研究展望
REVIEW

土木学会論文集 No. 524／IV-29, 1-9, 1995.10

研究展望

地方公共財をめぐる諸問題

PROVISION AND FINANCE OF LOCAL PUBLIC GOODS

佐々木公明
Komei SASAKI

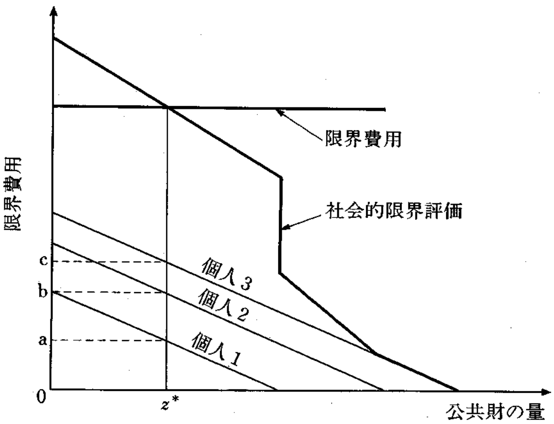
経済学博士・学術博士　東北大学大学院情報科学研究科教授
（〒980　仙台市青葉区片平２）

Key Words：*local public goods, Samuelson-condition, Tiebout model, congestion, optimum versus equilibrium, Henry George theorem*

1．地方公共財の最適供給と Tiebout モデル

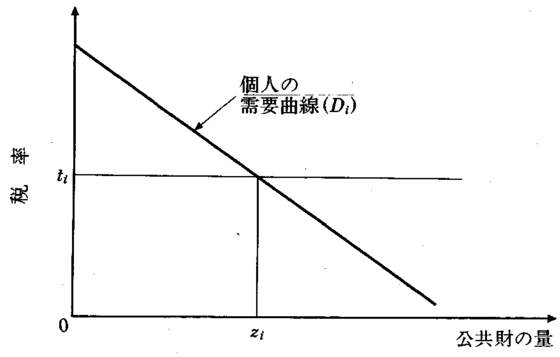
（純粋）公共財はその消費における非排除性（non-excludability）と非競合性（non-competitiveness）とをもつので，人々は等量を消費できる．このとき，公共財供給のための費用負担は私的財の場合と異なり，受益者が応分にすることにはならない．なぜならば，自分の受益に応じた負担をしなくとも，他人と同量の消費ができるので，自分の費用負担を少くしようとするただ乗り（free-riding）の動機が働くからである．したがって，サミュエルソン条件（Samuelson condition）と呼ばれる，（資源配分の観点からの）公共財の最適供給のための条件は分権的市場では一般には成立せず，市場の失敗（market failure）が生ずる．公共財の最適供給を市場で達成するためには図－1に示すリンダール均衡が成立する必要がある．図には異なる3人の公共財の需要曲線（限界評価曲線）と限界費用曲線が描かれている．Z^*が最適供給水準で個人はそれぞれ０a，０b，０cだけの費用を負担することが期待されている．3人が互いに自分の正しい評価を表明しあい，それぞれの費用分担に同意するならば，この均衡が達成されるが，前述のようにただ乗りの動機のため成立するのは困難なのである．

しかし，［学校，警察，消防，公衆衛生，道路，鉄道，上下水道，公園，図書館］など，その消費・利用便益が特定の地域においてのみ可能である地方公共財（local public goods）の場合は事態は異なる．この点について，1956年に epoch-making な論文を著した Tiebout は人々の地域間移動可能性に注目し，次のような仮説を提案した．『各地域の政府が〈地方公共財供給量とその財源のための税率〉のパッケージを提示し，人々は自分にとって最も良いパッケージを提供する地域に移住する．〈地方



図－1　リンダール均衡

公共財と税率〉のパッケージのスペクトルが連続的になる程地域の数が十分大きい下では，個人の主体的均衡とサミュエルソン条件を同時に満たすことが可能となり，分権的市場機構がうまく働く．』このメカニズムにおいて，公共財の価格としての税率が与えられると，最適な量を供給する地域を足によって選ぶことができるのである．図－2では t_i の価格で Z_i の公共財を供給する地域があり，図のような需要曲線をもつ個人が主体的均衡を達成できることを表わしている．D_i と同じ需要曲線をもつ個人がこの地域を選択する．一人当り t_i の負担で丁度公共財が供給できるならば，サミュエルソン条件が成立する．すなわち，Tiebout モデルでは同質の個人が集り，それぞれのコミュニティを形成することになる．各地域内でこの地方公共財は等量消費されるが，t_i の税を払うことなしに地域 i に居住できないのであるから排除原理が働くのである．Tiebout モデルが，国レベルでの公共財



図—2

の最適供給が市場メカニズムでは達成されないのに対し，地域レベルでのそれは可能であることを理論的に示した意義は大きい.（この後，地方公共財の供給に関した多くの "Tiebout モデル" の論文が発表されている.）しかし Tiebout の結論はいくつかの仮定に基づいている．そのうち厳しい仮定は，すべての個人は株式の配当によって生計を立て，居住地の選択は就業地とは独立にできることである．この意味で，Tiebout モデルがあてはまりそうなのは，ほとんどの住民が中心都市で働く，大都市圏の中の郊外のコミュニティの形成といえる．

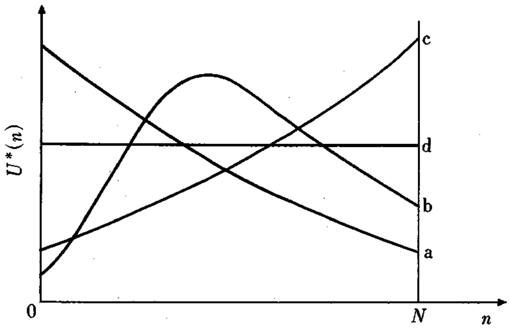
2．地方公共財消費における混雑現象

公共財をクラブ(club)財として供給することも可能である．Berglas and Pines (1981) は財の供給の分類は実は内生的に決定されることを示した．与えられた人口と面積をもつ他と隔離されたコミュニティがあるとし，公共財を共同消費し，共同で費用負担を行う最適な人口規模 n を決定する問題を考える．これは，同質な個人の効用関数を

$$u=u(x, f, z, nf) \qquad (1)$$

とし，この水準を生産技術，土地，人口制約の下で最大にすることによって解かれる．式(1)で x=私的財，z=公共財，f=公共財を消費する頻度である．n 以外の変量の最適水準が決定された下で，n と u との間の関係が図—3のように表わされるとする．N は地域総人口である．タイプ a のような財は $n=1$ のとき住民の効用が最大になるので私的財として供給され，c のような財はコミュニティの全員が共同消費する地方公共財として供給されるのが望ましい．タイプ b の財は混雑現象が起きるので，ある規模の会員をもつクラブ財として供給されるべきである．

地方公共財の多くは，その共同消費する人口が大きくなるにつれ，混雑を生じさせる．典型的な例は道路，鉄道，バスなどの交通施設や図書館，公園などである．こ



図—3

の公共財の混雑が地域の人口規模を制限する要因になる．混雑の表現は，住民の効用関数に $u(x, z, n)$ として人口規模を負の要素 $\left(\frac{\partial u}{\partial n}<0\right)$ として導入する方法と，公共財の供給の費用関数 $C(z, n)$ の正の要素 $\left(\frac{\partial C}{\partial n}>0\right)$ として導入する方法がある．ただし，費用関数に入る z は公共財サービス水準そのものであるが，効用関数に入る場合は公共財の供給規模として解釈され，実際に消費されるサービスの水準は n に依存して決ると考えられる．費用関数による表現で，$\frac{\partial C}{\partial n}=0$ ならば純粋公共財，$C(z, n)=n\cdot c(z)$ と表わせるときこの公共財を準私的財（quasi-private good）と呼ぶ．

3．公共財の社会的最適供給

(1)　最適人口配置

人口が地域間で移動可能で地方公共財を含むシステムで，社会的に最適な資源，人口配分モデルは次のように定式化される(Wildasin(1986，2章参照)．M 個の地域（$i=1, \cdots, M$）で，生産技術制約

$$\sum_{i=1}^{M}[F_i(n_i, l_i)-n_ix_i-C_i(z_i, n_i)]=0 \qquad (2)$$

（ここで l_i=生産に用いられる土地)，人口制約

$$N-\sum_{i=1}^{M}n_i=0 \qquad (3)$$

土地制約，

$$T_i=l_i+n_ih_i \qquad (4)$$
$$i=1, \cdots, M$$

（ここで h_i=住宅に用いられる土地)，および効用均等制約，

$$u_i(x_i, z_i, h_i)=u_1(x_1, z_1, h_1) \qquad (5)$$
$$i=2, \cdots, M$$

の下で，地域1の住民の効用 $u_1(x_1, z_1, h_1)$ を最大にするように，x_i，z_i，l_i，h_i，n_i ($i=1, \cdots, M$) を決定する．この問題のラグランジュアンは式(6)のように表わされる．

$$L=u_1(x_1, z_1, h_1)+\sum_{i=2}^{M}\theta_i[u_i(x_i, z_i, h_i) -u_1(x_1, z_1, h_1)]+\lambda\sum_{i=1}^{M}[F_i(n_i, l_i)-n_ix_i -C_i(z_i, n_i)]+\mu(N-\sum_{i=1}^{M}n_i) +\sum_{i=1}^{M}\eta_i(T_i-l_i-n_ih_i) \qquad (6)$$

θ_i, λ, μ, η_i はそれぞれ，式(5)，(2)，(3)，(4)の制約条件に対応するラグランジュ乗数である．各変数に関する最適化条件は方程式群式(7)によって表わされる．

$$x_1: u_{1x}\left(1-\sum_{i=2}^{M}\theta_i\right)-\lambda n_1=0 \qquad (7-1)$$

$$h_1: u_{1h}\left(1-\sum_{i=2}^{M}\theta_i\right)-\eta_1 n_1=0 \qquad (7-2)$$

$$x_i: \theta_i u_{ix}-\lambda n_i=0, i=2, \cdots, M \qquad (7-3)$$

$$n_i: \theta_i u_{ih}-\eta_i n_i=0, i=2, \cdots, M \qquad (7-4)$$

式(7－1)～(7－4)より

$$\frac{u_{ix}}{u_{ih}}=\frac{\lambda}{\eta_i}, i=1, \cdots, M \qquad (7-5)$$

$$z_1: u_{1z}\left(1-\sum_{i=2}^{M}\theta_i\right)-\lambda C_{1z}=0 \qquad (7-6)$$

$$z_i: \theta_i u_{iz}-\lambda C_{iz}=0, i=2, \cdots, M \qquad (7-7)$$

式(7－6)(7－7)と式(7－1)(7－3)よりサミュエルソン条件

$$n_i\frac{u_{iz}}{u_{ix}}=C_{iz}(z_i, n_i), i=1, \cdots, M \qquad (7-8)$$

を得る．

$$n_i: \lambda(F_{in}-x_i-C_{in})-\mu-\eta_i h_i=0, \quad i=1, \cdots, M, \qquad (7-9)$$

$$l_i: \lambda F_{il}-\eta_i=0, i=1, \cdots, M \qquad (7-10)$$

ここでは特に，人口規模に関する最適化条件をとりあげるが，式(7－9)と式(7－10)より最適化の下で次が成立する．

$$F_{in}-x_i-C_{in}-F_{il}\cdot h_i=F_{jn}-x_j-C_{jn}-F_{jl}\cdot h_j =\frac{M}{\lambda}, \qquad i, j\,(i\neq j)=1, M, \qquad (7-11)$$

すなわち，最適人口配分においては，人口の追加配分(1人)は生産量を増加させる(F_{in})が私的消費財を消費し(x_i)，公共財消費の混雑を増加させることにより費用を増加させ(C_{in})，住宅地を需要することにより土地の限界生産物分を消費($F_{il}\cdot h_i$)することによるネットの資源の増分が各地域で均等$\left(=\frac{M}{\lambda}\right)$になる．式(7－11)の左辺が右辺より大ならば，地域 i に人口が増加し，地域 j で減少するように働く．

(2) ヘンリー・ジョージ定理 (Henry George Theorem)

1881年に Henry George は政府の収入源として土地のレンタル所得へ100%の課税をし，それを唯一の税とすることを提唱した．彼は土地からの収益はその地主の努力ではなく，社会的，自然的条件によって決まる，いわゆる不労所得であるから，平等性の観点から100%の土地所得課税は是認されると説いた．また，同時にこれを唯一の税にすることによって，努力や投資によってもたらされる成果への課税を不必要にすることにより，実物投資へのインセンティブを増加させ，経済的効率を高めると主張した．特に後者の資源配分の効率性の観点から George の主張を検証してみる．3.1節のモデルで定数として与えられた総人口 N をも変数として考える．その最適化条件から $\frac{\partial L}{\partial N}=\mu=0$ を得る．ここで付加的に各地域の生産関数 F_i は l_i と n_i について一次同次であり，地方公共財は純粋公共財 ($C_n=0$) であることを仮定する．この下では，人口配置の最適化条件は

$$F_{in}-x_i-F_{il}\cdot h_i=0 \quad i=1, \cdots, M \qquad (8)$$

となる．式(8)の両辺に n_i を乗じ，F_i の一次同次性を考慮すると式(9)を得る．

$$F_i-n_ix_i-F_{il}\cdot T_i=0 \quad i=1, \cdots, M \qquad (9)$$

式(9)を式(2)に代入すると，

$$\sum_{i=1}^{M}F_{il}\cdot T_i=\sum_{i=1}^{M}C_i(Z_i) \qquad (10)$$

式(10)はこの地域システムの公共財供給のために必要な費用 $\sum_{i=1}^{M}C_i(Z_i)$ は，地代を土地の限界生産物に等しいとすれば，総地代収入に丁度等しいことを意味し，George の主張が正しいことが分る．この意味で式(10)はヘンリー・ジョージ定理と呼ばれる．式(10)が最もトリビアルなヘンリー・ジョージ定理の表現であるがその変型や拡張された表現は後述するようにいくつもある．ヘンリー・ジョージ定理は地域システム全体の総人口を変化させることによって導出されたことに注意すべきである．交替的に総人口 N を固定しておいて地域の数 M を最適化することによっても導出できる（例えば金本(1983) 参照)．換言すれば，ヘンリー・ジョージ定理は人口と地域数の相対関係の変化に関連するのである．

4．市場均衡と社会的最適の比較

前節は，国レベルの政府あるいはプランナーが社会全体の資源配分の効率性を最大にする最適計画の問題を扱っている．本節では前節で得られた最適資源配分の条件［式(7－5)，(7－8)，(7－9)，(7－10)］が分権的競争市場においてどの程度満たされるか，又どのような場合にそれらが満たされるかを検討する．

個人，企業の行動を次のように定式化しよう．個人は3つの源泉から所得を得る．1つは賃金であり，2つ目は各個人はこの社会の企業の株式を平等に保有しているという前提で，利潤の $1/N(=D)$ を受けとる．また同時

にこの社会の土地の所有権を平等にもっており，土地税を差し引いたレント収入の均等配分(R)を受ける．すなわち，i 地域に居住し，そこで働く個人の可処分所得は式(11)のように表わされる．

$$
\begin{aligned}
y_i &= w_i + \sum_j \frac{(1-t_j)r_j \cdot T_j}{N} \\
&\quad + \frac{1}{N}\Big[\sum_j pF_j(n_j, l_j) - w_j n_j - r_j \cdot l_j\Big] - \tau_i \\
&= w_i + R + D - \tau_i \quad i=1, \cdots, M
\end{aligned} \tag{11}
$$

ここで w_i＝賃金率，r_i＝地代，t_i＝土地税率，τ_i＝人頭税．個人は予算制約

$$y_i = x_i + r_i h_i \quad i=1, \cdots, M \tag{12}$$

の下で $u_i(x_i, h_i, z_i)$ を最大にする x_i，h_i を選択する．

企業（あるいはその総体）は利潤

$$\pi_i = pF_i(n_i, l_i) - w_i n_i - r_i l_i \quad i=1, \cdots, M \tag{13}$$

を最大にするように n_i，l_i を定める．

地方政府は収支均等条件

$$n_i \tau_i + t_i r_i T_i = C_i(n_i, z_i) \tag{14}$$

を満たすように z_i を供給する．

分権市場の均衡は

$$u_i = u_j \quad \text{for all } i \neq j \tag{15}$$

$$\pi_i = \pi_j \quad \text{for all } i \neq j \tag{16}$$

によって定義される．

式(7)の方程式群において，λ を x の価格，η_i を地域 i の地代とすれば，式(7―5)と式(7―10)は競争市場で成立する．式(7―8)のサミュエルソン条件を満たすように地方政府が Z の水準を調整することは不可能ではない．企業の利潤極大化より，$pF_{in}=w_i$，$pF_{il}=r_i$ が成立するから，式(7―11)の人口配置の最適化条件は，分権的市場で成立するならば，次のように書き変えられる．

$$
\begin{aligned}
w_i - x_i - r_i h_i - C_{in} &= w_j - x_j - r_j h_j - C_{jn} \\
i \neq j, &= 1, \cdots, M
\end{aligned} \tag{17}
$$

式(17)を成立させるために，地方政府は，(τ_i, t_i) の税率を次のように定める．まず，$C_{in}=\tau_i$ とし，人頭税を混雑税として徴集する．そして，式(14)を満たすように $t_i = \dfrac{C_i - n_i \cdot C_{in}}{r_i T_i}$ と設定する．この下では，式(11)と式(12)より

$$w_i - x_i - r_i h_i - C_{in} = R + D, \text{ for all } i \tag{18}$$

を得，式(17)（それ故式(7―9)）が成立することが分る（この内容を Wildasin (1987) は命題2としてまとめている）．上の説明から分るように，最適人口配分を実現するためには，一般には土地税と人頭税の混合が必要であり，特に人頭税のみでは最適配分を達成できない．例外的に，$C_i(z_i, n_i) = n_i \cdot c_i(z_i)$ と表わせる準私的財の場合にのみ，$C_{in} = c_i(z_i) = \tau_i$ であるから，$t_i=0$ で式(14)，(17)を満たす．一般に人頭税のみで最適性を保証できないのは，高い人頭税が課せられるならば，人々は他地域に移動し，それを回避できることにある．

5．ディベロッパーによる公共財の供給：利潤最大化モデル

これまでは地方公共財は地方政府によって供給され，そのための費用は住民からの税金によってまかなわれることを想定していた．そこでは，完全な Tiebout 型モデルが成立するならば，前節でみたように，公共財の最適供給が実現される．交替的に，地方公共財がディベロッパーによって供給される考えることができる．ディベロッパーは地代収入からその公共財の供給費用をまかない，利潤が最大になるように公共財の水準を決定する．人々は地代を支払って居住することなしにはその公共財を消費できないのであるから，排除原理が働き，分権的市場でも3節でみた最適供給条件を満たすことができるように思われる．

今ある地域（あるいは都市）のすべての土地 $\bar{T}$ がディベロッパー（あるいはその集合体）によって所有されており，彼等はその地域に住む人々の効用が全国の他地域の住民のそれに等しい水準($\bar{u}$)であることを保証しながら，利潤を最大にするように公共財の水準(z)を決定する．ディベロッパーの利潤は，

$$\pi^D = r(\bar{u}, z)\bar{T} - C(z) \tag{19}$$

と表現される．ここで $r(\bar{u}, z)$ は付け値（bid-rent）で次のように定義される．

$$
\begin{aligned}
r(\bar{u}, z) &= \max_{\{x, h\}} \frac{y-x}{h} \\
s.t. \quad \bar{u} &= u(x, h, z)
\end{aligned} \tag{20}
$$

（この地域には $n=\bar{T}/h$ の人々が住むことになる）．式(19)を z について最大化すると

$$r_z \cdot \bar{T} - C_z = 0 \tag{21}$$

しかるに式(20)に Envelope teorem を適用すれば，$r_z = \dfrac{u_z}{h \cdot u_x}$ であるから，式(21)は $n\dfrac{u_z}{u_x} = C_z$ のサミュエルソン条件に帰着する．それ故，ディベロッパーによる利潤最大化行動は，予想通り，公共財の最適供給を実現することになる．

6．公共財便益の地価への資本化

公共財が供給されるとそのコミュニティの魅力度が増加し，その地域の土地への需要が増加する結果として"公共財便益が地価に資本化される（capitalized into land value)"という議論がある．この議論が何を意味し，どのような状況でそれがあてはまるかを考える．Wildasin (1986)は資本化の概念を2つに分類している．1つは比較静学的資本化（comparative statics capitalization），他の1つは横断面的資本化（cross-sectional capitalization）と呼ばれる．いずれの場合にも，システムの中に人々が選択できる地域が多数存在することが条件とな

る．第1のタイプの比較静学的資本化は，当該地域がシステム全体の中で十分小さく，その地域での公共財の増加はシステム内の共通な効用水準にはほとんど影響を与えないような環境で生ずる．すなわち，地域 i の個人の間接効用関数を V とすると，次のように表わせる．

$$V\left(r_i+\frac{C_i(z)}{T_i}, z_i, y_i\right)=\bar{V} \tag{22}$$

ここで公共財供給はすべて土地税によってまかなわれ，$r_i t_i T_i=C_i(z_i)$ が成立している．所得水準 y_i は外生的に与えられ，$\bar{V}$ はシステムで支配的な効用水準であるとする．いま z_i が増加しても効用水準が変わらないように地代が変化するとすれば

$$V_r\cdot\left(\frac{dr_i}{dz_i}+\frac{C_z}{T_i}\right)+V_z=0 \tag{23}$$

が成立する．$-V_r/V_y=h_i$ および $n_i h_i=T_i$ を考慮すると，式(23)は

$$T_i\cdot\frac{dr_i}{dz_i}=n_i\frac{V_z}{V_y}-C_z \tag{24}$$

となる．V_z/V_y は公共財の限界便益の貨幣的表現であり，式(24)の右辺$=0$ のときサミュエルソン条件が成立する．右辺>0（<0）すなわち公共財が最適水準に比して過少に（過大に）供給されるとき，地域内地代は上昇（低下）し，資本化が生ずる．

第2のタイプの資本化は，(z_i, t_i)のパッケージが地域間で異なり，地域が多数あるのでこのパッケージが連続的なスペクトルを形成していると想定される場合である．異なるパッケージの下でシステムの均衡が実現しているならば，すべての人々は同一の効用水準を達成している．それ故，地域 i の公共財を微少に増加したときの供給量 $z_i+\Delta z_i$ は例えば地域 j において供給されている公共財の量 z_j であり，増加した結果変化する地代の水準 $r_i+\Delta r_i$ も地域 j の r_j に等しいと解釈される．したがって地域間で，すなわち横断面的に $\dfrac{dV}{dz}=0$ が成り立ち，形式的に式(24)と同一の式が導出される．式(24)の表現が同一でも，第1のモデルは任意の公共財供給水準で比較静学の exercise として導出されたものであるのに対し，第2のモデルでは地域システムの実際の均衡において成立しているのであり，それ故各コミュニティの現実のデータを入手するならば，実証分析の対象にされるものである．実際 Brueckner（1979）はコミュニティ・レベルのデータを用いて，資産価格を公共財水準に回帰したモデルを推定し，z の係数が負なので，公共財が最適水準に比して過大に供給されていると示唆している．

7．地方公共財便益のスピルオーバー：大都市とベッドタウン

Tiebout モデルがうまく機能するための条件の1つは，コミュニティ間で公共財消費のスピルオーバー(spill-over)がないことである．すなわち，自分が居住する地域外で供給される公共財の消費から排除される．しかし現実には人々は他のコミュニティ（あるいは都市）が供給する公共財を“free-rider”として消費していることが多い．その典型例はベッドタウンから大都市へ通勤し，大都市によって供給される道路，鉄道，公園，図書館などの公共財サービスを消費することにみられる．一般に，これらの財，特に交通施設は混雑現象を起すので大都市はそれを軽減・除去するためにさらに費用負担をしなければならなくなる．もとより都市圏の中心都市に外のコミュニティから多くの通勤がなされるのは，その都市で集積の利益に代表される経済が働き，より多くの企業が立地するために，住宅のための土地が相対的に少なくなる結果であるが，通勤によるスピルオーバーがある下では Tiebout モデルのメカニズムはうまく働かないのである．

今，隣り合った，しかし行政的には独立した2つの都市を考える．都市1は生産効率が歴史的に高い都市で，都市2からの通勤がなされている．地域全体の人口 N は2つの都市のいずれかで雇用されている．すなわち

$$N=N_{11}+N_{21}+N_{22} \tag{25}$$

が成立する．ここで N_{ij} は都市 i に居住し，都市 j で働く人口である．都市 i の生産関数を

$$X_i=F_i(n_i, l_i) \quad i=1,2 \tag{26}$$

とする．k_i を企業数とすると

$$\begin{aligned} k_1 n_1 &= N_{11}+N_{21} \\ k_2 n_2 &= N_{22} \end{aligned} \tag{27}$$

企業は各都市の賃金率 w_i，地代 r_i が与えられた下で，利潤 π_i を最大にするように立地点，投入量，産出量を決定する．個人は4節でと同様，社会全体の企業，土地の所有権を均等に保有していることにより，3つの所得源泉をもつ．N_{ij} の分配所得は

$$y_{ij}=w_j+\frac{k_1\pi_1+k_2\pi_2}{N}+\frac{(1-t_1)r_1T_1+(1-t_2)r_2T_2}{N} \tag{28}$$

個人の効用は合成財 x，住宅の広さ h と2種類の地方公共財のサービス（Z，G）に依存する．Z は通勤，勤労の環境に影響を与える公共財（例えば交通施設，公園，図書館など），G は居住環境に影響を与える公共財(例えば学校，警察，消防，上下水道，公衆衛生など）である．したがって個人の効用関数に入る公共財レベルは，彼(彼女）が働いている都市によって供給される Z と，居住する都市によって供給される G である．すなわち

$$u_{ij}=u(x_{ij}, h_{ij}, Z_j, G_i) \tag{29}$$
$$(i, j)=(1,1),(2,1),(2,2)$$

各都市の土地制約は

$$T_1=k_1l_1+N_{11}h_1$$
$$T_2=k_2l_2+N_{21}h_{21}+N_{22}h_{22} \tag{30}$$

各個人は自分の居住する都市に人頭税を払う．それ故予算制約は

$$y_{11}=x_{11}+r_1h_{11}+\tau_1$$
$$y_{21}=x_{21}+r_2h_{21}+\tau_2+\theta \tag{31}$$
$$y_{22}=x_{22}+r_2h_{22}+\tau_2$$

θ は都市2から都市1への通勤交通費用(以下では，交通サービスは平均費用 θ で供給されるとする)．個人は式(28)と式(31)の制約の下で式(29)を最大にするように，居住地，勤務地，合成財消費量，住宅地の広さを決定する．各公共財の供給はその利用者数に応じて混雑が発生し，各都市は土地税と人頭税によってその供給費用を負担する．すなわち

$$C_{11}(Z_1, N_{11}+N_{21})+C_{12}(G_1, N_{11})$$
$$=\tau_1N_{11}+t_1r_1T_1$$
$$C_{21}(Z_2, N_{22})+C_{22}(G_2, N_{21}+N_{22}) \tag{32}$$
$$=\tau_2(N_{21}+N_{22})+t_2r_2T_2$$

分権的社会でのこの地域システムの均衡は，式(25)，(30)，(31)，(32)に加え，等効用，等利潤の条件

$$u_{11}=u_{21}=u_{22}=\tilde{u}$$
$$\pi_1=\pi_2=\tilde{\pi} \tag{33}$$

によって表わされる．

一方このシステムの社会的最適資源配分は，均等効用，人口，土地制約および資源制約

$$p(k_1X_1+k_2X_2)=N_{11}x_{11}+N_{21}x_{21}+N_{22}x_{22}$$
$$+\theta N_{21}+C_{11}+C_{12}+C_{21}+C_{22} \tag{34}$$

の下で効用水準を最大にする $\{x_{ij}, h_{ij}, l_i, n_i, k_i, N_{ij}, Z_i, G_i\}$ を決定する．そのための条件の多くは3節の式(7)のものと同一であるが，人口配置，通勤者数に関する条件は次のように表現できる．

$$\mu=w_1-x_{11}-r_1h_{11}-C_{11N}-C_{12N}$$
$$=w_1-x_{21}-r_2h_{21}-C_{11N}-C_{22N}-\theta \tag{35}$$
$$=w_2-x_{22}-r_2h_{22}-C_{21N}-C_{22N}$$

μ は人口制約式(25)に対応するラングラジュ乗数である．地域総人口 N，企業数 k をも最適化すると次が成立することが分る．

$$C_{11}+C_{12}+C_{21}+C_{22}=r_1T_1+r_2T_2$$
$$+(N_{11}+N_{21})C_{11N}+N_{11}C_{12N} \tag{36}$$
$$+N_{22}C_{21N}+(N_{21}+N_{22})C_{22N}$$

式(36)は拡張されたヘンリー・ジョージ定理の表現である．

ところで4節で述べたWildasinの命題に沿って人頭税，土地税を決めることによって式(35)の条件は達成できるであろうか．式(35)は式(28)と(31)を用いて次のように書き変えられる．

$$\mu=\tau_1-\frac{\sum_{i=1}^{2}k_i\pi_i}{N}-\frac{\sum_{i=1}^{2}(1-t_i)r_iT_i}{N}-C_{11N}-C_{12N}$$
$$=\tau_2-\frac{\sum_{i=1}^{2}k_i\pi_i}{N}-\frac{\sum_{i=1}^{2}(1-t_i)r_iT_i}{N}-C_{11N}-C_{22N} \tag{37}$$
$$=\tau_2-\frac{\sum_{i=1}^{2}k_i\pi_i}{N}-\frac{\sum_{i=1}^{2}(1-t_i)r_iT_i}{N}-C_{21N}-C_{22N}$$

先の命題2は，まず各都市の人頭税を公共財供給の限界混雑費用に等しく決定する．ここでは

$$\tau_1=C_{11N}+C_{12N}$$
$$\tau_2=C_{21N}+C_{22N} \tag{38}$$

そして，式(32)を満たすように t_1, t_2 を決定する．しかし，式(37)の一行目と三行目は等しくなるが，それと二行目は等しくならない．公共財 Z が混雑を引き起こさないならば($C_{11N}=C_{21N}=0$)，Wildasinの命題2は成立するが，一般には成立しない．最適配分を達成するためには追加的に通勤税（commuting tax）α を導入しなければならない．通勤税は2つの都市の公共財 Z の限界混雑費用の差

$$\alpha=C_{11N}-C_{21N} \tag{39}$$

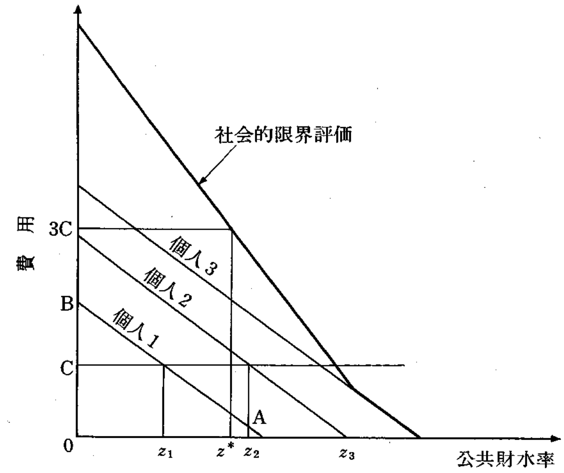
に等しく設定され，N_{21} 人から徴集される．この場合，通勤税は，例えば通勤の増加した交通費用 $\theta+\alpha$ の形で徴集すればよい．そして次式によって τ_1，τ_2，t_1，t_2 を決定する．

$$\tau_1-\tau_2=C_{12N}-C_{22N}+\alpha$$
$$C_{11}+C_{12}=\tau_1N_{11}+t_1r_1T_1+\alpha N_{21} \tag{40}$$
$$C_{21}+C_{22}=\tau_2(N_{21}+N_{22})+t_2r_2T_2$$

8．異質な住民と公共財供給

(1)　メディアン・ボーター・ルール

これまでのモデルは地域（あるいはコミュニティ）は同質の住民によって構成されることを前提としているが，地域が異質の個人から成るとき，「地方公共財の供給はどの主体の選好を反映して決定されるのか？」という問題は重要である．所得や選好が異なる n 人の住民がある種の公共財の供給量水準を決定する1つの現実的な方法は投票である．簡単化のため公共財の供給の限界費用が一定であるとし，必要な費用は住民で均等に負担するものとする．$n=3$ として，公共財（例えば公園）に対する各人の限界評価（需要曲線）が図ー4のように描かれ，C を一人一単位当り均等負担額とする．この下で個人1，2，3にとってそれぞれ最適な公共財の量は Z_1，Z_2，Z_3 である．社会的に最適な量は Z^* である．これら4つの Z の水準の2つを取り出し，3人がどちらを選択するかを投票するとする（あるいは2人の候補者が Z の水準について公約を表明し，どちらを市長に選出するかを決める）．合理的な個人は提案された Z とその費用負担額



図ー4

を勘案し，純便益（総便益ー費用負担額）が大きい方を選択する．例えば個人1の Z_2 での純便益は，[□OZ_2AB $-C\times oZ_2$]で測られる．したがって，Z_1 と Z_2 の間での投票は個人1は Z_1 に，個2と3は Z_2 に投票するので Z_2 が選ばれる．このような投票をすべてのペアについて行なうとすると Z_2 が最終的に選択されることが分る．すなわち，3人の中で中位の公共財水準である個人2の需要量が最も多い投票を得る．これがメディアン・ボーター・ルール（median voter rule）である．この議論から分るように，メディアン・ボーター・ルールの下では，一般に，社会的最適水準 Z^* は達成されない．

（2） 地方公共財とキャピタルゲイン

地方公共財の供給水準とその財源のための税率のパッケージは，公共財を消費する住民と税を支払う住民の効用水準に影響を与えるばかりでなく，彼等が所有する土地，住宅などの財産価値にも影響を与える状況があろう．このような環境では公共財供給決定の問題はさらに複雑になる．すなわち，公共財の供給に応じてキャピタルゲインを得る人々もいる．例えば，就学年令の子供はもういない中・老年の家計が，住んでいるコミュニティが小中学校の教育サービスへより多く支出することに同意したり，比較的若い年令の家計が，老人医療サービスを充実させる政策を選択するのは，そのような公共財と税率のパッケージがより多くの人々によって需要されるために，そのコミュニティ内の財産価値の上昇によるキャピタルゲインを得ることができるからである．しかし，キャピタルゲイン効果に焦点をあてた地方公共財モデルはいままでほとんど展開されていない．

今単純な次のようなモデルを考えてみる．都市に既に N_0 人の住民が居住しているとする．N_0 人は同質で一人当り h_0 の宅地を所有しているとする．簡単化のため都市内の土地はすべて住宅地として利用されるとし，それゆえ現在の都市の広さは N_0h_0 である．この期末に N_0 人の住民は次の期間に供給する公共財水準，およびそのための税率，次の期間の都市人口を決定するものとする．この N_0 人の先住民は次期期首に自分の宅地を売却して都市外に移住する．それ故キャピタルゲインが最大になるように上述のパッケージを決めることになる．現住民は新住民の選好構造に関する情報をもっているとし，又新住民が当該都市外で生活するとき達成できるであろう(均一な)効用水準を知っているとする．N_0 人の現住民のすべてが次期期首に退出するわけであるから，彼等の宅地のすべてが売却されなければならない．すなわち新住民1人当りのロットサイズを h_1，人口を N_1 とすると

$$N_1h_1 \geqq N_0h_0 \tag{41}$$

が成立しなければならない．式(41)が不等式で成立するならば，都市面積が拡大することを意味し，それを可能にするために，現住民がその拡張部分を開発して新住民に売る．この拡張のための費用負担も N_0 人間で均等であるとすれば，現住民一人当り収益を最大にすることは

$$\pi = P_1N_1h_1 - P_0N_0h_0 - d(N_1h_1 - N_0h_0) \tag{42}$$

を最大にすることと同じである．ここで P_0 は今期首に現住民が支払った宅地の価格である．d は土地購入費用を含めた単位面積当り開発費用である．P_1 は新住民が支払う土地価格であるが，彼等が達成すべき効用水準を u_1 とすると，それは次のように定義される付け値である．

$$P_1 = \max_{\{x_1,\, h_1\}} \frac{y_1 - x_1 - C(Z_1, N_1)/N_1}{h_1} \qquad s.t. \quad u_1 = u(x_1, h_1, Z_1) \tag{43}$$

式(43)において Z_1 と N_1 は与えられ，合成財価格は1に固定されている．N_1 の住民に公共財 Z_1 を供給するための費用は N_1 人で均等に税として負担される．キャピタルゲインを最大にするのであるから，新住民の与えられた効用水準を達成するような最大の価格で売却しようとするのは当然である．式(43)の問題を解くと

$$\begin{aligned} h_1 &= h_1(y_1, N_1, Z_1, u_1) \\ P_1 &= P_1(y_1, N_1, Z_1, u_1) \end{aligned} \tag{44}$$

と表わされ，次が成立する．

$$\begin{aligned} \frac{\partial P_1}{\partial Z_1} &= -\frac{C_{Z_1}}{N_1h_1} + \frac{U_{Z_1}}{U_{x_1}h_1} \\ \frac{\partial P_1}{\partial N_1} &= -\frac{1}{h_1}\left(\frac{C_{N_1}\cdot N_1 - C}{N_1^2}\right) \end{aligned} \tag{45}$$

現住民（あるいは代理人たる“市議会”）は，式(41)と式(44)の下で式(42)を最大にする $\{Z_1, N_1\}$ のパッケージを選択する．すなわち問題は次のように定式化される．

$$\max_{\{Z_1,\, N_1\}} \{P_1(y_1, N_1, Z_1, u_1\} - d\} \cdot h_1(y_1, N_1, Z_1, u_1) \cdot N_1 - \mu(N_0h_0 - N_1h_1) \tag{46}$$

ここで $\mu \geqq 0$，$\mu(N_0h_0 - N_1h_1) = 0$ である．最適化条件は

$$N_1\left\{\frac{\partial P_1}{\partial Z_1}\cdot h_1+(P_1-d)\frac{\partial h_1}{\partial Z_1}\right\}+\mu N_1\frac{\partial h_1}{\partial Z_1}=0 \tag{47}$$

$$\begin{aligned}&(P_1-d)h_1+(P_1-d)N_1\frac{\partial h_1}{\partial N_1}+\frac{\partial P_1}{\partial N_1}\cdot\\&N_1h_1+\mu\left(h_1+N_1\frac{\partial h_1}{\partial N_1}\right)=0\end{aligned} \tag{48}$$

と表わされる．いま都市の領域は毎期拡大され，それ故新規開発がなされるとしよう．その下では $\mu=0$ である．したがって式(47)，(48)はそれぞれ

$$N_1\left\{\frac{\partial P_1}{\partial Z_1}h_1+(P_1-d)\frac{\partial h_1}{\partial Z_1}\right\}=0 \tag{49}$$

$$(P_1-d)h_1+(P_1-d)N_1\frac{\partial h_1}{\partial N_1}+\frac{\partial P_1}{\partial N_1}\cdot N_1h_1=0 \tag{50}$$

開発費用 d について新規開発がなされるためには $d<P_1$ でなければならない．

地方公共財の生産の効率性に関する条件は，(与えられた N_1 の下で) Z_1 についてサミュエルソン条件が成立すること，又人口規模 N_1 について(与えられた Z_1 の下で)一人当り費用 C/N_1 が最小となる $C_{N1}=\dfrac{C}{N_1}$ が成立することである．式(45)を式(49)に代入すると，$N_1>0$ の下で次を得る．

$$N_1\frac{U_{Z_1}}{U_{x_1}}-C_{Z_1}=-(P_1-d)N_1h_1\frac{\partial h_1}{\partial Z_1} \tag{51}$$

したがって，$\dfrac{\partial h_1}{\partial Z_1}=0$ ならば最適化条件はサミュエルソン条件と一致する．Brueckner (1983) のように短期効果のみを考慮し，$h_1=h_0$ と固定すると

$$P_1=\frac{y_1-x_1(u_1,Z_1)-C(Z_1,N_1)/N_1}{h_0}$$

となり

$$\begin{aligned}\frac{\partial P_1}{\partial Z_1}&=-\frac{1}{h_0}\left[\frac{\partial x_1}{\partial Z_1}+\frac{C_{Z_1}}{N_1}\right]\\&=\frac{1}{h_0}\left[\frac{U_{Z_1}}{U_{x_1}}-\frac{C_{Z_1}}{N_1}\right]\end{aligned}$$

を得る．資産価値最大化条件は $\dfrac{\partial P_1}{\partial Z_1}=0$ だからサミュエルソン条件が満たされる．しかしロットサイズも変化する“長期的効果”の方がより一般的であり，かつ都市の拡張を考えた方が現実的である．式(51)より $\dfrac{\partial h_1}{\partial Z_1}<0(>0)$ に応じて $N_1\dfrac{U_{Z_1}}{U_{x_1}}>C_{Z_1}$ $(<C_{Z_1})$ で，最適水準に比して過少供給（過大供給）が生ずる．

人口規模に関してはどうであろうか？式(45)を式(50)に代入すると

$$(P_1-d)h_1+(P_1-d)\frac{\partial h}{\partial N_1}\cdot N_1-\left(C_{N_1}-\frac{C}{N_1}\right)=0 \tag{52}$$

を得る．もし $C_{N_1}=\dfrac{C}{N_1}$ ならば，式(45)より P が変化せず，式(43)で $y_1-\dfrac{C}{N_1}$ が変化しないのであるから $\dfrac{\partial h_1}{\partial N_1}=0$ である．したがって，$P_1>d$ であるかぎり式(52)は成立しない．それ故，キャピタルゲイン最大化においては過大あるいは過少人口が現出する．式(52)で $(P_1-d)h_1+(P_1-d)\dfrac{\partial h_1}{\partial N_1}N_1>0$ (<0) に応じて過大（過少）人口になる．

以上みたようにキャピタルゲイン最大化によって公共財水準および人口規模が決定される下では効率的供給，人口規模は達成されず，公共財の過大（あるいは過少）供給，過大（過少）人口が生ずる．効用関数が $U=\alpha\log x_1+\beta\log h_1+\gamma\log Z_1$ の対数線形で特定化される下では，公共財は効率的水準に比して過少に供給され，人口規模は過大になることが示される（詳しくは Sasaki (1993) を参照)．

上のモデルでは新住民が公共財の費用を負担する．しかし，特に公共財の生産開始からそのサービスの供給までに時間的ラグがある場合（例えば道路，鉄道などの大型のインフラストラクチャーを伴う場合)，生産の費用は現住民が（多くの割合を）負担すると考える方が現実的であろう．このとき，目的関数は式(42)に代えて

$$\begin{aligned}\pi=&P_1N_1h_1-P_0N_0h_0-d(N_1h_1-N_0h_0)\\&-C(N_1,Z_1)\end{aligned} \tag{53}$$

になる．新住民の付け値は式(43)に代えて

$$\begin{aligned}&P_1=\max_{\{x_1,h_1\}}\frac{y_1-x_1}{h_1}\\&s.t.\quad u_1=u(x_1,h_1,Z_1)\end{aligned} \tag{54}$$

と表わされる．この交替的モデルにおいて，対数線形の効用関数を前提とすると，公共財は効率的水準に比して過少に供給される．人口規模についてはどの状況が生ずるかは先験的には言えない．

9．おわりに

地方公共財をめぐる重要なトピックスについて単純なモデルを用いて考察を行ってきた．しかし，地方公共財の供給とその財源の決定の問題は多岐にわたり，複雑である．本稿の議論をより深めるため，あるいは本稿で取り扱わなかったテーマについては，例えば Wildasin [1986] [1987] を参照されたい．特に Wildasin (1986) は 400 近くの数の関連文献のリストを網羅しており，この分野の研究を開始しようとする学徒にとっては大きな助けになる．

参考文献

1) Arnott, R.J. and Stiglitz, J.E.: Aggregate land rents, expenditure on public goods, and optimal city size, *Quarterly Journal of Economics* 93, 471-500, 1979.
2) Berglas, E. and Pines, D.: Clubs, local public goods and transportation models: a synthesis, *Journal of Public Economics* 15, 141-162, 1981.
3) Brueckner J.K.: Property values, local public expenditure, and economic efficiency, *Journal of Public Economics* 11, 223-246, 1979.

4) Brueckner, J.K.: Property value maximization and public sector efficiency, *Journal of Urban Economics* 14, 1-16, 1983.
5) Flatters, F., Henderson, V. and Mieszkowski, P.: Public goods, efficiency, and regional fiscal equalization, *Journal of Public Economics* 3, 99-112, 1974.
6) 金本良嗣：「地方公共財の理論」岡野行秀，根岸隆編　公共経済学の展開，東洋経済新報社，第３章（pp.29-48），1983.
7) Sasaki, K.: Interjurisdictional commuting and local public goods, *The Annals of Regional Science* 25, 271-285, 1991.
8) Sasaki, K.: Local public goods and capital-gain, *Proceedings of International Conference on Land Problem and Urban Policy*, 164-182, 1993.
9) Sullivan, A.M.: *Urban Economics*, IRWIN, 1990.
10) Tiebout, C.M.: A Pure teory of local public goods, *Journal of Political Economy* 64, 416-424, 1956.
11) Wildasin, D.E.: *Urban Public Finance*, Harwood Academic Publichers, 1986.
12) Wildasin, D.E.: Theoretical analysis of local public economics, In: Mills, E.S. (ed.), *Handbook of regional and Urban Economics, Vol. 2: Urban economics*, chapter 29, North-Holland, Amsterdam, 1131-1178, 1987.
13) Yinger, J.: Capitalization and the theory of local public finance, *Journal of Political Economy* 90, 917-943, 1982.

(1995.8.7 受付)