

アジア経済の産業ネットワーク構造 と投入係数の特徴

市 橋 勝*

1 論文の目的

本稿は、1990年アジア産業連関表を元に、アジア地域9ヶ国にアメリカを含めた経済圏を対象として経済的相互依存関係の状況を図解的・定量的に提示することを目的とする。

分析の基本的枠組みは産業連関分析とその応用であるが、本稿の方法は投入係数表を基礎データとし、その比較的低次の有限回の波及過程と収束度合いから数値を抽出し各国各産業のネットワーク構造を描写しようというものである。その意味で、通常行われるであろうレオンチェフ逆行列による波及効果分析とは異なり、アジア経済の「構造特性」を投入係数から抽出・把握することが本稿の狙いとなっている。なお、波及過程を低次に留める理由は本稿中において触れる。

このような通常の波及効果分析とは異なる連関分析の応用は、従来「質的産業連関分析 Qualitative Input-Output Analysis」として比較的古くから知られてきた。ここで言う「質的」とは、同一部門や産業の生産活動の内実が多部門化するという意味ではなく、連関データを元に産業部門同士の「依存度」や「遠近感」を有向グラフなどの方法を用いて表現するという意味で用いられている。これらの方法を部門分類と統合の方法に応用するなどの点で、従来の波及効果分析(量的分析)とは異なるものとして位置づけられてきている。

例えば、これまでの研究史で著名なものには、主にアメリカにおける

*広島大学総合科学部 E-mail:ichi@hiroshima-u.ac.jp, URL:http://home.hiroshima-u.ac.jp/ichi/

Yan & Ames [29] の産業相互の依存度を示す順序行列 (order matrix) や、そこにグラフ理論の導入を試みた Blin & Murphy [4] などがある。また、ヨーロッパでは、順序行列の他に依存行列 (dependency matrix) や結合行列 (connectedness matrix) など幾つかの質的構造行列、及びその特徴を表示する指標を開発したドイツの Holub & Schnabl [8] が知られている。Holub & Schnabl の方法を日本とドイツの連関表に適用した例としては朝倉 [1] がある。

また、類似の研究としては、Slater [22] に依る部門統合の図解的方法や、比較的最近のものでは有向グラフとクラスター分析を応用した De-Bresson [5] などが存在してる。

これらの先行研究に対し、本稿の方法は、逆行列表から投入係数表の三角化行列を作成し無向グラフによって産業依存状況を表現すること、産業別における依存状況を「ネットワーク構造」として個別に抽出することなどが特徴となる¹。また、小分類表からのネットワーク構造の抽出へも適用可能である²。

従来の「質的分析」の特徴であり弱点でもあった点は、投入係数表のデータそのものから順序数やカテゴリーデータへの変換を行うことで、本来の投入係数構造が有していたであろうと考えられる量的特徴が過度に表現されたり、単純化されてしまうことであった。本稿では、基本的に投入係数表とその低次の有限回波及のデータを用いることで、当該連関表が有するであろう量的関係をよりストレートに図解的・個別的に表現しようとした。本稿は、この方法をアジア経済圏の産業構造、特にその国際連関表が有する生産構造に適用することで浮かび上がる特徴を示そうというものである。

ところで、アジア経済における量的依存関係については、例えば、これまでも渡辺 [28] などで指摘されており、比較的以前のものでは、鳥居

¹これらのより詳しい解説は、市橋・飯國・池田 [14]、Ichihashi, Ikeda, and Iiguni [15] などを参照されたい。

²市橋 [9]。

[26] による経済発展の依存性に関する議論もある。また、最近では、アジア経済の相互依存的特徴を報告している原 [6] や、アジア経済研究所などが中心となった玉村・佐野 [25] や浦田・清田 [27] などもある。

本稿では、これらのアジア経済に関する先行研究においてモデル分析や統計資料で語られてきた相互依存性を、やや異なる角度から図解的・定量的に表示しようとするものでもある。

以下では、第一に、使用データとして用いた90年のアジア国際産業連関表の特徴を概観する。第二に、この連関表を用いて分析した産業ネットワークの分析枠組みを簡単に説明する。第三に、産業部門や各国の経済規模の違いに応じて、「投入係数の逆転」という現象が起こることを説明し、その解釈に触れる。投入係数の累乗計算を行う上でこの解釈への注意が必要だからである。最後に、アメリカを含めたアジア経済圏の各国産業別の依存関係の計算結果とその解釈を示す。

2 使用データ

本稿の計算では、アジア経済研究所 (IDE : Institute of Developing Economies) が発行している1990年のアジア国際産業連関表の7部門表を使用した。7部門表を使用した理由は、10ヶ国7部門の70×70表による計算の簡便さからだが、産業連関表自体はこれ以外に24部門表も発表されている。24部門表に依れば、本稿における分析結果よりも詳細な各国産業同士の相互依存構造を把握しうることは言うまでもないが、それは別稿での課題とする³。

この産業連関表が対象としての国と産業は表1の通りである。

また、実際の国際産業連関表のイメージは、図1の通りである⁴。

³なお、筆者は日本経済の産業ネットワーク構造に関して、95年連関表の32部門だけではなく、186部門の統合細分類においても分析を試みた。拙稿 [9]。

⁴IDE [18] p.2.

表 1 : 1990アジア国際産業連関表の内訳

対象国 (10ヶ国)		対象産業 (7部門)	
I	インドネシア	1	農林水産業
M	マレーシア	2	鉱業
P	フィリピン	3	製造業
S	シンガポール	4	電気ガス水道
T	タイ	5	建設
C	中国	6	商業・運輸
N	台湾	7	サービス
K	韓国	-	-
J	日本	-	-
U	アメリカ	-	-

code	Intermediate Demand (A)										Final Demand (F)										Export (L)									
	Indonesia (A1)	Malaysia (A2)	Philippines (A3)	Singapore (A4)	Thailand (A5)	China (A6)	Taiwan (A7)	Korea (A8)	Japan (A9)	U.S.A. (A10)	Indonesia (F1)	Malaysia (F2)	Philippines (F3)	Singapore (F4)	Thailand (F5)	China (F6)	Taiwan (F7)	Korea (F8)	Japan (F9)	U.S.A. (F10)	Export to Hong Kong (L1)	Export to United Kingdom (L2)	Export to France (L3)	Export to West Germany (L4)	Export to East Germany (L5)	Export to R.O.W. (L6)	Statistical Discrepancy (L7)	Total Imports (L8)		
Indonesia (AD)	A ¹¹	A ¹²	A ¹³	A ¹⁴	A ¹⁵	A ¹⁶	A ¹⁷	A ¹⁸	A ¹⁹	A ²⁰	F ¹¹	F ¹²	F ¹³	F ¹⁴	F ¹⁵	F ¹⁶	F ¹⁷	F ¹⁸	F ¹⁹	F ²⁰	L ¹¹	L ¹²	L ¹³	L ¹⁴	L ¹⁵	L ¹⁶	L ¹⁷	L ¹⁸	L ¹⁹	L ²⁰
Malaysia (AM)	A ²¹	A ²²	A ²³	A ²⁴	A ²⁵	A ²⁶	A ²⁷	A ²⁸	A ²⁹	A ³⁰	F ²¹	F ²²	F ²³	F ²⁴	F ²⁵	F ²⁶	F ²⁷	F ²⁸	F ²⁹	F ³⁰	L ²¹	L ²²	L ²³	L ²⁴	L ²⁵	L ²⁶	L ²⁷	L ²⁸	L ²⁹	L ³⁰
Philippines (AP)	A ³¹	A ³²	A ³³	A ³⁴	A ³⁵	A ³⁶	A ³⁷	A ³⁸	A ³⁹	A ⁴⁰	F ³¹	F ³²	F ³³	F ³⁴	F ³⁵	F ³⁶	F ³⁷	F ³⁸	F ³⁹	F ⁴⁰	L ³¹	L ³²	L ³³	L ³⁴	L ³⁵	L ³⁶	L ³⁷	L ³⁸	L ³⁹	L ⁴⁰
Singapore (AS)	A ⁴¹	A ⁴²	A ⁴³	A ⁴⁴	A ⁴⁵	A ⁴⁶	A ⁴⁷	A ⁴⁸	A ⁴⁹	A ⁵⁰	F ⁴¹	F ⁴²	F ⁴³	F ⁴⁴	F ⁴⁵	F ⁴⁶	F ⁴⁷	F ⁴⁸	F ⁴⁹	F ⁵⁰	L ⁴¹	L ⁴²	L ⁴³	L ⁴⁴	L ⁴⁵	L ⁴⁶	L ⁴⁷	L ⁴⁸	L ⁴⁹	L ⁵⁰
Thailand (AT)	A ⁵¹	A ⁵²	A ⁵³	A ⁵⁴	A ⁵⁵	A ⁵⁶	A ⁵⁷	A ⁵⁸	A ⁵⁹	A ⁶⁰	F ⁵¹	F ⁵²	F ⁵³	F ⁵⁴	F ⁵⁵	F ⁵⁶	F ⁵⁷	F ⁵⁸	F ⁵⁹	F ⁶⁰	L ⁵¹	L ⁵²	L ⁵³	L ⁵⁴	L ⁵⁵	L ⁵⁶	L ⁵⁷	L ⁵⁸	L ⁵⁹	L ⁶⁰
China (AC)	A ⁶¹	A ⁶²	A ⁶³	A ⁶⁴	A ⁶⁵	A ⁶⁶	A ⁶⁷	A ⁶⁸	A ⁶⁹	A ⁷⁰	F ⁶¹	F ⁶²	F ⁶³	F ⁶⁴	F ⁶⁵	F ⁶⁶	F ⁶⁷	F ⁶⁸	F ⁶⁹	F ⁷⁰	L ⁶¹	L ⁶²	L ⁶³	L ⁶⁴	L ⁶⁵	L ⁶⁶	L ⁶⁷	L ⁶⁸	L ⁶⁹	L ⁷⁰
Taiwan (AN)	A ⁷¹	A ⁷²	A ⁷³	A ⁷⁴	A ⁷⁵	A ⁷⁶	A ⁷⁷	A ⁷⁸	A ⁷⁹	A ⁸⁰	F ⁷¹	F ⁷²	F ⁷³	F ⁷⁴	F ⁷⁵	F ⁷⁶	F ⁷⁷	F ⁷⁸	F ⁷⁹	F ⁸⁰	L ⁷¹	L ⁷²	L ⁷³	L ⁷⁴	L ⁷⁵	L ⁷⁶	L ⁷⁷	L ⁷⁸	L ⁷⁹	L ⁸⁰
Korea (AK)	A ⁸¹	A ⁸²	A ⁸³	A ⁸⁴	A ⁸⁵	A ⁸⁶	A ⁸⁷	A ⁸⁸	A ⁸⁹	A ⁹⁰	F ⁸¹	F ⁸²	F ⁸³	F ⁸⁴	F ⁸⁵	F ⁸⁶	F ⁸⁷	F ⁸⁸	F ⁸⁹	F ⁹⁰	L ⁸¹	L ⁸²	L ⁸³	L ⁸⁴	L ⁸⁵	L ⁸⁶	L ⁸⁷	L ⁸⁸	L ⁸⁹	L ⁹⁰
Japan (AJ)	A ⁹¹	A ⁹²	A ⁹³	A ⁹⁴	A ⁹⁵	A ⁹⁶	A ⁹⁷	A ⁹⁸	A ⁹⁹	A ¹⁰⁰	F ⁹¹	F ⁹²	F ⁹³	F ⁹⁴	F ⁹⁵	F ⁹⁶	F ⁹⁷	F ⁹⁸	F ⁹⁹	F ¹⁰⁰	L ⁹¹	L ⁹²	L ⁹³	L ⁹⁴	L ⁹⁵	L ⁹⁶	L ⁹⁷	L ⁹⁸	L ⁹⁹	L ¹⁰⁰
U.S.A. (AU)	A ¹⁰¹	A ¹⁰²	A ¹⁰³	A ¹⁰⁴	A ¹⁰⁵	A ¹⁰⁶	A ¹⁰⁷	A ¹⁰⁸	A ¹⁰⁹	A ¹¹⁰	F ¹⁰¹	F ¹⁰²	F ¹⁰³	F ¹⁰⁴	F ¹⁰⁵	F ¹⁰⁶	F ¹⁰⁷	F ¹⁰⁸	F ¹⁰⁹	F ¹¹⁰	L ¹⁰¹	L ¹⁰²	L ¹⁰³	L ¹⁰⁴	L ¹⁰⁵	L ¹⁰⁶	L ¹⁰⁷	L ¹⁰⁸	L ¹⁰⁹	L ¹¹⁰
Freight and Insurance (BF)	BA ¹	BA ²	BA ³	BA ⁴	BA ⁵	BA ⁶	BA ⁷	BA ⁸	BA ⁹	BA ¹⁰	BF ¹	BF ²	BF ³	BF ⁴	BF ⁵	BF ⁶	BF ⁷	BF ⁸	BF ⁹	BF ¹⁰										
Import from Hong Kong (CH)	HA ¹	HA ²	HA ³	HA ⁴	HA ⁵	HA ⁶	HA ⁷	HA ⁸	HA ⁹	HA ¹⁰	HF ¹	HF ²	HF ³	HF ⁴	HF ⁵	HF ⁶	HF ⁷	HF ⁸	HF ⁹	HF ¹⁰										
Import from the R.O.W. (CW)	WA ¹	WA ²	WA ³	WA ⁴	WA ⁵	WA ⁶	WA ⁷	WA ⁸	WA ⁹	WA ¹⁰	WF ¹	WF ²	WF ³	WF ⁴	WF ⁵	WF ⁶	WF ⁷	WF ⁸	WF ⁹	WF ¹⁰										
Import Duty and Sales Tax (DT)	DA ¹	DA ²	DA ³	DA ⁴	DA ⁵	DA ⁶	DA ⁷	DA ⁸	DA ⁹	DA ¹⁰	DF ¹	DF ²	DF ³	DF ⁴	DF ⁵	DF ⁶	DF ⁷	DF ⁸	DF ⁹	DF ¹⁰										
Value Added (V)	V ¹	V ²	V ³	V ⁴	V ⁵	V ⁶	V ⁷	V ⁸	V ⁹	V ¹⁰																				
Total Inputs (X)	X ¹	X ²	X ³	X ⁴	X ⁵	X ⁶	X ⁷	X ⁸	X ⁹	X ¹⁰																				

IDE [18] p.2より。

図 1 : 1990アジア国際産業連関表のイメージ

図 1 から分かるとおり、この国際産業連関表の特徴は、内生国間の取引を非競争輸入方式として処理し、香港やその他世界（外生国）からの輸入は別立てで計上している点にある。通常の日本の産業連関表は競争輸入方式であるので、その相違点は、内生国間の輸出入が投入表内で各国間取引として扱われる点にある。

非競争輸入方式による連関モデルの需給均衡式は次のようになる。

$$X = AX + F_D + E. \quad (1)$$

ここで X は内生国各国各産業別の産出ベクトル、 F_D は域内最終需要ベクトル、 E は輸出ベクトルである。

3 分析方法：産業ネットワーク・モデル

次に、アジア経済の依存状況を産業ネットワークという方法で把握するが、計算に使用したモデル式は次のようなものである。これは、数年前に筆者達が共同研究で考えたプロセス・グラフ (RPG: Repercussion Process Graph) の中の部門別プロセス・グラフに該当するものである⁵。

$$P_t = A \text{diag}(A^{t-1}e) \quad t = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

ここで P_t はプロセス行列 ($n \times n$ 行列)、 e は1だけの要素 n 個からなる列ベクトル、 $\text{diag}(\)$ は対角行列、 t は波及ステップ数を表す。(2)式は、投入係数で与えられた経済構造への波及プロセスを、各ステップ毎に各産業部門の波及量を産出方向に集計して、その後の投入を計算するというものである⁶。

この時、

$$t = 1 \Rightarrow P_1 = A.$$

また、

$$t = \infty \Rightarrow P_\infty = A \text{diag}(A^\infty e)$$

⁵より正確に言えば、本稿の使用するグラフは、市橋・飯國・池田 [14] の「逐次波及モデル」と Ichihashi, Ikeda, and Iiguni [15] の「部門別プロセス・グラフ」を組み合わせたものである。後述するように、グラフが表示している内容自身は「個別産業のネットワークを波及ステップ毎に表している」と解釈できることから、本稿では産業ネットワークグラフと名付けている。この点は前掲 [9] に依る。

プロセス・グラフの考え方の基本的バリエーションはIchihashi, Ikeda, and Iiguni [15] を、その改良版と日本経済への応用事例についての詳細は、市橋・飯國・池田 [14] を参照のこと。また、拙稿 [12] [13] などの応用例もある。

なお、RPGの呼び名は、飯國・池田 [16] に依る。

⁶飯國・池田 [17] 参照。

なので、

$$\sum_{i=1}^{\infty} P_i = A \sum_{i=1}^{\infty} \text{diag}(A^{i-1}e) = A \text{diag}(Be) \quad (3)$$

となる。ここで B はレオンチェフ逆行列である。右辺の対角行列は感応度係数（前方連関係数）と類似のものである。

よって、(2)式は(3)式右辺の波及ステップの第2項以降に対応していることになる。但し、(2)式はステップ毎に各部門の投入を集計し、それをプロセス行列に反映されている点が、(3)式と異なる点である。プロセス行列 P に入る各要素 $(p_{ij}; i, j = 1, \dots, n)$ は、直前のプロセスまでの投入量合計を受けた第 j 部門が第 i 部門に与える投入量を示すことになる。この投入量の規模に応じて、ある水準以上の取引量を部門毎に示せば、産業ネットワークグラフが描ける。

ところで、レオンチェフ逆行列表の考え方を、切断乗数として各波及ステップを把握するために変形すると、通常次のような級数展開を得る。

$$B = [I - A]^{-1} = [I + A + A^2 + \dots + A^n + \dots] \quad (4)$$

右辺 [] 内の各ステップの値を全て集計し、ステップ数を無限大化することで、集計値はレオンチェフ逆行列の値 $[I - A]^{-1}$ に収束することをこの式は示しているが、実は、この(4)式だけでは産業間の波及構造を正確に把握することにはならない。なぜなら、右辺各項の投入係数行列の累乗は、波及の累積結果のみを当該部門間で示すだけであり、どのような経路を通じてその累積結果になるのかに関しては何も示していないからである。

この点を図解すれば次のようになる。今、(4)式右辺の投入係数行列の累乗を波及ステップと考えると、これは図2のように波及イメージを捉えることが出来る。3部門表の投入係数行列でステップ3（すなわち、(4)式の A^3 ）を表示したときの結果が、例えば図2のようになったとする。すると、これはステップ3では各部門が第1部門に投入していることを示している。だがこの図は如何なる経路を辿って第1部門に流れ込んでいるか

は明示していない。

つまり、この切断乗数の累乗項は、各ステップにおける始点と終点しか示しておらず、その部門にどのような経路を通じて辿り着いたかについては示すことが出来ないのである。

これに対して、RPGによる波及のイメージは、図3のようになる。例えば、上記図2の結果をRPGで表現すると、図3のように描かれる可能性は十分有りうることである。この図では、第1部門と第3部門からの波及はステップ2で第2部門を経由してステップ3で第1部門にたどり着き、第2部門からの波及はステップ2で第1部門を経由してそのままステップ3で第1部門にたどり着いていることが分かる。

つまり、RPGの(2)式による波及表現は、始点と終点だけではなく、各ステップでどのような部門を経由し、どの部門にたどり着いているのかを明示するのに有用な表現方法ということになる。

このことの経済政策的含意は次のようなことである。例えば、図3のような波及を描く場合、経済政策としては第2部門が第1部門に与える影響をこそ重視すべきことが分かる。すなわち、第2部門からの投入と第1部門からの産出の関係がこの連関表では重要であることが分かることから、産業育成政策を採るような場合には有益であるだろう。このことは図2の累乗による波及からだけではイメージされにくい⁷。

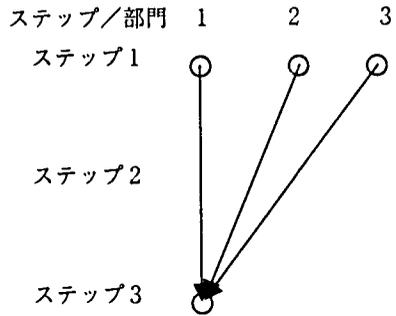


図2：切断乗数の波及イメージ

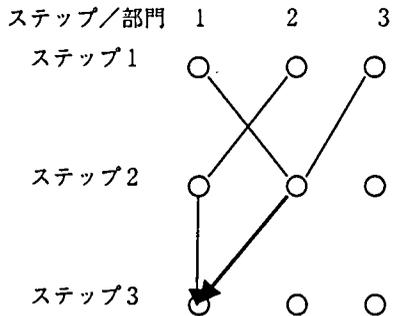


図3：RPGの波及イメージ

このようなRPGを用い、それを各国産業別にどのような波及構造を持っているのかを抽出したものが、本稿で言うところの産業ネットワークである。

4 経済規模や部門統合と投入係数との関係：投入係数逆転テスト

ところで、投入係数を用いて産業ネットワークを分析する際に注意しておくべきことがある。これは、この後に述べる投入係数の累乗計算の結果を解釈する上で必要なことでもあるので、本節で触れておくこととする。

産業関連分析においては、産業部門の産出規模や部門統合の仕方に応じて投入係数の解釈に注意が必要であることが知られている。これを通常の産業連関表における2部門間の例で説明すると次のようになる⁸。

例えば、今、第 i 部門と第 j 部門との総産出が $X_i < X_j$ なる関係となり、中間財投入についても $x_{ji} < x_{ij}$ という関係にあるならば、産出額レベルの比較における解釈としては、「第 j 部門が第 i 部門よりも産出規模が大きく、また、中間財投入においても第 j 部門が第 i 部門により多く投入している」という解釈が成立する。

だが、だが投入係数レベルの比較になると、必ずしも $a_{ji} < a_{ij}$ とはならない。なぜなら、投入係数は当該部門の産出額に対する中間財投入の比率であるから、この比率の大小によっては比較する投入係数同士の関係が変わることが有り得るからである。

今、中間財投入額の大小関係が投入係数の大小関係と逆になるケースを「投入係数の逆転関係」と呼ぶことにする。この逆転が起きるのは部門間での経済規模が異なる場合とは限らない。

逆転関係が起きるのは、ある特殊なケースの場合だけである。それは、

⁷無論、不可能というわけではない。実際には投入係数行列や逆行列表の値自体を把握すれば、どの程度の波及規模であるかは認識できる。

⁸ここで述べる説明は、そのまま国際連関表や地域間連関表における2国間や2地域間にも当てはまる。

2部門間で $X_i < X_j, x_{ji} < x_{ij}$ の時、 $\frac{X_i}{X_j} < \frac{x_{ji}}{x_{ij}} \Leftrightarrow a_{ji} > a_{ij}, i \neq j, i, j = 1, 2, \dots, n$

という命題で表現できる⁹。

すなわちこれは、産出量と中間投入量の大小関係が同順の二部門において、当該部門同士の産出比より中間投入比が大きければ、投入係数の逆転が起こる、ということである。そうでない場合、中間投入量の大小関係と投入係数の大小関係は同じ順序関係となる。

だが逆に、このことを投入係数の大小関係だけからは判断できない。なぜなら、例えば、 $a_{ji} > a_{ij}$ となる場合、2部門の産出量 X_i と X_j 、中間投入量 x_{ji} と x_{ij} の関係は、次の三通りの場合があり得るからである。

すなわち、一つは、 $X_i < X_j, x_{ji} > x_{ij}$ の時であり、二つは、 $X_i > X_j, x_{ji} > x_{ij}$ の時であり、三つめは、 $X_i < X_j, x_{ji} < x_{ij}$ の時である ($i \neq j, i, j = 1, 2, \dots, n$)。

一つ目のケースでは常に $a_{ji} > a_{ij}$ の関係が成立し、二つ目のケースではこの関係が成立する場合と成立しない場合がある。だが、二つ目のケースで $a_{ji} > a_{ij}$ の関係が成立している場合、これは中間投入量の大小関係がそのまま投入係数の大小関係に反映しているので、一つ目のケースと同様問題ではない。よって、投入係数の大小関係が中間投入量の大小関係と逆になるのは第三のケースで発生する場合だけである。

さて、このような投入係数の逆転ケースはどの程度存在するのであろうか？本稿で用いたアジア産業連関表の7部門表で、この逆転テストを試した結果は表2の通りである。

この表では、上に述べたように、2部門間で $X_i < X_j, x_{ji} < x_{ij}$ の時に、 $a_{ji} > a_{ij}$,

⁹このことは、弾力性概念を用いて説明すれば、

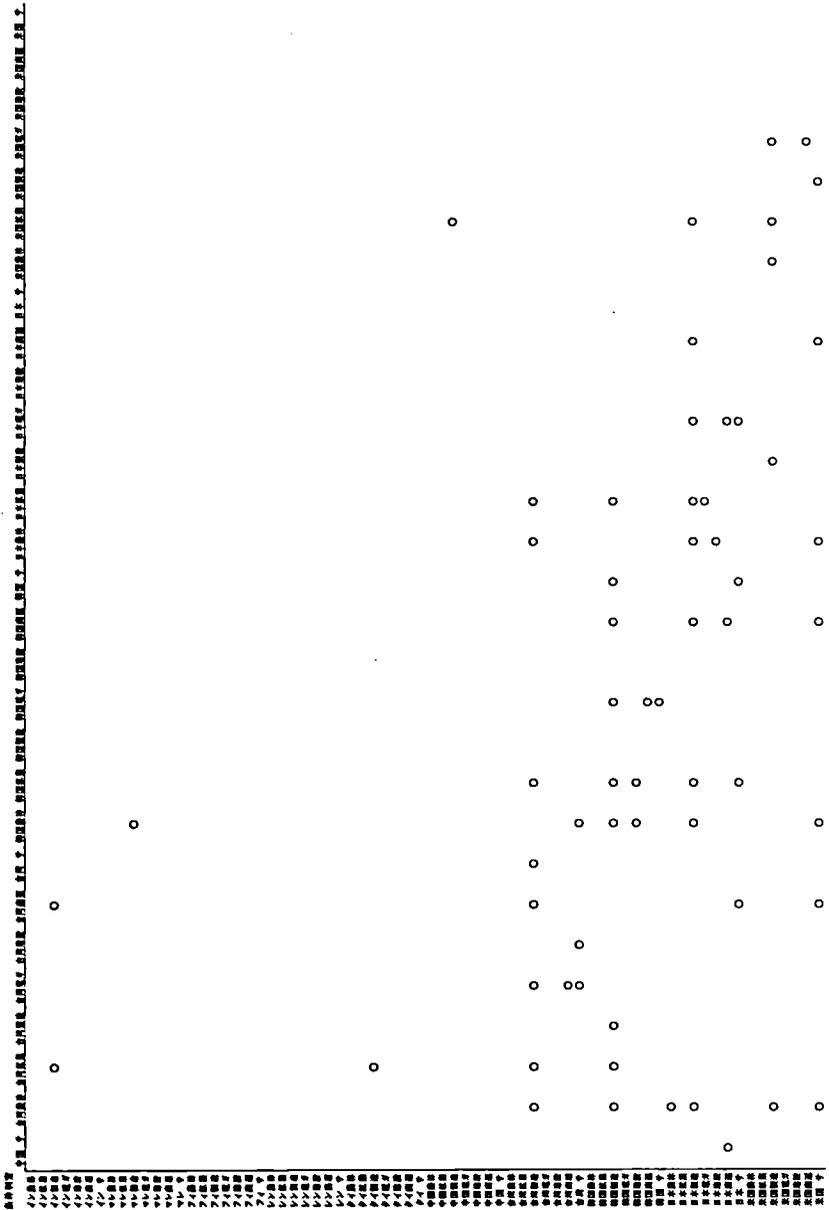
$$\xi_j > 1 \Leftrightarrow a_{ji} > a_{ij}, \quad i \neq j, i, j = 1, 2, \dots, n$$

但し、

$$\xi_j := \frac{\hat{x}_{ji} - \hat{x}_{ij}}{\hat{X}_i - \hat{X}_j}$$

となる。ここで $\hat{\cdot}$ は成長率を表わす。すなわち、これは2部門の中間投入比の産出比に対する弾力性が1よりも大きければ、投入係数の逆転が起こる、ということを示している。この関係は、本文中の命題の関係式から容易に導出される。

表 2 - 2 : 1990アジア国際産業連関表における投入係数逆転テスト



$i \neq j, i, j = 1, 2, \dots, n$ となる関係を全て抽出して印をつけてある。例えば、インドネシアの農林部門の列とアメリカの農林部門の行における○は、 $X_{ji} < X_{Ai}, x_{Aji} < x_{jAi}$ という状況なのに、 $a_{Aji} > a_{jAi}$ と逆転が起きていることを示している。ここで、 X_{ji} はインドネシアの農林産出額、 X_{Ai} アメリカの農林産出額、 x_{Aji}, x_{jAi} はそれぞれインドネシア農林部門のアメリカ農林部門への投入、アメリカ農林部門のインドネシア農林部門への投入を表している。 a_{Aji} と a_{jAi} は、それらに対応する投入係数である。

この表によれば、投入係数の逆転が起きているケースが203個あり、それは投入係数全要素の約4%であることが分かる。これを多いと捉えるか少ないと捉えるかは、分析者の問題意識に依存するところである。

この投入係数の逆転は、各国によって当然違いがある。表2では、マレーシアの商業・運輸で13部門、フィリピンの商業・運輸で12部門の係数逆転が多く生じていることが分かる。逆転が生じている主要な投入先は、マレーシアの場合、フィリピンとタイを除く8ヶ国の製造業などであり、フィリピンの場合も、マレーシアとタイを除く8ヶ国の製造業などとなっている。

この投入係数の逆転関係が示唆する経済的解釈は次の通りである。

投入係数の逆転は、2部門間の比較において、当該部門の産出1単位に対する中間投入の割合が比較部門のそれに比べて大きいこと、すなわち、比較部門からの中間投入により大きな割合で依存していること、を示していると考えられる。すなわち、これは、投入した部門が原材料投入の側面（比較対象の）産出部門により大きな割合で依存していることを意味していることを示している。

例えば、マレーシアやフィリピンの商業・運輸の場合、中間投入額そのものの大小関係と異なり、投入係数からは各国の製造業への中間投入（原材料輸入）に大きな割合で依存している、という解釈が可能となるのである。

5 計算結果とその解釈

さて、本節は3節で示した方法による産業ネットワークの計算結果を示す。ここでの計算は基本的にS言語プログラムを使用した¹⁰。

まず始めに、10ヶ国7部門表の産業部門の配置換えを行う。その方法は、与えられた連関表のレオンチェフ逆行列から産出量集計値を基準にして降順にソートし直すことで行った。これは、感応度係数の降順ソートと本質的に同じである。

更に、得られた集計ベクトルを元にソートを行うことで投入係数行列の配置換えを施し、一種の三角化行列を作成した。

このソート済投入係数行列を用いて逐次計算を行い、逆行列集計値への収束割合をステップ毎に求めたものが表3である¹¹。

表3：波及過程の収束状況（90年アジア10ヶ国7部門表）

	逐次計算集計値／逆行列集計値
1次	0.778638
2次	0.8905923
3次	0.945227
4次	0.9723314
5次	0.9859243
6次	0.9927967
7次	0.9962943

またその収束状況を示したものが図4である。この図は次のようにして描かれた。まず、逆行列集計値への収束割合が99%以上となる6次ステップまでの累乗計算を先の(2)式によって行う¹²。次に、各要素（全部で

¹⁰S言語の解説はベッカー他[3]などを参照。

¹¹ここでは、逐次計算の結果を全部門合計し逆行列値に対する比率を示している。表中における「逐次計算集計値」とは、この逐次計算の全部門合計値のことである。

¹²表3から、当然その要素の合計値は逆行列集計値の99.3%に相当する。なお、ここでは逆行列表における各要素の合計値 $\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n b_{ij}$ を「逆行列集計値」と呼ぶこととする。

29,400個の要素)¹³を降順に並べ替えた上で、初期値にその最大値を取り、そこに一つひとつの逐次累積値を計算する。その結果と、逆行列集計値への収束割合とを、散布図にして可視化する。つまり、図4は、逆行列集計値への収束割合（縦軸）と、降順ソートした要素の累積値（横軸）との関係が図示されていることになる¹⁴。この処理は、RPGによってある一定水準以上の波及を図解する際、その基準値を内生的に求められるのに有益である。

表3に見るとおり、逆行列集計値への収束割合が99%を超えるのは6次ステップである¹⁵。なお、図4に基づいて逆行列集計値への収束割合が99%を超える要素の値（それを今「臨界水準」と呼ぶことにする）を求めると、その値は0.0004274で、それは6次ステップまでの全要素数29,400個中

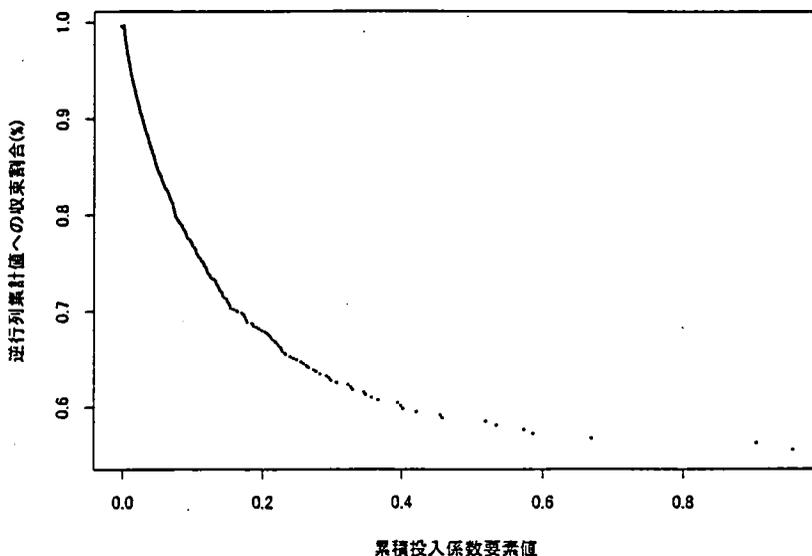


図4：波及水準と逆行列値への収束状況（90年アジア10ヶ国7部門表）

¹³6次ステップまでの全要素数は、先の(2)式によって6次ステップまで計算した時の P_6 全ての要素数を指す。ここでは $70 \times 70 \times 6 = 29,400$ となる。

¹⁴但し、図4は全体として99.3%までの収束状況しか示されていないので、100%までの収束状況とはなっていない。

¹⁵この結果は、拙稿 [9] における95年全国表の32部門表や186部門表と偶然にも同じ結果であった。

3,068番目であった。

次に、図4から得た臨海水準0.0004272を基準にして、この水準を超える投入量（波及量）のみをグラフ化するとRPGの図5が得られる。上記の通り、この図は逆行列集計値の99%以上の取引を表現していることになる¹⁶。

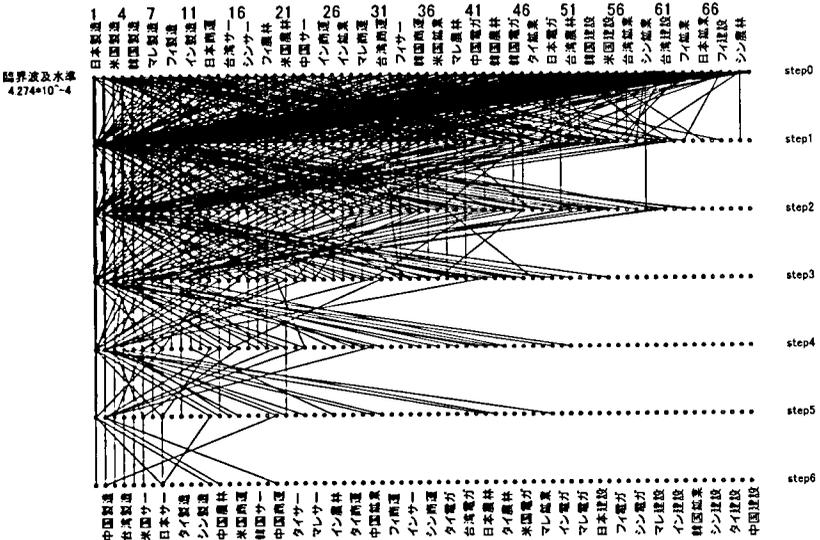


図5：RPG（90年アジア10ヶ国7部門表）

図5では、スペースの関係で全ての国と部門数を上下に分けて表示しているが、各国からの需要が大きい上位5部門は全て製造業で、国の内訳は上位から日本、中国、アメリカ、台湾、韓国の5ヶ国である。また、サービス業として上位に位置しているのはアメリカ（6位）、日本（8位）である。その他は、上位12位まで製造業が続くが、13位に日本の商業・運輸、14位に中国の農林水産業が位置していることが特徴である。これらの部門は、アジア経済圏の中で重要な役割を果たしていることが分かる。

¹⁶コンピュータ上の実際のRPGは線の太さと色分けをすることで、波及の強さを表現している。図5におけるデータの場合、0.5より大きい波及は黒色・太さ5レベル（極太線）、0.4～0.5の波及は赤色・太さ4レベル（太線）、0.3～0.4の波及はピンク・太さ3レベル（中太線）、0.2～0.3の波及は水色・太さ2レベル（細線）、臨海水準以上0.2までの波及は青色・太さ1レベル（極細線）で表示されている。

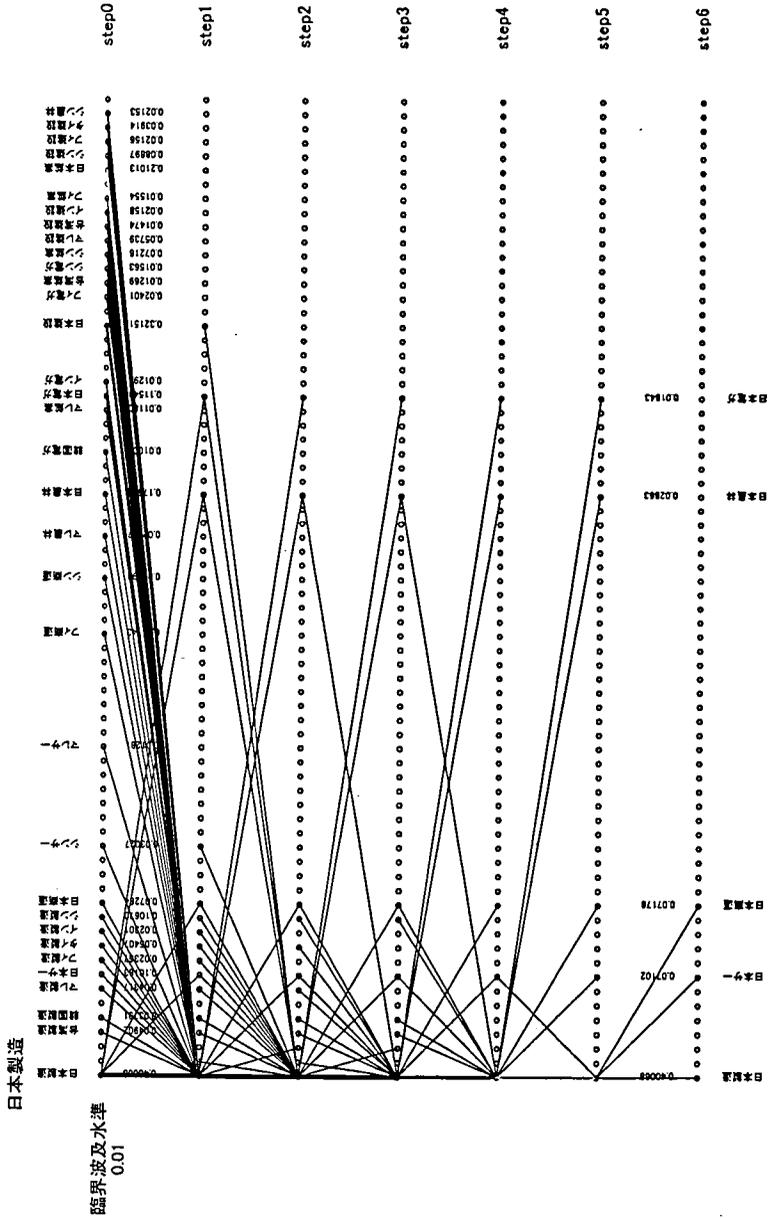


図6：アジア国際産業ネットワークグラフ 1990

逆に、最も需要が低いのは建設、農林水産、鉱業などで、下位から順に中国の建設、シンガポールの農林水産、タイ、フィリピン、シンガポールの建設、日本の鉱業となっている。建設部門の需要が低いのは、各国の国内需要に対応することがこの部門の特徴だからであると考えられる。

また、東南アジア各国の貢献は、相対的にはそれ程規模の大きいものではない結果となっている¹⁷。

次に、産業ネットワークの状況を、日本製造、中国製造、アメリカ製造、台湾製造、フィリピン製造、インドネシア製造、台湾サービス、シンガポールサービス、タイサービス、インドネシア商業、タイ鉱業、中国建設の12部門（8ヶ国5産業）を中心に見た。

ここでは紙数の関係で、そのうち最も波及が長く且つ規模も大きい日本製造の他、特徴的なグラフを描いた台湾サービスとタイ鉱業だけを示しておくこととする。それが、図6～図8である。

これらの12部門RPGの結果から指摘できる主な特徴は次のようなことである。

1. 波及の「長さ」と「拡がり」について考察できるのがRPGの大きな特徴であるが、波及の長さの点では製造業のうち日本、中国、アメリカ、台湾の上位4ヶ国の自部門への波及は6次ステップまで伸びた。これは、これらの当該国の産業の自己部門（製造業）への影響力が強いことを示している。製造業全体の影響力の強さはRPGによっても確認できる結果となっている。
2. 逆に、フィリピンやインドネシアの製造業は4次ステップまでしか自己部門への投入が伸びていない。だが、インドネシアの場合、5次ステップまで鉱業への投入が続いており、この国の製造業－鉱業の結びつきの強さが示された。
3. 中国、アメリカ、台湾3ヶ国製造業は、2次ステップで波及の強さが増大していることがグラフ線の太さで示された¹⁸。これは1次

¹⁷最高位が7位のマレーシアの製造業である。

¹⁸コンピュータシミュレーションにおいては色によってもその違いを表示している。

ステップで多くの部門から投入が累積された結果、2次ステップでの自己波及が増幅した結果であると考えられる。だが、その強さは3次ステップ以降には維持されなかった。

4. 日本製造業の自己波及においては、0.4以上の強さが3次ステップまで維持された。この自己波及の強さの維持は、他国の製造業には見られない特徴であった。だが、一つの例外は、中国製造業において、1次ステップで中国建設からの投入を受けて、0.4以上の自己波及を2～3次ステップで実現したことであった。
5. 他方、サービス業を見てみると、台湾、シンガポール、タイ3ヶ国の自己波及はそれほど長くなかった。最長で、台湾サービスの5次ステップであるが、そこで維持されるネットワークは自己波及ではなく、台湾製造-サービスという関係であった。
6. その他の特徴としては、タイにおける電気ガス-鉱業という投入産出が3次ステップまで続いたこと、中国における建設-製造という投入産出が、1次ステップで最大規模の0.5よりも大きな波及を記録したが持続性がなかったこと、などである。

続いて、以上のネットワーク状況を数値で示したものが、表4～表5である¹⁹。ここでは、RPGで上位に位置している部門を中心に、各国の特徴的産業として、日本、中国、アメリカ、台湾、韓国を含むアジア10ヶ国全ての製造業、アメリカ、台湾、シンガポール、タイなどの上位から中位のサービス業、他国産業からあまり影響を受けていないと思われるインドネシア商業、タイ鉱業、中国建設の合計17産業を示してある。

1. まず、産出面 (Output) について見ると、日本製造業の産出は34箇所とのネットワークを形成しており、この波及規模におけるネットワークとしては、分析対象国中最多となっている。国別内訳は、アメリカと中国を除く8ヶ国全てである。この例外2ヶ国との取引が小さい原因は、両国とも自国への投資が日本に対するよりも大きい

¹⁹これらの表の数値は、1次ステップで0.01以上の波及レベルを抽出したものである。

表4: アジア経済産業ネットワーク1

アジア国際貿易圏10ヶ国7部門表による国際産業ネットワーク 業及規模:0.01以上

1 AJA003 日本製造業			
1	日本製造	Input	0.400677
2	13 日本製造	Output	0.321515
3	8 日本車	Input	0.071124
4	42 日本車	Output	0.028531
5	49 日本車	Output	0.018433
6	12 シン製造	Output	0.106705
7	8 日本車	Output	0.101833
8	65 シン製造	Output	0.089371
9	13 日本車	Output	0.072839
10	59 シン製造	Output	0.072165
11	60 フロ製造	Output	0.057319
12	10 タイ製造	Output	0.054075
13	4 台湾製造	Output	0.049019
14	7 マシ製造	Output	0.043187
15	68 タイ製造	Output	0.039135
16	5 韓国製造	Output	0.037812
17	17 シン製造	Output	0.030271
18	56 フロ製造	Output	0.024012
19	8 フロ製造	Output	0.023571
20	11 インド製造	Output	0.022031
21	39 台湾製造	Output	0.022117
22	62 インド製造	Output	0.021576
23	67 フロ製造	Output	0.021538
24	59 シン製造	Output	0.021534
25	38 シン製造	Output	0.017965
26	32 フロ製造	Output	0.017427
27	58 シン製造	Output	0.015625
28	63 台湾製造	Output	0.015535
29	41 台湾製造	Output	0.014736
30	50 インド製造	Output	0.012960
31	24 台湾車	Output	0.012808
32	37 台湾製造	Output	0.012653
33	48 マシ製造	Output	0.011894
34	45 韓国製造	Output	0.010031

2 AAC003 中国製造業			
1	2 中国製造	Input	0.397642
2	14 中国製造	Output	0.102224
3	20 中国製造	Output	0.062374
4	30 中国製造	Output	0.033137
5	23 中国車	Input	0.029499
6	41 中国車	Input	0.022285
7	70 中国車	Output	0.057307
8	2 中国車	Output	0.397642
9	30 中国車	Output	0.344343
10	29 中国車	Output	0.273829
11	23 中国車	Output	0.221451
12	41 中国車	Output	0.198278
13	14 中国車	Output	0.135368
14	12 中国車	Output	0.018234
15	69 シン製造	Output	0.013297
16	58 シン製造	Output	0.013219
17	67 シン製造	Output	0.010068

アジア国際貿易圏10ヶ国7部門表による国際産業ネットワーク 業及規模:0.01以上

3 AUA003 アメリカ製造業			
1	3 米国製造	Input	0.294052
2	16 米国製造	Input	0.072627
3	6 米国車	Input	0.072771
4	21 米国車	Input	0.041293
5	37 米国車	Input	0.025906
6	46 米国車	Input	0.020443
7	3 米国製造	Output	0.294052
8	55 米国製造	Output	0.264425
9	21 米国車	Output	0.125514
10	6 米国車	Output	0.071671
11	12 シン製造	Output	0.064627
12	37 米国車	Output	0.062074
13	46 米国車	Output	0.057316
14	16 米国車	Output	0.051735
15	59 シン製造	Output	0.035193
16	63 フロ製造	Output	0.030203
17	4 台湾製造	Output	0.027399
18	59 シン製造	Output	0.026507
19	6 韓国製造	Output	0.022289
20	12 シン製造	Output	0.021787
21	10 タイ製造	Output	0.019623
22	17 シン製造	Output	0.017637
23	7 マシ製造	Output	0.017118
24	45 韓国製造	Output	0.016985
25	8 フロ製造	Output	0.016905
26	40 台湾製造	Output	0.015231
27	60 フロ製造	Output	0.011014
28	67 フロ製造	Output	0.010319

4 ANO03 台湾製造業			
1	4 台湾製造	Input	0.354892
2	15 台湾車	Input	0.055288
3	31 台湾製造	Input	0.054133
4	1 日本製造	Input	0.049019
5	51 台湾製造	Input	0.031789
6	3 米国製造	Input	0.027399
7	40 台湾車	Input	0.021883
8	61 台湾車	Output	0.457621
9	4 台湾車	Output	0.354892
10	51 台湾車	Output	0.225073
11	57 台湾車	Output	0.203214
12	40 台湾車	Output	0.099026
13	31 台湾車	Output	0.084213
14	15 台湾車	Output	0.073664
15	12 シン製造	Output	0.071624
16	7 マシ製造	Output	0.014456
17	9 フロ製造	Output	0.011410
18	10 タイ製造	Output	0.011347
19	66 シン製造	Output	0.011301

5 AKO03 韓国製造業			
1	5 韓国製造	Input	0.365009
2	43 韓国車	Input	0.057697
3	18 韓国車	Input	0.051136
4	35 韓国車	Input	0.049458
5	1 日本製造	Input	0.037912
6	3 米国製造	Input	0.021787
7	45 韓国製造	Input	0.013658
8	5 韓国製造	Output	0.365009
9	33 韓国製造	Output	0.346672
10	43 韓国車	Output	0.174782
11	64 韓国車	Output	0.152043
12	35 韓国車	Output	0.115096
13	18 韓国車	Output	0.111328
14	45 韓国車	Output	0.06568
15	12 シン製造	Output	0.012315
16	67 フロ製造	Output	0.011245

ためと考えられる²⁰。それぞれの国は、自国へのより大きな投入規模を維持する独立した経済圏の特徴が現れていると思われる。だが、日本製造業は、両国以外のアジア経済各国との強いネットワークを維持している。

- 次に産出が多いのはアメリカ製造業で、22箇所とのネットワークを形成している。国別内訳は、日本、中国、インドネシアを除く7ヶ国となっている。アメリカ製造業のアジア経済への依存度も相対的に強いことが分かる。
- 他方、中国製造は、11箇所とのネットワークを形成しているが、国別では自国とシンガポールの2ヶ国のみである。とりわけ、自国への産出規模はその数値からかなり大きいことが分かる。社会主義国

²⁰ この結果は無論、投入係数行列から得られたものであるので、投入額や総産出額そのものが小さいということを必ずしも意味しない。この点は前述の4節参照。

表5：アジア経済産業ネットワーク2

アジア経済産業ネットワーク2の投入係数による産業ネットワーク構造の概要

12 AS003 シンガポール製造業			
1	12 シンガポール製造業	Input	0.122853
2	1 日本製造業	Input	0.108705
3	17 シンガポール製造業	Input	0.088724
4	3 韓国製造業	Input	0.062204
5	35 シンガポール製造業	Input	0.040901
6	7 米国製造業	Input	0.023916
7	7 米国製造業	Input	0.018234
8	4 台湾製造業	Input	0.017624
9	48 マレーシア製造業	Input	0.016137
10	58 シンガポール製造業	Input	0.012333
11	5 韓国製造業	Input	0.012315
66	シンガポール製造業	Output	0.173342
67	シンガポール製造業	Output	0.122853
68	シンガポール製造業	Output	0.101392
69	シンガポール製造業	Output	0.098623
70	シンガポール製造業	Output	0.062041
71	シンガポール製造業	Output	0.027741
72	シンガポール製造業	Output	0.025057
73	シンガポール製造業	Output	0.021973
74	シンガポール製造業	Output	0.022634
75	シンガポール製造業	Output	0.022394
76	シンガポール製造業	Output	0.018712
77	シンガポール製造業	Output	0.015412
78	シンガポール製造業	Output	0.012153
79	シンガポール製造業	Output	0.012534
80	シンガポール製造業	Output	0.011753

12 AN007 台湾サービス			
1	15 台湾サービス	Input	0.12449
2	4 台湾製造業	Input	0.073654
3	61 台湾製造業	Input	0.025957
4	31 台湾製造業	Input	0.020105
5	40 台湾製造業	Input	0.012415
51	台湾製造業	Output	0.157955
52	台湾製造業	Output	0.123622
53	台湾製造業	Output	0.113469
54	台湾製造業	Output	0.052288
55	台湾製造業	Output	0.052528
56	台湾製造業	Output	0.041679
57	台湾製造業	Output	0.031991

17 AS007 シンガポールサービス			
1	17 シンガポールサービス	Input	0.148678
2	12 シンガポールサービス	Input	0.035097
3	1 日本製造業	Input	0.030271
4	36 シンガポールサービス	Input	0.028217
5	3 米国製造業	Input	0.017527
6	7 マレーシア製造業	Input	0.010353
61	シンガポールサービス	Output	0.148678
62	シンガポールサービス	Output	0.126922
63	シンガポールサービス	Output	0.114929
64	シンガポールサービス	Output	0.086724
65	シンガポールサービス	Output	0.071586
66	シンガポールサービス	Output	0.06322
67	シンガポールサービス	Output	0.0512

23 AT007 タイサービス			
1	10 タイ製造業	Input	0.141165
2	22 タイサービス	Input	0.105947
3	28 タイ製造業	Input	0.052738
4	44 タイ製造業	Input	0.022933
5	38 タイ製造業	Input	0.017235
68	タイサービス	Output	0.110568
69	タイサービス	Output	0.105947
70	タイサービス	Output	0.085605
71	タイサービス	Output	0.062828
72	タイサービス	Output	0.031905
73	タイサービス	Output	0.025976
74	タイサービス	Output	0.022734

25 AD006 インドネシア製造業-運輸			
1	34 インドネシア製造業	Input	0.085982
2	11 インドネシア製造業	Input	0.078532
3	25 インドネシア製造業	Input	0.062928
42	インドネシア製造業	Output	0.144966
43	インドネシア製造業	Output	0.087992
44	インドネシア製造業	Output	0.062928
45	インドネシア製造業	Output	0.060265
46	インドネシア製造業	Output	0.046446
47	インドネシア製造業	Output	0.018668
48	インドネシア製造業	Output	0.012776

47 AT002 タイ製造業			
1	10 タイ製造業	Input	0.109742
2	22 タイサービス	Input	0.085605
3	28 タイ製造業	Input	0.039748
38	タイ製造業	Output	0.173489
39	タイ製造業	Output	0.029455

70 AD005 中国製造業			
1	2 中国製造業	Input	0.37207
2	20 中国製造業	Input	0.050566
3	30 中国製造業	Input	0.019058
20	中国製造業	Output	0.37207
21	中国製造業	Output	0.050566
22	中国製造業	Output	0.019058

アジア経済産業ネットワーク2の投入係数による産業ネットワーク構造の概要

6 AS007 アジア製造業			
1	6 米国製造業	Input	0.231223
2	3 日本製造業	Input	0.021271
3	16 米国製造業	Input	0.021793
4	6 米国製造業	Input	0.017679
6	6 米国製造業	Output	0.231223
7	6 米国製造業	Output	0.213805
8	6 米国製造業	Output	0.176548
9	6 米国製造業	Output	0.153275
10	6 米国製造業	Output	0.143293
11	6 米国製造業	Output	0.072727
12	6 米国製造業	Output	0.042753

7 AM007 マレーシア製造業			
1	7 マレーシア製造業	Input	0.241668
2	30 台湾製造業	Input	0.072649
3	3 日本製造業	Input	0.052346
4	1 日本製造業	Input	0.043152
5	40 台湾製造業	Input	0.031264
6	12 シンガポール製造業	Input	0.031273
7	34 マレーシア製造業	Input	0.022652
8	12 マレーシア製造業	Input	0.02185
9	3 日本製造業	Input	0.017118
10	4 台湾製造業	Input	0.014548
64	マレーシア製造業	Output	0.454674
65	マレーシア製造業	Output	0.247888
66	マレーシア製造業	Output	0.140061
67	マレーシア製造業	Output	0.120243
68	マレーシア製造業	Output	0.120153
69	マレーシア製造業	Output	0.076037
70	マレーシア製造業	Output	0.047295
71	マレーシア製造業	Output	0.02916
72	マレーシア製造業	Output	0.012921
73	マレーシア製造業	Output	0.010223
74	マレーシア製造業	Output	0.010253

8 AP007 フィリピン製造業			
1	9 フィリピン製造業	Input	0.45782
2	12 フィリピン製造業	Input	0.116643
3	1 日本製造業	Input	0.086172
4	1 日本製造業	Input	0.023511
5	33 日本製造業	Input	0.021782
6	3 日本製造業	Input	0.016805
7	33 フィリピン製造業	Input	0.013087
8	30 フィリピン製造業	Input	0.013689
9	30 フィリピン製造業	Input	0.011141
67	フィリピン製造業	Output	0.305678
68	フィリピン製造業	Output	0.250762
69	フィリピン製造業	Output	0.185193
70	フィリピン製造業	Output	0.147727
71	フィリピン製造業	Output	0.123526
72	フィリピン製造業	Output	0.108186
73	フィリピン製造業	Output	0.084608

9 AT007 タイ製造業			
1	10 タイ製造業	Input	0.20647
2	19 タイ製造業	Input	0.084625
3	29 タイ製造業	Input	0.062828
4	1 日本製造業	Input	0.054975
5	23 タイサービス	Input	0.031909
6	3 日本製造業	Input	0.019625
7	38 タイ製造業	Input	0.017776
8	12 シンガポール製造業	Input	0.012624
9	4 台湾製造業	Input	0.011247
64	タイ製造業	Output	0.271866
65	タイ製造業	Output	0.20607
66	タイ製造業	Output	0.141165
67	タイ製造業	Output	0.127323
68	タイ製造業	Output	0.105742
69	タイ製造業	Output	0.097833
70	タイ製造業	Output	0.082362

10 AD007 インドネシア製造業			
1	15 中国製造業	Input	0.190433
2	11 中国製造業	Input	0.175882
3	25 中国製造業	Input	0.040085
4	27 中国製造業	Input	0.049396
5	34 中国製造業	Input	0.034175
6	1 日本製造業	Input	0.023013
63	インドネシア製造業	Output	0.328344
64	インドネシア製造業	Output	0.229292
65	インドネシア製造業	Output	0.176862
66	インドネシア製造業	Output	0.139771
67	インドネシア製造業	Output	0.078532
68	インドネシア製造業	Output	0.07104
69	インドネシア製造業	Output	0.027245

として考えれば当然の特徴かも知れないが、中国製造は自国産業との取引が主要なものとなっている。シンガポールへの産出が記録されているのは、華人系が同国において経済的に強い影響力を持っていることと関係しているのかも知れない。

- 投入面 (Input) では、10ヶ国どの国の製造業も、それほど大きな波及を生み出してはいない結果となっている。日本、アメリカ、中国3ヶ国の製造業の投入は、いずれも自国経済にしか波及していない。
- 一方、他の7ヶ国の製造業は、いずれも外国への投入が記録されている。台湾と韓国の製造業は自国以外には日本、アメリカに、マレーシア製造は日本、シンガポール、アメリカ、台湾に、フィリピン

製造は日本、アメリカ、台湾に、タイ製造は日本、アメリカ、シンガポールに、インドネシア製造は日本に、シンガポール製造は日本、アメリカ、マレーシア、中国、台湾、韓国に、という結果である。

6. この非対称性は次のことを示唆する。日本、アメリカ、中国の製造業はアジア経済圏からの中間財輸入を（自国の総産出に対して）相対的に小さい規模でしか行っていないのに対し、他のアジア諸国は各国からの中間財輸入に（総産出に対して）相対的に大きな規模で依存しているということである。但し、先の4節で触れたように、この傾向は、投入係数の逆転ケースを含んでいるものでもあるので、あくまでも各国各産業の総産出に比した相対的傾向であることに注意する必要がある。
7. 但し、シンガポール、台湾、マレーシア、韓国の4ヶ国は自国以外にも産出（中間財輸出）が強い結果となっているので、中間財輸入国としての特徴をより強く持っているのは、フィリピン、タイ、インドネシアの3ヶ国ということになる。
8. アメリカ、台湾、シンガポール、タイのサービス、インドネシア商業、タイ鉱業、中国建設は、いずれも波及数、波及規模の点でそれほど大きいものではないことが分かる。但し、例外は中国建設の同国製造業への投入で、波及規模は0.5より大きい。なお、この産業から産出が記録されていないのは、建設業特有の基本的に国内のみ産出を行っているという結果であると解釈できる。

6 結論的覚え書き

本稿では、アメリカを含めたアジア10ヶ国の経済圏について、その経済的相互依存関係を図解的・定量的に提示した。

アジア経済における相互依存関係においては、日本、アメリカ、中国の影響力が絶大なものであることは国際連関表からも明らかである。但し、

投入係数的視点からは、日本とアメリカが主要な中間財輸出国となり、日本、アメリカ、中国を除く7ヶ国が中間財輸入国となっている特徴を有している。この中間財の輸出入の相手は、アジア各国各産業に及んでいる。また中国は、国内産業で投入産出が循環する「閉鎖的」特徴が他国よりも強い。

だが、これらの結果は、各国産業の規模や部門統合の違いを含んだものであるため、投入係数の大小関係が中間投入額そのものの大小関係と必ずしも一致するものではないため、あくまでも各国の総産出に対する相対的な規模であるということに注意する必要がある。本稿では、そのために「投入係数の逆転テスト」を行い、経済規模と投入係数の特殊理論的な関係について検討を行った。その結果、この特殊な関係にある産業は本稿が扱った全部門数の約4%と軽微であった。

90年のアジア産業連関表から得られたこのような産業ネットワークの特徴は、21世紀を迎えた現在においても基本的に変化していないだろうと推察できる。もしもそうだとしたら、アジア通貨危機のような経済ショックは、アジア各国からの中間財輸入の減退として各国に影響するが、日本やアメリカの経済不況はアジア経済が好調であれば両国の中間財輸出によって緩和される可能性が高いことを意味している。逆に言えば、アジア経済の不況が日米経済の不況を引き起こす可能性も孕んでいることを意味し、また、アジア経済と日米経済が同時不況に突入する場合、その影響は深刻なものになることを示唆している。

本稿における分析は、あくまでも投入係数（中間投入・中間需要）におけるデータの特徴である。アジア各国における経済状況の総合的な判断は、当然、最終需要分析との関連で考察されねばならないだろう。本稿では詳細を果たせないが、最終需要や総需要レベルで考えるならば、アジア経済における「巨人」はアメリカ、日本、中国であることは間違いなく、輸出入における規模で突出した影響力を保持している。

但し、各国レベルで見た生産構造の多部門間の依存状況は、最終需要で

の状況のような一方的な関係だけではないということが、本稿の分析から指摘しうる。

なお、本稿のデータの限界として、産業分類が大きいために製造業の影響力にその特徴が集約され過ぎている点があげられる。この点は、より細やかな産業分類によって把握しなければならないが、例えば、24部門表による分析は別稿における課題としたい²¹。

参考文献

- [1] 朝倉啓一郎、「日独の産業連関システム」、川口雅正・浜砂敬郎編『現代経済システムの諸問題』、九州大学出版会、1997。
- [2] アジア経済研究所編、『開発経済学』、有斐閣、1997。
- [3] ベッカー、R.A.、チェンバース、J.M.、ウィルクス、A.R.『S言語Ⅰ』『S言語Ⅱ』、渋谷政昭・柴田里程訳、共立出版、1991。
- [4] Blin, J.M. and Murphy, F., “Notes and Comments On Measuring Economic Interrelatedness,” *Review of Economic Studies*, Vol.61, 1974, pp. 437 - 440.
- [5] DeBresson, Christian, *Economic Interdependence and Innovative Activity*, Edward Elgar, 1996.
- [6] 原洋之介、『アジア型経済システム』、中央公論新社、2000。
- [7] Holub, H. W., Schnabl, H. and Tappenier, G., “Qualitative Input-Output Analysis with Variable Filter,” *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, No.141, 1985, pp. 282 - 300.
- [8] Holub, H. W. and Schnabl, H., “Qualitative input-output analysis and structural information” *Economics Modelling*, Jap., 1985, pp. 67 - 74.
- [9] 市橋 勝、「連関構造データによる産業ネットワークの把握」、広島大学地域経済研究センター『地域経済研究』、投稿中。
- [10] 同、「地域間多部門経済依存構造の再計測～日中産業連関表を用いて～」(中国語)、『第三回 日中社会経済統計学国際研究会論文集』、首都経済貿易大学出版社、pp. 195-203、2000。
- [11] Ichihashi, M., “Measuring of interregional trade relations over the border -an example of Hiroshima and Heilongjiang-”, *Studies on Regional Economics*, Vol.11, pp. 31 - 43, 2000.
- [12] 同、「日本経済の質的構造と内需拡大問題」、行財政研究所『行財政研究』、第25号、

²¹また、本稿の作成途中で、95年のアジア国際連関表が公表されたことを知った。本稿に於ける結果の変化についての新しいデータによる検討は別稿に譲る。

- 1995.
- [13] 同、「プロセスグラフとグラフ理論」、泉・木下他編『経済統計学の現代化』、晃洋書房、1995、pp. 109-126.
- [14] 市橋 勝、飯國芳明、池田啓実、「波及過程分析と逆行列への収束割合」、広島大学総合科学部紀要2『社会文化研究』、第22巻、12月、1997.
- [15] Ichihashi, M., Ikeda and H., Iiguni, Y., "A Means of Graphical Analysis for Input-Output Table", *Kochi University Review of Social Science*, No.54, 1995.
- [16] 飯國芳明、池田啓実、「産業連関分析における取引連鎖構造分析視角の検討」、高知大学『高知論叢』、第58号、1997.
- [17] 同、「産業連関分析における質的分析手法の開発と適用：プロセス行列とプロセスグラフ」、地域農林経済学会報告、1997、3.
- [18] Institute of Developing Economies, *Asian International Input-Output Table 1990*, Institute of Developing Economies, Mar., 1998.
- [19] (財)環日本海経済研究所、『北東アジア経済白書2000年版』、毎日新聞社、2000.
- [20] 中村純・戸塚和也他、「1995年アジア国際連関表－簡易要約表と解説」、『国際産業連関表の作成と利用 (XII)』、アジア経済研究所統計調査部、2001年3月、pp. 1-76.
- [21] 佐野敬夫・中村純他、「1990年アジア国際連関表－簡易要約表と解説」、『国際産業連関表の作成と利用 (IX)』、アジア経済研究所統計調査部、1998年3月、pp. 1-36.
- [22] Slater, P.B., "The Determination of Groups of Functionally Integrated Industries in the United States Using a 1967 Interindustry Flow Table," *Empirical Economics*, Vol.2, 1977, pp. 1 - 9.
- [23] 総務庁、『平成7年 産業連関表』、全国統計協会連合会、1999.
- [24] 同、『日本標準産業分類』、全国統計協会連合会、1993.
- [25] 玉村千治・佐野敬夫編、『新産業構造分析への統計的アプローチ－アジア国際産業連関表の応用－』、アジア経済研究所、2001年3月.
- [26] 鳥居泰彦、『経済発展理論』、東洋経済新報社、1979.
- [27] 浦田秀次郎・清田耕造、「東アジアのサービス貿易」、『国際産業連関表の作成と利用 (IX)』、アジア経済研究所統計調査部、2001年3月、pp. 112-148.
- [28] 渡辺利夫、『開発経済学 第2版』、日本評論社、1996.
- [29] Yan, C. and Ames, E., "Economic Interrelatedness," *Review of Economic Studies*, Vol.32, 1965, pp. 299 - 310.