

III-239

泥炭の K_0 値について

防衛大学校（学員）○川野 克典（正員） 山口 晴幸（正員） 大平 至徳

1. はじめに 著者ら^{1)~4)}は超軟弱土の典型的な土である泥炭を対象として、各種の試験を実施し、泥炭の土質工学的性質について論じて来た。本報告は、泥炭に加え、それに含まれている繊維性有機物の形状・寸法の効果を鑑み、おがくず及び木片から成る人工試料に関する K_0 値の測定結果について記述する。

2. 試料と実験方法

2.1 試料

埼玉県大宮市郊外から採取した泥炭（大宮泥炭と呼ぶ）と木工機械の切りくずを利用したおがくず（Sample A）および木片（Sample D）を実験試料として使用した。採取した泥炭は原位置において約10-20kPaの有効土かぶり圧の下で堆積していたもので、自然含水比約800~1000%，有機物含有量 L_{ig} = 70~80%と高含水比の繊維性高有機質土であった。 K_0 値の測定に際しては、これに蒸留水を加え、約1500%の含水比に調整し泥水に近い状態から圧密荷重の载荷を開始した。また図-1に示すように、ふるいにより粒径調整したSample Aは最大粒径0.84mmの球形粒子、Sample Dは最大粒径19.1mmの角形板状粒子から成る。図-2に両人工試料と泥炭試料の有機物の粒径加積曲線を示している。

2.2 実験方法

土圧計と間隙水圧計を取り付けた直径(D) 約165mmの円筒型アクリルセルに試料を入れ、重りによって鉛直応力(σ_v)を载荷し、水平土圧(σ_h)、間隙水圧(u)及び鉛直沈下量を測定し、鉛直有効応力(σ_v')に対する水平有効応力(σ_h')の比(σ_h' / σ_v')を求め、鉛直応力の载荷～除荷過程での K_0 値の変化及び σ_h' / σ_v' の経時変化について計測した。図-3は装置の概略を表-1は各試料の初期状態を示している。泥炭では供試体の初期高さ H_i ≒ 240mmとし、供試体底部より70mmと120mmの位置でそれぞれ間隙水圧と水平土圧の測定を実施した。人工試料では H_i ≒ 120mmとし底部より40mmの位置で計測した。図中のP-0, 1, 6, 7, 10は水圧計、他は土圧計である。計器の受圧面の直径(d)は20mmで、精度は0.1kPaである。

3. 実験結果と考察

水圧計P-0とP-10で供試体底端部での間隙水圧を計測しながら、一荷重段階での鉛直荷重载荷期間を約10~14日として鉛直荷重を累積载荷および除荷した場合の結果を図-4~8に示してある。図-4と5は泥炭についての各荷重段階での最終経過時間(平衡時)におけるP-2とP-5での水平応力(σ_h)とP-1とP-6での間隙水圧(u)を鉛直応力(σ_v)との関係で、また図-6~8は三種類の供試体についての鉛直ひずみ(ϵ_v)と水平と鉛直方向との有効応力比(σ_h' / σ_v')の経時変化の代表例を示したものである。図-4と5から明

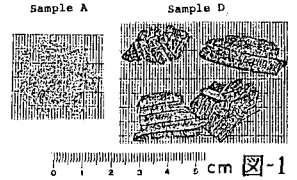


図-1

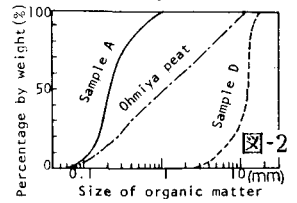


図-2

Sample	Ohmya peat	Sample A (Sawdust)	Sample D (Chip)
Initial height H_i (mm)	242.6	113.9	124.5
Diameter D (mm)	166.3	165.6	165.6
Initial water content w_i (%)	1413	488	897
Ignition loss L_{ig} (%)	72.1	99.5	98.8
Specific gravity G_s	1.65	1.49	1.44

表-1

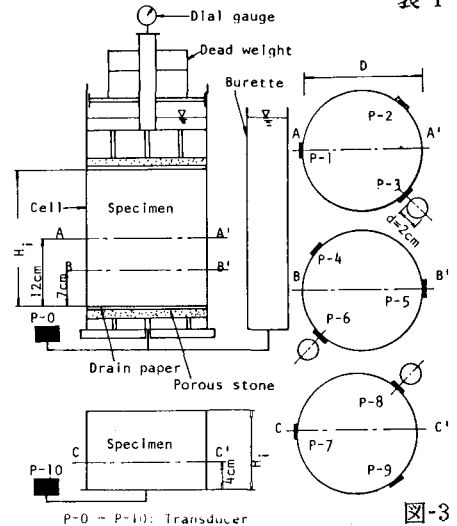


図-3

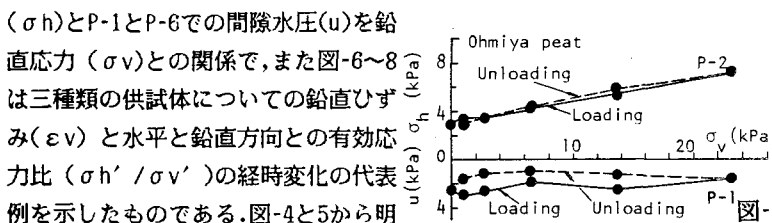


図-4

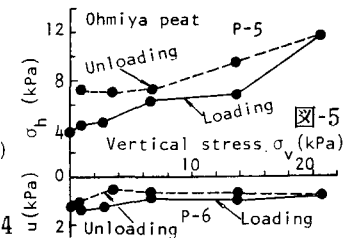


図-5

らかなように、泥炭では鉛直応力(σ_v)の増減に伴う水平応力(σ_h)の増減は小さく、図-6に示されているように、圧縮($\sigma_v > 10\text{kPa}$)下では荷重載荷後の10~14日経過時での有効応力比 $K_0 = \sigma_h' / \sigma_v'$ の値は0.2~0.3付近にある。これに対して、Sample AとDの人工供試体では、圧密過程での σ_h' / σ_v' 値の時間依存性はほとんど認められないが、おがくずであるSample Aの $K_0 = \sigma_h' / \sigma_v'$ 値は泥炭とほぼ等しく0.2付近、形状寸法の大きな木片粒子から成るSample Dではこれより小さく0.15~0.2付近にある。そこで、荷重載荷及び除荷後10~14日経過時での $K_0 = \sigma_h' / \sigma_v'$ を σ_v' との関係で整理したのが図-9~12で、鉛直ひずみ量を示したのが図-13である。多少ばらつきはあるが、いずれの試料においても圧縮下の $\sigma_v' < 10\text{kPa}$ では σ_v' の増加に伴って K_0 値は減少する傾向にあるが、 $\sigma_v' > 10\text{kPa}$ ではほぼ定値を示している。また除荷荷重の増大に伴って K_0 値は増し、図-13に示すように、過圧密比(OCR)と $\log$ - $\log$ 面上で直線的傾向にあり、無機質

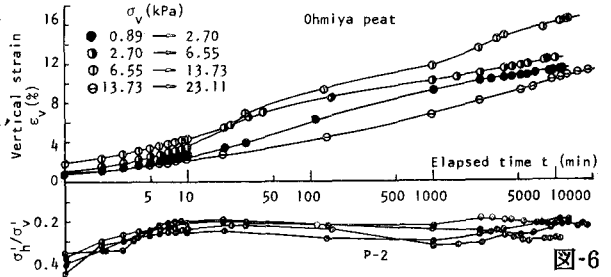


図-6

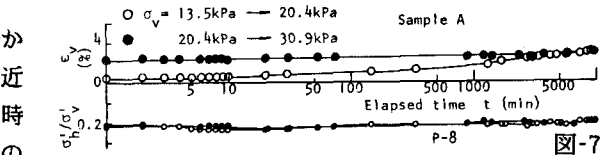


図-7

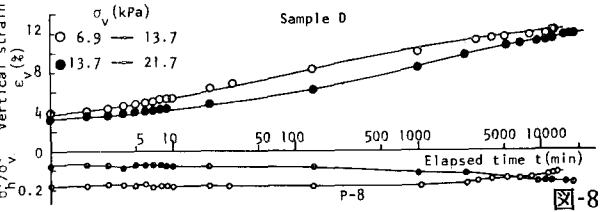


図-8

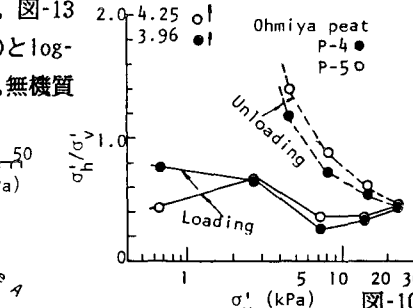
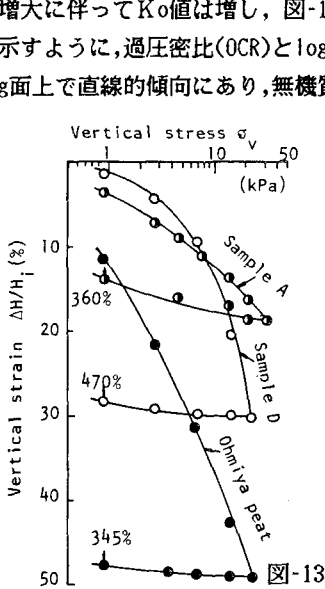


図-10

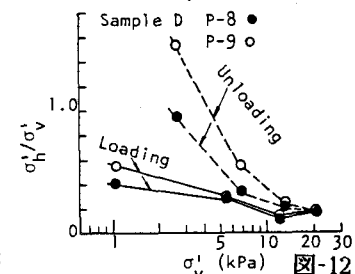


図-12

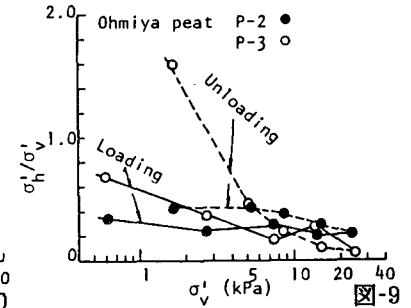


図-9

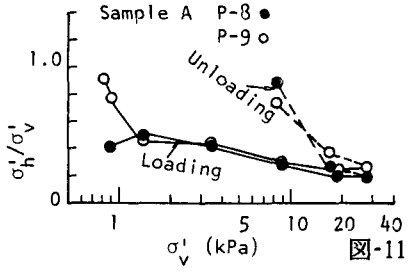


図-11

粘土についての経験式⁵⁾ $(K_0)_{oc} = (K_0)_{nc}(\text{OCR})^{\lambda}$ として表示できる。また $(K_0)_{nc} = 1 - \sin \phi'$ から泥炭($\phi' = 46.5^\circ$)、Sample A($\phi' = 51.6^\circ$)、Sample D($\phi' = 77.8^\circ$)について $(K_0)_{nc}$ を求めると0.27, 0.21, 0.022であり、前者2つの試料での値は $\sigma_v' \approx 10 \sim 30\text{kPa}$ 範囲での K_0 の測定値にかなり近い。(参考文献) 1) 山口ら(1985): 土木学会論文集, Vol.358, PP.119~128 2) 山口ら(1985): 同上, Vol.364, pp.189~198 3) H.Yamaguchi et al:(1985)S&F, Vol.25, No.3, PP.1~18 4) 山口ら(1986): 泥炭に関する研究討論会論文集(北海道支部) 5) A.Ipan(1967): S&F, Vol.7, No1, PP.31~40

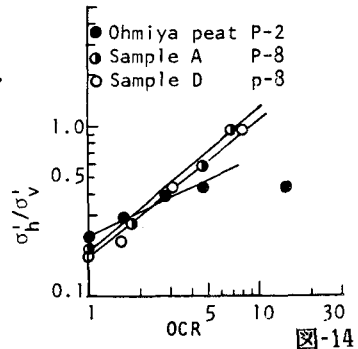


図-14