

福井工業大学 正員 沢崎 雅之
長岡技術科学大学 正員 小川 正二

まえがき

地すべり現象を土質工学的観点から解明する場合、物理化学的性質・力学的性質をはためとする構成土の工学的特性を十分把握しておかなければならない。しかし、自然斜面ゆえの複雑な土層条件のため不攪乱試料の採取が困難であること、蓄積データ数が少ないことなどに起因して、必ずしも諸性質が充分解明されているとはいえないのが現状である。ここでは、地すべり地の土層断面の工学的性質を把握するために実施した土質試験より、主に地すべり構成土の深度別データに基づいて若干の考察を行った結果を報告する。

実験及び試料

今回実施した実験項目は、比重試験、粒度試験、液性塑性限界試験、有機物含有量試験、X線回折である。試料採取地は①美濃俣地すべり地(福井県今立郡池田町・掘削深度28.5m)、②所司原地すべり地(石川県羽咋郡志雄町・掘削深度17m)、③縄又地すべり地(石川県輪島市・掘削深度17m)の三地である。採取方法は、各々の地すべり地において集水井掘削時に並行して、深さ1m毎に攪乱試料を採取した。さうに推定すべり面付近ではブロックサンプリングを行ったが、試料成形が困難な為力学的試験は実施できなかった。

結果及び考察

美濃俣地すべり地は破碎帯型の大規模なブロックとオ三紀層型のブロックに区分されるが、今回の試料採取地は後者のブロックで、砂岩泥岩互層及び凝灰岩層を主体とした地質構成になっている。縄又地すべり地は、いわゆる能登半島北西部に分布する新オ三紀層地すべり地帯に属し、今回の地すべり地は上部が軟弱粘土層、下部が硬質泥岩がうなっている。また所司原地すべり地はオ三紀中新世に属する砂岩層が広く分布している地域に存在する。

(粒度試験結果について)

各深度毎に採取した試料について粒度試験を行い、日本統一土質分類の三角座標にプロットしたのが図-1である。各々のプロットにおいて黒丸の印は地すべり面付近における結果を示しており、細粒土には分類される土はない。さうに今回の粒度試験は土を湿潤状態のままで、空気乾燥をしないで行った。また、2mmフルゲージ残留分については水洗いをし乾燥後ふるい分け試験を行ったが、この場合水浸乾燥作用を受けることになり、いわゆるスレーキング現象を生じていることになる。泥岩のような軟岩において、このような作用を受けると粒度組成が非常に変化していくことが報告されているが、今回の場合も図-1に示される結果は実際よりも細粒側の値を示していることになる。このことから前述のように力学的試験用の供試体成形の困難性が推察でき

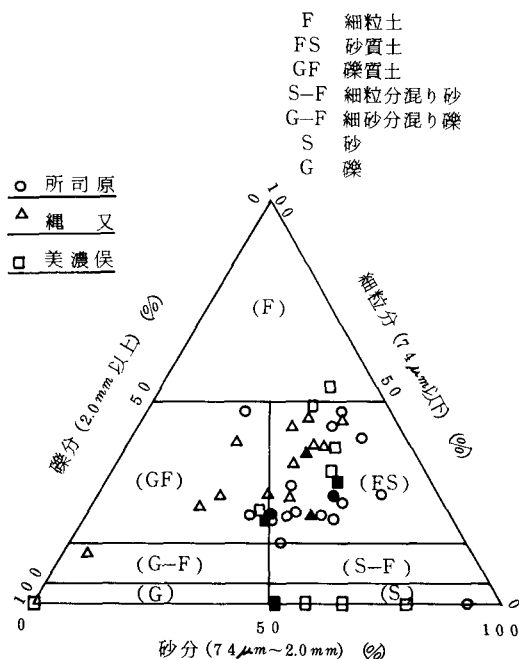


図-1 三角座標(日本統一分類法)

る。また地すべり面付近では図-1からわかるとうり、粒径については砂礫分に分類される成分を含むので、今後スレーキングの程度とせん断強度を中心とした力学的性質との相関性について考察する必要があるといえる。
(強熱減量試験の結果について)

斜面の安定計算に基づいて地すべり防止対策を実施する際、地すべり面の把握は重要である。一般に地すべり地におけるすべり面の推定はパイプヒズミ計による計測結果等から判定される場合が多い。松尾等は地すべり面粘土としてモンモリロナイト系粘土鉱物を指摘し、すべり面予知のパラメータとして簡便な方法で、かつ使用試料もわずかの量で可能な方法として強熱減量法の採用を提案している。そのこと

表-1 すべり面付近の主帰属鉱物

地 名	深 度	主 帰 属 鉱 物
美 濃 俣	8 m	石英・イライト
	20 m	石英・カオリナイト
	25 m	石英・カオリナイト・イライト
	26 m	
所 司 原	5 m	石英・長石(曹・正)・モンモリロナイト・イライト
	16 m	
縄 又	4.5~5 m	石英・長石(曹・正)・モンモリロナイト
	10 m	

を参考にして強熱減量試験を行った結果を図-2に示す。美濃俣地すべり地の深度10m~14m、21m~24mは礫質土のため実験を行っていない。縄又地すべり地のデータを検討すると、各々1m、2m、4m~5m、10m、12m付近で強熱減量値が他の深度に比較して大きい値を示している。このうち1m、2mにおける値の中には、表層近くの軟弱粘土層中に含まれる有機分による影響が入っていると考えられる。12mを除いた4m~5m、10mは推定すべり面に一致している。さらに表-1に示すように、定性分析ながらX線回折結果よりモンモリロナイトの存在が確認されている。

所司原地すべり地の場合、8m付近で強熱減量値は大きくなっているが、推定すべり面深度5m、16mとは必ずしも一致していない。また美濃俣地すべり地の場合、26mで相対的に大きな値を示しているものの、他の深度では推定すべり面深度との間により相関性を示していない。すなわち縄又地すべり地のように泥岩地帯で、モンモリロナイトが存在する条件の地帯では、強熱減量値とすべり面との間により相関性が表れれるが、オ三紀層地すべり地の中で、モンモリロナイトよりむしろ活性の小さなイライト、カオリナイトを含む場合、すべり面判定手段として強熱減量値は有効でないと考えられる。

あとがき

今回試料採取間隔が大きかったことに加えて調査ヶ所が三ヶ所と少ないため十分な考察が出来なかったが、今後データ数を増やすように詳細な検討を行う予定である。最後に試料採取で御協力いただいた関係各位に深謝致します。またX線回折に關して福井県窯業試験場のお世話になった。

参考文献

- 1) 島・今川：スレーキング材料(ゼイ弱岩)の圧縮沈下と対応策，土と基礎，vol.28，No.7，pp.45~52，1980.
- 2) 松尾・森内・富田：地すべりの物理化学的方法による予知とその対策，土と基礎，vol.28，No.2，pp.45~52，1980.

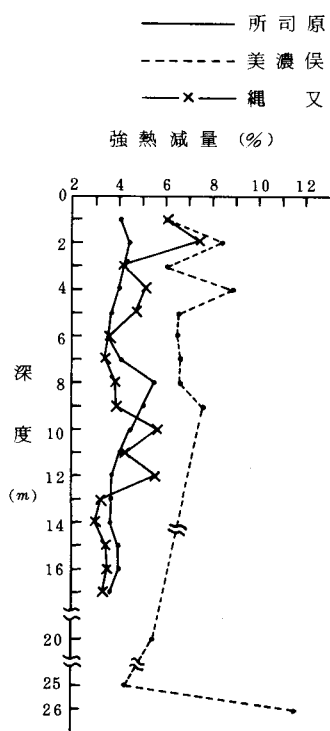


図-2 深度別強熱減量値