

潜在需要を考慮した観光地選択モデル

02401770 東京理科大学 永井 亮雄 NAGAI Fusao
 01404540 NTT データ通信 (株) 中川慶一郎 NAKAGAWA Keiichiro
 02401460 東京理科大学 *生田目 崇 NAMATAME Takashi
 申請中 早稲田大学 田畑 智章 TABATA Tomoaki

1. はじめに

本稿は、日本オペレーションズ・リサーチ学会マーケティング・モデル研究部会において行われた第4回データ解析コンペの報告である。本コンペでは、観光旅行に関するアンケートを用いて観光地選択の競合構造を把握するモデルを提案し、その独自性を競うものである。

我々は海外旅行を対象とし、潜在需要を考慮した競合モデルを提案した。

2. 使用データ

アンケートから得られた海外旅行件数 942 件のうち、回答に不備があるものを除いた 784 件を対象に解析を行った。

なお、アンケート項目の中で使用した項目は以下の通りである。

個人属性 : 年齢, 性別, 未既婚, 子どもの年齢, 年収
 オケーション: 同行者, 人数, 旅行のタイプ, 宿泊数
 旅行履歴 : 観光地, 出発月

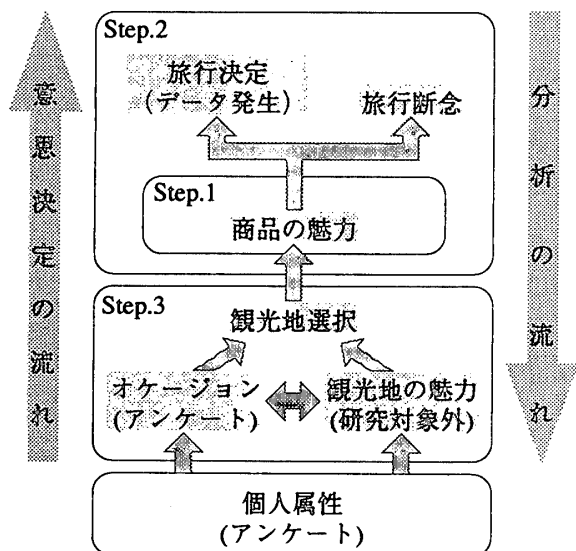


図 1. 旅行決定プロセスの概念モデル

3. 概念モデル

本研究では、消費者は観光地を選択し、次に商品である

旅行を購入するという2段階の意思決定を想定した。なお、観光地選択についてはオケーションと観光地の魅力の2つの要因が考えられるが、本研究では前者のみを考慮することとした。

4. 分析モデル

分析モデルは、3つのStepから成るものとする。アンケートにおける旅行履歴は商品としての旅行を購入したものであり、非購買の選択については捕捉されていない。

そこで、本研究ではStep.1において商品としての旅行の魅力度を定式化する。次に、Step.2では前述の魅力度を用いて各旅行先に対する潜在需要を推定することにより、非購買の選択を捕捉する。最後に、Step.3では潜在需要を加味した上での観光地間の競合関係を空間に付置し、潜在的競合関係を分析する。

4.1. Step.1 (値頃感の算出)

Step.1では商品の魅力度の指標として値頃感を取り上げる。値頃感とは、平均的旅行費用に対する実際に支払った費用の比率とする。

ここで、平均的旅行費用は宿泊数、観光地、旅行のタイプより推定する。例えば繁忙期における旅行費用は通常期に比べて割高であると考えられる。よって、以下のような月別のウェイトを考慮した非線形回帰モデルを用いる。

$$\hat{y}_i(x_j, k) = w_i(\alpha x_j + \beta k + \gamma) + \sigma_L \quad (1)$$

ただし、それぞれの記号は以下の通りである。

i : 月 ($i = 1, \dots, 12$)
 j : 観光地 ($j = 1, \dots, 7$)
 k : 泊数 ($k = 3, 4, 5, 6, 7$)
 L : 旅行のタイプ ($L = 1, \dots, 7$)
 x_j : 観光地 j までの距離
 $\hat{y}_i(x_j, k)$: i 月に距離 x_j の観光地 j に k 泊するときにかかる推定旅行費用

w_i, α
 β, γ
 σ_L } : パラメータ

従って、 i 月の観光地 j の値頃感 r_{ij} は (2) 式のように定義される。ただし $y_i(x_j, k)$ は実際に支払った費用である。

$$r_{ij} = \frac{y_i(x_j, k)}{\hat{y}_i(x_j, k)} \quad (2)$$

4.2. Step.2 (潜在需要推定)

本研究では、旅行の決定と断念をそれぞれ商品の購買と非購買の選択と捉える。そこで、以下のように月別観光地別の実旅行者数は、月別観光地別の潜在需要と購買/非購買の選択確率との積により得られるものとして潜在需要を推定する。なお、購買/非購買の選択要因は、Step.1において求められる値頃感とする。

$$u_{ij} = \underbrace{\hat{Q}_j \times w_i \times r_{ij}}_{\text{潜在需要}} \times \underbrace{\frac{e^{\hat{\theta} r_{ij}}}{1 + e^{\hat{\theta} r_{ij}}}}_{\text{選択確率}} \quad (3)$$

ただし、
 u_{ij} : i 月の観光地 j への実旅行者数
 $\hat{Q}_j, \hat{\theta}$: パラメータ

4.3. Step.3 (競合構造の把握)

観光地選択における潜在的競合関係を把握するために、数量化理論 II 類を用いる。ただし、このときに使用するデータ行列は以下の通りである。

$$\begin{array}{c|c} \begin{array}{c} C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ D_1 \\ D_2 \\ \vdots \end{array} & \begin{array}{c} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ B_1 \\ B_2 \\ \vdots \end{array} \end{array} \quad (4)$$

ここで、 C_j は観光地 j への旅行実行者のダミー行列、 A_j はその属性行列であり行数は n_j である。また、 D_j, B_j はそれぞれ旅行断念者のダミー行列、属性行列であり、行数は $m_j (= \hat{Q}_{ij} \times w_i \times r_{ij} - n_j)$ である。

数量化理論 II 類の評価尺度である相関比は、データ行列の分散・共分散行列より得られる。しかし、 B_j は未知であるので、分散・共分散行列を求めることができない。

そこで、各観光地毎の旅行実行者と断念者の平均及び分散・共分散構造が等しいものとして、以下の手順により分散・共分散行列を求める。

データ行列における A_j, B_j 列の列平均のベクトルは次式により求められる。

$$\mu = \frac{\sum_j a_j + \sum_j b_j}{\sum_j n_j + \sum_j m_j} = \frac{\sum_j a_j + \sum_j \frac{m_j}{n_j} a_j}{\sum_j n_j + \sum_j m_j} \quad (5)$$

ただし、 a_j, b_j はそれぞれ A_j, B_j の列平均のベクトルである。一方、 C_j, D_j は既知であり、この列に関する列平均のベクトル λ とする。

ここで、

$$\begin{array}{c|c} \begin{array}{c} C_1 - 1\lambda \\ C_2 - 1\lambda \\ \vdots \\ D_1 - 1\lambda \\ D_2 - 1\lambda \\ \vdots \end{array} & \begin{array}{c} A_1 - 1\mu \\ A_2 - 1\mu \\ \vdots \\ B_1 - 1\mu \\ B_2 - 1\mu \\ \vdots \end{array} \end{array} \equiv \begin{array}{c|c} \begin{array}{c} Z_1 \\ Z_2 \\ \vdots \\ W_1 \\ W_2 \\ \vdots \end{array} & \begin{array}{c} V_1 \\ V_2 \\ \vdots \\ U_1 \\ U_2 \\ \vdots \end{array} \end{array} \quad (6)$$

とおくと、分散・共分散行列は

$$\begin{array}{c|c} \begin{array}{c} \tilde{\Sigma}_{11} \\ \tilde{\Sigma}_{21} \end{array} & \begin{array}{c} \tilde{\Sigma}_{12} \\ \tilde{\Sigma}_{22} \end{array} \end{array} = \begin{array}{c|c} \begin{array}{c} Z_1 \\ Z_2 \\ \vdots \\ W_1 \\ W_2 \\ \vdots \end{array} & \begin{array}{c} V_1 \\ V_2 \\ \vdots \\ U_1 \\ U_2 \\ \vdots \end{array} \end{array}^T \begin{array}{c|c} \begin{array}{c} Z_1 \\ Z_2 \\ \vdots \\ W_1 \\ W_2 \\ \vdots \end{array} & \begin{array}{c} V_1 \\ V_2 \\ \vdots \\ U_1 \\ U_2 \\ \vdots \end{array} \end{array} \quad (7)$$

となる。

各観光地毎の旅行実行者と断念者の分散・共分散行列が等しいことより、

$$\tilde{\Sigma}_{22} = \sum_j \mathbf{v}_j^T \mathbf{v}_j + \sum_j \mathbf{u}_j^T \mathbf{u}_j = \sum_j \mathbf{v}_j^T \mathbf{v}_j + \sum_j \frac{m_j}{n_j} \mathbf{v}_j^T \mathbf{v}_j \quad (8)$$

となる。 $\tilde{\Sigma}_{12}, \tilde{\Sigma}_{21}$ も同様に求めることができる。

5. 分析結果

分析結果については、発表時に報告する。

6. おわりに

本研究では、海外旅行に関するアンケート結果をもとに、潜在需要を考慮したモデルを提案した。これにより、潜在的競合関係を視覚的に把握できる。

謝辞

本研究に関して (財) 日本交通公社の寺崎竜雄氏および立教大学の守口剛助教授をはじめとするマーケティング・モデル研究部会の皆さんから有益なコメントをいただきました。ここに感謝の意を表します。

【参考/引用文献】

- [1] SAS/STAT User's Guide, Volume 2, SAS Institute Inc. (1990).
- [2] 田中豊, 垂水共之, 脇本和昌編: 「パソコン統計解析ハンドブック II 多変量解析編」, 共立出版 (1984).