

産業立地にもとづく地域間貨物流動分析

北海道大学 正員 山村悦夫

1. まえがき

現在、大規模工業基地が全国各地で計画されている。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る。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分析であり、特に、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分析が必要である。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、貨物原単位行列を求め、産業立地によりもたらされる、特に、波及効果によって生ずる品目別、機関別の地域間の貨物流動を分析する。実際に、昭和40年度、北海道地域の鉄鋼産業、パルプ製紙産業立地について適用を試み比較検討するものである。

2. 産業立地にもとづく貨物輸送量計測方法

地域間の投入産出量と地域間貨物輸送量間には深い相関があり、その結果は地域経済構造の連関の特徴を示している。そこで、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に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ようにおこなう。

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 D: 立地産業への年間投入額を列要素とする行列
 S: 立地産業以外の産業から立地産業への年間投入額を対角要素とする行列
 R: 貨物原単位行列 M^P : P機関の地域間機関分担行列 ($P=1$, 鉄道, $P=2$, 海運, $P=3$, 自動車)
 N: 地域の数 M: 産業部門の数 L: 物的投入部門の数

Xを地域間総波及貨物輸送行列とすると次の式より求められる。

$$X = [x_{i,j}^{k,l}] = D \otimes R + [I - A]^{-1} \cdot A \cdot S \otimes R = (D + [I - A]^{-1} \cdot A \cdot S) \otimes R$$

ここで、 $[I - A]^{-1} \cdot A$, S, D, R, M^P はつぎの細胞行列である。

$$[I - A]^{-1} \cdot A = [a_{i,j}^{k',k}] \quad \begin{pmatrix} k', k = 1, \dots, M \\ i, j = 1, \dots, N \end{pmatrix}$$

$$S = [s_{i,j}^{k',k}]$$

$$s_{i,j}^{k',k} = \begin{cases} s_{i,j}^{k',k} = s_i^{k'} & (k' = k) \\ s_{i,j}^{k',k} = 0 & \text{その他} \end{cases}$$

$$D = [d_{i,j}^{k',k}]$$

$$d_{i,j}^{k',k} = \begin{cases} d_{i,j_0}^{k',k_0} = s_i^{k'} & (k = k_0) \\ d_{i,j}^{k',k} = 0 & \text{その他} \end{cases}$$

k_0, j_0 は立地産業と立地地域を示す。

$$R = [r_{i,j}^l]$$

$$M^P = [m_{i,j}^{p,l}]$$

$$\sum_p m_{i,j}^{p,l} = 1$$

$$\left(\begin{array}{l} i, j = 1, \dots, N \\ l = 1, \dots, L \end{array} \right)$$

ここで、⑧の横はつぎの演算とする。

$$x_{i,j}^l = \sum_k (d_{i,j}^{l,k} + S_j^k \cdot a_{i,j}^{l,k}) \cdot r_{i,j}^l$$

$$\left(\begin{array}{l} k = 1, \dots, M \\ l = 1, \dots, L \\ i, j = 1, \dots, N \end{array} \right)$$

地域別地域間貨物輸送量はつぎのように求められる。

$$X^P = [x_{i,j}^l \cdot m_{i,j}^{p,l}] \quad (P=1, 2, 3)$$

3. 鉄鋼産業立地にもとづく地域間貨物流動分析²⁾

ここでは、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する。データとして昭和40年における地域間産業連関表、昭和40年貨物地域流動調査を用いて昭和40年の現状を分析する。

計測結果について分析すると、部門別結果として、鉱業が62.5%、金属の18.2%、化学の13.5%と高い値を示し、繊維についてはほとんど輸送は喚起されない。地域別移入総波及貨物輸送構成率としては、北海道への直接移入が64.2%であり、関東の10.0%、近畿の10.4%と高い値を示している。

波及効果の高い値を示す部門としては、農林水産、鉱業、化学、金属部門である。地域別鉄道総波及貨物輸送構成率としては、北海道への直接移入が36.5%と前より低い値を示しており、東北の20.3%、関東の22.6%と高い値を示し、波及効果によって計測される輸送は直接移入より高い値を示している。地域別海運総波及貨物輸送構成率としては、北海道への直接移入が33.9%と高い値を示しており、波及効果によって計測される輸送は低い値を示している。地域別自動車総波及貨物輸送構成率としては、北海道への直接移入が零を示しており、東海の29.5%、関東の16.5%が波及効果によって計測される。

4. パルプ製紙産業立地にもとづく地域間貨物流動分析

北海道地域を代表するもう一つの産業、パルプ製紙産業立地によって生ずる地域間貨物輸送量を計測する。

計測結果について分析すると、部門別結果として、鉱業が53.1%、化学の20.8%、農林水産の13.7%と高い値を示しているが、繊維についてはほとんど輸送は喚起されない。地域別移入総波及貨物輸送構成率として、北海道への直接移入が59.8%、東北の12.7%、関東の10.8%など高い値を示している。

波及効果の高い値を示す部門としては、農林水産、鉱業、化学、金属部門である。地域別鉄道総波及貨物輸送構成率として、北海道への直接移入が47.2%、東北の28.6%、関東の13.3%を示しており波及効果によって計測される輸送は直接移入より高い値を示している。地域別海運総波及貨物輸送構成率としては、北海道への直接移入が72.3%と高い値を示しており、波及効果によって計測される輸送は低い値を示している。地域別自動車総波及貨物輸送構成率としては、北海道への直接移入が零を示し、東海の56.1%、東北の15.6%、関東の14.0%と波及効果によって計測される。以上の分析より、波及効果としては、関東近畿地域を中心として、東北の発生集中の輸送が高い値を示し、また機関別によってその輸送が異なることが明らかになった。なお、年間自トン以下の少量の地域輸送については計測していない。

1) 山村俊夫 土木学会論文報告集, NO. 211, 1973.

2) 土木学会北海道支部研究発表論文集, 29号, 1973.