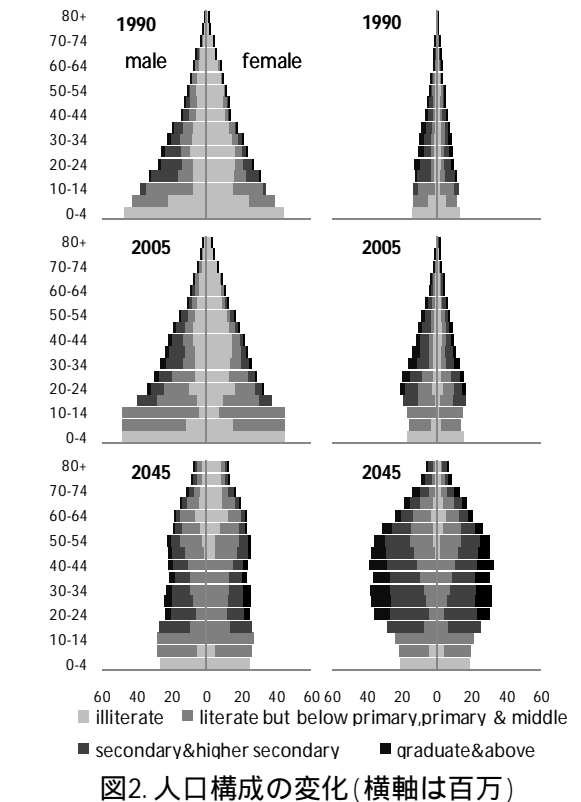


図2. 人口構成の変化(横軸は百万)

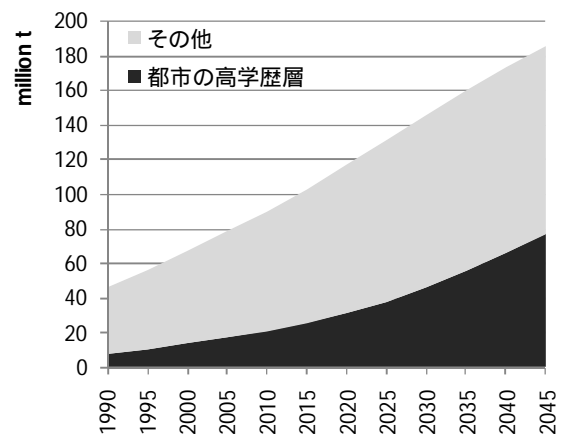


図3. milkの消費量の予測

# モンゴルの遊動的牧畜と気候変動予測

## Projected Climate Change and Nomadic Pasturage in Mongolia

○山下哲平\*・佐藤友徳\*

Teppeï YAMASHITA and Tomonori SATO

### 1. はじめに

モンゴル農牧業は国の基盤産業であり GDP 全体の約20%、総就業人口の約42%を占めている。このモンゴル農牧業に対する社会経済的インパクトとして、1990年代初頭の民主化と市場経済システムの波及があげられる。従来の遊牧民は、社会主義に基づく国家統制の下、家畜頭数・構成や土地利用方法等が計画的に進められていた(小長谷、2007a)。その後、国家財産であった家畜は、私有財産として遊牧民へと分配され(長沢ら、2007)、家畜管理や土地利用が自由化した(小長谷、2007b)。この結果、農牧民は個々の生産性を追求すべく、自然資源(草地、植生等)の利用が収奪的になっている。

このような社会経済的変容に合わせ、長期的な気候変動を見据えた農牧業支援政策のあり方が問われている。例えば、干ばつや雪害(ゾド)等の気象災害といった中短期的な環境影響もさることながら、今後、砂漠化による土壌劣化、永久凍土溶解、森林破壊、植林物相の破壊等が想定されており、気候変動は農牧業に依存するモンゴルの経済発展に深刻な影を落としている。

### 2. 研究の目的と仮説

本研究の目的は、農牧業パターンを気象シミュレーションへ取り込むことで、長期的な気候変動を見据えた農牧業支援政策を提言することである。

上述の通り、モンゴルの農牧業による自然資源(草地、植生等)の利用が収奪的になっている要因は、(1)一世帯あたりが保有する家畜頭数の増加、(2)

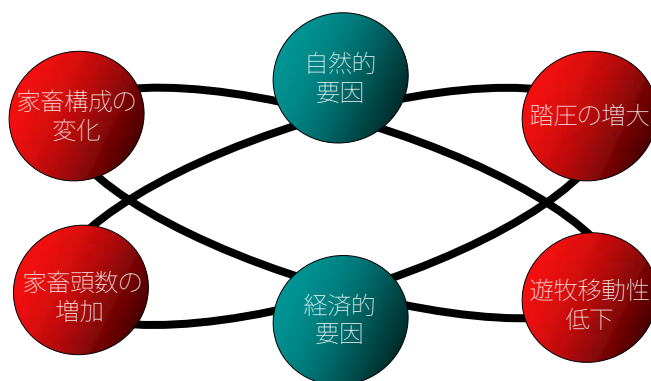


図1 農牧業の収奪性規定要因

遊牧の移動性の低下、(3)過放牧による植生に対する踏圧の増大、(4)家畜構成の変化(特に

\* 北海道大学大学院地球環境科学研究院(GCOE 特任助教)、Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University, (GCOE Assistant Professor)

〒060-0810 札幌市北区北10条西5 TEL011-706-4861 E-mail: [te-yamashita@ees.hokuda.ac.jp](mailto:te-yamashita@ees.hokuda.ac.jp)

\* 北海道大学大学院地球環境科学研究院(GCOE 特任助教)、Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University, (GCOE Assistant Professor)

〒060-0810 札幌市北区北10条西5 TEL011-706-3355 E-mail: [t\\_sato@ees.hokuda.ac.jp](mailto:t_sato@ees.hokuda.ac.jp)

ヒツジからヤギ<sup>1</sup>への移行)が挙げられる。これら4つの要因は、自然条件(植生分布の変化、河川・湖沼の位置等)と市場へのアクセスビリティに起因するところが大きいと考えられる。すなわち経済的インセンティブによって、半定住型または都市近郊遊牧といった農牧業スタイルへの傾向を促進している。

本研究の着眼点は、気象シミュレーションから自然的要因(草地の植生構成や分布状況等)の変遷を予測し、これに社会経済的要因を統合させることで、長期的な気候変動を見据えた農牧業支援政策提言に貢献するものである。既にモンゴルの気象観測技術については、日本国政府は気象機関(NAMHEM)に対して、気象業務向上に対する支援(マスタープラン策定支援、監視機材と携行設備の整備、気象情報ネットワーク改善計画)を行っており、気象モニタリング能力も向上している。

### 3. 分析方法

本研究では上記の仮説を踏まえ、モンゴル全域における自然条件(植生分布の変化、河川・湖沼の位置等)と経済的要因である鉄道・幹線道路等の市場アクセスをGISデータに基づきマッピングする。これらの地図情報に基づき、モンゴル農牧業土地利用予測の可能性について検討することが、第1の目的である。第2段階の調査は、GPSを利用した実際の土地利用パターンの把握と、インタビュー調査に基づく遊牧民の環境意識や経営意識、自然環境や社会環境の変化に対する課題認識等について確認する。

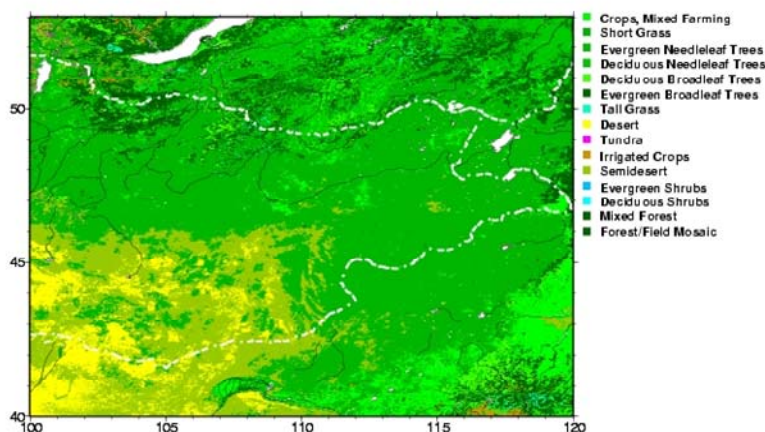


図2 モンゴルの植生別分布図

出所:アメリカ地質調査所の衛星データから植物の季節変化の特徴をピクセルごとに判定し、植生タイプを分類したもの

### 参考文献

- 小長谷有紀(2007a)、『モンゴル国における20世紀(2):社会主義を闘った人々の証言』、国立民族学博物館、366pp.  
 小長谷有紀(2007b)、「モンゴル牧畜システムの特徴と変容」『E-journal GEO』Vol.2(1)、34-42  
 長沢孝司、今岡良子、島崎美代子、モンゴル国立教育大学 SW 学科(2007)、『モンゴルのストリートチルドレン-市場経済化の嵐を生きる家族と子どもたち』、朱鷺書房、242pp.

<sup>1</sup> ヤギから採れるカシミア原毛の経済性の高さが、家畜構成変容インセンティブとなっている。またヤギは摂食量が多く(植生の茎や根まで食べるため植生の再生力が減退する)、行動力範囲も広いことから、草地への負荷が高い家畜とされている。

# 途上国における E-waste 管理の課題

先進国からの示唆を目指して

Problems and challenges for E-waste management in developing countries

○村上（鈴木） 理映\*・鄭城尤\*\*

Rie MURAKAMI-SUZUKI, Sung-woo Chung

## 1. はじめに

使用済みとなった E-waste が先進国から途上国へ輸出されており、大別すると、途上国では中古品として利用される場合と、中古部品が利用される場合、そして再生資源としてリサイクルされる場合がある。いずれは全て再生資源としてリサイクルされることになるが、途上国では、輸出入が規制される有害廃棄物として E-waste の輸入が制限されているところもあるが、タイと中国以外では E-waste に関する法制度が整備されておらず、輸入されてしまったものや、その国で発生したものは、環境を配慮せずリサイクルされている。本報告では、途上国での E-waste リサイクルにおける課題を抽出し、既に管理制度を構築してから一定の経験を蓄積している先進国の管理制度から、制度化に向けて何らかの動きがある途上国の制度構築に有益な示唆を見いだすことを目的とする。

## 2. 途上国における E-waste リサイクルと問題点

途上国においては、制度導入以前に多くの課題が指摘されている。ベトナム、インドネシア、マレーシア、それに制度が導入されているタイ及び中国で問題視されている点は、次のように整理できる。先進国がそれら途上国の制度を見た際に問題点として指摘しているのは、主としてチェック機能の不備、インフォーマルセクターの強さ、などである。一方、途上国が自身の国の問題点としているのは、主として管理監督機能や施設の不足、人々の意識不足、インフォーマルセクターの強さ、などである。つまり、インフォーマルセクターの強さが適正なリサイクルの妨げになることについては、内外で意見が一致しており、これらを公的な制度に取り込む、つまりフォーマルセクターを拡大していくことが大きな課題であると言えよう。

そこで、途上国と先進国の両方の面をもつ台湾と、制度が構築されたばかりの中国及びタイの制度を例として、その特徴と問題点を見いだす。

---

\* 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



### 3. 台湾、タイ、中国の制度とインフォーマルセクター

いずれの制度でも、生産者がリサイクル制度の運営に必要な資金を政府に納入し、それを原資として政府がリサイクル制度を運営する方法をとっており、いずれの国でも中古品や中古部品の市場が大きく、中古部品組み立て製品が販売されている。これらは、政府に資金を納入されていないにもかかわらず、廃棄時にはリサイクル制度を利用する可能性がある、インフォーマルのフリーライド製品となる。つまり、製品の組み立て及び販売の段階から既にインフォーマルセクターの存在が制度構築を阻むことになっている。

製品が使用済みとなった段階で、政府の認可を受けたフォーマルなリサイクル業者が回収・リサイクルするには、環境に配慮した設備投資などのコストを要するため、環境を配慮しないままリサイクルを行うインフォーマルな業者よりも、E-wasteの買い取り価格を低く設定せざるを得ない。ここで下流でのインフォーマルセクターの存在も、制度構築を阻んでいる。

リユース（中古品）に対するスタンスは、国により異なる。中国では、一定の品質を保つ中古品について、政府が認可するリサイクル業者を通じて中古品認定マークを設定している。台湾では、中古品に関する制度はなく部品リユースは補助金の対象外としており、中古部品組み立て販売業者を排除はしないまでも公的に支援はしない仕組みである。そしてタイでは、政府認可の回収拠点に中古品販売店も含めており、政策として中古品市場にも配慮していると考えられる。さらにタイの製造業者は、自社とは関係なく中古部品で組み立てられたものでも、苦情処理や補修などを受けているという特徴もある。

### 4. 結論

途上国での制度設計を考えた場合、主導的な製造業者が不在である場合は、最終製品の製造業者に直接的な（物理的な）回収やリサイクルの責任を負わせることよりも、把握可能な範囲の生産者に金銭的な責任を負わせ、国がリサイクル制度を管理運営する方法も考えられる。それではDfEに反映されにくいという指摘もあるが、適正リサイクルの観点からは、当面は、中古部品組み立てなどのフリーライダーの製品も制度内で適正にリサイクルされる方を優先するのも現実的な1つの選択肢であろう。また、生産者が中古品販売業者、中古部品組み立て業者などのフリーライダーと協力する道を探ることで、インフォーマルセクターを制度内に取り込む方法も考えられる。また、生産者が中古部品組み立て業者と協力する方法も考えられる。ライフサイクル下流から徐々に生産者の責任が及ぶ制度を導入し、条件が整えば、ライフサイクル上流にも生産者の責任が及び、DfEにつながる制度を段階的に考えて行く方法も考えられよう。

# 途上国における社会課題解決型ビジネス展開支援に関する政策研究

## A Policy Study on Public Assistance for Business Activities Solving Social Issues in Developing Countries

○服部崇\*

Takashi HATTORI

### 1. はじめに

近年、欧米のグローバル企業を中心に途上国におけるビジネス展開を通じて貧困削減などの社会課題解決を図る動きが見られる。世界人口の所得階層の構成ピラミッドの底辺層、**Base of the Pyramid**あるいは**Bottom of the Pyramid (BOP)**（例えば年間所得3000ドル未満の約40億人）を消費者、生産者、販売者として捉える視点が生まれてきている。国際機関や欧米諸国の開発援助機関もこうした企業の動きを支援する取り組みを進めている。

他方、日本では、社会課題解決型ビジネス（「**BOP** ビジネス」）への企業の参入やこれに対する開発援助機関の支援はほとんど行われていないのが現状である。

欧米企業と日本企業の **BOP** ビジネスへの対応の違いが生じている原因は何か。国際機関や欧米諸国の開発援助機関のプログラムは欧米のグローバル企業による **BOP** ビジネスへの取り組みの促進にどのように役立っているのか。

本稿では、2000年代に入って国際機関や欧米諸国を中心に顕著となってきた途上国における社会課題解決型ビジネス（「**BOP** ビジネス」）展開支援に関する政策研究を通じ、日本の企業の海外展開や開発援助政策のあり方に対する示唆を得る。

### 2. 分析方法

途上国における社会課題解決型ビジネス（「**BOP** ビジネス」）に係る内外関係者の聞き取り調査、文献調査を実施した。特に、代表的なプログラムとして **USAID** の **Global Development Alliance (GDA)**、**UNDP** の **Growing Sustainable Business (GSB)** を取り上げ、具体的な事例とともに、その特徴を整理した。

#### 【**USAID: Global Development Alliance (GDA)**】

**USAID** は、①米国企業内における **CSR** や社会貢献の意識の高まり、②途上国における多国籍企業の影響の拡大を踏まえ、2001年に官民が連携して援助を行うプログラムを創設。案件発掘段階から企業と共同で行い、**NGO** などのパートナーとも提携し、事業資金の50%以内を現地の **NGO** などの実施主体に提供。

---

\* 経済産業省貿易経済協力局通商金融・経済協力課、大臣官房総務課企画官（金融システム担当）  
Trade and Economic Cooperation Bureau, Ministry of Economy, Trade and Industry  
〒100-8901 千代田区霞が関 1-3-1 TEL:03-3501-1511 E-mail: hattori-takashi@meti.go.jp

### 【UNDP: Growing Sustainable Business (GSB)】

UNDP は、持続可能な開発に関する世界サミット（ヨハネスブルグ・サミット）を契機に、官民連携イニシアティブを2002年に創設。提案企業のニーズに即して、ビジネス、政府、市民社会、資金調達先、開発パートナーを仲介する「GSB ブローカー」を UNDP の資金負担で現地に派遣する事業を開始。

### 3. 分析結果

国際機関、欧米諸国による BOP ビジネス展開支援の成功要因として以下の要素が抽出された。

- －企業や NGO など「民」が主体となる取り組みに「官」が支援
- －競争原理を働かせる仕組み（企業提案に対する評価基準の明確化）
- －企業の有する技術・ノウハウと現地のニーズをマッチングする仕組み
- －企業の提案から案件の実施までのスピードの迅速化
- －開発援助機関と企業の資金面での役割分担の明確化

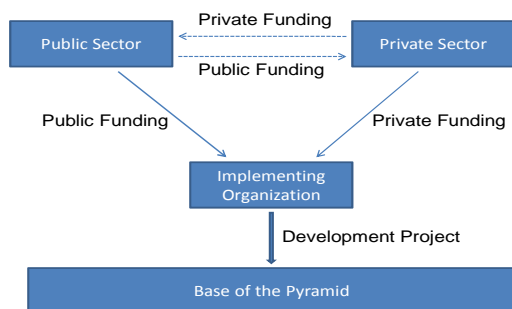


Figure 1. Types of the Financial Flows

### 4. 結論

社会課題解決型ビジネス（「BOP ビジネス」）を官民が効果的に連携して進めることにより、開発援助機関と民間企業の双方がメリットを享受しながら社会的課題の解決を達成することが可能となる。

#### 【参考文献】

Allen L. Hammond, William J. Kramer, Robert S. Katz, Julia T. Tran, Courtland Walker (2007) *The Next 4 Billion: Market Size and Business Strategy at the Base of the Pyramid* (Washington D.C.: World Resources Institute, and International Finance Corporation)

# グリーン電力基金制度の動学的分析

## 潜在クラスモデルによるアプローチ

○伊藤伸幸\*・竹内憲司\*\*・柘植隆弘\*\*\*・岸本充生\*\*\*\*

Nobuyuki Ito, Kenji Takeuchi, Takahiro Tsuge, and Atsuo Kishimoto

### 1. はじめに

本研究では、「グリーン電力基金」制度における家計の自発的寄付行動について、経済学的、社会心理学的なアプローチを用いた動学的分析を行う。

「グリーン電力基金」は、「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（RPS法）」による利用義務量の割り当てとは別に、電力会社10社が再生可能エネルギーの普及を目的として自発的に導入している寄付制度である。グリーン電力基金では、家計から1口100円もしくは500円の寄付金を募り、公共施設や学校などで太陽光発電施設や風力発電施設を建設する際の建設費用に助成がおこなわれる。寄付金は第三者機関によって基金に集められ、同額の電力会社からの寄付金と共に、有識者や非営利団体代表等を含む運営委員会での協議によって選定された助成先へ渡される。

グリーン電力への寄付行為に関する近年の研究では、人々の環境への意識や利他性が大きな役割を果たしていることが指摘されている。しかしながら、寄付制度への参加が普及していくプロセスについて、動学的な観点からの分析はこれまで行われていない。そこで本研究では、グリーン電力基金制度の普及について閾値モデルを援用し、寄付行為が他者の行動にも影響を受けることを考慮した動学的分析を行う。

### 2. 分析方法

人々の選好が他社の行動に依存する程度を定量的に把握するため、ダブルバウンド型の仮想評価法によるインターネットアンケート調査を実施した。具体的には、5種類の予想参加率（1%、25%、50%、75%、90%）をサブサンプルごとに与えた上で、グリーン電力基金に対する寄付意思を尋ねた。

ダブルバウンド型の仮想評価法においては、1回目の提示額について回答者が「寄付する」と答えた場合には、より高い金額を提示し、「寄付しない」と答えた場合には、低い提示額について尋ねる。ダブルバウンドでは、2つの提示額について回答データを得られるため、効率的に支払い意志額を推定できる。さらに分析に当たっては潜在クラスモデルを採

---

\* 神戸大学経済学研究科博士後期課程 Graduate School of Economics, Kobe University  
〒657-8501 灘区六甲台 2-1 E-mail: nobuyuki.itoh@gmail.com

\*\* 神戸大学経済学研究科 Graduate School of Economics, Kobe University

\*\*\* 甲南大学経済学部 Faculty of Economics, Konan University

\*\*\*\* 産業技術総合研究所 National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

用した。潜在クラスモデルは、個人属性を説明変数とするメンバーシップ関数によって、回答者を複数のクラスに分類し、クラスごとに異なる効用パラメータを推定するため、選好の多様性を把握できるモデルとして知られている。

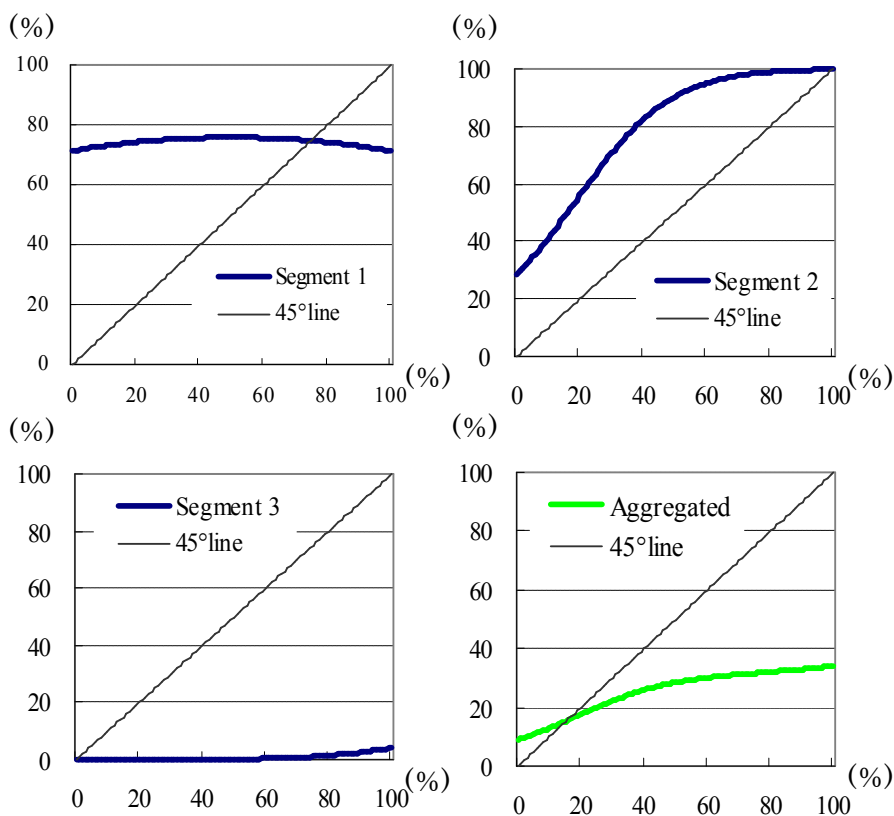
閾値モデルは、Granovetter and Soong (1986)が暴動やストライキなどの群衆行動 (Collective Action、Herd Behavior) を説明するために用いたモデルであり、群衆行動への他者の参加率が、自分の参加を決定づけるような行動パターンを想定して、そこから導かれる動学的均衡概念を提唱したものである。

### 3. 分析結果

クラスは3つ存在し、セグメント1は環境意識や利他性の高い個人、セグメント2は高齢者、世帯員数が少ない個人の属するクラスであることが分かった。

1,110の回答者のうち、セグメント1に所属する確率の最も高い人は3人 (0.27%)、セグメント2は346人 (31.17%)、セグメント3は761人 (68.56%)であった。各セグメントに属する確率の高い個人のみからなる社会での均衡参加率を図示すると、右のよう

になる。またこれらを各セグメントの割合を考慮して総合的な参加率の変動を図示すると、右下図のようになる。結果として、500円の寄付金額における均衡はただ1つ存在し、均衡における参加率は15.54%であることが分かった。



### 4. 結論

閾値モデルによる動学的分析から、グリーン電力基金への均衡参加率が、利他性や環境意識に影響を受けることがわかった。利他性や環境への意識が低いと寄付金制度はうまく機能せず、参加率が非常に低い水準で均衡する。実際には、アンケート調査の回答者の7割近くは、環境意識や利他性の低い人々であった。今後さらに寄付金制度を普及させるためには、人々の環境意識や利他性を高めるような政策が重要であるといえる。

東京都の太陽熱政策パッケージの形成と発展  
- 政策移転を考慮した自治体の政策形成

Formulation and Development of Policy package for Solar thermal energy promotion by  
Tokyo Metropolitan Government  
- local government's policy making process concerning policy transfer

山下紀明\*・飯田哲也\*\*

Noriaki YAMASHITA and Tetsunari IIDA

1. はじめに

気候変動対策が喫緊の課題となっており、自然エネルギーと省エネルギーを中心とする環境エネルギー政策の必要性が増している。日本では気候変動枠組条約の交渉と呼応して地球温暖化対策推進大綱や京都議定書目標達成計画などが改訂されたが、実効的な政策は導入されておらず、2007年には温室効果ガス排出量は基準年比9.0%増加している。さらに中期目標値が1990年比8%削減と設定されたことに象徴されるように、低炭素社会に向けての大幅な構造転換の方向性は示されていない。

自然エネルギーの電気分野ではRPS法による短く低い義務量の設定や系統連系の制約などにより普及が妨げられている。かつて世界一を誇っていた太陽光発電については実質的な固定価格制度を導入することが発表されたが、根拠となる法律<sup>1)</sup>には制度の基本的な内容についても記載が無く、どの程度普及に貢献するかは未知数である。一方で熱分野や交通分野では有効な政策そのものが存在しない。

日本の家庭においては給湯・暖房という熱分野でCO<sub>2</sub>排出量の約25%を占めている。太陽熱利用機器は費用対効果が高く、エクセルギーの観点からも最大限活用すべきであるため、その普及は本質的に重要である。しかし日本の太陽熱利用は1970年代のオイルショックを契機として1980年代前半にピークを迎え、その後原油価格の低下、強引な販売方法やメンテナンスの不在による悪評、政策的な後押しが無いことなどが相まって、現在に至るまで低迷が続いている。一方欧州では太陽熱利用についての制度化が進められている。1999年にバルセロナが制定したソーラーオブリゲーション<sup>2)</sup>は数年のうちにスペイン国内の多くの自治体に広まり、2006年には国の制度となった。さらにドイツでも太陽熱利用を含む自然エネルギー熱法が施行されている。

こうした状況のもと、東京都は2006年に策定した「再生可能エネルギー戦略」で定めたコンセプトと戦略に基づき、100万kWの太陽エネルギー利用拡大プロジェクトとして

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

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

太陽光とともに太陽熱の普及政策を進めている。ISEP との緊密な協働体制のもと、太陽熱推進の根本的な障害を洗い出し、太陽熱利用機器の認証制度の再整備やグリーン熱証書制度の創設を働きかけるなど多くの役割を果たした。政策手法についても単に補助金を交付するだけでなく、総合的な政策パッケージを展開している。こうした動きに市場も反応している。2008 年度には新商品の開発や太陽熱利用機器生産量の増加などの好影響が出ており、今後も日本全体での太陽熱普及につながることを期待されている。

以上のような問題関心に基づいて、本論文では東京都の太陽熱普及政策の形成過程と政策パッケージの分析を行い、東京都や関係者の果たした役割と政策の効果について論じ、日本全体の太陽熱普及の可能性についても考察する。

## 2．方法

東京都および国の行政文献、太陽熱関連の各種論文のサーベイと、東京都の政策担当者および研究者、業界団体、メーカーといった太陽熱関係者へのインタビューを行う。

## 3．予想される結果

### (1) 政策移転を考慮した政策形成プロセス

日本において熱政策そのものが不在であるなか、ISEP や他 NPO、太陽熱業界とも連携を行いながら政策形成を進めた。政策形成プロセスの初期から政策移転を視野に入れ、日本全体の太陽熱普及を視野に入れた制度作りを意図し、他自治体でも適用可能な政策モデルの開発、グリーン熱証書制度の立ち上げ、太陽熱業界との調整などを行った。実質的に国の熱政策の隙間を埋めるという重要な役割を果たしている。

### (2) 太陽熱普及の政策パッケージ

従来自治体で行われてきた太陽熱普及策は補助金と率先導入が主であった。東京都でも補助金の交付は行っているが、全体の政策パッケージの中の一つとして位置付けられている。再生可能エネルギー戦略に記載された需要プルコンセプトに基づき、排出量取引のクレジットとしてグリーン熱証書の需要を作り出すという規制・経済的手法、公共建築のガイドライン改訂により太陽熱を優先的に導入させるという計画的な手法などが組み合わせられている。さらに地域間連携なども視野に入れており、今後も拡充を目指している。

### (3) 今後の課題

上述のように東京都は太陽熱普及のための大きな役割と総合的な施策を進めているが、2009 年 6 月時点では太陽光と比べ太陽熱の補助件数は圧倒的に少ない。日本全体の普及を視野に入れると、さらなる需要創出の施策作り、業界・NPO・他自治体と協力しての普及啓発などを強化していく必要がある。

---

<sup>i</sup> エネルギー供給構造高度化法案

<sup>ii</sup> 建築物の新築・改築に際し、一定以上の太陽熱利用を義務付ける制度

# 日本の RPS 制度（固定枠制度）に関する理論分析

## The Theoretical Analysis of RPS System in Japan

大平佳男\*  
OHIRA Yoshio

### 1. はじめに

今日、日本に限らず世界中で石油や石炭など非再生可能資源に依存した社会となっており、将来的にこれらの資源を利用できなくなる恐れがある。そのため、風力や太陽光といった再生可能資源の利用は持続可能な社会のためには必要不可欠な問題である。

日本では再生可能エネルギー（再生可能資源に基づいたエネルギーであり、本稿では主に電力を指す）の普及政策として、RPS (Renewables Portfolio Standard)制度（固定枠制度）が導入されており、これは電気事業者に対して一定割合の再生可能エネルギーの利用を義務づけた制度である。本稿では日本における RPS 制度を取り上げ、実際に日本の電力市場において再生可能エネルギーが普及するかどうか（生産量は増加するのかなど）を理論的に検討する。一方、再生可能エネルギーの普及政策としてドイツやスペインで実績のある FIT(Feed-in Tariff)制度がある。それぞれの制度にはメリット・デメリットがあり、日本では現在のところ FIT 制度の導入はなされていないが、2008 年以降、FIT 制度導入の議論が活発になってきており、本稿において日本における FIT 制度の導入のあり方、導入による影響も検討していきたい。

### 2. 日本の RPS 制度の概要

日本では 2003 年に「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」（通称、RPS 法）が施行されている。これは電気事業者に対して、自らの販売電力量の一定割合以上の再生可能エネルギーの利用を義務づけ、再生可能エネルギーの普及を図る法律である。RPS 法によると、再生可能エネルギーの利用を義務づけられた電気事業者（一般電気事業者、特定電気事業者、特定規模電気事業者）は、「①自ら発電する、②他から新エネルギー等電気を購入する、又は③他から新エネルギー等電気相当量を購入する」の 3 つの方法で義務づけられた量の再生可能エネルギーを利用しなければならない。また、対象となる再生可能エネルギーは風力、太陽光、地熱、水力、バイオマスであり、2024 年の利用目標量は 160 億 kWh となっている。

電気事業者は、再生可能エネルギーの設備認定を受け、RPS 法の再生可能エネルギーと

---

\* 法政大学大学院経済学研究科経済学専攻博士後期課程 Hosei University Graduate School, Major of Economics, Doctor's Course  
〒194-0298 東京都町田市相原 4342 法政大学経済学部 8 号館 1F 大学院フロア  
Email: yoshio.ohira@gmail.com



して利用するという同意を得た再生可能エネルギー事業者に対して、余剰電力を通常の電気料金と同水準の価格で買い取る制度を設けている。一方で、これに該当しない再生可能エネルギー（例えば電気のみの販売）に対しては電気料金より低い水準の価格で買い取るというメニューになっている。

### 3. 本分析の概要

本稿では、日本の RPS 法に基づいてモデルを構築し、この制度が市場に対してどのような影響を与えるかを分析する。再生可能エネルギーは火力発電や原子力発電といった非再生可能資源を用いた電力（非再生可能エネルギー）に比べて費用が割高である。通常、RPS 制度が導入されていなければ、割高である再生可能エネルギーは利用されず、割安な非再生可能エネルギーのみで電力生産がなされることになる。しかし RPS 制度では再生可能エネルギーの利用を法律で義務づけているため、少なからず市場に影響を及ぼすことになる。

日本の RPS 法では、電気事業者の再生可能エネルギーの利用量（基準利用量）を、

$$\text{基準利用量} = \text{電気事業者の電気供給量} \times \text{利用目標率}$$

としている。現段階で簡単に計算して得られた結論としては、利用目標率の上昇は再生可能エネルギーの生産量の増加、非再生可能エネルギーの生産量の減少を招く。

また再生可能エネルギー自体に関して、風力と太陽光とでは発電方法、費用、さらには制度的にも異なる。本分析では、再生可能エネルギー自体にも検討を加えていくつもりである。また、上述したように日本でも導入が検討されている FIT 制度についても見ていきたい。

#### 主な参考文献

- [1] 経済産業省編『エネルギー白書』各年版
- [2] Espey S. (2001) “Renewables portfolio standard: a means for trade with electricity from renewable energy sources?”
- [3] Lauber V. (2004) “REFIT and RPS: options for a harmonised Community framework” Energy Policy 32 PP.1405-1414
- [4] Menanteau P., Finon D., Lamy M. L. (2003) “Prices versus quantities: choosing policies for promoting the development of renewable energy” Energy Policy 31 PP.799-812
- [5] Neuhoff K. (2008) “Comparison of feed-in tariff, quota and auction mechanisms to support wind power development” Energy Policy 33 PP.1854-1867
- [6] RPS 管理システム <http://www.rps.go.jp/>

中期目標検討におけるこれまでの議論の整理  
Middle-term GHG Emission Reduction Target in Japan

○増井利彦\*  
Toshihiko Masui

1. はじめに

2009年4月14日に、温室効果ガス排出削減に関する中期目標検討委員会（以下、検討会）が表1に示すような6つの選択肢を報告し、これを受けて、6月10日に麻生首相が、わが国の2020年の温室効果ガス排出削減目標として、「2005年比15%削減（1990年比8%削減に相当）」を公表した。本報告では、これまでの議論の枠組や課題を整理する。なお、検討会の資料は、<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/teitanso/index.html> からダウンロード可能である。

表1 中期目標検討委員会で示された6つの選択肢

選択肢	2020年温室効果ガス排出量 *1 (対1990年変化率)	必要な対策・政策の考え方	限界削減費用*2 (ドル/tCO <sub>2</sub> )	対策の例*3		
				太陽光発電	次世代自動車	高効率給湯器
①: 「長期需給見通し」努力継続*4	+4%	既存技術の延長線上で機器等の効率改善に努力し、耐用年数の時点でその機器に入替え	35	600万kW	60万台	900万台
②: 先進国全体-25%・限界削減費用均等	+1%~-5%		166			
③: 「長期需給見通し」最大導入改訂(フロー対策強化)	-7%	規制を一部行い、新規導入(フロー)の機器等を最先端のものに入替え	187	1400万kW	1210万台	2800万台
④: 先進国全体-25%・GDP当たり対策費用均等	-8%~-17%		422			
⑤: ストック+フロー対策強化・義務付け導入	-15%	規制に加えて導入の義務付けを行い、新規導入の機器等を最先端に入替え。更新時期前の既存(ストック)の機器等も一定割合を最先端に入替え	295	3700万kW	1360万台	3900万台
⑥: 先進国一律-25%	-25%	新規・既存のほぼすべての機器等を義務付けにより最先端に入替え。また、炭素価格付けの政策により活動量(生産量)が低下		7900万kW	2170万台	4400万台

- \*1 検討会で示された削減率であり、国環研のモデルだけでなく他のモデルの結果も含む。  
 \*2 限界削減費用は、世界を対象とした国環研の技術モデルによる結果のみを示す。また、選択肢⑥については、想定した対策技術だけでは達成することができないために、空欄となっている。  
 \*3 対策の例は、日本を対象とした国環研の技術モデルによる結果である。  
 \*4 「長期需給見通し」努力継続は、EUが掲げる1990年比20%削減、米国が掲げる1990年比±0%と同等の限界削減費用となった。なお、EUは他先進国が同等の排出削減にコミットし、経済面でもより成長した途上国が責任と能力に応じて適切な貢献をする場合には1990年比30%削減としている。

\* 国立環境研究所 National Institute for Environmental Studies  
〒305-8506 つくば市小野川 16-2 Tel/Fax: 029-850-2524 E-mail: masui@nies.go.jp

## 2. 検討の過程

中期目標に関する議論は、2008年11月から検討が開始された。1997年に京都で行われたCOP3での反省から、科学的な視点でオープンな議論を行い、日本国内において2020年に温室効果ガス排出量をどこまで削減できるか、そのときの対策費用や実現に必要な政策、経済活動への影響を、モデルを用いていくつかの選択肢を作成し、最終的な中期目標は首相が決定するという方針が定められた。作業のとりまとめは内閣官房が行い、地球温暖化問題に関する懇談会（奥田碩座長）のもとに検討会（福井俊彦座長）が設置され、さらに検討会に情報を提供するためにワーキングチーム（以下、WT）が設けられた。WTには、国環研のほか、日本エネルギー経済研究所、地球環境産業技術研究機構、日本経済研究センター、慶応大学が参加した。

WTでは、世界を対象とした技術積み上げモデル、日本を対象とした技術積み上げモデル、日本を対象とした経済モデルという3つの異なるモデルを用いて分析が行われた。世界を対象とした技術積み上げモデルでは、国際的な視点からわが国やEU、米国など主要国・地域の削減ポテンシャルや限界削減費用の見積もりを行った。日本を対象とした技術積み上げモデルでは、わが国の2020年の温室効果ガス排出量を削減した姿を、導入される施策とともに詳細に検討した。さらに、日本を対象とした経済モデルを用いて、日本を対象とした技術積み上げモデルで示された温暖化対策の経済影響を評価した。国環研からは、AIMモデルが3種類すべての分析に関わった。

## 3. 今後の課題

低炭素社会の実現に向けて、今回の試算は第一歩ではあるが、前提としている社会像は低炭素社会をイメージしたものではなく、現状からのなりゆき社会を前提としている。先日行われたラクイラ・サミットでは、先進国全体が2050年までに温室効果ガス排出量を80%以上削減することが合意されるなど、温暖化対策に向けた動向は日々変化しており、これらに対応した試算の改訂を行っている。また、コペンハーゲンで行われるCOP15に向けて、限界削減費用以外の衡平性基準が選択された場合の日本への影響など評価すべき課題は多く残されている。

本稿は、中期目標検討会での議論をまとめたものであるが、国環研における試算においては、環境省地球環境研究総合推進費 Bc-088のもとで行うとともに、以下の方々の協力を得た（順不同、敬称略）。（京都大学）西本裕美・長谷川知子・松岡譲／（東京工業大学）蟹江憲史／（みずほ情報総研）石井久哉・日比野剛・藤原和也／（三菱UFJリサーチ&コンサルティング）加山俊也・川島一真・平塚基志／（国立環境研究所）明石修・芦名秀一・池上貴志・甲斐沼美紀子・金森有子・亀山康子・花岡達也・肱岡靖明・藤野純一。ここに記して謝意を表す。また、中期目標についてAIMチームとしての考え方は、[http://www-iam.nies.go.jp/aim/prov/middle\\_v1\\_20090430\\_.pdf](http://www-iam.nies.go.jp/aim/prov/middle_v1_20090430_.pdf) からダウンロード可能である。

## 国際的な視点から見た我が国の温暖化対策の費用と削減ポテンシャル

GHG Mitigation potentials and costs in Japan comparing with Annex I countries

○花岡達也\*・明石修\*\*・日比野剛\*\*\*・藤原和也\*\*\*・長谷川知子\*\*\*\*

Tatsuya Hanaoka, Osamu Akashi, Go Hibino, Kazuya Fujiwara, Tomoko Hasegawa

金森有子\*\*\*\*\*・池上貴志\*\*・松岡譲\*\*\*\*・甲斐沼美紀子\*\*

Yuko Kanamori, Takashi Ikegami, Yuzuru Matsuoka, Mikiko Kainuma

### 1. はじめに

気候変動の抑制に向けた温室効果ガス（以下、GHG）排出緩和策は、各国において大きな経済的負担を強いるため、経済発展に伴う GHG 排出量の増加と緩和策による経済的負担のバランスが課題となる。そこで、各国・地域の社会・経済・技術レベルに応じた排出削減分担が注目され、地域別・部門別の削減ポテンシャルや削減費用が議論されている。また、気候変動に関する政府間パネル第 4 次評価報告書（以下、IPCC AR4）第 3 作業部会において「GHG 安定化濃度 450ppm を達成するには、気候変動枠組条約の附属書 I 締約国（以下、Annex I）で 2020 年に 1990 年比 25～45%削減が必要」という結果がレビューされ、第 15 回締約国会議（以下、COP15）に向けた国際交渉においてもこの情報が注目されている<sup>注 1)</sup>。そこで、我が国の中期目標検討委員会（以下、検討会）では、「Annex I 諸国が同等の削減努力を取る場合」および「米国や欧州の削減目標と同等の削減努力を日本が取る場合」について、国際的な視点から諸外国と日本の削減目標の比較検討をおこなった。

### 2. 分析方法

本分析は、マクロ経済指標推計、各部門のサービス需要量推計、GHG 排出量推計からなる。社会・経済マクロフレームモデルにより、検討会で定められた各国・地域の経済成長率に合致するように GDP や産業別付加価値額を推計し、それら社会・経済データや各部門の様々なデータを用いて、鉄鋼生産量モデル、セメント生産量モデル、運輸輸送量モデルなどの要素モデルを用いて、鉄鋼生産量、セメント生産量、運輸輸送量など各部門のサービス需要量を推計した<sup>注 2)</sup>。そして、それらサービス需要量を元に、技術積み上げ型の手法を用いて、一国あるいは一地域に適用し、部門毎に GHG 削減ポテンシャルおよび削減費用の分析を行なった。地域分類については、世界を 23 地域に分類した（米国、中国、イン

\* (独法)国立環境研究所地球環境研究センター National Institute for Environmental Studies,  
〒 305-8506 つくば市小野川 16-2 TEL029-850-2710, FAX029-850-2710 E-mail:hanaoka@nies.go.jp

\*\* (独法)国立環境研究所地球環境研究センター National Institute for Environmental Studies

\*\*\* (株)みずほ情報総研株式会社環境・資源エネルギー部, Mizuho Information & Research Institute

\*\*\*\* 京都大学大学院地球環境学堂, Kyoto University Graduate School of Global Environmental Studies

\*\*\*\*\* (独法)国立環境研究所社会環境システム領域 National Institute for Environmental Studies

注 1) “IPCCAR4 の成果”として国際交渉において引用されているが、この結果は第 13 章 Box13.7 でレビューされた研究の一例にすぎず、IPCC を代表するものではないため、引用のされ方に課題がある。

注 2) 日本のサービス需要量についてのみ、検討会における各産業界ヒアリングを元に、国立環境研究所の日本モデルだけでなく、他研究所のモデルともほぼ一致するように調整している。

ド、ロシア、日本、西欧 15 カ国、東欧 10 カ国など)。人為起源の GHG については、京都議定書に定められる CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>を分析対象とし、対象部門については、発電部門、産業部門、民生家庭・業務部門、運輸部門、資源採掘燃料漏洩部門、農畜産部門、廃棄物部門、フロンガス排出部門を考慮した。約 300 種の対策技術を考慮しているが、実用化されている既存の技術のみを対象とし、将来に期待される革新的な技術（例えば CCS）は考慮していない。また、技術積み上げ型の手法において、各部門のサービス需要量は外生的に設定し、部門毎にシミュレーションを行なうため、対策技術の導入による需要の変化や価格の変化など、対策の導入に伴う波及効果は考慮されていない。

### 3. 分析結果

Annex I の2020年の GHG 排出量の削減目標を1990年比25%減としたとき分析例を図に示す。Annex I 各国の限界削減費用が均等になるように分析した場合、その限界削減費用は166ドル/tCO<sub>2</sub>となり、日本、米国、EU25、ロシアの排出量は1990年比で5%減、24%減、27%減、32%減となった。一方で、GDP 当たりの総削減費用が均等になるように分析した場合、2020年の GDP に対して総削減費用が占める割合は約1%となり、日本、米国、EU25、ロシアの排出量は1990年比で17%減、18%減、31%減、31%減となった。検討会においては「限界削減費用均等化」の衡平性指標のみが注目されたが、このように、Annex I の削減目標が1990年比25%減と同じ条件でも、評価指標の違いによって各国の削減量の負担分担が異なる。よって、国際的な視点で様々な評価指標に基づき、日本の負担分担を検討する必要がある。

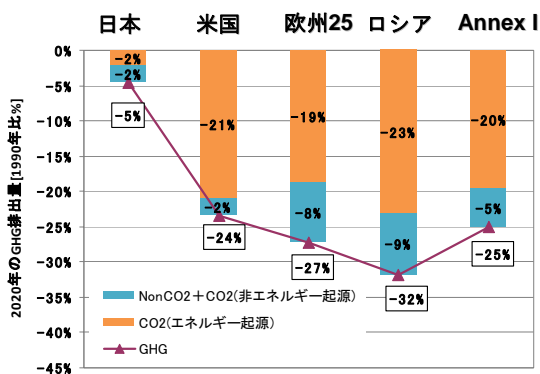


図1 限界削減費用均等化  
(166 US\$/t-CO<sub>2</sub> eq)

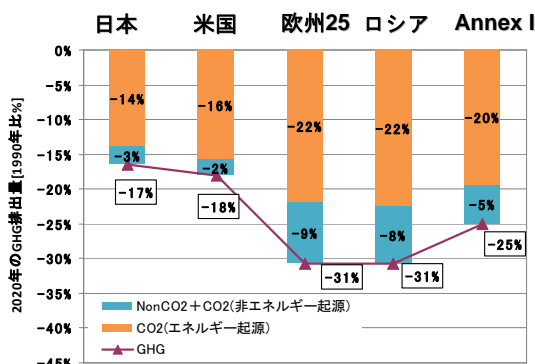


図2 GDP 比対策費用均等化  
(GDP 比 1.01%)

### 4. 課題

投資回収年数の設定の差異が結果に影響を与えるが、検討会において短い回収年のみが考慮され、政策等の対策を踏まえた長い回収年は対象外とされた。電源構成についても、検討会において日本モデルでは将来見通しを踏まえて電源構成に制約を課す一方で、世界モデルでは費用最小化に基づき火力発電が全て天然ガスへ転換する状況を許容し、世界・日本モデル間の整合性が十分ではないなど、前提条件の設定に様々な課題が残されている。  
謝辞：本研究は、地球環境研究総合推進費 Bc-088のもとで行った。ここに謝意を表す。

## 日本2020年中期目標を実現する対策とその経済影響の分析

Actions and Impacts of Target Setting on Middle-term GHG Emission Reduction in Japan

○藤野純一\*・増井利彦\*・花岡達也\*・甲斐沼美紀子\*・西岡秀三\*・石井久哉\*\*・日比野剛\*\*・

Junichi Fujino・Toshihiko Masui・Tatsuya Hanaoka・Mikiko Kainuma・Shuzo Nishioka・Hisaya Ishii・Go Hibino,

松井重和\*\*・藤原和也\*\*・川島一真\*\*\*・平塚基志\*\*\*・加山俊也\*\*\*・竹田 雅浩\*\*\*

Shigekazu Matsui・Kazuya Fujiwara・Kazuma Kawashima・Motoshi Hiratsuka・Toshiya Kayama・Masahiko Takeda

### 1. 日本2020年中期目標を実現する対策とその経済影響の分析手法

AIMエンドユース日本モデルを用い、現在想定されうる対策技術を考慮して2020年温室効果ガスの排出量および削減量を推計した。本検討では費用最小化となる技術の組み合わせを推計するモジュールを用いず、政策の強度に応じて、対策技術の組み合わせによるポリシーパッケージを予め複数設定し、そのパッケージ毎の排出量・削減量を計算した。そして、分析した対策群を実現する政策を検討した。また、AIMエンドユース日本モデルの結果を受けて、温暖化対策の経済的な側面の評価を行うために、AIM/CGE[Japan]モデルを用いた分析を行った。AIM/CGE[Japan]モデルとは、日本を対象とした応用一般均衡モデルを核に、エネルギー起源の二酸化炭素排出量やその他の環境負荷の発生と対策を詳細に評価することが可能なモデルである。

### 2. 得られた主な結論

- 1) 中期目標検討委員会において、Annex I全体を25%削減するときの日本の分担を分析したところ1990年比15%程度の削減が求められる場合もあった。そこで、その実現性を検討したところ、現在想定されうる対策技術の徹底普及で達成できると分析された(図1)。
- 2) さらに対策技術の普及を推し進めるとともに、活動量に影響を与えるほどの炭素の価格付けを適切に組み合わせることによって1990年比25%削減することも可能になる(図1)。
- 3) 費用対効果の観点から対策を分類し、それぞれに対して親和性の高い施策をあげた。初期費用が高いが導入すれば経済的メリットがある対策や民生・運輸部門の個別技術の効率改善による対策については、「トップランナー制度の強化」と「見える化の推進」を行い、技術の供給サイドと需要サイドの両面から対策を推進していくことが望ましく、削減費用が高額となる対策については「技術開発・普及のための制度構築と支援」によって導入を後押ししていくことが有効であることがわかった。その他、「炭素の価格付け」を行い削減努力が経済的に報われる仕組みを導入することが必要であることがわかった。
- 4) 2010年から2020年の11年間に必要な追加費用(対策技術と従来技術の費用の差)の総額を分析したところ、対策ケース0、対策ケースI、対策ケースII、対策ケースIIIでそれぞれ

---

\* 国立環境研究所 National Institute for Environmental Studies

〒305-8506 つくば市小野川 16-2 Tel: 029-850-2504 E-mail: fuji@nies.go.jp

\*\* (株)みずほ情報総研株式会社環境・資源エネルギー部, Mizuho Information & Research Institute

\*\*\* 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社, Mitsubishi UFJ Research and Consulting

れ19兆円、45兆円（エネ庁の長期エネルギー需給見通しの最大導入ケースでは52兆円）、75兆円、183兆円となった。そこから、省エネ対策に伴い削減できたエネルギー支出の総和を差し引くと、3兆円、15兆円、35兆円、150兆円となり、負担を軽減できる。

5) どのケースでも2020年のGDPは2005年に比べて上昇した。対策Ⅱ（1990年比15%削減ケース）ではそれほど大きな経済影響がなくても実現できる（表1）。

6) 以上の施策の支援によって対策を着実に推し進めることは、社会全体の低炭素化を推し進めることになり、日本を2050年において大幅削減を実現している低炭素社会へと誘うものになることが示唆される。

7) 一方で、固定されたマクロフレームでの計算、ケースごとの将来の技術進歩の想定、温暖化影響のコストの評価などについて課題が残されている。

対策ケース0：3%増加。エネ庁の努力継続ケースと同程度の努力ケース。

対策ケースⅠ：7%削減。エネ庁の最大導入ケースと同程度の努力ケース。

対策ケースⅡ：15%削減。附属書Ⅰ国全体が25%削減する場合における我が国の分担についての仮分析結果を踏まえ、90年比▲15%ケース。

対策ケースⅢ：25%削減。IPCCの最も厳しいシナリオから90年比▲25%ケース。

参考ケース：40%削減。IPCCの最も厳しいシナリオから90年比▲40%ケース。

対策Ⅱまでは活動量に影響を及ぼさない範囲で温暖化対策技術の積み上げにより達成可能

対策ケースⅢ、参考ケースについては、温暖化対策技術の普及を促す各種誘導的政策に加え、炭素消費の多い活動の排出削減を促す炭素の価格付けを適切に組み合わせている。

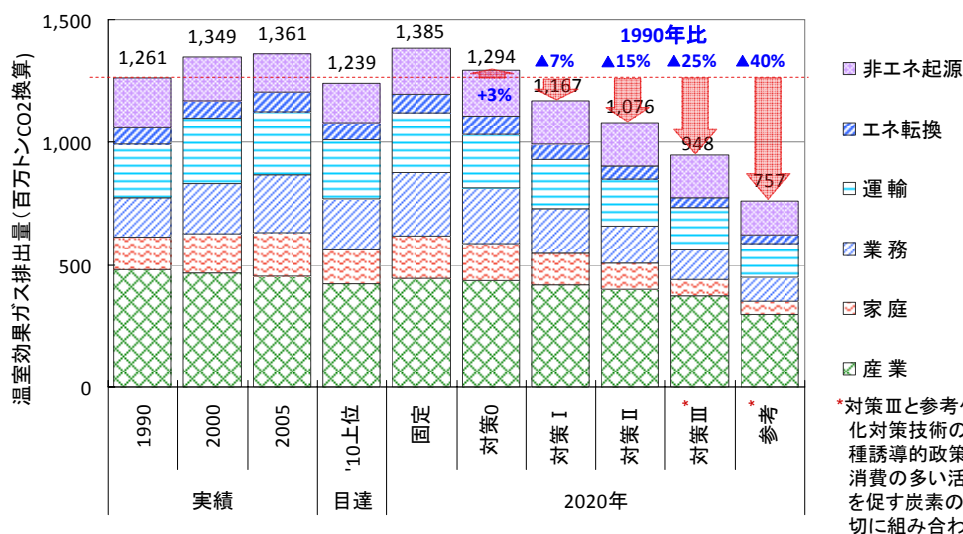


図1 AIM エンドユース日本モデルによる2020年日本排出シナリオの分析結果

表1 AIM/CGE[Japan]モデルを用いた数値解析結果

	2000年	2005年	2020年			
			対策0	対策Ⅰ	対策Ⅱ	対策Ⅲ
実質GDP(2000年価格兆円)	521.9	559.7	697.2	693.9	691.7	655.4
2020年対策0の実質GDPとの差(%)	-	-	-	-0.5%	-0.8%	-6.0%
2005年実質GDPを100とした場合の各ケースのGDP	-	100	125	124	124	117
CO2価格(2000年価格円/tCO2)	-	-	-	10,099	28,430	61,029

謝辞：本研究は、地球環境研究総合推進費 Bc-088のもとで行った。ここに謝意を表す。

# 温暖化による日本の被害コストについて

## Damage Costs Caused by Global Warming in Japan

○中畠一憲\*・肱岡靖明\*\*

Kazunori NAKAJIMA and Yasuaki HIJIOKA

### 1. はじめに

本研究は、気候安定化レベルに応じた我が国への影響および被害コストに関する総合的な知見を提供するために、我が国及びアジア地域を対象として、温暖化による影響の全体像を定量的に把握し、それに基づいて温暖化影響の危険な水準を検討し、さらに安定化排出経路に沿って出現する影響を推定することを目的とする。なお、本研究は、平成17年度から開始された温暖化影響総合予測プロジェクト(環境省地球環境研究総合推進費プロジェクト S-4「温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合的評価に関する研究」)の研究成果に基づいている<sup>1),2)</sup>。

### 2. 分析方法

本研究は、我が国を主たる対象として、①洪水による氾濫面積及び被害コスト、②土砂災害による斜面崩壊発生確率及び被害コスト、③ブナ林の適域への影響及び被害コスト、④マツ枯れ危険域の拡大、⑤コメ収量への影響、⑥砂浜喪失面積の拡大及び被害コスト、⑦高潮浸水面積の拡大、被災人口及び被害コスト、⑧熱ストレス死亡リスク及び被害コスト、の8つの指標について温暖化影響を定量的に評価する。また、本研究では、なりゆき(BaU: Business as Usual)シナリオと、温室効果ガス(以後、GHG)濃度が二酸化炭素(以後、CO<sub>2</sub>)等価濃度で450ppm、550ppmに安定化する2つのシナリオ(安定化シナリオ)に対して、分野ごとの影響がどのように増加するかを検討する。なお、分析手法及びシナリオの詳細は参考文献2)を参照されたい。

### 3. 分析結果

本研究の分析結果は以下の通りである。なお、以下は上記①～⑧に対応する(図1参照)。

- ① 降雨強度の増大と強い雨の頻度が増加することにより洪水氾濫面積の増加が見込まれ、最も厳しい安定化レベルの場合でも被害が大幅に増加すると見込まれる。
- ② 洪水氾濫と同様に降雨強度と頻度の変化に大きく影響される。低い安定化レベルほど影響は低減され、最も厳しい安定化レベルの場合では、斜面崩壊発生確率及び被害コストが頭打ちになる可能性がある。
- ③ 温暖化の進行に伴いブナ林の適域は失われていき、最も厳しい安定化レベルの場合にはその喪失に歯止めがかかると見込まれるが、ある程度の喪失と被害コストは免れないと見込まれる。
- ④ 温暖化の進行に伴いマツ枯れ危険域が拡大するが、最も厳しい安定化レベルの場合にはある程度の被害は免れないものの、その拡大に歯止めがかかると見込まれる。
- ⑤ 温暖化により収量の増加が見込めるが、その傾向もある程度の気温上昇で頭打ちとなると見込まれる。
- ⑥ 温暖化の進行に伴う海面上昇は最も厳しい安定化レベルにおいても今世紀中には止まらず、砂浜は失われ続け被害コストも増加し続けると見込まれる。

---

\* 東北大学大学院生命科学研究所 Graduate School of Life Sciences, Tohoku University  
〒980-8576 仙台市青葉区川内 27-1 TEL: 022-795-6285 E-mail: nakajima@econ.tohoku.ac.jp

\*\* 国立環境研究所 社会環境システム研究領域



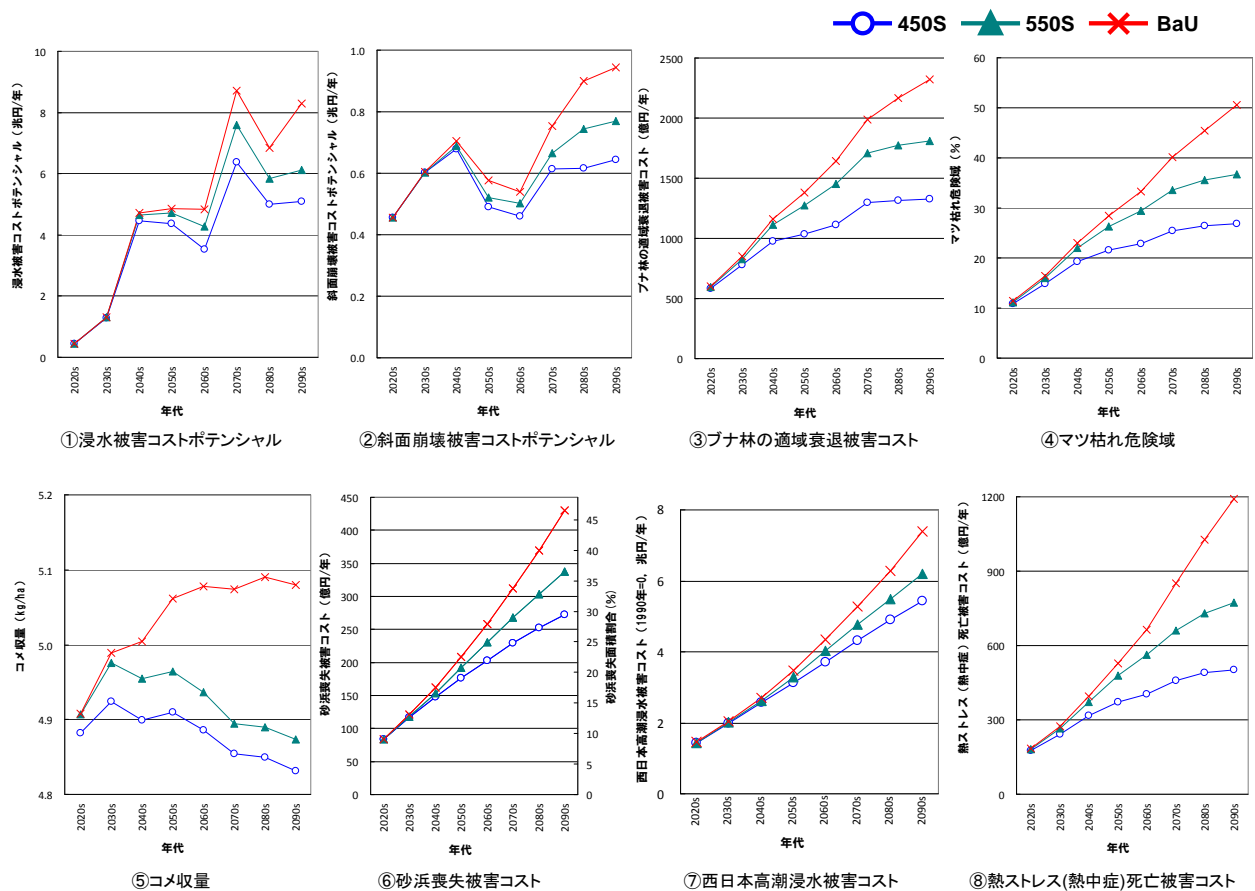


図 1: 各指標の温暖化影響

- ⑦ 温暖化に伴う海面上昇は長期間に及ぶため、最も厳しい安定化レベルにおいてもその被害は長期的に増加すると見込まれる。
- ⑧ 温暖化の進行に伴い熱ストレス死亡リスクは上昇し、最も厳しい安定化レベルの場合には、リスクと被害コストの増加速度が今世紀末に向かって低減していくと見込まれる。

#### 4. 結論

本研究では、(1)我が国においても、今後、国民生活に関係する広範な分野で一層大きな温暖化の影響が予想されること、(2)世界的に温室効果ガス排出が大幅に削減された場合、我が国に対する被害も相当程度減少すると見込まれるが、温室効果ガス濃度を450ppmに安定化した場合でも一定の被害が生じることは避けられないこと、を明らかにした。

#### 参考文献

- 1) 温暖化影響総合予測プロジェクトチーム：地球温暖化「日本への影響」-最新の科学的知見-, 2008. ([http://www.nies.go.jp/s4\\_impact/seika.html#seika1](http://www.nies.go.jp/s4_impact/seika.html#seika1))
- 2) 温暖化影響総合予測プロジェクトチーム：地球温暖化「日本への影響」-長期的な気候安定化レベルと影響リスク評価-, 2009. ([http://www.nies.go.jp/s4\\_impact/seika.html#seika3](http://www.nies.go.jp/s4_impact/seika.html#seika3))

#### 謝辞

本研究は環境省地球環境研究総合推進費 S-4「温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合的評価に関する研究」の助成を得たことを付記し、関係各位に深甚の謝意を表する次第である。

## 中期目標検討における衡平性の考え方

Equity Dimension of Discussions concerning Mid-term Emission Reduction Target

西本裕美\*・蟹江憲史\*\*・肱岡靖明\*\*\*・○亀山康子\*\*\*\*

Hiromi Nishimoto・Norichika Kanie・Yasuaki Hijioka・Yasuko Kameyama

### 1. はじめに

我が国の2020年における排出削減目標の妥当性を検討するにあたり、衡平性が一つの評価基準として掲げられる。2007年、第13回気候変動枠組条約締約国会合にて決定されたバリ行動計画においても、先進国の排出削減目標の「努力の比較可能性」に留意すべき旨が明記されているが、衡平性を測る基準に関しては明記されていない。

2008年末から2009年前半にかけて我が国内で議論された中期目標検討委員会では、欧米の目標値との衡平性を検討するにあたり、衡平性を測る指標の多様性について十分議論することなく、「限界削減費用」が指標として選ばれた。本稿では、衡平性の多様性の観点から、中期目標検討委員会の議論の特徴と限界を提示する。

### 2. 衡平性指標の分類

衡平性指標として提案されている多様な指標は、以下の3つに分けられる。一つは気候変動を生じさせた責任という観点からの指標である。現在の気候変動は過去の排出によるものであるから、過去に大量に排出した国ほど厳しい削減目標を設定すべきという考え方である。ここには、汚染者負担原則、気候上昇への歴史的貢献（ブラジル提案）や一人当たり排出量等が分類される。二つ目は、支払い能力である。同額の負担金額であったとしても、裕福な国と貧しい国では、その負担の重みは違って感じられる。豊かな国ほど支払う能力があるのだから、多めに負担すべきだという考え方で、一人当たりGDPや人間開発指標（HDI）等がここに分類される。排出量取引制度の導入が前提となる場合には、他国の削減コストを自国の支払いで負担できるため、この指標が選択されやすい。三つ目は、実効性、あるいは削減ポテンシャルである。実際に削減しやすいところから削減すべきだという議論で、生産原単位当たり排出量や限界削減費用等がここに分類される。

我が国の中期目標検討では、最後の分類に相当する指標だけが衡平性指標として取り上げられた。この指標で我が国が妥当と考える数値は、他の指標で比較した場合には必ずしも妥当な数字とはならない。

---

\* 京都大学大学院地球環境学舎 University of Kyoto, 〒606-8501 左京区吉田本町  
TEL075-753-4782, FAX075-753-3336 E-mail: h-nishimoto@athehost.env.kyoto-u.ac.jp

\*\* 東京工業大学大学院社会理工学研究科 Tokyo Institute of Technology, 〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1-W9-43 TEL03-5734-2189, FAX03-5734-2189 E-mail: kanie@valdes.titech.ac.jp

\*\*\* (独法)国立環境研究所社会環境システム領域 National Institute for Environmental Studies,  
〒305-8506 つくば市小野川 16-2 TEL029-850-2961, FAX029-850-2960 E-mail: hijioka@nies.go.jp

\*\*\*\* (独法)国立環境研究所地球環境研究センター National Institute for Environmental Studies,  
〒305-8506 つくば市小野川 16-2 TEL029-850-2430, FAX029-850-2960 E-mail: ykame@nies.go.jp

### 3. 多様な衡平性指標を用いた中期目標の検討

そこで、ここでは、異なる指標を用いて欧米と比較した場合に妥当と判断される我が国の排出量を試算した。表1にその結果を示している。既存研究例では、必ずしも我が国内の中期目標検討委員会で提示された前提条件を置いていないため、単純な比較は難しい。他方、中段以下の結果では、同委員会の前提条件（附属書I国全体で1990年比-25%、2050年世界総排出量1990年比半減）を置いているため、先進国全体と途上国全体の間のバランスについては検討の対象外となってしまう。また、衡平性指標としては、長期的に各国間の格差の縮小を目指したタイプの指標を複数選択した。

上記試算の結果、衡平性指標の選択の如何によって、日本のとるべき2020年の削減目標は、1990年比で-3から-30%まで振れることが示された。また、仮に日本が+4%や-7%といった目標を選択した場合に、限界削減費用以外の指標を用いて他国にとって妥当と判断される他国の削減目標を計算してみると、日本が+4%や-7%近辺の削減目標を提示した場合には附属書I国全体で-25%には届かないことを示すことができた（図は発表にて提示）。

### 4. 考察

単一の指標を用いて衡平性を議論した結果は、「なぜその指標を用いたのか」という疑問に対して説得力ある説明を必要とする。本検討が国内削減分だけを対象としている点は、限界削減費用を用いた理由として理解され得るが、他国のように海外オフセットや森林吸収量を含んで目標値を議論している中では単純な比較検討を困難にする。今後、海外での活動の扱いの方針決定が急務である。

表1 多様な指標を用いた中期目標値の試算結果  
(2020年時点, 90年比)

2020年時点での国・地域の排出削減割合 (90年比)		日本	米国	EU25	ロシア	Annex I	参考			
							中国	インド	Non-Annex I	世界
既存研究例 (450ppmCO <sub>2</sub> eq安定化) Höhne, N., D. Phylipsen, Moltmann, S., 2007: Factors underpinning future action 2007 update, For the Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), UK	マルチステージ(複合指標) <sup>1)</sup>	-31%	-38%	-36%	-52%	-41%	62%	235%	89%	9%
	収縮と収斂(C&C)(責任) <sup>2)</sup>	-31%	-18%	-34%	-48%	-32%	62%	168%	76%	10%
	共通だが差異ある収斂 (CDC)(責任) <sup>3)</sup>	-33%	-9%	-35%	-47%	-29%	48%	180%	72%	10%
	トリプティーク(複合指標) <sup>4)</sup>	-29%	-8%	-31%	-45%	-26%	65%	103%	69%	10%
AIM世界技術モデル による本分析結果	限界削減費用均等 (実効性) <sup>5)</sup>	-5%	-24%	-27%	-32%	-25%	-	-	-	-
	GDPあたり対策費用均等 (能力) <sup>6)</sup>	-17%	-18%	-31%	-31%	-25%	-	-	-	-
国立環境研究所、京 都大学、東京工業大 学試算例	GDPあたり排出量収束 (実効性) <sup>7)</sup>	-3%	-10%	-26%	-52%	-25%	114%	65%	74%	14%
	収縮と収斂(責任) <sup>8)</sup>	-16%	-13%	-26%	-46%	-25%	72%	98%	74%	14%
	GDPあたり排出量比例改善 (実効性) <sup>9)</sup>	-30%	-19%	-33%	-21%	-25%	160%	81%	74%	14%

- 1) コミットメントのレベルを4つのステージに分割。最も厳しいステージでは一人当たり排出量の大小により絶対削減値を決定。
- 2) 2050年に全世界で一人当たり排出量均等化。
- 3) C&CにNon-Annex Iの成長を加味。Annex Iは一人当たり排出量を2050年に収斂。前者はある閾値まで排出増加を許容された後、後者と同じ年数をかけて収斂。
- 4) 国内を電力、産業、国内の3つのセクターに分け、それぞれのセクターが異なる基準で排出削減。
- 5) 本分析② Annex I全体で90年比▲25%。限界削減費用均等ケースのときのAIM世界技術モデルによる計算結果。
- 6) 本分析④ Annex I全体で90年比▲25%。GDPあたり対策費用均等ケースのときのAIM世界技術モデルによる計算結果。
- 7) GDP当たり排出量が2050年で世界一律に、2050年世界排出量半減を条件として与える。
- 8) 3)と同様。ただし2050年世界排出量半減を条件として与える。
- 9) 全ての国のGDP当たり排出量が一定の割合で改善。2050年世界排出量半減制約。本指標を適用すると、中印以外の途上国に大幅削減が求められる。

謝辞：本研究は、環境省地球環境研究推進費 S-6-1 及び S-6-3 の成果の一部である。

## 総合討論：低炭素社会に向けた日本の進路

Discussion: Future Direction toward Low Carbon Society

○増井 利彦\*・末広茂†・清丸勝正‡・藤野純一\*・森洋一§・山岸尚之\*\*

Toshihiko Masui・Shigeru Suehiro・Katsumasa Seimaru・Junichi Fujino・

Youichi Mori・Naoyuki Yamagishi

### 1. はじめに

本企画セッションでは、中期目標検討会で行われた議論やその結果、さらには、中期目標検討会で十分に議論されなかった温暖化の影響や排出削減の衡平性について報告を受ける予定であり、それを受けて本稿の著者がパネラーとなって総合討論を行う。なお、9月28日よりバンコクにて特別作業部会の開催が予定されているために、パネラーが変更となる場合があることをあらかじめお断りしておく。

今回の中期目標検討会における議論は、政策と科学が一体となって共通の課題に取り組むという意味においては、有意義な作業であり、一定の成果は得られたと考えている。その一方で、時間という制約から、十分に議論できなかつた部分もあった。例えば、低炭素社会の実現に向けて、2020年の取り組みは第一歩となるべきところではあるが、想定されている社会像は、現状からのトレンド延長であり、どのような社会にしたいのかといった議論は皆無であった。また、本来のシナリオ分析がもつ利点である多様な将来の姿を描くといったことも十分には行われなかつた。さらに、温暖化対策による負担面のみが強調され、新たな産業育成といった視点や、現状と比較した経済状況といった点についてはきちんと示されていなかつた。とりわけ、経済影響では、確かに負担は発生するものの、前提としている経済の姿は、2005年から2020年までにGDPが20%以上増加することを想定したものである。

IPCC第四次評価報告書では、温室効果ガスの安定化濃度と排出経路の関係が整理されており、産業革命前からの世界平均気温の上昇を2.0～2.4℃に抑えるためには大気中の温室効果ガス濃度を445～490ppmに抑える必要があるとしている。また、同報告書では、大気中の温室効果ガス濃度を450ppm（二酸化炭素換算）に抑えるためには、先進国の温室効果ガスの排出量を2020年に1990年比25～40%、2050年に80～95%それぞれ削減する必要があるとし、途上国に対しても2050年にはベースラインと比較して相当な削減を求めている。

先日行われたラクイラサミットでは、先進国は2050年までに温室効果ガス排出量を80%

---

\* 国立環境研究所 National Institute for Environmental Studies

〒305-8506 つくば市小野川 16-2 Tel/Fax:029-850-2524 Email:masui@nies.go.jp

† 日本エネルギー経済研究所

‡ 環境省

§ 日本公認会計士協会

\*\* WWF ジャパン

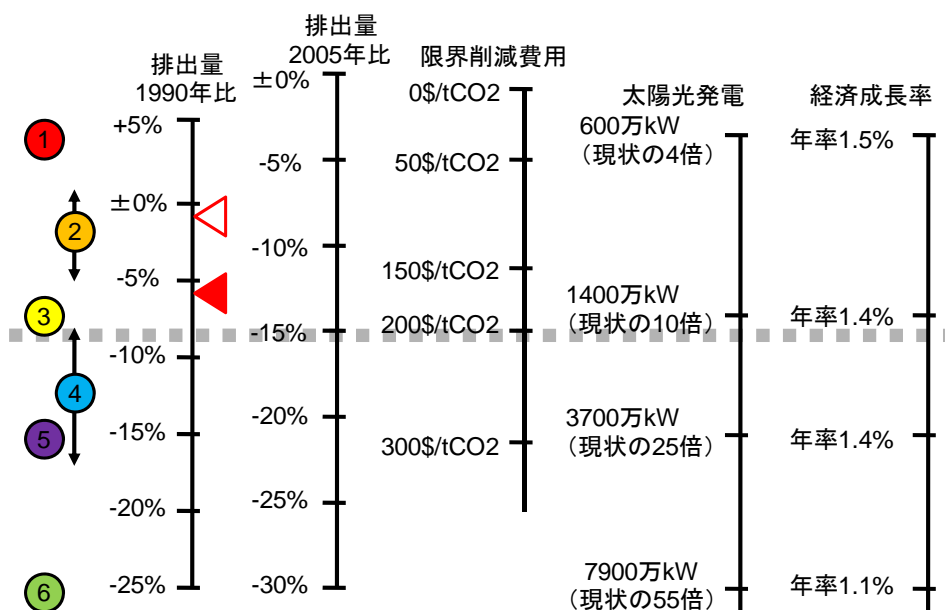
以上削減することに合意したが、主要経済国フォーラムでは、世界全体の温室効果ガス排出量を2050年に半減することについて合意に至っておらず、これから COP15に向けて、様々な議論、駆け引きが予想される。ここでは、企画セッションのとりまとめとして、長期的な低炭素社会の姿とともに、それに至る道筋としての2020年の社会像や温暖化対策について、総合討論として参加者全員で議論したい。

## 2. 総合討論

本討論では、はじめに環境省から、今後の議論の展望や、目標の実現に向けた施策の検討について報告を受けた上で、以下の各項目について議論を進め、地球規模での低炭素社会の実現に向けて、何をどのように変える必要があるのか、国際社会の中で日本がどのような役割を担うのか、といった点を明らかにしていきたい。

- (1) 「中期目標」における議論の過程、目標値等に関する意見
- (2) COP15に向けてこれからの温暖化対策、日本の戦略をどう考えるか？
- (3) 学会として温暖化対策にどう貢献するか？環境経済・政策学会への期待
- (4) 一般討議

なお、本討論の実施にあたっては、環境省地球環境研究総合推進費 Bc-088の支援を得た。ここに記して謝意を表す。



注：点線は6月に示された目標値（2005年比15%削減；1990年比8%削減）を示す。

三角は京都議定書の目標を示しており、白抜き三角は、森林吸収、海外からのクレジット購入を除いた目標水準を示す。

限界削減費用、太陽光発電、経済成長率は、国立環境研究所の試算結果によるもので、他の機関の結果とは異なっている場合がある。

図 中期目標検討会で示された6つの選択肢と各選択肢における影響や取り組み

# 持続可能なライフスタイルを若者はどうとらえているか

UNEP Global Survey on Lifestylesの結果から

How young adults see “sustainable Lifestyles” ? from the result of

UNEP Global Survey on Lifestyles

○青柳みどり\*・山崎聖子\*\*・吉澤庸子\*\*

Midori Aoyagi-Usui, Seiko Yamazaki, and Yoko Yoshizawa

## 1. はじめに

持続可能なライフスタイルについては、人それぞれ異なったイメージを持っているのではないかと、またその意味するところも人によって千差万別なのではないかと考えられる。このような人それぞれに個人のもつイメージや定義で「持続可能なライフスタイル」を語るに、この持続可能なライフスタイルを学術研究として検討対象とする難しさがある。本稿では、国連環境計画技術産業環境局(UNEP-DTIE)が、スウェーデン環境省が世話役を務める、「持続可能な生産と消費にかかるライフスタイル」にかかるマラケシュ・タスク・フォースにおいて実施した、持続可能なライフスタイル調査の日本分を担当したので、その結果を報告する。

## 2. 分析方法

調査は、UNEP-DTIEの主導で世界23カ国の18歳～35歳の大学生を中心とした年代を対象に実施した。23カ国の内訳は、Argentina, Australia, Brazil, Canada, China(予定), Colombia, Egypt(実施中), Ethiopia, Philippines, India, Japan, Kenya(予定), Lebanon, Mexico, New Zealand, Portugal, South Africa, Slovakia(予定), Sweden, Turkey, UK, USA, Vietnamである。調査設問は、UNEP-DTIEが中心となって作成し、UNEPのサーバーにおいて on-lineでの回答と、ダウンロードした版での回答の2つの方法で回答をしてもらった。

今回の調査は、この年代の全体の姿をとらえようとするものではなく、各国の将来をになう層の「持続可能なライフスタイル」像を描き出すことを目的とするものである。回答者のリクルートは、各国で大学を通じて(そのために、UNEP/IAU等も協力)各国200

回答者の教育レベル	N	%
High school graduate	3	1.6
Undergraduate	70	37.0
Graduate	44	23.3
Postgraduate	69	36.5
Other	3	1.6
Total	189	100.0

\* 独立行政法人国立環境研究所 National Institute for Environmental Studies  
〒305-8605 茨城県つくば市小野川 16-2 TEL&FAX: 029-850-2392 E-mail: aoyagi@nies.go.jp

\*\* 電通総研サステナビリティ研究部

名程度を目安に教員のネットワークや学生のサークル、また各種 ML などを通じて行った。日本においては、12月下旬の英語版の調査開始、1月下旬の日本語版の調査開始から5月末までに189名から回答を得た。そのようなリクルートを行ったために、表にあるように回答者の学歴は非常に高い。

### 3. 分析結果

調査の内容は、回答者の属性のほか、現在の暮らし方、社会関係資本、持続可能性に対するイメージ、持続可能なライフスタイルに関するシナリオ（ビデオイメージ）の嗜好とその理由（食物、家庭でのエネルギー管理、身近な乗り物システム選択など）、気候変動に関する対応などであり、ほとんどが記述式の設問である。

各国の結果をとりまとめたものは、UNEP の調整を経て10月末を目途にとりまとめられる予定であるので、本発表では日本の結果について報告する。持続可能なライフスタイルを目指す上で、解決すべき社会の問題を回答者がどのように認識しているかについて見たのが上記の回答結果である。第一位に選ばれた項目で最も多かったのが、「貧困、貧富の差

地球規模でみて優先度の高いものから順番（もっとも優先度の高いものを1）をつけてください

<優先度>	1	2	3	4	5	6	7	8
貧困、貧富の格差の解消もしくは減少	47 (28.8%)	<b>40 (24.5%)</b>	29 (15.44%)	<b>21 (17.8%)</b>	10 (6.1%)	8 (4.9%)	6 (3.7%)	2 (1.2%)
犯罪の撲滅、紛争の予防	32 (19.6%)	<b>43 (26.4%)</b>	36 (22%)	<b>27 (16.5%)</b>	11 (6.7%)	9 (5.5%)	4 (2.4%)	1 (0.6%)
環境破壊や公害の撲滅（気候変動問題など）	47 (28.8%)	<b>26 (16%)</b>	30 (18.4%)	<b>26 (16%)</b>	19 (11.6%)	7 (4.3%)	8 (4.9%)	0 (0.10%)
経済状況の改善（雇用など）	13 (8%)	<b>23 (14%)</b>	25 (15.3%)	<b>42 (25.7%)</b>	38 (23.3%)	12 (7.3%)	9 (5.5%)	1 (0.6%)
社会的サービスの充実（教育や医療など）	14 (8.6%)	<b>23 (14%)</b>	32 (19.6%)	<b>28 (17%)</b>	44 (27%)	21 (12.9%)	3 (1.8%)	4 (2.4%)
民主主義と自由の拡大	5 (3%)	<b>6 (3.6%)</b>	10 (6.1%)	<b>7 (4.3%)</b>	19 (11.6%)	70 (42.9%)	42 (25.7%)	4 (2.4%)
男女不平等に対する行動	2 (1.2%)	1 (0.6%)	0 (0%)	11 (6.7%)	22 (13.5%)	39 (24%)	86 (52.7%)	2 (1.2%)
わからない	3 (1.8%)	4 (2.4%)	0 (0%)	4 (2.4%)	<b>7 (4.3%)</b>	3 (1.8%)	4 (2.4%)	138 (84.6%)

の解消」と「環境破壊や公害の撲滅」であり、ともに3割弱の回答者が1位に選んだ。次が「犯罪の撲滅、紛争の予防」であり、20割程度の回答者が1位に選んでいる。

最後に、気候変動問題とライフスタイルのあり方についての簡単なまとめの文章を提示し、それによって自分のこれまでの回答を変えたいか聞いたところ、「すでに知っていることなので回答は変わらない」内容の回答が最も多く、気候変動問題はすでにかなり浸透した問題であることが伺えた。

### 4. 結論

調査では、ライフスタイルの変化について、具体的なシナリオを複数示し、その嗜好や理由を問うたが、全体的に日本の社会の現在のシステムを大きく変えようという意志はあまり見られなかった。逆に日本の20～30歳代が非常に忙しく生活している中で持続可能性を模索する姿が浮かび上がった結果となった。

<謝辞> 回答者のリクルートにあたっては、環境経済政策学会理事の何人かの先生方にもご協力いただいた。ここに記して感謝します。

## 環境配慮行動促進型ポイント制度の概念と特徴

Features of eco-point system as a new economic incentive instrument

○田崎智宏\*、沼田大輔\*\*

Tomohiro TASAKI, Daisuke NUMATA

### 1. はじめに

環境省のエコアクションポイント制度、愛・地球博の EXPO エコマネー、政府の緊急経済対策のエコポイント制度など、環境配慮行動に対するポイント制度が注目されつつある。しかし、これらの学問的整理は不十分のままである。そこで新しい経済的手法として「環境配慮行動促進型ポイント制度」の特徴や概念を検討・精査することとした。

### 2. 環境配慮行動促進型ポイント制度の類型

まず、制度の類型化を行った。ポイント制度には、ポイントを付与する段階とポイントを使う（還元する）段階がある。この点に着目すると、1)環境配慮行動がされた場合にポイントを付与する制度（「エコポイント付与制度」という）と、2)ポイントの使用が環境配慮行動に限定されている制度（区別のために「エコクーポン制度」と呼ぶが「エコポイント利用制度」とも呼べる）とに大別できるが、現在エコポイントと称されているのは1)の制度である。これは、ある行為者の環境配慮行動にエコポイントを付し、行為者はそのエコポイントを経済的価値のあるもの等に交換できる仕組みである。一方2)は、環境配慮行動を促進したい業者等が参加してエコクーポンを発行し、発行されたエコクーポンはあらかじめ定められた環境配慮商品・サービスの購入に使用できる仕組みである。なお、付与と利用の両方の段階で環境配慮行動を優遇して二重の効果をおねらう制度もありえるが、環境問題に関心の低い人が参加しない可能性が高くなるので適用には注意が必要である。以下では、1)のみを議論する。

エコポイント利用制度の基本構成要素となるのが、「環境配慮行動」、「行為者」、「ポイント」、「ポイントの出資者」、「ポイントの付与者」、「ポイント利用用途」である。このうち、「環境配慮行動」が環境配慮行動促進型ポイント制度における最も大きな特徴で、事業者が行っている販促ポイント制度と比べると付与対象が「当該店での購入」でなく「環境配慮行動」になっている。そのため、何をエコポイント付与制度の「環境配慮行動」とするかは制度設計の第一歩となる。エコアクションポイント制度においては「商品・サービスを買う」という行動が中心であり、3Rポイント制度検討会資料の事例集からみると、加えて「モノを返す」、「(3Rに寄与する商品・サービス提供の)仕組みを支える」といった行動が含まれると考えられる。一方で、ポイント制度になじまない行動もあり、例えば「長く使う」、「繰り返し使う」といった消費者だけで完結する行動は制度対象となりに

---

\* 独立行政法人国立環境研究所 循環型社会・廃棄物研究センター

〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2

E-mail: tasaki.tomohiro@nies.go.jp

\*\* 福島大学 経済経営学類



くい。また、環境配慮行動が第三者にとって把握・識別できることや、行為者にとって環境配慮行動とそうでない行動の選択の余地があることも制度の必要要件になる。

次に、「ポイントの出資者」は制度が成立するうえでの重要な要素である。ポイント制度に参加するインセンティブがなければならない。販促ポイント制度は顧客の囲い込みというねらいが大きい。エコポイント付与制度も同じねらいを定めることができる。ただし、囲い込むためには、ポイント利用が当該店舗に限られるなどの制約を設けることを意味するので、消費者にとっての魅力が下がり、本制度を活用する消費者が減るという事態が起こりうる。

### 3. デポジット制度と回収ポイント制度との比較

最後に、具体的事例について詳細な検討を行った。ここでは、3Rポイント制度で一つの柱となりうる回収ポイント制度をとりあげる。同様の回収インセンティブを与える制度としてデポジット制度との比較を試みながら、その特徴を明らかにしたい。比較結果を表1に示す。どちらも回収行動へのインセンティブを与えるものであるが、制度設計によってはたとえ同額でも心理的・認知的状況により多少の違いがでてくると考えられる。回収ポイント制度は販売促進を期待でき、また制度設計によっては顧客別販売情報を取得できるので、比較的事業者に受け入れやすい制度といえそうであるが、ポイントの資金等を他から確保しなければならないというマイナス面もある。

表1 回収インセンティブ付与制度の比較ーデポジット制度と回収ポイント制度

	デポジット・リファンド制度	回収ポイント制度
消費者が返却するインセンティブ（回収促進制度としての有効性）	デポジット制度のリファンド額とポイント制度のポイント付与相当額が同額であれば同じ。（ただし、ポイントに利用制限がある場合は、同額であってもポイント制度の方がインセンティブが低い。また、物品と交換するポイント制度は、その物品に対する価値次第でデポジット制度よりも高いインセンティブを与えられる可能性がある。）	
預かるものとその預かり者	現金、業者	ポイント、消費者
未返却金/未返却ポイントの扱い	会計上の扱いもあり、精算が必要（なお、我が国では預かり金扱いされない場合がほとんどで、デポジット額が課税対象。）	引当金（負債）として扱う場合に会計上の精算が必要。スタンプ事業など引当金扱いしなくてよいとされるケースもある。
異なる業者への返却	全体の精算システムがないと不可	
回収作業の手間	同じ	
制度運用の手間	異なると思われるが不明	
販売への影響	販売減少が懸念	影響なし、もしくは販売促進が期待
業者が制度参加するインセンティブ（自発的・制度的構築の可能性）	自発的に構築されたデポジット制度は多くなく、インセンティブは低い場合が多いと考えられる。ただし、有用物デポジット制度や返却先の工夫等により販促効果を期待できる制度であれば、一定のインセンティブがあると考えられる。	自発的に構築されたポイント制度が多く、比較的、自発的に制度構築されやすいと考えられる。特に、ポイント利用の内容によっては、販売促進を期待できるため、事業者にとっての魅力がある（本当に販売促進に有効かは別問題）。
リファンド/ポイントの資金確保	不要	他からの確保要
制度運用の資金確保	デポジット額から支出できるような制度設計が可能	他からの確保要

環境税導入による環境教育投資効果についての一考察  
A study on environmental educational investment effects  
by introduction of environmental tax

○稲垣 雅一\*  
Masakazu INAGAKI

## 1. はじめに

環境教育 (Environmental Education) とは、個人が自らの行動の長期的影響を考慮し、理解を深め、合理的な行動を行うように変容することを想定しているものと考えられる。しかしながら、従来の経済学においては、個人は合理的であると想定していることから、前述のように環境教育によって行動が変容し、社会厚生が上昇するような状況を捉えることができていない。そのような現状に対し、例えば、林山・稲垣・阪田 (2005)<sup>1)</sup> などの筆者らの一連の研究では、合理的でない時間非整合的な個人を現在偏重型選好 (Present-biased Preference) を有するモデルによって表現し、環境教育により個人の態度行動変容を促すことで、社会厚生改善の可能性を指摘している。

環境教育に関する前述の一連の研究では、枯渇性資源や再生可能資源の消費問題について、擬似双曲線型割引関数モデル (Quasi-Hyperbolic Discount Function) を用いて現在偏重型選好を有するモデルを構築し、環境教育効果について数値解析を用いた分析を行っている。これらのモデルの枠組みにおいては、環境教育の効果について、感度分析的に検討しているものの、教育投資のための財源については考慮していない。

そこで、本研究では、環境教育投資の財源を考慮したモデルを構築し、現在偏重型選好を有する個人の環境質利用に及ぼす環境教育の影響について検討する。その際、環境教育を行うことで、現在偏重が緩和されるものとし、環境教育による利用行動の変容によって環境水準がどのように変化するか分析する。なお、前述のように財源を考慮するため、ここでは環境税を導入し、徴収された税は全て環境教育投資として利用されるものとする。

なお、従来の研究では、現在偏重型選好を有する個人について、税を課すことで過剰な消費を防ぐという自己抑制装置としての機能を想定した分析が存在し、たばこ税や罪悪税 (sin taxes) の効果についての検討がなされている (例えば、Gruber and Köszegi (2004)<sup>2)</sup> など)。しかしながら、それらの税を教育などに回すことにより、個人の行動が変容することを想定した分析は存在しない。よって、本研究においては、現在偏重型選好を有する個人の環境質の利用が環境税を財源とした環境教育によって変容し、どのように環境水準に影響するかについて検討するものとする。

## 2. 態度行動変容モデルの構築

$I_i$  を所得、 $c_i$  を合成財消費、 $p_i$  を環境質利用価格、 $q_i$  を環境質利用量、 $\tau$  は税を示すもの

---

\* 東北大学大学院生命科学研究科 Graduate School of Life Sciences, Tohoku University  
〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-20 E-mail: m-inagaki@m.tains.tohoku.ac.jp

とし、それぞれの添え字は、 $t$ 期における値を示すものとする。なお、税金 $\tau$ は、政府により徴収され、全額が環境教育投資として投入されるものとする。以上の変数から各 $t$ 期における予算制約式が構成される。

$$I_t = c_t + p_t q_t + \tau$$

また、 $Q_t$ を環境水準、 $\alpha$ を自浄作用パラメータ、 $\gamma$ を環境水準への影響度合を示すパラメータとし、以上の変数から環境水準遷移式が構成される。

$$Q_{t+1} = \alpha(Q_t - \gamma q_t)$$

効用関数については、 $U_t$ を瞬時的効用関数とし、合成財および環境質の消費から効用を得るものとする。

$$U_t = u(c_t) + v(q_t)$$

以上における制約式および効用関数をもとに、下記の擬似双曲線型割引関数について消費計画問題を考える。

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

上式における $\varepsilon$ は環境教育投資の影響度合を示すパラメータであり、 $\beta + \varepsilon \tau$ は環境教育投資が個人の現在偏重に影響を与えていることを示す。なお、ここでは、 $0 < \beta + \varepsilon \tau \leq 1$ を想定し、 $\beta + \varepsilon \tau = 1$ の場合は、通常の指数型割引関数になることを意味する。上記の消費計画問題について、Gruber and Köszegi (2001)<sup>3)</sup>を参考に、2つの制約式のもとでオイラー方程式を導出する。

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

### 3. これからの展望

上記のモデル設定のもと導出されたオイラー方程式について、関数形およびパラメータを特定化し、数値解析を行う。特に、環境水準が環境教育投資によってどのように変化するかについて着目し、分析を行うものとする。以上の知見をまとめ、講演時に報告する。

### 参考文献

- 1) 林山泰久・稲垣雅一・阪田和哉：現在偏重型選好における環境教育の長期的効果：数値解析によるいくつかの知見，土木学会論文集，No. 797/VII-36，pp. 25-36，2005.
- 2) Gruber, J. and B. Köszegi: Tax incidence when individuals are time-inconsistent: the case of cigarette excise taxes, *Journal of Public Economics*, Vol. 88, pp. 1959-1987, 2004.
- 3) Gruber, J. and B. Köszegi: Is Addiction "Rational"? Theory and Evidence, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 116, pp. 1261-1303, 2001.

**経済変動による国際資源循環の影響と PET の事例研究**  
**Effect of Economic Situation on International Material Cycles**  
**and Case Study of PET Bottles**

○寺園 淳\*  
 Atsushi Terazono

**1. はじめに**

国際的な移動を伴う資源循環システムに対しては、分析と適正管理を進めるために様々な視点などを考慮しなければならない。すなわち、中国など輸入国における輸入・リサイクル制度の変化が激しいことが挙げられるし、日本の国内リサイクル制度も輸出量の増減に影響は与えるであろう。また、経済動向などが資源需給に与える要因も予測困難であるが、これらの経済動向に国際資源循環が大きく影響されることはいうまでもない。特に、2008年は秋の世界的な経済危機によって再生原料市況にも大きな影響があり、日本から中国などへの廃プラスチックや再生金属資源の輸出が急激に落ち込む時期を迎えた。

国際資源循環に関係する現象・政策面のシナリオ（表1）に対しては、様々なアプローチがある。本稿では経済変動に着目して、国際資源循環に対する国内の制度設計の可能性を探る一例として、PET ボトルを事例とした簡単なシステムダイナミクスを試行した。

表1 国際資源循環を分析するために考慮すべきシナリオ

	中国など輸入国	日本など輸出国
現象的	人件費の上昇 リサイクル・生産技術の向上 中古品輸入国における新品価格の低下	処分費の高騰（処分費 vs リサイクル・輸出費）
	資源需給の変化、価格の乱高下（原油、銅など）（バージン材 vs 再生材）	
政策的	国内リサイクル制度の変更 ・登録・許可制度の変更 ・公害防止の徹底	国内リサイクル制度の変更 ・再商品化率の算定方法 ・容リ PET 指定法人への「円滑な引渡し」 ・リサイクル費用の支払い方法（家電など）
	中国・タイ・ベトナムなど：輸入規制強化 中国：海外の中国向け輸出業者登録、船積み前検査料、関税・増値税などの変化	輸出税・基金・保険
	中国：金属スクラップの輸出関税・規制	鉛バッテリー、CRT テレビ・モニタなどの輸出規制
	多国間輸出入規制（バーゼル条約 95 年改正案） 二国間経済連携協定（EPA）	

\* 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 つくば市小野川 16-2 TEL029-850-2506 FAX029-850-2931 E-mail: terazono@nies.go.jp

## 2. 分析方法

国内の市町村が PET フレークの引き渡し先を国内（容器包装リサイクル協会ルート）か輸出（独自処理ルート）かの二者択一を行う場合を仮定した、単純な意思決定モデルを考慮する。このときの意思決定は、輸出業者が提示する PET フレークの購入価格か、容リ協の PET 収入からの還元額かを比較して行われる。輸出価格は、原油価格に比例し、為替レートに反比例する中国の PET 価格を想定し、これに船積み前検査費用を差し引いた金額とする。市町村の意思決定は、輸出価格（輸出業者の提示価格）と国内価格（容リ協からの還元額）とを比較して行われるとする。このとき、ロジットモデルを用いて、

輸出の意思決定が行われる割合 =  $\exp(\text{輸出価格}) / \{\exp(\text{輸出価格}) + \exp(\text{国内価格})\}$  (\*) と仮定したが、単純な価格差よりも国内に有利な意思決定が行われていると考えて、国内価格に20円/kgを上乗せした。実際には、独自処理の場合でも輸出とは限らず、本モデルは価格の変化などが与える影響を見るために、現実を非常に単純化したものである。

## 3. 分析結果

システムダイナミクスを用いたモデル分析の結果を図1に示す。2003年までは輸出価格がさほど高くなかったため国内への引き渡しが全量に近かったが、2004年以降は輸出価格の高騰によって輸出への依存度が高まった。しかし、2006年に有償入札が始まってからは輸出と国内の価格差が少なくなったことから、国内への回帰が見られている。2008年と2009年は輸出・国内価格ともに乱高下となったが、価格差を維持したまま上下したため輸出の依存度は強く、2010年以降価格差を埋める政策などがなければ輸出の傾向は続くと思われる。

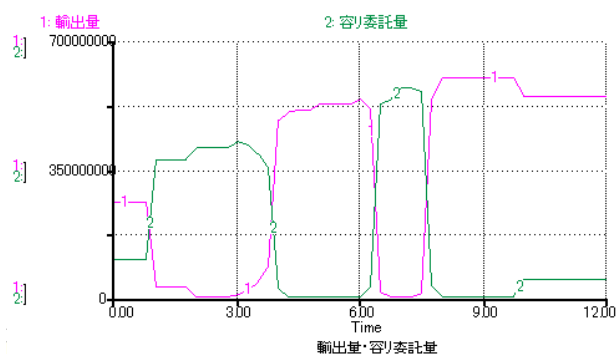


図 1 モデル分析に基づく国内と輸出向けの引渡し量の試算結果

注：横軸は 2000 年から 2012 年までを、縦軸は量 (kg) を示す。

## 4. 結論

本分析では国内価格に対して20円/kgの「下駄」をはかせることで、年代間で国内と輸出が拮抗あるいは入れ替わる状況が再現された。この20円/kgは、いわば輸出に対する市町村の抵抗感のようなもので、年代によってもその大きさが変化していると考えられる。また、環境省調査からも市町村においては価格以外の要因で引渡し先を決定している場合も多く、そのような意思決定に対する考察が必要である。価格以外の要因が一致している場合は、やはり価格によって市町村が意思決定を行うと考えられる。国内リサイクルを促進するためには、2006年に始まった指定法人による有償入札は有効であるが、さらに追加的な経済施策とともに、市町村の実情に応じた国内優遇策の検討が必要であろう。

# 循環資源の輸出とリサイクル制度 －PET ボトルのリサイクルを事例として－

## Exports of Recyclable Resources and Recycling System – A Case of Recycling of PET bottle

○佐竹正夫<sup>1</sup>・菊地徹<sup>2</sup>・山重芳子<sup>3</sup>

### 1. 報告の背景と目的

容器包装リサイクル法に基づいて作られたリサイクル制度は、循環資源の海外への大量の輸出により、国内に資源が回らず、リサイクルが困難になっていることが問題になっていた。ところが、昨年来の不況により、輸出価格が急落し、輸出が困難になり、逆に資源が余っていることが報じられている。報告の目的は、使用済みペットボトル（以下 PET ボトル）を念頭において、循環資源のリサイクルの簡単なモデルを作って、輸出とリサイクル制度の関係を検討することである。具体的には、指定法人価格が有償(逆有償)になる場合の条件、再商品の輸出価格や国内価格の変化の資源配分効果、改正容リ法に盛り込まれた「円滑な引渡し」の資源配分と経済厚生への効果を明らかにする。

### 2. モデル

モデルは、循環資源を供給する自治体と需要する再商品化業者の 2 つの経済主体からなり、循環資源は指定法人ルートと独自処理ルートのどちらかを通じて流通する。指定法人ルートを通じる循環資源は国内向けに販売され、独自処理ルートのそれは輸出されるものとする。自治体は、収集した（一定量の）循環資源を、たとえ指定法人ルートが逆有償であったとしても、全量、独自処理ルートに回すことはしない。独自処理には売れ残りのリスクが生じるからである。このような自治体の行動の定式化から指定法人市場と独自処理市場への供給曲線が導かれる。

再商品化業者は、指定法人ルートから資源を引き取る業者と独自処理ルートで購入する業者に分かれる。両者とも引き取った PET ボトルを原料として再商品（フレークやペレット）を生産するが、前者はそれを国内で販売し、後者は輸出する。再商品の国内価格と輸出価格は所与とし、再商品化の限界費用は逓増すると仮定する。指定法人ルートが逆有償の場合、特定事業者(ボトル、飲料メーカー)の委託金が再商品化業者に支払われる。再商品化業者の行動から指定法人市場と独自処理市場における需要曲線が導かれる。

### 3. 市場均衡と再商品価格の変化の影響

次頁の図は市場均衡(有償の場合)を示している。第 1 象限が指定法人、第 2 象限が独自処理の市場である。この図から、再商品の輸出価格と国内価格の変化の影響を直観的に明

<sup>1</sup> 東北大学大学院環境科学研究科 〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-20  
[satake@mail.kankyo.tohoku.ac.jp](mailto:satake@mail.kankyo.tohoku.ac.jp)

<sup>2</sup> 神戸大学大学院経済学研究科 〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 2-1 [kikuchi@econ.kobe-u.ac.jp](mailto:kikuchi@econ.kobe-u.ac.jp)

<sup>3</sup> 成城大学経済学部 〒157-8511 東京都世田谷区成城 6-1-20 [yamashig@seiyo.ac.jp](mailto:yamashig@seiyo.ac.jp)

らかにすることができる。輸出（国内）価格の上昇は、独自処理（指定法人）に回る資源に対する需要曲線を上方にシフトさせる（矢印で示される）ので、独自処理価格と指定法人価格を共に引き上げる。しかし、それぞれの価格の上昇は数量の面で異なる効果を持つ。輸出価格の上昇は独自処理量の増加と指定法人量の減少をもたらすが、国内価格の上昇は指定法人量の増加と独自処理量の減少をもたらす。

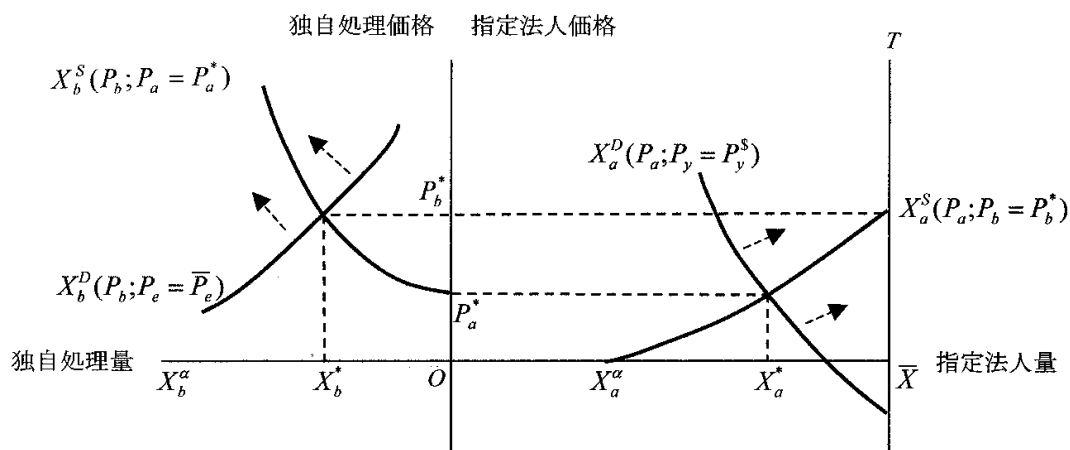
以上の議論から、指定法人価格が負になる逆有償のケースは、輸出価格が非常に低いか、国内価格が非常に低い場合、又は両方が共に低い場合におきることが分かる。ただし、輸出価格が低い場合には指定法人の取引量が多くなるが、国内価格が低い場合は少ない。

指定法人の入札価格は、リサイクル制度が始まってから逆有償であったが、平成 13 年頃から上昇しはじめ、平成 18 年には有償に転じた。独自処理価格も平成 13 年ごろからは同様の動きを示している。これらと並んで独自処理に回る量が増えている。本報告の理論モデルはこれらの動きを説明するものである。

#### 4. 「円滑な引渡し」の効果

改正容り法の基本方針の効果を見るためには、極端な場合を想定して、独自処理を完全に禁止することを考えよう。この場合には収集された資源はすべて指定法人ルートに無料で提供されることになるので、指定法人への供給曲線は、 $O\bar{X}T$ となる。他方、需要曲線は、再商品化の限界費用が逡増する仮定の下では、再商品の国内価格が $\bar{X}$ における限界費用を上回らない限り、横軸を切るので、指定法人では逆有償が発生する可能性が強い。逆に有償になるのは独自処理ルートがあるからだともいえる。

独自処理が禁止された下で、ここで考えている経済主体を合計した純便益は、有償の場合（自治体の収支と再商品化業者の純利益の合計）と逆有償の場合（委託金が含まれる）とで同じである。再商品価格を同一と仮定して、これを独自処理ルートがある場合と比較すると、独自処理がある方が純利益は大きくなる。もちろん、以上の議論は、「不適正な処理」によって外部不経済が発生しないことを前提としている。



鉄スクラップの国内リサイクル維持政策の評価  
The Evaluation of the Protection Policy  
for Domestic Recycling of Iron and Steel Scraps

○山崎雅人\*  
Masato Yamazaki

## 1. はじめに

2008年中頃からの世界的な景気後退は循環資源貿易に大きな影響をもたらした。鉄スクラップに関しては、韓国向け、中国向け輸出が大きく減少し、価格も急落している。

しかし、2000年以降、日本からの鉄スクラップの急速な海外流出は、鉄スクラップを主原料として鋼材を生産する電炉メーカーに、原料価格の高騰をもたらした。

他の廃棄物と同様に、鉄スクラップのリサイクルは最終処分場がひっ迫している日本では重要である。また、鉄スクラップのリサイクルは地球温暖化対策にも貢献している。主に建築鋼材となる、鉄スクラップを主原料とした粗鋼は、鉄鉱石を主原料とした粗鋼に対して、単位生産当たりのCO<sub>2</sub>排出量が約1/3である。

循環資源貿易が活発化する中で、日本のリサイクル産業を政策的に保護すべきか否かは重要な論点である。しかし、本研究では、環境保全の観点から、リサイクル産業の急速な経営環境の悪化に対して政策的に対応することを想定し、政策オプションに対する分析を行う。本研究の対象となる政策オプションは、鉄スクラップ輸出に対する輸出関税と電炉メーカーへの減税（産業連関表の純間接税の減税）措置である。本研究は、これらの政策の効果および相違点を明らかにする。

## 2. 分析方法

鉄スクラップへの輸出関税と電炉メーカーへの減税措置の効果を比較するために、本研究では、鉄スクラップの貿易を含めた日中応用一般均衡モデルを用いる。モデルには、内生国として、日本と中国が存在し、各国内に14の産業が存在する。

モデルでは、金属製品産業、機械産業、建築業と最終消費部門から鉄スクラップが排出される。ただし、産業部門からの排出量は各産業の生産量に比例し、最終消費部門からの排出量は、鉄スクラップ価格に応じて決まるとしている。排出された鉄スクラップは国内の回収・加工部門によって回収・加工された後、国内の電炉部門、転炉部門（高炉メーカー）に投入されるか、中国もしくはその他の国（ROW）に輸出される。ただし、電炉の粗鋼は転炉の粗鋼に比べて鉄スクラップ集約的である。

---

\* 上智大学地球環境学研究科博士後期課程

Graduate School of Global Environmental Studies, Sophia University.

E-mail: m-yamaza@sophia.ac.jp



表1 シミュレーション結果 ベースライン（2000年水準）比

	輸出関税	減税措置
電炉粗鋼生産量	+1%	+1%
転炉粗鋼生産量	-0.444%	-0.45%
対中鉄スクラップ輸出量	-37.237%	-1.366%
日本の鉄スクラップ価格（回収加工前）	-6.95%	+1.721%
中国の鉄スクラップ価格（回収加工前）	+1.961%	+0.061%
日本の鉄スクラップ回収率 （ベースラインを100%とした場合）	97.7%	100.9%

データセットはアジア国際産業連関表2000年表を基本としている。ただし、電炉や転炉、鉄スクラップの回収・加工等の部門は、他の統計資料を参考にして産業連関表に新たに加えている。

### 3. 分析結果

シミュレーションでは、輸出関税の場合は、鉄スクラップ輸出に対して、約22%の従価税方式の関税を課し、減税措置の場合は、電炉部門に約19%の減税を行った。これらはいずれもベースライン（2000年水準）から電炉の粗鋼生産量を1%増加させるのに必要な輸出関税率もしくは減税率である。

シミュレーション結果の一部を表1に示す。輸出関税では、減税措置に比べて対中鉄スクラップ輸出量が大きく減少し、それに伴い日本国内の鉄スクラップ価格が下落している。これは鉄スクラップの国内向け供給が増加し、日本の鉄スクラップ需給が緩んだためである。他方、日本からの輸入が減少したことで、中国国内では鉄スクラップの需給がひっ迫し、価格が上昇している。また、日本国内では鉄スクラップ価格が下落したことで、回収率が低下している。

減税措置の場合は、輸出関税に比べて、対中鉄スクラップ輸出量の減少は小さい。また、輸出関税とは逆に、日本国内の鉄スクラップ価格は上昇している。日本国内では鉄スクラップ価格の上昇に伴い、鉄スクラップ回収率は上昇している。

### 4. 結論

シミュレーション結果から、鉄スクラップに対する輸出関税は中国の鉄スクラップ価格に対する影響が大きい事に加え、日本国内の鉄スクラップ回収率を低下させるという問題点を持つ。他方、減税措置は、輸出関税に比べて中国の鉄スクラップ価格への影響は小さく、かつ国内鉄スクラップの回収率を引き上げる。以上の点で判断すれば、輸出関税よりも減税措置の方が、国内での鉄スクラップリサイクルを維持する政策としては望ましい。

循環資源貿易と国内リサイクル政策に関する一考察：  
経済理論モデルを踏まえて

Recyclable Trade and Recycling Policy:  
A Suggestion for the Future Direction

道田悦代\*

Etsuyo Michida

1. はじめに

日本の循環資源が中国をはじめとするアジア各国に輸出され、海外でのリサイクルが拡大している。循環資源は需要に見合うよう生産されるのではなく、消費・生産活動の副産物として排出されるため、質・量において需給のミスマッチが起こるといった性質を持つ。貿易を通じたリサイクルは、このミスマッチを埋める役割を果たしてきた。しかし、最近の世界的な経済危機で循環資源輸出が滞った結果、国内の循環資源が行き場を失う事態となった。今後貿易を通じた循環資源のリサイクルの拡大を続けるべきか、国内での循環資源利用を増やすためにリサイクル産業を育成すべきかが政策課題となっている。本稿では、循環資源貿易の現状とそのメカニズムを踏まえて、今後国内のリサイクル制度はどのような方向を目指すべきかの考察を行う。

2. 貿易統計からみた循環資源貿易

最近10年間の主要貿易国・地域の貿易統計から、循環資源貿易の特徴を抽出する。廃プラ、古紙、メタル・スクラップなどの循環資源の輸出量が増加していることに加え、対応するバージン資源に対する循環資源貿易量の割合も上昇した。貿易の流れをみると、廃プラ、古紙、鉄やアルミ・スクラップなど多くの循環資源は、先進国から途上国に輸出されている。特に廃プラ・古紙は、取引量の大きいアメリカ、EU15、日本の輸出量の大部分が中国向けで、世界的にリサイクルを中国一国に依存している構造であり、その傾向は強まっている。一方、先進国への輸出が増加している循環資源もある。貴金属スクラップなど、高い処理技術が必要なものは、途上国から先進国に輸出されていると考えられる。

3. 循環資源貿易の経済理論

抽出した貿易の特徴を踏まえ、循環資源貿易のメカニズムを理解するために貿易モデル

---

\* 日本貿易振興機構アジア経済研究所 Institute of Developing Economies, JETRO  
〒261-8545 千葉県美浜区若葉 3-2-2 Tel: 043 299 9686 Fax:043 299 9763  
E-mail: Etsuyo\_Michida@ide.go.jp

を構築する。廃棄物の小国開放経済の貿易モデルであるCopeland(1991)を基礎に、リサイクル製品の生産が行われるよう拡張する。この経済には、新品と廃棄物をリサイクルした財の2種類がある。新品の生産者は、労働と資本を投入して生産活動を行うが、副産物としてできた廃棄物をリサイクルし、リサイクル製品を生産しなければならないものとする。リサイクルは、リサイクル・サービスを国内で購入するか輸入することで行われる。新品、リサイクル製品、リサイクル・サービスは国際価格で貿易される。生産要素の国際間移動はないと仮定する。リサイクル・サービスからは環境汚染が発生するため、政府が課税を行うことで規制する。この貿易モデルから、リサイクル・サービス産業の立地の要因及び財に対する消費者の嗜好が貿易に与える影響などを示す。次に、このモデルを手がかりに、循環資源貿易が滞るのはどのようなケースが考えられるのかを考察する。

#### 4. 政策提言

循環資源貿易は世界的に拡大しており、日本がその貿易のすべてを国内のリサイクルで置き換えることは困難であろう。考慮すべき問題は、リサイクルのどの部分を国内で行うのかという選択に加え、海外に任せるリサイクルの輪をいかに持続的なものにするかに関する政策である。

貿易統計によりみた現状から、労働集約的なリサイクル過程は比較優位をもつ途上国に、資本集約的な過程は先進国に立地していることが観察され、これは理論的にも自由貿易下の経済合理的な行動の帰結として説明される。日本のリサイクル政策が目指す基本方針は、リサイクル産業の立地を比較優位に任せ、貴金属スクラップやレアメタル関連技術など、日本が国際競争力を持ちうるリサイクル産業育成・技術開発に注力することではないだろうか。

一方、循環資源貿易が滞る状況を回避し、貿易を通じたリサイクルの輪を安定的・持続的にする努力が欠かせない。第一に、古紙や廃プラのリサイクルが中国に集中している現状があるが、国内政策変更の影響を受けるなどリスクを伴う。リサイクルを行う国を分散する国際的な努力が必要であろう。第二に、リサイクルをどの国で行うにせよ、循環資源を利用して生産されたリサイクル製品に対する需要の確保とその売り先の多様化が欠かせない。このため、例えば廃ペットボトルからペットボトルを再生する技術など、様々な国で需要が確保できるリサイクル技術・製品開発を促進することが重要であろう。バージン資源を循環資源で代替するようリサイクル関連技術は、発展途上国の成長に伴い資源需要と循環資源排出が増加してきた場合にも不可欠な技術であり、日本の環境産業の国際競争力を高める役割も期待できよう。最後に、各国でリサイクルに伴う環境汚染が適切に規制されるような努力は、持続的な循環資源貿易のために不可欠であろう。

景気変動が国際資源循環に及ぼす影響  
再生資源市場のモデル分析

An analysis of the impacts of economic fluctuations on international material cycles:  
a model analysis on the market of recyclable resources

山下英俊\*

YAMASHITA Hidetoshi

国際資源循環に関する経済分析の一つのアプローチとして、再生資源市場の価格決定メカニズムに着目する方法がある。山下(2006)では、実態調査に基づく簡便なモデルを構築し、自由な市場取引を前提とすると、先進国から途上国へ、より品質の低い再生資源が選択的に輸出されることが示された。更に、山下(2007)では、このモデルを責任と費用負担の観点から再解釈した。先進国で拡大生産者責任に基づく制度が導入され、リサイクルにより発生する残さ(不純物)の廃棄費用を生産者が支払うことになると、廃棄割合の高い低品質の再生資源の価格が相対的に上昇し、品質の高い再生資源の方が貿易上有利になることが示された。本報告では、このモデルを用いて、資源価格の下落など景気変動が国際資源循環に及ぼす影響を分析する。

1. 再生資源市場の価格決定メカニズム

有用な資源(たとえば銅のくず)と不純物(たとえば電線の塩ビ被覆)が混ざった再生資源のコンテナを考える。この再生資源は、資源の含有量(純度)により、高品質のものと低品質のものに分けられる。この再生資源を排出元から購入し、リサイクル(たとえば手作業による分別)をして、回収された資源を販売することを業としている再生資源処理業者を想定する。この業者の経営収支の成立条件から、再生資源の品質に応じた価格決定メカニズムを考える。なお、ここでは資源回収後に残った不純物は、業者が一定の費用を支払って適正処理されるものとする。

リサイクルに要する費用(分別費用)の単価  $p_s$  を、不純物の廃棄に要する費用の単価を  $p_w$ 、回収された資源の単価を  $p_c$ 、高品質の再生資源の純度を  $\rho_h$ 、低品質の純度を  $\rho_l$  とし、処理する資源量を  $X$  で表すと、再生資源処理業者の収支式は次のように表現できる。

$$p_s X_h + p_w (1 - \rho_h) X_h + p_h X_h \leq p_c \rho_h X_h \quad (1)$$

したがって、再生資源処理業者の高品質の再生資源の購入価格は

$$p_h \leq p_c \rho_h - p_s - p_w (1 - \rho_h) \quad (2)$$

によって与えられる。ここで、再生資源処理業者が、再生資源を排出元から競争入札で購

\* 一橋大学大学院経済学研究科 Graduate School of Economics, Hitotsubashi University  
〒186-8601 東京都国立市中 2-1, hide@econ.hit-u.ac.jp

入しているような状況を想定する。この場合、業者はできる限り高い価格を提示しなければ応札できないため、採算ラインぎりぎりの価格付けとなると考えられる。そこで、以下では(2)式の等号が成立するものとする。

## 2. 再生資源の国際価格差と国際資源循環

以上により、再生資源の価格が、品質、資源価格、分別単価、廃棄単価に応じて決定される状況を定式化した。各国の資源需給や、主に賃金水準に代表される分別の費用、環境対策の水準や廃棄物処理施設の枯渇状況などによって決まる廃棄費用に応じて、国際的な価格差が生じる。ここで、再生資源貿易に携わるブローカーの視点に立つと、価格差が大きい再生資源の方が、貿易による利益がより大きくなる。したがって、ブローカーの意志決定が再生資源の国際移動の流れを左右すると考えられる。

以下では、日本と中国の2国間の国際移動に焦点を絞り、日本を添字1で、中国を2で表し、再生資源の日本と中国との価格差を考える。為替レートを $\varepsilon$ とすると、高品質の日中価格差は

$$\varepsilon p_{h2} - p_{h1} = \rho_h (\varepsilon p_{c2} - p_{c1} + \varepsilon p_{w2} - p_{w1}) - \varepsilon p_{s2} - \varepsilon p_{w2} + p_{s1} + p_{w1} \quad (3)$$

となる。低品質についても同様の関係が得られる。高品質の再生資源の日中価格差と低品質の再生資源の日中価格差とを比較すると、以下の関係が得られる。

$$(\varepsilon p_{h2} - p_{h1}) - (\varepsilon p_{l2} - p_{l1}) = (\rho_h - \rho_l) (\varepsilon p_{c2} - p_{c1} + \varepsilon p_{w2} - p_{w1}) \quad (4)$$

したがって、本モデルにおいては、再生資源の日中価格差は、両国の資源価格、廃棄単価、為替レートによって決まるといえる。(4)式が負値を取れば、低品質の再生資源の方が、日中価格差が大きくなる。この場合、貿易上の規制がなければ、ブローカーはより利益が得られる低品質の再生資源を、選択的に日本から中国に輸出すると考えられる。

## 3. 景気変動が及ぼす影響

(4)式を用いて、世界規模の景気後退とそれに伴う資源価格の急落が、国際資源循環に及ぼす影響を検討する。他の条件を一定とすれば、資源価格 $p_c$ の下落が、日本よりも中国においてより大きかった場合、(4)式の値がより小さくなる。また、為替レート $\varepsilon$ が円高になった場合も、(4)式の値がより小さくなる。どちらも、低品質の価格差の方を大きくする効果を持つ。したがって、貿易上の規制がなければ、低品質の選択的輸出という状況の強化につながることを示唆される。

## 参考文献

- ・山下英俊(2006)「国際リサイクルの適正管理に向けて」寺西俊一・井上真・大島堅一共編『地球環境保全への道 アジアからのメッセージ』, 有斐閣, 207-224頁.
- ・山下英俊(2007)「国際リサイクルの制度設計に向けて」『環境と公害』36巻4号, 2-8頁.

## 再生資源貿易に関する政策課題と経済モデル

### Policy Challenges and Economic Models on International Trade of Recyclable Waste

小島道一\*

Michikazu KOJIMA

#### 1. はじめに

中国など再生資源の輸入国でのリサイクルの過程で環境汚染、再生資源の輸出による日本での法にもとづくリサイクル制度の動揺などを受け、国際資源循環を経済モデルで理論的にあるいは実証的に検討する研究が進んできている。本稿では、国際資源循環をめぐるさまざまな政策課題や政策手段と、経済理論・実証モデル研究の関係と検討する。

#### 2. 国際資源循環と経済理論モデル・実証研究

再生資源の国際貿易に関する先駆けとなる研究として、Graceほか[1978]が挙げられる。ある。部分均衡モデルを用いながら、各国の再生資源の供給量と需要量は異なることから、国際貿易により、全体としてのリサイクル量は増大し、経済面でも経済面でも便益があると指摘している。また、Copeland[1991]は、廃棄物処分目的の貿易について理論モデルを構築し、市場が完全であり処分業を他の産業と同様に扱えば、貿易規制を行う根拠はなくなるが、外部性を内部化できない場合には、貿易規制がセカンドベストとなるとしている。

近年の研究では、再生資源から作られた中間財の貿易を想定した Tanigaki[2007]、EU域内および域外向けの再生資源貿易統計を整理し貿易の背景を検討している Bertolini[2003]、有害廃棄物の事前通知・承認の統計を利用し途上国から先進国への輸出が、先進国から途上国への輸出を上回っていると指摘した Baggs[2009]などがある。

再生資源貿易に関する経済理論モデルによる検討結果を、単純化すると次のように言える。①経済主体は効用・利潤最大化を図るものとして行動する。財の特質（労働集約的か資本集約的か等）や外部不経済の存在から貿易を説明する。②厚生水準がもっとも高くなるのは、外部性が内部化され自由貿易が行われる場合。外部性が内部化されていなければ、貿易を制限することで厚生水準が高くなる可能性もある。

#### 3. 景気変動、資源安全保障とリサイクル市場

日本の各種リサイクル法の改正を巡る議論の中では、「将来、経済発展に伴い中国での再生資源の輸入需要が減少するはずで、国内でも循環システムを構築すべきではないか」「レアメタルなど資源の確保という観点から、再生資源や中古品の輸出を抑制すべき」といった議論もある。これらの議論は、再生資源の輸出を抑制し、国内でリサイクルを完結させることを目指す主張につながるが、背景に応じて3つに分けて議論を行う必要がある。

---

\* 日本貿易振興機構アジア経済研究所 Institute of Developing Economies, JETRO  
〒261-8545 千葉県千葉市美浜区若葉 3-2-2, FAX:043-299-9763, E-mail: kojima@ide.go.jp

まず、輸出先の短期的な景気変動の影響を緩和するには、緩衝在庫を政府が設け再生資源が安いときに政府が買い取り、高いときに売却する政策が考えられる。農産品など一次産品に関する緩衝在庫についての研究によると、仮定に応じて緩衝在庫を正当化できるかどうかは異なるが、Newbery and Stiglitz[1981]は、企業がリスク中立的であれば、政府の緩衝在庫政策は、民間の在庫を代替するだけで望ましくないとしている。再生資源市場に緩衝在庫の適用をする分析としては Pearce and Grace[1976]がイギリスの古紙市場を事例に、貯蔵費用等を考慮すると損失が生じ、緩衝在庫政策は正当化できないとしている。また、中国 1 カ国への依存による需要減少のリスクは、国内市場のみに頼る場合でも生じると考えられ、国内市場の育成とともに、輸出先を多様化することが求められる。

第 2 に、より長期の問題として、中国の経済発展に伴い、再生資源の輸入が減少することが考えられる。日本の場合、鉄スクラップや古紙は 1980 年代まで純輸入国であり、銅スクラップは 1990 年代も輸入が輸出を上回ってきた。韓国や台湾でも鉄スクラップは、依然輸入が輸出を大きく上回っており、中国が純輸入国に転じるのはかなり先と考えられる。短期的な需要減少への対応と同様、輸出先の多様化が基本的な対策となる。

3 つめとして、地域的に供給国が偏在している希少資源については、資源確保という観点からすでにニッケルなど 7 鉱種が資源備蓄されているが、これにならう形で、再生資源の備蓄も提案されている。しかし、使用済み製品からの希少資源回収のリサイクル技術が確立されれば、海外での使用済み製品からの希少資源回収をはかることで、資源の偏在性の問題が相対的に緩和されるといえる。リサイクル技術を確立することで、備蓄とともに、海外からの希少資源の回収ルートの確立が戦略的な対応として考えられる。

#### <参考文献>

Baggs Jen[2009] “International Trade in Hazardous Waste”, *Review of International Economics*, Vol.17 No.1, pp.1-16, 2009

Bertolini Gerald[2003] “Extra- and Intra-European Union Exchanges of Recovered Materials and Products” *Resources Policy* Vol.29, pp.153-164.

Copeland, Brian R. [1991]“International Trade in Waste Products in the Presence of Illegal Disposal”, *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol 20, pp.143-162.

Grace, Richard, R. Kerry Turner, and Ingo Walter [1978] “Secondary Materials and International Trade”, *Journal of Environmental Economics and Management* Vol.5, pp.172-186.

Newbery, David M. G. and Joseph Stiglitz[1981] *The Theory of Commodity Price Stabilization: A Study in the Economics of Risk*, Clarendon Press.

Pearce, David and Richard Grace [1976] “Stabilizing Secondary Material Markets” *Resources Policy*, Vol.2 No.2, pp.118-127.

Tanigaki, Kazunori[2007] “Recycling and International Trade Theory”, *Review of Development Economics*, Vol.11 No.1, pp.1-12.

# 土壌汚染対策の現状と実効性のある土壌汚染対策法のあり方

Effective Soil Contamination Prevention:

Current Soil Contamination Policies in Japan Reconsidered

○濱谷幸子\*・広瀬雄彦\*\*・荒山裕行\*\*\*

Yukiko Hamatani, Katsuhiko Hirose, and Yuko Arayama

## 1. はじめに

近年、様々な環境問題について経済学の観点からの活発な議論がなされている。しかしながら、土壌汚染法については、事業者に環境費用を負担させる制度となっているにもかかわらず、経済学的な観点からは未だ十分に検証されているとはいえない。土壌汚染は、大気・水のフロー汚染とは異なり、ストック汚染であるため、法では汚染のレベルを把握する方法と採るべき対策のみが規定されており、排出規制などの未然防止措置とはなっていない。また、事業場の閉鎖時まで調査・対策が実施されない、操業終了後に多大な金銭的負担が生じる、多額の費用負担を避けるため事業者が調査や対策をとらずに汚染が放置されるケースも少なくないと推定されるなど、法の実行性についての問題点がある。

本研究では、日本における土壌汚染対策が事業者の行動に与える経済学的分析を通し、ストック汚染である土壌汚染に対して実効性のある対策のあり方を提言する。

## 2. 分析方法

蓄積性を持つ土壌汚染を経済学的に検証するために、生産活動の行われる期間を1、2期、・・・、N期に分割して考える。もし1期だけで操業が終了する、あるいは、土壌汚染対策で要求される問題点が期毎に解決されるならば、土壌汚染であってもフロー汚染と同様の捉え方ができる。2期以上にわたるストック汚染については、2期モデル及び3期モデルで検証する。なお、4期以上にわたる生産活動については、3期モデルに準じる。

土壌汚染はストック汚染であるが、1期に限定した場合はフローモデルと同様に取り扱うことができる。そこで、フローモデルと同様の1期モデルについて、ピグー税との比較を行う。

次に、過去に蓄積された汚染の対策費用を操業終了時に支払えない事例が多いことから、土壌汚染の蓄積する性質がもたらす影響を分析するために、操業が1～3期にわたるモデルを用いて、事業者が対策費用を支払えないのはどういう場合か検証する。

最後に、土壌汚染を緩和する技術の導入による未然防止策について考えるとともに、削減技術の導入に踏み切るために残された課題について検討する。

---

\* 三重県桑名農政環境事務所環境室 Kuwana Environmental Office, Mie Prefecture Government  
※本論文の内容は、筆者の個人的な研究であり、所属する行政組織の見解とは無関係です。

\*\* 九州大学工学府機械科学専攻

\*\*\* 名古屋大学経済学研究科



### 3. 分析結果

土壤汚染対策法が施行されている状況下の1期モデルでは、有害物質の種類に応じた対策費用（単位量あたり）が予め分かっているため、合理的な事業者は後に必要となる対策費用を価格に内部化するようになる。これは、汚染物質単位量あたりの対策費用に等しい額のピグー税をかけられたのと同様の汚染削減効果があるといえる（図1）。ただし、政府が課税するのではなく、事業者自らが対策費用を価格に上乗せして貯蓄しておき、将来に備えるという点でピグー税と異なる。

操業が複数期にわたる場合、1期間毎の対策費用の積み立てが行われずにN期の操業が行われた場合は、1期間分の生産者余剰が1

期間分の対策費用のN倍以上であれば最終期の生産者余剰で対策費用を賄えるが、1期間分の生産者余剰が1期間分の対策費用のN倍未満であれば土地代金の大小によって必要な対策費用を支払えるかどうかが決まる。

### 4. 結論

本研究の結果、土壤汚染対策法は、土地所有者に対して汚染の対策費用の負担を義務付けることで、事実上ピグー税と同様の汚染削減効果を持つことが示された。事業者が対策費用を每期貯蓄するかどうかについて不確実性が存在する場合、操業期間毎に対策費用が強制的に徴収されるしくみがあれば対策の実効性が高まる。1期あたりの生産者余剰に占める対策費用の割合が大きくなると最終期の生産者余剰だけでは対策費用を支払うことができず汚染が放置される可能性が生じる。企業努力や技術革新で汚染物質をまったく排出しないような策を講じることができ、そのコストが対策費用よりも安価であれば、汚染を未然に防止することができるとともに、経済学的にも社会厚生が最大となる。しかし、実際には事業者が汚染物質の削減技術の導入に踏み切りにくいことから、補助金や融資、産業育成支援などと一体となった、総合的な土壤汚染防止施策が望まれる。

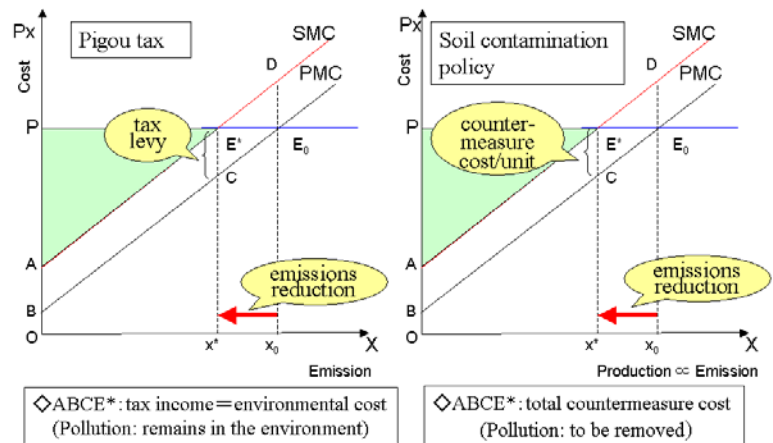


図1 土壤汚染対策法（1期）とピグー税との比較

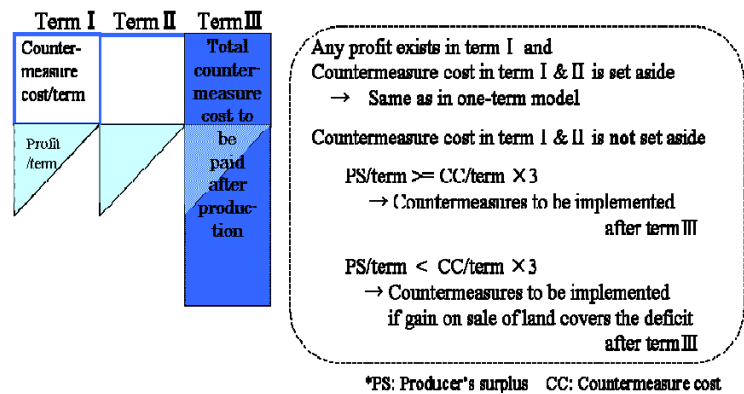


図2 生産活動が3期にわたる場合

# INCENTIVES IN THE HEDONIC MDP PROCEDURES FOR THE GLOBAL ATMOSPHERE AS A COMPLEX OF GASEOUS ATTRIBUTES

KIMITOSHI SATO\*

GRADUATE SCHOOL OF ECONOMICS, RIKKYO UNIVERSITY, TOKYO, JAPAN

June 2009

**ABSTRACT.** In an analytical framework of the *New Consumer Theory*, this paper designs *Hedonic MDP Procedures* for optimally adjusting the quality which can be considered as a complex of Gorman-Lancasterian attributes. These processes are constructed based on the necessary conditions for the efficient combination of *nongaseous attributes* embedded in the goods provided by all nations of the world, and greenhouse gases (GHGs) as *gaseous attributes* in the atmosphere. Sen's capability approach is used to define the national happiness functions, since the impacts of global warming upon each country affect its functionings *à la Sen*, which determine each national beings and happiness. It is shown that any country maximizes its national happiness function by consuming and producing goods and emitting GHGs in the atmosphere. Finally examined are incentive properties of the tâtonnement and non-tâtonnement versions of the Hedonic MDP Procedures which satisfy *Aggregate Correct Revelation* for attributes as public goods.

*Key Words:* aggregate correct revelation, Gorman-Lancasterian gaseous and nongaseous attributes, Hedonic MDP Procedures, incentive game, local strategy proofness, New Consumer Theory, Sen's capability, functionings and happiness functions

*JEL Classification:* D6, D11, D13, D62, H31, I31, Q25

---

\*This paper is prepared for the presentation at the annual meeting of the Society for Environmental Economics and Policy Studies to be held at Chiba University, Japan, in September 26-27, 2009.

# 環境被害の連帯責任時における経済主体の戦略について -進化ゲーム的アプローチ-

澤田 英司<sup>\*1</sup>  
(SAWADA, Eiji)

## 1 研究の背景

汚染者の特定が困難な環境問題の解決策として、実現した環境汚染、あるいは環境被害に基づいての課税がある。実現する環境汚染や環境被害は、ある1つの経済主体の行動だけで決定するものではなく、影響し得る全ての主体の行動によって決定するため、それに基づいて課税を行うことは、汚染に対して連帯責任を課すこととなる。現実には、連帯責任を課すことは、実際に汚染をしていない主体まで罰してしまう可能性があるため、議論の余地が大きくあるが、他に問題解決の有効な方法が無いなかで、理論的に、あるいは数値実験として研究が進められて来ている (Hansen(1998)<sup>\*2</sup>, Suter et al(2008)<sup>\*3</sup>)。

先行研究においては、連帯責任を課されると経済主体は協力行動をとり、過剰な削減を行う可能性があると考えられ、その協力行動を防ぐことの重要性が強調されている。しかしながら、経済主体が3主体以上ある場合、他の主体が協力行動をとり、削減量を増やす一方で、自身の削減量を変えないことでの改善が可能となるため、フリーライドのインセンティブが常に存在し、協力関係が築かれるとは限らない。また連帯責任時には、協力行動とは逆に、過少な削減努力の主体に制裁を加えることで自身の課税支払いを軽減しようとする制裁行動を経済主体がとることも考え得る。

本研究では、ある環境被害について連帯責任を課された  $n$  個の経済主体の中で、非協力戦略、協力戦略、制裁戦略のシェアがどのように推移していくのか、どのようなシェアが均衡となり得るのか、またその均衡は安定なのかどうかについて、進化ゲームを用いて分析を行う。

## 2 モデル

$n$  個の経済主体を考える。経済活動の結果汚染が排出され、環境被害が生じる。経済主体  $i$  の汚染削減努力を  $a_i$ 、削減費用を  $C(a_i)$  とする。 $C(a_i)$  は2回微分可能であり、 $C' > 0$ 、 $C'' > 0$  とする。政府は各経済主体に対して被害の全額を補償させる (連帯責任における最適な補償)。環境被害を  $D(x(\sum_{i=1}^n a_i))$  とする。 $x(\cdot)$  は環境の汚染水準であり、 $x' < 0$  である。また  $D(x(\sum a_i))$  は2回微分可能であり、 $D' > 0$ 、 $D'' > 0$  とする。非協力戦略をとる主体のシェア、協力戦略をとる主体のシェア、制裁戦略をとる主体のシェアを  $s_1$ 、 $s_2$ 、 $s_3$  とする ( $\sum s_i = 1$ )。各戦略を次のように表す。

- 非協力戦略をとる主体は最適削減量  $a^N$  を選択する。

<sup>\*1</sup> 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.e@gmail.com

<sup>\*2</sup> Hansen, L.G. 1998. "A Damage Based Tax Mechanism for Regulation of Non-Point Emissions" *Environmental and Resource Economics* 12 pp99-112.

<sup>\*3</sup> Jordan F. Suter, Christian A. Vossler, Gregory L. Poe, and Kathleen Segerson 2008. "Experiments On Damage-Based Ambient Taxes for Nonpoint Source Polluters" *American Journal of Agricultural Economics* 90 pp86-102

- 協力戦略をとる主体は、協力関係を結ぶ主体間の総費用を最小化させるような削減量、 $a^C$  を選択する（このとき  $a^C > a^N$ ）。協力関係を結ぶために必要な費用は、協力行動をとる人数に比例して大きくなると考え、 $s_2nk$  と表す。
- 制裁戦略をとる主体は削減量が自らの削減量よりも少ない主体に対して費用  $\gamma$  を支払うことで、制裁  $\delta$  を行う。制裁戦略をとる主体が選択する削減量  $a^S$  は  $a^N$  よりは大きい、 $a^C$  との大小に関してはパラメータと協力関係の規模に依存する。

各戦略の費用は、協力戦略と制裁戦略の削減量の大小によって 3 つの場合に分けられる。

Case.1  $a^S < a^C$  のとき非協力戦略をとる主体のみが制裁を受ける

Case.2  $a^S = a^C$  のとき非協力戦略をとる主体のみが制裁を受ける

Case.3  $a^S > a^C$  のとき非協力戦略と協力戦略をとる主体両方が制裁を受ける

$\bar{C}$  を各戦略の平均費用とすると、レプリケータ・ダイナミクスは次のように表される。

$$\dot{s}_i = s_i(\bar{C} - C_i) \quad (1)$$

安定的な均衡点は Case.1 においては  $s_1 = 1, s_3 = 1$  の 2 つ、Case.2 においては  $s_1 = 1$ 、加えて特に  $k = 0$  であるならば協力戦略と制裁戦略の両が残る均衡（この結果は Sethi and Somanathan(1996)<sup>\*4</sup>の結果と同様である。）、Case.3 においては  $s_1 = 1, s_3 = 1$  の 2 つとなった。

### 3 主たる解明点および結論

先行研究においては経済主体が協力行動を起こすことで（提携することで）最適性を達成できなくなることを問題としていたが、3 主体以上の経済主体を考えると協力行動がとられることはほとんどない。協力戦略が安定均衡となるのは、Case2 の  $k=0$  のときだけであった。このためには協力戦略と制裁戦略をとる主体の選ぶ削減量が同じであり、且つ交渉の費用がゼロであり、さらに非協力戦略への制裁が十分大きいときという非常にきつい制約が必要となる。

一方で制裁戦略については全ての場合において安定均衡となり得る。その意味で、真に憂慮すべきは経済主体間の協力行動ではなくて、制裁行動であると言える。先行研究において協力戦略に対する政策として、汚染水準が最適な水準を下回る際には課税をストップする方法が考えられていた（過剰な削減を行っても税額を引き下げることができなくなる）。しかしながら制裁戦略をとる主体は協力戦略をとる主体と同じく過剰な削減量を選択するが、同様の方法で制裁戦略をとる主体に過剰な削減をやめさせることはできない（先に制裁をやめた方の費用が大きくなるため、過剰な削減が意味を成さなくなっても、その状態が維持される）。

考えられる有効な対策は被害の補償額を軽くすることで、制裁のインセンティブを抑制することである。補償額の軽減を適切に行うことで、制裁戦略をとる主体の削減量を最適なものにすることができる。補償額はどの戦略にとっても同じであるので、補償額の変化がダイナミクスに影響を与えることはない。したがって戦略のダイナミクスと初期値が分かるのであれば、到達する均衡の戦略において最適な削減量が選択されるように政策を決定することができる。

<sup>\*4</sup> Rajiv Sethi and E. Somanathan 1996. "The Evolution of Social Norms in Common Property Resource Use" *The American Economic Review* 86 pp766-788

## 韓国の「緑色成長戦略」とバイオマス利用

"Green Growth Strategy" and biomass utilization in South Korea

吉田 央(YOSHIDA, Hiroshi)\*

### 1. はじめに（なぜ韓国をとりあげるか）

日本と韓国はともにアジアモンスーン地域に位置し、自然条件が近似している。さらに、所得水準・エネルギーの輸入依存など、経済・社会的な面でも、アジア諸国中ではもっとも日本に近い。さらに、後述する通り日本が京都議定書を遵守するためにも、韓国との協力は重要である。

報告者は、2008年11月および2009年3月に以降に韓国の「緑色成長戦略」とバイオマス利用に関する聞き取り調査を行った。調査対象は韓国農林水産食品部・環境部・地域暖房公社などである。以下では聞き取り調査の結果知りえたことの概要を報告する。

### 2. 「緑色成長」の提唱

記録的な石油価格が上昇傾向の影響を受けて、石油を輸入に頼る韓国では、輸入増大、物価上昇、輸出競争力低下などが問題になった。一方、韓国の温室効果ガス排出量は、2005年で5.9億tCO<sub>2</sub>であり、これはOECD加盟国中6位に当たる。にもかかわらず、韓国は、京都議定書では温室効果ガスの削減義務を課されない発展途上国の扱い（非付属書国）となっている。このような状況に鑑みると、次期温暖化防止条約（ポスト京都）では、韓国にも削減義務が課せられる可能性が高いと見られる。

このような状況を踏まえて、2005年3月にソウルで開催された「アジア太平洋地域開発環境長官会議」において、議長国をつとめた韓国が「緑色成長(Green Growth)」の概念を提唱した。

### 3. 国家エネルギー基本計画と再生エネルギー

「緑色成長戦略」を具体化するものとして、2008年8月に、2008年～2030年を計画期間とする国家エネルギー基本計画が策定された。そのあらまは、

#### (1) 総エネルギー消費量

2007年の韓国のエネルギー消費量は2億3050万TOEであるが、何も対策しなかった場合、2030年には5億5320万TOEまで増加すると予測される。これを需要管理により3億40万TOEまで削減する。(46%の効率改善)

---

\* 東京農工大学共生科学技術研究院・農学府 Tokyo University of Agriculture and Technology

〒183-8509 東京都府中市幸町3-5-8 TEL&FAX 042-367-5593 E-mail:HALLA@cc.tuat.ac.jp

## (2) 新再生エネルギーの利用

2007年の韓国のエネルギー消費量のうち新再生エネルギーが占める割合は2.4%にすぎないが、2030年までにその割合を11%まで高めることを目標とする。2030年のグリーンエネルギー比率11%の主要な内訳は次の通り。

廃棄物(3.7%) バイオマス(3.4%) 風力(1.4%) その他(2.6%)

## 4. 韓国でのバイオマス利用の現状

### (1) BDFの利用

2006年からBDF普及が開始された。BD20の場合、フィルター詰まりなど問題が発生したため、最大BD5までを許可することとし、BD20は自家整備されるバス・トラック・建設機械などに限ることとした。BD5は全国の全てのスタンドで供給している。

国内でバイオディーゼルを生産する業者は18事業者あり、このうちの8事業者は製油業者にバイオディーゼルの供給している。業者間の市場占有率は急激に変動している。全体での生産能力は2007年9月基準で670,000kl/年である。

### (2) アブラナ栽培の促進

農林水産食品部は、2007年から3年間の予定で、全羅南道(宝城・長興)、全羅北道(扶安)、済州道を中心に1500 haの農地にアブラナを示範的に栽培している。

しかし、アブラナ栽培農家の所得は、1ha当たり3トンのアブラナ種子が生産されると仮定すると、350ウォン/kgの種子販売所得と政府の景観保全直接支払い170万ウォン/haで、合わせても275万ウォン/haに過ぎない。したがって、アブラナを栽培してバイオディーゼル燃料を生産するだけでは収益性が低いのが現状である。

### (3) 海外でのバイオ燃料原料作物資源の開発

オディコープ(OdiCorp)社のインドネシア・ランブン州の212,000haでキャッサバ栽培・エタノール工場建設や、バイオマスコリア(BiomassKorea)社のロシアでの燃料作物栽培・BDF製造など、海外でのバイオ燃料原料作物資源の開発が計画されている。

### (4) その他

韓国地域暖房公社では、燃料として山林バイオマスを利用を開始する。コスト的には不利であるが、地域貢献との森林整備のインセンティブになることを狙っている。

その他、海草林造成、海洋バイオマス拡充、農山漁村に風力発電設置を推進、地熱を利用したエネルギー節約型農漁村住宅の普及などが計画されている。

## 5. 韓国でのバイオマス利用と温暖化防止

日本が京都議定書を遵守するためには、京都メカニズムの利用が不可避と考えられる状況である。韓国は京都議定書においては発展途上国の扱いを受けており、CDMのホスト国になりえる。

## 環境保全型農業の採択と危険回避度・時間割引率

Risk Preference, Time Discounting and the Adoption of Conservation Farming

○藤栄 剛\*・井上憲一\*\*・佐々木宏樹\*\*\*・川崎賢太郎\*\*\*\*・小糸健太郎\*\*\*\*\*

Takeshi FUJIE, Norikazu INOUE, Hiroki SASAKI, Kentaro KAWASAKI, and Kentaro KOITO

### 1. はじめに

環境保全的な農業の展開が世界的な注目を集めて久しい。わが国においても、エコファーマー制度をはじめとして、環境保全型農業の普及に向けた施策が推進されており、その普及は農薬投入の節減等を通じて、地域の環境便益の向上に寄与する点からも重要である。

しかし、先行研究で指摘されているように、環境保全型農業は一般に、慣行的な農業よりも高度な技術水準が要求され、収量変動が大きくなるなど、その取り組みには大きなリスクを伴う。こうしたリスクの下で、農家の危険選好が環境保全型農業の採択に及ぼす影響は、わが国において明らかにされていない。他方、慣行農業から環境保全型農業への移行は、異時点間での投資行動とみなすことができるだろう。こうした動学的な意思決定には、危険選好と同時に時間選好も影響を及ぼす。ゆえに、環境保全型農業の採択には、危険回避度とともに、農家の時間割引率が影響を及ぼす可能性がある。

そこで、本報告では、中山間地域の農家を対象としたアンケート調査の結果を用いて、農家の危険回避度と時間割引率が環境保全型農業の採択に及ぼす影響を検討する。

### 2. データ

本報告では、2008年2月に全国の中山間農業地域の家計を対象として実施した、『食・農・環境についてのアンケート調査』の調査結果を用いる。本調査は無作為抽出による郵送法によって実施され、食品安全性、農産物購入、農業環境政策等に関する質問の他、回答者の危険回避度や時間割引率を算出するための質問などが含まれている。配布票数は3043、回収票数は438であった（回収率：14.4%）。本報告では、このうち農家サンプル160票を用いて、分析を行う。

### 3. 分析結果

まず、危険回避度と環境保全型農業採択との関係を検討する。危険回避度の算出には、

---

\* 滋賀大学環境総合研究センター Research Center for Sustainability and Environment, Shiga University  
〒522-8522 滋賀県彦根市馬場1-1-1 TEL&FAX 0749-27-1063 E-mail: t-fujie@biwako.shiga-u.ac.jp

\*\* 島根大学生物資源科学部

\*\*\* OECD, Directorate for Trade and Agriculture

\*\*\*\* 農林水産省農林水産政策研究所

\*\*\*\*\* 酪農学園大学酪農学部

表 1 で示す hypothetical lottery question に対する回答を利用し、先行研究に従い、選択肢 A の選択数ならびに絶対的危険回避度を危険回避度の測度として用いた。

表1 危険回避度の算出に用いた質問

質問	選択A	選択B	A or B?
1	10%の確率で1,000円, 90%の確率で800円	10%の確率で1,900円, 90%の確率で100円	
2	20%の確率で1,000円, 80%の確率で800円	20%の確率で1,900円, 80%の確率で100円	
3	30%の確率で1,000円, 70%の確率で800円	30%の確率で1,900円, 70%の確率で100円	
4	40%の確率で1,000円, 60%の確率で800円	40%の確率で1,900円, 60%の確率で100円	
5	50%の確率で1,000円, 50%の確率で800円	50%の確率で1,900円, 50%の確率で100円	
6	60%の確率で1,000円, 40%の確率で800円	60%の確率で1,900円, 40%の確率で100円	
7	70%の確率で1,000円, 30%の確率で800円	70%の確率で1,900円, 30%の確率で100円	
8	80%の確率で1,000円, 20%の確率で800円	80%の確率で1,900円, 20%の確率で100円	
9	90%の確率で1,000円, 10%の確率で800円	90%の確率で1,900円, 10%の確率で100円	
10	100%の確率で1,000円, 0%の確率で800円	100%の確率で1,900円, 0%の確率で100円	

注: 期待利得の差は、選択Aの期待値から選択Bの期待値を減じた値であり、質問票には記載されていない。

危険回避度と環境保全型農業採択の有無を整理したのが表 2 上段である。表より、環境保全型農業採択農家の方が、選択肢 A の選択数が多く、また、絶対的リスク回避度も高いことから、危険回避度が高い傾向にあることがわかる。

次に、時間割引率と環境保全型農業の採択の有無を整理したのが表 2 下段である。

なお、回答者の時間割引率の算出には、「あなたが自由に使えるお金をもらえることを想定します。今日 1 万円もらうか、1 年後にいくらもらうかのどちらかを選べる場合、今日 1 万円もらうのと比較すると、1 年後にぎりぎりいくらもらえばよいですか。」

とする質問ならびに、「今日払うべき 100 万円を 1 年後まで待ってもらえるとすれば、何%の金利まで支払いますか。」とする質問を用いた。表より、時間割引率の高い農家が環境保全型農業を採択する傾向にあることがわかる。ただし、クロス集計による検討では、農家属性等がコントロールされていない。また、危険回避度は家計資産の関数であることが知られていることから、本報告では、危険回避度と環境保全型農業の採択の同時決定を計量的に検討することによって、危険回避度と環境保全型農業の採択との関係をより詳細に検討する。

#### 4. 結論

検討の結果、危険回避度ならびに時間割引率が環境保全型農業の採択行動に関与している可能性が示唆された。以上の結果は、環境保全的技術の採択行動を検討する上で、危険選好や時間割引率に関する扱いに一定の留意が必要であることを示している。

[付記] 本報告は、科学研究費補助金基盤研究(C) (課題番号 19580271) ならびに環境省地球環境研究総合推進費 (課題番号 F-094) による研究成果の一部である。



# 都市の拡大が世界の農地面積に及ぼす影響の長期推計

Long-term projections of global urban expansion impacts on cropland

棟居洋介\*・増井利彦\*\*

Yosuke MUNESUE, Toshihiko MASUI

## 1. 背景と目的

将来の世界の食料不安に影響を及ぼす要因として、人口増加や貧困の拡大、異常気象、農作物の単収の変化など多々あげられるが、食料生産のための農地面積の変化はその主要な要因のひとつである。農地面積が減少する要因としては、砂漠化などの栽培環境の変化に加えて、都市の拡大による農地の転用という社会・経済的要因があげられる。日本をはじめとして、急速な工業化が始まる時点ですでに人口が過密状態にあった国においては、農地が住宅、道路、工業用地などへ転用されることによって急速に減少したことが知られており、中国やインドなどの途上国が同様の発展パスをたどるとすれば、将来の世界の食料不安が増大するとされている (Brown, 2004)。その一方で、都市面積が世界の陸地全体に占める割合は他の土地利用に比べて極めて小さいため、食料不安に及ぼす影響も小さいことが推測される。

このように議論が分かれる原因として、都市の定義が国によって異なり、世界全体を対象とした都市面積の統計が整備されていないことがあげられる。また、世界全体としては都市面積の拡大の影響は小さいかもしれないが、国や地域によっては農地の減少率が大きくなる可能性も考えられる。さらに、多くの都市が生産性の高い農業地帯の中心にあるため、都市の広がり方によっては食料生産に及ぼす影響は大きくなる可能性が考えられる。

そこで、本研究では世界185カ国を対象として、世界土地被覆図 (MOD12)、世界人口分布図 (LandScan 2007) などの地理データ、およびIIASAの修正SRESシナリオ (Grübler, et.al. 2007) <sup>1</sup>の都市・農村人口データを用いて2000年の都市域を推計し、さらに2100年までの都市面積を推計することを目的とした。これにより都市の拡大による農地の空間分布の変化を推計するための基礎データを得た。

## 2. 分析方法

はじめに、LandScanとSRESシナリオの人口データを用いて、経緯度30秒角 (赤道付近で約1km) で2000年の世界の人口分布のグリッドデータを作成した。次に、このデータとMOD12の都市域から国別に都市域の人口を集計して、この値がSRESの2000年の都市人口より小さい場合は、MOD12で非都市域に分類されているグリッドについて人口密度の高い順に新たに都市域とし、都市域のグリッド人口の合計がSRESの2000年の都市人口と

---

\*東京工業大学大学院社会理工学研究科 Tokyo Institute of Technology, Graduate School of Decision Science and Technology 〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1 W9-100

Email:munesue@soc.titech.ac.jp

\*\*国立環境研究所社会環境システム研究領域 National Institute for Environmental Studies, Social & Environmental Systems Division 〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 Email:masui@nies.go.jp

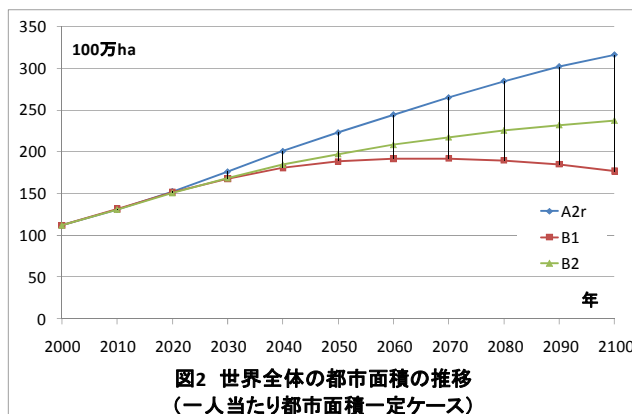
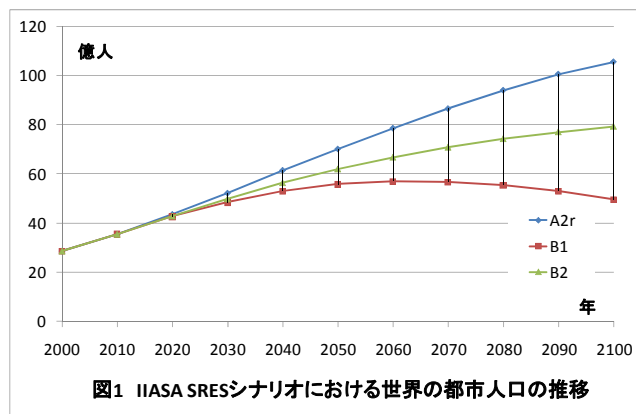
等しくなるまでこの計算を行い、都市域を再設定した。

次に、国別の都市面積の将来予測については、IIASAのSRESの3つの社会・経済シナリオ（A2r, B1, B2）の一人当たりGDP（購買力平価）および都市人口の想定を用いて、1) 各国の一人当たり都市面積が基準年（2000年）から変わらないケース、2) 先進国の一人当たりの都市面積は不変として、途上国の一人当たり都市面積が一人当たりGDPの増加にともなって基準年の先進国平均に到達するケース、および3) 各国の一人当たり都市面積が、一人当たりGDPと一人当たり都市拡大可能面積の増減にともなって弾力的に変化するケースの3つを想定して計算を行った。都市の拡大可能面積については、エクメネ（人類の居住地）をLandScanの人口分布域内として、内水面および自然保護地域を除き、傾斜がMOD12の都市域の最大傾斜（99%値）以下である地域として地理情報システムにより算定した。

さらに、コロンビア大学のGRUMP（Balkら、2003）、都市農村人口分布マップ（FAO、2005）、都市拡大のダイナミクス（世界銀行、2005）などの世界の都市域に関する既存研究の結果を用いて、前掲の1) から3) と同様の推計を行い、本研究の推計結果と比較評価した。なお、世界銀行の分析によると、一人当たりの都市面積は1990年から2000年において先進国平均で年率2.3%、途上国平均で年率1.7%のペースで拡大したことが報告されており、コンパクトシティなどの一人当たりの都市面積が減少するシナリオは扱わなかった。

### 3. 結果

本研究で推計した2000年の世界全体の都市面積は1億1,190万 ha で、南極を除く世界の陸地面積（130億1,037万 ha）の0.8%、同年の世界全体の耕作地および永年作物地の面積（15億3,035万 ha）の7.3%に相当した（FAOSTAT, 2009）。また、各国の一人当たり都市面積が2000年レベルから変化しないと仮定した場合は、世界全体の都市面積はA2r, B1, B2の3つのシナリオで、予測期間を通してそれぞれ3億1,645万 ha（2100年）、1億9,197万 ha（2070年）、2億3,759万 ha（2100年）まで増加することが示された。



<sup>1</sup> 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. .

# 捕鯨問題の国際政治史

## A History of International Politics on Whaling Issues

○真田康弘\*

Yasuhiro Sanada

### 1. はじめに

国際捕鯨委員会(International Whaling Commission: IWC)は1949年に第1回年次会議を開催して以降、当初は鯨類の保護に有効な対策を全く打つことができなかった。しかし1972年の国連人間環境会議にアメリカが主導するかたちで商業捕鯨10年モラトリアムが採択され、IWCでは可決されなかったものの、1974年に新たな鯨資源管理方式が導入されるなど、規制は大幅に強化された。1970年代末には再び商業捕鯨モラトリアムが提案され、1982年の年次会議でついに採択されるに至った。

そこで本発表では、その設立から1982年の商業捕鯨モラトリアム採択までのIWCにおける捕鯨規制を取り上げ、以下の諸点等について検討するものとする。まず、1950年代にIWCが有効な対策を打つことができなかった要因について簡単に触れた後、1960年代後半に至ってもなお規制が不十分であった要因を検討する。次に、なぜアメリカが商業捕鯨10年モラトリアム提案をするに至ったのか、その原因について、アメリカ政府部内の官僚政治過程を中心に考察する。この後、アメリカで反捕鯨運動の高まりについて触れつつ、1974年IWC年次会議での新管理措置採択に至る経緯について見てゆくこととする。さらに、1970年代後半に日本がニタリクジラについて実施した科学調査目的の捕獲特別許可の発給が行われた政治的要因について検討し、最後に1982年の商業捕鯨モラトリアム採択の経緯を示すものとする。

### 2. 分析方法

研究の方法としては、各種資料(わが国外務省及び外交史料館所蔵文書、IWC文書、米国立公文書館所蔵文書、英国国立公文書館所蔵文書等)の検討を通じて行なうものとする。

### 3. 主たる解明点及び結論

1950年代にIWCが実効的な規制をなし得なかった理由としては、資源状況について科学的に不確実な点が多かったことに加えて、科学委員会の有力メンバーである捕鯨国の科学者達が自国にとってあまりに不利益となる勧告を自粛したことなどが挙げられる。1965年に開催されたIWC特別会合を契機に規制措置は漸次強化されたが、①日本とソ連によるIWCの下で捕獲枠の規制がかかっていなかった北太平洋での捕獲大幅増加、②IWC非加盟

---

\* 博士(政治学・神戸大学)  
E-mail: sanappie@wd6.so-net.ne.jp

国での操業の強化、③捕獲枠の不遵守と、それを覆い隠すための捕獲数の過少申告、という問題が存在したため、規制はなお不十分なものとどまった。③については履行を実効的なものとするために国際監視員制度を設けるよう1950年代から話し合いが継続していたが、ソ連が交渉を引き延ばす戦術に出たため、実施がされないままの状態にあった。

1960年代後半以降、アメリカでは環境保護団体を中心にクジラ保護を求める声が徐々に高まってゆき、内務省は8種のクジラに対して輸入禁止措置を取った。1970年に大統領府に設置された環境問題諮問委員会(Council on Environmental Quality: CEQ)も IWC には批判的な姿勢を取り、議会でも1971年に10年間の商業捕鯨モラトリアムを求める決議案を上下両院が全会一致で可決した。一方 IWC 問題を所掌する商務省と国務省の担当者及び当時の IWC のアメリカ政府首席代表は、モラトリアムは必要がないとの見解を示し、行政府部内でも意見が対立していた。こうしたなか、1971年に原則的な合意がなされたかに見えた国際監視員制度がまたもや実施されずに終わったことから、クジラ保護強化を求める内務省と CEQ の見解が行政府でも採用されるに至り、商業捕鯨モラトリアム推進へと政策転換が行われた。

アメリカは商業捕鯨10年モラトリアム提案を1972年に開催された国連人間環境会議で採択させることに成功した一方、同年の IWC 年次会議でこの提案は賛成少数で否決された。アメリカはなおも商業捕鯨モラトリアムを以降の IWC 年次会議で主張し、賛成票を伸ばしたが、可決に必要な票数を得られなかった。他方アメリカ国内では日本とソ連が IWC での規制措置に異議申立を行って適用を免れようとしたことをきっかけに反捕鯨の機運が高まっていた。このため、以前より厳格な規制の下で選択的なモラトリアムを課することで妥協を図ることとし、1974年に新管理措置が IWC で採択された。

日本では捕獲頭数の削減に伴って各水産会社の捕鯨部門が一社に統合され経営合理化が図られたが、IWC の規制強化は日本の捕鯨業界の予想を遥かに超えるものであった。1976年から3年間にわたってニタリクジラに対する調査捕鯨は、こうした日本の捕鯨会社の窮状を緩和する対策の一環としての性質を有するものでもあった。

1970年代半ばには一旦沈静化した反捕鯨運動が再び盛り上げるきっかけとなったのが、1979年に発覚した「シエラ号」事件である。同船は IWC 枠外で絶滅危惧種をも含め捕獲し、鯨肉を日本に輸出するなどしていたことが広く報道されたことから、とりわけ英米で捕鯨禁止を求める動きが激化するに至った。同年の IWC 年次会議ではミンククジラを除く母船式捕鯨の一律禁止とインド洋での捕鯨禁止が採択された。さらに80年代にはクジラ保護を支持する国々の加盟が相次ぐとともに、捕鯨国寄りの投票行動を行っていた国々が投票方針を転換あるいは IWC から脱退し、1982年に商業捕鯨モラトリアムが可決されたのである。

# 「文化」はつくり出される

## クジラとのかかわりの歴史から捕鯨論争を再考する

“Culture” is Constructed: Reconsidering the Whaling Controversy from a Historical Perspective of Human Relationships with Whales

○渡邊洋之\*

Hiroyuki Watanabe

### 1. 課題

いわゆる捕鯨サークルが喧伝する、「捕鯨そして鯨肉食は日本の文化である」という主張は、少なからぬ「日本人」の支持を集めていると思われる。その主張では、クジラを捕ってその肉を食べることは、用いている言葉や様々な習慣と同じように、私たちが「日本人」であるのと不可分とされているようだ。しかしこの主張は、的確と言えるのだろうか。

本報告では、「捕鯨そして鯨肉食は日本の文化である」という主張の根拠として、しばしば述べられていると思われるいくつかの言表に対して、クジラと「日本人」のかかわりに関する様々な歴史的事実をあきらかにしていくことで、問題点を指摘する。加えて、捕鯨問題の今後の展望についても議論していきたい。

### 2. 分析

#### 2. 1. 「欧米と異なり、日本では昔から主に鯨肉を得るために捕鯨が行われていた」

17世紀末に確立した網捕り式捕鯨を行っていた、鯨組の生産物販売に関する帳簿によれば、現地販売を除いた全売上高の大部分を鯨油の売上が占めており、鯨肉の売上はそれに比べてわずかであった。鯨肉は、この当時は鯨組が漁を行っていた地域周辺のみでほとんど消費されていたと推測される。また、第二次世界大戦前の日本の南極海母船式捕鯨は、欧州に輸出することで外貨獲得を可能にし、戦略上重要な物質でもあった鯨油の生産を主としており、鯨肉の生産は付随的だった。

#### 2. 2. 「はるか昔から日本人は、クジラを捕ってその肉を食べていた」

1941年に行われたと考えられるアンケート調査によれば、近畿・中部地方にある269集落のうち、当時鯨肉を日常的に食べていた可能性のある集落は45%程度であった。また269集落の約51%が、1897年のノルウェー式捕鯨導入より前には、鯨肉を食べていなかった。さらに食料需給関連の統計によれば、食肉に占める鯨肉の割合は、1930年代ではほぼ10%台であった。この数字が50%近くとなるのは、戦後の食糧難を解決するため、戦争で中止となっていた母船式捕鯨が再開された直後の1947年度である。つまり、鯨肉食が全国的かつ日常的となったのは、戦後の一時期にすぎないと考えられるのである。

\*京都大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Kyoto University

網捕り式捕鯨が継続的に行われていたのは、西日本の一部地域のみである。そして日本には、クジラを神と見なして信仰の対象とし捕鯨は行わなかった、あるいは生きているクジラを漁業に利用していたなど、地域によってクジラとの様々なかかわりがあった。

加えて、日本のノルウェー式捕鯨は、網捕り式捕鯨の技術や組織がそのまま成長することで成立したのではなかった。その技術は、様々な地域や国から導入したものであったし、その組織は、様々な地域や国の人々の寄せ集めによって新たに作り出されたものだった。

## 2. 3. 「慰霊祭を行うなど、日本の捕鯨は昔からクジラを粗末に扱ったりしない」

鯨組では、親子連れのクジラを捕獲することが「正式の」方法であるとされていた。そして、「内地」のノルウェー式捕鯨と日本の母船式捕鯨では、法令で1938年に禁止となるまで、親子連れのクジラは捕獲され続けたと推測される。

捕獲したクジラに対する供養は、近代以降も、事業場のあった地域や捕鯨会社において行われ続けていたと言われているが、乱獲を押しとどめることにはならなかった。事実、戦後の日本の母船式捕鯨は、南極海でのクジラの乱獲に加担していたし、捕鯨関係者があきらかにしたところによれば、体が小さかったクジラを捕獲しても捨てるなどして、捕獲頭数をごまかすことすら行われていた。

## 3. 考察

クジラと「日本人」のかかわりの歴史は、ノルウェー式捕鯨導入以降、かかわりの様々なあり方が、クジラを捕ってその肉を食べることに単一化されていく過程であったとまとめることができる。つまりクジラを捕ってその肉を食べるということは、「日本」というカテゴリー全体で考えると、近代において作り出されたものなのである。そして、この単一化の過程の背後には、クジラの乱獲があった。またこの過程は、台湾や朝鮮半島を植民地としたことをはじめとする、当時の日本の拡張主義的な方向性とも一致していた。

「欧米と違って日本は…」などのようなカテゴリーの設定と、「昔から」つまり過去から現在まで切れ目なく続いているという事実の提示によって、「捕鯨そして鯨肉食は日本の文化である」という主張は説得的であるかのように聞こえる。しかし先にあきらかにしたクジラと「日本人」のかかわりの歴史は、この主張が成り立ち難いことを示している。これより捕鯨サークルが、捕鯨に関係する様々な事象を恣意的に「文化」と表象していることがあらわになる。

捕鯨や鯨肉食は、私たちが「日本人」であることと不可分のものではない。そして、もし私たち「日本人」が共感し自らも同じだと考えるものがあるとなれば、それはクジラと「日本人」のかかわりが様々あり、様々であり続けている事実ではないだろうか。ゆえに、クジラを捕りその肉を食べること以外のかかわりとの併存を考えたとき、日本の沿岸での捕鯨は認めるが、南極海での調査捕鯨は停止するという施策が、最も的確だと見なし得る。

# 反実仮想法による日本捕鯨外交の分析

## A Counter Factual Analysis of Japanese Whaling Diplomacy †

石井敦\*・○大久保彩子\*\*

Atsushi Ishii, Ayako Okubo

### 1. はじめに

国際捕鯨委員会（IWC）における長年の膠着状態は、しばしば、商業捕鯨の再開を目指す日本とその支持国、そして、資源状態にかかわらず商業捕鯨そのものに強硬に反対する反捕鯨国の二項対立として描かれてきた。こうした状況の中で、外圧に弱いはずの日本がどうして捕鯨外交に限っては強硬態度に出ているのか、という問いに答えるべく、国際政治学者たちは研究を行ってきた。これらの研究は共通して、日本は商業捕鯨の再開を目指しているとの前提から出発しているが、この前提自体を実態に即して検証する作業は行われていない。この前提は日本政府の主張のとおりであり、通常的外交ではそうした主張を額面通り受け取っても問題はない。しかし、IWCの国際交渉は膠着状態にあり、戦略的に真の外交目的とは別の目的を主張することで利益を確保する可能性があるため、そうした主張をそのまま研究の前提とすることはできない。そこで本研究では、反実仮想の手法を用いて、日本の真の外交目的が商業捕鯨の再開であるかどうかを検証する。さらに、国内の政治構造に関する2つの概念モデルを援用することで演繹的に導出される関連アクターのインセンティブによる日本の捕鯨外交の説明を試みる。

### 2. 分析方法

本研究ではまず、反実仮想法により、日本の捕鯨外交の目的を検証する。日本が商業捕鯨を再開するために必要となる戦略を具体的に設定したうえで、IWCの議事録や公式文書、IWC会合へのオブザーバー参加により得られたデータを分析し、日本政府がそうした戦略を採用してきたのか否かを検証する。分析対象期間は商業捕鯨モラトリアムが発効した1980年代後半以降である。日本が商業捕鯨の再開を目指す場合、その実現に必要な戦略は以下の4点である：1) 交渉での妥協を可能にする友好的な雰囲気を国内外で醸成すること；2) 日本は科学と科学委員会を尊重する国であることを他のIWC参加国に説得すること；3) 反捕鯨国との交渉を行うこと；4) IWC脱退による商業捕鯨再開のシナリオを策定し、実行可能な体制を確立すること。日本政府がいずれの戦略も採用してこなかったことが明

† 本発表は Atsushi Ishii, Ayako Okubo (2007) An Alternative Explanation of Japan's Whaling Diplomacy in the Post-Moratorium Era. *Journal of International Wildlife Law and Policy* 10(1), pp. 55-87 <[http://www2s.biglobe.ne.jp/~stars/pdf/Ishii\\_Okubo\\_JIWLIP.pdf](http://www2s.biglobe.ne.jp/~stars/pdf/Ishii_Okubo_JIWLIP.pdf)> の内容をもとに構成されている。

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

\*\* 東京大学先端科学技術研究センター

らかになれば、日本の真の外交目的は商業捕鯨の再開ではないと結論付けることができる。

本研究ではさらに、分析を通して浮き彫りにされた日本の捕鯨外交の実態を説明するために、水産庁をはじめとする日本の捕鯨外交の主要アクターのインセンティブに注目する。その際、特に有用な概念がカレル・ヴァン・ウォルフレンの「日本システム」モデル、および、米本昌平の「構造化されたパターンリズム」モデルである。

### 3. 分析結果

日本政府は商業捕鯨の再開に必要な戦略をいずれも遂行したことはなく、むしろ逆行する行動をとってきたことが明らかになった。戦略1)に関しては、IWC交渉において敵対的な発言を繰り返し、国内においては捕鯨問題を文化帝国主義の問題として描き、反捕鯨国に対する反感を高めてきた。戦略2)については、鯨類科学に貢献しながらも、調査捕鯨に対する批判への対応や科学委員会への政治的な介入という点で、自らの科学の信頼性を低下させてきた。戦略3)では、IWCにおいて反捕鯨国との間で重要な妥協を図ったことはなく、戦略4)についても、その実現に向けた実質的な行動はとってこなかった。日本の捕鯨外交は、その目的と称している商業捕鯨の再開ではなく、調査捕鯨の維持拡大を最優先してきたのである。

次に、こうした日本の捕鯨外交の目的と実態の乖離を、ウォルフレンおよび米本の概念モデルを用いて説明する。両モデルから導出される日本の捕鯨外交の主要アクターのインセンティブとは、1)政治の「非政治化」、2)行政の無謬性神話の維持、3)行政の管轄、予算、人員の拡大、である。1)は、捕鯨外交の根拠を文化や科学に置き、政治的な判断とは無関係なものとして描くことで、説明責任を回避しようとする。2)では、従来の捕鯨外交には誤りがないとされ、政策変更は極めて難しくなる。さらに、もし商業捕鯨の再開が実現すれば、3)の調査捕鯨に関連する管轄、予算、人員は失われる可能性が高い。これらのインセンティブからみると、商業捕鯨再開はもっとも回避すべき行動となる。一方、調査捕鯨は実質上、国際的な規制を受けずに自国の裁量で行うことができ、さらに国庫補助金を投入できる。商業捕鯨の再開ではなく、IWCの現状維持による調査捕鯨の維持こそが、日本の捕鯨外交の主要アクターのインセンティブを充足する政策ということになる。

### 4. 結論

本研究では、反実仮想法を用いて、日本政府は捕鯨外交の目的と主張する商業捕鯨の再開に必要な戦略をいずれも実行しておらず、調査捕鯨の維持拡大を最優先させていることを明らかにし、さらに、ウォルフレンおよび米本の概念モデルを用いることで、日本の捕鯨外交の実態は、水産庁をはじめとする主要アクターのインセンティブにもっとも適った政策となっていることを明らかにすることができた。日本の捕鯨外交は説明責任を著しく欠いた状態にあり、政策の根拠を問い直し、目的と手法を再検討する必要がある。



## グリーンピースの実相 その経験論的評価と批判

The True Greenpeace Story in the Whaling Issue: An experiential evaluation

佐久間淳子\*

Junko Sakuma

### 1. はじめに

「捕鯨問題」といえば、捕鯨国 vs 反捕鯨国の対立を指したり、捕鯨国 vs 反捕鯨団体の応酬を指したりすることがほとんどである。その際、反捕鯨団体は、たいがいは国際環境保護団体グリーンピース（GP）の名で代表される。実際には GP は反核、気候変動、森林保護など幅広く活動しているが、こと日本においては反捕鯨運動の代名詞的存在だといえる。

筆者はその GP の日本支部であるグリーンピース・ジャパン（GP-J）で捕鯨問題の国内広報担当者として関わったことがある。特に時間をかけて関わったのは 1993 年と 2002 年を中心にした合計約 10 年間。このときには日本で 2 度の国際捕鯨委員会（IWC）の年次会合が開催され、捕鯨問題に対してマスコミの関心が高まり、なおかつ日本国内での捕鯨推進派の情報戦略も盛んになる時期だったため、取材対応も広報資料の作成量も多く、キャンペーンの企画立案から実施まで、各国支部と連携して一通りの作業を体験したことになる。その間、GP の看板の威力を良くも悪くも実感した。今回は、こうした経験から、捕鯨問題のなかで GP がどれほどの成果を上げたのか、目標がどの程度達成されたのか、を評価し、その原因について論じる。

### 2. グリーンピースの手法が功を奏するケース

GP は、1960 年代の終わりにカナダ・バンクーバーで起こった反戦・反核運動を母体にして 1971 年に発足した環境保護団体である。1980 年ごろには国際組織としての体裁を整え、すべての活動費を個人からの会費・寄付で賄い、経済的な自立を基盤としている。GP は船を用いて環境破壊の現場に乗り込み、目撃証人となることをその使命とし、マスコミを通じて現場の状況を発信する手法で、国家や企業に問題解決を迫り、成果を上げてきた。最初の活動ではアリューシャン列島アムチトカ島にあった米国の核実験場を実質的に廃止に追い込み、1980 年代後半には南極大陸に自前の基地を設けて人為的環境影響を調査し、1991 年に環境保護に関する南極条約議定書の合意をとりついたり、1993 年にはロシア海軍が日本海に旧ソ連時代からの放射性廃棄物を投棄している現場を映像に納めて告発し、核廃棄物の海洋投棄を国際的に全面禁止させるのに一役買うなどの活動を重ねてきた。2000 年には米軍の使用済み変圧器（PCB 含有）の処理を巡って横浜港でコンテナ船に半日居座

\* ジャーナリスト

り、米国政府に安全な処理を確約させたこともある。

最近では6月22日にドイツの原子力施設内の建屋に登り、外壁に大きなバナーを貼り付けた他、髑髏風にもじった核施設マークをペイントし原子力発電を批判するという“大技”に成功した。GPの広報担当者は「我々が侵入してこんな作業ができたと言うことはセキュリティに問題がある」と報道機関に対して述べているが、発電所側は「侵入者がグリーンピースだと判明したので危険はないと判断した」とコメントしている。

### 3. 捕鯨問題で功を奏しているか

さて、捕鯨問題ではGPの手法は効果があるのだろうか。GPは商業捕鯨の再開に反対している。再開すればいくら捕獲規制を設けても必ず捕鯨業者はすり抜け乱獲は起こるとしている。また、日本が行う調査捕鯨も商業捕鯨再開のための活動なのでこれに対しても反対している。1987年に商業捕鯨が中止され、調査捕鯨に切り替えられる過程で鯨肉が品薄になり高騰したのは確かで、以後1990年代にはしばしば密漁密輸が摘発されたり、300グラム2万円のベーコンが雑誌の広告に登場したこともある。ただ、1998年頃を境に需要そのものは次第に下がっているようだ。報道では「商業捕鯨が禁止されているので、調査捕鯨“でしか”鯨肉は供給できない」というニュアンスで報じられるが、現状では調査捕鯨で供給する鯨肉を消化するのがやっとで、かつての大手捕鯨会社はいずれも再参入の可能性を否定している。

となると、今後解禁とともにすぐ大規模な乱獲が起きる可能性は以前に比べてかなり低くなっているといえる。いくら予防原則に則って商業捕鯨反対を主張するにしても、優先順位は他の緊急課題よりも低くして構わないだろう。GPは過去に10回近く日本の調査捕鯨に抗議する船を派遣しているが、それによって具体的に調査捕鯨中止への流れを作れたかということ、IWCで中止勧告決議を何回か取りつけた程度だ。

しかも日本ではGP-Jが「クジラを食べるな」と言っているように理解され、支持よりも反発を集め易い状況がGP-J発足時から続いている。1989年に発足したのにいまだに5000人規模のサポーター（会員）しか集められず経済的な自立ができていないのは、GP-Jの努力不足だけでは説明できないため、GPの捕鯨問題への取り組み方自体が災いしていると言えるだろう。これでは、日本の中から「捕鯨はもう要らない」という声上がり、政府が引かざるを得ない状況を作ることは無理だろう。

政府や企業の重い腰を上げさせるための調査や分析、広報を展開して実際に物事を動かす力を持っているはずのGPが、どうも「捕鯨船のそばに船を出すこと」にこだわりすぎているような気がする。そこにアイデンティティを見いだす気持ちはわからないでもないが、状況の変化を的確に調査分析すれば、所期の目的を果たすには逆効果だということがわかるはずだ。

## マスメディア報道が伝える「捕鯨物語」

Analyzing the storyline of the whaling issue in Japan's newspaper media

佐久間淳子\*・石井敦\*\*

Junko Sakuma, Atsushi Ishii

### 1. はじめに

情報化社会に生きる多くの人は、ある出来事を客観的に把握するには、その手始めとして報道機関の記事を検索すれば足りると思われるかもしれない。しかし、民間報道機関が販売売り上げや広告収入に依存するほかなく、国家の法的規制などの制約を受けるという意味において、独立性は担保されていない。公共放送機関であるNHKもまた、予算や受信料に関して国会の承認を得なければならないため、例外ではない。つまり、報道機関の記事を読めば、客観的な情報が入手できるとは限らない。また、情報化社会だからこそ、一般市民が情報を選別し、主体的に解釈することが不可能な情報洪水の中であって、入手が容易な要約を提供してくれるマスコミは強大な影響力を発揮する。別の言い方をすれば、情報化社会がマスメディア依存を助長することによって、マスコミが提供しない情報に対する無知は増大していく矛盾を情報化社会は抱え込んでいる<sup>1</sup>。

本報告では、捕鯨問題において日本の新聞メディアが構築してきているストーリーラインを明らかにし、報道内容と実態との比較を行うことによって、新聞メディアが捕鯨問題で果たしてきた役割を批判的に検討する。

### 2. 分析結果

マスコミが描いてきているストーリーラインを紡ぎだしてみると、次のようなストーリーラインに沿った報道となっていることが分かる。

- 水産庁を中心とした日本政府は、捕鯨と鯨肉食という日本の伝統文化を守るという国家の利益のために、モラトリアム解除を目指して外交を展開している。
- その外交の舞台である IWC は、反捕鯨と捕鯨推進の二項対立しかなく、その中で日本は感情的で理不尽な反捕鯨国や反捕鯨団体に対し、個体数や害獣論などの科学的知見で対抗してきている。それでもモラトリアム解除が叶わなければ、脱退という強硬手段もやむを得ない。

こうしたストーリーラインは、水産庁を中心とする捕鯨推進派の公式見解を忠実に再現している。ここでも、日本が抱えるほかの多くの問題で見られるのと同様に、日本の捕鯨問

\* ジャーナリスト

\*\* 東北大学東北アジア研究センター Center for Northeast Asian Studies, Tohoku University

〒980-8576 宮城県仙台市青葉区川内 41 TEL&FAX: 022-795-6076 E-mail: ishii@cneas.tohoku.ac.jp

<sup>1</sup> Ungar, S. 2000. Knowledge, ignorance and the popular culture: climate change versus the ozone hole. *Public Understanding of Science* 9, 297-312.

題に関する新聞報道は基本的に独立した報道機関ではなく、捕鯨推進派が自己負担するはずの広報を新聞報道が肩代わりしていることが非常に多いのである。

これに加え、こうしたストーリーラインが支配していることのさらに大きい問題点は、捕鯨問題に対する多様な視点や情報が失われ、日本社会がその存在すら認識できなくなってしまうことである。例えば、捕鯨問題は漁業資源問題と同様に資源問題としてしか扱われず、環境問題として認識されることは非常にまれである。まれに温暖化影響への言及がなされている場合でも、それは鯨資源を確保すべく環境影響を考慮する、というまさに調査捕鯨が環境影響を調査しているのと同様の文脈でしか語られない。まだ先鞭がつけられたに過ぎないが、漁業資源問題は環境問題と切っても切り離せない問題であると認識されるようになってきており、それはクジラとて同じことである。

すでに述べたストーリーラインでは必ず、内実はどうであろうと、「敵」を必要とする。そうしなければ、水産庁を国家利益の保護者として描けないからである。このために、温暖化やオゾン問題では環境保護の代弁者として描かれるグリーンピースは、沿岸捕鯨などに関して日本政府と親和性の高い主張を持ち合わせているにもかかわらず、温暖化問題やオゾン層破壊問題のときとは打って変わって、日本政府に敵対する感情的な反捕鯨団体としか描かれていない。

### 3. 結論

これまでみてきたストーリーラインに沿ってしか新聞メディアが報道しないのは、記者個人の問題もさることながら、メディアがそもそも水産庁から独立した機関であることを放棄し、記者クラブを通じたコントロールにさらされているからである。例えば、過去には捕鯨をめぐる不可解な訂正記事がある。訂正対象となったのは、財団法人鯨類研究所の長崎福三理事長（当時）のコメントを引用する次の記事である：「（長崎福三理事長）も、調査捕鯨の行方を案じながら「仮に商業捕鯨が再開されるようなことがあったとしても、もはや民間には捕鯨の担い手はない」（毎日新聞一九九四年五月二十八日）。具体的な訂正内容は、「調査捕鯨の行く末を案じている。」と止め、以降の文章を削除する、というものであった。訂正する場合、何らかの理由を挙げ、発言内容を差し替えるのであれば、自然な訂正であるが、理事長のコメントの後半部分だけが、記者の聞き間違いや発言主体の勘違いといった理由を挙げられることもなく、削除された。順当に考えれば、その部分は間違いだったのではなく、商業捕鯨が不要だとも解釈されるような「書いて欲しくない部分」だったために、恐らく、何らかの圧力が加わったため、訂正記事を出さざるを得なくなったが、編集部が最後の抵抗を試みたのだろう。また、今まで捕鯨問題に特化した審議会は二つあるが、そのいずれにもマスメディアの職員としてメンバーになっている委員がいる。権力を監視するはずのマスメディアが政策立案を行う側に回るということは権力監視に必要不可欠である健全な緊張関係が損なわれる危険性が非常に大きい。

# 大陸中国の環境財政改革

## Environmental Fiscal Reform in China

金 紅実\*

Hongshi JIN

### 1. 研究背景

中国では本格的な経済開発政策が展開される前の、1973年から環境政策を重視し始め、その政策執行過程には国家財政(中央財政と地方財政)が深く関わってきた。これまでの中国環境政策を対象とした先行研究では、政策執行と予算制度を含む財政改革との関連性や国の発展計画およびその執行過程における環境財政の位置づけなどについて、あまり注目してこなかった。本報告では環境予算の形成手続きや予算執行のプロセス及び予算編成の政策傾向などの分析を通じてその特徴を検討すると同時に、財政制度改革や国の発展政策との関係性を考察する。

### 2. 分析内容

本報告では①環境予算の形成手続きと執行プロセス②環境政策執行過程における中央と地方事務分担傾向と政府間関係③環境保護五カ年計画の政策目標と環境財政支出傾向との関係④環境行政の予算の四つの面から分析を行う。

分析に用いた関連データは既存の先行研究や環境統計データ及び現地調査と関係者へのインタビューなどから得られた情報、政府が公表する財政データなどを整理したものである。

### 3. 分析結果

分析の結果、次の問題が明らかになった。まずは、2007年の予算制度改革により、それまでの資金性質による支出区分制度(投資的資金と経常的資金の区分)から政府機能別支出制度に転換するようになり、中央財政及び一部の地方財政では「環境保護支出」項目が設けられるようになったが、明確な環境財政もしくは環境予算の定義がされておらず、環境関連資金の統合的な予算制度がまだ整備されていないことがわかった。そのために正確な支出規模や支出項目、政府間支出分担構造における不明瞭な点が存在する。次に、環境行政が制定する環境保護五カ年計画は国の社会経済五カ年計画に統合され、その指針の下で具体的な政策目標を提示しているが、政策予算資金は国家发展改革委員会の定める特定プロジェクトの資金枠に基づいて財政部が取り決める仕組みになっている。そのために環境政策の執行資金は国の財政状況のほかに、国全体の政策優先順位に影響されることにな

---

\* 京都大学大学院経済学研究科博士後期課程

Email: [affkg103@oct.zaq.ne.jp](mailto:affkg103@oct.zaq.ne.jp)

る。そもそも国全体としての予算執行効果の評価基準やシステムが不十分であることのほかに、予算枠の決定部門と予算執行部門、政策の立案及び環境効果のモニタリング部門がばらばらに組織され、分散的に稼働するため、必ずしも政策目標どおりの予算執行が行われない側面がある。最後に、国有企業改革の進展に伴い、財政機能が従来の計画的配分機能から市場経済を補完する公共的機能へと転換しつつあるなかで、環境財政もその傾向を反映し、従来の主に国有企業を対象とした汚染源制御政策から林業・農業・水域・都市環境などの公共的領域の環境管理へシフトしてきた。

森 晶寿

1990年代以降、途上国の環境保全を促す手段として主に活用されてきたのは、政府開発援助（ODA）であった。援助供与国及び国際機関が供与をコミットした環境保全を目的とする ODA は、1995-2005 年の 11 年間で総額約 1,167 億米ドル、年平均 100 億米ドル超に達した。これは同じ時期の ODA 供与額の 9.6%に相当する。

ところが環境援助は、供与国と受取国の関心の不一致、供与国の援助供与と受取国の政策改革へのコミットに対する相互不信、供与国・受取国の能力不足の 3 つの要因から、必ずしも期待された環境改善効果を実現することはできなかった（Keohane, 1996）。1990 年代後半の日本の東アジアに対する環境 ODA では、供与国・受取国の間の関心の不一致や相互不信が緩和されたことから、環境改善効果の低下に改善が見られた。特に政府が環境改善の実績工場のために環境 ODA を積極的に活用した場合には、排出削減や植林面積の拡大といった直接的な環境改善効果だけでなく、政策改革や環境予算増加など、環境を持続的に保全する政策や制度も構築された（森, 2008a）。その半面、受取国政府が援助を通じて支援された事業や政策改革に真剣に取り組まなかった場合には、環境 ODA は十分な効果をもたらすことはできなかった。そこで、国際環境条約・協定と連携させることで、環境 ODA の有効性を高めようとする動きが見られるようになった（森他, 2006）。

国際環境条約・協定は、多くの国の批准と履行を確保するために、独自の国際協力の制度としての資金メカニズムを構築してきた。この資金メカニズムは、当該条約や協定が目的とするグローバルあるいはリージョナルの環境問題の効率的な解決の観点から配分される。このため、例えば気候変動を緩和する技術として太陽光発電やスマートグリッドの潜在性が大きいと判断された場合、資金を技術開発能力の高い先進国に集中的に投入して技術開発を行い、開発された技術を国際的に普及した方が効率的となるかもしれない。このように、国際環境問題を解決する資金メカニズムは、必ずしも南北間の衡平性を確保するとは限らない（森, 2008b）。このことは、環境 ODA を国際環境条約・協定と連携させるほど、ODA が元来持っていた南北間の衡平性の改善、及び受取国国内の衡平性の改善の機能を失うことになる。

こうした国際環境問題の効率的な解決を目的とする資金メカニズムの中でも、クリーン開発メカニズム（CDM）や環境サービス支払（PES）は、ある条件の下では、衡平性を改善し、環境持続性を高める可能性を持つ。本報告では、この条件ないし文脈を提示した上で、国際環境協力への示唆を議論する。

## 参考文献

Keohane, RO, 1996. “Analyzing the effectiveness of international environmental institutions,” in Keohane, RO and MA Levy (eds.), Institutions for Environmental Aid. Cambridge: The MIT Press: 3-27.

森・松本・波多江・村上, 「環境社会配慮と環境 ODA はどこまで進んだか」, 日本環境会議「アジア環境白書」編集委員会 (編) 『アジア環境白書 2006/07』, 東洋経済新報社, 2006 年, 13-37 頁.

森, 「環境円借款の中国の環境政策・制度発展へのインパクト」, 森・植田・山本 (編) 『中国の環境政策: 現状分析・定量評価・環境円借款』, 京都大学学術出版会, 2008 年 a, 305-328 頁.

森, 「国際環境協力と資金メカニズム」, 諸富徹・浅野耕太・森 晶寿 『環境経済学講義』, 有斐閣, 2008 年 b, 249-268 頁.



## 乗用車のリバウンド効果：マクロデータとマイクロデータによる推定

Rebound Effect of Passenger Vehicle: Estimation Results with Macro and Micro Data

溝渕健一<sup>1</sup>

Kenichi Mizobuchi

### 1. はじめに

京都議定書の発行以降、日本国内では温室効果ガスの削減に向けてさまざまな対策が採られてきた。この間、運輸部門でのエネルギー消費量は増加し続けており、なかでも乗用車が占めるCO<sub>2</sub>排出量の割合は非常に大きい。このため、近年では省エネルギー化を促進するために、乗用車の燃費向上に向けた各種対策が採られている。ところが、エネルギー経済学の分野において、このような省エネルギー促進政策に注意を促す研究がある。それはKhazzoom (1980) において提唱されたリバウンド効果と呼ばれる経済現象である。リバウンド効果とは、例えば、燃費の改善によって、単位走行距離当たりのガソリン費用が低下し、その節約分を使って、これまでよりも走行距離を伸ばしたり、乗用車の利用回数を増やしたりすることで、本来予想されたガソリン消費削減量の一部が相殺されてしまう効果のことを言う。もしリバウンド効果が大きいと、燃費改善策そのものが意味を持たなくなってしまう危険性があり、省エネルギー政策の有効性を分析するためには、リバウンド効果の大きさを把握しておくことは不可欠であると言える。リバウンド効果の大きさは、国や地域、対象部門によって異なるため、実際の経済データを用いた実証研究を行なう必要がある。しかしながら、これまで日本では乗用車を対象としたリバウンド効果の実証研究は見当たらない。

### 2. 分析の方法

本稿では、日本での乗用車に対する省エネルギー促進政策が、どの程度エネルギー消費量抑制に効果があるかを、マクロデータとマイクロデータの2種類の異なるデータでリバウンド効果の推定を行なうことで検証する。マクロ推定では、1965年から2006年までの年次データ (E: “エネルギー経済統計要覧”、Y: “家計調査年報”、P: “消費者物価指数”) を用い、エネルギー需要関数を動学的最小二乗法 (Dynamic Ordinaly Least Square) によって推定し、リバウンド効果の大きさを示す。さらに、頑健性のチェックも兼ねたマイクロ推定では、IRI-TCから購入した2006年から2008年までの各個人の燃費や走行距離などのパネルデータを使用し、固定効果モデルで推定を行なう。ここで用いるリバウンド効果は当該エネルギー (ここでは、ガソリン) 消費量にのみ注目した“直接リバウンド効果”で、一般的には次のように表記される。

$$\text{リバウンド効果 (RE)} = (\text{予想削減量} - \text{実際の削減量}) / (\text{予想削減量}) \times 100$$

<sup>1</sup> 松山大学経済学部 〒790-8578 愛媛県松山市文京町4-2  
E-mail: kmizobuc@cc.matsuyama-u.ac.jp

### 3. 分析結果

マクロモデルで推定を行った結果が表1である（ラグの結果は省略している）。表より、リバウンド効果の大きさを示す価格弾力性の係数の大きさは0.59で、しかも1%水準で有意であった。このため、自家用乗用車のマクロデータでのリバウンド効果の大きさは約59%である。つまり、燃費が10%改善されても、そのうち約6%分は追加的な走行などにより相殺されてしまい、実際の削減効果は4%に留まってしまうことを意味している。

リバウンド効果の推定には、エネルギー需要の価格弾力性を用いることは一般的であるが、燃費が外生でない限り、理論的にはバイアスを持った推定値になってしまう（Sorrell et al. (2009)）。そこで、より正確な指標である、エネルギーサービス需要の効率性弾力性によって推定を行った。これがミクロモデルの推定で、その時に用いたデータ（一部）の基本統計量は表2に示されている。固定効果モデルで推定をした結果（ハウスマン検定で判定を行った）、リバウンド効果の大きさは約46%と推定された。マクロモデルと比較すると10%強の差があるが、2つの結果から、日本の自家用乗用車部門には一定のリバウンド効果が発生しており、省エネ化の効果を半減させていると結論付けられる。

表 1

	係数	標準誤差
定数項	-9.378	0.657
ln(所得)	0.973	0.030
ln(ガソリン価格)	-0.590	0.046
標本数	30	
決定係数	0.991	
DW	0.679	

表 2

	平均	標準偏差
1回の給油での走行距離	362.83	104.791
燃費(km/l)	9.40	2.935
ガソリン価格(円/l)	132.62	10.997
サービス価格(円/km)	15.45	5.058
排気量(cc)	1965.70	686.531
車体価格(万円)	251.28	107.033
走行形態	0.18	0.261
燃料種ダミー	0.44	0.496
いたわり度ダミー	0.71	0.456
ハイブリッドダミー	0.01	0.102
標本数	19077	

### 4. 結論

本研究より、日本の自家用乗用車部門のリバウンド効果の大きさは、46%~59%の範囲であることが示された。これより、現在の省エネルギー政策だけでは、その効果がリバウンドによって半減してしまう可能性がある。今後の研究課題として、リバウンド効果を緩和するための方法として、環境意識などを考慮した分析を行っていく。

#### 参考文献

Sorrell, S, and Dimitropoulos J., (2009) Empirical estimates of the direct rebound effect: A review. *Energy Policy* Vol.37, pp.1356-1371.

日本経済研究センターCGE モデルによる CO2 削減策の分析  
— 「中期目標検討委員会」で用いたモデルと試算の解説—  
The JCER-CGE Model in “The Mid-term Target Committee”.

○武田史郎<sup>a</sup>, 川崎泰史<sup>b</sup>, 落合勝昭<sup>c</sup>, 伴金美<sup>d</sup>

Shiro Takeda, Hirofumi Kawasaki, Katsuaki Ochiai, Kanemi Ban

## 1. はじめに

本年 12 月にコペンハーゲンで開催される COP15 において、京都議定書の次の国際的枠組みが決められることになっている。これに向けて、政府の「地球温暖化問題に関する懇談会」の下に「中期目標検討委員会」（以下、委員会）が設けられ、4 月に 6 つの選択肢がまとめられた。日本経済研究センター（JCER）は、委員会において他の研究機関とともに温室効果ガス削減の経済社会への影響分析を行った。分析内容については、委員会が提供している資料においても説明しているが、時間、スペースの都合から、そこでは分析の概要しか提示できなかった。本稿では JCER が検討委員会でおこなった CGE 分析について詳細な解説をおこなう。

## 2. 分析方法

分析には、41 部門・41 財、2000 年—2020 年をタイムスパンとする日本経済の逐次動学モデルを利用した。温暖化対策分析のために利用されている他の CGE モデルと共通する部分が多いが、MIT の EPPA モデルを参考にし、①投入構造の違いにより産業を幾つかのタイプに分類し、タイプ別に異なった生産関数を想定している、②資本ストックを既存の資本と新規の資本に分けて扱う、③効用関数において交通関係支出を別扱いにしているという特徴がある。また、風力や太陽光等の新エネルギーを利用する発電部門も導入している。排出規制としては、日本国内のみを対象とした排出量取引制度（キャップ・アンド・トレード）を想定している。排出権はオークション方式によって配分されるものとし、排出権収入は全て家計に一括で還元されると仮定した。CGE 分析のベンチマークデータには主に 2000 年産業連関表を利用した。また、CO2 排出量のデータについても連関表の物量表から導出したデータを利用している。

以上のようなモデル、データを前提とし、2020 年におけるエネルギー起源 CO2 排出量にターゲットを設定する形で排出規制を導入し、その経済への影響を分析した。削減シナリオとしては、委員会によって提案されたシナリオに従い、1990 年比▲5%、同▲13%、同▲23%削減という 3 つのケースを分析した。

<sup>a</sup> 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。住所：373-8515 群馬県太田市藤阿久町 200 関東学園経済学部，Email: shiro.takeda@gmail.com

<sup>b</sup> 日本経済研究センター

<sup>c</sup> 日本経済研究センター

<sup>d</sup> 大阪大学大学院経済学研究科

### 3. 分析結果

分析は GDP、消費、投資、貿易等のマクロ指標への影響に加え、産業別の影響、さらに家計の消費構造への影響等、多岐にわたる視点から行った。

2020年時点でのマクロ指標への影響

	▲5%ケース	▲13%ケース	▲23%ケース
エネルギー起源 CO2 排出量	-11.3	-20.3	-31.5
GDP	-0.6	-1.4	-3.2
家計消費	-0.8	-1.9	-4.5
設備投資	0.1	0.0	-0.4
輸出	-1.9	-3.8	-6.8
輸入	-0.9	-1.9	-3.8
排出権価格 (円/CO2 トン)	14,519	33,684	81,555

排出権価格は 2020 年時点での値。それ以外は 2020 年における BAU からの変化率 (%)

マクロ経済への影響は上の表の通りである。GDP への効果は、▲5%ケースでは BAU 比 0.6%の減少と小さいが、▲23%ケースでは 3.2%の減少と倍以上に拡大した。排出権価格 (=限界削減費用) は▲5%ケースでも 15,000 円近い水準となり、▲23%ケースでは 80,000 円を超える水準に達した。家計消費は減少し、さらにその減少率は GDP の減少率よりも大きい。設備投資への効果は逆に小さい。貿易に関しては、輸出、輸入とも BAU よりも減少するという結果となった。

シミュレーションは GAMS (General Algebraic Modeling System) 上でおこなっている。シミュレーションで利用した GAMS のプログラム、データは日本経済研究センターのウェブサイトから入手可能である。

### 4. 引用文献

- Takeda, Shiro and Kanemi Ban (2008) “A CGE Analysis of CO2 Regulation in Japan with Consideration to New Energy and Technology.” Paper presented at International Forum of ESRI (Cabinet Office), Tokyo, March 7, 2008.
- Paltsev, Sergey, John M. Reilly, Henry D. Jacoby, Richard S. Eckaus, James McFarland, Marcus Sarofim, Malcolm Asadoorian, and Mustafa Babiker (2005) “The MIT Emissions Prediction and Policy Analysis (EPPA) Model: Version 4.” MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change, Report No. 125, August 2005.
- 川崎泰史・飯島亜希 (2007) 「日本経済の CGE モデルの環境分析向け拡張について (テクニカル・ノート)」。内閣府経済社会総合研究所, New ESRI Working Paper Series No. 3, June 2007.
- 武田史郎・川崎泰史・伴金美 (2007) 「温暖化対策分析用 CGE モデルへの新技術・新エネルギーの導入方法」。New ESRI Working Paper Series No.5.

地域特性に適した温暖化対策のあり方に関する研究  
The Study on how to take measures of global warming  
to adapt characteristics of region

○奥岡 桂次郎\*・白川 博章\*\*  
Keiji-ro Okuoka、Hiroaki Shirakawa

## 1. はじめに

現在、日本の2007年における温室効果ガスの年間排出量は、基準年に比べて逆に8.7%増加しており、目標達成が危ぶまれている。温室効果ガスの排出削減については、ライフスタイルやビジネススタイルの見直し、都市構造・交通システム等の改善、住宅・ビルの省エネ、地域に賦存するローカルエネルギーの活用など、様々な方策が検討されている。こうした取り組みを実行するには、政府の中央集権的、トップダウン型施策の効果には限界があるため、多様な主体による自主的、分権的な取り組み、地域からのボトムアップ型施策の役割の重要性が指摘されている。

しかし、自治体レベルでの温暖化対策には自治体ごとに取り組みに差異があるのが現状である。そこで、先行して環境対策を実施している地域特性と環境対策の関係が明らかになれば、他の地域で温暖化対策を行うときの参考にすることができると考えられる。

これまで、自治体レベルの温暖化対策の関係については、既に様々な研究が行われてきた。例えば、中口(2004)はアンケート調査をもとに温暖化対策を類型化した。その結果、温暖化対策は、「公共事業系－社会制度系」、「人工系－自然系」、「新技術系－在来技術系」の3つの軸で類型化できることを示した。しかし、この研究では各市町村の産業構造や資源賦損量などの地域特性と温暖化対策との関係については分析していない。

本研究の目的は、地域特性と温室効果ガス排出の関係を明らかにし、地域の特徴に応じた温暖化対策のあり方を検討することである。その際、まず、多変量解析を用いて地域分類を行い、それと2008年に政府が選定した「環境モデル都市」の施策との関係を検討する。

## 2. 地域特性に応じた都市の類型化

地域特性に応じて都市を類型化するために図1に示す手順で分析を行う。

(a) 様々な統計データを利用し、市町村の統計データを構築する。データは大きく分けて3種類存在する。自然的特徴、社会的特徴、産業的特徴の3つである。以下では、それら3つのデータの出所や整理の手順についてまとめる。

(b) 構築したデータベースからデータを抽出し主成分分析(Principal Component

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

\*\* 名古屋大学大学院 環境学研究科

Analysis)を行う。

(c) 主成分分析の結果から、主成分得点のデータセットをクラスター分析(Cluster Analysis)することでカテゴリに分類する。クラスター分析の方法はウォード方を用いて行う。

以上から、8種類のカテゴリを持った2種類のクラスターができるので、全部で64種類の類型結果となった。

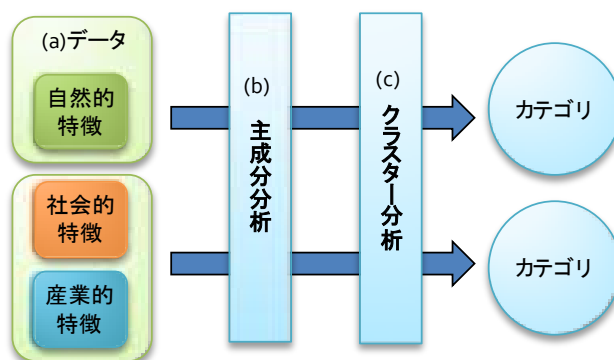


図1 分析の手順

### 3. 地域特性と施策の関係

表1に環境モデル都市に提案をした自治体が類型化するとどのように分布しているかを示した。なお、環境モデル都市として認定された自治体については下線部を加えた。

表1 環境モデル都市の類型化

	大都市	地方産業中都市	地方農業小都市	その他の都市	地場産業都市	農業型山間都市	漁業型臨海都市	製造業都市
寒冷内陸	札幌市	帯広市	富良野市		下川町	洞爺湖町 鹿追町		
寒冷沿岸		青森市	釧路市					
太平洋側	横浜市 川崎市 名古屋市 松山市 熊本市	岸和田市 高松市 北九州市 大分市			杵築市			多度津町
日本海側		富山市 金沢市		上越市 京丹後市	飯豊町		珠洲市	
内陸	京都市	相模原市 大垣市 多治見市	日田市	白河市	橋原町	上勝町		中津川市 御嵩町 豊田市 加西市
内陸高地				山梨市 飯田市				
平野	川口市 戸田市 松戸市 調布市 吹田市	土浦市 つくば市 宇都宮市 北本市 柏市 近江八幡市 流山市 岐阜市 各務原市 福生市 長岡京市 精華町 四条畷市 交野市 生駒市						太田市 刈谷市
温暖沿岸	広島市 那覇市 鹿児島市	高知市 長崎市	新宮市 出雲市 佐伯市	南国市 水俣市				

環境モデル都市として選定された自治体の施策はその都市の特長をうまく生かしたものが多く、特に中規模都市では、特定の削減手段に関して特筆すべき成果を上げることが期待されている。一方で、表のカテゴリのうち、「平野」「地方産業都市」である都市は多いが、モデル都市に選ばれていないことから、このカテゴリに有効な別の新しい施策を検討すべきであるという可能性も示唆できる。

### 4. 結論

本研究は、地域特性に応じた都市の類型化を行った。また、それにより地域の特徴に応じた施策の検討と、効果的な温暖化対策を講じることを提案した。

謝辞：なお、本研究は平成20年度地球環境研究総合推進費（研究課題名：低炭素型都市づくり施策の効果とその評価に関する研究）によるものである

参考文献：

中口毅博(2004):自治体における温暖化防止対策の特性とその推進力に関する分析,環境科学会誌 17(3), p217-223.

# 国際競争力に配慮した炭素価格政策 産業連関基本分類を用いた分析

Carbon Mitigation Policies on Japanese Manufacturing Industries and Competitiveness Issue

杉野誠\*・有村俊秀\*\*

Makoto Sugino and Toshi H. Arimura

## 1. はじめに

地球温暖化対策が急務となるなか、日本の温室効果ガス削減の中期目標が発表された。しかしながら、その削減目標を達成するための政策手段の議論は始まったばかりである。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は高いが、これらの政策は輸出産業の国際競争力を低下することや、リーケージの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必要となっている。

連邦レベルの排出量取引制度を検討している米国では、ワクスマン・マーキー法案等において、具体的な提案が行われている。例えば、生産量に応じた排出枠のリベートプログラムなどの負担緩和策が提案されており、その際に、どのような業種が対象となるか、経済データを用いた定義が提案されている。

日本では、環境税や排出量取引の影響を分析している研究は数多く行われているが、国際競争力に配慮した政策の研究はあまり行われていない。また、多くは、応用一般均衡モデル（CGE）を用いているため、詳細な業種の分析等を行っていない。

そこで、本研究は炭素価格（環境税、排出量取引）が導入された際の国内産業への影響を分析すると共に、国際競争に配慮した排出枠の配分方法について検討し、これらの施策の定量的影響を明らかにする。

## 2. 分析方法

初めに、Morgenstern et al. (2004)<sup>1</sup>の手法を用いた産業連関分析を行った。特に、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) 貿易政策の変更が行われない、という仮定をおいて計算を行った。

データとしては、第一歩として2000年の購入者価格表（産業連関表）を用いた。仮想的なCO<sub>2</sub>トン当たり100円の炭素税によるコストの変化を、399業種（基本産業分類）の分類を用いて分析を行った。そして、価格上昇を、炭素税によるコストの全変化、直接燃焼によるコスト変化、電気使用によるコスト変化、中間投入財によるコスト変化、に分解した。

---

\* 上智大学経済学部特別研究員 Post-Doctoral Fellow, Sophia University  
〒102-8554 東京都千代田区紀尾井町7番1号 TEL03-3238-3295 E-mail: makoto-s@sophia.ac.jp

\*\* 上智大学経済学部/環境と貿易研究センター Sophia University

<sup>1</sup> R.Morgenstern, 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

### 3．分析結果

表1は1トン当たり100円の炭素税による影響をまとめている。炭素税導入による直接・間接の総費用は石炭製品業で最も大きくなっている。また石油製品業など、エネルギー集約的な産業が上位を占めている。しかし、業種によってこの総費用の起因するコストは異なる。総費用上昇率の上位8業種中、5業種は中間投入財の価格上昇によって費用が変化している。従って、間接的に炭素税の負担を行っていることになる。一方、エネルギーを直接燃焼している業種のコスト上昇は銑鉄、自家発電、セメント業など生産過程においてエネルギーを消費する産業が多く負担していることが示されている。同様に、電力を多く使う産業では、電力利用に対する炭素税の影響を多く受ける。しかし、総費用の上昇率上位には含まれていない。

表1 2000年データによる炭素税によるコスト上昇率上位8業種（結果の一部抜粋）

業種	炭素税によるコストの上昇		直接燃焼によるコストの上昇		電力利用によるコストの上昇		中間投入財の価格上昇によるコストの上昇	
	上昇率	順位	上昇率	順位	上昇率	順位	上昇率	順位
石炭製品	3.253%	1	0.001%	280	0.005%	109	3.247%	1
再生資源回収・加工処理	0.862%	2	0.004%	146	0.003%	203	0.856%	2
銑鉄	0.575%	3	1.046%	1	0.015%	16	-0.486%	399
石油製品	0.465%	4	0.007%	94	0.001%	338	0.457%	3
自家発電	0.422%	5	0.376%	2	0.000%	393	0.046%	56
粗鋼（転炉）	0.398%	6	0.002%	225	0.002%	285	0.394%	4
セメント	0.389%	7	0.240%	3	0.010%	40	0.138%	15
石油化学基礎製品	0.341%	8	0.013%	65	0.010%	39	0.318%	5

### 4．結論及び今後の分析

これまでのところ、炭素税による産業への超短期的な影響を分析した。その結果、業種によって費用上昇の要因は異なることが示された。環境税・排出量取引を直接燃焼・電気利用に対して実施する場合、配慮が必要であることが示された。

今後は、2005年の産業連関表を用いた分析を行う。そして、米国のワクスマン・マーキー法案と同様の基準を用いて、国際競争にさらされている業種を特定し、緩和措置を導入した場合の費用負担への影響を、明らかにする。

（謝辞）本研究は国際交流基金日米センターの助成を受けている。また、有村俊秀は、三井物産環境基金の研究助成を受けている。ここに謝意を記す。



# 科学アセスメントと「客観的」なメディア<sup>†</sup>

## 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、一体誰があのか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演繹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

<sup>†</sup> 本発表は朝山慎一郎、石井敦(2008)『「客観的」なメディアと科学 ―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。

\* 時事通信 Jiji Press, Ltd.

\*\* 東北大学東北アジア研究センター、ishii@cneas.tohoku.ac.jp

日新聞及び読売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。

### 3. 考察

上述した記事データを分析した結果、Boykoff らが明らかにした 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行き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の IPCC が描き出される。

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され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
- Bell, 1994, Media (mis)communication on the science of climate change, *Public understanding of science*, 3, 259-275
- 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
- Dunwoody and Peters, 1992, Mass media coverage of technological and environmental risks: a survey of research in the United States and Germany, *Public understanding of science*, 1, 199-230
- Hannigan, 1995, *Environmental Sociology: A Social Constructionist Perspective*, Routledge = 松野弘監訳, 2007, 『環境社会学—社会構築主義的観点から—』, ミネルヴァ書房, 77-102
- 大石裕, 2005, 『ジャーナリズムとメディア言説』, 勁草書房, 64-97
- Shackley and Wynne, 1996, Representing Uncertainty in Global Climate Change Science and Policy: Boundary-Ordering Devices and Authority, *Science, Technology, & Human Values*, 21(3), 275-302
- Ungar, 1992, The rise and (relative) decline of global warming as a social problem, *Sociological quarterly*, 33(4), 483-501
- Weingart, Engels & Pansegrau, 2000, Risks of communication: discourses on climate change in science, politics, and the mass media, *Public understanding of science*, 9, 261-283
- Zehr, 2000, Public representation of scientific uncertainty about global climate change, *Public understanding of science*, 9, 85-103

# イベント・ヒストリー分析による国際環境条約の締約要因に関する研究

The study of ratification of international environmental treaties by using event history analysis

○楊珏\*・山形与志樹\*\*

Jue Yang, Yoshiki Yamagata

## 1. はじめに

1970年代から地球環境問題が顕在化するにつれて国際的な取り決めが必要となり、環境に関する条約などが採択されるようになった。特に1992年のリオサミット後、気候変動枠組条約等の締結により国際環境協力の推進が期待されている。そのため、国際環境協力の形成過程、特に環境条約への締約要因の解明が非常に重要となっている。これまで国際環境条約への締約要因については、ゲーム理論(Brander & Spencer 1985)やケーススタディ(蟹江憲史 2004)などの方法を用いた研究が数多く行われてきたが、国際環境ネットワークの全体を把握できていない。そこで、本研究では、イベント・ヒストリー分析を用い、1992年以来採択された個別の環境条約及び全体への締約要因に関する分析を実施することを目的とする。

## 2. 分析方法

本研究では1992年から2005年までの期間について、気候変動枠組条約(UNFCCC)、生物多様性条約(CBD)、京都議定書(KP)、カルタヘナ議定書(CPB)、そして放射性廃棄物安全性条約(RWM)の5つの国際環境条約へ参加している166ヶ国を対象にし、イベント・ヒストリー分析を行う。

イベント・ヒストリー分析には、連続時間法と離散時間法の2つの手法があり、政治学分野の研究では一般的に後者が使用されている(伊藤 2002)ため、本研究ではまず、離散型イベント・ヒストリー分析(Discrete-time event history analysis)による各条約に対する締約行動に関する分析を行う。また、複数の国際環境条約への締約行動を重複したイベントと仮定し、多重イベント(repeat event)解析を実施する。多重イベントの解析法として、Variance-corrected modelとランダム係数モデル(Random variance model)がある(J. M. Box-Steffensmeier & S. Jones 2004)。本研究では、Variance-corrected modelの1種であるAGモデル(Andersen & Gill 1992)を用い、個別の条約締約状況ではなく、複数の環境条約への締約要因を把握する。これはCox比例ハザードモデルを多重イベント

---

\* 国立環境研究所・地球環境研究センター アシスタント・フェロー Center for Global Environmental Research, National Institute for Environmental Studies.

〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 TEL:029-850-2545 E-mail: yamagata@nies.go.jp

\*\* 国立環境研究所・地球環境研究センター 主席研究員

用に変化させたもので、複数のイベントが同一性を持つことを仮定している。

### 3. 分析結果

ロジスティック回帰モデルの分析では、1つの条約がある時点で採用されたかどうかを従属変数にし、それを採用国の政治要因、社会経済要因、国際社会における国家間影響指標及びNGOの数等を独立変数として説明する。その結果、1992年に設立したUNFCCCとCBDの類似性が高く、1994年から1996年の締約率が高いとともに、両条約間の交差影響も見られた。また、KPとCPBは類似しており、2002年の締約率が高く、政府間組織に参加する国がより締約する傾向がある。しかし、条約によって有意となった説明変数が異なり、締約時間ダミー変数を含むモデルと含まないモデルの分析結果に大きな違いがある。

多重イベントAGモデルでは、締約までの時間を従属変数として組み込んでいるため、時間ダミー変数の問題を回避できる。共変量はロジスティック回帰モデルと共通である。その推定結果（表1）から政治要因である民主自由度（Freedom House data）や国際NGOの支部数等が締約行動に影響する主要な理由になっていると考えられる。

表1 多重イベントAGモデルの推定結果

変数	推定値	標準誤差	z	P値
民主自由度	0.326	0.121	2.690	0.007
人口	0.003	0.001	3.900	0.000
GDP増加率	-0.017	0.013	-1.320	0.186
一人あたりGDP	$0.326 \times 10^{-3}$	$0.498 \times 10^{-3}$	0.660	0.512
環境NGO数	-0.020	0.015	-1.350	0.177
国際NGOの支部数	0.336	0.116	2.890	0.004
国際政府機関への参加	0.001	0.006	0.210	0.834
AIC		1254.756		
BIC		1276.150		
N		157		
Log likelihood		-620.378		

### 4. 結論

本研究では、政治要因、社会経済要因、国家間影響指標等を独立変数とし、イベント・ヒストリー分析を用いて、個別の環境条約への締約状況をモデル化するだけでなく、各国の時系列的な締約行動の違いを考慮したモデルを構築することによって、国際環境レジームの形成を分析した。本研究では、以下の2点が明らかとなった。

(1) 締約率の変化は条約設立した後に年数が経過したことによるものではなく、特定の年に開いた地球サミット等の影響によるものであると考えられる。例えば、KPとCPBの場合、2002年ダミー変数の推定値は正で且つ1%有意であった。

(2) これまでは、個別の研究により一人あたりGDP等の社会経済属性変数がKPを締約する要因と考えられてきたが、本研究では、全ての条約を含めて全般的に分析した結果、国が環境条約へ締約する場合、GDP等は有意な影響がなく、民間の民主自由度と国際NGOの数が主要な締約要因であることが明らかになった。

ヨーロッパ排出権取引制度における目標達成における企業戦略  
～アイルランドにおける EUETS 導入施設を例にして  
Target Achievement Strategy by EUETS Installations  
～Case study on Irish EUETS installations

○ 山本 芳華\*

YAMAMOTO Yoshika

### 1. はじめに

ヨーロッパ排出権取引制度では第一フェーズ期間が終了し、現在第二フェーズ期間に入っている。本研究においては、第一フェーズ期間を対象とした経年的な排出権取引制度関連データから、排出権取引制度導入によってどのような影響が排出権取引制度対象施設にもたらされたのかを分析する。さらに対象施設がどのような行動によって排出権取引制度で課された目標を達成したのか、戦略といわれる行動がなされているかどうかについても明らかにする。以上の研究目的を遂行するため、ヨーロッパの中でも第一フェーズ期間にケルティックタイガーとよばれるバブル経済の余韻から経済成長が維持され、排出権取引制度の目標達成が困難であったアイルランドの排出権取引制度対象施設を対象とした。

### 2. 分析方法

分析に当たっては、アイルランド環境保護局に対して提出が義務付けられている申請書 (Application format)、2005 年報告書 (AIER2005)、2006 年報告書 (AIER2006)、2007 年報告書 (AIER2007)、フェーズ 1、2 におけるモニタリングレポート (Monitoring Report Phase1,2) の公開データを利用した。具体的には、産業分類、化石燃料由来エネルギー量、バイオマス燃料由来エネルギー量、燃焼由来 CO<sub>2</sub> 排出量、プロセス由来 CO<sub>2</sub> 排出量、バイオマスエネルギー量、マネジメントシステムデータ、最終 CO<sub>2</sub> 排出量、経年アローワンズ量、経営上の手順の整備状況などである。以上に加えて、エネルギー量(TJ)と CO<sub>2</sub> 排出量(tCO<sub>2</sub>)の割合からそれぞれの施設における CO<sub>2</sub> エミッションファクター (tCO<sub>2</sub>e/TJ) も算出し分析に追加した。以上のデータを基礎として第一フェーズ期間の 2005 年、2006 年、2007 年における経年的変化を明らかにした上で、排出権取引制度における目標達成のために対象施設がどのような行動をとったのかについての考察をおこなった。

### 3. 分析結果

主な分析結果は以下のとおりである。排出権取引制度対象施設においては、2005 年度か

---

\* 摂南大学 経営情報学部 (Faculty of Management & Information Science, Setsunan University)

〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町 17-8 E-mail:yoshika@kjo.setsunan.ac.jp

ら 2007 年度にかけて経年的にバイオマス使用の増加が認められた。特に排出権取引制度において目標を達成している施設においては、積極的なバイオマスエネルギー使用の推進をおこなっていることが判明した。特に表 1 に見られるように、目的達成をしている施設では、2005 年度から計画的にバイオマス利用をおこなっていることがわかる。さらに、経年的なバイオマスの積極的な使用に加えて、対象施設全体で 2005 年から 2007 年にかけての CO2 エミッションファクターも低減していることがわかった。目標達成と CO2 エミッションファクターの関係については、燃焼由来 CO2 排出量のみを勘案した CO2 エミッションファクターの平均値は、2005 年、2006 年、2007 年の全年度において目標達成施設とそれ以外の施設との大きな差は見られない。しかしながら、バイオマスの使用を組み込んだ統合的な CO2 エミッションファクターの数値で見ると、目標達成施設における CO2 エミッションファクターの平均値とそれ以外の施設の値では大きな差が出ていることがわかった。

以上より、経済成長が著しく目標達成が難しい状況下の企業組織においては、目標達成のためにバイオマス使用が企業戦略として積極的に推進されていることが判明した。あわせて、モニタリングレポートにおける各施設における排出権取引制度にかかる手順の整備なども、経営第一フェーズ導入以前に比べて第一フェーズ終了期においては、積極的な整備が進んでいることも分析から明らかになった。

表 1 Biomass use and EUETS target achievement

Year (Number of observations)	TOTAL BIOMASS	BIOMASS target achiev		BIOMASS non target achiev	
	Biomass Energy (TJ)	Energy consumption(TJ)	number of installations	Energy consumption(TJ)	number of installations
Y2005 (93)	2559.51	2543.19	12	16.32	1
Y2006 (99)	5190.15	3961.82	13	1228.33	3
Y2007 (105)	5424.42	3905.97	13	1518.45	5

付記：本稿は三井住友財団助成研究「総合的な排出権取引制度分析に基づく温暖化防止政策に関する研究」(Frank Convery, Susana Ferreira との共同研究) の研究成果の一部である。

参考文献：

① IPCC CO2 Emission Factor

<http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/ZAFTIYSM72JWHPR1DQB96UL3K4XGO5>

2009/04/27 accessed

② 欧州産業分類 NACE CODE data (the European industrial activity classification) November 2006 version. <http://www.ellispub.com/eclo/help/nace.htm> 2009/04/29 accessed

# 『国際競争力及びリーケージ問題に配慮した排出量取引制度の設計』

応用一般均衡分析による生産量に基づく排出枠配分の研究

Output Based Allocation of Emissions Permits

for Mitigating the Leakage Issue for Japanese Economy

武田史郎<sup>i</sup>, 有村俊秀<sup>ii</sup>, 〇爲近英恵<sup>iii</sup>, Carolyn Fischer<sup>iv</sup>, Alan Fox<sup>v</sup>  
Shiro Takeda, Toshi H. Arimura, Hanae Tamechika, Carolyn Fischer, Alan Fox

## 1. はじめに

地球温暖化対策のために先進各国で国内排出量取引制度導入が検討されている。先進国の排出削減は、先進国の二酸化炭素集約財の生産減少を招く一方、エネルギー効率の低い、削減を行わない中国やインドの二酸化炭素集約財の生産を増加させ、結果、二酸化炭素排出量を増加させてしまう、すなわち、「リーケージ問題」を起こしてしまう可能性がある。米国では、リーバーマン・ワーナー法案やワクスマン・マーキー法案などにおいて、リーケージ防止目的と国際競争にさらされる国内産業保護のために、いくつかの具体的な提案が行われている。例えば、国際競争にさらされている業種に対して、産出量に応じて排出枠を配分する方法（Output Based Allocation, 以下、“OBA”という）が提案されていた。これは、国際競争にさらされる企業に対して、生産量に応じて、一定量の排出枠の無償配分を実施するというものである。これについて、Fisher and Fox (2007)は応用一般均衡モデルを用いて、米国における排出権の配分についてオークション、グランドファザリング、OBAについて定量的に評価し比較しており、OBAがリーケージ防止に一定の効果があることを示唆している。そこで本研究は応用一般均衡モデルを用いて、日本の国内排出量取引がもたらすリーケージの大きさを定量的に試算する。排出権の配分方法は、Fisher and Fox (2007)と同様にオークション、グランドファザリング、OBAを考慮する。また、OBAについては部門間の配分方法が異なる二つの方式をとりあげる。そしてこれらの配分方法について経済効率性やリーケージなどの観点より比較する。

## 2. 分析方法

構築したモデルは国際的多地域多部門の静学的応用一般均衡モデルである。生産や輸出入などのデータについては2004年を基準年とするGTAP7データベースを、二酸化炭素排出

---

<sup>i</sup> 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

<sup>ii</sup> 上智大学・環境と貿易研究センター

<sup>iii</sup> 上智大学・環境と貿易研究センター Center for Environment and Trade Research, Sophia University  
〒102-8554 千代田区紀尾井町7-1 TEL: 03-3238-3742 E-mail: tamechika@sophia.ac.jp

<sup>iv</sup> Resources for the Future

<sup>v</sup> US International Trade Commission

本研究は三井物産環境基金「R08-B021」の支援を受けている。

量のデータについては IEA Energy Statistics を用いる。モデルにおける各国・各地域には家計、企業、政府の 3 つの取引主体が存在し、それぞれ最適化行動を行うものとする。生産活動におけるエネルギーを詳細に分析するために、企業の生産関数は GTAP-EG モデルに準拠し、化石燃料財生産関数と非化石燃料財生産関数の 2 種類を設定する。

分析を行ったシナリオは、①オークション方式(AUC)、②グランドファザリング方式(GF)、③産業間の排出権の配分を過去の二酸化炭素排出シェアで決定する OBA 方式 (OBA-HE)、④産業間の排出権の配分を過去の付加価値シェアで決定する OBA 方式 (OBA-VA) の 4 つである。どの方式でも家計の二酸化炭素排出分に対してはオークションで排出権を配分する。OBA 方式では各産業内の排出権の配分は各企業の生産量に応じて行われる。また、政府が得る排出権収入は労働課税の軽減に利用すると仮定している。なお全てのシナリオにおいて、削減する地域は日本のみで、2004 年排出量レベルから 20%削減するものとする。

### 3. 分析結果

まず厚生、GDP については、どの配分方法を採用した場合でも排出規制の導入により低下することになるが、低下率は AUC、OBA-VA、OBA-HE、GF の順に低い、すなわち、AUC が最も厚生、GDP のロスが小さく、次に OBA、そして GF で最もロスが大きいう結果となった。経済全体の効率性という観点からは AUC が最も望ましい政策ということになる。

一方、リーケージ率については AUC、OBA-VA、GF、OBA-HE の順番に大きいという結果が出た。リーケージを抑えるという観点からは OBA-HE が最も望ましく、逆に AUC は最も劣るということになる。各部門の生産への効果に関しては、まず AUC ではエネルギー集約産業の生産の減少が非常に大きいと同時に幾つかの部門では生産が増加するという結果となり、OBA-VA でも (AUC よりは全体的に生産の減少率が高いが) 同様の傾向が観察された。それに対し、OBA-HE では、AUC と比較しエネルギー集約産業の生産の減少が低く抑えられ、その代わりに他産業の生産の減少率が上昇した。

以上をまとめると、①GF は効率性の観点からも、リーケージ、エネルギー集約産業への効果という観点でも劣る、②AUC は効率性の観点からは最も望ましいが、リーケージ率、エネルギー集約産業の生産への (マイナスの) 効果が最も大きくなる、③OBA-HE は効率性の観点からは AUC に劣るが、リーケージ率、エネルギー集約産業への影響を低く抑えるということになる。

冒頭で述べたように、温暖化対策の立案では経済全体での効率性だけではなく、リーケージ、国際競争に直面するエネルギー集約産業の負担も重要な基準とされている。本研究では日本の排出量取引における排出権の配分方法の比較をおこなったが、後者の基準をも考慮する場合にはオークション方式よりも OBA (OBA-HE) 方式のほうがバランスのとれた政策であると言える。



# 共有物品税ポイントスキームの試案

## Tentative plan of Shared Commodity Tax Point Schema

○山川宏\*・駒場祐介\*

Hiroshi Yamakawa, Yusuke Komaba

### 1. 背景

Cap and Trade のスキームでは環境に配慮した行動にインセンティブを与えられるが、商品のライフサイクルアセスメント(LCA)の考慮した行動を促進できない。そこでここに、カーボンフットプリント等の環境負荷可視化スキームを組み合わせれば、消費者に対しては商品のライフサイクルにわたる環境負荷を考慮した行動を促進しうる。だがそうした場合でも、メーカ企業等は営業利益を得るために多くの商品売ることを優先せざるを得ず、使われ続ける商品を提供する誘因は弱い。環境負荷の面からは、商品が長期間有効利用されることが望ましいので、購入後、消費者による商品の使われ方がメーカ企業の利益にフィードバックされるべきだが、上記のスキームでそうした効果は得られない。

### 2. 共有物品税ポイントスキーム

消費者による商品の長期有効利用をメーカ企業等まで遡って動機づけるには、メーカ企業等が環境に負荷を与えた責任(環境負荷責任と呼ぶ)が、商品の利用状況に応じて変化すれば良い。そこで商品毎の環境負荷責任を商品のライフサイクルの節目と共に変遷する関係者で共有する、「共有物品税ポイントスキーム」という環境課税制度を提案する(図1参照)。本スキームは、商品毎の生産・流通・利用等にかかわる特定資源に関わる環境負荷イベントをトレースし、その負荷量を共有債務ポイント(以下債務Pと呼ぶ)として蓄積する。

債務Pは同時に、環境回復財源としての環境物品税の課税額算定の基準であり、販売流通に関わる全ての主体(メーカ企業・流通業者・消費者等)で継続的に分割共有(按分)されることにより彼らに環境配慮の経済的誘因を与える。

他方、主体が独自に環境回復活動(CO2なら植林など)を行った場合には、図中の環境負荷イベントとは逆に債務Pを減らす方向に変化を与える。例えば、特定資源がCO2の場合には債務Pの1ポイント(Pと呼ぶ)は1 kilogramの炭素である。

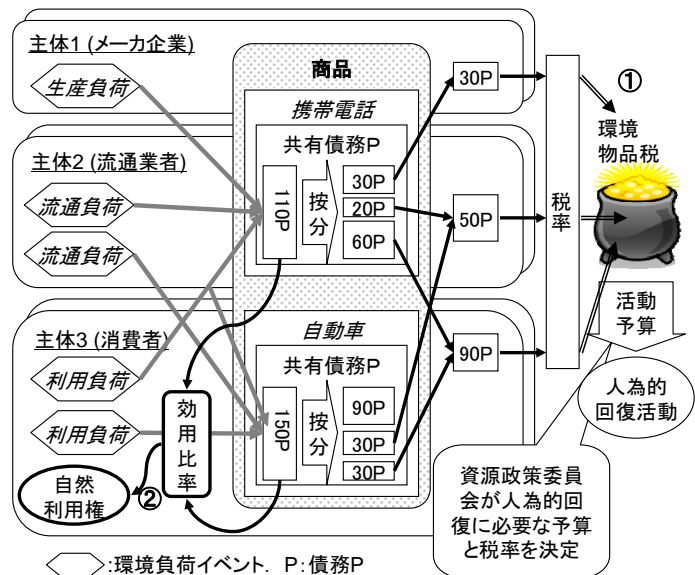


図1: 共有物品税ポイントスキームの概念図

\* (株)富士通研究所 FUJITSU LABORATORIES, 〒211-8588 川崎市中原区上小田中 4-1-1  
TEL 044-777-1111, E-mail: {ymkw, komaba.yusuke}@jp.fujitsu.com

商品の移転時には、関係する主体間で債務Pの配分を行う。例えばメーカ企業が既に100Pを付与された携帯電話(商品)を流通業者に渡す場合に、70Pを渡せばメーカ企業には30Pが残る。そして流通時に10Pが発生すれば流通業者は80Pを持つが、さらに消費者に販売したときに60Pを渡せば、その時点で流通業者は20Pで消費者が60Pを持つ(図1参照)。商品移転時に受け渡す債務Pの保有配分の決定方法としては、主体間の交渉により決定するか、ルール(例えば、主体毎の累積環境負荷量の比率に従う)を用いるなどが考え得る。

地球環境保全のため、本スキームでは、地球全体での環境負荷の影響とその回復のバランスをとる。つまり、環境の人為的回復と自己回復の和が、環境負荷の総量と等しくなるような動機付けを各主体に与える。そのために各主体が、環境に与えた負荷により主体が共有する債務Pを返済する手段として以下の二つを用意する。

①環境税による返済：環境の人為的回復活動のための活動予算は、世界的な環境状況の観察を行う非政府系団体(仮に資源政策委員会と呼ぶ)が、月毎に必要な環境回復予算を算定する。商品毎の物品税額は、月毎の活動予算を世界中の債務P全体で均等負担するように税率を算出する。つまり債務Pに対する課税額は月毎に変化する。納税義務を果たすと商品毎の債務Pは一定比率(例えば1割)ずつ分割返済される。なお主体毎の納税額は、(按分比率を考慮した)共有する債務Pの総量を基準として算出する。なお環境負荷の総量が自己回復分を下回れば人為的回復は不要で、債務Pによらず課税は行わない。

②自然利用権による返済：有限な地球の環境に負荷を与えて幸福を得る権利は個々の経済能力に関わらず人類全体の公平に与えられるべきと想定する。よって各主体は自己回復分を全ての人類で等分した量に相当する自然利用権を毎月獲得する。例えば、2004年時の年間CO2排出量は260億トンのうち、自然吸収量の110億トンを世界人口68億人分で分配した一人当たり1.6トンについては、個々人が利用する権利があると考え、自然利用権と呼ぶことにする。さらに消費者が商品を利用しているときの満足の水準を表す効用を推定し、月毎に利用した商品から得た効用比率に応じて自然利用権を商品に割り当て、その商品に付随した債務Pを返済する。逆に返済超過により債務Pが負値になると、同様の計算で環境配慮報奨金が得られる。

### 3. 提案スキームの効果とその考察

本スキームにより、消費者等に多くの効用を与えた商品に関わる環境負荷は寛容に扱われ、環境物品税の課税額が小さくなり、時に環境配慮報奨金が得られる。このため、消費者にとって環境に配慮しながら豊かな生活を実現に役立つ商品の提供がメーカ企業に対し動機づけられる。

最後に、商品毎の時間と複数主体間を超えた共有債務Pとして環境負荷(貢献)に対する回復義務(褒章)は、将来、環境悪化時には、共有する債務P自体が増加しなくても税額が増える。よって将来の悪化懸念が高まれば、各主体はより積極的に債務Pを減らすように動機づけられるであろう。

# ごみ有料化自治体におけるリバウンドの実態とその要因分析

Rebound and its factors of waste reduction by introducing unit-pricing programs

山本香苗\*・ 山川肇\*\*

Kanae Yamamoto and Hajime Yamakawa

## 1. はじめに

近年、発生抑制策として注目されているごみ有料化であるが、そのごみ減量効果については、導入後再び増加する「リバウンド」現象が懸念されている。リバウンドの研究はいくつかあるが<sup>1-3)</sup>、その実態は必ずしも明らかになっていない。

そこで本研究では、ごみ有料化のリバウンドを指標化し、それをを用いてその実態を明らかにするとともに、リバウンドの影響要因を検討することを目的とする。

## 2. 調査の概要

本研究では、質問紙調査と統計資料を合わせて分析を行った。調査の概要を表1に示す。統計資料は、民力2008などを用いた。本稿では、有料制導入前年度から5年後までの7年間のごみ量データが存在する自治体の分析結果を報告する。

表1 調査の概要

調査期間	2008年11月7日発送、 2009年1月10日まで回収	
調査対象	全国806の市・特別区	
回収数(回収率)	530(65.8%)	
主な調査項目	有料化導入前後5年間のごみ量、 有料化の制度特性、地域特性について	
内訳	有料制導入自治体数	209
	非有料化自治体数	318
	無回答	3

## 3. リバウンドの実態

本研究ではリバウンドの指標として、減量に対する相対値やトレンドを考慮した値なども検討したが、指標として安定した分布が得られなかった。そこで本稿では、紙面の都合上、「5年後と次年度における減量率の差」(以下、リバウンド値)を用いた分析結果のみ報告する。また対象ごみ種も複数検討したが、家庭系可燃ごみと不燃ごみの合計(以下、家庭系可燃・不燃ごみ)と総ごみ排出量(集団回収除く)(以下、総ごみ排出量)の2つの指標でほぼ十分だと考えられたのでこれらに限定して述べる。

リバウンド値の分布を図1、図2に示す。家庭系可燃・不燃ごみでは、リバウンド値が正の自治体は35自治体中20自治体(57%)、±5%以内を安定しているとみなせば、5%以上の自治体は11(31%)となった。減量率の平均は次年度が20%、5年後が18%で、差は2%であった。総ごみ排出量ではリバウンド値が正の自治体が40

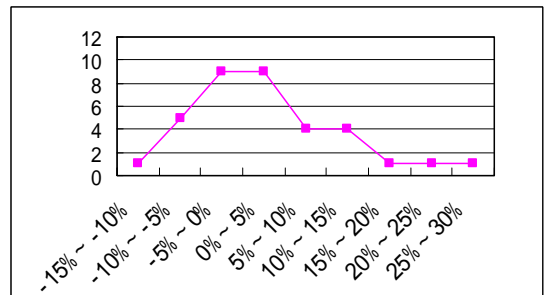


図1. 家庭系可燃・不燃ごみリバウンド

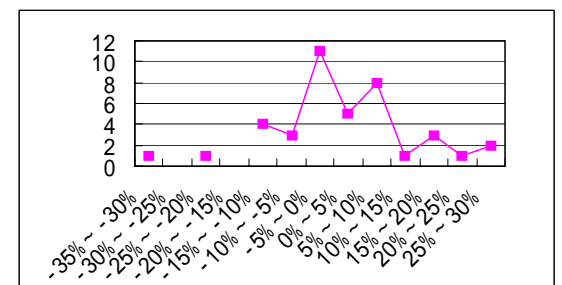


図2. 総ごみ排出量リバウンド

\* 永大産業(株) \*\*京都府立大学

連絡先) 京都府立大学生命環境学部 Faculty of Life and Environment, Kyoto Prefectural University

〒606-8522 左京区下鴨半木町 1-5 TEL&FAX:075-703-5431 E-mail: yamakawa@kpu.ac.jp

自治体中 20(50%)、5%以上が 15(38%)であった。次年度の減量率は平均 4%、5年後の減量率は平均 2%で、差は 2%だった。安定しているとみなす範囲をどう考えるかによるが、3~6割程度の有料化自治体でリバウンドしていると考えられた。また減量率の差の平均は小さい。しかし自治体間のばらつきが大きく、家庭系可燃・不燃ごみでは -11%~26%、総ごみ排出量では -32%~28%となった。重要なことは、大きくリバウンドしている自治体とそうでない自治体の違いは何かであろう。そこで次に、このばらつきの要因について分析・考察を行った。

#### 4. リバウンドの影響要因

自治体間のリバウンドの違いの要因を検討するため、上述のリバウンド値を従属変数として STEPWISE 法による変数選択式の重回帰分析を行った。検討した要因を表 2 に示す。

~ の変数は、有料化や減量施策の影響以外の影響を除いて検討するために導入する変数である。なお、検討する変数の数に対してデータ数が少ないため変数のグループ別に分析を行い、最終的に危険率 1%未満で有意となった変数のみを用いて全体の分析を行った。

分析の結果、有意に影響していた変数を表 3 にまとめた。なお紙面の都合上、各分析の結果は割愛している。さらにこれらの変数を加えてグループ「有料化の制度特性」の分析を行い、危険率 5%未満で有意となった変数をグループ「その他の減量施策」に加えて分析を行った。家庭系可燃・不燃ごみの分析結果を表 4 に示す。

古紙価格が上がるとごみ量は減少する傾向にあるが、これは有料化の効果とは関係しない。その影響を除くと、袋価格が高い自治体ではリバウンドが小さく、所得の高い地域ではリバウンドが大きくなる傾向が見られるという結果となった。総ごみ排出量を従属変数とした場合は、全ての変数が危険率 5%でも有意ではなく、今回検討した変数ではその違いを説明できなかった。

なお本研究は、平成 20 年度 環境省廃棄物処理等科学研究費補助金 (K2036) の助成を受けた。

【引用文献】1)山川ら, 土木学会論文集 No.713/ -24, 45-58, 2002 2)山谷, 丸善(株)出版事業部, 2007 3)濱本・和田, 第 19 回廃棄物学会研究発表会講演論文集, 83-85, 2008

表 2. リバウンドの影響要因として検討した変数

分析グループ	変数名
資源ごみ・事業系ごみとの間のフレーム間移動	資源ごみ原単位の 5 年後と次年度の差、事業系ごみ原単位の 5 年後と次年度の差など 3 変数
ごみ量・トレンド	5 年後予測値の原単位と次年度予測値の原単位の差など 4 変数
地域特性の変化	第一次産業就業者割合の 5 年後と次年度の差、平均世帯人員の逆数の 5 年後と次年度の差など
マクロな経済状況・製品等の変化	全国のごみ総排出量の 5 年後と次年度の差、一人あたり県民所得の 5 年後と次年度の差
再生資源市場の変化	古紙価格
ごみの排出に関する制度変化	収集方法 (5 年後戸別収集ダミー)、自家焼却禁止影響ダミーなど 4 変数
地域特性	次年度の第一次産業就業者割合、次年度の平均世帯人員の逆数など 9 変数
有料化の制度特性	生ごみ有料化ダミー、5 年後有料化方式ダミー (超過量有料制ダミー、多段階有料制ダミー) など
その他の減量施策	資源ごみ分別数増加ダミー、2R 系減量施策の増加数など 4 変数

表 3 グループ ~ までの変数でリバウンドに影響していると考えられた変数

	家庭系可燃・不燃ごみ	総ごみ排出量
資源ごみ *		
前年度原単位 *		
第一次産業就業者割合の 5 年後と次年度の差 *		1 人あたり総商店数の 5 年後と次年度の差 *
平均世帯人員の逆数の 5 年後と次年度の差 *		
1 人あたり商業年間販売額の 5 年後と次年度の差 *		
古紙価格の 5 年後と次年度の差 **		
次年度課税対象所得 **		
次年度人口集中地区人口比 *		
次年度 1 人あたり商業年間販売額 **		

\*\* : p<0.01, \* : p<0.05

表 4 家庭系可燃不燃ごみリバウンド値の

重回帰分析 (STEPWISE 法) の結果

変数名	偏帰係数	標準偏帰係数	F 値	T 値	P 値
古紙価格	-0.027	-0.547	15.363	-3.920	0.001
5 年後の価格の水準	-0.001	-0.337	5.824	-2.413	0.024
次年度課税対象所得	0.122	0.311	5.010	2.238	0.035
定数項	-0.085		1.287	-1.135	0.268

R<sup>2</sup> = 0.559, F = 9.73, d.f.=3,23, P < 0.01

# リユースペットボトルが消費者に受け入れられるための方策について

## Policies to Reuse PET Bottles: Analyses on Consumers Survey

○ 沼田 大輔\* ・ 馬奈木 俊介\*\*

Daisuke Numata, and Shunsuke Managi

### 1. はじめに

昨今、循環型社会の実現に向けた取組をより強化する方策を模索する動きが見られる。この動きの一つに、環境省が2008年度に実施したリユースペットボトル(以下、リユースボトル)の実証実験がある。ペットボトルのリユースが進む条件の一つに、ペットボトルのリユースが消費者に受け入れられることが挙げられる。本研究は、この実証実験で消費者にアンケートをおこない、消費者によるペットボトルのリユースの受容性の現状と、受容性を高める方策について検討したものである。

### 2. 環境省2008年度リユースボトル実証実験の仕組み

環境省は、店頭3店と宅配1店において、2008年8月末からを1期、2009年1月末からを2期として、リユースボトルの販売および回収の実証実験をおこなった。店頭では、1期、2期いずれにおいても、消費者は、リユースボトル入り水の購入時に、製品価格に加えて、デポジットを支払う。そして、消費後、リユースボトルを返却すると、リファンドを受け取ることができる。ただし、用いられたリユースボトルは、1期はすべて新品であり、2期は、新品と、1期に回収され洗浄工程を経たボトルである。洗浄工程を経たボトルは、キャップに「②」と書かれたシールが貼られ、新品と識別することができるようになっている。以下では、本研究の検討項目に関係する、1期と2期に店頭でおこなった購入時アンケートについて見る。

---

\* 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

\*\* 横浜国立大学経営学部

### 3. 「リユースボトル」、「②」ありリユースボトル」の購入要因の回帰分析

アンケートは、店頭を訪れた消費者に対して、調査員によるインタビュー方式でおこなった。サンプル数は、1期が535、2期が696である。1期のデータから、水購入者をサンプル（欠損値を除いた結果、サンプル数は68。そのうちリユースボトル入り水の購入サンプルは54）として、リユースボトル入り水の購入要因について、回帰分析をおこない、表1の結果を得た。一方、2期のデータから、リユースボトル入り水の購入者をサンプル（欠損値を除いた結果、サンプル数は89。そのうち「②」ありのリユースボトル入り水の購入サンプルは52）として、「②」ありのリユースボトル入り水の購入要因について、回帰分析をおこない、表2の結果を得た。

	係数	標準偏差
定数項	0.479	0.522
リユース認識	0.756*	0.390
洗浄への不安	0.061	0.376
今回のデポジット額を適切と思うか	0.467	0.415
所得	-0.051	0.066
*は10%有意		

	係数	標準偏差
定数項	0.739*	0.405
リユース認識	0.211	0.291
容器の傷・汚れに関する気質	-0.307**	0.153
所得	-0.052	0.045
**は5%有意、*は10%有意		

### 4. 結論

今回の実証実験では、リユースボトル入り水の購入者は、水購入者の79%であり、「②」ありリユースボトル入り水の購入者は、リユースボトル入り水の購入者の59%であった。そして、リユースによる環境負荷低減の可能性に関する認識を高めると、リユースボトル入り飲料の購入が促進されるが、実際に再充填されたリユースボトル入り飲料の購入にはつながらないこと、容器の傷や汚れを気にする人ほど、実際に再充填されたリユースボトル入り飲料は購入しないことが伺われる。リユースボトルのリユースを消費者が受け入れるには、リユースの認識を高めるだけでなく、リユース容器や洗浄への信頼を高めていく必要もあると考えられる。

#### 参考資料：

- ・環境省 第6回ペットボトルを始めとした容器包装のリユース・デポジット等の循環的な利用に関する研究会 資料4 「ペットボトルリユース実証実験における消費者アンケートの結果について」 (<http://www.env.go.jp/council/36pet-junkan/y360-06/mat04.pdf>)

# 容器包装廃棄物の排出削減による経済影響

## Economic impacts of container and packaging wastes reduction

○田邊 千英\* ・ 増井 利彦†

Chie Tanabe and Toshihiko Masui

### 1. はじめに

現在、我々は大量の資源を消費し、大量の廃棄物を排出するというライフスタイルを送っている。その結果、毎年 5,000 万トン以上もの一般廃棄物が排出され、最終処分場の残余容量は平成 10 年度以降減少し続けている。さらに、都市部では最終処分場の確保が厳しい状況にあり、循環型社会を形成するにはごみの減量化が重要課題といえる。本研究では、ごみの減量化を進める要素として家庭から排出される容器包装廃棄物を対象に、環境省が掲げる廃棄物削減目標（2015 度の排出量を 2000 年度比で 10% 減）を容器包装廃棄物の排出量に対して設定することによる経済活動への影響を分析するとともに、消費者および生産者の容器包装削減行動によってその影響がどの程度軽減できるのかを定量的に評価することを目的とする。

### 2. 分析方法

本研究では金森・松岡(2004)の容器包装廃棄物排出量の推計方法を組み込んだ応用一般均衡モデルをわが国の 2000 年産業連関表を用いて構築する（図 1）。家庭における容器包装廃棄物排出量の推計式は、 $wst_{i,w} = pcon_i \cdot wef_{w,i}$ （ $i$ ：財・サービスの種類、 $w$ ：容器包装廃棄物の種類、 $wst_{i,w}$ ：財  $i$  の家計消費に伴う容器包装廃棄物  $w$  の排出量、 $pcon_i$ ：財  $i$  の家計消費支出、 $wef_{w,i}$ ：財  $i$  の家計消費支出に対する容器包装廃棄物  $w$  の排出原単位）と表される。本研究で対象とする容器包装廃棄物は、アルミ缶、スチール缶、ガラスびん、飲料用紙パック、ボール製容器包装、紙製容器包装、PET ボトル、プラスチック製容器包装の 8 種類とし、各容器包装廃棄物は表 1 の財のうち、食料品や医薬品、衣料品、電化製品などの消費に付随して発生するとした。

消費者の容器包装削減行動はプラスチック製容器を使用した洗剤類の詰替え・付替え製品を選択すると仮定し、こうした行動の変化に応じて上記の  $wef_{w,i}$  の値を変化させる。生産者の行動は 3R 推進団体連絡会の定めた容器包装減量化の目標値（2010 年度に 2004 年度比 1~3% 減量化）を達成すると仮定し、その結果は、消費者の行動変化と同様に  $wef_{w,i}$  の値を変化させることで表現する。また、同時に生産活動において投入される容器包装材の量も変化させる。

\* 東京工業大学大学院社会理工学研究科社会工学専攻 〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1  
Tel&Fax : 03(5734)3319 E-mail:tanabe.c.aa@m.titech.ac.jp

† 国立環境研究所 社会環境システム研究領域

### 3. 分析結果および結論

分析にあたって、消費者および生産者の行動変化の影響をそれぞれ分析するため、5つのケースを設定する。現状を再現した現状ケース、容器包装廃棄物総排出量に10%の排出規制を課すと仮定した制約ケース、制約ケースに消費者の行動変化を加えると仮定した対策ケース1、制約ケースに生産者の行動変化を加えると仮定した対策ケース2、制約ケースに消費者および生産者の行動変化を加えると仮定した対策ケース3である。なお、対策ケースでは、前述の対策を関連する主体が全て実施すると仮定する。

**制約ケース**：排出量の規制によって限界費用が発生し、最も限界費用が高くなった容器包装廃棄物はプラスチック製容器包装廃棄物（以下、プラ廃棄物と略）で51万円/トンとなった。プラ廃棄物の限界費用が最も高くなった原因には、プラ廃棄物が容器包装廃棄物の中で最も排出量が多いためと考えられる。国内生産額は現状ケースと比較すると約2兆円の低下となる。部門別では、食料品の国内生産額が最も減少するが、これは容器包装廃棄物が食料品から多く排出されているためである。

**対策ケース1**：プラ廃棄物の限界費用は37万円/トンとなり、国内生産額は制約ケースと比較して、1100億円回復する。しかし、制約ケースで一番影響を受けていた食料品の国内生産額は回復していない。

**対策ケース2**：プラ廃棄物の限界費用は40万円/トンとなり、国内生産額は制約ケースと比較して、4800億円回復し、生産者の行動変化が廃棄物対策において有効であることが分かる。また、制約ケースで最も影響を受けていた食料品の国内生産額も回復する。

**対策ケース3**：プラ廃棄物の限界費用は、31万円/トンとなり、国内生産額は制約ケースと比較して、6100億円回復し、生産者、消費者双方の対策を同時に行うことが、廃棄物削減と経済活動への影響を最小化するという意味で、最も有効であることが分かる。

今後の課題として、事業系ごみの容器包装廃棄物も組み込んだモデル開発や、容器包装材の代替や再生利用についての取り組みを組み込んだ評価が挙げられる。

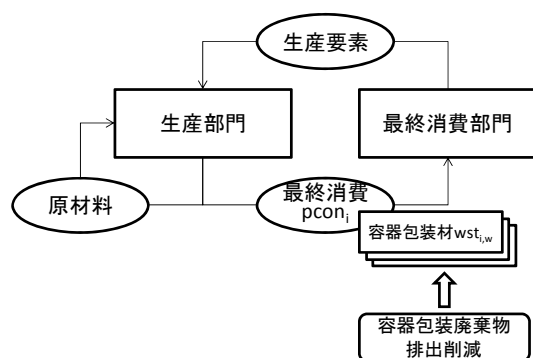


図1 モデルの概要

表1 モデルの部門分類

畜産・水産食料品	電化製品	重工業（加工型）
酪農品	段ボール箱	建設
穀類	紙製容器	電力・ガス・水道
農産保存食料品	プラスチック製品	商業
油脂・調味料類	ガラス製品	金融・保険
その他の食料品	金属製品	不動産
飲料	農林水産業	運輸
その他	鉱業	通信・放送
医薬品	軽工業（素材型）	公務
洗剤・化粧品	軽工業（加工型）	サービス
衣料品	重工業（素材型）	分類不明

灰色で示した部門で生産される財から容器包装廃棄物が排出される

参考文献: 金森有子・松岡譲(2004) 家庭の消費活動とそれに伴う環境負荷の推計, 環境システ研究論文集, Vol.32, pp.127-136



## 家庭部門における温室効果ガス削減行動メカニズム The Households' Behavior for Reducing GHG Emissions

○一方井誠治\*、佐々木健吾†、石川大輔‡、栗田郁真\*

### ■ 研究の背景と目的

京都議定書の第一約束期間である 2008～2012 年に入った現在、我が国の温室効果ガス総排出量はいまだ 9.0%の排出増（1990 年比、2007 年確定値）となっており、産業部門と合わせた家庭部門における削減対策の一層の強化が求められている。本研究は、個人の行動や認識、価値観等をアンケート調査によって分析することにより、家庭部門における排出削減の取組のメカニズムを明らかにし、今後の政策策定に資することを目的とした。

### ■ 研究の方法

2008 年 10 月 24 日から 28 日にかけてウェブによるアンケート調査を行ない、4690 人の調査対象のうち 1700 人（返答率 36.2%）から有効回答を得た。その有効回答は、実勢の男女比、年齢構成と等しくなるようにサンプリングを行なった。質問項目は、交通に関する行動、省エネルギー等の地球温暖化防止行動、それらの行動を取る理由、地球温暖化防止政策に対する選好、ならびに一般的価値観、社会人口学的要素である。また、上記の行動や選好がどのような要因によって規定されるかを分析するための実証分析を行なった。

### ■ 研究の結果と政策的含意

アンケート調査および実証分析の結果は表のように整理される。交通に関する行動については一般的価値観の要因というよりも社会人口学的要因との間で相関が見られる。一方、地球温暖化防止への取組みならびに政策への選好は、一般的価値観の要因との間で正の相関を示している。特に、問題把握は全ての被説明変数と有意に正の相関をしており、地球温暖化問題についての知識水準が上がれば、地球温暖化防止への取組みならびに政策に対する理解が促進される可能性が示唆される。また、太陽光発電の導入状況は低い水準にとどまっているが、そのなかで所得・資産の水準が正の相関を見せていること、初期費用の高さと費用回収年数の長さが普及を妨げる要因となっていること、太陽光発電の優遇措置への支持が 9 割を超えている結果は、何らかの経済的インセンティブの導入が太陽光発電の普及を促進しうることを示唆している。

\* 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

† 名古屋学院大学 経済学部

‡ 財務省 財務総合政策研究所

	項目	該当・同意割合	一般的価値観					社会人口学的要素							
			問題把握	利他性	社会規範	価値・態度	主観的幸福	年齢	教育年数	所得・資産	都市部ダミー	女性ダミー	子持ちダミー		
交通に関する行動	1-1	自動車の所有	84.6%		+						-	+	-	-	+
	1-2	車種	普通:59.2%、小型:12.1%、軽:20%、ハイブリッド:2.6%、電気:5.8%												
	1-3	エコドライブ	73.3%	+	+			+				+	-	-	
	1-4	自家用車の利用	63.1%		+						-	+	-	-	+
	1-5	公共交通の利用	38.9%		+						+		+	+	-
	1-6	自転車、徒歩	50.1%			+					+	-	+	+	
地球温暖化防止行動	2-1	省エネ型製品の購入	50.0%	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+
	2-2	カーボンオフセット商品の購入	9.9%	+	+	-			+	+			+	+	
	2-3	エコバックの利用	59.7%	+	+	+		+	+					+	
	2-4	省エネ行動(スイッチオフ)	78.2%	+	+	+	+	+	-	+				+	
	2-5	薄着、厚着による冷暖房使用の抑制	79.8%	+	+	+	+	+		+	-			+	
	2-6	断熱材等の導入	34.2%	+		+						+		+	+
	2-7	太陽光発電等の導入	12.1%	+	+				-		+			+	+
	2-8	太陽光発電の導入意思	40.8%	+			+		-	+				+	
	2-9	太陽光発電の回収希望年数	3年以内:38.9% 4~7年:25.6% 8~11年:12.5% 12~15年:1.2% 15年以上:1.7% 導入しない:20.1%												
	2-10	太陽光発電を導入しない理由(複数回答)	初期費用の高さ:60.4% 導入・メンテナンスが大変:30.2% 太陽光発電に関する情報不足:8.4% 電気代節約への無関心:7.4%												
行動理由	3-1	エネルギー費用の節減	87.8%	/											
	3-2	付随サービス	56.1%												
	3-3	削減する責務	61.9%												
	3-4	将来世代への義務	71.8%												
	3-5	政府や民間キャンペーンへの共感	36.1%												
	3-6	報道への共感	44.3%												
政策選好	4-1	具体的な規制の導入	77.2%	+	+	+	+						+	+	
	4-2	太陽光発電等への優遇措置	91.1%	+		+	+	+	-		+			-	
	4-3	政策導入による経済的負担の受入	53.3%	+	+			+	+		+				
	4-4	温室効果ガス排出の見える化	81.6%	+	+	+	+							+	
	4-5	国際的リーダーシップの発揮	86.1%	+	+	+	+								
	4-6	政策導入による経済的負担のあり方	エネルギー使用量に比例して:63.6% 所得に応じて:28.5% エネルギー使用量・所得に関係なく等しく:7.4%												

注：表中の符号（+-）は、「項目」を被説明変数、「一般的価値観」および「社会人口学的要素」を説明変数とした（順序）ロジット分析の結果において、限界効果が有意であったことを意味する。

# 一般の人々の温暖化問題に対する関心へのマスメディア報道量の影響

## Effect of mass-media coverage on public concern on global warming

○三瓶由紀\*・青柳みどり\*\*

Yuki SAMPEI, Midori AOYAGI-USUI

### 1. はじめに

温暖化防止に向けて、民生家庭部門からの温室効果ガス削減は急務であり、低炭素社会構築にむけての市民の関心の高まりと関与が必須である。マスメディアはそのために重要な役割を果たすが、報道するすべての情報が恒常的に人々の関心を喚起するわけではない。

筆者らはこれまで、マスメディアの中でも新聞報道に焦点をあてた調査分析を行う中で、一面記事数の増大は市民の関心を短期的にも高める効果があることを明らかにしてきた。しかし人々の温暖化に対する関心の高さは、テレビ報道にも影響されるとの指摘もあり(Trumbo, 1995)、複数のメディアを対象とした要因解明が求められる。

そこで今年度は、新聞とテレビ報道量との関係を明らかにしつつ、これらの報道量が人々の温暖化問題に対する関心へと与える影響について、特に関心の高まった2007年7月以降に注目して考察を行った。

### 2. 分析方法

分析は、まず、一般の人々の温暖化に対する関心の推移を世論調査により把握した。次に、新聞およびテレビの報道量の変化特性を把握し、最後に、これらの報道量と人々の関心との関連性を検証した。

関心についての調査は、2005年7月から毎月10日前後に、住民基本台帳(一部選挙人名簿)より層化二段階無作為抽出法にて抽出した全国2000人の成人男女を対象として、専門の調査員による個人面接により聞き取りを行った。「国内において最も重要な事柄」「世界において最も重要な事柄」について自由回答で得た回答をコーディングし、温暖化問題の重要度の位置づけをみた。ここではそのうち、「世界」に焦点をあてて報告する。なお、有効回収数は平均で1006.6であった。

報道量変化のうち、新聞については、主要全国紙3紙(読売、朝日、毎日)で掲載された「温暖化」または「気候変動」をキーワードとする16332件の記事について、一ヶ月間(調査前月11日から調査月10日)のデータ量として集計した。テレビについては、NHK並びに主要局5局における番組の中の「温暖化」または「気候変動」について報道したセクション(まとまった部分)抽出し、その件数・時間をデータベース化した。

---

\* 国立環境研究所 地球環境研究センター 〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2  
Tel:029-850-2251 e-mail: sampei.yuki@nies.go.jp

\*\* 国立環境研究所 社会環境システム研究領域

最後に、市民の温暖化に対する関心の月変化と新聞報道件数、テレビ報道件数、テレビ放映時間の月変化との対応関係を交差相関分析により把握した。

### 3. 分析結果

「世界において最も重要な事柄」での「温暖化」の回答率は、2007年7月以降も増大し、2007年12月にピークに達した。その後、2008年7月の洞爺湖サミット開催時に一時的に増大したが、2008年8月以降は減少傾向に転じ、2009年2月には10%未満に低下した（図1）。

温暖化に関するマスメディア報道については、テレビ・新聞のいずれも、2008年7月まで増大傾向にあったが、市民の関心と同様に、2008年8月以降、減少傾向に転じている（図1）。特にテレビ報道は件数・時間ともに急激な減少を示した。

交差相関分析の結果、全時期を通じた市民の温暖化に対する関心の変動（2007年2月～2009年2月）は、テレビの報道件数・時間、新聞記事数いずれとも統計的に有意な関係が確認されたが、関心が高い時期（2007年7月～2008年7月）はテレビ報道の件数のみが有意な関係にあることが分かった。関心が低下した2008年8月以降については、新聞記事数とのみ統計的に有意ではあるが弱い関連性が確認された。

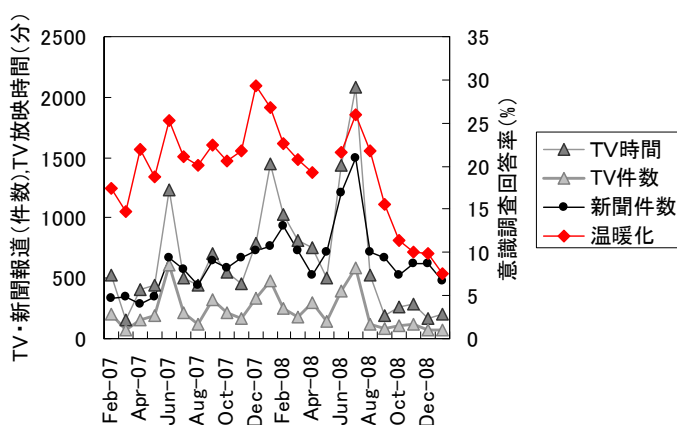


図1 環境に対する問題意識と新聞およびテレビ記事数との関係

### 4. 結論

本研究より、テレビ報道件数は、新聞の一面記事数と同様に、温暖化に対する市民の関心の短期的な変動にも影響を与えることが分かった。またこのような短期的な関心は、報道される時間よりも件数に影響を受けていると考えられる。ただし、2008年8月以降の市民の関心の減少傾向は、マスメディア報道量の減少と比べて緩やかであり、交差相関分析からもマスメディア報道量の影響は弱いことが示唆された。市民の関心は報道量のみに影響されているとは限らず、報道内容の影響についても今後検討が求められる。

謝辞：本研究は、環境省の地球環境研究総合推進費（H-052）および地球環境研究総合推進費（S-5-1）の支援により実施された。

住民意識を反映した環境政策の展開に関する研究  
－沼田川流域圏・三原市の事例を中心として－

A study on environmental policy that reflects residents' consciousness

○熊谷成則\*・後藤 昇\*\*・戸田常一\*\*\*

S. KUMAGAI, N. GOTOH and T. TODA

## 1. はじめに

現在、沿岸の都市部から流入する生活排水を原因とする水質汚濁が深刻な問題となっており、広島県内の2級河川の中で最大の流域面積を有する沼田川水系においても生活排水による汚染が懸念されている。

本研究の目的は、沼田川の流域圏を中心に市町村合併をした三原市の事例を取り上げ、環境政策が住民参加をふまえて策定され、諸施策が地域協働で実行されるかを、三原市の都市部である沼田川下流と山間部である上流に分けて検討することにある。

## 2. 分析方法

本研究は、2006年度に三原市が市民に対して実施した「みはらし環境アンケート」のデータの分析と関係資料の収集・分析を中心に作業をおこない、適宜、ヒアリング調査を行った。具体的には、市民、中学生、小学生を対象とした環境に関するアンケート調査の素データを、上流・下流別に再集計し分析した。データ分析については、沼田川の上流（久井地域・大和地域）と下流（三原地域・本郷地域）の住民意識の違いを分析することにより、地域特性をふまえた環境政策の方向性を検討した。

表1 みはらし環境アンケートの種類

1	環境に関する関心度
2	環境に関する満足度
3	居住地周辺の環境の問題点
4	環境保全に対する取組
5	望ましい環境像
6	環境に対する市民、市民団体、事業者および三原市のあり方



図1 広島県三原市の各地域

\* 広島大学大学院 社会学研究科 Hiroshima University graduate school social science research course

〒730-0053 広島市中区東千田 1-1-89 E-mail : d093366@hiroshima-u.ac.jp

\*\* 広島大学大学院 社会学研究科 教授

\*\*\* 広島大学大学院 社会学研究科 教授

**表 2 みはらし環境アンケートの調査概要**

区分	調査対象数	抽出方法	回収率
市民	1,142 (20歳以上及び17歳)	住民基本台帳から5地域別に人口按分が無作為に抽出	39.6%
中学生	354 (中学2年生)	三原市内の公立中学校を対象 計11校中4校	92.9%
小学生	259 (小学5,6年生)	三原市内の公立小学校を対象 計30校中10校	97.7%

### 3. 分析結果

分析結果の要点は次のとおりである。

【下水道に関する関心度】上流に比べ下流の方は関心が高いが、整備が遅れている上流も6割近い人が関心を持っており、市民が行政に対して公共下水道の整備を期待している。

【水のきれいさについての満足度】上流に比べ下流の満足度が低い。これは、沼田川の水の汚さに対しての不満と解釈できる。

【居住地周辺の環境の問題点】下流は「生活排水によって川や海が汚れている」の割合が高い。

【環境に対する取組】上水道の整備が遅れている上流は「節水」、下流は「廃油を流さない等、排水に気をつけている」の割合が高かった。

【大切にしたい自然環境「水辺」】上流、下流ともに「三原市内の川」の割合が高かった。

上記の分析結果により、下流の住民は沼田川の水質汚濁は市民自身の生活排水が原因であるという認識があり、改善しなければならない意識が高いことが明らかになった。また、住民は行政に対して調査・監視・指導の取組や、下水道処理の整備推進を望んでいることが明らかになった。

### 4. 結論

「流域圏域一体型」合併によって成立した新三原市は、沼田川上流と下流の環境政策を一体的に推進するという重要な課題に直面しているが、旧市町の行政区域を越えた施策を広域的に展開することには限界があり、このことは、住民意識の相違にも表れている。

したがって、まずは環境に対して意識の相違がある上流と下流の住民が「みはらし環境会議」を通して交流し、沼田川を生活排水によって汚さないという統一した意識を醸成した上で、次に、「みはらし環境会議」を母体とするNPOを組織化し、沼田川水系の水質保全に取り組む住民レベルの行動につなげていく方策が極めて有効であろう。

**表 3 三原市が市民と協働で推進している試み**

2006年10月	三原市の環境に対する意識、問題点等を把握するため、三原市民を対象に「みはらし環境アンケート」を実施
2006年11月～2007年8月	公募による市民が自ら地域の環境特性や課題を把握し、環境基本計画に重点的な取組として盛り込むため、「みはらし環境塾」として活動
2008年3月	上記の住民意識を反映した「三原市環境基本計画」を策定
2008年10月	三原市環境基本計画で提言した重点的な取組みの実施や、地域で行われている環境保全活動についての情報交換などを行い、地域での環境意識の向上を図るため、「みはらし環境会議」を設立



# 産業廃棄物課税と産廃処理地の決定に関する研究

## 理論・実験アプローチによる分析

A study of decision making on the taxation and the disposal of industrial wastes

○平瀬和基\*・和田良子\*\*・金子林太郎\*\*

Kazuki Hirase, Ryoko Wada, and Rintaro Kaneko

### 1. はじめに

産業廃棄物税（産廃税）は、2002年4月に三重県で導入されて以来、各地で導入され、2009年4月現在27道府県1市で課税されている。産廃税は、自治体が独自に創設することのできる法定外税の1つである。したがって、課税しようとする自治体が税率を含めて自由に制度設計を行うことができる。自治体が各地域の産廃事情を踏まえて産廃税の制度設計を行うのであれば、地域的に税率が異なることもありえよう。しかし、現在、各地の産廃税の基本となる税率は、産廃の広域移動への影響にも配慮して、1トン当たり1000円で、結果的に共通となっている。それならば、極端に考えれば、国が全国一律の仕組みで産廃税を設計する選択肢もありえよう。そうすれば国内では産廃税のかからない地域がなくなり、産廃の排出抑制・リサイクル促進がより期待できるとも考えられるからである<sup>1</sup>。

本研究では、以上のような問題意識に基づき、産廃への課税を現行のように分権的に行うのと集権的に行うのとではどちらが望ましいのか、また、産廃税制の下で所与の量の産廃をどのように（どこで）処理するのが効率的かを、理論モデルによって分析する。理論的分析の検証は、産廃の広域移動の結果も反映した地域ごとの処理量のデータが得られないため、実験によることにした。

### 2. モデル分析の概要と結果

理論的考察においては、自治体による産廃課税の戦略的な面に注目し、モデルを構築、分析を試みた。

モデルの概要は次のようなものである。

- ・各自治体をプレイヤーと考え、自地域で発生する産廃の量、自地域で産廃1単位を処理するための費用、産廃1単位を各自治体へ輸送する費用を所与とする。
- ・プレイヤーは与えられた環境の下で、他地域から持ち込まれる産廃1単位に課す税率と

---

\* 東洋大学経済学部 Faculty of Economics, Toyo University  
〒112-8606 東京都文京区白山 5-28-20 TEL:03-3945-4830  
E-mail:hirase@toyonet.toyo.ac.jp

\*\* 敬愛大学経済学部 Faculty of Economics, Keiai University

<sup>1</sup> ただし、これは排出抑制という産廃税の政策上の効果にのみ注目した考え方である。税収の活用まで考慮して、国と地方のいずれが課税すべきかを論じたものとして、金子林太郎（2009）『産業廃棄物税の制度設計』を参照されたい。



自地域の産廃をどこで処理するか（処理費用をかけて自地域で処理するか産廃税と輸送コストを負担して他地域のどこかで処理するか）を戦略として決定するものとする。

- ・戦略の決定を受けて、各プレイヤーの利得が決まる。利得は、「 $\text{税金} - \text{処理費用} - \text{税支払} - \text{輸送費用}$ 」で表される。ただし、選ばれる戦略によっては0になる項目がある。

この状況は、各自治体の利得がお互いの戦略に依存し合っているという意味で戦略的状況になっているといえる。

この戦略的状況下で、各自治体が他の自治体の戦略に対して自地域の利得の最大化をすべく戦略を選んだ場合（ナッシュ均衡）と、各自治体の利得を足し合わせたもの（いわば経済全体の利得）の最大化を行った場合（パレート効率性）とに注目して本モデルを分析した。得られた結果は以下のようなものである。

- ①処理費用に地域間で差がない場合には、産廃を自地域で処理することがナッシュ均衡になり、それによってパレート効率的な状態が実現される。
- ②処理費用に地域間で差がある場合には、与えられる輸送費用との大小関係によって、ナッシュ均衡がパレート効率的な状態を実現しないケースが存在する<sup>2</sup>。
- ③産廃税を0とし、産廃をどこで処理するかということだけを戦略とした場合、ナッシュ均衡によってパレート効率的な状態が実現される<sup>3</sup>。

### 3. 実験の概要と結果

以上のモデルに即して、被験者3人を1グループとし、33人11グループで実験を行った。180分のインストラクションの後テストを行い、8割以上理解した者のみを被験者とした。1回の実験について、処理費用および輸送費用を変化させて12トリートメントを実施した。被験者には、トリートメント毎に、最初に税率を決定させ、各グループ内でそれぞれの税率を提示した後、処理地を決めさせた。被験者は12トリートメントを通して同一の役割で意思決定するが、グループのメンバー構成は毎回変更した。

結果は処理地の選択に関してナッシュ均衡戦略がのべ396回中358回でみられ、グループ内でナッシュ均衡に至ったグループはのべ132グループ中98グループで74%であった。

### 4. まとめと今後の課題

産廃税の戦略的側面に注目した今回の分析では、ナッシュ均衡とパレート効率性との間に2節末尾に挙げた関係があると分かった。また、実験における被験者の行動の多くはナッシュ均衡を支持していることも分かった。

今後の課題として、均衡によって効率性を導く方法の検討や、産廃税による産廃排出抑制効果といった戦略的側面以外の面に注目したモデルを分析することなどが挙げられる。

---

<sup>2,3</sup> ナッシュ均衡によって支持される処理パターンは、与えられる環境によって、各自治体が自地域の産廃を自地域で処理、処理費用の低い自治体が全ての自治体の産廃を処理、その中間（全てではないが複数の自治体が産廃処理を行う）と、様々である。

# Environmental tax and public ownership in a vertically related market

Shuichi OHORI<sup>1</sup>

## 1. Introduction

It is often observed that in vertically related markets, an environmental policy has been imposed on partially privatized or public enterprises. In many countries, for example, historically, electricity was provided by a regulated, vertically integrated monopoly. However, the international trends of economic deregulation and environmental protection have called for privatization and environmental regulation of the electrical power industry.<sup>2</sup> In this scenario, environmental policies have often been imposed on electric-power producers in order to limit environmental damage associated with production. One example of this is the European Union's (EU) Emissions Trading Scheme.

This paper focuses on a situation wherein there are a partially privatized producer and a private seller of a commodity, such as electricity and gas sectors in developed and transition countries. Once one takes into account the relationship between two such different types of firms, the distinction may have important implications for optimal environmental and privatization policies. Privatization will affect the extent to which environmental policy reduces pollution. In order to consider how an environmental policy should be adjusted in the privatization process of vertically related markets, this paper analyzes the characteristics of environmental tax and privatization.

## 2. Model

We model a simple vertical relationship between one upstream producer and one downstream seller. The producer takes the leadership position. The profit functions for the producer and the seller are given as

$$\pi^p = rq - C(q) - A(q, \theta) - te, \quad \text{and} \quad \pi^s = P(q)q - rq,$$

---

<sup>1</sup>岐阜聖徳学園大学経済情報学部 住所: 〒 500-8288 岐阜市中鷺 1-38

E-mail: ohori@gifu.shotoku.ac.jp

<sup>2</sup>See Burtraw et al. (2001) for electricity restructuring and environmental regulation.

where  $r$  is the international wholesale price of the commodity, which is as given,  $C(\cdot)$  is the production cost,  $\theta(= q - e)$  is an abatement effort,  $A(\cdot, \cdot)$  is the abatement cost, and  $t$  is the environmental tax rate.

The social welfare net of the environmental damage is defined as

$$W = CS + \pi^p + \pi^s + te - D(e),$$

where  $CS(= \int_0^q P(\eta)d\eta - P(q)q)$  denotes the consumer surplus.

It is assumed that the producer is a partially privatized firm. The objective function of the producer  $\Pi^p$  is a mix of profit and social welfare, i.e.,

$$\Pi^p = \alpha\pi^p + (1 - \alpha)W,$$

where  $\alpha \in [0, 1]$  denotes the proportion of the share that is held by the producer's owner. Therefore,  $\alpha$  is interpreted to represent the level of privatization.

The game is constructed by a three-stage decision-making process. During the first stage, the government simultaneously chooses the environmental tax rate and the level of the producer's privatization. In the second stage, the producer acts as a price-taker and decides upon the output and the abatement level. In the last stage, the seller determines the output. The game is solved using backward induction. The solution satisfies the properties of the Cournot-Nash equilibrium.

### 3. Results

We find that the optimal environmental tax rate is lower than the marginal environmental damage. In addition, the effect of privatization on the environment is ambiguous. Furthermore, fully nationalizing the producer is optimal for the government, because privatization gives the producer no incentive to increase production and to improve polluting-abating technologies.

### References

Burtraw, D., K. Palmer, and M. Heintzelman., 2001, Electricity restructuring: consequences and opportunities for the environment, in: H. Folmer and T. Tietenberg, ed., *The International Yearbook of Environmental and Resource Economics 2001/2002* (Edward Elgar, Cheltenham), 40–89.

## 共同体レベルの環境ガバナンスにおける社会関係資本

Social capital in community level environmental governance

○石原広恵<sup>1</sup>、Unai Pascual

本発表では、社会関係資本<sup>2</sup>が、コモン・プール・リソース（CPR）の管理、および集合行為の創造において果たす役割を批判的に検討する。とくに、従来のCPRの議論(e.g. Ostrom and Ahn, 2002)においては、とくにゲーム理論の観点から、社会関係資本がCPRの管理に不可欠な集合行為を生み出し、CPRの維持に貢献する点が注目されてきた。しかし、人類学者・社会学的な視点から、これらのゲーム理論的な社会関係資本の理解のあり方は、社会関係資本のもつ権力性を無視していると批判されてきた(Mosse, 1997; Harris, 2001; Cleaver, 2003)。社会関係資本が、行為者に集合行為を導き、社会全体にとって正の効果をもたらすのは、それが社会構造の一部であり、その結果、特定の行為を行為者に強制することができる権力を持っているからであり(Lin, 2001)、ゲーム論的な社会関係資本の理解の仕方は、CPRと集合行為にとって、中心的な命題である権力の問題に対して盲目である(Ray and Bijarnia, 2007)。彼らは、社会関係資本を集合行為を説明するための独立変数とみなし、社会構造からそれを切り離して理解し、その結果として、社会関係資本がどのようなプロセスを経て、集合行為を創造していくかが理解できなくなる(Fine, 2001; Harris, 2001)と批判がされてきた。とくにハリスは、人類学者ジェームズ・ファーガソン(Ferguson, 1994)の議論を援用しながら、ゲーム論的な社会関係資本の理解のあり方を、脱政治化のメカニズムAnti-politics machineとして痛烈に批判した。

本発表では、社会資本と CPR の管理、そして集合行為の問題を考えるためには、社会関係資本から出発して、どのように集合行為が創られていくのかをプロセスとして理解する必要があると論じる。ここでは、**共通知識**(Chwe, 1999)と**象徴的権力**(Bourdieu, 1990)という二つ

---

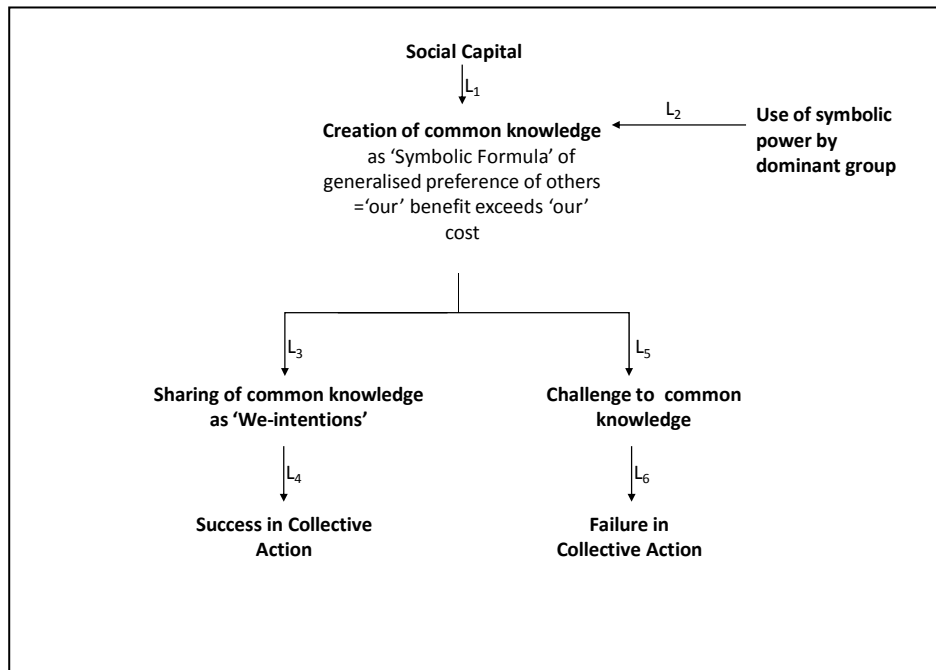
<sup>1</sup> ケンブリッジ大学土地経済学部博士課程 2 年

連絡住所：19 Silver Street, Cambridge CB3 9EP, UK

E-mail address: hi223@cam.ac.uk

<sup>2</sup> 本発表においては Social capital の訳語として、社会関係資本というタームを利用する。また、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は反論が出ており、Sociality というタームを推進する動きもあるが、ここでは社会関係資本を使用する。これは、Sociality というタームは社会学の中でも一般的ではあるとはいいがたく、また、社会関係資本に関する議論は、今まで社会科学の中で対話が進んできたとはいいがたい二つの分野－経済学と社会学・人類学－の対話が進められているという点で、一定の評価できると発表者が考えるからである。

の概念を用いて、社会関係資本から集合行為にいたるプロセスを説明することを試みる。次のような社会関係資本から集合行為にいたるプロセスを想定する。



#### ❖ Reference

- Bourdieu, P. 1990. The logic of practice. Stanford Calif.: Stanford University Press.
- Chwe, M. S. Y. 1999. Structure and Strategy of Collective Action. The American Journal of Sociology, 105: 128-156.
- Cleaver, F. 2003. Reinventing institutions: Bricourage and the social embeddness of natural resource management. in Securing Land Rights in Africa. Benjaminsen, T. A. and Lund, C. (editors), London: Frank Cass, in association with EADI, European Association of Development Research and Training Institutes.
- Ferguson, J. 1994. Anti-politics machine: "development," depoliticization, and bureaucratic power in Lesotho. Minnesota: University of Minnesota Press.
- Fine, B. 2001. Social capital versus social theory : political economy and social science at the turn of the millennium London: Routledge.
- Harris, J. 2001. Depoliticizing development : the World Bank and social capital London: Anthem.
- Lin, N. 2001. Social capital : A theory of social structure and action. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mosse, D. 1997. The symbolic making of a common property resource: History, ecology and locality in the tank-irrigated landscape in South India. Development and Change, 28: 467-504.
- Ostrom, E. and Ahn, T. K. (editors), 2002. Foundation of social capital. Northampton M. A.: Edward Elgar Pub.
- Ray, S. and Bijarnia, M. 2007. Power relations and institutional outcomes: A case of pastureland development in semi-arid Rajasthan. Ecol. Econ., 62: 360-372.



# 行政の硬直的対応下で進む財産区の危機的状況

愛知県豊田市稲武地区を事例から

Critical Situation with which the Property Ward Forests (Commons) are confronted

A Case Study of Inabu wards in Toyota, Aichi

○三俣 学\*・齋藤暖生\*\*

Gaku Mitsumata, Haruo Saito

## 1. はじめに

昨今のコモンズ論において、入会にその歴史的な起源を持つ財産区制度の再評価に向けての調査・分析が進んできた。それは、日本各地での現場調査に基づく分析や考察だけでなく、アンケートによる全国悉皆調査に基づく全国の財産区数・財産の内容・運用制度等に関する基本的なマクロデータも蓄積する形で進捗してきた（泉他、2008）。本報告は、それら一連の研究の延長線上にあり、財産区の持つ資源管理の可能性や課題をコモンズ論やガバナンス論の視点から分析しようとするものである。本報告では、コモンズ論における重要な課題であるが、未だ十分な展開には至っていない「危機的状況下に直面するコモンズ」を研究対象とする。その分析対象地として今次の平成の市町村合併で、2005年豊田市の一部となった愛知県同市稲武地区（旧稲武町）を挙げ、そこで現在生じている諸問題を現場に即して明らかにするとともに、天然資源の共同的管理のあるべき方向性を模索すべくコモンズ論・環境ガバナンス論からの考察を行い、コモンズの外部からのインパクトに対する対応戦略・対応戦略の議論を展開する。

## 2. 分析方法

分析の方法は聞き取り調査を主体としており、その具体的な内容は以下の通りである。

①愛知県豊田市稲武地区に存在する13財産区それぞれの財産区議長・議員・関係者、②13財産区連合会長 Y 氏、③同地区選出の市議会委員 M 氏、④豊田市役所旧稲武支所職員、⑤同地域の森林管理・保全（林業技術を含む）に直接・間接的に強い影響を及ぼしてきた地域の名望家 F 氏、以上すべての主体に対して実施した聞き取り調査（2008年4月～2009年7月）を本稿作成上の主要な分析方法とする。加えて、以上の聞き取り対象者等から得られた資料・文書・論考などの文献考証を行うとともに、森林とりわけ人工林に関しては間伐等の森林管理状況や林道維持状況などに関するデータを用いつつ、同財産区のコモンズの管理主体としての機能を評価する（これについては、当該地区の山林や林道の現地における見学（参与）を通じて得られた情報も含まれる）。

---

\* 兵庫県立大学経済学部

連絡先（Email） [gaku@econ.u-hyogo.ac.jp](mailto:gaku@econ.u-hyogo.ac.jp) （電話） 078-794-5469

\*\* 東京大学農学部附属演習林

### 3. 分析結果

以上の分析手法を通じ、それぞれの有する財産等の相違によりその程度に差こそあれ、事例対象地の13財産区は「存亡の危機」に瀕している現状にあることが明らかになった。その根本的な原因は、合併前の旧稲武町政下で慣習を尊重し認められてきた財産区の自治的な裁量の枠が、合併後の豊田市では認められない方向へと急転したことにある。より具体的にいえば、各財産区の財源の使途が、「行政実例」に則る画一的解釈を根拠とする同市によって、極端に限定されてしまったのである。原則として、森林整備に直接的に関係する使途のみ財産区の財源支出を認める、という豊田市の方針が採られるようになってから、固有の財産としての森林資源にその軸足を持つ13地区では、自治の基盤を形成する地域内活動が衰弱の一途をたどるようになった。そればかりか、自由裁量の効かない状況にあって、同13区民の「各財産区有林そのものに対するかかわり（利用・管理）」も衰弱してしまうのでは、という懸念が当事者である13財産区民にも存在していることが明らかになった。

### 4. 結論

コモنزの内部からではなく外部からもたらされた変容（インパクト）に起因する問題についてその解決策を思案する場合、ルール設計などコモنز内部の制度設計に関心の重きを置いてきたオストロムらの「設計原理(design principle)」には限界がある。

そこで、井上真の「開かれた地元主義」に基づく「かかわり主義」にもとづき、行政とコモنزとの間の問題解決を図りその双方で実現する「自治的な共同資源管理」を模索する必要性が高まる。そのためには、最小単位としてのコモنز（自然村レベル：稲武各財産区）、それより少し広い範囲のコモنز（旧村レベル：稲武13財産区全体）、行政サイドとしての旧町村支所（豊田市稲武支所）、新市町村（豊田市）、それぞれのアクター間でのガバナンスが重要となる。このガバナンスの実現を図る上での重要な前提条件として、(A) 行政の財産区担当者のコモنز（各区の財産区）の歴史的・理解・現状の的確な把握能力・努力、(B) コモنز側（財産区側）の的確な歴史的沿革と現状の説明能力・努力、があげられ、そのうえで、(C) 両者を橋渡しするような「中間アクター」（支所の職員や外部者など）による調整の存在が不可欠となる。

以上の前提条件が成り立たない場合には「協治原則」は不成立ないしはきわめて成立困難な状況になるが、このような場合にあってもなお、「コモنزがこれまで当該資源を共的に管理し、現在・未来もその形態を守りたいという意志を示している」とすれば、「コモنزによる資源管理を維持する‘抵抗戦略’」を編み出す必要性が必然的に生じてくる。

本事例での分析の結果、その抵抗戦略を支える基本原則には、当該コモنزが、外部からのインパクトに抵抗するべく、上述(B)が①歴史（沿革）的な正統性、②法的側面での正統性、③慣習的な管理・利用に基づく‘資源管理（利用）者’としての正統性を有する形で構成されていることが重要になると示唆された。



# コモンズの衰退要因に関する一考察

One consideration about the decline factor of commons

廣川 祐司\*

Yuji HIROKAWA

## 1. はじめに

これまで地域住民によって持続可能な形で資源が管理・利用されてきたコモンズの多くは、近年、崩壊の危機に瀕している。そのため今後のコモンズ研究において、課題となるのは、①なぜコモンズは衰退しているのかという原因究明と、②現代的再生をするためには、いかなる条件が必要なのかという打開策の提示の2点であろう(植田,1996)。本報告では主として①コモンズの衰退要因の究明という課題について検証を試みた。

既存のコモンズ論においては、社会が近代化していく中で、2段階の危機を乗り越えなければならなかったことが実証されている。まず1つ目は、「資源の商品化」である。例えば、生態人類学者の秋道智彌はソロモン諸島を例に、ナマコや高瀬貝などの資源が商品化され、その商品化の浸透によってコモンズが形骸化してきたことを示唆している(秋道,2004)。2つ目は、「資源の代替化」である。これは市場経済の浸透により、より安価で便利な財が在地資源より多用されることに起因する(多辺田,1990)。

これらの先行研究をふまえると、コモンズの衰退要因は在地資源の価値の下落、特に市場経済が広く浸透した先進国の社会においては、経済的価値の下落が重要な衰退の一要素となっているのであろう。このような仮説を検証し、証明することが本研究の目的である。

## 2. 分析方法

上記の目的を達成するために、私は住民によって古くから管理・利用されてきた在地の資源の内、他の資源と比べ経済的価値が高いまま維持され続けている温泉資源に着目した。具体的には群馬県草津町と静岡県伊東市においてフィールド・ワークを行い、主として共同浴場を管理している当該地区の区長(草津町)、財産区区長や財産区議会の議長(伊東市)に対して聞き取り調査を行った。さらに郷土史資料の収集・分析、資源価値の変化に関する通時的分析や資源特性に関する考察なども行った。

その結果、資源の経済的価値が高い温泉資源においても、住民の資源管理・利用に関する動機が薄らぎ、他の共有資源と同様にコモンズの衰退が生じているのか否かを検証することが、私の仮説を証明するための大きな手掛かりとなる。そして、衰退要因分析をすることによって、今後コモンズをいかに維持・管理していくのかを模索できるようになる。

---

\* 京都大学大学院人間・環境学研究科

Graduate School of Human and Environmental Studies, Kyoto University

〒606-8501 京都市左京区吉田二本松町 間宮研究室 E-mail: z3a2130@yahoo.co.jp

### 3. 分析結果

● 経済的価値の高い地域資源は、現在でもコモンズが住民によって維持され続けている。

#### ①「資源の商品化」について

温泉資源に関していえば、資源の商品化こそが在地資源の価値の創出につながり、コモンズをさらに強化する効果が生じた。これは旧来、地元住民が日常的に利用していた「湯」という資源を、湯治客や観光客に対し商品としての「温泉」を提供することによって、地域の発展に繋がり、在地資源の重要性をより一層住民が認識する契機となったのである。そのため、現在も住民が温泉資源を枯渇させないような利用の仕方や管理方法というものを、模索し続けている。

#### ②「資源の代替化」について

温泉資源の代替品として通常論じられるのは、各家庭にある内風呂（沸かし湯）である。

草津町、伊東市においても若い世代の共同浴場離れは確かに増加傾向にある。しかし、草津町は無料で、また伊東市は財産区民であれば70円という安さで温泉資源を利用できるため、家で風呂を沸かすより経済的である。また共同浴場へコミュニケーションを求めてやってくる住民も多いことから、内風呂は代替品として役割を果たし得ないでいる。これは民俗学でいう所の

「コモンズで楽しむ」（菅, 2006）という現象であり、温泉資源が単に経済性や利便性だけでは説明し得ない資源機能としての特性を有しており、代替しにくい資源であるといえる。

表 1 草津町と伊東市の比較

	草津町	伊東市 (玖須美財産区)
内風呂への温泉の給湯	条例で禁止	実質的に不可
共同浴場の利用料金	無料	区民：70円 区外：300円
温泉資源の管理主体	草津町	伊東温泉組合
共同浴場の管理主体	各地区	財産区

### 4. 結論

温泉資源は①特殊性(成分や泉質が温泉地ごとに異なり、差別化された資源)、②固定性(輸出入など資源の移動が少なく競争原理が働きにくい資源)、③不確実性(地中にあり総量や水脈が把握しにくく、希少性が高い資源)という特質をもつ。そのため温泉資源は経済的価値が下落しづらい資源なのである。入会林野などの衰退・荒廃が著しいのに比べ、温泉コモンズが未だ活発であるのは、経済的価値の下落とコモンズの衰退に非常に強い相関性があることの証拠となる。しかしながら価値が下落したとしてもその資源を管理・利用する際の遊戯性というものがあれば、その影響は最小限に止めることができる可能性がある。

### 参考文献

秋道智彌(2004)『コモンズの人類学』人文書院、植田和弘(1996)『環境経済学』岩波書店  
菅豊(2006)『川は誰のものか』吉川弘文館、多辺田政弘(1990)『コモンズの経済学』学陽書房

天然資源を永続的に維持するための一考察  
将来世代の必要充足の能力を損なわぬために

**A consideration for persistent sustainability of natural resources.**

中川 和雄\*

Kazuo NAKAGAWA

1. はじめに

副題は WCED の報告書に提起された Sustainable Development (以下 SD) の定義、「将来世代の人々が自らの必要 (needs) を充足する能力 (ability) を損なうことなしに、現存する人々の必要 (needs) を充足する. そのような発展 (development)」<sup>1</sup>の一節である。定義はさまざまな解釈と評価を伴いながら、今では広く用いられる。森田、川島は 40 以上の文献について、各々の定義が複数の観点からなされているとして、その類型化を行っている<sup>2</sup>。H.E. デイリーは「(定義は) 漠然としていたので幅広い合意が得られた。」と記しながら、詳しい検証を基に「成長を伴わない発展」を導いている<sup>3</sup>。P. ダスグプタは「受け継いだのと同じくらい大きい生産的基盤を、後の世代に残さねばならない」という<sup>4</sup>。寺西は定義の理念を「人々の必要を充足するための基盤である環境や天然資源利用と配分をめぐる『世代間衡平』の確保という課題が中心」と説かれる<sup>5</sup>。さまざまな解釈は他にも多い。SD の原義に立ち帰り、その理念と対応とを考える。

2. 世代間衡平と将来世代の needs : SD 理念の分析手段

「将来世代の needs、activity を損なわない」ということは、他世代の権利を現存世代の権利に同等におく「世代間衡平」の理念であろう。多くの場合、計画達成の手法は幾つもある。いずれを選ぶかはそれぞれが要する時間、費用、労働量の多寡に依存する。「世代間衡平」の理念に従うときは、これらに新しく将来世代の needs、activity を損なう手法は排除するという第 4 の制約が加わる。ここで将来世代の needs への対応を考える。

消費財、生産財、社会的インフラなど経済要素に対する needs は世代間で同じではない。1950 年代、原子力エネルギーは輝くばかりの希望であったが、僅か半世紀後の今日、草創の輝きはもはや消えた。その他ダム、道路など当初の効用を失った公共投資も増加している。将来世代の未然の needs を現存世代が適確に把握することは不可能に近い。この事実によれば、SD 理念は、将来世代のために現存世代と同等の環境と天然資源を維持す

\* E-mail : k\_nakagawa\_2236@ybb.ne.jp

<sup>1</sup> World Commission on Environment and Development (1987) *Our Common Future*, Oxford University Press p.43.

<sup>2</sup> 森田恒幸, 川島康子(1993) 「持続可能な発展論」の現状と課題、三田学会雑誌、85 巻 4 号、4-33 頁。

<sup>3</sup> H.E. デイリー、新田 功 等 訳 (2005) 持続可能な発展の経済学、みすず書房、p.2-15。

<sup>4</sup> P.ダスグプタ、植田 和弘 監訳 (2007) サステナビリティの経済学、岩波書店、p.169~171。

<sup>5</sup> 寺西俊一編 (2003) 新しい経済政策 サステイナブル・エコノミーへの道、東洋経済新報社、p. 2-4。

ることと考える。これら天然資源は従来、天与の外部経済として無償の経済要素とされた。これを損なうことなく維持することが将来世代に対してSDの要請に応える基本と考える。

### 3. 将来世代のニーズを損なうことのない天然資源の投入：SD要請の分析と一つの結果

天然資源を再生可能資源と非再生可能資源とに大別し、維持を可能とする手法を求める。

#### 3.1 再生可能資源

従来から指摘されているが再生可能資源は投入率が再生率を超えないレベルに抑える。消費・排出率は排出先となる環境系の自然処理能力以下に留める。再生可能資源の最適ストック水準は数多く存在するだろうが、持続可能性の立場ではそのいずれでもよい。

#### 3.2 非再生可能資源

非再生可能資源は消費後の徹底した回収が肝要である。回収された資源は、分解・精製して原材料に戻す。焼却と埋め立ては早い時期に脱却する。焼却は資源を燃焼廃棄物に変換し拡散し、埋め立ては資源を偏在させ、汚染を招く。対応は化合物と元素に二分される。

##### 3.2.1 化合物資源：技術的に分解・合成が可能

回収された廃棄物を原材料に戻す技術は原理的に可能である。この技術が新しく開発され、産業化されることを望みたい。二酸化炭素と水から、太陽エネルギーによる光合成反応を用いて炭化水素（石油）を人工合成する技術を工業化できれば、その経済効果ははかりしれない。（G. ポーター教授講演録「人類は光合成に学べ」、朝日新聞、1977年9月13日4面）

##### 3.2.2 元素資源：分解も、合成も技術的に不能

徹底した回収・再利用とともに、用途に応じた特性に適応・特化した代替材の技術開発が望ましい。戦後発達した高分子化学は、鉄はじめ多くの金属資源のすぐれた代替材を創出している。分解と合成すなわち物質変換の技術は、物理・化学の法則にはずれない限り可能であり、その技術開発と工業化はどれだけの時間、労働、経費を要するかという経済問題に帰着する。そしてこれらの投入資本量は、技術の進歩により引き続き減少できる。

- ・再生可能資源は投入率と再生率の平衡を維持する。
- ・非再生可能資源の内、化合物は合成し、元素資源は特性別に代替材を開発し、置換する。

置換率を増大していくとき、天然資源の消費は減少し、維持期間は延長される。置換率を限りなく増大する極限では、天然資源の維持期間は限りなく延長される。

結果、天与の量を所与とする制約は拡張され、天然資源を永続的に維持する可能性が生まれる。すなわち将来世代の needs を損なうことなく現存世代の needs 充足が可能となる。

### 4. 結語

天然資源の永続的維持を普通に表現すれば「使うものはつくる。使ったものはもとに戻す」となる。大量生産、大量廃棄の対極に立つこの考えは、単純ではあるが健全な思想であろう。それは高度経済成長に先立つ僅か数十年前までこの国に生きる人々の心であった。

光化学、高分子化学など物質変換技術を経済に導入し、天然資源の永続的維持を図ることは世代間衡平のSDの道と考える。なおこれと併存する世代内衡平はさらに考えたい。