

DISCUSSION PAPER SERIES

開放経済下の環境税制改革の効果

- GTAP-E モデルを用いて -

朴 勝俊

No.2005-01



京都産業大学大学院経済学研究科

〒603-8555 京都市北区上賀茂本山

Graduate School of Economics

Kyoto Sangyo University

Motoyama-Kamigamo, Kita-ku, Kyoto,

603-8555, Japan

2005/03/04

No. 2005-01

開放経済下の環境税制改革の効果
- GTAP-E モデルを用いて - ¹
Effects of an Environmental Tax Reform for an
Open Economy – Using the GTAP-E Model—

京都産業大学経済学部
講師 朴勝俊

¹ 本研究は平成 16 年度科学研究費補助金の助成 (課題番号 15730129) を受けたものである。

1. 国際経済における環境税制改革の効果をめぐって

京都議定書によれば、日本は2008年～2012年までの温室効果ガス排出量を、1990年の排出実績より6%削減しなければならないが、2002年度の排出量は逆に7.6%の増加となっている。これまで日本政府は環境税抜きの温暖化対策を進めて来たが、環境省や中央環境審議会は「有力な追加施策」として温暖化対策税の導入の必要性を訴えている。その根拠となる資料が、2003年に公表された『温暖化対策税制の具体的な制度の案～国民による検討・論議のための提案～（報告）』（中央環境審議会ほか、2003）である。ここでは、炭素1トンあたり3400円（ガソリン1リットルあたり約2円）の炭素税を課し、得られる約9500億円の税収を温暖化対策の補助金として活用すれば、京都議定書の削減目標がおおかた達成できるとの具体案が示されており、これが現在出されている具体案の基礎となっている。他方、税による燃料価格上昇の効果だけで同じ削減を行うには、炭素1トンあたり約45000円の課税が必要であり、補助金を活用する場合に比べてGDPや雇用の水準が悪化するという（表1）。

表1：地球温暖化対策税専門委員会による温暖化対策税の選択肢の評価

	必要な炭素税率	GDP水準*	雇用*	炭素税の収入の用途
補助金シナリオ	約3400円/tC	-0.06%	+9千人	温暖化対策への補助金
炭素税シナリオ	約45000円/tC	-0.16%	-9万人	税制中立の所得税減税**

*現状推移シナリオにおける2008年～2012年の平均水準からの増減。成長率の変化ではない点に注意

**実際には完全な税収中立ではなく、税収の約7%は政府所得の増加となる

出典：中央環境審議会ほか(2003)より作成

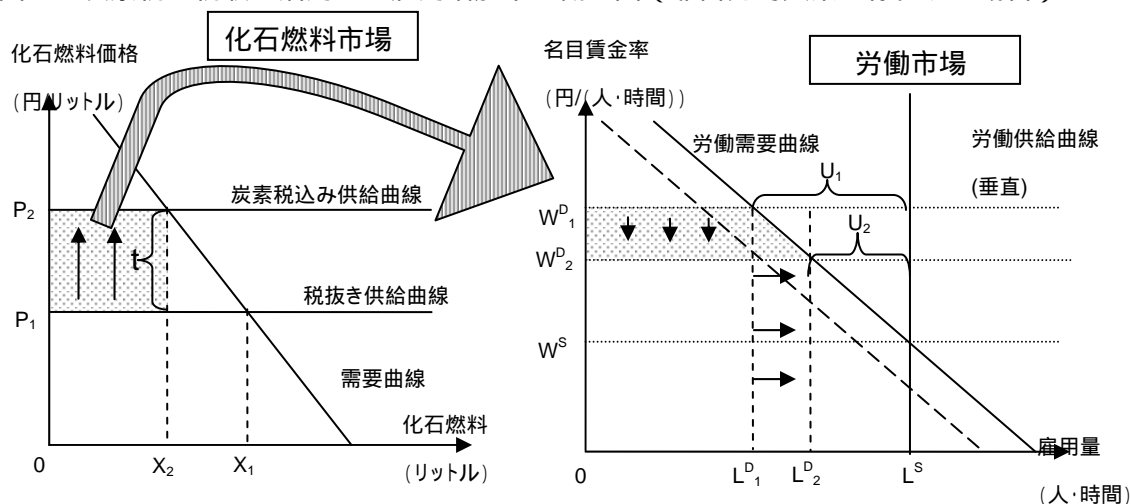
この分析は補助金の最適配分を前提としておりその効果を過大評価している恐れがあるほか、炭素税シナリオにおいてもその税収還元方式としては「所得税減税」が示されているだけで、欧米における「二重配当論」の成果に十分に配慮しているとは思われない。

二重配当論によれば、炭素税の税収を、経済にゆがみを与えている既存の税の引き下げに利用することで、経済活動水準を改善できる可能性がある（図1）。例えば、労働市場においては労働賃金にかかる税（ここでは労働所得税のほか、社会保障負担金なども含めて「労働税」と呼ぶ）が、財市場においては個別の生産物税が課せられているが、炭素税収をこれらの引き下げに活用すれば、第一の配当としての環境の改善（CO₂排出量の減少）のほか、第二の配当としての経済状況の改善（実質GDP水準の上昇や、雇用の増加）が生じる可能性がある。つまり、二重配当論においては、炭素税収の還元方法が結果を左右する重要な要素となっている。ただし、二重の配当が実現するためには、労働需要曲線の傾きが緩やかであること（労働需要の賃金弾力性が大きいこと）、炭素税の導入による経済状況の悪化や、国際貿易状況の悪化によって、労働需要曲線が左方に大きくシフトしないこと（点線で示した需要曲線）、環境税による物価水準の上昇によって実質賃金が低下するが、そのことによって労働供給曲線が左にシフトしないこと（税の相互作用効果がマ

イナスに働かないこと) といった条件が満たされる必要がある。Goodstein(2003)によれば、著名な Bovenberg、Parry、Goulder の主張した税の相互作用効果(例えば Parry(1995)を参照)は実証性に乏しいこともあり、今回は の条件については注目しないこととする。

本研究では、 の条件を念頭に置きつつ、日本が単独で行う環境税制改革の効果を定量的に把握することとする。環境税制改革の影響は炭素税がもたらす超過負担、炭素税の波及による国産財の価格上昇を通じた貿易収支の悪化、国際エネルギー価格の下落に伴う外国財の生産コストの低下などを通じて、国際経済とのフィードバック関係の中で決まってゆくものである。本研究ではその効果の定量的把握のために、国際応用一般均衡モデル GTAP-E を用いることとする。次節では、GTAP-E モデルについて簡単な解説を加える。

図1 炭素税の税収を活用した雇用増加策の概念図(非自発的失業の存在する場合)



左図は化石燃料市場、右図は労働市場を示す。税率 t の炭素税を課すことで化石燃料価格は P_1 から P_2 へと上昇、需要は X_1 から X_2 へと減少し、炭酸ガス排出量が抑制される。労働市場では当初、被用者賃金率は W^S 、使用者賃金率は W^D_1 、労働供給は L^S 、労働需要は L^D_1 、(非自発的)失業は U_1 であったとする。炭素税収を労働税の減税に活用することで(炭素税収は左図のアミ長方形および右図のアミ台形)、使用者賃金率を W^D_2 まで引き下げ、労働需要を L^D_2 まで増加させ、失業を U_2 まで減少させることができる。しかし、点線で示したような労働需要曲線のシフトが大きいと、その効果は減殺されてしまう。なお、労働供給曲線が垂直なのは、労働要素賦存総量において供給は非弾力的とする GTAP-E モデルの構造上の前提に基づいている。

2 . GTAP-E モデルの概要

Purdue 大学の Hertel 教授を中心に 1992 年に設立された The Global Trade Analysis Project (GTAP)は、国際経済上の諸問題について定量的な解法を求めるためのデータベースや経済モデル、ソフトウェアなどを開発し、世界的に広く用いられている。本研究で用いた GTAP データベース Ver.5 は、1997 年の国際経済データに対応しており、66 の国・地域と 57 の産業部門を含んでいる。旧来の GTAP モデルではエネルギーが中間投入財の一部として代替不能な形でモデル化されていたが、1990 年代末に同大学の Burinaux 教授と Truong 教授が開発した GTAP-E モデルはエネルギーを、付加価値を構成する投入財の一つ

として含め、代替性を考慮したモデル化を行っている(Burinaux and Truong 2002)。

公開されているGTAP-Eモデルでは、データは8つの国・地域、10の産業部門に統合されている(表2)。それぞれの産業部門は階層化されたCES型の生産構造を持っている(付録図1、2)。各階層における代替の弾力性は、いくつかの既存研究を参考に設定されている(付録表1、2)²。

本研究では、基本的にこのGTAP-Eをデフォルトの地域分割・部門分割のままで利用した。

表2 GTAP-Eの国・地域および産業部門

JPN	日本	COL	石炭
CHN	中国	OIL	原油
IND	インド	GAS	天然ガス、ガス供給業
USA	アメリカ合衆国	P_C	石油製品、石炭製品
E_U	欧州連合	ELY	電力
FSU	旧ソ連	I_S	鉄鋼
NEX	その他エネルギー純輸出地域	CRP	化学、ゴム、プラスチック
NEM	その他エネルギー純輸入地域	OMN	非鉄金属、鋳業製品、紙製品、印刷、その他製造業、商業、輸送
		AGR	農業、林業、漁業
		SER	商業、公共サービス、住居

表はRunGTAP Ver. 5に付属のGTAP-Eモデルに基づくものであり、Burinaux and Truong (2002)とは若干異なる。

3 . シミュレーションのための設定

3 . 1 「労働税」の導入

本研究は、CO₂ 排出抑制のために導入した炭素税の税収を、既存税の引き下げに活用するシミュレーション分析を行うものであるが、GTAP データベースでは日本の「労働税」率がゼロとなっているため、そのままでは「労働税」減税のシミュレーションを行うことができない。データベースを書き換えるのは容易でないため、ここでは、まず「労働税」をショックとして導入し、その結果を他のシナリオの比較基準とする方法を採用した。

「労働税」率としては、今回は所得税のうち労働所得にかかる部分については含めず、厚生年金保険料率を参考に 17.35%の社会保障負担料率のみが労働所得に上乘せされるものとした。モデルの中では被用者の名目賃金率は硬直的に一定の値(1.0000)を保つものとしたので、使用者の支払う名目賃金率は 1.1735 となる。

この労働税が導入されることによって、もとのデータに比べて日本の GDP は 2.57%減少

² ちなみに、この代替弾力性はどの国・地域についても共通であるが、生産要素のコストシェアの違いによって実際の計算上の代替弾力性が異なってくる。詳しくは、Burinaux and Truong (2002), p. 30 における、inner and outer substitution elasticity に関する記述を参照。

するが、労働とエネルギーの代替効果のために CO₂ 排出量は 8.87% 増加する。また、労働需要量は非熟練労働が約 5.2%、熟練労働が約 4.8% の減少となるが、労働供給量が一定と仮定されているため、この減少分が失業に対応すると考えてよい³。

以下の分析では、この「労働税」導入時の変化後のデータを基準ケース（比較基準）として、各シナリオの効果の比較を行う。

3.2 CO₂ 削減率の設定および炭素税収の計算

ここでは、税収還元に関する様々なシナリオを分析するのに先立って、日本にとって必要な CO₂ 削減率を設定し、その達成に必要な炭素税率と、そこから得られる炭素税収を計算する。

総合資源エネルギー調査会需給部会(2004)によれば、過去のトレンドから自然体に推移した場合の「レファレンスケース」において、2010 年の CO₂ 排出量は 318 (百万 tC) に増加する。他方、京都議定書の日本の温室効果ガス削減目標は 1990 年実績 (286 百万 tC) の 6% 減 (268.8) である。これらの数値を参考に、ここでは CO₂ 削減比率を約 15.5% (1-(268.8/318.0)) と設定した。分析においては 2010 年までの日本や世界の経済規模の拡大や経済構造の変化は考えずに、前項の「労働税」導入を行った基準データベースをそのまま用いて計算を行うこととした。

他の条件を一定として、15.5% の CO₂ 削減を行う場合、モデル計算によれば 12.12\$/tCO₂ の炭素税が必要となる⁴。その際の炭酸ガス排出量は 10.48 億トンとなり、得られる炭素税収は約 127 億ドル (約 1.40 兆円) である。

4. 税収還元方式の比較分析

4.1 シナリオと税率の変更

冒頭で説明したように、炭素税は税収還元方法によって経済的效果が大きく異なる。雇用に配慮した「労働税」の減税のほか、産業の国際競争力に配慮した特別措置への活用など、さまざまな還元方式が考えられる。

本研究では、炭素税収の還元シナリオとして、(1)家計への直接移転 (直接移転)、(2)「労働税」減税、(3)工業部門の生産物税引き下げ (工業減税)、(4)重工業部門に絞った生産物税引き下げ (重工業減税) の 4 種を考える。

³ ベースデータに基づいて、名目使用者賃金を 1% 上昇させるシミュレーションをしたところ、労働需要は約 0.5% 減少した。すなわち労働需要の賃金弾力性は約 0.5 である。

⁴ この炭素税率は炭素トンあたりに換算しても 44.44\$/tC (1\$=110 円として 4888 円/tC) であり、例えば中央環境審議会(2003)が炭素税のみで削減目標を達成するのに必要な税率とした約 4.5 万円/tC に比べても遙かに低い。そのため、GTAP-E のデフォルトではエネルギー節約のための代替効果が大きく効いている印象を受けるが、本研究は多分に定性的なシナリオ比較研究であるので、この炭素税率をそのまま用いる。

(1)の「直接移転」では、既存税を減税するなどの政策を含めず、約 127 億ドルの炭素税収が家計に直接移転される計算になっている。

(2)の「労働税減税」は、炭素税収を用いて「労働税」の減税を行う。労働税の税収は約 4418 億ドルであるため、約 127 億ドルの炭素税収を減税に用いれば、「労働税」の税率を 17.35%から 16.85%へと約 0.5%ポイント引き下げることができるため、ショックとしてこの新たな税率を入力して計算する。

(3)の「工業減税」は、炭素税収を用いて工業部門の生産物税を引き下げるものである。ここでいう工業部門は、I_S、CRP、OMN の 3 部門である。国際競争にさらされる工業部門に対する特別措置として、税収を重点的にこれらの部門に還元するというアイデアである。この 3 部門の生産物税収の合計は約 2517 億ドルであり、約 127 億ドルの税収はその約 5.04%に当たる。従って、これに応じて各部門の生産物税率を引き下げることとする。

(4)の「重工業減税」は、炭素税収を用いた生産物税の引き下げを、重工業部門に絞って行うものである。ここでいう重工業部門は、I_S と CRP の 2 部門である。この 2 部門の生産物税収の合計は約 586 億ドルであり、約 127 億ドルの税収はその約 21.7%に当たる。従って、これに応じて各部門の生産物税率を引き下げることができる(表 3)。

表 3 シナリオ(3)と(4)における減税後の税率の計算

	シナリオ(3)			シナリオ(4)	
	I_S	CRP	OMN	I_S	CRP
もとの物品税率(%)	-3.60	-7.95	-3.81	-3.60	-7.95
物品税収(百万ドル)	7237	51323	19318	7237	51323
物品税収合計(百万ドル)	251740			58559	
炭素税収(百万ドル)	12699			12699	
炭素税収÷物品税収(%)	5.04%			21.7%	
新たな物品税率(%)	-3.42	-7.54	-3.62	-2.82	-6.23

GTAP-E での生産物税は、財の市場価格を基準として生産者価格を求める割引率として定義されるため、負の値をとる。

上述の説明からも分かるように、シナリオ(2)～(4)はシナリオ(1)での炭素税収をもとに他の税収の引き下げを行っているが、計算の結果として課税ベースの変化が生じる可能性があるため、必ずしも完全な税収中立が保障されているわけではない⁵。また、シナリオ(3)～(4)では、労働税の税率は 17.35%のままである。

各シナリオの計算は、必要な炭酸ガス削減率(15.5%)に加えて、変更後の「労働税率」や生産物税率をショックとして入力し、モデルを走らせることによって行う。各シナリオの計算結果の主要変数について、次項で比較検討を加えることとする。

4.2 結果の比較と考察

⁵ 税収が過小ないし過大になった場合には、家計との直接移転によって調整されると考える。

4.2.1 GDP 効果

CO₂ 排出量削減のための政策（ここでは炭素税導入）の経済的影響は、まず実質 GDP の変化を比較することにより大まかに把握することができる（表4）。日本の実質 GDP 水準は、(1)の直接移転シナリオでは約 0.33%下落するが、(2)の労働税減税によって約 0.30%の下落に抑制できる（弱い二重の配当）。(3)工業減税、(4)重工業減税では GDP 水準はごくわずかながら増加に転じる（強い二重の配当）。この理由については後の項で検討を加える。

諸外国の実質 GDP はエネルギー輸出国においてわずかに減少するほかは、若干の増加を見せる。これは、日本のエネルギー需要減少に伴う国際エネルギー価格下落の影響である。

表4 実質 GDP の変化率（%）

	(1)直接移転	(2)「労働税」減税	(3)工業減税	(4)重工業減税
JPN	-0.3295	-0.2956	0.0831	0.0965
CHN	0.0050	0.0151	0.0070	0.0080
IND	0.0161	0.0241	0.0161	0.0161
USA	0.0010	0.0020	0.0010	0.0010
E_U	0.0321	0.0371	0.0301	0.0291
FSU	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
NEX	-0.0020	0.0000	-0.0020	-0.0010
NEM	0.0060	0.0080	0.0060	0.0060

4.2.2 必要な炭素税率と炭素リーケージ率

同水準の CO₂ 削減に必要な炭素税率はシナリオによって異なる（表5）。(2)「労働税」減税のシナリオで必要な CO₂ 税率がわずかに下落するのは、生産部門において労働コストが安くなるため、エネルギーと労働の間で代替が生じ、それだけエネルギー投入量が減少するためと考えられる。(3)工業減税・(4)重工業減税で必要な炭素税率が高いのは、生産活動水準が上昇したため、同水準の CO₂ 削減のために高めの炭素税が必要ためであろう。

各国の CO₂ 排出量の変化を調べると、日本が CO₂ 排出量を削減する一方で、他の国や地域の CO₂ 排出量は、国際エネルギー価格下落(4.2.3 項参照)の影響で少しずつ増加している（表6）。計算によれば、炭素リーケージ率（削減効果の漏洩率：他国の CO₂ 増加量 ÷ 日本の CO₂ 削減量）は 44.2%である。自国の排出努力の約 4 割強が、他国の排出によって相殺されてしまうが、単独実施の努力を無にするほどではないと言える。この点については、シナリオによる差異は殆ど見られないため、表6には(1)直接移転のケースのみ示す。

表5 目標水準までの CO₂ 削減に必要な炭素税率

	(1)直接移転	(2)「労働税」減税	(3)工業減税	(4)重工業減税
CO ₂ 税率(\$/tCO ₂)	12.12	11.88	12.46	12.63

目標水準とは、基準ケース比で約 15.5%の CO₂ 排出削減を指す

表6 各国の CO₂ 排出量変化

(1)直接移転	JPN	CHN	IND	USA	E_U	FSU	NEX	NEM	日本以外
CO ₂ 変化率(%)	-15.51	0.59	0.06	0.31	0.43	0.41	0.54	0.43	0.43
CO ₂ 変化量(MtCO ₂)	-192.4	17.5	0.4	15.9	13.7	9.4	18.0	10.1	85.0

炭素リーケージ率は $85.0 \div 192.4 = 44.2\%$

4.2.3 価格変化

炭素税導入による日本の消費者価格水準の変化に注目すれば、まず課税対象となるエネルギー財の価格上昇が目につく(表7)。しかし他の部門では、炭素税率が低いこともあって、(1)の直接移転シナリオにおいても価格上昇率は、最も上昇率の高い鉄鋼においても約0.3%に過ぎず、農業やサービス部門では、一般均衡の機構を通じたさまざまな調整の結果ごくわずかであるが価格が下落している。(2)の「労働税」減税では、約0.5%(17.35%-16.85%)の労働コスト引き下げの効果により、多くの部門で価格の低下が見られる。(3)では工業製品(I_S, CRP, OMN)の価格が、(4)では重工業製品(I_S, CRP)の価格が、(1)のケースに比べて下落しているのが分かる。一部の工業部門への重点的な物品税減税のため、価格が大きく下落すると考えられたが、全体的な経済活動水準の改善により需要が活発化したせいもあって、(2)のケースと比較しても著しい価格低下が見られないのがわかる。また、表には示さないが、国産財と外国財との価格比はどのケースでもほとんど変化しなかった。

表7 日本の消費者価格水準の変化(%)

	COL	OIL	GAS	P_C	ELY	I_S	CRP	OMN	AGR	SER
(1)直接移転	61.31	-0.36	12.27	3.59	1.81	0.30	0.22	0.02	-0.07	-0.12
(2)「労働税」減税	60.14	-0.29	12.13	3.34	1.43	0.18	-0.12	-0.31	-0.34	-0.51
(3)工業減税	62.99	-0.41	12.48	3.68	2.15	0.25	-0.19	-0.12	0.12	0.02
(4)重工業減税	63.89	-0.41	12.59	3.50	2.16	-0.07	-1.92	0.01	0.02	-0.02

表8 エネルギーの国際価格指数の変化(%)

	(1)直接移転	(2)「労働税」減税	(3)工業減税	(4)重工業減税
COL	-1.42	-1.33	-1.49	-1.52
OIL	-0.35	-0.28	-0.41	-0.41
GAS	0.03	0.13	-0.04	-0.05
P_C	-0.14	-0.09	-0.21	-0.23
ELY	0.39	0.38	0.42	0.42

エネルギーの価格指数は、日本のエネルギー需要減少の影響を受けて世界的にわずかな下落を見せる(表8)。その結果、諸外国のエネルギー需要の増加が引き起こされ、リーケージが生じるのである。石炭においては約1.4%前後、石油では0.3%前後の価格低下が見られる。ガスや電力に関しては、価格の上昇が見られる場合もある。

4.2.4 各部門の実質生産額と雇用

炭素税の導入によって、エネルギー財の実質生産額はおおむね減少しているが、ガス生産額は増加している（表9）。炭素税導入の結果、相対的に安くなったガスへと需要がシフトしたものと考えられる。非エネルギー財については、(1)「直接移転」と(2)「労働税減税」のシナリオで、いずれの部門でもわずかな減少が見られる。(3)「工業減税」と(4)「重工業減税」では、重点的な生産物税減税を受けた部門を中心に、実質生産額の改善が見られる。

表9 日本の各部門の実質生産額と雇用（実質生産額は変化率(%)、労働は実質額(百万\$)）

実質生産額	COL	OIL	GAS	P_C	ELY	I_S	CRP	OMN	AGR	SER	GDP
(1)直接移転	-1.00	-0.31	5.66	-2.93	-0.21	-0.56	-0.45	-0.37	-0.25	-0.36	-0.33
(2)「労働税」減税	-0.67	0.05	5.22	-3.00	-0.23	-0.33	-0.33	-0.23	-0.05	-0.43	-0.30
(3)工業減税	-1.07	-0.51	5.95	-2.71	-0.19	-0.15	0.06	0.10	0.01	-0.01	+0.08
(4)重工業減税	-1.04	-0.47	5.96	-2.46	-0.16	0.01	0.90	0.00	-0.02	0.02	+0.09
非熟練労働	COL	OIL	GAS	P_C	ELY	I_S	CRP	OMN	AGR	SER	Total
(1)直接移転	0	0	2	-76	310	165	53	-2827	-188	-4104	-6667
(2)「労働税」減税	0	0	2	-66	314	210	138	-1553	-27	-4425	-5406
(3)工業減税	0	0	3	-65	374	311	508	2930	46	464	4571
(4)重工業減税	0	0	3	-56	384	347	952	2270	30	817	4746
熟練労働	COL	OIL	GAS	P_C	ELY	I_S	CRP	OMN	AGR	SER	Total
(1)直接移転	0	0	2	-46	221	96	31	-1702	-3	-2702	-4103
(2)「労働税」減税	0	0	2	-39	225	122	81	-935	0	-2914	-3459
(3)工業減税	0	0	2	-39	268	181	298	1764	1	305	2780
(4)重工業減税	0	0	2	-34	274	202	559	1366	0	538	2908

これに伴って、各部門で雇用（実質労働需要額）の変化が生じる（表9下段）。この変化はおおかた、実質生産額の変化と連動していると言える。(1)「直接移転」のシナリオでは、労働需要額が約67億ドル減少しているが、(2)「労働税減税」のシナリオでは減少額が約54億円に抑えられている（雇用に関する弱い二重の配当）。他方、(3)「工業減税」と(4)「重工業減税」では、減税を受けた部門を中心とした生産の回復と、全般的な生産水準の向上によって、基準ケースよりも労働需要が増加している（雇用に関する強い二重の配当）。本研究における労働市場は、非自発的失業が存在し、労働税減税が使用者賃金率の引き下げに直結するようにモデル化されており、いわば、労働コスト引き下げによる雇用の二重の配当が最も生じやすいモデル化であるにもかかわらず、雇用の二重の配当が物品税の重点的な引き下げを行ったケースで生じたのは意外な結果といえる。その理由は、労働需要の価格弾力性が小さく、課税ベースの狭い炭素税からの税収を課税ベースの広い「労働税」減税に活用しても税制のゆがみを抑制する効果が小さいのに対して、重点的な物品税減税はその税がもたらしていたゆがみを抑制する効果が比較的大きかったためと考えられる。

4.2.5 貿易上の変化

名目純輸出額（名目輸出額と名目輸入額の差）の変化を見ると、どのシナリオでも、需

要が抑制されたエネルギー財の輸入が減少して名目純輸出が増加していることが分かる。非エネルギー財については、鉄鋼産業においてはどのシナリオでも純輸出が減少しているが、それ以外の財は多くのケースで純輸出がむしろ増加する。これは4.2.3項でみた国産財の価格低下によるもので、導入された炭素税率が低いこととも関係がある。名目純輸出額の総計(貿易収支)はいずれのケースでも増加しており、(1)と(2)のシナリオにおいてさえ、外国との貿易状況の悪化によってGDPの減少が生じたわけではないと言える。従って、4.2.1項で確認した実質GDP水準の変化は、既存税の減税によって、これらの税がもたらしていた厚生上のゆがみを除去したことによっていると考えられる。

表10 日本の名目純輸出額の変化(対基準ケース変化額、百万ドル)

	COL	OIL	GAS	P_C	ELY	I_S	CRP	OMN	AGR	SER	合計
(1)直接移転	1704	903	933	1248	0	-311	-42	2449	155	290	7329
(2)「労働税」減税	1690	929	934	1267	0	-80	454	10604	289	720	16805
(3)工業減税	1721	852	941	1245	0	-368	214	1923	-87	-18	6423
(4)重工業減税	1734	778	950	1260	0	-7	2109	-482	-25	-1	6318

名目純輸出額は物価水準の微妙な変化に影響されているため、比較には注意が必要であるが、別途計算した実質の純輸出額で見ても傾向は変わらない。

5. まとめ

以上で、日本の単独実施によるCO₂削減のための環境税制改革の効果を、国際経済モデルであるGTAP-Eの分析結果を用いて、とりわけ税収還元方式の違いに注目しながら検討してきた。本研究によれば、日本が15.5%のCO₂排出量削減を行うために、44.44\$/tC(約4888円/tC)の税率が必要であるが、これは他の研究結果と比べても著しく低く、GTAP-Eではこの結果が過小に現れる傾向があると思われる。また、日本のCO₂排出量の削減は、他の国や地域でのCO₂排出量の増加によって完全に相殺されてしまう結果となる。これらの点については今後も再検討が必要と考えられる。

しかし、本研究の主眼である税収還元方式の違い結果に及ぼす変化については上述の分析で確認することができ、興味深い知見がいくつか得られた。

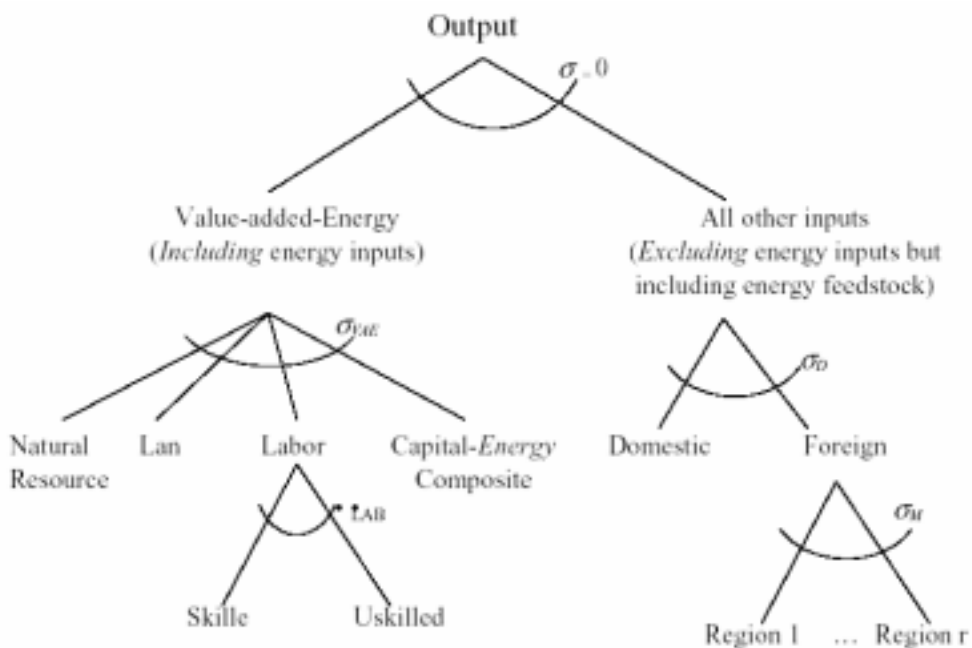
労働市場が二重の配当の生じやすい設定になっているにも関わらず、GDPの増加や雇用の増加といった強い二重の配当が見られたのは、(2)の「労働税」減税シナリオではなく(3)の工業減税や(4)の重工業現在といったシナリオであった。「労働税」減税では弱い二重の配当しか確認できなかったのである。しかも、こうした効果が生じるにあたり、予想された国内財の価格変化に伴う貿易状況の変化は殆ど影響していなかった。これは、炭素税率が低いこともあるが、さまざまな財も生産費に占めるエネルギー費用が小さいこと、および全般的な需要減退による一般物価水準の下落の影響もあって、いずれのシナリオにおいても国産財の大幅な価格上昇と、それに伴う競争力低下が見られなかったことにもよる。

したがって、今回の分析から得られた知見は、国際市場に開放された小国としての日本

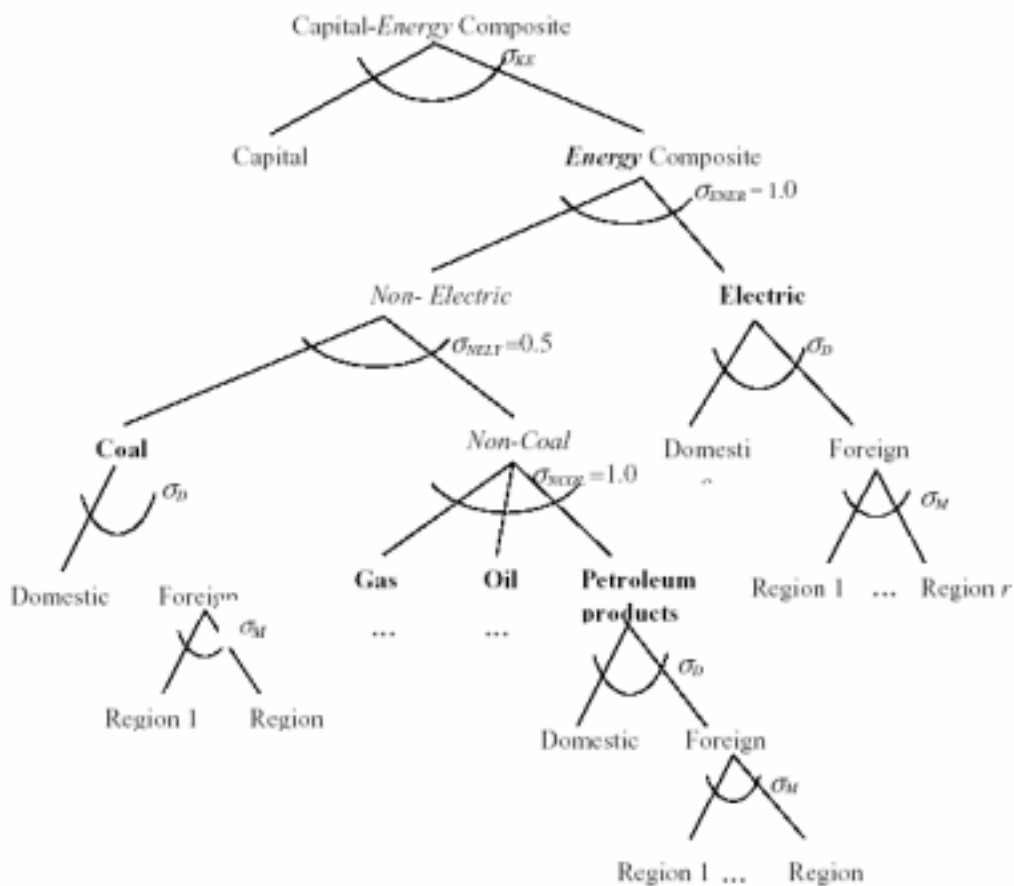
経済が単独実施の CO₂ 削減を実施する際に、経済に及ぼす悪影響（といっても GDP 水準が 0.3% 下落する程度である）を抑制するためには、これまで大きなゆがみをもたらしていた一部の生産物税（労働税に比べ、課税ベースが狭く税率も高いと考えられる）を集中的に軽減し、全体的な生産活動水準を高めるのがよいということである。

最後に、本研究が含むいくつかの問題点に触れ、今後の課題を整理しておく。まず、設定された税収還元シナリオや一部産業への特別措置メニューが網羅的でないことである。例えば、資本に対する課税や、一部産業への炭素税の免除・軽減措置を組み込んだ分析ができなかった。これらは、現時点でモデルへの入力に成功しなかったためであり、今後、モデルの修正を試みつつ対応を進めてゆく。次に、一部産業への特別措置として想定した、生産物税の引き下げというシナリオが持つ現実的意味である。GTAP-E モデル内では、これらの生産物税は生産物の費用を構成し、価格を上昇させ需要を抑制させるが、現実の日本の税制においてこれに対応する税は、エネルギー諸税を除いては、酒税、たばこ税、自動車取得税など一部の税目に限られている。消費税はこれらと性質の違う税であり、一部工業を選択的に減税することは困難であるうえ、GTAP-E でモデル化されていないものである。したがって、現実的な特別措置の導入、および減税対象として現実的な物品税については今後の検討課題としたい。さらに、今回の研究では所得分配の公平性に関する分析・検討が行えなかったが、欠くことのできない視点であり別の機会に再検討する。最後に、デフォルトの GTAP-E がもつ限界である。データも 1997 年頃の世界経済に基づいている上、設定された代替性パラメーターの影響が、日本が求められる炭酸ガス排出量の削減が、低い炭素税率で簡単に実現してしまうのを見た。これらの点について、感度分析を含めた十分な検討を行うことができなかったが、新たなデータベースおよび GTAP-E モデルの公開を待ち、対応を検討したい。

付録図1 GTAP-Eの生産構造（上位）



付録図2 GTAP-Eの生産構造（エネルギー）



付録表1 各生産部門の代替弾力性パラメター

	COL	OIL	GAS	P_C	ELY	I_S	CRP	OMN	AGR	SER
S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S-VAE	0.2	0.2	0.84	1.26	1.26	1.26	1.26	1.45	0.23	1.28
S-LAB	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
S-D	2.80	10.0	2.80	1.90	2.80	2.80	1.90	2.59	2.47	1.91
S-M	5.60	20.0	5.60	3.80	5.60	5.60	3.80	6.04	4.62	3.80
S-KE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.5
S-ENER	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
S-NELY	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
S-NCOL	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Sは代替弾力性パラメタを示す。S：生産関数最上位、S-VAE：付加価値・エネルギー財間、S-LAB：熟練労働・非熟練労働間、S-D：国産・外国産財間、S-M：原産国間、S-KE：資本・エネルギー集合間、S-ENER：電力・非電力間、S-NCOL：石炭・非石炭間

付録表2 政府消費・家計消費における代替弾力性パラメター

S-GENNE	S-GEN	S-GNE	S-PEN
0.5	1.0	1.0	1.0

Sは代替弾力性パラメタを示す。S-GENNE：政府のエネルギー・非エネルギー集合財間、S-GEN：政府のエネルギー各財間、S-GNE：政府の非エネルギー各財間、S-PEN：家計のエネルギー各財間

感度分析：国際投資配分パラメターの変更(RDLT=0)

国際貯蓄を各国の投資に配分するパラメター(RDLT、表ではR)は、本文の基本分析では1と設定され、国債貯蓄は期待収益を均等化するよう各国に新規投資として配分されるものとしたが、ここでは感度分析としてこのパラメターを0と設定し、国際的な投資配分がない場合について計算を行った。

その結果は、GDPに関しては本文の基本分析に比べて炭素税による落ち込みが小さく、(2)「労働税」減税のケースでも強い二重の配当が確認されるのに対し、雇用に関してはいずれのケースについても炭素税による落ち込みが大きいため、雇用の二重の配当は見られないが、弱い二重の配当は確認される。これは、RDLTが0のケースにおいては、相対的に資本コストが低くなり、労働より資本がより多く需要されたためと考えられる。

	(1)直接移転	(2)「労働税」減税	(3)工業減税	(4)重工業減税
GDP(JPN, R=0)	-0.0414	0.0229	0.1056	0.1172
GDP(JPN, R=1)	-0.3295	-0.2956	0.0831	0.0965
非熟練雇用(JPN, R=0)	-18485	-16448	-14691	-14467
非熟練雇用(JPN, R=1)	-6667	-5406	4571	4746
熟練雇用(JPN, R=0)	-11400	-10274	-9142	-8986
熟練雇用(JPN, R=1)	-4103	-3459	2780	2908

<文献>

総合資源エネルギー調査会受給部会(2004)『2030年のエネルギー受給展望(中間とりまとめ原案)』、平成16年6月

中央環境審議会ほか(2003)『温暖化対策税制の具体的な制度の案～国民による検討・論議のための提案～(報告)』中央環境審議会、総合政策・地球環境総合部会、地球温暖化対策税制専門委員会

Burinaux, J-M and T. P. Truong (2002) GTAP-E: An Energy-Environmental Version of the GTAP Model, *GTAP Technical Paper*, No. 16, Revised, Jan2002

Goodstein, Eban (2003) The Death of the Pigouvian Tax? Policy Implications from the Double-Dividend Debate, *Land Economics*, Vol. 79, No. 3, pp. 402-414.

Hamasaki, H and T. P. Truong (2001) The costs of green house gas emission reductions in the Japanese economy – An investigation using the GTAP-E model, not yet published, <http://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/download/304.pdf>

Hertel, T. W. eds. (1997) *Global Trade Analysis – Modeling and Applications*, Cambridge

Parry, I. W. H. (1995) Pollution Taxes and Revenue Recycling, *Journal of Environmental Economics and Management* 29, pp. S-64—S-77