

大阪大学工学部 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で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。

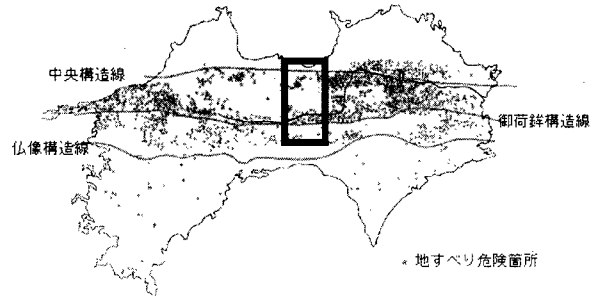


図1 対象地域および四国の地すべり危険箇所

3. 地形データの抽出 対象地域内に存在する集水谷地形268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計算により求めた。また比較のために地すべり危険箇所に指定されている集水谷地形36地点のデータも併せて収集した。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) 溪床勾配 θ : 最も長い溪流の平均勾配

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

2) 谷密度 D : 流域に存在する溪流の密度

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

3) 流域起伏 R_{hp} : $h/2$ 断面における起伏

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

5. 抽出データの地質別傾向 図3、図4、図5は溪床勾配、谷密度、流域起伏の地質別のヒストグラムである。なお、度数は各地質によりデータ数が異なるため相対度数として表している。図3より三波川帯の溪床勾配の分布を見ると、図の右側に集まっている。す

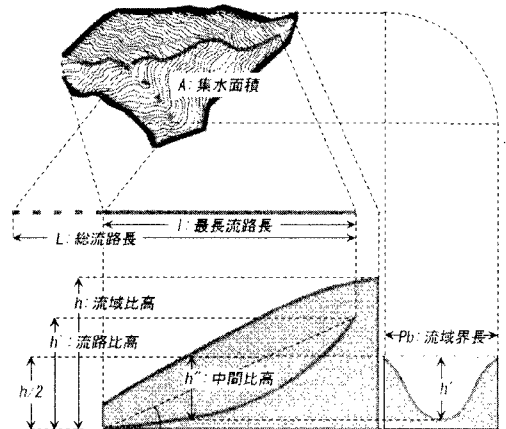


図2 地形要因模式図

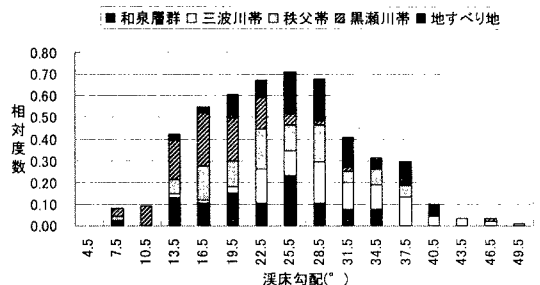


図3 溪床勾配のヒストグラム

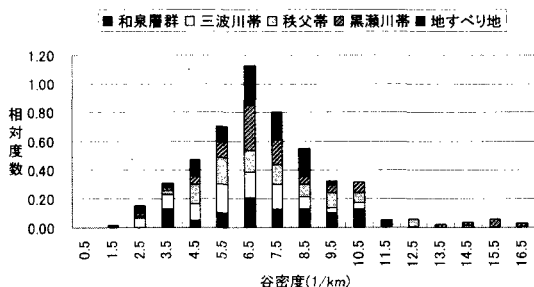


図4 谷密度のヒストグラム

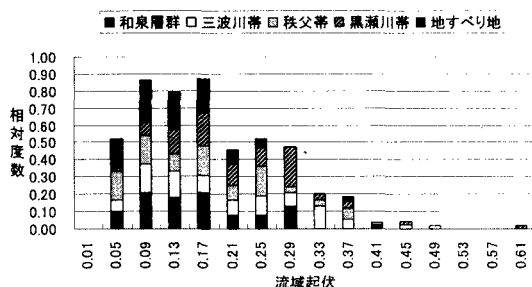


図5 流域起伏のヒストグラム

なわち、他の地質に比べ大きな溪床勾配を中心に分布している。逆に和泉層群、黒瀬川帯の分布は図の左側に、すなわち比較的小さな計溪床勾配を中心に分布する結果となった。次の図4より三波川帯の谷密度の値は、比較図の左側に分布している。すなわち他の地質に比べ小さな値を中心に分布している。最後の流域起伏は、図5より地すべり地の値が他の地質に比べ図の左側に、すなわち流域起伏の小さな値を中心に分布する結果となった。

6. 地すべりに対する検討¹⁾ 図6は今回採取した谷密度と流域起伏の関係を示したものである。また太線は地すべり地のデータが全て含まれるように区切った線である。なお表1は図6内の太線内に含まれる各地質のデータ数を示したものである。

一般に地すべり地は、地盤の透水性が大きく、強度が小さいという特徴がある。ここで地盤の透水性および強度の関係について考察する。地盤の透水性と谷密度の間には負の相関があると言われている。すなわち透水性が大きいところでは谷密度は小さくなる。また地盤の強度と流域起伏の間には正の相関があると言われている。すなわち地盤の強度が小さいところでは流域起伏が小さくなる。

以上のことを考慮すると、地すべり地のデータは谷密度、流域起伏の値がともに小さいところに集中すると思われる。図6より、地すべり地の全てのデータがグラフの太線内に含まれ、他の地質に比べ谷密度、流域起伏の値が小さいところに集まるという地すべり地の特徴がよく現れる結果となった。次に、図6の太線内に含まれる各地質ごとの谷の数を調べた表1中の③の値を見てもわかるように、地すべり危険箇所が多数存在している三波川帯で太線内に含まれる谷が他の地質に比べ高い割合で存在する結果となった。すなわち、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。

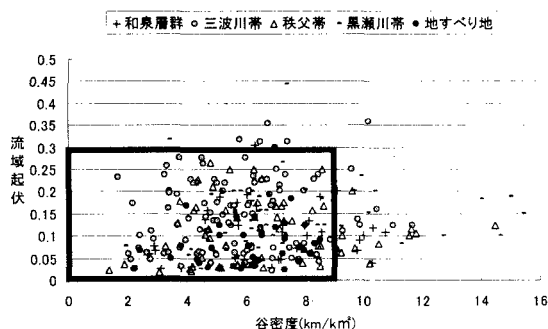


図6 谷密度と流域起伏の関係

表1 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
①	39	114	59	56
②	28	98	47	40
③	72	86	79	71

<注>①総データ数

②太線内のデータ数

③各地質における②の割合(%)

7. まとめ 本研究により得られた知見を以下に示す。

- 1) 本研究で検討した溪床勾配、谷密度、流域起伏は地質により違いが現れた。
- 2) 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。
- 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。

[参考文献] 1) 日本応用地質学会：山地の地形工学，古今書院，pp40～42，2000