

IV-280

非観測異質性を考慮した休日買物場所選択モデル:

甲府買物パネルデータを用いて

山梨大学工学部 正 員 西井 和夫
 流通科学大学 正 員 近藤 勝直
 ○山梨大学大学院 学生員 浅野 智弥

1. はじめに

最近のパネル交通研究では、パネルデータに内在するさまざまなバイアスを考慮した研究がなされてきている。特にその中で、活動・交通行動パターンの把握においては、観測されていない個人間の差異(非観測異質性)によって生じるバイアスを明示的に考慮していくことが必要と考えられ、非観測異質性を考慮した非集計選択モデルの構築とその有効性の検討が試みられている。^{1), 2)}

本研究では、地方中核都市の市街地周辺部に多く立地する傾向にあるショッピングコンプレックス(以下SCと呼ぶ)が経時的に買物場所としてどのように選択されているかを動的交通行動分析的な視点から理解することを目的とし、具体的には非観測異質性を考慮した買物場所選択モデルの構築を試みることにする。

2. 非観測異質性を考慮した買物場所選択モデル

本研究では、非観測異質性パラメータの連続分布を離散化した点で表す Mass Point 手法のうちで Lindsay 型を適用し、多時点にわたる同時選択確率は次のように定式化する。

$$P_{in} = p \prod_{t=1}^T \left[\frac{\{\exp(\beta' x_{int} + m_1)\}^{(1-y_{int})}}{1 + \exp(\beta' x_{int} + m_1)} \right] + (1-p) \prod_{t=1}^T \left[\frac{\{\exp(\beta' x_{int} + m_2)\}^{(1-y_{int})}}{1 + \exp(\beta' x_{int} + m_2)} \right] \quad (2-1)$$

$$p = \frac{1}{1 + \exp(\alpha)} (\geq 0) \quad (2-2)$$

ここで、Mは Mass Point の総数、 m_1 , m_2 は Mass Point の位置パラメータ、p は Mass Point の重みパラメータである。

また、上式(2-1), (2-2)において $\alpha=0$ 、つまり $p=0.5$ かつ $m_1=m_2=0$ とすると、本研究での比較対象モデルである標準2項ロジットモデルとなる。

表3-1 対象サンプルについて

参加時点	サンプル数
wave1~wave9 (1989~1997)	34サンプル
wave2~wave9 (1990~1997)	28サンプル
wave3~wave9 (1991~1997)	37サンプル
wave4~wave9 (1992~1997)	50サンプル
wave5~wave9 (1993~1997)	44サンプル
wave6~wave9 (1994~1997)	76サンプル
対象サンプル数	269サンプル

3. 買物場所選択モデルの推定結果と考察

3-1. 対象データの概要

本研究では、甲府市郊外に立地するSCへの来訪者に対して1989年(wave1)から1997年(wave9)までパネル形式で行われている休日買物交通行動調査のうち、1994年(wave6)から1997年(wave9)までの4時点パネルデータを用いている。その対象サンプルについて表3-1に示す。

3-2. パラメータ推定結果

表3-2は説明変数のカテゴリ水準を示し、買物場所選択モデルとしてMass Pointモデルのパラメータ推定結果と、非観測異質性を考慮しない場合のモデルとして標準2項ロジットモデルの推定結果を表3-3に示す。

全体的な適合度を示す尤度比(ρ^2)は、標準2項ロジットモデルでは0.0875と低く、一方Mass Pointモデルでは0.290とまずまずの値となっている。

次に、各変数ごとに眺めていくと、＜個人・世帯属性＞に関する変数において、年齢ではt値が高く符号も正であることから、年齢が高いほどSCを選択する傾向にあることがいえる。また居住年数、ライフサイクルステージについてはt値の絶対値が低いため、買物場所選択において居住年数が短いほど、あるいは子供がいない世帯ほどSCを利用する傾向にあるとは必ずしも言えない。

＜交通・買物活動＞に関する変数において、所要時間ではt値の絶対値が高く、符号が負であることから、

表3-2 買物場所選択モデルの説明変数とその内容

<個人・世帯属性>		<交通・買物活動>	
説明変数	カテゴリー	説明変数	カテゴリー
年齢 S	20歳未満=1	所要時間 S	観測値
	20～30歳未満=2		
	30～40歳未満=3	利用交通手段	自家用車=1
	40～50歳未満=4		S その他=0
	50歳以上=5		
居住年数 S	5年未満=1	滞在時間 S	観測値
	5～15年未満=2	同伴者 S	観測値
	15～25年未満=3		
	25～35年未満=4	来訪目的 S	単目的=1
	35年以上=5		多目的=0
ライフサイクルステージ S	子供有り=1	購買形態 S	食料品のみ=1
	子供無し=0		その他=0

S：SC固有変数

所要時間が短いほどSCを利用する傾向にあるといえる。利用交通手段については、Mass Point モデルでt値の絶対値が1.960より低くなっており、ここでは2項ロジットモデルの結果から考察すると、SC利用者の自家用車に対する依存度は低いことが推察される。滞在時間は、t値も高く、符号が正であることから、SC利用者の滞在時間は長い傾向にあるといえる。また、同伴者の有無についてはt値が低いため、買物場所選択に関する説明変数としては説明力が低いと判断できる。

来訪目的、購買形態においては、Mass Point モデルでのt値の絶対値が高いことから、複数の目的がある場合にSCがよく利用され、またSC利用者は食料品のみでなく他の品物（衣料品・日用雑貨など）も購入する傾向があることがいえる。

次に、Mass Pointモデルと標準2項ロジットモデルを比較してみると、年齢、所要時間、利用交通手段、購買形態といった標準2項ロジットモデルでは比較的t値の絶対値が高かったものが、Mass Point モデルでは低くなっている。その中で利用交通手段においては、標準2項ロジットモデルで有意であったものが、Mass Point モデルでは有意でなくなっている。逆に、来訪目的は、Mass Pointモデルにおいて有意なものとして推定されている。

これは、非観測異質性パラメータの分布特性を表す Mass Point パラメータの導入により、過大（過小）に評価されていた推定結果が変化したと考えられる。

また、Mass Pointモデルにおいて、非観測異質性パラメータのうち Mass Pointの位置パラメータ (m_1) のt値が3.624と有意な結果として得られている。

以上のことから、多時点にわたるパネルデータに着目した利用買物場所の同時選択確率を扱う場合、

表3-3 買物場所選択モデルのパラメータ推定結果

説明変数	標準2項ロジットモデル		Mass Pointモデル	
	パラメータ	t値	パラメータ	t値
<個人・世帯属性>				
年齢	0.4243	5.758**	0.5827	3.188**
居住年数	-0.1159	-1.712	-0.0920	-0.712
ライフサイクルステージ	-0.1745	-1.121	-0.0050	-0.016
<交通・買物活動>				
所要時間	-0.0769	-6.232**	-0.0680	-3.993**
利用交通手段	-0.5451	-2.913**	-0.3810	-1.156
滞在時間	0.0028	1.345	0.0061	1.780
同伴者	0.0628	0.780	0.0509	0.369
来訪目的	-0.2648	-1.591	-0.7060	-2.318*
購買形態	-0.5135	-3.171**	-0.8380	-3.117**
α	-----	-----	0.1876	1.116
m_1	-----	-----	3.4022	3.624**
m_2	-----	-----	-0.8530	-0.989
初期尤度(L(0))	-587.789		-587.789	
最終尤度(L(θ))	-536.351		-417.465	
尤度比 (ρ^2)	0.0875		0.290	
有効サンプル数(N)	848サンプル (212×4)		212サンプル	

*：5%で有意、**：1%で有意

Mass Point モデルの方が実用性が高いモデルであり、非観測異質性を考慮しない従来のモデルでは十分説明できていないことを実証できたといえる。

4. おわりに

本研究では、繰り返しデータとしてパネルデータにおける非観測異質性の存在に着目し、それを考慮した買物場所選択モデルとしてMass Point手法を適用したモデルのパラメータ推定を行った。

Mass Pointモデルのパラメータ推定結果から、標準2項ロジットモデルでは買物場所選択を決定する要因として過大に評価されていた説明変数が、Mass Pointモデルではそれらの規定力が低下し、Mass Pointの位置パラメータ (m_1) が選択確率に有意な影響をもたらすものとして得られた。また、モデル全体の適合度を表す尤度比は標準2項ロジットモデルよりも、Mass Pointモデルにおいて良い値となった。

以上のことから、個人の非観測異質性を買物場所選択モデルの中に導入したMass Pointモデルの有効性を確認することができた。

（参考文献）

- 1) 西井和夫、北村隆一、近藤藤直、弦間重彦：観測されない異質性を考慮した繰り返しデータに関するパラメータ推定法：Mass Point Model と Mixing Distribution Model、土木学会論文集 No.506,1995.
- 2) 杉恵頼寧、張峻屹、藤原章正：個人の異質性による交通機関選択モデルの構造分析、土木学会研究・論文集 No.12,1995.