

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	(3) 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		
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 年度～平成 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の復旧工事に伴い、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。釜石湾の St. 1 から St. 4 と大船渡湾の St. 1 から St. 6 の地点では、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、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に用いた。

2 底質・底生生物調査

10 月に釜石湾（St. 1-4）及び大船渡湾（St. 1-6）の各地点において、15cm 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（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 0.063 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・同定は外部機関へ委託した。

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 a・透明度）											
底質調査							○					

※底質調査項目は、TS、COD、粒度組成、底生生物。

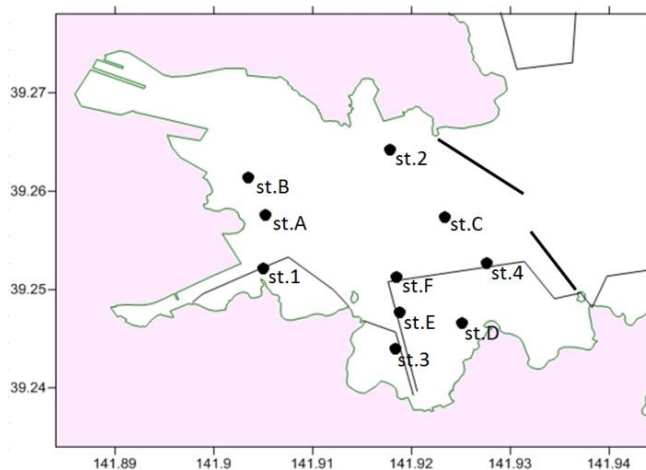


図1 釜石湾の調査地点

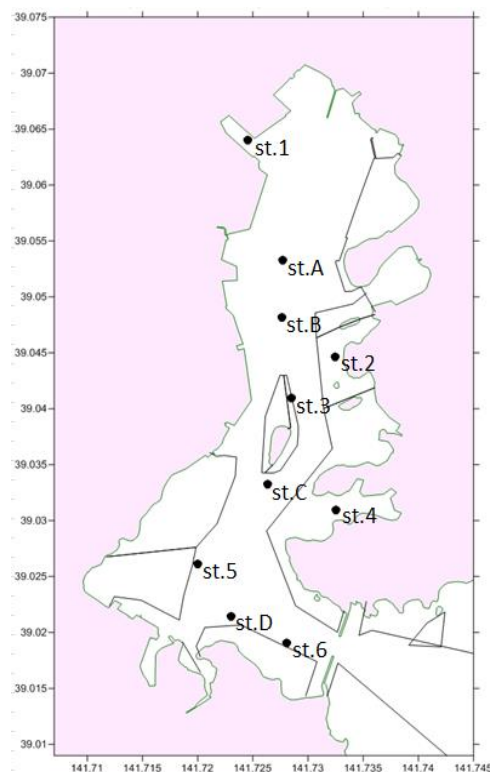


図2 大船渡湾の調査地点

※背景図には国土地理院の基盤地図情報を使用

<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 5.0-16.0 m の範囲にあり、平成 24-26 年度の平均値と比べて同様に推移し、悪化の傾向は見られなかった。	各定点で 5.0-14.0 m の範囲にあり、平成 18-26 年度の平均値と比べて同様に推移し、悪化の傾向は見られなかった。(St. 1は深度が10m未満のため除く。)
水温	2.5 m 層で 6.3-21.4 °C、10 m 層で 5.4-20.2 °C の範囲にあり、平成 24-26 年度の平均値と比べると 11-3 月には 1-3 °C 程高めであった。	2.5 m 層で 7.1-22.7 °C、10 m 層で 6.5-21.4 °C の範囲にあり、平成 18-26 年度の平均値と比べると 11-3 月には 1-3 °C 程高めであった。
塩分	表層ほど塩分が低く、河口や岸の近くでさらに低くなる傾向があった。	表層ほど塩分が低く、河口や岸の近くでさらに低くなる傾向があった。
溶存酸素	8 月から 10 月の底層において水産用水基準 (4.3 mg/L) を下回る地点が見られた。	9 月の底層において水産用水基準 (4.3 mg/L) を下回る地点が見られた。
クロロフィル a	2.5 m 層では、8 月から 10 月の垂水から白浜沖の漁場と、11 月から 1 月の湾口部分が高い値で推移した。	2.5 m 層では、4 月から 5 月の湾奥部分と、6 月、8 月、10 月から 12 月、3 月の湾全域が高い値で推移した。

※データの詳細は「漁場保全総合対策事業報告書 (重点監視水域モニタリング) 平成 27 年度」を参照。

## 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. 6 の含泥率（粒径<0.063 mm）が最も高かった。
COD	St. 2 を除いて水産用水基準（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 が水産用水基準（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	多毛類を中心とした底生生物が見られた。	多毛類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 1.79 から 3.09 であった。	多様度指数 H' は 2.39 から 3.83 であった。
汚染指標種	汚濁指標種のシズクガイが St. 1 と St. 3 で出現した。	汚染指標種のシズクガイが St. 1、St. 4、St. 5 で出現した。

※データの詳細は「漁場保全総合対策事業報告書（重点監視水域モニタリング）平成 27 年度」を参照。

## 3 震災以降の漁場環境

震災以降に大船渡湾では海底の低酸素化が軽減されており、今年度も「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）」を下回る定点は見られていないことから、低酸素化の軽減効果は継続していた。釜石湾では震災前後で海底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た。

釜石湾の底質は震災により COD や TS の増加した地点があり、その後大きな変化はみられていない。大船渡湾の底質は震災により COD や TS の減少した地点があったが、H25 年度以降は増加傾向を示している。よって、釜石湾の底質は震災により一部悪化した状態が続いており、大船渡湾の底質は震災により一部良化した徐々に震災前の状態に戻りつつあると推測される。

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
釜石湾	St. 1	-	7.80	7.00	8.20	6.55	7.64	5.98	7.39	6.73	6.79
	St. 2	-	8.40	6.60	5.80	6.08	7.55	7.22	7.26	7.01	7.35
	St. 3	-	8.60	7.90	9.20	7.03	7.54	7.04	7.06	7.19	6.90
	St. 4	-	-	-	-	-	-	欠測	4.72	4.13	2.68
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
	St. 2	5.40	6.10	6.20	9.50	5.56	6.59	6.35	6.88	6.75	5.76
	St. 3	0.80	5.30	2.40	7.20	4.55	6.38	6.00	6.00	5.67	5.39
	St. 4	7.00	7.10	6.90	9.40	5.79	7.19	6.87	6.35	6.60	6.86
	St. 5	6.70	6.70	5.80	9.10	6.31	6.87	6.84	6.81	6.16	5.92
	St. 6	0.30	0.00	2.60	6.70	0.91	欠測	6.76	6.23	5.46	6.65

-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
釜石湾	St. 1	34.1	36.6	16.7	-	88.5	75.1	71.7	72.6	48.9	53.4
	St. 2	47.2	23.8	15.0	-	30.5	29.8	10.3	12.4	23.0	70.8
	St. 3	19.0	60.1	4.8	-	7.6	52.9	56.5	61.8	35.2	63.3
	St. 4	-	-	-	-	-	-	-	67.1	74.5	70.2
大船渡湾	St. 1	86.6	91.6	76.1	-	93.5	81.1	欠測	81.1	69.5	40.1
	St. 2	97.4	98.8	90.7	-	15.7	82.0	75.5	68.7	58.9	35.9
	St. 3	98.9	99.1	98.6	-	70.0	61.2	96.4	71.6	63.7	31.1
	St. 4	98.3	85.7	97.3	-	96.8	81.0	87.5	69.5	59.0	33.7
	St. 5	94.0	81.5	91.7	-	73.8	90.3	87.0	86.6	59.5	40.0
	St. 6	95.7	89.3	90.3	-	38.0	89.9	96.4	81.8	78.0	39.4

-はデータなし。

## ②COD

単位 mg/g 乾泥

		H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
釜石湾	St. 1	10.0	17.0	8.0	-	8.0	33.3	35.0	31.4	29.5	40.5
	St. 2	6.0	8.0	8.0	-	9.1	11.4	3.2	15.4	12.1	14.8
	St. 3	5.0	15.0	2.0	-	4.7	21.6	35.0	41.9	24.9	31.4
	St. 4	-	-	-	-	-	-	-	42.0	48.7	37.3
大船渡湾	St. 1	48.0	62.0	44.0	-	74.0	51.0	欠測	65.5	56.0	67.7
	St. 2	50.0	74.0	79.0	-	100.0	45.6	68.0	64.9	65.6	70.9
	St. 3	47.0	63.0	78.0	-	83.0	36.8	49.0	52.1	70.1	58.3
	St. 4	52.0	73.0	75.0	-	79.0	46.5	69.0	67.0	59.0	57.4
	St. 5	35.0	28.0	51.0	-	25.0	46.2	58.0	85.5	61.0	52.6
	St. 6	57.0	70.0	65.0	-	15.0	48.9	69.0	60.1	62.7	46.4

-はデータなし。

## ③TS

単位 mg/g 乾泥

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

-はデータなし。

**<今後の問題点>**

両湾では水産用水基準を下回る地点がみられることから、今後も震災後の変化を継続して監視していくとともに、養殖業による影響等も把握していくことが必要である。

**<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。

- ・水質・底質調査結果（関係漁協での説明会）
- ・漁場環境情報（水技ホームページ）