

内の海養殖漁場環境調査

加藤慎治・萩平 将・宮田 匠

漁場環境特性を把握するための基礎資料を得るとともに養殖漁業経営の安定に役立てるため、魚類養殖漁場環境調査の一環として、内の海における海況、水質、プランクトンの出現動向及び底質の状況について調査を実施した。

方法

図1に調査地点を示した。また、調査項目及び観測層は表1に一括して示した。

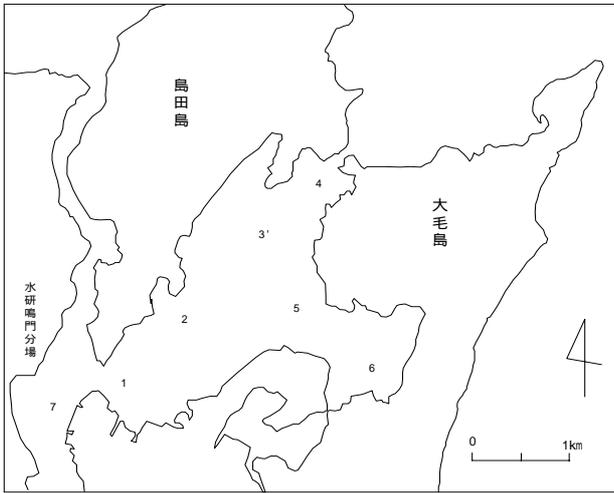


図1 調査地点

表1 調査項目及び観測層

調査項目	St.	1	2	3'	4	5	6	7
水温・塩分		○	○	○	○	○	○	○
溶存酸素量 (1・5・10...B-1m)		○	○	○	○	○	○	○
透明度		○	○	○	○	○	○	○
栄養塩・COD	1m		○		○	○		
	5m					○		
	10m					○		
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)			○	○	○	○	○	○

調査は海況、水質及びプランクトンについてSt.1~St.6の6地点で平成15年4月~平成16年3月の間、月1~2回の頻度で実施した。

有毒プランクトンについては麻痺性貝毒原因種である *Alexandrium tamarense* , *Alexandrium catenella* 及び *Alexandrium tamiyavanichii* を対象に、その出現状況を調査した。有害プランクトンは主として *Chattonella* 及び *Karenia mikimotoi* を対象に、その出現状況を調査した。プ

ランクトンの計数は対象種が1cells/ml未満の場合は口径8 μ mのフィルターで試水1,000mlを10mlまで濃縮したものを1ml用い、1cells/ml以上の場合は無処理の試水0.5~1mlを1~3回計数し、1ml当たりの細胞数に換算した。

水温と塩分の測定はSTD (AST-1000Mアレック電子社製) 及びクロロテック (ACL-215-DKアレック電子社製) を用い、溶存酸素量の測定にはデジタルDOメーター (モデル58 YSI社製) を用いた。栄養塩類の測定は試水をGF/Cフィルターで濾過し、凍結保存後TRAACS800 (プラン・ルーベ社製) を用いて行った。

底質調査はSt.2~St.7の6地点で平成15年10月20日に実施し、エクマンバージ採泥器にて採泥を行い、表層泥を試料としてCOD, 全硫化物, 強熱減量について分析した。

結果

St.5における調査結果を表2に示した。

1 水温 ()

水温は4月以降上昇し、9月上旬に27.2と最も高くなった。また、水温が最も低下したのは1月下旬で、表層が8.8であった。

2 塩分

4月から6月下旬にかけて32.3~33.1の範囲であったが、7月から12月までの間は32.0以下で推移した。

3 透明度 (m)

4月から9月は3.8~6.5の範囲であったが、10月下旬以降は概ね7.0以上となった。

4 COD (ppm)

3月上旬にやや低くなったが、期間を通じて概ね横ばいで推移した。

5 溶存酸素量 (cc/l)

9月上旬から10月上旬までの間、溶存酸素量は5.0以下となったが、そのほかの期間は溶存酸素量は概ね5.0以上で推移し、特に12月以降の冬期に高い値を示した。

6 栄養塩 (µg-at/l)

PO₄-Pは4～8月は0.2以下と低レベルで推移したが、9月上旬から10月にかけて大きく増加し0.7以上となったが、2月以降再び低下した。

DINはPO₄-Pとほぼ同様の傾向を示し、11～1月には5.0以上となった。

SiO₂-Siも他の栄養塩類と同様の傾向を示し、7月～12月に高い傾向がみられた。

7 プランクトン (cells / ml)

1) 有毒プランクトン

*A.tamarense*は4月及び12月～翌年3月に出現し、それぞれの時期の最高細胞数は4月中旬の0.07cells/ml、3月下旬の0.04cells / mlと低密度の出現であった。また、*A.catenella*は5月上旬に初検出され、6月に入るとやや増加し、6月下旬に最高細胞数となる28cells/mlまで増加した。*A.tamiyavanichii*は11月に出現が確認されたが最高細胞数0.15cells / mlと低レベルの出現であった。なおこれら貝毒プランクトンを原因とする二枚貝の毒化は確認されなかった。

2) 有害プランクトン

*Chattonella*は6月中旬に初検出された後増加し、7月上旬に最高細胞数20cells/mlに達したがその後急速に減少した。

*Karenia mikimotoi*は低レベルの出現に留まったが、*K. digitata*が11月上旬に13cells/ml検出された。なお、これら有害プランクトンによる漁業被害は報告されていない。

3) プランクトン沈殿量及び優占種

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を表3に示した。

沈殿量は4月、7月、8月に多く、その主体はいずれも*Cheatocecos*をはじめとした珪藻類であった。

8 底質

底質調査結果を表4に示した。

St.5及びSt.6はCOD、全硫化物とも他地点に比べ高い傾向が見られた。

表2 St.5における調査結果

調査地点	月日	水温 ()	塩分	DO (cc/l)	透明度 (m)	COD (ppm)	栄養塩 (µg-at/l)		有害プランクトン (cells / ml)				有毒プランクトン			
							PO ₄ -P	DIN	Chattonella属		Karenia属		Alexandrium属			
									antiqua	marina	globosa	mikimotoi	digitata	tamarense	catenella	tamiyavanichii
St5	4/10	11.67	33.10	6.86	5.5	1.48	0.08	0.89	-	-	-	-	-	0.07	-	-
	4/24	13.28	32.90	6.76	7.0	1.48	0.16	1.19	-	-	-	-	-	0.07	-	-
	5/9	15.34	32.73	6.24	7.0	1.48	0.12	0.98	-	-	0.46	-	-	-	0.01	-
	5/22	16.42	32.54	5.47	6.5	1.48	0.07	1.11	-	-	0.58	-	-	-	0.01	-
	6/13	19.52	32.34	5.68	5.0	1.32	0.14	1.03	0.03	0.01	0.44	-	-	-	0.14	-
	6/26	20.64	32.31	5.82	4.0	1.48	0.11	1.16	0.02	0.04	0.34	-	-	-	28	-
	7/11	22.38	31.93	5.68	4.5	1.81	0.15	0.76	20	-	6	-	-	-	-	-
	7/25	23.89	31.60	5.52	3.8	1.48	0.10	0.98	0.03	-	2	-	-	-	-	-
	8/22	25.81	31.05	6.27	6.5	1.31	0.09	0.71	0.05	0.01	0.03	-	-	-	-	-
	9/11	27.17	31.23	4.63	6.5	1.31	0.54	1.80	0.01	-	-	-	-	-	-	-
	9/29	24.88	31.29	4.41	5.2	0.98	0.96	7.04	-	-	-	0.01	-	-	-	-
	10/10	23.65	31.55	4.82	6.5	1.47	0.84	4.85	-	-	-	-	-	-	-	-
	10/27	21.30	31.62	5.25	7.0	1.47	0.76	4.70	-	-	-	-	-	-	-	-
	11/5	20.66	31.75	5.31	8.5	1.47	0.64	3.41	-	-	-	-	-	13	-	0.15
	11/21	19.23	31.85	5.15	7.6	1.47	0.81	5.99	-	-	0.01	0.05	-	-	-	0.08
	12/22	12.76	31.89	7.30	7.9	1.31	1.97	7.36	-	-	-	-	-	0.04	-	-
	1/15	10.60	32.16	6.50	7.0	1.14	0.61	5.25	-	-	-	0.01	-	0.04	-	-
	1/29	8.82	32.26	6.94	9.5	1.32	0.68	3.58	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-
	2/20	8.85	32.64	-	9.5	1.48	0.21	0.90	-	-	-	-	-	0.01	-	-
	3/12	9.43	32.84	-	7.0	0.66	0.23	0.76	-	-	-	-	-	-	-	-
3/26	10.19	32.79	-	6.5	0.99	0.24	1.37	-	-	-	-	-	0.02	-	-	

水温、塩分、DO、CODは、5 m層
 栄養塩は 1 m層
 プランクトン数は、各地点の最高細胞数

表3 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 (St.5)

採集日	沈殿量 (ml/m ³) 0~10m	優占種		
		第1位	第2位	第3位
4月10日	66.9	<i>Nitzschia</i>	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Copepoda</i>
4月24日	24.6	<i>Nitzschia</i>	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Copepoda</i>
5月9日	7.3	<i>Nitzschia</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Coscinodiscus</i>
5月22日	10.4	<i>Noctiluca</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Coscinodiscus</i>
6月13日	4.7	<i>Nitzschia</i>	<i>Noctiluca</i>	<i>Copepoda</i>
6月26日	5.7	<i>Skeletonema</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Copepoda</i>
7月11日	4.1	<i>Skeletonema</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Thalassiosira</i>
7月25日	63.1	<i>Chaetoceros</i>	<i>Skeletonema</i>	<i>Thalassiosira</i>
8月22日	200.0	<i>Chaetoceros</i>	<i>Skeletonema</i>	<i>Thalassiothrix</i>
9月11日	14.8	<i>Thalassionema</i>	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Copepoda</i>
9月29日	9.5	<i>Skeletonema</i>	<i>Thalassiothrix</i>	<i>Coscinodiscus</i>
10月10日	6.9	<i>Thalassiothrix</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Coscinodiscus</i>
10月27日	7.6	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Thalassionema</i>	<i>Nitzschia</i>
11月5日	5.7	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Nitzschia</i>
11月21日	3.5	<i>Thalassionema</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Skeletonema</i>
12月22日	6.3	<i>Thalassiosira</i>	<i>Ditylum</i>	<i>Thalassionema</i>
1月15日	6.3	<i>Chaetoceros</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Coscinodiscus</i>
2月20日	8.8	<i>Nitzschia</i>	<i>Skeletonema</i>	<i>Coscinodiscus</i>
3月12日	2.5	<i>Chaetoceros</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Noctiluca</i>
3月26日	1.3	<i>Nitzschia</i>	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Copepoda</i>

(ネット：NXX13 0~10m層鉛直曳)

表4 内の海養殖漁場底質調査結果

年月日	地点	調査時刻 (時:分)	水深 (m)	泥温 ()	乾泥率 (%)	全硫化物 (Smg/g乾泥)	COD (O ₂ mg/g乾泥)	強熱減量 (500 °%)	底質の性状					
									外観	浮泥層厚 (mm)	色		臭気	粘性
									浮泥	浮泥以外				
H15.10.20	2	9:31	8.0	22.1	52.5	0.26	17.15	5.9	泥	10	淡褐	灰緑	不明	中
H15.10.21	3	9:47	11.5	22.0	41.6	-	23.24	-	泥	10	淡褐	灰黒	中	大
H15.10.22	4	9:58	12.2	21.9	57.2	0.13	13.92	4.4	泥	10	淡褐	灰緑	不明	大
H15.10.23	5	10:10	11.5	22.6	41.6	0.42	22.42	8.2	泥	5	淡黄	灰緑	強	大
H15.10.24	6	10:23	12.2	22.4	40.2	0.70	30.44	9.4	泥	10	淡褐	黒	強	中
H15.10.25	7	9:10	9.0	22.4	69.3	Tr	4.32	2.4	砂	0	-	灰緑	不明	小

Tr：検出限界以下 (検知管法)