

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.

渡部 富博* 奥田 薫** 吉松正浩*** 村田利治****
by Tomihiro WATANABE, Kaoru OKUDA, Masahiro YOSHIMATSU and Toshiharu MURATA

1. はじめに

貨物の流動は、一般に、産業活動、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、港湾などの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。我が国の輸送統計としては、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等を調査した統計であり、輸送トリップごとの発着地や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、これらの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。

本研究は、この純流動調査によって得られる産業間の物流関連データを、産業連関分析の手法を用いて解析し、各産業と物の流れの関連について分析を行ったものである。具体的には、まず、発産業と着

産業間の物資の流動状況を、産業連関分析の投入分析と同様に考えることにより、産業間貨物流動表を作成した。この産業間貨物流動表をもとに、投入係数を求め、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あるいは地域間の連関構造について、定量的に分析を行うこととした。

2. 全国貨物純流動調査と第5回調査の結果概要

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、1995年と6回行われている（第6回調査の結果は集計中である）。以下に、純流動調査の概要と1990年に実施された第5回調査の結果概要を示す。

(1) 純流動調査の概要

(a) 純流動の概念と純流動調査の特長

純流動は、貨物そのものの動きに着目し、貨物の出発点から到着点までを一区切りの流動として捉えるものである。即ち、A地点（出発点）からB地点（経由点）まで鉄道により、更にB地点からC地点（到着点）までトラックにより10トンの貨物輸送があるとする、純流動量は、A地点からC地点に対して10トンの流動と捉えることとなる。なお、純流動に対する概念としてよく使われる総流動量は、この場合、AからBに鉄道にて10トンと、BからCにトラックにて10トンの合計20トンの流動があったとして扱われる。

純流動調査では、この純流動を把握することを目

キーワード：産業立地、物質流動、システム分析

* 正会員 工修 運輸省港湾技術研究所 主任研究官

(〒239 横浜市中区長瀬3-1-1 tel/fax:0468-44-5035)

** 正会員 運輸省港湾技術研究所 主任研究官

*** 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

的として、貨物の出荷事業所から届け先事業所までを一区切りの流動として捉えているため、個々の貨物の真の発着地および真の貨物流動量を把握することができる。また、発着の産業についても調査を実施しており、経済活動と貨物流動との関連を捉えることができるとともに、物流の産業連関ともいえる産業間の貨物流動の把握できるという特長を有する。

(b) 純流動調査の対象範囲

純流動調査の調査対象は、貨物の出荷量が多い鉱業、製造業、卸売業、倉庫業の4産業である。これら4産業は、さらに細分類として、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、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つに区分されている。(表-1参照)

また、調査は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行っている。対象貨物は、生産・仕入・販売活動等に伴って調査対象事業所の敷地内に出入荷される原材料・製品・商品等の物資である。

表-1 純流動調査の調査対象事業所¹⁾

対象産業	対 象 事 業 所
鉱業	全4業種(金属、石炭・亜炭、原油・天然ガス、非金属)の鉱業所
製造業	従業員数10名以上の民営の工場・作業所 (武器製造業を除く22業種)
卸売業	従業員数10名以上の代理・仲立業を除く13業種の事業所
倉庫業	全7業種(1・2・3類、野積、貯蔵そう、危険物(建屋)、危険物(物)、水産、冷蔵)の倉庫

(c) 純流動調査の対象範囲

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。「年間輸送傾向調査」は、暦年1年間における品類別出入荷重量、輸送機関利用割合、出荷先地域別重量割合等を調査したものである。また、「3日間流動調査」は、3日間の出荷貨物について、出荷1件ごとに品目、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」の結果を用いて、分析を行っている。

(2)第5回(1990年)純流動調査の調査結果概要

第5回純流動調査の「3日間流動調査」は、1990年10月23日から25日までの3日間の出荷貨物について実施された。

(a)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、流動が把握されている。

(b)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「3日間流動調査」の流動量は、重量33,251千ト、件数1,366万件である。表-2に、その産業間の貨物流動を示す。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産業に農林漁業、小売業等を加え整理を行っている。例えば、製造業では、3日間で20,340千トの出荷があり、8,332千トが同じ製造業へ、7,523千トが建設業へ、2,500千トが卸売業へと流動している。一方、着産業としての製造業に対しては、他産業からの貨物流動が14,156千トあり、同じ製造業からの貨物が8,332千ト、鉱業からの貨物が3,142千ト、卸売業からの貨物が1,496千トとなっている。

一般の産業連関表では中間投入と最終需要を区分している。しかし、純流動調査では、発産業から着産業への貨物自体の動きを発産業を対象として調査しているので、表-2のような産業間貨物流動表では、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別はできない。

表-2 産業間の貨物流動(1990年3日間調査) (単位:千ト)

	農林漁業	鉱業	建設業	製造業	卸売業	小売業	その他	合計
発産業								
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. 産業間の貨物流動構造の解析

(1) 産業間貨物流動表と貨物投入係数

(a) 産業間貨物流動表と貨物投入係数の算出方法

純流動調査データを用いて産業間の貨物流動構造を解析するために、表一2に示した大分類の貨物流動表を更に細分化し、細分類ベースの発産業／着産業別の貨物流動状況を表す「産業間貨物流動表」を作成する。そして、この「産業間貨物流動表」から、産業連関分析の手法を準用し貨物投入係数を求める。なお、発産業*i*から着産業*j*への貨物投入係数 a_{ij} は、次式により求められる。

$$a_{ij} = X_{ij} / X_{\cdot j} \quad \text{式(1)}$$

X_{ij} : *i* 産業から *j* 産業への貨物流動量

$X_{\cdot j}$: 着産業 *j* への貨物流動量合計

(b) 産業間貨物流動分析における倉庫業の取扱い

倉庫業は荷主からの寄託により貨物を保管する業である。そのため、産業間の真の貨物流動状況を解析する上で、その取扱いに注意が必要である。

純流動調査では、発産業にも着産業にも倉庫業が含まれる。発産業の倉庫業には、倉庫業を営む事業所がすべて含まれることとなり、日本標準産業分類という倉庫業ではない他の産業となる事業所も含まれる。一方、着産業業種となる倉庫業では、仲介だけの商取引の相手方や貨物の保管だけを行う倉庫業は含まれず、貨物の真の荷受人としての倉庫業を対象としている。即ち、着産業業種の倉庫業への貨物量は、保管が目的の貨物ではなく、倉庫業者自らが消費財／耐久財等として受け入れる貨物量を表すこととなる。

これら倉庫業に関わる貨物の流動量は、1990年の「3日間流動調査」データによれば、倉庫業発の貨物が、全業種発貨物量33,251千トンの5.8%にあたる1,929千トン、着産業としての倉庫業への貨物は26千トン（発業種は全業種）である。一方、発産業からの貨物流動を届先施設毎にみた場合、倉庫業者が他人からの物品を預かり保管する倉庫である「営業倉庫」への貨物が、2,450千トンある。しかしながら、倉庫業発貨物1,929千トンが調査対象日以前にどの産業から倉庫業に届けられたのか、また届先施設「営業倉庫」への貨物量2,450千トンが更にどの産業に流動するか

については、純流動調査からは明らかにできない。

本解析のように、貨物の生産者・販売者から需要家・購入者への流動の解析に純流動調査を用いる場合は、営業倉庫等を経由する貨物の流動をそのままとらえると、倉庫業発の貨物としてもカウントされるため2重計上することとなる。一方、例えば、倉庫に搬入された輸入貨物の搬出の場合で、輸入貨物が国内事業者の所有になっていない時は、それら輸入貨物の倉庫発の貨物流動を分析上考慮する必要がある。しかしながら、純流動調査では、倉庫業発の貨物のうちそれらに相当する貨物がどれであるかは区別できない。区別して把握するためには、倉庫業に対して補足的な調査が必要である。

ここでは、以上の状況を勘案するとともに、倉庫業発貨物が全体貨物量に占める割合は6%弱と比較的少ないことから、倉庫業発貨物は除外して分析を行うこととした。

表-3 発産業別・届先施設別貨物流動量 (千トン)

発産業	工場	営業倉庫	倉庫	問屋	小売店	卸売市場	建設現場	その他	合計
鉱業	3496	26	87	6	13	3	2216	370	6217
製造業	6696	2139	1465	718	501	124	7304	1392	20340
卸売業	1555	125	487	456	1039	130	650	323	4765
倉庫業	1136	160	262	117	61	34	16	143	1929
合計	12883	2450	2301	1297	1614	291	10186	2228	33251

注) 端数処理のため合計があわないところがある

(2) 各産業への貨物投入係数

第5回純流動調査(1990年)の「3日間流動調査」に基づく産業間貨物流動表と、貨物投入係数をそれぞれ表一4と表一5に示す。表一4および表一5では、発着産業の鉱業、製造業、卸売業を、日本標準産業分類に基づく業種レベルまで細区分し、貨物の流動状況と貨物投入係数を解析した。

表一4は、貨物流動量の状況を示したものであり、表の列は、着産業各業種への投入貨物量を、また、行は発産業出荷貨物の着産業への分配を示す。

産業間の物流構造解析のために、表一4をもとに、産業連関分析手法を準用して各業種について貨物投入係数(千分率)を算出したのが、表一5(便宜的に千分率30以下は非表示)である。表一5では、投入係数を用いた産業連関分析でとられる手法である三角化／ブロック化の手法を準用し発産業の行と着産業の列の入れ替え後のものを表示している。

三角化は、投入係数表の対角線上より上の投入係

(3)ブロック化・三角化による産業間貨物流動連関
物資投入係数表(表一五)より求められた三角化
・ブロック化分析を用いて、産業間の物流構造を検
討する。

表一 4 第5回純流動調査(1990年)の「3日間流動調査」による産業間業種間貨物流動状況

[illegible]

表一 5 第 5 回純流動調査(1990年)の「3日間流動調査」による貨物投入係数表(三角化/ブロック化後)

[illegible]

ブロック分け：①食物関連製造業ブロック ②機械関連製造業ブロック ③衣類・繊維関連製造業ブロック ④出版・紙関連製造業ブロック ⑤木材関連製造業ブロック ⑥化学関連製造業ブロック
⑦食物関連卸売業ブロック ⑧機械関連卸売業ブロック ⑨衣類・繊維関連製造業ブロック ⑩木材関連卸売業ブロック ⑪化学関連卸売業ブロック

学関連の6ブロックに、また、卸売業では、①食物関連、②機械関連、③衣類・繊維関連、④木材関連、⑤化学関連の5ブロックに業種をグループ化できる。また、各ブロック内の物流構造をみると、例えば機械関連製造業ブロックにおいては、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。即ち、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鉄鋼業が中心となる。また、精密機械器具業は、電気機械器具業、一般機械器具業、輸送機械器具業、金属製品業からの投入を受けるが、出荷は自産業が中心となる。

これからわかるように、ブロックの下位の産業は、各産業に素材を提供する産業（素材型産業）の要素が強く、上位の産業は下位の産業から物資を入荷し、最終消費財を製造する加工組立型産業の要素が強い傾向がある。このように、機械関連製造業のブロック内の物流の階層構造（ヒエラルキー）が明らかになった。同様に、その他の製造業ブロックについても、投入係数の三角形構造を示すことができ、ブロック内の物流構造を示すことができた。

(4) 貨物投入係数の経年変化

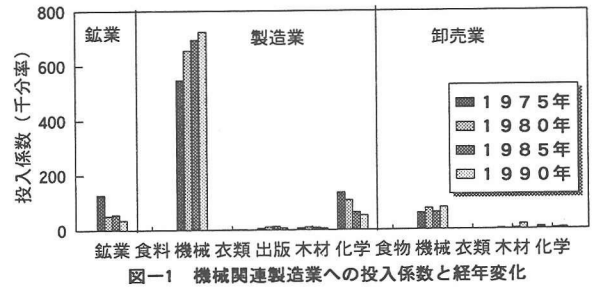
前項(2)と同様に、1975年より1985年までの3回分の調査に関しても、貨物投入係数を求め、ブロック化及び三角形化を行った。その結果、1990年の貨物投入係数表により製造業が6ブロック、卸売業が5ブロックに分けることができたのと同様に、過去の3回の調査についても同様なブロック分けとなった。

投入係数については、例えば、機械関連製造業ブロックに関しては表一6のようになり、1990年では、自ブロックである機械関連製造業ブロックからの投入が723、化学関連製造業ブロックからが53、機械関連卸売業ブロックからが81となっている。経年変化に関しては、鉱業からの投入は、1975年から1990年にかけて僅かに減少している。製造業からの投入では、自ブロックである機械関連製造業ブロックの投入係数が、1975年から1990年にかけて、546から723

へと増加している。化学関連製造業ブロックからの投入は、1975年から1990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については大きな変化は見られない。

表一6 機械関連製造業への投入貨物量と投入係数の経年変化

産業種別	1975年		1980年		1985年		1990年	
	貨物量投入	係数	貨物量投入	係数	貨物量投入	係数	貨物量投入	係数
鉱業	322	128	155	52	191	57	136	36
製造業								
食料	0	0	0	0	0	0	3	1
機械	1368	546	1965	656	2344	694	2730	723
衣類	2	1	4	1	4	1	5	1
出版	15	6	34	11	41	12	27	7
木材	17	7	28	9	30	9	24	6
化学	342	136	325	109	219	65	199	53
その他	174	70	161	54	187	55	188	50
卸売業								
食料	0	0	0	0	1	0	0	0
機械	151	60	232	77	213	63	304	81
衣類	0	0	0	0	0	0	0	0
木材	8	3	3	1	14	4	72	19
化学	22	9	0	0	14	4	22	6
その他	82	33	87	29	116	34	63	17
合計	2504	1000	2996	1000	3375	1000	3773	1000



4. 地域別の貨物流動構造の解析

前項では、純流動調査データを用いて産業間の貨物流動構造を全国レベルで解析した。ここでは、更に地域別物流構造について解析を加えた。

(1) 地域別の域内貨物流動状況

地域別の各産業への貨物投入及び自地域内からの調達率を解析するために、地域区分を考慮した物資投入係数を求めることとした。いま、地域tにおける着産業jに地域sの産業iから投入される貨物の割合を表す地域別貨物投入係数を $a^{st,j}$ とすると、 $a^{st,j}$ は次式により求められる。

$$a^{st,j} = x^{st,j} / x^{t,j} \quad \text{式(2)}$$

$x^{st,j}$: s地域(但しs=tの場合はi)の産業iから地域tの着産業jへの投入貨物量

$x^{t,j}$: 地域tの着産業jへの総貨物投入量

これにより、各地域別に、鉱業、製造業、卸売業への貨物流動のうち、自地域からの流動がどの程度あるか、即ち、上式における $a^{st,j}$ を算出した。

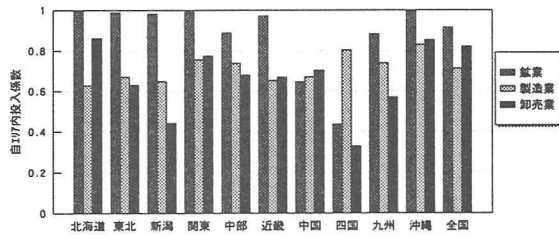
地域については、純流動調査集計によく使用され

表－8 地域別着産業別の貨物投入係数（関東、中部、近畿、四国、全国ベースの按粋）（千分率表示）

着地	関東				中部				近畿				四国				全国ベース			
貨物発地	鉱業	製造業	卸売業	その他	鉱業	製造業	卸売業	その他	鉱業	製造業	卸売業	その他	鉱業	製造業	卸売業	その他	鉱業	製造業	卸売業	その他
北海道	0	8	19	1	0	5	19	0	0	4	11	0	0	1	21	1	57	30	63	77
東北	1	21	25	4	1	6	8	0	0	4	11	1	0	1	21	0	35	46	53	78
新潟	0	14	35	7	2	12	19	3	0	4	13	1	0	1	4	1	80	36	43	74
関東	993	755	774	954	1	87	97	34	0	43	52	14	0	13	18	10	206	254	297	253
中部	2	66	64	24	889	738	680	930	22	82	85	33	100	16	175	14	184	196	160	178
近畿	4	36	46	5	59	63	116	23	972	652	669	878	458	62	224	14	251	161	176	111
中国	0	39	14	2	49	52	37	6	5	106	96	51	0	63	180	20	46	118	97	77
四国	0	34	10	1	0	9	11	1	0	60	37	12	437	804	329	934	32	60	29	36
九州	0	26	14	1	0	29	12	2	0	44	26	10	4	40	27	6	107	97	77	104
沖縄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	3	5	12
合計	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

表－7 地域エリアの詳細

エリア	各エリアを構成する都道府県
北海道	北海道
東北	青森, 岩手, 宮城, 福島
新潟	秋田, 山形, 新潟, 長野
関東	茨城, 栃木, 群馬, 埼玉, 千葉, 東京, 神奈川, 山梨
中部	富山, 石川, 福井, 岐阜, 静岡, 愛知, 三重
近畿	滋賀, 京都, 大阪, 兵庫, 奈良, 和歌山
中国	鳥取, 島根, 岡山, 広島, 山口
四国	徳島, 香川, 愛媛, 高知
九州	福岡, 佐賀, 長崎, 熊本, 大分, 宮崎, 鹿児島
沖縄	沖縄



図－2 各エリア産業別の自エリア内貨物投入率

る地方運輸局ブロック単位を用いることとし、全国を10エリアに分割して分析を行った。詳細なエリア区分は表－7、また、エリア別産業別の自エリア内貨物投入率は、表－8のとおりである。

表－8から、例えば関東エリアの製造業では、自エリアからの貨物流動比率が75.5%、四国エリアでは、同比率が80.4%などとなっていることがわかる。各エリア各着産業の自エリア内からの貨物流動率を図－2に示す。これより、製造業では、自エリア内調達比率は各エリアで大きくは変わらないが、鉱業では中国、四国エリア、卸売業では新潟、四国、九州エリアにおいて、自エリア内調達率がかなり低く貨物の流動状況が大きく違うことがわかる。

鉱業の四国、中国エリアの自エリア外からの投入係数の構成は、四国の鉱業に対しては、近畿地方の製造業（投入係数458）と中部地方の鉱業からの投入（同100）が、また中国の鉱業に対しては、北海道の鉱業（同135）、四国の製造業（同98）、近畿の鉱業

（同89）からの投入が多く、自エリア内の投入率が低くなっている。また、卸売業の新潟、四国、九州エリアのエリア外からの投入係数に関しては、新潟エリアは、関東の製造業（投入係数193）、中部の製造業（同94）、北海道の製造業（同91）からの投入が、四国エリアは、近畿の製造業（同173）、中国の製造業（同170）、中部の製造業（同165）からの投入が、そして九州エリアは、中国の製造業（同162）、九州の製造業（同132）からの投入が多くなっている。

このように、鉱業では、エリアにより近隣以外の他のエリアからの投入も多いことがわかる。また、製造業の自エリアからの投入係数が小さいエリアでは、近隣のエリアからの投入が多いことがわかる。

(2)地域別の各業種に関する貨物流動解析

製造業に関しては、全国レベルでは食物関連製造業ブロック、機械関連製造業ブロック等の6ブロックに分割ができ、投入係数の三角化によりその物流構造のヒエラルキーが明らかにできた。そこで、更に、各エリアの製造業の業種別に、その物資流動を解析することとした。

解析にあたっては、全国10エリアのそれぞれについて、製造業の22業種毎に、自エリア内の各業種からの投入係数ならびに、自エリア以外からの各業種への投入係数を算出し、その構造を分析した。

表－9に、新潟エリアならびに関東エリアにおける機械関連製造業ブロックの各業種の投入係数表を示す。また、表－10には、表－9と同様の計算を各ブロックについて行い、各エリア別業種別に自エリア内からの貨物投入率を算出した結果を示す。図－3は、表－10の一部をグラフにしたものである。

表－9を用いて、新潟、関東エリアにおいて、投入係数の三角化が顕著に認められた機械関連製造業ブロックにおいて、自エリア内、自エリア以外につ

表-10 各エリア別の製造業の各業種に関わる自エリア内貨物流動率（自エリア内投入係数合計）

	飲料 飼料 加工	食料 品製 造業	精密 機械 器具	電気 機械 器具	一般 機械 器具	輸送 用機 械	金属 製品 製造	鉄鋼 業	衣類 繊維 工業	繊維 工業	出版 印刷 関連	パル プ・ 紙加 工	家具 ・装 備品	木材 ・木 製品	ゴム 製品	プラスチック 工業	化学 工業	石油 ・石炭 製品	パル プ・ 紙	非鉄 金属	窯業 ・土 石製 品	その他 製造 業	製造 業 合計
エリア																							
北海道	0.80	0.87	0.79	0.13	0.56	0.05	0.77	0.68	0.09	0.27	0.82	0.17	0.97	0.91	0.28	0.12	0.59	0.56	0.04	0.48	0.82	0.09	0.63
東北	0.65	0.75	0.60	0.50	0.28	0.26	0.68	0.16	0.18	0.34	0.67	0.57	0.67	0.89	0.39	0.46	0.53	0.33	0.42	0.44	0.86	0.40	0.67
新潟	0.35	0.44	0.71	0.47	0.50	0.34	0.60	0.16	0.47	0.44	0.82	0.76	0.70	0.76	0.38	0.18	0.52	0.37	0.01	0.24	0.87	0.52	0.65
関東	0.50	0.73	0.86	0.70	0.81	0.77	0.74	0.52	0.65	0.67	0.78	0.61	0.95	0.38	0.66	0.60	0.73	0.88	0.34	0.63	0.86	0.78	0.76
中部	0.54	0.69	0.56	0.55	0.81	0.80	0.75	0.66	0.57	0.74	0.75	0.64	0.88	0.68	0.49	0.61	0.56	0.52	0.95	0.52	0.86	0.67	0.74
近畿	0.78	0.70	0.80	0.58	0.54	0.75	0.78	0.46	0.62	0.68	0.84	0.78	0.99	0.87	0.37	0.64	0.52	0.75	0.14	0.50	0.60	0.67	0.65
中国	0.42	0.67	0.31	0.83	0.54	0.62	0.55	0.45	0.49	0.47	0.81	0.64	0.94	0.77	0.63	0.51	0.57	0.55	0.00	0.35	0.86	0.79	0.67
四国	0.76	0.57	0.05	0.55	0.47	0.41	0.33	0.33	0.17	0.15	0.86	0.62	0.83	0.98	0.14	0.92	0.33	0.35	0.09	0.14	0.95	0.77	0.80
九州	0.64	0.69	0.48	0.72	0.67	0.27	0.69	0.70	0.19	0.23	0.94	0.82	0.95	0.89	0.68	0.78	0.48	0.25	0.02	0.28	0.89	0.30	0.74
沖縄	0.08	0.99	0.00	0.99	0.00	0.00	0.98	0.14	0.00	0.00	0.69	0.00	1.00	0.00	0.00	0.62	0.00	0.00	0.00	0.98	0.88	0.42	0.83
全国合計	0.62	0.70	0.78	0.64	0.70	0.72	0.72	0.53	0.53	0.65	0.80	0.58	0.96	0.78	0.55	0.63	0.58	0.62	0.26	0.46	0.83	0.70	0.71

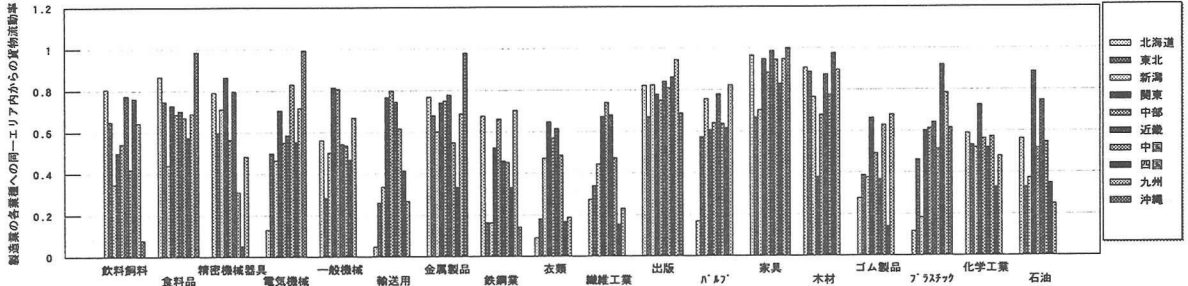


図-3 各エリア別の製造業各業種の同一エリアからの貨物流動率（投入係数）

いて、三角化を比較分析する。これによると、新潟エリアでは、自エリア内の三角化構造は弱いのに対し、他エリアからの三角化構造は強い。一方、関東エリアでは、自エリア内の三角化構造は明確であるのに対し、他エリアからの三角化構造が弱い。これは、関東エリアでは機械関連製造業ブロックが自己完結型であるのに対して、新潟エリアでは、鉄鋼業等のような素材型産業は外部依存型であることを示している。

また、表-10、図-3より、(1)における分析で各エリアであまり差のなかった製造業の同一エリア内の投入係数は、業種別にみると大きく異なることがわかる。即ち、全国的にみても、鉄鋼業、衣類その他繊維製品、ゴム製品、なめし皮製品、非鉄金属などは、自エリア内投入率が5割程度あるいはそれ以下しかなく、エリア間流動の多い業種である。また、逆に、出版・印刷関連、家具・装備品、木材・木製品、窯業・土石製品は、自エリア内投入率が8割程度あるいはそれ以上あり、エリア間流動の少ない業種であることがわかる。

さらに、エリア別にみると、同じ業種でも鉄鋼業のように各エリアで自エリア内流動率がかなり違う業種、出版や家具等のように自エリア内流動率がエリア別にみてもあまり変わらない業種、食料品や電

表-9 新潟・関東エリアの機械関連製造業ブロックの投入係数表

	新潟エリア										関東エリア									
	精密機械電気機械器具製造業	一般機械器具製造業	輸送用機械器具製造業	金属製品製造業	鉄鋼業	精密機械電気機械器具製造業	一般機械器具製造業	輸送用機械器具製造業	金属製品製造業	鉄鋼業	精密機械電気機械器具製造業	一般機械器具製造業	輸送用機械器具製造業	金属製品製造業	鉄鋼業					
製造業	0	0	25	1	15	0	0	0	3	4	0	0	3	4	0	5				
飲料・銅料・加工製造業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0				
食料品製造業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
精密機械器具製造業	335	5	0	7	0	96	8	3	0	1	0	0	0	0	0	0				
電気機械器具製造業	19	235	2	4	13	0	47	270	15	13	1	1	0	0	0	0				
一般機械器具製造業	9	13	351	35	2	30	73	25	152	22	16	2	0	0	0	0				
輸送用機械器具製造業	5	1	7	217	4	0	39	4	17	320	5	3	0	0	0	0				
金属製品製造業	189	16	51	1	109	1	25	88	101	51	108	39	0	0	0	0				
鉄鋼業	1	0	23	2	94	51	9	48	246	268	414	240	0	0	0	0				
衣類・その他繊維製造業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
繊維工業	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
出版・印刷関連製造業	1	0	0	0	0	4	19	1	3	6	4	0	0	0	0	0				
パルプ・紙・紙加工	34	62	10	0	44	2	10	6	2	0	2	0	0	0	0	0				
家具・装備品製造業	0	0	0	0	0	1	3	0	0	12	0	0	0	0	0	0				
木材・木製品製造業	0	0	0	0	1	0	0	7	1	4	2	1	0	0	0	0				
ゴム製品製造業	0	0	0	0	0	0	2	1	5	0	0	0	0	0	0	0				
プラスチック製品製造業	52	15	0	1	0	0	174	18	3	1	12	4	0	0	0	0				
化学工業	0	8	0	0	0	0	39	12	9	1	2	13	0	0	0	0				
石油・石炭製品製造業	0	3	1	0	0	1	5	6	9	5	13	39	0	0	0	0				
パルプ・同製品製造業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
非鉄金属製造業	41	8	0	0	0	0	1	14	12	4	6	3	0	0	0	0				
窯業・土石製品製造業	0	2	0	0	0	0	242	53	3	13	1	87	0	0	0	0				
その他の製造業	0	1	0	0	0	0	5	5	5	5	1	0	0	0	0	0				
計	74	41	29	67	334	61	91	114	231	38	141	86	0	0	0	0				
製造業	4	0	0	0	0	85	0	6	3	0	1	0	153	0	0	0				
飲料・銅料・加工製造業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
食料品製造業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
精密機械器具製造業	68	2	1	21	0	0	62	1	0	1	0	0	0	0	0	0				
電気機械器具製造業	17	179	8	31	0	1	9	163	15	5	2	0	0	0	0	0				
一般機械器具製造業	8	7	138	108	2	0	12	12	61	9	8	1	0	0	0	0				
輸送用機械器具製造業	5	5	7	190	1	3	4	2	8	110	0	2	0	0	0	0				
金属製品製造業	16	16	4	30	33	6	5	7	6	4	39	3	0	0	0	0				
鉄鋼業	2	99	239	190	306	651	7	59	81	82	181	217	0	0	0	0				
衣類・その他繊維製造業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
繊維工業	0	15	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0				
出版・印刷関連製造業	0	1	0	0	2	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
パルプ・紙・紙加工	0	6	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0				
家具・装備品製造業	25	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0				
木材・木製品製造業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0				
ゴム製品製造業	0	1	0	12	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0				
プラスチック製品製造業	20	41	2	0	0	0	1	12	1	4	0	0	0	0	0	0				
化学工業	48	17	7	14	1	11	2	3	3	1	1	1	0	0	0	0				
石油・石炭製品製造業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
パルプ・同製品製造業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
非鉄金属製造業	1	21	4	9	14	6	3	10	3	4	16	1	0	0	0	0				
窯業・土石製品製造業	68	46	1	27	0	31	21	15	1	4	1	97	0	0	0	0				
その他の製造業	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
計	3	79	66	31	26	21	3	7	3	1	9	0	0	0	0	0				
製造業	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000				
自エリア内	712	465	501	336	601	161	864	705	814	768	741	522	0	0	0	0				
自エリア外	288	535	499	664	399	839	136	295	186	232	259	478	0	0	0	0				

気機械、金属製品における沖縄エリアのように、あるエリアのみ他エリアとは大きく異なった自エリア内流動率を示す業種などがあることがわかる。

このように、製造業の各業種を全国10エリア別にみることにより、産業間物資流動の状態の地域構造との関連を、定量的にみる事ができた。

5. 考察

以上、本研究により、以下の点が明らかにできた。

- ①産業間の物流の流れを、全国貨物純流動調査データを用い、産業連関分析の投入係数、三角化、ブロック化等の手法を準用し解析した。
- ②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、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。
- 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、機械関連製造業ブロックでは、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、上位に位置する産業は最終消費財を算出する産業である傾向が強い。
- ④地域別の貨物流動構造の解析により、全国10エリア別にみると、四国・中国エリアの鉱業や新潟、四国、九州エリアの卸売業で、自エリア内の投入比率が他エリアより低く、他のエリアからの投入がなされていることが明らかとなった。
- ⑤機械関連製造業ブロックについては、新潟エリアでは、自エリア内の三角化構造が弱いに対し、他エリアからの投入係数の三角化構造は強い。また、関東エリアでは自エリア内の三角化構造が明確であるのに対し、対エリアからの投入の三角化構造が弱

い。即ち、関東エリアでは、機械関連製造業が自己完結型であるのに対し、新潟エリアでは、素材型産業の外部依存が高いことが明らかとなった。

⑥製造業各業種の同一エリア内の投入率は、業種によって、エリア別により異なる業種、ほぼ同一の業種、エリアにより他のエリアとは特異な値を示すものがある業種があることが確認された。

⑦1975～1990年の4回の純流動調査結果の解析により、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投入係数はほぼ安定していると見なすことができた。

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い、産業間ならびにエリア間の物流の関連を定量的に分析することができた。今後の研究の方向としては、本分析においては詳細な検討を行わなかった鉱業と製造業、製造業と卸売業の間の貨物流動に関する分析がある。また、道路、港湾等の交通ネットワーク及び産業立地の変遷と産業間貨物流動の変化の分析を行うため、過去の純流動調査を用いたクロスセクション分析が必要であると考えている。

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NO.12,pp465-472,土木学会,1989.12
- 3)金子敬生：産業関連の理論と適用,日本評論社,1980.7

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

渡部 富博 奥田 薫 吉松 正浩 村田 利治

運輸省は、製造業・卸売業等に対するアンケート調査を実施しており、発着産業別の輸送貨物量等の資料を得ている（全国貨物純流動調査）。この調査データを用いて、産業間の貨物流動をあらわす投入係数マトリックスを作成し、産業連関分析で用いられる手法を用いてマトリックスの解析を行った。

それにより、貨物流動に関して関連の深い産業を数グループに分類できたほか、グループ内での産業のヒエラルキー構造や、産業間エリア間の貨物流動状況が定量的に解析された。

Analysis of Cargo Flow among Industries by Nationwide Cargo Distribution Survey

Tomihiko WATANABE, Kaoru OKUDA, Masahiro YOSHIMATSU, Toshiharu MURATA

The Ministry of Transport carried out the nationwide research of cargo flow with the questionnaire to manufacturers, wholesale dealers etc, and the statistics on the cargo flow among industries were arranged in order. With the data, we prepared the cargo flow matrix indicated with input coefficient between the industries. We applied the technique used for Input-Output table analysis to the matrix.

By using the matrix, the analysis on classifying industries into some groups with close relationship in the cargo flow, hierarchy of industry in the group, and inter-regional cargo flow among industries, were conducted.