

鉄鋼スラグ水和固化体製人工石材などによる水環境改善技術

国土交通省 関東地方整備局 千葉港湾事務所 保全課

正会員 富田 晋平

東京湾北部に位置する三番瀬干潟から隣接する船橋航路への土砂の流入を防ぐ「防泥柵」の改良にあたり、補修材料に海藻等生物付着性に優れた「鉄鋼スラグ水和固化体製人工石材」（以下、人工石材という。）を使用している。また、海上からの人工石材投入作業で作業船の必要水深確保のため浚渫作業を実施しているが、良質な砂質土が発生することから東京湾内に生息する「マコガレイ」の産卵場に適した環境創出のため、覆砂材として有効活用している。本稿では、人工石材による防泥柵の改良及び浚渫土を活用した覆砂により、近隣水域の水環境改善に優れた効果を発揮した成果を報告する。

1. はじめに

東京湾に残る貴重な干潟である三番瀬から 2 万トン級の大型船舶が日々往来している船橋航路への土砂流入を防ぐため、昭和 45 年に二重締め切り鋼矢板に中詰石及び上部コンクリートを施した構造物である防泥柵を築造しているが、完成から 50 年が経過し腐食により矢板部分に開孔箇所が多々見られるなど老朽化が著しいため、令和元年度より割石で既設防泥柵を補修する改良工事に着手している（図-1）。

国土交通省関東地方整備局では東京湾の水環境再生に向けて邁進しているが、本工事においても海藻等生物付着性に優れた人工石材を割石材に採用することで、環境面で付加価値を与えることとした。また、海上からの人工石材投入作業で作業船の必要水深を確保するための浚渫を実施しているが、良質な浚渫土であることから、「マコガレイ」の産卵場造成に有効活用し、底質改善に取り組んでいる。



図-1 防泥柵位置図

2. 鉄鋼スラグ水和固化体の特性

鉄鋼スラグとは、鉄鉱石から鋼を製造する際に生成される物質で、高炉で鉄鋼石を溶融・還元する際に発生する高炉スラグ微粉末と鉄を精錬する製鋼段階で発生

する製鋼スラグとを混合したものが鉄鋼スラグ水和固化体である。鉄鋼スラグ水和固化体から製造される人工石材は準硬石相当の天然石材と同等の品質があり、天然碎石と同等に優れた生物付着性を有している。

3. モニタリング調査

(1) モニタリング調査内容

生物付着性に優れた人工石材を令和元年 9 月に投入したことに伴い、魚介類調査、底生生物調査、有用水産生物調査を図-2 の範囲において実施した。

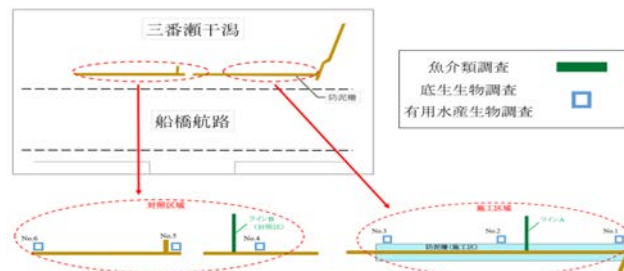


図-2 モニタリング調査位置図

(2) 魚介類調査

人工石材を投入した施工区域と未投入である対照区域において、ライン上に沿ってダイバーが表層に生息している生物の目視観察(ライントランセクト法)を令和 2 年 11 月より年 2 回実施した(図-3)。

初回の魚介類調査となる施工 2 ヶ月後に動植物 10 種、直近で動植物 17 種を施工区域で確認しており、初回調査時点から対照区域となる既設矢板近傍と比較して種類数が多い結果となっている。特に人工石材へ海藻の一種であるアオサや底生生物のマガキなどの着生が顕著に見られた。

キーワード 水環境改善, 鉄鋼スラグ水和固化体, 人工石材, 覆砂

連絡先 〒260-0024 千葉県千葉市中央区中央港 1-11-2 TEL 043-243-9172 FAX 043-243-1939

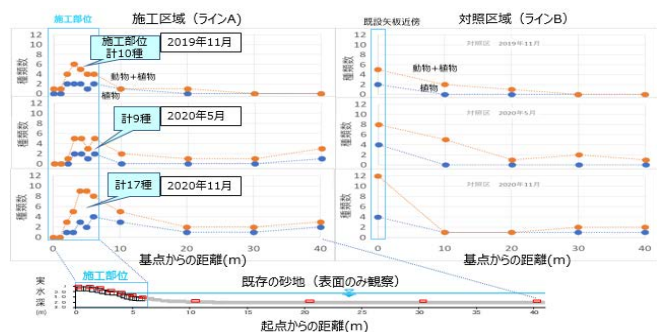


図-3 魚介類調査で確認された同植物の種類数

(3) 底生生物調査

図-2 に示す 6 地点(No.1～6)において、海底面に 1m×1m のコドラート枠を置き、深さ 20cm までの砂中に生息する生物を採捕し、出現種の種類数、個体数、湿重量の計量(コドラート法)を行った。令和 3 年 2 月に調査した各地点の結果を図-4 に示す。

調査の結果、種類数は No.3、個体数及び湿重量は No.6 で最も多かった。分類別では、種類数と個体数は環形動物と軟体動物、湿重量では軟体動物の占める割合が高い結果となった。

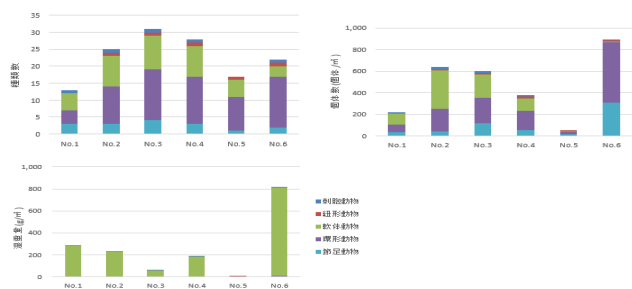


図-4 底生生物調査結果の概要

(4) 有用水産生物調査

前述の底生生物の中でも、アサリ、ハマグリ等の有用水産生物に分類される種の生息状況について調査を実施している。本調査における有用水産生物の出現状況を図-5 に示す。

個体数ではアサリが多く、次いで、ホンビノスガイ、マテガイが多く、特に施工区域である No.2, No.3 で多い結果となった。

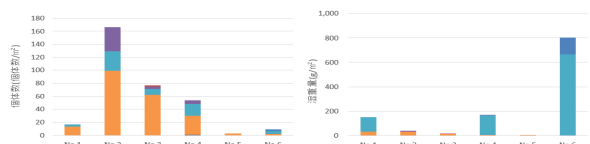


図-5 有用水産生物の出現状況

4. 浚渫土での覆砂による底質改善

防泥柵近隣の海域はマコガレイが産卵する地域と認知されており、ふ化率向上のための検討がされている。良質な砂を投入し底質を改善することがふ化率向上の鍵となるが、本工事で浚渫した土砂は良質な砂質土で

あったため、産卵場海域へ覆砂し底質改善を実現した。

覆砂から 6 ヶ月後に産卵状況調査を実施し、過去の調査であまり産卵がみられなかった場所において、最大で 523 個/m² と高密度で分布していた(図-6)。

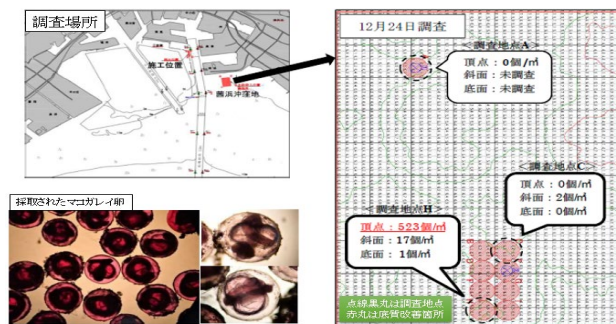


図-6 底質改善場所の産卵状況

5. 調査結果

人工石材の投入から約 1 年後までの調査にて、施工区域には施工から 2 ヶ月経過以降「アオサ」などの海藻や「マガキ」などの底生生物の着生が確認され、対照区域と比較して大型の底生生物が主体として生息しており、人工石材が動植物付着基盤として機能していることが確認された。底生生物調査及び有用水産生物調査において、施工区域である No.2, No.3 は対照区域と比較して種類数及び個体数が多い傾向がでており、人工石材が水環境改善に繋がる生物の多様化への要因の一つとなっていることが推測される。なお、同じく施工区域である No.1 が種類数及び個体数が少ない要因は、水深が DL+0.5m と No.2, No.3(DL-0.1~-0.5m)よりも相対的に浅いためであると考えられる。

浚渫土での覆砂により、マコガレイ卵を確認し、特に沖側の調査地点は高密度で卵が分布していることが確認された。

5. おわりに

動植物付着基盤として優れた鉄鋼スラグ水和固化体製人工石材を防泥柵の改良材として投入したことにより、近隣水域の水環境改善に優れた効果を発揮したことが実証された。

航路埋没を防ぐことを主目的とする用途であったが、多様な生物の生育環境の再生・創出にも貢献できるものであると考える。

謝辞

本稿作成にあたっては、JFE スチール(株)、生き物生息場づくり PT 及び千葉県水産総合研究センターより情報提供、ご指導をいただきました。ここに厚く御礼申し上げます。