

粗朶撈工による干潟での細粒分捕捉技術の効果に関する現地調査

佐賀大学理工学部 都市工学科 学○近藤弘隆

佐賀大学低平地研究センター 正 徳永貴久・山西博幸・荒木宏之

佐賀大学大学院工学系研究科 学 黒木圭介・大田孝

1. はじめに

豊饒の海として知られていた有明海は、潮流速の減少、底質の細粒化¹⁾、夏季における貧酸素水塊の発生、特産魚介類の漁獲量減少等²⁾の環境問題が顕在化しており、有明海再生を目指した技術開発が活発に行われている。著者らは、有明海湾奥部における底泥の細粒化の対応策の一つとして、古来の干拓技術の原理を応用した粗朶撈工による細粒分捕捉技術の開発とその効果に関する実証実験を行っている。本研究は、平成 18 年 4 月からの底泥堆積厚に関する長期モニタリング結果に基づき、底泥堆積厚の変動特性について報告する。また、粗朶撈工に気泡噴流発生システムを設置し、多量の気泡を鉛直上向きに噴射することにより、細粒分捕捉効果を増加させる試みを行った。

2. 調査概要

2.1 粗朶撈工における現地調査

粗朶撈工とは、粗朶（伐り取った樹の枝）や竹を撈めた束および土嚢袋に詰めた牡蠣殻を数段重ねた構造物である。図-1に本研究で用いた粗朶撈工の概略図を示す。粗朶撈工No. 1は2006年3月、粗朶撈工No. 2は2007年3月に設置された。粗朶撈工No. 1は総延長250m、高さ0.5m、粗朶撈工No. 2は、総延長150m、高さ0.5mである。粗朶撈工No. 1は竹および粗朶で構成されており、No. 2には土嚢袋に詰めた牡蠣殻を使用した。また、比較対象地(Blank)として粗朶撈工から約50mに位置する干潟についても調査を行った。堆積厚調査では、粗朶撈工内外に標尺を立て、底泥堆積厚を測定した。粗朶撈工No. 1、No. 2および粗朶撈工外(Blank)の調査地点数はそれぞれ、23点、26点および3点である。測定頻度は毎月数回程度とした。

2.2 気泡噴流による細粒分捕捉効果に関する実験

実験は、2007年11月8日(大潮)の7:50(満潮)から10:30(下げ潮)および2007年11月9日(大潮)の6:20(上げ潮)から11:00(下げ潮)に行われた。図-2に気泡噴流発生システムを示す。気泡噴流発生システムは、陸上のエンジンコンプレッサー(PDS175S, AIRMAN 社製)、粗朶撈工 No. 2 (総延長 150m)に設置したユニホース、コンプレッサーからユニホースまでを繋ぐエアホースから構成されている。コンプレッサーの吐出空気量は約30L/minである。水質および流速の空間分布を把握するために、現地観測が行われた。事前の流れに関する調査結果より流れの主流方向を求め、その方向に図-2に示す様な測線を設定した。粗朶撈工より沖側、岸側の3m, 12.5m, 25m 地点を調査地点とした。各地点において鉛直方向0.5m 間隔で水質および水平方向の流速を計測した。調査には多項目水質計(AAQ1183, アレック電子社製)および流向流速計(ACM200-PD, アレック電子社製)が用いられた。計測された水質項目は水温、塩分、クロロフィル、濁度、DO 及び pH である。

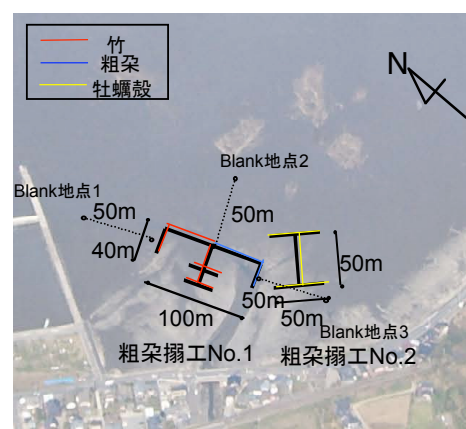


図-1 粗朶撈工平面図

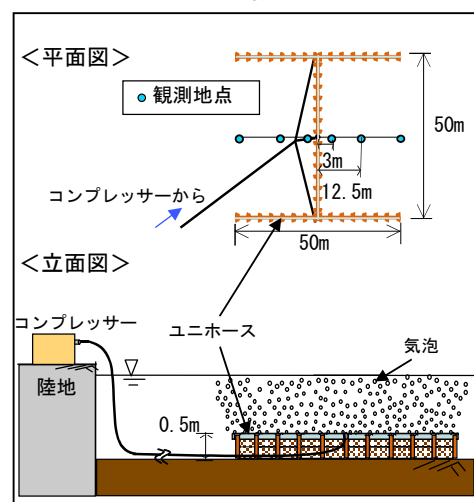


図-2 気泡噴流発生システム

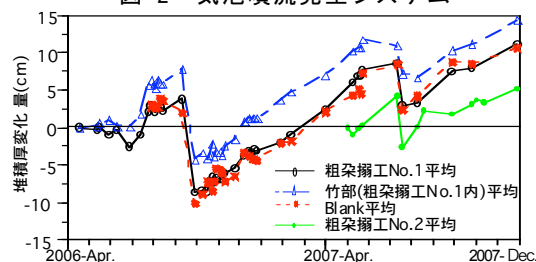


図-3 堆積厚変化量

3. 調査結果および考察

3.1 粗朶撈工の効果

図-3 に 2006 年 4 月 16 日から 2007 年 12 月 26 日までの粗朶撈工 No. 1 および No. 2 における底泥堆積厚の変化を示す。粗朶撈工 No. 1 内の全地点平均値と Blank 値はほぼ同様の堆積厚変化を示しているが、竹部では Blank に比べて約 7cm 多く堆積しており、細粒分捕捉効果が大きいことがわかる。これは、粗朶部よりも竹部の方が流れをより遮蔽させたためと考えられる。また、2006 年 9 月に約 12cm、2007 年 7 月に約 6cm 減少していることがわかる、これは台風(06 年 13 号、07 年 4 号)の通過によるものである。しかし、このような荒天時期を除いて、基本的に粗朶撈工内は懸濁物が堆積する傾向にあり、その堆積速度は粗朶撈工 No.1 で 0.47mm/day、粗朶撈工 No.2 で 0.51mm/day で程度であった。

3.2 気泡噴流を用いた現地調査結果

図-4 に、2007 年 11 月 9 日(大潮)における上げ潮、満潮および下げ潮時の SS 濃度の等濃度分布を示す。上げ潮時および満潮時には、明瞭な気泡噴流の効果は見られない。一方、下げ潮時には岸側の底面付近で SS 濃度が高くなっていることがわかる。これは、干潟上での上げ潮、下げ潮時の流れ場の非線形性やこれに伴う SS の挙動に依存するといえ、詳細については数値計算にて検討が必要である。ただし、調査結果の流速減衰率とその継続時間から気泡噴流によって下げ潮時の方がより SS をトラップさせやすいと考えられる。図-5 は各断面の SS フラックスを求めたものである。断面①-②間では沈降が卓越し、断面②-③間では巻き上げが卓越していることがわかる。

図-6 に 2007 年 11 月 8 日から 11 月 9 日までの堆積厚の変化を示す。水質調査を行った測線では、粗朶撈工の近傍の岸側で堆積厚が増加し、沖側で掘削されているのが分かる。この傾向は図-5 で示した傾向と基本的に矛盾しないが、全体的に堆積厚の変化をみると、岸側での堆積厚の減少や沖側における堆積厚の増加が見られる。このような空間的な堆積厚の変動機構を明らかにするためには、更なる詳細な調査が必要であると思われる。

4. おわりに

本研究では、粗朶撈工内および周辺部における堆積厚の定期調査と気泡噴流による SS 濃度の変動から粗朶撈工と気泡噴流による細粒分捕捉効果の一部を明らかにした。なお、本研究を遂行するにあたり、科学技術振興調整費(研究代表: 楠田哲也・九州大学大学院特任教授)より補助を受けた。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献: 1) 大隈斉ら(2001): 有明海湾奥部の底質およびマクロベントス, 佐有水研報, 20, pp. 55-62.

2) 佐々木克之(2005): 内湾および干潟における物質循環と生物生産【38】, 海洋と生物, vol. 27, No. 3, pp. 267-274.

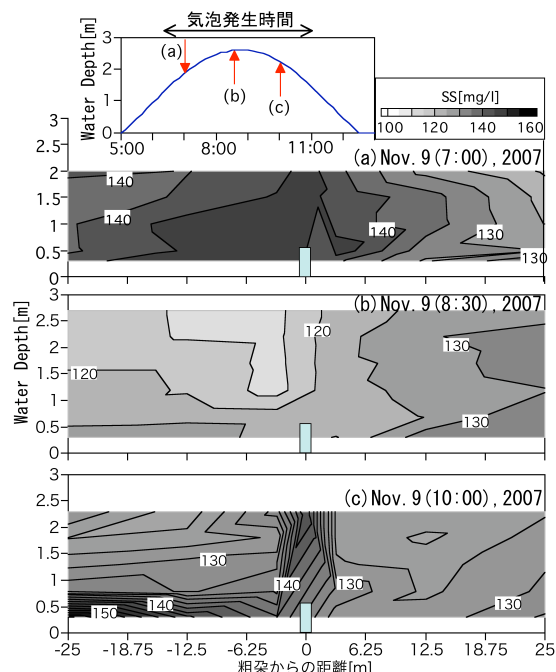


図-4 気泡発生時の SS 等濃度分布

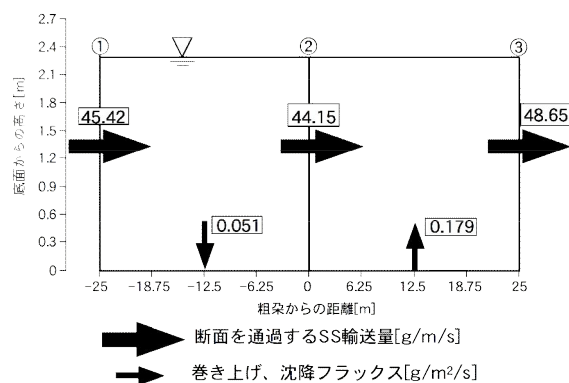


図-5 下げ潮時の SS 輸送量(11 月 9 日)

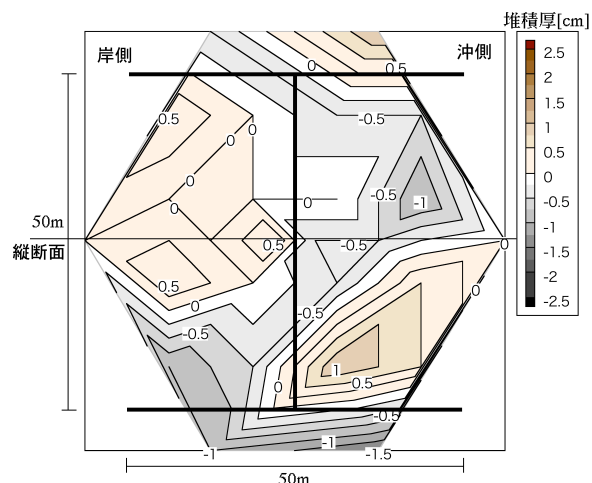


図-6 気泡発生前後の堆積厚変化量