

浜田港防波堤整備事業に伴う周辺海域への環境影響調査について

国土交通省 中国地方整備局 境港湾・空港整備事務所 特別会員 ○大矢根 功季
 国土交通省 中国地方整備局 境港湾・空港整備事務所 特別会員 中 居 慶一郎
 国土交通省 中国地方整備局 境港湾・空港整備事務所 正会員 田名部 哲史

1. はじめに (本取組の背景)

(1) 事業の概要

浜田港は島根県西部のほぼ中央に位置し、昭和32年に重要港湾に指定され、木材輸送を主流とした物流拠点として発展してきた。平成11年に福井地区に新しいターミナル岸壁(-14m)が完成し、平成13年からは国際定期コンテナ航路が開設されるなど、近年は山陰地方西部の拠点港としての重要性が高まっている。

本港では、冬季風浪により、船舶航行の安全性や福井地区岸壁を中心とした施設前面の静穏度が不足し、定期航路の運航に不可欠な定期性の確保に支障を来している問題を抱えていることから、現在、このような状況を改善し、年間を通じて安全で利用しやすい港とするべく、防波堤(新北) (図-1) の整備が進めている。

(2) 事業の課題

防波堤(新北)の近接海域に位置する伊勢島周辺(図-2)は、良好な採貝藻場として知られ、潜水によるアワビ漁等が行われている。従って、本事業に対しては、地元の世界利用者より長期の防波堤延伸事業に対する不安の声が上がっていた。その中には、過去の防波堤工事により現地藻場が著しく減少しており、生物の生息環境が極めて困難な状況に陥っているとの強い訴えもあった。

その様な状況の元で、令和4年度に防波堤(新北)における既設消波ブロックの一次撤去、基礎捨石の投入・均し、消波ブロックの再据付等の工事が実施されることから、事業の円滑な遂行のために、現地藻場及び生物の生息状況を的確に把握し、状況を共有しつつ対話を行い、海域利用者の不安を払拭することが重要課題となった。



図-1 浜田港俯瞰図及び防波堤(新北)の位置関係



図-2 防波堤(新北)及び伊勢島周辺の状況 (令和2年12月28日撮影)

2. 現地調査の内容

図-3に調査地点位置図を示す。

調査期間は約1年間とし、四季の調査を行った。

冬季(令和2年12～翌年1月)及び春季(令和3年4～5月)は工事前調査、夏季(令和3年7～8月)及び秋季(令和3年9～10月)は工事中～後の調査に該当する。

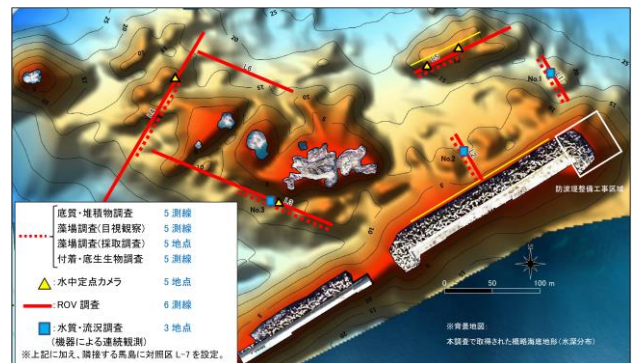


図-3 調査地点位置図

(1) 広域調査

藻場分布の広域的概要を把握することを目的とした。

対象海域全域におけるUAVによる空撮、垂下型カメラによる海底の多点観察、海底の面的探査を行い、地形、藻場範囲、繁茂する藻類の優占種等を概括的に把握した。

なお、各季の広域調査は必ず詳細調査の事前に行い、藻場の顕著な縮小、大規模な食害等の異常確認を行うとともに、詳細調査の調査地点や測線配置が妥当であるか等を各季毎に検討した(図-4)。

(2) 詳細調査

現地海域に複数の代表調査測線や調査地点を設定し、ダイバーによる目視観察（底質・堆積物、藻類、付着・底生生物の分布状況）及び藻類の採取や、水中定点カメラによる魚類・食害生物の把握、ROV機器による環境生物調査（藻場及び付着・底生生物の分布状況）、水質・流況調査、浮泥堆積物の有無等に関する調査を行った（図-5）。更に、本調査は海域利用者への説明資料収集も重要な目的であることから、現地状況の視覚的把握を可能とするROV機器による映像資料取得、水中3Dスキャナによる現地地形データの取得等、先進技術による現地把握も併せて行った。

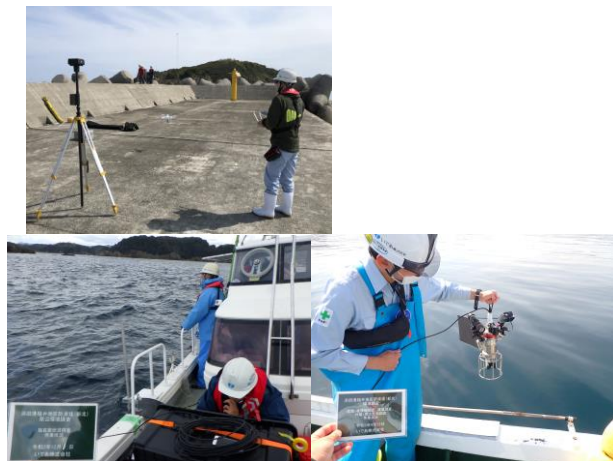


図-4 広域調査の実施状況

（上段: UAV 空撮・VRS 計測、下段: 垂下カメラ、海底面探査）

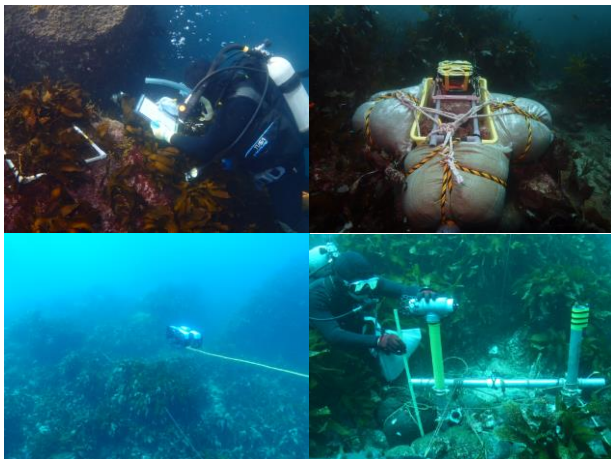


図-5 詳細調査の実施状況

（上段: 目視観察、定点カメラ 下段: ROV、水質・流況観測）

3. 現地調査結果

(1) 広域調査による藻場の分布範囲把握結果

UAVによる空撮写真のRGB解析結果と垂下型カメラによる観察結果を基に、藻場分布範囲を把握した。

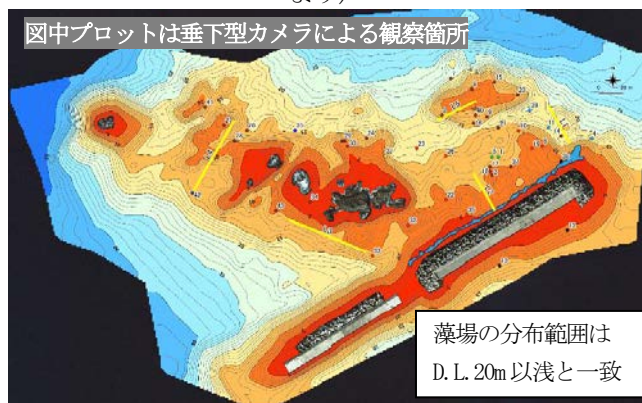
また、この結果を海底面探査により取得した等深線図、底質分布図と重ね合わせることで、本海域ではD.L.-20m以浅かつ底質が岩場の環境条件下であれば大型褐藻類が繁茂し、藻場を形成していることが判明した（図-6）。

この傾向は四季において顕著な変化はなく、本海域における藻場面積は工事前・工事後に関わらず、50,000m²

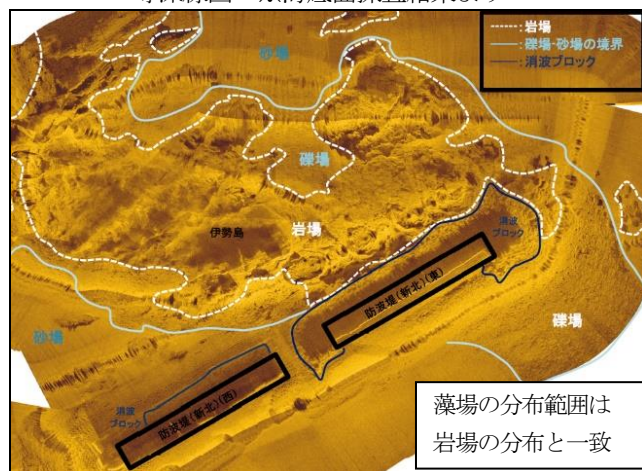
程度を維持していたものと考えられた。



藻場の分布範囲（図中■）※UAV空撮、垂下カメラ観察結果より



等深線図 ※海底面探査結果より



底質分布図 ※海底面探査結果より

図-6 広域調査による藻場の分布範囲把握結果

(2) 詳細調査による藻場生態系の詳細把握結果

a) 藻類の繁茂状況

対象海域の藻場形成種としては、クロメ・ホンダワラ類が主であり、それらの混生藻場が広範囲で確認された。

図-7に本海域における水中景観の代表的な季節変化例を示す。工事前調査にあたる冬季から春季にかけては、目視観察を行った全測線において藻場の発達を確認された。その後、工事後調査にあたる夏季においては春季に繁茂した藻場の健全な維持が確認され、人為的要因と推察される顕著な枯死等は確認されなかった。また、秋季にはクロメ葉状部の欠損や付着生物による白斑が目立ち、

季節的な衰退が確認できた。これらは次サイクルの春季にかけて、葉状部の生長に伴い回復するものであるほか、ホンダワラ類等の幼体も多数確認され、次年度における繁茂が示唆された。

以上の通り、本地区における藻場の繁茂・衰退は工事前後に関わらず、四季の自然的サイクルに沿った形で健全に行われてた。

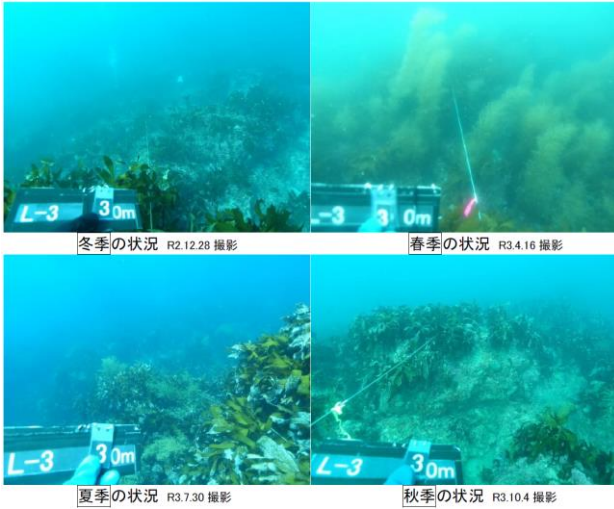


図-7 水中景観の代表的な季節変化例 (L3)

また、採取藻類の湿重量内訳 (図-8) をみると、全季でクロメが多くを占めていた。なお、クロメの優占割合は防波堤直近のL1、L3と比較して、やや沖側に離れたL4、L5で低下する傾向であった。要因としては、防波堤直近の波当たりの強い環境が、クロメの優占に寄与した可能性が考えられた。

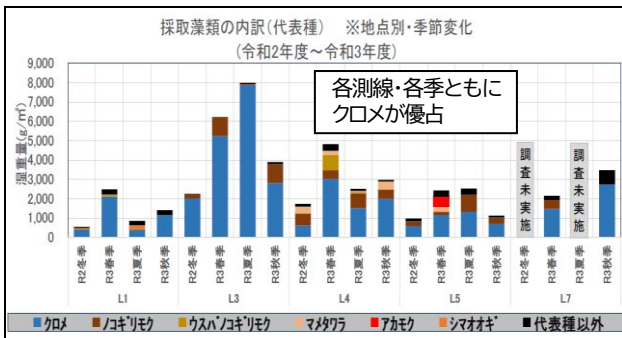


図-8 採取藻類の湿重量内訳

b) 付着・底生生物の生息状況

付着・底生生物(総確認個体数)の季節変化 (図-9) をみると、全季でムラサキウニが多く、総確認個体数は概ね横ばいであり、工事前後で顕著な変化はみられなかった。また、防波堤前面のL3では、他の測線と比較して生物量、多様度共に高かった。また、対照区であるL7との比較では顕著な差はみられなかったが、ウニ類の優占が突出しており、ウニ類に好適な環境が形成されていると考えられた。

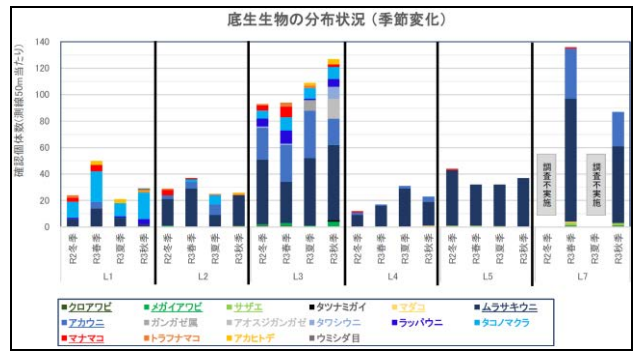


図-9 総確認個体数の内訳

c) 物理場の季節変化

観測は冬季 (工事前) 及び夏季 (工事中) に実施した。

流況調査結果 (図-10) をみると、流速は冬季 (平均流速3.5~5.0cm/s) に対して、夏季は半分程度と小さくなっていった。また、各季流向も変化が大きく、海浜流等の要因が複雑に関与しているものと考えられた。加えて有義波高 (NowPhas : 浜田港) を参照すると、冬季の平均値1.6m に対して、夏季は0.4m 弱と流速同様に小さく、冬季は夏季と比較して動的な傾向にあることが窺えた。

水質 (水温・濁度) の結果 (図-11) をみると、平均水温は冬季が14°C強、春季が20°C弱、夏季が25°C前後であった。気象庁によると、令和3年度夏季における日本海の平均水温は平年よりかなり高い状態が継続していたとされ、藻類の生育に影響を及ぼしていた可能性が考えられた。また、濁度をみると、夏季と比較して高波浪が発生し易い冬季で高い傾向にあるものの、総じてIFTU以下であり、防波堤工事期間中における濁りの発生は確認されなかった。濁り物質の影響を受ける海底面堆積物の測定結果も通年1mm未満が多くを占め、微量であった。

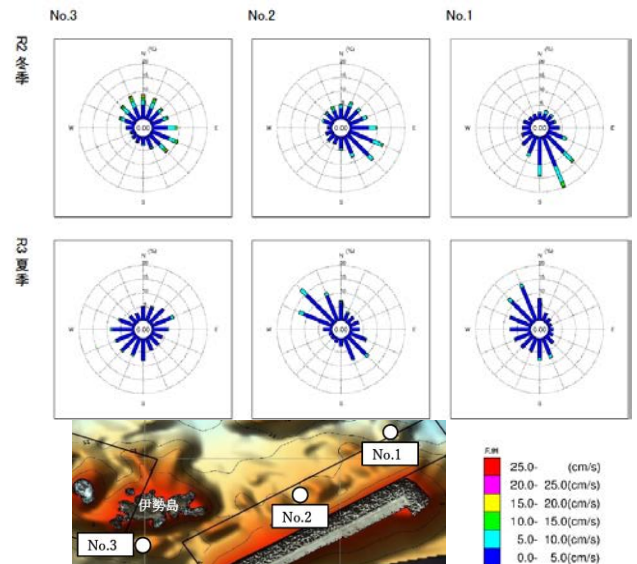


図-10 流況頻度分布の季節変化

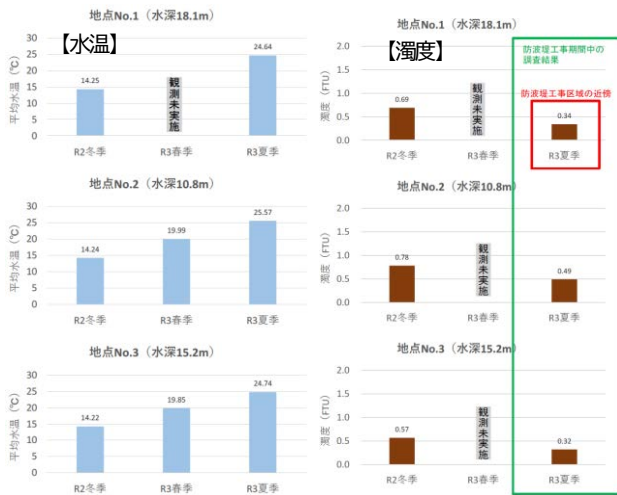


図-11 水質(左:水温・右:濁度)の季節変化

更に、採取藻類の葉状堆積物分析結果(表-1)をみると、工事区域周辺では0.001~0.365mg/cm²、対照区では0.028~0.092mg/cm²であり、工事区域の浮泥堆積物の顕著な増加は確認されず、藻類葉状部における濁り物質の明らかな堆積も確認されなかった。

表-1 採取藻類の葉状堆積物分析結果

	測線毎の葉上堆積物 (mg/cm ²)					防波堤(新北、東)工事
	工事区域周辺区				対照区	
	L1	L3	L4	L5		
R2冬季	0.008	0.001	0.019	0.081	0.028	工事前
R3春季	0.063	0.202	0.065	0.096		
R3夏季	0.023	0.005	0.006	0.016		
R3秋季	0.006	0.055	0.052	0.365	0.092	工事後

(3) 先進調査技術の活用による現地把握結果

潜水士や水中ドローンなどで得られた海底の写真と水中3Dスキャナで得られた3次元点群地形データを活用し、広域に渡り連結された海底写真(海底モザイク画像)の作成を行った(図-12)。本技術を活用することで、藻場・底質を面的に把握することが可能となった。また、同測線上の写真を定期的に撮影することで、藻場の季節間変化や工事前後などを一目で把握することが可能となった(図-13)。

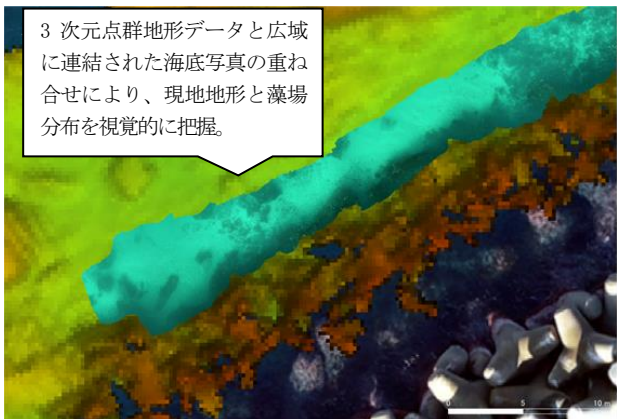


図-12 1m格子のDEMと位置情報付き海底モザイク画像

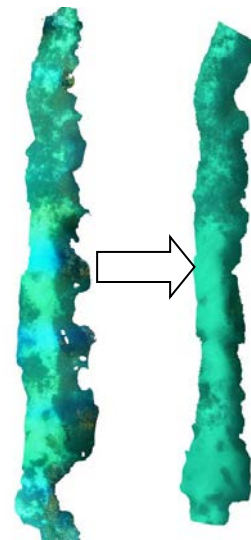


図-13 海底モザイク画像の一例(左:夏季、右:秋季)

4. 工事影響の評価と現地実態の共有

上記の調査結果より、工事前後における藻場及び付着・底生生物の顕著な減少は確認されなかった。加えて、工事中における濁りの発生や葉状堆積物の堆積も認められなかった。以上より、令和3年度における防波堤延伸工事に伴う環境影響はわずかであった。

また、海域利用者への説明資料として本調査の結果を現地把握用マップ(図-14)として整理したことにより、効果的な説明が可能となった。

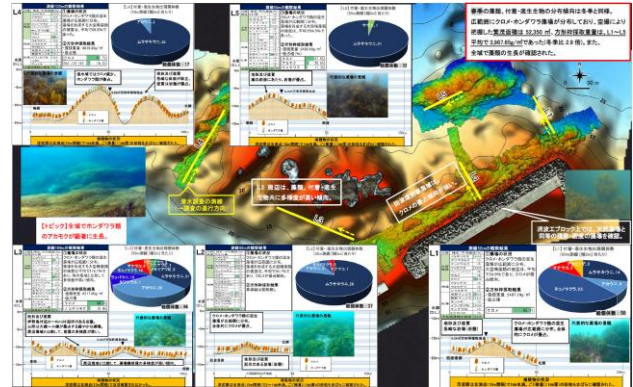


図-14 現地把握用マップ

5. おわりに

本調査により、防波堤(新北)事業に伴う環境影響が警備なものであった事が確認できたが、今後も継続する防波堤(新北)事業において、海域利用者の不安を解消していくためにはモニタリング調査及び海域利用者との対話の継続をしていく事が重要であると考えます。

参考文献

1) 国土交通省中国地方整備局: 2020年度 第2回 中国地方整備局事業評価監視委員会 資料4-6, pp.10