

研究分野	6 豊かな漁場環境の維持・保全のための技術開発	部名	漁場保全部
研究課題名	(2) 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）のモニタリング及び広報 ① 漁場環境のモニタリング ② 硫酸還元細菌を指標とした底質評価手法の検討		
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	平成 18～30 年度		
担当	（主）内記 公明 （副）加賀 克昌		
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、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、水産生物にとって良好な漁場環境を維持するため、水質・底質、底生生物を調査し、漁場環境の長期的な変化を監視してきている。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、両湾とも陸域から相当量の有機物等の流入、海底地形の変化・海底泥のかく乱等が生じたことで、湾内の養殖漁場環境が大きく変化した。また、両湾に設置された湾口防波堤は復旧工事により新たな構造となったことで、湾内の養殖漁場環境は今後も変化することが予想される。そこで、湾内の漁場環境に影響を与える水質や底質をモニタリングし、その変化を漁業関係者に情報提供することにより漁場管理を促す。

### <試験研究方法>

#### 1 水質調査

毎月 1 回（表 1）、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、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。St. 1 から St. 6 の地点では、透明度観測のほか採水も行った。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（TURNER DESIGNS：10-AU）でクロロフィル *a* を測定し、多項目水質計の補正值に用いた。

#### 2 底質・底生生物調査

10 月 13 日に釜石湾（St. 1-4）、10 月 17 日に大船渡湾（St. 1-6）の各地点において、15cm 角のエクスマンバー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 2 cm 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 1 mm 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。なお、底泥を採取する前には海底直上 1 m 層で、多項目水質計を用いて溶存酸素を測定した。理化学分析は、全硫化物（T-S）、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 0.063 mm のフルイを用いた湿式フルイ分け法による。底生生物は種類別個体数及び種類別湿重量を調べ、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。

表 1 釜石湾及び大船渡湾の調査項目、実施時期

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
水質調査	毎月 1 回実施（水温・塩分・溶存酸素・クロロフィル <i>a</i> ・透明度）											
底質調査							○					

※底質調査項目は、T-S、COD、粒度組成、底生生物。

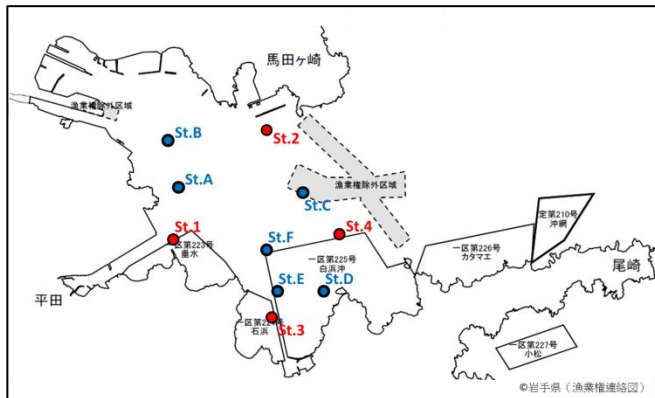


図1 釜石湾の調査地点

※St.1からSt.4において透明度の観測や表層0mから海底上1mの水質を観測した。St.AからSt.Fにおいて表層0mから水深10mの水質を観測した。

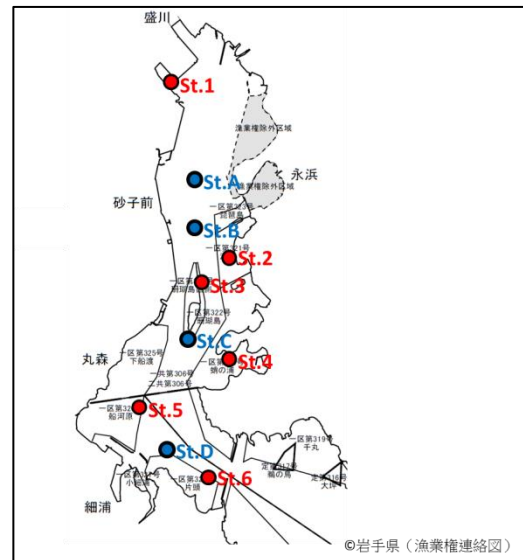


図2 大船渡湾の調査地点

※St.1からSt.6において透明度の観測や表層0mから海底上1mの水質を観測した。St.AからSt.Dにおいて表層0mから水深10mの水質を観測した。

<結果の概要・要約>

1 水質調査

	釜石湾	大船渡湾
透明度	各地点で2.5-17.0 mの範囲にあり、平成18-27年度の平均値と比べて8-9月に低めであった。	各定点で3.0-15.0 mの範囲にあり、平成18-27年度の平均値と比べて2月に高めであった。(St.1は深度が10m未満のため除く。)
水温	2.5 m層で7.2-22.2 °C、10 m層で7.8-21.4 °Cの範囲にあり、平成18-27年度の平均値と比べて4-5月に1-4 °C程高く、3月も2-3 °C程高めであった。	2.5 m層で7.1-21.5 °C、10 m層で7.6-20.3 °Cの範囲にあり、平成18-27年度の平均値と比べて4-7月に1-3 °C程高く、1月と3月も1-2 °C程高めであった。
塩分	表層及び河口や岸の近くで低くなる傾向があり、2.5m層では7-10月に低めであった。	表層及び河口や岸の近くで低くなる傾向があり、2.5m層では9月に低めであった。
溶存酸素	7月から10月にSt.4の底層において水産用水基準(4.3 mg/L)を下回っていた。	9月にSt.2、St.3、St.6の底層において水産用水基準(4.3 mg/L)を下回っていた。
クロロフィルa	2.5m層では7月から10月にかけてと3月に高くなる傾向であった。	2.5 m層では6月及び9月から10月にかけてと3月で湾奥部を中心に高くなる傾向であった。

## 2 底質・底生生物調査

	釜石湾	大船渡湾
粒度組成	St. 4 の含泥率（粒径<0.063 mm）が最も高かった。	St. 2、St. 3、St. 4 及び St. 6 で含泥率（粒径<0.063 mm）が70%台と高かった。
COD	St. 3 と St. 4 で水産用水基準（20mg/g 乾泥）を上回った。	全定点で水産用水基準（20mg/g 乾泥）を上回った。
T-S	St. 1 と St. 4 で水産用水基準（0.2 mg/g 乾泥）を上回った。	全定点で水産用水基準（0.2 mg/g 乾泥）を上回った。
マクロベントスの出現種類数	環形動物（ゴカイ類等）を中心とした底生生物が見られた。	環形動物（ゴカイ類等）を中心とした底生生物が見られた。
多様度指数	多様度指数H' は 2.43 から 3.34 であった。	多様度指数H' は 1.77 から 3.11 であった。
汚濁指標種	汚濁指標種のシズクガイが St. 1 と St. 4 で出現した。	汚濁指標種は出現しなかった。

## 3 震災以降の漁場環境

震災以降、大船渡湾では海底の低酸素化が軽減されており、10月に「内湾漁場の夏季底層において最低限維持しなければならない溶存酸素（4.3 mg/L）」を下回った定点は見られなかったが、9月はSt. 2、St. 3、St. 6で溶存酸素が4.3 mg/Lを下回っていた。釜石湾では震災前後で底層の溶存酸素に大きな変化は見られていないが、水深が深いSt. 4は他の地点に比べて低酸素化の傾向がみられている。

釜石湾や大船渡湾の底質は震災前後で大きく変化したが、有機物量を示すCODを震災直後のH23年度と今年度で比べると、釜石湾で減少傾向（全定点で減少）、大船渡湾も減少傾向（全定点で減少）であった。

表4 大船渡湾及び釜石湾における海底直上の溶存酸素量の推移

10月の調査結果

単位 mg/L

		H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
釜石湾	St. 1	-	7.80	7.00	8.20	6.55	7.64	5.98	7.39	6.73	6.79	6.27
	St. 2	-	8.40	6.60	5.80	6.08	7.55	7.22	7.26	7.01	7.35	6.60
	St. 3	-	8.60	7.90	9.20	7.03	7.54	7.04	7.06	7.19	6.90	6.30
	St. 4	-	-	-	-	-	-	-	4.72	4.13	2.68	2.12
大船渡湾	St. 1	4.70	6.10	2.50	7.70	4.40	5.45	6.71	6.00	5.88	6.48	4.86
	St. 2	5.40	6.10	6.20	9.50	5.56	6.59	6.35	6.88	6.75	5.76	6.03
	St. 3	0.80	5.30	2.40	7.20	4.55	6.38	6.00	6.00	5.67	5.39	5.05
	St. 4	7.00	7.10	6.90	9.40	5.79	7.19	6.87	6.35	6.60	6.86	6.53
	St. 5	6.70	6.70	5.80	9.10	6.31	6.87	6.84	6.81	6.16	5.92	6.43
	St. 6	0.30	0.00	2.60	6.70	0.91	-	6.76	6.23	5.46	6.65	6.20

-はデータなし。

表5 大船渡湾及び釜石湾の底質の推移

①粒度組成のうち含泥率

単位 %

		H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
釜石湾	St. 1	34.1	36.6	16.7	-	88.5	75.1	71.7	72.6	48.9	57.7	54.7
	St. 2	47.2	23.8	15.0	-	30.5	29.8	10.3	12.4	23.0	20.7	12.8
	St. 3	19.0	60.1	4.8	-	7.6	52.9	56.5	61.8	35.2	30.1	29.0
	St. 4	-	-	-	-	-	-	-	67.1	74.5	70.2	72.1
大船渡湾	St. 1	86.6	91.6	76.1	-	93.5	81.1	-	81.1	69.5	70.5	62.8
	St. 2	97.4	98.8	90.7	-	15.7	82.0	75.5	68.7	58.9	61.9	78.6
	St. 3	98.9	99.1	98.6	-	70.0	61.2	96.4	71.6	63.7	77.6	78.5
	St. 4	98.3	85.7	97.3	-	96.8	81.0	87.5	69.5	59.0	50.0	78.1
	St. 5	94.0	81.5	91.7	-	73.8	90.3	87.0	86.6	59.5	78.8	48.7
	St. 6	95.7	89.3	90.3	-	38.0	89.9	96.4	81.8	78.0	84.5	75.3

-はデータなし。

②COD

単位 mg/g 乾泥

		H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
釜石湾	St. 1	10.0	17.0	8.0	-	8.0	33.3	35.0	26.1	22.1	21.9	14.5
	St. 2	6.0	8.0	8.0	-	9.1	11.4	3.2	5.4	10.8	7.6	9.4
	St. 3	5.0	15.0	2.0	-	4.7	21.6	35.0	31.0	15.5	12.8	24.9
	St. 4	-	-	-	-	-	-	-	42.0	34.0	39.7	34.0
大船渡湾	St. 1	48.0	62.0	44.0	-	74.0	51.0	-	54.5	43.8	39.6	30.2
	St. 2	50.0	74.0	79.0	-	100.0	45.6	68.0	44.7	55.5	45.5	37.3
	St. 3	47.0	63.0	78.0	-	83.0	36.8	49.0	45.5	47.9	45.1	29.2
	St. 4	52.0	73.0	75.0	-	79.0	46.5	69.0	42.5	43.8	47.2	38.9
	St. 5	35.0	28.0	51.0	-	25.0	46.2	58.0	42.5	30.4	41.1	26.3
	St. 6	57.0	70.0	65.0	-	15.0	48.9	69.0	42.4	38.0	43.2	33.7

-はデータなし。

③T-S

単位 mg/g 乾泥

		H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
釜石湾	St. 1	0.10	-	0.07	-	0.05	0.24	0.20	0.59	0.55	0.41	0.45
	St. 2	0.03	-	0.10	-	0.10	0.10	0.02	0.06	0.04	0.04	0.05
	St. 3	0.02	-	0.00	-	0.07	0.11	0.14	0.45	0.14	0.09	0.11
	St. 4	-	-	-	-	-	-	-	0.25	0.80	0.42	0.55
大船渡湾	St. 1	1.65	-	0.50	-	0.95	1.52	-	1.60	0.73	0.88	0.38
	St. 2	2.67	-	2.96	-	3.08	0.51	0.53	1.81	2.72	1.31	1.18
	St. 3	1.81	-	2.45	-	3.15	0.88	0.51	1.33	1.52	1.44	0.67
	St. 4	1.06	-	1.26	-	1.34	0.80	0.64	0.68	0.62	1.31	0.87
	St. 5	0.15	-	0.16	-	0.16	0.50	0.33	0.47	0.36	0.64	0.39
	St. 6	3.07	-	1.06	-	0.49	0.62	0.93	0.64	0.54	0.61	0.82

-はデータなし。

#### <今後の問題点>

両湾では内湾漁場の夏季底層において最低限維持しなければならない溶存酸素（4.3 mg/L）を下回る地点がみられることから、今後も水質や底質のモニタリングを継続し、漁場環境変化を把握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、ホームページを通じて広く広報した。