

大阪大学大学院 学生員 齋藤 晋 大阪大学大学院 正会員 谷本 親伯
 大阪大学大学院 非会員 小泉 圭吾 大阪大学大学院 学生員 高取 禎

1. はじめに

日本は国土の約 7 割が「山地」「丘陵地」であり、火山活動、侵食・堆積、風化作用によって地質的にも複雑になっている。梅雨時や台風による局地的な集中豪雨によって、毎年各地で地すべりなどの地盤災害が発生し、人家・公共施設等に多大な被害が及んでいる。近年では、1995 年に発生した阪神・淡路大震災における地すべりによって 34 名の命が奪われている。このような背景のもとで、災害を回避するために災害地図の必要性、重要性が高まっている。特に、高速道路のように公共性の高い施設では、供用上の安全を確保するために、地盤災害に対する災害地図を作成する必要性は高い。

本研究では、地すべりを調査対象とし、高速道路周辺の地盤災害地図作成のために、現地調査、図上調査及び土壌の粒度試験から、地すべりの危険があると思われる地域を簡易的に把握することを目的とする。

2. 対象地域の概要

対象地域は、神戸市北区に位置する高速道路周辺である。地質的には、基盤岩類として丹波層群、六甲花崗岩、有馬層群の流紋岩質凝灰岩が分布している。被覆層としては、新第三紀中新世の神戸層群、鮮新 更新世の大阪層群及び崖錐堆積層が広く分布している。神戸層群は、堆積サイクルに基づいて下位から、有野、吉川、淡河の3累層に区分される。対象地域の六甲山地は、六甲変動とよばれる、花崗岩の隆起により六甲花崗岩帯が形成された。そのときの地殻に働く応力によって、花崗岩帯では多くの断層が存在するだけでなく、多くの節理も発達している¹⁾。

さらに、風化によって表面はほとんどマサ化が進んでいると考えられる。そのため、断層沿いの花崗岩上に堆積している神戸層群や大阪層群は滑りやすくなっていると考えられる。

3. 地すべり調査の流れ

図1に本研究で行った地すべり調査の流れを示す。今回、地すべりの危険があると思われる地域の判読においては、神戸市発行の 1/2500 都市計画地形図を用いて、高速道路本線に対して影響を及ぼすおそれのある地すべり地形を判読する。その際に、橋梁、高架となっているところは対象としない。

粒度分布の違いから判読した地域が地すべり地であるかどうかの判断をするために、また、すべり面の位置を把握するために、本研究では土壌のサンプリングを行った。サンプリングは、地すべり地の冠頭部付近から末端部に向かって 5 箇所で行った。

4. 調査結果及び考察

調査を行った地域のうち、最も規模の大きい地域について考察する。図上調査から、対象地域の面積は 19903 m² で、斜面勾配はサンプリングポイント間全体の平均で約 13° である。対象地域の地質は、神戸層群の有野累層で砂岩・礫岩・泥岩及び凝灰岩である。その特徴は、下部は主として流紋岩のこぶし大の角礫ないし亜角礫が混ざった礫岩からなる。上層に行くにつれて急速に礫は小さくなり、粗粒砂岩が優勢になる。一部に青色泥岩をはさむ。有野累層上部は、流紋岩の中礫の亜角礫からなる礫岩・砂質礫岩・砂岩・泥岩の互層で、最上部によく連続する凝灰岩層からなる。また、調査地域は流れ盤となっている。

表 1 に神戸層群の累層別地すべり特性を示す。占有率は、その累層での単位面積当りの地す

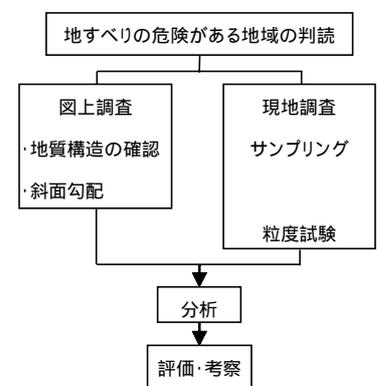


図1 地すべり調査の流れ

表1 神戸層群の累層別地すべり特性²⁾

層順	地すべり地域 (個所)	占有率 (%)	斜面傾斜階級別の地すべり占有率 (%)						
			5°未満	5~10°	10~15°	15~20°	20~25°	25°以上	
淡河累層	上部	33	23.3	0	62	20	16	0	0
	下部	4	46.7	0	40	40	45	50	0
吉川累層	上部	39	65	0	70	62	58	56	0
	下部	38	41.7	1.6	40	42	40	10	0
有野累層		9	43.3	0	60	40	30	0	0

キーワード 地すべり, 粒度試験, 地盤災害地図

連絡先 〒565-0871 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 :06-6879-7558

べり発生率を示す。調査地域に分布している有野累層は、その 43.3%が地すべり地である。また、傾斜が $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ の斜面では、その 40%が地すべり地である。この地質的な特徴から、調査地域は地すべり地である可能性が考えられる。

図2に調査地域の粒度分布を示す。この調査地域の斜面勾配は、一般的に土砂移動が生じると言われている勾配(15°)よりも緩い。そのため、この地域では土砂移動が起こりにくく、各ポイントでの粒度分布のばらつきが小さくなると考えられる。

しかし、図2に示すように、地すべり土塊の冠頭部付近、つまりポイント ① で粒径が 0.075mm 未満のシルト・粘土分が 35%以上となっている。それに対して、ポイント ② ではシルト・粘土分が 10%～15%、ポイント ③ では 10%

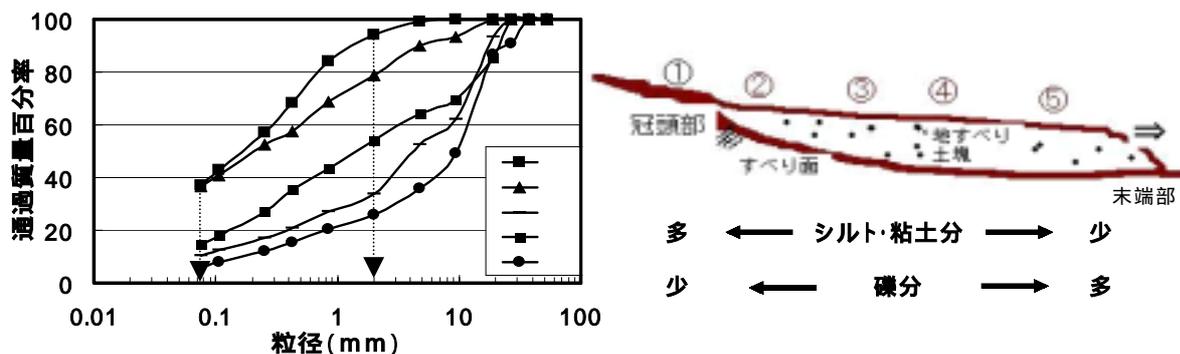


図2 調査地域の粒度分布

未満となっている。シルト・粘土分はポイント ① から ⑤にかけて減少しているのが分かる。逆に、粒径が 2mm 以上の礫分は ① から ⑤にかけて増えているのが分かる。地すべり地には粘性土を主とするすべり面が存在する。すべり面は、地すべり土塊の冠頭部付近のポイント ①、②では地表から浅い位置にあると考えられるので、そこでの粒度は粘土質が多くなると考えられる。今回の調査で、斜面勾配が 15° 未満にもかかわらず冠頭部付近と末端部付近で粒度分布に違いが出る理由として、サンプリングがすべり面付近及び地すべり土塊内で行われたためだと考えられる。

さらに、調査地域内のポイント ①と②の間のボーリングデータから、調査地域の表土の下に厚さ約 2.5m の崖錐堆積物層の存在が確認できた。その下に風化で粘土化した砂岩層及び凝灰岩層が約 4m 存在している。地下水位もこの粘土層に存在しているため、この粘土層がすべり面となっている可能性が考えられる。

また、この粘土層は破砕帯の可能性が指摘されている。破砕帯とは、断層面の両側に見られる断層形成に伴う断裂作用による角礫・粘土・不規則な割れ目などの密集した帯状部のことである。この地点には、断層の存在は確認されていないが、破砕帯が存在するということは、その部分の土塊が断層運動を受けた可能性が考えられる。破砕帯は、弱く地下水も湧出しやすいため、地すべりが発生する危険性が考えられる。

以上より、本研究において行った調査結果から対象地域で地すべりが発生する可能性を把握することができた。

5. まとめ

以上のことより、本研究で得られた主な知見を示す。

- 1) 判読した地域に対して、地形、地質的特徴及び粒度分布の違いから、地すべり危険地である可能性を簡易的に把握することができた。
- 2) 調査対象地域の粒度分布を分析することにより、地すべり面の位置を確認することは可能であると考えられる。本研究を踏まえて、今後の研究課題を以下に示す。
 - 1) 本研究で行った調査対象地域での粒度分布には一定の傾向が見られたが、粒度分布を指標とするにはサンプル数が少ない。そのため、今後サンプル数を増やし、地形、地質との関係をより明確にしていく必要がある。
 - 2) 今後は、地すべり危険指定地域でも本研究で行った調査を行い、本研究の有用性を確認したい。

[参考文献]

- 1) 藤田和夫・笠間太郎(1983):神戸地域の地質, pp6-9, pp20-24
- 2) 兵庫県(1996):兵庫の地質-兵庫県地質図解説書・土木地質編-, pp91-93