

補足資料5 技術注

産業特化指数

産業特化指数は、ある国の産業シェアの、地域平均の産業シェアからの乖離度によって計算される。具体的には以下の式を用いる。

$$IS_i^r = \frac{x_i^r / \sum_i x_i^r}{\sum_r (x_i^r / \sum_i x_i^r) / n}$$

ただし、 x_i^r は r 国の i 産業の生産額を示し、 n はその地域の国数を表す。この指数は従来の特化係数（location quotient: LQ）と比べ、地域の産業構造の特定において、（米国のような）経済大国による規模の影響を回避できるため、本分析には適している。

連関の強さ

産業連関の「強さ」は、レオンチェフ逆行列係数とゴッシュ逆行列係数（それぞれ対角要素は1ずつ減じる）の、要素ごとの単純平均として定義される。すなわち

$$\{(l_{ij} - \delta_{ij}) + (g_{ij} - \delta_{ij})\} / 2$$

として定式化される。ただし、 l_{ij} はレオンチェフ逆行列係数、 g_{ij} はゴッシュ逆行列係数、 δ_{ij} はクロネッカー・デルタ（ $i=j$ であれば $\delta_{ij}=1$ 、それ以外の場合は $\delta_{ij}=0$ ）である。

まず、7産業部門のデータを用いて計算する。続いて、生産額シェアをウェイトとして加重平均し、最終的に各国1部門の形で集約した。

雇用機会の国際移転

貿易相手国の最終需要によって創出される各国の産業別雇用数は、下式で計算できる。

$$\mathbf{Emp}^{rs} = \hat{\mathbf{E}}^r \mathbf{L}^{rs} \mathbf{y}^s$$

ただし、 $\hat{\mathbf{E}}^r$ は対角要素が r 国の雇用係数（＝1単位の生産を行うために必要な労働者の数）で、それ以外がゼロの対角行列、 $\mathbf{L}^{rs}$ は r 国と s 国（＝貿易相手国）の国際レオンチェフ逆行列、 $\mathbf{y}^s$ は s 国の最終需要ベクトルである。

付加価値の国際移動

s 国から r 国への付加価値の移動は、以下のように定義できる。

$$\mathbf{Tva}^{rs} = \mathbf{u}' \hat{\mathbf{V}}^r \mathbf{L}^{rs} \mathbf{y}^s$$

ただし、 $\hat{\mathbf{V}}^r$ は対角要素が r 国の付加価値係数でそれ以外がゼロの対角行列、 $\mathbf{L}^{rs}$ は r 国と s 国の国際レオンチェフ逆行列、 $\mathbf{y}^s$ は s 国の最終需要ベクトル、 $\mathbf{u}$ は加算ベクトルである。

また、各国の合計値と地域総合値との乖離度によって値を標準化し、付加価値「獲得」ポテンシャルと付加価値「供出」ポテンシャルを計測した。

経済成長の源泉別要因分解

経済成長の貢献要因について、以下の3地域 I-O モデルに基づき検討してみよう。

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{y} = \mathbf{L} \mathbf{y}$$

ただし、 $\mathbf{x}$ 、 $\mathbf{A}$ 、 $\mathbf{y}$ 、 $\mathbf{L}$ はそれぞれ生産額ベクトル、地域間投入係数行列、最終需要ベクトル、地域間レオンチェフ逆行列であり、それぞれ下式で定義される。

$$\mathbf{x} = \begin{pmatrix} x_1^1 \\ x_2^1 \\ x_3^1 \end{pmatrix}, \mathbf{A} = \begin{pmatrix} A_{11}^{11} & A_{12}^{12} & A_{13}^{13} \\ A_{21}^{21} & A_{22}^{22} & A_{23}^{23} \\ A_{31}^{31} & A_{32}^{32} & A_{33}^{33} \end{pmatrix}, \mathbf{y} = \begin{pmatrix} y_1^1 \\ y_2^1 \\ y_3^1 \end{pmatrix}, \mathbf{L} = \begin{pmatrix} L_{11}^{11} & L_{12}^{12} & L_{13}^{13} \\ L_{21}^{21} & L_{22}^{22} & L_{23}^{23} \\ L_{31}^{31} & L_{32}^{32} & L_{33}^{33} \end{pmatrix} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$$

なお、 $\mathbf{x}^1 = (x_1^1, x_2^1, \dots, x_n^1)$ は n 個の産業部門を持つ地域 1 の生産額ベクトルを、 $\mathbf{I}$ は $3n \times 3n$ 次元の単位行列を表している。

すると、基準年 (0) と目標年 (t) における地域 1 の生産額は以下ようになる。

$$\begin{aligned} \mathbf{x}^1(0) &= \mathbf{L}^{11}(0) \mathbf{y}^1(0) + \mathbf{L}^{12}(0) \mathbf{y}^2(0) + \mathbf{L}^{13}(0) \mathbf{y}^3(0) \\ \mathbf{x}^1(t) &= (\mathbf{L}^{11}(0) + \Delta \mathbf{L}^{11}) (\mathbf{y}^1(0) + \Delta \mathbf{y}^1) + (\mathbf{L}^{12}(0) + \Delta \mathbf{L}^{12}) (\mathbf{y}^2(0) + \Delta \mathbf{y}^2) + (\mathbf{L}^{13}(0) + \Delta \mathbf{L}^{13}) (\mathbf{y}^3(0) + \Delta \mathbf{y}^3) \end{aligned}$$

これら二つの等式を使うと、地域 1 の生産額増加率（成長率）は以下のように記することができる。

$$\begin{aligned} [\Delta \mathbf{x}^1]_i / [\mathbf{x}^1(0)]_i &= [\mathbf{x}^1(t) - \mathbf{x}^1(0)]_i / [\mathbf{x}^1(0)]_i (i = 1, 2, 3, \dots, n) \\ &= [\mathbf{L}^{11}(0) \Delta \mathbf{y}^1 + \mathbf{L}^{12}(0) \Delta \mathbf{y}^2 + \mathbf{L}^{13}(0) \Delta \mathbf{y}^3]_i / [\mathbf{x}^1(0)]_i + [\Delta \mathbf{L}^{11} \mathbf{y}^1(0) + \Delta \mathbf{L}^{12} \mathbf{y}^2(0) + \Delta \mathbf{L}^{13} \mathbf{y}^3(0)]_i / [\mathbf{x}^1(0)]_i \\ &\quad + [\Delta \mathbf{L}^{11} \Delta \mathbf{y}^1 + \Delta \mathbf{L}^{12} \Delta \mathbf{y}^2 + \Delta \mathbf{L}^{13} \Delta \mathbf{y}^3]_i / [\mathbf{x}^1(0)]_i \end{aligned}$$

すなわち、地域 1 の生産額増加率（成長率）は、地域 1 の需要 ($\Delta \mathbf{y}^1$)、地域 2 の需要 ($\Delta \mathbf{y}^2$)、地域 3 の需要 ($\Delta \mathbf{y}^3$) による寄与と、それぞれの地域の技術変化 ($\Delta \mathbf{L}^{11}$ 、 $\Delta \mathbf{L}^{12}$ 、 $\Delta \mathbf{L}^{13}$) に分解される。