

発生・分布モデルの地域間比較

広島大学 正員 杉邊 雅等
 広島大学 学生員 〇吉田 靖

1. はじめに

本研究は交通量需要予測における4段階モデルの、簡略化の1手法としてのパーソントリップ調査の省略の可能性、すなわち過去に実施されたパーソントリップ調査および国勢調査等のデーターを統合することにより、それらと将来、交通計画を行おうとする地域に適用できるデーターと為し得るかどうか、を解明しようとしたものである。その1手段として、発生および分布モデルの地域間比較を行い、係数の安定性および変動の地域性を明らかにしようと試みた。係数の地域性が明らかとなり、パーソントリップ調査が無用となれば、交通計画における時間と費用が大幅に節約されることになる。

2. 発生モデルの地域間比較

比較にはデーターの入手し得た、広島、京阪神、中京、静岡・清水、札幌、仙台、北部九州、熊本、金沢、富山・高岡、高松・坂出、長崎、鹿児島、茨松の14都市圏で行った。モデル式として1元1次、2元1次、3元1次の3種類の線型回帰式を用いたが紙面の都合等により、ここでは1元1次の回帰式による解析結果を示すことにした。目的変数としての交通目的とそれらに対応する、説明変数としての人口指標を表-1に示した。

14都市圏について、それぞれ回帰分析を行い係数を推定した。

表-1 交通目的別人口指標

Y		X
出勤	発生	居住人口
	集中	従業員人口
登校	発生	居住人口
	集中	就学地児童・学生数
帰宅	発生	従業員人口
	集中	居住人口
業務	発生	従業員人口
	集中	従業員人口
日常的行動	発生	従業員人口
	集中	従業員人口
非日常的行動	発生	従業員人口
	集中	従業員人口
全目的	発生	従業員人口
	集中	従業員人口

i) 係数 a_0 の比較

図-1が交通目的別、発生・集中別に係数 a_0 の変動の様子を示したものである。登校集中はデーター不足のため除外した。

この図より明らかに、変動が非常に大きいことが分かる。

次にこれらの交通目的の中から幾つかを選んで、変動の地域性を調べた結果を示す。

・出勤発生……北部九州(最小値)、京阪神(最大値)および広島が特異な値を示す。鹿児島、長崎および熊本が約-1,000の値を示す。静岡・清水、札幌および茨松が約-100を示す。

・登校発生……鹿児島、長崎、熊本、広島および金沢が-100~-300の間に分布する。静岡・清水と茨松が約-10の値を示す。北部九州と京阪神が特異である。

・帰宅発生……広島、北部九州および京阪神が特異で、その他の都市圏は5,000付近に分布している。

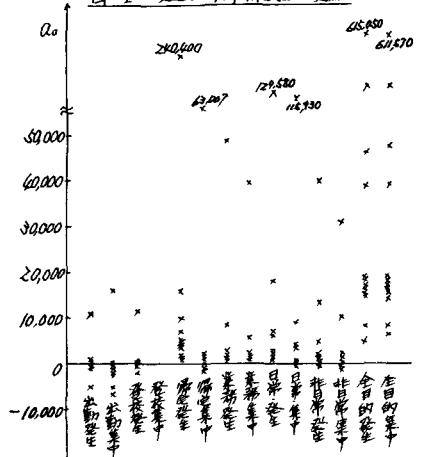
・帰宅集中……鹿児島、長崎、熊本、北部九州および金沢が-1,000~0の間に分布し、静岡・清水、茨松が約500の値を示す。広島、京阪神が特異である。

・業務発生……全都市圏とも正の値を示したが、変動の地域性は顕著には見られない。静岡・清水と茨松がほぼ等しい。

・全目的発生……金沢、長崎、熊本、仙台および札幌が1,800~2,000の範囲に分布する。静岡・清水と茨松はほぼ等しく、約700を示している。

$$\begin{aligned} y &= a_0 + a_1 x \\ y: & \text{目的変数} \\ x: & \text{説明変数} \\ a_0, a_1: & \text{係数} \end{aligned}$$

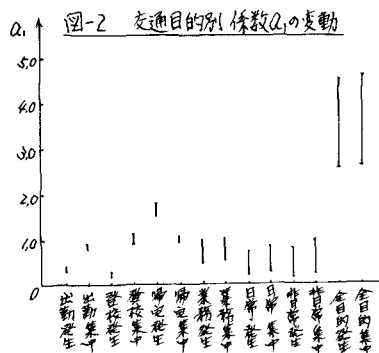
図-1 交通目的別係数 a_0 の変動



以上のことから、京浜神、広島および北群九州が特異な値を示すが、静岡・清水と浜松の組、また金沢、長崎熊本、仙石および鹿児島組がそれぞれ、係数の似かような傾向を示すことがわかる。

ii) 係数 α_i の比較

交通目的別、発生・集中別に係数 α_i の変動の範囲を示したのが図-2である。図より分かるように、出勤発生および集中、登校発生および集中、帰宅発生および集中は比較的変動が小さく、これらの交通目的の係数 α_i における地域的変動は小さいと考えようである。このことから出勤、登校、帰宅の交通目的の係数 α_i の平均値、あるいはそれに類する値は、全国どの地域にでも適用できる推定値とし得る可能性は大きいと思われる。次に変動の大きかった交通目的の中から幾つかを選び出し横軸に従業人口密度、計算に用いたゾーン数等ととり、グラフ表示することにより変動を調べた。



- 従業員人口密度を横軸にした場合の業務発生……密度が小さくなるにつれ、係数 α_i は大きくなる傾向がある。
- ゾーン数を横軸にした場合の業務発生……ゾーン数50以下の都市圏が比較的大きな値を示したが、ゾーン数20付近の都市圏の変動が大きい。
- 従業員人口密度を横軸にした場合の日常的行動発生……密度が 0.07 人/km^2 付近を頂点とする、上に凸の曲線に乗る傾向が見られる。
- 従業員人口密度を横軸にした場合の全目的発生……密度が $0.045 \sim 0.085 \text{ 人/km}^2$ では係数の変動は小さく、その範囲外では変動が大きい。その変動のパターンは、ゾーン数の少ない都市圏の係数が大きく、ゾーン数の多い都市圏はその逆であった。

ここにおける解析では顕著な特徴は見られず、係数の変動を1つの指標で説明することはできなかった。ゆえに、これらの交通目的においては、さらに係数の変動を多方面から検討し、変動に大きく影響を及ぼす因子を見つけ出す必要があると思われる。

3 分布モデルの地域間比較

i) 式(1)の比較

α と β とは都市圏個々についてみると、いずれの都市圏においても、また、いずれの交通目的においてもかなり似たような値を示し、その差の大きいものとしては、0.2程度であった。一方、都市圏全体から変動をみると割合、変動は小さく、0.3~0.6の範囲の値であった。その変動の範囲は0.4~2.1程度であった。しかし、 β の変動がかなり大きく、0.05~10.0であった。

ii) 式(2)の比較

δ は全交通目的を通じて変動の範囲が1.3~2.3と、比較的小さかった。一方、 ϵ は $10^{-4} \sim 10^2$ の範囲で変動していた。地域的には、中京と金沢、長崎と鹿児島がそれぞれ傾向を同じくしていた。式(2)は式(1)において $\alpha = \beta = 1$ 、としたものであるが、i)で述べたことと、得られる相関係数の高いことから、適当で、かつ、かなり有効な式の簡略と思われる。

4 まとめ

発生モデルの係数 α_i および分布モデルの係数 α, β, δ は変動が比較的小さく、これらの値は他の地域にも適用できるとと思われる。これには、これらの値を用いて推定した将来交通量の精度検定が今後、必要である。一方、発生モデルの係数 α_i および分布モデルの係数 ϵ は、地域あるいは交通目的によっては、一部似かよった所もあるが、全体的に変動が大きく、これらの変動の説明については今後の課題として残った。

表-2 分布モデル式

$$X_{ij} = k \frac{U_i^\alpha \cdot V_j^\beta}{T_{ij}^\gamma} \quad (1)$$

$$X_{ij} = k \frac{U_i \cdot V_j}{T_{ij}^\delta} \quad (2)$$

X_{ij} : ゾーン-ゾーン間の分布交通量
 U_i : iゾーンからの発生量
 V_j : jゾーンへの集中量
 T_{ij} : ゾーン-ゾーン間の所要時間
 $k, \alpha, \beta, \gamma, \delta$: 係数