

地域における産業構造変化の要因分析

(財)経済調査会 正員 ○井原常貴 群馬大学工学部 正員 片田敏孝

1. はじめに

産業連関表を用いた産業構造変化の要因分析方法の一つとして、Chenery¹⁾が最初に提案した DPG (Deviation from Proportional Growth) 分析がある。Chenery は、産業構造変化を比例的成長からの乖離(DPG)、つまり生産額シェアの変化と定義し、これをいくつかの要因に分解して説明した。DPG 分析に関する研究については、Chen and Fujikawa²⁾など数多く見られ、これらの研究では日本や韓国、台湾など、国レベルに着目した分析を詳細に行っている。

そこで本研究では、まず、地域レベルの DPG 分析について検討する。続いて、著者等³⁾が既に提案している投入係数の分解表示方法を用いることにより、産業構造変化と投入産出構造(投入係数)の関係を検討することが可能な分析の枠組みを提案する。

2. 地域間産業連関分析と DPG 分析

本章では、地域レベルの DPG 分析について検討するが、検討に際しては地域間産業連関分析のフレームワークを用いる。地域間産業連関分析モデルを用いることにより、DPG 分析を空間相互作用との関係で検討することができるようになる。

全国を2分割した地域を想定した場合、全地域全産業部門が同一速度で成長したのであれば、次式が成立し、スカラーλは総生産額の成長倍率となる。

$$\begin{bmatrix} X_{1-2} \\ X_{2-2} \end{bmatrix} = \lambda \begin{bmatrix} X_{1-1} \\ X_{2-1} \end{bmatrix} \quad (1)$$

ここに、 X_{i-t} : 時間 t における i 地域の生産額
したがって、比例的成長からの乖離は(2)式のように定義できる。

$$\begin{bmatrix} \delta X_1 \\ \delta X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{1-2} \\ X_{2-2} \end{bmatrix} - \lambda \begin{bmatrix} X_{1-1} \\ X_{2-1} \end{bmatrix} \quad (2)$$

ここに、 δX_i : i 地域における比例的成長からの乖離
次に、この比例的成長からの乖離をいくつかの要因に分解する。時間 t における2地域間産業連関分析モデルは、次のように表される。

$$\begin{bmatrix} X_{1-t} \\ X_{2-t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I - (I - N_{1-t} - M_{1-t})A_{1-t} & -N_{2-t}A_{2-t} \\ -N_{1-t}A_{1-t} & I - (I - N_{2-t} - M_{2-t})A_{2-t} \end{bmatrix}^{-1} \left\{ \begin{bmatrix} I - N_{1-t} - M_{1-t} & N_{2-t} \\ N_{1-t} & I - N_{2-t} - M_{2-t} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_{D1-t} \\ F_{D2-t} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} F_{E1-t} \\ F_{E2-t} \end{bmatrix} \right\} \quad (3)$$

ここに、 A_{i-t} : 時間 t における i 地域の投入係数 N_{i-t} : 時間 t における i 地域の移入係数
 M_{i-t} : 時間 t における i 地域の輸入係数 F_{Di-t} : 時間 t における i 地域の最終需要額
 F_{Ei-t} : 時間 t における i 地域の輸出額 I : 単位行列

式(3)を式(2)に代入し、式を整理すると、式(4)のようになる。

$$\begin{aligned}
\begin{bmatrix} \delta X_1 \\ \delta X_2 \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} B_{11-2} & B_{12-2} \\ B_{21-2} & B_{22-2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I - N_{1-2} - M_{1-2} & N_{2-2} \\ N_{1-2} & I - N_{2-2} - M_{2-2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_{D1-2} - \lambda F_{D1-1} \\ F_{D2-2} - \lambda F_{D2-1} \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} B_{11-2} & B_{12-2} \\ B_{21-2} & B_{22-2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_{E1-2} - \lambda F_{E1-1} \\ F_{E2-2} - \lambda F_{E2-1} \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} B_{11-2} & B_{12-2} \\ B_{21-2} & B_{22-2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} N_{1-1} - N_{1-2} & N_{2-2} - N_{2-1} \\ N_{1-2} - N_{1-1} & N_{2-1} - N_{2-2} \end{bmatrix} \lambda \begin{bmatrix} A_{1-1} X_{1-1} + F_{D1-1} \\ A_{2-1} X_{2-1} + F_{D2-1} \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} B_{11-2} & B_{12-2} \\ B_{21-2} & B_{22-2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} M_{1-1} - M_{1-2} & 0 \\ 0 & M_{2-1} - M_{2-2} \end{bmatrix} \lambda \begin{bmatrix} A_{1-1} X_{1-1} + F_{D1-1} \\ A_{2-1} X_{2-1} + F_{D2-1} \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} B_{11-2} & B_{12-2} \\ B_{21-2} & B_{22-2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I - N_{1-2} - M_{1-2} & N_{2-2} \\ N_{1-2} & I - N_{2-2} - M_{2-2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A_{2-1} - A_{1-1} & 0 \\ 0 & A_{2-2} - A_{1-2} \end{bmatrix} \lambda \begin{bmatrix} X_{1-1} \\ X_{2-1} \end{bmatrix} \\
\text{ここに, } \begin{bmatrix} B_{11-2} & B_{12-2} \\ B_{21-2} & B_{22-2} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} I - (I - N_{1-2} - M_{1-2})A_{1-2} & -N_{2-2}A_{2-2} \\ -N_{1-2}A_{1-2} & I - (I - N_{2-2} - M_{2-2})A_{2-2} \end{bmatrix}^{-1}
\end{aligned} \tag{4}$$

式(4)の第1項は、最終需要部門で等しくλ倍にならなかったことから生じる比例的成長からの乖離、第2項は、国産品輸出部門で等しくλ倍にならなかったことから生じる比例的成長からの乖離、第3項は、地域間交易（移出入）構造の変化から生じる乖離、第4項は、輸入依存度の変化から生じる乖離、第5項は、投入係数の変化から生じる乖離を示している。

続いて、投入係数を分解することにより、式(4)の第5項をさらに分解する。著者等³⁾の研究では、投入係数を式(5)のように分解している。式(5)の第1項は、実際に投入される財・サービスの間での投入構成比率を表しており、ある生産物の生産過程での純粋な技術を表現している。（投入構成要因）一方、第2項は、付加価値率を財・サービスの投入構成比率によって各産業に割り振る構造になっている。（付加価値率要因）

$$a_{ij} = \left(x_{ij} / \sum_{i=1}^n x_{ij} \right) - \left(x_{ij} / \sum_{i=1}^n x_{ij} \right) v_{ij} \tag{5}$$

これらの項を要素として、投入係数行列 $A = \{a_{ij}\}$ を投入構成要因 A_S 、付加価値率要因 A_V で分解表示し、式(4)の第5項を書き換えると、次式のようになる。

$$\begin{aligned}
\text{第5項} &= \begin{bmatrix} B_{11-2} & B_{12-2} \\ B_{21-2} & B_{22-2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I - N_{1-2} - M_{1-2} & N_{2-2} \\ N_{1-2} & I - N_{2-2} - M_{2-2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A_{S2-1} - A_{S1-1} & 0 \\ 0 & A_{S2-2} - A_{S1-2} \end{bmatrix} \lambda \begin{bmatrix} X_{1-1} \\ X_{2-1} \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} B_{11-2} & B_{12-2} \\ B_{21-2} & B_{22-2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I - N_{1-2} - M_{1-2} & N_{2-2} \\ N_{1-2} & I - N_{2-2} - M_{2-2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A_{V2-1} - A_{V1-1} & 0 \\ 0 & A_{V2-2} - A_{V1-2} \end{bmatrix} \lambda \begin{bmatrix} X_{1-1} \\ X_{2-1} \end{bmatrix} \tag{6}
\end{aligned}$$

式(6)の第1項は、技術開発などに伴う投入財の構成変化から生じる乖離を示している。一方、第2項は、生産物の高付加価値化などから生じる乖離を示している。

3. おわりに

本研究の主要な成果は、地域間産業連関分析のフレームワークを用いた DPG 分析を可能としたことなどである。なお、適応事例については紙幅の都合上、発表時に譲る。

【参考文献】

- 1)Chenery,H.B.: "Patterns of Industrial Growth", American Economic Review 50, 1980, pp.27-46
- 2)Chen Kuang-hui, Kiyoshi Fujikawa: "A DPG(Deviation from Proportional Growth) Analysis of the Japanese, Korean, and Taiwanese Economies", Journal of Applied Input-Output Analysis,Vol.1, No.1, 1992, pp.71-87
- 3)片田・井原・小芝・寒澤: "地域産業連関体系における生産技術構造の把握方法とそれを用いた産業連関分析方法の提案", 地域学研究, 第29巻 第1号, 1999, pp.13-24