

不攪乱有明粘土の非排水せん断特性について

佐賀大学 学○字野嘉伯 佐賀大学 正 三浦哲彦
同 学 原 茂生

1. まえがき

超鋭敏で軟弱な粘土として広く知られている有明粘土は、その物理的・圧密特性が場所、深さ方向によって異なるという多くの報告¹⁾がある。このことは有明粘土の応力ひずみ特性において場所によって違うということを示唆するものである。しかし応力ひずみ特性の検討は必ずしも十分ではなく、有明粘土の力学的特性の全体像を把握するに至っていない。このような観点から、本研究室では有明粘土の力学的性質が場所的、深さ方向にどのように異なるかを調べるため、応力ひずみ関係に着目し研究を進めているが、今回は3つの試料について応力ひずみ関係の実験を行っている。

2. 実験試料および実験方法

表-1 実験を行った有明粘土の土質工学的まとめ

	DATA数	Gs	Wn	Ip	Py	λ	κ	M	ϕ
蓮池	5	2.658	135.5 148.9	83.7	0.357	0.534 0.583	0.0645 0.0740	1.065 1.266	29.2
諸富	8	2.691	114.7 137.8	73.2	0.442	0.463 0.572	0.0515 0.0627	1.123 1.233	28.8
白石	2	2.673	98.6 116.6	87.3	0.489	0.526 0.793	0.0651 0.103	1.241 1.522	34.2

佐賀市蓮池町の地表面下2.3m、諸富町の地表面下1.2m、白石町の地表面下5.8mの地点において不攪乱試料を採取し実験に用いた。その物理的性質は表1のとおりである。この試料より蓮池、諸富試料については面積8.0cm×8.0cm、高さが8.0cm～9.5cmの直方供試体を、また白石粘土については直径7.5cm、高さ9.0cmの円柱供試体を切り出し、バックプレッシャー2.0kgf/cm²を負荷させた状態で、有効圧密応力 $\sigma_3=1.0, 2.0, 3.0$ kgf/cm²で等方圧密を行い、一次圧密を終了させた。実施した試験は $\sigma_3=一定 \cdot b$ 値 $=((\sigma_2-\sigma_3)/(\sigma_1-\sigma_3))=一定$ の条件での応力制御による非排水せん断試験と、 $\sigma_3=一定 \cdot$ ひずみ速度を $\epsilon_1=0.03, 0.1, 1.0\%/min$ と変化させたひずみ制御による非排水せん断試験である。

3. 実験結果と考察

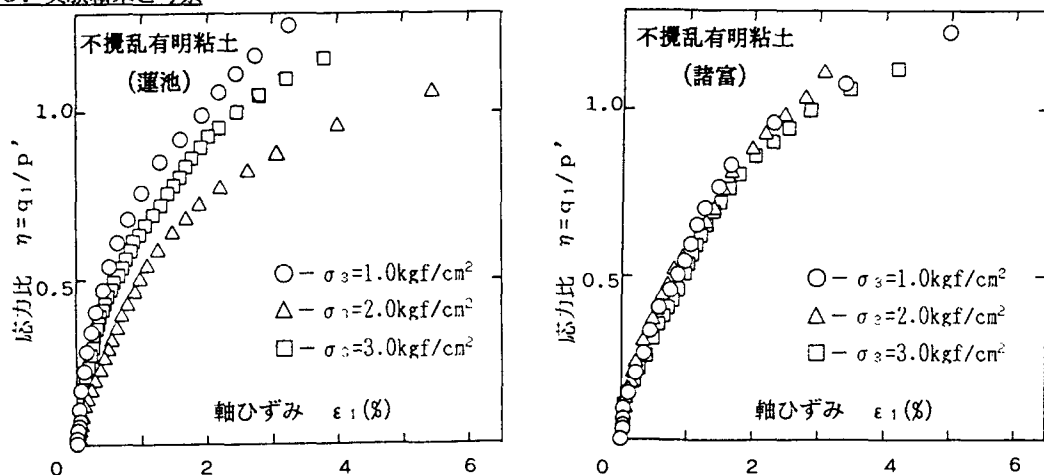


図-1 応力ひずみ曲線

3.1拘束圧の影響 蓮池、諸富試料の応力ひずみ曲線を図1に示す。拘束圧の影響を考慮するために、軸差応力 q_1 を平均主応力 p' で正規化した応力比 η を用いている。図より蓮池試料は応力ひずみ曲線が異なり、諸富試料は逆に応力ひずみ曲線が一本の曲線で描ける。このように拘束圧の影響は応力ひずみ曲線に対して両試料でその関係に差異が見られる。

3.2中間主応力の影響 蓮池、諸富試料について破壊時の応力の実測値を正八面体上に投影しその形より既往の破壊基準との比較をしたのが図2である。実測値は両試料ともTrescaの破壊基準とMohr-Coulombの破壊基準の中間に位置し、異なる試料を用いた前報³⁾の実験結果と同じ傾向にある。

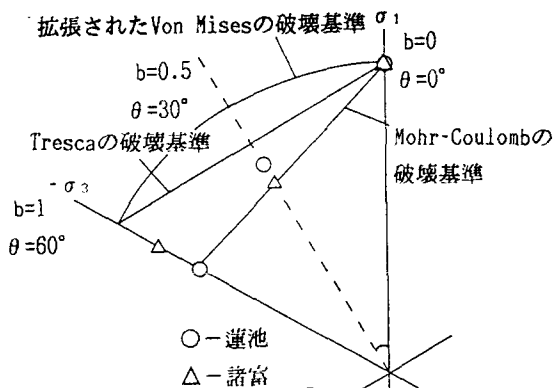


図-2 正八面体上における実測の破壊点と既往の破壊基準の比較

3.3ひずみ速度の影響 諸富、白石試料に対してひずみ速度を変化させた時の応力ひずみ関係を図3に示す。諸富試料については今回の実験結果からはひずみ速度の影響は現れていない。一方白石試料については $\epsilon_1=1.0$ と $0.03\%/min$ のひずみ速度で、応力ひずみ曲線の形状に大きな差異が生じており、ひずみ速度の影響は応力ひずみ曲線に顕著に現れることが確認された。このように相反する実験結果について圧密後の含水比、間隙比から検討したがいずれも明瞭な見解は得られず、今後さらにDATA蓄積による実験検討の必要性がある。

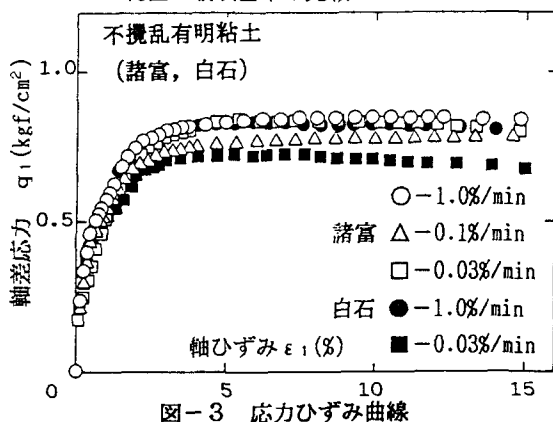


図-3 応力ひずみ曲線

3.4応力ひずみ関係の予測 図4は応力比 $\eta^* (=q^*/p')$ と各主応力方向の主ひずみの関係を示したものである。蓮池、諸富試料ともCam-clayモデルの実験値に対する適合性はよい。蓮池、諸富両不攪乱有明粘土に対する応力ひずみ関係はCam-clayモデルを用いて検討しても大きな誤差は生じないと考える。

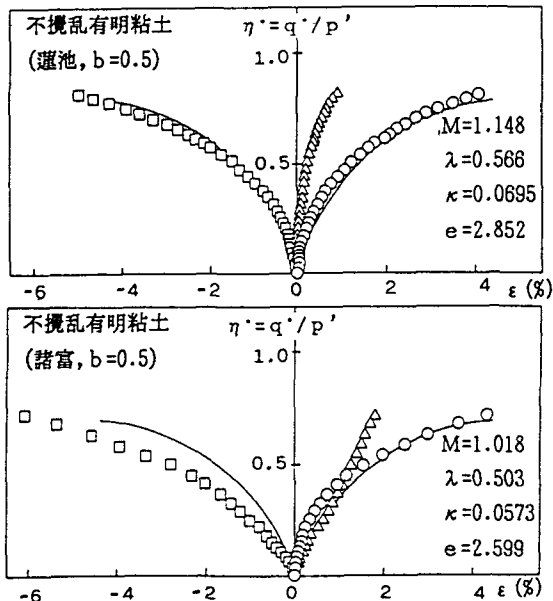


図-4 応力ひずみ曲線の予測

4. まとめ

(1)拘束圧、ひずみ速度の影響は異なる試料に対してその傾向に差異が見られる。(2)破壊曲線、応力ひずみ関係の予測については塑性指数が幾分異なる蓮池、諸富試料について差異は小さかった。今後さらに佐賀平野全域の有明粘土について力学的特性を実験検討する予定である。参考文献 1)山口ら；有明干拓基礎地盤の土質に関する調査研究、No.2, pp509-565, 1964.2)鬼塚；九州・沖縄の特殊土、3、有明粘土、pp 23-39, 1983.3)三浦ら；有明粘土の非排水せん断特性について、土木学会第42回年次学術講演会、pp184-185, 1987。