

中海・宍道湖底質改良実証実験事業 生息環境改善調査

安木 茂・中村幹雄・山根恭道・松本洋典・中尾 繁*

中海・宍道湖は近年底泥（ヘドロ）の堆積が進みこれが恒常的な汚染源となり、水質環境の悪化等種々な面において大きな影響をおよぼしており、底泥に起因する悪影響をどの様に防止するかという技術開発が最大の課題となっている。

本事業では、「覆砂」という方法を用い、湖底を砂質の良好な底質環境に改善することを目的として平成4年度から事業を開始した。なお、調査は底泥からの栄養塩の溶出抑制効果、水質改善効果といった化学的な部分については、環境保全課が行ない、漁場再生、底生生物の調査といった生物学的な部分は、三刀屋内水面分場が行なった。

今回の報告では平成4年度に覆砂工事の終了した中海の実証実験区でのマクロベントスの変化と、放流したサルボウ、アサリのカゴ飼育試験の経過および環境保全課が行なった現場泥・砂の性状、栄養塩溶出実験と合わせて報告する。

1. 実証実験区の概要

覆砂した実験区は中海南西部の掛屋干拓地沖約200mの所にあり水深は3～4mで底質はやや貝殻の混じった軟泥となっている。（図1）

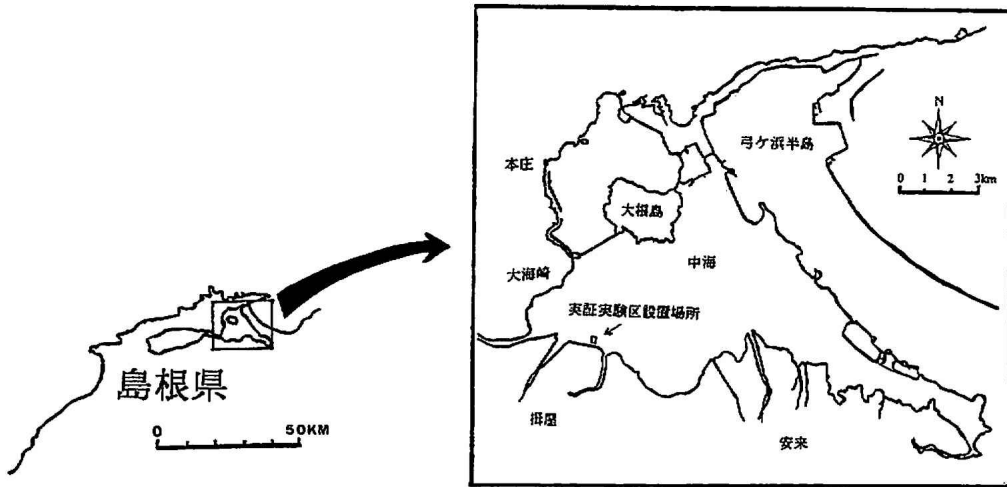


図1 調査海域図

* 北海道大学水産学部

工事は平成4年の12月から開始して平成5年の2月に終了した。覆砂材として使用した砂は中海に流れ込む飯梨川下流域のものを用いた。覆砂施設の構造は平面的には100m×100mの正方形になっているが、側面は砂の厚さを70cm, 50cm, 30cmの3段階に分けてあり、栄養塩の溶出抑制効果、放流貝の成長生残等を砂の厚さを変えて比較検討する。(図2)

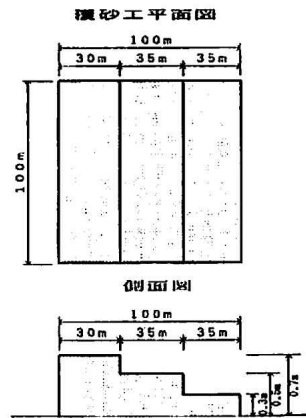


図2 実験区の構造

2. 覆砂材および被覆砂泥の物理・化学的性状

1) 覆砂工事前の性状

覆砂される場所の泥及び覆砂材の砂の性状を示した。(表1, 2)

表1 被覆砂泥および覆砂泥の物理的性状

項目\種別			底質泥	覆砂
粒	中れき分	4.75~19mm	***	8.2
度	細れき分	2~4.75mm	***	42.2
分	粗砂分	0.425~2mm	***	47.9
布	細砂分	0.075~0.425mm	5.0	1.6
%	シルト分	0.005~0.075mm	55.0	0.1
	粘土分	0.005mm以下	40.0	***
含水率(%)			122.5	1.8
比重			2.58	2.62
単位堆積比重			1.40	1.52

表2 被覆砂泥および表泥の化学的性状

項目\種別	底質泥	表泥
T-N (mg/kg)	1.230	2.030
T-P (mg/kg)	377	573
IL (%)	7.2	9.3
COD (mg/g)	14	25
S (mg/kg)	115	103
Eh (mV)	-380	***
含水率 (%)	54.1	67.1

被覆砂泥は粒径0.075mm以下のシルト及び粘土が95%を占めており、化学的な性状を見ると、中海の湖心部等に比べて比較的汚れの度合いは低かった。

覆砂する砂は粒径0.425mm以上の粒子の粗いものが98.3%を占めていた。

2) 覆砂工事後の栄養塩溶出実験

栄養塩の溶出実験を覆砂工事終了から約2ヶ月半後に覆砂区及び対照区の底質を直径103mmのコアに泥の層が約50cmとなるように採取し、図3のような実験装置を使って溶出実験を行った。図4にT-N, 図5にT-Pの時間的変化を示した。

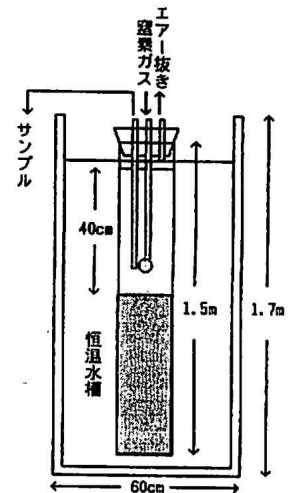


図3 溶出実験装置

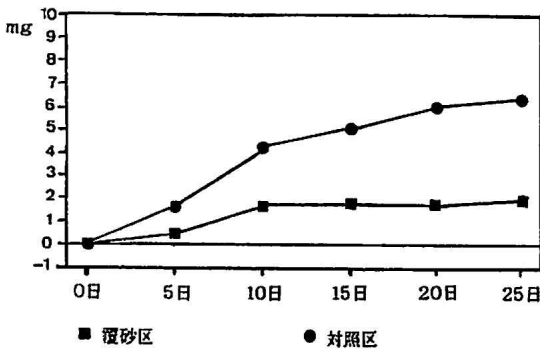


図4 T-N増減量経日変化

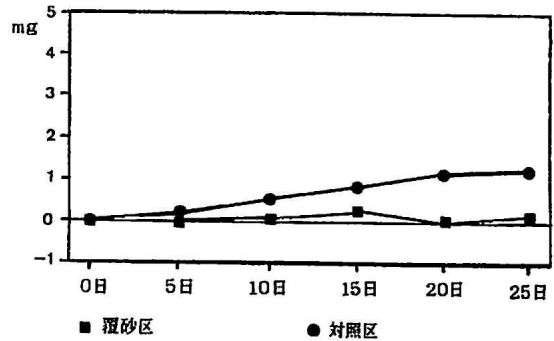


図5 T-P増減量経日変化

T-Nは覆砂区、対照区いずれも時間的に増加しており、覆砂の効果をはっきり認められている。15日目までの総増加量は覆砂区で約1.8mg、対照区で約5.2mgで覆砂したものはしないものの約3分の1であり、この内訳は大半がNH₄-Nであった。

T-Pについても窒素と同様に覆砂による効果が見られ15日目までのT-Pの増加量は覆砂区で約0.3mg、対照区で約0.9mgであった。

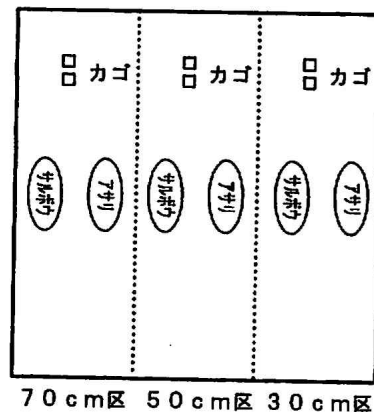
3. 漁場再生確立試験

1) 種苗放流

平成5年3月8日に放流用としてアサリ10万個を福岡県豊前から、またサルボウ5万6千個を福岡県有明から購入した。サイズはアサリが平均殻長35mm、平均重量10g、サルボウが平均殻長40mm、平均重量18gであった。放流は70cm、50cm、30cmの各層に平行になるように船をゆっくり走らせながら、それぞれの層の中央付近で長さ約30m、幅約10mの範囲にアサリとサルボウが混ざらないように放流した(図6)。放流後の生残・成長については現在調査中。

2) カゴ飼育試験

放流と同時にカゴによる生残試験を実施しており、各層ごとにアサリ、サルボウを50個体ずつプラスチック製のカゴに入れて底に設置し、月に一回引き揚げて生残率を調べていく予定。



70 cm区 50 cm区 30 cm区

図6 放流およびカゴ設置点

4. 底生生物

底生動物の調査は、覆砂区の中心部と覆砂区の沖合20m付近の対照区において、覆砂工事の開始直前の平成4年12月から、スミス・マッキンタイヤ型採泥器により毎月1回のサンプリングを実施している。ただし覆砂工事中である1月についてはサンプリングを行っていない(図7)。

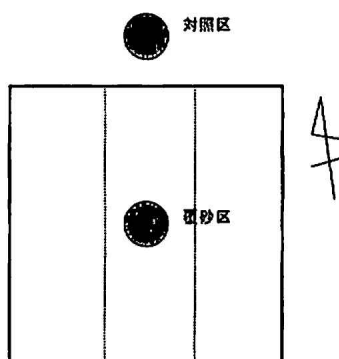


図7 底生生物調査地点

覆砂区と対照区におけるベントスの月ごとの変化をグラフに示した(図8, 9)。

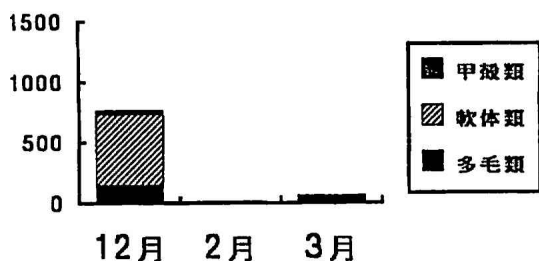


図8 覆砂区における底生生物の変化
※スミス・マッキンタイヤ型採泥器2回分

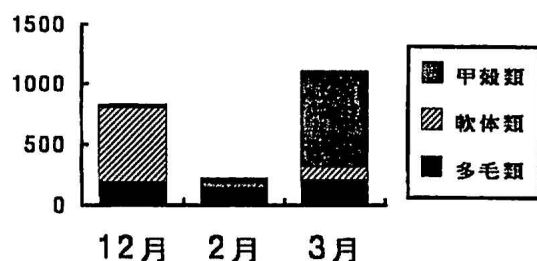


図9 対照区における底生生物の変化
※スミス・マッキンタイヤ型採泥器2回分

12月を比較してみると、砂を撒く前は覆砂区、対照区共に同様な組成となっている。そして砂を撒いた直後の2月には覆砂区の方にはベントスは全く出現していない。そして3月になると多毛類が増え始めてきていることが伺える。

次にそれぞれの種類について個体数を比較した(図10, 11)。

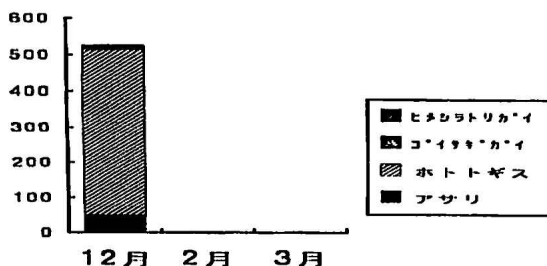


図10 覆砂区における貝類の変化
※スミス・マッキンタイヤ型採泥器2回分

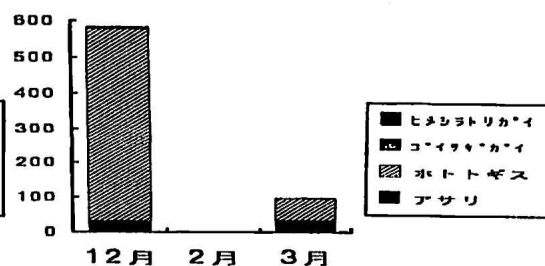


図11 対照区における貝類の変化
※スミス・マッキンタイヤ型採泥器2回分

12月は覆砂区対照区ともに同じような組成となっており、全個体数が600個体でそのほとんどがホトトギスガイであった。また2月には覆砂区対照区とも出現しなかった。しかし2月に対照区で軟体類が出現しなかったのは、その前後に出現している個体の大きさや水質及び底質の状態から考えると、季節的な消滅や環境条件の悪化による大量斃死は考えにくい。このためサンプリング方法になんらかの問題があったのではないかと推察されるが、今回はその原因を特定するに至らなかった。多毛類の変化を示した(図12, 13)。

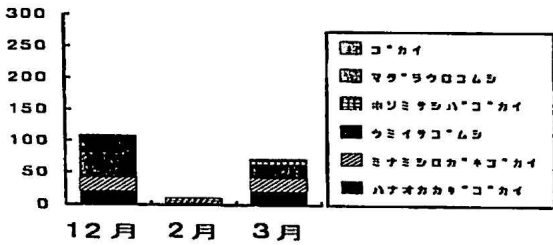


図12 覆砂区における多毛類の変化

※スミス・マッキンタイヤ型採泥器2回分

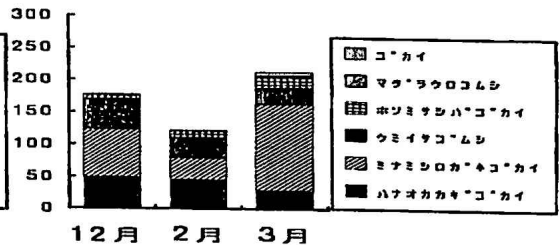


図13 対照区における多毛類の変化

※スミス・マッキンタイヤ型採泥器2回分

多毛類は覆砂区のほうは月を追う毎に増加してきており、砂を蒔いた後の回復状況がはっきりと表れている。各種の出現割合は、ウミイサコムシ、ホソミサシバゴカイが対照区よりも覆砂区に多く、逆にミナシロガネゴカイやゴカイは覆砂区よりも対照区に多い傾向が見られる。

このように多毛類等では覆砂区における出現種も多少異なる傾向がみられるが、それぞれの生活史等の生態が明らかになっていない点が多く、出現状況の違いから直接覆砂の効果に結び付けることは困難である。また現段階ではまだ覆砂区外から覆砂区への移動によってベントス相が形成されており、安定的な状態になるには1年以上かかるものと考えられる。今後は十分なデータが蓄積された後に覆砂による底質改善効果の検証を行っていく必要がある。