

温度を制御した桜島火山灰土の不飽和の力学特性

鹿児島大学大学院 学生員 名倉照彦
鹿児島大学工学部 正員 北村良介

1 まえがき

太陽エネルギー、雨水が地表面の地盤の風化を促進し、斜面崩壊をもたらすことが知られている。また、地下L、N、Gタンク、放射性廃棄物の地下貯蔵施設等の土木構造物の建物は地盤内の熱的環境の変化をもたらすことが予想される。これらの熱に関連する地盤の力学特性の解明は地盤工学が今後行わなければならない課題の1つである。

このような状況をふまえ、本報告では温度を制御できる三軸装置を用い、桜島火山灰土を試料とする不飽和三軸圧縮試験を行い、若干の考察を加えている。

2 実験手法

本実験では、桜島で採取した火山灰土を $2000\mu\text{m}$ ふるいを通過したものを用い不飽和三軸圧縮試験を行った。試験装置は二重セル型三軸試験装置¹⁾を使用し、温度の制御には、二重セルの外セル水の温度を制御した。

実験手順は、①含水比を調節した試料をモールドに入れ冷凍庫で凍結する。②凍結した供試体を試験装置にセットし、2時間放置し初期状態におけるサクションの変化を測定する。③拘束圧 0.5kg/cm^2 、間隙空気圧 0.3kg/cm^2 で等方圧縮する。なお、この段階より温度の制御を始める。④供試体からの排水が停止した後、軸ひずみ一定せん断を行う(軸ひずみ速度: 毎分供試体の 0.01%)。

3 結果・考察

表-1は供試体の初期状態、実験結果を示している。

○初期状態: 図-1は初期状態におけるサクションを示している。安定した時のサクションの値は①から⑤まではば一致している。このことから、初期状態におけるサクションは供試体初期間隙比には依存していない。

○等方圧縮過程: 図-2は等方圧縮時の排水量を示している。排水量は 30°C のものが 10°C のものに比べて排水時間が短い。これは、間隙水の粘性が温度が高くなるにつれて小さくなる事が原因と考えられる。また、排水量そのものは温度条件にはあまり依存しない。これは拘束圧、間隙空気圧によって決定されると思われる。

○せん断過程: 図-3はせん断時の軸差応力を示している。軸差応力は温度条件には依存せず、初期間隙比に、依存している。図-4はせん断時の排水量を示している。せん断時には供試体は常に排水している。また、排水量と温度、初期間隙比には関係がみられない。図-5より体積ひずみは温度条件、初期間隙比によって変形挙動が異なっている。高温条件では供試体が圧縮から膨張に転じる傾向があるが、低温条件では供試体が圧縮せずせん断初期より膨張した。

4 あとがき

本報告では温度を制御できる三軸試験装置による不飽和三軸圧縮試験を行い、初期間隙比を供試体の温度が桜島火山灰土の不飽和力学特性に及ぼす影響について考察を加えた。今後は、しらす、桜島火山灰土を含む南九州しらす地盤の力学特性の把握をめざした研究を行っていききたい。

本研究は文部省科研費(一般(C)05805041)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) 堀之内, 北村: 不飽和土の力学特性に関する一考察(その2), 平成4年度土木学会西部支部研究発表会, pp. 624-625, 1993.

表-1：供試体の諸元

試験No.	①	②	③	④	⑤
温度条件 (°C)	10	10	30	30	30
初期含水比 (%)	11.965	11.945	11.885	11.915	11.67
湿潤密度 (gf/cm³)	1.683	1.567	1.697	1.560	1.701
乾燥密度 (gf/cm³)	1.503	1.407	1.517	1.394	1.523
初期空隙比	0.766	0.887	0.750	0.905	0.743
強度 (kgf/cm²)	1.955	1.568	1.961	1.621	2.072
E50 (kgf/cm²)	145.36	106.39	144.06	89.00	130.05
記号	○	□	●	■	▲

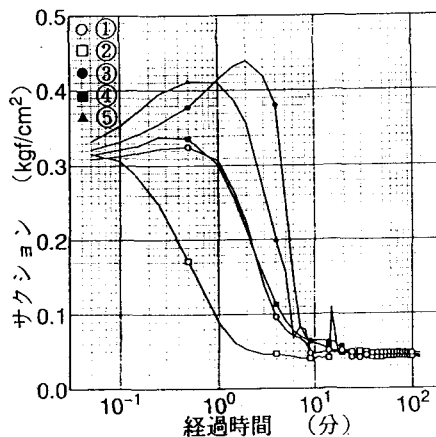


図-1：初期状態のサクシオン

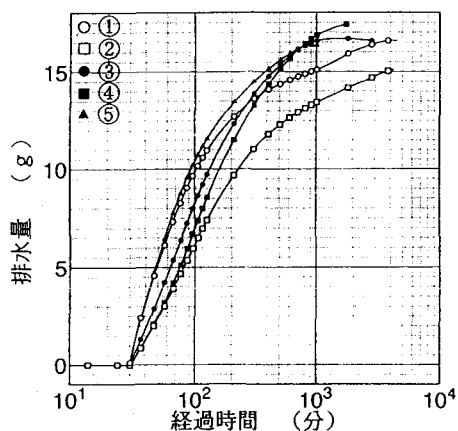


図-2：等方圧縮時の排水量

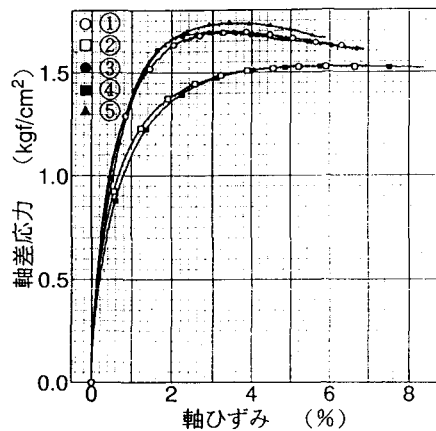


図-3：せん断時の軸差応力

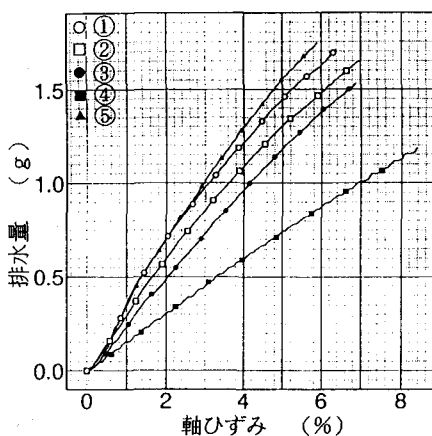


図-4：せん断時の排水量

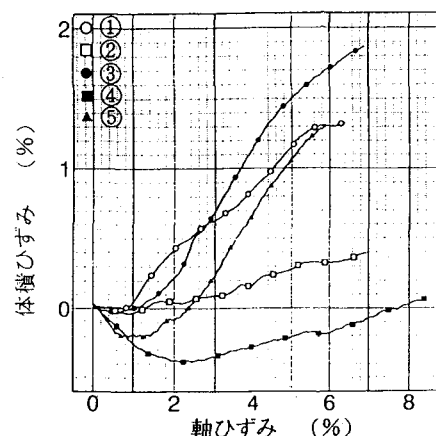


図-5：せん断時の体積ひずみ