

# 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。

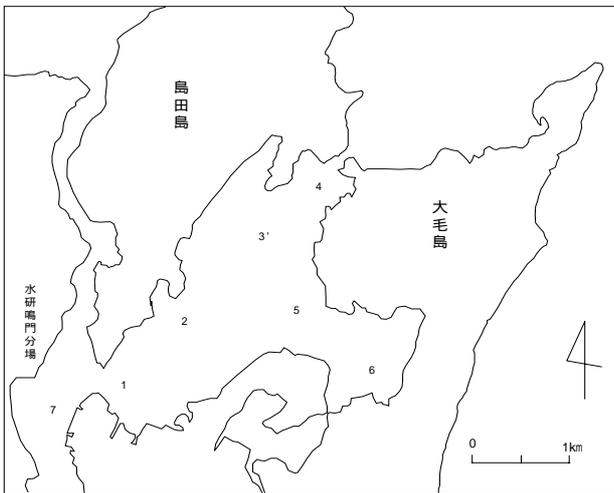


図1 調査地点

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14年4月~平成15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*、同 *catenella* 及び同 *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 *Gymnodinium 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 1 cells/ml 未満の場合は口径 8 μm 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、1 cells/ml 以上の場合は無処理の試水 0.5 ~ 1 ml 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 14 年 10 月 9 日及び 10 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、8 月下旬から 9 月中旬に最高となった。また、水温が最も低下したのは 1 月下旬で、表層が 8.06 であった。

### 2 塩分

4 月から 10 月下旬にかけて 32.1 ~ 32.9 の範囲で推移したが、11 月から 3 月までの間は 33.0 以上となり高塩分であった。

### 3 透明度 (m)

4 月から 11 月は 3.4 ~ 6.5 の範囲であったが、12 月以降は概ね 7.0 以上となった。

### 4 COD (ppm)

5 月 ~ 8 月にやや高い傾向がみられ 9 月以降はほぼ横ばいで推移した。

5 溶存酸素量 (cc/l)

7月中旬から10月下旬までの間、溶存酸素量は5.0前後で推移したが、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月から10月にかけて大きく増加し0.7以上となったが、その後低下した。

DINはPO4-Pとほぼ同様の傾向を示し、10～11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、9月～10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.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月中旬の0.02cells/ml、3月下旬の0.44cells / mlであった。また、*A.catenella*は5月中旬に初検出され、6月下旬に最高細胞数となる33cells/mlまで増加し

た。*A.tamivanichii*は11月下旬から12月にかけて検出されたが0.1cells / ml以下の低レベルの出現であった。

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月下旬に最高細胞数1.14cells/mlに達した後減少した。

*G.mikimotoi*は低レベルの出現に留まった。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、9月、12月、3月に多く、その主体はいずれも*Cheatoceeros*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かった。

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			Gymnodinium属		Alexandrium属			
									antiqua	marina	globosa	mikimotoi	伊万里型	tamarensis	catenella	tamivanichii	
St5	4/12	13.11	32.83	6.98	6.2	1.63	0.09	1.15	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-
	5/16	16.45	32.47	6.34	5.9	1.96	0.05	1.06	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-
	5/30	18.64	32.33	-	6.5	2.53	0.00	1.01	-	-	0.26	-	-	-	-	0.06	-
	6/13	20.55	32.35	5.45	5.7	2.45	0.05	0.93	0.02	-	0.06	-	-	-	-	0.72	-
	6/27	21.12	32.44	5.22	4.7	2.53	0.05	1.00	-	-	0.06	-	-	-	-	33	-
	7/12	23.03	32.07	5.05	4.0	2.80	0.01	0.83	0.07	0.45	9.8	-	-	-	-	-	-
	7/30	-	-	-	-	-	-	-	1.14	-	-	-	-	-	-	-	-
	8/9	27.21	32.19	4.84	5.0	2.31	0.10	0.66	0.01	-	0.03	0.03	-	-	-	-	-
	8/23	26.43	32.41	5.05	5.8	2.31	0.16	0.63	-	-	-	0.14	-	-	-	-	-
	9/27	25.21	32.82	4.92	3.5	1.47	0.59	3.93	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10/11	23.92	32.57	5.08	6.0	1.63	0.77	6.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10/25	22.40	32.87	5.07	3.4	1.63	0.66	5.04	-	-	-	-	-	-	-	0.03	-
	11/8	18.42	33.10	5.40	5.8	1.47	0.66	6.01	-	-	-	-	-	-	-	0.04	-
	11/20	16.52	33.13	6.66	5.2	1.81	0.48	4.23	-	-	-	-	-	-	-	0.03	0.08
	12/4	15.00	33.04	-	6.5	1.73	0.46	5.02	-	-	-	0.01	-	-	-	0.04	-
	12/18	12.68	33.19	5.87	7.5	1.65	0.59	6.26	-	-	-	-	-	-	-	0.06	-
	1/16	9.44	33.32	7.03	6.8	1.65	0.21	1.87	-	-	-	-	-	-	-	0.04	-
	1/31	8.06	33.30	-	7.5	0.99	0.34	2.49	-	-	-	-	-	-	-	0.08	-
	2/13	8.62	33.39	7.92	8.0	1.32	0.20	1.78	-	-	0.02	-	-	-	-	0.10	-
	2/26	8.71	33.38	7.18	8.5	1.32	0.19	1.34	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-
3/14	8.56	33.36	7.31	8.3	1.32	0.26	2.18	-	-	-	-	-	-	-	0.14	-	
3/27	9.97	33.19	6.97	9.2	1.65	0.19	2.16	-	-	-	-	-	-	-	0.44	-	

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
H13.4.20	10.10			
H13.5.18	123.04	<i>Cheatoceros</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Thalassiosira</i>
H13.7.13	26.19	<i>Cheatoceros</i>	<i>Skeletonema</i>	<i>Coscinodiscus</i>
H13.8.10	45.75	<i>Cheatoceros</i>	<i>Skeletonema</i>	<i>Ceratium</i>
H13.9.14	112.32	<i>Thalassiosira</i>	<i>Rhizosolenia</i>	<i>Asterionella</i>
H13.10.12	7.89	<i>Rhizosolenia</i>	<i>Thalassiosira</i>	<i>Nitzschia</i>
H13.12.6	132.51	<i>Cheatoceros</i>	<i>Eucampia</i>	<i>Ditylum</i>
H14.1.10	1.26	<i>Ditylum</i>	<i>Skeletonema</i>	<i>Cheatoceros</i>
H14.2.7	11.99	<i>Nitzschia</i>	<i>Ditylum</i>	<i>Thalassiosira</i>
H14.3.4	176.68	<i>Nitzschia</i>	<i>Cheatoceros</i>	<i>Eucampia</i>

( ネット : N X X 13、 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
H14.10.9	2	9:45	8.5	24.2	54.7	0.29	5.71	5.4	泥	10	淡褐	灰	弱	中
H14.10.9	3'	10:15	11.9	24.0	47.6	0.12	5.51	6.1	泥	10	淡褐	灰	不明	中
H14.10.10	4	9:33	12.4	24.0	57.7	0.09	4.69	4.4	泥	5	淡褐	灰	不明	中
H14.10.10	5	10:05	12.5	24.3	41.2	0.71	6.73	8.1	泥	5	淡褐	黒	弱	大
H14.10.10	6	10:30	12.4	24.1	35.3	1.14	7.55	11.0	泥	10	灰黒	黒	強	大
H14.10.10	7	11:05	10.5	23.5	73.4	Tr	0.61	2.4	砂	0	灰	灰	不明	小

Tr 検出限界以下 (検知管法)