

IV-47

都道府県間旅客流動の

分布交通量推計に関する考察

東京理科大学 学生員 ○星野 夏樹

東京理科大学 正 員 内山 久雄

1. はじめに

現在、日本全国の交通流動形態がどのように変化してきて、また将来どのように変化していくのかを知ることは、交通政策上極めて重要なことである。

本研究では、交通流動の中の旅客流動をとり上げ、交通計画の分野において最も基本的な情報である分布交通量に着目する。そしてマクロの見地から、日本全国の分布交通量を都道府県間で分析すること、及び、将来の分布交通量の予測が可能であるかどうかを検討することを目的とする。

2. 手法

本研究では分布交通量推計モデルを次のように2つのサブモデルを連結したモデルとして定義する。

(1) ゾーン間交通量の分布パターンを特定化するモデル。

(2) (1)で得られたゾーン間交通量について、それを着側について集計したものが所与の発生量に一致し、他方発側について集計したものが所与の集中量に一致するように分布交通量を修正するモデル。

(1) のモデルとして、従来よりその構造形式が最も整合性がとれ、また適用例も数多くあるグラビティモデルを採用し、(2) のモデルとして、フレーター法を採用した。なお分析にあたっては、北海道を道北・道東・道央・道南の4地域に分割し、内々交通量を除外した全国50都道府県間2450 ODペアを対象とした。

3. 分析の手順

分析に用いたデータは、旅客地域流動調査（昭和49年、54年、59年）から得られた11項目（表-1）を合計したOD表である。また県間距離のデータは各都道府県の県庁所在地間（道北は旭川、道東は釧路、道央は札幌、道南は函館）の直線距離と、昭和59年時点での高速自動車国道と一般国道から成る全国幹線ネットワーク

表-1 機関項目

1. 国鉄定期	国 鉄	7. 乗合バス	自 動 車
2. 国鉄普通		8. 貸切バス	
3. 民鉄定期	民 鉄	9. 自家用バス	
4. 民鉄普通		10. 業務用乗用車	
5. 旅客船	旅 客 船	11. 自家用乗用車	
6. 航空機	航 空 機		

から、各県庁所在地間の時間的最短経路探索によって求められた道路時間距離の2種類のデータである。以上のデータを使い、グラビティモデルによりパラメータ推計を行なう。さらにそのパラメータの時系列的移転性の分析及び感度分析を行ない、将来予測の可能性を検討する。

4. 推計結果

$$X_{ij} = \frac{\alpha \cdot (U_i \cdot V_j)^\beta}{T_{ij}^\gamma}$$

表-2 パラメータ推計結果

距 離	年	α	β	γ	誤差平均	RMS値	相関係数
直線距離	s 49年	150.0	0.516	2.046	440.4	1630.4	0.9968
	s 54年	97.8	0.535	2.038	477.8	1866.9	0.9973
	s 59年	66.0	0.558	2.076	541.2	2038.9	0.9971
道路時間	s 59年	0.389	0.445	2.241	845.4	4640.4	0.9860

パラメータ推計の結果（表-2）、直線距離を使用した3つのモデルで、発生・集中量の乗数である β 、距離の乗数である γ とも、数字的にも妥当であり、10年間安定していると考えられる。また相関係数も0.997前後と極めて高い数字で安定しており、有意な推定結果が導き出されている。昭和59年度の道路時間距離を使用したモデルは、適合度で直線距離のモデルに劣るものの、数字的に見れば相関係数は0.986と十分高く、良い結果が得られている。

次に、パラメータ推計の結果からパラメータの時系列的移転性の分析をした結果を示す。（表-3）昭和49年のパラメータを使って昭和59年を推定した結果、昭和54年のパラメータを使って昭和59年を推定した結果の双方とも、適合度は極めて高く、パラメータの時系列移転性は十分あると考えられる。

表-3 移転性分析結果

	フレーター法	誤差平均	RMS値	相関係数
49年パラメータ →59年推定	かけない	1547.3	14948.1	0.9574
	かける	554.8	2056.4	0.9970
54年パラメータ →59年推定	かけない	1476.9	13671.1	0.9599
	かける	556.8	2109.9	0.9970

以上のような結果から、乗数パラメータ β 、 γ は感度が鈍いのではないかと考え、

次に乗数パラメータの感度分析をした結果を示す。

（表-4）発生・集中量の乗数パラメータ β は上下30%の変動があっても、推定結果の適合度はほとんど変動がなく、感度は全く鈍いと言える。また距離の乗数パラメータ γ も、上下30%の変動に対して、適合度は相関係数で上下0.5%ほどの動きしかない。このことは β 、 γ の変動が推定結果におよぼす影響は微小であるということを示しており、これらのパラメータを使って将来予測をすることは十分可能であると言える。

5. むすび

近年、パーソントリップ調査の結果より都市内交通の分布交通量予測をする際、グラビティモデルの適用については、距離抵抗の問題や、ゾーンサイズの問題など、いくつかの問題点がとり上げられ、その是非が問われてきた。その結果、直接残差最小2乗法や非集計目的地選択モデルなど、新しい形の分布交通量推計モデルが提案されてきた。事実、昨年は非集計目的地選択モデルによる分布交通量推計を行ない、一応の成果を得ている。

しかし、本研究のように、日本全国の分布交通量を一つの県を一つのゾーンと考えて、マクロ的に分析しようとした場合には、極めて単純なグラビティモデルとフレーター法で十分分布交通量が推計できるということが示された。また、パラメータの感度が鈍いということと、これらのモデルの操作性が高いということを考えれば、将来の分布交通量を予測することも十分可能で、有意なことであると言える。

表-4 パラメータ感度分析結果

	誤差平均	RMS値	相関係数
β 10% 増	545.0	2054.0	0.9971
β 20% 増	549.8	2071.8	0.9970
β 30% 増	555.5	2092.0	0.9970
β 10% 減	538.1	2026.7	0.9971
β 20% 減	535.7	2017.4	0.9971
β 30% 減	534.0	2011.3	0.9971
γ 10% 増	477.9	1723.9	0.9976
γ 20% 増	447.9	1573.7	0.9979
γ 30% 増	440.6	1560.4	0.9980
γ 10% 減	652.1	2529.5	0.9962
γ 20% 減	796.5	3204.5	0.9947
γ 30% 減	970.3	4083.6	0.9923