

買物・レジャー等の交通における非集計モデルの予測への適用性の検討

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 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われていたものが多く、買物・レジャー等の交通についての分析は、十分でない。そこで、本研究では、鉄道新線開通前後の沿線地区での交通実態調査の結果を用いて、買物・レジャー等の交通について、手段選択、目的地選択行動を非集計モデルを用いて分析し、モデルの予測への適用性を検討した。

2. 用いるデータと分析手順

データは、昭和49年7月に開通した名鉄豊田線及び地下鉄3号線沿線地域において、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49年55年に行なった2度の調査データをベースとして用いた。分析の手順としては、まず、ネステッドロジットモデルを用いて、手段選択、目的地選択行動の現実解析を行なう。このとき、選択肢の利用可能性を考慮するこゝの効果を検討するために、choice層のみを対象とする場合と全サンプルを対象とする場合についてモデルを構築し、その比較を行なう。最後に、開通前のデータを用いて、係数推定したモデルをサービスレベルの異なる開通後のデータに適用することによって、その行動の予測を行ない、モデルの予測への適用性を検討する。

3. モデルによる現実解析

(1)モデルの概要 本研究では、次式に示すようなネステッドロジットモデルを用いた。

$$P_{md} = P_d \times P_{m|d} = \frac{\exp\{\lambda_2(S_d + C_d)\}}{\sum_j \exp\{\lambda_2(S_j + C_j)\}} \times \frac{e^{V_{m|d}}}{e^{V_{m|d}} + e^{V_{c|d}}}, \quad S_d = \frac{1}{\lambda_1} \ln(e^{\lambda_1 V_{m|d}} + e^{\lambda_1 V_{c|d}})$$

ここで、 P_d は目的地 d の選択確率、 C_d は目的地固有の効用値、 $V_{m|d}$ 、 $V_{c|d}$ は、それぞれ目的地 d を選択するとした場合のマスrou、車の効用値である。 λ_1 、 λ_2 はパラメータである。

(2)手段選択モデルの推定結果 まず、利用手段、代替手段が両方マスrouの人で、自由になる車を持ってない人を captive 層と定義し、これらの人のサンプルをモデル作成用サンプルからはずして、すなわち、choice層のみを対象にして手段選択のモデル化を行なった。また、説明要因(表1参照)のうち、交通サービス変数については、既に49年調査データのみで分析した際にヒトリ示された要因をそのまま用いることにし、これらの変数については、 t 値が低くても除かないことにした。なお、交通サービス変数としては同一ODを有する人々についての交通サービスレベルの平均値を用いた。一方で、個人属性、頻度、目的などの要因を用意し、これらすべてを説明要因とするモデルから、順次、 t 値の低い要因を除いていき、す

表2 手段選択モデル現実解析結果

表1 モデルに適用した説明変数		ケース1 choice層	ケース2 全サンプル	ケース3 全サンプル	ケース4 choice層
個人属性	性別, 年齢, 収入, 免許の有無, 車の保有	331	560	544	328
交通サービス変数	所要時間, 所要時間変動率, 乗車所要時間, 乗車所要時間変動率	77.0%	78.8%	86.9%	78.7%
	乗車所要時間, 乗車所要時間変動率	83.6%	92.1%	94.5%	85.6%
	乗車所要時間, 乗車所要時間変動率	68.3%	39.4%	65.2%	69.5%
	ρ^2 値	0.303	0.359	0.475	0.305
トリップ特性	交通頻度, 交通目的	0.57	0.75	0.74	0.57

すべての要因の t 値が、2.0 以上になるまで計算をくり返した結果が表2(ケース1)である。また説明要因をケース1で用いたものと揃えて全サンプルで係数推定した結果が、表4(ケース2)である。また、今回の要因選定の過程では t 値が2.0 以上でなかったために除外したが、過去の経験から、有意な要因と考えられる「自由になる車の有無」を説明要因として加え先と同様に全サンプル、choice 層サンプルについて係数推定した結果が、それぞれ表2(ケース3)、(ケース4)である。モデル全体の的中率は、4つのモデルとも良好であり P 値も比較的大きいが、そのいずれについてもケース3のモデルが最も良い値を示している。また、特にケース2、3、4と比較すると、choice、captile 層を区別しない全サンプルの場合は、自由になる車の有無の要因が、大きな説明力を持つと考えられる。

(2)目的地選択モデルの推定結果 前述したように目的地選択の分析はネスティドログジットモデルを用いた。また、ここでは、目的地固有の効用は、目的地ダミー変数のみによって表現することにした。また、各個人の各目的地に対する利用可能性の判定に当たっては、同一居住ゾーンの住民が一人でも行っている目的地ならば利用可能であると仮定した。このようなモデルを使って全てのサンプルについて、表2(ケース3)の手段選択モデルに対応する目的地選択モデルを作成した結果が表3である。的中率は64.7%でそれほど高いとは言えないが、ログサム変数に対する係数 α/λ は0と1の間の値をとっていることから、このモデルは効用最大化との整合性の条件を満たしていると言える。また、 t 値はどれも高く、目的地自身の魅力度を示すダミー変数の係数もほぼ実状を反映していると思われる。

4. 交通サービス変化時へのモデルの適用性の検討

まず、手段選択モデルについての検討を行った。開通前のデータからモデルを作成し、そのモデルを開通後のデータに適用し、予測を行ない、モデルの予測への適用性を検討したのであるが、その際データの不明などによって事前と事後のサンプルが揃わないことをなくすように操作した。また、比較のために、開通後のデータから再推定したモデルの現状再現性も調べた。また、サンプルの特性、説明要因などは、すべて表2のケース1～ケース4のものと表4のケース1～ケース4が対応している。これらの結果を見ると、ケース3、すなわち全サンプルに対して自由になる車の有無を要因に含めたモデルの的中率が全体でいちばん高い。また、事前モデルを事後データに適用した場合のマスター選択確率の平均値と事後実績のマスターシェアとを比較すると、いずれのケースも推定値が実績値に対して過大になっている。これは、ここでのモデルでは利用手段の違による交通サービス評価構造の違いを考慮していないことによると考えられるが、推定と実績の差は0.04～0.06%でそれほど大きくはない。また、目的地選択モデルの予測への適用性等、他の詳細な結果については、講義時に発表する。

表3 目的地選択モデル係数推定結果

	係数(t -値)	ニア	選択確率の平均
干預ダミー	2.221 (9.4)	0.143	0.143
中干預ダミー	2.589 (9.7)	0.114	0.114
中干預ダミー	3.844 (15.9)	0.612	0.612
中干預ダミー	1.167 (4.8)	0.068	0.068
中干預ダミー	1.024 (3.8)	0.039	0.039
中干預ダミー	0	0.024	0.024
α/λ	0.719 (11.4)		
サンプル数=1060 $P^2=0.298$ 的中率=64.7%			

表4 手段選択モデルの予測精度の検討

	ケース1			ケース2			ケース3			ケース4		
	事前の推定	事後の推定	事前の推定	事前の推定	事後の推定	事前の推定	事前の推定	事後の推定	事前の推定	事後の推定	事前の推定	事後の推定
サンプル数	250	250	250	439	439	439	428	428	428	247	247	247
全体の中央値(%)	66.4	76.8	71.6	76.8	77.9	77.2	81.8	86.0	82.2	65.2	76.9	70.9
マスター利用者の中央値(%)	77.8	83.3	87.5	94.4	91.2	94.5	94.6	95.0	95.6	75.4	83.1	85.2
車利用者の中央値(%)	53.0	67.9	50.0	27.6	37.6	24.8	46.5	59.3	42.6	53.1	68.6	51.4
P^2 値	0.122	0.279		0.255	0.340		0.344	0.449		0.127	0.279	
マスターシェア	0.54	0.58	0.58	0.74	0.75	0.75	0.73	0.75	0.75	0.54	0.58	0.58
マスター選択確率の平均	0.54	0.58	0.57	0.74	0.75	0.77	0.73	0.75	0.77	0.54	0.58	0.61