

# 内の海養殖漁場環境調査

加藤 慎治・萩平 将・平野 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。

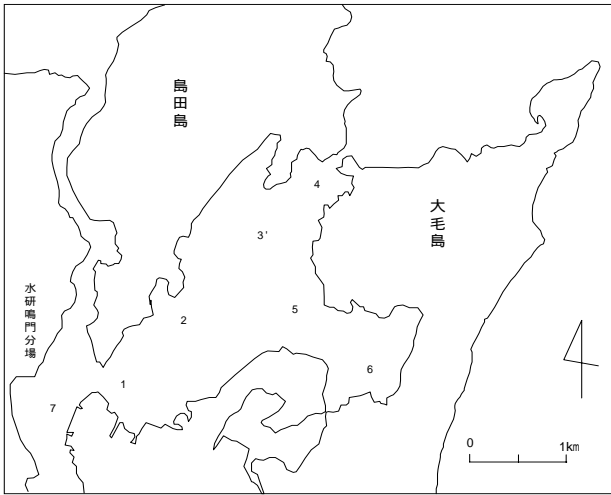


図1 調査地点

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16年4月~平成17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8µm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 (ブラン・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16年10月6日に実施し、エクマンバ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8月下旬に26.9と最も高くなった。また、水温が最も低下したのは2月下旬で表層が9.0であった。

### 2 塩分

4月から8月中旬にかけて31.8~32.7の範囲であったが、秋季以降台風の接近、上陸が相次ぎ降水量が多くなったため低塩分傾向で推移した。

### 3 透明度 (m)

4,5月は7.0~10.0と高かったが、6月以降は概ね6.0以下であった。

### 4 COD (ppm)

10月下旬および1月下旬に一時的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)

6月下旬および9月上旬から10月上旬までの間、溶存酸素量は5.0以下と低くなったが、そのほかの期間は概ね5.0以上で推移し、特に1月以降の冬期に高い値を示した。

6 栄養塩 (µg-at/l)

P04-Pは4~8月は0.2以下と低レベルで推移したが、9月以降増加し0.4~0.7の範囲で推移した。しかしながら2月以降海域の広い範囲で珪藻赤潮が形成されたため再び低下し、0.1以下となった。

DINはP04-Pとほぼ同様の傾向を示し、4~8月は概ね1.0以下、10~1月には4.0以上となったが2月以降大きく低下した。

7 プランクトン (cells / ml)

1) 有毒プランクトン

*A.tamarensis*は4月及び翌年1~3月に出現し、それぞれの時期の最高細胞数は4月の0.02cells/ml、1月上旬の0.25cells/mlと低密度の出現であった。*A.catenella*は5月に初検出され、6月に入るとやや増加し、6月下旬に最高細胞数となる29cells/mlまで増加した。また、*A.tamiyavanichii*は10~12月に出現が確認されたが最高細胞数0.96cells/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月上旬から検出されはじめ9月上旬まで発生がみられたが、最高細胞数は0.12cells/mlと低密度の出現であった。

*Karenia mikimotoi*は7月下旬に最高細胞数51cells/mlまで増加したが赤潮形成には至らなかった。また、近年本県沿岸で発生がみられる*K.digitalis*は本年は確認されなかった。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5月、7月、8月に多く、その主体はいずれも*Skeletonema*、*Cheateoceros*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.3'、5、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 <sub>4</sub> -P	DIN	Chattonella 属			Karenia 属		Alexandrium 属		
									antiqua	marina	globosa	mikimotoi	digitata	tamarensis	catenella	tamiyavanichii
St5	4/8	11.88	32.72		7.0	1.32	0.33	0.34	-	-	-	-	-	0.02	-	-
	4/22	14.15	32.62	6.15	7.0	1.48	0.11	0.48	-	-	-	-	-	0.02	-	-
	5/14	17.21	32.46	5.75	10.0	1.63	0.14	0.48	-	-	0.04	-	-	-	0.02	-
	5/27	18.23	32.06	6.03	8.0	1.14	0.11	0.47	-	-	1.0	-	-	-	0.04	-
	6/11	19.71	31.97	5.41	6.0	1.47	0.17	1.23	0.03	0.01	2	-	-	-	0.64	-
	6/25	21.47	31.89	4.70	4.5	1.47	0.37	3.19	0.02	-	0.14	-	-	-	29	-
	7/9	23.67	31.71	5.30	4.5	1.80	0.11	0.43	0.07	0.03	3	2	-	-	0.06	-
	7/30	26.28	32.03	5.44	4.0	1.31	0.16	0.52	0.02	0.01	0.02	51	-	-	-	-
	8/13	26.64	31.76	5.21	5.5	1.14	0.17	0.37	0.10	0.02	0.01	0.18	-	-	-	-
	8/27	26.94	31.53	5.20	4.5	1.31	0.24	0.75	0.12	0.03	-	0.10	-	-	-	-
	9/9	26.57	31.43	4.55	5.5	1.31	0.54	4.04	0.02	0.01	-	-	-	-	-	-
	9/22	26.62	31.44	4.86	3.0	1.14	0.43	2.14	-	-	-	-	-	-	-	-
	10/8	24.23	31.23	4.63	6.0	1.14	0.70	6.42	-	-	-	-	-	-	-	0.23
	10/22	22.14	30.08	5.33	4.5	0.98	0.56	5.24	-	-	-	-	-	-	-	0.96
	11/12	20.59	30.15	5.39	4.5	1.14	0.38	4.04	-	-	-	0.04	-	-	-	0.38
	11/25	18.18	30.31	5.42	6.0	1.14	0.68	6.65	-	-	-	0.13	-	-	-	0.08
	12/9	16.36	30.39	5.74	6.0	1.31	0.58	6.17	-	-	-	-	-	-	-	0.12
	1/6	11.96	30.70	6.34	8.0	1.63	0.57	6.74	-	-	-	0.01	-	0.25	-	-
	1/27	9.87	30.94	6.69	6.1	0.82	0.55	6.04	-	-	-	-	-	0.02	-	-
	2/10	9.50	31.29	7.40	4.3	1.63	0.20	2.85	-	-	-	-	-	0.02	-	-
2/25	8.99	31.32	7.36	5.0	1.31	0.08	1.63	-	-	-	-	-	0.02	-	-	
3/11	9.98	31.59	7.58	6.0	1.47	0.07	1.71	-	-	-	-	-	0.10	-	-	
3/24	10.04	31.43	6.96	7.0	1.31	0.07	1.35	-	-	-	-	-	0.14	-	-	

水温、塩分、DO、CODは、5m層  
 栄養塩は1m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 <sup>3</sup> ) 0~10m	優占種		
		第1位	第2位	第3位
4月8日	82	<i>Chaetoceros</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Copepoda</i>
4月22日	73	<i>Copepoda</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Coscinodiscus</i>
5月14日	63	<i>Nitzschia</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Coscinodiscus</i>
5月27日	215	<i>Noctiluca</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Nitzschia</i>
6月11日	82	<i>Nitzschia</i>	<i>Noctiluca</i>	<i>Copepoda</i>
7月9日	221	<i>Chaetoceros</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Coscinodiscus</i>
7月30日	139	<i>Chaetoceros</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Copepoda</i>
8月13日	30.3	<i>Skeletonema</i>	<i>Thalassionema</i>	<i>Nitzschia</i>
8月27日	69.4	<i>Skeletonema</i>	<i>Thalassionema</i>	<i>Chaetoceros</i>
9月9日	17.7	<i>Thalassiosira</i>	<i>Skeletonema</i>	<i>Thalassionema</i>
9月22日	17.0	<i>Thalassiosira</i>	<i>Skeletonema</i>	<i>Thalassiothrix</i>
10月8日	4.4	<i>Thalassiosira</i>	<i>Skeletonema</i>	<i>Thalassiothrix</i>
10月22日	85	<i>Thalassiosira</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Coscinodiscus</i>
11月12日	82	<i>Thalassiosira</i>	<i>Thalassiothrix</i>	<i>Coscinodiscus</i>
11月25日	5.4	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Rhizosolenia</i>
12月9日	9.5	<i>Chaetoceros</i>	<i>Ditylum</i>	<i>Eucampia</i>
1月6日	6.9	<i>Thalassiosira</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Ditylum</i>
1月27日	13.9	<i>Chaetoceros</i>	<i>Noctiluca</i>	<i>Coscinodiscus</i>
2月10日	14.2	<i>Skeletonema</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Coscinodiscus</i>
2月25日	13.9	<i>Skeletonema</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Thalassionema</i>
3月11日	77.0	<i>Skeletonema</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Eucampia</i>
3月24日	15.5	<i>Skeletonema</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Eucampia</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 <sub>2</sub> 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									
H16.10.6	2	9:26	8.5	24.0	58.5	0.29	9.67	5.6	泥	10	淡褐	灰緑	不明	大
H16.10.6	3'	9:55	12.0	24.4	47.1	0.38	12.86	7.4	泥	15	淡褐	灰緑	不明	大
H16.10.6	4	10:06	12.0	23.8	59.4	0.23	8.16	5.8	泥	5	淡褐	灰	中	大
H16.10.6	5	14:10	13.0	23.0	42.5	0.34	14.26	9.2	泥	10	淡褐	灰緑	不明	大
H16.10.6	6	10:36	12.0	24.4	35.5	1.55	19.90	12.7	泥	30	黒	黒	強	大
H16.10.6	7	14:56	6.0	23.5	72.2	0.00	1.12	7.1	砂	0	-	灰緑	不明	小

Tr:検出限界以下 (検知管法)