

[論文]

# 負の外部性の地域間スピルオーバーと 地域による削減努力の投入

——地域のスピルオーバー係数が地域の私的情報である場合における  
中央政府による最適移転政策\*——

水 田 健 一

名古屋学院大学名誉教授

## 要 旨

$n$ の地域から構成される一国において、各地域で利用される民間資本量に比例して、環境汚染等の負の公共財が発生し、他地域へのスピルオーバーが発生するものとする。各地域の地方政府は、資本税率、一括税額および地方公共財供給量を操作して、地域厚生を最大化を図る。本稿では、このスピルオーバーの下での地域間の租税競争に対して、地域間の分配の公正を目的とする中央政府による最適な財政移転政策の在り方を考察する。他地域からの負の公共財のスピルオーバー比率は、一定の高い値（タイプH）と低い値（タイプL）の2つが存在するものと仮定する。各地域がHまたはLのどちらのタイプに属するかは地域の私的情報で、中央政府はそれに関する完全な情報を持たない。この非対称情報の下で誘因整合的な財政移転は、どのような性質を持たねばならないかについて分析を行った。

キーワード：spillover（スピルオーバー）、tax competition（租税競争）、  
interregional fiscal transfer（地域間財政移転）、incentive compatibility（誘因整合性）、  
informational rent（情報レント）

## Interregional spillover of negative externalities and regional mitigation efforts:

Optimizing central government transfer policy when regional parameters  
are their private information

Kenichi MIZUTA

Professor Emeritus at Nagoya Gakuin University

---

\* 本稿は、生活経済学会第40回研究大会（2024年6月29日 於 東北福祉大学）での報告内容を改定したものである。 発行日 2025年3月31日

**Abstract**

We consider a country composed of  $n$  regions, where negative public goods such as environmental pollution are generated in each region in proportion to the amount of private capital utilized, resulting in spillover effects across regions. Local governments in each jurisdiction aim to maximize regional welfare by adjusting capital taxes, lump-sum taxes, and the provision of local public goods. This paper examines the optimal intergovernmental transfer system by the central government, which aims to achieve equity in welfare across regions, amidst tax competition between regional governments and spillovers of negative public goods. We assume that the spillover ratio of negative public goods from other regions takes on two values: a certain high value and a low value. Regions are assumed to be homogeneous except for their unique spillover parameter values. Thus, regions are classified into two types: those with high inherent spillover parameter values (referred to as H type regions) and those with low inherent values (L type regions). We assume that whether a region belongs to the H type or L type is private information for the region, and the central government does not possess perfect information about each region's type. Under this asymmetric information, we analyze the characteristics that an incentive-compatible intergovernmental transfer system should possess.

## 1. はじめに

本稿では、中央政府とそれぞれの地方政府が管轄する複数の地域から成る経済において、各地方の民間資本が環境汚染などの負の外部性を及ぼしあうとともに、他地域からの外部性が地域ごとに異なった比率でスピルオーバーするケースについて、地方政府による移動可能な資源としての資本に対する課税をめぐる競争について分析するとともに、この経済における中央政府による望ましい地域間財政移転政策の在り方について分析する。

それぞれの地方政府が、他地域からの移動可能な生産要素、例えば資本の流入を図るために、当該要素に対する税率を互いに低く抑える結果、均衡における税率が非効率に低い水準に設定されることが指摘されてきた<sup>1)</sup>。Oates and Schwab (1988) は、この租税競争のモデルに地域による環境規制を導入し、地方政府が他地域からの資本の流入を図るため、互いに資本税率を低く抑えるとともに、環境規制値を最適よりも緩める結果となることを導いた。またOgawa and Wildasin (2009) は、汚染等の外部性が地域外にスピルオーバーする経済において、地域間で移動可能な生産要素としての資本に関する課税競争が、効率的な均衡を実現することを明らかにした。これに対しEichner and Runkel (2012) は、資本供給量の資本の実質報酬率に対する価格弾力性が正ならば、地域の境界を越えた汚染のスピルオーバーの下で、分権的均衡における資本税率は最適的水準を下回るという結論を得た。

Ogawa and Wildasin (2009) やEichner and Runkel (2012) では、他地域で発生した外部性が、自地域に波及する比率(スピルオーバー係数)が、地域間で共通の値を取ると仮定されているが、本稿では、地域固有のスピルオーバー係数が、ある低い値と、別の高い値の2つが存在するものと仮定し、それぞれの係数をもつ地域を、LタイプまたはHタイプ地域と呼ぶことにする。各地方政府は、資源を投入してその地域の固有のスピルオーバー係数を引き下げて、他地域からの負の外部性の波及を減ずるために努力を払うものとする。本稿では、このように各地域がスピルオーバー係数に関して異質性を持つ場合において、Ogawa and Wildasin (2009) が導き出した結論がどのように異なったものとなるのか、あるいはならないのかを明らかにする。分析の結果、各地域の固有のスピルオーバー係数が互いに共通でない場合についても、分権的均衡においてパレート最適が成立することを証明する。

さらに本稿では、地域間の厚生水準の格差を緩和するための中央政府による地域間財政移転について分析する。各地方政府による分権的均衡において、パレート最適が実現することが示されるが、地域間の負の外部性に関するスピルオーバー係数の大小によって、各地域の代表的個人の厚生水準には差異が生ずる。中央政府の社会厚生関数を地域厚生の厳密な凹関数の和として定義すると、中央政府は地域間財政移転を通じて、スピルオーバー係数の低い有利な地域から資金を吸収して、その係数の高い不利な地域に財政移転することによって、社会厚生を高めることが可能となる。従って中央政府は、移転前の状態においてより高い厚生を得ることのできるLタイプの地域から資金を徴収して、その資金をHタイプ地域に配分するものと仮定する。外部性のスピルオーバー係数は地方政府の私的

1) この租税競争の分析については、Wilson (1986)、Zodrow and Mieszkowski (1986) を参照。

情報で、中央政府はそれに関して十分な情報を持たないものとする<sup>2)</sup>。こうした中央政府と各地域の間での情報の非対称性の下で、中央政府が完全な情報を持つファースト・ベストの場合と比較して、資源配分によどのような歪みが存在するかについて分析を行う。

次節以降の本稿の構成は、以下のとおりである。IIでは、本稿で分析するモデルの構造について概説する。IIIでは、地域間の外部性のスピルオーバーの下で、各地域が自地域の厚生を最大化行動をとる結果成立する分権的均衡における、資本税率やスピルオーバー係数の引き下げ努力の決定について分析する。IVでは、その後の分析のベンチマークとして、中央政府が地域の固有のスピルオーバー係数についての完全情報を持つ場合において、社会厚生を最大化する最適な地域間財政移転政策について考察する。Vでは、中央政府が各地方政府のスピルオーバー係数に関する属性についての完全情報を持たない不完全情報下での誘因整合的な財政移転の下で、財政移転額、資本税率および地域のスピルオーバー係数引き下げ努力が、完全情報の場合と比較してどのような歪みを持つのかについて分析する。最後のVIでは全体のまとめを行い、残された問題について述べる。

## II. モデル

$n$ 個の地域からなる連邦制国家を考える。各地域の住民は地域間を移動することはなく、また各地域の資本は、より高い課税後収益率を持つ地域に移動可能であるとする。各地域では、資本のみを投入して財の生産が行われる。地域の民間資本の投入は、環境汚染などの形で地域内の住民に不効用をもたらすものとする。地域の資本利用量と汚染の発生量は比例するものとし、資本の利用量当たりの汚染の発生比率は、地域間で同一であるとする。この環境汚染の一部は他地域に波及する。他地域から各地域が受ける負の外部性の波及比率は、地形や気候、人口密度、都市化の程度など、その地域の固有の条件によって決定されるものとする。各地域では、この固有の外部性のスピルオーバー係数を、費用をかけて引き下げることができる<sup>3)</sup>。各地域の地方政府は、資本に対する課税と、消費者からの一括税の課税を財源として、地方公共財の供給と、他地域からの外部性のスピルオーバー係数を引き下げるための費用を賄うものとする。各地域の地方政府は、地域住民の厚生を最大化する水準に、一括税額、地方公共財供給量、資本課税水準およびスピルオーバー係数の引き下げ努力水準を選択する。ここで考察する  $n$ 種の地域は、他地域からの汚染の地域固有のスピルオーバー係数の違いを除いて、互いに同質的であると仮定する。中央政府はそれぞれの地方政府に対して、正または負の財政移転を行うものとする。中央政府は、各地域厚生関数の和としての社会厚生を最大化する水準に地域への(ま

- 
- 2) 地域の属性に関する情報の非対称性の下での中央政府による誘因整合的な財政移転システムの分析については、Cremer, et.al. (1996), Boadway, et.al. (1999), Lockwood (1999), Cornes and Silva (2000), (2002) を参照。本稿における中央政府を通じた財政移転システムの分析は、主に Cornes and Silva (2002) の方法に倣った上で、モデルの構造の若干の違いによって、彼らが得たものとは異なった結果を得ている。
- 3) 例えば上流の他地域からの河川の汚染に対する水質浄化作業、他地域の都市化の進展に伴う交通渋滞の緩和のための道路の拡幅、他地域の工場からの騒音に対して公立学校の防音窓の設置と教室におけるエアコンの整備などが考えられる。

たは地域からの) 財政移転額を設定するものとする。経済には $n$ の地域が存在するが、当面は1地域の選択行動を考察していく。

### 企業

各地域の企業は資本 $k$ だけを用いて私的財 $x$ を生産するものとする。地域 $i$ の企業の生産関数を $F(k_i)$ と定義する。生産関数 $F$ はすべての地域で同一で、限界生産力は正かつ逓減する( $F' > 0, F'' < 0$ )と仮定する。さらに生産関数の3次の導関数はゼロ $F''' = 0$ と仮定する。資本市場での純報酬率を $\rho > 0$ とし、地域 $i$ の地方政府は、税率 $t_i$ で民間資本に課税する。地域 $i$ に立地する企業の利潤は、 $\Pi_i = F(k_i) - (\rho + t_i)k_i$ で表される。利潤極大化のための1階の条件

$$F'(k_i) - t_i = \rho \quad (1)$$

により、資本の課税後収益率は、経済全体で等しくなる。

### スピルオーバー

各地域の生産への資本投入は、単位当たり $\alpha$ の汚染物質の排出(負の外部性)を発生させると仮定する。地域 $i$ が他地域から派生する汚染により一定比率 $\beta_i (0 \leq \beta_i \leq 1)$ の影響を受けるものとする。このスピルオーバー係数 $\beta_i$ の値は、地理的条件その他の地域的な条件によって与えられるものとする。地域の地方政府は、費用をかけてその固有のスピルオーバー係数を引き下げることができると仮定する。地域 $i$ の固有のスピルオーバー係数が $\varepsilon_i$ だけ引き下げられる結果、地域の観察されるスピルオーバー係数 $c_i$ の値が決まる。すなわち  $c_i = \beta_i - \varepsilon_i$  が成立する。したがって地域 $i$ の住民が受ける汚染(負の外部性)の水準は、

$$\varepsilon_i = \alpha k_i + c_i \alpha \sum_{j \neq i}^n k_j = \alpha (1 - \beta_i + \varepsilon_i) k_i + \alpha (\beta_i - \varepsilon_i) \sum_{j \neq i}^n k_j \quad (2)$$

で表される。地域がスピルオーバー係数をその固有の値 $\beta_i$ から $c_i$ まで引下げのための費用を、以下の関数  $\phi(\varepsilon_i) \equiv \phi(\beta_i - c_i)$  で定義する。関数 $\phi(\cdot)$ は地域間で共通で $\phi' > 0, \phi'' > 0, \lim_{\varepsilon_i \rightarrow \beta_i} \phi(\varepsilon_i) = \infty$ を満足するものと仮定する。

各地域の固有のスピルオーバー係数 $\beta_i$ は $\beta^l$ または $\beta^h$ の2つの異なる値をとるものとし、 $0 < \beta^l < \beta^h \leq 0.3$ と仮定する。全部で $n$ 個の各地域は、その固有のスピルオーバー係数が $\beta^l$ であるか $\beta^h$ であるかを除いて、互いに同質的であると仮定する。

### 家計

各地域には、人数1の代表的家計(個人)が居住するものとする。各地域の家計は、同一水準の資本 $\bar{k}$ を賦存するものとする。各地域 $i$ の地方政府は、家計に一括税 $\tau_i$ を課すものとし、地域の家計の私的財(ニューメール)の消費量を $x_i$ で表す。このとき、地域 $i$ の家計は、資本所得 $\rho \bar{k}$ と企業の利潤所得 $\Pi_i$ の合計所得から一括税 $\tau_i$ の課税後所得を私的財 $x_i$ の消費に費やす。したがって、家計の予算制約は、

$$x_i = \rho \bar{k} + \Pi_i - \tau_i = \rho \bar{k} + F(k_i) - (\rho + t_i)k_i - \tau_i \quad (3)$$

で表される。地域 $i$ に居住する家計の効用関数を

$$U_i = x_i + u(g_i) + v(e_i; \beta^j) \quad j=1 \text{ または } h \quad (4)$$

と仮定する。ここで、 $g_i$ は地域*i*の地方政府が供給する地方公共財の供給量、 $u(\cdot)$ は地方公共財 $g_i$ の消費からの効用を与える部分効用関数、 $v(\cdot)$ は地域の住民が受ける汚染からの不効用を定義する部分効用関数で、地域*i*がL地域の場合 $v(e_i; \beta^l)$ 、H地域の場合は $v(e_i; \beta^h)$ となる。さらにそれぞれの部分効用関数の $e_i$ に関する導関数を、 $v'_{e_i^l}, v'_{e_i^h}$ で表す。関数 $u(\cdot), v(\cdot)$ はいずれも地域間で共通で、 $u(0)=0$   $u'_g > 0$   $u''_g < 0$   $v(0)=0$   $v'_e < 0$   $v''_e < 0$ と仮定する。さらに、この社会の構成員の汚染に対する忌避度は比較的高く、その結果、部分効用関数 $v(\cdot)$ は、その限界負効用 $v'(\cdot)$ の弾力性 $\xi_{ve} \equiv (v''_e/v'_e)e$ の値が4/5を下回ることはない、すなわち $\xi_{ve} \geq 4/5$ と仮定する。

### 地方政府

各地域の地方政府は、資本課税 $t_i$ と一括税 $\tau_i$ を財源として、地方公共財 $g_i$ を供給する<sup>4)</sup>とともに、地域固有の汚染スピルオーバー係数の削減のための費用 $\phi(\varepsilon_i) = \phi(\beta_i - c_i)$ を賄う。さらに地方政府は中央政府から正または負の財政移転 $T_i$ を求められるものとする。したがって地方政府の予算制約は、以下で表される。

$$g_i + \phi(\varepsilon_i) = \tau_i + t_i k_i - T_i \quad i=1, \dots, n \quad (5)$$

### 資本市場

資本は、地域間で移動可能で、全地域を集計した資本供給は固定的であると仮定する。 $n$ 地域から成る国全体で資本の総需要と総供給は一致しなければならないから、 $n\bar{k} = \sum_{j=1}^n k_j$ が成立する。各地域は、資本市場の規模に対して十分に小さく、各地域*i*の企業および地方政府は、資本の純収益率 $\rho$ および他地域の資本投入の選択を所与とみなした上で、資本投入量 $k_i$ および政策変数 $g_i, t_i, \tau_i$ および $\varepsilon_i$ を選択するものとする。本稿では、経済における地域の数が比較的大きく、各地域の地方政府は、自地域の資本税率やスピルオーバー係数の引き下げ努力などの政策変数の変化が、他地域の政策変数や資本市場で成立する資本の純報酬率に影響を及ぼさないと仮定の下で、それらの政策変数を決定すると仮定している。そこで本稿では、L地域もH地域もそれぞれ5地域以上、したがって経済全体の地域数 $n$ は、 $n \geq 10$ と仮定する。利潤最大化のための1階の条件(1)を $\rho = \text{一定}$ の下で微分して、 $F''_i dk_i - dt_i = 0$ が成立する。この式から地域の資本課税の引き上げに伴う資本投入量の変化について、次式が成立する。

$$dk_i/dt_i = 1/F''_i \quad (6)$$

4) 分析において、公共財は重要な役割を持たないが、Ogawa and Wildasin (2009)に倣って、分析の一般化と、環境に及ぼす外部性との比較のために導入している。

### III. 分権的均衡

#### A. 地方政府の分権的政策決定

地方政府は、その予算制約の下で、地域の厚生関数、すなわち地域の代表的個人の効用関数 (4) 式を最大化する水準に  $t_i$ ,  $g_i$ ,  $\varepsilon_i$  の3つの政策変数の値を選択するものとする。家計の予算制約式 (3) と利潤  $\Pi_i$  の定義式、地方政府の予算制約式 (5) と地域が受ける汚染に関する (2) 式を用いて (4) 式を書き換えることによって、地域  $i$  の厚生最大化問題は、

$$\begin{aligned} \text{最大化}_{g_i, t_i, \varepsilon_i} \quad U_i = & \rho \bar{k} + F(k_i) - g_i - \phi(\varepsilon_i) - \rho k_i - T_i + u(g_i) + v(\alpha(1 - \beta_i + \varepsilon_i)k_i \\ & + \alpha(\beta_i - \varepsilon_i) \sum_{j=1}^n k_j) \end{aligned} \quad (7)$$

と表される。

$g_i$ ,  $t_i$ ,  $\varepsilon_i$  に関する地域厚生最大化のための1階の条件は、それぞれ以下で表される。

$$u'_{g_i} = 1 \quad (8)$$

$$F'_i - \rho + \alpha(1 - \beta_i + \varepsilon_i)v'_{\varepsilon_i} = 0 \quad (9)$$

$$-\phi'_i - \alpha v'_{\varepsilon_i} \sum_{j \neq i}^n k_j = 0 \quad (10)$$

(8), (9), (10) の各式の左辺の値をそれぞれ  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  と置く。(8) 式は、公共財の最適供給のためのサミュエルソン条件で、公共財の供給費用が、資本課税ではなく一括税を財源として賄われていることを意味している。(9) 式は、資本税率の引上げによる地域の資本投入量の減少によってもたらされる限界的負担が、資本投入量の減少によって環境汚染が減少することによる限界便益に等しくなるべきことを示している。(10) 式は、地域のスピルオーバー係数引き下げ努力の限界費用が汚染被害の削減の限界便益に等しくなるべきことを表している。地域厚生最大化のための2階の条件は、満足されるものと仮定する。

次に地域固有のスピルオーバー係数の増大に伴う  $g_i$ ,  $t_i$ ,  $\varepsilon_i$  の変化の方向を求める。分権的財政均衡条件 (8), (9), (10) の各式を  $g_i$ ,  $t_i$ ,  $\varepsilon_i$ , および  $\beta_i$  について全微分して、

$$\begin{bmatrix} u''_{g_i} & 0 & 0 \\ 0 & A_{22} & A_{23} \\ 0 & A_{32} & A_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dg_i \\ dt_i \\ d\varepsilon_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ B_2 \\ B_3 \end{bmatrix} d\beta_i \quad (11)$$

ここで、 $A_{22} \equiv \partial A_2 / \partial t_i$ ,  $A_{23} \equiv \partial A_2 / \partial \varepsilon_i$ ,  $A_{32} \equiv \partial A_3 / \partial t_i$ ,  $A_{33} \equiv \partial A_3 / \partial \varepsilon_i$ ,  $B_2 \equiv -\partial A_2 / \partial \beta_i$ ,  $B_3 \equiv -\partial A_3 / \partial \beta_i$  である。(11) 式から  $dg_i/d\beta_i$ ,  $dt_i/d\beta_i$ ,  $d\varepsilon_i/d\beta_i$  を求めると、

$$dg_i/d\beta_i = 0 \quad (12)$$

$$\frac{dt_i}{d\beta_i} = \frac{1}{|A|} \cdot \frac{u''_{g_i} \phi''_i \alpha v'_{\varepsilon_i}}{F''_i} \left[ \xi_{v'_{\varepsilon_i}} \frac{(1 - \beta_i + \varepsilon_i) \sum_{j \neq i}^n k_j}{k_i + (\beta_i - \varepsilon_i) \sum_{j \neq i}^n k_j} - 1 \right] \quad (13)$$

$$\frac{d\varepsilon_i}{d\beta_i} = -\frac{1}{|A|} \cdot \frac{u''_{gi}\alpha^2}{(F''_i)^2} \left\{ v''_{ei}(\sum_{j \neq i}^n k_j)^2 F''_i - (v'_{ei})^2 \right. \\ \left. \cdot \left[ 1 - 2\xi_{vei} \left[ (1 - \beta_i + \varepsilon_i) \sum_{j \neq i}^n k_j / (k_i + (\beta_i - \varepsilon_i) \sum_{j \neq i}^n k_j) \right] \right] \right\} \quad (14)$$

ここで、 $|A|$  は、(11) 式の左辺の係数行列の行列式で、地域厚生最大化のための2階の条件から、 $|A| < 0$  である。(13) 式において、L地域とH地域は共に5地域以上であるという仮定により、 $\sum_{j \neq i}^n k_j \geq 4k_i$  が成立する。さらに、限界効用  $v'(\cdot)$  の弾力性に関して、 $\xi_{vei} \geq 4/5$ 、 $\beta_i \leq 0.3$  の仮定により、(13) 式の [ ] 内の項は正、(14) 式の [ ] 内の項は負の値を取るから  $dt_i/d\beta_i > 0$ 、 $d\varepsilon_i/d\beta_i > 0$  となる。この結果と(6)式により、 $dk_i/d\beta_i < 0$  が成立する。これにより、 $t_i^l < t_i^h$ 、 $k_i^l > k_i^h$  が成立し、資本税率はH地域の方がL地域より高く、また民間資本投入量はL地域の方がH地域よりも大きくなる。

**[命題1]**

分権的均衡において、地域の地方公共財供給量は、地域に固有のスピルオーバー係数に依存せず、地域間で共通の値となる。また、資本税率は固有のスピルオーバー係数が高い地域ほど高くなる。その結果、H地域の資本税率はL地域よりも高い値に、またL地域の民間投入資本量は、H地域よりも高い値となる結果、L地域は資本輸入地域、H地域は資本輸出地域となる。

(14) 式は以下のように変形される。

$$d\varepsilon_i/d\beta_i = 1 + u''_{gi}\phi''_i \left[ F''_i + \alpha^2(1 - \beta_i + \varepsilon_i)^2 v''_{ei} \right] / (F''_i)^2 |A|$$

$|A| < 0$ 、 $u''_{gi} < 0$ 、 $F''_i < 0$  により、 $d\varepsilon_i/d\beta_i < 1$  が成立し、以前得た結果と合わせて  $0 < d\varepsilon_i/d\beta_i < 1$  の結果を得る。これにより、次式が成立する。

$$\varepsilon_i^l < \varepsilon_i^h, \quad \beta_i^h - \varepsilon_i^h > \beta_i^l - \varepsilon_i^l$$

**[命題2]**

Hタイプ地域では、地域固有のスピルオーバー係数の引き下げのために、Lタイプ地域より多くの資源の投入を行うが、それによって観察されるスピルオーバー係数の大きさが逆転することはなく、観察されるスピルオーバー係数は、H地域の方がL地域よりも大きい。

**B. 効率的資源配分**

以下では、この経済のパレート最適資源配分条件を求めた上で、その最適配分が前節で視た地方政府による分権的均衡において達成されるか否かについて考察する。この経済のパレート最適条件は、制約式

$$U(x_i, g_i, e_i) - \bar{U}_i = 0 \quad (15)$$

$$\sum_{j=1}^n F(k_j) - \sum_{j=1}^n [x_j + g_j + \phi(\varepsilon_j)] = 0 \quad (16)$$

$$n\bar{k} = \sum_{j=1}^n k_j \quad (17)$$

および (3) 式の制約の下で、変数  $x_i, g_i, k_i, e_i, \varepsilon_i, x_j, g_j, k_j, e_j, \varepsilon_j$  ( $i=2, \dots, n$ ) に関して、地域1の厚生関数  $U(x_i, g_i, e_i) = x_i + u(g_i) + v(e_i)$  を最大化する条件として定義される。この最大化問題を解くことによって、この経済のパレート最適条件

$$u'_{g_i} = 1 \quad i=1, \dots, n \quad (18)$$

$$\phi'_i = -v'_{e_i} \alpha \sum_{j \neq i} k_j \quad i=1, \dots, n \quad (19)$$

$$F'_i + \alpha v'_{e_i} + \alpha \sum_{h \neq i} v'_{e_h} (\beta_h - \varepsilon_h) = F'_j + \alpha v'_{e_j} \sum_{h \neq j} v'_{e_h} (\beta_h - \varepsilon_h)^{5)} \quad i, j=1, \dots, n \quad (20)$$

を得る。以下の命題が成立する。

**[命題3]**

分権的政策決定における均衡資源配分は、パレート最適資源配分である。

**[証明]**

パレート最適条件 (18) 式と (19) 式は、それぞれ分権的政策決定における均衡条件 (8) 式、(10) 式と一致する。またパレート最適条件 (20) 式は、以下のように変形される。

$$F'_i + \alpha(1 - \beta_i + \varepsilon_i)v'_{e_i} = F'_j + \alpha(1 - \beta_j + \varepsilon_j)v'_{e_j} \quad i, j=1, \dots, n \quad i \neq j$$

この条件式は、分権的均衡条件 (9) 式からも導くことができる。以上により、パレート最適条件 (18), (19), (20) の各式は、いずれも分権的均衡において成立することが示された。□

## IV. 完全情報の下での中央政府による地域間移転政策

### A. 完全情報の下での最適財政移転

以下では、固有のスピルオーバー係数の高いHタイプ地域と、それが低いLタイプ地域との厚生格差を是正するため、一方の地域の地方政府から課税して、他方の地域の地方政府に財政移転するシステムを考察する。各地域のタイプは、地域の私的情報で、中央政府は各地域がLタイプあるいはHタイプであるかについての確率分布についての情報を持っているが、それがどちらのタイプであるかについての情報を持たない。こうした不完全情報の下での次善最適の政策変数の決定は、以下の誘因整合性制約と参加制約を満たさなければならない。地域*i*がLタイプ地域あるいはHタイプ地域である場合の、地域*i*にとっての誘因整合性制約は、以下の各式で表される。

$$U(g_i^l, t_i^l, \varepsilon_i^l, T_i^l; \beta_i^l) \geq U(g_i^h, t_i^h, \varepsilon_i^h, T_i^h; \beta_i^h) \quad (21)$$

$$U(g_i^h, t_i^h, \varepsilon_i^h, T_i^h; \beta_i^h) \geq U(g_i^l, t_i^l, \varepsilon_i^l, T_i^l; \beta_i^l) \quad (22)$$

(21) 式はL地域にとっての誘因整合性条件で、中央政府に対して自らがLタイプであるという真

5) (20) 式の  $v'_{e_h}, \beta_h, \varepsilon_h$  における下付添字  $h$  ( $h=1, \dots, n$ ) は、他の指標  $i, j$  と同じく地域を表す一般的識別指標で、スピルオーバー係数の高いH地域を表すものではない。

実の報告をした場合に設定される  $t_i^l$ ,  $\varepsilon_i^l$ ,  $T_i^l$  の下で達成される地域厚生 (左辺) が, 自らを H タイプであると偽りの報告をした場合の地域厚生を下回ることがないという条件である。同様に (22) 式は H 地域にとっての誘因整合性制約である。一方, 両タイプの地域にとっての参加制約は

$$U(g_i^l, t_i^l, \varepsilon_i^l, T_i^l; \beta_i^l) \geq \bar{U}^l \quad (23)$$

$$U(g_i^h, t_i^h, \varepsilon_i^h, T_i^h; \beta_i^h) \geq \bar{U}^h \quad (24)$$

となる。(23) 式, (24) 式は各タイプの地域が, 中央政府の下での財政移転システムに参加して得られる地域厚生水準が, システムに参加前の一定の厚生水準  $\bar{U}^l$  または  $\bar{U}^h$  を下回ることがないという制約である。以下では (23) 式, (24) 式の  $\bar{U}^l$ ,  $\bar{U}^h$  を共に 0 と置く。

この節では, ベンチマークとして, 中央政府が各地域のタイプに関する完全な情報を持っている場合について考察する。当面, 両タイプの地域について参加制約を無視して分析を進める<sup>6)</sup>。中央政府の社会的厚生関数を,  $W(U_1, \dots, U_n) = \sum_{j=1}^n [\pi \phi(U_j^l) + (1-\pi) \phi(U_j^h)]$  と定義する。ここで,  $\pi$  は各地域が L タイプ地域である確率,  $1-\pi$  は H タイプ地域である確率を, また  $U_j^l$  は地域  $i$  が L 地域である場合の地域の厚生水準を,  $U_j^h$  は地域  $i$  が H 地域である場合の地域の厚生水準を表す。中央政府は地域間のより公正な分配を偏好すると仮定し, 関数  $\phi$  は厳密な凹関数で  $\phi' > 0$ ,  $\phi'' < 0$  と仮定する。上の社会厚生関数は, 下記のように具体的に表現される。

$$\begin{aligned} W(U_1, \dots, U_n) &= \sum_{j=1}^n \left\{ \pi \phi \left[ \rho \bar{k} + F(k_j^l) - g_j^l - \phi(\varepsilon_j^l) - \rho k_j^l - T_j^l + u(g_j^l) + v(e_j^l; \beta^l) \right] \right. \\ &\quad \left. + (1-\pi) \phi \left[ \rho \bar{k} + F(k_j^h) - g_j^h - \phi(\varepsilon_j^h) - \rho k_j^h - T_j^h + u(g_j^h) + v(e_j^h; \beta^h) \right] \right\} \end{aligned} \quad (25)$$

中央政府は地域間の財政調整を実行するためにのみ存在するものと仮定して, 政府の予算制約式を

$$\pi \sum_{j=1}^n T_j^l + (1-\pi) \sum_{j=1}^n T_j^h = 0 \quad (26)$$

と定義する。ここで  $T_i^l$ ,  $T_i^h$  は地域  $i$  がそれぞれ L 地域または H 地域である場合に, 地域から徴収する移転額であると定義し,  $T_i < 0$  の場合, 中央政府から地域に交付される移転額を表す。

中央政府は予算制約の下で, 各地域に対して資本税率  $t_i$ , スピルオーバー係数引き下げ努力  $\varepsilon_i$  および財政移転  $T_i$  を, 社会厚生関数 (25) を最大化する水準に設定する。中央政府は各地域のタイプに関して完全情報を有しているという仮定により, L タイプ地域に対して  $t_i^l$ ,  $\varepsilon_i^l$  および  $T_i^l$  を, H タイプの地域に対して  $t_i^h$ ,  $\varepsilon_i^h$  および  $T_i^h$  を設定して, それらを各地域に割り当てる。中央政府の予算制約の下での社会厚生最大化のための 1 階の条件は以下のようなになる<sup>7)</sup>。

6) Cornes and Silva (2000), (2002) など, 不完全情報の下での政府間トランスファーに関する多くの先行研究では, 完全情報におけるベンチマーク・ケースの分析においては, 本稿と同様に, 参加制約がスラックな場合について分析が行われている。

7) 以下では地域  $i$  に関する定式がすべての地域について成り立つことを示す  $i=1, \dots, n$  は, 混乱が生じない限り省略する。

$$F_i^l - \rho + \alpha(1 - \beta_i^l + \varepsilon_i^l)v_{ei}^l = 0 \quad F_i^h - \rho + \alpha(1 - \beta_i^h + \varepsilon_i^h)v_{ei}^h = 0 \quad (27)$$

$$\phi_i^l = -v_{ei}^l \alpha \sum_{j \neq i}^n k_j^l \quad \phi_i^h = -v_{ei}^h \alpha \sum_{j \neq i}^n k_j^h \quad (28)$$

$$\phi_i^l = \phi_i^h = \lambda \quad (29)$$

社会厚生最大化のための1階の条件(27)式、(28)式は、それぞれ分権的政策決定における均衡条件(9)式、(10)式に等しい。ここで、(29)式の $\lambda$ は、中央政府の予算制約(26)式に関するラグランジュ乗数である。中央政府の予算制約の下での地方政府からの財政移転 $T_i$ に関する社会厚生最大化条件(29)式は、中央政府による財政移転 $T_i^l$ 、 $T_i^h$ が、L地域とH地域の間の効用水準の差を完全に解消する水準に設定されるべきことを示している。すなわち、中央政府の財政移転を通じて、

$$\begin{aligned} & F(k_i^l) - g_i^l - \phi(\varepsilon_i^l) - \rho k_i^l - T_i^l + u(g_i^l) + v(e_i^l; \beta^l) \\ & = F(k_i^h) - g_i^h - \phi(\varepsilon_i^h) - \rho k_i^h - T_i^h + u(g_i^h) + v(e_i^h; \beta^h) \end{aligned}$$

が成立する。(26)式により、 $T_i^h = -[\pi/(1-\pi)]T_i^l$  この式を上式の式に代入して式を整理することにより、次の両式を得る。

$$\begin{aligned} T_i^l = (1-\pi) \left\{ & F(k_i^l) - F(k_i^h) - g_i^l + g_i^h - \phi(\varepsilon_i^l) + \phi(\varepsilon_i^h) - \rho(k_i^l - k_i^h) + u(g_i^l) \right. \\ & \left. - u(g_i^h) + v(e_i^l; \beta^l) - v(e_i^h; \beta^h) \right\} \quad (30) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_i^h = -\pi \left\{ & F(k_i^l) - F(k_i^h) - g_i^l + g_i^h - \phi(\varepsilon_i^l) + \phi(\varepsilon_i^h) - \rho(k_i^l - k_i^h) + u(g_i^l) \right. \\ & \left. - u(g_i^h) + v(e_i^h; \beta^h) - v(e_i^l; \beta^l) \right\} \quad (31) \end{aligned}$$

#### [命題4]

完全情報の下で、中央政府による財政移転は、L地域とH地域の間で地域厚生を均等化する水準に設定され、 $T^h < 0 < T^l$  すなわちL地域から徴収した資金をH地域に移転する。

#### [証明]

中央政府による財政移転政策が両地域の厚生水準を均等化する水準に設定されることは、社会厚生最大化のための1階の条件(29)式から明らかにされた。以下では、 $T^h < 0 < T^l$ が成立することを証明する。 $t_i^l < t_i^h$ 、 $k_i^l > k_i^h$ 、 $\varepsilon_i^l < \varepsilon_i^h$ 、 $\beta_i^l - \varepsilon_i^l < \beta_i^h - \varepsilon_i^h$ であるから、

$$F(k_i^l) - \rho k_i^l > F(k_i^h) - \rho k_i^h \quad \phi(\varepsilon_i^h) - v(e_i^h; \beta^h) > \phi(\varepsilon_i^l) - v(e_i^l; \beta^l)$$

さらに、 $e_i^l$ と $e_i^h$ の大小関係を比較するために、 $\partial e_i / \partial \beta_i$ の値を求めると、

$$\begin{aligned} de_i/d\beta_i = & \partial e_i / \partial \beta_i + (\partial e_i / \partial k_i)(dk_i/dt_i)(dt_i/d\beta_i) \\ & + (\partial e_i / \partial \varepsilon_i)(d\varepsilon_i/d\beta_i) \end{aligned}$$

(2)、(6)、(13)、(14)の各式を用いることによって、この式は以下のように整理される。

$$\frac{de_i}{d\beta_i} = -\frac{\alpha}{|A|} \frac{u''_{gi}}{(F''_i)^2} \phi''_i \left\{ -F''_i \sum_{j \neq i}^n k_j - \alpha(1 - \beta_i + \varepsilon_i) v'_{ei} \right\} > 0 \quad t=1, h \quad (32)$$

これにより

$$e_i^h > e_i^l \quad v(e_i^h; \beta^h) < v(e_i^l; \beta^l)$$

が成立する。これらの結果と (30), (31) 式により  $T_i^l > 0, T_i^h < 0$  が成立する。

□

### B. 無差別曲線の形状

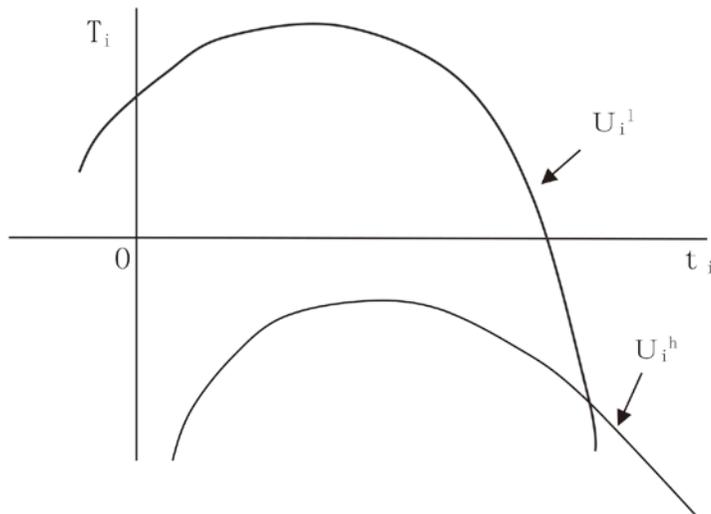
以下では各地域の資本税率  $t_i$  と中央政府による財政移転  $T_i$  の間の無差別曲線およびスピルオーバー係数引下げ努力  $\varepsilon_i$  と財政移転  $T_i$  の間の無差別曲線の傾きの変化率を求める。地域厚生関数 (7) を  $U_i = \text{一定}$  の制約の下で、無差別曲線の傾きを表す  $dT_i/dt_i|_{U_i=U_i}$  と  $dT_i/d\varepsilon_i|_{U_i=U_i}$  を求め、さらにこれから  $t_i, \varepsilon_i$  についての2次微分  $d^2T_i/dt_i^2|_{U_i=U_i}, d^2T_i/d\varepsilon_i^2|_{U_i=U_i}$  を求めると、

$$d^2T_i/dt_i^2|_{U_i=U_i} = (F''_i + \alpha^2(1 - \beta_i + \varepsilon_i)^2 v''_{ei}) (1/(F''_i)^2) < 0 \quad (33)$$

$$d^2T_i/d\varepsilon_i^2|_{U_i=U_i} = -\phi''_i + \alpha^2(\sum_{j \neq i}^n k_j)^2 v''_{ei} < 0 \quad (34)$$

(33) 式, (34) 式により,  $t_i$  と  $T_i$  の間の無差別曲線と  $\varepsilon_i$  と  $T_i$  の間の無差別曲線は, いずれも上方に凸型の曲線となる。次にこれらの無差別曲線の傾きは, L地域とH地域のどちらが大きくなるのかを考える。 $t_i$  と  $T_i, \varepsilon_i$  と  $T_i$  の無差別曲線の傾きを表す  $dT_i/dt_i|_{U_i=U_i}$  および  $dT_i/d\varepsilon_i|_{U_i=U_i}$  を  $\beta_i$  で微分して, 得られた式を整理すると,

図  $t_i$  と  $T_i$  の間の無差別曲線の形状



$$d^2T_i/dt_i d\beta_i|_{U_i=\bar{U}_i} = \alpha v_{ei} \left\{ \xi_{v_{ei}} (1 - \beta_i + \varepsilon_i) \sum_{j \neq i}^n k_j \right\} / \left[ k_i + (\beta_i - \varepsilon_i) \sum_{j \neq i}^n k_j - 1 \right] \cdot (1/F_i') > 0 \quad (35)$$

$$d^2T_i/d\varepsilon_i d\beta_i|_{U_i=\bar{U}_i} = -\alpha^2 (\sum_{j \neq i}^n k_j)^2 v_{ei}'' > 0 \quad (36)$$

が成立する。(35) 式の正・負の符号は、 $\xi_{v_{ei}}$  および  $\beta_i$  の大きさに関する仮定により、右辺の { } 内の符号が正値となることによる。これにより  $dT_i^l/dt_i^l < dT_i^h/dt_i^h$  すなわち  $t_i$  と  $T_i$  の間の無差別曲線の傾き（代数值）は、H 地域の方が L 地域よりも大きい。一方、(36) 式により  $dT_i^l/d\varepsilon_i^l < dT_i^h/d\varepsilon_i^h$ 、すなわち  $\varepsilon_i$  と  $T_i$  の間の無差別曲線の傾き（代数值）も、H 地域の方が L 地域よりも大きくなる。以上により、 $t_i$  と  $T_i$  の間の無差別曲線は、図1に示すような形状となる。また、 $\varepsilon_i$  と  $T_i$  の間の無差別曲線も、図1の横座標  $t_i$  を  $\varepsilon_i$  と読み替えることにより、同様の形状を持つことになる。

## V. 不完全情報下での地域間移転政策

この節では、中央政府がそれぞれの地域が L タイプ、H タイプのどちらに属するののかについての情報を持たず、それらが属するタイプの確率分布についての情報だけを持つ不完全情報下での、中央政府による次善最適の地域間移転政策について考察する。L 地域にとっての誘因整合性制約 (21) 式に地域厚生関数 (7) 式を代入し、さらに中央政府を通じた財政移転に関する (30)、(31) 式を代入した上で式を整理すると、L 地域にとっての誘因整合性制約は次式で表される。

$$v(\alpha k_i^h + \alpha(\beta^h - \varepsilon_i^h) \sum_{j \neq i}^n k_j) - v(\alpha k_i^h + \alpha(\beta^l - \varepsilon_i^h) \sum_{j \neq i}^n k_j) \geq 0 \quad (37)$$

(37) 式の左辺の第2項は、L タイプ地域の政府が自らのタイプを H タイプであると中央政府に偽りの報告をして、 $t^h$  および  $\varepsilon^h$  を選択したとき得られる部分効用  $v(\cdot)$  である。関数  $v(\cdot)$  の性質から (37) 式の左辺は負値であるから、不完全情報の下では完全情報最適財政移転によって (21) 式が成立することはありえない<sup>8)</sup>。このことから、以下の定理が成立する。

### [命題6]

不完全情報の下では、完全情報最適配分は誘因整合的ではない。

2つの誘因整合性制約のうち、L 地域にとっての (21) 式だけが有効な制約であると仮定した上で、(21) 式と中央政府の予算制約 (26) の下での社会厚生関数 (25) の最大化問題を解く。 $g_i^l$  と  $g_i^h$  に関する最大化条件は、 $u_i^l = 1$   $u_i^h = 1$  となる。この両式により、両タイプの地域の公共財供給量は、

8) Cornes and Silva (2002) は、公共財供給の地域固有の限界費用が地方政府の私的情報である場合についての分析で、本稿での分析の結論とは異なり、地域の属性を正直に報告した場合における情報レントの水準が、ある一定水準よりも大きくないことが、完全情報最適が誘因整合的となるための必要十分条件であると論じている。これは、Cornes and Silva (2002) では、本稿の場合のように、中央政府を通じた財政移転が L タイプ地域と H タイプ地域の間で行われるのではなく、一定の確率で固有の限界費用が低い L タイプあるいはそれが高い H タイプとなる地域 1 と、固有の限界費用が中央政府にとって既知の他の地域 2 の間で行われると仮定されていることによる。

ともにファースト・ベストの最適水準に設定される。 $T_i^l$ ,  $T_i^h$ についての最大化条件から、地域*i*の誘因整合性制約のラグランジュ乗数 $\lambda_i$ について、 $\lambda_i = \pi(1-\pi)(\phi_i^h - \phi_i^l)$ を得る。Lタイプ地域にとつての誘因整合性制約は有効な制約であると仮定しているから、 $\lambda_i > 0$ である。また各地域は、固有のスピルオーバー係数の値の違い以外では、互いに対称的であると仮定しているから、

$$\phi_i^l = \phi_j^l < \phi_i^h = \phi_j^h \quad \text{したがって、} U_i^l = U_j^l > U_i^h = U_j^h \quad i, j = 1, \dots, n$$

これにより中央政府による財政移転後において、L地域の厚生水準はH地域よりも高い水準となる。 $t_i^l$ に関する1階の条件から、次式が成立する。

$$F_i^l - \rho + \alpha(1 - \beta_i^l + \varepsilon_i^l) v'_{ei} = 0$$

これにより、Lタイプ地域の資本課税 $t_i^{10}$ は、ファーストベストの効率的水準 $t_i^{1*}$ に設定される<sup>9)</sup>。 $t_i^h$ に関する1階の条件から、

$$\begin{aligned} & ((1-\pi)\phi_i^h - \lambda_i) \left[ F_i^h - \rho + \alpha(1 - \beta_i^h + \varepsilon_i^h) v'_{ei}(e_i^h; \beta^h) \right] (1/F_i^h) \\ & + \lambda_i \left[ \alpha(1 - \beta_i^h + \varepsilon_i^h) v'_{ei}(e_i^h; \beta^h) - \alpha(1 - \beta_i^l + \varepsilon_i^h) v'_{ei}(e_i^h; \beta^l) \right] (1/(F_i^h)^2) \\ & = 0 \end{aligned} \quad (38)$$

を得る。一方(7)式で、第*i*地域がHタイプである場合の効用関数 $U_i^h$ の $t_i^h$ に関する導関数

$$\partial U_i^h / \partial t_i^h = \left[ F_i^h - \rho + \alpha(1 - \beta_i^h + \varepsilon_i^h) v'_{ei}(e_i^h; \beta^h) \right] (1/F_i^h)^2 \quad (39)$$

を得る。(38)式と(39)式により、

$$\begin{aligned} \partial U_i^h / \partial t_i^h = & - \left\{ \pi(\phi_i^h - \phi_i^l) / \left[ (1-\pi)\phi_i^h + \pi\phi_i^l \right] \right\} (1/F_i^h)^2 \\ & \cdot \left[ \alpha(1 - \beta_i^h + \varepsilon_i^h) v'_{ei}(e_i^h; \beta^h) - \alpha(1 - \beta_i^l + \varepsilon_i^h) v'_{ei}(e_i^h; \beta^l) \right] < 0 \end{aligned} \quad (40)^{10}$$

したがって、不完全情報下において、Hタイプ地域の資本税率 $t_i^h$ は、その効率的水準 $t_i^{h*}$ よりも大きな値に設定される。 $\varepsilon_i^l$ に関する1階の条件から、 $\phi_i^l = -v'_{ei}(e_i^l; \beta^l) \alpha \sum_{j \neq i}^n k_j$

したがってLタイプ地域において、スピルオーバー係数の引き下げ努力 $\varepsilon_i^l$ は、そのファースト・ベストの効率的水準に設定される。 $\varepsilon_i^h$ に関する1階の条件から、

$$(\lambda_i - (1-\pi)\phi_i^h) \left[ \phi_i^h + v'_{ei}(e_i^h; \beta^h) \alpha \sum_{j \neq i}^n k_j \right] + \lambda_i \left[ v'_{ei}(e_i^h; \beta^l) - v'_{ei}(e_i^h; \beta^h) \right] \alpha \sum_{j \neq i}^n k_j = 0 \quad (41)$$

9) 社会厚生関数(25)式を最大化するファーストベストの政策変数の値を上付添字\*を付して表す。また等号制約として措かれたLタイプ地域の誘因整合性制約の下でのセカンドベストの政策変数の値を、上付添字0を付けて表す。

10)  $\partial [\alpha(1 - \beta_i + \varepsilon_i) v'_{ei}(e_i^h; \beta)] / \partial \beta_i = -v'_{ei} \alpha \{1 - \xi_{vei} (1 - \beta_i + \varepsilon_i) \sum_{j \neq i}^n k_j / [k_i + (\beta_i - \varepsilon_i) \sum_{j \neq i}^n k_j]\} < 0$ であるから、(40)式の不等号の左側の[ ]内の項は負の値となることから、(40)式が負値となることが確定する。

一方、 $i = h$ と措いたH地域の効用関数の $\varepsilon_i^h$ に関する導関数を求めると、

$$\partial U_i^h / \partial \varepsilon_i^h = -\phi_i^h - v_{ei}^h(e_i^h; \beta^h) \alpha \Sigma_{j \neq i}^n k_j \quad (42)$$

(41) 式と (42) 式から、

$$\begin{aligned} \partial U_i^h / \partial \varepsilon_i^h = & \left\{ \pi (\phi_i^h - \phi_i^l) \left[ v_{ei}^h(e_i^h; \beta^h) - v_{ei}^l(e_i^h; \beta^l) \right] \alpha \Sigma_{j \neq i}^n k_j \right\} \\ & \cdot \left\{ 1 \left[ (1 - \pi) \phi_i^h + \pi \phi_i^l \right] \right\} < 0 \end{aligned} \quad (43)$$

故に、不完全情報の下でのHタイプ地域のスピルオーバー係数の引下げ努力は、その効率的水準 $\varepsilon_i^{h*}$ よりも大きな値となる。

**[命題7]**

不完全情報の下で、Lタイプ地域の資本税率 $t_i^{l0}$ とスピルオーバー係数の引下げ努力 $\varepsilon_i^{l0}$ は、いずれもファースト・ベストの効率的水準に設定される。Hタイプ地域の資本税率とスピルオーバー係数の引下げ努力は、いずれもファースト・ベストの効率的水準よりも高い水準に設定される。すなわち、 $t_i^{l0} = t_i^{l*}$ 、 $\varepsilon_i^{l0} = \varepsilon_i^{l*}$ 、 $t_i^{h0} > t_i^{h*}$ 、 $\varepsilon_i^{h0} > \varepsilon_i^{h*}$  が成立する。

さらに、L地域にとっての誘因整合性条件 (21) 式だけが等号制約で与えられ、他のすべての情報制約が不等号制約となるための必要十分条件は、以下の命題8によって示される。

**[命題8]**

もしも以下の不等式が成立するなら、またその場合にのみ、L地域にとっての誘因整合性制約が唯一の有効な情報制約である。

$$T_i^l \leq \rho \bar{k} + F(k_i^l) - g_i^l - \phi(\varepsilon_i^l) - \rho k_i^l + u(g_i^l) + v(e_i^l; \beta^l) - R(\varepsilon_i^h; \beta_i^h \beta_i^l)$$

ここで $R(\varepsilon_i^h; \beta_i^h \beta_i^l) \equiv -v(e_i^h; \beta^h) + v(e_i^h; \beta^l)$ はL地域にとっての情報レントである。

**[証明]**

Lタイプ地域にとっての誘因整合性制約が有効であることから、(21) 式を等号制約として、L地域の代表的個人の効用関数 (7) を代入して $T_i^h$ について解くと、

$$\begin{aligned} T_i^h = & F(k_i^h) - g_i^h - \phi(\varepsilon_i^h) - \rho k_i^h + u(g_i^h) + v(e_i^h; \beta^h) \\ & - \left[ F(k_i^l) - g_i^l - \phi(\varepsilon_i^l) - \rho k_i^l + u(g_i^l) + v(e_i^l; \beta^l) - T_i^l \right] \end{aligned} \quad (44)$$

Hタイプ地域にとっての参加制約は、次式で与えられる。

$$\rho \bar{k} + F(k_i^h) - g_i^h - \phi(\varepsilon_i^h) - \rho k_i^h - T_i^h + u(g_i^h) + v(e_i^h; \beta^h) \geq 0 \quad (45)$$

(31) 式の $T_i^h$ を (45) 式に代入して、式を整理すると、以下の式を得る。

$$T_i^l \leq \rho \bar{k} + F(k_i^l) - g_i^l - \phi(\varepsilon_i^l) - \rho k_i^l + u(g_i^l) + v(e_i^l; \beta^l) - R(\varepsilon_i^h; \beta_i^h \beta_i^l) \quad (46)$$

Lタイプ地域にとっての参加制約を変形して、次式を得る。

$$T_i^l \leq \rho \bar{k} + F(k_i^l) - g_i^l - \phi(\varepsilon_i^l) - \rho k_i^l + u(g_i^l) + v(e_i^l; \beta^l) \quad (47)$$

$R(\varepsilon_i^h; \beta_i^h \beta_i^l) \geq 0$ であるから、(46)の条件が満たされるとき、(47)の条件は必ず満たされる。

H地域にとっての誘因整合性制約が成立するとき、次式が成立しなければならない。

$$T_i^l - T_i^h \geq F(k_i^l) - g_i^l - \phi(\varepsilon_i^l) - \rho k_i^l + u(g_i^l) + v(e_i^l; \beta^h) - F(k_i^h) + g_i^h + \phi(\varepsilon_i^h) + \rho k_i^h - u(g_i^h) - v(e_i^h; \beta^h) \quad (48)$$

L地域にとっての誘因整合性制約(44)式から $T_i^l - T_i^h$ を導出して、これを(48)式に代入して式を整理すると、H地域にとっての誘因整合性制約は次式で表される。

$$v(e_i^l; \beta^l) - v(e_i^l; \beta^h) \geq v(e_i^h; \beta^l) - v(e_i^h; \beta^h) \quad (49)$$

IV節の分析および命題7により、 $t_i^{l0} = t_i^{l*} < t_i^{h*} < t_i^{h0}$ 、 $k_i^{l0} > k_i^{h0}$ 、 $\varepsilon_i^{l0} = \varepsilon_i^{l*} < \varepsilon_i^{h*} < \varepsilon_i^{h0}$ が成立する。 $v'' < 0$ であるから、(49)式の不等号が成立することから、Hタイプ地域の誘因整合制約は、必ず満足される。□

## VI. 結び

本稿では、各地域の民間資本の活動が環境汚染という負の公共財を発生させ、また地域がこの他地域から受ける汚染のスピルオーバーの程度が異なる場合について、中央政府による社会厚生を最大化する最適な財政移転の構造を分析した。Ogawa and Wildasin (2009)やEichner and Runkel (2012)では、各地域間でスピルオーバー係数が等しい場合について、地方政府が分権的に資本税率と一括税水準を設定することで、効率的な資源配分が実現することを示したが、本稿では、地域間のスピルオーバー係数が互いに異なる場合においても、分権的システムにおいて効率的な配分が実現することを明らかにした。また不完全情報の下で、Lタイプ地域の資本課税とスピルオーバー係数の引き下げ努力の水準は、いずれもファースト・ベストの効率的な水準に設定されるが、Hタイプ地域の資本税率とスピルオーバー係数の引き下げ努力は、いずれもファースト・ベストの効率的水準よりも高い水準に設定されることを明らかにした。さらにL地域の誘因整合制約が唯一の情報制約であるための必要十分条件を明らかにした。

本稿の残された課題として、各地域が $\beta^l$ または $\beta^h$ という異なった固有のスピルオーバー係数を持つという仮定の下で展開された本稿の分析を、資本の課税前報酬率が地方の資本税率に依存するケースに拡張することを挙げることができる。一国における地域の数がそれほど大きくない場合には、資本の課税前報酬率は可変的であるという仮定の下で分析が行われるべきであろう。

## 参考文献

- Boadway, R., I. Horiba, and R. Jha, "The Provision of Public Services by Government Funded Decentralized Agencies," *Public Choice*, Vol.100, 1999, pp.157-184.
- Cornes, Richard, C., and Emilson C. D. Silva, "Local Public Goods, Risk Sharing, and Private Information in Federal Systems," *Journal of Urban Economics*, Vol.47, No.1, 2000, pp.39-60
- Cornes, Richard, C., and Emilson C. D. Silva, "Local Public Goods, Inter-regional Transfers and Private Information," *European Economic Review*, Vol.46, No.2, 2002, pp.329-356.
- Cremer, H., M. Marchand, and P. Pestieau, "Interregional Redistribution through Tax Surcharge," *International Tax and Public Finance*, Vol.3, 1996, pp.157-173.
- Eichner, Thomas and Marco Runkel, "Interjurisdictional Spillovers, Decentralized Policymaking, and the Elasticity of Capital Supply," *American Economic Review*, Vol.102, No.5, 2012, pp.2349-57.
- Lockwood, B., "Interregional Insurance," *Journal of Public Economics*, 1999, Vol.72, pp.1-37
- Oates, Wallace E., and Robert M. Schwab, "Economic Competition among Jurisdictions: Efficiency Enhancing or Distortion Inducing," *Journal of Public Economics*, Vol.35, No.3, 1988, pp.333-54.
- Ogawa, Hikaru, and David H. Wildasin, "Think Locally, Act Locally: Spillovers, Spillbacks and Efficient Decentralized Policymaking," *American Economic Review*, Vol.99, No.4, 2009, pp.1206-1217.
- Wilson, John, D., "A Theory of Interregional Tax Competition," *Journal of Urban Economics*, Vol. 19, 1986, pp.356-370
- Zodrow, George R. and Peter Mieszkowski, "Pigow, Tiebout, Property Taxation and the Under-provision of Local Public Goods", *Journal of Urban Economics*, Vol.19, pp.296-315