

IV-32 非集計交通機関選択モデルの地域間移転性に関する研究

筑波大学社会工学系 正員 黒川 光
筑波大学環境科学研究科 学生員 ○中野 敦

1. はじめに

非集計交通機関選択モデルは、モデルを構築した地域の間で機関選択と諸要因との関係に差がなく、しかもモデルが正しくその関係を表現しているという条件の下で理論的には、移転可能であり、データのゾーン集約等による問題を生じる従来の集計型モデルに比べて、移転可能性が高いといわれている。これまでに、多くの研究が行われているが、移転性の有無について一般的な結論や、どのような条件の下で移転性が高いかという事が必ずしも明らかになっていないと¹⁾は言い難い。そこで本研究では、移転性の良否に影響が大きいと思われる移転するモデルの変数組の決め方という観点から、非集計交通機関選択モデルの地域間移転性を検討する。

2. 分析の方法

(1)データ・モデルの概要 分析に用いるデータは、東京圏から中央道方面への旅行者の国鉄と高速道路との選択行動に関するもので、このうち目的地が①甲府盆地②松本・諏訪盆地の2地域であり、交通目的が業務であるものを分析の対象とし、両地域で構築したモデルの相互の移転性を検討する²⁾。交通サービス特性は申告値ではなく、時刻表・地図等から作成したものを³⁾用いた。このデータは、中尾他³⁾で作成されたもので、この研究ではモデルの季節間交通目的別移転性について検討している。利用するモデルは、非集計ロジットモデルである。

(2)移転方法・評価指標 移転方法としては、次の3つの方法を用いる。
①モデルを修正せずそのまま適用する。
②各説明変数の平均値と実際に分担率から、予測分担率と実際分担率が一致するように定数項を修正して適用する。
($S_i = e^{\sum \alpha_k X_{ik} + \beta_i} / \sum e^{\sum \alpha_k X_{jk} + \beta_j}$)
③移転先の少数のデータから定数項と効用関数の尺度の修正を示す新たなパラメータを再推定する。
($P_{in} = e^{\alpha \sum \alpha_k X_{ink} + \beta_i} / \sum e^{\alpha \sum \alpha_k X_{jnk} + \beta_j}$)

移転性を評価する指標としては、次の4つを用いる。
① $TTS = -2 [L_B(\theta_A) - L_B(C_B)]$
② $e^T = 1 - L_B(\theta_A) / L_B(C_B)$
③ $TI = [L_B(\theta_A) - L_B(C_B)] / [L_B(\theta_B) - L_B(C_B)]$
④ 移転モデル

による移転先のデータに対する的中率。この4つの指標を総合してモデルの移転性を評価する。

(3)モデルの変数組の決定 交通機関選択モデルを構築した場合、十分な説明力を有するモデルが複数個存在し、その中から説明力の高いモデルを最適モデルとして採用するのが普通である。しかし、

表 1 対象地域とサンプル数

地域	地域内の市・郡	サンプル数	(鉄道)	
			(自動車)	(全体)
地域1 甲府盆地	甲府市・塩山市・韮崎市・山梨市	279	609	
	東八代郡・東山梨郡・中巨摩郡	330		
地域2 松本・諏訪盆地	松本市・塩尻市・岡谷市・諏訪市・茅野市	265	340	
	南安曇郡・東筑摩郡・上伊那郡・諏訪郡	75		

表 2 変数リスト

変数名	単位	変数の意味
RTT	分	トータル所要時間
RTCH	円	トータル1人当たり費用
RTCG	円	トータルグループ費用
RAT	分	アクセス所要時間
RACH	円	アクセス1人当たり費用
RACG	円	アクセスグループ費用
RLT	分	ライオンホール所要時間
RLCH	円	ライオンホール1人当たり費用
RLCG	円	ライオンホールグループ費用
RET	分	イグレス所要時間
RECH	円	イグレス1人当たり費用
RECG	円	イグレスグループ費用
RED	km	イグレス道路距離
RTR	回	回乗り換え回数

(属性変数)
ST: 宿泊数 SEX: 性別
BG: 荷物の程度 CAR: 自家用車保有
AC: 同伴者 DES: 目的地数

表 3 一変数モデルのパラメータとt値 ()内はt値

変数名	甲 府		松本・諏訪		変数名	甲 府		松本・諏訪	
	パラメータ	t値	パラメータ	t値		パラメータ	t値	パラメータ	t値
RAT	-0.00948 (-2.01)	-0.0118 (-1.60)	CAD	0.00402 (0.748)	-0.000871 (-0.077)				
RACH	-0.000923 (-1.59)	-0.000606 (-0.620)	CLT	-2.23 (-1.85)	0.238 (0.153)				
RACG	0.0000674 (0.441)	0.000815 (2.06)	CLCH	0.0000402 (0.426)	0.000190 (1.24)				
RLT	-0.0132 (-1.04)	0.0122 (2.78)	CLCG	-0.000153 (-1.14)	-0.00133 (-1.29)				
RLCH	0.00118 (4.64)	0.000207 (1.04)	CET	-0.00756 (-0.940)	-0.00838 (-2.38)				
RLCG	0.0000468 (2.02)	0.0000880 (2.83)	CECH	0.0000701 (0.084)	0.000127 (0.699)				
RET	-0.0243 (-1.69)	-0.0210 (-2.38)	CECG	-0.00102 (-1.14)	-0.000853 (-2.42)				
RECH	-0.00335 (-1.80)	-0.00105 (-1.72)	CED	-0.0151 (-0.938)	-0.0168 (-2.38)				
RECG	-0.000698 (-1.06)	-0.000012 (-0.099)	S T	1.08 (2.56)	1.01 (3.29)				
RED	-0.165 (-2.72)	-0.0381 (-1.84)	B G	2.09 (7.52)	2.66 (7.97)				
RTR	-0.247 (-2.24)	0.0559 (0.315)	A C	2.88 (0.849)	2.88 (0.849)				
CAT	0.00376 (1.92)	0.00168 (0.546)	SEX	3.09 (2.94)	2.34 (0.699)				
CACH	-0.000374 (-1.32)	-0.000118 (-0.268)	CAR	3.45 (1.62)	2.34 (0.750)				
CACG	-0.000585 (-2.39)	-0.00103 (-2.26)	DES	2.36 (8.52)	2.54 (7.52)				

元の地域で説明力の高いものが必ずしも移転性の高いモデルではないので、移転モデルの変数組は別の方法で決めた方が、有効であると考えられる。

表3は、一変数モデルのパラメータとt値である。これによると、一方の地域で高い説明力を有しモデルに取り込まれる可能性がありながら、他方では説明力を持たない変数がある。これは両地域で機関選択要因が異なっていることを示す(CLT, CET等)。また、両地域で共に説明力を有する変数の中にも、パラメータが大きく異なるものがある(RED, RECH他)。これは両地域で同じ要因が、機関選択に影響を与えているが、その程度に大きな違いがあることを示す。

このように、両地域の間には機関選択構造に若干の違いがある。従って、移転先における変数の説明力を考慮せず任意に元の地域での説明力から変数を選んだモデルでは、適当でない変数が取り込まれる可能性があり、移転は困難である。しかし、何らかの方法で適当な変数を知り、その変数からなるモデルを構築すれば、このようなケースでも移転は可能であると考えられる。そこでここでは、両地域で共に説明力を有ししかもその程度に大きな差のない変数から移転モデルを構築し分析を行った。比較のため、パラメータに差のある変数(RED)を含むモデルも対象とした。これを、中尾他³⁾で構築されたモデルと比べると、総所要時間や自動車イグレス変数が取り込まれていない等の差があり、これは対象地域の領域が狭いためと考えられる。

3. 分析の結果

①方法1 モデル1は、TTSが十分に小さく移転性の仮説は統計的に棄却されない。また、 ρ^2T が大きくTIが1に近く、的中率も高く、全ての指標から移転性があるといえる。モデル2は、的中率が高いものの他の指標はいずれも値が悪く、モデル3・4については全ての指標の値が悪く移転性はない。②方法2 モデル1・2は的中率がやや高いが、TTS・ ρ^2T ・TIの値が悪く移転性はない。モデル3・4は、いずれの指標も値が良く移転性があるといえる。③方法3 モデル1~4はいずれもTTSが大きく移転性は棄却され、他の値からも移転性はない。

モデル1・3・4が、いずれかの方法で移転可能だったのに対し、モデル2は全ての方法で移転不可能だったが、これはREDを含んでいるためと思われる。

4. まとめと今後の課題

以上の分析により得られた成果は、次の通りである。今回のケースでは、2地域の機関選択と諸要因との関係に若干の違いが認められた。しかし、各変数の移転先における説明力を考慮して移転モデルの変数組を決定したところ、方法1・2によってモデルを移転できる可能性があることがわかった。

今後の課題としては次の3つがある。①本研究では、対象とした地域の領域が狭いため、総所要時間等重要な変数を十分に取り込むことができなかったと思われるので、より広い領域を対象とした分析を行う。②本研究では、同じ方向への交通で目的地のみ異なる地域間のモデルの移転性を検討したが、異なる方面への交通に対する移転性を検討する。③今回扱わなかったパラメータ全てを修正する方法(バイズ修正法)についても分析する。

- (参考文献) 1 屋井 非集計行動モデルの移転可能性に関する研究の経緯 東工大土木工学科研究報告 No.32 1984年
- 2 国鉄 中央自動車線交通による中央本線旅客輸送への影響と対策に関する調査報告書 1981年
- 3 中尾他 都市圏交通機関選択における非集計行動モデルの季節間交通目的別移転可能性 都市計画学 No.19 1984年

表4-1 移転モデル(甲府)

松本 諏訪	モデル1		モデル2	
	鉄道	自動車	鉄道	自動車
RAT	-0.0210 (-1.44)		-0.0132 (-0.708)	
RED			-0.777 (-1.72)	
CACG		-0.00144 (-1.49)		-0.00203 (-1.92)
BG	2.86 (4.06)		3.05 (4.22)	
DES	3.43 (4.30)		3.69 (4.52)	
定数項	-6.07 (-5.34)		-6.77 (-5.50)	
χ^2	111		121	
ρ^2	0.505		0.547	
的中率	88.0	81.1	90.7	82.4
全体	84.6		86.6	

表4-2 移転モデル(松本・諏訪)

松本 諏訪	モデル3		モデル4	
	鉄道	自動車	鉄道	自動車
RAT	-0.0150 (-0.861)			
RET	-0.0300 (-1.56)		-0.0316 (-1.66)	
CACG		-0.00115 (-1.29)		-0.000732 (-0.389)
BG	2.35 (4.27)		2.36 (4.31)	
DES	2.04 (3.82)		2.08 (3.91)	
定数項	-2.30 (-2.78)		-2.43 (-2.98)	
χ^2	122		121	
ρ^2	0.464		0.465	
的中率	96.0	64.9	96.0	62.2
全体	80.5		79.2	

表 5-1 移転性評価指標(方法1)

指標	モデル1	モデル2	モデル3	モデル4
TTS	0	53.0	63.2	62.6
ρ^2T	0.387	0.151	0.353	0.351
TI	1	0.378	0.581	0.582
的中率(%)	81.2	82.6	68.5	65.1

表 5-2 移転性評価指標(方法2)

指標	モデル1	モデル2	モデル3	モデル4
TTS	30.2	123	4.45	4.40
ρ^2T	0.244	-0.179	0.590	0.587
TI	0.832	-0.447	0.971	0.973
的中率(%)	76.5	75.8	88.6	85.9

表 5-3 移転性評価指標(方法3)

指標	モデル1	モデル2	モデル3	モデル4
TTS	52.0	32.8	137	124
ρ^2T	0.142	0.247	0.0585	0.105
TI	0.832	0.816	0.0928	0.174
的中率(%)	65.8	65.8	68.5	68.5