

## 仕向地主義炭素税の理論的基礎<sup>\*1</sup>

土居 丈朗<sup>\*2</sup>

### 要 約

本稿では、炭素税に仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税を組み込んだ、仕向地主義炭素税の概念を説明するとともに、経済理論モデルによって、従来の仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税がない炭素税よりも、仕向地主義炭素税の方が、経済厚生面の面でも望ましいことを裏付ける分析結果を示した。特に、仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税がない炭素税では、付加価値税との間で課税の累積を引き起こしたり、他国に輸出する際に国際競争上不利になったりする現象が生じる。本稿では、その論理を記述的に説明するだけでなく、経済理論モデルを基にしても確認した。

本稿で分析した開放経済における複占企業モデルでは、複占企業間の戦略的行動によって各国の税率に反応して財の需給や価格が変化しうするため、仕向地主義炭素税が経済厚生面の面で常に望ましいというわけではない。本稿で確認したところ、経済厚生面の面で仕向地主義炭素税の有利性が低減するのは、各国の経済構造がかなり異なり、炭素税を課していない国の経済規模が顕著に小さい場合である。むしろ、今後の日米欧や経済規模の大きい新興国の間で、炭素税（をはじめとするカーボンプライシング）や炭素国境調整措置のあり方を検討することを踏まえれば、経済規模の大きさが比較的近い国同士の間では、仕向地主義炭素税の方が望ましいという本稿の結論が、重要な意味を持つ。

キーワード：炭素税、仕向地主義課税、仕入税額控除、輸出免税

JEL Classification：H23, D61, D43

## I. はじめに

2022年12月に、「GX実現に向けた基本方針」の案が示され（2023年2月に閣議決定）、脱炭素化に向けた大胆な先行投資支援を行うべく、その財源として脱炭素成長型経済構造移行債（GX経済移行債）の発行が盛り込まれた。そし

て、その償還財源として、「炭素に対する賦課金」の導入が明記された。それを受けて、脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律（GX推進法）が成立し、同法第11条で償還財源として化石燃料賦課金を2028年度から徴収

\*1 本稿は、土居(2017a, 2017b, 2017c)で示された着想を基に、理論的基礎を与えるべく執筆したものである。フィナンシャル・レビュー論文検討会議において、有益なコメントを頂いた。記して謝意を表したい。なお、本稿の内容や意見はすべて筆者の個人的見解であり、財務省あるいは財務総合政策研究所の公式見解を示すものではない。本稿における過誤はすべて筆者個人に帰するものである。

\*2 慶應義塾大学経済学部教授／財務総合政策研究所特別研究官

することが定められた。

化石燃料賦課金は、租税とは位置付けられないものの、同法第11条で原油等に係る二酸化炭素の排出量1トン当たりについて負担すべき額（化石燃料賦課金単価）に、当該二酸化炭素の排出量を乗じて得た額を徴収すると規定されたことから、経済的性質は炭素税とほぼ同じと考えられる。

ただ、炭素税は、これまでに産業界に根強い反対があった。地球温暖化防止は世界的な課題なのに、日本だけ高い炭素税を課せば、日本企業の国際競争力が低下して、日本での生産活動が萎縮したり海外に生産拠点を移したりする羽目になる。また、そもそもエネルギー多消費の産業では、炭素税が課されると他産業より多く税負担を強いられて当該産業の発展が妨げられることになる。こうした懸念から、炭素税に対する反対論があった。

わが国で炭素税と分類される税として、地球温暖化対策のための税（略称、温対税）がある。その税率は、現在CO<sub>2</sub>トン当たり289円である。この税率だけをみると、主な炭素税導入国の中では低い水準にある。しかし、温対税以外にも、石油ガス税や揮発油税などのエネルギー課税もある。経済産業省の「長期地球温暖化対策プラットフォーム」が、2017年4月に取りまとめた報告書によると、化石燃料総コストを、燃料輸入額とエネルギー課税の税収の合算として計算し、

これをエネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量で除して、わが国経済全体で見た平均的なCO<sub>2</sub>排出のコストをカーボンプライスとみなすと、エネルギー課税はCO<sub>2</sub>トン当たり約4,000円となるという。この額をみると、国際的に高い水準にある。

ただ、2028年度から化石燃料賦課金を導入することを決めた以上、必ずしも炭素排出量比例になっていないエネルギー課税との関係を整理した上で、前述した懸念にも対応できる仕組みを構築していかなければならない。

本稿では、経済的性質に着目して、化石燃料賦課金を炭素税と見立てて、仕向地主義炭素税として賦課金制度をどう設計すればよいかについて、政策的含意を導く。その際、経済理論に裏付けられた仕向地主義炭素税の性質を明らかにし、既存の炭素税の欠点をあぶり出す。

本稿の構成は以下の通りである。第Ⅱ節で、仕向地主義炭素税の概念について説明し、仕入税額控除や輸出免税や輸入時課税がどのような仕組みで行えるかを、数値例を交えて解説する。第Ⅲ節では、第Ⅱ節では数値例だった仕向地主義炭素税の概念を、経済理論モデルに基づいて理論的に分析し、仕向地主義炭素税が従来の炭素税と比べて経済厚生面で望ましいことを示す。第Ⅳ節では、仕向地主義炭素税導入に伴う懸念に対する回答を示し、懸念は杞憂であることを示す。最後に、第Ⅴ節で本稿をまとめる。

## Ⅱ．仕向地主義炭素税の概念

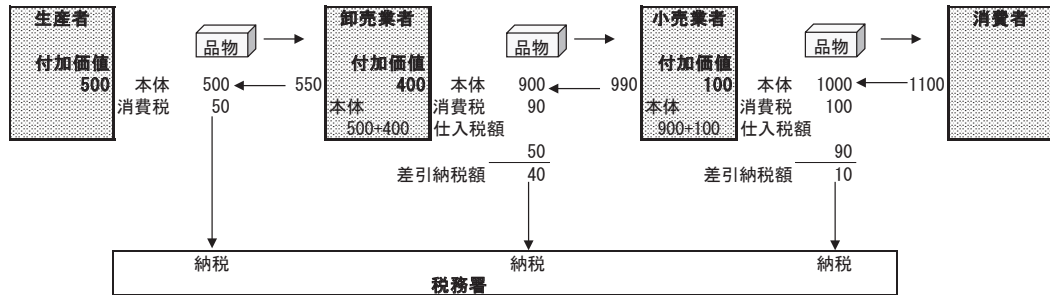
### Ⅱ－１．仕入税額控除がある炭素税

本節では、仕向地主義炭素税の原理を説明し、その実行可能性について検討したい。結論から言えば、仕向地主義炭素税とは、仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税がある炭素税のことである。そもそも、仕向地主義課税である付加価値税（消費税）の仕組みを復習しておこう。いま、

付加価値税が、図1のように課税されるとする。

例えば、税率が10%の付加価値税（消費税）の場合、図1のように、生産者が500の付加価値を上げて卸売業者に品物を販売すると、この取引に50（＝500×10%）の消費税がかかる。卸売業者は生産者に、本体価格500に加えて消費税50の計550を支払う。そして、生産者は卸

図1 付加価値税の仕組み（税率が10%の場合）



(出所) 土居文朗『入門 財政学』日本評論社

売業者から受け取った消費税 50 を納税する。

続いて、この品物を卸売業者が小売業者に、400 の付加価値を乗せて販売すると、生産者の 500 に卸売業者の 400 が加わり 900 の付加価値が品物本体の価格（税抜価格）となるから、この取引には 90 の消費税がかかる。小売業者は卸売業者に、本体価格 900 に加えて消費税 90 の計 990 を支払う。卸売業者は、90 の消費税を小売業者から受け取るが、生産者に 50 の消費税を既に支払っている。この 50 が仕入税額控除となり、卸売業者が実際に納税するのは 40 だけとなる。

同様に、小売業者が 100 の付加価値を乗せて消費者に販売すると、本体価格は 1,000 となり、この取引には 100 の消費税がかかる。消費者は小売業者に、本体価格 1,000 に加えて消費税 100 の計 1,100 を支払う。小売業者は、100 の消費税を消費者から受け取るが、卸売業者に 90 の消費税を既に支払っている。この 90 が仕入税額控除となり、小売業者が実際に納税するのは 10 だけとなる。

付加価値税は、流通の各段階で課税されるのだが、仕入税額控除があるから、前方（生産から小売への方）：環境税の文脈では、上流から下流への方）に税を転嫁できれば、事業者の利益が減ることはない。現に、図1では、付加価値税（消費税）がない場合の付加価値（利益）は、生産者が 500、卸売業者が 400、小売業者が

100 である。他方、付加価値税が課される場合、前方に転嫁できて仕入税額控除があるため、付加価値（利益）は、生産者が 500、卸売業者が 400、小売業者が 100 と変わらない。

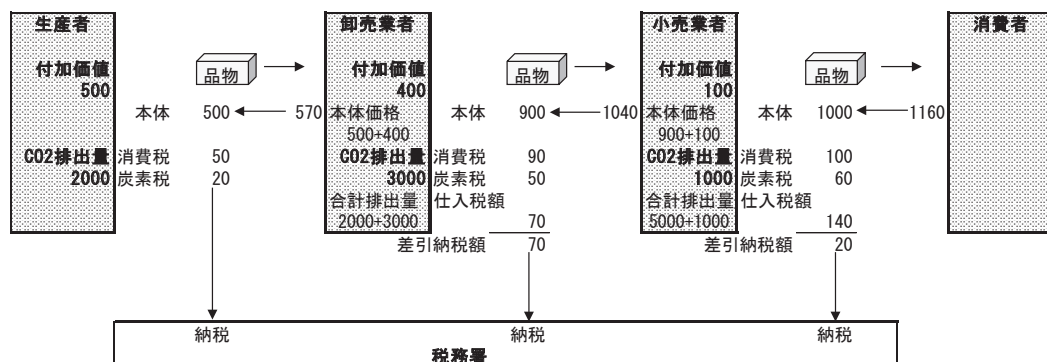
さらに、付加価値税は、国際慣行に従い輸出品には免税（ゼロ税率）となっている。輸出品は、生産・輸出国では課税せず消費国で課税する。付加価値税率が高い国で生産しても、低い国で生産しても、生産国から輸出される段階で免税措置（既に払った付加価値税は還付）が講じられて、付加価値の課税は一旦リセットされ、輸出先の国では同じ税率で課税されることになる。だから、付加価値税率が高い国の企業の国際競争力が低下するという事態は起こらない。

では、付加価値税の仕組みを、環境税にも応用してはどうか。図1と同じ流過程で、同じように付加価値税を課したとする。そこに加えて、（単位は不問として）CO<sub>2</sub> 排出量 100 に対して 1 の炭素税を課したとする（この炭素税の額は、説明上切りのよい数字になるようにしたままで、あくまでも例示にすぎない）。その炭素税には、付加価値税のように、仕入税額控除が認められるとする。

例えば、品物 1 単位に換算した CO<sub>2</sub> 排出量は、生産者が 2,000、（運輸業者も含むと考えて）卸売業者が 3,000、小売業者が 1,000 とする<sup>1)</sup>。このとき、生産者が卸売業者に品物を販売すると、

1) 当然ながら、CO<sub>2</sub> だけが温室効果ガスではないため、CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガスにも同様の課税を行うことがあり得る。

図2 仕向地主義炭素税



(出所) 筆者作成

この品物に20（＝2,000÷100）の炭素税がかかる。卸売業者は生産者に、本体価格500と付加価値税（消費税）50に加えて炭素税20の計570を支払う。そして、生産者は卸売業者から受け取った消費税50と炭素税20を納税する。

このとき、一般に議論される環境税と異なり、取引時の炭素税を請求書等の決済書類に明記することを義務付ければよい（ただし、内税方式でも外税方式でも支障はないし、インボイスがなくても日本の消費税制が成り立っていたのと同様に成り立つ）。

続いて、この品物を卸売業者が小売業者に販売すると、品物本体の価格（税抜価格）は900となる。ここで、品物1単位当たりCO<sub>2</sub>排出量は、生産者の2,000に卸売業者の3,000が加わり5,000となる。卸売業者は、自らが排出した3,000に対する炭素税30だけの納税義務を負うのだが、買い手の小売業者から生産者と卸売業者の合計排出量5,000に比した炭素税50を払ってもらえば、既に仕入時に払った炭素税20を差し引いた残りの30を納税すればよいこととなる。この30は、小売業者から受け取って仕入税額控除を差し引いた残りでもあり、かつ卸売業者が排出したCO<sub>2</sub>に比した炭素税の額でもある。小売業者は卸売業者に、本体価格900と消費税90に加えて合計排出量に比した炭素税50の計1,040を支払う。卸売業者は、90の消費税と50の炭素税を小売業者から受け取るが、生産者に50の

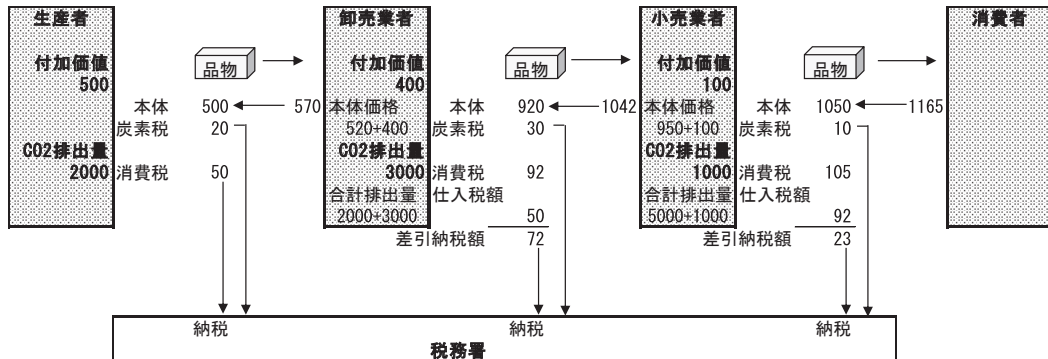
付加価値税と20の炭素税を既に支払っている。この70が仕入税額控除となり、卸売業者が実際に納税するのは40の消費税と30の炭素税だけとなる。

同様に、小売業者が消費者にこの品物を販売すると、本体価格は1,000となる。品物1単位当たりCO<sub>2</sub>排出量は、生産者の2,000、卸売業者の3,000に小売業者の1,000が加わり6,000となる。小売業者は、自らが排出した1,000に対する炭素税10だけの納税義務を負うのだが、消費者に60の炭素税を払ってもらい、炭素税の仕入税額控除50を差し引いた10だけ納税すれば、ちょうど納めるべき炭素税と同額となる。したがって、消費者は小売業者に、本体価格1,000と消費税100に加えて合計排出量に比した炭素税60の計1,160を支払う。小売業者は、100の消費税と60の炭素税を消費者から受け取るが、卸売業者に90の消費税と50の炭素税を既に支払っている。この140が仕入税額控除となり、小売業者が実際に納税するのは10の消費税と10の炭素税だけとなる。

このように、付加価値税と同じ仕組みで炭素税を課せば、付加価値（利益）は、生産者が500、卸売業者が400、小売業者が100と変わらない。このように、仕向地主義炭素税によって、事業者の付加価値（利益）を減らさないようにしつつ、炭素税によって外部不経済を内部化できる。



図3 仕入税額控除がない炭素税（事業者が付加価値を維持する場合）



(出所) 筆者作成

## Ⅱ-2. 仕入税額控除がない炭素税

逆に、炭素税に仕入税額控除がないことで、産業界が懸念するような税負担増が生産活動や企業経営に支障をきたすことが起きかねない。もし炭素税に仕入税額控除がなければ、図3のようになる。

仕入税額控除がないと、仕入段階で払った炭素税は、企業は他の費用と同様に認識し、付加価値（利益）を維持しようとする、本体価格に含められてしまう。すると、図3のように、生産者が納める炭素税20を卸売業者に転嫁すると、仕入税額控除がないと卸売業者は本体価格と炭素税とが区別できず仕入価格を520と認識する。卸売業者は自らのCO<sub>2</sub>排出量に比して30だけ炭素税を払うのだが、その炭素税を小売業者に転嫁すると、本体価格は920（＝920＋30）となる。その上に消費税が課されるから、この消費税は92となる。仕入段階の炭素税が区別できないために、消費税が課され、仕入税額控除ができない炭素税について課税の累積（cascading）が起ってしまう。これは、小売段階でもそうである。逆に、炭素税を納税義務がある事業者が負担する場合、炭素税分の価格転嫁はなく課税の累積は起きないかもしれないが、その分だけ各事業者の付加価値（利益）が減ってしまう。

確かに、図3をみると、炭素税だけ見れば、合計排出量6,000に対して、合計で60の炭素税

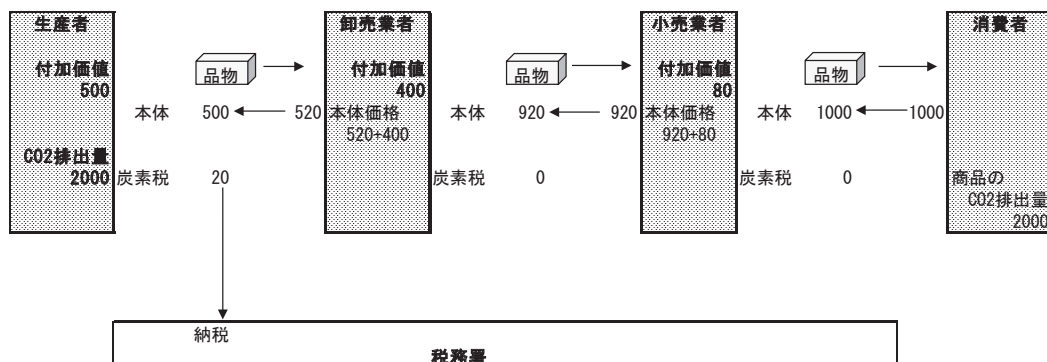
が課税できていて、仕入税額控除がなくても目論見通りの課税ができている。しかし、消費税で、仕入税額控除ができない炭素税についての課税の累積が起きてしまうため、消費者の税込価格は1,165に値上がりする。その分だけ、経済活動は萎縮する。

あるいは、もっと設定を簡素にして、生産者のみがCO<sub>2</sub>を排出する場合、同様にCO<sub>2</sub>排出量100に対して1の炭素税を課すとして、仕入税額控除がないとどうなるかを確認しよう。ついでに、付加価値税も除いてその影響をみたのが、図4である。

まず、上記と同様に、生産者が付加価値500を生み、CO<sub>2</sub>を2,000排出すると、生産者は20の炭素税を納める。生産者が納める炭素税20を卸売業者に転嫁すると、仕入税額控除がないと卸売業者は本体価格と炭素税とが区別できず仕入価格を520と認識する。その炭素税を小売業者に転嫁すると、本体価格は920となる。そこで、小売業者が炭素税分の価格転嫁ができない市場環境に置かれていると、消費者価格は上がらないものの、小売業者の付加価値（利益）が減ってしまう。

炭素税が仕入税額控除できないことによる支障は、このようにして起きる。通常議論されている環境税は、仕入税額控除がないことを前提としているから、産業界が抱く炭素税の負担増への懸念の核心は、ここにあるといつてよい。

図4 仕入税額控除がない炭素税（小売業者が価格転嫁できない場合）



（出所）筆者作成

### Ⅱ－３．輸出免税と輸入時課税がある炭素税

仕向地主義炭素税は、仕入税額控除だけでなく輸出免税も行うものとして制度設計する。例えば、図5のように、輸出品の免税もこの仕組みに組み込めば、仕向地主義炭素税のせいで国際競争力が低下することは避けられる。

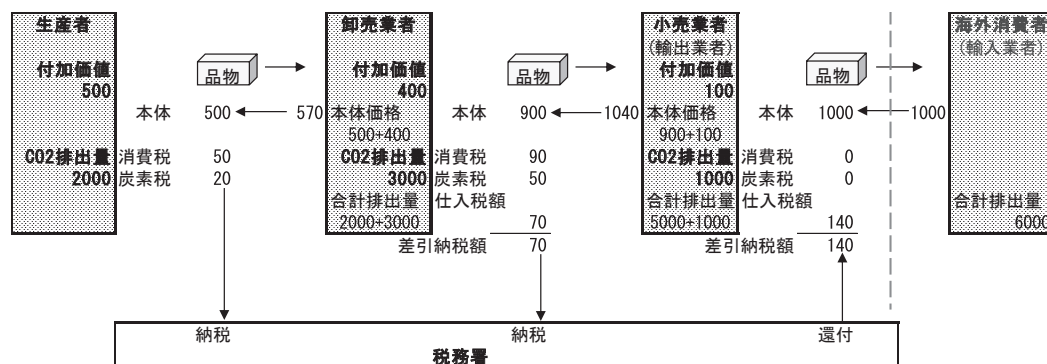
図5で、輸出業者が仕入時に、90の消費税と50の炭素税を払っていて、本体価格1,000の品物を輸出するとき、輸出品には消費税も炭素税も免税（ゼロ税率）となるから、海外の輸入業者からは消費税も炭素税も払ってもらわなくてよい。それでいて、仕入税額控除が適用されるから、仕入時に払った消費税と炭素税が還付されて、輸出業者は100の付加価値を維持できる。また、仕向地主義炭素税が課税されていても、

輸出時に免税措置が講じられれば、価格競争力で海外の企業より劣ることはなくなる。

輸出時に免税にしてしまうと、CO<sub>2</sub>排出抑制のインセンティブがなくなるとの懸念は、輸入先の国で同様の炭素税が課されれば、杞憂である。輸出時は免税でも、輸入時には輸入され最終消費される国で、炭素税が課税されれば、輸入業者は仕入税額控除が使えないから合計排出量に比した炭素税を納税しなければならない。

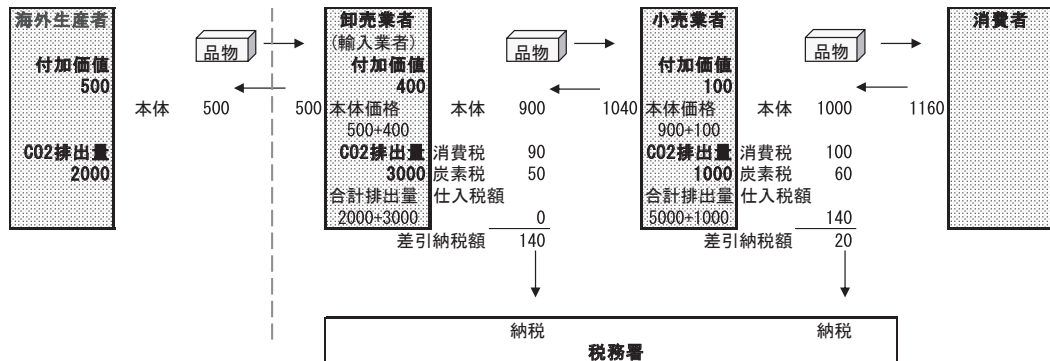
輸入時の対応は、付加価値税と同様に考えればよい。輸入時の仕向地主義炭素税の仕組みは、図6に示している。図2と同様の流通過程で、生産者が海外にいる場合を想定しよう。現行の付加価値税で、海外の生産者から仕入れた場合には、仕入時に付加価値税はかからないか

図5 輸出時の仕向地主義炭素税



（出所）筆者作成

図6 輸入時の仕向地主義炭素税



(出所) 筆者作成

ら、仕入税額控除が使えない。これと同様に、仕向地主義炭素税でも、輸入時には炭素税を支払わないから、仕入税額控除が使えない。その代わりに、輸入された国で、合計排出量に比した炭素税を課せば、図5のように、生産者が国内のとき(図2)と変わらない課税となる。これが、仕向地主義の肝である。まさに、最終消費国に

おいて国内企業の品物であれ海外企業の品物であれ、課税上で差別されることはない。もちろん、輸出免税の仕組みがあつてのことである。この炭素税は、間接税として位置付けられるものだから、こうした国境調整はWTO(世界貿易機関)協定違反になることはないと考えられる。

### Ⅲ. 仕向地主義炭素税の理論

#### Ⅲ-1. 閉鎖経済の場合

前節では、仕向地主義炭素税の概念を説明した。前節では、あくまで数値例での説明だったことから、より一般的に市場の需給均衡においても、既述した仕向地主義炭素税の概念が成り立つことを示す。

まずは、炭素税に仕入税額控除があるか否かによってどのように異なるかを説明しよう。仕入税額控除を扱える理論モデルとするために、生産者(M)と小売業者(R)がいる流通過程

が描写できるようにする。小売段階だけの理論モデルでは、仕入税額控除が扱えず、付加価値税と小売売上税との差異が描写できない。また、完全競争市場では、均衡で企業の利潤がゼロとなるため、付加価値税が実質的に描写できない。ただ、生産者と小売業者の流通過程を複雑にすると、仕入税額控除の効果が見えにくくなる。

そこで、生産者が小売業者に独占的に財を供給し、同じ財を小売業者が消費者に独占的に供給するという理論モデルを構築する<sup>2)</sup>。

2) ここでのモデルは、Spengler (1950) の二重マージン(double marginalization)のモデルを援用している。ただし、この場合、Tirole (1988) や石橋(2021)などで示されているように、垂直統合や垂直的取引制限を行えば、生産者と小売業者を合わせた利潤を増やすことができる。その意味で、垂直統合や垂直的取引制限を行う誘因を内包しているが、ここでは、法令等の制度的要因で垂直統合や垂直的取引制限が禁止されていると仮定する。

まず、ある財の消費者価格を  $p$  とし、その財の消費量を  $x$  として、（消費者の効用最大化の結果として）ある財の（逆）需要関数が  $p = a - bx$  ( $a > 0, b > 0$ ) と表されるとする。消費者は価格受容者（price taker）であるとする。

この市場で、（納税義務者が供給者である）付加価値税が税率  $\tau$  ( $0 \leq \tau \leq 1$ ) で課されるとする<sup>3)</sup>。この税率  $\tau$  は、消費者が直面する税込価格が  $p$  と表されることから、税抜価格が  $(1-\tau)p$  と表される形で表現される税率である。例えば、税抜価格に対する付加価値税率が10%であると、税抜価格（単価）が100円ならば、税込価格（単価）が110円であり、このとき  $\tau = 1/11$  となる。この数値例での付加価値税額は10円だが、それは  $\tau p$  と表される。この付加価値税には、仕入税額控除が認められている。

小売業者は、生産者からその財を仕入れて、その形のまま消費者に財を独占的に供給する。小売段階での限界費用はゼロとする。小売業者の利潤は、

$$\pi^R = (1-\tau)px - (1-\tau)wx$$

と表される。ここで、 $w$  は小売業者が生産者からその財を仕入れる際の税込価格である。 $(1-\tau)px$  は税抜価格で測った売上額である。 $wx$  は税込みの仕入額であり、 $\tau wx$  は仕入税額控除を意味する。小売業者は、生産者が独占的に財を供給することに対して、価格受容者であるとする。

小売業者は独占的に供給することから価格支配力行使して、逆需要関数  $p = a - bx$  と  $w$  を所与として、自らの利潤を最大化する供給量  $x$  を選択する。利潤最大化の一階条件は

$$\frac{\partial \pi^R}{\partial x} = (1-\tau)(a - bx - bx) - (1-\tau)w = 0$$

と表される。そして、財の均衡需給量は、

$$\hat{x} = \frac{a - w}{2b} \quad (1)$$

となる<sup>4)</sup>。この財の均衡需給量は、税込卸売価格  $w$  の関数となっており、生産者が供給する財についての小売業者の需要を表している。

次に、生産者の利潤最大化を考える。生産者の利潤は、

$$\pi^M = (1-\tau)wx - (1-\tau)cx$$

と表される。ここで、 $c$  はこの財の限界費用であり、 $0 < c < a$  とする<sup>5)</sup>。 $(1-\tau)wx$  は生産者の税抜価格で測った売上額である。生産者は、小売業者に対して独占的に財を供給することから価格支配力行使して、自らの利潤を最大化する税込卸売価格  $w$  を選択する。利潤最大化の一階条件は

$$\frac{\partial \pi^M}{\partial w} = (1-\tau)\frac{a - w}{2b} - \frac{(1-\tau)(w - c)}{2b} = 0$$

と表される。そして、均衡卸売価格は、

$$\hat{w} = \frac{a + c}{2} \quad (2)$$

となる。

したがって、財の均衡需給量は、

$$\hat{x} = \frac{a - c}{4b} \quad (3)$$

となる。また、需要曲線から、均衡消費者価格は、

$$\hat{p} = \frac{3a + c}{4} \quad (4)$$

となる。

3) 以下で扱う税率については、最適課税論的に、経済厚生上望ましい税率を探究することも可能だが、本稿の目的は仕向地主義炭素税の性質を明らかにすることであるため、（必ずしも最適（次善）ではないかもしれない）税率を所与とした下での分析となる。

4) 市場の均衡における値は、当該変数に  $\hat{\cdot}$  を付すこととする。

5) ここでは、表現を簡素にするために、 $(1-\tau)$  を乗じている。これを、生産者が生産する際に要した費用についても付加価値税が課されていて仕入税額控除を用いているとも解することができる。ただ、本稿における付加価値税収の計算においては、限界費用  $c$  に乗じられた税率に相当する額は、付加価値税額とはみなさないこととする。



これをベンチマークとして、ここに炭素税を導入する。生産者がこの財を1単位生産するごとに一定の温室効果ガスを排出しているとする。それに対して、排出量1単位当たりにかかるべき税率で炭素税を課するとする。ここでは、モデルの簡素化のために、当該財生産量1単位当たりの温室効果ガス排出量と排出量1単位当たりの炭素税率の積を、実効炭素税率  $t$  ( $0 \leq t \leq 1$ ) と表すとする。つまり、実効炭素税率  $t$  は、財1単位当たりの炭素税率となっている<sup>6)</sup>。

また、温室効果ガス排出に伴う外部不経済を、外部費用として表す。限界外部費用は、財1単位当たり  $e$  で一定であると仮定する。したがって、外部費用は  $ex$  となる。

ここでの炭素税は、生産者が排出する温室効果ガスにのみ課し、納税義務者は当該生産者とする。また、生産者が排出する温室効果ガスは正確に測定できると仮定する<sup>7)</sup>。

そこで、一般的に多用されている仕入税額控除がない炭素税を、この理論モデルに当てはめよう。まず、小売業者は、炭素税の納税義務者ではないから、明示的に炭素税を消費者に賦課することはない（ただし、生産者から転嫁された炭素税の一部を、暗黙の裡に消費者に転嫁することはある）。したがって、消費者価格が税込みで  $p$  と表されている限り、( $p$  に暗黙の裡に炭素税が転嫁されていても) 小売業者の利潤最大化条件は変わらない。つまり、(1) 式が成り立つ。

次に、生産者の利潤最大化条件をみよう。生産者は納税義務があるため、生産量  $x$  に対して  $tx$  だけ炭素税を納税しなければならない。したがって、前掲の付加価値税がある下で、この（仕入税額控除のない）炭素税が課税されると、生産者の利潤は、

$$\pi^M = (1 - \tau)wx - (1 - \tau)cx - tx$$

と表される。そして、利潤最大化条件は、

$$\frac{\partial \pi^M}{\partial w} = (1 - \tau) \frac{a - w}{2b} - \frac{\{(1 - \tau)(w - c) - t\}}{2b} = 0$$

となる。この式から、均衡卸売価格は

$$\hat{w} = \frac{a + c}{2} + \frac{t}{2(1 - \tau)} \quad (2')$$

となる。この (2') 式と (2) 式を比較すると、仕入税額控除がない炭素税の分だけ、均衡卸売価格が上昇していることがわかる。また、 $\frac{t}{1 - \tau}$

は、付加価値税課税後の税込価格表示の（財1単位当たり）炭素税額を意味する。つまり、仕入税額控除がない炭素税（の転嫁分）にも、付加価値税が賦課されたことになる。なぜなら、炭素税は、仕入税額控除がないために、卸売価格に分離不可能な形で内包されてしまったからである。そして、このときの財の均衡需給量は、

$$\hat{x} = \frac{a - c}{4b} - \frac{t}{4b(1 - \tau)} \quad (3')$$

となる。この (3') 式と (3) 式を比較すると、仕入税額控除がない炭素税の分だけ、財の均衡需給量が減少していることがわかる。最後に、このときの均衡消費者価格は、

$$\hat{p} = \frac{3a + c}{4} + \frac{t}{4(1 - \tau)} \quad (4')$$

となる。この (4') 式は (4) 式と異なり、仕入税額控除がない炭素税の影響で均衡消費者価格は上昇している。

では、仕入税額控除付きの炭素税（仕向地主義炭素税）はどうなるか。実効炭素税率（財1単位当たりの炭素税率） $t$  をはじめ、市場構造もすべてこれまでと同じであるとする。付加価値税と炭素税に仕入税額控除が認められると、小売業者の利潤は、

$$\pi^R = (1 - \tau)(p - t)x - wx + \tau(w - t)x + tx$$

6) ここでは、後の計算の便宜上、 $a - c > t$  と仮定する。

7) 厳密に測定するなら、カーボンフットプリントのような仕組みが必要である。

と表される。（付加価値税と炭素税の）税込消費者価格  $p$  は、付加価値税の税込消費者価格と炭素税  $t$  の和となる。付加価値税の税込消費者価格は、税抜消費者価格を  $(1-\tau)$  で除したものである。したがって、税抜消費者価格は、 $(1-\tau)(p-t)$  と表される。それが、上式の第1項に現れている。同様に、卸売価格においても、税抜卸売価格は  $(1-\tau)(w-t)$  と表される。したがって、仕向地主義炭素税が課税されている下での付加価値税の仕入税額控除（小売業者が生産者に支払った付加価値税額）は、 $\tau(w-t)$  となる。例えば、付加価値税率（表面税率）が10%（つまり  $\tau = 1/11$ ）で、（付加価値税と炭素税の）税込卸売価格（ $w$ ）が115円で、（財1単位当たりの）炭素税（ $t$ ）が5円であるとする、税抜卸売価格は  $100 (= (115 - 5) / (1 + 0.1))$  で支払った付加価値税は10円となる。このとき、支払った付加価値税は、 $(115 - 5) \times (1/11)$  として計算できる。

前掲した仕向地主義炭素税の下での小売業者の利潤の第3項は付加価値税の仕入税額控除であり、第4項は炭素税の仕入税額控除である。したがって、

$$\begin{aligned}\pi^R &= (1-\tau)(p-t)x - (1-\tau)(w-t)x \\ &= (1-\tau)(p-w)x\end{aligned}$$

とまとめることができる。このとき、小売業者の利潤最大化条件は、

$$\frac{\partial \pi^R}{\partial x} = (1-\tau)(a - bx - w - bx) = 0$$

と表される。そして、財の均衡需給量は、

$$\hat{x} = \frac{a - w}{2b}$$

となる。これは、炭素税がないときの（1）式と同じである。

次に、生産者の利潤は、

$$\pi^M = (1-\tau)(w-t)x - (1-\tau)cx$$

と表される。ここで、 $w$  は前述の通り、付加価値税・炭素税込みの卸売価格である。生産者の

利潤最大化条件から、均衡卸売価格は

$$\hat{w} = \frac{a + c + t}{2} \quad (2'')$$

となる。この（2''）式と（2'）式を比較すると、

$$\frac{t}{2} < \frac{t}{2(1-\tau)}$$

だから、仕入税額控除がない炭素税よりも仕向地主義炭素税の方が、炭素税がないときの均衡卸売価格（2）式よりも乖離が小さいことがわかる。そして、このときの財の均衡需給量は、

$$\hat{x} = \frac{a - c - t}{4b} \quad (3'')$$

となる。この（3''）式と（3'）式を比較すると、

$$\frac{t}{4b} < \frac{t}{4b(1-\tau)}$$

だから、炭素税がないときの均衡需給量（3）式と比べて、仕入税額控除がない炭素税よりも仕向地主義炭素税の方が、財の均衡需給量の減少分が小さいことがわかる。最後に、このときの均衡消費者価格は、

$$\hat{p} = \frac{3a + c + t}{4} \quad (4'')$$

となる。この（4''）式と（4'）式を比較すると、仕入税額控除がない炭素税よりも仕向地主義炭素税の方が、均衡消費者価格の上昇分が小さいことがわかる。

これを踏まえて、仕入税額控除がない炭素税と仕向地主義炭素税の厚生分析を試みる。この経済における総余剰は、消費者余剰（CS）と生産者の利潤と小売業者の利潤と付加価値税収と炭素税収の和から外部費用を引いたものとなる。

まず消費者余剰は、（線形の）逆需要関数より、

$$CS \equiv \frac{1}{2}(a - \hat{p})\hat{x} = \frac{b}{2}\hat{x}^2$$

と表せる。仕入税額控除がない炭素税の場合、

$$CS = \frac{1}{32b} \left\{ (a - c)^2 - \frac{2(a - c)t}{1 - \tau} + \frac{t^2}{(1 - \tau)^2} \right\}$$

となる。仕向地主義炭素税の場合、

$$CS = \frac{1}{32b} \{ (a-c)^2 - 2(a-c)t + t^2 \}$$

となる。ここで、(3') 式と (3'') 式を比較すると、仕入税額控除がない炭素税の下での  $\hat{x}$  よりも仕向地主義炭素税の下での  $\hat{x}$  の方が大きいことが示されていた。したがって、消費者余剰の定義より、仕入税額控除がない炭素税の下よりも仕向地主義炭素税の下での消費者余剰の方が大きいといえる。

次に、総余剰を構成する残りの部分である、小売業者の利潤と生産者の利潤と付加価値税収と炭素税収から外部費用を差し引いた合計を比較しよう。まず、外部費用については、財 1 単位当たりの炭素税率が限界外部費用と近ければ、炭素税収  $t\hat{x}$  と外部費用  $e\hat{x}$  はほぼ相殺されることになる。ここでは、その状況での比較を試みる。したがって、残された比較対象は、小売業者の利潤と生産者の利潤と付加価値税収の合計となる。

仕入税額控除がない炭素税の下では、

$$\begin{aligned} \pi^R &= (1-\tau)\hat{p}\hat{x} - (1-\tau)\hat{w}\hat{x} \\ &= (1-\tau)(\hat{p} - \hat{w})\hat{x} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \pi^M &= (1-\tau)\hat{w}\hat{x} - (1-\tau)c\hat{x} - t\hat{x} \\ &= \{(1-\tau)(\hat{w} - c) - t\}\hat{x} \end{aligned}$$

$$\text{付加価値税収} = \tau\hat{p}\hat{x}$$

となる。これらを合計すると、

$$\begin{aligned} &(1-\tau)(\hat{p} - \hat{w})\hat{x} + \{(1-\tau)(\hat{w} - c) - t\}\hat{x} + \tau\hat{p}\hat{x} \\ &= \hat{p}\hat{x} + (1-\tau)c\hat{x} - t\hat{x} = \{\hat{p} - t + (1-\tau)c\}\hat{x} \end{aligned}$$

となる。

仕向地主義炭素税の場合、

$$\pi^R = (1-\tau)(\hat{p} - \hat{w})\hat{x}$$

$$\pi^M = (1-\tau)(\hat{w} - c - t)\hat{x}$$

$$\text{付加価値税収} = \tau(\hat{p} - t)\hat{x}$$

となる。これらを合計すると、

$$\begin{aligned} &(1-\tau)(\hat{p} - \hat{w})\hat{x} + (1-\tau)(\hat{w} - c - t)\hat{x} + \tau(\hat{p} - t)\hat{x} \\ &= (\hat{p} - t)\hat{x} + (1-\tau)c\hat{x} = \{\hat{p} - t + (1-\tau)c\}\hat{x} \end{aligned}$$

となる。両課税方式ともに、小売業者の利潤と生産者の利潤と付加価値税収と炭素税収の合計は、

$$\{\hat{p} - t + (1-\tau)c\}\hat{x} \quad (5)$$

となるが、均衡値は異なる。

そこで、両課税方式での (5) 式の値を比較すると、補論 1 で示した通り、仕入税額控除がない炭素税の下よりも仕向地主義炭素税の下の方がこれらの合計が大きいことが確認できた。

以上より、消費者余剰と、小売業者の利潤と生産者の利潤と税収の合計ともに仕入税額控除がない炭素税の下よりも仕向地主義炭素税の下の方が大きいから、総余剰は仕入税額控除がない炭素税の下よりも仕向地主義炭素税の下の方が大きいことが示された。したがって、仕入税額控除がない炭素税は、経済厚生の方で望ましくなく、炭素税にも仕入税額控除を入れて仕向地主義炭素税とすることが望ましい。

### Ⅲ-2. 開放経済の場合

前節は、国際貿易がなかったが、仕向地主義炭素税における輸出免税と輸入時課税の効果を見るには、国際貿易が扱える理論モデルとする必要がある。そこで、自国と外国の 2 国モデルを考える。そして、消費者に財を売る小売業者は、自国と外国にそれぞれいて、自国と外国の消費者に対して同じ財を売る形で互いに競争している状況を想定する。生産者は、前節と同様に、国内において独占的に小売業者に財を供給するものとする。

つまり、各国で生産者が小売業者に独占的に同じ財を供給し、その財を自国の小売業者は自国の消費者に売るとともに、輸出して外国の消費者にも売る。外国の小売業者は外国の消費者に売るとともに、輸出して自国の消費者にも売る。自国の消費者は、外国の小売業者から財を買う場合には輸入することになる（逆も同じ）。

簡単化のため、両国の間の財の輸送費用はゼロと仮定し、両国間の為替レートも交換比率を1と固定する。両国で価格が異なれば、裁定取引の余地はあるものの、ここでは両国の市場は完全に分断されていて、当該国で需給が均衡した価格でしか取引できないと仮定する。

そこで、自国の（逆）需要関数は、前節と基本的に同じだが、自国の消費者に対する自国の小売業者の供給量を  $x_1$ 、外国の小売業者の供給量を  $x_2$  と表すと、

$$p = a - b(x_1 + x_2)$$

と表されるとする。同様に、外国の消費者に対する自国の小売業者の供給量を  $x_1^*$ 、外国の小売業者の供給量を  $x_2^*$  と表すと、外国の（逆）需要関数は、

$$p^* = a^* - b^*(x_1^* + x_2^*)$$

と表されるとする。この節では、外国のパラメータに\*を付す。外国のパラメータも自国と同様の仮定を満たすとする（以下同様）。

このように、自国と外国の小売業者は、各国の消費者に対して複占の状態となっている。

まず、ベンチマークケースとして、炭素税がない状態で付加価値税のみ課されている場合の均衡を考察する。（納税義務者が供給者である）付加価値税が、前節と同様に、自国での税率は  $\tau$  ( $0 \leq \tau \leq 1$ )、外国での税率は  $\tau^*$  ( $0 \leq \tau^* \leq 1$ ) で課されるとする<sup>8)</sup>。また、消費者価格や卸売価格は、前節と同様に、税込価格で表示されるものとする。

小売業者は、同国の生産者から価格受容者としてその財を仕入れて、その形のまま消費者に財を独占的に供給する。小売段階での限界費用はゼロとする。自国の小売業者の利潤は、

$$\pi_1^R = (1 - \tau)px_1 + (1 - \tau^*)p^*x_1^* - (1 - \tau)w(x_1 + x_1^*)$$

と表される。ここで、 $p^*$  は外国での税込消費者

価格である。 $\tau wx_1$  は自国の消費者に売る財の仕入税額控除を意味し、 $\tau wx_1^*$  は外国の消費者に売る財の輸出免税を意味する。

自国の小売業者は独占的に供給することから価格支配力を行使して、各国の逆需要関数と税込卸売価格を所与として、自らの利潤を最大化する供給量  $x_1$  と  $x_1^*$  を選択する。このとき、利潤最大化条件より、

$$x_1 = \frac{a - bx_2 - w}{2b} \quad (6a)$$

$$x_1^* = \frac{(1 - \tau^*)(a^* - b^*x_2^*) - (1 - \tau)w}{2b^*(1 - \tau^*)} \quad (6b)$$

が成り立つ。(6a) 式は、外国の小売業者による自国の消費者への供給量  $x_2$  を所与としたときの自国の小売業者の反応曲線である。同様に、(6b) 式は、外国の小売業者による外国の消費者への供給量  $x_2^*$  を所与としたときの自国の小売業者の反応曲線である。

同じく外国の小売業者の利潤最大化も描写できる。外国の小売業者の利潤は、

$$\pi_2^R = (1 - \tau)px_2 + (1 - \tau^*)p^*x_2^* - (1 - \tau^*)w^*(x_2 + x_2^*)$$

と表される。外国の小売業者は、各国の逆需要関数と税込卸売価格を所与として、自らの利潤を最大化する供給量  $x_2$  と  $x_2^*$  を選択する。このとき、利潤最大化条件より、

$$x_2 = \frac{(1 - \tau)(a - bx_1) - (1 - \tau^*)w^*}{2b(1 - \tau)} \quad (7a)$$

$$x_2^* = \frac{a^* - b^*x_1^* - w^*}{2b^*} \quad (7b)$$

が成り立つ。(7a) 式は、自国の小売業者による自国の消費者への供給量  $x_1$  を所与としたときの外国の小売業者の反応曲線で、(7b) 式は、自国

8) 脚注3で述べた趣旨から、本節においても税率を所与として分析することとし、両国間の租税競争の状況を考察することはしない。

の小売業者による外国の消費者への供給量  $x_1^*$  を所与としたときの外国の小売業者の反応曲線である。

(6a) 式と (7a) 式より、

$$x_1 = \frac{a - 2w}{3b} + \frac{(1 - \tau^*)w^*}{3b(1 - \tau)}$$

$$x_2 = \frac{a + w}{3b} - \frac{2(1 - \tau^*)w^*}{3b(1 - \tau)}$$

となる。また、(6b) 式と (7b) 式より、

$$x_1^* = \frac{a^* + w^*}{3b^*} - \frac{2(1 - \tau)w}{3b^*(1 - \tau^*)}$$

$$x_2^* = \frac{a^* - 2w^*}{3b^*} + \frac{(1 - \tau)w}{3b^*(1 - \tau^*)}$$

となる<sup>9)</sup>。

これらを織り込んで、各国の生産者は利潤を最大化するように税込卸売価格を決める。自国の小売業者にのみ財を供給する自国の生産者の利潤は、

$$\pi_1^M = (1 - \tau)w(x_1 + x_1^*) - (1 - \tau)c(x_1 + x_1^*)$$

と表される。この財の限界費用  $c$  は前節と同じである。自国の生産者の利潤最大化条件より、

$$w = \frac{(1 - \tau^*)(ab^* + a^*b) + \{(1 - \tau)b + (1 - \tau^*)b^*\} \left\{ 2c + \frac{1 - \tau^*}{1 - \tau} w^* \right\}}{4\{(1 - \tau)b + (1 - \tau^*)b^*\}} \quad (8a)$$

が成り立つ。自国の税込卸売価格  $w$  は、外国の税込卸売価格  $w^*$  に依存していることが確認できる。同様に、外国の小売業者にのみ財を供給する外国の生産者の利潤は、

$$\pi_2^M = (1 - \tau^*)w^*(x_2 + x_2^*) - (1 - \tau^*)c^*(x_2 + x_2^*)$$

と表される。外国での限界費用は  $c^*$  で、 $c$  と同様の仮定を満たすとする（当然ながら  $c = c^*$  でなくてよい）。そして、外国の生産者の利潤最大化条件より、

$$w^* = \frac{(1 - \tau)(ab^* + a^*b) + \{(1 - \tau)b + (1 - \tau^*)b^*\} \left\{ 2c^* + \frac{1 - \tau}{1 - \tau^*} w \right\}}{4\{(1 - \tau)b + (1 - \tau^*)b^*\}} \quad (8b)$$

が成り立つ。外国の税込卸売価格  $w^*$  は、自国の税込卸売価格  $w$  に依存していることが確認できる。そして、(8a) 式と (8b) 式より、各国の均衡卸売価格は、

$$\hat{w} = \frac{(1 - \tau^*)(ab^* + a^*b)}{3\{(1 - \tau)b + (1 - \tau^*)b^*\}} + \frac{8(1 - \tau)c + 2(1 - \tau^*)c^*}{15(1 - \tau)}$$

$$\hat{w}^* = \frac{(1 - \tau)(ab^* + a^*b)}{3\{(1 - \tau)b + (1 - \tau^*)b^*\}} + \frac{2(1 - \tau)c + 8(1 - \tau^*)c^*}{15(1 - \tau^*)}$$

となる。したがって、各国の均衡需給量は、

$$\hat{x}_1 = \frac{a}{3b} - \frac{(1 - \tau^*)(ab^* + a^*b)}{9b\{(1 - \tau)b + (1 - \tau^*)b^*\}} - \frac{14(1 - \tau)c - 4(1 - \tau^*)c^*}{45b(1 - \tau)} \quad (9a)$$

$$\hat{x}_2 = \frac{a}{3b} - \frac{(1 - \tau^*)(ab^* + a^*b)}{9b\{(1 - \tau)b + (1 - \tau^*)b^*\}} + \frac{4(1 - \tau)c - 14(1 - \tau^*)c^*}{45b(1 - \tau)} \quad (9b)$$

$$\hat{x}_1^* = \frac{a^*}{3b^*} - \frac{(1 - \tau)(ab^* + a^*b)}{9b^*\{(1 - \tau)b + (1 - \tau^*)b^*\}} - \frac{14(1 - \tau)c - 4(1 - \tau^*)c^*}{45b^*(1 - \tau^*)} \quad (9c)$$

$$\hat{x}_2^* = \frac{a^*}{3b^*} - \frac{(1 - \tau)(ab^* + a^*b)}{9b^*\{(1 - \tau)b + (1 - \tau^*)b^*\}} + \frac{4(1 - \tau)c - 14(1 - \tau^*)c^*}{45b^*(1 - \tau^*)} \quad (9d)$$

となる。(9a) ～ (9d) 式を、各国の逆需要関数に代入すると、各国の税込消費者価格は、

$$\hat{p} = \frac{a}{3} + \frac{2(1 - \tau^*)(ab^* + a^*b)}{9\{(1 - \tau)b + (1 - \tau^*)b^*\}} + \frac{2\{(1 - \tau)c + (1 - \tau^*)c^*\}}{9(1 - \tau)}$$

$$\hat{p}^* = \frac{a^*}{3} + \frac{2(1 - \tau)(ab^* + a^*b)}{9\{(1 - \tau)b + (1 - \tau^*)b^*\}} + \frac{2\{(1 - \tau)c + (1 - \tau^*)c^*\}}{9(1 - \tau^*)}$$

となる。

9) ここで、この財の貿易収支（自国は  $p^*x_1^* - px_2$ 、外国は  $px_2 - p^*x_1^*$ ）は、必ずしも均衡しないが、この貿易不均衡はここでは不問とする。



このベンチマークとするモデルに、仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税がない炭素税を加えて分析する。前節と同様に、実効炭素税率  $t$  を、当該財 1 単位あたりに自国政府のみが自国の生産者を納税義務者として課すとする。簡単化のために外国政府は炭素税を課さないとする。また、前節と同様に、限界外部費用は、両国とも財 1 単位当たり  $e$  で一定であると仮定する。その外部費用は、両国における財の生産に伴って生じるものとする。

まず、自国の小売業者は、炭素税の納税義務者ではないから、明示的に炭素税を消費者に賦課することはない。したがって、税込消費者価格  $p$  には、暗黙の裡に炭素税が転嫁されていても小売業者の利潤最大化条件は変わらない。つまり、(6a) 式と (6b) 式が成り立つ。外国の小売業者は、自国の消費者に財を供給しても炭素税は課されず、外国でも炭素税は課されないから、利潤最大化条件は変わらないため、(7a) 式と (7b) 式が成り立つ。

次に、生産者の利潤最大化条件をみよう。自国の生産者は納税義務があるため、生産量（自国の小売業者への供給量） $x_1 + x_1^*$  に対して  $t(x_1 + x_1^*)$  だけ炭素税を納税しなければならない。したがって、前掲の付加価値税がある下で、この（仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税のない）炭素税が課税されると、生産者の利潤は、

$$\begin{aligned}\pi^M &= (1-\tau)w(x_1 + x_1^*) - (1-\tau)c(x_1 + x_1^*) - t(x_1 + x_1^*) \\ &= (1-\tau)w(x_1 + x_1^*) - \{(1-\tau)c + t\}(x_1 + x_1^*)\end{aligned}$$

と表される。そして、利潤最大化条件と (6a) 式と (6b) 式より、税込卸売価格は、

$$w = \frac{(1-\tau^*)(ab^* + a^*b) + \{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\} \frac{2\{(1-\tau)c + t\} + (1-\tau^*)c^*}{1-\tau}}{4\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}} \quad (8a')$$

となる。

他方、外国の生産者は、炭素税は課されないから利潤最大化条件に変化はなく、前述の付加価値税のみの場合の利潤最大化条件から導出された (8b) 式が成り立つ。したがって、(8a')

式と (8b) 式より、各国の均衡卸売価格は、

$$\hat{w} = \frac{(1-\tau^*)(ab^* + a^*b)}{3\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}} + \frac{8\{(1-\tau)c + t\} + 2(1-\tau^*)c^*}{15(1-\tau)}$$

$$\hat{w}^* = \frac{(1-\tau)(ab^* + a^*b)}{3\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}} + \frac{2\{(1-\tau)c + t\} + 8(1-\tau^*)c^*}{15(1-\tau^*)}$$

となる。したがって、各国の均衡需給量は、

$$\hat{x}_1 = \frac{a}{3b} - \frac{(1-\tau^*)(ab^* + a^*b)}{9b\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}} - \frac{14\{(1-\tau)c + t\} - 4(1-\tau^*)c^*}{45b(1-\tau)} \quad (9a')$$

$$\hat{x}_2 = \frac{a}{3b} - \frac{(1-\tau^*)(ab^* + a^*b)}{9b\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}} + \frac{4\{(1-\tau)c + t\} - 14(1-\tau^*)c^*}{45b(1-\tau)} \quad (9b')$$

$$\hat{x}_1^* = \frac{a^*}{3b^*} - \frac{(1-\tau)(ab^* + a^*b)}{9b^*\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}} - \frac{14(1-\tau)c - 4(1-\tau^*)c^*}{45b^*(1-\tau^*)} - \frac{14t}{45b^*(1-\tau^*)} \quad (9c')$$

$$\hat{x}_2^* = \frac{a^*}{3b^*} - \frac{(1-\tau)(ab^* + a^*b)}{9b^*\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}} + \frac{4\{(1-\tau)c + t\} - 14(1-\tau^*)c^*}{45b^*(1-\tau^*)} \quad (9d')$$

となる。(9a') ~ (9d') 式を、各国の逆需要関数に代入すると、各国の税込消費者価格は、

$$\hat{p} = \frac{a}{3} + \frac{2(1-\tau^*)(ab^* + a^*b)}{9\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}} + \frac{2\{[(1-\tau)c + t] + (1-\tau^*)c^*\}}{9(1-\tau)}$$

$$\hat{p}^* = \frac{a^*}{3} + \frac{2(1-\tau)(ab^* + a^*b)}{9\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}} + \frac{2\{[(1-\tau)c + t] + (1-\tau^*)c^*\}}{9(1-\tau^*)}$$

となる。

以上が、仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税がない炭素税の下での均衡である。(9a') ~ (9d') 式をみると、仕入税額控除と輸出免税がないことによって、自国の消費者の需要 ( $x_1 + x_2$ ) だけでなく、外国の消費者の需要 ( $x_1^* + x_2^*$ ) にも影響を与えていることがわかる。特に、外国の小売業者への影響としては、自国の小売業者が自国の消費者に対する価格支配力が作用する分、この炭素税が自国の均衡消費者価格を押し上げる方向に影響を与え、それに影響を受けて外国

の小売業者の自国の消費者に対する供給量  $\hat{x}_2$  が増えることがわかる<sup>10)</sup>。同様に、自国の小売業者が外国の消費者に対する価格支配力が作用する分、輸出免税がないことによって自国の炭素税の一部が転嫁されており、外国の均衡消費者価格  $\hat{p}^*$  が上がるとともに、自国の小売業者の外国の消費者に対する供給量  $\hat{x}_1^*$  が減り、それに影響を受けて外国の小売業者の外国の消費者に対する供給量  $\hat{x}_2^*$  が増えることがわかる<sup>11)</sup>。

では、仕向地主義炭素税ではどうなるか。実効炭素税率  $t$  をはじめ、市場構造もすべてこれまでと同じであるとする。付加価値税と炭素税に仕入税額控除と輸出免税が認められると、小売業者の利潤は、

$$\begin{aligned}\pi_1^R &= (1-\tau)(p-t)x_1 + (1-\tau^*)p^*x_1^* - w(x_1+x_1^*) + \tau(w-t)(x_1+x_1^*) + t(x_1+x_1^*) \\ &= (1-\tau)(p-t)x_1 + (1-\tau^*)p^*x_1^* - (1-\tau)(w-t)(x_1+x_1^*)\end{aligned}$$

と表される。 $(1-\tau)(p-t)$  は税抜消費者価格、 $\tau(w-t)x_1$  は仕向地主義炭素税が課税されている下での付加価値税の仕入税額控除、 $\tau(w-t)x_1^*$  は仕向地主義炭素税が課税されている下での付加価値税の輸出免税、 $tx_1$  は仕向地主義炭素税の仕入税額控除、 $tx_1^*$  は仕向地主義炭素税の輸出免税、そして  $(1-\tau)(w-t)$  は税抜卸売価格である。

自国の小売業者は、各国の逆需要関数と税込卸売価格を所与として、自らの利潤を最大化する供給量  $x_1$  と  $x_1^*$  を選択する。このとき、自国の小売業者の利潤最大化条件より、

$$\begin{aligned}x_1 &= \frac{a - bx_2 - w}{2b} \\ x_1^* &= \frac{(1-\tau^*)(a^* - b^*x_2^*) - (1-\tau)(w-t)}{2b^*(1-\tau^*)}\end{aligned}\quad (6b')$$

が成り立つ。上記の第1式は、(6a)式と同じである。(6b')式には、仕向地主義炭素税の輸出免税が反映している。

同じく外国の小売業者の利潤最大化も描写できる。外国の小売業者の利潤は、

$$\pi_2^R = (1-\tau)(p-t)x_2 + (1-\tau^*)p^*x_2^* - (1-\tau^*)w^*(x_2+x_2^*)$$

と表される。外国の小売業者は、自国の消費者に財を供給する際、仕向地主義炭素税の輸入時課税に直面する。外国の小売業者は、各国の逆需要関数と税込卸売価格を所与として、自らの利潤を最大化する供給量  $x_2$  と  $x_2^*$  を選択する。このとき、外国の小売業者の利潤最大化条件より、

$$x_2 = \frac{(1-\tau)(a-t-bx_1) - (1-\tau^*)w^*}{2b(1-\tau)}\quad (7a')$$

$$x_2^* = \frac{a^* - b^*x_1^* - w^*}{2b^*}$$

が成り立つ。上記の第2式は、(7b)式と同じである。(7a')式には、仕向地主義炭素税の輸入時課税が反映している。

(6a)式と(6b')式と(7a')式と(7b)式を織り込んで、各国の生産者は利潤を最大化するように税込卸売価格を決める。自国の小売業者にのみ財を供給する自国の生産者の利潤は、

$$\begin{aligned}\pi_1^M &= (1-\tau)(w-t)(x_1+x_1^*) - (1-\tau)c(x_1+x_1^*) \\ &= (1-\tau)(w-c-t)(x_1+x_1^*)\end{aligned}$$

と表される。自国の生産者は仕向地主義炭素税の納税義務者であり、 $w$  は付加価値税と仕向地主義炭素税の税込卸売価格であることに注意されたい。

10) (9b')式において  $\frac{\partial \hat{x}_2}{\partial t} = \frac{4}{45b(1-\tau)} > 0$  となり、 $\frac{\partial \hat{p}}{\partial t} = \frac{2}{9(1-\tau)} > 0$  となることに基づく。

11) 前の脚注と同様に、(9c')式において  $\frac{\partial \hat{x}_1^*}{\partial t} = -\frac{14}{45b^*(1-\tau^*)} < 0$  となり、(9d')式において

$\frac{\partial \hat{x}_2^*}{\partial t} = \frac{4}{45b^*(1-\tau^*)} > 0$  となり、 $\frac{\partial \hat{p}^*}{\partial t} = \frac{2}{9(1-\tau)} > 0$  となることに基づく。

同様に、外国の小売業者にのみ財を供給する外国の生産者の利潤は、

$$\pi_2^M = (1-\tau^*)w^*(x_2 + x_2^*) - (1-\tau^*)c^*(x_2 + x_2^*)$$

と表される。両国の生産者の利潤最大化条件から、各国の均衡卸売価格は、

$$\hat{w} = \frac{(1-\tau^*)(ab^* + a^*b)}{3\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}} + \frac{8(1-\tau)c + 2(1-\tau^*)c^*}{15(1-\tau)} + \frac{3(1-\tau)b + 2(1-\tau^*)b^*}{3\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}}t$$

$$\hat{w}^* = \frac{(1-\tau)(ab^* + a^*b)}{3\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}} + \frac{2(1-\tau)c + 8(1-\tau^*)c^*}{15(1-\tau^*)} - \frac{4(1-\tau)b^*}{3\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}}t$$

となる。両式の導出過程は、補論Ⅱ-1を参照されたい。したがって、上2式と(6a)式と(6b')式と(7a')式と(7b)式から、各国の均衡需給量は、

$$\hat{x}_1 = \frac{a}{3b} - \frac{(1-\tau^*)(ab^* + a^*b)}{9b\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}} - \frac{14(1-\tau)c - 4(1-\tau^*)c^*}{45b(1-\tau)} - \frac{3(1-\tau)b + 5(1-\tau^*)b^*}{9b\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}}t \quad (9a'')$$

$$\hat{x}_2 = \frac{a}{3b} - \frac{(1-\tau^*)(ab^* + a^*b)}{9b\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}} + \frac{4(1-\tau)c - 14(1-\tau^*)c^*}{45b(1-\tau)} - \frac{3(1-\tau)b - 4(1-\tau^*)b^*}{9b\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}}t \quad (9b'')$$

$$\hat{x}_1^* = \frac{a^*}{3b^*} - \frac{(1-\tau)(ab^* + a^*b)}{9b^*\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}} - \frac{14(1-\tau)c - 4(1-\tau^*)c^*}{45b^*(1-\tau^*)} - \frac{2(1-\tau)b^*}{9b^*\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}}t \quad (9c'')$$

$$\hat{x}_2^* = \frac{a^*}{3b^*} - \frac{(1-\tau)(ab^* + a^*b)}{9b^*\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}} + \frac{4(1-\tau)c - 14(1-\tau^*)c^*}{45b^*(1-\tau^*)} - \frac{7(1-\tau)b^*}{9b^*\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}}t \quad (9d'')$$

となる。(9a'')～(9d'')式を、各国の逆需要関数に代入すると、各国の税込消費者価格は、

$$\begin{aligned} \hat{p} &= \frac{a}{3} + \frac{2(1-\tau^*)(ab^* + a^*b)}{9\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}} + \frac{2\{(1-\tau)c + (1-\tau^*)c^*\}}{9(1-\tau)} \\ &\quad + \frac{6(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*}{9\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}}t \\ \hat{p}^* &= \frac{a^*}{3} + \frac{2(1-\tau)(ab^* + a^*b)}{9\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}} + \frac{2\{(1-\tau)c + (1-\tau^*)c^*\}}{9(1-\tau^*)} \\ &\quad - \frac{5(1-\tau)b^*}{9\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}}t \end{aligned}$$

となる。

ここで、仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税がない炭素税と仕向地主義炭素税の比較として、(炭素税が課される)自国の小売業者の外国の消費者に対する供給量をみよう。(9c')式と(9c'')式を比較すると、補論Ⅱ-2に示された通り、(9c')式の値よりも(9c'')式の値の方が大きい。したがって、付加価値税率と炭素税率が同じならば、仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税がない炭素税の下よりも仕向地主義炭素税の下の方が自国の小売業者の外国の消費者に対する供給量が多くなるといえる。つまり、炭素税に仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税がないことによって、財の輸出に不利となっており、輸出免税のある仕向地主義炭素税は、その輸出時の不利性を解消していることがわかる。

これを踏まえて、前節と同様に、仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税がない炭素税と仕向地主義炭素税の厚生分析を試みる。この経済における総余剰は、各国における消費者余剰(CS)と生産者の利潤と小売業者の利潤と付加価値税収と炭素税収の和から外部費用を引いたものとなる。外部費用は、両国全体で生じているものとする。

まず消費者余剰は、各国の(線形の)逆需要関数より、

$$CS \equiv \frac{1}{2}(a - \hat{p})(\hat{x}_1 + \hat{x}_2) = \frac{b}{2}(\hat{x}_1 + \hat{x}_2)^2$$

$$CS^* \equiv \frac{1}{2}(a - \hat{p}^*)(\hat{x}_1^* + \hat{x}_2^*) = \frac{b}{2}(\hat{x}_1^* + \hat{x}_2^*)^2$$

と表せる。本節のモデルでは、前節の二重マージンのモデルよりも価格形成の要因が複合的であるため、仕入税額控除がない炭素税の下よりも仕向地主義炭素税の下での消費者余剰の方が大きい、と自明にはいえない。

以下、生産者の利潤と小売業者の利潤と付加価値税収と炭素税収も、どちらの課税方式の方が多いかは、前節と違って自明にはいえない。なぜなら、両国の消費者に対して両国の小売業者が価格支配力を持って複占状態で競争を行う結果、両国の付加価値税率を含めて税率の差異が両国の価格に影響を与えるからである。それは、前述のように、両国の均衡価格に両国の付加価値税率や炭素税率が現れていることからわかる。

そこで、数値解析で、仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税がない炭素税と仕向地主義炭素税の特徴を確認しよう。まず、両国の生産構造が全く同じで対称的な経済であるとして、 $a=a^*=100$ ,  $b=b^*=0.1$ ,  $c=c^*=50$  とする。付加価値税率は  $\tau=1/11$ ,  $\tau^*=1/6$  とする。つまり、外国の方が付加価値税率が高い（表面税率でいえば自国が 10%，外国が 20%）と仮定する。炭素税率は、 $t=0.1$  とする。限界外部費用は、こ

の炭素税率と同じ  $e=0.1$  とする。

このとき、仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税がない炭素税と仕向地主義炭素税の均衡をみたのが、表 1 のケース 1 である。ここで、各課税方式の下での各国の生産者の利潤と小売業者の利潤は、前掲の通りだが、付加価値税収と炭素税収は、課税方式によって定義が異なる。自国の付加価値税収は、仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税がない炭素税の下では  $\tau p(\hat{x}_1 + \hat{x}_2)$  だが、仕向地主義炭素税の下では  $\tau(\hat{p} - t)(\hat{x}_1 + \hat{x}_2)$  である。外国の付加価値税収は、どちらの場合も  $\tau^* p^*(\hat{x}_1^* + \hat{x}_2^*)$  である。そして、自国の炭素税収は、仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税がない炭素税では  $t(\hat{x}_1 + \hat{x}_2)$  だが、仕向地主義炭素税では  $t(\hat{x}_1 + \hat{x}_2)$  である。外部費用は  $e(\hat{x}_1 + \hat{x}_2 + \hat{x}_1^* + \hat{x}_2^*)$  である。

表 1 のケース 1 には、各均衡値とともに、各国の消費者余剰と生産者の利潤と小売業者の利潤と付加価値税収と（自国のみ）炭素税収の合計としての各国の総余剰と、外部費用を示し、両国の総余剰から外部費用を差し引いたものを総余剰と最下部に示している。

表 1 のケース 1 の値をみると、最下部の総余

表 1 開放経済のモデルでの数値解析

| ケース1                        |          |                             |          | ケース2                        |          |                             |          | ケース3                        |          |                             |          |
|-----------------------------|----------|-----------------------------|----------|-----------------------------|----------|-----------------------------|----------|-----------------------------|----------|-----------------------------|----------|
| $a$                         | 100      | $a^*$                       | 100      | $a$                         | 70       | $a^*$                       | 100      | $a$                         | 100      | $a^*$                       | 70       |
| $b$                         | 0.1      | $b^*$                       | 0.1      | $b$                         | 0.1      | $b^*$                       | 0.1      | $b$                         | 0.1      | $b^*$                       | 0.1      |
| $c$                         | 50       | $c^*$                       | 50       | $c$                         | 50       | $c^*$                       | 50       | $c$                         | 50       | $c^*$                       | 50       |
| $\tau$                      | 0.0909   | $\tau^*$                    | 0.1667   | $\tau$                      | 0.0909   | $\tau^*$                    | 0.1667   | $\tau$                      | 0.0909   | $\tau^*$                    | 0.1667   |
| $t$                         | 0.1      | $e$                         | 0.1      | $t$                         | 0.1      | $e$                         | 0.1      | $t$                         | 0.1      | $e$                         | 0.1      |
|                             | 控除なし炭素税  | 仕向地主義炭素税                    |          | 控除なし炭素税                     | 仕向地主義炭素税 |                             | 控除なし炭素税  | 仕向地主義炭素税                    | 控除なし炭素税  | 仕向地主義炭素税                    |          |
| $w$                         | 64.72    | $w$                         | 64.75    | $w$                         | 59.94    | $w$                         | 59.96    | $w$                         | 59.94    | $w$                         | 59.96    |
| $w^*$                       | 68.74    | $w^*$                       | 68.65    | $w^*$                       | 63.52    | $w^*$                       | 63.44    | $w^*$                       | 63.52    | $w^*$                       | 63.44    |
| $p$                         | 75.91    | $p$                         | 75.93    | $p$                         | 62.72    | $p$                         | 62.74    | $p$                         | 72.72    | $p$                         | 72.74    |
| $p^*$                       | 79.78    | $p^*$                       | 79.73    | $p^*$                       | 76.30    | $p^*$                       | 76.25    | $p^*$                       | 66.30    | $p^*$                       | 66.25    |
| $x_1$                       | 111.90   | $x_1$                       | 111.80   | $x_1$                       | 27.84    | $x_1$                       | 27.74    | $x_1$                       | 127.84   | $x_1$                       | 127.74   |
| $x_1^*$                     | 91.77    | $x_1^*$                     | 92.02    | $x_1^*$                     | 109.16   | $x_1^*$                     | 109.41   | $x_1^*$                     | 9.16     | $x_1^*$                     | 9.41     |
| $x_2$                       | 129.00   | $x_2$                       | 128.94   | $x_2$                       | 44.94    | $x_2$                       | 44.89    | $x_2$                       | 144.94   | $x_2$                       | 144.89   |
| $x_2^*$                     | 110.43   | $x_2^*$                     | 110.73   | $x_2^*$                     | 127.82   | $x_2^*$                     | 128.12   | $x_2^*$                     | 27.82    | $x_2^*$                     | 28.12    |
| $\pi_1^M$                   | 1839.99  | $\pi_1^M$                   | 1841.95  | $\pi_1^M$                   | 1063.38  | $\pi_1^M$                   | 1067.58  | $\pi_1^M$                   | 1492.68  | $\pi_1^M$                   | 1490.81  |
| $\pi_1^U$                   | 2705.09  | $\pi_1^U$                   | 2713.77  | $\pi_1^U$                   | 1223.97  | $\pi_1^U$                   | 1229.82  | $\pi_1^U$                   | 1223.97  | $\pi_1^U$                   | 1229.82  |
| CS                          | 2901.61  | CS                          | 2897.84  | CS                          | 264.87   | CS                          | 263.73   | CS                          | 3720.53  | CS                          | 3716.26  |
| 付加価値税収                      | 1662.42  | 付加価値税収                      | 1659.50  | 付加価値税収                      | 415.01   | 付加価値税収                      | 413.56   | 付加価値税収                      | 1803.39  | 付加価値税収                      | 1800.26  |
| 炭素税収                        | 20.37    | 炭素税収                        | 24.07    | 炭素税収                        | 13.70    | 炭素税収                        | 7.26     | 炭素税収                        | 13.70    | 炭素税収                        | 27.26    |
| 自国総余剰                       | 9129.48  | 自国総余剰                       | 9137.14  | 自国総余剰                       | 2980.93  | 自国総余剰                       | 2981.95  | 自国総余剰                       | 8254.26  | 自国総余剰                       | 8264.41  |
| $\pi_2^E$                   | 2529.06  | $\pi_2^E$                   | 2533.19  | $\pi_2^E$                   | 1545.11  | $\pi_2^E$                   | 1551.00  | $\pi_2^E$                   | 1974.40  | $\pi_2^E$                   | 1974.23  |
| $\pi_2^M$                   | 3738.70  | $\pi_2^M$                   | 3725.36  | $\pi_2^M$                   | 1946.56  | $\pi_2^M$                   | 1936.92  | $\pi_2^M$                   | 1946.56  | $\pi_2^M$                   | 1936.92  |
| CS*                         | 2044.09  | CS*                         | 2055.36  | CS*                         | 2807.87  | CS*                         | 2821.07  | CS*                         | 68.36    | CS*                         | 70.43    |
| $\tau^* p^*(x_1^* + x_2^*)$ | 2688.51  | $\tau^* p^*(x_1^* + x_2^*)$ | 2694.03  | $\tau^* p^*(x_1^* + x_2^*)$ | 3013.63  | $\tau^* p^*(x_1^* + x_2^*)$ | 3018.51  | $\tau^* p^*(x_1^* + x_2^*)$ | 408.59   | $\tau^* p^*(x_1^* + x_2^*)$ | 414.39   |
| 外国総余剰                       | 11000.37 | 外国総余剰                       | 11007.95 | 外国総余剰                       | 9313.16  | 外国総余剰                       | 9327.50  | 外国総余剰                       | 4397.90  | 外国総余剰                       | 4395.98  |
| 外部費用                        | 44.31    | 外部費用                        | 44.35    | 外部費用                        | 30.98    | 外部費用                        | 31.02    | 外部費用                        | 30.98    | 外部費用                        | 31.02    |
| 総余剰                         | 20085.55 | 総余剰                         | 20100.74 | 総余剰                         | 12263.11 | 総余剰                         | 12278.43 | 総余剰                         | 12621.19 | 総余剰                         | 12629.38 |



表1 開放経済のモデルでの数値解析(続)

| ケース4                  |          |       |          | ケース5                  |          |       |          | ケース6                  |         |       |          |
|-----------------------|----------|-------|----------|-----------------------|----------|-------|----------|-----------------------|---------|-------|----------|
| $a$                   | 100      | $a^*$ | 100      | $a$                   | 100      | $a^*$ | 100      | $a$                   | 100     | $a^*$ | 100      |
| $b$                   | 0.1      | $b^*$ | 0.1      | $b$                   | 0.1      | $b^*$ | 0.1      | $b$                   | 0.1     | $b^*$ | 0.1      |
| $c$                   | 75       | $c^*$ | 50       | $c$                   | 50       | $c^*$ | 75       | $c$                   | 50      | $c^*$ | 50       |
| $r$                   | 0.0909   | $r^*$ | 0.1667   | $r$                   | 0.0909   | $r^*$ | 0.1667   | $r$                   | 0.0909  | $r^*$ | 0.1667   |
| $t$                   | 0.1      | $e$   | 0.1      | $t$                   | 0.1      | $e$   | 0.1      | $t$                   | 0.1     | $e$   | 0.1      |
|                       | 控除なし炭素税  |       | 仕向地主義炭素税 |                       | 控除なし炭素税  |       | 仕向地主義炭素税 |                       | 控除なし炭素税 |       | 仕向地主義炭素税 |
| $w$                   | 78.05    |       | 78.08    | $w$                   | 67.78    |       | 67.80    | $w$                   | 63.42   |       | 63.46    |
| $w^*$                 | 72.37    |       | 72.29    | $w^*$                 | 82.07    |       | 81.99    | $w^*$                 | 67.32   |       | 67.30    |
| $p$                   | 81.47    |       | 81.48    | $p$                   | 81.00    |       | 81.02    | $p$                   | 75.04   |       | 75.08    |
| $p^*$                 | 85.84    |       | 85.79    | $p^*$                 | 85.34    |       | 85.28    | $p^*$                 | 78.83   |       | 78.81    |
| $x_1$                 | 34.12    |       | 34.02    | $x_1$                 | 132.27   |       | 132.17   | $x_1$                 | 1.16    |       | 1.16     |
| $x_1^*$               | 6.92     |       | 7.17     | $x_1^*$               | 113.99   |       | 114.25   | $x_1^*$               | 96.50   |       | 96.88    |
| $x_2$                 | 151.22   |       | 151.17   | $x_2$                 | 57.71    |       | 57.65    | $x_2$                 | 1.33    |       | 1.33     |
| $x_2^*$               | 134.67   |       | 134.97   | $x_2^*$               | 32.65    |       | 32.95    | $x_2^*$               | 115.17  |       | 115.07   |
| $\pi_1^k$             | 109.81   |       | 109.51   | $\pi_1^k$             | 2673.17  |       | 2675.72  | $\pi_1^k$             | 788.38  |       | 794.36   |
| $\pi_1^M$             | 109.82   |       | 111.57   | $\pi_1^M$             | 3954.85  |       | 3965.35  | $\pi_1^M$             | 1181.53 |       | 1190.56  |
| CS                    | 1717.61  |       | 1714.71  | CS                    | 1804.49  |       | 1801.51  | CS                    | 31.15   |       | 31.04    |
| 付加価値税収                | 1372.65  |       | 1370.07  | 付加価値税収                | 1398.94  |       | 1396.33  | 付加価値税収                | 17.03   |       | 16.99    |
| 炭素税収                  | 4.10     |       | 18.52    | 炭素税収                  | 24.63    |       | 18.98    | 炭素税収                  | 9.77    |       | 0.25     |
| 自国総余剰                 | 3313.99  |       | 3324.38  | 自国総余剰                 | 9856.07  |       | 9857.90  | 自国総余剰                 | 2027.84 |       | 2033.20  |
| $\pi_2^k$             | 3590.33  |       | 3595.42  | $\pi_2^k$             | 391.56   |       | 392.58   | $\pi_2^k$             | 1121.44 |       | 1119.44  |
| $\pi_2^M$             | 5330.59  |       | 5314.67  | $\pi_2^M$             | 532.45   |       | 527.40   | $\pi_2^M$             | 1681.12 |       | 1677.95  |
| CS*                   | 1002.34  |       | 1010.23  | CS*                   | 1075.12  |       | 1083.30  | CS*                   | 2240.23 |       | 2246.00  |
| $r^*p^*(x_1^*+x_2^*)$ | 2025.66  |       | 2032.31  | $r^*p^*(x_1^*+x_2^*)$ | 2085.58  |       | 2092.13  | $r^*p^*(x_1^*+x_2^*)$ | 2781.11 |       | 2783.72  |
| 外国総余剰                 | 11948.92 |       | 11952.63 | 外国総余剰                 | 4084.71  |       | 4095.41  | 外国総余剰                 | 7823.90 |       | 7827.11  |
| 外部費用                  | 32.69    |       | 32.73    | 外部費用                  | 33.66    |       | 33.70    | 外部費用                  | 21.42   |       | 21.44    |
| 総余剰                   | 15230.22 |       | 15244.27 | 総余剰                   | 13907.12 |       | 13919.61 | 総余剰                   | 9830.32 |       | 9838.86  |

| ケース7                  |          |       |          | ケース8                  |         |       |          | ケース9                  |         |       |          |
|-----------------------|----------|-------|----------|-----------------------|---------|-------|----------|-----------------------|---------|-------|----------|
| $a$                   | 100      | $a^*$ | 100      | $a$                   | 100     | $a^*$ | 100      | $a$                   | 100     | $a^*$ | 100      |
| $b$                   | 0.1      | $b^*$ | 10       | $b$                   | 0.1     | $b^*$ | 10       | $b$                   | 0.1     | $b^*$ | 10       |
| $c$                   | 50       | $c^*$ | 50       | $c$                   | 50      | $c^*$ | 75       | $c$                   | 50      | $c^*$ | 80       |
| $r$                   | 0.0909   | $r^*$ | 0.1667   | $r$                   | 0.0909  | $r^*$ | 0.1667   | $r$                   | 0.0909  | $r^*$ | 0.1667   |
| $t$                   | 0.1      | $e$   | 0.1      | $t$                   | 0.1     | $e$   | 0.1      | $t$                   | 0.1     | $e$   | 0.1      |
|                       | 控除なし炭素税  |       | 仕向地主義炭素税 |                       | 控除なし炭素税 |       | 仕向地主義炭素税 |                       | 控除なし炭素税 |       | 仕向地主義炭素税 |
| $w$                   | 66.14    |       | 66.15    | $w$                   | 69.20   |       | 69.20    | $w$                   | 69.81   |       | 69.81    |
| $w^*$                 | 70.29    |       | 70.13    | $w^*$                 | 83.62   |       | 83.46    | $w^*$                 | 86.29   |       | 86.13    |
| $p$                   | 76.86    |       | 76.84    | $p$                   | 81.95   |       | 81.94    | $p$                   | 82.97   |       | 82.95    |
| $p^*$                 | 80.81    |       | 80.73    | $p^*$                 | 86.37   |       | 86.28    | $p^*$                 | 87.48   |       | 87.39    |
| $x_1$                 | 107.17   |       | 106.95   | $x_1$                 | 127.54  |       | 127.32   | $x_1$                 | 131.61  |       | 131.40   |
| $x_1^*$               | 0.87     |       | 0.87     | $x_1^*$               | 1.09    |       | 1.09     | $x_1^*$               | 1.13    |       | 1.13     |
| $x_2$                 | 124.27   |       | 124.61   | $x_2$                 | 52.98   |       | 53.31    | $x_2$                 | 38.72   |       | 39.05    |
| $x_2^*$               | 1.05     |       | 1.06     | $x_2^*$               | 0.27    |       | 0.28     | $x_2^*$               | 0.12    |       | 0.13     |
| $\pi_1^k$             | 1050.28  |       | 1046.20  | $\pi_1^k$             | 1488.53 |       | 1483.67  | $\pi_1^k$             | 1585.33 |       | 1580.32  |
| $\pi_1^M$             | 1574.29  |       | 1573.03  | $\pi_1^M$             | 2231.66 |       | 2230.17  | $\pi_1^M$             | 2376.87 |       | 2375.33  |
| CS                    | 2678.15  |       | 2681.10  | CS                    | 1629.21 |       | 1631.51  | CS                    | 1450.54 |       | 1452.71  |
| 付加価値税収                | 1617.03  |       | 1615.55  | 付加価値税収                | 1344.79 |       | 1343.89  | 付加価値税収                | 1284.68 |       | 1283.89  |
| 炭素税収                  | 10.80    |       | 23.16    | 炭素税収                  | 12.86   |       | 18.06    | 炭素税収                  | 13.27   |       | 17.05    |
| 自国総余剰                 | 6930.56  |       | 6939.04  | 自国総余剰                 | 6707.06 |       | 6707.30  | 自国総余剰                 | 6710.70 |       | 6709.30  |
| $\pi_2^k$             | 1413.19  |       | 1420.97  | $\pi_2^k$             | 255.76  |       | 259.06   | $\pi_2^k$             | 136.39  |       | 138.79   |
| $\pi_2^M$             | 2118.64  |       | 2107.74  | $\pi_2^M$             | 382.50  |       | 377.84   | $\pi_2^M$             | 203.44  |       | 200.03   |
| CS*                   | 18.41    |       | 18.57    | CS*                   | 9.29    |       | 9.41     | CS*                   | 7.84    |       | 7.95     |
| $r^*p^*(x_1^*+x_2^*)$ | 25.84    |       | 25.93    | $r^*p^*(x_1^*+x_2^*)$ | 19.62   |       | 19.73    | $r^*p^*(x_1^*+x_2^*)$ | 18.25   |       | 18.36    |
| 外国総余剰                 | 3576.08  |       | 3573.22  | 外国総余剰                 | 667.17  |       | 666.04   | 外国総余剰                 | 365.92  |       | 365.14   |
| 外部費用                  | 23.34    |       | 23.35    | 外部費用                  | 18.19   |       | 18.20    | 外部費用                  | 17.16   |       | 17.17    |
| 総余剰                   | 10483.31 |       | 10488.91 | 総余剰                   | 7356.04 |       | 7355.14  | 総余剰                   | 7059.47 |       | 7057.26  |



仕向地主義炭素税の理論的基礎

表 1 開放経済のモデルでの数値解析 (続)

| ケース10                 |              |          | ケース11                 |              |          | ケース12                 |              |          |
|-----------------------|--------------|----------|-----------------------|--------------|----------|-----------------------|--------------|----------|
| $a$                   | 100 $a^*$    | 100      | $a$                   | 100 $a^*$    | 100      | $a$                   | 100 $a^*$    | 100      |
| $b$                   | 0.1 $b^*$    |          | $b$                   | 0.7 $b^*$    |          | $b$                   | 0.7 $b^*$    | 0.7      |
| $c$                   | 50 $c^*$     |          | $c$                   | 80 $c^*$     |          | $c$                   | 80 $c^*$     | 80       |
| $r$                   | 0.0909 $r^*$ |          | $r$                   | 0.0909 $r^*$ |          | $r$                   | 0.1667 $r^*$ | 0.1667   |
| $t$                   | 0.1 $e$      |          | $t$                   | 0.1 $e$      |          | $t$                   | 0.1 $e$      | 0.1      |
|                       | 控除なし炭素税      | 仕向地主義炭素税 |                       | 控除なし炭素税      | 仕向地主義炭素税 |                       | 控除なし炭素税      | 仕向地主義炭素税 |
| $w$                   | 69.46        | 69.47    | $w$                   | 84.39        | 84.41    | $w$                   | 86.73        | 86.75    |
| $w^*$                 | 85.91        | 85.77    | $w^*$                 | 89.10        | 89.02    | $w^*$                 | 86.68        | 86.60    |
| $p$                   | 82.74        | 82.73    | $p$                   | 88.69        | 88.70    | $p$                   | 91.14        | 91.15    |
| $p^*$                 | 87.23        | 87.15    | $p^*$                 | 93.72        | 93.66    | $p^*$                 | 91.14        | 91.08    |
| $x_1$                 | 132.76       | 132.57   | $x_1$                 | 6.14         | 6.13     | $x_1$                 | 6.30         | 6.29     |
| $x_1^*$               | 16.36        | 16.38    | $x_1^*$               | 2.37         | 2.41     | $x_1^*$               | 6.30         | 6.33     |
| $x_2$                 | 39.86        | 40.11    | $x_2$                 | 10.02        | 10.01    | $x_2$                 | 6.36         | 6.36     |
| $x_2^*$               | 1.88         | 1.97     | $x_2^*$               | 6.60         | 6.64     | $x_2^*$               | 6.36         | 6.40     |
| $\pi^K$               | 1758.39      | 1754.41  | $\pi^K$               | 27.31        | 27.30    | $\pi^K$               | 46.24        | 46.45    |
| $\pi^M$               | 2623.39      | 2623.62  | $\pi^M$               | 33.12        | 33.48    | $\pi^M$               | 69.37        | 69.93    |
| CS                    | 1489.93      | 1490.94  | CS                    | 91.40        | 91.15    | CS                    | 56.10        | 55.94    |
| 付加価値税収                | 1298.40      | 1297.18  | 付加価値税収                | 130.29       | 129.99   | 付加価値税収                | 192.31       | 191.86   |
| 炭素税収                  | 14.91        | 17.27    | 炭素税収                  | 0.85         | 1.61     | 炭素税収                  | 1.26         | 1.26     |
| 自国総余剰                 | 7185.02      | 7183.42  | 自国総余剰                 | 282.97       | 283.53   | 自国総余剰                 | 365.27       | 365.44   |
| $\pi^K$               | 146.54       | 148.50   | $\pi^K$               | 89.24        | 89.46    | $\pi^K$               | 47.26        | 47.50    |
| $\pi^M$               | 205.63       | 202.29   | $\pi^M$               | 126.01       | 125.09   | $\pi^M$               | 70.89        | 70.19    |
| CS*                   | 116.50       | 117.95   | CS*                   | 28.17        | 28.67    | CS*                   | 56.10        | 56.79    |
| $r^*p^*(x_1^*+x_2^*)$ | 265.24       | 266.64   | $r^*p^*(x_1^*+x_2^*)$ | 140.13       | 141.29   | $r^*p^*(x_1^*+x_2^*)$ | 192.31       | 193.37   |
| 外国総余剰                 | 733.91       | 735.37   | 外国総余剰                 | 383.55       | 384.50   | 外国総余剰                 | 366.55       | 367.86   |
| 外部費用                  | 19.09        | 19.10    | 外部費用                  | 2.51         | 2.52     | 外部費用                  | 2.53         | 2.54     |
| 総余剰                   | 7899.84      | 7899.69  | 総余剰                   | 664.01       | 665.52   | 総余剰                   | 729.29       | 730.76   |

| ケース13                 |              |          | ケース14                 |              |          | ケース15                 |              |          |
|-----------------------|--------------|----------|-----------------------|--------------|----------|-----------------------|--------------|----------|
| $a$                   | 100 $a^*$    | 100      | $a$                   | 100 $a^*$    | 100      | $a$                   | 100 $a^*$    | 100      |
| $b$                   | 0.7 $b^*$    |          | $b$                   | 0.7 $b^*$    |          | $b$                   | 0.1 $b^*$    | 0.7      |
| $c$                   | 80 $c^*$     |          | $c$                   | 80 $c^*$     |          | $c$                   | 50 $c^*$     | 80       |
| $r$                   | 0.0909 $r^*$ |          | $r$                   | 0.1667 $r^*$ |          | $r$                   | 0.1667 $r^*$ | 0.1667   |
| $t$                   | 0.3 $e$      |          | $t$                   | 0.3 $e$      |          | $t$                   | 0.1 $e$      | 0.1      |
|                       | 控除なし炭素税      | 仕向地主義炭素税 |                       | 控除なし炭素税      | 仕向地主義炭素税 |                       | 控除なし炭素税      | 仕向地主義炭素税 |
| $w$                   | 84.50        | 84.58    | $w$                   | 86.86        | 86.92    | $w$                   | 70.73        | 70.74    |
| $w^*$                 | 89.13        | 88.88    | $w^*$                 | 86.71        | 86.47    | $w^*$                 | 82.68        | 82.55    |
| $p$                   | 88.74        | 88.78    | $p$                   | 91.19        | 91.23    | $p$                   | 84.47        | 84.46    |
| $p^*$                 | 93.77        | 93.61    | $p^*$                 | 91.19        | 91.03    | $p^*$                 | 84.47        | 84.40    |
| $x_1$                 | 6.05         | 6.00     | $x_1$                 | 6.19         | 6.16     | $x_1$                 | 137.40       | 137.25   |
| $x_1^*$               | 2.27         | 2.38     | $x_1^*$               | 6.19         | 6.30     | $x_1^*$               | 19.63        | 19.65    |
| $x_2$                 | 10.04        | 10.02    | $x_2$                 | 6.39         | 6.37     | $x_2$                 | 17.88        | 18.12    |
| $x_2^*$               | 6.63         | 6.76     | $x_2^*$               | 6.39         | 6.52     | $x_2^*$               | 2.55         | 2.64     |
| $\pi^K$               | 26.26        | 26.24    | $\pi^K$               | 44.69        | 45.29    | $\pi^K$               | 1798.09      | 1795.14  |
| $\pi^M$               | 31.55        | 32.62    | $\pi^M$               | 67.04        | 68.70    | $\pi^M$               | 2697.14      | 2698.44  |
| CS                    | 90.61        | 89.86    | CS                    | 55.43        | 54.97    | CS                    | 1205.73      | 1207.07  |
| 付加価値税収                | 129.80       | 128.89   | 付加価値税収                | 191.26       | 189.91   | 付加価値税収                | 2186.24      | 2184.64  |
| 炭素税収                  | 2.49         | 4.81     | 炭素税収                  | 3.71         | 3.76     | 炭素税収                  | 15.70        | 15.54    |
| 自国総余剰                 | 280.72       | 282.41   | 自国総余剰                 | 362.13       | 362.63   | 自国総余剰                 | 7902.91      | 7900.82  |
| $\pi^K$               | 89.83        | 90.51    | $\pi^K$               | 47.71        | 48.46    | $\pi^K$               | 30.46        | 31.43    |
| $\pi^M$               | 126.90       | 124.10   | $\pi^M$               | 71.57        | 69.46    | $\pi^M$               | 45.69        | 44.12    |
| CS*                   | 27.69        | 29.20    | CS*                   | 55.43        | 57.50    | CS*                   | 172.25       | 173.92   |
| $r^*p^*(x_1^*+x_2^*)$ | 139.02       | 142.49   | $r^*p^*(x_1^*+x_2^*)$ | 191.26       | 194.46   | $r^*p^*(x_1^*+x_2^*)$ | 312.32       | 313.55   |
| 外国総余剰                 | 383.44       | 386.29   | 外国総余剰                 | 365.96       | 369.87   | 外国総余剰                 | 560.72       | 563.03   |
| 外部費用                  | 2.50         | 2.52     | 外部費用                  | 2.52         | 2.53     | 外部費用                  | 17.75        | 17.77    |
| 総余剰                   | 661.66       | 666.19   | 総余剰                   | 725.57       | 729.97   | 総余剰                   | 8445.88      | 8446.08  |

(出所) 筆者作成

剰は、仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税がない炭素税（表中には「控除なし炭素税」）の場合よりも仕向地主義炭素税の場合の方が値が高くなっている。それだけ、仕向地主義炭素税の場合の方が経済厚生面で望ましいといえる。このとき、各国とも（外部費用を除いた）総余剰は、仕向地主義炭素税の場合の方が値が高くなっている。

次に、感応度分析を行う。 $a$ の値だけが100から70に低下した場合をみたのが、表1のケース2で、 $a^*$ の値だけが100から70に低下した場合をみたのが、表1のケース3である<sup>12)</sup>。両ケースとも、控除なし炭素税の場合よりも仕向地主義炭素税の場合の方が総余剰の値が高くなっている。

$c$ の値だけが50から75に増加した場合をみたのが、表1のケース4で、 $c^*$ の値だけが50から75に増加した場合をみたのが、表1のケース5である<sup>13)</sup>。両ケースとも、控除なし炭素税の場合よりも仕向地主義炭素税の場合の方が総余剰の値が高くなっている。

$b$ の値だけが0.1から10に上昇した場合をみたのが、表1のケース6で、 $b^*$ の値だけが0.1から10に上昇した場合をみたのが、表1のケース7である。両ケースとも、控除なし炭素税の場合よりも仕向地主義炭素税の場合の方が総余剰の値が高くなっている。このように、 $a, b, c$ や $a^*, b^*, c^*$ それぞれを単体で変化させても、控除なし炭素税の場合よりも仕向地主義炭素税の場合の方が総余剰の値が高いことは覆らない。

ただ、表1のケース2～6は、各国とも、仕向地主義炭素税の場合の方が（外部費用を除いた）総余剰の値が高くなっている。しかし、表1のケース7では、外国において、仕向地主義炭素税の場合よりも控除なし炭素税の場合の方が（外部費用を除いた）総余剰の値が高くなっ

ている。

そこで、表1のケース7の $b^*$ の値を存置し、 $c^*$ の値を表1のケース5のように75に上げると、どうなるかをみたのが、表1のケース8である。ケース8では、自国では仕向地主義炭素税の場合の方が（外部費用を除いた）総余剰の値が高くなっているが、外国では控除なし炭素税の場合の方が（外部費用を除いた）総余剰の値が高くなって、全体の総余剰は、控除なし炭素税の場合の方が高くなっている。

これを踏まえて、表1のケース8から $c^*$ の値を80に上げた表1のケース9をみると、両国の総余剰ともそして全体の総余剰も、仕向地主義炭素税の場合よりも控除なし炭素税の場合の方が高くなっている。さらに、ケース9のように $c^*$ の値を80としつつ、 $b^*$ の値を0.7まで下げたのが、表1のケース10である<sup>14)</sup>。ケース10でも、ケース9と同様、両国の総余剰ともそして全体の総余剰も、仕向地主義炭素税の場合よりも控除なし炭素税の場合の方が高くなっている。

仕向地主義炭素税の場合よりも控除なし炭素税の場合の方が総余剰が大きいケースとは、どのような状態だろうか。パラメータの値との関係でいえば、自国と外国は対称的で似た経済状態ではない。 $b^*$ が $b$ よりもかなり大きく、自国よりも外国の方が価格変動に対して需要がより大きく変動する経済状態であるといえる。また、限界費用は、 $c^*$ が $c$ よりも大きいことから、自国よりも外国の方が高いといえる。それとともに、独占企業である生産者と寡占企業である小売業者が得る利潤（レント）の余地は、限界費用以上で最大限価格が上げられる $a, a^*$ （逆需要関数の切片）との幅となるが、そのレントの余地が、自国よりも外国の方が狭い状態であるといえる。それが故に、表1のケース8～10は、外国の小売業者と生産者の利潤が他のケースと

12) ケース2で $a$ を60以下に、ケース3で $a^*$ を66以下にすると、均衡値の一部がマイナスとなり理論的に不適合となる。

13) ケース4で $c$ を78以上にすると、均衡値の一部がマイナスとなり理論的に不適合となる。

14)  $b^*$ を0.65以下に下げると、全体の総余剰は、控除なし炭素税の場合よりも仕向地主義炭素税の場合の方が大きくなる。

比べて小さいことがわかる。

さらに、表1のケース8～10をみると、 $x_1^*$ と $x_2^*$ が極端に小さいことがわかる。 $x_1^* + x_2^*$ は外国消費者の財の消費量だから、消費量を経済規模と見立てると、外国の経済規模は、 $x_1 + x_2$ である自国消費者の財の消費量よりもかなり小さな状態であるといえる。

以上をまとめると、仕向地主義炭素税の場合よりも控除なし炭素税の場合の方が総余剰が大きい場合とは、炭素税を課さない国において課す国と比べて、需要が価格変動に対してより大きく変動し、財供給時の限界費用が高く、経済規模が小さい場合であるといえる。この結論には、炭素税にまつわる次の性質が作用していると考えられる。それは、控除なし炭素税は源泉地主義課税のため、外国で生産されて自国の消費者に供給される財には課税されない。他方、仕向地主義炭素税は外国で生産されて自国の消費者に供給される財には課税される。経済規模は自国の方が大きいから、炭素税の負担は、控除なし炭素税の場合よりも仕向地主義炭素税の場合の方が大きくなる。現に、表1のケース8～10では、炭素税収が控除なし炭素税の場合よりも仕向地主義炭素税の場合が多い。仕向地主義炭素税といえども、(外部不経済を内部化するとはいえ)生産量を抑制するという意味で資源配分に歪みを与えるから、それだけ総余剰を抑制することになるといえる。

逆に、自国と外国が、比較的似た経済構造で、経済規模が近い状態であれば、総余剰は、控除なし炭素税の場合よりも仕向地主義炭素税の場合の方が大きい。現に、自国のパラメータを表1のケース10の外国と同じ値とした表1のケース11をみると、両国の総余剰ともそして全体の総余剰も、控除なし炭素税の場合よりも仕向地主義炭素税の場合の方が大きくなっている。

次に、税率の水準による結果の影響を見極めよう。これまでのケースでは付加価値税率が自国の方が低い設定となっていた。そこで、表1のケース11の設定に、自国の税率を外国の税率と同じ $\tau = 1/6$ としたのが、表1のケース12で

ある。ケース12の結果をみると、自国で付加価値税率を引き上げたにもかかわらず、自国の(外部費用を除いた)総余剰の値がケース11の値と比べて高くなっている。そして、両国の総余剰ともそして全体の総余剰も、控除なし炭素税の場合よりも仕向地主義炭素税の場合の方が大きくなっている。

炭素税率についてはどうだろうか。表1のケース11の設定に、炭素税率を $t = 0.3$ としたのが、表1のケース13である。ケース13でも、両国の総余剰ともそして全体の総余剰も、控除なし炭素税の場合よりも仕向地主義炭素税の場合の方が大きくなっている。そして、表1のケース11の設定に、自国の付加価値税率を外国の税率と同じ $\tau = 1/6$ 、炭素税率を $t = 0.3$ としたのが、表1のケース14である。ケース14でも、両国の総余剰ともそして全体の総余剰も、控除なし炭素税の場合よりも仕向地主義炭素税の場合の方が大きくなっている。

最後に、両国の総余剰ともそして全体の総余剰も仕向地主義炭素税の場合よりも控除なし炭素税の場合の方が大きくなった表1のケース10と同じ設定で、自国の付加価値税率を外国の税率と同じ $\tau = 1/6$ としたのが、表1のケース15である。ケース15では、自国の(外部費用を除いた)総余剰は仕向地主義炭素税の場合よりも控除なし炭素税の場合の方が大きい、全体の総余剰は控除なし炭素税の場合よりも仕向地主義炭素税の場合の方が大きくなっている。ケース10とケース15の違いは、自国の付加価値税率だけである。その違いだけで、全体の総余剰は控除なし炭素税の場合よりも仕向地主義炭素税の場合の方が大きくなっている。したがって、付加価値税率の差が両国で小さいほど、全体の総余剰は控除なし炭素税の場合よりも仕向地主義炭素税の場合の方が大きくなる傾向があるといえる。

このように、開放経済においても、仕向地主義炭素税の仕組みとして、仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税が、総余剰を高める効果があることが確認された。

## Ⅳ．仕向地主義炭素税に対する懸念への回答

仕向地主義炭素税の仕組みを説明したところで、出てくる懸念に答えよう。仕入税額控除を認めることで、炭素税の負担がその分免れられるから、CO<sub>2</sub>排出抑制のインセンティブが削がれるという懸念があるかもしれない。しかし、例えば、図3で小売業者が品物1単位当たりCO<sub>2</sub>排出量を1,000から500に下げれば、品物1単位当たり合計排出量は5,500となり、消費者に払ってもらった炭素税は55に減らせるから、税込価格を下げられる。消費者の需要は、消費者が直面する税込価格に影響されるから、税込価格が下げられれば需要が増える（少なくとも減ることはない）という恩恵が業者には及ぶ。これは、仕入税額控除があっても、生じるCO<sub>2</sub>削減のインセンティブである。さらに、小売業者は、卸売業者にもCO<sub>2</sub>排出削減を求めたり、CO<sub>2</sub>排出量が少ない卸売業者（例えば、燃費の悪いガソリン車を使う業者でなく電気自動車を使う業者）を選んで取引したりすれば、品物1単位当たり合計排出量が減らせる。例えば、図3で卸売業者の品物1単位当たりCO<sub>2</sub>排出量が3,000から1,000に減れば、品物1単位当たり合計排出量は4,000に減るから、小売業者が消費者に求める炭素税は40で済む。これは、仕入税額控除があっても起きるインセンティブである。

仕向地主義炭素税に対して、逆の懸念もあり得よう。それは、仕組みが消費税と似ていることから、消費税増税時に生じると同じ懸念である。つまり、炭素税を課税すれば、低所得の消費者の負担が増えること（いわゆる「逆進性」）や、家計消費が低迷することである。しかし、炭素税を課す意義は、温室効果ガスの排出を抑制することであり、温室効果ガスの排出を抑制できれば税負担増から免れられるわけだから、増税して消費が低迷するという批判は筋違いである。同じ品物でも、製造・流通過程で温室効

果ガス排出量がより少ない品物を買えば、それだけ税負担増に直面せずに済む。さらに、炭素税が、仮に逆進的（低所得者ほど負担率が高い）だったとしても、それは、低所得者ほど温室効果ガス排出量がより多い品物を消費していることを意味するから、地球温暖化防止という観点からみれば容認できない。低所得者の負担増は、社会保障給付や所得税制など、別の政策で対応すべきであって、低所得者の温室効果ガス排出だけを、負担増を緩和する形で許容するのは間違っている。低所得者といえども炭素税の負担から免れられないようにしつつ、格差是正を別途の政策で手当てするのが望ましい。

図2で触れたように、仕向地主義炭素税は、流通の各段階でどの品物に対していくらCO<sub>2</sub>が排出されたかがわからなければ、正確な課税はできない。その意味では、カーボンフットプリント（商品やサービスの原材料調達から廃棄・リサイクルに至るまでのライフサイクル全体を通して排出される温室効果ガスの排出量をCO<sub>2</sub>に換算して、商品やサービスに分かりやすく表示する仕組み）の制度整備が連動しなければ、うまくいかない可能性がある。炭素税が温室効果ガス削減により厳格に寄与するには、カーボンフットプリントの制度の浸透が欠かせない。

しかし、カーボンフットプリントの制度が未整備だからといって、仕向地主義炭素税が導入できないわけではない。その理由は、わが国の消費税にある簡易課税制度にヒントがある。

消費税における簡易課税制度は、実際の仕入時の税額を計算することなく、課税売上高から仕入控除税額の計算を行うことができる制度である。その際、業種に応じてみなし仕入率を定めて、みなし仕入率と売上時に受け取った消費税額の積を仕入税額控除の額とみなして算定する。みなし仕入率は、消費税法で次のように



定められている。

第一種事業（卸売業）は 90%

第二種事業（小売業）は 80%

第三種事業（製造業等）は 70%

第四種事業（その他の事業）は 60%

第五種事業（サービス業、金融業・保険業等）は 50%

第六種事業（不動産業）は 40%

これにより、消費税は、厳密な仕入時の情報がなくても、仕入税額控除の効果を残しつつ、納税すべき消費税額を算定できるようになっている。

これに倣えば、売買される商品やサービスをいくつかの分類に分けて、商品やサービスの生産や流通の各段階で CO<sub>2</sub> 排出量がみなし計算できるように法定した上で、炭素税を課すことが考えられる。

では、どのようにみなし計算するか。そのヒントとなるのが、温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度である。この制度は、地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）に基づき、2006 年 4 月 1 日から、温室効果ガスを相当程度多く排出する者（特定排出者）に、自らの温室効果ガスの排出量を算定し、国に報告することを義務付ける制度である。この制度の下では、自らの温室効果ガスの排出量を、温室効果ガス排出量＝活動量×排出係数として算定する。排出係数とは、活動量当たりの排出量のことである。この排出係数は、国が定めて公表している。活動量には、生産量、使用量、焼却量など、排出活動の規模を表す指標をとっている。

この考え方を援用すればよい。ある商品やサービスについて、流通の各段階で、標準的な生産方法や営業方法を用いた際に、商品 1 つ当たり CO<sub>2</sub> 排出量がいくらになるかを推計して、それを排出係数に用いればよい。複数の原材料を用いて商品を生産することは多いが、そうした場合でも、推計時に按分計算するなどして算定すればよい。さらに、世に商品やサービスはあまたあるから、それら 1 つ 1 つに排出係数を与えては切りがないから、消費税の簡易課税制度に

倣い、いくつかの分類に分けてより簡素に排出係数を与えることもありえよう。目下、わが国全体の CO<sub>2</sub> 排出量を推計できているわけだから、それを各流通過程にブレイクダウンすれば、簡素な形で排出係数が推計できないはずはない。排出係数を用いて、各商品やサービスに対して課す炭素税の額を算定できるようにし、CO<sub>2</sub> 排出量を実測しなくても炭素税を課することができる仕組みを、ここでは炭素税の簡易課税制度と呼ぼう。

その上で、排出削減のインセンティブを与えるため、標準的な生産方法より温室効果ガス排出量を抑制できる生産方法を実行できた事業者には、温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度を準用して、排出削減を認定する。標準的な生産方法よりも排出量が少ないことが認定されれば、その実測された排出量に基づき、より少ない額の炭素税を課すこととすればよい。

海外からの輸入品にも、同様に、実測された排出量に対して、わが国において厳密に炭素税を課す（図 6 参照）ことを基本とするが、炭素税の簡易課税制度を念頭に、輸入品の生産過程で排出した CO<sub>2</sub> の合計排出量を概算して、それにわが国で炭素税を課すことが考えられる。これで、わが国の炭素税について、国産品と輸入品のイコールフットINGが成り立つ。また、炭素税は間接税だから、こうした国境調整は WTO 協定違反になることはない。

日本だけが重い炭素税を課すのは、日本企業だけ不利になるということはありません。仕向地主義を採用する限り、前述の輸入品に対する課税と輸出免税が担保されるからである。それはあたかも、日本の消費税率は 10% でスウェーデンの付加価値税率は 25% だからといって、それが元でスウェーデンの企業が国際競争上不利になるという話はありませんのと同じことである。日本がどれだけ重い炭素税を課すかは、仕向地主義である限り、他国を気にすることなく、日本の政策判断で決めればよい。

図 2 では、炭素税額を切りのよい数字にしたが、CO<sub>2</sub> 排出量がごくわずかしかないう事業者が



炭素税の納税義務者となったとしても1つの品物に1円未満しか炭素税を課さない場合もある。その場合でも、図2の仕組みは成り立つ。なぜならば、図2で仮に小売業者のCO<sub>2</sub>排出量がゼロ（微少）であった場合、小売業者は卸売業者までの合計排出量5,000に比した炭素税50を消費者から受け取り、小売業者の仕入れ時の炭素税額50を仕入税額控除すればよいだけで、納税額がゼロになるまでだからである。これは、ゼロ税率の仕組みとは異なる点に注意が必要だ。ゼロ税率にすると、仕入時の炭素税がすべて還付されてしまうことになり、CO<sub>2</sub>排出削減のインセンティブが削がれてしまう。

蛇足かもしれないが、輸出時の免税は、CO<sub>2</sub>排出削減のインセンティブを削ぐ恐れがあるが、おそらく杞憂だろう。なぜならば、輸出品だけを生産し、ほぼ同じ品物を国内に全く販売しない事業者はほばいない。むしろ、国際貿易の先行研究でも知られているように、国際取引に携わる事業者は5%前後しかなく、圧倒的多数の事業者は国内取引しかしていないのが実態である。国内取引である限り、ゼロ税率・免税になることはないから、輸出時の免税がCO<sub>2</sub>排出削減のインセンティブを削ぐ恐れは、極めて小さいものである。

炭素税の簡易課税制度に従い炭素税を課すことでよしとする事業者もいるだろうが、自主的な努力によりCO<sub>2</sub>排出量を削減して自らの排出量を温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度に従い報告して、炭素税の簡易課税制度を用いずに実測したCO<sub>2</sub>排出量に基づき炭素税を課す事業者もいるだろう。その前提で、炭素税の簡易課税制度における排出係数を、技術の向上を反映する形で適宜改定するとともに、後者の事業者が排出するCO<sub>2</sub>排出量が、わが国の排出量の多くを占めれば、炭素税がCO<sub>2</sub>の排出削減に貢献することができる。また、炭素税の簡易課税制度があることで、仕入税額控除が徹底でき、炭素税が引き起こす課税の累積を防ぐことができ、消費者にも的確にCO<sub>2</sub>排出のコストを認識させることができる。これが、仕向地主義炭素

税の利点である。

ただ、上記図2にも示されているように、各流通過程で多段階の課税となると、小規模事業者までも網羅的に課税することとなり、温室効果ガス排出量が少ないのに煩雑な納税事務を強いられるという支障も予想される。

当試案の主旨は、炭素税を仕向地主義の原理で課税することであって、多段階で課税しなければそれが実現しないというわけではない。ただし、仕入税額控除が認められなければ、仕向地主義の原理が成り立たない。

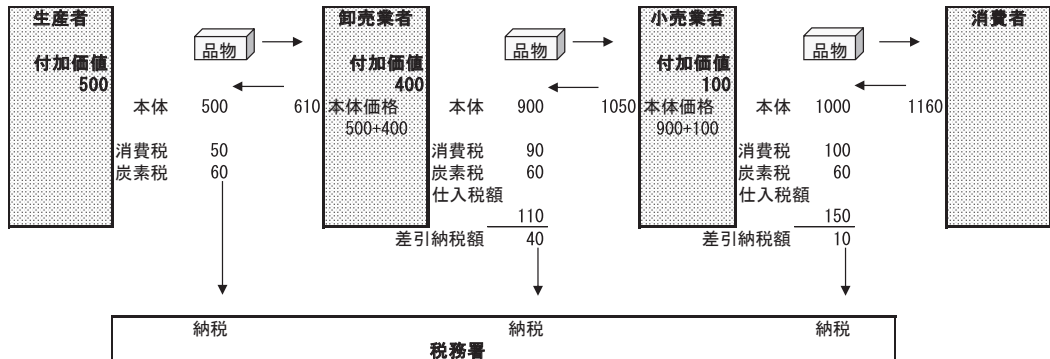
そこで、より現実的に、温室効果ガスを大量に排出する生産者（上流）にだけ仕向地主義で炭素税を課税する場合にどうなるかをみたのが、図7である。ここでは、生産者に対してのみ品物1単位当たり60の炭素税を課すとする。この課税額は図2とは異なるが、炭素税の総税収を図2と同じとして比較可能にするための仮定である。この60の炭素税は、この品物の流通過程全てを通じたCO<sub>2</sub>排出量の合計に対して、CO<sub>2</sub>排出量100に対して1の炭素税を、生産者にまとめた課税するとみてもよいし、生産者のCO<sub>2</sub>排出量2,000に対して、CO<sub>2</sub>排出量100に対して3の炭素税を課税するとみてもよい。

生産者にのみ60の炭素税を課すとともに、流通過程の各段階でこの炭素税の仕入れ税額控除を認めるものとする。このとき、課税の状況は図7にも表されている。納税義務がない卸売業者や小売業者が、取引時に請求書等の決済書類に炭素税額を明記することを義務付ければよい（ただし、内税方式でも外税方式でも支障はないし、インボイスがなかった時期の日本の消費税制が成り立つのと同様に成り立つ）。

このとき、図7のように、生産者が卸売業者に品物を販売すると、卸売業者は生産者に、本体価格500と付加価値税（消費税）50に加えて炭素税60の計610を支払う。そして、生産者は卸売業者から受け取った消費税50と炭素税60を納税する。

続いて、この品物を卸売業者が小売業者に販売すると、品物本体の価格（税抜価格）は900

図7 上流のみの仕向地主義炭素税



(出所) 筆者作成

となる。小売業者は卸売業者に、本体価格 900 と消費税 90 に加えて炭素税 60 が転嫁されて計 1,050 を支払う。卸売業者は、90 の消費税と 60 の炭素税を小売業者から受け取るが、生産者に 50 の付加価値税と 60 の炭素税を既に支払っている。この 110 が仕入税額控除となり、卸売業者が実際に納税するのは 40 の消費税だけとなる。炭素税は、卸売業者は納税義務がないからもちろん課税されないのだが、仕入時の税額と売上時の税額が相殺されて納税しないでよい。

同様に、小売業者が消費者にこの品物を販売すると、本体価格は 1,000 となる。消費者は小売業者に、本体価格 1,000 と消費税 100 に加えて炭素税 60 が転嫁されて計 1,160 を支払う。小売業者は、100 の消費税と 60 の炭素税を消費者から受け取るが、卸売業者に 90 の消費税と 60 の炭素税を既に支払っている。この 150 が仕入税額控除となり、小売業者が実際に納税するのは 10 の消費税だけとなる。小売業者も炭素税を納税しないでよい。このとき、流通過程の各段階で炭素税を課税する図 2 と上流のみで課税する図 7 とで、税込みの消費者価格は同じである。

ここで重要なことは、2 点ある。炭素税が税額を別記して本体価格と切り離されることで消費税が累積的に課税されることがない点と、炭素税に（卸売業者も小売業者も）仕入税額控除が認められているから、卸売業者が小売業者に仕入時の炭素税を転嫁すれば卸売業者の付加価値（利益）が維持できる点である。

前者については、図 3 に示された通りで、炭素税に仕入税額控除がない（炭素税は、国際的にみても、一般的にそのように課税されている）と、税以外の費用と区別できなくなるため本体価格に含みこまれてしまい、そこに消費税が流通過程の各段階で課税されることから、課税の累積が起こる。しかし、上流（生産者）だけに炭素税が課税されても、仕入税額控除が認められれば、こうした課税の累積が起こらなくなり、炭素税の課税によって事業者の利益（付加価値）が減るという事態は避けられる。

このように、仕向地主義炭素税の本質は、仕入税額控除を認める事であって流通過程の多段階で課税することではない。しかも、輸出品の免税もあるから、国際的な価格競争力に支障はない。仕向地主義炭素税における輸出品の免税は、図 5 で、その効果を示している。

上流のみの仕向地主義炭素税は、より具体的に言えば電力会社にのみ CO<sub>2</sub> 排出量に比して課税することなどが考えられる。事実、わが国で排出される温室効果ガスの 9 割はエネルギー起源であるから、課税対象を上流のみに絞っても、課税の効果はそれなりに期待できる。

これに対して、わが国の電力料金は国際的にみてただでさえ高いのに、それに加えて炭素税が課税されれば、わが国で電力を大量に利用することを前提としたビジネスは成り立たないと

いう懸念が起こるかもしれない。しかし、それは杞憂である。なぜなら、仕入税額控除があるからである。

図7を振り返ると、生産者が電力会社と見立てて、卸売業者が税込価格610で電力を購入したとみよう。確かに、炭素税が課税されたからその分割高な電力を購入したように見える。しかし、仕入税額控除があるから、炭素税として支払った60は、小売業者から受け取る炭素税分の60と相殺できるから、この電力は炭素税がないも同然の状態で購入できたことになる。それは、小売業者も同様だから、仕入税額控除があ

ることを踏まえて卸売業者に炭素税分の60を支払っても差し支えない。

加えて、輸出品であれば（付加価値税の国境調整と同様に）炭素税を免税することで、仕向地主義炭素税の課税で日本の電力料金が税込みで高くなっても、まったく影響なくなるから、仕向地主義炭素税のせいで日本企業の国際的な価格競争力が低下することはない。

炭素税を仕向地主義の原理で課税することによって、国内で完結する取引で温室効果ガスを排出するものなら、その排出を抑制することが主たる効果として期待できる。

## V. おわりに

本稿では、炭素税に仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税を組み込んだ、仕向地主義炭素税の概念を説明するとともに、経済理論モデルによって、従来の仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税がない炭素税よりも、仕向地主義炭素税の方が、経済厚生面の面でも望ましいことを裏付ける分析結果を示した。

特に、仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税がない炭素税では、付加価値税との間で課税の累積を引き起こしたり、他国に輸出する際に国際競争上不利になったりする現象が生じる。本稿では、その論理を記述的に説明するだけでなく、経済理論モデルを基にしても確認することができた。

確かに、本稿で分析した開放経済における複占企業モデルでは、複占企業間の戦略的行動によって各国の税率に反応して財の需給や価格が変化しうするため、仕向地主義炭素税が経済厚生面の面で常に望ましいというわけではない。ただ、本稿で確認したところ、経済厚生面の面で仕向地主義炭素税の有利性が低減するのは、各国の経済構造がかなり異なり、炭素税を課していない国の経済規模が顕著に小さい場合である。

しかし、今後日米欧や経済規模の大きい新興国の間で、炭素税（をはじめとするカーボンプライシング）や炭素国境調整措置のあり方を検討することを踏まえれば、経済規模が大きい国と顕著に小さい国・地域との間で仕向地主義炭素税が経済厚生面の面で不利であるという結論が、趨勢的に重要な意味を持つような状況は考えにくい。むしろ、本稿でも明らかにしたように、経済規模の大きさが比較的近い国同士の間で、炭素税の課税方式についてより望ましい方式を考えるとすると、仕向地主義炭素税の方が望ましいといえ、この結論の方が今後の議論で重要な意味を持つ。

わが国においても、2028年度から化石燃料賦課金を導入する予定となっている。税と賦課金とは法的位置づけが異なるとはいえ、炭素税が持つ性質を化石燃料賦課金も持つことには変わらない。したがって、化石燃料賦課金についても、仕入税額控除と輸出免税と輸入時課税の仕組みを組み込むことが望ましい。

化石燃料賦課金の制度設計は、導入直前に決定するのではなく、できるだけ早期に決定して告知することを通じて、脱炭素化への動きを予

見可能なものとするができる。早期に制度設計を行う際には、本稿で提示した仕向地主義

炭素税の核となる仕組みを、化石燃料賦課金にも導入することが求められる。

## 参考文献

石橋孝次 (2021) 『産業組織』, 慶應義塾大学出版会.

土居丈朗 (2017a) 「仕向地主義炭素税・試案 (1)」東京財団政策研究所, <https://j.mp/sTF170921>. (2023 年 10 月 1 日閲覧)

土居丈朗 (2017b) 「仕向地主義炭素税・試案 (2)」東京財団政策研究所, <https://j.mp/sTF170928>. (2023 年 10 月 1 日閲覧)

土居丈朗 (2017c) 「仕向地主義炭素税・試案 (3)」,

東京財団政策研究所, <https://www.tkfd.or.jp/research/detail.php?id=2876>. (2023 年 10 月 1 日閲覧)

土居丈朗 (2017d) 『入門 | 財政学』, 日本評論社.  
Spengler, J.J. (1950) "Vertical integration and antitrust policy," *Journal of Political Economy*, vol.58, pp.347-352.

Tirole, J. (1988) *The Theory of Industrial Organization*, MIT Press.

## 補論 I 閉鎖経済の場合における式の導出

小売業者の利潤と生産者の利潤と付加価値税収の合計は、仕入税額控除がない炭素税の下でも仕向地主義炭素税の下でも、(5) 式のように表せる。そこで、各課税方式下でのこの値を比較しよう。

まず、仕入税額控除がない炭素税の下では、

$$\begin{aligned} \{p-t-(1-\tau)c\}\hat{x} &= \left\{ \frac{3a+c}{4} + \frac{t}{4(1-\tau)} - t - (1-\tau)c \right\} \left( \frac{a-c}{4b} - \frac{t}{4b(1-\tau)} \right) \\ &= \frac{1}{16b} \left\{ 3(a-c)^2 + 4ct(a-c) - \frac{2(a-c)(3+2\tau)t}{1-\tau} - \frac{(4\tau-3)t^2}{(1-\tau)^2} \right\} \end{aligned} \quad (A1)$$

と表せる。仕向地主義炭素税の下では、

$$\begin{aligned} \{p-t-(1-\tau)c\}\hat{x} &= \left\{ \frac{3a+c+t}{4} - t - (1-\tau)c \right\} \frac{a-c-t}{4b} \\ &= \frac{1}{16b} [3(a-c)^2 + 4ct(a-c) - 2\{3(a-c)+2\tau\}t + 3t^2] \end{aligned} \quad (A1')$$

となる。ここで、(A1)式と(A1')式を比較すると、

右辺第 1 項と第 2 項は同じであるから、両者の大小は、右辺第 3 項と第 4 項を比較すればわかる。

そこで、両式の右辺第 3 項と第 4 項の大小を比較すると、

$$\begin{aligned} & \frac{1}{16b} \left[ -\frac{2(a-c)(3+2\tau)t}{1-\tau} - \frac{(4\tau-3)t^2}{(1-\tau)^2} \right] - \frac{1}{16b} \left[ -2\{3(a-c)+2\tau\}t - 3t^2 \right] \\ &= \frac{1}{16b} \left[ \left\{ \frac{2(a-c)(3+2\tau)t}{1-\tau} - \frac{(4\tau-3)t^2}{(1-\tau)^2} \right\} \{ (1-\tau) - 1 \} - 4\tau at + \frac{(4\tau-3)t^2}{1-\tau} - 3t^2 \right] \\ &= \frac{1}{16b} \left[ -\tau \left\{ \frac{2(a-c)(3+2\tau)t}{1-\tau} - \frac{(4\tau-3)t^2}{(1-\tau)^2} \right\} - 4\tau at - \frac{\tau t^2}{1-\tau} \right] < 0 \end{aligned}$$

となる。なぜならば、 $a-c > 0$  だからである。したがって、(5) 式の値は、仕入税額控除がない炭素税の下でよりも仕向地主義炭素税の下での方が大きいことが示された。



## 補論Ⅱ 開放経済の場合における式の導出

### Ⅱ－１．仕向地主義炭素税の下での均衡卸売価格の導出

自国の生産者の利潤最大化条件より、

$$w = \frac{(1-\tau^*)(ab^* + a^*b) + \{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\} \left( 2c + \frac{1-\tau^*}{1-\tau} w^* \right)}{4\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}}$$

$$+ \frac{\{4(1-\tau)b + 3(1-\tau^*)b^*\}t}{4\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}}$$

が成り立つ。同様に、外国の生産者の利潤最大化条件より、

$$w^* = \frac{(1-\tau)(ab^* + a^*b) + \{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\} \left( 2c^* + \frac{1-\tau}{1-\tau^*} w \right)}{4\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}}$$

$$- \frac{\frac{1-\tau}{1-\tau^*} \{(1-\tau)b + 2(1-\tau^*)b^*\}t}{4\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}}$$

が成り立つ。これら2式を $w, w^*$ について解くと、 $\hat{w}, \hat{w}^*$ が導出される。

### Ⅱ－２．(9c') 式と (9c'') 式の比較

(9c') 式と (9c'') 式の右辺第1項から第3項は同じである。両式の右辺第4項の大小を比較すると、

$$- \frac{14t}{45b^*(1-\tau^*)} + \frac{2(1-\tau)b^*}{9b^*\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}}t$$

$$= \frac{-14\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\} + 10(1-\tau)(1-\tau^*)b^*}{45b^*\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}}t$$

$$= \frac{10(1-\tau)(1-\tau^*)b^* - 14(1-\tau)\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\} - 14(1-\tau^*)\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}}{45b^*\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}}t$$

$$= \frac{-4(1-\tau)(1-\tau^*)b^* - 14(1-\tau)^2b - 14t\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}}{45b^*\{(1-\tau)b + (1-\tau^*)b^*\}}t < 0$$

となる。したがって、(9c') 式の値より、(9c'') 式の値の方が大きい。