

ウチノ海養殖漁場環境調査

吉田和貴・朝田健斗・廣澤晃・加藤慎治

ウチノ海における養殖漁業の効率的な経営に資するため、海況、水質、プランクトンの出現動向及び底質の性状について調べた。

方法

平成31年4月から令和2年3月の間、ウチノ海に設けた6定点で月1~2回程度の調査を実施した(図1)。

水温、塩分及び溶存酸素量の測定にはJFEアドバンテック社製多項目CTD (ASTD102) を用いた。各層別の採水にはリゴ-B型採水器を用いた。プランクトンの密度については、採水器による採水に加え、内径15mmのチューブによる0~5m層の柱状に採水したものを試水として用いた。得られた試水の一部については、GF/Cフィルターで濾過し、凍結保存後、ビーエルテック社製連続流れ分析装置 (swAAt) を用いて栄養塩類 (DIN, PO₄-P, SiO₂-Si) を測定した。

麻痺性貝毒原因種である*Alexandrium*属のプランクトン*A. tamarense*, *A. catenella*及び*A. tamiyavanichii*の3種について

出現量を調べた。有害プランクトンについては、主として*Chattonella*属, *Karenia mikimotoi*及び*Cochlodinium polykrikoides*の3種について出現数を調べた。プランクトンの計数については、原則として対象種が1cells/mL未満の場合は、口径8μmのフィルターで試水を100倍に濃縮したものを用い、1cells/mL以上の場合には試水1mLを1~3回計数し、1mLあたりの細胞数に換算した。

プランクトンの沈殿量と優占種の推移を調べるため、0~10m層を離合社製プランクトンネット (NXX13) により鉛直曳きした。得られたサンプルを光学顕微鏡下で観察して優占種を調べた後、1%ホルマリンで固定し、沈殿管に入れて24時間後に沈殿量を測定した。令和元年10月30日には、St.1を除く5定点で底質調査を実施した。泥の採取は、エクマンバージ採泥器で行い、表層泥のCOD、強熱減量等を分析した。

結果及び考察

1. 水温 (5m層)

7~8月は平年より低めで推移したが、4~6月、9月以降は平年より高く、特に1月以降は例年より1~2℃高く推移した(表2)。

2. 塩分 (5m層)

4~6月、1月以降は平年並みか低めで推移したが、7~12月にかけて高め傾向で推移した(表2)。8~11月は降雨の影響で塩分の低下がみられた。

3. 透明度

5.2~11.3mの間で推移した(表2)。8月や1月下旬以降は他の時季より高く推移した。

4. COD

おおむね1ppm前後の低め傾向で推移した(表2)。

5. 溶存酸素量 (5m層)

3cc/L以下の貧酸素状態はみられなかった(表2)。

6. 栄養塩 (1m層)

期間を通して平年より低め傾向で推移した(表2)。

7. プランクトン

1) 有毒プランクトン

*Alexandrium*属は低密度で推移し、毒化もみられなかった。

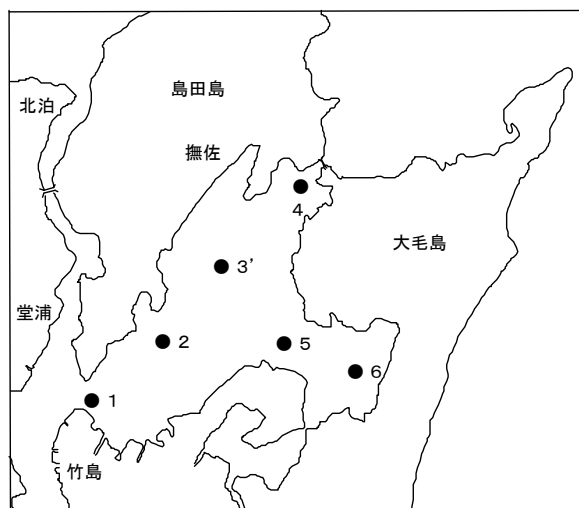


図1. 調査地点

表1. 調査項目及び観測層

調査項目	St.1	St.2	St.3'	St.4	St.5	St.6
水温・塩分	○	○	○	○	○	○
溶存酸素量 (1m,5m,10m・・・底層)	○	○	○	○	○	○
透明度	○	○	○	○	○	○
栄養塩・COD		○		○	○	
					○	
					○	
プランクトン 0~5m柱状採水	○	○	○	○	○	○
プランクトン 0~10mネット鉛直曳き					○	
底質調査 (COD・全硫化物)	○	○	○	○	○	○

2) 有害プランクトン

有害プランクトンは低密度で推移し、漁業被害の報告もなかった(表2)。

3) プランクトンの沈殿量及び優占種

珪藻の*Chaetoceros* 属が優占種となることが多かった(表3)。7月と3月に沈殿量が増加した。

8. 底質

CODは平年より低かった(表4)。養殖漁場に近いSt.6で高い傾向にあった。

表2. 平成31年4月～令和2年3月におけるウチノ海の調査結果

月日	水温(°C)	塩分(psu)	DO(cc/L)	透明度(m)	COD(ppm)	栄養塩(μmol/L)		有害プランクトン(cells/mL)					有毒プランクトン(cells/mL)				
						PO4-P	DIN	Chattonella属		Karenia属		Heterocapsa circularisquama	Cochlodium polykrikoides	Alexandrium属			
								antiqua + marina	ovata	mikimotoi	tamarensis			catenella	tamiyavanichii	sp.	
4月11日	13.96	32.22	6.11	6.0	0.9	0	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.06
4月22日	13.96	32.22	6.11	8.5	0.7	0	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04
5月8日	15.67	32.25	5.91	10.0	0.7	0	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5月21日	17.36	32.08	5.44	6.0	0	0	0.5	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-
6月5日	19.35	32.33	5.52	7.9	0.9	0	0.1	-	-	-	-	-	-	0.61	-	-	-
6月19日	20.56	32.40	5.45	7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.83	-	-	-
7月3日	21.93	32.26	5.12	6.3	0.6	0	0.3	-	-	-	-	-	-	0.17	-	-	-
7月18日	23.26	32.34	5.12	5.2	1.4	0	0.2	-	-	-	-	0.04	-	-	-	-	-
8月8日	25.40	32.05	4.38	11.3	0.8	0.3	1.4	-	-	1.0	-	0.04	-	-	-	-	-
8月28日	26.76	31.84	3.93	11.3	0.8	0.2	1.2	0.3	0.43	2.7	7.0	0.3	-	-	-	-	-
9月11日	26.77	32.01	5.41	5.4	1.4	0.1	0.2	0.01	0.14	-	-	-	-	-	-	-	-
9月18日	27.03	31.94	4.65	6.5	1.1	0.1	0.2	0.01	1.0	-	-	0.06	-	-	-	-	-
10月10日	24.45	32.04	-	7.5	1.0	0.4	3.1	-	0.06	-	-	0.02	-	-	-	-	-
10月31日	22.20	31.80	-	6.6	1.3	0.4	1.9	0.01	-	-	-	0.06	-	-	0.06	-	-
11月13日	20.15	32.10	5.23	9.5	-	0.5	2.4	-	-	-	-	0.06	-	-	-	-	-
11月27日	18.15	32.18	4.97	7.2	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12月12日	15.52	32.21	5.56	7.5	0.9	0.6	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12月23日	14.34	32.27	5.77	7.0	0.9	0.5	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03
1月8日	12.94	32.35	6.06	7.0	0.6	0.4	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03
1月29日	11.72	32.41	5.91	10.0	0.7	0.4	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.09
2月7日	10.56	32.59	6.27	11.0	1.0	0.4	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03
2月20日	10.38	32.57	6.66	9.7	1.3	0.3	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
3月5日	10.82	32.46	6.42	7.8	0.8	0.2	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04
3月16日	11.10	32.40	6.26	6.8	0.9	0.2	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02

※ 水温、塩分、DO、CODはSt. 5の5m層、栄養塩はSt. 5の1m層、プランクトン数は全地点の最高細胞数

表3. St. 5におけるネット採集によるプランクトンの沈殿量及び優占種の推移

採集日	沈殿量(mL/m ³)	優占種		
		第1位	第2位	第3位
4月11日	3.8	<i>Chaetoceros</i>	Copepoda	-
4月22日	6.9	<i>Chaetoceros</i>	Copepoda	<i>Nitzschia</i>
5月8日	3.2	Copepoda	<i>Chaetoceros</i>	-
5月21日	3.8	<i>Chaetoceros</i>	Copepoda	<i>Cocsinodiscus</i>
6月19日	4.1	<i>Chaetoceros</i>	<i>Pseudonitzschia</i>	<i>Thalassionema</i>
7月3日	55.5	<i>Chaetoceros</i>	<i>Skeletonema</i>	<i>Leptocylindrus</i>
7月18日	353.4	<i>Chaetoceros</i>	<i>Thalassionema</i>	<i>Nitzschia</i>
8月8日	11.3	<i>Chaetoceros</i>	<i>Bacteriastrium</i>	<i>Thalassiothrix</i>
9月11日	32.2	<i>Skeletonema</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Thalassiosira</i>
9月18日	9.8	<i>Chaetoceros</i>	<i>Pseudonitzschia</i>	<i>Thalassiosira</i>
10月10日	3.3	<i>Chaetoceros</i>	<i>Cocsinodiscus</i>	<i>Stephanopyxis</i>
10月31日	11.9	<i>Cocsinodiscus</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Eucampia</i>
11月13日	13.3	<i>Cocsinodiscus</i>	<i>Eucampia</i>	Copepoda
11月27日	4.4	<i>Eucampia</i>	<i>Cocsinodiscus</i>	Copepoda
12月12日	4.4	<i>Chaetoceros</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Eucampia</i>
12月23日	9.5	<i>Chaetoceros</i>	<i>Thalassiosira</i>	<i>Eucampia</i>
1月29日	1.3	<i>Chaetoceros</i>	<i>Cocsinodiscus</i>	Copepoda
2月7日	3.2	<i>Cocsinodiscus</i>	<i>Chaetoceros</i>	Copepoda
3月5日	179.8	<i>Chaetoceros</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Skeletonema</i>
3月16日	56.8	<i>Chaetoceros</i>	<i>Skeletonema</i>	<i>Rhizosolenia</i>

表4. ウチノ海養殖漁場における底質調査結果

年月日	定点	調査時刻	水深(m)	泥温(°C)	乾泥率(%)	硫化物(mg/g乾泥)	COD(O ₂ mg/g乾泥)	強熱減量(550°C・%)	底質の性状					
									外観	底泥層厚(mm)	色		臭気	粘性
											浮泥	浮泥以外		
令和元年10月30日	2	10:10	19.4	22.9	47.5	0.02	2.59	2.3	泥	11	淡褐	灰	不明	中
	3'	9:53	26.5	22.4	57.9	0.01	3.43	5.0	泥	1	淡褐	灰	不明	中
	4	9:42	23.2	23.2	35.8	0.03	15.25	1.4	泥砂	3	淡褐	灰	有	中
	5	9:23	42.6	22.4	65.3	0.10	4.71	6.9	泥	1	淡褐	灰	不明	中
	6	10:49	35.3	22.6	73.5	0.07	8.92	8.4	泥	3	淡褐	灰	不明	中