

IV-74

選択肢集合の不確実性を考慮した観光地選択モデルの構築

農林水産省 正 員 竹内博史
名古屋大学 正 員 森川高行
京都大学 学生員 加古裕二郎

1. はじめに

観光地選択行動を非集計型モデルを用いて表現するにあたり、これまでの研究では、「個人はすべての観光地についての十分な情報を持っている」、「個人はすべての観光地について比較検討し意思決定する」という2つの仮定のもとモデルを構築してきた。ところが、個人が観光地選択を行なう場合、その個人は、自分の嗜好や、観光地に関する知識などの要因によって、いくつかの観光地を候補地として選び出し、その中で1つの観光地を選択する意思決定行動を行なっている。つまり上記に挙げられる仮定は、観光地選択に関しては不適切であり、従来の観光地選択モデルは人間の意思決定構造を忠実に表していないものと考えられる。

本研究では、この本来の人間の意思決定構造を忠実に表す観光地選択モデルを構築することを目的とする。

本研究で提案するモデルは、観光地全体から個人の意識する観光地の選択肢集合をpick upする「選別の段階」と、その選択肢集合から観光を行なう観光地を選択する「選択の段階」の2段階のモデルとなっている。

「選別の段階」では、(1)個人がその観光地に関して十分な情報を持っているか(観光地に関する情報量)、(2)個人がその観光地に対して魅力を感じるか(観光地の魅力度)、(3)個人の持つ予算、休数など(個人属性)、の3つの要因によってのみ、独立な選別が行なわれると仮定し、これを非補償型モデルである「Total Elimination モデル(TEM)」で表現する。また「選択の段階」においては従来の補償型モデルで表現する。

ただし、このモデルにおいて、観光地の選択肢集合が、観測不可能であることから、これを確率的選択肢集合で表現する。

2. モデルの概略

第1段階のモデルを、観光地に関する情報量モデルを、例に挙げて定式化する。

$$E_{1n}(d) = \alpha_1' X_{1dn} + \zeta_{1dn} \quad (1)$$

$E_{1n}(d)$: 情報量選別値

α_1 : 未知パラメータベクトル

X_{1dn} : 情報量選別における個人 n 及び観光地 d に関する説明変数ベクトル

ζ_{1dn} : 情報量選別における確率項で、平均値 0

この選別値が、情報量に関する、ある一定の閾値を超え、情報量に関して選別が行なわれるものとする。ただし、この閾値も、個人によって異なる潜在的要因であり、直接観測不可能であるので、確率変数

で取り扱う。

$$E_{1n}(d) = \alpha_1' X_{1dn} + \zeta_{1dn} \geq \mu_1 + \xi_{1n} \quad (2)$$

μ_1 : 情報量選別の閾値における母集団の平均値

ξ_{1n} : 平均値 0 の確率項

(2)での2つの確率項について、 $-\zeta_{1dn} + \xi_{1n} = v_{1dn}$ とし、これを平均値 0 のガンベル分布に従うものとする、個人 n が、情報量に関して観光地 d を選別する確率は、

$$Q_{1n}(d) = \frac{1}{1 + e^{-\omega_1(\alpha_1' X_{1dn} - \mu_1)}} \quad (3)$$

観光地の魅力度による選別確率 $Q_{2n}(d)$ と個人属性による選別確率 $Q_{3n}(d)$ も同様に求められ、これらの選別が、それぞれ独立とする仮定より、「Total Elimination モデル(TEM)」で表される、個人 n が観光地 d を選別する確率 $Q_n(d)$ は、以下のように表される。

$$Q_n(d) = Q_{1n}(d) \cdot Q_{2n}(d) \cdot Q_{3n}(d) \quad (4)$$

これより、個人 n が、観光地全体 G から、観光地選択肢集合 C を選別する確率は、以下のように表される。

$$Q_n(C \in G) = \left[\prod_{d \in G} \{Q_n(d)\}^{\delta_{cd}} \cdot \{1 - Q_n(d)\}^{1 - \delta_{cd}} \right] \quad (5)$$

δ_{cd} : 個人 n にとって、観光地代替案 d が選択肢集合 C に含まれる場合 1, 含まれない場合 0 のダミー変数である。

第2段階は、通常の補償型の線形効用関数を用いると、Manski¹⁾の2段階モデルに従えば、この2段階モデルによって表現される、観光地全体 G から観光地 d を選択する確率は、以下のように表される。

$$\text{Prob}_n(d) = \frac{1}{1 - Q_n(\phi)} \sum_{C \in G} \{Q_n(C \in G) \cdot P_n(d \in C)\} \quad (6)$$

$P_n(d \in C)$: 観光地選択肢集合 C から観光地 d が選択される確率

ただし、ここで観光地が n 個存在する場合、考えられる観光地選択肢集合の数は $2^n - 1$ 個となる。例えば、10個の観光地が存在すれば1023個の観光地選択肢集合が考えられ(6)式は、1023個の確率をそれぞれ計算することになり観光地数が多い場合は、計算上現実的ではない。本研究では、この問題をロジットモデルの導出の段階に逆のばってモデルを構築する。

$$\text{Prob}(d) = \frac{Q(d)}{1 - Q(\phi)} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\epsilon_{dn}} \cdot e^{-\epsilon_{dn}} \cdot \prod_{d' \in G, d' \neq d} [Q(d') \cdot e^{-\epsilon_{dn} + V_{dn} - \epsilon_{dn}} + \{1 - Q(d')\}] d\epsilon_{dn} \quad (7)$$

この(7)式を用いると ϵ に関する1重積分が必要とされるが、(6)式に比べ格段に計算時間が節約される。

3. 事例研究

データは、1990年10月に行なわれた、過去1年間ににおける大学生の観光行動に関するアンケート調査によっている。本調査においては、全国を18のブロックに分けている。得られた総サンプル数324である。また、本事例研究では、学生を対象としているため、個人属性にさほど差がないと思われることから、個人属性モデルは、省略し、推定を行なっている。

この推定においては加古の研究²⁾において定量化された「魅力度」および「心理的距離」の2つの変数を用いることにより、用いるデータ数を減らし、計算時間を減らすことを可能とした。また、この事例研究では本モデルにおけるパラメータの推定を、段階推定と、同時推定の2つの手法にて推定している。段階推定の1段階目のパラメータを推定するため、アンケート調査に「選択肢集合に関する設問」を設定し、推定のためのデータを収集している。

まず、段階推定における第1段階のパラメータの推定値(表-1)はいずれも統計的に有意で、符号も正となっており直感に見合う結果が得られた。この結果を見ると、情報量、魅力度の閾値の値が魅力度、情報量のパラメータの値に比べ大きくなっている。これから、個人は第1段階で構成要素の少ない観光地選択肢集合を持ち、その中で選択を行なうものと考えられる。第1段階の結果を用いて第2段階を推定したものが表-2である。これと従来のモデルの推定結果(表-3)とを比較すると、すべてのパラメータ推定値において、より有為な結果が得られていることが分かる。

次に、同時推定による推定結果を表-4に示す。同時推定は、段階推定に用いた「選択肢集合に関するデータ」の不正確さを解消できる利点を持つ。本結果を見ると魅力度に関する閾値の値が小さく、また、魅力度とその閾値の値のt値も低くなっている。これは、予算や余暇時間の制約のため行くことができない観光地に魅力度の高いものが多く、実際の行動では、それらの制約のため、魅力の低い観光地を選択しているものと考えられる。

4. おわりに

本研究では、観光行動に選択肢集合の概念を加えたモデルの構築を中心とした理論的展開を中心に行なってきた。また事例研究では、意思決定の2段階性の実証ができ、さらには、従来のモデルに比べ各パラメータの推定値も統計的に有意であるとの結果もでている。この理論は、観光行動のみならず様々な意思決定行動に応用できるものと考えられる。

	推定値	t 値
情報量閾値	2.253	31.8
情報量	0.0777	8.0
魅力度閾値	1.80	47.8
魅力度	0.105	2.7

表-1 第1段階推定結果 (324ケース)

	推定値	t 値
魅力度	4.427	2.3
心理的距離	-3.822	-2.5
旅館数	0.336	1.7
ホテル数	2.002	4.0
宿泊費用	-3.874	-3.3

表-2 第2段階推定結果 (324ケース)

	推定値	t 値
魅力度	0.384	1.2
心理的距離	-0.720	-3.0
旅館数	0.0392	1.0
ホテル数	0.264	2.3
宿泊費用	-0.600	-3.0

表-3 MNLモデル推定結果 (324ケース)

	推定値	t 値
(第2段階)		
魅力度	0.417	2.5
心理的距離	-0.351	-2.9
旅館数	0.0227	1.2
ホテル数	0.245	4.0
宿泊費用	-0.579	-4.5

(第1段階)		
情報量閾値	1.494	2.7
情報量	0.545	1.9
魅力度閾値	-0.0923	-0.3
魅力度	0.0120	0.1

表-4 同時推定推定結果 (324ケース)

参考文献

- 1) Manski, C.: The Structure of Random Utility Models, Theory and Decision, Vol.8, pp.229-254, 1977
- 2) 加古裕二郎: LISRELモデルを用いた観光地の魅力度の定量的分析, 京都大学卒業論文, 1991