

泥炭の一次元圧密特性に関する研究

山口大学工学部 正会員 松田 博 復建調査設計株 正会員 周藤宜二  
 復建調査設計株 正会員 板谷吉章 山口大学大学院 学生会員○小林正一

1. まえがき

泥炭は湿性植物が低温・多湿の環境下で、長年にわたり分解不十分のまま堆積して形成されたものである。我が国における泥炭地は、その大部分が北海道に分布しているが、小面積ながら東北地方から九州にも散在しているのが確認されている<sup>1)</sup>。泥炭の相構成は、植物等を含む有機質と無機質（土粒子）からなる個体実質部分と水および気体との3相から成っており、現在までの研究で、泥炭は植物が複雑に絡み合い海綿状の構造を形成していること、構成植物の種類および生成過程によって、きわめて不均一な性状を示すこと、また植物生育時の細胞構造を反映して多孔質であるために、非常に圧縮性に富んだ地盤材料であるということが分かっている<sup>2)</sup>。このようなことから、盛土などによって生じる泥炭地盤の圧密は、一次圧密が比較的短期間で終了するが、引き続き発生する二次圧密によってクリープ状の沈下が長期的に発生する。この二次圧密量の収束値を室内試験によって明瞭に推定するための方法は、未だ明らかにされていない。

そこで本研究では、泥炭の圧密に関して、その基本的特性を明確にするために、層厚が異なる供試体について分割型圧密試験<sup>3)</sup>を行ったので報告する。

2. 実験方法

本研究で用いた試料は、神奈川県内でシンウォールチューブにより採取した泥炭である。Table-1には、試料の物理定数を示す。実験に用いた分割型圧密試験機は、直径6cm、厚さ2cmの5つの分割供試体を複数個連結することで、全体として直径6cm、層厚2cmから10cmの圧密試験を行うことができるとともに、圧密中は、各分割供試体の沈下量、および分割供試体間の過剰間隙水圧を測定することによって、供試体内部のひずみと間隙水圧の変化を測定することができる。

実験では、不攪乱試料を後述の手順で攪乱し、脱気後圧密し整形した再構成試料について、まず圧密圧力39.2kPa、78.4kPaで各分割層ごとに片面排水状態で2段階の予圧密を行った。その後、各分割層の配水管を連結して片面排水状態とし、圧密圧力156.8kPaのもとで圧密試験を行った。なお、圧密中はバックプレッシャーとして98kPaを負荷した。

**攪乱試料の作成方法** 不攪乱試料を圧密リングへセットし、刃型ナイフにより縦横1cm間隔で切断したのち、ビニール袋に入れて十分に練り返し、再度圧密し整形した。

3. 実験結果と考察

Fig-1は、沈下ひずみ～時間の関係を、層厚が10, 6, 4cmに対してそれぞれ示したものである。同図より、層厚が大きいほど最終的な沈下ひずみは大きく、一次圧密終了後の二次圧密の勾配も大きいことが分かる。また、層厚が10cmに対して各分割層毎

Table-1 泥炭の物理定数

$\rho_s(g/cm^3)$	2.161
$w_L(\%)$	245.1
$I_p$	167.2
$C_c$	3.58(Disturbed)
$e_0$	13.02
$w_0(\%)$	344.9
$Li(\%)$	70.0

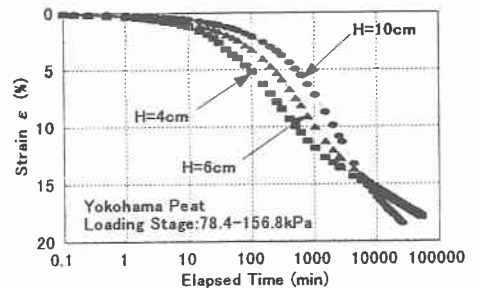


Fig-1

の沈下ひずみ～時間の関係を示したものが Fig-2 である。図中には、Fig-1 に示した全体の沈下曲線もあわせて示している。若干のばらつきはあるものの、いずれの場合も排水面に近い分割層ほど圧密が早く進行し、一次圧密終了時の沈下ひずみは大きいことが分かる。また、一次圧密終了後は、各分割層ともほぼ同時に沈下曲線が直線的になって二次圧密的な沈下を生じており、この直線群はほぼ平行で、その勾配も等しくなっている。これらの傾向は、層厚が 6 および 4cm の場合にもみられた。以上の結果は、網干等<sup>3)</sup>が示した沖積粘土での傾向と一致している。

層厚が 10cm の供試体について、各分割層毎間および非排水面での間隙水圧の消散過程について示したものが Fig-3 である。排水面に近い層ほど間隙水圧の消散が早く進行していることが分かる。同様な傾向は層厚が 6 および 4cm の供試体についてもみられた。このことは、泥炭に関してもサンドドレーン是有効であることを意味している。

Fig-4.5 は各分割層毎のひずみ速度の経時変化を示したものである。Fig-3 および Fig-4,5 から、圧密初期において、ひずみ速度は間隙水圧の消散とともに増加し、間隙水圧の消散が早いほどひずみ速度も大きくなるのが分かる。また、層厚の違いによらず、ひずみ速度の経路は分割層毎に異なり、圧密初期に排水面側で大きなひずみ速度をとり、その後圧密の進行とともにひずみ速度は減少する。しかし、層厚が 10cm の供試体では圧密開始から 200分、6cm にいたっては 100 分を過ぎるころから非排水面側のひずみ速度が排水面側より大きくなり、その傾向は圧密終了まで続いている。また、圧密初期のひずみ速度は層厚が小さいほど大きく、このことは前述したひずみ変化および過剰間隙水圧の消散過程に起因するものと考えられる。Fig-4,5 中の直線は、次式によって得たものであり、二次圧密係数  $\epsilon_a$  として標準圧密試験から得られた値 ( $\epsilon_a = 3.18\%$ ) を用いている。

$$\text{Log}(\dot{\epsilon}) = \text{log}(0.434 * \epsilon_a) - \text{log}t$$

4. まとめ

泥炭は、層厚が大きいほど二次圧密領域での沈下量が増加して、その沈下が長期に及ぶことが分かった。

(参考文献) 1)能登繁幸：泥炭地盤工学、技報堂出版。2)松尾 啓・山口晴幸・大平至徳：泥炭の二次圧密係数について、土質工学会論文報告集、Vol.26、No.1、pp.139-150、1986。3)Aboshi H., Matsuda H. and Okuda M. : Preconsolidation by separate-type consolidometer. X ICSMFE, Vol 3, pp.577-580, 1981.

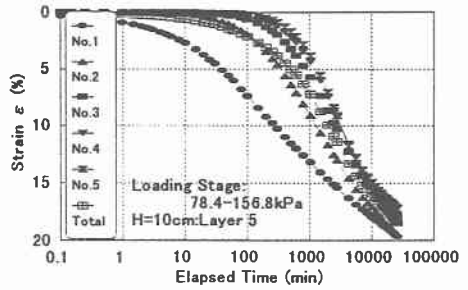


Fig-2

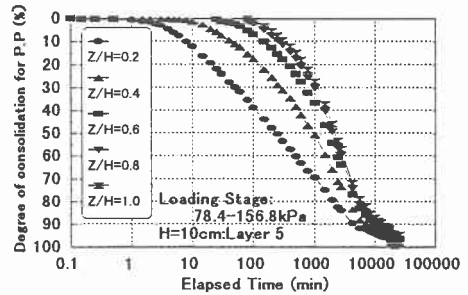


Fig-3

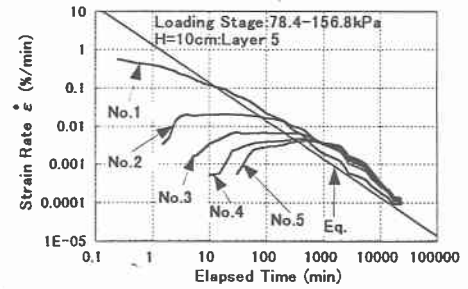


Fig-4

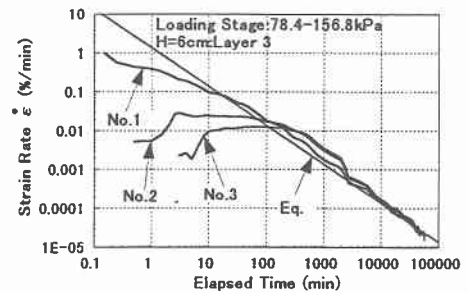


Fig-5