

## IV-11

## 手段別時間距離から見た通勤交通流動の特性について

苫小牧工業高等専門学校 正会員 下村 光 弘  
 専修大学北海道短期大学 正会員 榎 谷 有 三  
 室 蘭 工 業 大 学 正会員 田 村 亨  
 室 蘭 工 業 大 学 フェロー会員 斎 藤 和 夫

表-1 ゾーン別手段構成比

	徒歩二輪	自動車	マストラ
最大値	0.276	0.643	0.774
最小値	0.065	0.161	0.186
平均値	0.181	0.475	0.344
標準偏差	0.043	0.083	0.090

## 1. はじめに

都市の交通流動はその目的により大きな違いがある。業務活動は都市活動に欠かせない目的であるが、日々繰り返して行われる通勤行動は、都市交通の根幹をなす交通と考えられ、都市交通を検討する場合重要な項目である。通勤行動は従業地・住宅地の分布に大きな影響を受け、都市の拡大に伴いその流動も変化しており、その変化についてこれまでパーソントリップ調査や国勢調査の結果を基に時系列的分析が行われてきている<sup>1,2)</sup>。しかし、その通勤トリップ長の特性については十分な考察が行われていたとは言えない。

筆者らも、これまで道央圏において実施されたパーソントリップ調査の結果から時系列的変化について種々考察を行ってきた<sup>2)</sup>。しかし、時系列的変化を捉えることを主眼としてきたことから、通勤トリップ長や手段毎の状況については十分な考察を行っていない。そこで、本研究では1983年に実施された道央圏パーソントリップ調査のデータを対象に、通勤における交通手段別の時間距離を基に、通勤交通流動について考察を試みる。

## 2. 分析対象地域およびデータについて

本研究では、1983年に実施された道央圏パーソントリップ調査のうち、札幌市の通勤交通を対象とし、札幌市内69ゾーンで分析を行った。札幌市における総通勤トリップは498,438トリップで、手段別には自動車213,659トリップ(42.9%)、マストラ(地下鉄・鉄道・バス)197,927トリップ(39.7%)、徒歩・二輪86,852トリップ(17.4%)であつ

た。自動車の利用が最も高く、次いでマストラ、徒歩・二輪の順であった。

ここで、各ゾーン毎の利用交通手段構成比を求め表-1に取りまとめた。マストラが0.774と高い構成比を占めるゾーンがある一方、自動車が全69ゾーン中57ゾーンで最大の構成比を占める手段となっており、平均で0.475と通勤交通における主要な交通手段となっている。

本研究では自動車及びマストラを対象として分析を行った。徒歩・二輪も無視し得ない数ではあるが、交通機関・道路網等を考えるときには、別途検討すべき課題と考え、自動車及びマストラを対象とした。

## 3. 通勤交通流動特性について

## (1) 平均時間距離の特性について

各ゾーンを発生・集中する通勤交通が対象地域全体でどの程度の時間距離かを把握するため、全てのトリップを対象に図-1の累積頻度分布曲線を作成した。この頻度分布曲線から自動車、マストラとも、30分以内で約90%(自動車94%、マストラ91%)が行動しており通勤に要する時間は概ね30分以内である。また、時間距離15分ではマストラが39%、自動車は56%と、自動車は過半数を、マストラでも4割が15分以内のゾーンへ通勤していることが

Characteristic of Journey-to-Work Travel Considering Time Distance in Sapporo  
 by Mitsuhiro SHITAMURA, Yuzo MASUYA, Tohru TAMURA, Kazuo SAITO

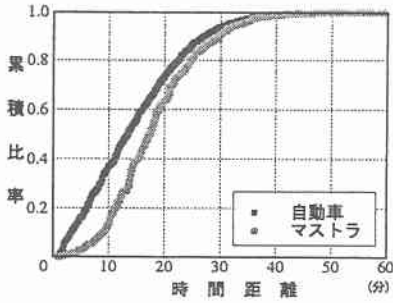


図-1 利用交通手段別累積頻度分布曲線

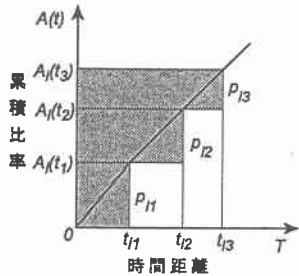


図-2 平均時間距離算定の概念

わかる。

ここで、各ゾーンごとに累積頻度曲線を作成し平均時間距離<sup>3)</sup>を算定した。平均時間距離の算定は図-2の概念図の様に累積頻度分布曲線を作成し、累積頻度分布曲線と縦軸及び累積頻度曲線1.0に対する横軸に囲まれる面積として求めることができる。

$$F_i^t = \sum p_{ij} \cdot t_{ij} \quad (1)$$

また、ゾーン*i*のある設定された時間距離*t*以内に到達可能なOD交通の平均時間距離  $MF_i^t$  は式(1)に示す面積値  $F_i^t$  と累積比率  $A_i(t)$  から求めることができる。

$$MF_i^t = F_i^t / A_i(t) \quad (2)$$

図-3, 4には、自動車の平均時間距離が最小のゾーン12(琴似)、マストラの平均時間距離が最小のゾーン23(札幌駅北口)、どちらの手段も最長のゾーン69(石山・常盤)、その中間に位置するゾーン54(新札幌)の累積頻度分布曲線を図示した。この累積頻度曲線よりマストラと自動車で交通流動に大きな違いがみられる。自動車は曲線の傾きの違い

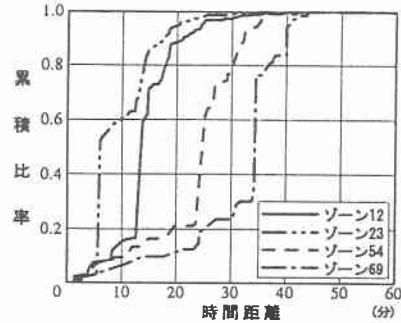


図-3 各ゾーンの累積頻度分布曲線(マストラ)

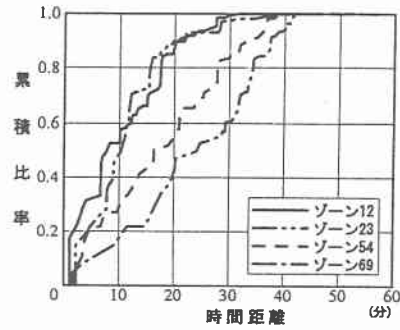


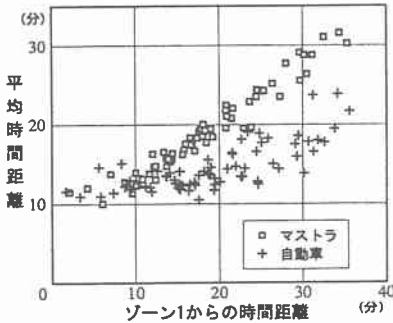
図-4 各ゾーンの累積頻度分布曲線(自動車)

はあるものの、ほぼ直線的に変化している。一方、マストラでは曲線途中に大きな立ち上がりがある。ここに図示したゾーンではいずれもゾーン1へのトリップであり、ゾーン23で0.49(6分)、ゾーン12で0.41(14分)、ゾーン54で0.40(25分)及びゾーン69が0.41(34分)といずれのゾーンでもマストラ利用者の40%以上がゾーン1(都心部)への通勤者であることから、このような特徴的な累積頻度分布曲線となっている。

各ゾーンで平均時間距離の算定を行い、累積比率1.0に対する平均時間距離及び時間距離30分に対する平均時間距離を表-2にとりまとめた。各ゾーンの平均時間距離もマストラに比べて自動車が小さいことが各時間距離に対する累積頻度及び平均値より理解できる。30分平均時間距離についても同様に自動車はマストラよりも小さい。図-3, 4の時間距離30分に注目すると、マストラのゾーン12(0.976)、23(0.994)、自動車のゾーン12(0.994)、23(0.973)

表一 各ゾーンの平均時間距離の頻度

時間距離	平均時間距離		30分平均時間距離	
	マストラ	自動車	マストラ	自動車
10分以下	0	0	1	0
10~15	18	47	18	57
15~20	28	19	34	11
20~25	13	3	15	1
25~30	7	0	1	0
30~35	3	0	0	0
最小値	10.082	10.517	9.924	10.070
最大値	31.580	23.897	25.120	20.741
平均値	18.983	14.572	17.160	13.335
標準偏差	5.325	2.924	3.577	1.985



図一 ゾーン1からの時間距離と平均時間距離の関係

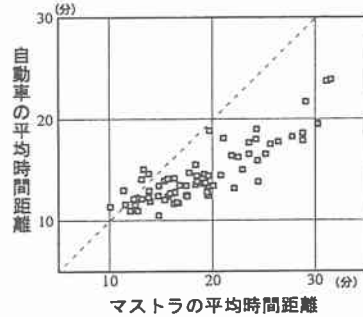
と累積比率はほぼ同じでながら、30分平均時間距離はそれぞれ、14.3、9.9、10.4、10.7と違いが見られる。これは曲線の立ち上がりに差があることにより起こることから、ある時間以内の交通流動の違いは平均時間距離で把握することができる。

図一は各ゾーンの平均時間距離とゾーン1からの時間距離の関係を図示したものである。マストラでは平均時間距離がゾーン1からの時間距離に比例し大きくなっており、相関係数も0.971と高い相関を示している。これはマストラの運行形態が都心部(ゾーン1)を中心とした放射状になっていることにより、都心に通勤していることが要因と考えられる。自動車もゾーン1からの時間距離が大きくなるに従い大きくなっているが、マストラほどはっきりした傾向は見られず、相関係数も0.745とマストラに比べ小さく、その分布は平均時間距離10~20分間に分布している。

ここで、各ゾーンにおける目的地ゾーンを取りま

表二 各ゾーンにおける自動車利用トリップの最多比率を占める目的ゾーン

目的ゾーン	ゾーン数	平均比率
自ゾーン	27	0.134
ゾーン1	21	0.140
その他のゾーン	21	0.111



図二 手段間における平均時間距離の関係

とめたところ、マストラでは全てのゾーンでゾーン1が最多比率を占める目的ゾーンであり、その平均比率は0.431と高く、図一の大きな立ち上がりからもその傾向が読み取れる。一方、自動車は表一3の通り、自ゾーンを目的地とするゾーンが27ともっとも多いが、トリップの平均比率は0.134と小さな値となっている。ゾーン1を最多比率を占める目的地とするのは21ゾーンであるが、その平均比率は0.143とマストラのそれと比較して小さい。このように、マストラは都心を目的地とするトリップが各ゾーンとも多いが、自動車は都心を最多目的地とするゾーンが少なく、都心への比率も小さい。

図二は各ゾーンにおけるマストラと自動車の平均時間距離の関係を示したものである。自動車の平均時間距離がマストラに比べて短いことは既に述べたが、マストラの時間距離が自動車のそれよりも短いのが6ゾーン(1,4,8,10,23,57)ある、これらのうちゾーン8を除いて、利用交通手段の比率が自動車よりマストラの高いゾーンであることから、比較的近距离のマストラ利用率が高いゾーンであると考えられる。また、マストラの平均時間距離が大きくなるほど、自動車の平均時間距離との乖離が大きくなっ

ており、マストラの平均時間距離とゾーン1からの時間距離に高い相関があることから図-5の自動車と同様な分布となっている。

(2) アクセシビリティ指標からみた通勤交通流動について

次に、各ゾーンにおけるアクセシビリティ値<sup>2)</sup>を算定し、表-4にとりまとめた。アクセシビリティ値とは「活動の機会のポテンシャル」を表す指標で、ある距離以内に到達可能な機会の和(集中トリップの和)によって表現される累積機会指標をもとに算定を行った。なおアクセシビリティ算定にあたって限界時間距離はゾーン間距離を考慮し70分とした。したがって、アクセシビリティ値は0~70の間の値をとる。アクセシビリティ値の平均は自動車が高く、標準偏差も小さい。一方、マストラは標準偏差も大きく、地下鉄などの整備されていないゾーンでアクセシビリティ値が小さいことが原因と思われる。

アクセシビリティ値と平均時間距離の関係を図-7に示した。全体の傾向としてはこれまで、道路網の最短距離を用いた分析と同様であるが、手段別の時間距離を使用して分析を行ったところ、マストラと自動車で違いが見られる。マストラは相関係数0.9806と非常に高く、アクセシビリティ値の大きなゾーンでは平均時間距離が短く、アクセシビリティ値の小さなゾーンでは平均時間距離が長くなっている。一方、自動車の相関係数も0.8657と比較的高く、マストラと同様の傾向が見られるが、マストラに比べてアクセシビリティ値が小さなゾーンにおける平均時間距離が短い。これは、自動車が都心部を目的とする通勤トリップの比率が低いことにより、郊外におけるアクセシビリティ値の低いゾーンで、都心を目的とする比較的長時間のトリップが少ないことによるものと考えられる。

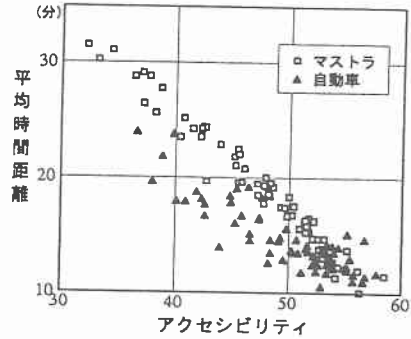


図-7 アクセシビリティと平均時間距離の関係

4. あとがき

本研究では札幌市における1983年のパーソントリップ調査における通勤トリップについて、手段別の時間距離を用いて種々の分析を試みた。札幌市における通勤トリップはゾーン1を中心として同心円的に分布しており、平均時間距離も同心円的に増加しているが、手段別では、マストラの場合ゾーン1からの距離に比例し増加しているが、自動車ではマストラほどはっきりとした傾向が見られなかった。これは自動車を利用する通勤トリップが都心部へのトリップより当該ゾーンやその周辺ゾーンでの利用比率が高いことによるもので、目的地により交通手段の使われ方に違いがあることが把握できた。また、平均時間距離はアクセシビリティ値と大きな相関があることなど、これまでの道路距離を使用した分析と同様の結果を得ると同時に、手段別では違いがあることが把握できた。

今後は、経年変化によるマストラ整備や従業地の空間的分布の変化による平均時間距離の変化についても分析を行っていく。

参考文献

- 1) 秋元・原田・太田：国勢調査データを用いた東京大都市圏における通勤交通の分析，土木計画学研究・講演集 No16(1)，pp319-326，1993
- 2) 下村・榎谷・田村・斎藤：通勤交通におけるアクセシビリティの変化について～札幌市を例として(1972-1983-1995)～，土木学会北海道支部論文報告集第55号(B)，pp586-589,1999
- 3) 榎谷・浦田・浅水・田村・斎藤：時間距離から見た北海道の市町村間自動車交通流動の特性について，土木計画学研究・論文集 No15，pp583-591，1998

表-4 各ゾーンのアクセシビリティ指標値

	マストラ	自動車
最小値	32.20	36.63
最大値	58.49	57.81
平均値	47.61	49.88
標準偏差	6.06	5.19