

IV-411 技術連関構造の地域特化に着目した生産波及効果の地域帰着構造

群馬大学大学院 学生員 井原 常 貴
 群馬大学工学部 正 員 片田 敏 孝
 (株)東海総合研究所 正 員 石川 良 文
 群馬大学工学部 正 員 青島 縮次郎

1. はじめに 地域産業連関分析の視点に立つなら、産業間の連関構造(技術連関構造)には地域に応じた特色(特化)があり、チェネリー・モーゼス型地域間産業連関分析においてそれは、地域別投入係数によって表現されている。このような技術連関構造の地域特化は、外生需要に伴う生産波及効果の地域帰着に影響をもたらすばかりでなく、生産波及効果の総量にも影響を与えることが著者ら¹⁾の研究によって指摘されているが、その具体的な影響構造は十分に明らかにされていない。

そこで本研究では、技術連関構造の地域特化を地域別投入係数と全国産業連関表の投入係数の差異によって定義し、それが生産誘発効果の総量と地域帰着に与える影響を検討する。

2. 技術連関構造の地域特化と生産波及効果の関係

外生需要によって地域に生じる生産波及効果をチェネリー・モーゼス型地域間産業連関分析(以下、地域間モデル)によって計測する場合、各地域に生じる生産波及効果の和は、全国を1ゾーンとする産業連関分析(以下、全国モデル)によって計測される生産波及効果と等しくならない。そこで同じ外生需要 F_1 を想定し、地域間モデルは式(2)に示す単純な2地域モデル(その計測値を X_1 、 X_2)、全国モデルは式(1)(その計測値を X)として、 $X=X_1+X_2$ となる条件を検討すると、両モデルの等価条件は式(3)となる。

$$X=(I-A)^{-1}F_1 \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I-(I-N_1)A_1 & -N_2A_2 \\ -N_1A_1 & I-(I-N_2)A_2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} I-N_1 & N_2 \\ N_1 & I-N_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{bmatrix} \quad (2)$$

ここに、 A : 全国の投入係数

N_r : r 地域における移入係数

A_r : r 地域における投入係数

F_r : r 地域における外生需要額

$$A=(I-N_1)A_1+N_1A_2 \quad (3)$$

この式(3)は、投入係数が $A=A_1=A_2$ の関係にあるならば、つまり技術連関構造に地域特化が存在しないならば両モデルは等価なものとなることを示すと同時に、地域特化が存在する状況では必ず $X \neq X_1+X_2$ という状況が生じ、地域特化が生産波及効果の総量に必然的に影響を与えることを示唆するものとなっている。そこで、式(2)の A_1 、 A_2 をともに A に置き換えた地域間モデル式(4)を考えると、その計測値 X_{z1} 、 X_{z2} は等価条件を満たすため、 $X=X_{z1}+X_{z2}$ となることが確認できる。また、技術連関構造の地域特化を地域別投入係数 A_1 、 A_2 と全国産業連関表の投入係数 A の差 Δ_1 、 Δ_2 によって定義し、それを用いて式(2)を式(5)のように書き換える。式(5)はさらに、技術連関構造に地域特化が存在せず地域間の交易構造のみで地域に帰着する効果 X_{z1} 、 X_{z2} と、計測対象地域固有の技術特化構造(Δ)によって地域に帰着する効果(技術特化効果) X_{e1} 、 X_{e2} によって構成される式(6)に展開できる。

$$\begin{bmatrix} X_{z1} \\ X_{z2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I-(I-N_1)A & -N_2A \\ -N_1A & I-(I-N_2)A \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} I-N_1 & N_2 \\ N_1 & I-N_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I-(I-N_1)(A+\Delta_1) & -N_2(A+\Delta_2) \\ -N_1(A+\Delta_1) & I-(I-N_2)(A+\Delta_2) \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} I-N_1 & N_2 \\ N_1 & I-N_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{bmatrix} \quad (5)$$

ここに、 $A_1=A+\Delta_1$ 、 $A_2=A+\Delta_2$

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{z1} \\ X_{z2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_{e1} \\ X_{e2} \end{bmatrix} \quad (6)$$

ここに、

$$\begin{bmatrix} X_{e1} \\ X_{e2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I-(I-N_1)A_1 & -N_2A_2 \\ -N_1A_1 & I-(I-N_2)A_2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} I-N_1 & N_2 \\ N_1 & I-N_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta_1 & 0 \\ 0 & \Delta_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{bmatrix} \quad (7)$$

3. 生産波及効果の地域帰着構造 前章で、地域間モデルにより計測される生産波及効果は、技術連関構造に地域特化を含まない効果 X_z と技術特化効果 X_e によって構成されていることが示された。ここではこれらの効果の地域帰着構造について検討する。はじめに、技術連関構造に地域特化を含んでいない地域間モデル(式(4))について検討を行うが、この式を展開するにあたっては、式(8)のように逆行列部分を B_z 、地域間交易係数行列部分を K と置き換える。

$$\begin{bmatrix} X_{z1} \\ X_{z2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{z11} & B_{z12} \\ B_{z21} & B_{z22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} K_{11} & K_{12} \\ K_{21} & K_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{bmatrix} \quad (8)$$

この式(8)において、ゾーン1に外生需要 F_1 が生じた場合のゾーン1に帰着する効果を X_{z1} 、ゾーン2に帰着する効果を X_{z2} として展開すると次のようになる。

$$X_{z1} = \underbrace{B_{z11} K_{11} F_1}_{(a)} + \underbrace{B_{z12} K_{21} F_1}_{(b)} \quad (9)$$

$$X_{z2} = \underbrace{B_{z22} K_{21} F_1}_{(c)} + \underbrace{B_{z21} K_{11} F_1}_{(d)} \quad (10)$$

これらの式の各項は、いずれも技術連関構造に地域特化が存在しない状況のもとで、以下のような解釈が可能である。

- (a) 外生需要 F_1 のうちのゾーン1から供給される分($K_{11}F_1$)が、ゾーン1内の技術連関構造(B_{z11})を介してゾーン1の各産業にもたらす効果。
 (b) 外生需要 F_1 のうちのゾーン2から供給される分

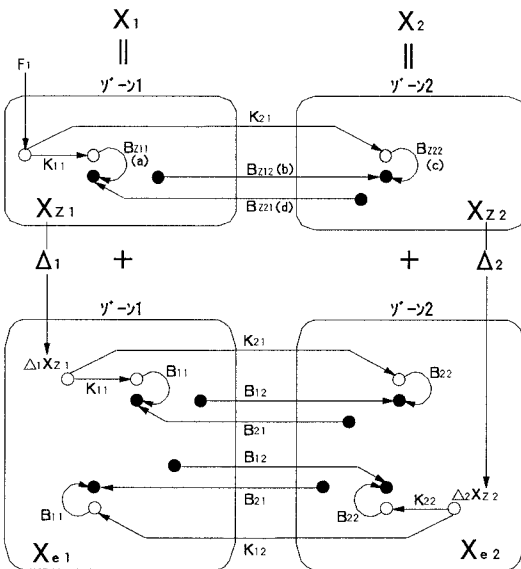


図 生産波及効果の地域帰着構造

($K_{21}F_1$)が、ゾーン2に需要を生じさせ、それが地域間交易を介して再びゾーン1の生産を誘発しゾーン1にもたらす効果。

- (c) 外生需要 F_1 のうちのゾーン2から供給される分($K_{21}F_1$)が、ゾーン2内の技術連関構造(B_{z22})を介してゾーン2にもたらす効果。
 (d) 外生需要 F_1 のうちのゾーン1から供給される分($K_{11}F_1$)が、ゾーン1に需要を生じさせ、それが地域間交易を介して再びゾーン2の生産を誘発しゾーン2にもたらす効果。

また、同様に技術特化効果の計測式(式(7))を展開すると次のようになる。

$$X_{e1} = B_{11} K_{11} \Delta_1 X_{z1} + B_{11} K_{12} \Delta_2 X_{z2} + B_{12} K_{21} \Delta_1 X_{z1} + B_{12} K_{22} \Delta_2 X_{z2} \quad (11)$$

$$X_{e2} = B_{21} K_{11} \Delta_1 X_{z1} + B_{21} K_{12} \Delta_2 X_{z2} + B_{22} K_{21} \Delta_1 X_{z1} + B_{22} K_{22} \Delta_2 X_{z2} \quad (12)$$

これらの式の各項は、技術特化効果の地域帰着構造を示している。これらの式より、技術特化効果は、技術連関構造に地域特化を含まない場合の効果 X_{z1} 、 X_{z2} に、技術特化の項 Δ をかけることにより得られる技術連関構造の地域特化による需要が、各ゾーンの需要として再び生じて、それが式(9)、式(10)の各項と同様の帰着構造を介してそれぞれ4つの経路で地域に帰着していることがわかる。したがって、地域間モデルによる生産波及効果 X_1 、 X_2 は、技術連関構造に地域特化がない状態における2つの経路と、技術特化効果の4つの経路、合計6つの経路で各ゾーンに帰着していることがわかる(式(13)、式(14))。

$$X_1 = B_{z11} K_{11} F_1 + B_{z12} K_{21} F_1 + B_{11} K_{11} \Delta_1 X_{z1} + B_{11} K_{12} \Delta_2 X_{z2} + B_{12} K_{21} \Delta_1 X_{z1} + B_{12} K_{22} \Delta_2 X_{z2} \quad (13)$$

$$X_2 = B_{z21} K_{11} F_1 + B_{z22} K_{21} F_1 + B_{21} K_{11} \Delta_1 X_{z1} + B_{21} K_{12} \Delta_2 X_{z2} + B_{22} K_{21} \Delta_1 X_{z1} + B_{22} K_{22} \Delta_2 X_{z2} \quad (14)$$

4. おわりに 本研究の主要な成果は、①技術連関構造の地域特化が生産波及効果の総量に与える影響を明らかにした、②技術連関構造の地域特化が生産波及効果の地域帰着構造に与える影響を明らかにした、などである。なお、適応事例については発表時に譲る。

参考文献1) 片田、石川他、「地域産業連関分析における空間集計誤差」、土木学会論文集 No. 530/IV-30、79-85、1996.1