

IV—12 マップ法による自動車通勤経路の選択特性について

北海学園大学 正員 堂師榮輔
北海学園大学 井上 源
北海学園大学 仲根慎一
北海道大学 正員 五十嵐日出夫

1 はじめに

都市交通計画における主要な課題の一つとして、自動車交通の対策がある。特に地方都市においては自動車が主要交通手段として、通勤および業務目的に占める分担率が高い。パーソントリップ調査では、発生交通から分布、交通機関別分担までの推定に対して、ある程度客観的なデータをとることは可能である。しかし配分交通量の推定の原問題となる配分対象経路、つまり個々のドライバーにより実際に選択された経路についての情報を得ることができない。これは文章形式による調査の限界であり、配分交通量の推定においては調査自体に改良すべき点があろう。

本研究は既存の交通調査では把握することのできない通過経路に関する情報を、意識調査とあわせてマップ法により調査した。個々のドライバーが経路を決定する場合には、種々の条件を考慮しているものと考えられるがここでは時間的、空間的に集中する通勤目的を対象とした。

(1) 意識調査について

通勤経路選択の場合に評価または考慮される要因としては、最短性、確実性、安全性、習慣性等の要因が考えられる。またこれらを説明する項目として更に細分化できよう。意識調査からは実際にドライバーが利用している経路について、これら4つの観点からの評価について分析を行う。

(2) マップ法による利用経路の物理的特性について

意識調査等文章形式による調査ではとらえることのできない、実際に利用された経路については1/25000地形図を用いた調査を同時に実施した。記入例を図1に示す。経路の記入は多くの場合利用している主経路と、なんらかの要因で変更した場合の従経路とを記入する方法とした。

利用可能な無数の経路と実際に利

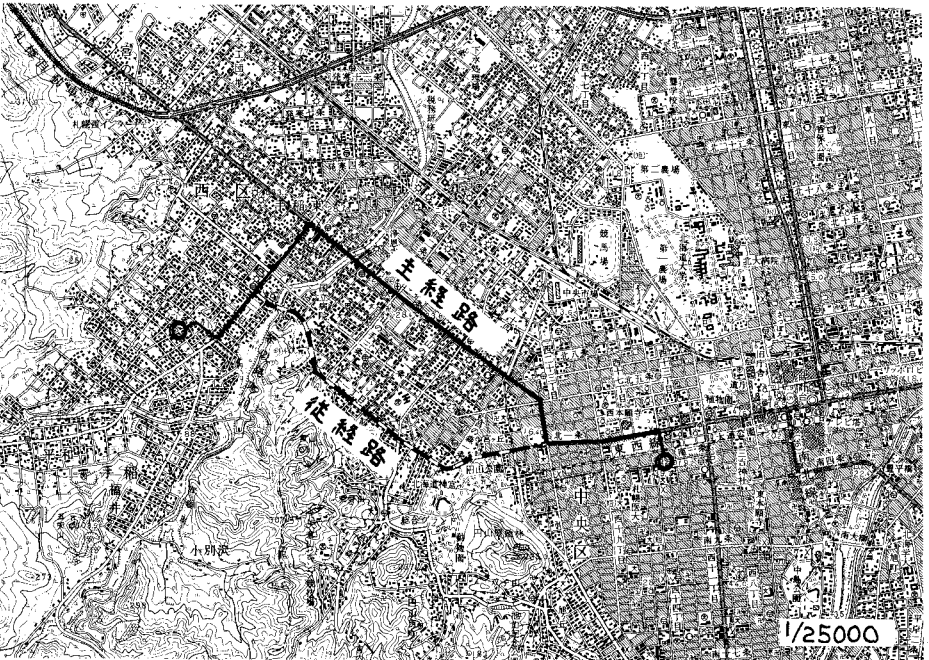


図 - 1

用した経路との比較を、主経路と従経路の2つを比較することによって代替し分析する。被験者により地形図上に示された経路からは道路条件、交通条件として実距離(km)、右左折回数(ヶ所)、系統・地点信号器数(ヶ所)、車線数、交通容量、交通量(X100台)等の要因をとりあげた。

調査は札幌市内、面区面野、北区新琴似、南区川治の3地域で行った。サンプル数は834である。今回の分析の対象となった通勤交通のトリップ特性は以下のとおりである。トリップ長は都心から最も遠い南区では10km~20kmの範囲で全体の半分以上をしめる。これに対し北区では3km~6km、6km~10km、10km~20kmにほぼ平均したトリップ長を持つ。面区ではこの中間の値となっている。トリップ長分布は3地区ともに20km以下のトリップが9割をしめる。このトリップ長の大小により、発時間帯別のトリップ数も各地区で少しずつ異なっている。通勤交通は特に着時間に強い制約をうけるため、トリップ長の比較的に長い南区では約1/3のトリップが7:00~7:30の間に発生する。これに対し他の2地区では7:30~8:00の間で1/3のトリップが発生している。従って都心部においてはこれらのトリップが到着する8:00~9:00に自動車交通が集中することとなる。

2 通勤経路に対する意識と評価

個々のドライバーが実際に利用している経路について、先にあげた4つの要因を主として数量化Ⅱ類により判別分析した結果が表-1である。外的基準は経路変更の頻度3カテゴリである。個々のドライバーが経路決定にあたり主にどのような要因を重視しているのか、その判別を行った。時刻、つまり発時刻の違いによる要因における偏相関係数の値が最も高い。これは通常の発時刻と異なる場合、経路中の交通条件が異なるためと考えられる。最短性、確実性の要因についてと

表-1 経路変更要因の判別(数量化Ⅱ類)

アイテム	カテゴリー	サンプル数	スコア	レンジ	偏相関係数
最短性	1.よく変える	11	54.507		
	2.時々変える	28	27.162		
	3.めったに変えない	100	-13.601	68.108	0.276
確実性	1.よく変える	7	-45.756		
	2.時々変える	30	22.531		
	3.めったに変えない	102	-3.486	68.287	0.220
時刻	1.よく変える	7	52.405		
	2.時々変える	37	38.018		
	3.めったに変えない	95	-18.668	71.073	0.317
安全性	1.よく変える	6	21.317		
	2.時々変える	25	-1.160		
	3.めったに変えない	108	-0.916	22.477	0.066
季節	1.よく変える	22	37.806		
	2.時々変える	41	14.686		
	3.めったに変えない	76	-18.867	56.673	0.292
				相 関 比	0.4819

外的基準 3カテゴリ
 経路変更の頻度 1.よく変える 38° 4.6%
 2.時々変える 298° 36.1%
 3.めったに変えない 490° 59.3%

表-2 経路の変更と各要因の評価

要 因	χ^2 値	V係数	α
距離の短さ	11.449 0.0842		0.05
所要時間の長短	25.624 0.1257		0.001
確実(時刻)な到着	32.118 0.1412		0.001
部分的混雑	35.795 0.1492		0.001
信号の連動性	21.643 0.1158		0.001
道順の単純さ	7.788 0.0696		0.1
右折の困難さ	10.538 0.0809		0.05
右折左折の回数	4.393 0.0523		0.5
一時停止カ所	5.040 0.0560		0.3
道路幅員	12.473 0.0880		0.02
交通規制(バス等)	33.803 0.1453		0.001

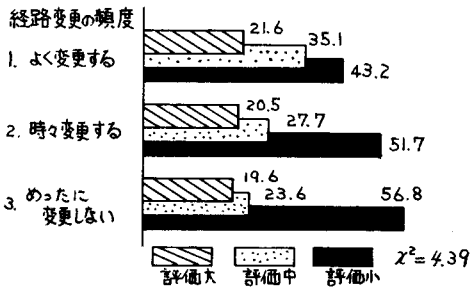


図-2 右左折に対する評価

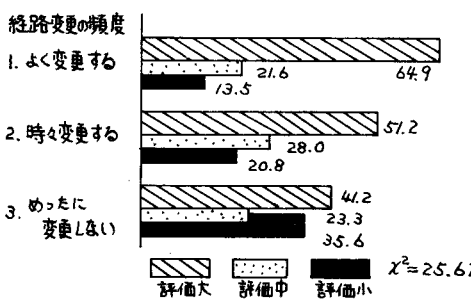


図-3 所要時間に対する評価

前者については配分交通量推定において最短経路を選ぶ妥当性が示される一方、後者については到着時刻に強い制約を受ける通勤目的の性格が理解できる。また季節による要因を大きく、冬期と夏期とでの道路・交通条件の違いを示すものである。これらに対して安全性に対する要因は大きな判別要因とはなっていない。

更に全体としての経路変更の頻度3カテゴリーと先の4つの要因を細分化した説明要因との関係を示したものが表-2である。これらの要因についても3カテゴリーの分類としてその評価の度合いの関係を示す。右左折の条件および一時停止カ所に関する要因以外は、全て危険率5%で有意であることがわかる。最も強い関係を示すものは部分的混雑である。これは混雑カ所を部分的に回避する行動現象を示すものであり、通勤経路中の代替経路が部分的なものであることを意味する。所要時間の長短、確実な到着についての要因にくらべて実距離に關しては χ^2 値の値が小さい。つまり実距離の最短条件は、時間距離の最短に比較して評価が低いことがわかる。また信号機の運動性、バスレーン等交通管制に関する要因を高い値となっている。このことは道路条件のみに限らず、経路の選定にあたっては交通制御のはたす役割りが大きな影響をもつことを示すものである。以上の要因に対し、右左折、一時停止カ所、道幅の単純さは有意な要因とはなっておらず、経路の評価にあたってはこれらの条件は意識のうえではあまり考慮されていない。この要因と経路変更の頻度との関係をグラフに表わした例が図-2、図-3である。右左折と所要時間に関する例を対比して示す。右左折に關しては、経路変更の頻度3カテゴリーにおける評価程度の違いがあまり大きくないことが図-2からわかる。経路変更の頻度の各カテゴリーの中で評価割合に大きな違いはみられない。これに対して所要時間に関する評価についてはより強い傾向があることがわかる。

3 所要時間に対する影響要因

マップ法により記入された経路について、表-3に示す各要因について数量を実測し各カテゴリー分類した結果を同表に示す。先の意識調査の分析から、所要時間の要因が経路選定の高い要因となっていることがわかった。表-3はこの所要時間がこれらの物理的な要因によりどの程度説明されるかを示すものである。外的基準は所要時間を4カテゴリー分類とした。相関係数は0.49である。最も大きな説明要因である実距離を除くと右折回数における偏相関係数が大きな値を示す。経路中の右折回数が外的基準のカテゴリー分類をよく説明していることが分る。また系統信号機の個数についても偏相関係数が高い値となっている。これは通勤経路の選定が全区間にわ

表-3 所要時間の判別 (数量化Ⅱ類)

変因	カテゴリー	サンプル数	スコア	レンジ	偏相関係数
車線数	2車線	37	2.159	4.061	0.012
	4車線以上	42	-1.902		
交通密度	100未満 ^{x100}	24	52.504	86.815	0.207
	100~250	30	-34.311		
	250以上	25	-9.231		
交通量	100以下 ^{x100}	29	-4.027	62.040	0.106
	100~200	29	6.033		
	200~300	8	35.636		
	300以上	13	-26.404		
距離	3km未満	3	463.965	627.001	0.649
	3~6	25	95.833		
	6~9	24	25.593		
	9km以上	27	-763.036		
右折回数	5回未満	52	-24.813	293.511	0.282
	5~10	26	58.659		
	10回以上	1	-234.852		
左折回数	5回未満	58	16.929	63.684	0.182
	5回以上	21	-46.755		
系統信号機数	10以下	42	-20.498	142.211	0.245
	10~20	14	51.237		
	20~30	10	39.826		
	30~40	4	-90.974		
	40以上	9	12.138		
地点信号機数	10以下	39	-7.170	63.396	0.093
	10~20	32	14.584		
	20~30	7	-19.032		
	30以上	1	-53.812		

外的基準 ; 所要時間 4カテゴリー

1.	10分未満	4サンプル	相関係数 0.4900
2.	10~30	44	
3.	30~60	26	
4.	60分以上	5	

たって信号制御のされている幹線街路にそってなされていることを示すものである。更に交通容量、交通量等と比較的よい説明要因となっている。通勤時間距離のカテゴリー分布がこれらによって説明されることは、トリップ長の長いトリップほど幹線街路とよく一致した経路を通過していることを意味する。これらに対して車線数に關してはレンジ、偏相関係数ともに高い値とはなっていない。

以上の結果から判別される所要時間を、これらの要因から推定した結果を示したものが表-4である。数量化I類により各アイテムから所要時間を回帰した結果である。重相関係数は0.594である。先の結果と同様、実距離が所要時間を大きく説明している。通勤トリップの概略はトリップ長の平均値が約26分であり、標準偏差が18分であることから、大多数の通勤トリップは45分~10分くらいの間で行われている。右折回数について5回未満のスコアが正であり、5~10回のカテゴリーが負となっている。また系統信号器のカ所数10カ所未満のスコアが正、10~30回のカテゴリースコアが負となっている。これは比較的短いトリップにおいては所要時間にしめるこれらの時間が大なることを示すものである。また右折回数、信号器のカ所数に關するスコアの絶対値が大なることは、経路の結節点において所要時間に大きな影響をおよぼすことを示すと考えられる。

4 主経路と従経路の比較からみた経路の選択特性

全経路中の経路変更部分の距離の割合は平均53.5%であり標準偏差は25.0である。経路の変更の様子は全経路を全く変える場合は少なく、部分的な変更である場合が多い。また変更された経路区間は発地と着地との中間から都心よりにおいてその部分が大きい。発地周辺の地区内においてはほぼ最短で幹線または補助幹線街路に到着する傾向がみられ、地区内街路を多く通過する経路は一般的ではない。

表-6に主経路と従経路との交通および道路条件の比較結果を示す。経路の変更部分の実距離はおよそ4kmである。しかしばらつきも大きく、トリップ長の全体の長さにより各々異なるものと考えられる。主経路と従経路との距離差は約0.5kmであり主経路のほうが短い。右左折の回数については右折、左折ともに主経路のほうが少なく、平均値に有意な差がみられる。右折と左折を合わせると主経路でほぼ4回程度であり、1回/kmくらいの割合で右左折が行われていることがわかる。また信号器の数は系統信号、地点信号ともに従経路のほうがその数は多い。分散が

表-4 所要時間の推定 (数量化I類)

アイテム	カテゴリー	サンプル数	スコア	レンジ	偏相関係数
車線数	2車線	37	-2.935		
	4車線以上	42	2.585	5.520	0.151
交通容量	100未満 ^{×100}	24	-0.487		
	100~250	30	2.312		
	250以上	25	2.307	4.619	0.121
交通量	100以下 ^{×100}	29	-2.357		
	100~200	29	-2.609		
	200~300	8	4.089		
	300以上	13	8.561	11.170	0.227
距離	3km未満	3	-15.708		
	3~6	25	-6.339		
	6~9	24	-2.240		
	9km以上	27	9.606	25.314	0.352
右折回数	5回未満	52	1.147		
	5~10	26	-2.813		
	10回以上	1	13.515	16.328	0.141
左折回数	5回未満	58	-0.108		
	5回以上	21	0.299	0.407	0.011
系統信号器数	10カ所未満	42	0.895		
	10~20	14	-6.504		
	20~30	10	-1.199		
	30~40	4	12.486		
	40カ所以上	9	1.723	18.991	0.258
地点信号器数	10カ所未満	39	-0.967		
	10~20	32	0.463		
	20~30	7	3.266		
	30カ所以上	1	0.021	4.233	0.066

表- 回帰の結果

	平均値	標準偏差	2乗和
実測値	26.798	17.866	81947.00
推定値	26.797	10.619	65637.44
重相関係数			0.5943

大きいために平均値に対して有意な差は認められないが、主経路はより単純な経路の選択の結果であると考えることができよう。車線数については、都市内街路の多くが2車線または4車線であり、主経路、従経路ともに同じような値となっている。また交通量については従経路のほうが少ない。このことは交通の集中する通勤時間帯においてとなお、交通の集中する主要街路が時間最短性を確保していることを示すと考えられる。

5 おわりに

本研究においては都市内街路における通勤経路選択の要因を、意識としての評価と、物理的な要因とにより分析した。しかしここで取りあげた道路・交通条件に関する要因は全てが有意な要因であるわけではないことがわかった。このことは経路の選択行動がより複雑な組み合わせの結果よりなされているとのことであり、今後は分析のサンプル数をふやすとともに、個人属性、地域特性とをあわせて考えていきたい。また他の交通目的における交通行動との比較の必要もある。

最後に本研究を進めるにあたり御指導を頂いた北海道大学の佐藤馨一助手、北海学園大学の津本聡君にはデータ整理に協力を得たことを付記し感謝の意を表わしたい。

表一 主経路と従経路との比較

	経路	平均値	分散
距離	主	3.94 ^{km}	2.84
	従	4.44 ["]	3.20
右折	主	1.88 ["]	1.47
	従	2.44 ["]	1.82
左折	主	1.88 ["]	1.45
	従	2.33 ["]	1.70
系統信号	主	8.04 ["]	10.93
	従	8.55 ["]	12.30
地点信号	主	4.53 ["]	5.43
	従	5.34 ["]	5.65
車線数	主	3.20 [*]	1.09
	従	3.15 ["]	1.10
交通容量	主	184.63 ^{x100⁵}	103.14
	従	189.84 ["]	103.06
交通量	主	142.18 ^{x100⁵}	105.02
	従	118.96 ["]	102.36

参考文献

1. 堂柳栄輔、佐藤馨一、五十嵐日出夫 都市内街路における通勤経路の選択特性について
第39回年次学術講演会講演概要集 1984.10月
2. 柳谷有三、述信三、加来照俊 運転者の経路選択行動の特性について
土木学会北海道支部 論文報告集 1975.2月
3. 林知己夫他 市場調査の計画と実施 日刊工業新聞社
4. 道央都市圏総合交通体系調査協議会 2nd 道央都市圏パーソントリップ調査報告書 1984.3月