

京都大学大学院 学生会員 ○横松 宗太
 京都大学大学院 正会員 秀島 栄三
 京都大学大学院 正会員 小林 潔司

1. はじめに

近年、生活が高度化、多様化し、市民は都市文化を享受することの欲求を強めている。また高齢化の進行により、病院や福祉施設はますます重要なものとなっている。すなわち地方生活圏においても、高い水準の都市施設の整備が強く要請されている。その一方で、地方生活圏における多くの自治体では人口が減少する傾向にあり、都市施設整備のための財源が不足している。

このような状況を背景として、本研究では独自に都市施設を整備することが困難な地域の政府が、地域住民に対して効率的に都市施設を供給する方策について考察する。一つには、地域政府は自ら費用負担をせず、地域住民を他地域に出向かせて他地域の同様の施設を無償で利用させる、すなわち地域間で「ただ乗り」が行われている。これに対して、享受できる便益に応じた費用を地域間で負担し合い、協力して都市施設を整備する方法も考えられる。そこでこのような「共同整備」の方法が「ただ乗り」を認める状況に対して効率的であるか否かを調べることで、その成立の可能性を検討する。

本問題に対するアプローチとして、都市施設を他地域まで便益が及ぶ（スピルオーバーする）地方公共財として捉える。そして地方都市とそれに隣接する町村の2地域経済モデルを構築する。分析において、2つの地域の間で「ただ乗り」が行われるケースと「共同整備」が行われるケースそれぞれにおいて、地域住民の効用水準を最大化させる。そして両者を比較することにより、都市施設の供給について効率性を評価する。

2. モデルの定式化

2地域経済システムを考え、地域A,Bに居住する人口をそれぞれ n_A , n_B 人とし、

$$n_A > n_B \quad (1)$$

とする。両地域の個人は効用関数と所得に関して同質であり、また他の地域へは移動しないものとする。個人の効用水準は、次のように表される。

$$U_i = U(g_i, x_i) = g_i^\theta x_i^{1-\theta} \quad (i = A, B) \quad (2)$$

ここで g_i は地域 i の個人の地方公共財の消費水準を、 x_i は同様に私的財の消費水準を表す。 θ は $0 < \theta < 1$ の定数であり、地方公共財に対する消費の傾向を表す。ま

た地域 i の個人の予算制約条件は次の式で表される。

$$x_i + \tau_i = y \quad (3)$$

τ_i は地域 i の個人が地域政府 i に支払う税金とし、 y は個人の所得とする。

次に地域政府 i について、政府は自地域の住民の効用を最大化させることを目的とし、それに関して最適な水準の公共財を、地域の住民の税金を用いて整備する。公共財の整備についての費用関数と予算制約を示す。

$$C(G) = G \quad (4)$$

$$\sum_i n_i \tau_i = C(G) \quad (5)$$

ここで G は地域政府の地方公共財の整備水準を表し、また費用関数 C については、収穫不変を仮定している。

地方公共財は地域Aに整備される。地域Bの住民が利用する際には、サービス水準が、地域Aの住民が享受する水準と比べて低下するものと仮定する。これは地域Aへのアクセスコストによるものである。よって地域Aに整備された整備水準 G の地方公共財に対して各地域の住民の消費水準は次式の通りであるとすると

$$g_A = G \quad (6)$$

$$g_B = \alpha G \quad (7)$$

α をスピルオーバー係数と呼ぶことにする。 α は、 $0 < \alpha < 1$ の定数で、値が小さいほどサービスの消費水準が低下することを示す。

3. 政府のそれぞれの施策のもとでの住民の効用

(1) ただ乗りケース（ケース1）

政府Aは、単独で地域Aに地方公共財を整備する。整備水準は次の最大化問題の解に決められる。

$$\max_G U_A(G, y - \tau_A) \quad (8)$$

一階の条件より、

$$G^1 = n_A \theta y = g_A^1 \quad (9)$$

$$x_A^1 = (1 - \theta)y \quad (10)$$

$$V_A^1 = \max_G U_A = (n_A \theta)^\theta (1 - \theta)^{1-\theta} y \quad (11)$$

地域Bの住民は地方公共財については地域Aからスピルオーバーする便益を消費し、所得は全て私的財の消費に充てる。

$$g_B^1 = \alpha G^1 = \alpha n_A \theta y \quad (12)$$

$$x_B^1 = y \quad (13)$$

$$V_B^1 = (\alpha n_A \theta)^\theta y \quad (14)$$

(2) 共同整備ケース（ケース2）

2地域が共同して 地域A に地方公共財を整備する。両地域による委員会が次の問題を解いて、整備水準と両地域の住民の税金を決める。

$$\max_{\tau_A, \tau_B} W = n_A U_A + n_B U_B \quad (15)$$

一階の条件より τ_A, τ_B が求まり、これらより、

$$G^2 = (n_A + n_B)\theta y \quad (16)$$

よって 地域A の個人について、

$$g_A^2 = (n_A + n_B)\theta y \quad (17)$$

$$x_A^2 = \frac{n_A + n_B}{n_A + \alpha n_B} (1 - \theta)y \quad (18)$$

$$V_A^2 = \frac{n_A + n_B}{(n_A + \alpha n_B)^{1-\theta}} \theta^\theta (1 - \theta)^{1-\theta} y \quad (19)$$

地域B の個人については、

$$g_B^2 = \alpha(n_A + n_B)\theta y \quad (20)$$

$$x_B^2 = \alpha \frac{n_A + n_B}{n_A + \alpha n_B} (1 - \theta)y \quad (21)$$

$$V_B^2 = \alpha \frac{n_A + n_B}{(n_A + \alpha n_B)^{1-\theta}} \theta^\theta (1 - \theta)^{1-\theta} y \quad (22)$$

4. 共同整備の成立可能性

(1) コアの条件

ここでは効用の側面から共同整備がコアの中にあるかどうかを検証する。政府Bも、ケース1における政府A同様、自地域に単独で都市施設を整備する、という状況を想定し、互いに単独整備をしたときの社会全体の効用水準の総和を $W^{1'}$ とする。すなわち、

$$\begin{aligned} W^{1'} &= n_A V_A^1 + n_B V_B^1 \\ &= (n_A^{1+\theta} + n_B^{1+\theta}) \theta^\theta (1 - \theta)^{1-\theta} y \end{aligned} \quad (23)$$

一方、地域間で共同整備をしたときには、

$$\begin{aligned} W^2 &= n_A V_A^2 + n_B V_B^2 \\ &= (n_A + n_B)(n_A + \alpha n_B)^\theta \theta^\theta (1 - \theta)^{1-\theta} y \end{aligned} \quad (24)$$

W^2 と $W^{1'}$ は次の条件を満たす。

$$W^2 > W^{1'} \quad (25)$$

よって共同整備は、各地域が単独整備を行う場合よりも効率的であることがいえる。

(2) 誘因整合性条件

それぞれの地域について、2つのケース間で効用水準を比較する。そして、共同整備が成立するための条件を次のように考える。

$$V_A^2 > V_A^1 \text{ かつ } V_B^2 > V_B^1 \quad (26)$$

後者の条件は、公共財整備にただ乗りするよりも公共財の共同整備に参加した方が効用が大きくなることを意味しており、共同整備の誘因整合性条件となる。はじめに、地域A の個人の効用水準について、

$$V_A^2 - V_A^1 = \left\{ \frac{n_A + n_B}{(n_A + \alpha n_B)^{1-\theta}} - n_A^\theta \right\} \theta^\theta (1 - \theta)^{1-\theta} y > 0 \quad (27)$$

よって、地域A の個人についてはパラメーターの値によらず次式が成り立つ。

$$V_A^2 > V_A^1 \quad (28)$$

次に、地域B の個人について、

$$V_B^2 - V_B^1 = (\alpha n_A \theta)^\theta y \left[\left(1 + \frac{n_B}{n_A} \right)^\theta \left(\frac{1 + \frac{n_B}{n_A}}{1 + \alpha \frac{n_B}{n_A}} \alpha (1 - \theta) \right)^{1-\theta} - 1 \right] \quad (29)$$

この差の正負は一意に決定することはできない。

$$k = \frac{n_B}{n_A} \quad (0 < k < 1) \quad (30)$$

と、人口比のパラメーターを導入し、

$$f(\cdot) = \log \left((1 + k)^\theta \left(\frac{1 + k}{1 + \alpha k} \alpha (1 - \theta) \right)^{1-\theta} \right) \quad (31)$$

を定義すれば関数 $f(\cdot)$ は、

$$f(\cdot) > 0 \Leftrightarrow V_B^2 > V_B^1 \quad (32)$$

という関係をもつ。これにより次の命題が成立する。

命題

$f(\cdot)$ が正のとき地域Bにとってはただ乗りよりも共同整備の方が効率的となり、両地域による共同整備が成立する。 $f(\cdot)$ が負のとき地域Bにとってはただ乗りの方が効率的であるため共同整備は成立しない。

パラメーター k, α, θ について、 $f(\cdot)$ の比較静学分析をおこなう。 k について、 α, θ がある条件を満たすとき、 $f'(k) > 0, f(0) < 0, f(1) > 0 \quad (0 < k < 1)$ (33)

α について同様に、

$$f'(\alpha) > 0, f(0) < 0, f(1) > 0 \quad (0 < \alpha < 1) \quad (34)$$

k, α について、定義域で $f(\cdot)$ の符号が負から正に切り替わる。 θ については k, α の条件により、

$$\alpha \leq \frac{1}{e-k} \text{ のとき } f'(\theta) \geq 0, f(0) < 0, f(1) > 0 \quad (0 < \theta < 1) \quad (35)$$

$$\alpha > \frac{1}{e-k} \text{ のとき } f'(\theta) \geq 0, f(0) < 0, f(1) > 0 \quad (0 < \theta < 1) \quad (36)$$

後者は極小値をもつが、いずれの場合も定義域で $f(\cdot)$ の符号が負から正に切り替わる。結論として、2地域の人口規模が近づくほど、スピルオーバーが大きいほど、住民の都市施設に対する消費性向が大きいほど、共同整備の相対的な効率性が上がることがわかる。

また、各財のケース間の消費水準を比較した。その分析から、共同整備が効率的となるという結果は、2地域で費用を負担することから都市施設の整備水準を高めることができ、それに伴って「公共財の消費の集合性」により個人の消費水準が上がることに起因することが明らかとなった。これにより、共同整備が実現すれば、地域住民はニーズに応じた高い水準の都市施設を利用できる、ということも考えられる。

5. おわりに

本研究では、独自にある都市施設を整備することができない自治体にとって、外生的な条件によっては、共同整備がただ乗りよりも効率的となる場合があることが明らかにされた。今後は、規模の経済効果、地域間の人口移動等、現実に対応するためのモデルの精緻化が課題である。