

〔研究ノート〕

## 戦略的環境政策の政治経済学的アプローチ

——民主的意思決定が環境政策の相互依存関係に及ぼす影響を中心に——

服部圭介

### 要旨

本稿は、各国内における政治過程が、国際的な環境問題に対する環境政策の戦略的相互依存関係にどのような影響を及ぼすのかについての最近の理論研究をサーヴェイし、そこで得られる結果を整理する。また、その結果を左右する決定的な要因を引き出し提示する。具体的には、環境政策の国家間における戦略的關係が存在する下で、民主的な政治家選択プロセスによって、どのようなタイプの政治家が選出され、そしてその結果、環境や経済厚生にどのような影響を及ぼすのかについて分析する。

キーワード：戦略的環境政策、戦略的投票、越境汚染、不完全競争

### I はじめに

近年、地球温暖化問題に代表される国際的な環境問題への関心が高まっている。2007年度のノーベル平和賞は、これまでの環境問題への取り組みへの高い評価から「国連の気候変動に関する政府間パネル (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC)」と米国元副大統領のゴア氏が受賞するなど、環境問題はもはや自然科学や社会科学の範疇を超えた世界の「平和と安定」にも関わる問題であると意識されるようになってきている。また、我が国は、1997年に議決され2005年に発効した京都議定書 (Kyoto Protocol) のホスト国でもあり、その遵守のための国民運動や啓発活動も盛んとなっている。

このような環境問題への一般大衆レベルでの関心の高まりは、国内・国際政治のプロセスにおいても重要な影響を及ぼしつつある。例えば、欧州では、「緑の党 (Green Party)」と呼ばれる環境保護を強く主張する政党が政権の一端を担うケースも見られる。また、我が国の内閣府が行っている『外交に関する世論調査』<sup>1)</sup> (平成19年10月調査) においても、日本が国際関係の中で果たすべき役割として、地球環境問題などの地球的規模の問題解決への貢献を挙げた人が全体の58.0%と、全ての項目のなかで最も高いことが明らかになっている。つまり、環境問題に対する市民の関心の高まりは、環境政策に影響を及ぼすだけでなく、環境政策を策定する政治家の選択、つまり政治過程にも強い影響を及ぼすのであ

1) 内閣府ホームページ <http://www8.cao.go.jp/survey/h19/h19-gaiko/index.html> を参照。

る。

経済学者は長い間、一国内での（地域的な）環境問題に対して効率性の観点からどのような政策が望ましいかという問題だけでなく、越境汚染下での多国間における環境政策の戦略的相互依存関係についても分析を行ってきた<sup>2)</sup>。後者の研究では、主に二つの研究の潮流が存在する。一つは、公共財の私的供給（private provision of public good）理論を応用したもので、「環境の質」を「多国間が共有する公共財」と捉え、国家間の環境政策の相互依存関係を明らかにしようとする流れ<sup>3)</sup>であり、もう一つは、新しい産業組織論（New IO）の流れを中でも戦略的貿易政策のモデルを援用し、不完全競争下の貿易政策を「戦略的環境政策（strategic environmental policy）」として分析する流れ<sup>4)</sup>である。前者の潮流においては、各国家が非協力的に環境政策を設定する場合には、公共財としての環境保全行動（政策）が持つ正の外部性により、各国は「ただ乗り」のインセンティブを持つことから、社会的に非効率な汚染水準が達成されるという含意が引き出される。同じく、後者の潮流においても、各国家は、自国企業の国際市場における戦略的ポジションを高めるために、自国企業に対して非効率的に低い環境規制を課す（もしくは環境を犠牲にして補助金を課す）という「エコロジカル・ダンピング」のインセンティブを持つことから、社会的に非効率な汚染水準が達成されるという含意が引き出される。しかしながら、上記のような戦略的相互依存関係を有する環境政策について、「その政策立案者がどのようにして選ばれるのか」という、政治過程の問題にかんしては、ごく最近まで明らかになることはなかった。つまり、国際的な外部性を分析する理論的研究において、国内政治の役割はつい最近まで無視されていたのである。

実はいくつかの実証研究によって、国内政治の体制とそこで採用される環境政策との関係が明らかになっている。例えば、Congleton（1992）は、オゾン層の保護にかんするウィーン条約とモントリオール議定書に関して、政治体制とこれらへの協力（批准）との関係を調査し、「民主的な政治体制を持つ国ほど、批准する傾向がある」ことを明らかにしている。また、Murdoch and Sandler（1997）においても、政治や市民社会の自由度が、1980年後半のCFCガス排出削減と正の相関を持つことが明らかになっている<sup>5)</sup>。

本稿は、国内における政治過程が、国際的な環境問題に対する環境政策の戦略的相互依存関係にどのような影響を及ぼすのかについての最近の理論研究をサーヴェイし、そこで

2) これらの問題を包括的に取り扱ったテキストとしては、Kolstad（2000）、Rauscher（1997）が詳しい。

3) 例えば、これらの代表的な研究として、Hoel（1991）、Buchholz and Konrad（1994）、Ono（1998）、Hattori（2005）などが挙げられる。また、この枠組みにおいて国際環境協定（IEA）などの締結問題を考察した研究の先駆的なものとして Barrett（1994）がある。

4) これらの一連の研究としては Barrett（1994）、Kennedy（1994）、Conrad（1996）、Ulph（1996）を参照されたい。また、これらの研究に関する標準的なテキストやサーヴェイとしては Rauscher（1997、2005）が有益である。

5) 政治体制と環境政策との関連については、他にも Neumayer（2002）や Fredriksson and Wollscheid（2007）などの実証研究も存在する。Neumayer（2002）では、民主主義国家ほどより積極的に国際環境条約に批准していることが明らかになっている。

得られる結果を整理する。また、その結果を左右する決定的な要因を引き出し提示する。具体的には、「国際的な環境外部性が存在する場合に、各国における民主的な政治制度によって、どのような性質をもった政策立案者が選出されるか。またその結果は政策手段や国際競争の程度とどのように関係するか」という点に沿って既存研究を俯瞰する。ここでは特に、Besley and Coate (1997, 2003) による代議民主制モデル (representative democracy model) を援用した研究に焦点を絞る<sup>6)</sup>。

本稿の構成は以下の通りである。第Ⅱ章では、越境汚染によって各国家の環境政策に戦略的な相互依存関係が発生する場合の政治経済モデルを構築した Siqueria (2003) と Buchholz et al. (2007) のエッセンスを解説し、その結果を提示する。これらのモデルは、上に述べた研究の第一の潮流、つまり公共財の私的供給理論からのアプローチでもある。第Ⅲ章では、越境汚染だけでなく、国際市場での企業の不完全競争によって各国家の環境政策に戦略的相互依存関係が発生する場合の政治経済モデルを構築した Roelfsema (2007) と Hattori (2007) のエッセンスを解説し、その結果を提示する。これらのモデルは、上記の第二の潮流、つまり「戦略的環境政策」の要素も組み込んだアプローチである。第Ⅳ章では、これらのモデル分析からの定性的結果を整理し、それについて解説する。また、今後の研究課題や方向性を述べ、結びとする。

## Ⅱ 越境汚染下における環境政策の政治経済モデル

その被害が国家の境界を超えるような環境問題（外部性）が存在する場合、Ⅰ章で述べたように、各国家の環境政策の間には戦略的な相互依存関係が生じてしまう。これは、越境汚染下における環境の質が、各国家にとって公共財の性質を有することから生じるものであり、言い換えれば、一国による単独的な環境政策による汚染の減少が、越境汚染の減少を通じて他国の厚生も改善するという「正の外部性」による相互依存関係である。

環境経済学の分野では、このような各国にとって環境の質が公共財の性質を持つことに起因する環境政策の相互依存関係を、公共財の私的供給理論を応用した理論モデルを用いて分析してきた。ここでは、その枠組みに民主的な政治プロセスを導入した Buchholz et al. (2005) のモデル分析に基づいて、各国が非協力的に環境政策（規制）を行う場合の各国内での戦略的投票のインセンティブについて解説する。

Buchholz et al. (2005) において、経済は以下のような2ステージのモデルで記述される。2国 ( $i=1, 2$ ) が存在し、各国には環境への意識（評価）のみがそれぞれ異なる国民が多数存在しているとする。各国において国民は私的財の消費量  $x_i$  から効用を得るが、それは汚染をとめない、自国の環境を汚染するだけでなく、その  $\kappa \in (0, 1)$  の割合だけ  $j$  国 ( $j \neq i$ ) の環境も汚染すると仮定する。第一ステージにて、各国の国民が多数決投票に

6) 国際的な環境問題と政治過程にかんする理論研究では、圧力団体活動（ロビーイング）のモデルを用いたものも存在する。これについては、Fredriksson (1997) や Schleich (1999) などを参照されたい。

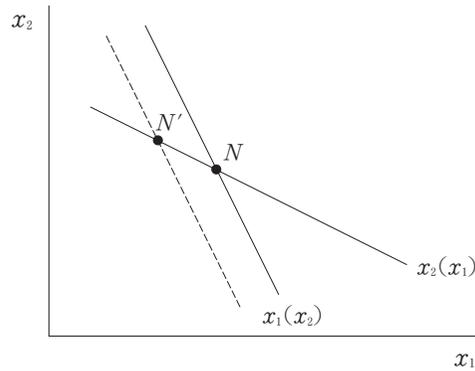


図1 越境汚染下における非協力的環境規制の戦略的關係

よって、自国の政策立案者を選出する。これは各国国民ともに、他国の国民の投票行動を所与として、同時に行われるとする。第二ステージにて、選出された各国の政策立案者によって、同時に（非協力的に）自国の環境規制（自国の私的財消費の水準）が設定されるとする。ここでは財の生産にかんする企業の存在は明示されていないことに注意されたい。

このような理論的枠組みの下で、各国が非協力的に環境規制政策を行う場合に、民主的な政治プロセスによって、各国においてどのような政策立案者一が選出されるのかという問題を考察する。通常通りに、バックワードインダクションにより、このゲームのサブゲーム完全ナッシュ均衡を導出する。

第二ステージにおいて、各国政策立案者  $i$  は、他国政策立案者  $j(j \neq i)$  の行動を所与として、自国の環境規制（ここでは私的財消費量）を設定する。ここで、政策立案者  $i$  の効用最大化問題は、

$$\max_{x_i} W_i^j = x_i - \lambda_i^j D(x_i + \kappa x_j) \quad (1)$$

と定義される。ここで  $W_i^j$  は  $i$  国の政策立案者の効用を表し、 $\lambda_i^j$  は  $i$  国政策立案者の（私的財消費で評価した）環境への選好を表している。 $\lambda_i^j$  が大きい（小さい）ほど、その政策立案者は環境被害を大きく（小さく）評価することを意味している。関数  $D(\cdot)$  は私的財消費に伴う環境被害関数であり、 $D' > 0$  かつ  $D'' > 0$  を満たすとする。

各政策立案者の効用最大化の一階条件は、

$$1 - \lambda_i^j D' = 0 \quad \forall i = 1, 2 \quad (2)$$

で表される。これらは私的財消費からの限界効用（ここでは1）と、その消費による限界環境被害が等しい水準が最適な環境規制であることを表しており、また、これらは各国の環境政策の（最適）反応関数である。（2）式を比較静学することにより

$$\frac{\partial x_i}{\partial \lambda_i^j} = -\frac{1}{(1 - \kappa^2)(\lambda_i^j)^2 D''} < 0, \quad (3a)$$

$$\frac{\partial x_j}{\partial \lambda_i^j} = \frac{\kappa}{(1 - \kappa^2)(\lambda_i^j)^2 D''} > 0. \quad (3b)$$

が得られる。（3a）式は、 $i$  国の政策立案者の環境への選好が大きくなると、その国におい

て設定される環境政策が厳しくなる（つまり私的財消費を抑えられる）ことを意味している。また、(3b)式は、 $i$ 国の政策立案者の環境への選好が大きくなると、他国の環境政策が緩められる（つまり他国の私的財消費を大きくする）ことを意味している。

ここで得られた各国の環境規制の戦略的相互依存関係は、図1で表される。図1には(2)式で表される各国の反応関数が描かれており、それらが戦略的代替関係にあることが確認できる<sup>7)</sup>。図中の点線で表された第1国政策立案者の反応曲線は、第1国政策立案者の環境への選好 $\lambda_i^m$ が大きくなったときのものを表している。(3a)、(3b)式で明らかになったように、この変化は $x_1$ を減らし、 $x_2$ を増やす効果を持つ。

次に第一ステージを分析する。各国の国民の選好の多様性は、彼らの環境への選好の違いのみで表されるとする。つまり、 $[\lambda_{\min}, \lambda_{\max}]$ の範囲において、多様な $\lambda$ を持つ国民が存在すると仮定する。政策立案者の選出にかんしては、各国民は、自らの効用を最大にするように政策立案者の環境への選好 $\lambda_i^m$ を選ぶとし、各国民の選好はこれに対して単峰性(single-peakedness)を満たすと仮定する。すると、中位投票者定理(median-voter theorem)より、各国において中位投票者、つまり $\lambda_i^m$ の選好を持つ個人の最適な選択が、政策立案者選出の社会選択として実現する。よってこの問題は、

$$\max_{\lambda_i^m} W_i^m = x_i - \lambda_i^m D(x_i + \kappa x_j) \tag{4}$$

という最大化問題で記述できることとなる。ここで注意したいのは、各国の中位投票者は、その政策立案者を選出する際に、(3a)、(3b)で表される相互依存関係を理解して（見越して）投票をするということである。このような投票を我々は「戦略的投票」と呼ぶことにする。

中位投票者の効用最大化問題の一階条件は

$$\frac{\partial x_i}{\partial \lambda_i^m} [\lambda_i^m - (1 - \kappa^2) \lambda_j^m] D' = 0 \tag{5}$$

として得られる。対称均衡を考えると、全ての $\kappa \in (0, 1)$ に対して、 $\lambda^m = (1 - \kappa^2) \lambda^m < \lambda^m$ が成立する。これはつまり、各国において、中位投票者よりも環境に対する選好が小さな政策立案者が、民主的な政治過程によって選出されることを意味している。

**命題1 (Siqueria (2003) and Buchholz et al. (2005))**

越境汚染による環境規制の戦略的相互依存関係が存在する場合、各国の投票者は必ず自らよりも環境を配慮しない政策立案者を選出する戦略的誘因を持つ。

この命題の直感的解釈は以下の通りである。(3a)、(3b)式にあるように、より環境への選好が高い政策立案者を選出することは、自国の環境規制を厳しくし、他国の環境規制を緩める効果を持つ。これは、自国(他国)の厚生を低める(高める)効果を持つ。この戦略的相互依存関係を理解し(見越し)ていることにより、各国民は戦略的に環境への選好

7) これは(2)式より、 $x_i = \max\{0, D'^{-1}(1/\lambda_i^m) - \kappa x_j\} \forall i \neq j$ であることから導出される。

が低い政策立案者を選出するインセンティブを持つのである。そうすることで、両国ともに他国に私的財消費を抑えさせ、その貢献にただ乗りしようとするのである。

このモデルにおいては、非協力的な環境規制は、社会厚生観点から見て過少な水準となっている。この命題にあるような戦略的投票のインセンティブは、両国ともに環境への意識が低い政策立案者を選出されることを通じて、より緩い環境規制が両国においてとられることに繋がり、これは環境規制の過少設定問題をより深刻にするものである。つまり、各国において民主的な政治家の選出が行われることは、環境問題をより深刻にし、各国の厚生に負の影響を及ぼす可能性があることを示唆しているのである<sup>8)</sup>。

### Ⅲ 不完全競争を考慮した環境政策の政治経済モデル

前節の分析では、越境汚染による環境政策の戦略的相互依存関係が存在する場合の戦略的投票のインセンティブを考察した。一般的に、環境政策における各国の相互依存関係と聞けば、環境規制によって自国企業の競争力が減少するのかどうかと言った、つまり市場を通じた相互依存関係を思い起こす者も少なくないだろう。この節では、Roelfsema (2007) や Hattori (2007) に従って、越境汚染だけでなく、国際市場における不完全競争を通じた環境政策の国家間相互依存関係<sup>9)</sup>が存在する場合における、戦略的投票のインセンティブを解説する。

Roelfsema (2007) や Hattori (2007) のモデルを、前節で解説したモデルと比較可能な形で書き換え、解説することとする。モデルは前節同様、対称的な2国モデルであり、それぞれの国に企業、政策立案者、投票者の3つの経済主体が存在する3ステージのゲームで記述される。第一ステージにて、各国国民が自国の環境政策の政策立案者を多数決投票によって選出する。第二ステージにて、選出された各国の政策立案者によって環境政策（環境税もしくは環境規制）が非協力的に行われる。第三ステージにて、各国の代表的企業が同時に自らの生産量もしくは価格を決定し、不完全競争市場である国際市場に供給する<sup>10)</sup>。

8) 本稿では解説しないが、Buchholz et al. (2005) では、第二ステージにおいて、両国が協力的に環境規制を設定し、その協調による利益をナッシュ交渉によって配分するような場合も考察している。分析結果として、政策的協調が行われる場合においても、第一ステージにおいて各国国民は、自らよりも環境への選好が低い政策立案者を選ぶインセンティブがあることが明らかになる。さらに興味深いことに、そのインセンティブは、第二ステージで非協力的に政策が行われる場合よりも大きくなることが明らかになる。また、その結果として、政策協調が行われる場合の方が、行われない場合よりも各国の厚生が低くなる場合があることも明らかになる。

9) 国際市場の不完全競争が、非協力的な環境政策に及ぼす影響を分析した先駆的な研究として Barrett (1994) が挙げられる。

10) Roelfsema (2007) においては、各国の政策立案者の政策手段は環境税政策に限られ、また、国際市場における各国企業の競争は、同質財のクールノー競争である場合のみを考察した。それに対して Hattori (2007) では、政策立案者の政策手段として、環境税政策だけでなく環境規制（排出規制）も考慮し、さらに、企業の競争にかんしても、クールノー競争の場合だけでなくベルトラン競

最初に、国際市場において各国代表企業がクールノー（数量）競争を行っているもとで環境税政策が行われる場合に、国民の戦略的投票によってどのような政策立案者が選出されるかという問題について解説する。その後、ベルトラン（価格）競争の場合を考察し、最後に環境税政策ではなく環境（排出）規制が行われる場合の戦略的投票について解説する。

### 1. クールノー競争下の環境税政策と戦略的投票

通常通り、ゲームはバックワードに解かれ、そのサブゲーム完全ナッシュ均衡を導出する。第三ステージにおいて、各国の代表企業は、他国（ライバル）企業の生産量と自国の環境税率を所与として、自らの利潤を最大にするように生産量を決定する。つまり、企業  $i(i=1, 2)$  の問題は、

$$\max_{x_i} \pi_i = P_i(x_i, x_j; \theta)x_i - t_i x_i \quad (6)$$

と表すことができる。ここで関数  $P_i(\cdot)$  は  $i$  国企業の財に対する逆需要関数を表しており、 $t_i$  は  $i$  国企業に対する環境（排出）税率である。ここでは分析の簡単化の為に、1 単位の生産から 1 単位の排出が発生すること、そして各国企業は生産の限界費用がゼロであることを仮定する。関数  $P_i$  は以下の性質を満たすと仮定する。

$$\frac{\partial P_i}{\partial x_i} \equiv P_i' < 0, \frac{\partial P_i}{\partial x_j} = \theta P_i', \frac{\partial^2 P_i}{\partial x_i^2} = -\frac{\partial^2 P_i}{\partial x_i \partial x_j} = 0 \quad \forall i \in \{1, 2\}, i \neq j.^{11)}$$

ここでパラメータ  $\theta \in (0, 1)$  は、各国企業の製品差別化の程度を表すものであり、上の仮定より、より大きな（小さな） $\theta$  は、より製品が同質である（差別化されている）ことを意味しており、 $\theta=1$  の場合において、製品は完全に同質であることを意味している。

企業の利潤最大化の一階条件は、 $P_i + P_i' x_i = t_i$  であり、これは生産の限界収入が限界費用である環境税率に等しくなることを意味している。比較静学により、

$$\frac{\partial x_i}{\partial t_i} = \frac{2}{(4-\theta^2)P_i'} < 0, \frac{\partial x_j}{\partial t_i} = -\frac{\theta}{(4-\theta^2)P_i'} = -\frac{\theta}{2} \frac{\partial x_i}{\partial t_i} > 0,$$

を得る。これらは、自国の環境税率の上昇が自国企業の生産を縮小させ、他国企業の生産を上昇させることを意味している。また、これらより  $\partial x_j / \partial x_i = -\theta/2 \leq 0$ 、つまり  $x_i$  と  $x_j$  は戦略的代替関係にあることも明らかである。

第二ステージにおいて、各国政策立案者  $i$  は、自らが評価する社会厚生を最大にするべく非協力的に環境税率を設定する。政策立案者  $i$  の最大化問題は、以下で表される。

$$\max_{t_i} W_i^p = P_i(x_i, x_j; \phi)x_i - \lambda_i^p [D_i(x_i) + \kappa D_j(x_j)] \quad (7)$$

前節と同じく、政策立案者  $i$  の環境被害への評価を  $\lambda_i^p$  で表し、 $\kappa \in (0, 1)$  は越境汚染の程度を表している。ここで前節の政策立案者の最大化問題(1)と上を比較すると、その違い

争の場合をも考察し、さらに企業の製品差別化をも含むより一般的なモデルを用いた分析が行われている。

11) 例えば、 $P_i = a - b(q_i + \theta q_j)$  のような逆需要関数はこの性質を満たす需要関数の一例である。

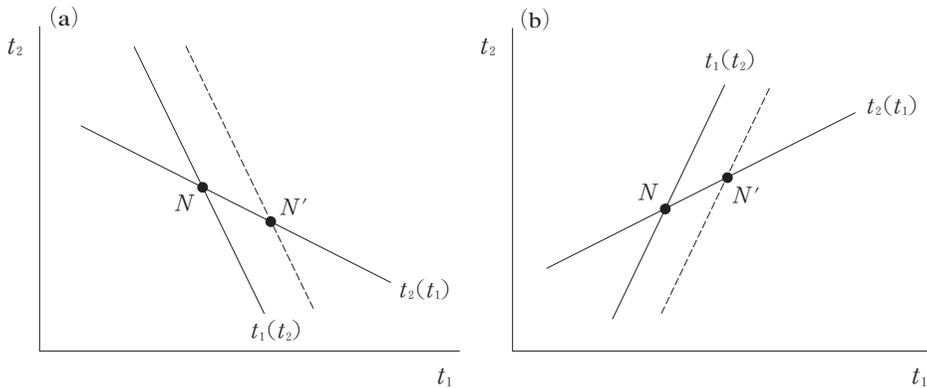


図2 不完全競争・越境汚染下における非協力的環境税政策の戦略的關係

が私的財消費の価格 ( $P_i(\cdot)$ ) の有無にあることが見て取れる。つまり、この節で考察する政策立案者は、越境汚染だけでなく、企業の市場での競争を通じた国際間相互依存関係も考慮して、政策を立案する主体であることがわかる<sup>12)</sup>。環境被害を表す関数  $D_i(\cdot)$  は、 $D'_i > 0, D''_i > 0, D'''_i = 0$  という二次の凸関数であることを仮定する。

(7) で表される最大化問題の一階条件および二階条件はそれぞれ、

$$\frac{\partial W_i^p}{\partial t_i} = \frac{\partial x_i}{\partial t_i} \left[ \left( 1 - \frac{\theta^2}{2} \right) P'_i x_i + P_i - \lambda_i^p \left( D'_i - \frac{\kappa \theta}{2} D'_j \right) \right] = 0 \tag{8a}$$

$$\frac{\partial^2 W_i^p}{\partial t_i^2} = \left( \frac{\partial x_i}{\partial t_i} \right)^2 \left[ (2 - \theta^2) P''_i - \lambda_i^p \left( D''_i + \frac{\kappa \theta^2}{4} D''_j \right) \right] < 0. \tag{8b}$$

として導出される。(8a)式は、政策立案者  $i$  の反応関数を表している。

ここで(8a)式で表される反応関数の傾きは

$$\frac{\partial t_i}{\partial t_j} = - \frac{\partial \left( \frac{\partial^2 W_i^p}{\partial t_i \partial t_j} \right)}{\partial \left( \frac{\partial^2 W_i^p}{\partial t_i^2} \right)}$$

で表され、さらに(8b)式を用いることで、 $\frac{\partial^2 W_i^p}{\partial t_i \partial t_j}$  の正負条件が、 $t_i$  と  $t_j$  が戦略的代替関係にあるか補完関係にあるかを決定することがわかる。実際にそれを求め、さらに対称均衡で評価すると、

12) (1) と (7) の間には、環境被害関数にかんする仮定の違いも存在する。前者では政策立案者は環境被害を  $\lambda_i^p D(x_i + \kappa x_j)$  と見積もっているのに対して、後者では  $\lambda_i^p [D_i(x_i) + \kappa D_j(x_j)]$  と評価している。つまり後者では、他国の排出が国境を超えて自国に流入するという設定ではなく、他国の環境被害が国境を越えて流入するという設定となっている。この設定の違いは、後者のモデル設定が複雑であり単純化が必要であるということに起因しており、どちらの設定であっても結果の定性的特徴には影響を及ぼさないことに注意されたい。

$$\frac{\partial^2 W_i^p}{\partial t_i \partial t_j} = - \underbrace{\frac{\partial x_i}{\partial t_i}}_{-} \underbrace{\frac{\partial x_i}{\partial t_j}}_{+} \left[ -\frac{\theta^2}{2} |P'| + \lambda^p (1 + \kappa) D'' \right], \quad (9)$$

を得る。この正負条件にかんして、以下の補題を得る。

**補題 1**

各国政策立案者の環境税率は、

$$\frac{\theta^2 |P'|}{2(1 + \kappa) \lambda^p D''} > (<) 1. \quad (10)$$

が満たされるときに、戦略的代替（補完）関係を満たす。

この補題が意味するところは、製品がより同質（異質）である程、需要がより非弾力的（弾力的）である程、越境汚染の程度が小さい（大きい）程、限界環境被害の傾きが緩やか（急）である程、 $t_i$  と  $t_j$  は戦略的代替（補完）関係になりやすいことを意味している。図 2 の(a)はそれらが戦略的代替関係にある場合、(b)にはそれらが戦略的補完関係にある場合の反応関数が描かれている。

ここで、(8a)式を比較静学することにより、以下を得る。

$$\frac{\partial t_i}{\partial \lambda_i^p} = \frac{1}{\Delta} \left[ \underbrace{\frac{\partial^2 W_i^p}{\partial t_i^2}}_{-} \underbrace{\frac{\partial x_i}{\partial t_i}}_{-} \left( 1 - \frac{\theta \kappa}{2} \right) D' \right] > 0 \quad (11a)$$

$$\frac{\partial t_j}{\partial \lambda_i^p} = - \frac{1}{\Delta} \left[ \frac{\partial^2 W_i^p}{\partial t_i \partial t_j} \underbrace{\frac{\partial x_i}{\partial t_i}}_{-} \left( 1 - \frac{\theta \kappa}{2} \right) D' \right] \geq 0 \Leftrightarrow \frac{\partial^2 W_i^p}{\partial t_i \partial t_j} \geq 0 \quad (11b)$$

ここで行列式  $\Delta = (\partial^2 W_i^p / \partial t_i^2)^2 - (\partial^2 W_i^p / \partial t_i \partial t_j)^2 > 0$  が成立すると仮定する。(11a)式は、自国の政策立案者の環境への選好が大きくなったときには、その政策立案者によって設定される環境税率が高まる、つまり環境政策が厳しくなることを意味している。一方、(11b)式は、自国の政策立案者の環境への選好が大きくなったときに、他国の環境税率に及ぼす影響を表している。この正負条件は、 $t_i$  と  $t_j$  の戦略的関係（つまり補題 1 の条件）に依存することがわかる。図 2 の(a), (b)にはそれぞれ、 $\lambda_i^p$  が増加したときの反応関数の変化が点線で表されている。(a)にあるように、税政策が戦略的代替関係にある場合には、 $\lambda_i^p$  の増加は  $t_1$  を増加させ  $t_2$  を減少させる。一方(b)にあるように、税政策が戦略的補完関係にある場合、それは両者の政策水準を引き締めるのである。

第一ステージにおいて、各国民は多数決投票によりそれぞれの政策立案者を選定する。前節と同じく、選好が単峰性を満たすならば、各国の中位投票者の効用最大化点が、多数決投票のコンドルセ勝者として選ばれる。前節と同じく、各国の中位投票者の問題は、

$$\max_{\lambda_i^m} W_i^m = P_i(x_i, x_j; \theta) x_i - \lambda_i^m [D_i(x_i) + \kappa D_j(x_j)]$$

で表される。この問題の一階条件を、対称均衡で評価すると以下を得る。

$$\underbrace{\frac{\partial t_i}{\partial \lambda_i^p}}_{+} \underbrace{\frac{\partial x_i}{\partial t_i}}_{-} \left[ (\lambda^p - \lambda^m) \underbrace{\left( 1 - \frac{\theta\kappa}{2} \right)}_{+} D' \right] + \underbrace{\frac{\partial t_j}{\partial \lambda_j^p}}_{+ \text{ or } -} \underbrace{\frac{\partial W_i^m}{\partial t_j}}_{+} = 0. \quad (12)$$

これにより、 $\lambda^p$  と  $\lambda^m$  の大小関係は、 $\partial t_j / \partial \lambda_j^p$  の符号、つまりは補題1の条件に依存して決まることがわかる<sup>13)</sup>。補題1を用いることにより、以下の命題を得る。

### 命題2 (Roelfsema (2007) and Hattori (2007))

越境汚染と国際市場における不完全競争（クールノー競争）による環境税政策の戦略的相互依存関係が存在する場合、

- (i) 製品がより差別化されている程、
- (ii) 需要がより弾力的である程、
- (iii) 越境汚染の程度がより大きな程、
- (iv) 限界環境被害の傾きがより急である程、

各国の投票者は自らよりも環境を配慮する政策立案者を選出する戦略的誘因を持つ。

つまり、両国の環境税率が戦略的補完関係（図2ではパネル(b)にある場合に、各国の戦略的・民主的決定によって、より環境を配慮した政策立案者が出選される（ $\lambda^p > \lambda^m$  が成立する）のである。この命題をわかりやすく言えば、より市場の競争程度が緩い程（命題2の条件(i)）、また、より環境外部性の問題が深刻である程（命題2の条件(iii)）、(iv)）、各国からより環境を配慮した政策立案者が登場する可能性が高くなるのである。元々、非協力的に設定される環境税率は、両国の社会厚生を最大にするような協力的な環境税率からは過少にあるので、より環境を配慮した政策立案者が出選されるケースでは、両国の環境税率が引き上げられることにより、両国の厚生が改善される。つまり  $\lambda^p > \lambda^m$  が実現するときには、戦略的投票が両国の厚生を高め、 $\lambda^p < \lambda^m$  が実現するときには、それを害するのである<sup>14)</sup>。

## 2. ベルトラン競争下の環境税政策と戦略的投票

この節では、国際市場においてベルトラン（価格）競争が行われる場合の、環境税政策を設定する政策立案者への戦略的投票インセンティブについて、結果とその解釈について簡単に説明する。

Hattori (2007) では、国際市場での競争が、製品差別化を含んだベルトラン競争である

13) ここで、(12)式最終項の  $\partial W_i^m / \partial t_j > 0$  が仮定されていることに注意されたい。この仮定が意味するところは、各国の中位投票者が極端な環境保護主義者ではないという意味である。つまり、各国中位投票者が、環境保護の視点から、相手国の税率が下がることによる自国企業の競争力減少を望むような極端な環境保護主義者ではないことを仮定している。

14) Roelfsema (2007) では前者を‘race to the top’型環境政策と呼び、後者を‘race to the bottom’型環境政策と呼んでいる。

場合に、環境税政策を行うことをコミットしている政策立案者として、各国民はどのような戦略的投票のインセンティブを持つのかを導出している。その結果は、以下の命題にまとめられる。

**命題 3 (Hattori (2007))**

越境汚染と国際市場における不完全競争（ベルトラン競争）による環境税政策の戦略的相互依存関係が存在する場合、各国の投票者は必ず自らよりも環境を配慮する政策立案者を選出する戦略的誘因を持つ。

この命題の直感的解釈は以下の通りである。ベルトラン競争においては、各国企業の価格設定は戦略的補完関係となることが知られている。つまり、各国企業ともに、ライバル企業の価格上昇に対する最適反応が価格上昇であるという関係である。このことを考慮に入れたとき、各国政策立案者による環境税設定の戦略的關係もまた、戦略的補完関係（つまり、図2のパネル(b)の關係が成立する）となる。これは、自国の環境税上昇による自国企業の価格上昇圧力が、他国企業の価格も引き上げ、自国の厚生を高めることを、各政策立案者が見越すことができるからである。よって、第一ステージにおいても、各国投票者は、戦略的視点からより高い環境税率を設定する政策立案者を選ぶインセンティブを持つのである。

**3. (排出) 総量規制と戦略的投票**

ここでは、越境汚染と国際市場での競争という二つの国家間相互依存関係が存在する場合の(排出)総量規制政策設定にかんする戦略的投票のインセンティブを導出する。このモデルでは、生産1単位から排出1単位が発生すると仮定しているので、排出規制とは各国政策立案者が直接  $x$  を指定(総量規制)することに他ならない。これは、II章で解説したモデルでの環境政策と対応している。

この場合、第二ステージの各国政策立案者の最大化問題は以下のように表される。

$$\max_{x_i} W_i^p = P_i(x_i, x_j; \phi)x_i - \lambda_i^p [D_i(x_i) + \kappa D_j(x_j)] \tag{13}$$

これは(7)の問題との違いは、操作変数が  $x_i$  に変化したことである。また、II章における(1)の問題に、国際市場での企業間競争によるリンケージを導入したものと考えることもできる。効用最大化のための一階・二階条件はそれぞれ、

$$\frac{\partial W_i^p}{\partial x_i} = P_i'x_i + P_i - \lambda_i^p D_i' = 0,$$

$$\frac{\partial^2 W_i^p}{\partial x_i^2} = 2P_i' - \lambda_i^p D_i'' < 0,$$

である。上式は、消費の限界収入が政策立案者の評価する限界環境被害と等しくなることを要求する条件である。ここで、 $\partial^2 W_i^p / \partial x_i \partial x_j = \theta P_i' < 0$  より、 $x_i$  と  $x_j$  はII章の図1にあるような戦略的代替関係にあることが確認できる。この一階条件を比較静学することによ

り、以下を得る。

$$\frac{\partial x_i}{\partial \lambda_i^p} = \frac{1}{\Theta} [(2P_i' - \lambda_i^p D_i'') D_i'] < 0 \quad (14a)$$

$$\frac{\partial x_j}{\partial \lambda_i^p} = -\frac{1}{\Theta} (\theta P_i' D_i'') > 0, \quad (14b)$$

ここで行列式  $\Theta > 0$  が成立する<sup>15)</sup>。(14a)式は政策立案者の環境への選好が大きくなったときに、彼/彼女が設定する環境規制が厳しくなることを示しており、(14b)式はそれが他国の政策を緩めることを示している。この戦略的關係は、図1で表されるものと同様のものである。

第一ステージには、各国中位投票者によって自国の政策立案者が選定される。各中位投票者の問題は、

$$\max_{\lambda_i^m} W_i^m = P_i(x_i, x_j; \theta) x_i - \lambda_i^m [D_i(x_i) + \kappa D_j(x_j)]$$

と表され、一階条件を対称均衡で評価したものとして以下が得られる。

$$\underbrace{\frac{\partial x_i}{\partial \lambda_i^p}}_{-} [(\lambda^p - \lambda^m) D'] + \underbrace{\frac{\partial x_j}{\partial \lambda_i^p}}_{+} \underbrace{\frac{\partial W_i^m}{\partial x_j}}_{-} = 0. \quad (15)$$

ここで  $\partial W_i^m / \partial x_j = \theta P_i' x_i - \lambda_i^m \kappa D_j' < 0$  より、必ず  $\lambda^p < \lambda^m$  が成立することがわかる。

#### 命題4 (Hattori (2007))

越境汚染と国際市場における不完全競争による環境規制の戦略的相互依存関係が存在する場合、各国の投票者は必ず自らよりも環境を配慮しない政策立案者を選出する戦略的誘因を持つ。

この命題は、市場のリンケージを考慮していない命題1の結果と同様の定性的特徴を持っている。つまり、ここでも環境(排出)規制政策のもとでは、各国民はより環境に配慮しない政策立案者を選び出すインセンティブを持つのである。

## V ま と め

本稿では、国際的な環境問題(外部性)や、国際市場での競争を通じた国家間の相互依存関係が存在する場合に、各国内での民主的な選択によってどのような政策立案者が選ばれるのかという問題にかんする様々な研究を解説した。

結果は表1のように整理できる<sup>16)</sup>。表から見て取れるように、国際競争による国家間相

15) 具体的には  $\Theta = \left( \frac{\partial^2 W_i^p}{\partial t_i^2} \right)^2 - \left( \frac{\partial^2 W_i^p}{\partial t_i \partial t_j} \right)^2 = (4 - \theta^2) (P_i')^2 + \lambda_i^p 2D_i'' (\lambda_i^p D_i'' - 4P_i') > 0$  である。

16) 表1において、国際市場が存在しないモデルでは、環境税政策と環境規制政策は区別されないことに注意されたい。これは、企業(生産の側面)が明示的ではないため、税政策も「私的財消費を抑

表1 越境汚染下における各国投票者の戦略的投票インセンティブ：まとめ

		税政策 (Incentive-based Policy)	規制政策 (Command-and-control Policy)
国際競争による 相互依存関係	なし	$\lambda^p < \lambda^m$ (命題1)	
	クールノー	$\lambda^p < \lambda^m$ or $\lambda^p > \lambda^m$ (命題2)	$\lambda^p < \lambda^m$ (命題4)
	ベルトラン	$\lambda^p < \lambda^m$ (命題3)	

互依存関係の有無に関わらず、規制政策が環境政策として採用される場合には、各国において、（その中位投票者よりも）環境を配慮しない政策立案者が戦略的理由から選ばれる。一方で、国際競争を考慮したモデルにおいては、環境税政策が採用される場合、競争形態がベルトラン競争であれば必ずより環境を配慮する政策立案者が選ばれ、クールノー競争であれば、競争（製品差別化）や環境外部性の程度によってどちらも起こりうる。つまり、この「投票者による戦略的な政治家の選出」という要素を考慮した場合、税政策のような「インセンティブに基づく政策 (incentive-based policy)」の方が、規制政策のような「指揮統制的政策 (command-and-control policy)」よりも、両国の厚生観点からは望ましいのである<sup>17)</sup>。また、戦略的投票のインセンティブの方向性が、投票が行われるステージの一段階前のステージでの、戦略的関係の方向（代替関係か補完関係か）によって決まることも、本稿の研究サーヴェイによって明らかになったことである。

本稿で概観した一連の研究は、戦略的な視点で自国政府を選出する投票者のインセンティブを部分的にしか解明したとは言えず、これからの研究の基礎となるであろう。なぜなら、これらの研究は全て、対称均衡のみを考察しており、国家間や企業間の差異を考慮できていないからである。実際に、地球温暖化問題のような超国家的な環境問題が国際政治の場で議論される際にも、途上国と先進国との利害対立に注目が集まるように、国家間の差異はこれらの問題の重要な要素である。よって、今後の研究の方向として、国家や企業の差異が、各国民による政府（政策立案者）選択にどのような影響を及ぼすかを考察することが求められるであろう。

える」という観点からは規制政策と変わりがないからである。

17) ここで提示された戦略的投票を考慮した際の「税政策の規制政策に対する優位性」は、「技術革新と環境政策」の観点からも、正当化できることが明らかになっている。つまり、技術革新が起こりやすいという観点から、税政策は規制政策よりも優れているという結果である（詳しくは、Downing and White (1986), Miliman and Prince (1989), Fischer et al. (2003)などを参照されたい）。

## 謝 辞

この研究は平成18、19年度大阪経済大学共同研究費の助成を受けたものである。

## 参 考 文 献

- [ 1 ] Antweiler, W., W. Copeland, and M. Taylor, (2001) 'Is Free Trade Good for the Environment?', *American Economic Review* **91**, 877-908.
- [ 2 ] Barrett, S., (1994) 'Strategic Environmental Policy and International Trade', *Journal of Public Economics* **54**, 325-338.
- [ 3 ] Barrett, S., (1994) 'Self-Enforcing International Environmental Agreements' *Oxford Economic Papers* **46**, 878-894.
- [ 4 ] Besley, T. and S. Coate, (1997) 'An Economic Model of Representative Democracy', *Quarterly Journal of Economics* **112**, 85-114.
- [ 5 ] Besley, T. and S. Coate, (2003) 'Centralized versus Decentralized Provision of Local Public Goods: A Political Economy Approach', *Journal of Public Economics* **87**, 2611-2637.
- [ 6 ] Buchholz, W. and K. A. Konrad, (1994) 'Global Environmental Problems and the Strategic Choice of Technology', *Journal of Economics* **60**, 299-321.
- [ 7 ] Buchholz, W., A. Haupt, and W. Peters, (2005) 'International Environmental Agreements and Strategic Voting', *Scandinavian Journal of Economics* **107**, 175-195.
- [ 8 ] Congleton, R. D., (1992) 'Political Institutions and Pollution Control', *Review of Economics and Statistics* **74**, 412-421.
- [ 9 ] Congleton, R. D., (1996) *The Political Economy of Environmental Protection: Analysis and Evidence*, University of Michigan Press.
- [10] Conrad, K., (1996) 'Optimal Environmental Policy for Oligopolistic Industries under Intra-industry trade', in Carraro, C., Katsoulacos, Y., Xepapadeas, A., Ed., *Environmental Policy and Market Structure*, Kluwer, Dordrecht, 65-83.
- [11] Fredriksson, P., (1997) 'The Political Economy of Pollution Taxes in a Small Open Economy', *Journal of Environmental Economics and Management* **33**, 44-58.
- [12] Fredriksson, P., (1999) 'The Political Economy of Trade Liberalization and Environmental Policy', *Southern Economic Journal* **65**, 513-525.
- [13] Fredriksson, P. and D. Millimet, (2002) 'Strategic Interaction and the Determination of Environmental Policy across U. S. States', *Journal of Urban Economics* **51**, 101-122.
- [14] Fredriksson, P. and J. R. Wollscheid (2007) 'Democratic Institutions Versus Autocratic Regimes: The Case of Environmental Policy', *Public Choice* **130**, 381-393.
- [15] Hattori, K., (2005) 'Is Technological Progress Pareto-Improving for a World with Global Public Goods?', *Journal of Economics* **84**, 135-156.
- [16] Hattori, K., (2007) 'Strategic Voting for Noncooperative Environmental Policies in Open Economies', MPRA Paper No. 6333.
- [17] Kennedy, P. W., (1994) 'Equilibrium Pollution Taxes in Open Economies with Imperfect Competition', *Journal of Environmental Economics and Management* **27**, 49-63.
- [18] Kolstad, C. D., (1999) *Environmental Economics*, Oxford University Press, Oxford.

- [19] List, J. and S. Gerking, (2000) 'Regulatory Federalism and U. S. Environmental Policies', *Journal of Regional Science* **40**, 453-471.
- [20] Millimet, D. L., (2003) 'Assessing the Empirical Impact of Environmental Federalism', *Journal of Regional Science* **43**, 711-733.
- [21] Murdoch, J. C. and T. Sandler, (1997) 'The Voluntary Provision of a Pure Public Good: The Case of Reduced CFC Emissions and the Montreal Protocol' *Journal of Public Economics* **63**, 331-349.
- [22] Oates, W. E. and P. R. Portney, (2003) 'The Political Economy of Environmental Policy', in Mäler, K. -G., Vincent, J. R., Ed., *Handbook of Environmental Economics, Vol. 1*, Elsevier Science B. V., 325-354.
- [23] Rauscher, M., (1997) *International Trade, Factor Movements, and the Environment*, Clarendon Press, Oxford.
- [24] Rauscher, M., (2005) 'International Trade, Foreign Investment, and the Environment', in Mäler, K. -G., Vincent, J. R., Ed., *Handbook of Environmental Economics, Vol. 3*, Elsevier Science B. V., 1403-1456.
- [25] Roelfsema, H., (2007) 'Strategic Delegation of Environmental Policy Making', *Journal of Environmental Economics and Management* **53**, 270-275.
- [26] Schleich, J., (1999) 'Environmental Policy with Endogenous Domestic Trade Policies', *European Journal of Political Economy* **15**, 53-71.
- [27] Siqueria, K., (2003) 'International Externalities, Strategic Interaction, and Domestic Politics', *Journal of Environmental Economics and Management* **45**, 674-691.
- [28] Ulph, A. M., (1996) 'Environmental Policy Instruments and Imperfectly Competitive International Trade', *Environmental and Resource Economics* **7**, 333-355.
- [29] World Bank, (2000) 'Is Globalization Causing a 'Race to the Bottom' in Environmental Standards?', in *Assessing Globalization*, World Bank Briefing Papers.