干潟表層土間隙水中に含まれるMn濃度とアサリ生息量の関係
—フルボ酸鉄シリカ資材による改善効果の確認—

福岡大学工学部　学生員○日高拓海　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

近年、日本各地の干潟においてアサリの漁獲量が著しく減少している. その減少要因を解明するために多くの研究者が, 様々な視点から環境修復を目的とした改善工法などを実施し，現況回復に着手しているが, 現在のところ有効な対策方法は明らかになっておらず, アサリの漁獲量回復についての取り組みも決め手がないのが現状である [1]. これまでの研究により，有明海での二枚貝の減少の要因として、底質のヘドロ化, 貧酸素化，赤潮の発生などの現象が，アサリの生息環境に悪影響を与えていると考えられているが、どの要因がどの程度与えているかは未だ解明されておらず, 環境改善策も示されていないのが現状である. 我々の研究室では，この要因の中で，干潟のヘドロ化に着目して研究を進めている. これまでに，干潟表層土中の間隙水中に含まれるマンガン（Mn）の濃度がアサリの生息に大きく影響していると言われている [1]. 本研究では，2015 年 7 月以降，干潟浄化を実証している長洲町地先干潟において, 表層土間隙水中に含まれている Mn 濃度を実測することによって, Mn 濃度とアサリ生息量との間にどのような関係にあるかを確認することを目的にしている.

2. フルボ酸鉄シリカ資材の概要

使用したフルボ酸鉄シリカ資材(1 袋 15 kg)は, フルボ酸鉄浄化資材 7.5kg，海砂 7.5kg を生分解性の袋に入れたもので，一袋 15kg である. フルボ酸鉄シリカ資材は，環境改善に不可欠なフルボ酸鉄 [3]を多く含んだ製品であり，フルボ酸鉄シリカ資材の特徴は，主に下水汚泥（現地周辺の下水処理場で発生した物）・木クズ・食品腐敗物等のリサイクル原料の発酵処理品とシリカ・鉄からなる添加物を混合し，人工的に容易に,安価に製造できるところにある. また，この資材中にはフルボ酸鉄・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. 実験方法

実証実験地は熊本県玉名郡長洲町沿岸干潟である. 15 年 7 月 14 日に 53 袋のフルボ酸鉄シリカ資材を海岸から約 240mの地点に設置した第 1 施工区(2000 ㎡：5m 千鳥格子状設置)（**図 1** 上）と 2017 年 12 月 23 日に第 1 施工区の東側に 50 袋のフルボ酸鉄シリカ資材を投入した第 2 施工区（2100 ㎡：縦 10m×横 5m 間隔で設置）（**図 1** 下），施工区の南側にフルボ酸鉄シリカ資材を設置していない対照区の 3 箇所に区画を設けた. その 1 年後新たに第三施工区を第一施工区の南側に設定している. 二枚貝の生息状況は，第 1・3 施工区 5 地点，第 2 施工区 3 地点，対照区 1 地点で月に一度コドラート調査を行い，二枚貝類の現存量を把握している. コドラートの大きさは 0.5m×0.5m（深さ 0.2m）であり，コドラート内に生息している二枚貝を採取し，4.75 ㎜目の篩にかけ，篩

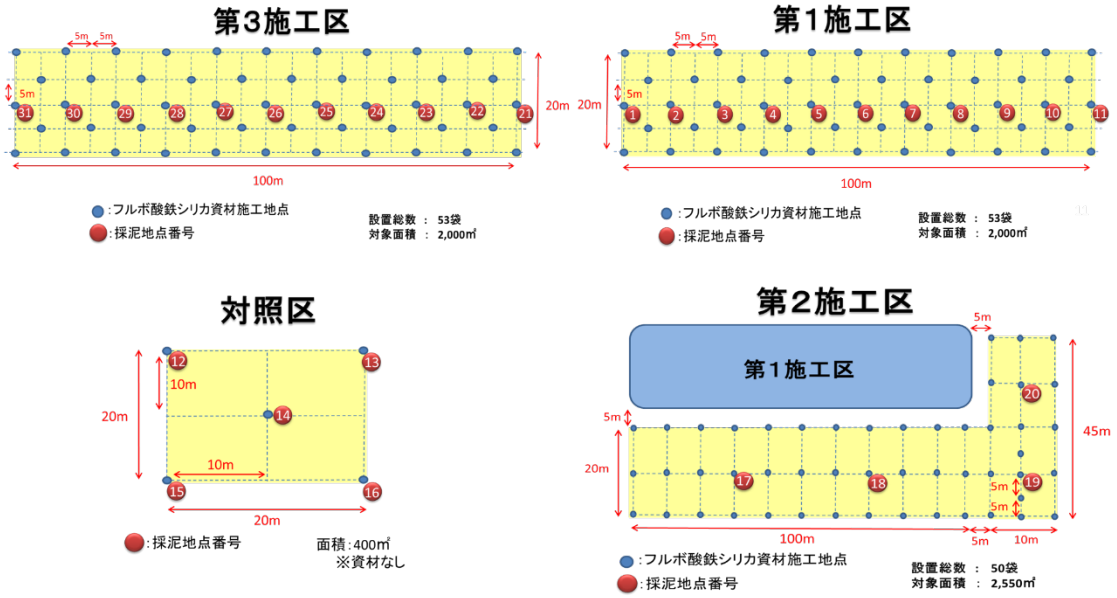

図 1　実証干潟（長洲町干潟）における各施工区の資材設置条件

に残った生物を計測した．また，表層土間隙水中のマンガン濃度は，表層土を持ち帰り速やかにろ過した液体中に含まれるマンガン濃度を計測している．

4. 観測結果

図 2 は，表層土間隙水中に含まれているマンガン濃度の経時変化を示している．図中，アサリ区とは，熊本北部漁協でアサリ漁に設定されている区画にてサンプルを採取してマンガン濃度を計測した値を示している．図中の破線は，堤 [2] により示された間隙水中のマンガン濃度が 5（mg/L）を超えるとアサリの生育が著しく阻害される濃度領域を表している．この図から，値を常時超えているのは対照区のみであり，最も低い濃度を示しているのがアサリ区であることが分かる．第一および第三施工区は資材を追加した後，概ね 6 か月程度はマンガン濃度が 5（mg/L）を以下に保たれているが，その後上昇していることが観測結果より分かった．

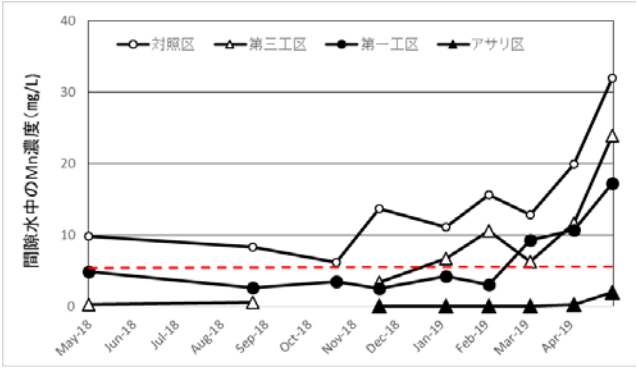

図 2　表層土間隙水中のマンガン濃度の施工区毎の変化

図 3 は，上記 4 地点において計測されたアサリの個数とマンガン濃度の変化を表している．この図から，第一と三施工区において，マンガン濃度が 5（mg/L）以上に増加した 2019 年 5 月以降に，第一および第三工区において，アサリの生息数が減少していることが確認された．また，常時間隙水中のマンガン濃度が 5（mg/L）を越えている対照区においては，他の地点と較べて全くアサリが生息できていないことが分かる．

5. まとめ

昨年度より新たに干潟表層土間隙水中のマンガン濃度を測定し始めたことにより，マンガン濃度とアサリの生息量の間には密接な関係があることが分かった．また，フルボ酸鉄シリカ資材を投入した後，概ね 6 か月程度は，マンガン濃度をアサリ生息に適した値以下に保てることが分かり，効果が薄れてくるとアサリの生息に影響を与え始めることが明らかとなった．今後は，継続して表層土間隙水中のマンガン濃度を計測することで，フルボ酸鉄シリカ資材による効果を明確に検証していく予定である．

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．

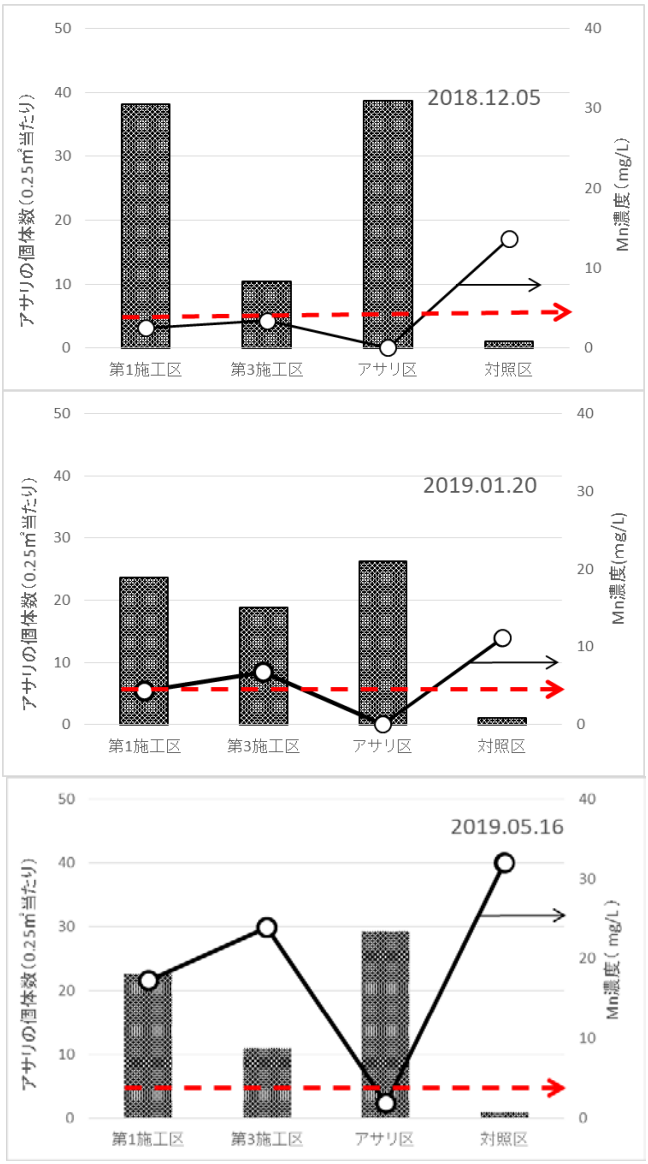

図 3　各工区におけるアサリ生息数とマンガン濃度の関係

参考文献

1) 鳥羽光晴：アサリ資源の減少に関する議論への再訪，日本水産学会誌，Vol. 83 No6，pp914-941，2017.
2) 堤裕昭： 有明海に面する熊本県の干潟で起きたアサリ漁業の著しい衰退とその原因となる環境変化．応用生態工学，2005，8.1：83-102.
3) 夏池真史，菊地哲郎，伊藤紘晃，藤井学，吉村千洋，渡部徹：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 39(6)，pp197-210，2016.
4) 久我千尋：フルボ酸鉄資材を用いた有明海での底泥浄化に関する実証研究，平成 25 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集，CD-ROM，Ⅶ-833，2014. 3.
5) 田中光一：有明海再生に向けたフルボ酸鉄シリカ資材を用いた底泥浄化実証研究，福岡大学工学部卒業論文，p76，2015.2.