



龍谷大学

# 経済学論集

## 論文

ヤードスティック競争と垂直的外部性  
——地方政府と中央政府の相互依存関係と地方公共財供給の効率性——

..... 東西 裕三 垣泰 幸

環境技術の選択と環境意識の高い消費者の存在が  
環境政策の有効性に与える影響に関する計量分析 ..... 于 新 志

## 報告

5th International Conference on Econometrics  
and Statistics (EcoSta 2022) 開催報告 ..... 蛭川 雅之



## 経済学会会則

第1条 本会は、龍谷大学経済学会と称し、事務所を龍谷大学内に置く。

第2条 本会は、経済学を中心とする学術の研究促進とその普及を目的とする。

第3条 本会は、前条の目的を達成するため、次の事業を行う。

- (1) 研究会の開催
- (2) 機関誌その他の出版
- (3) 講演会の開催
- (4) その他本会が適当と認める事業

第4条 本会は、本会設立の主旨に賛同する次の会員をもって組織する。

- (1) 名誉会員 学会評議員会において名誉会員と認定された者
- (2) 普通会員 ①龍谷大学経済学部専任教員で、本会の事業に関心を持つ者  
②龍谷大学専任教員のうち学会評議員会の承認を得た者  
③龍谷大学経済学部卒業生及び龍谷大学大学院経済学研究科課程修了者のうち会員資格の継続を希望する者
- (3) 学生会員 龍谷大学経済学部学生及び大学院経済学研究科の学生
- (4) 賛助会員 本会の事業を賛助する者

会員は、本会の諸事業に参加し、本会の出版物の配布を受けることができる。

第5条 本会に、全教員会員をもって評議員とする評議員会を置く。評議員会は、年間活動の策定、予算の承認、役員を選出、会則の改正、その他本会の運営に関する基本事項について議決する。

第6条 本会の運営にかかわる日常業務には、次の各号に定める役員によって構成される学会運営委員会がこれに当たる。ただし、必要に応じて副会長を置くことができる。また、編集長は、編集委員の互選により決定する。

- (1) 会長 1名
- (2) 編集委員 若干名
- (3) 庶務委員 1名
- (4) 会計委員 1名
- (5) 会計監査委員 1名

第7条 役員は、すべて評議員中より互選し、その任期は1年とする。ただし、重任を妨げない。

第8条 本会の経費は、入会金、会費、事業収入、寄付金、及び龍谷大学からの助成金をもってこれに充てる。

第9条 (1) 入会金は、普通会員、学生会員及び賛助会員は2,000円とし、入会時に納入するも

のとする。

- (2) 会費は、普通会员及び賛助会員は年額5,000円、学生会員は年額3,000円とする。
- (3) 会費は、普通会员及び賛助会員は毎年度納入するものとし、学生会員は毎年度、半期ごとに1,500円を納入するものとする。
- (4) 名誉会員の入会金及び会費は、免除する。
- (5) 休学中の学生会員の会費は、免除する。ただし、免除期間中は、第3条第4号に定める事業による補助等の対象外とする。

# 目 次

## 論 文

- ヤードスティック競争と垂直的外部性  
——地方政府と中央政府の相互依存関係と  
地方公共財供給の効率性—— ..... 東 裕 三 ( 1 )  
西 垣 泰 幸
- 環境技術の選択と環境意識の高い消費者の存在が  
環境政策の有効性に与える影響に関する計量分析 ..... 于 新 志 ( 19 )

## 報 告

- 5th International Conference on Econometrics  
and Statistics (EcoSta 2022) 開催報告 ..... 蛭 川 雅 之 ( 39 )

# ヤードスティック競争と垂直的外部性

——地方政府と中央政府の相互依存関係と地方公共財供給の効率性<sup>1)</sup>——

東 裕 三  
西 垣 泰 幸

## 目 次

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| 1. イントロダクション        | ヤードスティック競争下における均衡 |
| 2. モデル              | 条件                |
| 3. 地方公共財の最適供給条件とヤード | 4. 結 論            |

## 1. イントロダクション

地方政府と中央政府の課税ベースが重複することは、多くの国々において見られるが、その場合、ある政府の税率変更が他の政府の税率や公共財供給量の決定に影響を与えるという問題が発生する。階層が異なった政府間が、重複課税等で相互に影響を与えることは、垂直的外部性と呼ばれ、公共財の最適供給の達成を阻害する諸問題の一つとされている。より具体的には、課税ベースが中央政府と地方政府間で重複している場合に、地方政府が増税すれば中央政府の税収に影響を与えるが、これを地方政府が考慮しないため、この中央政府の税収源という外部性が無視されることになり、地方政府の決定において費用の過小評価が起こる。このようにして、地方政府の過剰な政策決定がなされる（例えば地方公共財が過大に供給される）というものである<sup>2)</sup>。

他方、地方政府間の財政的競争は、一定の条件の下で公共財供給行動を効率的に導くことが知られているが、そのような理論の一つとしてヤードスティック競争がある。ヤードスティック競争とは、以下のように説明される。ある地域の住民が、自地域の地方政府の担い手である首長や議会の政策（課税や地方公共財供給など）に関する評価を、利用可能な他地域の政策に関する情報にもとづいて比較し、他地域よりも自地域の政策が低く評価されるならば、次回の地方選挙において自地域の首長や議員を再選させないという投票行動をとると仮定しよう。このような住民の行動を各地方政府の首長や議員は知っているので、選挙において再選されるために他の地域よ

1) 本論文の初期のバージョンを日本財政学会（第75回大会、於香川大学2018年）において報告したところ、討論者の中京大学古川章好教授より有益なコメントをいただきました。ヤードスティック競争モデルに対して、富山大学中村和之教授、同志社大学田中宏樹教授より、また、本論文に対して本誌レフェリーより、それぞれ有益なコメントをいただきました。ここに記して感謝いたします。もちろん、残された誤りは全て筆者たちの責めに帰するものです。

2) 垂直的外部性に関するサーベイ論文として、Keen (1998)、堀場 (2002, 2008: 第7章) などがある。

りも評価の高い政策を行おうとする。したがって、ヤードスティック競争においては、住民の投票行動が地方政府の行動を効率的なものへと導く原動力となりうる。しかしながら、ヤードスティック競争においては情報の非対称性が想定されるため、地方政府の首長や議員が、その情報優位な立場を利用して利己的なレントを追求する場合には、地方公共財の過小供給が起こることが知られている<sup>3)</sup>。

このように、地方政府による公共財供給水準は、一般的に、垂直的外部性の影響を受けると過大となり、ヤードスティック競争の下では過少供給となることが考えられる。そこで、地方政府間がヤードスティック競争を行っている状況下で、地方政府と中央政府の間の垂直的外部性を同時に考慮するならば、地方公共財供給の最適性がどのような影響を受けるのかという問題は、大変興味深い研究課題と考えられる。すでに、我々は、西垣、東、西本（2018）において、地方政府間がヤードスティック競争下で行動している場合、中央政府との間の垂直的外部性の影響がどのように働き、ヤードスティック競争による地方公共財の過小供給が改善されるのか否かを分析している。本稿では、さらに、地方政府と中央政府間の相互依存関係をより明示的にモデルに取り入れ、中央政府がヤードスティック競争を行う地方政府の反応関数を考慮に入れたうえで税、補助金と公共財供給を決定する場合に一般化してこの問題に取り組みたい。

地方政府間の戦略的な相互依存性に焦点を当て、公共財供給の効率性や政策のアカウントビリティを研究するヤードスティック競争に関しては、Seabright（1996）、Besley and Case（1995）をはじめ、多くのすぐれた研究が蓄積されつつある<sup>4)</sup>。また、中央政府と地方政府という階層的政府構造を想定し、戦略的に行動する各政府が供給する公共財の効率的に関して分析した研究には、Boadway and Keen（1996）、Keen and Kotsogiannis（2002, 2003, 2004）、Dahlby and Wilson（2003）などがある。

Boadway and Keen（1996）は、中央政府がシュタツケルベルグ・リーダー、地方政府がシュタツケルベルグ・フォロワーである2段階のゲームを考え、各政府はともに弾力的に供給される労働に対して重複課税を行っている状況を研究の対象とした。また、Keen and Kotsogiannis（2002, 2003, 2004）は、主に中央政府と地方政府が、同時手番で税率を選択するモデルを用いて、両政府が地域間を移動可能な資本財に対して重複課税を行っている状況を対象としている。このように、これらの先行研究においては、中央政府と地方政府がともに供給が弾力的である生産要素に対して重複課税するときが発生する垂直的外部性を中心に議論し、中央政府や地方政府が税率を変化させたとき、他の政府の税収にも影響が及ぶ状況において垂直的外部効果を分析している。本稿では、ヤードスティック競争の下での垂直的外部性の影響と、その場合の最適な中央政府による補助金政策を考察するため、弾力的な労働供給を扱ったBoadway and Keen（1996）のモデルに地方政府間のヤードスティック競争を導入し、中央政府と地方政府が2段階のゲームを行うモデルを構築して分析を進める。

3) 地方政府間の財政競争やヤードスティック競争に関しては、例えば西垣（2017）を参照されたい。

4) 西垣（2017）に包括的なサーベイがある。

本稿では、中央政府とヤードスティック競争を行う地方政府間の相互依存関係を明示的に分析に取り入れることにより、住民の効用を最大化する“慈悲深い (benevolent)”政府間での分析とは明確に異なる結論を得ることができた。本稿で得られた主な結論は、次の通りである。第1に、一定の条件の下で、ヤードスティック競争は垂直的外部性のもたらす歪みを緩和することができる。第2に、ヤードスティック競争が行われている場合、Boadway and Keen (1996) で正当化されている地方政府から中央政府への補助金は、ある条件の下で逆の結果が成り立つことが明らかになった。第3に、しかしながら、公共財のセカンド・ベストの最適性は、一般的には得られないことが分かった。

本稿は以下のように構成されている。第2節においてはモデルを設定し、第3節では中央政府と地方政府における公共財供給の最適条件、ヤードスティック競争下における両政府の公共財供給の条件を導出する。2つの条件式を比較し、ヤードスティック競争が垂直的外部性の歪みを緩和させることが可能なのか否か、また、中央政府の最適な補助金政策がどのようなものなのかを考察する。第4節においては結論を述べる。

## 2. モデル

本節では、ヤードスティック競争が垂直的外部性のゆがみを緩和させることが可能なのか否かを考察するため、Boadway and Keen (1996) のモデルに Nishigaki et al. (2015) や東・西垣 (2014: 第2章) において展開されたヤードスティック競争を導入する。モデルの設定は以下の通りである。地方政府間のヤードスティック競争については、西垣他 (2018) と重複する部分が多いため、モデルを理解するための最低限の記述にとどめる。

2地域からなる経済を考える。地域1と地域2は、土地面積、企業の生産技術が等しく、対称的な地域であると仮定する。各地域には、それぞれの地域を管轄する地方政府1と地方政府2が存在する。地域 $i$  ( $i = 1, 2$ ) に居住する住民数は $n_i$ であり、経済の総住民数は $N$  ( $\equiv n_1 + n_2$ ) で一定であるとする。また、地域間住民移動はないと仮定する。経済の全住民は選好に関して同質的であり、代表的住民の効用関数は、次式のように表されるとする<sup>5)</sup>。

$$U_i = u(x_i, l_i) + b(g_i) + B(G) + \varepsilon_i, i = 1, 2 \quad (1)$$

ここで、 $x_i$  は私的財消費量、 $l_i$  は労働の供給量、 $g_i$  は地方政府 $i$  ( $i = 1, 2$ ) が決定する地方公共財供給水準、 $G$  は中央政府が決定する国家公共財の供給水準である。 $\varepsilon_i$  ( $i = 1, 2$ ) は攪乱項であり、地域 $i$  の外生的なショックである。また、 $\varepsilon_1$  と  $\varepsilon_2$  は独立に平均値ゼロの密度関数  $D(\varepsilon)$  から決定される。関数  $u(\cdot)$  は準凹関数であり、 $x_i$  に関しては増加関数、 $l_i$  に関しては減少関数

5) 後に必要な効用関数の偏微分は、 $u_x^i \equiv \partial u(x_i, l_i) / \partial x_i$ ,  $\partial U_i / \partial g_i = b'(g_i)$ ,  $\partial^2 U_i / \partial g_i^2 = b''(g_i)$ ,  $\partial U_i / \partial G = B'(G)$ ,  $\partial^2 U_i / \partial G^2 = B''(G)$  のように表記する。

である。関数  $b(\cdot)$  は凹関数であり、 $g_i$  に関して増加関数である。関数  $B(\cdot)$  も凹関数であり、 $G$  に関して増加関数である。(1) 式より、住民の効用水準は、私的財の消費量や公共財の供給量だけではなく確率変数である地域ショックによって変化することがわかる。また、攪乱項  $\varepsilon_i$  は、例えば地域独自の経済・社会環境や、自然環境などを意味している。具体的には、 $x_i, l_i, g_i, G$  が決定され、住民はある満足度を得られるが、住民間の社会的な関係性や、地域の自然環境などの環境に影響されて、中央政府や地方政府が決定したある公共財の供給量  $G$  と  $g_i$  の下で得られる住民の満足度は増減すると仮定している<sup>6)</sup>。(1) 式は、このような状況を表している。

住民は  $U_i$  を観察することはできるが、 $g_i, G$  や  $\varepsilon_i$  の値を観察することができない。また、地方政府は、 $g_i$  を決定する段階では、 $\varepsilon_i$  がどのような値であるのか観察することはできない<sup>7)</sup>。このような仮定の下では、住民は、自身の効用水準  $U_i$  が低いからといって、一方的に、中央政府や地方政府の公共財供給量  $g_i, G$  の責任にすることはできない。住民は、 $U_i$  だけの効用水準を得ることができるが、政府による  $g_i$  や  $G$  の貢献であるのか、政府が供給する公共財以外の外生的なショック  $\varepsilon_i$  の貢献であるのか観察することができないからである。このように、住民は、中央政府や地方政府が供給する公共財を完全には知ることができず、これが住民と中央政府や地方政府の間にある情報の非対称性の状況を表している。

住民は、地域の企業に  $l_i$  単位の労働を供給し、賃金  $w_i$  を得るとする。住民が得る所得は労働賃金のみである。中央政府と地方政府  $i$  は、それぞれ住民の労働量に比例的に課税する。中央政府の税率は  $T$  であり、地方政府  $i$  の税率は  $t_i$  である。労働賃金から中央政府と地方政府の税を差し引いた税引き後所得によって、住民は私的財を購入する。したがって、住民の予算制約は次式のように表される。

$$x_i = (w_i - \tau_i)l_i, i = 1, 2 \quad (2)$$

ここで、 $\tau_i \equiv t_i + T$  とおいている。(1) 式の効用関数を目的関数として、(2) 式を制約とした住民の最適化問題を解くと、次の1階の条件式を得る。

$$(w_i - \tau_i)u_x^i + u_l^i = 0, i = 1, 2 \quad (3)$$

(3) 式と (2) 式より、私的財の需要関数と労働供給関数は次式のように得られる。

$$x_i = x_i(w_i - \tau_i), i = 1, 2 \quad (4)$$

6) Seabright (1996) などを参照されたい。

7) このような仮定は、住民と諸政府の間の情報の非対称性に関するものであり、Seabright (1996) などにおいても行われている。



$$l_i = l_i(w_i - \tau_i), i = 1, 2 \quad (5)$$

ここで、 $l'_i(w_i - \tau_i) > 0$ である。(4)式と(5)式を(1)式に代入すると、住民の間接的効用関数が次式のように得られる。

$$V_i = v(w_i - \tau_i) + b(g_i) + B(G) + \varepsilon_i, i = 1, 2 \quad (6)$$

ここで、 $v(w_i - \tau_i) \equiv u(x_i(w_i - \tau_i), l_i(w_i - \tau_i))$ と置いている。(6)式を賃金 $w_i$ で偏微分すると包絡線定理より、

$$v'_i = u_x^i l_i, i = 1, 2 \quad (7)$$

を得る<sup>8)</sup>。

企業は、各地域の土地と労働を用いて生産物 $y_i$ を生産している。その生産関数は $y_i = f(n_i l_i)$ である。土地の投入量は外生的に与えられているとするので、生産関数には明示的に示さない。生産関数は労働供給量に関して増加関数であり、強い意味での凹関数である。さらに、 $f(0) = 0$ である。企業が生産した生産物 $f(n_i l_i)$ は、私的財 $x_i$ 、地方公共財 $g_i$ 、国家公共財 $G$ のいずれにも1単位対1単位で変換可能であると仮定する。生産物市場は競争的であり、企業は一定の生産水準( $y_i^0 = f(n_i l_i)$ )を制約として、利潤( $\pi_i = f(n_i l_i) - w_i n_i l_i$ )を最大にするように、 $w_i$ と $l_i$ を決定する。このような企業の問題を解くと、次の利潤最大化条件を得る。

$$w_i = f'[n_i l_i(w_i - \tau_i)], i = 1, 2 \quad (8)$$

(8)式と生産制約式( $y_i^0 = f(n_i l_i)$ )より、次の賃金関数と労働需要関数を得る。

$$w_i = w_i(\tau_i, n_i), i = 1, 2 \quad (9)$$

$$l_i = l_i(\tau_i, n_i), i = 1, 2 \quad (10)$$

また、(8)式を全微分することにより、 $\tau_i$ と $n_i$ が $w_i$ に与える影響を次のように導出することができる。

$$w_\tau^i = \frac{-f'' n_i l_i'}{1 - f'' n_i l_i'} \in (0, 1), i = 1, 2 \quad (11)$$

8)  $v'_i \equiv dv(w_i - \tau_i)/d(w_i - \tau_i)$ である。

$$w_n^i = -\frac{w_\tau^i l_i}{n_i l_i'} < 0, i = 1, 2 \quad (12)$$

すべての土地は公的に所有されていると仮定し、企業は地代を中央政府と地方政府へ支払う<sup>9)</sup>。企業は、地代を  $\theta \in [0, 1]$  の割合だけ中央政府に、 $(1 - \theta)$  の割合を地方政府に収める。生産関数  $f(\cdot)$  は一次同次関数であるので、地代  $r_i$  は次式のように表される。

$$r_i(\tau_i, n_i) = f[n_i l_i(w_i(\tau_i, n_i) - \tau_i)] - n_i l_i(w_i(\tau_i, n_i) - \tau_i) f'[n_i l_i(w_i(\tau_i, n_i) - \tau_i)], i = 1, 2 \quad (13)$$

(13) 式を  $\tau_i$  と  $n_i$  に関して偏微分し、適宜 (11) 式と (12) 式を代入すれば、 $\tau_i$  と  $n_i$  が地代  $r_i$  に与える影響が次式のように導出される。

$$r_\tau^i = (1 - w_\tau^i) f'' n_i^2 l_i' l_i = \frac{n_i^2 l_i f'' l_i'}{1 - f'' n_i l_i'} < 0, i = 1, 2 \quad (14)$$

$$r_n^i = -\frac{r_\tau^i l_i}{n_i l_i'} > 0, i = 1, 2 \quad (15)$$

地方政府  $i$  は、地域  $i$  の住民のみが便益を享受することが可能な地方公共財  $g_i$  を供給する。一方で、中央政府は、地域 1 と地域 2 における経済の全住民が等量消費できる国家公共財  $G$  を供給する。 $g_i$  は労働に対する比例税、中央政府からの補助金  $S$  と地代によって賄われる。また、中央政府は、労働に対する比例税と地代によって国家公共財と地方政府への補助金を賄うとする。したがって、地方政府  $i$  と中央政府の予算制約式は、

$$g_i = n_i t_i l_i [w_i(\tau_i, n_i) - \tau_i] + S + (1 - \theta) r_i(\tau_i, n_i), i = 1, 2 \quad (16)$$

$$G = T \sum_{i=1}^2 n_i l_i [w_i(\tau_i, n_i) - \tau_i] - 2S + \theta \sum_{i=1}^2 r_i(\tau_i, n_i) \quad (17)$$

となる。後の議論では、対称的な 2 地域を想定したシンメトリック均衡に焦点を当てる。そのため、シンメトリック均衡を仮定したもとの地方政府と中央政府の予算制約を次のように挙げておく。

$$g = ntl [w(\tau, n) - \tau] + S + (1 - \theta)r(\tau, n) \quad (18)$$

$$G = T \cdot 2nl [w(\tau, n) - \tau] - 2S + 2\theta r(\tau, n) \quad (19)$$

9) これは、土地に 100% 課税し、公共支出額を賄うことが効率的であるとするヘンリージョージの定理に則したものである。

また、後の議論の準備として、(18)式に関する偏導関数を次式のように導出しておく。

$$g_t = nl + ntl'(w_\tau - 1) + (1 - \theta)r_\tau \quad (20)$$

$$g_T = ntl'(w_\tau - 1) + (1 - \theta)r_\tau = g_t - nl < 0 \quad (21)$$

$$g_S = 1 \quad (22)$$

同様に、(19)式に関する偏導関数は、下記のとおりである。

$$G_T = 2nl + T2nl'(w_\tau - 1) + 2\theta r_\tau \quad (23)$$

$$G_t = T \cdot 2nl'(w_\tau - 1) + 2\theta r_\tau = G_T - 2nl < 0 \quad (24)$$

$$G_S = -2 \quad (25)$$

ここで、(20)式および(23)式の右辺第1項は正となり、第2項、第3項は(11)式および(14)式より負となるため、符号は一般的には確定できない。これらの式の右辺第1項は、それぞれ地方政府と中央政府の労働税の増税による直接的増収効果による公共財供給の増加を示し、第2項は増税に伴う労働供給の減少による税収入の減少がもたらす公共財供給の減少、第3項は、労働供給が減少することによる地代収入の減少に伴う公共財供給の減少を示しており、これらの式は増税に伴うネットの公共財供給の変化を示している。以下では、それぞれの政府は、増税を行うことに伴い税収が増加し、それぞれの公共財供給が増加する税率の範囲において課税を行うと仮定し、(20)式、(23)式ともに正の符号を取ると仮定する。

### 3. 地方公共財の最適供給条件とヤードスティック競争下における均衡条件

#### 3.1 地方公共財の最適供給条件

ここでは、第2節で設定されたモデルを用いて、国家公共財と地方公共財供給の最適条件を導出する。そして、それをヤードスティック競争均衡において導出された地方公共財供給条件と比較し、ヤードスティック競争モデルで達成される地方公共財の供給水準が最適であるのか否かを考察する。そのために、Omniscient planner が決定する社会的に最適な地方公共財の供給条件を以下で求める。その予算制約式は、中央政府と地方政府の予算制約式を統合したものとなり、その目的関数である社会的厚生関数  $W$  は、地域1と地域2に居住する住民の総効用水準である。

Omniscient planner は、地方政府1と地方政府2の統合された予算制約を制約条件とし、社会

的厚生関数  $W$  を最大化するように  $\tau_i$  ( $i = 1, 2$ ),  $g_i$  ( $i = 1, 2$ ),  $G$  を決定する。このような最適化問題は、以下のように定式化される<sup>10)</sup>。

$$\begin{aligned} \max_{\{\tau_1, \tau_2, g_1, g_2, G\}} W &= \sum_{i=1}^2 n_i [v(w_i(\tau_i, n_i) - \tau_i) + b(g_i) + B(G) + \varepsilon_i] \\ s.t. \quad \sum_{i=1}^2 g_i + G &= \sum_{i=1}^2 n_i \tau_i l_i [w_i(\tau_i, n_i) - \tau_i] + \sum_{i=1}^2 r_i(\tau_i, n_i) \end{aligned}$$

この問題は、通常のラグランジュ未定乗数法によって解くことができる。ラグランジュ関数  $L$  は次のように定義することができる。

$$\begin{aligned} L \equiv & \sum_{i=1}^2 n_i [v(w_i(\tau_i, n_i) - \tau_i) + b(g_i) + B(G) + \varepsilon_i] \\ & + \lambda \left\{ \sum_{i=1}^2 g_i + G - \sum_{i=1}^2 n_i \tau_i l_i [w_i(\tau_i, n_i) - \tau_i] - \sum_{i=1}^2 r_i(\tau_i, n_i) \right\} \end{aligned}$$

ここで、 $\lambda$  はラグランジュ未定乗数である。ラグランジュ関数を  $\tau_i$  ( $i = 1, 2$ ),  $g_i$  ( $i = 1, 2$ ),  $G$ ,  $\lambda$  について最適化することによって得られた1階の条件式群を整理すると、以下のような地方公共財と国家公共財の供給に関する最適条件が導出される。

$$n_i \frac{b'(g_i)}{u_x^i(x_i, l_i)} = N \frac{B'(G)}{u_x^i(x_i, l_i)} = \frac{1}{1 - \tau_i l_i'}, \quad i = 1, 2 \quad (26)$$

(26) 式の  $b'(g_i)$  は  $g_i$  が追加的に1単位増加したときの限界効用であり、 $B'(G)$  は  $G$  が追加的に1単位増加したときの限界効用である。また、 $u_x^i(x_i, l_i)$  は、 $x_i$  が追加的に1単位増加したときの限界効用を表している。したがって、(26) 式最左辺の項は、地域住民の私的財と地方公共財の限界代替率を地域住民数の  $n_i$  人分だけ足し合わせたものとなっている。また、(26) 式の中間の項は、私的財と国家公共財の限界代替率を経済の全住民数  $N$  ( $\equiv n_1 + n_2$ ) 人分だけ足し合わせたものとなっている。そして、(26) 式の最右辺は、地方公共財と国家公共財の私的財に対する限界費用（税の歪みを考慮した限界変形率）であり、課税の限界費用（marginal cost of public funds, 以下では MCPF と表記する）と呼ばれるものである。この最適条件は、一括固定税の場合、公共財供給の限界変形率である1に等しくなることを要請するが、いま、労働に対する課税を考えているので、公共財供給の限界費用は1とはならない。この税がもたらす資源配分の歪みである労働供給量の減少を反映して、限界費用は増加することになる。 $\tau_i l_i' / l_i > 0$  であるので、 $[1 - (\tau_i l_i' / l_i)] < 1$  となるため、 $\{1 / [1 - (\tau_i l_i' / l_i)]\} > 1$  となる。

このように、公共財供給（の一部）が資源配分の歪みを伴う労働課税により調達される場合に

10) 中央政府と地方政府の予算制約が統合されているので、中央政府の補助金は政策変数から消去されている。

は、ファースト・ベストは達成されない。このような意味で、以下では、(26)式により示される最適条件を、セカンド・ベスト解と呼ぶことにしよう。なお、政府が得る地代のみで公共財供給が可能である場合に、労働課税  $\tau_i = 0$  となれば、(26)式左辺の MCPF は 1 となり、ファースト・ベストが達成される。

### 3.2 ヤードスティック競争下における公共財の供給条件

#### 3.2.1 地方政府の行動

次に、ヤードスティック競争下で達成される地方公共財の供給条件を導出する。中央政府がシュタッケルベルグ・リーダーであり、地方政府がシュタッケルベルグ・フォロアーであると仮定する。ゲームのタイミングは次のように仮定する。第 1 段階目に中央政府は自身が決定する  $G, T, S$  が、地方政府が決定する  $g_i$  と  $t_i$  へ与える影響を予測しながら、社会厚生関数  $W$  が最大になるように  $G, T, S$  を決定する。第 2 段階では、地方政府は中央政府が決定する  $G, T, S$  を所与として、自身の期待効用を最大にするように  $g_i$  と  $t_i$  を決定する。

住民の効用水準は、次のような手順で決定されると仮定する。最初に、中央政府が  $G, T, S$  を決定する。次に、地方政府が  $g_i$  ( $i = 1, 2$ ) と  $t_i$  ( $i = 1, 2$ ) を同時に選択する。いま、 $t_i$  ( $i = 1, 2$ ) と  $T$  が決定されているので、 $\tau_i$  ( $i = 1, 2$ ) も決定されている。一方で、人口  $n_i$  ( $i = 1, 2$ ) は外生的に与えられている。 $\tau_i$  ( $i = 1, 2$ ) と  $n_i$  ( $i = 1, 2$ ) が決まることから賃金  $w_i$  ( $i = 1, 2$ ) が決まり、労働供給  $l_i = l_i(w_i - \tau_i)$  ( $i = 1, 2$ ) が決まる。このようにして、住民の私的財消費量  $x_i$  ( $i = 1, 2$ ) が決まる。次に、攪乱項  $\varepsilon_1, \varepsilon_2$  が独立に平均ゼロの密度関数  $D(\varepsilon)$  に従い決定され、住民の効用水準が決まる<sup>11)</sup>。

住民は他地域の住民が享受する効用水準を知っており、それと自地域で得られた効用水準を比較し、自地域の地方政府の首長や議員など（以下では地方政府と呼ぶ）を選挙によって再選させるか否かを決定する。すなわち、住民は、自身の効用水準が少なくとも他地域の住民の効用水準と等しいかそれを越えれば、当該地域の地方政府を再選させ、そうでないならば落選させる。したがって、地方政府  $i$  が再選されるための条件は、

$$v(w_i(\tau_i, n_i) - \tau_i) + b(g_i) + B(G) + \varepsilon_i \geq v(w_j(\tau_j, n_j) - \tau_j) + b(g_j) + B(G) + \varepsilon_j, \\ i, j = 1, 2, i \neq j \quad (27)$$

となる。(27)式をみると、地方政府  $i$  が再選するか否かは地方政府  $j$  の公共財供給量  $g_j$  にも依存することが分かる。つまり、 $g_j$  が増加すると再選するために  $g_i$  も増加させなければならない。このような再選条件が、地方政府間のヤードスティック競争を生み出している。

選挙の結果、地方政府が再選したとき、再選レント  $R$  を得ることができるとする<sup>12)</sup>。 $\eta(g_i)$

11) この手順は、Lazear and Rosen (1981) を参考にして構築した。

12) Seabright はこれを、名誉や満足感などのエゴレントと呼ばれる精神的なレントとしている。

は、地方公共財を  $g_i$  だけ供給したとき地方政府が得られる効用水準であり、 $\eta'(g_i) < 0$ ,  $\eta''(g_i) > 0$  を満たすとする。これは、地方政府  $i$  が追加的に 1 単位だけ地方公共財の供給量を増加させたとき、地方政府の効用水準が  $\eta'(g_i)$  だけ減少することを示しており、地方公共財  $g_i$  を供給するためにはこのような費用が発生することを仮定している<sup>13)</sup>。したがって、地方政府が再選されたときに得る期待利得は、効用  $\eta(g_i)$  に再選したときに受取る再選レント  $R$  に再選確率を乗じた値を加えたものであり、

$$E_i \equiv \eta(g_i) + R \cdot pr(v(w_i(\tau_i, n_i) - \tau_i) + b(g_i) + B(G) + \varepsilon_i \geq v(w_j(\tau_j, n_j) - \tau_j) + b(g_j) + B(G) + \varepsilon_j), \\ i, j = 1, 2, i \neq j$$

と定義することができる。ここで、 $pr(\cdot)$  は、再選確率を示している。地方政府は自身の期待利得を最大化するように税率  $t_i$  と地方公共財  $g_i$  を決定するので、以上のようなヤードスティック競争下での地方政府の最適化問題は、次のように定式化することができる。

$$\max_{\{g_i, t_i\}} E_i \\ s.t. \quad (16)$$

分布関数の定義より、再選確率は次のように変形することができる。

$$\begin{aligned} & pr(v(w_i(\tau_i, n_i) - \tau_i) + b(g_i) + B(G) + \varepsilon_i \geq v(w_j(\tau_j, n_j) - \tau_j) + b(g_j) + B(G) + \varepsilon_j) \\ &= pr(v(w_i(\tau_i, n_i) - \tau_i) + b(g_i) + B(G) - v(w_j(\tau_j, n_j) - \tau_j) - b(g_j) - B(G) \geq \varepsilon_j - \varepsilon_i) \\ &= pr(v(w_i(\tau_i, n_i) - \tau_i) + b(g_i) + B(G) - v(w_j(\tau_j, n_j) - \tau_j) - b(g_j) - B(G) \geq \xi) \\ &= F(v(w_i(\tau_i, n_i) - \tau_i) + b(g_i) + B(G) - v(w_j(\tau_j, n_j) - \tau_j) - b(g_j) - B(G)) \\ &= \int_{-\infty}^{v(w_i(\tau_i, n_i) - \tau_i) + b(g_i) - v(w_j(\tau_j, n_j) - \tau_j) - b(g_j)} f(\xi) d\xi, \quad i, j = 1, 2, i \neq j \end{aligned} \quad (28)$$

ここで、 $\xi \equiv \varepsilon_j - \varepsilon_i$  と置いている。また、 $F(\cdot)$  は累積分布関数、 $f(\cdot)$  は確率密度関数である。(16) 式と (28) 式を最適化問題の目的関数に代入し、 $t_i$  に関する地方政府  $i$  の 1 階の条件を求めると、次式が得られる。

$$\eta'(g_i)g_i^i + R \left( v'(w_\tau^j - 1) + b'(g_i)g_i^i \right) f(v(w_i(\tau_i, n_i) - \tau_i) + b(g_i) - v(w_j(\tau_j, n_j) - \tau_j) - b(g_j)) = 0 \quad (29)$$

ここで、 $g_i^i \equiv \partial g_i / \partial t_i$  と置いている。以下ではシンメトリック均衡を仮定する。その下では、地域の添え字は省略され、(29) 式は次のように変更される。

13) この仮定は、Seabright (1996) と同様の仮定である。

$$\eta'(g)g_t + R(v'(w_\tau - 1) + b'(g)g_t)f(0) = 0 \quad (30)$$

(30) 式の経済的意味を解釈するために、次のように変形させる。

$$R \cdot v'(w_\tau - 1) \cdot f(0) + R \cdot b'(g)g_t \cdot f(0) = -\eta'(g)g_t \quad (31)$$

(31) 式の直観的解釈は次の通りである。(31) 式左辺第 1 項目は、地方税率  $t$  が上昇したときの地域住民の効用水準の低下によって地方政府が再選レントを獲得できる確率の低下分を示している。(31) 式左辺第 2 項目は、 $t$  の上昇によって  $g$  の供給量に変化をもたらす、住民の効用へ影響を与え、再選レントが得られる確率が変化する効果を示している。最後に、(31) 式右辺は、 $t$  が上昇したときに  $g$  の供給量に変化し、地方政府の効用を変化させる効果である。

### 3.2.2 ヤードスティック競争と地方公共財供給の効率性

次に、(31) 式に (7) 式を代入し、整理することにより次式を得る。

$$n \frac{b'(g_t)}{u_x(x, l)} = \frac{n}{u_x(x, l)} \frac{\eta'(g_t)}{R \cdot f(0)} + \frac{1}{1 - \frac{t'}{l} - \theta f''nl'} \quad (32)$$

(32) 式において  $\eta'(g_t) < 0$ ,  $R \cdot f(0) > 0$  であるので、右辺第 1 項目の符号は正となる。このように、(32) 式右辺第 1 項目は、ヤードスティック競争において地方公共財供給を過少供給に導く効果を示したものである。他方、(32) 式右辺第 2 項目の分母は、(24) 式と (14) 式を用いることで次式のように変形することができる<sup>14)</sup>。

$$1 - \frac{t'}{l} - \theta f''nl' = 1 - \frac{\tau l'}{l} + \frac{Tl'}{l} - \theta f''nl' = 1 - \frac{\tau l'}{l} + \frac{G_t}{(w_\tau - 1)2nl}$$

上式において、 $G_t < 0$ ,  $(w_\tau - 1) < 0$  であるので、 $[G_t / (w_\tau - 1)knl] > 0$  となる。したがって、第 2 項に注目すると、セカンド・ベストである (26) 式の MCPF よりも小さな MCPF を設定し、税を決定することが分かる。すなわち、(32) 式右辺第 2 項目は、垂直的外部性による地方公共財供給の過大性を示す項である。(32) 式より、次の命題を得る。

**命題 1** ヤードスティック競争下における地方公共財供給水準は、ヤードスティック競争下における地方公共財を過少に導く効果と垂直的外部性による過大に導く効果の大きさに依存している。

(32) 式右辺の第 1 項目と第 2 項目の和が (26) 式右辺の MCPF に等しくなるときには、地方公

14) この式の変形過程は、Boadway and Keen (1996) と同様である。

共財の供給水準は、セカンド・ベストの水準を達成する。(32)式において、ヤードスティック競争の過少性が垂直的外部性を相殺する条件を求めると、次式のようになる。

$$-\frac{n}{u_x(x, l)R} \frac{\eta'(g)}{f(0)} + \frac{1}{1 - \frac{t'}{l} - \theta f''nl'} = \frac{1}{1 - \frac{t'}{l}} \quad (33)$$

(33)式を満たすような(32)式の左辺第1項目を解くと、次式が得られる。

$$-\frac{n}{u_x(x, l)R} \frac{\eta'(g_i)}{f(0)} = \frac{\frac{t'}{l} - \theta f''nl'}{\left(1 - \frac{t'}{l} - \theta f''nl'\right)\left(1 - \frac{t'}{l}\right)} \quad (34)$$

(34)式の結果は次の命題としてまとめることができる。

**命題2** (34)式が成立するとき、ヤードスティック競争下で引き起こされる地方公共財供給の過少性は、垂直的外部性の過大性が一致し、地方公共財の供給水準は最適な水準を達成する。

(34)式を達成するためには、どのようにして(34)式左辺を変化させればよいのだろうか。(32)式右辺第1項目を見ると、再選レント  $R$  または誤差項に関する確率密度関数  $f(\cdot)$  が十分に大きくなれば右辺第1項目の値を小さくすることが可能であることが分かる。

再選レントの上昇は、地方政府が再選された場合の報酬の増加を表しており、再選した際の報酬が大きければ大きいほど、大きな再選レントを得たいがために、再選へのインセンティブはより大きくなる。そのために、自身の効用が低下しても、 $g_i$  を増大させる。その結果、 $g_i$  は住民が望む水準に近づくことになる。このように  $g_i$  が増加することにより、過少供給が緩和される。

また、 $f(\cdot)$  は誤差項に関する確率密度関数であるが、この関数の標準偏差  $\sigma$  が小さい場合には、 $f(0)$  の値が大きくなる<sup>15)</sup>。標準偏差  $\sigma$  が小さい時には、誤差項  $\varepsilon_i$  は小さな範囲で変化することになり、住民の効用水準に与える外生的ショックが小さくなるため、地方政府が  $g_i$  を供給した際の、住民の効用水準が上昇するか否かの不確実性が解消される。このとき、 $g_i$  を追加的に供給すれば再選する確率も増加するため、地方政府は公共財供給量を増加させる。標準偏差  $\sigma$  は、ここでは地域間の格差と解釈することができる。したがって、地域間格差が小さい場合には、地方公共財供給量の過少性が緩和されることが可能となる。

次に、後の議論の準備のために、国税率  $T$  が地方税率  $t$  に与える影響を導出する。地方政府の1階の条件である(30)式より、地方政府が決定する課税  $t$  は中央政府の  $T$  と  $S$ 、地代収入のシェア  $\theta$ 、地域人口  $n$ 、再選レント  $R$  に依存していることが分かる。したがって、地方政府の地方税率関数は次式のように表される。

15) 確率密度関数を平均が0、分散が  $\sigma^2$  の正規分布、 $f(t) = (\sqrt{2\pi\sigma})^{-1} \cdot e^{-\frac{t^2}{2\sigma^2}}$  のように特定化した上での議論である。



$$t = t(T, S; \theta, n, R) \quad (35)$$

ここで、(35) 式より、中央政府の政策変数  $T$  と  $S$  が地方税  $t$  に与える影響を以下のように導出することができる。

$$t_T = -1 + \frac{(w_\tau - 1) \left\{ -nl[\eta''(g) + Rf(0)b''(g)] \frac{Rf(0)v'}{-[\eta'(g) + Rf(0)b'(g)]} - nl'[\eta'(g) + Rf(0)b'(g)] \right\}}{\eta''(g)(g_t)^2 + \eta'(g)g_{tt} + Rf(0)[v''(w_\tau - 1)^2 + v'w_{\tau\tau} + b''(g)(g_t)^2 + b'(g)g_{tt}]} \quad (36)$$

$$t_S = - \frac{[\eta''(g) + Rf(0)b''(g)]g_t}{\eta''(g)(g_t)^2 + \eta'(g)g_{tt} + Rf(0)[v''(w_\tau - 1)^2 + v'w_{\tau\tau} + b''(g)(g_t)^2 + b'(g)g_{tt}]} \quad (37)$$

(36) 式と (37) 式の右辺の分母は、ともに最適化の2階の条件となっており、その符号は負である。しかしながら、(36) 式における  $t_T$  および  $(1 + t_T)$  の符号と、(37) 式の  $t_S$  の符号は、一般的には確定されない<sup>16)</sup>。この  $(1 + t_T)$  の符号が確定されない理由は、(36) 式にヤードスティック競争のもとで、地方税率  $t$  の変化による地方公共財供給  $g$  の変化を通じた地方政府の効用変化分である  $\eta'(g)$  とその変化分  $\eta''$  があり、これらと、住民の効用  $b'(g)$  および  $b''$  の符号が逆となるからである。そこで、(36) 式の符号を確定させるために、以下のような条件を仮定する。

$$-\frac{\eta''}{b''} > Rf(0) \text{ および } \frac{-\eta'}{b'} > Rf(0) \rightarrow (1 + t_T) > 0 \quad (38)$$

$$-\frac{\eta''}{b''} > Rf(0) \text{ および } \frac{-\eta'}{b'} < Rf(0) \rightarrow (1 + t_T) < 0 \quad (39)$$

また、(37) 式の符号も、地方政府の1階の条件において  $\eta''(g)$  と  $b''(g)$  の符号が逆であるために、一般的には確定されない。そこで、以下のような仮定を行い、(37) 式の符号を確定させる。

$$-\frac{\eta''}{b''} \cong Rf(0) \rightarrow t_S \cong 0 \quad (40)$$

このように、ヤードスティック競争が地方税の決定に及ぼす影響は、中央政府と地方政府間の垂直的外部性をもたらす地方税への影響をより複雑なものとするのがわかる。

### 3.2.3 中央政府の行動

次に、2段階ゲームにおける第1段階の中央政府による最適化問題を解く。中央政府が直面する問題は次のように定式化することができる。

16) Boadway and Keen (1996) では  $t_T$  の符号は確定されないが、 $(1 + t_T)$  の符号はプラスで確定されており、また、 $t_S$  については  $t_S \geq 0$  となっている。

$$\begin{aligned}
& \max_{\{T, S, G\}} && V \equiv v(w(\tau, n) - \tau) + b(g) + B(G) + \varepsilon \\
& s.t. && g = ntl[w(\tau, n) - \tau] + S + (1 - \theta)r(\tau, n) \\
& && G = T2nl[w(\tau, n) - \tau] - 2S + 2\theta r(\tau, n) \\
& && t = t(T, S; \theta, n, R)
\end{aligned}$$

全ての制約条件を目的関数に代入し、住民の効用水準  $V$  を国税率  $T$  で偏微分し、1階の条件式を求めると、

$$\frac{\partial V}{\partial T} = v'(w_\tau - 1)(t_T + 1) + b'(g)(g_t t_T + g_T) + B'(G)(G_T + G_t t_T) = 0 \quad (41)$$

を得る。さらに、(21) 式、(23) 式、(30) 式を (41) 式に代入し、整理すると次式を得る。

$$\frac{2nB'(G)}{u_x} - \left\{ \frac{nb'(g)}{u_x} - (t_T + 1) \left[ \frac{\eta'(g)g_t}{R \cdot f(0)u_x l} \right] \right\} \left[ \frac{1}{1 + G_t(1 + t_T)/2nl} \right] = 0 \quad (42)$$

(42) 式左辺の第1項は、国税率が1単位上昇したときの限界便益である。また、第2項の大括弧内の第1項目は、国税率が1単位上昇したことによる地方公共財供給量減少に伴う限界便益の低下分である。これは、中央政府が重複課税による地方公共財の過大供給に対応して、自身の公共財供給量を変化させることを示している。また、第2項目大括弧内の第2項は、国税率の変化が地方税率の変化を誘発することに伴う、地方政府の効用の変化を示したものである。この項は、国税率の変化によりヤードスティック競争下の均衡における地方公共財の過少供給に影響をもたらすことを意味している。

### 3.2.4 公共財の効率性と望ましい補助金の方向性

(42) 式の経済的意味を解釈するために、次のような変形を行う。

$$\frac{2nB'(G)}{u_x} = \frac{nb'(g)}{u_x} \left[ \frac{1}{1 + G_t(1 + t_T)/2nl} \right] - (t_T + 1) \left[ \frac{\eta'(g)g_t}{R \cdot f(0)u_x l} \right] \left[ \frac{1}{1 + G_t(1 + t_T)/2nl} \right] \quad (43)$$

(43) 式は、中央政府の税率が、自身の MCPF と、垂直的外部性によって生じた地方政府の MCPF に、ヤードスティック競争下で生じた限界費用を加えたものに一致するように決まることが示されている。(43) 式より、中央政府の MCPF が地方政府の MCPF より大きな値をとるのか、小さな値をとるのかは、(43) 式右辺の第1項角括弧内の値に依存していることが分かる。そこで、(43) 式右辺第1項目の角括弧内の値がどのような値を取りうるのかを次に見よう。 $T \geq 0$  のとき、 $G_t < 0$  である。しかしながら、 $(1 + t_T)$  の符号は正と負の場合がある。したがって、その両方のケースによって、(43) 式右辺第1項目の角括弧内の値は次のような値をとることになる。

$$(1+t_T) > 0 \text{ のとき, } \left[ \frac{1}{1+G_t(1+t_T)/2nl} \right] > 1, \quad (44)$$

$$(1+t_T) < 0 \text{ のとき, } \left[ \frac{1}{1+G_t(1+t_T)/2nl} \right] < 1 \quad (45)$$

(43) 式右辺角括弧内の値は、 $(1+t_T) > 0$  のとき 1 より大きくなり、 $(1+t_T) < 0$  のとき 1 より小さくなる。また、 $(1+t_T) > 0$  の時、(43) 式右辺第 2 項も正となることがわかる。したがって、(43) 式において、(44) 式が成立するときには、中央政府の MCPF は地方政府の MCPF よりも大きくなることを示される。また、 $(1+t_T) < 0$  の時には、(43) 式右辺第 2 項も負となることを示される。このように、(45) が成立するときには、中央政府の MCPF は地方政府の MCPF よりも小さくなること分かる。

次に、中央政府の補助金の望ましい方向性を検討しよう。中央政府の問題において、住民の効用関数  $V$  を補助金  $S$  に関して偏微分すると次式を得る。

$$\frac{\partial V}{\partial S} = v'(w_T - 1)t_S + b'(g)(g_t t_S + g_S) + B'(G)[G_t t_S + G_S] \quad (46)$$

(46) 式に (22) 式、(25) 式、(30) 式を代入し整理すると、

$$\frac{\partial V}{\partial S} \frac{n}{u_x} = \left( \frac{nb'(g)}{u_x} - \frac{2nB'(G)}{u_x} \right) + \frac{nB'(G)}{u_x} G_t t_S - \frac{\eta'(g)g_t}{R \cdot f(0)} \frac{n}{u_x} t_S \quad (47)$$

を得る。Boadway and Keen (1996) においても指摘されているように、 $(1+t_T) > 0$  であるとき、(44) 式を満たすので、右辺第 1 項目のカッコ内は負となる。さらに  $t_S > 0$ 、かつ、 $|B'G_t| > \left| \frac{\eta'g_t}{Rf(0)} \right|$ 、あるいは、 $t_S < 0$ 、かつ、 $|B'G_t| < \left| \frac{\eta'g_t}{Rf(0)} \right|$  ならば、MCPF の小さな地方政府から MCPF の大きな中央政府への補助金が望ましいことを示している。

しかしながら、本稿では地方政府の効用関数が入っているため、 $(1+t_T) < 0$  のケースも存在する。 $(1+t_T) < 0$  である場合、(45) 式を満たすため、右辺第 1 項は正となる。さらに  $t_S > 0$ 、かつ  $|B'G_t| < \left| \frac{\eta'g_t}{Rf(0)} \right|$ 、あるいは、 $t_S < 0$ 、かつ  $|B'G_t| > \left| \frac{\eta'g_t}{Rf(0)} \right|$  ならば、MCPF の小さな中央政府から MCPF の大きな地方政府への補助金が望ましいことを示している。これは、次の命題としてまとめることができる。

**命題 3** ヤードスティック競争下において、地方政府の公共財の MCPF と中央政府の MCPF の大きさと、それぞれの政府の課税条件に関する条件を満たす場合には、地方政府から中央政府への補助金が望ましい場合と、中央政府から地方政府への補助金が望ましい場合が存在する。

Boadway and Keen (1996) では、 $\theta = 0$  の場合に、地方政府から中央政府への補助金が望ましくなることが示されていた。一方で、命題3はヤードスティック競争が生じている場合、従来からの中央政府から地方政府への補助金が望ましい場合もあることを示したものである。

最後に、中央政府による国税率  $T$  と補助金  $S$  は、地方公共財と国家公共財の供給を効率的な水準を達成させるのか否かについて検討しよう。中央政府の補助金  $S$  に関する1階の条件式 ( $\partial V / \partial S = 0$ ) より、次式が得られる。

$$\frac{\eta'(g)g_t}{R \cdot f(0)} = \frac{1}{t_s} \left[ b'(g) - 2B'(G) \left( 1 - \frac{1}{2} G_t t_s \right) \right] \quad (48)$$

(48) 式を (43) 式に代入することにより、次式を得る。

$$\frac{2nB'(G)}{u_x} = \frac{nb'(g)}{u_x} \left[ \frac{1}{1 - \phi} \right] \quad (49)$$

ここで、 $\phi \equiv \{2[nl + (t_T + 1)/t_s]\} / [2nl + (t_T + 1)(G_t + 2/t_s)]$  と置いている。(49) 式から分かるように、中央政府による国税率と補助金の決定によって、最適条件の (26) 式を得ることはできない。この結果は、次の命題としてまとめることができる。

**命題4** 中央政府の国税率と補助金の政策によって、地方公共財と国家公共財の供給水準はセカンド・ベストの水準を達成することはできない。

Boadway and Keen (1996) では、中央政府による政策によって、地方公共財と国家公共財の最適水準が達成されることが示されている。しかしながら、本稿のようにヤードスティック競争下での自身の効用水準を最大化する利己的な地方政府を考慮したとき、中央政府の政策は最適条件を達成することができない。この原因の一つとして、中央政府が国税率や補助金を用いて、ヤードスティック競争下における非効率性を取り除くことができない点が挙げられる。つまり、中央政府の政策によっては、(34) 式を満たすことができないことが示されている。したがって、セカンド・ベストを達成するためには、命題2のような状態にするべく、再選レントや地域間格差を適切に設定する政策が必要であることが分かる。

#### 4. 結 論

本稿では、垂直的外部性を考察した Boadway and Keen (1996) のモデルにヤードスティック競争を導入し、ヤードスティック競争が垂直的外部性を緩和させることが可能か否かを考察した。本稿で得られた主な結論は次の通りである。第1に、ヤードスティック競争下においては、地方公共財供給は過少になる効果があり、一方で、垂直的外部性においては過大に導かれる効果

があるため、ヤードスティック競争には垂直的外部性の過大効果を緩和する作用があることが明らかになった。また、ある一定の条件の下で、ヤードスティック競争の効果が垂直的外部性の効果を相殺することが可能であることが導かれた。第2に、最適な補助金政策に関して、Boadway and Keen (1996) において、地方政府から中央政府への補助金政策が望ましいという結論が得られているケースにおいても、ヤードスティック競争下における垂直的外部性が発生している経済においては、地方政府から中央政府への補助金が望ましいケースと、そして逆に、従来からの中央政府から地方政府への補助金が望ましいケースも存在することが明らかになった。さらに、本稿のモデルにおいては、中央政府がシュタツケルベルグ・リーダーとして行動したとしても、Boadway and Keen (1996) と同様に、中央政府がセカンド・ベストの最適を達成することはできない。その原因の一つとして、中央政府は、ヤードスティック競争下における公共財の過少性を完全には矯正することはできないことが挙げられよう。このような場合、再選レントや地域間格差を適切に設定することで、ヤードスティック競争下における公共財の過少供給や垂直的外部性による過大供給の問題を解決するための追加的政策が必要であることが明らかになった。

本稿では、主に中央政府と地方政府の2段階のゲームにおける垂直的外部性にヤードスティック競争を導入したが、中央政府と地方政府が同次手番のゲームにヤードスティック競争を導入した場合、垂直的外部性が内部化することが可能であるのか否かを、今後分析する必要があるだろう。

#### 参 考 文 献

- Besley, T. and A. Case (1995), "Incumbent Behavior: Vote-Seeking, Tax-Setting and Yardstick Competition," *American Economic Review*, Vol.85, pp.25-45.
- Boadway, R. and M. J. Keen (1996) "Efficiency and the optimal direction of federal-state transfers." *International Tax and Public Finance*, Vol.3, pp.137-155.
- Dahlby, B. and L. S. Wilson (2003) "Vertical Fiscal Externalities in a Federation," *Journal of Public Economics*, Vol.87, pp.917-930.
- Keen, M. J. (1998) "Vertical tax externalities in the theory of fiscal federalism," *Staff Papers*, Vol.45, pp.454-485.
- Keen, M. J. and C. Kotsogiannis (2002) "Does federalism lead to excessively high taxes?," *American Economic Review*, Vol.92, pp.363-370.
- Keen, M. J. and C. Kotsogiannis (2003) "Leviathan and capital tax competition in federations," *Journal of Public Economic Theory*, Vol.5, pp.177-199.
- Keen, M. J. and C. Kotsogiannis (2004) "Tax competition in federations and the welfare consequences of decentralization," *Journal of Urban Economics*, Vol.56, pp.397-407.
- Lazear, E. P. and S. Rosen (1981) "Rank-order tournaments as optimum labor contracts," *Journal of Political Economy*, Vol.89, pp.841-864.
- Nishigaki, Y., Y. Higashi, and H. Nishimoto (2015) "Yardstick competition and the efficiency of local public good," *Proceedings of the 72<sup>nd</sup> Annual Congress of the International Institute of Public Finance*, CD-ROM.
- Seabright, P. (1996) "Accountability and decentralisation in government: An incomplete contracts model," *European Economic Review*, Vol.40, pp.61-89.

- 西垣泰幸 (2017) 『地域間ヤードスティック競争の経済学』, 日本経済評論社。
- 西垣泰幸・東裕三・西本秀樹 (2018) 「ヤードスティック競争, 垂直的外部性と地方公共財の最適供給」, 『社会科学研究年報』 第 48 号, pp.65-77。
- 東裕三・西垣泰幸 (2014) 「第 2 世代の地方分権理論とヤードスティック競争」, 西本秀樹 [編著] 『地方政府の効率性と電子政府』, 日本経済評論社, 第 2 章所収。
- 堀場勇夫 (2002) 「垂直的外部性」 『財政と経済構造の研究: 理論的・実証的研究』 (青山学院大学総合研究所経済研究センター研究叢書第 10 号), pp.81-105, 青山学院大学総合研究所。
- 堀場勇夫 (2008) 『地方分権の経済理論: 第 1 世代から第 2 世代へ』, 東洋経済新報社。

(受付 2022 年 7 月 20 日)

# 環境技術の選択と環境意識の高い消費者の存在が 環境政策の有効性に与える影響に関する計量分析

于 新 志

## 目 次

- |             |                   |
|-------------|-------------------|
| 1 イン트로ダクション | 4 パネル分析結果         |
| 2 データと分析手法  | 5 結論と政策的インプリケーション |
| 3 モデルの設定    |                   |

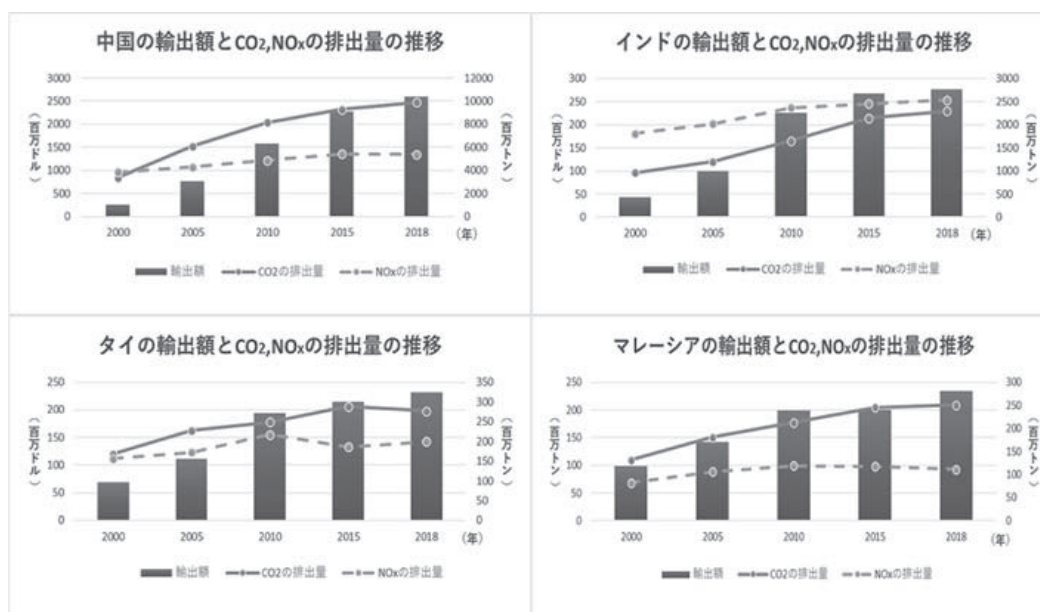
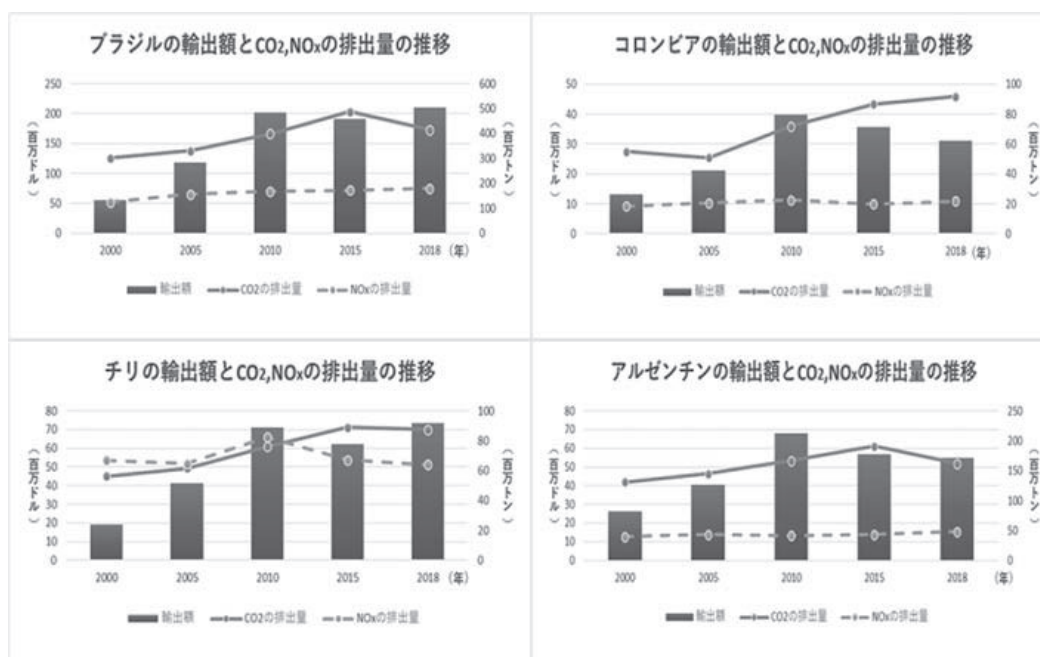
## 1 イン트로ダクション

グローバル企業の資本ネットワークによる海外展開にともない、先進国の製造企業は、生産コストの低い地域、あるいは市場規模の大きい地域を求めて、海外に拠点を拡大してきた。同時に、成長著しいアジア市場の活力を取り組むべく、各国企業はこぞって市場開拓に取り組んでおり、極めて競争的な市場が形成されている。米国や日本の企業も例外ではなく、中国やインド、ブラジルを中心としたアジアとラテンアメリカ各国・地域へ進出しつつある。そして、アジアとラテンアメリカは「世界の工場」と称され、先進国への製品供給拠点として位置付けられてきた。特に、世界の貿易額にアジアとラテンアメリカのシェアは年々上昇を続けており、アジアとラテンアメリカ諸国で製造した部品や完成品をその主な最終消費先としての欧米に輸出するという生産ネットワークが構築された<sup>1)</sup>。下の図1と図2は、アジアとラテンアメリカの主要発展途上国の貿易輸出額の推移を表している。これを見ると、この20年来アジアとラテンアメリカの主要発展途上国の貿易輸出額が増加し、特に中国をはじめ、アジア主要発展途上国の貿易輸出額が急激に増加してきたことがわかる。

急速な経済成長と輸出競争の中で、産業公害はアジア、ラテンアメリカ地域をはじめ、開発途上国において、依然として深刻な状況にある。そこにおいては、生産活動や日常生活における大量生産、大量消費を原因とする環境問題が深刻化しつつある。特に、工場や自動車交通が集中している主要都市の硫黄酸化物(SO<sub>x</sub>)、窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)などによる大気汚染、鉛汚染や酸性雨の被害、越境汚染なども顕在化している。河川や湖沼水の化学物質汚染や富栄養化が進行している一方、廃棄物、水不足や、熱帯雨林破壊も大きな問題となっている。他方、汚染物質が国境を

---

1) 国連公表データによると、中国貿易の輸出額は2000年に2492億ドルだったものが、2017年に22633.5億ドルとなり、国別輸出額では第1位となった。2022年では25902.2億ドルとなり、2000年での約10倍に拡大した。また、ブラジル貿易の輸出額は2004年では96.68億ドルからますます増加している。2020年では209.88億ドルとなり、2004年での約2倍に拡大したことがわかる。

図1 アジア主要発展途上国の輸出額とCO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>の排出量の推移図2 ラテンアメリカ主要発展途上国の輸出額とCO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>の排出量の推移

出所) UNCTAD 公表データに基づき、筆者作成<sup>2)</sup>

注) 輸出額は左目盛で、CO<sub>2</sub>とNO<sub>x</sub>の排出量については右目盛である。なお、CO<sub>2</sub>の排出量の単位は百万トンとし、NO<sub>x</sub>の排出量はCO<sub>2</sub>換算で千トンとしている。

2) UNCTAD 公表データに基づき、図1は中国、インド、タイとマレーシアの4か国のデータを収集し、作成したもので、図2はブラジル、チリ、コロンビアとアルゼンチンの4か国のデータを収集し作成したものである。ただし、2020年のデータが入手困難なため、2018年のデータを使用している。Available at: <https://unctad.org/> (2021年9月30日閲覧)



越えて影響を及ぼす問題、そして工業生産が増加したことで二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>)、窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>) など温室効果ガスの排出に伴う地球温暖化問題など、グローバルな環境リスク問題への対応も迫られている。

このため、発展途上国の現状にあった適切な環境政策の導入が必要となっている。環境税を中心とする環境政策に加えて、近年では、環境効率を高める技術の開発・導入、人々の環境意識の向上などを用いて分析することが中心となりつつある。本研究では、発展途上国の状況を踏まえながら、これまで先進国で行われた環境政策の有効性について研究する。このような分析を通じて、急激に成長している発展途上国にあった政策提案をしたい。

環境政策の有効性に関する理論的研究は、Pigou (1920) の先駆的研究をはじめ、古くから蓄積されてきた<sup>3)</sup>。近年においては、環境技術の選択と環境意識の高い消費者の存在に焦点を当てた研究がいくつ見られる。まず、環境税と環境補助金の効果に関しては、Espinola-Arredondo and Zhao (2012) は、グリーンな製品とブラウン製品を選択する消費者の行動に異なる影響を与える政策を検討し、グリーン製品とブラウン製品の消費量に与える環境税と環境補助金の効果を検討した。その結果、環境に配慮した消費者が増加すれば、税金或いは補助金政策が社会厚生を改善できることを示した。また、環境意識が高い消費者の存在が環境政策に与える影響に関しては、Bansal and Gangopadhyay (2003) は、環境に配慮した消費者の存在のもとで、価格競争が行われている場合には、環境補助金は社会的厚生を改善することができるが、環境税が総排出量を増加させ、社会的厚生を減少させる可能性があることを示している。Conrad (2005) は、企業が価格競争を行う前に、製品の環境に与える影響を選ぶ場合の均衡を特徴づけ、消費者が商品の環境的側面に関心がある場合の製品差別化の市場への影響を検討した。環境意識の高まりは、財の消費から得られる効用に影響を与え、環境にやさしい生産構造への転換を促進する可能性があることを指摘した。

また、企業の事業活動領域の拡大に伴い、企業の生産技術の選択及び社会的責任に対する関心が高まっている。理論的な分野においては、García et al. (2018) は、環境汚染削減技術を備えた消費者に優しい企業が存在する状況において、取引可能な許可証と環境税の政策効果を比較した。政府がその政策を確実に実行できる場合、取引可能な許可証と環境税の課税の下での均衡は、同等であることを示した。また、Leal et al. (2018) は、環境に優しい企業が存在するクールノー寡占モデルを用いて、汚染削減技術の選択について検討した。その結果、環境に優しい企業が環境政策にかかわらず厚生と環境の質に対してより良い結果をもたらす可能性があることを指摘した。

次に、環境政策の影響に関する実証的研究においても、古くから優れた研究が蓄積されてきた。近年では、Miller and Vela (2013) は、OECD 諸国のデータを用いてパネル分析を行い、スウェーデンなどの税金が高い国では、CO<sub>2</sub> 排出量と再生産不可能なエネルギー消費が大幅に削減

---

3) 例えば、Mäler and Vincent (2003) を参照されたい。

されていると指摘した。また、Sen and Vollebergh (2018) は、OECD 諸国のエネルギーに対する実効税率に関するデータを用いて、炭素税がエネルギー消費に与える長期的な効果を推定した。その結果、エネルギー関連の税金は、枯渇エネルギーの消費削減を行い、CO<sub>2</sub> 排出量を軽減できると主張した。同じく、He et al. (2019), He et al. (2019) は、ARDL (Autoregressive Distributed Lag) モデルを通じて、OECD 諸国の温室効果ガス排出量に対する環境関連税の影響を研究した。その結果、環境税が温室効果ガスの排出を軽減するための効果的なツールになり得ると述べた。また、Ghazouani et al. (2021) は、欧州諸国の 1994 年から 2018 年のデータを用いて、環境関連税に加えて環境技術の選択に関する CO<sub>2</sub> 排出削減の有効性を分析した。その結果、環境関連税に加えて高い環境技術の採用が環境政策にとって有効であり、環境技術普及のための国際連携や資金融資が必要であることを指摘した。

ところで、于 (2020, 2022) においては、理論的分析により、生産における環境技術の選択が環境政策の効果に大きな影響を与え、特に、高い環境技術を持つ公的企業による技術誘導政策が産業全体の環境政策効果を高めることが示された。また、CSR 企業による高い環境技術の選択や環境意識の高い消費者の存在との相互効果が、環境政策の有効性に大きな影響を持つことが示されている。環境技術が環境政策に与える影響、特に先進諸国に関する計量的研究はいくつか存在するが、発展途上国を含めた分析は私の知る限りで多くはない<sup>4)</sup>。また、環境意識の高い消費者の行動が環境政策に与える影響を計量的に分析した研究は、私の知る限り存在しない。

そこで、本論文では、World Bank Open Data などの公表データを用いて、CO<sub>2</sub> と NO<sub>x</sub> の排出を取り上げ、Miller and Vela (2013) や Ghazouani et al. (2021) などの研究を発展させ、先進諸国と発展途上国を含む国際パネルデータに基づいて、新たに環境技術選択や環境意識の高い消費者の存在などの影響を踏まえながら、環境政策の有効性を計量経済学的に検証する。

本論文の貢献は、以下の通りである。第 1 に、環境技術の選択に加えて、消費者の環境意識を示すデータを用いて環境政策の有効性を分析し、これらが CO<sub>2</sub> と NO<sub>x</sub> 排出の削減に有効であることを示した。第 2 に、グローバル化の下で、発展途上国において依然として産業公害が問題をなっていることを考慮して、発展途上国の CO<sub>2</sub> と NO<sub>x</sub> の排出量、およびそれに関する環境技術や消費者の環境意識を用いて分析し、環境政策の有効性を検討した。

本論文における分析の結果、以下のような結論を得た。第 1 に、環境関連税は先進国や発展途上国の CO<sub>2</sub> 削減に有効であり、環境技術の選択は先進国の NO<sub>x</sub> 削減に有効であることが示された。第 2 に、環境意識の高い消費者の比率に関しては、ほとんどのケースにおいて予想される結果が得られなかった。ところが、再生可能エネルギー消費率に関しては、発展途上国の NO<sub>x</sub> 排出に関するケースを除くすべてのケースについて有効となっており、CO<sub>2</sub> と NO<sub>x</sub> の排出削減に有効であることが明らかになった。再生可能エネルギーは一般的に化石エネルギーより高価であ

---

4) 先進国と発展途上国のデータを含む環境の計量分析は必ずしも多くないが、一国を対象とした研究は存在する。例えば、Mardonesa and Camillo (2019) においては、チリのデータを用いて、CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub> や NO<sub>x</sub> の排出削減に対する環境政策の有効性を検討している。

ることを考慮すると、その消費率が高いことは消費者の環境意識が高いことや、環境政策への取り組みが進んでいることを示しているとも考えられよう。

これらの結論の政策的インプリケーションとしては、CSR 企業などの増加により環境に配慮した技術選択が進むことや、消費者の環境意識が高まり再生可能エネルギーの消費が進むことは、CO<sub>2</sub> や NO<sub>x</sub> の削減に有効であり、産業公害ばかりでなく、地球規模の温暖化問題に対しても有効であるといえよう。また、発展途上国の持続可能な経済発展のためには、FDI (Foreign Direct Investment, 海外直接投資) に伴って環境技術も同時に移転されることが有効であろう。

本論文は以下のように構成されている。第2節では、データと分析手法を紹介する。第3節では、モデルの設定について紹介する。第4節では、パネル分析結果について紹介する。最後に、第5節では、本論文を締めくくり、政策的インプリケーションおよび今後の課題を述べる。

## 2 データと分析手法

この研究では、OECD に属している先進諸国 18 か国と OECD に属していない発展途上国 18 か国の合計で 36 か国における、1994 年から 2015 年にわたる国際パネルデータを用いて、温室効果ガスとしての CO<sub>2</sub> と NO<sub>x</sub> 排出量の削減における環境技術選択や環境意識の高い消費者の存在と環境税の影響を計量経済学的に検討する<sup>5)</sup>。使用する変数には、CO<sub>2</sub> (CHG1) 排出量、NO<sub>x</sub> (CHG2) 排出量、化石エネルギー消費率 (FE)、再生可能エネルギー消費率 (RE)、都市人口比率 (UP)、および一人当たり国内総生産 (GDPC)、環境関連税 (TX) が含まれる<sup>6)</sup>。また、各国の環境技術の選択の状況に関するデータは収集困難であったため、環境技術 (TC) を表す変数としてエネルギー排出効率 (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> 排出量/総エネルギー投入量) の逆数を使用した。同様に、環境意識の高い消費者の存在に関するデータに関しても、体系的なものが得られなかったため、World Value Survey (WVS) による環境意識調査 (Value Survey:VS) のデータを用いている<sup>7)</sup>。これらの変数、単位、データの出所、変数名および予想結果を表 1 に示す。

5) OECD は国際マクロ経済動向、貿易、開発援助といった分野に加え、最近では持続可能な開発、ガバナンスといった新たな分野についても加盟国間の分析・検討を行っている。

6) OECD による「環境関連税制」(Environmentally Related Taxes) の定義は、以下のとおりである。①特に環境に関連するとみなされる課税物件に課される一般政府に対する全ての強制的・一方的な支払い、②税の名称及び目的は基準とはならない、③税の用途が定まっているかは基準とはならない。また、「環境関連税制」の課税対象には、「エネルギー物品」、「自動車、その他輸送手段」、「廃棄物管理」や「オゾン層破壊物質」などがある。

7) このアンケート調査は 4 年ごとに実施されるものであり、実施年のデータを用いて残り 3 年分を補完した。

表1 データと選択された変数<sup>8)</sup>

変数	単位	データの出所	変数名	結果予想
CO <sub>2</sub> の排出量	キロトン $\left( \frac{\text{CO}_2 \text{の排出総量}}{\text{総人口}} \right)$	WB	CHG1	
NO <sub>x</sub> の排出量	トン $\left( \frac{\text{NO}_x \text{の排出総量}}{\text{総人口}} \right)$	WB	CHG2	
都市人口比率	% $\left( \frac{\text{都市総人口 (万人)}}{\text{総人口 (万人)}} \times 100 \right)$	WB	UP	+
一人当たりの 国内総生産	ドル (2021年)	WB	GDPC	+
再生可能エネルギー の消費率	% $\left( \frac{\text{再生可能エネルギーの総消費量 (Kwh)}}{\text{エネルギーの総消費量 (Kwh)}} \times 100 \right)$	WB	RE	-
化石燃料エネルギー の消費率	% $\left( \frac{\text{化石燃料エネルギーの総消費量 (Kwh)}}{\text{エネルギーの総消費量 (Kwh)}} \times 100 \right)$	WB	FE	+
環境技術	$\left( \frac{\text{CO}_2 \text{ (NO}_x \text{) の排出量}}{\text{エネルギーの消費量}} \right)^{-1}$	WB	TC	-
環境意識	%	WVS	VS	-
環境関連税	% $\left( \frac{\text{環境関連税収}}{\text{GDP}} \times 100 \right)$	OECD	TX	-

この研究は、上述のデータが得られた先進国と発展途上国の主要な 36 か国を対象に行う。選択された先進国には、オーストラリア、ベルギー、カナダ、チリ、コロンビア、チェコ共和国、ギリシャ、ハンガリー、アイルランド、イスラエル、日本、オランダ、ポーランド、ポルトガル、スロベニア、スウェーデン、トルコ、アメリカを含め、データ入手可能な 18 か国が含まれている。また、発展途上国は、アルゼンチン、ボリビア、ブラジル、カメルーン、中国、コートジボワール、キプロス、ドミニカ共和国、エクアドル、グアテマラ、ジャマイカ、マレーシア、ニカラグア、パナマ、パラグアイ、ペルー、トリニダード・トバゴ、ウルグアイであり、データ入手可能な 18 か国を選択した。1994 年から 2015 年までの 22 年間におよぶ年次データを、世界銀行 (2021)、および OECD (2021) のデータベースと世界価値観調査の環境意識の調査結果から収集した。

また、これらの変数の記述統計は、表 2 から表 4 のように表される。

8) 環境技術について、茅フォーミュラ (恒等式) 中のエネルギー原単位 (エネルギー消費量/CO<sub>2</sub>) を環境技術を表す変数として使用している。また、環境意識は WVS により、「環境保護に役立ったら、20% 高い価格で商品を買うだろうか。」および「自分の収入の一部を環境に与えるだろうか。」という質問の回答結果である。

表2 各変数の記述統計（先進諸国と発展途上国）

記号	標本数	平均	最大値	最小値	標準偏差
CHG1	792	5.632871	20.47193	0.151423	5.008273
CHG2	792	0.809993	5.621491	0.132905	0.892516
GDPC	792	14842.3	68150.11	473.4923	15568.32
UP	792	68.38201	97.876	22.832	16.55275
FE	773	74.84024	99.92995	14.65179	21.32409
RE	792	23.36386	86.22745	0.28038	21.88001
VS	792	51.226	80.3	21.7	11.1517
TC	773	0.000701	0.0112432	0.0000173	0.0015769
TX	785	1.657169427	4.003	0.064	0.973836943

表3 各変数の記述統計（先進諸国）

記号	標本数	平均	最大値	最小値	標準偏差
CHG1	396	8.259336	20.47193	0.151423	5.025557
CHG2	396	0.855999	5.621491	0.142287	0.91791
GDPC	396	24175.87	68150.11	2209.932	16597.45
UP	396	75.72649	97.876	50.449	12.06248
FE	395	82.34144	97.83545	25.1171	15.94951
RE	396	13.26951	53.24777	0.93957	11.2242
VS	396	54.42	80.3	22.7	11.2373
TC	162	0.002298	0.003653	0.000039	0.000798
TX	394	2.241619	4.003	0.467	0.790591

表4 各変数の記述統計（発展途上国）

記号	標本数	平均	最大値	最小値	標準偏差
CHG1	396	3.006406	17.35545	0.224966	3.33786
CHG2	396	0.764386	4.624751	0.132905	0.865137
GDPC	396	5508.728	35397.36	473.4923	5933.926
UP	396	61.03753	95.045	22.832	17.17618
FE	378	68.1441	99.92995	14.65179	25.07348
RE	396	33.45821	86.22745	0.28038	25.06773
VS	396	48.033	73.6	21.7	10.1149
TC	148	0.0020185	0.003546	0.000514	0.000766
TX	391	1.06824	3.628	0.064	0.764057

### 3 モデルの設定

以下では、環境排出として、それぞれ CO<sub>2</sub> と NO<sub>x</sub> の排出量を被説明変数として、環境関連税、再生可能エネルギー消費率、化石エネルギー消費率、環境技術、都市人口比率、および一人当たり国内総生産の間の長期的な関連性を、1994年から2015年の期間にわたる全世界36か国のパネルデータを使用して推計する。推計に用いるモデルは、Borojan (2019)、Andreoni (2019) および Ghazouani et al. (2021) のものと基本的に同じ仕様のモデルに従う。ただし、以

下の分析においては、環境排出として CO<sub>2</sub> に加えて NO<sub>x</sub> を考慮していること、先進諸国に加えて発展途上国のデータを用いることと、環境意識の高い消費者の存在に関する変数が含まれている点が先行研究と異なる新しい点である。なお、再生可能エネルギー消費率 (RE)、環境技術 (TC)、環境意識 (VS) と環境関連税 (TX) の効果を明確にするため、この四つの重要な説明変数だけ入るケースをモデル 1 とし、すべての説明変数を入るケースをモデル 2 としている。同様に、化石燃料エネルギーの消費率 (FE) と都市人口比率 (UP) を外したものをモデル 3 としている。これらは参照モデルとして用いる。推計モデルは次のように表される。

モデル 1 :

$$\text{GHG1}_{it} = C + \beta_1 \text{RE}_{it} + \beta_2 \text{TC}_{it} + \beta_3 \text{VS}_{it} + \beta_4 \text{TX}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$\text{GHG2}_{it} = C + \beta_1 \text{RE}_{it} + \beta_2 \text{TC}_{it} + \beta_3 \text{VS}_{it} + \beta_4 \text{TX}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

モデル 2 :

$$\text{GHG1}_{it} = C + \beta_1 \text{GDPC}_{it} + \beta_2 \text{UP}_{it} + \beta_3 \text{TC}_{it} + \beta_4 \text{FE}_{it} + \beta_5 \text{RE}_{it} + \beta_6 \text{VS}_{it} + \beta_7 \text{TX}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$\text{GHG2}_{it} = C + \beta_1 \text{GDPC}_{it} + \beta_2 \text{UP}_{it} + \beta_3 \text{TC}_{it} + \beta_4 \text{FE}_{it} + \beta_5 \text{RE}_{it} + \beta_6 \text{VS}_{it} + \beta_7 \text{TX}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

モデル 3 :

$$\text{GHG1}_{it} = C + \beta_1 \text{GDPC}_{it} + \beta_2 \text{TC}_{it} + \beta_3 \text{RE}_{it} + \beta_4 \text{VS}_{it} + \beta_5 \text{TX}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$\text{GHG2}_{it} = C + \beta_1 \text{GDPC}_{it} + \beta_2 \text{TC}_{it} + \beta_3 \text{RE}_{it} + \beta_4 \text{VS}_{it} + \beta_5 \text{TX}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

式 (1)~(6) において、C, GHG1<sub>it</sub>, GHG2<sub>it</sub>, UP<sub>it</sub>, GDPC<sub>it</sub>, TC<sub>it</sub>, FE<sub>it</sub>, RE<sub>it</sub>, VS<sub>it</sub> と TX<sub>it</sub> は、それぞれ、定数項、CO<sub>2</sub> の排出量、NO<sub>x</sub> の排出量、都市人口比率、一人当たり国内総生産、環境技術、化石エネルギーの消費率、再生可能エネルギー消費率、環境意識および環境関連税を示している。ε<sub>it</sub> は誤差項であり、ε<sub>it</sub> = α<sub>it</sub> + ρ とし、i = 1, ..., N および t = 1, ... を表し、それぞれ国と期間を表す。また、α<sub>it</sub> は個別効果と呼ばれ、観察不可能な経済主体特有の効果 (ただし時点を通じて共通) を表すものであり、ρ は標準的線形回帰モデルの仮定を満たす誤差項とする。

以下での分析においては、統計パッケージ R を用いてパネル推計を行った。パネルデータの推定には、プーリング推定法、固定効果推定法、ランダム効果推定法など、いくつかの手法がある。これらの中から、本論文のデータセットにとって最適な推定法を選択するために、以下のような検定を実施した。まず、プーリング推定法と固定効果推定法の比較を行うために、各国データの「個別効果がすべて同じ値である」という制約を帰無仮説、「少なくとも一つの個別効果がある」を対立仮説として、F 検定を行った。その結果、表 5 に示したように、すべての結果において F 値が十分大きく、P 値が非常に小さかったため、個別効果が存在し、したがってプーリング推定法は用いられないことが分かった。

次に、固定効果推定法とランダム効果推定法の比較を行うために、「ランダム効果は説明変数と相関していない」を帰無仮説とし、「ランダム効果は説明変数と相関している」を対立仮説として、Hausman 検定を行った。検定結果の χ<sup>2</sup> 値と P 値が、表 6 に示されている。Hausman 検定

が棄却された推計結果については、固定効果推計法により得られた推計結果を採用し、逆に、Hausman 検定が棄却されなかった推計モデルについてはランダム推計の結果を採用した。具体的には、表 6 における各変数が CO<sub>2</sub> に与える影響について、先進諸国のケース（表 9）と発展途上国のケース（表 10）のモデル 2、また、各変数が NO<sub>x</sub> に与える影響についての先進諸国と発展途上国のケース（表 8）および先進諸国のケース（表 11）のモデル 2 とモデル 3 については、固定効果推計法により得られた推計結果を採用し、そのほか、Hausman 検定が棄却されなかった推計モデルについてはランダム推計の結果を採用した。

表 5 各ケースにおける F 検定結果

			Model 1	Model 2	Model 3
CO <sub>2</sub>	先進国 + 途上国	F	575.4	323.78	345.89
		p	2.2 e-16	2.2 e-16	2.2 e-16
	先進国	F	1051.7	628.5	620.66
		p	2.2 e-16	2.2 e-16	2.2 e-16
	途上国	F	152.62	94.323	166.4
		p	2.2 e-16	2.2 e-16	2.2 e-16
NO <sub>x</sub>	先進国 + 途上国	F	366.17	407.6	402.16
		p	2.2 e-16	2.2 e-16	2.2 e-16
	先進国	F	262.59	220.75	224.57
		p	2.2 e-16	2.2 e-16	2.2 e-16
	途上国	F	511.86	675.83	506.88
		p	2.2 e-16	2.2 e-16	2.2 e-16

表 6 各ケースにおける Hausman 検定結果

			Model 1	Model 2	Model 3
CO <sub>2</sub>	先進国 + 途上国	Chisq	6.6735	12.11	1.6226
		p	0.1542	0.09698	0.8985
		選択	変量効果モデル	変量効果モデル	変量効果モデル
	先進国	Chisq	1.924	33.608	5.1972
		p	0.7479	2.04 e-05	0.3923
		選択	変量効果モデル	固定効果モデル	変量効果モデル
	途上国	Chisq	2.1095	31.09	2.3449
		p	0.7156	5.98 e-05	0.7996
		選択	変量効果モデル	固定効果モデル	変量効果モデル
NO <sub>x</sub>	先進国 + 途上国	Chisq	4.605	23.197	14.876
		p	0.3303	0.001575	0.01091
		選択	変量効果モデル	固定効果モデル	固定効果モデル
	先進国	Chisq	1.1674	33.608	32.713
		p	0.8834	2.04 e-05	4.29 e-06
		選択	変量効果モデル	固定効果モデル	固定効果モデル
	途上国	Chisq	3.8365	6.37	3.3064
		p	0.4286	0.4973	0.6529
		選択	変量効果モデル	変量効果モデル	変量効果モデル

このように、(1)～(6)式について、先進国パネル、発展途上国パネルおよび全体について推計した。推計結果は、それぞれ全体、先進諸国と発展途上国について、合計6セットを示している。

#### 4 パネル分析結果

分析結果を述べる前に、各説明変数の推計結果について、考えられる仮説を以下のように示す。

まず、一人当たりの国内総生産の増加については、環境クズネッツカーブの存在を想定すれば、一人当たりGDPが低い国についてはCO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>の排出を増加させ、逆に、一人当たりGDPが十分高い国においてはCO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>の排出を減少させるので、回帰係数は発展途上国においてプラス、先進諸国においてマイナスとなることが予想される。次に、都市人口比率の増加は、エネルギーの消費量を増加させ、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>の排出を増加させるので、回帰係数はプラスとなることが予想される。また、化石燃料エネルギーの消費率を増加させる場合、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>の排出を増加させるので、回帰係数はプラスとなることが予想される。一方、再生可能エネルギーの消費率の増加は、化石燃料エネルギーの消費率を減少させ、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>の排出を減少させるので、回帰係数はマイナスとなることが予想される。そして、環境技術の進歩、高い環境意識の存在と環境関連税の増税は、いずれもCO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>の排出を減少させるので、回帰係数はマイナスとなることが予想される。

次に、パネル重回帰分析の結果は、以下のように示される。

先進諸国と発展途上国を含め、CO<sub>2</sub>に与える影響に関しては、結果は下の表7の通りである。



表7 各変数がCO<sub>2</sub>に与える影響（先進諸国と発展途上国）

	Model 1	Model 2	Model 3
C	7.8268 e+00*** 10.3503	6.3411 e+00*** (4.2402)	7.9085 e+00*** (13.3587)
GDPC		-1.0541 e-05* (-2.2983)	-2.1536 e-06 (-0.5180)
UP		2.6146 e-02* (2.2872)	
FE		4.3687 e-03 (0.3565)	
RE	-1.1374 e-01*** (-14.4094)	-9.9872 e-02*** (-7.6011)	-1.1496 e-01*** (-14.4530)
VS	1.4386 e-02*** (3.4275)	1.4930 e-02*** (3.4148)	1.4634 e-02*** (3.3590)
TC	-5.7865 e-05 (-1.1539)	-4.8223 e-05 (-0.9259)	-8.1321 e-05 (-1.6384)
TX	-1.2387 e-01 (-1.5706)	-1.5356 e-01 (-1.9110)	-1.2884 e-01 (-1.5870)
R-Squared	0.2607	0.2625	0.26767

注) 表のアスタリスク\*は有意水準を表している。有意水準に関しては、\*\*\*が1%有意、\*\*が5%有意、\*が10%有意であることを示している。なお、括弧中の値はt値である。

表7においては、再生可能エネルギーの消費率について3つのモデルとも有意にマイナスとなっている。これは再生可能エネルギーの消費率がCO<sub>2</sub>の排出削減に有効であることを示している。この結果は、発展途上国をも対象としたものであるが、基本的にヨーロッパ諸国を対象とした Miller and Vela (2013) や Ghazouani et al. (2021) などと整合的であると考えられよう。ここでは再生可能エネルギーについて、消費水準ではなく、総エネルギー消費に占める比率を用いていること、また、再生可能エネルギー価格は一般的に化石エネルギーより高価であることを考慮すると、これはそれぞれの国における環境意識や環境保全に向けての行動の結果を示すものと解釈することができるかもしれない。また、都市人口比率については本研究では係数が有意にプラスとなっており、この結果は、都市人口自体を説明変数として扱っている Ghazouani et al. (2021) と整合的である。他方、Miller and Vela (2013) においては、都市人口比率を扱っているが、有意な係数は得られていない。

ところが、環境技術と環境関連税については、符号がマイナスになっているが、3モデルとも有意ではなかった。したがって、環境技術と環境関連税の排出削減効果については、示すことができなかつた。ただし、先進諸国の環境技術と発展途上国の環境関連税はそれぞれ有意にマイナスであった<sup>9)</sup>。つまり、先進諸国においては環境技術、発展途上国においては環境関連税を通じた環境政策が、地球温暖化対策に焦点をあてて設計、運用されていることを示しているのかもしれない。

9) 具体的には、表9と表10を参照されたい。

れない。他方、環境意識の高い消費者の存在に関する環境意識について、3モデルとも係数が有意にプラスになっている。この結果は予想と反しているが、データセットを見ると、先進諸国の中でもCO<sub>2</sub>の排出レベルが相対的に高い欧州諸国などにおいて、同時に環境意識指数が高いことを示しており、一人当たり所得が高く、環境意識が高くても、CO<sub>2</sub>削減行動に結びついていないことを示す可能性がある。また、環境意識が高くても、現状では政府の政策が不十分なことを示唆しているかもしれない。

先進国と発展途上国を含め、NO<sub>x</sub>に与える影響に関しては、結果は下の表8の通りである。

表8 各変数がNO<sub>x</sub>に与える影響（先進諸国と発展途上国）

	Model 1	Model 2	Model 3
C	9.3576 e-01*** (5.1918)		
GDPC		-1.2027 e-05*** (-10.0938)	-1.2900 e-05*** (-11.5105)
UP		-5.7161 e-03 (-1.9546)	
FE		-1.6546 e-02*** (-5.3559)	
RE	-2.4964 e-03 (-1.1505)	-1.2853 e-02*** (-3.8692)	1.9341 e-03 (0.8957)
VS	-2.3196 e-03* (0.048349)	-1.4095 e-03 (-1.2751)	-5.4762 e-04 (-0.4957)
TC	-9.6532 e-06** (-2.6146)	6.4935 e-06 (1.7928)	4.9318 e-06 (1.3488)
TX	6.4545 e-02** (2.9251)	2.8493 e-02 (1.4007)	3.3554 e-02 (1.6279)
R-Squared	0.033272	0.21958	0.18264

注) 表のアスタリスク\*は有意水準を表している。有意水準に関しては、\*\*\*が1%有意、\*\*が5%有意、\*が10%有意であることを示している。なお、括弧中の値はt値である。

表8においては、モデル1のみ高い環境意識の存在と環境技術について、係数が有意にマイナスとなっている。これは、高い環境意識の存在と環境技術の選択がNO<sub>x</sub>排出の削減に有効であることを示している。また、このような結論が発展途上国も対象としたデータセットにおいてもあてはまることを意味している。さらに、モデル2において、先述のように、環境保全に関連するとも考えられる再生可能エネルギー消費率について、係数が有意にマイナスになっており、再生可能エネルギー消費率の上昇がNO<sub>x</sub>の排出を減少させることを示している。また、化石燃料エネルギーの消費率について、モデル2において有意にマイナスになっている。Miller and Vela (2013), Mardonesa and Camillo (2019) と Ghazouani et al. (2021) などの先行研究において、すべて化石燃料エネルギーの消費率を説明変数として用いていないため、具体的な比較はできない

が、予想に反する結果となった。

その他、一人当たり国内総生産について、係数が有意にマイナスとなっている。環境クズネットワークの存在を想定すると、この結果は、先進諸国のように GDP の大きな国には妥当することが予想されるが、NO<sub>x</sub> に関しては発展途上国を含むデータにおいても妥当することが示された。また、環境関連税について、モデル 1 が有意にプラスになっている。これは、発展途上国の環境税の平均的税収が先進国と比較して、半分程度とかなり低くなっており、NO<sub>x</sub> の排出量削減に対して有効な水準となっていない可能性がある。さらに、都市人口比率について、モデル 2 において有意にマイナスになっている。ここでは UP として都市人口比率を用いているが、先行研究においては、都市人口自体を説明変数として扱っていることが、このような差をもたらした原因の一つかもしれない。

以下では、これらの分析結果をより詳細に検討するために、先進国モデルと発展途上国モデルについて分析結果を見てゆこう。

先進国における CO<sub>2</sub> 排出に与える影響分析に関しては、結果は下の表 9 の通りである。

表 9 各変数が CO<sub>2</sub> に与える影響（先進諸国）

	Model 1	Model 2	Model 3
C	11.91423325*** (9.8122)		1.2126 e+01*** (13.9920)
GDPC		-1.1163 e-05** (-2.6322)	-1.2143 e-05** (-3.1958)
UP		-2.8485 e-03 (-0.2108)	
FE		4.6187 e-02** (3.1270)	
RE	-0.16436867*** (-15.0622)	-1.1615 e-01*** (-7.2151)	-1.5169 e-01*** (-13.1169)
VS	0.00229659 (0.4203)	5.9707 e-03 (1.0876)	3.0156 e-03 (0.5566)
TC	-0.00248740*** (-4.9165)	-2.4860 e-03*** (-4.9593)	-2.3372 e-03*** (-4.6379)
TX	-0.17014442 (-1.8078)	-1.9010 e-01* (-2.0055)	-2.1904 e-01* (-2.3087)
R-Squared	0.45357	0.48905	0.47535

注) 表のアスタリスク\*は有意水準を表している。有意水準に関しては、\*\*\*が 1% 有意、\*\*が 5% 有意、\*が 10% 有意であることを示している。なお、括弧中の値は t 値である。

表 9 においては、再生可能エネルギーの消費率と環境技術について、3 つのモデルとも有意にマイナスとなっている。このように、再生可能エネルギーの消費率と環境技術の選択が先進諸国

における CO<sub>2</sub> の排出削減に有効であることを示している。この結果は、基本的にヨーロッパ諸国を対象とした Miller and Vela (2013) や Ghazouani et al. (2021) などと整合的であると考えられよう。先進諸国においては環境技術を通じた環境政策が、地球温暖化対策に焦点をあてて設計、運用されていることを示していると言えよう。また、環境関連税について、モデル 2 とモデル 3 において有意にマイナスになっており、環境関連税の上昇が CO<sub>2</sub> の排出削減に有効であることが明らかになった。そのほか、化石エネルギー消費率について、モデル 2 について有意にプラスになっている。ただし、環境意識の高い消費者の存在に関する環境意識について、係数がプラスになっている。この結果は予想と大きく反しているが、先述のように、データセットにおいて、先進諸国の中でも CO<sub>2</sub> の排出レベルが相対的に高い欧州諸国などにおいて、同時に環境意識指数が高いことを示しており、このことと関連しているかもしれない。

最後に、一人当たり GDP については係数が有意にマイナスとなっており、環境クズネットワークの存在を示唆していると考えることができよう。また、化石燃料消費率の係数がプラスとなっており、事前の予想に一致している。

発展途上国における CO<sub>2</sub> 排出に与える影響分析に関しては、結果は下の表 10 の通りである。

表 10 各変数が CO<sub>2</sub> に与える影響 (発展途上国)

	Model 1	Model 2	Model 3
C	4.04072521*** (5.7221)		4.7272 e+00*** (7.5867)
GDPC		1.3505 e-04*** (11.0685)	1.4278 e-04 *** (11.9602)
UP		4.1081 e-02** (2.7117)	
FE		-1.9358 e-04 (-0.0136)	
RE	-0.11806518*** (-10.7244)	-9.7108 e-02*** (-6.0047)	-1.1202 e-01*** (-10.7355)
VS	0.01700487** (3.0332)	-1.3949 e-02* (-2.4980)	-1.0340 e-02 (-1.9109)
TC	0.00399146*** (8.3129)	2.8950 e-03*** (6.6613)	3.1569 e-03*** (7.5310)
TX	-0.27099006* (-2.4526)	-1.9189 e-01* (-2.0304)	-1.9313 e-01* (-2.0316)
R-Squared	0.33487	0.52167	0.52353

注) 表のアスタリスク\*は有意水準を表している。有意水準に関しては、\*\*\*が 1% 有意、\*\*が 5% 有意、\*が 10% 有意であることを示している。なお、括弧中の値は t 値である。

表 10 においては、再生可能エネルギーの消費率と環境関連税について、3つのモデルとも有意にマイナスとなっている。このように、再生可能エネルギーの消費率と環境関連税が発展途上

国における CO<sub>2</sub> の排出削減に有効であることを示している。発展途上国においても環境関連税を通じた環境政策が、地球温暖化対策に焦点をあてて設計、運用されていると理解できよう。また、一人当たり国内総生産と都市人口率の係数が、モデル2において有意にプラスとなっている。これは、典型的な発展途上国型の結論といえるであろう。また、環境技術について、3モデルとも有意にプラスになっている。この結果は、予想に反するものであるが、データセットにおいて、中国、マレーシアなどの発展途上国の中でも比較的高い経済成長を遂げていて、エネルギー排出効率がある程度高く環境技術指数が高いが、一人当たりの排出量が逆に大きくなっている国が存在することと関連するかもしれない。そして、環境意識の高い消費者の存在に関する環境意識について、モデル2においては、係数が有意にマイナスになっている。ところが、モデル1において係数が有意にプラスになっている。この結果は予想に反しているが、データセットでは、環境保全が必要と回答した人のパーセンテージをみると、発展途上国においても先進国と比べて遜色ないほど高いが、そのような環境意識が CO<sub>2</sub> の排出削減にまだ結びついていないことを意味していると思われる。

先進国における NO<sub>x</sub> 排出に与える影響に関しては、結果は下の表 11 の通りである。

表 11 各変数が NO<sub>x</sub> に与える影響 (先進諸国)

	Model 1	Model 2	Model 3
C	1.5926 e+00*** (5.7111)		
GDPC		-1.2259 e-05*** (-8.0168)	-1.2245 e-05*** (-8.3511)
UP		6.1583 e-04 (0.1083)	
FE		1.4757 e-03 (0.2840)	
RE	-9.8845 e-03* (0.012850)	1.7670 e-03 (0.3176)	6.0960 e-04 (0.1543)
VS	-6.3424 e-03** (-3.1142)	-4.6405 e-03* (-2.3997)	-4.7576 e-03** (-2.5115)
TC	-6.5347 e-05*** (-6.5160)	-2.7065 e-05* (-2.1473)	-2.6099 e-05* (-2.4794)
TX	7.4346 e-02* (2.1137)	3.3257 e-02 (0.9909)	3.2783 e-02 (0.9921)
R-Squared	0.16903	0.30025	0.30005

注) 表のアスタリスク\*は有意水準を表している。有意水準に関しては、\*\*\*が1%有意、\*\*が5%有意、\*が10%有意であることを示している。なお、括弧中の値はt値である。

表 11 においては、環境意識と環境技術について、3つのモデルとも有意にマイナスとなっている。このように、環境意識と環境技術が先進諸国における NO<sub>x</sub> の排出削減に有効であること

を示している。この結果は、事前の予想通りのものであり、環境意識の存在と環境技術の選択がCO<sub>2</sub>の排出削減ばかりでなく、深刻な産業公害の一つともいえるNO<sub>x</sub>の排出削減に対しても有効であることを意味している。また、モデル1において、再生可能エネルギー消費率の係数が有意にマイナスになっており、NO<sub>x</sub>の排出削減に対して有効に働いていることがわかる。ところが、環境関連税については、モデル1において有意にプラスとなっており、予想に反する結果が得られている。

また、先述のように、一人当たり国内総生産について、有意にマイナスとなっている。この結果は、環境クズネツツカーブの存在を想定すれば、予想と一致するものである。その他、都市人口比率と化石燃料エネルギーの消費率について符号がプラスになっているが、有意ではなかった。

このように、NO<sub>x</sub>の排出に関する環境政策の有効性については、近年、1国を対象とした研究を除いてほとんど見られないが、このような結果は、CO<sub>2</sub>排出に関する影響分析を行った多くの結果とは異なるものであることがわかった。先進諸国におけるNO<sub>x</sub>の排出削減に有効な政策は、環境技術の選択と再生可能エネルギーの消費促進であると考えられる。

発展途上国におけるNO<sub>x</sub>排出に与える影響に関しては、結果は下の表12の通りである。

表12 各変数がNO<sub>x</sub>に与える影響（発展途上国）

	Model 1	Model 2	Model 3
C	5.3392 e-01* (2.3698)	4.9219 e+00*** (11.6159)	5.6121 e-01* (2.4188)
GDPC		8.0468 e-06** (2.8029)	-1.2245 e-05*** (-8.3511)
UP		-1.4005 e-02*** (-4.6513)	
FE		-3.4211 e-02*** (-11.7618)	
RE	5.7284 e-03** (2.6903)	-2.8103 e-02*** (-8.6968)	6.0960 e-04 (0.1543)
VS	2.7533 e-04 (0.2321)	-1.3340 e-03 (-1.1504)	-4.7576 e-03* (-2.5115)
TC	2.5723 e-06 (0.8374)	-1.0119 e-06 (-0.3460)	-2.6099 e-05* (-2.4794)
TX	1.4861 e-02 (0.6332)	-2.1762 e-03 (-0.1107)	3.2783 e-02 (0.32181)
R-Squared	0.021425	0.31318	0.024105

注) 表のアスタリスク\*は有意水準を表している。有意水準に関しては、\*\*\*が1%有意、\*\*が5%有意、\*が10%有意であることを示している。なお、括弧中の値はt値である。

表12においては、一人当たり国内総生産は有意にプラスとなっており、これは先述の仮説と

一致している。また、再生可能エネルギーの消費率の係数が、モデル2において有意にマイナスとなっている。再生可能エネルギーの消費率の上昇が、発展途上国においてもNO<sub>x</sub>排出の削減のために有効であることがわかった。ところが、環境関連税に関しては有意な結果が得られなかった。さらに、環境意識と環境技術の係数が、モデル3のみ有意にマイナスとなっている。これは環境意識と環境技術が発展途上国におけるNO<sub>x</sub>の排出削減に有効であることを示している。この結果は、環境意識の存在と環境技術の選択がCO<sub>2</sub>の排出削減ばかりでなく、深刻な産業公害の一つともいえるNO<sub>x</sub>の排出削減に対しても有効であること、また、このような結論が発展途上国も対象としたデータセットにおいてもあてはまることを意味している。

その他、化石燃料エネルギーの消費率について、モデル2において有意にマイナスになっている。また、都市人口比率について、モデル2において有意にマイナスになっている。先述のように、ここではUPとして都市人口比率を用いているが、都市人口比率の高い中国、マレーシアなどのような発展途上国において、NO<sub>x</sub>排出比率が低い傾向が見られている。したがって、都市化の進む国のほうが、公共交通の発展などの理由から都市の効率化によりNO<sub>x</sub>排出量が低くなる可能性があるものと考えられよう。

前述の分析結果をまとめてみると、下の表13になる。

表13 パネル重回帰分析の結果

	CO <sub>2</sub>			NO <sub>x</sub>		
	先進国 + 途上国 (36)	先進国 (18)	途上国 (18)	先進国 + 途上国 (36)	先進国 (18)	途上国 (18)
GDPC	-	-	+	-	-	+(M2), -(M3)
UP	+		+			-
FE		+		-		-
RE	-	-	-	-(M2)	-(M1)	+(M1), -(M2)
VS	+		+(M1), -(M2)	-(M1)	-	-(M3)
TC		-	+	-(M1)	-	-(M3)
TX		-(M2, 3)	-	+(M1)	+(M1)	

注) M1はモデル1, M2はモデル2, M3はモデル3とする。また、有意なもののみ符号を記入している。

まず、CO<sub>2</sub>に与える影響において、先進諸国および発展途上国の結果と先進諸国の結果とが比較的に近いものとなっている。特に、再生可能エネルギーの消費率について、3つモデルともマイナスになっていて、CO<sub>2</sub>の排出量削減に対して有効であることが明らかになった。また、先進

諸国の環境意識に関して、予想と反する結果が得られているが、先述のように、欧州諸国など一人当たり CO<sub>2</sub> 排出量が比較的多い国において、同時に環境意識に関しても高い値を示しており、これらの国々においては環境意識が必ずしも CO<sub>2</sub> 排出削減に結びついていないことを意味していると考えられる。他方、発展途上国の結果は、先進諸国や全体のそれとは大きく異なっている。発展途上国において環境技術の係数がプラスになっていて、予想に反するものであるが、先述のように、中国、マレーシアなどのエネルギー排出効率がある程度高いが、一人当たりの排出量が逆に大きい国がいくつか見られることが原因と考えられる。また、環境関連税についてマイナスとなっており、発展途上国においても環境税が CO<sub>2</sub> の排出量削減に対して有効となっていることが分かった。

次に、NO<sub>x</sub> に与える影響においては、まず、環境技術と再生可能エネルギー消費率の係数が有意にマイナスになっており、いずれも NO<sub>x</sub> の排出削減に対して有効に働いていることがわかる。逆に、都市人口比率について、発展途上国においては、マイナスになっているが、都市人口比率の高い中国、マレーシアなど国のほうが、公共交通の発展などの理由から NO<sub>x</sub> 排出量が低くなる可能性がある。ところが、先進諸国に関する結果は、発展途上国や全体のそれとは異なっている。環境意識の高い消費者の存在、環境技術と再生可能エネルギー消費率については係数がマイナスになっており、一定の排出削減効果が確認された。ところが、環境関連税の排出削減効果については、先進諸国のケースでは、示すことができなかった。先進諸国の環境関連税は CO<sub>2</sub> の排出削減に有効であるが、NO<sub>x</sub> の排出削減には必ずしも有効なものとは言えないと考えられる。

## 5 結論と政策的インプリケーション

本論文では、環境政策の有効性に関して、World Bank Open Data などの公表データを用いて、CO<sub>2</sub> と NO<sub>x</sub> の排出を取り上げ、先進諸国と発展途上国を含む国際パネルデータに基づいて、新たに環境技術の選択や環境意識の高い消費者の存在などの影響を踏まえながら、計量経済学的に検証した。その結果、以下のような結論を得た。

第1に、再生可能エネルギーの消費率の上昇に関しては、発展途上国の NO<sub>x</sub> 排出を除くすべてのケースにおいて、係数は有意にマイナスとなり、CO<sub>2</sub> に加えて NO<sub>x</sub> の汚染排出削減に対しても有効であることがわかった。また、環境関連税は先進国や発展途上国の CO<sub>2</sub> 削減に有効であり、環境技術の選択は先進国の NO<sub>x</sub> 削減に有効であることが示された。

第2に、環境意識の高い消費者の存在に関する環境意識に関しては、ほとんどのケースにおいて有意な結果が得られなかった。また、先進国の CO<sub>2</sub> 排出削減のケースにおいては、結果は予測と大きく異なるものであった。他方、再生可能エネルギー消費率に関しては、発展途上国の CO<sub>2</sub> 排出に関するケースを除くすべてのケースについて有効となっており、CO<sub>2</sub> と NO<sub>x</sub> の排出削減に有効であることが明らかになった。



ところで、再生可能エネルギーは一般的に化石エネルギーより高価であることを考慮すると、その消費率が高い国は、消費者の環境意識が高いことや、環境政策への取り組みが進んでいることを示しているとも考えられよう。このように、各国の環境意識に関する指数は、CO<sub>2</sub>やNO<sub>x</sub>の削減に対して直接的な効果を示していないが、再生可能エネルギーの消費率を通じて排出削減に働いていると考えることができるかもしれない。

これらの結論の政策的インプリケーションとしては、まず、環境関連税は総じて排出削減に対して有効であるが、先進国におけるNO<sub>x</sub>排出のさらなる削減、発展途上国における地球温暖化対策としてのCO<sub>2</sub>排出の削減のためには、より効果的な課税標準や制度の検討が重要であろう。次に、高い環境技術の導入、先進国においても発展途上国においてもCO<sub>2</sub>やNO<sub>x</sub>の削減に有効であり、産業公害ばかりでなく、地球規模の温暖化問題に対しても有効であるといえよう。ところが、汚染物質の排出が少ない環境技術の導入には生産コストの上昇が不可避免的に伴うことから、CSR企業などの増加により環境に配慮した技術選択が進むことや、消費者の環境意識が高まる必要があるであろう。また、発展途上国の持続可能な経済発展のためには、FDIにもなって環境技術も同時に移転されることが有効であろう。さらに、再生可能エネルギー消費の促進は、先進国においても発展途上国においても、また、CO<sub>2</sub>の削減においてもNO<sub>x</sub>の削減においても有効であり、その消費率を高めるためには、消費者の環境意識の高まりやいっそうの環境政策の取り組みが必要である。

最後に、残された課題として、于(2020, 2022)におけるもう一つの焦点であった、産業の寡占度や競争性が、環境政策の効果に与える影響の検証は興味深い問題であろう。経済の国際化にともない、発展途上国においても厳しい輸出競争に直面しており、これは主要な輸出産業の競争性や産業集中度が環境政策の有効性に対して大きな影響をもたらしていることが予想される。このような観点からの研究を進めることも、発展途上国の経済成長の持続可能性を高める政策のためには有効であると考えられる。

#### 参 考 文 献

- Andreoni, V. (2019) "Environmental taxes: drivers behind the revenue collected," *Journal of Clean Prod.*, Vol.221, pp.17-26.
- Bansal, S. and Gangopadhyay, S. (2003) "Tax subsidy policies in the presence of environmentally aware consumers," *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol.45(2), pp.333-355.
- Borozan, D. (2019) "Unveiling the heterogeneous effect of energy taxes and income on residential energy consumption," *Energy Policy*, Vol.129, pp.13-22.
- Conrad, K. (2005) "Price competition and product differentiation when consumers care for the environment," *Environmental and Resource Economics*, Vol.31(1), pp.1-19.
- Espinola-Arredondo, A. and Zhao, H. (2012) "Environmental policy in a linear city model of product differentiation," *Environment and Development Economics*, Vol.17(4), pp.461-477.
- García, A., Leal, M. and Lee, S. H. (2018) "Time-inconsistent environmental policies with a consumer-friendly firm: Tradable permits versus emission tax," *International Review of Economics*, Vol.58, pp.523-537.

- Ghazouani, A., Jebli, M. B. and U. Shahzad (2021) "Impacts of environmental taxes and technologies on greenhouse gas emissions: contextual evidence from leading emitter European countries," *Environmental Science and Pollution Research*, Vol.28, pp.22758-22767.
- He, P., Ning, J., Yu, Z., Xiong, H., Shen, H. and Jin, H. (2019) "Can environmental tax policy really help to reduce pollutant emissions? An empirical study of a panel ARDL model based on OECD countries and China," *Sustainability*, Vol.11(16), pp.43-84.
- He, P., Chen, L., Zou, X., Li, S., Shen, H. and Jian, J. (2019) "Energy taxes, carbon dioxide emissions, energy consumption and economic consequences: a comparative study of nordic and G 7 countries," *Sustainability*, Vol.11, pp.1-17.
- Leal, M., García, A. and Lee, S. H. (2018) "The timing of environmental tax policy with a consumer-friendly firm," *Hitotsubashi Journal of Economics*, Vol.59, pp.25-43.
- Mardonesa and Camillo (2019) "Effectiveness of local air pollution and GHG taxes: The case of Chilean industrial sources," *Energy Economics*, Vol.83, pp.491-500.
- Mäler, K. G. and Vincent, J. R. (2003) *Handbook of Environmental Economics: Environmental Degradation and Institutional Responses*, North Holland.
- Miller, S. and Vela, M. (2013) "Are environmentally related taxes effective?" *IDB Working Paper*, No.IDB-WP-467.
- Mohtasham, J. (2015) "Review Article-Renewable Energies," *Energy Procedia*, Vol.74, pp.1289-1297.
- OECD (2021) OECD database. Available at: <https://data.oecd.org/> (2021年6月14日閲覧)
- Peng, J. T., Wang, Y., Zhang, X., He, Y., Taketani, M., Shi, R. and Zhu, X. D. (2019) "Economic and welfare influences of an energy excise tax in Jiangsu province of China: a computable general equilibrium approach," *J Clean Prod*, Vol.211, pp.1403-1411.
- Pigou, A. C. (1920) "The Economics of Welfare," Macmillan, London U. K.
- Sen, S. and Vollebergh, H. (2018) "The effectiveness of taxing the carbon content of energy consumption," *J Environ Econ Manag*, Vol.92, pp.74-99.
- UNCTAD (2021) UNCTAD database. <https://unctad.org/> (2021年9月30日閲覧)
- WVS (2021) WVS database. <https://worldvaluessurvey.org/> (2021年12月8日閲覧)
- 于新志 (2020) 「非同質的なクールノー寡占における環境技術の選択と環境政策および環境意識の高い消費者が存在する意義」(日本環境経済・政策学会 2020 年度大会報告論文)。
- 于新志 (2022) 「自由参入のクールノー寡占と環境政策及び公的企業の役割」『経済学論集』龍谷大学経済学会 第 61 卷第 1・2 号 13-31。

(受付 2021 年 11 月 11 日)

〈報告〉

# 5th International Conference on Econometrics and Statistics (EcoSta 2022) 開催報告

蛭 川 雅 之

## 目 次

1 大会の概要

2 Kenneth D. West 教授による基調講演

## 1 大会の概要

International Conference on Econometrics and Statistics (EcoSta) は、Network of Computational and Financial Econometrics (CFENetwork) および Working Group on Computational and Methodological Statistics (CMStatistics) の2団体が主催する国際学会である。EcoSta は、その名が示す通り、計量経済学、統計学、データサイエンス各分野の研究者が一堂に会して最新の研究成果の発表・聴講・意見交換をすることを目的としており、さらには、異分野の研究に触れる中から新たな研究課題を見出す機会を提供する場としても機能している。CFENetwork および CMStatistics は、10数年前から毎年12月にヨーロッパで同様の国際学会 CFE/CMStatistics Conference を開催してきた。

EcoSta は同国際学会のアジア版として、2団体の公式学術誌 *Econometrics and Statistics* の名を冠する形で2017年に創設され、今回が5回目の開催となる。これまでのEcoSta開催地は、第1回大会(2017年)が香港科技大学、第2回大会(2018年)が香港城市大学、第3回大会(2019年)が台湾国立中興大学であり、また、直前の第4回大会(2021年)は香港科技大学をホストとするオンライン開催であった。EcoStaの日本開催は創設以来初めてで、本学に対し一番に開催の打診がなされたのは大変名誉なことである。

5th International Conference on Econometrics and Statistics (EcoSta 2022) の概要は次の通りである。EcoSta 2022 は、2022年6月4日(土)~6日(月)の3日間にわたり、本学深草キャンパスを会場として開催され、*Econometrics and Statistics* 誌の編集委員である筆者が大会実行委員長および現地責任者を務めた。なお、EcoSta 2022開催にあたり、龍谷大学経済学会の助成を得た。この場を借りて感謝の念を申し述べたい。

EcoSta 2022 では、会場となるホスト校の授業期間中かつコロナ禍での開催という点で、従来と異なる運営が行われた。まず、会期が欧米の大学の夏期休業期間中に設定されたため、週末の6月4日・5日は22号館を会場として利用できたが、授業実施日の6日は成就館に会場を移し

た。また、EcoSta 2022 は対面・オンラインを併用するハイブリッド開催でもあった。基調講演および各セッションは対面またはオンラインのいずれかの形式をとり、対面による発表ではオンラインによる同時配信も行われた。また、ポスターセッションはオンライン形式のみであった。特に、対面形式のセッションに関しては、新型コロナウイルス感染症防止対策が十分に講じられ、1日当たりの対面参加者を延べ100名未満に限定したうえで実施された。

幾つかの困難にもかかわらず、EcoSta 2022 は盛会のうちに閉会した。会期中には、大森裕浩（東京大学）、Kenneth D. West（米国ウイスコンシン大学）、丘政民（台湾中央研究院）の3氏による基調講演と4つの特別招待セッションが実施された。加えて、一般セッション数200超、研究報告数770件、参加登録者数850名はいずれもこれまでの最多であった。参加した国・地域は34を数え<sup>1)</sup>、30名程度の研究者が来日し対面報告を行った点も併せて、極めて国際色豊かな学会となった。

## 2 Kenneth D. West 教授による基調講演

EcoSta 2022 では、龍谷大学経済学会が後援する Ryukoku University Keynote Lecture が6月6日のプログラムに組み込まれ、Kenneth D. West 教授による基調講演が行われた。諸般の事情により同教授の来日はかなわず、オンラインによる講演となった。

West 教授は、米国ウイスコンシン大学で John D. MacArthur and Ragnar Frisch Professor of Economics の職位を持ち、また、マクロ経済学の主要学術誌の一つである *Journal of Money, Credit and Banking* の編集者も務めている。同教授はこれまでに、マクロ経済学、ファイナンス、国際経済学、計量経済学に関する論文を主要学術誌に70本以上発表しており、とりわけ、時系列計量経済学における数々の業績でその名を知られている。その業績の中で最も特筆すべきは、当時米国プリンストン大学の同僚であった Whitney K. Newey 教授（米国マサチューセッツ工科大学）と共同開発した長期共分散行列に対する Newey-West 推定量であろう。これは、時系列データを利用して計量分析を行う場合の最も一般的な標準誤差計算式として、現在多くの統計パッケージに実装されている。

私事で恐縮だが、West 教授は筆者の博士論文の指導教員の一人でもある。その関係から、筆者が基調講演の座長を務めた。

West 教授の講演の論題は、彼の主要な研究分野の一つである予測評価に関するものであった。今回報告された Kurt G. Lunsford 氏（米国クリーブランド連邦準備銀行）との共著論文“An Empirical Evaluation of Some Long-Horizon Macroeconomic Forecasts”の内容を簡単に紹介する。

---

1) 所属研究機関を基準とする参加国・地域一覧：日本、中国、香港、台湾、韓国、ベトナム、シンガポール、タイ、インド、パキスタン、サウジアラビア、アラブ首長国連邦、カタール、英国、フランス、ドイツ、イタリア、オランダ、ベルギー、ルクセンブルク、スペイン、ポルトガル、アイルランド、デンマーク、ノルウェー、スイス、オーストリア、チェコ、スロベニア、ロシア、米国、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド（以上34の国・地域）

数 10 年先のマクロ経済変数の予測は公共政策の中核を担うが、その一方、このような超長期予測に対する事後評価はあまり行われていない。そこで、本論文では、サンプル期間が 150 年を超える 10 種類の国別年次マクロデータを用いて、10 年先、25 年先および 50 年先の予測に関する実証分析を行っている。具体的には、線形時系列モデルおよび近年開発された周波数領域モデルから算出された各マクロ変数の点予測値および 68% 予測区間を評価している。

本論文では、AR(1)モデルおよび周波数領域モデルを利用して、系列相関の弱い変数（例：GDP 成長率）の 10 年先および 25 年先を予測する限り、点予測値の標準化バイアスおよび予測区間の経験的カバー率に大きな問題は発生しない（= 適度な予測精度が維持される）ことを発見している。この点から、弱い系列相関を持つ変数についての超長期予測は実行可能であると結論付けている。その一方、系列相関が弱い変数であっても 50 年先の予測の質は低下し、また、強い系列相関を持ち非定常に近い変数（例：名目短期利子率）の超長期予測は困難である点も指摘している。

West 教授の講演は（毎回感心するのだが）論点が明快で、予備知識をそれほど必要とせずに大要を把握できるものであった。また、オンライン上で活発な質疑応答が行われるなど、基調講演にふさわしい内容であった。

（受付 2022 年 7 月 22 日）

## 2022 年度 経済学会評議員総会

(2022 年 6 月 22 日・Teams オンライン会議)

### 1. 2021 年度事業報告について

(1) 学会誌「龍谷大学経済学論集」発行

第 61 巻第 1・2 号 (2022 年 3 月 31 日発行) 4 編 (専任・論文 1 本)

【参考 2020 年度】

第 60 巻第 1・2 号 (2021 年 1 月 31 日発行) 4 編 (専任・論文 1 本)

(2) 学生論集発行

第 64 号 (2022 年 3 月 10 日発行) 14 編

(3) 学生への補助

① 学生研究活動助成

【給付型 7 月募集】 助成件数：6 件

【成果表彰型 12 月募集】 助成件数：3 件

② 経済学部ゼミナール連合会への助成

(4) 他大学等との学会誌交換

2021 年度発行分の他大学等への送付件数：193 件

## 2. 2021 年度会計決算報告について

〈一般会計〉

収入の部

2021/4/1～2022/3/31

(単位：円)

項目	内 訳	2021 年度予算	2021 年度決算	増減
新入生会員費		2,951,000	2,951,000	0
在学生会員費		5,304,000	5,321,500	17,500
教職員会員費	33 名(内新入会員 1 名)	167,000	167,000	0
賛助会員費		0	0	0
雑収入		0	0	0
定期預金取り崩し		0	0	0
定期預金利息 (普通預金分)		1,107	1	-1,106
当年度収入額		8,423,107	8,439,501	16,394
前年度繰越金		45,527,524	45,527,524	0
前期末前受金	2021 年度会費	-2,951,000	-2,951,000	0
前受金	2022 年度入学者	3,000,000	2,180,000	-820,000
計		53,999,631	53,196,025	-803,606

## 項目説明

前期末前受金 2021 年度入学生分が 2020 年度末に入金されるため 2020 年度の収入

前受金 2022 年度入学者分が 2021 年度末に入金されるため 2021 年度の収入

〈特別会計（定期預金）〉	(単位：円)
前年度繰越金（定期預金期首残高）	19,408,756
定期預金利息収入	305
次年度繰越金（定期預金期末残高）	19,409,061

## 支出の部

(単位：円)

項 目		2021 年度予算	2021 年度決算	増 減
事業費	学 会 誌 発 行 費			
	印 刷 費	2,000,000	223,300	-1,776,700
	原 稿 料	800,000	125,000	-675,000
	査 読 料	200,000	70,000	-130,000
	原 稿 編 纂 料	30,000	17,000	-13,000
	発 送 費	100,000	74,850	-25,150
	学 会 活 動 費			
	講 演 会 費	300,000	33,333	-266,667
	学 生 論 集 費	1,500,000	1,413,000	-87,000
	教育・研究センター活動費			
	運 営 費	100,000	0	-100,000
教 材 作 成 費	500,000	0	-500,000	
	計	5,530,000	1,956,483	-3,573,517
研究活動費	学 生 研 究 活 動 助 成 費	3,200,000	415,262	-2,784,738
	そ の 他 (懸賞論文)	0	0	0
	学 生 活 動 費	500,000	0	-500,000
	計	3,700,000	415,262	-3,284,738
事務費	消 耗 費	50,000	0	-50,000
	通 信 費	70,000	0	-70,000
	雑 費	400,000	0	-400,000
	会 議 費	60,000	0	-60,000
	計	580,000	0	-580,000
予 備 費 (指 定 寄 付 金)		800,000	800,000	0
当 年 度 支 出 額		10,610,000	3,171,745	-7,438,255
特別会計 (定期預金) へ繰入		0	0	0
次年度繰越金 (普通預金残高)		47,837,387	50,024,280	2,186,893
合 計		58,447,387	53,196,025	-5,251,362



## 2021年度 支出の部 明細

(単位：円)

学会誌発行費 (印刷費)	教育・研究センター活動費 (運営費)		
3. 22 『経済学論集』第61巻第1・2号 印刷代	計		0
400部	(教材作成費)		
	計		0
計		223,300	
		223,300	
(原稿料)	教育・研究センター費計		0
3. 8 『経済学論集』第61巻第1・2号 原稿料4件	研究活動費 (学生研究活動助成費)		
計	7. 5 令和3年度経済学部ゼミナール連合会 への援助金	125,000	176,019
	2. 17 2021年度 経済学会学生研究活動助成 成果表彰型 3件	125,000	150,000
(原稿編集料)	2. 28 2021年度 経済学会学生研究活動助成 3件	17,000	33,100
3. 9 『経済学論集』第61巻第1・2号 及び『学生論集』第64号 欧文タイトルチェック @1,000円×17本	3. 3 2021年度 経済学会学生研究活動助成 1件	17,000	17,940
計	3. 8 2021年度 経済学会学生研究活動助成 1件	17,000	18,203
	3. 18 2021年度 経済学会学生研究活動助成 1件		20,000
(査読料)	計	70,000	415,262
3. 9 『経済学論集』第61巻第1・2号 査読料 7件	(学生活動費)	70,000	
計	計	70,000	0
(発送費)	(その他)		0
3. 4 切手在庫不足により補充 @10×40,@84×30 (最終校)先生返信用 レターパックプラス@520×1	研究活動費計	3,440	415,262
3. 4 『経済学論集』第61巻第1・2号 他大学他発送用切手 (レターパックライト@370×193件)	事務費 (消耗品費)		
計	計	71,410	0
		74,850	
学会誌発行費計	(通信費)	510,150	
	計		0
学会活動費 (講演会費)	(雑費)		
11. 15 経済学会オンライン講演会講師への 謝礼(11/12)	計	33,333	0
計	(会議費)	33,333	
	計		0
(学生論集費)	事務費計		0
3. 4 『経済学論集-学生論集-』第64号 執筆謝礼 図書カード @2万円×13件分, @1万円×2件分	予備費	280,000	
3. 22 『経済学論集-学生論集-』第64号 印刷代 200部	10. 25 振替起案書(岡田記念経済学部積立金 事業への支援金)	1,133,000	800,000
計	計	1,413,000	800,000
	合計		3,171,745
学会活動費計	特別会計 総合計	1,446,333	3,171,745

### 3. 2021 年度会計監査報告について（略）

### 4. 2022 年度新規入会について

津川 修一（敬称略）

### 5. 2022 年度事業計画（案）について

#### (1) 学生への補助

##### ① 学生研究活動助成

給付型助成：7月上旬募集開始予定

成果表彰型助成：12月中旬募集開始予定

#### (2) 研究・講演会

#### (3) 学会誌「龍谷大学経済学論集」発行

第62巻第1・2号

#### (4) 学生論集発行

① 応募資格：本学経済学部在籍学生及び2021年度卒業生

② 内容：経済学などに関する論文、調査、研究ノート、書評など

（共同研究、ゼミ対抗討論会のまとめでも良い）

③ 締切（予定）：2022年12月7日（水）

④ 発行（予定）：2023年3月16日（木）【卒業式】

※指導教員の指導を受けた後に指導教員の推薦書を添付の上で提出

#### (5) その他

経済学会会長

令和4年5月28日

小瀬 一 殿

経済学部ゼミナール連合会

代表 池内 玲美

## 令和4年度援助金のお願い

拝啓

青葉の候、ますます御健勝のこととお慶び申し上げます。平素は格別のお引き立てをいただき、厚く御礼申し上げます。

この度、令和4年度経済学部ゼミナール連合会運営のため、下記のとおり学会援助金をお願いしたく思います。

経済学部ゼミナール連合会の発展と、円滑な運営のために助力のほどどうぞよろしくお願い致します。

敬具

## 記

## 令和4年度年間予算計画

収入の部		支出の部	
学部教育補助費	¥100,000	スポーツ大会費用	¥69,300
学会援助金	¥322,600	研究報告会賞品	¥270,000
校友会助成金	¥50,000	懇親会費用	¥0
親和会助成金	¥50,000	その他研究報告会関連	¥119,100
その他繰越金	¥45,800	ゼミ連運営費用	¥110,000
総計	¥568,400	総計	¥568,400

## スポーツ大会

スポーツドリンク（熱中症対策）	¥23,400	130円×180本
優勝ゼミへの賞品	¥15,900	商品券
運営費	¥30,000	
計	¥69,300	

## 経済学部ゼミナール対抗研究報告会

優勝発表ゼミナールへの賞品	¥270,000	備考 ※1位：¥50,000, 2位：¥30,000, 3位：¥10,000
懇親会の費用	¥0	
Zoom アカウント代	¥89,100	
運営費, その他	¥30,000	
計	¥389,100	

## 経済学部ゼミナール連合会運営費用

コピーカード 1000 ポイント相当	¥10,000
プリンターインク	¥0
文具 (コピー用紙も含む)	¥0
清掃用具	¥0
処分費 (ゼミ連教室内の破損備品)	¥0
新入生用の LINE アカウント	¥100,000
計	¥110,000

経済学部ゼミナール連合会の今年度の活動を行うため、学会援助金として¥322,600 学部教育補助費として¥100,000 を助成していただきたく思います。ご検討頂けますよう、どうぞ宜しくお願い致します。

以上

担当：経済学部ゼミナール連合会  
財務部門  
財務管理担当 池内 玲美

## 6. 2022年度予算（案）について

〈一般会計〉

収入の部

2022/4/1～2023/3/31

(単位：円)

項目	内 訳	2022 年度予算	2021 年度決算	増減
新入生会員費		2,180,000	2,951,000	-771,000
在学生会員費	1,771 名	5,313,000	5,321,500	-8,500
教職員会員費	33 名(内新入会員 1 名)	167,000	167,000	0
賛助会員費		0	0	0
雑収入	※1 予備費一部補填分	380,000	0	380,000
定期預金取り崩し		0	0	0
定期預金利息 (普通預金分)		1	1	0
当年度収入額		8,040,001	8,439,501	-399,500
前年度繰越金		50,024,280	45,527,524	4,496,756
前期末前受金	2022 年度会費	-2,180,000	-2,951,000	771,000
前受金	2023 年度入学者	3,000,000	2,180,000	820,000
計		58,884,281	53,196,025	5,688,256

## 項目説明

新入生会員費	2022 年度入学生分
在学生会員費	2022 年度入学を除く在学生
前受金	2023 年度入学者分が 2022 年度末に入金されるため 2022 年度の収入
前期末前受金	2022 年度入学生分が 2021 年度末に入金されるため 2021 年度の収入

※1 予備費 1,330 千円の内、昼食代 380 千円は補填

〈特別会計（定期預金）〉	(単位：円)
前年度繰越金（定期預金期首残高）	19,408,756
定期預金利息収入	305
次年度繰越金（定期預金期末残高）	19,409,061

## 支出の部

(単位：円)

項 目		2022 年度予算	2021 年度決算	増 減
事業費	学 会 誌 発 行 費			
	印 刷 費	2,000,000	223,300	1,776,700
	原 稿 料	800,000	125,000	675,000
	査 読 料	200,000	70,000	130,000
	原 稿 編 纂 料	30,000	17,000	13,000
	発 送 費	100,000	74,850	25,150
	学 会 活 動 費			
	講 演 会 費	300,000	33,333	266,667
	学 生 論 集 費	1,500,000	1,413,000	87,000
	教育・研究センター活動費			
	運 営 費	100,000	0	100,000
教 材 作 成 費	500,000	0	500,000	
	計	5,530,000	1,956,483	3,573,517
研究活動費	学 生 研 究 活 動 助 成 費	3,200,000	415,262	2,784,738
	そ の 他 (懸賞論文)	0	0	0
	学 生 活 動 費	500,000	0	500,000
	計	3,700,000	415,262	3,284,738
事務費	消 耗 費	50,000	0	50,000
	通 信 費	70,000	0	70,000
	雑 費	400,000	0	400,000
	会 議 費	60,000	0	60,000
	計	580,000	0	580,000
予備費 (指定寄付金含む)		1,330,000	800,000	530,000
当 年 度 支 出 額		11,140,000	3,171,745	7,968,255
特別会計 (定期預金) へ繰入		0	0	0
次年度繰越金 (普通預金残高)		47,744,281	50,024,280	-2,279,999
合 計		58,884,281	53,196,025	5,688,256

**7. 2022年度役員（案）について**

会 長	小 瀬 一
副 会 長	2022年度は選出せず
庶務委員	神 谷 祐 介（2022年4月から）
会計委員	庶務委員が兼務
会計監査委員	大 原 盛 樹
編集委員	竹 中 正 治（委員長）
	佐々木 淳
	金 子 裕一郎
	蛭 川 雅 之
	小 峯 敦
	谷 直 樹
	松 島 泰 勝
	上 山 美 香

**8. その他**

龍谷大学経済学部の教育事業に対する支援について

執筆者紹介 (掲載順)

東 裕 三 釧路公立大学経済学部准教授  
西 垣 泰 幸 本 学 教 授  
于 新 志 本 学 経 済 学 研 究 科  
蛭 川 雅 之 本 学 教 授

学 会 評 議 員 (A B C 順)

伊 達 浩 憲	○金 子 裕一郎	西 川 芳 昭	○谷 直 樹
田 園	加 藤 秀 弥	西 本 秀 樹	津 川 修 一
原 田 太津男	川 元 康 一	○大 原 盛 樹	辻 田 素 子
○蛭 川 雅 之	木 下 信	○佐々木 淳	○上 山 美 香
細 田 信 輔	○小 峯 敦	澤 田 有 希 子	若 山 琢 磨
兵 庫 一 也	◎小 瀬 一	島 根 良 枝	渡 邊 正 英
李 態 妍	クラブチック・マリウシュ	新 豊 直 輝	
石 橋 郁 雄	○松 島 泰 勝	高 尾 築	◎印は会長
○神 谷 祐 介	西 垣 泰 幸	○竹 中 正 治	○印は学会各委員

経済学論集 第62巻 第1号

2022年9月1日 印刷  
2022年9月16日 発行

[非売品]

発行所 龍 谷 大 学 経 済 学 会  
代表者 小 瀬 一  
京都市伏見区深草塚本町67

印刷所 協 和 印 刷 株 式 会 社  
京都市右京区西院清水町13





# RYUKOKU JOURNAL OF ECONOMIC STUDIES

Vol. 62 No. 1 September 2022

## CONTENTS

### Articles

- Yardstick Competition and Vertical Fiscal Externality :  
Interdependence between Central and Local Government  
and Efficiency of Local Public Goods ..... Yuzo HIGASHI  
Yasuyuki NISHIGAKI
- Quantitative Analysis of Effects of Environmental Technologies  
and Eco-conscious Consumers on the Effectiveness  
of Environmental Policies ..... Xin Zhi YU

### Report

- Conference Report: 5th International Conference  
on Econometrics and Statistics (EcoSta 2022)..... Masayuki HIRUKAWA

