

# 中国人観光客誘致戦略モデルの構築

山本 裕太郎\*<sup>1</sup>, 根木 佐一\*<sup>2</sup>,

## Construction Strategy Model for Attract Chinese Tourist to Another Sightseeing Area in Japan

by

Yuutaro YAMAMOTO\*<sup>1</sup> and Saichi NEKI\*<sup>2</sup>

(received on Sep.10, 2014 & accepted on Jan.22, 2015)

### Abstract

At 2010, Ministry of Foreign Affairs of Japan eased restriction on the condition for issue visa for Chinese tourist. Then the inbound demand of Chinese tourist has been expanding. According to Japan National Tourist Organization 「JNTO」 the expanding inbound demand area are Golden Route that is called the tour route start Kansai Airport-Osaka-Kyoto-Mount Fuji-Tokyo-Narita Airport in order.

Under the Japan Government's visa regulation many of Chinese tourists visit Japan by group tour. Indeed these sightseeing areas are very attractive spot. So that Chinese tourist's visiting means giving a big economical effect to those areas. Meanwhile, the invite plan of Chinese tourists to outside area of golden route are picked up as the meaning of regional government subject. In this paper we are going to make the tour route selected behavior model for Chinese tourist by using Multinomial Logit model and suggest that tour route selected behavior model is useful as a strategy model for golden route changing.

**Keywords:** Chinese tourist, Golden Route, Multinomial Logit model

**キーワード:** 中国人旅行者, ゴールデンルート, 多項ロジットモデル

## 1. 研究背景と概要

### 1.1 はじめに

2010年以降、中国人観光客向けのビザ発給要件緩和に伴い中国人観光客のインバウンド需要が拡大している。日本政府観光局 (JNTO)によると特に需要が拡大しているのは、関西空港-大阪-京都-富士山-東京-成田空港の順に巡るゴールデンルートと呼ばれる観光ルートである。ゴールデンルートは中国人観光客に最も認知されている人気観光ルートで、このルート内の地域や、観光施設にとって中国人観光客は重要な顧客になっている。日本政府のビザ規定では、中国人は個人旅行が難しく、中国の旅行会社のグループ旅行に参加し日本へ旅行するケースが殆どである。

ゴールデンルート外の観光地にとって巨大人口と急速な経済成長を背景に増大する中国人観光客誘致は観光業を通じて地域活性化に多大な貢献をするため、誘致戦略案の必要が望まれている。誘致希望の日本のゴールデンルートから外れる自治体は、中国の旅行社を直接訪問し自地域内観光のセールスポイントを紹介したりして売込みをかけている状況である。

本研究では、中国人観光客の観光地選択行動モデルを近年社会政策上利用される多項ロジットモデルで作成し、中国人観光客誘致戦略評価をするにあたってのモデル構築とフレームワークを提案する。

### 1.2 中国人訪日旅行者推移と観光プロモーション

JNTOによると、訪日中国人 (観光・商用含む) は年々増加傾向にある。(Fig.1)。

各地方自治体は、観光PRとしてJNTO支援のもと、下記のような方法でプロモーションを行っている。

- ・10~50人程度のミッションを構成
- ・旅游局・旅行会社への表敬訪問
- ・セミナーと懇親会の開催

このように、各自治体は、中国人への旅行PRを行い魅力的なツアーであるというプロモーションをとる必要がある。「プロモーション活動を積極的に行っている自治体では、中国市場の担当者を固定し、頻繁に中国を訪問させ、各旅行会社との関係を緊密にするとともに、航空会社の協力を得てツアー料金を安く設定し、さらに近隣の自治体などと連携し、全行程を考慮したコースを設定することで、ツアー客の募集を行いやすくするなどの工夫・努力を行い、成果をあげている。」<sup>1)</sup>という報告もある。

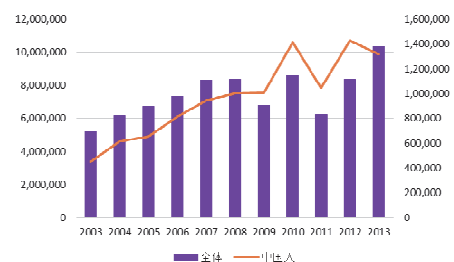


Fig.1 The number of visiting Japan Chinese : (JNTO)

\*1 工学研究科経営工学専攻博士課程前期

\*2 情報通信学部経営システム工学科 教授

### 1.3 研究概要

本研究では、中国人の観光地選択行動を、ロジットモデルによって記述する。

観光地の決定は、自らの観光目的や嗜好に合った観光地を選択すると考えられるため、選択肢内の観光地から得られる効用の中で、最も高い観光地を選択する。ただし、観光地の選択は、個人の評価によって行われる非日常的な選択行動である、一物一価の原則がなりたたない主観的な意思決定である。

本研究では、観光客の観光地選択要因の効用関数の定式化と選択行動を決定する要因である特性変数を決定し、旅行の「目的別」選択要因に対してあいまい性を考慮したファジィ推論を用い、選択肢を択一的に選択するモデルであるロジットモデルを利用しアンケートを行う。その結果を基にしてロジットモデルにおけるパラメータを Excel のソルバー機能を用いて最尤推定法により推定する。推定されたパラメータの検討を行い、それら算出された各値をもって、誘致戦略の評価を行う構造をとる。

## 2. モデル

### 2.1 モデルの構築

#### 2.1.1 ファジィ推論の構築理由

従来研究では、交通手段の経路選択で確率効用理論を用いたロジットモデルがなどの利用が中心であり、実用的な交通行動計画での問題点も知られている<sup>2)</sup>。具体的には、人間の情報処理能力や生活習慣での経路選択、モラル活性化と利己的態度、経験の蓄積と学習、遊行特性の状況依存、不確実性やあいまい性の認知など、明示的に記述できない点が問題とされている。

本研究は、「旅行」という非日常的な状況の中での選択経路モデルである。非日常的な状況で設定することで、「生活習慣での経路選択」や「経験や蓄積の学習」というあいまい性考慮させていないことが特徴である。非日常的な状況の中でも人間は、不確実であり、あいまいな性のある行動をとるとも考えるためである。

そこで、本研究では、中国人観光客の選択行動の誘致戦略モデルを構築する。「旅行」は人によって観光地の効用に対する考え方や感じ方は様々であるため、そのような人が多数存在することにより、観光地の効用を決める選択要因への感じ方にも幅があると考え、これは、幅のある言語変数を用い、人間の認知・判断に内在するあいまい性を取り扱うことができるファジィ推論を用いて表現することが可能であると考える。

中国人観光客の訪日観光特徴として、ツアーによる観光が約 8 割を占めており、そのツアーの内容はゴールデンルートを通ることが多い。そのため各地方自治体は、近隣のゴールデンルートとのセットでプロモーションを行っている。

また、商品化されているものとの比較・検討が行えるのも本研究の特徴でもある。人気のあるゴール

デンルートでは、100%消費者の希望にそったルートであるとは言い難い。「目的別」制約は、どこかで妥協している。その妥協点の検索は、消費者の脳内で最適化モデルを構築し検索されているため、経路選択（行きたい地域選択）は、あいまい性を考慮したものでなくてはならない。

#### 2.1.2 ロジットモデルの構築理由

ロジットモデルは順序や数値では比較できない非集計分析で選択肢の中から択一的に選択するモデルであり、従来研究では交通導線計画問題の改善を交通手段（自転車か公共交通機関か）の選択について推定を行っている<sup>3)</sup>。

また、ロジットモデルでは「選択」に対する推定が可能である。本研究では実際の観光ツアーに基づいた各観光地の選択を、距離及び移動時間、観光地間の交通費、そして、個人に内在する嗜好の 3 つの観点から、中国人観光客の選択行動を、ロジットモデルを用いて記述する。

#### 2.1.3 本研究の定義

本研究では、中国人の「目的」別選択要因変数 $\mu_i$ としファジィ推論を用いたモデル化を行い、「観光地」の選択を $x_j$ としてロジットモデルを用いてモデル化を行う。このとき、 $i$  と  $j$  は次のように定義する。

$$i; \text{目的別} \quad j; \text{観光地別}$$

$$i = \begin{cases} 1: \text{買い物} \\ 2: \text{観光} \\ 3: \text{移動効率} \end{cases} \quad j = \begin{cases} 1: \text{広島} \\ 2: \text{箱根} \\ 3: \text{選択しない} \end{cases}$$

ただし、「目的」別選択要因変数 $\mu_2(i=2)$ のときの「観光」は、「街などを観察する」とし、 $j$  要素としての「観光地」は、「重要文化財」「国宝」「世界遺産」を観光するという目的で「観光地」と定義している。実際にゴールデンルート内に設定されていた広島（国宝・重要文化財・世界遺産）と箱根（世界遺産・富士箱根伊豆国立公園）の 2 つの観光地を比較することにより、「観光地」の評価を行う。

現代社会においてトレンド性のある「中国人の日本旅行のゴールデンルート」はすでに商品化されており、被験者が現実的に評価しやすくアンケートに答えやすいという点を考慮している。

そこで本研究では、アンケートを用い言語表現による変数化は、あいまい性を含んだ人間の言葉をそのまま扱うことができる。「目的別」選択要因の決定、観光地の選択要因の経路決定行動においても同様であるといえる。そこで、人間のあいまいな意思により決定されるこれらの行動を表現する手法として、ファジィ推論の導入、従来研究の交通計画の経路選択問題のようにロジットモデルを用いて選択要因を決定させることは有効であると考えられる。

### 2.2 ファジィ推論による効用値算出

#### 2.2.1 ファジィ推論

ファジィ推論ルールは、言語を使ってモデルの構

造を説明できるため、内容を理解しやすく、人間の知識をそのままルールとして記述することができるもので、一般に式(1)のルールのもと、Fig.2のように、メンバーシップ関数 $\mu_i$ をファジィ積分でもとめる。

- Rule1: If  $Inx_1$  is PS then is PB
- Rule2: If  $Inx_1$  is PM then is ZO
- Rule3: If  $Inx_1$  is PB then is NB
- Rule4: If  $Inx_2$  is PS then is PB

⋮  
Rule9: If  $Inx_3$  is PB then is NB  
 $Inx_i$ :Input(前件部)の  $x$  軸入力値

メンバーシップ関数は、大きい、小さいという言葉変数に基づいて決まる数である。ファジィ推論を規定するパラメータは、人の選好として常識的なものとなるように設定を行うことができる<sup>3)</sup>。メンバーシップ関数の形状は、人の認知・判断に含まれるあいまいさを表現するため、さまざまな形が考えられる。メンバーシップ関数の一般的な形状を Fig.2 に示す。

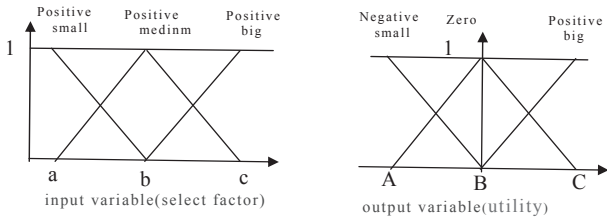


Fig.2 Membership function

### 2.2.2 ファジィ推論ルール

ファジィ推論ルールでは人間の知識をそのままルールとして記述することができるので、当モデルでは、前件部の input variable として PM(Positive Small)は「好んで選択しない」であり、PB(Positive Small)は「好んで選択する」と解釈でき、後件部の output variable は NB(Negative Big)の「選択しないメンバーシップ値」、PB(Positive Big)は「選択するメンバーシップ値」として解釈できる。

したがって、本研究の観光客が目的別で地域を選ぶ、もしくは、移動手段、旅費にかかる選択に酷似する。各観光地の目的別効用水準 $\mu_i$ をファジィ推論とメンバーシップ関数から求める。ファジィ推論ルールは、観光客が観光地を選択する際に効用値に及ぼす影響を考慮して決定するものであるものとし、本研究では、観光地の目的別選択要因となる要因変数を $\mu_i$ とすることでモデル化できる。

各観光地の目的別効用水準 $\mu_i$ は、各環境要因に基づく効用水準を統合することで求まる各推論ルールの推計結果はファジィ数であるため、非ファジィ化することで確定数となる。

このとき目的別効用水準 $\mu_i$ はの  $i$  は

- $i = \begin{cases} 1: \text{買い物} \\ 2: \text{観光} \\ 3: \text{移動効率} \end{cases}$  と定義している。

### 2.2.3 非ファジィ化

非ファジィ化には多くの方法があるが、一般的に用いられているものは、ファジィ数の分布重心を用いるものである。また、これを求めるにはいくつかの方法があるが、本研究では product-sum-gravity 法を用いる。

- ① 各ルールの前件部において、各環境要因の値に対するメンバーシップ値から次式を用いて、後件部への適合度を求める。

$$w_i = \mu_i(Inx_i) \times \mu_i(Iny_i) \tag{2}$$

$$\mu_i(z) = w_i \times \mu(z) \tag{3}$$

- ② 後件部のメンバーシップ関数に、①で求めた適合度を掛けることにより各ルールの後件部の推測結果を求める。

$$\mu^*(z) = \sum_i \mu_i(z) \tag{4}$$

- ③ ②で求めた各ルールの推測結果を統合し、全体の推定結果とする。
- ④ 全体の推定結果の重心を求める。これが確定値である。

$$\mu^i = \frac{\int z \cdot \mu^*(z) dz}{\int \mu^*(z) dz} \tag{5}$$

$Iny_i$ :Input(前件部)の  $y$  軸入力値

$\mu_i(z)$ :選択要因  $i$  に応じた後件部のメンバーシップ値  
 $z$ :後件部における原点から推論結果の重心までの横軸の距離

$\int \cdot dz$ :後件部における積分。

本モデルは、確定項についてのみファジィ推論を用いて表現したものであるため、モデル全体では人間のもつランダム性をファジィ性と同時に考慮した現実的なモデルであるといえる。

## 2.3 ロジットモデル

### 2.3.1 ロジットモデル

ロジットモデルでは、多項ロジットモデルとしてランダム効用理論のガンベル分布を仮定する。効用水準は観測可能な要因による確定項と観測不可能な要因により確率的に変動する確率項により構成される。式(6)の確率項 $\epsilon$ がガンベル分布に従うとするとこれは多項ロジットモデルとなり選択確率は式(7)のような形で得ることができる。 $\beta_j$  は各属性(評価値)に対するパラメータである。

$$V_j = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \epsilon \tag{6}$$

$$P_{jh} = \frac{\exp[V_j]}{\sum_j \exp[V_j]} \tag{7}$$

$P_{jh}$ :選択確率

$V_j$ :観光地  $j$  の効用

$\beta_j$ :各特性変数パラメータ

$\epsilon$ :確率項

### 2.3.2 モデル化の条件

観光地の選択肢として、広島( $j=1$ )と箱根( $j=2$ )とする。中国人観光客の選択行動を決定する変数は Table 1 の

ように説明がつく。

このとき、Table 1 で利用させている変数は以下のよ  
うに定義する。

- $\delta_{jn}$ : 観光客  $n$  における観光地  $j$  の選択結果
- $T_j$ : 観光地  $j$  までの移動時間
- $C_j$ : 観光地  $j$  までの追加費用
- $a_{jn}$ : 観光客  $n$  による観光地  $j$  の固有特性得点  
(ただし、 $j=3$  のときは、非選択定数となる)

Table 1 Explanation of the variable

Sample No, $n$	$j$	Effect: $\delta_{jn}$	Time: $T_j$	Cost: $C_j$	$j=1$	$j=2$	$j=3$
					$a_{jn}$		
1	$j=1$	$\delta_{11}$	$T_1$	$C_1$	$a_{11}$	-	-
	$j=2$	$\delta_{21}$	$T_2$	$C_2$	-	$a_{21}$	-
	$j=3$	-	$\pm 0$	$\pm 0$	-	-	$a_{31}$
2	$j=1$	$\delta_{12}$	$T_1$	$C_1$	$a_{12}$	-	-
	$j=2$	$\delta_{22}$	$T_2$	$C_2$	-	$a_{22}$	-
	$j=3$	-	$\pm 0$	$\pm 0$	-	-	$a_{32}$
N	$j=1$	$\delta_{1N}$	$T_1$	$C_1$	$a_{1N}$	-	-
	$j=2$	$\delta_{2N}$	$T_2$	$C_2$	-	$a_{2N}$	-
	$j=3$	-	$\pm 0$	$\pm 0$	-	-	$a_{3N}$
Unknown parameter			$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	$\beta_5$

このとき  $j$  は、

$$j = \begin{cases} 1: \text{広島選択} \\ 2: \text{箱根選択} \\ 3: \text{どちらも選択しない} \end{cases}$$

これら変数を、(7)式に代入する際、効用関数の特性  
変数とすると、説明変数  $x_1 \sim x_5$  は、下記のように代入  
できる。

$$\begin{aligned} x_1 &= T_j \\ x_2 &= C_j \\ x_3 &= a_{in} \quad j=1 \text{ を選択するとき} \\ x_4 &= a_{2n} \quad j=2 \text{ を選択するとき} \\ x_5 &= a_{3n} \quad j=3 \text{ を選択するときの定数項} \end{aligned}$$

このとき、観光地の効用値  $V_j$  は、先に計算した式(6)  
の観光  $j$  における効用値  $\mu_j$  を含んだ観光地選択確率  
 $P_{jh}$  が求まり、さらにゴールデンルート上の観光人数  
 $N_h$  を乗じることで各観光地の観光客数  $N_{jh}$  が求まる。

$$N_{jh} = P_{jh} \cdot N_h \tag{8}$$

### 3. 検証と説明力

#### 3.1 アンケートによる検証

今回、実際に日本に滞在している中国人観光客に  
アンケートを取ることが難しかったため、中国人留  
学生に、アンケートを依頼して、モデル推定用のデ  
ータを得た。

質問内容としては、広島と箱根のどちらを選択す  
るか、またはどちらも選択しないかを聞き、結果か  
ら最尤推定法を用いてロジットモデルを構築する。

アンケートの質問は、ゴールデンツアーに参加す

るものとして、日程を1日変更できる場合、広島・  
箱根・どちらも選択しない、3つの選択肢から  
選択する条件のもと、モデル推定用のデータとして、  
Fig.3 の質問紙(一部)を用いた。

問1. つぎの2種類の観光日程の変更が可能な場合どちらを選択しますか。

1. A広島		広島
自由時間	304分	広島は自由時間が304分取れる
移動時間	416分	移動時間は、広島空港～厳島神社の86分と厳島神社から大阪までの330分の合計416分
追加交通費	7000円	追加費用は7000円です。
2. B箱根		箱根
自由時間	480分	広島は自由時間が480分取れる
移動時間	240分	移動時間は、富士山～箱根の90分と箱根～浅草までの150分の合計240分
追加交通費	2000円	追加費用は2000円です。

3. 変更なし

Fig.3 Questionnaire's question



Fig.4 Questionnaire's photograph

広島から大阪までの移動がバス移動の場合と、新  
幹線移動にした場合との2つの場合についてアンケ  
ートを取り、38人から76サンプルを得た。また、写  
真付きで、各観光地についての基本情報を載せた説  
明を見せ、各観光地についてどの程度魅力があるの  
かを、5.非常に魅力がある。4.魅力がある。3.どちら  
でもない。2.魅力がない。1.全く魅力がない。の5段  
階評価で調査を行った。アンケート結果はバス移動  
では Table 2, 新幹線移動では Table 3 になった。

Table 2 Case of bus transportation(Bus)

selection	Time: $T_j$ (minutes)	Cost: $C_j$ (yen)	Mean: $\bar{a}_j$	$\sum_{n=1}^N b_{jn}$ : (people)
$i=1$	300	8000	2.83	4
$i=2$	80	2000	3.06	21
$i=3$	-	-	-	5

Table 3 Case of Shinkansen(Ex-train)

selection	Time: $T_j$ (minutes)	Cost: $C_j$ (yen)	Mean: $\bar{a}_j$	$\sum_{n=1}^N b_{jn}$ : (people)
$j=1$	120	12000	2.83	10
$j=2$	80	2000	3.06	16
$j=3$	-	-	-	4

$\bar{a}_j$ : 観光地  $j$  の平均得点

$b_{jn}$ : 観光客  $n$  による観光地  $j$  選択の有無(0 or 1)

$\sum_{n=1}^N b_{jn}$ : 観光地  $j$  を選んだ人数

なお、本研究における観光地の選択は、各観光地  
の代表的な観光資源とその特色について評価をして  
もらうため、代表的観光資源についての誘致可能性  
の検討になる。これらのアンケート結果を基にロジ



ットモデルを構築する。

### 3.2 本モデルの説明力

#### 3.2.1 最尤推定

ロジットモデルでは選択する、しないの1か0かの値しかとらない離散量であり、モデル式は確率を表現しているため、最少二乗法を用いることが出来ない。そのため、ロジットモデルのパラメータ推定において、最尤推定法が多く用いられている。最尤推定法とは、選択者  $n$  が選択肢  $j$  を選択する確率は、 $\prod_j (P_{nj})^{I_{nj}}$  と書ける。ここで、 $I_{nj} = 1$  は選択者  $n$  が選択肢  $j$  を選ぶ時に1、そうでない時に0となる指示関数である。N人の選択者が選択肢  $j$  を選ぶ確率を尤度関数(likelihood function)と呼び、式(10)と書く。

$$L(\beta) = \prod_n \prod_j (P_{nj})^{I_{nj}} \quad n=1 \dots N, j=1 \dots J \quad (9)$$

$$LL(\beta) = \sum_n \sum_j I_{nj} \ln P_{nj} \quad n=1 \dots N, j=1 \dots J \quad (10)$$

と書く。ここで  $\beta$  はパラメータである。尤度関数の対数と対数尤度関数(log-likelihood function)と呼び、と書く。対数尤度関数をパラメータで微分し、最大化の一次条件

$$\frac{dLL(\beta)}{d\beta} = 0 \quad (11)$$

を満たすようなパラメータを見つければよい。

以上のような、最尤推定法の性質を利用し、式(11)を、Excelのソルバー機能を用いてパラメータの推定を行う。アンケートデータを基に、推定したパラメータにより得た効用確定モデルを次式(12)に示す。

$$V_i = -5.68x_1 - 0.18x_2 + 2.16x_3 + 1.87x_4 + 2.54 \quad (12)$$

#### 3.2.2 t検定による検証

このモデルの説明性を示すため  $t$  値と  $p$  値を求めた。

Table 4 Numerical value of  $\chi$  and  $p$

	Time: $T_j$	Cost: $C_j$	$j=1$	$j=2$	$j=3$
			$a_{jn}$		
$\beta$	-5.60	-0.18	2.16	1.87	2.54
$t$	2.01	1.71	2.63	2.49	-
$p$	0.052	0.095	0.012	0.017	-

##### 3.2.2.1 符号条件

論理性については得られたパラメータの符号条件と  $t$  検定によるパラメータの安定性である。パラメータの符号は、その説明変数値の増加が効用をプラスするかマイナスするかを示しており、符号が一般常識と逆になる場合は除外して考える必要がある。推定パラメータの符号条件は移動時間と交通費ともに、マイナスとなっているため常識的な数値となっている。

##### 3.2.2.2 t検定

Table 4における  $t$  値は、 $\beta_j = 0$  のときの  $t$  値であり、式(13)で求める。

$$t_j = \frac{\hat{\beta} - \beta_j}{SE_{\hat{\beta}}} \quad (13)$$

$SE_{\hat{\beta}}$  は、式(14)の値として得られる。

$$SE_{\hat{\beta}} = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-2} \sum_{j=1}^n (Y_j - \hat{Y}_j)^2}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2}} \quad (14)$$

このとき  $Y_j$  は、 $Y_j = \alpha + \beta x_j + \varepsilon_j$  の回帰分析のモデル式で与えられたものである。

この  $t$  値の絶対値が 1.96 以上ならば、帰無仮説  $\beta_j = 0$  を 5% の有意水準で棄却する。また、1.96 以下ならば、帰無仮説  $\beta_j = 0$  は、棄却できない。したがって  $|t_j| > 1.96$  のときは、対応する特性変数  $x_j$  は 95% の信頼度で選択確率に影響があるとみなしえる。 $|t_j| \leq 1.96$  のときは 95% の信頼度で、その特性変数  $x_j$  に影響を与えないとみなす。このときは、対象とする特性変数  $x_j$  を要因から外して、もう一度パラメータ推定を行う。本モデルは、Table 4 を見ると、費用  $C_j$  は、 $|p_j| \geq 0.05$  で 95% 信頼度の範囲ではなかった。費用というのは個人により重みが違い、費用はあまり考えず旅行そのものの目的を達成するために惜しまないと考えられるためである。移動時間  $T_j$  と  $j$  (各観光地) は、 $|p_j| \leq 0.05$  以内に入り、95% 信頼度で有効であった。特に特性変数  $j$  (各観光地) は 95% 信頼度の範囲内にあることから、選択経路モデルは、影響の与える要因であるといえる。

#### 3.2.3 説明力

説明力は的中率 Hit R、尤度比  $\rho^2$  の指標で判断し、本モデルにおける各値は Table 5 ようになる。

Table 5 Value of explanation data

$\rho$ Mcfadden CD	0.526
Hit R	80.0%

$\rho$ : 尤度比

R: 的中率

CD: 決定係数

的中率は、実際の選択行動結果とモデルとの適合度を示す指標であり、個人の利用選択肢を何%の中させたかを表すものがある。すべてのサンプル  $n$  について選択確率を推定し、その推定確率が各選択肢の中で、最高値である選択肢を選択するとの仮定を基に、推定選択結果  $\delta_j$  を求める。

$$\delta_j = \begin{cases} 1; P_j \text{ が } j \text{ の中で最高値の時} \\ 0; \text{その他} \end{cases} \quad (15)$$

$P_j$ : 選択確率

実際の選択結果  $\delta_j$  と推定された  $\delta_j$  が一致していれば 1、そうでないなら 0 の値をとる変動を  $S_j$  とし、式(6)(7)に代入し的中率を求めていく。

$$S_j = \begin{cases} 1; S_j = 0 \text{ のとき} \\ 0; \delta_j \neq \hat{\delta}_j \text{ のとき} \end{cases} \quad (16)$$

本モデルは、Table 5 に示したように、Hit R=80% である。通常、的中率は 100% になることは、ほぼありえないため、80% 以上ならば、極めて高い的中率とみなせる。

また、 $\rho^2$  は、尤度比あるいは、Mcfadden の決定係

数といい、次式(17)で得られる。

$L(\beta)$ : 尤度関数

相関係数の2乗と同じように、 $\rho^2$ の値は0と1の間にあり、1に近い程、モデルの適合度がよいことを示す指標である。しかし、回帰分析に用いる相関係数とは異なり、程度でも、十分高い適合度を持つと判断される。本モデルは、 $\rho^2=0.5278$ となり、的中率 Hit R と共に、指標の数値を上回るため、本研究のモデルは十分な説明力があるといえる。

### 4. 結果による戦略評価

#### 4.1 特性変数の変化に伴う選択確率の算出

推定されたパラメータを基に広島を選択した場合の、広島～大阪間の移動をバスと新幹線の場合における、交通費と各観光地の得点の変動について選択確率の変化を算出すると以下(Fig.5,6)のようになる。

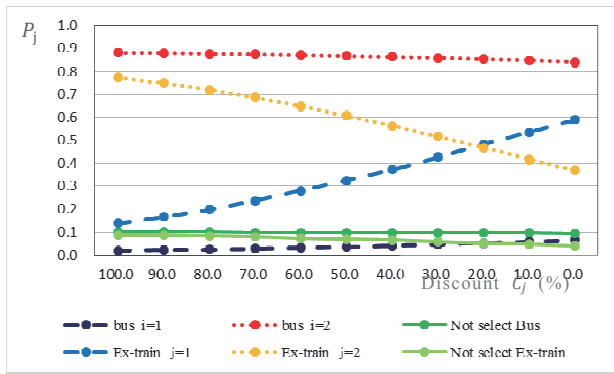


Fig.5 Discount for traffic fare and select probability

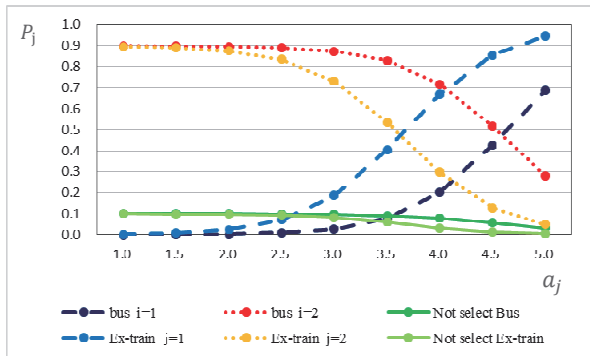


Fig.6 Point of tourist spot and select probability

広島～大阪間の移動がバス移動の場合、交通費を無料にしても、広島を選択確率は6.4%程度で、箱根の選択確率を上回ることがなかった。しかし、観光地の得点に関しては、広島が5点になったときに、広島を選択確率は68.7%になり、箱根の選択確率を大きく上回る。但し、箱根の得点は3.08のときの選択確率である。バス移動の場合、移動時間に300分掛かるため、広島が箱根の選択確率を上回ることが難しいと考えられる。広島～大阪間の移動を新幹線にした場合、交通費を無料にすることが可能なら、広島を選択確率は58.9%となる。また、観光地の得点に関しては3.7点程度の得点で広島と箱根の選択確率が均衡し、得点が5点になったときに広島を選択確率は94.6%となる。広島～大阪間の移動がバス・新

幹線共に、観光地の得点要因の変動において、選択

$$\rho^2 = 1 - \frac{L(\beta)}{L(0)} \quad (17)$$

確率の増大が顕著に表れ、観光地の得点、つまり観光地の魅力を上げることが観光客の誘致に多大な影響を与えることが判る。交通費の変動と観光地の得点の変動を移動手段別の確率をみると、バス移動から新幹線移動に変えることは、価格は高くなるものの移動時間が大幅に短縮されるため、新幹線移動の導入は有効であると考えられる。

#### 4.2 従来研究と本研究に対する応用

従来研究ではロジットモデルを用いて、公共交通機関の交通手段選択を選択確率 $P_j$ とする都市交通計画<sup>4)</sup>や、目的地までの所要時間や移動距離による経路選択確率 $P_i$ といった研究<sup>5)</sup>もされている。

また、「まちおこし」や地方地域活性化のため、観光地の景観を損なわないための既存の公共交通機関への利用方法として、ドイツでは路面電車の普及を行っている。「ドイツの都市交通政策に関する調査研究」<sup>6)</sup>では、路面電車と他、公共交通機関との利用交通機関重要度を調査し、都心とをつなぐ路面電車の移動距離に関する考察を行っている。

このようにロジットモデルにおける交通機関への移動時間と移動距離に関する選択確率 $P_j$ は、利用可能であると考えられるため、4.3では本研究によって求められたデータを利用した検討を述べる。また、日本では、鉄道運輸機構がロジットモデルを利用した交通計画の調査も初めている。

#### 4.3 誘致可能性に関する検討

移動時間に関して、ゴールデンルート近郊都市の誘致可能性について検討する。仮に、ゴールデンルート周辺の都市の得点が3点として、交通費を無料にすることができた際の効用関数は、式(20)を用いて求める。

$$V_i = -5.68x_1 - 0.18x_2 + 2.16x_3 + 2.54 \quad (18)$$

このとき、 $x_2 = 0$   
 $x_3$ : 近郊の都市の得点

このとき、箱根の効用関数は、 $V_3 = 5.3$ であり、非選択効用が $V_5 = 2.54$ である。広島を選択確率が10%、20%、30%、40%、50%のときの移動時間を算出した結果をTable6に示す。

なお、距離は、箱根の移動時間と距離の比から、移動時間(分) $\times 0.75$ で求め広島の選択確率が10%の、大阪を中心とした、誘致可能な地域をFig.7に示す。

このとき、本研究の特徴は、従来研究の移動距離や時間だけでなく、ファジィ推論で求めた都市の目的別魅力度 $i$ (買い物, 観光, 移動効率)と都市の魅力として観光地の魅力による選択 $j$ と加味した点である。

Table 6 Estimation of travel time  $x_1$  on each case

$P_{1n}$	$x_1$	$V_1$	$T_1$ (分)	Td(km)	$\pi_1$
10%	0.549	-2.71	395.6	296.7	148.3
20%	0.385	-1.90	277.1	207.8	103.9
30%	0.275	-1.36	198.3	148.8	74.4
40%	0.186	-0.92	133.8	100.3	50.2
50%	0.104	-0.51	74.5	55.9	28.0

$P_{1n}$ : 広島( $j=1$ )選択確率

$x_1$ : 移動時間

$V_1$ : 広島( $j=1$ )の効用

$T_1$ : 広島( $j=1$ )自由観光時間

Td: Total distance 総距離

$\pi_j$ : 広島( $j=1$ )を中心とする近郊地までの円の半径



Fig.7 Attract possibility Area from Osaka

## 5. 考察と結論

### 5.1 考察

本研究では、ファジィ推論を用いて「目的別」選択要因変数の設定と「観光地別」選択要因変数を用いロジットモデルにおいて中国人観光客誘致戦略評価モデルを構築した。中国人の観光選択行動を、時間・費用・各観光地得点の3つの側面でロジットモデル $x_j$ 選択要因のモデルを構築し、各指標から十分な説明力を持つといえるモデルとなった。その指標でもある各から、観光地の選択行動における要因は、観光地の得点 > 移動時間 > 交通費の順に影響があるといえる。観光地を選択する上で最も重要な要因は観光地の得点であり、個人に内在する嗜好が強く影響を受ける要因であることが示された。交通費に対する影響が弱かった理由として、「目的別」「観光地別」選択経路を含む観光地域の選択行動はファジィ推論のメンバーシップ値 $\mu_i$ が牽引し非日常的な選択行動であるため、日常的な選択行動に比べ、時間や費用に関する価値が選択決定における場面によって変動する。そのため、今回のケースでは、5泊6日の訪日観光における現実的な選択を想定したため、各選択枝の中で最高金額だった新幹線移動の場合の追加交通費が、割安だったためだと考えられる。

非集計分析に分類される、ロジットモデルは、アンケートのサンプル数が集計分析に比べて少なくて済むため、実際の誘致戦略評価においても有効であるといえる。4.1では、新幹線移動の導入の有効性と選択確率別の誘致可能地域について触れた。4.1で示したように、特性変数の1単位当たりの変化を定量的に分析が可能のため、各地方自治体が考える誘致

戦略を、変数としてモデルに組み込むことで、柔軟に誘致戦略評価が可能である。また、本研究ではExcelのソルバー機能を用いているため、簡易で実用性の高いモデルであるといえる。

### 5.2 結論

各地方自治体の誘致戦略は、中国人の潜在的観光者と旅行社への観光地のプロモーションを行い、知名度を上げるものが主な戦略であった。その点を考慮し、プロモーションなどの誘致戦略を、変数として、ロジットモデルに組み込むためには、観光客に内在する嗜好の分析を行う必要がある。本モデルは、実際に訪日している中国人観光客にアンケートをとることが出来なかったため、中国人観光客の誘致戦略評価モデルとして、嗜好を十分に取り込めているとは言い難い。そのため本研究では、観光地の選択行動を定量的に分析する、誘致戦略評価のフレームワークの構築に留まった。今後の課題として、訪日している中国人観光客にアンケートを取り、実際に行われたトリップの発生とその結果、また、同時に観光地を選択した要因などを聞き、それを分析することで、中国人観光客の内在する観光地の得点を決定する要因の分析を行うことが考えられる。これにはSP調査とRP調査を統合したアンケート結果から、多変量解析による分析などが有効であると考えられる。

### 参考文献

- 1) 日本政府観光局 (JNTO) <http://www.jnto.go.jp/jpn/>
- 2) 小川圭一, 「ファジィ積分型効用関数を用いた経路選択行動モデル」 日本ファジィ学会誌 Vol.11, No.4, pp.690-694(1999)
- 3) 松中亮治・谷口守・片岡光 「LRT導入前後における住民の交通機関選択意識の変化に関する研究\* - ミュールーズ・富山における現地アンケート調査に基づいて -」 土木計画学研究・論文集, No.26, pp.489-496.(2009)
- 4) 秋山孝正, 奥嶋政嗣 「都市交通計画のためのファジィ交通手段選択モデルの構築」 日本知能情報ファジィ学会誌 Volt9, No.2 pp.176-188 (2007)
- 5) 岩田知也, 「岐阜鉄軌道廃線からみる都市内公共交通のあり方の考察」 東京大学 公共政策大学院 ワーキング・ペーパーシリーズ 2011年3月
- 6) 今田寛典, 「ドイツの都市交通政策に関する調査研究」, 社会情報学研究, Vol.11, 57-71, (2005)