

仙台市における貨物流動の構造変化とその要因分析

An analysis of the structural change of commodity flows in Sendai

朱麗梅* 徳永幸之**須田 熙 ***

by Limei Zhu, Yosiyuki Tokunaga, Hiroshi Suda

1. はじめに

近年の都市内貨物流動は多頻度小口化の傾向にあり、一般自動車交通量の増加と相まって、交通渋滞や環境問題を引き起こしている。このような問題解決のためには、まず近年の貨物流動構造の変化の実態とその要因を明らかにしておく必要がある。人の流動についてはパーソントリップ調査に基づいた分析により、その経年変化が明らかにされ、将来予測についても良好な精度が期待されている。貨物流動については都市圏物流調査が行われているが、産業間や品目によりその振る舞いが大きく異なり、また変動も大きいことから、経年変化とその要因さえ明確になっていない。本研究では1977年と1987年に物資流動調査が行われた仙台都市圏を例に、この10年間の貨物流動構造の変化とその要因を明らかにすることを目的とする。

2. 本研究の考え方

仙台都市圏物資流動調査は10月の平日1日の貨物流動を調査したものである。調査は全体の相対誤差が10%程度になるように業種別・規模別にサンプリングを行った。貨物流動の構造変化を明らかにするためには、ある程度細かな産業や品目に分類して分析する必要がある。しかし、細かく分類した場合、産業や品目によってはサンプル数が少なく精度に問題が生じる。このため、調査報告書では非常に荒い分類での分析であったり、細分類での議論では精度上問題があるなど流動構造の変化の要因を明らかにするまでには至っていない。本研究では、46産業、34品目別という細分類で分析を行うが、その際精度

の問題を考慮しつつ議論を進める。また、経済指標との関連についても分析するため、この分類での経済指標が入手可能な仙台市を分析対象とする。なお、仙台市では市外とのつながりも強いいため、域外との流動も含めて分析する。

3. 貨物流動量の変化

仙台市都市圏貨物流動データをとみに、仙台市の各産業間(46×46)の貨物流動表を作成し、各産業の発生・集中量と件数を求めた。図1は産業別集中量・発生量の変化である。両年とも製造業、建設業、卸小売業の発生・集中量が多く、製造業と建設業の発生・集中量は10年で約2.5倍に増加している。件数

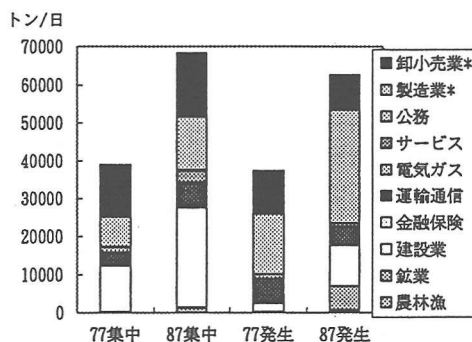


図1 産業別貨物発生・集中量の変化

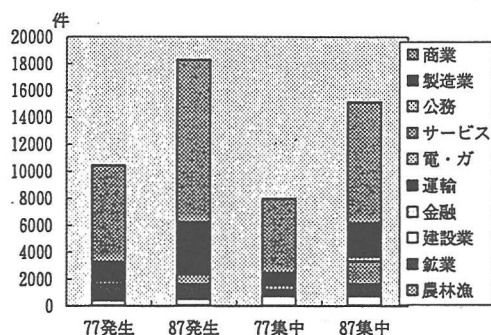


図2 産業別の発生・集中件数

キーワード：都市内貨物流動，発生・集中原単位

*学生員 東北大学大学院 情報科学研究科

**正会員 工博 東北大学助教授 大学院情報科学研究科

***正会員 工博 東北大学教授 大学院情報科学研究科

(〒980 仙台市青葉区荒巻字青葉 TEL 022-217-7497)

でみたのが図2である。両年とも卸小売業の発生・集中件数が最も多く、次いで製造業、運輸通信業、建設業、サービス業が多くなっている。このように製造業と商業は貨物流動の中心となっているため、以下では製造業と商業についてさらに細かい分類で分析する。但し、46産業分類とした場合、産業内のサンプル数が著しく少なくなる産業もあるため、データの精度を検討しておかなければならない。図3、図4は貨物発生・集中量の相対誤差を示す。この図より、製造業では、食料品、出版業、窯業、電気機械業、商業では農水卸売業、食料卸売業、機械卸売業、他の卸売業、飲食小売業などの精度が相対的に良好である。また、商業と製造業を比べると、商業の誤差が比較的小さい。

表1は製造業の貨物流動の変化を示したものである。発生集中量が多い産業は石油石炭、窯業、鉄鋼業、金属製品と食料品業で、これらの発生・集中量

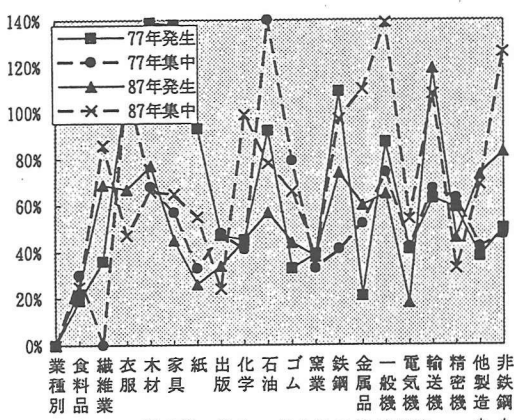


図3 製造業の発生・集中量の相対誤差

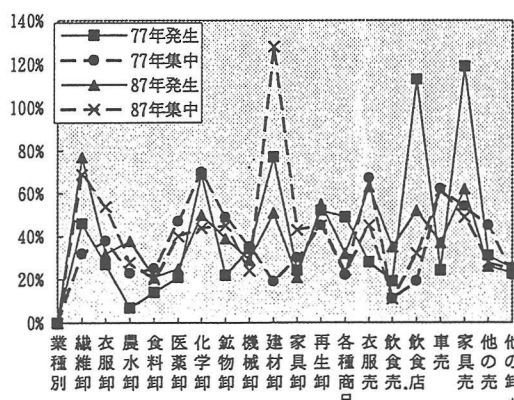


図4 商業の発生・集中量の相対誤差

は製造業の80%以上を占める。また、これら業種のうち、食料品の発生・集中量は微増したにとどまるが、他の4つの産業の発生・集中量が大幅に変化している。件数で見ると、多い業種は食料品、出版・印刷、電気機械と金属製品である。全体的に発生・集中件数は増加しており、特に、食料品の発生・集中件数が大幅に増加している。これは食料品業の貨物流動は多頻度小口化したとことを示している。

表2は卸小売業の貨物流動の変化を示したものである。発生・集中量の多い産業は建材卸売業、機械卸売業、農水卸売業及び食料品卸売業である。機械卸売業の発生・集中量はともに約50%減少した。農水卸売業、食料卸売業及び飲料・食料品小売業の発生・集中量はともに安定している。件数では、農水卸売業の発生件数と飲食卸売業の集中件数が減少し

表1 製造業の発生集中特性

業種	77重量トン		倍率(87/77)		77件数		倍率(87/77)	
	発生	集中	発生	集中	発生	集中	発生	集中
製造業	2301	1605	1.0	1.2	291	190	4.1	3.1
食料品**	11	1	0.6	3.9	3	1	11.7	25
繊維業	7	195	4.4	0.1	12	9	10.3	10
衣服	595	50	0.3	2.5	15	23	3	1.8
木材	197	17	0.3	1.9	24	13	1.2	3.8
家具	778	444	0.4	0.7	74	43	2.6	2.1
紙	208	300	1.5	0.9	286	113	2.4	4.9
出版*	243	131	0.1	1.1	83	23	0.9	1.5
化学	2024	785	6.1	0.6	44	13	5.8	5.2
石油	63	59	1.2	1.0	32	23	2.3	1.6
ゴム	6982	3189	0.2	1.3	171	56	0.4	1.8
窯業*	1626	459	2.3	6.0	55	45	1.4	1.7
鉄鋼	485	209	7.9	13.4	87	63	2.9	2.7
金属品	81	120	2.0	2.9	22	29	5.5	3
一般機	82	43	1.5	2.9	121	83	3	4.1
電気機*	31	23	0.6	0.8	13	12	1.7	1.5
輸送機	16	39	1.8	0.2	11	18	5.4	4.2
精密機	8	104	660.8	4.2	17	77	6.9	1.1
他製造*	22	108	7.4	0.1	13	16	2.2	0.8
非鉄鋼	15758	7878	1.9	1.8	1374	850	2.7	2.9
合計								

表2 商業の発生集中特性

業種	77重量トン		倍率(87/77)		77件数		倍率(87/77)	
	発生	集中	発生	集中	発生	集中	発生	集中
商業	155	257	0.0	0.0	181	138	0.1	0.2
繊維卸	92	58	0.7	2.5	194	106	2.7	2.7
衣服卸	1588	2089	0.7	1.0	3429	382	0.3	1
農水卸*	1270	1389	1.1	0.8	835	415	3.8	1.9
食料卸**	24	52	3.6	1.4	161	97	3.9	2.1
医薬卸	143	130	1.2	1.8	126	61	1.7	1.5
化学卸	345	204	2.2	2.7	156	50	2.2	4.4
鉱物卸*	2082	3227	0.5	0.5	591	255	2.3	2.7
機械卸*	3269	1621	0.6	3.1	610	313	1.2	1.2
建材卸	105	416	0.6	0.4	165	110	1.8	0.9
家具卸	924	675	0.4	0.3	35	22	2	2.3
再生卸	20	176	12.6	5.7	28	230	40.9	11
各種商品	42	73	0.4	0.8	18	58	2.7	1.6
衣服売	736	1220	0.9	1.1	141	2051	3.8	0.6
飲食売*	14	377	2.1	0.3	20	485	5.6	0.9
飲食店	123	217	2.4	3.1	87	89	0.7	1.1
車売	10	28	13.3	6.1	13	40	1.8	1.2
家具売	192	1085	0.6	1.2	105	423	2.9	1.5
他の売	382	585	2.2	2.0	314	240	4.9	2.6
卸*	11517	13880	0.8	1.2	7209	5565	1.7	1.6
合計								

(*)は相対誤差50%以下、**は相対誤差25%以下である

たが、他の卸小売業各産業の発生・集中件数は増加または横ばいのものが多い。

4. 発生・集中原単位の変化

製造業と商業の細分類で兩年次の産業別発生・集中原単位を求めた結果を表3、表4に示す。但し、金額ベースの原単位は全国の卸売物価指数（品目別）により、1977年調査時点価格に調整した。

1) 製造業の発生・集中原単位

①従業者1人当たり発生・集中量

表3をみると、製造業全体の従業者数1人当たり貨物発生・集中量とも約2倍に増加している。業種別でみると、発生・集中量が安定している食料品、出版、電気機械の発生原単位と集中原単位はともに安定している。また、木材、精密機械の発生原単位と紙、化学工業、窯業、輸送機械の集中原単位は比較的安定しているが、その他の産業の原単位は大きく変化した。表3と表1を比べると、流動量が大きく変化した業種において原単位も著しく変化したものが多い。

②出荷額1万円当たり発生・集中量

製造業全体の出荷額1万円当たり貨物発生量は約30%増加したが、集中量はやや減少した。業種別にみると、食料品、ゴム業の発生・集中原単位と出版、鉄鋼、一般機械の発生原単位、家具、化学工業、電

表3 製造業の発生集中原単位

業種	77年 kg/人		87/77		77年 kg/1万円		87/77	
	発生	集中	発生	集中	発生	集中	発生	集中
製造業	393.7	275	0.8	1	61.3	42.8	0.5	0.5
食料品*	39.7	27.5	0.8	1	6.1	4.3	0.5	0.5
繊維業	45	4.4	1.5	10	13.5	1.3	2.1	15.1
衣服	7.3	195	4	0.1	4.2	111.3	3	0.1
木材	926.2	77.1	0.6	4.7	189	15.7	0.4	2.9
家具	208.3	18.4	0.4	2	73.1	6.5	0.3	1.3
紙	918.8	524	0.4	0.7	178	101.4	0.3	0.5
出版*	46	66.2	1.1	0.6	13.1	18.8	0.7	0.4
化学	830.6	450	0.1	0.6	152	82.3	0.1	0.6
石油石炭	3937	1527	2.3	0.3	40.8	15.8	8.6	0.7
ゴム	39.2	36.4	4.5	3.7	15.6	14.5	1.8	1.3
窯業	6612	3020	0.2	1.4	1683	768.6	0.1	0.6
鉄鋼	1053	297	2.8	7.3	92.3	26	1.2	2.7
非鉄鋼	164.1	822	19.5	0.2	20.6	103.3	37.7	0.3
金属品	195.3	84	8.3	15.1	32.2	13.9	5.2	9.5
一般機	55.8	82.4	2.3	3.3	17.1	25.2	1.8	2.1
電気機*	22.4	11.8	1	1.8	7.2	3.8	0.5	1
輸送機	277.1	204	0.4	0.6	84.6	62.3	0.2	0.3
精密機	22.5	54.1	1	0.1	8.7	20.9	0.5	0
他製造*	7	93	893	5.7	3.8	51	518	2.4
合計	352.8	177	2	1.8	360	179.9	1.2	0.9

気機械の集中原単位の変化は2倍以内であるが、他の産業の原単位は不安定である。また、「従業者数ベース原単位」と同様に発生原単位が激しく変化したのは、衣服、金属品の集中原単位と化学工業、鉄鋼、他の製造、精密機械である。ただし、これらの業種のデータの信頼性は低い。

2) 卸小売業の発生・集中原単位

①従業者1人当たり発生・集中量

卸小売業全体の1人当たり貨物発生・集中量はほぼ安定している。業種別にみると、激しく変化した業種は繊維卸売業、機械卸売業、各種商品小売業、家具小売業である。それ以外の業種では、概ね2倍以内の変化である。

②販売額1万円当たり発生・集中量

販売額1万円当たり発生・集中量は約50%減少した。業種別にみると「従業者数ベースの原単位」で見た場合と同じように、繊維卸売業、機械卸売業、家具卸売業、再生卸売業、各種商品小売業、衣服小売業、家具小売業などの原単位が大きく変化した。また、製造業と同様、表2で流動量が大きく変化した業種において原単位も大きく変化したものが多くみられる。

表4 商業の発生集中原単位

業種 商業	77年 kg/人		87/77		77年 kg/1万円		87/77	
	発生	集中	発生	集中	発生	集中	発生	集中
繊維卸	518.2	858	0	0	10.7	17.7	0.1	0
衣服卸	29	18.4	0.6	2	1.9	1.2	0.6	1.9
農水卸*	490.4	645	0.6	0.7	8.8	11.5	0.3	0.4
食料卸**	215.7	236	0.8	0.6	5.9	6.5	0.7	0.5
医薬卸	6	13.1	2.2	0.9	0.4	0.8	1.3	0.5
化学卸	90	82.1	0.8	1.2	4.2	3.8	0.4	0.6
鉱物卸	74.4	44.1	1.8	2.2	0.8	0.5	1.9	2.2
機械卸*	112.7	175	0.4	0.4	5.8	9	0.2	0.2
建材卸	694.7	345	0.4	2.1	27.9	13.8	0.3	1.6
家具卸	40.5	160	0.5	0.3	3.1	12.2	0.3	0.2
再生卸	2381	1740	0.4	0.2	449	328.2	0.1	0
他の卸	77.6	125	2	1.4	3.4	5.4	1.2	0.9
各種商品	4.9	42.4	13.7	6.2	0.5	4.1	8.6	4
衣服小売	8.2	14.1	0.3	0.6	2	3.4	0.2	0.4
飲食売*	55.3	91.7	0.6	0.7	13.6	22.5	0.4	0.5
飲食店	0.7	19.1	2.2	0.3	0.5	14.2	1.6	0.2
車小売	52.4	92.2	1.4	1.8	6	10.6	1	1.3
家具小売	3	8.7	11.5	5.3	0.7	2.2	7.1	3.6
他の小売	16.5	93.4	0.4	0.9	5	28.1	0.3	0.6
合計	96.1	116	0.7	1	84.2	101.8	0.4	0.7

5. 品目構成の変化

次にデータの信頼性が高いと考えられる業種について発生・集中品目構成の変化について検討を行う。ここでは一例として集中原単位が安定している食料

品製造業と原単位が大きく変化した化学工業の集中、電気機械の発生品の3つについて示す。

図3は食料品業の集中品目構成の変化を示している。食料品が約2倍に増加し、輸送用容器が約30%減少しているが、全体的に著しい変化はない。このため原単位も安定していると考えられる。

図6は化学工業の集中品目構成の変化を示している。1977年に90%を占めていた石油製品が、1987年には20%に減少した。それに対して、他の窯業品

はゼロから50%以上に増加した。このために金額ベースの原単位が大きく変化したものと考えられる。

図7は電気機械業の発生品目構成の変化である。電気機械品の割合は1977年の50%から、1987年には70%まで増加し、これに対して金属品の構成比は40%から6%に大幅に減少した。このため発生原単位が大きく変化したものと考えられる。

6. 結論と今後の課題

以上、仙台市における貨物流動の変化を分析したの結果、1977年から1987年にかけて仙台市の貨物流動構造が大きく変化したことが分かった。特に、業種別の貨物発生・集中原単位は大きく変化している。本研究の結論をまとめると：

①仙台市における事業所数はこの10年間で1.4倍に増加し、貨物流動量は1.8倍、件数は2.5倍に増加した。製造業をはじめ多くの業種で多頻度小口化の傾向がみられた。

②貨物流動量の変化が大きい業種では原単位も大きく変化した。従業者1人当たり貨物の発生・集中量と1万円当たり貨物の発生・集中量を比べると、前者のほうが比較的安定している。但し、貨物流動量や原単位が大きく変動した業種にはデータの精度に問題がある場合が多い。

③発生・集中原単位が大きく変化した業種において発生・集中品目構成の変化がみられた。

以上、46産業34品目という細分類で仙台市における貨物流動の構造変化とその要因分析を行った。しかし、前述のように産業を細分する場合にデータ精度の問題があり、将来予測について考える場合には産業分類統合を考えていく必要がある。また、貨物流動構造の変化要因をより明確にするため、データの信頼性が高い業種について、経済指標の変化との関連について分析を進める予定である。

参考文献

- 1) 仙台都市圏物資流動調査報告書 1976-1978, 1986-1989.
- 2) 山形耕一, パーソントリップ調査におけるデータ精度に関する研究, 北海道大学工学部研究報告集第68号, 昭和48年6月.

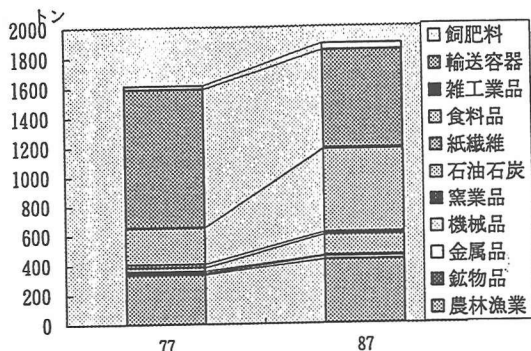


図5 食料品製造業の品目別集中

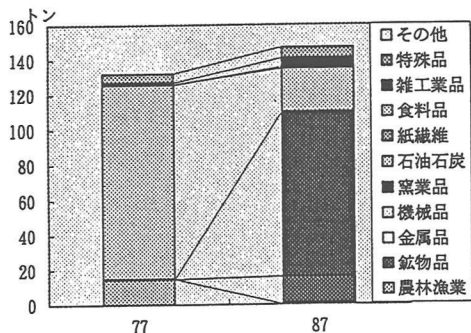


図6 化学工業品の目別集中量の変化

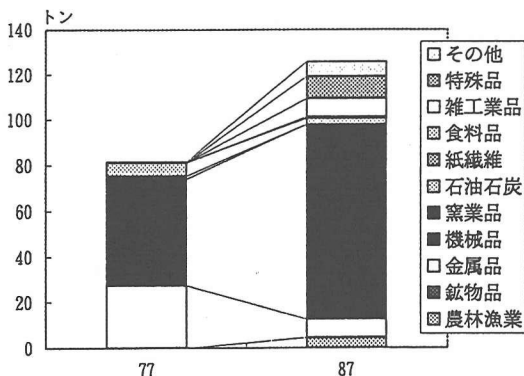


図7 電気機械の品目別発生量の変化