

名古屋大学 学生員 〇三星昭宏
 名古屋大学 学生員 所浩司
 名古屋大学 正員 毛利正光

まえがき

交通事故発生 の各種要因を多変量として解析する方法はこれまでにいくつか試みられている。しかしこの問題の複雑さとデータ収集の困難さにより、発生要因の多くを網羅した意味ある結果を得るのは容易ではないとされている。

ここではベイズの決定理論を応用した線形判別関数法により、事故数(または事故率)を基準に2種類にデータを分類した場合要因がどのように影響しているかを知らうとし、発生メカニズムをさぐろうとするものである。

筆者らは事故がマクロに見ればモータリゼーションの進展と密接に関連していることを踏まえその強さを知ろうとし、また具体的な数値を見出そうとした。

本報告は以前発表した⁽¹⁾線形判別関数による解析の続編であり、マクロ的解析を中心にしたものである。

1. 諸元

$Z = \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \dots + \lambda_n X_n$ とおき X_i を要因値、 λ_i を係数とすると Z は分類を誤る確率を最小にした分類決定の指数である。 D^2 をマハラノビス距離とすると $p = 1 - \phi(D/2)$ は分類を誤る確率、ただし ϕ は正規分布の分布関数である。

2. 適用

マクロには事故は人口、保有台数と強い相関を示している。県単位ではこれらで殆んどが決定されてしまうことをこれまでに見出した。ここではさらに単位を小さくして市と単位とし、全国の県庁所在都市および人口20万~100万の都市をとり、1人当たりの人身事故率を計算し、その上位と下位の都市の指標を9種取ってその2つのカテゴリーに分類して計算を行なった。都市を上記のように限定したのは、性格の比較的似た都市をとることによりその他の指標が要因として大きくさいてくると防ぐためである。分類は事故率の上位と下位20%ずつおよび36%ずつの2種類について行なった。それらを以下に示す。(これらはすべて昭和41年度をとった)

都市の指標、 X_1 :自動車保有台数(台)、 X_2 :人口(人)、 X_3 :面積(km^2)、 X_4 :道路延長(km)、 X_5 :道路面積(km^2)、 X_6 :人口密度(人/ km^2)、 X_7 :道路率(%)、 X_8 :自動車保有率(台/人)、 X_9 :自動車密度(台/面積)

分類、(資料の不備なものは一部份除いた)、①カテゴリーA(事故率上位20%):岐阜、静岡、津和歌山、岡山、広島、佐賀、浜松、清水、姫路、福山、カテゴリーB(事故率下位20%):弘前、秋田、いわき、松山、長崎、宮崎、函館、小樽、市川、横浜、佐世保。

②カテゴリーA'(事故率上位36%):上記カテゴリーAおよび水戸、前橋、甲府、奈良、和歌山、高知

熊本、山口、一宮、四日市、カテゴリー-B' (事故率下位36%) : 上記カテゴリー-Bおよび盛岡、仙臺、米沢、新潟、富山、金沢、F国、大分、豊中。

以上 ① カテゴリー-A 11都市、B 11都市、② カテゴリー-A' 20都市、B' 20都市の2種類をとった。

3. 結果

Zのプラス側をカテゴリー-A、A'、マイナス側をカテゴリー-B、B' とするように係数と決定すると、以下のようになる。

① カテゴリー-A, B の場合

$$Z_1 = 4.22 \times 10^{-6} X_1 - 9.42 \times 10^{-7} X_2 - 2.85 \times 10^{-2} X_3 + 1.69 \times 10^{-3} X_4 - 1.05 X_5 - 3.56 \times 10^{-6} X_6 \\ - 5.70 \times 10^{-2} X_7 - 5.24 X_8 - 9.37 \times 10^{-6} X_9 - 5.77$$

$$D^2 = 4.8212 \quad 1 - \Phi(D) = 0.14 \text{ (判断と誤る確率)}$$

② カテゴリー-A', B' の場合

$$Z_2 = 1.53 \times 10^{-5} X_1 - 1.92 \times 10^{-6} X_2 - 1.46 \times 10^{-2} X_3 + 2.92 \times 10^{-3} X_4 + 6.34 \times 10^{-2} X_5 - 4.05 \times 10^{-6} X_6 \\ + 2.13 \times 10^{-2} X_7 - 5.22 X_8 + 3.04 \times 10^{-6} X_9 - 0.63$$

$$D^2 = 2.8752 \quad 1 - \Phi(D) = 0.20 \text{ (判断と誤る確率)}$$

4. 考察

各指標は事故発生の要因であるとはこれらの統計データから断定はできないが、これらの諸指標で分類すれば事故発生率の高い都市と低い都市すなわち危険性の高い都市と低い都市に良く分かれることが得られた。なお各指標を個別に取り出し係数について議論することは各指標間の相互関連があることも考えられるため危険である。

このように性格の比較的似た都市を取り出しても上記のように0.86、0.80と高い確率で9指標により分類される原因としてはやはりモータリゼーションと事故の関連が強いためと推定され、県単位からさらに都市単位に規模を落してもその傾向は変らないものとなった。教育や安全施設が事故に効果を明確に持つのはさらにミクロな単位であらうと思われる。

これらは諸都市の危険性と判別するのにさらに使うことができようか。今日の交通事故問題を根本的に解決していくには道路交通そのものの再検討を要することとも示しているように思われる。

判別関数法はさらにミクロな単位で適用して安全施設などの効果がある場合、無い場合について他の要因を含めて検討し、適切な対策を見出すことに今後使っていくつもりである。

なお地区内街路の交差形態と一方通行規制についての評価の適用もこの方法で行ない結果を得たことを付記しておく。

(1) 毛利正光、本多義明、三星昭宏：線形判別関数による交通事故解析，土木学会第25回年次学術講演会講演集。