

観光交通量予測モデルの事後的分析*

EVALUATION OF RECREATION TRIP DEMAND MODELS

森地 茂**, 田村 亨***, 屋井鉄雄****, 兵藤哲朗*****

By Shigeru MORICHI, Tohru TAMURA, Tetsuo YAI and Tetsuro HYODO

In 1960's, many recreation trip demand models were developed for regional planning and transportation planning under the hard constraint of data sources. In this paper the estimated future demand and the models are evaluated and the improvement of the generation, distribution and modal split models for recreation trips is discussed. The advantage of the disaggregate models for each step that were developed in later 1970's is shown comparing the conventional models.

1. はじめに

昭和40年代、高度成長期において観光需要予測が地域計画や交通計画上必要とされデータの乏しい中、様々な予測モデルが構築された。現在、地域開発戦略上、再び観光が着目されつつある。このような時期、また当時と比較して格段にデータが蓄積された今、①当時の予測モデルと予測結果について事後分析を行い、②新たな方法論に関する知見を得る意義は大きいと考え、これを目的に本研究を行った。

高度成長期における観光需要予測の着眼点は、所得、モータリゼーション、週休2日制の3要素の急

激な変化であった。観光発生量についてのデータ収集が始まったばかりで、まだ時系列的变化を把握できない中で、様々な努力がなされたが、結果的にはすべてが過大推計であった。石油ショックと経済の安定成長期への移行、余暇活動形態の変化、海外旅行の増加等、当時予想されなかった構造変化を考えれば、過大予測も無理はないとも云えるが、観光交通の特殊性やクロスセクションデータによる時系列予測の問題点等、方法論の改善上看過できない問題もあると考えられる。本論文ではあえて構造変化ではなく、後者に着目して全国規模の長期予測事例の事後的分析を行い、方法論の改善に有効な知見を得ることを試みた。

2. 発生量モデル

(1) 観光旅行回数の時系列推移

昭和30年代より国民1人当りの観光旅行は増加を続けており、更に高度成長期を迎えて、所得増、

* キーワーズ 観光需要予測, 事後的分析

** 正会員 工博 東京工業大学 助教授 工学部 土木工学科
(〒152 目黒区大岡山2-12-1)

*** 正会員 工博 北海道大学 助手 工学部 土木工学科

**** 正会員 工博 東京工業大学 助手 工学部 土木工学科

***** 学生員 工修 東京工業大学 理工学研究科 博士後期課程

モータリゼーション、週休2日制による余暇の増大等による爆発的な観光需要が予想されていた。そのような観光需要に対応して、交通施設や観光施設の計画を行なうべく多くの観光需要予測が試みられたが、結果的にほとんどが過大予測であった。その理由を明らかにし、今後の施策に有用な知見を得ることが本論文の研究目的であるが、単なる時系列データからもその事情を推察することができる。図-1は国民1人(18才以上)1年当りの宿泊観光旅行回数を示すが、45年までの増加傾向より、当時の予測がこの延長線上に示されたことは容易に想像される。

図-2, 3は観光需要急増要因とみられた自動車保有の有無、週休2日制による1人当り宿泊観光旅行回数の時系列推移を表している。ほとんどのグラフは時間的に変化が小さく、従って自動車保有率や週休2日制の普及率を正確に予測できていたなら、観光需要についても大きな予測誤差なく想定し得たと考えられる。但し、観光実態について全国規模の調査が開始されたのは昭和39年であり、またその調査に自動車保有や週休2日制等が調査項目として加えられたのは昭和47年以降であった。その為40年代半ば以前の予測においては、限定された地域での不十分な時系列データによる時系列モデルか、又はクロスセクションデータによる単純な構造モデルに頼らざるを得ないデータ整備状況にあったといえよう。

(2) 観光交通発生量モデルと予測精度

用いられてきた発生量モデルには大別して①時系列モデル、②回帰モデル、③数量化理論モデルの3種類がある。

①時間のみを説明変数とする時系列モデルについては、明らかにデータ期間により図-4に例示するごとく予測値が大きく異なる。また各データにより

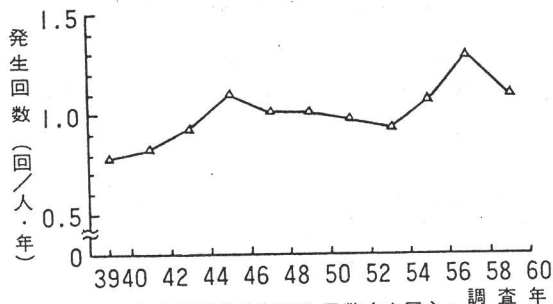


図1 1人当り宿泊観光旅行発生回数(全国)
(文献69による実績値)

現状値が大きく異なっており、データ信頼性にも問題があることがわかる。

②次に回帰モデルとしてモデル1,⁵¹⁾2,⁵²⁾3¹⁸⁾の3種を取り上げる。モデル1は所得による単回帰モデルであるが、旅行統計の存在する昭和36と42年の地域別、所得階層別データにより所得と宿泊旅行回数、旅行支出の関係を詳細に検討し、その結果得たモデルにより60年までの5年毎の宿泊旅行人回を求めたものである。図-5は予測値と実績値を示すが、

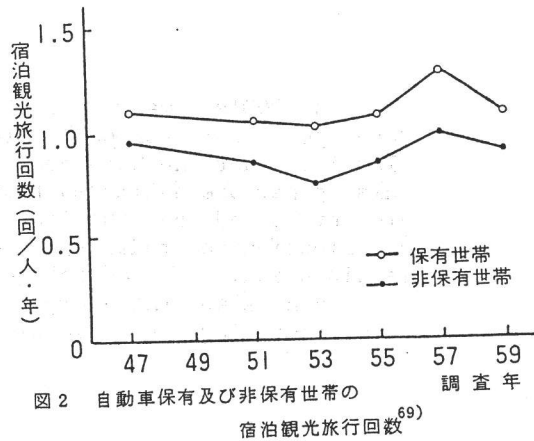


図2 自動車保有及び非保有世帯の
宿泊観光旅行回数⁶⁹⁾

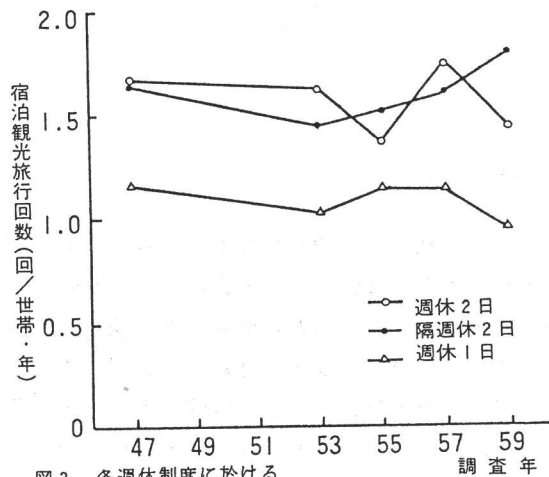


図3 各週休制度に於ける
一世帯あたり宿泊観光旅行回数⁶⁹⁾

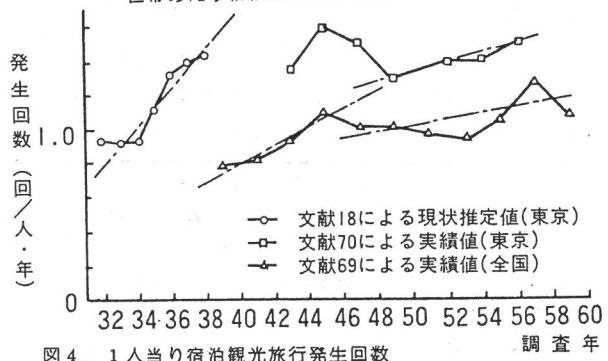


図4 1人当り宿泊観光旅行発生回数

50年以降大きく乖離していることがわかる。

次にモデル2は、所得に加えて乗用者保有の有無による旅行目的別支出額、発生回数を詳細に分析して構築したモデルである。用いたデータはモデル1と同様36年、42年のものである。結果は図-6に示されるが、同様に50年以降大幅な過大予測であった。図-7は説明変数の所得の予測値と実測値であるが、55年より差が拡大している。これより、宿泊旅行回数の過大予測の原因の第1は、49年(石油危機)以降の構造変化であり、第2は説明変数の過大予測が誤差を拡大したものと理解される。

次にモデル3は、昭和32~38年の東京発の宿泊観光旅行発生回数を、計量経済モデルにより説明したものであり、結果は図-8に示すようにやはり過大予測である。本モデルの場合、上記と異なり説明変数は比較的正しく予測されているため説明変数に実現値を入れた推計結果も過大推計となっている。このモデルの場合、観光実態についてのデータが限定されていたため、いくつかのデータを組み合わせて、32~38年の発生量を推定した上でモデル構築を行っている。この段階で誤差が含まれた可能性もあり、その予測値とデータ出所の異なる実現値を比較することに問題があるとも考えられる。データ数が少なく問題があるが、43~57年の実績値を用いてパラメータを再推定したモデルの適合性は図-8に示すように良好である。

③数量化理論I類を用いたモデルは各種構築されている。ここでは文献55による46年時点における60年推計値と、文献62による50年時点における60年推計値と実績値を図-9に示している。後者は極めて高い予測力を有しているが、前者はやはり過大

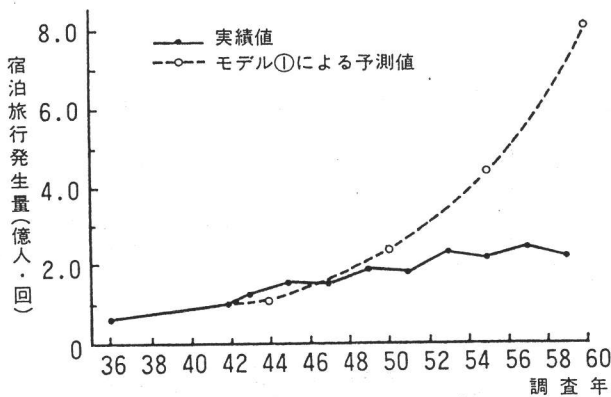


図5 宿泊旅行総発生量の推移(全国)
=モデル①=⁵²⁾

推計となっている。尚、文献55による59年の説明変数の実現値分布をモデルに挿入し、45年基準値による修正を加えると60年の全国値は1.5回/人年、東京値は2.1回/人年となり、まだ過大ではあるが

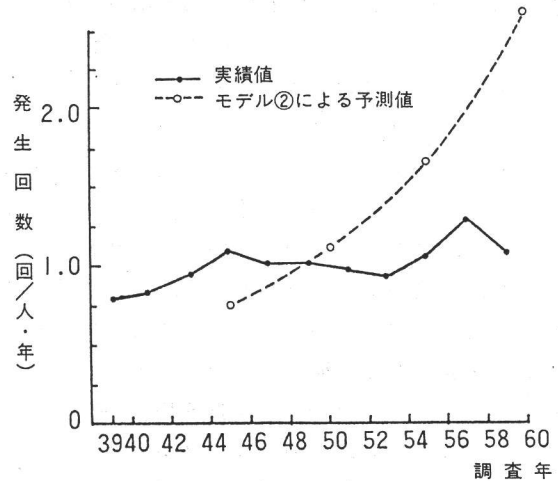


図6 1人当り宿泊観光旅行発生回数の実績値と予測値
(全国) =モデル②=⁵²⁾

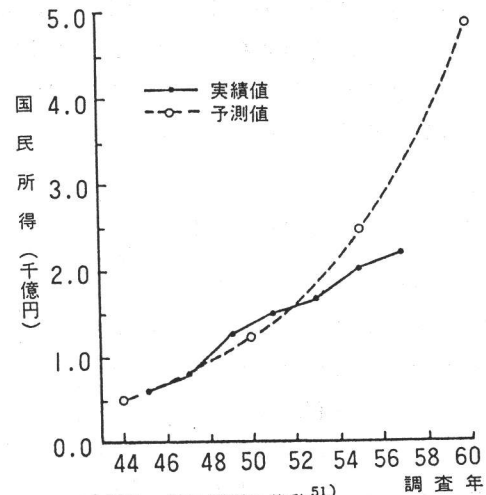


図7 国民所得の推移⁵¹⁾

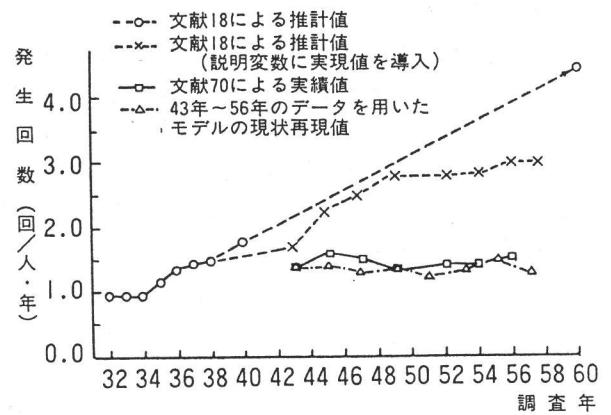


図8 1人当り宿泊観光旅行回数の推計値と実績値(東京)
=モデル③=¹⁸⁾

なり実績値に近づく。(図-10)。

以上より明らかのように、40年代前半の予測値はいずれも過大推計となっており、当時のモデルに説明変数の実現値を挿入しても尚、過大推計となる。尚、近年のデータを用いてパラメータの再推計を行なうと極めて高い説明力を有するモデルとなり、短期・中期予測には対応可能であるといえる。但し、時系列データを用いたマクロモデルよりも、クロスセクションデータを用いた非集計モデル(数量化理論)の方が、長期的予測力の高いことは注目し値する。また、事後的にデータを見ると(図-4)、30年代後半より安定化に向っており、また、45年以降も横這い状態にある。従って、クロスセクションデータによるモデルの高過ぎる感度を時系列データでチェックできたなら、より正確な予測が可能であったと考えられる。これらのことは、①クロスセクションと時系列の両データを用いた構造モデル、又は②パラメータの変化の分析の有用性を示唆していると考えられる。また、説明変数の予測誤差による観光需要の予測誤差が極めて大きいという今回の結果は、モデル構築に作業の重点を置きがちな我々の傾向に反省を促すものであろう。

3. 観光分布モデルの事後的分析

(1) 分析の手順

観光分布交通量を予測する際、その構成比は時系列で大きな変化がみられないため、短期的予測には現在パターン法が十分有用な方法となり得る。しかし、現在パターン法では交通条件や観光地魅力など分布量を決定する要因が変化したとき、それに対応した分布パターンの変動を表すことはできない。そのため、これらの要因を取り込んだモデルが様々な政策代替案評価のために必要となる。その要件を満たすモデルには、グラビティタイプのモデル、確率モデル、介入機会モデルなどがあるが、過去のモデル構築例の多くはグラビティタイプのモデルであるため、本章でもこれを代表例としてとりあげる。以下、モデルタイプの違う2つのグラビティモデルについて検討し、さらに現状再現性を高める目的から非集計行動モデルの構築を試み、従来モデルと比較する。

(2) 従来型モデルの評価

a) 着地別グラビティモデル：昭和41年のデータより構築されたモデルである。⁵⁵⁾ モデルは全国9プロ

ックの着地ごとにパラメータ推計しており、昭和47年時点における説明変数の予測値をとりこんだ昭和60年予測分布量を推計し、発生量予測値で修正している。この結果と59年実績値⁶⁹⁾を比較するが、その際発生量予測の誤差を排除し、分布パターンのみでの予測力をみるため、昭和59年の発生量をコントロールトータルとして修正した後、比較評価した。その結果より、着地別に分割する効果は高く、両者の相関係数は0.9592と良好な値となっていることが確認された。

b) 全域グラビティモデル：全域の分布量を推計するグラビティモデルとして昭和49年の観光交通量推計モデルをとりあげ、同モデルを10年後の昭和59年データに適用し、その時間的移転性を検討した。

昭和49年のグラビティタイプの分布量推計モデル式は以下の通りである。

$$T_{ij}/T_i = 0.807 D_{ij}^{-0.778} \cdot X_{1j}^{0.884} \cdot X_{2j}^{0.024} \quad (1)$$

$$T_{ij}/T_i = 0.889 D_{ij}^{-0.778} \cdot X_{1j}^{0.902} \quad (2)$$

$$T_{ij}/T_i = 0.200 D_{ij}^{-0.807} \cdot X_{2j}^{0.781} \quad (3)$$

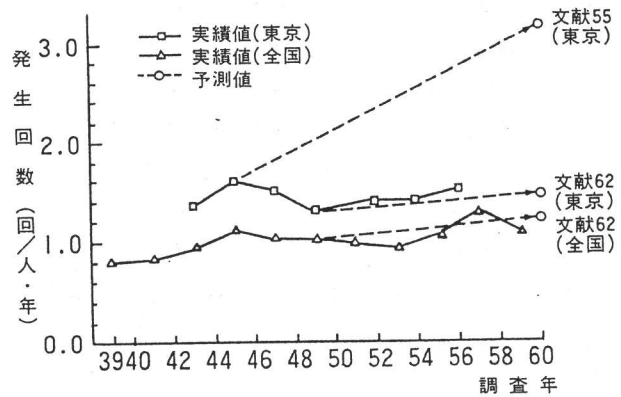


図9 数量化モデルによる実績値と予測値^{55) 62)}

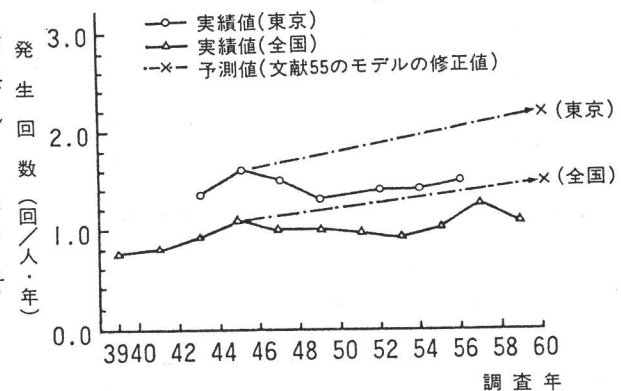


図10 数量化モデルに説明変数の実績値を用いた場合の予測値

D_{ij} : ij 間の時間, X_{1j} : 宿泊施設収容部屋数
 X_{2j} : 観光魅力

このモデルにおいては、魅力変数 X_{2j} は各ゾーンにおける観光資源に4段階の点数をつけ合計した値である。このモデルを昭和59年データに適用した推計値と59年実績値との関係を表-1に示す。また、 D_{ij} として道路距離をとり、他は上記のモデルと同様の変数を使い昭和59年データを用いてパラメータ推計した結果は以下の様になる。尚、ブロック間分布量推計は発地側のサンプル集計値をコントロールトータルとして合致させる様にした。

$$T_{ij}/T_i = 5.571 \cdot D_{ij}^{-0.676} \cdot X_{1j}^{0.400} \cdot X_{2j}^{-0.040} \quad (4)$$

$$T_{ij}/T_i = 5.468 \cdot D_{ij}^{-0.674} \cdot X_{1j}^{0.379} \quad (5)$$

D_{ij} : ij 間の道路距離

式(4)、(5)による現状再現結果を表-2に示す。サンプリングされたデータは観光総発生量に比べ少数サンプルであり、実際値とのばらつきが大きいことが予想される。それにも係わらず、表-1と表-2とを比べると、両者間で説明力の大きな差がないことがわかる。しかし、式(1)、(4)をみると魅力変数 X_{2j} のパラメータは小さく、また式(3)の推計値が劣ることから、このモデルの様に集計した変数では観光魅力を十分に表現できないものと判断される。

(3) 非集計行動モデルの適用

(2)の魅力変数の問題点をふまえ、さらに現状再現性が高く、各観光資源量を直接的に取り込める非集計行動モデルの適用を試みた。モデル型式は機関選択モデルを下位レベルに持つネステッドロジット(NL)モデルである。このとき使用した機関選択モデルは表-4のモデル1である。また、分布モデル構築例を表-3に示す。モデルAは観光地魅力変数として前述したモデルと同様、各資源について4段階評価した値を使っており、これらが有効な変数としてモデルに取り込めることを確認できた。またモデルBでは魅力の代理変数として入込者数などを用いている。尤度比はモデルBが優っているが、予測モデルとしてその実用性を考えたとき、入込者数を説明変数とすることには問題があるため、モデルAにおける集計結果のみを図-12に示すことにする。式-5による推計値を表した図-11と図-12より、非集計行動モデルは(2)-b)のグラビティモデルに比べて、相関係数、RMS値といった説明力の大幅な向上がみられる。これらは、分布交通量予測に対する

非集計行動モデルの適用可能性を示すものと考えらる。

表-1 昭和49年モデルによる昭和59年分布量の推計結果

	式-(1)モデル	式-(2)モデル	式-(3)モデル
相関係数	0.7934	0.8045	0.7228
RMS値	510.1	489.6	666.7

表-2 昭和59年モデルによる推計結果

	式-(4)モデル	式-(5)モデル
相関係数	0.7923	0.8453
RMS値	521.1	401.8

表-3 非集計分布モデルの推定結果

変数名	パラメータ値(t値)	
	モデルA	モデルB
包括費用	(共通) 0.6106 (18.1)	0.6048 (16.1)
高原資源	(共通) 3.330 (13.7)	
湖沼資源	(共通) 0.7491 (3.49)	
史跡資源	(共通) 0.07124 (3.83)	
面積 (1000km)	(共通) 0.1293 (4.34)	0.1365 (6.08)
サービス業人口(10万人)	(共通) 2.945 (4.05)	
人口 (1000万人)	(共通) 5.870 (8.88)	
1人当県民所得(10万円)	(共通) 1.017 (5.17)	
入込者数 (10万人)	(共通) 8.830 (15.0)	
サンプル数	1432	1432
尤度比	0.1750	0.1810

(共通) : 全選択肢に共通に含まれる変数

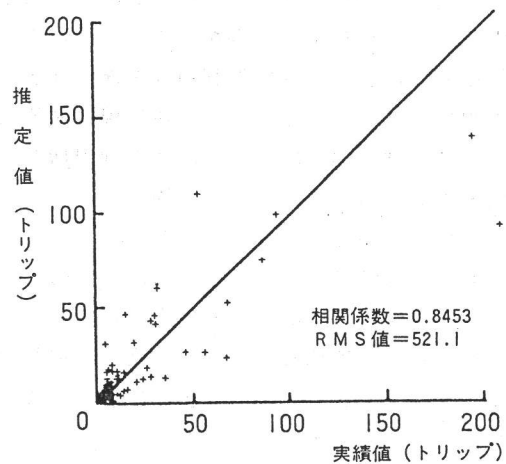


図11 グラビティモデル(式-5)による分布量推計結果

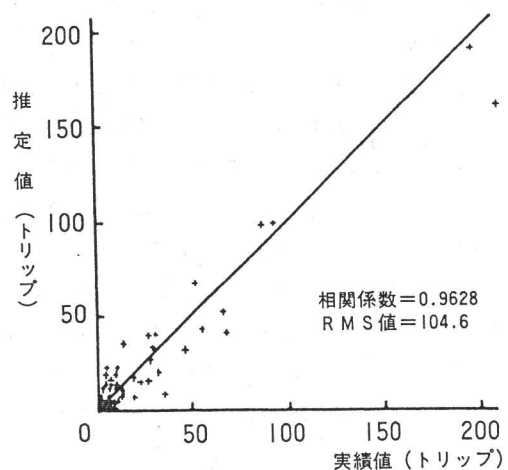


図12 非集計モデル(モデルA)による分布量推計結果

4. 交通機関分担モデルの事後的分析

(1) 従来の予測方法

観光交通の機関分担予測には、もっぱら分担率曲線が用いられてきたが、十分な数のデータの収集が稀であるため、予測に堪えうる分担率曲線の推計例は非常に少ない。著者らの知る限りでは、昭和42年に自動車の保有非保有別に推計された例¹²⁾がある程度で、他にあまり見られない^{50), 55)}。ただし、従来の予測方法論では、異なるより優れた手法の提案もなされておらず、その点では非常に不明確かつ不完全なまま予測作業が行なわれてきたと言えよう。

高度成長期を通して、社会経済環境の変化、とりわけモータリゼーションの進展や新幹線開業、航空機利用の増加等は、交通手段の利用形態を大きく変化させてきた。図-13は各交通手段利用率の経年変化を「観光の実態と志向」のデータを用いて図示したものである。これより明らかなように、鉄道利用の大幅な低下に対し、自動車利用は大きく伸び、航空機利用の増加も無視し得ない。新幹線開業等によるサービス水準の向上によって、鉄道利用増となった地域・距離帯もあろうが、全般的には上記の傾向が顕著に現れている。

このような状況で、旧来の分担率曲線を用いた予測手法が、如何なる程度まで有効と言えるかを、事後的な検討を通して分析する意義は高い。何故なら、この種の検討を通して始めて、適切な予測手法の確立が行なえるからである。

(2) 分担率曲線による予測の事後的分析

従来の分担率曲線による予測は、自動車の保有・非保有等でセグメントした上で、距離帯ごとに分担率を推計する方法であり、社会環境や人々の意識等の変化に対処しうるものではない。図-14は昭和59年の東京・大阪・名古屋発の宿泊観光の実績分担率に対して、過去の分担率曲線を用いた予測がどの程度適用可能かを表したものである。すなわち、図中の実線が実績分担率であり、点線は、昭和42年時点で推計された、東京発の宿泊観光の距離帯別自動車分担率をもとにして、自動車保有、非保有別にセグメントした後、昭和59年の予測を試みた結果である。自動車保有率には同年の実績値を用いている。これより、分担率曲線による予測では、保有率に3大都市の実績値を用いているにもかかわらず、特に

短距離帯で両者に大きな差が見られる。昭和42年の分担率は、発地が東京に限定されているために地域差の問題、もしくは移転可能性の問題を含んでいるが、それに留まらず、各種交通手段のサービス水準の変化等も考慮されないため、その予測力に限界のある結果になったことは容易に理解されよう。

(3) 非集計行動モデルによる予測方法

これに対し、本節では更に、前章にも分析を加えた非集計行動モデルによる予測方法について検討を加えた。同モデルは、様々な交通条件、社会経済条件を取り込めるために、近年特に交通手段分担を中心に、その有効性が確認されており、観光交通に対する予測方法論としての確立も期待される手法である。本研究では、同モデルを用いて分担率曲線を推

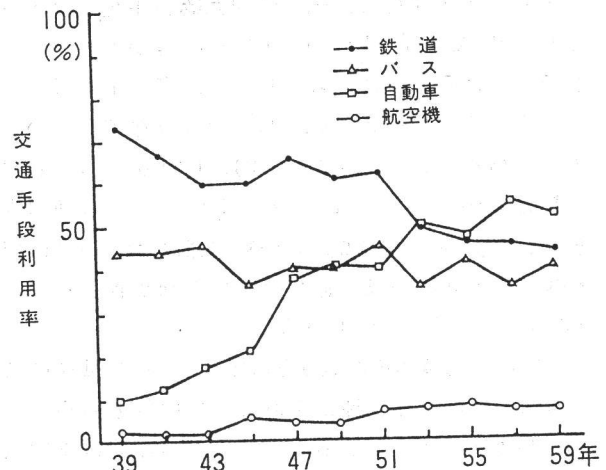


図13 交通手段利用率(複数回答)の経年変化

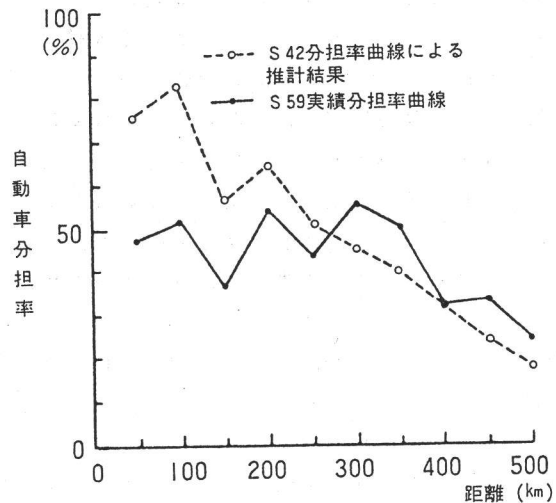


図14 分担率曲線による昭和59年分担率の推計結果

計することにより、観光交通に対する適用可能性の確認と、分担率曲線による予測法との比較検討を試みた。

すなわち、昭和59年の「観光の実態と志向」の全国データを用いて、鉄道・バス・自動車・航空機の4手段選択モデルを構築した後、それを集計することによって自動車分担率を距離帯別に算出した。表-4は変数同定作業をパラメータの有意性・符号条件に着目して試行した上で最終的に決定したモデルパラメータの推定結果である。表中2種類のモデルのうち、右側はトリップ特性に係わる様々なダミー変数を左側のモデルに加えて推定した結果である。これらは前章の目的地選択モデルの説明変数のうち包括費用として用いられている。交通サービス水準を表す、所要時間、費用、運行頻度等が含まれており、それらのパラメータの有意性も高い。説明力指標である尤度比はかならずしも十分高くはないが、距離帯の極めて広範な、全国規模のモデルであることを考えれば、比較的良好な結果が得られたと判断できよう。社会経済特性に係わる様々な変数を加えることにより、従来の集計型モデル、分担率曲線では表現し得ない個々人の差異を考慮できたと言える。

モデルによる推計結果を図-15に示す。ここでも、昭和59年時点の実績値を記入しているが、非集計行動モデルを、東京・大阪・名古屋の3都市で集計した結果は、概して良好な精度と言えよう。幾分両者の差の大きな距離帯もあるが、この結果から判断すれば、観光交通における手段分担については、旧来の需要予測手法ではなく、交通サービスの変化を反映する同モデルを適用する意義が高いと考えられる。

5. 結論

需要予測は常に交通計画の主要な研究分野であったが、予測モデル構築に関する研究の多さに比して、モデルと予測結果の事後の評価を行なった研究は極めて稀であった。本研究の意図はまずこの問題にある。

さて、昭和30年代末から40年代初期、観光需要予測のためのデータも方法論もほとんどない時代に、鈴木、花岡らは、観光需要の現況値をまず推定することから始め、高度成長期の初期、所得上昇、モータリゼーション、週休2日制普及等に従い急増する観光需要の将来予測を試みた。その後、他の目的ト

リップと同時に扱って交通計画に資するため観光交通に対しても四段階推定法を適用可能にすること、観光資源の魅力要因のモデルへの導入、レクリエーション活動別の予測をはじめ、精度向上のため種々の努力がなされた。これらの成果は永井らによって体系化され、精緻化されている。

しかし、2度の石油危機、安定経済への移行、余暇活動の構造変化を間にして、40年代の予測を見直した結果、次の諸点が確認された。

- ①都市内交通と異なり発生量が不安定であり、また集中量を先決できないため、コントロールトータルとして機能せず予測誤差を生じる結果となっている。
- ②一断面データによるモデルの感度と時系列的変化の不一致が予測誤差を拡大しており、2.で述べた対

表-4 非集計機関選択モデルの推定結果

変数名	パラメータ値(t値)	
	モデル1	モデル2
総費用(千円) [共通]	-0.1136 (5.35)	-0.1392 (6.12)
総所要時間(分) [鉄道]	-0.003566 (8.96)	-0.003878 (9.13)
直通列車本数(本) [鉄道]	0.008539 (4.35)	0.008671 (4.23)
1人旅ダミー [鉄道]		0.9269 (3.09)
見物・行楽ダミー [鉄道]		0.2678 (2.14)
総所要時間(分) [車]	-0.005021 (12.4)	-0.005403 (12.5)
自動車保有ダミー [車]	0.9707 (6.99)	0.8228 (5.62)
免許保有ダミー [車]	0.7502 (7.11)	0.8964 (7.90)
家族旅行ダミー [車]		1.219 (10.0)
40歳未満ダミー [車]	0.2774 (2.44)	0.3676 (3.34)
スポーツ目的ダミー [車]		0.4299 (3.25)
収入 [航空]	0.2736 (3.88)	0.2802 (4.04)
飛行機回数(本) [航空]	0.04681 (2.53)	
総所要時間(分) [バス]	-0.003237 (10.6)	-0.003789 (11.5)
団体旅行ダミー [バス]		2.073 (13.5)
農林水産業ダミー [バス]	1.301 (5.66)	1.126 (4.57)
40歳以上ダミー [バス]	0.6646 (5.60)	
慰安旅行ダミー [バス]		0.8256 (6.88)
鉄道定数項 [鉄道]	0.2131 (1.40)	0.2973 (1.94)
車定数項 [車]	-0.2398 (1.31)	-0.5416 (3.00)
航空定数項 [航空]	-3.958 (6.83)	-3.421 (6.29)
サンプル数	1432	1432
尤度比	0.1445	0.2208
的中率	50.2%	58.6%

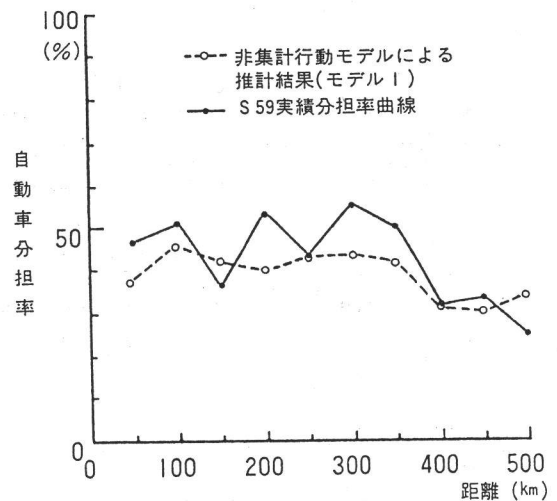


図15 非集計モデルによる昭和59年分担率の推計結果

処が必要である。

③モデル構造と同様又はそれ以上に説明変数の予測誤差に問題があった。

④本研究で扱った全国規模の長期予測事例に関しては、発生、分布、分担の各段階において非集計モデルによる相当の方法論改善が期待される。

⑤また、分布量モデルでは、現状ODデータのサンプル数不足のため詳細な考察が難しいが、今後観光施設要因導入のため非集計モデルによる需要、供給均衡型モデルを開発する意義が高いと考えられる。

現在、地域開発戦略上観光が再び重視されてきたことは先に述べたが、これ以外にも高規格道路や地域航空の計画の為観光需要の予測が必要とされ、更には地方空港の国際空港化等のため国内のみならず、国際観光の需要予測の必要性が高まっている。本研究の結果を踏まえて新たな方法論を開発することを今後の課題としたい。

尚、紙数の関係で文献リストに示す多くのモデルの中から、ほんの一部のモデルの宿泊観光についての事後分析結果しか示しえず、また、大きな検討課題であるレクリエーション活動形態の変化や海外旅行増加の影響については分析していない。予測に際しては、パラメータの時系列変化として取り込むことによりこれらに対処することを想定している。

本論文の作成に当たり、日本観光協会、奈良繁雄氏にデータ提供を頂き、また計算の多くを本学学生、(現建設省)佐藤哲也氏に依存したことを記し、深く感謝致します。

《観光需要予測に関する文献リスト》

- 1) 観光産業研究所：昭和38年度における国民観光旅行者の推計と昭和43年度の予測。1963。
- 2) 東急電鉄調査課：国内観光行旅数の推定について(その1～その3)。1963。
- 3) 島内三郎：観光客数の予測モデルについて。観光研究75。1963。
- 4) 近藤公夫：緑地レクリエーションの計画的な研究。京大農学部附属演習林報告。1963～1966。
- 5) 花岡利幸：発生交通量予測の方法論的研究。東京大学工学部修士論文。1965。
- 6) 国土計画協会：観光の分析と予測について。1966。
- 7) 野村総合研究所：日本万国博覧会に関する基礎的調査(第1、2編)。1966。
- 8) 久保 貞、近藤公夫：日本万国博覧会と観光-観光レクリエーション行動者の流動についての研究。観光産業研究所。1966。
- 9) 大石泰彦他：日本万国博覧会と観光-万博期間中の観光消費額と投資限界。観光産業研究所。1968。
- 10) 鈴木忠義・花岡利幸：都市圏内におけるレジャー交通問題の調査研究 首都圏整備委員会。1967。
- 11) 佐々木 綱、住田隆快：観光トリップ数の推定について。年次学術講演会講演概要。1967。
- 12) 早稲田大学生産研究所：観光交通量算定モデルに関する調査研究。日本道路公団経済調査課。1967。
- 13) O. R. R. C. : アメリカにおける屋外レクリエーションの需要と予測。日本観光協会。1967。
- 14) 伊藤孝一他：観光の需要予測。日本交通公社。1968。
- 15) 早稲田大学生産研究所：東中央道観光交通交通量推定に関する調査。日本道路公団調査課。1968。

- 16) 平戸 孝：観光・レクリエーション需要の推計。高速道路と自動車 Vol. 11 No. 11 高速道路調査会。1968。
- 17) 鈴木忠義、渡辺貴介、森地 茂：観光レクリエーション施設の誘致圏に関する研究。日本都市計画学会学術講演会論文集第3号。1968。
- 18) 花岡利幸：観光レクリエーションの需要予測に関する研究。東京大学博士論文。1968。
- 19) 日本交通公社：国内の観光需要の推定。1969。
- 20) 鈴木忠義、森地 茂：伊勢湾地域の将来観光需要予測。中部圏の総合交通体系に関する調査報告書。(伊勢湾周辺地域調査)。中部研究センター。1969。
- 21) 藤守 昭：万国博覧会に関する実態調査とその分析。総合研究No. 6。野村総合研究所。1969。
- 22) 河野博忠：マクロ的観光流動の観光旅行パターン別流動への構成等手法の開発 交通学研究。1969。
- 23) R. I. ウルフ：道路観光交通量算定の試験的方法。高速道路調査会。高速道路と自動車 Vol. 12 No. 12。1969。
- 24) 鈴木忠義、村田隆裕、森地 茂他：観光交通量予測方法論に関する研究。日本道路公団経済調査課。1970。
- 25) 富士通ファコムK. K. : 伊勢志摩地域観光交通第一次推計調査報告書。建設省名阪国道工事事務所。1970。
- 26) 坂下勝行、上原悦司、河野博忠：同時決定による観光施設と観光交通量との予測。高速道路調査会。高速道路と自動車 Vol. 12 No. 1。1970。
- 27) 八十島義之助、花岡利幸他：山梨県への中央自動車道建設に伴う波及効果調査報告書。中央道振興会。1970。
- 28) 建設省宮崎工事事務所：宮崎周辺域観光交通量の推定。1970。
- 29) 野村総合研究所：首都圏における観光レクリエーション活動の研究。運輸省観光部。運輸経済研究センター。1970。
- 30) 野村総合研究所：大規模海洋性レクリエーション基地に関する研究。運輸省観光部。運輸経済研究センター。1970。
- 31) 運輸省臨海工業地帯課：昭和60年における観光レクリエーションの展望-観光レクリエーションの需要予測。1970。
- 32) 運輸経済研究センター：余暇旅行の需要予測に関する研究。1970。
- 33) 日本道路協会：インターチェンジの配置計画指針作成のための調査(3)(6-2 観光開発ポテンシャル)。1970。
- 34) 計量計画研究所：観光交通実態調査並びに解析。建設省近畿地方建設局。1970。
- 35) 日本交通公社：観光需要推計に関する一考察。1970。
- 36) 鈴木忠義他：観光地の評価手法。日本交通公社。1970。
- 37) 坂下勝行、上原悦司、河野博忠：同時決定による観光施設と観光交通量との予測。1970。
- 38) 三田育雄、花岡利幸、森地 茂：観光交通に関する基礎的調査。日本観光協会。建設省高速道課。1971。
- 39) 富士通ファコム情報センター：伊勢志摩地域観光交通解析報告書。1971。
- 40) 久保 貞他：近畿地方観光レクリエーション交通推計。建設省近畿地方建設局。1971。
- 41) 渡辺貴介、森地 茂、中島直樹：観光レクリエーションの誘致圏に関する研究(2)-海水浴場・プールの利用実態調査から。日本都市計画学会。都市計画64。1971。
- 42) 渡辺貴介：観光レクリエーション対象の誘致圏の研究(3)。都市計画学会。日本都市計画学会学術講演会論文集。1971。
- 43) 森地 茂、村田隆裕：観光レクリエーション発生回数と活動嗜好の分析。都市計画学会。日本都市計画学会学術講演会論文集。1971。
- 44) 野村総合研究所：東関東海浜施設計画経済調査報告書。運輸省観光部。1971。
- 45) 河上省吾：観光交通量の輸送手段別分担率について。日本道路協会。第10回日本道路会議一般論文集。1971。
- 46) 河上省吾、山崎誠一郎：観光交通量の発生原単位について。日本道路協会。第10回日本道路会議一般論文集。1971。
- 47) 森地 茂、渡辺貴介：観光レクリエーション交通圏について-交通圏に関する研究。運輸経済研究センター。1971。
- 48) 花岡利幸、森地 茂：自然の中の余暇と再成のための空間構成 資料編 p. 101-158 篇給モデル。国土総合開発審議会。大規模レクリエーション研究会。1971。
- 49) J. D. オーエン：レジャーに対する需要。高速道路調査会。高速道路と自動車 Vol. 12 No. 11。1971。
- 50) 河上省吾：観光交通量の輸送手段別分担率について。日本道路会議論文集。1971。
- 51) 岡本哲浩、中川 豊、内藤純樹：旅行の需要予測。日本交通公社。1972。
- 52) 本州四国連絡橋公団・野村総合研究所：本州四国連絡橋経済調査報告書(12)。1972。
- 53) 三菱総合研究所：観光誘引力と需要予測。1972。
- 54) 森地 茂：観光交通量の推定方法。『高速道路と自動車』。1972。
- 55) 三田育雄、森地 茂：高速道路におけるレジャー交通に関する調査報告書。日本観光協会。1972。1973。
- 56) 松浦経典他：観光交通需要の予測方法に関する研究。第28回年講。1973。
- 57) 花岡利幸、亀川慎太郎、齊藤省三：観光交通分析に関する研究。都市計画別冊8。1973。
- 58) 建設省道路局：観光レクリエーション交通調査。1974。
- 59) 山梨県：富士山麓大規模公園来園予測調査報告書。1975。
- 60) 鈴木忠義、三田育雄、前田 善他：観光レクリエーションの実態とありかた 第3部。日本地域開発センター。1975。
- 61) 永井 輝他：観光の需要予測に関する調査研究報告書1。日本観光協会。1976。
- 62) 永井 輝、小泉 啓：観光の需要予測3。日本観光協会。1978。
- 63) 鈴木忠義、花岡利幸、三田育雄他：観光レクリエーション動態調査。日本交通公社。1980。
- 64) 鈴木 勝、石田東生、森地 茂：都市間観光交通におけるモデルズプリットに関する研究。土木学会年講。1981。
- 65) 森地 茂、屋井鉄雄：非日常的交通への非集計行動モデルと選択別標本抽出法の適用性。土木学会論文報告書。第343号。1984。
- 66) 三宅光一、森地 茂、屋井鉄雄：観光交通に対する非集計関分モデルの実用性。土木学会年講。1984。
- 67) 三宅光一：観光交通行動予測に関する研究。東工大工学部修士論文。1984。
- 68) 森地 茂、屋井鉄雄、田村 亨：非集計行動モデルによるOD交通量推計方法。土木計画学研究。論文集。1985。
- 69) 日本観光協会：観光の実態と志向(第1～11回)。1964～1984。
- 70) 日本観光協会：大都市住民の観光レクリエーション(第1～7回)。1971～1983。