

防衛大学校 ○鎌田 修一・長野 広行

山内 邦彦・山口 晴幸

1. はじめに

高有機質土である泥炭のせん断特性に関する研究は、国内外を通じて極めて少なく、解明しなければならない問題が数多く残されている。その力学特性は有機物の量あるいは質の与える影響が大きいと考えられる。本文ではこのうちの有機物の質を考慮し、泥炭、おがくず、砂供試体について単純せん断試験を実施し、泥炭を構成している植物性有機物の圧縮性がせん断特性に与える影響についておがくずと砂供試体の結果の比較から考察したものである。

2. 試料と実験

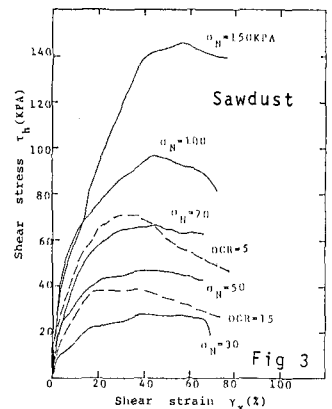
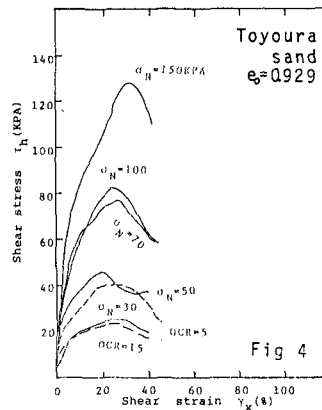
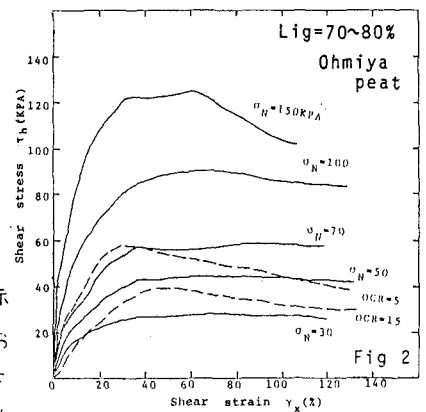
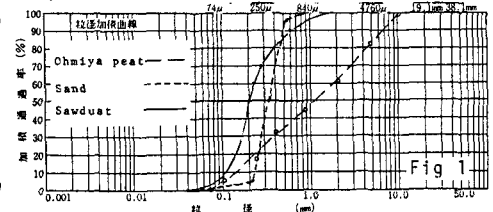
大宮市郊外の泥炭地から採取した不攪乱試料を用いた。物理的特性は文献¹⁾参照。地表面に水平方向に、直径75mmのシンワール・チューブを貫入して採取した試料を直径75mm、高さ30mmの円柱供試体に成形し単純せん断試験機にセットした。また、木工機械の切りくずを利用し、粒径範囲0.074mm～0.85mmのおがくずとそれとほぼ粒径分布の等しい重汚砂を用いた。おがくずの物理的特性は文献²⁾参照。砂の物理的特性及び各資料の粒径加積曲線を表し、図1に示す。各試料とも30～150kPa範囲の垂直応力(σ_v)で正規圧密した供試体と、 $\sigma_v=150$ から30kPaと10kPaまで吸水除荷した過圧密供試体(過圧密比: OCR=5と15)について、それぞれ排水せん断試験を実施した。なお、砂供試体は超ゆるぎめに作製した。

B. 実験結果と考察1) 応力～ひずみ特性

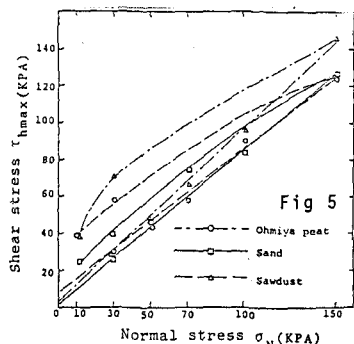
各試料の水平せん断応力 τ_h とせん断ひずみ γ_x の関係を図2, 3, 4に示す。いずれの試料も正規圧密供試体(OCR=1, $\sigma_v=30\sim150$ kPa)における $\tau_h\sim\gamma_x$ 曲線は垂直応力 σ_v に比例する傾向を示している。図2より泥炭とおがくずを比較すると、正規圧密と過圧密供試体のいずれもおがくずの方が大きいせん断応力を発揮している。一方、図2, 4より泥炭と砂では、過圧密供試体に関しては、泥炭は砂に比べ大きいせん断応力を発揮するが、正規圧密供試体に関しては、ほぼ類似している。又砂はせん断ひずみの小さい時点で最大せん断応力が現われるが、泥炭に関しては、おがくずと同様せん断ひずみが、いずれも60%前後で現われていることがわかる。これは泥炭のような繊維性有機物のからみ合いや構成粒子の圧縮性の

Table 1

Sample	Specific gravity	Particle size $d_{(mm)}$	Void ratio	
			e_{max}	e_{min}
Sand	2.638	0.074 < d < 0.297	0.984	0.538

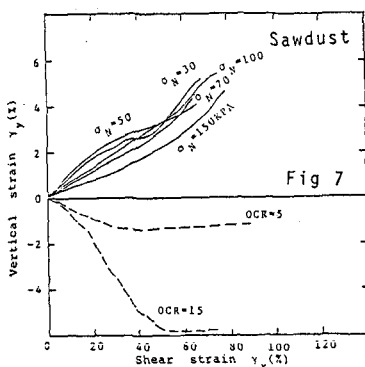


相違によるものと考えられる。概して各試料間のせん断強度の大小関係は砂<泥炭<おがくずの順であった。図2,3,4で示した γ ~ σ_N 曲線で水平せん断応力の最大値 σ_{Nmax} と σ_N との関係をプロットしたのが図5である。いずれの試料においても $\sigma_N=30\sim150\text{KPa}$ の正規圧密供試体における σ_{Nmax} ~ σ_N 関係は直線近似でき σ_{Nmax} と σ_N との間には比例的関係が存在している。

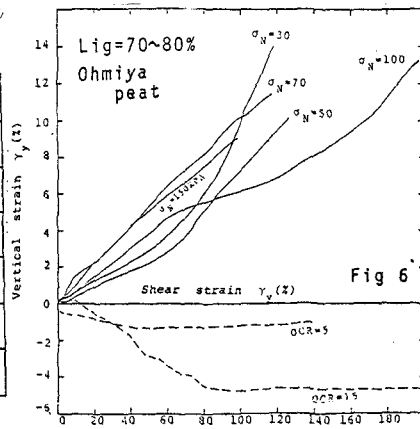


ii) ダイレイタンスー特性

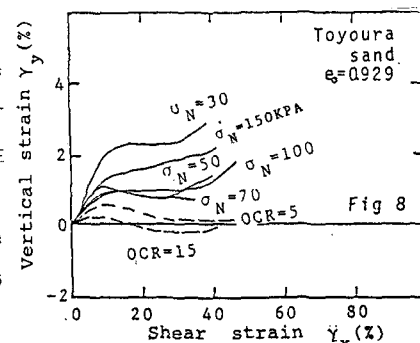
図6,7,8は各試料についてのダイレイタンスー挙動を示したもので、せん断ひずみに伴う垂直ひずみをプロットしたものである。図6,7より泥炭、おがくずの正規圧密供試体(OCR=1)は、 $\gamma > 0$ すなわちせん断中に体積収縮する傾向を示し、過圧密供試体(OCR=5, 15)ではせん断中に膨張し、 $\gamma < 0$ となっている。又正規圧密供試体のダイレイタンスー曲線は、ほぼ直線的傾向を示し、 σ_N の大小順に推移する傾向が認められないことから、各供試体におけるダイレイタンスー特性は圧密圧力 σ_N に依存しないと考えることができる。図8より、砂はせん断中泥炭、おがくずと比べ正規圧密



と過圧密供試体ともに体積変化量は小さく、過圧密供試体(OCR=15)に関しては、せん断初期に体積収縮、その後体積膨張を示し泥炭、おがくずとは大きく違っている。負のダイレイタンスー量は概して、砂<おがくず<泥炭の順で大きくなっており、形状寸法が大きく非線性に富んだ構成粒子を含有しているほど体積収縮に富んだダイレイタンスー挙動を呈するものと考えられる。次に各試料の垂直ひずみ γ_y ~ σ_N 関係を示したものが図9,10,11である。図9,10,11より泥炭、おがくずの正規圧密供試体に関しては、一つの直線が正規化されるが、砂ではそのような傾向が認められない。一方、過圧密供試体では、泥炭とおがくずの挙動はほぼ類似しており、特にOCR=15の供試体では応力比がピークに達した後、急激な膨張を示している。又応力比 (τ_h/σ_N) が最大の時の垂直ひずみは-1.5%前後ではほぼ一致している。砂の過圧密供試体は泥炭、おがくずとは違ったダイレイタンスー挙動を示し、OCR=5の供試体では体積収縮を示し、OCR=



と過圧密供試体ともに体積変化量は小さく、過圧密供試体(OCR=15)に関しては、せん断初期に体積収縮、その後体積膨張を示し泥炭、おがくずとは大きく違っている。負のダイレイタンスー量は概して、砂<おがくず<泥炭の順で大きくなっており、形状寸法が大きく非線性に富んだ構成粒子を含有しているほど体積収縮に富んだダイレイタンスー挙動を呈するものと考えられる。次に各試料の垂直ひずみ γ_y ~ σ_N 関係を示したものが図9,10,11である。図9,10,11より泥炭、おがくずの正規圧密供試体に関しては、一つの直線が正規化されるが、砂ではそのような傾向が認められない。一方、過圧密供試体では、泥炭とおがくずの挙動はほぼ類似しており、特にOCR=15の供試体では応力比がピークに達した後、急激な膨張を示している。又応力比 (τ_h/σ_N) が最大の時の垂直ひずみは-1.5%前後ではほぼ一致している。砂の過圧密供試体は泥炭、おがくずとは違ったダイレイタンスー挙動を示し、OCR=5の供試体では体積収縮を示し、OCR=



急激な膨張を示している。又応力比 (τ_h/σ_N) が最大の時の垂直ひずみは-1.5%前後ではほぼ一致している。砂の過圧密供試体は泥炭、おがくずとは違ったダイレイタンスー挙動を示し、OCR=5の供試体では体積収縮を示し、OCR=

15の供試体は、応力比 (τ_h/σ_N) がピークに達した後、体積膨張を示している。(参考文献) 1) 山内ら(1986) 土木学会 131回 技術研究発表会投稿 2) 長野ら(1986) 土木学会 131回 技術研究発表会投稿

