

環境フィードバック効果を考慮した Sandmo モデルによる二重配当仮説の再考察*

小樽商科大学商学部 角野 浩[†]

平成 21 年 7 月 6 日

要 旨

本稿は、Bovenberg and Mooij (1994)、Fullerton(1997) 等が提唱した外部不経済が生じる財への課税が二重配当 (double-dividend) 効果を持つかについて再考察を試みる。特に二重配当効果は、Sandmo(2000) 及び Cremer *et al.*(2001) が考慮した外部性と消費の相互依存関係 (interrelationship between externality and consumption) が重要な役割を果たす。特に、外部不経済財に着目した需要の環境フィードバック効果 (environmental feedback on demand) を Shinotsuka and Sumino(2005) の一致条件 (consistency condition) を用いて表し、最適課税モデルで用いられる (i) 需要独立性 (independent demands)、(ii) 分離可能な外部性 (separable externalities) の仮定との関連の中で二重配当仮説の検証を試みる。

本稿の結論は以下の通りである。Sandmo の需要の環境フィードバック効果は、ピグー税と消費税との間の大小関係に影響し、二重配当効果が存在する条件を規定する重要な要因である。特に、Bovenberg and Mooij (1994)、Fullerton(1997) 等が試みたような環境フィードバック効果を明示的に考慮しない分析の場合、および (i)、(ii) を仮定して環境フィードバック効果を捨象した上で Sandmo(1975) の分析と比較した場合、二重配当仮説の検証が十分に尽くされない可能性がある。

JEL Classification: D62; H21; H23

Keywords: 環境フィードバック効果; 二重配当仮説; 一致条件; 需要独立性; 分離可能な外部性

*本稿は 2009 年 6 月 26 日に小樽商科大学に於いて行われた「土曜研究会」で報告したものに加筆・修正したものである。研究会報告に際し、参加メンバーから有益なコメントを頂いた事に深く感謝を申し上げる。言うまでもなく、本稿における一切の誤りは筆者の責任である。

[†]〒 047-8501 北海道小樽市緑 3-5-21 ; E-mail: sumino@res.otaru-uc.ac.jp

1 序論

外部性存在下での最適課税ルールは、Sandmo (1975)¹の最適課税理論によって明らかにされた。近年の最適課税の理論からの展開では、Sheshinski (2004) では、外部不経済を緩和する政府支出・投資の問題も考慮している。また、労働に関する課税を含めた形で Williams (2001) 等が議論を展開している。近年地球温暖化による環境問題が大きな関心を集めるとともに、Bovenberg and Mooij (1994)、Fullerton (1997) 等が外部不経済を生む財(以下、外部不経済財と呼ぶ)への課税が二重配当(double-dividend)効果を持つ可能性を指摘し、最適課税理論の枠組みの中で環境問題を捉えると言う新たな方向性の議論が展開されている²。二重配当効果とは、外部不経済財への課税が外部不経済の抑制という資源配分の非効率性の回復効果だけでなく、同税収が他の税の引き下げを可能にすることで租税の歪みを軽減するという二重の効果を持つことである³。Myles (1995)、Sheshinski (2004) では、環境外部性(atmosphere externality)として、環境の質を改善する正の外部性をもたらす資本投資を考慮している。

Bovenberg and Mooij、Fullerton 等は、二重配当効果について、以下のような分析を行うことで正当性を吟味した。まず、税収制約を考えない first-best の状況下で外部不経済を内部化し経済非効率を改善するピグー税率を基準とする。次に、一定の税収制約が存在する状況下での外部不経済財への外部不経済を考慮した second-best の消費税率を考慮する。そして、両者を比較することで、外部不経済財に対する first-best なピグー税率から second-best 消費税率を課すことで二重配当効果をもたらされるかどうかを判断基準として分析を行った。Fullerton は、Sandmo(1975)の外部性存在下での最適課税の分析を引用し、外部不経済財の最適課税ルール

¹最適課税問題は初めて Ramsey(1927)が提起し、Diamond and Mirrlees (1971)が、理論を精緻化し、分析の基本構造を示したことで、これ以降大きく展開した。最適課税理論の展開については、Sandmo (1976)、本間(1982)等の展望論文を参照のこと。

²Sandmo の最適課税理論は、消費財として自動車のガソリンの消費などを想定し、自動車からの排気ガスなどに対するピグー課税を含めた最適消費税率を導出していると位置づけることが出来よう。

³実証的な見地から行われた議論に、Bovenberg and Goulder (1996)、Parry, Williams and Goulder (1999)、Parry and Bento (2000) などがある。

による消費税率から、second-best な消費税率が first-best なピグー税率より高ければ、二重配当仮説は正当化される可能性があることを示している。このように Bovenberg and Mooij、Fullerton 等の分析は、Sandmo の外部不経済存在下での最適課税問題を、今日的な環境税の問題として新たな視点から分析を行ったことで大きく評価されるものであるが、様々な問題点も指摘されており、二重配当仮説の正当性も未解決のままである。

Sandmo (2000) は、Sandmo (1975) の外部性存在下の最適課税理論の再考察の中で、消費外部性が消費に及ぼす相互依存関係 (interrelationship between externality and consumption) の問題を考慮し、Cremer *et al.* (2001) がモデル展開を行い、特に、消費外部性が自身の外部性に及ぼす影響を必要の環境フィードバック (environmental feedback on demand) 効果と名付け、Shinotsuka and Sumino (2005) の分析では、一致条件 (consistency condition) と名付けて明示的にモデルに組み込んでいる。

しかし、Bovenberg and Mooij、Fullerton 等の二重配当仮説の分析では、Sandmo の最適課税率を考慮した分析が一部では考慮されているものの、必ずしも必要の環境フィードバック効果を明示的にモデルに組み込んで分析しているわけではない⁴。

特に、Fullerton の分析は、Sandmo の最適課税率を考慮する場合、Sandmo が加法性 (additivity property) と名付けた特性を生かした逆弾力性ルールの最適課税モデルとの比較分析を行うために、暗黙的に需要の独立性・分離可能な消費外部性を仮定し、二重配当仮説の検証がなされていると考えられる⁵。これらの仮定は最適課税の分析の際には通常頻繁に用いられるが、必要の環境フィードバック効果が捨象されてしまうことから、二重配当仮説の検証が十分に尽くされないという問題点が残る。

⁴Bovenberg and Mooij (1994)、P.246、および Fullerton (1997)、P.1085 を参照のこと。彼らの分析は、代表的家計を直接効用関数で表したモデルである。Sandmo (2000)、Cremer *et al.* (2001) が議論した代表的家計を間接効用関数で表すモデルを用いることで、消費外部性が消費に及ぼす相互依存関係を考慮することが出来る。このような観点からすれば、Bovenberg and Mooij および Fullerton 等の分析には不十分な点が残ると考えられる。

⁵Fullerton (1997)、P.248 を参照のこと。分析は、Sandmo (1975) の逆弾力性ルールを用いて、first-best なピグー税率と second-best な消費税率との比較の中で二重配当仮説の正当性を検証している。

さらに、Oates (1995) が指摘しているように、外部不経済財への課税の効果は、同税が労働インセンティブに及ぼすマイナスの影響である租税交互効果 (tax-interaction effect) と、同税収を他税の減税にまわすことによるプラスの効果である税収再循環効果 (revenue-recycling effect) の2つに分けて考察する必要があるとしている。もし前者のマイナス効果が後者のプラス効果よりも小さい場合には二重配当効果が存在すると考えた⁶。Bovenberg and Mooij、Fullerton 等の分析でも、外部不経済財への消費課税が及ぼす労働への影響を取り出した分析がなされているが、これは Oates の指摘する租税交互効果 (tax-interaction effect) を考慮したに過ぎない⁷。つまり、彼らの分析手法である first-best なピグー税率と second-best な消費税率との大小関係からの分析では、Oates の指摘する税収再循環効果 (revenue-recycling effect) の影響を明示的分析したことはない。つまり、最終的に税収再循環効果が租税交互効果を上回り、外部不経済財への課税による税収が他税への減税に回せることを明示的に示す必要性が存在する。

本稿の目的は、Sandmo(2000) の需要の環境フィードバック効果を、外部性と消費の相互依存関係を考慮した Cremer *et al.*(2001) の分析に基づいて明示的に一致条件と表した Shinotsuka and Sumino(2005) のモデルから二重配当仮説を再考察することである。

まず、(i) 需要の独立性 (independent demands) を仮定した場合、(ii) 分離可能な外部性 (separable externalities) を仮定し、需要の環境フィードバック効果が捨象されてしまう場合、そして、(iii) 需要の独立性および分離可能な外部性の両者を仮定する事で、Sandmo が名付けた加法性 (additivity property) が外部不経済財の最適課税率に表れる場合を想定する。そして、これら2つの仮定を次々に置くことで Sandmo(1975) モデルとの比較分析を試みた Fullerton 等の分析は、Sandmo(2000) の最適課税モデルに基づいた需要の環境フィードバック効果が捨象されてしまい、

⁶Goulder(1995)、Parry(1995) 等も同様の指摘をしている。

⁷Bovenberg and Mooij(1994)、P.1086~P.1088、Fullerton(1997)、P.247 では、労働に対してマイナスに働く事のみを指摘しているに過ぎない。

二重配当効果の分析が十分に尽くされない可能性が存在する事を指摘する。

次に、Oates (1995) が指摘する租税交互効果 (tax-interaction effect) と 税収再循環効果 (revenue-recycling effect) の影響を考慮した二重配当効果の分析を行うために、Sandmo(2000) の需要の環境フィードバック効果を明示的に表し、Cremer *et al.*(2001) の分析に基づいて、Shinotsuka and Sumino(2005) の一致条件を用いて、税収中立性が成立する状況を想定する。そして、外部不経済財への課税による税収が他税への減税に回せる可能性を示すことで二重配当仮説の正当性を指摘する。

本稿は次のように議論を展開する。次節では、Sandmo(2000) の需要の環境フィードバック効果を Cremer *et al.*(2001) の分析を考慮し、Shinotsuka and Sumino(2005) の一致条件を用いてモデルを提示する。第3節では、第2節のモデルから、二重配当効果を検証する。そして、需要の独立性 (independent demands) および分離可能な外部性 (separable externalities) の仮定を置き、需要の環境フィードバック効果が捨象されることを示し、これらの仮定と二重配当効果の存在を検証する。そして、Bovenberg and Mooij、Fullerton 等が行った first-best なピグー税率と second-best な消費税率との大小関係による二重配当効果の分析について再考察を試みる。

2 Sandmo モデルと環境フィードバック効果

2.1 基本モデル

本稿では、Sandmo(2000) の需要の環境フィードバック効果を明示的にモデルに組み込むため、Cremer *et al.*(2001) の分析に基づいて、Shinotsuka and Sumino(2005) の一致条件を用いることにしよう。考慮する経済は以下の通りである。分析の単純化のために、代表的家計は同一的な選好をもつものとし、生産は1財のみを生産する収穫一定の生産技術の下で線形の生産関数を仮定する。経済には家計の数が n 人からなる消費者と2種類の

財があるものとしよう。 x_i は i 財の量、そして x_i 財の総量は $X_i = nx_i$ と表す。労働時間は x_0 、余暇は $1 - x_0$ で表すものとする。負の消費外部性が存在することとし、 x_2 の総消費によって発生すると仮定する。いま消費者価格ベクトルを $P = (P_0, P_1, P_2)$ とし、生産者価格ベクトル $p = (p_0, p_1, p_2)$ と記し、所与とする。労働をニューメーラールに選んで、価格を $P_0 = p_0 = 1$ と置く。

次に代表的家計の効用関数は次のように表す。

$$u = u(1 - x_0, x_1, x_2, X_2). \quad (1)$$

ここで効用関数は、強い意味で凸 (strictly concave) であり、次のような微分可能性 (differentiability) を満たすものとする。 $u_0 \equiv \partial u / \partial (1 - x_0) > 0$, $u_i \equiv \partial u / \partial x_i > 0$ for $i = 1, 2$ and $u_3 \equiv \partial u / \partial X_2 < 0$.

代表的家計の予算制約は次で表される。

$$-x_0 + \sum_{i=1}^2 P_i x_i = S, \quad (2)$$

ここで S は公共部門からの一括所得移転 (lump-sum transfers) を表す。代表的家計は、所与の外部性下で (2) の予算制約条件下で (1) の最大化行動を行う。したがって、 x_i は代表的家計の最大化問題の解である。

生産側の変形関数は次のように表される。

$$-X_0 + \sum_{i=1}^2 p_i X_i = 0. \quad (3)$$

次に、公共部門は所与の税収制約 T が存在する状況下を想定し、従価税を $t_i = P_i - p_i$ のように定義すれば、政府の予算制約は次のように表される。

$$\sum_{i=1}^2 t_i X_i(P, X_2) = n \sum_{i=1}^2 (P_i - p_i) x_i(P, X_2) = T. \quad (4)$$

ワルラス法則に従えば、 $T = nS$ が成立することに注意しておこう⁸。

次に、代表的家計は、所与の価格 P と消費外部性 X_2 を考慮した上で効

⁸ $nx_i = X_i$ であることを考慮した上で、代表的家計の予算制約式 (2) を n 人で総計した式から、(3) と (4) を差し引くことで確認できる。

用最大化を行うから、各需要 x_i は P と X_2 の関数として次のように表すことができる。

$$x_i = x_i(P, X_2), \quad i = 0, 1, 2. \quad (5)$$

ここで、(5) は、Sandmo (2000) および、Cremer *et al.*(2001) が議論した外部性と消費の相互依存関係 (interrelationship between externality and consumption) に相当する⁹。更に、消費外部性 X_2 に注意しておこう。Sandmo(2000) が議論した需要の環境フィードバック効果 (environmental feedback on demand) とは、Cremer *et al.*(2001) の分析を考慮すれば、外部不経済財 x_2 と消費外部性 X_2 との相互依存関係に着目したものと考えられる。したがって、消費外部性 X_2 は、代表的家計が P と X_2 を考慮した上での最適化行動の結果として生じる必要がある事を意味する。特に、消費外部性 X_2 に関して Shinotsuka and Sumino(2005) は、一致条件 (consistency condition) として次のように明示的に示した。

$$X_2 = nx_2(P, X_2) \quad (6)$$

2.2 環境フィードバック効果と次善問題

本節では、Sandmo(2000) の需要の環境フィードバック効果をモデルに明示的に表すために、Cremer *et al.*(2001) の分析を考慮し、Shinotsuka and Sumino(2005) の消費外部性 X_2 の一致条件 (consistency condition) を用いて、政府による税収制約の存在する次善問題を考察する。まず、需要関数 (5) を効用関数 (1) に代入すれば、代表的家計の間接効用関数は次のように導出される¹⁰。

$$v(P, X_2) \equiv u(1 - x_0(P, X_2), x_1(P, X_2), x_2(P, X_2), X_2), \quad (7)$$

政府による次善問題は、政府予算制約 (4) および一致条件 (consistency condition) (6) の両者の制約下で n 人の間接効用関数 (7) の総計を消費者

⁹Sandmo(2000)、P.93、Cremer *et al.*(2001)、P.262 を参照のこと。

¹⁰Cremer *et al.*(2001) の分析を参照のこと。

価格に関して最適化することである。今、この問題をラグランジュ関数を利用して表すとすれば、ラグランジュアンを \mathcal{L} とすれば、

$$\begin{aligned} \mathcal{L}(P, X_2, \beta, \gamma) = & nv(P, X_2) - \beta \left[n \sum_{i=1}^2 (P_i - p_i) x_i(P, X_2) - T \right] \\ & - \gamma [X_2 - nx_2(P, X_2)], \end{aligned} \quad (8)$$

となる。ここで、 β および γ は、各々、政府の予算政府および一致条件に関するラグランジュ乗数である。次に、代表的家計の最大化条件を考慮した上で、この問題の最大化条件を導出しよう¹¹。最大化の必要条件は次のようになる。

$$\begin{aligned} & -n\lambda \left[\frac{\partial x_0}{\partial P_k} \right] + n \sum_{i=1}^2 \lambda P_i \left[\frac{\partial x_i}{\partial P_k} \right] \\ & - \beta n \left[\sum_{i=1}^2 (P_i - p_i) \left(\frac{\partial x_i}{\partial P_k} \right) + x_k(P, X_2) \right] \\ & - \gamma \left[-n \left(\frac{\partial x_2}{\partial P_k} \right) \right] = 0, \quad k = 1, 2, \end{aligned} \quad (9)$$

および

$$\begin{aligned} & -n\lambda \left[\frac{\partial x_0}{\partial X_2} \right] + n \sum_{i=1}^2 \lambda P_i \left[\frac{\partial x_i}{\partial X_2} \right] + nu_{X_2} \\ & - \beta n \left[\sum_{i=1}^2 (P_i - p_i) \left(\frac{\partial x_i}{\partial X_2} \right) \right] - \gamma \left[1 - n \left(\frac{\partial x_2}{\partial X_2} \right) \right] = 0, \end{aligned} \quad (10)$$

ここで、 $u_{X_2} \equiv \partial u / \partial X_2$ と定義する。また、代表的家計の予算制約 (2) を消費者価格 P_k と消費外部性 X_2 について偏微分すれば、次のようになる。

$$- \left[\frac{\partial x_0}{\partial P_k} \right] + \sum_{i=1}^2 P_i \left[\frac{\partial x_i}{\partial P_k} \right] + x_k = 0, \quad k = 1, 2. \quad (11)$$

および

$$- \left[\frac{\partial x_0}{\partial X_2} \right] + \sum_{i=1}^2 P_i \left[\frac{\partial x_i}{\partial X_2} \right] = 0. \quad (12)$$

¹¹代表的家計による外部性を所与として予算制約 (2) 下での (1) の最大化行動をラグランジュ関数を利用して導出し、ラグランジュ乗数を λ とすれば、最大化条件は、 $u_0 \equiv \partial u / \partial (1 - x_0) = -\lambda$ 、および $u_i \equiv \partial u / \partial x_i = \lambda P_i$ と表すことにする。

ここで、一致条件 (6) に注意しておこう。陰関数定理に従えば、(6) は価格ベクトル P の関数として表すことができるから、 $X_2(P) = nx_2(P, X_2(P))$ となる¹²。これは、外部不経済財 x_2 と消費外部性 X_2 間に相互依存関係が存在することを示している¹³。そこで、一致条件 (6) を価格ベクトル P に関して偏微分すれば、

$$\frac{\partial X_2}{\partial P_k} = n \left(\frac{\partial x_2}{\partial P_k} + \frac{\partial x_2}{\partial X_2} \frac{\partial X_2}{\partial P_k} \right), \quad k = 1, 2 \quad (13)$$

が導出され、最終的には次のように表わすことができる。

$$X_{2k} \equiv \frac{\partial X_2}{\partial P_k} = \frac{n \frac{\partial x_2}{\partial P_k}}{\left(1 - n \frac{\partial x_2}{\partial X_2}\right)}, \quad k = 1, 2. \quad (14)$$

Sandmo (2000) では、(14) に相当する関係を、需要の環境フィードバック (environmental feedback on demand) と呼んでいる。ここで、(14) に関して、いくつかの仮定を置くことにする。 x_1 、 x_2 が粗代替財 (gross substitutes) であること、外部不経済財 x_2 の総量から外部不経済が生じる事を除けば通常の財であること、そして、外部不経済 X_2 は x_2 に比例して増加 (減少) するものと仮定すれば、他財価格の効果は正であり、自価格効果は負である事から、 $X_{21} > 0$ 、 $X_{22} < 0$ と考えることができる。ここで (14) に関して次の仮定を設けておこう。

仮定 I

Sandmo の需要の環境フィードバックは、外部不経済が各家計が需要する外部不経済財 x_2 に及ぼす影響は、

$$\left(1 - n \frac{\partial x_2}{\partial X_2}\right) > 0 \quad (15)$$

を持つ。

仮定Iは、外部不経済財が、正常財であり、他財価格の効果は正であり、自価格効果は負である事から、需要の環境フィードバック効果を考慮した上でも、これらの符号が逆転しない範囲でモデル分析を行う事である。つまり、(15) は、(14) の分母が正符号を取ることで符号が逆転しない範囲を

¹²Shinotsuka and Sumino(2005) を参照のこと。

¹³Sandmo(2000) でも同様な取り扱いが見られる。

想定できる。 $\left(1 > n \frac{\partial x_2}{\partial X_2}\right)$ であるから、需要の環境フィードバック効果に家計の人数 n 倍した効果は 1 より小さく、家計に及ぼす効果を考慮しているが、その効果は小さい事を意味している。これは、モデル設定として、政府がピグー税として外部不経済を考慮した上で最適課税率を導くが、家計が効用最大化を行う場合、外部不経済を考慮しないという直観的な現実の経済状況の考慮と整合的である。

次に、(9) に (11) を代入すれば次が得られる。

$$-n\lambda x_k - n\beta \left[\sum_{i=1}^2 t_i \left(\frac{\partial x_i}{\partial P_k} \right) + x_k \right] - \gamma \left[-n \left(\frac{\partial x_2}{\partial P_k} \right) \right] = 0, \quad k = 1, 2, \quad (16)$$

ただし、 $t_i = P_i - p_i$ である。次に、(10) に (12) を代入すれば次となる。

$$nu_{X_2} - n\beta \left[\sum_{i=1}^2 t_i \left(\frac{\partial x_i}{\partial X_2} \right) \right] - \gamma \left[1 - n \left(\frac{\partial x_2}{\partial X_2} \right) \right] = 0 \quad (17)$$

さらに、陰関数定理から、 $X_2 = X_2(P)$ であることに注意して、 P_k に関して偏微分すれば、 $(\partial X_2 / \partial P_k)$ であるから、これを (17) に乗じることで次が得られる。

$$\begin{aligned} & nu_{X_2} \left(\frac{\partial X_2}{\partial P_k} \right) - \beta n \left[\sum_{i=1}^2 t_i \left(\frac{\partial x_i}{\partial X_2} \frac{\partial X_2}{\partial P_k} \right) \right] \\ & - \gamma \left[\left(\frac{\partial X_2}{\partial P_k} \right) - n \left(\frac{\partial x_2}{\partial X_2} \frac{\partial X_2}{\partial P_k} \right) \right] = 0, \quad k = 1, 2. \end{aligned} \quad (18)$$

次に、(16) と (18) を加えれば次となる。

$$\begin{aligned} & -n\lambda x_k + nu_{X_2} \left(\frac{\partial X_2}{\partial P_k} \right) \\ & - n\beta \left[\sum_{i=1}^2 t_i \left(\frac{\partial x_i}{\partial P_k} + \frac{\partial x_i}{\partial X_2} \frac{\partial X_2}{\partial P_k} \right) + x_k \right] \\ & - \gamma \left[\left(\frac{\partial X_2}{\partial P_k} \right) - n \left(\frac{\partial x_2}{\partial P_k} + \frac{\partial x_2}{\partial X_2} \frac{\partial X_2}{\partial P_k} \right) \right] = 0, \quad k = 1, 2. \end{aligned} \quad (19)$$

次に一致条件 (6) の P_k に関する偏微分 (13) を考慮すれば次が得られる。

$$\begin{aligned} & -n\lambda x_k + nu_{X_2} \left(\frac{\partial X_2}{\partial P_k} \right) \\ & - n\beta \left[\sum_{i=1}^2 t_i \left(\frac{\partial x_i}{\partial P_k} + \frac{\partial x_i}{\partial X_2} \frac{\partial X_2}{\partial P_k} \right) + x_k \right] = 0, \quad k = 1, 2. \end{aligned} \quad (20)$$

3 環境フィードバック効果と二重配当効果の可能性

本節では、環境フィードバック効果を明示的にモデルに内包した上で、政府の租税制約下での各税の税率変更による税収の増減について考察する。ここで、再度、二重配当仮説について確認しておくことにしよう。二重配当効果とは、外部不経済財への課税が外部不経済の抑制という資源配分の非効率性の回復効果だけでなく、同税収が他の税の引き下げを可能にすることで租税の歪みを軽減するという二重の効果を持つことである。本節の分析に相当する意味づけとしては次の通りである。外部不経済財に相当する X_2 の消費総量に相当するピグー税率は、Sandmo(1975) 及び Sandmo(2000) の外部性存在下での最適課税モデルで既に組み込まれており、第一の配当の部分は考慮済みである。問題は、第二の配当部分の検討である。これは、Oates(1995) をはじめとして、Bovenberg and Mooij(1994)、Fullerton(1997) で議論されているように、未だ明確な結論が得られていない。特に、Oates(1995) の指摘に従えば、外部不経済財への増税効果がどのような影響を与えるかが不明確である。租税交互効果 (tax-interaction effect) の労働インセンティブへのマイナス効果による税収削減効果と税収再循環効果 (revenue-recycling effect) による最終的な税収増大効果のどちらが大きいかを吟味しなければいけないことになる。

本節では、次のような形で議論を進めることにする。つまり、本稿モデルは、Sandmo(2000) の経済モデルに沿って、環境フィードバック効果を明示的にモデルに内包するから、政府には税収制約が存在し、租税中立的な仮定がモデルには置かれている。つまり、何らかの租税を選択し増税することで税収増加となるならば、一方では、同時に別の租税を選択し減税することで税収減少とならなければいけないという制約が存在する。したがって、二重配当効果の第二の配当を吟味するのであれば、労働インセンティブへの影響を考察することなく、単に外部不経済財への増税が税収増加をもたらす、そして、同時に私的財への減税が税収減少をもたらすことを検証すれば十分であることになる。以下本節ではこの議論に沿って進めることにする。

3.1 一般的な場合 1

Bovenberg and Mooij(1994)、Fullerton(1997)等の二重配当効果の分析では、税収中立的 (revenue-neutral) を仮定している。次善問題の中で政府の税収制約を前提とするところでは、課税率の前後で政府税収は一定となる。そこで、ここでは政府の税収制約の条件 (4) に着目し、分析を進める。まず、各税の税率変更による税収の変化を見る必要から、(4) を各税率 P_k に関して微分すれば次のようになる。

$$\frac{\partial T}{\partial P_k} = n \left[\sum_{i=1}^2 t_i \left(\frac{\partial x_i}{\partial P_k} + \frac{\partial x_i}{\partial X_2} \frac{\partial X_2}{\partial P_k} \right) + x_k \right] = 0, \quad k = 1, 2 \quad (21)$$

さらに、代表的家計の効用最大化条件から、 $u_2 = \lambda P_2$ を考慮し、(21) を (20) に代入すれば、次のように書きなおすことができる。

$$\frac{\partial T}{\partial P_k} = n\mu \left[x_k + \tau P_2 \left(\frac{\partial X_2}{\partial P_k} \right) \right], \quad k = 1, 2 \quad (22)$$

ただし、 $\mu = -(\lambda/\beta)$ 、 $\tau = (-u_{X_2}/u_2)$ と置けば、 $nu_{X_2}/\beta = n\mu P_2 (-u_{X_2}/u_2) = n\mu P_2 \tau$ を表す。ここで、(22) の右辺第 2 項は、一致条件 (6) の P_k に関する偏微分 (13) に関連した効果であり、Sandmo(2000) の需要の環境フィードバック効果が、税率変更の外部不経済財への影響として明示的に表れている事に注意しておこう

次に、外部不経済財 x_2 に関する税率変更による税収変化を示すために、(22) を P_2 に関して書き直すことにしよう。そこで、一致条件 (6) の P_2 に関する偏微分 (14) が、Sandmo(2000) の需要の環境フィードバック効果である事に注意すれば次のようになる。

$$\begin{aligned} \frac{\partial T}{\partial P_2} &= n\mu [x_2 - \tau (-\epsilon_{X_2 2} X_2)] \\ &= n\mu \left[x_2 - \tau \left(-\frac{n\epsilon_{22}}{1 - n\frac{\partial x_2}{\partial X_2}} \right) \left(\frac{x_2}{X_2} \right) X_2 \right] \end{aligned} \quad (23)$$

ただし、 $-\epsilon_{Xk2}, k = 1, 2$ を、外部不経済の P_k に対する価格弾力性（需要の環境フィードバック効果の弾力性）と定義すれば、

$$\begin{aligned} -\epsilon_{Xk2} &\equiv -\frac{\partial X_2}{\partial P_k} \frac{P_k}{X_2} = \left(-\frac{n \frac{\partial x_2}{\partial P_k}}{1 - n \frac{\partial x_2}{\partial X_2}} \right) \left(\frac{P_k}{X_2} \right) \\ &= \left(-\frac{n \frac{\partial x_2}{\partial P_k} \frac{P_k}{x_2}}{1 - n \frac{\partial x_2}{\partial X_2}} \right) \left(\frac{x_2}{X_2} \right) = \left(-\frac{n \epsilon_{k2}}{1 - n \frac{\partial x_2}{\partial X_2}} \right) \left(\frac{x_2}{X_2} \right), k = 1, 2 \end{aligned} \quad (24)$$

と表すことができる。ただし、(24) は、Sandmo の需要の環境フィードバック効果を表した (14) を弾力性の形で表したものである事を考慮すれば、 $-\epsilon_{Xk2}, k = 1, 2$ は、 $-\epsilon_{X22} > 0$ である。また、 $-\epsilon_{ij} = -\frac{\partial x_j}{\partial P_i} \frac{P_i}{X_j}, i, j = 1, 2$ とし、通常の財の価格弾力性を表すものとすれば、 $-\epsilon_{22} > 0$ である。

さらに、私的財 x_1 に関する税率変更による税収変化を示すために、(22) を P_1 に関して書き直せば次のようになる。

$$\begin{aligned} \frac{\partial T}{\partial P_1} &= n\mu \left[x_1 + \tau P_2 \epsilon_{X12} \left(\frac{X_2}{P_1} \right) \right] \\ &= n\mu \left[x_1 + \tau P_2 \left(\frac{n \epsilon_{12}}{1 - n \frac{\partial x_2}{\partial X_2}} \right) \left(\frac{X_2}{P_1} \right) \right] \end{aligned} \quad (25)$$

ただし、(14) を考慮すれば、 $\epsilon_{X12} > 0$ である。

また、Bovenberg and Mooij(1994)、Fullerton(1997) 等の分析と同様に税収中立的 (revenue-neutral) を仮定するから、政府の予算制約である T が課税率の変更の前後で不変であることが条件であるから、(4) を各財価格 P_k で全微分し、 $dT = 0$ であるから、

$$-\frac{dP_1}{dP_2} = \frac{\left(\frac{\partial T}{\partial P_2} \right)}{\left(\frac{\partial T}{\partial P_1} \right)} \quad (26)$$

が得られる。したがって、二重配当効果が存在する場合、外部不経済財 x_2 の課税率の増税、 $dP_2 > 0$ 、および私的財 x_1 の課税率の減税、 $dP_1 < 0$ が同時に生じることを意味するから、(26) において、 $-dP_1/dP_2 > 0$ であれば良い。そこで、(23)、(25) の各符号が正であること、つまり、 $\partial T/\partial P_1 > 0$ 、 $\partial T/\partial P_2 > 0$ であればよい。(25) から常に $\partial T/\partial P_1 > 0$ であることは明ら

かである。(23)の符号が正であるための十分条件は、 $x_2 - \tau(-\epsilon_{X22})X_2 > 0$ である。したがって、これらをまとめれば、 $(1/ -\epsilon_{X22})(x_2/X_2) > \tau$ ならば、 $-dP_1/dP_2 > 0$ が分かる。これを命題として要約すれば、次のようになる。

命題 1

政府税収中立的の下で、ピグー税率が、1財当りに対しての外部不経済の P_2 に対する価格弾力性（需要の環境フィードバック効果の弾力性）の逆数よりも小さいものである時、外部不経済財への増税は、私的財の減税をもたらし、二重配当効果が存在する。

ここで、命題 1 を解釈してみよう。結論は、外部不経済財への課税が二重配当効果をもたらすか否かの判定には、二重配当効果の第 2 の配当の有無の検討が不可欠であることを意味する。本モデルでは、政府税収制約が存在し、既存の租税制度には、既に外部不経済財にはピグー税率が課されており、第 1 の配当は存在している事を前提としている。そこで、Oates 等が分析している外部不経済財に対して増税を課すことでの増税分の税収が私的財の減税分の減収に回すことによるプラスの税収再循環効果（revenue-recycling effect）が、どのような条件下で存在するかを検証している。

ここでは、Oates 等が言及する外部不経済財への課税が労働インセンティブに及ぼすマイナスの影響である租税交互効果（tax-interaction effect）を明示的に分析する必要は生じない。ただ、プラスの税収再循環効果（revenue-recycling effect）が常に存在する事を保証するものでもない。

そこで、命題 1 を再度眺めてみよう。ここでは、最適課税論における消費税の Sandmo の逆弾力性ルールと似た形で需要の環境フィードバック効果の条件が逆弾力性の条件の形で表されている。つまり、1財当りに対しての需要の環境フィードバック効果が、ピグー税と比較して小さいものである時、二重配当効果が存在する事を意味している。これは、first-best なピグー税率と外部不経済の P_2 に対する価格弾力性の大小関係で二重配当効果が存在するかどうかを検証されるという Bovenberg and Mooij (1994)、

Fullerton (1997) 流の考察に相当する。

しかし、first-best なピグー税率は、 x_2 が消費される際に生じる負の外部効果で決まる一方で、本論文で定義した外部不経済の P_2 に対する価格弾力性は、外部不経済財の特性・価格に依存して決まる。これらの大小関係が、プラスの税収再循環効果 (revenue-recycling effect) を常に満たすように決まっているわけではない。ここでは、プラスの税収再循環効果の存在を示唆し、二重配当効果の存在の可能性を示したに過ぎない。

次節では、命題 1 で示された経済状況を再解釈し、 $dT/dP_2 > 0$ となる条件について、(23) を再考察する。つまり、Sandmo(2000) の需要の環境フィードバック効果を、Shinotsuka and Sumino(2005) の一致条件から明示的にモデルで取り扱い、二重配当効果が存在する場合の直観的な経済学的意味について考察を行うとしよう。

3.2 一般的な場合 2

前節では、一般的な場合の二重配当効果の存在の可能性について示した。しかし、外部不経済財にピグー税と伴に消費税を課税した場合、どのような状況下でプラスの税収再循環効果 (revenue-recycling effect) が存在し、二重配当効果をもたらすかについての直観的な経済学的解釈には分析が不十分であった。そこで、本節では、Sandmo の需要の環境フィードバック効果を明示的に示した一致条件 (6) の P_k に関する偏微分 (13)、(14) に着目し、政府の税収制約条件 (21)、および次善問題の最適性条件 (20) を再考察することで、ピグー税および消費税と二重配当効果の関連性について検討する。

モデルで Sandmo の需要の環境フィードバック効果を考慮し、外部不経済財にピグー税と伴に消費税を課税する場合、プラスの税収再循環効果 (revenue-recycling effect) が存在するならば、税収増加となる。そこで、この状況を前節で導出された (23) の符号で再解釈するならば、 $dT/dP_2 > 0$ である必要がある。ここで、(23) をについて再考察する。前節の二重配当効果の分析に用いた (22) に、(21) と (20) を考慮して、さらに一致条件

(5) の価格ベクトル P に関する偏微分 (13) で書き換える。最終的に、価格ベクトル P を外部不経済財の P_2 で書き表すことで、 P_2 に対する税収 T の変化は次となる。

$$\begin{aligned}\frac{\partial T}{\partial P_2} &= nt_1 \left(\frac{\partial x_1}{\partial P_2} + \frac{\partial x_1}{\partial X_2} \frac{\partial X_2}{\partial P_2} \right) + t_2 n \frac{\partial X_2}{\partial P_2} + nx_2 \\ &= nt_1 \left(\frac{\partial x_1}{\partial P_2} + \frac{\partial x_1}{\partial X_2} \frac{\partial X_2}{\partial P_2} \right) + X_2 (1 - \theta_2 (-\epsilon_{X22}))\end{aligned}\quad (27)$$

ただし、 $\theta_2 = t_2/P_2$ とし、外部不経済財の税率と定義する。

まず、(27) の右辺第 1 項カッコ内を吟味しよう。外部不経済は外部不経済財の増加に比例して増加すると考えているから、家計の予算制約が考慮されれば、 $\partial x_1/\partial P_2 > 0$ 、 $\partial x_1/\partial X_2 < 0$ 、そして、需要の環境フィードバック条件 (14) から、 $\partial X_2/\partial P_2 < 0$ が分かり、右辺第 1 項カッコ内は常に正符号を持つことは明らかである。

次に、右辺第 2 項カッコ内について吟味する。カッコ内は、外部不経済財の税率 θ_2 および外部不経済財の P_2 価格弾力性 (需要の環境フィードバック効果の弾力性) $-\epsilon_{X22}$ の大小関係に依存して決まる。外部不経済財の増税によって政府税収が増加するためには、 $\partial T/\partial P_2 > 0$ であることが必要であるから、右辺第 2 項カッコ内が正符号であれば良い。したがって、 $(1 - \theta_2(-\epsilon_{X22})) > 0$ が条件となる。

そこで、前節で求めた私的財 x_1 に関する税率変更の税収変化の効果 (25) から、常に税収増加の効果が見込まれるから、 $dT/dP_1 > 0$ の符号を取る。また、税制中立的条件から導かれた $dT = 0$ の条件 (26) を考慮すれば、(27) から、 $(1 - \theta_2(-\epsilon_{X22})) > 0$ の条件を満たすならば、 $dT/dP_2 > 0$ の符号を取ることから、 $-dP_1/dP_2 > 0$ が分かる。したがって、これらの条件を要約すれば、次の命題となる。

命題 2

政府税収中立的の下で、外部不経済財の消費税率が、外部不経済の P_2 に対する価格弾力性 (需要の環境フィードバック効果の弾力性) の逆数よりも小さい時、外部不経済財への増税は、私的財の減税をもたらし、二重配当効果が存在する。

命題2で示された経済状況は次のように要約される。外部不経済財の税率は、外部不経済の P_2 に対する価格弾力性（需要の環境フィードバック効果の弾力性）の逆数よりも小さい事を意味する。これは通常の Sandmo の逆弾力性ルールを用いた最適課税条件に類似した表現であり、需要の環境フィードバック効果を考慮した最適課税条件と考えることが出来る。この条件下でプラスの税収再循環効果（revenue-recycling effect）が存在する事が示された。

この条件は、実際の外部不経済の P_2 に対する価格弾力性は、消費税率から考慮される弾力性よりも低い事が条件である。つまり、外部不経済財の増税による需要の環境フィードバック効果は小さいものであり、外部不経済財の P_2 に対する価格弾力性から考慮される外部不経済財の減少効果と比較して小さいものであると判断される。

したがって、外部不経済財の増税による需要の環境フィードバック効果を含めた需要量減少効果は、総合的には税収の減少にはならず、増収をもたらすことになる。つまり、マイナスに働く需要の環境フィードバック効果が小さく、税収循環効果がプラスに働く範囲内にある事を意味している。結果として、政府の税収増加効果として反映され、二重配当効果が存在すると解釈できる。

外部不経済財への課税が二重配当効果をもたらすか否かの判定には、二重配当効果の第2の配当の有無の検討が不可欠である事は、命題1で確かめられた。しかし、需要の環境フィードバック効果が、ピグー税率と外部不経済の税率変更に影響を及ぼす事について明らかにされただけであった。そこで、命題2では、需要の環境フィードバック効果を考慮した上で、外部不経済財の税率変更が、どのような条件下で、プラスの税収再循環効果（revenue-recycling effect）をもたらすかについて直観的な経済学的な意味づけに関して考察を行ったことになる。

3.3 需要独立の仮定を置いた場合

Sandmo (1975), (2000) の最適課税の分析に基づいて二重配当効果を考察し、分析の中で置かれた様々な仮定が二重配当効果にどのような影響を及ぼしているかを再検討する。まず、需要独立 (independent demands) の仮定のみを置くことにしよう。Bovenberg and Mooij (1994)、Fullerton (1997) 等の分析では、明示的に分析が行われておらず、需要独立 (independent demands) の仮定と需要の環境フィードバック効果、および二重配当効果への影響が明らかとなるであろう。

モデルでは、需要独立性の仮定から、 $x_{ik} = \partial x_i / \partial P_k = 0$ for $i \neq k$ and $X_{21} = \partial X_2 / \partial P_1 = 0$ となるから、前節までで導出した各税の税率変更による税収の変化 (23)、(25)、および (27) を書き換えれば、

$$\begin{aligned} \frac{\partial T}{\partial P_2} &= n\mu [x_2 - \tau(-\epsilon_{X22}X_2)] \\ &= nt_1 \left(\frac{\partial x_1}{\partial X_2} \frac{\partial X_2}{\partial P_2} \right) + X_2(1 - \theta_2(-\epsilon_{X22})) \end{aligned} \quad (28)$$

および、

$$\frac{\partial T}{\partial P_1} = n\mu x_1 \quad (29)$$

となる。以上から需要独立性だけを仮定した各税の税率変更による税収の変化は、(23)、(25)、および (27) から、若干異なっているが、(28) から、外部不経済の P_2 に対する価格弾力性 (需要の環境フィードバック効果の価格弾力性) $-\epsilon_{X22}$ の逆数よりも小さい時、二重配当効果が存在する。

(28) の右辺第 2 項には、(27) の右辺第 2 項と同様な、外部不経済財の税率 θ_2 および外部不経済の P_2 価格弾力性 (需要の環境フィードバック効果の価格弾力性) $-\epsilon_{X22}$ の大小関係を決める項目が含まれている。そこで、命題 2 と同様に、両者の大小関係が、 $(1 - \theta_2(-\epsilon_{X22})) > 0$ であれば、外部不経済財の増税による需要の環境フィードバック効果を含めた需要量減少効果は、総合的には税収の減少にはならず、増収をもたらすことになる。つまり、マイナスの需要の環境フィードバック効果は小さいから、プラスの税収再循環効果もたらされることになり、二重配当効果が存在すること

になる。

Bovenberg and Mooij (1994)、Fullerton (1997) 等の分析では、需要独立性だけを仮定した二重配当仮説の考察は明示的には行われていないが、Sandmo の需要の環境フィードバック効果の二重配当効果への影響が、重要な役割を果たしていることが検証された。

3.4 分離可能な外部性の仮定を置いた場合

次に、分離可能な外部性 (separable externalities) の仮定のみを置くことにしよう。この仮定により、 $x_{iX_2} = \partial x_i / \partial X_2 = 0$ となる。そこで、これらを考慮して、前節までで導出した各税の税率変更による税収の変化 (23)、(25)、および (27) を書き換えれば、

$$\begin{aligned} \frac{\partial T}{\partial P_2} &= n\mu x_2 [1 - \tau(-n\epsilon_{22})] \\ &= nt_1 \left(\frac{\partial x_1}{\partial P_2} \right) + X_2 (1 - \theta_2(-\epsilon_{22})) \end{aligned} \quad (30)$$

および、

$$\frac{\partial T}{\partial P_1} = n\mu \left[x_1 + \tau P_2 (n\epsilon_{12}) \left(\frac{X_2}{P_1} \right) \right] \quad (31)$$

となる。以上から分離可能な外部性のみを仮定した各税の税率変更による税収の変化は、(23)、(25)、および (27) から若干異なってくる。二重配当効果を持つかどうかの判断には、 $x_{iX_2} = \partial x_i / \partial X_2 = 0$ の効果がゼロとなる事に注意すべきである。つまり、外部不経済の P_2 価格弾力性 (需要の環境フィードバック効果の価格弾力性) $-\epsilon_{X_2}$ が、通常の外部不経済財の P_2 価格弾力性 $-\epsilon_{22}$ になってしまい、Sandmo の需要の環境フィードバック効果はモデルから捨象されてしまう事に着目すべきである。

したがって、通常の外部不経済財の P_2 価格弾力性 $-\epsilon_{22}$ と外部不経済財の税率 θ_2 との大小関係で、プラスの税収再循環効果もたらされるかどうかを判断し、二重配当効果が存在するかどうかを考察されるから、二重配当仮説の考察が、Sandmo の需要の環境フィードバック効果が捨象された形で行われることになる。

さて、分離可能な外部性を仮定した場合、二重配当効果が存在するためには、(30)、(31)の各符号が正であること、つまり、 $\partial T/\partial P_1 > 0$ 、 $\partial T/\partial P_2 > 0$ であればよい。(31)から、 x_1 、 x_2 が粗代替財 (gross substitutes) が仮定されていることに注意すれば、 $\epsilon_{12} > 0$ であるから、 $\partial T/\partial P_1 > 0$ であることは明らかである。(30)の符号が正であるための十分条件は、 $1 - \tau(-n\epsilon_{22}) > 0$ 、 $(1 - \theta_2(-\epsilon_{22})) > 0$ である。したがって、これらの条件を満たすならば、 $-dP_1/dP_2 > 0$ となり、二重配当効果が存在することが確認できる。これらの条件は、命題1および命題2と類似しているが、外部不経済の P_k の価格弾力性 (需要の環境フィードバック効果の価格弾力性) $-\epsilon_{Xk2}$, $k = 1, 2$ は表れていない。つまり、分離可能な外部性を仮定した場合、Sandmoの需要の環境フィードバック効果が、二重配当仮説の分析から捨象されてしまうことは明らかである。

Bovenberg and Mooij (1994)、Fullerton (1997) 等の分析においては、分離可能な外部性 (separable externalities) の仮定を置いた上で二重配当仮説の考察を行っているが、分析に影響していた可能性が指摘できる。したがって、Sandmoの需要の環境フィードバック効果を明示的に取り扱う事が、二重配当仮説の検証には重要であることが改めて確認された事になる。

3.5 需要独立性・分離可能な外部性の仮定を置いた場合

最後に、Bovenberg and Mooij (1994)、Fullerton (1997) 等の二重配当仮説の検証の中で、Sandmo (1975)、(2000) の最適課税モデルに基づいて行われた分析について再考察を試みることにしよう。そこで、需要独立性 (independent demands) および分離可能な外部性 (separable externalities) の両者を仮定した上で、どのような形で需要の環境フィードバック効果と税収再循環効果が、二重配当効果に影響を及ぼすかについて再考察を試みよう。

需要独立の仮定から、 $x_{ik} = \partial x_i/\partial P_k = 0$ for $i \neq k$ and $X_{21} = \partial X_2/\partial P_1 = 0$ となり、分離可能な外部性 (separable externalities) の仮

定から、 $x_{iX_2} = \partial x_i / \partial X_2 = 0$ となることに注意し、前節までで導出した各税の税率変更による税収の変化 (23)、(25)、および (27) を書き換えれば、

$$\begin{aligned} \frac{\partial T}{\partial P_2} &= n\mu x_2 [1 - \tau(-n\epsilon_{22})] \\ &= X_2 (1 - \theta_2(-\epsilon_{22})) \end{aligned} \quad (32)$$

および、

$$\frac{\partial T}{\partial P_1} = n\mu x_1 \quad (33)$$

となる。以上から需要独立性 (independent demands) および分離可能な外部性 (separable externalities) の仮定を考慮した各税の税率変更による税収の変化は、(29)、(33)、および (28)、(30) を合わせた効果である。二重配当効果については、前節までの議論から明らかなように、分離可能な外部性 (separable externalities) の仮定から、Sandmo の需要の環境フィードバック効果が捨象されてしまい、明示的には二重配当効果への影響が表われてこない事が重要である。二重配当効果の存在の可能性は、前節の分離可能な外部性を仮定した場合と全く同様となり、本論文で定義された外部不経済の P_k の価格弾力性 (需要の環境フィードバック効果の価格弾力性) $-\epsilon_{Xk2}$, $k = 1, 2$ は、二重配当効果が存在するための条件として表れてこない。しかし、代わりに外部不経済財の需要の価格弾力性が条件となっている。

したがって、Bovenberg and Mooij (1994)、Fullerton (1997) 等の分析においては、需要独立性・分離可能な外部性 (separable externalities) の仮定を置いた上で二重配当仮説の考察を行っているが、Sandmo の需要の環境フィードバック効果を捨象した中で、プラスの税収再循環効果の可能性を考察し、二重配当仮説の正当性について検証した事になる。

つまり、Bovenberg and Mooij (1994)、Fullerton (1997) 等の分析においては、需要独立性・分離可能な外部性 (separable externalities) の仮定を置いたこと、特に、分離可能な外部性の仮定を置いたことが、二重配当仮説の検証に大きく影響していた事が指摘できる。言い換えれば、Bovenberg

and Mooij (1994)、Fullerton (1997) 等の分析を十分な議論にするためには、Sandmo の需要の環境フィードバック効果を明示的に取り扱う事が、二重配当仮説の検証には重要であることが改めて確認された事になる。

4 結語

本稿は、Bovenberg and Mooij (1994)、Fullerton(1997) 等が提唱した外部不経済が生じる財への課税が二重配当 (double-dividend) 効果を持つかについて再考察を行った。

Sandmo(2000) 及び Cremer *et al.*(2001) は、外部性と消費の相互依存関係 (interrelationship between externality and consumption) が重要な役割を果たす事に着目し、需要の環境フィードバック効果 (environmental feedback on demand) を Shinotsuka and Sumino(2005) が、一致条件 (consistency condition) として明示的に最適課税モデルに組み込んだ。

二重配当仮説の検証には、Sandmo(2000) が名付けた需要の環境フィードバック効果を、Shinotsuka and Sumino(2005) の一致条件を用いて明示的に考察する事が重要である事を指摘した。

すなわち、Sandmo(2000) が名付けた需要の環境フィードバック効果を一致条件として明示したモデルでは、ピグー税と消費税との間の大小関係に影響し、二重配当効果が存在する条件を規定する重要な要因であることが示された。

また、Sandmo が想定した 2 つの仮定、(i) 需要独立性 (independent demands)、および (ii) 分離可能な外部性 (separable externalities) が、需要の環境フィードバック効果に関わってくる事が分かった。特に、(ii) 分離可能な外部性を仮定した場合には、需要の環境フィードバック効果が捨象されてしまい、プラスの税収再循環効果にどのような影響を及ぼすかが明示的に考察されず、二重配当効果の存在の検証に問題点が残る事が示された。

Bovenberg and Mooij (1994)、Fullerton(1997) 等が試みた二重配当仮説の検証では、第 1 に、需要のフィードバック効果がモデルに明示的に組

み込まれていない問題点が指摘できる。さらに、第2に、Sandmo(1975)における加法性の特性を生かした逆弾力性ルールとの比較の中で、需要独立性・分離可能な外部性の両方を仮定し、需要の環境フィードバック効果が捨象されてしまっている。したがって、二重配当効果が存在するか否かの判断を行う際、最終的に重要となるプラスの税収再循環効果をもたらすかどうかの考察が十分になされていない可能性がある。

参考文献

- [1] Bovenberg, A. L. and de Mooij, R. A. (1994) Environmental levies and distortionary taxation, *American Economic Review*, Vol. 84, pp. 1085-1089.
- [2] Bovenberg, A. L., Goulder, L. H. (1996) Optimal environmental taxation in the presence of other taxes: General equilibrium analyses, *American Economic Review*, Vol. 86, pp. 985-1000.
- [3] Cremer, H., Gahvari, F. and Ladoux, H. (1998) Externalities and optimal taxation, *Journal of Public Economics* , Vol. 70, pp. 343-364.
- [4] Cremer, H., Gahvari, F. and Ladoux, H. (2001) Second-best pollution taxes and the structure of preferences, *Southern Economic Journal*, Vol. 68, pp. 258-280.
- [5] Diamond, P. A., Mirrlees, J. A. (1971) Optimal taxation and public production - , *American Economic Review*, Vol. 61, pp. 2-27, pp. 261-278.
- [6] Fullerton, D. (1997) Environmental levies and distortionary taxation: Comment, *American Economic Review*, Vol. 87, pp. 245-251.
- [7] Goulder, Lawrence H. (1995) Environmental Taxation and the Double Dividend: A Reader 's Guide, *International Tax and Public Finance*, Vol. 2, pp. 157-183.

- [8] 本間正明 (1982) 最適間接税の理論：展望, 『季刊理論経済学』第 33 卷, pp. 240-262.
- [9] Myles, G. D.(1995) Public Economics. Cambridge University Press.
- [10] Oates, W. E. (1995) Green taxes: Can we protect the environment and improve the tax system at the same time?, *Southern Economic Journal* , Vol. 61, pp. 915-922.
- [11] Parry, I. W. H., Bento (1995) Pollution taxes and revenue recycling, *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 39, pp. 67-96.
- [12] Parry, I. W. H., Bento, A. M. (2000) Tax deductions, environmental policy, and the “ double dividend ” hypothesis, *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 39, pp. 67-96.
- [13] Parry, I. W. H., Williams, R. C., Goulder, L. H. (1999) When can carbon abatement policies increase welfare? The fundamental role of distorted factor market, *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 37, pp. 52-84.
- [14] Ramsey, F. P. (1927) A contribution to the theory of taxation, *Economic Journal*, Vol. 37, pp. 47-61.
- [15] Sandmo, A. (1975) Optimal taxation in the presence of externalities, *Swedish Journal of Economics*, Vol. 77, pp. 86-98.
- [16] Sandmo, A. (1976) Optimal taxation - An introduction to the literature, *Journal of Public Economics*, Vol. 6, pp. 37-54.
- [17] Sandmo, A. (2000) The public economics of the environment. Oxford.
- [18] Sheshinski, E. (2004) On atmosphere externality and corrective taxes, *Journal of Public Economics* , Vol. 88, pp. 727-734.

- [19] Shinotsuka, T. and Sumino, K. (2005) A Note on optimal taxation in the presence of externalities, *Center for Business Creation, Otaru University of Commerce, Discussion Paper Series*, No. 99, pp. 1-7.
- [20] Williams, R. C. (2001) Tax normalizations, the marginal cost of funds, and optimal environmental taxes, *Economics Letters*, Vol. 71, pp. 137-142.