

有明海湾奥干潟域における底泥の堆積特性に及ぼす酸処理剤の影響

佐賀大学大学院工学系研究科 学生会員 ○塚本 一裕
佐賀大学低平地沿岸海域研究センター 正会員 末次 大輔

1. はじめに

近年、有明海では透明化が深刻な問題となっている。その原因については様々な見解があるが、冷凍海苔の養殖に用いられる酸処理剤もその一つとして考えられている。著者らはこれまでに底泥ならびに浮泥の沈降に及ぼす酸処理剤の影響について検討し、酸処理剤には浮泥の沈降を促進する働きがあることを明らかにした。さらに、酸処理剤を混合した海水中では、より密実に堆積することが観察された¹⁾。そこで本研究では、酸処理剤が海水に混合されると底泥の沈降堆積時の構造状態がどのように変化するかを、室内実験ならびに原位置の不攪乱底泥を用いて調べた。

2. 実験概要

本研究では有明海湾奥（佐賀市東与賀町）の泥質干潟において採取した攪乱試料（以下、室内試料と呼ぶ）および不攪乱試料（以下、現場試料と呼ぶ）を用い、水銀圧入式ポロシメーターを用いて底泥の累積間隙量並びに間隙径分布を測定して沈降堆積時の構造について検討した。室内試料は、室内で所定の条件で沈降堆積させた状態の構造を調べるために用いた。室内試料を用いた実験の方法は次のとおりである。まず、塩分を除去した室内試料を用いて、アクリル製リングカット式円筒容器（直径 10cm、高さ 35cm）に、乾燥質量 130g の室内試料と、表-2 に示す条件の濃度となるようにイオン交換水、天然海水、酸処理剤を全量 2000ml となるように入れて十分攪拌し、7 日間静置する。次に、図-1 に示す浮泥層が完全になくなり、水層と固定層の 2 層に分離したのを確認した後、水層の上澄み水をサイフォンによって取り除き、液体窒素を静かに注ぎ瞬間凍結させる。最後に、凍結した底泥を取り出し、熱衝撃を与えないように冷凍庫で一日保存する。その後、フリーズドライ法により乾燥させて、水銀圧入式ポロシメーターを使用して底泥の総間隙量および間隙径分布を測定した。なお、分析には固定層の表面下 2cm で採取した試料を用いた。現場試料の採取は、直径 7cm、高さ 30cm のシンウォールチューブサンプラーを鉛直に差し込み、その直後に液体窒素をサンプラー上部から静かに注ぎ瞬間凍結させる方法で行った。表層から 1cm 付近の底泥を取り出して、できる限り小さくなるように破碎した後、室内試料と同様に、熱衝撃を与えないように冷凍庫に 1 日間保存し、フリーズドライ法で乾燥させた。

3. 実験結果及び考察

室内試料の累積間隙量の結果を図-2 に示す。総間隙量は塩分により沈降させた場合は約 2.9ml/g、酸処理剤により沈降させた場合は約 2.4ml/g となった。このことから酸処理剤を混合すると密実な状態で堆積することが分かる。室内試料の間隙径分布を図-3 に示す。塩分により沈降した底泥はメゾポアからマクロポアまで幅広く間隙径が分布しているが、酸処理剤により沈降した底泥はメゾポアに集中した間隙径分布を示した。次に、現場試料の累積間隙量を図-4 に示す。11

表-1 室内試料の物性

土粒子の密度 (g/cm ³)	2.68
自然含水比 (%)	197.8
液性限界 (%)	149.5
塑性限界 (%)	53.7
粒度組成 (%)	
砂	2.2
シルト	15.5
粘土	82.3
塩分濃度 (%)	1.7



図-1 各層の定義

表-2 実験条件

試料	塩分濃度 (%)	酸処理剤濃度 (%)
室内試料 ($m_d=130g$)	1.5	0
	0	0.5

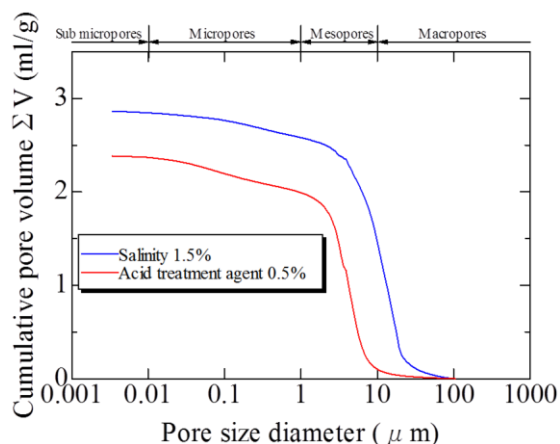


図-2 室内試料の累積間隙量

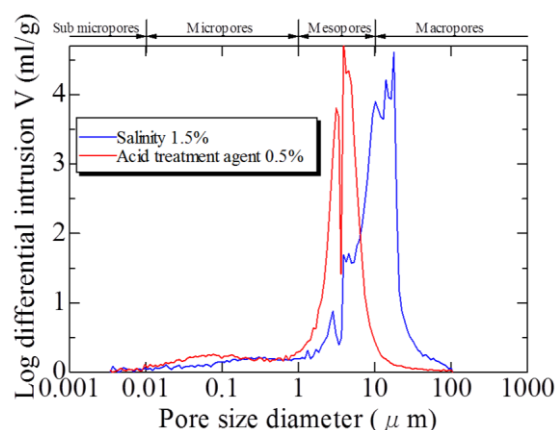


図-3 室内試料の間隙径分布

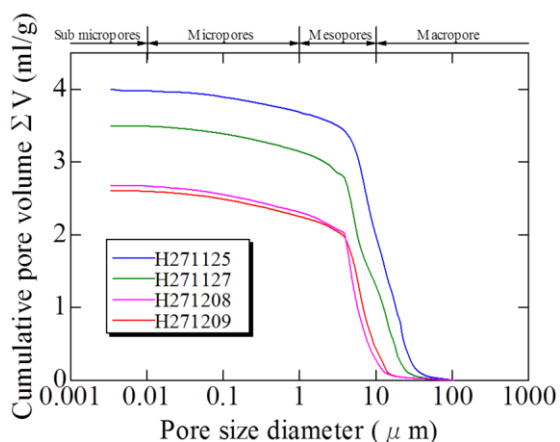


図-4 現場試料の累積間隙量

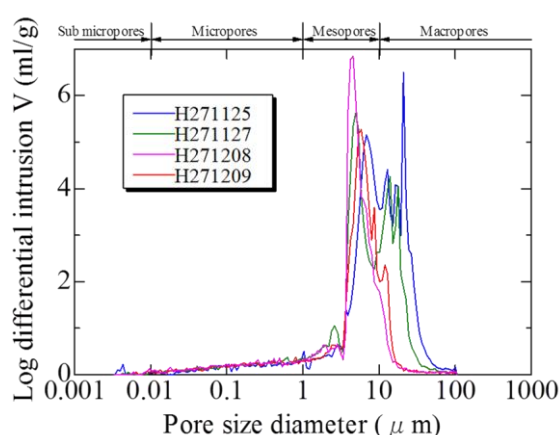


図-5 現場試料の間隙径分布

月に採取した試料は総間隙量 3.5ml/g 以上の値を示し、12 月に採取した試料はいずれも約 2.6ml/g の値を示した。現場試料の間隙径分布を図-5 に示す。11 月に採取した試料はメソポアからマクロポアまで幅広く分布しているが、12 月に採取した試料はメソポアに間隙径分布が集中した。

酸処理剤により沈降した底泥は、塩分により沈降した底泥に比べて密に堆積する。底泥が密に堆積すると巻き上げに対する抵抗力が増すため、海水の再懸濁を抑制し透明度を上昇させることが考えられる。また、塩分および酸処理剤による堆積時の構造状態が異なることから、それぞれの沈降・堆積時の挙動に違いがあることも推察される。一方、11 月の現場試料の間隙構造は 12 月のそれと比較すると、それぞれ室内試験の塩分ならびに酸処理剤での結果と同様の傾向が認められる。この季節における実海域の海水環境の大きな変化として酸処理剤の使用が挙げられ、現場試料の間隙構造に影響を及ぼしていると考えられる。

4. まとめ

本研究では、有明海干潟域における底泥の堆積特性に与える酸処理剤の影響について、水銀圧入式ポロシメーターを用いた実験結果を示して考察した。得られた知見は以下の通りである。

- 1) 酸処理剤は底泥の堆積時の密度を増加させる。
- 2) 酸処理剤により沈降した底泥は小さい間隙径に分布が集中する。
- 3) 11 月に比べて 12 月の現場の底泥は密に堆積し、小さい間隙径に分布が集中する。

参考文献

- 1) 塚本一裕，末次大輔：有明海の海水環境変化が浮遊細粒土の沈降堆積特性に及ぼす影響，第 11 回環境地盤工学シンポジウム発表論文集，pp.53-pp.56，2015。