

# 選択肢集合形成のプロセスモデルを用いた観光地間の魅力の相互作用に関する分析\*

## An Analysis of Inter-Correlation of Sightseeing Facilities using Choice Set Constructing Model\*

佐々木邦明\*\*, 原 民輝\*\*\*, 西井和夫\*\*\*\*

By Kuniaki SASAKI\*\*, Tamiki HARA\*\*\*, Kazuo Nishii\*\*\*\*

### 1. はじめに

観光行動を交通の視点で捉えるとき、観光地域内の行動を分析する際には周遊行動という複数の目的地の組み合わせの巡回問題を対象とすることが多い。これは、ある観光地域内の混雑現象の対策などには、どの観光地をどのような順番で回るのか、などの情報が必要とされるからである。また、観光地のルートの提示を行う場合でも、目的地の組み合わせと周遊順序が必要とされる。周遊行動の分析を行う場合には、ある組み合わせを回る際の順番や滞在時間、経路などが一般に分析対象とされるが、そのためには一つの周遊行動で訪問する観光地の組み合わせを与える必要がある。しかし、存在する観光地の数が増えるにつれて、観光地の組み合わせの数は膨大なものになっていき、そのすべての中から観光地の組み合わせを選択しているとは考えにくい。しかし、実際には数多くの観光地の中から組み合わせが選択されているため、観光地組み合わせの分析には選択肢集合形成を記述する仕組みが必要となる。最も簡潔な方法論としては逐次型の意志決定を導入することになる。これは選択肢数が一定数を下回ることになり、問題の定式化が容易であるが、ある目的地の選択問題は、すでに選んだ目的地の情報活用できるが、その次以降の目的地との組み合わせの効用などを考えることは難しい。階層構造を考えたモデルも可能であるが、目的地数が増加した場合には結果として膨大なネスト構造を推定する必要があり、実用性が失われる。

また、観光周遊行動の場合は、観光地の組み合わせによる効用が、単純に個別の目的地から得られる効用の和になるとは考えにくい。なぜならば、個人の嗜好は少なくとも一つの観光の中で変化するとは考えづらく、キ

ャラクター主体のテーマパークに荘厳な寺院などを追加的に組み合わせることが、テーマパークのみから得られる効用を増加させるとは考えにくいケースもある。そこで、選択肢の組み合わせによって効用や満足感を定義するのが妥当であると考えられる。そこで、これらの要素も考慮した最適な目的地の組み合わせを導出できる方法論を検討することで、より望ましい観光周遊行動の分析が可能になると考えられる。

一方、行動分析において、選択肢集合の問題はこれまで様々な形で議論されてきた。例えば森川ら<sup>1)</sup>、吉田・原田<sup>2)</sup>、張ら<sup>3)</sup>や李ら<sup>4)</sup>が様々なアプローチで選択肢集合の問題を扱ってきた。一般的に実際の行動データに基づいて選択行動を分析する際には、選択肢集合は非常に重要な役割を果たしているにもかかわらず、観測が本質的に困難であり分析者の側で適当に設定することが一般的である。IIA特性を持つロジットモデルを用いた場合には、選択肢集合の特定化の誤りはパラメータの推定という意味においてはその影響が緩和できるが、近年一般的に用いられるようになった非IIAモデルにおいては、選択肢集合の設定によってはパラメータの有効性が保証されなくなる<sup>5)</sup>。

選択肢集合が不明瞭であっても、Manski<sup>6)</sup>が提案した選択肢集合を与えられた条件付きの選択確率と選択肢集合を与えられる確率の積の形での選択モデルを推定することができる。しかし、ユニバーサルチョイスセットに存在する潜在的に選択可能な選択肢の数が増加するにつれて、可能な選択肢集合の組み合わせの数が指数的に増加する。そのため考慮すべき選択肢集合の数が膨大になり、実際の選択を説明するために膨大な数の選択肢集合の可能性を考慮したモデル<sup>7)</sup>となる。その上、実際の選択行動で考慮されていない選択肢集合を含めて推定するため、推定精度の低下を引き起こすことになる。そのような中で、近年は選択肢集合を選別する過程に着目する研究が盛んに行われるようになってきている。

このような背景のもと、本論文は西野ら<sup>8)</sup>が提案した目的地組み合わせ選択のモデルを実際のデータに適用し、新たに目的地の組み合わせによって生じる相互作用を数値的に検証できるモデルを構築し、その考慮の必要性を実証するものである。

\*キーワード：観光交通計画、目的地集合形成、相互作用

\*\*正員、博士(工学)、山梨大学大学院、医学工学総合研究部  
(山梨県甲府市武田4-3-11, Tel.&Fax. 055-220-8671)

\*\*\*正員、株式会社マツザワ  
(長野県下伊那郡高森町下市田 3123)

\*\*\*\*正員、工学博士、流通科学大学情報学部  
(神戸市西区学園西町3-1, Tel.&Fax. 078-843-8169)

## 2. 周遊目的地の組み合わせ選択モデル

### (1) 探索的目的地集合形成モデル

観光地の組み合わせを分析する際、訪問可能な観光地の数が増えるにつれて、観光地の組み合わせの数は膨大なものになる。例えば10個の訪問可能な目的地がある場合に、訪問箇所数に条件をつけない場合には1023種類の組み合わせがある。その総ての組み合わせの中から個人の効用が最大になるものを選んでいくとは考えにくい。そこで類似した数カ所観光地の組み合わせを複数作成し、その中から最も望ましい組み合わせを選択しているという仮説がたえられる。本研究ではそのような仮説に基づいて、西野ら<sup>8)</sup>が提案した、個人が個々の観光地を組み合わせに含めるかどうかを試行錯誤的に決定するプロセスを仮定した探索型目的地選択モデルを用いることとする。西野らのモデルとは、複数の観光地から、最も望ましい観光地を選択し、そこにもう1つの観光地を加えることにより作成された新たな観光地の組み合わせ比較対象として最終的な訪問する観光地の組み合わせを決定すると仮定したものである。提案された観光地の組み合わせを決定するプロセスを、図-1に示す。

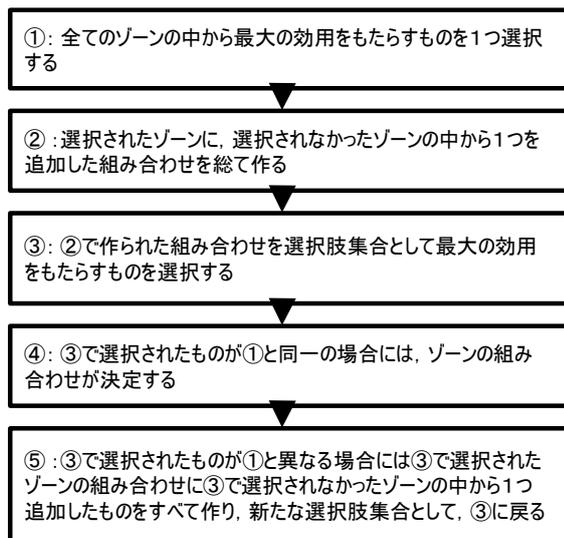


図-1 探索的目的地集合形成プロセス

このステップを繰り返すことで、最終的に観光地の組み合わせが1つ決定される。

このようなプロセスによって決定されていると仮定した場合に、プロセスの途中は計測不能であるが、最終的な選択は観測可能である。よって効用関数形がプロセスを繰り返す間で不変であると仮定した場合には、選択結果が観測された場合には、最終的な選択肢集合が特定できるため、効用関数のパラメータを推定することが可能である。

以下このモデルの数学的な定式化を行う。観光地の

組み合わせを $c$ とした時、組み合わせの効用関数を式(1)のように定義する。ただし、個人を示す添え字は共通であるので、省略した。

$$U_c = \beta \mathbf{x}_c + \varepsilon_c \quad (1)$$

ただし

$U_c$  : 観光地の組み合わせ  $c$  の効用

$\beta$  : 効用関数のパラメータ,

$\mathbf{x}_c$  :  $c$  に含まれるすべての観光地の属性および観光地の組み合わせによって構成される説明変数ベクトル

$\varepsilon_c$  : 誤差項

である。

誤差項にIIDガンベル分布を仮定すると

$$P(C) = \frac{\exp(\mu V_C)}{\sum_{j \in J} \exp(\mu V_{C+j})} \quad (2)$$

となる。

ただし

$C$  : 最終的に選択された観光地の組み合わせ

$J$  : 全ての観光地から  $C$  に含まれている観光地を除いた集合

$\mu$  ; スケールパラメータ

$C+j$  : 最終的に選択された目的地の組み合わせに、 $J$  に含まれる観光地の一つを追加したものである。

具体的例で説明すると、 $\{A, B, C, D\}$  の4つの選択肢が存在し、最終的に選択された組み合わせが  $\{B, C\}$  であった場合には、最終プロセスは、 $\{B, C\}$  ,  $\{A, B, C\}$  ,  $\{B, C, D\}$  の3つの選択肢から  $\{B, C\}$  が選択されたと解釈する。このモデルを採用することにより、選択モデル中の選択肢は全選択肢数を超えないことになり、現実的にパラメータを推定することができる。このようなプロセスを仮定しない場合には、組み合わせに含まれる選択肢数も不明であるため、可能な全ての組み合わせである  $\{A\}$  ,  $\{B\}$  ,  $\{C\}$  ,  $\{D\}$  ,  $\{A, B\}$  ,  $\{A, C\}$  ,  $\dots$  ,  $\{A, B, C, D\}$  の15種類の中から  $\{B, C\}$  を選択するモデルとなる。これは4~5選択肢程度であれば推定可能であるが、観光地はそれ以上の選択肢がある場合が多く、例えば7選択肢がある場合には120以上の選択肢集合からの選択となり、推定精度が著しく低下する。

### (2) 目的地の組み合わせを考慮したモデル

前節で解説した観光地集合形成モデルは、選択肢の組み合わせの相乗効果などの観光地の組み合わせによる相

相互作用は考慮せず、それぞれの属性の線形和になることを仮定した。しかし、1章で述べたように、観光行動においては、目的地の組み合わせの相互作用は重要な役割を果たしていると考えられる。

そこで、目的地の組み合わせによる効用の変化を考慮するために選択肢の効用関数形を再考する。(1)のモデルにおいて、2つの観光地 $i, j$ の組み合わせの効用を

$$U_{ij} = \beta(\mathbf{x}_{ij}) + \varepsilon \quad (3)$$

とする。このとき $i$ ゾーンと $j$ ゾーンの組み合わせの属性は式(4)のように分解可能であるとする

$$\mathbf{x}_{ij} = \mathbf{x}_i + \mathbf{x}_j + \mathbf{x}_{ij} + \alpha_{ij} \quad (4)$$

ただし、

$\mathbf{x}_i, \mathbf{x}_j$ : 観光地 $i$ と $j$ のそれぞれの属性

$\mathbf{x}_{ij}$ : 観光地 $i, j$ の組み合わせに応じて決定される2点間の距離などの観測可能な属性

$\alpha_{ij}$ : 観光地 $i, j$ の組み合わせによる相互作用

このとき、 $\beta$ の1要素を $\gamma$ と置くと効用関数は

$$U_{ij} = \beta(\mathbf{x}_i + \mathbf{x}_j + \mathbf{x}_{ij}) + \gamma\alpha_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (5)$$

となる。ただし

$\gamma$ :  $\alpha_{ij}$ の係数

ただし、一般に $\alpha_{ij}$ は観測困難なため、 $\gamma\alpha_{ij}$ を一つの未知パラメータとして推定することになるが、すべての観光目的地について異なる相互作用を仮定すると、観光地の組み合わせの数だけ未知パラメータを推定することになる。そこで、推定パラメータ数を削減するため、観光地はいくつかのカテゴリーに分類可能であり、同一のカテゴリーでは共通の相互作用を仮定する。つまり観光地 $i, j$ がそれぞれある観光地カテゴリー $m, n$ に属する場合には、 $\alpha_{mn}$ の相互作用が働くとする。このような仮定を置くことによりこのモデルは以下のような式に変形できる。

$$U_{ij} = \beta(\mathbf{x}_i + \mathbf{x}_j + \mathbf{x}_{ij}) + \mathbf{d}_{ij}\alpha_{m,n} + \varepsilon_{ij} \quad (6)$$

ただし、

$\mathbf{d}_{ij}$ : 観光地 $i, j$ がそれぞれ観光地カテゴリーの組み合わせ $mn$ に属する場合に1、それ以外は0であるダミー変数の行ベクトル

$\alpha_{mn}$ : 各要素がカテゴリー $m, n$ 間の相互作用を表す列ベクトル

これは相互作用が確定的な場合は、ダミー変数を用いた通常のロジットモデルである。ただし観光地ごとの相互作用をカテゴリーごとに集約したため、確定的に与えることは強い制約になるため、カテゴリー内での変動を考慮して、 $\alpha_{mn}$ が確率的に変動すると仮定することが望ましいと考えられる。その場合、このモデルはMixed Logitモデルのフレームになる。

### 3. 事例研究

#### (1) 用いたデータ

2章で提案したモデルの適用事例として、平成17年に行われた京阪神都市圏内の休日の観光交通実態調査のうち、回遊調査のデータを用いることとした。この調査は、平成17年10～11月の土曜・日曜において、京阪神都市圏の主要な観光施設27カ所で調査票を配布し、記入の上郵送してもらうという形式で行われた。主な調査項目は、旅行の形態と日程（同伴者の有無、宿泊の有無など）、周遊状況（立ち寄り先名、立ち寄り先への移動目的、立ち寄り先への移動手段など）、個人属性（性別、年齢、職業など）である。近畿全域で実施された調査であるが、本研究では京都府内で配布回収された調査票のみを用いて分析を行う。京都府内の調査票配布場所は平等院、光明寺、長岡天満宮、四条河原町、四条烏丸、烏丸三条の6カ所であった。調査の概要については京阪神都市圏交通計画協議会の中間報告書を参照されたい<sup>9)</sup>。

本研究では上記のデータのうち、京都府内の観光地を周遊した行動を分析対象とする。また観光地を施設などのレベルで設定すると膨大な数になるため、複数の観光ガイドブックおよび地域名を参考にして、複数の観光地を含む形で、表-1に示すように代表的と思われる25の観光ゾーンを定義し、その観光ゾーンを少なくとも一つ以上訪問したサンプル1729を分析対象とした。同日に行われた全数調査との比較からサンプル率は約3%であることがわかっており、拡大係数がサンプルごとに設定され、最終的には57505人に拡大されている。本論文では、観光施設、観光地、観光ゾーンと類似の3つの言葉を用いるが、観光施設は特定の寺社・美術館等の施設を指し、観光地は複数の施設を含む狭い広がりを持つ地域を指す。また、観光ゾーンは上で述べたように、ある程度の広がりを持つ複数観光地の集合として定義した。また2章で提案したモデルの推定に必要な観光ゾーンのカテゴリー分類を、各観光ゾーンに含まれる観光施設の特徴より、以下のように設定した。

- 1) 街中ゾーン：市内中心部にあるゾーン
- 2) 寺社ゾーン：寺社仏閣が中心のゾーン
- 3) 景勝地ゾーン：自然景勝地が中心のゾーン

表-1 観光ゾーン設定とカテゴリー分類

街中ゾーン	中京区、京都駅周辺
寺社ゾーン	金閣寺、上賀茂神社、銀閣～平安神宮、詩仙堂、北野天満宮、御所、東寺、二条城、城陽、広隆寺
景勝地ゾーン	光明寺～長岡、平等院、大原～鞍馬、清水寺、八坂神社、東本願寺、山科、伏見、善峰寺、嵐山、亀岡、八幡～久御山、桂

上記の設定において、特に寺社ゾーンと景勝地ゾーンの識別については、利用した複数のガイドブックにおいて、そのゾーンにおける見所紹介等における建物、庭園、仏像等の数に応じて分類を決定した。ネーミングは代表的な名前を用いているため、二条城が寺社ゾーンなどと分類されているが、以上のような理由による。

## (2) 目的地の組み合わせの基礎分析

本節では、目的地の組み合わせが実際にどのようなであったかを示す。先にも述べたようにチョイススペースの調査であるため、以降の集計的な分析結果は、基本的には拡大後の母集団を表すサンプル数を用いているが、基本的には平等院や光明寺等の配布場所を訪れた観光客の行動を示していることに注意が必要である。

まず、表-2に各ゾーンの訪問者の人数と延べ人数に対する割合の上位10位までを示す。また拡大後のサンプルに対する比率もあわせて示した。これを見ると、京都駅周辺および中京区の街中ゾーンの訪問者の割合が高いことが今回の調査の特徴といえる。これは、調査回答者のうち公共交通利用者の割合が80%を超えており、その多くは鉄道を利用しているため、京都駅や河原町周辺などの域外との鉄道結節点に当たるゾーンは来訪場所として選択されやすいことや、休日行動全般を調査しているため、買い物等の目的のトリップも混じっているためである。また、その他には配布場所である平等院、光明寺が上位に位置している。

表-2 各観光ゾーンへの訪問者数

順位	観光ゾーン	人数	延べ割合	サンプル比
1	京都駅周辺	22507	23.5%	39.1%
2	中京区	21387	22.3%	37.2%
3	平等院	8585	9.0%	14.9%
4	清水寺	6995	7.3%	12.2%
5	光明寺	6670	7.0%	11.6%
6	銀閣寺～平安神宮	6389	6.7%	11.1%
7	二条城	3705	3.9%	6.4%
8	嵐山	3570	3.7%	6.2%
9	八坂神社	2287	2.4%	4.0%
10	東本願寺	2015	2.1%	3.5%
	延べ人数	95805	サンプル数	57505

続いて訪問ゾーン数の分布を図-2に示す。横軸は訪問箇所数、縦軸は拡大済みサンプル数を示している。この図から、基本的には訪問したゾーンは1カ所の割合が最も高く、約56%であることがわかる。

続いて、表-3および表-4に本研究での主な分析対象であるゾーンのカテゴリーの組み合わせについて示

拡大済みサンプル数

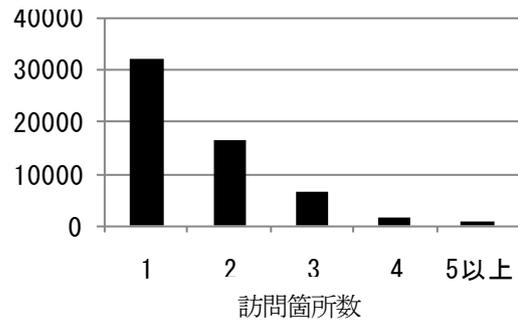


図-2 居住地別周遊観光ゾーン数

した。表-3は2つ以上のゾーンを訪ねた観光客の中で、カテゴリーの異なるゾーンを組み合わせたサンプルを取り出し、その組み合わせ別の構成比率を示したもので、社寺+景勝地の割合が他よりも低くなっている。また、表-4に示した結果は複数のゾーンを訪ねた観光客で、同一のカテゴリーに属するゾーンを組み合わせたサンプルを取り出し、その組み合わせの割合を示している。これを見ると、社寺ゾーンを複数組み合わせる割合は低く、景勝地、街中を複数組み合わせるパターンが多く見られた。

表-3 異なるカテゴリーの組み合わせ割合

社寺+街中	社寺+景勝地	景勝地+街中	総数
8472(36%)	6304(27%)	8631(37%)	23407

表-4 同一のカテゴリーの組み合わせ割合

社寺	景勝地	街中	総数
1895(12%)	6172(40%)	7524(48%)	15591

## (3) モデルの推定

探索的目的地集合選択モデルについて、目的地間の相互作用については、 $\alpha_{m,n}$ の構造として、同じカテゴリーの観光ゾーンを組み合わせることの魅力の相互作用を0として基準化し、社寺×景勝地、社寺×街中、景勝地×街中の3つの異なるカテゴリー間のみ相互作用を仮定した。

相互作用項 $\alpha_{m,n}$ をダミー変数として確定的に与えた結果を表-5の右側に、またN(1,1)に従う確率変数 $\zeta$ と未知パラメータ $\lambda_{mm}$ を用いて相互作用を $\alpha_{m,n} = \lambda_{mm}\zeta$ と仮定した確率的な相互作用モデルの推定結果を表-5の左側に示す。この確率項は、期待値と分散が一つのパラメータ $\lambda$ によって共通に変動するものであり、期待値の絶対値が大きくなるとそれに比例して分散も大きくなるという仮定である。用いた変数についての詳細は表-6に示した。ただし表-6中の社寺×街中、社寺×景勝地、景勝地×街中の変数は、(6)式中の $d_{ij}$ に相当し、確定的モデルおよび確率的モデルに共通して用いられている。

二つのモデルの推定結果を見ると、モデルの適合度はほとんど変わりがなかった。また施設数などのゾーンの組み合わせの特性変数については、相互作用は確定的に働くとしたモデルと相互作用は確率的に働くとしたモデルの間で推定結果については有意な変化はないため、これらについてまとめて記述する。平均施設数は有意に正の値を持ち、ゾーン内の平均施設数が多くなる組み合わせは好まれるという結果である。また平均ページ数および平均観光地数については、いずれも有意な負の値を取っており、平均ページ数が少なくなる組み合わせ、平均観光地数が少なくなる組み合わせが好まれている。この結果は、多くのサンプルが京都駅周辺や中京区といった集客施設は多いが、観光地と定義される場所は含まれず、観光ガイドブックでのページ数も少ないゾーンを訪問したためと考えられる。これらのゾーンに一つ典型的な観光ゾーンを追加する場合には、一般的に平均施設数は減少し、平均観光地数と平均ページ数は増加する。このような状況で1カ所の訪問が多いという選択結果を説明するためにこの符号が得られたと考えられる。これはデータの特殊性によるものであり、このパラメータはその効果を取り除く役割を持っている。活動箇所のばらつきについては、有意に負の値になり、活動箇所がまとまっている組み合わせが選ばれやすいという、直感的にも理解しやすい結果であった。

相互作用項に関しては、確率的モデルと確定的モデルを比較すると、いずれの変数も符号は変わらず、その絶対値の大小関係も保存されている。ただし、確率的な相互作用を仮定したモデルにおいて相対的にパラメータの絶対値が小さくなり、t値も低下した。この原因として考えられることは、相互作用の確率分布が左右対称でない場合にこのような結果が得られるため、相互作用が非対称分布になっている可能性を示唆している。また、分散と期待値を一つのパラメータで推定したことがt値の低下の原因と思われる。推定された値をみると、いずれも負の値で、異なるカテゴリーに属する組み合わせは好まれないという結果であった。特に景勝地×街中が最も負の値が大きく、続いて社寺×景勝地、最も小さいのは社寺×街中であり、確率的なモデルでは5%有意でも無くなった。また、基本的には確率的相互作用モデルの方が自由度の高いモデルであるため、確定的に相互作用を想定することは、相互作用を多少過大評価することになる可能性がある。

また、この結果からいえることは、例えば観光モデルルート形成を行う場合を考える際に、街中の施設を他のカテゴリーと組み合わせる必要がある場合には、同じカテゴリーに属するものを優先的に配置することが望ましいのは当然のこととして、異なるカテゴリーを組み合わせる際には、社寺的なカテゴリーに属する観光地

と組み合わせることが比較的望ましいといえる。特に、ほとんど知識の無いような観光地や多くの資源を抱える観光地においては、観光客は限られた時間の中での満足を最大限にすべくガイドブックを活用し、そこに示されるモデルルートを参考にすることが多いと考えられる。そのようなモデルルートの設定を魅力的にするためには、このような目的地の組み合わせによる相互作用を考慮することが重要であると指摘できる。

表-5 目的地集合選択モデルの推定結果

説明変数名	確率的相互作用モデル	確定的相互作用モデル
平均施設数	0.0830 (15.9)	0.0845 (16.0)
平均ページ数	-0.0202 (-6.7)	-0.0207 (-6.8)
平均観光地数	-1.17 (-18.3)	-1.05 (-15.7)
活動箇所のばらつき	-0.123 (-21.2)	-0.123 (-21.1)
社寺×街中	-0.152 (-1.3)	-0.250 (-2.1)
社寺×景勝地	-0.345 (-3.2)	-0.477 (-4.4)
景勝地×街中	-0.696 (-5.9)	-0.868 (-8.3)
自由度修正済み $\rho^2$	0.462	0.464
拡大済みサンプル数	57505	57505

( )はt値

表-6 推定に用いた変数

平均施設数	ゾーンの組み合わせに含まれるガイドブックで紹介される観光施設のゾーンあたりの数
平均ページ数	ゾーンの組み合わせに含まれる観光施設に関する、複数の観光ガイドブックにおける紹介記事のページ数のゾーン当たりの値
平均観光地数	ゾーンの組み合わせに含まれる観光地数の平均値
活動箇所のばらつき	ゾーンの組み合わせに含まれる各ゾーンの代表点の緯度経度の平均から各ゾーンの代表点への距離の合計
社寺×街中	社寺ゾーンと街中ゾーンのいずれも組み合わせに含まれる場合は1、それ以外は0のダミー変数
社寺×景勝地	社寺ゾーンと景勝地ゾーンのいずれも組み合わせに含まれる場合は1、それ以外は0のダミー変数
景勝地×街中	自然景勝地ゾーンと街中ゾーンのいずれも組み合わせに含まれる場合は1、それ以外は0のダミー変数

#### 4. おわりに

本研究では、観光周遊行動の目的地集合の分析を行うため、目的地の組み合わせの相互作用に着目して、探索型の目的地集合の構築モデルに目的地間の相互作用を考慮して、その実証研究を行ったものである。相互作用項

を導入したモデルについて、確定的および確率的相互作用を想定した2つのモデルを推定し、そのパラメータの比較を行った。いずれのモデルにおいても、相互作用については同様の傾向の推定結果が示された。その結果からは、異なるカテゴリーに属する観光ゾーン同士では組み合わせとして選択されづらいこと、特定の組み合わせは特に相互作用が負に強く働くことが明らかになった。また、確率的に与えたモデルと確定的に与えたモデルの比較より、確定的モデルはその大小関係は保存するが、相互作用を多少過大に評価する可能性が示された。

本研究は、確率分布の設定や、カテゴリー分類方法などに改良の余地がまだ多く残されている。特にカテゴリー分類については、実際の観光客がどのようなイメージで捉えているのかが重要であり、この点についての更なる検討が必要である。また今回の結果は多少特殊なデータを用いたものであり、他の事例への適用を通じてより一般性を高める必要がある。以上のような多くの課題は存在するが、本研究は休日の行動特性において、目的地の組み合わせに依存する効用の相互作用についての有用な知見を残すことができたと考えられる。

#### 謝辞

本研究では、中央復建コンサルタンツの白水氏、高尾氏、末氏に多大なご協力をいただいた。また匿名査読者より貴重なご指摘を頂いた。ここに記して感謝の意を表す。

#### 参考文献

- 1) 森川高行, 竹内博史, 加古裕二郎: 定量的観光魅力度と選択肢集合の不確実性を考慮した観光目的地選択分析, *土木計画学研究・論文集*, No.9, 117-124, 1991.
- 2) 吉田朗, 原田昇: 選択肢集合の確率的形成を考慮した集計型目的地選択モデルの研究, *土木学会論文集*, No.618, IV-43, pp.1-13, 1999.
- 3) 張峻屹, 藤原章正, 日下部達夫: 選択肢集合の形成を内生させた新たな離散選択モデルの開発及び都心回遊行動分析への応用, *土木計画学研究・講演集*, No.30(CD-ROM), 2004.
- 4) 李成, 山本俊行, 森川高行: 情報探索アプローチと費用便益アプローチを統合した買い物場所選択肢集合の拡大過程に関する実証分析, *土木学会論文集 D*, Vol. 63, No. 1, pp.45-54, 2007.
- 5) 土木学会編: *非集計行動モデルの理論と実際*, 土木学会, 1994.
- 6) Manski, C.: *The Structure of Random Utility Models, Theory and Decision*, Vol.8, pp.229-254, 1977.
- 7) Kurauchi, S. and T. Morikawa: *Discrete Choice Model with Latent Classes Considering Heterogeneity of Decision Making Rules*, paper presented at 9<sup>th</sup> IATBR Conference, Gold coast, 2000.
- 8) 西野至, 西井和夫, 北村隆一, 宮島俊一: 満足化を仮定した観光目的地の組合せ決定モデル, *土木計画学研究発表会・講演集*, Vol.18, 2001.
- 9) 京阪神都市圏交通計画協議会: *京阪神都市圏における休日の観光交通実態について*, 2007

---

## 選択肢集合形成のプロセスモデルを用いた観光地間の魅力の相互作用に関する分析\*

佐々木邦明\*\*, 原 民輝\*\*\*, 西井和夫\*\*\*\*

本論文では、観光周遊行動の分析の基礎的情報である、観光地の組み合わせ問題に対して、探索的目的地組み合わせモデルを適用したものである。また、観光地の組み合わせによる効用の相互作用をモデルに導入し、確率的、確定的相互作用の2種類を用いて検証を行った。これらによって、多数の可能な選択肢集合の問題や、多くの相互作用パラメータを推定する問題を、探索的なモデルおよび相互作用のカテゴリー化と確率化によって回避できた。その結果、相互作用が異なるカテゴリー間では有意に負であることが示され、観光地の組み合わせによる相互作用が明らかになった。

---

## An Analysis of Inter-Correlation of Sightseeing Facilities using Choice Set Constructing Model\*

By Kuniaki SASAKI\*\*, Tamiki HARA\*\*\*, Kazuo Nishii\*\*\*

In this Paper, we analyzed the destination set of excursion of sightseeing tour. The adopted model assumes exploring process on the destination set decision in order to avoid computational problem. The Inter-correlation between destinations was considered using static and probabilistic variables in utility function. The result showed significant negative inter-correlation at the combination of different categories. This result helps to analyze excursion behaviors of tourists and to suggest advisable routes for tourists.

---