

フルボ酸鉄を用いたヘドロ浄化に関する実証研究

～カブトガニ再生に向けた伊万里湾での取り組み～

福岡大学工学部 学生員○坂田早 正会員 山崎惟義, 渡辺亮一, 伊豫岡宏樹
三光株式会社 非会員 古賀義明

1. はじめに

港湾や湖沼などの閉鎖性水域では河川からの土砂流入の他にリン・窒素等の栄養塩類も流入し、さらに、それらの底泥からの溶出もあり、富栄養化が促進され水質汚濁や悪臭、環境汚染などの発生が問題となっている。この対策として、排水中の窒素・リンの規制や下水道の整備が推進されているが、あわせて水域内の浄化対策がさらに必要になってきている。また、対策の一つとして底泥を除去するための浚渫がある。しかし、この場合には問題がある。それは、底泥の巻き上げから生じる水質汚濁等の問題である。また、浚渫された底泥は、埋め立て処分や、一部リサイクルされるが、高含水比で取り扱いが困難な事もあり、特別な運搬設備や大規模な処分場を必要としている。

近年、閉鎖性水域において水質悪化が進行し、生態系に多大な影響を及ぼしている。長崎県と佐賀県の県境に位置する伊万里湾は湾口部が3箇所のみの閉鎖性の強い湾であり、海外との海水交換が悪い。それに加え、陸地からの汚濁負荷量の増加や養殖による餌散布等により富栄養化が進行してきている。また、伊万里湾に生息する天然記念物のカブトガニの保護・保全を行い、繁殖地である海岸等の底質の改善が早急に必要である。

そこで本研究では、カブトガニの生息地である伊万里湾の底質の改善を目的とする。具体的には、伊万里湾にてフルボ酸鉄資材で、底質の環境改善が行えるか実証実験を行うとともに、この学術的な検証を行う。フルボ酸鉄含有資材とは、主に木くず、下水汚泥、食品腐敗物等のリサイクル原料の発行処理品とシリカ・鉄からなる製品を混合し、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、可用性シリカ、リンが含まれており、環境改善に必要な成分が入っている。フルボ酸鉄は磯焼けの解消などにも効果があるとされている。

2. 伊万里湾の概要

伊万里湾は玄界灘の南西部、長崎県と佐賀県の県境に位置しており、沿岸は佐賀県伊万里市・唐津市および長崎県松浦市に属している。湾内には福島を始め大小多数の島が存在し複雑な地形である。湾水表面積120km²、三箇所の港口部(それぞれの開口幅約1km, 1.5km, 4km)で外海に接している。平均水深は約23mと浅いが、港口部は50mと急激に深くなっている。また、伊万里湾には天然記念物であるカブトガニが生息している。カブトガニは「生きた化石」として学術的価値も高く、絶滅が危惧されている希少生物である。

3. 実験と調査の方法

伊万里湾の海岸に図-1のように10m四方の枠を設け、フルボ酸鉄資材を5箇所(地点1～5)に設置し、

設置場所を含めて計11箇所を調査地点としサンプリングを行った。調査日は10月17日、11月15日、12月13日の干潮時に行った。RTK測量(TrimbleR8 GNSS/R6/5800)により、調査地点周辺の標高を観測した。底質のサンプリングは、アクリル製のコアサンプラを用いて行った。採取した底質は研究室に持ち帰った後、AVS(酸揮発性硫化物)の測定、含水比試験(JIS A1203)、強熱減量試験(IL)(JIS A1226)、有機炭素・有機窒素の測定、粒度試験(JIS A1204)及び密度試験(JIS A1202)を行った。また、AVS、含水比試験は調査日に行い、その他の試験については、すぐに作業できない場合は試料を冷凍保存した。また、密度試験・粒度試験に用いる試料は前処理として半透膜に封入し水道水を用いて十分に塩分を取り除いた。AVSの測定はヘドロテック-Sと検知管(GASTEC社製)を用いた。有機炭素・有機窒素の測定は試料を105℃で約24時間炉乾させた後、乳棒で均一にすり潰した試料CNコーダー(ヤナコ社製 MT700)を用いて測定した。



図-1 伊万里湾調査地点



写真-1 伊万里湾調査地点



写真-2 10月17日底質



写真-3 11月15日底質



写真-4 12月13日底質

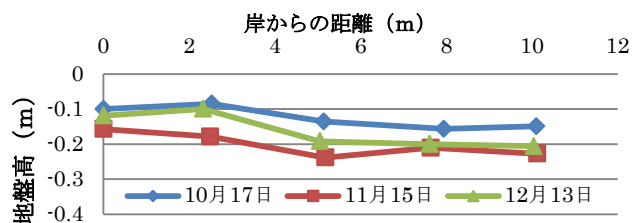


図-2 標高 (Line1)

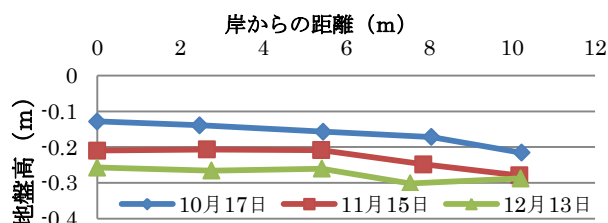


図-3 標高 (Line 2)

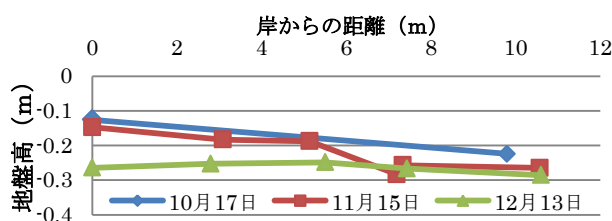


図-4 標高 (Line 3)

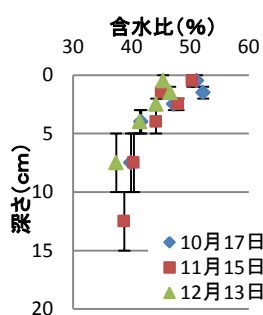


図-5 含水比深さ方向分布
(地点 3)

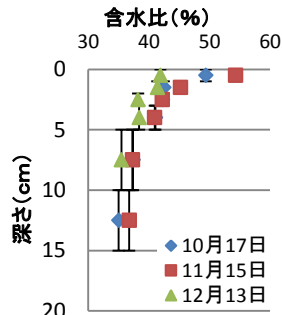


図-6 含水比深さ方向分布
(地点 5)

4. 調査結果

図-2～4 は、干潟地盤高のフルボ酸鉄設置後の経時変化を示している。この図から、Line1～3において観測された干潟地盤高は低くなる傾向にあることがわかる。図-5・6 は、フルボ酸鉄を設置した地点の底質含水比の鉛直分布を示している。この図から、深い部分の含水比はほとんど変化していないが、表層の含水比は減少傾向にあることがわかる。図-7・8 は、干潟表層の強熱減量と有機炭素量の設置後からの経時変化を示している。この図から、フルボ酸鉄設置後、表層の強熱減量・有機炭素量共に減少傾向にあることがわかった(写真-2～4は観測時の干潟表層の様子)。

5. 考察

調査結果より、フルボ酸鉄資材を設置した地点から離れたところでは地盤高はあまり変化しておらず、現状においてはフルボ酸鉄を設置した周辺において、ヘドロの浄化効果が大いことが明らかとなった。この

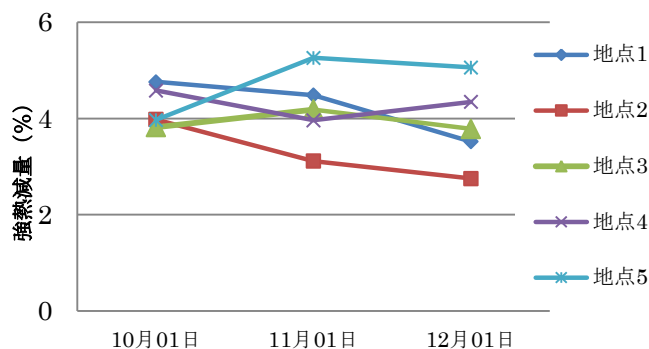


図-7 表層強熱減量の経過変化

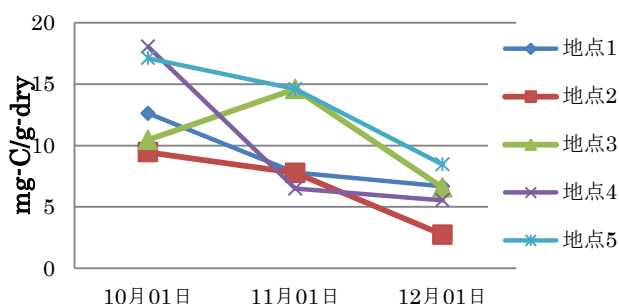


図-8 表層有機炭素量の経過変化

ことは、写真 2～4 の現場写真からも、徐々に底質が変化していることがわかる。現地では、一カ月後には、ゴカイが少しずつ現れ、二か月後にはゴカイの他にカニ等何種かの生物が棲息するようになった。一番海岸寄りの地点 12 は三か月後に約 1.82 cm しか低下していないのは、調査地点に設置したフルボ酸鉄資材の成分が潮の流れにより沖方向に流出する傾向が強いためであると考えられる。

6. 結論および今後の課題

伊万里湾内の調査地点にフルボ酸鉄資材を設置することによって、調査個所の地盤高が低下したこと、および強熱減量・有機炭素量がフルボ酸鉄設置地点を中心に減少していることから、フルボ酸鉄資材がヘドロを分解し、その浄化効果が表れていることが確認された。今後は、一旦、フルボ酸鉄資材を撤去して、設置時との比較検討を行い、その効果を明らかにする必要があると考えられる。

参考文献

1. 牧島のカブトガニとホテルを育てる会：生きている化 石伊万里湾のカブトガニ、牧島のカブトガニとホテルを育てる会、2011.3.1
2. 鈴木誠二、多田彰秀、西田渉：伊万里湾における流動特性および水質動態に関する研究、長崎大学工学部研究報告第40巻、第74号、p1, 2010, 1.
3. 鈴木誠二、西田渉：赤潮発生要因の一つである伊万里湾の流動構造に及ぼす風の影響に関する研究、長崎大学工学部研究報告第38巻、第71巻、pp1-2, 2008.
4. 清野聡子：希少生物 カブトガニ *Tachypleus tridentatus* の生息環境の保全学的研究、pp1/2, 1, 2, 2002.
5. 三光株式会社、コヨウ株式会社、伊万里市牧島公民館：海底ヘドロの環境改善と植物の成長にも効果有り～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、p1, 2012.