

# 環境税と二重の配当\*

## 応用一般均衡モデルによるシミュレーション分析

大阪大学大学院経済学研究科

川瀬 晃弘

〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町 1-7

Email: kawaseakihiro@srv.econ.osaka-u.ac.jp

大阪大学大学院経済学研究科

北浦 義朗

〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町 1-7

Email: kitaurayoshiaki@srv.econ.osaka-u.ac.jp

関西大学経済学部

橋本 恭之

〒564-8790 大阪府吹田市山手町 3-3-35

Email: hkyoji@ipcku.kansai-u.ac.jp

2003年10月

---

\* 本稿は公共選択学会第7回全国大会（於広島大学）における報告論文に加筆・修正したものである。学会の席上では、討論者の松岡俊二教授（広島大学）、座長の横山彰教授（中央大学）、フロアから藤川清史教授（甲南大学）より大変貴重なコメントを頂いた。草稿の段階では、齊藤慎教授（大阪大学）、跡田直澄教授（慶應義塾大学）、山内直人教授（大阪大学）、小塩隆士助教授（東京学芸大学）、日高政浩助教授（大阪学院大学）、鈴木巨助教授（大阪大学）より数多くの助言を頂いた。また、本誌レフェリーからも大変有益なコメントを頂いた。記して深く感謝申し上げたい。

# Environmental Tax and the Double Dividend:

## A Computational General Equilibrium Analysis

Akihiro Kawase, Yoshiaki Kitaura and Kyoji Hashimoto

### Summary

Following the Kyoto Protocol, the Japanese government plans to reduce greenhouse gas emissions by 6% on the basis of the 1990 emission level over the next decade. To reduce greenhouse gas emissions, the Japanese government considers adopting an environmental tax. This paper analyzes the economic effect of a recent proposal by the Japanese government for a CO<sub>2</sub> tax with policies that use the tax revenues to lower the pre-existing taxes. We examine the double dividend hypothesis using a computational general equilibrium model. In particular, our model incorporates ¥3,000/tC CO<sub>2</sub> tax and we conduct 6 simulations that use the environmental tax revenues to lower the following pre-existing taxes, (1) labor income tax, (2) employee's social security contribution, (3) consumption tax, (4) corporate tax, (5) payroll tax (employer's social security contribution), and (6) a combination of employee's social security contribution and payroll tax .

The simulation had the following results: Compared to the benchmark equilibrium, the CO<sub>2</sub> emissions decrease in all simulation scenarios. This means that the first dividend is realized in all cases. The welfare effects of the environmental tax reforms are measured by the sum of the equivalent variations. The welfare gain (the second dividend) is realized in case (1), (2), (3) and (6), but in the two scenarios (4) and (5), where the tax revenues are used to reduce the firm's tax burden, the revenue recycling policies reduce welfare. From the viewpoint of the double dividend, the case (3) is the most desirable policy because it reduces the CO<sub>2</sub> emissions and achieves the highest welfare gain.

The policy implication from this paper is that the Japanese government must not blindly use the revenues from the environmental tax for environmental purposes, but needs to consider the double dividend from the environmental tax reform.

## 1. はじめに

1997年12月、気候変動枠組条約第3回締約国会議で採択された京都議定書で、CO<sub>2</sub>を中心とする温室効果ガスの排出削減目標が定められた。日本は2008年から2012年の間に1990年を基準として温室効果ガス排出量を6%削減することが決められた。しかし、環境省(2002)によれば2000年度の日本の温室効果ガス排出量は13億3,200万トン(CO<sub>2</sub>換算)であり、京都議定書の規定による基準年の排出量と比べ8%の増加となっている。このままでは、削減目標の達成は困難な状況である。

増加し続ける温室効果ガス排出量を抑制するための政策のひとつとして日本でも環境税の導入が議論されており、具体的な税率、税収の用途等について検討され始めている<sup>1</sup>。環境税(炭素税)とは、地球温暖化の原因となる温室効果ガス、とりわけその大部分を占めるCO<sub>2</sub>の排出量に課税することで、その排出を抑制しようとするものである<sup>2</sup>。環境省は中央環境審議会において温暖化対策税と呼ばれる環境税の検討を始めており、2010年のCO<sub>2</sub>排出量を90年より2%低い水準に抑えるには、価格インセンティブ効果と税収を活用した温暖化対策効果を併用すると炭素換算でトン当たり3,000円の環境税が必要となり、税収は1兆円程度になるとしている<sup>3</sup>。一方、2003年6月の政府税制調査会中期答申『少子・高齢社会における税制のあり方』は、環境税の税収を地球温暖化対策などの環境対策に用いるべきか否かについて、「税の基本的な考え方に沿って検討する必要がある」という表現にとどめている。このように、税

<sup>1</sup> 日本ではこれまでに環境省(旧環境庁)の研究会による環境税に関する多くの優れた研究があり、研究成果は石(1993)、環境庁(1998, 2000)、環境省(2001)としてまとめられている。

<sup>2</sup> 環境省(2002)によれば、2000年度の日本のCO<sub>2</sub>排出量は12億3,710万トン(CO<sub>2</sub>換算)であり、温室効果ガス排出量の92.9%を占めている。

<sup>3</sup> ガソリン税に換算すると、1リットル当たり2円程度の増税となる。

率については環境省原案をもとに議論が進む模様だが、環境税の用途については各省庁の思惑から議論が錯綜している。

すでに環境税を導入している諸外国における状況をみても、環境税導入は税制改革の一環として捉えられ、多くの国において環境税による税収は一般財源として充当されている。さらに、その税収を既存の税の減税財源としている国もあり、フィンランドは所得税の減税財源に、デンマークとイギリスは労働税(社会保険料の雇用主負担)の減税財源に、ドイツは家計の社会保険料引き下げと労働税の減税財源に用いている<sup>4</sup>。

環境税に期待される効果は2つあるとされている。第1は、環境税によってCO<sub>2</sub>を中心とする温室効果ガス排出量を削減する環境改善効果である。第2は、環境税の税収によって既存の歪みを持つ税を減税し、超過負担を小さくするという効率性改善効果である。つまり、バズに対する課税を強化し、グッズについては減税しようというアイデアであり、これらを環境税による「二重の配当」という(Goulder 1995, De Mooij 2000)<sup>5</sup>。す

<sup>4</sup> 詳しくは、横山(2002)を参照。

<sup>5</sup> ただし、二重の配当という場合、何を第2の配当とするかについては様々な定義があり、「雇用の増加」等を第2の配当とする場合がある。

本稿において厚生増加を第2の配当として捉えた理由は、欧米諸国と比較した場合、日本の失業率は悪化してきているとはいえ依然として低い水準にある、明示的に失業を考慮しているわけではないが失業は労働供給の減少という形で考慮されていると考えられる、経済政策の評価基準は厚生である、という3点に集約される。

また、朴(2002)も指摘しているとおり、日本における「二重の配当」の議論は欧米における議論とは若干異なる場合がある。飯野(2000)や大河原・須藤(2000)は、環境に悪影響を与えるバズに課税することによってその発生を抑制するとともに、その税収を特定財源化して環境対策に充てることで環境を改善することができる、としている。

<sup>6</sup> 二重の配当理論に関する邦語文献によるサーベイとしては、藤田(2001)、八巻(2001)、石田

に環境税を導入している国では、二重の配当理論をもとに環境税による税収を既存税の減税財源としているといえよう。

Tullock (1967) は、既存の税が持つ歪みのことを Excess Burden と呼ぶのに対し、環境税による税収をその減税財源とすることで効率性を改善することを Excess Benefit という言葉を用いて説明している。Sandmo (1975) は、歪みを持つ税が存在するセカンドベストのフレームワークの中で、外部性を発生させる消費財に対する最適間接税率を導出している。二重の配当 (Double Dividend) という用語をはじめて用いたのは Pearce (1991) である。Bosquet (2000) は、二重の配当に関する 56 の文献に含まれる 139 のシミュレーションについて広範なサーベイを行っている。対象となる文献において利用されたモデルは、部分均衡、応用一般均衡 (CGE)、マクロモデル、産業連関分析と様々であり、結果については以下のようにまとめることができる。(1)84%が第1の配当であるCO<sub>2</sub>排出削減効果を支持している、(2)73%が二重の配当を支持している<sup>7</sup>、(3)GDPについては51%が低下するとしているものの、71%が - 0.5 ~ + 0.5%程度の増減にとどまるとしている、ということが明らかにされている。

環境税の導入を税制改革の一環として捉えれば、その税収を盲目的に温暖化対策に用いるのではなく、「公正・活力・簡素」という税制改革の目標に照らし合わせてその用途を検討する必要がある。環境税があくまで税である以上、省庁のエゴにとられることなく、経済学的にみて環境税の税収をどのように使えばCO<sub>2</sub>排出量が削減され厚生が高まるかを、現実のデータを用いて検証すべきであろう。

このような問題意識から、本稿では租税政策評価のための静的応用一般均衡モデルを用いて環境税導入に関するシミュレーション分析を行うことで、現在政府内で検討されている環境税が二重

---

(2002) がある。

<sup>7</sup> Bosquet (2000) は雇用の増加あるいは失業率の低下を第2の配当として捉えている。

の配当をもたらすのか否かについて明らかにする。静的応用一般均衡モデルを用いて二重の配当に関する分析を行った研究としては、Felder and van Nieuwkoop (1996)、Felder and Schleiniger (2002)、朴 (2002) などがある。Felder and van Nieuwkoop (1996)、Felder and Schleiniger (2002) はスイス政府の環境税導入案について検討し、環境税を導入し個人所得税を減税するというシミュレーションを行い、二重の配当が得られることを示している。朴 (2002) は1995年の日本のデータを用いて、基準均衡よりCO<sub>2</sub>排出量を20%削減する環境税を導入し、労働税 (社会保険料の雇用主負担と本人負担の合計) を減税するケースにおいて二重の配当が得られることを示している。しかし、これらの研究ではある特定の税目についてのみ二重の配当に関するシミュレーションが行われているだけで、環境税導入を税制改革の一環として捉えた上で様々な税目に関して総合的な評価が行われているわけではない。このような先行研究の流れをふまえ、本稿では日本のデータを用いて政府が導入を検討している環境税が二重の配当をもたらすのか否かについて明らかにする。

本稿の構成は以下のとおりである。第2節では、シミュレーションに用いる一般均衡モデルを提示する。第3節では、モデルに適用するデータ・セットを作成し、パラメータの設定について解説する。第4節では、環境税がもたらすとされている二重の配当に関するシミュレーションを行う。第5節では、本稿のまとめを行うとともに今後の課題を指摘してむすびとする。

## 2. モデル

本節ではシミュレーション・モデルの基本構造について述べることにしよう。租税政策評価のための応用一般均衡モデルとしてはBallard, Fullerton, Shoven and Whalley (1985) が有名である。日本においては市岡 (1991) の先駆的な業績がある。本稿のモデルは、橋本・上村 (1997)、橋本 (1998) が開発した租税分析に特化した比較的コンパクトな応用一般均衡モデルをベースに拡

張したものである。具体的には、汚染者負担原則 (Polluter Pays Principle) に基づいた炭素税を新たに導入し、産業連関表を組み込むことで中間財を考慮した<sup>8</sup>。このような拡張を行うことで、炭素税導入によって引き起こされる相対価格の変化が、家計の消費行動のみならず企業の中間財投入に影響を与え生産活動を変化させることを考慮できるようにする。以下、モデルを示していこう。

## 2.1 家計

経済には 2 期間生存する家計  $m$  ( $m=1, \dots, 10$ ) が存在するとした。各家計は要素価格・財価格が将来にわたって変化しないとする近視眼的な想定のもと、効用最大化を図る。各家計は貯蓄・労働供給を決定し、同時に要素所得・移転所得をもとに消費財を購入する。家計の効用関数は weak separability を仮定し、以下のような nested CES 型の効用関数とする。

$$U = \left[ (1-\beta)H^{-\mu} + \beta(\bar{L}-L_s)^{-\mu} \right]^{-1/\mu} \quad (1)$$

$$H = \left[ \alpha C_p^{-\eta} + (1-\alpha)C_f^{-\eta} \right]^{-1/\eta} \quad (2)$$

$$C_p = \prod_{j=1}^{10} X_{pj}^{\lambda_j} \quad (3)$$

$$C_f = \prod_{j=1}^{10} X_{fj}^{\lambda_j} \quad (4)$$

ここで、 $U$  は合成消費  $H$  と労働供給  $L_s$  を選択する効用関数、 $H$  は現在消費と将来消費を選択する合成消費に関する効用関数、 $C_p$  は現在の 10 個 ( $j=1, \dots, 10$ ) の個別消費財需要  $X_{pj}$  から構成される現在消費であり、 $C_f$  は将来の 10 個の個別消費財需要  $X_{fj}$  から構成される将来消費である。 $\bar{L}$  は家計の労働保有量、(1)式の  $\beta$  はウェイト・パラメータ、 $\varepsilon=1/(1+\mu)$  は  $H$  と余暇  $\bar{L}-L_s$  の代替の弾力性、(2)式の  $\alpha$  はウェイト・パラメータ、 $\sigma=1/(1+\eta)$

<sup>8</sup> 汚染物質を排出した者がその費用を負担すべきとする考え方であり、1972 年に OECD によって提唱された。

は  $C_p$  と  $C_f$  の代替の弾力性、(3)および(4)式の  $\lambda_j$  は消費に占める第  $j$  消費財のウェイト・パラメータである。また、各家計の添え字  $m$  は、煩雑化を防ぐため省略している。

効用関数  $U$  に関する家計の予算制約式は以下のように与えられる。

$$q_H H = (1-\tau_y - \tau_s)wL_s + \tau_y G + (1-\tau_r)rF + B \quad (5)$$

ここで、 $q_H$  は消費に関する効用関数  $H$  の合成価格であり、 $w$  は労働価格、 $L_s$  は労働供給量、 $\tau_y$  は労働所得税の実効限界税率、 $\tau_s$  は社会保険料率、 $G$  は労働所得税の実効課税最低限、 $\tau_r$  は利子所得税率である<sup>9</sup>。さらに、 $F$  は金融資産を表し、 $r$  は資本価格を表している。そして  $B$  は政府からの社会保障給付を表す。ここで、 $\bar{K}$  は家計が保有する実物資本、 $\theta$  は家計の持つ実物資本をストックである金融資産  $F$  へ変換するパラメータを表していると想定すれば、以下のような関係が成立する。

$$F = \theta \bar{K} \quad (6)$$

したがって、本モデルでは、家計の持つ実物資本がパラメータ  $\theta$  を通じて金融資産に変換されると仮定される。

(1)と(5)式に関する効用最大化問題を解けば、

$$L_s = \frac{k\bar{L}\{(1-\tau_y - \tau_s)w\}^\varepsilon q_H^{(1-\varepsilon)} - \tau_y G - (1-\tau_r)rF - B}{(1-\tau_y - \tau_s)w + k\{(1-\tau_y - \tau_s)w\}^\varepsilon q_H^{(1-\varepsilon)}}, \quad (7)$$

$$\text{where } k = \left( \frac{1-\beta}{\beta} \right)^\varepsilon$$

で示される労働供給関数を得る。

次に、効用関数  $H$  に関する予算制約式は

$$q_p C_p + q_f C_f = (1-\tau_y - \tau_s)wL_s + \tau_y G + (1-\tau_r)rF + B \quad (8)$$

で与えられる。ここで、 $q_p$  は現在消費に関する効用関数  $C_p$  の合成価格、 $q_f$  は将来消費に関する効用関数  $C_f$  の合成価格を表している。(2)と(8)式に関する効用最大化問題を解けば、以下のような現在消費  $C_p$  と将来消費  $C_f$  の需要関数をそれぞれ得

<sup>9</sup> 労働所得税負担額は  $wL_s$ 、 $\tau_y$  および  $G$  を用いれば、 $\tau_y(wL_s - G) = \tau_y wL_s - \tau_y G$  と表される。

る。

$$C_p = \frac{\alpha \{ (1 - \tau_y - \tau_s) w L_s + \tau_y G + (1 - \tau_r) r F + B \}}{q_p^\sigma \{ \alpha^\sigma q_p^{(1-\sigma)} + (1 - \alpha)^\sigma q_F^{(1-\sigma)} \}} \quad (9)$$

$$C_F = \frac{(1 - \alpha) \{ (1 - \tau_y - \tau_s) w L_s + \tau_y G + (1 - \tau_r) r F + B \}}{q_F^\sigma \{ \alpha^\sigma q_p^{(1-\sigma)} + (1 - \alpha)^\sigma q_F^{(1-\sigma)} \}} \quad (10)$$

最後に現在消費  $C_p$  と将来消費  $C_F$  の効用関数についての予算制約式をそれぞれ次のように与える。

$$\sum_{j=1}^{10} q_j^+ X_{pj} = (1 - \tau_y - \tau_s) w L_s + \tau_y G + (1 - \tau_r) r F + B - S \quad (11)$$

$$\sum_{j=1}^{10} q_j^+ X_{Fj} = S \{ 1 + (1 - \tau_r) r \} \quad (12)$$

ここで、 $q_j^+$  は税込みの消費者価格であり、 $q_j$  を消費者価格、 $\tau_c$  を消費税率とすると、

$$q_j^+ = (1 + \tau_c) q_j, \quad j = 1, \dots, 10 \quad (13)$$

と表される。ただし、炭素税が課される財の場合は、

$$q_j^+ = (1 + \tau_c) q_j + \tau_E E_j, \quad j = 1, \dots, 10 \quad (14)$$

となる。 $\tau_E$  は炭素税率、 $E_j$  は第  $j$  消費財の  $\text{CO}_2$  排出係数 (単位消費量当たりの  $\text{CO}_2$  排出量) を表わす。

また、 $S$  は家計の貯蓄を表し  $q_F C_F$  は将来消費の価値であるので、 $q_F C_F$  は現在貯蓄  $S$  に等しい。すなわち、

$$q_F C_F = S \quad (15)$$

の関係が成立する。

そして、(3)と(11)式および(4)と(12)式に関する効用最大化問題をそれぞれ解けば、以下のような第  $j$  財に関する現在および将来の需要関数  $X_{pj}$  お

よび  $X_{Fj}$  が得られる。

$$X_{pj} = \frac{\lambda_j \{ (1 - \tau_y - \tau_s) w L_s + \tau_y G + (1 - \tau_r) r F + B - S \}}{q_j^+}, \quad j = 1, \dots, 10 \quad (16)$$

$$X_{Fj} = \frac{\lambda_j S \{ 1 + (1 - \tau_r) r \}}{q_j^+}, \quad j = 1, \dots, 10 \quad (17)$$

需要面で採用されている CES 型効用関数は、間接効用関数および支出関数を求めることが容易であり、支出=所得の条件を用いれば各合成価格を算出することができる。以下にそれらの関係を示す。

$$q_p = \prod_{j=1}^{10} \left\{ \frac{q_j^+}{\lambda_j} \right\}^{\lambda_j} \quad (18)$$

$$q_F = \prod_{j=1}^{10} \left\{ \frac{q_j^+ / \{ 1 + (1 - \tau_r) r \}}{\lambda_j} \right\}^{\lambda_j} \quad (19)$$

$$q_H = \left[ \alpha^\sigma q_p^{(1-\sigma)} + (1 - \alpha)^\sigma q_F^{(1-\sigma)} \right]^{1/(1-\sigma)} \quad (20)$$

本モデルでの家計貯蓄  $S$  および家計の持つ実物資本  $\bar{K}$  のうち金融資産利子所得  $rF$  を除いた部分は、直ちに投資財の購入に向かい、各生産財への投資財購入割合  $l_i$  に応じて生産財産業への投資需要を形成すると想定される。したがって生産財価格を  $p_i$  とすれば、投資財需要量  $X_{ii}$  は

$$X_{ii} = \frac{l_i (S + r\bar{K} - rF)}{p_i}, \quad i = 1, \dots, 22 \quad (21)$$

で表される。

## 2.2 企業

産業は 22 に分類されており、各産業は労働と資本の 2 つの生産要素と中間財を用いて費用最小化原理のもとで生産活動を行う。結合生産はないものとし、第  $i$  産業は第  $i$  生産財を生産するものとする。このとき第  $i$  産業の生産関数は以下のように表される。

$$Q_i = \min \left[ \frac{VA_i(L_i, K_i)}{v_i}, \frac{x_{1i}}{a_{1i}}, \dots, \frac{x_{22i}}{a_{22i}} \right], \quad i = 1, \dots, 22 \quad (22)$$

ただし、 $Q_i$  は産出量、 $VA_i$  は付加価値、 $v_i$  は付加価値率、 $x_{ni}$  は第  $n$  中間財の投入量 ( $n = 1, \dots, 22$ )、 $a_{ni}$  は投入係数を表す。

さらに、付加価値は労働と資本を用いて生産され、各産業の付加価値関数は以下のように表される。

$$VA_i = \phi_i L_i^\delta K_i^{(1-\delta)}, \quad i = 1, \dots, 22 \quad (23)$$

ただし、 $L_i$  は労働投入量、 $K_i$  は資本投入量、 $\phi_i$  は効率パラメータ、 $\delta_i$  は生産要素の分配パラメータ（労働分配率）を表す。

1 単位の付加価値を生み出すための費用最小化問題から、付加価値 1 単位当たりの要素需要が導出される。

$$\frac{L_i}{VA_i} = D_{L_i} = \phi_i^{-1} \left[ \frac{\delta_i (1 + \tau_K) r}{(1 - \delta_i) (1 + \tau_L) w} \right]^{(1 - \delta_i)}, \quad i = 1, \dots, 22 \quad (24)$$

$$\frac{K_i}{VA_i} = D_{K_i} = \phi_i^{-1} \left[ \frac{(1 - \delta_i) (1 + \tau_L) w}{\delta_i (1 + \tau_K) r} \right]^{\delta_i}, \quad i = 1, \dots, 22 \quad (25)$$

ただし、 $\tau_L, \tau_K$  はそれぞれ労働税率、資本税率を表す。

生産技術の一次同次性の前提から、財価格は産出量 1 単位の生産費用に等しい水準になると想定される。

$$P_i = \left[ \frac{(1 + \tau_{oi}) \{ (1 + \tau_L) w L_i + (1 + \tau_K) r K_i \} + \tau_E E_i Q_i + \sum_n p_n a_{ni} Q_i}{Q_i} \right], \quad (26)$$

$i = 1, \dots, 22$

ただし、 $\tau_{oi}$  は第  $i$  産業の生産物税、 $\tau_E$  は炭素税率、 $E_i$  は第  $i$  産業の CO<sub>2</sub> 排出係数（単位生産量当たりの CO<sub>2</sub> 排出量）を表す。

(26)式を変形すると、

$$p_i = v_i (1 + \tau_{oi}) \{ (1 + \tau_L) w D_{L_i} + (1 + \tau_K) r D_{K_i} \} + \tau_E E_i + \sum_n p_n a_{ni}, \quad i = 1, \dots, 22 \quad (27)$$

となり、行列式で表せば次のようになる。

$$\begin{bmatrix} p_1 \\ \vdots \\ p_{22} \end{bmatrix}' = \begin{bmatrix} v_1 (1 + \tau_{o1}) \{ (1 + \tau_L) w D_{L1} + (1 + \tau_K) r D_{K1} \} \\ \vdots \\ v_{22} (1 + \tau_{o22}) \{ (1 + \tau_L) w D_{L22} + (1 + \tau_K) r D_{K22} \} \\ + \tau_E E_1 \\ \vdots \\ + \tau_E E_{22} \end{bmatrix} [I - A]^{-1} \quad (28)$$

ただし、 $I$  は単位行列、 $A$  は投入係数行列、 $'$  は行列の転置を表す。

表 1 には生産財と消費財の分類を示しているが、生産財と消費財の数が異なるので、以下のように変換行列  $Z$  を用いて生産者価格を消費者価格に変換する必要がある。

$$[q_1, \dots, q_{10}] = [p_1, \dots, p_{22}] Z \quad (29)$$

ただし、 $Z$  は産業数×消費財数（22×10）の行列であり、要素  $z_{ij}$  は第  $j$  消費財を 1 単位供給するのに必要な第  $i$  生産財の量を表す。

### 2.3 政府

政府は労働税収（社会保険料の雇用主負担）、資本税収、所得税収（労働所得税と利子所得税の合計）、社会保険料（社会保険料の本人負担）、消費税収、生産物税収、炭素税収からそれぞれ税収を得る。個別の税収と総税収は以下のように決まる。

$$\text{労働税収} \quad T_L = \sum_{i=1}^{22} \tau_L w L_i \quad (30)$$

$$\text{資本税収} \quad T_K = \sum_{i=1}^{22} \tau_K r K_i \quad (31)$$

$$\text{所得税収} \quad T_I = \sum_{m=1}^{10} \tau_y (w L_{Sm} - G) + \sum_{m=1}^{10} \tau_r r F_m \quad (32)$$

$$\text{保険料収入} \quad T_s = \sum_{m=1}^{10} \tau_s w L_{Sm} \quad (33)$$

$$\text{消費税収} \quad T_c = \sum_{j=1}^{10} \tau_c q_j X_j \quad (34)$$

$$\text{生産物税} \quad T_o = \sum_{i=1}^{22} \tau_{oi} \{ (1 + \tau_L) w L_i + (1 + \tau_K) r K_i \} \quad (35)$$

$$\text{炭素税収} \quad T_E = \sum_{j=1}^{10} \tau_E E_j X_j + \sum_{i=1}^{22} \tau_E E_i Q_i \quad (36)$$

$$\text{総税収} \quad T^+ = T_L + T_K + T_I + T_s + T_c + T_o + T_E \quad (37)$$

以上により得られた総税収を政府は家計への社会保障給付、政府消費支出、政府投資支出に用いる。社会保障給付には総税収の一定割合  $\psi$  を充て、それを各家計に  $\gamma_m$  の割合で給付する。

$$B_m = \gamma_m \psi T^+, \quad \text{where } \sum_{m=1}^{10} \gamma_m = 1 \quad (38)$$

政府消費支出についても同じく総税収の一定割合  $\kappa$  を充て、生産財表示の財・サービスをそれぞれ  $\pi_i$  の割合で購入する。

$$X_{Gi} = \pi_i \kappa T^+, \quad \text{where } \sum_{i=1}^{22} \pi_i = 1 \quad (39)$$

政府投資支出については残りの税収を充て、生産財表示の財・サービスをそれぞれ  $\chi_i$  の割合で購入する。

$$X_{Gti} = \chi_i(1 - \psi - \kappa)T^+, \quad \text{where } \sum_{i=1}^{22} \chi_i = 1 \quad (40)$$

## 2.4 市場均衡

税制に関するパラメータ（諸税率）を所与として、税抜き要素価格、予想税収が与えられると、各家計の可処分所得が決定される。すると(16)式から各家計の財需要が決定され、家計部門全体の消費財表示の財需要は次のようになる。

$$X_j = \sum_{m=1}^{10} X_{pj m}, \quad j = 1, \dots, 10 \quad (41)$$

変換行列  $Z$  を用いて、生産財表示の私的財の財需要  $X_i^+$  に変換すると、

$$[X_1^+, \dots, X_{22}^+] = Z[X_1, \dots, X_{10}] \quad (42)$$

を得ることができる。

財需要は上記の私的財の財需要に加えて、(21)式より得られる投資需要、(39)式より得られる政府消費需要、(40)式より得られる政府投資需要により、生産財表示の最終需要  $F_i$  は次のようになる。

$$F_i = X_i^+ + X_{Ii} + X_{Gi} + X_{Gti}, \quad i = 1, \dots, 22 \quad (43)$$

以上の生産財表示の最終需要に基づき、各産業の産出量は以下のように決定される。

$$[Q_1, \dots, Q_{22}] = [I - A]^{-1} [F_1, \dots, F_{22}] \quad (44)$$

産出量が決まると、(24)、(25)式より各産業の要素需要が決まる。

$$L_i = v_i Q_i D_{Li}, \quad i = 1, \dots, 22 \quad (45)$$

$$K_i = v_i Q_i D_{Ki}, \quad i = 1, \dots, 22 \quad (46)$$

産業全体の総要素需要は以下のようになる。

$$L_D = \sum_{i=1}^{22} L_i \quad (47)$$

$$K_D = \sum_{i=1}^{22} K_i \quad (48)$$

一方、要素供給のうち労働供給は(7)式によって決まり、資本はその保有量が供給量となる。

$$L_S = \sum_{m=1}^{10} L_{Sm} \quad (49)$$

$$K_S = \sum_{m=1}^{10} \bar{K}_m \quad (50)$$

その結果、労働と資本の超過需要  $\rho_L, \rho_K$  は以下のように表すことができる。

$$\rho_L = L_D - L_S \quad (51)$$

$$\rho_K = K_D - K_S \quad (52)$$

予想される総税収を  $T$  とすると、超過税収  $\rho_T$  は以下のように表せる。

$$\rho_T = T^+ - T \quad (53)$$

以上のように労働・資本の超過需要 超過税収が求められると、以下の式が恒常的に成立する。

$$w\rho_L + r\rho_K + \rho_T = 0 \quad (54)$$

一般均衡は  $\rho_L = \rho_K = \rho_T = 0$  の時に成立する。

## 3. データ・セットの作成およびパラメータの設定

本節では 基準となるデータ・セットを作成し、家計の効用関数および企業の生産関数のパラメータの設定を行う。データ・セットについては、入手可能なデータの最新年次が 2000 年であったことから 2000 年のデータにおいて一般均衡が成立しているものと仮定し、これまで示してきた一般均衡条件を満たすように基準均衡のデータ・セットを作成した。さらに、各経済主体は最適化行動をとるものとし、要素価格比率を 1 で固定した上で、基準均衡のデータ・セットが完全に再現するように各パラメータを設定した。

### 3.1 家計

まず、家計のデータについて説明する。家計については『家計調査年報（平成 12 年）』における年間収入十分位階級を本モデルの家計とした。家計データは表 2 にまとめてある。

家計の労働所得（給与収入） $wL_S$ 、消費支出  $H$ 、社会保障給付  $B$  には、『家計調査年報』第 5 表「年間収入五分位・十分位階級別 1 世帯当たり年平均 1 か月間の収入と支出（勤労者世帯）」における年間収入十分位階級別の「世帯主収入」、「消費支出」、



「社会保障給付」をそれぞれ利用した<sup>10</sup>。しかし、労働時間については『家計調査年報』では各所得階級別のデータを入手できない。そこで、『賃金センサス(平成13年版)』第1表「年齢階級別きまって支給する現金給与額、所定内給与額及び年間賞与その他特別給与額」における2000年の男性労働者の年齢階級別データを所得階級別に並べ替えることで十分位階級別の労働時間を推計した。家計の労働保有量は、1日当たりの利用可能時間を16時間とし、利用可能時間をすべて労働に費やしたのであれば稼得できたであろう労働所得として推計した。

家計の金融資産 $F$ については、『貯蓄動向調査報告(平成12年)』第4表「年間収入五分位・十分位階級別貯蓄及び負債の1世帯当たり現在高」における十分位階級別の「貯蓄現在高-負債現在高」を利用した。家計の利子収入 $rF$ については以下のように求めた。まず、『国税庁統計年報書(平成12年)』3-1「課税状況」における利子所得等の源泉徴収額を15%で、配当所得の源泉徴収額を20%で除し、これらを合算することで利子配当所得の合計を求める<sup>11</sup>。次に、その値を日本の総世帯数(4,706.3万世帯)で割ると1世帯当たりの平均利子収入額が算出される。さらに、モデル上の世帯数(家計数)である10を乗じることでモデル上の利子配当所得合計を求め、これを金融資産の比率で各家計に振り分けることで各家計の利子収入を求めた。家計の総収入は、以上のようにして推計された給与収入、社会保障給付と利子収入から構成される。家計は、総収入から労働所得税、社会保険料と利子所得税を差し引いた可処分所得を現在消費と貯蓄に振り分けることになる。家計の資本所得については、既知である家計の総労働所得に『国民経済計算年報(平成14年版)』における全産業の資本・労働比率を乗じることで

<sup>10</sup> 勤労者世帯を用いる理由は、『家計調査年報』では勤労者世帯以外の世帯については収入面に関する調査が行われていないためである。

<sup>11</sup> 『国税庁統計年報書』には国税分のみが記載されているため、家計の利子配当所得を求めるために国税の税率を用いて逆算している。

家計の総資本所得を求め、金融資産の比率で各家計に振り分けることで各家計の資本所得を求めた。また、家計の金融資産は実物資本から変換されると想定し2000年データを再現するように変換パラメータ $\theta$ を設定した。

次に、家計の効用関数に関するパラメータの設定について説明する。本稿における家計は『家計調査年報』における10大消費項目を消費財として消費するものとする。効用関数(3)および(4)式のウェイト・パラメータ $\lambda_j$ は、『家計調査年報』第5表「年間収入五分位・十分位階級別1世帯当たり年平均1か月間の収入と支出(勤労者世帯)」における10大消費項目のそれぞれの消費財支出を「消費支出」で除すことで求めた。ウェイト・パラメータは表3にまとめられている。

さらに、現在消費 $C_p$ と将来消費 $C_f$ の代替の弾力性 $\sigma$ とウェイト・パラメータ $\alpha$ は、これらのデータと以下で説明する2000年税制を適用すれば(9)および(10)式より算出できる。以上より未知数は $\sigma$ と $\alpha$ のみになるが、本稿で用いられるような一般均衡モデルのパラメータの同時推定は不可能に近い。したがって、ここでは標準ケースとして $\sigma=0.2$ に固定して $\alpha$ を求めることにした<sup>12</sup>。

効用関数(1)式における労働供給 $L_s$ と合成消費 $H$ の代替の弾力性 $\varepsilon$ とウェイト・パラメータ $\beta$ に関しても、同様に(7)式を用いて算出設定される。以上より未知数は $\varepsilon$ と $\beta$ のみになるが、ここでも標準ケースとして $\varepsilon=0.4$ に固定して $\beta$ を求めることにした<sup>13</sup>。以上の結果は表4にまとめられている。

### 3.2 政府

第2に、政府の歳入を構成する税、社会保障データについて説明する。市岡(1991)は、日本に存在するすべての租税をモデルに組み込んだ大型の一般均衡モデルを構築しているが、こうした大

<sup>12</sup> 異時点間の代替の弾力性 $\sigma$ については、上村(1997)の推定結果を参考にした。

<sup>13</sup> 余暇と消費の代替の弾力性 $\varepsilon$ については、島田・酒井(1980)の推定結果を参考にした。

型モデル構築のためのデータ・セット作成は時間と労力を費やす作業であると同時に、現実の租税制度をよく反映した上ですべての租税をモデルに組み込むことには困難が伴う。分析目的を限定するならば、現実の租税制度をよく反映した小型モデルによって分析を行う方が、モデル作成コストを大幅に削減できると同時に明確な結果が望めるであろう。したがって、本稿では環境税が二重の配当をもたらすのか否かに分析目的を限定していることから、細部の租税を捨象することで現実の租税制度をよく反映した小型モデルを構築している。本稿のモデルにおける租税は表5にあるとおりである。

国税である所得税と地方税である住民税を含めた労働所得税については、単純化のため線型の租税関数を想定した。具体的には、『家計調査年報』における勤労者世帯十分位階級の「勤労所得税」と「個人住民税」を合算したものを労働所得税として被説明変数とし、「世帯主収入」を説明変数とした以下のような租税関数を推計した。

$$\begin{aligned} \text{税額} &= -540,824 \text{ 円} + 0.1686 \times \text{世帯主収入} \\ &\quad (-4.59) \quad (8.32) \\ \text{adj. } R^2 &= 0.884 \end{aligned}$$

ただし、( )内は t 値であり、adj.  $R^2$  は自由度修正済み決定係数である。なお、定数項は線型の租税関数における税額控除であり  $\tau_y G$  に対応する

ため、課税最低限  $G$  は 320.7 万円となる。利子所得税率  $\tau_r$  は現行の分離課税方式にしたがって 20%とした。以上の租税関数と利子所得税率を適用すれば、モデル上の各家計の所得税額ならびに政府の所得税収を算出できる。

消費税率  $\tau_c$  は 2000 年の税率として 5% (地方消費税含む) とし、家計が消費財を購入する際に消費者価格に上乗せして支払うものとした。

所得税、消費税以外の政府の歳入については、統計データより 2000 年の当該税収の対所得税収比を求め、これをモデル上の所得税収に乗じることで求めた 2000 年の所得税収データについては

『財政金融統計月報 (租税特集)』より得た。

家計が負担する社会保険料については、『国民経済計算年報』付表 10「社会保障負担の明細表」より「雇用者の社会負担」データを使い、雇用者の社会負担の対所得税収比をモデル上の所得税収に乗じることで社会保険料の雇用者負担額を算出し、この値を既知である総労働所得で除すことで社会保険料率  $\tau_s$  を 8.1%とした。

同様に企業が負担する社会保険料 (労働税) についても、『国民経済計算年報』付表 10「社会保障負担の明細表」より「雇主の現実社会負担」データを使い、雇主の現実社会負担の対所得税収比をモデル上の所得税収に乗じることで社会保険料の雇用主負担額を算出し、この値を既知である総労働所得で除すことで労働税率  $\tau_L$  を 8.4%とした。

資本税については、『財政金融統計月報』より法人関連の税収 (法人税、法人住民税、事業税) の対所得税収比をモデル上の所得税収に乗じることで資本税収を算出し、この値を総資本所得で除すことで資本税率  $\tau_k$  を 14.6%とした。

間接税は納税義務者と税を負担する主体が異なる税であり、課税対象の生産財の購入者にとって購入価格の引き上げをもたらすという特徴を持つ。したがって、本稿における間接税は、市岡 (1991) と同様に課税ベースを粗要素費用とした生産物税としてモデル化した。生産物税と産業の対応関係については、表5に示すとおりである。生産物税についても、『財政金融統計月報』より各間接税収の対所得税収比をモデル上の所得税収に乗じることで生産物税収を算出し、この値を各企業の粗要素費用で除すことで生産物税率を求めた。

以上より、政府の総税収を算出でき、合計 123 兆 2,920 億円となった。政府はこれらの総税収を家計への社会保障移転と政府消費、政府投資に振り分けることになる。社会保障支出の配分パラメータ  $\psi$  については、総税収に占める社会保障給付の比率を算出し 10.3%とした。政府消費支出の配分パラメータ  $\kappa$  については、総税収に占める政府消費支出の比率を算出し 64.0%とした。したがって、残る政府投資支出の配分パラメータは 25.7%となる。

### 3.3 企業

第3に、企業のデータについて説明する。企業については『国民経済計算年報』付表2「経済活動別の国内総生産・要素所得」における22産業を本モデルの企業とした。各企業はそれぞれ1つの生産財を生産するとし、結合生産はないものとする。

まず、企業の生産関数に関するパラメータの設定について述べる。生産関数のパラメータの設定を行う際には、家計が供給する労働、資本の総量と企業が需要する生産要素（労働と資本）の総量がそれぞれ合致し、さらに各企業が生み出す付加価値の合計が各企業の要素所得の合計と合致するという条件を満たさなければならない。企業の要素所得については、『国民経済計算年報』付表2「経済活動別の国内総生産・要素所得」にある「雇者所得」、「営業余剰」をそれぞれ本モデルにおける労働所得、資本所得と想定した<sup>14</sup>。家計が供給する労働と資本のデータは既知であり、税制を適用すれば粗要素所得合計についても既知であることから、各企業の付加価値は粗要素所得合計を『国民経済計算年報』の粗要素所得の比率で各企業に振り分けることで求めることができる。そこで、家計の生産要素および付加価値の合計に合致するように要素所得データに対してRAS法を適用し、 $22 \times 2$ （産業 $\times$ 資本、労働）の行列要素を算出した<sup>15</sup>。各企業の生産関数における効率パラメータ $\phi$ および分配パラメータ $\delta$ は、以上のようにして求められた各企業における労働所得、資本所得、付加価値をもとにして算出した。この結果は

<sup>14</sup> 『国民経済計算年報』における「雇者所得」、「営業余剰」には社会保険料雇主負担や法人税が含まれていることから、本来であればこれらの税・社会保障負担分をデータから除くことが望ましいが、産業ごとの負担を適切に除去するデータが入手困難であるため便宜上そのまま用いた。

<sup>15</sup> RAS法とは、行列形式のデータにおいて、所与の各行和および各列和の値に合致するように、当該行列要素に対し行方向、列方向に同時的な収束計算を行うことで、制約を満たす行列要素を算出するものである。

表6にまとめられている。

次に最終需要データについて述べる。最終需要は、家計消費、家計投資、政府消費、政府投資から構成される。家計消費合計、家計投資合計については家計データより既知であることから、この値を『平成7年産業連関表』の家計消費、家計投資の比率でそれぞれ各企業に振り分けた。政府消費、政府投資については、政府の総税収より家計への社会保障移転を除いたものが政府消費、政府投資となる。政府の総税収ならびに社会保障移転は既知であることから、総税収 - 社会保障移転総額を『国民経済計算年報』の政府消費、政府投資の比率で振り分けることで政府消費合計、政府投資合計を算出し、それぞれを『産業連関表』の政府消費、政府投資の比率で各企業に振り分けた。

続いて産業連関表について述べる。投入産出行列は『産業連関表』より生産者価格表を22部門に統合したものを用いた。しかし、このままでは中間投入額 + 粗付加価値額 + 生産物税額 = 中間需要額 + 最終需要額という条件を満たさない。そこで、各企業の粗付加価値額、生産物税額と最終需要はすでに求めていることから、粗付加価値を付加価値率で除すことで各企業の産出額を求め、産出額より粗付加価値額、生産物税額を除いたものを各企業の中間投入、産出額より最終需要額を除いたものを各企業の中間需要とし、これらの条件を満たすように生産者価格表にRAS法を適用して $22 \times 22$ の行列要素を算出することで投入産出行列を作成し、投入係数表を算出し逆行列係数表を求めた。逆行列係数表は表7にまとめられている。

最後に変換行列について述べる。本稿では、生産財数と消費財数が異なると想定しているため、生産財を消費財に変換するための変換行列が必要となる。しかし、変換行列を公開されている統計データから作成することは困難であり、市岡(1991)も経済企画庁資料を加工することで変換行列を求めている。そこで、変換行列については市岡(1991)の変換行列を部門統合し、2000年データを再現するように加工して用いた。具体的には、市岡(1991)の変換行列を本稿で想定する生

産財×消費財に部門統合したものを原版とし、企業データより算出される家計の生産財消費額と家計データより算出される消費財消費額を同時に満たすような行列要素を算出するためにRAS法を適用することで変換行列を作成した。変換行列は表8にまとめられている。

### 3.4 CO<sub>2</sub>排出量

第4に、企業と家計の経済活動に伴って排出されるCO<sub>2</sub>排出量のデータについて説明する。

企業の生産活動に伴って排出されるCO<sub>2</sub>排出量に関するデータは、南齋・森口・東野(2002)を利用して推計した。南齋他(2002)は『平成7年産業連関表』をベースに各産業のCO<sub>2</sub>排出量を推計している<sup>16</sup>。しかし、環境省(2002)によれば1995年から2000年にかけてCO<sub>2</sub>排出量は2.4%増加している。そのため、南齋他(2002)によって推計された1995年のCO<sub>2</sub>排出量にスケール調整を加えることで2000年における各企業のCO<sub>2</sub>排出量を推計した。生産に関するCO<sub>2</sub>排出係数(単位生産量当たりのCO<sub>2</sub>排出量) $E_i$ は、以上のようにして推計した各企業のCO<sub>2</sub>排出量をすでに求めた各企業の生産量で除すことで求められる<sup>17</sup>。

家計のエネルギー消費に伴って排出されるCO<sub>2</sub>排出量に関するデータは、川瀬(2003)の手法を踏襲して推計した。川瀬(2003)は1977年から2000年までの『家計調査』を用いて家計の

<sup>16</sup> 南齋他(2002)と同様に、『平成7年産業連関表』を用いて企業の生産活動に伴うCO<sub>2</sub>排出量を推計したものとして、朝倉他(2001)、本藤他(2001)がある。本稿において南齋他(2002)の推計結果を利用した理由としては、現時点において最新の推計値であること、他の研究と比較して中間的な推計結果が得られており推計結果が過大・過小であるおそれが少ないこと、という2点が挙げられる。

<sup>17</sup> 本稿ではデータの制約から22の産業分類を用いているため、十分な影響が考慮できていない可能性がある。たとえば、電力とガスでは排出係数が大きく異なっている可能性がある。産業分類の細分化等のデータの整備については今後の研究課題としたい。

エネルギー消費に伴うCO<sub>2</sub>排出量を推計すると同時に、全世帯ベースの五分位所得階級別のCO<sub>2</sub>排出量を推計した唯一の研究である。しかし、本稿では『家計調査年報』の調査項目の関係より勤労者世帯・十分位所得階級データを家計データとして設定していることから、川瀬(2003)の手法を用いて2000年の勤労者世帯のエネルギー消費に伴う消費財ごとのCO<sub>2</sub>排出量を推計し、各消費財への支出の比率で十分位階級別のデータに振り分けた。消費に関するCO<sub>2</sub>排出係数(単位消費量当たりのCO<sub>2</sub>排出量) $E_j$ は、以上のようにして推計した各家計の消費財ごとのCO<sub>2</sub>排出量をすでに求めた各家計の消費財消費量で除すことで求められる。

以上のようにして推計された排出係数は表9にまとめられている。

### 3.5 基準均衡

以上までのデータ加工およびパラメータの設定が終れば、要素価格比率が1で超過需要がゼロとなる基準均衡が成立する。すなわち、2000年の税制と各パラメータのもとで2000年における家計および企業データを完全に再現する一般均衡モデルが構築されたことになる。

## 4. シミュレーション分析

本節では、環境税を導入し、その税収を税収中立の形で既存税の減税に充てることにより二重の配当の可能性があるかどうかを検証するために、前節までに構築された一般均衡モデルを用いてシミュレーション分析を行なった。ただし、等税収制約に関しては、ラスパイレス消費者物価指数CPIを用いて税収を実質化した<sup>18</sup>。ラスパイレス消費者物価指数CPIは以下のように表される。

$$CPI = \frac{\sum_{j=1}^{10} q_j^{+1} X_j^0}{\sum_{j=1}^{10} q_j^{+0} X_j^0} \quad (55)$$

ただし、上付き添え字0および1はそれぞれ改革前後を示している。

本節で導入する環境税は、炭素換算でトン当た

<sup>18</sup> 上村(2001)p.23参照。

り 3,000 円の炭素税である .3,000 円/tC という税率は、前述のとおり環境省において温暖化対策税の税率として検討されていることによる。この税率による環境税収は約 1 兆円となる。

シミュレーションは次の 6 ケースについて行った。

- ・ケース 1 : 労働所得税率  $\tau_y$  を減税
- ・ケース 2 : 社会保険料率  $\tau_s$  を引き下げ
- ・ケース 3 : 消費税率  $\tau_c$  を減税
- ・ケース 4 : 資本税率  $\tau_k$  を減税
- ・ケース 5 : 労働税率  $\tau_L$  を減税
- ・ケース 6 : 社会保険料率  $\tau_s$  と労働税率  $\tau_L$  をともに引き下げ

以上のシミュレーション結果の評価は、基準均衡との比較によって行う。表 10 は、CO<sub>2</sub> 排出量の変化、厚生の変化、GDP の変化についてまとめたものである。以下、シミュレーション結果について、順にみていくことにしよう。

#### 4.1 CO<sub>2</sub> 排出量

まず、CO<sub>2</sub> 排出量の変化からみていこう。表 10 より、ケース 1 から 6 までのいずれのケースにおいても、環境税導入による第 1 の配当である CO<sub>2</sub> 排出量の削減効果があることがわかる。特に、消費税を減税するケース 3 においては 0.27% (328.7 万 tCO<sub>2</sub>) と削減効果が最も大きく、社会保険料を引き下げるケース 2、資本税を減税するケース 4、労働税を減税するケース 5、社会保険料と労働税をともに引き下げるケース 6 においては 0.20 ~ 0.21% (253.4 ~ 256.4 万 tCO<sub>2</sub>) とほぼ同程度の削減規模を示している。このような CO<sub>2</sub> の削減効果は、環境税を導入することによって家計の CO<sub>2</sub> 排出量が 0.4 ~ 0.7% 程度減少しているためである。一方、産業全体の削減効果は 0.1 ~ 0.25% 程度と低くなっている。それでも産業全体として CO<sub>2</sub> の削減効果があるのは、主に鉱業、石油・石炭製品、電力・ガス・水道業の CO<sub>2</sub> 排出量が減少したためである。

消費税を減税するケース 3 において他のケースより CO<sub>2</sub> 排出量が多いのは以下の理由による。まず、消費税の減税によって消費財価格が下落し

家計の消費全体は増加するものの、環境税が導入されるために CO<sub>2</sub> 排出を伴う消費財である「光熱・水道」、「交通・通信」の価格は上昇するため、これらの消費量は減少し家計の CO<sub>2</sub> 排出量は減少する。ただし、環境税の導入による価格引き上げ効果と消費税減税による価格引き下げ効果が混在するため、他のケースと比較すると、CO<sub>2</sub> 排出を伴う財価格の上昇は抑えられ、家計の CO<sub>2</sub> 排出量の減少幅は小さくなる。また、消費税減税によって将来財価格  $q_f$  も低下することから家計貯蓄、つまり投資は減少する。結果として消費の増加より投資の減少の方が大きくなり、他のケースと比較すると産業全体の生産量は大きく減少するため産業部門の CO<sub>2</sub> 排出量も減少する。CO<sub>2</sub> 排出量は産業部門の方が圧倒的に多いため全体としては産業側の効果の方が大きくなり、CO<sub>2</sub> 排出量の削減効果が最も大きくなる。

また、労働所得税を減税するケース 1 の CO<sub>2</sub> 削減効果が 0.11% と他のケースに比べて低いのは、他のケースと比較して GDP の増加率が 0.09% と大きく、CO<sub>2</sub> 排出量の減少幅が小さくなっているためである。

#### 4.2 厚生

厚生の変化については、功利主義的な社会厚生関数を想定した場合の基準均衡からの変化率と等価変分を用いて示されている。等価変分  $EV$  は以下の式で表される。

$$EV = \frac{U^1 - U^0}{U^0} \times I^0 \quad (56)$$

厚生への影響をみていくと、消費税を減税するケース 3 では 0.13% (3,254.7 億円) と最も上昇率が大きく、社会保険料を引き下げるケース 2 では 0.01% (194.2 億円)、労働所得税を減税するケース 5 では 0.01% (180.6 億円)、社会保険料と労働税をともに引き下げるケース 6 では 0.00% (68.6 億円) と若干上昇している。したがって、これらのケースにおいては二重の配当が確認されたといえる。しかし、資本税を減税するケース 4 では 0.04% (1,021.4 億円)、労働税を減税するケース 5 では 0.00% (75.8 億円) 低下していることがわ

かる。ケース において厚生が大きく上昇するのは、環境税の導入に伴って消費税を減税することで消費者物価が下落し、労働供給が減少するとともに家計の消費が増加するためである。ケース

で厚生が上昇しているのは、財価格の上昇を補うために労働供給が増加し余暇が減少したことによる効用の減少を、消費の増加で補っているためである。ケース で厚生が低下しているのは、労働供給が増えたことによる効用の低下に加えて、消費の減少によっても効用が低下しているためである。このような消費の減少が生じるのは、資本税率の減税は相対価格  $r/w$  の上昇によって相殺され、家計に減税の恩恵が及ばないためである。そしてケース で厚生が低下しているのは、消費の増加が小さいために、労働供給が増えたことによる効用の低下を補えないためである。このケース

で、財価格が低下しているにもかかわらず消費の増加が小さいのは、相対価格  $r/w$  の低下により将来財の価格が上昇し消費を抑えて貯蓄を増加させているためである。

#### 4.3 GDP

最後に GDP の変化についてみておこう。消費税を減税するケース において GDP は -0.09% と若干減少しているものの、その他のケースにおいては増加を示しており、特に労働所得税を減税するケース は 0.09% 増と比較的大きく増加している。これらの GDP の増加は家計の労働供給が伸びたためであり、特にケース は労働供給の伸びが顕著なためである。産業別に付加価値をみていくと、ケースごとに付加価値の増加・減少はまちまちであるが、CO<sub>2</sub> 排出量の多い石油・石炭製品業と電力・ガス・水道業の付加価値は一貫して減少しており、その減少幅も大きい。

### 5. むすび

本稿では、租税政策評価のための静学的応用一般均衡モデルを用いて、環境税がもたらすとされている二重の配当について日本のデータを用いて検証した。環境税導入と 5 つの税目の減税とを組み合わせることによって、環境税が二重の配当をもたらすのか否かを総合的に評価したことが本稿

の特徴である。本稿より得られた結果をまとめると以下のとおりである。

第 1 に、いずれのシミュレーション・ケースにおいても、第 1 の配当である CO<sub>2</sub> 排出量の削減効果が得られた。特に、消費税を減税するケース において 0.27% (328.7 万 tCO<sub>2</sub>) と最も大きな削減効果が得られることが明らかになった。また、社会保険料を引き下げるケース、資本税を減税するケース、労働税を減税するケース、社会保険料・労働税とともに引き下げるケース においては 0.20~0.21% (253.4~256.4 万 tCO<sub>2</sub>) とほぼ同程度の削減効果が得られることが明らかにされた。一方、労働所得税を減税するケース では GDP が増加することから 0.11% (140.2 万 tCO<sub>2</sub>) の削減と他のケースと比較すると削減効果が小さいことが明らかになった。

第 2 に、労働所得税を減税するケース、社会保険料を引き下げるケース、消費税を減税するケース と社会保険料・労働税とともに引き下げるケース においては厚生を上昇させることが明らかになった。したがって、ケース、,、, については、二重の配当が得られることが確認された。この結果は、労働所得税を減税することで二重の配当が得られるとした Felder and van Nieukoop (1996), Felder and Schleiniger (2002) や、労働税を減税することで二重の配当が得られるとした朴 (2002) の結果と整合的である<sup>19</sup>。しかし、資本税を減税するケース、労働税を減税するケース においては厚生が低下することが明らかになった。

これらを総合すれば、CO<sub>2</sub> 排出削減効果が最も大きく、かつ厚生が最も上昇するのは消費税を減税するケース であることがわかる。したがって、環境税の導入によって得られる税収を一般財源としたうえで、消費税の減税に充当することは政策として正当化される。今後の少子高齢化社会の進展を考慮すれば消費税の増税は避けられないと考

<sup>19</sup> 朴 (2002) の労働税減税ケースは労使ともに負担が軽減されており、本稿におけるケース に相当する。

えられるが、新たな財源として環境税を充当する政策を導入することについては検討の余地があるだろう。しかし、その際に GDP が若干低下するおそれがあることは指摘しておかなければならない。先行研究においては消費税減税ケースのシミュレーションは行われていないため、本稿の結論が持つ意味は大きいと考えられる。

最後に、今後の課題について指摘して本稿を閉じることとする。第 1 に、本稿のシミュレーションからは環境税を導入し企業に対する既存税（資本税・労働税）を減税した場合、CO<sub>2</sub> 排出量は減少するが厚生も低下するという結果が得られた。しかし、このことはすぐに二重の配当が成立しないことを意味するのではなく、本稿のモデルでは CO<sub>2</sub> 排出量の減少による外部効果を家計の効用関数に組み込んでいないことから、第 2 の配当について過小評価している可能性がある。今後は、外部性をモデル化することで環境評価を導入する必要がある。第 2 に、本稿では環境税に期待される二重の配当に着目していることから効率性の分析に焦点を当てている。しかし、環境税が逆進的であることを考慮すれば、分配的側面にも注目する必要があるだろう。第 3 に、本稿では静学的応用一般均衡モデルを採用していることから、環境税の導入による長期的な効果は考慮されていない。実際に炭素税を導入した場合、それによってエネルギー消費の代替が生じ、結果としてさらに CO<sub>2</sub> 排出量が減少するというサイクルが起こりえるだろう。このような問題に対しては、動学モデルへの拡張を行うことによって排出係数  $E$  へのインパクトを考慮できるようなモデルを構築する必要がある。第 4 に、環境改善後には環境税の税収は減少する可能性があり、また、CO<sub>2</sub> 排出削減目標達成後には環境税は廃止すべきであるとの議論もある。これらを考慮すれば、環境税は恒久的な財源とはなりえず、消費税を減税するとすれば、将来的には税収を維持できなくなる可能性もあることは否めない。これらを考慮すれば、環境税収を財政赤字の削減に充てるといった政策も考えられよう。しかし、本稿のモデルでは財政赤字について明示的に扱っていないため、この問題を考慮す

ることができない。動学的かつ財政赤字を明示的に扱ったモデルの構築が必要となる。これらについては今後の課題としたい。

## 参考文献

- 朝倉啓一郎・早見均・溝下雅子・中村政男・中野諭・篠崎美貴・鷲津明由・吉岡完治 (2001) 『環境分析用産業連関表』慶應義塾大学出版会。
- Ballard, C. L., D. Fullerton, J. B. Shoven and J. Whalley (1985) *A General Equilibrium Model for Tax Policy Evaluation*, The University of Chicago Press.
- Bosquet, B. (2000) Environmental Tax Reform: Does it Work? A Survey of the Empirical Evidence, *Ecological Economics* 34(1), 19-32.
- De Mooij, R. A. (2000) *Environmental Taxation and the Double Dividend*, North Holland.
- Felder, S. and R. Schleiniger (2002) National CO<sub>2</sub> Policy and Externalities: Some General Equilibrium Results for Switzerland, *Energy Economics* 24(5), 509-522.
- Felder, S. and R. van Nieuwkoop (1996) Revenue Recycling of a CO<sub>2</sub> tax: Results from a General Equilibrium Model for Switzerland, *Annals of Operations Research* 68, 233-265.
- 藤田香 (2001) 『環境税制改革の研究』ミネルヴァ書房。
- Goulder, L. H. (1995) Environmental Taxation and the Double Dividend: A Reader's Guide, *International Tax and Public Finance* 2(2), 157-183.
- 橋本恭之 (1998) 『税制改革の応用一般均衡分析』関西大学出版部。
- 橋本恭之・上村敏之 (1997) 「村山税制改革と消費税複数税率化の評価：一般均衡モデルによるシミュレーション分析」, 『日本経済研究』34, 35-60.
- 本藤祐樹・森泉由恵・外岡豊 (2001) 『産業連関表 (1995 年表) 部門別直接エネルギー消費量お

- よび直接 CO<sub>2</sub> 排出量の推計』, 電力中央研究所研究調査資料 Y01908.
- 市岡修 (1991) 『応用一般均衡分析』有斐閣.
- 飯野靖四 (2000) 「環境税導入の条件」, 『税研』92, 11-16.
- 石弘光編 (1993) 『環境税: 実態と仕組み』東洋経済新報社.
- 石田和之 (2002) 「二重の配当と環境税率: 展望」, 『社会科学研究 (徳島大学)』15, 1-14.
- 環境庁 (1998) 『地球温暖化対策と環境税 (環境に係る税・課徴金等の経済的手法研究会最終報告)』ぎょうせい.
- 環境庁 (2000) 『温暖化対策税を活用した新しい政策展開: 環境にやさしい経済への挑戦 (環境政策における経済的手法活用検討会報告書)』大蔵省印刷局.
- 環境省 (2001) 『地球温暖化防止のための税の論点』.
- 環境省 (2002) 『2000 年度 (平成 12 年度) の温室効果ガス排出量について』.
- 川瀬晃弘 (2003) 「『家計調査』を用いた CO<sub>2</sub> 排出量の推計」, 『大阪大学経済学』53(2), 148-162.
- 南齋規介・森口祐一・東野達 (2002) 『産業連関表による環境負荷原単位データブック (3EID)』国立環境研究所地球環境センター.
- 大河原健・須藤一郎 (2000) 「環境税の導入に係る租税論的検討」, 『税研』92, 36-42.
- 朴勝俊 (2002) 「環境税制改革の応用一般均衡 (CGE) 分析」, 『国民経済雑誌』186(2), 1-16.
- Pearce, D. (1991) The Role of Carbon Taxes in Adjusting to Global Warming, *Economic Journal* 101(407), 938-948.
- Sandmo, A. (1975) Optimal Taxation in the Presence of Externalities, *Swedish Journal of Economics* 77(1), 86-98.
- 島田晴雄・酒井幸雄 (1980) 「労働力構造と就業行動の分析: 個表による家計の就業行動の分析」, 『経済分析』79.
- Tullock, G. (1967) Excess Benefit, *Water Resources Research* 3(2), 643-644.
- 上村敏之 (1997) 「ライフサイクル消費行動と効用関数の推計: 異時点間消費の代替の弾力性と時間選好率」, 『産研論集 (関西学院大学)』24, 91-115.
- 上村敏之 (2001) 『財政負担の経済分析』関西学院大学出版会.
- 八巻節夫 (2001) 「循環型経済への財政戦略: 二重配当仮説を中心として」, 『経済研究年報 (東洋大学)』26, 19-38.
- 横山彰 (2002) 「環境税の設計」, 『フィナンシャル・レビュー』65, 126-147.



表 1. 生産財と消費財の分類

消費財	生産財(企業)
1. 食料	1. 農林水産業
2. 住居	2. 鉱業
3. 光熱・水道	3. 食料品
4. 家具・家事用品	4. 繊維
5. 被服及び履物	5. パルプ・紙
6. 保健医療	6. 化学
7. 交通・通信	7. 石油・石炭製品
8. 教育	8. 窯業・土石製品
9. 教養娯楽	9. 一次金属
10. その他の消費支出	10. 金属製品
	11. 一般機械
	12. 電気機械
	13. 輸送用機械
	14. 精密機械
	15. その他の製造業
	16. 建設業
	17. 電力・ガス・水道業
	18. 卸売・小売業
	19. 金融・保険業
	20. 不動産業
	21. 運輸・通信業
	22. サービス業

表2. 家計データ(2000年)

所得分位	労働時間 (時間)	給与収入 (万円)	利子収入 (万円)	社会保障給付 (万円)	消費支出 (万円)	資本保有量	労働保有量
	2,248.52	266.48	23.75	20.90	251.51	99.28	692.11
	2,278.02	353.28	43.03	29.91	299.20	179.87	905.69
	2,233.57	414.25	30.23	25.61	326.57	126.39	1,083.13
	2,281.25	460.55	44.47	22.60	339.22	185.92	1,179.00
	2,250.46	503.65	41.46	25.67	382.32	173.34	1,307.00
	2,212.89	563.49	53.25	19.34	398.10	222.59	1,487.11
	2,183.85	622.48	57.98	18.73	440.41	242.39	1,664.62
	2,162.58	689.86	67.26	18.00	480.92	281.16	1,862.96
	2,114.92	755.52	86.17	21.43	532.70	360.22	2,086.26
	2,042.76	895.66	108.48	22.12	640.77	453.51	2,560.57
合計	22,008.82	5,525.23	556.09	224.29	4,091.73	2,324.67	14,828.44

表3. 消費のウェイトパラメータ

所得分位 消費財										
1. 食料	0.250	0.241	0.237	0.237	0.231	0.235	0.218	0.215	0.200	0.183
2. 住居	0.124	0.105	0.088	0.077	0.065	0.062	0.054	0.047	0.045	0.035
3. 光熱・水道	0.078	0.071	0.069	0.069	0.065	0.064	0.060	0.058	0.055	0.051
4. 家具・家事用品	0.035	0.030	0.036	0.030	0.034	0.034	0.030	0.035	0.034	0.032
5. 被服及び履物	0.043	0.041	0.049	0.048	0.049	0.054	0.050	0.050	0.053	0.058
6. 保健医療	0.039	0.041	0.035	0.038	0.035	0.034	0.030	0.031	0.026	0.024
7. 交通・通信	0.131	0.137	0.130	0.134	0.135	0.121	0.124	0.117	0.124	0.134
8. 教育	0.026	0.034	0.037	0.046	0.050	0.053	0.062	0.069	0.067	0.060
9. 教養娯楽	0.080	0.092	0.096	0.098	0.102	0.105	0.102	0.101	0.102	0.102
10. その他の消費支出	0.194	0.207	0.224	0.223	0.236	0.237	0.270	0.277	0.295	0.322

表 4. 効用関数のパラメータ  
 (標準ケース:  $\sigma = 0.2, \varepsilon = 0.4$ )

所得分位	$\alpha$	$\beta$
	0.9996	0.9827
	0.9816	0.9861
	0.9851	0.9893
	0.9478	0.9897
	0.9809	0.9898
	0.9450	0.9917
	0.9597	0.9918
	0.9555	0.9924
	0.9572	0.9926
	0.9737	0.9931

表 5. 税・保険料の分類

租税・保険料	税 目	金額 (10 億円)	納税義務者
1. 個人所得税	所得税、個人住民税	28,509	家計
2. 社会保険料	社会保険料 (雇用者負担)	24,904	家計
3. 消費税	消費税、地方消費税	12,350	家計
4. 資本税	法人税、法人住民税、事業税	18,889	全産業
5. 労働税	社会保険料 (雇主負担)	25,781	全産業
6. 純生産物税	酒税、たばこ税 (地方分含む)	4,103	食料品産業
	揮発油税、地方道路税、石油ガス税、軽油引取税、航空機燃料税、石油税	4,894	石油・石炭製品産業
	自動車取得税、自動車重量税、自動車税、軽自動車税	3,488	輸送用機械産業
	電源開発促進税	375	電力・ガス・水道業
合 計		123,292	

表6. 生産関数のパラメータ

産 業	$\delta$	$\phi$
1. 農林水産業	0.4370	2.2186
2. 鉱業	0.9977	1.1016
3. 食料品	0.6746	2.0737
4. 繊維	0.9991	1.0918
5. パルプ・紙	0.6940	2.0406
6. 化学	0.5695	2.1985
7. 石油・石炭製品	0.1390	1.7014
8. 窯業・土石製品	0.8458	1.6802
9. 一次金属	0.6663	2.0870
10. 金属製品	0.9998	1.0859
11. 一般機械	0.9999	1.0849
12. 電気機械	0.8053	1.7934
13. 輸送用機械	0.8070	1.7890
14. 精密機械	0.9170	1.4492
15. その他の製造業	0.8792	1.5772
16. 建設業	0.9226	1.4290
17. 電力・ガス・水道業	0.4570	2.2256
18. 卸売・小売業	0.7299	1.9713
19. 金融・保険業	0.4580	2.2258
20. 不動産業	0.0857	1.5278
21. 運輸・通信業	0.8720	1.6000
22. サービス業	0.8633	1.6273

表 7. 逆行列係数表

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1. 農林水産業	1.091	0.002	0.161	0.018	0.056	0.006	0.001	0.003	0.002	0.002
2. 鉱業	0.002	1.002	0.001	0.002	0.002	0.004	0.049	0.011	0.009	0.003
3. 食料品	0.118	0.006	1.216	0.021	0.016	0.019	0.003	0.009	0.007	0.007
4. 繊維	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5. パルプ・紙	0.008	0.003	0.012	0.014	1.148	0.011	0.001	0.013	0.004	0.005
6. 化学	0.086	0.023	0.044	0.260	0.100	1.386	0.019	0.057	0.036	0.035
7. 石油・石炭製品	0.039	0.040	0.023	0.044	0.042	0.084	1.128	0.051	0.086	0.035
8. 窯業・土石製品	0.002	0.000	0.006	0.002	0.007	0.005	0.001	1.078	0.009	0.006
9. 一次金属	0.005	0.008	0.011	0.008	0.037	0.013	0.002	0.035	1.752	0.436
10. 金属製品	0.003	0.009	0.016	0.006	0.014	0.008	0.003	0.008	0.002	1.038
11. 一般機械	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12. 電気機械	0.004	0.005	0.004	0.007	0.005	0.006	0.002	0.004	0.004	0.014
13. 輸送用機械	0.032	0.015	0.013	0.018	0.013	0.016	0.007	0.014	0.012	0.011
14. 精密機械	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
15. その他の製造業	0.035	0.032	0.065	0.164	0.086	0.064	0.012	0.043	0.033	0.040
16. 建設業	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
17. 電力・ガス・水道業	0.017	0.039	0.032	0.070	0.062	0.066	0.025	0.069	0.081	0.050
18. 卸売・小売業	0.065	0.032	0.112	0.169	0.138	0.066	0.037	0.076	0.097	0.079
19. 金融・保険業	0.088	0.105	0.054	0.166	0.091	0.072	0.068	0.098	0.083	0.074
20. 不動産業	0.020	0.053	0.032	0.091	0.054	0.044	0.024	0.057	0.046	0.046
21. 運輸・通信業	0.080	0.262	0.082	0.118	0.113	0.073	0.089	0.147	0.106	0.084
22. サービス業	0.102	0.157	0.145	0.318	0.197	0.321	0.087	0.212	0.197	0.190

表7. 逆行列係数表(続き)

11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.
0.003	0.003	0.002	0.003	0.010	0.006	0.002	0.001	0.002	0.000	0.002	0.009
0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.004	0.008	0.000	0.000	0.000	0.004	0.001
0.010	0.011	0.006	0.010	0.012	0.011	0.007	0.004	0.006	0.002	0.008	0.042
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.005	0.007	0.004	0.007	0.028	0.032	0.002	0.004	0.003	0.001	0.004	0.006
0.040	0.045	0.037	0.042	0.197	0.041	0.020	0.008	0.012	0.003	0.014	0.053
0.025	0.018	0.016	0.016	0.025	0.048	0.075	0.009	0.007	0.002	0.101	0.016
0.007	0.009	0.006	0.014	0.004	0.062	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002
0.233	0.095	0.105	0.071	0.023	0.099	0.003	0.002	0.002	0.000	0.004	0.007
0.030	0.013	0.008	0.011	0.007	0.076	0.001	0.001	0.001	0.000	0.002	0.003
1.020	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
0.134	1.498	0.103	0.167	0.019	0.041	0.003	0.002	0.003	0.001	0.006	0.017
0.014	0.014	2.084	0.013	0.012	0.017	0.010	0.006	0.008	0.002	0.045	0.052
0.008	0.002	0.001	1.133	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001
0.084	0.094	0.089	0.111	1.270	0.078	0.034	0.025	0.040	0.006	0.026	0.060
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.040	0.033	0.026	0.032	0.040	0.035	1.109	0.014	0.011	0.005	0.024	0.033
0.102	0.088	0.064	0.096	0.085	0.130	0.025	1.015	0.014	0.004	0.036	0.049
0.074	0.052	0.043	0.076	0.068	0.078	0.073	0.088	1.134	0.083	0.095	0.065
0.050	0.039	0.025	0.047	0.047	0.052	0.049	0.097	0.057	1.027	0.061	0.052
0.075	0.058	0.046	0.060	0.077	0.138	0.055	0.064	0.043	0.008	1.109	0.056
0.264	0.284	0.166	0.262	0.206	0.280	0.200	0.101	0.158	0.048	0.211	1.162



表 8. 変換行列

消費財 生産財	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
	1.	0.06553	0.00000	0.00371	0.00170	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00324
2.	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3.	0.46895	0.00000	0.00000	0.00014	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00920
4.	0.00000	0.00000	0.00000	0.15909	0.40649	0.00240	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5.	0.00000	0.00000	0.00000	0.10396	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00048
6.	0.00000	0.00000	0.00000	0.04398	0.00000	0.04987	0.00000	0.00000	0.02321	0.02085
7.	0.00000	0.00000	0.10846	0.00000	0.00000	0.00000	0.03193	0.00000	0.00000	0.00000
8.	0.00000	0.00000	0.00000	0.03879	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00180	0.00000
9.	0.00020	0.00000	0.00620	0.00000	0.00037	0.00019	0.00000	0.00080	0.00000	0.00000
10.	0.00000	0.00000	0.00000	0.05353	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
11.	0.00000	0.00000	0.00000	0.00871	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003
12.	0.00000	0.00000	0.00000	0.22224	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.17681	0.00155
13.	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.17803	0.00000	0.00000	0.00000
14.	0.00000	0.00000	0.00000	0.00204	0.00000	0.00496	0.00000	0.00000	0.01822	0.00527
15.	0.00000	0.00000	0.00000	0.04824	0.25057	0.00013	0.00505	0.00000	0.06784	0.00517
16.	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
17.	0.00000	0.00000	0.44211	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00014
18.	0.45067	0.00000	0.41953	0.13470	0.32042	0.01666	0.17952	0.00278	0.10026	0.02568
19.	0.00000	0.00000	0.00000	0.02981	0.00000	0.00119	0.06327	0.00000	0.00000	0.07578
20.	0.00000	1.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.51514
21.	0.01466	0.00000	0.01998	0.00394	0.00627	0.00037	0.52978	0.00000	0.00190	0.00054
22.	0.00000	0.00000	0.00000	0.14914	0.01587	0.92422	0.01243	0.99642	0.60671	0.34015

表 9. 排出係数

生産財	$E_j$	消費財	$E_i$
1.	0.01327	1.	0.00000
2.	0.00475	2.	0.00000
3.	0.00398	3.	0.05466
4.	0.00482	4.	0.00000
5.	0.01168	5.	0.00000
6.	0.02309	6.	0.00000
7.	0.04339	7.	0.02344
8.	0.04433	8.	0.00000
9.	0.05126	9.	0.00000
10.	0.00252	10.	0.00000
11.	0.00113		
12.	0.00082		
13.	0.00120		
14.	0.00111		
15.	0.00197		
16.	0.00185		
17.	0.14600		
18.	0.00144		
19.	0.00030		
20.	0.00053		
21.	0.03358		
22.	0.00284		

表 10. シミュレーション結果のまとめ（基準均衡との比較）

	ケース . 労働所得税減税	ケース . 保険料引き下げ	ケース . 消費税減税	ケース . 資本税減税	ケース . 労働税減税	ケース . 保険料 + 労働税 引き下げ
CO <sub>2</sub> (万 tCO <sub>2</sub> )	-0.11% (-140.2)	-0.21% (-255.0)	-0.27% (-328.7)	-0.20% (-253.4)	-0.21% (-256.4)	-0.21% (-255.6)
Welfare (EV, 億円)	0.01% (180.6)	0.01% (194.2)	0.13% (3,254.7)	-0.04% (-1,021.4)	-0.00% (-75.8)	0.00% (68.6)
GDP	0.09%	0.01%	-0.09%	0.02%	0.01%	0.01%