

物流解析のためのSNA型全国産業連関表の作成

Determination of a Rectangular Input-Output System for Physical Distribution Analysis

石黒 一彦*, 稲村 肇**

Kazuhiko ISHIGURO and Hajime INAMURA

1. はじめに

従来より精度の高い物流量予測手法の開発が望まれているが、データの制約から十分な成果が得られていないのが現状である。それら物流量予測手法の一つに産業連関表を将来の経済状況を用いて更新した後、物量単位に変換する方法がある。産業連関表は精度の高い様々な統計データを組み合わせて作成されており、他の統計と比較して十分な信頼性があるものと考えられる。しかし物量への変換という観点から見るとこの手法は以下四つの重大な問題を抱えている。

第一はプロダクトミックスの問題である。これは産業連関表の抱える問題の一つで、一産業の産出商品は一種類であるということが仮定されているため、副産物の扱いに無理が生じている。

第二は商品単価が不明なことである。産業連関表の産業分類、商品分類はある程度集約化されたものであり、一つの項目には多種の商品が含まれているため、物量に換算する際の単価、すなわち単位金額当たりの重量の把握が非常に困難である。

第三は卸売業、小売業はそれ以上分類されておらず、更にその生産額はマージンのみの記述となっていることである。これら産業は投入商品と産出商品を変化させず、特に付加価値を与える産業ではないために、国民経済計算体系全体としては商品の販売額そのものを扱うよりも、マージンのみを記す方が適切である。しかし物流の観点から産業連関表を眺めると、これらの体系は極めて奇異なもの映る。卸売業と小売業に関しては製造業等から商品を購入するが、その際、その所有権の移動のみではなく、

物的移動も伴うのが一般的である。

第四は空間的商物分離の存在である。これは商流と物流のOD地域が異なる産業間取引が一般に多数存在しているということである。特に産業連関分析を地域間物流量予測に拡張する場合には解決すべき重大な問題である。合理性、効率性の観点から、企業規模、取引規模が大きくなるほど空間的商物分離は起こりやすくなると考えられるが、その定量的把握は非常に困難である。

第一、第二の問題に対して、本稿では商品と産業を独立に扱えるSNA型産業連関表を用いることにより解決を図る。物流解析へのSNA型産業連関表の導入は従来研究¹⁾で行われており、その例を参考にする。また通常の産業連関表ではなくSNA型産業連関表を用いることにより、商品分類が明確となり、単価の推計も幾分か容易になることが期待できる。しかし信頼できる単価を推計することが非常に困難であることに変わりはない。第三の問題に対して、卸売業と小売業の業種分類を細分化し、更に同一品目であっても製造業出荷品と商業出荷品を区別する。これら産業の生産額は実際の販売額ベースとする。第四の問題に関して、この現象は研究の枠組みを地域間分析に拡張する際には非常に大きな問題であるが、本稿では全国一地域を対象とすることにより、この問題を無視する。

以上に鑑み本稿では、卸売・小売取引を販売額の形で組み込んだSNA型全国産業連関表を作成することを目的とする。

2. 本研究の考え方

SNA型産業連関表の作成は、国連により提唱されたSNA型産業連関表から通常産業連関表を作成する手法の逆の手順で行うものである。本稿では全国一地域を対象とするが、従来には複数地域間を対象と

Keywords : 物資流動, 産業立地

*正会員 修(情報) 東北大学大学院助手 情報科学研究科

**JIL-会員 工博 東北大学大学院教授 情報科学研究科

(〒980-77 仙台市青葉区青葉)

TEL 022-217-7496; FAX 022-217-7494)

した SNA 型産業連関表に関する研究もなされている (Oosterhaven²⁾, 稲村ら^{1), 3), 4)}。しかしいずれも産業連関表の産業分類等に従い, 商業販売額を取り入れていないため, 物流に即した形の分析にはなっていない。各産業の投入産出構造が金銭ベースで明確に物流に即した形態で記述され得るならば, それを適切な原単位により物量単位に変換することにより各産業の物流構造が把握できる。

物流の観点からは卸売業, 小売業だけでなく倉庫業も重要である。倉庫業関連の流動に関しては, 商取引は伴わないが, 物的移動は必ず発生することとなる。従って倉庫業の投入産出構造も明確に記述されることが望ましいが, 倉庫業に関しては物流に商取引が伴わないため, 出入荷に関する金銭単位データは存在しない。しかし倉庫業の入出荷は全国貨物純流動調査によってかなり高い精度で把握されているため, 産業連関表を物量に変換した後に倉庫業関係の物量データを組み込めばよい。本稿では卸売業と小売業のみを物流に即した形で産業連関表に組み込む。

物流に対応した SNA 型産業連関表作成のために主に用いるデータは, 産業連関表の商品×商品表, 産業別商品産出構成表 (V表), 商業統計表及び商業実態基本調査報告書である。作成の際には産業連関表の SNA 型化と卸売・小売販売額の導入の2つの作業が必要である。まずこの2つの作業のどちらを先に行うかという問題がある。卸売・小売の販売額は商業統計より品目別業種細分類別に得られるため, SNA 型産業連関表への卸売・小売の導入は通常産業連関表への導入に比べて容易であることより, 産業連関表の SNA 型化を行った後, 卸売・小売の導入を行う。また SNA 型産業連関表を用いた分析を行う際に必ず議論の対象となるのが, 技術仮定の問題である。副産物を考慮する場合には商品技術仮定が適しており, 副生成物を考慮する場合には産業技術仮定が適している。両仮定は一長一短であり, 品目や業種に応じて適した仮定を採用し分ける方法も提案されているが, 計算が大変複雑となってしまう。本稿では産業数と商品数が一致しない場合にも適用でき, 比較的単純な計算により SNA 型産業連関表を作成できる商品技術仮定を用いる。以上の大まかな物流解析用 SNA 型産業連関表作成手順を図-1 に示す。

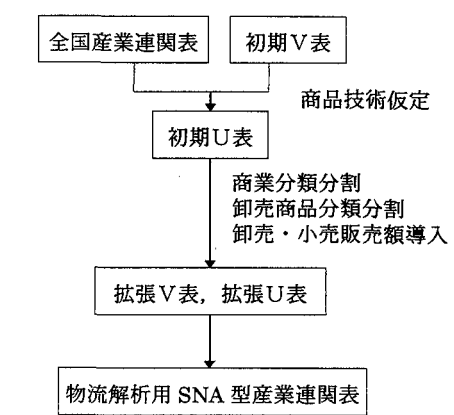


図-1 物流解析用 SNA 型産業連関表作成手順

	商品	産業	FD 等	総需要
商品		U	f	q
産業	V			g
VA		$'y$		
総供給	$'q$	$'g$		

図-2 SNA 型産業連関表の概略

3. 物流解析のための SNA 型産業連関表作成手順

(1) SNA 型産業連関表作成

まず産業連関表の商品×商品表と V 表 (初期 V 表) から, 商品技術仮定の下で産業別商品投入構成表 (初期 U 表) を作成する。商品数及び産業数はともに 108 とする。これは V 表の分類に従った。ここで作成する SNA 型産業連関表の構造を図-2 に示す。図中, 大文字は行列, 小文字は列ベクトルを表す。以下に初期 U 表導出過程を示す。

$q = Ui + f$ (1)

$q = 'V$ (2)

$U = B\hat{g}$ (3)

$'V = C\hat{g}$ (4)

図-2 より式 (1), 式 (2) が成立することは明白である。更に B, C を式 (3), 式 (4) を満たす行列と仮定する。

B: 各産業の投入係数行列 (商品数×産業数)

以上のような拡張U表作成の操作を行うためには、各産業投入額における製造業出荷品と商業出荷品の配分を行う必要がある。各商品に対して、各産業に対しての合計は既知として与えられるが、その内訳は未知である。

卸売業への投入に関して、品目によらず業種ごとに商業マージン率が一定であるとの仮定に基づくと、各製造業出荷品とそれに対応する卸売業出荷品の投入額の合計が中間投入に占める割合 ($(U_{mi,qj} + U_{ci,qj}) / g'_{qj}$) は、拡張V表における卸売業の産出係数 ($V_{qj,ci} / g_{qj}$) に等しい。その場合、商業統計より投入元の業種割合も得られるため、卸売業への販売品投入額はすべて求まる。

小売業への投入に関しては、品目によらず商業マージン率が一定であるとの仮定の基づくと、商業統計より得られる小売業の販売品目構成より投入品目構成が算出できる。卸売業各業種の小売業への販売額も得られるため、その販売品目構成より各品目の小売業への販売額も算出できる。以上より、各品目について小売業への製造業出荷品の投入額も算出できる。また小売業出荷品はすべて最終需要に投入されるものとする。商業への業務用物資投入額は、各業種ごとの総投入額に応じて比例配分する。各品目の最終需要への投入額から小売業への投入額を差し引き、最終需要額全体としての和がマージン分を除き一定となるように調整する。

製造業やその他産業への投入に関しては、既に投入係数が得られているため、製造業出荷品とそれに対応する商業出荷品の投入額の合計が得られる。更に通常産業連関表より商業マージン額が得られるため、商業実態基本調査報告書から得られるマージン率を用いると、見かけ上の投入品の商業経由率が求まる。以上より、製造業やその他産業への投入額はすべて求まる。

以上、一連の配分作業は、いくつかの仮定の下に g' の各品目内訳を求めたものであるため、品目ごとの合計が q' に一致する保証はない。そこで以上までで得られている各要素の値を初期値として、フレーター法により収束させ、拡張U表を得る。

4. 考察

本稿では産業連関分析による物流解析における四つの問題点のうち、二つを解決させ、一つを無視し得る形式の手法を提案した。実際の適用として、平成2年産業連関表及びV表、平成3年商業統計表、昭和61年商業実態基本調査報告書を基に、物流解析のためのSNA型産業連関表の作成を試みた。今回は産業連関表と商業統計表の調査時点が異なるため、卸売物価指数、消費者物価指数で調整を行った。商品単価の問題が解決していないため物量への変換は行っていないが、比較的精度の高いデータを用いて物流に即した形式の金銭単位の投入産出表が作成できた。しかし何らかの方法により現段階までの結果の検証を行う必要はある。

5. 今後の課題

実際の交通施設整備計画等には地域間産業間物資流動量の把握及び予測が必要となる。本稿の枠組みを地域間産業間物資流動量の把握及び予測に拡張するためには、未解決の問題である産業別商品別出荷品単価の把握と商物分離構造の把握が必要不可欠である。

参考文献

- 1) 稲村肇、須田熙：地域間 SNA 型物流予測モデルの開発、土木学会論文集，No. 431/IV-15，pp. 41-46，1991.
- 2) Jan Oosterhaven：A Family of Square and Rectangular Interregional Input-Output Tables and Models, *Regional Science and Urban Economics*, Vol.14, pp.565-582, 1984.
- 3) 稲村肇、早坂哲也、徳永幸之、須田熙：SNA 地域間産業連関表を用いた物流解析の実証的研究、土木学会論文集，No. 488/IV-23，pp. 77-85，1994.
- 4) Hajime Inamura, Viroat Srisurapanon：Schematic Clarification for Structural Changes in the Interregional Trade Flows, *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol.1, No.3, pp.855-865, 1995.