- 中央大学理工学部土木工学科 学生会員 石田 寛和
- 中央大学理工学部土木工学科 正会員 石原 研而
- 中央大学理工学部土木工学科 正会員 國生 剛冶
- 中央大学理工学部土木工学科 学生会員 堤 千花

1.はじめに

高有機質土とは枯死した植物が比較的分解されないままで堆積し、その有機物が土の性質に大きな影響を待 つ土である。一般的に高含水状態であり、間隙比が大きく、構造異方性が高いという特徴を有する。このよう な高有機質土の動的性質に関する研究は一般的な砂や粘土についての研究に比べ数が非常に少なく、沈下や安 定問題を解決するための合理的な方法が確立されていない。そこで高有機質土の動的性質のうち特に地震後の 圧密沈下量に着目し、三軸試験機を用いて繰り返し載荷試験を行い、その後等方圧密により圧密沈下量を調べ た。

2. 試料の物理・化学特性

実験に使用した試料は東京都大田区上池台 3丁目公園の地下3.3mの地点から採取した不 撹乱試料である。この試料の物理・化学的特性 を比較のため一般的な高有機質土、沖積砂、沖 積粘土と共に表1に示す。ここで、強熱減量率

	物理特性				化学特性
試料	自然含水比	土粒子密度	湿潤密度	強熱減量率	分解度
	(%)	(g/cm <sup>3</sup> )	(g/cm3)	(%)	(%)
G.L3.3m	402	2.047	0.9 ~ 1.2	51.5	83.1
高有機質土	80 ~ 1500	1.3 ~ 2.6	-	20~98	-
沖積砂	10 ~ 30	2.700	-	-	-
沖積粘土	50~80	2.650	-	-	-

表1 採取試料の物理・化学特性

は有機物の量を表しており、分解度は有機物の分解の進み具合を表している。

表1からも分かるとおり、使用した試料は有機物の量は平均的で分解も進んでいるため、土粒子密度も一般 的な高有機質土と比べて比較的大きな値をとっている。また、自然含水比は沖積砂や沖積粘土に比べて非常に 大きな値をとっているが、一般的な高有機質土の上限値に比べると比較的小さな値であるといえる。

3.試験方法

採取した不撹乱試料をトリマー、ワイヤーソウ、カッターを用いて直径 5cm、高さ 10cm の円柱供試体に形成する。カッターを用いたのは試料に混入している腐植物を試料が壊れないように切り取るためである。作成した供試体を三軸試験機を用いて有効拘束圧 19.6kPa、背圧を 294kPa で等方圧密し、地震を想定した非排水繰り返し載荷(応力制御、周波数 0.1Hz、繰り返し回数 20 波)試験を行う。有効拘束圧は上載土かぶり圧を使用し算出した結果、4.1Pa となったが試験機の精度の関係上 19.6kPa とした。繰り返し載荷での応力振幅は地震の大きさの違いを考慮し、各供試体ごとに異なった大きさを加える。繰り返し載荷を非排水で加えた後コックを開け、初期の拘束圧を変えずに排水し、それによって生じた体積ひずみを算出する。なお、体積ひずみ、レレトの式で算出した。

$$v_{\nu} = \frac{-e}{1+e} \times 100$$
 (%) (e:間隙比)

4.結果と考察

図1は上に述べた実験の一例として応力比0.45 と1.03 で行った非排水繰り返し載荷における軸差応力、軸 ひずみ、過剰間隙水圧の時刻歴を示している。繰り返し載荷が加わることによって軸ひずみ、過剰間隙水圧は 増加し、繰り返し載荷終了後には過剰間隙水圧の残留が見られる。

図2は応力比と過剰間隙水圧の上昇率の関係を示している。図中の三角の点は応力比 0.99 で繰り返し載荷 キーワード 高有機質土 三軸試験機 繰り返しせん断 応力比 体積ひずみ 連絡先 中央大学理工学部土木工学科土質研究室 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27Tel03-3817-177



凶」 非排小線り返し戦何の時刻燈

を加えた際に破壊した試料を示し、図3、図4にある三角の点も 同様のものである。なお亀裂の生じた破壊部分を実験後観察した が繊維の入り方等に不均質性は見られなかった。また、図中に示 した数値は各供試体の含水比を示しており、ある程度のばらつき があることを考慮する必要がある。応力比を大きくすると過剰間 隙水圧の上昇率も大きくなりほぼ比例関係にあるといえる。図3 は応力比と水圧消散後の体積ひずみの関係を示している。応力比 を大きくすると体積ひずみは右上がりのカーブを描き上昇するこ とが分かる。このような近似曲線になるのは図2にあるように応 力比を大きくすると過剰間隙水圧の上昇率が大きくなることが原 因ではないかと考え、図4に過剰間隙水圧の上昇率と体積ひずみ



の関係を示した。水圧の上昇率が大きくなるのに伴って図3よりも相関の良い右上がりのカーブを描き、破壊 した試料も体積ひずみは破壊しなかった試料と同様の分布に沿った値をとった。しかし、破壊した試料は1本 しかないためすべて破壊しなかった試料と同じ分布をとるとはいいがたく今後も検討が必要である。図3、図 4は共に右上がりのカーブを描き、このことから体積ひずみが大きくなるのは過剰間隙水圧の上昇率が大きく なったことが原因と考えられる。以上より実地盤の場合も、与えられる地震動が大きくなるとその後の圧密に おいて過剰間隙水圧の消散に伴い生じる圧密沈下量が大きくなるものと考えられる。

- 5.まとめ
  - 高有機質土について、繰り返し応力比を大きくすると比例して過剰間隙水圧の上昇率も大きくなり、
    その消散に伴って体積ひずみが増加することが分かった。
  - したがって実地盤においても、与えられる地震動が大きくなるとその後の圧密において圧密沈下量も 大きくなる。
- 謝辞 強熱減量率は北海道の基礎地盤コンサルタンツに測定を依頼しました。また、試料採取の際、株式会社 間組上池台作業所にご協力いただきました。ここに感謝の意を表します。