

地域産業連関分析における空間集計誤差

片田 敏孝

1. はじめに

産業連関分析には、全国を1ゾーンとする全国産業連関分析と、全国を何らかの基準によって地域分割し、その特定の地域を対象とする地域産業連関分析がある。地域産業連関分析では地域分割に伴い地域間取引を扱う必要が生じるが、この取引の扱い方によって、移入、移出とも内生的に扱う場合を地域間産業連関分析、移入を内生的、移出を外生的に扱う場合を地域内産業連関分析と呼んでいる。

ところで、公共事業などの投資がもたらす経済波及効果の計測手法として、これらの産業連関分析を用いる場合、同じ投資であればその経済波及効果は、全国産業連関分析による計測値と、全国を地域分割した地域間産業連関分析の各ゾーンで計測された計測値の和とでは互いに等しくなるはずである。なぜならば、地域間産業連関分析では、全国を単に地域分割し、地域間の取引構造を明示的に扱っているに過ぎず、全国産業連関分析にあっては、それらの地域間取引は産業間の投入産出構造に含まれるからである。また、これを産業連関分析の技術的な側面から見ても、全国産業連関分析では産業の地域的分布を不問とし、全国内の取引をすべて産業間の投入係数に含むのに対して、地域間産業連関分析では経済波及効果の地域への帰着を明らかにするために、産業の地域的分布を考慮し、地域間・産業間の投入産出構造を、非競争移入型では地域間投入係数によって、また、競争移入型では地域別投入係数と地域間取引係数によって把握しているはずだからである。

しかし、同じ投資規模の公共投資を想定し、全国産業連関分析と地域間競争移入型産業連関分析とを行う場合、一般に両分析法による計測値は一致しない¹⁾。そこで、この2つの分析法によって計測される経済波及効果の間に生じる差異を、空間集計誤差

(Spatial Aggregation Bias) と呼ぶなら、この空間集計誤差の発生要因として考えられることは、線形の生産関数を仮定する産業連関分析の基本的な枠組みの問題や、投入係数の精度の問題、さらには中間製品の扱い、本社経費の扱いなど地域産業連関分析に特有の問題なども当然関与するものと思われる。しかし、最大の要因としては、地域間競争移入型産業連関分析における地域間取引係数が、現実の取引構造を的確に捉えるものとなっていないことが考えられ、このような地域間取引係数によって地域間の取引を明示化する地域産業連関分析には、空間集計誤差を構成する大きな要因が存在することとなる。

なお、ここで扱う空間集計誤差は、広い意味では産業連関分析における集計誤差 (Aggregation Bias) の問題の範疇に入るが、一般に言う集計誤差はセクター間の統合に伴うバイアスの問題として研究が進められており^{2),3),4),5)}、本研究のような地域統合、地域分割に関わる空間的な集計誤差を扱う研究は、筆者の知る限りにおいて国の内外を問わずない。ただし、Miller and Blair⁶⁾ は、日本の地域間産業連関表 (9地域表) を用いて、地域統合を順次進めていった際に生じる計測値の変動を、Spatial Aggregation 問題として議論しているが、これは地域間産業連関分析の理論的枠組みの中での計測値の変動の実態を検討するにとどまるものであるため、本研究でいう空間集計誤差とは異質のものである。

本研究では、以上のような問題意識に基づき、空間集計誤差の発生構造を、地域間取引係数ならびに地域産業連関分析の地域分割による地域経済規模の構成の観点から理論的に検討するとともに、空間集計誤差を生じさせない地域間取引の扱い方、地域分割のあり方も合わせて検討する。

2. 地域内産業連関表を用いた2地域間競争移入型産業連関モデルの開発¹⁾

空間集計誤差は、ある地域を対象に地域内産業連関分析を行った場合と、それと同一地域を内部分割し、各ゾーン間に地域間産業連関分析を行った場合の両計測値間に発生するものであり、本研究ではその発生構造を地域間交易係数、地域分割法との関係から検討することを意図としたものである。このような検討にあたっては、同一地域であって、地域内産業連関分析も地域間産業連関分析も可能な状況を整備する必要がある。このため本章ではまず、特定地域の地域内産業連関表と全国産業連関表を用いた「特定地域-その他全国」の2地域間競争移入型産業連関分析モデルを開発し、検討可能な状況を整える。

2.1 モデルの意義

公共事業や地域イベントなどの投資がもたらす経済波及効果を地域産業連関分析によって計測する場合、一般には都道府県単位で整備の進んでいる地域内産業連関表を用いた地域内産業連関分析が行われる。しかし、地域間産業連関分析であれば、域内の最終需要の増加が移入の増加を介して域外の需要を増加させ、そのための域外での生産増が地域間の連関構造によって再び域内の生産を誘発する効果（これを「はね返り効果、Bounding-Back Effects」と呼ぶことにする）を計測値に含むのに対して、地域内産業連関分析においては、移出が外生的に扱われるためそれが含まれない。このようなはね返り需要は、生産活動の広域化や地域間分業の進んだわが国の経済構造下では近年特に大きくなっていることが予想され、これを計測値に含まない地域内産業連関分析では、相当な過小評価が免れない。このため、経済波及効果の計測においては、地域間産業連関分析がより適切な分析法と考えられるが、地域間産業連関分析に必要な地域間産業連関表は、全国を9地域にゾーン分割した地域間産業連関表のほか限られた地域区分においてしか準備されていないのが現状であり、現実的には地域内産業連関分析に依らざるを得

ないのが一般的状況である。そこで、ここでは地域間産業連関表が作成されていない地域であっても、地域内産業連関表が準備されていれば、全国産業連関表を併用することにより、通常地域間競争移入型産業連関分析と等価な分析が可能な2地域間産業連関モデルを検討する。

2.2 モデルの基本構成

(1) 移入係数

地域間競争移入型産業連関分析において移入を扱うとき、一般に移入は域内総需要に比例すると仮定して取り扱われるが、この仮定は逆行列の存在を保証するという数学的根拠に裏打ちされるとともに、経済学的意味づけにおいても移入が直接移出にまわるという非現実的な状況を回避していることから、最も一般的な定義とされている。ここで開発する2地域間産業連関モデルにおいても、このような一般的な移入の取り扱い、すなわち移入は域内総需要に比例するという仮定に基づいて構築されている。なお、輸入の扱いも域内総需要に比例すると仮定するが、輸出については、域内需要に変化があっても影響を受けないものとして外生的に扱うこととする。

(2) 地域分割

特定地域に生じる経済波及効果を地域間産業連関分析によって計測するに際して、最低限必要でかつ十分な地域分割は、全国を特定地域（具体的には地域内産業連関表の整備されている都道府県を想定する）と「その他全国」に2地域分割したゾーニングである。地域間産業連関分析を行うためには、地域間の交易関係と各地域の投入産出構造が与件であることを必要とするが、このような地域分割を行うことにより、これらの条件は満たされることになるとともに、特定地域における投資がもたらす経済波及効果が、地域外に波及する際の空間的広がりを、国内すべてについて一括して扱うことになるため、特定地域から見たその他全国からののはね返り需要を漏れなく計測できるといった利点もある。

地域間の交易関係については、2地域分割であることから、いずれか一方で移出入が把握されていれば、地域間交易に関するすべての情報が得られる。

また、各地域の投入産出構造については、分析の直接的対象となる特定地域では、準備されている地域内産業連関表から直接的に把握できるが、「その他全国」については、全国産業連関表（全国を1ゾーンとする産業連関表）の生産額表の各値から、特定地域の生産額表の対応する各値を差し引くことにより、「その他全国の地域内産業連関表」を作成することが可能である。

(3) 需給バランスとモデル式

ひとまず国際貿易はないものとし、通常地域内産業連関分析にしたがって、全国を経済波及効果の計測対象地域とその他全国に地域分割した両地域の需給バランス式をたてると、それらはそれぞれ次のようになる。

$$X_1 = A_1 X_1 + F_{D1} + F_{U1} - \bar{N}_1 (A_1 X_1 + F_{D1}) \quad (1)$$

$$X_2 = A_2 X_2 + F_{D2} + F_{U2} - \bar{N}_2 (A_2 X_2 + F_{D2}) \quad (2)$$

ここに、

$$X_r = \begin{bmatrix} x_{1r} \\ \vdots \\ x_{ir} \\ \vdots \\ x_{nr} \end{bmatrix} \quad r=1, 2$$

$x_{ir} : r$ 地域における i 産業の生産額

$$A_r = \begin{bmatrix} a_{11,r} & \cdots & a_{1j,r} & \cdots & a_{1n,r} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{i1,r} & \cdots & a_{ij,r} & \cdots & a_{in,r} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{n1,r} & \cdots & a_{nj,r} & \cdots & a_{nn,r} \end{bmatrix} \quad r=1, 2$$

$a_{ij,r} : r$ 地域における i 産業から j 産業への投入係数

$$F_{Dr} = \begin{bmatrix} f_{D1,r} \\ \vdots \\ f_{Di,r} \\ \vdots \\ f_{Dn,r} \end{bmatrix} \quad r=1, 2$$

$f_{Di,r} : r$ 地域における i 産業の域内最終需要額

$$F_{Ur} = \begin{bmatrix} f_{U1,r} \\ \vdots \\ f_{Ui,r} \\ \vdots \\ f_{Un,r} \end{bmatrix} \quad r=1, 2$$

$f_{Ui,r} : r$ 地域における i 産業の移出額

$$\bar{N}_r = \begin{bmatrix} n_{1,r} & & & & \\ \vdots & & & & \\ & & 0 & & \\ & & \vdots & & \\ 0 & & & n_{i,r} & \\ & & & \vdots & \\ & & & & n_{n,r} \end{bmatrix} \quad r=1, 2$$

$n_{i,r} : r$ 地域における i 産業の移入係数

これらのバランス式においては、地域分割が2地域で構成されているため、地域1の移出は地域2の移入に等しいと扱うことができ、したがって

$$F_{U1} = \bar{N}_2 (A_2 X_2 + F_{D2}) \quad (3)$$

$$F_{U2} = \bar{N}_1 (A_1 X_1 + F_{D1}) \quad (4)$$

の関係が成立することになる。本モデルではこの式(3)と式(4)によって、移出の内生化が図られている。

以上4つの式を整理し、均衡産出高モデルの形式に改めると、

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I - (I - \bar{N}_1)A_1 & -\bar{N}_2 A_2 \\ -\bar{N}_1 A_1 & I - (I - \bar{N}_2)A_2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} I - \bar{N}_1 & \bar{N}_2 \\ \bar{N}_1 & I - \bar{N}_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_{D1} \\ F_{D2} \end{bmatrix} \quad (5)$$

のようになる。これに国際貿易を考慮し、さらに国内需要の変化が輸出に影響を与えないと仮定するならば、式(5)は、

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I - (I - \bar{N}_1 - \bar{M}_1)A_1 & -\bar{N}_2 A_2 \\ -\bar{N}_1 A_1 & I - (I - \bar{N}_2 - \bar{M}_2)A_2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} I - \bar{N}_1 - \bar{M}_1 & \bar{N}_2 \\ \bar{N}_1 & I - \bar{N}_2 - \bar{M}_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_{D1} \\ F_{D2} \end{bmatrix} \quad (6)$$

ここに、

$$\bar{M}_r = \begin{bmatrix} m_{1,r} & & & & \\ \vdots & & & & \\ & & 0 & & \\ & & \vdots & & \\ 0 & & & m_{i,r} & \\ & & & \vdots & \\ & & & & m_{n,r} \end{bmatrix} \quad r=1, 2$$

$m_{i,r} : r$ 地域における i 産業の輸入係数

と改められる。

地域間産業連関分析では、域内の最終需要の増加が移入の増加を介して域外の需要を増加させ、そのための域外での生産が地域間の連関構造によって再び地域内の生産を誘発するといった地域間のはね返り効果を含んで計上されるが、このモデル式は、両

地域についての投入係数、移入係数、輸入係数が準備されていれば、地域間のはね返り効果を考慮した経済波及効果の計測が可能であることを示しており、実際に、地域間のはね返りを含む経済波及効果の計測を行うためには、地域1における投資によって生じる各産業別の最終需要額を、域内最終需要額ベクトル F_{D1} として式(6)に代入すればよい(この場合 F_{D2} には0を入れる)。これによって、地域1におけるはね返り需要を含む経済波及効果 X_1 と地域1における投資が地域間の取引を介してもたらす地域2の経済波及効果 X_2 がそれぞれ求められる。

本モデルは、全国を2地域に分割しているため、地域1の移出は地域2の移入に等しいと扱うことができ、移出の内生化が図られている。地域内産業連関分析と地域間産業連関分析の基本的相違は、域内最終需要に変化が生じた場合の移出の扱い方にあるが、本モデルは、地域内産業連関表を用いているにも関わらず、通常地域間産業連関分析同様移出を内生化しており、そのために地域間産業連関分析と等価な分析が可能になっている。

2.3 地域間産業連関分析モデルとの等価性の検証

次に、本モデルと通常地域間産業連関分析との等価性を検証する。まず、式(5)のモデル式を整理すると、

$$X^* = (I - TA^*)^{-1} TF^* \quad (7)$$

ここに、

$$X^* = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} \quad A^* = \begin{bmatrix} A_1 & 0 \\ 0 & A_2 \end{bmatrix}$$

$$T = \begin{bmatrix} I - \bar{N}_1 & \bar{N}_2 \\ \bar{N}_1 & I - \bar{N}_2 \end{bmatrix} \quad F^* = \begin{bmatrix} F_{D1} \\ F_{D2} \end{bmatrix}$$

となる。2つの地域内表のみを用いて構築された本モデルが、地域間産業連関分析と等価であるためには、式(7)の T が地域間取引係数行列の性格を持つ必要がある。地域間取引係数は一般に、「ある地域におけるある製品の地域内需要総額に占める各地域からの供給額の比率」と定義されるが、式(7)の T の各要素は、この定義にそったものであり、本モデルにより計測されるはね返り効果を含んだ経済波及効

果は、通常地域間産業連関分析による計測結果と互いに等しくなることがわかる。ちなみに、式(1)から(4)に示すバランス式を2産業のみの構成で展開すると、チェネリー・モーゼス型地域間産業連関表となる。

3. 交易係数と地域分割に着目した空間集計誤差の発生構造の検討

空間集計誤差は、同一地域を対象とした地域産業連関分析と地域間競争移入型産業連関分析の各計測値の差異であり、本来2つの分析法が完全等価であれば生じないものである。しかし、現実として空間集計誤差が生じるのは、交易係数の定義が実際の取引関係を完全に表現し得るものとなっておらず、2つの分析法が等価でないことに基本的な問題点があると考えて良い。このため本章では、2つの分析法の等価条件を明らかにし、空間集計誤差の発生構造を検討する。

前章で開発した2地域間競争移入型産業連関分析モデルは、全国を2地域分割したモデルであり、このモデルによって計測される2つの地域の経済波及効果の和 $X_1 + X_2$ が、同じ投資に対して全国産業連関分析を用いて得られる全国の経済波及効果 X と互いに等しくなる条件(これを総和整合条件と呼ぶ)を検討する。

まず、国際貿易を考慮しない地域間産業連関分析モデル、式(5)と、同じく国際貿易を考慮しない全国を対象とした地域内産業連関分析モデル

$$X = [I - A]^{-1} F_{D1} \quad (8)$$

ここに、 A は全国の投入係数行列を示す。

をそれぞれ級数展開し、各項について生産額が等しくなる条件を導くと、いずれの項にも共通して、以下の様な条件式が導かれる。即ち、地域1に投資がある場合は、式(5)において $F_1 = F$ 、 $F_2 = 0$ と置くことにより、

$$a_{ij} = (1 - n_{j,1})a_{ij,1} + n_{j,1}a_{ij,2} \quad (9)$$

ここに、 a_{ij} は全国の投入係数行列の要素を示す。また、地域2に投資がある場合は、 $F_1 = 0$ 、 $F_2 = F$ と置くことにより、

$$a_{ij} = n_{j,2}a_{ij,1} + (1 - n_{j,2})a_{ij,2} \quad (10)$$

が等価条件として導かれる。ここで式(9)、式(10)は、それぞれ全国産業連関分析と地域間競争移入型産業連関分析の等価条件にほかならないが、実際には、式(9)、式(10)が同時成立する必要はなく、どちらか一方が成立すれば良いことになる。

これらの式は全国の投入係数 a_{ij} が、2地域分割された各々の地域における投入係数 $a_{ij,1}$ 、 $a_{ij,2}$ の移入係数による重みづけ平均となっていることを要求しているが、これらの条件式を満足する状況を移入係数の条件として検討すると、各地域の投入係数の定義

$$a_{ij} = \frac{x_{ij,1} + x_{ij,2}}{X_{j,1} + X_{j,2}}, \quad a_{ij,1} = \frac{x_{ij,1}}{X_{j,1}}, \quad a_{ij,2} = \frac{x_{ij,2}}{X_{j,2}} \quad (11)$$

に従い、地域1に投資があるとして誘導された式(9)からは、

$$n_{j,1} = \frac{X_{j,2}}{X_{j,1} + X_{j,2}} \quad (12)$$

また、地域2に投資があるとして誘導された式(10)からは、

$$n_{j,2} = \frac{X_{j,1}}{X_{j,1} + X_{j,2}} \quad (13)$$

という条件がそれぞれ得られる。これらの移入係数の条件式を解釈すると、当該地域の移入係数が全国の生産額における相手地域の生産額の割合として表されるとき、全国産業連関分析と地域間競争移入型産業連関分析は等価になること、すなわち総和整合条件が満たされることがわかる。これは、現状において一般的に用いられる、移入は域内総需要に比例するとの仮定に基づく移入係数の定義だけでは、総和整合条件を示す式(12)、式(13)を満たす保証がまったくなく、地域分割によって確定的に出現する生産額ベースの地域経済規模の構成のみによって総和整合条件を満たす移入係数が一意に決定されることを意味する。したがって、現状の移入係数の定義に従う限り、地域分割の方法によって各地域の効果の総和は変動し、空間集計誤差は必然的に生じることになる。

なお、全国の投入産出構造と2分割された各地域の投入産出構造が等しい状況、すなわち、

$$a_{ij} = a_{ij,1} = a_{ij,2} \quad (14)$$

も式(9)、式(10)をそれぞれ満足し、移入係数を不問とした総和整合条件となっている。これは、式(14)が、式(9)、式(10)のひとつの特殊解となっていること意味するが、式(14)を満足するような現実的状況は、実質的な地域分割が生じないような分割 ($a_{ij} = a_{ij,1}$ は地域2の地域経済規模が0となるような地域分割) を意味しており、現実的には妥当性に欠けるものである。しかし、実務面においては、産業連関表が整備されていない地域の経済波及効果を計測する場合、全国の投入産出構造と当該地域の投入産出構造は変わらないと仮定し地域間産業連関分析が行われることがあり、このような場合にあっては実際の地域経済構造をとらえていないという問題点はあるもの全国産業連関分析との整合性は保たれているという利点もある。

また、空間集計誤差の検討から議論は若干離れるが、地域間産業連関分析においては、投資が地域1にあった場合と地域2にあった場合とでは、それぞれ両地域の経済波及効果の和は等しくなるはずである。このような地域間競争移入型産業連関分析の投資地域に関する対称性の条件(以下、対称条件という)は、式(9)、式(10)の同時成立を要求するため、

$$(1 - n_{j,1})a_{ij,1} + n_{j,1}a_{ij,2} = n_{j,2}a_{ij,1} + (1 - n_{j,2})a_{ij,2} \quad (15)$$

となる。ここで、一般的には $a_{ij,1} \neq 0$ 、 $a_{ij,2} \neq 0$ であるから、式(15)より

$$n_{j,1} + n_{j,2} = 1 \quad (16)$$

という移入係数のみによって表現される地域間競争移入型産業連関分析の対称条件が導かれる。この式(16)を式(5)に適用すると、

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I - (I - \bar{N}_1)A_1 & -\bar{N}_2A_2 \\ -\bar{N}_1A_1 & I - (I - \bar{N}_2)A_2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \bar{N}_2 & \bar{N}_2 \\ \bar{N}_1 & \bar{N}_1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_{D1} \\ F_{D2} \end{bmatrix} \quad (17)$$

となるが、これを解釈すると地域1、地域2のどちらかに投資があっても、下線部で表される供給地域別外生需要が与えられた段階で両地域の値は等しくなるため、対称性は保持されると理解できる。

なお、式(9)、式(10)が同時に成立する場合には、

総和整合条件も対称条件も同時に満足されるため、全国産業連関分析と地域間競争移入型産業連関分析は完全等価な状態が保証されることになる。

4. 地域間産業連関分析における地域分割と地域間交易係数に関する考察

全国産業連関分析と地域間競争移入型産業連関分析が等価になるための移入係数の条件式である式(12)及び式(13)は、地域分割の結果得られる、地域1、地域2の産業別生産額比率 α_j を

$$\alpha_j = \frac{X_{j,2}}{X_{j,1}} \quad (18)$$

のように導入すれば、

$$n_{j,1} = \frac{\alpha_j}{1 + \alpha_j} \quad (19)$$

$$n_{j,2} = \frac{1}{1 + \alpha_j} \quad (20)$$

と表すこともできる。このような産業別生産額比率 α_j を導入することにより、地域分割によって実現される各地域の地域経済規模の構成が、全国産業連関分析と地域間競争移入型産業連関分析の等価性に与える影響を分析することが可能となる。これによれば、両地域における生産額ベースの地域経済規模の差が大きくなる(α が大きくなる)に従い、総和整合条件を満たすための移入係数は、地域1においては1に漸近し、地域2においては0に漸近することが明らかである。

ここで、実際の地域産業連関表の移入係数が、総和整合条件を満たす移入係数とどの程度の差異を有するかを検証するため、愛知県(地域1とする)と愛知県以外全国(地域2とする)の13分門分類表を事例に、移入係数と両地域の産業別生産額比率の関係を図示すると図-1のようになる。

これを見ると、地域経済規模の差異が大きくなるほど、つまり α が大きくなるほど、愛知県の産業連関表の移入係数と総和整合条件を満たす移入係数との差が大きくなる傾向がある一方、愛知県以外全国の移入係数を見ると、総和整合条件を満たす移入係数との差はそれほど大きくないことが見て取れる。

このような状況を踏まえるならば、愛知県-愛知県以外全国の間で地域間産業連関分析を行った場合の空間集計誤差は、愛知県に投資があった場合により大きく、愛知県以外全国に投資があった場合に小さいことが予想される。また、総和整合条件を満たすことを目的に、仮に現状の移入係数に換えて、総和整合条件を満たす移入係数を用いて地域間産業連関分析を行ったとするならば、愛知県に投資があった場合は、総和整合条件は当然満たされ空間集計誤差は生じないものの、地域1、地域2の経済波及効果の構成比率は、現状から大きく歪むことが予想され、これに対して愛知県以外全国に投資があった場合の構成比率は大きく歪まないことが予想される。

以上のような考察を検証するため、愛知県で実施される事業規模100億円の下水道事業を想定し経済

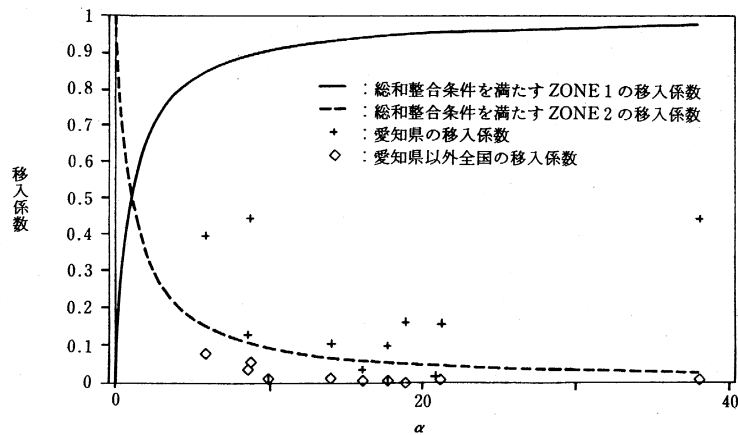


図-1 地域経済規模(産業別生産額比率)と移入係数の関係

表-1 経済波及効果の計測結果

(億円)

	愛知県に投資があった場合		その他全国に投資があった場合		全国産業連関分析
	① N	② \hat{N}	③ N	④ \hat{N}	⑤
愛知県	100.30	16.48	10.92	16.48	-
愛知県以外全国	96.93	173.14	178.25	173.14	-
合計	197.23	189.62	189.17	189.62	189.62

(注) N は実際の産業連関表に基づく移入係数を示す
 \hat{N} は総和整合条件を満たす移入係数を示す

波及効果の計測を行った。計測は、

- ① 愛知県に投資があり、愛知県産業連関表の移入係数をそのまま用いた場合
- ② 愛知県に投資があり、総和整合条件を満たす移入係数を用いた場合
- ③ 愛知県以外全国に投資があり、愛知県産業連関表の移入係数をそのまま用いた場合
- ④ 愛知県以外全国に投資があり、総和整合条件を満たす移入係数を用いた場合

さらに、総和整合条件を満たすことを検証するため、

- ⑤ 全国産業連関表を用いた分析

の5つのケースを行った。なお、これらの計測に際しては、国際貿易はないものとしている。

以上の計測結果を表-1に示す。計測の結果から言えることは、以下の通りである。

- I. 総和整合条件を満たす移入係数を用いた場合、どちらの地域に投資があったとしても愛知県と愛知県以外全国の計測値は、全国産業連関分析による計測結果と等しくなっており、本研究で示した総和整合条件は妥当なものであることが確認できる。(②、④、⑤の計測結果が等しい)
- II. 愛知県に投資があり、総和整合条件を満たす移入係数を用いた計測結果(②の計測結果)は、実際の移入係数を用いた計測結果(①の計測結果)から大きく乖離する一方で、愛知県以外全国に投資があり、総和整合条件を満たす移入係数を用いた計測結果(④の計測結果)は、実際の移入係数を用いた計測結果(③の計測結果)と大きな差異

がない。これは前述の考察の通り、実際の移入係数が総和整合条件を満たす移入係数とどの程度の差異を有するか依存するものである。

5. まとめ

本研究の主な成果は、

- I. 同一地域を対象とした地域内産業連関分析と地域間競争移入型産業連関分析の間には、空間集計誤差が存在することを指摘した。
- II. 空間集計誤差の発生構造を検討することにより、現状の交易係数の定義方法では空間集計誤差が必然的に生じる根拠を示した。
- III. 空間集計誤差を生じさせないための、交易係数の定義上の追加的条件を提示するとともに、地域分割法との関係を明らかにした。

の3点である。

今後の検討課題は、交易係数の定義方法を根本的に見直し、空間集計誤差を生じさせない新たな交易の扱い方を検討することである。

参考文献

- 1) 拙稿、「地域内産業連関分析におけるはね返り需要の計測方法」、土木学会論文集 No. 488/IV-23, 1994, pp. 87-pp. 92
- 2) G. J. D. Hewings, Aggregation for Regional Impact Analysis, Growth and Change, Vol. 2, pp. 15-19, 1992
- 3) K. Ara, The Aggregation Problem in Input-Output Analysis, Econometrica, Vol. 27, pp. 257-262, 1959
- 4) G. A. Doeksen and C. H. Little, Effects of Size of the Input-Output Models on the Results of an Impact Analysis, Agricultural Economics Research, Vol. 20, No. 4,

1968

- 5) Y. Morimoto, On Aggregation Problems in Input-Output Analysis, Review of Economic Studies, Vol. 37, pp. 119-126, 1970
- 6) R. E. Miller and P. Blair, Spatial Aggregation in

Interregional Input-Output Models, Papers of the Regional Science Association, Vol. 48, pp. 149-164, 1981

- 7) 拙稿、「地域内産業連関分析におけるはね返り需要の構造分析」、日本地域学会第30回年次大会発表概要集、1993年10月