

九州大学工学部 正 平野宗夫

同 学 〇三宅淳一

同 学 伊東尚規

# 1. はじめに

水災害に関する危険性・潜在性は、既往災害・計画降雨に対する流出計算をもとにして表示される場合があるが、ここでは地理データを多変量解析にかけ、対象地域の地理的特質を探ることによって、水災害に対する危険度を表示する指標を得ようと試みた。

図-1

# 2. 対象地域

図-1に示すように佐賀市周辺部を対象地域とした。

佐賀平野は流送土砂の堆積と有明海の海退を成因とする、T.P. 2~5m、勾配数千分の一程度の低平地である。有明海の潮位差は3~4mと大きいため感潮区間は佐賀市内に及び、対象地域は慢性的な排水不良状態にある。

対象地域の南半分、特に東南部はグリーン密集地域であり、特に水が溜り込み易い地形になっていると考えられる。

# 3. 主成分分析とその適用

主成分分析により得られる各主成分は互に独立で、その値の平均値は0であり、(1)式の形で表わされる。

$$Z_i = \sum_j L_{ij} X_j \quad (1) \quad \left( \begin{array}{l} Z_i: \text{第} i \text{主成分} \\ L_{ij}: \text{重み係数}, X_j: \text{No. } j \text{のデータ} \end{array} \right)$$

Lの正負、ZとXの相関をみることにより、

各主成分の性格が推定され、すなわち、対象地域の地形、水災害の特質が各主成分値を指標として表示できる。

データは対象地域に500m毎のメッシュを付け

た316地点より、1/5,000国土基本図によって表-1に示すものを読みとった。これらはそれぞれT.P.(No.1~3)、集排水(No.4,5)、障害物(No.6~8)に関するものである。

# 4. 計算結果

標本相関行列の固有値、累積寄与率、各主成分と各データとの相関係数を、第3主成分に対するものまで表-2に示す。

相関係数の絶対値が0.5以上のものにより各主成分の性格を判断すると次のようである。

・第1主成分はNo.1~3と十の相関、No.5と一の相関をもち、水災害に対する安全性を示している。

・第2主成分はNo.6~8と十の相関をもち、溜り込みによる危険性、住宅被害の出やすさを示している。

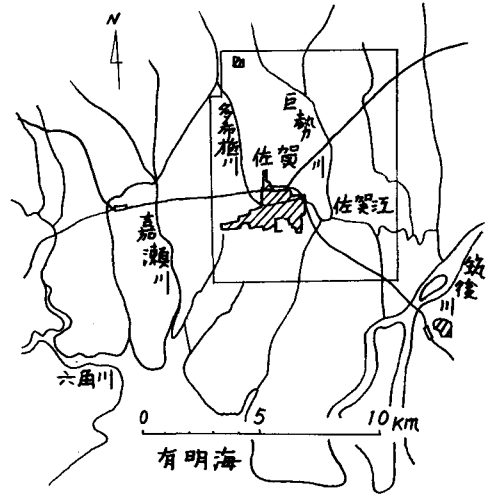


表-1

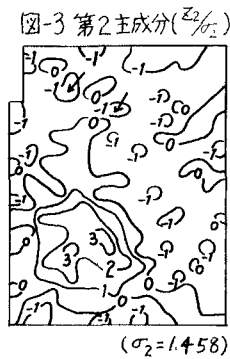
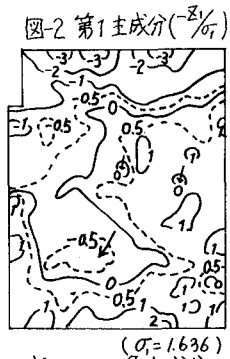
| No. |                                                 | No. |                          |
|-----|-------------------------------------------------|-----|--------------------------|
| 1   | T.P. min.                                       | 5   | グリーン延長                   |
| 2   | 起伏量 (T.P. max - T.P. min.)                      | 6   | 建造物占拠面積                  |
| 3   | 対象メッシュ T.P. min.<br>7周辺メッシュ T.P. min. のうちの min. | 7   | しゃへい物 (道路堤防等) 延長         |
| 4   | 流水路からメッシュ中心への最短距離                               | 8   | 同方向 (角度絶対値 0° < α < 90°) |

表-2

|                   | 第1主成分  | 第2主成分  | 第3主成分  |
|-------------------|--------|--------|--------|
| 固有値               | 2.678  | 2.125  | 0.950  |
| 累積寄与率             | 33.5%  | 60.0%  | 71.9%  |
| 相関係数<br>データ No. 1 | 0.858  | -0.335 | 0.085  |
| 2                 | 0.683  | -0.207 | -0.036 |
| 3                 | 0.758  | -0.274 | 0.260  |
| 4                 | -0.349 | -0.035 | 0.870  |
| 5                 | -0.789 | -0.200 | -0.122 |
| 6                 | 0.148  | 0.874  | 0.133  |
| 7                 | 0.185  | 0.895  | 0.135  |
| 8                 | 0.319  | 0.538  | -0.258 |

・第3主成分はNO.4と十の相関をもち、流水の上流からの流入による水災害に対する安全性を示している。

図-2.3.4に各主成分値の等値線図を示す。ただし、第1と3主成分は符号を逆にして危険側が正の値をとるようにし、各主成分ともそれぞれの標準偏差で除き基準化している。



次に(2)式により各主成分を重ねあわせた。

$$Z = -Z_1/\sigma_1 + Z_2/\sigma_2 - Z_3/\sigma_3 \quad (2)$$

Zを基準化したものの等値線図を図-5に示す。

### 5. クラスター分析

第1~3主成分値をクラスター分析にかけ、7群に分別した。クラスター分析には色々な手法が開発されているが、ここではEuclid距離によるWard法による結果を図-6に示す。

### 6. 図-7について

図-7に微高地、水害常襲地域、グリーン密集地域の分布を示す。常襲地域は1年に1度は必ず浸水する地域、グリーン密集地域はその面積が約5%以上の地域である。

### 7. 考察

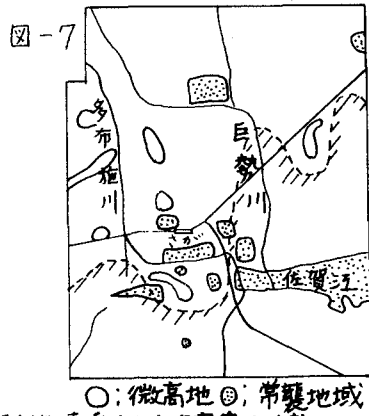
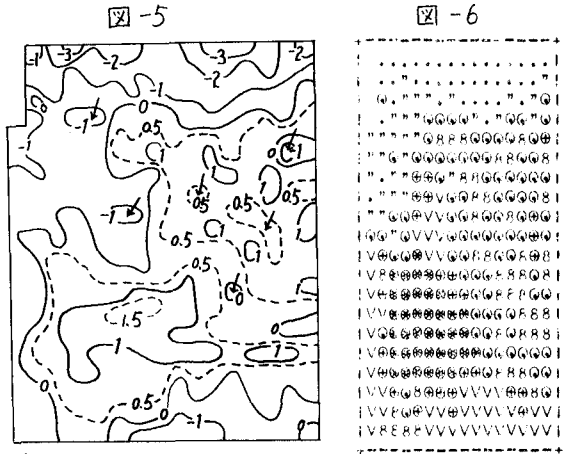
水災害に対する危険度を考える場合、その判断材料を定量的なものだけに限定しても、それらをまとめることは非常に困難である。そこで、主観をまじえず、数学的に処理するために多変量解析の手法を用いた。

図-5.6.7を見比べればおおよそその一致があることがわかる。各主成分値を(2)式によて合成したため、図-5に示した値は性格が曖昧なものとなっているが、危険度を表わす指標として適当であると考えられたので採用した。ここに市街部の得点が大きく出ているが、これは第2主成分が大きいいためである。人的被害という面を考えれば妥当であると考えられないだろうか。

クラスター分析は単に近い関係にあるもの同志を集めたものであるが、図-5.7と一致した傾向を表わしたのはおもしろい現象である。

多変量解析による処理は、その物理性の欠如の上からも決定的な手段とはいえず、また、データの種類の、地点数によって主成分の持つ意味も値も変動するという欠点をもつが、地域の概括的な姿を見る場合には有効な手段といえよう。なお、計算には九大大型電算センターFACOM230-75を用いた。

参考文献；奥野忠一他；多変量解析法、1971、同；続多変量解析法、1976、日科技連；グリーン密集地域



○：微高地 ●：常襲地域 □：グリーン密集地域