

# 環境汚染税のセカンド・ベスト分析

吉岡守行

近年においては、環境汚染税は環境の質の改善をめざす手段であると同時に既存の税の歪みを是正するための政府収入の源泉としても非常に魅力的なものとして注目されている。この二重配当仮説が成立するための理論的根拠としては

命題・A：最適汚染税をピグー税より高くに定めるべきである。  
の成立が要請される。

Bovenberg and de Mooij (1994a) は「歪みをもった税がすでに存在する際には、最適汚染税は、典型的な場合、ピグー税の下にある。」と主張した。これは二重配当仮説の第二の配当を否定することになる。この Bovenberg and de Mooij (1994a) の見解を契機として、今日までに Fullerton (1997), Schöb (1997), Fuest and Huber (1999) 等が、命題・Aの成立の条件を検討した。これらによると命題・Aが成立するかどうかは、賃金税体系を考えるか物品税体系を前提とするか、労働と汚染消費財の間に、あるいはクリーン消費財と汚染消費財の間に代替（補完）関係が存在するかどうか等の条件に依存することが判明した。

しかしこれまで、すべての論者は皆例外なくクリーン消費財および汚染消費財の生産者価格、生産者賃金等をすべて1として議論を展開している。このことは従量税を前提として分析をすすめているのに等しい。

これに対して本論文では、前記の財の生産者価格および生産者賃金等を1としないで、従価税を前提として分析をおこない。命題・Aがどのような修正をこうむるかを検討する。

## 2. モデル

ここでは Sandmo (1975) と Bovenberg and de Mooij (1994a) の流れにそった環境汚染を考慮にいれた最適課税のモデルを構築する。

代表的消費者の効用は強い意味の準凹型の効用関数である次式で表わされるとする。

$$(1) \quad U = U(L, C, D, G, E(D))$$

ここで  $L$  : 労働,  $C$  : クリーン消費財,  $D$  : 汚染消費財,  $G$  : 公共支出,  $E(D)$  : 環境汚染の質である。

消費者は  $E$  と  $G$  を与えられたものとして, 次の予算制約式

$$(2) \quad p_C C + p_D D = wL$$

を制約条件として(1)の最大化をはかるものとする。

ここでは  $p_C$  と  $p_D$  は  $C$  と  $D$  の消費者価格であり,  $w$  は消費者賃金である。

最適化行動が満足されるための必要条件は

$$(3) \quad \frac{\partial U}{\partial C} = \lambda p_C; \quad \frac{\partial U}{\partial D} = \lambda p_D; \quad \frac{\partial U}{\partial L} = -\lambda w$$

となる。 $\lambda$  は私的所得の限界効用を表わす。

政府は従価税率： $t_L$  で労働税を, 従価税率： $t_C$  でクリーン消費財税を, 従価税率： $t_D$  で汚染消費財税を徴収するものとする。

(2)式を  $t_i$  ( $i = C, D, L$ ) で微分することにより

$$(4) \quad p_C \frac{\partial C}{\partial t_i} + p_D \frac{\partial D}{\partial t_i} - w \frac{\partial L}{\partial t_i} + q_i i = 0; \quad i = C, D, L$$

をうる。ここで  $q_i$  ( $i = C, D, L$ ) は  $C, D, L$  の生産者価格である。

従価税のもとの政府の予算制約式は

$$(5) \quad R(t_C, t_D, t_L) = t_C q_C C + t_D q_D D + t_L q_L L = G$$

である。ここで  $R$  は総租税収入である。

Bovenberg and de Mooij (1994a) でなされているように

$$(6) \quad \frac{\partial R}{\partial j} > 0; \quad j = t_C, t_D, t_L$$

とする。これはラフファ曲線の勾配が正であることを意味する。

ここで次のように定義<sup>1)</sup>をする。

定義1：もし  $\partial L / \partial t_D > 0$ ,  $(\partial L / \partial t_D < 0)$  ならば、レジャーと汚染消費財は粗補完財（代替財）である。

定義2：もし  $\partial C / \partial t_D > 0$ ,  $(\partial C / \partial t_D < 0)$  ならば、クリーン消費財と汚染消費財は粗代替財（補完財）である。

### 3. 最適課税の構造

政府の最適課税問題は(5)を制約条件として、(1)を最大化することである。

ラグランジュ関数は

$$(7) \quad \Gamma(t_C, t_D, t_L) = U(L, C, D, G, E(D)) + \eta(t_C q_C C + t_D q_D D + t_L q_L L - G)$$

となる。

一階の条件は次のように表わせる。

$$(8) \quad \frac{\partial \Gamma}{\partial j} = \frac{\partial U}{\partial C} \frac{\partial C}{\partial j} + \left( \frac{\partial U}{\partial D} + \frac{\partial U}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial D} \right) \frac{\partial D}{\partial j} + \frac{\partial U}{\partial L} \frac{\partial L}{\partial j} + \eta \frac{\partial R}{\partial j} = 0;$$

$$j = t_C, t_D, t_L$$

$$(a) \quad p_C = (1 + t_C)q_C, \quad p_D = (1 + t_D)q_D, \quad w = (1 - t_L)q_L$$

---

1) Mas-Colell et al., (1995) p. 611を参照されたい。

を利用すると、(3)から

$$(3') \quad \frac{\partial U}{\partial C} = \lambda p_C = \lambda(1+t_C)q_C, \quad \frac{\partial U}{\partial D} = \lambda p_D = \lambda(1+t_D)q_D, \\ \frac{\partial U}{\partial L} = -\lambda w = -\lambda(1-t_L)q_L$$

がえられる。

(3')と(8)より

$$(9) \quad \lambda(1+t_C)q_C \frac{\partial C}{\partial j} + \left[ \lambda(1+t_D)q_D + \frac{\partial U}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial D} \right] \frac{\partial D}{\partial j} - \lambda(1-t_L)q_L \frac{\partial L}{\partial j} \\ = -\eta \frac{\partial R}{\partial j}; \quad j = t_C, t_D, t_L$$

を導くことが可能である。

限界環境破壊を内部化する税(7)は

$$(10) \quad \tau = -\frac{1}{\lambda} \frac{\partial U}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial D}$$

と表わすことができる。

ここで(5)の両辺を  $j (= t_C, t_D, t_L)$  で微分すると

$$(11) \quad \frac{\partial R}{\partial j} - t_C q_L \frac{\partial C}{\partial j} - t_D q_D \frac{\partial D}{\partial j} - t_L q_L \frac{\partial L}{\partial j} - q_i \quad i = C, D, L \\ j = t_C, t_D, t_L$$

となる。

(4)は次のように書き換えられる。

$$(4) \quad p_C \frac{\partial C}{\partial j} + p_D \frac{\partial D}{\partial j} - w \frac{\partial L}{\partial j} + q_i \quad i = C, D, L \\ j = t_C, t_D, t_L$$

(11)の両辺に(4)'の両辺を加えると

$$(12) \quad \frac{\partial R}{\partial j} + (p_C - t_C q_C) \frac{\partial C}{\partial j} + (p_D - t_D q_D) \frac{\partial D}{\partial j} - (w - t_L q_L) \frac{\partial L}{\partial j} = 0;$$

$$j = t_C, t_D, t_L$$

---

2) これについては Fuert and Huber (1999) p. 34の註5を参照されたい。

環境汚染税のセカンド・ベスト分析

が導出される。

(a)より

$$(b) \quad q_C = p_C - t_C q_C, \quad q_D = p_D - t_D q_D, \quad q_L = w + t_L q_L$$

であるから、(12)は

$$(13) \quad q_C \frac{\partial C}{\partial j} + q_D \frac{\partial D}{\partial j} - q_L \frac{\partial L}{\partial j} + \frac{\partial R}{\partial j} = 0, \quad j = t_C, t_D, t_L$$

と同じである。

(9)の両辺を  $\lambda$  で除し、(10)を考慮すると

$$(14) \quad (1 + t_C)q_C \frac{\partial C}{\partial j} [(1 + t_D)q_D - \tau] \frac{\partial D}{\partial j} - (1 - t_L)q_L \frac{\partial L}{\partial j} = -\frac{\eta}{\lambda} \frac{\partial R}{\partial j};$$

$j = t_C, t_D, t_L$

となる。

(14)の両辺より(13)の両辺を引くと

$$(15) \quad t_C q_C \frac{\partial C}{\partial j} + t_L q_L \frac{\partial L}{\partial j} + (t_D t_D - \tau) \frac{\partial D}{\partial j} = \left(1 - \frac{\eta}{\lambda}\right) \frac{\partial R}{\partial j};$$

$j = t_C, t_D, t_L$

をうる。

(15)から、従価税の場合命題Aは次の命題A'のように修正されることがわかる。

**命題・A'：**最適汚染税と汚染財の生産者価格の積をピグー税より高く定めるべきである。

このことを正確に理解するためには、さらに分析をすすめる必要がある。

#### 4. 賃金税体系

Bovenberg and de Mooij (1994a) が問題としたのと同じ枠組——賃金税

体系——は(15)において  $t_C = 0$  とするとえられる。

それは

$$(16a) \quad t_L q_L \frac{\partial L}{\partial t_D} + (t_D q_D - \tau) \frac{\partial D}{\partial t_D} = \left(1 - \frac{\eta}{\lambda}\right) \frac{\partial R}{\partial t_D}$$

$$(16b) \quad t_L q_L \frac{\partial L}{\partial t_L} + (t_D q_D - \tau) \frac{\partial D}{\partial t_L} = \left(1 - \frac{\eta}{\lambda}\right) \frac{\partial R}{\partial t_L}$$

である。

(16a)と(16b)から  $t_D q_D$  と  $\tau$  の間の関係をいかなる要因が決定するかを知ることができる。(16a)と(16b)の右辺の符号については、既存文献において示されている<sup>3)</sup>。(16a)について  $t_D q_D - \tau$  の符号に関して次の命題、Bをまとめることができる。

命題 B：もしも賃金税が正であり、 $\partial L / \partial t_L < 0$ <sup>3)</sup> であるならば

- (i)  $t_D^* q_D^* > \tau$  の十分条件はレジャーと汚染消費財は粗補完財 ( $\partial L / \partial t_D > 0$ ) であることである。そしてそれゆえに
- (ii)  $t_D^* q_D^* < \tau$  の必要条件はレジャーと汚染消費財は粗代替財 ( $\partial L / \partial t_D < 0$ ) であることである。

## 5. 物品税体系

(15)について  $t_L = 0$  と考えると

$$(17a) \quad t_C q_C \frac{\partial C}{\partial t_D} + (t_D q_D - \tau) \frac{\partial D}{\partial t_D} = \left(1 - \frac{\eta}{\lambda}\right) \frac{\partial R}{\partial t_D}$$

$$(17b) \quad t_C q_C \frac{\partial C}{\partial t_C} + (t_D q_D - \tau) \frac{\partial D}{\partial t_C} = \left(1 - \frac{\eta}{\lambda}\right) \frac{\partial R}{\partial t_C}$$

という物品税体系をうる。

$C$  が正常財 ( $\partial C / \partial t_C < 0$ ) であるとする  
 (17a)式から次の命題・Cを導くことができる。

命題・C：クリーン消費財税が正ならば

---

3) Fuert and Huber (1999) p. 35, Schob (1997) p. 170等を参照されたい。

- (i)  $t_D^{**}q_D^{**} > \tau$  であるための十分条件は、クリーン消費財と汚染消費財は粗代替財 ( $\partial C / \partial t_D > 0$ ) であることである。そしてそれゆえに
- (ii)  $t_D^{**}q_D^{**} < \tau$  であるための必要条件は  $C$  と  $D$  が粗補完財 ( $\partial C / \partial t_D < 0$ ) であることである。

## 6. むすび

これまでの分析結果を述べることにしよう。命題・Aと命題・A'の比較・検討から、命題・Bと命題・Cを前提とすると、従価税は従量税よりも二重配当仮説の成立の可能性を強化するものであるといえる。

### 参 考 文 献

- Auerbach, A. J. (1985), 'The theory of excess burden and optimal taxation', in: A. J. Auerbach and M. Feldstein (Eds.), *Handbook of Public Economics*, Vol. 1, Chapter 2, Elsevier Science Publishers B. V., North-Holland, Amsterdam, 61~127.
- Bishop, R. L. (1968), 'The effect of specific and ad valorem taxes', *Quarterly Journal of Economics*, 82, 198~218.
- Bovenberg, A. L. and de Mooij, R. A. (1994a), 'Environmental levies and distortionary Taxation', *American Economic Review*, 94, 1085~1089.
- Bovenberg, A. L. and de Mooij, R. A. (1994b), 'Environmental taxes and labor-market distortions', *European Journal of Political Economy*, 10, 655~683.
- Bovenberg, A. L. and Goulder, L. H. (1996), 'Optimal Environmental taxation in the presence of other taxes: general-equilibrium analyses', *American Economic Review*, 86, 985~1000.
- Bovenberg, A. L. and van der Ploeg, F. (1994), 'Environmental policy, public finance and the labour market in a second-best world', *Journal of Public Economics*, 55, 349~390.
- Ebert, U. (1993), 'Financing of public goods by Pigouvian taxes', in: W. E. Diewert, K. Spremann and F. Stehling (Eds.), *Mathematical Modelling in Economics: Essays in Honor of Wolfgang Eichhorn*, Springer-Verlag, Berlin, 121~129.
- Fuest, C. and Huber B. (1999), 'Second-best pollution taxes: an analytical framework and some new results', *Bulletin of Economic Research*, 51, 31~38.

- Fullerton, D. (1996), 'Second-best pollution taxes', NBER Working Paper No. 5511.
- Fullerton, D. (1997), 'Environmental levies and distortionary taxation: comment', *American Economic Review*, 87, 245~251.
- Goulder, L. H. (1995), 'Environmental taxation and the double dividend: a reader's guide', *International Tax and Public Finance*, 2, 157~183.
- Lee, D. R. and Misiolek, W. S. (1986), 'Substituting pollution taxation for general taxation: some implications for efficiency in pollutions taxation', *Journal of Environmental Economics and Management*, 13, 338~347.
- Mas-Colell, A., Whinston, M. D. and Green, J. R. (1995), *Microeconomic Theory*, Oxford University Press, New York and Oxford.
- Oates, W. E (1993), 'Pollution changes as a source of public revenues', in: H. Giersch (Ed.), *Economic Progress and Environmental Concerns*, 1991, Springer-Verlag, Berlin, 135~152.
- Oates, W. E. (1995), Green taxes: 'Can we protect the environment and improve the tax system at the same time?', *Southern Economic Journal*, 61, 915~922.
- Parry, I. W. H. (1995), 'Pollution taxes and revenue recycling', *Journal of Environmental Economics and Management*, 29, S-64~S-77.
- Sandmo, A. (1974), 'A note on the structure of optimal taxation', *American Economic Review*, 64, 701~706.
- Sandmo, A. (1975), 'Optimal taxation in the presence of externalities', *Swedish Journal of Economics*, 77, 86~98.
- Sandmo, A. (1976), 'Direct versus indirect pigovian taxation', *European Economic Review*, 7, 337~349.
- Schöb, R. (1997), 'Enuronalmental taxes and pre-existing distortions: the normaliza-tion trap', *International Tax and Public Finance*, 4, 167~176.
- Suits, D. B. and Musgrave, R. A. (1953), 'Ad valorem and unit taxes compared', *Quarterly Journal of Economics*, 67, 598~604.
- Tam, S. (1991), 'Tax on price: a new commodity tax structure for efficiency', *Public Finance*, 46, 123~133.
- Terkla, D. (1984), 'The efficiency value of effluent tax revenues', *Journal of Environmental Economics and Management*, 11, 107~123.

(本稿は「成城大学教員特別研究助成」による研究結果の一部である。)