

北海道・東北地方の通勤通学交通について

正員 小川 博 三*
 学生員・小笠原 真理**

1 はじめに

都市圏における交通計画にとって基本となる交通現象の一つに通勤通学交通がある。首都圏、京阪神圏、中京圏の通勤通学交通は、今日重大な都市交通問題となっており、それに対して多くの理論的研究や実際の施策がなされてきている。

本研究は、これらの大都市を除いた全国の地方中心都市の通勤通学交通現象の分析の一環として、主として北海道・東北地方の通勤通学交通について、その現象を P/M 曲線式で定式化し、通勤通学交通圏を理論限界によって定め、分布を調べた。さらに P/M 曲線式から得られた通勤通学交通指標を基に、地域構造を相関分析を中心として解明したものである。

なお、本研究では昭和40年を時間的背景に、通勤通学交通を一貫して都市内交通を除いた都市間交通として促えており、その現象は流入人口を基本としている。そのために研究対象都市の他市町村への流出通勤通学交通は考慮していない。

2 研究対象都市

昭和40年10月1日の国勢調査による総人口10万人以上100万人未満の全国121都市のうち、北海道東北地方の19都市について論じる。

3 通勤通学交通の分布

3-1 通勤通学交通現象の定式化と通勤通学交通圏

通勤通学交通現象を定式化するために P/M 曲線を用いる。この曲線式は次の式で表わされる。

$$\frac{P}{M} = \frac{a}{R} - b \quad (1)$$

M : 周辺市町村総人口

P : 周辺市町村から対象都市への通勤通学者数

* 北海道大学工学部土木工学科教授

** 北海道大学大学院工学研究科修士課程

R : 周辺市町村から対象都市までの時間距離 (分)

a, b : パラメーター

資料としては昭和40年の国勢調査報告を用いた。

通勤通学交通圏を求めるために、交通圏設定の有効的方法である理論限界を用いた。これは(1)式の $\frac{P}{M}$ を0とする時間距離 $R_c = \frac{a}{b}$ で求められる。

算出結果を表3-1に示す。

3-2 通勤通学交通平均時間距離

通勤通学交通平均時間を求めることで、その都市の通勤通学交通は近距離交通が主なのか、あるいは比較的遠距離交通が主であるのか判定の目安となる。

さらに、通勤通学交通状態の手がかりである時間的条件の難易を知り交通機関整備の一つの指標とする。つまりこの平均時間によって交通機関整備状態の一面を推測できると思われる。

通勤通学交通圏内の通勤通学者の平均移動時間は

$$R_m = \frac{\sum_{i=1}^N (P_i \times R_i)}{\sum_{i=1}^N P_i} \quad (2)$$

R_m : 平均時間距離 (分)

R_i : 中心都市までの時間距離 (分)

P_i : 中心都市への通勤通学者数

N : 圏内市町村数

で求められ、この結果を表3-1に示す。

4 通勤通学交通から見た地域構造

4-1 通勤通学交通指標

通勤通学交通を数量的に論じるために、通勤通学交通を媒介とした対象都市と圏内市町村との結合度と、通勤通学交通量に対して、各都市の特性を表わす2群5指標を設定した。

4群) 対象都市と圏内市町村との結合度

この指標は $\frac{P}{M}$ という供給率を基本としている。一般に

表 3-1 P/M 曲線表

都市名	$(P/M) = (a/R) - b$		理論限界 R_c (分)	相関係数	有意水準	平均時間 R_m (分)
	a	b				
札幌	4.583	0.032	145	0.825	0.001	47
旭川	2.352	0.018	130	0.883	0.001	29
小樽	0.878	0.006	136	0.717	0.01	42
函館	5.405	0.035	153	0.906	0.001	33
室蘭	4.202	0.042	101	0.897	0.001	31
釧路	2.087	0.016	129	0.896	0.001	47
帯広	2.088	0.018	115	0.847	0.001	30
青森	3.347	0.027	125	0.826	0.001	57
弘前	1.748	0.013	133	0.867	0.001	34
八戸	2.243	0.016	143	0.665	0.001	56
盛岡	2.597	0.018	141	0.930	0.001	38
仙台	4.428	0.031	142	0.928	0.001	41
秋田	4.171	0.030	141	0.944	0.001	56
山形	3.166	0.025	126	0.933	0.001	41
福島	2.506	0.027	92	0.929	0.001	27
会津	1.887	0.012	161	0.789	0.001	34
郡山	1.114	0.011	105	0.788	0.001	36
新潟	2.464	0.018	135	0.945	0.001	36
長岡	1.359	0.013	106	0.770	0.001	37
北海道			130			37
東北			129			41
全国			106			34

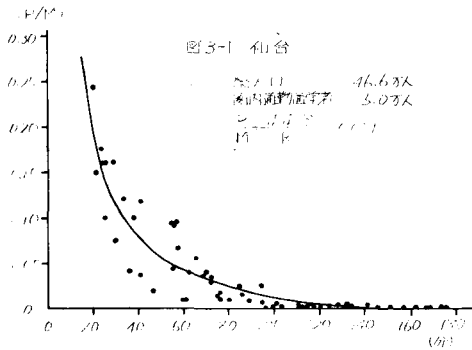


図 3-1 仙 台

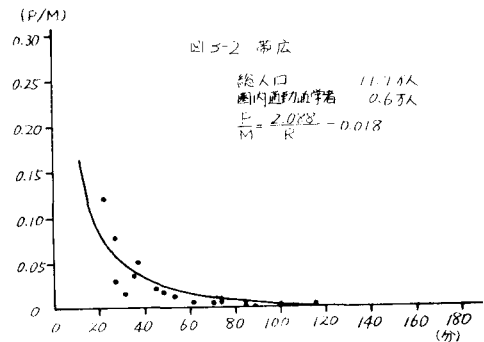


図 3-2 帯 広

中心都市が他の中心都市の影響を受けずに独自で地域の中核として存在している場合にはこの量は大きくなる。他方、都市規模が大きくても他の都市圏に含まれたりしている場合には小さくなる。この結合度の指標としては次の2つをとった。

1) P/M 曲線式のパラメーター a 。これを A で表わ

す。

- 2) P/M 曲線において最短時間距離の市町村以遠の曲線で囲まれた面積。これを $Area$ で表わす。
- 3) 圏内市町村の $\frac{P}{M}$ 値に時間距離を掛けた積の総和。

つまり $\left[\sum_{i=1}^N \left(\frac{P_i}{M_i} \times R_i \right) \right]$ N : 圏内市町村数」を

いい YR で表わす。

B 群) 通勤通学交通量

この指標は対象都市への流入人口を基本としており、これを用いることで各対象都市間の通勤通学交通の量的比較ができる。

- 1) 通勤通学交通圏内通勤通学者総数。つまり $\left[\sum_{i=1}^N P_i \right]$ をいい、これを SP で表わす。
- 2) 圏内市町村からの通勤通学者 P に時間距離 R を掛けた積の総和。つまり $\left[\sum_{i=1}^N (P_i \times R_i) \right]$ をいい PR で表わす。

これら 5 指標を全国 121 都市について算出し、都市機能・都市規模を表わす多くの要因との間の相関関係を見、そしてまた、5 指標間の相関関係を見た結果、結合度を表わす A、Area そして YR が、通勤通学交通量を表わす SP と PR が、それぞれ同性質を示す指標であることが認められた。しかし、次節で述べるように 2 つの指標群の間には地域によって差異が生じている。

結合度を表わす指標は、特に政府機関所在数という行政機能と、また通学通勤交通量の指標は、都市規模を表わす総人口や歳入額と高い相関を示している。国鉄普通列車到着回数 (A_m , 7 ~ 10) に着目すると、全国的には A 群・B 群に対してほとんど相関していないが、北海道・東北地方、特に東北地方においては高い相関がみられる。

4-2 都市と地域との結合度と

通勤通学交通量との関係

通勤通学交通計画は一般に交通量に対応する、また都市圏の拡大に対応する交通施設建設の計画であるが、これを立案する上で周辺地域に対する影響の程度はどれ程なのかを知るために、地域の結合度と通勤通学交通量との間の関係を前節で設定した 2 群 5 指標を用いて相関分析をした。

表 4-1 によると、全国的には A 群 B 群はほぼ異質なものであることが認められた。このことは中心性をもつ都市がそれと比例した通勤通学交通量を呈していないことを示し、また、逆に地域の中心都市とはなっていないけれども通勤通学交通量はかなり大きな都市があることを示している。通勤通学交通量は地域をまとめる力だけではなく、都市機能自体の魅力によっても増減されるものとみられる。これは大都市周辺の都市のように都市自体が他都市に従属的になり、周辺地域に対する中心性を欠如しながらも、大都市圏の機能の多核分散により都市機能の充実を得て多量の交通量をもっているような場合にいえる。

表 4-1 相 関 表

全 国					
	A	Area	YR	SP	PR
A		0.888	0.666	0.112	0.232
Area	0.831		0.799	0.225	0.339
YR	0.702	0.784		0.555	0.654
SP	0.056	0.031	0.254		0.960
PR	0.076	0.016	0.318	0.916	

関東・中部

北 海 道					
	A	Area	YR	SP	PR
A		0.913	0.724	0.760	0.666
Area	0.774		0.898	0.803	0.667
YR	0.729	0.879		0.918	0.828
SP	0.593	0.868	0.926		0.970
PR	0.701	0.868	0.970	0.977	

東 北

北海道・東北地方を通勤通学交通の分布と合わせて見ると、全国的傾向に反して地域に対する中心性と通勤通学交通量とが結びついている。このことは一般に対象都市が地域において独立した圏を構成し、その圏との結びつきの度合に応じて通勤通学交通量が増大していることを示す。

北海道地方を見ると、2 群の関係が最も強く各対象都市が独立した通勤通学交通圏をもち、その交通量は周辺地域との結びつきの度合に比例して生じている。独立性の例外として小樽があげられる。小樽は札幌圏に入っており、札幌に対する従属都市と化し地域の中心性は失われている。

東北地方においては、2 群の関係は北海道と同じ傾向にあるが多少弱くなっている。それは、青森・弘前、福島・郡山、新潟・長岡の圏が重なり、都市間の複合作用により地域の中心性がうすらいでいるためであると思える。

4-3 都市別通勤通学交通現象

各対象都市間の通勤通学交通現象を比較するために、地域との結合度と通勤通学交通量に対してそれぞれ合成指標を作る。合成指標は重みを 1 としセントロイド法に従った。

$$\begin{aligned} \text{地域との結合度を } f_A \text{ とおいて } f_A &= S-Area + S-YR \\ \text{通勤通学交通量を } f_B \text{ とおいて } f_B &= S-SP + S-PR \end{aligned}$$

として各都市について算出した。

fA 、 fB とも全国平均は0であり、正負記号で各都市の全国的水準の度合を知れる。これを図化したものを図4-1に表わす。そしてこれを基準に都市分類を試みた。

- 1) 広域中心都市 $fA > 0$, $fB > 0$
札幌、仙台、新潟
- 2) 地方中心都市 $fA > 0$, $fB < 0$

- 旭川、函館、盛岡、秋田、山形、福島、会津若松
 - 3) 広域衛星都市 $fA < 0$, $fB > 0$
 - 4) 地方都市 $fA < 0$, $fB < 0$
小樽、室蘭、釧路、帯広、青森、弘前、八戸、郡山、長岡
- さらにこの合成指標を用いて各都市の通勤通学交通量と地域結合度の順位付けをした。

表 4-2 地域結合度 fA と通勤通学交通量 fB の順位表

順位	全国順位	都市名	fA	順位	全国順位	都市名	fB
1	4	仙 台	4.339	1	6	仙 台	3.696
2	12	函 館	2.342	2	22	札 幌	0.878
3	17	新 潟	1.956	3	28	新 潟	0.665
4	20	秋 田	1.871	4	52	秋 田	－ 0.231
5	21	札 幌	1.575	5	57	山 形	－ 0.259
6	29	旭 川	0.724	6	73	函 館	－ 0.697
7	33	福 島	0.552	7	78	福 島	－ 0.829
8	36	盛 岡	0.381	8	87	盛 岡	－ 0.988
9	37	山 形	0.320	9	95	旭 川	－ 1.231
10	39	会 津 若 松	0.160	10	97	長 岡	－ 1.271
11	48	室 蘭	－ 0.055	11	98	弘 前	－ 1.295
12	56	八 戸	－ 0.362	12	101	郡 山	－ 1.374
13	57	弘 前	－ 0.388	13	102	会 津 若 松	－ 1.381
14	58	青 森	－ 0.391	14	105	室 蘭	－ 1.465
15	65	帯 広	－ 0.590	15	110	八 戸	－ 1.528
16	70	長 岡	－ 0.722	16	111	青 森	－ 1.677
17	72	釧 路	－ 0.853	17	113	帯 広	－ 1.716
18	79	郡 山	－ 1.048	18	120	小 樽	－ 2.053
19	105	小 樽	－ 1.678	19	121	釧 路	－ 2.062

この順位付けにおいて、北日本の中心都市であり121都市中2番目の人口を有する札幌の順位が、予想外に低くでている。これは本研究で扱った通勤通学交通が都市内交通を除いた都市間交通であることに起因する。つまり札幌の市域面積は昭和40年時点で1008.67km²を有し、全国第1位であり、仙台の4.26倍、広島の11.63倍、福岡の4.20倍の広さであるので、札幌の通勤通学都市内交通の一部が他の都市においては都市間交通となって現われているのである。

5 おわりに

通勤通学交通の分布状態と地域構造の分析の結果、北海道・東北地方において、通勤通学交通が量的に激しい

現象を呈しているのは、仙台、札幌、新潟の3都市であった。

この3都市は、中心性においても非常に大きく、また各機能の集積も大であり、将来とも人口集中が予想される。その結果周辺地域は従属性の強い通勤通学人口供給地となり、都市間の交通機関・施設の増強が必要となりその体系づけが都市ならびに地域の発展に大きな影響を及ぼすものである。

これ以外の都市の通勤通学交通現象は全国的にみて大きなものとはなっていないが、特異な交通現象をみていくと、小樽は札幌圏にあって札幌への通勤通学流出現象が大であり、地域中心性は欠如している。ここは北海道・東北地方にあって流出が流入より多い唯一の都市であ

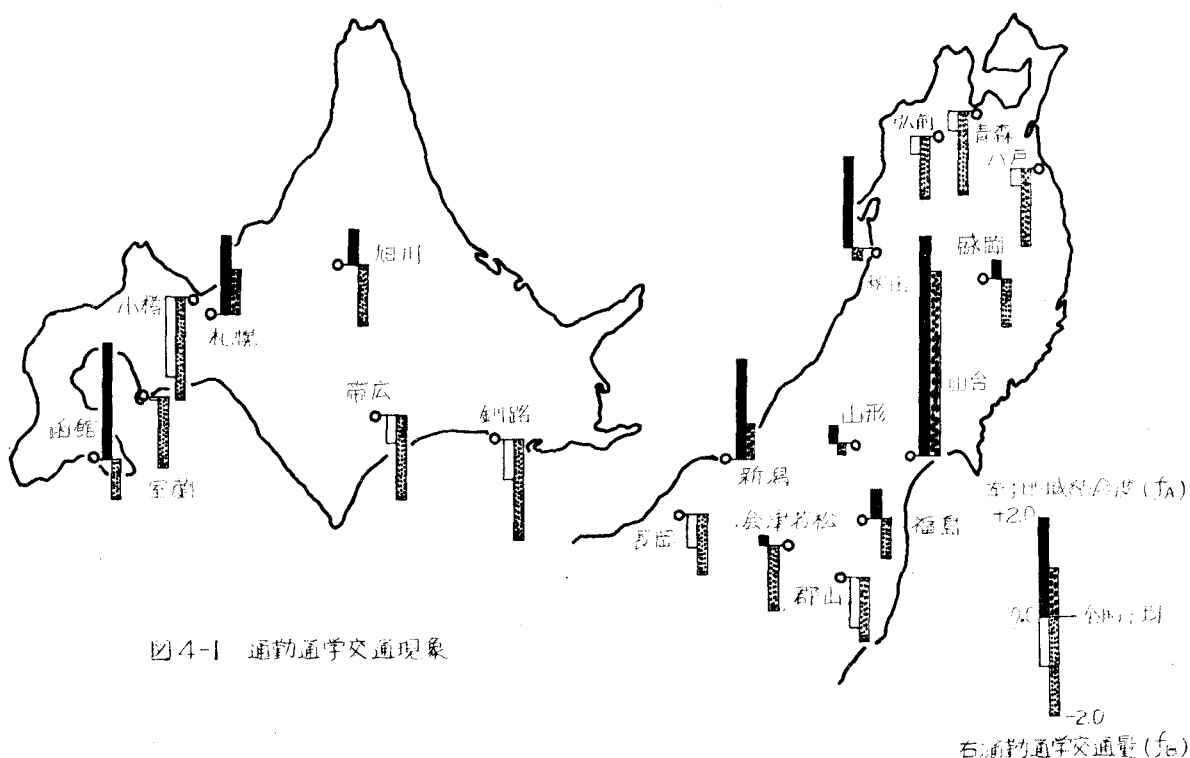


図4-1 通勤通学交通現象

図 4-1 通勤通学交通現象

る。
函館は北海道にあって札幌と対立する強い中心性を示している。

青森は県庁所在地であって地域中心性が過小である。これは弘前との相互間の機能分離、つまり大学などの文教機能を弘前が持ち、青森は行政機能をもつという型で2都市間の複合的作用により県の中心性を維持しているのである。この場合両都市間の交通体系の整備がその効率を高め発展を保証するものである。

北海道・東北地方は、通勤通学交通圏ならびに通勤通学交通平均時間が、全国平均さらには他のどの地方の平均よりも長くでており、交通機関の速度面での整備が今後の問題となろう。

終りにこの小論の発表にあたり、多大な御協力を戴いた北海道大学交通計画研究室の皆様に対し、厚く感謝の意を表する

参 考 文 献

- 1) 小川博三：交通計画、朝倉書店、 1969