

目的地訪問順序を導入した観光周遊行動シミュレーションとモデル全体の評価手法に関する研究*

A study on a Simulation Model of Tourists' Excursion Behaviors Considering the order of Visiting
and an Evaluation method as whole model system*

西野至**, 西井和夫***, 佐々木邦明***, 宮島俊****, 品川円宏*****
Itaru Nishino**, Kazuo Nishii***, Kuniaki Sasaki***, Shun-ichi Miyajima**** and Kazuhiro Shinagawa*****

1. はじめに

観光地域内における観光客の周遊行動のモデル化は、様々な交通施策の影響分析のための重要な課題である。そのため従来より多くの研究が行われているが、それらの研究の多くは、観光客が目的地・滞在時間を逐次的に決定することを仮定している^{1)~5)}。一方、森川ら⁶⁾は個人の観光周遊行動を、出発前の「スケジュール」段階と実際の周遊過程における「実際行動」段階の2つに分けることによって、まず予定目的地の組み合わせと出発時刻を決定し、次に逐次的な目的地・滞在時間の決定が行われるようなモデルを提案している。このモデルは予定目的地とともに観光開始時刻が決定されるという特長を持つが、「実際行動」段階では他の研究と同様に目的地・滞在時間の逐次的な決定を行うモデルであり、「スケジュール」段階の決定が「実際行動」段階の行動に及ぼす影響が十分考慮されているとはいえない。また多くの活動箇所にもたがより多様な活動が行われる都市型観光地域に適用するためには、目的地の組み合わせの数の増加への対応等の課題も多い。

本研究が対象とするわが国の代表的な都市型観光地である京都市の休日交通行動調査のデータを用いた一連の研究では、これまでに目的地集合の選択⁷⁾や滞在時間決定⁸⁾に関するモデルの提案を行ってきた。そこで本研究では、スケジュールリング行動の一環として、あらかじめ決定された複数目的地を訪問する観光客の目的地訪問順序選択モデルを構築し、これまで提案してきた目的地集合選択や滞在時間決定と結びつけた観光周遊行動モデルを提案する。さらに、この全体モデルを一元的に評価するために、主成分得点を用いたクラスター分析を行い、それに基づいた評価指標を新たに提案する。

具体的には、まず観光周遊行動の構成要因の一つである訪問順序に着目し、最初に訪問する第一目的地と最後に訪問する最終目的地の選択に関する観光客の現状を把握し、第一目的地と最終目的地を決定するモデルの構築を行う。次に、中間目的地(第一目的地と最終目的地以外の目的地)に関しては最短経路探索により訪問順序を決定するもの

とし、既存の目的地組み合わせ決定モデルと滞在時間モデルを結びつけて観光周遊行動モデルを構築する。さらに、実際のデータを行動特性変数を用いた主成分得点によって周遊行動パターンを分類し、その代表値と観光周遊行動モデル全体の出力との比較を通じて、観光周遊行動モデルの現況再現性を評価する。

2. 京都市休日交通行動調査の概要

京都市休日交通行動調査は、休日交通行動特性に関する実態把握および将来の京都市域における望ましい休日交通システムのあり方を検討することを目的として、1996年11月に実施された。この調査は、この調査は市内の主な観光地、鉄道駅、市バス・地下鉄一日乗車券売場、高速道路I.C. および宿泊施設(計103箇所)での調査票の手渡し配布/郵送回収という方法で行われた。調査票の総配布数は26,688件、有効回収数は5,692件であり、有効回収率は約21%であった。主な調査項目を以下に示す。

- 1) 回答者の属性(個人属性)
- 2) 調査日当日の周遊行動(出発/到着時刻と活動箇所、および活動箇所間の移動手段)
- 3) 京都観光の魅力に関する意識評価

このうち活動箇所については、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箇所の観光地が選択肢として被験者に提示された。さらに選択肢に含まれない観光地を訪問した被験者にはその名前を具体的に記入してもらい、その情報をもとに新たに27箇所の観光地を追加的に設定した。本研究ではこれら53の観光地のみを周遊し、活動箇所に関する不明データのない4405件を分析対象とした。

3. 訪問順序に関する基礎分析

(1) 滞在時間特性

観光客の目的地訪問順序は各目的地での観光客の滞在時間に影響する。京都市休日交通行動調査のデータを用いた既存研究⁹⁾より、目的地への来訪時刻が遅くなるほど目的地での平均滞在時間が短くなることがわかっている。一方、第一・中間・最終目的地別に平均滞在時間を見ると図1のようになる。一日に訪問する目的地すなわち活動箇所

* キーワーズ: 観光交通, 周遊行動モデル, 訪問順序
** 正員, 修士(保健学), 都市交通計画研究所
*** 正員, 工博, 山梨大学大学院工学研究科自然機能開発専攻
(〒400-8511 甲府市武田4-3-11, Tel/Fax 055-220-8533)
**** 正員, 修士(工学), システム環境計画コンサルタント
***** 学生員, 山梨大学工学部土木環境工学科

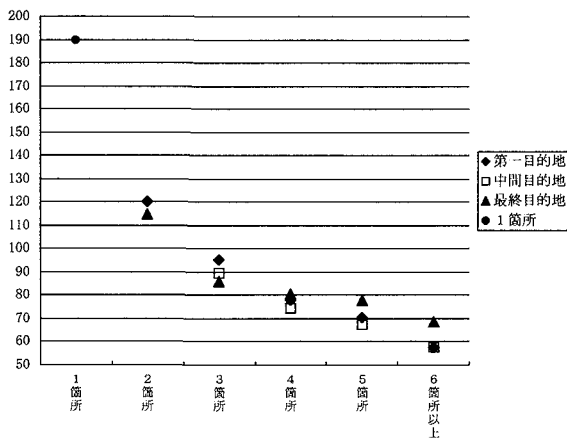


図1 活動箇所数別・目的地種類別平均滞在時間

の数が多いほど一箇所あたりの平均滞在時間は短くなるが、活動箇所数が同じ人どうしで比較すると次のことがわかる。まず活動箇所数が3箇所以下の観光客においては、平均滞在時間が第一、中間、最終の順に短くなっていくことがわかる。これはその順に来訪時刻が遅くなっていくことを考えれば妥当な結果といえる。しかし活動箇所数が4箇所以上の観光客においては、最終目的地の滞在時間が最も長く、中間目的地の滞在時間が最も短くなっている。このことは、活動箇所数が多く多様な活動を行う場合には、観光客が必要滞在時間を考慮して最終目的地の決定を行っている可能性を示唆するとともに、各目的地の選択が逐次的に行われているわけではない可能性も示唆するものである。

(2) 活動箇所別来訪客特性

観光周遊行動において、最初に訪問されやすいまたは最後に訪問されやすい観光地には、中間に訪問される観光地と比較して、何らかの特徴があると考えられる。目的地集合があらかじめ決定された形の周遊行動モデルにおいては、それらの特徴を手がかりとして訪問順序を決定する必要がある。

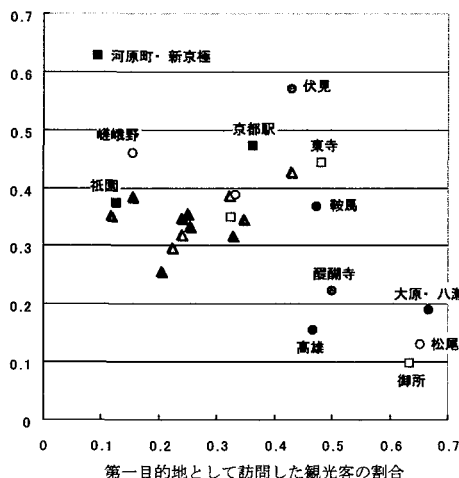
そこで、以下では観光客が最初と最後に訪問する目的地の特徴について基礎的な分析を行う。

図2は活動箇所別に、その活動箇所を第一目的地として訪問した人の割合と最終目的地として訪問した人の割合をプロットしたものである。なお割合を計算する都合上、来訪客数の少ない27箇所は省略し、調査時にあらかじめ設定されていた26箇所のみを示す。また調査当日の活動箇所数が一箇所の人は除いて計算した。

まず自動車で移動した人についてみると、「御所」「東寺」といった市街地の活動箇所とともに、「醍醐寺」「大原・八瀬」「高雄」「松尾大社」「鞍馬」といった市街地から離れた活動箇所でも、第一目的地として訪問した観光客の割合が高くなっている。また「河原町・新京極」「京都駅」といった繁華街を含む活動箇所とともに、「伏見」「嵯峨野」「東寺」といった必ずしも繁華街でない箇所でも最後に訪問される割合が高い。

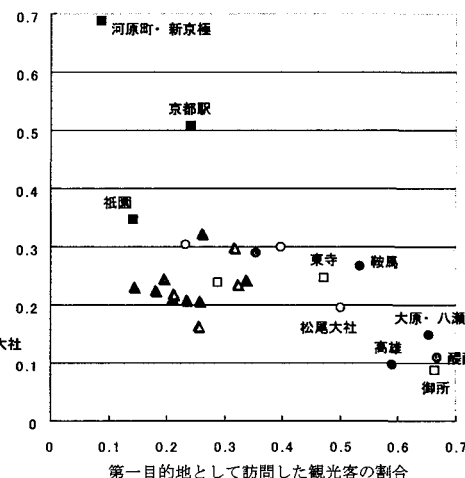
次に、京都市内を公共機関で移動した人についてみると最初に訪問される割合が高い活動箇所は公共機関利用者と大きく違わないが、最後に訪問される割合が高い箇所としては繁華街を含む箇所が入り、繁華街を含まない箇所では低い割合にとどまっている。一方、「金閣寺」「銀閣寺」「清水寺」等の著名な観光地は、相対的に第一目的地・最終

最終目的地として訪問した観光客の割合



(1) 自動車利用者

最終目的地として訪問した観光客の割合



(2) 公共機関利用者

図2 活動箇所別来訪者割合

目的地として訪問される割合が低く、中間目的地として訪問される割合が高いことがわかる。

全体的に、最後に訪問される割合は自動車利用者の方が公共機関利用者より高くなっている。このことは自動車利用者の訪問順序の多様性を表していると考えられる。

このように、自動車利用者、公共機関利用者ともに、第一目的地、最終目的地として訪問した観光客の割合は、活動箇所の特徴に応じて 0.1 から 0.7 まで大きくばらついている。このような来訪客特性を再現するためには逐次的な目的地選択ではうまくいかない可能性が高く、スケジューリング、特に第一目的地と最終目的地を明示的に扱った

モデルの構築が必要であるといえる。

4. 第一目的地と最終目的地の選択モデル

(1) 多項ロジットモデルを用いた分析

本研究で第一目的地・最終目的地に着目する理由としては、3 で示したような観光客の時間利用特性、活動箇所別の来訪客特性を再現するという目的があげられる。しかしそれ以上に、実際に観光客が「スケジュール」段階で決定した複数目的地をどのような順番で訪問するかについて考える際、「一日の中で最も行きたい観光地にまず行く」

「最後に土産物を買って帰る」のように、第一目的地・最終目的地の決定が訪問順序の決定に重要な役割を果たすのではないとも考えられる。その際の要因としては、「著名な観光地かどうか」「繁華街かどうか」「他の観光地から離れた場所にあるかどうか」等の地域属性に加えて、当日の観光開始・終了場所などが大きく影響すると予想される。従って、第一目的地および最終目的地をあらかじめ決定するプロセスを採用する。

そこで、本研究では表 1 に示す変数を用い、観光客が実際に一日に訪問した活動箇所の中から、実際に第一目的地・最終目的地として訪問した目的地をそれぞれ独立に選択したと見なして多項ロジットモデルを構築し、パラメータを推定した。なお、表 1 における入口・出口とはそれぞれ京都市内における観光開始・終了場所を指し、推定は自動車利用者、公共機関利用者の別に行った。

推定結果を表 2 に示す。自由度修正済み尤度比は 0.152 から 0.296 と必ずしも大きくないがまずまずの値であった。後に示すが、有意な変数の多かった公共機関利用者のほうが、尤度比は大きくなっている。

パラメータ推定結果を見ると、自動車利用者と公共交通機関利用者のいずれのセグメントにおいても、入口・出口までの距離の係数が有意となり、入口に近いほど第一目的地に選ばれやすく、出口に近いほど最終目的地に選ばれやすいという結果が得られた。その他、第一目的地に選ばれやすい要因としては、観光施設数やページ数が少ない、評価値が高い、最寄り

表 1 変数一覧

変数	説明
入口からの距離	観光開始場所から活動箇所までの直線距離
出口までの距離	活動箇所から観光終了場所までの直線距離
観光施設数	活動箇所内の観光スポットの数
平均ページ数	活動箇所内の観光スポットに関する紹介記事の分量(市販のガイドブックを元に観光スポットあたりの平均値を算出)
平均評価値	活動箇所内の観光スポットに対する評価値の平均(市販のガイドブックを元に算出)
最大評価値	活動箇所内の観光スポットに対する評価値の最大値(市販のガイドブックを元に算出)
最寄り駅までの距離	最寄り駅までの直線距離
他の活動箇所までの平均距離	他の活動箇所までの直線距離の平均

表 2 パラメータ推定結果

(1) 自動車利用者

	第一目的地選択モデル (N=182)		最終目的地選択モデル (N=178)	
	係数	T値	係数	T値
入口からの距離	-0.037	-4.09	0.019	2.32
出口までの距離	0.020	2.55	-0.023	-3.07
観光施設数	-0.031	-2.34	0.002	0.14
平均ページ数	-0.804	-3.30	0.318	1.27
平均評価値	0.592	2.25	-0.179	-0.68
最大評価値	0.136	1.04	-0.303	-2.72
最寄り駅までの距離	0.290	2.23	-0.249	-1.87
他の活動箇所までの平均距離	0.352	3.72	-0.080	-0.98
自由度修正済み尤度比	0.199		0.152	

(2) 公共機関利用者

	第一目的地選択モデル (N=735)		最終目的地選択モデル (N=710)	
	係数	T値	係数	T値
入口からの距離	-0.067	-7.35	0.070	6.11
出口までの距離	0.063	6.96	-0.099	-8.60
観光施設数	-0.027	-4.27	0.011	1.77
平均ページ数	-0.937	-7.25	0.488	3.19
平均評価値	0.584	4.67	-0.449	-3.25
最大評価値	0.179	3.44	-0.218	-4.57
最寄り駅までの距離	0.176	2.30	-0.081	-0.93
他の活動箇所までの平均距離	0.148	2.17	0.336	4.32
自由度修正済み尤度比	0.219		0.296	

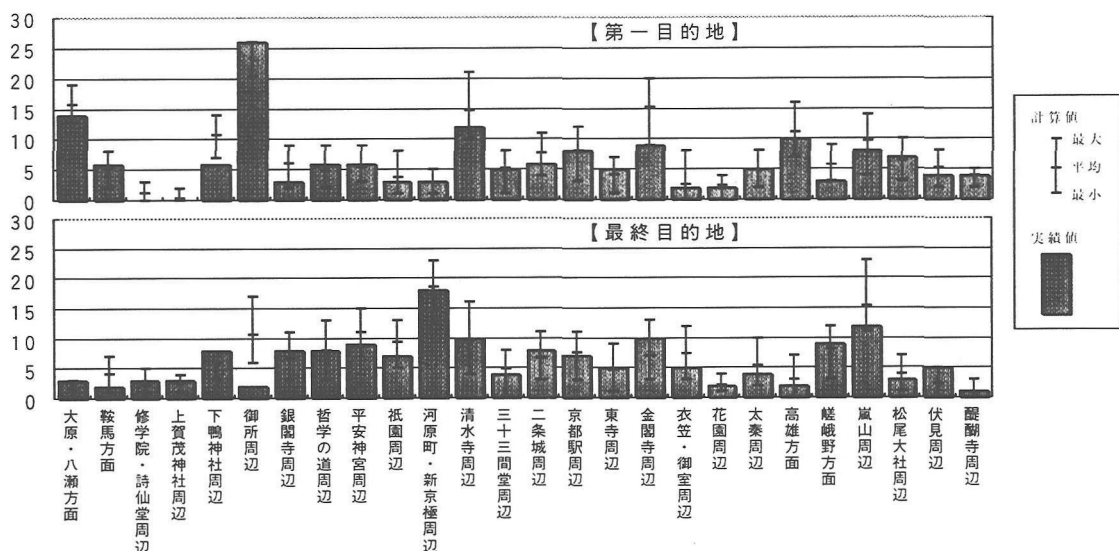
駅や他の活動箇所までの距離が遠い、などがあげられた。一方、最終目的地に選ばれやすい要因は、第一目的地とは逆に、ページ数が多い、評価値が低い、などであった。ただし、自動車利用者については有意な変数が少なく、最終目的地の選択をこれらの要因で十分説明できたとは必ずしもいえない。

(2) 第一・最終目的地選択の現況再現性

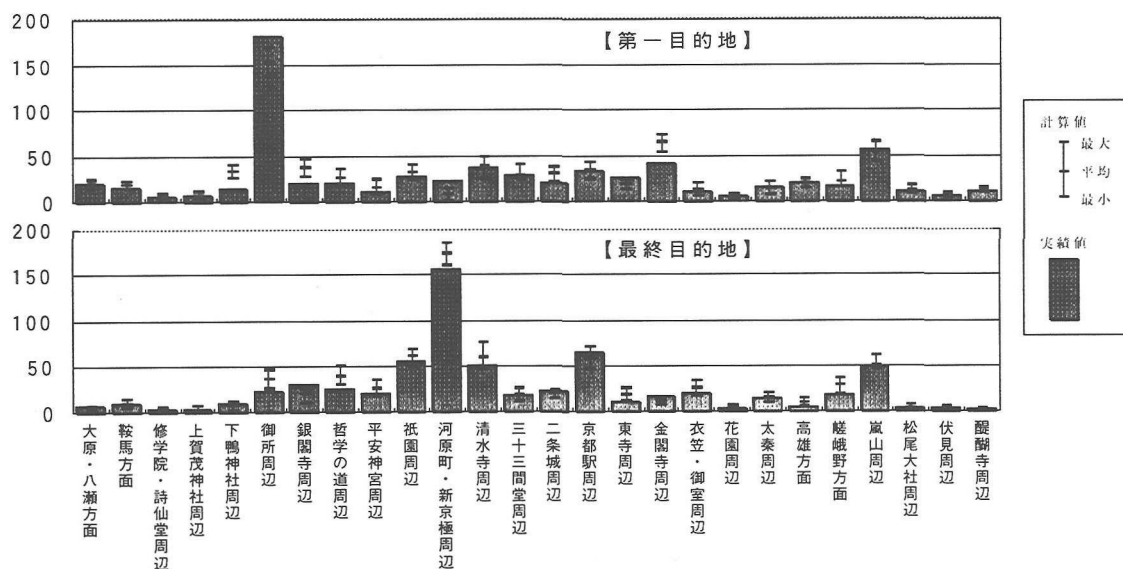
第一・最終目的地選択モデルの現況再現性をみるた

め、(1)で推定したモデルをもとにしたシミュレーションを行った。シミュレーションは観光客が実際に訪問した観光地の組み合わせの中から、第一目的地と最終目的地を同時に独立に選択し、もし両者が一致した場合には再度両者の選択をやりなおすという方法で行った。

結果を図3に示す。計算は50回繰り返し行い、観光活動箇所別に第一目的地として来訪した人、最終目的地として来訪した人の数を集計した。図の棒グラフは実績値、バーチャートは50回の計算値の平均値、最大値、最小値を



(1) 自動車利用者



(2) 公共機関利用者

図3 第一・最終目的地選択モデルの現況再現

表す。なお結果は調査時にあらかじめ設定された 26 箇所のみについて示す。実績値と平均の計算値との相関係数は、自動車利用者の第一目的地が 0.903、最終目的地が 0.818 であり、公共機関利用者の第一目的地が 0.961、最終目的地が 0.986 であった。

まず自動車利用者についてみると、実績値の傾向としては第一・最終目的地共に極端な集中は見られないが、第一目的地としては御所、清水寺、金閣寺、大原・八瀬、高雄などを、最終目的地としては河原町・新京極、嵐山、清水寺、金閣寺、などを訪れる人が多く、シミュレーション結果もその傾向を再現している。公共機関利用者についてみると、第一目的地は御所に集中しているほかには嵐山、金閣寺、清水寺などがやや多く、最終目的地は河原町・新京極に集中しているほかには、京都駅、祇園、清水寺、嵐山などがやや多く、シミュレーション結果はこれらの傾向を再現している。以上の結果より、第一・最終目的地選択モデルの現況再現性は十分高いといえる。

5. 全体モデルの構築と現況再現性

観光周遊行動は、目的地選択、訪問順序の決定、滞在時間の決定などの要素によって構成されている。本研究では、森川ら⁶⁾と同様に、周遊行動を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ることで観光周遊行動全体を表現する。

全体モデルの構成を図 4 に示す(四角で囲った部分が本研究で提案したモデルである)。個人の行動の再現プロセスはまず、西野ら⁷⁾で提案した目的地集合モデルを用いて、観光施設数、ページ数、評価値などの地域属性をもとに、一日全体を考慮して訪問する目的地の組み合わせを決定する。次にその複数目的地の中から、本研究で提案したモデルを用いて、最初に訪問する第一目的地と最後に訪問する最終目的地をそれぞれ決定し、中間目的地に関しては最短経路探索により訪問順序を決定する。最後に、西野ら⁸⁾で提案したモデルに基づいて、各目的地における滞在時間を居住地域、来訪頻度などの個人属性や地域属性、来訪時刻により決定する。これにより、京都を訪れた個人の一日の生活が再現できる。ただし、到着時刻、退出時刻は実データに基づき固定的に与える。

次に、この全体モデルの現況再現性を一元的に評価するための指標を提案する。提案する方法は、多変量である時間利用特性や地理的行動特性を、主成分分析によって情報の集約をはかり、それに基づいて再現性をみることにする。また、全体モデルの現況再現性をはかるため

の比較対象は、実際の行動データを同様の変数から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)とする。これは、シミュレーションの現況再現性の評価としては現実の個人を正確に再現することが最も適しているかもしれないが、それは非現実的であることと、観光周遊行動を再現するシミュレーションにおいては、類似した観光特性を再現することが最も重要であると考えたためである。

具体的には、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)を主成分分析に用いる変数とした。これより、6 つの主成分が抽出でき、その累積寄与率は 78.8% となった。次に、この主成分得点をもとにクラスター分析を行う。ただし、データ量が多いため K-means 法を用いた。その結果、主成分得点係数のばらつき具合から最適な分類数を決定したところ、9 つのクラスターに分類することができた。このクラスターは観光周遊行動パターンに基づいて分類が行われたものである。各クラスターの特徴を表 3 に示す。

この周遊行動パターンのクラスターと同一個人のシミュレーションによって再現する行動とを、主成分得点の数学的距離によって現況再現性をはかる。このとき、再現性をはかるときの比較対象を個々人の行動特性とせず、帰属するクラスターの代表値を比較対象とする。また、仮に全体の現況再現性がさほど高い結果にならなくても適合度の高いクラスターをみることで、どんなタイプの周遊行動をよく再現できるのかを調べることができる。

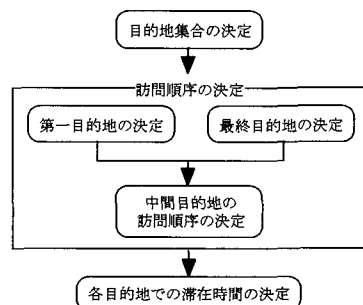


図4 周遊行動モデル

表3 各クラスターの特徴

クラスター	特徴	割合
A	観光活動開始が早く、アクセス玄関口となる洛南から周遊活動を行っている	5.1%
A'	活動規模が小さく、観光活動開始が遅く、必ず洛南を訪問して移動が少ない	3.9%
B	活動規模は小さいがトリップあたりの移動時間が長く、必ず洛北を訪問する	10.9%
B'	平均観光活動時間、平均移動時間が最も長く、観光終了が遅く、洛北を主に訪問する	5.9%
C	観光活動時間よりも多くの観光地を訪問することを重視する	9.0%
D	観光活動時間が最も長く、観光終了も最も遅く、市街地を中心に周遊する	10.6%
E	ほぼ平均的な活動で、典型的京都観光エリアである洛西を主に訪問する	21.3%
F	観光活動終了が比較的早く、中心部を主に周遊する	18.6%
G	観光活動開始が最も遅く、観光箇所がまとまって存在する洛東に滞留する	14.6%

表4 主成分得点係数

	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分	第5主成分	第6主成分
観光活動数	0.314	-0.059	-0.158	0.120	-0.025	0.039
観光活動時間	0.284	0.056	0.137	-0.372	0.140	-0.031
移動時間	0.180	-0.210	0.114	0.445	0.166	0.151
観光活動開始時刻	-0.174	0.341	0.364	0.318	-0.298	-0.025
観光活動終了時刻	0.261	0.264	0.405	0.023	-0.079	-0.017
洛中ダミー	0.075	0.048	-0.489	-0.012	-0.096	-0.411
洛中(市街)ダミー	0.163	0.320	0.033	-0.207	-0.245	-0.256
洛東ダミー	0.160	0.135	-0.274	0.420	-0.156	0.400
洛北ダミー	-0.002	0.140	0.116	0.197	0.748	-0.275
洛西ダミー	0.072	-0.591	0.316	-0.071	-0.206	-0.078
洛南ダミー	-0.026	0.136	-0.026	-0.385	0.184	0.656
寄与率(%)	24.4	12.2	11.6	10.5	10.4	9.7
累積寄与率(%)	24.4	36.5	48.2	58.7	69.1	78.8

表4に示した主成分得点係数をシミュレーションの出力を標準化したものに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_{λ} とクラスターの基準点 f_k (主成分 α 個) との距離を算出し、次のような指標 D_{λ} で適合度を表す。

$$d_{\lambda k} = \sqrt{(f_{1\lambda} - f_{1k})^2 + (f_{2\lambda} - f_{2k})^2 + \dots + (f_{\alpha\lambda} - f_{\alpha k})^2} \quad (1)$$

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

この指標は、本来帰属するクラスターとの距離 $d_{\lambda r}$ を基準としてその他のクラスターとの距離 $d_{\lambda k}$ と相対的に比較したものである。すなわち、あるシミュレーション結果 f_{λ} に対し、本来のクラスター基準点 f_r がその他のクラスター基準

点 f_k より近ければ $\frac{d_{\lambda k}}{d_{\lambda r}}$ は 1 より大きくなり、遠ければ 1

より小さくなる。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。

各クラスター分析法による自動車利用者、公共交通機関利用者の $D_{\lambda} > 1$ となったデータ数とクラスターに占める

割合を表5と表6にそれぞれ示す。この結果、他の方法とはやや違う傾向を示す最遠法では65%前後だが、その他の方法では全体として、50~60%の適合度となった。この結果より、クラスターE、F、Gで適合度が高く、クラスターA、A'、B、B'で適合度が低い結果となった。

適合度の高いクラスターは、活動規模が平均またはそれ以下で、周遊場所が中

心部や来訪頻度の高いエリアである。また、どのエリアを訪問するかを示す地理的行動特性の影響の小さいクラスターで適合度が高く、逆に影響の大きいクラスターでは適合度が低かった。

このことから、このシミュレータは全体を全て再現することはできていないが、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わかった。また、地理的行動特性の影響の強いクラスターの適合度が特に低いことから、目的地集合選択モデルの再現性が特に低いと考えられる。

6. おわりに

本研究では、観光周遊行動分析の一視点として、スケジューリングを導入し、あらかじめ決定された複数目的地を訪問する観光客の目的地訪問順序を考慮したモデルの構築を行った。多項ロジットモデルの推定結果より、観光開始・終了場所からの距離が第一目的地・最終目的地の選択に有意に影響していること、ガイドブックの紹介記事のページ数や評価値といった地域属性が影響していることが

表5 モデルの適合度(自動車利用者)

クラスター	A	(%)	A'	(%)	B	(%)	B'	(%)	C	(%)	D	(%)	E	(%)	F	(%)	G	(%)	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
サンプル数	32	100.0	21	100.0	44	100.0	5	100.0	22	100.0	7	100.0	67	100.0	44	100.0	51	100.0	293	100.0

表6 モデルの適合度(公共交通機関利用者)

クラスター	A	(%)	A'	(%)	B	(%)	B'	(%)	C	(%)	D	(%)	E	(%)	F	(%)	G	(%)	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	489	56.8
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
サンプル数	28	100.0	29	100.0	102	100.0	62	100.0	64	100.0	95	100.0	180	100.0	186	100.0	115	100.0	861	100.0

示された。また、このモデルの現況再現性が十分高いことが確認できた。

次に、このモデルとこれまでに提案がなされている各段階モデルと組み合わせて全体モデルを構成し、全体を通してシミュレーションを行った。また、その現況再現性評価指標として、行動特性変数を主成分得点化して、実際の行動データから同様の変数から分類したクラスターの代表値と比較することで全体の再現性を評価した。この結果、本研究で構築したモデルシステムは、制約条件が大きく市街地や代表的な観光エリアを訪問する周遊パターンの再現には有効であることがわかった。

本研究で示した観光周遊行動の全体モデルを用いることにより、全体モデルに入力する個人属性や地域属性が与えられたとき、地域内の移動性(mobility)の向上等、観光行動に影響する交通施策の結果として、周遊行動がどのように変化するかについて、多角的に検討できるようになると考えられる。

また、今後の課題としては、全体の再現性評価で明らかとなった目的地集合モデルの改良や再現性評価指標の問題点の検討などが挙げられる。

参考文献：

1) 溝上章志, 森杉壽芳, 林山泰久: 広域観光周遊交通の需

- 要予測モデルに関する研究, 土木計画学研究・講演集, No. 14(1), pp. 45-52, 1991.
- 2) 西井和夫, 古屋秀樹, 坂井努: トリップチェーンアプローチによる観光周遊行動の時空間特性, 土木計画学研究・講演集, No. 16(1), pp. 173-178, 1993.
- 3) 森地茂, 兵藤哲朗, 岡本直久: 時間軸を考慮した観光周遊行動に関する研究, 土木計画学研究・論文集, No. 10, pp. 63-70, 1992.
- 4) 杉恵頼寧, 藤原章正, 森山昌幸, 奥村誠, 張峻屹: 道路整備が観光周遊行動に及ぼす影響の分析, 土木計画学研究・論文集, No. 16, pp. 699-705, 1999.
- 5) 溝上章志, 朝倉康夫, 古市英士, 亀山正博: 観光地魅力度と周遊行動を考慮した観光交通需要の予測システム, 土木学会論文集, No. 639/IV-46, pp. 65-75, 2000.
- 6) 森川高行, 佐々木邦明, 東力也: 観光系道路網整備評価のための休日周遊行動モデル分析, 土木計画学研究・論文集, No. 12, pp. 539-547, 1995.
- 7) 西野至, 西井和夫, 北村隆一: 観光周遊行動を対象とした複数目的地の組合せ決定に関する逐次的モデル, 土木計画学研究・論文集, No. 17, pp. 575-581, 2000.
- 8) 西野至, 西井和夫: 京都観光周遊行動データを用いたハザード関数型滞在時間モデル, 都市計画論文集, No. 35, pp. 727-732, 2000.
- 9) 西井和夫: 京都市観光交通調査と分析, 第 34 回土木計画学シンポジウム, pp. 15-24, 1998. 11.

目的地訪問順序を導入した観光周遊行動シミュレーションとモデル全体の評価手法に関する研究*

西野至**, 西井和夫***, 佐々木邦明***, 宮島俊一****, 品川円宏*****

本研究は、観光周遊行動を再現するシミュレーションモデルを構築し、その評価手法を提案することを目的としている。とくに観光周遊を再現するモデルにおいては、スケジューリングを考慮するために、その選択結果が特異である第一目的地と最終目的地をあらかじめ定めるモデルを導入している。これと先行研究で示した目的地集合選択モデルおよび生存時間モデルを用いた滞在時間決定モデルを組み合わせることで周遊行動全体を再現した。また、そのシミュレーションの現況再現性の評価指標として、活動パターンの再現性を示す指標を提案した。その指標に基づいて本シミュレーションを検証した結果、ある特定の状況下にある行動については十分な再現性があることが確認された。

A study on a Simulation Model of Tourists' Excursion Behaviors Considering the order of Visiting and an Evaluation method as whole model system*

Itaru Nishino**, Kazuo Nishi***, Kuniaki Sasaki***, Shun-ichi Miyajima**** and Kazuhiro Shinagawa*****

The focus of this study is in two points. One is constructing a simulation model of tourists' excursion behavior considering scheduling. The other is proposal of an evaluation method for the activity simulation model. To explain the characteristics of the touring behavior, a model of activity sequence was developed. In this model, it is assumed that tourists choose a combination of visit areas and then select the first and the last spot independently. We developed a simulation model for whole tourist behavior using other several models and showed its result. We also develop an evaluation indicator for the model system. This indicator is based on the reenactment of activity patterns. We concluded the model system we proposed could simulate the behavior well under a specific situation.
