

全国貨物純流動調査を用いた産業間貨物流動の構造分析

Analysis of Cargo Flow among Industries by Nationwide Cargo Distribution Survey.

奥田 薫* 吉松正浩** 村田利治***

by Kaoru OKUDA, Masahiro YOSHIMATSU and Toshiharu MURATA

1. はじめに

貨物の流動は、一般に、産業の生産、企業や個人の消費などの諸活動のなかで、物財の生産と消費が空間的・時間的に異なることにより生じる。この意味で、物流は生産・消費活動の派生需要であるといえる。したがって、物流の構造を解析し、港湾を含む物流関連社会資本の整備、物流管理などを円滑に進めるためには、生産活動・消費活動と物流の関係を空間的・時間的に検討することが必要である。我が国のような高度に工業化され、多様な流通産業が成熟した地域にあっては、全体の物流のなかで、企業間の物流が大きな割合を占めている。一般に、我が国の輸送統計は、自動車輸送統計、鉄道輸送統計、港湾統計などが整備されている。これらの統計は、輸送機関ごとに利用された貨物の品目別輸送量を調査した統計であり、輸送トリップごとの発着地と到着地を知ることができるものの、貨物の発事業者、貨物の受け事業者などに関する情報を得ることができない。そこで、運輸省では、産業間の物流等を把握するため、1970年より5年ごとに全国貨物純流動調査（以下「純流動調査」と称す）を実施してきた。純流動調査によって得られた産業間の物流資料を、産業連関分析の手法を用いて解析することとし、産業間物流連関表を基に、投入係数をもとめ、さらに、ブロック化、三角化等を行うことにより、物自体の動きに着目した産業間の連関構造を分析した。

キーワード：産業立地、物質流動、システム分析

* 正会員 運輸省港湾技術研究所 主任研究官

(〒239 横須賀市長瀬3-1-1 tel/fax:0468-44-5035)

** 北九州市港湾局企画開発部計画課

(〒801 北九州市門司区西海岸1-2-7 tel:093-321-5967)

***正会員 工修 運輸省港湾技術研究所 計画基準研究室長

2. 全国貨物純流動調査の概要と集計内容

純流動調査は、貨物そのものの動きに着目し、貨物の出発地点から到着地点までの一区切りのトリップを捉える調査である。そのため、貨物の発生地点の事業者である鉱業、製造業、卸売業などの事業者を対象としたアンケート調査を行い、貨物の真の発地、着地、荷受者、施設、輸送機関などに関するデータを得ている。調査は、1970年より5年おきに実施されてきており、1975年、1980年、1985年、1990年と5回行われている（第6回を1995年10月実施）。1990年に実施された純流動調査の概要は次のとおりである。

①調査の種類

純流動調査は「年間輸送傾向調査」と「3日間流動調査」よりなる。「3日間流動調査」は、3日間の出荷貨物について、出荷ごとに品目、荷受人業種、届先地、重量、利用輸送機関、所要時間などを調査したものである。本研究では、産業間の貨物流動が把握できる「3日間流動調査」の結果を用いた。

②調査対象事業所と調査方法

純流動調査は出荷ベースのアンケート調査であるため、調査対象事業所を貨物の出荷量の多い鉱業、製造業、卸売業、倉庫業の4業種としている。また、貨物流動を出荷地点単位で捉えるため、企業単位ではなく事業所単位で調査を行っている。

③調査票の回収状況

母集団事業所数864,848に対し、対象事業所数は、40,575 (4.7%)である。回収数は20,868件で、回収率は51.4%である。なお、標本抽出において、大規模事業所を優先的に抽出しているため、母集団に対する抽出率は業所数では2.4%であるものの、年間出荷量では31.3%の輸送について、流動が把握されたとされている。

表－1 産業間の貨物流動（1990年3日間調査）

（単位：千トン）

	農林産業	鉱業	建設業	製造業	卸売業	小売業	その他	合計
鉱業	8	360	2,331	3,142	321	8	46	6,217
製造業	122	41	7,523	8,332	2,500	601	1,220	20,340
卸売業	52	26	738	1,496	1,128	1,092	234	4,766
倉庫業	13	2	17	1,185	443	68	200	1,929
合計	196	429	10,610	14,156	4,392	1,769	1,699	33,251

注：端数整理のため合計が合わないところがある

3. 産業間（大分類）の貨物流動の現況

1990年の純流動調査結果における、産業間の物流量を示したものが表－1である。ここでは、産業区分を大分類とし、発産業を鉱業、製造業、卸売業、倉庫業の4産業、着産業では4産業に農林水産業、小売業等を加えた。たとえば、製造業では、3日間で20,340千トンの出荷があり、8,332千トンが同じ製造業へ、7,523千トンが建設業へ、2,500千トンが卸売業へ投入されている。一方、製造業に対する他産業からの投入は、投入総量14,156千トンのうち、同じ製造業からの投入が8,332千トン、鉱業からの投入が3,142千トン、卸売業からの投入が1,496千トンとなっている。

純流動調査では、産業中分類として、鉱業は、金属業、石炭・亜炭業など4業種に、製造業は食料品業、繊維工業、鉄鋼業、一般機械器具業など22業種に区分している。また、卸売業は、繊維品卸、化学製品卸など13業種に、倉庫業は1・2・3類倉庫、野積、冷蔵倉庫など7つに区分している。これらの分類ごとに産業間の貨物の投入状況（貨物の輸送状況）が把握できる。なお、産業連関表では中間投入と最終需要を区分できるが、産業間物流連関表は、発産業から着産業への貨物自体の動きを示しており、それが中間財として投入されたものか、一般消費や固定資本形成などのために最終消費財として投入されたものかの区分はできない。また、倉庫業は荷主から寄託を受けて貨物を保管する業であることから、例えば製造業から倉庫での保管をへて卸売業に輸送される場合、製造業から卸売業への輸送量の計上と倉庫から卸売業への輸送量が重ねて計上される場合がある、一方、輸入品については、倉庫業からの出荷とみなすべき輸送がある。同調査ではこの点が明らかではないので、この点に留意しつつ、倉庫業発についても出荷とみなすこととした。

4. 産業間の貨物流動構造の解析

（1）貨物の投入係数と経年変化

貨物流動構造の解析のため、産業連関分析の手法を準用し貨物投入係数を求めた。貨物投入係数 a_{ij} は、着産業 j に各産業から投入された貨物量の合計 $X_{\cdot j}$ に対する発産業 i からの投入量 x_{ij} の比である。

$$a_{ij} = x_{ij} / X_{\cdot j}$$

表－2では、製造業を中分類に区分し、1990年の産業間貨物流動表の投入係数を千分比で示した。なお、千分比率が30以下のものは表から除いている。貨物投入係数の計算は、1975年より1990年までの4回の調査について行った。投入係数を用いた産業連関分析として、ブロック化及び三角形化の手法が取られる（表－2は同手法適用後のもの）。1990年の貨物投入係数表により製造業のブロック化を行うと、食物関連、機械関連、衣類・繊維関連、出版・紙関連、木材関連、化学関連の6ブロックに、同様に卸売業を5ブロックに分けることができた。このブロック間の関係を投入係数でみると、例えば、機械関連製造業ブロックに対する投入（図参照）は、平成2年では、同じブロックである機械関連製造業ブロックからの投入が678、化学関連製造業ブロックからが85、機械関連卸売業ブロックからが76となって

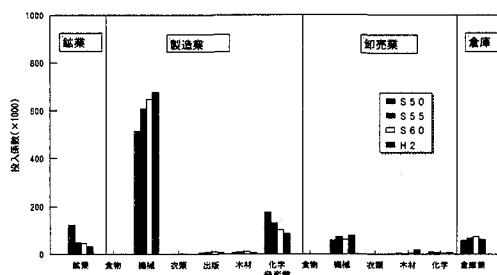


図 機械関連製造業への投入係数と経年変化

表-2 貨物投入係数表（ブロック化、三角化により業種のならびを変えた形で表示）

生産業	建設業	製造業										卸売業					建設業		
		鉄鋼製品	機械器具	電気・電子機器	輸送機器	化学工業	石油・石炭製品	繊維工業	食品・飲料	医薬品・化粧品	その他の製造業	紙・印刷	窯業・土石製品	金属製品	非金属製品	その他の卸売業			
生産業	建設業	金属	179																
		石灰・亜灰																	
		原油・天然ガス																	
		非金属																	
		① 飲料・飼料・たばこ	347	554															
		食品	84																
		② 精密機械器具	202																
		電気機械器具	413																
		一般機械器具	106																
		輸送用機械器具																	
生産業	建設業	金属製品	186																
		鉄鋼	229																
		③ なめし革・皮革製品																	
		衣服・その他繊維製品																	
		繊維工業																	
		④ 出版・印刷	37																
		家具・装飾品																	
		木材・木製品	56																
		ゴム製品																	
		プラスチック製品																	
生産業	建設業	化学工業	108																
		窯業・土石製品																	
		石油・石炭製品	67																
		非鉄金属																	
		⑦ 食料・飲料																	
		農・畜・水産物	161	50															
		⑧ 機械器具	78	393															
		鉱物・金属材料																	
		衣服・身の回り品																	
		繊維品																	
生産業	建設業	家具・寝具・しゅう器																	
		建築材料	473																
		医薬品・化粧品																	
		化学製品																	
		各種商品																	
		再生資源																	
		その他の卸売業	40	152															
		倉庫業	45	181															
		倉庫業																	

いる。経年変化についてみると、鉱業からの投入は、昭和50年から平成2年にかけてわずかに減少している。製造業からの投入では、自産業である機械関連製造業ブロックの投入係数が、昭和50年から平成2年にかけて、515から678と増加している。化学関連製造業ブロックからの投入は、昭和50年から平成2年にかけて年々減少している。機械関連卸売業ブロックからの投入および、倉庫業の投入については大きな変化は見られない、などが知られた。

(2) 三角分析による産業間物流連関

投入係数表(表-2)をみると、製造業の各産業ブロック内の物流構造を示す投入係数の分布が、三角構造をなしていることがわかる。たとえば、金属関連製造業ブロックについてみれば、同ブロックを形成する、精密機械器具業、電気機械器具業、一般機械器具業、輸送機械器具業、金属製品業、鉄鋼業を、示した順に並べることによって、投入係数の並びを三角形にすることができる。これは、例えば、最も下位にある鉄鋼業は、電気機械器具業、一般機械器具業、輸送機械器具業、金属製品業、鉄鋼業などの業種に幅広く出荷するものの、投入を受けるのは金属製品業と自産業である鉄鋼業からのみである。一方、精密機械器具産業は、電気機械器具、一般機械器具、輸送機械器具、金属製品業からの投入を受けるが、出荷は自産業に対してのみである。このようにして、金属関連製造業のブロック内の物流の階層構造(ヒエラルヒー)が明らかにされた。

5. 考察

本研究で明らかにされた結果は以下のとおりである。

- ①物流連関の度合いが高い産業をグループ化し、ブロックとしてとりまとめた。製造業では食物関連、機械関連等の6ブロックに分けることができた。
- ②ブロック間の物流関連度を分析すると、化学関連製造業ブロックは幅広く各産業ブロックに財を投入しているのに対し、食物、機械、衣類・繊維、出版等の各製造業ブロックは物流面での独立性が強い。
- ③製造業の各産業ブロック内の物流構造を三角分析により解析すると、たとえば、金属関連製造業ブ

ックでは、精密機械器具業、電気機械器具業、一般機械器具業、輸送機械器具業、金属製品業、鉄鋼業で、投入係数の三角形構造が成立する。三角構造の下位に位置する産業は素材型産業である傾向が強く、表の上位に位置する産業は最終消費財を産出する産業である傾向が強い。

なお、純流動調査が3日間の標本調査であることから、データの安定性について検討が求められるところであるが、1975~1990年の4回の集計を行った結果によれば、投入係数値に大きなばらつきは見られないことから、今回の解析精度の範囲内では安定していると見なすことができる。

6. あとがき

純流動調査の結果を用い産業間の貨物流動の解析を行った。今後、産業の空間的配置と重ね合わせて検討することにより、地域と産業を考慮した物流連関の研究に進む必要があると考えている。また、産業の国際展開のなかで、グローバルな産業間の物流が生ずることから、国際物流との関連についても検討を進める必要がある。なお、倉庫業からの出荷貨物については、寄託貨物の分析が必要であるので、関連した実態調査が必要であろう。

参考文献

- 1)運輸省：全国貨物純流動調査報告書、運輸省1992.3
- 2)鹿島茂；産業連関表をベースとした貨物輸送量の推計、土木計画学研究・講演集N0.12、pp465-472、土木学会、1989.12
- 3)宮沢建一：産業連関分析入門、日本経済新聞社、1983.1
- 4)金子敬生：産業関連の理論と適用、日本評論社1980.7
- 5)奥村誠：地域振興論における産業ネットワークの考え方の変遷、土木計画学研究・講演集No.16(1)、pp609-614、土木学会、1993.12