

フルボ酸鉄シリカ資材による干潟泥質変化に伴うアサリ生息量改善効果

福岡大学工学部 学生員〇三島幸騎 正会員 渡辺亮一・浜田晃規

福岡大学水循環生態系再生研究所 非会員 古賀義明 コヨウ株式会社 非会員 古賀雅之

1. はじめに

有明海は福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県の4県に囲まれた海であり、日本最大の干潟を形成しており、かつてはアサリをはじめとする二枚貝の漁獲量が豊富であった。しかし、現在漁の見送りが続くなどして漁獲量は大幅な減少傾向にある¹⁾。この原因の1つとしてダムに砂が堆積し、干潟へ十分な砂とフルボ酸が供給されなくなったことが挙げられる。図1は有明海のアサリ漁獲量および有明海の島原湾に注ぐ緑川ダムの累積堆砂量を表している。この図から、有明海では堆砂量が増えるにつれ、アサリ漁獲量が激減している可能性が指摘されている。そのため、干潟は泥分率(粒径75 μ m未満の粒子の質量構成率)20%を超えるような泥干潟へと変遷してきている。底質の泥化問題を解決するために多様な改善方法が実施されてきたが、確立された方法はない現状である。このような背景から本研究室ではフルボ酸鉄シリカ資材という底質改良材を用いた干潟再生の検証実験を2015年7月から行っている。

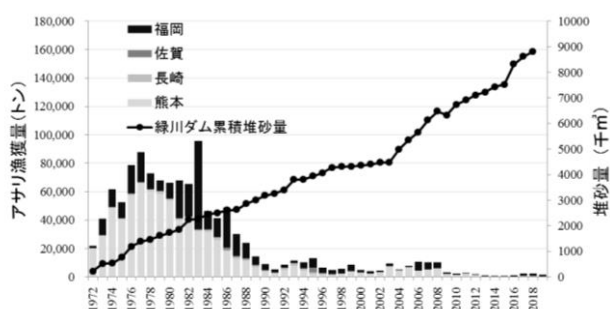


図1 有明海のアサリ漁獲量および緑川ダムの堆砂量²⁾

(出典:農林水産省 統計情報 年次別漁業・養殖業生産統計年報)

2. フルボ酸鉄シリカ資材

干潟は本来、腐食物質のフルボ酸と土壌中の鉄が結合し鉄イオンの状態で海に流下する³⁾。このフルボ酸が自然の浄化作用において重要な役割を担っている。実験で使用する底質改良材はフルボ酸鉄浄化資材7.5kg、海砂7.5kgの1袋15kgを生分解性の袋(ユニチカ製)に入れたものである。投入することでフルボ酸と鉄を補い、自然の浄化作用を正常に戻すことが期待できる。フルボ酸鉄シリカ資材の特徴は、主に下水汚泥・木くず・食品腐敗物等のリサイクル原料の発酵処理品と鉄からなる添加物を混合しているため人工的に容易に、そして安価に製造できるところにある。また、この資材には可溶性シリカ・リンが含まれており、環境改善に必要な成分が含まれている。

3. 研究目的

本研究では以下に示した2点を明らかにすることを目的として実証実験を行った。

- 1) アサリの個体数から長洲干潟における最適な泥質条件を導出する。
- 2) 資材の投入密度および投入回数により浄化効果の違いがみられるか検証する。

4. 研究手法

フルボ酸鉄シリカ資材の効果を検証するために現地での実験を行った。実験対象地は熊本県玉名郡長洲町の長洲地先干潟である。対象地の干潟において5か所の区画を設けた(第1施工区、対照区、第2施工区、第3施工区、第4施工区)。資材は第1、3、4施工区(20m×100m)に53袋を千鳥状に設置、第2施工区(L字型20m×105m+10m×45m)に50袋を格子状に設置した。対照区(20m×20m)には資材を投入せず、木杭のみ設置した。図2と図3にそれぞれ第1施工区、対照区の概要を示す。施工開始日はそれぞれ第1施工区と対照区が2015年7月、第2施工区が2015年12月、第3施工区が2016年7月、第4施工区が2017年8月である。現地調査ではアクリル製のコアサンプラー(φ50mm、深さ200mm)を用いた採泥調査、貝の生息状況を把握するためにコドラート調査、RTK-GPS測量器(TrimbleR4 73004-00)を用いた地盤高の測量をした。採取した底泥は表層0~2.5cmと2.5~5.0cmに切り分け、含水比試験(JIS A1203)、強熱減量試験(IL)(JISA1226)、泥分率試験(粒径75 μ m未満の粒子の質量構成率)の実験を行った。

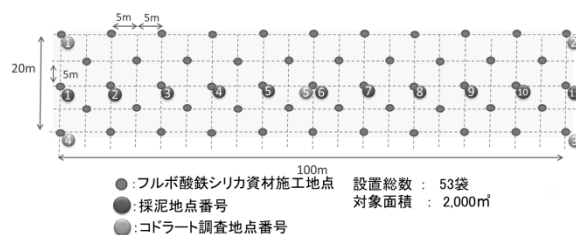


図2 第1施工区の概要

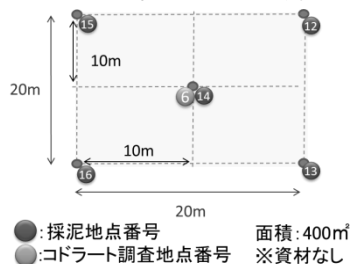


図3 対照区の概要

4. 結果および考察

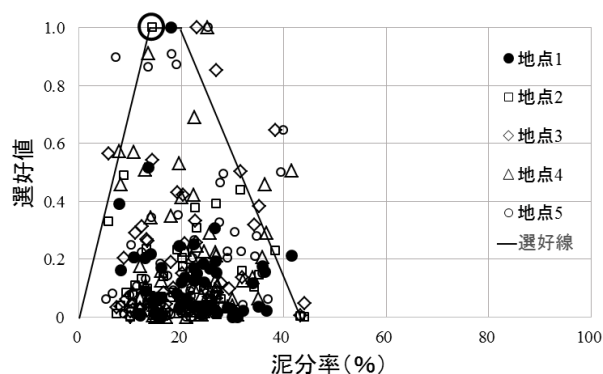


図4 泥分率とアサリ個体数の関係(第1施工区)

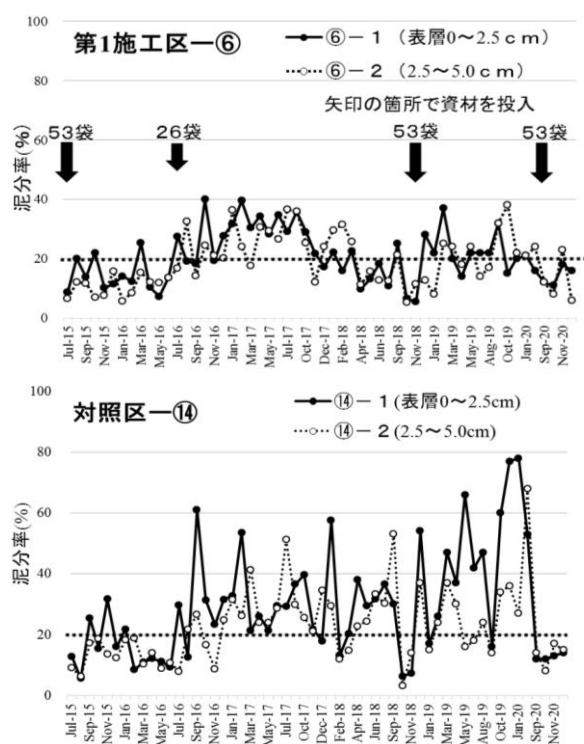


図5 第1施工区と対照区の泥分率の経時的変化

図4に第1施工区における泥分率とアサリ個体数の関係を示す。ここで縦軸に示す選好値とはコドラート調査の地点ごとに各調査日で採れたアサリの個体数をこれまで最も多くアサリが採れた調査日の個体数で除した値である。選好値1.0をとったデータの中でアサリの個体数が最大のものは地点2で1233個/0.25 m²であり、そのときの泥分率は14%であった。その点を丸で囲んで示している。図4から選好値0.8以上を示したとき、泥分率の値は7~20%の範囲にほとんど分布していることが分かる。したがって、アサリにとって生息しやすい条件は泥分率の値が7~20%の時であると考えられる。

図5に第1施工区および対照区の泥分率の経時的変化を示す。表層0~2.5cmの値を実線、2.5~5.0cmの値を破線で表す。基準線として泥分率20%の箇所に破線を引いている。

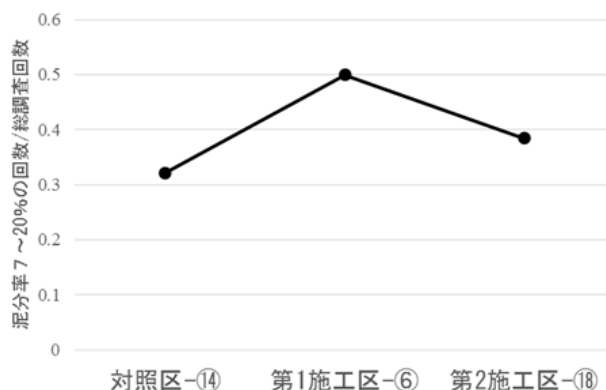


図6 施工密度の違いによる泥分率の傾向

定期的に資材を投入している第1施工区では泥分率は5~40%で変動し対照区と比較して安定した変化であることから資材の効果が発揮されたと考える。

一方、対照区では泥分率6~78%で変動し増減幅が大きいことが分かる。またここ2年間では泥分率の最大値を更新しており、右上がり増加する傾向を示している。これは潮の流れが関係していると考えられる。対照区において泥分率20%以下の値を記録したのも資材の成分が他の施工区から潮の流れにより運ばれたからではないかと考える。

図6に施工密度の違いによる泥分率の傾向を示す。これまでの観測結果より、泥分率の適性値をここでは7~20%とした。この値を示した回数を総調査回数で除し、底質環境の指標として縦軸に設定した。第1施工区は2000 m²あたり53袋、第2施工区の地点18では2000 m²あたり33袋の密度で施工している。図6から第1施工区と第2施工区では有意差が見られ、より密度を高くして資材を投入すると効果的に底質環境を改善できることが明らかになった。今後も施工条件を変えて検証を続けていき、最大の効果が見込める条件を確立させ、実用性のある手法にしていけることが必要であると考えられる。

謝辞

この研究は、科学研究費補助金(基盤研究C: 研究番号16K06557, 研究代表者: 渡辺亮一)および前田記念工学振興財団(研究代表者: 渡辺亮一)の助成を受けて行われたものである。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 伊藤博. アサリとはどんな生き物か: アサリの生態, および漁業生産の推移. 日本ベントス学会誌, 2002, 57: 134-138.
- 2) 環境省: 有明海・八代海等の環境等変化(河川からの土砂流入)
https://www.env.go.jp/council/20ari-yatsu/y202-16/mat04_02.pdf.
- 3) 夏池真史, et al. 自然水中における鉄の化学種と生物利用性-鉄と有機物の動態からみる森・川・海のつながり. 水環境学会誌, 2016, 39.6: 197-210.