有明海における底質改善工法の有効性・検討

佐賀大学大学	学生会員	千井　耕一郎
佐賀大学低平地研究センター	F 会員	林　重徳
同上	正会員	杜　延軍
日本建設技術株式会社	正会員	田中　健太

1.　はじめに

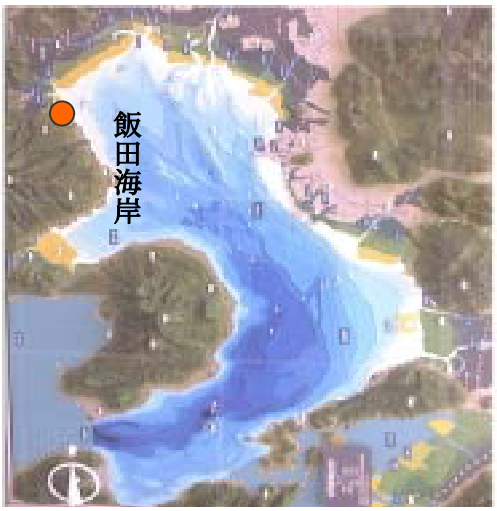
我々の干潟の 40%にも達する約 8,600ha の広大な干潟域を持つ有明海は、かつてはアゲマキやタイラギなど多種にわたる底生生物が生息する重要な海域であった。現在は有明海における環境の変化から魚介類の不漁、養殖業の衰退が続いている。そこで本研究では、アゲマキの養殖場の再生を目的とした、干潟域底質改善工法の検討を行う。

2.有明海の現状

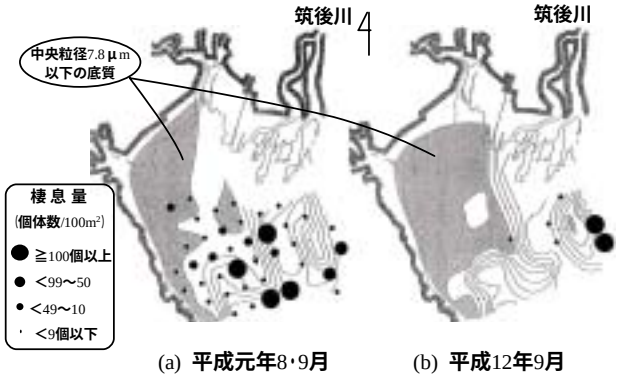
有明海はつい十数年前まで“宝の海”と呼ばれてきた。その沿岸域に広大な干潟と多様な底質を持つ有明海は、豊かな生物生産活動の場として貴重な環境資源であっただけではなく、湾海にはアゲマキ、タイラギ、サルボー貝、シャミセン貝、アサリ貝さらにはムツゴロウ、ワラスボ、クチゾコなど、他の海には見られない有明海特有の多くの種類の豊富な底生生物が棲息し、水産資源の宝庫であった。

しかし、特にここ数十年来、有明海湾海内の魚介類の漁獲量は激減し 2000 年のノリの凶作でその被害はピークに達している。本質的な原因は筑後大堰を始めとして有明海に注ぐ各河川の流入量の変化、域内鉱山の廃坑に伴う海底地形の変化、沿岸域の都市化や集約農業による水質負荷の増大、地球規模の気象変化、温暖化の影響、更には湾海内の漁業、ノリ養殖における人的行為等々が、複雑に影響しあっているものであろう。その中でも私たちが注目しているのは有明海湾海内で急速に進行している底泥の堆積と悪化である。

即ち、粗粒分の供給不足及び低質の細粒化と堆積進行、酸欠状態になり底生生物が棲息できない状況になってきているためだと考えられる。



図－1



(a) 平成元年8･9月　(b) 平成12年9月

図－2　底質の細粒化とタイラギ棲息量の変化

3.調査位置と実験項目

3.1 調査位置

調査位置は図－1 に示す鹿島市飯田町地先飯田海岸で底質改善工法の検討、継続性の調査をおこなう。飯田海岸は、１０年程前まではアゲマキの養殖が盛んに行われていたところであるが、ここ数年、底質の悪化、浮泥の堆積が著しく、今では底生生物の棲息にも困難な状態にあり養殖も行われていない場所である。

3.2 現地試験場の概要

飯田海岸の干潟域において、平成１４年３月より囲繞堤を用いた底質改善工法の開発を試みている。漁港に堆積した潟土を浚渫し、大型土嚢(フレキシブルコンテナ)に詰め、囲繞堤の構造体として有効利用した。試験フィールドの全長は 70m で、10m 四方に区分けした底質にそれぞれ改善材を投入している。試験で用いた改善材は、**海砂**と**発泡ガラス材**（ガラス廃材を再資源化・再利用した発泡ガラス材、比重 1.4）と **Mg 系底質改善材**である(表－1、図－3 参照)。それぞれの期待される効果としては、海砂、発泡ガラス材は、粘土含有量の低下による酸化反応の促進、また発泡ガラス材と Ｍｇ系底質改善材は、ｐH を上げる効果があるため、底

生生成物の棲息に適したｐH7.8～8.3 を維持することについても期待する。改善材を投入したフィールドは、「オーガ方式」の耕転機を用いて、底生生物の棲息層を想定して 0～90cm を混合した。

3.3 現地試験場追跡調査（底質調査）

Φ＝7cm、L＝90cm のシンウォールを用いて、比較試験場フィールド内の底質を採取した。

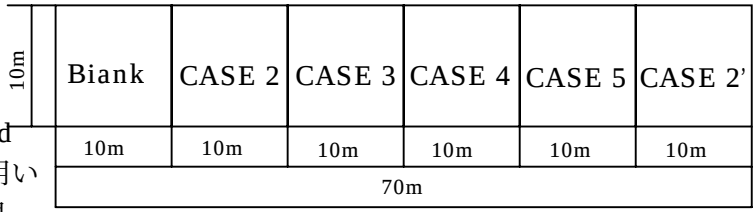
3.4 調査試験項目

本研究では底質の化学的評価項目としてｐH ORP(Oxidation Redaction Potential)、AVS(Acid Volatile Sulfide)、COD、T-P,T-N、強熱減量を用い物理的評価項目として含水比、粒度、液塑性限界を用いて測定した。

試験採取後は温度等による変化を防ぐためにｐH・ORP・温度については現地にて測定を行った。
また、バクテリアによる反応を抑制するために資料は冷蔵保存で持ち帰り、AVS、COD 等の化学試験をおこなった。

表－1　現地試験における改善材の配合割合

	底質 (cm)	海砂 (cm)	発泡ガラス (cm)	Mg系底質改善材 (cm)
blank	90			
CASE 2	60	30		
CASE 3	60	25	5	
CASE 4	60	25	5	2
CASE 5	60	30		2
CASE 2'	60	30		

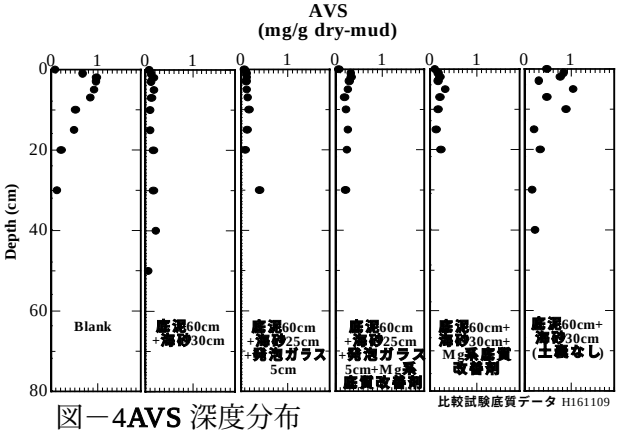


図－3 比較試験フィールド概要図

４.実験結果

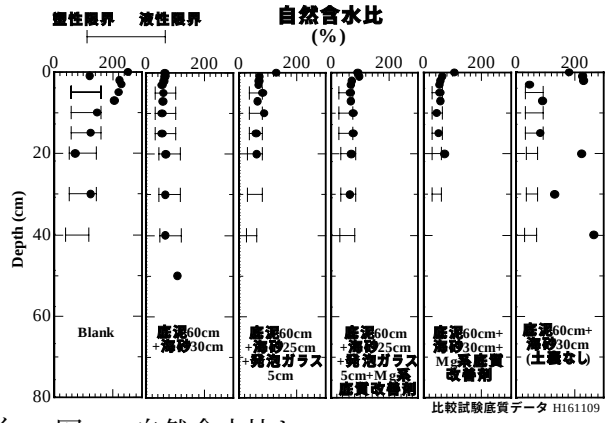
図－4 に平成 16 年 11 月に採取した試験フィールドにおける底質の化学的諸特性の深度分布を示す。

図－4 の AVS 深度分布を見ると、Blank と CASE２’の底質においては、AVS を 1.0（㎎/gdry-mud)程度を含む硫酸還元層を確認することができる。これに対し、CASE2、CASE3,CASE4,CASE5（改善材を混合し、囲繞堤を設けたフィールド）では、AVS 値は水産用水基準で目安とされている 0.2（㎎/gdry-mud）程度に抑制できている。このことから囲繞堤により底質の悪化を抑制していると考えられる。



図－4AVS 深度分布

図－5 に試験フィールドにおける、底質の自然含水比とコンシステンシーの深度分布を示す。囲繞堤を設けていない Blank と CASE2’については、表層部分で液性限界 w_L＝93.6%液性指数 I_L＝4.3 であり、他の試験フィールドに対して高い位置を示した。また粒度組成において Blank、CASE2'の表層部（０～２０ｃｍ）で５μm以下の粘土含有量が 45%を超え、他のフィールドに比べると粘土含有量が高いことが確認できた。



図－5 自然含水比と
液性限界の深度分布

5.終わりに

海砂・発泡ガラス材・Ｍｇ系底質改善材を配合・耕転した結果 AVS の発生を抑制することができている。つまりＢｌａｎｋと CASE2'の結果があらわしているように、ここで重要視されるのが囲繞堤を設置することで違いが現れたことである。ここでは、最初は耕転することでフィールドが好気的になり、それが間隙水とともに移動する AVS 等を、囲繞堤の作用が防いだのか、それとも汐によって堆積する浮泥などの粒度の小さい土粒子が、囲繞堤の作用により堆積しなかったと推察される。今後の課題としては、囲繞堤の有効性のメカニズムを調べる必要がある。

（参考文献）

地球環境調査計測辞典　土木学会西部支部　講演概要集