

長洲町干潟におけるフルボ酸鉄シリカ資材投入による ヘドロ浄化効果の検証

福岡大学 工学部 学生員○成清圭哉 正会員 渡辺亮一・浜田晃規
コヨウ株式会社 非会員 古賀雅之・古賀義明

1. はじめに

有明海に流れ込む河川では高度経済成長期以降、治水事業として砂利採取やダム建設が相次ぎ、アサリが育つうえに必要な砂の流入が減少し、有明海はヘドロ化した泥混じりの干潟が増加した。加えて、豪雨により河川から大量の泥が流れ込んだことも影響を与えていると言われている。特に2012年7月の九州北部豪雨では大量の淡水と泥が河川から流れ込み、福岡県でもアサリの生息密度が高い矢部川河口の沖合 2～3km に 10cm 以上の泥が堆積した¹⁾。熊本県でも白川や菊池川の河口の一部で、20～70cm の泥が堆積したと言われている¹⁾。アサリの漁獲量は有明海を囲む 4 県で 1983 年の約 90,000 t から近年では 10,000 t を下回っており²⁾、タイラギ漁は福岡県と佐賀県で 5 季連続の休漁となった³⁾。有明海のアサリの漁獲量の激減は有明海の問題の 1 つとして社会的問題となっている⁴⁾。対策として、別の場所から採取した海砂を海底にまく覆砂事業があるが、莫大なコストがかかる上、砂の量にも限りがあるため継続的に実施することは難しい。また、底泥を除去する浚渫事業もあるが、こちらもコストが莫大になってしまうことに加え、作業により巻き上がった底泥によって濁水を生じさせる可能性がある。そこで、本研究では、覆砂・浚渫事業よりも安価に入手でき、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」の投入によるヘドロ浄化効果について検証する。

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 5) および 6) を参照していただきたい。有明海に面している福岡県柳川市橋本町沿岸干潟での実証実験は 2013 年から 2014 年にかけて行われており、調査地点における地盤高の低下、底泥の含水比・強熱減量・泥分率の減少が見られた^{5) 6)}。

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った。使用した資材(1袋 15 kg)はフルボ酸鉄浄化資材 7.5 kg、海砂 7.5 kg を生分解性袋に入れたものである。実験項目は (1) RTK-GPS 測量機 (Trimble R4 73004-00) を用いた干潟の地盤高の測量を、資材を設置した第 1～3 施工区の 156 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(φ 50 mm、深さ 200 mm)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 2.5 cm までを表層土とし、2.5 cm～5 cm 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)、泥分率試験(粒径 75 μm 未満の粒子の質量構成率)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に隣接する有明海沿岸干潟である。元々ヘドロが堆積していた干潟の 4 箇所区画を設け、第 1 施工区と第 3 施工区(共に 20m×100m 区画)に 53 袋の資材を千鳥状に設置(図-1、図-4)、第 2 施工区(L 字型 20m×105m+10m×45m 区画)に 50 袋の資材を千鳥状に設置(図-3)、対照区(20m×20m 区画)には木杭のみ設置し、資材は設置していない(図-2)。施工日は、第 1 施工区と対照区が 2015

年 7 月 14 日、第 2 施工区が 2015 年 12 月 23 日、第 3 施工区が 2016 年 7 月 22 日で施工を行い、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。調査は全施工区の採泥地点でサンプルを採取し、地盤高は RTK-GPS 測量を行った。2016 年の調査日は 1 月 22 日、2 月 20 日、3 月 23 日、4 月 21 日、5 月 20 日、6 月 23 日、7 月 22 日、8 月 31 日、9 月 28 日、10 月 31 日、11 月 29 日、12 月 14 日である。大潮またはその近日の干潮時に行き、採泥及び RTK 測量はそれぞれ毎月行った。

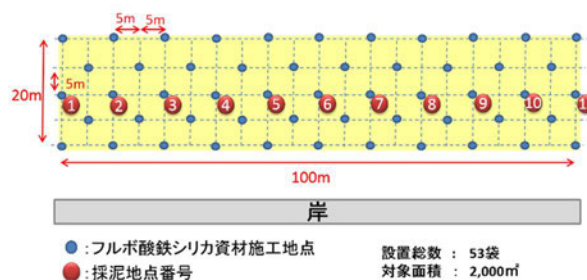


図-1 第1施工区

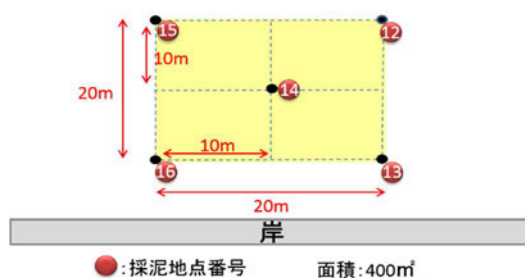


図-2 対照区

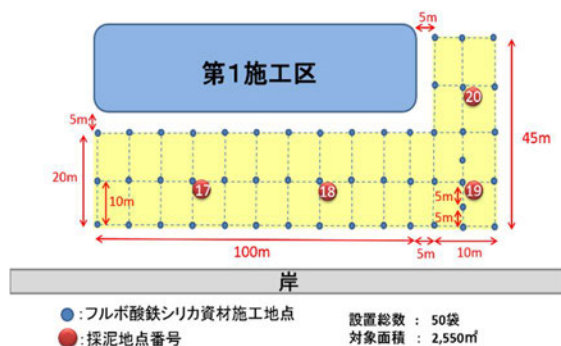


図-3 第2施工区

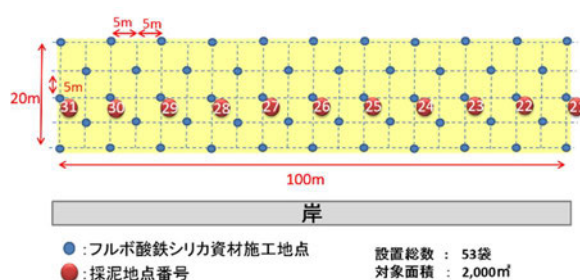


図-4 第3施工区

5. 結果および考察

図-6 に RTK-GPS 測量の結果をもとに作成した 2016 年の地盤高の変化を表す図を示す。資材を設置した第 1～3 施工区では地盤高の変化が大きく、対照区では変化が小さいことが分かる。これより第 1～3 施工区ではフルボ酸鉄シリカ資材の効果によりヘドロが分解され地盤高が下がり、その後は周辺から泥や砂が流入し地盤高が上がったことが考えられる。特に第 3 施工区ではその変化が顕著に表れていることが分かる。図-7, 図-8, 図-9 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。含水比は第 1～3 施工区で 60%前後となり安定し、対照区は不安定である。強熱減量は第 1 施工区で初期に減少し、その後は全施工区で 6～8%で変動している。泥分率は全施工区で冬場に減少し、夏場に増加しているが対照区では 9 月に大きく増加しているのに対して、第 1～3 施工区では比較的緩やかに増加している。以上のことから第 1～3 施工区ではフルボ酸鉄シリカ資材の効果によりどの分析項目も対照区と比べて安定したと考えられる。また、図-5 に 2016 年の月ごとの累積日平均風速と風向を矢印で表したものを示す。1 月から 3 月は北西の風、4 月から 7 月は北西および南西の風、8 月から 12 月は北西の風となっており、矢印の長さから特に 10 月から 3 月は北西の風が比較的多いことが分かる。この結果から、泥分率が全施工区で夏場に増加しているのは、冬場の風速・風向の強さに比べて夏場の風は弱くしかもヘドロが施工区内に堆積しやすくなる方向に作用しているためであると考えられる。

6. 結論および謝辞

調査結果よりフルボ酸鉄シリカ資材を設置した調査地点では地盤高、底質変化ともに良い傾向が見られた。すなわち、フルボ酸鉄シリカ資材の効果によりこの長洲町干潟の環境は改善されたといえる。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、調査地点を新たに設け実験を行っ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 16K06557, 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, 朝刊朝日新聞, 31 面
- 2) 水産庁：二枚貝漁場における問題点と環境改善技術, p4
- 3) 2016 年 12 月 3 日, 朝刊朝日新聞, 27 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, p76, 2015. 2.



図-5 2016 年の累積日平均風速と風向

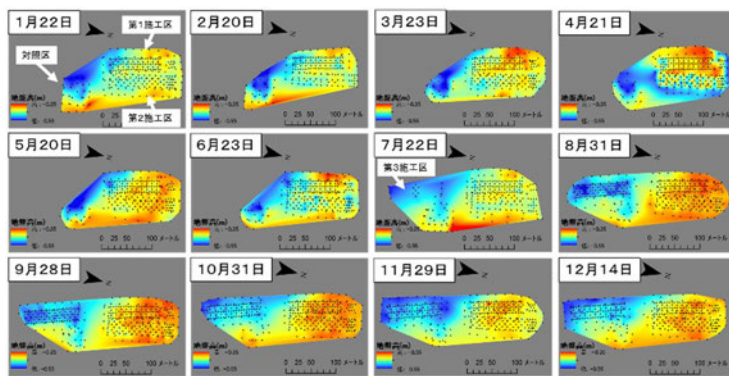


図-6 2016 年地盤高の変化

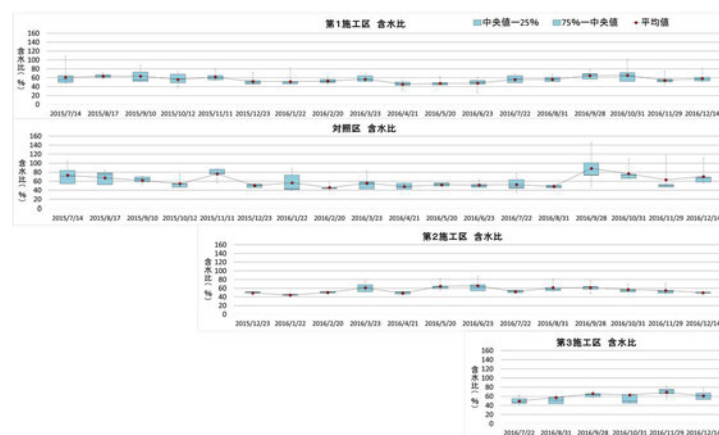


図-7 含水比

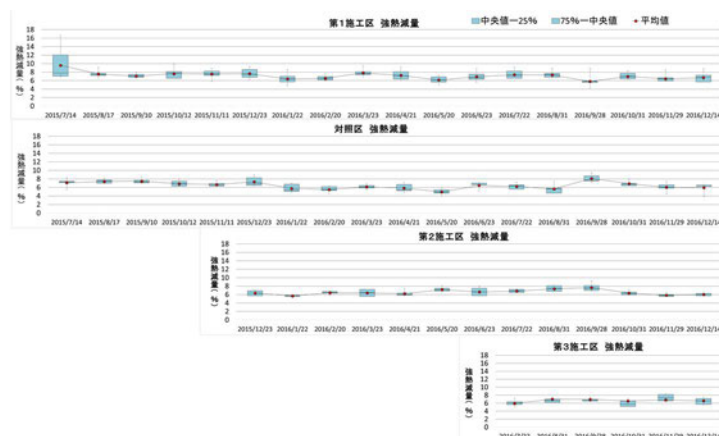


図-8 強熱減量

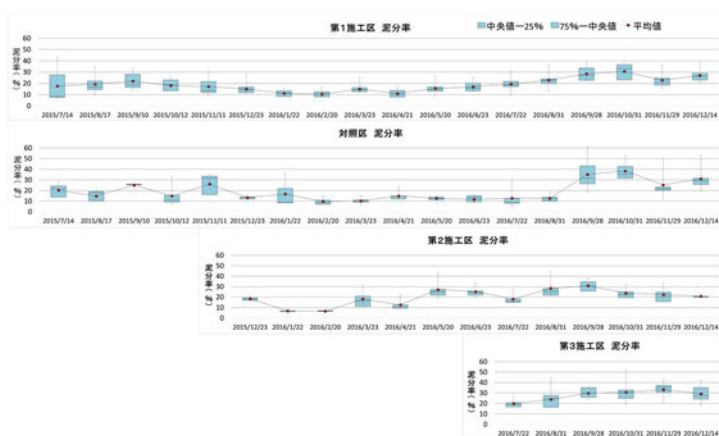


図-9 泥分率