

研究プロジェクト育成試験

バイオレメディエーションによる閉鎖海域の環境修復技術の開発

清水康弘

目的

英虞湾の湾奥部では、真珠の生産性の低下が問題となっており、その要因の1つとして漁場の底質悪化が考えられる。これまで、このような底泥の底質改良を目的として、硝酸カルシウムによる底質改良に取り組んできた。本年度は、実際の現場における底質改良効果を検討した。

方法

試験場所は英虞湾内の底質悪化が進行している田杭漁場（水深12～13m）を選定した（図1）。試験期間は平成20年10月30日から平成21年2月26日の119日間とした。試験区の設定は対照区と散布区の計2区で、面積は両区とも16m²（4×4m）、試験区間の距離は約50mとした。試験開始時に、散布区において潜水作業により硝酸カルシウム錠剤（日本ミクニヤ販売、窒素成分6gN/100g）を底泥に2kg/m²の濃度で、泥深10cmの位置に手作業にて埋め込んだ。

散布後の底質、水質、底生生物の変化を調べるため、試験開始から約1ヶ月毎に調査を行った。調査は各試験区において潜水作業により底泥コアを20cmの泥厚で採取し、直上水のDIN、PO₄-P濃度と、底泥表層部分（0-3cm）のORP（酸化還元電位）とAVSを測定した。ORPはORPメーター（HORIBA, D-52）にて、AVSは検知管法にて測定した。また、底生生物の出現種類数と湿重量の推移を探るため、分析用のコアとは別に泥厚20cmのコアを2本ずつ採取し、目合い1mmのフルイ上に残った底生生物を試料とした。

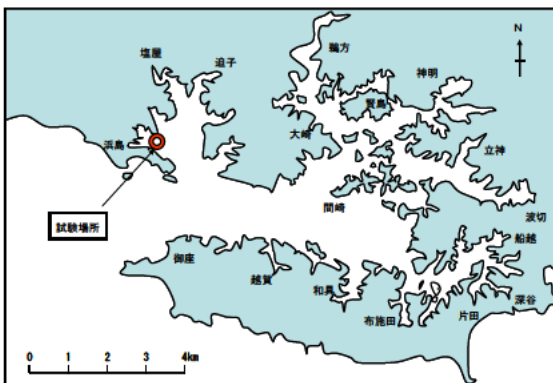


図1 試験場所

結果と考察

各試験区の底質と水質の調査結果を図2に示す。

底泥のORPは対照区で-98～-250mV、散布区で-220～+55mVの範囲で推移し、実験開始から27日目において散布区では対照区と比較して明らかな上昇が認められた。AVSは対照区1.6～2.6 mgS/g-dry、散布区0.4～2.5 mgS/g-dryの範囲で推移しており、散布区では試験開始から27日目で約2.3 mgS/g-dryもの急激な減少が認められた。対照区ではそのような変化は認められなかった。

底泥直上水中のDIN濃度は対照区1.0～3.7 μM、散布区3.1～36.2 μMの範囲で推移し、27日目をピークに対照区より散布区で高い濃度で推移していた。また、PO₄-P濃度は対照区0.2～1.0 μM、散布区0.3～0.8 μMの濃度で推移しており、試験区の方が対照区よりもやや高い濃度で推移していた。ただし、DINと比較して試験区間の濃度差は大きく認められなかった。

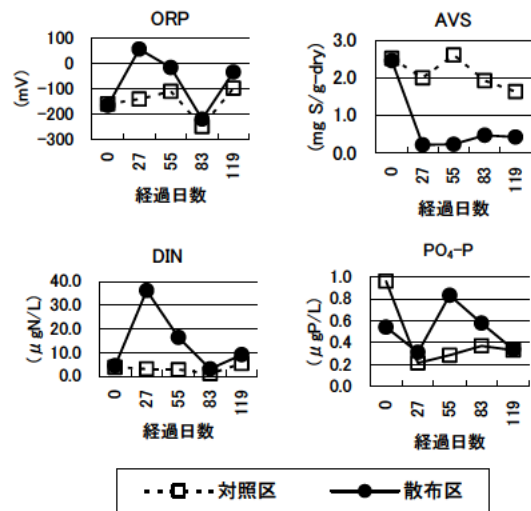


図2 底質（ORP, AVS）と水質（DIN, PO₄-P）の推移

底生生物の調査結果を図3に示す。

試験期間中の底生生物の出現種類数は、対照区6～16、散布区7～29、湿重量は対照区0.1～1.6g/0.19m²、散布区0.3～9.4g/0.19m²の範囲で推移し、出現種類数、湿重量とも、対照区に比べて散布区が増加していた。試験終了時に散布区で目立って増加していたのは、ハバウキゴカ

イ科, フサゴカイ科, イカリナマコ科, ビロウドマクラ科, ホトトギス科などの多毛綱, 棘皮動物綱, 二枚貝綱などであった。

以上の結果から, 実際の現場においても, 硝酸カルシウムを泥中に埋め込むことにより, 底泥の酸化効果およびAVSの減少効果, そして底生生物の増殖等の優れた底質改良効果が認められた。

ただし, これまでの室内実験で認められたような, 底泥からの $\text{PO}_4\text{-P}$ の溶出抑制効果は認められなかった。この原因として, これまでの実験は貧酸素条件下で行ってきたのに対し, 本試験は冬季の低水温期に行ったことから, 現場の底泥表面が常に好気条件であり, 対照区においても底泥表面が酸化状態であったことが考えられた。

また, 室内実験と同様に, 本試験においても, 改良剤から直上水へ窒素成分が溶出しているのが認められた。

今後, 硝酸カルシウムによる底質改良技術を普及させるためには, 周辺環境への窒素負荷の削減, 効果の持続期間の長期化を図るためにも, 溶解速度が非常に遅い底質改良材を開発する必要があると考えられた。

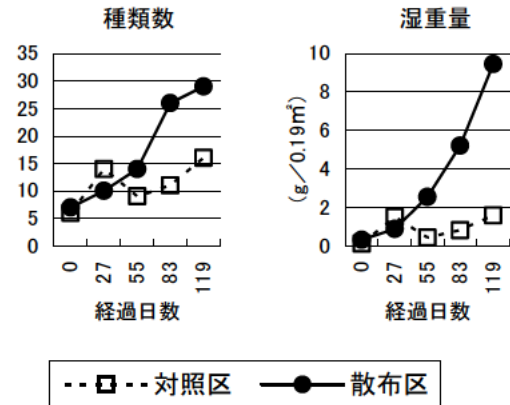


図3 底生生物の出現種類数, 湿重量の変化