

八代港なぎさ線における造成初期の生態系構築過程

熊本大学工学部社会環境工学科
熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター フェロー 滝川 清, 正会員 森本剣太郎
熊本大学大学院先導機構
東亜建設工業株式会社

学生会員 ○山下健太郎
正会員 増田龍哉, 御園生敏治
正会員 田中ゆう子, 倉原義之介

1. はじめに

九州西部に位置する八代海は、約 1,200km²の海域面積を有している閉鎖性の強い内湾である。近年、この八代海では赤潮の頻発化、水産資源の減少等の海域環境悪化に伴う問題が顕在化しているが、その原因の一つとして沿岸域の開発や海岸線の人工化による、干潟や潮間帯から潮上帯までの連続した地形の場所（以下なぎさ線¹⁾とする）の減少が考えられる。なぎさ線は、多種多様な生物の生息・生育の場として機能しており、そのような生物活動のもと、食物連鎖を通じた物質循環がバランス良く行われることで高い浄化機能を有すると考えられる。

本研究では、八代海において「なぎさ線の回復」による海域環境の再生・改善効果を実証するために、現地実証試験を行い、造成初期の短期的な生態系構築過程について調べた結果を報告する。

2. 八代港なぎさ線の概要

現地実証試験地の位置図を図-1、八代港なぎさ線の平面図を図-2に示す。八代港なぎさ線は、2013年2月に八代港内の緩傾斜親水護岸部に造成された。階段護岸の中央部から沖合方向に湾曲状の突堤を40m張り出し、最高地盤高は平均満潮位より0.5m下げた高さに設定し（T.P.+1.8m）、土留堤と突堤の先端を平均水面の高さに設定した（T.P.+0.16m）。突堤先端まで傾斜を持たせ、中～高潮帯の干潟を造ることなぎさ線を造成した。

従来の研究²⁾より、浚渫土がなぎさ線の造成に活用できることが示されているため、本実証試験でも八代港の航路維持で発生する泥質浚渫土を中詰材として使用した。また、なぎさ線の表面には泥分の流出を防ぐために海砂を使用するが、環境保護の観点から海砂の採取が制限されてきていることから、Paper Sludge灰造粒物（以下、PS灰造粒物³⁾とする）を覆砂における海砂の代替材として一部使用した。PS灰造粒物は中詰材の軟弱な泥質浚渫土に勾配を持たせるための水分調整材と、図-2に示すA-A断面の突堤側表層0.5mに使用している。なお、A-A断面の道路側表層0.5mには比較のための八代港沖の海砂を使用

し、水分調整材としてはPS灰造粒物の他にクリンカアッシュも使用している。

3. 生態系回復追跡調査の概要

生態系の回復過程を把握するために、造成直後（3月）、4ヶ月後（6月）、6ヶ月後（8月）、8ヶ月後（10月）の計4回、地形、底質、底生生物などの追跡調査を行った。底質調査の分析項目は粒度組成、TOC、T-Nの計3項目で、底生生物調査は、定性調査と定量調査を行い、生物の種数と個体数を計測した。なお、調査地点は、突堤と土留堤で囲まれた区域内が77地点（5mメッシュ）、区域外が図-2に示す19地点とした。

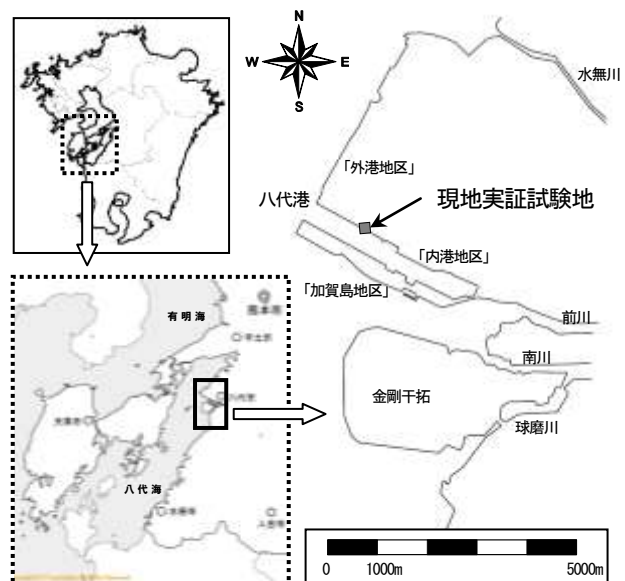


図-1 現地実証試験地の位置図

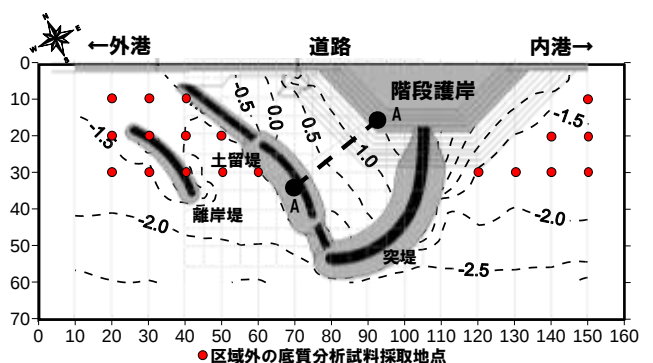


図-2 八代港なぎさ線の平面図

(図中のコンターラインは造成直後の標高)

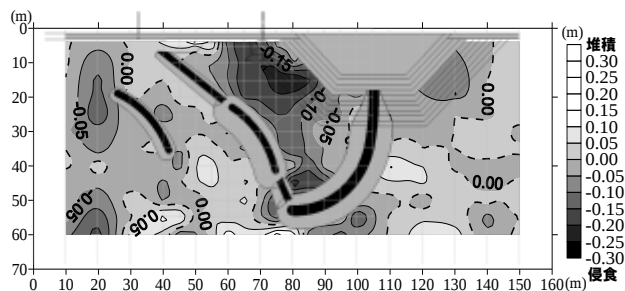


図-3 2013年3月から10月までの地形変化

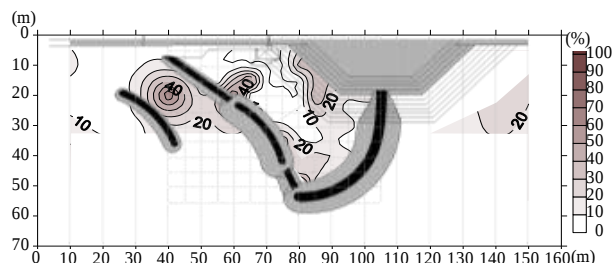


図-4 2013年3月の含泥率分布

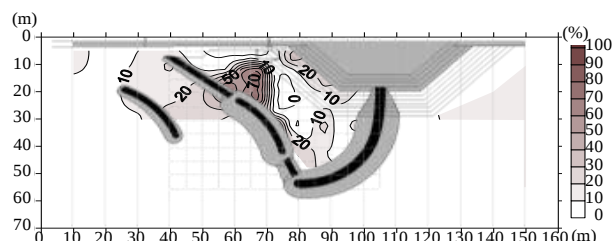


図-5 2013年10月の含泥率分布

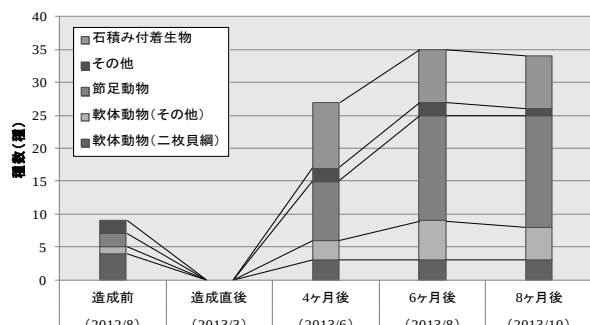


図-6 八代港なぎさ線における種数の変化

4. 生態系回復追跡調査の結果

(1) 地形及び底質の変化

2013年3月（造成直後）から10月までの地形変化を図-3に、2013年3月と10月の含泥率分布をそれぞれ図-4、図-5に示す。造成後8ヶ月が経過した後もなぎさ線の形状こそ維持しているものの、全体的に侵食傾向を示している。特に縦方向10～30m、横方向60～90mの区域で15cm～20cm程度侵食され、その土砂は突堤側に堆積している。これは船舶の航跡波による影響と考えられ、中詰材の浚渫土が露出し、含泥率が上昇していることから分かる。一方、PS灰造粒物を用いている場所では侵食が少ない。これは、PS灰造粒物が固化し、岩礁状となった為である。

(2) 生物生息分布の変化

八代港なぎさ線における種数の変化を図-6に示す。造

成前は、アサリなど9種が確認された。造成直後に生物は確認できなかったが、突堤やPS灰造粒物が固化した場所にはアナアオサやアオノリの一種が確認された。

造成4ヶ月後には、ほぼ全域で1～2mm前後の稚ガニが確認され、離岸堤付近では遊泳するミミイカやコウイカの卵が確認された。その他にもマテガイの5mm前後の稚貝やアナジャコ的一种なども確認された。総確認種数は干潟部だけで17種と造成前の約2倍まで種数が増加し、石積みに付着した生物を含めると27種であった。

造成6ヶ月後には、前回調査で確認された稚ガニが成長しており、海砂部ではコメツキガニ、PS灰造粒物が固化した部分では、潮間帯の転石部でみられるケフサイソガニが優占していた。侵食によって露出した泥質浚渫土砂部分には、泥質干潟に生息するチゴガニやヤマトオサガニがみられ始め、チゴガニ等を捕食するヒメヤマトオサガニも確認された。PS灰造粒物が固化した部分にはフジツボやカキの一種が付着し、それを餌にするレイシガイやイボニシが確認されるようになった。総確認種数は干潟部だけで25種と造成前の約3倍近く種数が増加し、石積みに付着した生物を含めると35種であった。

造成8ヶ月後には、侵食によりアサリ等の二枚貝類の分布が減ったものの、ハクセンシオマネキの稚ガニが新たに確認され、前回調査と概ね同じ生物が確認された。

このように、人工的になぎさ線を造成することで、海水によって運ばれてきた幼生などが着底し、造成4ヶ月後には生物がみられ始め、造成8ヶ月後まで維持されていることが確認された。

5. おわりに

八代港で実施している「なぎさ線の回復」現地実証試験の追跡結果から、生物の生息基盤となる地形及び底質の変化と、底生生物の種数変化から「なぎさ線の回復」による生態系構築過程について調べた。その結果、地形変化やそれに伴う底質変化が見られたものの、造成4ヶ月後には生物がみられ始め、造成8ヶ月後まで維持されていることが確認された。今後もモニタリングを継続しながら生態系が回復する過程を調査して行く予定である。

参考文献

- 1) 増田ら(2010)：熊本港における「なぎさ線の回復」現地実証試験に関する研究，土木学会論文集 B2 (海岸工学)，Vol.66(57)，pp.1211-1215.
- 2) 増田ら(2012)：ペーパーセラミック灰造粒物の現地適用性に関する検討，土木学会論文集 B3 (海洋開発)，Vol.68(28)，pp.I_492-I_497.