

IV-171

集計型都市間交通機関分担モデル構造の比較考察

東京理科大学 学生員 川除 隆広
 東京理科大学 正 員 内山 久雄
 東京工業大学 正 員 兵藤 哲朗
 日建設計(株) 安藤 章

1. はじめに

従来わが国では、鉄道網の整備を中心に国土開発が行われてきた。しかし、交通機関とは本来、利用者のトリップ距離や、トリップ目的に応じて適宜選択基準が変化し選択されるべきものであるため近年、鉄道偏重の国土形成に歪が生じ始めている。このような都市間交通機関選択の不均衡な関係を正確に把握するには、全国の交通需用特性をマクロ的に捉えることが重要であり、また、交通機関分担を良好に説明できるモデルがあれば、現存のデータを用いることにより、交通施設の整備状況に関する検討が可能であると考えられる。

本来、交通機関分担モデルでは、個人属性等の情報を取り込むことのできる、非集計型モデルが用いられるべきであろうが、データ制約上の問題から未だ集計型モデルが主に用いられている。またモデル型においては、従来よりマルチモデルが用いられているが、これは同時選択構造を表現しており、利用者の選択基準を考慮していないモデルといえる。よって本研究では、都市間交通機関分担モデル、すなわち、集計データをを用いて構築されるモデル内に、階層的選択構造を表現したモデル(ネステッドモデル)の構築の可能性、および、その有効性を検討し、また、このモデルに多時点・多地点データを用い、分析対象となる時間・空間を変化させ、構築された都市間交通機関分担の事後的な分析結果を相互比較する。

2. 本研究の使用データ

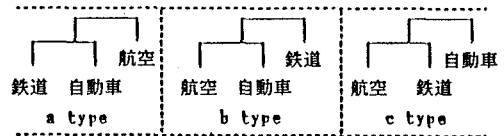
本研究では、「旅客地域流動調査結果」(運輸省運輸政策局発行)の昭和47～59年の13年度分を使用する。

また、同調査で調査対象とされている交通機関は鉄動、自動車、航空、客船の4機関であるが、都市間交通の90%以上が客船を除く3機関により占められているため、選択特性の把握を目的とする本研究のモデル構築においては、利用可能な交通機関を鉄道、自動車、航空の3機関に限定する。

◇ 交通機関選択結果の説明要因

航空機	アクセス・ラインホル時間、 アクセス・ラインホル料金
鉄 道	時間、料金、新幹線ダミー、 離島ダミー
自動車	時間、料金、高速ダミー、 離島ダミー

◇ 構築できる階層的選択構造のパターン



(図-1)

3. 空間的構造を考慮したモデル構築

昭和59年の全国を網羅したデータ(1250 ODペア)を用い、トリップの距離帯の変化に基づき階層的選択構造を有した交通機関分担モデルを構築する。

モデル構築方法は、分析対象となる距離帯(ODペア)を順次変化させ、図-1に示す(a)～(c)の全タイプのネステッドロジットモデルを可能な限りの説明変数を用いて構築する。そのなかで最良のモデルを、その距離帯における階層的選択構造を表現した交通機関モデルと定義する。また、この構築方法は、モデル構造((a)～(c)タイプのどのタイプの構造とするか)と距離帯(距離帯をどのようなセグメントに分けるのが妥当か)の2軸を変化させている。

次に、最善モデルの具体的な評価基準として、

- ① ログサム変数のパラメータが0以上1以下である。
- ② パラメータの符号条件が満たされている。
- ③ パラメータの安定性が十分である(t値)。
- ④ 条件を満たしパラメータが最大のもの。

の4点に着目して、最善モデルを決定する。

以上より、条件①～④を考慮した結果、昭和59年における距離帯ごとの都市間交通機関選択構造は、本分析データにおいては、図-2のように仮定されるべきであることが示された。これより、距離帯の変化に伴って、交通機関選択の階層的構造も変化することが認められる。

次に、前出と同様のモデル構築方法を用い、新たな条件として「海を越える」、「海を越えない」を付加した場合の選択構造の変化を追跡すると、「海を越えない」の場合には、図-2と類似した結果が得られ、その階層的選択構造は、200～500kmが(c)タイプ、500～950kmは(b)タイプ、950km以上では(a)タイプまたは(b)タイプが最善モデルとなった。

「海を越える」の場合の階層的選択構造は、200km以上の距離帯を通して選択構造が(a)タイプ一種類のものにまとめられた。これは、利

ユーザーが船に乗り換えて海を越える「トリップ」に対して、抵抗(負の効用)が大きいため、単一手段である航空機を有利に選択することが、モデル構築に反映されていると考えられる。

300～600km	600～950km	950km以上
c type	b type	a type または b type

(図 - 2)

4. 時間的構造を考慮したモデル構築

「トリップ」距離以外に、モデルの時間軸に対する変化を考慮した場合についても検討を行う。

まず、昭和47年から59年を分析対象年とし、このなかから航空機、鉄道、自動車の3機関が競合している共通の73 ODペアを抽出し各時点でのモデル構築を行ったが、結果的に300～1000kmの地域間でのモデルとなった。具体的なモデル構築方法、モデル評価基準は、前出と同じ基準を用いる。

これより得られたモデル結果は図-3に示される。昭和51年を除き13年間でほぼ一定して(b)タイプの選択構造であることが判明し、わが国における鉄道施設の充実が、鉄道優位の選択構造をもたらしてきたと考えられる。

昭和47～50年	昭和51年	昭和52～59年
b type	c type	b type

(図 - 3)

5. おわりに

本研究では、従来、都市間交通の機関分担特性を把握する場合に、主に用いられてきた集計型マルチアルロジックモデル(従来モデル)の問題点を克服するため、新たに階層的選択構造を表現するモデル型として、集計型ネステッドロジックモデルを用いたモデル構築方法について検討した。

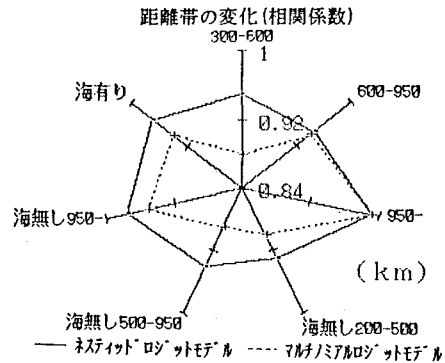
従来モデルと比較して、良否を相関係数に着目して評価すると、まず、距離帯の変化において(図-4)、近・中・遠距離のそれぞれで、階層的選択構造を有したモデルの説明力が、従来モデルを上回る構築結果が得られている。また、海を越える場合と越えない場合といっ

たような、地理的条件の変化の場合にも、階層的選択構造の変化を有したモデルが優れていることが認められる。

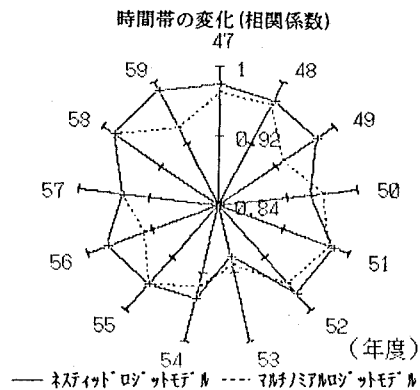
次に、時間軸の変化に基づいたモデル構築を行った結果、13年間を通じて、ほぼ一定の階層的選択構造が記述され、階層的選択構造を有するモデルが、従来モデルより相関係数の高いことが示されている(図-5)。

以上より、都市間交通機関の機関分担特性を把握する上で、ネステッドロジックモデルを用いることの有意性が確認され、従来、明確にされていなかった都市間交通の階層的な機関選択構造を、ある程度説明することができたと考えよう。

また、モデル内に階層的選択構造を組み込むことにより、各交通機関に対して一様な再現性を有するモデル構築が可能となり、従来モデルと比較して、より一層、説明力を向上させていることが認められた。



(図 - 4)



(図 - 5)

[参考文献]

安藤 章(1989): 集計型ネステッドロジックモデルとマルチアルロジックモデルの比較考察、土木工学会第45回年次講演会講演概要集