

# 公共部門と貿易構造

阿 部 顕 三

## 1. はじめに

一国の経済において公共部門の占める割合やその重要性はますます大きくなりつつある。国民総支出に占める政府支出の割合が時と共に増大している傾向は Wagner の「経費膨張の法則」として知られている。したがって、政府や公共部門の活動が民間経済に及ぼす影響も大きくなっていると考えられる。

さて、政府の役割の一つに民間部門では供給されないような公共財 (public goods) の供給がある。公共財は、その性質によって大きく二種類に分類することが出来る。第 1 は、消費財的性質を持つ公共財である。公園や消防・警察サービスなどはこのタイプに属する。第 2 は、中間財的性質を持つ公共財である。これは、公共的中間財 (public intermediate goods) と呼ばれるものであり、道路・港湾、技術に関する知識・情報と言ったものが含まれる。このタイプの公共財は民間部門の生産性を向上させる要素を持っている。

Samuelson (1954) による最初の公共財の分析以来、その最適供給条件の導出や最適供給を達成するためのメカニズム設計を含めて数多くの公共財に関する理論的研究が行われてきた。Kaizuka (1965), Boadway (1973), Negishi (1973), Henderson (1973), および McMillan (1979) は、公共的中間財の最適供給条件の研究を行っている。また, Atkinson and Stern (1973) は、公共財の費用を調達する際に定額税 (lump-sum tax) が利用できない次善の場合の最

適供給条件について分析を行っている。ところが、これらの公共財に関する研究は規範的 (normative) 分析を中心に行われてきており、公共財が存在する場合の実証的 (positive) 分析や貿易理論への応用は立ち遅れていたと言える。

公共的中間財を導入した貿易理論は、Manning and McMillan (1979) によって初めて分析された。彼らは、2 私的財・1 生産要素の Ricardo モデルに公共的中間財を導入し、生産フロンティアの形状や貿易構造を分析した。これに対して、Tawada and Okamoto (1983), Tawada and Abe (1984), Okamoto (1985), Altenburg (1987), Ishizawa (1988), Ishizawa (1990), Terasaki (1990) らは、2 私的財・2 生産要素の Heckscher-Ohlin モデルに公共的中間財を導入し、伝統的な貿易理論の有効性を分析している。しかし、これらのすべてのモデルにおいて、公共的中間財が常に最適供給されていると言う仮定がおかれている。この仮定の妥当性について、次のような批判的な議論がなされるかも知れない。第1に、政府は公共的中間財を最適供給するのではなく、特定の産業の育成などの目的で供給しているかも知れない。公共的中間財を最適供給するためには、公共的中間財がすべての産業に及ぼす影響を考慮しなければならない。したがって、政府が特定の産業の利益のみを考慮し公共的中間財を供給する場合には、それを最適供給することはできない。第2に、政府が公共的中間財を最適供給しようとしても、それは技術的に非常に困難である。公共的中間財を最適供給するためには、公共的中間財がすべての民間部門の生産効率に及ぼす影響を正確に把握し、歪みのない課税で生産費用を賄う必要がある。通常、公共財の場合には、フリー・ライダー (ただ乗り) の問題が生じるので、公共財が民間部門に及ぼす影響を正確に把握することは容易ではない。

このように、一般的には、公共的中間財が最適供給されていると言う仮定は受け入れがたい。そこで、本論文では、公共的中間財が外生的に与えられているような経済を想定し、伝統的な貿易理論の妥当性を検討する。具体的には、次のような問題を分析する。第1に、外生的に与えられた公共的中間財を含む小国経済における資源配分を分析することである。小国にとっては、財価格および要素賦存量が所与として与えられており、そのもとで生産量や要素価格が

決定される。したがって、小国において財価格や要素賦存量などの外生変数が変化したときの資源配分の変化は4つの関係から考察することが出来る。すなわち、財価格－生産量，財価格－要素価格，要素賦存量－生産量，そして，要素賦存量－要素価格の4つである。さらに，公共的中間財の生産量が私的財の生産量や要素価格に与える影響を検討する。第2に，公共的中間財を生産するような公共部門の存在がする時の貿易構造の決定要因について検討する。伝統的な2財・2要素の Heckscher-Ohlin モデルにおいては国際間の経済の規模の格差が貿易を引き起こさないのに対して，本章のモデルでは規模のみが異なる2国間で貿易が生じることが示される。さらに，そのことから公共部門の存在する経済においてレオンチェフ・パラドックスが生じる可能性が存在することが示される。

本論文の構成は次の通りである。第2節でモデルが提示され，第3節で分析に必要な公共的中間財の生産効果と要素集約性の基本概念が定義される。小国において要素賦存量や公共的中間財が要素価格に及ぼす影響を第4節において分析し，それらが私的財の生産量に与える影響を第5節で分析する。第5節では，公共的中間財を生産する経済主体としての公共部門が存在するときの貿易構造の決定要因を検討する。

## 2. モデル

2つの私的財が，それぞれ，公共的中間財，資本，および労働を用いて生産されているとしよう。第*i*部門の生産関数は，

$$X_i = A^i(g)F^i(L_i, K_i) \quad i=1, 2,$$

で表されると仮定する。ここで， $X_i$ ， $L_i$ ， $K_i$ は，それぞれ，第*i*部門の生産量，労働投入量，資本投入量であり， $g$ は公共的中間財の供給量を表している。また， $F^i$ は $L_i$ と $K_i$ に関して一次同次で準凹であると仮定する。したがって，任意の $\alpha > 0$ に対して，

$$\alpha X_i = A^i(g)F^i(\alpha L_i, \alpha K_i)$$

となる。すなわち、労働と資本の使用を比例的に増加させても公共的中間財の使用には混雑が発生せず、比例倍の生産が可能である。また、労働と資本だけでなく公共的中間財も比例的に増加させれば、比例倍以上に生産が増加する。したがって、公共的中間財によって規模の経済性が発生している。<sup>1)</sup>

民間部門は、無料で使用できる公共的中間財を所与とみなして、費用を最小化すると仮定する。 $w$ 、 $r$ を、それぞれ、賃金率、レンタルとすれば、第  $i$  部門の単位費用関数は次のように定義できる。

$$\begin{aligned} C^i(w, r, g) &\equiv \min \{wa_{Li} + ra_{Ki} \mid A^i(g)F^i(a_{Li}, a_{Ki}) \geq 1\} \\ &= \min \{(wb_{Li} + rb_{Ki})/A^i(g) \mid F^i(b_{Li}, b_{Ki}) \geq 1\} \\ &\equiv \tilde{C}^i(w, r)/A^i(g) \end{aligned} \quad (1)$$

ここで、 $b_{Li} = a_{Li}A^i(g)$ 、 $b_{Ki} = a_{Ki}A^i(g)$ である。生産関数の性質から、 $C^i$  および  $\tilde{C}^i$  は  $w$  と  $r$  に関して一次同次で準凹となる。<sup>2)</sup>

さて、すべての私的財及び生産要素の市場は、完全競争的であるとしよう。このとき、次のような利潤条件が成立する。

$$C^1(w, r, g) = P_1 \quad (2)$$

$$C^2(w, r, g) = P_2 \quad (3)$$

公共部門は資本と労働を用いて公共的中間財を生産しているとする。その生産において、費用は最小化されていると仮定し、その単位費用関数を  $C^g(w, r)$  と表すことにしよう。このとき、Shephardの補題から、単位費用関数の要素価格に関する偏微係数はその要素の投入係数となる。したがって、労働と資本の完全雇用条件は次のように表すことができる。

$$C_w^1(w, r, g)X_1 + C_w^2(w, r, g)X_2 + C_w^g(w, r, g)g = L \quad (4)$$

$$C_r^1(w, r, g)X_1 + C_r^2(w, r, g)X_2 + C_r^g(w, r, g)g = K \quad (5)$$

ここで、 $L$  と  $K$  は、それぞれ、労働および資本の賦存量である。

(2)式から(5)式までの方程式体系がこの経済の均衡を表している。ただし、民間部門の単位費用関数は(1)式で特定化されている。(2)式から(5)式までの4本の方程式の中には、4つの内生変数、 $w$ 、 $r$ 、 $X_1$ 、 $X_2$ が含まれている。また、外生

変数は、 $P_1, P_2, L, K$  および  $g$  である。以下では、この経済のことを「公共財経済」と呼ぶことにする。

### 3. 公共財の生産効果と集約性の概念

さて、公共的中间財が民間部門の生産性に与える影響を公共的中间財の生産効果と呼ぶことにする。その生産効果の大きさは、公共的中间財の供給が1%増加したときに、それぞれの民間部門の生産が何%増加するかという指標

$$(\partial X_i / \partial g) / (g / X_i) = (dA^i / dg)(g / A^i) \quad i=1, 2$$

で表すことが出来よう。本章で想定しているような生産関数のもとでは、その指標は単位費用関数の変化率からも定義できる。すなわち、公共的中间財の供給が1%増加したときに、単位費用が何%減少するかという指標である。いま、その指標を  $e_i$  とすれば、

$$e_i = -(\partial C^i / \partial g)(g / C^i) = (dA^i / dg)(g / A^i) \quad i=1, 2$$

となる。そこで、以下の分析においては、この値を「第  $i$  部門における公共的中间財の生産効果」と呼ぶことにしよう。

次に、公共財経済における生産要素の集約性の概念について考えよう。この経済には、2つの民間部門と1つの公共部門を合わせて、3つの生産主体がいる。したがって、一般的には集約性の概念が曖昧となってくる。そこで、われわれは、次の3つの集約性の概念を定義し、以下の分析においてその概念を用いることにする。

定義1

$$K_i / L_i > (<) K_j / L_j \quad i, j=1, 2, \quad i \neq j$$

が成立しているとき、「民間部門内で第  $i$  部門は第  $j$  部門に比べて資本（労働）集約的である」と言う。

これは、公共部門の資本・労働比率とは無関係に定義されている。さらに、 $L_g$  と  $K_g$  を、それぞれ、公共部門の労働と資本の投入量とし、公共部門の集約性を次のように定義する。

### 定義 2

$$K_g/L_g > (<) K_i/L_i \quad i=1, 2$$

が成立しているとき、「公共部門は最も資本（労働）集約的である」と言う。

### 定義 3

$$K_g/L_g > (<) (K_1 + K_2)/(L_1 + L_2)$$

が成立しているとき、「公共部門は民間部門に比べて資本（労働）集約的である」と言う。あるいは、「民間部門が公共部門に比べて労働（資本）集約的である」と言う。

定義 2 による公共部門の集約性の定義は定義 3 のそれよりもきつい条件である。例えば、公共部門が最も資本集約的であれば、必ず、公共部門は民間部門よりも資本集約的である。この逆は成立しない。

以下の分析においては、民間部門内の要素集約性について、次のような仮定をおく。

仮定 民間部門内において第 1 部門が第 2 部門よりも資本集約的である。

本章のモデルにおいては、第 1 部門と第 2 部門は対称的に取り扱われているので、この仮定によって一般性を失うことはない。

#### 4. 財価格・公共財と要素価格

最初に、公共財経済において、財価格と公共的中间財が要素価格に及ぼす影響について検討してみよう。

(1)式に注意しながら、(2)式と(3)式を全微分することにより、

$$\begin{aligned} \theta_{L1}\hat{w} + \theta_{K1}\hat{r} - e_1\hat{g} &= \hat{P}_1 \\ \theta_{L2}\hat{w} + \theta_{K2}\hat{r} - e_2\hat{g} &= \hat{P}_2 \end{aligned} \quad (6)$$

を得る。ここで、 $\theta_{Li} = wC_{Li}^i/C^i$ 、 $\theta_{Ki} = rC_{Ki}^i/C^i$ であり、それぞれ、第  $i$  産業における労働と資本の分配シェアを表している。また、 $\hat{\cdot}$  は変化率を表している。(6)式を  $\hat{w}$  と  $\hat{r}$  について解けば、次のようになる。

$$\begin{aligned} \hat{w} &= \{\theta_{K2}\hat{P}_1 - \theta_{K1}\hat{P}_2 + (e_1\theta_{K2} - e_2\theta_{K1})\hat{g}\} / |\theta| \\ \hat{r} &= \{\theta_{L1}\hat{P}_2 - \theta_{L2}\hat{P}_1 + (e_2\theta_{L1} - e_1\theta_{L2})\hat{g}\} / |\theta| \end{aligned} \quad (7)$$

ただし、 $|\theta| = \theta_{L1}\theta_{K2} - \theta_{K1}\theta_{L2} = \theta_{L1} - \theta_{L2} = \theta_{K2} - \theta_{K1} < 0$  である。

そこで、民間部門内で資本集約的な第1財の価格の変化が賃金とレンタルに与える効果を考えてみよう。(7)式から、

$$\begin{aligned} \frac{\hat{w}}{\hat{P}_1} &= \frac{\theta_{K2}}{|\theta|} < 0 \\ \frac{\hat{r}}{\hat{P}_1} &= \frac{-\theta_{L2}}{|\theta|} > 1 \end{aligned} \quad (7)'$$

を得る。したがって、第1財の価格が上昇したときには、実質のレンタルが上昇し、賃金率は下落する。

一方、公共的中间財の変化が賃金やレンタルに及ぼす影響は、 $e_1 > e_2$  ならば、(7)式より

$$\begin{aligned} \frac{\hat{w}}{\hat{g}} &= e_1 + \frac{(e_1 - e_2)\theta_{K1}}{|\theta|} \\ \frac{\hat{r}}{\hat{g}} &= e_2 - \frac{(e_1 - e_2)\theta_{L2}}{|\theta|} > 0 \end{aligned} \quad (7)''$$

が成り立つ。すなわち、民間部門において資本集約的な第1部門において公共財の生産効果が大きいならば、公共財が増加したときにレンタルが上昇する。一般的には、次の命題が成立することがわかる。

### 命題 1

公共財経済において、

(1) ある財の国際価格が上昇すれば、その財の生産において民間部門の中でより集約的に使用されている生産要素の実質報酬が上昇し、他の要素価格は下落する。

(2) 公共的中間財の供給の増大は、公共的中間財の生産効果のより大きい産業が民間部門の中でより集約的に使用している生産要素の価格を上昇させる。

(3) 公共的中間財の生産効果が両産業で等しいならば、公共的中間財の供給の増大は、両要素の価格を上昇させる。

この命題の(1)は、公共財経済においても、Stolper-Samuelson 定理が成立することを示している。

さらに、(7)式から賃金・レンタル比率の変化率を求めると、

$$\hat{w} - \hat{r} = [(\hat{P}_1 - \hat{P}_2) + (e_1 - e_2)\hat{g}] / |\theta| \quad (8)$$

を得る。したがって、 $e_2 > e_1$  のとき

$$\frac{\hat{w} - \hat{r}}{\hat{P}_1 - \hat{P}_2} = \frac{1}{|\theta|} < 0$$

$$\frac{\hat{w} - \hat{r}}{\hat{g}} = \frac{e_1 - e_2}{|\theta|} < 0$$

となる。したがって、次の命題が成立する。

### 命題 2

公共財経済において、

(1) ある財の相対価格が上昇すれば、その産業が民間部門の中で集約的に使

用している生産要素の相対価格が上昇する。

(2) 公共的中間財の供給が増えれば、公共的中間財の生産効果がより大きい産業が民間部門内でより集約的に使用している生産要素の相対価格が上昇する。

(3) 公共的中間財の生産効果が両産業で等しいならば、公共的中間財の供給の増大は、生産要素の相対価格に影響を与えない。

公共的中間財の供給量の増大は民間部門の単位費用を引き下げするため、その変化は両商品の価格を変えるのと同じ効果を持っている。公共財が増加すれば、生産効果のより大きい産業の単位費用がより大きく下がるため、利潤条件が成り立つためには、その産業が民間部門内でより集約的に使用している要素の相対価格が上昇しなくてはならないのである。

### 5. 要素賦存量・公共財と私的財の生産量

次に、要素賦存量や公共的中間財の供給の変化が私的財の生産量へ及ぼす効果を考察してみよう。(4)式と(5)式を全微分することにより、

$$\begin{aligned} \lambda_{L1}(\hat{C}_w^i + \hat{X}_1) + \lambda_{L2}(\hat{C}_w^i + \hat{X}_2) + \lambda_{Lg}(\hat{C}_w^g + \hat{g}) &= \hat{L} \\ \lambda_{K1}(\hat{C}_r^i + \hat{X}_1) + \lambda_{K2}(\hat{C}_r^i + \hat{X}_2) + \lambda_{Kg}(\hat{C}_r^g + \hat{g}) &= \hat{K} \end{aligned} \quad (9)$$

を得る。ここで、 $\lambda_{Li} = C_w^i X_i / L$ 、 $\lambda_{Ki} = C_r^i X_i / K$  ( $i=1, 2, g$ )である。

次に、投入係数の変化率を要素価格と公共的中間財の変化率で表してみよう。第  $i$  部門における労働と資本の代替の弾力性は、次のように定義できる。

$$\sigma^i = -(\hat{C}_w^i - \hat{C}_r^i) / (\hat{w} - \hat{r}) \quad i=1, 2, g \quad (10)$$

また、民間部門の費用最小化の条件より、

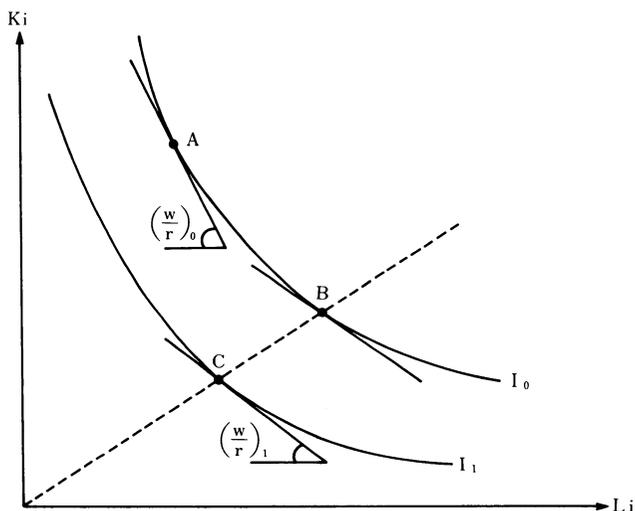
$$\theta_{Li} \hat{C}_w^i + \theta_{Ki} \hat{C}_r^i + e_i \hat{g} = 0 \quad i=1, 2 \quad (11)$$

を得る。したがって、(10)式と(11)式より、

$$\begin{aligned} \hat{C}_w^i &= -\theta_{Ki} \sigma_i (\hat{w} - \hat{r}) - e_i \hat{g} \\ \hat{C}_r^i &= \theta_{Li} \sigma_i (\hat{w} - \hat{r}) - e_i \hat{g} \end{aligned} \quad i=1, 2 \quad (12)$$

となる。図1には、第*i*部門の投入係数の変化が図示してある。 $I_0$  曲線と  $I_1$  曲線は、公共的中间財の供給量がそれぞれ  $g_0$ ,  $g_1$  の時に  $X_i$  を1単位生産するのに必要な資本と労働の組合せを描いている。ただし、 $g_0 < g_1$  である。初期に賃金・レンタル比率が  $(w/r)_0$  で、公共財の供給量が  $g_0$  である時、資本と労働の投入係数の組合せは A 点で表される。賃金・レンタル比率が下落して  $(w/r)_1$  となり、公共財の供給量が増加して  $g_1$  になると、投入係数の組合せは C 点に移る。この A 点から C 点への動きは、(i) A 点から B 点への動きと (ii) B 点から C 点への動きに分解することができる。(12)式の右辺の第1項は(i)の変化を表しており、右辺の第2項は(ii)の変化を表している。

図1



同様に、(10)式と公共部門の費用最小化条件から、

$$\begin{aligned} \hat{C}_w^g &= -\theta_{K^g} \sigma_g (\hat{w} - \hat{r}) \\ \hat{C}_r^g &= \theta_{L^g} \sigma_g (\hat{w} - \hat{r}) \end{aligned} \quad (13)$$

を得る。ここで、 $\theta_{K^g} = r C_r^g / C^g$ ,  $\theta_{L^g} = w C_w^g / C^g$  である。

さて、(12)式と(13)式を(9)式に代入すると、

$$\begin{aligned} \lambda_{L1}\bar{X}_1 + \lambda_{L2}\bar{X}_2 + (\lambda_{LG} - e_1\lambda_{L1} - e_2\lambda_{L2})\bar{g} - S_L(\bar{w} - \bar{r}) &= \bar{L} \\ \lambda_{K1}\bar{X}_1 + \lambda_{K2}\bar{X}_2 + (\lambda_{KG} - e_1\lambda_{K1} - e_2\lambda_{K2})\bar{g} + S_K(\bar{w} - \bar{r}) &= \bar{K} \end{aligned} \quad (14)$$

となる。ここで、

$$S_L = \sum_{h=1}^2 \lambda_{Lh}\theta_{Kh}\sigma_h + \lambda_{LG}\theta_{KG}\sigma_g > 0$$

$$S_K = \sum_{h=1}^2 \lambda_{Kh}\theta_{Lh}\sigma_h + \lambda_{KG}\theta_{LG}\sigma_g > 0$$

である。(14)式を  $\bar{X}_1$  と  $\bar{X}_2$  について解けば、

$$\begin{aligned} \bar{X}_1 &= \{S_2(\bar{w} - \bar{r}) + (e_1|\lambda| + |\lambda_{2g}|)\bar{g} + \lambda_{K2}\bar{L} - \lambda_{L2}\bar{K}\} / |\lambda| \\ \bar{X}_2 &= \{-S_1(\bar{w} - \bar{r}) + (e_2|\lambda| - |\lambda_{1g}|)\bar{g} - \lambda_{K1}\bar{L} + \lambda_{L1}\bar{K}\} / |\lambda| \end{aligned} \quad (15)$$

を得る。ここで、 $S_i \equiv \lambda_{Ki}S_L + \lambda_{Li}S_K > 0$ ,  $i=1, 2$

$$|\lambda| = \lambda_{L1}\lambda_{K2} - \lambda_{K1}\lambda_{L2},$$

$$|\lambda_{ig}| = \lambda_{Li}\lambda_{Kg} - \lambda_{Ki}\lambda_{Lg} \quad i=1, 2$$

である。さらに、(8)式を(15)式に代入すると

$$\begin{aligned} \bar{X}_1 &= \frac{S_2}{|\theta||\lambda|}(\bar{P}_1 - \bar{P}_2) + \frac{\lambda_{K2}\bar{L} - \lambda_{L2}\bar{K}}{|\lambda|} + \left\{ \frac{S_2(e_1 - e_2)}{|\theta||\lambda|} + e_1 + \frac{|\lambda_{2g}|}{|\lambda|} \right\} \bar{g} \\ \bar{X}_2 &= \frac{-S_1}{|\theta||\lambda|}(\bar{P}_1 - \bar{P}_2) - \frac{\lambda_{K1}\bar{L} - \lambda_{L1}\bar{K}}{|\lambda|} + \left\{ \frac{S_1(e_2 - e_1)}{|\theta||\lambda|} + e_2 - \frac{|\lambda_{1g}|}{|\lambda|} \right\} \bar{g} \end{aligned} \quad (16)$$

(16)式は、財価格、要素賦存量、および公共財の供給の変化が私的財の生産量に及ぼす影響を示している。

まず、財価格と私的財の生産量の関係について検討しよう。(16)式と  $|\theta||\lambda| > 0$  より、

$$\frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\bar{P}_1 + \bar{P}_2} = \frac{\bar{S}_1 + \bar{S}_2}{|\theta||\lambda|} > 0$$

を得る。したがって、次の命題が成立する。

### 命題3 [Altenburg (1987)]

公共財経済において、ある財価格の上昇はその財の生産比率を増大させる。

われわれは、この経済において財の相対価格が生産フロンティアの接線の傾きの大きさに等しくなることを示すことが出来る。さらに、Altenburg (1987) はこの経済における生産フロンティアが原点に対して凹であることを示しているためこの結果が得られるのである。

次に、要素賦存量の変化は私的財の生産量に対して次のような影響を与える。民間部門内で第1部門が資本集約的であるから、 $|\lambda| < 0$  となることに注意すると、

$$\frac{\bar{X}_1}{\bar{L}} = \frac{\lambda_{K2}}{|\lambda|} < 0, \quad \frac{\bar{X}_1}{\bar{K}} = -\frac{\lambda_{L2}}{|\lambda|} > 0,$$

$$\frac{\bar{X}_2}{\bar{L}} = -\frac{\lambda_{K1}}{|\lambda|} > 0, \quad \frac{\bar{X}_2}{\bar{K}} = \frac{\lambda_{L1}}{|\lambda|} < 0,$$

となる。したがって、一般的に次の命題が成り立つ。

#### 命題 4

公共財経済において、財価格を一定としよう。この時、ある要素賦存量が増大すれば、民間部門内でその要素をより集約的に使用している産業の生産量が増加し、他の産業の生産量は減少する。

つまり、このフレーム・ワークの中においては、Rybczynski 定理が依然として有効である。

さらに、公共財の生産量の変化が私的財の生産量に与える影響を検討しよう。公共部門が最も労働集約的であれば、 $|\lambda_{LG}| < 0$  となる。また、民間部門内で資本集約的な第1部門における公共財の生産効果( $e_1$ )が他の民間部門のそれ( $e_2$ )よりも大きければ、次の結果を得る。

$$\frac{\bar{X}_1}{\bar{g}} = \frac{S_2(e_1 - e_2)}{|\theta||\lambda|} + e_1 + \frac{|\lambda_{2G}|}{|\lambda|} > 0$$

$$\frac{\bar{X}_2}{\bar{g}} = \frac{S_1(e_1 - e_2)}{|\theta||\lambda|} + e_2 - \frac{|\lambda_{1G}|}{|\lambda|}$$

したがって、公共財が増加したときに、第1財の生産は増加するが、第2財の生産の変化はわからない。したがって、次の命題が成立する。

### 命題 5

公共財経済において、次の仮定が満たされているとしよう。

- (i) 公共部門が最も労働（資本）集約的である。
- (ii) 民間部門内においてより資本（労働）集約的な産業において公共財の生産効果がより大きい。

この時、公共的中間財の生産量の増大は、民間部門内でより資本（労働）集約的な産業の生産を増加させる。

この命題が成立する理由を考えてみよう。公共的中間財が増加したときには、3つの効果が生じる。

第1の効果は、要素価格の変化を通じるものである。もし、公共的中間財の生産効果が、民間部門内でより資本集約的な第1部門においてより大きいとしてみよう。公共的中間財の供給が増えれば、命題2により、賃金・レンタル比率は下落する。したがって、労働と比べて資本に対する需要が減少するため、完全雇用を達成するには、より資本集約的な第1財の生産が増えなければならない。

第2に、公共的中間財の供給の増大は両産業の要素の投入係数を小さくするため、私的財の生産を増やす効果を持つ。

第3に、公共的中間財の供給の増大は公共部門で必要となる生産要素の量を増加させるため、民間部門が使用できる生産要素の量を減少させる。これは、公共財生産の「クラウディング・アウト効果」と呼んでよいかもしれない。もし、公共部門の生産における資本・労働比率が非常に低ければ、公共的中間財の生産を増やすと、民間部門にとって利用可能な資本・労働比率は高くなる。したがって、民間部門の中でより資本集約的な産業の生産が増加する。

この3つの効果により、命題5が成立するのである。

## 6. 公共部門の存在と貿易構造

本節では、前節までの議論をもとにして、公共財経済における貿易構造の決定要因について検討する。

### 6.1 規模の差異と貿易構造

伝統的な2財・2要素の Heckscher-Ohlin モデルにおいては、国の規模が異なっても、要素賦存比率が等しい限り貿易は生じない。ところが、公共財経済を持つ経済においては、要素賦存比率が等しいような2国間で貿易が生じることを示すことができる。

そこで、経済の規模のみが異なる2国A、Bを考えよう。ここで、B国は、労働と資本の要素賦存量がA国よりも多いという意味で、A国よりも規模が大きいと仮定する。規模以外のすべての要因、すなわち、技術、要素賦存比率、公共的中間財の供給量および選好は、両国で同一であると仮定する。

同一の財価格に対する私的財の供給比率は、両国の間でどの様に異なるであろうか。 $\bar{L}=\bar{K}=\bar{z}$ として、(10)式を用いれば、

$$\frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\bar{z}} = \frac{F}{|\lambda|} \quad (10')$$

を得る。ここで、

$$F \equiv (\lambda_{K1} + \lambda_{K2})\lambda_{LG} - (\lambda_{L1} + \lambda_{L2})\lambda_{KG}$$

$F$ は正(負)となる。以下では、公共部門が民間部門よりも労働集約的であるとして議論を進めることにしよう。この時、(10)'式から、

$$\frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\bar{z}} < 0 \quad (10)''$$

となる。すなわち、同一の価格に対して、規模の大きなB国では第1財の生産

比率がA国よりも低くなる。

図 2

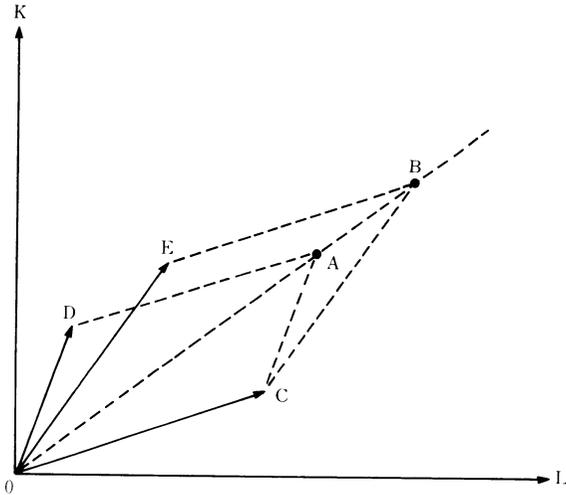


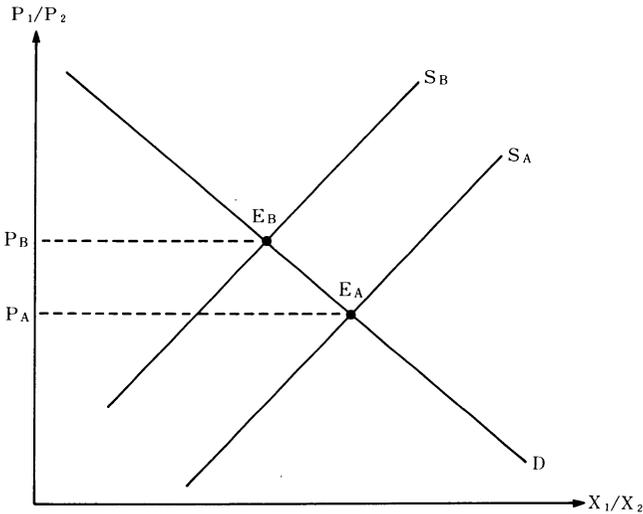
図 2 を用いて以上の議論を整理しておこう。A 国における資本と労働の賦存量の組合せ A 点で表され、規模のより大きい B 国のそれが B 点で表されているとしよう。(2)式と(3)式より、同一の価格と公共財の供給量のもとでは、両国の賃金率やレンタルは等しくなり、賦存量の差異によって要素価格は影響を受けない。そこで、両国の公共部門で使用される資本と労働の組合せを C 点で表すことにする。この時、A 国の民間部門が使用できる資本と労働の量は D 点となり、B 国におけるそれは E 点で表されることになる。この場合、両国において公共部門が民間部門よりも労働集約的であることは容易に確かめることができる。D 点と E 点を比較すると明らかなように、規模の大きな B 国では民間部門で利用できる資本の労働に対する比率が A 国よりも低くなっている。したがって、完全雇用を達成するためには、B 国において民間部門内で労働集約的な第 2 財の生産量が相対的に多くなくてはならない。したがって、B 国では第 1 財の生産比率が A 国にくらべて低くなる。

一方、両国の選好が、相似拡大的な社会的効用関数で表されるとすると、第1財の需要比率  $D_1/D_2$  は、

$$\frac{D_1}{D_2} = D\left(\frac{P_1}{P_2}\right) \quad (17)$$

と表すことができる。ただし、 $dD/d(P_1/P_2) < 0$  である。

図3



そこで、図3に両国の第1財の供給比率と需要比率を描こう。命題3より、相対価格と供給比率の関係は、右上がりの曲線となる。 $S_A$ がA国における第1財の供給比率を表すとしよう。(16)式より、規模の大きなB国においては、同一の価格のもとでA国よりも第1財の供給比率が小さくなるので、B国における第1財の供給比率は  $S_A$  曲線を左にシフトさせた  $S_B$  のような曲線で表される。さらに、(17)式で表された両国共通の需要比率は、曲線Dで表すことにする。

この時、A国の閉鎖経済の均衡は  $E_A$  点となり、第1財の均衡相対価格は  $P_A$  となる。また、B国の閉鎖経済の均衡は  $E_B$  点となり、第1財の均衡相対価格は  $P_B$  となる。したがって、規模の小さなA国は民間部門内で資本集約的

な第1財に比較優位を持ち、規模の大きなB国は民間部門内で労働集約的な第2財に比較優位を持つ。すなわち、この経済では規模の差があるだけで貿易が生じるのである。

以上の議論を整理すると、次の命題となる。

### 命題 6

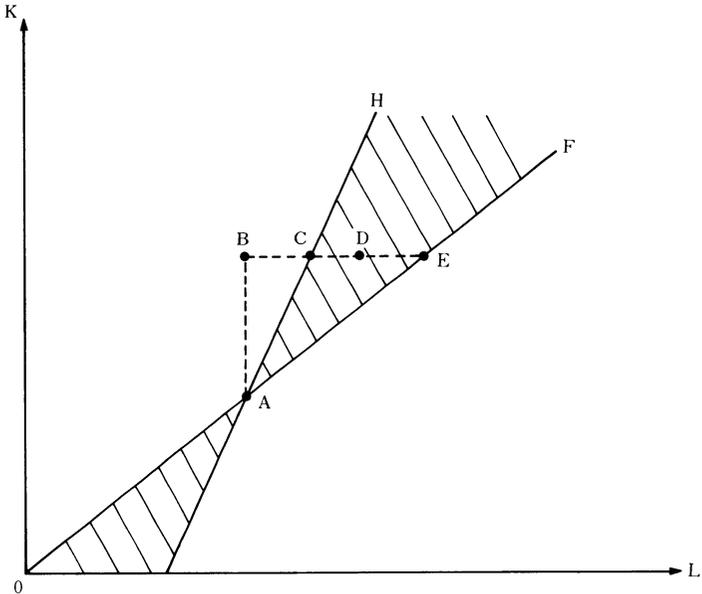
技術、要素賦存比率、公共的中間財の供給量および選好が同一である2国（公共財経済）を考えよう。また、その選好は、相似拡大的な社会的効用関数で表されるとする。この時、公共部門が民間部門よりも労働（資本）集約的ならば、規模の小さな国は民間部門内で資本（労働）集約的な財を輸出し、規模の大きな国は民間部門内で労働（資本）集約的な財を輸出する。

### 6.2 公共部門とレオンチェフ・パラドックス

次に、公共部門の存在がレオンチェフ・パラドックス (Leontief paradox) を引き起こすことを示す。前節と同様に、A、B両国の技術、公共的中間財の供給量および選好は同一であるとする。また、両国において、公共部門は民間部門よりも労働集約的であると仮定する。

図4において、A国の資本と労働の賦存量の組合せがA点で与えられているとする。(16)式より、E点で表されているような資本と労働を持つ国では、同一の価格に対してA国よりも第1財の供給比率が低くなる。一方、命題4により、A国よりも資本だけが多いB点で表されるような生産要素を持つ国においては、同一の価格に対してA国よりも第1財の供給比率が高くなる。さらに、命題4より、B点からE点に移動するにしたがって、第1財の供給比率は単調に減少していく。したがって、同一の価格に対してA国と同一の生産比率をもたらす要素賦存量の組合せは、B点とE点の中間にただ1つ存在することがわかる。その点をCとしよう。同様の議論から、同一の価格に対してA国と同一の第1財の生産比率をもたらす資本と労働の賦存量の組合せはGH曲線のように描くことができる。このGH曲線よりも右側の領域では、A国よりも第

図4



1財の供給比率が高くなり、左側の領域ではA国よりも第1財の供給比率が低くなる。

そこで、B国の資本と労働の賦存量がD点で与えられたとしよう。すなわち、B国はA国と比べて相対的に資本が豊富な国である。ところが、D点はGH曲線よりも右側に存在しているため、B国における第1財の供給比率は、同一の価格に対してA国よりも小さい。したがって、A国とB国の第1財の供給比率と需要比率は、それぞれ、図3の $S_A$ 、 $S_B$ 、D曲線の様に描くことができる。よって、相対的に労働の豊富なA国は、民間部門内で資本集約的な第1財を輸出する。また、相対的に資本の豊富なB国は、民間部門内で労働集約的な第2財を輸出する。このように、公共部門の存在は、レオンチェフ・パラドックスを引き起こす一つの要因となる。

さて、この場合、レオンチェフ・パラドックスが生じるようなB国の資本と

労働の賦存量の組合せは、図4の斜線で囲まれた領域で表される。このような領域が存在するのは、 $(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)/\bar{z} \neq 0$  となっており、直線 OF と GH 曲線が一致しないからである。(16) 式からわかるように、公共部門と民間部門の資本・労働比率が等しければ、 $(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)/\bar{z} = 0$  となり、直線 OF と GH 曲線は一致する。したがって、その場合には、レオンチェフ・パラドックスが発生せず、伝統的な Heckscher-Ohlin 定理が成立する。すなわち、公共部門と民間部門の要素集約性の差が大きくなればなるほど、レオンチェフ・パラドックスが生じる可能性が大きくなると言える。

伝統的に、レオンチェフ・パラドックスを引き起こす要因として、需要の偏向、生産技術の国際的相違、集約性の逆転などが考えられてきた。これに対して、ここでは、公共的中間財を生産する経済主体としての公共部門の存在自身が、そのパラドックスを引き起こす可能性があることを指摘した。Ishizawa (1988) は、公共的中間財が最適供給されている公共財経済においてレオンチェフ・パラドックスが生じる例を作成している。しかし、本論文では、一般的に公共部門と民間部門の集約性の差のみによって、そのパラドックスの起きる領域を特定することができることが明らかになった。

## 7. む す び

本論文では、公共的中間財が外生的に任意の水準に与えられているような経済における貿易理論を検討した。しかし、われわれのモデルに限界がないわけではない。

第1に、我々のモデルにおいて、公共的中間財は最適供給されていないものの、公共部門の生産の効率性（費用最小化）と「歪み」のない課税による費用の徴収が行われている。公共的中間財の生産自身が不効率に行われたり、法人税や物品税などの「歪み」を持つ課税を導入した場合には、モデル自身は現実には近づくものの、その分析がさらに複雑になると考えられる。

第2に、われわれは私的財の数と生産要素の数が等しいことを前提としている。Khan (1980) は、公共的中間財が可変的な経済を取り扱っていると言う点でわれわれのモデルと少し異なるが、(財の数)=(私的生産要素の数)+(公共的中間財の数)の場合に要素価格と公共的中間財の生産量の両方が貿易後に均等化する条件を示している。

最後に、公共的中間財の供給を一つの産業政策としてみなして、それが貿易に与える影響を分析する際には、さらに次のような方向への拡張が必要となるかも知れない。一つは、公共的中間財を社会的共通資本として捉え、分析を動学化することである。政府による産業基盤の整備なども公共的中間財の例であるが、それらはストックとして見る方が適当であるかも知れない。もう一方は、公共財生産における不確実性である。例えば、政府による研究開発投資を考えると、一定額の投資を行なったとしても、必ずしも、当初期待していた成果が生じるわけではない。これは、政府の研究開発投資に限られたものではなく、民間のそれにおいても同じことが言える。しかしながら、政府の場合には、利潤最大化というインセンティブがないだけに、その可能性は大きいかも知れない。

- 1) 民間部門の生産関数を用いれば、これらの概念をより明確に定義できる。ある産業の私的な生産要素ベクトルを  $V$ 、公共的中間財の投入ベクトルを  $g$  で表し、その生産関数を  $F(V, g)$  としよう。任意のスカラー  $\mu \geq 0$  に対して、

$$F(\lambda V, \lambda g) = \lambda F(V, g)$$

が成り立つとき、この公共的中間財は準公共的中間財と呼ばれる。この場合、私的な生産要素をすべて  $\lambda$  倍しても、公共的中間財の供給量が一定である限り、生産量は  $\lambda$  倍にはならない。すなわち、私的な生産要素の投入量を増やすと、公共的中間財を利用する際に混雑が起り、生産量はそれに比例して増加しないのである。

次に、任意のスカラー  $\lambda \geq 0$  に対して、

$$F(\lambda V, g) = \lambda F(V, g)$$

となるとき、この公共的中間財は純粋公共的中間財と呼ばれる。この場合には、私的な生産要素を  $\lambda$  倍しても、その産業は公共的中間財を以前と同量を利用できるので、産出量も  $\lambda$  倍になると考えられている。

公共財は一種の外部性と考えられるが、Meade (1952) は、前者のようなタイ

ブの外部性を“unpaid factors of production”と呼び、後者のようなタイプの外部性を“creation of atmosphere”と呼んでいる。

2) Diewert (1986) は、公共財を所与と見なしして導出される費用関数を「制限付き費用関数」(the restricted cost function)と呼んでいる。この費用関数の性質については、Diewert (1986)を参照せよ。

3) 民間部門にとっての費用最小化問題は、

$$\min \{wa_{li} + ra_{ki} \mid A^i(g)F^i(a_{li}, a_{ki}) \geq 1\}$$

である。したがって、コーナ解がないとすれば、次の条件が成立する。

$$\lambda A^i(\partial F^i / \partial a_{li}) = w$$

$$\lambda A^i(\partial F^i / \partial a_{ki}) = r$$

$$A_i F_i = 1$$

最後の式を全微分すれば、

$$e_i \tilde{g} + (wa_{li}/\lambda) \tilde{a}_{li} + (ra_{ki}/\lambda) \tilde{a}_{ki} = 0$$

一方、 $F^i$ の同次性に注意しながら、費用最小化条件の上2つの式を用いれば、 $\lambda$ は次のようになる。

$$\lambda = \lambda A^i(\partial F^i / \partial a_{li}) a_{li} + \lambda A^i(\partial F^i / \partial a_{ki}) a_{ki}$$

$$= wa_{li} + ra_{ki}$$

$$= C^i$$

したがって、(12)式を得る。

#### 参考文献

- Abe K. (1988), A public input as a determinant of trade, forthcoming in *Canadian Journal of Economics*.
- Altenburg, L. (1987), Production possibilities with a public intermediate good, *Canadian Journal of Economics* 20, 715-734.
- Atkinson, A. B. and N. H. Stern (1974), Pigou, taxation and public goods, *Review of Economic Studies* 41, 119-128.
- Boadway, R. (1973), Similarities and differences between public goods and public factors, *Public Finance* 28, 248-357.
- Diewert, W. E. (1986), *The measurement of the economic benefits of infra-structure services* (Berlin: Springer-Verlag).
- Henderson, J. V. (1974), A note on the economics of public intermediate inputs, *Economica* 41, 322-327.
- Ishizawa, S. (1988), Increasing returns, public inputs, and international trade, *Amer-*

- ican Economic Review* 78, 794-795.
- Ishizawa, S. (1990), Increasing returns, public inputs, and transformation curves, forthcoming in *Canadian Journal of Economics*.
- Kaizuka, K. (1965), Public goods and decentralization of production, *Review of Economics and Statistics* 47, 118-120.
- Khan, M. A. (1980), A Factor price and public input equalization theorem, *Economics Letters* 5, 1-5.
- Manning, R. and J. McMillan (1979), Public intermediate goods, production possibilities, and international trade, *Canadian Journal of Economics* 12, 243-257.
- McMillan, J. (1979), A note on the economics of public intermediate goods, *Public Finance* 34, 393-299.
- Meade, J. E. (1952), External economies and diseconomies in a competitive situation, *Economic Journal* 62, 54-67.
- Negishi, T. (1973), The excess of public expenditures on industries, *Journal of Public Economics* 2, 231-140.
- Okamoto, H. (1985), Production possibilities and international trade with public intermediate good : a generalization, *Economic Studies Quarterly* 36, 35-45.
- Rybczynski, T. M. (1955), Factor endowment and relative commodity prices, *Economica* 22, 336-341.
- Samuelson, P. A. (1948), International trade and equalization of factor prices, *Economic Journal* 58, 163-184.
- Samuelson, P. A. (1949), International factor-price equalization once again, *Economic Journal* 59, 181-197.
- Samuelson, P. A. (1953), Prices of factors and goods in general equilibrium, *Review of Economic Studies* 21, 1-20.
- Samuelson, P. A. (1954), The pure theory of public expenditure, *Review of Economics and Statistics* 36, 387-389.
- Stolper, W. F. and P. A. Samuelson (1941), Protection and real wages, *Review of Economic Studies* 9, 58-73.
- Tawada, M. and K. Abe (1984) , Production possibilities and international trade with a public intermediate good, *Canadian Journal of Economics* 17, 232-248.
- Tawada, M. and H. Okamoto (1983), International trade with a public intermediate good, *Journal of International Economics* 15, 101-115.
- Terasaki, K. (1990), Production possibilities and international trade with public intermediate good : a further generalization, forthcoming in *Economic Studies Quarterly*.