

人工巣穴を用いた底質改善技術の確立に向けた現地実証試験

熊本大学大学院自然科学研究科

学生会員 ○岩尾大輔

能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

能本大学沿岸域環境科学教育研究センター

正會員 五十嵐学

能本大学大学院先導機構

正会員 増田龍哉

1. はじめに

有明海では底質が悪化し、近年それらに起因すると考えられる赤潮の多発などの諸現象が顕在化している。それらは環境悪化の悪循環を引き起こしていると懸念されており、環境改善のための有効な対策の実施が急務となっている。このような背景のもと、筆者らは潮汐の干満による水位差を利用し、底質内部に新鮮な海水を供給する「人工巢穴」を用いた底質改善技術を考案し、2006 年より現地実証試験を行ってきた¹⁾。しかし、既往の研究では、人工巢穴内部への浮泥の堆積や生物の付着が人工巢穴の持つ海水供給機能を低下させ、底質改善効果が3~6ヶ月程度の持続期間に止まる問題点が示唆され、技術の確立まで至っていない。

そこで本研究では、この問題点を改善するために考案した新たな人工巣穴の現地適用可能性を検討することを目的として、それらを設置した現地実証試験を行ない、人工巣穴内部及び現地干潟面への浮泥堆積抑制効果について考察した。

2. 人工巣穴の概要

人工巣穴は写真-1に示す4タイプを設計・製作した。各タイプとも多孔質コンクリート製の人工巣穴にアクリルパイプを挟み込んだ形状で、アクリルパイプの長さは50cmと100cmの2種類とした。

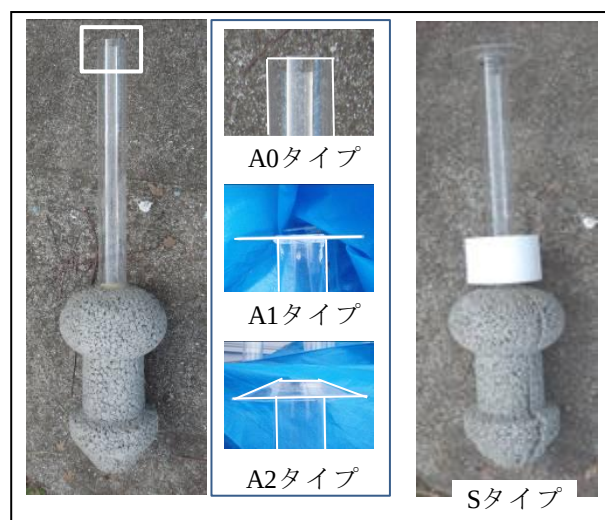


写真-1 各タイプの形状

A0 タイプは浮泥堆積や付着生物への対策をしていないノーマルタイプで、A1・A2 タイプの巣穴内部への浮泥の進入抑制効果と、S タイプの生物付着防止効果を比較・検証することを目的としている。

A1タイプとA2タイプは、A0タイプのアクリルパイプ上部に笠を取り付けることで、①笠周辺で発生する乱流効果による海水中に懸濁する浮泥の管内進入抑制効果、②人工巢穴近傍の干潟表層から巻き上げられた浮泥の管内進入抑制効果等を期待するものである。

S タイプはアクリルパイプの内外に発泡スチロールを取り付け、潮汐に伴う発泡スチロールの上下運動によって生物の付着防止を期待する. この S タイプには、浮泥防止策として A1 タイプと同じ水平の笠を取り付けている.

3. 現地実証試験の概要

現地実証試験は、熊本県西部の坪井川河口にある百貫港西側の干潟域で行なった。図-1 に示すように 8 種類の人工巣穴を各 4 基ずつの計 32 基設置し、人工巣穴の設置間隔を 100cm、干潟への挿入深さを約 32cm とした。人工巣穴内部の浮泥堆積調査は、S タイプを除く人工巣穴 (24 基) で行ない、アクリルパイプ上端から管内の浮泥堆積面までの距離を計測し、人工巣穴内部の浮泥堆積量を求めた。人工巣穴周辺の浮泥堆積調査は巣穴近傍 4 点の深さや洗掘・堆積部までの距離とその

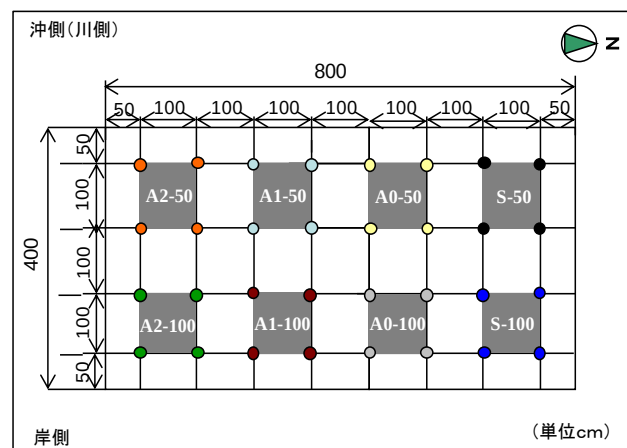


図-1 人工巣穴の配置図

中点深さなどを計測し、人工巢穴周辺の浮泥堆積状況の変化を調べた。いずれの調査も設置後 2, 4, 6, 8, 12, 16, 18, 20 週後に行なった。

4. 現地実証試験の結果と考察

4.1 人工巢穴設置地点周辺の浮泥堆積傾向

人工巢穴設置 2 週後には洗掘が生じ、人工巢穴の近傍に潮溜まりが確認された。このことから、人工巢穴を設置することで流れの乱れが生じ、人工巢穴近傍とその周辺に浮泥が堆積しにくい場が形成されることが確認された。また、時間の経過とともに人工巢穴設置地点周辺の地盤高が減少し、沖側に配置した人工巢穴の周辺では、岸側に配置した人工巢穴に比べて浮泥が堆積しにくい傾向が見られた(図-2)。特に、設置 18 週後と設置 20 週後に地盤高が大きく低下し、沖側と岸側の人工巢穴近傍での地盤高の差が、平均で設置 18 週後に 3.2cm、設置 20 週後に 4.6cm となった。これは、図-3 に示す 2009 年 10 月 7 日に九州を通過した台風と 2009 年 11 月 2 日の強風によって高波浪が発生し、人工巢穴設置で生じる乱流によって設置地点周辺が洗掘されたためと考えられる。

4.2 人工巢穴内部の浮泥堆積量の経時変化

図-4 に人工巢穴内部の浮泥堆積量の経時変化を示す。浮泥堆積量は各タイプともに調査で得られる 4 つのデータのうち最大値と最小値を除いた 2 つのデータの平均値を用いた。

調査期間中を通してアクリルパイプの長さ 100cm の人工巢穴が 50cm のそれと比べて浮泥の堆積量が小さい傾向が見られた。これは、100cm の人工巢穴が 50cm のものと比較して、①干潟表層からアクリルパイプ上端までの距離が大きいため、表層からの浮泥の巻き上げの影響を受けにくい、②浸水時間が短いため、海水中の浮泥の進入が抑えられる、③流速が速く海水中の浮泥量が多い上げ潮時と下げ潮時の浸水時間が短い、という理由が考えられる。

次に、浮泥対策をしていない A0 タイプと笠による浮泥対策をした A1・A2 タイプを比較すると、50cm の人工巢穴では調査期間を通して A1・A2 タイプの浮泥堆積量が A0 タイプより小さく、その差は平均で A1 タイプが 1.6cm、A2 タイプが 2.3cm 程度であった。また、100cm の人工巢穴でも設置 3 ヶ月後以降 A1・A2 タイプの浮泥堆積量が A0 タイプより小さく、平均では A1 タイプで 3.3cm、A2 タイプで 0.8cm 程度であった。このことから、

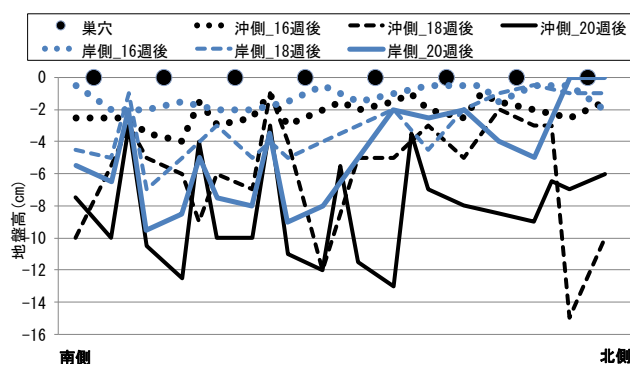


図-2 沖側と岸側の地盤高の経時変化

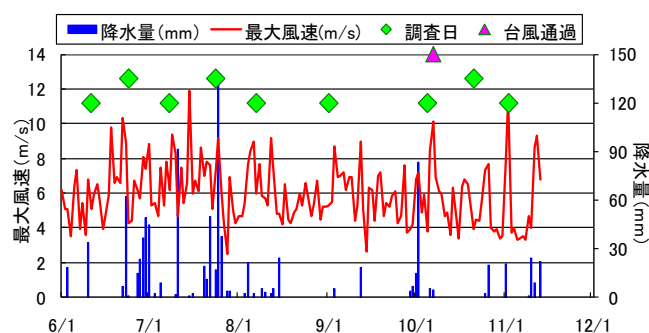


図-3 調査期間中の気象状況

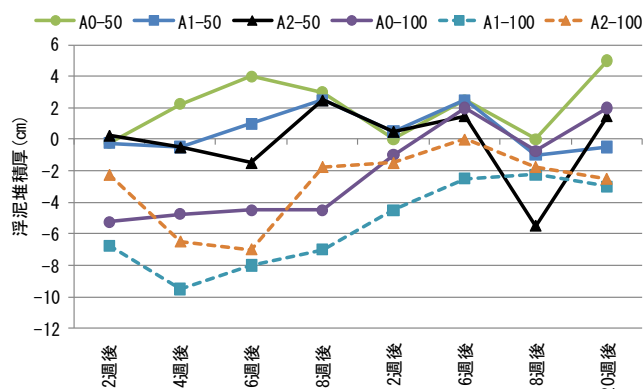


図-4 人工巢穴内部の浮泥堆積量の経時変化

笠を取り付けることで管内への浮泥堆積が抑制される効果があると考えられ、その効果は、先に述べた干潟表層からの浮泥巻き上げの影響を受けやすい 50cm タイプで顕著に見られた。また、A1 タイプと A2 タイプで明確な差は見られなかった。

5. まとめ

人工巢穴を設置することで、設置場所周辺に対する浮泥堆積抑制効果が確認され、特に沖側でその傾向が強く見られた。また、新たに考案した人工巢穴においてその内部への浮泥の堆積抑制効果が確認された。

参考文献

- 丸山繁, 滝川清, 増田龍哉, 森本剣太郎(2008): 有明海の再生に向けた人工巢穴による底質及び生物生息環境改善効果, 海洋開発論文集, 第 24 巻, pp.711-716.