

経路所要時間提供システムが観光周遊行動に及ぼす影響分析*
Effect of Travel Time Information System on Sightseeing Execution Behaviors *

古屋秀樹**, 西井和夫***、上西雅規****

By Hideki FURUYA**, Kazuo NISHII*** and Masanori UENISHI****

1. はじめに

観光地では休日に多くの車両が流入し、幹線道路では著しい混雑が発生している。その原因の1つとして、需要量と供給量の不整合があるが、混雑・渋滞の緩和のためには、(1) 道路の拡幅、交差点・駐車場などの交通結節点整備や道路ネットワーク整備など交通容量増加を主とした供給側・ハード的整備、(2) P & B Rや公共交通機関など他の交通機関への転換、情報提供による利用の分散化、料金設定による需要の抑制など需要面に影響を及ぼすソフト的施策、の2つが考えられる。

本研究では、後者に該当する経路所要時間情報提供システムに着目し、観光周遊行動に及ぼす影響把握を目的とする。これまで観光周遊行動を分析したものとして、森地ら¹⁾、溝上ら²⁾、森川ら³⁾の研究があるが、情報提供については考慮されていない。また、観光地における道路交通サービスを検討した研究^{4)、5)}では、観光客の道路交通情報サービスに対するニーズの高さを示しているものの、その効果・影響を明らかにしていない。

このシステムに着目する理由として、(1) 観光客は非日常空間である観光地についての情報を十分に持ち得ていないことから、情報提供により大きな効果が期待できること、(2) 自然資源保護、費用便益の観点から供給側のハード面の整備が容易でない地域において、情報提供による既存施設の有効利用は円滑な交通流動発現のためにも効果

的と考えられることの2点があげられる。そこで本研究では、S P (Stated Preference) 調査にもとづき、経路所要時間情報の提供が観光客の交通行動に及ぼす影響および情報に対する信頼性について計量的な評価分析を試みる。

2. 対象地域および対象サンプルの概要

分析に先立ち、本研究における対象圏域である富士五湖地域および分析に用いるサンプルの概要を示す。富士山や富士五湖を有する富士五湖地域は、年間1500万人余りの観光入り込み客数があり、日本における代表的な観光地域の1つといえる。この地域の特性として、(1) 観光スポットが東西に広く分布しており、これらを結ぶ代替道路が少ない(図-1)、(2) 観光スポット間を連絡する公共交通機関は路線バスのみであり運行本数も比較的少ない、(3) 対象地域を通過する国道138、139号線は観光周遊のために主たる利用経路であるとともに、御殿場・富士(静岡)と富士吉田(山梨)を結ぶ幹線道路としての機能も有する、などがあげられる。そのため、自動車流入の抑制や周遊行動における公共交通機関への代替などが進まない状況であり、アクセス・周遊両面において自動車利用への依存度が高い現状である。それに対して、右折車線の設置、バイパス道路の建設、駐車場整備などの各種の対策が実施されているが、観光需要の時間的集中特性により混雑・渋滞の発生が見られる。

この富士五湖地域における観光行動把握のために、観光客個人を対象としたアンケート調査を平成5年10月24日(日)に行った。調査項目は、年齢・性別、来訪目的、同伴者などの個人属性に加え、観光スポットへの立ち寄りや周遊経路、来訪

* Keywords : 観光・余暇、交通行動分析、交通情報

** 正会員 工修 山梨大学工学部土木環境工学科
(〒400 甲府市武田4-3-11, Tel.0552-20-8532,

Fax.0552-20-8773, E-mail : hfuru@yu-gate.yamanashi.ac.jp)

*** 正会員 工博 山梨大学工学部土木環境工学科

**** 学生員 山梨大学大学院工学研究科

時刻など観光周遊行動に関する設問、S P形式による情報提供下の経路・目的地選択に関する設問からなる。アンケート調査は、山中湖（2カ所）、河口湖（2カ所）、本栖湖の5地点において、面接聞き取り方式で行われ、有効サンプルは681人であった。以下にサンプルの概要を示す。

性別:男性61%、女性39%
年齢:20代40%、30代24%、40代16%、その他20%
出発地:東京都27%、神奈川県24%、静岡県18%
千葉県8%、埼玉県7%、山梨県7%、
その他9%
来訪回数:はじめて13%、2-3回27%、4回以上60%
同伴者:家族44%、友人38%、同僚・団体16%、1人2%
来訪目的:名所見物・自然観賞42%、ドライブ・ハイキング38%、保養・休養11%、体験的活動9%

また、富士五湖地域への来訪時刻は、10時を中心とする午前中のピークがみられるが、山梨、静岡など近隣からの来訪では午後にも小さなピークが14時にかけて出現している。当日の道路の混雑状況についてみると、正午付近から交差点や観光地周辺の駐車場における混雑、渋滞の発生がみられた。

3. 情報提供が観光周遊行動に及ぼす影響分析

観光地内における交通情報の提供により、行動の制約の少ない観光客の行動には何らかの影響があると考えられる。ここでは特に可変案内表示板による経路所要時間情報提供に着目し、これによ

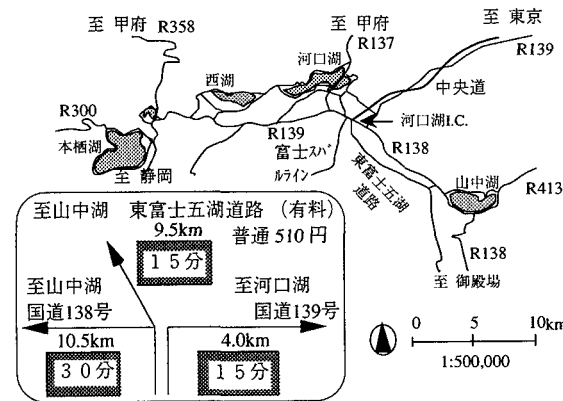


図-1 対象地域と所要時間表示板

表- 1 山中湖へ行く想定下での目的地・経路選択率

	目的地	経路	混雑内容	表示時間	選択率50%
ケース1	山中湖	R138	少し混雑	30分	36.7
		東富士五湖	通常	15分	50.4
	河口湖	R139	少し混雑	15分	12.9
ケース2	山中湖	R138	大変混雑	60分	5.7
		東富士五湖	少し混雑	20分	56.8
	河口湖	R139	少し混雑	15分	37.4

る経路選択への影響をS P形式により調査した。質問では、山中湖を目的地としている場合に河口湖I.C.出口において可変情報板により経路所要時間および混雑状況の表示を行った場合を設定し、観光客の目的地および経路変更について聞き取り調査を行った。このとき図- 1 左下の仮想表示板を提示し、被験者1人につきサービス条件の異なる4ケースについて回答してもらった。サービス条件は、各経路ごとに表示時間を10分～60分の間の6種類、また混雑状況を表示時間に沿って「通常」、「少し混雑」、「大変混雑」の3種類で表示し、これらの組み合わせでケースを設定した。意図する検証項目は、1)東富士五湖道路への経路変更について、2)河口湖方面への目的地変更の有無、の2点である。

3.1 S P調査データの基礎集計および傾向把握

表- 1 は、目的地・経路の選択率に関する代表的な2ケースについての集計結果である。

ケース1から、東富士五湖道路の設定所要時間はR138と比較して短く、「混雑なし」と表示された場合は、有料道路であるにもかかわらず東富士五湖道路の選択率が高くなり、所要時間と観光客の経路選択とは密接な関連が存在するといえる。また、ケース2では、R139があまり混雑していないときは、目的地を山中湖から河口湖へ変更するサンプルが37.4%あり、道路の混雑状況が目的地変更へ及ぼす影響の存在、言い換えれば観光周遊行動の自由裁量性が認められる。

3.2 経路選択行動のモデル化

ここでは混雑状況にかかわらず山中湖を目的地としたサンプルに着目して、道路混雑状況の提供が経路選択へ及ぼす影響を把握する。対象とする路線は国道138号（通常所要時間20分）と、有料道路である東富士五湖道路（通常所要時間15分、510円）の2つの経路である。

経路選択に影響する要因として、所要時間、料金、走りやすさなどいくつかの要因が考えられるが、特にドライバーの所要時間に関する評価構造の考え方を図-2に示す。すなわち、まずドライバーはトリップ開始前に目的地までの所要時間を予想する。通常は、この予想時間と交通流動状況や他の要因を加えて交通行動（意思決定）を行う。その行動の結果、実際にトリップに要した時間から次トリップの予想時間を更新する過程を経て、逐次交通行動がなされると考えられる。

経路所要時間提供システムが存在する場合、システムから提供される表示時間も予想時間の形成に影響を及ぼすと考え、両者を考慮した合成予想時間が意思決定段階に用いられると仮定できる。この合成予想時間は次式のように仮定する。

合成予想時間

$$= \alpha \times \text{表示時間}$$

$$+ (1-\alpha) \times \text{観光客予想所要時間} \cdots (1)\text{式}$$

α : 表示時間に対する信頼係数 ($0 \leq \alpha \leq 1$)

このようなドライバー本人の予想時間が表示時間によって更新される過程については、飯田ら⁶⁾や小林ら⁷⁾の主に都市交通を対象とした研究の中で述べられている。観光交通は、非日常的であるために、(1)目的地までの所要時間を予想しづらく、予想しても高い精度を持ちえない、(2)来訪回数が多くないことで、実走行に伴う所要時間の評価、予測時間の更新が十分に行われず、といったことが考えられ、相対的に表示時間の影響が大きくなると推察できる。

このように(1)式で定義した変数を代入し、二項ロジットモデルにより経路選択行動モデルのモデル化を行った。

まず、観光客がどの程度の重みで表示時間と予想時間を考慮しているのかを把握するために、情報信頼係数 α を0.0から1.0まで0.1刻みで変化さ

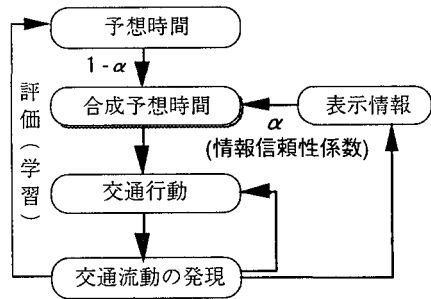


図-2 予想時間算出の考え方

表-2 ロジットモデル推計結果(1)

α 値	尤度比	時間パラメータ(t 値)
1.0	0.2138	-0.0866(9.122)
0.9	0.2161	-0.0970(9.150)
0.8	0.2173	-0.1092(9.148)
0.7	0.2160	-0.1234(9.089)
0.6	0.2096	-0.1388(8.919)
0.5	0.1938	-0.1525(8.548)
0.4	0.1628	-0.1567(7.853)
0.3	0.1143	-0.1394(6.715)
0.2	0.0600	-0.0990(5.078)
0.1	0.0198	-0.0524(3.047)
0.0	0.0020	-0.0149(0.985)

せ、パラメータや尤度の変化などモデルの挙動を明らかにした(表-2)。その結果、 $\alpha = 0.8$ で尤度比が最も高くなり、時間パラメータに関しても大きなt値となっている。これより観光客は予想時間だけでなく表示時間も考慮に入れていること、また表示時間に対する重みはかなり高く、観光客は経路選択に際し、可変表示板情報に強く影響を受けていることがわかった。

次に、非線形数値計算パッケージで最尤法の適用が比較的容易なGaussを用いてロジットモデルのパラメータ推計を行い、情報信頼係数 α の推計を同時決定的に行うことにした。このとき α の範囲が $0 \leq \alpha \leq 1$ であることから、 α を(2)式のように定義し、代理変数である α' を求めるものとする。

$$\alpha = \frac{1}{1 + \exp(\alpha')} \cdots (2)\text{式}$$

このGaussによる推定結果を表-3に示す。

表-3 ロジットモデル推計結果(2)

説明変数	パラメータ	t 値
合成予想時間	-0.1122	8.139
α'	-1.1442	7.348
東富士五湖ダミー	-1.0143	6.523
尤度比	0.2854	
情報信頼性係数: α	0.7584	

算出された結果は、パラメータの符号条件を満たしており、尤度比、t 値とも比較的良好な値となっている。 α' の推計値によって情報信頼係数 α を算出すると、 $\alpha = 0.7584$ となった。これは、観光客は比較的表示時間にウェイトを置いて、所要時間の評価、ならびに交通行動の意思決定を行っていることを示唆している。

次に、このように推定された各パラメータの評価を行うために、有料道路である東富士五湖道路の時間評価値の算出を試みた。算出方法は次の通りである。すなわち、今回のモデルでは、所要時間を共通変数とし、東富士五湖道路側に設定された定数項を用いて効用関数を作成しているが、このとき定数項のパラメータがすべて東富士五湖道路の料金(510円)パラメータを反映していると仮定できる。これより、表-2に示したパラメータ値をもとに時間評価値の計算を行うと、56.4円/分となる。日本における高速道路では現在20~40円/分程度の時間評価値が算出されており⁸⁾、⁹⁾、これと比較すると若干高い数値が算出されているものの大きく外れたものではないため、モデルのパラメータ推定値は時間評価値の点からみても妥当性のあるものと考えられる。

5. 結論と今後の展開

本論文では、観光地における交通サービスの中で特に経路所要時間情報提供に焦点を置き、仮想的な案内板表示によるSP調査データをもとに経路選択モデルの同定化を試みた。観光地道路における情報提供は道路利用の平準化や観光客へのサービス向上の点で効果的手段の1つと考えられるが、今回のモデル同定化により、山中湖に向か

う2経路について案内板に表示された情報が観光客の経路選択に大きな影響を及ぼすことが明らかになった。

しかしながら本モデルは、SP調査による仮想的な場面での聞き取り調査で、1地点・同一目的地における経路選択に限定したケースを考えている。情報提供は経路選択だけでなく目的地選択にも影響しうると考えれば、観光目的地の魅力度などの変数を用いることで目的地選択と経路選択との両者に関するモデル構築が必要である。また、ある1地点の情報提供は1日全体の周遊行動にも影響を及ぼすと考えられるため、1日の空間的な周遊パターンや来訪・帰宅時刻および滞在時間などの時間的パターンの把握を行うことにより、これらの情報提供による影響把握ならびに広域的な観光行動の記述と予測手法の開発が今後の課題である。

参考文献

- 1) 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の需要予測モデル、土木計画学研究・論文集、No.10、pp.63-70、1992
- 2) 溝上章志、森杉壽芳、林山泰久：広域観光周遊型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.539-548、1995
- 4) 西井和夫、花岡利幸、古屋秀樹、坂井努：観光地道路における「非交通サービス」設定とそれに基づく整備手法、第28回日本都市計画学会学術研究論文集、pp.325-330、1993
- 5) 平成5年度観光地における幹線道路整備手法等に関する調査報告書、山梨県観光交通研究会、pp.188-212、1994
- 6) 飯田恭敬、内田敬、宇野伸宏：交通情報の効果を考慮した経路選択行動の動的分析、土木学会論文集、No.470、pp.77-86、1993
- 7) 小林潔司、井川修：交通情報によるドライバーの経路誘導効果に関する研究、土木学会論文集、No.470、pp.185-193、1993
- 8) 屋井鉄雄、森川高行：交通需要モデル研究のダイナミズム—10年の軌跡、土木計画学研究・講演集、No.14(2)、pp.1-8、1991
- 9) 白水靖郎、森川高行：道路利用者の時間価値計測に関する研究、第11回交通工学研究発表会論文集、pp.41-44、1991