

温度を考慮した不飽和しらすの変形・強度特性

鹿児島大学工学部 学生員 ○ 池田 勝 正員 北村良介

正員 井料達生 学生員 山田満秀

1:はじめに 主に太陽エネルギーや風雨により地盤の表層では刻一刻とその熱的環境は変化している。本報告ではこのような熱に対する地盤の特性の解明を目的として、温度を制御できる三軸装置を用いて、しらすを試料とする不飽和排気・排水三軸圧縮試験を行い、若干の考察を行う。

2:実験手法 本実験では、鹿児島県肝属郡高山町で採取されたしらすを $2000\ \mu\text{m}$ でふるいわけをし、通過したものを用いて不飽和排気・排水三軸圧縮試験を行った。試験装置は、二重セル型三軸試験機を用い、温度の制御には二重セルの外セル水の温度を制御することによって、供試体内の温度が一定に保たれているとした。

実験手順を Fig.2.1 に、また供試体の初期状態を表 2.1 に示す。表中の $(\sigma_3 - U_a)$ の σ_3 というのは二重セル内の圧力で、 U_a というのは間隙空気圧であり全試験を通して間隙空気圧は $0.3(\text{kgf/cm}^2)$ である。

3:結果と考察

等方圧縮過程: Fig.3.1、Fig.3.2 は、それぞれ 10°C 、 40°C の等方圧縮時の排水量と時間の関係を示した図である。温度が高い方が排水が早く進む傾向にある。これは、 40°C の方が供試体内の間隙水の粘性が小さいために排水が早くなったためと考えられる。また、最終的な排水量には温度は影響しない。Fig.3.3、Fig.3.4 は、それぞれ 10°C 、 40°C の体積ひずみと時間の関係を示した図である。体積変化の絶対量が小さいため温度の影響よりも拘束圧 $(\sigma_3 - U_a)$ の大きさによりその違いが出ている。

せん断過程: Fig.3.5、Fig.3.6 は、それぞれ 10°C 、 40°C のせん断時の体積ひずみと軸ひずみの関係を示した図と、せん断時の排水量の図である。せん断時においては体積変化が大きいため等方圧縮時と比較して温度の影響が出ている。温度が高いと体積ひずみが比較的小さくなる傾向にある。その理由として、温度が高くなると供試体中のメニスカス水の粘性が下がり、サクシオンは小さくなるが、軸ひずみの増加に伴って排水量が増加するため、供試体中の含水量が減少し、サクシオンは大きくなる。その結果、体積変化は抑制される。Fig.3.7 には、 10°C 、 40°C のせん断時の軸差応力の図が示されている。前述のように温度の高い方がサクシオンが大きいので強度が大きくなっている。

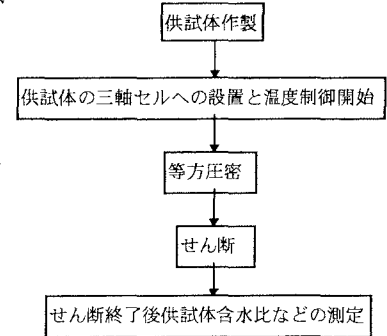
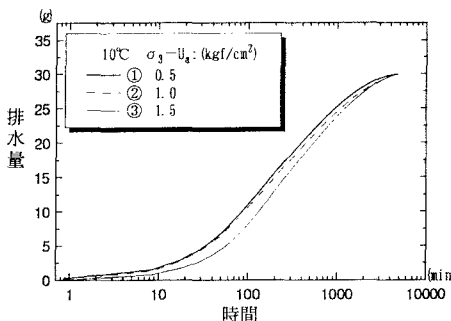
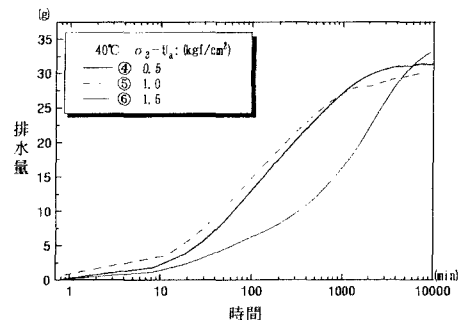


Fig.2.1 実験手順のフローチャート

表 2.1 実験条件と供試体初期状態

実験番号	温度 ($^\circ\text{C}$)	$\sigma_3 - U_a$ (kgf/cm^2)	含水比 (%)	相対密 度	飽和度 (%)
①	10	0.5	24.8	41.8	45.6
②	10	1.0	24.0	44.6	45.1
③	10	1.5	24.0	48.8	45.9
④	40	0.5	24.0	48.8	45.8
⑤	40	1.0	23.8	51.5	46.2
⑥	40	1.5	23.7	48.8	45.5

Fig.3.1 等方圧縮時の時間-排水量曲線(10°C)Fig.3.2 等方圧縮時の時間-排水量曲線(40°C)

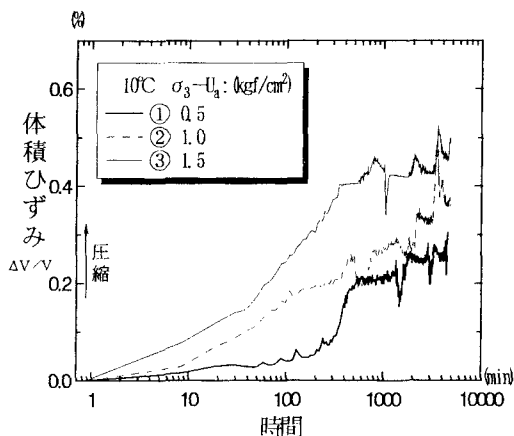


Fig.3.3 等方圧縮時の時間-体積ひずみ曲線(10℃)

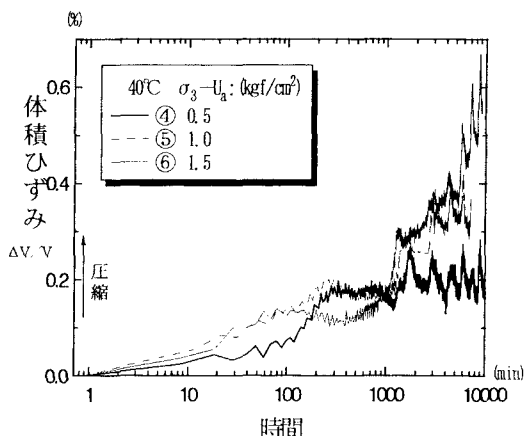


Fig.3.4 等方圧縮時の時間-体積ひずみ曲線(40℃)

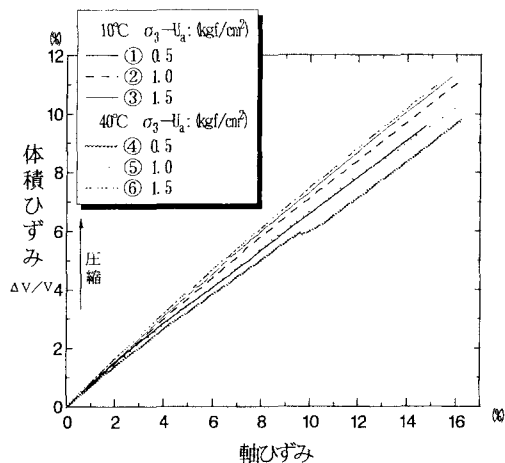


Fig.3.5 せん断時の軸ひずみ-体積ひずみ曲線

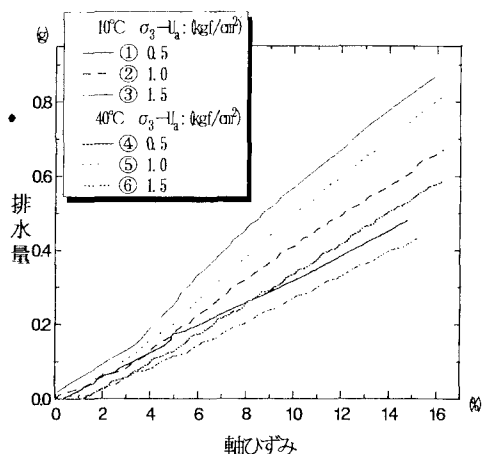


Fig.3.6 せん断時の軸ひずみ-排水量曲線

4: あとがき

本報告では、温度を制御できる三軸試験機により不飽和排気・排水三軸圧縮試験を行い、温度が与える影響を考察した。今後は、他の様々な要因を含んだしらす地盤の力学特性の把握を目指して研究を続けたい。

本研究は科研費（一般(C)）の援助を受けた。ここに謝意を表します。

5: 参考文献

1) 溝渕、北村：三軸試験によるしらすの不飽和力学特性、平成6年度土木学会西部支部研究発表会、pp. 512-513, 1995

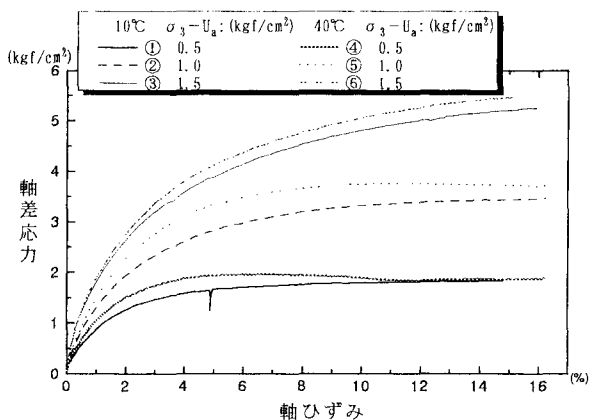


Fig.3.7 せん断時の軸ひずみ-軸差応力曲線