

## 塩分が有明粘土の微視的土構造におよぼす影響

佐賀大学 正会員 根上武仁  
同 上 正会員 鬼塚克忠

### 1. はじめに

自然堆積粘性土の乱さない試料と練返し再構成試料の力学的性質の違いは、両者の土構造が異なるためであると考えられている。土構造が異なる要因は、堆積開始から現在に至るまでの同じ時間を再現できないこと、堆積環境が異なることなどがあげられる。特に、リーチングの影響を受けた海成粘土の場合は、堆積当初と塩分濃度が異なるため、乱さない試料と再構成試料の微視的土構造は大きく異なると思われる。

本研究では、塩分濃度が微視的土構造におよぼす影響を調べることを目的とする。リーチングの影響を受けた有明粘土の再構成試料を作製し、SEM 観察と間隙分布測定を実施した。得られた結果から、両者の微視的土構造の違いについて考察し、塩分が及ぼす影響について検討した。

### 2. 有明粘土試料と試験方法

本研究では、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を準備した。この有明粘土は貝殻を含む海成粘土であり<sup>1)</sup>、塩分濃度は 0.16% でリーチングの影響を受けていた。このため再構成試料を作製する際には、堆積当初の塩分濃度環境を考慮し、塩分濃度を調整しないものと間隙水中の塩分濃度が堆積当初とほぼ等しいと考えられる 3.0% となるように調整したものを準備した。塩分濃度未調整(0.16%)のものを「RT」、塩分濃度を 3.0% となるように調整した試料を「RTS」とする。なお、再構成試料作製時の圧密荷重は、乱さない試料の圧密降伏応力と同等の 0.24kgf/cm<sup>2</sup> とした。

表-1 に、用いた有明粘土試料の物理化学的性質を示す。図-1 は、今回用いた試料の圧密試験結果を示したものである。塩分濃度の違いによる初期間隙比の違いはみられない。また、正規圧密域で荷重が同じ場合で比較すると、塩分濃度が高い試料の間隙比が、塩分濃度が低い試料の間隙比よりもやや高い傾向が見られる。また、除荷後の膨張も塩分濃度が高い RTS 試料の方がやや大きい結果となった。

### 3. SEM 観察結果と間隙分布特性

#### 3.1 SEM 観察結果：

図-2 は塩分濃度が異なる有明粘土の再構成試料の SEM 写真を示したものである<sup>2)</sup>。図-2(a) に示す塩分濃度 3.0% の RTS 試料は、丸みを帯びた粒子はみられず、角張った粒子が多く確認でき、それらが結合してアグリゲーションを形成している様相を

表 - 1 有明粘土試料の物理的性質

土粒子の密度 $s$ (g/cm <sup>3</sup> )	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 (%)	0.16	
粒度組成	砂 (%)	1.2
	シルト (%)	27.8
	粘土 (%)	71.0
	液性限界 $w_L$ (%)	塑性指数 $I_p$
RT	123.5	70.3
RTS	129.1	82.7

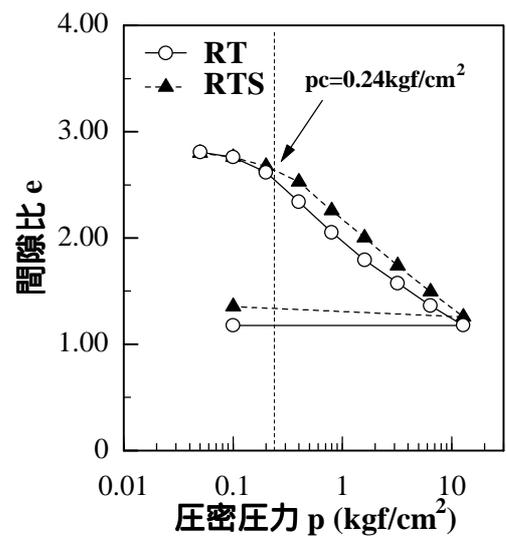


図-1 再構成試料の e-log p 曲線

キーワード 塩分濃度，有明粘土，微視的土構造，間隙分布特性，

連絡先 〒840-8502 佐賀市本庄町 1 番地 佐賀大学工学部都市工学科 Tel. 0952-28-8695

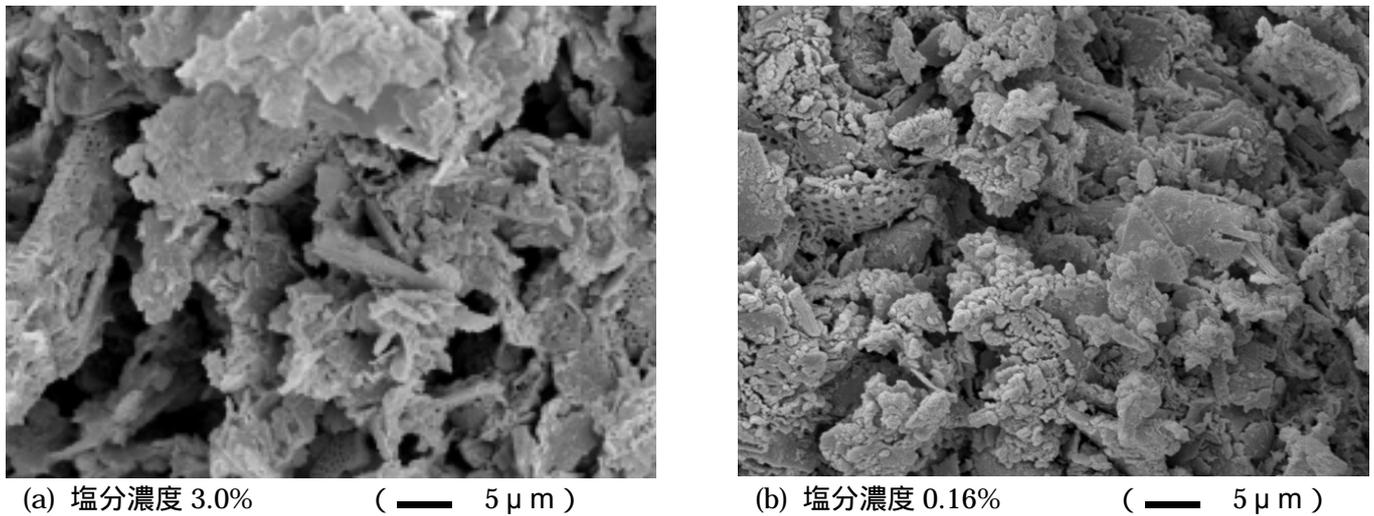


図-2 塩分濃度が異なる有明粘土（再構成試料）のSEM写真

示している．一方，図-2(b)に示す塩分濃度が低い試料 RT（塩分濃度 0.2%）は，丸みを帯びた小さな粒子が多数確認できる．RTS 試料は粒子が相互に結合した様相が確認できるが，RT 試料ではこれらが凝集した様相を示している．

### 3.2 間隙分布測定結果：

図-3 は，塩分濃度が高い場合と低い場合の再構成試料の間隙分布を示したものである．塩分濃度が高い場合は， $2\ \mu\text{m}$  付近に大きなピークを持つ 1 ピーク型を示している．一方，塩分濃度が低い場合は， $4\ \mu\text{m}$  と  $10\ \mu\text{m}$  付近にピークをもつ 2 ピーク型に変化していることがわかる．両試料の間隙比はほぼ等しく  $e = 3.0$  であるが，間隙分布特性は異なる結果が得られた．

これは次のように考えられる．塩分濃度が高い RTS 試料の場合は，拡散二重層が薄くて綿毛化しやすい．このため，一様な大きさの間隙が多く形成される．これに対し，塩分濃度が低い RT 試料の場合は，綿毛化が生ぜず，土粒子やその集合体が不均一に凝集して特定の大きさの間隙が形成されなかったため，複数の間隙径にピークがみられたものと考えられる．

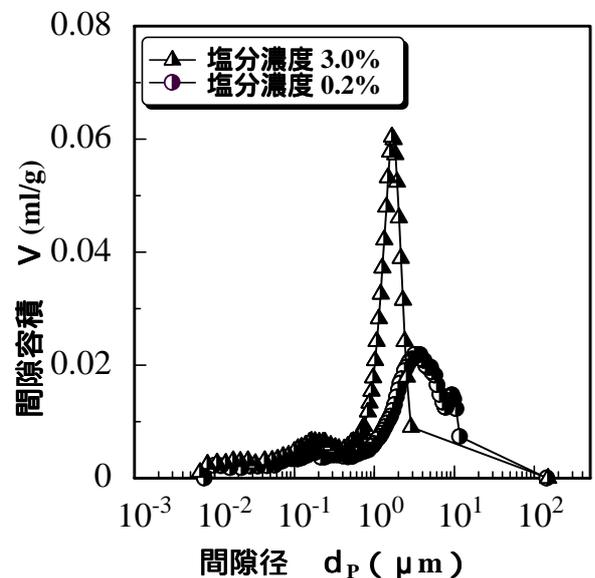


図-3 塩分濃度の異なる有明粘土（再構成試料）の間隙分布

## 4. むすび

塩分濃度が有明粘土の微視的土構造に及ぼす影響について検討した．得られた結果より，間隙比が同じでも，微視的土構造は異なることがわかった．今後は乱さない試料がリーチングの影響を受けた場合の土構造について調べていく予定である．

## 参考文献

- 1) 下山正一・松本直久・湯村弘志・竹村恵二・岩尾雄四郎・三浦哲彦・陶野郁雄：有明海北岸低地の第四系、九州大学理学部研究報告、地球惑星科学、第 18 巻、第 2 号、pp.103-129、1994.
- 2) 鬼塚克忠・根上武仁・市原秀範：塩分濃度と再圧密時の温度が有明粘土の土構造に及ぼす影響，第 35 回地盤工学研究発表会発表講演集，pp-709-710、2000.