

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（4 点：図 1）及び大船渡湾（6 点：図 2）において、水温、塩分、溶存酸素、透明度、クロロフィル *a* の各項目について調査を行った。水温、塩分、溶存酸素は多項目水質計（AAQ176-RINKO、JFE アドバンテック）を用い、現場で船上から観測を行った。クロロフィル *a* は試水 200ml を Whatman GF/F フィルターで吸引濾過し、DMF 抽出した後に蛍光光度計（TURNER DESIGNS：10-AU）で測定した。

2 底質・底生生物調査

6 月と 10 月に釜石湾（4 点）及び大船渡湾（6 点）の定点において、15cm 角のエクマンバーズ採泥器を用いて 2 回底泥を採取した。採取した底泥の表層（深さ 2cm 程度まで）から理化学分析用試料を分取し、冷暗保管して実験室に搬入した。残りの底泥を 1 mm 目合いのフルイ上に移し、海水で泥を洗い流し、フルイ上に残ったものを海水でポリ瓶に移し入れ、中性ホルマリンを約 10% となるよう添加して底生生物分析用試料とした。なお、底泥を採取する前に海底直上 1 m 層で、溶存酸素計により溶存酸素量を測定した。

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、T-S 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った。底生生物分析はマクロベントスの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、マクロベントスの分類・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・溶存酸素量・透明度・クロロフィル <i>a</i> ）											
底質調査			○				○					

※底質調査項目は、T-S、COD、粒度組成、底生生物。

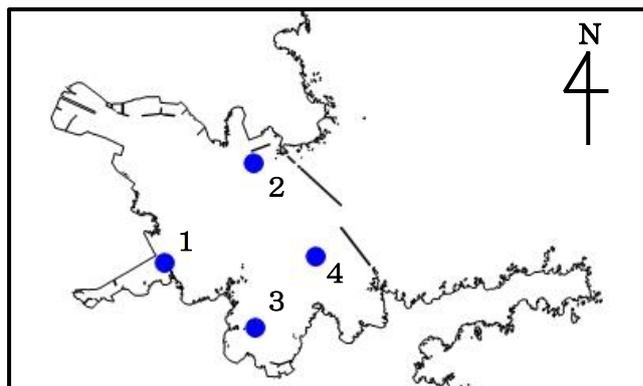


図1 釜石湾調査定点

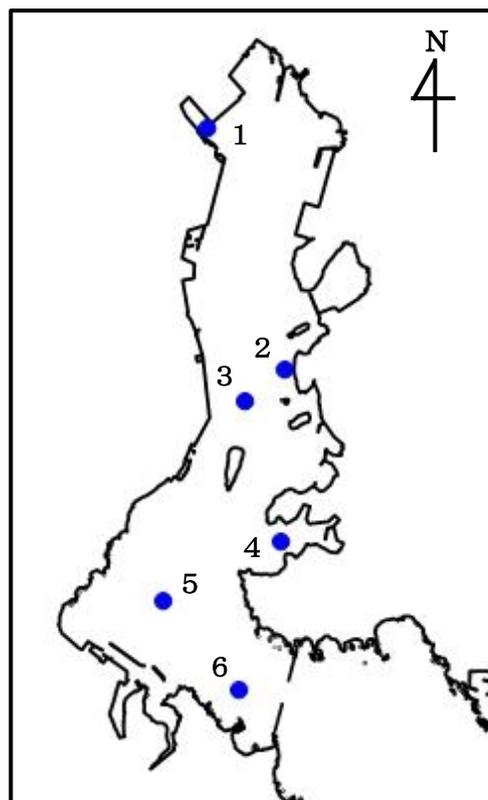


図2 大船渡湾調査定点

※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

調査は、公用船を用いて毎月1回実施した(表2)。

表2 釜石湾及び大船渡湾の水質調査結果

	釜石湾	大船渡湾
透明度	各定点で5.0~18.0mであり概ね震災前後と同様に推移し、悪化の傾向は見られなかった。	各定点で2.5~15.0mであり概ね震災前後と同様に推移し、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	2.5m層では、最高水温が9月の20.9℃、最低水温が3月に3.9℃であった。	2.5m層では、最高水温が8月の21.1℃、最低水温が3月の4.7℃であった。
塩分	表層ほど低塩分となることがあり、2.5m層では、最低塩分は4月の31.5であった。	表層ほど低塩分となることがあり、2.5m層では、最低塩分は4月の31.5であった。
溶存酸素量	6~10月の海底直上の50m層において水産用水基準(6.0mg/L)を下回る定点が見られた。	8~10月の海底直上の20~30m層において水産用水基準を下回る定点が見られた。
クロロフィルa	表層から15m層では0.22~25.07μg/Lで推移し、4月の15m層が最高であった。	表層から15m層では0.25~37.38μg/Lで推移し、3月の3m層が最高であった(St.1は深度が10m未満のため除く)。

※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26年度」を参照。

2 底質・底生生物調査

調査は、6月と10月の水質調査時に合わせて実施した(表3)。

表3 大船渡湾及び釜石湾の底質・底生生物調査結果

	釜石湾	大船渡湾
粒度組成	6月と10月ともに、St.4の含泥率(粒径<0.063mm)が高かった。	6月と10月ともに、St.6の含泥率(粒径<0.063mm)が高かった。
COD	6月と10月においてSt.2を除いて水産用水基準(20mg/g乾泥以下)を上回った。	6月と10月において全定点で水産用水基準を上回った。
T-S	6月と10月においてSt.2とSt.3以外で水産用水基準(0.2mg/g乾泥以下)を上回った。	6月のSt.5以外で水産用水基準を上回った。
マクロベントスの出現種類数	多毛類を中心に多様な底生生物が見られたが、10月は6月に比べて出現種類数が増加していた。	多毛類を中心に多様な底生生物が見られ、6月と10月で出現種類数は一定であった。
多様度指数	釜石湾は1.50~3.82を示した。	大船渡湾は1.34~3.55を示した。
汚染指標種	汚染指標種のチョノハナガイやシズクガイがSt.1やSt.4で出現した。	汚染指標種のシズクガイがSt.6以外の全定点で出現した。

※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26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いたが、H24年度からは水産用水基準(6.0mg/L)を下回る定点が見られるようになり、今年度も同様に見られた。「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(4.3mg/L)」を下回る定点は見られていないことから、引き続き震災前の低酸素化は軽減されていた。釜石湾では震災前後で海底の溶存酸素量に大きな変化は見られていないが、水深が深いst.4では低酸素化する傾向がみられた。

釜石湾の底質は、震災後に含泥率やCOD、T-Sの増加が見られたが、今年度は減少傾向を示す地点が見られた。大船渡湾の底質は、震災後にCODやT-Sの減少が見られたが、昨年度から増加傾向を示す地点が見られた。よって、両湾の底質は徐々に震災前の状態に回復し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

①9月の調査結果 -はデータなし。

単位 mg/L

		H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
釜石湾	St.1	7.40	7.80	-	-	5.70	7.52	7.58	6.55	6.21
	St.2	6.40	8.20	-	-	5.67	7.43	7.46	6.85	7.21
	St.3	8.20	8.70	-	-	6.93	6.90	7.33	7.08	7.41
	St.4	-	-	-	-	-	-	7.65	6.05	4.66
大船渡湾	St.1	4.80	6.10	3.43	7.30	4.23	5.88	欠測	5.55	5.55

大船渡湾	St. 2	1.80	3.70	2.77	4.30	2.89	6.61	4.67	6.55	5.96
	St. 3	0.00	2.30	2.81	3.40	0.78	6.66	6.15	4.89	5.87
	St. 4	7.20	6.50	6.09	7.60	4.88	7.22	7.10	7.06	6.33
	St. 5	6.00	4.50	4.98	4.40	2.75	8.06	7.15	5.96	6.77
	St. 6	0.00	0.00	4.11	0.20	0.03	欠測	5.94	5.96	6.98

②10月の調査結果 -はデータなし。 単位 mg/L

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

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 -はデータなし。 単位 %

		H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
釜石湾	St. 1	34.1	36.6	16.7	-	88.5	75.1	71.7	72.6	48.9
	St. 2	47.2	23.8	15.0	-	30.5	29.8	10.3	12.4	23.0
	St. 3	19.0	60.1	4.8	-	7.6	52.9	56.5	61.8	35.2
	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
	St. 2	97.4	98.8	90.7	-	15.7	82.0	75.5	68.7	58.9
	St. 3	98.9	99.1	98.6	-	70.0	61.2	96.4	71.6	63.7
	St. 4	98.3	85.7	97.3	-	96.8	81.0	87.5	69.5	59.0
	St. 5	94.0	81.5	91.7	-	73.8	90.3	87.0	86.6	59.5
	St. 6	95.7	89.3	90.3	-	38.0	89.9	96.4	81.8	78.0

②COD -はデータなし。 単位 mg/g 乾泥

		H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
釜石湾	St. 1	10.0	17.0	8.0	-	8.0	33.3	35.0	31.4	29.5
	St. 2	6.0	8.0	8.0	-	9.1	11.4	3.2	15.4	12.1
	St. 3	5.0	15.0	2.0	-	4.7	21.6	35.0	41.9	24.9
	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
	St. 2	50.0	74.0	79.0	-	100.0	45.6	68.0	64.9	65.6
	St. 3	47.0	63.0	78.0	-	83.0	36.8	49.0	52.1	70.1

大船渡湾	St. 4	52.0	73.0	75.0	-	79.0	46.5	69.0	67.0	59.0
	St. 5	35.0	28.0	51.0	-	25.0	46.2	58.0	85.5	61.0
	St. 6	57.0	70.0	65.0	-	15.0	48.9	69.0	60.1	62.7

③T-S -はデータなし。

単位 mg/g 乾泥

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

<今後の問題点>

両湾では引き続き震災前の低酸素化は軽減されていたが、水産用水基準を下回る定点が両湾で見られることから、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を通じて関係者に報告した。

- ・岩手県水産技術センターホームページ