

◆漁場環境の保全・生態系の維持

羽地内海周辺養殖場の水質・底質環境モニタリング (漁業公害調査指導事業)

水産海洋技術センター本部駐在 山内 岬・表原 陸

1 目的

本県においては数少ない内湾的特徴を有する羽地内海は、かつて盛んであった魚類養殖が現在も小規模ながら継続されており、近年はシラヒゲウニを対象とした小割式養殖も試みられている。

当該海域は、赤土等の堆積による底質の泥化や給餌における有機物負荷の増加によって、底質環境の急速な悪化が生じた場合、閉鎖性の高い特徴から汚染が深刻化しやすいため、養殖場周辺海域の水質及び底質環境の把握を目的としたモニタリング調査を実施した。

2 方法

過年度の調査結果より、年間を通して最も海域の溶存酸素量が低下し、全硫化物量が高まるとみられる夏から秋にかけて年1回の水質・底質調査を実施した。令和6年度は、10月1日に漁船を用船し、古宇利大橋直下から水路、内海にかけて設置した計9定点の水温・塩分・溶存酸素・pH、水深、透明度をそれぞれ測定した(図1)。水質及び水深は、多項目水質計 MS5 (Hydrolab 社製) を用いて鉛直的に観測し、透明度は、セッキ板を用いて目視観測した。観測時の気象条件は、気象庁気象データ検索ページ <https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/> から、調査当日の名護観測所の値を代用して記録した。

また、底質に含まれる全硫化物量を測定するため、エクマンバーズ採泥器を用い、外海

側の魚類養殖場 (St. 2)、水路内の東西2つの養殖場 (St. 4・St. 8) 及び内海側 (St. 9) の4定点で底質試料を採取した。

採取した試料は、本部駐在事務所へ持ち帰り、検知管法式気体測定器(ガステック社製)を用い定法に従って全硫化物量を測定した。

3 結果

調査当日の天候は晴れ、調査時刻の11~14時にかけての風向・風速は南東の風 3.8~4.9 m/s であった。各定点における気温、水深及び透明度を表1、水質測定の結果を表2に示す。透明度は平均 2.6 m、水深は平均 14.8 m であった。令和5(2023)年9月13日に実施した昨年度調査に比較すると、各定点の水深は概ね±3 m の範囲であったが、St. 7 のみ昨年に比べて 4.7 m 浅くなっていた。透明度は古宇利大橋下の St. 1 が最も高く、水路内ほど懸濁した環境であった。鉛直的な水温分布には定点間で大きな差異はみられなかったが、塩分濃度にはややバラつきがみられ、特に表層 0.5 m までの濃度は内海側に近づくほど低下した(表2)。また、溶存酸素量はいずれの定点でも表層から底層まで 5.0 mg/L を超え、低酸素水塊は確認されなかったが、St. 8 及び St. 9 の 10 m 以深では飽和度が 70% 台の比較的低い水塊が確認された。

採泥を行った4定点の試料の全硫化物量はいずれも水産用水基準の指標値である 0.2 mg/g を下回っており(表3)、4定点の平均

は 0.03 mg/g であった。昨年、最も高い値が確認された St. 8 は大きく低下しており、St. 4 で最も高い値が記録された。本部駐在が実施した直近 6 年間の全硫化物量はいずれも水産用水基準の指標値を下回った（図 2）。

4 考察

本調査では、羽地内海の水質・底質環境について重要指標である溶存酸素量と全硫化物量を中心に確認したが、いずれも水産用水基準を下回り、直近 6 年間の経年変化と比較しても安定した環境が維持されていた。特に底質環境悪化の早期指標として用いる全硫化物量は 4 定点全てにおいて低い値を示し、昨年度調査時相対的に高かった水路内（St. 8）でも大きく改善していた。これは、当該海域が地形的に高い閉鎖性を有する一方で、近年の養殖活動が小規模であることや、流入する有機物等の負荷が限定的であることが関係していると考えられる。一方で、海域負荷が高

まりやすい魚類等の給餌養殖が再興され、小割式生簀の生産規模が拡大した場合は、底層の貧酸素化や有機負荷が急速に増大する可能性が残されている。本調査でも St. 8・St. 9 の深場で溶存酸素飽和度が相対的に低い水塊が観測されており、今後の利用形態によっては汚染が顕在化する可能性は否定できない。ただし現状の使用規模では、水産用水基準上の問題とはならず、直ちに環境負荷の低減に向けて追加的な対策を要する状況ではなかった。

以上の結果を踏まえ、定期的な年次調査を継続する必要性は現時点で高くないと判断される。今後は、同海域の養殖事業者から環境モニタリングの支援要望や漁場改善計画等の策定希望があった際、必要に応じて水質・底質環境を調査する形へ移行し、利用実態に応じた調査体制とすることが妥当である。これにより過度な業務負担を避けつつ、環境変動の兆候がみられた際には迅速に把握・助言できる体制の維持が可能になると考えられる。

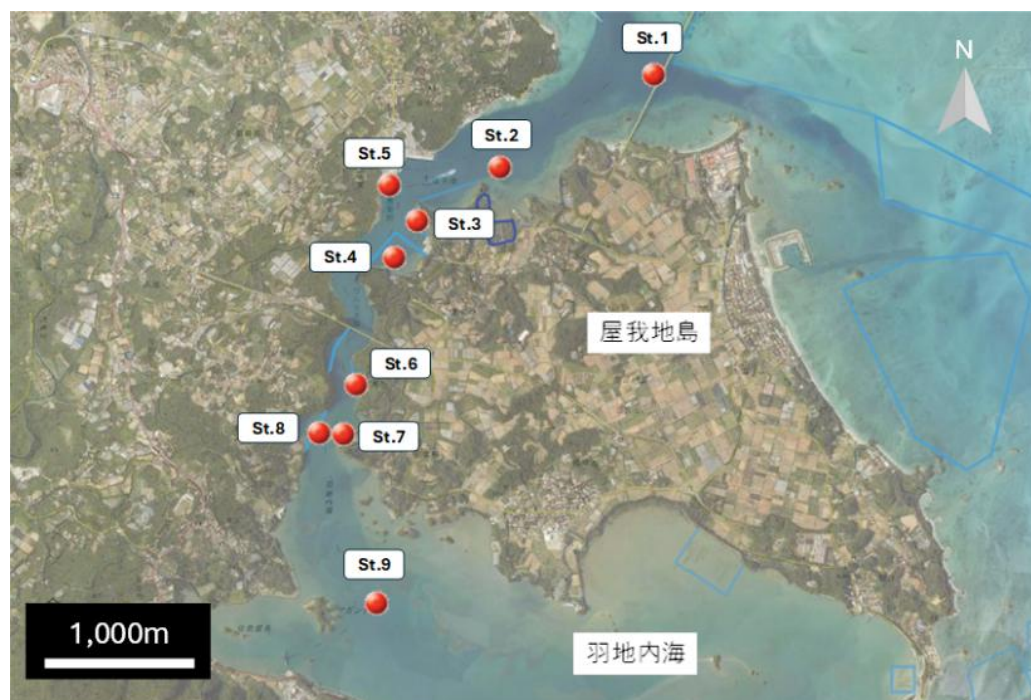


図 1 水質・底質環境モニタリングを行った調査定点位置図

出典：国土地理院全国最新写真（シームレス）と標準地図を加工して作成

表 1 調査当日の観測時刻と気温及び各定点の水深、透明度の観測結果

定点	令和5年9月13日				令和6年10月1日			
	観測時刻	気温 ℃	水深 m	透明度 m	観測時刻	気温 ℃	水深 m	透明度 m
St. 1	13:00	32.5	11.8	9.5	12:11	28.0	12.8	4.2
St. 2	13:06	32.6	8.9	5.0	12:19	28.5	11.5	2.7
St. 3	13:31	32.6	13.0	4.5	12:46	29.1	11.1	2.2
St. 4	13:42	32.6	15.7	4.5	12:53	28.6	15.4	2.7
St. 5	13:20	32.6	18.6	4.5	12:40	28.7	16.8	2.7
St. 6	13:52	32.6	18.3	6.0	13:15	29.1	21.4	2.0
St. 7	14:00	32.6	15.0	4.5	11:57	29.0	10.3	2.2
St. 8	14:04	32.6	20.0	5.0	11:41	29.0	23.0	2.0
St. 9	14:23	31.6	11.2	5.0	11:18	33.0	10.9	2.7

表 3 羽地内海水路における全硫化物量測定結果（単位：mg/g）

	St. 2	St. 4	St. 8	St. 9
令和5年9月13日	0.01	0.09	0.11	0.01
令和6年10月1日	0.02	0.07	0.03	0.01

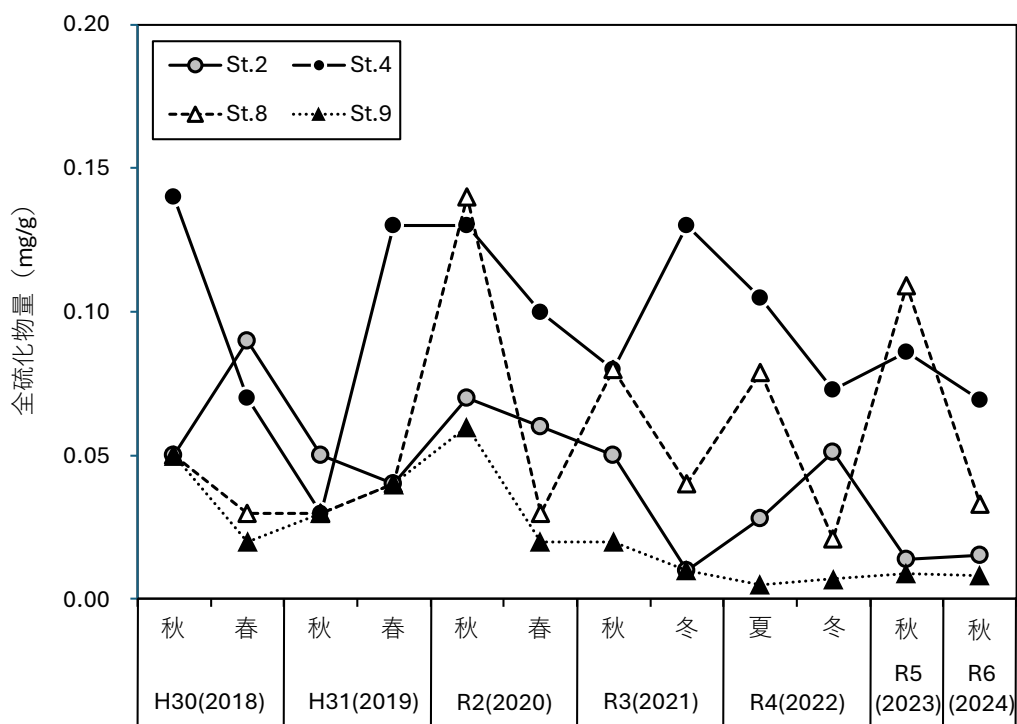


図 2 採泥試料を採取した 4 定点の全硫化物量の推移。横軸は年度期を示す。

表 2 各定点における一般水質の鉛直観測結果

定点	令和 6 年 10 月 1 日				
	水深 (m)	水温 (°C)	塩分 (ppt)	DO (mg/L)	pH*
St.1	0-0.5	28.8	32.4	5.83	7.59
	0.5-2.5	28.8	31.9	5.91	7.59
	2.5-5.0	28.7	33.4	5.81	7.60
	5.0-10.0	28.5	33.6	5.83	7.60
	10.0-15.0	28.1	33.9	5.93	7.58
	15.0-20.0	-	-	-	-
St.2	20.0-25.0	-	-	-	-
	0-0.5	28.9	31.7	5.70	7.65
	0.5-2.5	28.9	29.9	5.87	7.62
	2.5-5.0	28.8	32.7	5.69	7.64
	5.0-10.0	28.7	33.2	5.63	7.64
	10.0-15.0	28.7	33.5	5.71	7.64
St.3	15.0-20.0	-	-	-	-
	20.0-25.0	-	-	-	-
	0-0.5	29.1	29.5	5.95	7.70
	0.5-2.5	29.1	29.6	5.95	7.70
	2.5-5.0	28.9	31.8	5.82	7.66
	5.0-10.0	28.8	32.9	5.55	7.64
St.4	10.0-15.0	28.8	33.0	5.36	7.64
	15.0-20.0	-	-	-	-
	20.0-25.0	-	-	-	-
	0-0.5	29.0	28.0	5.96	7.68
	0.5-2.5	29.1	30.7	5.84	7.69
	2.5-5.0	29.0	31.8	5.87	7.68
St.5	5.0-10.0	28.8	32.9	5.68	7.68
	10.0-15.0	28.8	33.1	5.57	7.68
	15.0-20.0	28.7	33.4	5.58	7.68
	20.0-25.0	-	-	-	-
	0-0.5	29.0	28.2	5.92	7.67
	0.5-2.5	29.0	31.3	5.86	7.66
St.6	2.5-5.0	28.8	32.0	5.79	7.66
	5.0-10.0	28.7	32.8	5.63	7.64
	10.0-15.0	28.7	33.4	5.61	7.61
	15.0-20.0	28.6	33.5	5.66	7.61
	20.0-25.0	-	-	-	-
	0-0.5	29.0	28.3	6.06	7.65
St.7	0.5-2.5	29.1	25.1	6.17	7.61
	2.5-5.0	29.0	28.4	5.95	7.58
	5.0-10.0	29.0	29.8	5.78	7.59
	10.0-15.0	29.0	32.8	5.24	7.58
	15.0-20.0	-	-	-	-
	20.0-25.0	-	-	-	-
St.8	0-0.5	29.0	27.6	6.17	7.62
	0.5-2.5	29.0	26.1	6.22	7.60
	2.5-5.0	28.9	29.9	5.89	7.59
	5.0-10.0	29.1	32.1	5.41	7.55
	10.0-15.0	29.0	32.7	5.10	7.51
	15.0-20.0	29.0	33.0	5.10	7.48
St.9	20.0-25.0	28.9	33.1	5.17	7.48
	0-0.5	29.8	22.9	6.48	7.46
	0.5-2.5	29.2	27.6	6.28	7.40
	2.5-5.0	29.2	30.4	6.03	7.35
	5.0-10.0	29.1	32.8	5.22	7.37
	10.0-15.0	28.9	33.0	5.10	7.39
St.9	15.0-20.0	-	-	-	-
	20.0-25.0	-	-	-	-
	0-0.5	29.8	22.9	6.48	7.46
	0.5-2.5	29.2	27.6	6.28	7.40
	2.5-5.0	29.2	30.4	6.03	7.35
	5.0-10.0	29.1	32.8	5.22	7.37
St.9	10.0-15.0	28.9	33.0	5.10	7.39
	15.0-20.0	-	-	-	-
	20.0-25.0	-	-	-	-
	0-0.5	29.8	22.9	6.48	7.46
	0.5-2.5	29.2	27.6	6.28	7.40
	2.5-5.0	29.2	30.4	6.03	7.35
St.9	5.0-10.0	29.1	32.8	5.22	7.37
	10.0-15.0	28.9	33.0	5.10	7.39
	15.0-20.0	-	-	-	-
	20.0-25.0	-	-	-	-
	0-0.5	29.8	22.9	6.48	7.46
	0.5-2.5	29.2	27.6	6.28	7.40
St.9	2.5-5.0	29.2	30.4	6.03	7.35
	5.0-10.0	29.1	32.8	5.22	7.37
	10.0-15.0	28.9	33.0	5.10	7.39
	15.0-20.0	-	-	-	-
	20.0-25.0	-	-	-	-
	0-0.5	29.8	22.9	6.48	7.46

*: pHブローブ不具合のため参考値