

# ASEAN・東アジアにおける中間財貿易の循環的連結構造： 1990-1995-2000 年アジア国際産業連関表による分析 Segmentalized Vertical Specialization Share in ASEAN and East Asia Trade: An Asian International Input-Output Analysis, 1990-1995-2000.

藤田 渉

**Abstract:** This paper deals with 3-stage vertical specialization share (VS) originally introduced by Hummelsa et al.(2001) and extended by Fujita(2006a). I calculate segmentalized elements of the enhanced VS model matrix using IDE-JETRO Asia International Input-Output Tables in 1990, 1995 and 2000 now available. Each of these elements has the information about export sector, export destination (country and sector) and inducted import origin (country and sector). Especially, the growth of Electronics and Electronic Products sector's VSs are remarkable and I breakdown them into the factors, as export / gross output ratio and import dependency of intermediate goods by industrial sector and import induction ratio caused by the character of total industrial structure. As a result, some aspects of the intermediate goods trade structure of Asia in the sector are obtained.

**Keywords:** trade, fragmentation, vertical specialization, input-output analysis, Asia.

## 1 はじめに

近年の貿易額の対 GDP 比率の伸張、特に中間財貿易の増大に関して、Jones and Kierzkowski (1990) は fragmentation 概念を提起した。<sup>(注 1)</sup>

類似の概念および fragmentation に関する理論は Balassa (1967) 以来、Dixit and Grossman (1981, 1982)、Krugman (1995, 1996)、Feenstra and Hanson (1995, 1997, 1999, 2001)、Feenstra (1998)、Deardorff (1998, 2001)、Arndt (1997)、Cheng and Kierzkowski (2001)、Antweiler and Trefler (2002)、Grossman and Helpman (2005) らによって展開されてきた。<sup>(注 2)</sup>

2 国間・多国間の貿易モデル、また企業組織のモデルの対象でもあるが、これを中間財輸出と誘発される中間財輸入ととらえ直したときには、産業連関分析の対象でもある。Hummelsa et al. (1999, 2001) は、OECD 主要国の非競争型産業連関表を用い、vertical specialization share (VS) なる指標を提示した。

<sup>(注 1)</sup> または、Jones and Kierzkowski (2001b)。これまでの成果は、Jones and Kierzkowski (2001a) にまとめられている。理論的な部分は Jones and Kierzkowski (2005) に詳しい。

<sup>(注 2)</sup> これらの経緯や概念の分類に関しては藤田 (2006a) に整理されている。

この Hummelsa らによるモデル化においては、国別の非競争輸入型産業連関表を用いることにより、輸入財に関しては中間財と最終消費財に分離して分析を可能にしたものの、輸出に関しては分離できないために、2-stage 的なモデルにとどまっている。

これに対して藤田 (2006a) では国際産業連関表 (IDE-JETRO アジア国際産業連関表) を導入することにより、輸入と同様、輸出側においても中間財を分離し、中間財のみの VS を求めることにより、2-stage 的な vertical specialization ではなく、より連鎖的になりうる可能性のある 3-stage にわたる中間財のみの vertical specialization を各国間で調べることができた。この結果、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、また電子・電気製品製造部門 (Electronics and electronic products) での VS の伸張が著しいことを確認できた。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子・電気製品製造部門での 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し、fragmentation の状況を示唆する結果を導いている。

本稿は最新の 2000 年アジア国際産業連関表を分析対象に加え、藤田 (2006a) の結果をさらに発展させたものである。

## 2 理論

### 2.1 vertical specialization share (VS)

上述のように、Hummelsa et al. (2001) は fragmentation と類似の概念を表す独自の指標として、非競争型の産業連関表を用いて vertical specialization share を提示した。以下、藤田 (2006a) の解説に従う。

変数、添字は産業連関分析における常用的なものに置き換えてある。

まず、 $k$  国の第  $j$  財あるいは第  $j$  部門の輸出額  $E_{kj}$  のうち、輸入による投入分、すなわち輸出額中の外国由来の価値に相当する部分をあらわす指標として、以下の変数  $VS_{kj}$  を定義する。

$$VS_{kj} = \text{輸入分の中間投入比率}_{kj} \times E_{kj} = \frac{\text{中間財輸入額}_{kj}}{\text{産出額}_{kj}} \times E_{kj} = \frac{E_{kj}}{\text{産出額}_{kj}} \times \text{中間財輸入額}_{kj} \quad (1)$$

また上式より、 $\frac{VS_{kj}}{E_{kj}} = (\text{輸入分の中間投入比率})_{kj}$  は明らかである。この (輸入分の中間投入比率) $_{kj}$  は、 $k$  国の非競争輸入型産業連関表においては、輸入分の投入係数行列の第  $j$  列の列和  $a_j$  で表すことができる。

ここで、総輸出額  $E_k = \sum_j E_{kj}$  に占める  $VS_{kj}$  の総和、 $VS_k = \sum_j VS_{kj}$  の比率  $\overline{VS}_k$  を以下のように定義して、式変形を行う。

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

この  $\overline{VS}_k$  は、(輸入分の中間投入比率) $_{kj}$  と等しい  $\frac{VS_{kj}}{E_{kj}}$  を、輸出全体に占める割合  $\frac{E_{kj}}{E_k}$  で加重平均した形になっている。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

非競争型産業連関表を用いることにより、式 (1)、(2) は、以下のように行列表記できる。

$A^M$  を非競争型産業連関表の輸入分の投入係数行列、 $a^M_{ij}$  をその要素である中間財輸入による投入係数、ま

た  $\mathbf{E}$  を輸出ベクトル、 $E_i$  をその要素とする。この  $\mathbf{A}^M$  と右からの  $\mathbf{E}$  の積を考える。

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

ここで、右辺のベクトルの要素の総和（列和）をとり、変形を行う。

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

上式の  $\left( \sum_{i=1}^n a^M_{ij} \right)$  は、第  $j$  列部門における輸入中間財の投入係数の列和  $a_j$ （＝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、式変形は式 (1) より導かれている。

列和は、単位行ベクトル  $\mathbf{e}$  を行列積  $\mathbf{A}^M \mathbf{E}$  の左側からかけることで表せるので、

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

よって、以下のように  $\overline{VS}_k$  を行列表示できる。

$$\overline{VS}_k = \frac{VS_k}{E_k} = \frac{\mathbf{e} \mathbf{A}^M \mathbf{E}}{E_k} \tag{3}$$

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。たとえば輸出において第  $j$  部門のみを注目する場合は、

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

この列和が式 (1) の、もとの  $VS_{kj}$  になる。

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

また、Hummelsa et al. (2001) では扱われなかったが、逆にひとつの要素、 $a^M_{ij}E_j$  については、 $k$  国の第  $j$  部門の輸出額  $E_{kj}$  のうち、第  $i$  財輸入による投入分、すなわち輸出額中の外国由来の第  $i$  財の価値に相当する部分をあらわす指標として、たとえば変量  $VS_{ikj} = a^M_{ij}E_j$  のように定義できるだろう。

さらに、Hummelsa et al. (2001) においては、この式 (2) ないしは式 (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ことから、産業構造を通し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おらず、 $\overline{VS}_k$  の値が過小評価になる可能性があるため、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して、さらに以下のように式を変え改善を図っている。

非競争輸入型産業連関表において、国産分の投入構造を  $\mathbf{A}^D$ 、輸入分の投入構造を  $\mathbf{A}^M$  とし、バランス式を以下のように最終需要が輸出  $\mathbf{E}$  のみの形で表せば、これによって誘発される産出額  $\mathbf{X}_e$  は、輸出のために必要

とされる中間財のみからなる輸入ベクトル  $M_e$  とともに以下のように表せる。

$$\begin{cases} X_e = A^D X_e + E \\ M_e = A^M X_e \end{cases}$$

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

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

この輸出  $E$  によって誘発される輸入ベクトル  $M_e$  が意味することは、第  $i$  要素は第  $i$  部門が直接行う輸入ではなく、すべての輸出向け生産、すなわち国外需要  $E$  を満たす際の第  $i$  部門製品の輸入誘発である。

すると、式 (3) は以下のように修正される。

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

この式が Hummelsa らの vertical specialization share の考え方の本質であり、単純な産業間あるいは産業内での水平・垂直貿易モデルでは表現しきれない、貿易構造・産業構造を通じたそれらの複合効果を表そうとするものである (図 1)。

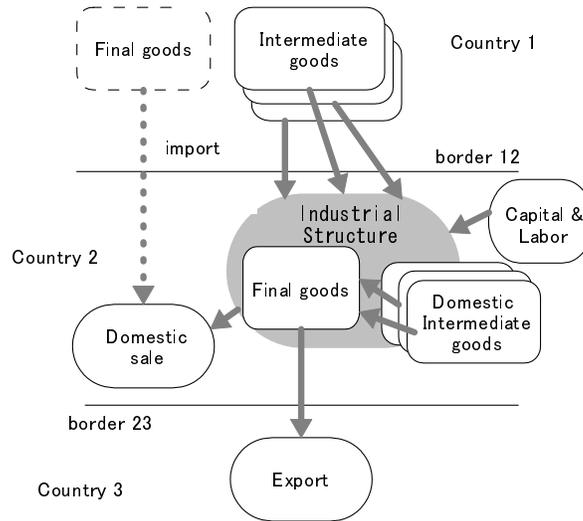


図 1 Hummelsa et al. (2001) モデル + 最終需要財輸入 (藤田 (2006a) を改良)

産業間あるいは産業内の区別は部門の統合方法によりバイアスがかかること、また国際分業のチェーンのパターンは一様でないことから、最終的に Hummelsa らは、式 (4) の各要素を個別に検討するのではなく、総和である  $\overline{VS}_k$  を用いて議論を行ったものと考えられる。しかしながら異なる国家・地域の部門間に貿易を通じた強い相互関係が存在すれば、還元された各要素にも、顕著な結果が現れると考えられる。

## 2.2 国際産業連関表を用いた vertical specialization share の拡張

Hummelsa らの vertical specialization share は、OECD による主要国別の非競争輸入型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ている。しかし、国別の産業連関表であるため  $\overline{VS}_k$  は一本化された輸出ベクトルについてのみ計算されており、仕向

け先の国・地域別、また中間財・最終需要財の区別はない。各国別の OECD 産業連関表を用いたことにより、世界主要国の vertical specialization の状況を広範囲に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った。

これに対して藤田 (2006a) では、アジア国際産業連関表を用い、輸出について中間財と最終需要財輸出が分離され、さらに域内の国別に vertical specialization share が計算可能であること、また域内の国数だけの vertical specialization モデルが作成可能であることを示した (図 2)。

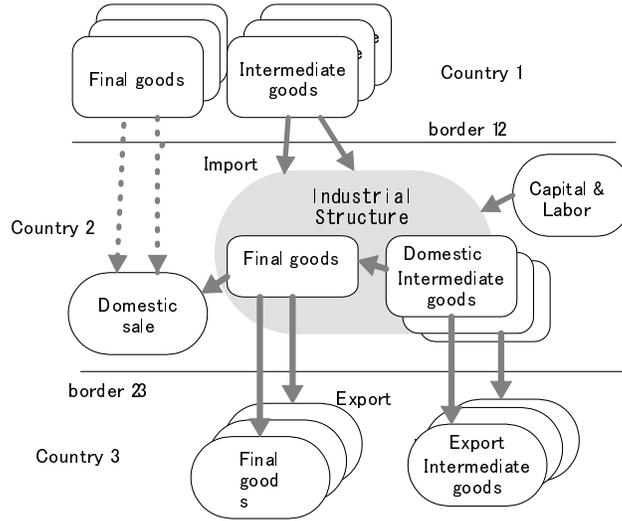


図 2 国際産業連関表を用いた vertical specialization モデルの拡張 (藤田 (2006a) を改良)

本稿においては、藤田 (2006a) における拡張をさらに以下のように発展させた。

まず、ある  $k$  国について、国産分の中間投入構造 ( $\mathbf{A}^D_k$ )、 $q$  国への輸出 ( $\mathbf{E}_{kq}$ ) および、 $p$  国からの輸入による中間投入構造 ( $\mathbf{A}^M_{pk}$ ) が与えられれば、 $q$  国に対する輸出における  $p$  国からの中間財輸入による vertical specialization share、 $\overline{VS}_{pkq}$  は、これまでの VS の定義と同様、以下のように定義できる。これは  $\overline{VS}_k$  の一部である ( $\sum_p \sum_q \overline{VS}_{pkq} = \overline{VS}_k$ )

$$\overline{VS}_{pkq} = \frac{\mathbf{e} \mathbf{A}^M_{pk} (\mathbf{I} - \mathbf{A}^D_k)^{-1} \mathbf{E}_{kq}}{E_k} \quad (5)$$

域内の国数を  $L + 1$  (当該分析対象国以外の国数が  $L$ )、産業部門数を  $N$  とする。表記を明瞭にするために、ここではまず域内のみに限定して議論を進める。国際産業連関表の構造から、以下の拡張が可能になる。

拡張 (1) 各国 ( $p$ ) からの当該  $k$  国への中間財の投入構造を表す  $N \times N$  投入係数行列  $\mathbf{A}^M_{pk}$ 、( $p = 1, \dots, L$ ) を縦にブロック化して配列することにより、輸入投入行列  $\mathbf{A}^M_k$  は輸入先と部門を識別可能な拡張された  $LN \times N$  行列になる。

拡張 (2) 当該  $k$  国から各国 ( $q$ ) への  $N \times N$  部門別中間財輸出行列  $\mathbf{E}^I_{kq}$  と、消費財とその他等に分けた  $N \times N_F$  最終需要財輸出行列  $\mathbf{E}^F_{kq}$  からなる  $N \times (N + N_F)$  輸出行列  $\mathbf{E}_{kq} = \begin{bmatrix} \mathbf{E}^I_{kq} & \mathbf{E}^F_{kq} \end{bmatrix}$ 、( $q = 1, \dots, L$ ) を横にブロック化して配列することにより、輸出行列  $\mathbf{E}_k$  は、輸出先と部門を識別可能な拡張された  $N \times L(N + N_F)$  行列になる。

拡張 (3)  $L + 1$  個の国・地域の中から任意に  $k$  国を選択し、当該国の国産分の  $N \times N$  投入係数行列を抜き出し

$\mathbf{A}^D_k$  として、さらに残り  $L$  個の国・地域から輸入投入行列  $\mathbf{A}^M_k$  および輸出行列  $\mathbf{E}_k$  を作成することにより、国際産業連関表を構成する域内  $L+1$  個の国・地域について VS モデルを作成、計算できる。拡張 (4) 要素の総和をとる (5) の考え方をさらに進めて、要素自体を対象として地域別・部門間の分析を行うことができる。

### 2.3 モデルの構造

以上を考慮して、モデルを拡張する。これまでの議論をもとに国際産業連関表から抽出されるブロック行列を用いて行列を要素表示すれば、

$$\mathbf{B}_k = (\mathbf{I} - \mathbf{A}^D_k)^{-1}_{N \times N}, \quad \mathbf{A}^M_k = \begin{pmatrix} \mathbf{A}^M_{1k} \\ \vdots \\ \mathbf{A}^M_{pk} \\ \vdots \\ \mathbf{A}^M_{Lk} \end{pmatrix}_{LN \times N}$$

$$\mathbf{E}_k = (\mathbf{E}_{k1} \quad \cdots \quad \mathbf{E}_{kq} \quad \cdots \quad \mathbf{E}_{kL})_{N \times L(N+F_N)}$$

$$= \left( \left[ \mathbf{E}^I_{1q} \quad \mathbf{E}^F_{1q} \right] \quad \cdots \quad \left[ \mathbf{E}^I_{kq} \quad \mathbf{E}^F_{kq} \right] \quad \cdots \quad \left[ \mathbf{E}^I_{Lq} \quad \mathbf{E}^F_{Lq} \right] \right)_{N \times L(N+F_N)}$$

$$\overline{\mathbf{VS}}_k = \frac{\mathbf{A}^M_k (\mathbf{I} - \mathbf{A}^D_k)^{-1} \mathbf{E}_k}{E_k}$$

$$= \frac{1}{E_k} \begin{pmatrix} \mathbf{A}^M_{1k} \mathbf{B}_k \mathbf{E}_{k1} & \cdots & \mathbf{A}^M_{1k} \mathbf{B}_k \mathbf{E}_{kq} & \cdots & \mathbf{A}^M_{1k} \mathbf{B}_k \mathbf{E}_{kL} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \mathbf{A}^M_{pk} \mathbf{B}_k \mathbf{E}_{k1} & \cdots & (\mathbf{A}^M_{pk} \mathbf{B}_k \mathbf{E}_{kq})_{N \times (N+F_N)} & \cdots & \mathbf{A}^M_{pk} \mathbf{B}_k \mathbf{E}_{kL} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \mathbf{A}^M_{Lk} \mathbf{B}_k \mathbf{E}_{k1} & \cdots & \mathbf{A}^M_{Lk} \mathbf{B}_k \mathbf{E}_{kq} & \cdots & \mathbf{A}^M_{Lk} \mathbf{B}_k \mathbf{E}_{kL} \end{pmatrix}_{LN \times L(N+F_N)} \quad (6)$$

ただし、 $k = 1, \dots, L+1$

行列  $\overline{\mathbf{VS}}_k$  は  $LN \times L(N+F_N)$  の巨大な行列であるが、この行列の要素の総和が  $\overline{\mathbf{VS}}_k$ 、さらにこの中のブロック行列について要素の総和をとると式 (5) の  $\overline{\mathbf{VS}}_{pkq}$  の値になる。<sup>(注 3)</sup>

ここで、式 (6) の中の  $\mathbf{A}^M_{pk} \mathbf{B}_k \mathbf{E}_{kq}$  の要素についてさらに考える。 $q$  国の第  $l$  財製造部門が需要する  $k$  国から

<sup>(注 3)</sup> 藤田 (2006a) では、各ブロック要素の総和を要素とした  $L \times L$  行列を  $\overline{\mathbf{VS}}_k$  として表記している。総和やブロック単位の列和、行和を対象にしているかぎり、区別する必要はない。本稿では、式 (6) の要素を対称にするために、ブロック行列のままにしている。

$$\overline{\mathbf{VS}}_k = \begin{pmatrix} \overline{\mathbf{VS}}_{1k1} & \cdots & \overline{\mathbf{VS}}_{1kq} & \cdots & \overline{\mathbf{VS}}_{1kl} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \overline{\mathbf{VS}}_{pk1} & \cdots & \overline{\mathbf{VS}}_{pkq} & \cdots & \overline{\mathbf{VS}}_{pkl} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \overline{\mathbf{VS}}_{lk1} & \cdots & \overline{\mathbf{VS}}_{lkq} & \cdots & \overline{\mathbf{VS}}_{lkl} \end{pmatrix}_{L \times L}$$

の第  $m$  財の輸出ベクトルのみを考えたとき、

$$\begin{aligned}
 \mathbf{A}^M_{pk} \mathbf{B}_k \begin{pmatrix} 0 \\ \vdots \\ E_{kq(ml)} \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} a^M_{pk(11)} & \cdots & a^M_{pk(1j)} & \cdots & a^M_{pk(1N)} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a^M_{pk(n1)} & \cdots & a^M_{pk(nj)} & \cdots & a^M_{pk(nN)} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a^M_{pk(N1)} & \cdots & a^M_{pk(Nj)} & \cdots & a^M_{pk(NN)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_{k(11)} & \cdots & b_{k(1m)} & \cdots & b_{k(1N)} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ b_{k(j1)} & \cdots & b_{k(jm)} & \cdots & b_{k(jN)} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ b_{k(N1)} & \cdots & b_{k(Nm)} & \cdots & b_{k(NN)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ \vdots \\ E_{kq(ml)} \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix} \\
 &= \begin{pmatrix} \sum_{j=1}^N a^M_{pk(1j)} b_{k(j1)} & \cdots & \sum_{j=1}^N a^M_{pk(1j)} b_{k(jm)} & \cdots & \sum_{j=1}^N a^M_{pk(1j)} b_{k(jN)} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \sum_{j=1}^N a^M_{pk(nj)} b_{k(j1)} & \cdots & \sum_{j=1}^N a^M_{pk(nj)} b_{k(jm)} & \cdots & \sum_{j=1}^N a^M_{pk(nj)} b_{k(jN)} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \sum_{j=1}^N a^M_{pk(Nj)} b_{k(j1)} & \cdots & \sum_{j=1}^N a^M_{pk(Nj)} b_{k(jm)} & \cdots & \sum_{j=1}^N a^M_{pk(Nj)} b_{k(jN)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ \vdots \\ E_{kq(ml)} \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix} \\
 &= \begin{pmatrix} \left( \sum_{j=1}^N a^M_{pk(1j)} b_{k(jm)} \right) E_{kq(ml)} \\ \vdots \\ \left( \sum_{j=1}^N a^M_{pk(nj)} b_{k(jm)} \right) E_{kq(ml)} \\ \vdots \\ \left( \sum_{j=1}^N a^M_{pk(Nj)} b_{k(jm)} \right) E_{kq(ml)} \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

この最後に得られた列ベクトルの各要素、 $\left( \sum_{j=1}^N a^M_{pk(nj)} b_{k(jm)} \right) E_{kq(ml)}$ ,  $n = 1, \dots, N$  は、 $q$  国の第  $l$  財製造部門に対して、 $k$  国から第  $m$  財製造部門が輸出をした場合、 $k$  国の産業構造を通して誘発された、 $p$  国の第  $n$  財製造部門からの輸入である。

これから新たに、輸入国部門別、当該国部門別、輸出国部門別の vertical specialization share を以下のように定義する。

$$\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql} = \frac{1}{E_k} \left( \sum_{j=1}^N a^M_{pk(nj)} b_{k(jm)} \right) E_{kq(ml)} \quad (7)$$

ただし、 $k = 1, \dots, L+1$  に対して、それぞれ  $p = 1, \dots, L$ ,  $q = 1, \dots, L$ 。また、 $n, m, l = 1, \dots, N$  である。 $k \neq p$ ,  $k \neq q$  とし、また  $p = q$ ,  $n = m$ ,  $m = l$  および  $n = m = l$  はありうる。国・地域が 10 程度、産業分類が 100 程度とすれば、 $\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql}$  の個数は、 $10^3 \times 100^3 = 10^7$  のオーダーに及ぶので、処理および分析の方法が問題になる。

なお、 $q$  国の第  $l$  財製造部門に対する  $k$  国から第  $m$  財製造部門の輸出を第  $m$  要素とし、他の要素は零とおくベクトルをひとつずつ作成しなくても、対角要素のうち、第  $m$  要素のみ 1 で、他は 0 とおく  $N \times N$  対角行列  $\mathbf{U}_m$  を用いれば、 $\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql}$  を要素とする  $N \times L(N + N_F)$  行列を求めることができる。

$$\begin{aligned}
 \overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql} &= \left( \overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql} \right)_{N \times L(N + N_F)} = \frac{1}{E_k} \mathbf{A}^M_{pk} \left( \mathbf{I} - \mathbf{A}^D_k \right)^{-1} \mathbf{U}_m \mathbf{E}_k \\
 &= \frac{1}{E_k} \mathbf{A}^M_{pk} \left( \mathbf{I} - \mathbf{A}^D_k \right)^{-1} \left( (\mathbf{E}_{k1})_m \cdots (\mathbf{E}_{kq})_m \cdots (\mathbf{E}_{kL})_m \right)_{N \times L(N + N_F)} \quad (8)
 \end{aligned}$$

ただし、

$$\mathbf{U}_m = \text{diag} \left( 0 \cdots 0 \ 1_m \ 0 \cdots 0 \right)_{N \times N}$$

$$U_m E_{kq} = (E_{kq})_m = \begin{pmatrix} 0 & \cdots & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ E_{kq(m1)} & \cdots & E_{kq(ml)} & \cdots & E_{kq(m(N+N_F))} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ 0 & \cdots & 0 & \cdots & 0 \end{pmatrix}_{N \times (N+N_F)}$$

なお、表記をわかりやすくするために、輸入国数と輸出国数は同数の  $L$  とおいたが、国際産業連関表においては域外のその他世界 (ROW: rest of the world) が競争輸入型の扱いで含まれることがある。また ROW からの投入を非競争型にできても、輸出を部門別に分けられない場合もある。いずれも産業連関表作成上の問題であるが、このために輸入国数と輸出国数が異なる場合がある。このような場合でも、モデル式 (6) においては輸入国数と輸出国数は独立に扱うことが可能であり問題はない。

### 3 使用するデータ

#### (1) 国際産業連関表

藤田 (2006a) に引き続き、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、2000 年表) を用いる (アジア経済研究所 (1998, 2001, 2006))。なお、1985 年表 (アジア経済研究所 (1992)) は部門分類が 24 部門までなので用いていない。また、本研究期間中に新たに 2000 年表が利用可能になった。

#### (2) 部門分類と統合

1990 年表、1995 年表は 78 部門分類、2000 年表は 76 部門分類である。ただし、2000 年表になって新たに部門を組み替えているので、部門対応と部門統合が必要になる (表 1)。この結果、分析のために 64 部門に統合している。(注 4)

#### (3) 国・地域

2000 年のアジア国際産業連関表は域内 10 カ国、域外 3 地域で構成されている。完全に部門分割された投入構造は 13 カ国・地域から 10 カ国への投入が記述されているが、産出構造については完全に部門分割されたものは域内 10 カ国分のみである。域外 3 地域に対しては、中間投入財と最終需要財を分別していない。

国・地域、およびそれらを表す記号はそれぞれ、域内については、I: インドネシア (Indonesia)、M: マレーシア (Malaysia)、P: フィリピン (Philippines)、S: シンガポール (Singapore)、T: タイ (Thailand)、C: 中国 (China)、N: 台湾 (Taiwan)、K: 韓国 (Korea)、J: 日本 (Japan)、U: 米国 (U.S.A.)、また域外扱いとして、H: 香港 (Hong Kong)、O: EU、W: ROW (Rest of the world、それ以外の国地域) としている (国・地域記号についてはアジア経済研究所 (2006) のものを用いている)。(注 5)

これに対して 95 年表以前では、域外からの投入構造について、O: EU と W: ROW を分けていない。また

(注 4) 2000 年表では、藤田 (2006a) において着目した機械製造部門、特に電子・電気製品製造部門が細分化された。しかし 1990 年表、1995 年表との対比分析ということで、これらは統合して扱っている。部門細分化された 2000 年表の持つ情報をフルに活用する分析は、次の課題としている。

(注 5) 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。また、現在は各国とも香港 (H) を経由した中国 (C) との貿易が非常に大きくなっているはずであるが、産業連関表をこれ以上加工することは行っていない。

統合 Sector	76 Sector Classification (2000)		78 Sector Classification (90-95)	
	Code	Description	Code	Description
1	1	Paddy	1	Paddy
2	2	Other grain	007A	Other grain
3	3	Food crops	2	Cassava
			4	Sugar cane and beet
			5	Oil palm and coconuts
			007B	Other food crops
4	4	Non-food crops	3	Natural rubber
			6	Fiber crops
			8	Other commercial crops
5	5	Livestock and poultry	9	Livestock and poultry
6	6	Forestry	10	Forestry
7	7	Fishery	11	Fishery
8	8	Crude petroleum and natural gas	12	Crude petroleum and natural gas
9	9	Iron ore	015A	Iron ore
10	10	Other metallic ore	13	Copper ore
			14	Tin ore
			015B	Other metallic ore
11	11	Non-metallic ore and quarrying	16	Non-metallic ore and quarrying
12	12	Milled grain and flour	18	Milled rice
			19	Other milled grain and flour
13	13	Fish products	021A	Fish products
14	14	Slaughtering, meat products and dairy products	021B	Slaughtering and meat products
15	15	Other food products	17	Oil and fats
			20	Sugar
			021C	Other food products
16	16	Beverage	022A	Beverage
17	17	Tobacco	022B	Tobacco
18	18	Spinning	23	Spinning
19	19	Weaving and dyeing	24	Weaving and dyeing
20	20	Knitting	25	Knitting
21	21	Wearing apparel	26	Wearing apparel
22	22	Other made-up textile products	27	Other made-up textile products
23	23	Leather and leather products	28	Leather and leather products
24	24	Timber	29	Timber
25	25	Wooden furniture	030A	Furniture
26	26	Other wooden products	030B	Other wooden products
27	27	Pulp and paper	31	Pulp and paper
28	28	Printing and publishing	32	Printing and publishing
29	29	Synthetic resins and fiber	033A	Synthetic resins and fiber
30	30	Basic industrial chemicals	033B	Other basic industrial chemicals
31	31	Chemical fertilizers and pesticides	34	Chemical fertilizers and pesticides
32	32	Drugs and medicine	035A	Drugs and medicine
33	33	Other chemical products	035B	Other chemical products
34	34	Refined petroleum and its products	36	Refined petroleum and its products
35	35	Plastic products	050A	Plastic products
36	36	Tires and tubes	37	Tires and tubes
37	37	Other rubber products	38	Other rubber products
38	38	Cement and cement products	39	Cement and cement products
39	39	Glass and glass products	40	Glass and glass products
40	40	Other non-metallic mineral products	41	Other non-metallic mineral products
41	41	Iron and steel	42	Iron and steel
42	42	Non-ferrous metal	43	Non-ferrous metal
43	43	Metal products	44	Metal products
44	44	Boilers, Engines and turbines	045E	Engines and turbines
45	45	General machinery	045C-2	Ordinary industrial machinery
	46	Metal working machinery	045B-1	Specialized industrial machinery
			045C-2	Ordinary industrial machinery
	47	Specialized machinery	045A	Agricultural machinery
			045B-2	Specialized industrial machinery
46	48	Heavy Electrical equipment	045D	Heavy Electric machinery
47	49	Television sets, radios, audios and communication equipment	046A	Electronics and electronic products
	50	Electronic computing equipment		
	51	Semiconductors and integrated circuits		
	52	Other electronics and electronic products		
48	53	Household electrical equipment	046B	Other electric machinery and appliance
	54	Lighting fixtures, batteries, wiring and others		
49	55	Motor vehicles	047A	Motor vehicles
50	56	Motor cycles	047B-1	Motor cycles and bicycles (Motor cycles)
	58	Other transport equipment	047B-2	Motor cycles and bicycles (Bicycles)
			048A	Aircrafts
			048C	Other transport equipment
51	57	Shipbuilding	048B	Shipbuilding
52	59	Precision machines	49	Precision machines
53	60	Other manufacturing products	050B	Other manufacturing products
54	61	Electricity and gas	51	Electricity, gas and water supply
	62	Water supply		
55	63	Building construction	052A	Building construction
56	64	Other construction	052B	Other construction
57	65	Wholesale and retail trade	053A	Wholesale and retail trade
58	66	Transportation	053B	Transportation
59	67	Telephone and telecommunication	054A	Telephone and telecommunication
60	68	Finance and insurance	054B	Finance and insurance
61	70	Education and research	054C	Education and research
62	69	Real estate	054D-1	Other services
	71	Medical and health service	054D-2	Other services
	72	Restaurants	054D-3	Other services
	73	Hotel	054D-4	Other services
	74	Other services	054D-5	Other services
63	75	Public administration	55	Public administration
64	76	Unclassified	56	Unclassified

表記はアジア国際産業連関表(1990年表、1995年表、2000年表)(アジア経済研究所(1998, 2001, 2006))による。

表 1 国産産業連関表の部門対応および統合

逆に年次によっては産出構造側ではEUの主要国別に分割している場合もある。比較を行うために、ここでは域外については香港(H)とその他に大別し、その他はEUとROWを統合したものを新たに記号Wで扱うことにする。これにより、分析であつかう国・地域は域内10カ国、域外2地域とする。また、この後の議論においても、これらの地域記号を用いる。

#### (4) データセット化

分析のために、各期のアジア国際産業連関表を国・地域別にブロック行列化しデータセット化した。各期において、分析対象国 $k$ を決めた場合、以下のデータが必要になる。

- 国内投入構造  $A^D_k$  : 当該国の64部門の投入係数行列。64×64行列
- 輸入投入構造  $A^M_k$  : 投入構造は行方向に域内10カ国から当該国を除く9カ国と域外2地域について輸入による64部門の投入係数行列がある。 $((9+2) \times 64) \times 64 = 704 \times 64$  行列
- 輸出  $E_k$  : 域内10カ国から当該国を除く9カ国については中間需要64部門と最終需要2部門がある。さらに域外については2地域の中間需要と最終需要の合計による1部門がある。 $64 \times (9 \times (64+2) + 2) = 64 \times 596$  行列

以上を域内10カ国分、さらに90年、95年、2000年の3期分を計算プログラムの中で自動的に生成する。

## 4 計算結果と評価

### 4.1 $\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql}$ の計算値

#### (1) 概要

前記のデータセットのサイズにしたがえば、式(6)の計算では  $A^M_k$  の行数704と  $E_k$  の列数596の要素の計算になる。これは  $704 \times 596 = 419,584$  個の要素計算であるが、 $\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql}$  の計算のためには式(8)の対角行列  $U_m$  を部門数の64に従い非零対角要素の位置を順に移動させて演算することになる。このため実際の計算の結果、1カ国1期あたり生成される要素数は  $64 \times 419,584 = 26,853,376$  個になる。

このままでは扱えないので、分析のために計算と同時に  $p, n, m, q, l$  の各パラメータを保持したままソーティングを行っている。これらの行列演算は workstation 上で64bitのMATLABを用いて計算された。<sup>(注6)</sup>

計算結果は非常に膨大であるので、各国とも2000年における上位100要素の  $\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql}$  についてのみ例示した(表2~表3)。また値が大きい原油部門ははずしてある。表には以下の記載がある。

- $\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql}$  値は見やすいように1000倍した値になっている
- $p$  : 誘発された輸入先国・地域の記号、 $n$  : 同部門 No.
- $k$  : 当該国の記号、 $m$  : 輸出部門 No.
- $q$  : 上記  $k \cdot m$  からの輸出先国・地域の記号、 $l$  : 同部門 No.
- $n = l$  の場合のマーク (輸出先部門と誘発された製品部門が同じ)       $n = l$  かつ  $p = q$  の場合のマーク (左の場合に加えて、輸出先と誘発された国・地域が同じ)
- 上位100要素の累積合計値が、 $\overline{VS}_k$  に占める割合

<sup>(注6)</sup> 各部門( $m$ )から他国( $q$ )の各部門( $l$ )への輸出と、それによる産業構造を通じての各国( $p$ )・各部門( $n$ )製造品の輸入誘発が生じるので、 $p, n, m, q, l$ は多くの組み合わせが生じる。

表 2: 2000 年  $\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql}$  値 (各国上位 100 位、 $\times 0.001$ )

	Indonesia		Malaysia		Philippines		Singapore		Thailand	
	$pn \cdot km \cdot ql$	$\overline{VS}$								
1	W27 I27 W	2.437	U47 M47 W	11.75	J47 P47 W	21.26	W34 S34 W	35.50	J47 T47 W	7.274
2	W34 I58 W	1.377	S47 M47 W	11.59	U47 P47 W	15.04	W58 S58 W	20.17	W47 T47 W	6.002
3	W27 I27 C27	1.272	J47 M47 W	10.50	W47 P47 W	14.54	W34 S34 H	14.05	U47 T47 W	5.413
4	W4 I22 W	1.090	W47 M47 W	10.43	J47 P47 U47	8.516	J47 S47 W	10.97	M47 T47 W	3.374
5	W30 I19 W	0.919	N47 M47 W	4.749	K47 P47 W	6.766	W62 S47 W	9.291	S47 T47 W	3.265
6	W4 I20 W	0.849	T47 M47 W	4.013	U47 P47 U47	6.023	M47 S47 W	7.880	K47 T47 W	2.466
7	W58 I58 W	0.750	U47 M47 Uf2	3.888	W47 P47 U47	5.823	W34 S58 W	5.554	J47 T47 M47	2.360
8	W62 I58 W	0.631	U47 M47 U47	3.861	S47 P47 W	5.724	W62 S57 W	5.238	C47 T47 W	2.358
9	W51 I58 W	0.619	S47 M47 Uf2	3.836	J47 P47 N47	5.545	U47 S47 W	5.182	J47 T47 U47	2.079
10	W62 I62 W	0.601	S47 M47 U47	3.809	J47 P47 J47	4.762	W58 S57 W	5.062	W53 T53 W	1.973
11	W45 I45 Sf2	0.588	J47 M47 Uf2	3.475	J47 P47 H	4.359	J47 S47 M47	4.706	W47 T47 M47	1.947
12	W45 I45 S47	0.576	W47 M47 Uf2	3.452	J47 P47 M47	3.988	W60 S60 W	4.129	W42 T53 W	1.774
13	W62 I47 W	0.574	J47 M47 U47	3.450	H47 P47 W	3.969	W34 S57 W	4.086	U47 T47 M47	1.756
14	W62 I57 W	0.530	W47 M47 U47	3.428	U47 P47 N47	3.922	W62 S47 M47	3.986	J47 T47 Uf2	1.756
15	J45 I45 Sf2	0.519	K47 M47 W	3.346	W47 P47 N47	3.792	J47 S47 U47	3.849	W47 T47 U47	1.716
16	U27 I27 W	0.514	U47 M47 S47	3.199	N47 P47 W	3.534	M47 S47 M47	3.381	N47 T47 W	1.664
17	W58 I47 W	0.509	S47 M47 S47	3.156	U47 P47 J47	3.368	W62 S47 U47	3.261	U47 T47 U47	1.547
18	J45 I45 S47	0.509	H47 M47 W	2.967	W47 P47 J47	3.256	J47 S47 Uf2	3.160	J49 T49 W	1.528
19	W47 I47 W	0.473	U47 M47 Uf1	2.950	U47 P47 H	3.083	M58 S58 W	2.902	J47 T47 Jf2	1.480
20	W27 I27 H	0.470	W58 M58 W	2.912	W47 P47 H	2.981	M47 S47 U47	2.765	J47 T47 H	1.452
21	W30 I20 W	0.464	S47 M47 Uf1	2.911	U47 P47 M47	2.820	W62 S47 Uf2	2.677	W47 T47 Uf2	1.449
22	W30 I21 W	0.452	J47 M47 S47	2.859	W47 P47 M47	2.727	W62 S58 W	2.584	U47 T47 Uf2	1.307
23	W50 I58 W	0.450	W47 M47 S47	2.840	K47 P47 U47	2.709	K47 S47 W	2.471	J47 T47 Uf1	1.271
24	W27 I27 K27	0.444	J47 M47 Uf1	2.637	J47 P47 K47	2.679	M47 S47 Uf2	2.270	W47 T47 Jf2	1.221
25	W30 I18 W	0.398	W47 M47 Uf1	2.619	S47 P47 U47	2.292	U47 S47 M47	2.223	W47 T47 H	1.198
26	W30 I21 Uf1	0.389	P47 M47 W	2.305	T47 P47 W	2.284	N47 S47 W	2.158	U47 T47 Jf2	1.101
27	W45 I45 W	0.380	U47 M47 H	2.224	M47 P47 W	2.185	W47 S47 W	2.137	J47 T47 N47	1.100
28	W45 I45 Jf2	0.380	S47 M47 H	2.195	J47 P47 C47	2.131	J47 S47 H	2.085	M47 T47 M47	1.094
29	N19 I21 W	0.370	U47 M47 N47	2.090	U47 P47 K47	1.895	W59 S57 W	2.044	U47 T47 H	1.081
30	U4 I22 W	0.360	S47 M47 N47	2.062	U57 P47 W	1.844	W62 S62 W	2.031	J48 T48 W	1.080
31	W58 I27 W	0.350	U47 M47 Jf2	2.035	W47 P47 K47	1.832	C47 S47 W	1.977	W48 T48 W	1.078
32	W58 I62 W	0.339	S47 M47 Jf2	2.008	K47 P47 N47	1.764	W34 S34 N58	1.921	S47 T47 M47	1.059
33	J45 I45 W	0.336	J47 M47 H	1.988	J47 P47 U49	1.695	U47 S47 U47	1.819	W47 T47 Uf1	1.049
34	J45 I45 Jf2	0.336	W47 M47 H	1.975	H47 P47 U47	1.589	W60 S58 W	1.792	M47 T47 U47	0.964
35	W27 I27 C28	0.320	J47 M47 N47	1.868	K47 P47 J47	1.515	M34 S34 W	1.779	H47 T47 W	0.961
36	N19 I21 Uf1	0.318	W47 M47 N47	1.856	U47 P47 C47	1.507	W62 S47 H	1.766	J47 T47 S47	0.957
37	K19 I21 W	0.315	J47 M47 Jf2	1.819	S47 P47 N47	1.492	W60 S57 W	1.736	U47 T47 Uf1	0.946
38	W62 I60 W	0.301	U47 M47 J47	1.815	W47 P47 C47	1.457	M62 S47 W	1.689	S47 T47 U47	0.933
39	W45 I45 S45	0.295	W47 M47 Jf2	1.807	N19 P21 Uf1	1.422	J47 S47 N47	1.683	J47 T47 C47	0.924
40	W34 I27 W	0.294	S47 M47 J47	1.791	N47 P47 U47	1.415	T47 S47 W	1.653	W47 T47 N47	0.907
41	W45 I45 J45	0.288	C47 M47 W	1.779	W62 P62 W	1.408	W34 S34 J30	1.598	J47 T47 J47	0.880
42	U4 I20 W	0.280	U57 M47 W	1.690	J47 P47 U57	1.407	W34 S34 M58	1.503	J49 T58 W	0.851
43	W42 I53 W	0.275	J47 M47 J47	1.622	K47 P47 H	1.387	J45 S47 W	1.502	W34 T58 W	0.831
44	W34 I26 W	0.275	W47 M47 J47	1.612	W62 P60 W	1.387	M47 S47 H	1.498	U47 T47 N47	0.818
45	W58 I21 W	0.274	N47 M47 Uf2	1.572	S47 P47 J47	1.282	U47 S47 Uf2	1.493	M47 T47 Uf2	0.814
46	K19 I21 Uf1	0.271	U47 M47 K47	1.566	K47 P47 M47	1.269	W62 S47 N47	1.425	K47 T47 M47	0.800
47	W30 I47 W	0.271	N47 M47 U47	1.561	U47 P47 U49	1.199	J47 S47 Jf2	1.336	W47 T47 S47	0.789
48	U27 I27 C27	0.269	S47 M47 K47	1.545	W62 P47 W	1.175	J47 S47 U62	1.274	S47 T47 Uf2	0.788
49	J45 I45 S45	0.261	U47 M47 C47	1.417	S47 P47 H	1.173	W34 S34 P54	1.261	C47 T47 M47	0.765
50	W15 I15 W	0.257	J47 M47 K47	1.400	W47 P47 U49	1.159	C34 S34 W	1.249	W47 T47 C47	0.762

原油輸入を除外、f1: 消費財、f2 非消費財、W: ROW 最終需要、 $n = l, p \neq q, \quad n = l, p = q$

表 2: 2000 年  $\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql}$  値 (各国上位 100 位、 $\times 0.001$ )

	Indonesia		Malaysia		Philippines		Singapore		Thailand	
	$pn \cdot km \cdot ql$	$\overline{VS}$								
51	J45 I45 J45	0.255	S47 M47 C47	1.398	J47 P47 U62	1.139	M47 S47 N47	1.209	U57 T47 W	0.742
52	W45 I45 Mf2	0.252	W47 M47 K47	1.391	S47 P47 M47	1.073	U45 S47 W	1.144	W47 T47 J47	0.726
53	W34 I20 W	0.248	U47 M47 Sf2	1.346	H47 P47 N47	1.035	W62 S47 Jf2	1.132	U47 T47 S47	0.712
54	W34 I57 W	0.246	S47 M47 Sf2	1.328	U52 P52 Uf2	1.033	W58 S62 W	1.126	K47 T47 U47	0.705
55	W58 I26 W	0.244	T47 M47 Uf2	1.328	U52 P52 W	0.995	W34 S34 N30	1.089	U47 T47 C47	0.687
56	U51 I58 W	0.240	T47 M47 U47	1.318	U47 P47 U57	0.995	W62 S47 U62	1.079	M47 T47 Jf2	0.686
57	W34 I19 W	0.239	N47 M47 S47	1.293	K19 P21 Uf1	0.992	J47 S47 Uf1	1.070	W30 T30 W	0.684
58	J30 I19 W	0.239	U47 M47 Jf1	1.275	W47 P47 U57	0.962	K47 S47 M47	1.060	W32 T62 W	0.675
59	W58 I57 W	0.238	W42 M47 W	1.273	N20 P21 Uf1	0.953	W34 S34 K30	1.054	C47 T47 U47	0.674
60	W30 I27 W	0.236	J47 M47 C47	1.266	W32 P62 W	0.948	U57 S47 W	1.053	M47 T47 H	0.673
61	W58 I21 Uf1	0.236	S47 M47 Jf1	1.258	J57 P47 W	0.941	J47 S47 K47	1.034	J49 T49 J49	0.671
62	W34 I21 W	0.234	W47 M47 C47	1.258	U52 P52 Uf1	0.922	J47 S47 C47	0.995	S47 T47 Jf2	0.664
63	W18 I20 W	0.232	J47 M47 Sf2	1.203	N47 P47 N47	0.921	U47 S47 H	0.985	W50 T50 W	0.662
64	W45 I45 Uf2	0.228	W47 M47 Sf2	1.195	T47 P47 U47	0.915	W58 S47 W	0.981	U47 T47 J47	0.655
65	W60 I60 W	0.226	N47 M47 Uf1	1.193	H47 P47 J47	0.889	W34 S34 M15	0.974	S47 T47 H	0.652
66	J45 I45 Mf2	0.222	J47 M47 Jf1	1.140	J52 P52 Uf2	0.881	M47 S47 Jf2	0.960	W34 T34 W	0.648
67	W4 I20 U21	0.218	W58 M58 S58	1.137	J47 P47 Uf2	0.881	M62 S57 W	0.951	W53 T53 Uf1	0.610
68	W30 I48 W	0.216	W47 M47 Jf1	1.132	W60 P57 W	0.879	J47 S47 T47	0.948	J47 T47 Sf2	0.609
69	W34 I47 W	0.214	K47 M47 Uf2	1.107	M47 P47 U47	0.875	J47 S47 J47	0.947	K47 T47 Uf2	0.595
70	W4 I22 Jf1	0.214	K47 M47 U47	1.100	K47 P47 K47	0.852	W59 S58 W	0.936	W41 T43 W	0.592
71	W27 I27 N27	0.212	T47 M47 S47	1.092	J52 P52 W	0.848	N47 S47 M47	0.926	W13 T13 W	0.590
72	W60 I62 W	0.212	U47 M47 U62	1.065	W52 P52 Uf2	0.821	W34 S34 Jf1	0.921	M47 T47 Uf1	0.589
73	K23 I23 W	0.205	S47 M47 U62	1.050	H47 P47 H	0.814	W47 S47 M47	0.917	J47 T47 Jf1	0.586
74	C4 I22 W	0.203	T47 M47 Uf1	1.008	U47 P47 U62	0.805	M47 S47 U62	0.915	J47 T47 K47	0.574
75	W30 I33 W	0.202	U47 M47 T47	0.992	N47 P47 J47	0.791	W62 S47 Uf1	0.906	S47 T47 Uf1	0.570
76	W34 I21 Uf1	0.201	H47 M47 Uf2	0.982	W52 P52 W	0.791	W34 S34 M57	0.902	C47 T47 Uf2	0.569
77	J45 I45 Uf2	0.201	S47 M47 T47	0.979	J52 P52 Uf1	0.786	W34 S62 W	0.900	W13 T13 U62	0.557
78	W30 I29 W	0.200	H47 M47 U47	0.975	W47 P47 U62	0.779	J57 S47 W	0.884	J41 T43 W	0.556
79	W2 I15 W	0.200	J47 M47 U62	0.951	H19 P21 Uf1	0.762	W62 S47 K47	0.876	W42 T48 W	0.550
80	W58 I20 W	0.199	W47 M47 U62	0.945	W62 P57 W	0.749	K47 S47 U47	0.867	W42 T53 Uf1	0.548
81	W42 I42 J42	0.198	J57 M47 W	0.940	H47 P47 M47	0.744	W34 S47 W	0.848	W30 T30 H	0.542
82	W58 I25 W	0.194	K47 M47 S47	0.911	U57 P47 U47	0.738	C47 S47 M47	0.848	N47 T47 M47	0.540
83	W4 I22 Uf1	0.194	N47 M47 H	0.899	W52 P52 Uf1	0.732	W34 S34 P58	0.846	J30 T30 W	0.540
84	W51 I51 W	0.189	J47 M47 T47	0.886	N47 P47 H	0.724	W62 S47 C47	0.843	W15 T15 W	0.538
85	W62 I26 W	0.186	W47 M47 T47	0.881	S47 P47 K47	0.721	W34 S30 W	0.811	I47 T47 W	0.534
86	W34 I62 W	0.185	N47 M47 N47	0.845	K47 P47 C47	0.678	W62 S47 T47	0.803	J57 T47 W	0.532
87	W62 I57 Uf1	0.183	K47 M47 Uf1	0.840	N47 P47 M47	0.663	W62 S47 J47	0.802	J47 T47 U62	0.516
88	W58 I27 C27	0.183	N47 M47 Jf2	0.823	J47 P47 Jf2	0.654	U47 S47 N47	0.795	W49 T49 W	0.513
89	W60 I47 W	0.181	W42 M42 W	0.814	U47 P47 Uf2	0.623	W34 S34 T34	0.790	M47 T47 N47	0.510
90	J51 I58 W	0.181	H47 M47 S47	0.808	C47 P47 W	0.621	W60 S47 W	0.772	W13 T13 Jf1	0.502
91	C19 I21 W	0.175	P47 M47 Uf2	0.763	H20 P21 Uf1	0.615	M47 S47 Uf1	0.769	W47 T47 Sf2	0.502
92	W27 I28 W	0.175	T47 M47 H	0.760	W47 P47 Uf2	0.602	U34 S34 W	0.767	K47 T47 Jf2	0.502
93	K23 I21 W	0.174	P47 M47 U47	0.757	J47 P47 T47	0.597	K34 S34 W	0.759	S47 T47 N47	0.494
94	U45 I45 Sf2	0.173	U47 M47 U49	0.747	J47 P47 U59	0.596	N47 S47 U47	0.757	K47 T47 H	0.492
95	W42 I53 Uf1	0.173	H47 M47 Uf1	0.745	T47 P47 N47	0.596	W47 S47 U47	0.750	W47 T47 Jf1	0.484
96	W34 I18 W	0.172	S47 M47 U49	0.737	S47 P47 C47	0.574	M47 S47 K47	0.743	P47 T47 W	0.482
97	W44 I45 Sf2	0.172	N47 M47 J47	0.734	M47 P47 N47	0.570	M58 S57 W	0.739	C47 T47 Jf2	0.480
98	J46 I47 W	0.171	T47 M47 N47	0.714	N18 P21 Uf1	0.563	M62 S47 M47	0.725	N47 T47 U47	0.476
99	K30 I19 W	0.171	W15 M15 W	0.706	W60 P60 W	0.556	W34 S34 C55	0.721	W47 T47 K47	0.473
100	U45 I45 S47	0.170	T47 M47 Jf2	0.695	W19 P21 Uf1	0.549	M47 S47 C47	0.715	C47 T47 H	0.471
累積		23.9%		43.2%		54.5%		49.0%		34.6%

原油輸入を除外、f1：消費財、f2 非消費財、W：ROW 最終需要、 $n = l, p \neq q$ 、 $n = l, p = q$

表 3: 2000 年  $\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql}$  値 (各国上位 100 位、 $\times 0.001$ )

	China		Taiwan		Korea		Japan		USA	
	$pn \cdot km \cdot ql$	$VS$								
1	W47 C47 W	2.355	J47 N47 W	11.46	W58 K58 W	12.86	W58 J58 W	2.420	W47 U47 W	4.247
2	H47 C47 W	2.238	W47 N47 W	6.880	U47 K47 W	5.66	N47 J47 W	1.143	W49 U49 W	4.028
3	W47 C47 H	1.766	U47 N47 W	5.934	J47 K47 W	4.60	U47 J47 W	0.990	W50 U50 W	3.009
4	N47 C47 W	1.693	K47 N47 W	5.805	W62 K58 W	3.706	U50 J50 W	0.824	W64 U58 W	2.497
5	H47 C47 H	1.678	M47 N47 W	3.692	W47 K47 W	2.533	K47 J47 W	0.749	J47 U47 W	2.199
6	K47 C47 W	1.361	J47 N47 U47	3.027	W34 K58 W	2.503	W34 J58 W	0.527	W42 U42 W	1.508
7	N47 C47 H	1.269	S47 N47 W	3.012	U47 K47 U47	2.407	W34 J30 W	0.501	K47 U47 W	1.430
8	J47 C47 W	1.139	J47 N47 J47	2.717	J47 K47 U47	1.959	W47 J47 W	0.459	W64 U47 W	1.309
9	K47 C47 H	1.021	J47 N47 Uf2	2.496	N47 K47 W	1.864	M47 J47 W	0.427	N47 U47 W	1.308
10	W47 C47 Uf1	0.919	W58 N58 W	2.348	U47 K47 Uf2	1.662	W42 J49 W	0.410	W32 U32 W	1.268
11	U47 C47 W	0.880	P47 N47 W	2.325	M47 K47 W	1.519	W42 J47 W	0.386	J49 U49 W	1.003
12	H47 C47 Uf1	0.873	J47 N47 H	2.269	U47 K47 H	1.392	W62 J49 W	0.358	S47 U47 W	0.941
13	W47 C47 Uf2	0.862	J47 N47 C47	2.015	W62 K47 W	1.381	W62 J47 W	0.355	M47 U47 W	0.932
14	J47 C47 H	0.854	W42 N47 W	1.936	J47 K47 Uf2	1.353	N47 J47 Uf2	0.341	W30 U30 W	0.810
15	H47 C47 Uf2	0.819	W47 N47 U47	1.816	U47 K47 N47	1.336	W30 J30 W	0.325	W64 U32 W	0.806
16	W42 C48 W	0.726	W62 N58 W	1.755	U47 K47 J47	1.294	N47 J47 U47	0.323	H47 U47 W	0.762
17	M47 C47 W	0.668	H47 N47 W	1.730	U47 K47 C47	1.171	W42 J48 W	0.300	W42 U47 W	0.754
18	N47 C47 Uf1	0.660	W62 N47 W	1.651	J47 K47 H	1.134	N47 J47 H	0.296	W30 U29 W	0.741
19	U47 C47 H	0.660	W47 N47 J47	1.630	H47 K47 W	1.116	U47 J47 Uf2	0.296	W27 U27 W	0.682
20	N47 C47 Uf2	0.620	U47 N47 U47	1.567	J47 K47 N47	1.087	U47 J47 U47	0.280	W34 U58 W	0.623
21	K47 C47 Uf1	0.531	K47 N47 U47	1.533	W47 K47 U47	1.078	U49 J49 W	0.276	W47 U50 W	0.616
22	M47 C47 H	0.501	W47 N47 Uf2	1.498	J47 K47 J47	1.054	P47 J47 W	0.266	W64 U49 W	0.610
23	K47 C47 Uf2	0.498	U47 N47 J47	1.406	S47 K47 W	1.015	W62 J58 W	0.261	W45 U45 W	0.589
24	S47 C47 W	0.477	K47 N47 J47	1.376	J41 K51 W	0.966	U47 J47 H	0.256	W64 U60 W	0.569
25	W23 C23 Uf1	0.468	W47 N47 H	1.361	J47 K47 C47	0.953	W42 J42 W	0.242	W64 U62 W	0.551
26	J47 C47 Uf1	0.444	T47 N47 W	1.361	W42 K42 W	0.923	N47 J47 N47	0.231	P47 U47 W	0.489
27	J47 C47 Uf2	0.417	J45 N45 W	1.334	U57 K47 W	0.821	S47 J47 W	0.225	W64 U57 W	0.489
28	K23 C23 Uf1	0.404	U47 N47 Uf2	1.292	W41 K51 W	0.820	K47 J47 Uf2	0.224	W41 U49 W	0.487
29	W23 C23 W	0.393	J57 N47 W	1.287	W42 K47 W	0.811	W9 J41 W	0.222	W47 U49 W	0.464
30	W30 C30 W	0.361	K47 N47 Uf2	1.264	N47 K47 U47	0.793	C47 J47 W	0.214	W42 U49 W	0.459
31	S47 C47 H	0.357	W47 N47 C47	1.209	W47 K47 Uf2	0.744	K47 J47 U47	0.212	W42 U50 W	0.452
32	U47 C47 Uf1	0.343	U47 N47 H	1.174	W49 K49 W	0.714	W45 J45 W	0.210	W41 U45 W	0.451
33	K23 C23 W	0.339	J33 N47 W	1.167	C47 K47 W	0.709	H47 J47 W	0.205	C47 U47 W	0.423
34	W33 C35 W	0.336	K47 N47 H	1.149	J45 K51 W	0.696	U47 J47 N47	0.200	J50 U50 W	0.413
35	W47 C47 U47	0.333	J47 N47 Jf2	1.108	M47 K47 U47	0.646	W57 J57 W	0.199	W42 U45 W	0.400
36	W47 C47 Jf2	0.330	J47 N47 M47	1.093	W30 K29 W	0.634	K47 J47 H	0.194	W45 U50 W	0.385
37	U47 C47 Uf2	0.322	J47 N47 K47	1.077	W47 K47 H	0.624	K34 J30 W	0.193	W49 U58 W	0.372
38	H47 C47 U47	0.316	J48 N47 W	1.067	W62 K51 W	0.621	W42 J49 Uf1	0.188	W47 U52 W	0.352
39	H47 C47 Jf2	0.314	U47 N47 C47	1.043	P47 K47 W	0.617	U57 J47 W	0.184	T47 U47 W	0.352
40	T47 C47 W	0.306	K47 N47 C47	1.020	J49 K49 W	0.609	W62 J45 W	0.182	W46 U45 W	0.343
41	W18 C20 W	0.297	M47 N47 U47	0.975	J48 K47 W	0.600	W49 J49 W	0.179	W50 U58 W	0.323
42	W18 C20 Jf1	0.282	U57 N47 W	0.969	W47 K47 N47	0.598	W50 J50 W	0.171	W34 U30 W	0.316
43	W18 C53 W	0.276	M47 N47 J47	0.875	W62 K47 U47	0.588	N47 J47 Uf1	0.171	W47 U47 K47	0.307
44	N23 C23 Uf1	0.262	W33 N47 W	0.869	W47 K47 J47	0.580	N47 J47 K47	0.169	W47 U47 Jf2	0.302
45	W42 C48 H	0.261	U50 N50 W	0.863	U34 K58 W	0.576	W42 J49 Uf2	0.167	W41 U50 W	0.287
46	M47 C47 Uf1	0.261	C47 N47 W	0.807	W18 K20 W	0.573	W62 J49 Uf1	0.164	W64 U50 W	0.285
47	W18 C53 Uf1	0.260	M47 N47 Uf2	0.804	U47 K47 Jf2	0.569	N47 J47 S47	0.158	W42 U48 W	0.280
48	W42 C48 Uf1	0.253	W41 N45 W	0.796	W45 K51 W	0.569	N47 J47 M47	0.153	J47 U50 W	0.269
49	M47 C47 Uf2	0.244	S47 N47 U47	0.795	U47 K47 Uf1	0.560	W42 J45 W	0.152	W42 U53 W	0.258
50	W42 C43 W	0.240	W41 N43 W	0.759	U47 K47 M47	0.559	K47 J47 N47	0.151	J47 U49 W	0.253

原油輸入を除外、f1 : 消費財、f2 非消費財、W : ROW 最終需要、 :  $n = l, p \neq q$ 、 :  $n = l, p = q$

表 3: 2000 年  $\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql}$  値 (各国上位 100 位、 $\times 0.001$ )

	China		Taiwan		Korea		Japan		USA	
	$pn \cdot km \cdot ql$	$VS$								
51	N47 C47 U47	0.239	M47 N47 H	0.731	W34 K29 W	0.559	U45 J45 W	0.151	W47 U47 M47	0.253
52	N47 C47 Jf2	0.237	S47 N47 J47	0.714	N47 K47 Uf2	0.548	U47 J47 Uf1	0.148	W30 U33 W	0.250
53	P47 C47 W	0.237	W47 N47 Jf2	0.665	W47 K47 C47	0.524	U47 J47 K47	0.146	W64 U59 W	0.246
54	J19 C21 W	0.235	W47 N47 M47	0.656	W34 K30 W	0.513	W62 J49 Uf2	0.146	W45 U49 W	0.239
55	T47 C47 H	0.230	W41 N41 W	0.656	J41 K41 W	0.505	T47 J47 W	0.145	W64 U45 W	0.237
56	N23 C23 W	0.220	S47 N47 Uf2	0.656	J30 K29 W	0.493	W34 J49 W	0.144	W41 U43 W	0.236
57	W47 C47 Jf1	0.218	J47 N47 Uf1	0.654	W42 K42 H	0.482	W58 J49 W	0.142	W42 U43 W	0.234
58	W33 C47 W	0.216	M47 N47 C47	0.649	H47 K47 U47	0.475	W58 J47 W	0.142	W47 U45 W	0.234
59	J19 C20 W	0.214	W47 N47 K47	0.646	J57 K47 W	0.465	T49 J49 W	0.141	W50 U50 Nf2	0.232
60	J19 C21 Jf1	0.210	W34 N58 W	0.639	J47 K47 Jf2	0.463	U47 J47 S47	0.137	W29 U35 W	0.229
61	H47 C47 Jf1	0.207	J47 N47 U62	0.631	W44 K51 W	0.463	W47 J47 Uf2	0.137	W43 U50 W	0.223
62	J19 C20 Jf1	0.204	U45 N45 W	0.630	W62 K49 W	0.462	W62 J57 W	0.137	W47 U47 J47	0.221
63	W47 C57 W	0.200	W58 N47 W	0.622	N47 K47 H	0.459	W9 J49 W	0.134	W30 U35 W	0.216
64	W42 C47 W	0.195	P47 N47 U47	0.614	J47 K47 Uf1	0.456	U47 J47 M47	0.133	W41 U41 W	0.211
65	N19 C21 W	0.195	W45 N45 W	0.601	J47 K47 M47	0.455	W30 J49 W	0.131	W30 U47 W	0.211
66	W41 C43 W	0.195	J45 N47 W	0.599	W18 K19 W	0.450	W47 J47 U47	0.130	J45 U45 W	0.209
67	K47 C47 U47	0.192	S47 N47 H	0.596	M47 K47 Uf2	0.446	W30 J33 W	0.129	W47 U47 H	0.209
68	K47 C47 Jf2	0.191	U33 N47 W	0.576	W62 K62 W	0.443	U50 J50 Uf1	0.129	W32 U62 W	0.197
69	S47 C47 Uf1	0.186	U47 N47 Jf2	0.574	N47 K47 N47	0.440	M47 J47 Uf2	0.127	W43 U49 W	0.194
70	J41 C43 W	0.182	U47 N47 M47	0.566	S47 K47 U47	0.432	W62 J62 W	0.127	W64 U30 W	0.192
71	J19 C19 W	0.182	K47 N47 Jf2	0.561	W41 K41 W	0.429	U49 J49 Uf1	0.127	W45 U44 W	0.183
72	J57 C47 W	0.180	U47 N47 K47	0.557	N47 K47 J47	0.427	W9 J51 W	0.124	N47 U50 W	0.182
73	P47 C47 H	0.178	K47 N47 M47	0.554	J45 K45 W	0.413	W30 J29 W	0.122	W47 U47 N47	0.176
74	W18 C20 H	0.177	P47 N47 J47	0.551	U47 K47 S47	0.407	M47 J47 U47	0.121	K47 U50 W	0.175
75	N19 C20 W	0.177	K47 N47 K47	0.545	W62 K47 Uf2	0.406	W45 J45 Uf2	0.119	J47 U52 W	0.174
76	S47 C47 Uf2	0.174	W48 N47 W	0.535	U47 K47 U62	0.400	W47 J47 H	0.119	J57 U47 W	0.174
77	N19 C21 Jf1	0.174	J29 N47 W	0.531	W42 K51 W	0.394	W42 J47 Uf2	0.115	W47 U62 W	0.173
78	W47 C47 J47	0.173	S47 N47 C47	0.529	T47 K47 W	0.389	U44 J44 W	0.115	W42 U52 W	0.171
79	W48 C47 W	0.170	W41 N47 W	0.521	N47 K47 C47	0.386	U52 J52 W	0.113	W49 U44 W	0.170
80	W30 C35 W	0.170	W42 N47 U47	0.511	J41 K49 W	0.384	W34 J47 W	0.113	K47 U49 W	0.166
81	N19 C20 Jf1	0.169	P47 N47 Uf2	0.506	U45 K51 W	0.379	K34 J58 W	0.113	W64 U33 W	0.164
82	W30 C48 W	0.168	J45 N45 H	0.499	U47 K47 U49	0.374	U49 J49 Uf2	0.113	W64 U42 W	0.162
83	K30 C30 W	0.166	W62 N43 W	0.498	W42 K49 W	0.374	K47 J47 Uf1	0.112	W52 U52 W	0.160
84	H47 C47 J47	0.164	J42 N47 W	0.496	M47 K47 H	0.374	K47 J47 K47	0.111	J47 U47 K47	0.159
85	W33 C47 H	0.162	J47 N47 S47	0.491	J57 K51 W	0.372	M47 J47 H	0.110	W27 U62 W	0.159
86	N30 C35 W	0.162	S34 N58 W	0.470	M47 K47 N47	0.359	U50 J50 U50	0.110	J47 U47 Jf2	0.156
87	J47 C47 U47	0.161	W62 N45 W	0.470	U44 K51 W	0.358	W42 J47 U47	0.109	W53 U53 W	0.155
88	J47 C47 Jf2	0.160	P47 N47 H	0.460	U52 K51 W	0.353	W10 J49 W	0.107	W21 U21 W	0.154
89	J30 C30 W	0.159	W42 N47 J47	0.459	U57 K47 U47	0.349	W62 J47 Uf2	0.106	W64 U52 W	0.154
90	W30 C47 W	0.157	H47 N47 U47	0.457	M47 K47 J47	0.348	K47 J47 S47	0.104	C57 U47 W	0.141
91	N47 C47 Jf1	0.157	J39 N47 W	0.453	W34 K30 C30	0.347	W62 J45 Uf2	0.103	W34 U34 W	0.141
92	W47 C47 S47	0.152	W29 N47 W	0.442	W42 K47 U47	0.345	W30 J47 W	0.102	W50 U50 Jf2	0.139
93	W33 C48 W	0.151	W62 N47 U47	0.436	J33 K47 W	0.341	K47 J47 M47	0.100	W41 U44 W	0.138
94	N19 C19 W	0.151	W42 N43 W	0.429	W62 K47 H	0.340	W34 J30 N29	0.100	W44 U49 W	0.138
95	U57 C47 W	0.149	W42 N47 Uf2	0.422	W57 K57 W	0.332	W62 J47 U47	0.100	J57 U49 W	0.138
96	W42 C47 H	0.146	J41 N45 W	0.410	W33 K47 W	0.332	W42 J47 H	0.100	W30 U49 W	0.137
97	W23 C23 Jf1	0.146	H47 N47 J47	0.410	J47 K47 S47	0.331	W10 J42 W	0.098	J45 U50 W	0.137
98	K22 C23 Uf1	0.145	J30 N19 W	0.409	U47 K47 P47	0.331	W42 J42 K42	0.096	J47 U47 M47	0.131
99	J48 C47 W	0.145	P47 N47 C47	0.409	U30 K29 W	0.328	U58 J49 W	0.095	W52 U50 W	0.131
100	H47 C47 S47	0.144	W47 N47 Uf1	0.392	H47 K47 Uf2	0.328	N47 J49 W	0.095	N47 U49 W	0.129
累積		24.3%		33.5%		33.2%		25.9%		46.8%

原油輸入を除外、f1：消費財、f2 非消費財、W：ROW 最終需要、 $n = l, p \neq q$ 、 $n = l, p = q$

上位 100 要素の累積値は  $\overline{VS}_k$  に対して国・期別に相違はあるが、20 数 % ~ 約 50% の間にある。これは上位の要素にかなり大きな値が集中していることを示している。この計算データについては各国上位 10,000 要素に拡大して次項で詳細に検討を行う。

上位 100 においては各国・地域の状況がかなり異なるものの、中間需要・最終需要を統合した ROW 向け、および最終需要向けが上位を占めている。これは以下の理由が大きい。

- 輸出先の部門別に分けられている中間財輸出額は最終需要財輸出合計額に比較して一つ一つはもともと値が小さい（輸出先部門別値と合計輸出額を比較していることになる）
- 国内での付加価値付与率が高い（輸出のための輸入誘発が小さい）国では、VS の値は小さくなる。

これは VS が輸出内でのシェアと、輸入誘発にかかわる指標であるためである。しかし、その中でも上位に由来する中間財輸出の VS は相当大きい値であることになる。またその中間財輸出 VS では  $p = q$  であるものがあり（輸出先と誘発された国・地域が同じ）

以下、VS の持つ問題点を整理して、本論における要素にまで還元された  $\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql}$  値が、fragmentation の議論においてどの程度意味のあるものであるかを検討する。

## (2) 計算値の有するパターンの解釈

$\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql}$  の導出は非競争輸入型の産業連関表を用いた輸出のための輸入誘発分析に基礎を置く。このため、線形演算に伴う問題点と、作成されている産業連関表のデータ自体の持つ特性の 2 点から問題点を検討する。まずデータ自体の持つ特性を見てみよう。この段階では中間需要財輸出と最終需要財輸出は区別していない。

（表 2～表 3）の各国上位 100、合計 1000 要素について、輸出部門（ $m$ ）と誘発される輸出国の部門（ $n$ ）との関係を、 $m$  に対する  $p$  のヒストグラムとして示す（表 4）。輸入国  $k$ 、輸入先  $p$  は区別しない。

このヒストグラムは以下のように作成されている。

- 表のトップに輸出部門（ $m$ ）、表の左側に被誘発部門（ $n$ ）の部門 No. を示す。
- 表のボトムは  $m$  についての頻度、表の右側に  $n$  の頻度を示す。
- 輸出による輸入誘発が上位 100 に出現しなかった部門は省略してある。
- $m$  と  $n$  のクロスした数値が、 $\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql}$  の出現した頻度を示す。
- 1 件の場合は表を見やすくするためにドット（・）で省略している。

一見して  $m = 47$ （電子・電気製品製造部門）に集中していることがわかる。また、誘発された部門も対角要素が最大であり  $n = 47$  である。

このパターンを輸入投入係数表自体と比較してみよう。図 3 は、台湾の 2000 年における輸入部分の投入係数表（すべての輸入先国の重畳）のセルに数値のある部分をドットで示したものである。台湾 2000 年を選んだのは中間財輸出による  $\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql}$  が比較的多かったためであり、イメージとしては他の国・地域も大差はない。<sup>(注 7)</sup>

表 4 と図 3 のパターンを比較したとき、明らかにわかることは、以下のようなことである。

- 当然ではあるが、表 4 のパターンは図 3 のパターンに包含される。
- 輸出による輸入誘発の状況を示す表 4 のパターンにおいても対角要素は比較的明瞭である。
- 輸出による輸入誘発の状況を示す表 4 においては、下三角部分が極めて希薄である。

<sup>(注 7)</sup> 域内すべての国地域の輸入による投入係数表パターンを重畳すると、真っ黒になってしまうので、それを避けた意味もある。



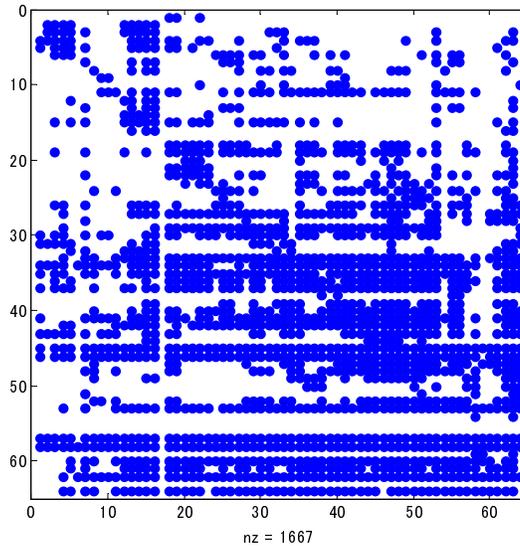


図3 輸入による投入係数表イメージ (台湾、2000年)

輸出部門	頻度	最大被誘発輸入部門	$p = n$	同件数
47 電子・電気製品	606	47 電子電気機械		512
45 一般機械	40	45 一般機械		28
49 自動車	40	49 自動車		12
58 運輸	33	34 石油精製		10
21 衣料品	24	19 織物・染色		13
50 オートバイ・その他の輸送機械	21	50 オートバイ・その他の輸送機械		10
34 石油精製	20	34 石油精製		20
57 商業	18	62 その他のサービス		6
30 基礎化学製品	16	30 基礎化学製品		8
62 その他のサービス	16	58 運輸		2
20 ニット製品	15	18 紡績		5
52 精密機械	15	52 精密機械		11
27 パルプ・製紙	13	27 パルプ・製紙		9
51 造船	13	45 一般機械		3
48 その他の電気機械器具	11	42 非鉄金属		6
43 金属製品	10	43 金属製品		6
53 その他の工業製品	10	42 非鉄金属		5

( $p = n$ ) は、対角要素で最大頻度になったことを示す。

表5 表4における上位頻度  $m$  に対する最大被誘発部門  $n$

各国とも輸入による投入係数表を見る限り、図3のように三角化は直感的に簡単でないように感じられる。しかしながら VS の大きいものから要素を順に出現させていった場合、表4のように、下三角がほぼゼロで一方的な連結関係をもたず、部分的に小さな上三角部が出現して、局部的に強い循環的連結関係のみを提示することになった。

もし国産と輸入の構造だけでなく、輸出のための投入と内需のための投入も分けた産業連関表が作れたとすれば、投入係数表は国産と輸入、さらに国内部は内需と外需(輸出)の組み合わせによりブロック化されよう。この内、輸入-輸出にかかわる輸入投入係数のブロックに同様の局部的な上三角現象が生じる可能性はある。しかし安定したこのような産業連関表を作成することは不可能であろう。しかし、表4のパターンは輸入誘発度と輸出シェアという二つの要素を掛け合わせた VS の性質から、類似の表現効果が現れている可能性が

	I	M	P	S	T	C	N	K	J	U	平均
47 電子・電気製品	1.282	0.551	0.097	0.382	0.437	1.152	0.385	0.601	0.637	0.938	0.65
45 一般機械	0.542	0.551	4.096	1.486	0.449	0.504	2.169	0.848	1.264	0.995	1.29 *
49 自動車	0.784	1.802	1.074	0.378	0.964	0.513	1.129	1.175	0.665	1.779	1.03 *
58 運輸	0.728	0.336	1.172	0.103	0.807	0.269	0.586	0.945	0.724	0.331	0.60
21 衣料品	13.10	3.129	13.50	1.633	10.16	4.092	6.207	7.560	1.550	10.42	7.14 *
50 オートバイ・他輸送機械	1.290	0.747	9.447	0.042	1.485	1.614	0.893	0.794	0.570	1.251	1.81 *
34 石油精製	0.265	0.410	0.178	0.041	0.222		0.202	0.357	0.438	0.467	0.29
57 商業	0.384	0.153	0.831		1.141	0.360	1.377	1.221	1.525	2.220	1.02 *
30 基礎化学製品	0.050		0.002	0.660	0.181	0.169			0.001	0.036	0.16
62 その他のサービス	1.807	1.045	1.166	0.479	1.536	1.029	1.591	1.596	1.961	1.354	1.36 *
20 ニット製品	0.757	0.706	0.146	0.665	0.330	6.201	0.593	0.244	1.636	0.862	1.21 *
52 精密機械	0.974	1.326	2.411	2.053	1.581	0.765	1.990	0.720	2.018	1.156	1.50 *
27 パルプ・製紙	0.123	0.149	0.095	0.259	0.063	0.262	0.084	0.027	0.047	0.117	0.12
51 造船	0.316	0.949	11.64	1.119	1.056	1.367	1.420		0.469	4.190	2.50 *
48 その他の電気機械器具	1.406	0.520	1.739	1.420	0.112	0.530	0.116	1.064	0.715	1.108	0.87
43 金属製品	0.244	0.094	0.179	0.332	0.625	0.074	0.191	0.125	0.068	0.220	0.22
53 その他の工業製品	4.192	0.589	0.391	0.896	1.890	0.615	1.659	0.969	0.895	1.379	1.35 *

表6 最終需要財生産と中間財生産の比率（国内需要・域内輸出の合計、2000年）

ある。(注8)

次に、産業連関表においては中間財輸出も最終需要財輸出も同じ投入構造から産出されている問題を考える。すなわち、同じ行 (row) 上のバランス式におかれている。このことは実態において最終需要財の VS において輸入依存性が極めて大きければ、中間財の VS 計算においても同じ輸入依存性が算入されるために、VS 値は大きく産出される可能性があるということがある。この場合は両者の差は輸出シェア ( $E_{kj}/E_k$ ) だけに依存することになる。この問題を検討するには、特に中間財輸出の VS が着目されている部門においては、最終需要財生産と中間財生産の比率を確認しておく必要がある。

表6は、最終需要財（国内需要＋域内輸出）と中間財（国内需要＋域内輸出）の比率を示したものである。この比率が1を超えた場合は最終需要財の生産のほうが域内向けには多いことを示す。（\*）がついたものはこの比率の平均値が1を超えている部門である。

中間財輸出の  $\overline{VS}_{pn-km-ql}$  に着目するならば、中間財生産の方が高いほうが実態に沿った解釈ができる。また、垂直的な国際分業に着目するならば最終需要財生産の比重の高い国と中間財生産比重の高い国で、解釈を分けて分析をすることが可能になる。

たとえば本稿で着目する47電子・電気製品に関してはほとんどの国で中間財生産が上回っている。ただし、最終的に組み立てを行うことが多い国、最終需要財の需要が極めて大きな国においては中間財生産が下回る可能性がある。表6の電子・電気製品では、Chinaの値が大きい。またU.S.A.もほとんど1に近い。

## 4.2 計算データの性質と評価

以上は単純な各国上位100要素の  $\overline{VS}_{pn-km-ql}$  に関する検討であったが、それだけでも有用な情報を得ることが可能であることを示すことができた。ここではさらに、産業連関分析の線形演算の過程で、行列の一要素で

(注8) overseas outsourcing のモジュール化のみを生産技術として有するアクティビティが明確に定義できれば、そのような産業連関表も作成可能かもしれない。また fragmentation が固定的なものであればアクティビティとして把握可能かもしれない。しかし藤田(2006a)で指摘したように海外企業の現地法人や技術移転を受けた現地の協力企業間の国境を越えた「融通」が本質であれば、アクティビティとしてではなく現象として観測されるべきものであろう。

また、産業連関表の三角化議論は従来下三角化に関心が集中していたと考えられる。このために輸入と国産を分けた投入構造の中で、さらに国内需要と輸出に産出構造を分けて、循環的連結関係を抽出するという研究については寡聞である。このVSを用いた局部上三角化は、産業内貿易や fragmentation の議論にひとつの手法を提起できるかもしれない。

ある  $\overline{VS}_{pn-km-ql}$  が、どの程度信頼できるものであるかを検討する。

前述の計算値の検討は、究極は部門のアグリゲーションの問題に帰着する。Hummelsa et al. (2001) においても輸出と輸入依存性の correlation による過大評価・過小評価の可能性としてすでに指摘されているが、同一部門内の 2 企業について、

- 例 1) 一方の企業は輸入依存性が高いが国内需要のみであり、他方の企業は国産中間財のみに依存するが輸出需要中心である
- 例 2) 一方の企業は輸入依存性が高くまた輸出需要中心であり、他方の企業は国産財に依存した国内需要のみである

なるケースを想定して例示している。例 1 の VS は 2 企業とも本来 0 であるはずであるが部門集計されたデータを対象にすれば過大評価される。また逆に例 2 の場合は、一方の企業の VS はきわめて高いはずであるが平均化されて過小評価される。実際には類似の生産技術を持ち、類似の製品を産出している企業群の内部でそれほど乖離が効果を相殺できるほどに生じることがきわめてまれなことであろう。たとえば今回の分析結果における 47 電子・電気製品のような部門の計算結果においては、多くの企業が同様のベクトルを持つために生じた効果であろうことは容易に類推可能である。

逆に部門を細分化して行った場合、線形演算の結果、VS は平均化され、noise 化して行く可能性がある。セルに微小であっても正值がおかれていれば、逆行列を通じて値は回り込み漏れていくためである。微小な  $\overline{VS}_{pn-km-ql}$  値をどこまで検討対象とすることができるかを判断する必要がある。この状況を調べるために、先の上位 100 要素のように決められた要素数ではなく、累積で対  $\overline{VS}_k$  比が同じになる範囲でのデータの特性を分析することにする。

本稿では以下のデータ特性から、各国とも累積 50% を対象に、さらに  $\overline{VS}_{pn-km-ql}$  値を詳細に検討している。

以下の表 7、表 8、表 9 は、それぞれ 1990 年、1995 年、2000 年の  $\overline{VS}_{pkq}$  行列要素データの性質を整理したものであり、それぞれ各国・各期の計算された要素から上位累積 50%、累積 80% でそれぞれの要素個数、およびその内の中間財輸出の要素個数を示したものである。いずれも上位 10,000 要素で  $\overline{VS}_k$  の約 80~90% に達している。 $\overline{VS}_k$  の 90 年、95 年値は、藤田 (2006a) で示した値と 2~3% 程度異なっているのは、部門の分け方が違った影響である。累積 50% と累積 80% については国によって開きがあるが、いずれも、ほぼ 1,000 要素以内で累積 50% に達している。

さらにこれを  $\overline{VS}_k$  への累積収束特性としてグラフ化したものが、図 4 である。収束の状況を見ると、以下のようにになっている。

- 累積 % には若干の差があるが、およそ上位 100~数百件のあたりで最初の伸びが落ち始めている。累積 50% での要素数が各期平均その周辺であるので、累積 50% を分析対象にするのは妥当と考えられる。
- 2000 個を超えたあたりで、いずれも累積値の伸びは緩慢になる。微小な  $\overline{VS}_{pn-km-ql}$  値の累積であり、このあたりから後部の値は線形演算による平均化の影響の可能性が高い。
- 2000 年データにおいては、収束状況の違いで、Philippines、USA、Singapore のグループ、Malaysia、Thailand、Korea、Taiwan のグループ、そして Japan、China、Indonesia のグループに分かれている。順に 100 位前後、300 位前後、800 位前後で累積 50% に達する。

増加の状況が変化する位置を確認するために、さらに対数累積のグラフを見てみる。図 5 は、2000 年の図 4 の横軸を対数化したものである。

図 4 において、累積 50% 前後で増加の伸びが変化することがうかがわれたが、対数累積化した場合、10,000

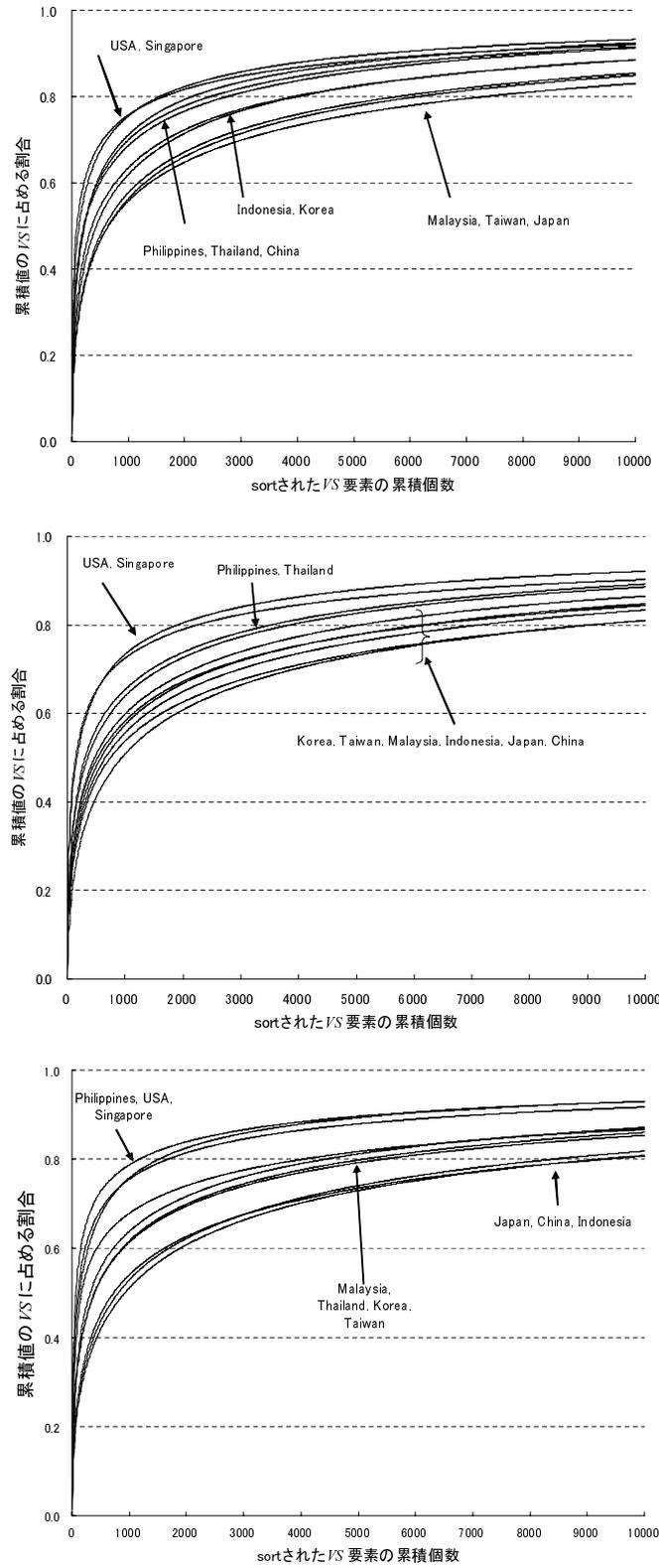


図4 (上から) 1990年・1995年・2000年  $\overline{VS}_{pkq}$  行列要素データの性質 (累積収束特性)

国名	$\overline{VS}_k$ 1990 年	Top 10,000 要素合計	累積合計 比率	累積 50% 要素個数	内、中間財 輸出要素数	累積 80% 要素個数	内、中間財 輸出要素数
Indonesia	0.0847	0.0749	88.5%	658	161	7,156	3,153
Malaysia	0.2504	0.2139	85.4%	587	220	5,789	2,550
Philippines	0.2035	0.1880	92.4%	213	59	2,134	638
Singapore	0.5300	0.4880	92.1%	88	27	1,636	588
Thailand	0.2556	0.2340	91.5%	225	37	2,463	601
China	0.1375	0.1255	91.3%	216	14	2,758	446
Taiwan	0.3165	0.2688	84.9%	645	119	6,146	2,157
Korea	0.2627	0.2325	88.5%	435	59	4,017	1,129
Japan	0.0825	0.0685	83.0%	651	141	7,334	2,837
USA	0.0782	0.0729	93.3%	126	6	1,562	237

$\overline{VS}_k$  は原油輸入を除外

表 7 1990 年  $\overline{VS}_{pkq}$  行列要素データの性質

国名	$\overline{VS}_k$ 1995 年	Top 10,000 要素合計	累積合計 比率	累積 50% 要素個数	内、中間財 輸出要素数	累積 80% 要素個数	内、中間財 輸出要素数
Indonesia	0.1115	0.0929	83.3%	658	161	7,156	3,153
Malaysia	0.3494	0.2948	84.4%	525	177	6,266	2,512
Philippines	0.2407	0.2147	89.2%	307	87	3,537	1,379
Singapore	0.4378	0.3951	90.3%	144	47	2,258	733
Thailand	0.2802	0.2482	88.6%	353	87	3,866	1,197
China	0.1546	0.1252	81.0%	942	84	9,092	2,280
Taiwan	0.3458	0.2931	84.8%	581	117	6,152	2,270
Korea	0.2606	0.2253	86.5%	473	135	5,074	1,868
Japan	0.0779	0.0631	81.0%	748	231	9,093	4,020
USA	0.0965	0.0888	92.1%	165	18	1,908	343

$\overline{VS}_k$  は原油輸入を除外

表 8 1995 年  $\overline{VS}_{pkq}$  行列要素データの性質

国名	$\overline{VS}_k$ 2000 年	Top 10,000 要素合計	累積合計 比率	累積 50% 要素個数	内、中間財 輸出要素数	累積 80% 要素個数	内、中間財 輸出要素数
Indonesia	0.1512	0.1237	81.8%	809	198	8,397	3,903
Malaysia	0.4892	0.4242	86.7%	167	81	4,031	1,731
Philippines	0.4073	0.3787	93.0%	72	41	1,175	496
Singapore	0.5203	0.4771	91.7%	107	46	1,676	673
Thailand	0.3241	0.2823	87.1%	322	108	4,420	1,567
China	0.1750	0.1415	80.8%	925	94	9,227	1,868
Taiwan	0.3774	0.3222	85.4%	398	134	5,424	2,274
Korea	0.2850	0.2451	86.0%	393	126	5,087	2,057
Japan	0.0913	0.0737	80.7%	728	228	9,291	4,264
USA	0.1113	0.1036	93.0%	131	11	1,517	218

$\overline{VS}_k$  は原油輸入を除外

表 9 2000 年  $\overline{VS}_{pkq}$  行列要素データの性質

データの中で緩慢な S 字カーブになっており、グラフの変曲点がおよそその付近に生じていることがわかる。

$\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql}$  値はこの辺から急速に小さな値になりつつあるとして、分析対象の範囲を累積 50% とした。

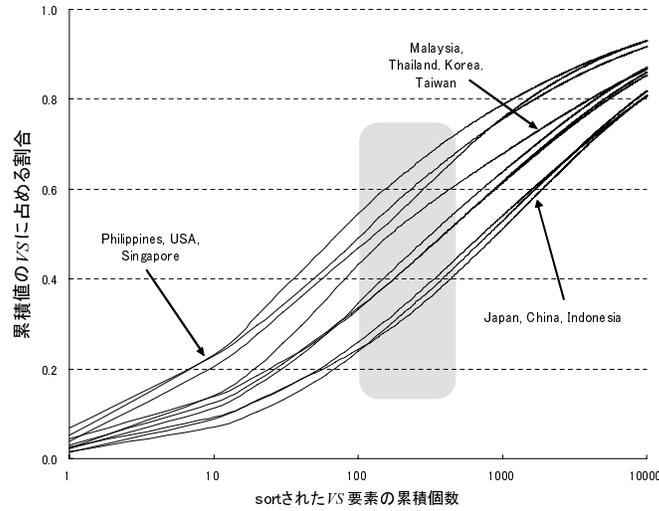


図5 2000年  $\overline{VS}_{pkq}$  行列要素データの性質（対数累積収束特性と変曲点）

## 5 中間財輸出 $\overline{VS}_{pn-km-ql}$ の分析

### 5.1 $n = l$ パターン

fragmentation あるいは国際的な産業部門間の循環的連結関係を検討するに当たっては、中間財輸出の  $\overline{VS}_{pn-km-ql}$  が重要なデータとなる。前節で分析対象として判断した各国の VS 累積 50% のデータより、中間財輸出による中間財輸入誘発を表すデータを抽出した。

特に、 $\overline{VS}_{pn-km-ql}$  において、 $n = l$  となる要素に着目している。これはある  $k$  国の第  $m$  部門が  $q$  国の第  $l$  部門に対して行う中間財輸出によって誘発される、 $p$  国からの輸入のうち、輸出先部門 ( $l$ ) と同じ部門 ( $n = l$ ) から輸入されるケースである。 $k$  国の産業構造全体を通過するが、3 国 2 国境の multi-stage モデルで、ある国をばさんで同一部門内での輸出 - 加工 - 輸出の連続という Chain を示唆するものである。

この  $n = l$  ケースにはいくつかのパターンのバリエーションがある。部門に関しては、さらに  $k$  国の輸出部門も同じであるかどうか ( $n = m = l$  かどうか)、また輸出先国と誘発される輸入元の国が同じであるかどうか ( $p = q$  かどうか) である。

- 1)  $n = l = m$ , and  $p = q$ :  $([p \text{ 国 } n \text{ 部門}] \quad k \text{ 国}) \cdot [k \text{ 国 } n \text{ 部門}] \quad [p \text{ 国 } n \text{ 部門}]$
- 2)  $n = l = m$ , and  $p \neq q$ :  $([p \text{ 国 } n \text{ 部門}] \quad k \text{ 国}) \cdot [k \text{ 国 } n \text{ 部門}] \quad [q \text{ 国 } n \text{ 部門}]$
- 3)  $n = l \neq m$ , and  $p = q$ :  $([p \text{ 国 } n \text{ 部門}] \quad k \text{ 国}) \cdot [k \text{ 国 } m \text{ 部門}] \quad [p \text{ 国 } n \text{ 部門}]$
- 4)  $n = l \neq m$ , and  $p \neq q$ :  $([p \text{ 国 } n \text{ 部門}] \quad k \text{ 国}) \cdot [k \text{ 国 } m \text{ 部門}] \quad [q \text{ 国 } n \text{ 部門}]$

計算されたデータの各国・各期累積 50% の中で、 $n = l$  を満たすデータ数は表 10 のようになる。 $n = l$  である中間財輸出  $\overline{VS}_{pn-km-ql}$  は期ごとに増加しており、2000 年では中間財輸出による域内  $\overline{VS}_{pn-km-ql}$  のうち、平均で 60% を超えている。インドネシア、日本以外では 50~90% 台に達している。インドネシアはまだこれらの Chain の中に入りきれていない可能性があり、日本では垂直的な Chain も依然多数あるためと考えられる。

次に、表 11、表 12、表 13 に、これらのパターンの抽出結果を示す。これらの表は以下のように作成されて

		I	M	P	S	T	C	N	K	J	U	平均
1990 年	50% 累積要素個数	658	587	213	88	225	216	645	435	651	126	33.7%
	内、中間財	161	220	59	27	37	14	119	59	141	6	
	$n = l$ 要素個数 比率	15 9.3%	35 15.9%	22 37.3%	10 37.0%	22 59.5%	3 21.4%	37 31.1%	22 37.3%	30 21.3%	4 66.7%	
1995 年	50% 累積要素個数	658	525	307	144	353	942	581	473	748	165	42.9%
	内、中間財	161	177	87	47	87	84	117	135	231	18	
	$n = l$ 要素個数 比率	43 26.7%	47 26.6%	37 42.5%	30 63.8%	41 47.1%	35 41.7%	46 39.3%	44 32.6%	72 31.2%	14 77.8%	
2000 年	50% 累積要素個数	809	167	72	107	322	925	398	393	728	131	60.1%
	内、中間財輸出個数	198	81	41	46	108	94	134	126	228	11	
	$n = l$ 要素個数 比率	42 21.2%	60 74.1%	34 82.9%	26 56.5%	73 67.6%	61 64.9%	67 50.0%	67 53.2%	90 39.5%	10 90.9%	

表 10 累積 50% 内での  $\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot qn}$  ( $n = l$ ) 値の個数

いる。

- 2000 年データにおいて、 $n = l$  であったものを抽出している。1990 年、1995 年には累積 50% に含まれていたが、2000 年に含まれていないものは抽出は行っているが表からは削除してある。なお、2000 年データにおいては、パターンは 1)、2)、4) は出現しているが、パターン 3) は残らなかった。この中では、パターン 2) が最頻出であり、1) が少々出現している。パターン 4) は僅少である。
- 左側にパターン別に抽出された  $pn \cdot km \cdot qn$  記号を記載し、1990 年、1995 年、2000 年の順に、1000 倍した  $\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot qn}$  値を示している。出現しなかった期は空白としている。

一見してわかることは、 $n = m = l = 47$ 、電子・電気製品製造部門での Chain の 2000 年における激増である。これは同時に  $p = q$  であるパターン 1) も増加している。

それでは、これらのデータからはどのようなことが推し量れるのだろうか。特に 47 電子・電気製品部門に着目して論じてみたい。

## 5.2 $\overline{VS}_k$ の変化の内容

多くの国・地域で 47 電子・電気製品の  $\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot qn}$  値が伸張しているが、これを輸出シェアと輸入誘発度に分解してその原因を検討する。

表 14 は、電子・電気製品子・電気製品の  $\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot qn}$  を、輸出シェア ( $E_{k47}/E_k$ ) と輸入依存性に分解したものである。この表は、以下のように作成してある。

各国とも 1990 年、1995 年、2000 年の各期について、

- 合計値（輸出全体）と中間財の輸出についての  $\overline{VS}_k$
- 47 電子・電気製品部門の合計値（輸出全体）と中間財の輸出についての  $\overline{VS}_{k47}$
- 中間財の輸出シェア  $E_{kl}/E_k$
- 47 電子・電気製品部門の合計値（輸出全体）と中間財の輸出についての輸出シェア  $E_{k47}/E_k$
- 輸入依存性 ( $\overline{VS}_{k47}/(E_{k47}/E_k)$ )
- それぞれ、1990 年・1995 年、および 1995 年・2000 年の伸び率
- 輸入依存性の伸び率が正值の場合 (\*)、さらに輸出シェアの伸びを上回る場合 (\*\*) をマーク

表 14 からは、特に、47 電子・電気製品部門の中間財の輸出について  $\overline{VS}_{k47}$  および、輸出シェア  $E_{k47}/E_k$  に

Indonesia				Malaysia				Philippines			
$pn \cdot km \cdot ql$		$VS \times 0.001$		$pn \cdot km \cdot ql$		$VS \times 0.001$		$pn \cdot km \cdot ql$		$VS \times 0.001$	
		1990	1995			2000	1990			1995	2000
$n = m = l,$ $p = q$	J42I42J42	0.028	0.025	$n = m = l,$ $p = q$	J47M47J47	0.669	1.622	$n = m = l,$ $p = q$	J47P47J47	0.858	4.762
	J45I45J45	0.023	0.255		K47M47K47	0.446	0.446		K47P47K47	0.852	0.852
$n = m = l,$ $p \neq q$	J49I49J49	0.027		N47M47N47	0.681	0.845	N47P47N47	0.368	0.921		
	H27I27C27	0.028		S47M47S47	0.615	1.007	3.156	U47P47U47	1.473	6.023	
	J27I27C27	0.026		U47M47U47	1.584	3.861		J47P47C47	2.131		
	W27I27C27	0.257	1.272	$n = m = l,$ $p \neq q$	U47M47C47	1.417		$n = m = l,$ $p \neq q$	U47P47C47	1.507	
	U27I27C27	0.047	0.269		S47M47C47	1.398			W47P47C47	0.372	1.457
	W27I27J27	0.051	0.046	0.111	J47M47C47	0.107	1.266	U47P47J47	1.206	3.368	
	W27I27K27	0.241	0.444	1.258	W47M47C47	1.258		W47P47J47	3.256		
	U27I27K27	0.044	0.094	0.573	N47M47C47	0.573		K47P47J47	0.232	0.149	
	W27I27M27	0.051	0.122	0.484	T47M47C47	0.484		S47P47J47	0.289	1.282	
	U27I27M27	0.026		0.403	K47M47C47	0.403		H47P47J47	0.261	0.300	
	W27I27N27	0.101	0.212	0.358	H47M47C47	0.189	0.358	J47P47K47	0.140	0.325	
	U27I27N27	0.045		1.815	U47M47J47	0.135	0.505	U47P47K47	0.456	1.895	
	W27I27T27	0.053	0.083	1.791	S47M47J47	0.075	0.343	W47P47K47	1.832		
	W42I42J42	0.729	0.198	1.612	W47M47J47	0.448	1.612	J47P47M47	0.201	3.988	
	M42I42J42	0.081	0.081	0.734	N47M47J47	0.104	0.734	U47P47M47	0.283	2.820	
	W42I42M42	0.059	0.027	0.620	T47M47J47	0.131	0.517	W47P47M47	2.727		
	W42I42N42	0.177	0.045	0.288	K47M47J47	0.131	0.517	K47P47M47	1.269		
	W45I45J45	0.035	0.288	0.458	H47M47J47	0.458		S47P47M47	0.355	1.073	
	U45I45J45	0.085		0.356	P47M47J47	0.145	0.356	J47P47N47	0.191	0.508	
	N45I45J45	0.053		1.566	U47M47K47	0.104	0.220	U47P47N47	0.713	3.922	
	C45I45J45	0.027		1.545	S47M47K47	0.138	0.149	W47P47N47	3.792		
	M45I45J45	0.027		1.400	J47M47K47	0.291	1.400	K47P47N47	1.764		
	W45I45S45	0.295		1.391	W47M47K47	0.195	1.391	S47P47N47	0.171	1.492	
	J45I45S45	0.261		0.633	N47M47K47	0.633		H47P47N47	0.591	0.177	
	U45I45S45	0.087		0.535	T47M47K47	0.535		J47P47U47	1.048	8.516	
	N45I45S45	0.055		0.396	H47M47K47	0.201	0.396	W47P47U47	5.823		
	C45I45S45	0.028		2.090	U47M47N47	0.143	0.403	K47P47U47	0.477	0.182	
	M45I45S45	0.028		2.062	S47M47N47	0.190	0.273	S47P47U47	0.225	0.354	
	K45I45S45	0.025		1.868	J47M47N47	0.080	0.533	H47P47U47	0.140	0.366	
	W45I45U45	0.152	0.026	1.856	W47M47N47	0.357	1.856	N47P47U47	1.415		
	W47I47M47	0.072		0.714	T47M47N47	0.714		T47P47U47	0.915		
	W47I47J47	0.106	0.053	0.595	K47M47N47	0.104	0.595	M47P47U47	0.168	0.875	
	W47I47T47	0.049		0.528	H47M47N47	0.528					
	W47I47U47	0.166	0.043	0.410	P47M47N47	0.955	0.410				
	W47I47N47	0.047	0.047	3.199	U47M47S47	0.903	1.485				
	W47I47S47	0.655	0.028	2.859	J47M47S47	0.381	1.968				
	J49I49U49	0.027	0.044	2.840	W47M47S47	0.168	1.316				
$n = l,$ $p \neq q$	S34I8J34	0.050	0.026	1.293	N47M47S47	0.072	0.305				
	S34I8K34	0.028		1.092	T47M47S47	0.147	0.177				
	W62I57U62	0.029		0.911	K47M47S47	0.070	0.385				
				0.808	H47M47S47	0.165	0.808				
				0.627	P47M47S47	0.627					
				0.484	C47M47S47	0.484					
				0.992	U47M47T47	0.375	0.992				
				0.979	S47M47T47	0.254	0.979				
				0.886	J47M47T47	0.497	0.886				
				0.881	W47M47T47	0.332	0.881				
				0.401	N47M47T47	0.401					
				3.809	S47M47U47	0.582	1.074				
				3.450	J47M47U47	0.245	2.098				
				3.428	W47M47U47	0.108	1.403				
				1.561	N47M47U47	0.326	1.561				
				1.318	T47M47U47	0.095	0.189				
				1.100	K47M47U47	0.410	1.100				
				0.975	H47M47U47	0.176	0.975				
				0.757	P47M47U47	0.757					
				0.584	C47M47U47	0.584					
				1.137	W58M58S58	0.115	1.137				

Singapore			
$pn \cdot km \cdot ql$		$VS \times 0.001$	
		1990	1995
$n = m = l,$ $p = q$	J47S47J47	2.014	0.947
	M47S47M47	0.675	3.381
$n = m = l,$ $p \neq q$	W34S34T34	0.765	1.410
	J47S47C47	0.511	0.995
	M47S47C47	0.715	
	J47S47K47	1.030	1.034
	M47S47K47	0.419	0.743
	J47S47M47	1.658	4.706
	U47S47M47	0.706	2.223
	K47S47M47	0.572	1.060
	N47S47M47	0.926	
	W47S47M47	0.917	
	C47S47M47	0.848	
	T47S47M47	0.743	0.445
	J47S47N47	1.057	1.683
	M47S47N47	0.430	1.209
	U47S47N47	1.503	0.450
	J47S47T47	0.824	1.684
	J47S47U47	1.219	5.715
	M47S47U47	2.325	2.765
	K47S47U47	1.973	0.867
	N47S47U47	0.723	0.718
	W47S47U47	0.687	0.750
	C47S47U47	0.694	

表 11 累積 50% 内での  $\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql}$  ( $n = l$ ) 値 (Indonesia, Malaysia, Philippines, Singapore)

Thailand				China				Taiwan					
$pn \cdot km \cdot ql$		$VS \times 0.001$		$pn \cdot km \cdot ql$		$VS \times 0.001$		$pn \cdot km \cdot ql$		$VS \times 0.001$			
		1990	1995			2000	1990			1995	2000	1990	1995
$n = m = l,$ $p = q$	C47T47C47	0.779	0.299	$n = m = l,$ $p = q$	U47C47U47	0.029	0.124	$n = m = l,$ $p = q$	J47N47J47	0.885	1.495	2.717	
	J47T47J47	1.603	0.880		J47C47J47	0.334	0.084		U47N47U47	1.033	1.567		
	K47T47K47	0.194			K47C47K47	0.080			K47N47K47	0.113	0.545		
	M47T47M47	1.094			N47C47N47	0.062			M47N47M47	0.352			
	N47T47N47	0.993	0.251		M47C47M47	0.039			C47N47C47	0.077	0.142		
	S47T47S47	0.943	1.545		0.429	S47C47S47	0.092		0.031	S47N47S47	0.079	0.123	0.129
$n = m = l,$ $p \neq q$	U47T47U47	1.341	1.547	$n = m = l,$ $p \neq q$	W42C42J42	0.142	0.060	$n = m = l,$ $p \neq q$	W23N23C23	0.071	1.020		
	J49T49J49	0.370	0.671		W42C42K42	0.049	0.029		W27N27C27	0.352	0.211	0.141	
	W27T27C27	0.390	0.137		W42C42U42	0.027			W41N41C41	0.352	0.211	0.141	
	J47T47C47	0.924			W47C47J47	0.107	0.164		0.173	W42N42C42	0.298	0.264	0.127
	K47T47C47	0.313			H47C47J47	0.247	0.164			J47N47C47	0.125	2.015	
	M47T47C47	0.428			N47C47J47	0.124				W47N47C47	1.209		
$n = m = l,$ $p \neq q$	N47T47C47	0.211		K47C47J47	0.082	0.100		U47N47C47	1.043				
	S47T47C47	0.415		U47C47J47	0.051	0.065		K47N47C47	1.020				
	U47T47C47	0.687		M47C47J47	0.049			M47N47C47	0.649				
	W47T47C47	0.762		S47C47J47	0.030	0.035		S47N47C47	0.529				
	C47T47J47	0.285		W47C47K47	0.042	0.139		P47N47C47	0.409				
	K47T47J47	0.154	0.298	H47C47K47	0.064	0.132		H47N47C47	0.304				
$n = m = l,$ $p \neq q$	M47T47J47	0.499	0.408	N47C47K47	0.100			T47N47C47	0.467	0.239			
	N47T47J47	0.558	0.396	0.201	J47C47K47	0.086	0.067		W47N47J47	0.789	0.331	1.630	
	S47T47J47	0.791	0.768	0.395	U47C47K47	0.052			U47N47J47	0.122	0.647	1.406	
	U47T47J47	0.196	1.291	0.655	M47C47K47	0.039			K47N47J47	0.126	0.293	1.376	
	W47T47J47	0.481	0.726		S47C47K47	0.028			M47N47J47	0.188	0.281	0.875	
	C47T47K47	0.186			W47C47M47	0.139			S47N47J47	0.252	0.714		
$n = m = l,$ $p \neq q$	J47T47K47	0.176	0.574		H47C47M47	0.132			P47N47J47	0.201	0.551		
	M47T47K47	0.266			N47C47M47	0.100			H47N47J47	0.137	0.410		
	N47T47K47	0.131			K47C47M47	0.080			T47N47J47	0.322			
	S47T47K47	0.257			J47C47M47	0.067			C47N47J47	0.306	0.191		
	U47T47K47	0.142	0.427		U47C47M47	0.052			J47N47K47	0.093	0.575	1.077	
	W47T47K47	0.473			S47C47M47	0.028			W47N47K47	0.157	0.127	0.646	
$n = m = l,$ $p \neq q$	C47T47M47	0.765			W47C47N47	0.027	0.087		U47N47K47	0.249	0.557		
	H47T47M47	0.312			H47C47N47	0.040	0.082		M47N47K47	0.108	0.347		
	I47T47M47	0.173			K47C47N47	0.050			S47N47K47	0.097	0.283		
	J47T47M47	0.330	2.360		J47C47N47	0.055	0.042		P47N47K47	0.218			
	K47T47M47	0.800			U47C47N47	0.032			H47N47K47	0.162			
	N47T47M47	0.540			W47C47S47	0.054	0.152		T47N47K47	0.075	0.128		
$n = m = l,$ $p \neq q$	P47T47M47	0.157			H47C47S47	0.081	0.144		J47N47M47	0.272	1.093		
	S47T47M47	0.158	1.059		N47C47S47	0.109			W47N47M47	0.656			
	U47T47M47	0.266	1.756		K47C47S47	0.027	0.088		U47N47M47	0.118	0.566		
	W47T47M47	1.947			J47C47S47	0.110	0.074		K47N47M47	0.554			
	C47T47N47	0.356			U47C47S47	0.057			S47N47M47	0.287			
	H47T47N47	0.196	0.145		M47C47S47	0.043			P47N47M47	0.222			
$n = m = l,$ $p \neq q$	J47T47N47	0.373	1.100		W47C47T47	0.132			H47N47M47	0.165			
	K47T47N47	0.373			H47C47T47	0.027	0.125		T47N47M47	0.130			
	M47T47N47	0.116	0.510		N47C47T47	0.095			J47N47P47	0.238			
	S47T47N47	0.199	0.178	0.494	K47C47T47	0.076			W47N47P47	0.143			
	U47T47N47	0.300	0.818		J47C47T47	0.036	0.064		U47N47P47	0.123			
	W47T47N47	0.112	0.907		U47C47T47	0.049			K47N47P47	0.632	0.120		
$n = m = l,$ $p \neq q$	J47T47P47	0.392			M47C47T47	0.037			J47N47S47	0.193	0.727	0.491	
	K47T47P47	0.133			S47C47T47	0.027			W47N47S47	0.325	0.161	0.295	
	M47T47P47	0.182			W47C47U47	0.145	0.094	0.333	U47N47S47	0.314	0.254		
	S47T47P47	0.176			H47C47U47	0.141	0.316		K47N47S47	0.143	0.249		
	U47T47P47	0.292			N47C47U47	0.239			M47N47S47	0.083	0.136	0.158	
	W47T47P47	0.324			K47C47U47	0.047	0.192		J47N47T47	0.470	0.274		
$n = m = l,$ $p \neq q$	C47T47S47	1.386	0.131	0.310	J47C47U47	0.191	0.161		W47N47T47	0.094	0.104	0.165	
	J47T47S47	3.224	0.957		M47C47U47	0.094			U47N47T47	0.203	0.142		
	K47T47S47	0.310	0.324		S47C47U47	0.067			K47N47T47	0.092	0.139		
	M47T47S47	0.256	1.004	0.444	T47C47U47	0.043			J47N47U47	0.524	2.388	3.027	
	N47T47S47	1.406	0.797	0.219	P47C47U47	0.034			W47N47U47	0.137	0.529	1.816	
	U47T47S47	0.349	2.597	0.712	W49C49U49	0.045	0.078		K47N47U47	0.141	0.469	1.533	
$n = m = l,$ $p \neq q$	W47T47S47	0.968	0.789		J49C49U49	0.052			M47N47U47	0.210	0.448	0.975	
	C47T47U47	0.674							S47N47U47	0.403	0.795		
	H47T47U47	0.107	0.275						P47N47U47	0.226	0.081	0.614	
	I47T47U47	0.929	0.153						H47N47U47	0.219	0.457		
	J47T47U47	1.665	2.079						T47N47U47	0.125	0.359		
	K47T47U47	0.160	0.705						C47N47U47	0.111	0.082	0.213	
$n = m = l,$ $p \neq q$	M47T47U47	0.172	0.519	0.964					J49N49U49	0.118	0.104	0.157	
	N47T47U47	0.412	0.476										
	P47T47U47	0.666	0.153	0.138									
	S47T47U47	0.234	0.798	0.933									
	W47T47U47	0.500	1.716										
	W49T49J49	0.225											
J49T49U49	0.292												

表 12 累積 50% 内での  $\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql}$  ( $n = l$ ) 値 (Thailand, China, Taiwan)

Korea			Japan (1)			U.S.A.					
$pn \cdot km \cdot ql$	$VS \times 0.001$			$pn \cdot km \cdot ql$	$VS \times 0.001$			$pn \cdot km \cdot ql$	$VS \times 0.001$		
	1990	1995	2000		1990	1995	2000		1990	1995	2000
$n = m = l,$ $p = q$	J41K41J41	0.123	0.111	$n = m = l,$ $p = q$	K47J47K47	0.097	0.111	$n = m = l,$ $p = q$	J47U47J47	0.337	0.115
	C47K47C47	1.365	0.147		M47J47M47	0.031	0.057		K47U47K47	0.091	0.103
	J47K47J47	1.783	1.054		N47J47N47	0.046	0.231	$n = m = l,$ $p \neq q$	W47U47J47	0.193	0.221
	M47K47M47		0.150		P47J47P47	0.021			W47U47K47	0.094	0.307
	N47K47N47		0.440		S47J47S47	0.126	0.057		J47U47K47	0.165	0.159
	U47K47U47	1.511	2.407		U47J47U47		0.421		W47U47M47		0.253
$n = m = l,$ $p \neq q$	W23K23C23	0.389	0.212		U49J49U49	0.042	0.024		J47U47M47	0.082	0.131
	W27K27C27	0.161	0.194		U50J50U50		0.023		W47U47N47		0.176
	U27K27C27	0.121	0.121	$n = m = l,$ $p \neq q$	W30J30C30	0.020	0.015		W47U47S47	0.087	0.111
	J41K41C41		0.135		W30J30K30		0.037		W50U50J50		0.128
	W41K41C41	0.613	0.115		W30J30N30		0.023				
	W41K41J41		0.260		W30J30T30		0.018				
	W42K42C42	0.273	0.146		W30J30U30		0.022				
	U47K47C47	0.183	0.336		W41J41K41	0.020	0.020				
	J47K47C47	0.481	0.953		W42J42C42	0.025	0.063				
	W47K47C47	0.102	0.524		W42J42K42		0.050				
	N47K47C47		0.386		W42J42M42	0.104	0.059				
	M47K47C47		0.314		W42J42N42	0.037	0.135				
	H47K47C47		0.231		W42J42U42		0.033				
	S47K47C47	0.259	0.210		W45J45U45		0.017				
	P47K47C47	0.528	0.128		N47J47C47		0.041				
	U47K47J47	0.173	1.247		U47J47C47		0.152				
	W47K47J47	0.094	0.378		K47J47C47		0.078				
	N47K47J47		0.267		W47J47C47		0.036				
	M47K47J47	0.117	0.161		M47J47C47		0.022				
	H47K47J47		0.165		P47J47C47		0.020				
	S47K47J47		0.232		S47J47C47		0.030				
	C47K47J47	0.085	0.162		N47J47K47	0.103	0.052				
	P47K47J47		0.141		U47J47K47	0.029	0.190				
	U47K47M47	0.153	0.559		W47J47K47		0.045				
	J47K47M47	0.219	0.455		M47J47K47		0.028				
	W47K47M47		0.250		P47J47K47		0.039				
	N47K47M47		0.184		S47J47K47	0.038	0.033				
	H47K47M47		0.110		C47J47K47	0.025	0.032				
	S47K47M47	0.110	0.100		H47J47K47		0.030				
	U47K47N47	0.284	0.297		T47J47K47	0.027	0.021				
	J47K47N47		0.426		N47J47M47		0.024				
	W47K47N47	0.090	0.598		U47J47M47		0.087				
	M47K47N47		0.359		K47J47M47		0.044				
	H47K47N47		0.263		W47J47M47		0.021				
	S47K47N47		0.240		P47J47M47		0.036				
	C47K47N47		0.167		S47J47M47	0.017	0.030				
	P47K47N47		0.146		C47J47M47		0.029				
	T47K47N47		0.092		H47J47M47		0.027				
	U47K47P47		0.331		T47J47M47	0.066	0.019				
	J47K47P47		0.269		U47J47N47	0.022	0.168				
	W47K47P47		0.148		K47J47N47	0.018	0.086				
	N47K47P47	0.266	0.109		W47J47N47		0.040				
	U47K47S47	0.687	0.895		M47J47N47		0.024				
	J47K47S47		1.280		P47J47N47		0.054				
	W47K47S47		0.271		S47J47N47		0.033				
	N47K47S47		0.192		C47J47N47		0.022				
	M47K47S47		0.116		H47J47N47		0.041				
	U47K47T47	0.126	0.082		T47J47N47		0.023				
	J47K47T47		0.117		N47J47P47		0.091				
	W47K47T47		0.132		U47J47P47		0.014				
	N47K47T47	1.428	0.097		K47J47P47		0.060				
	J47K47U47	0.181	2.162		W47J47P47		0.036				
	W47K47U47	0.098	0.458		M47J47P47		0.034				
	N47K47U47		0.324		S47J47P47		0.018				
	M47K47U47	0.122	0.196		C47J47P47		0.017				
	H47K47U47		0.200		H47J47P47	0.042	0.016				
	S47K47U47		0.314								
	C47K47U47		0.104								
	P47K47U47		0.262								
	T47K47U47		0.166								
$n = l, p \neq q$	W62K47U62		0.098								

Japan (2)			
$pn \cdot km \cdot ql$	$VS \times 0.001$		
	1990	1995	2000
$n = m = l,$ $p \neq q$	N47J47S47	0.087	0.078
	U47J47S47	0.030	0.287
	K47J47S47	0.025	0.146
	W47J47S47		0.068
	M47J47S47		0.042
	P47J47S47		0.037
	C47J47S47		0.037
	H47J47S47		0.018
	T47J47S47		0.040
	N47J47T47	0.023	0.026
	U47J47T47		0.094
	K47J47T47		0.048
	W47J47T47		0.022
	M47J47T47		0.014
	P47J47T47		0.018
	N47J47U47	0.043	0.115
	K47J47U47	0.036	0.215
	W47J47U47		0.100
	M47J47U47		0.061
	P47J47U47		0.015
	S47J47U47		0.084
	C47J47U47		0.054
	H47J47U47		0.027
	T47J47U47		0.059
	W49J49U49	0.027	0.041
	T49J49U49	0.048	0.028
	W50J50U50	0.033	0.023
$n = l, p \neq q$	W62J47U62		0.052

表 13 累積 50% 内の  $\overline{VS}_{pn \cdot km \cdot ql}$  ( $n = l$ ) 値 (Korea, Japan, U.S.A.)

k	期 伸び率	$\overline{VS}_k$		$\overline{VS}_{k47}$		$E_{kl}/E_k$ 中間財	$E_{k47}/E_k$		輸入 依存性
		合計	中間財	合計	中間財		合計	中間財	
I	1990	0.0847	0.0340	0.0011	0.0004	0.6058	0.0016	0.0006	0.735
	1995	0.1115	0.0385	0.0123	0.0042	0.4459	0.0175	0.0060	0.703
	2000	0.1512	0.0548	0.0172	0.0054	0.4683	0.0339	0.0106	0.508
	95/90	31.6%	13.3%	973.2%	836.5%	-26.4%	1023.5%	880.4%	-4.5%
	2000/95	35.7%	42.2%	40.4%	28.4%	5.0%	94.1%	77.5%	-27.7%
M	1990	0.2504	0.1057	0.1120	0.0487	0.5135	0.233	0.101	0.481
	1995	0.3494	0.1326	0.1872	0.0772	0.4122	0.395	0.163	0.474
	2000	0.4892	0.2079	0.3284	0.1417	0.4357	0.473	0.204	0.694
	95/90	39.5%	25.5%	67.2%	58.6%	-19.7%	69.9%	61.2%	-1.6%
	2000/95	40.0%	56.8%	75.4%	83.6%	5.7%	19.8%	25.4%	46.5% **
P	1990	0.2035	0.0573	0.0483	0.0215	0.2861	0.105	0.047	0.460
	1995	0.2407	0.0860	0.0566	0.0318	0.3289	0.120	0.067	0.472
	2000	0.4073	0.1905	0.2669	0.1526	0.4019	0.420	0.240	0.635
	95/90	18.3%	50.1%	17.1%	48.3%	14.9%	14.5%	44.6%	2.5% *
	2000/95	69.2%	121.6%	371.7%	379.5%	22.2%	250.3%	256.1%	34.7% *
S	1990	0.5300	0.1676	0.2029	0.0508	0.2734	0.327	0.082	0.616
	1995	0.4378	0.1384	0.2633	0.0861	0.2794	0.424	0.139	0.621
	2000	0.5203	0.1897	0.2411	0.1161	0.3162	0.394	0.190	0.612
	95/90	-17.4%	-17.5%	29.8%	69.5%	2.2%	29.4%	68.1%	0.8% *
	2000/95	18.8%	37.1%	-8.4%	34.8%	13.2%	-7.1%	36.8%	-1.4%
T	1990	0.2556	0.0579	0.0664	0.0233	0.2154	0.118	0.042	0.562
	1995	0.2802	0.0881	0.1095	0.0481	0.2621	0.195	0.086	0.562
	2000	0.3241	0.1182	0.1546	0.0698	0.3148	0.264	0.119	0.587
	95/90	9.6%	52.4%	65.1%	106.2%	21.7%	64.9%	106.1%	0.1% *
	2000/95	15.7%	34.1%	41.2%	45.0%	20.1%	35.3%	39.0%	4.4% *
C	1990	0.1375	0.0203	0.0171	0.0014	0.1970	0.072	0.006	0.237
	1995	0.1546	0.0326	0.0249	0.0051	0.2182	0.079	0.016	0.314
	2000	0.1750	0.0356	0.0557	0.0112	0.2151	0.162	0.033	0.345
	95/90	12.4%	60.4%	46.0%	254.8%	10.8%	10.9%	168.4%	32.2% *
	2000/95	13.2%	9.3%	123.3%	119.8%	-1.4%	103.4%	100.2%	9.8% *
N	1990	0.3165	0.0910	0.0982	0.0300	0.2661	0.206	0.064	0.468
	1995	0.3458	0.1036	0.1189	0.0398	0.2663	0.228	0.076	0.521
	2000	0.3774	0.1488	0.2029	0.0898	0.3680	0.380	0.168	0.534
	95/90	9.3%	13.9%	21.1%	32.8%	0.1%	10.9%	19.3%	11.3% *
	2000/95	9.1%	43.5%	70.6%	125.7%	38.2%	66.3%	119.9%	2.6% *
K	1990	0.2627	0.0642	0.0689	0.0202	0.2271	0.182	0.054	0.377
	1995	0.2606	0.0901	0.0861	0.0417	0.3075	0.255	0.124	0.338
	2000	0.2850	0.1064	0.1182	0.0593	0.3351	0.282	0.141	0.420
	95/90	-0.8%	40.3%	25.0%	106.2%	35.4%	40.2%	130.1%	-10.4%
	2000/95	9.4%	18.1%	37.3%	42.1%	9.0%	10.5%	14.4%	24.3% **
J	1990	0.0825	0.0238	0.0173	0.0048	0.2377	0.212	0.058	0.082
	1995	0.0779	0.0290	0.0235	0.0098	0.3148	0.224	0.093	0.105
	2000	0.0913	0.0349	0.0274	0.0123	0.3262	0.225	0.101	0.121
	95/90	-5.6%	21.7%	35.4%	105.2%	32.4%	5.7%	60.1%	28.1% *
	2000/95	17.2%	20.5%	16.6%	25.7%	3.6%	0.6%	8.4%	15.9% **
U	1990	0.0782	0.0105	0.0132	0.0019	0.1259	0.103	0.015	0.128
	1995	0.0965	0.0154	0.0246	0.0052	0.1383	0.126	0.027	0.195
	2000	0.1113	0.0154	0.0278	0.0064	0.1205	0.143	0.033	0.195
	95/90	23.3%	47.1%	87.1%	170.2%	9.9%	22.9%	77.5%	52.3% *
	2000/95	15.4%	-0.4%	12.9%	23.1%	-12.9%	12.9%	23.1%	0.0% *

表 14 47 電子・電気製品の  $\overline{VS}_{pm-km-qn}$  輸出シェア ( $E_{k47}/E_k$ ) と輸入依存性の変化

ついて確認すると以下のようなことがわかる。

- $\overline{VS}_{k47}$  については、すべての国、すべての期間において、数十%～数百%の著しい伸張が見られる。
- $\overline{VS}_{k47}$  について、1990年・1995年の伸び率の方が大きいのは、Indonesia, Singapore, Thailand, China, Korea, Japan, U.S.A.。
- $\overline{VS}_{k47}$  について、1995年・2000年の伸び率の方が大きいのは、Malaysia, Philippines, Taiwan。
- 中間財全体の輸出に占めるシェア  $E_{kl}/E_k$  と比較すると、すべての国、すべての期において、 $E_{k47}/E_k$  の伸び率はそれを大きく上回っている。
- 一桁%の伸びにとどまっているのは1995年から2000年の日本の伸び率のみであるが、それでも中間

$k$	期 伸び率	$VS_{k47}$	$VS_{k47}$ 拡張前	$VS_{k47}/VS_{k47}$ 国内誘発	$k$	期 伸び率	$VS_{k47}$	$VS_{k47}$ 拡張前	$VS_{k47}/VS_{k47}$ 国内誘発
I	1990	0.0004	0.0004	1.167	C	1990	0.0014	0.0009	1.560
	1995	0.0042	0.0032	1.313		1995	0.0051	0.0032	1.591
	2000	0.0054	0.0036	1.482		2000	0.0112	0.0070	1.611
	95/90	836.5%	732.4%	12.5%		95/90	254.8%	247.8%	2.0%
	2000/95	28.4%	13.8%	12.8%		2000/95	119.8%	117.0%	1.3%
M	1990	0.0487	0.0426	1.141	N	1990	0.0300	0.0214	1.399
	1995	0.0772	0.0677	1.140		1995	0.0398	0.0316	1.260
	2000	0.1417	0.1260	1.125		2000	0.0898	0.0694	1.293
	95/90	58.6%	58.8%	-0.1%		95/90	32.8%	47.5%	-10.0%
	2000/95	83.6%	86.0%	-1.3%		2000/95	125.7%	119.8%	2.7%
P	1990	0.0215	0.0190	1.132	K	1990	0.0202	0.0139	1.451
	1995	0.0318	0.0282	1.129		1995	0.0417	0.0304	1.373
	2000	0.1526	0.1471	1.037		2000	0.0593	0.0450	1.316
	95/90	48.3%	48.6%	-0.2%		95/90	106.2%	117.9%	-5.3%
	2000/95	379.5%	422.3%	-8.2%		2000/95	42.1%	48.3%	-4.2%
S	1990	0.0508	0.0423	1.200	J	1990	0.0048	0.0020	2.400
	1995	0.0861	0.0699	1.232		1995	0.0098	0.0055	1.793
	2000	0.1161	0.0894	1.299		2000	0.0123	0.0070	1.753
	95/90	69.5%	65.2%	2.6%		95/90	105.2%	174.6%	-25.3%
	2000/95	34.8%	27.8%	5.5%		2000/95	25.7%	28.5%	-2.2%
T	1990	0.0233	0.0215	1.085	U	1990	0.0019	0.0014	1.369
	1995	0.0481	0.0422	1.139		1995	0.0052	0.0037	1.402
	2000	0.0698	0.0625	1.116		2000	0.0064	0.0049	1.294
	95/90	106.2%	96.5%	5.0%		95/90	170.2%	163.9%	2.4%
	2000/95	45.0%	48.1%	-2.0%		2000/95	23.1%	33.3%	-7.7%

表 15 国内輸入誘発倍率 ( $\overline{VS}_{k47}/VS_{k47}$ )

財全体の輸出シェアの伸びを上回っている。

- 47 電子・電気製品部門の輸入財依存性の伸び率が、輸出シェア  $E_{k47}/E_k$  の伸び率を上回っているのは、Malaysia (2000/95)、Korea (2000/95)、Japan (2000/95) のみである。
- しかし、47 電子・電気製品部門の輸入財依存性の伸びは、Indonesia 以外のすべての国々で認められる。
- ただし、47 電子・電気製品部門の輸入財依存性の伸び率が至近の 1995 年・2000 年間に 2 桁 % であったのは、上記 3 カ国以外は Philippines のみである。後は 1 桁内であり、マイナス値 (Indonesia、Singapore) も出ている。

以上からは、47 電子・電気製品の  $\overline{VS}_{k47}$  の伸張は、輸出シェアと輸入財依存性の複合効果であるが、多くの国では輸出全体に占める輸出シェアの増大が大きく寄与していることがうかがわれる。また、1995 年・2000 年間に輸入財依存性を大きく伸ばした Malaysia、Korea、Japan については、輸出シェアの増大だけでなく、輸入構造の変化の可能性がある。しかし表 11、表 12、表 13 を見る限り、これらの国々の 1995 年の主要輸入国が 2000 年に入れ替わるということはなく、単に他の輸入国が数多く登場してくるという変化であり、輸入依存性の増加ということで解釈可能である。

また、国内の産業構造の変化によるものかどうかは、式 3 による拡張前の  $VS_{k47}$  を計算し、それと比較することによってわかるが、表 15 に示すように、近年では各国の産業構造を通じて輸入が誘発される倍率は 47 電子・電気製品の部門ではそれほど増加していない。また多くの国で減少傾向にさえある (Malaysia、Philippines、Thailand、Korea、Japan、U.S.A.)

以上からは以下のようなことが整理できよう。特に、1995 年・2000 年間に着目する。

- 各国の産業構造を経由して、輸出による需要に対して投入係数以上に輸入が誘発される倍率

( $\overline{VS}_{k47}/VS_{k47}$ ) が低下傾向であるということは、各国で投入構造の単純化が進んでいることを示唆するが、これは工場の海外移転、海外直接投資などを通じて、国際的な分業化が進捗している状況を示している可能性がある。

- しかし、輸入依存性（輸出のための輸入/輸出）はほとんどの国々で増加している。また、輸出シェアの伸びを凌駕している国もある（Malaysia, Korea, Japan, Philippines）。
- これはある程度固定化しつつある各国のプロセスにおいてでさえも、輸入中間財の需要が重要な位置づけになりつつあることを示唆している。
- また、最も顕著なことは、輸出全体に占める 47 電子・電気製品の中間財輸出シェアの急増である。
- 統合された産業部門で把握される水準のプロセスは相対的に単純化かつ固定化しつつあるものの、輸入中間財投入比率を増加させ、その部門での国際間中間財取引が急増している、ということは、下位の（細分化された部門での）プロセスにおいて急速に国際間の中間財相互依存性が増大していることを示唆している。

### 5.3 $p = q$ パターン

表 11、表 12、表 13 では、 $\overline{VS}_{pn\cdot km\cdot ql}$  において、 $p = q$ 、 $n = m = l (= 47)$  のパターン 1)、すなわち輸出先と被輸入誘発国が同一のパターンがほとんどの国で出現する。また、それらの値も小さなものではない。これはある国に対しての 47 電子・電気製品の中間財輸出を行うと、逆にその国からの同一部門中間財輸入が誘発されるという中間財のキャッチボール的なことであり、もっとも fragmentation を想定させるようなパターンである。VS 概念が、その名前のとおり垂直分業を対象にしており、また藤田 (2006a) で拡張されて、2 国間の水平関係も扱うことを可能にしたが、3 国間のモデルを本質としている。本稿において、国別・部門別の  $\overline{VS}_{pn\cdot km\cdot ql}$  まで計算することにより、2 国間の中間財誘発を扱うことが可能になった。

もちろん産業連関表のデータの性質、および線形演算の結果、関連するセルに正値があれば、一種の値の漏れとして表出する可能性がある。ここではさらに他の垂直的な中間財輸出・中間財輸入誘発のパターンと比較して詳細に検討を行う。

各国の相互関係のパスはほとんどすべて存在するので、それらをすべて挙げることは困難なため、まずわが国の  $\overline{VS}_{pn\cdot km\cdot ql}$  ( $p = q$ 、 $n = m = l (= 47)$ ) についてみてみよう（図 6 の左上）。図 6 は以下のような視点で描かれた模式図である。

- 各国の  $\overline{VS}_{pn\cdot km\cdot ql}$  ( $p \neq q$ 、 $n = m = l (= 47)$ ) について、輸出先別の 2000 年値のうち、上位 2 件を抜き出す。
- 同じ被輸入誘発国  $p$  からは、同じ矢印（方矢印）を輸出先国まで引く。たとえば Japan の場合には、以下のパスが描かれる。なお最初の (J) は、産業全体を意味する。
  - 1) N (J)・J (U, K, C, M, P, S, T)
  - 2) U (J)・J (K, C, M, P, S, T, N)
  - 3) K (J)・J (N, U)
- $\overline{VS}_{pn\cdot km\cdot ql}$  ( $p = q$ 、 $n = m = l (= 47)$ ) の上位について、両矢印を引く。

この結果、両矢印で結ばれた  $\overline{VS}_{pn\cdot km\cdot ql}$  ( $p = q$ 、 $n = m = l (= 47)$ ) の関係については、輸出先（Japan の場合は、Taiwan, U.S.A., Korea）に、 $p \neq q$  の場合の矢印が input 方向で引かれており、またそれらの国は Japan にとって主要な被輸入誘発国であるので output 方向の矢印が出ている。すなわち、 $p \neq q$  の場合の主要な輸出

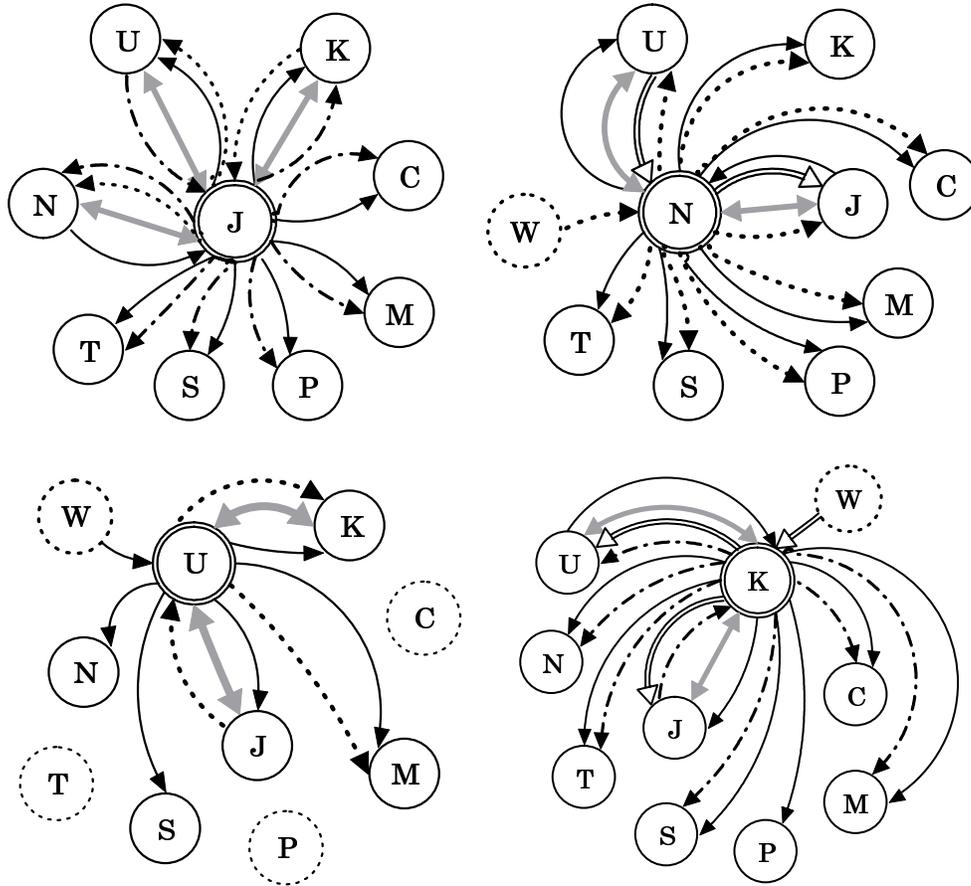


図6 Japan, Taiwan, Korea, U.S.A. 4カ国の上位  $\overline{VS}_{pn-km-ql}$  の模式図

先であり、同時に主要な被輸入誘発国である場合、 $p = q$  の場合の両矢印が発生している。

この状況は、Japan の場合の  $p = q$  の場合の両矢印の相手国 (Taiwan, U.S.A., Korea) においても同様になっている (それぞれ、図6の右上、左下、右下)。

- Taiwan にとっての、Japan, U.S.A.
- Korea にとっての、Japan, U.S.A.
- U.S.A. にとっての、Japan, Korea

一見、Japan, U.S.A., Korea の水平的関係と Taiwan, Japan の垂直的關係のように見えるが、 $\overline{VS}_{pn-km-ql}$  の中位まで書き込めば、ほとんどすべての国々が相互の矢印で結ばれるので、この模式図はあくまで上位のデータによるものであることに注意する必要がある。

以上の関係は他の国々についても同様に確認できる。

これらのことから分析において、単に二国間の相互関係、すなわち同時に輸出先と被輸入誘発国である状況を抽出するためには  $\overline{VS}_{pn-km-ql} (n = l)$  をすべて尽くさなくても、 $p = q$  のみを抽出しても十分である可能性があることがわかる。ただし、 $\overline{VS}_{pn-km-ql}$  の分析目的によって、その方法はどちらでも可能にしておく必要があるだろう。たとえば本稿のように、輸出先別に被誘発国を調べるようなケースでは、 $\overline{VS}_{pn-km-ql} (n = l)$  をすべて尽くす必要が出てくる。

## 6 おわりに

本稿では各国別の非競争型の産業連関表を用いて vertical specialization share (VS) を提示した Hummels et al. (2001) の研究、およびそれをアジア国際産業連関表を用いて拡張した藤田 (2006a) の内容を、さらに詳細に発展させた。また研究期間中に利用可能になった 2000 年表を用い、データとして利用可能な至近時点までの分析を行った。

Hummels et al. (2001) においては総和として提示された VS を、国別、部門別の VS 要素である  $\overline{VS}_{pn-km-ql}$  まで詳細に見ても、多くの情報が得られることを示した。なお、この分析に当たっては、還元された要素の累積特性を分析し、対数累積値の変曲点を用いて異なる性格を有する各国の比較が可能なデータの範囲を示すことができた。

1990 年、1995 年、2000 年の期間、アジアにおいては大きな政治・経済的変動があったにもかかわらず、電子・電気製品製造部門においては、ほぼ一貫して VS の伸張が計測された。また、それを VS の要因である、各国の産業構造、輸入中間財依存性、輸出全体に占める当該部門の中間財輸出シェアに分解してみたとき、2000 年には以下のような変化が生じている可能性があることを示すことができた。

各国の多くの産業構造全体の国外当該部門への輸入誘発倍率は減少傾向にある。輸入は当該部門に集中しつつあり、ひとつの国内で他の部門を巻き込んだ加工度は低下している可能性がある。しかし多くの国で電子・電気製品製造部門の輸出における輸入中間財依存性は依然向上し続けており、当該部門内では他部門とは独立した中間財輸入・中間財輸出の構造変化が進捗している可能性がある。すなわち、さらに部門内の細部の構造において国内分業よりも国際分業が進展している可能性を示している。

より顕著なことは、各国の当該部門の輸出全体に占める中間財輸出シェアの急増であり、これらの要因が結合して総合的に VS が増大している。この結果に対して、貿易データにより当該部門における下位コードの部品シェアの増加の確認が今後の研究課題となるだろう。

また、これらの効果が集約された  $\overline{VS}_{pn-km-ql}$  を用い、産業連関表の三角化の考え方を用いて、 $\overline{VS}_{pn-km-ql}$  の上位頻度を輸出部門・被誘発部門の平面にプロットしたとき、下三角がほぼゼロで一方向的な連結関係をもたず、部分的に小さな上三角部が出現して、局部的に強い循環的連結関係のみを提示させることができることを示した。VS のひとつの応用であると考えられる。

今後は、2000 年表本来の 76 部門での詳細分析、貿易データとの比較、実際の企業における行動などについて、引き続き研究を深めていくとともに、貿易による国際的な相互関係が進捗した場合の環境負荷の配分の問題についても分析を進めていきたい。

なお本稿は科学研究費補助金（藤田：課題番号 16330049：基盤研究 (B)(2)）の研究成果の一部である。

## 付記

本稿は 2006 年度応用経済学会春季大会（2006 年 6 月 11 日、於・福岡大学）、および環太平洋産業連関分析学会第 17 回（2006 年度）大会（2006 年 10 月 29 日、於・沖縄国際大学）における研究報告（藤田 (2006b)）をもとに継続作成されたものである。それぞれ討論者となっていたいただいた福岡大学の荒木義明氏、および関西学院大学の福井幸男氏からは非常に貴重なコメントをいただいた。ここに深く感謝の意を表したい。なお、当然のことであるが、本稿におけるあり得べき誤りはすべて筆者の責に帰するものである。

また、アジア産業連関表データの入手に当たっては、本学東南アジア研究所が日本貿易振興会アジア経済研究所の会員

であることから、研究費の効率的な執行が可能になった。財団法人東南アジア研究助成会に感謝の意を表したい。

## 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*, New York: 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 (1998) “Integration of Trade and Disintegration of Production in the Global Economy”, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 12(Fall), pp. 31–50.
- 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.
- Grossman, Gene M. and Elhanan Helpman (2005) “Outsourcing in a Global Economy”, *Review of Economic Studies*, Vol. 72, pp. 135–159.
- 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.
- (2001a) “A Framework for Fragmentation”, in by Sven W. Arndt and Henryk Kierzkowski eds. *Fragmentation: New Production Patterns in the World Economy*: Oxford University Press.
- (2001b) “Globalization and the Consequences of International Fragmentation”, in Maurice Obstfeld

- by Guillermo A. Calvo and Rudiger Dornbusch eds. *Money, Capital Mobility, and Trade: Essays in Honor of Robert A. Mundell*, Cambridge, MA: The MIT Press, pp. 365–384.
- (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.
- (2006) 『アジア国際産業連関表 2000 年』, 統計資料シリーズ, 第 90 号, 日本貿易振興会アジア経済研究所.
- 藤田 渉 (2006a) 「国際産業連関表を用いた vertical specialization share の拡張」, 『経営と経済』, 第 85 巻, 第 3・4 号, 431–470 頁, 2 月.
- (2006b) 「国際産業連関表を用いた vertical specialization share の拡張」, 『環太平洋産業連関分析学会 第 17 回 (2006 年度) 大会予稿集』, 186–190 頁, 10 月.