

選好意識データを用いた鉄道新駅の需要量推計方法に関する一考察

呉工業高等専門学校 正会員 ○藤原章正
広島大学 正会員 杉恵頼寧

1. はじめに

交通サービスが新たに提供され、現在の交通環境が大きく変化したり、全く新しい選択肢が加わるような場合の交通行動分析には、行動結果（Revealed Preference：以下、RP）データの使用が困難となる。このような場合にRPデータの代用として選好意識（Stated Preference：以下、SP）調査データを利用する研究が盛んに行われてきている。しかしSPとRPには本質的に違いがあるため、データの信頼性に関する明確な結論は明らかにされていない。

そこで本研究では、SPデータの信頼性を検討することを目的として、JR鉄道新駅に対するSPデータを用いた交通手段転換モデルを構築し、推計結果と開業後のRPデータを比較した。またコンジョイント分析で一般に利用されるROL(Rank Ordered Logit)モデルを改良し、今後駅の利用者を増やすために必要な整備課題として4つの駅施設の重要度を検討した。

2. SPデータを用いた交通手段転換モデル

JR駅開業の2ヶ月前（1989年6月）にSP調査を、開業3ヶ月後（同年11月）にRP調査を通勤・通学者を対象に実施した。両調査とも回答を得ることのできた被験者の数は333人であった。SP調査では1人の被験者に対して交通サービス条件の異なる5つの質問カードを提示した。

SPデータを用いてJR以外の交通手段からJRへの交通手段転換モデルを構築した結果を表1に示す。自動車からJRへの転換モデルでは総所要時間と乗換回数、バスからJRへの転換モデルではアクセス時間、年齢および世帯主タミー、市電からJRへの転換モデルではアクセス時間、乗換回数および交通費負担タミーがそれぞれ高い説明力をもっている。特にアクセス時間の説明力が高く、新駅開業によってJRへの転換を考えるにあたり、住民は駅までのアクセス施設の整備を重要視していることを表している。モデルの推計精度はバスからの転換モデ

ル以外はあまり高くない。自動車および市電からの転換の場合、サービス水準の改善の有無に係わらず選択の余地の少ないいわゆる固定層に該当する人が多いことが原因であろう。

表1 SPデータを用いた交通手段転換モデル

説明変数	車 → JR	バス → JR	市電 → JR
定数	0.370**	1.527**	0.208**
年齢	-0.014*	-0.042**	-0.008
世帯主タミー	0.009	1.497**	-----
免許保有タミー	-----	-0.223	-----
自動車保有台数	-0.026	-----	-----
車利用可能タミー	-----	-0.132	-0.162
交通費負担タミー	-0.051	0.548	-0.519**
総所要時間	-0.011**	-----	-----
アクセス時間	-----	-0.085**	-0.042**
乗車時間	-----	0.003	0.005
エグレス時間	-----	-0.019	-0.007
費用(¥100)	-0.002	0.007	0.014
乗換回数	-0.345**	-0.113	0.440**
初期尤度 L(C)	-350.6	-107.0	-240.7
対数尤度 L(β)	-329.9	- 82.5	-220.5
ρ ² 値	0.05	0.18	0.06
的中率 (%)	75.6	77.7	72.3
サンプル数	635	170	390

数値はパラメータ、**は1%有意、* 5%有意

転換モデルが開業後の実際の行動をどのくらい説明しているかをみるために、バスからJRへの転換を例に推計結果と事後RPを個人ごとに比較し集計した（表2）。的中率の64%は推計結果とRPデータの交通手段が一致したサンプルの割合である。分析の対象が通勤・通学という定常的なトリップであ

表2 SPモデルの推計結果とRPデータの比較
【バス → JR】 (的中率：64.1%)

推計 \ RP	バス	JR	その他	合計
バス	95	11	15	121
JR	30	14	5	49
合計	125	25	20	170

るため、RPデータでバスからバス以外の交通手段への転換者数は25+20=45人（全体の26%程度）と少なくなっている。SPモデルではJRの利用者は49人（29%）と推計されているがRPデータでは25人（15%）であり、14%の過大推計となっている。

3. SPデータを用いた駅付属施設の重要度の測定

SPデータの重要性は1970年代の後半にまずマーケティングリサーチの分野で認識された。この研究分野ではコンジョイント分析と呼ばれる分析方法が主に使用されている。コンジョイント分析とは、SPデータに基づいて選択肢の属性に対する個人の部分効用（重要度）を測定するものである。本研究では今後JR駅の利用をさらに促進するために必要な付属施設の重要度測定にコンジョイント分析を適用した。

駅の整備課題として表3に示した4つの施設を抽出し、各属性を組合せてA～Fの8つの駅を設定し、被験者に好ましいものから順に順位をつけてもらった。有効サンプル数は414人であった。

表3 駅の付属施設と水準の組合せ

駅名	JR新駅の付属施設			
	連絡バス	駐車場	駐輪場	駅前商店
A	あり	あり	有料	あり
B	あり	あり	有料	なし
C	あり	なし	無料	あり
D	あり	なし	無料	なし
E	なし	あり	無料	あり
F	なし	あり	無料	なし
G	なし	なし	有料	あり
H	なし	なし	有料	なし

コンジョイント分析でよく使用されるプログラム の1つに Rank Ordered Logit（以下、ROL）がある。このモデルは次式に示すように、順位づけデータを複数の選択データに分解して、それぞれに一般のロジットモデルを適用するものである。左辺の目的変数 pr は順位づけが再現される確率であり、右辺はロジットモデルの積の形になっている。一般のROLモデルでは個人ごとにパラメータが推計されるが、ここでは非集計モデルと同様に全個人を通して共通のパラメータ組を1組求めるように改良している。

$$\begin{aligned}
 & pr(U_{i1} > U_{i2} > \dots > U_{iH}, \text{ for all } H \leq J) \\
 & = pr(U_{i1} > U_{ij}, \text{ for } 2 \leq j \leq H) \times pr(U_{i2} > U_{i3} > \dots > U_{iH}) \\
 & = (\exp(V_{i1}) / \sum_{m=1}^J \exp(V_{im})) \times \prod_{h=2}^H [\exp(V_{ih}) / \sum_{m=h}^J \exp(V_{im})] \\
 & = \prod_{h=1}^H [\exp(V_{ih}) / \sum_{m=h}^J \exp(V_{im})]
 \end{aligned}$$

ここで

U_{ij} : 個人 i の選択肢 j に対する効用

V_{ij} : 個人 i の選択肢 j に対する効用の確定項

J : 選択肢の数 ($J \geq 2$)

H : 分析対象とする選好順位

分析結果を表4に示す。説明変数すなわち駅施設の水準は全て0か1のダミー値であるから、パラメータの値がそのまま部分効用（重要度）を表している。表より住民が重要視している駅施設は連絡バスと駐車場であり、これらの整備が駅の利用を促進するのに有効であることが分かる。この結果は、表1に示した転換モデルでアクセス時間の説明力が高かったことから裏づけられる。

表4 駅付属施設の重要度の分析

駅付属施設	部分効用
連絡バス	1.965
駐車場	1.693
有料駐輪場	1.110
駅前商店	0.904
初期尤度	-4390
最大尤度	-3145
$\bar{\rho}^2$ 値	0.28
サンプル数	414

4. まとめ

本研究によって2つの知見が得られた。

第1にSPデータを用いた交通手段転換モデルの推計結果は事後RPデータに比べて過大推計となる。SPモデルの精度を高めるためのモデルの修正方法の開発が今後の研究課題である。

第2にSPデータを用いて駅施設の重要度を測定するにはROLモデルが適用可能であり、連絡バスと駐車場の整備が特に重要である。分析上の問題点として順位づけデータの信頼性が上げられる。1～8位までの順位づけデータのうち何位までが分析に利用可能なのかについて詳細な検討が必要であろう。