

地下鉄利用を中心とした買物行動モデルの構築

○東北大学 学生員 若山恭輔
 東北大学 正 員 北詰恵一
 東北大学 フェロー 宮本和明

1. はじめに

仙台市をはじめとする地方中核都市では、増大する都市内交通需要に対応するため、地下鉄等の軌道系交通機関が整備されつつある。しかしながら、モータリゼーションの進展に伴う土地利用の郊外化などが原因となって、それらの交通機関が有効に活用されているとは言い難い現状にある。特に、朝夕のピーク時には通勤・通学客が多いものの、日中や休日等のオフピーク時には、乗客もまばらである。このことは、仙台市営地下鉄事業の収支の問題の1つの原因となっている。

これまで、オフピーク時の需要の喚起案が数多く提案されているが、どのような効果が期待できるか未知な部分が多く、具体的に実施された例は少ない。地下鉄の利用客がどのような要因で選択行動をとっているかを、具体的に把握しないままに議論している点が主な原因である。

本稿では、オフピーク時の代表的な交通である買物交通に着目し、買物行動の実態を把握し、買物での地下鉄利用の促進、さらには、都心機能の回復を図るための施策の提案に向けて、分析を行うことを目的とする。

2. 交通機関利用実態に関するアンケート調査

2.1 アンケート調査の概要

交通機関の利用実態を把握するために、平成8年12月「交通機関利用実態に関するアンケート調査」を実施した。¹⁾

アンケートで調査した項目のうち、主なものを表1に示す。また、買物行動は平日と休日で異なることを想定し、買物票では平日と休日のそれぞれについて質問している。

表1 調査項目一覧

世帯業	住所、世帯構成、年収、年齢、性別、職業、自動車保有台数、最寄り地下鉄駅、バス停までの距離等
買物業	主な買物先、買物時間帯、利用交通手段とその理由、利用可能自動車有無、買物頻度、買物での地下鉄利用頻度、改善案等

2.2 アンケートの実施地区

アンケートを実施した地区は郊外で利用者の多い泉中央駅、旭ヶ丘駅、長町南駅周辺地区とし、データの偏りを少なくするため、地下鉄駅までの距離等を考慮した層別多段抽出法により決定した。アンケートの配布地区を図1に示す。



2.3 配布・回収結果

調査票は各家庭のポストに投函して配布し、郵送で回収する方法を採った。配布総数は8315通で、回収総数は1044通（回収率12.6%）であった。

3. 買物行動モデルの構築

本稿では、買物行動を表現するモデルとして、ネステッドロジックモデルを採用した。ここで、考慮した行動は、地下鉄駅までの端末交通手段、都心部までの代表交通手段、買物目的地である。

交通手段は、現状の利用状況をふまえ、図2に示す各3モード、また、買物目的地は、都心と郊外のショッピングセンターの他、比較的商業集積がある長町と泉中央とした。

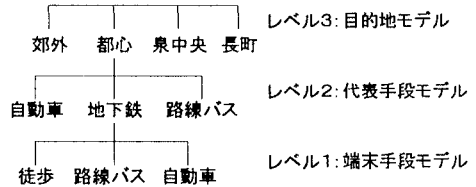


図2 選択ツリー

4. 推定結果

すべてのレベルで平日・休日それぞれについてモデルを推定したが、特に買物行動が多い休日の結果のみを示す。

4.1 端末手段モデル

地下鉄駅までの端末交通手段は、地下鉄駅から1300m付近で徒歩かそれ以外かに大きく分かれている。また、地下鉄駅まで自動車アクセスしP&Rをしているのは、泉中央駅を利用している人がほとんどである。これは、泉中央駅周辺には時間貸し駐車場が整備されているためと思われる。

これらのことから説明変数を考慮し、モデルを推定した結果を表2に示す。なお、買物に使用できる自動車がないと回答した人は、選択可能性を限定し徒歩とバスの2選択肢のモデルとした。

表2 休日の端末手段モデル

変数名	徒歩	路線バス	自動車
選択肢固有変数	最寄りP&R用駐車場有無(ダミー) (t値)		2.689 (3.121)
個人特性変数	地下鉄駅までの距離(km) (t値)	-4.425 (-6.201)	-0.219 (-0.499)
選択肢固有ダミー変数	徒歩 (t値)	8.507 (6.227)	
	路線バス (t値)		2.486 (1.884)
シェア(%)	推定値	77.7	12.6
	実績値	72.6	18.4
	自由度修正済み尤度比	0.608	
	的中率(%)	89.36	
	サンプル数	310	

自由度修正済み尤度比、および的中率は充分であると言えらるとともに、各モードの推定値と実績値も近い。

4.2 代表手段モデル

都心までの代表手段は、都心までの総費用・所要時間、地下鉄駅までの行きやすさ、路線バスの利便性等を考慮し決定されているものと思われる。以上のことを説明変数としたモデルの推定結果を表3に示す。また、端末手段モデル同様、自動車がないと回答した人については、地下鉄かバスの2選択肢のモデルとした。

都心までの所要時間は代表手段選択に大きな影響を与えていたが、端末手段モデルから合成したログサム変数との相関が非常に大きかったために、説明変数から削除した。

地下鉄とバスの費用は、1人世帯の人は1人分の料金、2人以上の世帯の人は2人分の料金とした。また、自動車の費用はガソリン代のみとしている。駐車場料金は、駐車時間に依存し特定することは困難であるため、ここでは考慮していない。

表3 休日の都心への代表手段モデル

共通変数	変数名	地下鉄 路線バス 自動車		
		費用(円) (t値)	-0.000687 (-1.702)	
選択肢固有変数	地下鉄駅アクセス条件(ログサム変数) (t値)	0.258 (4.2767)		
	都心への直通バス本数(本/日) (t値)		0.0058 (5.445)	
	0歳以下幼児有り(ダミー) (t値)			0.665 (2.401)
個人特性変数	60歳以上(ダミー) (t値)	0.587 (2.282)	1.329 (3.407)	
選択肢固有ダミー変数	地下鉄 (t値)	-0.999 (-1.577)		
	路線バス (t値)		-3.822 (-5.858)	
シェア(%)	推定値	42.9	3.4	53.7
	実績値	49.3	7.4	43.3
自由度修正済み尤度比			0.324	
的中率(%)			67.92	
サンプル数			639	

自由度修正済み尤度比、ならびに的中率とも良好な結果となっているので、このモデルは代表手段を良く説明していると言える。

4.3 買物目的地モデル

買物票では、主な買物先を最寄りの小売店、泉中央、長町、都心部、郊外のショッピングセンターの中から選択するようになっているが、最寄りの小売店と解凍したサンプルの中には目立った特徴がなく、最寄りの小売店も選択肢に含まれたモデルはパラメータを推定することができなかった。また、最寄りの小売店への買物行動を説明することは、本稿の目的とするところではないので、選択肢から除外した。以下に休日の買物目的地モデルを示す。

表4 休日の買物目的地モデル

変数名	泉中央 長町 都心部 郊外				
	変数名	泉中央	長町	都心部	郊外
選択肢固有変数	泉中央までの距離(km) (t値)	-0.525 (-7.835)			
	長町までの距離(km) (t値)		-0.955 (-3.854)		
	都心アクセス条件(ログサム変数) (t値)			0.861 (4.089)	
個人特性変数	12歳以下子供有り(ダミー) (t値)				0.554 (2.644)
	自動車有無(ダミー) (t値)	-0.728 (-2.272)	-1.743 (-3.996)	-1.782 (-5.999)	
選択肢固有ダミー変数	泉中央 (t値)	2.050 (6.115)			
	長町 (t値)		1.663 (3.902)		
	都心部 (t値)			1.252 (5.546)	
シェア(%)	推定値	29.5	1.2	39.4	30.0
	実績値	21.1	6.1	39.9	32.9
自由度修正済み尤度比			0.208		
的中率(%)			54.00		
サンプル数			567		

このモデルの自由度修正済み尤度比、および的中率はともに充分とは言えない。これは、特に休日の買物は余暇活動としての性格も持ち合わせ、ここでは考慮していない多様な要因が複雑に関与しているためと思われる。

5. 施策の検討

5.1 施策の例

買物目的地での地下鉄利用を促進するための施策として、P&R用駐車場の整備、日中や休日の乗車料金割引、買物に応じた乗車料金割引、都心部への自動車流入の制限などが挙げられる。

5.2 料金政策の検討

ここでは、新たな設備投資を伴わず、比較的实现の可能性があると思われる、料金政策について検討する。

料金政策として、日中、休日に限って乗車料金を現状の7割に設定した場合、買物額に応じて小売店側から復路の切符が提供される等の方法により、復路の乗車料金を無料にした場合の2通りで、今回のサンプルが、休日の代表手段をどのように転換するかについて検討した。その結果を図3に示す。

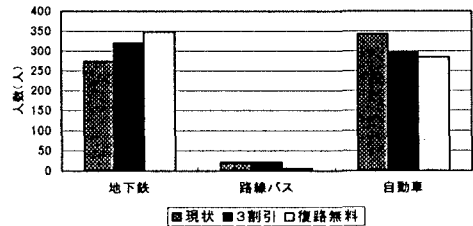


図3 休日の料金政策後の代表交通手段の変化

帰りの料金を無料にした場合では、地下鉄のシェアが約20%増加し、自動車のシェアが17%減少するという結果が得られた。さらに、このような政策がとられた場合、買物目的地がどのように変化するかについても検討した。その結果を図4に示す。

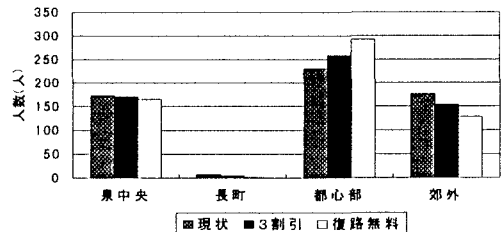


図4 休日の料金政策後の買物目的地の変化

地下鉄の料金を引き下げることで、郊外への買物客が減少し、都心への買物客が増加するという結果が得られた。目的地を変更した人の多くは、地下鉄駅周辺に居住しているにもかかわらず郊外のショッピングセンターを利用していた人である。

これらのことから、地下鉄利用の費用を下げることによって、地下鉄がより活用され、かつ、地下鉄沿線の人を都心に呼び込めるという可能性について、定量的にある程度明らかになってきたと言える。

6. 終わりに

本稿では、ネストドジットモデルを用い、地下鉄利用に着目して買物行動をモデル化した。さらに、そのモデルの中で説明変数を操作することで、料金政策後の行動の変化を予測することができた。

今後は、買物頻度・買物での地下鉄利用頻度を考慮し、サンプルに存在する偏りを修正して、より現実に近いモデルを構築していく予定である。

(参考文献)

- 1)北詰・武藤・宮本：居住時期を考慮した地下鉄沿線地域における通勤交通手段選択行動の分析 第52回土木学会年次学術講演会概要集VI-303