

土被り圧解放が標準圧密試験結果に及ぼす影響

東海大学大学院 学生会員 今村 紘子
 金沢工業大学 正会員 外崎 明
 東海大学 正会員 杉山 太宏・赤石 勝

1. はじめに

一次元圧密沈下量の算定には標準圧密試験結果が利用されている。試験結果は、地盤内の土の圧密挙動を正確に反映していることが期待される。しかし、現場の土試料採取から圧密試験までの過程で、土試料は多くの影響を受ける。土被り圧解放の影響もその一つである。また、室内試験で土被り圧を再載荷し、地盤内の有効応力状態を再現する過程で供試体の強度変形特性が変化する可能性も知られている¹⁾。室内試験では、土被り圧が解放されるため、その影響は避けられない。圧密試験では、間隙比や圧縮・圧密特性が変化すると考えられる。したがって、沈下量や沈下速度の予測精度の向上には、土被り圧解放の影響も正確に把握する必要がある。この報告は、土被り圧の解放が粘土や泥炭の原位置間隙比や圧縮特性に及ぼす影響について検討している。

2. 試料および実験方法

日立市、伊勢原市でシンワールサンプリングにより採取した粘土ならびに泥炭試料を用い、標準圧密試験を実施した。試料の物理的性質は、Table 1 に示した。

標準圧密試験の供試体より直径ならびに高さが約 1.4 倍の圧密試験機 2 台に供試体をセットし、土被り圧で再予圧密した。再予圧密後、現場を規定している大きい供試体の 1 台は

2 日間隔の段階載荷で圧密試験を行い、その圧密試験を実際地盤の圧密挙動と仮定した。別のもう 1 台は、再予圧密圧力を解放、試験機から取り出し、標準圧密試験用供試体（直径 6cm、高さ 2cm）を形成した。この試料を地盤内からの採取試料と想定し、標準圧密試験を実施した。

Table 1 土の物理的性質

Site	ρ_s (g/cm ³)	ρ		sand (%)	silt (%)	clay (%)
		ρ_w (%)	ρ_d (%)			
Hitachi clay	2.68	88.0	52.2	9.1	17.0	73.9
sehara peat A,B	2.33	$n=300 \sim 500\%$				Li=40%

3. 実験結果と考察

寸法の異なる泥炭試料の土被り圧を解放しない圧密試験結果から、 $e \sim \log p$ 曲線と二次圧密係数 c_α をそれぞれ Fig.1 と Fig.2 に示した。両図から明らかなように、供試体寸法の異なる 2 台の圧密試験機の試験結果はほぼ同じであり、試験装置が異なっても試験結果に対する影響は小さいと判断できる。

日立粘土の土被り圧解放の影響を調べた試験結果の $e \sim \log p$ 曲線を Fig.3 と Fig.4 に示した。別途実施している圧密試験では、日立粘土の圧密降伏応力は、ほぼ 78.5kPa である。印と 印は現場を想定していた大きな供試体、印は標準圧密試験の結果である。鉛直有効応力 σ_i における間隙比を原位置間隙比 e_i とする。標準圧密試験における初期間隙比 e_0 は、 e_i にほぼ等しいことが両図から読み取れる。Fig.3 では、 σ_i の解放・再載荷により $e \sim \log p$ 曲線の勾配、圧縮指数の変化が観察される。有効応力の解放・再載荷による $e \sim \log p$ 曲線への影響が認められる。

Fig.5 と Fig.6 に泥炭の土被り圧解放の影響を調べた圧密試験の $e \sim \log p$ 曲線を示した。両図から明らかなように、想定原位置間隙比 e_i と標準圧密試験の初期間隙比 e_0 は大きく異なっている。 σ_i の解放により供試体が膨張したものと考えられる。また、圧密降伏応力における標準圧密試験の間隙比は、想定原位置間隙比より小さい。有効応力の解放・再載荷によるものであり、泥炭の原位置初期間隙比を正確に予測するための問題点と思われる。

キーワード：土被り圧解放 間隙比 $e \sim \log p$ 曲線

連絡先 〒259-1292 神奈川県平塚市北金目 1117 東海大学土木工学科 TEL 0463-58-1211

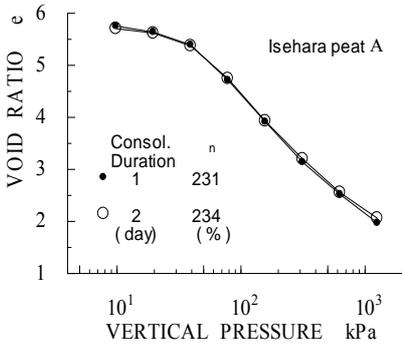


Fig.1 $e \sim \log p$ 曲線 (泥炭 A)

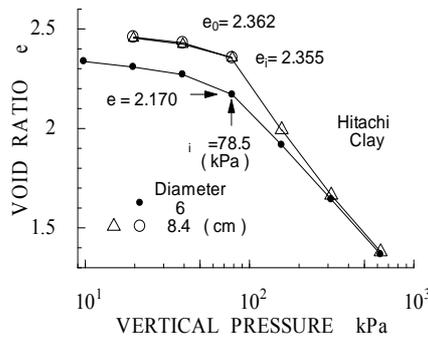


Fig.3 $e \sim \log p$ 曲線 (粘土 1)

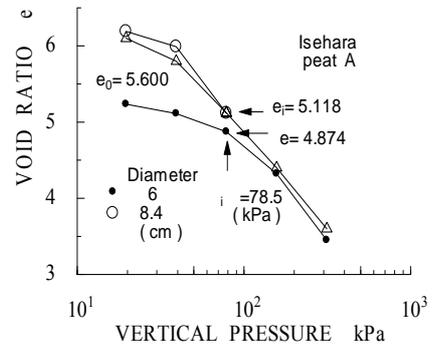


Fig.5 $e \sim \log p$ 曲線 (泥炭 A1)

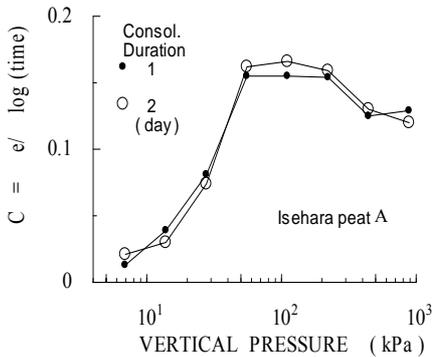


Fig.2 二次圧密係数 c_α (泥炭 A)

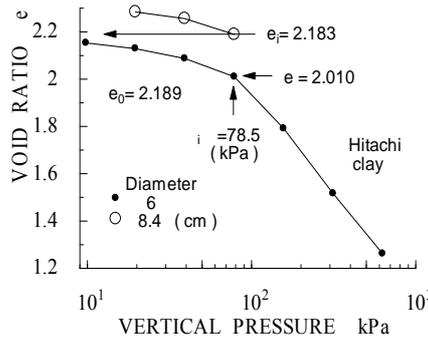


Fig.4 $e \sim \log p$ 曲線 (粘土 2)

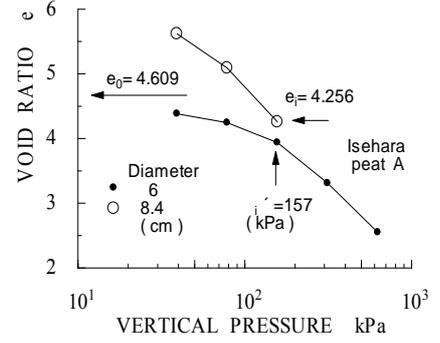


Fig.6 $e \sim \log p$ 曲線 (泥炭 A2)

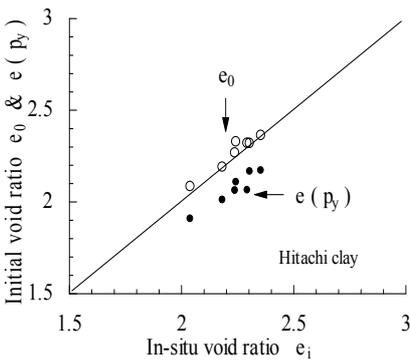


Fig.7 e_i と $e_0, e(p_y)$ 関係 (粘土)

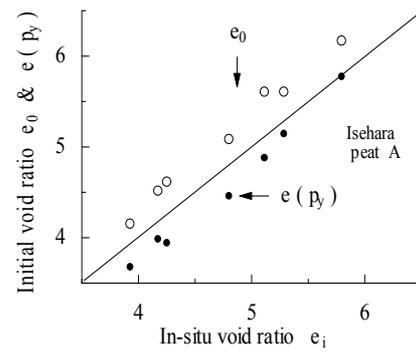


Fig.8 e_i と $e_0, e(p_y)$ 関係 (泥炭 A)

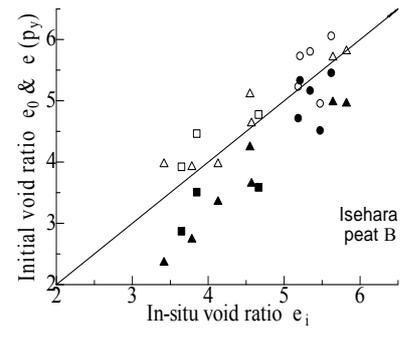


Fig.9 e_i と $e_0, e(p_y)$ 関係 (泥炭 B)

想定原位置間隙 e_i と標準圧密試験の初期間隙比 e_0 (印), σ_i と p_y における間隙比 e (印)を比較したのが Fig.7 と Fig.8, Fig.9 である. Fig.7 から粘土では $e_i \approx e_0$, Fig.8, Fig.9 から泥炭では $e_0 > e_i$ であることがわかる. 泥炭では有効応力の解放による供試体の膨張により, 圧密沈下量算定の原位置間隙比として標準圧密試験の初期間隙比 e_0 を利用できないと考えられる.

4. まとめ

土被り圧の解放が圧密沈下予測に利用する標準圧密試験結果に及ぼす影響について検討した結果は, 次のように要約される.

- 1) 土被り圧の解放・再載荷により, 標準圧密試験の $e \sim \log p$ 曲線は, 現場の $e \sim \log p$ 曲線と異なる可能性が大きい.
- 2) 土被り圧の解放の影響で, 想定原位置間隙比 e_i と標準圧密試験の初期間隙比 e_0 は, 粘土の場合は変化しないが泥炭の場合は変化する.

<参考文献>

- 1) Noorany, I. and H. B. Seed(1965) : In-situ Strength Characteristics of Soft Clays, Proc.ASCE, Vol.91,SM2,pp.49-80 .
- 2) 張惠文、白子博明、赤石勝、稲田徳穂：標準圧密試験による沈下解析に及ぼす試料の乱れと二次圧密の影響、pp.55-62、東海大学紀要、1981-2