

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	(1) 養殖漁場の環境評価に関する研究 ア 主要な養殖漁場における底質評価手法の開発		
予算区分	県単（漁場環境保全調査費）		
試験研究実施年度・研究期間	平成6年度～令和10年度		
担当	（主）高木 稔 （副）金野 真紀子		
協力・分担関係	広田湾漁業協同組合、陸前高田市、沿岸広域振興局水産部大船渡水産振興センター		

<目的>

県内主要5湾（広田湾、大槌湾、山田湾、宮古湾および久慈湾：表1）の底質環境を評価し、適正な漁場利用および増養殖業の振興に資する。

表1 調査ローテーション

年次	対象湾
令和6年度	広田湾
令和7年度	大槌湾
令和8年度	山田湾
令和9年度	宮古湾
令和10年度	久慈湾

<試験研究方法>

広田湾の15ヶ所の調査定点（図1）において、20cm角のエクマンバージ採泥器を用いて各定点で2回ずつ採泥を行った。採取した底泥は表層（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。残りの底泥は目合い1mm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とともに容量1Lのポリ瓶に移し入れ、中性ホルマリンを約10%となるよう添加して固定し、底生生物分析に供した。なお、海底泥を採取する前に海底から1m直上で、多項目水質計（JFEアドバンテック製 AAQ176-RINKO）により底層の溶存酸素量（底層DO）の測定を行った。

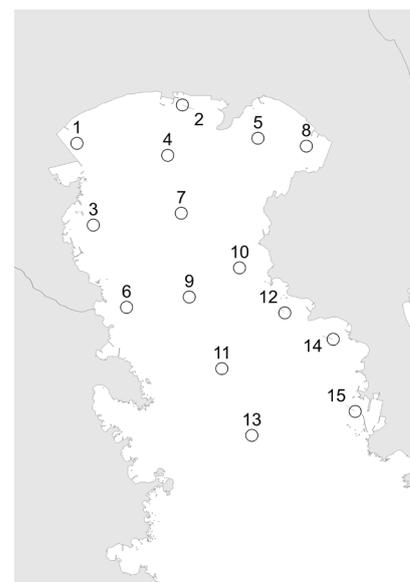


図1 広田湾調査定点

背景図には国土地理院発行の基盤地図情報を使用した。数字は定点を示している。

理化学分析は、化学的酸素要求量（COD）、全硫化物（TS）、粒度組成および強熱減量（IL）の各項目について、水質汚濁調査指針（日本水産資源保護協会編 1980）および漁場保全対策推進事業調査指針（水産庁 1997）に基づき実施した。すなわち、TSは検知管法、CODはアルカリ性過マンガン酸カリウム法、ILは550℃・6時間での強熱法、粒度組成は目合いが2、1、0.5、0.25、0.125および0.063mmのフルイを用いた湿式フルイ分け法によった。また、底生生物分析は、試料中のマクロベントスを同定した後、それぞれについて生物種別に個体数および湿重量を調べ、そのうち湿重量1g未満の小型マクロベントスについて、Shannon-Wienerの多様度指数（H'）を算出した。なお、底生生物の同定は外部機関へ委託した。

底質環境を総合的に評価する指標は、水産用水基準（2018年版）で提示されている4種の算出方法のうち、TS、COD、泥分含有率（MC）およびH'の4項目から算出する次式（合成指標）を用いた。

合成指標

$$= 0.504 (COD - 20.9) / 15.4 + 0.513 (TS - 0.51) / 0.60 + 0.506 (MC - 64.9) / 30.5 - 0.474 (H' - 2.69) / 1.30$$

水産用水基準では、合成指標が負の値かつ底層溶存酸素量（DO）が4.3 mg/L以上であれば正常な底質としている。

<結果の概要・要約>

1 結果の要約

調査地点のうち定点番号1、3、6、7、9および11における底層D0は観測機器が不調で欠測となった。

(1) 理化学分析

理化学分析結果を表2に示す。CODは有機物含有量の目安であり、この値が高いほど底質中の有機物含有量が多い傾向にある。本調査においてCODが水産用水基準で汚染の目安とされる20mg/g乾泥を超えて検出されたのは定点6および8であった。また、TSは海底泥中における有機物の腐敗傾向の目安であり、この値が高いほど海底泥内の硫化物の生成が進行している。本調査においてTSが水産用水基準で汚染の目安とされている0.2mg/g乾泥を超えて検出されたのは定点1および8であった。

(2) 底生生物分析

本調査において出現したマクロベントスの種類数は119種であり、動物門ごとに見ると最も多く出現したのは環形動物門であった。環形動物門はほとんどすべての定点で種類数、個体数ともに多く出現していた。なお、定点3では、種類数は環形動物門が多かったが、個体数では軟体動物門の方が多かった。

(3) 合成指標

合成指標の結果を表3に示す。15定点中、CODおよびTSの値が水産用水基準値をともに超えた定点8のみが正の値となった。

表2 令和6年度広田湾底質評価調査結果（理化学分析結果） 試料採取 令和6年10月7日および9日

地点	採取水深 m	泥温 °C	COD mg/g乾泥	IL %	TS mg/g乾泥	粒度組成 %							底生生物 多様度指数 H'	底層D0 mg/L
						礫 ≧2mm	極粗粒砂 1-2mm	粗粒砂 0.5-1mm	中粒砂 0.25-0.5mm	細粒砂 0.125-0.25mm	極細粒砂 0.063-0.125mm	泥 <0.063mm		
1	6.7	22.1	2.2	2.1	0.41	7.2	2.2	4.5	7.7	40.7	30.1	7.6	1.92	-
2	2.0	22.3	2.2	2.1	0.03	0.7	1.8	3.1	6.4	58.6	22.3	7.0	3.68	5.2
3	16.8	19.7	19.3	5.2	0.17	0.1	0.2	0.0	3.2	22.6	31.1	42.5	4.52	-
4	10.0	21.7	7.3	3.0	0.04	0.5	0.4	2.0	11.3	51.5	21.1	13.2	3.61	6.9
5	6.0	22.0	16.6	4.9	0.08	0.9	3.0	7.1	9.5	16.8	18.1	44.5	2.88	6.7
6	26.0	17.8	29.1	7.0	0.17	0.0	0.0	0.2	1.8	15.2	21.6	61.0	3.65	-
7	18.0	19.2	10.1	4.0	0.04	0.0	0.0	0.9	8.0	25.6	36.2	29.2	3.38	-
8	5.0	22.1	25.2	6.4	0.38	0.0	1.2	4.8	13.1	13.2	13.2	54.5	2.06	6.9
9	29.0	17.7	11.5	4.7	0.03	0.0	0.0	0.2	2.0	36.5	32.0	29.3	3.68	-
10	20.0	18.6	8.0	3.7	0.10	0.6	1.0	2.2	8.7	40.5	27.4	19.7	3.45	7.1
11	32.4	17.4	11.8	4.6	0.06	0.0	0.0	1.2	5.5	24.8	32.4	36.1	2.92	-
12	23.0	22.0	1.6	1.1	0.02	0.1	16.3	46.5	20.2	4.5	0.9	1.6	3.42	7.1
13	45.0	17.7	16.4	5.6	0.04	0.0	0.1	0.4	1.6	11.9	32.6	53.2	2.64	7.3
14	18.0	22.1	2.2	1.5	0.00	0.0	5.8	26.6	38.6	16.7	4.8	4.1	2.90	7.1
15	18.0	21.8	2.9	2.6	0.01	0.3	23.2	21.6	16.8	5.0	0.5	4.0	3.84	7.2

表3 令和6年度広田湾底質評価調査結果（合成指標）

地 点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
合成指標	-1.36	-2.35	-1.38	-2.04	-0.91	-0.44	-1.59	0.09	-1.67	-1.80	-1.24	-2.37	-0.73	-2.13	-2.44

2 結果からの総合的な考察

合成指標値（表3）と水産用水基準に記されている内湾漁場の夏季底層において最低限維持しなくてはならないD0の基準値（4.3mg/L）から底質の評価を行った。合成指標値で負の値を示した地点は、底層D0が4.3mg/L以上（表2）であることから「正常な底質」と評価された。合成指標値で正の値を示した地点8は、底層D0が4.3mg/L以上であることから適切な評価ができなかった。

図2に、東日本大震災前に調査を実施した平成22年度、震災後に調査を実施した平成26年度、令和元年度および令和6年度の有機汚染度の変化を示した。震災前の平成22年度では2定点でCODとTSともに基準値を超えていたが、震災直後の平成26年度の調査ではCODとTSが同時に基準値を超えた定点はなかつ

た。本年度の調査では1定点で、ともに基準値を超えており、他の2定点では同時に基準値を超えることは無かったものの、CODまたはTSが基準値を超えていた。CODとTSが同時に基準値を超えた定点8は、小友浦の最奥付近で有機物が滞留しやすい海域であるが、底層のDOは基準値を上回って(6.9mg/L)いたことから、海水交換は良好な状態で直ちに貧酸素水塊等が発生するリスクは低いと考えられる。

しかし、定点は離れているものの、湾内で魚類養殖が開始されていることから、湾全体の今後の変化について観測を継続する必要がある。

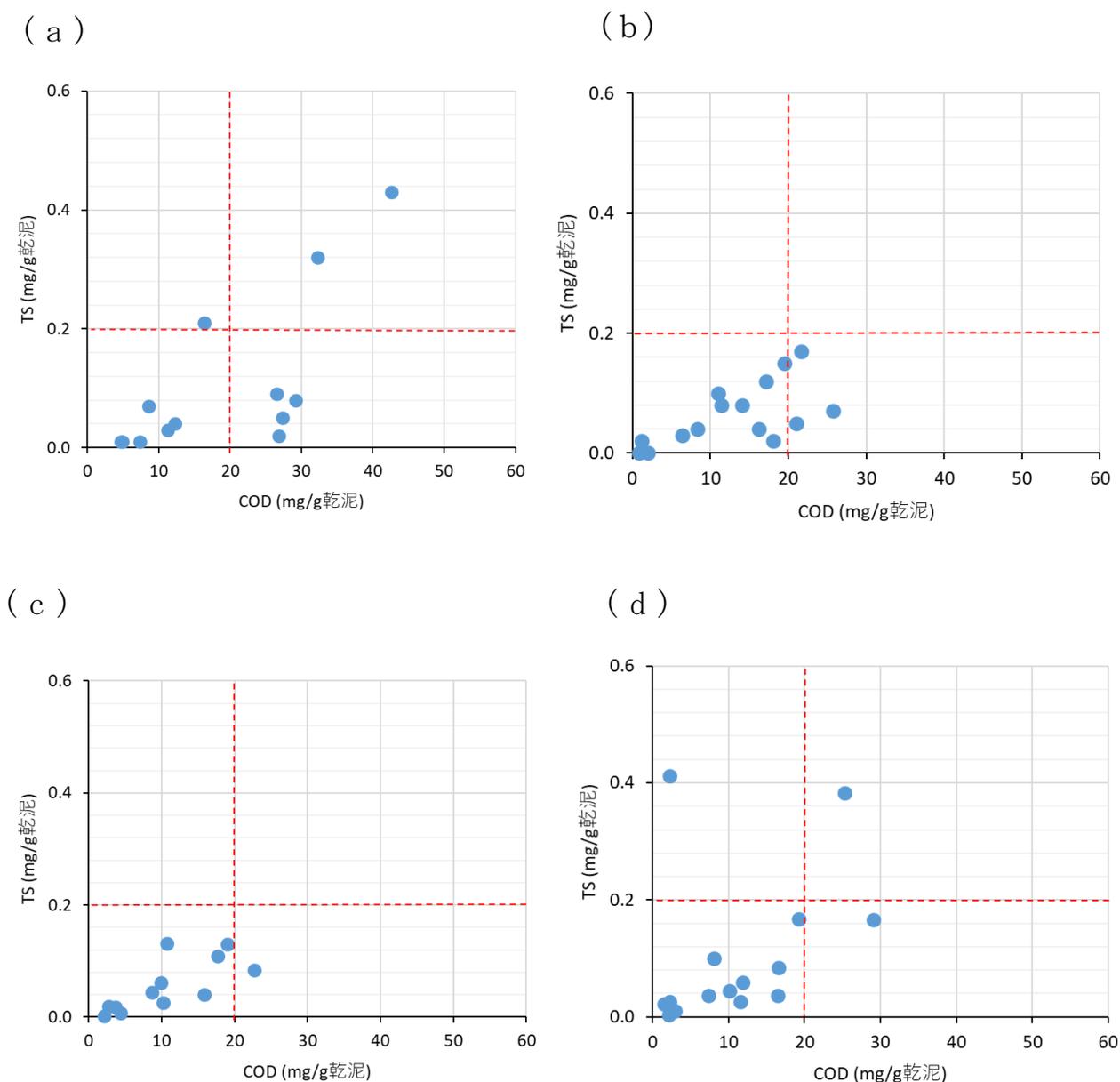


図2 広田湾における有機汚染度の変化

(a) 平成22年度、(b) 平成26年度、(c) 令和元年度、(d) 令和6年度

※ 図中の赤破線は、CODとTSの水産用水基準値

＜今後の問題点＞

県は、静穏域を活用したサケ・マス類の海面養殖を促進している。現在、魚類養殖が行われている久慈湾、宮古湾、山田湾、船越湾、釜石湾、そして新たに養殖試験が開始された広田湾のほか、これまで継続して介藻類養殖が行われている漁場についても、持続的に海面養殖が可能となるよう過去の知見を整理して活用する必要がある。

＜次年度の具体的計画＞

大槌湾において同様の調査を行う。

＜結果の発表・活用状況等＞

1 研究発表等

なし

2 研究論文・報告書等

なし

3 広報等

調査結果を関係機関へ報告したほか、養殖漁場の状況を把握するための基礎資料とした。

4 その他

なし