

観光交通を対象としたトライアル・リピート需要の予測方法に関する研究

芝浦工業大学大学院 学生会員 ○小林 克行

芝浦工業大学 正会員 岩倉 成志

1. はじめに

幹線交通の整備によって従来、来訪者の少なかった観光地で、大きな需要増加が見られる。またホスピタリティの向上によって観光地の魅力が増し、リピート需要が増加するという報告もある。観光地戦略のポイントは新たな観光客に観光地を訪れてもらうことと、一度訪れたことがある観光客に再び訪れてもらうとの二つである。これを効果的に達成するためには観光地を始めて訪れる観光客と観光地に何度も訪れてくれる観光客のマーケットと嗜好性を把握する必要がある。そこで本研究では「人は訪れたことのない観光地を好んで訪れる（トライアル層）」と「人は訪れたことのある観光地を好んで訪れる（リピート層）」の二つのマーケットに着目して、観光交通行動を分析する手法を提案する。

2. 需要モデル

2. 1. 提案する手法の概要

本研究では過去に行った旅行について記録した観光行動履歴をもとに、観光客を、同じ観光地を何度も訪れるよりも異なる観光地を訪れる傾向にある「トライアル層」と、異なる観光地を訪れるよりも同じ観光地を何度も訪れる傾向にある「リピート層」の二つのセグメントに分けて分析する。このため、マーケットセグメンテーション技術である潜在クラスモデルを多項ロジットモデルに適用した観光地選択モデルの構築を行う。なお本モデルは旅行頻度と旅行の間隔も同時に分析できる特徴がある。また潜在クラスモデルを適用し、個人ごとに異なる観光地魅力度を表現する方法を提案する。

2. 2. 需要モデル

トライアル層とリピート層の特徴を効用関数のパラメータ符号と感度について仮定したものが表1になる。表1では観光地魅力度はどちらのセグメントにおいても効用にプラスに作用するが、トライアル層の方がリピート層よりも感度が高いことを示して

表1) 各セグメントのパラメータ符号と感度

	観光地 魅力度	LOS	来訪回数	前回来訪 からの期間
トライアル層	+	-	-	+
	∇	∧		∧
リピート層	+	-	+	+

$$P_{nt}(i|\pi, \beta) = \sum_s \pi_s P_{nt}(i|\beta_s) \quad \dots (1)$$

$$\text{但し, } \theta = [\pi_1, \dots, \pi_s] \quad \beta = [\beta_1, \dots, \beta_s] \quad \sum_s \theta_s = 1$$

 θ_s : セグメントsの構成比

$$p_n(s) = \frac{\left\{ \prod_t \prod_{i \in C_{nt}} P_{nt}(i|\beta_s)^{y_{ni}(t)} \right\} \cdot \theta_s}{\sum_u \left[\left\{ \prod_t \prod_{i \in C_{nt}} P_{nt}(i|\beta_u)^{y_{ni}(t)} \right\} \cdot \theta_u \right]} \quad \dots (2)$$

$$\ln L_s(s) = \sum_n \sum_t \sum_{i \in C_{nt}} \{ p_n(s) \cdot y_{ni}(t) \cdot \ln P_{nt}(i|\beta_s) \} \quad \dots (3)$$

但し, $y_{ni}(t)$: 実際の選択結果

いる。この仮定に整合するようにパラメータ推定を行う方法を以下に示す。

潜在クラスモデルを多項ロジットモデルに適用すると、個人nのt期における選択確率はセグメントsごとにパラメータ β_s が異なるロジットモデル $P_{nt}(i|\beta_s)$ として、式(1)のように表される。 β_s が推定されると、個人nの所属の事後確率 $p_n(s)$ は式(2)で求められる。パラメータ推定は式(2)の $p_n(s)$ と式(1)の β_s を収束するまで交互に求めるEM-Algorithmを用いる。

推定されるパラメータ値は表1の条件を満たしている必要がある。そのため全サンプルを用いた多項ロジットモデルで推定されたパラメータ値を制約条件の基準値とし、表1の条件を満たすように制約条件付き最尤法によってパラメータ推定を行う。

2. 3. 観光地魅力度の定量化

本研究では財団法人日本交通公社が行っている「観光資源台帳」の評価種(S, A, B)別の資源種

キーワード 観光地選択モデル, 潜在クラスモデル

連絡先 〒108-8548 東京都港区芝浦 3-9-14 TEL: 03-5476-3049 FAX: 03-5476-3166

類に対する被験者の訪問意向をアンケート調査によって得る。この回答結果をもとに、評価種別の資源種類に好意的に反応する確率（以下、潜在確率）を求める。この際、潜在クラスモデルによって求められたポステリオリなセグメントごとに潜在確率を求め、評価種別の資源種類すべての潜在確率を観光地内の資源種類ごとに、資源数と潜在確率を乗じて、集計したものを個人ごとの魅力度とする。例えば評価種別の資源種類に好意的に示すか表した変数（以下、潜在変数）の存在を仮定して、資源種類を A と B の 2 個とした場合、A に i （例えば訪問したくない）、B に j （例えば訪問したい）と似た回答を行っている r という集団（以下、セグメント r ）に属する確率とセグメント r に属する人が A に i 、B に j と回答する潜在確率は式（5）にて求めることができる。

$$n_{ijr}^{*ABX} = n_{ij}^{AB} \frac{\varpi_r \cdot \pi_{ir}^{\bar{A}X} \cdot \pi_{jr}^{\bar{B}X}}{\sum_r \varpi_r \cdot \pi_{ir}^{\bar{A}X} \cdot \pi_{jr}^{\bar{B}X}} \quad \dots (4)$$

$$\varpi_r = \frac{\sum_{i,j} n_{ijr}^{*ABX}}{N}, \pi_{ir}^{\bar{A}X} = \frac{\sum_i n_{ijr}^{*ABX}}{N}, \pi_{jr}^{\bar{B}X} = \frac{\sum_j n_{ijr}^{*ABX}}{N} \dots (5)$$

但し、 ij : A, B に対する回答結果

n_{ijr}^{*ABX} : 潜在変数を X として A に対して i , B に対して j と同時に回答した人の中でセグメント r に所属する人数

n_{ij}^{AB} : A に対して i , B に対して j と同時に回答した人数

ϖ_r : セグメント r の構成率

$\pi_{ir}^{\bar{A}X}$: セグメント r に属する人が A に対して i と回答する潜在確率

実際の $\pi_{ir}^{\bar{A}X}$ と $\pi_{jr}^{\bar{B}X}$ の推定には式（4）と式（5）を交互に求める EM-Algorithm を用いる。この推定結果から個人ごとの魅力度を定量化して、それを需要モデルにおける変数とする。

3. シミュレーション

今回、提案した需要モデルで実際に分析することができるか検証するため、選択肢を東北 6 県と「行っていない」の計 7 択として、変数を用意してパラメータに表 1 を満たす範囲で任意に設定して、5 年分の観光行動履歴の仮想データを作成して分析を試みた。その結果からその後 5 年間の観光行動を予測するシミュレーションを行った。なお政策を実施し

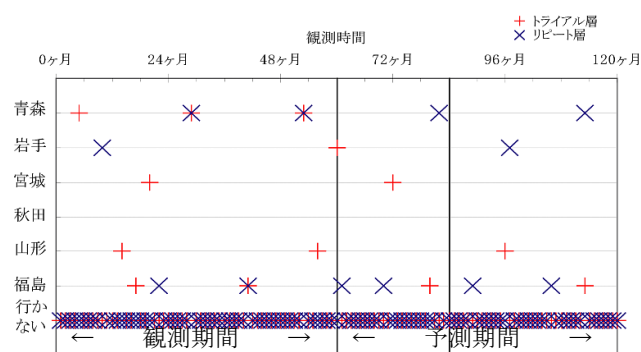


図 1) シミュレーション結果（交通利便性改善なし）

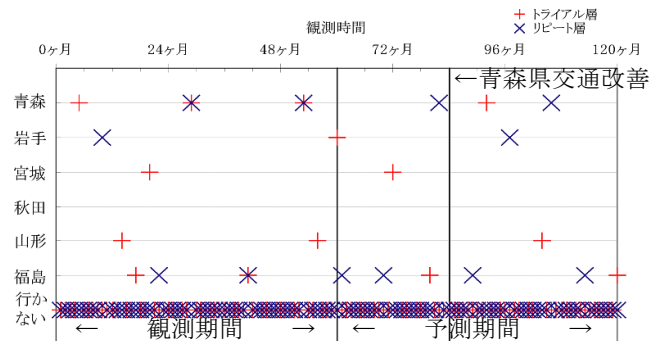


図 2) シミュレーション結果（交通利便性改善あり）

た際の効果を予測することができるのか確認するため、シミュレーションの途中（観測開始から 84 ヶ月後）に青森県のみ交通利便性が改善するとした。

シミュレーション結果をまとめたのが図 1 と図 2 である。この図からトライアル層は秋田県以外の全ての県を訪れているのに対して、リピート層は青森県と福島県を中心にリピートしていることが分かる。このことから今回、提案した需要モデルでトライアル層とリピート層の異なる行動を表現することができたと言える。

交通利便性改善の効果では図 1 ではトライアル層が 84 ヶ月以降に青森県に訪れないのに対して、図 2 では 84 ヶ月以降に青森県を訪れている。リピート層では交通利便性が改善される以前から青森県に対してリピートしていたが、交通利便性が改善されることでリピート間隔が早まったことが伺える。これらのことから交通利便性改善の効果はトライアル層とリピート層のそれぞれにあることが確認できた。

4. まとめ

今回、観光客を「トライアル層」と「リピート層」に分けて観光行動を分析する手法を提案することができた。なお現在、今回提案した分析手法を実施するためのアンケートを実施中である。その分析結果は講演会にて発表する予定である。