

有明海における福岡大学・長洲町干潟再生工法の適用可能性に関する検証

福岡大学 工学部 学生員○小野隆也 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

全国各地の閉鎖性水域では、窒素やリン等の栄養塩類の流入に加え、底泥からの栄養塩の溶出により富栄養化が促進され、水域内での貧酸素化と底質のヘドロ化が進行し、底生水生生物に大きな影響を与えている。図-1は農林水産省のアサリ漁獲量の推移を示している。この図から、有明海に面する4県および全国のアサリの漁獲量は、1983年頃から減少し、1990年頃には有明海において1万トン以下まで減少していることがわかる。このアサリ漁獲量が減少した原因として挙げられる底質のヘドロ化は、ヘドロ中の硫化水素がアサリの呼吸を阻害し、浮泥はアサリの呼吸阻害と共に濾過や摂餌を妨害する要因として取り上げられることが多い¹⁾とされている。そのため、底質のヘドロ化によるアサリ等の二枚貝の生息環境が悪化する問題は、早急に改善が求められている。

そこで本研究では、ヘドロ浄化効果が期待されているフルボ酸鉄シリカ資材に着目し、この資材により底泥表面での微生物の分解反応を促進し、底質環境を適切な状態へと改善させることを目的として研究を進めている。

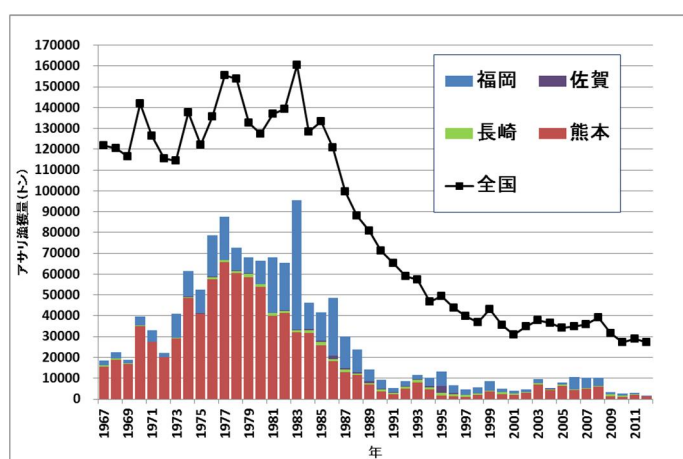


図-1 福岡県、佐賀県、長崎県および熊本県のアサリ漁獲量の推移
(出典：農林水産省 統計情報 年次別 漁業・養殖業生産統計年報)

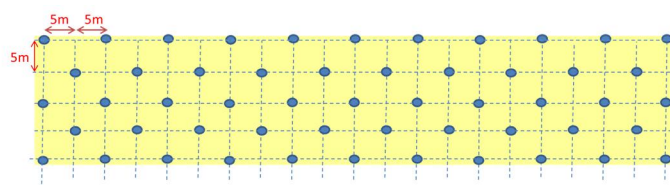
2. フルボ酸鉄シリカ資材の概要

フルボ酸鉄シリカ資材は主に木クズ、下水汚泥、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たもので、資材中にはフルボ酸鉄、可溶性シリカ等の環境改善に必要な

成分が含まれている。人工的に容易で安価に製造が可能で、ヘドロを分解しアサリの餌となる植物プランクトンが増殖する効果が期待されている。

3. 福岡大学 長洲町干潟再生工法

福岡大学長洲町干潟再生工法とは、2015年7月から熊本県玉名郡長洲町沿岸干潟において行っているフルボ酸鉄シリカ資材の実証研究をもとに考案した干潟環境改善工法である。施工方法は15kgのフルボ酸鉄シリカ資材を船から投下し、5m格子の千鳥状(図-2)に設置する。図-2は熊本県玉名郡長洲町沿岸干潟に施工した施工図(20m×100m)で、施工初期に資材を53袋設置した。



●：フルボ酸鉄シリカ資材施工地点

図-2 福岡大学 長洲町干潟再生工法の施工図

4. 研究目的

既往の研究からフルボ酸鉄シリカ資材が、底質環境の改善に効果があることが実証されてきた。

本研究では研究中の施工区域内(20m×100m)を対象として、施工区での研究結果を基に福岡大学長洲町干潟再生工法の費用対効果を明らかにする。費用対効果は研究結果を基に仮定した、施工後から2年後に施工区域内で漁獲可能なアサリの総漁獲高と総施工費を用いて算出する。また有明海全体において、この工法が適用可能な最大の面積を求め、施工した区域内において、実証研究結果と同様な効果がみられると仮定した場合に、アサリ漁獲量から得られる経済効果を算出する。

5. 費用対効果の算出・結果

フルボ酸鉄シリカ資材1袋の値段が未定のため、1袋の価格の最大を10000円として、5000円、1000円のA～Cパターンに分けて、施工区域に掛かる総施工費を算出する。資材数は1年ごとに25袋ずつ追加するとして、3年間で103袋使用する。また、施工費(人件費+船賃)は長洲町干潟で施工した際に掛かった費用10万円を参考にすると総施工費は、A～Cの順

に 113 万円, 61.5 万円, 20.3 万円となる。

次に, アサリの総漁獲高を求める。既往の研究結果より, 施工後から 2 年後に施工区内でアサリ (漁獲可能な殻長 30 mm) が年間 1 m² 当たり 300 個漁獲可能と仮定する。また, 有明海に生息する殻長 30 mm のアサリは 1 個あたりの平均湿重量が 4.9 g であり²⁾, アサリの出荷額は長洲町の出荷額を参考に 1 kg 当たり 400 円とすると, アサリの総漁獲高は 117.6 万円である。

これらにより算出した 3 パターンごとの福岡大学長洲町干潟再生工法の費用対効果を図-3 に示す。図-3 より, A~C すべてのパターンにおいて, 費用対効果が 1 を超えていることがわかる。

パターン	アサリの漁獲高 (万円)	総施工費(万円)	費用対効果
A	117.6	113	1.04
B	117.6	61.5	1.91
C	117.6	20.3	5.79

図-3 パターン A~C の費用対効果

6. 有明海全体における資材の適用範囲

有明海のような閉鎖性水域では, 上記でも述べたように, 底泥のヘドロ化により生物の生息環境が悪化し, 生態系に大きな影響を与えている。既往の研究により, フルボ酸鉄シリカ資材がヘドロを分解し, 底質環境を改善することが実証されてきた。そこで, 環境改善が期待できる福岡大学・長洲町干潟再生工法の, 有明海全体における適用可能範囲を求める。

フルボ酸鉄シリカ資材は, 水中の溶存酸素と資材に含まれるフルボ酸が, 光エネルギーによって反応し, ヘドロを酸化分解するヒドロキシラジカルを生成するため, 資材がヘドロを分解するためには光エネルギーが必要である。海域における有光層は水深 5 m であると仮定すると, 資材の適用条件は, 最低水深 (干潮時の水深) が 5 m 以下の場所となる。JODC (日本海洋データセンター) の水深データよりこの領域を算定すると, 福岡大学・長洲町干潟再生工法の適用範囲は図-4 となった。図-4 より, 有明海全体における資材が適用可能な面積は最大で約 4 億 8300 万 m² であり, 広範囲に適用可能であることがわかる。また, アサリの生息域は水深 5 m 以下が最も適しているため³⁾, 資材を施工した区域内で上記の仮定と同様に 1 m² 当たり 300 個のアサリが漁獲可能だとすると, 施工から 2 年後に有明海全体から得られるアサリの年間漁獲金額は約 284 億円となり, 大きな経済効果を生み出せると考えられる。

7. 考察

既往の研究結果を基に費用対効果を算出したが, A~C の全パターンにおいて, 費用対効果が 1 を超えることがわかった。また, 今回はアサリのための漁獲金額で費用対効果を算出したが, 長洲町での現場調査においてアサリ以外の二枚貝やカニ・エビなど

も生息できる環境になっていることが明らかになっているので, さらなる効果を生み出すことが期待される。福岡大学・長洲町干潟再生工法は広い範囲に適用することが可能であり, 二枚貝などの水産資源の増加だけではなく, 他の海産物に対しても環境改善効果が見込まれるため, 環境改善の付加価値という面からも検証が必要であると考えられる。

8. まとめ

福岡大学・長洲町干潟再生工法を用いると, 環境改善のみならず, アサリなどの二枚貝をはじめとする水産資源の増加が期待できる。また, 有明海において広範囲に適用可能であるため, 環境改善に有効な対策法であると考えられる。



図-4 有明海における資材が適用可能な範囲

謝辞

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) 日向野純也: 貧酸素・硫化水素・浮泥等の環境要因がアサリに及ぼす影響, 水産総合研究センター研究報告, 3 号別冊, pp27-33, 2005, 3.
- 2) 長谷川夏樹, 日向野純也: 伊勢湾におけるアサリの殻長-重力換算式, 水産増殖談話会, 58 巻, 1 号, pp155-158, 2010, 3.
- 3) 三重県水産研究所: 三重県アサリ資源管理マニュアル~伊勢湾のアサリを守り育て活かす~, pp2-9, 2010, 3.