

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*

MODELING SIGHTSEEING TRAVEL BEHAVIOR FOR EVALUATION OF
ROAD NETWORK IMPROVEMENT IN THE RECREATIONAL AREA

森川 高行**・佐々木 邦明***・東 力也****

By Takayuki MORIKAWA, Kuniaki SASAKI and Rikiya AZUMA

1. はじめに

わが国では、高度成長後の安定化社会へ向けて、労働時間の短縮や生活大国への志向など、余暇活動を重視する生活意識が急速に強まりつつある。企業や官公庁では既に週休2日制度がほぼ定着してきていると見てよく、学校においても土曜日の休日化が図られるなど、余暇活動を活性化する政策が次第に整えられてきている。

このような余暇活動の活発化とモータリゼーションの進展によって、自動車利用による近距離観光交通の増加が見逃せなくなっている。これは、都市近郊部の日帰り観光圏への自動車休日交通の増加をもたらす結果に結びついている。これらの休日交通は、時間的、空間的に集中する特徴を有しており、平日の通勤・業務交通に主眼を置いて整備されてきたわが国の道路網では、これら業務交通とは特性を異にする休日交通需要には対応しておらず、今後ますます休日における渋滞問題が深刻化してくると考えられる。現状においても、道路の渋滞のために旅行そのものを取りやめたり、自宅からの出発時刻や観光地からの帰宅時刻を非常に早くするなど、「ゆとりある余暇活動」を目指すわが国の目標からほど遠い休日行動を強いられているといえよう。

このような観光系道路網整備計画のためには、休日における観光需要分析が不可欠となるが、平日の通勤・業務交通と比べて、その分析の方法論及びバックアップするデータの蓄積が大きく遅れているのが現状である。特に、需要分析の核となる「需要予

測モデル」については、理論的背景が明確で、政策分析に適した「非集計行動モデル」の適用が望ましいが、観光行動自体の自由度の高さから、その適用が成功した例は極めて限られている。

本研究は、交通管理計画の視点から観光地の道路計画を考えるための基礎的分析であり、自動車利用による休日の日帰り観光行動を対象に、新たな道路施策に対するレクリエーション交通の時間的・空間的変動を捉えるべく、観光地内における各種選択行動についてモデル分析を行う。

2. 本研究のフレーム

観光交通行動は、発地からいくつかの観光地を周遊した後に帰宅するという一連の周遊交通行動である。既存研究の多くは、周遊行動を多段階選択行動とみなし、各選択を結びつけることによって観光周遊行動をモデル上で表現している。本研究はそれらの既存研究¹⁾²⁾³⁾⁴⁾をもとに、観光地における道路網整備評価への指標となりうるようなモデルシステムの構築を目的とする。具体的には既存の研究に基づき、観光周遊行動を多段階選択行動とみなし、各選択行動をモデリングすることによって、旅行者の観光行動、特に時間的な制約を持った旅行者の観光地における周遊特性を把握することである。特徴的なことは、観光行動に特有な自由度の高い複雑な行動なるべく簡便なモデルで表現するために、「スケジュール」をモデル化したことである。すなわち、本研究では、個人の周遊観光行動を、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、時間帯ごとの選択行動をより簡便に表現することを試みた。スケジュールを組み込むことにより、既存研究では取り上げられることのなかった出発時刻の選択行動や、スケジュールと実際行動の間で起こるギャップなどもモデル内で表現することが可能になる。

* Key Words: 交通行動分析, 観光・余暇

** 正会員 Ph.D. 名古屋大学助教授 工学部土木工学科
(〒464-01 名古屋市千種区不老町)
TEL 052-789-3564 FAX 052-789-3738)

*** 正会員 工修 名古屋大学助手 工学部土木工学科
(〒464-01 名古屋市千種区不老町)
TEL 052-789-3565 FAX 052-789-3738)

**** 正会員 工修 住宅・都市整備公団
(〒160 東京都新宿区西新宿6-5-1)
TEL 03-5323-4688 FAX 03-5323-4352)

3. 観光周遊行動モデルの構築

(1) 本研究に用いるデータについて

本研究のモデルシステムのパラメータ推定及び検証に用いるデータは、平成4年度に建設省土木研究所が中心となって行った「全国観光交通実態調査」の中の伊勢・志摩地域観光入込み調査データである。このため、分析の対象地域は三重県の伊勢・志摩地域とした。

この調査は、伊勢・志摩観光地へ流入する車両に対して、自動車専用道路や駐車場において調査票を配布し、帰宅後主にドライバーに記入してもらうアンケート方式をとっている。質問内容としては、個人や世帯の社会経済属性の他に次のものがある。

1) 今回の旅行全体に関するもの

今回の旅行の目的、出発地、出発時刻、最も重要な目的地、観光地での活動内容、帰宅時刻、宿泊日数

2) 観光地内での周遊特性に関するもの

直接地図に記入してもらい個人の周遊行動における時間的特性を得るものとして、実際の周遊における選択経路、予定していた経路との差異、実際の立ち寄り地点、予定していた立ち寄り地点、宿泊地点、渋滞の有無などがある。そしてそれらを補足するものとして、立ち寄り地点への到着時刻、滞在時間、および出発時刻、立ち寄った施設名、各立ち寄り地点における活動内容、地点間経路選択理由などがある。

なお、アンケートの配布数は14,338であり、回収数は1,578(11.0%)であった。そのうち有効サンプルとして得られたのは588人であったが、本研究では日帰り観光客を対象に行うので、宿泊した人を除き、最終的に分析のサンプルとして得られたのは215人であった。

また、本研究では時間帯ごとの交通の流動を扱うので、渋滞の有無・所要時間の変動といった時間帯ごとの各経路の情報が必要になる。そのため、平成2年度道路交通センサスデータの内、一般交通量調査の時間帯別交通量から、各経路（上下方向）において時間帯ごとの所要時間を算出し使用した。なお、所要時間の算出には、次のリンクパフォーマンス関数を用いた⁹⁾。

$$t(V) = t(0) \left\{ 1 + 2.65 \left(\frac{V}{C} \right) \right\}^5 \quad (1)$$

$t(V)$: 交通量が V の時の所要時間

$t(0)$: 交通量が0の時の所要時間

V : 時間帯ごとの交通量

C : 可能交通容量

(2) モデル構築にあたっての前提

観光地における各種選択には、様々な要因が絡んでおり、複雑な行動であると思われる。これを操作性の高いモデルで表現するためには、複雑な周遊行動を行動・政策上重要な部分だけをいかに簡潔にモデリングするかが問題になる。そこで、モデル構築にあたって以下の仮定をおいた。

a) 観光地と経路の定義について

本研究における観光地とは、観光施設の集積としてゾーン単位で考える。また、ゾーン内の各々の観光施設間の移動時間は0と考える。また、経路とは旅行者が出発してから観光地を周遊するルートのことを指し、移動時間は時間帯ごとの所要時間を用いて表現することにする。これらの仮定により、伊勢・志摩対象地域における観光地と各観光地を結ぶ経路を図-1のように設定した。

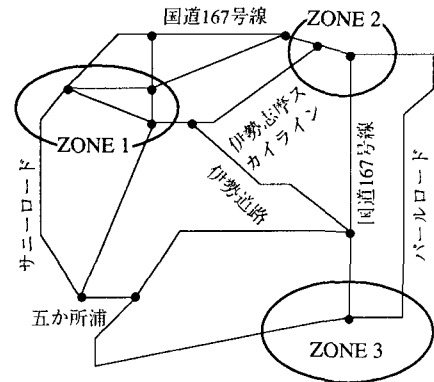


図-1 想定した観光ゾーンとネットワーク

観光地のゾーン分割は、ゾーン1が伊勢市周辺、ゾーン2が鳥羽市周辺、ゾーン3が賢島周辺とした。観光地間の経路については、前述の周遊特性データから、よく用いられている経路をピックアップした。

b) 時間の定義について

モデル構築において、旅行者の時間的な制約を考

慮することは必要不可欠である。そのため、観光周遊行動を時間軸上で把握する必要がある。本研究は、既存研究と同様に、観光行動に費やされる時間を、移動に費やされる時間と、観光地における滞在時間とに分けた。さらに、出発時刻を考慮することによって、周遊行動を時間軸上で表現することにする。

c) 個人属性について

本研究で用いるサンプルの個人属性は、1)旅行の出発地、2)観光地での活動目的、の2つである。観光旅行の出発地により、観光地における周遊余裕時間が異なるため、周遊行動に対する嗜好が異なると考えられる。そこで本研究では、出発地を以下の13箇所に設定し、それぞれにサンプルの分類を行った。

- ①大阪圏、②大阪市街、③堺市周辺、④京都周辺、⑤奈良・天理、⑥名古屋市街、⑦名古屋圏、⑧中部圏、⑨亀山・鈴鹿、⑩四日市、⑪桑名、⑫津・久居、⑬松阪

また、旅行の活動目的が、ドライブや名所・施設見学などの「周遊型」と、釣り・ゴルフ・海水浴などの「滞在型」の2種に分けることによって、それぞれの観光行動における周遊特性の相違を考慮することとした。

d) 観光地の魅力度について

観光地の魅力度は、今回は各観光地の入込み客数を代用して用いることにした。入込み客数は、平成5年三重県観光レクリエーション入込客推計書⁶⁾より得たものである(表-1)。なお、個人データとして用いるアンケート調査が8月に行われたこともあり、季節による客数の変動を考慮して、各観光地における8月の入込み客数を魅力度として用いた。

表-1 各ゾーンの入込み客数

単位(人)	ZONE 1	ZONE 2	ZONE 3
入込客延数(年間)	10,382,934	6,568,442	3,915,916
入込客延数(8月)	802,637	914,726	843,509
日帰り客延数(年間)	8,727,918	4,239,040	2,514,245
宿泊客延数(年間)	1,655,016	2,329,402	1,401,671

(3) 分析モデルの構造

モデル構築の主たる目的は、観光交通の時間的特性を表現することであり、観光周遊行動を時間軸上で表現することである。具体的には、

- 1) 出発時刻、予定とする観光地の決定
- 2) 経路選択、目的地選択といった実際の選択行動
- 3) 観光地における滞在時間

の以上の点についてモデル分析を行い、各モデルを結びつけることによって観光周遊行動を表現する。本研究では周遊行動を、旅行の計画段階である「スケジューリングモデル」と、実際行動段階である「周遊行動モデル」の2つのモデルで表現し、それぞれが1)、2)を示す。3)については、森地ら¹⁾による「滞在時間モデル」を用いることにした。各モデルのつながりは、図-2に示す。

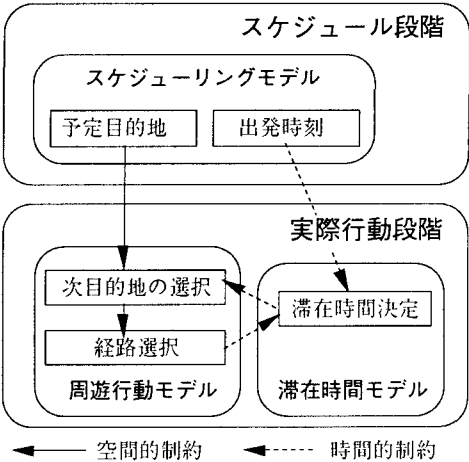


図-2 各モデルのつながり

本モデル構造では、旅行者は「スケジューリングモデル」に従い事前に決定されたスケジュールを基に周遊行動を行うものとするが、その詳細部にあたる目的地選択、経路選択は実際の行動過程で「周遊行動モデル」に従って行うものとしている。また、実際の観光行動の途中で起きる、道路混雑等による時間の遅れに対応し、時間的制約の観点から「周遊行動モデル」により、スケジュールの変更を行うことも考慮している。

時間の推移については、「スケジューリングモデル」から導き出される出発時刻により時間軸の起点を定め、その後の時間経過を、「周遊行動モデル」で選択した経路の所要時間と、「滞在時間モデル」から得られる各観光地の滞在時間の和で表す。

またスケジューリングモデルは、NLモデル、周遊行動モデルはMNLモデルをそれぞれ用いた。

(4) スケジューリングモデルの構築

人は、様々な時間制約のもとで1日の行動を行うわけであり、よって1日の行動スケジュールとは、それらの時間的制約を満たし、かつ最も合理的な行動がとれるように決定するものと考えられる。つまり、出発時刻と来訪予定地の選択は独立して行われるのではなく、何らかの関係を持って行われるものと思われる。そこで「スケジュール段階」を示すスケジューリングモデルは、2階層のNLモデルを用いた（図-3）。上位の階層を出発時刻選択、下位の階層を予定とする目的地の組み合わせ選択とし、最尤推定法でパラメータ推定を行った。各階層の推定結果は表-2、3にそれぞれ示す。なお、モデルの推定は、各階層ごとの段階推定で行った。

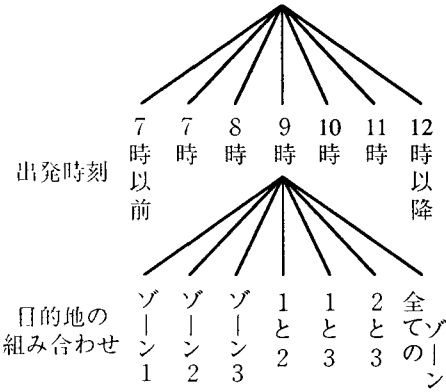


図-3 スケジュール行動のツリー図

表-2 ゾーン組み合わせ選択モデルパラメータ

variable name		estimates	t-statistics
定数項	(zone1)	4.18	3.1
	(zone2)	4.10	3.3
	(zone3)	2.59	1.9
	(zone1,2)	2.97	4.8
	(zone1,3)	0.646	0.8
帰宅時刻（共通）		-1.80	-2.1
魅力度（共通）		1.65	2.0
滞在型ダミー(zone1)		1.31	2.7
滞在型ダミー(zone2)		0.735	1.5
滞在型ダミー(zone3)		3.23	6.2

$N = 215$ $L(0) = -418.37$ $L(\hat{\beta}) = -318.505$
 $\rho^2 = 0.239$ $\bar{\rho}^2 = 0.215$ $HitRatio = 56.74(\%)$

表-2では、それぞれの説明変数が（ ）内に示す選択肢に固有の変数（又は定数）であることを示している。「帰宅時刻」は、出発時刻に移動時間と各ゾーンにおける滞在時間を足し合わせて算出した値を用いている。しかしながら、旅行者は観光地間の所要時間や滞在時間などを経験的にあらかじめ定められないことを考慮し、それらの各時間は道路地図や観光ガイドブック等から個人を問わず一律な値を使用している。「魅力度」は前述した値を用いている。但し、複数のゾーンを周遊する選択肢には、各ゾーンの入込み客数を足した値を用いている。また、滞在型ダミーとは、滞在型の人=1、周遊型の人=0というダミー変数である。

定数項の推定結果を見ると、ゾーン3が関係する組み合わせの選択肢が他ゾーンに比べ相対的に小さくなっていることから、他ゾーンに比べゾーン3へは行きづらいということが分かる。しかし、ゾーン3に対する滞在型ダミーの値が他のゾーンのダミーより大きくなっていることを考慮すれば、ゾーン3へは周遊型の人よりも滞在型の人が行きやすいといえる。ゾーン3は賢島周辺地域であり、釣り場、ゴルフ場、海水浴場などの滞在型施設が他ゾーンより多いので、これは妥当な結果といえる。次にパラメータの符号を見ると、魅力度のパラメータは正になっているので、多くのゾーンを周遊できることの方が単一のゾーンへしか行かないことよりも魅力が高いといえる。また、帰宅時刻のパラメータは負になっていることから、多くのゾーンをまわることはそれだけ帰宅時刻が遅くなり、逆に効用が下がるということがいえる。

表-3 出発時刻選択モデルパラメータ

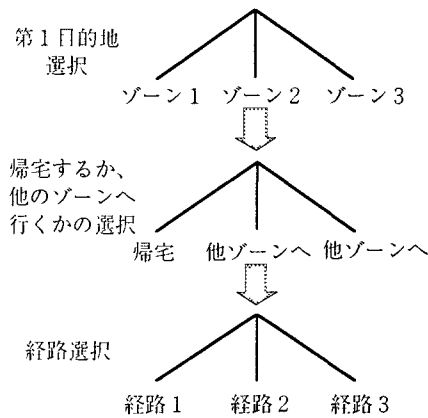
variable name		estimates	t-statistics
定数項	(7時以前)	0.651	2.1
	(7時)	0.698	2.6
	(8時)	0.632	2.5
	(9時)	1.02	4.3
	(10時)	0.526	2.0
周遊余裕時間 [滞在型]		0.187	2.7
logsum変数		0.288	3.0

$N = 215$ $L(0) = -418.37$ $L(\hat{\beta}) = -351.431$
 $\rho^2 = 0.160$ $\bar{\rho}^2 = 0.143$ $HitRatio = 73.02(\%)$

表－3の出発時刻選択モデルのパラメータ推定結果を見ると、9時台に出発するという選択肢の定数項が他の時間帯に比べ高い。他の条件が同じならば、個人は本来的に9時台が出発する時刻として望ましいことが分かる。「周遊余裕時間」とは、出発してから施設終了時刻（一律午後6時としている）までの時間から出発地から観光地までの所要時間を差し引いた値であり、観光地での周遊可能な時間を表している。この変数は滞在型の人だけに与えた変数である。符号は正になっていることから、滞在型の人には観光地に滞在出来る時間が長くなる朝早い時刻に出発しやすいということが分かる。また、仮定の予定目的ゾーン選択の推定結果を用いて計算したlogsum変数のパラメータ値は0と1の間に入っており1とも有意に異なることから図－3に示す階層の順序が正しかったことが確認できる。

(5) 周遊行動モデルの構築

1日における全ての行動を合理的に判断するスケジューリングに対し、実際の行動は目的地選択、経路選択などの各局面において、時間的制約を考慮するなどその局面に応じてそれぞれに合理的な行動をとるものと考えられる。つまり、目的地や経路の選択はそれぞれ独立して行われるものと考えられ、周遊行動モデルは、図－4に示すそれぞれの局面における選択行動をそれぞれMNLモデルで表す。



図－4 周遊行動のツリー図

1) 観光地に来訪した交通が初めに立ち寄る目的地の選択（第1目的地選択行動）

- 2) 第1目的地を離れ、帰宅するか、他の観光地、観光施設へ行くかの選択（帰宅・周遊選択行動）
- 3) 各目的地間をつなぐ道路ルートを選択（経路選択行動）

a) 第1目的地選択モデル

第1目的地の選択は、スケジュール段階で決定した予定目的地の影響を受けるものと考えられる。つまり、予定目的地としている観光ゾーンへ行く確率が高いが、逆に予定していない観光地へ行くことは少ないものと考えられる。そのことを考慮するために、スケジュールダミー（予定目的ゾーンに含まれているゾーン＝1、含まれていないゾーン＝0）をモデルの変数に入れた。モデル推定結果は、表－4に示す通りである。

「魅力度」は、周遊型の人だけに与えた変数である。また「到着時間ダミー」は、午前10時以前に伊勢・志摩観光地域へ到着した人＝1、午前10時以降に到着した人＝0、というダミー変数である。

表－4 第1目的地選択モデルパラメータ推定結果

variable name		estimates	t-statistics
定数項	(zone1)	2.88	3.3
	(zone3)	1.31	1.5
魅力度 [周遊型]		12.8	1.7
到着時間ダミー(zone1)		0.809	1.4
到着時間ダミー(zone2)		0.725	0.8
スケジュールダミー		4.63	8.6

$$N = 215 \quad L(0) = -236.202 \quad L(\hat{\beta}) = -67.680$$

$$\rho^2 = 0.713 \quad \bar{\rho}^2 = 0.688 \quad HitRatio = 86.98(\%)$$

b) 帰宅・周遊選択モデル

帰宅・周遊選択モデルは、3つのゾーン選択に帰宅の選択肢を付け足し、4肢選択としてモデル推計を行った。ただし、1回の観光地周遊行動において、1度訪れた観光地へは2度目に来訪することはないと仮定し、第1来訪地においてこの選択を行う場合には、そのゾーンを選択肢から除いた3肢選択行動、同様に第2来訪地で行う場合には、そのゾーンと前に来訪したゾーンを選択肢から除いた2肢選択行動と想定して行った。また、第1目的地選択と同様に、スケジュールダミーを入れている。推定結果は、表－5に示す。

表一5 帰宅・周遊選択モデルパラメータ推定結果

variable name		estimates	t-statistics
定数項	(zone1)	-4.19	-7.1
	(zone2)	-5.50	-6.3
	(zone3)	-6.37	-6.5
帰宅時刻(共通)		-0.564	-1.5
帰宅余裕時間(帰宅)		-0.0890	-0.5
スケジュールダミー		5.24	9.9
$N = 295 \quad L(0) = -291.653 \quad L(\hat{\beta}) = -70.250$			
$\rho^2 = 0.759 \quad \bar{\rho}^2 = 0.739 \quad \text{HitRatio} = 92.20(\%)$			

「帰宅時刻」は、現在地から他の各ゾーンを周遊した場合、また帰宅する場合のそれぞれについて、現在時刻に、時間帯を考慮した経路の所要時間、各観光ゾーンにおける滞在時間を足し合わせて算出した値を与えている。スケジューリングモデルに用いた「帰宅時刻」とは異なり、時間帯を考慮したより現実的な値といえる。「帰宅余裕時間」は、「帰宅」の選択肢のみに与えた変数であり、一律に設定した施設終了時刻（午後6時）と選択行動をとる現在時刻との差である。符号はマイナスになるので、つまり帰宅余裕時間が長ければ、帰宅するよりも他の観光ゾーンへ向かう行動を取ると考えられる。

c) 経路選択モデル

観光交通は、移動自体に意味があり、周辺の景色を楽しみながらの交通であるので、経路選択には海岸線を通る道路や見晴らしの良い箇所といった道路の魅力を考慮する必要がある。

モデル推定にあたり一連の観光行動を、立ち寄り先観光地間のトリップ、及び出発地（もしくは帰宅地）と立ち寄り先観光地間のトリップに分割したものをサンプルとした。

表一6 経路選択モデルパラメータ推定結果		
variable name	estimates	t-statistics
所要時間 [滞在型]	-0.0486	-6.4
所要時間 [周遊型]	-0.0397	-6.7
有料道路料金	-0.000408	-1.5
海沿いの距離／全長	1.12	3.5
ビューポイントダミー	1.77	6.6
$N = 293 \quad L(0) = -355.024 \quad L(\hat{\beta}) = -247.999$		
$\rho^2 = 0.301 \quad \bar{\rho}^2 = 0.287 \quad \text{HitRatio} = 70.30(\%)$		

モデルの推定結果を、表一6に示す。「所要時間」には時間帯ごとの値を用いている。費用（有料道路料金）は、t値が低く観光交通は経路選択に対し、費用の面はあまり考慮しないことが分かる。道路の魅力に対しては、「海沿いの距離／全長」と「ビューポイントダミー」の2つの変数で代用した。「ビューポイントダミー」とは経路添いに見晴らしの良い箇所（展望台や夫婦岩などといった名所）がある経路＝1、特にない経路＝0、というダミー変数である。双方の変数ともにt値が高く、観光交通においては道路の魅力をかなり考慮して行っていることが分かる。

(6) 滞在時間モデルについて

観光交通の時間推移を表現するには、観光周遊行動を時間軸上で把握する必要がある。日帰り観光行動において、1日に占める各観光地での滞在時間は比較的大きく、各種の選択行動に影響を与えるものと考えられるので、滞在時間を予測するモデルが必要となる。そこで今回は、森地ら⁹⁾の研究による「滞在時間モデル」を使用した。

森地らは、観光地における旅行者の滞在時間の分布に次のワイブル分布を仮定している。

$$f(t) = \gamma \rho (\gamma t)^{\rho-1} \exp[-(\gamma t)^\rho] \tag{2}$$

$f(t)$: 確率密度関数
 t : 滞在時間
 ρ : パラメータ

$$\gamma = \exp[\alpha_0 + \alpha_1 x_1 \cdots] \tag{3}$$

x_i : 滞在時間を規定する各種要因
 α_i : パラメータ

γ を式(3)のようにパラメタライズすることによって滞在時間を規定する各種要因を変数として導入することが可能になるが、本研究では簡単のため、到着時間のみを式(3)の変数として用いた。各ゾーンごとにパラメータ推定した結果が表一7である。 α_1 が正の値をとっていることから、到着時刻の早い人ほど滞在時間の長いことが表されている。

表一 7 ゾーン別滞在時間モデルパラメータ

(t値)	ρ	α_0	α_1
zone1	1.42(14.2)	-6.64(-15.7)	0.151(4.5)
zone2	2.51(13.1)	-6.99(-27.6)	0.142(7.2)
zone3	1.83(8.8)	-7.039(-26.3)	0.144(6.2)

4. 観光周遊行動モデルを用いた政策分析

(1) 予測法の概要

以上のように構築したモデルシステムを用い、観光地へ向かう主要幹線道路の渋滞を解消した場合の旅行者の観光交通行動の変化を検討した。分析の対象は、休日、特に夕方に大混雑を起こす国道23号(伊勢・松阪間)、国道167号(伊勢・鳥羽間)の交通容量を現況の倍に設定し、交通渋滞が解消された場合を想定した。今回、流入する日帰り観光交通量として与えたのは、13,300台(平成2年度休日道路交通センサス、伊勢・志摩地域へ向かう観光目的の交通量)である。

予測においては、まずスケジューリングモデルを用いて出発時刻と訪問予定目的地の選択確率を推計し、その選択確率をもとにモンテカルロ法によるマイクロシミュレーションで各個人のスケジュールを決定する。出発時刻と訪問予定地が決まると、後の実際の周遊行動は、周遊行動モデルから計算される選択確率によってシミュレーションを行う。周遊行動モデルでは、時刻に依存したその場その場の目的地選択および経路選択を独立した選択モデルとして表現しており、また観光地滞在時間も到着時刻に依存した滞在時間モデルで表している。これにより、多くの意思決定を含み、かつ時刻に依存する周遊行動を比較的簡単に表現・予測することが可能である。

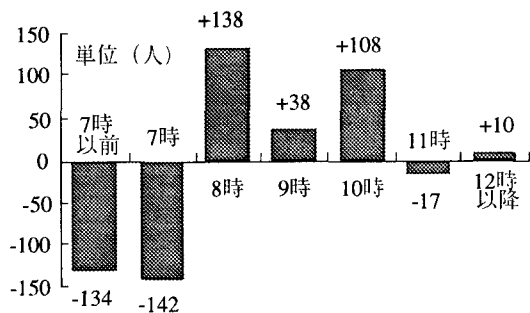
また、モデルシステムに必要な個人属性は、1)出発地が何処であるか、2)滞在型であるか周遊型であるか、の2点である。表一8に示すように、出発地である13箇所に対し、センサスから得られた交通量でシェアを与えた。滞在型・周遊型のシェアについては、第7回全国観光実態調査の集計結果より得られた割合(0.285:0.715)を与えることにした。各属性は、シェアに従いランダムに定めるものとする。

表一 8 出発地の設定とそのシェア

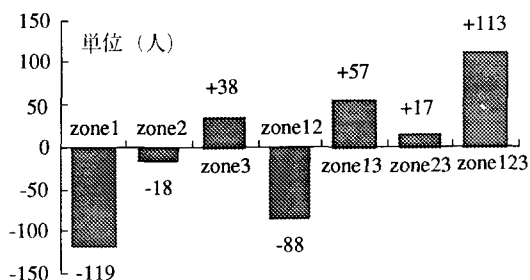
出発地	交通量(台)	割合
大阪圏	520	0.039
大阪市街	720	0.054
堺市周辺	1,600	0.120
京都周辺	540	0.041
奈良・天理	490	0.037
名古屋市街	1,350	0.102
名古屋圏	1,380	0.104
中部圏	780	0.059
亀山・鈴鹿	660	0.050
四日市	640	0.070
桑名	670	0.050
津・久居	1,450	0.109
松阪	2,200	0.165
合計	13,300	1.000

(2) 予測結果および考察

渋滞解消による出発時刻の変動は図一5に示したように、7時以前、7時台といった早朝に出発する人が減り、逆に8時、9時、10時台に出発する人が増加している。渋滞が解消されれば、渋滞を避けるために早朝に出発せざるを得なかった人も、出発したい時刻に出発することが出来るようになり、ゆとりを持った観光行動が取れると考えられる。



図一 5 出発時刻の変動



図一 6 訪問予定目的地の変動

図-6に示す訪問予定目的地の組み合わせの変化では、ゾーン3が関係する組み合わせの選択肢を選択する人が増加しており、相対的にゾーン3の魅力が上がったことが分かる。これは、渋滞が解消されることで、より遠くの観光地まで足を伸ばしやすくなった、という人々の気持ちの現れであり、ゾーン3の潜在的な魅力度が高かったことを示すものである。

次に、各観光ゾーンにおける入込み客数の変化を表-9に示す。スケジュール段階で魅力の高まったゾーン3は、客数の増加傾向が見られる。また、ゾーン1の客数が増加しているのは渋滞がなくなることによって周遊余裕時間が増し、帰宅途中によって行くという人が増えたためと考えられる。なお、表-1に示した三重県の調査による各ゾーンの入込み客数と分布パターンが異なるのは、表-9の現況客数は本データでサンプルされた自動車利用の日帰り旅行者数を拡大したものであるためである。

表-9 入込み客数の変動

単位(人)	ZONE1	ZONE2	ZONE3
現況客数	7,275	4,668	2,949
予測客数	7,558	4,685	3,094

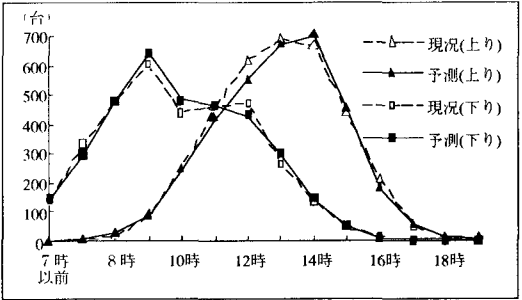


図-7 国道167号線の時間帯別交通量の変動

次に、経路の時間帯別交通量の変動であるが、ここでは特に渋滞が解消されたと想定した国道167号線の変動について考察する。上り方向については、ピーク時間が1時間後ろにシフトしている。業務交通や宿泊観光交通など他のトリップが混在する実際のピーク時間は16～18時であることより、実際のピーク時に近づいていることが分かる。下り方向は、

ピーク時の交通量が増加している。これらは、旅行者は周遊行動において渋滞を考慮する必要がなくなったため、通りたい経路を通りたい時間帯に通ることが出来るようになったということを示すものであり、余裕ある観光行動が取れるようになったといえる。

図-8に出発地・観光地間における所要時間の変動を示す。特に顕著に変化したのは帰宅トリップであり、自動車1台あたりにして、約17.4分短縮されている。これを、本研究で構築した経路選択モデルより得られる観光旅行者の時間価値(滞在型=119円/分、周遊型=97円/分)で費用換算すると、休日1日で約2400万円、年間で約15億6千万円の利用者便益が得られることになる。

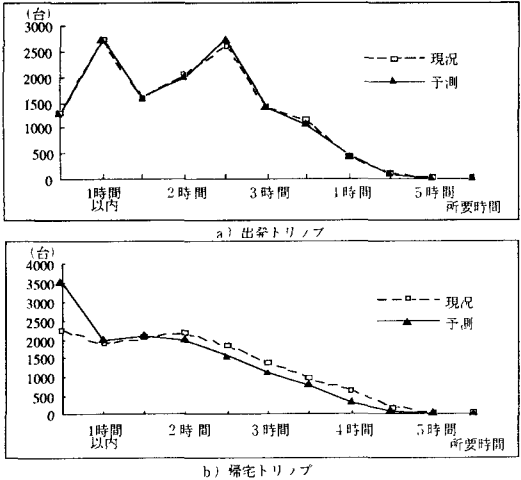


図-8 出発地・観光地間の所要時間の変動

5. おわりに

研究の成果として、以下の事が挙げられる。

1) 旅行者の観光地周遊行動を「スケジュール」段階と、「实际行动」段階の2つに分けることによって時間帯ごとの選択行動をより明確に表現する需要予測のモデルシステムを構築した。これは、まず訪問予定地の組合せと出発時刻をスケジュールとして決定し、実際の周遊行動はそのスケジュールをもとに時々刻々渋滞状況や1日の残り時間などを考慮しながら訪問地・滞在時間・経路を決定

していくという、実際の観光周遊行動をかなり忠実に表現したものである。このようなシステムにより、観光周遊行動のような複雑な意思決定を含む行動を、マイクロシミュレーションによって操作性高く表現・予測することが可能となる。

- 2) 構築したモデルシステムを用い、伊勢・志摩対象地域における自動車利用の日帰り観光交通行動に適用した。これによるとボトルネックの渋滞の解消は、特に帰宅トリップの旅行時間を大きく減少させ、その結果遠くても魅力的な観光地にゆっくり滞在するという、「余裕ある観光」に貢献できることが定量的に明らかになった。

今後、更にモデルシステムを精緻なものにしていくためには、宿泊者の行動モデルの構築と本モデルとの統合、観光地魅力度の定義の改良、観光トリップ発生量への影響分析などが主なものとして考えられる。

参 考 文 献

- 1) 田村 亨・千葉博正・大炭一雄：滞在時間に着目した観光周遊行動の分析，土木計画学研究・講演集，No 11，pp.471-478，1988.
- 2) 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.
- 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・講演集，No 10，pp.63-70，1992.
- 4) 黒田 勝彦・山下智志・赤倉 史明：時間制約を考慮した観光地周遊行動モデルの開発と道路網整備の評価，土木計画学研究・講演集，No.16(1)，pp 293-300，1993.
- 5) 藤田 素弘・山田幸司・松井 寛：渋滞を考慮した時間帯別交通量配分モデルの開発，土木学会論文集，No 407，pp.129-138，1989.
- 6) 三重県地域振興部観光リゾート推進課：三重県観光レクリエーション入込客推計書，pp.10-19，1993.

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

森川高行・佐々木邦明・東 力也

観光地における道路網整備計画のためには観光需要分析が必要になる。そこで本研究は、自動車利用による休日の日帰り観光行動を対象に、新たな道路施策に対する需要予測を行うための、時間帯ごとに観光交通の流動を表現するモデルシステムを構築した。またそのモデルシステムでは、旅行者の観光行動を出発以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、時間帯ごとの選択行動を明確に表現することを試みた。その結果、観光地での渋滞の解消は旅行者のゆとりある観光行動につながるということを、各種指標を用いることで明らかにすることができた。

MODELING SIGHTSEEING TRAVEL BEHAVIOR FOR EVALUATION OF ROAD NETWORK IMPROVEMENT IN THE RECREATIONAL AREA

By Takayuki MORIKAWA, Kuniaki SASAKI and Rikiya AZUMA

This research proposes a method for analyzing demand of sightseeing trips to evaluate road network improvement projects. A model system of describing behavior of single-day sightseeing travel by auto is developed. The system consists of the scheduling model and the destination-route choice model using the method of disaggregate discrete choice analysis. The model are estimated from questionnaire survey data on holiday trips. Using the proposed model system, we conducted demand forecasting for alternative improvement project on the road network.
