

III-8 新潟県の地スバリ地における土質特性

新潟大学工学部 正員 小川 正二
 新潟大学工学部 正員 ○青山 清道
 新潟県農林部 福本 安正

1. はじめに

新潟県は全国でも有数の地スバリ多発地帯であり、毎年多くの災害がくりかえされている。従来、地スバリについての調査、研究は主として地質学的観点からなされ、これに関するデータの集積は比較的多い。しかしながら、地スバリの防止対策を合理的に行うには土質力学的見地からの研究が不可欠であるにもかかわらず、基礎的データの集積は少ない。

ここでは、新潟県下の地スバリ地の土質特性を知るための手始めとして、過去に行われた地質調査、土質調査の結果をまとめ若干の考察を行ったので報告する。

2. 地下水位面と地スバリ面について

地下水位面、地スバリ面について過去に行われた地質調査報告書に記載されている結果についてまとめると、Fig. - 1, Fig. - 2 のようになる。すなわち、地下水位面は地表面より 0 ~ 40 m の範囲にその大部分があり、地スバリ面は 2.0 ~ 10.0 m の範囲にその大部分が存在している。

地下水位面と地スバリ面との関係をまとめると、Fig. - 3 のようになり、地スバリ面はほとんど地下水位面下にあることになる。もし、この関係が正しいものとする、Fig. - 4 に示すように、地スバリ発生件数が融雪期、集中豪雨期に集中していることと土の乾燥、湿潤のくり返しに起因すると説明することは困難になる。

しかしながら、地質調査報告書に記載されている地下水位面はボーリング時の孔内水位である場合が多く、ボーリングする場合、一般にベントナイトを使用すること、ボーリングを実施した時期にも問題があることなどを考え合わせると、真の地下水位面と記載された地下水位面とは必ずしも一致しているとはいえない。この点については同一地点において系統的に水位変化と移動量の観測を継続しなければ結論を出すことはできない。

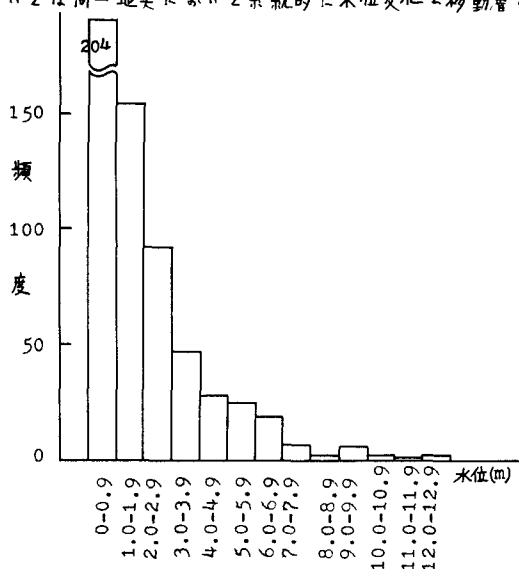


Fig. - 1 地下水位の深さ

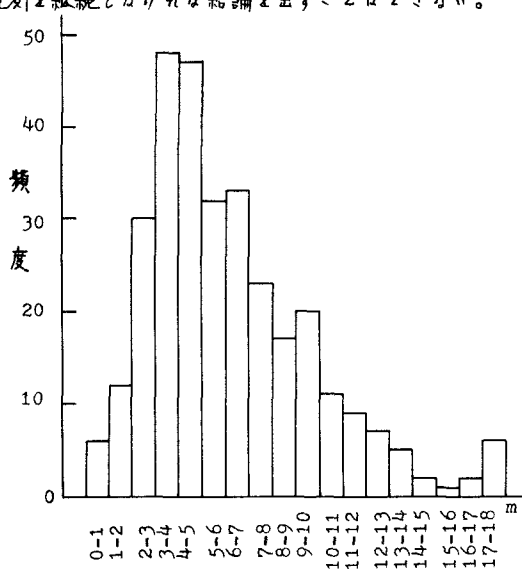


Fig. - 2 地スバリ面の深さ

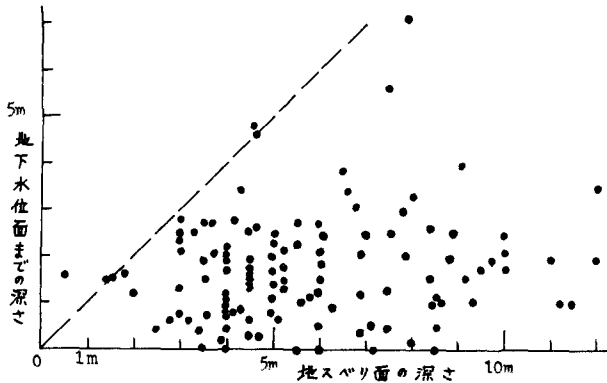


Fig. - 3 地下水位面と地スバリ面との関係

3. 地スバリ面と基岩の地質

地スバリ面附近の地質は Fig. - 5 のようになり、大部分は粘土、風化泥岩、礫混り粘土に分類されている。なお、崩壊土に分類され

ているものもあるが、地質としては他の分類ともむきまを異にしている。

基岩の地質は Fig. - 6 に示したように泥岩、頁岩、砂岩が大部分を占めている。

地スバリ土と基岩の類似性は Fig. - 5, Fig. - 6 より風化泥岩と泥岩の割合以外、基岩が風化したために地スバリ層になったと考えられる根拠となるものは少ないようである。特に、基岩では砂岩がかなり多いのに対し、スバリ層には砂質土がほとんどないことは、砂岩と粘性土の二層構造において上部粘性土内にスバリが発生していると考えられることができる。

また、地スバリ地の周辺地域に古い滑落崖を思わせる急斜面の地形があることから、現在の基岩の上にある土が旧崩壊土であることも考えられる。

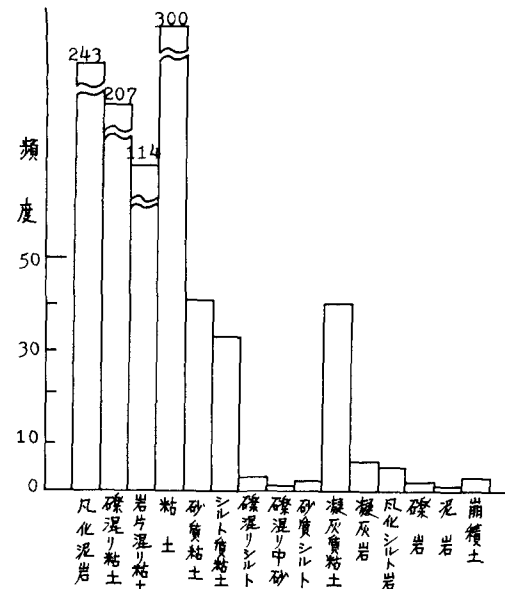


Fig. - 5 地スバリ面附近の地質

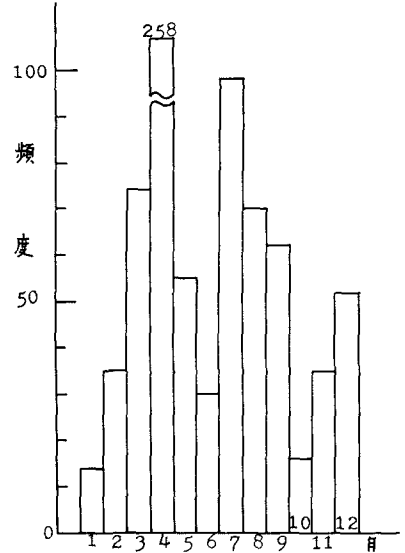


Fig. - 4 月別地スバリ発生件数

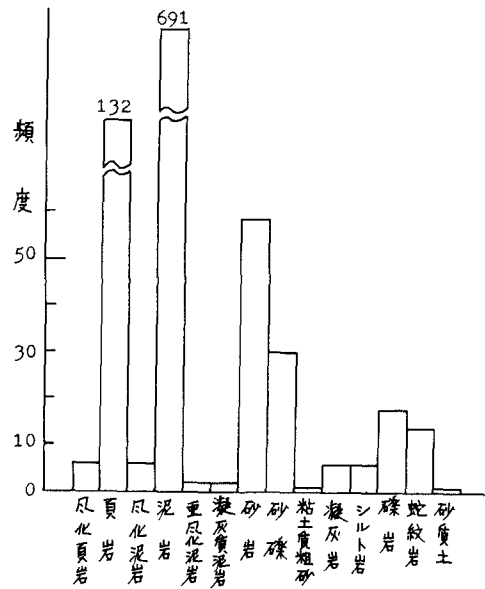


Fig. - 6 基岩の地質

4、地スバリ地の土質特性

地スバリ地の土質特性を把握するために土質調査資料をもとに地スバリ面内、面外の土の物理的性質、力学的性質についてまとめた。これらの結果より、地スバリ面あるいはその附近の土と地スバリ面外の土の土質力学的性質には、ほとんど差異がみとめられないようである。ただ、地スバリ面を確認することは特殊な場合を除いて難しいので、ここは一元、次の点を目安として分類した。

(a) 地スバリ面内 — 調査報告書にスバリ面と記載されているもの、あるいはスバリ面と判断されるもの。

(b) 地スバリ面外 — 調査報告書において、同一地点でスバリ面と記載された以外のもの、あるいはスバリ面と判断することが困難なもの。

Fig. 7 は (a), (b) に分類される自然含水比の頻度と分布を示すものであるが、面者ともほぼ同じ関係にあることがわかる。

Fig. 8 ~ 12 の結果に注目すべきことは、

(1) 自然含水比は液性限界よりかなり低く、むしろ塑性限界に近いこと。

(2) 大部分の土の鋭敏比が 2.0 以下であること。

(1) については、土の一軸圧縮強さや粘着力よりみるとせん断抵抗力が非常に小さいこと、鋭敏度が 90% 以上になっていることから、これらで考え方が説明することは困難である。しかしながら、JIS (A1205) で液性限界を求める場合、試料土を空気乾燥して、ときどき標準細フルイ #20μ を通過した土だけが実験が行われるのに対して、自然含水比を求める際には (JIS A1203) 特別大きな粒子は除くにしても、一般にはかなり大きな粒子を含む状態で測定がなされている。したがって、液性限界と自然含水比を求める土は異なる粒径の範囲を考慮していることになる。¹⁾

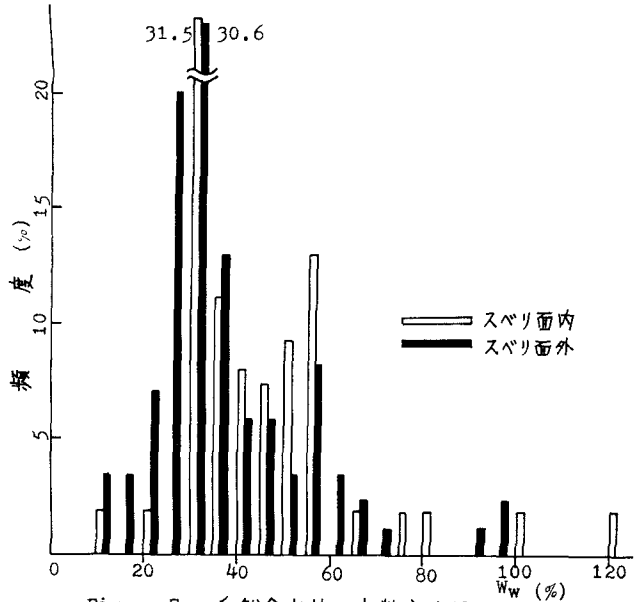


Fig. - 7 自然含水比の度数分布図

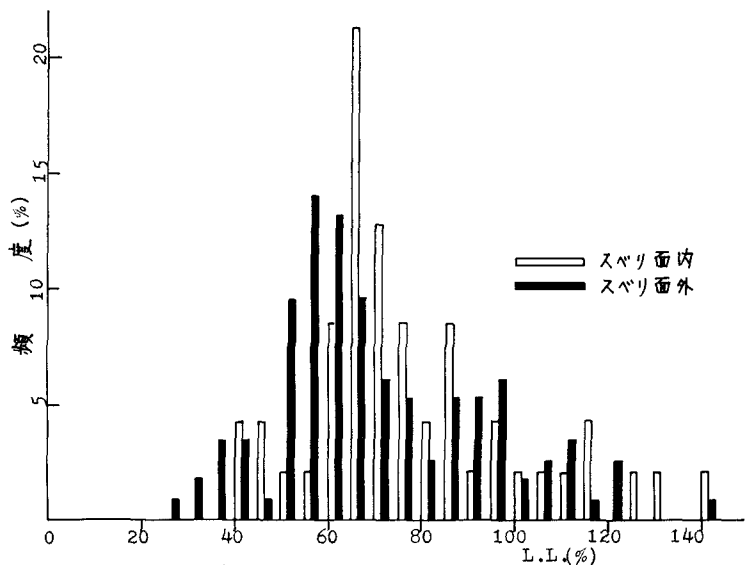


Fig. - 8 液性限界の度数分布図

(2)については、試料採取時の乱れの影響も大きいと思われるが、これらの土が過去においてこね返さうけて自然状態で形成された構造が乱されているためであり、現在地スベリの発生している地域の土はスベリ面の土も含めて、過去においてスベリを生じたものであるが、崩壊土が、あるいは現在相当量の移動をうけているものであると考えられる。

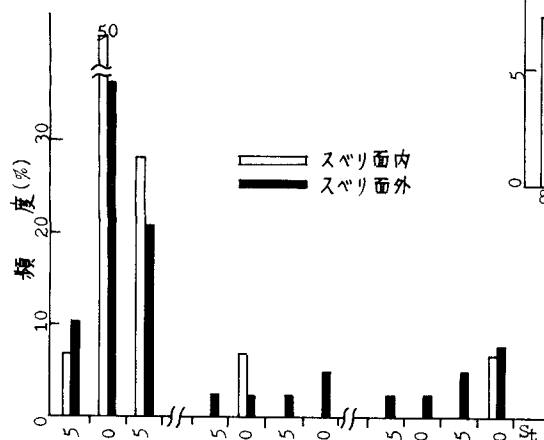


Fig. - 10 鋭敏比の度数分布図

5. おわりに

以上、地スベリ地の土質特性を知るために、過去に行われた地質調査、土質調査資料をもとに、まとめた結果を述べた。全体としての資料不足で一般的なことはいえなかったが、今後の調査、研究が進むにつれデータは蓄積し、より合理的なものにしていくつもりである。

また、地スベリ地という地域的な特性を考えた場合のサンプリングの方法、土質試験法や、その適用のしかたについても十分検討しなければならぬと思う。

参考文献

- 1) 山川正二, 他, “新潟県南部の地すべり地の土質について”
第10回災害科学総合シンポジウム(1993年)

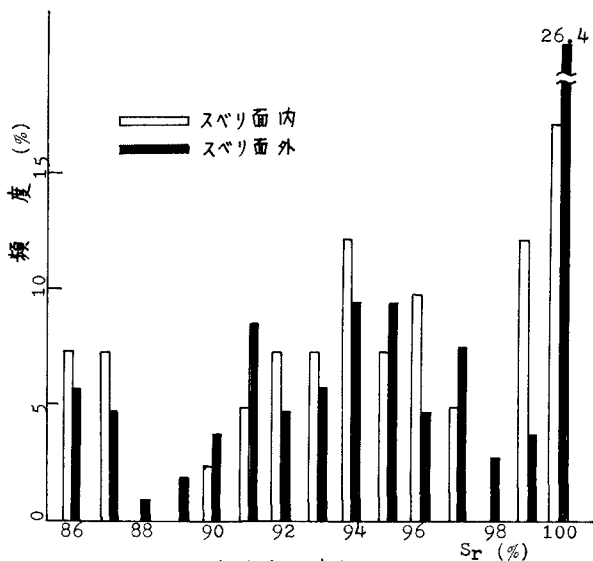


Fig. - 9 飽和度の度数分布図

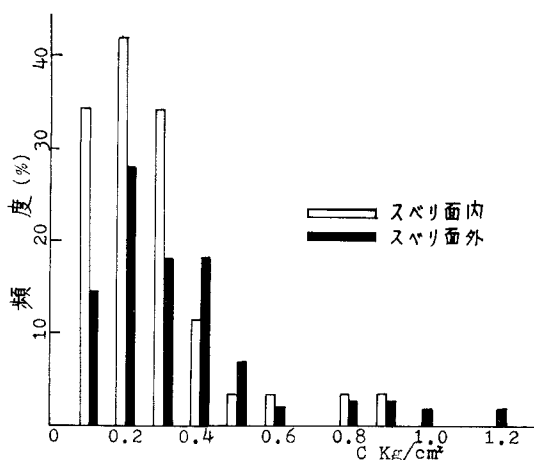


Fig. - 11 粘着力の度数分布図

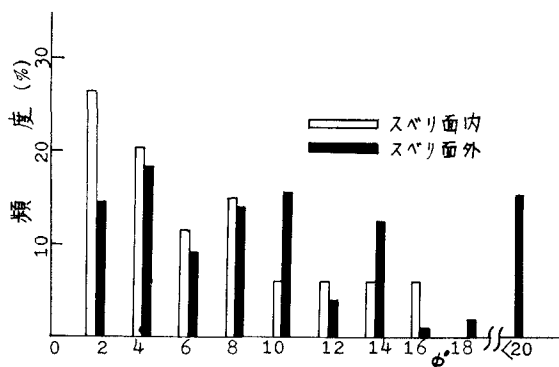


Fig. - 12 内部摩擦角の度数分布図