

九州大学 工学部 学生員 三宅 淳一

## 1. まえがき

都市の膨張やスプロール現象に伴う都市周辺部の開発が盛んに行なわれている現在、都市計画の見直しや新規采定が頻りに見うけられるが、計画采定の上で災害発生の潜在性を把握することは不可欠といえよう。

水災害に関していえば、原因となる現象そのものは全く自然の理にかなったものであるが、人間に被害をもたらすことにより“災害”と称されるのである。本論にとり上げた土砂災害も地形の輪廻の一過程の産物にはかならない。

## 2. データの集約

自然現象を解明するには種々の試験・調査によるデータがとられるが、それらは現象の側面を表わすものにすぎない場合が多い。複雑な現象において総合的な特性を知るにはデータのもつ特性を集約した指標を得る必要がある。

水災害や土砂災害のように原因がdynamicで広範な地域にわたるものは、地表面の条件によりその挙動が左右される部分が大きい。ここに、その条件を集約し、地表面形態の分布特性を災害現象の挙動に投影することにより、潜在性を知ることが可能であると考えられる。

各種のデータを力学的裏づけをもちながら集約し、潜在性を表わす指標を得ることが最良であるが、充分な知見が得られていない現況では困難なことである。しかしながら、自然の法則に則して存在し、自然状態をよく包含しつつ得られたデータに統計的処理を施せば、その特性は抽出できるであろう。

本論は多変量解析の手法を用いてデータの特性を集約し、災害の潜在性を知らうと試みたものである。

筆者らは過去に内水災害を対象にし、主成分分析等による解析を行なったが、<sup>1)2)</sup>本研究では、土砂災害に対し、数量化理論第Ⅲ類を適用した。

## 3. 対象地域

北九州市小倉北区から小倉南区にかかる、足立山を中心とした山地を対象とし、37の河谷を選び、谷線と50 m毎の等高線との交点を境界として307の調査区間を選定した。Fig-1に示す。

昭和28年6月下旬、梅雨性豪雨により、対象地域を含む北九州地方の山地部には未曾有の土砂災害が発生した。対象地域の当時の災害状況をFig-2に示す。

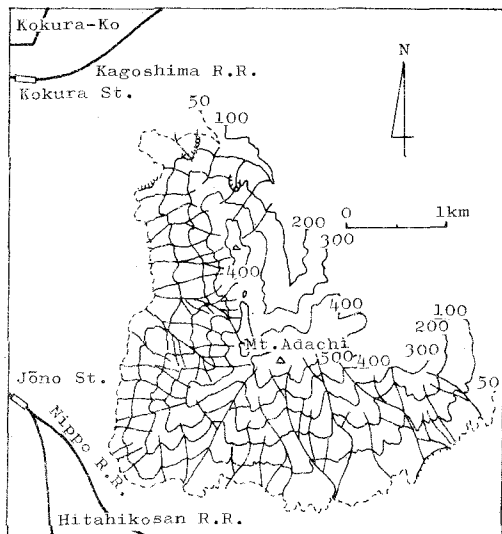


Fig-1

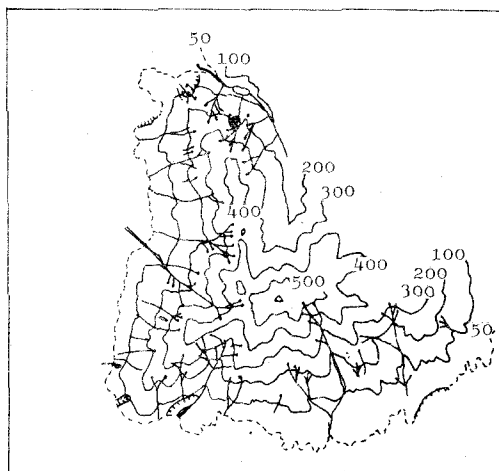


Fig-2 (参考文献4)に示す

対象地域の山麓部は北九州市の膨張とともに住宅開発が盛んであり、市街化区域の境界線はT.P. 50~100 mの間引かれ、早晚、市街化するものと思われる。

#### 4. 数量化理論とその適用

参考文献1)2)で試行した主成分分析では定量的なデータで処理したが、土砂災害の場合データが定性的なものとなるため、数量化理論を適用した。

数量化理論はアンケート調査の分析等のために開発されたものであり、外的基準(目的変数)の有無その他によりI類からIV類までの手法がある。

本論で適用した第三類の場合、外的基準はなく、データの特性から調査項目のカテゴリ各々にスコアを与え、(1)式により各サンプルにスコアが与えられる。そのスコアの性質と大きさにより、サンプルの分析を行なおうとするものである。

$$y_i = \frac{1}{C} \sum_{j=1}^R x_j \delta_{ij} \quad (1)$$

( $y_i$ ; サンプルiのスコア  $x_j$ ; カテゴリjのスコア  $C$ ; 定数)  
( $\delta_{ij}$ ; サンプルiがカテゴリjに反応すれば1、なければ0)

データは主に1:2500国土基本図・1:5,000国土基本図(写真図)・参考文献3)・1:10,000地質図等から得た。項目をTable 1に示す。

#### 5. 計算結果

データNO.2~7より崩壊発生の潜在性に関する指標を得た。その等値線図をFig-3に示す。

また、データNO.1,3,4,7,8と、対象区間の上流側の区間の崩壊発生に関する指標をデータNO.9として解析を行ない、土砂の流下による災害の潜在性に関する指標を得た。谷出口の地点についての結果をFig-4に示す。

#### 6. 考察

数量化理論とはデータ処理の一手法であり、スコアの導出、判別、回帰等の機能があるが、物理的な裏づけに乏しく、その適用如何では全く無意味な結果に終わるおそれがある。

本論はその試行結果であるが、不備な点が多数存するにもかかわらず、結果は概ね良好であった。

多種にわたる情報を集約して得られる指標によって地域を表現することは、災害関係のみならず、多方面に応用され得ると思われる。

なお、計算には九州大学大型電算センター FACOM M190を用いた。

参考文献 1) 平野三宅伊東; 佐賀市周辺における内水災害に関する2.3の考察, 西部支部研究発表会, 1977.2

2) 平野三宅伊東; 水災害危険度表示に関する一試案, 土木学会第32会年講, 1977.10

3) 福岡県; 土地分類基本調査, 小倉, 1977 4) 竹下敬司; 北九州市門司・小倉地区における 福岡県 林務部 山地崩壊の予知とその立地解析, 福岡県林業試験場, 1977.9

| NO. | データ  | NO. | データ      |
|-----|------|-----|----------|
| 1   | 集水面積 | 5   | 急崖部の有無   |
| 2   | 勾配   | 6   | 断層の有無    |
| 3   | 土地利用 | 7   | 砂防構造物の有無 |
| 4   | 土壌分布 | 8   | 合流点の有無   |

Table-1

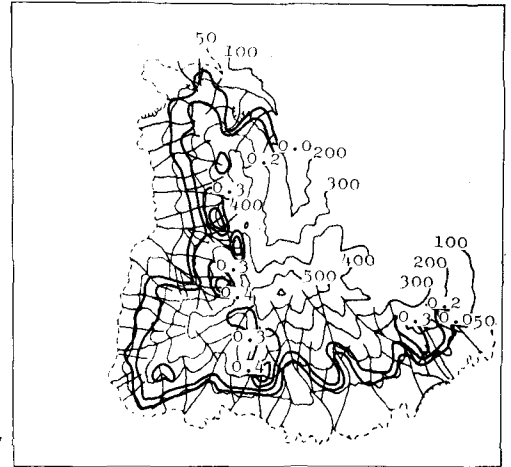


Fig-3

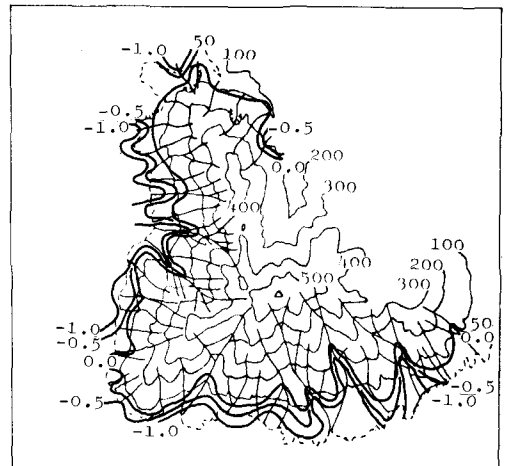


Fig-4