

## 三軸試験によるしらすの不飽和力学特性

鹿児島大学工学部 学生員 溝渕 滋郎  
鹿児島大学工学部 正 員 北村 良介

## 1. まえがき

しらす斜面は降雨と晴天により湿潤・乾燥を繰り返している。湿潤・乾燥による力学特性の変化を定量的に把握するため、当研究室では不飽和土用の三軸装置を試作し<sup>1)・2)</sup>、さらには温度の制御が可能な三軸装置へと改良し、桜島火山灰土の力学特性を調べた<sup>3)</sup>。

本報告では大隅半島で採取したしらすを試料とし、温度を制御した同様の実験を行い、不飽和土の力学特性の温度依存性を検討している。

## 2. 装置、試験、実験手法

装置は桜島火山灰土での実験装置と同じなので、ここでは説明を省略する。  
参考文献2)を参照されたい。

試料は大隅半島高山町のしらすを用いている。その物理的性質が表-1にまとめて示されている。また、図-1に粒径加積曲線が示されている。凍結した試料をセットし、排気・排水条件で等方圧密の後、ひずみ制御型の圧縮せん断試験を行った。温度は10、30℃の範囲で変化させた。実験条件等が表-2にまとめて示されている。

## 3. 実験結果及び考察

図-2、3は等方圧縮過程での排水量-時間関係を示している。図-4、5、6はせん断過程での軸ひずみ-軸差応力関係、軸ひずみ-体積ひずみ関係、軸ひずみ-排水量関係を示している。これらの図より、以下のことが分かる。

1) 等方圧縮過程において、図-2より排水量は、温度が高い方が多いことが分かる。体積ひずみは、図-3より温度が高い方が圧縮に早く向かっている。これは、間隙水の粘性係数が温度が上昇するとともに小さくなるため、温度が高くなれば排水、変形が促進されるためと考えられる。体積ひずみの30℃が等方圧縮過程の後半で大きく膨張しているが、これは温度が高いため二重セルの内セルに水滴が落ちたためと考えられる。

2) せん断過程において、図-4より初期の変形係数は10℃が大きい、ピーク強度は30℃が大きいことが分かる。体積ひずみは、図-5より10℃では初期の圧縮量が小さく、その後ゆっくりと膨張しているが、30℃では初期の圧縮量が大きく、その後10℃より急に膨張していることが分かる。図-6において、せん断時に30℃では排水していないのは圧縮過程を長く行ったためと考えられる。

## 4. あとがき

しらす斜面の崩壊機構を解明するためには、湿潤・乾燥の繰り返し過程での力学特性の変化を定量的に把握することが不可欠である。本報告では、温度を制御し、不飽和状態でのしらすの三軸圧縮せん断試験を行った。このような挙動を表現できる力学モデルの確立を目指していきたい。

本研究は科学研究費(一般(C))の援助を受けた。ここに謝意を表します。

## 参考文献)

- 1) 濱田、北村：不飽和土の三軸試験に関する一考察、平成3年度土木学会西部支部研究発表会、pp. 594-595, 1992.
- 2) 堀之内、北村：不飽和土の三軸試験に関する一考察(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.
- 3) 名倉、北村：温度を制御した桜島火山灰土の不飽和力学特性、平成5年度土木学会西部支部研究発表会、pp. 548-549, 1994.

表-1 物理試験結果

|          |       |
|----------|-------|
| 比重       | 2.44  |
| 最大間隙比    | 1.756 |
| 最小間隙比    | 1.131 |
| 最適含水比(%) | 26.4  |

表-2 供試体諸元

| 試験No.                        | ①      | ②     |
|------------------------------|--------|-------|
| 温度条件(℃)                      | 10     | 30    |
| 初期含水比(%)                     | 21.45  | 18.57 |
| 湿潤密度(gf/cm <sup>3</sup> )    | 1.231  | 1.216 |
| 乾燥密度(gf/cm <sup>3</sup> )    | 1.013  | 1.026 |
| 初期間隙比                        | 1.41   | 1.38  |
| 飽和度(%)                       | 37.12  | 32.85 |
| 最大軸差応力(Kgf/cm <sup>2</sup> ) | 1.979  | 2.053 |
| E50(Kgf/cm <sup>2</sup> )    | 110.19 | 86.28 |
| 記号                           | ○      | □     |

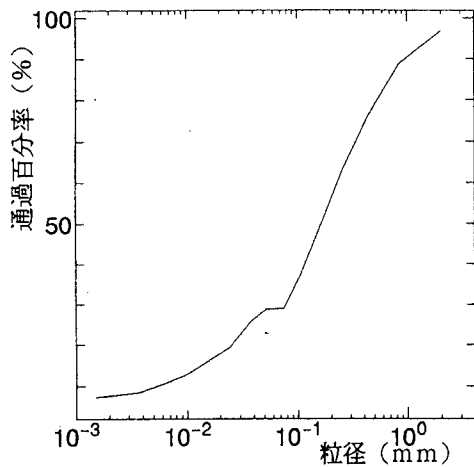


図-1 粒径加積曲線

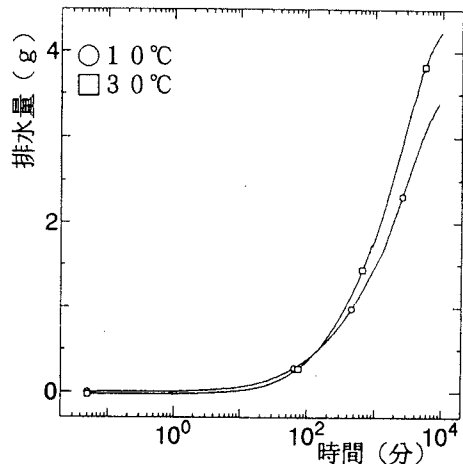


図-2 排水量-時間関係

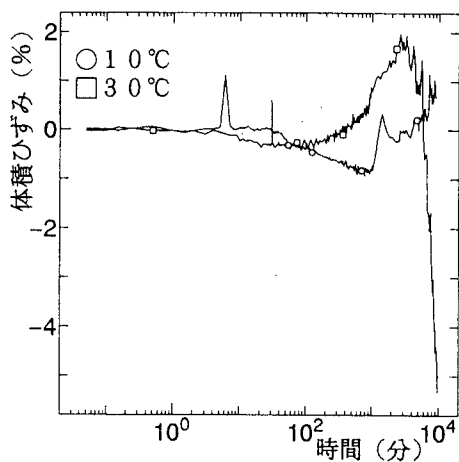


図-3 体積ひずみ-時間関係

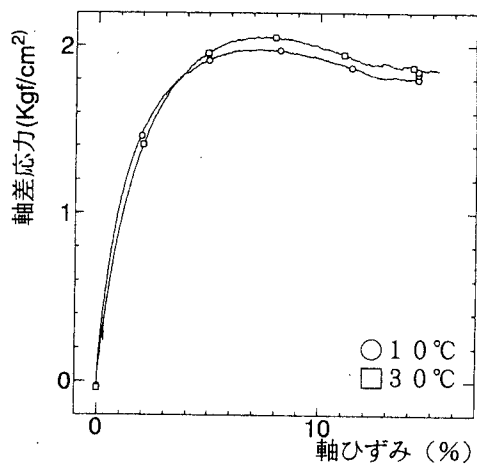


図-4 軸ひずみ-軸差応力関係

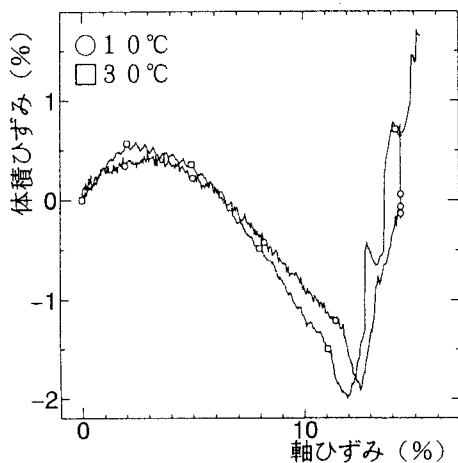


図-5 体積ひずみ-軸ひずみ関係

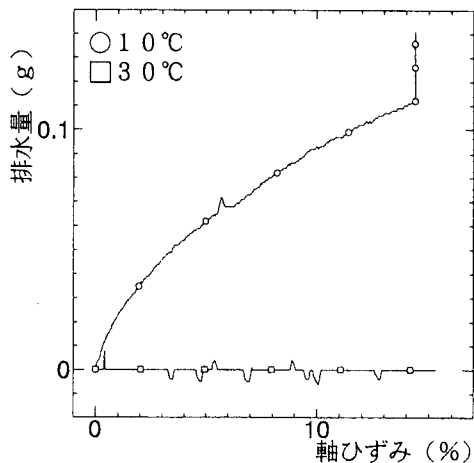


図-6 軸ひずみ-排水量関係