

有明粘土の再構成試料作成時の温度が微視的構造におよぼす影響

佐賀大学 ○学 市原秀範
佐賀大学 正 鬼塚克忠
佐賀大学 正 根上武仁

1. はじめに

有明海一帯に広く分布する有明粘土は、高鋭敏比・高圧縮性を示す軟弱な粘土である。筆者らは、これまでに有明粘土を攪乱したものを高温状態で再圧密すると室温状態で再圧密した試料とは異なり、乱さない試料と類似した力学的挙動を示す試料が得られることを報告している^{1),2)}。本研究では、再構成試料作成時に高温状態が、有明粘土の土構造におよぼす影響について調べるため、SEM観察と間隙分布測定を実施した。

2. 試料および試験方法

本研究で用いた試料は、佐賀県杵島郡福富町の深度約2.00mより採取した有明粘土である。この有明粘土を十分に練り返して約20℃の恒温水槽内(室温状態)および約80℃の恒温水槽内(高温状態)で再圧密して作成した再構成試料を、それぞれ「R(室温試料)」および「H(高温試料)」とする。これらの試料の物理的性質と液・塑性限界を表-1に示す。なお、練り返した試料の再圧密時の荷重は、乱さない試料の圧密降伏応力と同等の0.24kgf/cm²とした。

表-1 試料の物理的性質

土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)		2.59	
液性限界 w_L (%)		123.5	
塑性指数 I_p		70.3	
自然含水比 w (%)		165.5	
強熱減量 Li (%)		7.80	
塩分濃度 (g/l)		1.6 (0.16%)	
粒度組成	砂 (%)	1.2	
	シルト (%)	27.8	
	粘土 (%)	71.0	
	液性限界 w_L (%)	塑性限界 w_p (%)	塑性指数 I_p
R	123.5	53.2	70.3
H	135.7	45.2	90.5

3. 実験結果および考察

3.1 各試料の液・塑性限界

液性限界、塑性指数については、室温試料Rよりも高温試料Hの方が大きくなった。高温状態で圧密することにより液性限界、塑性限界は変化することが分かる。

3.2 圧密試験結果

図-1に再構成試料の標準圧密試験結果から得られたe-log p 曲線を示す。高温試料は、再構成試料作成時の再圧密が妨げられており、室温試料に比べて初期間隙比が高い。また、降伏点が明確に現れている。

3.3 電子顕微鏡観察

図-2は有明粘土の電子顕微鏡(SEM)写真を示したものである。珪藻遺骸やその破片の存在が多数確認できる。図-2(a)は室温試料RのSEM写真を示している。室温試料Rについては、丸みを帯びた小さな粒子が互いに付着した集合体と、版状の粒子表面に付着しているものが多数確認できる。丸みを帯びた小さな粒子の集合体は曲面で接している様相を呈している。図-2(b)は高温試料RのSEM写真を示している。室温試料の場合とは異なり、丸みを帯びた小さな粒子はあまり見られず、版状の粒子が溶けて互いに結合した

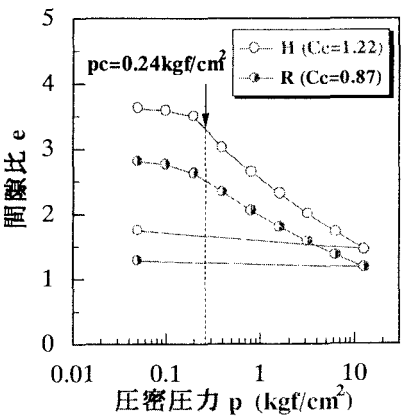


図-1 各試料のe-log p 曲線

ような様相を呈している。また、版状の粒子の端部は室温試料と比較するとやや角張った様相を示している。

3.4 間隙径分布測定

図-3に各試料の間隙分布測定結果を示す。分布形状は類似しているが、室温試料Rは約 $4\mu\text{m}$ 付近を中心に複数のピークを持つ間隙径分布状況を示すのに対し、高温試料Hは $2\mu\text{m}$ 付近に大きな一つのピークを持つ間隙分布状況となっている。これは、高温状態になると含有イオンや塩類が活性化して粒子の凝集性が高くなり、室温試料に見られたような比較的大きな間隙が減少し、特定の大きさの間隙径が増加したためであると考えられる³⁾。

4. まとめ

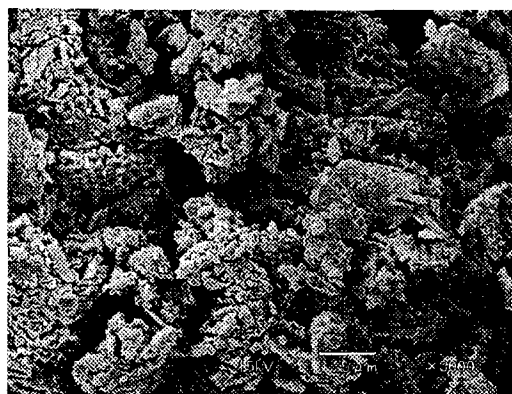
- ①高温履歴を受けることにより、液性限界、塑性指数は変化し大きくなる。
- ②室温試料Rと高温試料HのSEM写真は、互いに異なる様相を呈する。これより、両者の土構造は異なるものであると考えられる。
- ③室温試料Rと高温試料Hの間隙径分布状況は、異なる。SEMによる構造観察結果と同様に、両者の土構造は異なることを示している。

以上のことから、高温状態にすることによって、含有される塩類・各種イオンが活性化し、粒子相互の結合性が強くなり、室温状態とは異なる構造へと変化すると考えられる。

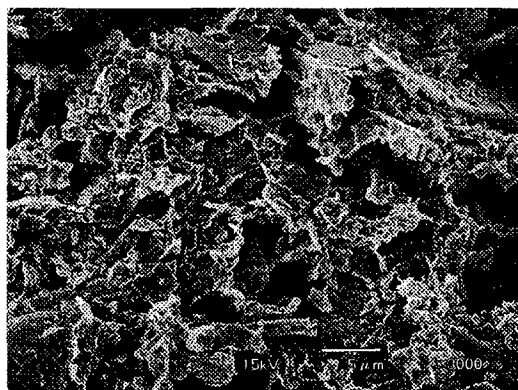
謝辞：水銀圧入型ポロシメータ装置に関しては、九州工業技術研究所の井上耕三氏に配慮頂きました。記して感謝します。

参考文献

- 1) 鬼塚克忠・根上武仁：有明粘土の微視的構造について、高温環境と土-粘土の微視構造から廃棄物の地中処分問題まで—シンポジウム論文集、pp.113-118、1997。
- 2) 市原秀範・鬼塚克忠・根上武仁：塩分濃度を調節した有明粘土の間隙分布特性、土木学会西部支部研究発表会講演概要集、pp.402-403、2000。
- 3) 鬼塚克忠・根上武仁：有明粘土の乱さない試料および再圧密試料の微視的土構造、土と基礎、Vol.46、No.4、pp.17-20、1998。



(a) 室温試料のSEM写真



(b) 高温試料のSEM写真

図-2 各試料のSEM写真

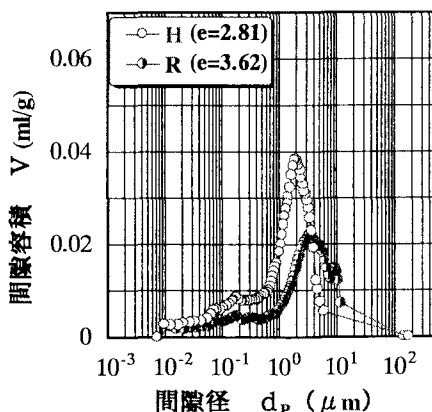


図-3 各試料の間隙径分布