

# 干潟走行式底質浄化装置の開発

下関港湾空港技術調査事務所 環境課 環境技術係長 川野 泰広

## 1、はじめに

近年、有明海などに代表されるように閉鎖性海域においては、漁獲量の減少・魚種の変化・水質の悪化・浮泥の堆積などをはじめ、様々な環境問題が深刻化しており、総合的な海域環境の保全・再生が求められている。

こうしたなか、軟弱な泥質干潟など、既往の耕耘等では作業性が悪く、耕耘効果が期待できない海域においても、容易に走行可能かつ曝気機能により耕耘効果を高めることを目的とした干潟走行式底質浄化装置の開発について報告するものである。

## 2、干潟走行式底質浄化装置の製作及び基本デ - タ収集

平成14年度において、干潟走行式底質浄化装置を製作し、干潟上での走行機能や曝気機能のために試運転を行い、装置の基本デ - タの収集を行った。

本装置の主要目及び性能（実測値）は、表 - 1 のとおりである。



写真 - 1 干潟走行式底質浄化装置

《主要目》	《性能（実測値）》
寸法：全長 3.1m 全幅 3.5m	単純走行時：最大 7 km/h
船質：FRP製	曝気走行時：平均 3 km/h
主機関：空冷ディ - ゼル 10 P S	曝気量：毎分約 1,000 L
重量：約 560 kg	1 平方メ - トルあたり約 20 L
曝気：機械式過給器	改良深さ：20 ~ 30 cm

表 - 1 本装置の主要項目及び性能

耕耘・曝気は、干潟走行式底質浄化装置の後方から、底泥中に曝気装置を挿入し、干潟上を平均時速 3 km / h で走行することにより実施した。

本装置の特長として、エンジンの駆動力により、機械式過給器を作動させ後部のスリット式散気管で底質を耕耘し、同時に大量の空気を送り込むことで、干潟生物の生息環境を大幅に改善し、干潟の浄化能力を高めることができる。スリット式散気管は、鋤の効果で下部にできる空間から底質中に毎分約 1,000 L の空気を送り込める。1 時間の耕耘面積が約 3,000 m<sup>2</sup> であることから換算すると、1 m<sup>2</sup> 当り約 20 L の曝気となる。曝気装置の挿入深度は、底生生物の多くが生息する表層（干潟面下 20 cm）とした。

## 3、干潟改善のための調査概要

### 3.1、耕耘区域及び調査地点

調査区域は、有明海湾奥部の泥質干潟が広く形成されている佐賀県白石町地先とした（図 - 1 参照）。有明海湾奥部は底質環境が悪く、劣化した干潟エリアが密集して

いる。また、当海域は攪乱も少なくシルト分が堆積しており、表層数センチ以下は黒色の嫌気層となっており、現地踏査時も底質から強烈な硫化水素臭が確認されている。

この調査区域内に、耕耘区域と対照区域（非耕耘区域）を設け、耕耘区域内に9点、対照区域に2点の観測点を設定した（図 - 2 参照）。



図 - 1 調査位置図

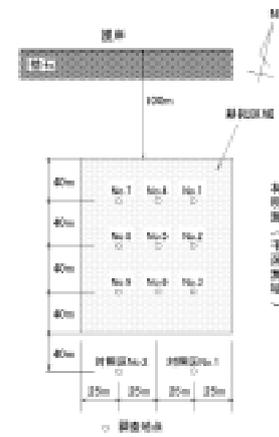


図 - 2 調査区域の概要

### 3.2、干潟耕耘

干潟耕耘は、干潟走行式底質浄化装置により、平成15年6月から8月にかけての大潮期（2週間毎）に計4回実施した。耕耘区域は100m×160mの範囲とし、区域内を1m間隔で耕耘した（実質耕耘面積8,000㎡）。



写真 - 2 干潟の耕耘状況

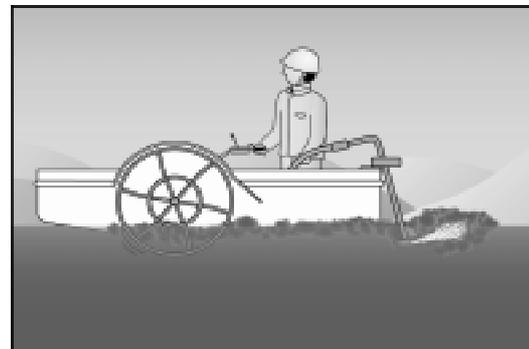


図 - 3 干潟耕耘のイメージ

### 3.3、底質・底生生物の採取

底質サンプルの採取は、干潟耕耘着手前1回と、耕耘してから2週間後の4回の計5回実施した。また、底生生物の採取は、このうちの1, 3, 5回目に実施した。調査工程を表 - 2 に示す。

月	6	7	7	7	8	8	8	
日	30	1	14	15	28	29	11	
調査工程		(2週間)		(2週間)			(2週間)	
		耕耘		耕耘		耕耘	耕耘	
調査項目	底質サンプル採取・底生生物採集							
	底質サンプル採取							
底質	含水比、粒度組成、強熱減量、硫化物、化学的酸素要求量、全窒素、全リン、クロロフィルa、酸化還元電位							
底生生物	コドラート内(25cm×25cm×10cm)の底泥を3回採取し、1mm目のふるい上に残った生物を対象							

表 - 2 調査工程

### 3.4、調査期間中の気象状況

調査期間における日照時間は6月中旬から7月上旬にかけて少なく、7月中旬から8月下旬にかけて増加した。また、7月26日までは梅雨で、7月20, 21日には200mmを超える集中豪雨が発生した。気象状況の変化を図-4に示す。

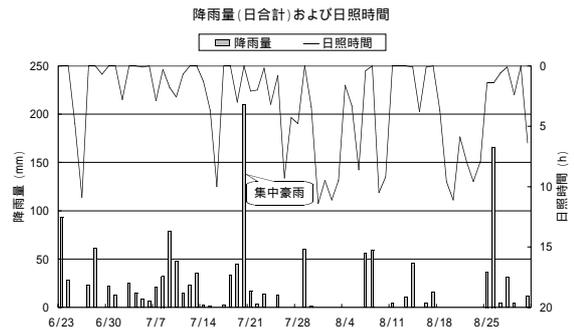


図 - 4 気象状況の変化

### 3.5、底生生物出現状況

底生生物量の変化について、平均個体数の変化状況を図-5に、種類数の変化状況を図-6に示す。

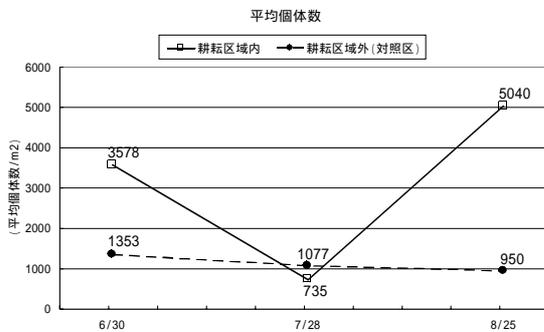


図 - 5 平均個体数の変化状況

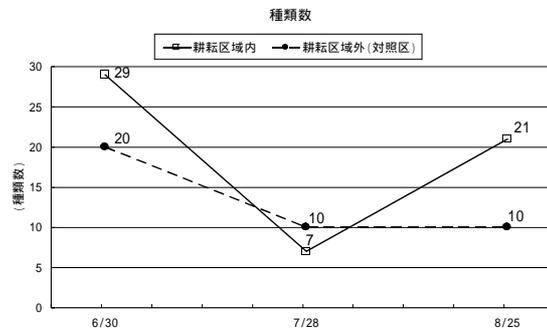


図 - 6 種類数の変化状況

耕耘前の平均個体数をみると、耕耘区で約3,500個体/m<sup>2</sup>、対照区ではその半分の約1,400個体/m<sup>2</sup>であった。これは非常に密集して生息する特徴をもつヒラタヌマコダキガイの分布の有無によるもので、この種を除くと両区域とも1,200個体/m<sup>2</sup>程度となり、大きな差は見られない。

7月28日の採取では、底生生物の極端な減少が確認され、平均個体数は耕耘区で735個体/m<sup>2</sup>（耕耘前の約20%）、対照区で1,077個体/m<sup>2</sup>（耕耘前の約80%）に減少し、岸寄りの耕耘区で減少率が大きかった。これは採取の約1週間前に記録された集中豪雨等の荒天による干潟の攪乱が原因と考えられる。

8月25日の採取では、耕耘区において個体数、種類数ともに増加し、約5,000個体/m<sup>2</sup>、21種類が確認されたが、対照区では大きな変化はみられず、約1,000個体/m<sup>2</sup>、10種類であり、底生生物量の増加は耕耘区においてのみ確認された。

耕耘区における底生生物量は、7月28日に激減したが、8月25日には耕耘前の約1.4倍に増加し、その6割を軟体動物門巻貝綱のワカウラツボ科が占めていた。

しかしながら、その底生生物量の増加が自然回復によるものか、耕耘・曝気の効果によるものかの判定までには至らなかった。

### 3.6、底質分析結果

底質分析の結果、クロロフィルaについて、対照区では調査期間中を通じて同様な値で推移したが、耕耘区において減少傾向を示した。それ以外の項目については、耕耘区と対照区で一定の変化傾向はみられなかった。

栄養塩量の豊富な干潟において、底生微細藻類の増殖に影響するのは光と温度である。クロロフィルaの変化を図-7に示す。

クロロフィルaは、耕耘区で対照区より高く、経時的にみて、対照区では大きな変化がみられず、耕耘区では耕耘前の約4 mg/kgから徐々に低下し、約2ヶ月後の8月末には約3 mg/kgとなっており、やや減少する傾向を示していた。クロロフィルaは光合成を行う珪藻類や植物プランクトンに含まれる色素であり、クロロフィルaの量の減少は、概ねその現存量の減少を示す。

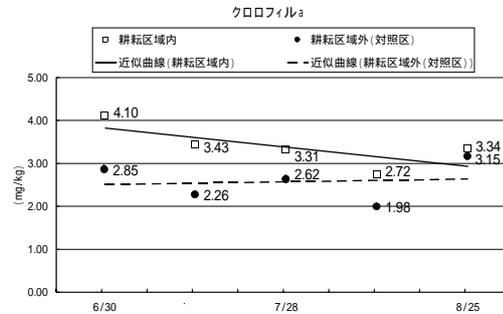


図-7 クロロフィルaの変化

珪藻類の捕食者である底生生物については、7月28日から8月25日にかけてその個体数が急激に増加しており、増加している種は、ワカウラツボ科やエドガワミスゴマツボなどの干潟表在性の小型巻貝であった。これら小型巻貝は、干潟表面で堆積物や珪藻類を補食しており、これらの個体数増加が、クロロフィルaを減少させた原因のひとつとして考えられる。



写真-3 採取された代表的な底生生物

### 4、おわりに

今回の底質調査結果では、明瞭な効果の確認はできなかったが、底生生物の回復が耕耘区で顕著であったことから、干潟改善効果は若干認められるものであった。ただし、調査全体を通して定量的な判定までは至らなかったため、今後も更に耕耘調査を行い、データを蓄積していくことで、効果検証に取り組む必要がある。

また、泥質干潟の改善・保全策の1つとして、直轄事務所における干潟耕耘調査、共同研究を進める大学等による調査研究への供用、NPOや地域住民等による干潟環境改善に向けたボランティア活動への貸出し、干潟フェスタ時における体験乗船による啓発活動などに干潟走行式底質浄化装置を活用していきたい。