

公共財の消費不可分性とその計測

長 峰 純 一

1. はじめに
2. 公共財需要モデルと不可分性（混雑）パラメーター
3. 議論の整理と展望
4. 日本における不可分性（混雑）パラメーターの推定
5. おわりに

補論 これまでの不可分性（混雑）パラメーターの推定結果

1. は じ め に

公共財¹⁾の理論は、周知のようにサミュエルソンによる純粋公共財の議論を出発点としてきた。サミュエルソンが定義した「純粋公共財」は、それを消費する社会（あるいは地域）の人口規模とは無関係に、人々が等量消費することが可能な財・サービスとして定義されていた。公共財のこのような性質は、私的財がそれを消費する人々の間でつねに競合的であるのとは対照的に、公共財の「消費の不可分性 (non-divisibility in consumption)」とか「非競合性 (non-rivalness)」という性質として理解されてきた。

しかしながら、現実にはそうした純粋公共財に該当する財は数少なく、その後の公共財理論では、ある程度の消費の不可分性を備えた準公共財に

* 本稿は、昭和61年度「公益信託山田学術奨励基金」より援助を受けている。

** 本稿の計測作業にあたっては、福岡潔氏（三菱信託銀行）より御助力いただいた。ここに感謝を申し上げる。

1) 本稿で公共財という表現を使うときには、公的に供給されている財と同義で用いることにする。よって、そこに特定の財の性質を対応づけているわけではない。

関する議論が行われるようになった。それは言い方を換えると、ある公共財を消費する人々の数が多くなるに伴い、混雑 (congestion) と呼ばれる現象が生じることを考慮するようになったのである。またこうした混雑を伴う財は、その財の便益の及ぶ範囲がある一定規模に限られているとき、地方公共財とかクラブ財という呼ばれ方をしてきた。

かくして、多くの準公共財が、純粋公共財と純粋私的財という言葉は両極端を結ぶ連続的なスペクトラム上で、不可分性の程度あるいは混雑の程度によって、位置づけられるようになったのである。そしてまた、この不可分性の程度が、その財のもつ“公共性”のメルクマールとして、政府が公的にあるいは集散的に供給することの重要な根拠を提供するものと理解されたのである。

そうした中、現実の公共財配分の分析に先鞭をつけたのが Borcherting & Deacon [1972], Bergstrom & Goodman [1973] であり、彼らは現実には供給されている地方公共財のデータを用いて、財の不可分性 (混雑) の程度を測定しようと試みたのである。彼らの分析は、消費者理論に基づく地域住民の効用最大化行動と、公共財供給量にかんする公共選択プロセス (中位投票者モデル) とを結合し、その地域の公共財需要関数を推定しようとするものであった。

この彼らの研究は、公共財の実証分析という領域を形成するうえで、その基本モデルとして貢献し、その後多くの分析を輩出させるきっかけとなった。それと同時に、彼らがそこで推定した公共財の消費不可分性は、その解釈をめぐり、あるいはさらなる実証分析へと、論争を生む結果となった。すなわち、彼らが示した結果は、多くの地方公共財が、消費不可分性という点から見る限り性質的に私的財と変わらない、というものであった。そしてこの結果は、これらの財・サービスを集散的に供給することのメリットは何か、という疑問すら提起したのである。これらの財は、それまでの公共財理論において、消費の不可分性という点からみて「公共性」を有す

る財であると理解されていただけに、この結果は衝撃であったと共に、それでは何故このような結果が出てきたのか、という問いかけが行われたのである。

本稿では、まず 2 節で、Borcherding & Deacon, Bergstrom & Goodman による消費不可分性（混雑効果）の捉え方、および公共財需要モデルの基本的枠組みを解説する。3 節では、これまでの消費不可分性に関する実証分析についてサーベイを行う。そこでは、分析結果の解釈、分析方法の問題点、今後の分析の方向について、議論を整理する。4 節では、消費不可分性を日本のデータから実際に推定することを試みる。そこでは、日本の地方財政構造を考慮したモデルを設定し、都市の政府支出を対象に分析をおこなう。最後に 5 節では、本稿の議論と分析結果について要約する。また、補論においては、これまでの消費不可分性に関する実証結果を、概略的に整理し、資料として提供する。

2. 公共財需要モデルと不可分性（混雑）パラメーター

本節では、Borcherding & Deacon [1972], Bergstrom & Goodman [1973] による公共財の消費不可分性の捉え方、およびそれを推定するための地域的な公共財需要関数の導出手続きとを解説する。以下では主として、Bergstrom & Goodman のモデル設定に従って、説明を加えていくことにする。²⁾

まず、ある地域 j に属している個人 i の効用関数 (U_i) を、公共財の個人的レベルでの消費量 (G_i) と私的財の消費量 (X_i) に依存した形で定義

- 2) Borcherding & Deacon モデルの解説は、長峰 [1983] にあるので、参考にされたい。両者のモデルの違いは、主として租税価格の特定の仕方にある。Bergstrom & Goodman モデルは、公共財価格を一定と仮定して、中位投票者の租税シェアをデータから特定化することによって、租税価格を定義する。それに対し、Borcherding & Deacon モデルは、租税シェアについては $1/N$ (N は人口) という平均値に仮定するかわりに、公共財価格は賃金コストに比例すると仮定することによって、租税価格を定義する。

する。

$$(1) \quad U_i = U_i(G_i, X_i)$$

個人 i による公共財の消費量 (G_i) とこの地域 j 全体に対する公共財供給量 (Q_j) との関係は、一般的に次のような関数として表される。

$$(2) \quad G_i = G_i(Q_j, N_j)$$

ここで、 N_j は地域 j の人口規模であり、(2)式においてはその偏微係数は通常 $\partial G_i / \partial Q_j > 0$ 、 $\partial G_i / \partial N_j \leq 0$ とされる。つまり後者が公共財に混雑現象が生じることを表している。

Borcherding & Deacon, Bergstrom & Goodman は、(2)式を具体的に次のような形に特定化する。

$$(3) \quad G_i = Q_j N_j^{-\delta}$$

この式の δ が、いわゆる「消費不可分性パラメーター」、あるいは「混雑パラメーター」と呼ばれるものである。すなわち、 $\delta=0$ のとき、個人 i の公共財消費量 (G_i) は地域への供給量 (Q_j) に一致し、等量消費型の純粋公共財を意味することになる。また $\delta=1$ のとき、この財は消費が完全に競合的な純粋私的財を表している。そして、消費にある程度の不可分性が存在する両者の中間に位置する財には、その程度に応じて $0 < \delta < 1$ が与えられることになる。またこのパラメーターは、財の公共性を表すものであるという主張から、「公共性 (publicness) パラメーター」と呼ばれることもある。

次に、個人 i の予算制約式を考えてみよう。

$$(4) \quad Y_i = X_i + t_i P_j Q_j$$

ここで Y_i が所得、 t_i がこの個人の租税シェア³⁾、 P_j が地域 j の公共財単位

3) 租税シェアは、地方税が主として固定資産税に依拠していることから、個人 i

価格を表し、私的財をニューメレールとしている。公共財の限界費用は一定と仮定することによって、公共財価格 P_j は一定の変数とする。この仮定は、単純化のためのものとしては、重要な意味をもつので、その点については次節で触れることにする。また、 $P_j Q_j$ が地域全体の公共支出額を、 $t_i P_j Q_j$ がこの個人の租税負担額を表している。(4)式の Q_j に(3)式を代入するならば、(4)式は次のように書き改められる。

$$(5) \quad Y_i = X_i + t_i P_j N_j^s G_i$$

すなわち、個人 i にとっての公共財 (G_i) の価格として $t_i P_j N_j^s$ を考えることができる。

以上、(5)式の制約のもとで(1)式の効用関数を最大化することによって、個人 i の公共財消費量 (G_i) に関する需要関数を導くことができる。

$$(6) \quad G_i = G_i(t_i P_j N_j^s, Y_i)$$

需要関数は実際に計量分析に適用される過程で、通常は対数線型として特定化される。

$$(7) \quad G_i = C(t_i P_j N_j^s)^{\alpha} Y_i^{\beta}$$

ここで、 C は定数項、パラメーター α は需要の価格弾力性、 β は所得弾力性を表している。しかし、公共財の場合には、各人がこの(7)式で表されるような個人的需要関数を満たすように、その消費量を自由に選択することはできない。公共財の場合には、ある1つの公共財量を地域的・社会的に決定することが必要になるのである。

の固定資産価値を W_i 、その地域の固定資産総価値を ΣW として、 $t_i = W_i / \Sigma W$ として定義される。またインプリシットには、個人 i の租税負担額を T_i 、全租税収入額を ΣT として、 $t_i = T_i / \Sigma T$ として計算できる。さらに、固定資産税以外の税収入がある場合、地域住民以外の租税負担者がいる場合へと、租税価格の定義にも工夫が施されてきている。

したがって、公共財の供給量を決定するための選択プロセスを想定しなければならない。この領域で、その最も代表的モデルとされているのが、いわゆる中位投票者モデル (median voter model) である。ここでも現実の公共選択のプロセスとして、中位投票者モデルを仮定すれば、検証すべき問題は、その地域の中位投票者にかんする需要関数(7)式が、現実の公共財量の説明としてどの程度妥当性をもちうるか、ということになる。

かくして、中位投票者の需要関数とされる(7)式の G_i に(3)式を代入して書き改めると、次の式が得られる (ここでは中位投票者を添え字 m で表すことにする)。

$$(8) \quad Q_m = C(t_m P_j)^{\alpha} Y_m^{\beta} N_j^{\gamma(1+\alpha)}$$

Q_m がこの地域 j に対する公共財供給量となるが、それを現実に観察することは困難であることから、実際に推定を行うためには、(8)式の両辺に公共財価格 P_j を乗じて、被説明変数を公共支出 (E_j) に置き換えることになる。最後に公共財の需要に影響を及ぼすと予想される地域的・社会的な特性を表す変数 (R_j) をも追加して、次のように推定式が求められる。(ただし、 ϵ_j は誤差項である。)

$$(9) \quad \ln E_j = C' + \alpha \ln(t_m P_j) + \beta \ln Y_m + \gamma \ln N_j + \eta \ln R_j + \epsilon_j$$

where $C' = CP_j$, $\gamma = \delta(1+\alpha)$

多くの研究は、(9)式に地方政府支出と中位投票者についてのデータを当てはめ、地域間のクロス・セクションによる回帰推定をおこなうことによって、中位投票者モデルの検証と公共財需要関数の推定、あわせて消費不可分性パラメーター (δ) を演繹しようと試みている。さらに1点注意しておけば、ここでは公共財価格 (P_j) も観察することが困難であるため、暗黙的に地域間で一定であると仮定している。

これまでの実証研究の結果をごく大まかに要約すれば、次のように言えるであろう。多くの分析は、中位投票者モデルに依拠した公共財需要関数が、地方公共サービスに関してかなりの説明力をもっていることを示している。すなわち、(9)式に類した推定式が、パラメーターの符号条件を満たしながら、かなりの有意性を示すというのである。その結果、中位投票者モデルは、公共選択プロセスの表現にしては単純に過ぎるという批判を受けながらも、公共財需要関数を演繹するための接近法としては、今のところ最も有力な分析手段として貢献していると評価されるであろう。

かくして、このアプローチをとりあえず容認するとすれば、次に興味ある点は、不可分性パラメーターとして得られた値である。Borcherding & Deacon は、アメリカの州データを用いて、教育、道路、医療、警察などのサービスについて、Bergstrom & Goodman はアメリカの都市データを用いて、警察、公園、一般支出について、各々推定をおこない、いずれも、ほとんどのサービスについて δ が1に近いが、ことによっては1より大きいという、解釈に窮する値を導出したのである。この結果は、はじめに紹介したように、そのまま解釈すれば、地方公共財の非公共性を示していることになり、さらに言えば、これらの財を公的・集合的に供給するメリットは何か、という疑問につながってくるのである。

彼らが与えたこの結果は、その解釈をめぐり、あるいはさらに推定を試みるという形で、その後の研究領域と論争とを形成してきた。次節ではそうした一連の議論の展開を整理してみよう。

3. 議論の整理と展望

3-1. これまでの実証結果と不可分性パラメーターの解釈

すでに述べたように Borcherding 等による消費不可分性パラメーターの推定結果は、公的供給財が私的財に分類されるというものであった。しかしこの問題は、この解釈をそのまま受け入れうるほど単純ではなく、そ

の解釈をめぐる幾つかの仮説が提示されてきた。⁴⁾

まず Borcharding & Deacon 自身が、彼らの $\delta > 1$ という結果の説明に、次のような Stigler [1970] の仮説を引用している。Stigler は、政治プロセスにおいては中産階級からなる中位投票者グループが、社会の他の階層から自分達の階層へと政治的便益をシフトさせることができるという仮説を唱えている。すなわち、 δ が 1 を越える部分については、中位投票者の周りで形成された結託によって、彼らに私的便益として付与されたものだというのである。

また Bergstrom & Goodman は、 $\delta > 1$ という結果について、次のような見方を与えている。分析対象となった都市規模においては、人口の増加による公共財供給の規模の経済性がもはや存在していないかもしれないが、より小さな都市規模においては、それが存在している可能性は残されている。公共財は、その消費面での最適都市規模を一旦越えてしまえば、どのような都市規模においても、経済性という観点からはほとんど無差別になるというのである。そしてそのときには、 δ に 1 という値が得られる可能性もあるというのである。

Borcharding 等の分析以降、彼らのモデルを踏襲して不可分性パラメーターを推定している分析が幾つか登場している。Pommerehne [1978] は、Bergstrom & Goodman タイプのモデルを用いて、幾つかの制度的に異なる意思決定プロセスの間で、中位投票者モデルの妥当性に相違が生じうかどうかをテストしている。そこでの不可分性パラメーターの推定値は、やはり多くの公的供給財が私的財に近い性質を有しているというものであった。同様の結果は Pack & Pack [1978] でも与えられている。

しかし、その後、こうした公共財の非公共性という悲観的結果を打ち消すような分析も現れている。McMillan, Wilson & Arthur [1981] は、

4) 本節で検討する分析による不可分性パラメーターの推定結果については、補論を参照されたい。

公共財の消費不可分性とその計測

Bergstrom & Goodman モデルを踏襲して、次のような仮説に基づいて、公的供給財に消費の不可分性が存在すること ($\delta < 1$) を検出することに成功している。地方公共財、たとえば消防サービスに関して言えば、消防署という公共施設が及ぼす便益は、ある一定の地理的・空間的範囲に制約される。公共財の消費における不可分性といったときには、このような個々の公共施設に関する不可分性を見なければならないはずである。しかしながら、実際の行政単位は、必ずしもこれら地方公共財の便益空間と一致しているわけではない。通常、都市が大きくなるにつれて、これらのサービスは、複数の公共施設によるネットワーク体制のもとで供給されるようになる。その場合、各々の公共施設が、そのカバーしている地域において最適規模を達成することは、通常より困難になると予想される。たとえば消防署が2つでは少なすぎるが3つでは多すぎるという状況が起きてくるのである。結局、ネットワークによる供給を行っている都市の集計データからは、個々の公共施設に関する消費不可分性を導出することはできないというのである。

そこで、McMillan et al. は、公共施設を複数もつ必要のない十分小さな都市については、消費不可分性が現れるはずであるという仮説をたて、人口1万人以上の都市と1万人以下の都市、さらに消防サービスについては消防署が1つだけの都市と複数ある都市とに、それぞれサンプルを分離して推定を行っている。その結果、1万人以下の小都市、公共施設が1つだけの都市については、 δ に1よりかなり小さな値を、すなわち地方公共財に消費不可分性という性質が伴うことを導いている。

この McMillan, Wilson & Arthur 仮説については、近年 Edwards [1986] によって、異なるサンプルに対する同様の推定が試みられている。ところがここでは、McMillan et al. の分析結果は追従されず、むしろ人口1万人以下の都市の方が公的供給財の私的財的な性格が強いという、彼らとは全く逆の結果が与えられている。この結果に関連して、Edwards

は次のような問題も提起している。公共財の供給には、そのサービスの供給サイドでの規模の経済性も存在するはずだというのである。その場合には、最適な公共施設の規模と最適な人口規模という2つの側面が考慮されることが必要になるが、この両者の達成が整合する保証はないというのである。これは重要な点でもあるので、後にまた触れることにしよう。

中位投票者モデルを延長させた分析では、さらに近年 Hayes [1986] が「demographic scaling techniques」という手法を用いて、人口要因が公共財の消費水準に与える影響をより一般的な形でモデル化したうえで、推定を試みている。このモデルは、言ってみれば不可分性パラメーター (δ) がさらに他の人口要因 (D_j) に依存してくるものと考え、 $\delta(D_j)$ という関数として捉えようというものである。Hayes は、具体的には次の2つの要因による効果を変数 D_j としてテストしている。第1に、同じ人口規模の都市でも地方よりも都会の方が混雑の程度が大きいのではないか、第2に、同じ人口規模の都市でも成長過程にある都市（人口が増加している都市）の方が、衰退しているかあるいは成長の止まった都市よりも、混雑の程度が大きいのではないか、という仮説である。

Hayes は Borchertding & Deacon タイプのモデルを用いて、この2つの仮説を検証し、従来の不可分性パラメーターの推定も行っている。しかし結果的には、Hayes 仮説には、いずれも統計的に有意な値は得られず、不可分性パラメーターにもやはり、 δ が1に近いかあるいは1より大きな値、つまり私的財的であるという値が示された。

Deacon [1979] は、中位投票者モデルに依拠しながら、消費不可分性を次の(10)式のように生産サイドから規定して、推定を行っている。

$$(10) \quad P_j = C_j N_j^\delta$$

ここで P_j は公共財価格、 C_j は公共財の生産サイドでの効率性を表す変数、 N_j が人口規模である。公共財供給量を一定とすると、 $\delta=0$ ならば、その

公共財の消費不可分性とその計測

地域に新たに人が加わるコストはゼロ，すなわち消費は完全に不可分の混雑は生じないと見ることができる． $\delta=1$ ならば，人口に比例して供給コストも増加することから，純粹私的財であると見ることができる．

Deacon はさらに，次のような仮説をテストしている．公共財の供給形態の違いによって，具体的には，政府自らが直接公共サービスを供給している都市と，外部委託によって政府が間接的に供給している都市の間では，公共財価格 (P_j) に差が生じてくるといふ仮説である．すなわち，供給形態の違いが公共部門の生産効率性に反映されてくると見るのである．彼は，(10)式の変数 C_j の違いとして，異なる供給形態をもつ都市グループの間での生産効率性の違いを，導出しようとした．

ただし以上の Deacon のモデルは，推定式の段階に至ると，(10)式による不可分性パラメーターが，従来の需要サイドから規定したものと同様に解釈できる形に帰着している．しかし結果は，公的供給財が消費不可分性を有することを示すものであった．また，供給形態の違いは，外部委託を行っている都市の方が支出水準が低いことを有意に示しており，Deacon 仮説が支持されるものであるとしている．しかし彼自身が指摘しているように，この結果は，需要レベルが低いために支出水準が低くなっていることと，計量分析上区別することが困難なのである．

最後に，これまでの分析方法とは異なり，公共財の生産サイドからモデル設定し，費用関数を推定するという手続きから消費不可分性を測定した，Brueckner [1981] の分析を取り上げよう．彼は消防サービスのみを分析対象にしているが，その際公共財からのサービスを明示的に扱うという，かなり革新的で興味深い推定方法を展開した．彼は，まず消防サービスの地域に対するアウトプットが，消防署の設備と消防水の供給システムの2つの水準に依存するという生産関数を仮定する．そして地域住民が消防サービスから受ける消費に，消防サービスの言わば「質」を表すと考えられる，その地域の火災保険料率を選択する．ここで消費不可分性（混雑）パ

公共財の消費不可分性とその計測

ラメーターは、人口規模とこの消防サービスの代理変数との間で評価されることになる。

推定結果は、消防サービスについてかなりの消費不可分性を示すものであった。この結果を他の分析と単純に比較することはできないが、これまでの分析では「公共財の公共性」を最も強く示した分析であると言える。

以上、これまでの実証結果を概略的に述べてきたが、すでに見たとおり不可分性パラメーターの推定結果は一樣ではなく、そればかりか、かなり混沌とした様相を呈している。しかしながら、当初問題提起された公共財の非公共性という逆説的な結論は、完全に覆されてはいないものの、一部の研究においては公共財としての評価を取り戻しつつある。また分析方法も、需要サイドからのアプローチに加えて、供給サイドを考慮した分析がわずかながらも現れてきている。

3-2. 残された問題点と今後の展望

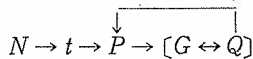
ここでは、これまでの分析から示唆されてきた問題点とモデル修正の可能性とを検討してみよう。

第1に、公共財の消費に関する人口規模の経済性と、公共財の費用に関する生産規模の経済性とを区別することの困難を指摘することができる。前者は、われわれが関心を向けてきた消費不可分性に対応するものであるが、そのパラメーターは、通常、公共財のアウトプットを一定とした上で、消費者が新たに加わることの混雑効果を測るものと解釈されていた⁵⁾。しかし需要モデルにおいては、公共財のアウトプット自体が選択対象なのであ

5) 公共財供給量 (Q_j) と人口規模 (N_j) を同じ比率だけ変化させたときの、つまり Q_j/N_j を一定に保つような変化に対する規模の経済性を定義することもできる。すなわち、(2)式が零次同次以下であれば、規模のメリットはなく、それ以上であれば、規模のメリットが存在することになる。(3)式の定式化においては、 $0 < \rho < 1$ を仮定すれば、それはこの意味での規模のメリットが暗に存在していることも意味することになる。

り、実際には、人口規模とアウトプットの規模とは同時に変化することになる。もしそこに生産規模に関する経済性が存在しているとすれば、アウトプットの変化はさらに公共財価格を変化させることになり、それは翻ってアウトプットの需要にも影響してくるのである。⁶⁾

この因果関係を図に表せば以下のようなになる（変数の意味は前のとおり）。



ここで、不可分性パラメーターは、 N が変化するときの G と Q の間の関係を捉えるものである。しかし供給サイドにおける Q から P への逆の因果関係も存在するとすれば、パラメーター δ の推定には両者の効果が現れてくることになる。つまり、需要サイドと供給サイドの同時体系のモデル設定をすることが必要になるのである。⁷⁾

いま、公共財アウトプットに関する需要関数を、前 ((8)式) と同一の形で設定する（添え字は省略する）。

$$(11) \quad Q = C(tP)^{\alpha} Y^{\beta} N^{\delta(1+\alpha)}$$

ここで、公共財の供給サイドが次式のような単純な形で表されるものと仮定しよう。（ただし A は定数項。）

$$(12) \quad P = AQ^{-\sigma}$$

- 6) 人口規模に関する経済性と人口密度に関する経済性とを区別すべきことを、Gonzalez & Mehay [1985] は指摘している。すなわち人口と面積が同時に変化した場合と、面積は変わらず人口のみが変化した場合とでは、状況は異なるというのである。彼らは、説明変数に人口密度を加えることで、この問題に対処している。
- 7) Vehorn [1979] は、中位投票者の公共財需要関数の説明変数に、この公共財と代替関係にある市場財の価格と、公共財価格に影響してくる賃金率とを含め、さらにこの2つの変数には、公共財からの逆の因果関係もあると仮定して、同時体系のモデルを設定した上で推定している。このモデルは、需給モデルを展開する1つの方向を示している。しかし、ここでの不可分性パラメーターの値も公共財の私的財性を示すものであった。

すなわち、 $\sigma > 0$ とすれば、公共財価格 (P) はその供給量 (Q) に応じて逓減していく状況にあたり、また $\sigma < 0$ とすれば、その逆の状態を表している。この(11)式と(12)式を P と Q の同時体系として、 Q に関する誘導型を計算すれば、次のようになる。

$$(13) \quad \ln Q = \left[\frac{1}{1+\sigma\alpha} \ln C + \frac{\alpha}{1+\sigma\alpha} \ln A \right] \\ + \frac{\alpha}{1+\sigma\alpha} \ln t + \frac{\beta}{1+\sigma\alpha} \ln Y + \frac{\delta(1+\alpha)}{1+\sigma\alpha} \ln N$$

従来 of 需要サイドだけを考慮した場合の不可分性パラメーター δ の値は、(9)式からわかるように、 $\delta = \gamma / (1+\alpha)$ として求められた。しかし供給サイドも考慮した場合には、(13)式から、 $\delta = (1+\sigma\alpha) \gamma / (1+\alpha)$ と修正されることがわかる (γ は人口 N の誘導型パラメーター)。ここで $\sigma > 0$ 、価格弾力性 $-1 < \alpha < 0$ とすれば、 $1/(1+\alpha) > (1+\sigma\alpha)/(1+\alpha)$ という関係が想定される。このことは、供給サイドに規模の効果が働いているときに、需要サイドだけを取り出して推定した場合には、 δ の値に過大バイアスがかかることを示している。

結局、これまでの分析は、生産規模の経済性という問題を捨象するために、公共財の限界費用は一定という仮定を置いてきたのである。また、この仮定なくしては、需要サイドの分析から消費不可分性を演繹することが不可能だということは、Borchertding & Deacon や Bergstrom & Goodman も認識していたのである。

このような仮定を置かざるを得ない理由は、言うまでもなく公共財のアウトプットを明示的に観察することが困難だからである。先に Brueckner の分析を革新的と言ったのは、まさに彼が公共財の消費量を明示的に扱おうとしたからに他ならない。しかし、彼の分析も、火災保険料率という代理変数がどこまで適切であるかという判断に決定的に関わっているのである。この代理変数の選択がかなり恣意的ということになると、やはり公共

財の生産関数を捨象して、公共支出を被説明変数に置き換えるという措置の方が、まだ誤差が少ないということにもなりかねないのである。

第2に、中位投票者モデルを前提として推定されたパラメーターは、当然ながらこのモデルの妥当性に依存しているということである。不可分性パラメーター δ は、(9)式において、人口に関する誘導型パラメーター γ と租税価格に関する弾力性 α に基づいていたが、この α の値は、中位投票者の租税シェア (t_m) をいかに定義するかということに関わってくる。これは先の因果関係の図式で見れば、 $N \rightarrow t \rightarrow P$ のプロセスに関係してくるものである。中位投票者モデルの分析結果には、種々の批判が加えられているが、なかでも現実のデータから中位投票者の租税価格をいかに定義するかということが、推定上最も厄介な作業と言えるのである。逆に言えば恣意的な仮定が作用しやすい点なのである。

第3に、これも従来のモデル設定における仮定に対する批判であるが、公共財の供給主体（政府・官僚組織）に対して、生産効率性、すなわち費用最小化行動を仮定してきたことへの疑問がある。近年の公共部門に関する分析は、公共部門を独占的供給主体として捉え、予算最大化などの独自の目的関数に従って行動するものと想定している。その結果として、公共支出水準が過大になるなどの資源配分のロスが生じるという仮説が導かれている。また、公共部門の生産効率性に関する実証分析は、公共部門の生産性が民間部門に比べて非効率になる傾向を見出している。先にあげた Deacon [1979] の分析も、政府が公共サービスを自ら供給している場合には、生産に際して何らかのロスが生じ、そのため支出が過大になるが、民間に委託している場合には、何らかの競争的な環境によって効率化へのインパクトが働くということを、意識したものであった。

長峰 [1983] は、公共財の生産関数が存在し、そこに生産効率性が達成されない場合には、公共財の生産サイドを無視して公共財価格を一定と置くこと、言い換えれば、公共財アウトプットと公共支出を同義に扱うこと

の結果として、不可分性パラメーターの推定にはバイアスがかかることを明らかにしている。たとえば、生産効率性にロスがあり、情報欠如によって人々がそれを認識できない場合には、 δ に過大バイアスがかかると同時に、公共財の需要水準にも過大バイアスがかかることになる。したがって δ を正しく推定するには、ここでも公共財の生産サイドを明示的に分析に含めることが必要であるという結論になる。

また、近年の政府・官僚の行動分析からは、不可分性パラメーターについて次のような解釈も提示されている。Niskanen [1975] は、予算を最大化しようとする政府・官僚にとっては、人口の増加とともに自動的に支出も増加せざるを得ないような私的財を供給していた方が、予算を拡大しやすいという説明を与えている。ところが近年 Gonzalez & Mehay [1985] は、政府・官僚が公共財の供給を all-or-none で人々に提示できる強い立場にあり、かつ自己の裁量的予算を最大化するように行動すると仮定される場合には、私的財よりも純粋公共財に近い財を供給していた方が、人口が増加したときに裁量的予算を増やしやすいという、Niskanen とは逆の結論をモデル分析から導いている。⁸⁾ この対立する仮説に関する議論は、今後明らかにすべき1つの課題と言える。付け加えると、Borcherding, Bush & Spann [1977] は、政府・官僚の独占力が人口規模の正の関数になっているという仮説を唱えている。

以上検討してきたように、供給サイドの要因が、公的供給財の非公共性という実証結果を説明する1つの鍵を握っている状況が、浮かびあがってこよう。今後の分析方向としては、そうした供給サイド要因を考慮することを指摘しうが、そこではすでに述べたように、公共財のアウトプットの把握という困難な壁にうち当たるのである。

8) Gonzalez & Mehay と、さらに Murthy [1987] が、この官僚モデルから導かれた仮説と推定結果とを対応させている。いずれも、公共財は私的財的であるという方向を支持している。

4. 日本における不可分性（混雑）パラメーターの推定

4-1. 日本型地方政府モデルの構築

本節では、本稿のもう1つの目的である、日本における公共財の消費不可分性の推定という試みに挑戦する。ただし分析に先だって留意すべきことは、日本の地方政府による公共財の配分形態が、これまで検討してきたアメリカを中心とする諸国の財政制度とは、大きく異なっているということである。すなわち、欧米諸国では、個々の地域における直接民主制と分権制を基本とした、いわゆる財政的中央分権主義（fiscal federalism）が追求されてきたのに対し、日本では代議制を基本としながらも、財政的には中央政府への依存度が相対的に強い制度が確立されてきたと言える。したがって、公共財量の選択という観点から見た場合、各地域での選択の余地はかなり制約されており、それよりはむしろ全国的な標準レベルのサービスの提供ということが、重視された制度になっていると言えよう。

結局、欧米型の中位投票者モデルに依拠した分析は、日本の現実の状況を考えると、あるいはデータ面での利用可能性を踏まえると、そのまま適用するには困難のあることが理解されよう。そこで、日本の制度を前提としたうえで、実証分析が可能な形で日本型モデルを構築することが必要になってくる。以下では、1つの試みとして、日本の都市サンプルを対象にした、日本型地方政府モデルによる不可分性パラメーターの推定を行ってみたい。

モデルを提示する前に、使用する変数の定義をしておこう。

N ；都市人口， ΣQ ；都市全体への公共財供給量，

Q ；人口一人当たりの公共財供給量， G ；個人的な公共財消費量，

P ；公共財単位価格， E ；地方政府支出， Y ；所得， t ；地方税率，

RS ；普通地方交付税， GR ；国庫支出金， BO ；地方債，

OR ；その他地方政府歳入， W ；住民一人当たり政府人件費

公共財の消費不可分性とその計測

上記の変数は、とくに断らないかぎり都市住民一人当たりの値（平均値）として定義する。また、 Q, G, P は概念上の変数であり、変数間には次のような関係があることに注意されたい。すなわち、 $PQ=E, Q=\Sigma Q/N, tY$ ＝地方税収である。

まず、住民が公共財から受ける便益（ G ）を、都市全体への公共財供給量 ΣQ と区別して、先の（3）式同様に次のように捉える。

$$(14) \quad G = \Sigma Q N^{-\delta}$$

この式の意味は（3）式と同じであり、 δ が公共財の消費不可分性の程度、あるいは混雑効果の大きさを表している。 $\delta=0$ のとき純粋公共財、 $\delta=1$ のとき純粋私的財に対応している。また、（14）式を次のように書き改めておこう。

$$(15) \quad Q = GN^{\delta-1}$$

次に、効用関数を設定するが、すでに述べたように、日本では都市住民の公共財への選好が直接顕示されるメカニズムは備えられていない。そこでわれわれは、効用関数を都市住民のそれではなく、地方政府の厚生関数という形で設定することにする。関数形としては、次のようなストーン・ギアリー（Stone-Geary）型を採用する。

$$(16) \quad U = (G - \gamma X_1)^{\alpha} (Y - tY - \eta X_2)^{\beta}$$

この式は言わば社会厚生関数であり、地方政府が都市住民の忠実な代理人として、彼らに代わって効用の最大化を図ることを表している。効用水準は、公共財消費量（ G ）と地方税の課税後所得（ $Y - tY$ ）に依存した形になっており、地方政府は、言わば与えられた予算制約のもとで、公共財と私的財の間で資源配分の選択をしていると考えることができる。ここで、地方政府が選択しうる政策変数は、公共財消費水準（ G ）と地方税率（ t ）

である。⁹⁾

次に、都市の予算制約式を考える。

$$(17) \quad (Y-tY) + tY + RS + GR + BO + OR = PQ + (Y-tY)$$

この式の左辺は、ある都市における処分可能な資源全体を表しており、右辺はそれが公共支出 (PQ) と私的支出 (Y-tY) へ配分されることを示している。(17)式を整理し、さらに(15)式を代入しよう。

$$(18) \quad tY + RS + GR + BO + OR = PGN^{\alpha-1} = PQ = E$$

以上から、(18)式の制約のもとで、厚生関数(16)式を G と t に関して最大化し、一階の条件を求めることによって、次の2つの式を得ることができる。(ただし、 $\alpha + \beta = 1$ と仮定する。)

$$(19) \quad PQ = -\alpha\eta X_2 + (1-\alpha)\gamma X_1 PN^{\alpha-1} + \alpha(Y + RS + GR + BO + OR)$$

$$(20) \quad t = \alpha - \alpha\eta \frac{X_2}{Y} + (1-\alpha)\gamma \frac{X_1 PN^{\alpha-1}}{Y} - (1-\alpha) \frac{RS + GR + BO + OR}{Y}$$

かくして、厚生関数のパラメーターを求めるには、(19)、(20)式のいずれかの式を推定すればよいことになる。

4-2. 推定式の特定化

われわれは、導出した2本の式のうち(19)式を推定することにする。(19)式は、各変数の間で、パラメーターに非線型の制約が入った形になっている。このパラメーター間の制約が、言わば地方政府の最大化行動と整合的な制約関係を表していると見ることができる。換言すれば、(19)式で与えられたパラメーター間の制約が、現実のデータにおいてどの程度妥当性をもっているかを評価することで、地方政府による社会厚生関数の最

9) γX_1 と ηX_2 は、各々公共財と私的財の最低限必要とされるレベルを表すものと見なされる。 X_1 と X_2 がそのレベルを決める変数であり、 γ と η がそのパラメーターである。また α と β の相対比は、公共財と私的財への支出性向を表すものと解釈される。

大化という設定の妥当性を、評価することができるのである。

したがって、われわれは、(19)式そのものと、(19)式においてパラメーター間の制約をはずした場合との両方を推定し、両者の間に統計的に有意な差があるかどうかを検定することによって、われわれの問題設定の妥当性を問うことにする。有意な差が認められなければ、われわれの問題設定に統計的支持が与えられたことになる。そしてまた、われわれはその過程で、不可分性パラメーターの導出に関心を向けることにしよう。

(19)式を推定式の形に特定化すると以下ようになる。(ただし、添え字 j は j 番目の都市を表し、 ϵ_j は誤差項を表すものとする。)

$$(21) \quad E_j = -\alpha\eta + (1-\alpha)\gamma W_j N_j^{\frac{1}{\alpha}-1} + \alpha(Y_j + RS_j + GR_j + BO_j + OR_j) + \epsilon_j$$

$$(22) \quad E_j = \alpha_0 + \alpha_1 W_j N_j^{\frac{1}{\alpha}-1} + \alpha_2 Y_j + \alpha_3 RS_j + \alpha_4 GR_j + \alpha_5 BO_j + \alpha_6 OR_j + \epsilon_j$$

(21)式がパラメーター間の制約付きの推定式、(22)式がパラメーター間の制約をすべてはずした推定式である。われわれはこの(21)、(22)式を推定することになるが、推定に際して使用したデータ、あるいは前提とする点を以下に述べておこう。

第1に、サンプルはランダムに抽出した180都市¹⁰⁾ (651都市のうち)であり、データは昭和58年度についてのものである。データの出所は、財政関係のデータ (E , RS , GR , BO , OR , W) が市町村決算状況調 (自治省)、人口 (N) が住民基本台帳 (自治省)、所得 (Y) が個人所得指標 (日本マーケティング教育センター) によるものである。

第2に、推定式では、(19)式における変数 X_2 を定数項として扱っている。また、変数 X_1P については、このうちの公共財価格 (P) が住民一人当たり政府人件費 (W) に比例するものと仮定して、 W を X_1P の代理変数として用いている。

第3に、推定式は、すでに見たようにべき乗のパラメーターを含んだ非

10) 抽出した都市には地方交付税の不交付団体は含まれないようにしている。

公共財の消費不可分性とその計測

線型の形になっている。そのため推定には非線型最尤推定法を用いるが、予備的な推定を行ったところ、(21)、(22)式の形では、ほとんどのケースにおいて計算が収束しにくいことが判明した。そこで、計算を収束させ、不可分性パラメーターを導出するために、われわれは次の2つの方法に依ってそれを行うことにした。第1の方法は、不可分性パラメーター(δ)を含まない形でまず推定を行い、そこで得られたパラメーター(γ)の値を(21)式に、また α_1 の値を(22)式の中に各々定数としてあらかじめ設定し、次に非線型の形で δ を直接推定しようというものである。第2の方法は、 δ の値をあらかじめ定数として与えて推定し、その値を連続的に変化させていながら、推定式の尤度関数の値を比較することによって、尤もらしい δ の値を推察しようというものである。

第4に、われわれの都市サンプルは、人口規模が大小かなりの範囲に渡っている。この人口規模の違いは、都市の財政構造にも影響していることが予想されるので、われわれは以上の推定を全サンプルについて行うと共に、人口規模によって3つのサブグループに分けた上でも行うことにする。例えば、前節で検討したように、公共財の供給コストが都市規模において異なっていることも考えられるからである。

表1 パラメーター制約付きの推定結果

	全サンプル	グループ1	グループ2	グループ3
α	0.017(1.07)	0.062(2.04)	-0.002(-0.06)	0.053(1.14)
η	-3.380(-0.82)	-0.171(-0.29)	76.98 (0.06)	-0.482(-0.39)
δ	0.992(115.6)	1.030(76.6)	0.956(32.0)	1.007(61.8)
L. L. F.	363.058	160.684	162.268	51.6490

- (注)・推定式 $E_j = -\alpha\eta + (1-\alpha)\gamma W_j N_j^{\beta-1} + \alpha(Y_j + RS_j + GR_j + BO_j + OR_j) + \varepsilon_j$
 ・グループ1は、人口55000人未満の84都市、グループ2は人口55000～230000人の73都市、グループ3は人口230000人以上の23都市である。
 ・L. L. F. = log of likelihood function ・かっこ内はt値。
 ・推定に際しては、 $\gamma=3.063$ とあらかじめ設定している。

公共財の消費不可分性とその計測

表2 パラメーター制約なしの推定結果

	全サンプル	グループ1	グループ2	グループ3
α_0	0.003(0.47)	0.005(0.64)	0.026 (1.98)	-0.037(-2.26)
α_2	0.057(9.69)	0.073(8.23)	0.037(3.86)	0.089(5.32)
α_3	0.443(9.04)	0.602(9.12)	0.168 (1.47)	0.479(2.48)
α_4	1.041(22.5)	1.018(19.2)	1.190(11.6)	0.951(6.97)
α_5	1.080(13.2)	1.046(9.14)	1.160(10.2)	1.766(5.93)
α_6	1.082(24.6)	0.998(15.8)	1.182(16.2)	0.980(6.80)
δ	1.020(99.6)	0.972(32.1)	0.971(27.5)	1.038(65.1)
$L.L.F.$	592.350	281.942	251.045	83.3058

(注)・推定式 $E_j = \alpha_0 + \alpha_1 W_j N_j^{-1} + \alpha_2 Y_j + \alpha_3 RS_j + \alpha_4 GR_j + \alpha_5 BO_j + \alpha_6 OR_j + \varepsilon_j$
 ・推定に際しては、あらかじめ $\alpha_1 = 0.523$ と設定している。
 ・他の点は、表1の注に同じ。

表3 尤度比検定の結果

全サンプル	458.584
グループ1	242.516
グループ2	177.554
グループ3	63.314

(注)
 ・Test Statistics = $-2 \log L(R)/L(U)$
 ・ $L(R)$ はパラメーター制約付きの推定の尤度関数値
 ・ $L(U)$ はパラメーター制約なしの推定の尤度関数値

4-3. 推定結果(1)

前節でのべた2つの推定方法のうち、第1の方法による推定結果が、表1(パラメーター制約付き)および表2(パラメーター制約なし)に掲げてある。また、パラメーター制約の妥当性を判断するために、2つの推定式の間で尤度比検定を行った結果が表3に示してある。推定結果をまとめれば、以下のようなろう。

(i) 表1について

α 、 η の値については、全サンプルと各サブグループの間で相違が認めら

公共財の消費不可分性とその計測

れる。このことは、全都市に対して同一の厚生関数を当てはめることの制約のきつさを、意味するかもしれない。グループ1と3において $0.05 < \alpha < 0.07$ という値が得られているが、これは各都市が資源の5～7%を公共財へふり向けているという解釈としては、尤もらしい値であると思われる。

われわれの関心である不可分性パラメーター (δ) は、どのケースとも1に近い値を示しており、日本でも公共財の非公共性という結果が示唆されている。ただしグループ2については、 t 検定によって1よりもわずかであるが有意に小さい、という値になっている。これは、中間的な都市規模であるグループ2において、公共財の供給コストが最も安価になっていると解釈できるならば、このグループの α の値が(有意ではないが)最も小さな値であることと関係があると言えるかもしれない。

(iii) 表2について

全体的に各パラメーターとも非常に有意に現れている。そしてまたこれらの値は、 α_0 から α_6 まで多様な値を示しており、表1における α の値ともかなり異なっている。これは推定式(21)式において、各変数のパラメーターを同一の α で統一してしまうことの制約のきつさを、表していると思われる。不可分性パラメーター (δ) は、ここでもほぼ1に近い値を示している。またこれらは、 t 検定によっても、すべてのケースについて $\delta=1$ という帰無仮説を棄却することができない。

各変数の効果を見ると、国庫支出金 (α_4)、地方債 (α_5) のパラメーターはほぼ1に近い値を示している。それは、これらの財源の増加分が、そのまま公共支出の増加につながっていることを意味していよう。またここで、所得 (α_2) と地方交付税 (α_3) の値を比較することも興味深い。地方財政の実証研究においては、所得と定額補助金のパラメーターの差がフライペーパー¹¹⁾効果 (flypaper effect) として分析対象になってきた。われわれの推定も、

11) フライペーパー効果とは、地域全体の資源という観点から見たとき、定額補助金の増加が、公共財への需要効果として、民間所得の増加と同じ所得効果をもつ

フライペーパー効果の存在を意味する $\alpha_2 < \alpha_3$ という関係を与えている。

(iii) 表3 (尤度比検定) について

以上の表1と表2の結果を尤度比検定した結果、検定値は、すべてのケースについて、われわれのモデルによるパラメーター制約を強く棄却している。先に表2で見たように、 $\alpha_2 \sim \alpha_6$ に同一のパラメーターを制約することが、きつすぎたからであろう。このことは、否定的に解釈すれば、われわれの問題設定、すなわち地方政府による厚生関数の最大化という設定が、あるいは厚生関数の特定化の仕方が、不適切だということになる。

これまでの研究においても指摘されてきたように、各種の政府間補助金は、公共支出の決定に際して各々固有の効果をもっていることが予想される。ここではそれらの変数を、すべて同一の都市財源の増加として捉えており、そのような設定にも無理のあったことが考えられる。

4-4. 推定結果(2)

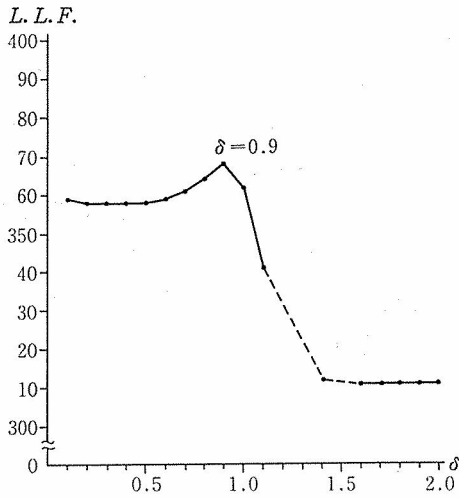
第2の推定方法は、 δ の値をあらかじめ設定し、その値を連続的に変化させながら、その際の推定式の尤度関数値を比較していき、ひるがえって δ の尤もらしい値を推察しようというものである。この方法による尤度関数の値をグラフに表したものが、図1および図2である。ただし推定式の結果自体は、第1の方法によるものと大きく異ならないので、ここでは省略することにする。また、グループ別に分けたケースについての結果もここでは省略し、全サンプルによる結果のみを提示する。

図1をみると、パラメーター制約付きの推定によるケースでは、尤度関数値が最大となるのは、 $\delta=0.9$ のときである。また図2を見ると、制約なしの推定によるケースでは、 $\delta=1.2$ のときにグラフは最大値を示す。

はずであると考えられるのに対し、実際には、所得増加よりも大きな公共財拡大効果をもっていることを指して使われる。より詳しい解説は、長峰〔1986〕を参照されたい。

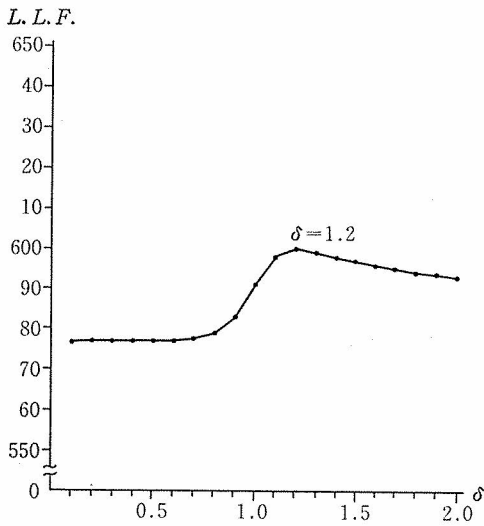
公共財の消費不可分性とその計測

図1 パラメーター制約付きの推定によるケース



(注) 点線部分は、計算の iteration を40回として収束しなかった場合に対応している。

図2 パラメーター制約なしの推定によるケース



公共財の消費不可分性とその計測

ここでの結果も、若干値は異なるものの、 δ にほぼ1に近い値を与えている点では、第1のアプローチと同じと言える。とりわけ、パラメーター制約なしのケースでは、 $\delta > 1$ という結果が与えられており、これは、公的供給財が私的財よりもさらに私的財的であるという、Borchertding & Deacon 等の逆説的な結果とくしくも符号するものである。

また、両者のグラフを比較すると、対照的な形を示していることが観察される。パラメーター制約付きの場合 $\delta < 1$ の範囲で、またパラメーター制約なしの場合 $\delta > 1$ の範囲で、各々の尤度関数値は大きくなっている。このようなグラフの形の相違は、再びモデル設定の妥当性という問題に回帰してくるかもしれない。

5. お わ り に

本稿では、まず地方公共財の消費不可分性に関するこれまでの実証結果を振り返った。そこでは、不可分性パラメーターの測定方法とその推定結果、および解釈をめぐる議論を整理した。これまで推定された不可分性パラメーターの値は、多くが地方公共財が私的財に類する性質をもっていることを、示唆するものであった。しかし、このような結果は、実証モデルの前提に依存してくる可能性も大いにありうる。また、近年では、公共財の消費不可分性を示す逆の結果も提出され始めている。

こうした結果の相違をもたらす要因として、以下のような点を指摘することができよう。第1に、都市の規模は、各々の公共施設の便益空間と一致しているわけではなく、都市について集計されたデータは、本来のサービスの消費不可分性を不鮮明にしている可能性がある。第2に、公共財の生産における規模のメリットも存在している場合に、実証分析がその効果と消費における規模のメリットとをうまく分離できない点が指摘できる。第3に、公共財の生産に際して、生産効率性（費用最小化）を前提とすることへの疑問があげられる。第4に、公共財というアウトプットを明示的

に観察できないことによる分析の限界がある。近年、これらの要因を何らかの形で取り込もうとしている分析が、「公共財の公共財らしさ」を示してきていることは、偶然とは言えないであろう。

また、後半部分では、日本型地方政府モデルの構築を試み、日本の都市データを用いて消費不可分性の計測を試みた。われわれの推定結果もまた、Borcherding & Deacon や Bergstrom & Goodman の推定結果同様に、公共財の公共性を実証するには至らなかった。

日本の地方財政制度を考えたとき、われわれの結果に対しては、次のような1つの解釈が可能かもしれない。国から地方への財源移転である地方交付税の配分を決定する際には、その算定の基礎に「基準財政需要」という各地域の公共財需要を反映すべく制度が仕組みられている。そしてその算定の基礎には、大部分において人口規模に依存した変数が採用されている。このことは、都市の人口が増加したときに、それに比例する形で基準財政需要も増え（基準財政需要だけで交付税額がきまるわけではないが）、その結果交付税額も増えるという仕組みが備えられているとは言えないだろうか。このような制度的な要因は、不可分性パラメーター δ を1に近づけるように作用している可能性があるとは言えないだろうか。すなわち、日本の場合には、公的供給財を私的財として扱う側面が、制度的に備えられているということになる。

われわれの分析は、あくまで日本型の分析モデルを構築し、そのモデルによる現実のデータへの説明力を試しながら、同時に不可分性パラメーターの導出を図ってきたものである。したがって、分析フレームワークに修正が必要な場合には、不可分性パラメーターにも修正が加えられることは、充分ありえることである。地方政府による厚生最大化モデルについて、制約がきつすぎるという結果が示されたことは、この前提に対する修正の余地を示唆しているし、また政府間補助金の効果を特別に扱うような修正の方向も考えられる。また、本稿の分析を、各々の地方公共サービスに

ついて別途に推定を行っていくことも、今後の方向として興味深い。

〔補論〕 これまでの不可分性（混雑）パラメーターの推定結果

以下では、これまでなされてきた実証研究における不可分性（混雑）パラメーターの推定結果を、その論文が発表された年代順に、ごく概略的に紹介していく。本論の議論を理解するうえでの参考にされたい。

（注） 以下の推定結果で、パラメーターに＊印のついているものは、不可分性パラメーターを推定するもとなっている推定式の誘導型パラメーターが、少なくとも5%水準で有意であった場合を示している。

(1) Borcharding & Deacon [1972]

- ・1962年、44の州を対象。中位投票者モデルを設定し、州データを用いて推定。
- ・人件費の比率が州の間で大きく分散している場合、全サンプルを2つのグループに分けて、両グループの間で生産関数が異なるものとして推定（下の表で、パラメーターが上下段に分けてあるケースはそれに対応している）。

初等教育	高等教育	道 路	医療・病院	治安・警察	消 防	公衆衛生	公 園
1.03	0.88*	0.09*	0.98	1.08	1.07*	0.99*	1.05
1.01*		0.67*				0.94	1.07

(2) Bergstrom & Goodman [1973]

- ・1962年、10の州の都市を対象。都市は人口1万人から15万人までの826都市。
- ・中位投票者モデルを設定し、都市について推定。
- ・ここに結果を示していないが、個々の州ごとにも推定している。ここでは10の州すべての都市サンプルをプールした場合の結果のみを示す。

治安・警察	公 園	一 般 支 出
1.07	1.44*	1.09*

(3) Pack & Pack [1978]

- ・1970年、Pennsylvania 州の人口千人～5万人の983小都市を対象。
- ・Bergstrom & Goodman [1973] タイプの中位投票者モデルを設定。
- ・消防サービスについては人口5千人以下と以上の都市に分類して推定。教育サービスの対象サンプルは人口1万人以下の教育区で、さらに人口2千人以下と以上の区で分類して推定。

公共財の消費不可分性とその計測

一般支出	警 察	消 防	図 書 館	公 園	教 育
1.19*	1.63*	1.32* 1.58*	1.57	1.36*	1.63 0.93*

(4) Pommerehne [1978]

- ・1970年, Swiss の都市データを対象. 都市は人口の大きい方から110都市を選択.
- ・Bergstrom & Goodman [1973] タイプの中位投票者モデルを設定.
- ・直接民主制で住民投票が義務づけられている場合(a)とそうでない場合(b), 代議制で住民投票制度がある場合(c)とない場合(d); これら意思決定機構の違う(a)(b)(c)(d) 4つのケースについて, 中位投票者モデルの説明力を比較.
- ・下の表は, 中位投票者モデルの説明力が最も高い, 上記(a)の制度をもつ32都市についての推定結果である.

一般支出	教育・施設	医療・病院	公的扶助	地域道路	環境保全	その他支出
0.83*	1.14	0.89	0.96	2.30*	-0.56*	0.83*

(5) Deacon [1979]

- ・1970年, Los Angeles County, の64都市を対象.
- ・中位投票者データを設定するが, 不可分性パラメーターは生産サイドから規定.
- ・政府自らが公共サービスを提供している都市(a)と外部委託によって提供している都市(b)とをダミー変数によって区別, 両者の支出構造が異なるという仮説をテスト.

総 支 出	治安・警察	道 路 補 修
0.74*	0.53*	0.71*

(6) Vehorn [1979]

- ・1972年, アメリカ全域から選択した42都市圏を対象.
- ・Bergstrom & Goodman [1973] タイプの中位投票者モデルを設定, 消防サービスのみを分析.
- ・消防サービス支出, 消防サービスと代替性をもつと考えられる市場サービスの価格, 消防サービス部門の賃金, の3つを内生変数とする同時体系モデルを設定し, 同時推定を試みる.
- ・租税負担について, 転嫁がある場合と転嫁がない場合を仮定し, 各々推定.

公共財の消費不可分性とその計測

	固定資産税のみ負担	全租税額を負担	転嫁もあり
都市圏	1.08	1.06*	1.01*
中心部のみ	2.00	1.48*	1.38*

(7) Brueckner [1981]

- ・1972年、4つの州の人口3万人以上の100都市を対象。
- ・公共財の生産サイドからモデルを設定し、費用関数を推定する。需要サイドはモデルに含まれない。
- ・この分野の研究では唯一公共財のアウトプットを明示的に扱うことを試みている。公共財消費量の代理変数として、消防サービスの質をあらわす指標と考えられる地域の火災保険料率を採用。

全サンプル	特異サンプル除く	人口4.5万以上
0.24*	0.11*	0.19*

(8) McMillan, Wilson & Arthur [1981]

- ・1976年、Canada, Ontario 州の都市を対象。
- ・Bergstrom & Goodman [1973] タイプの中位投票者モデルを設定しているが、ただし平均値データを使用。
- ・都市を人口1万人以上の78都市と1万人以下の85都市に分けて推定。
- ・以下には示していないが、消防サービスについては、さらに消防署が1つだけの都市と複数ある都市とに分類して推定している。

	一般支出	文化・娯楽	消防
人口1万人以上の都市	0.90	0.67*	1.26
〃 以下 〃	0.47*	0.39*	0.69*

(9) Edwards [1986]

- ・1977年、New York 州の人口1万人以上の78都市と1万人以下の80都市を対象。
- ・Bergstrom & Goodman [1973] タイプの中位投票者モデルを採用。
- ・McMillan et al. [1981] の分析を追従し比較を行う。

公共財の消費不可分性とその計測

	一般支出	公園	消防
人口1万人以上の都市	1.16	1.36*	1.61
〃 以下 〃	1.47*	0.21	2.01

(10) Hayes [1986]

- ・1977年, Illinois 州の90都市を対象.
- ・Borcherding & Deacon [1972] タイプの中位投票者モデルに従う. ただし, 人口要因の混雑効果に対する影響を「demographic scaling techniques」という手法を用いて, より厳密にモデル設定.

消 防	治安・警察	その他支出
1.50*	0.95*	0.91*

参 考 文 献

- Bergstrom, T.C. & Goodman, R.P., "Private Demands for Public Goods," *Amer. Econ. Rev.* 63, June 1973, pp.280-296.
- Borcherding, T.E., Bush, W.C. & Spann, R.M., "The Effects on Public Spending of the Divisibility of Public Outputs in Consumption, Bureaucrats' Power, and the Size of the Tax-Sharing Group," in Borcherding ed., *Budgets and Bureaucrats*, 1977, pp.211-228.
- Borcherding, T.E. & Deacon, R.T., "The Demand for Services of Non-Federal Governments," *Amer. Econ. Rev.* 62, 1972, pp.891-901.
- Brueckner, J.K., "Congested Public Goods: The Case of Fire Protection," *J. Pub. Econ.* 15, 1981, pp.45-58.
- Deacon, R.T., "The Expenditure Effects of Alternative Public Supply Institutions," *Public Choice* 34, 1979, pp.381-397.
- Edwards, J.H.Y., "A Note on the Publicness of Local Goods: Evidence from New York State Municipalities," *Can. J. Econ.* 19, Aug. 1986, pp.568-573.
- Gonzalez, R.A. & Mehay, S.L., "Bureaucracy and the Divisibility of Local Public Output," *Public Choice* 45, 1985, pp.89-101.
- Hayes, K., "Local Public Demands and Demographic Effects," *Applied Economics* 18, 1986, pp.1039-1045.
- McMillan, M.L., Wilson, W.R. & Arthur, L.M., "The Publicness of Local Public Goods: Evidence from Ontario Municipalities," *Can. J. Econ.* 14, Nov. 1981, pp.596-608.
- Murthy, N.R.V., "Bureaucracy and the Divisibility of Public Output: Further

公共財の消費不可分性とその計測

- Econometric Evidence," *Public Choice* 55, 1987, pp. 265-272.
- Niskanen, W. A., "Bureaucrats and Politicians," *J. Law & Econ.*, Dec. 1975, pp. 617-643.
- Pack, H., & Pack, J. R., "Metropolitan Fragmentation and Local Public Expenditures," *Nat. Tax J.*, Vol. 31, No. 4, 1978, pp. 349-362.
- Pommerehne, W. W., "Institutional Approaches to Public Expenditures: Empirical Evidence from Swiss Municipalities," *J. Pub. Econ.* 9, 1978, pp. 255-280.
- Stigler, G. J., "Director's Law of Public Income Redistribution," *J. Law & Econ.*, April 1970, pp. 1-10.
- Vehorn, C. L., "Market Interaction between Public and Private Goods: The Demand for Fire Protection," *Nat. Tax J.*, vol. 32, No. 1, 1979, pp. 29-39.
- 長峰純一「公共財需要メカニズムとその供給サイドの影響」, 『公共選択の研究』 3号, 1983年, pp. 95-110.
- 長峰純一「定額補助金とフライペーパー効果について」, 『追手門経済論集』 31巻, 3号, 1987年, pp. 135-158.

(昭和62年12月21日受理)