

物資流動調査のデータにもとづく物流チャネルの設定方法と物流施設計画への利用の可能性*

A study on the setting methodology on the distribution channel based on the data of goods movement survey and its application for distribution facility planning*

三部 貴義**・岩尾 詠一郎***・苦瀬 博仁****

By Takayoshi SAMBE **・Eiichiro IWAO***・Hirohito KUSE ****

1. はじめに

発地から着地まで物資が流動する間で、卸売業や小売業の物流施設を中継地とすることがある。物流施設の配置や物資の配送方法を計画するときには、物資流動量や物流施設における発生集中量を用いることが多い。しかしながら、発着地間の物資流動量だけに着目すると、発着地と中継地間や中継地同士の物資流動量がわからないため、中継地の施設の物流特性が明らかにならず、これらの計画ができない。

このため、発地から着地までの物資の道筋を示す物流チャネルが明らかになれば、物資流動の実態に合わせて、中継地を含めた物流施設の施設計画や、配送計画を立案できる可能性がある。

2. 本研究の目的と位置づけ

(1) 本研究の目的と手順

本研究では、物流チャネルの設定方法を明らかにし、施設計画や配送計画への物流チャネルの利用可能性を解明することを目的とする。

このために、以下の手順で研究を進める。

- ① 物流チャネルの定義と種類を示し、本研究で使用するデータについて説明する(3章)。
- ② 物資流動調査のデータにもとづく物流チャネルの設定方法とチャネルの特徴を明らかにする(4章)。
- ③ 物流施設の施設計画や配送計画への物流チャネルの利用可能性を明らかにするため、物資を搬出入する業種間施設間の貨物車1台あたりの物資流動量と輸送箇所数を原単位として求める(5章)。

(2) 本研究の位置づけ

物流チャネルに関する既存研究には、業種間物流チャネルや施設間物流チャネルの設定方法と、物流チャネルの特徴を示した研究¹⁾がある。また商流チャネルに着目した分析はマーケティング分野に多い²⁾。さらに、商流

*キーワード: 物資流動調査、物流チャネル、物流施設計画

**学生員、東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科

(東京都江東区越中島2-1-6 TEL/FAX03-5620-6462)

***正員、博(工学)、専修大学商学部

(神奈川県川崎市多摩区東三田2-1-1 TEL/044-911-1085)

****正員、工博、東京海洋大学流通情報工学科

チャネルと物流チャネルを比較して商物分離の可能性を分析した研究がある³⁾。

しかしながら、本研究のように、物流チャネルにそって原単位を算出し、これらの施設計画や配送計画への利用可能性を明らかにしている研究はない。

3. 物流チャネルの定義と使用するデータ

(1) 物流チャネルの定義と種類

物流チャネルとは、発地から着地へ物資が流動する道筋である。このとき施設間の物資流動量は、施設間のODに相当する。そして、施設間のODペアをつなぎ合わせたものが、施設間物流チャネルである(図1)。

同じく業種で示したものが業種間物流チャネルであり、地域で示したものが地域間物流チャネルである(図2)。

業種間・施設間・地域間の3つの物流チャネルは、必ずしも互いに一対一に対応するとは限らない。なぜならば、製造業や小売業が倉庫を所有することもあれば、卸売業や小売業が工場を所有することもあるからである。

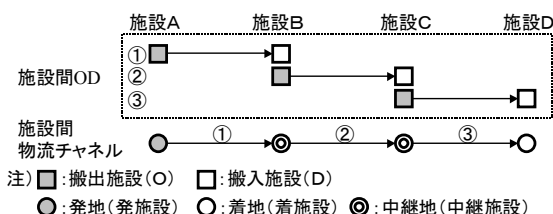


図1 本研究における物流チャネルの定義

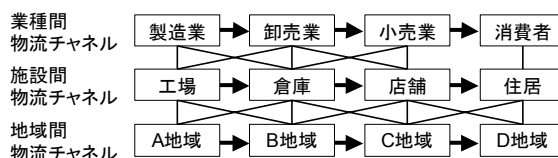


図2 物流チャネルの種類

(2) 本研究における業種間施設間物流チャネル

同じ物流施設であっても、業種により物資流動量や発生集中量が異なる。そのため、業種間施設間の物流チャネルを示す必要がある。

そこで本研究では、業種別施設別の物資流動量より、業種間施設間物流チャネルを設定することとする。

(3) 本研究で使用するデータ

本研究では、東京都市圏交通計画協議会が平成15年に実施した第4回東京都市圏物資流動調査の事業所機能調査のデータの、品目別の業種別施設別の物資流動量と、輸送箇所数、貨物車台数を用いる。分析対象は、東京都市圏物資流動調査の分類20品目のうち3品目である。また、業種は16業種を5分類、施設は25施設を6分類したものをを用いる（表1）。

表1 物流チャネルの設定対象品目と業種・施設の分類

設定対象品目	業種分類	施設分類
農水産品(定温)	製造・生産系部門	生産施設
日用品	卸売系部門	卸売市場
電気機器	運輸・倉庫系部門	物流施設
	小売・サービス系部門	商業施設
	消費系部門	居住施設
		その他の施設

4. 物流チャネルの設定方法と設定結果

(1) 物流チャネルの設定方法

a) 施設間物流チャネルと業種間物流チャネル

施設間（業種間）物流チャネルは、式1より設定する。施設間（業種間）のODペアのうち、物資流動比率が10%以上のODペアを取り出したものを物流チャネルとする。

$$p_{ij} = \frac{w_{ij}}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \times 100 \quad [\%] \quad (1)$$

p_{ij} : i, j 間のODペアの物資流動比率 [%]

w_{ij} : i, j 間のODペアの物資流動量 [トン/日]

i : 物資の搬出業種(5分類)、または搬出施設(6分類)

j : 物資の搬入業種(5分類)、または搬入施設(6分類)

b) 業種間施設間物流チャネル

業種間施設間物流チャネルは、式2より設定する。

ODペアは、業種5分類と施設6分類を組み合わせるため、900 (30×30) となる。このうち、物資流動比率が5%以上のODペア取り出したものを業種間施設間物流チャネルとする。

$$p_{kl} = \frac{w_{kl}}{\sum_k \sum_l w_{kl}} \times 100 \quad [\%] \quad (2)$$

p_{kl} : k, l 間のODペアの物資流動比率 [%]

w_{kl} : k, l 間のODペアの物資流動量 [トン/日]

k : 物資の搬出業種・搬出施設(30分類)

l : 物資の搬入業種・搬入施設(30分類)

(2) 物流チャネルの設定結果

a) 施設間物流チャネルと業種間物流チャネル

施設間物流チャネルと業種間物流チャネルは、3品目のうち総物資流動量が最も多い日用品を例示する。

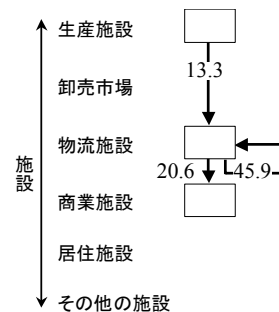
施設間のODペアの物資流動比率の算出結果（表2）からすると、物資流動比率が10%以上のODペアは3つであり、日用品の施設間物流チャネルは、図3のようになった。

日用品の業種間物流チャネルは、施設間物流チャネルと同様に業種間のODペアの物資流動比率を算出し、図4のようになった。

表2 施設間ODの物資流動比率の算出結果(日用品)

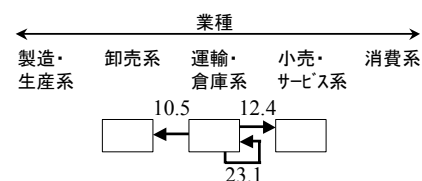
O \ D		搬入施設						総計
		生産	卸売	物流	商業	居住	その他	
搬出施設	生産	4.2%	0.2%	13.3%	2.8%	0.4%	0.0%	20.9%
	卸売	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	物流	1.7%	0.0%	45.9%	20.6%	2.6%	0.1%	70.9%
	商業	1.5%	0.0%	0.9%	3.6%	0.8%	0.0%	6.8%
	居住	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	1.3%	0.0%	1.4%
	その他	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	総計	7.4%	0.2%	60.2%	27.0%	5.1%	0.1%	100%

注) 生産は生産施設、卸売は卸売市場、物流は物流施設、商業は商業施設、居住は居住施設、その他は、その他の施設である。



注) 図中の数値は物資流動比率[%] 総物資流動量 134千(トン/日)

図3 施設間物流チャネル（日用品）



注) 図中の数値は物資流動比率[%] 総物資流動量 134千(トン/日)

図4 業種間物流チャネル（日用品）

b) 業種間施設間物流チャネル

3品目の業種間施設間物流チャネルは、業種間施設間のODペアの物資流動比率を算出し、図5(農水産品(定温))、図6(日用品)、図7(電気機器)のようになった。

農水産品（定温）の業種間施設間物流チャネルにおいて、物資流動比率が10%以上のODペア（以下主なODペア）は5つであった。このことから、製造・生産系部門の物流施設から、運輸・倉庫系部門の物流施設を経て、卸売系部門の生産施設や卸売市場、小売・サービス系部門の商業施設に流動していることが明らかとなった。

日用品の業種間施設間物流チャネルは、主なODペアが5つであった。このことから、製造・生産系部門の生

産施設から、運輸・倉庫系部門の物流施設を経て、卸売系部門の物流施設や小売・サービス系部門の商業施設に流動していることが明らかとなった。

電気機器の業種間施設間物流チャネルは、主なODペアが4つであった。このことから、製造・生産系部門の生産施設と、運輸・倉庫系部門の物流施設の間を、流動していることが明らかとなった。

これらのことより、品目によって業種間施設間物流チャネルは、異なることが明らかとなった。

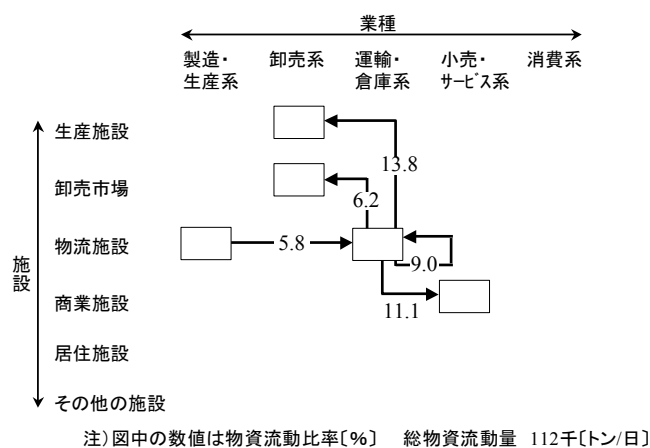


図5 業種間施設間物流チャネル（農水産品（定温））

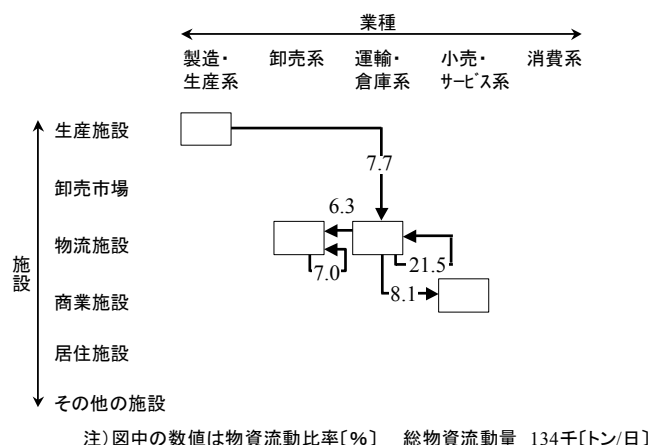


図6 業種間施設間物流チャネル（日用品）

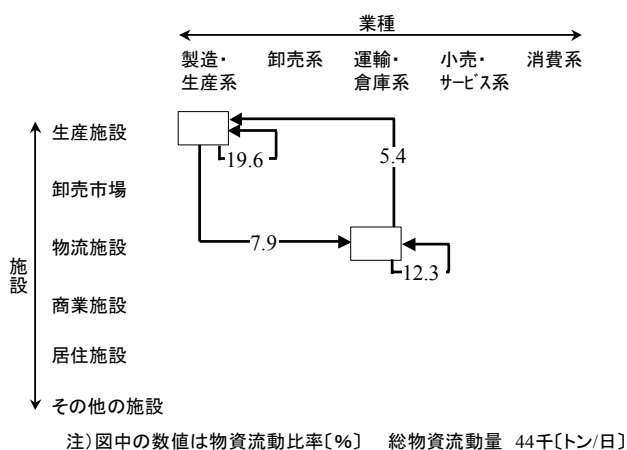


図7 業種間施設間物流チャネル（電気機器）

5. 業種間施設間物流チャネルにおける原単位の算出と物流施設計画への利用の可能性

（１）業種間施設間物流チャネルの主なODペアごとの原単位の算出方法

物流施設の施設計画や配送計画への物流チャネルの利用可能性を明らかにするため、物資を搬出入する業種間施設間の貨物車1台あたりの物資流動量と輸送箇所数を原単位として算出する。

本章では、4章で設定した業種間施設間物流チャネルにおいて、主なODペアごとに、貨物車1台あたりの物資流動量と、貨物車1台あたりの輸送箇所数を算出する。

貨物車1台あたりの物資流動量（式3）から、ODペアごとに物資流動量がわかる。このことより、貨物車1台あたりの物資流動量が多ければ、大型貨物車で輸送していることとなる。そして、業種別の施設の分布が明らかとなれば、大型貨物車に対する重さ指定道路や走行規制の計画に利用できる。

貨物車1台あたりの輸送箇所数（式4）から、複数箇所への配送か、1箇所への輸送であるかが明らかになる。また、式4の逆数を取れば、輸送先ごとに何台の貨物車で輸送しているかがわかる。このことより、複数の貨物車で輸送している場合は、台数削減のために大型貨物車での輸送の可能性を検討できる。

$$a_{kl} = \frac{w_{kl}}{m_{kl}} \quad [\text{トン/台}] \quad (3)$$

$$b_{kl} = \frac{d_{kl}}{m_{kl}} \quad [\text{箇所/台}] \quad (4)$$

a_{kl} ：業種間施設間物流チャネルの貨物車1台あたりの物資流動量〔トン/台〕

b_{kl} ：業種間施設間物流チャネルの貨物車1台あたりの輸送箇所数〔箇所/台〕

w_{kl} ：kl間の主なODペアの物資流動量〔トン/日〕

m_{kl} ：kl間の主なODペアの貨物車台数〔台/日〕

d_{kl} ：kl間の主なODペアの物資の輸送箇所数〔箇所/日〕

k：物資の搬出業種・搬出施設(30分類)

l：物資の搬入業種・搬入施設(30分類)

（２）原単位の算出

a) 農水産品（定温）の原単位の算出

農水産品（定温）の貨物車1台あたりの物資流動量は、5つの主なODペアのうち、運輸・倉庫系部門の物流施設から卸売系部門の生産施設への値が16.5〔トン/台〕で、最大である。一方、運輸系・倉庫系部門の物流施設から小売・サービス系部門の商業施設への値は、2.3〔トン/台〕で、最小である。

貨物車1台あたりの輸送箇所数は、5つの主なODペアで、ほとんど違いが見られないことが明らかになった。

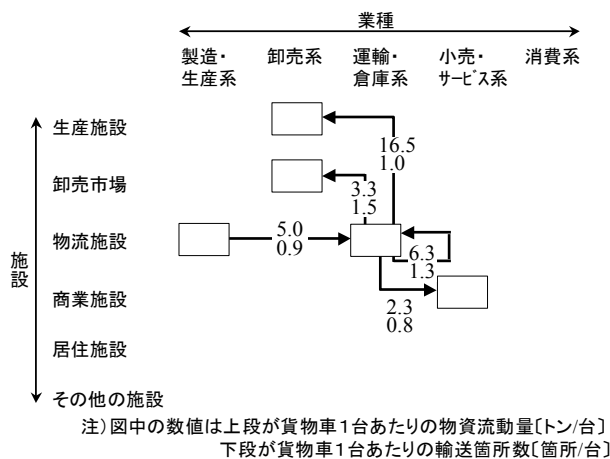


図8 業種間施設間物流チャネルの原単位（農水産品（定温））

農水産品（定温）は、同じ運輸・倉庫系の物流施設であっても、輸送先の業種や施設は異なることで貨物車1台あたりの物資流動量が異なることが明らかとなった。

b) 日用品の原単位の算出

日用品の貨物車1台あたりの物資流動量は、5つの主要なODペアのうち、運輸・倉庫系部門の物流施設から運輸・倉庫系部門の物流施設への値が5.6〔トン/台〕で、最大である。一方、卸売系部門の物流施設から卸売系部門の物流施設への値が0.9〔トン/台〕で最小である。

貨物車1台あたりの輸送箇所数は、運輸・倉庫系部門の物流施設から小売・サービス系部門の商業施設への値が10.7〔箇所/台〕で、最大である。また、製造・生産系部門の生産施設から運輸・倉庫系部門の物流施設への値は、0.8〔箇所/台〕で、最小である。

日用品は貨物車1台の物資流動量が大きければ、貨物車1台あたりの輸送先箇所数が小さいことが明らかとなった。

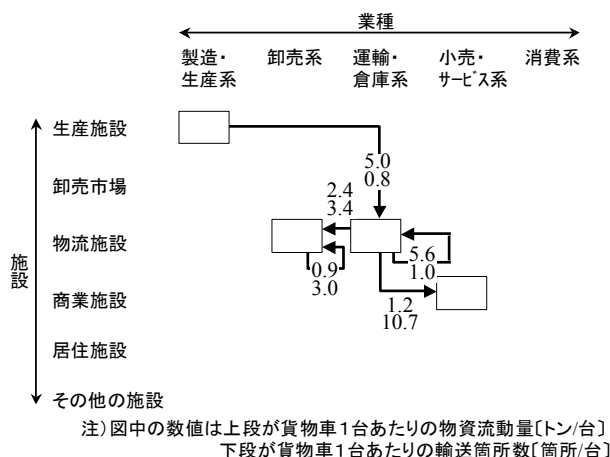


図9 業種間施設間物流チャネルの原単位（日用品）

c) 電気機器の原単位の算出

電気機器の貨物車1台あたりの物資流動量は、4つの主要なODペアのうち、運輸・倉庫系部門への物流施設から運輸・倉庫系部門の物流施設の値が3.7〔トン/台〕で、

最大である。一方、製造・生産系部門の生産施設から製造・生産系部門の生産施設への値が0.4〔トン/台〕で最小である。

電気機器は、4つの主要なODペアにおいて、貨物車1台あたりの物資流動量に差がないことが明らかとなった。また、貨物車1台あたりの輸送箇所数も同様であった。

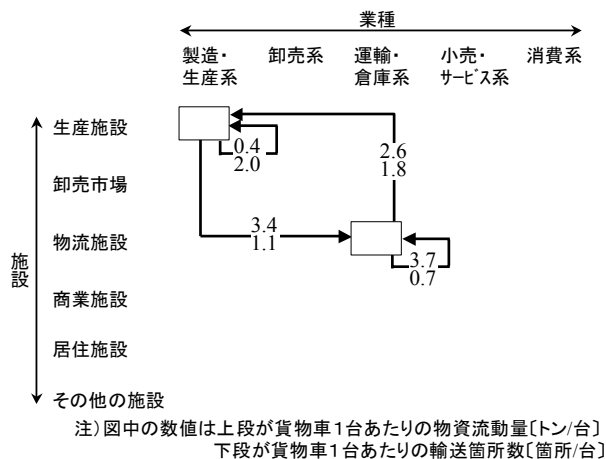


図10 業種間施設間チャネルの原単位（電気機器）

6. おわりに

本研究では、物流チャネルの考え方を整理し、物資流動調査のデータを用いて、品目別の業種間施設間物流チャネルを設定し、その特徴を明らかにした。

また、算出された貨物車1台あたりの物資流動量と輸送先箇所数の原単位が、輸送先の施設や品目によって異なることが明らかとなった。

以上のことから、業種間施設間物流チャネルを設定し、原単位を算出することで、より物資流動の実態に合わせた物流施設計画に利用可能であることが明らかとなった。

謝辞

本研究で用いたデータは第4回東京都市圏物資流動調査を用いている。データ提供をいただいた東京都市圏交通計画協議会、および研究を示唆していただいた事務局の皆様に、深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 苦瀬ほか：流通経路からみた都市内物流の品目特性、日本都市計画学会論文集、pp. 67～72、1994
- 2) バックリン 田村訳：流通経路構造論、千倉書房、pp. 11～17、1977
- 3) 岩尾：品目別に見た業種間の販売経路と物流経路の比較分析、日本物流学会誌、No. 10、pp. 137～144、2002