

港湾技研資料

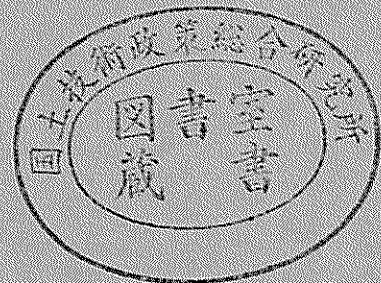
TECHNICAL NOTE OF
THE PORT AND HARBOUR RESEARCH INSTITUTE
MINISTRY OF TRANSPORT, JAPAN

No. 849

Sept. 1996

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

吉村 奥
松田 田
正利
浩治 薫



運輸省港湾技術研究所

目 次

要 旨	2
1. はじめに	3
2. 産業間物流の分析の方法	3
2.1 全国貨物純流動調査の概要と集計内容	3
2.2 産業間物流構造の分析の方法	5
3. 投入構造からみた産業間の物流構造	10
3.1 産業区分を大分類でみた場合の投入構造	10
3.2 産業区分を中分類でみた場合の投入構造	13
3.2.1 産業のブロック化と投入構造分析	13
3.2.2 三角化分析によるブロック内産業の構造分析	23
4. 結 論	24
5. おわりに	24
謝 辞	24
参考文献	24
参考資料	25
付 録	27

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

吉松正浩*
村田利治**
奥田 薫***

要 旨

港湾貨物をはじめとする貨物の流動は、産業の生産活動、企業や個人の消費活動において、生産と消費が位置と時間において異なることから空間的・時間的移動が必要とされることにより生じる。したがって、貨物流動の構造を分析するためには生産及び消費における貨物の発生、中間投入、消費等とその流動を的確に把握する必要がある。

一般の輸送統計は、輸送機関ごとに利用された貨物の品目別輸送量を示す統計であり、輸送トリップ毎の発着地などを知ることはできるものの、前述のような分析に必要とされる貨物の発事業者、受け事業者に関する情報を得ることができない。運輸省では、貨物そのものの動きを捉えるため、製造業などの事業所に対してアンケート調査を実施してきた。この調査を貨物純流動調査と称しているが、同調査の結果等を用いて、産業間の貨物の動きを解析した。

本研究の結果得られた結論は次のとおりである。

- ①ある産業に対する各産業からの入荷量を、対象とした産業の総入荷量で割った値を投入係数とし、発産業と着産業の関係を整理した。そして、投入係数値により、物流関連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。この結果、製造業においては食物関連、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、また卸売業では、食物関連、機械関連、衣類・繊維関連、木材関連、化学関連の5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及び卸売業の各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、三角化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、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、鉄鋼業における、投入係数の三角形構造が成立することがわかる。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産出する産業である傾向が強い。

キーワード：貨物純流動調査、貨物流動、産業連関分析、ブロック化、三角化

* 前 計画設計基準部 計画基準研究室 研修生
(現北九州市港湾局企画開発部計画課)
** 計画設計基準部 計画基準研究室長
*** 計画設計基準部 主任研究官

1. はじめに

貨物の流動は、一般に、産業の生産活動、企業や個人の消費活動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って生じる。この意味で、物流は生産活動・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。我が国のように高度に工業化され、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。また、特に港湾貨物については、海上輸送が大量輸送に適した性格を有することから、その傾向が強い。

一般に、我が国の輸送統計は、海運、トラック、鉄道等の各輸送モードごとに内航船舶輸送統計、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。貨物の輸送構造を捉えるためには、これらの事業者の産業区分、貨物の発送・到着に関わる施設などについて、的確な情報を得る必要があるが、これらの統計では対応ができない。運輸省では、産業間の物流を把握するため、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。これは、農業、鉱業、製造業、卸売業、倉庫業、小売業等を営む者に対して、特定の調査期間を定めて貨物流動に関するアンケート調査を実施するものである。純流動調査では、特定の日の貨物流動を把握するため、輸送トリップごとに出荷日、品目、重量、荷受人業種、屈先地、屈先施設、利用輸送機関などを調査しており、これを用いることにより産業間の物流実態を把握することができる。

純流動調査によって得られた産業間の物流資料を解析するため、産業連関分析において利用される手法を用いる。産業連関表は、産業間の中間投入、最終需要(企業家計、政府支出、輸出入など)、産業と付加価値の関係を一つの表としてとりまとめたもので、レオンチェフにより提案された経済表である。同表はI-O表(Input-Output表)とも呼ばれ、国民経済計算体系(新SNA: System of National Account)の一つを構成している。産業連関表は貨幣タームの表ではあるが、産業間の構造解析のための分析手法が開発されている。ここでは、産業連関

分析における分析手法を準用し、純流動調査による産業間物流連関表を基に、産業連関分析において用いられる手法である投入係数の算出、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する。

2. 産業間物流の分析の方法

2.1 全国貨物純流動調査の概要と集計内容

一般に、「自動車輸送統計」などの輸送統計は、それぞれの輸送機関が、どこからどこまで、何を、何トン輸送したかを調査する統計であり、輸送機関に着目した統計である(総流動統計と呼ばれる)。総流動統計では、輸送機関ごとの輸送量は把握できるが、貨物の出荷産業や出荷地点、屈先産業や屈先地、輸送機関間の貨物の積み替えなどを把握することはできない。

純流動調査は、これらを把握するために、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。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(それぞれの調査票を付録一1、付録一2として示す)。「年間輸送傾向調査」は、年間の出入量及び輸送傾向を把握するため、暦年1年間の品別別出入貨物量、輸送機関別利用割合、出荷地域別出荷割合、月別出荷割合などを調査するものである。「3日間流動調査」は、貨物の流動を詳細に把握するため、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、出荷ごとに品目、荷受人業種、届け先地、重量、利用輸送機関、所要時間などを調査したものである。本研究においては、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。

対象事業所は、表-1に従って一次選定が行われ、これを基に標本の抽出が行われている。標本抽出は、標本出荷量の把握率の向上を図るため、大規模事業所の抽出率を高めるとともに、地域、業種、事業規模別に一定の標本数を確保できるように行われた(表-2)。

調査は、調査員が対象事業所を訪問して調査する方法(面接調査)と郵送による調査を併用して行われた。

(3) 調査票の回収の状況

調査票の回収状況は表-3のとおりである。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。また、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、集計対象事業所数は母集団の2.4%であるものの、貨物発生量では31.3%の輸送について、流動が把握されたとされている。

(4) 調査結果の集計と公表

純流動調査は標本調査であるため、母集団推計が行われたのちに、年間値、全体値として集計され、とりまと

表-1 調査対象事業所

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	従業者数10人以上の民営の工場・作業所(武器製造業を除く22業種)
卸 売 業	従業者数10人以上の代理・仲立業を除く13業種の事業所
倉 庫 業	全7種類(1・2・3類、野積、貯蔵そう、危険品(建屋)、危険品(タリ)、水面、冷蔵)の倉庫

表-2 産業別標本抽出方法と調査方法

産 業	抽出に利用した名簿	抽出事業所の範囲	抽出方法	母 集 団 事業所数	抽出率 (%)	調査対象 事業所数	調 査 方 法
鉱 業	「昭和61年事業所統計調査名簿(平成元年事業所統計調査補正済)」(総務庁)	全4業種の鉱業所	●従業者規模19人以下は抽出 ●従業者規模20人以上は全数	2,446	38.9	951	郵 送
製 造 業	「昭和58年工業統計調査名簿」(通商産業省)	従業者10人以上の民営の工場、作業所(武器製造業を除く全22業種)	●従業者規模299人以下は層別抽出 ●従業者規模300人以上は全数	446,923	5.5	24,577	●次に該当する事業所を除き郵送 ●従業者規模300人以上の事業所のうち、次の業種の一部は面接 ○飲料・飼料・たばこ ○窯業・土石 ○化学 ○パルプ・紙 ○鉄鋼 ○非鉄金属 ○輸送用機械
卸 売 業	「昭和63年商業統計調査名簿」(通商産業省)	従業者10人以上の一般卸売業(13業種)	●層別抽出	435,492	3.5	15,089	郵 送
倉 庫 業	「昭和60年倉庫台帳」(運輸省) 「平成元年会員名簿」((社)日本倉庫協会) 「平成元年全国冷凍工場名簿」((社)日本冷蔵倉庫協会)	全7種類	●1・2・3類、冷蔵は比例抽出 ●次の業種は全数 ○野積 ○貯蔵そう ○危険品(建屋) ○危険品(タリ) ○水面	5,153	32.3	1,665	郵 送
計				868,848	4.9	42,282	

表-3 調査対象事業所数と回収事業所数

産業	母集団事業所数	最終調査対象事業所数 (A)		回収事業所数 (B)		回収率 B/A(%)		集計対象事業所数 (面接・郵送計)
		面接	郵送	面接	郵送	面接	郵送	
鉱業	2,446	—	944	—	669	—	70.9	625
製造業	421,757	321	22,897	312	11,819	97.2	51.6	11,700
卸売業	435,492	—	14,767	—	6,722	—	45.5	6,365
倉庫業	5,153	—	1,646	—	1,350	—	82.0	1,986
計	864,848	321	40,254	312	20,556	97.2	51.1	20,676

注) 倉庫業では倉庫単位に調査しており、集計段階(集計対象事業所数)ではこの単位を事業所とみなした。

められている。その結果は全国貨物純流動調査報告書としてとりまとめられるとともに、磁気テープ及びフロッピーディスクに入力され、公表されている。本研究にあつては、「3日間の流動調査」結果の入力された磁気テープを用いて解析を行った。

2.2 産業間物流構造の分析の方法

(1) 産業間物流の分析の重要性

港湾、道路等の物流インフラ、倉庫などの物流関連施設の整備において、物流の空間的・時間的な構造を捉えることが重要である。特に、幹線系の物流にあつては、産業間の物の流れが主要であり、産業間物流を的確に把握する必要がある。また、地域の産業立地の振興にあつても、産業間の物流の発生を予測し、インフラの整備を進める必要がある。

ところで、これまでに臨海部に立地した基礎素材型産業では、例えば鉄鋼業や石油化学工業に見られるように、コンビナートとして形成され、鉄鉱石、石炭、原油などの原材料が海上輸送で搬入され、鋼材、石油製品などに加工された製品が船舶やトラックで運ばれる、いわば、立地地点で製品化が完結するような産業が主体であった。しかしながら、産業の高度化とともに、加工組立型産業等の立地が臨海部に進みつつある。これらの産業は、自動車産業に見られるように幅広い企業から資材の投入を受け、製品を組み立てて出荷する産業である。したがつて、これに関わる多くの貨物輸送の円滑性が確保されることが、産業の立地条件として極めて重要となっている。さらに、経済のグローバル化とともに、このような物流は国内にとどまらず、国際物流の分野にも広がっている。

一方、貨物の発生、消費における時間的な隔たりに対応するため、倉庫等の保管施設が重要な位置をしめ、製

品・半製品輸入の拡大もあつて、流通センターなどの臨海部の物流施設に対する要請も高い。このような臨海部の保管施設から、産業への物財の投入、流通分野への投入が増加しており、輸入貨物に対しても産業間の物流を解析することが重要となっている。

(2) 産業間物流分析のための資料

産業間の物流等の解析をする場合、用いることができる資料は限られている。一つは産業連関表を用いる方法であり、他の一つは本研究で用いた純流動調査を用いる方法である。

産業連関表を用いる方法では、貨幣タームで表示された産業間の財の移動を物流に修正することになる。財運輸経済研究センターでは、産業連関表(昭和59年延長表)を、純流動調査の重量-価格換算値を用いて貨物流動量に変換している。しかしながら、金額から重量への変換において、品目区分や産業業種区分が大きな「くくり」であることから、ばらつきが多くなること等の課題がある。また、産業連関表の構造として、産業間の流動を貨幣タームで把握するため、例えば、製造業Aが、卸売業に依頼して輸送をし、卸売業は倉庫に保管した後に、着産業Bに輸送する場合、実際の貨物の輸送トリップは製造業Aから倉庫、及び倉庫から着産業Bであるのに対し産業連関表では着産業に対して、発産業から貨物に見合った金額が投入され、卸売業及び倉庫からはそれぞれのサービスに見合った金額が投入されることとなる。卸売業からの投入額は流通マージンであり、倉庫業からの投入は倉庫寄託に要した料金であるから、これを物量換算することは困難で、別途の調査が必要とされる。また、卸売業者が自家倉庫に貨物の一部を保管し、倉庫者に他を寄託した場合にあつてもその区分を行うこと困難である。このように物流量を把握するために産業連関表を用いることは、多くの問題点が残されている。

一方、純流動調査による産業間の物流の把握は、物流を直接的に捉える調査であるため、産業連関表を用いる場合のような問題は生じてこない。しかし、調査が標本調査であること、及び調査期間が3日間に限られていることから取得データの安定性の課題はある。これについては、純流動調査の4回分のデータを総合的に解析することにより対応できると考えた。

(3) 産業間物流構造分析の方法

1990年の純流動調査結果を用いて、産業間の物流量を示したものが表-4である(以下「物流連関表」と称す)。表の縦軸の発産業は、鉱業、製造業、卸売業、倉庫業の4産業である。鉱業及び製造業にあっては、日本標準産業分類の中分類により業種の区分を行い、鉱業では、金属業、石炭・亜炭業など4業種に区分し、製造業では食料品業、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。卸売業は、日本標準産業分類の小分類により、繊維品卸、化学製品卸など13業種に区分し、倉庫業は1・2・3種倉庫、野積、冷蔵倉庫など7つに区分している。また、表の横軸に示す着産業は、発産業に加え、農業、林業、漁業、小売業、金融・運輸・電気などのサービス産業、公務、海外への輸出などとしている。

る。

表の列は、着産業の業種ごとに投入された貨物量を表したものである。例えば、製造業の食料品業にあっては、製造業としての食料品業から282,814トン、飲料・飼料・たばこ業から14,287トン、パルプ・紙業から24,129トンが投入され、また、卸売業からは、農・畜・水産品卸から24,203トン、食料・飲料卸から15,196トンが投入され、さらに、倉庫業から272,242トン投入されている。そして、3日間に食料品業に投入された貨物の総量は、714,359トンである。このように、各産業に対する貨物投入の状況が、本表を縦軸方向にみるにより把握できる。

一方、表の行は発産業から出荷された貨物の着産業ごとの分配を示している。例えば、鉄鋼業についてみれば、3日間の出荷貨物量は2,255,990トンである。この出荷貨物は、建設業に128,860トン出荷され、製造業の鉄鋼業に591,042トン、金属製品業に396,543トン、輸送用機械器具業に365,131トン、一般機械器具業に121,845トン出荷されている。また、卸売業に対しては、鉱物金属卸に226,604トン、各種製品卸に14,157トンが出荷されている。さらに運輸・通信業に19,608トンが集荷され、海外

表-4 物流連関表

発産業	着産業													計	建設業	製造業
	農	林	漁	金	鉄	石炭・亜炭	原簿	天然ガス	非金属	計	卸売業	倉庫業	サービス			
計	7,266	1,124		2,364	5,735					5,735	45	195				
鉱業	7,266	1,124		2,364	5,735					5,735	45	195				
製造業	12,567		20,345	8,099		266		351,230		353,594	2,331,050	461	655			
卸売業	51,794		93			266		351,230		353,594	2,331,050	461	655			
倉庫業	102															
サービス	2,368	558														
輸出	5,504															
計	27		65							97	75,782	10	1,077			
農	2,620	19								10	11,493	10	49			
林	326									14	127		24,129			
漁	937									2,461	1,868		1,682			
金				188						40	5,180		9,021			
鉄				1,469						182	509,850		4,329			
石炭・亜炭				55						11,819	64		3,186			
原簿				2						2	50,711		1			
天然ガス											707		1			
非金属				749						29	7,554		4			
計	901		892	6	7,327					7,554	8,332		2,620			
卸売業	90		6	37						5,824	128,860		18,540			
倉庫業	2,119	1,848	8	1						1,155	1,191		6,601			
サービス	9		103	52						12	177,905		12,337			
輸出	1		70	24						157	522		31,175			
計			41	21						302	68		4,002			
農										11	22		8			
林											62		239			
漁											1,419		376,105			
金													11			
鉄													5,279			
石炭・亜炭													5,281			
原簿													1,194			
天然ガス													57			
非金属													11,383			
計	95,542	3,439	24,370	9,918	78	12,382	18,685	41,062	7,553,194	7,553,194	376,105		239			
卸売業	2,571		45										11			
倉庫業	1,436		441										5,279			
サービス	2,690	97	2,857										5,281			
輸出	2,543		124										1,194			
計	2												57			
農	24,083		1,840										11,383			
林	249		44										40			
漁	223		1										24,203			
金	157												15,196			
鉄	5,924	1,509	360										722			
石炭・亜炭	39,918	6,341	5,722	14									766			
原簿	5,366		113										1,223			
天然ガス	26		934										65,357			
非金属	907		185										84,560			
計	4												2,797			
卸売業													156,789			
倉庫業													85			
サービス													77			
輸出													2,649			
計	351		6,525										361			
農	6,655	54	6,539	1,119									25,002			
林	149,380	9,959	36,731	31,987	26								272,242			
漁													714,359			
金																
鉄																
石炭・亜炭																
原簿																
天然ガス																
非金属																
計																
卸売業																
倉庫業																
サービス																
輸出																

表-4 物流連関表 (つづき)

(3月開調査 単位: トン)

発産業種	製 業									
	飲料・飼料 ・たばこ	織 織	衣服・ その他繊維製品	木材・ 木製品	家具・ 鉄骨品	パルプ・紙	出版・印刷	化 学	石油・ 石炭製品	プラスチック 製品
鉱 業	2,359	40		133	15	2,259		1,940	1,063	45
製 業	2,359	40		133	15	4,125		55,184	110,247	45
食 料	84,599	294		80	11	3,349		22,083	41	6
衣 服	111,617	13		32	64	177		177	3	429
家 具	3	57,497	14,130	33	48	144		1,875	8	463
紙 業	1,930	788	10,191	4	1	1		14		1,597
石 炭	7			181,129	8,969	67,320		5		88
石油	8,215	9,494	971	5,629	19,625	331		2,111		429
化学	1,009	47	140	36	149	5,798		36		88
印刷	1,878	29,556	162	4,134	194	22,852		40,689	345	5,339
出版	399	2,284	26	514	25	9,581		284	2,681	477
プラスチック	4,650	232	2,859	1,037	2,669	2,279		4,789	18,468	84,240
その他	141	97	3	3	2	834		58	721,373	1,065
計	41,201	122	50	257	158	110,581		72	174	53,353
鉄鋼	182	397		3,767	488	335		17,597	9,194	24,288
機械	171	694		4	3	751		243	280	686
電気	5,657	576		1,955	817	368		12,479	3,718	2,364
輸送	1,041	39		9	157	542		2,935	1,893	10,162
その他	9	89		13	399	154		224	1,169	43
計	2,234	361	719	1,115	113	76		17	102	2,033
計	264,802	102,855	28,859	263,948	35,540	489,787	124,885	796,204	757,399	191,905
卸 売										
食 料	43	3,259	1,627	957	2	5		37	1	5,443
衣 服	861	3,450	113	154	744	2,059		4,378	13,770	2,597
家 具	1,150	423	1,923	1,013	205	2,570		1,987	16,549	394
紙 業	1		2	216,958	153,813	11,972		543	7	285
石 炭	24,251	11,592	24	24	1	29,348		7	54	254
石油	5	673	6	2	1	45		7	16	231
化学	5,272	6							106	21
印刷	8,874	2							228	2
出版	14	43	33	375	404	15		792	74	2
その他	5,034	271	679	29	201	20,526		84,389	741	129
計	45,506	25,479	5,455	219,514	155,782	66,819	90,468	33,207	1,307	8,993
食 料	45,807	34,416	3,704	7,539	853	80,699	77,237	58,877	3,315	39,178
衣 服	392	5,523	27	15,892	24	2,626		17,444	770	1,850
家 具	95,999	2		45				15	966	112
紙 業	136	55	2	5				113	7,600	284
石 炭	773	1,230	27	67				164	28,799	4,763
石油	1,305	7		24,569				2		32
化学										
印刷										
出版										
その他										
計	144,412	41,234	3,759	48,116	878	83,728	77,528	113,916	4,226	46,236
計	457,078	169,808	38,073	471,711	192,214	644,460	262,582	1,001,249	881,844	247,174

(3月開調査 単位: トン)

発産業種	製 業									
	ゴム製品	なめし革・ 同製品	窯業・ 土石製品	鉄 鋼	非鉄金属	金属製品	一般機械 器具	電気機械 器具	輸送用 機械器具	精密機械 器具
鉱 業				312	22,337	90	76	19	307	30
製 業	195			138	52					
食 料	1,380	707	42	30	2	167	1	149	1	
衣 服	342	5	575		18	58	39	906		
家 具	861	9	1	3	5	22	1,726	1,814	13	
紙 業	425	1,987	868	183	5,579	53	2,376	6,859	15	
石 炭	41	8	13	64	40	48	48	3,338	119	
石油	19,546	66	121	1,506	43	4,972	835	5,717	4,578	
化学	1,194	86	36,771	21,880	5,561	3,956	3,034	8,930	2,344	
印刷	2,971	90	24,297	69,612	3,428	3,970	3,118	27,229	5,066	
出版	25,242	171	637	148	866	1,461	2,512	10,988	17,159	
その他	32	32	214	177	1	182	347	3,422	13,154	
計	3,199	16,862	1,289,923	91,946	21,212	1,192	767	19,914	19,420	
鉄鋼	4,856	10	51,030	591,042	6,556	395,543	121,845	43,151	365,131	
機械	151	65	8,975	3,373	79,650	13,787	9,443	15,960	337	
電気	554		9,921	59,269	22,487	107,100	33,554	31,195	47,998	
輸送	1,159		2,147	8,938	1,515	23,453	94,824	17,334	35,085	
その他	40		149	991	2,328	5,294	9,086	161,115	23,094	
計	997		3,008	3,639	1,295	16,159	16,345	5,842	599,089	
計	371	65	85	315	86	102	331	2,866	1,750	
計	63,942	19,131	1,436,031	853,330	146,906	591,748	291,620	362,190	1,075,917	
卸 売										
食 料	1,131	2	602	1,093	658	3,113	1	10	1	
衣 服	340	353	15,675	42,801	15,973	122,981	2,376	13,496	2,319	
家 具	337	52	464	491	2,398	61,851	9,287	24,131	1,806	
紙 業	342		207,109	15,781	1,479	4,551	9,586	11,790	16,896	
石 炭	11	12	6,116	39,243	32,609	7,714	1,768	147	53,250	
石油									3,616	
化学									2	
印刷									5	
出版									7	
その他									6	
計	579	708	329	5	32	2	2	16	17	
計	2,741	11,711	230,954	99,611	53,460	141,109	79,028	36,453	106,312	
食 料	9,402	611	19,282	22,656	39,155	86,130	12,296	10,632	58,458	
衣 服	1,432		10,566	29,268	8,870	7,564	1,242	8,990	5,120	
家 具	101		7,528	403	3	6		233	663	
紙 業	71		401	10				83	81	
石 炭	268		11	10				60	5	
石油									10	
化学									10	
印刷										
出版										
その他										
計	11,277	611	37,440	52,739	48,066	93,767	13,547	20,198	64,307	
計	78,155	31,453	4,491,728	1,135,934	277,019	826,755	366,339	419,322	1,249,550	

表-4 物流連関表 (つづき)

生産業種		(3日間調査 単位:トン)															
発産業種	品・畜・水産物	製菓業		印刷		化学製品		窯業・土石製品		金属製品		計	各種商産品	機械器具	建築材料	再生资源	衣服・身の回り品
		その他の製造業	計	各種商産品	印刷	化学製品	窯業・土石製品	金属製品	計								
炭	石油・天然ガス	292	1									53,723		93			
製	食料・飼料・たばこ	75,556	211,850	124	10,466	2,558	332,533	67,907	10	89,562							
造	繊維・木材	741	235,780	1,948	11,592	195	254,513	8,653		14,010							
業	化学・石油・天然ガス	292	1									53,452	108	267,142	304		4
産	窯業・土石製品	292	1									53,452	108	267,142	304		4
業	金属製品	292	1									53,452	108	267,142	304		4
業	計	81,559	462,478	19,163	32,168	249,713	18,383	2,499,664	118,530	5,948	104,394						
産	窯業・土石製品	292	1									53,452	108	267,142	304		4
業	金属製品	292	1									53,452	108	267,142	304		4
業	計	81,559	462,478	19,163	32,168	249,713	18,383	2,499,664	118,530	5,948	104,394						
産	窯業・土石製品	292	1									53,452	108	267,142	304		4
業	金属製品	292	1									53,452	108	267,142	304		4
業	計	81,559	462,478	19,163	32,168	249,713	18,383	2,499,664	118,530	5,948	104,394						

生産業種		(3日間調査 単位:トン)															
発産業種	品・畜・水産物	製菓業		印刷		化学製品		窯業・土石製品		金属製品		計	各種商産品	機械器具	建築材料	再生资源	衣服・身の回り品
		その他の製造業	計	各種商産品	印刷	化学製品	窯業・土石製品	金属製品	計								
炭	石油・天然ガス	292	1									53,723		93			
製	食料・飼料・たばこ	75,556	211,850	124	10,466	2,558	332,533	67,907	10	89,562							
造	繊維・木材	741	235,780	1,948	11,592	195	254,513	8,653		14,010							
業	化学・石油・天然ガス	292	1									53,452	108	267,142	304		4
産	窯業・土石製品	292	1									53,452	108	267,142	304		4
業	金属製品	292	1									53,452	108	267,142	304		4
業	計	81,559	462,478	19,163	32,168	249,713	18,383	2,499,664	118,530	5,948	104,394						
産	窯業・土石製品	292	1									53,452	108	267,142	304		4
業	金属製品	292	1									53,452	108	267,142	304		4
業	計	81,559	462,478	19,163	32,168	249,713	18,383	2,499,664	118,530	5,948	104,394						
産	窯業・土石製品	292	1									53,452	108	267,142	304		4
業	金属製品	292	1									53,452	108	267,142	304		4
業	計	81,559	462,478	19,163	32,168	249,713	18,383	2,499,664	118,530	5,948	104,394						

表-4 物流連関表 (つづき)

産産業種		小 売				食 店		計		金融・保険業		不動産業		運輸・通信業		
発産業種		自動車・自転車	家具・器具・電器	その他の小売業	飲食店	計	金融・保険業	不動産業	運送業	倉庫業	郵便業	通信業	運輸業	通信業	運輸業	通信業
鉱産業	石油・天然ガス			426		426										
	炭・天然ガス			7,235		7,235										
製 造	食料・飲料		259	2,349	11,357	171,385		134								
	繊維・衣服		37	10	32	23,577										
製 造	化学工業		180	7,723	7	14,452										
	石油化学		7	95	206	11,397										
製 造	金属工業		273	28,549	111	37,355										
	鉄鋼業		45	2	2	8,514										
製 造	窯業・土石製品		154	217,138	73	218,705										
	窯業		90	594	58	4,620										
製 造	窯業・土石製品		33	293	261	435										
	窯業		1	144	261	261										
製 造	窯業・土石製品		1	6,119	1	10,498										
	窯業		15	3	2	315										
製 造	窯業・土石製品		122	433	12	5,953										
	窯業		46	3	78	4,371										
製 造	窯業・土石製品		10	242	20	1,344										
	窯業		62,626	361	87	63,123										
製 造	窯業・土石製品		18	267	283	283										
	窯業		63,994	13,145	283,223	12,193	601,341	5,148		303	99,662		24,513	14,722		
卸 売	化学工業		1	9	15	3,053										
	化学工業		2	45	6,482	7,384										
卸 売	化学工業		153	595	98,562	12,331										
	化学工業		48,145	13,726	20,241	102	48,556									
卸 売	化学工業		1,055	7,042	23,254	1	5,728									
	化学工業		2	43	839	32,634										
卸 売	化学工業		32	447	6,556	21,862										
	化学工業		1	34	7,223	18,139										
卸 売	化学工業		436	7,051	18,239	510	42,077									
	化学工業		49,778	31,015	214,092	46,007	1,081,978	618								
卸 売	化学工業		2,355	7,834	3,953	617	53,044									
	化学工業		5,413	583	1,933	2,004	6,073									
卸 売	化学工業		24	120	342	15	342									
	化学工業		1	9	417	406	6,283									
卸 売	化学工業		7,834	7,843	7,056	1,023	67,762									
	化学工業		121,516	52,003	510,042	59,278	1,769,100	5,047		111	1,820		1,485	182		

産産業種		運輸・通信業		サービス業		計		公 務		外 国		合 計	
発産業種		計	電気・ガス・水送業	協同組合	サービス業	計	公 務	外 国	計	外 国	計	外 国	計
鉱産業	石油・天然ガス		8,869			8,869							30,853
	炭・天然ガス		5,420			5,420							66,341
製 造	食料・飲料	1,436	8,172	2,929	13,048	15,977		106					14,228
	繊維・衣服	1,456	22,462	2,929	13,048	15,977		3,910					6,105,670
製 造	化学工業	4,274	41,101	7,848	48,948	4,059							950,716
	石油化学	996	9,642	3	9,646	3							472,399
製 造	窯業・土石製品	195	18	36	53	17							102,410
	窯業	8	814	294	303	597							31,910
製 造	窯業・土石製品	3,161	1,174	2,632	767	3,399							520,900
	窯業	381	13	25	1,207	284							93,026
製 造	窯業・土石製品	4,653	6	6,462	2,562	9,023							615,025
	窯業	10,825	378	630	6,846	7,276							197,123
製 造	窯業・土石製品	9,419	2,419	19,051	1,023	20,353							1,020,918
	窯業	28,834	249,896	7,506	2,149	9,655							2,830,324
製 造	窯業・土石製品	3,386	50	981	1,405	2,386							250,235
	窯業	462	4	46	5	51							74,839
製 造	窯業・土石製品	23,788	20,529	1,555	711	2,266							5,137
	窯業	19,608	5,643	11,855	6,563	18,417							8,528,371
製 造	窯業・土石製品	2,879	3,922	8	1,841	1,849							2,255,990
	窯業	3,504	3,826	151	10,859	11,020							221,976
製 造	窯業・土石製品	3,162	1,312	247	5,806	6,053							531,245
	窯業	4,059	3,284	38	4,815	4,853							314,898
製 造	窯業・土石製品	13,937	5	3	2,057	2,060							281,343
	窯業	105	449	5	37	42							787,025
製 造	窯業・土石製品	22	472	472	510	982							17,515
	窯業	138,297	293,724	102,720	58,074	160,794							42,602
卸 売	化学工業	38	1,025	101	16	117							12,273
	化学工業	195	23,979	3,548	37,283	40,831							6,110,494
卸 売	化学工業	6,628	740	10,193	10,933	1,556							763,653
	化学工業	2,159	3,459	193	1,315	1,508							2,325,964
卸 売	化学工業	10	13	80	1,064	1,144							1,544,736
	化学工業	199	265	44,773	5,006	49,779							270,860
卸 売	化学工業	30	5,158	6,356	11,514	1,632							65,255
	化学工業	5	130	4,733	4,883	139							738,864
卸 売	化学工業	161	217	106	3,890	3,997							648,686
	化学工業	571	522	5,063	2,456	7,519							44,412
卸 売	化学工業	14,696	39,761	61,295	75,596	137,891							74,953
	化学工業	2,508	3,851	16,368	2,055	18,423							334,951
卸 売	化学工業	154	61,806										4,785,572
	化学工業	155	23	17	22	39							1,201,808
卸 売	化学工業	508	21	28	28	424							235,4
	化学工業	47	441	86	527	270							291,000
卸 売	化学工業	3,486	66,091	21,422	2,193	23,614							13,699
	化学工業	157,516	417,948	188,385	149,310	338,275							44,373

表一5 物流連関簡略表

		着 産 業					
		○○業	△△業	・・・	□□業	・・・	計
発 産 業	○○業	X_{11}	X_{12}	・・・	X_{1j}	・・・	$X_{1.}$
	△△業	X_{21}	X_{22}	・・・	X_{2j}	・・・	$X_{2.}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	□□業	X_{i1}	X_{i2}	・・・	X_{ij}	・・・	$X_{i.}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
計	$X_{.1}$	$X_{.2}$	・・・	$X_{.j}$	・・・	$X_{..}$	

に対して174,929トンが輸出されている。このように、横方向の分析により、発産業から出荷された貨物が、各産業にどのように配分されたかを知ることができる。

なお、産業連関表では中間投入と最終需要を区分しているが、ここで示した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していない。

表一4は、実数による産業間の物流を示したものであるが、物流構造の解析のために、産業連関分析を準用し投入係数を求めることとする。物流連関表を模式的に表一5として示した場合、着産業に対する発産業からの投入係数を次のように求めることができる。

$$a_{ij} = X_{ij} / X_{.j}$$

1990年の物流連関表に対応した、物流投入係数表は表一6のとおりである。なお、産業間の結びつきを分析するため、表一6にあっては、投入係数を千分比で示し、また、千分比率が30以下のものは表から除いている。

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。物流産業連関表の投入係数表をみると、産業間の物流の結びつきには投入係数の値の大きい強い結びつきと、投入係数が0または小さい弱い結びつきがある。強い結びつきのある産業をまとめることにより、物流連関の強い産業群が明らかになる。これが、ブロック化である。

また、産業の中には、鉄鋼業のように多くの産業へ幅広く生産物を分配する産業と、多くの産業から物財の投入を受けるが、生産物は特定の産業または小売り業などの最終需要へ分配する産業がある。これを投入係数表で示せば、産業を一定の配列で並べた場合、ある産業はそ

れより下位の産業から物財の投入を受けるが、それより上位の産業からは投入を受けないような構造として示すことができる。これは、産業間の物流の移動が双方向で同じように発生せず、鉄鋼業のような基礎素材産業は、金属製品業、輸送用機械器具業、電気機械器具業などの加工組立型産業に多くの資材を投入するが、輸送用機械器具業から鉄鋼業への投入は小さいことを意味する。すなわち、素材型産業から、高度組立型産業に至る産業構造のヒエラルヒーを表すものである。これが、三角形化による構造分析である。これらの産業連関分析で利用される手法を用いて、産業間物流構造の分析を行う。

3. 投入構造からみた産業間の物流構造

3.1 産業区分を大分類でみた場合の投入構造

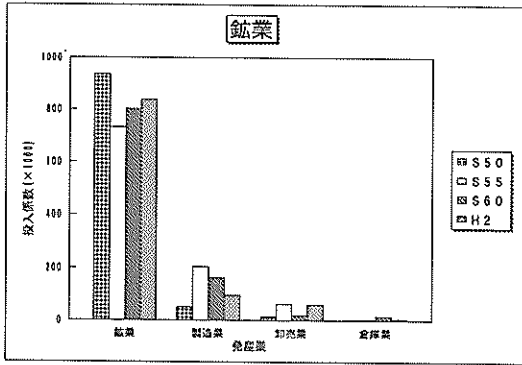
純流動調査では、鉱業、製造業、卸売業、小売業、倉庫業等を大分類の業種区分としている。ここではまず、大分類の業種間の物流構造を解析する。昭和50年から、平成2年までに実施された、4回の純流動調査について、大分類の区分における投入係数を求め、鉱業、製造業、卸売業、小売業、倉庫業の間の投入構造を図一1（鉱業）、図一2（製造業）、図一3（卸売業）、図一4（小売業）、図一5（倉庫業）としてまとめた。図では、縦軸を投入係数(千分比)、横軸を発産業としており、対象とする産業に対する各産業からの投入割合(重量ベース)が示されている。

(1) 鉱業に対する投入構造

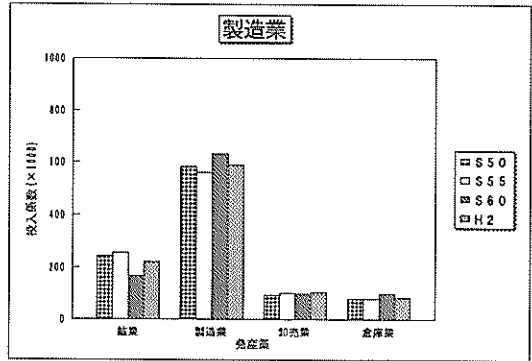
平成2年でみると、鉱業の投入係数は鉱業からが837、製造業からが96、卸売業からが61となっており、鉱業からの投入係数が極めて大きい。4回の調査の平均を取ってみても、826となり、8割以上が鉱業からの投入となっている。経年変化をみると、昭和50年を除けば、鉱業が

表一6 物流投入係数表 (1990年)

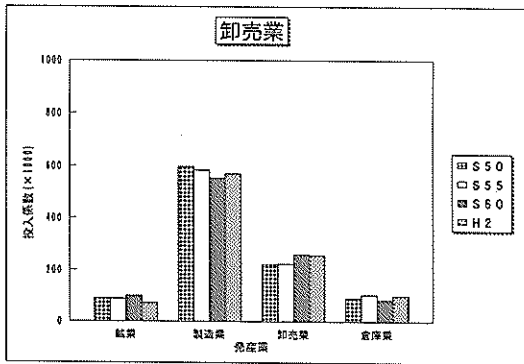
用途	製造業	卸売業	製造業	卸売業	製造業	卸売業	製造業	卸売業	製造業	卸売業	製造業	卸売業	製造業	卸売業	製造業	卸売業	製造業	卸売業	
食品	179	74	812	230	398	185	244	339	371	288	384	48	104	104	104	104	104	104	104
繊維	64	554	55	174	35	403	341	250	40	31	398	97	301	32	31	31	31	31	31
化学	68	113	74	812	230	398	185	244	339	371	288	384	48	104	104	104	104	104	104
金属	64	554	55	174	35	403	341	250	40	31	398	97	301	32	31	31	31	31	31
非金属	64	554	55	174	35	403	341	250	40	31	398	97	301	32	31	31	31	31	31
電気	64	554	55	174	35	403	341	250	40	31	398	97	301	32	31	31	31	31	31
機械	64	554	55	174	35	403	341	250	40	31	398	97	301	32	31	31	31	31	31
運輸	64	554	55	174	35	403	341	250	40	31	398	97	301	32	31	31	31	31	31
情報	64	554	55	174	35	403	341	250	40	31	398	97	301	32	31	31	31	31	31
その他	64	554	55	174	35	403	341	250	40	31	398	97	301	32	31	31	31	31	31
合計	179	74	812	230	398	185	244	339	371	288	384	48	104	104	104	104	104	104	104
製造業	68	113	74	812	230	398	185	244	339	371	288	384	48	104	104	104	104	104	104
卸売業	64	554	55	174	35	403	341	250	40	31	398	97	301	32	31	31	31	31	31
合計	179	74	812	230	398	185	244	339	371	288	384	48	104	104	104	104	104	104	104
製造業	68	113	74	812	230	398	185	244	339	371	288	384	48	104	104	104	104	104	104
卸売業	64	554	55	174	35	403	341	250	40	31	398	97	301	32	31	31	31	31	31
合計	179	74	812	230	398	185	244	339	371	288	384	48	104	104	104	104	104	104	104



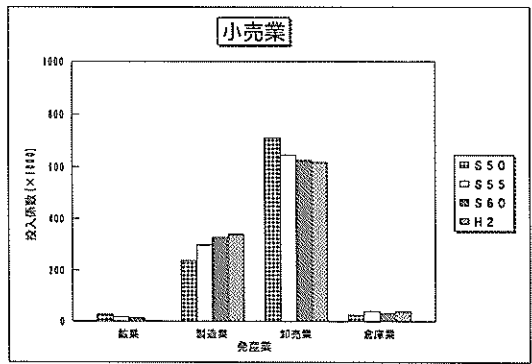
図一 鉱業の投入係数グラフ



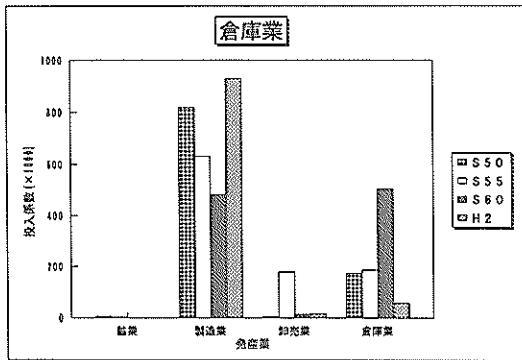
図二 製造業の投入係数グラフ



図三 卸売業の投入係数グラフ



図四 小売業の投入係数グラフ



図五 倉庫業の投入係数グラフ

らの投入係数が増加し、製造業からの投入係数が減少している。

(2) 製造業に対する投入構造

平成2年でみると、製造業の投入係数は、鉱業からが222、製造業からが589、卸売業からが106、倉庫業からが106となっており、製造業からの投入が60%程度を占めている。4回の調査の平均をとっても、592である。経年変化をみると、各産業からの投入係数に大きな変化はない。

(3) 卸売業に対する投入構造

平成2年でみると、卸売業の投入係数は、鉱業からが73、製造業からが569、卸売業からが257、倉庫業からが101となっている。4回の調査の平均では、製造業から投入係数が576となっており、最も多い。また、卸売業では、一次卸し、二次卸しなど卸売業自体の間で商・物流の上下構造を持つが、そのなかで、直接に物流を生じて卸売業に物が投入される率が、25%程度であることを示している。経年変化については、各産業からの投入係数に大きな変化はみられない。

(4) 小売業に対する投入構造

平成2年でみると、小売業の投入係数は、製造業からが340、卸売業からが617、倉庫業からが38となっている。60%を超える商品が、卸売業を経て、小売業に移動していることがわかる。製造業から小売業に直接投入されるものは約30%程度である。経年変化をみると、卸売業からの投入係数は、わずかつづではあるが減少しており、反対に製造業からの投入係数が増加している。卸売業を通じることなく、製造業者が直接に小売業者に商品を輸送することが増加していることを示すといえよう。

(5) 倉庫業に対する投入構造

平成2年でみると、倉庫業の投入係数は、製造業からが929、卸売業からが15、倉庫業からが56となっている。4回の調査の平均で、製造業からの投入が70%を超えている。経年変化については、昭和60年と平成2年には、大きな差があることから、他の業種と比較すると年によるばらつきが大きい。

3.2 産業区分を中分類でみた場合の投入構造

純流動調査では、産業を中分類し、鉱業を4業種、製造業を22業種、卸売業を13業種、倉庫業を7業種に区分している。これらの業種間の投入構造の分析は、中分類した業種間の物流連関表をもとに、物流投入係数表(表一6)を求め、産業連関分析に用いられるブロック化、三角化の手法を適用して行った。つまり、表一6では行、列ともに日本標準産業分類のコード順に業種が並べられているが、これを並べ替える(行・列同順)ことにより、

マトリックス内の係数分布にまとまりが現れ(投入構造が類似している産業群が明らかになる:ブロック化という)、さらに特定のブロック内では係数群の形状が三角形となる(投入の階層構造が明らかになる:三角化という)。並べ替えは、経験的に知られる業種間の関連性を考慮しつつ、試行錯誤的に行った。並べ替え後の物流投入係数表を表一7に示す。

3.2.1 産業のブロック化と投入構造分析

(1) 産業業種の中分類のブロック化

物流連関の強い業種群として、製造業においては、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、卸売業では、食物関連、機械関連、衣類・繊維関連、木材関連、化学関連の5ブロックに分けることができた。各ブロックを形成する業種を一覧表に示したものが表一8である。このようにして、業種をブロックにまとめたうえで、ブロック間の物流連関表を作成し、昭和60年から平成2年までの4回の物流連関表について投入係数を求めた。

(2) ブロック間の投入構造の解析

求めたブロック間の投入係数を経年的に図として示したものが、図一6(鉱業)、図一7(食物関連製造業ブロック)、図一8(機械関連製造業ブロック)、図一9(衣類・繊維関連製造業ブロック)、図一10(出版・紙関連製造業ブロック)、図一11(木材関連製造業ブロック)、図一12(化学関連製造業ブロック)、図一13(食物関連卸売業ブロック)、図一14(機械関連卸売業ブロック)、図一15(衣類・繊維関連卸売業ブロック)、図一16(木材関連卸売業ブロック)、図一17(化学関連卸売業)、図一18(小売業)である。

a) 鉱業に対する各ブロックから投入構造

鉱業に対する投入は、鉱業自体からの物量が極めて多いことは既にのべたところである。その他の産業について、平成2年の投入をみると、化学関連製造業からが58、機械関連製造業からが35となっている。経年変化を追うと、昭和55年には、機械関連製造業からが120と大きな値を示したが、その他の年では主として化学関連産業からの投入となっている。

b) 製造業の各ブロックに対する投入係数

① 食物関連製造業ブロックに対する投入

平成2年でみると、同じブロックである食物関連製造業ブロックからの投入が421、倉庫業からの投入が358、化学関連製造業からの投入が57となっている。経年変化をみても、この傾向は大きく変わらず、自産業ブロックと倉庫業からの投入がそれぞれ概ね4割程度を占める。倉庫などのストック施設を経由して、投入される財が多

表-8 産業ブロック

	産業ブロック	産 業 名
製 造 業	食物関連	飲料・飼料・たばこ業, 食料品業
	機械関連	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
	衣類・繊維関連	なめし革・同製品業, 衣服・その他繊維品業, 繊維工業
	出版・紙関連	出版・印刷業, パルプ・紙業
	木材関連	家具・装備品業, 木材・木製品業
	化学関連	ゴム製品業, プラスチック製品業, 化学工業, 窯業・土石製品業, 石油・石炭製品業
卸 売 業	食物関連	食料・飲料業, 農・畜・水産物業
	機械関連	機械器具業, 鉱物・金属材料業
	衣類・繊維関連	衣服・身の回り品業, 繊維品業
	木材関連	家具・建具・じゅう器業, 建築材料
	化学関連	医薬品・化粧品業, 化学製品業

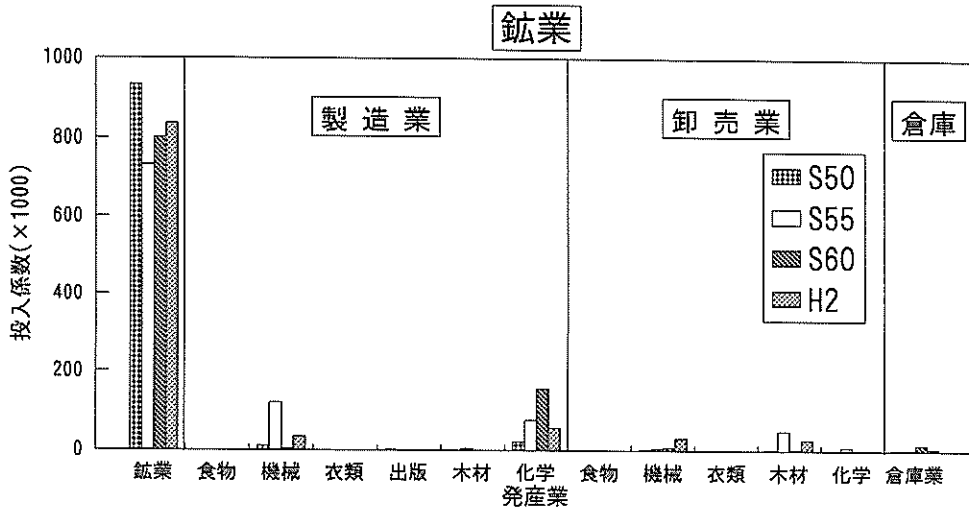


図-6 鉱業の投入係数グラフ

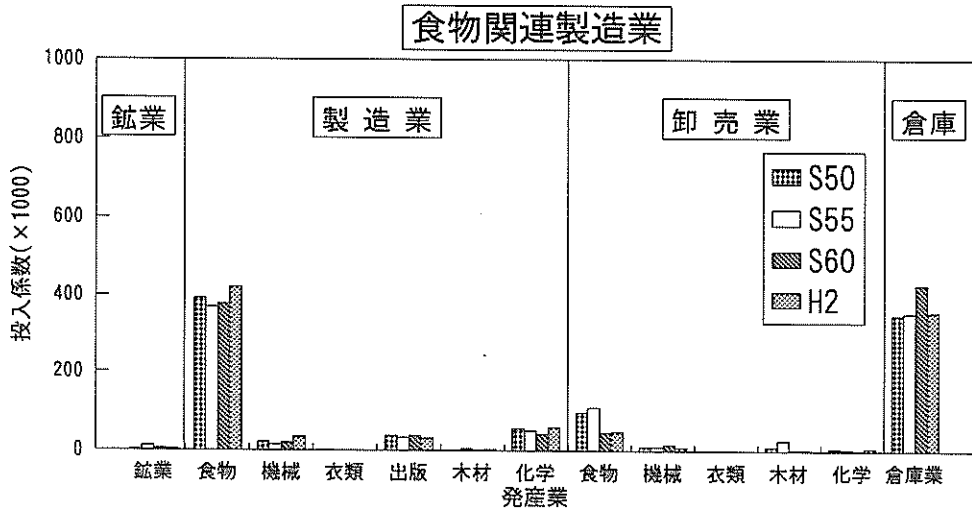


図-7 食物関連製造業ブロックの投入係数グラフ

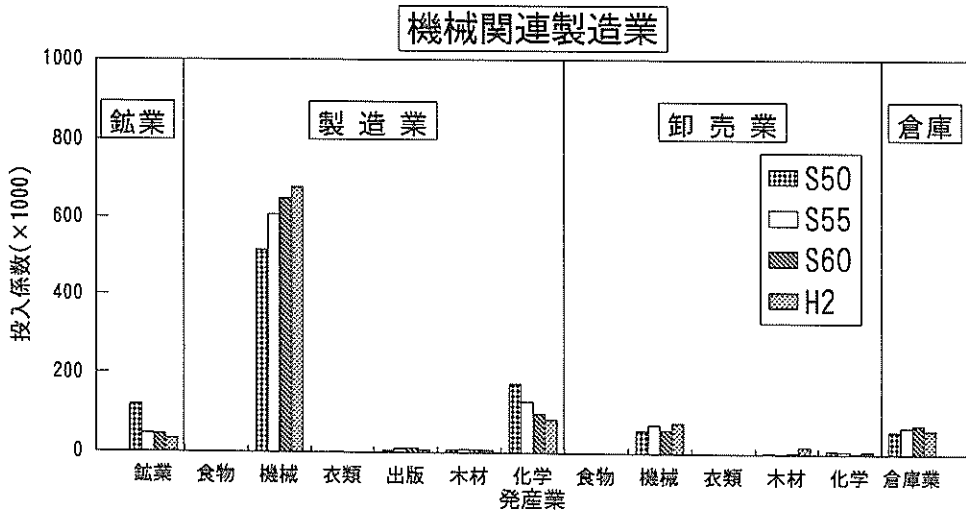


図-8 機械関連製造業ブロックの投入係数グラフ

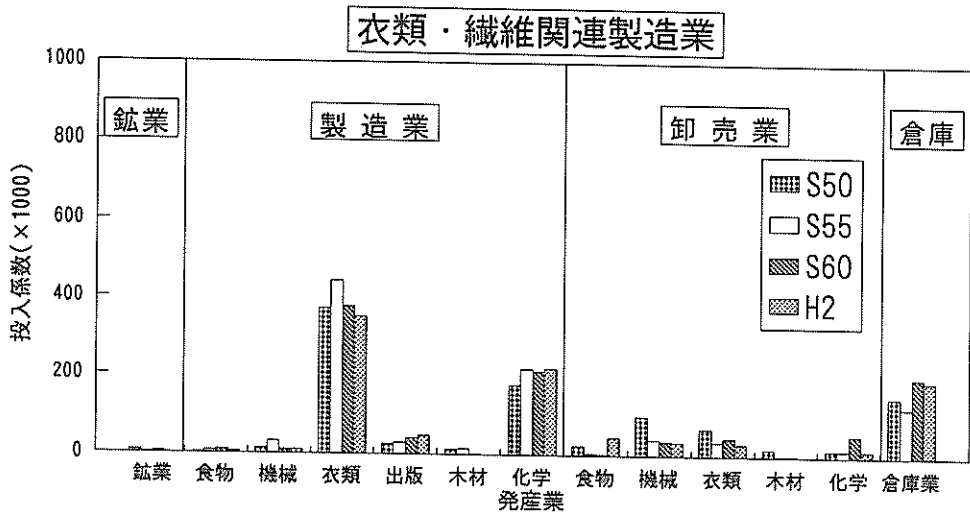


図-9 衣類・繊維関連製造業ブロックの投入係数グラフ

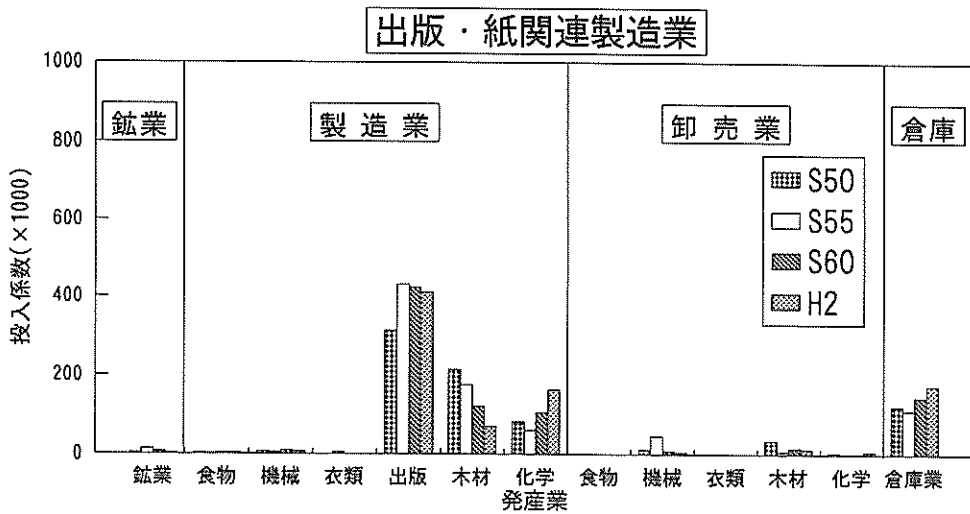


図-10 出版・紙関連製造業ブロックの投入係数グラフ

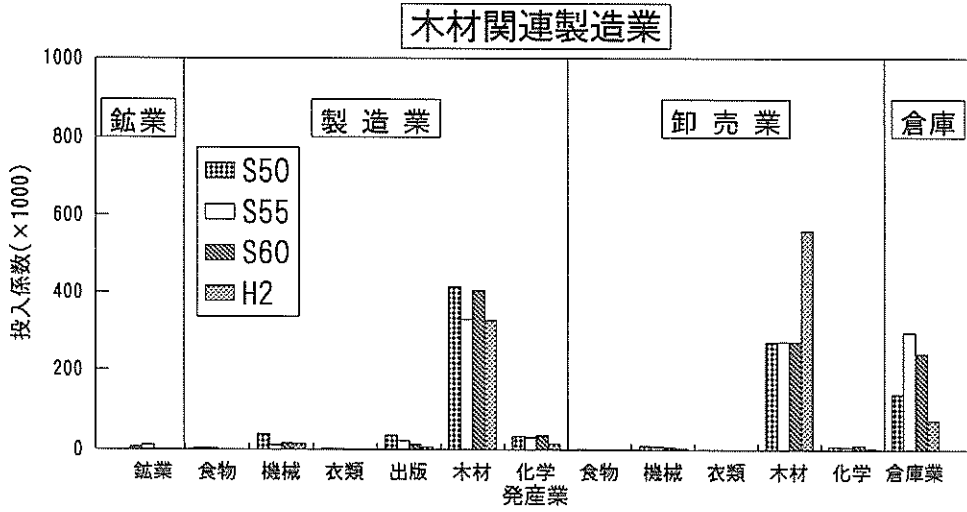


図-11 木材関連製造業ブロックの投入係数グラフ

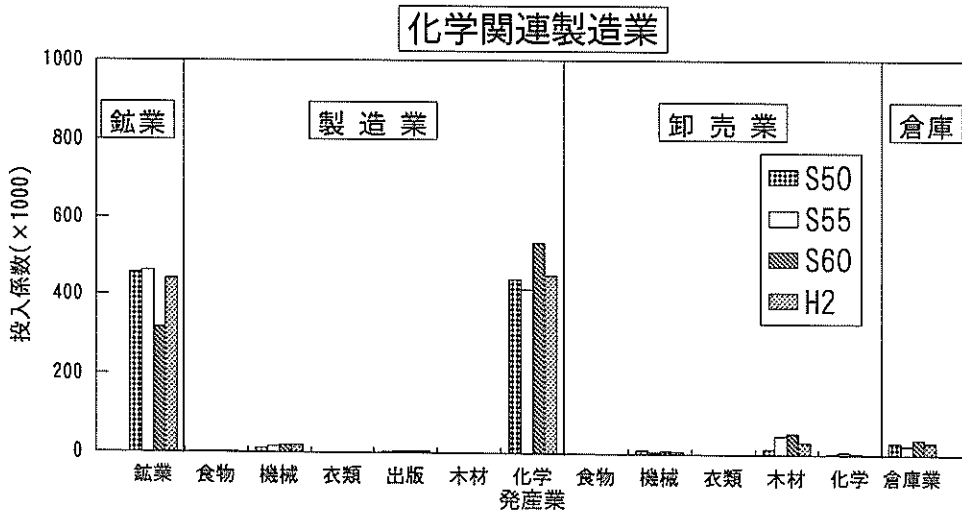
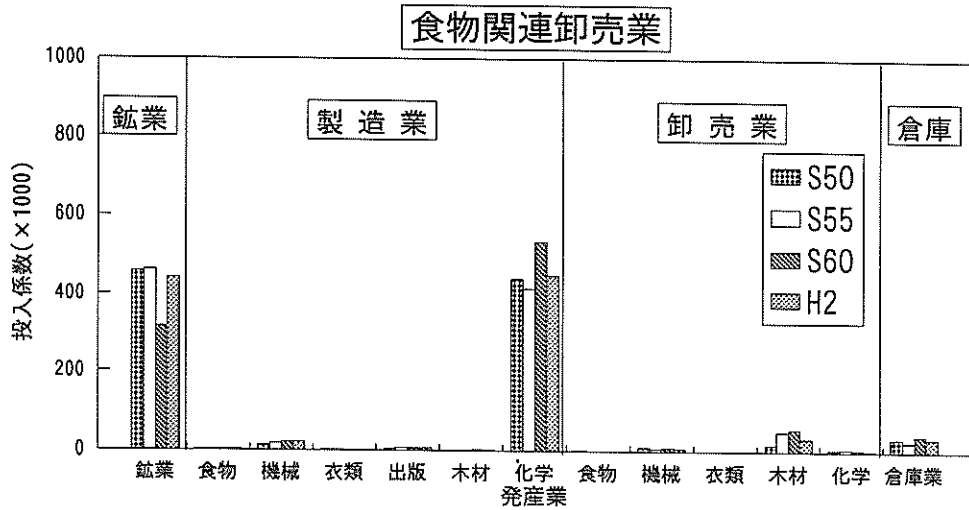
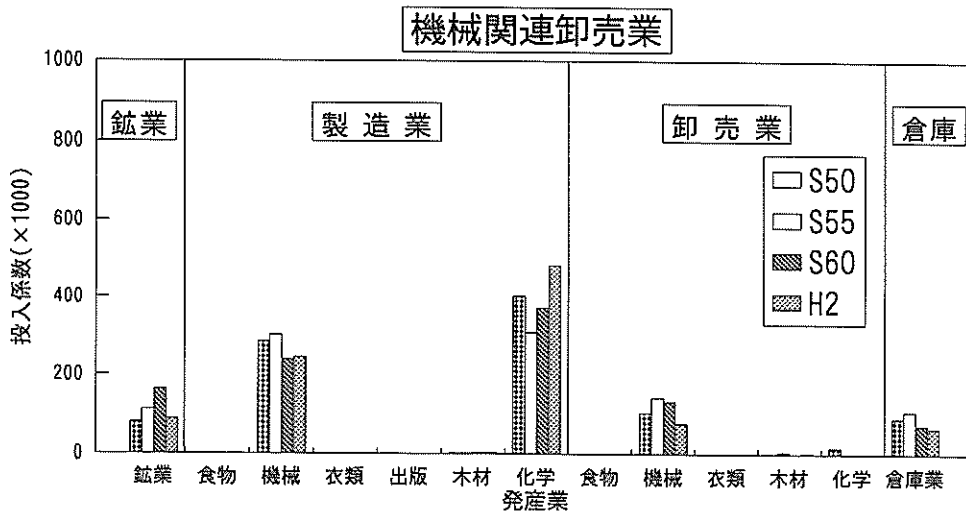


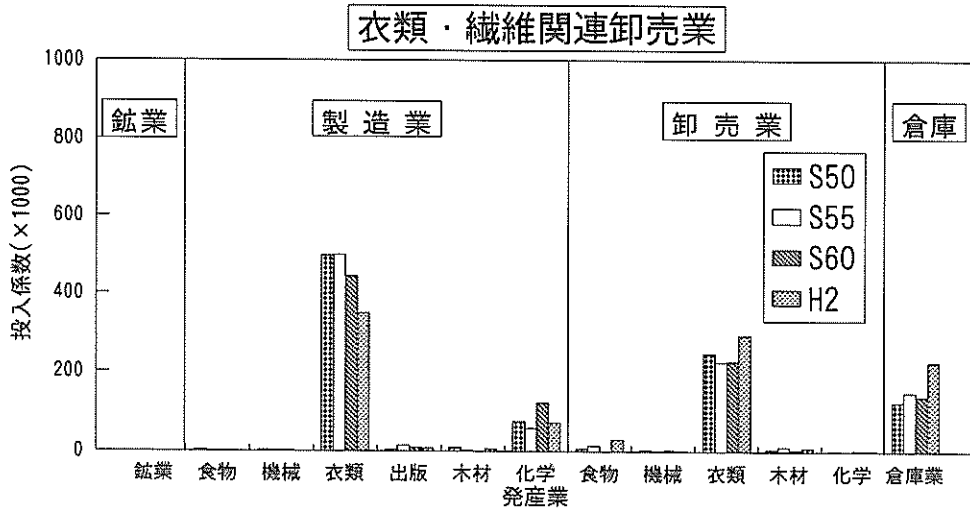
図-12 化学関連製造業ブロックの投入係数グラフ



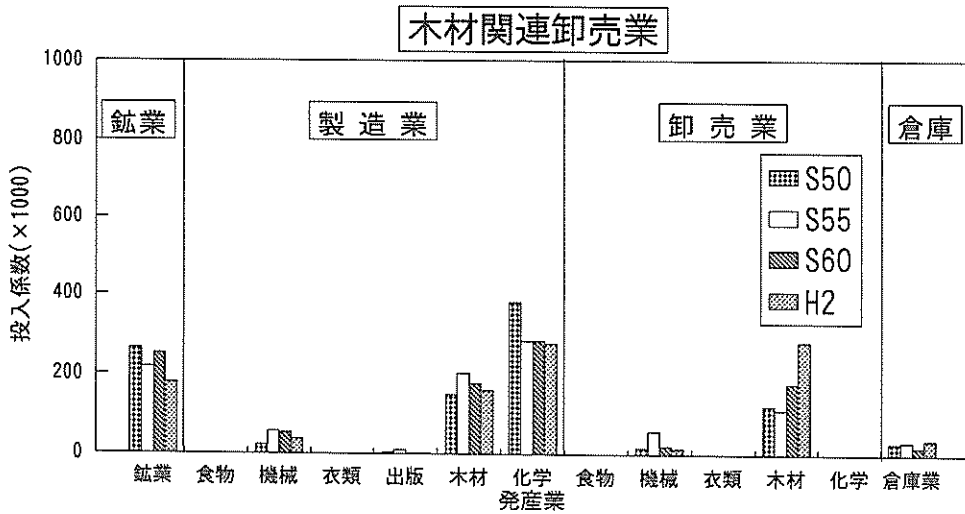
図一13 食物関連卸売業ブロックの投入係数グラフ



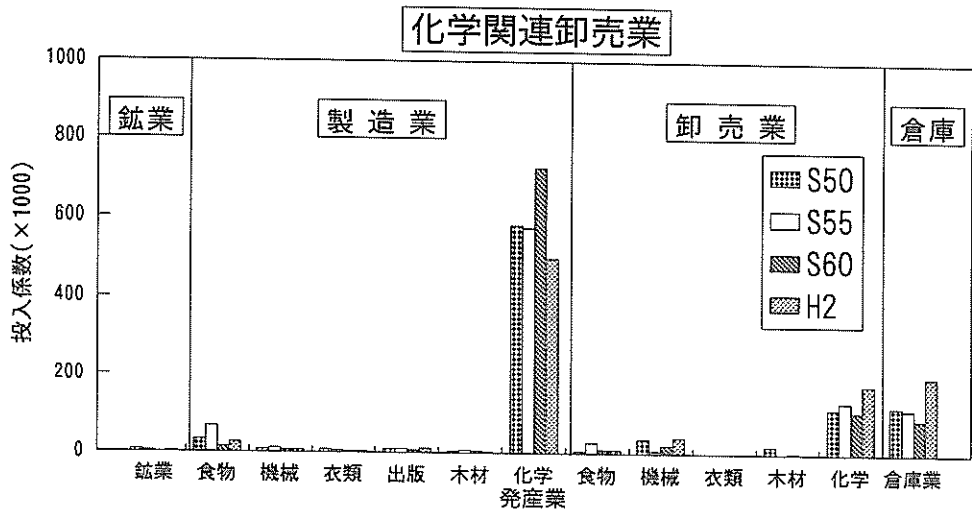
図一14 機械関連卸売業ブロックの投入係数グラフ



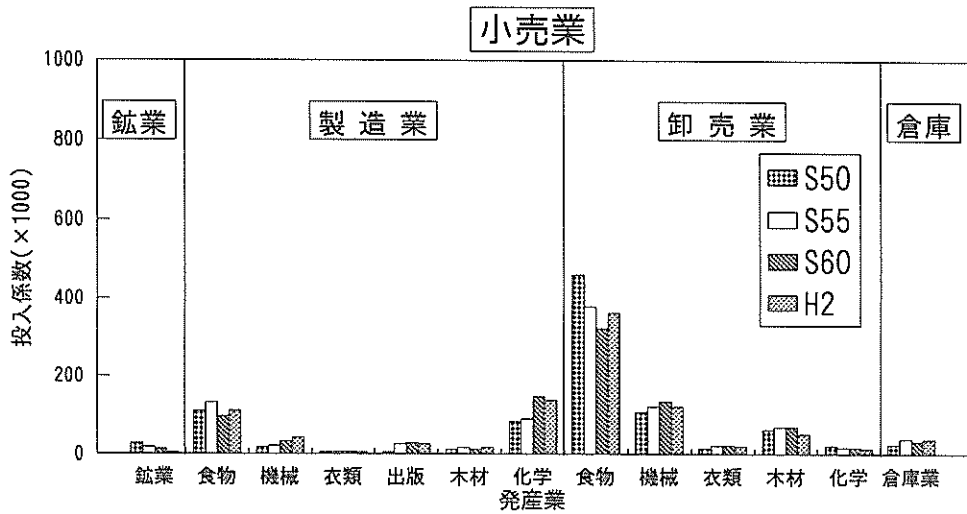
図一15 衣類・繊維関連卸売業ブロックの投入係数グラフ



図一16 木材関連卸売業ブロックの投入係数グラフ



図一17 化学関連卸売業ブロックの投入係数グラフ



図一18 小売業の投入係数グラフ

いことを示している。なお、卸売業からの投入は、50年、55年には比較的高い値であったが、60年、平成2年では、化学関連製造業ブロックより低い投入となっている。

② 機械関連製造業ブロックに対する投入

平成2年でみると、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。

③ 衣類・繊維関連製造業ブロックに対する投入

平成2年でみると、同じブロックである衣類・繊維関連製造業ブロックからの投入が349、化学関連製造業ブロックからが218、倉庫業からが191となっている。経年的にみても、主として、この3つのブロックからの投入が大きく、投入係数も大きな変化が見られない。他のブロックと比較すると、倉庫業からの投入が多いことに特徴がある。

④ 出版・紙関連製造業に対する投入

平成2年でみると、同じブロック業である出版・紙関連製造業ブロックからの投入が410、倉庫業からが172、化学関連製造業からの投入が162となっている。経年変化をみると、自ブロックからの投入係数に大きな変化はないが、木材関連製造業ブロックからの投入係数には減少がみられるのに対し、化学関連製造業ブロックの投入係数は増加している。本ブロックにあっても、倉庫業からの投入が比較的大きい。

⑤ 木材関連製造業ブロックに対する投入

平成2年でみると、木材関連卸売業からの投入が560、同じブロックである木材関連製造業ブロックからが326、倉庫業からが74となっている。経年変化でみると、平成2年の木材関連卸売業からの投入係数は特異な値となっており、昭和50年より60年までの平均的な投入状況としては、木材関連製造業からが350-400程度、木材関連卸売業からが250-300程度である。また、倉庫業からの投入にあっても年ごとに大きな変動がみられる。

⑥ 化学関連製造業ブロックに対する投入

平成2年でみると、同じブロックである化学関連製造業ブロックからの投入が450、鉱業からの投入が442、倉庫業からの投入が32となっている。経年的にみると、昭

和60年の値にやや特異な状態がみられるが、その他の年次では、鉱業及び自ブロックからの投入係数がそれぞれ、400-450となっている。

他のブロックに較べると、鉱業からの投入が大きいの。これは、セメントなどを製造する窯業土石業に対する石灰石などの投入が大きいことによるものである。

c) 卸売業の各ブロックに対する投入係数

① 食物関連卸売業ブロックに対する投入

平成2年でみると、食物関連製造業ブロックからの投入が426、ついで同じブロックである食物関連卸売業からの投入が381、倉庫業からの投入が158となっている。経年変化をみても大きな変化はみられない。他の卸売りブロックの比較をすると、自ブロックへの投入が大きく、一次卸し、二次卸しなどの卸し業のネットワークのなかで、財が移動していくことがわかる。また、自ブロック及びストック施設である倉庫業からの投入は各年次とも概ね50%程度となっている。

② 機械関連卸売業ブロックに対する投入

平成2年でみると、化学関連製造業ブロックから482、機械関連製造業ブロックから246、鉱業からが88となっている。経年変化では年次ごとに動きはあるが傾向はおおきく変わらない。その他の卸売業と比較すると、製造業から投入される比率が高い。つまり、一次卸し、二次卸しなどの卸売り業間の輸送が少ないことを示している。

③ 衣類・繊維関連卸売業ブロックに対する投入

平成2年でみると、衣類・繊維関連製造業ブロックからが348、ついで同じブロックである衣類・繊維関連卸売業ブロックからが241、倉庫業からが225となっている。経年変化をみると、衣類・繊維関連製造業からの投入係数は、年次に従って減少の傾向にあり、倉庫業からの投入が増加する傾向を示している。製造業から直接投入されるのではなく、卸売り業などの流通産業、倉庫業などのストック施設を経て投入される財が増加する傾向にあることを示している。

④ 木材関連卸売業ブロックに対する投入

平成2年でみると、同じブロックである木材関連卸売業ブロックからが283、化学関連製造業からが278、木材関連製造業からの投入が161となっている。経年変化をみると、自ブロックである木材関連卸売業からの投入に増加がみられ、鉱業からの投入に減少がみられるが、その他のブロックからの投入係数には大きな変化は見られない。化学関連製造業ブロックからの投入が大きいのは、建築材料業を同ブロックに含むためである。

⑤ 化学関連卸売業ブロックに対する投入

平成2年でみると、化学関連製造業ブロックから498、

倉庫業から197、化学関連卸売業ブロックから176となっている。経年変化をみると、各年次とも化学関連製造ブロックからの投入が最大であることに変わりはないものの、係数値には比較的大きな変動がみられる。

d) 小売業に対する投入

平成2年でみると、食物関連卸売業からの投入が362、化学関連製造業からの投入が137、機械関連卸売業からの投入が120、食物関連製造業からの投入が110となっている。経年変化をみると、年次ごとに係数値には若干の変化はあるものの、主たる投入元ブロックについては大きな動きは見られない。既に述べたように、小売業に対する投入は卸売業からが約6割、製造業からが約3割であり、品目的に見れば、食物関連の品目が約45-50%、機械関連と化学関連の品目が15-20%程度である。

(3) 業種ブロック間の投入構造の総合的表示

これまで述べてきたブロック間の投入構造を、総括してとりまとめたものが表-9である。ここでは、構造の大まかな分析のため、投入係数の4回の調査の平均値が、50(千分比)以上のものを、○印で示した。

この簡略化したブロック間物流連関表から次のことがいえる。

① 発製造業ブロック-着製造業ブロックの関係を見ると、化学関連製造業ブロックが幅広く各産業ブロックに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、他の産業ブロックからの物流

投入において独立の関係が強い。すなわち、製造業の他の産業ブロックから入荷することは少なく、また他の産業ブロックも同ブロックから入荷することが少ない。

② 発製造業ブロック-着卸売業ブロックの関係を見ると、発製造業ブロック-着製造業ブロック間の関係と同様に、化学関連製造業ブロックは各卸売業ブロックに幅広く投入している。これに対し、その他の製造業ブロックでは、関連する卸売業ブロックへの投入が主たるものとなっている。

③ 発卸売業ブロック-着卸売業ブロックの関係を見ると、それぞれのブロックでは、自ブロックからの投入が主たるものとなっており、独立的な関係にあることがわかる。すなわち、卸売業のなかで、一次卸し、二次卸しなどの流通構造の形成を示しているといえよう。

3.2.2 三角化分析によるブロック内産業の構造分析

投入係数表(表-7)をみると、製造業の各産業ブロック内の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、投入係数の分布を三角形にすることができる。これは、たとえば、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財を提供するものの、投入は金属製品業と自産業

表-9 産業ブロック間投入係数簡略表

		製造業							卸売業				小売業	倉庫業	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12
製造業	1. 鉱業	○		○				○		○		○			
	2. 食物製造		○						○					○	○
	3. 機械製造			○						○					○
	4. 衣類製造				○						○				
	5. 出版製造					○									○
	6. 木材製造					○	○					○			
	7. 化学製造	○	○	○		○		○		○	○	○	○	○	○
卸売業	8. 食物卸売		○						○					○	
	9. 機械卸売			○	○					○				○	
	10. 衣類卸売										○				
	11. 木材卸売						○					○		○	
	12. 化学卸売												○		
	14. 倉庫業		○	○	○	○	○		○	○	○		○	○	

である鉄鋼業からのみ受ける。一方、最も上位にある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、自らは自産業に対してのみ出荷している。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、最終消費物品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(ヒエラルキー)が明らかにされた。

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. 結論

本研究では、昭和50年より平成2年まで5年ごとに4回実施されてきた全国貨物純流動調査の結果を用いて、産業間の貨物の流動構造についての解析を行った。本研究の結論は以下のとおりである。

① ある産業に対する各産業からの入荷量を、対象とした産業の総入荷量で割った値を投入係数とし、発産業と着産業の関係を整理した。そして、投入係数値により、物流関連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。この結果、製造業においては食物関連、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、また卸売業において、食物関連、機械関連、衣類・繊維関連、木材関連、化学関連の5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及び卸売業の各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、三角化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、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、鉄鋼業にあっては、投入係数の三角形構造が成立する。そして、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。

5. おわりに

本研究では、物の流れそのものを捉えた全国貨物純流動調査の結果を用いることにより、産業間における物流構造を把握することができた。物流は、産業、生活等の活動のために必要とされる、空間的・時間的な財の移動とストックによって生ずるものであり、その構造を形成する産業間の物流構造の一部が明らかにされたといえよう。港湾貨物の空間的な移動は、港湾統計における陸上出入貨物調査や港湾貨物背後圏調査により量的な分析を行っているところであり、ストックについては倉庫統計などが整備されている。これらの統計によりあらわされる貨物流動量を、ここで示した産業間の物流との関連でとらえることにより、港湾貨物の背後流動の意味が理解されると考える。また、産業のグローバル化とともに、多くの産業において工場などの海外展開が見られるが、ここで示した産業間の物流構造の知見を用いることにより、企業などの海外展開に伴う国際貨物流動の発生を予測することができる。そして、分析の結果は、港湾に関わる物流インフラ、物流関連施設等の整備計画の検討資料として用いることができる。

なお、ここではストック施設である倉庫業を、製造業、卸売業などと同じ産業としてとらえたが、倉庫業は、産業などから寄託を受けて財を保存し、輸送活動を行う産業であり、自らの行動として輸送を発生するものではない。したがって、物流の発生そのものの分析では、産業として取り扱うことができるものの、産業間移動という視点にたてば、その財の所有及び輸送行為の委託者についての調査が必要とされる。倉庫業に対するアンケート調査などにより、本研究を補足することが必要であると考えている。(1996年6月28日受付)

謝辞

本研究は、筆者の一人である北九州市からの研修生が、港湾技術研究所での研修において行った作業をもとにとりまとめたものである。研究にあたり、協力を得た木阪計画設計基準部長、研修のお世話をいただいた企画部長、研究資料課の皆様に対し謝意を表するものである。

参考文献

- 1) 運輸省：全国貨物純流動調査報告書，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) 財団法人運輸経済研究センター：産業連関表による輸送分析に関する調査報告書, 1989.3
- 4) 経済企画庁経済研究所編：新国民経済計算の見方・使い方, 大蔵省印刷局, 1978.12
- 5) 宮沢建一：産業連関分析入門, 日本経済新聞社, 1983.1
- 6) 内田忠夫 辻村江太郎 宮沢建一 宮下藤太郎：近代経済学講座（計量分析篇）－産業連関分析－, 有斐閣, 1969.8
- 7) 金子敬生：産業連関の理論と適用, 日本評論社, 1980.7
- 8) 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

- 9) 石黒一彦 Leah Lydia MENDOZA 稲村肇 徳永幸之：APEC 4 カ国間の産業貿易依存関係の分析, 土木学会論文集 No.254/IV-29, pp49-57, 1995.10

参考資料

産業による他産業への投入の状態を、分配係数として示すことができる。これは、産業間物流連関表の行方向の解析を行うものであり、分配係数を次のように定義する。

$$b_{ij} = X_{ij} / X_i$$

1990年の分配係数表を参考表-1に示す。

省 輸 運

全国貨物純流動調査
3日間流動調査票

総務庁統計番号 He 17482
承認期間 平成3年3月31日まで

ご記入にあたっては、「記入の手引」をご参照下さい。

業者名	受取人名義	備考
所在地	所在地	備考
出発地		備考
輸送品名		
輸送方法		
運送形態		
出荷者名		
受取者名		
輸送区分		

10月23日～24日・25日の出荷日数 計 日

第1. 発着場所にて、通常、貨物の出荷を行っている。次に、10月23日・24日・25日の3日間の純出荷品数を記入下さい。また、10月における出荷品数（10月末までの出荷予定数を含む）を記入下さい。

第2. 発着場所において10月23日・24日・25日の3日間のすべての出荷品物について、次の表に記入して下さい。

第3. 発着場所において10月23日・24日・25日の3日間の純出荷品数を記入下さい。次に、10月における出荷品数（10月末までの出荷予定数を含む）を記入下さい。

品 種	出荷品目名 品目の出 発地、品目 分類、品目 番号として 記入する品 目名を記入 して下さい。	貨物 種 別		番 号 （発着所、品 種、品目、種 別、品目番号 を記入下さい。 注）	出 荷 日										計									
		種 別			10月23日		10月24日		10月25日		10月		10月											
		輸送方法	輸送形態		10月23日					10月24日						10月25日								
					1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5				
					1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
					1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

備考

* 単位はトン未満は四捨五入して下さい

港湾技研資料 No. 849

1996. 9

編集兼発行人 運輸省港湾技術研究所

発行所 運輸省港湾技術研究所
横須賀市長瀬3丁目1番1号

印刷所 株式会社 昭和工業写真印刷所

Published by the Port and Harbour Research Institute
Nagase, Yokosuka, Japan

Copyright © (1996) by P.H.R.I

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P.H.R.I

この資料は、港湾技術研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本資料の全部又は一部の転載、複写は、港湾技術研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。