

秋田大学 正員 ○及川 洋
秋田高専 # 対馬 雅己

1 はじめに

泥炭に有効応力の概念(原理)が適用できるかについては興味ある問題である。ここでは比較的分解の進んだ泥炭(M_k)について、2・3の実験的検討を行なったものである。

2 試料および実験方法

実験に用いた試料は、細かい繊維を多量に含むものの比較的分解の進んだ泥炭で、日本統一土質分類法に従えば黒泥(M_k)として分類可能なものである。その物性はおおよそ、有機物含有量(強熱減量値) $L_1=57\sim58\%$ 、比重 $G=1.84\sim1.86$ である。

一連の実験では、供試体の一様性ならびに再現性を得るため、試料は高含水量のもとで繰り返し再圧密されている。供試体は直径35 cm、高さ875 cmの円筒形で、実験は三軸UU試験、CU試験およびCD試験である。

3 結果と考察

所定の圧力で等方圧密した供試体を、種々の拘束圧(側圧)のもとでせん断したときの主応力差～軸ひずみ曲線の一例を図-1に示した。図には側圧ゼロのもの(●印と×印)も示しているが、●印のものは側圧除荷の際に供試体の吸気(吸水)を許さなかったもので、×印のものは側圧除荷後十分に吸気させてからせん断したものである。したがって×印の供試体だけはせん断開始時の有効応力がほぼゼロとなっている。もちろん×印以外の供試体はすべて同一の有効応力(圧密圧力に等しい)をもっている。またすべての供試体の含水比はほぼ等しい。

さて、図からわかるように、×印以外の供試体(せん断開始時の有効応力が等しいもの)はほぼ同一のせん断強さを示しており、普通の粘土の場合と同様、その非排水強度は基本的には試験時の拘束圧の影響を受けないことがわかる。一方、×印の供試体(せん断開始時の有効応力がほぼゼロのもの)は上述の供試体と圧密圧力、含水比などが等しいにもかかわらず小さなせん断強さを示している。すなわち泥炭土でも、せん断開始時の有効応力状態はそのせん断強さに大きな影響を与え、有効応力状態の等しいものは同一の強さを示すことがわかる。このことから、泥炭にも有効応力の原理が適用できる可能性がある程度示唆される。

図-2は破壊時のモールの応力円を示したものである。図によれば、有効応力表示の各応力円はほぼ一致しており、普通の粘土などの場合と同様、この種の泥炭においても種々の全応力の組合せ試験は単一の有効応力の単なるくり返しであることが明らかである。ハンラハ¹⁾も乱さない泥炭について同様の結果を得ている。

ところで、泥炭の場合、それを構成する固質部分は多くの場合ポーラスであり、かつそれ自身変形性が大きいから、ポーラス

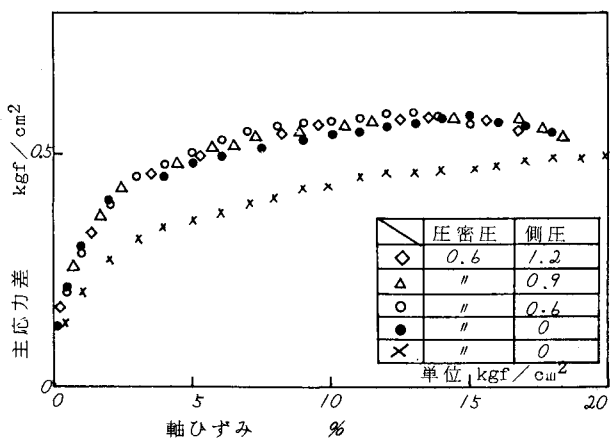


図-1 主応力差～軸ひずみ曲線

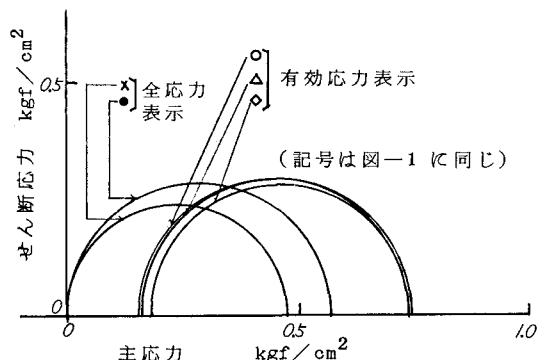


図-2 破壊時のモールの応力円

な固質内の二次的な間隙水圧を考慮すれば、従来の土質力学における有効応力の式

$$\sigma' = \sigma - u \quad \dots\dots\dots (1)$$

では真の有効応力は表わし得ないおそれがある^{2),3)}。以下ではこのことについて検討してみる。

図-3 は CU試験とCD試験の結果を整理したもので、破壊時の45°面上の応力状態を示したものである。図からわかるように、両試験結果はほぼ一致しており、両者はほぼ原点を通る一つの直線上にある。これは乱さない泥炭に対するアダムス^{4),5)}の実験結果と一致する。このような CD試験結果とCU試験結果の一致は、前述のUU試験結果から得られた結論とを合わせて考えれば、泥炭にも有効応力の概念が適用できることを示したものと判断してよいであろう。また、CD試験結果の表示内容は有効応力そのものとみてよいであろうから、図-3 のようなCD試験結果とCU試験結果の一致は、泥炭土中の有効応力の算出方法も上記(1)式のような従来の方法でも十分であることを示したものと判断される。

参考文献

1) Hanrahan, E.T. (1954): An investigation of some physical properties of peat, Geotechnique, Vol. 4, No. 3, pp. 108-123.

2) Adams, J.I.: A comparison of field and laboratory measurement in peat, Proc. 9th Muskeg Res. Conf.

3) De Jong, G.D.J. (1968): Consolidation models consisting of an assembly of viscous element or a cavity channel network, Geotechnique, Vol. 18, No. 2, pp. 195-228.

4) Adams, J.I. (1962): Laboratory Compression Test on Peat, Ontario Hydro Research News, Third quarter, pp. 35-40.

5) Adams, J.I. (1965): The engineering behaviour of a Canadian Muskeg, Proc. of 6th ICSMFE, Vol. 1, pp. 3-7.

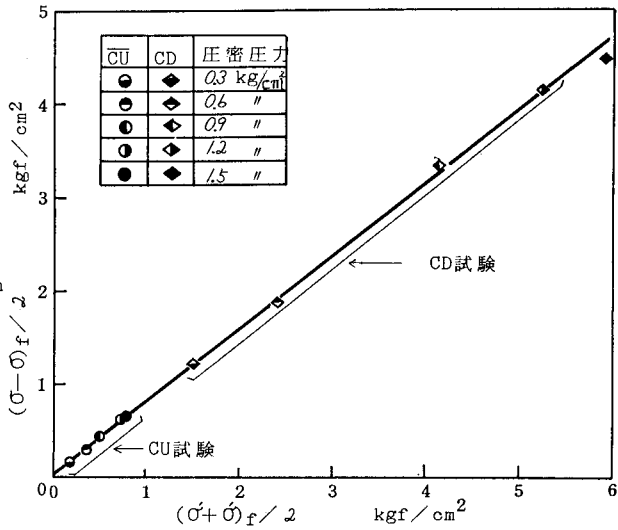


図-3 CU試験結果とCD試験結果の比較