

閉鎖性海域の環境創生プロジェクト研究事業 硝酸塩による底質改良技術開発

清水 康弘・原正之*

目 的

これまでの研究において、酸化剤の1種である硝酸Ca水和物（以下硝酸Ca）を底質改良剤として利用することにより、還元状態である底泥が酸化され底泥の汚染指標であるAVSが顕著に削減されるなどの改良効果が認められること、そしてそれらの効果には脱窒細菌の活動が大きく関与していることが示唆された。本年度は、それらの硝酸カルシウムによる底質改良のメカニズムについて検討した。

方 法

実験には2005年の夏季に三重県英虞湾の真珠養殖漁場で採取した底泥を用いた。底泥は篩にかけて貝殻等を除き、軽く混合、均一化した。実験装置は、図1に示した内径6cm、高さ50cmの透明アクリルパイプを用い、調整した底泥を20cm入れてから上部にろ過海水を静かに満たした後、遮光した恒温室（20℃）に静置した。実験は3種類行った。実験①では、実験装置のろ過海水に硝酸Caを直接添加し、84日間の実験で一定期間毎に直上水と底泥のサンプリングを行った（分析項目：直上水と底泥間隙水のNO₃N、NO₂N、NH₄N、PO₄P、TOC、TN濃度、底泥のAVS、ORP、pH、COD、IL、

細菌数、細菌叢の解析等）。細菌叢の解析は、DGGE法により農業研究部で実施し、DNAシーケンサーにより増加している細菌の特定を行った。また、異なる窒素酸化物の底質への影響を確認するため、実験②では亜硝酸カリウムを添加した実験、実験③では亜酸化窒素ガスを飽和させたろ過海水を用いた実験を行った（実験②、③の分析項目：底泥のAVS、ORP、pH等）。

結果および考察

実験①の硝酸Ca添加区において、添加後15日目頃から底泥の上部が、黒色から明るい茶色に変化し、底泥中からガスの発生が確認された。対照区ではこれらの変化は認められなかった。また硝酸Ca添加区では間隙水中のPO₄P濃度の低下、底質のORPの上昇、AVSの減少、底泥中の脱窒細菌の増加等が認められた（一部を図2、図3に表示）。なお細菌叢の解析結果から、硝酸Caの添加によって数種類の脱窒細菌が増加していることが認められた。また実験②、③においても、亜硝酸カリウム添加区、亜酸化窒素ガス飽和区で硝酸Caを添加した場合と同様に、ORPの上昇、底質のAVSの減少が認められた。これらの実験結果から、添加した硝酸Caが脱窒細菌によって亜酸化窒素となり、この亜酸化窒素が底泥のORPの上昇やAVSの削減（硫化物の分解）を発現したと推測された。今後、硝酸Ca添加後の亜酸化窒素の動態を調査することにより、更なるメカニズムの解明を行う。



図1 実験装置の模式図

*農業研究部

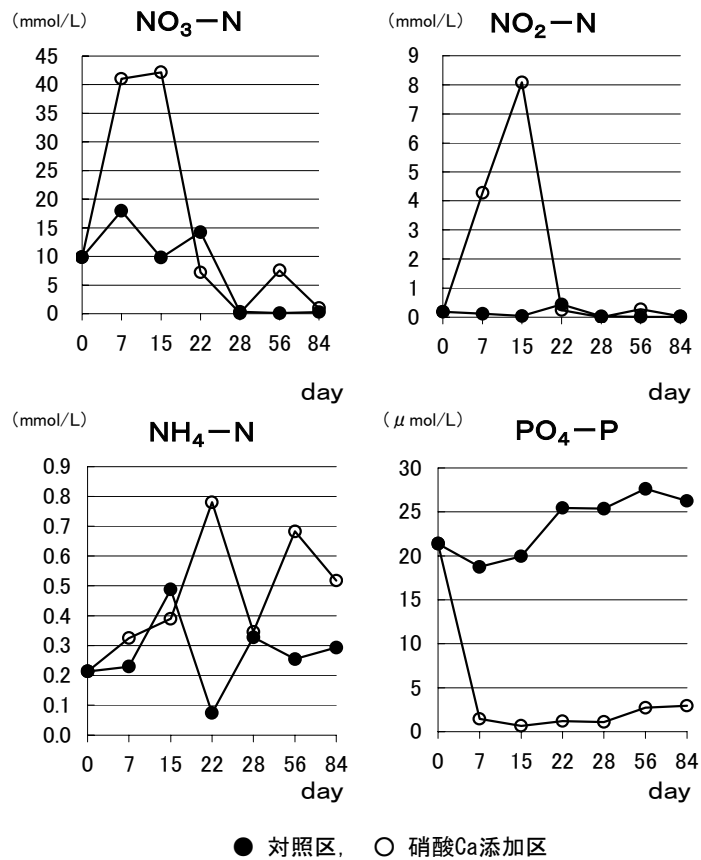


図2 実験①における間隙水のNO₃-N, NO₂-N, NH₄-N, PO₄-P濃度の推移

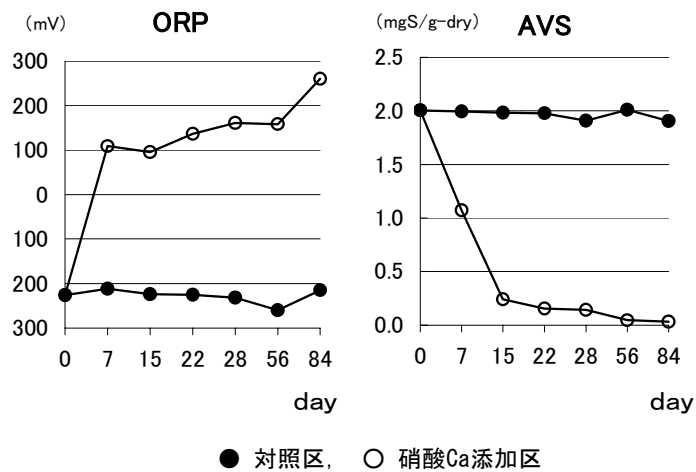


図3 実験①における底質のORP, AVSの推移