

都市型観光周遊行動パターンの類型化とそのシミュレーション評価への適用

山梨大学大学院 学生員 品川 円宏
 山梨大学大学院 正 員 佐々木邦明
 山梨大学大学院 正 員 西井 和夫

1. はじめに

観光行動の分析は、周遊という特徴ある行動に着目した分析が多くなされ、これまでに逐次的意思決定を仮定したモデルや周遊行動全体での効用最大化などいくつかのアプローチから行動モデルの構築が検討されてきた。しかし、個人の異質性が大きく影響する観光行動では、その再現性を個人単位に帰することは困難である。そこで本研究は、時間利用や訪問エリアなどの交通行動特性を用いた主成分分析と、それに基づいたクラスター分析により、観光客の行動パターンを類型化し、目的地、訪問順序、滞在時間の3つを取り上げた多段階選択モデルの現況再現性評価を、クラスター帰属の再現性とすることを提案するものである。

2. 用いたデータの概要

本研究では1996年に実施された京都市休日交通行動調査のうち、調査当日の観光客の行動データを用いる。行動データは観光開始・終了場所と時刻、訪問した観光活動箇所と到着・出発時刻、および各活動箇所間の移動手段から構成される。ここで活動箇所とは、あらかじめ概ね徒歩範囲を想定し複数の観光スポットを含む形で設定した26箇所の選択肢、および選択肢に含まれない目的地を調査後に集約して設定した27箇所の、合計53箇所である。本研究ではこれらの活動箇所のみを周遊し、活動箇所に関する不明データのない4,405件を分析対象とした。また活動箇所の位置として、設定した範囲の概ね重心にあたる点の座標を地図上で読みとり、これをもとに活動箇所間の直線距離を算出した。さらに活動箇所に含まれる観光スポットに関する属性は、複数のガイドブックを参考に設定した。

3. 周遊行動の類型化

本研究では、交通施策の検討に用いることを目標としているため、それに対応可能な行動特性変数を用いて

分析を行う。抽出した変数は、観光活動数、観光活動時間、移動時間、観光開始時刻、観光終了時刻、訪問エリアダミー（洛中/洛中（市街）/洛東/洛北/洛西/洛南）である。この変数を用いて主成分分析を行った結果、6つの主成分が抽出でき、累積寄与率は78.8%となった。各主成分は、因子負荷量からそれぞれ多訪問周遊軸、近距離観光地訪問軸、周辺観光地訪問軸、長時間周遊軸、地域特定型（洛北）軸、地域特定型（洛南・洛東）軸とした。次に、この主成分得点を新たな変数としてK-means法によるクラスタリングを行う。その結果、9つのクラスターに来訪者を分類することができた。行動特性変数から直接クラスターを形成するのではなく、主成分得点に変換した後クラスター分析を行った理由は、その後の評価指標構成の自由度が格段に高くなるためである。

表-1は各クラスターのどのくらいの割合がどのエリアを訪問しているかを示す。また、図-1は主成分軸における9クラスターの重心位置を示し、図-2は9クラスターの時空間的広がりを示した。これらに示すように、抽出された9つのクラスターは、それぞれ重心の

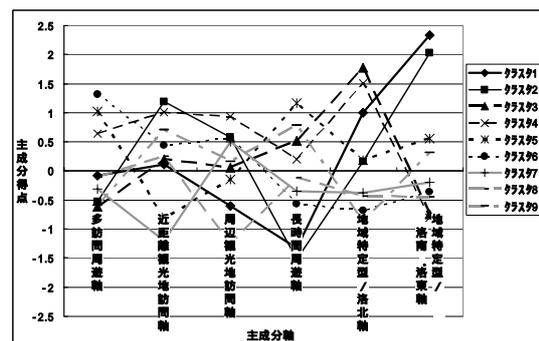


図-1 9クラスターの重心位置

表-1 9クラスターの訪問エリア割合

クラスター	度数	洛中(%)	市街(%)	洛東(%)	洛北(%)	洛西(%)	洛南(%)
1	135	25.9	15.6	41.5	15.6	19.3	100.0
2	103	12.6	35.9	10.7	1.9	7.8	100.0
3	287	33.8	6.6	14.3	100.0	13.2	0.7
4	154	20.1	63.0	30.5	100.0	15.6	0.6
5	235	33.2	16.6	94.0	23.4	69.4	0.9
6	279	41.6	91.4	49.1	0.4	55.2	1.4
7	559	20.9	12.3	7.5	0.0	99.8	0.0
8	487	84.8	47.2	53.0	0.8	7.8	0.0
9	383	17.0	33.2	71.8	0.0	13.3	0.0
全体	2622	36.8	34.1	41.5	20.0	40.4	9.4

白抜き太字 = 高い数値、太字 = 低い数値を表す

キーワード：観光交通計画，クラスター分析，シミュレーション評価
 連絡先：〒400-8511 山梨県甲府市武田 4-3-11, Tel/Fax055-220-8671

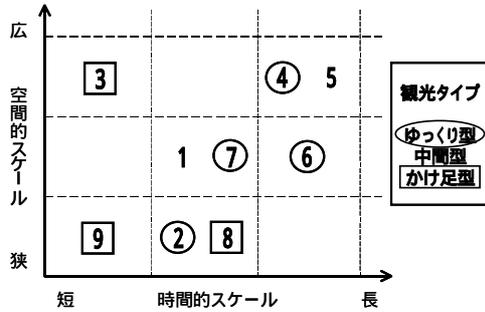


図-2 9 クラスターの時空間的広がり

位置や空間特性，訪問エリアが異なっており，交通行動特性による主成分からの類型化は意味のあるものといえる．

4. クラスタリングを用いた周遊モデル評価

観光周遊行動は，目的地選択，訪問順序，滞在時間などの行動特性によって構成される．本研究では，周遊行動を図-3 に示す多段階選択とみなし，複数の選択行動を記述するモデルを段階的に結びつけた観光周遊

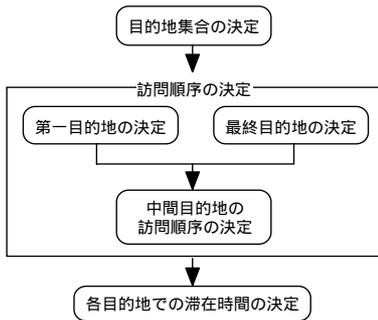


図-3 周遊行動モデル

行動モデルを表現したモデル¹⁾を用い，クラスター分析の結果を適用した評価方法の提案と実データへの適用を試みる．提案する評価方法は，クラスター分析によって分類した周遊行動パターンの代表値（重心法・最近法・最遠法・メディアン法・Ward法による）とシミュレーション結果を主成分得点化した値との数学的距離の比較である．

まず，クラスター分析で用いた主成分得点係数とシミュレーションの出力を標準化した値とを乗じて主成分

得点を合成する．合成した α 個の主成分得点 $f_{i\alpha}$ とクラスターの基準点 f_k との数学的距離 d_{ik} を算出し，次のような指標 D_λ で適合度を表す．

$$d_{ik} = \sqrt{(f_{i1} - f_{k1})^2 + (f_{i2} - f_{k2})^2 + \dots + (f_{i\alpha} - f_{k\alpha})^2} \quad (1)$$

$$D_\lambda = \prod_{k=1}^K \frac{d_{\lambda k}}{d_{\lambda r}} \quad (2)$$

この指標は，本来帰属するクラスターとの距離 d_{ir} を基準として，その他のクラスターとの相対的な距離の比である．すなわち， f_i に対し，帰属するクラスター基準点 f_r がその他の f_k より近ければ $\frac{d_{ik}}{d_{ir}}$ は 1 より小さく

なり，遠ければ 1 より大きくなる．したがって， $D_\lambda > 1$ でモデルの適合度をみることができる．

$D_\lambda > 1$ でモデルの適合度をみたところ表-2, 3 のようになり，クラスター1~4 で適合度が低いが，クラスター7~9 では比較的高くなっている．このことから，このシミュレータは全体をすべて再現することはできないが，制約条件が大きく，市街地や典型的な観光地を周遊するパターンは再現できることが分かった．

5. おわりに

本研究では，京都来訪者を時空間的・地理的行動特性変数に基づいて，クラスター分析を行い，多段階選択型の周遊行動モデルの現況再現性を評価指標として用いる事を提案し，その事例研究を行った．この結果，モデルの再現性評価だけでなく，観光行動特性やモデル改善の方向性なども明らかにすることができることが明らかになった．

参考文献：

1) 西野至，宮島俊一，西井和夫：複数目的地を訪問する観光客の目的地的訪問順序に関する一考察，土木計画学研究・講演集，Vol24(CD-ROM)，講演番号 327，2001

表-2 モデルの適合度（自動車利用者）

クラスター	クラスタ1 (%)	クラスタ2 (%)	クラスタ3 (%)	クラスタ4 (%)	クラスタ5 (%)	クラスタ6 (%)	クラスタ7 (%)	クラスタ8 (%)	クラスタ9 (%)	全体 (%)
重心法	8 25.0	5 23.8	11 25.0	2 40.0	11 50.0	3 42.9	40 59.7	26 59.1	46 90.2	152 51.9
最近法	8 25.0	5 23.8	6 13.6	2 40.0	12 54.5	5 71.4	39 58.2	36 81.8	46 90.2	159 54.3
最遠法	5 15.6	1 4.8	21 47.7	5 100.0	1 4.5	4 57.1	67 100.0	37 84.1	48 94.1	189 64.5
メディアン法	8 25.0	5 23.8	7 15.9	2 40.0	12 54.5	3 42.9	58 86.6	28 63.6	47 92.2	170 58.0
Ward法	8 25.0	5 23.8	7 15.9	2 40.0	11 50.0	3 42.9	40 59.7	26 59.1	46 90.2	148 50.5

表-3 モデルの適合度（公共交通機関利用者）

クラスター	クラスタ1 (%)	クラスタ2 (%)	クラスタ3 (%)	クラスタ4 (%)	クラスタ5 (%)	クラスタ6 (%)	クラスタ7 (%)	クラスタ8 (%)	クラスタ9 (%)	全体 (%)
重心法	3 10.7	2 6.9	32 31.4	16 25.8	30 46.9	54 56.8	122 67.8	31 16.7	99 86.1	389 45.2
最近法	2 7.1	2 6.9	15 14.7	9 14.5	40 62.5	60 63.2	107 59.4	132 71.0	100 87.0	467 54.2
最遠法	3 10.7	3 10.3	97 95.1	25 40.3	7 10.9	24 25.3	178 98.9	150 80.6	104 90.4	591 68.6
メディアン法	2 7.1	2 6.9	37 36.3	14 22.6	32 50.0	51 53.7	139 77.2	137 73.7	103 89.6	517 60.0
Ward法	3 10.7	2 6.9	32 31.4	16 25.8	30 46.9	54 56.8	122 67.8	129 69.4	99 86.1	487 56.6