



Title	交通事故と社会経済要因との関連に関する研究：多変量解析による考察
Author(s)	加来, 照俊; Kaku, Terutoshi; 辻, 信三 他
Citation	北海道大學工學部研究報告, 83, 1-13
Issue Date	1977-03-25
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/41407">https://hdl.handle.net/2115/41407</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	83_1-14.pdf



## 交通事故と社会経済要因との関連に関する研究

——多変量解析による考察——

加 来 照 俊\* 辻 信 三\* 青 木 桂 一\*

(昭和51年9月30日受理)

### A Study on the Relation Between Traffic Accidents, Social and Economic Factors

— A Consideration by Multivariate Analysis —

Terutoshi KAKU, Shinzo TSUJI and Keiichi AOKI

(Received September 30, 1976)

#### Abstract

Traffic accidents have decreased in Hokkaido since it reached a peak in 1970, although it was expected that traffic accidents may well have increased with the increment of registered vehicle numbers and the development of social and economic life. The aim of this study using multivariate analysis is to determine the relationship between contributing factors including social and economic factors which may exert an influence on the traffic accidents.

For the above purpose, considerable data accumulated from 1965 to 1974 were gathered from extensive fields related with traffic accidents and these were analyzed to determine or otherwise clarify the main factors involved in traffic accidents. Finally, using the analyzed results, the future trend of traffic accidents were calculated by multicorrelated equations.

#### 1. ま え が き

近年増々盛んになるモータリゼーションに伴って、交通事故は非常に身近な問題となっている。事故を起こした者も被害者も共に一瞬にして悲劇のどん底に陥いるのが交通事故の特徴である。このような事態に対して最近様々な面から事故分析、事故防止のための多くの研究がなされている。それらのアプローチは例えば、自動車の安定性や安全性の面から、自動車に乗る者の心理の面から、道路の構造の面から、警察の指導の面から、交通環境の面から等様々である。交通事故の推移を示した図1に見られるように、交通事故は昭和44年～45年をピークとして減少傾向に移ってきた。しかし一般に交通事故に最も関係が深いであろうと予想される自動車台数の統計を見れば、前年に比べて減少した年は一年も無い。これは、交通事故発生が交通事故の発生源として自動車の存在が大きなウェイトを占めているものの、その自動車が走行する際の道路施設や交通取締等の交通環境や更には交通需要と関連する各種産業の出荷量や人口動態等の経済活動等の社会現象にも大きく影響を受けていることを示すものと考えられる。それでは何が交通事故を減少させてきた理由であろうか。このように多くの要因が複雑にからみ合った現象からこの種の疑問に答えるのに有効な方法として多変量解析があげられる。そこで今回交通事故は社会現象の一

\* 土木工学科 交通管理工学講座

つであるとの考えから、事故に関連すると考えられる在来の分析に用いられている要因に加えて、多くの社会・経済的要因をも採りあげ、多変量解析を用いてこれらの社会・経済要因の中の事故増減要因又は要因群を経年的に探り出そうとしたのが本研究の目的である。従来交通事故の問題に多変量解析を用いた例は種々ある。例えば特定地域を交通事故の発生特性や交通施設の整備状況で分類するとか、道路交通要因によって事故の発生を説明しようとする、などである。しかしいずれの場合にも、特に北海道においてはデータが短期間のものに限られていた様である。本研究においては、最近交通事故に対する認識の高まりに伴ない整えられてきた過去10年間の北海道のデータから、事故に関連の深い要因を主に主成分分析により掘り出し、さらにそれらを用いて重回帰分析により交通事故の将来予測を試みたのが本研究の内容である。

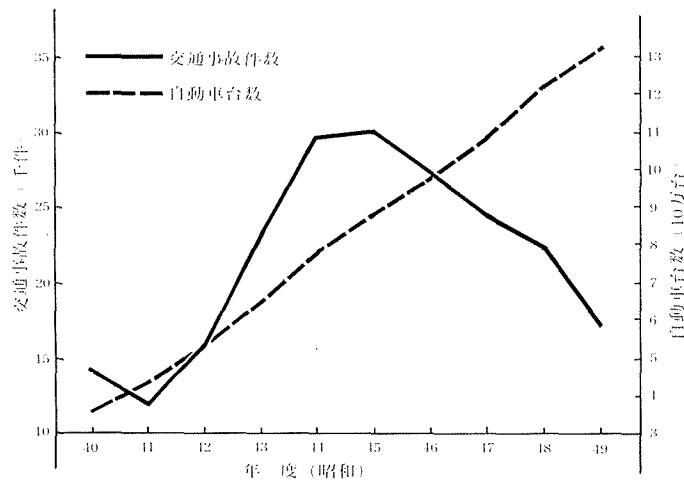


図1 交通事故と自動車台数の推移

## 2. 対象データについて

交通事故発生の変因を交通環境の面のみならず、それ以外の変因にも求めようという本研究の目的にとって最も有害なのは、データの収集に偏見を持つ事であると同時に、全く無意味なデータを単に相関が高いというだけで交通事故増減変因に結びつけることであろう。その事を考慮しながら最初表1に示した59変種を収集した。しかしそれらを後に述べる7つの項目に分類した結果、項目によって変量に偏りがあることがわかったので、各項目毎に変量相互の相関係数と変量の表わす意味を考慮しながら選練を行なった。そのため例えば信号機数や標識数などは横断歩道延長との単相関が高いので除いた。結局変量数は31となり、結果を表1に示す。このことは後に行なう主成分分析の結果からも有効であった。上に述べた7つの項目は次のようになる。

- (1) 交通安全施設
- (2) 取締状況
- (3) 交通環境
- (4) 新聞記事
- (5) 道路整備状況
- (6) 事故現況
- (7) 一般経済

表1 データ

交通安全施設	取 締 状 況	交 通 環 境
<input type="checkbox"/> 定期期信号機ヶ所数 <input type="checkbox"/> 一般道路標識 <input type="checkbox"/> 横断歩道道路表示数 <input type="checkbox"/> 歩道延長 <input type="checkbox"/> 道路照明基数 <input type="checkbox"/> 防護柵延長 <input type="checkbox"/> 交通安全対策特別交付金	<input type="checkbox"/> 無免許取締件数 <input type="checkbox"/> 白バイ一台当り年間平均走行キロ <input type="checkbox"/> バトカー一台当り年間平均走行キロ <input type="checkbox"/> 酒酔運転取締件数 <input type="checkbox"/> 速度違反取締件数 <input type="checkbox"/> バトカー配車台数 <input type="checkbox"/> 交通取締件数 <input type="checkbox"/> 交通警察官数	<input type="checkbox"/> 自動車台数 <input type="checkbox"/> 任意保険加入件数 <input type="checkbox"/> 任意保険加入金総額 <input type="checkbox"/> 自動車取得税交付金 <input type="checkbox"/> 乗用車(新車)登録台数 <input type="checkbox"/> ガソリンスタンド数 <input type="checkbox"/> 四輪乗用車所有率 <input type="checkbox"/> 軽油消費量
<input type="checkbox"/> 交通安全費		<input type="checkbox"/> 運転者数 <input type="checkbox"/> 一台当り走行キロ <input type="checkbox"/> ガソリン消費量
一 般 経 済	道 路 整 備 状 況	事 故 現 況
<input type="checkbox"/> 第一次産業人口 <input type="checkbox"/> 歳 出 <input type="checkbox"/> 人口 <input type="checkbox"/> 輸送人・キロ <input type="checkbox"/> 貨物輸送トン・キロ <input type="checkbox"/> 世帯数 <input type="checkbox"/> 就業者総数 <input type="checkbox"/> 第二次産業人口 <input type="checkbox"/> 第三次産業人口 <input type="checkbox"/> 酒類販売量 <input type="checkbox"/> 工業製品年間出荷総額 <input type="checkbox"/> 労働者平均給与 <input type="checkbox"/> 会社数 <input type="checkbox"/> 財政地方税	<input type="checkbox"/> 舗装道路延長 <input type="checkbox"/> 道路事業国費 <input type="checkbox"/> 除雪費 <input type="checkbox"/> 道路実延長 <input type="checkbox"/> 二次改築費 <input type="checkbox"/> 道路面積 <input type="checkbox"/> 新聞記事 <input type="checkbox"/> 安全運動 <input type="checkbox"/> 交通事故関係記事合計 <input type="checkbox"/> 事故報道のみ	<input type="checkbox"/> 行政処分件数 <input type="checkbox"/> 自家用大型貨物事故数 <input type="checkbox"/> 死者数 <input type="checkbox"/> 傷者数 <input type="checkbox"/> 自家用普通乗用車事故数 <input type="checkbox"/> 事故数 <input type="checkbox"/> 走行キロ当り事故件数 <input type="checkbox"/> 走行台キロ当り事故件数
		<input type="checkbox"/> は 31 変量 <input type="checkbox"/> で 1 グループ

### 3. 交通事故将来予測のための要因の選択

#### 3.1 交通事故及び事故増減要因の推移の検討

主成分分析を行なう前に、選択する前のデータについて、事故数、走行キロ当り事故数、走行台キロ当り事故数と他の 56 変量との間の単相関をとった。その結果から判断できる特徴を挙げると、以下のとおりである。

- (1) 多くの変量が単調増加傾向にある。例えば 10 年間で自動車台数は 3.6 倍、工業製品年間出荷額は 2.7 倍、信号機数は 4.9 倍となっている。従ってこれらの変量と交通事故件数とは一見無関係のように見える。
- (2) 交通事故数と正の相関が高い変量は死者数、傷者数等のように事故に付随して生じる変量は当然として、特徴的な変量を挙げれば、自動車一台当り走行キロ ( $r=0.778$ )、ガソリン消費量 ( $r=0.733$ )、貨物輸送トンキロ ( $r=0.669$ ) であり、道路の利用率が高まれば

交通事故は増えるようである。

- (3) 交通事故数と負の相関が高い変量には、行政処分件数 ( $r = -0.843$ )、パトカー一台当り年間走行キロ ( $r = -0.846$ )、白バイ一台当り年間平均走行キロ ( $r = -0.758$ ) がある。これらによると事故数減少に直接的関与を持つのは罰則の強化と取締りの強化のようである。
- (4) (2) で道路利用率が交通事故との相関が高いことを述べたが、このことから他の諸要因と交通事故との関連を求めるためには、まず交通事故を道路利用率に関する要因で、標準化した変量を用いる必要があると考えられる。そこで今回は、交通事故数を自動車走行キロで除した値である。走行キロ当りの交通事故数を求め、これと他の諸要因との単相関を求めた。その結果減少要因として作用しているものに次のものが挙げられる。一般道路標識 ( $r = -0.876$ ) を代表とする交通安全施設、道路面積 ( $r = -0.887$ ) を代表とする道路整備状況、パトカー配車台数 ( $r = -0.881$ ) 等である。これにより横断歩道等の交通安全施設も無視することができない要因であることがわかる。

### 3.1 事故関連要因の推定

#### 3.2.1 全変更の主成分分析

先に選練した 31 の変量を用いた主成分分析の結果を、表 2 に成分負荷量、表 3 に固有値・寄与

表 2 31 変量の主成分分析成分負荷量

	第一主成分	第二主成分
横断歩道道路表示数	0.98705	-0.00703
防護柵延長	0.98949	0.05122
道路面積	0.66388	0.13796
道路事業国費	0.95796	0.04811
除雪費	0.87491	0.38185
道路実延長	0.94201	0.21815
事故の報道	-0.88501	0.03122
交通事故関係記事合計	-0.38957	0.52697
死者数	-0.14355	0.94772
傷者数	0.32534	0.92305
行政処分件数	-0.10584	-0.85543
自家用大型貨物事故数	-0.28221	0.85891
自家用普通乗用車事故数	-0.61346	0.77960
無免許取締件数	-0.78574	-0.33379
酒酔運転取締件数	0.93983	-0.21731
運転者数	0.36976	-0.28120
任意保険加入金総額	0.96896	0.06385
貨物輸送トン・キロ	0.81731	0.48298
パトカー配車台数	0.97555	0.13269
白バイ一台当り年間平均走行キロ	-0.78635	-0.60622
パトカー一台当り年間平均走行キロ	-0.48867	-0.73207
第一次産業人口	-0.93426	-0.06777
会社数	0.92147	0.22645
歳出	0.47593	0.55185
一台当り走行キロ	0.50535	0.67689
ガソリン消費量	0.66778	0.64394
軽油消費量	0.87713	0.33486
交通安全費	0.77244	0.20391
事故件数	0.22333	0.95027
走行キロ当り事故件数	-0.82232	0.03514
走行台キロ当り事故件数	-0.70718	-0.35047

表3 31変量の主成分分析結果

主成分	固有値	寄与率	累積寄与率
1	20.37213	61.7	61.7
2	7.76392	23.5	85.3
3	1.79745	5.4	90.7
4	1.26611	3.8	94.5
5	0.75009	2.3	96.8
6	0.45855	1.4	98.2
7	0.33668	1.0	99.2
8			

		第一主成分	第二主成分
成分得点	40年	-0.754019	-1.186693
	41年	-0.855288	-0.937426
	42年	-1.171808	-0.624910
	43年	-0.912993	0.171512
	44年	-0.429863	1.261674
	45年	-0.052837	1.279202
	46年	0.491966	1.031073
	47年	0.779499	0.465609
	48年	1.109511	-0.130387
	49年	1.795831	-1.329655

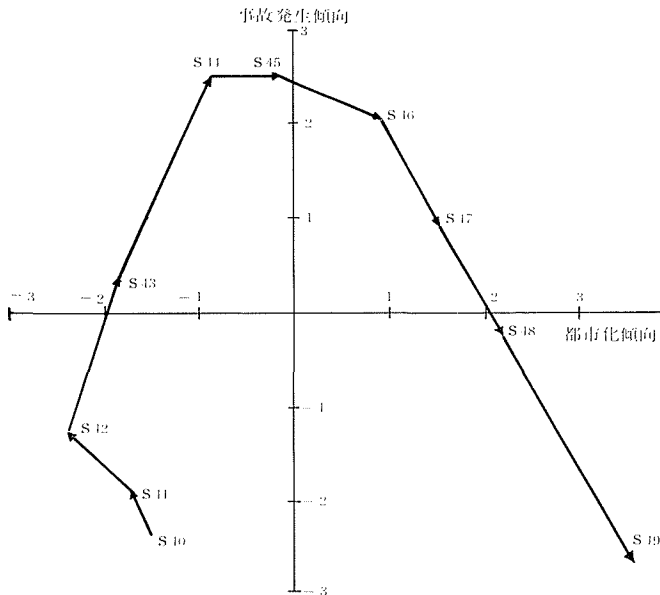


図2 31変量の主成分分析成分得点

率・累積寄与率，図2に成分得点として示してある。累積寄与率より判断して有意な主成分を2つとし，バリマックス回転を施した後の各主成分軸について検討してみる。第一主成分の成分負荷量の大きい位置に集まっている変量には，会社数・横断歩道道路表示・パトカー配車台数・道路実延長・軽油消費量等があり，逆に負の成分負荷量が大きい変量には，第一次産業人口・走

行キロ当り事故発生件数があげられる。これらは産業活動や都市交通整備を表わす変量なので第一主成分の概念としては「都市化傾向」としておく。次に第二主成分の成分負荷量が大きい変量としては、事故数・死者数・傷者数・自家用普通乗用車事故発生件数等があり、逆に負の成分負荷量が大きい変量としては、行政処分件数・パトカー一台当り年間平均走行キロがあり、やや絶対値は小さいが白バイ一台当り年間平均走行キロもあげられる。これらの事から第二主成分は「事故発生傾向」を表わしていると思われる。以上の主成分を用いて各サンプル、即ち昭和40年度から49年度までの成分得点を図にしたのが図2である。これによると昭和40年度から昭和42年度までは「都市化傾向」は下降ぎみで、この間の「事故発生傾向」の伸びは小さい。そして昭和42年度以降の「都市化傾向」はずっと伸び続けており、「事故発生傾向」の方は昭和44年度～45年度をピークに下降に移っている。ただし、ここで注意しておくべきことは、後に問題とする所であるが、「都市化傾向」を表わす変量のどれ一つとして昭和40年度から42年度で減少したものは無いということである。

### 3.2.2 社会経済要因の主成分分析

前節で分離した「都市化傾向」なるものの内容をもう少し詳しく見てみる。使用した変量は先程の31変量から次の、第二主成分に関連の深い、8変量を除いた23変量である。8変量は、死者数・傷者数・行政処分件数・自家用大型貨物車事故発生件数・自家用普通乗用車事故発生件数・事故数・単位走行キロ当り事故数である。分析の結果は表4に成分負荷量、表5に固有値・寄与率・累積寄与率、図3に成分得点で示してある。累積寄与率により有意な主成分は2つとし、バリマックス回転後の両成分について考察してみる。まず第一主成分に関連が深い変量として、一

表4 23変量の主成分分析成分負荷量

	第一主成分	第二主成分
横断歩道道路表示数	0.40624	0.84723
防護柵延長	0.46357	0.82899
道路面積	0.58680	0.34530
道路事業国費	0.45857	0.78750
除雪費	0.73277	0.59517
道路実延長	0.62307	0.69885
事故の報道	-0.20203	-0.91115
交通事故関連記事合計	0.22762	-0.37125
無免許取締件数	-0.73162	-0.45899
酒酔運転取締件数	0.25204	0.80889
運転者数	0.09888	0.14236
任意保険加入金総額	0.50095	0.76487
貨物輸送トン・キロ	0.82430	0.49556
パトカー配車台数	0.53853	0.78331
白バイ一台当り年間平均走行キロ	-0.85636	-0.50989
パトカー一台当り年間平均走行キロ	-0.90364	-0.15844
第一次産業人口	-0.46570	-0.83061
会社数	0.64026	0.66631
歳出	0.59680	0.33930
一台当り走行キロ	0.85651	0.15660
ガソリン消費量	0.84718	0.39042
軽油消費量	0.71968	0.58617
交通安全費	0.62517	0.44563

表 5 23 変量の主成分分析結果

主成分	固有値	寄与率	累積寄与率
1	17.31448	75.3	75.3
2	2.48381	10.8	86.1
3	1.22320	5.3	91.4
4	0.90028	3.9	95.3
5	0.44342	1.9	97.2

		第一主成分	第二主成分	第三主成分
成分 得 点	40 年	-1.978028	0.304573	-1.202392
	41 年	-1.202465	-0.283440	-0.589441
	42 年	-0.525678	-1.132171	1.255663
	43 年	0.090410	-1.371661	1.182246
	44 年	0.996736	-0.736589	-1.016565
	45 年	1.017412	-0.311144	-0.927020
	46 年	1.037669	0.260707	-0.666255
	47 年	0.399658	0.846331	0.041843
	48 年	0.280116	1.058095	0.807435
	49 年	-0.115829	1.595598	1.114484

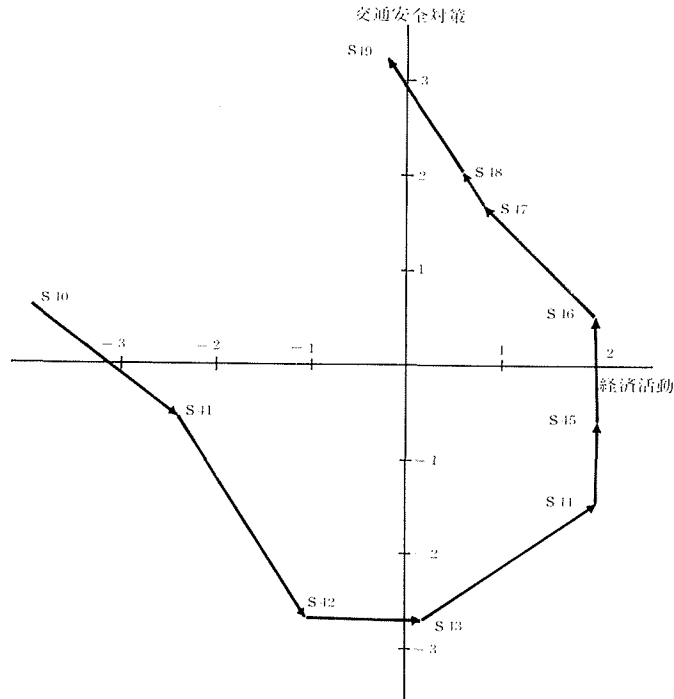


図 3 23 変量の主成分分析成分得点

台当り走行キロ・ガソリン消費量・貨物輸送量があげられ、表 1 も考慮しながら「経済活動」を表わすものとした。次に第二主成分に関連の深い変量としては、横断歩道道路表示・防護柵延長・道路事業国費・パトカー配車台数があげられ、これらから第二主成分を「交通安全対策」とする。以上の主成分のもとに各年度の成分得点を図示すれば図 3 のようになる。図のように「経済活動」

は昭和44年度～46年度をピークとしてしだいに下降に移り、それとは逆に「交通安全対策」の方は昭和42年度～43年度を底に上昇傾向に移っている。ここでも、後に問題にするように、「経済活動」を示す変量のどれをとっても前年に比べて減少したものはない。

### 3.3 考 察

以上の主成分分析についての考察を交通事故の将来予測の変量選択のために行なってみる。これまでの解析の結果、成分得点の各主成分座標上で各変量の経年変化の傾向とは一見無関係な変化が見られた。即ち、「都市化傾向」の一時的低下と「経済活動」の低下等である。これには次のような推論が成り立つと思われる。

主成分座標上には両主成分の相対的変動の状況が現われたのであり、昭和43年度あたりから「交通安全施設」が向上し、「経済活動」が低下したのは相対的に交通安全施設が経済活動の伸びを上まわったと解釈できる。また交通事故のピークが昭和44年～45年にあるのは予算と施行の時間的ギャップのためと考えられる。以上の考察を実際の変量の上で次のように確かめてみた。例えば交通安全施設を代表する変量として定周期信号機数と道路事業国費を、経済活動を代表する変量として工業出荷額と貨物輸送トンキロを選び、各変量の昭和40年の値を100とした場合の各年の値を図示すれば図4のようになる。図のように交通安全施設を示す変量の伸びは昭和44年～45年を境に急上昇しているのに比べ、経済活動を表わす変量はこの10年間を通じてほぼ同率の上昇を示している。このような傾向は他の交通安全施設や経済活動を表わす変量についても、多少の例外はあるが、だいたいこの傾向にある。ここでの結論は、交通安全施設は交通事故減少に無関係ではないということである。

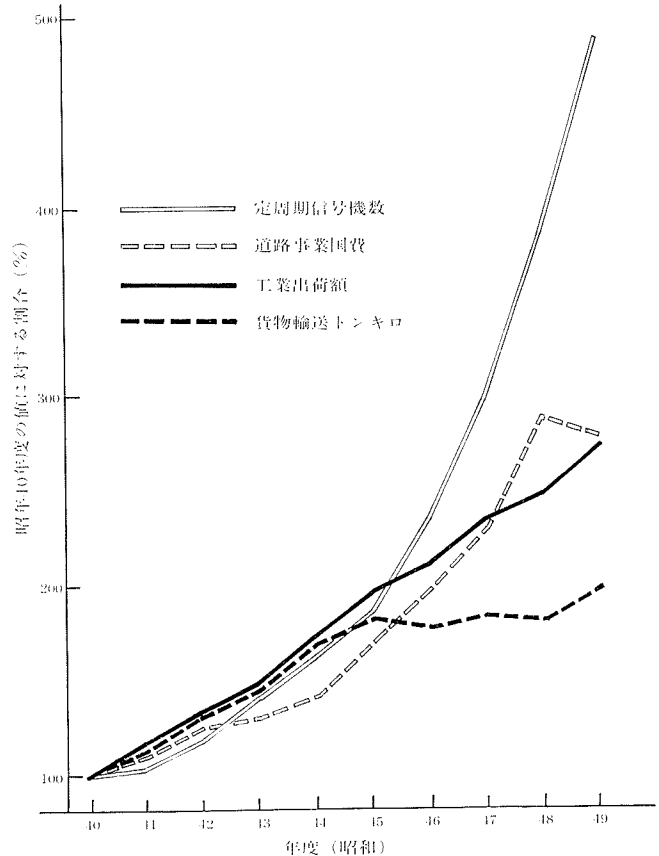


図4 道路整備状況と一般経済との伸び率比較

昭和44年～45年を境に急上昇しているのに比べ、経済活動を表わす変量はこの10年間を通じてほぼ同率の上昇を示している。このような傾向は他の交通安全施設や経済活動を表わす変量についても、多少の例外はあるが、だいたいこの傾向にある。ここでの結論は、交通安全施設は交通事故減少に無関係ではないということである。

## 4. 各地域の経済社会動向調査による事故要因の選択

### 4.1 概 要

ここでは北海道の各地域の経済社会動向調査により、交通事故増減要因の選択を行なうものである。経済・産業活動は北海道の中でも各地域に特徴があり、各々第一次産業的、第二次産業的、第三次産業的な特徴のうちいずれかを特に強く持っていたり、又は併存していたりする。その特徴の強さ、又は移り変りに着目した場合に交通事故との何らかの関係が出てくるのではないかと

考える。その結果によっては前述での要因の選択が確かめられたり、また新たに別の要因が発見できたりするはずである。具体的には次のようにした。

- (1) 交通事故のピークが現われる年（昭和44年～45年）の前後の年である昭和43年と昭和47年とをそれぞれピーク前後の状況を現わす年に代表させ、それぞれに関して経済・社会の動向を示す変数を集める。
- (2) 両年について各々主成分分析を行ない、両年の主成分がだいたい一致している（再現性がある。）かを調べる。
- (3) 再現性が認められた場合に両年のデータを合せて主成分分析を行ない、各地域の成分得点の変化の向き、大きさ等と各地域の交通事故の発生件数との比較を行なう。

#### 4.2 変数について

試行の結果上述の目的にかなうものとして次の13変数を用いた。

人口                      農家数                      工場数                      道路延長                      自動車台数  
 商品年間販売額      交通事故件数      年間工業出荷額      生活保護人員      財政歳出高  
 開通電話数              商店数                      耕地面積

また、サンプルは北海道の14支庁について集め、各支庁に属する市（例えば札幌は石狩支庁）のデータも加えている。

##### 4.3.1 昭和43年と47年のデータによる主成分分析

昭和43年と47年の両年データの主成分分析を行なう前に各年について主成分分析を行なった結果、明瞭に再現性が現われたので両年のデータを合せて主成分分析を行なった。結果は表6に成分負荷量、表7に固有値・寄与率累積寄与率、図5に成分得点で示してある。主成分の数は各年の場合と同様累積寄与率が第2主成分まででほぼ80%に達しているので2主成分とした。各主成分を成分負荷量によって概念づけると、第一主成分には商品年間販売額・開通電話数・商店数・自動車台数・人口・工場数・財政歳出高、第二主成分には、耕地面積・農家数の成分負荷量がそれぞれ大きい。これらより第一主成分を「商工業地域型」、第二主成分を「農業地域型」とする。これらの主成分を用いて各地域の成分得点（一地域につき2点ずつ現われる。）の変動を描いたのが図5である。この図より変動には5つのタイプがあることがわかる。則ち「右上方向」、「右下方向」、「左上方向」、「左下方向」、「変化がほとんどない」である。ところが、「左上

表6 地域別データ主成分分析成分負荷量

	第一主成分	第二主成分
人 口	0.94809	0.25122
農 家 数	0.30821	0.86098
耕 地 面 積	0.00908	0.91870
工 場 数	0.88687	0.23046
道 路 延 長	0.04329	0.04813
自 動 車 台 数	0.92811	0.23137
開 通 電 話 数	0.94377	0.01049
商 品 年 間 販 売 額	0.88895	0.06594
交 通 事 故 件 数	0.96182	0.17229
年 間 工 業 出 荷 額	0.77358	-0.21002
生 活 保 護 人 員	0.82165	0.33448
財 政 歳 出 高	0.63600	0.36885
商 店 数	0.96658	0.21680

表7 地域別データの主成分分析結果

主成分	固有値	寄与率	累積寄与率
1	8.35410	64.3	64.3
2	1.65848	12.8	77.0
3	0.99532	7.7	84.7
4	0.86942	6.7	91.4

	43年		47年		
	第一主成分	第二主成分	第一主成分	第二主成分	
成分得点	石狩	2.432412	-0.439986	3.483357	-0.787276
	渡島	0.226991	-0.042624	0.664747	-0.338048
	檜山	-0.911446	-0.533259	-0.865962	-0.647326
	後志	0.017074	-0.132559	0.200696	-0.308001
	空知	0.075217	1.790180	0.354541	1.575578
	上川	0.306520	1.705171	0.682333	1.283108
	留萌	-0.818156	-0.636161	-0.760267	-0.666758
	宗谷	-0.783934	-0.723210	-0.726872	-0.698508
	網走	-0.297784	1.049903	-0.011707	0.817738
	胆振	0.227819	-0.946103	0.781836	-1.297637
	日高	-0.801780	-0.554358	-0.727399	-0.582786
	十勝	-0.643089	1.676817	-0.204155	1.924797
	釧路	-0.375206	-0.821300	0.041974	-0.709398
	根室	-0.744178	-0.518895	-0.823582	-0.439097

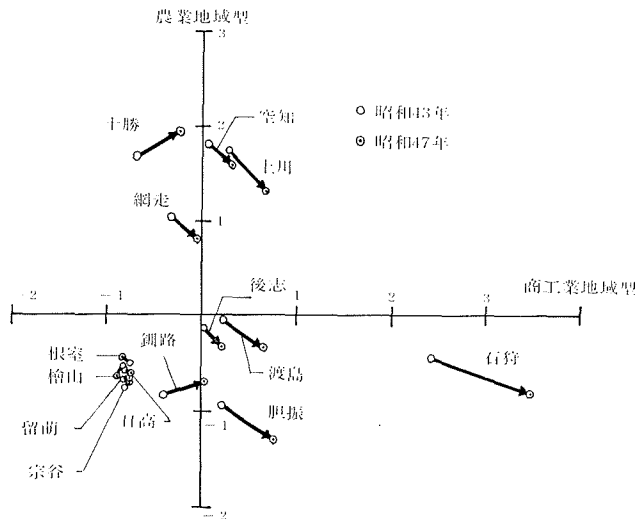


図5 地域別データの主成分分析成分得点

方向]、「左下方向」のタイプはいずれも変化が非常に小さいので「変化がほとんどない」のタイプに含まれ、実質的には「右上方向」、「右下方向変化がほとんどない」の3つのタイプである。

4.3.2 考 察

3つの変化のタイプと交通事故との関連を見るために図6を示す。この図は各地域の昭和43年の交通事故数を100とした場合の昭和47年の交通事故数を示したものである。図中で最も交通

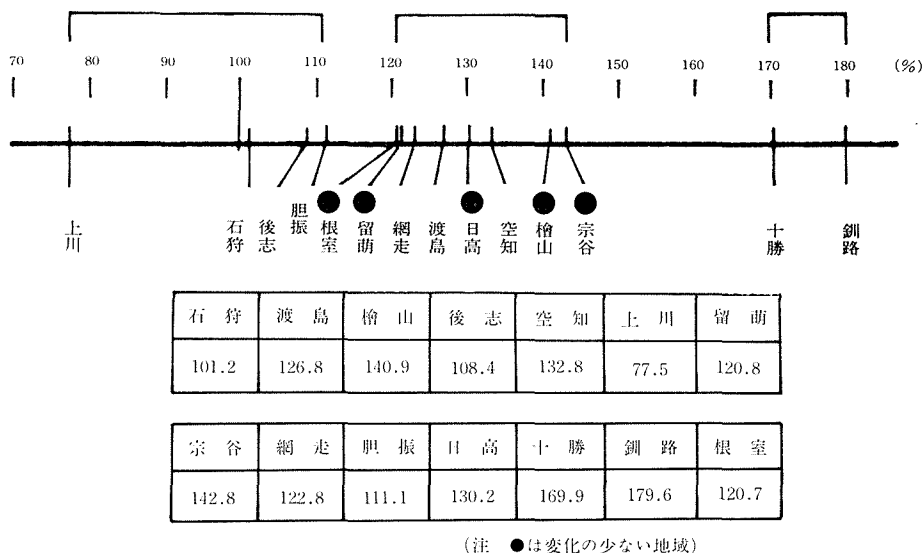


図6 各地域の交通事故の伸び率

事故の増加が著しいのは十勝と釧路であり、両地域とも主成分分析の結果「右上方向」のタイプに属している。逆に「右下方向」のタイプに属する地域としてあげられる上川・石狩・後志・胆振・網走・空知は一般に事故の増加が小さいか、もしくは減少している。また「変化がほとんどない」タイプに属する地域の根室・留萌・日高・檜山・宗谷は両地域の中間の性質を示している。これらのことから次の事が予想される。

- (1) 変化のほとんど無い地域、すなわち主成分軸の表現によれば商工業地域に発展するでもなく、農業地域に発展するでもない地域（主成分軸に現われなかった別の面への発展がある。）は交通事故が増える。これらの地域はある意味では経済活動が停滞している地域と見ることが出来る。それらの地域は当然ながら安全施設に十分な投資を出来ない状況におかれているにもかかわらず、経済活動の活発な地域間を結ぶ交通がその地域に通過交通となって溢れ、危険な状態を作り出していると考えられる。
- (2) 「右上方向」の地域、すなわち商工業地域への発展が見られ、さらに農業の発展も見られる地域は新しい開発の波がおしよせている地域と言えよう。そのため増える交通に対して対策が行きとどかない状況にあると思われる。
- (3) 「右下方向」の地域、すなわち商工業地帯に専用化されている地域は産業の純化により、交通安全対策がとりやすく、そのため良好に効果が行きとどいているので交通事故の減少または鈍化が見られるのではないと思われる。

## 5. 交通事故の将来予測

### 5.1 概要

今までの解析の結果に基づき、ここでは重回帰分析を用いて、事故が各変量でどのように表現されるかを求め、交通事故の将来予想を行なう。重回帰分析に用いる変量の選択については、主成分分析の各軸を代表する変量（互いに最も独立性の強い変量）を持ってきて回帰式を作る方法もあるが、ここでは前章までの結果を考慮して次の4変量を選んだ。（正規方程式が解ける範囲では最大  $n-1=10-1=9$  個が最大限である。）

- ①パトカー一台当り年間平均走行キロ；交通事故数を直接減少させる要因は主成分分析の結果，警察の機動力の強化であることから。
- ②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であると推定されるため。
- ③貨物輸送トンキロ；交通事故増加の根本的要因が経済活動であると推定されるのでその代表として。
- ④横断歩道道路表示；経済活動との比較において，交通安全施設は特に最近効果を発揮していることからその代表として。

## 5.2 重回帰式作成

上述の4変量を用いて作った重回帰式は次のようである。またその精度等については表8に示してある。

表8 重回帰分析  
分散分析表

変動因	自由度	平方和	分散	分散比	
回帰による	4	330.73878	82.68469	<i>F</i>	$F(4, 5; 95\%)=5.192$
回帰からの残差による	5	42.70942	8.54188	9.67991	

説明変数	回帰係数	標準回帰係数	重相関係数	寄与率	単相関係数
A	-5.32449	-0.53697	0.84566	0.71513	-0.84566
B	1.86079	0.45895	0.88794	0.78744	0.77804
C	-0.15691	-0.50979	0.93981	0.88324	0.21798
D	0.28247	0.27744	0.94108	0.88563	0.66892
CONST	18.68162				

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

ただし  $Y$ ；外的基準 (=交通事故数)

$A$ ；パ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

$C$ ；横断歩道道路表示数

$D$ ；貨物輸送トンキロ

上式中で人為的操作可能要因は  $A, C$  であり，特に  $C$  については交通事故数との単相関をとった場合，相関係数が正（事故増加要因）として作用していたのに対して， $B, D$  のような経済産業の要因を入れた場合にはじめて減少要因として作用している。

## 5.3 交通事故の将来予測

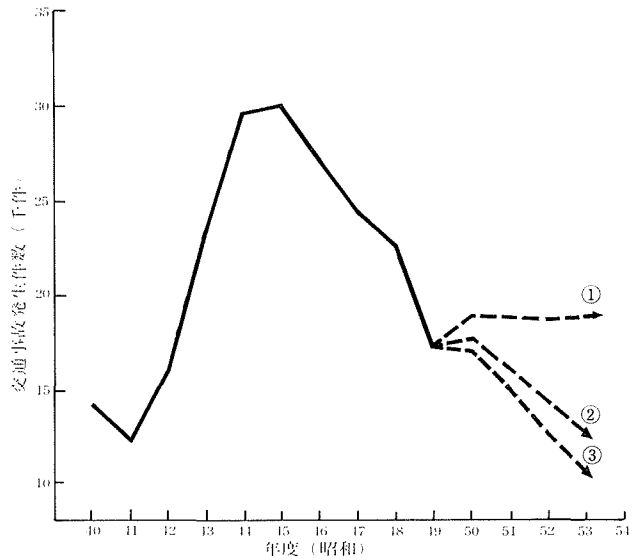
重回帰式中人為的操作ができない要因は  $B, D$  である。それで将来予測をする場合にこれらの要因の将来値は過去の傾向から推定することになる。実際にこれらの変量をグラフに描いてみて，また将来無限に増加し続けるものとも考えられないため，修正指数曲線を当てはめた。人為的操作可能な要因  $A, C$  については次の三通りの試みを行なった。

- (1) 両変量とも昭和49年の値を維持した場合。
- (2) 交通安全施設（横断歩道道路表示）を昭和49年の値から年率10%の割合で増加させた場合。
- (3) 取締り（パトカー一台当り年間平均走行キロ）を昭和49年の値から年率10%の割合で増加させた場合。

その結果は図7に示してある。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で、ある飽和値に収束するであろうと思われるので、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考えられる。

### 6. 結 論

- (1) 交通事故の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や交通安全施設の充実が経済・産業との関連で効果が現れる。
- (2) 産業・経済の発展による交通の発生、道路利用価値の向上等と共に交通事故数も増加する性質を持っている。
- (3) 交通安全施設や道路整備の充実、特に信号機・横断歩道道路表示等の交通安全施設の整備は、経済活動や産業の発展と比較した場合、投資の伸び率が上まわった場合に交通事故数を減少させる要因として顕著に作用する性質の要因である。



14.17	12.34	15.99	24.41	29.99	29.96	27.79	24.36	21.82	17.25	18.97	18.83	18.79	18.89	①
										17.91	15.99	14.29	12.57	②
										17.36	15.07	12.77	10.39	③

- ①取締・道路施設を1919年の値に維持
- ②道路整備が年率10%の増加
- ③取締が年率10%の増加

図7 交通事故の将来予測

### 7. あとがき

以上、交通事故の増減要因を過去10年間のデータにより探出す試みを行ない、それをを用いて交通事故の将来予測を行なった。しかし今回の試みは、採用した変量にも問題が残されており、また、多変量解析を行なうには10年間では期間が短かすぎる感もある。今後これらの点を更に検討して行きたい。また、今回の研究に当たり、北海道警察本部の御協力を得たことを附記する。

### 参 考 文 献

- 1) 奥野忠一 多変量解析法, 日科技連 (全体を通じて)。
- 2) 円山由次郎 需雲予測と時系列分析, 日本生産性本部 (全体を通じて)。