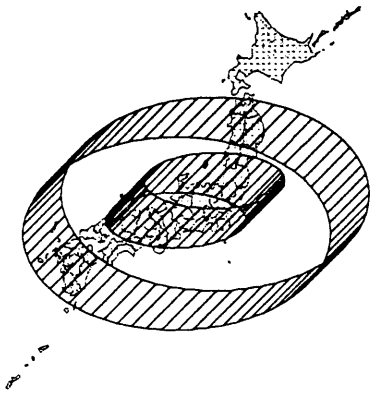


投入係数の生産技術情報を用いた 地域の技術連関構造分析



片田 敏孝
(群馬大学助教授)

‘本論文では、地域産業連関表を用いて、地域における技術構造の特徴を分析する方法論を提示し、同方法を適用して、日本のいくつかの地域の技術構造の特徴を明らかにしている。具体的には、産業連関表で技術を表す投入係数を投入される財・サービスだけを対象とした投入構成要因と付加価値率によって示される付加価値率要因に分解することで、技術構造をより詳細に考察することを可能にした。ケース・スタディから、他の地域と比べて愛知県の技術連関構造は他産業への生産波及効果が強いこと、また、大阪府の技術連関構造は商業との結びつきが強いことなどが明らかにされている。’

1. はじめに

都道府県単位で作成されている地域産業連関表は、東京都など一部を除き、一般的には競争移入型地域産業連関表の形式がとられている。これから算定される投入係数は、地域における産業間の取引構造や生産技術に関する情報が集約的に盛り込まれているものと理解され、地域経済の構造分析や外生需要に伴う経済波及効果の分析モデルの中で広く用いられている。しかし、これまでの投入係数の利用のされ方は、その定義式に沿って、中間投入財の投入比率としての利用の域を出ることは少なく、そこに盛り込まれた地域の産業構造に関する情報は、有効に利用されているとは言い難いのが現状である。

投入係数は、産業連関表の縦方向のバランス、すなわち、費用構成バランスを想起すれば明らかかなように、生産活動に際して実際に投入され

る財の構成が同じであっても、付加価値率が高ければその値は全体に小さくなることや、部門統合の過程で生じる sector aggregation bias の影響を受けることなど、種々の要因によって変動しやすく、投入係数の値そのものを用いて地域の生産技術構造を理解することには不安定な側面があることも事実である。このため地域別投入係数は、その構造特性を踏まえることによって、そこに内包される情報をより有効に利用することが重要なこととなる。

ところで、片田等[1]は、地域の投入係数 A_1 が地域固有の技術構造を表現していることに着目するとともに、全国産業連関表の投入係数 A を全国の平均的な技術構造と位置づけて、両者の差 $\Delta (= A_1 - A)$ を技術連関特化係数と定義している。片田等[1]ではさらに、この技術連関特化係数が地域間産業連関分析によって計測される生産誘発効果に与える影響を、主に地域帰着の観点から検討し、技術連関特化係数によっ

でもたらされる効果（技術連関特化効果）を計測する方法を提案している。しかし、この研究で提案されている技術連関特化係数は、前述のように不安定な側面を有する投入係数同士の差をもって定義されていることから、技術連関特化効果の発生構造もその影響を直接的に受ける問題点を有していることに加え、投入係数の構造特性を踏まえていないことから、技術連関特化効果の解釈も十分に行うことができなかつた。

以上の認識を踏まえて本研究では、まず、投入係数の構造を詳細に検討することによって、その構造特性を整理するとともに、それを踏まえて技術連関特化係数の構造的特質を明らかにする。これらの検討によって、地域の産業構造に関する情報が、投入係数にどのような形で盛り込まれているのか、また、どのように読み取れば良いのかを明らかにする。

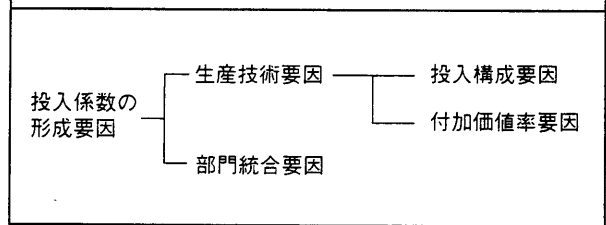
続いて、本研究では、投入係数が有する地域の産業構造に関する情報を、産業連関分析の枠組みの中で活用する具体的方法を検討する。ここではまず、技術連関特化効果の発生構造を、技術連関特化係数の構造的特質に基づいて検討するとともに、地域経済における技術連関特化効果の意味を明らかにする。これらの検討を通じて、技術連関特化効果を用いた技術連関構造分析を、産業間の連関構造に着目した新しい地域の産業構造分析手法として提案する。最後に、その具体的分析事例として、大都市圏にある4都府県（東京、大阪、愛知、神奈川）を対象に、技術連関特化効果を計測し、それを用いた地域の技術連関構造分析の有用性を示す。

2. 投入係数の構造特性とその解釈

前述のように、投入係数は産業連関分析の枠組みにおいて生産技術構造を集約的に表現しているものの、その値の形成には多様な要因が関与している。本章では投入係数の値に影響を与える要因の構成を検討し、投入係数の構造特性を整理する。

投入係数の値に影響をもたらす要因を大きく

図1 投入係数の形成要因



2つに分けると、生産技術とは全く関わりを持たず投入係数の値に影響を及ぼす要因と、生産技術の側面を表現することで投入係数の値に変化をもたらす要因に分けることができる。前者においては、産業連関表そのものが持つ誤差などの要因も含まれるが、それを除けば、部門統合に伴う要因（sector aggregation bias）がこれに対応するため、この要因をここでは部門統合要因と呼ぶことにする。部門統合要因に関する研究は、Hewings[2]、Ara[3]、Morimoto[4]など、従来より多くの研究が行われており、その構造はほぼ明らかにされている。このため、本研究においては部門統合要因に関する検討は行わない。

一方後者は、産業連関分析体系の中で表現される生産技術を反映する要因であり、それをここでは生産技術要因と呼ぶ。この生産技術要因には、実際の生産活動に際して、投入される財やサービスの投入構成比率に基づく要因（これをここでは投入構成要因と呼ぶ）と、付加価値率の大小によって投入係数の縦方向の和に制約が加わることによる要因（これをここでは付加価値率要因と呼ぶ）があり、これらの要因の影響を直接的に受けて投入係数の値は変化することになる。

投入構成要因や付加価値率要因の現実的な意味合いを考えると、投入構成要因には、技術開発に伴う中間投入財の構成変化や技術代替の影響、また地域的問題として輸送コストや資源偏在の影響、さらに技術移転のタイムラグの影響（これは、国際産業連関分析体系においてより大きな意味を持つ）など、ハードな意味での生産技術が反映されると考えることができる。また、付加価値率要因は、生産技術構造の中でも物理

的な生産技術に関わる要因ではなく、生産物の高付加価値化をもたらすデザインの向上など、付加価値率を介したソフトな意味での生産技術が反映されると考えることができる。投入係数に対する付加価値率要因の作用の仕方は、投入係数の和と付加価値率の合計が1になる制約のもとで、付加価値率がスケールパラメータとなって、投入係数の値全体を変化させることで機能することになる。

以上の考察を投入係数の定義式からみると、まず、投入係数は、その定義式である式(1.a)を、式(1.d)もしくは式(1.e)のように変形することができる。

$$a_{ij} = x_{ij} / X_j \quad (1.a)$$

$$= (x_{ij} / \sum_{i=1}^n x_{ij}) \cdot (\sum_{i=1}^n x_{ij} / X_j) \quad (1.b)$$

$$= (x_{ij} / \sum_{i=1}^n x_{ij}) \cdot ((X_j - V_j) / X_j) \quad (1.c)$$

$$= (x_{ij} / \sum_{i=1}^n x_{ij}) \cdot (1 - v_j) \quad (1.d)$$

$$= (x_{ij} / \sum_{i=1}^n x_{ij}) - (x_{ij} / \sum_{i=1}^n x_{ij}) v_j \quad (1.e)$$

ここに、 x_{ij} : i 部門から j 部門への中間投入額、

X_j : j 部門の生産額、

V_j : j 部門の付加価値額、

v_j : j 部門の付加価値率。

ここにおいて式 (1.e) の右辺第1項は、物理的

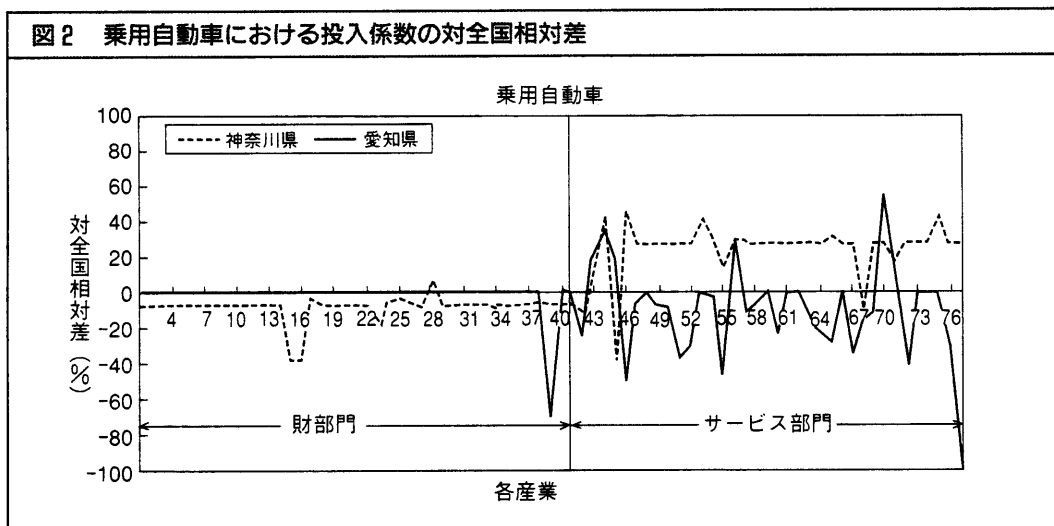
に投入される財やサービスの投入構成比率を表していることから、投入構成要因に対応した項になっている。一方、式 (1.e) の右辺第2項は、第 j 部門の付加価値率を、財やサービスの投入構成比率によって各部門に割り振る構造になっていると同時に、式 (1.d) のように、財やサービスの投入構成比率の合計値を、 $1 - v_j$ に制約する機能を持っており、付加価値率要因に対応する項となっていることがわかる。

以上のように投入係数の定義式は、投入構成要因、付加価値率要因といったそれぞれ有意な2項の和によって書き換えることができる。

3. 投入係数と技術連関特化係数に対する投入構成要因と付加価値率要因の影響

実際の投入係数ならびに技術連関特化係数に対して、投入構成要因と付加価値率要因が与える影響を、平成2年の愛知県と神奈川県産業連関表によって考察してみる。考察に使用する投入係数は、両県において生産額が大きく、安定した値が得られるであろう乗用自動車部門の投入係数である。

考察に際しては、部門統合要因 (sector aggregation bias) の影響を極力排除するため、部門統合の少ない統合小分類レベル (愛知県：186部門、神奈川県：187部門、全国：187部門) の投入係数を186部門に統一して用いた。



また、考察の方法は、全国の投入係数を基準に定め、それと各県の投入係数の相対差 r_{ij} を、

$$r_{ij} = (a_{ij} - a_{zij}) / a_{zij} \quad (2)$$

ここに、 a_{ij} : 地域の投入係数

a_{zij} : 全国の投入係数

によって定義し、その値をもって考察を行った。このような方法を採用した理由は、何らかの基準値を置かないと投入係数の値の大小が判断できないこと、また、投入係数の差、すなわち技術連関特化係数は、投入係数の値の大小によって意味が異なるため、その解釈を行うにあたっては、全国の投入係数で除することで、スケール調整を行う必要があることなどである。

式(2)によって求めた両県の乗用自動車部門の各投入係数における対全国相対差 r_{ij} を図2に示す。この図は横軸に産業連関表の産業部門分類を、その順序に従って並べたものであるが、投入係数の値が0の産業については、横軸上への記載を除外している。この図はほぼ中央を境に、左に財部門が、右にサービス部門が並んでいるが、この図によれば、財部門の相対差は、愛知県、神奈川県ともほぼフラットであることがわかる。一方、サービス部門については、両県で異なった傾向が読みとれ、その値は概して安定していないことがわかる。

ここで、対全国相対差がこのような動きをみせる要因を検討するため、式(1)に示すような投入係数の構造と対全国相対差の関係を検討する。まず、式(1.e)と同様に全国の投入係数を2項に分離すると、

$$a_{zij} = (x_{zij} / \sum_{i=1}^n x_{zij}) - (x_{zij} / \sum_{i=1}^n x_{zij}) v_{zi} \quad (3)$$

となる。この式(3)と式(1.e)を用いて、式(2)の分子部分、すなわち、技術連関特化係数を書き換えると、

$$\begin{aligned} a_{ij} - a_{zij} &= ((x_{ij} / \sum_{i=1}^n x_{ij}) - (x_{ij} / \sum_{i=1}^n x_{ij}) v_j) \\ &\quad - ((x_{zij} / \sum_{i=1}^n x_{zij}) - (x_{zij} / \sum_{i=1}^n x_{zij}) v_{zi}) \end{aligned} \quad (4.a)$$

$$\begin{aligned} &= ((x_{ij} / \sum_{i=1}^n x_{ij}) - (x_{zij} / \sum_{i=1}^n x_{ij})) \\ &\quad + ((x_{zij} / \sum_{i=1}^n x_{zij}) v_{zi} - (x_{ij} / \sum_{i=1}^n x_{ij}) v_j) \end{aligned} \quad (4.b)$$

となる。

この式(4.b)に基づいて図2の変動要因を考察すると、まず、両県とも財部門が安定的に推移するのは、物的な財の投入構成といった観点における技術構造が、両県において全国との差がなく、均一な技術構造の下にあることを示しており、この両県の財部門の投入係数を見る限りにおいて、資源偏在の影響や技術移転のタイムラグの影響はみられないということができると同時に、投入構成要因は、財部門においては大きな影響を持っていないことがわかる。また、仮に両県において全国との間に技術構造の差がある場合は、この財部門のグラフに上下の変動が生じることになる。これに対してサービス部門は、地域固有の条件として、その値に地域的特徴が生じやすい運輸部門やエネルギー部門、研究開発部門などが含まれるため、この影響を受けてサービス部門は財部門よりも変動が大きくなることがわかる。

また、神奈川県をみるとわかるように、財部門がマイナス側で安定的に推移しているのに比べて、サービス部門はプラスの高い値で安定している。これは、神奈川県のサービス部門の投入構成比率が全体的に全国よりも大きいことにより、財部門の投入係数が全体として小さくなるためである。このような神奈川県のグラフの傾向からわかることは、同じ中間投入であっても、財の投入総量とサービスの投入総量の量的関係が、トレードオフの関係として地域の投入係数に反映されていることを示唆している。

さらに、地域の付加価値率の大小は、式(4.b)の構造からも明らかのように、投入係数全体の値を制約し、付加価値率 v_j が大きくなればグラフは下方にシフトするなど、グラフ全体を上下に移動させる要因となる。

以上でみたように、投入係数を構成する投入

構成要因と付加価値率要因は、投入係数の値に対して意味ある説明力を有しており、この2つの要因を持って地域の技術構造を議論することは有効なことと判断できる。とりわけ、地域の投入係数の投入構成要因と付加価値率要因は、全国の生産技術構造を基準に定めて導出されることから、生産技術構造上の地域の特化を表現しており、生産技術の地域的な特色を議論する場合にあっては、有意義な情報を提供しているものと考えられる。

また、本章における投入係数に関する考察からは、地域の投入係数について次のようなことがいえる。すなわち、投入係数は生産活動における中間投入財の投入構成比率を反映していることにおいて、大局的には地域の技術構造を表現している。しかし、その値そのものは、中間投入財の総量と付加価値の総量とのトレードオフ関係、さらには個々の中間投入財相互の量的関係に基づくトレードオフ関係の影響を受けて変動する。このため、個々の投入係数の値そのものは、相対的な関係の中で決まることから、それを用いて地域の技術構造を議論することは妥当なことではない。この観点においても、地域の技術構造を投入係数ではなく、投入構成要因と付加価値率要因によって議論することの妥当性は支持される。

4. 投入構成要因と付加価値率要因から見た技術連関特化効果の構造とその解釈

地域と全国の投入係数の差を技術連関特化係数と定義するなら、技術連関特化係数は、外生需要に伴う生産誘発効果の地域帰着に影響をもたらすことが片田等[1]の研究で明らかにされている。この研究では、

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I - (I - N_1)A_1 & -N_2A_2 \\ -N_1A_1 & I - (I - N_2)A_2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} I - N_1 & N_2 \\ N_1 & I - N_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{bmatrix} \quad (5)$$

ここに、 X_r ： r 地域における生産額

N_r ： r 地域における移入係数の対角行列

A_r ： r 地域における投入係数行列

F_r ： r 地域における外生需要額ベクトル

のような2地域間モデルにおいて、まず、技術連関特化係数行列を、 $\Delta_1 = A_1 - A$ 、 $\Delta_2 = A_2 - A$ のように導入し、式(5)をさらに、

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{Z1} \\ X_{Z2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_{E1} \\ X_{E2} \end{bmatrix} \quad (6)$$

ここに、

$$\begin{bmatrix} X_{Z1} \\ X_{Z2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I - (I - N_1)A & -N_2A \\ -N_1A & I - (I - N_2)A \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} I - N_1 & N_2 \\ N_1 & I - N_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{bmatrix} \quad (7)$$

$$\begin{bmatrix} X_{E1} \\ X_{E2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I - (I - N_1)A_1 & -N_2A_2 \\ -N_1A_1 & I - (I - N_2)A_2 \end{bmatrix}^{-1}$$

$$\begin{bmatrix} I - N_1 & N_2 \\ N_1 & I - N_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta_1 & 0 \\ 0 & \Delta_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{Z1} \\ X_{Z2} \end{bmatrix} \quad (8)$$

と2項に分離している。式(7)は、全国の投入係数 A を用いていることから、全国の平均的な技術構造による生産誘発効果 X_Z を示している。また、式(8)は、技術連関特化に伴う生産誘発効果への影響を集約的に表現しており、この研究では、 X_E を技術連関特化効果と呼んでいる。

しかし、前章までの投入係数に関する考察からも明らかのように、投入係数は種々のトレードオフ関係を通じて相対的な値として形成されているため、地域の投入係数と全国の投入係数の差をもって定義された技術連関特化係数、さらにはそれを用いて計測される技術連関特化効果は、その値の解釈を直接的に行うことが難しいという問題点がある。

そこで、式(1.e)ならびに式(3)のような投入係数の投入構成要因、付加価値率要因への分離方法を用いて、技術連関特化係数 δ_{ij} ($= a_{ij} - a_{zj}$)を書き換えると式(4.b)となる。この式(4.b)の右辺第1項を δ_{Sij} 、第2項を δ_{Vij} とみると、技術連関特化係数 δ_{ij} は、

$$\delta_{Vij} = \delta_{Sij} + \delta_{Vij} \quad (9)$$

となり、右辺第1項は投入構成要因に、また、

第2項は、付加価値率要因に対応した項になる。

これらを要素として、技術連関特化係数行列 $\Delta = \{\delta_{ij}\}$ を、投入構成要因行列 $\Delta_S = \{\delta_{Sij}\}$ 、付加価値率要因行列 $\Delta_V = \{\delta_{Vij}\}$ で分解表示し、それを用いて式(8)を書き換えると、

$$\begin{bmatrix} X_{E1} \\ X_{E2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I - (I - N_1)A_1 & -N_2A_2 \\ -N_1A_1 & I - (I - N_2)A_2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} I - N_1 & N_2 \\ N_1 & I - N_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta_{S1} + \Delta_{V1} \\ O \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{Z1} \\ X_{Z2} \end{bmatrix} \quad (10)$$

となり、これはさらに、

$$\begin{bmatrix} X_{E1} \\ X_{E2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{S1} \\ X_{S2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_{V1} \\ X_{V2} \end{bmatrix} \quad (11)$$

ここに、

$$\begin{bmatrix} X_{S1} \\ X_{S2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I - (I - N_1)A_1 & -N_2A_2 \\ -N_1A_1 & I - (I - N_2)A_2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} I - N_1 & N_2 \\ N_1 & I - N_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta_{S1} & O \\ O & \Delta_{S2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{Z1} \\ X_{Z2} \end{bmatrix} \quad (12)$$

$$\begin{bmatrix} X_{V1} \\ X_{V2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I - (I - N_1)A_1 & -N_2A_2 \\ -N_1A_1 & I - (I - N_2)A_2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} I - N_1 & N_2 \\ N_1 & I - N_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta_{V1} & 0 \\ 0 & \Delta_{V2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{Z1} \\ X_{Z2} \end{bmatrix} \quad (13)$$

と表示することが可能になる。ここで、式(12)を投入構成効果 X_S 、式(13)を付加価値率効果 X_V と呼ぶこととすると、外生需要によって地域に生じる生産誘発効果 X は、全国の平均的な技術構造によって生じる生産誘発効果 X_Z と、地域の生産技術構造の特化によって生じる投入構成効果 X_S と付加価値率効果 X_V といった3つの効果によって構成されることになる。片田等[1]が示した式(8)のような技術連関特化効果 X_E は、地域の投入係数が有する全国の投入係数との差、すなわち、技術連関構造上の特化に由来する効果の総量であり、これをその構成要素である投入構成効果 X_S と付加価値率効果 X_V から捉えることで、より明確な解釈が可能になる。

投入構成効果 X_S は、式(12)ならびに式(12)の Δ_S の要素を示す式(4.b)の構造からも明らかなように、全国に比して地域の財・サービスの投入構成比率が大きければ、その値が大きくなる傾

向にある。また、付加価値率効果 X_V は、同様に、地域の付加価値率 v_j が全国に比して大きければ、その値は小さくなる傾向にある。この2つの効果はともに、全国との比較において定義される地域の技術構造の特色に依存して生じる効果である。したがって、地域産業連関分析の枠組みによって捉える地域の総括的な技術構造は、各産業部門に単位となる外生需要を与えた時の各効果の構成を検討することによって、その特色が全国の平均的な技術構造との比較の下で把握できることになる。

地域産業連関分析の枠組みで地域の技術構造の特色を捉える方法は、従来、影響力係数や感応度係数に基づく方法が一般的であり[5]、影響力係数や感応度係数による技術構造の把握は、当該産業部門と他産業部門の連関関係の強度が、地域内の各産業間の連関関係の中で相対的に把握されるものである。このため、分析対象の地域に完結した技術構造の把握であるということが出来る。これに対して本研究における技術構造の把握方法は、当該産業部門と他産業部門の連関関係の強度が、全国の平均的な連関関係との比較において相対的に把握されるものであり、技術構造における特化ともいべき特徴が把握されることになる。

5. 投入構成効果と付加価値率効果による地域の技術連関構造分析

本章では、東京都、大阪府、愛知県、神奈川県といった大都市圏にある4都府県を対象に、投入構成効果、付加価値率効果を計測し、各都府県の技術連関構造の特徴を分析する。

(1) 投入構成効果と付加価値率効果の計測

ここではまず、上記の4都府県について、投入構成効果と付加価値率効果の計測を行う。計測に使用する産業連関表は、平成2年の各都府県の産業連関表13部門表であり、使用するモデル式は、全国の平均的な技術構造による生産誘

表1 生産誘発効果の構成

		農林水産業	鉱業	製造業	建設	電力・ガス等	商業	金融保険	不動産	運輸	通信放送	公務	サービス	分類不明	
東京都	X	生産誘発効果	27.67	103.72	59.39	142.19	71.95	95.75	137.32	126.52	119.34	116.31	140.15	132.46	155.72
	-X _Z	平均的構造効果	26.40	113.08	58.27	136.57	70.97	87.48	124.33	115.52	110.42	110.61	126.60	120.49	152.34
	-X _E	技術連関特化効果	1.27	-9.36	1.12	5.62	0.98	8.27	12.99	11.00	8.92	5.70	13.55	11.97	3.38
	-X _S	投入構成効果	1.46	0.60	3.36	8.85	-2.53	-1.59	4.74	-3.78	3.52	2.16	2.88	13.01	2.58
	-X _V	付加価値率効果	-0.19	-9.96	-2.24	-3.24	3.51	9.86	8.25	14.78	5.40	3.54	10.67	-1.04	0.80
大阪府	X	生産誘発効果	35.26	147.55	60.02	154.92	155.83	118.06	137.99	118.20	125.41	131.57	131.14	137.84	209.11
	-X _Z	平均的構造効果	24.99	147.96	56.62	144.73	145.54	115.18	136.48	117.01	124.89	129.17	130.67	131.62	157.96
	-X _E	技術連関特化効果	0.27	-0.41	3.41	10.19	10.29	2.88	1.51	1.19	0.52	2.41	0.47	6.22	51.15
	-X _S	投入構成効果	0.09	-1.65	3.71	3.35	1.01	-1.99	-5.51	-4.29	2.24	-3.17	-0.08	1.16	8.73
	-X _V	付加価値率効果	0.18	1.24	-0.30	6.85	9.28	4.87	7.03	5.48	-1.72	5.58	0.56	5.07	42.42
愛知県	X	生産誘発効果	85.59	154.65	95.49	152.83	159.63	108.69	116.60	109.66	142.84	119.55	136.41	119.12	150.93
	-X _Z	平均的構造効果	84.40	140.48	95.99	158.91	150.49	106.72	111.83	117.74	146.69	119.85	134.72	120.75	163.36
	-X _E	技術連関特化効果	1.19	14.17	-0.50	-6.08	9.14	1.96	4.78	-8.09	-3.85	-0.30	1.69	-1.63	-12.43
	-X _S	投入構成効果	0.34	0.28	-1.96	-1.41	1.25	0.06	-0.13	-0.64	0.77	-0.41	3.87	-0.14	-11.07
	-X _V	付加価値率効果	0.85	13.89	1.45	-4.67	7.89	1.90	4.91	-7.44	-4.62	0.11	-2.18	-1.49	-1.37
神奈川県	X	生産誘発効果	40.28	136.63	51.86	137.83	140.88	70.81	78.80	112.64	97.71	105.21	123.07	91.11	147.11
	-X _Z	平均的構造効果	40.39	136.83	50.91	137.92	134.28	71.93	79.66	114.22	97.52	109.28	124.65	91.63	146.40
	-X _E	技術連関特化効果	-0.10	-0.20	0.95	-0.09	6.60	-1.12	-0.86	-1.58	0.19	-4.07	-1.57	-0.52	0.72
	-X _S	投入構成効果	0.27	-0.37	1.20	-0.15	1.75	0.07	0.23	-3.02	0.97	1.03	3.83	0.76	0.75
	-X _V	付加価値率効果	-0.37	0.18	-0.25	0.06	4.85	-1.19	-1.09	1.44	-0.79	-5.10	-5.40	-1.28	-0.04

発効果 X_Z （以後、平均的構造効果と呼ぶ）については式(7)を、投入構成効果 X_S については式(12)を、付加価値率効果 X_V については式(13)をそれぞれ用いる。また、外生需要の与え方は、当該都府県の最終需要額ベクトル F_1 の1つの産業部門に100単位の需要を与えることとし、その時の当該都府県の各効果量を計測した。

この計測結果を表1に示す。ここに示す効果量の各値は、たとえば、東京都の農林水産業では、農林水産業部門に100単位の需要を与えた時、東京都の13の各産業部門に生じる効果量の合計が記されており、生産誘発効果の合計値は27.67であったことが示されている。また、図3は、表1の各産業部門の生産誘発効果を100とした時の構成比を、技術連関特化効果 X_E 、投入構成効果 X_S 、付加価値率効果 X_V についてみたものである。

この結果によれば、東京都については、他府県に比べ、総じて技術連関特化効果の割合が大きく、東京都の技術連関構造は、東京都に生産誘発効果を多く帰着させる構造にあることがわかる。とりわけ、商業、金融・保険、不動産、サービスなどは、付加価値率効果が大きい東京都の技術連関構造によって多くの生産誘発効果を

得ていることがわかる。

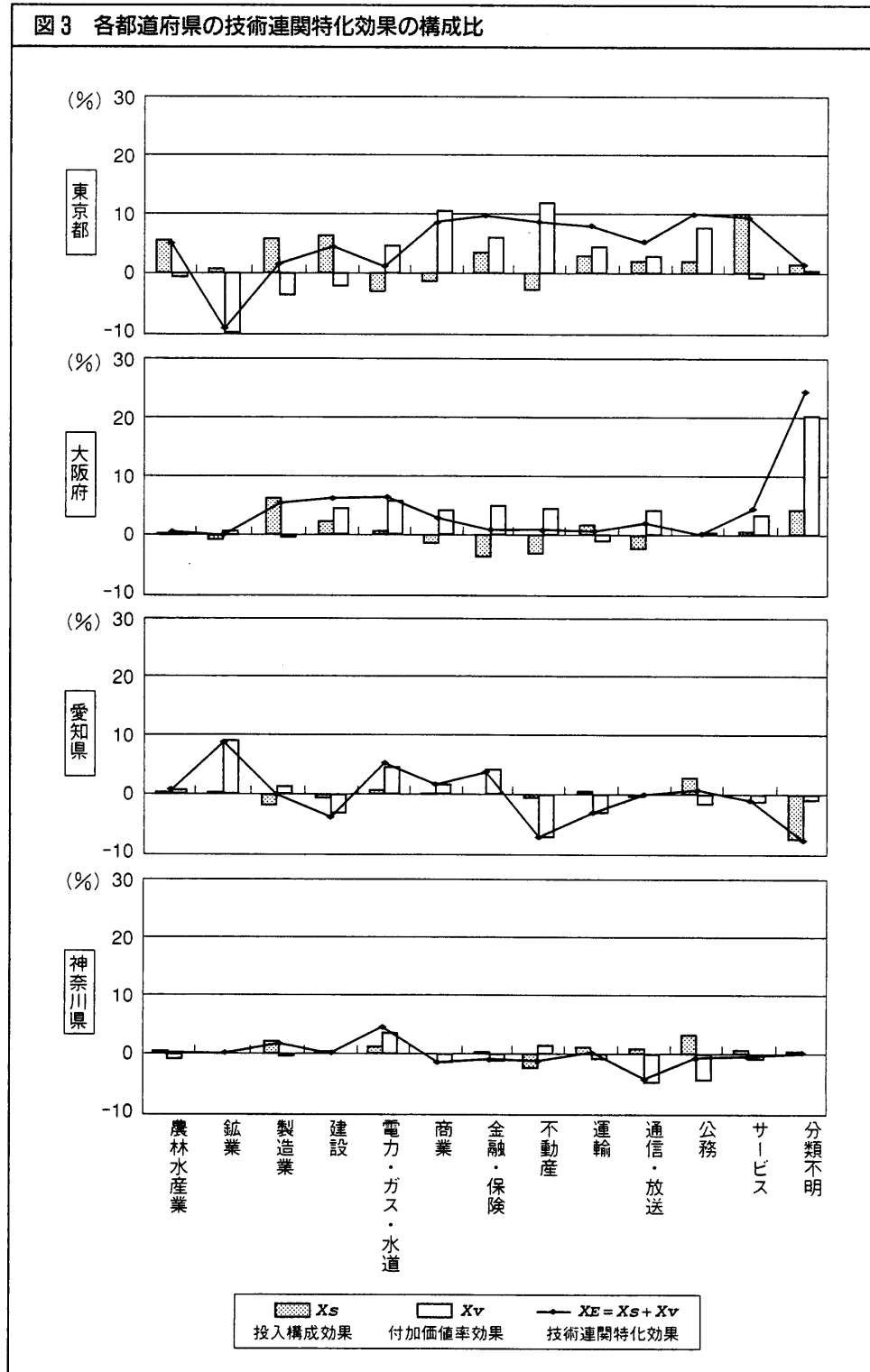
これに対して大阪府は、総じて技術連関特化効果が大きいことにおいて、東京都と似た傾向にあるものの、製造業、建設、電力・ガス等に技術連関特化効果が大きくなっていることが特徴となっている。

一方、神奈川県は、技術連関特化効果が総じて小さく、当県の技術構造は、投入構成効果、付加価値率効果とも、生産誘発効果の地域帰着に大きな影響をもたらすものではないことがわかる。

(2) 愛知県、神奈川県における製造業の分析事例

表1に示した生産誘発効果を構成する各効果の値は、特定の産業部門に外生需要を与えた場合の各産業部門に生じる効果の合計量であり、各産業部門別の投入構成効果、付加価値率効果の観点からの分析など、詳細な検討は十分に行うことができない。しかし、これを合計量ではなく、各産業部門のレベルで見ると、より詳細な地域経済の構造が把握できる。ここでは製造業の集積がともにみられる愛知県と神奈川県を例に取り、両県の製造業にみられる技術連関構

図3 各都道府県の技術連関特化効果の構成比



造の特徴を分析する。

図4は、愛知県の製造業に100単位の外生需要を与えた時の、各産業に生じる投入構成効果、付加価値率効果ならびに両効果の合計である技術連関特化効果を示したものであり、図5は、同様に神奈川県のをみたものである。これらの図によれば愛知県の技術連関構造は、製造

業に対する外生需要を、同じ製造業の内部において、投入構成効果で生産波及させる構造が全国との比較において至って強く、製造業が全国との比較において高付加価値であることによるマイナスの付加価値率効果を吸収してもなお、大きな生産誘発効果を製造業にもたらす技術連関構造にあることがみて取れる。これに対して

図4 愛知県の製造業への外生需要に伴い各産業部門に生じる技術連関特化効果の構成

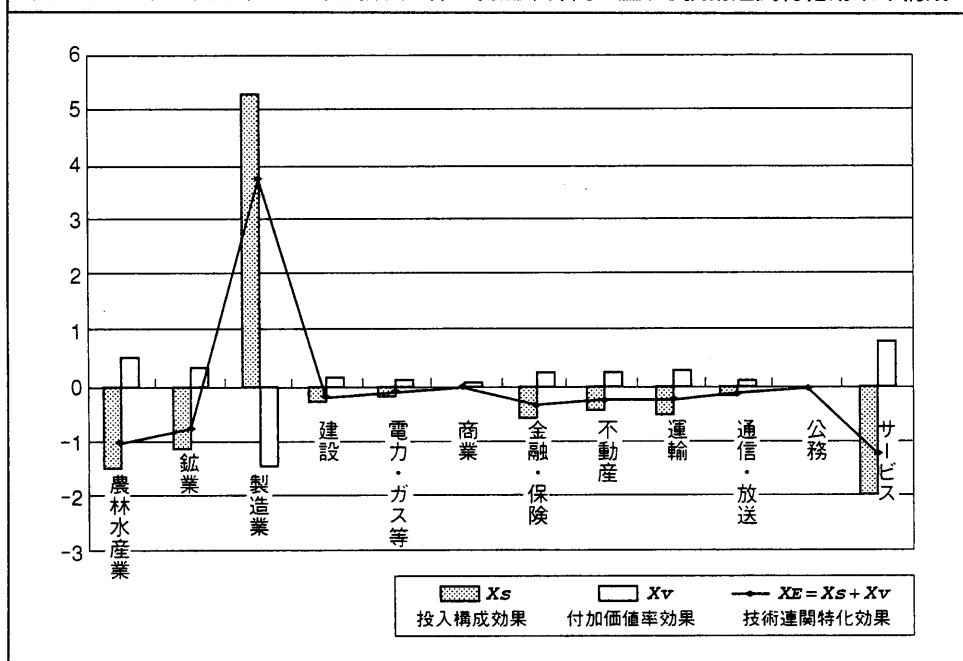
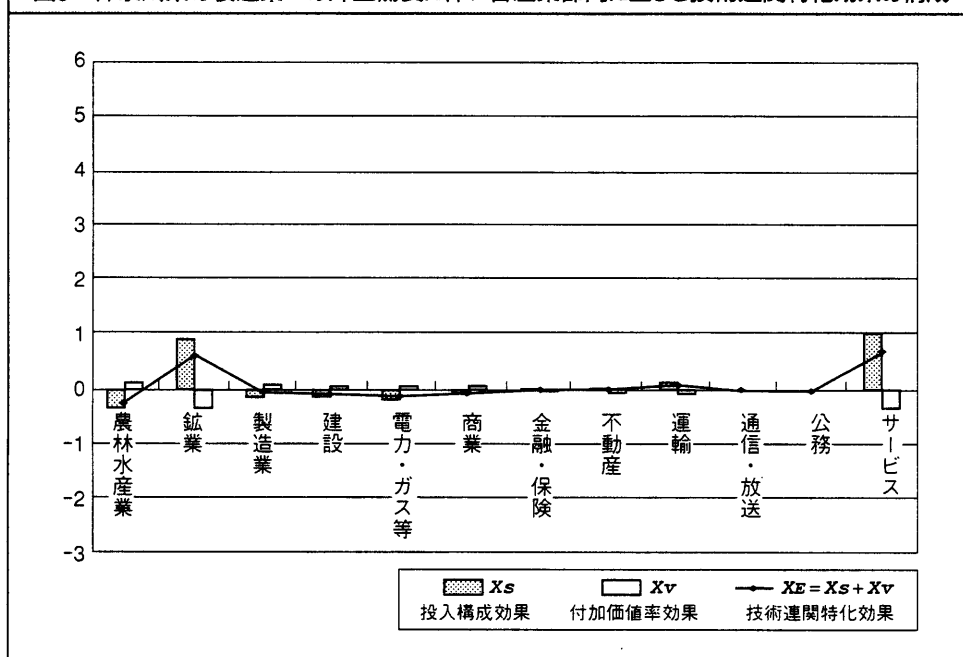


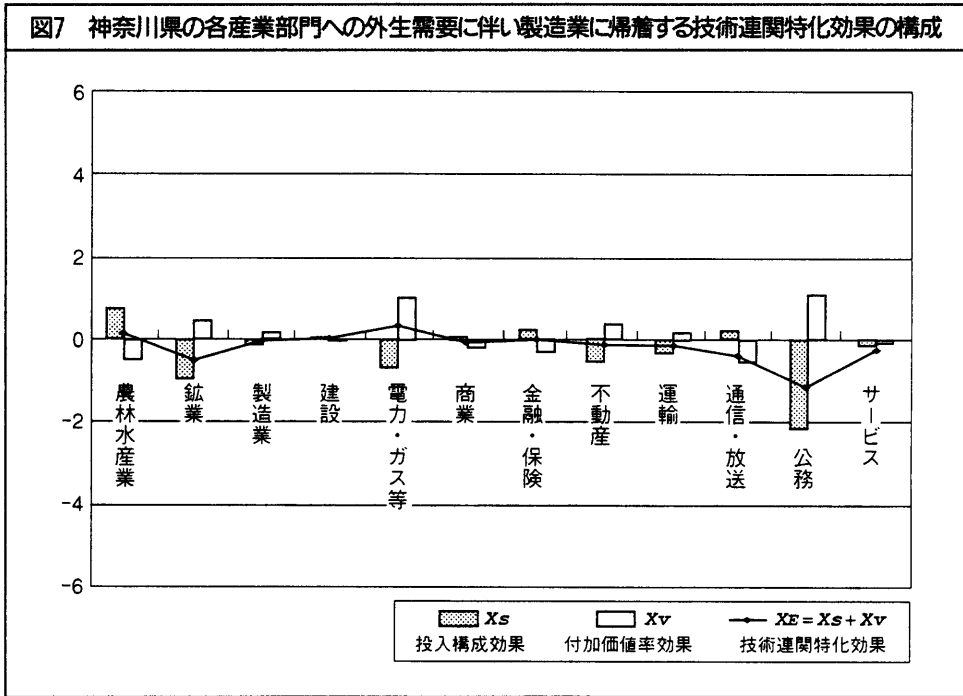
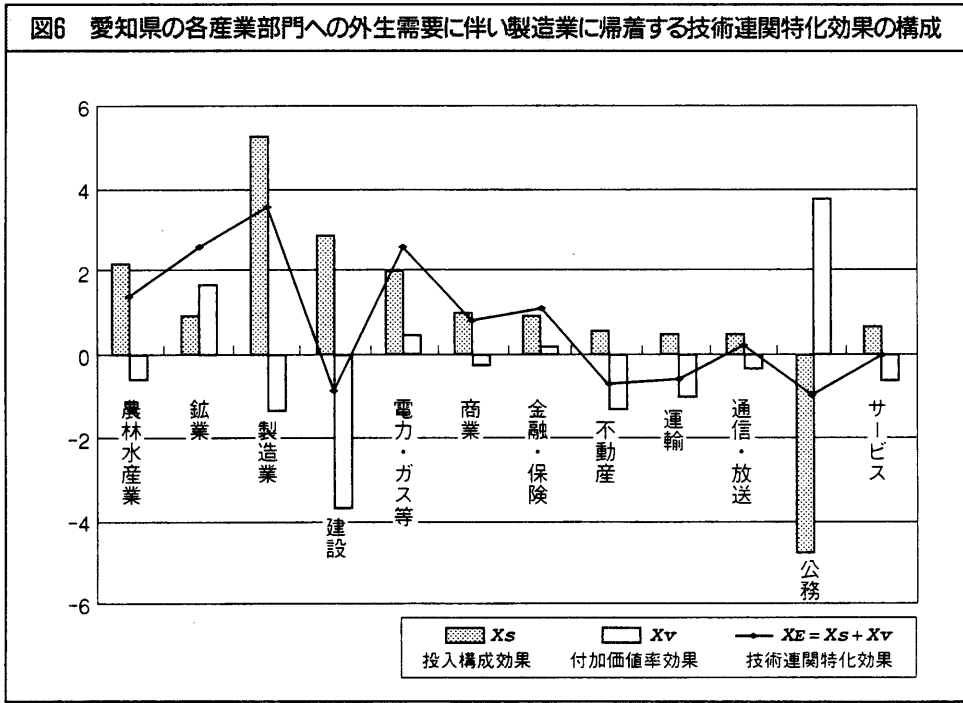
図5 神奈川県製造業への外生需要に伴い各産業部門に生じる技術連関特化効果の構成



神奈川県の技術連関構造には、このような特徴はほとんどみられない。

一方、図6は、愛知県の13の各産業部門に100単位の外生需要をそれぞれ与えた時の、製造業に生じる投入構成効果、付加価値率効果を示したものであり、図7は、同様に神奈川県のそれをみたものである。これらの図によれば、愛知県においては、公務以外の全ての産業部門において、外生需要が生じると製造業に対して正

の投入構成効果をもたらすことがわかり、付加価値率効果を含めた全体としても、全国との比較において製造業に生産誘発効果が生じやすい技術連関構造にあることがわかる。これに対して、神奈川県の技術連関構造には、このような傾向はみられず、どの産業部門に外生需要が生じても、製造業に生じる生産誘発効果は、投入構成効果の観点においても、付加価値率効果の観点においても、ほぼ全国の平均的な水準にあ



ることがわかる。

以上のように、全国からみて、両県はともに製造業の集積がみられる地域であるにもかかわらず、神奈川県における製造業の集積は、その規模は大きくても、その技術連関構造は全国の平均的なものであることがわかる。これに対して愛知県の製造業は、その集積規模が大きいばかりでなく、技術連関構造の観点においても、製造業同士が互いに需要を喚起しあうこと、他

産業部門に需要が生じても製造業に生産が誘発されやすい構造にあることなどの特徴があることがわかる。

(3) 東京都、大阪府における商業の分析事例
東京と大阪は、ともに高い商業集積が認められる地域である。しかし、技術連関構造の観点から商業の構造をみると、両者の間に異なった特徴が確認できる。

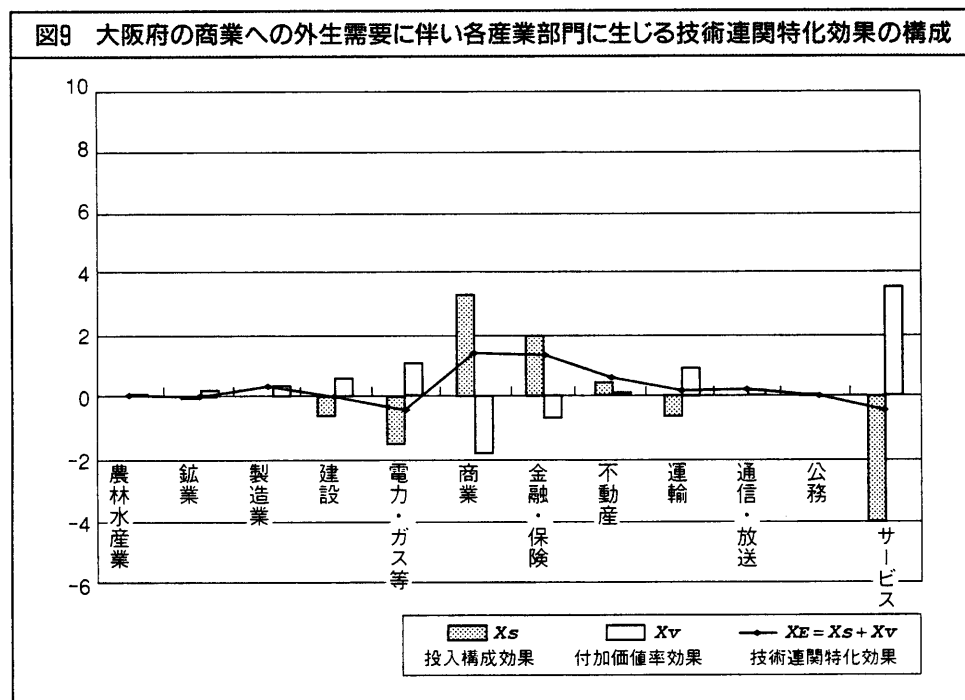
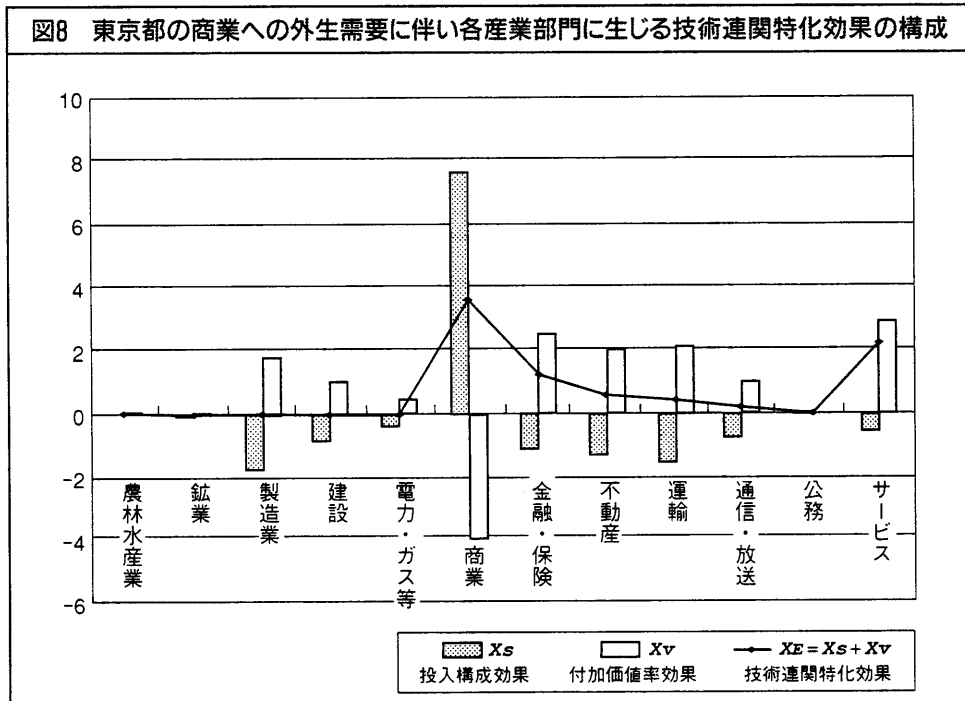


図8は、東京都の商業に100単位の外生需要を与えた時の、各産業に生じる投入構成効果、付加価値率効果ならびに技術連関特化効果を示したものであり、図9は、同様に大阪府のそれをみたものである。これらの図によれば、東京都、大阪府の技術連関構造は、ともに、商業に対する外生需要が生じたとき、農林水産業、鉱業、製造業、建設、電力・ガスなどの産業部門には全国と同等程度の生産誘発をもたらす一方

で、商業、金融・保険、不動産などの産業部門に対しては、全国の平均以上の生産誘発をもたらす技術連関構造にあること、また、大阪府の商業については、同じ商業の内部において、投入構成効果で生産波及させる構造がより強いことなどの特徴がみられる。

また、図10は、東京都の13の各産業部門に100単位の外生需要をそれぞれ与えた時の、商業に生じる投入構成効果、付加価値率効果を示し

図10 東京都の各産業部門への外生需要に伴い商業に帰着する技術連関特化効果の構成

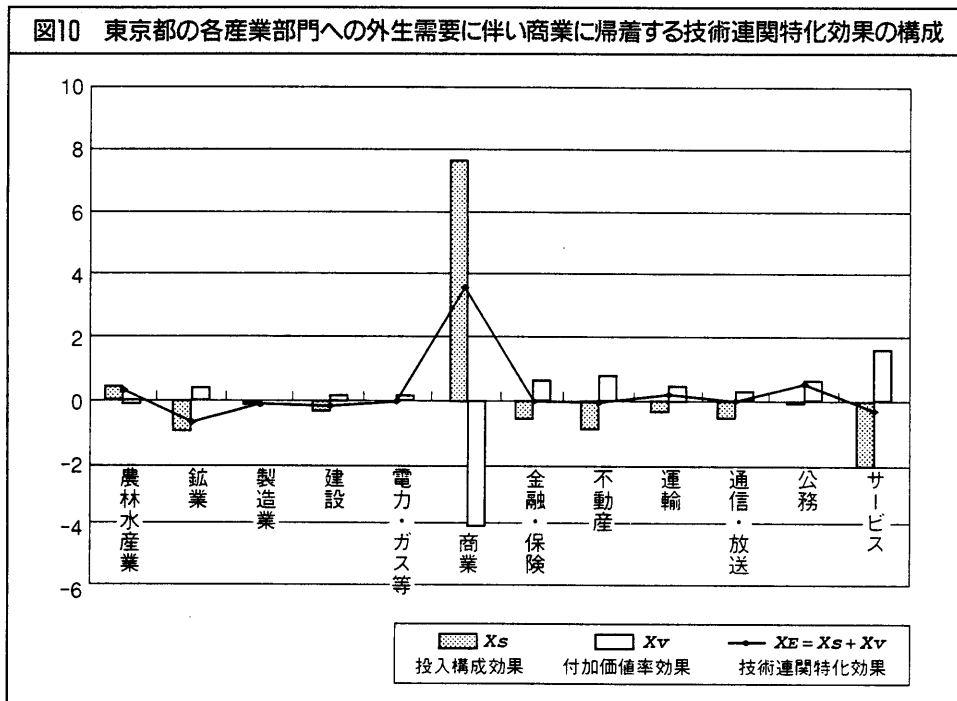
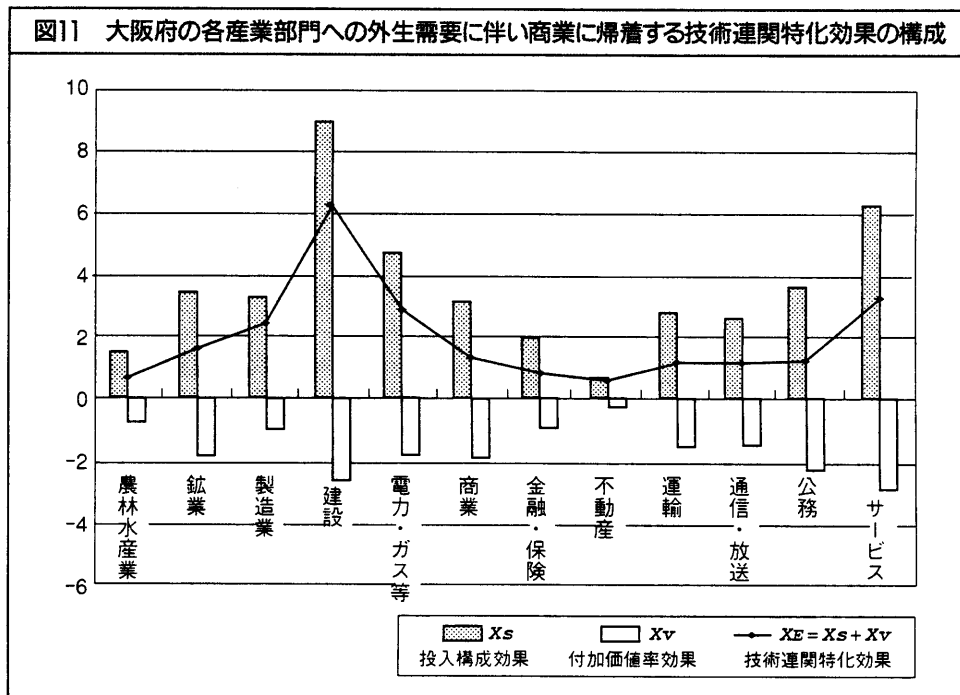


図11 大阪府の各産業部門への外生需要に伴い商業に帰着する技術連関特化効果の構成



たものであり、図 11 は、同様に大阪府のそれを見たものである。これらの図によれば、大阪府の技術連関構造は、どの産業部門に外生需要が生じても、投入構成効果は正の値を、付加価値率効果は負の値をとり、両者の合計である技術連関特化効果は、いずれも正の値となっている。これは、大阪府の技術連関構造は、どの産業部門においても商業との結びつきが強く、生産誘発を商業に生じさせやすい構造にあること、商

業部門と各産業部門の取引構造においては、商業部門の付加価値率が高く（したがって、付加価値率効果は負の値になる）、生産誘発効果の観点からはその効果を小さくするよう作用する一方で、付加価値を商業に集約させる構造にあることなど、「商業の街：大阪」を技術連関構造の上でも明確に示す結果となった。

6. まとめ

本研究では、地域の投入係数が地域固有の技術構造に関する情報を内包していることに着目し、その情報を適切かつ有効に利用する方法を検討した。

ここでの成果は大きく2つに分けることができる。その第一は、投入係数の構造特性を明らかにすることで、地域の技術構造が投入係数にどのような構造をもって表現されているのかを明らかにするとともに、どのように地域の技術構造を読み取るべきかを示したことである。この検討によれば、統合小分類程度の部門分類で投入係数をみると、sector aggregation biasの影響はほとんど排除でき、投入係数は投入構成要因と付加価値率要因で構成される。この2つの要因は、ともに地域の技術構造を表現しており、前者は財やサービスの投入構成比率を表していることにおいて物理的な生産技術を反映する傾向が強く、一方後者は、生産過程での技術的優位やデザインの工夫などに伴う高付加価値化など、知識投入などに代表されるソフトな生産技術を反映する傾向がある。投入係数をこれら2つの要因に分解することにより、地域の特定産業の技術構造はより明確なものとなる。これらの値を評価する場合にあっては、3章の考察で行ったように、全国の投入係数やその投入構成要因、付加価値率要因を基準に置くことによって、その産業の技術構造が全国の平均的な技術構造との比較の下で特徴付けることができるようになる。

また、本研究の第二の成果は、個々の投入係

数における投入構成要因と付加価値率要因の概念を、投入係数行列のレベルに拡大することによって、産業間の連関関係の中で、地域の技術連関構造の特徴を分析する方法を提案したことである。この分析方法の利点は、5章で具体的に示したように、地域に外生需要が生じた場合、それに伴う生産誘発効果の各産業部門への帰着構造が、地域の技術構造の特徴との関連で詳細に把握できることである。ここで提案した地域の技術連関構造分析は、産業部門間の技術連関構造の特徴を、全国との比較の下で把握できることにおいて、従来の分析手法では得ることのできない情報を提供するものであり、その有用性は高いと考えている。

参考文献

- [1] 片田敏孝・石川良文・青島縮次郎・井原常貴 (1997) 「技術連関構造の地域特化がもたらす生産波及効果の地域帰着への影響」土木計画学研究・論文集, No.14, pp.99-105
- [2] G.J.D.Hewings (1972), Aggregation for Regional Impact Analysis, *Growth and Change*, Vol.2, pp. 15-19.
- [3] K. Ara (1959), The Aggregation Problem in Input-Output Analysis, *Econometrica*, Vol.27, pp. 257-262.
- [4] Y. Morimoto (1970), On Aggregation Problems in Input-Output Analysis, *Review of Economic Studies*, Vol.37, pp.119-126.
- [5] 例えば, M. Sonis and G.J.D.Hewings (1996), Theoretical and Applied Input-Output Analysis: A New Synthesis. Part 1: Structure and Structural Changes in Input-Output Systems (Discussion Papers), The Regional Economics Applications Laboratory (REAL).