

買物・レジャー等における手段・目的地選択行動の非集計モデルによる分析

名古屋大学 正 員 河上省吾

名古屋大学 正 員 広島康裕

名古屋大学 学生員 山田 隆

1. はじめに

交通行動に関する分析は、従来、通勤通学交通について行なわれたものが多く、買物・レジャー等の交通についての分析は、十分でない。本研究では、鉄道新線開通前後の右親地区での交通実態調査の結果に基づいて、買物・レジャー等の交通について、手段選択、目的地選択行動の非集計モデルを用いて分析し、モデルの予測への適用性、captive層、choice層をどう扱うべきかを検討した。

2. 用いるデータと分析手順

データは、昭和54年7月に開通した名鉄豊田線及び地下鉄3号線右親地区において、名古屋方面に向かう買物・レジャー等の交通を対象に、昭和54年6年に行な、22度の調査データを用いた。調査では、鉄道開通前と開通後の各時点での主利用手段と代替利用手段について尋ねている。分析に際しては、手段をマストラと車に限定し、各時点で主利用手段と代替利用手段が車、車というように同じである人をcaptive層、車、マストラというように異なる人をchoice層と二で定義する。また、主利用手段については答えているが代替手段については答えていない人と前述のchoice、captive層を合わせたものを全サンプルと呼ぶことにする。分析の手順としては、まず、開通後のchoice層について各個人についての交通サービスレベルの回答データを直接、説明変数として、手段選択に関する非集計ロジットモデルを作成する。これにより、モデルに入れるべき説明要因を決定する。次に、choice、captive層というようにサンプルを分けて分析すべきか、あるいは、分けないで分析した方がいいのかを明らかにするため、開通後のchoice層、全サンプルについて、それぞれ手段選択モデルを作成する。このあと、両モデルを比較するため、それぞれ、交通サービスレベルの異なる開通後のデータに適用して、両モデルの予測への適用性を検討する。次に、目的地選択に関しては、手段選択との整合性を考えて、ネストロジットモデルを用いて分析する。この場合も、choice層、全サンプルそれぞれについて、開通後、開通前のモデルを作成する。また、開通後のモデルに開通前のデータを適用して予測に対する適用性の検討も行なう。

3. 手段選択行動の分析

まず、鉄道開通後のchoice層について個人の回答サービス値を用いて、手段選択モデルを作成した。作成手順は、まず表-1に示すような

表-1 モデルに適用した説明要因

性別、年齢、収入、免許の有無、車の保有・非保有、総所要時間差、総所要時間変動量、着席できるか、混雑度、出発時間、開閉、冷房の有無、徒歩時間、乗り換え回数、待ち時間、交通頻度、交通目的

表2 個人値での手段選択モデルの係数推定結果

説明変数	係数値	t-値
1. 定数項	3.766	-3.099
2. 年齢1	0.934	1.295
3. 年齢2	1.025	2.020
4. 年齢3	1.021	1.984
5. 目的1	1.308	3.047
6. 目的2	-0.440	-0.572
7. 頻度1	-1.57	-1.882
8. 頻度2	-1.97	-2.379
9. 頻度3	0.121	0.122
10. 頻度4	-0.904	-1.063
11. 収入1	-1.333	-2.758
12. 収入2	-0.506	-0.760
13. 免許	1.033	1.960
14. 車にのる	1.589	3.103
15. 時間差	-0.077	-5.239
16. 変動量差	-0.091	-4.220
17. 着席	-0.076	-3.547
18. 混雑開閉	-0.035	-2.263
車分母率=59.2% 約中率=92.7%		
R ² =0.484 カイ方数=306		

説明変数を用意し、モデルを作ってみて、係数の符号の合理性と値の低い要因を順次モデルから除外し、すべての要因が5%以下の危険率で有意(七値が20程度)となったところで終了した。(表-2)にこで残った要因を以後のすべてのモデルに使用することにした。次に、今回のデータからは、個人別に開通前のサービスレベルが十分得られないこと、また、各目的地に行ったとした場合のサービスレベルが得られないことに対する対策として、交通サービスのOD平均値を各サンプルに持たせるようにデータを加工した。このようにして得られたOD平均値のデータを用いて、choice層、全サンプルについてそれぞれ手段選択モデルを作成した結果が表3である。これを前出の表2と比較すると交通サービスに対する係数符号、値とも、ほぼ似合った値となっており、的中率もそれぞれ落ちてはいないといえる。

次に、開通前のデータに、これらのモデルを適用した。また、比較のために、開通前データ自身からもモデルを作成し、これらの結果を表4にまとめた。この結果を見ると、choice層についての開通後モデルへ開通前データと適用した場合の的中率が42.3%と思いが、全サンプルについては、それぞれないといえる。このような結果となった理由として、次のようなことが考えられる。まず第1に事前、事後のサンプルで相違率を逆転していること、つまり事後のモデルが車の選択確率を過大に評価する傾向があるのではないかと。第2に、事前の利用手段についてアンケートに答えてないサンプルは事前データから抜かれてしまうことにより、OD平均値が正確でないのではないかとということも考えられる。

4. 目的地選択の分析

目的地選択の分析においては、ネスティッドロジットモデルを用いた。各目的地の選択確率は次の式で求めた。

$$P_d = \frac{\exp\{\lambda_2(S_d + C_d)\}}{\sum_j \exp\{\lambda_2(S_j + C_j)\}}, \quad S_d = \frac{1}{\lambda_1} \ln(e^{\lambda_1 U_{nd}} + e^{\lambda_1 V_{d}})$$

ここで、 P_d は目的地dの選択確率、 U_{nd} 、 V_{d} は、それぞれ目的地dを選択するとした場合のマス、車の効用値、 λ_1 、 λ_2 はパラメータである。このような形で、choice層、全サンプルの事後データ(表5)、事前データについて、目的地選択モデルを作成した。次に事後のデータで作成したモデルを事前データに、choice層、全サンプルに対してそれぞれ適用した。全体的に中区の実積シェアが高いため、推定は、ほとんど中区よりである。全サンプルデータで、事後のデータで作成したモデルに事前データを適用した場合にも、中区の平均推定確率は0.474であり、実積シェアは0.473と推定が中区よりになっていることを示している。Captive層に対する目的地選択モデル及び他の詳細な結果については、紙面の都合上、講義時に発表する。

表3 開通後交通サービスの平均値を用いた手段選択モデルの係数推定結果(choice層、全サンプル)

説明変数	choice層		すべてのサンプル	
	係数	七値	係数	七値
1 定数	-1.347	-1.162	-4.008	-5.584
2 年齢1	0.727	1.535	0.205	0.689
3 年齢2	0.512	1.504	0.456	2.024
4 年齢3	0.280	0.831	0.032	0.143
5 目的1	0.873	2.691	0.388	1.933
6 目的2	0.845	1.591	0.214	0.616
7 種度1	-1.809	-3.007	-0.491	-1.704
8 種度2	-1.861	-3.049	-0.463	-1.529
9 種度3	-1.310	-1.849	-0.349	-0.978
10 種度4	-0.978	-1.547	-0.062	-0.202
11 収入1	-1.040	-3.230	-0.762	-3.619
12 収入2	-0.513	-1.163	-0.250	-0.925
13 免許	1.002	2.619	1.115	4.801
14 自由走行車	1.018	2.932	1.645	7.714
15 時間	-0.075	-4.274	-0.064	-6.215
16 変動量	-0.040	-1.263	-0.026	-1.469
17 基準	-0.011	-0.029	-0.094	-0.390
18 運転経験	-0.032	-1.643	-0.041	-3.457
的中率(サンプル)	77.7%		82.5%	
サンプル	0.291		0.417	
	44.9		129.2	

表4 各手段選択モデルの結果

	choice層		全サンプル			
	事前適用	事前自身	事後	事前適用	事前自身	事後
的中率(サンプル)	47.3(222)	77.7(444)	77.0(222)	63.9(776)	82.5(292)	77.2(776)
平均相率	33.8	57.0	33.8	24.0	27.8	24.0
標準偏差	67.8	57.0	33.8	42.8	27.8	24.0

表5 目的地選択モデルの係数推定結果(報告値)

千種区	1.47 (10.873)
中村区	1.92 (14.759)
中区	3.113 (72.067)
昭和区	0.455 (3.661)
名東区	0.413 (1.955)
$\lambda_2(\lambda_1=1)$	1.168 (60.885)
的中率(報告)	62.7 (61.9)