

PSIII-12

桜島火山灰土の力学特性

鹿児島大学工学部 正員 北村良介
鹿児島大学大学院 学生員 鍋田慶一郎
鹿児島大学大学院 学生員 宮園秀二

1. まえがき

鹿児島県本土を含む南九州地方には、火山噴出物が広く堆積している。鹿児島市周辺では、始良カルデラを噴出源とする約2、2万年前の火砕流堆積物が堆積し、その上部には、後の霧島火山、開聞岳、桜島火山等からの火山灰や軽石が堆積している。この火砕流堆積物は、土質力学の分野では”しらす”と称し、特殊土に分類されている。ここでは、このような地層構成の地盤をしらす地盤、あるいはしらす斜面、また、しらすの上部の堆積物を新期火山堆積物と称する。

ところで、桜島火山はここ数十年間活発な活動を続けており、周辺地域に多量の火山灰を供給し、新たな表層土を形成しつつある。また、人間生活の多方面に影響を及ぼしている。当研究室では、桜島火山灰土の土質力学的特性を明らかにするための実験的研究を始めている¹⁾。本報告では、前報¹⁾に引き続き、桜島火山灰土の力学特性について若干の実験的考察を加えている。

2. 力学特性

試料は、昭和63年4月から11月にかけて鹿児島大学構内の建物の屋上に堆積した火山灰土である。図-1は、試料の粒度分布を示している。試料の比重、最大・最小間隙比、及び透水係数についてはすでに報告¹⁾したので、ここでは省略する。図-2は、火山灰土の吸引法、及び遠心法によるpF試験結果である。図には、比較のために、豊浦砂、しらす、腐植土の結果も併せて示している。ここに腐植土とは、しらす斜面の最上部にある枯葉や根が腐植した土である。図より、火山灰土の保水特性は、豊浦砂と似ており、しらすや腐植土のそれとは異なっている。特に、含水率が40%付近で豊浦砂や火山灰土は、保水能力がなくなるのに比べ、しらすや腐植土は、50%を越える含水率においても保水能力を有していることが分かる。

図-3は、火山灰土を試料とした平均有効主応力一定、排水三軸圧縮試験より得られた応力～ひずみ関係を示している。三軸試験は、ひずみ制御型であり、軸ひずみ速度は0.139mm/分で、平均有効主応力は、2、4、6 kgf/cm²である。ここに、 q は軸差応力、 p' は平均有効主応力、 ϵ_s は軸ひずみ、 ϵ_v は体積ひずみを表す。図中には、実験条件が異なるため厳密な比較はできないが、豊浦砂の側圧一定、排水三軸圧縮試験結果²⁾も併せて示している。これらの図より、 $q/p' \sim \epsilon_s$ 関係は豊浦砂と類似しているが、 $\epsilon_s \sim \epsilon_v$ 関係は異なっていることがわかる。この点については今後の検討事項である。また、前報¹⁾での実験結果及び、本報告での実験結果より、桜島火山より鹿児島市に供給されている火山灰土は、砂質土に分類されることが分かる。

以上、今回の結果と従来の結果¹⁾³⁾を合わせてしらす斜面の崩壊に関して考察を加える。図-4は、鹿児島市周辺にみられる典型的なしらす地盤を模式的に示したものである。図に示される各層は、透水、せん断特性が異なり、いかえれば、力学特性の異なる複合地盤と見なすことができる。そして降雨時に自重の増加、せん断強さの低下等により、最もせん断強度が弱くなった層で斜面崩壊が生ずるものと考えられる。

3. あとがき

南九州地方のしらす地盤の力学特性を把握するための一連の研究の中で、今回は、桜島火山灰土の力学特性について若干の考察を加えた。発表当日には、しらす斜面崩壊例、及び、桜島火山灰の降灰状況等の写真の展示を行う予定である。

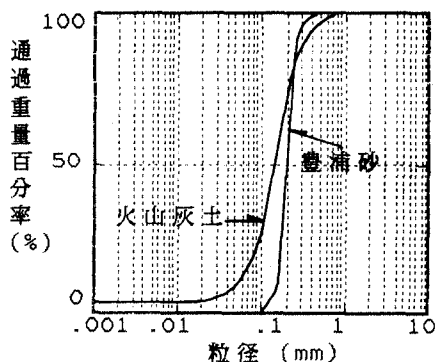


図-1 試料の粒度分布

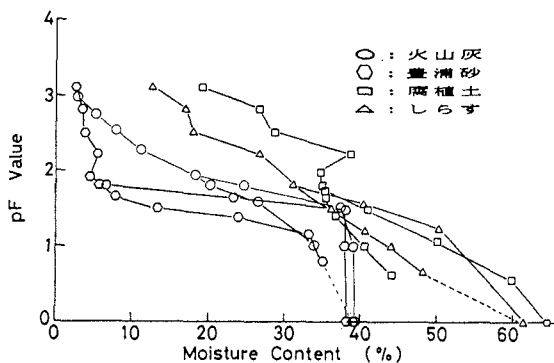


図-2 水分特性曲線

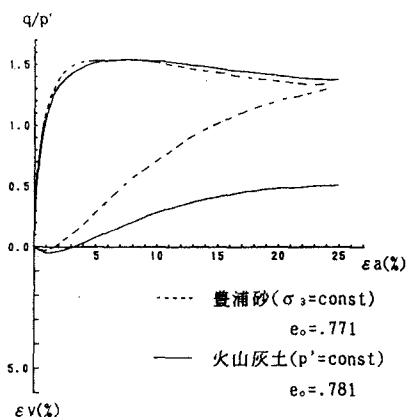


図-3(a) 応力～ひずみ関係(2kgf/cm²)

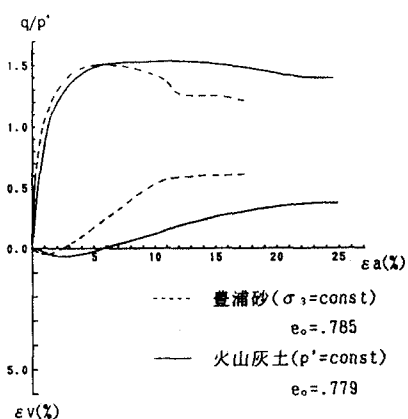


図-3(b) 応力～ひずみ関係(4kgf/cm²)

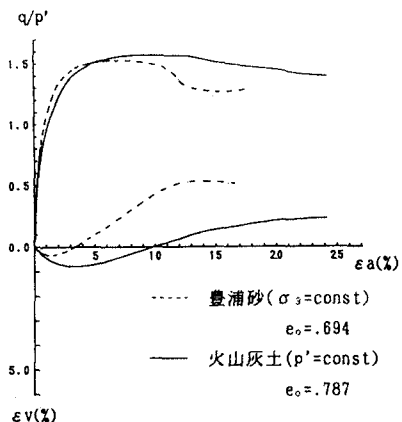


図-3(c) 応力～ひずみ関係(6kgf/cm²)

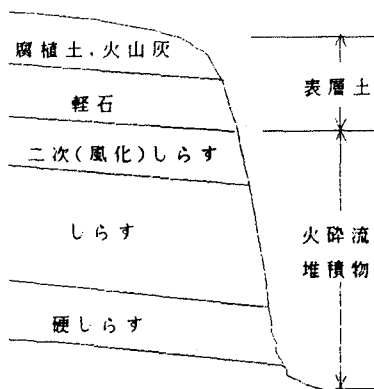


図-4 典型的なしらす斜面の模式図

参考文献

- 1) 宮園, 北村, 鍋田: 昭和63年度土木学会西部支部研究発表会, III-41, 1989.
- 2) 北村ら: 第21回土質工学研究発表会, pp.363-366, 1986.
- 3) 春山ら: 自然災害科学西部地区部会報, No.2, pp.31-40, 1986.