

有明海長洲町干潟におけるフルボ酸鉄シリカ資材を用いた底泥浄化効果の実証実験

福岡大学 工学部 学生会員○平野裕也 正会員 渡辺亮一・浜田晃規・山崎惟義
コヨウ株式会社 非会員 古賀雅之・古賀義明

1. はじめに

高度経済成長期以降、治水事業として砂利採取やダムの建設が相次ぎ、アサリの生育に必要な砂の流入が減少し、ヘドロ化した泥混じりの干潟が増えた。有明海でもアサリの生息密度が高い矢部川河口の沖合 2~3 キロに 10cm 以上泥が堆積した。¹⁾ 今回、研究を行う熊本県の有明海沿岸地域のアサリの漁獲量は 1977 年には 65,732 t あったが、2003 年には 6,130 t まで減少している。現在の資源水準は、1970 年代に比べると有明海のアサリの漁獲量が激減し、有明海の環境問題の 1 つとして社会的に大きな問題になっている²⁾。また、2015 年 12 月には 4 季連続タイラギ漁が休漁したことによりマスコミで大きく取り上げられることとなった。³⁾ 干潟環境悪化の要因の 1 つである底泥の増加の対策として、別の所の海砂を採って海底にまく覆砂事業が行われているが莫大なコストがかかる上、砂の量にも限りがあるため持続することは難しい。底泥を除去する浚渫事業もあるがこちらも莫大なコストがかかる。また、どちらも巻き上がった砂や泥による濁水の環境への影響も懸念される。よって本研究では、覆砂・浚渫事業よりも安価で、微生物の分解反応を促進する効果が期待されている⁴⁾「フルボ酸鉄シリカ資材」の導入による底泥の環境改善効果について検討する。



写真 1. フルボ酸鉄シリカ資材 (7月) 写真 2. フルボ酸鉄シリカ資材 (12月)

2. フルボ酸鉄シリカ資材

今回使用したフルボ酸鉄シリカ資材については、参考文献の久我千尋：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⁶⁾を参照していただきたい。有明海での実証実験は 2013 年から 2014 年にかけて行われており^{5) 6)}、調査地点における地盤高の低下、底泥の含水比・強熱減量・泥分率・有機炭素量の減少が見られた。

3. 実験方法および調査地点

フルボ酸鉄シリカ資材による底泥への影響を明らかにするために現地実験を行なった。使用した資材(1袋 15kg)はフルボ酸鉄浄化資材 7.5kg、海砂 7.5kg を生分解性袋に入れたものである。実験項目は (1)RTK 測量機 (TrimbleR4 73004-00) を用いた干潟の地盤高の

測量を、フルボ酸鉄シリカ資材を設置した施工区の 53 地点とその周辺、対照区の 5 地点とその周辺で行った。(2)底泥をアクリル製のコアサンプラー(φ50mm、深さ 200mm)を用いて採取・保存した。コアサンプラーに採取した底泥は、表面から 2.5cm までを表層土とし、2.5cm~5cm、余りに切り分けて実験に使用した。採取した底泥を用いて、含水比試験(JIS A1203)、強熱減量試験(IL)(JIS A1226)を行い、CN コーダー(ヤナコ社製 MT-700)による有機炭素量の測定、泥分率(粒径 75μm 未満の粒子の質量構成率)を求めた。ORP(酸化還元電位)は ORP 計(東亜ディーケーケー社製 PST-2739C)にて測定を行った。

4. 現地実験と調査手法

実験対象地は熊本県長洲町北部漁協隣りの有明海沿岸干潟である。干潟の 2 箇所に区画を設け、施工区(20m×100m 区画 5m 格子)に 53 袋のフルボ酸鉄シリカ資材を設置し、対照区(20m×20m 区画 5m 格子)に 5 つの杭のみを設置し、こちらにはフルボ酸鉄シリカ資材は設置していない。フルボ酸鉄シリカ資材は、干潟に立てた木杭(3cm×3cm×40cm)支柱に括り付け、干潟の上に置いた。調査は施工区と対照区で採泥サンプルを採取し、地盤高の RTK-GPS 測量を行った。ORP(酸化還元電位)の測定は採泥地点の付近で行った。調査日は 2015 年 7 月 14 日に資材を設置し、8 月 3 日(RTK 測量のみ)、8 月 17 日、9 月 10 日、10 月 12 日、11 月 11 日、12 月 23 日。採泥及び ORP 調査は計 6 回、RTK 測量は計 7 回、干潮前後で行った。

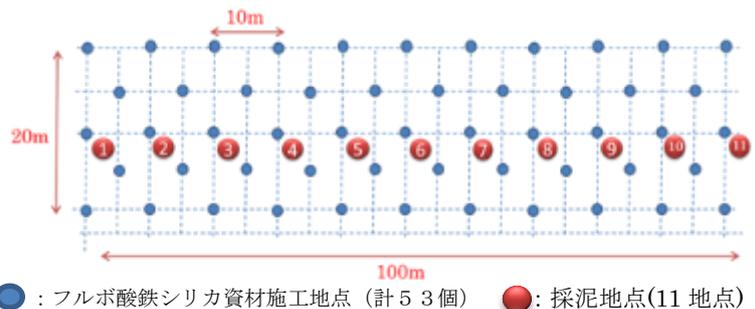


図-1 フルボ酸鉄シリカ資材施工区

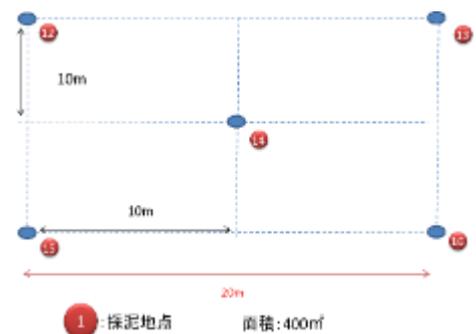


図-2 対照区

5. 結果および考察

図-3 に RTK 測量による干潟の地盤高の変化のグラフを示す。フルボ酸鉄シリカ資材を施工した7月14日から次にRTK測量を行った8月3日までの20日間で、施工区内において最大約11cm地盤高の減少が見られた。また同期間の対照区では最大5cmの減少であった。このことより、フルボ酸鉄シリカ資材の効果で底泥が減少したことによる地盤高の減少と考えられる。図-4 にコアサンプラーにより採取した底泥の分析結果を示す。施工区内における強熱減量、泥分率ともに7月14日から平均値がやや低下しており、低下傾向にあることが分かる。また、図-5 に衛星画像上に月ごとの平均風速と風向⁷⁾を矢印で表したものを示す。9月、10月、11月は北、北西の風が強く沿岸部に堆積していた底泥が施工区内に流され、資材の上に5mm程度の泥の堆積が見られた。しかし泥分率のグラフを見てみると低下傾向にあることから、泥の堆積よりも砂の堆積が多かった為に泥分率は増加せず低下したと考えられる。ORPの値は7月14日の平均-390 mVから徐々に低下し、11月11日には平均+14 mVとなり微生物の分解が盛んに行われていることが分かった。

6. 結論および謝辞

フルボ酸鉄シリカ資材を投入することで地盤高の減少、ORPの値が初期のマイナスからプラスに変化していることから、底泥の分解が行われていることが推察された。当初、施工区内にもヘドロが堆積しており、施工時に非常に移動しにくい状態であったが、資材によるヘドロの分解が進んだために、8月以降は歩きやすくなる、すなわち砂干潟へと施工区内の状態が変化している様子が確認された。施工区内と対照区内のコドラート調査によると、施工区内でのみアサリの稚貝の数の増加と成長が見られていることから、長洲町干潟の物理的環境の改善によって、二枚貝特にアサリ貝の生息状況が好転したことが確認されている。今後も引き続き定期的な観測を続けて、泥質の変化を見ていく必要があるとともに、新たな評価の指標として地面の固さを表す「コーン指数」を用いた泥質の変化を検討していく必要があると考えられる。

この研究の一部は、科学研究費補助金（基盤研究C：研究番号 25420561、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) 2013年5月5日、朝日新聞、31面
- 2) 有明海の環境異変-有明海のアサリ漁獲量激減の原因について-、関口秀夫・石井亮、海の研究. 21-36. 2003
- 3) 2015年12月2日、佐賀新聞、22面
- 4) コヨウ株式会社他：海底ヘドロの環境改善と植物の成長にも効果あり～フルボ酸鉄・シリカ含有資材の紹介～第64回エコ塾説明資料, pp1-11, 2012
- 5) 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.
- 6) 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 pp76, 2014. 2.
- 7) 国土交通省気象庁ホームページ
過去の気象データ, 2015年7月～12月

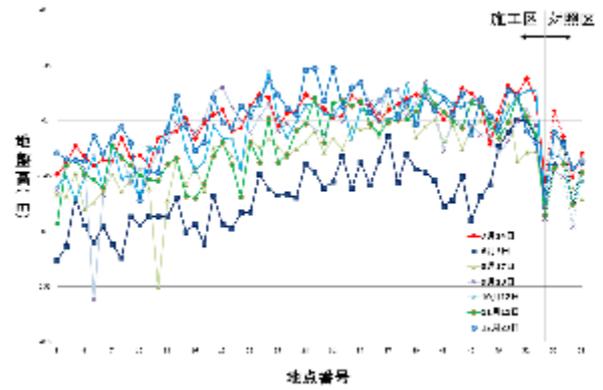


図-3 長洲干潟における地盤高の変化

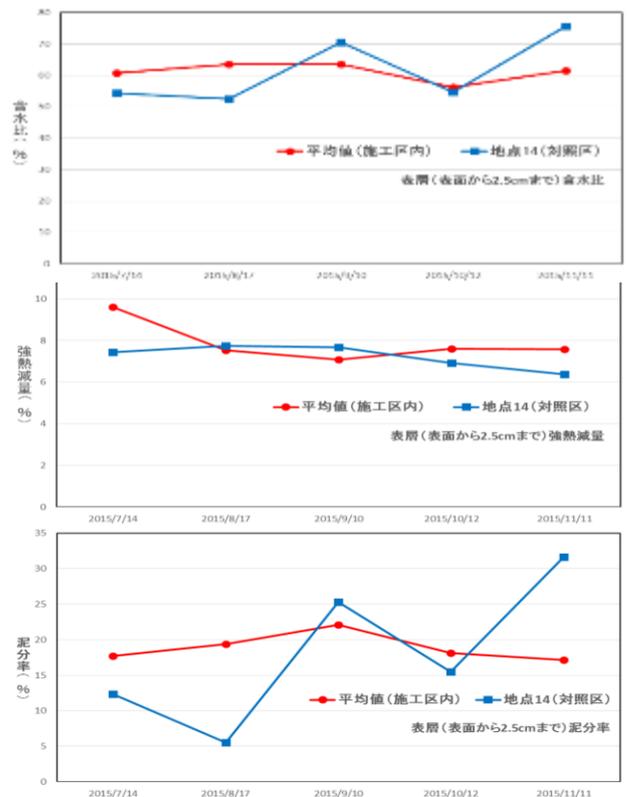


図-4 施工区、対照区における底質の変化

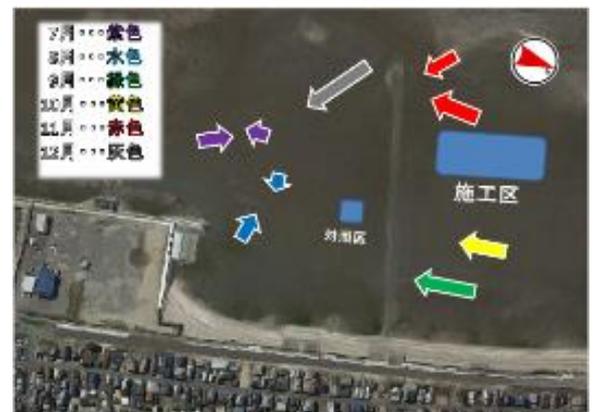


図-5 平均風速と風向