

海水透過による干潟底質浄化実験

熊本大学工学部 学生員 ○福田 誠悟 熊本大学工学部 正会員 鈴木 敦巳
熊本大学工学部 正会員 丸山 繁

1. はじめに

近年、有明海沿岸の経年変化調査などによって、干潟底質環境の悪化の傾向が見られる。そこで、当研究室ではこれまで、悪化した干潟底質の改善手段として、COD（化学的酸素要求量）を指標とし、底質に富酸素海水（人工海水）による酸素供給をおこない、改善効果を調べ、その効果があることがわかってきた¹⁾。本研究では、室内で富酸素海水での試験を行うと共に、白川河口左岸海域において海水透過装置を設置し、潮の干満により海水中の酸素を透過することによって干潟底質への改善効果を調べることを目的とする。研究手順を図-1に示す。

2. 研究方法

- ① 海水透過装置の設置場所の選定：一般に底質のCODが高いといわれる値の20mg/g・dry未満ではあるが、今回は海水透過装置設置にあたり、これまで当研究室の調査で扱ってきた白川河口左岸海域を選んだ。
- ② 試料を採取し、物理・化学特性を調べる。表-1にその結果を示す。 表-1 物理・化学特性

	含水比	密度	泥分量	COD	硫化物	強熱減量
単位	%	g/cm ³	%	Mg/g・dry	mg/g・dry	%
白川左岸	119.1	2.694	84.7	9.27	0.38	6.32

- ③ 富酸素海水の準備：人工海水原料と蒸留水を30分攪拌し、塩分濃度を均一（現地海水と条件を同じにするため2.0%）にするとともに酸素を人工海水中に取り込む。次に、攪拌終了後エアポンプにより人工海水の酸素の維持につとめる（富酸素海水はバッチ試験、カラム試験ごとに準備）。
- ④ バッチ試験：ビーカーに試料土と富酸素海水を入れ振とうさせ、試料土に酸素を供給する。各振とう時間において海水のDO値と試料のCOD値、硫化物値の変化を調べる。ここで、試験中に富酸素海水の酸素が不足しないように海水：試料乾燥質量の比を50：1とし、人工海水500mlに対し試料乾燥質量10.0gとした。振とう時間は【(写真-1) iuchi SHAKER SRR-2を約200RPM】で30分、60分、90分、3時間、6時間、12時間、24時間、48時間でおこなった。ここで、今回は振とう後、試験を行なう際、遠心分離機を用いたのだが、COD値に異常な数値が現れたので、硫化物試験の結果だけを載せ、以後実験方法の見直しをすることにした。
- ⑤ カラム試験：カラム試験装置(図-2)、(内部深さ10.0cm、直径10.0cm)を用い、富酸素海水を試料土に通水させた時の海水のCOD値とDO値を調べる。また、本試験の最終課程として試料土のCOD値の変化を調べる。試験時に試料を入れる深さは4.0cmで、動水勾配は2.0である。
- ⑥ 現地海水透過装置実験：白川左岸において直径50cmの円柱で高さが50cmのものを2本、100cmのものを1本用意し、干潟底質に20cm差込み、潮の干満を利用して海水を透過させ、装置内部の環境

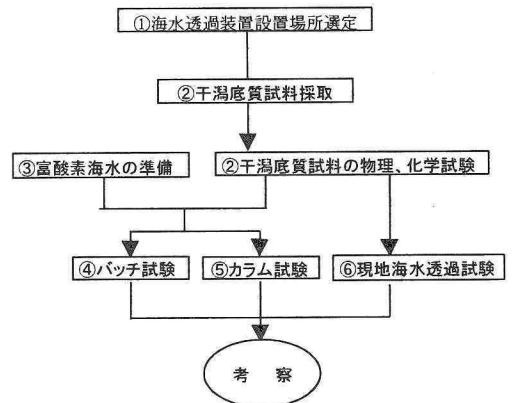


図-1 研究の流れ

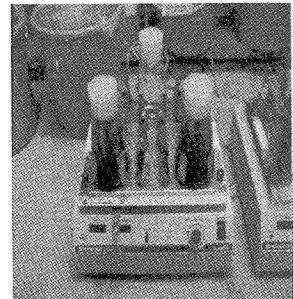


写真-1

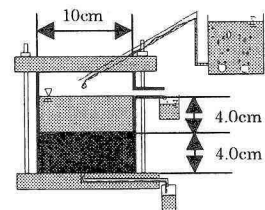
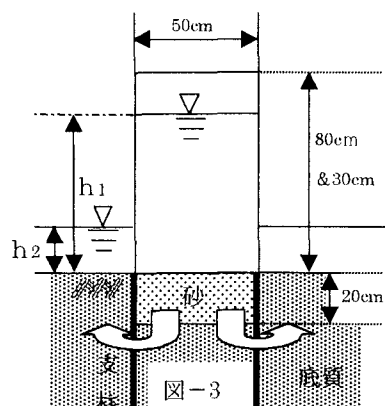


図-2 カラム試験装置

改善をはかるという試験である。実験の仕組みを図-3に示す。また、当初は潮の干満により海水透過ができていたのだが、途中から装置の底質部分が水圧により圧密され、海水透過がうまくいかななくなってしまったので、高さ50cmのものを1本加え、底質を別にとっておいた白川の砂と入れ換えて設置した。そのとき一緒に高さ100cmのものの装置内部も同じ砂と入れ換え、装置外部の環境改善をはかることにした。(それぞれの試験では、DOはDOメータ、CODは過マンガン酸カリウムによる酸素消費試験法²⁾、硫化物は検知管を用いて調べる。)



3. 試験結果

バッチ試験の結果として各振とう後の硫化物の変化を図-4に示す。DOの変化に伴い硫化物も減少していることから、富酸素海水中的酸素により酸化されていることがわかる。また、カラム試験については横軸に累積間隙体積を用い海水の透過量に対する透過後の水のCOD値変化を図-5に示す。今回は累積間隙体積が16くらいまでの結果なので確かなことは言えないが、全体的に見て下がっていている様である。引き続き実験を行ない、どのように収束するのかを確認する必要があると思われる。現地海水透過実験においては、2ヶ月半で装置内部のCODは設置前の平均が10.70 (mg/g·dry) から10.55 (mg/g·dry) と減少してはいるものの、気温の影響などでもその程度は変わってくると思うので、これに関しても引き続き実験する必要がある。

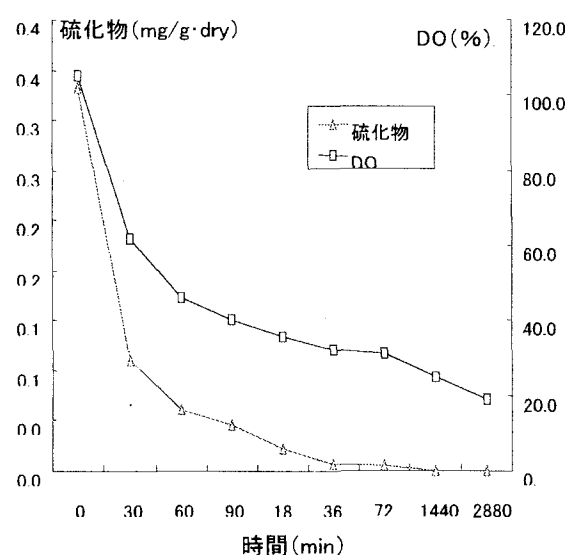


図-4 硫化物とDOの関係

4. まとめ

バッチ試験において、硫化物に関しては期待通りのデータが出ているにも関わらずCOD値がうまくとれなかったので原因究明を急ぎ、今後の実験に役立てたいと思う。カラム試験では連続して富酸素海水を透過しているにもかかわらず透過後の水のCOD値が高い値を保つことから、多量のCOD原因物質が連続的に流出していると思われる。最終的な試料土のCOD測定までに透過後の水のCOD値がどうなるのか、実験を続けながら注目しておきたい。現地海水透過試験は現段階ではまだ判断をつけにくいので今後も定期的かつ長期的な調査が求められる。

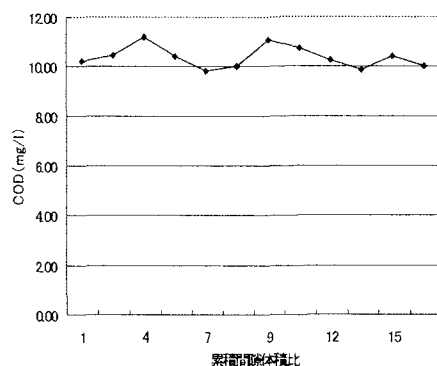


図-5 水のCOD試験

本研究は平成15年度科学研究費を用いて行なわれた。

5. 参考文献

- 1) 東 裕介：海水透過による干潟底質の改善効果の検討（2003年度、地盤工学会）
- 2) 底質調査方法とその解説：社団法人 日本環境測定分析協会、pp. 87-90, 123-126, 161
- 3)