

# わが国の生産と輸送サービス

——特に産業連関の視点よりみて——

丸 茂 新

## はじめに

かつて V. Pareto は彼の代表的な業績、*Manuel d'Économie Politique* 2<sup>e</sup> ed., (Paris, 1927) において生産の意味を3つのカテゴリーで把握した。すなわち物的生産 (la transformation matérielle)、空間的生产 (la transformation dans l'espace) および時間的生产 (la transformation dans le temps) である。いうまでもなく本来、交通経済学が第一義的に取り上げる生産は第2のカテゴリーにおける生産であろう。しかし今回はむしろ第1のカテゴリーと第2のカテゴリーの生産との関わりをみることにする。そしてその際、とりわけ産業連関論の手法に準じて各種の産業間および地域間の輸送に関するマクロ的な実証分析を行なうことにする。

## 1 産業部門と輸送サービス

昭和50年度においてわが国の貨物輸送量は国有鉄道、自動車、内航海運および民営鉄道全体を通じて3,609億トン・キロ (50億3,000万トン) であり、また旅客輸送量は国有鉄道、民営鉄道、バス、乗用車、航空機および海運を含めて7,104億人・キロ (461億7,600万人) であった<sup>1)</sup>。いうまでもなくこの輸送実績は、わが国の消費・生産両面における諸活動の派生需要として生み出されたものである。

1) 経済要覧 (昭和55年版)、経済企画庁調査局、pp. 180-181.

いま仮りにわれわれの問題とする社会は第1表に示すように2つの産業部門から成り立つとしよう。そしてこれらの産業の生産物の一部は、他の産業の原材料として売られ、また他の一部は、消費者、企業あるいは政府が求める最終的な財・サービスとして売られるとしよう。すなわち、前者は中間需要 (intermediate demand) であり、後者は最終需要 (final demand) である。大きく分類すれば後者の最終需要は、消費、投資、輸出の3つの主要な部分から成るといえる<sup>2)</sup>。中間需要および最終需要の1部は輸入により満たされるであろう。以上のような関係に加えて、さらにj産業にて実現する個人および企業全体の利益を付加価値  $V_j$  として表示したものが第1表の産業連関表の基本モデルである。 $x_{ij}$  はi番目の産業からj番目の産業に売られた財 (サービス) iの中間需要 (原材料) であり、 $F_i$  は最終需要部門に売られた財iの販売額であり、これらの生産のために  $M_i$  の輸入が行なわれたことを示す。輸入をマイナスで記入することにより財iの国内生産額  $X_i$  は

$$\sum_j x_{ij} + F_i = \bar{M}_i + X_i \quad (1)$$

の需給バランスを維持することになる。

第1表 産業連関表 (基本モデル)

	(中間需要)		最終需要	輸 入	生産額
	産業1	産業2			
(中間投入)	産業1	$x_{11}$ $x_{12}$	$F_1$	$-M_1$	$X_1$
	産業2	$x_{21}$ $x_{22}$	$F_2$	$-M_2$	$X_2$
付 加 価 値	$V_1$	$V_2$			
生 産 額	$X_1$	$X_2$			

いま問題の生産技術を一定とすれば  $X_i$  の1 (貨幣) 単位を生産するために費やさなければならない生産要素の投入額は

2) 詳細な分類によれば最終需要は家計外消費支出、民間消費支出、一般政府消費支出、国内総固定資本形成、在庫純増、輸出の6項目により構成される。

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} \quad (2)$$

で表わされる。一般に (2) は投入係数 (input coefficient) と呼ばれる。

いま  $i$  産業について、その産業の輸入額  $M_i$  は、国内の総生産  $X_i$  の特定比率でもって表わされると仮定すれば、(2) と同様の表示により、輸入係数 (import coefficient) として

$$m_i = \frac{\bar{M}_i}{X_i} \quad (3)$$

を規定しよう。(2) および (3) を用いて (1) をマトリックス記号で表わせば

$$[I + \bar{M} - A]X = F \quad (4)$$

となり、かくして

$$X = [I + \bar{M} - A]^{-1} F \quad (5)$$

を得る。ただし  $I = I_2$ ,  $\bar{M} = \text{diag.}(m_i)$ ,  $A = [a_{ij}]$  である。(5) をより具体的に表わせば

$$X_1 = \frac{(1 + m_2 - a_{22})F_1 + a_{12}F_2}{(1 + m_1 - a_{11})(1 + m_2 - a_{22}) - a_{12}a_{21}}, \quad (6)$$

$$X_2 = \frac{(1 + m_1 - a_{11})F_2 + a_{21}F_1}{(1 + m_1 - a_{11})(1 + m_2 - a_{22}) - a_{12}a_{21}}$$

である。かくして投入係数  $a_{ij}$  および輸入係数  $m_i$  が与えられる場合には、最終需要ベクトル  $F$  が決まれば、問題の  $i$  産業の需給バランスを保証する生産額  $X_i$  がユニークに決まることになる。

なお以上の説明において輸入を考慮外におくならば、需給バランス

$$AX + F = X,$$

より  $[I - A]X = F,$

が導かれ、それ故

$$X=[I-A]^{-1}F \quad (7)$$

が求まる。

逆に輸入に加えて輸出 (E) を別個に考えるならば、

$$AX+F+E-\bar{M}=X$$

より

$$X=[I-A+\bar{M}]^{-1} \cdot [F+E] \quad (8)$$

を得る<sup>3)</sup>。

さていま (5) の逆行列を

$$B=[I+\bar{M}-A]^{-1}=[b_{ij}]$$

とおき上記の2つの産業部門の問題を  $n$  コの産業部門に拡大すれば、(5) の解ベクターは次のように表わされる。

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & \cdots & b_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ b_{n1} & \cdots & b_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_1 \\ \vdots \\ F_n \end{bmatrix} \quad (9)$$

これより、いま生産技術が不変とすれば、最終需要部門のうち第  $j$  産業の最終需要が1単位だけ変化した場合の、全産業への付加的な影響力は、逆行列  $[b_{ij}]$  の  $j$  番目の列要素により表わされることが分る<sup>4)</sup>。他方、すべての産業の最終需要を1単位ずつ変化させた場合に、とりわけ第  $i$  産業への影響力をみようとするれば、逆行列  $[b_{ij}]$  の  $i$  番目の行の要素分をみればよいことが分る<sup>5)</sup>。この原理を利用してわれわれは次のような列和と行和に基づく新たな2つの係数を求めることができる。すなわち

$$\text{影響力係数 (effect ratio)} = \frac{\sum_i^n b_{ij}}{\frac{1}{n} (\sum_j \sum_i b_{ij})}, \quad (10)$$

3) 後述の昭和50年産業連関表 (行政管理庁) では、輸入額  $M$  は、国内生産  $X$  に依存する場合の他、国内総需要  $(AX+F)$  に依存する場合をも考慮して  $AX+F+E-\bar{M}(AX+F)=X$  より  $X=[I-(I-\bar{M})A]^{-1} \cdot [(I-\bar{M})F+E]$  を求めている。

4) これは (9) 式において  $F=[0 \cdots 1_j \cdots 0]$  に対応する  $X_i (i=1, \dots, n)$  の解を意味する。

5) これは (9) の最終需要を  $F=[1 \cdots 1]$  とおいて、 $B \cdot F$  の  $i$  番目の行をみれば良い。

$$\text{感 応 度 係 数} = \frac{\sum_j^n b_{ij}}{\frac{1}{n} (\sum_i \sum_j b_{ij})} \quad (11)$$

(response ratio)

である。ある1つの最終需要(j)を1単位変化(増加)させた場合の、産業全体に及ぼす影響力(需要増)と、他方、すべての最終需要を1単位ずつ変化(増加)させた場合の、特定産業に及ぼす影響力(供給増)を、それぞれ、産業全体の平均値との比較において影響度をみようとするものである。

さてわれわれは昭和50年産業連関表から各種生産部門と輸送サービス部門についてのいくつかの重要な関係を知ることができる<sup>6)</sup>。この連関表によれば、昭和50年の国内総生産148兆1,640億円のうち運輸産業の貢献分は7兆260億円(4.7%)であり、また中間需要部門と最終需要部門で支出された輸送費(いわゆるコスト運賃を含む<sup>7)</sup>)は中間需要にて11兆7,892億円、最終需要では9兆232億円である。前者は中間需要総額の6.6%、後者は最終需要総額の7.4%を占める。

貨物輸送に関していわゆる営業用運賃の支出をみれば、中間需要部門で3兆1,449億円が支出され、最終需要部門では1兆1,987億円が支出されている。いま中間需要部門で高額の輸送費を支払っている産業部門をみれば——「運輸」および「その他」の部門を別とすれば——第2表のごとくである。しかしこれらの産業について国内生産額  $X_i$  に占める輸送費  $x_{ij}$  の比率(運賃投入係数)—— $x_{ij}/X_i$ ——をみれば、第2表に示された産業部門の運賃投入係数は必らず

6) 昭和50年産業連関表(行政管理庁)、昭和54年1月。

7) コスト運賃とは、いわゆる営業用運賃と区別されるものであり、自己の生産・流通過程内にて発生する輸送費のことである。

なおこの産業連関表には生産者価格表示と購入者価格表示の二種類の表示がみられる。一般の財・サービスについて生産者の“出荷価格”が採用される時には、商業マージンと営業用運賃はそれぞれ、その分だけ「商業」と「運輸」の部門に回されることになる。他方、商業マージンおよび営業用運賃を含む“購入者価格”でもって財・サービスの評価が行なわれる場合には、逆に「商業」と「運輸」の部門ではその分だけ減算されることになる。なお購入者価格表示においてもコスト運賃は「運輸」部門に残されていることに注意すべきである。同産業連関表、総合解説編 pp. 49-51 をみよ。

第2表 各種産業部門と輸送費 (S.50)

単位：億円

	窯土製品	一般機械	輸送機械	建 築	土 木	商 業	金融・保険	公 務	内生部門
コスト運賃	734	1,158	592	6,354	3,913	15,156	1,125	3,739	86,445
営業用運賃	2,518	1,138	1,566	3,479	2,217	314	27	137	31,447
総運賃 ( $x_{tj}$ )	3,252	2,296	2,158	9,633	6,130	15,470	1,152	3,876	117,892
運賃投入係数 ( $x_{tj}/X_t$ )	0.06671	0.01693	0.01441	0.04422	0.04989	0.05148	0.01078	0.04517	0.03548

資料：昭和50年産業連関表，計数編2) op.cit.より作成

しも高くはなく、むしろ第2表の産業で5%を越える高い運賃投入係数を持つのは窯業土石製品と商業のみである。ちなみに高い運賃投入係数を持つ産業部門は次のごとくである。

1. 水道 <sup>8)</sup>	0.070451	6. 商業	0.051478
2. 窯業土石製品	0.066709	7. 石炭製品	0.051191
3. 研究	0.065635	8. 土木	0.049886
4. 化学せんい紡績	0.056650	9. 鉄鉱石	0.048167
5. 石油・天然ガス	0.056567	10. 林業	0.047743

さらにこの際、高い運賃投入係数を持つ窯業土石製品のうちで特にセメントについて出荷部門別の出荷価額、輸送トン数および各種の運賃をより詳細にみれば第3表のごとくである<sup>9)</sup>。

以上われわれは主として輸送サービスの産出関係、すなわち輸送サービスがどの産業部門にどの程度売られたかをみてきた。しかし運輸産業もまた他の多くの産業から必要な生産要素（中間需要）を購入し輸送サービスを生産しているのであり、この両面的な依存関係こそ産業連関表が最も効果的に表示しうる関係である。昭和50年産業連関表の運輸産業の投入関係をみると、運輸産業は

8) 廃棄物処理を含む。

9) なお鉱業、製造業、卸売業、倉庫業、林業、小売業にて出荷される他産業部門への輸送トン数および出荷件数については第3回物流センサス、昭和55年全国貨物純流動調査、運輸省（昭和57年10月）、p. 81が最新の情報を伝えている。

第3表 セメント業の産出部門と国内貨物運賃 (S・50)

	生産者価格 (億円)	輸送トン数 (1000MT)	(国内貨物運賃)							(百万円)	
			国鉄	地鉄	道路	通運	沿海水	港湾運	航空	倉庫	小計
生コンクリート	2,048	22,723	4,223	354	19,522	1,116	15,001	1,551	29	148	41,944
住宅新築(木造)	674	7,477	1,395	115	6,422	366	4,355	511	8	47	13,219
〃 (非木造)	345	3,824	708	58	3,283	186	2,222	259	3	24	6,743
非住宅新築(非木)	293	3,254	603	49	2,794	158	1,891	221	2	20	5,738
建築補修	277	3,070	569	46	2,636	149	1,784	208	3	19	5,414
道路関係公共事業	154	1,709	316	25	1,466	82	992	115	2	10	3,008
河川その他の公共事業	257	2,851	527	43	2,448	138	1,658	192	2	18	5,026
その他											
内生部門(計)	5,932	65,803	12,148	1,063	55,859	3,219	40,666	5,481	71	875	119,382
最終需要部門(計)* <sup>1</sup>	332	— 382	224	18	1,040	58	704	82	1	7	2,134
国内生産額	6,264	65,421	12,372	1,081	56,899	3,277	41,370	5,563	72	882	121,516

\*<sup>1</sup> 最終需要部門計は、最終需要計と異なり控除項目としての輸入分が含まれていることに注意のこと。

資料：昭和50年産業連関表，op.cit.，計数編1) p.199および計数編2) p.382より作成。

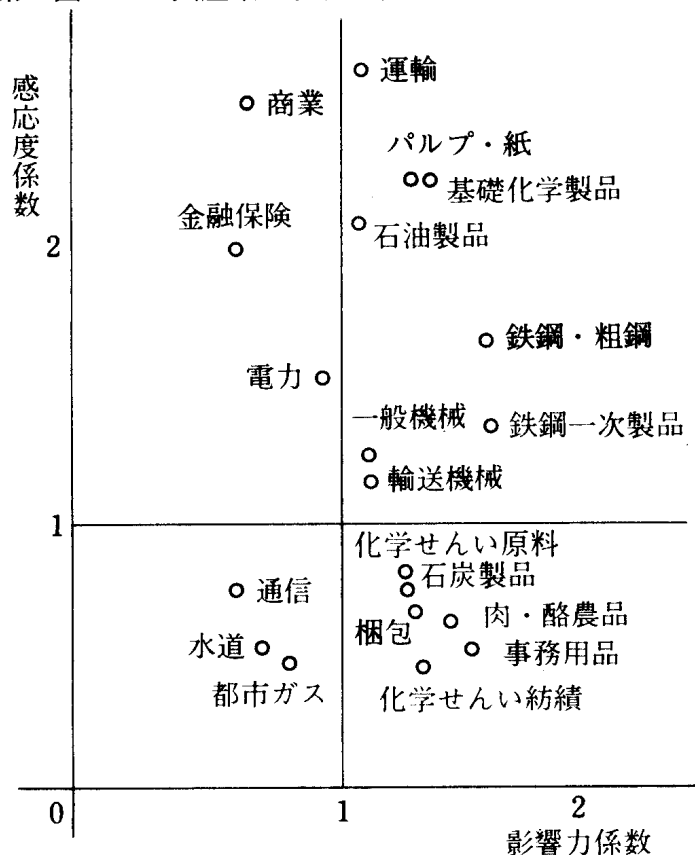
国内生産額19兆5,798億円を生産するためにその生産費として石油製品3兆6,968億円、輸送機械2兆9,433億円をはじめとして中間需要部門で12兆2,381億円を支出している。その主なものを示せば次のごとくである<sup>10)</sup>。

	(億円)		(億円)
石油製品	36,968	電力	2,201
輸送機械	29,433	通信	805
自己部門内消費	21,542	建築	693
商業	9,755	社会保証機関	640
金融・保険	8,954	水道	486
不動産賃貸料	3,532	一般機械	453
非公共サービス	2,233	etc.	

次に昭和50年産業連関表の最も単純な逆行列係数、 $[I-A]^{-1}$ 、を用いて前述

10) 昭和50年産業連関表、op.cit.，計算編(2)、p.17。なお運輸産業は全体として昭和50年度に外部より3,319億円の補助を受けながらも464億円の赤字を発生させている。

第1図 わが国産業の影響力係数と感応度係数 (S.50)



資料：昭和50年産業連関表，計数編（2）より作成。  
 逆行列  $[I-A]^{-1}$  を使用。

の影響力係数および感応度係数の主要なものを見ておこう<sup>11)</sup>。第1図はこれら2つの係数の組合せとして各産業の特質をみたものである。これによれば鉄鋼・粗鋼、石油製品、基礎化学製品というような、いわゆる装置産業部門は、一般に影響力係数および感応度係数の両面で高い数値を示す。逆に水道、都市ガス、通信の3つの公益事業部門では、問題の2つの係数において共に低い数値をとり、この点で電力、ガス、水道の代表的な公益事業の3部門の中でも電力と他の2部門は感応度に関して大きな違いがみられることを知る。さらに一般に「運輸・通信」は1つの産業グループにまとめられる場合が多いが、運輸産

11) 輸入係数  $M$  を考慮した逆行列  $[I-(I-M)A]^{-1}$  を用いた影響力係数および感応度係数と今回われわれの用いる  $[I-A]^{-1}$  に基づく影響力係数および感応度係数の数値を比較すれば、原油・天然ガスの感応度係数以外は両ケースの間にほとんど大きな差がないことを知る。産業連関表 op. cit., 計数編（2）、pp. 61-66 と pp. 76-82 の数値を比較せよ。



業は、少なくとも影響力係数と感応度係数の2つの特質についてみれば、通信とは全く異質の内容を持つことが分る。要するに運輸産業は、運輸関係の最終需要が若干増加してもそれにより他産業から購入する中間投入は、全産業の平均程度しか増加しないが、全産業の最終需要がわずかずつではあれ全般的に増加する場合には、それらの派生需要としての輸送サービスの需要増は、全産業の中でも最大級の増加を期待しうる特質を持つことが分る。

## 2 地域と輸送サービス

一般に、産業連関として“地域”の問題を取扱う場合、それは全国、地域内および地域間の3つの問題に分類されよう。われわれがこれまで説明して来たのは全国レベルの問題である。次に地域内ないし地域間の問題をとり上げることにする。すでに一般的な産業連関表の基本モデルを説明したが(第1表)、「地域間」産業連関表の基本モデルを説明すれば(12)式のごとくである。この基本モデルもさし当り2つの産業部門を前提とするが、今回は地域分類が加わるので問題は少々複雑になる。(12)式において  $x_{ij}^{rs}$  は、r地域のi財がs地域のj産業に流れる中間需要の取引額を示し、 $F_i^{rs}$  はr地域のi財がs地域の最終需要(消費、投資、輸出 etc.)としてs地域に流入する取引額を示している。輸入および総生産についても地域別・産業別の区別がなされている。前述のケースと同様、この地域間産業連関表の需給バランスは以下のごとくである。

$$\begin{aligned}
 x_{11}^{11} + x_{12}^{11} + x_{11}^{12} + x_{12}^{12} + F_1^{11} + F_1^{12} - \bar{M}_1^1 &= X_1^1, \\
 x_{21}^{11} + x_{22}^{11} + x_{21}^{12} + x_{22}^{12} + F_2^{11} + F_2^{12} - \bar{M}_2^1 &= X_2^1, \\
 x_{11}^{21} + x_{12}^{21} + x_{11}^{22} + x_{12}^{22} + F_1^{21} + F_1^{22} - \bar{M}_1^2 &= X_1^2, \\
 x_{21}^{21} + x_{22}^{21} + x_{21}^{22} + x_{22}^{22} + F_2^{21} + F_2^{22} - \bar{M}_2^2 &= X_2^2
 \end{aligned} \tag{12}$$

いま以前と同様、

$$\text{地域間投入係数} \quad a_{ij}^{rs} = \frac{x_{ij}^{rs}}{X_j^s} \tag{13}$$

および

$$\text{輸入係数} \quad m_i^s = \frac{\bar{M}_i^s}{X_i^s} \tag{14}$$

と定義し、(13) および (14) を (12) に代入して、マトリックスで表示すれば (15) を得る。

$$\begin{aligned}
 & \begin{bmatrix} a_{11}^{I1} & a_{12}^{I1} & a_{11}^{II} & a_{12}^{II} \\ a_{21}^{I1} & a_{22}^{I1} & a_{21}^{II} & a_{22}^{II} \\ a_{11}^{II} & a_{12}^{II} & a_{11}^{III} & a_{12}^{III} \\ a_{21}^{II} & a_{22}^{II} & a_{21}^{III} & a_{22}^{III} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1^I \\ X_2^I \\ X_1^{II} \\ X_2^{II} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} F_1^{I1} \\ F_2^{I1} \\ F_1^{II} \\ F_2^{II} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} F_1^{III} \\ F_2^{III} \\ F_1^{IV} \\ F_2^{IV} \end{bmatrix} \\
 - & \begin{bmatrix} m_1^I & 0 & 0 & 0 \\ 0 & m_2^I & 0 & 0 \\ 0 & 0 & m_1^{II} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & m_2^{II} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1^I \\ X_2^I \\ X_1^{II} \\ X_2^{II} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1^I \\ X_2^I \\ X_1^{II} \\ X_2^{II} \end{bmatrix} \quad (15)
 \end{aligned}$$

より簡単に表示すれば

$$AX + F - \bar{M}X = X, \quad (16)$$

これより

$$X = [I - A + \bar{M}]^{-1} \cdot F \quad (17)$$

を得る。ただし  $A = [a_{ij}^{rs}]$ ,  $I = I_4$ ,  $\bar{M} = \text{diag.}(m_i^s)$ ,  $F = [F_i^{r1} + F_i^{rII}]$  である。かくして地域間産業連関表においてもまた地域間最終需要  $F_i^{rs}$  が与えられれば、それに対応する  $r$  地域の生産額  $X_i^r$  が (17) のレオンチェフの逆行列を通して求められ、さらに  $r$  地域から  $s$  地域に流れる  $x_{ij}^{rs}$  も求められることになる。

ところで (12) の地域間産業連関表の基本モデルでは、特定の産業による特定地域への立地は与件として与えられている。しかし一般にどのような産業がどのような地域に立地するかは各種産業の市場条件、労働力、原料、燃料等の

12) この種の産業立地の問題は、衆知のごとく古典的な説明としては J. H. von Thünen の「孤立国 (Der Isolierte Staat, 1842)」と A. Weber の「工業立地論 (Über den Standort der Industrien, 1909)」がある。チューネンはある中心となる都市とそれを取りまくいくつかの環帯地域の農業生産を考え、農産物の市場価格と距離(輸送費)により各環帯の農作物の種類が決定されることを説く。他方、ウェーバーは、原料の供給地と市場の場所が与えられる場合に問題となる工場の立地は、生産物の輸送費をも含めた総合的な輸送費(トン・キロ)を極小化する地点に決まることを説く。なおこの種の古典的な立地論の学説史的研究としてクルジザノウスキーの業績がある。W. Krzyzanowski, "Review of the Literature of the Location of Industries," J. of Political Economy, Vol. 35, No. 2 (1927).

供給条件あるいは輸送条件などが複雑にからみ合っただけで決定されることであろう<sup>12)</sup>。そしてその結果として、特定の地域に少なくとも相対的に最も有利な産業が成長する傾向が期待されるであろう。われわれは特定地域における各種産業の重要性をいろいろな形で評価することができるが、この際、(18)で表示される立地係数(location coefficient)を用いて特定産業についての地域的特化の問題をみることにしよう<sup>13)</sup>。すなわちこの立地係数は、地域ごとの産業別構成比を、全国平均としての産業別構成比と対比させる形で特定産業の地域的特化度を評価する。すなわち

$$\frac{X_j^r}{\sum_{j=1}^n X_j^r} \bigg/ \frac{\sum_{r=1}^N X_j^r}{\sum_{r=1}^N \sum_{j=1}^n X_j^r} \quad (18)$$

ただし  $r$ : 地域、 $j$ : 産業、 $X_j^r$ :  $r$  地域の  $j$  産業の総生産高。

昭和50年地域間産業連関表は第4表のような地域別・産業別の立地係数を与える。すなわち全国的規模で、地域別に特定産業を比較すれば、地域によりその産業の重要度がかなり異なることが分る。北海道、東北、四国、九州での農

第4表 産業・地域別立地係数 (S・50)

産業部門 \ 地域	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	$\bar{x}$	$\sigma$	$\sigma / \bar{x}$
農林・水産業	2.430	2.870	0.656	0.731	0.395	0.917	1.902	1.897	1.475	0.860	0.5831
鉱業	2.870	1.870	0.696	1.174	0.413	0.935	1.413	1.804	1.397	0.732	0.5240
せいせんい	0.140	0.593	0.633	2.077	1.617	1.070	0.997	0.443	0.946	0.599	0.6332
化学	0.550	0.437	1.018	0.990	0.994	1.896	1.362	0.618	0.983	0.447	0.4547
金属	0.571	0.453	0.795	0.950	1.381	1.943	0.539	1.052	0.961	0.470	0.4891
機械	0.257	0.481	1.248	1.388	0.936	0.838	0.684	0.505	0.792	0.365	0.4609
その他の製造業	1.217	1.039	0.995	1.003	0.970	0.799	1.223	1.053	1.037	0.128	0.1234
建設	1.363	1.341	1.004	0.887	0.867	0.839	1.006	1.151	1.057	0.194	0.1835
運輸	1.026	0.824	1.127	0.725	1.051	0.804	1.005	0.990	0.944	0.132	0.1398
サービス・その他	1.152	1.147	1.021	0.878	0.988	0.798	0.979	1.099	1.008	0.118	0.1171

資料：昭和50年地域間産業連関表より

13) 各産業の地域的集中度は、“地域集中化係数”を用いてみることもできるが、この際、地域名が明記される立地係数を用いることにする。地域係数のより詳しい説明については、昭和50年地域間産業連関表(作成結果報告書) op.cit., 昭和55年7月をみよ。

林・水産業および鉱業は、全国平均と比較すればかなり高い立地係数を有し、また関東・中部での機械、近畿・中国での金属、近畿・中部のせんい、中国・四国の化学等も高い立地係数を持つことが分る。このように各地域がそれぞれに適した産業部門に重点をおけば、それに伴って当然、貨物および人間の地域的な移動が活発に行なわれることになる。なお第4表の立地係数のちらばりを見ると、他のいくつかの産業部門と異なり、運輸の立地係数はどの地域をとってみてもほぼ全国平均に近い数値を持つことが注目されよう。

以上においてわれわれは各地域の産業的特質をみたが、次に地域間の問題に目を向けてみよう。昭和50年地域間産業連関表（3部門）より関東と近畿の2地域に限って地域間・部門間の経済的な関連をみれば第5表のごとくである。近畿の地域内最終需要として近畿は関東から810億円に及ぶ農林・水産品を移入するが、関東の地域内最終需要は近畿から140億円の農林・水産品しか移入せず、他方、鉱工業およびその他の産業の生産物については、両地域間の移入額がほぼ同じであることは興味深い。なお第5表の「その他の産業」の中に含まれる運輸について両地域間の産出・投入関係をより詳細にみれば第6表および第7表のごとくである。第6表より、中間需要として関東の運輸産業から近畿の全産業への産出額は、近畿の運輸産業による関東への全産業への産出額の約3倍であるが、各産業部門への産出比率は2つの地域で極めて似かよっていることが注目されよう。なかんづく相手地域の運輸産業部門との極めて高率の産出関係（80%強）は注目すべき事実であろう。他方、第7表より、近畿および関東の運輸部門が自己の輸送サービスの生産のために相手地域より投入する産業別投入額をみると、第6表の産出関係と異なり、地域間の取引総額においてそれほど大きい差は見られないが、相手地域からの産業別投入比率が両地域でかなり差があることを知る。関東の運輸産業が近畿の全産業から購入する中間投入の中で最大の割合を示すのは機械（30.4%）であり、それに続いて化学（17.2%）、運輸（15.8%）等がみられるが、逆に近畿の運輸産業が輸送サービスの生産のために関東地域から購入する最大の支出は運輸サービス（47.3%）であり、関東の機械部門からの投入は中間投入全体の0.7%でしかない。

第5表 関東・近畿地域間産業連関表 (S50年) 単位: 10億円

投入地域 投入部門 産出部門	東 関						近 畿								
	農林水産業	鉱工業	その他の産業	地域内最終需要	輸出	需要計	輸入(控除)	農林水産業	鉱工業	その他の産業	地域内最終需要	輸出	需要計	輸入(控除)	総生産額
関	245	2,361	214	868	21	3,709	△ 903	3	79	19	81	0	182	0	2,988
東	592	20,836	8,817	12,273	6,409	48,926	△5,657	10	1,648	439	1,304	0	3,401	0	46,670
	256	7,806	12,720	39,578	2,390	62,749	△1,348	2	207	213	265	0	686	0	62,087
	0	77	8	△ 110	5	△ 21	△ 49	0	21	1	△ 1	0	21	0	△ 49
	1,983	17,964	39,514	-	-	-	-	1	45	85	-	-	-	-	-
	3,076	49,044	61,272	52,609	8,825	115,363	△7,957	16	2,000	756	1,649	0	4,290	0	111,696
近	2	7	3	14	0	26	0	88	988	86	293	2	1,456	△ 586	8,896
畿	24	1,872	755	1,324	0	3,975	0	138	10,013	3,755	4,640	3,319	21,865	△2,735	23,105
	4	192	214	274	0	684	0	73	4,147	5,662	17,974	1,037	28,892	△ 626	28,950
	0	0	0	0	0	0	0	0	82	2	△53	3	34	△ 37	△ 3
	1	26	56	-	-	-	-	583	9,366	18,552	-	-	-	-	-
	30	2,098	1,027	1,612	0	4,685	0	882	24,595	28,057	22,854	4,361	52,247	△3,984	52,948
	3,106	51,142	62,299	54,221	8,825	120,048	△7,957	898	26,595	28,813	24,503	4,361	56,537	△3,984	

資料: 昭和50年地域間産業連関表 (作成結果報告書, S.55年7月) p.116より.

第6表 関東・近畿地域間運輸産出関係 (S.50年) (単位100万円)

	農林 水産	鉱業	せんい	化学	金属	機械	他の製 造業	建設	運輸	その他	中間需要 計	地域内 最終需要
近畿 → 関東 (運輸) (全産業)	3 (0.0)	11 (0.1)	10 (0.1)	41 (0.5)	30 (0.4)	148 (1.7)	73 (0.9)	118 (1.4)	6,991 (81.6)	1,145 (13.4)	8,570 (100)	2,896
関東 → 近畿 (運輸) (全産業)	7 (0.0)	11 (0.0)	84 (0.3)	146 (0.5)	143 (0.5)	376 (1.3)	227 (0.8)	348 (1.2)	25,353 (87.4)	2,312 (8.0)	29,007 (100)	6,030

資料：昭和50年地域間産業連関表（9地域—地域別産業別），昭和55年7月（pp. 18, 23）より算出。

第7表 関東・近畿地域間運輸投入関係 (S.50年) (単位100万円)

投入関係 産業部門	近畿 → 関東 (全産業) (運輸)	%	関東 → 近畿 (全産業) (運輸)	%
農林・水産	1	0	6	0
鉱業	0	0	0	0
せんい	4,172	9.4	865	1.6
化学	7,602	17.2	18,215	34.0
金属	1,215	2.7	256	0.5
機械	13,430	30.4	355	0.7
その他の製造業	2,147	4.9	1,083	2.0
建設	0	0	0	0
運輸	6,991	15.8	25,353	47.3
その他	8,691	19.6	7,466	13.9
中間投入計	44,249	100	53,599	100

資料：第6表に同じ。

さて以上の地域間の投入・産出関係はすべて金銭的な取引高として表わされている。しかしこれら地域間の取引は、同時に物量の地域的な移動を伴っている。われわれは次に、地域間の貨物の物的な移動量をみてみよう。なおその際、対象となる地域を以上におけるよりも一層限定して地域的な物的流動関係をみておくとしよう。第8表は、全国6つの主要な生産地域間の貨物輸送（S. 54年度）においてどれほどの物量（トン数）の移動があったかを示し、第9表はそれらの関係を全国的な数値と対比させて地域間の移入率および移出率としてみたものである。第9表によれば自己の地域内で調達されるトン数は北海道で最も高く90%台を示し、中京、北九州では80%台、そして京浜葉、阪神、山陽では70%台まで低下する<sup>14)</sup>。また地域間の移出入関係をみれば、京浜葉は絶対

第8表 地域間輸送トン数表(全機関) (S.54) (単位:1,000トン)

着 発	北海道	京浜葉	中京	阪神	山陽	北九州	全国
北海道	524,180	6,769	1,252	1,808	556	626	547,015
京浜葉	10,972	714,430	15,330	12,147	3,401	4,645	912,495
中京	3,529	14,469	503,434	14,047	3,186	3,588	585,260
阪神	1,164	11,853	13,467	401,347	12,912	9,284	518,478
山陽	803	8,848	6,330	21,024	203,545	6,511	275,794
北九州	461	4,936	3,025	10,018	4,787	340,571	395,078
全国	559,390	900,880	572,390	538,952	257,851	403,322	

資料:昭和54年,貨物地域流動調査(昭和56年6月)より作成.

第9表 地域間物量流動率 (S.50)

着 発	北海道	京浜葉	中京	阪神	山陽	北九州
(移入率)						
北海道	0.9371	0.0075	0.0022	0.0034	0.0022	0.0016
京浜葉	0.0196	0.7930	0.0268	0.0225	0.0132	0.0115
中京	0.0063	0.0161	0.8795	0.0261	0.0124	0.0089
阪神	0.0021	0.0132	0.0235	0.7447	0.0501	0.0230
山陽	0.0014	0.0098	0.0111	0.0390	0.7894	0.0161
北九州	0.0008	0.0055	0.0053	0.0186	0.0186	0.8444
(移出率)						
北海道	0.9583	0.0124	0.0023	0.0033	0.0010	0.0011
京浜葉	0.0120	0.7829	0.0168	0.0133	0.0037	0.0051
中京	0.0060	0.0245	0.8602	0.0240	0.0054	0.0061
阪神	0.0022	0.0229	0.0260	0.7741	0.0249	0.0179
山陽	0.0029	0.0321	0.0200	0.0762	0.7380	0.0236
北九州	0.0012	0.0125	0.0077	0.0254	0.0121	0.8620

資料:第8表より算出.

量において中京および阪神との結びつきが最も重要であるが、相対的には(京浜葉にとってというよりも、むしろ)中京や阪神にとって京浜葉は物量的に重要な移入先であり、移出先であることが分る。他方、中京と阪神の関係は、それ自体極めて重要な関係であるばかりでなく、これらの関係は移入、移出両面でうまくバランスのとれた関係を維持していることを知る。また上記6地域間

- 14) 全国を23地区に分割した他の資料によれば、全国全出荷量の73.7%が地域内流動であった。第3回物流センサス(昭和57年10月)、I、op. cit., p. 88 および p. 90 をみよ。

の物的な移動において最大の移入率は阪神から山陽への移入であり、最大の移出率は山陽から阪神への移出である。このようにわが国全体の物的な移動に関して阪神と山陽は、他の地域間にはみられない極めて強い結びつきを持つ事実は注目されて良かろう。

### 3 輸送手段の選択

さて以上のごとく一般的かつ長期的傾向としては、それぞれの地域の持つ適切な立地条件に照らして各地に各種の産業が発達するとみるべきであろう。そしてそのような地域的・産業的背景の下で原料、半製品、完成品等が地域的に流動する。昭和55年の全国貨物純流動調査（「3日間調査」）によれば、出荷量は全国で2,702万トン発生し、その出荷量の輸送手段別配分は以下のごとくであった<sup>15)</sup>。

営業用トラック	1,071万トン (39.6%)
自家用トラック	1,009万トン (37.3%)
海運	413万トン (15.3%)
鉄道	86万トン (3.2%)
その他	123万トン (4.5%)

いうまでもなくこれら各種輸送手段の分担実績は、各輸送手段の運賃水準、迅速性、安全性（積荷の損傷度）、目的地への接近性（accessibility）など各輸送手段の持つ経済的ないし技術特性、さらには荷主に期待されるロット（lot、流動1件当りの貨物量）の性質や規模などが比較考量されてなされた選択の結果であろう<sup>16)</sup>。いま輸送貨物の品種と各種の輸送手段（実績に乏しい航空を除く）の利用率を示せば第10表のごとくである。もっともこれらは輸送品類とい

15) 第3回物流センサス、op. cit., I（昭和57年10月）、運輸省、p. 92.

16) 1958年イギリスの the Traders Road Transport Association が行なったC免許の保有者（4,837人）についての調査、あるいは1970年のイギリス運輸省の委託により



う大分類についての総合的な数値であり、これを各輸送品類に含まれるそれぞれの輸送品目についてみれば、各品目間でかなりの差がみられることに注意すべきである。たとえば第10表で農水産品の鉄道輸送の利用率は5.4%であるが、これをより詳細に品目別にみれば、穀物の鉄道利用（10.5%）から畜産品の鉄道利用（0.4%）にいたる開きがある。さらに鉱産品については、石炭の鉄道輸送は37.8%を占めるが、砂利、砂、石材の鉄道輸送は0.1%でしかない。化学工業製品中の重油、揮発油およびその他の石油の海運への依存がそれぞれ73.9%、66.4%および59.7%であることも第10表の平均的数値の背後にある現実の数値として注意しておく必要がある。しかし極めて大まかにみて輸送距離が400 km 以内の近・中距離の貨物輸送は支配的にトラックを選択し、400 km を越える長距離輸送は圧倒的に海運であるといえよう<sup>17)</sup>。

すでにのべたように、これら各種の輸送手段の選択に際してはいくつかの選

第10表 輸送品類と輸送手段の分担率(%) (S.55)

	鉄道	トラック	海運	その他
農 水 産 品	5.4	82.1	2.4	10.0
林 産 品	0.7	84.1	11.0	4.1
鉱 産 品	2.6	76.9	14.5	6.0
金属機械工業品	1.1	76.2	17.4	5.2
化学工業品	4.3	70.3	21.2	4.1
軽工業品	4.6	91.9	3.1	0.4
雑工業品* <sup>1</sup>	1.5	96.9	1.1	0.4
特殊品* <sup>2</sup>	2.9	87.4	9.0	0.7

\*<sup>1</sup>日用品を含む、\*<sup>2</sup>金属くず、輸送容器を含む。

資料：第3回物流センサスⅠ，(pp.96-7)より作成。

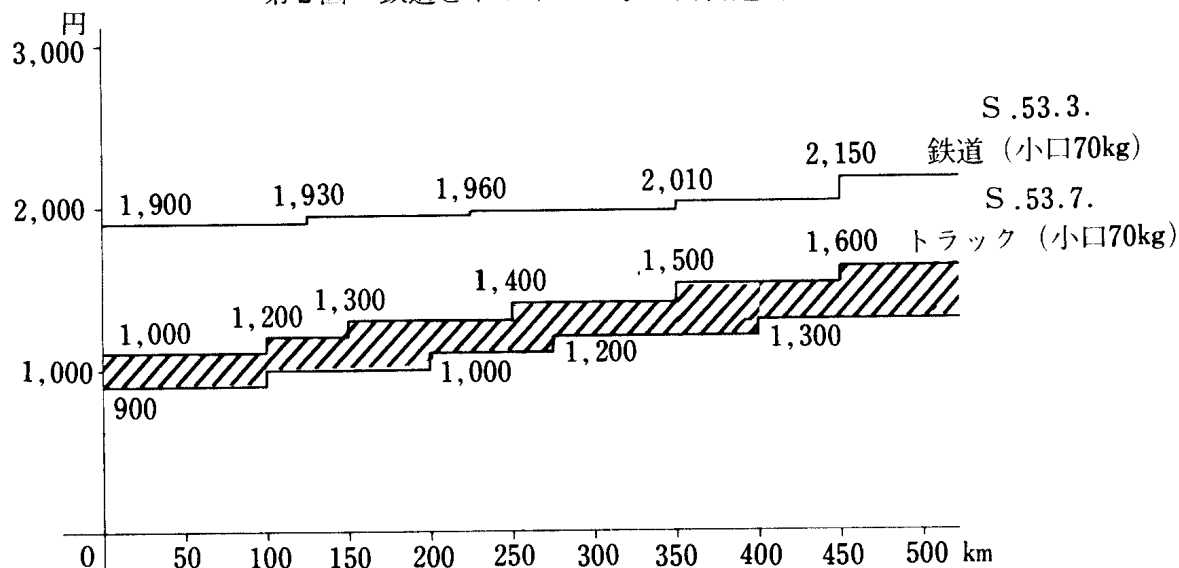
択要因が考えられる。しかしとりわけ金銭的な輸送費と時間的な輸送費は、一般的なケースにおいて、最も重要な選択要因であろう。いま輸送距離を500 km 以内に限定してトラック輸送と鉄道輸送の運賃を比較すれば第2図および

C. Sharp が行った貨物輸送の調査によれば、この種の輸送手段の選択についての最も重要な選択要因は、迅速性、運賃、積荷の損傷度などであった。see K. M. Gwilliam and P. J. Mackie, Economics and Transport Policy, 1975, pp. 57-62.

17) 昭和56年運輸白書、p. 270 をみよ。

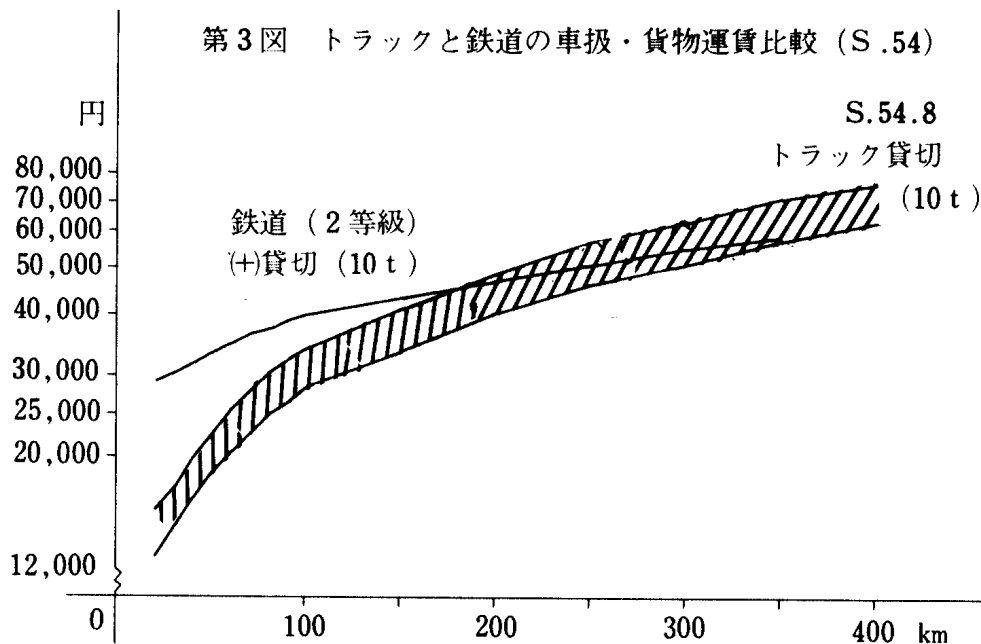
第3図のごとくである。昭和53年の数値においてトラック運賃は、小口輸送(70kg)の場合、問題の輸送距離(500km)の範囲内では常に鉄道運賃を下回り、車扱輸送の場合には、400kmを越える範囲では鉄道運賃がトラック運賃を下回ることになる。しかしすべてにのべたようにこの輸送距離を越える長距離輸送では内航海運が支配する。実際、この種の長距離輸送について鉄道と海運を比較すれば、少なくとも運賃の点で海運がはるかに有利な条件を示している。たとえば昭和57年の、函館—東京(品川)間(1,045km)の鉄鋼の鉄道車扱い運賃は、トン当たり10,207円であるが、函館→京浜間の鉄鋼(1等品)の海上運賃(F. I. O.)は8,400円である<sup>18)</sup>。また函館—大阪(吹田)間の同種の輸送をみれば、海上運賃(F. I. O.)は6,300円/tに対し鉄道運賃は12,694円である。なお第3図において長距離輸送の鉄道運賃はトラック運賃を下回ることを見たが、しかし東京—大阪間(576km)あるいは神戸—小倉間(528km)の特定区間では、トン当たりトラック貨物運賃は、昭和45年に鉄道貨物運賃の1.8~2倍であったものが、10年後の昭和55年には1.2~1.4倍に格差が縮まって来ている。

第2図 鉄道とトラックの小口貨物運賃比較 (S.53)



資料：全日本トラック協会，トラック運送産業の現状と課題（昭和55年3月）第IV部資料より作成。

18) F. I. O. (free in and out) であるから、この際、積み揚げに伴う船内荷役の費用は荷主負担であることに留意すべきである。なおここに引用する海上運賃は北海道/本州・九州貨物運賃率表(貨物運賃と各種料金表 1982)による。



資料：第2図に同じ； (+)鉄道運賃は10 t・10km以内の発着料を含む。

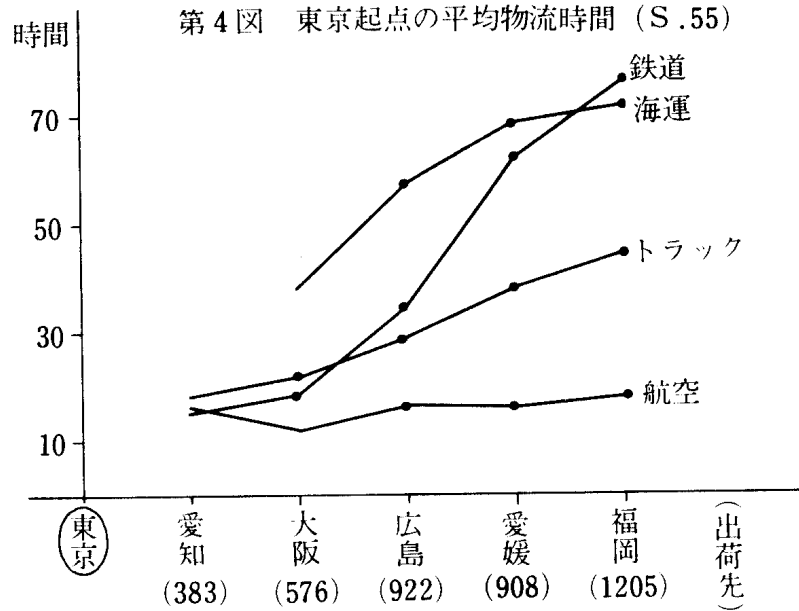
ることも注意すべき事柄であろう<sup>19)</sup>。

金銭的な輸送費のみならず時間的な輸送費もまた、貨物輸送においてさえ、重要な選択要因であろう。時間的な輸送費は1輸送件数当りの、端末輸送におよび積替えに要する時間を含む総輸送時間としてみる必要がある。運輸省の第3回物流センサスは、東京と大阪を起点とするいくつかの他府県への平均物流時間を輸送機関別に調査しており、これを図示すれば第4図および第5図のごとくである<sup>20)</sup>。第6図は第4図および第5図に示された地域以外の輸送をも含めて最小自乗法により輸送機関別の平均的な時間コストを、距離との一般的関係としてみたものである。これによれば、輸送距離400 kmを越える輸送において鉄道の時間コストは一般にトラックの輸送時間コストよりも大であり、かつ距離が伸びるにつれてその開きはますます大きくなることが分る。また鉄道と海運の関係をみる時、輸送距離が伸びればそれだけ海運と鉄道との時間コストの差が縮まることが分る。さらに航空についてみれば、航空サービスのス

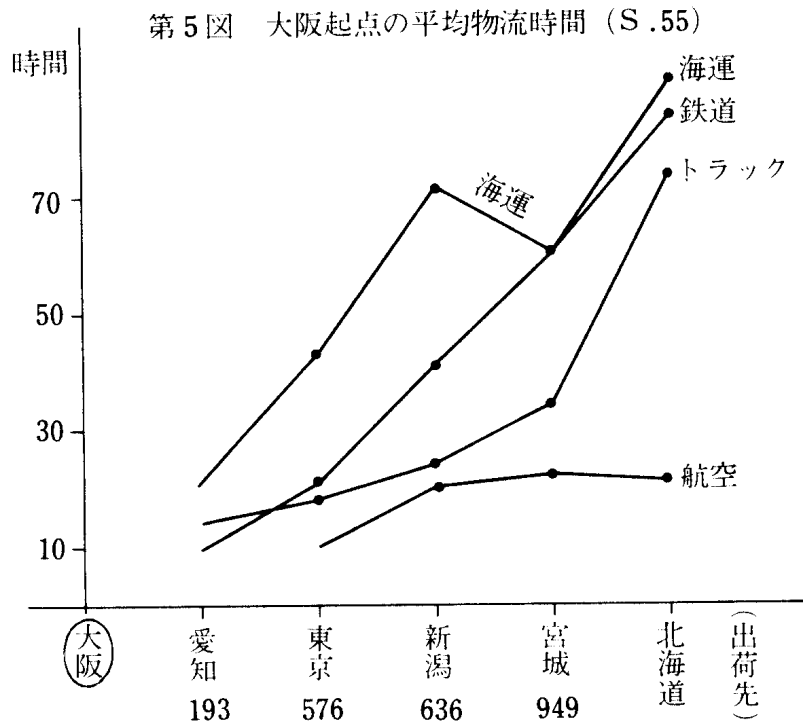
19) 昭和56年運輸白書、p. 269をみよ。

20) 中心都市間の距離をもって都府県間の距離とみなす。

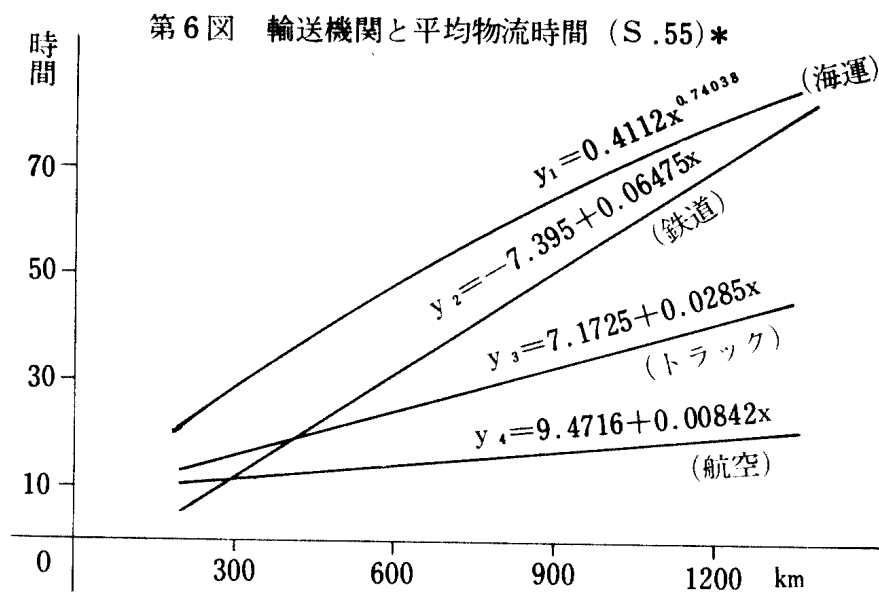
リード特性からみて、輸送距離に基づく時間コストの説明力は極めて弱いことを知る。



資料：第3回物流センサス，op cit. I, 昭和57年 (p.117) より作成。  
( )は自動車路線営業キロ。



資料：第3回物流センサス，op cit. I, (昭和57年)



\*決定係数;  $r_1^2=0.8392$ ,  $r_2^2=0.795$ ,  $r_3^2=0.8921$ ,  $r_4^2=0.3192$

以上われわれはまず、昭和50年度の産業連関表に基づいて各種の生産部門と輸送サービス部門の関連性を考察し、同時に影響力係数および感応度係数を用いて運輸サービス部門の特質をみた。続いて地域間の生産物の流入・流出関係に目を向け、金銭的および物量的タームにて地域間の生産物の流れをみた。そして最後にこれら地域間の輸送において選択される各種の輸送手段を取り上げ、それらの金銭的成本および時間的成本を比較検討することにより現実におこなわれる手段選択の背後にある要因をみようとした。

(筆者は関西学院大学商学部教授)

### 主要参考文献

- Chenery, H. B., Interindustry Economics, 1967.  
 Gwilliam, K. M., and P. J. Mackie, Economics and Transport Policy, 1975.  
 新飯田宏、産業連関論入門、昭和53年。  
 金子敬生、産業連関の理論と適用、昭和46年。  
 森嶋通夫、産業連関論入門、昭和45年。  
 昭和50年産業連関表(行政管理庁)、総合解説編、計数編(1)、(2)、昭和54年。  
 昭和50年地域間産業連関表(行政管理庁)、昭和55年。  
 昭和54年貨物地域流動調査、昭和56年。  
 昭和55年経済要覧(経済企画庁調査局)。  
 昭和56年運輸白書(運輸省)、昭和56年。

全日本トラック協会、トラック輸送業の現状と課題、昭和55年。  
第3回物流センサス、I～V、全国貨物純流動調査（運輸省）、昭和57年。  
貨物運賃と各種料金表（交通日本社）、1982。