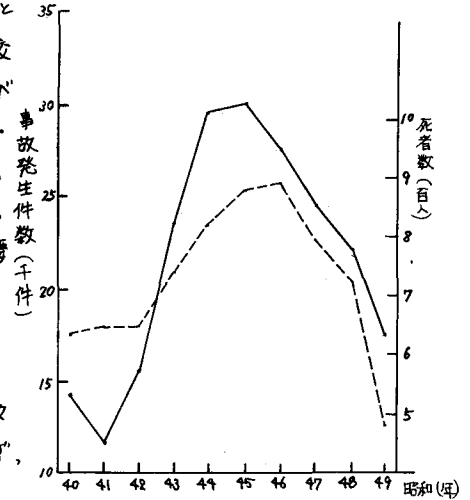


交通事故の分析に関する一考察

北海道大学 学生員 ○ 青木桂一
北海道大学 正員 加来照俊

I まえがき

交通事故を原因別に考察した場合、実に様々な要因がからみ合っていることに驚かされる。しかし、このような交通事故も経年的に見た場合、即ち交通事故数・死者数などを統計量として扱った場合、そこにはいくつかの傾向が見える。(図1)を見ると、昭和44年・45年をピークとして、交通事故は上昇から減少傾向に拘っている。しかし、一般に交通事故に最も関連が深いと考えられている自動車台数は、前年に比べて減少した年は無い。そこで、本研究では交通事故支配要因を社会・経済的要因に求め、最も影響力の大きい要因を選出を試みた。まず、主成分分析及び単相関を用いて、交通事故増減の説明要因を選出し、次に重回帰分析により交通事故の将来予測を行ない、その要因の重要性を確かめた。



(図1) 交通事故の推移

II 対象データについて

本研究に用いるために当初準備した変数数は59であったが、種々の試行の結果最終的には31に減らした。以下には全変数を列挙せず、それらを分類した7項目を示す。

- | | |
|----------------------------|---|
| 1) 交通安全施設
(横断歩道設置箇所数など) | 2) 取締状況
(1人1台当り年間平均走行キロ等) |
| 3) 交通環境
(自動車台数など) | 4) 新聞記事
(交通安全の呼びかけ記事掲載件数など) |
| 5) 道路整備状況
(道路延長など) | 6) 事故現況
(事故数など) |
| 7) 一般経済
(工業出荷額など) | [以上の変数について、本道を対象とし、昭和40年～昭和49年までの値を収集した。] |

これらのうち、6)の事故現況と他の項目の変数との単相関により得られた結果から、特徴的な事項を述べれば以下のようなになる。

- <1> 多くの変数は単調増加傾向にあるが、交通事故数と正の相関が高い変数は道路の利用率を表す変数群である。(自動車一台当り年間平均走行キロ、ガソリン消費量など。)
- <2> 逆に、負の相関が高い変数は、罰則・取締りの強化を示す変数群である。(行政処分件数・1人1台当り年間平均走行キロなど。)
- <3> 自動車一台当り走行キロで各年の事故数を標準化したものと他の変数との単相関をとり、減少要因を見れば、交通安全施設や道路整備を示す変数群が現れる。(一般道路標識・道路面積など)

III 交通事故関連要因の選択

交通事故の増減に関連する要因を選択するため、ここでは次の二通りの場合について主成分分析を試みた。

最初は、前述の变量項目の1)～7)を全て用いたものであり、次に、6)を除いた变量を用いたものである。その理由は次のようである。最初、全变量を用いた主成分分析を行なった場合、累積寄与率が「第一主成分まで」で80%以上になった。そして第一主成分として「都市化傾向」のような成分が現れ、第二主成分として「事故発生傾向」のような成分が現れ、第二主成分を構成する变量はほとんどが6)の事故現況から成っていた。それで次に6)の事故現況に関する变量を除いた残りの23变量で主成分分析を行なってみた。その結果、累積寄与率は第二主成分までで80%以上となり、第一主成分として「経済活動」のような成分が現れ、第二主成分として「交通安全対策」のような成分が現れた。以上の二回の主成分分析の成分得点を(図2)、(図3)に示す。これらの図から「交通事故」なる主成分概念は事故件数・死者数同様、昭和44～45年まで一挙に上昇から下降に移っていることがわかる。また、10年間を通してみると都市化傾向は順調に伴ってはいるが、その中でも経済活動は昭和44年～46年まで一挙に下降に移り、逆に交通安全施設は、昭和42年～43年まで一挙に上昇に移っている。しかし、この上昇及び下降傾向は、原データが単純増加を示していることを考えれば、相対的なもので、又は伴が率のようなものの傾向であると考えられる。(このことは、原データについて昭和40年～49年までの伴が率を比較した結果、妥当性が見出された。)以上の解析結果に基づいて交通事故の将来予測のための变量を選ぶとすれば次のようになる。

i) パトカー年間平均走行キロ；

交通事故数を直接減少させる要因が警察の機動力の強化であったことから、その代表变量として。

ii) 自動車一台当り年間平均走行キロ；

交通事故数の直接的増加要因の代表变量として。

iii) 貨物輸送トンキロ；

交通事故増加の基本的要因が経済活動であると推定されたため、その代表变量として。

iv) 横断歩道道路表示箇所数；

経済活動との比較において、交通安全施設は特に最近において効果を発揮していることから、その代表として。

ここで問題となるのは、ii)について、それが真に成立しているかということである。そこで次に対象を変えて、以上の事を次に確かめてみる。

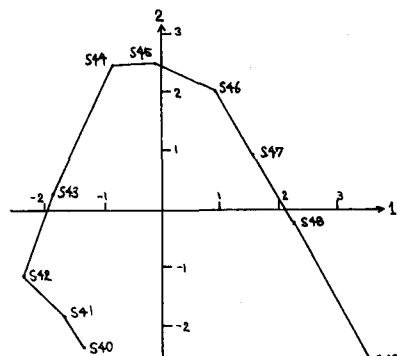
IV 地域別データによる主成分分析

上述の目的を達成するため、ここでは北海道の各支庁の持つ地域特性に着目し、これを交通事故の増減と関連させた。用いた变量は本来なら第二章で用いたと同様の項目にすべきであるが、資料の都合上この節の目的を考えて、次の4項目13变量と外的基準としての事故数の合計14变量を用いた。

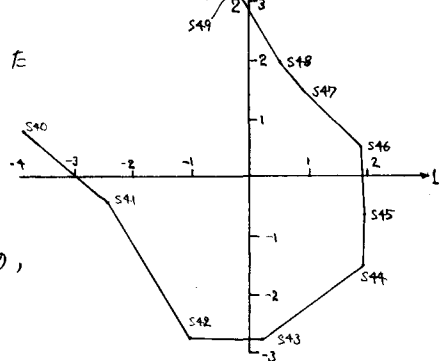
1) 農村型の特徴を示す变量 2) 人口集中の特徴を示す变量

3) 経済・産業の動向を示す变量 4) 交通環境の特徴を示す变量

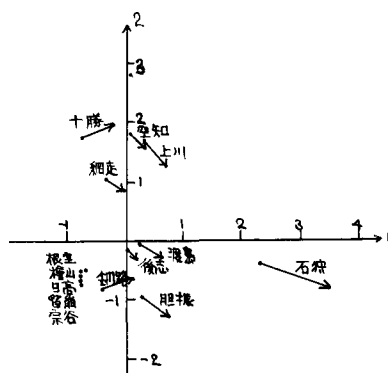
サンプルとしては北海道14支庁を用い、交通事故が増加傾向にある昭和43年と、減少傾向に移った昭和47年とについて主成分分析を行な



(図2) 31变量の主成分分析



(図3) 23变量の主成分分析

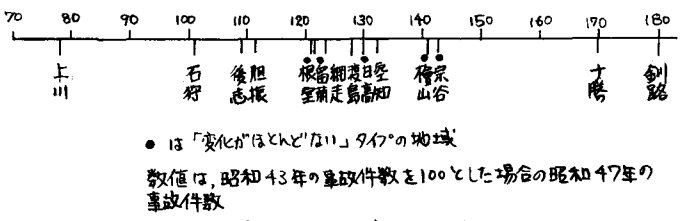


(図4) 地域別データの主成分分析

った。まず兩年について個々に主成分分析を行ない、各軸の再現性を調べ、次いで兩年のデータをまとめて（28 サンプルとなる。）主成分分析を行ない、各地域の兩年間における変化を調べた。その結果、第一主成分までで、兩年とも、累積寄与率が80%を越え、第一主成分として「商業地域型」、第二主成分として「工業地域型」のような成分が現れ、良く再現性が出たので、上述のとうり各地域の変化を調べた。その結果の成分得点図を（図4）に示す。この図からわかる

とうり変動には三つのタイプがあり、それは

「右上方向」、「右下方向」、「変化がほとんどない」である。これらの傾向と交通事故の増減との関係を見るために（図5）を掲げている。この図に見られるとうり、最も交通事故の増加が著しいのは「右上方向」のタイプの地域で、「右下方向」のタイプに属する地域では、交通事故は減少しているか又はわずかの増加を示すにすぎない。そして「変化がほとんど無い」のタイプに属する地域はその中間に位置している。このことから第二章における考察が裏づけられていると考える。



（図5）各地の事故件数の変化

V 交通事故の将来予測

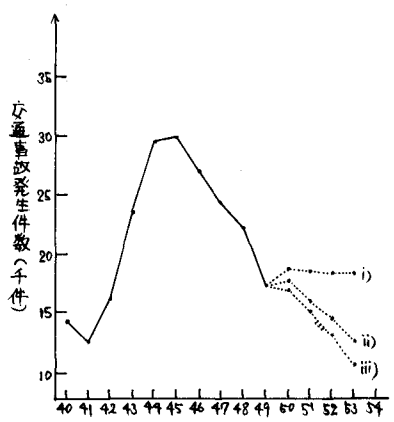
以上の考察から、第二章における変量の妥当性が確認された。ここでは、それら4変量を用い、交通事故件数を外的基準として、重回帰式を作成した。その結果次に示す式が求められた。

$$Y = -5.3245A + 1.8608B - 0.1569C + 0.2825D + 18.6816$$

- ただし A；1トカー一台当り年間平均走行キロ
- B；自動車一台当り年間平均走行キロ
- C；横断歩道道路表示箇所数
- D；貨物輸送トンキロ
- Y；交通事故発生件数

上式中において人為的に操作が可能なる要因はA、Cである。特にCについては交通事故との単相関をとった場合に相関係数が正（交通事故を増やす要因）として作用していたのに対して、B、Dのような経済活動の要因を入れた場合に減少要因となることが特徴的である。次に重回帰式中人為的操作ができない要因はB、Dである。それで、将来予測をする場合これらの要因の将来値は過去の傾向から推定する必要がある。実際B、Dについて適当な曲線を当てはめ、Aについては次の三通りの試みを行なった結果を（図6）に示す。

- i) 両変量とも昭和49年の値を維持した場合。
 - ii) 交通安全施設を昭和49年の値から年率10%の割合で増加させた場合。
 - iii) 取締りを昭和49年の値から年率10%の割合で増加させた場合。
- しかし、実際には交通安全施設や取締りを年率10%で増加させ続けることは不可能なので、実際の交通事故数はこれらの曲線の間位置するであろうと推定される。



（図6）交通事故の将来予測

Ⅵ あとがき

以上から得られた結果を次に要約する。

- (1) 交通事故増加を阻止するのに直接的に寄与しているのは警察の機動性の強化であり、パトカー・配車台数などの機動力の整備は交通安全施設の充実と同様、経済・産業の発展に関係してくる。
- (2) 産業・経済の発展による交通の発生、道路利用価値の増加等が交通事故数の自然増のようなものを促進する役割を果たしている。
- (3) 交通安全施設や道路整備の拡大、特に信号機・横断歩道等の交通安全施設の整備は、経済活動や産業の発展との均衡において、それを上回る投資がなされた場合には交通事故減少に積極的に貢献し、その効果の現出には時間的遅れを伴う。

以上、今回の解析により、交通事故を支配する要因を求めたが、最も問題となる点はいずれの変量の選択である。この点を中心に以後研究を続けるつもりである。最後に今回の解析に用いた資料を御提供いただいた道庁交通課の方々に謝意を表します。

参考文献

- 1) 「交通安全録書」 北海道交通安全総合対策本部（昭和42年～49年）
- 2) 「月刊交通五月号」 警察庁交通局 昭和49年版
- 3) 河口至函 「多変量解析法入門」 数学ライブラリー-32 森北出版
- 4) 鮎戸 弘 「因子分析とは何か」 数理科学 1974年 4月号
- 5) 奥野忠一 「多変量解析法」 日科技連
- 6) 円山由次郎 「需予測と時系列分析」 日本生産性本部
- 7) 「交通事故発生件数の増減に関する要因の調査と概要」 内閣府理大臣官房交通安全対策本部