

# 海外生産・汚染を伴う相互国際寡占における最適貿易・環境政策に関する一研究

(課題番号: 13630076)

平成 13 年度～平成 14 年度  
科学研究費補助金(基盤研究(C)(2))研究成果報告書

平成 14 年 5 月

石井安憲

(早稲田大学・政治経済学部・教授)

# 目 次

目次	1
はしがき	3
第 1 節 はじめに：本研究の特徴と目的	4
1.1 環境重視の要因	4
1.2 国際協調的環境政策の必要性	6
1.3 国際協調的環境政策の困難性	8
1.4 環境政策分析の現実的視点	10
1.5 本研究の目的	16
第 2 節 モデルと諸仮定	19
2.1 先行モデルとの比較	19
2.2 モデルの前提	24
モデルの背景	24
モデルの枠組	25
2.3 モデルの特性	27
財市場の需要関数	27
費用関数	29
環境汚染課税	31
2.4 モデルの構築	34
多国籍企業の利潤	34
多国籍企業の主体均衡条件	36
産業均衡条件	39

<b>第3節 環境汚染税の戦略的有效性</b>	41
3.1 自国財市場と環境汚染課税	41
3.2 外国財市場と環境汚染課税	47
3.3 環境汚染課税の戦略的效果	51
<b>第4節 経済厚生と最適環境汚染税</b>	56
4.1 環境汚染と経済厚生	57
4.2 消費者余剰、環境ダメージと環境汚染税	61
4.3 最適環境汚染税の決定	68
4.4 自国の環境汚染課税と外国経済厚生	75
4.5 世界経済厚生を最大化する環境汚染税との比較	76
<b>第5節 おわりに：幾つかの政策的インプリケーション</b>	81
<b>数学注</b>	94
A.1: 親企業のみが財を輸出する前提の妥当性	94
A.2: 自国政府の環境汚染税変化の効果	96
<b>脚注</b>	98
<b>参考文献</b>	100

## は し が き

本研究報告書は、平成 13 年度と 14 年度の 2 年間、科学研究費補助金を得て行われた研究の成果を取り纏めたものである。当該研究は、一部期間を除いて殆どが、早稲田大学政治経済学部石井研究室において行われた。ただし、平成 13 年 8 月には、海外研究協力者であるリーランド教授との研究討論及び調査を行うため、彼が所属する米国カリフォルニア大学バークレイ本校ビジネス・スクールに研究拠点を移したことがある。

その間、当該研究補助金支出に関しては早稲田大学政治経済学部事務室、そして図書・資料の利用に関しては政治経済学部図書室等に色々とお世話になりました。また、渡米中には、カリフォルニア大学バークレイ本校のビジネス・スクールから図書室・研究室利用等の便宜を頂いた。これら機関及びお世話になりました全ての方々に対し、ここに記して心からの感謝の意を表します。

### 研究組織

研究代表者：石井安憲（早稲田大学政治経済学部経済学科）

（研究協力者：ハイネ・リーランド教授）

交付決定額(配分額)

(金額単位:千円)

	直接経費	間接経費	合計
平成 12 年度	500	0	500
平成 13 年度	500	0	500
総計	1,000	0	1,000

# 第1節 はじめに：本研究の特徴と目的

## 1.1 環境重視の要因

今日、地球規模において解決されるべき最も重要な経済問題の1つに、「経済と環境の調和的共生」または「持続可能な経済成長」を如何に維持していくかという問題がある。周知のように、人々の「経済的豊かさ」または「経済厚生」は、生産とか消費といった経済活動のみならず、そのような経済活動が行われる場としての環境にも依存する。経済活動の拡大は経済厚生を上昇させる効果を持つが、環境の破壊・汚染等の環境劣化は経済厚生を下落させる効果を持つ。すなわち、環境を犠牲にして経済活動を増加させても、人々の経済厚生は必ずしも上昇するとは限らず、経済厚生が上昇するか下落するかは、経済厚生に与える両者の限界的な値(限界経済厚生と言う)の大きさに依存する。しかも、経済活動に比較して、環境劣化の多くは、非可逆的な性質を持つため、長期にわたって人々の経済厚生を低下させる原因になる。それゆえ、人々の「経済厚生」を持続的に上昇させるためには、経済と環境の共生を調和的に保つことが必要である。

しかしながら、過去における経済の発展過程において、経済と環境の調和的な共生が常に計られた訳ではない。経済発展の初期段階では、貧困と飢えからの脱却が第一義的な社会目標であり、様々な環境問題の発生を認識しながらも、物質的生産・消費の拡大こそが「経済厚生を増大」であるとみなされ、様々な局面において最優先事項として追求された。実際、経済発展の初期段階では、生産・消費等の経済規模拡大による環境破壊・汚染等の環境劣化も小規模で、前者による経済厚生の上昇が後者による経済厚生を下落を大きく上回り、総計として人々の経済厚生を上昇させることに貢献したのである。

しかしながら、やがて高度経済成長の段階を迎えると、それ以前とは比較にならない

程の経済活動の拡大を実現したと同時に、広範かつ深刻な環境劣化の進行を引き起こしたのである。正に大量生産、大量消費、大量環境劣化の時代の到来であった。そこでは、生産・消費による経済厚生の上昇が、環境劣化の進行による経済厚生下落によって大きく相殺され、経済活動水準の大幅な上昇にもかかわらず、経済厚生水準の上昇をそれ程実感するに至らない様な状態に至ったのである。特に、経済の高度成長に伴い、生産主体である企業と消費主体である家計の分離が極度に進むと、時として、企業部門の利潤追求第一主義的な生産活動に基づく環境の劣化(破壊・汚染)が、家計部門による環境の維持・保全を求める声を十分に配慮することなく過度に拡大した。その結果、社会全体として、「経済規模の拡大のみに専心するよりも、環境の維持・保全を考慮しつつ経済規模の拡大を達成すべきである」という声が高まり、企業部門は元より政府も、かかる社会的要請に耳を傾けざるを得ない段階に到達したのである。

一般に、経済の所得水準が低く、消費の限界経済厚生が環境の限界経済厚生を上回るような段階では、環境を犠牲にしても経済規模を拡大することが社会的要請となる一方、経済の所得水準が高くなり、消費の限界経済厚生に比較して環境の限界経済厚生が十分に大きくなった段階では、環境の社会的経済厚生に与える貢献度の重要性が認識され、環境を維持・改善しつつ経済規模を拡大することが社会的要請となるのである。

## 1.2 国際協調的環境政策の必要性

個々の企業とか家計の自由な意志決定に基礎を置く近代的な自由市場経済の枠組の中では、大量生産と大量消費を目指す経済規模の拡大は、必然的に環境汚染を伴うが、時として経済規模拡大に偏重した過度の環境劣化を引き起こすことがある。それは、個々の経済主体が、自己の利益を追求するあまり、環境に対する配慮を怠るという自己中心

的行動を採りがちな故である。それ故、社会全体の「経済厚生」を向上させるためには、経済拡大と環境劣化のバランスを調和的に保つ環境政策を採用することが必要であり、しかも今日のように国際化された経済においては、かかる環境政策の実施は、自国のみならず外国の存在をも考慮することが必要である。その理由は、次のように説明される。

今、議論の簡単化のため、生産に伴って環境汚染を排出する X 財と環境汚染を排出しない Y 財の 2 つの産業を持つ自国と外国が、リカード的な比較生産費説が成立する世界において、X 財と Y 財の貿易を行っているものとする。さらに、X 財の生産単位あたり環境汚染排出量は技術的に自国の方が外国より小さく、また、自由貿易の下では自国が X 財に比較優位を有し、自国が X 財を輸出し Y 財を輸入する一方、外国は X 財を輸入し Y 財を輸出しているものとする。このとき、自国政府が汚染排出量を減少する目的で自国における X 財の生産に環境汚染税を課すと、自国の X 財産業が比較優位を失い貿易パターンが逆転して、外国が X 財を輸出し Y 財を輸入し自国は X 財を輸入し Y 財を輸出する可能性がある。この様なとき、環境汚染排出を減少するために実施された自国の環境汚染課税が、X 財の生産を単位当たり汚染排出量の小さい自国から単位当たり汚染排出量の大きい外国に移し、世界の総汚染排出量を増大させる結果になるのである。

もちろん、現実の世界経済は、リカードの比較生産費説がそのまま適用される様な経済ではない。実際、多くの国は、財の貿易以外にも資本・労働移動等の種々の経済関係を持ち、環境汚染も様々な排出形態を有している。しかし、上の例は、外国との経済関係を考慮しない自国のみの環境汚染課税の採用が、当初の政策目標に反した結果を引き起こす可能性を持つことを示しており、それ故、「適切な環境汚染政策を実施するためには、外国との経済的相互依存関係を適切に考慮することが必要である」と言えるのである。

### 1.3 国際協調的環境政策の困難性

前項の例において、自国政府が X 財の生産に課税するとき、同時に外国政府が Y 財の生産に課税するならば比較優位構造は逆転せず、自国の X 財の生産量が減少して世界の環境汚染も縮小する。それ故、自国政府と外国政府が協調的な環境政策を実施するならば、世界の環境汚染を縮小させることが出来るのである。しかし、現実の世界経済において、協調的な環境政策が常に採用される訳ではない。実際、 $CO_2$  の排出量規制に関しては、幾つかの問題点を残しながらも一応の世界的同意を得たが、 $SO_x$  とかフロンなどの有害ガス排出、河川とか海洋の水質汚染等に関しては、まだまだ世界的同意から程遠い状況と言えよう。

現実の世界経済において、協調的な環境政策が困難な理由は、前項でも述べたように、経済拡大と環境劣化の限界経済厚生が国毎に異なることに起因している。今日、如何なる国の政府であれ、環境の維持・保全の必要性を認識しない政府は存在しない。それは、過度の経済的拡大を追求して大規模かつ深刻な環境劣化に苦しんだ先進国の政府のみならず、これら先進諸国の悪しき先例を観察してきた発展途上国の政府も例外ではない。しかし、現実環境政策を採用するとき、各国政府は、それぞれ自国民の経済厚生の最大化を何よりも優先させるので、自国民の経済拡大の限界経済厚生が環境劣化の限界経済厚生を上回れば、環境保全より経済拡大を強調したり、時として環境保全を全く無視したりするのである。

実際、所得水準の低い発展途上諸国にとって、環境保全に留意することは、経済成長の妨げになり、それぞれの経済力では賄い難い程に大きい経済的損失になる可能性がある。この様な場合、発展途上諸国に対して協調的な環境政策への参加を要求することは、これら諸国の経済厚生の犠牲の上で先進諸国の経済厚生を高めることになりかねない。



それ故、如何なる国の政府であれ、現在の状況下で環境政策を採用するとき、他国に協調的環境政策への参加を呼びかけても、それを強要することは避けるべきであると言えよう。

## 1.4 環境政策分析の現実的視点

世界的規模における協調的環境政策の実施は、世界経済厚生維持・向上の観点から必要であるにもかかわらず、国毎の経済拡大と環境劣化の限界経済厚生相違により、現在の段階では極めて困難である。地球温暖化の警鐘の下で、やっと世界規模での政策協調を得られたとされる  $CO_2$  の排出量規制に対してさえ、先進諸国間の不満は解消されていない上に発展途上国の多くは参加せず、その現実的実施への移行が危ぶまれている。ましてや、その他の環境政策に関しては、未だ話し合いの端緒さえ付けかねているのが実情である。しかしながら、全ての国が参加しないからといって、現実の環境劣化の進行を放置して、手をこまねていることは許されない。一般的な環境劣化は、人々の経済厚生を下落させるのみならず、ある種の環境劣化は、人々の生存さえ脅かす恐れを有しているのである。

このような状況の中で、環境の維持・保全を重要視するようになった先進国の中で、世界的規模での政策協調を待たずに単独で環境政策を導入しようとする動きがあり、日本においても環境政策の実施が現実問題として採り挙げられている。ところが、例えば、日本の環境汚染税の導入に際して、日本の環境汚染税の実施が日本内外の経済活動に如何なる効果を与えるのか、及び環境汚染税の設定水準が経済厚生最大化の観点から最適か否かといった分析が、日本と世界の経済的相互依存関係の実情を適切に考慮した国際環境経済モデルを用いて、十分に行われなかったのではないかという批判が提出されてい

る。

もし、環境汚染税の設定水準が経済厚生最大化の観点から適切でなければ、そのような環境汚染税の導入は、人々の経済厚生を向上させるどころか逆に低下させる原因になる。現在の経済状況の下で誤りなき環境汚染税を実施するためには、現実の世界における環境と経済の相互依存関係を適切に考慮した国際環境経済モデルを構築し、そのモデルを用いて環境汚染税が世界経済に与える効果を分析し、環境汚染税の最適水準を導出することが不可欠である。しかし、そのためには、国際環境経済モデルを構築するとき、以下の分析視点を考慮することが必要であろう。

まず、最初に考慮すべきことは、相互依存関係が高度に進展した現在の国際経済は、単一国のみに生産プラントを持つ民族企業が、それぞれの国内で財を生産し貿易する経済ではなく、複数国に生産プラントを配置する多国籍企業が、国内外で財を生産し貿易するという経済に発展しているということである。もちろん、現存する全ての企業が多国籍企業ではないが、現在の国際的相互依存の経済関係を担う中心的企業は多国籍企業であり、この事実を看過することは出来ない。多国籍企業は、自国と外国に配置した生産プラントの財生産の世界的分担を自己の利潤最大化の世界戦略の下で決定するので、財の生産に伴う環境汚染の世界的排出も、多国籍業による利潤最大化の世界戦略の下に組み入れられているのである。

次に、考慮すべきことは、現在の国際的な財市場は、殆どが完全競争の前提よりも不完全競争の前提が妥当性を有する不完全競争市場であり、特に巨大多国籍企業が中心的役割を担っている財市場は、全て国際寡占市場であるということである。このような国際寡占市場では、少数の巨大多国籍企業が互いにライバルからの反応を考慮しつつ市場シェア獲得競争をしており、例えば完全競争市場の前提では説明不可能な産業内貿易等

の国際経済的相互依存関係が発生している。それゆえ、現在の世界的環境汚染も、完全競争市場の法則よりも、巨大多国籍企業がマーケットシェア獲得競争を行う国際寡占市場の法則の下に置かれているのである。

さらに、考慮すべきことは、現在の巨大多国籍企業が排出する環境汚染の多くは、環境汚染を排出する生産プラントが存在する国にのみ滞留するローカル汚染（または国内汚染）のみではなく、国境を越えて他の国にもスピルオーバーするグローバル汚染（または越境汚染）であるということである。企業の生産に伴って排出される環境汚染がローカル汚染ならば、各国政府は、国内から汚染企業を外国に追放するだけで自国の環境汚染を完全に解消することが可能である。しかし、環境汚染がグローバル汚染ならば、外国へ追放した汚染企業からの環境汚染が自国にスピルオーバーしてくるので、問題解決はそれほど簡単ではない。それ故、国際的な環境汚染を適切に議論するためには、ローカル汚染のみならずグローバル汚染をも考慮することが必要であろう。

そして、最後に考慮すべきことは、現実の環境汚染税導入の多くは、多国籍企業による生産プラントの世界的展開が行われた後に実施されたという事実である。多国籍企業は、様々な経済条件を考慮して長期的な利潤最大化の観点から複数国に生産プラントを建設し、一度建設した生産プラントを他に移すことは膨大な生産プラント配置転換費用（旧生産プラントのサンク費用と新プラントの建設費用の合計）を必要とするので、かなりの経済状態の変化が無い限り、一度建設した生産プラントを容易に他に移すことはしない。それ故、例えば、ある多国籍企業が自国と外国に生産プラントを建設した後に自国政府が環境汚染税を課税しても、この環境汚染課税に因る各プラント間の利潤格差がプラントの配置転換費用を超過しない限り、この多国籍企業は、自国の生産プラントを外国に移すことせず、各生産プラントの生産量を変更するだけで対応する可能性がある。

しかも、この可能性は、(生産プラント配置転換費用/環境汚染税費用)の比率が大きい程大きいので、現実には、多国籍企業の各生産プラントの規模が巨大になる程(生産プラント配置転換費用が巨大になるので)、また、自国政府が自国内にある多国籍企業の生産プラントを高く評価する程(環境汚染税が低くなるので)、それだけ大きくなる傾向を持つ。この様な可能性の存在は、生産プラント建設前に環境汚染税が課されるならば、自国政府の環境汚染課税に因って自国と外国の生産プラントの利潤格差が少しでも正になると、多国籍企業が生産プラントを自国から外国に移すケースと大きく異なる特性である。

さて、以上が、本研究のモデル構築と最適環境汚染税の分析において考慮される分析視点であり、いずれも、現在世界の経済活動と環境汚染の相互依存関係を適切に分析し、最適な環境汚染課税政策を導出するためには、欠くべからざる重要かつ本質的な視点である。従って、これらの分析視点の何れを欠いても、現実の国際経済において観察される環境汚染を有効にコントロールする環境汚染課税政策を提示することは不可能であろう。そこで、本研究では、これらの分析視点を全て含んだ国際環境経済モデルを構築するが、前述の議論から明らかなように、本研究における国際環境経済モデルは、生産に伴って環境汚染を排出する生産プラントを自国と外国に持つ多国籍企業が国際寡占財市場で利潤最大化競争している状況を前提にするので、**国際寡占環境経済モデル**と呼んだ方がより妥当性を持つモデルになる。

## 1.5 本研究の目的

環境汚染経済学発展の初期段階における国際環境経済モデルは、伝統的な国際貿易パートナー決定モデルに、環境汚染を外部不経済効果発生の要因として組入れることによ

て構築された。それ故、この段階の国際環境経済モデルは、市場は全て完全競争市場であり、財の貿易以外の国際的経済関係は存在しない、環境汚染はローカル汚染のみである、という現在の国際環境経済関係を全く反映しない非現実的前提を採用していた。しかし、前項の議論から明らかなように、この様な非現実的前提に基づくモデルは、現在の国際的環境汚染を分析するモデルとして不適切であり、かかるモデルを用いて導出された環境汚染課税を採用することは、経済厚生最大化の観点から適切であるどころか不適切である可能性を有する。正に、現実的な前提に立脚した国際環境経済モデルの構築と、それに基づく最適環境汚染課税の導出は、我々環境経済学者に課された緊急の社会的要請であると言えよう。

そこで、本研究において、まず前項で提示した現実妥当性を持つ分析視点を考慮した**国際寡占環境経済モデル**を構築し、次いで当該モデルを用いて現実適応性かつ現実実効性のある環境汚染税の最適水準を導出する。しかし、本研究の目的は、それだけに留まらず最適環境汚染税を導出する過程で、環境汚染課税に関連して解明されるべき幾つかの重要な論点の再吟味も行うであろう。すなわち、

第一は、環境汚染税が、戦略的貿易政策の一つとして使用される可能性があるか否かという点である。1980年代以降に発展した国際寡占の新貿易理論によれば、輸入関税とか輸出補助金は、貿易相手国の経済活動と経済厚生を低下させて、自国の経済活動と経済厚生を上昇させる戦略的貿易政策として使用可能であることが示された<sup>1</sup>。もし、同様のことが環境汚染税においても成立するならば、環境汚染税が、戦略的貿易政策の一つとして使用される可能性がある。このとき、環境汚染のコントロールを目的にする環境汚染税が、環境汚染対策を隠れ蓑に別の経済目的（自国財の国際競争力増大とか外国財の輸出縮小等）に使用される危険性を持つことになる。それ故、この点は、是非ともち

エックすべきであろう。

第二は、相手国が環境汚染税を課さないケースでも、自国のみが環境汚染税を課すことにより、自国の経済厚生を改善することが可能か否かという点である。経済活動と環境保全に対する国毎の態度が大きく異なる場合、外国が環境保全より経済活動を優先する可能性がある。この様な状況下で、自国政府が単独で環境汚染税を採用したとき、自国の経済厚生が悪化するならば、自国政府は当該環境汚染課税の採用を諦め、世界の環境汚染は進行するまま放置されるという由々しき事態に陥る。従って、この点は、吟味すべき重大な点である。

第三は、最適環境汚染税の最適水準は常に正か否かという点である。完全競争市場を前提にする初期の環境汚染税の議論が、「最適環境汚染税は、環境汚染の社会的限界負効用（環境汚染の微小な増加によって減少する経済厚生値）の絶対値に等しい」という結論を提出して以来、「最適汚染税の水準は正である」という信念が広く流布している。しかし、この結論が巨大多国籍企業の支配する国際寡占産業における最適環境汚染税に対しても適用されるのか否かは、明確でない。もし、そうでなければ、環境汚染課税の採用は、社会的な最適資源配分の観点から不適切にあり、これは、是非とも吟味する必要があるであろう。

さらに、世界の経済厚生を最大化する最適環境汚染税は、自国の経済厚生を最大化する最適環境汚染税と比較して大きいのか小さいのか、といった点も分析に値する点であると言えよう。

これらは、何れも全て分析難解であるが、環境汚染税の誤りなき実施のためには、明確にされるべき問題点である。それ故、以上の諸問題点を解明し環境汚染税の最適水準に関する議論を提出するのが、本研究の目的である。そこで、まず最適環境汚染課税の

議論において使用する国際寡占環境経済モデルを構築する必要があるが、このモデルの構築と特性に関する議論は、次節において提出されるであろう。

## 第2節 モデルと諸仮定

### 2.1 先行モデルとの比較

これまでに、グローバルな利潤最大化の観点から、財の生産に伴って環境汚染を排出する生産プラントを自国と外国に配置する少数の多国籍企業が、自国と外国の寡占市場においてシェア獲得競争を行う国際環境経済モデルを構築し、自国政府の環境汚染課税の効果と最適水準を分析した研究は幾つか存在する。しかし、ここでは、これらの研究において提出された全てのモデルを解説するより、多国籍企業が排出する環境汚染に対する最適課税研究の近年における発展する契機となり、かつ本研究において構築される国際複占環境経済モデルの特徴を明確にするために役立つマルクセン、モーレイとオレウィラー（1993）のモデルを批判的に検討する<sup>2</sup>。

マルクセン、モーレイとオレウィラー（1993）は、ブランダ - とクラグマン（1983）、ブランダ - とスペンサー（1993, 1995）及びその他によって発展された2国（自国と外国）、2企業（自国企業と外国企業）の基本的な国際複占貿易モデルに幾つかの追加的仮定を導入して、国際寡占市場で競争する多国籍企業が排出する環境汚染に与える環境汚染税の効果进行分析し得るモデルを構築した。そのモデルにおいて、彼らが採用した主要な前提を要約すると以下ようになる。すなわち、

- a. 現在の国際経済において、生産に伴って環境汚染を排出する主要な経済主体は、複数国に生産プラントを配置し得る巨大企業である。

- b. 少数の巨大企業が競争する国際的な財市場は、完全競争市場ではなく寡占市場である。
- c. 各企業の生産プラントが排出する環境汚染は、当該生産プラントがある国内にのみ留まるローカル汚染であり、国境を越えて他国にスピルオーバーするグローバル汚染ではない。
- d. 自国と外国の政府は、共に企業が生産プラントを建設する前に環境汚染税を発表し、それを企業が生産プラントを建設し、その生産プラントを用いて生産を行い貿易を完了するまで維持する、である。

前節において言及したように、これらの前提の内、a と b は本研究においても採用される尤もな前提であるが、c と d は本研究において修正される前提である。けだし、前提 c は、現実の環境汚染の実態を適切に反映していないし、前提 d は、現在の環境汚染税の多くが、多国籍企業による環境汚染が進行した現実を後追う形で実施された実態を見誤っているからである。もっとも、彼らは、前提 d を明示的に示していないが、生産プラント建設のサック・コストを無視しているので、暗黙の内に前提していたものと看做し得るのである。また、前提 d は、企業の生産プラントの配置と建設が、生産と同様に短期で実現可能という非現実的性質も必要としている。

さらに、上で示した前提 a~d に加えて、マルクセン、モーレイとオレウィラー (1993) は、

- e. 企業特殊的費用，プラント特殊的費用，財生産の限界費用、及び財の輸送費用等の費用は、全て正の一定値である、
- という前提を導入して、自国の環境汚染税の微小な変化が、生産プラントを自国から外



国にシフトさせるというドラステックな変化を引き起こすと主張した。しかし、この結論は前提 c, d, e に大きく依存しているので、彼らの結論の現実適用性は、これらの前提 c, d, e が現実性を失うならば大きく損なわれる。

例えば、彼らの前提 c に反して、生産プラントから排出される環境汚染がグローバル汚染ならば、自国政府が高い環境汚染税を採用して、自国内で環境汚染を排出する生産プラントを外国に追い払うというドラステックな変化を発生させると、自国の経済活動水準（労働雇用水準等）は大きく低下する一方、自国の環境汚染は左程減少せず、結果として自国の経済厚生が低下する可能性を持つ。それ故、自国政府は、自国の経済活動水準をドラステックに変化させるような環境汚染課税を避ける傾向を持ち、彼らの結論は修正されるのである。

さらに、彼らの前提 d の現実妥当性を吟味するため、現存のトヨタを考えてみよう。現代の巨大多国籍企業の 1 つであるトヨタは、既に日本国内と海外に自動車の生産プラントを建設し生産を行っているが、日本政府がトヨタの日本での自動車生産に環境汚染税を課しても、トヨタが日本の本社を海外に移すことは考えられないし、また、日本政府が、そのようなドラステックな変化を発生する環境汚染課税を採用することは考えられないのである。このことは、既に生産プラントの建設を終えた多国籍企業への環境汚染課税が、今から新規プラントの建設を計画している企業への環境汚染課税と異なることを示している。

同様の推論は、前提 e を一層現実的に修正したケースでも成立するが、それに関する詳細な議論の繰返しは、本質的でないので省略する。しかし、これらの議論は、マルクセン、モーレイとオレウィラー（1993）が採用した前提 c, d, e の何れもが現実的な観点から不適切であり、これらの前提に基づくモデルを用いて導出された彼らの結論も、

現実適応性を大きく損なうものであることを示している。それ故、彼らが採用した不適切な前提 c, d, e の全てを修正して構築される本研究のモデルは、それだけ現実妥当性を持ち、その様なモデルを使用して導出される本研究の命題は、それだけ現実適応性を持つと言えよう。

## 2.2 モデルの前提

### モデルの背景

世界は自国と外国から構成され、問題の産業の財は、自国と外国の2つの多国籍企業によって生産され、両国市場に供給されているものとする。ここで、自国（外国）の多国籍企業とは、自己の意思決定を担う親企業（親会社とも言う）を自国（外国）に持ち、その意思決定の実現を親企業と分担する子企業（子会社とも言う）を外国（自国）に持つ企業であると定義する。そして、各多国籍企業の親企業と子企業は、それぞれの生産プラントを一つずつ持ち、これらの生産プラントを稼働させて財（グッズ）を生産すると同時に環境汚染（バズ）も排出するものとする。生産された財は、市場機構を通じて人々に販売され社会的経済厚生を高める一方、市場機構を持たない環境汚染は、自然を通じて広くばら撒かれ人々に害（社会的な外部不経済）をもたらす公害になり、社会的経済厚生を低下させるのである。

ところで、環境汚染に対する市場機構が存在しないことは、政府等の公的機関が介入しなければ、環境汚染が野放図に排出されることになり、社会的な経済厚生最大化の観点から、好ましくない量の環境汚染が排出されることになる。そこで、各国政府は、環境汚染を排出する財の生産に対して環境汚染税を課して、野放図な環境汚染をコントロールすることを試みるのである。しかし、生産される財が同じであっても、生産設備と

か環境対策設備等が異なると排出される環境汚染の量と質は異なるので、各プラントから排出された環境汚染は、それぞれ異なった社会的外部不経済を発生する。それ故、環境汚染を最適にコントロールするために実施される環境汚染税は、一般に、プラント毎に異なる水準に設定されるのである。

## モデルの枠組み

本研究において使用されるモデルの枠組みは、2段階部分ゲーム完全均衡の枠組みを使用する。すなわち、両国の多国籍企業のみならず政府も非協力的であるという前提を考慮すると、まず第1段階において、自国政府と外国政府は、それぞれ独立に自分の国の経済厚生を最大化するように環境汚染税を決定する。そして、第2段階において、両国政府の環境汚染課税を所与として、両国の多国籍企業は、それぞれ独立に自企業の利潤を最大化するように自己の生産プラントの生産量と輸出量を決定するのである。先にも述べたように、本研究では、多国籍企業の生産プラントはゲームが始まる前に建設済みであるという前提を採用するので、両国の多国籍企業は、政府による環境汚染課税に対して、自己の生産プラントの生産量と輸出量を調整することによって対応する。それ故、2段階部分ゲーム完全均衡の枠組みは、本研究における最適環境汚染税分析のモデルにとって最も適切なものと言えよう。

さて、このような政府と多国籍企業の2段階最適化問題は、以下では、第2段階から第1段階へと段階を逆に遡るバックワード分析手法を使用して分析される。つまり、まず両国政府が課す環境汚染税が決定されたものとして、第2段階の多国籍企業の利潤最大化問題を解き、次にこれら多国籍企業の利潤最大化行動が決定されたものとして、第1段階の政府の経済厚生最大化問題を分析するのである。

そこで、次節において、まず、第2段階における財市場の説明と多国籍企業の利潤最

大化行動の分析から議論を始める。

## 2.3 モデルの特性

### 財市場の需要関数

両国の多国籍企業の各プラントで生産された財は、財市場を通じて自国と外国の人々に供給されるが、自国と外国の財市場は分離されているものとする。その要因はいろいろ存在するが、最も重要なものは、取引費用（金銭的費用のみならず時間的費用も含む）の存在及び情報の不完全性等である。例えば、日本の消費者の多くは、アメリカで売られている自動車の方が安くてもアメリカまで自動車を購入しに行くことはしない。それは、アメリカまで行って自動車を購入する取引費用の方が日本で自動車を購入する取引費用に比較して極めて大きいからである。さらに、情報の不完全性等がこの現象を一層助長し、日本とアメリカの自動車の価格差は、取引費用以上に大きく開いたままで維持され、両国の自動車市場に共通した一物一価の法則が成立しないのである。それ故、財の市場は、一般に自国市場と外国市場に分割されているものと見なされるのである。

また、現実の自動車産業等を念頭において、自国と外国の多国籍企業の親企業（以下、それぞれ自国親企業と外国親企業と呼ぶ）は共に自国市場と外国市場の双方に財を供給するが、自国と外国の多国籍企業の子企業（以下、それぞれ自国子企業と外国子企業と呼ぶ）は、それぞれ存在する国（外国と自国）の市場にのみ財を供給するという想定を導入する。この想定は、財の供給における親企業と子企業の非対称性を意味するが、多国籍企業の海外子企業が海外市場開拓とか貿易摩擦を回避するために設立されるケースにおいて、多く観察される実態を反映しており現実妥当性を有していると言えよう（理論的妥当性に関しては、数学注 A を参照されたい）。

以上の想定を考慮すると、自国市場の逆需要関数は、記号を使用して、

$$p = p(Z) \quad \text{及び} \quad p'(Z) < 0 \quad (1)$$

で表される。ここで、 $p$  は自国価格、 $Z$  は自国市場における総供給量 (= 総販売量) であり、自国親企業の自国内供給量 (= 自国内販売量)  $X$ 、外国親企業の自国への輸出量  $T^*$ 、及び外国子企業の自国内生産量 (= 自国内販売量)  $Y^*$  の合計であり、当該財の自国消費量 ( $Z = X + T^* + Y^*$ ) に等しい。

他方、外国市場の逆需要関数は、

$$p^* = p^*(Z^*) \quad \text{及び} \quad p^{*'}(Z^*) < 0, \quad (2)$$

で与えられる。ここで、 $p^*$  は外国価格、 $Z^*$  は、外国親企業の外国内供給量 (= 外国内販売量)  $X^*$ 、自国親企業の外国への輸出量  $T$ 、及び自国子企業の外国内生産量 (= 外国内販売量)  $Y$  の合計である。それ故、 $Z^*$  は外国市場での総販売量であり、当該財の外国消費量に等しい (以下、 $*$  の付いた変数は、自国と同じ意味を持つ外国の変数を表すものとする)。

(1) と (2) で表される需要関数の性質は、自国と外国の親企業と子企業が共に外国市場と自国市場において価格支配力を持つことを反映しており、各市場の価格が、これら多国籍企業による供給量の減少関数であることを表している。また、財市場における自国と外国の多国籍企業の競争・協力関係に関して、本研究では、自国と外国の多国籍企業は、両国の財市場においてクルノー的競争をしているものと想定する。

## 費用関数

多国籍企業の費用に関して、本研究では、同じ企業の親企業と子企業間の生産費用の相違のみならず、自国と外国の親企業間の生産費用と輸出費用の相違も考慮する。同じ多国籍企業の親企業と子企業間の生産費用の相違は、自国と外国における生産要素・原

材料価格、生産技術及び経済体制等の相違に起因する。また、自国と外国の親企業間の生産費用と輸出費用は、元来性質の異なる費用であり、互いに相違するのは当然の帰結である。というのは、前者は生産プラントの規模・技術等に依存する一方、後者は運送設備の規模・技術とか運送距離等に依存するからである。現実の企業が海外に子企業を持つか否かを決定するとき、これら諸費用間の差は、重要な決定要因の一つに成るのである<sup>3</sup>。

さて、自国多国籍企業の親企業と子企業の生産単位当たり費用をそれぞれ  $C$  と  $c$  とすると、自国親企業と自国子企業の生産費用は、それぞれ自国親企業の生産量  $(X+T)$  と自国子企業の生産量  $Y$  の関数となり、

$$\begin{aligned} C &= C(X+T), \\ c &= cY, \end{aligned} \tag{3}$$

で表される。ただし、ここで、 $C$  と  $c$  は、共に正定数である。同様に、外国多国籍企業の親企業と子企業の生産単位当たり費用をそれぞれ  $C^*$  と  $c^*$  とすると、外国親企業と外国子企業の生産費用関数は、それぞれ、

$$\begin{aligned} C^* &= C^*(X^*+T^*), \\ c^* &= c^*Y^*, \end{aligned} \tag{4}$$

で与えられる。ここで、 $C^*$  と  $c^*$  は、共に正の定数である。

他方、多国籍企業の親企業が財の輸出に伴って負担する輸出費用は、情報費用、輸送費用及び維持費用（アフターサービス費用等）の合計からなり、一般に輸出量が増加するに伴って増加するが、その増加の程度も増加すると見なされる。それ故、自国親企業の輸出費用を  $g$  とすると、当該企業の輸出量  $T$  との関係は、輸出費用関数

$$g = g(T), \quad g'(T) > 0, \quad g''(T) > 0, \tag{5}$$

で与えられる一方、同様の推論より、外国親企業の輸出費用  $g^*$  と輸出量  $T^*$  の関係は、

輸出費用関数

$$g^* = g^*(T^*), \quad g^{*'}(T^*) > 0, \quad g^{*''}(T^*) > 0, \quad (6)$$

によって表される<sup>3</sup>。

## 環境汚染課税

環境汚染がグローバルであるとき、各多国籍企業の生産プラントの財生産に伴って排出される環境汚染は、これらの生産プラントが存在する国のみならず他国にもスピルオーバーして、両国にマイナスの外部経済（外部不経済）を与える。そこで、各国政府は、これらの生産プラントの財生産に対して環境汚染税を課すことにより、排出される環境汚染をコントロールしようとする。このとき、各国政府間の政策協調に関しては、前節で議論したように非協調的な政策原則が成立する一方、各国政府の環境汚染税の適用に関しては、次のような主権原則と源泉原則が成立するものとする。

まず、主権原則とは、各国政府は、自己の主権が及ぶ当該国に存する生産プラントには環境汚染税を課すことが可能であるが、自己の主権の及ばない他国に在る生産プラントには環境汚染税を課すことは出来ないという原則である。これは、各国政府の課税徴収権と課税徴収能力に関する問題であり、如何なる政府も国境を越えて他国で税を徴収する権利は認められないのが現実である。

次に、源泉原則とは、ある生産プラントが環境汚染を排出するとき、この環境汚染がスピルオーバーする率が如何なる値をとるかに関係なく、この環境汚染の源泉である当該生産プラントに環境汚染税を課すという原則である。もちろん、これとは逆に、環境汚染を被る国が（環境汚染の被害に応じて）環境汚染を排出する生産プラントに環境汚染税を課すという受難原則も存在する。しかし、この受難原則は、主権原則と両立しないことに加えて、ある生産プラントによる環境汚染の被害率を関係政府間で合意しなけ

ればならないという現実的困難に直面するので、非協調的環境汚染課税が採用される状況では成立しないのである。

そこで、これら2つの課税原則を考慮すると、本国政府は、自国内で財を生産する本国親企業と外国子企業の生産量に環境汚染税を課す一方、外国政府は、外国内で財を生産する外国親企業と本国子企業の生産量に環境汚染税を課すことになる。従って、本国政府が本国親企業と外国子企業に課す生産単位当り環境汚染税をそれぞれ  $t$  と  $\tau$ 、そして外国政府が外国親企業と本国子企業に課す生産単位当り環境汚染税をそれぞれ  $t^*$  と  $\tau^*$  で表すと、本国の多国籍企業が本国政府と外国政府に支払う環境汚染税額は、それぞれ、 $t(X+T)$  と  $\tau Y$  で表される一方、外国の多国籍企業が外国政府と本国政府に支払う環境汚染税額は、それぞれ、 $t^*(X^*+T^*)$  と  $\tau^* Y^*$  で表される<sup>4</sup>。

## 2.4 モデルの構築

### 多国籍企業の利潤

前項の議論を考慮すると、本国の多国籍企業の利潤 (= 本国親企業と本国子企業の結合利潤)  $\Pi$  は、本国親企業の利潤  $p(X+T^*+Y^*)X + p^*(X^*+T+Y)T - C(X+T) - g(T) - t(X+T)$  と本国子企業の利潤  $p^*(X^*+T+Y)Y - cY - \tau^* Y$  の合計であり、次のように定義される。すなわち、

$$\begin{aligned} \Pi = & p(X+T^*+Y^*)X + p^*(X^*+T+Y)(T+Y) \\ & - C(X+T) - cY - g(T) - t(X+T) - \tau^* Y. \end{aligned} \quad (7)$$

である。ここで、第1項と第2項の和は本国の親企業と子企業の販売収益の総計、第3項と第4項は、それぞれ本国の親企業と子企業の生産費用、第5項は本国親企業の輸出費用、そして、第6項と第7項は、それぞれ本国の親企業と子企業の環境汚染税支払額で



ある。明らかに、自国多国籍企業の利潤は、当該企業の決定変数である自国親企業の自国内販売量  $X$ 、自国親企業の輸出量  $T$ 、及び自国子企業の生産量  $Y$  のみならず、ライバルである外国多国籍企業の決定変数、すなわち外国親企業の外国内販売量  $X^*$  と  $T^*$ 、及び外国子企業の生産量  $Y^*$  にも依存する。

このとき、もし両国政府による環境汚染課税が存在しなければ、自国多国籍企業の利潤の定義式 (7) から環境汚染税支払いを示す第 6 項と第 7 が消去され、自国の多国籍企業は、環境汚染に何ら注意を払うことなく生産量と輸出量を決定することがわかる。

他方、上と同様の議論により、外国企業の利潤  $\Pi^*$  は、

$$\begin{aligned} \Pi^* = & p^*(X^* + T + Y)X^* + p(X + T^* + Y^*)(T^* + Y^*) \\ & - C^*(X^* + T^*) - c^*Y^* - g^*(T^*) - t^*(X^* + T^*) - \tau Y^*. \end{aligned} \quad (8)$$

と定義される。ここで、(8) の右辺において、第 1 項と第 2 項の和は外国の親企業と子企業の販売収益の総計、第 3 項と第 4 項は、それぞれ外国の親企業と子企業の生産費用、第 5 項は外国親企業の輸出費用、そして、第 6 項と第 7 項は、それぞれ外国の親企業と子企業の環境汚染税支払額である。

ここで、(7) のケースと同様の推論を (8) に適用すると、外国の多国籍企業の利潤は、当該企業の決定変数である外国親企業の外国内販売量  $X^*$ 、外国親企業の輸出量  $T^*$ 、及び外国子企業の生産量  $Y^*$  のみならず、自国親企業の自国内販売量  $X$  と  $T$ 、及び自国子企業の生産量  $Y$  にも依存することが明らかである。また、両国政府による環境汚染課税が存在しなければ、外国多国籍企業の利潤の定義式 (8) から環境汚染税支出額を表す第 6 項と第 7 が無くなり、外国の多国籍企業は、自己の環境汚染排出に無頓着に自己の生産量と輸出量を決定することも明らかである。

## 多国籍企業の主体均衡条件

一般に、財市場でクルノー的競争を行う寡占企業は、自己の決定変数を除く他の変数を全て所与（パラメーター）として、それぞれ自分の利潤を最大化するように自己の決定変数を決定すると想定されている。それ故、この想定に従うと、第 2 ステージにおいて、自国の多国籍企業は、両国政府の環境汚染税の決定水準と外国多国籍企業の決定変数を全て所与として、(7) で定義された利潤を最大化するように、自国親企業の自国内販売量  $X$  と輸出量  $T$ 、及び自国子企業の生産量 (= 外国内販売量)  $Y$  を決定するのである。従って、自国多国籍企業の利潤最大化の第一階の条件は、

$$p'(Z)X + p(Z) - t - C = 0, \quad (\text{i})$$

$$p^*(Z^*)(T + Y) + p^*(Z^*) - g'(T) - t - C = 0, \quad (\text{ii}) \quad (9)$$

$$p^*(Z^*)(T + Y) + p^*(Z^*) - c - \tau^* = 0, \quad (\text{iii})$$

で与えられる。そして、第二階の条件は、ヘッシャン  $H$  が負定符号であることであるが、これは常に成立する。ただし、ここで、

$$D_{11} = p''(Z)X + 2p'(Z), \quad D_{22} = p^{*''}(Z^*)(T + Y) + 2p^{*'}(Z^*) - g''(T),$$

$$D_{23} = D_{32} = D_{33} = p^{*''}(Z^*)(T + Y) + 2p^{*'}(Z^*)$$

とすると、ヘッシャン  $H$  は、

$$H = \begin{pmatrix} D_{11} & 0 & 0 \\ 0 & D_{22} & D_{23} \\ 0 & D_{32} & D_{33} \end{pmatrix}$$

と定義される。

(9) 式において、(i) と (iii) は、それぞれ自国親企業と自国子企業の生産における反応関数、そして、(ii) は自国親企業の輸出における反応関数である。これらの反応関数を図示した反応曲線の勾配が正になるか負になるかは、自国と外国の多国籍企業が生

産する財が互いに戦略的代替財か戦略的補完財かに依存する。本研究において、両国の  
 多国籍企業の生産財は、同質的であると仮定されているので、互いに戦略的代替財であ  
 ると見なす方が妥当性を持つ。このとき、

$$p''(Z)X + p'(Z) < 0 \quad \text{及び} \quad p''(Z^*)(T+Y) + p'(Z^*) < 0. \quad (10)$$

が成立し、それ故、自国多国籍企業の反応曲線は、全て負の勾配を持つのである。もっ  
 とも、(10) は、自国と外国の需要関数が共に線形のケース、すなわち、 $p''(Z)=0$  及び  
 $p''(Z^*)=0$  が成立するケースでは常に成立する。

同様の推論により、外国多国籍企業は、第 2 ステージにおいて、両国政府による環境  
 汚染税の決定水準と自国の多国籍企業の決定変数を所与として、(8) で定義される自己  
 の利潤を最大化するように、外国親企業の外国内販売量  $X^*$  と輸出量  $T^*$ 、及び外国子  
 企業の生産量  $Y^*$  を決定する。それ故、外国多国籍企業の利潤最大化の第一階の条件は、

$$p''(Z^*)X^* + p'(Z^*) - t^* - C^* = 0, \quad (i)$$

$$p'(Z)(T^* + Y^*) + p(Z) - g''(T^*) - t^* - C^* = 0, \quad (ii) \quad (11)$$

$$p'(Z)(T^* + Y^*) + p(Z) - c^* - \tau = 0, \quad (iii)$$

で与えられる。そして、第二階の条件は、

$$D_{11}^* = p''(Z^*)X^* + 2p'(Z^*), \quad D_{22}^* = p''(Z)(T^* + Y^*) + 2p'(Z) - g''(T^*)$$

$$D_{23}^* = D_{32}^* = D_{33}^* = p''(Z)(T^* + Y^*) + 2p'(Z)$$

とすると、ヘッシャン

$$H^* = \begin{pmatrix} D_{11}^* & 0 & 0 \\ 0 & D_{22}^* & D_{23}^* \\ 0 & D_{32}^* & D_{33}^* \end{pmatrix}$$

が負定符号になることであるが、この条件は常に成立する。

また、(9) におけると同様、(11) においても (i) と (iii) は、それぞれ外国親企業

と外国子企業の生産における反応関数、そして (ii) は外国親企業の輸出における反応関数であり、これらの反応関数を図示した反応曲線の勾配が正になるか負になるかは、自国と外国の多国籍企業が生産する財が互いに戦略的代替財か戦略的補完財かに依存する。従って、先に提出したと同様の推論より

$$p^{**}(Z^*)X^* + p^*(Z^*) < 0 \quad \text{及び} \quad p''(Z)(T^* + Y^*) + p'(Z) < 0. \quad (12)$$

が成立するものとする、これら外国多国籍企業の反応曲線は、全て負の勾配を持つのである。

## 産業均衡条件

第 2 ステージにおける産業均衡は、(9) と (11) で表される 6 本の均衡方程式を同時に満たす  $X$ ,  $T$ ,  $Y$ ,  $X^*$ ,  $T^*$  及び  $Y^*$  の 6 個の内生変数の組み合わせによって表され、クルノー的競争を行う複占を前提にしているのでクルノー・ナッシュ均衡とも呼ばれる。そこで、(9) と (11) から成る均衡方程式体系を解いて  $X$ ,  $T$ ,  $Y$ ,  $X^*$ ,  $T^*$  及び  $Y^*$  の値を求めると、産業の均衡解が得られる。

ところが、(9) と (11) の 6 本の方程式から構成される産業の均衡方程式体系を入念に観察すると、6 個の内生変数の内、自国市場の財供給を構成する自国親企業の自国内販売量  $X$ , 外国親企業の輸出量  $T^*$ 、及び外国子企業の生産量 (= 自国内販売量)  $Y^*$  は、(11-ii), (11-iii) 及び (9-i) の 3 本の均衡方程式にのみ含まれる一方、外国市場の財供給を構成する自国親企業の輸出量  $T$ 、自国子企業の生産量 (= 外国内販売量)  $Y$ 、及び外国親企業の外国内販売量  $X^*$  は、(9-ii), (9-iii) 及び (11-i) の 3 本の均衡方程式にのみ含まれることが明らかである。

これは、産業の均衡方程式体系が、自国市場の財供給サイドを構成する均衡方程式体系と外国市場の財供給サイドを構成する均衡方程式体系に 2 分割され、それぞれの均衡

解が独立に決定されることを意味している。すなわち、産業の均衡方程式体系は6個の内生変数  $X$ ,  $T$ ,  $Y$ ,  $X^*$ ,  $T^*$  と  $Y^*$  を含む6本の方程式から構成されているが、 $X$ ,  $T^*$  と  $Y^*$  の均衡解は (11-ii), (11-iii) 及び (9-i) によって決定される一方、 $T$ ,  $Y$  と  $X^*$  の均衡解は (9-ii), (9-iii) 及び (11-i) によって決定されるという分離定理が成立するのである。それ故、産業均衡解の導出と特性の議論は、2つの均衡方程式体系に分割して議論することが可能となる。

## 第3節 環境汚染課税の戦略的有效性

### 3.1 自国財市場と環境汚染課税

産業の均衡方程式体系に関して分離定理が成立するという前節の議論に従うと、外国親企業の輸出量  $T^*$  と生産量  $Y^*$ 、及び自国親企業の自国内販売量  $X$  の均衡値は、自国の財市場に関係する均衡式体系、すなわち、

$$p'(Z)(T^* + Y^*) + p(Z) - g^*(T^*) - t^* - C^* = 0, \quad (11-ii)$$

$$p'(Z)(T^* + Y^*) + p(Z) - c^* - \tau = 0, \quad (11-iii)$$

$$p'(Z)X + p(Z) - t - C = 0, \quad (9-i)$$

で与えられる均衡方程式体系を解くことによって得られる。それ故、以下では、この均衡方程式体系を使用して、環境汚染課税の変化が  $T^*$ ,  $Y^*$  及び  $X$  の均衡値に与える効果を分析するが、そのためには、均衡が (少なくともローカルに) 安定的かつユニークであることが必要となる。

ところで、ルースの定理によれば、上述の産業均衡の均衡解がローカルな意味で安定的である条件は、この均衡方程式体系のヤコビアンの特レースが負で、かつディタミナ

ントが正であることであるが、本論の需要関数及び費用関数の性質の下では常に成立する。さらに、これらの関数に幾つかの数学的条件を追加すると、均衡解がユニークであることを示すことが可能である。しかし、均衡解がユニークである条件を求める議論は煩わしい上に、その条件を求めることが本研究の目的ではないので、ここでは、その議論を省略するため均衡解がユニークであることを仮定する。<sup>5</sup>

さて、 $T^*$ 、 $Y^*$  及び  $X$  の均衡値は、前掲の (11-ii)、(11-iii) 及び (9-i) から成る均衡方程式体系に含まれる全てのパラメーターの関数として導出される。従って、この方程式体系を解いて  $T^*$ 、 $Y^*$  及び  $X$  の均衡値を求めると、それぞれ

$$X = X(\tau, t, t^*, C, C^*, c^*), \quad T^* = T^*(\tau, t, t^*, C, C^*, c^*),$$

及び

$$Y^* = Y^*(\tau, t, t^*, C, C^*, c^*)$$

と表される。明らかに、産業均衡における  $T^*$ 、 $Y^*$  及び  $X$  は、外国政府が自国子企業に課す環境汚染税  $\tau^*$  から独立であるが、自国政府が外国子企業と自国親企業に課す環境汚染税  $\tau$  と  $t$ 、及び外国政府が外国親企業に課す環境汚染税  $t^*$  に依存する。そこで、これら環境汚染税の変化が、 $T^*$ 、 $Y^*$  及び  $X$  の産業均衡値に如何なる効果を与えるかを分析する。

まず、前述の議論によれば、 $T^*$ 、 $Y^*$  及び  $X$  は、外国政府が自国子企業に課す環境汚染税  $\tau^*$  から独立であるので、

$$\frac{\partial X}{\partial \tau^*} = \frac{\partial T^*}{\partial \tau^*} = \frac{\partial Y^*}{\partial \tau^*} = 0 \quad (13)$$

が成立する。また、自国市場における総販売量の定義式  $Z = X + T^* + Y^*$  に (13) を考慮すると、 $\tau^*$  の変化が  $Z$  (= 自国の消費量) に与える効果として、

$$\frac{\partial Z}{\partial \tau^*} = 0 \quad (14)$$

が成立することも直ちに求まる。すなわち、外国政府が自国子企業に課す環境税  $\tau^*$  が変化しても、自国親企業の自国内販売量  $X$ 、外国親企業の輸出量  $T^*$ 、外国子企業の海外生産量  $Y^*$ 、及び自国内総販売量(= 自国の総消費量)  $Z$  は、全て不変で一定に留まるのである。

しかし、同様の結論は、外国政府が外国親企業に課す環境汚染税  $t^*$ 、自国政府が外国子企業に課す環境汚染税  $\tau$ 、及び自国政府が自国親企業に課す環境汚染税  $t$  の変化のケースでは成立しない。そこで、これら環境汚染税の変化が産業均衡に与える効果を導出するため、他のパラメーターを所与として、 $t^*$ 、 $\tau$  及び  $t$  が変化することを前提にして、前掲の方程式体系 (11-ii)、(11-iii) 及び (9-i) を全微分すると、

$$\begin{pmatrix} \Delta_{11} & \Delta_{12} & \Delta_{13} \\ \Delta_{21} & \Delta_{22} & \Delta_{23} \\ \Delta_{31} & \Delta_{32} & \Delta_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dT^* \\ dY^* \\ dX \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} dt^* \\ d\tau \\ dt \end{pmatrix} \quad (15)$$

が成立する。但し、(15) において

$$\begin{aligned} \Delta_{11} &= p''(Z)(T^* + Y^*) + 2p'(Z) - g^{**}(T^*), \\ \Delta_{13} &= \Delta_{23} = p''(Z)(T^* + Y^*) + p'(Z), \quad \Delta_{31} = \Delta_{32} = p''(Z)X + p'(Z), \quad \text{及び} \\ \Delta_{33} &= p''(Z)X + 2p'(Z) \end{aligned}$$

である。

そこで、まず (15) より、自国政府が外国子企業に課す環境汚染税  $\tau$  の変化が産業均衡に与える効果を計算して、前節で議論された需要関数と輸出費用関数の性質 (1)、(10) と (6) を考慮すると

$$\frac{\partial T^*}{\partial \tau} = \frac{1}{g^{**}(T^*)} > 0, \quad \frac{\partial Y^*}{\partial \tau} = -\frac{1}{g^{**}(T^*)} + \frac{p''(Z)X + 2p'(Z)}{p'(Z)\{p''(Z)Z + 3p'(Z)\}} < 0,$$

$$\frac{\partial X}{\partial \tau} = -\frac{p''(Z)X + p'(Z)}{p'(Z)\{p''(Z)Z + 3p'(Z)\}} > 0 \quad (16)$$

が成立する。また、 $Z = X + T^* + Y^*$  の両辺を  $\tau$  で微分して (16) を代入し、上と同様に需要関数の性質 (10) を考慮すると、

$$\frac{\partial Z}{\partial \tau} = \frac{1}{p''(Z)Z + 3p'(Z)} < 0 \quad (17)$$

も直ちに求まる。すなわち、本国政府が外国子企業に課す環境汚染税  $\tau$  を上昇させると、本国企業の自国内販売量と外国企業の輸出量が増加する一方、外国企業の海外生産と自国の消費量は減少し、逆のケースでは逆が成立する。

次に (15) より、本国政府が本国親企業に課す環境汚染税  $t$  の変化が産業均衡に与える効果を求めて、需要関数の条件 (10) と (12) を考慮すると、

$$\begin{aligned} \frac{\partial T^*}{\partial t} = 0, \quad \frac{\partial Y^*}{\partial t} &= -\frac{p''(Z)(T^* + Y^*) + p'(Z)}{p'(Z)\{p''(Z)Z + 3p'(Z)\}} > 0, \\ \frac{\partial X}{\partial t} &= \frac{p''(Z)(T^* + Y^*) + 2p'(Z)}{p'(Z)\{p''(Z)Z + 3p'(Z)\}} < 0 \end{aligned} \quad (18)$$

が成立する。また、前と同様の推論により、

$$\frac{\partial Z}{\partial t} = \frac{1}{p''(Z)Z + 3p'(Z)} < 0 \quad (19)$$

も導出される。すなわち、本国政府が本国親企業に課す環境汚染税の上昇は、外国企業の海外生産量を増加させ、本国企業の自国内販売量と自国の消費量を減少させる効果を持ち、逆のケースでは逆が成立する。しかし、本国政府が本国親企業に課す環境汚染税の変化は、外国親企業の輸出には何らの効果を及ぼさないのである。

そして、最後に (15) より、外国政府が外国親企業に課す環境汚染税  $t^*$  の変化が産業均衡に与える効果を求めて、外国親企業の輸出費用関数に関する条件 (6) を考慮すると、



$$\frac{\partial T^*}{\partial t^*} = -\frac{1}{g^{*'}(T^*)} < 0, \quad \frac{\partial Y^*}{\partial t^*} = \frac{1}{g^{*'}(T^*)} > 0, \quad \frac{\partial X^*}{\partial t^*} = 0, \quad (20)$$

が成立する。それ故、先と同様の議論により

$$\frac{\partial Z}{\partial t^*} = 0, \quad (21)$$

も直ちに求まる。すなわち、外国政府が外国親企業に課す環境汚染税の上昇は、外国親企業の輸出量を下落させ外国子企業の海外生産量を増加させる効果を持ち、逆のケースでは逆の効果を持つ。しかし、外国政府が外国親企業に課す環境汚染税の変化は、自国親企業の国内販売量と自国消費量には何らの効果を与えないのである。

但し、外国政府が環境汚染より経済活動に極めて大きい価値を付するケースでは、外国政府は何らの環境汚染税を採用しないので、外国政府が課す環境汚染税の変化を前提にした (20) と (21) に関する上の議論は排除される。しかし、外国政府が環境汚染税を採用しない場合でも、自国政府が課す環境汚染税変化の効果を表す (18) と (19) に関する議論は、修正なく依然として成立する。

### 3.2 外国財市場と環境汚染課税

産業における自国親企業の輸出量  $T$ 、自国子企業の生産量(= 外国国内販売量)  $Y$ 、及び外国親企業の外国国内販売量  $X^*$  の均衡値は、均衡方程式体系

$$p^*(Z^*)(T+Y) + p^*(Z^*) - g'(T) - t - C = 0, \quad (9-ii)$$

$$p^*(Z^*)(T+Y) + p^*(Z^*) - c - \tau^* = 0, \quad (9-iii)$$

$$p^*(Z^*)X^* + p^*(Z^*) - t^* - C^* = 0, \quad (11-i)$$

を同時に満たす  $T$ 、 $Y$  及び  $X^*$  の値であり、

$$X^* = X^*(\tau^*, t, t^*, C, C^*, c), \quad T = T(\tau^*, t, t^*, C, C^*, c)$$

及び

$$Y = Y(\tau^*, t, t^*, C, C^*, c)$$

で与えられる。

明らかに、産業均衡における  $T$ 、 $Y$  及び  $X^*$  は、自国政府が外国子企業に課す環境汚染税  $\tau$  から独立であるので、

$$\frac{\partial X^*}{\partial \tau} = \frac{\partial T}{\partial \tau} = \frac{\partial Y}{\partial \tau} = 0 \quad (22)$$

が成立する。また、(22) の結果を外国市場における総販売量 (= 外国の消費量) の定義

式  $Z^* = X^* + T + Y$  に考慮すると、前項と同様の推論により

$$\frac{\partial Z^*}{\partial \tau} = 0 \quad (23)$$

も直ちに求まる。すなわち、自国政府が外国子企業に課す環境汚染税  $\tau$  の変化は、自国親企業の輸出量、自国子企業の生産量、外国親企業の外国内販売量、及び外国内総販売量 (= 外国の消費量) には何らの効果を与えない。

ところが、 $T$ 、 $Y$  及び  $X^*$  は、その他の環境汚染税  $t$ 、 $\tau^*$  及び  $t^*$  に依存するので、一般に、これら環境汚染税の変化に伴い変化する。そこで、これら変数間の依存関係を吟味するため、これらの環境汚染税の変化を考慮して前掲の方程式体系 (9-ii)、(9-iii)

及び (11-i) を全微分すると、

$$\begin{pmatrix} \Delta_{11}^* & \Delta_{12}^* & \Delta_{13}^* \\ \Delta_{21}^* & \Delta_{22}^* & \Delta_{23}^* \\ \Delta_{31}^* & \Delta_{32}^* & \Delta_{33}^* \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dT \\ dY \\ dX^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} dt \\ d\tau^* \\ dt^* \end{pmatrix} \quad (24)$$

が成立する。ただし、ここで

$$\Delta_{11}^* = p^{**}(Z^*)(T+Y) + 2p^*(Z^*) - g''(T), \quad \Delta_{12}^* = \Delta_{21}^* = \Delta_{22}^* = p^{**}(Z^*)(T+Y) + 2p^*(Z^*),$$

$$\Delta_{13}^* = \Delta_{23}^* = p^{**}(Z^*)(T+Y) + p^*(Z^*), \quad \Delta_{31}^* = \Delta_{32}^* = p^{**}(Z^*)X^* + p^*(Z^*) \quad \text{及び}$$

$$\Delta_{33}^* = p^{**}(Z^*)X^* + 2p^{*'}(Z^*)$$

である。

ここで、まず(24)より、外国政府が自国子企業に課す環境汚染税  $\tau^*$  の変化が産業均衡に与える効果を求め、需用関数と輸出費用関数の性質 (2), (4) 及び (5) を考慮すると、

$$\begin{aligned} \frac{\partial T}{\partial \tau^*} &= \frac{1}{g''(T)} > 0, \quad \frac{\partial Y}{\partial \tau^*} = -\frac{1}{g''(T)} + \frac{p^{**}(Z^*)X^* + 2p^{*'}(Z^*)}{p^{*'}(Z^*)\{p^{**}(Z^*)Z^* + 3p^{*'}(Z^*)\}} < 0, \\ \frac{\partial X^*}{\partial \tau^*} &= -\frac{p^{**}(Z^*)X^* + p^{*'}(Z^*)}{p^{*'}(Z^*)\{p^{**}(Z^*)Z^* + 3p^{*'}(Z^*)\}} > 0, \end{aligned} \quad (25)$$

が導出される。また、(25)の結果を  $Z^* = X^* + T + Y$  に考慮すると、先と同様に

$$\frac{\partial Z^*}{\partial \tau^*} < 0 \quad (26)$$

が成立する。すなわち、外国の政府が自国子企業の環境汚染に課す環境汚染税の上昇は、自国親企業の輸出量と外国親企業の外国内販売量を増加させる一方、自国子企業の生産量と外国内総販売量 (= 外国消費量) を減少させる効果を持ち、逆のケースでは逆が成立する。

次に (24) より、外国政府が外国親企業に課す環境税  $t^*$  の変化が産業均衡に与える効果を求めて、前節で提出された需用関数の性質 (10) 及び (12) を考慮すると、

$$\begin{aligned} \frac{\partial T}{\partial t^*} &= 0, \quad \frac{\partial Y}{\partial t^*} = -\frac{p^{**}(Z^*)(T+Y) + p^{*'}(Z^*)}{p^{*'}(Z^*)\{p^{**}(Z^*)Z^* + 3p^{*'}(Z^*)\}} > 0, \\ \frac{\partial X^*}{\partial t^*} &= \frac{p^{**}(Z^*)(T+Y) + 2p^{*'}(Z^*)}{p^{*'}(Z^*)\{p^{**}(Z^*)Z^* + 3p^{*'}(Z^*)\}} < 0 \end{aligned} \quad (27)$$

となり、また、これらの結果を  $Z^* = X^* + T + Y$  に考慮すると

$$\frac{\partial Z^*}{\partial t^*} < 0 \quad (28)$$

も直ちに求まる。すなわち、外国の政府が外国親企業の環境汚染に課す環境汚染税の上

昇は、自国子企業の生産量を増加させる一方、外国親企業の外国内販売量と外国内総販売量 (= 外国消費量) を減少させる効果を持ち、逆のケースでは逆が成立する。しかし、外国の政府が外国親企業の環境汚染に課す環境汚染税の変化は、自国企業の輸出量には何ら効果を与えないのである。

最後に (24) より、自国政府が自国親企業に課す環境税  $t$  の変化が産業均衡に与える効果を求めて、輸出費用関数に関する条件 (5) を考慮すると、

$$\frac{\partial T}{\partial t} = -\frac{1}{g''(T)} < 0, \quad \frac{\partial Y}{\partial t} = \frac{1}{g''(T)} > 0, \quad \frac{\partial X^*}{\partial t} = 0, \quad (29)$$

が成立し、また、前と同様の推論より

$$\frac{\partial Z^*}{\partial t} = 0 \quad (30)$$

が成立することも明らかである。すなわち、自国政府が自国親企業の環境汚染に課す環境汚染税の上昇は、自国子企業の生産量を増加させる一方、自国親企業の輸出量を減少させる効果を持ち、逆のケースでは逆が成立する。しかし、自国政府が自国親企業の環境汚染に課す環境汚染税は、外国親企業の外国内販売量と外国内総販売量 (= 外国消費量) に何ら効果を与えない。

### 3.3 環境汚染課税の戦略的效果

前々項と前項において、自国と外国の政府によって課される環境汚染税の変化が、両国の多国籍企業の生産量と輸出量及び両国の消費量に与える諸効果を分析した。この項では、これらの諸効果を両国の多国籍企業の生産・輸出に与える効果、両国の財市場における多国籍企業のマーケットシェア獲得競争に与える効果、及び両国の消費水準に与える効果に再分類し、それぞれを命題の形で提示する。その際、特に自国政府のコン

トロール変数である 2 つの環境汚染税（自国政府が外国子企業と自国親企業に課す環境汚染税）の変化の効果に注意を集中するが、この理由は 2 つある。

第一は、この項において提示される命題の全てが、自国を外国という言葉で置き換えるだけで、外国政府による環境汚染税の変化の効果に関しても成立するので、議論の重複を避けて結論を簡潔にし、かつ紙幅を節約するためである。

そして、第二は、現実的な観点から一層本質的であるが、本研究が前提とするように、自国政府と外国政府が環境汚染税政策の運用において、互いに協調的でなく非協調的なケースでは、自国政府は、単独で自己の環境汚染税を変化させる事態に直面するので、このような事態における自国政府の環境汚染税の政策効果を明確にするためである。

そこで、まず、自国政府が外国子企業に課す環境汚染税の変化が、自国と外国の多国籍企業の経済活動、財市場のマーケットシェア、及び消費量に与える効果に関する命題を提出する。

## 命題 1.

a: 自国政府が外国子企業に課す環境汚染税  $\tau$  の上昇は、外国多国籍企業の海外生産量  $Y^*$ 、総生産量  $(X^* + T^* + Y^*)$  及び海外販売量  $(T^* + Y^*)$  を減少させる一方、外国多国籍企業の国内生産量  $(X^* + T^*)$  と輸出量  $T^*$  及び自国多国籍企業の国内生産量  $(X + T)$ 、国内販売量  $X$  と総生産量  $(X + T + Y)$  を増加させる効果を持ち、逆のケースでは逆が成立する。しかし、この環境汚染税  $\tau$  の変化は、外国多国籍企業の国内販売量  $X^*$  及び自国多国籍企業の輸出量  $T$ 、海外生産量  $Y$  と海外販売量  $(T + Y)$  には何ら効果を与えない。

b: 自国政府が外国子企業に課す環境汚染税  $\tau$  の上昇は、自国財市場における自国多国籍企業のシェア  $\left( \frac{X}{X + T^* + Y^*} \right)$  を増加させる一方、外国多国籍企業のシェア  $\left( \frac{T^* + Y^*}{X + T^* + Y^*} \right)$  を減少させる効果を持ち、逆のケースでは逆が成立する。しかし、この

環境汚染税  $\tau$  の変化は、外国財市場における両国多国籍企業のシェア、 $\left(\frac{T+Y}{X^*+T+Y}\right)$

と  $\left(\frac{X^*}{X^*+T+Y}\right)$ 、には何ら効果を与えない。

c: 本国政府が外国子企業に課す環境税  $\tau$  の変化は、本国の財消費量  $(X+T^*+Y^*)$  (= 本国内総販売量) に正の効果を与えるが、外国の財消費量  $(X^*+T+Y)$  (= 外国内総販売量) には何ら効果を与えない。

次に、命題 1 と同様の推論により、本国政府により本国親企業に課される環境汚染税の変化が本国と外国の多国籍企業の経済活動、財市場のマーケットシェア、及び消費量に与える効果を求めると、命題 2 が成立する。

## 命題 2.

a: 本国政府が外国子企業に課す環境汚染税  $t$  の上昇は、外国多国籍企業の海外生産量  $Y^*$ 、総生産量  $(X^*+T^*+Y^*)$ 、海外販売量  $(T^*+Y^*)$  及び本国多国籍企業の海外生産量  $Y$  を増加させる一方、本国多国籍企業の国内生産量  $(X+T)$ 、輸出量  $T$ 、国内販売量  $X$  及び総生産量  $(X+T+Y)$  を減少させる効果を持ち、逆のケースでは逆が成立する。しかし、外国多国籍企業の国内販売量  $X^*$  と輸出量  $T^*$  及び本国多国籍企業の外国内販売量  $(T+Y)$  は、この環境汚染税  $t$  の変化から独立である。

b: 本国政府が本国親企業に課す環境汚染税  $t$  の上昇は、本国市場における本国多国籍企業のシェア  $\left(\frac{X}{X+T^*+Y^*}\right)$  を減少させ、かつ外国多国籍企業のシェア

$\left(\frac{T^*+Y^*}{X+T^*+Y^*}\right)$  を増加させる効果を持ち、逆のケースでは逆が成立する。しかし、 $t$  の

変化は、外国市場における両国多国籍企業のシェア、 $\left(\frac{T+Y}{X^*+T+Y}\right)$  と  $\left(\frac{X^*}{X^*+T+Y}\right)$ 、

には何らの効果も与えない。

c: 本国政府が本国親企業に課す環境税  $t$  の変化は、本国市場での総販売量 (= 本国の財消費量)  $(X+T^*+Y^*)$  に負の効果を与えるが、外国市場での総販売量 (= 外国の財消費量)  $(X^*+T+Y)$  には何らの効果を与えない。

これら 2 つの命題は、自国政府が課す環境汚染税の変化が両国の多国籍企業の経済活動、財市場の競争状態及び消費水準に与える効果を明確にしているが、これらの効果に関して更に興味深い政策的含意が提示される。

まず第一は、自国政府が採用する 2 つの環境汚染税の変化が、共に自国市場と外国市場における多国籍企業と消費者の経済活動に対して、非対称的な効果を与えるということである。すなわち、自国政府が課す環境汚染税の変化は、共に自国市場における多国籍企業のマーケットシェア獲得競争と財消費水準には効果を与えるが、外国市場における多国籍企業のマーケットシェア獲得競争と財消費水準には何ら効果を与えない。このような現象は、自国政府による環境税の変化が、外国の財市場に大きい混乱を与えずに行われるため、それだけ自国政府単独による環境汚染税の実施を容易にすることに役立つのである。

次に、自国政府は、自己の決定政策変数である 2 つの環境汚染税、 $\tau$  と  $t$ 、を変化することにより、外国市場における財消費水準及び多国籍企業のマーケットシェア - をコントロールすることは出来ないが、自国と外国の多国籍企業の生産・貿易構造、自国市場における財消費水準及び多国籍企業のマーケットシェアをコントロールすることが出来るので、2 つの環境汚染税を戦略的貿易政策手段として使用することが可能である。

しかし、言うまでも無いことであるが、自国政府は、戦略的貿易政策的効果のみを目的にして、自己の環境汚染税を使用することは厳に慎まなければならないであろう。もし、環境汚染をコントロールするという大儀の下で、環境汚染税を戦略的貿易政策手段として使用するならば、それは本来の目的に反しており、環境汚染を適切にコントロールすることは出来ないからである。さらに、自国政府は、環境汚染をコントロールする目的で環境汚染税を変化させたケースでも、その結果として、戦略的貿易政策効果が付

随的に発生することを十分に認識しておく必要がある。

## 第4節 経済厚生と最適環境汚染税

この節では、自国政府と外国政府が環境汚染に対して非協調的に対応するケース、特に外国が環境汚染に無頓着で環境汚染税を課さないケースにおいて、自国政府が、単独でグローバルな環境汚染をコントロールする目的で実施する環境汚染税の最適水準を議論する。ただし、外国政府が環境汚染に無頓着で環境汚染税を課さないケースにおいても、前節の(16)-(19), (22) 及び (29) によって提示された自国政府の環境汚染税変化の効果に関する符合判定は、外国政府の環境汚染税から独立であるので、修正なく全て成立することに注目されたい。

### 4.1 環境汚染と経済厚生

一般に、自国政府は、自己の政策変数である外国子企業と自国親企業に課す環境汚染税を決定するとき、自国の経済厚生を最大化することを政策基準にすると考えられている。従って、自国政府による最適環境汚染課税の議論において、自国の経済厚生をどの様に想定するかは、決定的に重要であり、幾つかの提案が可能である。しかし、本研究では、最適環境汚染税に関する他の多くの先行研究に倣って、自国政府は、環境汚染課税を課す産業の自国総余剰を自国の経済厚生と見なして最大化するという想定を採用する<sup>6</sup>。

さて、環境汚染を排出する多国籍企業が属する産業における自国の総余剰を  $W$  とすると、これは、テキストブック的な定義を援用して次のように表される。すなわち、



自国の総余剰 = 自国の粗消費者余剰 + 自国の生産者余剰

+ 自国の政府余剰 - 自国の環境負荷

である。この内、粗消費者余剰とは、環境負荷を差し引かない前の消費者余剰であり、環境負荷が存在しないケースの消費者余剰に等しく、環境負荷を差し引いた後の消費者余剰である純消費者余剰との間に

純消費者余剰 = 粗消費者余剰 - 環境負荷

という関係が成立する。ここで、純消費者余剰と粗消費者余剰を区別するのは、環境汚染を考慮したモデルにおいては、環境汚染による環境負荷が存在するためである。また、自国の生産者余剰と政府余剰は、それぞれ自国多国籍企業の利潤と自国政府の環境汚染税収入額である。しかし、上の総余剰の定義式のままでは数理分析は不可能であるので、各項目を前節までに提示した関数を使用するか、新しい関数を導入して書き直す必要がある。

まず、自国の粗消費者余剰を  $S(Z)$  とすると、2 節 2 項において提出された需要関数を使用して、 $S(Z) = \int_0^Z p(x)dx - p(Z)Z$  と定義される。次に、自国の生産者余剰は自国の多国籍企業の利潤  $\Pi$  に等しく、2 節 3 項の議論を考慮すると、

$$\Pi = p(X + T^* + Y^*)X + p^*(X^* + T + Y)(T + Y) - C(X + T) - cY - g(T) - t(X + T)$$

と表される。また、自国の政府余剰は、自国政府の環境税収入に等しく  $t(X + T) + \tau Y^*$  で与えられる。そして、最後に、自国の環境負荷は、環境汚染から自国の経済主体が蒙る外部不経済である。しかし、これに関しては、これまで議論されてないので、少し説明が必要であろう。

本研究において、両国の多国籍企業が排出する環境汚染は、当該企業の生産プラント

が存在する国内のみに留まらず、国境を越えて他国にも影響を与えるグローバルな環境汚染であるので、両国が被る環境ダメージは、両国多国籍企業の生産プラントが排出する全ての環境汚染に依存する。ところが、これら生産プラントが排出する環境汚染は、それぞれの生産プラントによる生産量に依存する。それ故、これら生産プラントから被る両国の環境ダメージは、それぞれ両国の多国籍企業の生産プラントの生産量の関数になる。

本研究では、このような関数をダメージ関数と呼び、それぞれ以下の性質を持つものとする。すなわち、

1. 自国親企業の環境ダメージ関数：

$$\Phi(X+T) > 0, \Phi'(X+T) > 0, \Phi''(X+T) > 0,$$

2. 外国子企業の環境ダメージ関数： $\phi(Y^*) > 0, \phi'(Y^*) > 0, \phi''(Y^*) > 0,$

3. 外国親企業の環境ダメージ関数：

$$\Psi(X^*+T^*) > 0, \Psi'(X^*+T^*) > 0, \Psi''(X^*+T^*) > 0,$$

そして、

4. 自国子企業の環境ダメージ関数： $\psi(Y) > 0, \psi'(Y) > 0, \psi''(Y) > 0,$

である。ここで、これら環境ダメージ関数は、そのまま環境負荷 (= 外部不経済) に使用できるように単位を測ってあるものとする。

ところで、1~4において、各企業のダメージ関数が異なっているのは、企業ごとの生産技術、環境対策技術等の相違に依存して、各企業が排出する環境汚染が環境に与える負荷が異なることを反映している。また、これらのダメージ関数が凸であるという想定は、生産が与える限界環境負荷は一般に逓増的であるという現実的条件のみならず、政府による経済厚生最大化の第二階の条件を満足するという理論的条件も反映している。

それ故、両国多国籍企業の環境汚染が自国に与える外部不経済 = 自国の環境負荷は、

$$\alpha\Phi(X+T) + \beta\psi(Y) + \alpha^*\Psi(X^*+T^*) + \beta^*\phi(Y^*)$$

で与えられる。ただし、 $\alpha$  と  $\beta$  ( $\alpha^*$  と  $\beta^*$ ) は、それぞれ自国が自国 (外国) の親企業と子企業の環境ダメージに付する環境評価係数であり、これらが大きい程、それだけ自国が環境を重要視していることを意味する。

さて、以上の議論を考慮すると、自国の総余剰は、上述の記号と関数を使用して、

$$W = S(Z) + \Pi(X, T, Y; X^*, T^*, Y^*) + t(X+T) + \tau Y^* - \alpha\Phi(X+T) - \beta\psi(Y) - \alpha^*\Psi(X^*+T^*) - \beta^*\phi(Y^*) \quad (31)$$

と表される。この節では、(31) で与えられた自国の総余剰を使用して、自国政府による環境汚染税の最適水準決定を分析する。しかし、その前に、自国政府が採用する環境汚染税の変化が、自国と外国の生産者余剰、粗消費者余剰及び世界の総環境汚染ダメージに与える効果を分析し、最適環境汚染税決定の分析は次々項において提出する。

## 4.2 消費者余剰、環境ダメージと環境汚染課税

自国政府が環境汚染を排出する多国籍企業に環境汚染税を課す理由は、それによって環境汚染の排出を規制し、自国の総余剰を最大化するためである。それ故、本研究の第一義的な目的は、自国の総余剰を最大化する環境汚染税の最適水準を導出し、この最適環境汚染税を実施する際に注意すべき問題点を議論することである。しかし、自国政府の環境汚染税の変化が個別民間経済主体の余剰に与える効果を分析することも、理論的観点のみならず現実的観点から興味深い。というのは、かかる分析は、環境汚染税変化の効果が、民間経済主体、すなわち企業と消費者の間に、どの様に配分されるかを明確にするからである。そこで、この項では、自国政府によって課される環境汚染税の変化

が、自国と外国の生産者余剰と粗消費者粗余剰及び世界の総環境ダメージに与える効果を分析する。

まず、自国政府が外国子企業と自国親企業に課す環境汚染税の変化が、自国と多国籍企業の利潤に与える効果を求めて、需要関数の性質 (1) と前節の分析結果 (16) と (18) を考慮すると、それぞれ、

$$\frac{\partial \Pi}{\partial \tau} = p'(Z)X \frac{\partial (T^* + Y^*)}{\partial \tau} > 0, \quad \frac{\partial \Pi^*}{\partial \tau} = p'(Z)(T^* + Y^*) \frac{\partial X}{\partial \tau} - Y^* < 0 \quad (32)$$

及び

$$\frac{\partial \Pi}{\partial t} = p'(Z)X \frac{\partial (T^* + Y^*)}{\partial t} - (X + T) < 0, \quad \frac{\partial \Pi^*}{\partial t} = p'(Z)(T^* + Y^*) \frac{\partial X}{\partial t} > 0 \quad (33)$$

が成立する。すなわち、自国政府が課す環境汚染税  $\tau$  の上昇 ( $t$  の下落) は、自国の多国籍企業の利潤を増加させる一方、外国の多国籍企業の利潤を減少させる効果を持ち、逆のケースでは逆が成立する。従って、自国政府は、自己の環境汚染税を適当に変化することにより、外国の多国籍企業の利潤を減少させ自国の多国籍企業の利潤を増加させることが可能である。

次に、自国政府が決定する環境汚染税の変化が、自国の粗消費余剰に与える効果を計算し、需要関数の性質 (1) と前節の分析結果 (17) と (19) を代入すると、

$$\frac{\partial CS}{\partial \tau} = -p'(Z)Z \frac{\partial Z}{\partial \tau} < 0, \quad \frac{\partial CS}{\partial t} = -p'(Z)Z \frac{\partial Z}{\partial t} < 0 \quad (34)$$

が成立する。すなわち、自国政府の環境汚染税  $\tau$  と  $t$  の上昇は、共に自国の粗消費者余剰を減少させる効果を持ち、そして、逆のケースでは逆が成立する。これは、自国政府の環境汚染税  $\tau$  と  $t$  の変化が、それぞれ自国多国籍企業の利潤に逆方向の効果を与えることを示した (32) と (33) と対象的である。

さらに、外国の粗消費者余剰  $S^*(Z^*)$  は、 $S^*(Z^*) = \int_0^{Z^*} p(x)dx - p^*(Z^*)Z^*$  と定義されるので、自国政府が課す環境汚染税  $\tau$  と  $t$  の変化が  $S^*(Z^*)$  に与える効果を計算して、前節の分析結果 (23) と (30) を代入すると、

$$\frac{\partial S^*(Z^*)}{\partial \tau} = 0, \quad \frac{\partial S^*(Z^*)}{\partial t} = 0 \quad (35)$$

が成立する。それ故、(34) の結果は、(35) の結果とも大きく異なっていることが理解される。そこで、(32), (33), (34) 及び (35) の議論を纏めると、次の命題が提出される。

### 命題 3.

a: 自国政府が外国子企業に課す環境汚染税  $\tau$  の上昇は、自国多国籍企業の利潤を増加させるが、外国多国籍企業の利潤と自国の粗消費者余剰を減少させる効果を持つ。そして、逆のケースでは逆が成立する。しかし、 $\tau$  の変化は、外国の粗消費者余剰に何ら効果を与えない。

b: 自国政府が自国親企業に課す環境汚染税  $t$  の上昇は、外国多国籍企業の利潤を増加させる一方、自国の多国籍企業利潤および粗消費者余剰を共に減少させる効果を持つ。そして、逆のケースでは逆が成立する。しかし、当該環境汚染税の変化は、外国の粗消費者余剰に何らの効果を与えない。

最後に、自国の環境汚染税の変化が、世界の総環境汚染ダメージに与える効果を分析する。もちろん、世界の総環境汚染ダメージは、自国の環境汚染ダメージと異なるが、当該ダメージに与える自国の環境汚染税変化の効果を吟味することにより、環境汚染をコントロールする自国の環境汚染税の有効性を議論することが可能である。

そこで、世界の総環境汚染ダメージを記号を  $\Omega$  で表すと、前項の議論によれば、

$$\Omega = \Phi(X+T) + \psi(Y) + \phi(Y^*) + \Psi(X^*+T^*)$$

と定義される。それ故、この式の両辺を自国政府が課す環境汚染税  $\tau$  と  $t$  で微分する

と、それぞれ、

$$\frac{\partial \Omega}{\partial \tau} = \Phi'(X+T) \frac{\partial(X+T)}{\partial \tau} + \psi'(Y) \frac{\partial Y}{\partial \tau} + \phi'(Y^*) \frac{\partial Y^*}{\partial \tau} + \Psi'(X^*+T^*) \frac{\partial(X^*+T^*)}{\partial \tau} \quad (36)$$

及び

$$\frac{\partial \Omega}{\partial t} = \Phi'(X+T) \frac{\partial(X+T)}{\partial t} + \psi'(Y) \frac{\partial Y}{\partial t} + \phi'(Y^*) \frac{\partial Y^*}{\partial t} + \Psi'(X^*+T^*) \frac{\partial(X^*+T^*)}{\partial t} \quad (37)$$

が求まる。

上で導出された2つの式(36)と(37)の右辺において、第1項と第2項は自国多国籍企業の生産変化に伴う環境ダメージの変化であり、第3項と第4項は外国多国籍企業の生産変化に伴う環境ダメージの変化を表している。それ故、自国政府が外国子企業に課す環境汚染税  $\tau$  の引き上げは、自国多国籍企業による環境ダメージを増加させる効果を持つのみならず、外国汚染企業の環境ダメージを自国から外国にシフトさせる効果を持つことが分かる。また、自国政府が自国親企業に課す環境汚染税  $t$  の引き上げが、自国多国籍企業の生産に伴う環境ダメージに如何なる効果を与えるかは明確でないが、自国多国籍企業が自己の環境ダメージの発生を自国から外国にシフトさせる効果を与えることは明確である。

また、(36)と(37)の右辺において、第1項と第3項は自国における環境ダメージの変化を表し、第2項と第4項は外国における環境ダメージの変化を表している。それ故、(36)と(37)より、自国政府の決定変数である環境汚染税  $\tau$  と  $t$  の均等な引き上げは、自国内の生産からの環境ダメージを減少させ、外国内の生産からの環境ダメージを増加させることが判る。このとき、外国の方が自国より環境汚染に対して寛容で環境対策がより不備であれば、自国が環境汚染税を引き上げることにより、かえって世界の環境汚染を促進させる結果を発生する可能性がある。

従って、これらの議論を要約すると、次の命題が提出される。

#### **命題 4.**

自国政府の決定変数である環境汚染税  $\tau$  と  $t$  の引き上げは、環境汚染を自国から外国に移すのみならず、外国が環境汚染に寛容ならば、世界の環境汚染を促進する可能性を持つ。そして、逆のケースでは、逆が成立する。

この命題の前半は、自国のみ環境汚染課税の強化が、多国籍企業の経済活動調整を通じて、自国から外国への環境汚染の輸出を引き起こすことを示しており、後半は、自国のみ環境汚染課税の強化は、結果として世界の環境汚染を促進する可能性があり、世界の環境ダメージを確実に減少させるには、外国との協調的な政策運営が必要なことを示唆している。

さらに、この命題 4 は先の命題 3 と共に、自国政府による環境汚染税の引き上げが、自国の純消費者余剰と生産者余剰を下落させるならば、自国の政府余剰の増加がこの下落を超過するのではなければ、自国政府は正の環境汚染税を課すよりも負の環境汚染税（すなわち、補助金）を与えた方が望ましいことを示している。しかし、最適な環境汚染税が負になる可能性は、本当に存在するのか。そして、そのような可能性は、如何なる条件の下で成立するのか。これらに関する議論は、次項において提出されるであろう。

### **4.3 最適環境汚染税の決定**

第 1 ステージにおいて、自国政府は、(22) で定義された自国の総余剰を最大化するように 2 つの環境汚染税、すなわち外国子企業に課す環境汚染税  $\tau$  と自国親企業に課す環境汚染税  $t$  を決定する。それ故、前節と本節の諸結果を考慮すると、自国の総余剰最

大化の第1階の条件は、

$$\begin{aligned} \frac{\partial W}{\partial \tau} = & -p'(Z)Z \frac{\partial Z}{\partial \tau} + p'(Z)X \frac{\partial(T^* + Y^*)}{\partial \tau} + Y^* + \tau \frac{\partial Y^*}{\partial \tau} \\ & - \alpha \Phi'(X+T) \frac{\partial X}{\partial \tau} - \alpha^* \Psi'(X^* + T^*) \frac{\partial T^*}{\partial \tau} - \beta^* \phi'(Y^*) \frac{\partial Y^*}{\partial \tau} = 0, \quad (38) \end{aligned}$$

及び

$$\begin{aligned} \frac{\partial W}{\partial t} = & -p'(Z)Z \frac{\partial Z}{\partial t} + p'(Z)X \frac{\partial Y^*}{\partial t} + t \frac{\partial(X+T)}{\partial t} + \tau \frac{\partial Y^*}{\partial t} \\ & - \alpha \Phi'(X+T) \frac{\partial(X+T)}{\partial t} - \beta \psi'(Y) \frac{\partial Y}{\partial t} - \beta^* \phi'(Y^*) \frac{\partial Y^*}{\partial t} = 0 \quad (39) \end{aligned}$$

で与えられる。これら第一階の条件式の右辺において、第一項と第二項は、環境汚染税の変化が粗消費者余剰と生産者余剰(= 多国籍企業の利潤)に与える限界効果、第三項と第四項は環境汚染税の変化が政府余剰(= 環境税収入)に与える限界効果、そして第五項～第七項は環境汚染税の変化が環境ダメージ変化を通じて外部不経済効果に与える限界効果であり、自国政府によって賦課される最適環境汚染税は、これらの限界効果の総和がゼロになる水準に決定されるのである。

また、自国の総余剰最大化の第二階の条件は、均衡の近傍において、

$$\frac{\partial^2 W}{\partial \tau^2} < 0, \quad \frac{\partial^2 W}{\partial t^2} < 0 \quad \text{及び} \quad \frac{\partial^2 W}{\partial \tau^2} \frac{\partial^2 W}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 W}{\partial \tau \partial t} \frac{\partial^2 W}{\partial t \partial \tau} > 0$$

が成立することであり、本研究における需要関数、費用関数及び環境ダメージ関数に関する前提の下では満たされる可能性が大きい。しかし、ここでは、それに関する煩わしいが本質的でない吟味は省略して、第二階の条件が満たされていると仮定する<sup>7</sup>。

さて、第二階の条件が満たされるとき、自国政府が課す環境汚染税の最適水準は、第一階の条件を満たすように決定される。そこで、まず、(38)より自国政府が外国子企業に課す環境汚染税  $\tau$  の最適水準  $\tau^e$  を考察すると、



$$\begin{aligned} \tau^e = & \beta^* \phi'(Y^*) + \{-p'(Z)X \frac{\partial(T^* + Y^*)}{\partial \tau} - Y^*\} / \frac{\partial Y^*}{\partial \tau} \\ & + \{p'(Z)Z \frac{\partial Z}{\partial \tau} + \alpha \Phi'(X+T) \frac{\partial X}{\partial \tau} + \alpha^* \Psi'(X^* + T^*) \frac{\partial T^*}{\partial \tau}\} / \frac{\partial Y^*}{\partial \tau} \quad (40) \end{aligned}$$

が成立する。従って、需要関数、環境ダメージ関数、及び (16) と (17) の結果を考慮すると、(40) の右辺の第一項と第二項は正であるが第三項は負であるので、本国政府が外国子企業に課す環境汚染税の最適水準の符号は一義的に断定できず、第一項と第二項の和と第三項の絶対値の大小に依存する。すなわち、本国政府が外国子企業に課す環境汚染税を変化したとき、生産者余剰と政府余剰に与える限界効果 (= 第一項と第二項の和) が粗消費者余剰と環境ダメージに与える効果 (= 第三項) の絶対値より大きいならば正になり、逆のケースでは負になるのである。

また、(40) の右辺には、本国政府が外国親企業、本国親企業及び外国子企業の環境ダメージに付す環境評価係数  $\alpha^*$ 、 $\alpha$  及び  $\beta^*$  が含まれるので、本国政府が外国子企業に課す環境税の最適水準は、これらの環境評価係数に依存する。そこで、先と同様に需要関数、環境ダメージ関数、及び (16) と (17) の結果を考慮すると、本国政府が外国子企業に課す環境汚染税の最適水準は、 $\beta^*$  の増加関数そして  $\alpha$  と  $\alpha^*$  の減少関数であることが判る。すなわち、 $\beta^*$  が大きい程、そして、 $\alpha$  と  $\alpha^*$  が小さい程、本国政府が外国子企業に課す最適環境汚染税は大きくなり、逆のケースでは逆が成立する。従って、 $\beta^*$  が小さい程、そして、 $\alpha$  と  $\alpha^*$  が大きい程、本国政府が外国子企業に課す最適環境汚染税が負になる可能性は、それだけ大きくなるのである。

さらに、(40) の右辺の第一項は、外国子会社が排出する環境汚染変化から本国が被る限界的環境ダメージであるが、必ずしも本国政府が外国子企業に課す環境汚染税に等しくなく、一般に両者は異なることが判る。それ故、両者を等しくするという環境汚染税

政策は、国内のみならず海外にも生産プラントを持つ巨大な多国籍企業が支配する財市場では、最適な資源配分をもたらさないのである。

次に、(39) より自国政府が自国親企業に課す環境汚染税  $t$  の最適水準  $t^e$  を求めると、

$$t^e = \alpha \Phi'(X+T) - \tau \frac{\partial Y^*}{\partial t} / \frac{\partial(X+T)}{\partial t} + \{ p'(Z)Z \frac{\partial Z}{\partial t} - p'(Z)X \frac{\partial Y^*}{\partial t} + \beta^* \phi'(Y^*) \frac{\partial Y^*}{\partial t} + \beta \psi'(Y) \frac{\partial Y}{\partial t} \} / \frac{\partial(X+T)}{\partial t} \quad (41)$$

が成立する。それ故、需要関数、環境ダメージ関数、及び (18) と (19) の結果を考慮すると、第 1 項は正であるが第 3 項は負になり、(40) の議論に従えば、第 2 項の符号は不明であるので、自国政府が自国親企業に課す環境汚染税の最適水準の符号も一義的に断定されない。もし、自国政府が自国親企業に課す環境汚染税、この税変化に起因する自国親企業の限界環境ダメージ及び自国親企業の環境ダメージに対する環境評価係数の何れかが十分に小さければ、第 1 項と第 2 項に比較して第 3 項が優勢になり、自国政府が自国親企業に課す環境税の最適水準が負になる可能性がある。

また、先の議論と同様の推論により、(41) の右辺に需要関数、環境ダメージ関数、(18) と (19) の結果、及び (40) に関する議論を考慮すると、自国政府が自国親企業に課す環境汚染税の最適水準は、自国親企業の環境ダメージに対する環境評価係数  $\alpha$  の増加関数である一方、自国子企業及び外国の親企業と外国子企業の環境ダメージに対する環境評価係数  $\beta$ 、 $\alpha^*$  と  $\beta^*$  の減少関数である。従って、 $\alpha$  が大きい程、そして、 $\beta$ 、 $\alpha^*$  と  $\beta^*$  が小さい程、自国政府が自国親企業に課す最適環境汚染税は大きく、そして、逆のケースでは逆が成立する。

さらに、(41) の右辺の第一項は、自国親企業が排出する環境汚染から自国が被る外部

不経済の限界値であるが、必ずしも自国政府が自国親企業に課す環境汚染税に等しくなく、一般に両者は異なることが判る。それ故、両者を等しくするという環境汚染税政策は、国内のみならず海外にも生産プラントを持つ巨大な多国籍企業が支配する国際寡占産業においては、一般に最適な資源配分をもたらさないのである。

そこで、以上の議論を考慮すると、次の命題が提出される。

### 命題 5.

a: 自国政府が自国親企業と外国子会社に課する環境汚染税の最適水準は、これらの変化が粗消費者余剰、生産者余剰、政府余剰及び環境汚染の外部不経済に与える限界効果に依存し、必ずしも常に正ではなく、場合によっては負になることもある。それ故、常に正の環境汚染税を課すことは、自国にとって必ずしも望ましいことではない。

b: 自国親企業の環境ダメージに付す環境評価係数の上昇は、自国政府が自国親企業（外国子企業）に課す環境汚染税を上昇（下落）させる効果を持ち、逆のケースでは逆が成立する。そして、外国子企業の環境ダメージに付す環境評価係数上昇は、自国政府が自国親企業（外国子企業）に課す環境汚染税を下落（上昇）させ、逆のケースでは逆の効果が成立する。しかし、外国親企業の環境ダメージに付す環境評価係数の上昇（下落）は、自国政府が外国子企業と自国親企業に課す環境汚染税の双方を下落（上昇）させるが、外国子企業の環境ダメージに付す環境評価係数の上昇（下落）は、自国政府が自国親企業に課す環境汚染税を下落（上昇）させるのみである。

c: 自国政府が外国子企業（自国親企業）に課す環境汚染税の最適水準は、外国子企業（自国親企業）の環境汚染の限界外部不経済に等しくなく、両者を等しくする環境汚染課税は、必ずしも最適な資源配分を達成しない。

一般に、環境汚染は人々を苦しめる害悪であり、その害悪の原因である環境汚染を排出する経済主体に課す環境汚染税は正であると主張し勝ちである。しかし、その様な主張は、市場が完全競争のケースでは成立するかも知れないが、国内のみならず海外にも生産プラントを持つ巨大多国籍企業が支配する国際寡占市場では成立しないのである。

かかる国際寡占市場では、環境汚染を排出する多国籍企業に環境汚染税を課すよりも、環境汚染補助金を与える方が望ましいケースが発生するのである。命題 5 は、このような可能性を理論的に提示した点において評価されるであろう。

もちろん、命題 5 は、国際寡占市場に属する多国籍企業に対する最適環境汚染税が、常に負の水準になることを主張するものではない。むしろ、完全競争市場を前提とする環境汚染モデルから導出される正の環境汚染税に関する命題が、現実のような国際経済状況の下では修正されるべきであり、正の環境汚染税の安易な採用は避けるべきことを示唆している。明らかに、最適な環境汚染税は、企業形態、市場競争状況、環境ダメージ状況及び環境ダメージに対する環境評価係数等に依存して変化する。それ故、命題 5 の真の意義は、自国政府が最適環境汚染税を決定するとき、現実的な状況把握が如何に重要であることを示していることに在ると言えよう。

#### 4.4 自国の環境汚染課税と外国経済厚生

この項では、自国政府によって採用される 2 つの環境汚染税  $\tau$  と  $t$  の変化が、外国の総余剰に与える効果を吟味する。そこで前項と同様に、外国政府は環境汚染に無頓着（全ての環境評価係数がゼロ）で、環境汚染税を課さないという前提の下で、外国の総余剰  $W^*$  を定義すると、

$$W^* = S^*(Z^*) + \Pi^*(X, T, Y; X^*, T^*, Y^*)$$

となる。従って、この式の両辺を  $\tau$  と  $t$  で偏微分して、(16)、(18) 及び需要関数の性質を考慮すると、それぞれ

$$\frac{\partial W^*}{\partial \tau} = p'(Z)(T^* + Y^*) \frac{\partial X}{\partial \tau} - Y^* < 0,$$

及び

$$\frac{\partial W^*}{\partial t} = p'(Z)(T^* + Y^*) \frac{\partial X}{\partial t} > 0$$

が成立する。すなわち、外国の経済厚生は、自国政府が外国子企業に課す環境汚染税の減少関数、そして自国政府が自国親企業に課す環境汚染税の増加関数になる。従って、この結論は、次の命題を提出する。すなわち、

### 命題 6.

外国の経済厚生は、自国政府が外国子企業に課す環境汚染税が小さい程、および/または、自国政府が自国親企業に課す環境汚染税が大きい程、それだけ上昇する。そして、逆のケースでは逆が成立する。

このとき、自国政府が外国子企業に課す環境汚染税を引き上げるか、自国親企業に課す環境汚染税を引き下げるかの少なくとも一方を行うと、外国は経済厚生の下下というデメリットを被ることになる。しかし、外国政府は、ここでは詳しく議論しないが、自らも環境汚染を重要視し、自国と協調的か非協調的かにかかわらず環境汚染税を採用するならば、かかるデメリットを相殺することが出来るので、環境汚染税を導入するインセンティブを有するのである。

## 4.5 世界経済厚生を最大化する環境汚染税との比較

前々項までは、自国政府は自国の経済厚生を最大化するという周知の前提を採用して、自国政府による最適環境汚染税の決定を議論した。しかし、自国政府が、自国主義から脱却して世界の経済厚生 (= 自国と外国の結合経済厚生) を最大化することを採用するならば、自国政府の環境汚染税の水準は変化するであろう。そのとき、世界の経済厚生

を最大化する環境汚染税は、自国の経済厚生を最大化する環境汚染税と如何に異なるのか。本稿では、この問題を議論する。

さて、前々節の経済厚生定義に従うと、世界の経済厚生 = 自国と外国の結合経済厚生は、自国と外国の総余剰の和で表すことが出来る。そこで、前項と同様、自国政府は環境汚染を重要視し環境汚染税を課す一方、外国政府は環境汚染に無頓着で環境汚染税を採用しないという前提の下で、世界の総余剰  $W^W$  を定義すると、

$$W^W = W + W^*$$

と表される。このとき、自国政府は、この世界の総余剰を最大化するように自己の環境汚染税  $\tau$  と  $t$  を決定するならば、世界の総余剰最大化の第一階の条件は、

$$\frac{\partial W^W}{\partial \tau} = \frac{\partial W}{\partial \tau} + \frac{\partial W^*}{\partial \tau} = \frac{\partial W}{\partial \tau} + p'(Z)(T^* + Y^*) \frac{\partial X}{\partial \tau} - Y^* = 0, \quad (42)$$

及び

$$\frac{\partial W^W}{\partial t} = \frac{\partial W}{\partial t} + \frac{\partial W^*}{\partial t} = \frac{\partial W}{\partial t} + p'(Z)(T^* + Y^*) \frac{\partial X}{\partial t} = 0 \quad (43)$$

で与えられる。そして、第2階の条件は、均衡の近傍で、

$$\frac{\partial^2 W^W}{\partial \tau^2} < 0, \quad \frac{\partial^2 W^W}{\partial t^2} < 0 \quad \text{及び} \quad \frac{\partial^2 W^W}{\partial \tau^2} \frac{\partial^2 W^W}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 W^W}{\partial \tau \partial t} \frac{\partial^2 W^W}{\partial t \partial \tau} > 0$$

が成立することである。幾つかのもっともらしい前提の下で、第2階の条件が成立することを示すことは可能であるが、ここでも前々と同様の理由により、第2階の条件は成立しているものとする。それ故、世界の総余剰を最大化するケースにおいて、自国政府が外国子企業と自国親企業に課す最適環境汚染税をそれぞれ  $\tau^{We}$  と  $t^{We}$  とすると、これらは、(42) と (43) を同時に解いて得られる  $\tau$  と  $t$  の水準である。

さて、以上の議論を考慮すると、世界の総余剰を最大化するとき、自国政府が外国子企業に課す最適環境汚染税  $\tau^{We}$  は (42) を満たす一方、自国の総余剰を最大化するとき、

自国政府が外国子企業に課す最適環境汚染税  $\tau^e$  は  $\frac{\partial W}{\partial \tau} = 0$  を満足する。それ故、第 2

節の議論より  $\{p'(Z)(T^* + Y^*)\frac{\partial X}{\partial \tau} - Y^*\} < 0$  が成立すること、及び前掲の第 2 階の条

件より  $0 < \frac{\partial^2 W^W}{\partial \tau^2}$  が成立することを考慮すると、 $\tau^{We}$  と  $\tau^e$  の間に

$$\tau^{We} < \tau^e$$

の関係が成立する。すなわち、自国政府が外国子企業に課す環境汚染税は、自国の総余剰を最大化するケースの方が世界の総余剰を最大化するケースより大きい値をとる。

他方、上と同様に、第 2 節の議論より  $p'(Z)(T^* + Y^*)\frac{\partial X}{\partial t} > 0$  が成立し、かつ前掲の

第 2 階の条件より  $0 < \frac{\partial^2 W^W}{\partial \tau^2}$  が成立することを (43) に適用すると、世界の総余剰を

最大化する時に自国政府が自国親企業に課す最適環境汚染税  $t^{We}$  と、自国の総余剰を最大化する時に自国政府が自国親企業に課す最適環境汚染税  $t^e$  の間に

$$t^e < t^{We}$$

の関係が成立することが求まる。すなわち、自国政府が自国親企業に課す環境汚染税は、自国の総余剰を最大化するケースの方が世界の総余剰を最大化するケースより小さいのである。

従って、以上の議論を考慮すると、次の命題を提出することが出来る。

## 命題 7.

自国政府が外国子企業に課す環境汚染税は、自国の経済厚生より世界の経済厚生を最大化するケースの方が小さいが、自国政府が自国親企業に課す環境汚染税は、自国の経済厚生より世界の経済厚生を最大化するケースの方が大きい。

この命題 7 を命題 6 に考慮すると、自国政府が環境汚染税を選択する場合、世界の総

余剰を最大化する環境汚染税を採用するケースの方が、自国の総余剰を最大化する環境汚染税を採用するケースに比較して、外国の総余剰を下落させる効果が小さいことが判る。従って、外国が環境汚染に無頓着なケースにおける自国のみの環境汚染税の採用において、自国政府は、政策目標として、自国の総余剰最大化を採用するよりも、外国の総余剰をも考慮した世界の総余剰最大化を採用することにより、外国の総余剰を犠牲にした環境汚染政策であるという外国からの批判を和らげることが出来るのである。このような政策目標の選択は、極めて政治色の濃い問題であるが、現実の環境汚染税の実施においては、かかる局面も考慮すべきであるかも知れない。

## 第5節 おわりに:幾つかの政策的インプリケーション

私的経済主体である企業と家計の自由な意志決定に基礎を置く近代的な自由市場経済において、大量生産と大量消費を追求する社会的要請は、時として経済規模拡大に偏重した過度の環境劣化を引き起こす恐れがある。それは、個々の経済主体が自己の利益を優先するあまり、環境に対する配慮を怠るという自己中心的行動を採る結果である。それ故、社会全体の「経済厚生」を改善するためには、政府等の公的経済主体が自由市場に介入して、経済拡大と環境劣化のバランスを保つ環境政策を実施することが必要である。

しかしながら、そのためには、現実の世界経済における経済活動と環境劣化の関係を適切に説明し得るモデルを構築し、それに基づいた最適環境政策の議論を提出することが必要である。そこで、本研究は、まず、巨大多国籍企業の利潤最大化の世界戦略に伴う環境汚染排出を考慮した**国際寡占環境経済モデル**を構築し、次に、当モデルを用いて



環境汚染税の有効性とその最適課税水準等に関する諸問題を議論し、そして最後に、最適環境汚染税の議論に基づき、幾つかの政策的インプリケーションを提出した。

周知のように、待ったなしの現実的適応性を問われる環境汚染税の議論において、使用される環境経済モデルは、現実の経済活動と環境汚染の相互依存関係を適切に反映していることが必要である。本研究において使用された国際寡占環境経済モデルは、現実の国際経済における経済活動と環境汚染の相互依存関係を反映するため、次の様な現実経済を構成する本質的特性を考慮して構築されたという特徴を持つ。すなわち、第一の特性は、現在の国際経済は、複数国に生産プラントを配置する巨大多国籍企業が支配的な経済に発展しているということであり、第二は、かかる巨大多国籍企業が支配する財市場は、国際的な寡占市場であるということである。さらに、第三の特性は、巨大多国籍企業が排出する環境汚染は、国境を越えてスピルオーバーするグローバル汚染（または越境汚染）であるということであり、そして、最後は、現実の環境汚染税の導入は、多国籍企業による生産プラントの世界的配置が行われた後に導入されたという特性である。それ故、本研究において使用された**国際寡占環境経済モデル**は、現在世界の環境汚染問題を分析するためには、最も適切なモデルであると言えよう。

しかしながら、このことは、本研究において構築された国際寡占環境経済モデルが、現下の世界経済における環境汚染問題の全てに適応可能であるということを主張するものではない。如何に優れたモデルであれ、一つのモデルで全ての環境汚染問題を解明し得るモデルは存在しない。重要なことは、モデルが分析対象とする現実経済の環境汚染排出の経済的特性を如何に考慮しているかである。本研究が考慮した上述の諸特性は、現実に発生しているグローバルな環境汚染を議論するモデル構築のために、何れも重要かつ欠くべからざるものあり、これらを全て考慮して構築された**国際寡占環境経済モデル**

ルは、それだけ現実妥当性を有しているということである。

さて、このような国際寡占環境経済モデルを用いて導出された諸結果は、その都度、幾つかの命題として提出された。従って、この節では、紙幅の節約と議論の重複を避けるため、これら命題の全文を再提示することは避けて、これらの命題から得られる政策的インプリケーションを考察し簡単なコメントを与えることにする。

命題 1 と命題 2 は、自国政府のコントロール変数である 2 つの環境汚染税（外国子企業と自国親企業に課す環境汚染税）の変化が、自国と外国の多国籍企業の生産・貿易構造・マーケットシェア、及び自国と外国の財消費水準に与える効果を提出している。これらの効果は、それぞれ命題 1 と 2 の各項目に記述されているように個別的にも興味深い、幾つかの効果が統合されると、さらに興味深い政策的インプリケーションを提出する。

まず、自国政府は、国境を越えて外国に在る生産プラントに環境汚染税を課すことは出来なくても、自国に在る生産プラントに環境汚染税を課すことによって、両国の多国籍企業の生産・貿易構造を変化させることが可能であり、その結果として、両国の多国籍企業の生産に伴う環境汚染をコントロール可能であることが明確にされた。このことは、現実の環境汚染税の実施主体である自国政府の観点から、非常に重要な政策的意義を有していると言える。なぜならば、外国政府が環境より経済を優先して環境汚染税を課さないとか、自国政府と外国政府が協調的な環境汚染課税を実施出来ない状況においても、自国政府は、有効な環境汚染税政策を実施することが可能であることを示唆しているからである。

次に、自国政府による 2 つの環境汚染税の変化は、自国財市場における多国籍企業のマーケットシェア獲得競争と消費者の財消費水準に影響を与えるが、外国財市場にお

ける多国籍企業のマーケットシェア獲得競争と消費者の財消費水準には何ら効果を与えないことが示された。これも、環境汚染税の実施主体である自国政府の観点から、興味深い政策的インプリケーションを含んでいる。と言うのは、このような経済現象は、自国政府による環境汚染税の変化が、外国財市場に大きい混乱を引き起こさないことを意味するので、それだけ自国政府による環境汚染税政策の実施を容易にすることを示唆しているからである。

さらに、命題 1 と命題 2 が提示するもう 1 つの重要な示唆は、自国政府によって課される環境汚染税が、環境汚染をコントロールする環境汚染性策としてのみならず、国際的な生産・貿易構造をコントロールする戦略的貿易政策としても使用される可能性を持つということである。すなわち、自国政府は、2 つの環境汚染税を適当に変化させることにより、自国の財市場における多国籍企業のマーケットシェア獲得競争と財輸出等を自国に有利にすることが出来るので、環境汚染税を戦略的貿易政策手段として使用する誘引を持つのである。例えば、自国親企業に課す環境汚染税の引き下げは、外国の粗消費者余剰には何ら効果を与えないが、外国の多国籍企業の利潤を自国の多国籍企業の利潤にシフトさせる利潤奪取手段として極めて有効であり、しかも自国消費者の粗余剰を増加させる効果をも持つのである。

しかしながら、自国政府は、自国に有利な戦略的経済効果のみを意図して環境汚染税を使用することは、厳に慎まなければならないであろう。それは、環境汚染をコントロールするという大儀を掲げながら、環境汚染税を戦略的貿易政策手段として使用することは、本来の目的に反しているため環境汚染を適切にコントロール出来ないばかりか、保護主義的という非難をかわす口実として環境汚染税を利用していることになり、国際的道義にも反しているからである。もっとも、自国政府は、純粋に環境汚染をコントロ

ールすることが目的であっても、結果として戦略的貿易政策に類似した経済効果を誘発することを十分に認識した上で、環境汚染税を実施することが必要であろう。

命題 3 と命題 4 は、自国政府による環境汚染税の変化が、生産者余剰、消費者余剰及び環境汚染に与える効果を明確にすると同時に、環境汚染税の実施が、国内的にも国際的にも困難な問題を提起する可能性を持つという政策的インプリケーションを提示する。

まず、自国政府による環境汚染税の引き上げが、自国の多国籍企業と消費者の双方から一致して支持されないという国内的に困難な問題に直面するケースを見てみよう。例えば、外国子企業に課す環境汚染税の上昇は、自国の多国籍企業の利潤を増加させる一方自国の消費者の粗余剰を減少させる効果を持つ。それ故、自国の多国籍企業には常に支持されるが、環境ダメージの下落に因る便益増加が粗消費者余剰減少を相殺する以上に大きくなければ、国内消費者には支持されない。他方、自国親企業に課す環境汚染税の上昇は、自国の多国籍企業の利潤と自国の消費者の粗余剰を共に下落させるので、自国の多国籍企業には常に支持されないばかりか、環境ダメージの下落による便益増加が粗消費者余剰下落を相殺する以上に大きくなければ、国内消費者にも支持されない。この様なとき、自国政府は、環境汚染課税の実施に際して、自国の民間経済主体を説得しなければならぬという困難な問題に直面する。

次に、自国政府が直面する国際的な困難の例として、自国親企業に課す環境汚染税を引き上げるケースを考えよう。一般に、自国政府による環境汚染税の上昇は、自国の環境汚染量を減少させる一方、外国の環境汚染量を増加させる効果を持つ。これは環境汚染税に起因する環境汚染輸出という現象であり、自国の環境汚染課税が、外国の環境汚染の悪化という犠牲の上で自国の環境汚染を改善する近隣窮乏化的政策であることを示

している。それ故、自国の環境汚染課税は、国際的非難の対象になる可能性を有している。

さらに、外国が環境汚染に寛大なケースでは、自国政府による環境汚染課税の引き上げは、環境汚染輸出という現象を引き起こすのみならず、世界の環境汚染の総量を増加させる可能性を持つ。従って、そのような状況で環境汚染課税を引き上げることは、総環境汚染をコントロールするという観点から失敗であり、国内外からの非難を受ける可能性を有しているのである。

命題 5 が提出した最大の貢献は、環境汚染課税の最適水準が必ずしも常に正ではなく負になる可能性を持ち、それ故、常に正の環境汚染税を課すことは必ずしも望ましいことではない、ということを示したことである。また、自国政府の最適環境汚染税と各生産プラントの環境ダメージに付される環境評価係数との依存関係を提示して、最適環境汚染課税の研究において、ローカルではなくグローバルな環境汚染を前提にすることの重要性を明確にしている。さらに、この命題は、巨大多国籍企業が支配するような世界経済では、自国政府が自国親企業と外国子会社に課す環境汚染税の最適水準は必ずしも等しくなく、無批判に両者を同水準に設定することは、最適資源配分の観点から不適切であることを示している。かくして、命題 5 は、現実に環境汚染税を課す自国政府にとって、極めて重要な政策的提言を与えている  
と言えよう。

ところが、命題 5 の諸項目に基づき現実に最適環境汚染税を実施しようとする時、自国政府は、この命題には記されていない幾つかの現実的困難に直面する。まず、最適環境汚染税が負であるということは、環境汚染を排出する企業に補助金を与えることを意味するが、この様な環境汚染税の実施は、人々の理解を得るのは容易ではない。一般に、

環境汚染は人々を苦しめる害悪であり、その害悪の原因である環境汚染を排出する企業に補助金を与えるのは論外であるという考えが、人々の間に広く流布しているからである。それ故、負の環境汚染税を課す状況が発生した場合、自国政府は、かかる税の導入に先立って、如何にして人々の賛同を得るかという困難に直面する。

次に、命題 5 に基づき環境汚染課税を決定するとき、この命題が前提とする自国の経済厚生 (33) に含まれる財の需要関数、多国籍企業の費用関数、及び環境ダメージ関数等に関する情報が正確でなければ、導出された環境汚染税は最適な水準とは異なったものとなり、反って資源配分の効率性を低下させることになる。しかし、これら諸関数に関する正確な情報の収集は、国内のケースでも困難であるのに加えて、特に外国のケースでは極めて困難である。それ故、環境汚染税の実施に先立ち、自国政府は、これらの関数等に関する正確な情報を如何にして収集するかという困難な問題に直面する。

命題 6 は、外国の経済厚生が、自国政府が外国子企業に課す環境汚染税の減少関数である一方、自国政府が自国親企業に課す環境汚染税の増加関数であることを示している。すなわち、自国政府の環境汚染税は、外国の経済厚生に効果を与えるが、必ずしも常にプラスの効果を与えるとは限らないのである。かかる効果がマイナスのとき、自国政府の環境汚染税の賦課は、(真意はどうであれ) 外国からの非難を受ける可能性を持つのである。従って、環境汚染税を採用するとき、自国政府は、外国の経済厚生に与えるこのような効果を念頭に置いて実施すべきであろう。

自国政府が外国の経済厚生を考慮しつつ環境汚染税の最適水準を決定する方法の一つとして、自国政府が自国と外国の経済厚生の和 (= 結合経済厚生) を最大化するように環境汚染税を決定する方法がある。命題 7 は、自国政府が結合経済厚生を最大化するケースの最適環境汚染課税の特性を提示している。すなわち、外国子企業と自国親企業に

課す環境汚染税は、自国の経済厚生のみを最大化するケースに比較して結合経済厚生を最大化するケースにおいて、それぞれ前者は低く後者は高いことを示している。それ故、財政的負担増の見地からは、自国政府が結合経済厚生の最大化を達成する環境汚染課税を採用するフィージビリティは左程に低下しない。このことは、自国の経済厚生でなく結合経済厚生を最大化する環境汚染税の実施が、政策論的見地から左程に困難ではないことを示している。しかし、自国主義の傾向の強い現在の世界経済において、結合経済厚生を最大化する環境汚染税を実施するには、人々のさらなる意識革命が必要であると言えよう。

以上が本研究において提出された命題 1 - 命題 7 から考察される政策的インプリケーションであるが、これらは、現実に環境汚染税を実施することの重要性と困難性を同時に提示している。環境汚染をコントロールする政策手段として、環境汚染税は有効であるが、課税水準が適切でなければ、反って資源配分の効率性を損なう結果となる。誤り無き環境汚染税の賦課のためには、現実の環境汚染排出のメカニズムを適切に反映した経済モデルを用いて最適環境汚染税を導出すること、及び当該モデル分析において使用された諸関数とパラメーターに関する正確な情報を収集することが必要である。

本研究は、既存モデルに比較して、一層現実妥当性を持つ環境汚染排出の経済モデルを構築したが、さらに改善の余地を残している。そこで、当モデルの発展の方向を幾つか示唆して、本研究の成果報告書を終えることにする。

本研究では、国際的財市場が、クルノー的寡占市場に近似する市場を前提に議論したが、シュタッケルの寡占市場とかベルトラン的寡占市場に近似する市場を前提に議論することも有益であろう。また、環境問題は何世代にも関与するので、環境経済モデルの分析視野を、2段階ではなく多段階分析にするとか動学分析にすることが考えられる。も

ちろん、その場合、本研究で先決変数と見なされた多国籍企業の生産プラントに関する諸決定が、将来期間においては内生変数になるであろうし、将来の需要関数、費用関数及び環境ダメージの環境評価係数等は不確定になるであろう。さらに、本研究では、最適環境汚染税に関する議論を、モデル分析に基づく理論研究のみで行ったが、過去の統計資料分析に基づく計量研究あるいは実態調査に基づく実地研究も合わせ行うことが必要であろう。これら発展の方向の一部又は全てを考慮した最適環境汚染課税の分析が提出されたとき、本研究において導出された命題の幾つかは修正されるかも知れない。しかし、そのような分析は、将来の研究に譲るであろう。



## 数学付録

ここでは、まず、A.1 において、多国籍企業の親企業のみが財を他国に輸出する一方、子企業は本国に財を逆輸出しないという前提の妥当性を証明し、そして、A.2 において、自国政府が課す環境汚染税の変化の効果を導出する。

### A.1: 親企業のみが財を輸出するという前提の妥当性

もし、自国子企業が、自国親企業と同様に自国市場と外国市場の両市場に財を供給するならば、自国の多国籍企業の利潤は、自国子企業が自国市場に財を供給（自国への財の逆輸出）することから得られる利潤の大きさだけ (7) の利潤と異なり

$$\begin{aligned} \Pi = & p(X + T^* + Y^* + y)(X + y) + p^*(X^* + T + Y)(T + Y) \\ & - C(X + T) - c(Y + y) - g(T) - h(y) - t(X + T) - \tau^*(Y + y). \end{aligned} \quad (7)$$

と定義される。ここで、 $y$  は自国子企業の自国市場への財の供給量（自国への財の逆輸出量）、 $h(y)$  は  $h'(y) > 0$  の性質を持つ逆輸出費用関数であり、その他の変数と関数は、全て本論で使用したものと同じてある。このとき、自国の多国籍企業の決定変数は、自国親企業の自国内販売量  $X$ 、自国親企業の輸出量  $T$ 、自国子企業の生産量  $Y$  及び自国子企業の逆輸出量  $y$  の 4 変数になる。従って、自国の多国籍企業の利潤最大化の第 1 階の条件は、

$$p'(Z)(X + y) + p(Z) - t - C = 0, \quad (i)$$

$$p^*(Z^*)(T + Y) + p^*(Z^*) - g'(T) - t - C = 0, \quad (ii) \quad (9)$$

$$p^*(Z^*)(T + Y) + p^*(Z^*) - c - \tau^* = 0, \quad (iii)$$

$$p'(Z)(X + y) + p(Z) - h'(y) - c - \tau^* = 0, \quad (iv)$$

で与えられる。そして、議論の簡単化のため、第二階の条件は満たされているものとする。このとき、第1階の条件より、

$$g'(T) + h'(y) = 0$$

が成立するが、これは費用関数の前提に反する。したがって、自国親企業と自国子企業が共に財を輸出することはあり得ず、自国親企業のみが財を外国に輸出するという前提の妥当性が理論的に証明される。そして、同様の推論が、外国の多国籍企業の財輸出に関しても成立するのである。

## A.2: 自国政府の環境汚染税変化の効果

先の議論から明らかなように、 $X$ 、 $T^*$  及び  $Y^*$  の均衡値は、

$$p'(Z)(T^* + Y^*) + p(Z) - g^*(T^*) - C^* = 0, \quad (11\text{-ii})$$

$$p'(Z)(T^* + Y^*) + p(Z) - c^* - \tau = 0, \quad (11\text{-iii})$$

$$p'(Z)X + p(Z) - t - C = 0, \quad (9\text{-i})$$

の方程式体系を同時に満足する  $X$ 、 $T^*$  及び  $Y^*$  の値であり、上の方程式体系を解くことによって求められ、この方程式体系に含まれる全てのパラメーターの関数として導出される。そこで、自国政府による環境税変化の効果を求めため、他のパラメーターを不変として、自国の環境税  $\tau$  と  $t$  の変化を考慮しながら、上で示された方程式体系を全微分すると

$$\begin{pmatrix} \Delta_{11} & \Delta_{12} & \Delta_{13} \\ \Delta_{21} & \Delta_{22} & \Delta_{23} \\ \Delta_{31} & \Delta_{32} & \Delta_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dT^* \\ dY^* \\ dX \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ d\tau \\ dt \end{pmatrix} \quad (15)$$

が成立する。ここで、

$$\Delta_{11} = p''(Z)(T^* + Y^*) + 2p'(Z) - g^{**}(T^*), \quad \Delta_{12} = \Delta_{21} = \Delta_{22} = p''(Z)(T^* + Y^*) + 2p'(Z),$$

$$\Delta_{13} = \Delta_{23} = p''(Z)(T^* + Y^*) + p'(Z), \quad \Delta_{31} = \Delta_{32} = p''(Z)X + p'(Z),$$

$$\Delta_{33} = p''(Z)X + 2p'(Z) \quad \text{及び} \quad \Delta = -g^{**}(T^*)p'(Z)\{p''(Z)Z + 3p'(Z)\} < 0$$

である。かくして、(15) より外国の子企業に課す自国の環境税  $\tau$  の変化が  $X$  ,  $T^*$  及び  $Y^*$  に与える効果を求めて、(1), (6) 及び (10) を考慮すると、

$$\frac{\partial T^*}{\partial \tau} = \frac{1}{g^{**}(T^*)} > 0, \quad \frac{\partial Y^*}{\partial \tau} = -\frac{1}{g^{**}(T^*)} + \frac{p''(Z)X + 2p'(Z)}{p'(Z)\{p''(Z)Z + 3p'(Z)\}} < 0,$$

$$\frac{\partial X}{\partial \tau} = -\frac{p''(Z)X + p'(Z)}{p'(Z)\{p''(Z)Z + 3p'(Z)\}} > 0 \quad (16)$$

が成立する。また、 $Z = X + T^* + Y^*$  であるので、上の結果を考慮すると、外国の子企業に課す自国の環境税  $\tau$  の変化が自国市場への総供給量  $Z$  (=自国の当該財の消費量) に与える効果として

$$\frac{\partial Z}{\partial \tau} = \frac{1}{p''(Z)Z + 3p'(Z)} < 0 \quad (17)$$

も直ちに求まる。同様にして、 $t$  変化の効果に関しては次を得る。すなわち、

$$\frac{\partial T^*}{\partial t} = 0, \quad \frac{\partial Y^*}{\partial t} = -\frac{p''(Z)(T^* + Y^*) + p'(Z)}{p'(Z)\{p''(Z)Z + 3p'(Z)\}} > 0,$$

$$\frac{\partial X}{\partial t} = \frac{p''(Z)(T^* + Y^*) + 2p'(Z)}{p'(Z)\{p''(Z)Z + 3p'(Z)\}} < 0. \quad (18)$$

及び、

$$\frac{\partial Z}{\partial t} = \frac{1}{p''(Z)Z + 3p'(Z)} < 0. \quad (19)$$

## 脚注

1. 特に 1980 年代の半ば頃以降、様々な国際寡占のモデルに基づく戦略的貿易政策を議論した論文の数が増加してきた。それらを全て挙げることは出来ないが、エアトンとグロスマン (1986) はベルトラン的寡占モデルを構築する一方、ブランダーとスペンサー (1983) 及びスペンサーとブランダー (1983) はクルノー的寡占モデルを提出した。そして、メイとウォング (1989)、オクグチ (1991) 及びフタガミとオクムラ (1994) は労働者自主管理企業と利潤最大化企業からなる混合寡占モデルを提示した。さらに、スペンサーとジョンス (1992) 及びイシカワとリー (1997) は、中間財と最小財を生産かつ貿易する垂直的統合寡占モデルを考案した。
2. この他、モッタ (1994) は、2 国、2 企業からなる国際環境経済モデルを提出したが、自国企業は海外に生産拠点を持つが外国企業は海外に生産拠点を持たない、財の需要関数は線形である、環境汚染はローカルである等、本研究とは異なる前提を採用している。
3. ニアリー (1994) は、本研究と目的が異なるけれども、彼の国際補助金ゲームの分析において、本研究と同様の非対称的な費用関数を前提にしている。
4. 前掲のマルクセンらのモデルは、自国政府は、自国内の自国企業と外国企業の環境汚染排出に課す環境汚染税を等しいと仮定したが、これは必ずしもそうではない。もし、両者を等しいと仮定すると、本研究の結果から明らかなように、それは経済厚生 of 最大化に反し最適な資源配分を達成することに失敗するのである。
5. ここでは、詳細な議論を行わないが、自国と外国の多国籍企業の利潤最大化の第二階の条件が成立するとき、あと幾つかの現実妥当性を持つ条件が追加されるのみで、産業均衡がグローバルに安定的になることが示される (ルースの定理を参照)。

6. この種の自国経済厚生に関する想定に対して、他産業の存在を軽視しているとか、貨幣の限界効用不変を仮定している等の批判があることを、十分に認識しておくべきであろう。

7. 自国と外国の多国籍企業の利潤最大化の第二階の条件と産業均衡の安定性の条件が成立するとき、自国経済厚生最大化の第二階の条件は満たされる。

## 参考文献

- Baldwin, Richard E. and Ottaviano, Gianmarco I. P., 2001. Multiproduct multinationals and reciprocal FDI dumping, *Journal of International Economics*, 54, 429-448.
- Bagwell, Kyle and Staiger, Robert. W., 1994, The Sensitivity of Strategic and Corrective R&D Policy in Oligopolistic Industries, *Journal of International Economics*, 36, 133-150.
- Blonigen, B. 2001. In search of substitution between foreign production and exports. *Journal of International Economics* 53, 81-104.
- Bond, E.W. and L. Samuelson, 1989. Strategic behavior and the rules for International taxation of capital. *Economic Journal* 99, 1099-1111.
- Brander, J.A. and Paul Krugman, 1983. A reciprocal dumping model of international trade, *Journal of International Trade* 15, 313-323.
- Brander, James A. and Barbara J. Spencer, 1984, Tariff Protection and Imperfect Competition, *Monopolistic Competition and Inter-national Trade*, ed. by Henryk Kierzkowski, Oxford University Press, Oxford.
- Brander, James A. and Barbara J. Spencer, 1985, Export Subsidies and International Market Share Rivalry, *Journal of International Economics*, 18, 83-100.
- Brander, J.A. and B.J. Spencer, 1987. Foreign direct investment with unemployment and endogenous taxes and tariffs. *Journal of International Economics* 22, 257-279.
- Bucovetsky, S. and J.D. Wilson, 1991. Tax competition with two tax instruments. *Regional Science and Urban Economics* 21, 333-350.
- Caves, R.E., 1982, *Multinational Enterprise and Economic Analysis*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Cheng, Leonard K. and Yum K. Kwan, 2000, What are the determinants of the location of foreign direct investment? The Chinese experience, *Journal of International Economics*, 51, 379-400.
- Eaton, Jonathan and Gene Grossman, 1986, Optimal Trade and Industrial Policy under Oligopoly, *Quarterly Journal of Economics*, 101, 383-406.
- Ethier, W. 1986, The Multinational firm, *Quarterly Journal of Economics*, 805-833.

- Ethier, W.J. and H.Horn, 1990, Managerial control of international firms and patterns of direct investment, *Journal of International Economics*, 28, 25-45.
- Friedman, J., Gerlowski, D. and Silberman, J. , 1992 , What attracts foreign multinational corporations? Evidence from branch plant location in the United States. *Journal of Regional Science*, 32, 403-418.
- Futagami, Koichi and Makoto Okamura, 1996, Strategic Investment: The Labor-Managed Firm and the Profit-Maximizing Firm, *Journal of Comparative Statics*, 23, 73-91.
- Gordon, R.H., 1992. Can capital income taxes survive in open economies?. *Journal of Finance* 47, 1159-1180.
- Gruenspecht, Howard K., 1988, Export Subsidies for Differentiated Products, *Journal of International Economics*, 24, 331-344.
- Head, K. and Ries, J., 1996, Inter-city competition for foreign investment: static and Dynamic effects of China's incentive areas. *Journal of Urban Economics*, 40, 38-60.
- Head, K., Ries, J. and Swenson, D., 1995. Agglomeration benefits and location choice: evidence from Japanese manufacturing investment in the United States. *Journal of International Economics*, 38, 223-247.
- Helpman, E., 1984. A simple theory of international trade with multi- national corporations, *Journal of Political Economy*, 92, 451-471.
- Hines, J., 1996. Altered states: taxes and the location of foreign direct investment in America. *American Economic Review*, 86, 1076-1094.
- Hoel, M., 1997. Environmental policy with endogenous plant locations, *Scandinavian Journal of Economics*, 99, 241-259.
- Horstmann, I. and J. Markusen, 1987. Strategic investments and the development of multinationals, *International Economic Review*, 28, 109-121.
- Ishii, Yasunori., 2001. International Duopoly with overseas production and strategic trade policies, *Journal of Economics*, 73, 227-246.
- Ishikawa, Jota and Ki-Dong. Lee, 1997, Backfiring tariffs in vertically related markets, *Journal of International Economics*, 42, pp. 395-423.
- Janeba, E., 1998. Tax competition in imperfectly competitive markets, *Journal of International Economics* 44, 135-153.
- Jones, Ronald W., 1987, Trade Taxes and Subsidies with Imperfect

- Competition, *Economic Letters*, 23, pp.375-379.
- Kamien, M.I., E. Muller and I. Zang**, 1992, Research Joint Ventures and R&D Cartels, *American Economic Review*, 82, 1293-1306.
- Krugman, Paul R.**, 1984, Import Protection as Export Promotion: International Competition in the Presence of Oligopoly and Economics of Scale, *Monopolistic Competition and International Trade*, ed. by Henryk Kierzkowski, Oxford University Press, Oxford.
- Mai, Chao-Cheng and Hong Hwang**, 1989, Export Subsidies and Oligopolistic Rivalry between Labor-Managed and Capitalist Economies, *Journal of Comparative Statics*, 13, 473-480.
- Markusen, J.R., E.R. Morey and N. Olewiler**, 1993. Environmental policies when market structure and plant locations are endogenous, *Journal of Environmental Economics and Management*, 24, 69-86.
- Miyagiwa, Kaz and Yuka Ohno**, 1997, Strategic R&D policy and appropriability, *Journal of International Economics*, 42, 125-148.
- Motta, M., and J-F Thisse**, 1994, Does environmental dumping lead to de-location?, *European Economic Review*, 38, pp. 563-576.
- Neary, Peter J.**, 1994, Cost Asymmetries in International Subsidy Games: Should Governments Help Winners or Losers?, *Journal of International Economics*, 37, 197-218.
- Norbäck, Pehr-Johan**, 2001. Multinational firms, technology and location. *Journal of International Economics*, 54, 449-469.
- O'Huallachain, B. and Reid, N.**, 1997. Acquisition versus greenfield investment: the location and growth of Japanese manufacturers in the United States. *Regional Studies*, 31, 403-416.
- Okuguchi, Koji**, 1991, Labor-Managed and Capitalistic Firms in International Duopoly: The Effects of Export Subsidy, *Journal of Comparative Statics*, 15, 476-484.
- Smith, D. and Florida, R.**, 1994. Agglomeration and industrial location: an econometric analysis of Japanese affiliated manufacturing establishments in automotive-related industries. *Journal of Urban Economics*, 36, 23-41.
- Spencer, Barbara J. and James A. Brander**, 1983, International R&D



Rivalry and Industrial Strategy, *Review of Economic Studies*, 50, 707-722.

**Spencer, B. J. and Ronald W. Jones**, 1992, Trade and protection in Vertically related Markets, *Journal of International Economics*, 32, 31-55.

**Wheeler, D. and Mody, A.**, 1992. International investment location decisions: the case of US firms. *Journal of International Economics*, 33, 57-76.

**Woodward, D.**, 1992. Locational determinants of Japanese Manufacturing startups in the United States. *Southern Economic Journal*, 58, 690-708.

