

電力供給地域にあわせた全国 10 地域間産業連関表の開発

On the estimation of 10 power-supply region inter-regional input-output table: 1990

キーワード：地域経済、地域間産業連関、空間相互依存モデル、電気事業

人 見 和 美

地域経済分析の基礎的な道具である地域間産業連関表は、地域間・産業間の取引を詳細に記述したものである。したがって、地域間の相互依存を明示的に考慮した分析が可能であり、連関表の地域区分を分析対象としている地域に合致させることができれば、経済分析の道具として実用的かつ強力なツールとなる。本稿では、通産省が公表している全国 9 地域間産業連関表を基礎に、その地域区分を電力会社の電力供給地域に可能な限り整合するように再編成し、それらの地域間取引を部門別に推計することによって、新たに全国 10 地域間産業連関表を開発している。同表では、北陸など電力会社に対応した地域区分が設けられるとともに、地域間フィードバックによる生産誘発では、農林水産あるいは製造業各部門が主体となる他地域に比べて首都圏では対事業所サービスが重要な位置を占めることが明らかにされている。

- 1. はじめに
- 2. 推計の方法
 - 2.1 地域区分の差異
 - 2.2 推計に用いた資料
 - 2.3 推計の方法
- 3. 10 地域間産業連関表の生産誘発構造
 - 3.1 生産誘発額
 - 3.2 生産誘発構造の分解
 - 3.3 地域間フィードバック効果
- 4. むすび

1. はじめに

地域間産業連関表は、各地域・各産業の地域間取引を記述したものであり、地域間相互依存を詳細に把握することができるというメリットを持ち、地域経済分析の道具として不可欠のものである。わが国では、全国を 9 地域、産業部門を 46 部門に分割した地域間産業連関表が通商産業省（以下通産省という）により公表されている。その地域区分は、各地方通産局管内を基準として、北海道、東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州、沖縄の 9 地域に分割されている。

一方、(財)電力中央研究所では（以下電中研という）、地域経済分析を行う際には、各電力会社が立地し電力を供給する地域区分に

可能な限り整合するものとして、全国を北海道、東北、北関東、首都圏、中部、北陸、関西、中国、四国、九州・沖縄の 10 地域に分割した地域区分を用いている。両者の間には、例えば通産省区分では関東に含まれる新潟県が電中研の区分では東北に含まれるなど、たとえ東北という同一名称でも地域を構成する県の内容に差異がある。

地域は、たとえば農林水産や食料品製造等を主体とする北海道と重化学工業を主体とする中国では基盤となる産業が異なり、地域間生産誘発の状況が異なる。したがって、地域間産業連関分析において、分析対象の地域が全国 9 地域間産業連関表と合致しない場合には、新たに地域区分を再編した表を作成し用いる必要がある。

電中研では、地域間産業連関分析手法と従来から行っている計量経済分析手法の融合を図るため、Regional Economics Application Laboratory (University of Illinois, U.S.A)との共同研究を実施し、現在、電力供給地域区分にあわせた計量経済・産業連関モデルの開発に従事している。本稿で紹介する 10 地域間産業連関表は、同モデル構築のためのデータ開発を目的として作成されたものである。

通産省の地域区分と異なった区分で地域間産業連関表を作表し分析に用いた例として、井原[1996]等の例がある。そこでは、通産省 9 地域間表を基礎に、貨物地域流動調査（運輸省）を用い、いわゆるノン・サーベイメソッドによって表を再編成している。本稿で述べる方法も同様に貨物地域流動調査を利用しているが、同資料がカバーしないサービス等の部門について地域間相互作用モデルを用いて地域間交易を推計するなど、新たな工夫が施されている。

2. 推計の方法

2.1 地域区分の差異

電中研及び通産省が用いている地域は、県を適宜集計したものである。しかし、電中研と通産省では、その集計の方法あるいは定義が異なっている。電中研が用いている 10 地域区分と通産省が用いている 9 地域区分との間の関係をまとめたものが表 1 である。

表に見るように、電中研、通産省の両者で東北という同一の呼称を用いているものの、電中研区分では青森から福島までの 6 県に新潟が加わった地域を指しているのに対して、通産省区分では青森以下 6 県のみを東北としている。さらに、電中研区分では関東という地域区分を持たず、通産省・関東地域に属する茨城、栃木、群馬及び山梨が北関東として取り扱われ、同じく通産省区分中の関東に属する埼玉、千葉、東京、神奈川は首都圏と呼称される。また、通産省・関東に含まれる長野、静岡は、電中研区分では中部に含まれる。なお、電中研区分にあって通産省区分にない地域として北陸があげられるが、これは通産省・中部に含まれる富山、石川と通産省・近

表 1 電中研地域区分と通産省地域区分との差異

		通産省区分			
		東北	関東	中部	近畿
電 中 研 区 分	東北	青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島	新潟		
	北関東		茨城、栃木、群馬 山梨		
	首都圏		埼玉、千葉、東京 神奈川		
	中部		静岡、長野	岐阜、愛知、三重	
	北陸			富山、石川	福井
	関西				滋賀、京都、奈良 和歌山、大阪、兵庫

*表は、差異のある地域のみ記載した。表にない北海道、中国、四国、九州、沖縄については両者とも同様の定義を用いている。

畿に含まれる福井の3県を合計したものとして定義されている。したがって、中部という名称は同一でも、通産省と電中研では内容が異なっている。同様に、通産省・近畿も電中研・関西とは定義に違いがある。反対に、電中研、通産省の双方で同一の地域区分となっているのは、北海道、中国、四国、九州、沖縄¹である。

このような差異がある中で、通産省の全国9地域間産業連関表から電中研10地域区分にあわせた地域間産業連関表を作成しようとする場合、通産省地域のうち関東、中部、近畿の3地域について、その地域を構成する県を分割し、分割された各県の地域間取引の構造を推計した上で、電中研の地域区分にあわせて再集計する必要がある。

2.2 推計に用いた資料

(1) 1990年全国9地域間産業連関表

通産省による全国9地域間産業連関表（以下通産省9地域間表といふ）は、産業を46部門に分割し、個々の産業について9地域間の取引構造を記述している。同表は、西暦末尾0と5年の表が公表されており、現時点では、1990年の表が最新の表である。本推計は、この通産省9地域間表を基礎表とし、その地域区分を変更した全国10地域間産業連関表（以下10地域間表といふ）を推計する。

(2) 各県の産業連関表（すべて1990年）

地域の産業連関表として、各県が地域内産業連関表（以下県表といふ）を作成・公表している。県表は、通産省9地域間表と同様に西暦末尾0と5年に、概ね90～100部門程度の部門分類で作表されている。

1990年時点の各県表を参照することによって、県別に部門別中間投入額や部門別産出額などを把握することができ、それによって上述した通産省9地域間表の地域ごとに地域を構成する各県の構成比を計算することができる。この構成比は、通産省9地域間表における中間投入額計や産出額について、関東、中部、近畿に含まれる各県の値を推計するために用いられる。

(3) 1990年貨物地域流動調査（運輸省）

農作物から製造業製品までを32品目に分割し、個々の品目について、47都道府県間の貨物流動を重量(トン)ベースで把握しうる資料が運輸省によって推計され、毎年公表されている。産業連関表が金額ベースで地域間の財貨取引を記述しているのに対して、同資料では重量ベースで記述されているという違いがあるが、地域間産業連関表以外に地域間の財貨取引を把握しうる公表資料としては、唯一のものである。以下に述べる推計では、地域間交易を推計するために同資料が用いられる。

2.3 推計の方法

(1) 地域分割の方法

地域間産業連関表と地域内産業連関表との関係を把握するために、以下では3地域2部門（以下3地域表）の地域間産業連関表を用いて説明する。3地域間の部門別取引の構造を、地域間産業連関表の枠組みにしたがって示したものが(1)式である。

ここで、 x_{ij}^{kl} はl地域j部門がk地域i部門から購入した中間投入財の金額、 f_i^{kl} はl地域がk地域から購入したi部門最終消費財の金額、 v_j^{kl} はl地域j部門が生み出した付加価値のうちk地域へ配分された額、 X_j^l はl地域j部門の産出額である。

この地域間産業連関表を集計することによって、地域内表（競争移輸入型）を作成する

¹ 電中研の地域区分では、九州・沖縄の1地域として定義されているが、それは通産省の地域区分における九州と沖縄を単純に合計したものであるので、県集計の内容の差異ではない。

$$\begin{array}{c}
 \text{中間需要} \\
 \left(\begin{array}{cccccc}
 x_{11}^{11} & x_{12}^{11} & \vdots & x_{11}^{12} & x_{12}^{12} & \vdots & x_{11}^{13} & x_{12}^{13} \\
 x_{21}^{11} & x_{22}^{11} & \vdots & x_{21}^{12} & x_{22}^{12} & \vdots & x_{21}^{13} & x_{22}^{13} \\
 \cdots & \vdots & & \cdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\
 x_{11}^{21} & x_{12}^{21} & \vdots & x_{11}^{22} & x_{12}^{22} & \vdots & x_{11}^{23} & x_{12}^{23} \\
 x_{21}^{21} & x_{22}^{21} & \vdots & x_{21}^{22} & x_{22}^{22} & \vdots & x_{21}^{23} & x_{22}^{23} \\
 \cdots & \vdots & & \cdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\
 x_{11}^{31} & x_{12}^{31} & \vdots & x_{11}^{32} & x_{12}^{32} & \vdots & x_{11}^{33} & x_{12}^{33} \\
 x_{21}^{31} & x_{22}^{31} & \vdots & x_{21}^{32} & x_{22}^{32} & \vdots & x_{21}^{33} & x_{22}^{33}
 \end{array} \right) \\
 \text{最終需要} \\
 \left(\begin{array}{cccccc}
 f_1^{11} & f_1^{12} & \vdots & f_1^{13} & & \\
 f_2^{11} & f_2^{12} & \vdots & f_2^{13} & & \\
 \cdots & \vdots & \ddots & \vdots & \cdots & \cdots \\
 f_1^{21} & f_1^{22} & \vdots & f_1^{23} & & \\
 f_2^{21} & f_2^{22} & \vdots & f_2^{23} & & \\
 \cdots & \vdots & \ddots & \vdots & \cdots & \cdots \\
 f_1^{31} & f_1^{32} & \vdots & f_1^{33} & & \\
 f_2^{31} & f_2^{32} & \vdots & f_2^{33} & &
 \end{array} \right) \\
 \text{産出} \\
 \left(X_1^1 \quad X_2^1 \quad \vdots \quad X_1^2 \quad X_2^2 \quad \vdots \quad X_1^3 \quad X_2^3 \right)
 \end{array} \quad (1)$$

$$\begin{array}{c}
 \text{中間需要} \\
 \left(\begin{array}{cc}
 \sum_k x_{11}^{km} & \sum_k x_{12}^{km} \\
 \sum_k x_{21}^{km} & \sum_k x_{22}^{km}
 \end{array} \right) \\
 \text{最終需要} \\
 \left(\begin{array}{cc}
 \sum_k f_1^{km} & \sum_k f_2^{km}
 \end{array} \right) \\
 \text{移出} \\
 \left(\begin{array}{cc}
 \sum_{l \neq m} \sum_j x_{1j}^{ml} + \sum_l f_1^{ml} & \sum_{l \neq m} \sum_j x_{2j}^{ml} + \sum_l f_2^{ml}
 \end{array} \right) \\
 \text{移入} \\
 \left(\begin{array}{cc}
 \sum_{k \neq m} \sum_i x_{i1}^{kn} + \sum_{k \neq m} f_1^{kn} & \sum_{k \neq m} \sum_i x_{i2}^{kn} + \sum_{k \neq m} f_2^{kn}
 \end{array} \right) \\
 \text{産出} \\
 \left(X_1^m \quad X_2^m \right)
 \end{array} \quad (2)$$

ことができる。例えば、 m 地域の地域内表を求めるものとすると、それは(2)式のように書くことができる。

(1)、(2)式をみればわかるように、 m 地域の j 部門中間投入額計 $\sum_k \sum_i x_{ij}^{km}$ 、最終需要計 $\sum_k f_j^{km}$ 、付加価値計 $\sum_k v_j^{km}$ 、及び産出額 X_j^m は、地域間表と地域内表で等しい。

もちろん、通産省 9 地域間表と各県の県表は、独立に推計されており、上述したように地域間表を集計して地域内表が作表されているわけではない。また、金属屑の取り扱いなどにも両者で違いがある。したがって、県表を集計した数値が通産省 9 地域間表の数値と

一致することはない。しかし、上述した地域間表・地域内表の概念的関係を前提とし、県表を集計して得られる通産省地域内の各県の構成比は地域間表でも成立すると仮定して、通産省 9 地域間表の地域分割を行うことにした。

(2) 分割地域表作成の方法

表 1 にしたがって、分割・再集計の対象となる県をピックアップすると、関東地域内の 11 都県、中部地域内の 5 県、近畿地域内の 7 県となる。一方、組替えのために分割・再集計を必要としない通産地域は、北海道、東北、中国、四国、九州、沖縄の 6 地域であり、こ

れらを合計すると 29 地域となる。以下では、9 地域間表から 29 地域間表（暫定値）を求める一般的な方法を述べることにする。

いま、 m 地域・ n 部門の中間投入行列を m' 地域・ n 部門に組替えることを考える。元の mn 行 mn 列の中間投入行列を \mathbf{x} と表記し、それを組替えた $m'n$ 行 $m'n$ 列の正方行列を \mathbf{x}' とあらわすことにする。すると、 \mathbf{x}' と \mathbf{x} の関係は、次ぎのように書くことができる。

$$\mathbf{x}' = \mathbf{convR} \cdot \mathbf{x} \cdot \mathbf{convC} \quad (3)$$

ここで、**convR** は行変換行列であり、 $m'n$ 行 mn 列の行列である。一方 **convC** は列変換行列であり、 mn 行 $m'n$ 列の行列である。**convR**、**convC** の各要素は組換え前地域から組替え後地域への分割比率をあらわしている。

(3) 分割比率の算定に用いた指標

中間取引行列の分解を例にとると、列方向変換行列に示される分割比率は、各県表から得られる通産地域内県別中間投入額構成比を用いることができる。一方、行方向変換行列に含まれる分割比率については、県表からは情報を入手することができない(1)式の中間取引行列を行方向に集計しても(2)式の中間取引行列の行方向集計値とは一致しないからである。行方向の分割比率が得られないという問題は、中間取引行列のみならず、地域内最終需要についても同様である。そこで、本推計では、行方向の分割比率は、雇用者所得行列、輸入ベクトルの分割を除いて、産出額の通産地域内県別構成比を用いることにした。

輸入ベクトルについては、輸入が地域内需要の規模に応じて定まると考えて、各県表の中間需要、家計外消費支出、民間消費支出、政府消費支出、域内資本形成、在庫純増の合計値を用いて、通産地域内県別構成比を計算し、それを分割比率として用いている。

また雇用者所得行列についても行方向の分割比率は県表からは得られない。しかし、県民経済計算年報では、県民の雇用者所得を記載している。これは当該県に居住する雇用者が就業地にかかわらず稼得した所得を示しており、概念的には雇用者所得行列の行方向の集計値に等しい。そこで、県民経済計算から得られる県民雇用者所得を用いて通産地域内県別構成比を算出し、それを雇用者所得行列の行方向分割比率として用いている。

このように、分割比率は分割対象となる行列によって適切と考えられる指標を用いて分割している。

(4) 貨物流動調査による地域間交易パターンの推計

(3)式を用いて行われる分割を単純化して図示したものが図 1 である。図では、3 地域間連関表の中間投入について、ある地域から一部を分割して新たな地域を設定する場合を示している。

図に見るように、分割された地域の投入では、自地域からの投入が塗りつぶされた部分と推計される。しかし、一般に自地域内投入が他地域からの投入を上回るのが通常であるから、この分割の結果をそのまま地域間投入構造として考えることは適当でないと考えられる。そこで、運輸省の貨物流動調査から得られる地域間貨物流動パターンを用い、同資料がカバーする農作物から製造業製品までの部門について分割地域の投入構造を推計することにした。

中間需要に関する地域間投入パターンの推計を例にとり説明する。分割前地域、すなわち通産 k 地域 j 部門の中間投入計を XI_j^k とし、各県表から得られる通産地域内の各県の中間投入計を $^{pref} XI_j^{mek} = \sum_i ^{pref} x_{ij}^{mek}$ とする。ここで、 $^{pref} x_{ij}^{mek}$ は、通産 k 地域内の m 県に存

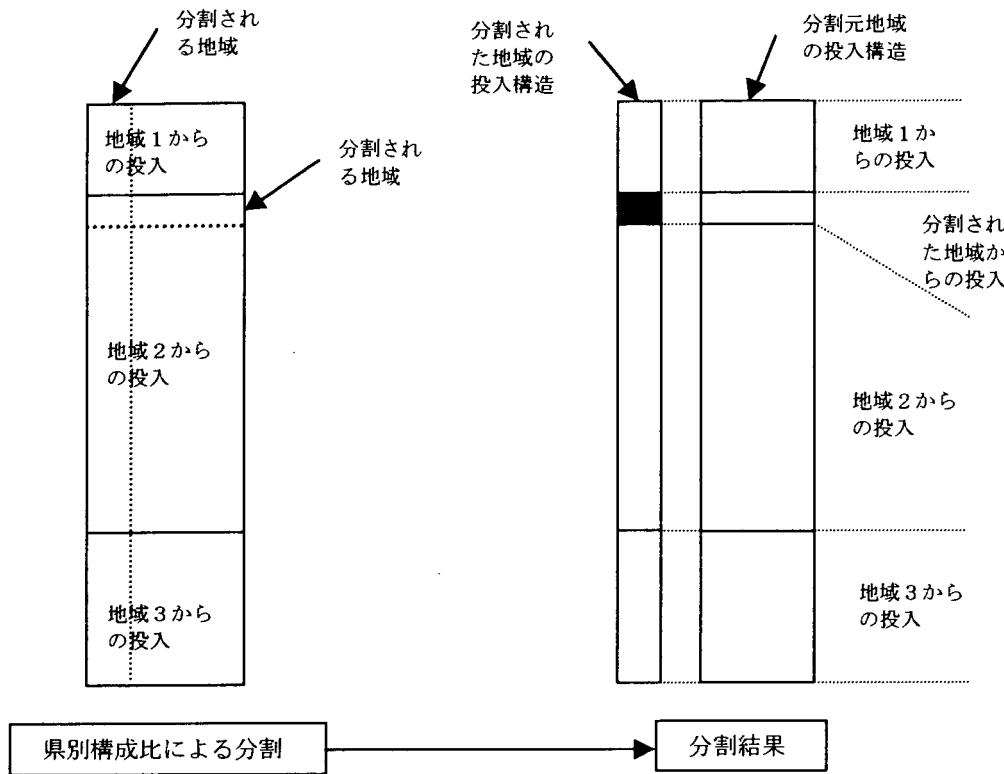


図 1 県別構成比を用いた地域分割で生じる問題

在する j 部門の i 部門からの中間投入である。これらの指標から、分割される $l \in k$ 地域の中間投入額計 \hat{XI}_j^l は、

$$\hat{XI}_j^l = {}^{miti}XI_j^l \cdot \left({}^{pref}XI_j^l \right) / \left(\sum_{m \in k} {}^{pref}XI_j^m \right)$$

と推計している。ここで ${}^{miti}XI_j^l$ は通産省の表から得られる l 地域の中間投入額計である。この中間投入額計に対して、各県の表から得られる l 地域投入配分係数 ${}^{pref}b_{ij}^l = \left({}^{pref}x_{ij}^l \right) / \left({}^{pref}XI_j^l \right)$ を乗じて、 l 地域 j 部門の i 部門からの投入量を次ぎのように求める。

$$\hat{x}_{ij}^l = {}^{pref}b_{ij}^l \cdot \hat{XI}_j^l \quad (4)$$

一方、地域間交易パターンについては、貨物流動調査から得られる地域間輸送比率を次式のように計算する。

$$\tau_i^{kl} = \frac{T_i^{kl}}{\sum_k T_i^{kl}} \quad (5)$$

ここで、 T_i^{kl} は貨物流動調査から得られる k 地域から l 地域への i 部門貨物輸送量である。この輸送比率を用いて、分割地域の地域間交易額を次ぎのように推計する。

$$\hat{x}_{ij}^{kl} = \tau_i^{kl} \cdot \hat{x}_{ij}^l = \tau_i^{kl} \cdot {}^{pref}b_{ij}^l \cdot \hat{XI}_j^l \quad (6)$$

貨物流動調査がカバーしている農作物から製造業製品については、最終需要も中間需要と同一の輸送比率が利用できるものと仮定し、中間需要と同様な方法で地域間交易額を推計した。ただし、部門数は貨物流動調査と地域間産業連関表の間で整合性を確保するため、28 部門²に集約している。

² 農林水産業、鉱業、食料品・たばこ、繊維製品、木材・木製品、パルプ・紙・紙加工品、化学工業製品、石油・石炭製品、窯業・土石製品、鉄鋼製品、非鉄金属製品、金属製品、機械、その他製造業、建設、電機・ガス・水道業、卸売・小売業、金融・保険業、不動産業、運輸、通信、公務、教育・研究、医療・保健、その他公共サービス、対事業所サービス、対個人サービス、その他

表2 地域間交易係数の推計値と実際値との相関係数

	中間 需 要	家計外 消費支出	民間消費 消費支出	政 府 消費支出	固 定 資本形成	在 庫 純 増
電気・ガス・水道	0.87	0.93	0.84			
卸・小売	0.95	0.94	0.93		0.90	0.82
金融・保険	0.81	0.89	0.83			
不動産	0.81					
運輸	0.81	0.87	0.90	0.52	0.81	0.84
通信	0.84	0.90	0.86			
教育・研究	0.92	0.93	0.85	0.83		
その他の公共サービス	0.81					
対事業所サービス	0.80	0.87	0.82			
対個人サービス	0.95	0.92	0.81			
その他	0.85					

(5) 重力モデルによる地域間投入の推計

貨物流動調査がカバーしない部門については、地域間交易パターンを推計するために利用しうる資料はない。そこで、それらの部門のうち、通産省9地域間表で地域間取引がある部門について、同表を基に重力モデルを推計し、29地域間での地域間交易パターンの推計に用いた。

具体的な方法については、中間投入の地域間取引パターンの推計を例として説明する。

まず、通産省9地域間表から地域間交易に関する次のような重力モデルを推定する。

$${}^{miti}x_i^{kl} = \frac{\left({}^{miti}X_i^k\right)^\alpha \left(\sum_k \sum_j {}^{miti}x_{ij}^{kl}\right)^\beta}{(d^{kl})^\gamma} \quad (7)$$

ここで、 ${}^{miti}x_i^{kl}$ は i 部門の地域 k から地域 l への移出額推計値であり、 ${}^{miti}X_i^k$ は地域 k の i 部門の産出額、 ${}^{miti}x_{ij}^{kl}$ は地域 l の i 部門の中間投入額、 d^{kl} は地域 k と地域 l の間の距離である。なお、距離としては県庁所在地間の距離を単純平均したものを用いており、地域内距離についても地域内県庁所在地間の距離の平均を用いた。ただし、この方法では北海道の地域内距離について求めることができないた

め、北海道の面積の平方根 * 0.5 を地域内距離として用いている³。

ここで推計された重力モデルに前節で述べた地域分割によって得られた 29 地域別の部門別産出額 \hat{X}_i^k 、部門別中間投入額合計値 $\sum_j ({}^{pref}b_{ij}^l \cdot \hat{X}_j^l)$ ⁴、および地域間距離⁵ d^{kl} を代入し、29 地域間の中間取引額 \hat{x}_i^{kl} を得ることができる。その取引額をもとに、次のような地域間交易パターンを求めた。

$$t_i^{kl} = \frac{\hat{x}_i^{kl}}{\sum_k \hat{x}_i^{kl}} \quad (8)$$

この地域間交易パターンを用いて、分割された地域の地域間交易額を次のように求めている。

$$\hat{x}_{ij}^{kl} = t_i^{kl} \cdot \hat{x}_{ij}^l = t_i^{kl} \cdot {}^{pref}b_{ij}^l \cdot \hat{X}_j^l \quad (9)$$

中間需要と同様、家計外消費支出、民間消費支出、政府消費支出、固定資本形成、および在庫純増についても、通産省9地域間表で地域間取引のある部門に対して、上述同様なステップを経て推計を行った。

³ 地域内距離の算定については、井原（1996）を参照のこと

⁴ ここで b_{ij}^l は各県の県表から得られる投入配分係数

⁵ 通産省・関東、中部、近畿に属する各県の地域内距離については、北海道と同様に面積の平方根 × 0.5 を用いた。

ここで用いられる重力モデルから得られる地域間交易パターン（係数）と通産省 9 地域間表から得られる交易パターンの適合度をみるために、両者の相関係数を求めたものが表 2 である。中間需要及び最終需要の各項目でほぼ高い相関が得られており、重力モデルによつても通産省 9 地域間表に見られる地域内・地域間の取引のパターンを概ね表現できると考えられる。また、重力モデルを用いた推計によって設定される地域間交易額が最終的な推計値となるわけではなく、次項で述べる調整が施されることになる。そこで、地域内及び地域間の取引のパターンを概ね再現できれば重力モデル利用の目的は達せられると考え、ここでは上述した推計値を用いることにした。

(6) 表の調整と電中研 10 地域への再集計

通産地域の分割では、行分割と列分割で分割比率が異なること、また、分割地域について別途地域間投入パターンを設定していることから、分割後の 29 地域表の行集計と列集計で得られる地域の産出額が整合しない。

そこで、これら行部門（縦方向集計）の地域別産出額と列部門（横方向集計）の地域別産出額のどちらを用いるか、という問題が生じる。推計手順をみれば明らかのように、行の分割については、他に適切な資料がないために産出比で分割している。

一方、列の分割については、地域間表と地域内表との概念的整合性を基礎に、中間取引、付加価値、最終需要のそれぞれに適切と考えられる分割比が用いられている。さらに、地域間投入パターンの設定によって行方向の集計値は変化するが、列方向の集計値は、そもそもその集計値に地域間輸送パターンを乗じて地域間投入額を設定しているのであるから、地域間輸送パターンがどのように変化しても集計値は変わらない。

そこで、産出額の推計値としては、行部門（縦方向集計）の産出額を用いることとし、

行部門、列部門の産出額が等しくなるように調整を図ることにした。具体的な手順としては、①29 地域分割表の調整、②10 地域間表への集計と Generalized RAS 法による調整、の 2 段階で調整が行われている。

①29 地域分割表の調整

29 地域に分割推計した表を通産省 9 地域に集計し、表の各セルが通産省 9 地域間表と一致するように、集計された表のセルと通産省 9 地域間表の対応セルとの比率で、29 地域間表の集計対象セルを調整した。これは、次段階の RAS 法による調整の初期値を可能な限り通産省 9 地域間表と整合させるためである。

②Generalized RAS 法による調整

次に修正された 29 地域間表を 10 地域に集計し、その段階で行集計値と列集計値との整合性を計るべく、いわゆる Bi-proportional Method によって表を調整した。ただし、電中研が用いる 10 地域区分と通産省の 9 地域区分との間で、北海道、中国、四国、九州・沖縄については定義に差異がない。したがって、それらの地域及び地域間の取引額については、通産省 9 地域間表の数値をそのまま利用することができる。そこで、中間需要及び最終需要行列のうち、それらの地域に対応する部分は調整対象から除いて調整を行う、Generalized RAS 法 (Allen[1975]) を用いて表の調整を行った。

以上の調整を経て、全国 10 地域間産業連関表が推計されている。

3. 10 地域間産業連関表の生産誘発構造

3.1 生産誘発額

推計された 10 地域産業連関表をもとに、地域間の生産誘発の状況をみることにする。まず、各地域とともに 100 億円、全国で 1000 億円の最終需要の増加があったものとする。この需要増加は、各地域の最終需要ベクトルの構成比で各地域・各産業に配分される。配

分された最終需要を地域毎に集計したものが表3である。

表頭の地域は需要の発生した地域を示し、表側の地域はその需要が向けられる地域を示している。北海道を例にとると、北海道地域で発生した100億円の需要のうち80.7億円が北海道域内に向けられ、19.3億円が他の地域に向けられている。各地域で発生した100億円の需要が地域間に配分される結果、北海道に対して総額86.6億円の需要が向けられることになる。この各地域の需要を基に、前節までの推計結果から得られる逆行列係数表を利用して生産誘発額を計算したものが表4である。

る。各地域で発生した需要が同地域でどの程度生産を誘発したかをみるには、表の対角部分に着目すれば良い。各地域ともに100億円の需要増加を想定しているから、生産誘発係数は、対角部分の数字を100で割ったものに等しい。この生産誘発係数の最大は首都圏の1.3、最小は北関東の0.9となる。ただし、各地域で生じた需要のうち一部は域外に向けられること、また域内部門の投入中には他地域からの移入に依存する部分があることから、各地域で生じた需要増加は他地域の生産も誘発する。計算結果で興味深いのは、各地域とともに自地域の誘発額が最大であるが、他地域

表3 最終需要の地域間配分

(億円)

		需 要 元										
		北海道	東北	北関東	首都圏	中部	北陸	関西	中国	四国	九州・沖縄	合計
需 要 先	北海道	80.7	1.3	0.9	0.6	0.5	1.0	0.6	0.4	0.3	0.3	86.6
	東北	2.1	77.8	5.4	1.9	1.6	2.4	1.2	1.0	1.0	1.0	95.4
	北関東	1.1	3.8	66.0	2.9	2.1	3.0	1.8	2.2	0.9	1.1	84.9
	首都圏	7.8	6.9	15.4	83.4	9.3	5.8	5.4	4.7	5.9	6.1	150.7
	中部	2.7	4.0	5.3	4.8	75.3	8.3	5.6	5.2	5.5	4.6	121.3
	北陸	0.6	0.9	0.9	0.6	1.4	71.9	0.6	0.4	0.3	0.3	78.0
	関西	3.1	2.8	3.4	3.0	5.6	4.8	79.2	6.3	6.3	4.6	119.1
	中国	0.9	1.1	0.8	1.2	1.7	1.3	2.6	75.2	4.0	2.5	91.3
	四国	0.2	0.4	0.4	0.4	0.8	0.6	1.1	1.4	73.3	0.7	79.7
	九州・沖縄	0.6	1.1	1.4	1.2	1.6	0.9	2.0	3.3	2.0	78.8	92.9
合計		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1,000.0

表4 10 地域間産業連関表における生産誘発の状況

(億円)

		需 要 元										
		北海道	東北	北関東	首都圏	中部	北陸	関西	中国	四国	九州・沖縄	合計
誘 發 先	北海道	115.7	4.0	2.7	2.6	2.1	2.9	2.2	1.6	1.4	1.5	136.6
	東北	7.2	108.0	13.2	6.5	5.6	7.5	4.6	4.0	3.8	3.9	164.3
	北関東	4.4	10.0	90.3	8.2	6.4	7.3	5.4	6.2	4.2	4.5	147.1
	首都圏	26.4	24.6	44.2	132.5	28.8	20.5	18.6	20.0	22.2	21.7	359.4
	中部	10.8	13.2	15.6	14.9	115.1	21.5	17.9	16.8	17.4	15.7	259.0
	北陸	2.7	3.0	3.1	2.2	3.7	102.3	2.1	1.9	1.2	1.2	123.4
	関西	11.5	11.1	12.9	12.0	19.2	14.9	121.9	20.9	21.3	16.4	262.1
	中国	4.2	4.7	4.1	5.6	6.7	5.3	8.8	104.3	12.1	9.0	164.8
	四国	1.3	1.6	1.7	1.9	2.8	1.9	3.5	4.3	98.0	2.5	119.4
	九州・沖縄	3.3	4.1	4.6	5.1	5.8	3.7	6.8	10.2	7.3	112.6	163.5
合計		187.7	184.3	192.4	191.7	196.1	187.6	191.8	190.2	189.0	188.9	1,899.6

の生産誘発では首都圏、中部、関西という三大地域での誘発が相対的に大きくなっていることである。これは、表 4 にみるように各地域で生じた需要の中から他地域へ向かう部分のうち、三大地域に向けられる需要が相対的に大きいこと、また各地域の各部門の投入中、三大地域からの投入が相対的に大きいことを示している。

3.2 生産誘発構造の分解

つぎに、自地域で生じた最終需要が地域間産業連関を通じてどのように自地域の生産を誘発するのかをみることにする。いま、 r 地域で生じた最終需要 \mathbf{f} を、地域ブロック毎の部分ベクトルを用いて、次のように書くことができるものとする。

$$\mathbf{f}' = \begin{pmatrix} \mathbf{f}'^1 \\ \mathbf{f}'^2 \\ \vdots \\ \mathbf{f}'^r \\ \vdots \\ \mathbf{f}'^m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \\ \vdots \\ \mathbf{f}'' \\ \vdots \\ \mathbf{0} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{f}'^1 \\ \mathbf{f}'^2 \\ \vdots \\ \mathbf{0} \\ \vdots \\ \mathbf{f}''' \end{pmatrix} = \Phi' + \Phi'^r \quad (10)$$

ここで、 r 地域の最終需要ベクトルは自地域ブロックのみ需要額が入る地域内最終需要ベクトル Φ' と自地域ブロック以外の場所にのみ需要額が入る地域間最終需要ベクトル Φ'^r の和として定義されている。

一方、地域間投入係数を \mathbf{A} と書き、その各地域ブロックごとの部分行列を用いて、

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} \mathbf{a}^{11} & \mathbf{a}^{12} & \cdots & \mathbf{a}^{1m} \\ \mathbf{a}^{21} & \mathbf{a}^{22} & \cdots & \mathbf{a}^{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{a}^{m1} & \mathbf{a}^{m2} & \cdots & \mathbf{a}^{mm} \end{pmatrix} \quad (11)$$

と書くこととする。さらに、この投入係数行列を用いて求められる地域間逆行列も部分行列を用いて次のように書くこととする。

$$(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} = \mathbf{B} = \begin{pmatrix} \mathbf{b}^{11} & \mathbf{b}^{12} & \cdots & \mathbf{b}^{1m} \\ \mathbf{b}^{21} & \mathbf{b}^{22} & \cdots & \mathbf{b}^{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{b}^{m1} & \mathbf{b}^{m2} & \cdots & \mathbf{b}^{mm} \end{pmatrix} \quad (12)$$

また、 r 地域の地域内投入係数 \mathbf{a}'' を用いて計算される地域内逆行列を次のように定義する。

$$\mathbf{c}'' = (\mathbf{I} - \mathbf{a}'')^{-1} \quad (13)$$

\mathbf{c}'' は、 r 地域以外からの投入をすべて漏出として計算した場合の逆行列であり、地域間逆行列との差は、生産誘発における地域間フィードバック効果を著わしている。すなわち地域間フィードバック効果を \mathbf{h}'' と書くとき、 $\mathbf{h}'' = \mathbf{b}'' - \mathbf{c}''$ である。最終需要と同様に、 r 地域の地域内ブロックと地域間ブロックに分割し、地域間逆行列係数を次のように書くことにする。

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} \mathbf{c}^1 & \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{c}^2 & \cdots & \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{0} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{c}'' & \cdots & \mathbf{0} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{c}''^m \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{h}^1 & \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{h}^2 & \cdots & \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{0} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{h}'' & \cdots & \mathbf{0} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{h}''^m \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{0} & \mathbf{b}^{12} & \cdots & \mathbf{b}^1 & \cdots & \mathbf{b}^m \\ \mathbf{b}^{21} & \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{b}^{22} & \cdots & \mathbf{b}^{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \mathbf{b}^{r1} & \mathbf{b}^{r2} & \cdots & \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{b}^m \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{b}^{m1} & \mathbf{b}^{m2} & \cdots & \mathbf{b}^m & \cdots & \mathbf{0} \end{pmatrix} = \Gamma'' + \Pi'' + B'' \quad (14)$$

このように定義すると、地域間逆行列係数は、地域内逆行列係数 Γ'' 、地域間フィードバック行列 Π'' 、および地域間逆行列係数の非対角部分行列 B'' の合計として表現される。

いま特定の r 地域の産出 X' に着目し、(10) と(14)を用いて産出額を求める。

$$X' = \Gamma''\Phi' + \Pi''\Phi' + B''\Phi'^r \quad (15)$$

となる。ここで、 $\Gamma''\Phi'$ は自地域に向けられた需要により自地域内の産業連関によって誘発される産出額⁶であり、以下では域内循環効果ということにする。同様に、 $\Pi''\Phi'$ は自地域に向けられた需要をもとに地域間フィー

⁶ r 地域の需要によって誘発される r 地域以外の産出 X''^r を考える場合、 $X''^r = B''\Phi' + B''\Phi'^r$ となる。

ドバックによって誘発される産出額であり、ここでは自地域需要による地域間フィードバック効果と呼ぶことにする。さらに、 $B^{*r}\Phi^{*r}$ は需要としてはいったん地域外へ漏出するものの、漏出先の地域間投入を通じて誘発される自地域の産出額であり、ここでは漏出需要による地域間フィードバック効果と呼ぶことにする。すると、単一地域の生産誘発に着目する場合、当該地域の産出は域内循環効果、自地域需要による地域間フィードバック効果、および漏出需要による地域間フィードバック効果の合計として求めることができる。

各地域の誘発額をみると、そのほとんどは域内循環効果によって生み出されており。自地域需要によるフィードバックおよび漏出需要によるフィードバック効果の誘发生産額に閉める割合は最大で首都圏の4.4%、最小で北海道の0.6%であり、生産誘発に対する貢献は比較的小さい。しかし、二つの地域間フィードバック効果のみに着目し、それを部門別にみれば、両者の効果が大きい部門ほどその生産物が他地域の生産活動にとって必要度が高い、すなわち当該地域に存在し、全国市場で活動する有力な産業部門と考えることができる。

3.3 地域間フィードバック効果

自地域需要および漏出需要による地域間フィードバック効果を部門別に計算したもののうち、特徴的な地域として、北海道、首都圏、中部、北陸、関西、中国の6地域を図4に示す。図は、両効果の合計が最大である首都圏のスケールに固定して描かれている。

地域間フィードバック効果の合計を部門別にみると、地域の特色がかなり鮮明に現れている。卸・小売や運輸など、財貨の流通の増大に伴って産出が増大すると考えられる部門

を除いた部門で両効果の上位部門をピックアップすると、まず、北海道では農林水産業、パルプ・紙・紙加工品、および食料品製造業の地域間フィードバック効果が大きく、同効果による誘发生産額の49%はそれら3部門で生み出されている。

効果が最大となる首都圏では、対事業所サービスの地域間フィードバック効果が最大であり、次いで機械製造業となる。地域間フィードバック効果による誘发生産額のうち32%は両部門によるものである。他地域が農林水産業や製造業の部門で地域間フィードバック効果が大きくなっているのに対して、首都圏では対事業所サービスが最大の効果を持つことは特徴的であり、情報処理など専門的なサービス業の集積の厚い首都圏の特性を良く表していると考えられる。

自動車製造業の集積で著名な中部では、やはり機械製造業の地域間フィードバック効果が最大となり、同部門の効果だけで地域間フィードバック効果による誘发生産額の20%を占める。さらに、他の製造業部門の効果も相対的に大きく、自動車生産に関連した鉄鋼、化学工業製品、その他製造業製品等の効果が大きくなっている。

繊維の産地であり、医薬品製造業の集積地でもある北陸では繊維製品の地域間フィードバック効果が最大であり、同部門の効果でフィードバック効果による誘发生産額全体の13%を占める。同様の比率では化学工業製品の9%が次位となり、新たに推計によって作り出された地域ではあるが、推計値は良く地域特性を反映しているとみることができる。

首都圏と並んで地域間フィードバック効果の大きい関西では、機械製造業の効果が最大であり、次いで機械製造業、鉄鋼製品、繊維製品と続いている。地域間フィードバック効果による誘發生産額のうち39%はそれら4

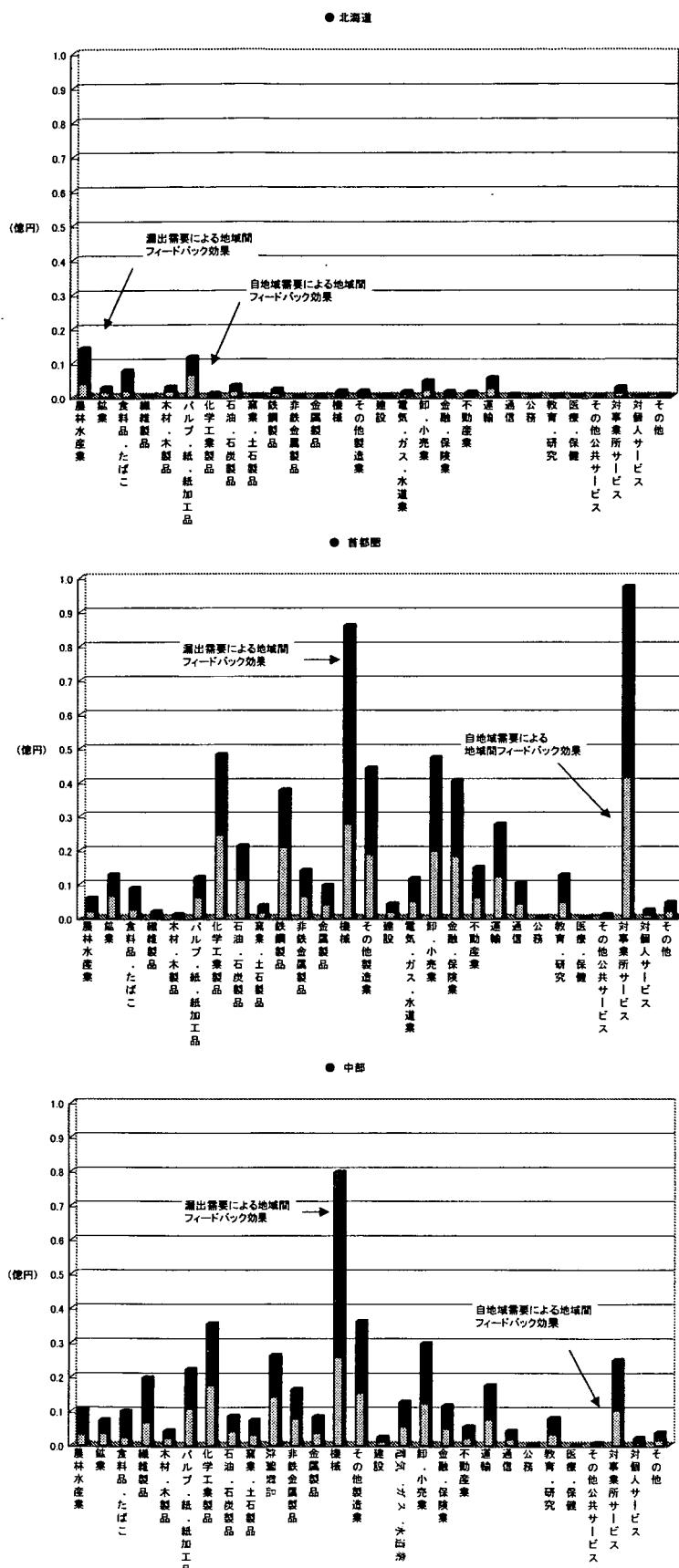


図2 部門別地域間フィードバック効果

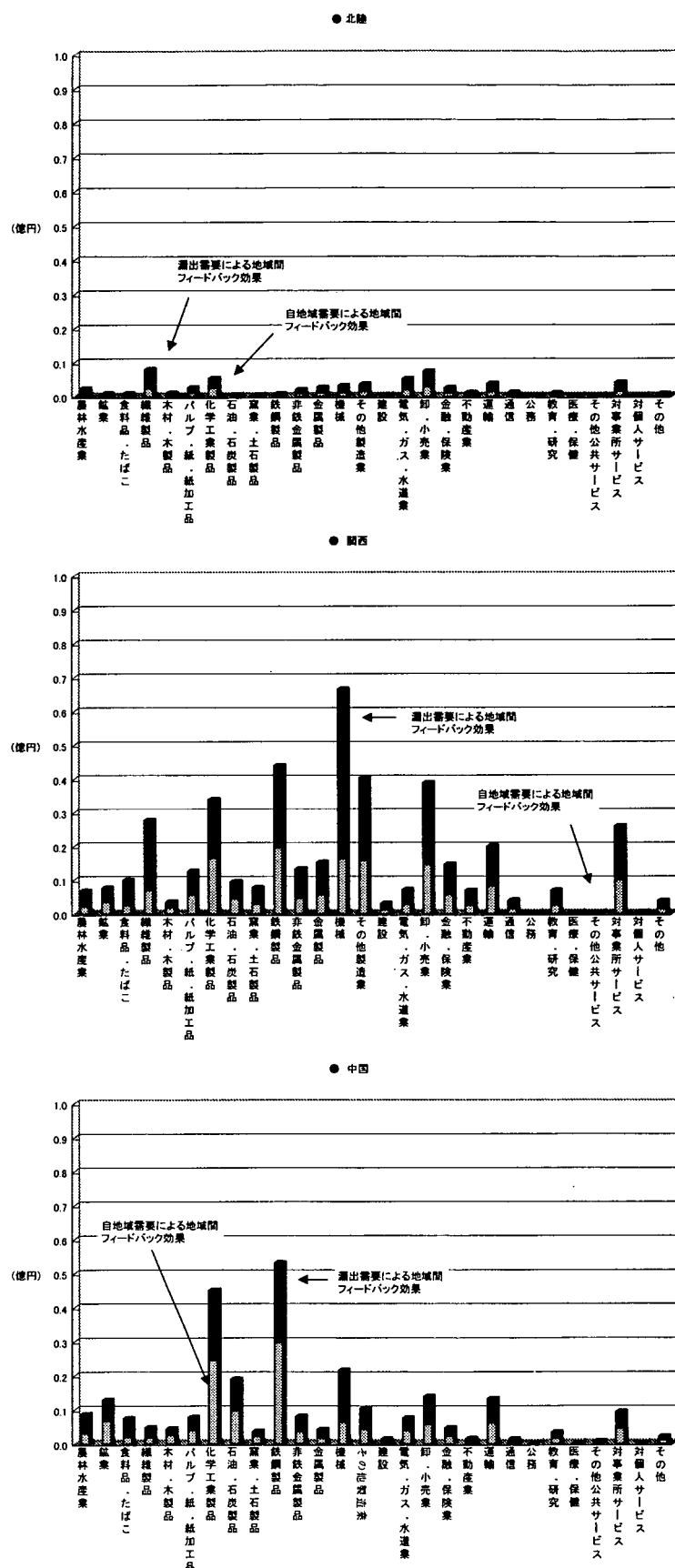


図2 部門別地域間フィードバック効果 一つづき一

部門で生み出されている。

重化学工業の集積の厚い中国では、効果が最大となる部門は鉄鋼製品であり、次いで化学工業製品と並ぶ。これら両部門の地域間フィードバック効果の合計は、同効果による誘発生産額全体の 39%を占めている。

地域間フィードバック効果の規模では、首都圏、中部、関西の三大地域が他地域と比べて顕著に高い。もちろん中国の鉄鋼製品や化学工業製品のように、三大地域の効果の規模を凌ぐあるいはそれに迫る地域もある。しかし、生産誘発における地域間フィードバック構造という側面からみて、わが国地域経済における首都圏、中部、関西の優位性が顕著に現れていると考えられる。

4. むすび

本稿では、1990 年の通産省 9 地域間産業連関表をもとに、各県が公表している地域内産業連関表や運輸省の「地域間貨物流動調査」、さらに通産省 9 地域間産業連関表を用いた重力モデルの推計によって地域区分を電中研が用いている地域区分に修正し、10 地域間産業連関表の推計を行った。また、推計された地域間産業連関表の特性をみるために、地域間フィードバック構造の簡単な分析を行った。

具体的には、地域毎に 100 億円の最終需要増加という前提のもとに各地域で起こる生産誘発経路を地域内循環効果、地域間フィードバック効果に分けて分析しているが、その結果、産地あるいは集積地として知られている産業構造上の地域特性と地域間フィードバック効果が示す状況がかなり良く適合しており、同表のもつ地域間生産誘発の構造がもっともらしいものであることを確認した。特に、通産省地域区分では関東として合計されている地域を北関東と首都圏に分割することによって、首都圏対事業所サービスの地域間フィードバック効果が顕著に高いという特徴を明らかにすることが可能となっている。

第 1 章に述べたとおり、今回推計した 10 地域間産業連関表は、今後開発される 10 地域間計量経済・産業連関モデルの基礎資料として用いられる。しかし、地域間産業連関表はそれ自身で独立した分析道具として利用することができる。頻繁に行われているインパクト分析や産業連関表を用いた地域経済成長の要因分解をはじめ、本稿で行った以上の詳細な生産誘発構造の分析、基盤産業分析など、応用の幅は広い。今後は、モデル開発の基礎資料としてばかりでなく、多方面に活用していきたいと考えている。また、応用を繰り返す中で、推計法の改善等を通じて、10 地域間産業連関表そのものの充実を図っていきたいと考えている。

謝 辞

本稿の原形を 1999 年度応用地域学会大会で発表した際には、討論者である井原健雄教授(香川大学)より有益なコメントをいただいた。また本誌匿名レフェリーからも数多くのご意見をいただいた。ここに記して感謝の意を表したい。もちろん、本稿に残る誤りについての一切の責任は筆者が負うものである。

【参考文献】

- [1] 井原健雄(1996), 「地域の経済分析」, 中央経済社
- [2] Allen, R.I.G. et al (1975), 'Some Tests on a Generalized Version of RAS' in "Estimating and Projecting Input Output Coefficients" R.I.G.Allen et al eds, Input-Output Publishing Company.
- [3] Guilhoto, J.(1999), 'Decomposition & Synergy: a Study of the Interactions and Dependence among the 5 Brazilian Macro Regions', REAL - discussion paper
- [4] Hitomi, K., Okuyama, Y. , Hewings, G.J.D., 'Changing Leontief Inverse and The Role of Interregional Trade Dispersion' REAL-discussion paper.
- [5] Israilevich, P.R. et al (1997), 'Forecasting Structural Change with a Regional Econometric Input-Output Model', Journal of Regional Science, 2:79-93