

産業立地にもとづく地域間

貨物輸送量計測に関する基礎的研究

正 員 山 村 悦 夫 *

1 結 言

現在、大規模工業基地が全国各所で計画され、一部実施されている。これらの工業基地は現在の基地の数倍にあたる大規模なものであり、これらの基地と大消費地を結びつける全国的交通幹線網計画が実施されている。これらの計画の基礎となるのが地域間貨物輸送量の計測であり、大規模産業の立地によってもたらされる波及効果を含む計測が必要となるのである。これまでの地域間貨物輸送量の計測方法はマクロ的なグラビティ・モデル¹⁾や時系列分析が用いられているが、それは地域構造に大きい変化がない定常的条件を暗に仮定しているものであり、産業立地による波及効果によって生ずる品目別の地域間の貨物流動を分析することはできない。この研究では、地域間投入産出と地域間の貨物流動との相関に注目して、大規模な産業立地によってもたらされる地域間貨物流動を計測する方法を考察し、実際に、北海道地域の鉄鋼産業立地について適用を試みるものである。

2 地域間貨物流動分析

ここでは、地域間の投入産出量と地域間の貨物流動量との相関分析を試みるものである。データとしては、運輸調査局の昭和40年度貨物地域流動調査より総貨物地域流動量を求め、地域間の総投入産出量については通産省統計部の昭和40年地域間産業連関表²⁾より求めた。品目別の貨物の表と投入産出表との対応にあたっては主に物的投入となる部門とを対応させた。

表1は地域別の移出量の総貨物量を y 軸に、地域別の各地域への産出量を x 軸にとり、相関式($y=a+b \cdot x$)と相関係数を求めたものである。

表2は地域別の移入総貨物量を y 軸にとり、地域別の各地域への投入量を x 軸にとり同様に相関式、相関係数を求めたものである。

表3は産業別総貨物流動量を y 軸にとり、産業別投入産出量を x 軸にとり、相関式と相関係数を求めたものである。

すべての相関は十分な有意を示し、高い相関係数を示している。これらの分析より、北海道地域、東北地域、四国地域、九州地域は、原料や低度加工品を移出して高度加工品を移入していることを示している。関東地域は主に金属や原料を移入し、機械等の高度加工品を移出しており、近畿地域は原料や低度加工品を移入して、繊維などの最終消費財を移出している。このように、産業間の地域間の連関によって、各地域の特徴が貨物流動に示され、地域間の産業連関と地域間の貨物流動との深い相関関係が明らかとなった。

表 1

地 域	相関係数	係 数 b (千トン/億円)
北 海 道	0.96341	4.32142
東 北	0.97589	2.53077
関 東	0.73823	0.89151
東 海	0.97760	1.37252
北 陸	0.99658	1.38439
近 畿	0.83546	0.64722
中 国	0.76035	2.69217
四 国	0.85001	4.96314
九 州	0.85776	3.21192

表 2

地 域	相関係数	係 数 b (千トン/億円)
北 海 道	0.98541	1.04287
東 北	0.99556	1.77212
関 東	0.63664	1.06675
東 海	0.96660	1.22865
北 陸	0.94273	1.36269
近 畿	0.66506	2.60596
中 国	0.71138	0.83866
四 国	0.73290	1.38377
九 州	0.80985	0.49431

* 北海道大学工学部土木工学科 助手

表 3

部 門	相関係数	係 数 b (千トン/億円)
農 林 水 産	0.79116	2.27475
鉱 業	0.86654	26.11579
織 維	0.60534	0.10024
化 学	0.78602	3.28062
金 属	0.89535	1.29215
機 械	0.85957	0.19043
その他製造業	0.72383	0.90637

3 地域間産業連関表にもとづく

地域間貨物流動分析方法

ここでは、大規模産業の立地にもなう地域間貨物流動の直接、間接の波及貨物流動を計測する分析方法を考察する。前章の分析より、貨物原単位については各部門の単一の値とするのではなく、地域間の連関の特性を生かすための原単位行列としてとらえ、各部門ごとに地域間の連関を示す。

計測方法は次のように定式化する。

A : 地域間投入係数行列

I : 単位行列

S : 立地産業の部門別地域別の年間投入額を元とする対角行列

R : 貨物原単位行列

X を地域間総波及貨物連関行列とすると、次の式より求められる。

$$\begin{aligned} X &= I \cdot S \otimes R + A \cdot S \otimes R + A^2 \cdot S \otimes R + \dots \\ &= (I + A + A^2 + \dots) \cdot S \otimes R \\ &= (I - A)^{-1} \cdot S \otimes R \end{aligned}$$

ここで、 $(I - A)^{-1}$ 、 S 、 R 、 X は次のような細胞行列である。

$$(I - A)^{-1} = (A_{ij}^{k'})_{i,j=1,\dots,N}$$

$$S = (S_j^k)_{k,k'=1,\dots,M}$$

$$R = (r_{ij}^l)_{l=1,\dots,L}$$

$$X = (X_{ij}^l)_{i,j=1,\dots,N}$$

N : 地域の数

M : 産業部門の数

L : 物的投入部門の数

ここで $\otimes$ の積は次の演算とする。

$$X_{ij}^l = \sum_{k=1}^M S_j^k \cdot A_{ij}^{k'} \cdot r_{ij}^l$$

以上の計測方法によって部門別の地域間総波及貨物OD表を求めることができる。

4 鉄鋼産業立地にもとづく

地域間貨物流動分析

ここでは、前章で考察した分析方法の適用に当って、昭和40年における地域間産業連関表を用い、北海道地域で全国的な生産性のある鉄鋼産業に注目して分析をおこなう⁶⁾。

それは、北海道地域における鉄鋼産業は室蘭市が大部分を占め、新日鉄、日本製鋼が中心となっており、鉄鋼一貫生産をなしており、波及効果を明確に計測することができる⁷⁾。分析年度は、地域間産業連関表と地域間貨物OD表ともそろっている昭和40年度とする。部門別解析結果は表4から表11に示す。

農林水産部門についてみると、東北、関東、東海、近畿、九州地域から北海道地域への貨物の輸送が計測されるが、波及効果として関東から東海、東海から北陸、近畿から関東、東海、中国地域へ輸送が計測されることを示している。

鉱業部門についてみると、東北より大量に北海道地域への貨物の輸送が計測され、波及効果として北海道から東北、関東、近畿へ、東北から関東、近畿へと、関東から東北、東海、北陸、近畿、中国、九州へと、東海から関東、近畿へ、北陸から関東へ、近畿から関東、東海、北陸、中国へ、中国から関東、近畿、九州へ、四国から関東、近畿、中国へ、九州から東北、関東、東海、近畿、中国となっており、波及効果の大きさを示している。

繊維部門については、ほとんど輸送が喚起されないことを示している。

化学部門については、すべての地域より北海道へ輸送が計測される。波及効果としては、東北から関東へ、関東から東北へ、東海から関東、近畿へ、中国から関東、近畿、九州へ、九州から関東、中国への輸送が計測されることを示している。

金属部門については、四国を除く他の地域より北海道への輸送が計測される。波及効果としては、北海道から関東、近畿へ、東北から関東、近畿へ、関東から東北、北陸、近畿、中国へ、東海から関東、近畿へ、近畿から関東、北陸、中国へ、中国から関東、近畿へ、九州から関東、近畿、中国への輸送が計測され波及効果の大きさを示している。

機械部門についてみると、東北、関東、東海、近畿、中国から北海道地域への輸送が計測されるが、波及効果による輸送は計測されていないことを示している。

その他の製造部門についてみると、北陸を除いて、他の地域から北海道への輸送が計測されるが、波及効果に

による輸送は計測されていないことを示している。 地域の発生集中の輸送の大きさが計測される。なお 年
以上の分析より、波及効果についてみると関東、近畿 間千トン以下の地域間の輸送については計測していない。

表－4 農 林 水 産 部 門

(単位千トン)

地 域	北海道	東 北	関 東	東 海	北 陸	近 畿	中 国	四 国	九 州
北 海 道									
東 北	8								
関 東	8			2					
東 海	2				8				
北 陸									
近 畿	5		2	1			9		
中 国									
四 国									
九 州	14								

表－5 鉱 業 部 門

(単位千トン)

地 域	北海道	東 北	関 東	東 海	北 陸	近 畿	中 国	四 国	九 州
北 海 道		8	11			3			
東 北	1122		21			7			
関 東		55		12	12	11	2		1
東 海			10			2			
北 陸			4						
近 畿			21	1	2		3		
中 国			5			21			3
四 国			3			35	5		
九 州		2	15	1		16	12		

表－6 織 維 部 門

(単位千トン)

地 域	北海道	東 北	関 東	東 海	北 陸	近 畿	中 国	四 国	九 州
北 海 道									
東 北									
関 東									
東 海									
北 陸									
近 畿									
中 国									
四 国									
九 州									

表一7 化 学 部 門

(単位千トン)

地 域	北海道	東 北	関 東	東 海	北 陸	近 畿	中 国	四 国	九 州
北 海 道									
東 北	45		1						
関 東	209	6							
東 海	14		2			1			
北 陸	4								
近 畿	3								
中 国	32		1			3			1
四 国	7								
九 州	22		1				2		

表一8 金 属 部 門

(単位千トン)

地 域	北海道	東 北	関 東	東 海	北 陸	近 畿	中 国	四 国	九 州
北 海 道			4			3			
東 北	35		3			2			
関 東	163	2			2	6	1		
東 海	5		2			2			
北 陸	2								
近 畿	115		7		1		5		
中 国	15		1			4			
四 国									
九 州	57		6			11	5		

表一9 機 械 部 門

(単位千トン)

地 域	北海道	東 北	関 東	東 海	北 陸	近 畿	中 国	四 国	九 州
北 海 道									
東 北	2								
関 東	12								
東 海	4								
北 陸									
近 畿	1								
中 国	4								
四 国									
九 州									

表-10 その他の製造業部門

(単位千トン)

地 域	北海道	東 北	関 東	東 海	北 陸	近 畿	中 国	四 国	九 州
北 海 道									
東 北	6								
関 東	12								
東 海	4								
北 陸									
近 畿	4								
中 国	3								
四 国	4								
九 州	16								

表-11 合 計

(単位千トン)

地 域	北海道	東 北	関 東	東 海	北 陸	近 畿	中 国	四 国	九 州
北 海 道		8	15			6			
東 北	1218		25			9			
関 東	404	63		14	14	17	3		1
東 海	29		14		8	5			
北 陸	6		4						
近 畿	126		30	2	3		17		
中 国	54		7			28			4
四 国	11		3			35	5		
九 州	109	2	22	1		17	19		

5 結 言

以上の分析より、この新しい地域間貨物流動計測方法は実際の分析に十分適用できることが明らかとなった。将来の大規模工業基地立地にもとづく地域間貨物流動推計については、RAS方法などによって将来の地域間投入産出係数の推計によって計測することができる。

なお、この発表にあたり、北海道大学、小川博三教授、五十嵐日出夫助教授の御指導に心から感謝の意を表する。また、山形耕一助手の陰なる援助に謝意を表する。

参 考 文 献

- 鈴木啓祐：地域間貨物輸送量の計測と予測、交通日本社、1967
- 円山由次郎：需要予測と時系列分析、日本生産性本部、1965
- 運輸調査局：昭和40年度貨物地域流動調査、運輸調査局、1967
- 通産省：昭和40年地域間産業連関表、通産省調査統計部、1970.
- 宮沢健一：経済構造の連関分析、東洋経済新報社、1963.
- Isard, W and R. E. Kuenne: "The Impact of Steel upon the Greater New-York - Philadelphia Industrial Region," Review of Economics and Statistics, Vol. 35, 1953.
- 室蘭市：室蘭市総合基本計画・室蘭市企画部、1967.
- 天野光三・藤田昌久：交通施設整備による地域構造の変動分析モデルに関する研究、日本経済センター、1968.