

長期再圧密後の有明粘土の力学的特性について

佐賀大学大学院 ○ 朴 永穆
佐賀大学 三浦哲彦 満 忠之

1. まえがき

不攪乱有明粘土の土質工学的特性については多くの研究がなされているが、長期圧密後の土質特性についてはほとんど研究されていない。本研究では、長期再圧密後の有明粘土の圧密特性およびシキソトロピー現象を調べるために種々の実験を行い、その結果について考察する。

2. 試料および実験方法

試料として、十分に練り返した有明粘土を直径120 cm、高さ130 cmの2つの大型鋼製圧密試験装置を用いて、2段階(98 kPaと294 kPa)の圧密圧力のもとで長期間(1,030日)再圧密したもの(長期再圧密試料, $w_n=66\%$, $w_L=84\%$, $I_p=54$)を用いた。Fig. 1は沈下曲線を示す。再圧密後の沈下量は両方とも推定最終沈下量の97%以上に達している。

3. 実験結果および考察 Fig. 2には不攪乱および長期再圧密試料の $e \sim \log p'$ 関係を示す。両試料ともに水平切出しと鉛直切出しの間に有意な違いは認められない。また、両試料の間に異なる曲線の形から、一度破壊された骨格構造は、3年間程度の圧密ではその回復は小さいことが推察できる。

Fig. 3は、不攪乱試料と高圧圧密試料の各々における水平・鉛直切出し試料の圧密係数 c_h , c_v と p' の両関係を示したものである。 c_h , c_v ともに長期再圧密試料の方が不攪乱試料より高い値を示す。これは長期間の圧密によって

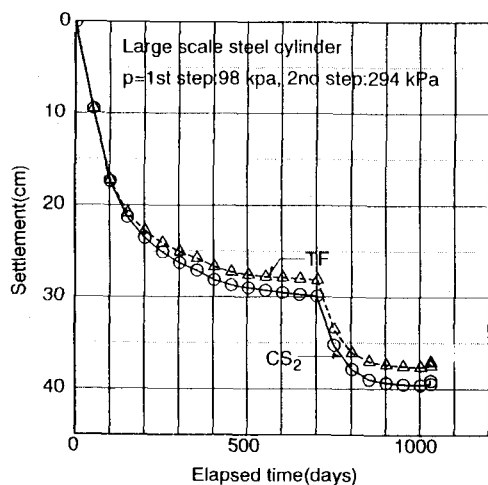


Fig.1 Settlement curves from large scale steel consolidation apparatus.

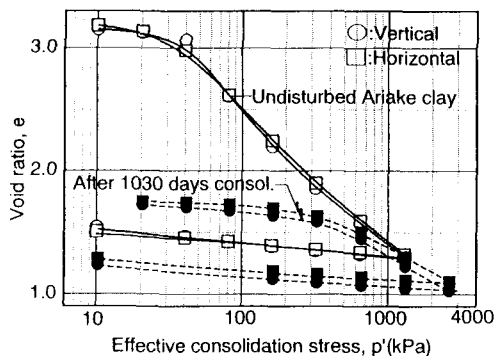


Fig.2 $e - \log p'$ relationships.

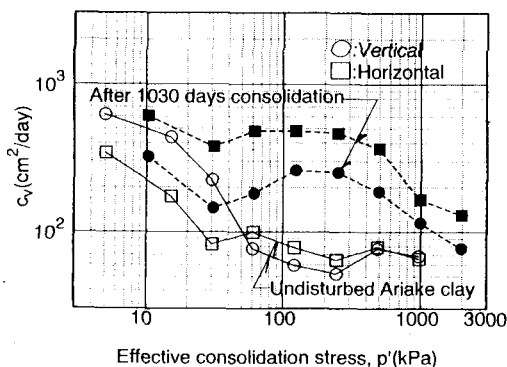


Fig.3 $\log c_v - \log p'$ relationships.

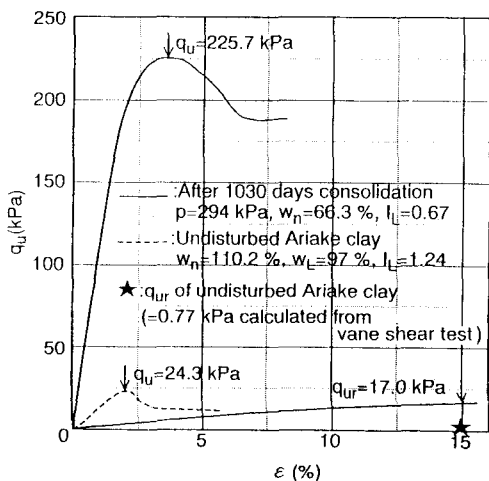


Fig.4 Unconfined compression strength for undisturbed and remolded samples.

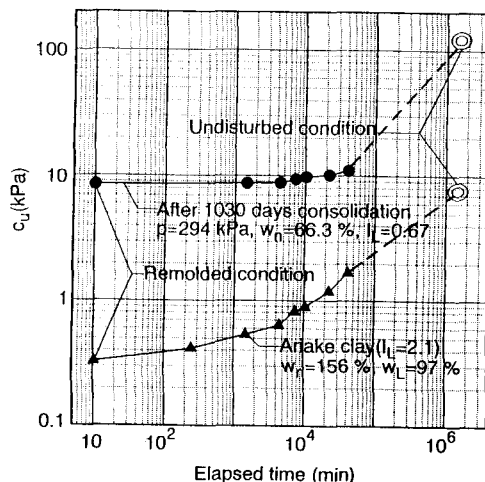


Fig.5 Change of undrained shear strength with elapsed time.

体積圧縮係数が減少したと粘土の配向度が増加したことが関与していると考えられる。Fig. 4は2種類の試料の乱さない状態および十分に練り返した状態での q_u 試験の応力～ひずみ曲線である。 I_L が1.24の不攪乱試料の S_t は31.5と高い値を示す。一方、長期圧密後の含水比は元の半分程度までに低下し、 q_u は約10倍に増加した。そして I_L は0.67という低い値を示すようになり、 S_t は13の鋭敏粘土に分類されるようになる。これより、長期間圧密され $I_L < 1$ の範囲においても鋭敏比はある値以下にはならないと推察される。また、塩分濃度計を用いて塩分濃度を調べたところ、不攪乱試料は0.17 % (1.7 g/l)を示したが、高圧圧密試料では0 %を示した。高圧で長期間圧密されて液性指数 I_L が1より小さくなくても鋭敏比 S_t が13という高い値を示すのは、長期再圧密により塩分容脱作用によって塩分濃度が0となり、練り返し強度が著しく低下したためであると考えられる。

Fig. 5は両試料の経過時間 t と非排水せん断強度 c_u の両対数関係を示したものである。含水比が高い不攪乱粘土のシキソトロピー現象は長期再圧密試料より強く現れるのが見られる。同図には、長期再圧密試料の経過時間1,030日の所に両試料の乱さない状態の c_u 値を併せて示している。経過日数28日(40,320分)において、不攪乱試料では c_{u0} の23 %、長期再圧密試料では c_{u0} の11 %までの強度回復を示している。本実験結果は有明粘土に関する既存の研究結果^{1) 2)}より低い強度回復率を示しており、この一因として本実験に用いた試料の低い塩分濃度が関与していると考えられる。

4. 結論

- 1) 一度破壊された骨格構造は、3年間程度の圧密ではその回復は小さいことが確認できた。
- 2) 長期再圧密後の試料の圧密係数は不攪乱粘土より高い。
- 3) 鋭敏粘土を長期間再圧密して液性指数が1より小さくなった場合でも、塩分溶脱作用によって、鋭敏比の値は比較的高い値を保っている。
- 4) 長期圧密によって塩分濃度が0になった試料は経過日数28日において11 %の非常に低い強度回復を示した。また、1日強度は経過日数28日強度の6 %を示し、従来の研究結果より低い強度回復特性を示した。

参考文献

1) 三浦哲彦：有明粘土地盤における摩擦杭の支持力評価について、佐賀県地質調査業協会第9回技術講演会，1989。 2) 鬼塚克忠他：佐賀平野における有明粘土地盤の鋭敏性，自然災害科学研究，西部地区部会報，第9号，pp.36～44，1990。