

国際産業連関表を用いた
virtical specialization share の拡張

藤 田 渉

Abstract

The last several decades have observed a rapidly increasing integration of global economy and growing shares of intermediate goods in international trade flows. International trade affects production activities and changes their patterns. Jones and Kierzkowski(1990) have noted that increasing returns and specialization encourage a growing firm to switch to a production process with fragmented production blocks connected by service links and such fragmentation spills over to international markets. Production processes is disintegrated and split into different location but that lead to the same final product. Many trade economists believe this is to be the reason of increasing the trade of intermediate goods.

This phenomenon has been studied by many and given different labels in every aspect, for example outsourcing, vertical specialization, fragmentation of production and so on. It seems to be no single measure for those activities aspects. An interesting measure has proposed by Hummels et al. (2001). Their index, vertical specialization share (VS), can be observed quantitatively the amount of vertical specialization for a country that uses imported inputs to produce exported goods. The availability of data provided by the OECD's Input-Output tables. But, though the input was intermediary goods, output couldn't separate intermediary goods in this method.

In this paper, I introduce the expansion of VS using the Asian International Input-Output table and calculate VS of the export intermediary goods which they didn't present.

Key words: Fragmentation of production; Vertical specialization; Input-Output table

1 はじめに

過去十数年の間に、実質的な経済統合が急速に拡大しつつある。たとえば、貿易額の対 GDP 比率の伸張は、大半の OECD 諸国で観測することができ

る(図1)。こういった現象の理由としては、伝統的な貿易理論においてはサービス貿易の増大、またはそのシェアの増大や、関税自由化・撤廃による効果などをあげてきた。

これに対して Jones and Kierzkowski(1990)は、生産活動が貿易によって大きく影響を受けるとして、新たな議論を提示した。ここでは生産ブロック(production block)とサービスリンク(service link)なる概念を導入し、収益増大と特化の優位性が成長企業をして、その生産工程をサービスリンクで接続されている寸断された(fragmented)^(注1)生産ブロック群に転換することを促進させること、またこのサービスリンクは調整や管理、運輸、金融サービスやなどからなる活動をまとめたものであるが、生産工程のfragmentationが別の場所にある生産ブロック間を結合しているものならば、このリンクの需要はますます増大するものになることが述べられた。そしてこのようなfragmentationは、国際市場にあふれ出ることとなり、国同士で比較して生産性や要素価格が相違していれば、ある生産工程を構成する生産ブロックは多くの国々に立地を広げていくことになる。

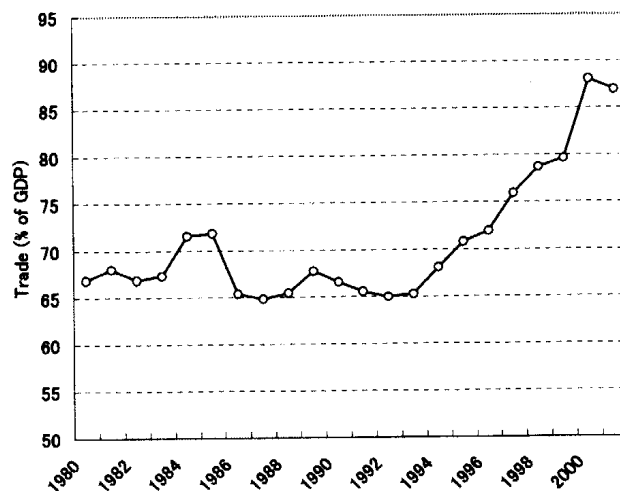


図1 Trade(% of GDP), OECD24カ国平均(World Development Indicator/The World Bank 2004 より作成)

(注1) 邦文の文献においては、fragmentは「分断」としているものが多い(Wakasugi(2003a), Wakasugi(2003b))。ただし、fragmentationは、もはや「生産工程の分断」とはせず、「フラグメンテーション」とすることが多い。

なお、fragmentationが生じる原因として、サービスリンクのコスト低下と、サービス活動における規模の経済が重要である。

また、こういった生産工程の変化においては、もとの生産工程が単一企業のものであったとしても、寸断化した個々の生産ブロックやサービスリンクが依然、単一の企業のものである必要は無い。極端な状況では、すべての生産ブロックやサービスリンクが別個の企業になっているかもしれないし、またこの生産の連鎖の末端にある最終生産者は必要な中間財やサービスをすべて市場で調達することもありえる。さらに、この複雑な垂直的国際分業 (vertical international specialization) 化および垂直統合生産工程 (vertically integrated production processes) 化の過程で、新しい企業やビジネスの生起も考えられる。

その結果として、生産ブロック間を移動する部品や半製品といった中間財が貿易量の増大という形で観測されることになる。

本論では、この fragmentation に近い概念である、垂直的国際分業を観測するひとつの方法として提起された指標である、Hummelsa et al.(2001)による virtual specialization share を発展させ、国際産業連関表を用いて中間財貿易の状況を観測することを目的とする。

2 fragmentation 概念およびその類縁

前述のように、fragmentation 概念は、Jones and Kierzkowski(1990)によるとされる。その後の Jones and Kierzkowski(2000)^(注2)において、用語としての fragmentation とは、以前は統合されていた生産工程が、ふたつある

(注2) Jones, Ronald W. and Henryk Kierzkowski(2001) "A Framework for Fragmentation," in by Sven W. Arndt and Henryk Kierzkowski eds. *Fragmentation: New Production Patterns in the World Economy*, Oxford University Press. として、出版されている。

いはそれ以上の構成要素(これを fragments という)に分裂すること (splitting up) としている。

ある意味では、かなり曖昧な定義であり、ひとつの問題は何を指しているのかについて、非常に広義で、拡大解釈が可能なことである。たとえば生産のモジュール化や、インターネット調達などのひとつひとつは fragmentation にきわめて密接な事象であろう。また企業にとっては海外直接投資による生産拠点における工程や製品の変更、納入先の転換や、外注、請負の選択といったこと、また部門分離や国際提携など。さらには規制緩和によるネットワーク産業の水平、垂直の分離や統合、またバイパス企業の出現なども、密接な関連事象であるといえる。産業融合という用語で説明される事象の大半も、fragmentation の一側面と見ることも可能ではないかと考えられる。わが国の元請下請制度も、もしかしたら fragmentation 的であったのかもしれないし、カンバン方式やジャストインタイム方式も、自分が fragment するのではなく、協力企業を fragment させるものとして解釈できるかもしれない。

もうひとつの問題は、理論の検証の問題であろう。実際に移動する中間財は企業レベルの取引であるはずであり、個々の取引の様相は金額・数量的にも貿易統計という規模では把握しきれない可能性があるし、またサービスリンク・コストの分析や、生産関数を用いたサービス活動の規模の経済性の分析も、対象が小規模で多様・多数であることから課題が多いと考えられる。

また、国際的な物質移動を対象に議論される領域、たとえば環境問題を対象とする学問領域などにおいては、根本的な視点の変化が求められる可能性がある。完全に国際化して分断化して拡散した生産プロセスを環境負荷として分析しなければならないからである。

この曖昧な定義、したがって類似概念が多数あることに対する交通整理は、Jones ら以降の多くの研究者が通過する作業になっている。たとえば、Hummelsa et al.(1999, 2001)は、それらの類似概念を以下のように列挙し

ている^(注3)。

- fragmentation (of production)
- vertical specialization
- slicing up the value chain
- outsourcing
- multi-stage production
- intra-product specialization

Hummelsa は, fragmentation については Jones and Kierzkowski(1990)ではなく, 1997年のworking paper を引用している^(注4)。Hummelsa らは vertical specialization を採り, これは Balassa(1967)での造語であろうとし, Findlay も1978年の論文から, 早い時期にこの述語を用いていたとする^(注5)。そのため vertical specialization を採用しているようである^(注6)。

なお Hummelsa は以下のように vertical specialization を定義している。

- (a)財は2つあるいはそれ以上の連続したステージで生産される。
- (b)財の生産の間に2つまたはそれ以上の国々が付加価値を付与する。

(注3) Hummelsa et al. (2001)において列挙された類似概念の内, multi-stage production は Hummelsa et al. (1999)においては列挙されていない。ただし, それを用いた Dixit and Grossman(1982)は引用している。また fragmentation は fragmentation of production としている。短い期間に“fragmentation”という多少ともインパクトのある用語が普及したものと考えられる。

(注4) Jones, Ronald W. and Henryk Kierzkowski(1997) “Globalization and the Consequences of International Fragmentation,” manuscript, University of Rochester and Graduate Institute of International Studies, Geneva.

これは現在入手できないが, Calvo, Guillermo A., Maurice Obstfeld and Rudiger Dornbusch(2001) *Money, Capital Mobility, and Trade: Essays in Honor of Robert A. Mundell*, The MIT Press. の中に所収されている。

(注5) Hummelsa らは, 以下の文献をあげている。Findlay, Ronald(1978) “An Austrian Model of International Trade and Interest Rate Equalization,” *Journal of Political Economy*, Vol. 86, pp.989-1008.

(注6) “our preferred label” という表現をとっている。

(c)生産工程のステージにおいて少なくともひとつの国が輸入の投入を用いなければならない、そして産出されたもの一部は輸出されなければならない。

slicing up the value chain は、Krugman(1995, 1996)による。Krugman はこれを、数多くの場所で、数多くの段階を経て商品を製造することであり、それぞれの段階でわずかずつ付加価値が付けられていることであるとしている。例として自動車製造をあげている。またこれが貿易に影響を与えるであろうことを示唆している^(注7)。

outsourcing は国際貿易理論以外でも多用されている用語である。Hummelsa らは Feenstra and Hanson(1995, 1997)を例としてあげている^(注8)。この outsourcing は外部委託ではなく(多国籍企業等による)海外生産の輸入をさしていた。わが国でも「海外アウトソーシング」は「業務の海外移転」や「海外部品調達」(offshore sourcing)の意味として用いられている。現在では製造業部門だけではなく、ソフトウェア生産やコールセンター業務なども含まれる。

Feenstra は outsourcing が国内で中間財または最終財として何度も取引されることが、国内工業統計のダブルカウントを引き起こしたり、当時の工業統計は取引コストや外注コストを含まないことを指摘し、outsourcing の影響が適切に統計に反映していないことを議論している。この結果、たとえばナイキの海外生産シューズは原材料として工業統計に計上されないことや、GE 社が GE ブランドで販売する韓国 Samsung 製電子レンジが、原材料としても最終製品としても工業統計に反映されないことを例にあげてい

(注7)Krugman(1995)の, pp.333-334 参照。

(注8)Hummelsa が引用したのはFeenstra and Hanson(1995)が公刊された, Feenstra, Robert C. and Gordon H.Hanson(1996) "Foreign Investment, Outsourcing and Relative Wages," in G.M. Grossman R.C. Feenstra and D.A. Irwin eds. *The Political Economy of Trade Policy: Honor of Jagdish Bhagwati*, Cambridge, MA: MIT Press, pp. 89-127.である。本論のサーベイはほぼ同じ内容の Feenstra and Hanson(1995)に依った。

る。

こういった雇用や賃金の評価に影響を与えかねない統計の是正の見地から、Feenstra は、outsourcing とは、米国の多国籍企業の輸入に加えて、米国企業の生産に用いられる、あるいは米国企業のブランドで販売されるすべての輸入中間財と最終財を含むものという定義を提示した^(注9)。さらに、Feenstra らは Feenstra and Hanson(1999, 2001)などで outsourcing として研究を進めている。

disintegration of production(process)または、disintegration は、Feenstra (1998)によって用いられているが、同論文においても基本的には (foreign) outsourcing を用いている。そしてこれは、integration of world markets は disintegration of production によってもたらされると、対比的に使用された用語であり、国外でなされた生産やサービス活動が、国内でなされたものと結合することであるとしている。垂直統合された生産工程の分解を表し、フォード社がこの分野の論文において例示とされることが多いが、Fordist production のことであるとしている。

multi-stage production は、Dixit and Grossman(1981, 1982)による。これはそれまでの Balassa 以来の中間財貿易に関する理論モデルは基本的に 2-stage 生産モデルであり、基本的に上段で中間財が生産され、他の中間財とともに下段で最終財になるという構造になっていたのに対し、多段の垂直構造を導入した。これにより国境をまたぐステージのモデルも考察できるとした。

intra-product specialization は、Arndt(1997)による。これは海外調達モデルを考察するにあたって、標準的な貿易理論に、生産工程の部品段階への分解という修正を加えたので、国境を越えた製品間特化ということになるからである。

(注9) Feenstra and Hanson(1995)の、pp.19-20 参照。なお、Feenstra and Hanson(1997)では、foreign outsourcing という表現もしている。

以上は、Hummelsa et al.(1999, 2001)の列挙したものをあらためてサーベイしたものであるが、この中で前出の Feenstra(1998)はさらに類似の概念をあげている。

- Kaleidoscope comparative advantage (Bhagwati の1994年の論文による(注10))
- delocalization (Leamer の1996年の論文による(注11))
- Intra-mediate trade (Antweiler and Trefler(2002))

さらに、Splintering や、internationalization も同様の概念に使われている。また、略語にする場合は、IFP (international fragmentation of production) とするものもある (Helg and Tajoli(2005))。

これらはいずれもそれぞれの研究者が自分の視点で名づけたものであり、工程に着目するのか、国境に着目するのか、財・サービスに着目するのかなどによって少しずつ変わったニュアンスを持つ。本論では特別な概念を意味するのでなければ、基本的に fragmentation を使いたい。

さらに理論的な部分に関しては Jones and Kierzkowski(1997), Deardorff (1998, 2001), Cheng and Kierzkowski(2001), Grossman and Helpman (2005), Jones and Kierzkowski(2005)等に詳しい。

(注10)Feenstra は、Bhagwati, Jagdish N. and Vivek H. Dehejia(1994) “Freer Trade and Wages of the Unskilled - Is Marx Striking Again ?,” in Jagdish N. Bhagwati and Marvin Kosters eds. *Trade and Wages: Leveling Wages Down ?*, Washington D.C.: American Enterprise Institute, pp.36-75.によるとしている。

(注11)同じく Feenstra は、Leamer, Edward E.(1996) “The Effects of Trade in Services, Technology Transfer and Delocalisation on Local and Global Income Inequality.” *Asia-Pacific Economic Review*, Vol. 2, pp.44-60.によるとしている。

3 fragmentation の観測と Hummelsa の virtual specialization share

すでに述べたように, fragmentation は比較的最近登場してきた新しい国際経済の様相でもあり, 定義自体も, さらに用語でさえもいまだ確定したものとは言えない。したがってその状況を観測するとしても, いかなる変数を対象にするべきかは難しい問題である。貿易統計も工業統計も, それに対応したものではない。また企業レベルで生じているとすれば, ミクロデータからアプローチするしかないという考え方もできよう。

前出の Feenstra (1998) では, 広範囲で曖昧な定義に沿うような単一の指標は無いとして, いくつかの異なった指標の観測によるとしている。Feenstra は長期データの分析により, 1970年代から outsourcing が拡大しているとしている。ここで彼は貿易の統合状態, 生産の分解状態, 賃金の不平等化などから, 間接的に判断を下している。もし fragmentation が主として量的な変化ではなく, 質的な変化が主要なものであれば, このようなアプローチが妥当であるかもしれない。

このような中で, Hummelsa et al. (2001) は, virtual specialization share なる, 独特の指標を提示した。これは OECD 等の非競争型の産業連関表を用いて, virtual specialization についての指標を導出したものである。これにより, 最終需要向けか中間需要向けか区別が困難な貿易データと異なり, 輸入品に関しては中間財のうち国内産出分と輸入分を分別できる利点がある。その代わり貿易統計ほどの詳細な財の分別はできない。

virtual specialization share の導出は次のようになものである。なお, Hummelsa et al. (2001) の notation では, 産業連関表上の輸出変数は X を用いているが, 伝統的な産業連関表の notation では取引額あるいは産出額と混同する恐れがあるので, 輸出を表す変数は E を用いて書き直している^(注12)。

(注12)逆に, Hummelsa らの notation が普遍化しているので, 逆効果であるかもしれない。

また、後述の行列表示にあわせるため、原著の添字 i は j に置き換えてある。まず、以下の変量を定義する。(注13)

$$VS_{kj} = \frac{\text{中間財輸入額}_{kj}}{\text{産出額}_{kj}} \times \text{輸出額}_{kj} = \frac{\text{輸出額}_{kj}}{\text{産出額}_{kj}} \times \text{中間財輸入額}_{kj} \quad (1)$$

k : 国・地域, j : 財または部門

VS_{kj} は k 国の輸出額中の輸入による投入分, すなわち輸出額中の外国での付加価値がついた部分ということになる。なお、式(1)の中央の辺の、(中間財輸入額 $_{kj}$ / 産出額 $_{kj}$) は、産業連関理論では輸入分の「中間投入比率」といわれるものに他ならない。

式(1)から明らかなように、第 j 財あるいは第 j 部門に対して、輸出に占める VS_{kj} の比率 $\frac{VS_{kj}}{E_{kj}}$ は、輸入分の「中間投入比率」に等しくなる。ここで、 E_{kj} は k 国の第 j 財の輸出額である。

ここで、総輸出額 E_k に占める VS_k の比率を以下のように定義して、式変形を行う。

$$VS_k = \sum_j VS_{kj}, \quad E_k = \sum_j E_{kj}$$

$$\overline{VS}_k = \frac{VS_k}{E_k} = \frac{\sum_j VS_{kj}}{E_k} = \frac{\sum_j \left(\frac{VS_{kj}}{E_{kj}} \cdot E_{kj} \right)}{E_k} = \sum_j \left(\frac{VS_{kj}}{E_{kj}} \cdot \frac{E_{kj}}{E_k} \right) \quad (2)$$

原論文では、 \overline{VS}_k の部分は、 $VS_{\text{share of total exports}}$ なる、長い変数名がつけられているが、簡略化している。

この総輸出額 E_k に占める VS_k の比率である \overline{VS}_k は、各部門の輸出に占める VS_{kj} の比率、 $\frac{VS_{kj}}{E_{kj}}$ を、輸出全体に占める割合 $\frac{E_{kj}}{E_k}$ で加重平均したものになっている。したがって、この \overline{VS}_k は、総産出における輸入投入の比率よりも大きい値になる。

すでに述べたように産業連関表を用いることにより、輸入財を最終需用用

(注13) Hummelsa et al. (2001) では、中間財輸入額、輸出額、産出額の添字 kj は省略されている。

と中間投入用に分別できるほかに、輸入財がどの部門に入っているかを分別できる。貿易統計の場合はこれができない。このことによって、(1)、(2)の計算は、追加的なデータ整備無しに容易になる。

産業連関表を用いるので、(2)を行列表示して、原論文で省略された部分を示そう。ここで、 a^M_{ij} は中間財輸入による投入係数、それを要素にする \mathbf{A}^M は非競争型産業連関表の輸入分の投入係数行列、また \mathbf{E} は輸出ベクトルとする。

$$\begin{aligned} \mathbf{A}^M \mathbf{E} &= \begin{pmatrix} a^M_{11} & a^M_{12} & \cdots & a^M_{1n} \\ a^M_{21} & a^M_{22} & \cdots & a^M_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a^M_{n1} & a^M_{n2} & \cdots & a^M_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} E_1 \\ E_2 \\ \vdots \\ E_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a^M_{11}E_1 + a^M_{12}E_2 + \cdots + a^M_{1n}E_n \\ a^M_{21}E_1 + a^M_{22}E_2 + \cdots + a^M_{2n}E_n \\ \cdots \cdots \cdots \\ a^M_{n1}E_1 + a^M_{n2}E_2 + \cdots + a^M_{nn}E_n \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} \sum_{j=1}^n a^M_{1j}E_j \\ \sum_{j=1}^n a^M_{2j}E_j \\ \cdots \\ \sum_{j=1}^n a^M_{nj}E_j \end{pmatrix} = \mathbf{M} \end{aligned}$$

この列ベクトル \mathbf{M} は、輸出のためだけの中間財のみからなる輸入ベクトルである。

さらに、単位行ベクトル \mathbf{e} を左側から掛けて、

$$\begin{aligned} \mathbf{e} \mathbf{A}^M \mathbf{E} &= (1 \quad 1 \quad \cdots \quad 1) = \begin{pmatrix} \sum_{j=1}^n a^M_{1j}E_j \\ \sum_{j=1}^n a^M_{2j}E_j \\ \cdots \\ \sum_{j=1}^n a^M_{nj}E_j \end{pmatrix} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a^M_{ij}E_j \\ &= \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n a^M_{ij}E_j = \sum_{j=1}^n (\sum_{i=1}^n a^M_{ij})E_j \end{aligned}$$

ここで、 $(\sum_{i=1}^n a^M_{ij})$ は、第 j 列部門における輸入中間財の合計比率（投入ベクトルの列和： $a_j =$ 輸入分の中間投入比率 = 中間財輸入額 $_{kj}$ / 産出額 $_{kj}$ ）にほかならないので、

$$\begin{aligned} (\sum_{i=1}^n a^M_{ij})E_j &= VS_{kj} \\ \sum_{j=1}^n (\sum_{i=1}^n a^M_{ij})E_j &= \sum_{j=1}^n VS_{kj} = VS_k \end{aligned}$$

よって、以下のように \overline{VS}_k を行列表示できる。

$$\frac{\mathbf{eA}^M \mathbf{E}}{E_k} = \frac{VS_k}{E_k} = \overline{VS}_k \quad (3)$$

ここで再度注意すべきことは、式(1)における、「中間財輸入額」は当該*i*行部門の輸入品目だけではなく、第*j*列部門に投入されたすべての輸入品比率の総和である ($\sum_{i=1}^n a^M_{ij}$) であるということである。

ここで特定の財または部門のみに着目した場合は次のようになる。たとえば第*j*部門のみを取り上げれば、 VS_{kj} を計算可能である。

$$\mathbf{A}^M \mathbf{E}_j = \begin{pmatrix} a^M_{11} & a^M_{12} & \cdots & a^M_{1n} \\ a^M_{21} & a^M_{22} & \cdots & a^M_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a^M_{n1} & a^M_{n2} & \cdots & a^M_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ \vdots \\ E_j \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a^M_{1j} E_j \\ a^M_{2j} E_j \\ \vdots \\ a^M_{nj} E_j \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{eA}^M \mathbf{E}_j = (1 \quad 1 \quad \cdots \quad 1) \begin{pmatrix} a^M_{1j} E_j \\ a^M_{2j} E_j \\ \vdots \\ a^M_{nj} E_j \end{pmatrix} = \sum_{i=1}^n a^M_{ij} E_j$$

$$= (\sum_{i=1}^n a^M_{ij}) E_j = VS_{kj}$$

さらに、製造部門のみアグリゲートしたりすることが可能になる。

Hummelsa はさらに、このモデルを以下のように改善している。

この式(3)の定式化においては、輸入された中間財はすべて一過性で輸出財に含まれていることになる。したがって、国内の産出のために何度も使用される輸入中間財を考慮していないので、過小評価になる可能性がある。このため、さらに以下のように式を変える。

すなわち、輸出のために誘発される産出全体に輸入中間財が投入されるものとする。非競争輸入型を前提とすれば、バランス式を以下のように、最終需要が輸出のみの形で表せば、これによって誘発される産出額 \mathbf{X} は、輸出のためだけの中間財のみからなる輸入ベクトル \mathbf{M} とともに、以下のように表せる。

$$\begin{cases} \mathbf{X} = \mathbf{A}^D \mathbf{X} + \mathbf{E} \\ \mathbf{M} = \mathbf{A}^M \mathbf{X} \end{cases}$$

$$(\mathbf{X} - \mathbf{A}^D \mathbf{X}) = \mathbf{E} \implies (\mathbf{I} - \mathbf{A}^D) \mathbf{X} = \mathbf{E} \implies \mathbf{X} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}^D)^{-1} \mathbf{E}$$

$$\therefore \mathbf{M} = \mathbf{A}^M \mathbf{X} = \mathbf{A}^M (\mathbf{I} - \mathbf{A}^D)^{-1} \mathbf{E}$$

すると、式(3)は以下のように修正される。

$$\overline{VS}_k = \frac{\mathbf{eA}^M(\mathbf{I}-\mathbf{A}^D)^{-1}\mathbf{E}}{E_k} \quad (4)$$

以上のように、非競争輸入型の産業連関表を用いれば計算可能な virtical specialization share であるが、アグリゲートすることによるバイアス、virtical specialization chain に加わるパターンは一様ではないことによる過誤が含まれることに注意が必要なことなど、留意すべきことが原著者によっても指摘されている (Hummelsa et al.(2001))。

4 国際産業連関表を用いた virtical specialization share の拡張

Hummelsa らの virtical specialization share は、非競争輸入型の産業連関表を用いることにより、あらかじめ国内分と輸入分の投入構造が分離されている情報を利用することで実現されたものである。すでに述べたように Hummelsa らは主として OECD 連関表を用いている。

このことは Hummelsa らが提示した、3国2国境の virtical specialization モデルに適合している。図2は、Hummelsa らの virtical specialization モデ

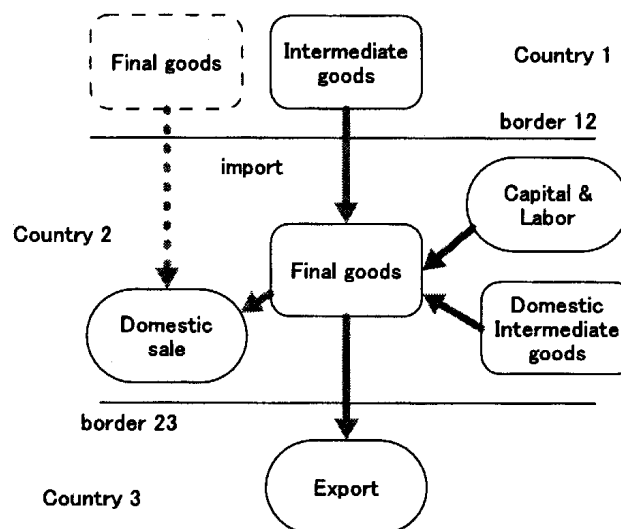


図2 Hummelsa et al.(2001)モデル+最終財輸入

ル（原著 p78 Fig.1）に、点線で描画された最終財輸入を追加したものである。元来のモデルはこの最終需要輸入の部分が必要とはしていないが、非競争輸入型の産業連関表はここまでの情報を含んでいる。

非競争輸入型の産業連関表では、各部門へ投入される国産財と輸入財が、完全に非競争的であると仮定する。非競争的とは代替性が無いということであり、輸入財は海外で生産され、またその生産に際して国内に波及を及ぼさない。非競争輸入型は輸入財の需要構造が詳細に記述されており、現実の需給モデルをもっとも正確に表現することができるとされ、国内投入構造と輸入投入構造を分離しているために、競争型産業連関表では利用の難しい分析に用いることができるのは事実である。

また、非競争輸入型から競争輸入型への変換は容易にできる（逆はできない）。また国産品と輸入品を完全に別の財として扱うために代替性が無いという仮定の妥当性と、技術係数としての安定性が批判されることもあるが、わが国のような先進国では国産品と輸入品では厳密には需要が異なることもあるため、逆に競争型における完全代替性を疑うべきという指摘もある。ただし作成には競争輸入型よりも作業が多いために、リリースされるまでのタイムラグ、部門数、精度といった点で競争型産業連関表よりも一般的ではない。

しかしながら非競争輸入型でなければならない産業連関表もある。もっとも代表的なものは地域間産業連関表である。2地域連結、多地域連結、また国内地域間、国際間などの種類がある。たとえばわが国では国内については、経済産業省が昭和35年以来5年ごとに作成している各地域毎の地域内産業連関表を、さらに連結させて地域間産業連関表を作成・公表してきた。また、国際産業連関表についても、通商産業省国際産業連関表および日本貿易振興会アジア経済研究所によるアジア国際産業連関表などがある。

ただし、完全非競争方式の国際産業連関表の作成に必要な国別・財別・産業部門別の輸出入統計制度が整備されているような国は日本などわずかであ

り、途上国では事実上不可能といってもよい。また、国際産業連関表も、競争輸入型モデルでは「国別・財別」の輸出入統計で作成可能であることから、対象国間の輸出入は非競争型モデルとして扱い、その他世界（ROW：rest of the world）には競争輸入型モデルを利用するタイプが多い。

これらの国際連関表を用いた場合は、先の Hummelsa らが提示した、3国2国境の virtical specialization モデルをさらに拡張することが可能である。すなわち、中間財と最終財輸入の国産分と輸入分の分離だけではなく、それが域内の国別になること、そして輸出についても中間財と最終財輸出が分離して、さらに域内の国別になる。そして、これらの性質を有する域内の国数だけの virtical specialization モデルが作成可能である（図3）。

本論では、域内の国数だけの virtical specialization モデルを考え、以下のような virtical specialization share の応用拡張を考える。

まず、国別の輸出および、国別の輸入による中間投入構造が与えられることにより、ある k 国について、 p 国からの中間財輸についての、 q 国に対する輸出における virtical specialization share, \overline{VS}_{pkq} を評価可能になる。

$$\overline{VS}_{pkq} = \frac{\mathbf{e} \mathbf{A}_P^M (\mathbf{I} - \mathbf{A}^D)^{-1} \mathbf{E}_q}{E_k} \quad (5)$$

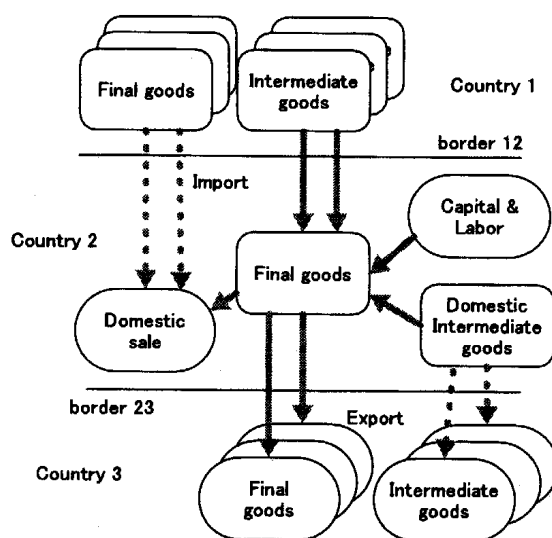


図3 国際産業連関表を用いた virtical specialization モデルの拡張

国際産業連関表の構造から、域内の国数を $l+1$ ，産業部門数を n とし、自国の国産分の $n \times n$ 投入係数行列を \mathbf{A}_k^D とする。ここで、 $\mathbf{B}_k = (\mathbf{I} - \mathbf{A}_k^D)^{-1}$ とおき、また各国からの中間財の投入構造を表す投入係数行列 \mathbf{A}_p^M ($p=1, \dots, l$) を縦にブロック化して配列した、拡張された $nl \times n$ 輸入投入係数行列を \mathbf{A}^M とする。同様に、ある国への中間財と最終財別の輸出ベクトル (\mathbf{E}_q^I および \mathbf{E}_q^F) を列として持つ輸出行列 \mathbf{E}_q ($q=1, \dots, l$) を横にブロック化して配列した、拡張された $n \times 2l$ 輸出行列を \mathbf{E} とおく(注14)。

$$\mathbf{A}^M = \begin{pmatrix} \mathbf{A}_1^M \\ \vdots \\ \mathbf{A}_p^M \\ \vdots \\ \mathbf{A}_l^M \end{pmatrix}_{nl \times n}, \quad \mathbf{E} = (\mathbf{E}_1 \cdots \mathbf{E}_q \cdots \mathbf{E}_l)_{n \times 2l}$$

これらのブロック行列は、すべて国際産業連関表から抜き出して作成される。

すると、

$$\mathbf{A}^M_{nl \times n} (\mathbf{B}_k)_{n \times n} \mathbf{E}_{n \times 2l} = \begin{pmatrix} \mathbf{A}_1^M \mathbf{B}_k \mathbf{E}_1 \cdots \mathbf{A}_1^M \mathbf{B}_k \mathbf{E}_q \cdots \mathbf{A}_1^M \mathbf{B}_k \mathbf{E}_l \\ \vdots \\ \mathbf{A}_p^M \mathbf{B}_k \mathbf{E}_1 \cdots (\mathbf{A}_p^M \mathbf{B}_k \mathbf{E}_q)_{n \times 1} \cdots \mathbf{A}_p^M \mathbf{B}_k \mathbf{E}_l \\ \vdots \\ \mathbf{A}_l^M \mathbf{B}_k \mathbf{E}_1 \cdots \mathbf{A}_l^M \mathbf{B}_k \mathbf{E}_q \cdots \mathbf{A}_l^M \mathbf{B}_k \mathbf{E}_l \end{pmatrix}_{nl \times 2l}$$

よって、 $\mathbf{E}_{ql \times 1} = \mathbf{E}_q^I + \mathbf{E}_q^F$ としたときには、virtual specialization share 行列、

$$\frac{\mathbf{e}_{l \times nl} \mathbf{A}^M (\mathbf{I} - \mathbf{A}_k^D)^{-1} \mathbf{E}}{\mathbf{E}_k} = \begin{pmatrix} \overline{VS}_{1k1} \cdots \overline{VS}_{1kq} \cdots \overline{VS}_{1kl} \\ \vdots \\ \overline{VS}_{pk1} \cdots \overline{VS}_{pkq} \cdots \overline{VS}_{pkl} \\ \vdots \\ \overline{VS}_{lk1} \cdots \overline{VS}_{lkq} \cdots \overline{VS}_{lkl} \end{pmatrix}_{l \times l} = \overline{\mathbf{VS}}_k \quad (6)$$

を得ることができる。 \mathbf{E}_q のかわりに、中間財および最終財輸出ベクトル \mathbf{E}_q^I または \mathbf{E}_q^F を代入すれば、それぞれ中間財および最終財輸出に対応する

(注14) 域内の国々の中間需要は n 部門であるので、輸出行列 \mathbf{E} の次元は $n \times 2l$ と表記したが、域内最終需要(当該国からの輸出)および ROW への輸出は部門数が異なっている。ここでは notation を複雑にしないために、域内中間需要の場合の $n \times 2l$ 次元で統一して表記しておく。

virtical specialization share 行列が得られる（両者を加算すれば、上記の $\overline{\mathbf{VS}}_k$ になる）。

ここで、 $k \neq p$, $k \neq q$ とする。また $p = q$ はありうる。

$\overline{\mathbf{VS}}_k$ 行列について、行和または列和をとったベクトルは、それぞれ、

$$\overline{\mathbf{VS}}_{pk} = \begin{pmatrix} \sum_{q=1}^l \overline{\mathbf{VS}}_{1kq} \\ \vdots \\ \sum_{q=1}^l \overline{\mathbf{VS}}_{pkq} \\ \vdots \\ \sum_{q=1}^l \overline{\mathbf{VS}}_{lkq} \end{pmatrix} \quad (7)$$

$$\overline{\mathbf{VS}}_{kq} = \left(\sum_{p=1}^l \overline{\mathbf{VS}}_{1k1} \cdots \sum_{p=1}^l \overline{\mathbf{VS}}_{1kq} \cdots \sum_{p=1}^l \overline{\mathbf{VS}}_{1kl} \right) \quad (8)$$

となり、 $\overline{\mathbf{VS}}_{pk}$ は、それぞれ p 国からの輸入財のみを含む輸出の specialization share を要素にする縦ベクトル、 $\overline{\mathbf{VS}}_{pk}$ は、それぞれ q 国への輸出財についての virtical specialization share を要素とする横ベクトルを表す。これらは輸出財別の評価（中間財，最終財，部門別）が可能である。また、 $p \rightarrow k \rightarrow q$ の virtical specialization において、どの国からの中間財が大きく寄与し、またどの国への輸出が virtical specialization share の値が大きいかということの評価可能になり、Hummelsa et al.(2001)の virtical specialization モデルが2-stage 的で中間財輸入・最終財輸出であったのに対して、multi-stage の連鎖の一部として、中間財輸入・中間財輸出の両方から把握することが可能になる。

なお、行列 $\overline{\mathbf{VS}}_k$ の要素である、個々の $\overline{\mathbf{VS}}_{pkq}$ についても議論可能であるが、あまりにも細分化されて不安定になる可能性が高いので、本論では集約したものを対象にしている。

また、行列 $\overline{\mathbf{VS}}_k$ の要素をすべて総和すれば、本来の $\overline{\mathbf{VS}}_k$ に相当する値になる。

5 使用するデータ

以上のように、Hummelsaらの分析を発展させ、中間財→最終財の流れによる virtual specialization だけでなく、fragmentation を含む可能性が高い、中間財→中間財の流れも分析対象にするために、各国で作成されるものや OECD 産業連関表^(注15)に代表される個別の国・地域の産業連関表のシリーズではなく、輸出先である国・地域別の中間財輸出、また輸出元である国・地域別の中間財輸入をあらかじめ分離して作成されている、国際産業連関表を用いる。

現在、わが国で入手性の点から、一般に利用可能な国際産業連関表として、通商産業省国際産業連関表および日本貿易振興会アジア経済研究所によるアジア国際産業連関表がある。前者は、最新のものとして『1990年日・米・欧州・アジア国際産業連関表』が利用可能であるが、中間投入構造については、日本・米国・欧州（英国，仏国，独国の3カ国を統合）・アジア（インドネシア，マレーシア，フィリピン，シンガポール，タイ，中国，台湾，韓国の8カ国・地域を統合）の4カ国・地域にアグリゲートされている。また中間投入部門は40部門である。

これに対して、後者は10カ国（インドネシア，マレーシア，フィリピン，シンガポール，タイ，中国，台湾，韓国，日本，米国）について最大78部門の中間投入部門となっている。

統計作成状況の異なる国々の産業構造を推定し、貿易データでそれらを接続していく作業は非常に難しいものであり、多数の国・地域に分離していること、また多数の中間投入部門を設定していることが、即、産業連関表自体の優劣を決めるものではない。本論においては、中間財間の貿易に関する指

(注15)OECD Input-Output tables(edition 1995, ISIC Rev.2)は、OECDの公式Webサイト上で公開されている。

標の拡大可能性探求という立場から、素材として後者を選択している。

以上の見地から、国際産業連関表として、アジア経済研究所によるアジア国際産業連関表（1990年表，1995年表）を用いる（アジア経済研究所（1998，2001））。なお，1985年表（アジア経済研究所（1992））も利用可能であるが，データは24部門までなので，78部門が利用可能である1990年表，および1995年表を用いることにする。

表1に国際連関表の模式図を示す。表の各要素は行列およびベクトルである。

| | | 中間需要 | | 最終需要 | | 域外輸出 | 総産出 |
|------|-----|-----------|-----------|----------|----------|--------|-------|
| | | 国1 | 国2 | 国1 | 国2 | ROW | |
| 域内 | 国1 | X_{11} | X_{12} | F_{11} | F_{12} | LF_1 | X_1 |
| | 国2 | X_{21} | X_{22} | F_{21} | F_{22} | LF_2 | X_2 |
| 域外輸入 | ROW | WX_{11} | WX_{12} | | | | |
| 付加価値 | | V_1 | V_2 | | | | |
| 総産出 | | X_1 | X_2 | | | | |

表1 国際産業連関表の模式図

ある国1に着目した場合，国産分の中間投入と最終需要，また輸入分の中間投入と最終需要を分け，ひとつの国に関する非競争輸入型の産業連関表を作ることができる。

国産分の中間投入： X_{11}

国産分の国内最終需要： F_{11}

国産分の輸出： $X_{12} + F_{12} + LF_1$

輸入分の中間投入： $X_{21} + WX_1$

輸入分の国内最終需要： F_{12}

ここで， X_{12} は国2における輸入分の中間投入になる。またいくつかの国・

地域をグループ化しても同様のことができる。(注16)

まず、このようにして分解された各国・地域の国産分，輸入分それぞれの中間投入および最終需要，輸出を整理して作成した，1990年表，および1995年表の集約表を示す（表2）。

表2の構造は，横方向に見れば，それぞれ各国からの他国・地域にとっての輸入分中間投入（輸入になるID）および輸入分最終需要（FD）のための輸出を示す。国際産業連関表においては前者は投入構造の一部として，後者は最終需要の一部として記述されているものであるが，再整理して輸出入の状況を見やすくしたものである。

縦方向は，各国の輸入分の中間投入ベクトル，および輸入分の最終需要ベクトルを，地域全体について合計したものである。ここでは全部門の合計の他に，中間財貿易に深く関係すると予想される製造業部門，機械工業部門，電気・電子工業部門，自動車部門について，それぞれ部門別に合計したものを列挙してある。それぞれ78部門計，および製造業部門49部門，機械工業部

(注16)ある国1に着目した場合，国際連関表から非競争輸入型の産業連関表を作成できる。

産出高のバランスから，輸入合計を \mathbf{M} とすれば，

$$\begin{cases} \mathbf{X}_{11} + \mathbf{F}_{11} + (\mathbf{X}_{12} + \mathbf{F}_{12} + \mathbf{L}\mathbf{F}_1) = \mathbf{X}_1 \\ (\mathbf{X}_{21} + \mathbf{W}\mathbf{X}_1) + \mathbf{F}_{12} = \mathbf{M} \end{cases}$$

ここで， $\mathbf{X}^D = \mathbf{X}_{11}$ ， $\mathbf{X}^M = \mathbf{X}_{21} + \mathbf{W}\mathbf{X}_1$ ， $\mathbf{E} = \mathbf{X}_{12} + \mathbf{F}_{12} + \mathbf{L}\mathbf{F}_1$ とおけば，

$$\begin{pmatrix} \mathbf{X}^D \\ \mathbf{X}^M \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{F}_{11} + \mathbf{E} \\ \mathbf{F}_{12} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{X}_1 \\ \mathbf{M} \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \mathbf{A}^D \\ \mathbf{A}^M \end{pmatrix} \mathbf{X}_1 + \begin{pmatrix} \mathbf{F}_{11} + \mathbf{E} \\ \mathbf{F}_{12} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{X}_1 \\ \mathbf{M} \end{pmatrix} \rightarrow \begin{cases} \mathbf{A}^D \mathbf{X}_1 + (\mathbf{F}_{11} + \mathbf{E}) = \mathbf{X}_1 \\ \mathbf{A}^M \mathbf{X}_1 + \mathbf{F}_{12} = \mathbf{M} \end{cases}$$

ここで， \mathbf{A}^D ， \mathbf{A}^M はそれぞれ，国産分と輸入分の投入係数行列である。

さらにここでは，ROWの影響が小さいとしていることに注意しなければならない。表1の形状から明らかなように，このような国際産業連関表ではROWからの最終需要輸入，またROWからROWへの域外取引は省略されている。あるいは国産分の輸入の中に繰り込まれている。

本論で用いる国際産業連関表は，日米を域内に含むことにより全体ではROWをできるだけ小さくするように作成されているが，実際はROWによる影響を無視することはできないので，算出された値においては，そのことを留意しておく必要がある。

門（一般機械，電気機械，輸送機械，精密機械）13部門，電気・電子工業部門2部門，自動車部門2部門を統合したものである。

国・地域を表す記号はそれぞれ，域内については，I：インドネシア，M：マレーシア，P：フィリピン，S：シンガポール，T：タイ，C：中国，N：台湾，K：韓国，J：日本，U：米国，また域外扱いとして，H：香港，ROW（Rest of the world）：それ以外の国地域，としている（部門コード，国・地域記号についてはアジア経済研究所（1998）のものを用いている）^(注17)。この後の議論においても，これらの地域記号を用いることにする。

まず，この1990～1995年の期間において，横方向に見た場合，製造業部門，機械工業部門，電気・電子工業部門，自動車部門の各合計において，名目値であるが，いずれの国から輸出された中間財も，最終財も増加傾向にある。各国別の輸入状況までブレークダウンすれば増減はあるものの，当該期間において域内の輸出合計値（すなわち縦方向に見た場合は輸入合計）は急激に増加している。

この1990～1995年の期間は以下のような時期であった。

まずわが国は1989～1990年にかけてのバブル崩壊時期の直後から後遺症の残る時期であった。また米国は1991年3月の景気の谷の後，2001年まで10年にわたる景気拡大時期の前半である。中国をめぐる情勢では，まず台湾は1986年の国民党以外の政党である民主進歩党を承認，1987年の戒厳令解除，外貨持ち出し規制の解除，台湾住民の中国大陸への親族訪問の解禁がなされた直後であり，まず香港経由の間接的な形での民間企業の中国向け投資と貿易が増加し，また中小企業を中心とする労働集約型産業の対岸地域への投資が進んだ時期である。またこの後1990年代半ばまでに，台湾の全輸出および間接投資の相当比率が中国向けになったとされる。また韓国は1992年に中国との国交を正常化し，台湾と外交的に断交し，中国投資ブームが起きた期間

(注17)域内の国・地域については輸入税および輸入消費財を控除してあるが，域外の国地域はCIFの値になっている。ここではそのまま使用した。

| E | M | 全部門 | | 製造業部門 | | 機械工業部門 | | 電気・電子工業部門 | | 自動車工業部門 | |
|-------------|------|--------------|-----------|---------------|-----------|---------------|---------|------------|---------|------------|---------|
| | Sec. | 001~056 (78) | | 017~050B (49) | | 045A~049 (13) | | 046A, 046B | | 047A, 047B | |
| | 年 | '90 | '95 | '90 | '95 | '90 | '95 | '90 | '95 | '90 | '95 |
| I | ID | 16,945 | 24,817 | 4,808 | 9,967 | 123 | 1,220 | 45 | 810 | 18 | 74 |
| | FD | 2,632 | 7,337 | 1,954 | 5,352 | 63 | 1,345 | 28 | 870 | 4 | 137 |
| | 計 | 19,577 | 32,154 | 6,761 | 15,319 | 187 | 2,565 | 73 | 1,680 | 23 | 212 |
| M | ID | 15,128 | 33,532 | 6,823 | 25,729 | 3,368 | 15,852 | 3,036 | 14,546 | 18 | 104 |
| | FD | 4,253 | 14,688 | 3,648 | 13,304 | 2,230 | 10,227 | 1,858 | 8,880 | 12 | 122 |
| | 計 | 19,381 | 48,220 | 10,471 | 39,033 | 5,598 | 26,080 | 4,895 | 23,425 | 30 | 226 |
| P | ID | 3,489 | 8,429 | 1,909 | 5,242 | 635 | 2,062 | 594 | 1,928 | 26 | 63 |
| | FD | 2,825 | 5,500 | 1,837 | 3,591 | 455 | 683 | 424 | 604 | 2 | 16 |
| | 計 | 6,314 | 13,929 | 3,746 | 8,833 | 1,090 | 2,746 | 1,018 | 2,532 | 28 | 80 |
| S | ID | 12,824 | 26,881 | 12,824 | 25,762 | 5,071 | 15,647 | 4,237 | 13,467 | 60 | 108 |
| | FD | 9,231 | 18,551 | 9,231 | 17,811 | 6,892 | 15,587 | 5,801 | 13,514 | 28 | 61 |
| | 計 | 22,055 | 45,432 | 22,055 | 43,573 | 11,963 | 31,234 | 10,038 | 26,980 | 88 | 169 |
| T | ID | 6,192 | 18,016 | 4,329 | 15,785 | 1,634 | 7,353 | 1,268 | 6,282 | 43 | 115 |
| | FD | 6,094 | 13,550 | 5,520 | 12,475 | 1,686 | 5,396 | 1,436 | 4,469 | 21 | 23 |
| | 計 | 12,286 | 31,566 | 9,849 | 28,261 | 3,320 | 12,749 | 2,704 | 10,751 | 64 | 138 |
| C | ID | 14,389 | 38,221 | 9,333 | 28,576 | 1,101 | 6,440 | 527 | 3,571 | 29 | 308 |
| | FD | 9,692 | 36,912 | 8,722 | 28,929 | 2,232 | 7,707 | 1,437 | 4,513 | 28 | 316 |
| | 計 | 24,081 | 75,133 | 18,055 | 57,505 | 3,333 | 14,147 | 1,964 | 8,084 | 57 | 624 |
| N | ID | 20,374 | 34,948 | 19,452 | 31,625 | 7,690 | 15,714 | 5,471 | 10,293 | 539 | 894 |
| | FD | 20,294 | 22,680 | 19,882 | 20,027 | 9,422 | 13,526 | 4,486 | 7,489 | 512 | 794 |
| | 計 | 40,668 | 57,628 | 39,335 | 51,652 | 17,112 | 29,240 | 9,957 | 17,782 | 1,051 | 1,688 |
| K | ID | 16,597 | 44,482 | 14,876 | 41,966 | 5,193 | 20,865 | 4,200 | 18,374 | 278 | 416 |
| | FD | 18,842 | 22,658 | 17,285 | 21,317 | 6,346 | 12,960 | 3,818 | 7,522 | 1,277 | 1,863 |
| | 計 | 35,439 | 67,140 | 32,161 | 63,283 | 11,539 | 33,825 | 8,018 | 25,896 | 1,555 | 2,279 |
| J | ID | 78,445 | 158,653 | 73,071 | 144,118 | 42,516 | 90,636 | 21,416 | 54,338 | 8,232 | 13,262 |
| | FD | 82,644 | 120,378 | 77,913 | 108,851 | 70,615 | 100,664 | 21,222 | 33,776 | 27,543 | 32,967 |
| | 計 | 161,089 | 279,031 | 150,985 | 252,969 | 113,131 | 191,300 | 42,638 | 88,114 | 35,776 | 46,229 |
| U | ID | 67,028 | 106,786 | 44,229 | 77,560 | 16,500 | 36,147 | 8,794 | 22,897 | 732 | 1,852 |
| | FD | 34,285 | 61,523 | 29,174 | 51,811 | 22,062 | 39,235 | 7,753 | 14,649 | 1,204 | 3,903 |
| | 計 | 101,313 | 168,309 | 73,404 | 129,371 | 38,562 | 75,382 | 16,547 | 37,547 | 1,936 | 5,755 |
| H | ID | 17,418 | 23,649 | 16,730 | 23,262 | 5,920 | 8,995 | 4,168 | 7,176 | 26 | 35 |
| | FD | 13,289 | 17,154 | 13,184 | 16,971 | 5,399 | 5,955 | 2,109 | 2,154 | 21 | 41 |
| | 計 | 30,707 | 40,803 | 29,914 | 40,233 | 11,320 | 14,950 | 6,277 | 9,330 | 47 | 76 |
| R O W | ID | 466,407 | 730,321 | 240,764 | 386,378 | 55,747 | 104,298 | 15,813 | 29,718 | 15,704 | 27,422 |
| | FD | 285,934 | 444,660 | 197,701 | 316,267 | 106,377 | 180,870 | 15,717 | 43,832 | 41,185 | 60,397 |
| | 計 | 752,341 | 1,174,981 | 438,465 | 702,645 | 162,124 | 285,168 | 31,530 | 73,550 | 56,889 | 87,819 |
| 計 | ID | 735,237 | 1,248,734 | 449,147 | 815,971 | 145,500 | 325,231 | 69,569 | 183,399 | 25,705 | 44,653 |
| | FD | 490,014 | 785,591 | 386,052 | 616,706 | 233,779 | 394,155 | 66,090 | 142,273 | 71,838 | 100,642 |
| | 計 | 1,225,251 | 2,034,325 | 835,199 | 1,432,677 | 379,279 | 719,386 | 135,660 | 325,671 | 97,543 | 145,296 |

表2 地域の輸出入状況 (単位: 百万 US\$)

である。このため、データの中では中国—韓国、中国—台湾の貿易データが1990年表には無い状態で始まっている。

また時期的には1997年の香港返還、またアジア通貨危機より以前のことである。

なお、1992年には ASEAN 諸国による AFTA の動きはあったが、開発途上国基準が適用されていた。1993年に域内関税引き下げが開始されたが、先発6カ国による当初の計画の FTA が前倒しにより一応完成したのは2002年である^(注18) (伊藤隆敏+財務省財務総合研究所(2004))。

次に、表3においては、1995年における域内の輸入分合計 (ID: 中間投入, FD: 最終需要, および合計) について、表2の製造部門、機械工業部門、電気・電子工業部門、自動車工業部門それぞれの全部門計に対する比率を示している。これはたとえば FD: 輸入中間財全体に注目した場合、各国からの輸入品はどのぐらいの比率を特定の産業に集中しているかを示すことができる。

特に輸入分の中間投入を縦方向に見た場合、電気・電子工業部門に高い比率で集中している国・地域が出現していることがわかる。わが国(J)の0.281に対して、マレーシア(M): 0.605, シンガポール(S): 0.728, タイ(T): 0.330, 台湾(N): 0.330, 韓国(K): 0.332など、大半の国・地域において輸出中間財の内、相当な比率を電気・電子工業部門にあてていることがわかる。これに比較すると、中間財のやり取りに関しては自動車産業はまだ端緒についた時期であったと考えられる。

データの的には10年以上前の時期ではあるが、サーベイされた論文が注目していた時期・地域であること、またデータからも電気・電子工業部門を中心に中間財貿易がある程度進展していた可能性があり、分析の対象になりうると思われる。

(注18) 関税引き下げスキームとして共通効果特惠関税 (CEPT) を採用する。これは関税撤廃ではなく0~5%への引き下げによる。

| | M | 製造業部門 | | 機械工業部門 | | 電気・電子工業部門 | | 自動車工業部門 | |
|-------------|------|---------------|---|---------------|----|------------|----|------------|----|
| | Sec. | 017~050B (49) | | 045A~049 (13) | | 046A, 046B | | 047A, 047B | |
| E | 年 | '95 | | '95 | | '95 | | '95 | |
| I | ID | 0.402 | - | 0.049 | - | 0.033 | - | 0.003 | - |
| | FD | 0.729 | + | 0.183 | ++ | 0.119 | + | 0.019 | ++ |
| | 計 | 0.476 | | 0.080 | | 0.052 | | 0.007 | |
| M | ID | 0.767 | + | 0.473 | + | 0.434 | + | 0.003 | - |
| | FD | 0.906 | - | 0.696 | - | 0.605 | - | 0.008 | + |
| | 計 | 0.809 | | 0.541 | | 0.486 | | 0.005 | |
| P | ID | 0.622 | + | 0.245 | + | 0.229 | + | 0.008 | - |
| | FD | 0.653 | - | 0.124 | - | 0.110 | - | 0.003 | ++ |
| | 計 | 0.634 | | 0.197 | | 0.182 | | 0.006 | |
| S | ID | 0.958 | + | 0.582 | + | 0.501 | + | 0.004 | - |
| | FD | 0.960 | - | 0.840 | - | 0.728 | - | 0.003 | + |
| | 計 | 0.959 | | 0.687 | | 0.594 | | 0.004 | |
| T | ID | 0.876 | + | 0.408 | + | 0.349 | + | 0.006 | + |
| | FD | 0.921 | - | 0.398 | - | 0.330 | - | 0.002 | - |
| | 計 | 0.895 | | 0.404 | | 0.341 | | 0.004 | |
| C | ID | 0.748 | - | 0.168 | + | 0.093 | ++ | 0.008 | - |
| | FD | 0.784 | + | 0.209 | - | 0.122 | - | 0.009 | + |
| | 計 | 0.765 | | 0.188 | | 0.108 | | 0.008 | |
| N | ID | 0.905 | + | 0.450 | + | 0.295 | + | 0.026 | + |
| | FD | 0.883 | - | 0.596 | - | 0.330 | - | 0.035 | - |
| | 計 | 0.896 | | 0.507 | | 0.309 | | 0.029 | |
| K | ID | 0.943 | + | 0.469 | + | 0.413 | + | 0.009 | + |
| | FD | 0.941 | - | 0.572 | - | 0.332 | - | 0.082 | - |
| | 計 | 0.943 | | 0.504 | | 0.386 | | 0.034 | |
| J | ID | 0.908 | + | 0.571 | + | 0.342 | + | 0.084 | + |
| | FD | 0.904 | - | 0.836 | - | 0.281 | - | 0.274 | - |
| | 計 | 0.907 | | 0.686 | | 0.316 | | 0.166 | |
| U | ID | 0.726 | - | 0.338 | + | 0.214 | + | 0.017 | - |
| | FD | 0.842 | + | 0.638 | - | 0.238 | - | 0.063 | + |
| | 計 | 0.769 | | 0.448 | | 0.223 | | 0.034 | |
| H | ID | 0.984 | + | 0.380 | + | 0.303 | + | 0.001 | - |
| | FD | 0.989 | - | 0.347 | - | 0.126 | - | 0.002 | + |
| | 計 | 0.986 | | 0.366 | | 0.229 | | 0.002 | |
| R O W | ID | 0.529 | + | 0.143 | + | 0.041 | - | 0.038 | + |
| | FD | 0.711 | - | 0.407 | - | 0.099 | + | 0.136 | - |
| | 計 | 0.598 | | 0.243 | | 0.063 | | 0.075 | |
| 計 | ID | 0.653 | + | 0.260 | + | 0.147 | + | 0.036 | + |
| | FD | 0.785 | - | 0.502 | - | 0.181 | - | 0.128 | - |
| | 計 | 0.704 | | 0.354 | | 0.160 | | 0.071 | |

表3 1995年域内輸入分合計の全部門計に対する比率

さらに、表2をもとに、各国からの輸出全体のうち、ID：中間投入分とFD：最終需要分でどちらが期間内にシェアを伸ばしたかを表中に示してある。輸入分の内、シェアを伸ばしたものは(+), 減じたものは(-)。ただし50%以上の変化があったものは、それぞれ(++), および(-)としている。

全部門あるいは製造業部門全体の場合にはやや曖昧な傾向であるが、機械工業部門、さらにその中で電気・電子工業部門においては、各国からの輸出中間財のシェアが一様に伸張していることがわかる。

6 拡張された virtical specialization share 行列の計算結果

以上の準備のもとで、式(6)に従った virtical specialization share 行列を算出した。行列要素をすべて列挙するのは現実的ではないので、集約されたものを表示する。まず、表4は各国別に算出された virtical specialization share 行列 \overline{VS}_k の要素をすべて総和したものであり、本来の \overline{VS}_k (輸出合計

| | \overline{VS}_k | | 伸び率 |
|---|-------------------|--------|---------|
| | '90 | '95 | '95/'90 |
| I | 0.0997 | 0.1191 | 0.19 |
| M | 0.2507 | 0.3520 | 0.40 |
| P | 0.2360 | 0.2702 | 0.14 |
| S | 0.5506 | 0.4840 | ▲0.12 |
| T | 0.2703 | 0.2951 | 0.09 |
| C | 0.1331 | 0.1584 | 0.19 |
| N | 0.3343 | 0.3599 | 0.08 |
| K | 0.2948 | 0.2856 | ▲0.03 |
| J | 0.0954 | 0.0853 | ▲0.11 |
| U | 0.0876 | 0.1058 | 0.21 |

表4 \overline{VS}_k (\overline{VS}_k の要素をすべて総和したもの)

の virtical specialization share) に相当する値である。

(J) 日本, (K) 韓国, (N) 台湾の1990年値については, Hummelsa et al.(2001)において OECD 産業連関表を用いて計算された値がグラフの形で提示されているが, その読み取り値と比較した場合, ほとんど合致している。

輸出合計の virtical specialization share を見た場合, 5年間で増加した国もあれば, 減少した国もある。(M) マレーシア, (U) 米国, (I) インドネシア, (P) フィリピンなどは伸張が著しい。特に (M) マレーシアが顕著である。これに対して, (S) シンガポール, (J) 日本では値が減少している。ただし, 単なる \overline{VS}_k の増減を見た場合は, 中間財の国内生産が増加した場合などは \overline{VS}_k は減少するし, また工業製品としての中間財以前の資源輸入額が増加した場合も \overline{VS}_k は増加するので注意が必要である。

次に, 拡張された virtical specialization share 行列の \overline{VS}_k の要素の特徴を示す方法で集約された計算結果を表7, 8, 9に示す。

各表は横方向に見た場合, それぞれ輸出合計と中間財輸出について, 製造業部門, 機械工業部門, 電気・電子工業部門, 自動車部門の各部門についての virtical specialization share (\overline{VS}_k の要素を目的別に部分的に総和したもの) および, それに関する情報が記載されている。

縦方向に見た場合, 順に1990年および1995年の \overline{VS} および伸び率, さらに表の右側には,

- (1) MAX OUTPUT シェアとして, 「どの国への輸出が virtical specialization share の値が大きいか」について, トップの国の記号と, 各年次での virtical specialization share に占めるシェア
- (2) MAX INPUT シェアとして, 「virtical specialization において, どの国からの中間財が大きく寄与したか」について, トップの国の記号と, 各年次での virtical specialization share に占める寄与率

について, 国別, 財別, 部門別のデータが整理されている。

それぞれ, \overline{VS}_k 行列について, 行和または列和をとったベクトル (式(7),

式(8)に相当する計算から導出) から得られる情報である。各国の輸出合計の行で総額の部分は表4の値と同じものである。

なお、シェアのトップを求める際には域内の国に限定し、ROWは除去した。これは原油輸入の影響を除去するためである。

これらの各VSの導出結果からは以下の事項がわかる。特に、中間財での virtical specialization のフローがある程度浮かび上がっている。

- Hummelsa et al.(2001)では中間財と最終財を分離していない輸出合計に関するVSのみを提示していた。そこで示されていた日本、韓国、台湾については、日本のVSは低下傾向になるグラフになっていた。韓国はやや低下気味であり台湾は増加傾向であった。^(注19)しかし、中間財VSで見た場合、いずれの国も増加傾向にある。
- 部門別に見た場合、輸出全体でも各国の電気・電子部門のVSの増加が著しい。しかしながら中間財で見た場合、その傾向はさらにいっそうはっきりしている。この時点で、かなりの中間財貿易が増加した可能性が高い。
- 輸出合計では自動車製造部門のVSが延びていても、中間財で見るとその傾向は異なっている。VSシェアが低下している場合が多い。これはこの時点では自動車関連部品の中間財取引はそれほどなかったか、日米以外の輸出国は少ないということであろう。
- 輸出に含まれている輸入中間財VSは、各国とも日本からの輸入が寄与したものが多く、またVSは対米輸出で顕著である。これは輸出合計でも中間財の場合でも同様である(米国のみは日本→日本となる)。
- 輸出のVSシェアが米国がトップの場合でも、多くの場合日本が2番目にあることが多い。

これらからうかがわれることは、1990～1995年の期間において、中間財レベルで「日本→アジア諸国→米国」という流れの virtical specialization が

(注19)Hummelsa et al. (2001), p84～85, Fig.2および Fig.3

生じていた可能性が高い。また同じく中間財レベルで「日本→アジア諸国→日本」という *virtical specialization* のフローもいくつか見られる。中間財での「日本→アジア諸国→日本」のフローについては *fragmentation* 的な様相を想像できる。しかし「日本→アジア諸国→米国」のフローについては Feenstra and Hanson(1995)のいうところの *outsourcing* 的なものである可能性が高い。

また、「米国→日本→米国」の中間財フローについては *virtical specialization* なのか、それぞれ特化した中間財の交換なのか、貿易統計との対比が必要であると考えられる。これは他のうかがわれるフローについても同様であり、今後の研究テーマでもある。

しかし電気・電子工業部門における中間財の VS の伸びはきわめて大きいことから、「日本→アジア諸国→米国」だけではなく、対米輸出に比較したら数値は小さいものの、「日本→アジア諸国」段階でどのようなことが生じているのか、次の節で検討を行う。各国の、輸出総額 VS に対する中間財 VS、および中間財の中の電気・電子工業部門の VS の構成比を表5に示す。

| | VS | | | 構成比 | |
|---|--------|--------|---------|-------|---------|
| | 輸出総額VS | 中間財VS | 電気・電子VS | 中間財VS | 電気・電子VS |
| I | 0.1191 | 0.0428 | 0.0028 | 0.36 | 0.02 |
| M | 0.3520 | 0.1344 | 0.0511 | 0.38 | 0.15 |
| P | 0.2702 | 0.1344 | 0.0511 | 0.50 | 0.19 |
| S | 0.4840 | 0.1560 | 0.0649 | 0.32 | 0.13 |
| T | 0.2951 | 0.0899 | 0.0387 | 0.30 | 0.13 |
| C | 0.1584 | 0.0336 | 0.0044 | 0.21 | 0.03 |
| N | 0.3599 | 0.1071 | 0.0251 | 0.30 | 0.07 |
| K | 0.2856 | 0.0998 | 0.0258 | 0.35 | 0.09 |
| J | 0.0853 | 0.0319 | 0.0067 | 0.37 | 0.08 |
| U | 0.1058 | 0.0169 | 0.0043 | 0.16 | 0.04 |

表5 各国の、輸出総額 VS に対する中間財 VS、および電気・電子工業部門の VS の構成比

マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイにおける電気・電子工業部門の VS の構成比が高いことがわかる。韓国、台湾、日本がそれに次ぐ。

7 アジアグループ対米国での分析

国際産業連関表を用いても、国別の virtical specialization share を求めたり、virtical specialization share に対する中間財インプットの寄与率、中間財アウトプットにおけるシェアを求めることは、2-stage 的なモデリングといえる。

順を追って考えると、モデル(3)をモデル(4)に修正したことは、各国の産業部門について、2-stage 的モデルから国内を multi-stage 的モデルに改善したことに相当する。モデル(3)では、輸入された中間財は一過的に輸出品に含まれて再び国境を出ることになるが、モデル(4)では国内の産業構造にしたがって国内での連続した投入産出を繰り返していくことになる。分析対象国 k についてのレオンチェフ逆行列 $(\mathbf{I} - \mathbf{A}_k^D)^{-1}$ がそれを意味している。ただし国全体として輸入中間財の投入量は変わらない。

この国内産業レベルでの multi-stage 的モデルの性質は、国際産業連関表を用いたモデル(6)においてもそのまま同じく国内産業レベルでは保存されている。しかしながら国・地域レベルでは(中間財輸出国→生産国→中間財輸出)という2-stage 的モデルになっている。これを multi-stage 的モデルに改善するには産業連関分析理論によって、分析対象国 k についての $(\mathbf{I} - \mathbf{A}_k^D)^{-1}$ を、域内全体についての $(\mathbf{I} - \mathbf{A}_{all}^D)^{-1}$ に拡大すればよい。これにより、産業間についても国・地域間についても、連続した投入産出の繰り返しを意味することになる。

注意すべき点は、

- モデル(3)をモデル(4)に修正しても国全体として輸入中間財の投入量は変わらないが、国をグループ化すると、内部での中間財のやり取り

が多く、グループ外からの輸入が少ない場合は、相対的に VS は低くなるはずである。

- もともと国内だけで生産されている（中間財も国産を使用する）最終財の場合、VS の値はきわめて過大に評価される。

といったことが生じる。したがって、この値は前節までに求めた VS の値との比較に用いるべきであり、単独で用いるべきではない。

ここで、使用しているアジア国際連関表の域内10 国に拡大した場合、輸出入は ROW との関係になってしまい、ROW については競争型の混合型であるために十分な情報が得られない。本論では前節で論じた1990～1995年期間での VS では、日本からの中間財輸入の寄与率が高く、またそれらは対米輸出においてシェアが高いという先の結果（表7，8，9）を参考にし、日本を含めたアジア9カ国をひとつの multi-stage 的な中間財投入産出グループとして設定し、このグループと米国（および ROW）との間での VS を分析する。

モデルは以下のように修正される。グループ内国地域数を l 、一国の産業部門数を n としたとき（注20）、 \mathbf{A}_i^M は、グループ内第 i 国の輸入分中間財の投入係数行列、 \mathbf{E}_j は、第 j 国のグループ外輸出ベクトルとして、

$$\mathbf{A}^M = (\mathbf{A}_1^M \cdots \mathbf{A}_j^M \cdots \mathbf{A}_l^M)_{n \times ln}$$

$$\mathbf{A}^D = \begin{pmatrix} \mathbf{A}_{11}^D & \cdots & \mathbf{A}_{1j}^D & \cdots & \mathbf{A}_{1l}^D \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{A}_{i1}^D & \cdots & \mathbf{A}_{ij}^D & \cdots & \mathbf{A}_{il}^D \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{A}_{l1}^D & \cdots & \mathbf{A}_{lj}^D & \cdots & \mathbf{A}_{ll}^D \end{pmatrix}_{ln \times ln} \quad \mathbf{E} = \begin{pmatrix} \mathbf{E}_1 \\ \vdots \\ \mathbf{E}_i \\ \vdots \\ \mathbf{E}_n \end{pmatrix}_{ln \times n}$$

ここで、 $\mathbf{C} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}^D)^{-1}$ として、その第 ij ブロックを \mathbf{C}_{ij} と表記する。

$$\begin{aligned} \mathbf{A}_{n \times ln}^M \mathbf{C}_{ln \times ln} \mathbf{E}_{ln \times n} &= (\sum_{i=1}^l \mathbf{A}_i^M \mathbf{C}_{i1} \cdots \sum_{i=1}^l \mathbf{A}_i^M \mathbf{C}_{ij} \cdots \sum_{i=1}^l \mathbf{A}_i^M \mathbf{C}_{il}) \mathbf{E} \\ &= \sum_{i=1}^l \mathbf{A}_i^M \mathbf{C}_{i1} \mathbf{E}_1 + \cdots + \sum_{i=1}^l \mathbf{A}_i^M \mathbf{C}_{ij} \mathbf{E}_j + \cdots + \sum_{i=1}^l \mathbf{A}_i^M \mathbf{C}_{il} \mathbf{E}_l \\ &= (\sum_{j=1}^l \sum_{i=1}^l \mathbf{A}_i^M \mathbf{C}_{ij} \mathbf{E}_j)_{n \times n} \end{aligned}$$

（注20）ここでも簡略化のために、最終需要および ROW の部門数は省略して表記している。

上記の行列のブロック項である $(\mathbf{A}_i^M \mathbf{C}_{ij} \mathbf{E}_j)_{n \times 1}$ は、式(6)の前段階で出現したブロック要素、 $(\mathbf{A}_p^M \mathbf{B}_k \mathbf{E}_q)_{n \times 1} = \mathbf{A}^M (\mathbf{I} - \mathbf{A}^D)^{-1} \mathbf{E}$ と類似しているが、全く違ったものである。

\mathbf{C}_{ij} はグループ全体での国産分の結合された投入係数行列 \mathbf{A}^D から得られる逆行列 $(\mathbf{I} - \mathbf{A}^D)^{-1}$ の第 ij ブロックである (逆行列の一部) だけであり、行列 \mathbf{C}_{ij} 自体は、これまで登場したいかなる国・地域の国産分の投入係数のレオンチェフ逆行列でもない。

よって、この値は、 $\overline{\mathbf{VS}}_{ki}$ と区別するため、その notation を $\overline{\mathbf{gVS}}$ のように変えることにする。

よって、この場合も $\mathbf{E} = \mathbf{E}^I + \mathbf{E}^F$ としたときには、以下の行列を計算できる。

$$\frac{\mathbf{e}_{1 \times n} \mathbf{A}^M (\mathbf{I} - \mathbf{A}^D)^{-1} \mathbf{E}}{E_G} = \begin{pmatrix} \overline{gVS}_{11} & \cdots & \overline{gVS}_{1j} & \cdots & \overline{gVS}_{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \overline{gVS}_{i1} & \cdots & \overline{gVS}_{ij} & \cdots & \overline{gVS}_{in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \overline{gVS}_{n1} & \cdots & \overline{gVS}_{nj} & \cdots & \overline{gVS}_{nn} \end{pmatrix}^{n \times n} = \overline{\mathbf{gVS}} \quad (9)$$

ここで E_G はグループ全体での輸出総額になる。また同様に、列和は米国からの輸入の輸出への寄与状況を、また行和は部門別に対米輸出における VS のシェアをあらわす。

定義をあわせるために E_G で除したが、経済規模の小さな国では非常に小さな値になるので、 $\overline{\mathbf{VS}}$ との比較をするためには、両方とも輸出総額で除していない数値同士で比較するべきである。

以下、計算結果の比較をする。

表6の左側は、アジア9カ国をグループ化して、米国および ROW とのグループとしての貿易から式(9)により、中間財 VS を求めた値である。右側は前節で求めた VS を輸出額で除す前の値のうち、各国の米+ROW に対する中間財 VS と、その合計値である。

グループ化することにより、自動車部門を除いて VS の値はグループ前の

| (A)グループ外 輸出 VS | | (B)各国別モデルでのグループ外輸出 VS (×1000) | | | | | | | | | | 比率 (A/B) |
|-------------------|--------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| | | I | M | P | S | T | C | N | K | J | G計 | |
| 総額('90) | 8,725 | 165 | 986 | 318 | 2,209 | 596 | 447 | 3,196 | 1,906 | 3,189 | 13,011 | 0.671 |
| 製造業 | 5,676 | 118 | 910 | 263 | 1,961 | 520 | 375 | 2,617 | 1,472 | 1,865 | 10,102 | 0.562 |
| 機械工業 | 3,461 | 20 | 367 | 145 | 1,324 | 263 | 96 | 1,080 | 684 | 511 | 4,490 | 0.771 |
| 電気・電子 | 1,671 | 4 | 246 | 130 | 1,031 | 231 | 58 | 724 | 545 | 315 | 3,282 | 0.509 |
| 自動車 | 727 | 3 | 39 | 7 | 12 | 5 | 5 | 51 | 7 | 24 | 153 | 4.752 |
| 総額('95) | 17,322 | 384 | 4,155 | 1,141 | 5,370 | 1,980 | 1,820 | 5,682 | 4,270 | 5,224 | 30,026 | 0.577 |
| 製造業 | 10,805 | 298 | 3,683 | 881 | 4,860 | 1,754 | 1,421 | 4,894 | 3,522 | 3,636 | 24,949 | 0.433 |
| 機械工業 | 8,175 | 117 | 2,428 | 358 | 4,097 | 1,091 | 456 | 2,500 | 2,148 | 1,869 | 15,064 | 0.543 |
| 電気・電子 | 4,687 | 50 | 1,999 | 246 | 3,482 | 979 | 288 | 1,780 | 1,867 | 1,523 | 12,213 | 0.384 |
| 自動車 | 1,791 | 7 | 108 | 43 | 22 | 10 | 30 | 74 | 12 | 45 | 350 | 5.123 |

表6 グループ化による米+ROWへの輸出 VS 比較

各国 VS の総和よりかなり小さな値になっている。これはすでに述べたように、グループ化することにより、グループ外からの中間財輸入が計上されなくなるために、結果として中間財 VS が過小に計算されるためである。自動車部門の場合は逆に見かけ上の誘発により過大に計算される。これは中間財から国産比率が高い（かなりの部分を付加価値で占める）ためである。

注目すべきことは、1990年でも比率が低めであった電気・電子産業が1995年には明らかに他の部門よりも低い値をとっていることである。これは各国モデルでは急増する中間財の輸出入に対して、そのフローのかなりの部分がアジア域内での取引になっているということである。すなわち、全体ではまだ（日本→アジア諸国→米国）という中間財フローがあるものの、1990年に比較して域内での取引が増加して、（日本↔アジア諸国↔アジア諸国→米国）のような構造に変容していることが定量的に確認されていることになる。vertical specialization よりも強い意味で fragmentation が生じている可能性が高い。

8 おわりに

本論では fragmentation 周辺の先行研究成果をサーベイした上で、Hummelsa et al.(2001)の提示した virtical specialization share(VS)について、国際産業連関表を用いることでその可能性を拡張した。Hummelsa らの VS 導出は非競争輸入型の産業連関表を用いることにより中間財輸入の効果が輸出にどのような影響を及ぼしているか計測したものである。しかし、各国別の産業連関表を用いたことにより、多くの国々の virtical specialization の状況を比較できた代わりに、輸出については中間財輸出を分離して分析することはできなかつた。それに対して本論では国際産業連関表を用いることにより、輸入と同様、輸出側においても中間財を分離し、中間財の VS を求めることができた。その結果、2-stage 的な virtical specialization ではなく、より連鎖的になりうる可能性のある中間財のみの virtical specialization を、各国間で調べることができた。ここでは1990年代前半においては日本→アジア諸国→米国という中間財フローが大きいこと、また電気・電子部門での VS の伸張が著しいことを示せた。さらに、域内の国・地域をグループ化し、同様に VS を計算することにより、この増加しつつある電気・電子部門での VS は、グループ外に流出するよりもグループ域内での連鎖の方が大きいことを示せた。このことは、間接的ではあるが、fragmentation の存在を示唆する結果を導くことができた。

国際産業連関表は作成まで期間がかかるものであり、最新のデータであっても10年前後の遅延がある。本論では1995年が最新時点になるが、時期的に2000年表の発表が近づいていると考えられ、間もなく上記の結果を最新のデータで確認できると考える。無論、fragmentation の問題は、産業連関表や貿易統計のデータ比較のみで判別できるとは考えない。Feenstra(1998)が示唆するように、多くの指標から絞り込んでいく必要があるのは言うまでも無い。さらに、量的な問題と質的な問題ということも避けて通れないのでは

ないだろうか。

fragmentation や disintegration といった概念は生産工程が細かく分かれて世界に拡散していくという視点から生じている。また outsourcing は、国内からみた調達の見点である。ならば、海外立地側からの視点も必要であろう。また工程にしろ調達にしろ、最終化する企業や、そういった企業本社が存在する国・地域からの視点や解釈のみでよいのだろうか。

2005年9月にわれわれがシンガポールで行った現地調査においては、当地で長く貿易業務に携わる専門家たちは、工程の分断化という概念よりも「融通」という実感を持っているのが印象的であった。昔から東南アジアに進出している日系企業の工場、そしてそれらとの取引で技術力をつけた現地企業の工場などが、状況を判断しながらラインを組み替えて需要に応じている中で、互いに部品や半製品を「融通」し合っており、その結果貿易統計上でHSの細かなコードの製品が増加しつつあるという印象を持っているようである。

本論では産業連関表というマクロなデータでのアプローチを試みたが、今後はさらに多角的なアプローチを試みることを課題としていきたい。なお本論文は科学研究費補助金（藤田：科学研究費補助金，課題番号16330049：基盤研究(B)(2)）の研究成果の一部である。

| | VS | | 伸び率 '95/'90 | MAX OUTPUT シェア | | | MAX INPUT シェア | | | 寄与率 | | | |
|----------|----------|--------|----------------|----------------|-------------------|--------|---------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | '90 | '95 | | '90 | VS _{hka} | 寄与率 | '95 | VS _{hka} | 寄与率 | | | | |
| | 0.0997 | 0.1191 | | J | 0.0271 | 0.27 | J | 0.0118 | 0.12 | | | | |
| I | 輸出 合計 | 0.0688 | 0.0890 | 0.29 | J | 0.0138 | 0.20 | J | 0.0108 | 0.16 | J | 0.0158 | 0.13 |
| | 製造部門 | 0.0119 | 0.0240 | 1.02 | J | 0.0039 | 0.33 | U | 0.0057 | 0.24 | J | 0.0144 | 0.16 |
| | 機械工業 | 0.0018 | 0.0083 | 3.56 | J | 0.0004 | 0.21 | U | 0.0029 | 0.35 | J | 0.0051 | 0.21 |
| | 電気・電子 | 0.0018 | 0.0025 | 0.38 | J | 0.0005 | 0.29 | U | 0.0005 | 0.25 | J | 0.0010 | 0.12 |
| | 自動車 | 0.0430 | 0.0428 | ▲0.01 | J | 0.0226 | 0.53 | S | 0.0004 | 0.16 | J | 0.0018 | 0.71 |
| | 中間財 | 0.0265 | 0.0310 | 0.17 | J | 0.0113 | 0.43 | J | 0.0046 | 0.11 | J | 0.0056 | 0.13 |
| | 製造部門 | 0.0059 | 0.0086 | 0.48 | J | 0.0035 | 0.60 | J | 0.0042 | 0.16 | J | 0.0051 | 0.16 |
| | 機械工業 | 0.0008 | 0.0028 | 2.61 | J | 0.0003 | 0.42 | J | 0.0014 | 0.24 | U | 0.0018 | 0.20 |
| | 電気・電子 | 0.0008 | 0.0006 | ▲0.19 | J | 0.0005 | 0.58 | S | 0.0002 | 0.25 | U | 0.0003 | 0.12 |
| | 自動車 | 0.2507 | 0.3520 | 0.40 | U | 0.0668 | 0.27 | J | 0.0006 | 0.77 | J | 0.0004 | 0.67 |
| | 輸出 合計 | 0.2201 | 0.3037 | 0.38 | U | 0.0621 | 0.28 | U | 0.0556 | 0.22 | J | 0.0895 | 0.25 |
| | M | 製造部門 | 0.0800 | 0.1661 | 1.08 | U | 0.0228 | 0.28 | U | 0.0522 | 0.24 | J | 0.0818 |
| 機械工業 | | 0.0402 | 0.1242 | 2.09 | U | 0.0154 | 0.38 | U | 0.0312 | 0.39 | J | 0.0559 | 0.34 |
| 電気・電子 | | 0.0154 | 0.0126 | ▲0.18 | J | 0.0036 | 0.24 | U | 0.0112 | 0.28 | J | 0.0405 | 0.33 |
| 自動車 | | 0.1056 | 0.1344 | 0.27 | U | 0.0335 | 0.32 | U | 0.0118 | 0.76 | J | 0.0095 | 0.75 |
| 中間財 | | 0.0910 | 0.1159 | 0.27 | U | 0.0309 | 0.34 | U | 0.0251 | 0.24 | J | 0.0353 | 0.26 |
| 製造部門 | | 0.0374 | 0.0675 | 0.81 | U | 0.0125 | 0.33 | U | 0.0237 | 0.26 | J | 0.0323 | 0.28 |
| 機械工業 | | 0.0168 | 0.0511 | 2.03 | U | 0.0083 | 0.50 | U | 0.0153 | 0.41 | J | 0.0228 | 0.34 |
| 電気・電子 | | 0.0085 | 0.0049 | ▲0.42 | J | 0.0035 | 0.41 | U | 0.0047 | 0.28 | J | 0.0167 | 0.33 |
| 自動車 | | 0.2360 | 0.2702 | 0.14 | U | 0.0785 | 0.33 | U | 0.0065 | 0.76 | J | 0.0037 | 0.76 |
| 輸出 合計 | | 0.1798 | 0.2099 | 0.17 | U | 0.0676 | 0.38 | U | 0.0481 | 0.20 | J | 0.0450 | 0.17 |
| 製造部門 | | 0.0585 | 0.0718 | 0.23 | U | 0.0199 | 0.34 | U | 0.0450 | 0.25 | J | 0.0408 | 0.19 |
| 機械工業 | | 0.0446 | 0.0492 | 0.10 | U | 0.0174 | 0.39 | U | 0.0262 | 0.45 | J | 0.0234 | 0.33 |
| 電気・電子 | 0.0064 | 0.0093 | 0.47 | U | 0.0012 | 0.18 | U | 0.0180 | 0.40 | U | 0.0198 | 0.40 | |
| 自動車 | 0.1056 | 0.1344 | 0.27 | U | 0.0260 | 0.25 | U | 0.0052 | 0.82 | J | 0.0077 | 0.83 | |
| 中間財 | 0.0910 | 0.1159 | 0.27 | U | 0.0216 | 0.32 | U | 0.0157 | 0.15 | J | 0.0191 | 0.14 | |
| 製造部門 | 0.0374 | 0.0675 | 0.81 | U | 0.0119 | 0.24 | U | 0.0148 | 0.16 | J | 0.0175 | 0.15 | |
| 機械工業 | 0.0168 | 0.0511 | 2.03 | U | 0.0107 | 0.64 | U | 0.0099 | 0.26 | U | 0.0112 | 0.17 | |
| 電気・電子 | 0.0085 | 0.0049 | ▲0.42 | J | 0.0007 | 0.08 | U | 0.0076 | 0.45 | U | 0.0102 | 0.20 | |
| 自動車 | 0.5506 | 0.4840 | ▲0.12 | U | 0.1104 | 0.20 | U | 0.0013 | 0.16 | J | 0.0028 | 0.58 | |
| 輸出 合計 | 0.4525 | 0.3865 | ▲0.15 | U | 0.0981 | 0.22 | U | 0.1089 | 0.20 | J | 0.1173 | 0.24 | |
| 製造部門 | 0.1905 | 0.2659 | 0.40 | U | 0.0684 | 0.36 | U | 0.1015 | 0.22 | J | 0.1081 | 0.28 | |
| 機械工業 | 0.1392 | 0.2037 | 0.46 | U | 0.0550 | 0.40 | U | 0.0746 | 0.39 | J | 0.0916 | 0.34 | |
| 電気・電子 | 0.0042 | 0.0058 | 0.37 | U | 0.0005 | 0.12 | U | 0.0524 | 0.38 | J | 0.0701 | 0.34 | |
| 自動車 | 0.1772 | 0.1560 | ▲0.12 | U | 0.0447 | 0.25 | U | 0.0023 | 0.55 | J | 0.0020 | 0.35 | |
| 中間財 | 0.1518 | 0.1264 | ▲0.17 | U | 0.0397 | 0.26 | U | 0.0287 | 0.16 | J | 0.0376 | 0.24 | |
| 製造部門 | 0.0476 | 0.0827 | 0.74 | U | 0.0268 | 0.56 | U | 0.0267 | 0.18 | J | 0.0347 | 0.27 | |
| 機械工業 | 0.0346 | 0.0649 | 0.87 | U | 0.0209 | 0.60 | U | 0.0186 | 0.39 | J | 0.0287 | 0.35 | |
| 電気・電子 | 0.0008 | 0.0008 | ▲0.02 | U | 0.0002 | 0.30 | U | 0.0131 | 0.38 | J | 0.0223 | 0.34 | |
| 自動車 | | | | U | | | U | 0.0004 | 0.55 | J | 0.0003 | 0.34 | |

表7 拡張された virtual specialization share 行列 \overline{VS}_k の計算結果 (1)

| | VS | | 伸比率 '95/'90 | MAX OUTPUT シェア | | | MAX INPUT シェア | | | | | | | |
|---|----------|-------|----------------|-------------------|-------|--------|-------------------|--------|------|-------------------|--------|------|--------|------|
| | '90 | '95 | | VS _{Max} | 寄与率 | '95 | VS _{Max} | 寄与率 | '90 | VS _{Max} | 寄与率 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| T | 輸出 合計 | 総額 | 0.2703 | 0.2951 | 0.09 | 0.0659 | 0.24 | 0.0590 | 0.20 | J | 0.0516 | 0.19 | 0.0686 | 0.23 |
| | | 製造部門 | 0.2291 | 0.2496 | 0.09 | 0.0586 | 0.26 | 0.0519 | 0.21 | J | 0.0485 | 0.21 | 0.0627 | 0.25 |
| | | 機械工業 | 0.0699 | 0.1150 | 0.65 | 0.0238 | 0.34 | 0.0292 | 0.25 | J | 0.0227 | 0.32 | 0.0343 | 0.30 |
| | | 電気・電子 | 0.0548 | 0.0897 | 0.64 | 0.0213 | 0.39 | 0.0264 | 0.29 | J | 0.0163 | 0.30 | 0.0264 | 0.29 |
| | | 自動車 | 0.0032 | 0.0029 | ▲0.10 | 0.0004 | 0.11 | 0.0002 | 0.09 | J | 0.0025 | 0.78 | 0.0022 | 0.76 |
| | 中間財 | 総額 | 0.0603 | 0.0899 | 0.49 | 0.0207 | 0.34 | 0.0288 | 0.32 | U | 0.0139 | 0.23 | 0.0240 | 0.27 |
| | | 製造部門 | 0.0521 | 0.0784 | 0.50 | 0.0181 | 0.35 | 0.0255 | 0.33 | U | 0.0131 | 0.25 | 0.0220 | 0.28 |
| | | 機械工業 | 0.0230 | 0.0444 | 0.93 | 0.0092 | 0.40 | 0.0159 | 0.36 | U | 0.0073 | 0.32 | 0.0138 | 0.31 |
| | | 電気・電子 | 0.0187 | 0.0387 | 1.07 | 0.0080 | 0.43 | 0.0142 | 0.37 | U | 0.0056 | 0.30 | 0.0113 | 0.29 |
| | | 自動車 | 0.0006 | 0.0005 | ▲0.11 | 0.0002 | 0.38 | 0.0002 | 0.32 | J | 0.0005 | 0.78 | 0.0004 | 0.73 |
| C | 輸出 合計 | 総額 | 0.1331 | 0.1584 | 0.19 | 0.0191 | 0.14 | 0.0281 | 0.18 | J | 0.0151 | 0.11 | 0.0281 | 0.18 |
| | | 製造部門 | 0.1140 | 0.1211 | 0.06 | 0.0149 | 0.13 | 0.0216 | 0.18 | J | 0.0139 | 0.12 | 0.0253 | 0.21 |
| | | 機械工業 | 0.0217 | 0.0324 | 0.49 | 0.0047 | 0.22 | 0.0065 | 0.20 | U | 0.0039 | 0.18 | 0.0113 | 0.35 |
| | | 電気・電子 | 0.0133 | 0.0214 | 0.60 | 0.0035 | 0.26 | 0.0045 | 0.21 | J | 0.0025 | 0.19 | 0.0082 | 0.38 |
| | | 自動車 | 0.0009 | 0.0019 | 1.12 | 0.0001 | 0.15 | 0.0003 | 0.16 | J | 0.0003 | 0.32 | 0.0004 | 0.21 |
| | 中間財 | 総額 | 0.0203 | 0.0336 | 0.65 | 0.0103 | 0.51 | 0.0113 | 0.34 | J | 0.0023 | 0.11 | 0.0057 | 0.17 |
| | | 製造部門 | 0.0149 | 0.0246 | 0.65 | 0.0070 | 0.47 | 0.0082 | 0.33 | J | 0.0021 | 0.14 | 0.0051 | 0.21 |
| | | 機械工業 | 0.0027 | 0.0069 | 1.61 | 0.0013 | 0.49 | 0.0026 | 0.38 | U | 0.0005 | 0.18 | 0.0024 | 0.34 |
| | | 電気・電子 | 0.0013 | 0.0044 | 2.33 | 0.0008 | 0.59 | 0.0016 | 0.37 | U | 0.0003 | 0.19 | 0.0017 | 0.38 |
| | | 自動車 | 0.0002 | 0.0004 | 1.13 | 0.0001 | 0.50 | 0.0002 | 0.38 | J | 0.0001 | 0.32 | 0.0001 | 0.21 |
| N | 輸出 合計 | 総額 | 0.3343 | 0.3599 | 0.08 | 0.1040 | 0.31 | 0.0769 | 0.21 | J | 0.0928 | 0.28 | 0.0973 | 0.27 |
| | | 製造部門 | 0.2567 | 0.2925 | 0.14 | 0.0843 | 0.33 | 0.0657 | 0.22 | J | 0.0865 | 0.34 | 0.0888 | 0.30 |
| | | 機械工業 | 0.0954 | 0.1203 | 0.26 | 0.0343 | 0.36 | 0.0341 | 0.28 | J | 0.0448 | 0.47 | 0.0470 | 0.39 |
| | | 電気・電子 | 0.0598 | 0.0766 | 0.28 | 0.0223 | 0.37 | 0.0237 | 0.31 | J | 0.0263 | 0.44 | 0.0306 | 0.40 |
| | | 自動車 | 0.0045 | 0.0086 | 0.90 | 0.0015 | 0.33 | 0.0016 | 0.19 | J | 0.0028 | 0.63 | 0.0018 | 0.21 |
| | 中間財 | 総額 | 0.0963 | 0.1071 | 0.11 | 0.0418 | 0.43 | 0.0433 | 0.40 | J | 0.0261 | 0.27 | 0.0298 | 0.28 |
| | | 製造部門 | 0.0752 | 0.0891 | 0.19 | 0.0342 | 0.45 | 0.0373 | 0.42 | J | 0.0243 | 0.32 | 0.0272 | 0.31 |
| | | 機械工業 | 0.0269 | 0.0364 | 0.35 | 0.0141 | 0.52 | 0.0190 | 0.52 | J | 0.0124 | 0.46 | 0.0145 | 0.40 |
| | | 電気・電子 | 0.0179 | 0.0251 | 0.40 | 0.0095 | 0.53 | 0.0136 | 0.54 | J | 0.0079 | 0.44 | 0.0100 | 0.40 |
| | | 自動車 | 0.0010 | 0.0012 | 0.20 | 0.0007 | 0.65 | 0.0006 | 0.45 | J | 0.0005 | 0.51 | 0.0004 | 0.29 |
| K | 輸出 合計 | 総額 | 0.2948 | 0.2856 | ▲0.03 | 0.0749 | 0.25 | 0.0499 | 0.17 | J | 0.0757 | 0.26 | 0.0647 | 0.23 |
| | | 製造部門 | 0.2036 | 0.2029 | ▲0.00 | 0.0577 | 0.28 | 0.0405 | 0.20 | J | 0.0702 | 0.34 | 0.0589 | 0.29 |
| | | 機械工業 | 0.0680 | 0.0817 | 0.20 | 0.0222 | 0.33 | 0.0229 | 0.28 | J | 0.0369 | 0.54 | 0.0329 | 0.40 |
| | | 電気・電子 | 0.0468 | 0.0559 | 0.19 | 0.0166 | 0.35 | 0.0188 | 0.34 | J | 0.0264 | 0.56 | 0.0230 | 0.41 |
| | | 自動車 | 0.0014 | 0.0035 | 1.59 | 0.0007 | 0.50 | 0.0006 | 0.17 | J | 0.0009 | 0.65 | 0.0016 | 0.44 |
| | 中間財 | 総額 | 0.0746 | 0.0998 | 0.34 | 0.0283 | 0.38 | 0.0295 | 0.30 | U | 0.0192 | 0.26 | 0.0242 | 0.24 |
| | | 製造部門 | 0.0502 | 0.0742 | 0.48 | 0.0201 | 0.40 | 0.0243 | 0.33 | U | 0.0177 | 0.35 | 0.0221 | 0.30 |
| | | 機械工業 | 0.0177 | 0.0312 | 0.77 | 0.0094 | 0.53 | 0.0149 | 0.48 | U | 0.0098 | 0.55 | 0.0127 | 0.41 |
| | | 電気・電子 | 0.0134 | 0.0258 | 0.93 | 0.0075 | 0.56 | 0.0129 | 0.50 | U | 0.0075 | 0.57 | 0.0105 | 0.41 |
| | | 自動車 | 0.0002 | 0.0002 | 0.18 | 0.0001 | 0.56 | 0.0001 | 0.38 | U | 0.0001 | 0.64 | 0.0001 | 0.43 |

表8 拡張された virtual specialization share 行列 \overline{VS}_k の計算結果 (2)

| | VS | | 伸び率 '95/'90 | MAX OUTPUT シェア | | | MAX INPUT シェア | | | | | | | | | | |
|----------|----------|--------|----------------|----------------|-------------------|--------|---------------|-------------------|--------|--------|------|--------|--------|------|--------|--------|------|
| | '90 | '95 | | '90 | VS _{Max} | 寄与率 | '95 | VS _{Max} | 寄与率 | | | | | | | | |
| J | 輸出 合計 | 総額 | 0.0954 | 0.0853 | ▲0.11 | U | 0.0239 | 0.25 | U | 0.0201 | 0.24 | U | 0.0156 | 0.16 | U | 0.0159 | 0.19 |
| | | 製造部門 | 0.0517 | 0.0536 | 0.04 | U | 0.0140 | 0.27 | U | 0.0138 | 0.26 | U | 0.0117 | 0.23 | U | 0.0129 | 0.24 |
| | | 機械工業 | 0.0130 | 0.0224 | 0.72 | U | 0.0044 | 0.34 | U | 0.0070 | 0.31 | U | 0.0051 | 0.39 | U | 0.0083 | 0.37 |
| | 中間財 | 電気・電子 | 0.0079 | 0.0170 | 1.16 | U | 0.0027 | 0.34 | U | 0.0055 | 0.32 | U | 0.0033 | 0.42 | U | 0.0065 | 0.38 |
| | | 自動車 | 0.0018 | 0.0013 | 0.04 | U | 0.0005 | 0.38 | U | 0.0005 | 0.39 | U | 0.0003 | 0.23 | U | 0.0005 | 0.35 |
| | | 総額 | 0.0280 | 0.0319 | 0.14 | U | 0.0097 | 0.35 | U | 0.0104 | 0.33 | U | 0.0045 | 0.16 | U | 0.0060 | 0.19 |
| U | 輸出 合計 | 製造部門 | 0.0157 | 0.0210 | 0.34 | U | 0.0057 | 0.36 | U | 0.0072 | 0.34 | U | 0.0033 | 0.21 | U | 0.0049 | 0.23 |
| | | 機械工業 | 0.0031 | 0.0080 | 1.56 | U | 0.0015 | 0.49 | U | 0.0037 | 0.46 | U | 0.0013 | 0.42 | U | 0.0030 | 0.38 |
| | | 電気・電子 | 0.0020 | 0.0067 | 2.26 | U | 0.0010 | 0.47 | U | 0.0030 | 0.45 | U | 0.0009 | 0.42 | U | 0.0025 | 0.38 |
| | 中間財 | 自動車 | 0.0002 | 0.0002 | 0.23 | U | 0.0001 | 0.41 | U | 0.0001 | 0.41 | U | 0.0000 | 0.22 | U | 0.0001 | 0.36 |
| | | 総額 | 0.0876 | 0.1058 | 0.21 | J | 0.0093 | 0.11 | J | 0.0106 | 0.10 | J | 0.0107 | 0.12 | J | 0.0143 | 0.13 |
| | | 製造部門 | 0.0601 | 0.0728 | 0.21 | J | 0.0061 | 0.10 | J | 0.0076 | 0.10 | J | 0.0099 | 0.16 | J | 0.0131 | 0.18 |
| 輸出 合計 | 機械工業 | 0.0289 | 0.0385 | 0.33 | J | 0.0026 | 0.09 | J | 0.0041 | 0.11 | J | 0.0073 | 0.25 | J | 0.0106 | 0.28 | |
| | 電気・電子 | 0.0140 | 0.0241 | 0.73 | J | 0.0015 | 0.11 | J | 0.0029 | 0.12 | J | 0.0042 | 0.30 | J | 0.0076 | 0.32 | |
| | 自動車 | 0.0054 | 0.0046 | ▲0.14 | J | 0.0002 | 0.04 | J | 0.0004 | 0.08 | J | 0.0012 | 0.22 | J | 0.0010 | 0.21 | |
| 中間財 | 総額 | 0.0121 | 0.0169 | 0.39 | J | 0.0059 | 0.48 | J | 0.0064 | 0.38 | J | 0.0012 | 0.10 | J | 0.0022 | 0.13 | |
| | 製造部門 | 0.0080 | 0.0116 | 0.44 | J | 0.0038 | 0.47 | J | 0.0043 | 0.37 | J | 0.0011 | 0.14 | J | 0.0020 | 0.18 | |
| | 機械工業 | 0.0029 | 0.0057 | 0.96 | J | 0.0012 | 0.43 | J | 0.0021 | 0.36 | J | 0.0008 | 0.27 | J | 0.0017 | 0.29 | |
| 輸出 合計 | 電気・電子 | 0.0017 | 0.0043 | 1.49 | J | 0.0006 | 0.38 | J | 0.0015 | 0.36 | J | 0.0005 | 0.31 | J | 0.0013 | 0.32 | |
| | 自動車 | 0.0002 | 0.0003 | 0.23 | J | 0.0001 | 0.42 | J | 0.0001 | 0.40 | J | 0.0001 | 0.23 | J | 0.0001 | 0.21 | |

表9 拡張された virtical specialization share 行列 \overline{VS}_k の計算結果 (3)

参 考 文 献

- Antweiler, Werner and Daniel Trefler(2002) "Increasing Returns and All That: A View from Trade," *American Economic Review*, Vol. 92, pp. 93-119, March.
- Arndt, Sven W(1997) "Globalization and the Open Economy," *North American Journal of Economics and Finance*, Vol. 8, pp. 71-79.
- Balassa, Bela(1967) *Trade Liberalization Among Industrial Countries*, NewYork: McGrawHill.
- Cheng, Leonard K. and Henryk Kierzkowski(2001) *Global Production and Trade in East Asia*, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Deardorff, Alan V.(1998) "Fragmentation in Simple Trade Models," manuscript, University of Michigan.
- (2001) "Fragmentation in Simple Trade Models," *North American Journal of Economics and Finance*, Vol. 12, pp. 121-137.
- Dixit, Avinash K. and Gene M. Grossman(1981) "Trade and Protection with Multistage Production," Working Paper w794, NBER.
- (1982) "Trade and Protection with Multistage Production," *Review of Economic Studies*, Vol. 59, pp. 583-594, August.
- Feenstra, Robert C. and Gordon H. Hanson(1995) "Foreign Investment, Outsourcing and Relative Wages," Working Paper w5121, NBER.
- (1997) "Foreign Direct Investment and Relative Wages: Evidence from Mexico's Maquiladoras," *Journal of International Economics*, Vol. 42, pp. 371-394, May.
- (1999) "Productivity Measurement and the Impact of Trade and Technology on Wages: Estimates for the U.S., 1972-1990," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 114, No. 3, pp. 907-940, August.
- (2001) "Global Production Sharing and Rising Inequality: A Survey of Trade and Wages," Working Paper w8372, NBER.
- Feenstra, Robert C.(1998) "Integration of Trade and Disintegration of Production in the Global Economy," *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 12(Fall), pp. 31-50.
- Grossman, Gene M. and Elhanan Helpman(2005) "Outsourcing in a Global Economy," *Review of Economic Studies*, Vol. 72, pp. 135-159.
- Helg, Rodolfo and Lucia Tajoli(2005) "Patterns of international fragmentation of production and the relative demand for labor," Serie Economia e Impresa LIUC Papers n.167, Cattaneo University(LIUC).

- Hummelsa, David, Jun Ishiib, and Kei-Mu Yic (1999) "The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade," Staff Reports 72, Federal Reserve Bank of New York.
- (2001) "The nature and growth of vertical specialization in world trade," *Journal of International Economics*, Vol. 54, No. 1, pp. 75-96.
- Jones, Ronald W. and Henryk Kierzkowski (1990) "The Role of Services in Production and International Trade: A Theoretical Framework," in Ronald W. Jones and Anne O. Krueger eds. *The Political Economy of International Trade: Essays in Honor of Robert E. Baldwin*, Cambridge, MA: Blackwell, pp. 31-48.
- (1997) "Globalization and the Consequences of International Fragmentation," manuscript, University of Rochester and Graduate Institute of International Studies, Geneva.
- (2000) "A Framework for Fragmentation," Discussion Paper TI 2000-056/2, Tinbergen Institute.
- (2005) "International fragmentation and the new economic geography," *The North American Journal of Economics and Finance*, Vol. 16, No. 1, pp. 1-10, Mar.
- Krugman, Paul R. (1995) "Growing World Trade: Causes and Consequences," *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 1, pp. 327-377.
- (1996) "Does Third World Growth Hurt First World Prosperity?," *Harvard Business Review*, Vol. 72, pp. 113-121.
- アジア経済研究所 (編) (1992) 『アジア国際産業連関表—1985年』, 統計資料シリーズ, 第65号, アジア経済研究所.
- (1998) 『アジア国際産業連関表—1990年』, 統計資料シリーズ, 第81号, アジア経済研究所.
- (2001) 『アジア国際産業連関表—1995年』, 統計資料シリーズ, 第82号, 日本貿易振興会アジア経済研究所.
- 伊藤隆敏+財務省財務総合研究所 (2004) 『ASEAN の経済発展と日本』, 日本評論社.