

# 地方公共財の地域間ただ乗りと効率的整備のための政策\*

## INTERJURISDICTIONAL FREE-RIDING OF LOCAL PUBLIC GOOD AND POLICIES TOWARD EFFICIENT PROVISION

文 世一\*\*・王 岷雪\*\*\*  
By Se-il MUN and Min-xue WANG

### 1. はじめに

地方公共財の特徴は、その便益の及ぼす範囲が地理的に限定されることであるが、そのような範囲の大きさは、財の種類によって異なっている。したがって、ある種の地方公共財については、行政区域の範囲を越えて便益のスピルオーバーが起り得る。一方、公共財の種類によっては、規模の経済のため大規模な投資を行うのでなければ十分な効果を発揮しえないものも多いので、規模の小さな地域では供給されない公共財もあり得る。もしこのような公共財が存在しない地域の住民がそれを必要とする場合、彼らは他の地域でサービスを受けねばならない。この場合、次のような問題が生じうる。一部の地方政府が、住民が他の地域へサービスを受けに行くことを期待して、戦略的に公共財を整備しないという行動を取ることである。本研究では、このような地方政府の戦略的行動を、地域間ただ乗りと呼ぶ。

地方公共財にスピルオーバー効果が存在する場合の問題についてはすでに多くの研究がある<sup>1)4)</sup>。それらは、各地方政府の分権的意志決定に基づいて公共財を整備すると効率的な整備水準を達成できないことを明らかにしている。しかしこれらの研究では、すべての地域に公共財が存在すること（内点解）を前提としている。しかし、実際には、必ずしもすべての地域にあらゆる種類の公共財が存在するわけではない。上述のただ乗りのように、一部の地域にはあるが、別の地域にはないというケース（端点解）を考慮する必要がある。端点解を明示的に考慮した研究<sup>5)6)</sup>は少数であり、地域間ただ乗りについては

\* キーワード：地域計画、財源・制度論、公共政策論

\*\*正会員 工博 東北大学情報科学研究科

(〒980-77 仙台市青葉区片平2丁目1-1,

電話：022-217-5053, FAX: 022-263-9858)

\*\*\*非会員

十分な分析は行われていない。

本研究では、まず戦略的に行動する各地方政府が分権的に公共財を供給するときの均衡解を求める。そして、どのような場合に均衡解としてただ乗りが行われるのかを明らかにする。次に、社会的に効率的な公共財の整備水準を求める計画問題を定式化し、その最適解と、先に求めた分権下の均衡解と比較する。さらに分権的状况のもとで効率的な公共財整備を達成するための財政政策のあり方について検討する。

### 2. モデル

ここでは、二地域（行政区域）から成る経済システムを仮定する。総世帯数は固定されており、その立地分布、 $n_i (i=1,2)$  は外生的に与えられる。従って次の関係が成り立つ。

$$n_1 + n_2 = N \quad (1)$$

各世帯は、居住する地域の企業に対し一単位の労働力を供給する。各地域には労働を用いて合成財を生産する企業が立地している。生産関数は  $Y_i = f(n_i)$  のように表される。なお  $f'_i > 0, f''_i < 0$  が仮定される。すべての世帯は同一の選好を持ち、効用関数は財の消費水準  $x_i$  と地方公共財の水準  $Z_i$  に依存する。したがって地域  $i$  に住む世帯の効用関数は  $u(x_i, Z_i)$  のように表される。すべての住民は、両方の地域の公共財を利用可能であるが、より高いサービスを得られる公共財を利用するものとする。またある地域の公共財を他地域の住民が使用する際のサービス水準は、自地域の住民の享受するサービス水準よりも低くなるものと仮定する。このようなサービス低下は、たとえば他地域を訪問するための交通費用等によって説明される。したがって地域  $i$  の住民が享受する公共財のサービス水準は次のように表される。

$$Z_i = \max\{G_i, hG_j\}, j \neq i \quad (2)$$

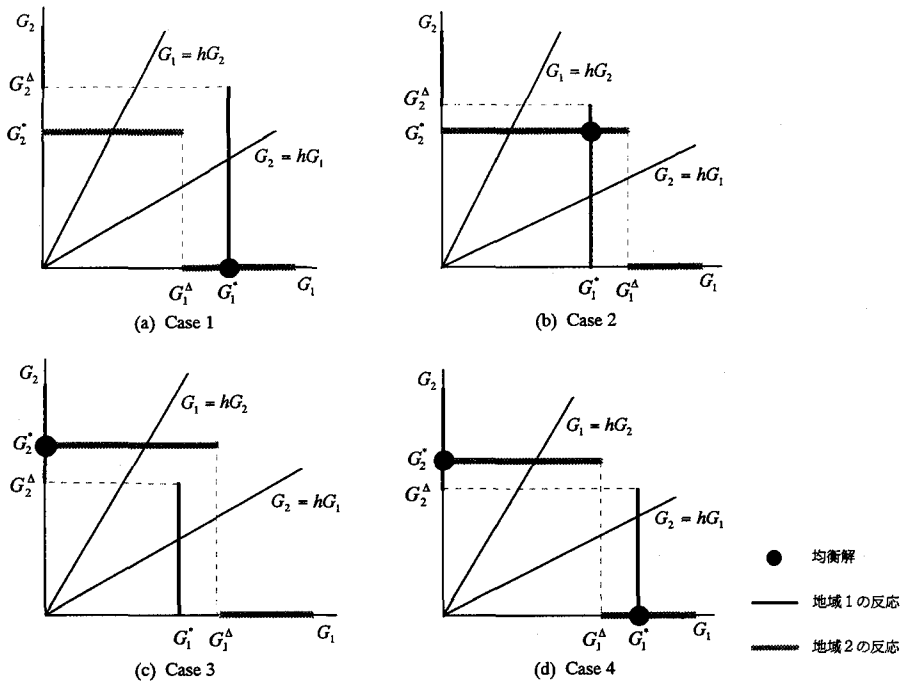


図-1 4通りの分権解

ここに  $G_i$  は地域  $i$  における公共財の量、 $h$  は  $0 \leq h \leq 1$  の値を取る定数であり、他地域の公共財を利用する際のサービス低下を表す。公共財を整備する費用は次のように表される。

$$C(G_i) = \begin{cases} F + aG_i, & \text{if } G_i > 0 \\ 0, & \text{if } G_i = 0 \end{cases} \quad (3)$$

ここに  $F$  は固定費用、 $a$  は限界費用を表す定数である。

### 3. 地方政府の行動と分権下の均衡

#### (1) 地方政府の行動

地方政府の目的は、自地域の住民の効用を最大化することであると仮定する。補助金などによる中央政府の介入のない場合、各地域では次のような資源制約式が成り立たねばならない。

$$Y_i - n_i x_i - C(G_i) = 0 \quad (4)$$

地域  $i$  の政府にとっては、次のような二通りの戦略が考えられる：(A)住民から税を集め、自らの公共財を供給する。(B)住民が他地域の公共財を利用することを期待して自らの公共財を供給しない。

地域  $i$  の政府が戦略(A)を採用する場合、公共財の水

準は次の問題の解として表される。

$$\text{Max}_{G_i} u \left( \frac{Y_i - C(G_i)}{n_i}, G_i \right) \quad (5)$$

最適化の一階の条件は

$$n_i \frac{u_G}{u_x} = C' \quad (6)$$

上の問題の最適解を  $G_i^*$ 、最適解において達成される効用水準を  $V_i^*$  とする。

一方、地方政府がただ乗り戦略、(B)を採用した場合、住民の効用水準は  $u(Y_i/n_i, hG_j)$  となる。各地方政府は、(A),(B)の内、住民がより高い効用を達成できるような戦略を選択する。このような地方政府の選択は次のように表される。

$$G_i^N = \begin{cases} 0, & \text{if } G_j > G_j^A \\ G_i^*, & \text{if } G_j \leq G_j^A \end{cases} \quad (7)$$

ここに  $G_i^N$  は、分権下で地方政府が選択する公共財の水準、 $G_j^A$  は  $u(Y_i/n_i, hG_j^A) = V_i^*$  が成り立つような他地域  $j$  の公共財整備量である。上の式より、地域  $i$  の地方政府による意志決定は、他地域  $j$  の戦略（公共財整備量） $G_j$  に依存することがわかる。(7)式は、他地域  $j$  の戦略  $G_j$  に対する地域  $i$  の反応関数といえる。

(2) 分権下の均衡

上述のような相互依存関係にある二つの地方政府がそれぞれの規範に従って行動した結果は、ナッシュ均衡によって表される。図-1(a)-(d)に示すように、ナッシュ均衡は4通りのケースに分類される。どのケースが実現するかは、 $G_1^*, G_1^A, G_2^*, G_2^A$ の大小関係によって決まる。各ケースの内容と、その条件は次の通り。

**Case 1:** 地域1のみが公共財を供給し、地域2の住民はただ乗り、すなわち $(G_1^N, G_2^N) = (G_1^*, 0)$ 。このケースの生じる条件は $G_1^* > G_1^A$ かつ $G_2^* < G_2^A$ 。

**Case 2:** 両地域が自らの公共財を供給、すなわち $(G_1^N, G_2^N) = (G_1^*, G_2^*)$ 。このケースの生じる条件は $G_1^* < G_1^A$ かつ $G_2^* < G_2^A$ 。

**Case 3:** Case 1の対称的ケース、すなわち $(G_1^N, G_2^N) = (0, G_2^*)$ 。このとき $G_1^* < G_1^A$ かつ $G_2^* > G_2^A$ 。

**Case 4:** このとき、図-1(d)に示すように均衡解は $(G_1^N, G_2^N) = (G_1^*, 0)$ と $(G_1^N, G_2^N) = (0, G_2^*)$ の二つ存在する。このケースが生じる条件は、 $G_1^* > G_1^A$ かつ $G_2^* > G_2^A$ 。

均衡解の具体的な性質を調べるため、効用関数の形を次のような対数線形に特定化する。

$$u(x_i, Z_i) = \alpha \log x_i + (1-\alpha) \log Z_i \quad (8)$$

ここに $\alpha$ は、 $0 < \alpha < 1$ の値を持つ定数である。このとき、次のように解を陽表的に解くことができる。

$$G_i^* = \frac{1-\alpha}{a} (Y_i - F) \quad (9)$$

$$G_i^A = \left( \frac{1-\alpha}{ah} \right) \left( \frac{\alpha}{Y_i} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} (Y_i - F)^{\frac{1}{1-\alpha}}, \quad j=i. \quad (10)$$

これらを用いて、上述した各ケースの条件式を具体的に導くことにより、図-2を描くことができる。

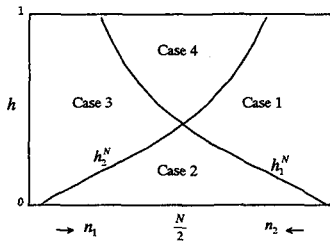


図-2 パラメータとナッシュ均衡における各ケース

図より、パラメータ $h$ の値が大きく、人口分布が偏っているほどCase 1やCase 3のようなただ乗りが均衡解として実現しやすいことがわかる。また固定費用 $F$ が

大きくなると図における $h_1^N$ 及び $h_2^N$ 曲線が下にシフトすることを示すことができる。すなわち固定費用が大きくなるとただ乗りの可能性が大きくなる。

4. 社会的に効率的な公共財の整備

(1) 問題の定式化と最適条件

前節では、分権下の均衡（以下、分権解と呼ぶ）として地域ぐるみのただ乗りが生じ得ることが示された。ただ乗りが効率的でないことは直感的にも理解できるが、このことは端点解が常に非効率であることを意味しない。二地域で一つの公共財を共有する方が効率的な場合もあり得る。従って前節と同様、可能なパターンとして次の三通りのケースが想定される：(I)地域1にのみ公共財が整備される、(II)両地域に公共財が整備される、そして(III)地域2にのみ公共財が整備される。これらのような端点解を考慮して、本研究では次のような二段階で問題を解くことにする。第一段階では、三つのケースそれぞれについて最適解を求め、そのときに達成される目的関数の値を計算する。第二段階では、各ケースのもとで達成される目的関数値を比較し、最大値を与えるケースを見いだす。

なお本研究では、最大化すべき目的関数として、ペンサム流社会厚生関数を用い、計画者がすべての配分を決めるかのように問題を解くこととする。その意味で、ここで得られた解を集権解と呼ぶことにする。市場メカニズムを考慮しながら、財政政策を通じて集権解を達成する方法については後述する。

手順に従って、まず各ケースの問題を定式化する。

**Case I:** 解くべき問題は次の通り。

$$\text{Max}_{x_i, G_i} n_1 u(x_1, G_1) + n_2 u(x_2, hG_1) \quad (11)$$

$$\text{subject to } Y_1 + Y_2 - n_1 x_1 - n_2 x_2 - C(G_1) = 0 \quad (12)$$

最適化の一階の条件は

$$u_{x1} = u_{x2} \quad (13a)$$

$$n_1 \frac{u_{G1}}{u_{x1}} + n_2 \frac{hu_{G2}}{u_{x2}} = C' \quad (13b)$$

式(13b)を、分権下の公共財整備量を決める式(6)と比較すると、左辺の第2項が加わっている点が異なっている。(13b)は、両地域のすべての住民の限界便益を考慮して地域1の公共財の量を決めねばならないことを示している。分権的に公共財を整備すると、他地域の住民の便益を考慮しないので非効率となる。

いま  $x_1^i, x_2^i, G_1^i$  を上記の問題の解としよう。これらを目的関数式(11)に代入することにより、Case I のもとの最適値  $W^I$  は次のように計算される。

$$W^I = n_1 u(x_1^i, G_1^i) + n_2 u(x_2^i, hG_1^i) \quad (14)$$

Case II、Case IIIについてもほぼ同様の手順により、最適値  $W^{II}, W^{III}$  が計算される。

最適解を求めるための第二段階での意志決定ルールは次のように書ける。

$W^I > W^{II}$  かつ  $W^I > W^{III}$  のときCase Iが最適

$W^{II} > W^I$  かつ  $W^{II} > W^{III}$  のときCase IIが最適

$W^{III} > W^I$  かつ  $W^{III} > W^{II}$  のときCase IIIが最適

前節と同様、対数線形の効用関数を仮定することによって各ケースが最適解として選ばれる条件を陽表的に導くことができる。図-3は、それを図示したものである。

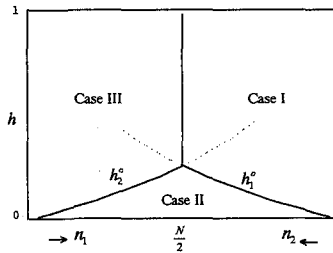


図-3 パラメータと集権解における各ケースの範囲

## (2) 集権解と分権解の比較

まず公共財の総量を比較すると、過程は省略するが、あらゆるケースの組み合わせにおいて次の関係が成り立つ。

$$G_1^o + G_2^o \geq G_1^N + G_2^N \quad (15)$$

ここに  $G_i^o$  は、集権解における地域  $i$  の公共財整備量である。すなわち、集権解における公共財の総量が分権解におけるそれを下回ることではない。等号の成立するのは、分権解がCase 2、集権解がCase IIという組み合わせのときに限られる。

次に、図-2における  $h_1^N, h_2^N$  曲線を図-3に重ねて描くことによって、分権下の均衡解と集権解における各ケースの実現する範囲を比較することができる。ページ数の制約により、ここに図を示すことはできないが、比較の結果次のことがわかった。まず、均衡解におけるCase 2の範囲は、集権解におけるCase IIの範囲よりも小さい。すなわち集権解の方

が端点解を与える可能性が大きい。このとき、分権解では両地域に公共財が整備され、集権解ではどちらか一方の地域にのみ公共財の存在するような領域が存在する。そのような領域では、二地域で共同して一つの公共財を整備する方が効率的であるにも関わらず、分権解では両方の地域がそれぞれ自らの公共財を整備してしまうのである。さらに上の結果から、集権解における一つの公共財の整備量は、分権解における二地域の合計よりも大きい。一方、固定費用が倍になるため、整備費用は分権解の方が大きい。このとき分権解は、より少ない公共財に対しより大きな費用を要するという点で、きわめて非効率であることがわかる。

## 5. 効率的整備のための財政政策

前節の分析によって、分権解は社会的に効率的でないことが示された。これに対する一つの対応は、中央政府が各地域の住民から税を徴収して、直接公共財を整備することである。このとき税額を最適に設定することによって、集権解と同様の解が得られる。

もう一つの対応は、各地方政府が分権的に行動するが、中央政府が税一補助金を用いてそれを間接的にコントロールすることである。このとき、Case 2(II)のような内点解のケースでは、集権解と同様の結果を得ることができるが、Case 1(I), Case 3(III)のような端点解のケースでは、集権解と乖離する。このことから、これは次善の政策である。これらの結果に関する詳細は講演時に発表する。

## 参考文献

- 1) Williams, A., 1966, Optimal provision of public goods in a system of local government, *Journal of Political Economy* 74, 18-33.
- 2) Pauly, M. V., 1970, Optimality, public goods, and local governments: A general theoretical analysis, *Journal of Political Economy* 78, 572-584.
- 3) Gordon, R. H., 1983, An optimal taxation approach to fiscal federalism, *Quarterly Journal of Economics* 98, 567-586.
- 4) 佐々木公明、1995、地方公共財をめぐる諸問題、土木学会論文集 No.524, 1-9.
- 5) Kuroda, T., 1989, Location of public facilities with spillover effects: Variable location and parametric scale, *Journal of Regional Science* 29, 575-594.
- 6) Tsukahara, K., 1995, Independent and joint provision of optional public services, *Regional Science and Urban Economics* 25, 411-425.