

IV-33

日米経済システムの産業連関構造分解分析

東北大学 学生員 ○森川貴史
 東北大学 学生員 加河茂美
 東北大学 F 会員 稲村 肇

1. はじめに

日本の経済システムは、国内経済に直接間接的な生産波及効果をもたらすだけでなく、世界経済に対しても同様の効果を生むであろう。特に、貿易を通して親密な相互依存関係を持つアメリカ経済に与える影響は極めて大きいものと考えられる。

最近では、日米国際産業連関表の作成にともなって、両国の相互依存関係の変化を観察した研究¹⁾²⁾がなされている。しかしながら、これらの研究は単純なオープンレオンチェフモデルによる二時点間の比較分析にとどまっており、例えば、日本の経済システムの変化が、輸出及び輸入による商品循環を通して米国経済の生産波及構造にどのような影響を与えているのか識別することができない。

そこで、日米国際産業連関分析に、日本の生産技術をフィードバックグループに持つ構造階層化システムを適用することで、日米間の経済関係を日本の経済システムと米国の経済システムとに内部分離することが可能となる。また、従来の I-O SDA(Input-Output Structural Decomposition Analysis)と結び付けることによって、日本の経済システムの変化が米国経済における各産業の産出量に与えるインパクトを推計することができるであろう。また当然、この逆、つまり、米国の経済システムの変化が日本経済における各産業の産出量に与えるインパクトを推計することも可能となるであろう。

そこで本研究では、その第一段階として日本の経済システムをフィードバックグループに持つ構造階層化システムを適用し、日米間経済システムの内部構造分解を行うことを目的とする。

2. 日米間経済システムの内部構造分解

(1) 基本モデルの定式化

伝統的な産業連関分析における生産均衡式は、式(1)のように定式化することができる。

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

ここで、

X : 総生産額列ベクトル

A : 投入係数行列

F : 外生的な最終需要列ベクトル

上式(1)を用いることにより、外生的な最終需要 F の発生に伴う生産波及効果を推計することが可能となる。また、式(1)は基本的に伝統的な Isard 型地域間産業連関モデル上での生産均衡式に一致する。

(2) 日本の経済システムをフィードバックグループに持つ構造階層化システムの適用

本節では、日本の経済システムをフィードバックグループに持つ構造階層化システムの適用する。まず、投入係数行列 A を Isard 型地域間産業連関モデル上で下式(2.1~7)に示されるように再定義し、そして分解してみよう。

$$\underbrace{\begin{bmatrix} A_{JJ} & A_{JU} \\ A_{UJ} & A_{UU} \end{bmatrix}}_A = \underbrace{\begin{bmatrix} A_{JJ} & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}}_{A_1^1} + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & A_{JU} \\ A_{UJ} & A_{UU} \end{bmatrix}}_{A_2^1} \quad (2.1)$$

$$= \underbrace{\begin{bmatrix} A_{JJ} & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}}_{A_1^2} + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & A_{JU} \\ A_{UJ} & 0 \end{bmatrix}}_{A_2^2} + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & A_{UU} \end{bmatrix}}_{A_3^2} \quad (2.2)$$

$$= \underbrace{\begin{bmatrix} A_{JJ} & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}}_{A_1^3} + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & A_{JU} \\ 0 & A_{UU} \end{bmatrix}}_{A_2^3} + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ A_{UJ} & 0 \end{bmatrix}}_{A_3^3} \quad (2.3)$$

$$= \underbrace{\begin{bmatrix} A_{JJ} & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}}_{A_1^4} + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ A_{UJ} & A_{UU} \end{bmatrix}}_{A_2^4} + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & A_{JU} \\ 0 & 0 \end{bmatrix}}_{A_3^4} \quad (2.4)$$

$$= \underbrace{\begin{bmatrix} A_{JJ} & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}}_{A_1^5} + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & A_{JU} \\ 0 & 0 \end{bmatrix}}_{A_2^5} + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ A_{UJ} & A_{UU} \end{bmatrix}}_{A_3^5} \quad (2.5)$$

$$= \underbrace{\begin{bmatrix} A_{JJ} & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}}_{A_1^6} + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ A_{UJ} & 0 \end{bmatrix}}_{A_2^6} + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & A_{JU} \\ 0 & A_{UU} \end{bmatrix}}_{A_3^6} \quad (2.6)$$

$$= \underbrace{\begin{bmatrix} A_{JJ} & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}}_{A_1^7} + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & A_{UU} \end{bmatrix}}_{A_2^7} + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & A_{JU} \\ A_{UJ} & 0 \end{bmatrix}}_{A_3^7} \quad (2.7)$$

ここで

A_{JJ} : 投入係数小行列 (日本×日本)

A_{JU} : 投入係数小行列 (日本×アメリカ)

A_{UJ} : 投入係数小行列 (アメリカ×日本)

A_{uv} : 投入係数小行列 (アメリカ×アメリカ)

O : 零小行列

式(2.1)を式(1)に代入し、式展開すると

$$X = (I + L_0 A_2^1) \cdot L_1^1 \cdot F \quad (3.1)$$

が得られる。ここで、 $L_0 = (I - A)^{-1}$ 、 $L_1^1 = (I - A_1^1)^{-1}$ が成り立つ。また、式(2.2~7)も同様に

$$X = (I + L_0 A_2^2) \cdot (I + L_1^2 A_2^2) \cdot L_2^2 \cdot F \quad (3.2)$$

ここで、 $L_1^2 = (I - A_1^2 + A_2^2)^{-1}$ 、 $L_2^2 = (I - A_1^2)^{-1}$

$$X = (I + L_0 A_2^3) \cdot (I + L_1^3 A_2^3) \cdot L_3^3 \cdot F \quad (3.3)$$

ここで、 $L_1^3 = (I - A_1^3 + A_2^3)^{-1}$ 、 $L_2^3 = (I - A_1^3)^{-1}$

$$X = (I + L_0 A_2^4) \cdot (I + L_1^4 A_2^4) \cdot L_4^4 \cdot F \quad (3.4)$$

ここで、 $L_1^4 = (I - A_1^4 + A_2^4)^{-1}$ 、 $L_2^4 = (I - A_1^4)^{-1}$

$$X = (I + L_0 A_2^5) \cdot (I + L_1^5 A_2^5) \cdot L_5^5 \cdot F \quad (3.5)$$

ここで、 $L_1^5 = (I - A_1^5 + A_2^5)^{-1}$ 、 $L_2^5 = (I - A_1^5)^{-1}$

$$X = (I + L_0 A_2^6) \cdot (I + L_1^6 A_2^6) \cdot L_6^6 \cdot F \quad (3.6)$$

ここで、 $L_1^6 = (I - A_1^6 + A_2^6)^{-1}$ 、 $L_2^6 = (I - A_1^6)^{-1}$

$$X = (I + L_0 A_2^7) \cdot (I + L_1^7 A_2^7) \cdot L_7^7 \cdot F \quad (3.7)$$

ここで、 $L_1^7 = (I - A_1^7 + A_2^7)^{-1}$ 、 $L_2^7 = (I - A_1^7)^{-1}$

式(3.1)の $(I + L_0 A_2^1) L_1^1$ の項と式(3.2~7)の $(I + L_0 A_2^3) \cdot (I + L_1^3 A_2^3) \cdot L_3^3$ の項は等価なシステムであり、 L_1^1 と $L_2^2, L_2^3, \dots, L_2^7$ は、すべて日本の経済システムである。

最終需要 F もまた

$$F = \underbrace{[F_1 \quad \dots \quad 0]^T}_{F_J} + \underbrace{[0 \quad \dots \quad F_2]^T}_{F_U} \quad (4)$$

として日本と米国の構造とに分解することができる。

これにより式(3.1)は、

$$X = (I + L_0 A_2^1) L_1^1 F_J + (I + L_0 A_2^1) L_1^1 F_U \quad (5.1)$$

となり、日本の最終需要により発生する波及段階とアメリカの最終需要により発生する波及段階を識別することが可能となる。また当然、式(3.2~7)も同様に識別が可能となる。

(3) フィードバック構造の解釈

紙面の都合上、(2.1)の分解を例に取り、日本の最終需要 F_J により発生する波及段階と、アメリカの最終需要 F_U により発生する波及段階の解釈を行っていく。

a) 日本の最終需要 F_J による波及構造 (図-1)

Step1 ($L_1^1 \cdot F_J$) : F_J による日本国内の直接間接投入量①

Step2 ($A_2^1 \cdot L_1^1 \cdot F_J$) : Step1 の①を生産するために必要とされるアメリカから日本への投入量②

Step3 ($L_0 \cdot A_2^1 \cdot L_1^1 \cdot F_J$) : Step2 の②をアメリカが生産するために必要とされる日本からアメリカへの直接間接投入量③、Step2 の②を生産することから生じたアメリカ国内の直接間接投入量④

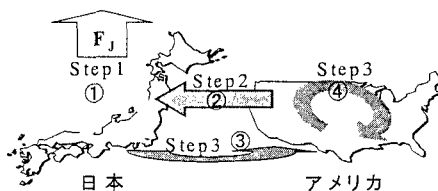


図-1 $(I + L_0 A_2^1) L_1^1 F_J$ の波及段階

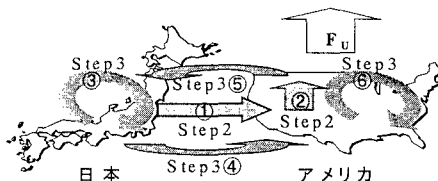


図-2 $(I + L_0 A_2^1) L_1^1 F_U$ の波及段階

b) アメリカの最終需要 F_U による波及構造 (図-2)

Step1 ($L_1^1 \cdot F_U$) : アメリカの最終需要 F_U は日本経済システムに対して作用しない。 $L_1^1 \cdot F_U = F_U$

Step2 ($A_2^1 \cdot F_U$) : F_U を生産するために必要とされる日本からアメリカへの投入量①、 F_U を生産するために必要とされるアメリカ国内の投入量②

Step3 ($L_0 \cdot A_2^1 \cdot F_U$) : Step2 の①を日本が生産することから生じた日本国内の直接間接投入量③、Step2 の②をアメリカが生産するために必要とされる日本からアメリカへの直接間接投入量④、Step2 の①を日本が生産するために必要とされるアメリカから日本への直接間接投入量⑤、Step2 の②をアメリカが生産することから生じたアメリカ国内の直接間接投入量⑥

最も基本的な式(5.1)からは、2つの経済システムに分解することができた。これにより日本経済システムの変化による、アメリカに関連する経済システムに与える影響をみることが可能となる。

3. おわりに

内部構造分解の幾つかの分解パターンを示し、それがなにを意味しているのかを明らかにすることができた。今後、本研究を進めていくにあたり、いくつもある分解パターンの選考とその意味づけを進めていくことが重要である。さらに、I-O SDA との接合をはかり、日米経済システムの内部状態の変化が与える影響効果を推計していきたい。

<参考文献>

- 1) 赤林由雄：日米経済の相互依存関係－1977年・1985年の変化－、イノベーション&I-Oテクニク、Vol.2 No.2, pp11-26, 1991.
- 2) 高橋睦春：1995年日米国際産業連関表(速表)による分析、通商産業大臣官房調査統計部統計解析課国際統計解析班、1999.