

地方自治体の連携による地方公共財の供給問題*

Providing Local Public Goods by Inter-Municipal Collaboration*

石磊**・小林潔司***

By Lei SHI**・Kiyoshi KOBAYASHI***,

1. はじめに

道路、水道などのインフラサービスは地方公共財であり、地方自治体により供給されることが多い。一方、これらのインフラサービスの中には、たとえば水道施設のように、排除性が成立するため民間企業もしくは公共事業体により提供される場合も多い。インフラ施設を建設するには巨額の固定費用がかかるため、サービスの供給に伴う限界費用の多寡にかかわらず規模の経済性が存在する。すなわち、供給量が増えるにしたがってサービスを提供するための平均費用が下がる。したがって、このような公共インフラサービスを供給する政策を策定する際、規模の経済性問題を考慮しないとイケないことは言うまでもない。

本研究は、複数の地方自治体による地方公共財の供給問題を考える。その際、各地方自治体が独立に供給するケース（以下、独立的供給と呼ぶ）と1つの地方自治体が周辺の各地域に供給するケース（以下、協力的供給と呼ぶ）を考える。例えば、前者は2つの同じ規模の都市が各自にインフラサービスを供給するケースを、後者は、大都市が周辺都市にインフラサービスを供給するケースをそれぞれ想定している。日本でも、近年、地方分権に向けた取り組みが広がっている。地方分権は、よりインフラ利用者のニーズに見合ったサービスの提供を可能とし、サービスの効率性・質を向上させ得る。しかしながら、地方分権は、同時に、インフラ整備に負の影響をもたらす可能性を有している。すなわち、集中していた資源が分散されることにより、インフラ施設供給における規模の経済性を享受できず、インフラ施設が過小に供給される可能性が存在する。したがって、インフラサービスを分権的に供給する場合、規模の経済性にもたらされる負の影響を緩和するための制度設計が必要となる。

地方分権による地方公共財の供給問題に関してすでに膨

*キーワード：規模の経済性，分権的供給，コーディネーション

**正員，工博，京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻
(京都市西京区京都大学桂，
E-mail: shi@hse.gcoe.kyoto-u.ac.jp)

***フェロー会員，工博，京都大学経営管理大学院
(京都市左京区吉田本町，
E-mail: kkoba@psa.mbox.media.kyoto-u.ac.jp)

大な研究が蓄積されている¹⁾⁻⁴⁾。足による投票によって効率的な資源配分が自動的に実現するという Tiebout 理論¹⁾をはじめ、地方公共財は地方分権制度によって効率的に供給されるされる、いわゆる Oates によって主張された分権化定理³⁾など、地方分権理論と言われる分野が形成されている。しかし、Tiebout や Oates のモデルでは、公共財の生産に関しては規模の経済性が考えられていない。一方、規模の経済性は地方分権定理を制約する1つの要因としてと考えられていた。特に、この問題は地方分権の程度を決定するのに重要な要因である⁵⁾。しかし、地方分権において規模の経済性を実現できるスキームについては、ほとんど研究が蓄積されていない。

また、地方自治体により地方公共財が分権的に供給される場合、地方自治体間におけるコーディネーション問題が重要となってくる。特に、複数自治体により地方公共財の供給をめぐる協議がなされる場合、自治体間の目標が対立する場合が少なくない。したがって、複数自治体によるインフラ整備により規模の経済性が存在する場合でも、それぞれの地方自治がインフラ施設を単独に整備するため、インフラ施設が過小供給される可能性がある。このような問題に対して、本研究では、複数自治体間におけるインフラサービスの価格と生産量に関する意思決定権の配分が、地方自治体間におけるコーディネーション機能を果たす役割について考察する。以上の問題意識の下に、本研究は、複数自治体によるインフラサービス供給モデルを定式化し、規模の経済性に着目した分権的供給の効率性について分析を行う。さらに、インフラサービスの供給量と価格についての意思決定権の配分が、規模の経済性の実現に及ぼす影響を明らかにする。以下、2. では、基本モデルを定式化し、ファーストベスト解を求める。3. では、独立的供給モデルを、4. では協力的供給供給モデルを定式化する。5. では本研究の知見をまとめる。

2. 基本モデル

(1) モデルの前提条件

2つの地域 i ($i = 1, 2$) を考える。地域 i ($i = 1, 2$) に代表的住民 A_i は、予算制約 I の下で私的合成財 x_i ($i = 1, 2$) と地方公共財 G_i ($i = 1, 2$) に依存する準線形効用関数

$u_i(x_i, G_i)$ ($i = 1, 2$) を有する． $u_i(x_i, G_i)$ は，

$$u_i(x_i, G_i) = x_i + v_i(G_i) \quad (1)$$

で与えられる．すなわち，住民 A_i ($i = 1, 2$) の効用関数 $u_i(x_i, G_i)$ は私的合成財 x_i について線形であるが，地方公共財については非線形である．さらに， $v_i(\cdot)$ については，強凹関数であると仮定する．すなわち，

$$v_i'(G_i) > 0, v_i''(G_i) < 0 \quad (i = 1, 2) \quad (2)$$

を仮定する．地方公共財 G_i ($i = 1, 2$) は，地方自治体 P_i ($i = 1, 2$) より分権的に供給される．地方自治体 P_i ($i = 1, 2$) は地域住民 A_i ($i = 1, 2$) の代表であり，地域住民 A_i ($i = 1, 2$) の効用の最大化を目的とする．議論を単純化するために，私的合成財 x_i ($i = 1, 2$) の価格は 1 とする．一方，地方公共財の価格に関しては，供給する自治体によって決定され，地域ごとに p_i と表示される．地方自治体 P_i は各地域住民 A_i ($i = 1, 2$) の効用を最大化する慈善的な政府とする．また，協力的供給の場合，地方公共財を供給する際の平均費用は w_L と仮定し，一方，独立的供給の場合の平均費用 w_H と仮定する．ここで，

$$w_H > w_L \quad (3)$$

を仮定する．仮定 (3) は規模の経済性を表し，一括して地方公共財を供給した場合の平均費用が低いことを意味する．最後に，各自治体 P_i ($i = 1, 2$) は他地域の住民 A_j ($j = 1, 2, j \neq i$) の効用関数また地方公共財の平均費用について完全な情報をもつと仮定する．

(2) ベンチマーク解

いま，代表的自治体 P が両地域に地方公共財を供給するケースを考える．代表的自治体 P が住民 A_i ($i = 1, 2$) から地方公共財の利用料金 p_i ($i = 1, 2$) を徴収し，供給の平均費用に補う．したがって，代表的自治体 P の目的関数は以下のように定式化できる．

$$\max_{G_i, p_i} \sum_{i=1}^2 u_i(x_i, G_i) + \sum_{i=1}^2 (p_i - w_L) G_i$$

$$s.t. x_i + p_i G_i = I \quad (4)$$

$$p_i \geq w_L \quad (5)$$

式 (4) は，住民 A_i ($i = 1, 2$) の予算制約を表し，式 (5) は価格 p_i ($i = 1, 2$) について制約条件を表している．ラグランジュ関数は，

$$\begin{aligned} \mathcal{L}(G_i, p_i, \lambda_i, \gamma_i) &= \sum_{i=1}^2 u_i(x_i, G_i) + \sum_{i=1}^2 (p_i - w_L) G_i \\ &+ \sum_{i=1}^2 \lambda_i (I - x_i - p_i G_i) + \sum_{i=1}^2 \gamma_i (p_i - w_L) \end{aligned}$$

となる．ラグランジュ乗数法の 1 階条件は

$$\partial \mathcal{L} / \partial x_i = 1 - \lambda_i = 0 \quad (6)$$

$$\partial \mathcal{L} / \partial G_i = v_i'(G_i) + p_i - w_L - \lambda_i p_i = 0 \quad (7)$$

$$\partial \mathcal{L} / \partial \lambda_i = I - x_i - p_i G_i = 0 \quad (8)$$

$$\partial \mathcal{L} / \partial \gamma_i = p_i - w_L = 0 \quad (9)$$

となる．式 (6) より， $\lambda_i = 1$ が得られる．式 (7) に代入すると，

$$v_1'(G_1^{fb}) = v_2'(G_2^{fb}) = w_L \quad (10)$$

が得られる．また，式 (9) より，

$$p_1^{fb} = p_2^{fb} = w_L \quad (11)$$

が求められる．式 (8) を参照すると，住民 A_i ($i = 1, 2$) が私的合成財に対する需要量 $x_i^{fb} = I - w_L G_i^{fb}$ となる．また，

$$u_i^{fb} = I - w_L G_i^{fb} + v_i(G_i^{fb}) \quad (12)$$

が成立する．

3. 独立的供給

地方自治体 P_i ($i = 1, 2$) より各地域 i ($i = 1, 2$) に地方公共財を供給するケースを考える．仮定より，地方公共財を供給する際の平均費用は w_H である．したがって，地方自治体 P_i ($i = 1, 2$) の目的関数は以下のように定式化できる．

$$\max_{G_i, p_i} u_i(x_i, G_i) + (p_i - w_H) G_i \quad (13)$$

$$s.t. x_i + p_i G_i = I \quad (14)$$

$$p_i \geq w_H \quad (15)$$

ラグランジュ関数は

$$\begin{aligned} \mathcal{L}(G_i, \mu_1, \mu_2) &= u_i(x_i, G_i) + (p_i - w_H) G_i \\ &+ \mu_1 (I - x_i - p_i G_i) + \mu_2 (p_i - w_H) \end{aligned}$$

と表せる．ラグランジュ乗数法の 1 階条件から

$$v_1'(G_1^*) = v_2'(G_2^*) = w_H \quad (16)$$

$$p_1^* = p_2^* = w_H \quad (17)$$

が求められる．また，住民 A_i ($i = 1, 2$) が私的合成財に対する需要量 $x_i^* = I - w_H G_i^*$ となる．式 (10) と式 (16) に参照し，仮定 (2) より，

$$G_i^* < G_i^{fb} \quad (18)$$

が成立する．最後に，住民 A_i ($i = 1, 2$) が得られる効用 u_i^* は

$$u_i^* = I - w_H G_i^* + u_i(G_i^*) \quad (19)$$

となる．ここに，命題 1 が成立する．

命題 1 各自治体が独立に地方公共財を供給する場合，規模の経済性が失われ，社会的最適な供給水準は実現できない．

4. 協力的供給

地方自治体により、地方公共財が独立に供給される場合、規模の経済性が損なわれるため、過小供給問題が生じる．ここで、規模の経済性を実現するために、各地方自治体が協力的に地方公共財を供給するケースを考える．すなわち、1つの地方自治体が2つの地域に一括して地方公共財を供給する．供給する自治体 P_i は地域 i に対して地方公共財の供給量と価格について意思決定権を持っているが、地域 $j(j \neq i)$ に対して必ずしも意思決定権を持っているとは限らない．以下、被供給地域に供給される地方公共財の供給量と価格については、1) 供給する自治体が意思決定権をもつ、2) 供給される自治体が意思決定権をもつ、という2つのケースを考える．

(1) 供給する自治体が地方公共財の価格を決定する場合
いま、自治体 P_1 が両地域に地方公共財を供給する場合を考える．すなわち、自治体 P_1 地方公共財の供給量 G_i ($i = 1, 2$) と価格 p_i ($i = 1, 2$) を決定する．自治体 P_1 の目的関数を以下のように定式化できる．

$$\max_{G_1, G_2} u_1(x_1, G_1) + (p_1 - w_L)G_1 + \Pi \quad (20)$$

$$s.t. x_1 + p_1 G_1 = I \quad (21)$$

$$u_2(x_2, G_2) \geq u_2^* \quad (22)$$

ただし、 $\Pi = p_2(G_2)G_2 - w_L G_2$ と定義し、自治体 P_1 が地域 2 に地方公共財を供給するときに獲得できる期待利潤を表している．以下、式 (22) が成立すると仮定し、最適な供給量と価格を求める．ラグランジュ関数は

$$\mathcal{L}(G_1, G_2, \xi) = u_1(x_1, G_1) - w_L(G_1 + G_2) + p_2(G_2)G_2 + \xi(I - x_1 - p_1 G_1)$$

と表される．ラグランジュ乗数法の 1 階条件は

$$\partial \mathcal{L} / \partial x_1 = 1 - \xi = 0 \quad (23)$$

$$\partial \mathcal{L} / \partial G_1 = v_1'(G_1) + p_1 - w_L - \xi p_1 = 0 \quad (24)$$

$$\partial \mathcal{L} / \partial G_2 = -w_L + p_2'(G_2)G_2 + p_2 = 0 \quad (25)$$

$$\partial \mathcal{L} / \partial \xi = I - x_1 - p_1 G_1 = 0 \quad (26)$$

となる．条件 (25) より、

$$p_2^{**} = w_L - p_2'(G_2^{**})G_2^{**} \quad (27)$$

が得られる．次に、逆需要関数 $p_2(G_2)$ を求める．地方公共財の価格 p_2 を所与として住民 A_2 の効用最大化問題は以下のように定式化できる．

$$\max_{x_2, G_2} u_2(x_2, G_2) \quad (28)$$

$$s.t. x_2 + p_2 S_2 = I \quad (29)$$

η をラグランジュ乗数とすると、ラグランジュ関数は

$$\mathcal{L}(x_2, G_2, \eta) = u_2(x_2, G_2) + \eta(I - x_2 - p_2 G_2)$$

と表せる．ラグランジュ乗数法の 1 階条件は

$$\partial \mathcal{L} / \partial x_2 = 1 - \eta = 0 \quad (30)$$

$$\partial \mathcal{L} / \partial G_2 = v_2'(G_2) - \eta p_2 = 0 \quad (31)$$

$$\partial \mathcal{L} / \partial \eta = I - x_2 - p_2 G_2 = 0 \quad (32)$$

となる．式 (30) より、 $\eta = 1$ が得られる．式 (31) に代入すると、逆需要関数 $p_2(G_2)$ は以下のように求める．

$$p_2 = v_2'(G_2) \quad (33)$$

式 (33) を式 (27) に代入すると、最適供給量は

$$v_2'(G_2^{**}) = w_L - v_2''(G_2^{**})G_2^{**} \quad (34)$$

を満足する．仮定 (2) より、式 (34) の右辺の第 2 項は負である．したがって、ファーストベストの需要量 (10) と比較すると、

$$G_2^{**} < G_2^{fb} \quad (35)$$

が満足する．また、式 (33)、(34) と式 (32) を参照すると、住民 A_2 が得られる効用 u_2^{**} は

$$u_2^{**} = I - v_2'(G_2^{**})G_2^{**} + v_2(G_2^{**}) \quad (36)$$

と表せる．式 (19) に参照すると、

$$w_H - w_L \geq -v_2''(G_2^{**})G_2^{**} \quad (37)$$

が成立する場合のみ、 $u_2^{**} \geq u_2^*$ が成立する (証明省略)．したがって、式 (37) は本ケースの前提条件となる．式 (37) が満足しない場合、自治体 P_2 は独立に地方公共財を供給することを選択する．

最後に、自治体 P_1 が地域 1 の住民 A_1 に対する地方公共財の供給量と価格を決定する．式 (23) より、 $\xi = 1$ が得られる．式 (24) に代入すると

$$v_1'(G_1^{**}) = w_L \quad (38)$$

が得られる．また、価格 p_1^{**} は

$$p_1^{**} = w_L + v_2''(G_2^{**})G_2^{**} \quad (39)$$

を満足する．したがって、住民 A_1 が得られる効用 u_1^{**} は

$$u_1^{**} = I - (w_L + v_2''(G_2^{**})G_2^{**})G_2^{**} + v_1(G_2^{**}) \quad (40)$$

となる．最後に， u_i^{**} については

$$u_1^{**} < u_1^{fb} \quad (41)$$

$$u_2^{**} > u_2^{fb} \quad (42)$$

が成立する．ここで，命題 2 が成立する．

命題 2 1つの地方自治体が周辺地域に地方公共財を供給し，かつ供給量と価格について意思決定権をもつ場合，周辺地域の住民に対して過小供給する．

(2) 供給される自治体が地方公共財の価格を決定する場合

このケースでは，地方公共財が供給される自治体が供給量と価格を決定する権利を持っていると仮定する．自治体 P_1 が地方公共財を供給すると考える場合，自治体 P_2 が価格 p_2 と供給量 G_2 を決定する．まず，自治体 P_1 と P_2 が価格 p_2 についての交渉ゲームを考える．自治体 P_2 は価格 p_2 について意思決定権を有するため，すべての交渉力は自治体 P_2 にある．したがって，自治体 P_2 が自治体 P_1 に対して価格 p_2 について take-it-or-leave-it offer をする．交渉が成立した場合の地方公共財の平均費用は w_L となるため，自治体 P_2 が自治体 P_1 に対して，

$$\hat{p}_2 = w_L \quad (43)$$

を提示した場合，自治体 P_1 は必ず受け入れる．一方，任意の $p_2 < w_L$ の提案に対して，自治体 P_1 は必ず拒否する（証明省略）．次に， $\hat{p}_2 = w_L$ を所与として，供給量 G_2 を求める．自治体 P_2 の目的関数は以下のような．

$$\max_{x_2, G_2} u_2(x_2, G_2) \quad (44)$$

$$s.t. x_2 + \hat{p}_2 G_2 = I \quad (45)$$

式 (43) を式 (45) に代入し，ラグランジュ関数は

$$\mathcal{L}(x_2, \chi) = u_2(x_2, G_2) + \chi(I - x_2 - w_L G_2)$$

と表せる．ラグランジュ乗数法の 1 階条件から

$$v_2'(\hat{G}_2) = w_L \quad (46)$$

が求められる．また， $\hat{x}_2 = I - w_L \hat{G}_2$ が得られる．

最後に，自治体 P_1 が供給量 S_1 と価格 p_1 を決定する問題を考える．価格 $\hat{p}_2 = w_L$ を所与としたとき，自治体 P_1 の目的関数は以下のように定式化できる．

$$\max_{x_1, G_1, p_1} u_1(x_1, G_1) + (p_1 - w_L)G_1 \quad (47)$$

$$s.t. x_1 + p_1 G_1 = I \quad (48)$$

$$p_1 \geq w_L \quad (49)$$

ラグランジュ乗数法の 1 階条件から

$$v_1'(\hat{G}_1) = w_L \quad (50)$$

$$\hat{p}_1 = w_L \quad (51)$$

が得られる．したがって，

$$\hat{u}_i = u_i^{fb} \quad (52)$$

が成立する．ここに，以下の命題が成立する．

命題 3 1つの自治体が周辺地域に地方公共財を供給し，かつ供給される地域の自治体が当地域の供給量と価格について意思決定権をもつ場合，意思決定権は地方自治体間におけるコーディネーション機能を果たし，社会的最適な供給水準が実現できる．

5. おわりに

本研究では，地方公共財の規模の経済性に着目し，地方自治体により分権的供給構造の効率性問題を分析した．各地方自治体が独立に地方公共財を供給する場合，規模の経済性が損なわれるため，過小供給問題が発生することを明らかにした．また，1つの地方自治体が各地域に地方公共財を供給する場合，財の供給量と価格の意思決定権の配分の違いが供給の効率性に及ぼす影響を分析した．地方公共財を供給する自治体が意思決定権をもつ場合，自らの地域以外の地域に対して過小供給を行う．しかし，地方公共財が供給される地域の自治体が当地域への供給量と価格について意思決定権を有する場合，規模の経済性が実現でき，社会的最適な供給水準が決定されることを説明した．

参考文献

- 1) Tiebout, C. M.: A Pure Theory of Local Expenditure, *Journal of Political Economy*, Vol. 64, pp. 416-424, 1956.
- 2) Olson, M.: The Principle of 'Fiscal Equivalence': The Division of Responsibilities among Different Levels of Government, *American Economic Review*, Vol. 59, pp. 479-487, 1969.
- 3) Oates, W.E.: *Fiscal Federalism*, New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1978. (米原淳七郎, 岸昌三, 長峯純一訳「地方分権の財政理論」, 第一法規出版, 1997)
- 4) Myers, G.M.: Optimality, Free Mobility, and the Regional Authority in a Federation, *Journal of Public Economics*, Vol.43, pp.107-121,1990.
- 5) Litvack, J. M. and Oates, W. E.: Group Size and the Output of Public Goods: Theory and an Application to State-Local Finance in the United States, *Public Finance*, Vol.25, No.1, pp:42-62, 1970.