

複数自治体による都市施設の共同整備に関する基礎的研究

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

地方分権化によって地方自治体はよりきめの細かい公共サービスとそのための都市施設の整備を要求されるであろう。しかしその一方で高齢化、少子化に伴って納税人口が減少してきており、とりわけ中小の地方自治体にとっては独自に都市施設を整備することが財政的に難しくなっている。そこで複数の自治体が費用を分担しあい、共同して都市施設を整備することが考えられる。

都市施設は一種の地方公共財である。一般に地方公共財はその便益が他地域に漏出(スピルオーバー)し、これを他地域の住民が無償で享受(フリーライド)する可能性がある。地域間で共同整備が成立するには、いずれの地域においても共同整備を選択することが合理的であると認められなければならない。

本研究では隣接する2地域が1種類の地方公共財の供給に関して互いに戦略的に行動しうるゲーム的狀況をモデル化する。両地域の住民間の費用負担額の配分比はゲームの結果に対して強く影響を与えるであろう。そこで共同整備が自動的に成立するために効率と公正の観点から適切な両地域の住民間の費用配分方式について分析することとする。

2. 共同整備に関わるコンフリクト

都市施設整備は地域住民による納税を主たる財源とし、地域の住民は均質的な選好を有すると考える。功利主義的地方政府を仮定し、地域政府は地域住民の社会的厚生を最大化をめざすこととする。地域住民の移動費用が大きく、地方公共財の供給を通じても地域人口の移動は生じないと仮定する。地方政府の行動は myopic であり、地域住民の総厚生(代表的家計の効用水準)を最大にしうる戦略を採用すると考える。各地域は都市施設の整備を独自に行うか、地域住民が他地域に対してフリーライドを行うことを容認するかを戦略的に選択する可能性がある。また、自治体間で合意が成立すれば共同整備が行われると考える。共同整備が行われる場合、いずれの地域住民にとってもパレート効率的であり、かつ/または公平な資源配分が達成されることが望ましい。共同整備の実現可能性は、対象地域間で定められる整備費用の配分方式がこのような条件を満たすか否かに依存すると考える。

3. 自治体の行動モデル

地域Aと地域Bからなる2地域経済システムを考える。各地域の人口を n_A 、 n_B とする。前述したように人

口移動を認めず、また施設に混雑は生じないとする。地域 i ($i = A, B$) の公共財の供給水準を G_i とする。整備費用は $C(G)$ であり、 p は固定費用、 q は限界費用である。整備費用は住民が払う税によってまかなわれる。税率は地域内で一定とし、 τ_i と表す。各地域は同質の公共財を供給しようとしており、住民は両地域のうち高い供給水準の公共財を消費するものとする。ただし他地域($j \neq i$)の公共財を消費する場合には消費水準が低下する。 α をスピルオーバー係数と呼ぶこととし、 $0 < \alpha < 1$ の定数とする。地域政府 i は代表的家計の効用の最大化を図る。家計の所得を y_i 、個人の効用関数を $U_i(g_i, x_i)$ と表す。ただし、 x_i は私的財の消費水準を表し、私的財を価値基準財とする。この時、各地方政府の行動は以下のように定式化される。

$$\max U_i(g_i, x_i) \quad (1)$$

$$\text{s.t. } y_i - \tau_i - x_i = 0 \quad (2)$$

$$g_i = \max(G_i, \alpha_i G_j) \quad (3)$$

$$C(G_i) = p + qG_i \quad (4)$$

$$n_i \tau_i = C(G_i) \quad (5)$$

4. 共同整備の効率性

共同整備が行われる場合、両地域は以下に定義するような社会的厚生を最大化を図るものとする。

$$\max W = \max n_A U_A + n_B U_B \quad (6)$$

$$\text{s.t. } U_A = U_A(g_A, x_A) \quad (7)$$

$$U_B = U_B(g_B, x_B) \quad (8)$$

$$x_A = y_A - \tau_A \quad (9)$$

$$x_B = y_B - \tau_B \quad (10)$$

$$g_A = \alpha_A G \quad (11)$$

$$g_B = \alpha_B G \quad (12)$$

$$n_A \tau_A + n_B \tau_B = p + qG \quad (13)$$

単独で整備が行われる場合の地域 i の効用最大化問題は以下の通りである。

$$\max U_i \quad (14)$$

$$\text{s.t. } U_i = U_i(g_i, x_i) \quad (15)$$

$$x_i = y_i - \tau_i \quad (16)$$

$$g_i = \max(G_i, \alpha_i G_j) \quad (17)$$

$$n_i \tau_i = C(G_i) \quad (18)$$

$$C(G_i) = p + qG_i \quad (19)$$

地域 j が地域 i に対してフリーライドする場合の効用最大化問題は以下の通りである。

$$\max U_j \quad (20)$$

$$\text{s.t. } U_j = U_j(g_j, x_j) \quad (21)$$

$$x_j = y_j \quad (22)$$

$$g_j = \alpha_j G_i \quad (23)$$

以下では共同整備が行われる場合の社会的厚生を最

キーワード；地方分権、地方公共財、費用配分問題、公平性

〒606 京都市左京区吉田本町 TEL 075-753-5073, FAX 075-753-5073

大化問題を解く。

$$F = W(U_A, U_B) + \lambda_1(y_A - x_A - \tau_A) \quad (24)$$

$$+ \lambda_2(y_B - x_B - \tau_B) + \lambda_3\{n_A\tau_A + n_B\tau_B - (p + qG)\}$$

$$\frac{\partial F}{\partial U_A} = n_A \frac{\partial U_A}{\partial U_A} - \lambda_1 = 0 \quad (25)$$

$$\frac{\partial x_A}{\partial F} = n_B \frac{\partial x_A}{\partial U_B} - \lambda_2 = 0 \quad (26)$$

$$\frac{\partial x_B}{\partial F} = -\lambda_1 + \lambda_3 n_A = 0 \quad (27)$$

$$\frac{\partial \tau_A}{\partial F} = -\lambda_2 + \lambda_3 n_B = 0 \quad (28)$$

$$\frac{\partial \tau_B}{\partial F} = n_A \alpha_A \frac{\partial U_A}{\partial G} + n_B \alpha_B \frac{\partial U_B}{\partial G} - \lambda_3 q = 0 \quad (29)$$

ラグランジュ係数は以下の通りである。

$$\lambda_1 = n_A \frac{\partial U_A}{\partial x_A} \quad (30)$$

$$\lambda_2 = n_B \frac{\partial U_B}{\partial x_B} \quad (31)$$

$$\lambda_3 = -\frac{\partial U_A}{\partial x_A} = -\frac{\partial U_B}{\partial x_B} \quad (32)$$

これより共同整備における公共財経済のパレート効率性を示すサミュエルソン条件が導かれる。

$$\frac{1}{q} \left\{ n_A \frac{\partial U_A / \partial G}{\partial U_A / \partial X} + n_B \frac{\partial U_B / \partial G}{\partial U_B / \partial X} \right\} = 1 \quad (33)$$

これに対して地域 i が単独で整備する場合の住民の各財の消費水準及び間接効用関数は次のように求められる。

$$F = U_i + \lambda(y_i - x_i - \tau_i) \quad (34)$$

$$\frac{\partial F}{\partial G} = \frac{\partial U_i}{\partial G} - \lambda \frac{q}{\tau_i} = 0 \quad (35)$$

$$\frac{\partial F}{\partial x_i} = \frac{\partial U_i}{\partial x_i} - \lambda = 0 \quad (36)$$

$$\tau_i = \frac{p}{n_i} + \frac{q}{n_i} G \quad (37)$$

$$= \frac{p}{n_i} + \frac{\partial U_i / \partial G}{\partial U_i / \partial x_i} G$$

$$x_i^* = y_i - \frac{p}{n_i} - \frac{\partial U_i / \partial G}{\partial U_i / \partial x_i} G \quad (38)$$

$$g_i^* = G_i \quad (39)$$

$$V_i^I = V_i(G_i, x_i^*) \quad (40)$$

フリーライドを行う地域 j については次の通りである。

$$x_j^* = y_j \quad (41)$$

$$g_j^* = \alpha_j G_i \quad (42)$$

$$V_j^F = V_j(\alpha_j G_i, y_j) \quad (43)$$

共同整備が成立するためには次に示す誘因整合性条件を満たす必要がある。ここで V^C 、 V^I 、 V^F はそれぞれ地域が共同整備、単独整備、フリーライドを選択した場合の住民の間接効用関数である。

$$V_A^C > V_A^I \text{ かつ } V_A^C > V_A^F \quad (44)$$

かつ

$$V_B^C > V_B^I \text{ かつ } V_B^C > V_B^F \quad (45)$$

上記の条件を満たす費用配分方式が存在すれば共同整備は効率性の観点から合理的となる。横松ら¹⁾は具体的な効用関数形を用いて効率性の観点からの共同整備の成立可能性を明らかにしている。

5. 共同整備の公平性

共同整備が複数主体の合意を必要とすることを考えれば、さらに公平性の観点から共同整備の成立の可能

性を探る必要がある。資源（財）の配分がパレート効率性であるうえに、他者に対して羨望が生じていないこと（envy-free）を公平であるという。envy-free の条件は一般に次式のように表現される。 z_i は主体 i への財の配分（財が複数種類ある場合はベクトル）を表す。

$$\forall i \quad U_i(z_i) \geq U_i(z_j) \quad (i \neq j) \quad (46)$$

本問題においては先述した共同整備の社会的厚生最大化問題に次式の制約条件を加える。即ち、いかなる資源配分のもとでも効用が等しければ羨望は生じない。

$$U_A = U_B \quad (47)$$

この条件に対応するラグランジュ係数を λ_4 としてラグランジュ関数を G について解く。

$$\frac{\partial F}{\partial G} = \frac{\partial W}{\partial G} + \lambda_3 q + \lambda_4 \left[\frac{\partial U_A}{\partial G} - \frac{\partial U_B}{\partial G} \right] = 0 \quad (48)$$

これより U_A と U_B の値が等しくなるときに限り、効率性かつ羨望を生むことなく公共財が供給されることがわかる。

envy-free の条件以外にもいくつかの公正基準が考案されている。より緩和された公正基準として平等等価条件を取りあげる。資源配分が以下の条件を満たすとき、平等等価であるという。ただし w は初期資本量、 n は関係する主体数を表す。

$$\forall i \quad U_i(z_i) = U_i(w/n) \quad (49)$$

本問題の公共財経済においてはサミュエルソン条件が成立している公共財 g^* 、私的財 x^* に対して、次式を満たす $\tilde{G}$ 、 $\tilde{X}$ が存在するならばパレート効率性かつ平等等価な配分が存在することとなる。

$$U_A(g^*, x_A^*) = U_A(\tilde{G}, \tilde{X}) \quad (50)$$

$$U_B(g^*, x_B^*) = U_B(\tilde{G}, \tilde{X}) \quad (51)$$

例として両地域の住民が異なるコブ＝ダグラス型の効用関数をもつ場合には、 $\tilde{G}$ 、 $\tilde{X}$ を具体的に求めることができる。ただし、 γ 、 δ 、 μ 、 ν はいずれも正の定数であり、 $\sigma = \gamma\nu - \delta\mu \neq 0$ とする。

$$U_A(g, x_A) = g^\gamma x_A^\delta \quad (52)$$

$$U_B(g, x_B) = g^\mu x_B^\nu \quad (53)$$

$$\tilde{G} = g^* x_A^{*\delta\nu/\sigma} x_B^{*\delta\mu/\sigma} \quad (54)$$

$$\tilde{X} = x_A^{*\delta\mu/\sigma} x_B^{*\gamma\nu/\sigma} \quad (55)$$

以上より envy-free の条件よりも実現可能性の高い公平な費用配分方式が存在することがわかる。しかし平等等価条件については実現しえない仮想的配分を基準として用いることに異論の余地がある。

6. おわりに

分権下においては地方自治は細分化するばかりでなく合併や広域行政などが有効となる場合もあると考えられるが、本研究によればパレート基準と公正基準に基づいて共同整備が自動的に成立する可能性は限定的であることが明らかとなった。公共財供給が適正な規模で効率的に達成されることを前提として可能な限り拘束性の弱い費用配分方式を設計していく必要があると考える。

1) 横松 他, 地方公共財の地域間共同整備の成立可能性に関する研究, 第 52 回土木学会年次学術講演会概要集 IV(投稿中)