

塩分濃度の異なる海水中における有明海浮泥の沈降に及ぼす酸処理剤の影響

佐賀大学理工学部 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
佐賀大学低平地沿岸海域研究センター 正会員 Suman Manandhar

1.はじめに

近年、有明海では漁獲高の激減や海苔の色落ちなどの問題が深刻化している。その一因として透明度の上昇が挙げられる。透明度の上昇については様々な要因が考えられるが、海苔養殖に殺菌剤として用いられている酸処理剤もその一つであると考えられる。これまで透明度上昇に及ぼす酸処理剤の濃度ならびに塩分濃度の影響が調べられている。¹⁾ 本研究では塩分濃度の異なる海水中における有明海浮泥の沈降に及ぼす酸処理剤の影響について検討した。

2.実験方法

本研究では3種類の実験を行った。実験1では浮泥を含む底泥の沈降に及ぼす酸処理剤の影響を明らかにするために、底泥の懸濁液の沈降速度を比較した。実験2では、底泥を構成する粘土粒子のうち、沈降速度が極めて遅い微小な土粒子(以下、浮泥と呼ぶ)による綿毛化構造の発達・解消を明らかにするため沈降特性を調べた。実験3では実験1で用いた懸濁液にて綿毛化構造の解消に及ぼす酸処理剤の分散効果を調べた。なお、本研究では有明海の海水の塩分濃度の分布を考慮して、海水の濃度も変化させた。

実験で用いた試料は、佐賀県佐賀市の東与賀海岸で採集した底泥で、その物理的性質を表-1に示す。底泥には塩分が1.7%含まれていたため、イオン交換水で塩分を除去する操作を繰り返し行った。実験1及び3では底泥と海水を攪拌し混合した懸濁液を、実験2では懸濁液から浮泥部分だけを採取した浮泥試料を用いた。実験1の沈降実験の方法は、メスシリンダー($\phi=6.5\text{cm}$)に乾燥質量65gの試料土と表-2の実験条件に準じてイオン交換水、天然海水(塩分濃度3.3%)、酸処理剤を全量1000mlになるように投入し攪拌して静置する。その後、所定の時間にデジタルカメラで撮影して上澄みの層と浮泥層の境界面の高さを測定した。実験2では懸濁状態の浮泥350mlを用いて、表-2に示す条件で実験1と同じ要領で沈降実験を行った。なお、実験2ではデジタル画像の色調から濁度を測定した。濁度の検出には、ホルマジン標準液(濁度:400度)の吸光度と浮泥試料の吸光度の相関関係を事前に求めて、これを用いた。実験3は実験1-3終了後の酸処理剤濃度0%,0.5%の沈降分析を行い、見かけの粒度組成を求めた。

3.結果と考察

塩分濃度0.1%の場合(実験2-1)の結果を図-1に示す。濁度が減少し始める時間は、酸処理剤の濃度が高い時ほど早くなった。この時、酸処理剤0%の場合は濁度が減少したものの濁りはほとんど解消しなかった。塩分

表-1 東与賀底泥の物理的性質

含水比(%)	197.75
土粒子の密度(g/cm^3)	2.68
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
塩濃度(%)	1.7

表-2 実験条件

	塩濃度(%)	酸処理剤濃度(%)	投入試料
実験1-1	0.1	0, 0.005, 0.01, 0.03, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5	乾燥質量65gの試料土
実験1-2	0.5		
実験1-3	1.0		
実験1-4	2.0		
実験2-1	0.1	0, 0.005, 0.01, 0.03, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5	体積350mlの浮泥試料
実験2-2	0.5		
実験2-3	1.0		
実験2-4	2.0		
実験3	1.0	0, 0.5	乾燥質量65gの試料土

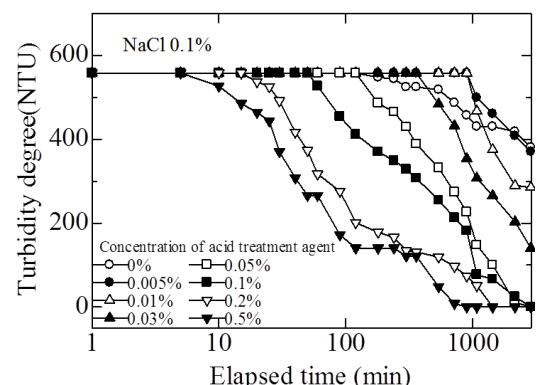


図-1 浮泥の濁度の経時変化(塩分濃度0.1%)

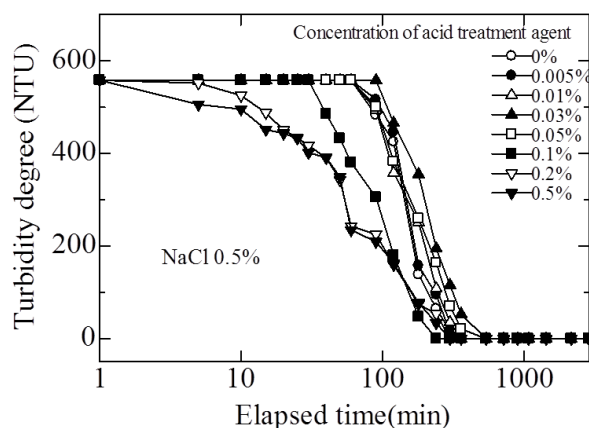


図-2 浮泥の濁度の経時変化(塩分濃度0.5%)

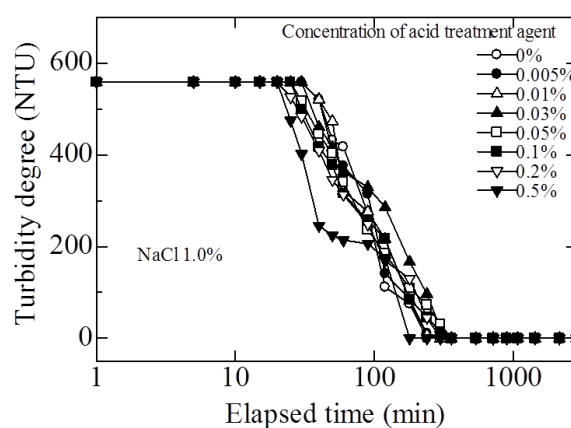


図-3 浮泥の濁度の経時変化(塩分濃度1.0%)

濃度 0.5% の場合(実験 2-2)の結果を図 - 2 に示す. 酸処理剤の濃度が 0.1% 以上となると塩分濃度 0.1% の結果と同様に濁度は減少する. 0.05% 以下の条件では酸処理剤の濃度に関わらず濁度の急激な減少がほぼ同時に起きている. 塩分濃度 1.0% の場合(実験 2-3)の結果を図 - 3 に示す. 急激な減少が起こる時間がさらに早くなっている. 酸処理剤の濃度 0.5% の場合のみ, それらより早い時間に濁度が減少している. 塩分濃度 2.0% の場合(実験 2-4)の結果を図 - 4 に示す. 酸処理剤の濃度が 0.1% よりも低い場合, 濁度が減少し始める時間は実験 2-3 に対してやや遅くなった. また, 酸処理剤の濃度が 0.2% より高くなると, 濁度が減少し始める時間は酸処理剤濃度が高いときほど早くなった.

実験 3 の沈降分析の結果を図 - 5 に示す. 酸処理剤が 0.5% の場合シルト分が 6.5%, 砂分が 0.3% 少なく, 粘土分が 6.8% 多いことが分かる. これは酸処理剤が分散剤として作用していることを示すものである.

以上の結果から, 酸処理剤の濃度が高くなると, 酸処理剤の分散効果により, 浮泥の綿毛化構造が解消され, 透明化が促進されることが分かった.

なお, 紙面の都合上記載できなかったが, 実験 1 において浮泥層の界面高さの経時変化でも実験 2 と同様の結果が得られた.

4.まとめ

本研究では, 海水中における有明海底泥の沈降特性に及ぼす酸処理剤の影響を調べた. その結果, 海水中において酸処理剤を添加すると, 浮泥の沈降が促進されることが分かった. また, 酸処理剤には, 分散効果があることが明らかになった. 分散沈降は酸処理剤が高濃度であると塩分濃度の大小による凝集沈降に比べて支配的であることが分かった.

参考文献

- 1) 片江 享平, 天本 翔平, 末次 大輔, 野林 智章: 有明海潟土の沈降・力学的特性に及ぼす酸処理剤の影響 平成 24 年度 土木学会西部支部 研究発表講演概要集 pp459-460 2013 年

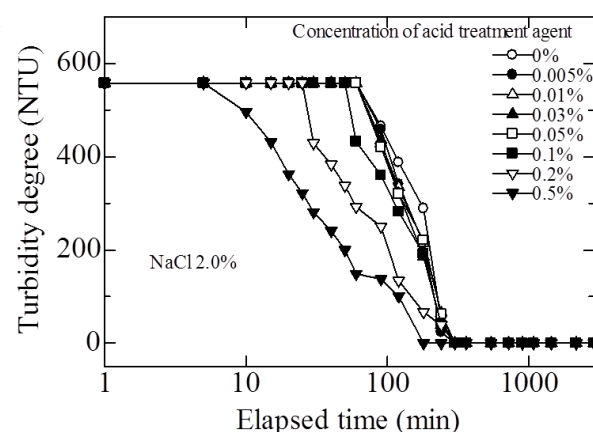


図-4 浮泥の濁度の経時変化(塩分濃度 2.0%)

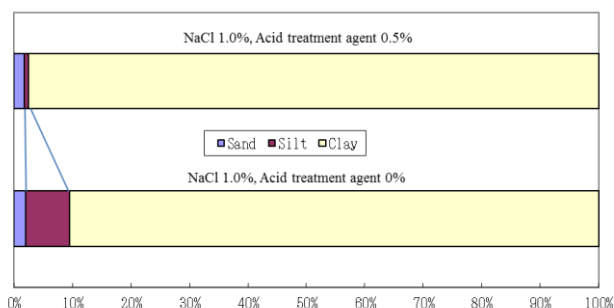


図-5 酸処理剤による分散効果