

IV-3 観光交通の需要予測方法について

北海道大学 正員 田村 亨
北海道大学 正員 五十嵐 日出夫

1. はじめに

これまでの観光交通の分析は、都市間を対象にしたものが多く、その内容は、高度経済成長期の所得・モータリゼーションの進展・週休2日制の普及などの急激な変化に対応したマクロな需要量の把握であった。近年、地域開発戦略上、また都市型レクリエーションの高まりから、再び観光交通が着目されつつある。そして、その分析内容は、高度経済成長期の量的な把握ではなく、質（どんな観光をしたか）に目を向けたものであり、さらには、観光圏内の流動を対象とするものが重要となってきた。具体的には季節変動、曜日変動、時間変動などの観光交通に特有な変動を分析するとか、活動内容や周遊行動に関する分析である。

本研究は、観光交通の需要予測方法について既存研究のレビューを行うと共に、ここ数年新たな需要構造分析の方法として取り上げられているアクティビティアプローチの観光交通への適用を検討するものである。

2. 観光交通の特徴

ここでは、観光交通について一般的に言われる特徴を簡単にまとめる。概ね、その特徴は次の5つにまとめられよう。

・非日常的な交通であること。

一般に観光は”余暇時間の中で行うレクリエーション行為のうち、日常生活圏を離れて異なった環境のもとで行う一連の行動”と認識されている。このため、観光の際に生じる交通行動自体に、通勤・買物といった日常交通とは異なる交通姿態を見ることがになる。この”非日常性”こそが、以下にみるように大きく観光交通を特徴づける基本的性質である。

・交通行動自体に目的的性格を有すること。

観光交通の非日常的な性格から、観光の目的が、ある目的地の何々に限定されるのではなく、程度の差はあれ、途中の経路あるいは目的地の広がり、連続性が、観光者自体に認識される。滞在型観光においては、こ

のことがあまり当てはまらないかもしれないが、日本におけるように移動＝旅＝観光レクリエーションと認識されることが多い場合、このことは観光交通をとらえていく上で重要な鍵になろう。次に述べるような諸点は、すべてこの目的的性格によるものである。

1、周遊行動がある。

2、目的地、観光地の広がり、認識が、観光者によってそれぞれ異なる。

3、交通の起終点が曖昧である。

・行動の対象地域が、県レベル地方レベルから全国レベルまで、広範囲に渡ること。明らかに観光には県レベルの小域な行動圏から全国レベルの広域な行動圏まで存在し、そのトリップ長も様々である。全般的に言えば、観光交通は都市間交通であり、当然都市内に比べトリップ長は長いものとなる。

・周遊行動、宿泊行動があること。

先に述べたように、交通自体の目的的性格から周遊行動が生まれ、更に目的地の資源、施設その他の状況、観光者自体の社会経済的状況により、宿泊行動を生むことになる。このことは他の交通にみられない特徴的な交通姿態である。

・変動が多種に渡ること。

最初に述べた”非日常性”は、観光活動を自由度の高いものにしていく。つまり気まぐれの行動といってもよい。そのため天候やその他個人の社会経済状態、健康状態までが観光行動を大きく左右する。

又よく指摘されるように、観光地は利用に適したシーズンを持っており、季節による変動の原因となるし、更に行事、イベントなどの観光地の一時的な魅力アップにともなう、観光現象を大きく左右することもある。変動の種類を表-1簡単にまとめたが、これを見ただけでも観光交通の特殊事情が把握できる。

ただしこれを裏返していえば、観光交通のピーク集中が極端であるということが出来る。

表-1 観光交通の変動の種類

	短期的 ←→ 長期的
傾向変動	時間変動 曜日変動 季節変動 経年変動
社会的変経動済	行事・イベント 社会状況の変化 経済状況の変化
偶然変動	天候 個人的事情

3. 既存の観光交通需要予測方法

文献のサーベイは、観光関係の文献の中から、観光需要、観光交通需要に関わりのあるものについて行っており観光地に関係するものは含めていない。

また、広域観光圏内の流動及び海外文献については代表的なものにとどめた。レビューの内容は最後に表の形でまとめた。

これらの表をもとにまず国内について、視点をいくつかに絞り、傾向をみていくことにする。

・ミクロ分析について

従来からミクロ分析に対する抵抗があり、発生量予測に置いて、1970年代中頃から数量化理論による展開が行われだしているものの、はっきりとした行動理論的アプローチに基づいたものにはなっていない。特に分布においては全く行われていないといつてよく、定性的な行動分析がグラビティモデルなどとともに行われ、その把握もかなりしっかりしてきている反面で、実際のモデルへの工夫はあまりされていない。

確かに文献⑥以降、活動の違いにより分布行動が異なることに注目し、活動別のセグメントモデルを構築する試みが定着化してきているが、モデルそのものは既存モデルと本質的に異なるところはなく、いってみれば消極的なモデルの改良である。

一方分担に関しては、1980年代に入って、都市内交通分析で効を奏している非集計モデルが転用され始めている。しかし、これも観光交通行動については十分には追求されておらず、単なるモデルの適用に終わっている。((25), (26))

・活動について

観光行動においては活動が重要な意味を持つ。このことは早くから注目され、発生分布については1960年代初頭に活動別セグメントという形で表現されている(⑤、⑥)。しかし、それ以来、活動のモデルへの取り込みは工夫されておらず、一時期行われた活動分類の成果も積極的には活用されずに終わっている。

またいまだに活動間の競合を把握して分析を行っている例はなく、その点で活動別のセグメントモデルも実際面で不十分なところがある。

・セグメントについて

セグメントについての試みは、すでに述べた活動別のほか、日帰り宿泊別、地域別などがある。ただし、その方法、つまりどうセグメントをしたらいいかについて積極的に論じたものは見当たらない。

・発生について

最近はどうやら数量化理論による方法が定着したようである。要因も初期の頃に比べすっきりしてきて、平均要因数は5~6といったところで落ち着いている(⑧, ⑨, ⑬, ⑰, (23))。

・分布について

グラビティモデルに関しては、かなり研究されており、現在その使用が一般的になっている。

広域観光圏内の流動については、確率モデルが良く用いられており、またオボチュニティモデルも時々使われてきている((15), (21))。

両者について用いられるモデルはそれぞれ性格を異にしている、グラビティモデルが広域圏内流動に用いられている例はほとんどない。(文献12では確率モデルを全国レベルでの分析に用いている。)

・分担について

先にも述べたように最近の非集計モデルがあるほかは、単純な分担率曲線による例がほとんどである((3), (13), (25), (26))。

・データの種類について

特徴的な傾向は時系列データを使った分析が少ないということである。原因として一つには、データの蓄積が不十分であること、一つには時系列データを使った場合、細かな要因を取り込みにくくなることがあげられる。確かに断面データが細かに用意されていれば、種々の要因の考慮はしやすい。しかしその反面、分析結果がその一段面に支配されてしまう危険性は十分にある。

次に海外での研究について概略を眺めてみることにする。

アメリカでは、1970年代初頭に早くも行動理論に基づいた非集計モデルが現れ、都市内交通分析に成果をあげているが、やはり広域的な観光交通への適用は遅い。四段階推定法が観光交通に導入されてきたのが1970年代中頃であり、日本とはほぼ時期を同じくする。非集計モデルの適用例がみられるのは、それ以降である。

行動理論をより良く反映させていく前段階として、近年、発生交通分析や活動分析にパーソナリティ、評価値、ライフサイクル、ライフスタイル、social group を考慮して多変量解析または非集計モデルを適用する例が多くなってきている。特に活動に関する分析には注目すべきものがある。

分布については、最近ミクロレベルの分析が行われ出しているが、依然として集計型のマクロ分析が主流を占めており、特にオポチュニティモデルの使用が目立っている。

表-2は、観光交通需要予測に用いられる各種モデルとセグメント要因等をまとめたものである。

表-2 観光交通需要予測に用いられる
モデル・セグメント・要因

モデル形式	セグメント	要因・インプット	アウトプット
発生 ・経年データ使用 ・時系列モデル ・単回帰モデル ・線形連立方程式体系 ・単年度データ使用(断面) ・単回帰・重回帰モデル ・数量化理論 ・因子分析・クラスター分析	・活動別 ・日帰り宿泊別 ・地域別 ・休日の種類別	性:年齢;職業;所得; 車保有;休日制度;結婚; 過去の活動経路; 消費構造;余暇欲求; 余暇時間;都市規模; ライフステージ;学歴; アクセシビリティ;住宅; Social Group;人種; パーソナリティ;人口	・発生源単位 ・ゾーン発生量 ・個人の発生回数
分布 ・時系列モデル ・グラビティモデル (発地側・目的地側) ・オポチュニティモデル ・確率モデル ・Distant Decay モデル ・非集計ロジックモデル ・多変量解析(第I類etc) ・LPモデル	・活動別	時間距離;実時間;コスト; 資源量;施設量;所得; 人口;誘引量;発生量; 目的内立寄り数;利便性; 魅力度;発地ゾーン内平均社会経済実勢; 休日時間;同伴者サイズ; 宿泊コスト;学歴; 車保有;頻度;目的;老人	・OD量 ・分布量 ・選択確率
分担 ・分担率曲線 ・集計ロジックモデル ・非集計ロジックモデル ・数量化第II類	・車の有無 ・地域別	距離;コスト; アクセス時間;総時間; 目的地数;目的;曜日; 季節;宿泊数;同伴者数; 利用経路;車保有;商標;	・集計シェア ・選択確率
配分 All or Nothing			
活動 ・非集計ロジックモデル		余暇時間;魅力スコア; 距離(活動サイトへの); ライフスタイル; パーソナリティ・要因; 支出収入;車保有;学歴; ゴルフ歴;	・選択確率
時間 変動 ・変動曲線 ・日帰り宿泊別	・距離帯 ・日帰り宿泊別	月;曜日;時間	・シェア

4. アクティビティアプローチによる需要構造分析

4. 1 アクティビティアプローチ

アクティビティアプローチは、1970年代、スウェーデンの地理学者ハイガーストラッド (HAGERSTRAD)によって提案された。現在は、地理学及び交通経済の人々によっていくつかの適用例が示されるまでになっている。アクティビティについて、オックスフォード大学交通研究所(TSU)の論文をもとに説明する。

そもそも、このアプローチが提案された背景は次の通りである。「交通需要は活動に付随して生じる派生需要であるので、交通行動は人の活動の因果系列の一部とみなせる。それゆえ、交通需要を予測するためには、まず人が活動を選択するメカニズムから解明していく必要がある。」このアプローチに、数学的意味を与えるものに時間-空間系 (TIME-SPATH PATH)がある。これは、交通行動を時間-空間系における個人の行動の一部分としてとらえ、交通選択を時間-空間制約のもとでの効用最大化行動としてとらえるために用いる概念である。

一例として、次のような条件を与えられた個人を考える。

①午前6時には家を出ることが可能で午後10時までには家に帰らなければならない。

②利用可能なモードは速度V

③ネットワークを無視してあらゆる方向に移動可能である。

④午前8時から12時、午後1時から5時まではA地点で仕事をしなければならない。

以上の条件を持って個人の時間-空間系は下図のようになり、自由な時間と活動の範囲が円錐状に表わせる。

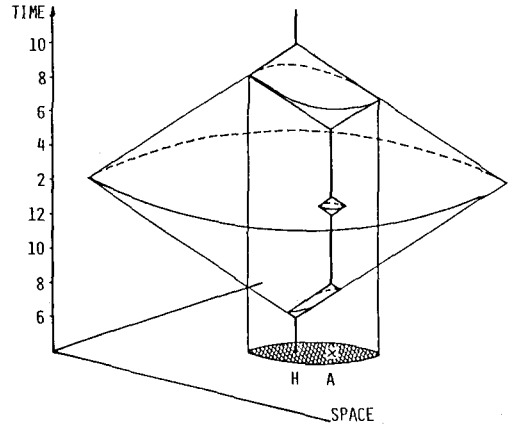


図-1 時間-空間系の図

4.2 観光交通への適用可能性

私どもは、このアプローチを観光交通の周遊行動の構造解明に役立てたいと考えている。具体的には、ある人が、観光旅行をしようと考えた時、まず、各自の持っている旅行日数と費用の面及びどんな観光地（みる、する、やすむ）へ行きたいかを考えるであろう。そして、実際の行動としては、4-1で説明した時間-空間系の図が描けることになる。

このアプローチを通して、わかるであろうことは、大きく次の2つになる。1つは、観光交通行動がどの様にしてなされるのかということであり、2つめはそのメカニズムの解明による観光施設計画への応用である。1つめの点については、非日常行動という観光交通の特徴からくるいくつかの難かしい点もある。例えば、グループ旅行の場合誰がその内容を決めているのか、周遊行動のどこまでをあらかじめ決めて行動しているのか（行きあたりばったりの行動では構造解明そのものが無意味である）、観光地についてその内容をどこまで意志決定時に持ち合わせているか、等である。2つめの点については、もし、先の構造がわかったなら、例えば、周遊ポイントの新規増設の可能性とその地理的位置が明示されるとか、交通施設整備が観光周遊活動に与える影響などを明らかにできる。

近年の観光行動分析が、質的分析やレクリエーション交通へと変化している現在、従来のマクロな分析ではなく、アクティビティアプローチのようなきめの細かい分析が必要と思われる。

4-3 適用例（函館圏内の観光行動）

アクティビティアプローチによる分析では、調査が重要な意味を持つ。本分析では昭和62年8月21-23日、函館圏内で観光周遊行動をしている人々を対象に、完全面接調査によるアンケート調査を行った。調査場所は、空港、連絡船乗り場、函館山、トラピスチヌの4カ所で、175票の有効回収票を収集した。

調査内容は、時刻別の観光実行動、希望行動（予め観光周遊として回る予定であったが出来なかった行動）、旅行属性などである。得られたデータのうち、典型的な行動の一つを、時間-空間系で表したものが図-2である。

図-2から分かるように、一人の実行動は図-1で示したような円すい状を持った線で表わされるものではなく、一本の線として示される。また、希望行動は図中に破線で示してある。予定していた行けなかった理由は、「交通機関がない」「一つ前の観光地に長居をして時間的に行けなくなった」等である。この分析を通して興味深い点は函館山の夜の観光・朝市など観光地点に時刻の制約があることと、観光地での滞在時

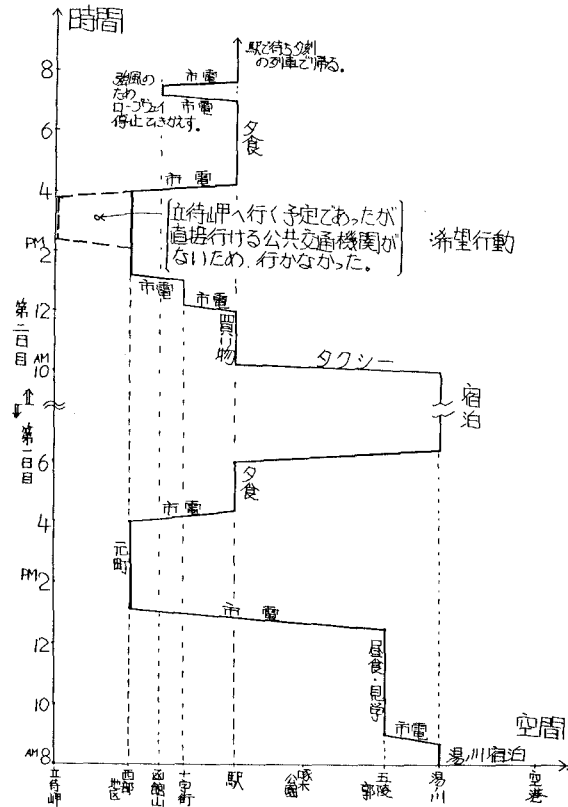


図-2 函館観光調査の時間-空間系の一例

間と周遊性との間に関係があることである。

現在、周遊パターンの分析を行ないかつ、パターンごとに人々の時間-空間系を束ねてその傾向を分析している。また、トリップ間のつながりに注目し、時刻を追っての活動可能量（時間-空間系において、観光地を回れる可能性を数値化したもの）の計測を行なっている。これらの内容は発表時に述べる。

5. おわりに

本研究は、既存の文献を通し、観光交通の需要予測方法を整理するとともに、新しい分析手法としてのアクティビティアプローチの適用可能性についてまとめた。

<国内>

表

観光需要・観光交通需要に関する文献（国内）

番号	対象	セグメント	モデル形式	データの種類	要因、インプット	アウトプット	他の分析	備考	年
①	発生	——	時系列解析 $y = y_1(1+r)^n$	延年データ	年平均発生原単位伸び率、年数	発生原単位 (回/人)	—	社会的経済的な構造変化が顕著で、 ないが長期予測は無理。	1963
②	集中量	——	回帰分析 +時系列解析	延年データ 断面構造	投入量の伸び率、年数、旅館収容力 道路施設伸び率、1人平均泊数、 休日集中係数、シーズン集中係数	ゾーン年間 入込客数	—	旅館伸び率から旅館収容力の決定、 旅館収容力から入込客の決定に問題 有り。	?
④	分布	——	時系列 $T_{ij} = T_{ij0}(1+r)^n$ 総発生量で $T = \sum T_{ij}$	延年データ	OD量伸び率、年数	OD量	—	長期予測は無理。 データに問題。	1966
③	分布	——	グラビディモデル +因子分析	断面構造	時間距離、各種資源量、施設量、 位置ポテンシャル	OD量	分担	施設量の中に予測困難な物がある。 魅力度として多数の要因を因子分析 で処理した物を用いているのが特色	1967
⑤	分担	車の有無	分担率回帰	—	距離	分担率	分布量	—	1967
⑥	発生	活動別 ・日常生活 ・日帰り泊 ・宿泊	複数の重回帰モデル (線形連立方程式)	延年データ 断面構造	性、年齢、職業、過去の活動経験率 消費構造	発生原単位 +余暇 +所得	—	セグメントが有効に働いている。特 定の余暇時間、所得を同時に決定。 予測手段、入力データが複雑。	1968
⑧	分布	活動別 (Sight seeing, 海、温泉、リゾート、 文化財史蹟、都市見物)	グラビディモデル	断面構造	時間距離、活動別資源量、所得	活動別OD量	—	活動別の分布モデルは画期的。	1970
⑦	集中量	——	線形連立方程式体系 $y = f(x, z)$ $z = g(x, z)$	—	所得、位置ポテンシャル、投資額、 海岸特性、etc.	集中量 +施設量	—	発生、分布の段階を経ずに推定する ことに賛否あり。	1970
⑨	発生	日帰り 宿泊	数量化1類	—	所得、車の有無、結婚、結婚、 平均帰宅時刻、性別、学歴、職業、 年齢、未子の年齢	個人の発生回 数発生原単位	分布量	ミクロ分析の失敗。 要因が多いことが予測の障に。	1970
⑩	分布	——	発地側 f_i^* $f_i^* = f_i^*$ 着地側 f_j^* $f_j^* = f_j^*$	—	道路距離、誘引量、人口、発生量	OD量	発生量	発生量予測とのつながりを考慮し、 3段階推定法の観光交通への適用を 試みている最初の論文。	1971
⑪	発生	総合 宿泊	数量化1類	—	年齢、収入、車保有、週休2日制、 性別、結婚、職業、住宅	発生回数	観光活動分類 +余暇 +所得	要因はかなりセレクトされて いる。活動そのもののについて の分析は先駆的。	1971
⑫	発生	——	重回帰分析 $y = ax + b$	延年データ	所得	発生原単位	—	旅行消費額/旅行消費時間が変化し なければ有力。	1972
⑬	発生	地域別	指数回帰 $y = ax^b$	延年データ+断面	所得、車保有、旅行物価指数	発生原単位	分布	—	1972
⑭	分布	活動別	確率モデル	断面構造	時間距離、 観光誘引力 (資源、施設)	OD量	発生	Dとして主要観光施設を設定してい るが特色。 モデルは少し複雑。	1972
⑮	分布	——	着地側グラビディ +因子分析。 数量化1類	—	時間距離、大ブロック入込数、 観光地数、観光地特性、 ブロック内立寄数	OD量、 ブロック内観 光施設選択率	発生、 分担 時間変動	—	1972
⑯	時間 変動	日帰り +距離帯 宿泊	変動曲線	—	月、曜日、時刻	各曜日、各月 各時刻の $\sum f$	発生、分 布、分担	データの整備に不十分ところがある。	1972
⑰	発生	地域別	回帰分析	延年データ	平均所得、余暇時間	発生原単位	—	—	1972
⑱	分布	——	VII/VIの時系列	—	伸び率、年数	OD量	—	—	1972
⑲	発生	活動別	数量化1類 数量化I+II類	断面構造	所得、余暇、性、年齢、職業、 車保有、住居、結婚	発生回数 総発生量	分布 集中量	—	1973
⑳	分布	——	着地側 f_j^* $f_j^* = f_j^*$ $f_j^* = f_j^*$	—	時間距離	OD量	発生 集中	現象の把握はできる延年変化にた えるかどうか。モデルの線形性はあり 。2段階予測が特徴。	1973
㉑	集中量	——	数量化1類	—	規模、施設、宿泊施設、交通	集中量	発生 分布	安定性に問題がある。	1973
㉒	発生	地域別	片対数回帰 $y = a + b \log x$	—	所得	発生原単位	分布	—	1973
㉓	分布	——	着地側 f_j^* $f_j^* = f_j^*$ $f_j^* = f_j^*$	断面構造	時間距離、観光魅力度	OD量	発生	—	1973
㉔	発生	活動別	数量化1類	—	所得、余暇時間、性、年齢、職業、 車保有、ライフステージ、余暇欲求	発生原単位	分布	精度は悪い。活動相互の関連性につ いての考慮がほしい。	1973
㉕	分布	——	指数関数	—	鉄道実距離、観光客発生特性値、 観光魅力度指標	発生量密度	—	距離Dの所への発生量密度が最大と なっている事に問題有り。又距離とし て鉄道距離を使っている事も問題。	1973
21	分布	——	グラビディ 確率分布/線形7427+7 LPモデル	—	時間距離、宿泊施設、 観光魅力度/魅力、利便性、 資源	ブロック間OD量 ルート交通量 ブロック内OD量	—	周遊性を考慮したOD予測に有力。 多段階の過程を離れていることが特 色。	1974
㉖	発生	地域別	時系列 $y_n = an + b$	延年データ	過去の発生量	発生原単位	—	過去3回のデータで回帰することに 無理があり、長期的には使えない。	1975
㉗	集中量	——	重回帰分析	断面構造	時間距離、資源性、市場性、規模、 競合関係、日帰り宿泊条件	集中量	—	競合関係を取り入れているのが特色。	1976
22	集中量	——	SDモデル (2548+7427+7)	延年データ 断面構造	純生産の伸び、人口、就業者数、上 下水道必要量、季節別魅力、投資額 、公道歩合、開発進捗の減少etc.	集中量、着地 サイドサービ ス水準etc	—	観光地間の競合関係ループが入って いない。種々の要因が超過定数中 量以外の指標をも同時決定できるのが特色	1977
23	発生	日帰り +活動(観光、温泉 海水浴、st-)	数量化1類	断面構造	ブロック、都市規模、車、年齢、職 業、休日制度、所得	発生原単位	分布、 集中	活動相互の関連性についての考察が ない。	1978
23	分布	活動別	グラビディモデル +新幹線の影響曲線	延年データ 断面構造	実距離、活動別資源、施設量	OD量	発生、 集中	交通熱帯化によるOD量の変化を 合理的な形で導入されているのが特色。	1978
24	活動	——	定性分析	延年データ 断面構造	センシティブティ尺度	—	発生	新尺度で活動形態のちがいを論じて いるのが特徴。定量化ができるかど うかは疑問。	1979

