

ペレット状フルボ酸鉄シリカ資材の溶出に関する性能評価

福岡大学工学部 学生員 大橋徹也 正会員 渡辺亮一・浜田晃規
福岡大学産学官連携研究所客員教授 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

有明海の干潟は日本全体の約 40%を有している。有明海に面する熊本・福岡・長崎・佐賀県では、1970年代には全国の漁獲量のうち約 40% (図 1 参照) を占めており、当時は日本一の漁獲を誇っていた。しかし、1977年頃をピークに減少し始め、1995年には 2,000t 以下となるまでになった¹⁾。この要因として、下水道整備により水質が極めて良くなったことで干潟に流入する栄養塩が不足したことやダム堆砂量の増加による干潟内に供給される砂の減少が挙げられる。特に底質のヘドロ化についてはアサリなどの幼生が着床した場合でも生息が困難な環境下にあるため、成長を促進させる有効な底質改善を施す必要がある。この底質改善の一つとして底質浄化機能を期待されているフルボ酸鉄シリカ資材を用いて、2015年7月から実証実験を行い、袋状の資材 (写真 1・2 参照) を用いた実証実験では干潟の改善とアサリの増殖を確認することが出来た。本研究では、現場での施工性の改善を目的に開発されたペレット状資材の溶出に関してその特性を把握することを目的としている。



写真 1 従来のフルボ酸鉄シリカ資材 (外側の袋の素材は生分解性：おおよそ2年程度で分解される)



写真 2 新開発ペレット状フルボ酸鉄シリカ資材

(構成している素材は従来品と同等)

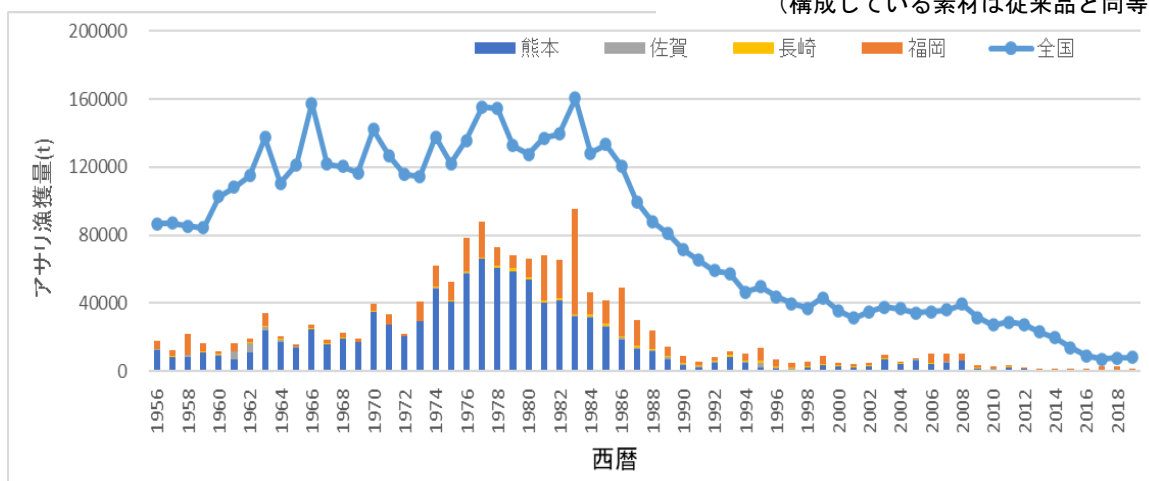


図 1 全国及び有明海沿岸4県におけるアサリ漁獲量の推移 (農林水産省の統計データを使用)

フルボ酸鉄とは、可溶化した鉄と森林や湿地帯で生成された天然有機物のフルボ酸と錯形成したものである。地上に落ちた葉や枝が微生物によって分解され、フルボ酸が出来る。このフルボ酸が土中の鉄と結合してフルボ酸鉄となる。鉄はイオンのままでは酸素に触れて鉄粒子に変わるが、フルボ酸と結合したものはフルボ酸鉄として鉄イオンのまま海へ行く。植物プランクトンや海藻が養分を吸収できるように働くのがフルボ酸鉄である。本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 5kg を生分解性の袋に入れたもので 1 袋 5kg である。環境改善に不可欠なフルボ酸鉄を多く含んでおり、主に木くず・下水汚泥・商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、人工的に容易に製造可能である。また、環境改善に必要なフルボ酸鉄・可溶性シリカ・リンが含まれている。

3. 研究方法

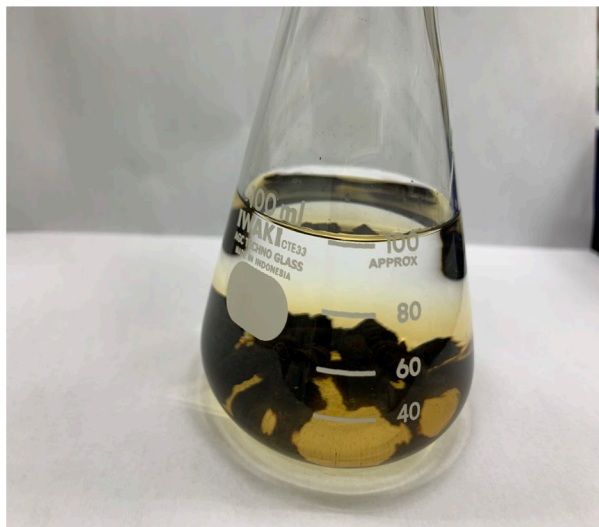


写真3 溶出実験の様子

写真3のように三角フラスコを4つ用意し、1つはペレット状のフルボ酸鉄資材を入れず、残りの3つには10粒入れて、塩酸を一滴入れて、酸性にし、1日冷蔵庫で寝かせて、翌日、TOCを測り、どれだけ溶出しているかを測定する。この工程を2か月繰り返す。

また、マンガン濃度の計測は、干潟の表層土の表面から4-5cmの深さでサンプリングし、この泥土をブナロートでろ過して、間隙水を得た。この間隙水を透明性の容器に入れ、フルボ酸鉄・シリカ資材の混合割合を変化して、Mn濃度がどのように変化するかを調べた。

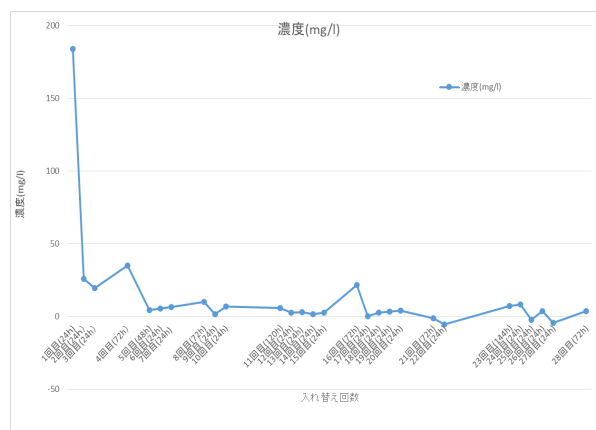


図2 ペレット状フルボ酸鉄シリカ資材の溶出濃度と水の入れ替え回数の関係

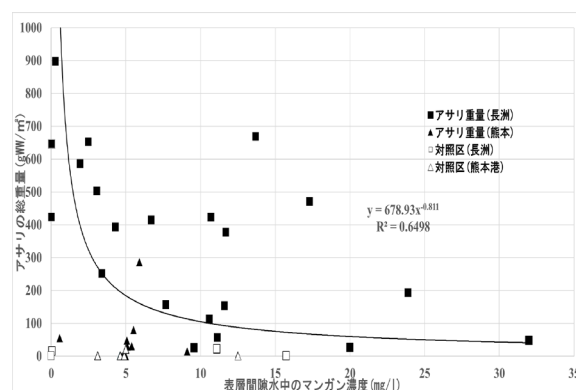


図3 表層間隙水中のマンガン濃度とアサリの湿重量の関係

4. 結果・考察

図2は、ペレット状フルボ酸鉄シリカ資材の溶出濃度と水の入れ替え回数に関するグラフである。グラフより、ペレット状のフルボ酸鉄資材は2か月近く溶出することができ、長期間資材の効果をjることがわかった。このことから干潟の泥質改善に大きく寄与できると考えられる。図3は、間隙水中のマンガン濃度とアサリの湿重量の関係を示している。この図から、マンガン濃度が増加するに従ってアサリの湿重量が減少していることがわかる。このことから、干潟表層土間隙水中に含まれるマンガン濃度が高くなると急激にアサリの生息量が減少することが確認された。干潟表層土に含まれるマンガン濃度とアサリ稚貝生残率の関係に着目し、マンガン濃度が高くなるとアサリ稚貝の生残率が低くなることを確認している。今回の観測結果から、フルボ酸鉄シリカ資材を投入した干潟では、干潟表層土間隙水中に含まれるマンガン濃度が低くなり、その結果としてアサリの生残率が高くなり、生息量が回復していることが示唆された。

5. 謝辞

この研究は、熊本県北部漁協・長洲町役場の協力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

- 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.