

## IV—27 地域の交通事故危険度指標の開発と市町村の類型化に関する研究

室蘭工業大学 正員 斉藤和夫

## 1. はじめに

北海道における交通事故は依然として多発傾向にあることから、関係機関は一体となってその防止に努力を重ねてきたところである。しかし、それらは必ずしも十分な効果をあげていないことから、新たな交通安全施策の在り方を探る必要に迫られている。このような背景のもとで、北海道は昭和60年に「北海道における交通安全確保に関する総合的な対策についての基本構想」（北海道交通安全対策本部）を作成し、おおむね10年先の社会を展望して、これに対応した交通安全の確保を図るための施策の基本的方向を明らかにした。この中で、安全対策の新たな展開を図るため、従来の事故発生日点（点）や路線（線）を中心にした諸対策に加えて、今後は事故発生日数や死傷者が多く、人口や道路延長当りの事故率の高い地域について、総合的（面的）な交通安全対策の効果的推進を図ることの必要性を示し、そのための手法として「地域交通安全カルテ」の作成を提案している。

広範な面積を有する北海道の市町村は、過疎・過密など社会経済条件、地理的条件、道路環境などに大きな相違がある。したがって、交通事故の発生傾向や発生パターンも地域によって異なってくる。このような状況において、「地域交通安全カルテ」のように地域的、面的に交通安全問題を取り扱う場合の第1歩は、地域の交通事故発生危険度を定量化し、共通の尺度による危険度評価を行なうことにより地域間の危険度の相違を明らかにして、問題地域を明確にすることである。

地域の事故発生危険度を評価する方法として、人口、自動車台数、道路延長、

面積などをベースとした各種の事故率が用いられているが、これらの事故指標単独ではお互いに相反する危険度を示すなど十分に評価できない場合が多く、適切な評価方法が確立されていないのが現状である。したがって、容易に計測可能な総合的な指標を開発することは、地域の実情を踏まえた効果的な交通安全対策を推進する上で重要な課題である。

このようなことを背景として、本研究では地域の交通事故指標および社会経済要因を変量として主成分分析を行なうことにより、新たな交通事故発生危険度指標を開発し、市町村の危険度評価を行なうとともに、それらの指標を用いて地域の事故発生危険度の側面から市町村を類型化するものである。

## 2. 解析方法と解析データ

解析対象地域は北海道の212市町村（32市、155町、25村）である。この対象地域について

表-1 解析に用いた変量

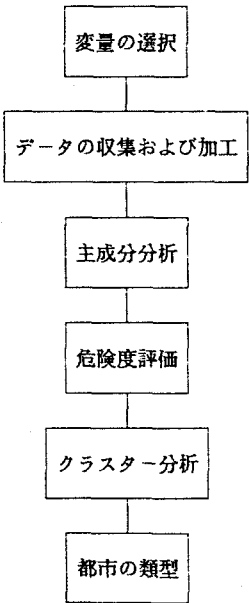
|                  | 番号 | 変 量 名             |             | 番号 | 変 量 名         |
|------------------|----|-------------------|-------------|----|---------------|
| 基<br>本<br>変<br>量 | 1  | 事故件数（件）           | 事<br>故<br>率 | 13 | 人口傷者率（人/10万人） |
|                  | 2  | 死者数（人）            |             | 14 | 自動車事故率（件/1万台） |
|                  | 3  | 傷者数（人）            |             | 15 | 自動車死者率（人/1万台） |
|                  | 4  | 人口（昭和55年）         |             | 16 | 自動車傷者率（人/1万台） |
|                  | 5  | 自動車台数（ $\times$ ） |             | 17 | 道路事故率（件/km）   |
|                  | 6  | 道路延長（ $\times$ ）  |             | 18 | 道路死者率（人/km）   |
| 死<br>傷<br>程<br>度 | 7  | 致死率（人/100件）       | 増<br>加<br>率 | 19 | 道路傷者率（人/km）   |
|                  | 8  | 致傷率（人/100件）       |             | 20 | 交通事故増加率（%）    |
|                  | 9  | 死傷率（人/100件）       |             | 21 | 事故死者増加率（%）    |
|                  | 10 | 死亡率（%）            |             | 22 | 事故傷者増加率（%）    |
|                  | 11 | 人口事故率（件/10万人）     |             | 23 | 人口増加率（%）      |
|                  | 12 | 人口死者率（人/10万人）     |             | 24 | 自動車増加率（%）     |
|                  |    |                   |             | 25 | 道路延長増加率（%）    |

地域の交通事故数、死亡者数、傷者数、人口、自動車台数、道路延長を基本変数として、各種の事故率を計算し、表－１に示す２５変量を用いた主成分分析を行い、地域の事故発生危険度を表す主成分を抽出する。使用した事故データは昭和５３年～５７年の５年間の平均を用い、人口、自動車台数、道路延長に関するデータは中間年の昭和５５年のものを用いている。また、主成分分析の因子負荷量の変化を調べるために、昭和４８年～５２年の平均値についても同様の主成分分析を行っている。さらに、得られた主成分についてクラスター分析を行い、市町村の類型化を試みている。これらの分析手順を示すと図－１のようになる。

3. 地域の交通事故危険度指標の開発

(1) ２５変量による主成分分析

表－１に示す２５変量を用いて主成分分析を行っ



図－１ 分析のフローチャート

表－２ 成分負荷量と寄与率(５３年～５５年)

| 項 目      | 第１主成分   | 第２主成分   | 第３主成分   |
|----------|---------|---------|---------|
| 事故発生件数   | 0.9178  | -0.1253 | 0.2289  |
| 死 者 数    | 0.9202  | -0.3042 | 0.3042  |
| 傷 者 数    | 0.9195  | -0.1153 | 0.2248  |
| 致 死 率    | -0.4428 | -0.0657 | 0.8287  |
| 致 傷 率    | -0.1201 | 0.7176  | -0.2540 |
| 死 傷 率    | -0.2006 | 0.7215  | -0.0977 |
| 死 亡 率    | -0.4108 | 0.1161  | 0.8307  |
| 人口事故率    | 0.2948  | 0.8542  | -0.0742 |
| 人口死者率    | -0.2631 | 0.6405  | 0.6496  |
| 人口傷者率    | 0.1645  | 0.9214  | -0.1112 |
| 自動車事故率   | 0.4809  | 0.6652  | -0.0874 |
| 自動車死亡率   | -0.2512 | 0.5482  | 0.7301  |
| 自動車傷者率   | 0.3265  | 0.8455  | -0.1406 |
| 道路事故率    | 0.8545  | -0.2264 | -0.0228 |
| 道路死者率    | 0.4452  | 0.2488  | 0.4019  |
| 道路傷者率    | 0.8564  | 0.0465  | -0.0513 |
| 件数増加率    | 0.2702  | 0.2692  | -0.2864 |
| 死者数増加率   | -0.0582 | 0.2773  | 0.4369  |
| 傷者数増加率   | 0.1781  | 0.3351  | -0.3856 |
| 人 口      | 0.9203  | -0.1468 | 0.2241  |
| 自動車台数    | 0.9219  | -0.1495 | 0.2219  |
| 道路延長     | 0.7851  | -0.1734 | 0.3940  |
| 人口増加率    | 0.3144  | 0.0316  | -0.1718 |
| 自動車増加率   | 0.1061  | -0.1167 | 0.0970  |
| 道路増加率    | 0.2288  | -0.0935 | 0.0146  |
| 累積寄与率(%) | 31.2    | 51.1    | 64.7    |

表－３ 成分負荷量と寄与率(４８年～５２年)

| 項 目      | 第１主成分   | 第２主成分   | 第３主成分   |
|----------|---------|---------|---------|
| 事故発生件数   | 0.9305  | -0.0858 | 0.2059  |
| 死 者 数    | 0.9261  | -0.0326 | 0.2737  |
| 傷 者 数    | 0.9289  | -0.0742 | 0.2070  |
| 致 死 率    | -0.4635 | -0.1054 | 0.8364  |
| 致 傷 率    | -0.1285 | 0.7289  | -0.1652 |
| 死 傷 率    | -0.2022 | 0.7094  | -0.0307 |
| 死 亡 率    | -0.4398 | -0.2624 | 0.8109  |
| 人口事故率    | 0.2443  | 0.8619  | -0.0673 |
| 人口死者率    | -0.3056 | 0.5411  | 0.6672  |
| 人口傷者率    | 0.1359  | 0.9258  | -0.0849 |
| 自動車事故率   | 0.3532  | 0.7573  | 0.0177  |
| 自動車死亡率   | -0.2762 | 0.4828  | 0.7297  |
| 自動車傷者率   | 0.2308  | 0.9043  | -0.0188 |
| 道路事故率    | 0.8416  | 0.0196  | -0.0457 |
| 道路死者率    | 0.4622  | 0.2025  | 0.3763  |
| 道路傷者率    | 0.8472  | 0.0956  | -0.0538 |
| 件数増加率    | -0.0762 | 0.3373  | -0.0233 |
| 死者数増加率   | -0.2086 | 0.0205  | 0.5545  |
| 傷者数増加率   | -0.0935 | 0.3958  | -0.1259 |
| 人 口      | 0.9148  | -0.1202 | 0.2104  |
| 自動車台数    | 0.9165  | -0.1226 | 0.2079  |
| 道路延長     | 0.7701  | -0.1442 | 0.1656  |
| 人口増加率    | 0.3766  | 0.0003  | 0.0507  |
| 自動車増加率   | -0.0378 | -0.1597 | 0.0255  |
| 道路増加率    | 0.4536  | -0.1805 | 0.0072  |
| 累積寄与率(%) | 31.2    | 51.4    | 64.2    |

た結果について成分負荷量と寄与率を示すと表-2のようになる。この分析では第3主成分までの累積寄与率は64.7%となっており、この3主成分までで変量の変動に対する代表性は満足されているものと考えられる。また、成分負荷量の変化を見るために、同じ25変量について昭和48年～52年のデータについて主成分分析を行った結果を示すと表-3のようになる。この両表の成分負荷量を比較のためにプロットすると図-2のようになる。この結果、両者が非常に良く一致していることから成分負荷量の安定性がうかがわれる。

表-2の主成分の解釈は、主成分ともとの変量との関係を示す成分負荷量によって行なう。第1主成分の寄与率は31.2%とかなり高くなっている。第1主成分と関係が深い変量は交通事故件数、死亡者数、傷者数、人口、自動車台数、道路延長、道路事故率、道路傷者率で正の負荷量をもっている。全体として交通事故の発生量を表す指標と考えられることから「地域事故発生危険度（事故発生ポテンシャル）」と解釈でき、値が大きくなるほど危険度が高くなる。

第2主成分の寄与率は19.9%である。この主成分と関係の深い変量としては致傷率、死傷率、人口傷者率、自動車傷者率、自動車事故率で正の負荷量をもっている。全体として交通事故による死傷者の発生率を表す指標と考えられることから「地域の死傷危険度（死傷者発生ポテンシャル）」と解釈でき、値が大きくなるほど危険度が高くなる。

第3主成分の寄与率は13.6%である。この主成分と関係の深い変量は致死率、死亡率、人口死亡率、自動車死亡率、道路死亡率、死者数増加率で正の負荷量をもっている。全体として交通事故による死者の発生率を表す指標と考えられることから「地域死亡危険度（死者発生ポテンシャル）」と解釈でき、値が大きくなるほど危険度が高くなる。

この第3主成分の成分得点（スコア）と致死率の関係を32市（●印）と主要な町についてプロットすると図-3のようになる。これによると、地域の死亡危険度のスコアが高くなるほど致死率も高くなる傾向が見られることから、主成分の解釈の妥当性がうかがわれる。しかし、全体をプロットするとかなりの変動が見られるので、致死率のみで地域の死

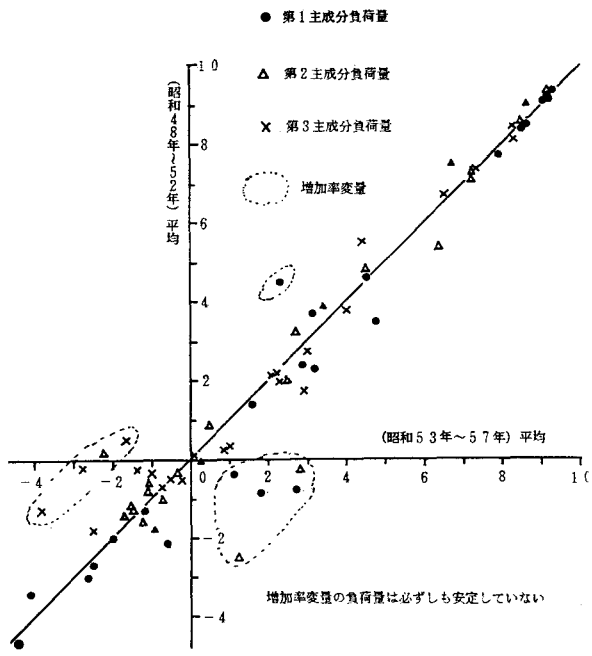


図-2 2時点のデータの主成分分析による成分負荷量の比較

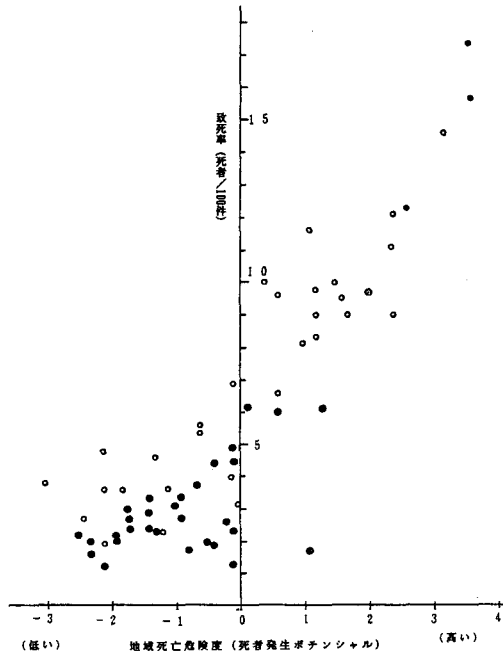


図-3 地域死亡危険度の成分得点と致死率との関係

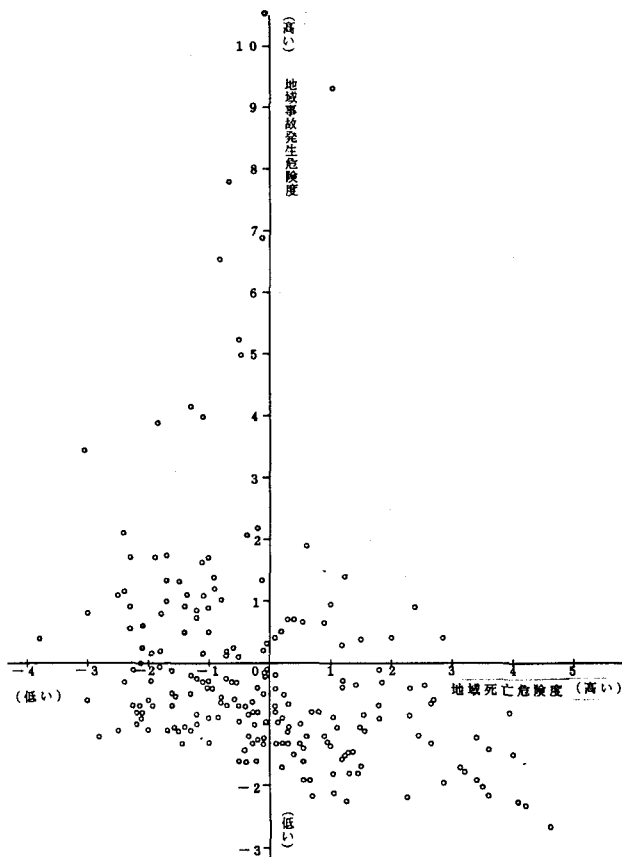


図-4 事故発生危険度と死亡危険度の得点  
による212市町村の分布

亡危険度を代表させることには無理があり、ここに総合的な死亡危険度を表す新たな指標の意義がある。

## (2) 成分得点による市町村の類型化

この主成分分析で得られた成分得点によって、交通事故危険度の側面から市町村の類型化を試みる。まず、第1主成分（事故発生ポテンシャル）の得点を縦軸に、第3主成分（死者発生ポテンシャル）の得点を横軸にとりて212市町村をプロットすると図-4のようになる。これによると第I象限、すなわち事故発生ポテンシャルが高く、かつ死亡者発生ポテンシャルも高い市町村は非常に少なくなっているが、他の象限には多くの市町村が分布している。第II象限は事故発生量は少ないが死亡者発生ポテンシャルの高い市町村である。これらの結果について32市を取り出してプロットすると図-5のようになる。これは都市のみであるので、事故の発生規模はすべて高くなっているが、死

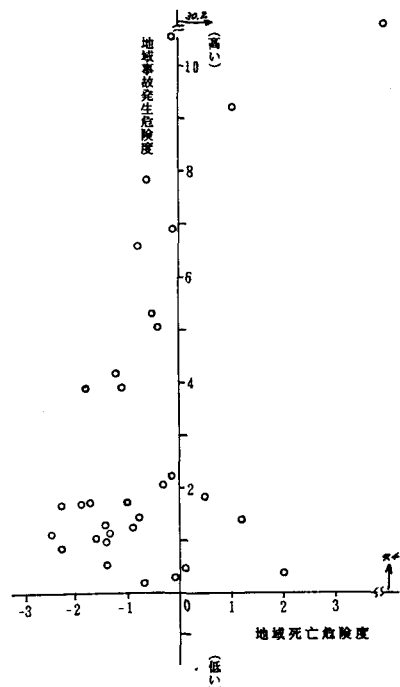


図-5 図-4における32市の分布状況

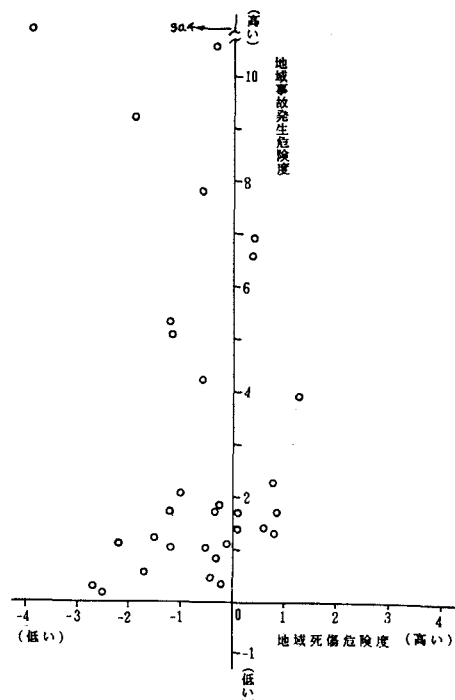


図-6 事故発生危険度と死傷危険度  
による32市の分布状況

亡危険度が低い部分にかたまっている。傾向としては事故発生規模が大きくなると死亡危険度が高くなる様子がうかがえる。

一方、図-6は図-5と同様にして事故発生危険度と死傷危険度について32市の分布状態を示したものである。これによると、死傷危険度の傾向としては死亡危険度と逆になっており、事故発生規模が大きくなると死傷危険度が低くなる様子がうかがえる。

そこで、地域の死傷危険度を縦軸に、死亡危険度を横軸にとって32市をプロットしてみると図-7のようになる。この結果をもとに、クラスター分析すると北海道の32市は表-4のように大きく6つのタイプにグルーピングすることができる。すなわち、A、Bグループの高死亡型とC、D、E、Fグループの低死亡型であり、後者は死傷危険度の程度によって4つのグループに分けられている。

次に、これと同様の方法で北海道の212市町村をクラスター分析で類型化すると図-8に示す結果となる。これによると、北海道の市町村は大きく11のタイプにグルーピングすることができる。すなわち、6つの高死亡型と5つの低死亡型である。ただし、このグルーピングは32市の場合と異なり、32市はより大きな3つのグループに集約されている。

#### 4. ま と め

以上、新たな地域の交通事故危険度指標の開発を目的として、地域の交通事故指標と社会経済要因に関する25変量の主成分分析を行い、さらにこの分析により抽出された地域交通事故危険度指標を用いたクラスター分析により北海道の市町村を事故危険度の側面から類型化した。得られた結果を簡単にまとめると次のようになる。

(1) 新たな3つの地域交通事故危険度指標、

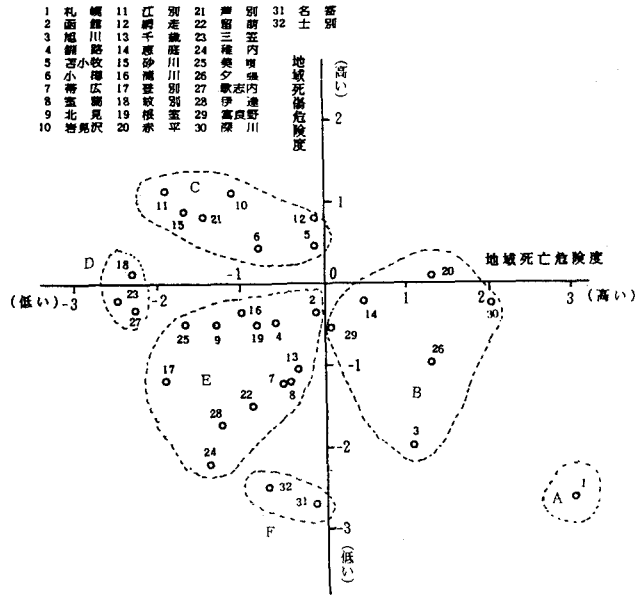


図-7 死傷危険度と死亡危険度による  
32市の分布状況とグルーピング

表-4 事故危険度指標による32市の類型

| タイプ | 地域死傷危険度 | 地域死亡危険度 | 類 型     | 都 市 例       |
|-----|---------|---------|---------|-------------|
| A   | 低 い     | 高 い     | 死傷低発死亡型 | 札幌          |
| B   | 中-低     | 高 い     | 死亡型     | 旭川, 恵庭, 深川  |
| C   | 高 い     | 低 い     | 死傷多発軽傷型 | 苫小牧, 小樽, 江別 |
| D   | 中 間     | 低 い     | 軽傷型     | 紋別, 三笠      |
| E   | 低 い     | 低 い     | 死傷低発軽傷型 | 網走, 室蘭, 帯広  |
| F   | 低 い     | 中 間     | 死傷低発型   | 名寄, 士別      |

すなわち「地域事故発生危険度（事故発生ポテンシャル）」、「地域死傷危険度（死傷者発生ポテンシャル）」、「地域死亡危険度（死者発生ポテンシャル）」が開発された。

(2) これらの指標を算出する成分負荷量は時系列的に安定しており、また地域死亡危険度の成分得点と致死率との関係から主成分の解釈の妥当性が示された。

(3) 開発された3つの指標を用いた市町村のクラスター分析から、交通事故危険度の側面から市町村の類型化が可能であることが示された。

(4) 特に、「地域死傷危険度」と「地域死亡危険度」の指標が市町村の類型化に有用であり、これを用いたクラスター分析によって北海道の212市町村を

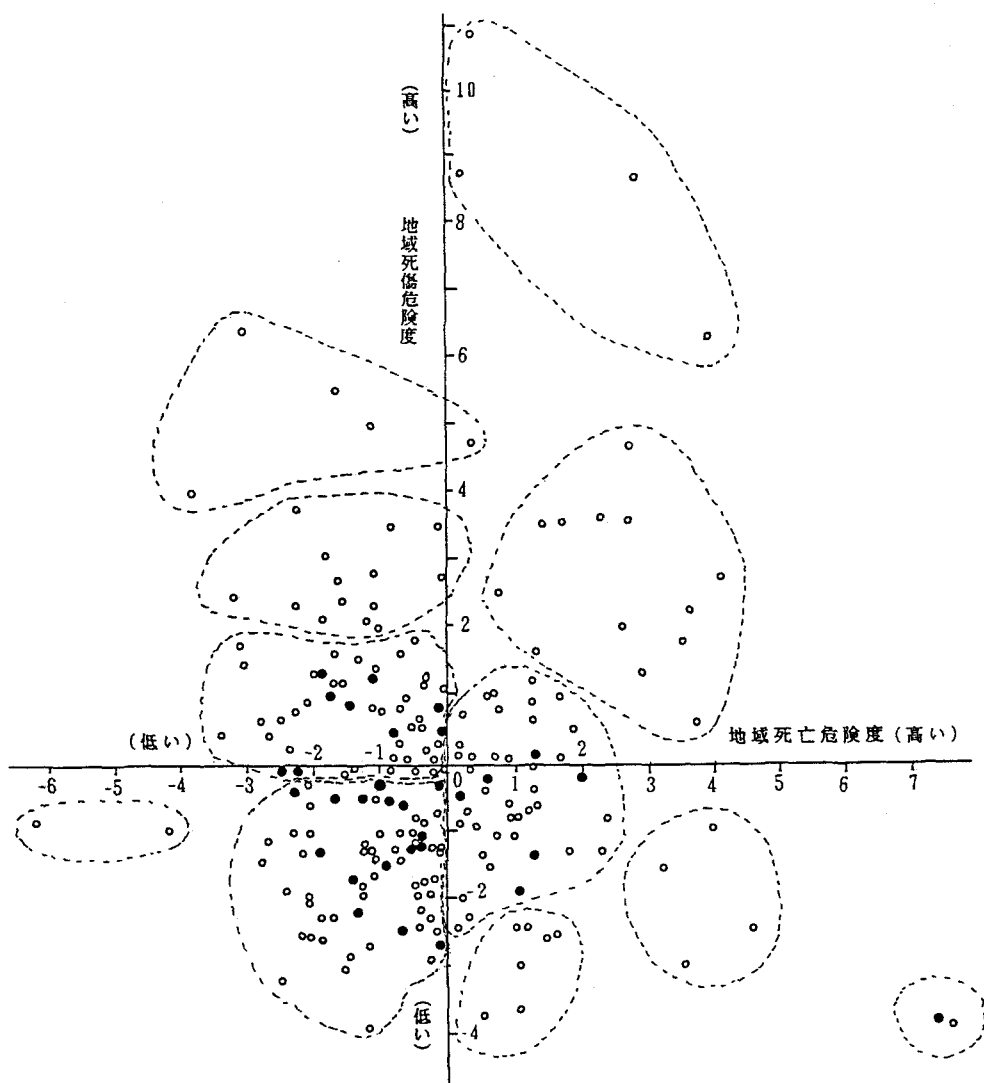


図-8 死傷危険度と死亡危険度による212市町村の分布状況とグルーピング

11のグループに類型化した。

(5) これらのグループにおいて、特に問題となるのは死傷危険度が高く、しかも死亡危険度も高いグループ（第Ⅰ象限）であり、次いで死傷危険度は低いが死亡危険度が高いグループ（第Ⅱ象限）である。これらの市町村にたいしては死亡危険度をいかに低下させるかが重要な課題となり、そのための交通安全施策が検討されなければならない。さらに、

死傷危険度が高く死亡危険度が低いグループ（第Ⅳ象限）は、今後死亡危険度の高いグループに移行する可能性があるので注意が必要である。

今後の研究課題としては、これら各グループの詳細な事故分析を行なうことにより具体的な安全対策を探るとともに、事故発生パターンなどをベースとして事故発生の質的な側面から、地域の新たな事故危険度指標を開発することである。