研究分野	６　恵まれた漁場環境の維持・保全に関する技術開発	**部　名**	漁場保全部
研究課題名	⑵　県漁場環境保全方針に定める重点監視水域（大船渡湾・釜石湾）の環境に関する研究		
予算区分	県単（漁場保全総合対策事業費）		
試験研究実施年度・研究期間	令和元年度～令和５年度		
担当	（主）村上 涼　　（副）加賀 新之助、多田 裕美子		
協力・分担関係	沿岸広域振興局水産部、大船渡水産振興センター、釜石市、大船渡市		

＜目的＞

釜石湾及び大船渡湾は、岩手県漁場環境保全方針に基づく重点監視水域に指定されていることから、この両湾において、良好な漁場環境を維持するため、水質及び底質・底生生物を調査し、その長期的な変化をモニタリングする。

なお、両湾ともに、平成23年３月11日に発生した東日本大震災による津波で、陸域から相当量の有機物等の流入、海底地形の変化や海底泥のかく乱等が生じ、漁場環境が大きく変化した。また、両湾ともに、湾口防波堤が復旧工事により新たな構造となったことから、湾内の漁場環境は今後も震災以前とは異なる状態に変化することが予想される。そこで、湾内の水質や底質などの漁場環境をモニタリングし、その変化を漁業関係者に情報提供することにより、適切な漁場管理の実行を促す。

＜試験研究方法＞

１　水質調査

毎月１回、釜石湾（10地点：図１）及び大船渡湾（10地点：図２）において、水温、塩分、溶存酸素量、クロロフィル*a*の各項目について調査を行った。調査では多項目水質計（AAQ176-RINKO JFEアドバンテック）を用いて観測を行った。大船渡湾のSt.1～6及び釜石湾のSt.1～4では、透明度観測のほかに採水も行った。採水した試水は200mLをWhatman GF/Fフィルターで吸引濾過しDMFで溶媒抽出した後に蛍光光度計（10－AU TURNER DESIGNS）でクロロフィル*a*を測定し、多項目水質計の補正値に用いた。また、表層（０m）、2.5m、10m及び底層（海底から１m上）について連続流れ分析法により栄養塩（硝酸態・亜硝酸態窒素）濃度を測定した。大船渡湾のSt.1については水深が10m未満のため、10m層のデータはない。

２　底質・底生生物調査

令和４年10月４日に釜石湾（St.1～4）、10月12日に大船渡湾（St.1～6）の各地点において、20cm角のエクマンバージ採泥器を用いて底泥を採取した。採取した底泥の表層（深さ２cm程度）から理化学分析用の試料を分取し、保冷して実験室に搬入した。残りの底泥は１mm目合いのフルイ上に移し、海水で泥を洗い流しながらフルイ上に残ったものをポリ瓶に移し入れ、中性ホルマリンの濃度が約10 %となるように添加して底生生物同定用の試料とした。

理化学分析は、全硫化物（TS）、化学的酸素要求量（COD）及び粒度組成の各項目について行った。分析法は水質汚濁調査指針（日本水産資源保護協会編1980）及び漁場保全対策推進事業調査指針（水産庁1997）に基づき、TS は検知管法、CODはアルカリ性過マンガン酸カリウム法、粒度組成は目合いが２、１、0.5、0.25、0.125 及び0.063mmのフルイを用いた湿式フルイ分け法によった。底生生物は種類別個体数及び湿重量を調べ、汚染指標種の出現状況、Shannon-Wienerの多様度指数（H'）を算出した。なお、底生生物の分類・同定は外部委託した。

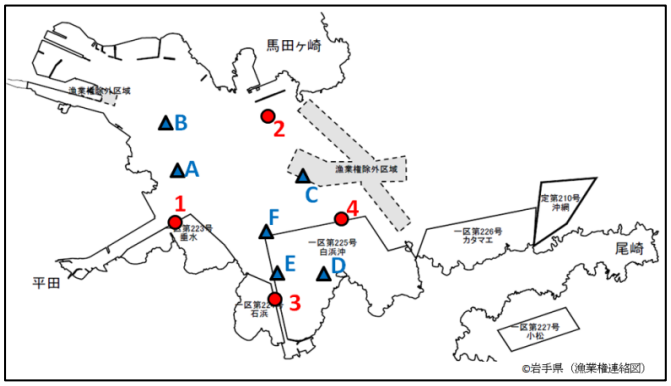

図１　釜石湾の調査定点

※St.1～4（○）では０ｍから海底上１ｍの水質の観測に加え、透明度の測定や採水を行った。St.A～F（△）では０ｍから水深 15m までの水質を観測した。

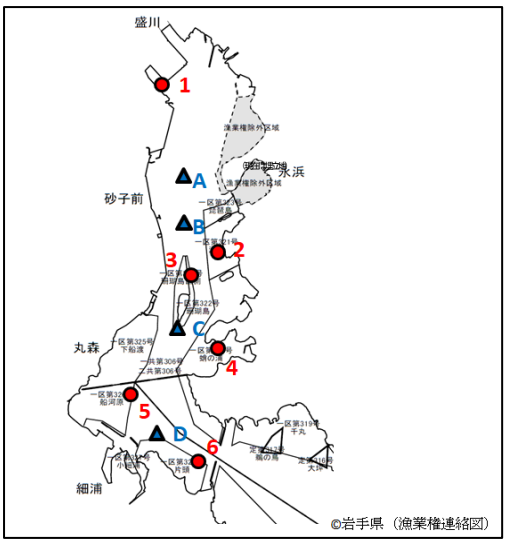

図２　大船渡湾の調査定点

※St.1～6（○）では０ｍから海底上１ｍの水質の観測に加え、透明度の測定や採水を行った。St.A～D（△）では０ｍから水深 15m までの水質を観測した。

＜結果の概要・要約＞

１　水質調査結果

表１　令和４年度の釜石湾及び大船渡湾の水質調査結果概要

	釜石湾	大船渡湾
水温	全ての定点において５、６月の 10m 水温が平成 25～令和３年度の平均値（以下、「過去平均値」と記す）よりも２℃程度低くなった。 ８～10 月の 10m 水温は過去平均値より２～３℃程度高くなった。 11～２月は過去平均値並みで推移し、３月に過去平均値より２℃程度高かった。 ※図３参照	表層（0.5m 層）において、４月の水温が平成 25～令和３年度の平均値（以下、「過去平均値」と記す）よりも高くなったものの、５～６月は過去平均値を下回り（５月：11.6～12.3℃、６月：13.2～13.5℃）、７月に急上昇した（21.4～23.4℃）。 ９月には全ての定点の表層及び 2.5m 層において年間で最も水温が高くなった（表層:23.7～24.6℃、2.5m 層:22.7～23.0℃）。 10 月以降は、全ての定点において過去平均値と同程度の値で推移した。 ※図４参照
塩分	図には示さないが、表層（0.5m 層）では降雨の後に塩分が低くなることがあった。 ５m 以深では塩分が大きく下がることはなかった。	図には示さないが、表層では降雨等の影響により、塩分が大きく変化した。2.5m層以深では比較的安定して推移した。12月の調査では、直前の降雨により全ての定点で2.5m層の塩分が過去平均値よりも低くなった。

溶存酸素量	水温が高くなる時期に溶存酸素量が低くなった。海底付近ではこの傾向が顕著であり、水深が50mを超えるSt.4では７～10月に水産用水基準（4.3mg/L）を下回った（７月：3.1mg/L、８月：3.7mg/L、９月：2.8mg/L、10月：2.7mg/L）。 ※図５参照	水温が高くなる時期に溶存酸素量が低くなった。海底付近ではこの傾向が顕著であり、St.1の９月（3.4mg/L）及び10月（4.1mg/L）、St.3の８～10月（2.1～3.4mg/L）、St.6の７～９月（1.6～4.2mg/L）に水産用水基準（4.3mg/L）を下回った。 ※図６参照
クロロフィル*a*	図には示さないが、10m層においてSt.1及び２で10月に年間※で最も高くなった（St.1：6.6μg/L、St.2：8.4μg/L）。St.3及び4では５月に最も高くなった（St.3：7.6μg/L、St.4：8.6μg/L）。 ※令和４年４月から令和５年２月までの期間。	図には示さないが、2.5m層では全ての定点で10月に年間※で最も高くなった（5.4～14.1μg/L）。 15m層ではSt.2～5で９月に年間で最も高い値（2.1～4.9μg/L）となり、St.6では４月が最も高くなった（14.3μg/L）。 ※令和４年４月から令和５年２月までの期間。
栄養塩	図には示さないが、全ての定点で６月に０mの栄養塩濃度が年間※で最も高くなった（166.5～262.6μg/L）。 ※令和４年４月から令和５年２月までの期間。	図には示さないが、St.1～3で６月の0mの栄養塩濃度が年間※で最も高くなった（353～686μg/L）。St.4～6の0mでは10月に最も高い値となった（321～325μg/L）。 ※令和４年４月から令和５年２月までの期間。

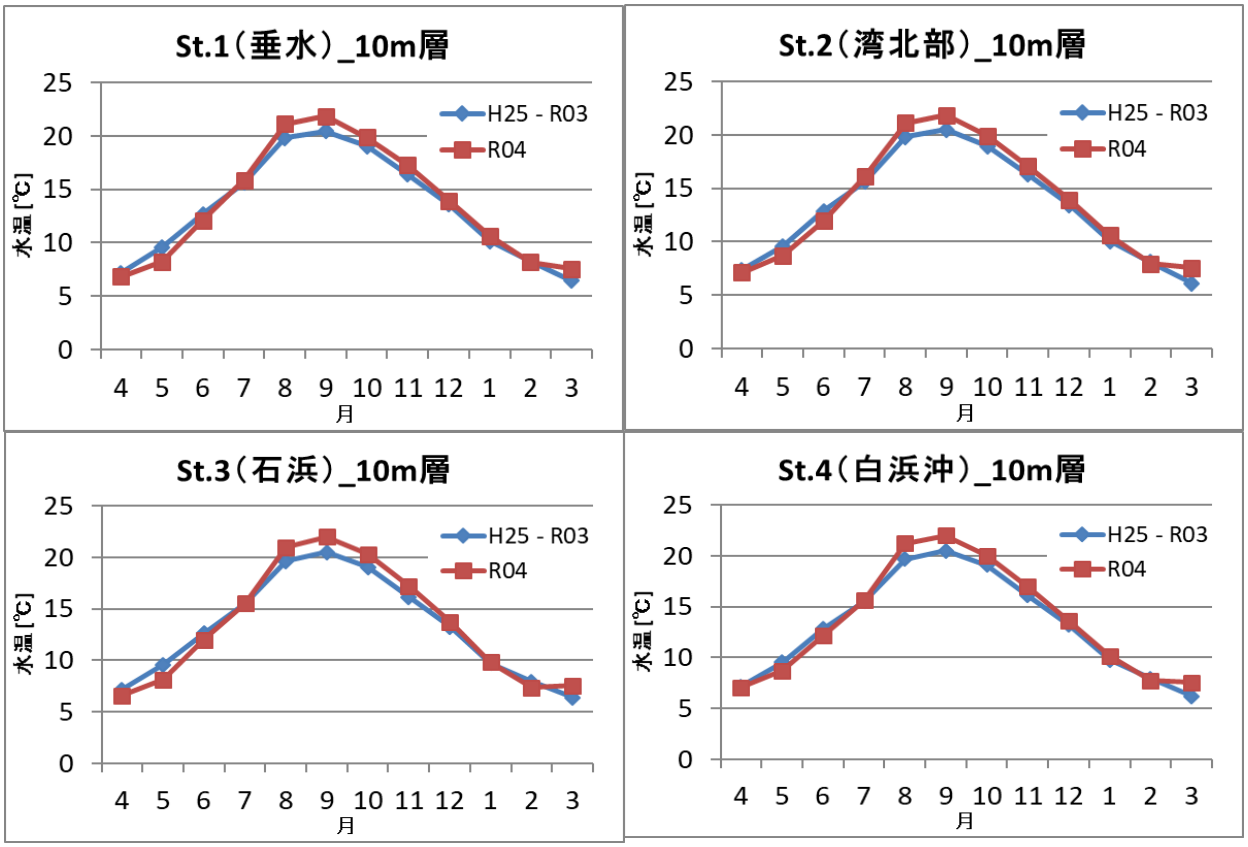

図３　釜石湾 10m 層の水温の推移

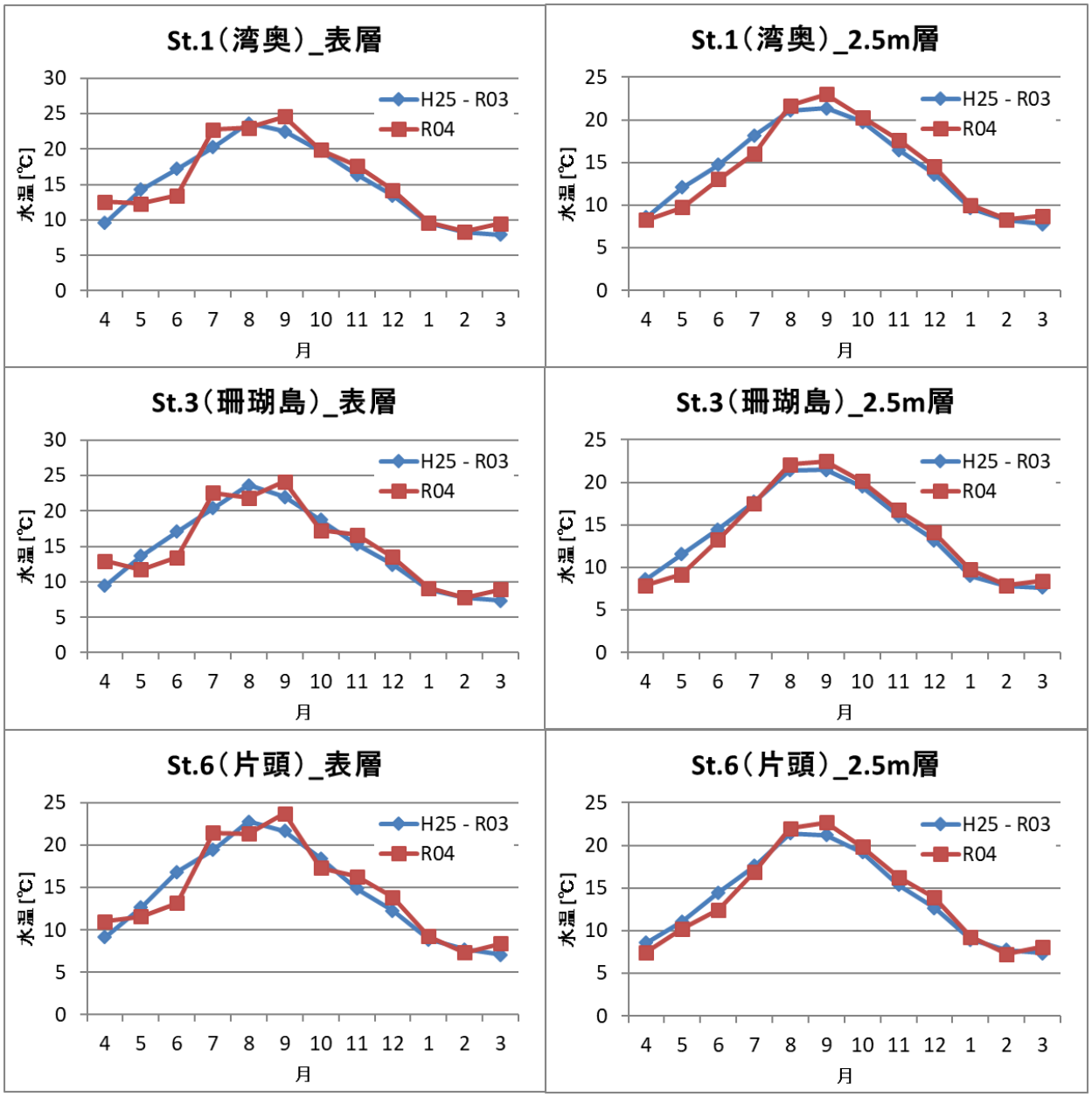

図４　大船渡湾表層及び2.5m 層の水温の推移

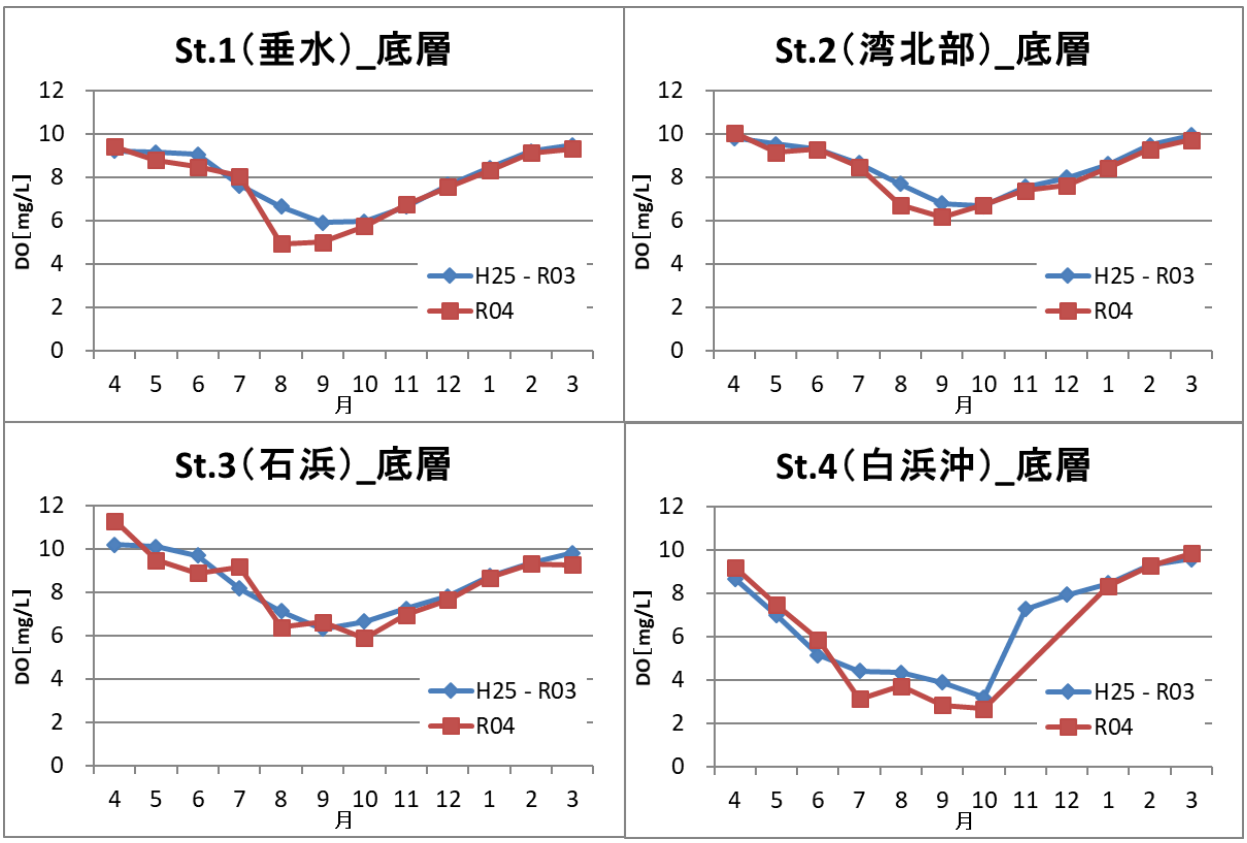

図５　釜石湾底層（海底１ｍ上）の溶存酸素量の推移

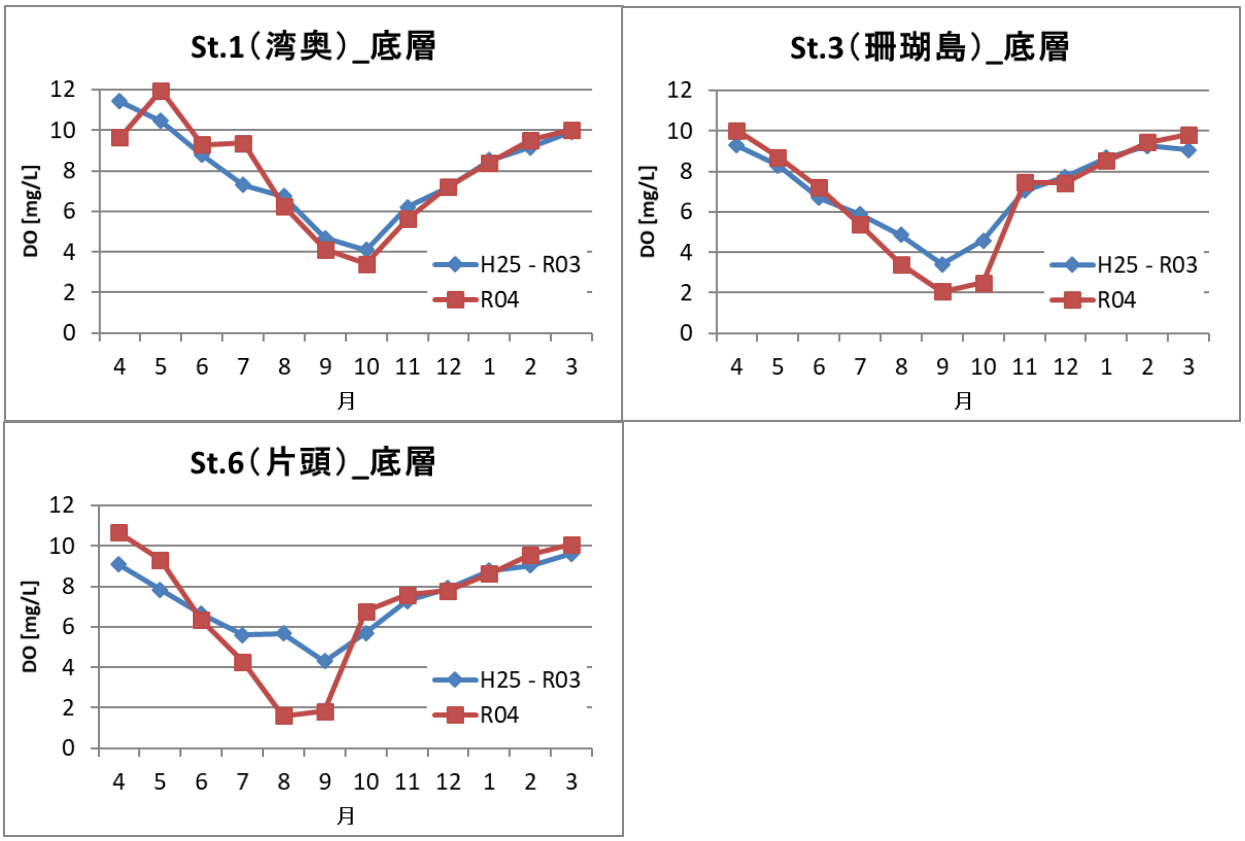

図６　大船渡湾底層（海底１ｍ上）の溶存酸素量の推移

２　底質調査結果

令和４年度の釜石湾及び大船渡湾の底質・底生生物調査結果を表２に示した。

釜石湾では、St.1及び4においてCODが高く、水産用水基準の基準値（以下、「基準値」と表記）である20mg/乾泥gより高かった。この２点ではTSも基準値（0.2 mg/乾泥g）を上回っていた。St.4では底層の溶存酸素量が基準値（4.3mg/L以上）を下回った。また、St.2では底生生物を確認できなかった。

大船渡湾では、全ての定点でCODが基準値を超えた。また、TSはSt.5を除いて基準値を超えた。St.1、2及び3で底層の溶存酸素量が基準値を下回った。底生生物の多様度指数が極端に低い地点はなかった。

表２　令和４年度の釜石湾及び大船渡湾の底質・底生生物調査結果

湾名	定点番号	TS mg/乾泥g	COD mg/乾泥g	泥分率 %	底層DO mg/L	底生生物 多様度指数
釜石湾	1	0.34	24.4	52.1	5.8	3.51
	2	0.02	3.7	10.0	6.7	―
	3	0.03	13.5	24.9	5.9	3.42
	4	0.45	42.9	69.0	2.7	2.66
大船渡湾	1	0.28	40.8	70.0	3.4	2.15
	2	0.89	33.2	76.6	3.9	2.52
	3	1.00	39.2	62.6	2.5	3.72
	4	0.45	45.2	59.5	5.5	3.99
	5	0.16	23.2	42.9	5.6	4.14
	6	0.72	37.5	65.4	6.8	2.23

＜今後の問題点＞

両湾とも湾口防波堤が完工し、漁場環境は今後も変化することが予想される。

釜石湾は湾口防波堤の内側に水深が50mを超える漁場があり、そういった場所では底層の溶存酸素量が低くなりやすい。また、St.2はこれまで底生生物が少ない傾向にあったが、全く確認されなかったのは初めてであるため、今後注視していく必要がある。

県南に位置する大船渡湾では黒潮系の海流の影響を受けやすく、夏季に高水温となることも多いことから、低酸素化が起きやすい。近年では地球温暖化による海水温の上昇も危惧されており、今後はこれまで以上に環境の変化を注視していく必要がある。

＜次年度の具体的計画＞

釜石湾及び大船渡湾で水質調査と底質・底生生物調査を継続する。

＜結果の発表・活用状況等＞

これらの結果は漁協等の関係者に報告したほか、webページを通じて広く広報した。