

## &lt;研究ノート&gt;

# 地域産業連関表を用いた経済効果分析の方法についての覚書

近 藤 学

地域産業連関表を用いた公共事業の経済効果分析が様々におこなわれている。例えば佐賀県では1998年に開港した佐賀空港の経済効果を、建設投資額294.7億円に対して、その生産波及効果を517.1億円と計算し、1.75倍の経済効果があったと試算している。(佐賀新聞H12.12.6) また、滋賀県では2010年開港予定のびわこ空港の建設投資額1580億円に対して生産波及効果は2470億円であり、1.56倍の効果があると予測している。(『びわこ空港経済アセスメント調査報告書』p.125)

こうした分析は地域産業連関表という特別なデータを使用した分析であるため、一般にはその分析結果の妥当性や信憑性についての問題点が看過されることが多い。また、分析と切り離された数字だけが一人歩きし、「バラ色の夢」を住民に振りまくこととなり、結果として財政赤字を累積させるなど、思わぬ結末に陥る場合もある。そこで、この分析をどのように行うべきか、その方法について検討するとともに、必要なデータがえられない場合の簡便法を提案する。

なお、筆者の提案する方法でびわこ空港の生産波及効果(用地取得費を含む)を求めたところ、高々1.45となった。この分析の詳細については別途公開の予定である。

## I 競争移入型(A表)と非競争移入型(Ad表)

ある地域の産業の投入―産出額が例えば次のように与えられているとしよう。

(部品50, 雇用者所得20) → 完成品100

地域産業連関表を用いる場合、その波及効果の分析に特別の複雑さが生じるのは、まず第一に、県内企業の投入額と県外企業の投入額を分離する必要がある

るが、通常の競争移入型の地域産業連関表ではそれを分離することは困難である、という点にある。例えば滋賀県は加工組み立て型産業の大工場が県内に多く立地しているが、それらは元々京阪神地域に立地していた大企業が名神高速道路の開通と既存の工業立地の狭隘化などにより、県外から参入してきた企業が多い。こうした企業の部品等の購入先は県内企業からよりも従来から取引のあった県外企業からの購入分が多いと推測される。さらに、JR 大津—JR 京都間がわずか9分という地理的近接状況を考慮すると、同様の問題が雇用者所得についても発生しうる。県内雇用者も滋賀県内の居住者にとどまらず、県外居住者も多いと推測されるからである。

地域産業連関表が県内・県外の投入を分けて記述できるとすると、上の例は例えば次のようになる。

(県外部品30, 県内部品20, 県外雇用者所得10, 県内雇用者所得10)

→完成品100

このとき、もし、公共事業により、100億円の需要が当該県内完成品産業に発生したとすると、県内・県外を区別しない競争移入型の地域産業連関表（そこからつくられる投入係数行列をAとする）を用いて計算するとすれば、100億円の生産増加額に対する第一次の中間需要増加額は50億円、雇用者所得増加額は20億円で、合計70億円となる。他方、県内・県外企業を区別した非競争移入型の地域産業連関表（県内企業のみで作成された投入係数行列をAdとする）を用いて計算するならば、県内企業への中間需要増加額は20億円、県内雇用者所得増加額は10億円で、合計30億円となる。

この例のように、県外企業への中間需要は県外の生産増加には貢献するが、県内の生産増加には貢献しない。同様に、県外居住者の所得増加は県外で消費支出される可能性が高く、その場合には所得増加・消費増加の波及効果による県内生産への波及効果は減少することになる。

要するに、地域産業連関表を用いて生産波及効果を分析する場合に注意すべき第一点は、県内企業のための非競争移入型の投入係数表Adを使用すべきであり、また可能であれば県内居住雇用者と県外居住雇用者の区別をするべきで

ある, ということである。

## II 県内品への需要額 $\Delta G_d$ と県外移入品への需要額 $\Delta G_e$ の区別

次の問題は, 公共事業により, 実際にどの程の金額が県内産業および県内企業に発注されるのか, という問題である。例えば200億円の公共事業があるでしょう。これは土地購入費などを除きたいわゆる真水部分の金額であるとする。公共事業費が巨額であればあるほど, 現状では実績のない企業に大きな金額の公共事業は受注させないという仕組みがある。すると, ダムや空港のような大型公共事業費の大半を受注するのは東京に本社を構えるゼネコン企業である県外企業が受注する可能性が高い。実際, 佐賀空港の本体部分は東京に本社があるT建設が受注した。受注した企業がコスト・ダウンのために, 出来るだけ工事単価の安い企業から資材を調達すると考えれば, 受注した事業費のうち全てが県内企業に発注されることはありえない。もし, 公共事業投資額200億円  $\Delta G$  のうち, 県外企業が受注する金額 (より正確に言えば, 県外移入品に対する需要金額) を  $\Delta G_e$ , 県内企業が受注する金額 (より正確に言えば, 県内品に対する需要金額) を  $\Delta G_d$  とすると ( $\Delta G = \Delta G_d + \Delta G_e$  である), 明らかに県内への生産波及効果は  $\Delta G_d$  部分のみから波及した部分に限定される。

## III 輸入による波及効果のもれと輸入係数行列の簡便法

次の問題は波及効果の分析において, 輸入による波及効果の漏れを考慮する必要がある, という点である。上記の2つの問題が解決され, 県内企業のための地域産業連関表  $Ad$  が与えられ, 県内需要額 (さしあたり完成品産業への発注額と想定する)  $\Delta G_d$  が確定したとしよう。また, 県内には部品産業と完成品産業の2つしかないと仮定し, その投入・産出表が以下であるとする。このとき, 例えば100億円 ( $\Delta G_d = [0, 100]^T$ ) の県内需要額の発生により, 県内部品企業への中間財需要が20億円, 県外部品企業への中間需要が30億円発生することになる。

	統合表 (A表)		Ad表 (県内品)		Ae表 (県外移入品)	
	部品産業	完成品産業	部品産業	完成品産業	部品産業	完成品産業
部 品 産 業	15	50	10	20	5	30
完 成 品 産 業	20	—	10	—	10	—
賃 金	20	20	10	10	10	10
県内生産額	80	100	80	100	80	100

100億円の公共事業により県内部品産業には20億円の中間需要が発生するが、これが全て県内の部品産業に発注される訳ではない。もし、商社などの流通業者が県内に介在すると考えれば、20億円の部品産業への中間需要のうち、その一部は海外の部品業者からの安い輸入品で代替されてしまうかもしれない。

すると、

$$(\text{県内品に関して}) \quad X = Ad \cdot X + Fdd + Fe + E - M \quad (*)$$

$$(\text{県外移入品に関して}) \quad Fm = Ae \cdot X + Fde \quad (**)$$

が成り立つ。

ここに、 $Fdd$ ：県内品に対する県内最終需要（大まかに言えば  $Fdd = Cd + Id + Gd$  である、ここに  $Cd$  は県内品への消費需要、 $Id$  は県内品への民間投資需要、 $Gd$  は県内品への公共投資需要）、 $Fe$ ：移出、 $E$ ：輸出、 $M$  輸入、 $Fm$ ：移入、 $Fde$ ：県外国産品（移入品）にたいする県内最終需要（大まかに言えば  $Fde = Ce + Ie + Ge$  である。ここに  $Ce$  は県外品への消費需要、 $Ie$  は県外品への民間投資需要、 $Ge$  は県外品への公共投資需要）、 $Ae$ ：移入品の投入係数行列。

輸入された財は輸出されない（つまり輸入された財は転売目的のものではなく、中間投入もしくは県内最終需要のために必ず消費される）と仮定し、輸入額  $M$  は県内品に対する中間需要+県内品に対する最終需要  $= Ad \cdot X + Fdd$  に比例するものと考え、輸入係数  $mi^{\wedge}$  を次のように定義する。

$$mi^{\wedge} = Mi / (Adi \cdot X + Fddi)$$

（ $M^{\wedge}$  は  $mi^{\wedge}$  を対角に配列した対角行列、 $Adi$ ： $Ad$  行列の第  $i$  行、 $Fddi$ ：第  $i$  財に対する県内品向け最終需要）

すると,

$$\begin{aligned} X &= Ad \cdot X + Fdd + Fe + E - M^{\wedge} \cdot (Ad \cdot X + Fdd) \\ &= (I - M^{\wedge}) \cdot Ad \cdot X + \{(I - M)Fdd + Fe + E\} \end{aligned}$$

が成り立つ。よって,

$$\Delta X = [I - (I - M^{\wedge}) \cdot Ad]^{-1} \cdot (I - M^{\wedge}) \Delta Fdd$$

となる。これが理論的に最も正確な（公共事業を含む）県内最終需要増加  $\Delta Fdd$  による波及効果の計算式である。

公共事業が  $\Delta G$  だけ増加したとしよう。今の場合,  $\Delta Fdd = \Delta G = \Delta Gd + \Delta Ge$  である。今, 何らかの方法で  $\Delta Gd$  と  $\Delta Ge$  が分離できたとする。  $\Delta Gd$  の一部は輸入品の購入に流れるから, 県内品に対して発注される県内最終需要額増分は  $(I - M^{\wedge}) \cdot \Delta Gd$  となる。他方, 県外品（移入品）に向かう最終需要増加  $\Delta Ge$  は, 明らかに県内生産の増大には影響しない。従って, 公共事業  $\Delta Gd$  の県内生産への誘発効果は,

$$\Delta X = [I - (I - M^{\wedge}) \cdot Ad]^{-1} \cdot (I - M^{\wedge}) \cdot \Delta Gd$$

となり, 明らかに輸出の漏れを考慮しない場合の  $[I - Ad]^{-1} \cdot \Delta Gd$  よりも小さくなる。

ところで, 現実の地域産業連関表において,  $Fdd$  と  $Fde$  を厳密に区別して, 輸入係数  $mi^{\wedge}$  をえることは困難である事が多い。(これを分離するためには非競争移入型の地域産業連関表を必要とするが, そのような事例は極めてまれである。文献 [2] p.136参照) また, 生産・所得増加が消費の増加を引き起こすというケインズの乗数過程を考慮するためには, さらに, 各部門の財に向けられる消費支出金額のうち県内品と県外品に向けられる割合如何といった情報が必要になってくる。そのようなことも実際上は困難である。(Vの議論を参照せよ) そこで, 現状の統計表を利用して輸入による漏れを考慮した生産波及効果を計算するための簡便法を考えることにする。

(\*)(\*\*)の2式を統合して,

$$X = (Ad + Ae) \cdot X + (Fdd + Fde) + Fe - Fm + E - M$$

なる式を考えよう。  $Fd = Fdd + Fde$  とおけば,  $Fd$  は県内品と県外品を区別し

ない県内最終需要である。さらに、 $mi^* = Mi / (Adi \cdot X + Fdi)$ を定義しよう。すなわち輸入額  $Mi$  は県内品に対する中間需要と県内最終需要（県内・県外の区別をしない）の和に比例すると想定する。 $mi^*$ を輸入係数2と呼び、この係数を対角に並べた行列を  $M^*$  としよう。明らかに  $mi^* < \hat{mi}$  である。

この場合には、公共事業の波及効果は以下ようになる。

公共事業が  $\Delta G$  だけ増加し、何らかの方法で県内企業向けの  $\Delta Gd$  の部分が把握できたとしよう。この内の一部は輸入品の購入に流れるから、国産品に対して発注される生産の第一次効果は  $\Delta X_1 = (I - M^*) \cdot \Delta Gd$  である。

次に、第二次効果は、 $Ad \cdot \Delta X_1$  の県内中間需要が発生し、また  $Ae \cdot \Delta X_1$  だけの県外企業への中間需要が発生するが、 $Ae \cdot \Delta X_1$  は県内生産を増加させない。他方で  $M^* \cdot Ad \cdot \Delta X_1$  の輸入需要が発生（マイナス）する。

よって、

$$\Delta X_2 = (I - M^*) \cdot Ad \cdot \Delta X_1$$

だけ県内品への中間需要が増加する。さらにこれらは次々と波及効果を生み出してゆくから、その総合効果は、

$$\Delta X = \Delta X_1 + \Delta X_2 + \cdots = [I - (I - M^*) \cdot Ad]^{-1} \cdot (I - M^*) \cdot \Delta Gd$$

となる。

上の2つの波及効果の結果を比較すると、 $M^* < \hat{M}$  であるから、

$$[I - (I - \hat{M}) \cdot Ad]^{-1} \cdot (I - \hat{M}) \cdot \Delta Gd < [I - (I - M^*) \cdot Ad]^{-1} \cdot (I - M^*) \cdot \Delta Gd$$

であり、 $M^*$  を用いて計算した波及効果は本来の波及効果より幾分高めに計算されることになる。しかし、実際には地域産業連関表から  $M^*$  と  $\hat{M}$  を区別することは困難であるから（その理由は、 $Fdd$  と  $Fde$  を区別することは一般には困難であるから）、以下の分析では便宜的に  $\hat{M} \doteq M^*$  とみなすことにする。

念のため現実のデータから、 $\hat{M} \doteq M^*$  となるかどうかをチェックしておこう。 $\hat{M}$  を求めるためには地域内非競争移入型の地域産業連関表が必要である。今、「昭和60年関東地域産業連関表」(文献 [2] p.141) から  $\hat{M}$  型の輸入係数と  $M^*$  型の輸入係数を求めてみると下表のようになった。これを見ると、 $M^*$

	M <sup>^</sup> 型(理論型)	M <sup>*</sup> 型(簡便型)
農 林 水 産	0.25031	0.22016
鉱 工 業	0.146013	0.128541
建設・サービス	0.018237	0.017761

型はM<sup>^</sup>型の(幾分過大評価を含んだ)生産波及効果分析の簡便法として十分近似しえらと考えられる。

#### IV 仮説例による波及効果の計算と結果の比較

仮説例を用いて、200億円の公共事業(全て完成品への需要とする。すなわち $\Delta G = [0, 200]^T$ とする)が、それぞれの計算方法を用いた場合、どれだけの生産波及効果の違いが生み出されるかを比較検討してみよう。

- (1)  $\Delta G_d$ と $\Delta G_e$ の区別をせず、競争移入型でかつ輸入による漏れを考慮しない場合

まず、Ad表とAe表を区別しない競争移入型の場合の表が以下のようなものとする。

A表	部品産業	完成品産業	最終需要 Fd	輸出 E	移出 Fe	輸入 M	移入 Fm	需要額
部 品 産 業	15	50	40	3	20	-8	-40	80
完成品産業	20	—	90	8	20	-8	-30	100
賃 金	20	20						
生 産 額	80	100						

すると、

$$A = \begin{bmatrix} 0.1875 & 0.5 \\ 0.25 & 0 \end{bmatrix} \text{ となり,}$$

$$\text{生産波及効果は } [I - A]^{-1} \cdot \Delta G = \begin{bmatrix} 1.4545 & 0.7272 \\ 0.3636 & 1.1818 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 200 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 145.4545 \\ 236.3636 \end{bmatrix}$$

となる。よって、生産波及効果の合計は381.8182億円となり、見かけ上では200億円の公共事業に対し1.91倍の波及効果があったことになる。

(2)  $\Delta Gd$  と  $\Delta Ge$  の区別をし、非競争移入型で輸入係数 $M^{\wedge}$ 型を考慮した場合（理論法）

地域連関表が下のように与えられ、 $\Delta Gd = [0, 100]^T$  とする。つまり県外完成品企業への需要が100億円とする。

Ad 表		部品産業	完成品産業	県内品最終 需要 Fdd	県外品最終 需要 Fde	輸出 E	移出 Fe	輸入 M	移入 Fm	需要額
県内品	部品産業	10	20	35	5	3	20	-8	-40	80
	完成品産業	10	—	70	20	8	20	-8	-30	100
県外品	部品産業	5	30							
	完成品産業	10	—							
県内賃金所得		10	10							
県外賃金所得		10	10							
生産額		80	100							

輸入係数は、 $m_1^{\wedge} = 8 / (30 + 35) = 0.123$ ,  $m_2^{\wedge} = 8 / (10 + 70) = 0.1$  となる。

$$Ad = \begin{bmatrix} 0.125 & 0.2 \\ 0.125 & 0 \end{bmatrix} \quad M^{\wedge} = \begin{bmatrix} 0.123 & 0 \\ 0 & 0.1 \end{bmatrix} \quad (I - M^{\wedge}) \cdot Ad = \begin{bmatrix} 0.1 & 0.16 \\ 0.1125 & 0 \end{bmatrix}$$

$$I - (I - M^{\wedge}) \cdot Ad = \begin{bmatrix} 0.8904 & -0.1754 \\ -0.1125 & 1 \end{bmatrix}$$

$$[I - (I - M^{\wedge}) \cdot Ad]^{-1} = \begin{bmatrix} 1.1486 & 0.2015 \\ 0.1292 & 1.0227 \end{bmatrix}$$

となるから、各産業でそれぞれ

$$\begin{bmatrix} 18.131 \\ 92.040 \end{bmatrix}$$

億円の生産増加効果が生じ、総計110.171億円の経済波及効果が生み出されることになる。この場合、元々の公共事業費200億円にたいし0.551倍の波及効果しか当該県内には発生しない。



(3) Fdd と Fde の区別をし、非競争移入型で輸入係数  $M^*$  型を考慮した場合 (簡便法)

次に、上で述べたわれわれの簡便法による波及計算をしてみよう。

$m_1^* = 8 / (30 + 40) = 0.1143$ ,  $m_2^* = 8 / (10 + 90) = 0.08$  となるから、

$$Ad = \begin{bmatrix} 0.125 & 0.2 \\ 0.125 & 0 \end{bmatrix} \quad M^* = \begin{bmatrix} 0.1143 & 0 \\ 0 & 0.08 \end{bmatrix} \quad (I - M^*) \cdot Ad = \begin{bmatrix} 0.1107 & 0.1771 \\ 0.115 & 0 \end{bmatrix}$$

$$I - (I - M^*) \cdot Ad = \begin{bmatrix} 0.8893 & -0.1771 \\ -0.115 & 1 \end{bmatrix}$$

$$[I - (I - M^*) \cdot Ad]^{-1} = \begin{bmatrix} 1.1509 & 0.2039 \\ 0.1323 & 1.0234 \end{bmatrix}$$

となり、各部門への波及効果は18.755億円, 94.157億円となり、総計112.912億円となる。よって公共事業の生産波及効果は0.565倍となる。明らかに、われわれの輸入係数2を用いた非競争輸入型の簡便法は(1)よりも(2)の理論法の結果に十分近似的である。

## V 消費部門の内生化に伴う諸問題と総合的生産波及効果の試算

波及効果の分析はさらに考慮すべき点がある。それは消費部門の内生化である。これを考えるため、IVの(2)で用いた数値例とともに、さらにここでは、 $Fdd = Cd + Id$ ,  $Fde = Ce + Ie$ と簡略化し、それぞれの値を以下のように想定する。

県内品への県内 最終需要 Fdd		県外品への県内 最終需要 Fde		
消費 Cd	投資 Id	消費 Ce	投資 Ie	合 計
5	30	1	4	40
50	20	15	5	90

ここで、Cd：県内品に対する消費需要、Ce：県外品に対する消費需要、Id：県内品に対する民間投資需要、Ie：県外品に対する民間投資需要である。

また、県内雇用者数は部品産業で6、完成品産業で8とする。

① まず、県内に発注された公共事業費の配分を  $\Delta Gd = [0, 100]^T$  とする。

県内表 (Ad 表) を用いて県内中間需要の波及を考慮した生産額増加  $\Delta X_g$  を求める。 $\Delta X_g = [I - (I - M^{\wedge}) \cdot Ad]^{-1} \cdot (I - M^{\wedge}) \cdot \Delta G_d$  となる。この結果はⅣの(2)と同じである。

- ② 県内雇用者所得の生産額に対する比率 (これを県内雇用者所得比率と呼ぼう) はそれぞれ  $w_1 = 10/80$ ,  $w_2 = 10/100$  であるから, ①の結果に  $W$  を乗じれば各産業の県内雇用者所得増加  $= W \cdot [I - (I - M^{\wedge}) Ad]^{-1} \cdot (I - M^{\wedge}) \cdot \Delta G_d$  が求まる。ただし,  $W$  は  $w_i$  を対角に並べた対角行列である。
- ③ ②の列和を求める。 $[1, 1] \cdot W \cdot [I - (I - M^{\wedge}) \cdot Ad]^{-1} \cdot (I - M^{\wedge}) \cdot \Delta G_d$ 。この列和合計値に消費率  $c$  を乗じて, 消費支出増加額  $\alpha$  を求める。消費率  $c$  は家計消費支出行動調査などから求められる。すると, 消費支出増加額  $\alpha = c \cdot [1, 1] \cdot W \cdot [I - (I - M^{\wedge}) \cdot Ad]^{-1} \cdot (I - M^{\wedge}) \cdot \Delta G_d$  と求まる。ここでは消費率  $c$  を便宜的に75%と想定する。
- ④ 消費増加額  $\alpha$  を国内品に向かう部分と国産品に向かう部分に振り分ける。 $\alpha$  に国産品消費率  $d$  を乗じて, 国産品に対する消費需要増加額  $\beta$  を求める。 $\beta = d \cdot \alpha$ 。 $d$  は家計消費支出行動調査などから別途求める。ここでは便宜的に  $d = 0.9$  とする。
- ⑤ 国産品に対する消費需要増加額  $\beta$  を県外消費需要と県内消費需要に割り振る。上の例では総消費額に占める県内消費額の比率は  $(5 + 50)/(5 + 50 + 1 + 15) = 55/71 = 77.46\%$  であるから, 県内品に対する消費需要増加額  $r$  は  $\beta \cdot 0.7746$  となる。 $r = \beta \cdot 0.7746$ 。これを県内消費コンバーターを使って県内の各産業に割り振る。上の例では各県内消費コンバーターは  $[5/55, 50/55]$  である。各県内消費コンバーターを対角要素とする対角行列を  $H$ ,  $r$  を縦に並べた列ベクトルを  $r$  とすると, 各産業の県内消費需要増加ベクトル  $\Delta C_d = H \cdot r$  となる。
- ⑥  $[I - (I - M^{\wedge}) \cdot Ad]^{-1} \cdot \Delta C_d$  を計算する。これが県内品への消費支出増加により誘発された生産誘発効果  $\Delta X_c$  である。 $\Delta X_c = [I - (I - M^{\wedge}) \cdot Ad]^{-1} \cdot \Delta C_d$ 。
- ⑦  $\Delta X_g + \Delta X_c = \text{①} + \text{⑥} = [I - (I - M^{\wedge}) \cdot Ad]^{-1} \cdot (\Delta G_d + \Delta C_d)$  が公共事業

による県内中間需要波及効果と、それによる県内雇用者所得増加・消費支出増加による生産波及効果の両方の効果を考慮した、理論的に最も正しい総合的生産波及効果である。これに県内雇用者所得比率 $W$ を乗じれば公共事業による県内雇用者所得の増加分が分かる。また、①+⑥に雇用係数(=雇用者数/生産額。われわれの例では $6/80$ ,  $8/100$ )を乗じれば、県内雇用者数の増加(人数)が求められる。 $L$ を各県内雇用係数を対角要素とする対角行列とすると、 $[1, 1] \cdot L \cdot [I - (I - M^*) \cdot Ad]^{-1} \cdot (\Delta Gd + \Delta Cd)$ が公共事業による県内雇用者数の増加分合計となる。

上記の考え方をもちいて、仮説例による総合的生産波及効果の試算を行ってみよう。公共事業は200億円であり、そのうち100億円が県内企業に発注されるものと想定している。

$$Ad = \begin{bmatrix} 0.125 & 0.2 \\ 0.125 & 0 \end{bmatrix} \quad M^* = \begin{bmatrix} 0.123 & 0 \\ 0 & 0.1 \end{bmatrix} \quad W = \begin{bmatrix} 0.125 & 0 \\ 0 & 0.1 \end{bmatrix} \quad H = \begin{bmatrix} 0.091 & 0 \\ 0 & 0.909 \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} 0.075 & 0 \\ 0 & 0.08 \end{bmatrix} \quad c = 0.75, \quad r = 0.7746 \cdot \beta, \quad \beta = d \cdot \alpha, \quad d = 0.9,$$

$Ad$ : 県内企業投入係数,  $M^*$ : 輸入係数行列,  $W$ : 県内雇用者所得率行列  
 $H$ : 消費コンバーター行列,  $L$ : 県内雇用係数行列。

$$\Delta Xg = \text{公共事業による県内生産誘発額} = \begin{bmatrix} 18.131 \\ 92.040 \end{bmatrix}$$

$$\Delta Xc = \text{県内所得増加・消費増加による県内生産誘発額} = \begin{bmatrix} 1.725 \\ 5.646 \end{bmatrix}$$

$$\Delta Xg + \Delta Xc = \text{公共事業による県内総合生産誘発効果} = \begin{bmatrix} 19.857 \\ 97.685 \end{bmatrix}$$

よって公共事業200億円による総合的な乗数効果は  $117.542 / 200 = 0.588$  となる。また、県内雇用量は9.3だけ増加する。

ただし、現実には生産量および雇用量の増加は一時的なものであり、公共事業がなくなると生産水準も雇用水準も減少し、元の水準に戻ってしまうことを忘れてはならない。公共事業の効果は一過的なものであり、もし公共事業に依存した経済成長を続けるとするならば、次々と新しい公共事業を創出しつづければならない。その意味で公共事業は麻薬の如き性質を持っている。

なお、上の計算では、公共事業の発注による県外企業の生産増加が及ぼす移出に対する効果は考慮されていない。例えば、ある県Aの公共事業の増加とそれに伴う移入の増加がB県の企業の生産を誘発し、そのことによってA県からの移出が増え、A県の生産が増加する可能性がある。上の計算ではこうした効果は無視されている。

## VI 小括

上記Vの結果を見やすくまとめると、以下のようになる。

	直接効果	波及効果	総合効果	乗 数
公共事業の県内総合生産誘発効果①+②	105.997	11.545	117.542 (100%)	0.588 (100%)
公共事業による県内生産誘発効果①	100.000	10.171	110.171 (93.7%)	0.551 (93.7%)
県内消費需要増加による県内生産誘発効果②	5.997	1.374	7.371 (6.3%)	0.037 (6.3%)

次に、これまでの分析で明らかとなった地域産業連関表を用いた経済効果分析の留意点は以下のとおりである。

- (1) 県内産業連関表Adと県内雇用者数のデータを用いて波及効果を分析すべきである。
- (2) 公共事業費のうち県内企業に確実に発注される金額  $\Delta G_d$  (用地取得費を除いた部分) を用いるべきである。
- (3) 波及効果の分析において、輸入係数を用いることにより、輸入による需要のものを考慮すべきである。輸入係数は  $M^*$  型が理論的には望ましいが、必要なデータが得られない場合には  $M^*$  型でも十分に近似できる。

- (4) 消費支出を内生化し、その波及効果も考慮できる場合には、そのほうが理論的には望ましい。しかし、実際に消費を内生化するにはさらに詳しいデータが必要になる。分析に必要なデータをえることは實際上困難な場合が多い。現実の地域産業連関表を使って生産波及効果の分析する場合には、消費を内生化しないやりの方が簡便であり、实际的である。
- (5) ここまでの議論におけるわれわれの積極的な結論は、 $[I - (I - M^*) \cdot Ad]^{-1} \cdot (I - M^*) \cdot \Delta Gd$ によって、公共事業の生産波及効果をかなりの程度に把握できるということである。輸入係数の理由により、この式が幾分過大評価を含むことを考えれば、消費需要の波及効果をも考慮した上で、経済効果の大まかな見通しを立てることは十分に可能であると考えられる。
- ただし、 $Ad$ と $\Delta Gd$ をどのように把握するかは依然として残された大きな問題である。(ⅦおよびⅧを参照)

## Ⅶ 競争移入型表から非競争移入型表を求める簡便法

既に述べたように、現実の都道府県レベルの地域産業連関表は競争移入型で作成されるものが多い。しかし、A表を使った経済効果は過大に計算される傾向がある。そこで、十分なものではないが、A表から $Ad$ 表を求める簡便な方法を提案したい。

典型的な競争型の地域産業連関表では、移入額と輸入額は合算されて移輸入額として各産業ごとに示されている。また、「〇〇県貿易実態調査」などから、輸入額の総額を知る事ができる。このような状況を前提として想定する。

- ① まず、各産業の移輸入額から移入額と輸入額を分離する。このために、  

$$\text{移輸入総額} - \text{輸入総額} = \text{移入総額}$$
 によって移入総額を求める。この移入総額を地域産業連関表に与えられている移輸入額の構成比（タテ構造）で各産業に按分する。これで各産業ごとの移入額が分かるから、これと各産業ごとの移輸入額を用いて、各産業の輸入額が求まる。（この方法では移入構造と移輸入構造は同一と仮定している）
- ② 各部門の移入品は中間投入され、生産的に消費されるか、または県内最

終需要として需要されるものと仮定する。これは輸入品の場合と同様の転売目的の移入を考えないというごく一般的な仮定である。

- ③ 移入品を中間財として投入される部分と県内最終需要品として使用される部分に分割し、中間投入される部分を求める。このため移入品の中間投入比率  $\lambda_i$  を次のように定義する。

$\lambda_i = \text{各産業の中間投入総計（ヨコ）} / (\text{各中間投入総計（ヨコ）} + \text{各県内最終需要額})$ 。

この  $\lambda_i$  に各産業の移入品額を乗じれば、各産業で中間財として投入された移入品総額が求まる。

- ④ ③で求めた数値を各産業の中間需要構造（ヨコ構造）で按分する。これで各中間投入における移入分が確定する。すなわち Ae 表が求まる。
- ⑤ 元々の中間投入表（A 表）から対応する行列要素の Ae 表を差し引いた表が Ad 表であり、これを各生産額で除すれば県内品のみの投入係数行列（Ad 行列）ができる。

以上の簡便法で実際に A 表から Ad 表を求め、その誤差率を検討してみよう。なお、データは、Ⅲで用いた「昭和60年関東地域産業連関表」である。

A 表	県内品 + 移入品			地域内 最終需要 Fd	輸出 E	移出 Fe	輸入 M	移入 Fm
	農林水産	鉱工業	建設・サービス					
農林水産	489	4093	561	1715	46	889	1210	2024
鉱工業	972	56031	23785	34514	17778	32394	12043	32823
建設・サービス	530	19503	32649	93339	3902	14838	2488	9597
生産額	4559	120608	152677					

各部門の移入品の中間投入比率  $\lambda_i$  は、

$$\lambda_1 = 5143 / (5143 + 1715) = 0.7499, \quad \lambda_2 = 80788 / (80788 + 34514) = 0.7007, \\ \lambda_3 = 52682 / (52682 + 93339) = 0.3608$$

となる。よって、各部門の移入品の中間投入総額は、

$$\lambda_1 \cdot 2024 = 1518, \quad \lambda_2 \cdot 32823 = 22999, \quad \lambda_3 \cdot 9597 = 3463$$

となる。これを各産業の中間需要構造（ヨコ）で按分すると、

160.1754	1214.362	143.3148
299.6381	15707.1	6991.167
33.48217	1217.062	2211.897

となる。これがAe表である。A表からAe表の対応する各要素を引くとAd表が求まる。

簡便法のAd (投入係数)			実際のAd (投入係数)		
0.072126	0.023868	0.002736	0.087519	0.025081	0.002338
0.14748	0.334339	0.109996	0.169116	0.335102	0.117824
0.108909	0.151615	0.199356	0.099145	0.136226	0.195576

また、簡便法と実際の投入係数を比較すると、誤差率は次のようになった。

誤差率%

82.41218	95.16158	116.9987
87.20647	99.77212	93.35612
109.8491	111.296	101.9327

もちろん完全とは言えないが、最大でも18%ほどの誤差であり、第一次接近としては首肯できる範囲内であろう。

## Ⅷ K行列による建設需要額の各産業への最終需要額への変換

次の問題は $\Delta G_d$ そのものである。われわれは競争移入型の地域産業連関表を用いて出来るだけ現実的で実際の経済波及効果をもとめることをここでの課題としている。これまでの結論はⅥに示されている。しかし、さらに考えねばならない問題がある。例えば、100億円の公共事業は実際には空港本体や連絡道路などの様々な種類の建設工事の集合体である。すると、例えばこのうちの60億円が空港の建設に使われ、40億円が連絡道路（高速道路）に使われ、これらが全て県内の建設部門企業に発注されたとしよう。すると、60億円の需要は県内建設会社を経由して空港建設に必要な資材の購入に振り向けられるであろう。例えば10億円は鋼材、2億円はセメントや土砂、1億円はガラス…などというように。これらの金額は県内企業にとっては最終需要の増加となって、さらに他の産業に波及効果を及ぼしてゆく。従って、公共事業の波及効果を正確に知るためには、空港や高速道路の1単位の需要額がどのような産業の最終

需要をどれだけ喚起するのかについての情報を知らなければならない。

こうした要請に応えてくれるものが建設省が刊行している『建設部門分析用産業連関表』である。詳細は上掲書に譲り、ここでは平成2（1990）年版を用いて説明しておこう。

結論だけを述べると、空港1単位の需要が各産業の投入をどれだけ必要とするか、すなわち空港部門の投入係数列ベクトルを  $K_1$ 、高速道路の投入係数列ベクトルを  $K_2$  とし、 $K = [K_1, K_2]$  とする。 $K$  は公共事業の投入構造を表す行列である。（ $n \times m$ 。 $m$  は公共事業の種類の数。 $n$  は建設部門を除く内生部門の数）。 $A$  を建設部門を除いた投入係数行列（ $n \times n$ ）， $M$  を建設部門を除いた輸入係数行列（ $n \times n$ ）， $I$  を単位行列とし、行と列の数を（ $n \times m$ ）などとあらわすことにする）

すると、建設部門を除く公共事業の生産波及効果は、

$$\Delta X = [I - (I - M) \cdot A]^{-1} \cdot (I - M) \cdot K \cdot \Delta G$$

(  $n \times 1$  )      (  $n \times n$  )      (  $n \times n$  ) (  $n \times m$  ) (  $m \times 1$  )

と表せる。（文献 [3] p.69）

## IX まとめ——公共事業による波及効果分析の手順

以上で競争移入型の地域産業連関表を用いた公共事業の波及効果分析の手順がわかった。まとめると、

- ① 当該の公共事業を建設部門分析用産業連関表にのっとり幾つかの典型的な種類に分割し、それぞれの建設事業に投入される公共事業費を確定する
- ② 『建設部門分析用産業連関表』を利用して、公共事業の種類に対応した  $K$  行列を作る
- ③ 公共事業費  $\Delta G$  のうちの県内受注分  $\Delta G_d$  を定める
- ④ Ⅶの簡便法で  $A$  表から  $A_d$  表を求め、建設部門の行と列をのぞく
- ⑤ Ⅲの簡便法で輸入係数行列  $M^*$  を作る。建設部門はのぞく
- ⑥  $\Delta X = [I - (I - M^*) \cdot A_d]^{-1} \cdot (I - M^*) \cdot K \cdot \Delta G_d$  を計算する



- ⑦ ⑥で求めた数値に、建設部門に対する生産増加効果  $\Delta G_d$  を加えるとなる。

注意1：平成2（1990）年版の『建設部門分析用産業連関表』を利用する場合には、地域産業連関表の内生部門数が91か62のタイプに限られている。内生部門数が合わない場合には何らかの方法で部門統合をする必要がある。

注意2：消費需要の内生化は既に述べた理由で断念する。

注意3： $\Delta G$ と $\Delta G_d$ を分離することは、現状ではデータを得ることが出来ないため、不可能である。びわこ空港の場合には $\Delta G_d = \Delta G$ と想定した。つまり、県外企業の受注分はないものと想定して計算した。簡便法としては、 $\Delta G$ の90%、80%、70%が $\Delta G_d$ であると想定し、幾つかのシミュレーションを行い、検討するという方法もある。

以上の方法により、公共事業の地域経済に与える経済効果の分析がより正確に行われることを期待したい。

(2001.4.4)

#### 参考文献

- [1] 滋賀県『びわこ空港経済アセスメント調査』とくに第3章第4節「地域経済効果の推計」, 2000年8月。
- [2] 宮沢健一編『産業連関分析入門（新版）』日経文庫, 日本経済新聞社, 1995年6月。
- [3] 建設省『平成2年（1990年）建設部門分析用産業連関表』, 1994年12月。
- [4] 滋賀県『滋賀県の商工業（平成11年度版）』2000年3月。