

名古屋大学 正員 毛利正光
 福井大学 正員 本多義明
 名古屋大学 学生員 三星昭宏

まえがき

交通事故数は近年増加の一途をたどっている。その対策として、法規制、工学、教育などの面がなされているが、最近の交通事故の増加は個々のミクロな対策だけでは不十分のように思われる。すなわち現行の自動車交通、モータリゼーションの特質、限界を踏まえたとえでの都市計画的、国土計画的、政策的な対策と、自動車そのものの改変が必要とされるように思われる。

本報告はそのような都市計画、交通計画および道路、交通の技術的改良の研究過程で問題となった統計的手法に関するものであり、多変量解析のなかの線形判別関数の応用を紹介し、さらに都市計画上の問題を12考察するものである。

1. 線形判別関数について

交通事故の発生要因は種々あり、それらが組み合わされて発生するものである。この要因を組み合わせて過去の事故統計にもとづき解析するのが多変量解析であり、因子分析、回帰解析、判別関数、推定検定論などが含まれる。これまで回帰解析などを用いた交通事故解析はいくつか発表され、一定の成果が見られている。

線形判別関数は良種の変量の上で規定される母集団が P 個あり、これら各母集団にはすでに $n_1, n_2, \dots, n_P$ 個の過去の情報が存在している場合これらをもとに新たに得られた良変量観測値が P 個の母集団のうちのどの1つに帰属するかを知るため1次結合による指数の限界値を見出し、それより大か小かによって判別する方法である。たとえば2相に分ける場合

$$Z = \lambda_1 x_1 + \lambda_2 x_2 + \dots + \lambda_k x_k \quad (1)$$

とおき係数 λ を決定するが、誤った判断を下す確率およびそのような誤りによる期待損失費用を最小ならしめるように過去のデータを用いて決定される。

2つの正規母集団 $N(m_1, \Sigma)$ 、 $N(m_2, \Sigma)$ の場合誤った答えを出す確率は1-中(0/2)、ただし D^2 はマハラノビス距離で

ある。式(1)をスカラー量 λx で表わすと $|\lambda x - \lambda m_1|$ 、 $|\lambda x - \lambda m_2|$ の大小により決定する。 λ は $\lambda = \Sigma^{-1}(m_1 - m_2)$ で決定される。

2. 交通事故解析への応用

線形判別関数法は計画、設計の過程では図-1における矢印に使われると有効である。

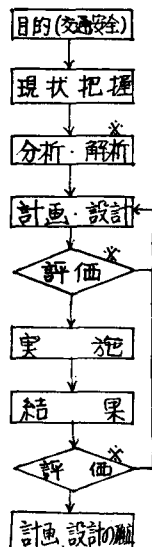


図-1 適用のフローチャート

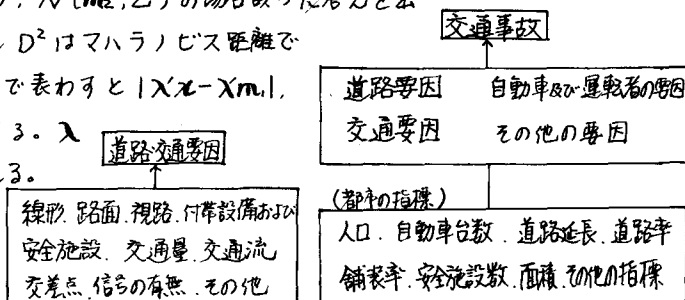


図-2 事故のミクロ的要因

図-3 マクロ的成因に関連する指標

交通事故の要因解析として考えられるものを図-2、図-3に示す。図-2は交通事故に関連する道路交通要因をミクロに見たものである。図-3は要因に関連のある項目をマクロに見たものであり、事故発生に関連すると思われる都市(地域)の指標である。各指標相互に関連があり、また事故発生の原因となっていないものもあるので注意が必要である。

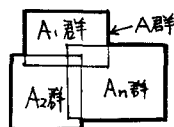


図-4.

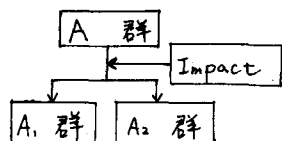
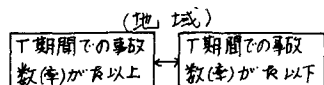
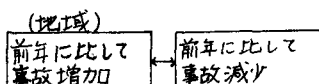


図-5. Impactによる群の分化

適用方法としては図-4、図-5の2つの場合が考えられる。図-4は各要因を併列的に並べ事故に関



する傾向を分類して適用するものであり、図-5はある要因がインパクトとして加えられた場合事故の増減に関する傾向を分類して適用するものである。

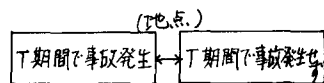
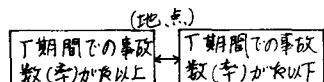
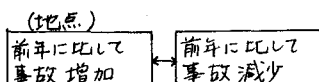


図-6. 分類パターン

マクロ時、ミクロの解析はそれぞれ地域(都市)、地点(交差点、曲線部など)に適用される。その場合の事故発生の傾向による群の分け方は図-6に示すようになる。

3. 具体的適用

マクロ的解析では、すでに単純相関解析で事故数と人口、保有台数との相関が強く、都道府県単位から市単位では極めて強い相関も見出している。ここではさらに上記の要因と合わせて図-6の分類を行ない、都市の動態と事故との関連を分析した。また安全施設の投資の効果をマクロにとらえようとした。また大都市と周辺都市との比較を行なった。

ミクロ的解析では地区内細街路の危険性について分析し、すでに得ている十字交差と丁字交差の事故率の違いについてさらに判別関数法を確認した。また安全施設の効果のある場合と無い場合について解析を行なった。

4. 適用上の考察とまとめ

線形判別関数法の長所は各要因を組み合わせて量の差異が質の差異をもたらす明確に異なった種類に現象する場合に有利なことである。各要因の量的差異が類別されるなどの飛躍的差異をもたらさない場合はむしろ一般の回帰解析が有利である。交通事故の場合は危険性を評価する方法としてよりもある対策が効果をもたらす場合とそうでない場合のように、地域または地区の特性が大きく異なっている所のある目的に対応する類別を行う方法として有利である。従来安全対策の効果が、なしなど一般化してとらえられないことが多かったが、この方法により説明され得よう。

参考文献 中山知郎編;『現代統計学大辞典』,東洋館新報社 北川敏男編;『多変量解析論』,共立出版株式会社。ポール・G・ホエール(田中玄一訳);『数理統計学入門』,科学新報社(1954)