

IV—42

地域間物資流動の予測

東北大学 学生員 ○古沢 賢一郎
東北大学 正会員 稲村 肇
東北大学 正会員 須田 照

1. はじめに

地域間物流を予測するには2つの方法がある。第一は、地域の将来の経済フレームを所与とし、回帰モデル等で発生集中貨物量を推計し、それを過去の物流パターンで配分する方法で、第二は、地域間産業連関表を将来の経済フレームを用いて更新し、それを物量単位に換算する方法である。

しかし、これら2つのアプローチには、将来予測のために与えられる経済フレームが産業別の金額をベースとしているのに対し、求めようとする貨物は商品別の重量を単位とする。そのため額量換算の問題、プロダクトミックスの問題が生じる。そこで商品の分類を産業部門とは独立に扱え、これらによる誤差を小さくできると考えられるSNA産業連関表を用いる。これを地域間に拡大したものが地域間SNA産業連関表である。

2. 本研究の目的

地域間SNA産業連関表はオスターハーパーンらによって定式化が成されているが、実証的研究はまだ成されていない。これは全国産業連関表がSNA型となっているのに対し、地域内産業連関表は一般にチェネリーモーゼス型となっており、それらを整合性をもって結び付けるのが困難であるからである。そこで、本研究では昭和60年の地域内産業連関表をもとに、東北、関東、その他全国の3地域についての地域間SNA産業連関表を作成することを目的とする。ここでは特に、全国産業連関表のV表を基に、縦計、横計を定数に収束させていくことによりU表、V表を求める。

3. 産業連関表の理論構造型

地域間SNA産業連関表とは表-4の形を成す。本研究では、表-2に示した地域間産業連関表のすべての変数を既知として、表-4の $U (=B\hat{g})$ 、 $V (=C\hat{g})$ 、 q 、 g を求める。ここで、

$$U^{rs}i = B^{rs}g^s \quad \text{----- (1)}$$

$$b_{ij}^{rs} = u_{ij}^{rs} / g_j^s \quad \text{----- (2)}$$

$$V^{rs}i = C^{rs}g^r \quad \text{----- (3)}$$

$$c_{ij}^{rs} = v_{ij}^{rs} / g_j^r \quad \text{----- (4)}$$

ただし、

g_j^s = S地域j産業の生産額

i = 単位ベクトル

b_{ij}^{rs} = r地域i商品のS地域j産業への投入係数

c_{ij}^{rs} = r地域i産業のs地域j商品への商品割合を示す産業別産出係数

u_{ij}^{rs} = r地域i産業からs地域j商品への投入額

v_{ij}^{rs} = r地域i商品からs地域j産業への産出額

式(1)、(2)より、表-3のSNA産業連関表のバランス式は、

$$q = U i + F i \quad \text{----- (5)}$$

$$= (I - B C^{-1})^{-1} F i$$

$$g = C^{-1} (I - B C^{-1})^{-1} F i \quad \text{--- (6)}$$

ここで、

F = 最終需要行列

I = 単位行列

一方、表-1の地域内表から、交易係数を用いて得られる表-2の地域間産業連関表の生産バランス式は、

$$X^r = \sum_s (T^{rs} A^s X^s + T^{rs} F^s i) \quad (7)$$

ただし、

X^r = r地域での総生産ベクトル

T^{rs} = r地域からs地域への交易係数行列

A^s = s地域内での投入係数行列

F^s = s地域内での最終需要行列

交易係数: t_{ij}^{rs} = s地域のg地域i産業からの購入量 / s地域の全

国のi産業からの購入量

産出	投入		最終 需要	総 需要
	商品1	商品2		
中間投入	商品1	商品2	A _{ij}	F _i
付加価値	y _i			
総供給	X _i			

表-1 地域内産業連関表

産出 投入		中間需要				最終需要	総需要
		地域r		地域s			
		商品1	商品2	商品1	商品2	地域r	地域s
中間投入	地域r	商品1	T ^r ·A ^r ·X ^r	商品2	T ^r ·A ^r ·X ^r	地域r	T ^r ·F ^r ·T ^r ·F ^r ·X ^r
	地域s	商品1	T ^s ·A ^s ·X ^s	商品2	T ^s ·A ^s ·X ^s	地域s	T ^s ·F ^s ·T ^s ·F ^s ·X ^s
付加価値			Y ^r		Y ^s		
総供給			X ^r		X ^s		

表-2 地域間産業連関表

産出	投入	商品		産業	最終 需要	総 需要
		1	2			
商品1	1					
商品1	2			U ₁₂	F ₁	q ₁
産業1	1					
産業1	2		V ₁₂			g ₁
付加価値				y ₁		
総供給		q ₁	g ₁			

表-3 SNA産業連関表

投入	地域r				地域s				最終需要	総需要
	商品1	商品2	産業1	産業2	商品1	商品2	産業1	産業2		
地域r	商品1	U ₁₁ ^r	U ₁₂ ^r	U ₁₃ ^r	U ₂₁ ^r	U ₂₂ ^r	U ₂₃ ^r	U ₂₄ ^r	F ₁ ^r	F ₂ ^r
地域r	産業1	V ₁₁ ^r	V ₁₂ ^r	V ₁₃ ^r	V ₂₁ ^r	V ₂₂ ^r	V ₂₃ ^r	V ₂₄ ^r	F ₁ ^s	F ₂ ^s
地域s	商品1	U ₁₁ ^s	U ₁₂ ^s	U ₁₃ ^s	U ₂₁ ^s	U ₂₂ ^s	U ₂₃ ^s	U ₂₄ ^s	F ₁ ^s	F ₂ ^s
地域s	産業1	V ₁₁ ^s	V ₁₂ ^s	V ₁₃ ^s	V ₂₁ ^s	V ₂₂ ^s	V ₂₃ ^s	V ₂₄ ^s	F ₁ ^s	F ₂ ^s
付加価値		y ₁ ^r	y ₂ ^r	y ₃ ^r	y ₁ ^s	y ₂ ^s	y ₃ ^s	y ₄ ^s		
総供給		q ₁ ^r	g ₁ ^r	q ₁ ^s	g ₁ ^s					

表-4 地域間SNA産業連関表

4. 地域間SNA産業連関表の作成方法

表-2の地域間産業連関表におけるX_iと求める表-4の地域間SNA産業連関表のqは共に商品別生産額ベクトルであり、全く同一のものである。そこで、これを接点として、前述の理論構造式に基づき、U^r、V^r、g^rを以下の手順で求め、地域間SNA産業連関表を作成する。

① q^aを求め既存の全国産業連関表のV^aからV^rを仮定する。

$$q^a = \sum_j q_j^r$$

$$v_j^r = v_j^a \cdot q_j^r / q_j^a$$

② g^rを計算し、産業別産出係数行列C^rを求める。

$$g_j^r = \sum_i v_i^r$$

$$c_j^r = v_j^r / g_j^r$$

③ 商品投入係数行列B^rをC^rとA^r(=T^rA^s)より計算し、U^rを求める。

$$b_j^r = a_j^r \cdot c_j^r$$

$$u_j^r = b_j^r \cdot g_j^r$$

④ ③で求めた¹U^rを次式によって更新する。

$$^1u_j^r = u_j^r \cdot (g_j^s - y_j^s) / \sum_j u_j^r$$

⑤ ¹U^rより¹B^r、¹q^rを求める。

$$^1b_j^r = ^1u_j^r / g_j^r$$

$$^1q_j^r = \sum_i \sum_j ^1u_i^r + \sum_j f_j^r$$

⑥ ¹B^rより¹C^rを計算し、V^rを求める。

$$c_j^r = a_j^r \cdot ^1b_j^r$$

$$v_j^r = c_j^r \cdot g_j^r$$

⑦ ⑤で求めた¹q^rとq^rを比較し差がある場合は次式でV^rを更新する。

$$^1v_j^r = v_j^r \cdot q_j^r / ^1q_j^r$$

⑧ ¹g^r、¹C^rを計算する。

$$^1g_j^r = \sum_i ^1v_i^r$$

$$^1c_j^r = v_j^r / ^1g_j^r$$

⑨ ③に戻り、新たなg^r、C^rを用いて計算を繰り返す。

⑩ q^r/¹q^r≠1になった時の¹V^r、¹U^r、¹g^rが求めるV^r、U^r、g^rである。

⑪ 求められたV^r、U^r、g^rと既知のF^r(=T^rF^s)、q^r、y^rより、地域間SNA産業連関表を作成する。

5. 今後の課題

本研究においては、東北、関東、その他全国の3地域間のSNA型産業連関表を作成したが、これを単純に単価で割って求めた地域間SNA型物流表と全国幹線貨物純流動調査から得られる地域間SNA型物流表とが、一致する保証がない。そのため今後、これら2つを比較検討していく必要がある。

《参考文献》

JAN OOSTERHAVEN: A FAMILY OF SQUARE AND RECTANGULAR INTERREGIONAL INPUT-OUTPUT TABLES AND MODELS

稲村 肇・須田 潤: 地域間SNA型物量予測モデルの開発、土木学会論文集、1991.7

経済企画庁経済研究所国民所得部: 新国民経済計算の体系

総務庁: 昭和60年産業連関表-総合解説書-

総務庁: 昭和60年産業連関表-計数編-