

## 第 部 四国地盤災害地図作成のための地質と地形の相関性に関する研究

大阪大学大学院 学生員 ○高取 禎 大阪大学大学院 正会員 谷本 親伯  
 大阪大学大学院 正会員 川崎 了 大阪大学大学院 学生員 東田 研介  
 大阪大学大学院 学生員 大橋 直広

**1. はじめに** わが国は、国土の約 7 割が山地からなり、急峻な地形が多く存在している。また地震や集中豪雨などの発生も多く、そのため毎年日本各所で地盤災害が発生している。これに対し、各地方自治体等は地盤災害発生地を予測した地盤災害地図を作成している。しかし、地盤災害地図の作成には綿密な現地調査などを行う必要があり、多大な時間、予算を費やさなければならない。また災害の予想には個人の経験に頼るところが多分にある。本研究は、より簡便に地盤災害地図を作成するために、発生要因となる地質と地形の相関性を調べることにより地盤災害の実態を把握することを目的としたものである。

**2. 対象地域** 本研究では四国の中でも特に、複数の地質を縦断する高知自動車道周辺を対象とした。存在する地質は主に、和泉層群、三波川帯、秩父帯、黒瀬川帯である。この中でも三波川帯は対象地域内の 4 割以上を占めている。またその三波川帯は、図 1 に示すように他の地質に比べて地すべり危険箇所が多数存在する地域でもある。そのため本研究では、地盤災害の中でも特に地すべりについて検討する。

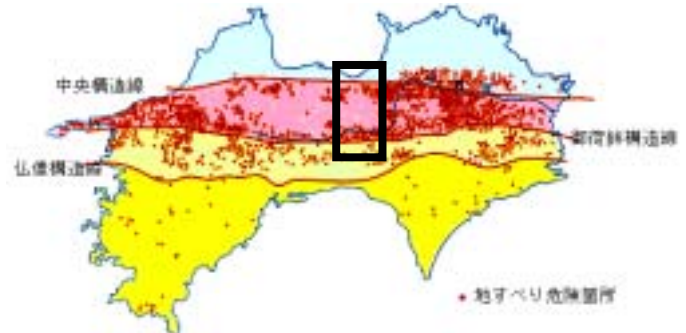


図 1 対象地域および四国の地すべり危険箇所

**3. 地形データの抽出** 対象地域内の地すべり危険箇所に指定されている集水谷地形 42 地点において、図 2 に示す地形要因から以下に示す指標に着目して地すべり地の特徴を把握することを試みた。また対象地域内に存在するその他の集水谷地形 268 地点のデータも併せて収集し、地質ごとの傾向を見ることにより、地すべりの危険性に対する検討を行う。なお集水谷地形とは尾根をたどってできる集水域のことである。

1) 谷密度  $D$  : 流域に存在する溪流の密度

$$D = \frac{L}{A} \quad (\text{km/km}^2)$$

2) 流域起伏  $R_{hp}$  :  $h/2$  断面における起伏

$$R_{hp} = \frac{h''}{P_b}$$

3) 渓床勾配  $\theta$  : 最も長い溪流の平均勾配

$$\theta = \left( \tan^{-1} \frac{h'}{l} \right) \times \frac{180}{\pi} \quad (\text{rad})$$

**4. 地すべり地の危険性に対する検討** 図 3 は対象地域内に存在する地すべり地とその他の地域の集水谷地形の谷密度と流域起伏の関係を示している。この図を見て分かるように、地すべり地のデータはグラフの左下部分の太線内に、すなわち谷密度、流域起伏の値の小さいところに集中している。これには以下の二つの理由が考えられる。

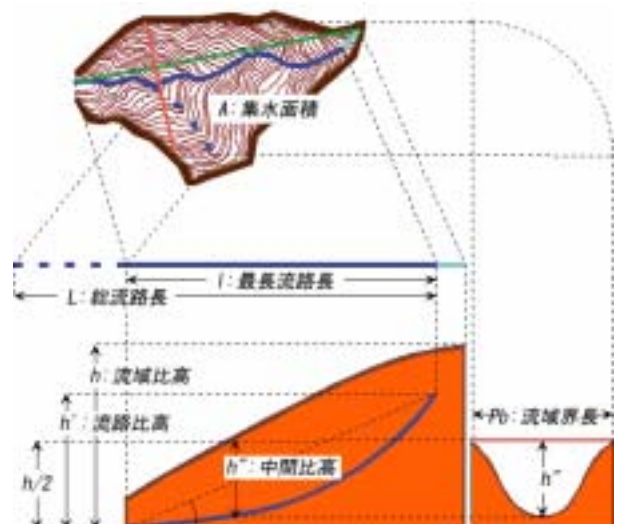


図 2 地形要因模式図

Key Words : 地すべり, 地盤災害地図, 地質, 地形

連絡先 : 大阪府吹田市山田丘 2-1 大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻 TEL/FAX 06-6879-7558

まず一つ目の理由は、地すべり地における地表水の地盤への浸透性についてである。地すべりと水分の間には密接な関係があり、地盤に多くの水分が存在していれば必然的に地すべりの危険が高くなる。地盤に多くの水分が存在しているということは、地表水が地盤へ浸透しやすいということである。すなわち地すべりの危険が高い地域、つまり水分を多く保持する地盤の地域は、水分が地盤に浸透するため表層を流れず、谷が発達していないということであり、谷密度が小さいということにつながる。

また二つ目の理由は、基盤岩の強度についてである。基盤岩の強度が低い地形はすべり面が生じやすく、したがって地すべりの危険が高まると考えられる。基盤岩の強度が大きい地域はある程度の比高にも崩れず、逆に強度の弱い地域は崩れやすく起伏の小さいものとなる。つまり基盤岩の強度と地形の起伏には正の相関関係がある。このことを考慮すれば、地すべり地のデータは起伏の小さいところに集まるということになる。

次に地すべりにおける溪床勾配の関係について検討する。一般に、地盤災害である土石流、斜面崩壊の発生と勾配の間には密接な関係があり、勾配が急になると災害発生の危険が高まると言われている。表1は地すべり地とその他の地域のデータ数、溪床勾配の最大、最小、平均を示したものである。この表の地すべり地とその他の地域の最大、平均の差は2°程度であり、地すべり地と他の地域との間にはほとんど差がないと考えられる。つまり地すべりの発生と溪床勾配の間には相関が小さい、すなわち勾配が急であるからと言って地すべりが発生しやすいとは言えないと考えられる。

**5. 各地質のデータ比較** 図4は各地質ごとの谷密度と流域起伏の関係を示している。太線は図3と同様に地すべり地のデータが全て含まれるように引いた線である。前節の検討から、谷密度と流域起伏の値がともに小さい値の集水谷地形は地すべりの危険が高いと考えられる。

ここで太線内に含まれる各地質ごとの谷の数を表2に示す。この表から分かるように、三波川帯のデータは他の地質に比べ高い割合で図4太線内に存在する結果となった。つまり、三波川帯には地すべりの危険が高いと思われる谷が他の地質に比べ高い割合で存在していると考えられる。

**6. まとめ** 本研究により得られた知見を以下に示す。

- 1) 地すべり地の谷密度と流域起伏は、ともに小さい値となった。このことから地すべり地の判定には、これらのデータが有効である。
- 2) 地すべりの発生と溪床勾配の間に強い相関があるとは言えない。
- 3) 本研究においても、三波川帯で地すべりの危険が高いと思われる谷が比較的多いという結果が得られた。

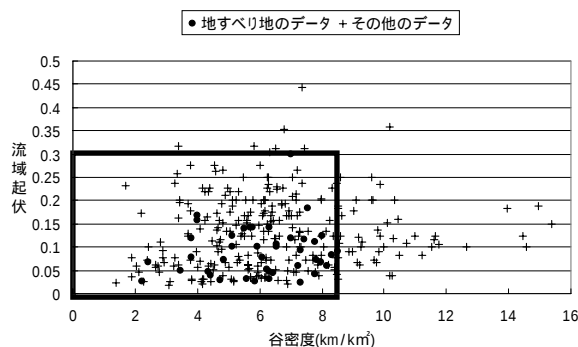


図3 地すべり地と他地域の谷密度と流域起伏

表1 溪床勾配の諸データ

|       | データ数 | 最大(°) | 最小(°) | 平均(°) |
|-------|------|-------|-------|-------|
| 地すべり地 | 42   | 46.8  | 11.3  | 25.7  |
| その他   | 268  | 48.4  | 5.1   | 24.1  |

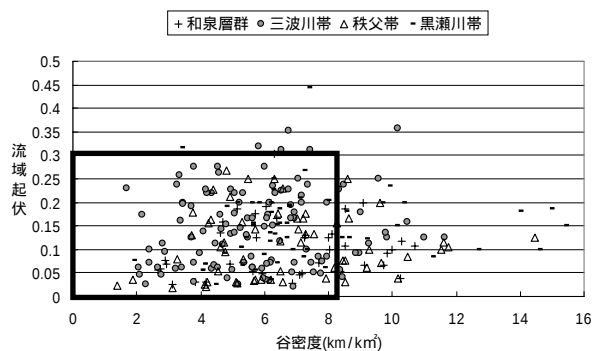


図4 各地質ごとの谷密度と流域起伏

表2 図6の太線内に含まれるデータ数

| 地質 | 和泉層群 | 三波川帯 | 秩父帯 | 黒瀬川帯 |
|----|------|------|-----|------|
|    | 39   | 114  | 59  | 56   |
|    | 28   | 98   | 47  | 40   |
|    | 72   | 86   | 79  | 71   |

<注> 総データ数  
太線内のデータ数  
各地質における の割合(%)