

防衛大学校 田○山口 晴幸
 " " 大平 至徳
 " " 木暮 敬二

1. はじめに 粘性土等の普通土では、室内試験からせん断特性を検討する際にあらかじめ重要となる①圧縮力の載荷方法の相違による影響②バックプレッシャーの効果③拘束圧力の大きさの影響④せん断時の応力載荷経路の影響などの基本的事項についての報告はあまりなされていない。いわゆる土のせん断特性を論じるに当て、信頼できるデータ確保のための適切な試験手法が確立されていると考えられる。本文は、特殊土として分類される泥炭について、上述の諸事項を明らかにすることを目的として、各種の試験条件下で非排水三軸試験を実施した結果について記述し、泥炭の非排水せん断特性も、粘性土と同様に、有効応力表示に基づいて整理されることを示している。

2. 試料と試験 関東地方の大字及び浦和市郊外から採取した不攪乱泥炭試料を用い、直径50mm、高さ125mmに成形した供試体と水中で三軸セル内にセットして、全て等方正規圧密した後、4種類の一連の非排水三軸試験を実施した。

i) 圧密時の拘束圧力の載荷方法が異なる試験：図-1に示すように、100kPaのバックプレッシャーを作用し所定の拘束圧力(σ_c)までの応力の載荷方法を変えて行う非排水圧縮試験。

ii) バックプレッシャーの大きさが異なる試験：図-2に示すように、バックプレッシャー(0pp)の大きさを0~300kPaと5種類に変えて行う非排水圧縮試験。

iii) せん断時の拘束圧力が異なる試験：図-1での(c)の方法で所定の拘束圧力(σ_c)まで圧密した後、せん断時の拘束圧力を表-1のように変えて行う非排水圧縮試験。

iv) せん断時の載荷応力経路が異なる試験：図-1での(c)の方法で所定の拘束圧力まで圧密した後、図-3に示す6種類の載荷経路に基づく非排水圧縮・伸張試験。

上述の各一連の試験には、初期状態のほぼ等しい供試体を用いた。

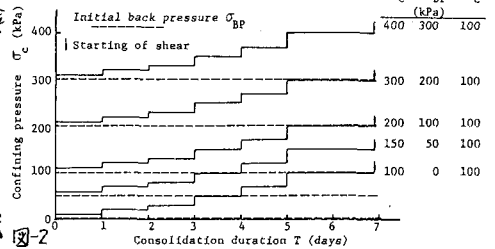
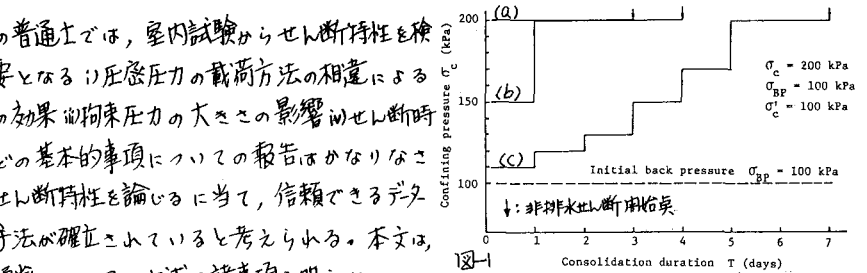
初期空隙比 e_i は10~12、乾燥減量値 L は65~75%、比重 G_p は1.55~1.65。なお、

i)~iii)での試験は必ずみ制御(必ずみ速度 $\pm 0.05\%/min$)、iv)での試験は応力制御で行われ、供試体底部での空隙水压を計測した。

3. 結果と考察

1) 圧縮力の載荷方法の影響

図-1に示す拘束圧力の載荷方法が異なる3種類の試験結果を図-4と5に示す。図-4は有効応力



No.	End of isotropic consolidation		Beginning of shear		Failure ($\sigma_f - \sigma_f'$) max			
	σ_c (kPa)	σ_c' (kPa)	σ_c (kPa)	σ_c' (kPa)	σ_{1f} (kPa)	σ_{3f} (kPa)	σ_{1f}' (kPa)	σ_{3f}' (kPa)
H-3	200	99	200	99	302	200	144	42
H-10	201	100	300	101	408	300	151	43
H-11	199	95	400	98	505	400	149	44

表-1

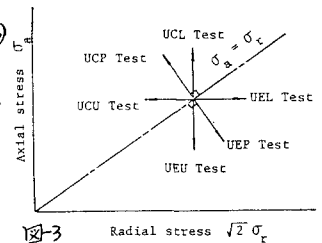


図-3

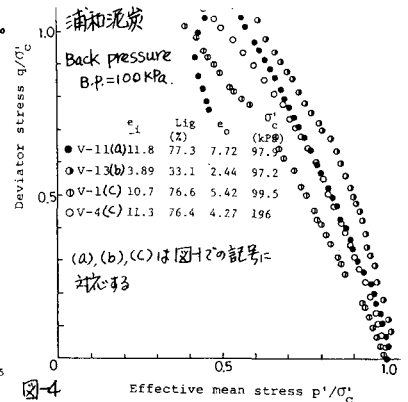


図-4

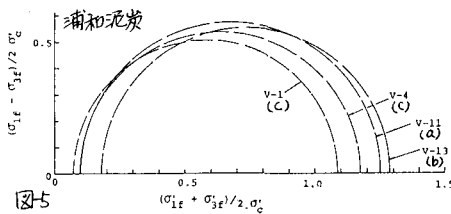


図-5

経路で、図4は破壊時のモールの応力円を有効応力表示したものである。両試験結果から、圧縮手法の相違は泥炭の非排水せん断挙動を大きく左右する基本的因子には成り得ないであろう。ただし、図1での(A) or (C)のような手法を取ると圧縮中の相対水圧の消散が悪く、圧縮後の低下を引き起こすことが多かった。

2) バックプレッシャーと拘束圧力(全応力)の影響 図6と7はバックプレッシャー(σ_{bp})を0~300 kPaの範囲で各種に変えた一連の試験結果を示したものである。 $\sigma_{bp}=0$ の下で圧縮された供試体では、有効応力経路が原状から最も遠ざかる傾向が見られる(図6)。

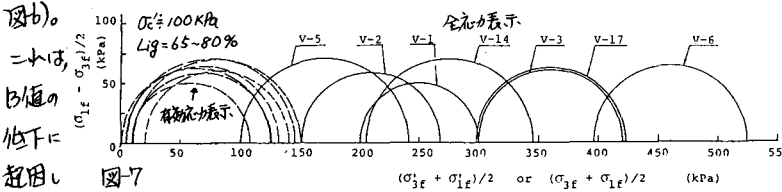


図7

といえる。また、泥炭では、粘性土に比較して大きなバックプレッシャー下では構造の乱れが著しく生じ、せん断特性に影響をおよぼすと懸念していたが、 $\sigma_{bp}=300$ kPa下での挙動もそのような兆候は認められない。そこで、図7に示す有効応力表示によるモールの応力円群(破線、実線は全応力表示)からわかるように、飽和泥炭の強度定数を求める際にも、通常、土の試験で採用されている100 kPa程度のバックプレッシャーの作用が適当であるといえる。図8と9はせん断時の拘束圧力 σ_c (全応力)は異なるが有効応力(σ'_c)の等しい

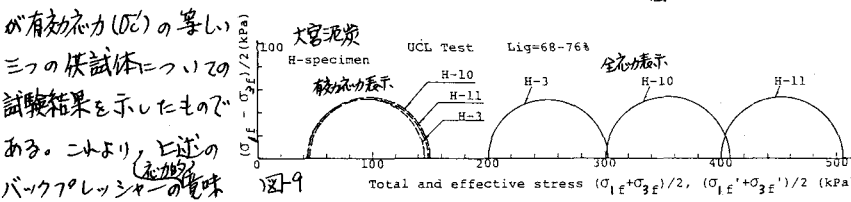
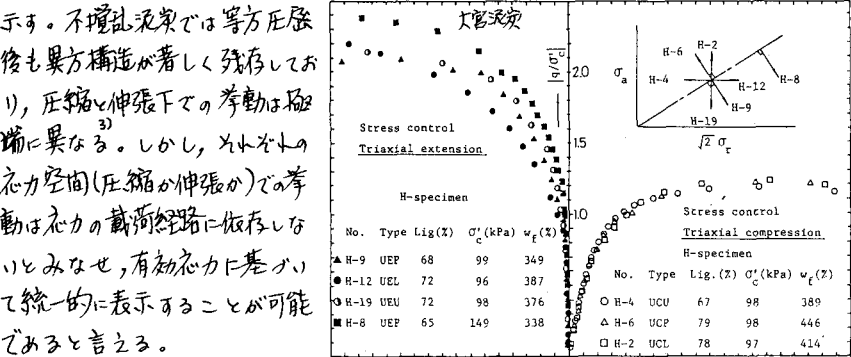


図9

と同様、泥炭の非排水せん断試験結果も有効応力表示に基づいて整理し得ることがわかる。

3) 載荷経路の影響 6種類の載荷経路の下での非排水圧縮と伸張試験結果を図10と11に示す。不攪乱泥炭では等方圧縮後も異方構造が著しく残存しており、圧縮と伸張下での挙動は極端に異なる。しかし、 σ_1 と σ_3 の応力空間(圧縮と伸張)での挙動は応力の載荷経路に依存しないといえ、有効応力に基づいて統一的に表示することが可能であるといえる。



4. おさび 各種試験条件下で図10 σ_a (Z) Axial strain ϵ_a (Z)

施した泥炭の非排水せん断挙動に関する試験結果から、植物性繊維質有機物を少量に含んでいる飽和泥炭についても、有効応力概念の適用が可能であること、と、泥炭の室内三軸試験に際する適切な試験手法確立のための一助を明らかにした。(参考文献) 永井(1963): 地質学雑誌, 19, 107-121. 永井(1976): 土質学雑誌, 22, 101-112. 永井(1984): 日本国土工学研究発表会講演集, 10, 101-102. 永井(1985): 土質学雑誌, 23, 101-112.

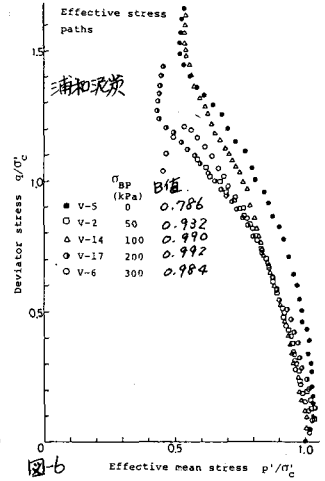


図6

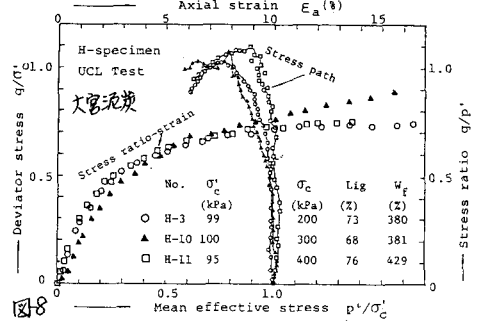


図8

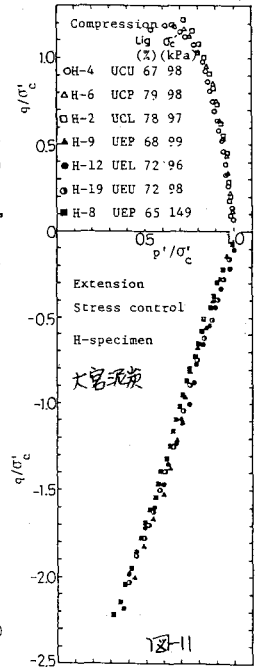


図11