

III-299 しらす斜面の保水特性について

鹿児島大学工学部 正員 中村 淳子
元鹿児島大学工学部 春山 元寿
鹿児島大学工学部 正員 北村 良介

1. まえがき

南九州しらす地帯では、降雨を誘因とする斜面崩壊が多発しており、特に、1970年代以降はしらす層とその上部に堆積した新期火山噴出物との境界をすべり面とする表層すべりが崩壊パターンとして注目されてきている¹⁾。このような災害の予知・軽減のための効果的な対策を確立するためには、しらす斜面の種々の特性を総合的に解明する必要がある。著者らはこのような見地に立ち、鹿児島市内のある1つのしらす斜面を例にとり、斜面の層序を決定し、各層の物理・化学特性、透水性、力学特性を調べ、それらの特性が深さ方向に不連続になる層が斜面崩壊に関与していることを示唆した^{2),3),4)}。

本報告では、同じしらす斜面より採取された試料を用いた pF 試験を行ない、しらす斜面の保水特性について考察を加えている。

2. しらす斜面の概要

しらす斜面は約5mの高さがあり、上部2mは新期火山灰および軽石層よりなり、その下部に入火砕流堆積物(いわゆる「しらす」)が堆積している。図-1では、地表下2mまでの新期火山灰および軽石層を6つの層に分け(図中の試料番号1~6に対応)、また、入火砕流堆積物については境界面の上端から10cmの位置より30cmごとにポイントを取り(試料番号7~16)、それらの粒度組成を示している。粒度は日本統一土質分類法に従っている。試料番号1は黒褐色の軽石・火山灰層、2は茶色の軽石・火山灰層、3は降下軽石層、4は軽石混じり火山灰固結層、5は黄灰色軽石・火山灰層、6は風化軽石・火山灰層、7~9は古土壌化したしらす層、10以下は風化しらす層である。図-1より、試料番号4、および、7~9を境にその上下で粒度組成が不連続に変化していることがわかる。なお、しらす斜面についての詳しい記載は、参考文献4)を参照されたい。

3. 試料、および、pF試験の手順

図-1に示された試料番号3, 4, 5について pF 試験を行った。現在試験を継続中であり、発表当日には、他の試料についても結果を発表予定である。試験は「土質試験法」に記載されている pF 試験を参考にし⁵⁾、次のような手順で行った。pF 0~pF 2.0は吸引法、pF 2.2~pF 3.1は遠心法を用いた。吸引法では、炉乾燥した乱した試料を採土器(φ50mm, 高さ50mm)につめ、ビュレットと試料受器をシンプレックスにつなぎ、フィルターとして

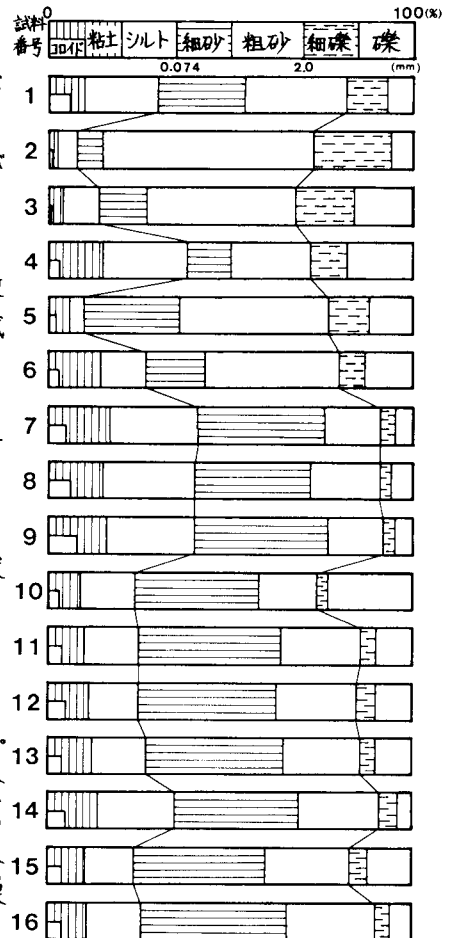


図-1. しらす斜面の粒度組成

セラミック板を用いてセッティングを行なった。そして、水位差により pF 0, 1.0, 1.5, 2.0 の4点について測定した。遠心法では、 $2000\mu m$ 以下の炉乾燥した乱した試料を用い、グーチャーつぼ(高さ31mm, 頂部外径26mm, 底部外径19mm)に入れ、底部より給水した。その後、アングル型、ろ過型ローター(回転半径13cm)を用い、回転数1000, 1500, 2000, 3000 r.p.m. で1時間遠心分離を行なって、それぞれ pF 2.2, 2.5, 2.8, 3.1 のデータを得た。

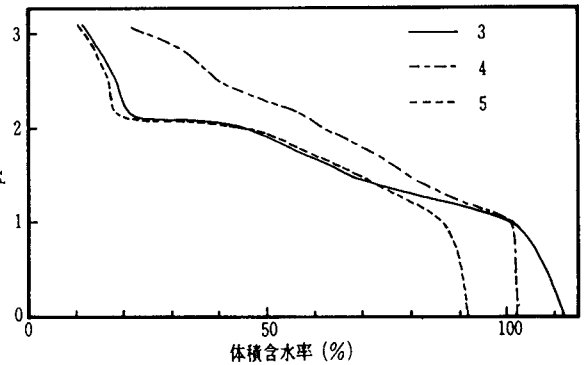


図-2. 水分特性曲線

4. 実験結果, および, 考察

図-2は、試料番号3, 4, 5の水分特性曲線を示す。 pF 0~1.0の部分で試料番号3の体積含水率が最も大きくなっている。これは、雨水がしらす斜面に浸透していく不飽和浸透過程において、より多くの水が試料番号3で示される層に保水されることを意味している。この層では飽和時の透水係数も大きく³⁾、雨水が不飽和状態のしらす斜面に浸透し、飽和状態に移行していく過程で、この層が水みらになる可能性を示唆している。また、試料番号4は低含水量の部分で pF が大きくなっており、この領域での保水機能が高いといえる。表面保水の形態をとる水分は粒子表面の性質や比表面積の影響が大きく、4層のように粘土分の多い地盤材料では pF が大きいと考えられる。ただし、本試験ではすべて乱した試料を用いているため、次のような問題点があるものと考えられる。1) pF 3.1以下で求められる水分の保水機構は間隙保水の形態であり、斜面地盤の自由水の働きを知る手掛りとなるが、自由水は土粒子の相対的な位置変化により結合関係が変化するため、試料を乱してしまうと pF 値が実際より高めに出的と考えられる。2) 試料番号3と5の乱した試料では風化した軽石が破碎されて細粒分が増加し、現場状態よりは高い pF 値を示していると考えられる。

5. あとがき

今回は、予備実験の段階での乱した試料を用いた実験結果を示しているが、今後は、乱さない試料による実験を進め、さらに、実験の手順も改良しながら、今回直面した種々の問題点を検討していくつもりである。しらす斜面の性質のひとつとして保水特性を調べることは、雨水の浸透と地盤の強度の関係を知る上で重要なことであり、不連続な性質を有する地盤材料の保水能力の差異は、斜面崩壊発生機構を解明するための大きな指標になると考えられる。鹿児島市では、ほぼ全域に同様の層序関係がみられ水平方向に追跡できるので、代表的な斜面の性質を明らかにすることによって広い範囲でデータが適用できると思われる。

本研究は昭和60年度科研費(自然災害(2))の援助を受けたことを付記し、謝意を表します。

参考文献

- 1) 春山: 土と基礎, Vol. 31, No. 3, pp. 105-110, 1983.
- 2) 北村, 春山, 中村, 新地: 昭和60年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集Ⅲ-1, 1986.
- 3) 地頭道, 春山, 北村, 中村: 昭和60年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集Ⅲ-43, 1986.
- 4) 中村, 春山, 北村: 昭和60年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集Ⅲ-2, 1986.
- 5) 土質工学会編: 土質試験法, pp. 142-155, 1984.