

1. はじめに 定ひずみ速度圧密試験の有用性は広く認識されており、無機質土については研究もかなり蓄積され、既に実務へ適用されつつあるが、泥炭のような高有機質土を対象にした研究はほとんど皆無に等しい。しかし、本来、定ひずみ速度圧密試験は透水性の大きい土に対する適用性が高く、その意味で粘土より透水性の大きい泥炭を対象に試験することは粘土を対象にする以上に有効であると思われる。そこで本研究では、供試体高さが25mmと40mmの2種類の泥炭試料に対して、ひずみ速度を各種に変えた一連の定ひずみ速度圧密試験を実施することにより泥炭の定速圧密挙動に及ぼす供試体寸法とひずみ速度の影響について調べた。

2. 試料と実験 実験に用いた試料土は北海道岩見沢市郊外の泥炭地からシンウォールチューブを用いて採取した強熱減量値が40~80%までの不攪乱泥炭である。これから直径75mm、高さがそれぞれ25mmと40mmの2種類の供試体を作製(表-1)し、圧密試験装置にセットした後、各種試験条件のもとで定ひずみ速度圧密試験を行った。試験装置は図-1に示すように試料土の飽和度を高めて精度良く間隙水圧を計測するため空気圧(バックプレッシャー)を水槽タンクを介して負荷できる機構となっている。試験は表-1に示されているように、バックプレッシャーを100kPaに設定し、ひずみ速度を約0.001~0.1%/minの範囲で各種に変えて実施された。写真-1は圧密前(a)と圧密後(b)の供試体の状態を表したものである。

表-1 試料土の物理的性質と試験条件

No.	wi(%)	Li(%)	Gs	hi(mm)	$\dot{\epsilon}_a$ (%/min)	B.P.(kPa)
C-1	1111.231	70.9	1.686	42.8	0.083	100
C-3	660.665	49.38	1.96	42.5	0.008	100
C-7	600.024	48.69	1.963	44.0	0.266	100
C-8	723.791	50.98	1.946	41.0	0.0013	100
C-2	678.096	54.41	1.96	28.5	0.061	100
C-4	818.012	47.28	1.959	25.0	0.687	100
C-5	778.631	57.95	1.845	24.0	0.016	100
C-6	805.651	78.31	1.784	26.0	0.0015	100
C-9	796.845	62.00	1.802	28.5	0.003	100
C-11	612.326	40.57	1.933	29.5	0.1	100
C-12	614.134	45.29	1.995	31.0	0.009	100
C-13	518.89	61.79	2.053	29.5	0.1	100

Gs=specific gravity, Li=ignition loss, wi=initial water content, hi=initial height of specimen,  $\dot{\epsilon}_a$ =strain rate, B.P.=back pressure

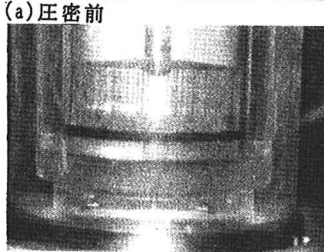
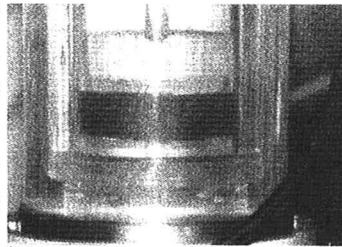


写真-1 圧密時の供試体状況

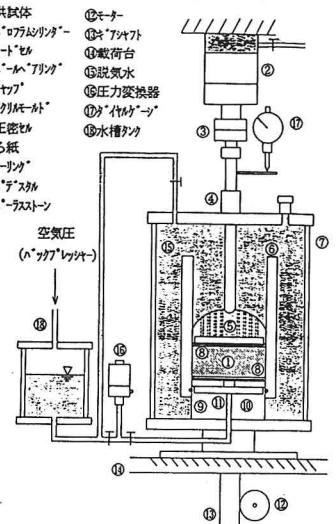


図-1 試験装置の概要図

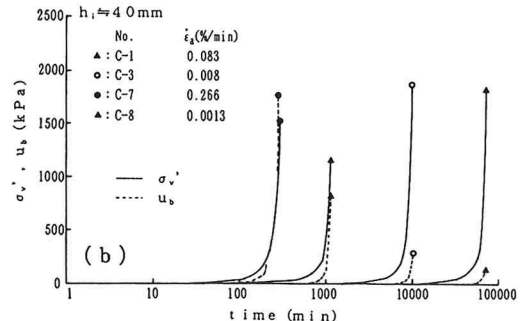
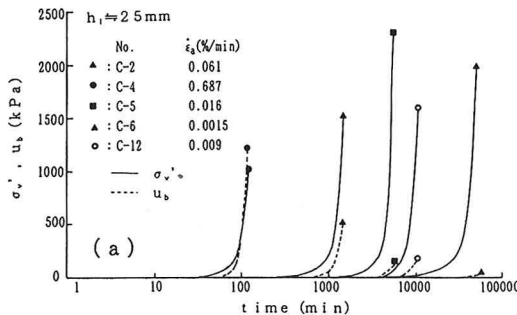


図-2 圧密圧力と間隙水圧の発生状況

3. 実験結果と考察

図-2に圧密圧力(—線)と過剰間隙水圧(----線)の発生状況を示しており、(a)が $h_i \approx 25$  mmで(b)が $h_i \approx 40$  mmの泥炭供試体のものである。圧密開始後しばらくの間はいずれの供試体も圧密圧力や間隙水圧はほぼゼロであるが、圧密の進行にともないある時点で急激に発生するようになる。発生する時期についてはひずみ速度が大きい程早期に訪れる。また、ひずみ速度が小さくなる程、間隙水圧の発生が圧密圧力の発生よりも遅延する現象が認められるが、このような間隙水圧の遅延現象はひずみ速度が遅くなる程供試体からの部分排水が卓越するため起こると思われる。図-3に間隙水圧比( $u_b/\sigma_v$ )と無次元時間( $t/t_f$ )の関係( $t_f$ は載荷終了時の時間)を示す。 $u_b/\sigma_v$ は、 $h_i \approx 25$  mmの供試体よりも $h_i \approx 40$  mmの供試体の方が大きい値を示すとともに、ひずみ速度の増加にともない大きくなる。このことは、粘土にも共通して認められる傾向<sup>1)</sup>であるが、 $t/t_f \approx 1$ 付近(載荷終了時)において、ほとんどの試料で $u_b/\sigma_v$ が増加する傾向を示しており、引き続き載荷すれば供試体は更に圧縮変形し続けるとと思われる。このことから泥炭はいかに圧縮性に富んでいる地盤材料であるかということがわかる。図-4に $e \sim \log \sigma_v'$ の関係を示す。 $h_i \approx 40$  mmの供試体につい

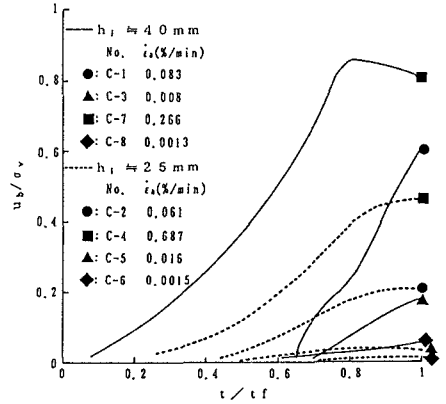


図-3 間隙水圧比と無次元時間の関係

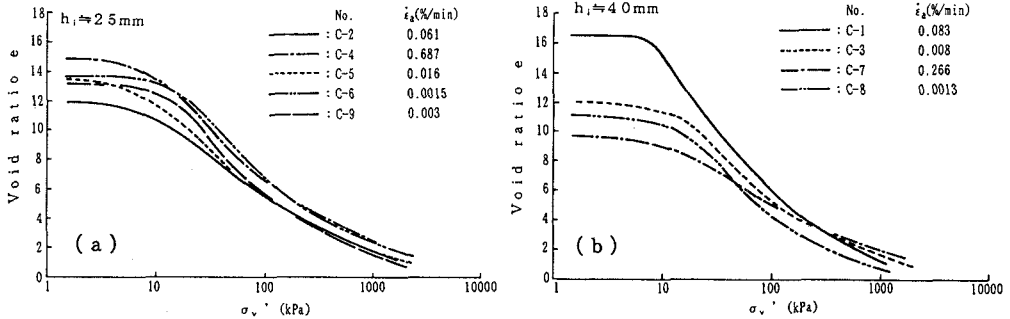
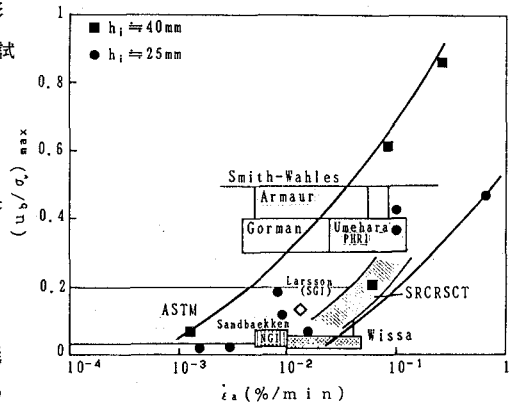


図-4  $e \sim \log \sigma_v'$  関係

ては初期間隙比が大きく異なっているためひずみ速度の影響を一概に論じることはできないが、 $h_i \approx 25$  mmの供試体については、ひずみ速度が小さくなるに従い $e \sim \log \sigma_v'$ の曲線は右方に推移する傾向が認められる。図-5に、 $(u_b/\sigma_v)_{max}$ とひずみ速度( $\dot{\epsilon}_a$ )の関係を示す。なお、図中に粘土を対象にして実施された既往の研究成果も併せて載せている。ひずみ速度の増加に伴い、 $(u_b/\sigma_v)_{max}$ が増大するという一般的傾向が認められるものの、定ひずみ速度圧密試験小委員会(SRCSRCT)によって報告された粘土の結果と比較してかなりの幅があり、両者を一義的に関係付けることは困難である。以上のことから泥炭の定速圧密挙動は供試体寸法とひずみ速度の影響をかなり受けることがわかった。今後、このような影響を定量的に評価することを試みたい。(参考文献) 1)特殊圧密試験方法に関する研究委員会(1988):定ひずみ速度圧密試験について,特殊圧密試験に関するシンポジウム発表論文集,土質工学会,pp.27~46.



SRCSRCT: Subcommittee Report on the Constant Rate of Strain Consolidation Test  
図-5 ひずみ速度と間隙水圧比の最大値