

交通サービスの多様性がコンパクトシティ形成に与える影響

Effects on the diversity of transportation services to build a compact city

室蘭工業大学工学部建設システム工学科
(株)ドーコン
室蘭工業大学工学部建築社会基盤系学科

学生員 菊池光貴 (Kohki Kikuchi)
非会員 内藤利幸 (Toshiyuki Naito)
フェロー 田村 亨 (Tohru Tamura)

1. はじめに

我が国では交通手段における自動車交通の割合は増加の一途をたどり、今では自動車は人々の生活に欠かせないものとなっている。しかしながら、このことが交通渋滞等の交通障害や、大気汚染やエネルギー問題等の地球環境問題といった多くの問題を引き起こしている。近年ではこれらの問題への対応として、1990年代に欧州各国で行われていたコンパクトシティ政策が掲げられている。しかし、コンパクトシティを考える上で、居住地選択行動などのミクロ分析から都市のコンパクト化を論じた研究は見られるものの、公共交通サービスの向上が都市構造に与える影響をマクロ分析から論じた研究は少ない。

そこで本研究では、札幌市を対象に地下鉄の延伸によって、その沿線ゾーンの都市構造がどのような変化をしているかについての分析を行うとともに、このことがコンパクトシティ形成に及ぼす影響について考察を行った。

2. 分析対象都市及びデータ

札幌市を中心とした道央都市圏において1972年、1983年及び1994年に実施されたパーソントリップ調査データのうち、通勤目的の全交通手段に対するOD交通（起点から終点までの交通）を対象に分析を行った。

札幌市は、1971年の地下鉄南北線の開業に伴い、それまで路面電車とバスに頼っていた公共交通機関が大きく変容した。その後も地下鉄東西線及び地下鉄東豊線が開業し、現在はバスと地下鉄の乗り継ぎによる交通ネットワークが形成されている。

3. 職住分布構造指標

3.1 累積頻度分布曲線

交通流動としての通勤OD交通及び交通抵抗としての距離を同時に分析するための累積頻度分布曲線を図-1に示した。この曲線は、横軸にはゾーン間の距離を、縦軸には対象とするOD交通のうち、ある距離以内に到達可能なOD交通量の累積比率を表している。この累積頻度分布曲線を基に、各都市の実際の総通勤トリップ長を算定することができる。図-1を見ると、発生交通量の累積比率が0.8に対するOD距離は、1972年は7.3程度、1983年は8.5程度、1994年では9.2程度となっており、札幌市は調査年次を追う毎に通勤トリップ長が増大していることがわかる。

3.2 プリファレンス曲線

居住地と従業地の規模及び分布状況の面から都市構造を視覚的、計量的に把握できる指標として梶谷¹⁾の提

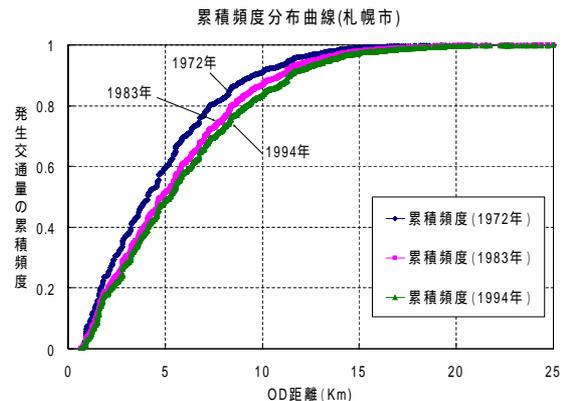


図-1 通勤トリップ長に対する累積頻度分布曲線

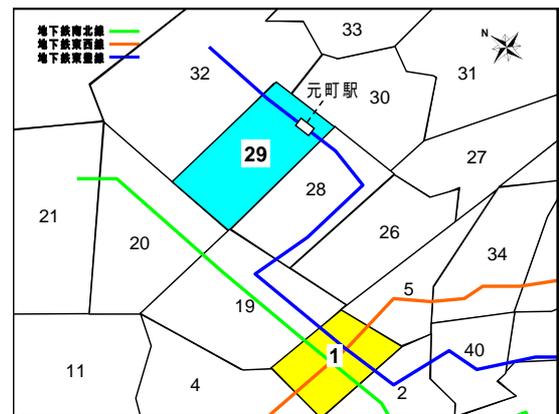


図-2 札幌市ゾーン区分

案するプリファレンス曲線を用いた。プリファレンス曲線は居住地における就業者の発生状況を表す発生トリップ数の累積比率と、従業地分布状況を表す集中トリップ数の累積比率の関係を示したものであり、この曲線分布が左上に位置するほど近距離ゾーンへのトリップ比率が多く、右下に位置するほど遠距離ゾーンへのトリップ比率が多いことを表している。

以下ではゾーン29（地下鉄元町駅付近）に着目して分析を行う。ゾーン29は1983年～1994年間に地下鉄東豊線が新たに開通したゾーンであり、その位置を図-2に示した。図-3に示すゾーン29を対象としたプリファレンス曲線を見ると、総トリップ数に対する集中トリップの累積比率が0.2に対する縦軸の値は、1972年で0.42程度、1983年で0.45程度、1994年で0.5程度となっており、近距離ゾーンへのトリップ比率は増加している。すなわち、札幌市のゾーン29における職住分布は近接化の

傾向にあることがわかる。また、図 - 1 から得られた結果と合わせて考察すると、札幌市全体ではトリップ長は増加の傾向にあるが、地下鉄の延伸部では近距離へのトリップ比率が増加していることがわかる。このことから、地下鉄が延伸されることによってその沿線部に従業地が多く集約し、そこを従業地とする就業者は、その近辺を居住地として選択しているということが考えられる。

3.3 都市統合指数

都市統合指数は、ある都市構造のもとで既往の最適職住割当問題を基に算出した総通勤トリップ長の最小値 T_{min} と最大値 T_{max} を用いて、以下の式(1)のように定式化することができる。

$$\text{都市統合指数} = \frac{T_{min}}{T_{max}} \quad (1)$$

これは都市における従業地の分布構造を表す指標であり、従業地が各ゾーンに分散しているときに0を取り、従業地が一極集中になるにつれて1に近づいていく。

表 - 1 に示す各年次の平均トリップ長及び都市統合指数を見ると、札幌市では平均トリップ長が増加傾向にあることがわかる。一方、都市統合指数は、1972年の0.3204から1994年の0.2641へと減少していることから、従業地分布には分散化の傾向がみられる。これにより、札幌市においては、総トリップ数の増大とともに従業地の分散化、すなわち都市規模の拡大とともに従業地が中心ゾーン(ゾーン1)における一極集中から周辺部、さらには郊外部へ分散化している状況が推察される。

4. 過剰率及び交通流動率

過剰率は総通勤トリップ長の実際値と最小値との差を、総通勤トリップ長の実際値で除したものである。この指標値は実際の総通勤トリップ長が最小値に等しいとき0を取り、総通勤トリップ長が最小値に比べて長くなるにしたがって1に近づいていく。

一方、交通流動率は総通勤トリップ長の実際値とその最小値及び最大値を基に算定している。この指標値は、実際の通勤トリップ長が最小値と等しいとき0、最大値と等しいとき1を取る。したがって交通流動率の値が0に近いときには実際の通勤トリップ長がより最小化の行動を、1に近いときには最大化に向かった通勤行動を行っていることを示している。すなわち、この交通流動率を通じて、都市の実際の通勤トリップ長は最小値と最大値のどの位置にあるのかを理解することができる。

過剰率及び交通流動率は、実際の総通勤トリップ長 T_{act} と、既往の最適職住割当問題を基に算出した総通勤トリップ長の最小値 T_{min} 及び最大値 T_{max} を用いて式(2)及び式(3)のように定式化することができる。

$$\text{過剰率} = \frac{T_{act} - T_{min}}{T_{act}} \quad (2)$$

$$\text{交通流動率} = \frac{T_{act} - T_{min}}{T_{max} - T_{min}} \quad (3)$$

ここで、総通勤トリップ長の実際値と、その最小値及び

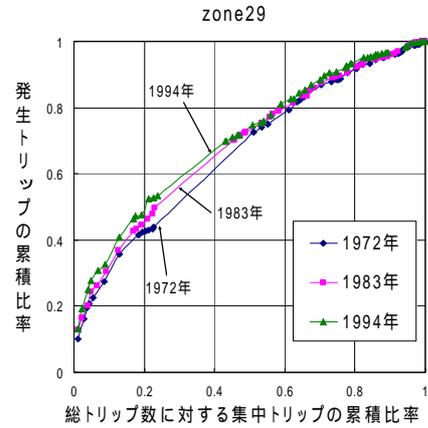


図 - 3 プリファレンス曲線の変化(zone29)

表 - 1 分析対象都市の各指標値

項目		年次		
		1972年	1983年	1994年
総トリップ数		335,218	498,438	606,021
総通勤距離 (人・Km)	最大値	2,966,792	5,252,418	7,035,577
	実際値	1,625,681	2,802,461	3,615,255
	最小値	950,543	1,467,213	1,857,899
平均トリップ長(Km/人)		4.850	5.622	5.966
都市統合指数		0.3204	0.2793	0.2641
過剰率		0.4153	0.4765	0.4861
交通流動率		0.3348	0.3528	0.3394

最大値、式(1)~(3)を用いて求めた都市統合指数、過剰率及び交通流動率の結果を表 - 1 に示した。

まず、過剰率の値で見たとき、1972~1983年までの増加量に対し、1983~1994年の間では大きな変化は見られない。このことから、札幌市では無駄な通勤距離は増加する傾向にあるが、1983~1994年の間においては総トリップ数の増加割合に対して、総通勤トリップ長は低い増加割合であることがわかる。

一方、交通流動率の値を見たとき、1983年次で増加したのちに1994年次では減少している。これを都市統合指数から得られた結果と合わせて考察すると、従業地の分散化に伴って通勤交通流動の範囲は拡大していることに対して、1994年における実際の通勤トリップ長はより最小化に向かっていることを示している。すなわち、札幌市においては、1983年~1994年にかけて、就業者の職住分布はコンパクトシティ化の傾向にあることがわかる。

5. 結論

本研究では、札幌市を中心とした道央都市圏を対象に、パーソントリップ調査データを用いて通勤交通特性について分析を行った。分析の結果、プリファレンス曲線及び各指標を通じて、地下鉄の延伸がコンパクトシティの形成に与える影響と、北海道における主要都市である札幌市の都市構造の変化を計量的に把握することができた。

参考文献

- 1) 榎谷有三、下夕村光弘、田村亨、斎藤和夫：通勤交通におけるプリファレンス曲線の曲線回帰分析について、土木計画学研究・論文集、Vol.18 no.3、2001。