

# 内の海養殖漁場環境調査

住友 寿明・酒井 基介・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。

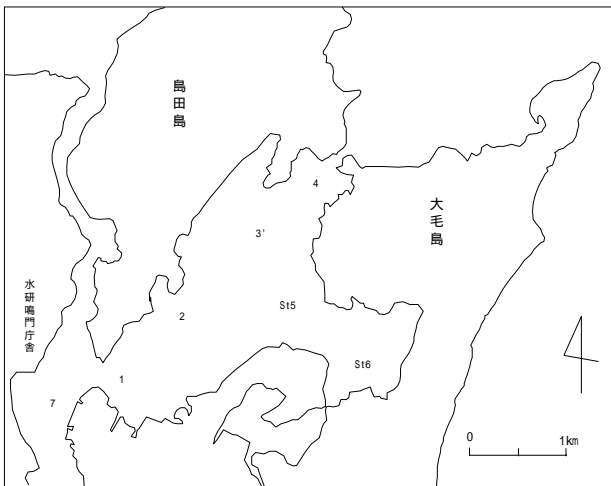


図1 調査地点

表1 調査項目及び観測層

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19年4月~平成20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swAAt (ピーエルテック社製) を用いて行った。

底質調査はSt.2~St.7の6地点で平成19年10月16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。

## 結果および考察

St.5における調査結果を表2に示した。水温と塩分については気象の変化が影響したと考えられる。

### 1 水温 ( )

水温は4月以降上昇し9月上旬に27.3 と最も高くなった。また11月と12月は水温が低下し平年を下回った。2月上旬には最低水温8.3 を記録した。

### 2 塩分

7月中旬から9月上旬は塩分が32を下回った。12月以降は33以上で推移した。

### 3 透明度 (m)

夏季~秋季は透明度が低く、最低で3.5となった。いっぽう、春季は透明度が高く3月は9.8となった。

### 4 COD (ppm)

6月中旬に最高の2.1となったが、それ以外は概ね1.0~1.5の範囲で推移した。

### 5 溶存酸素量 (cc/l)

6月下旬から10月下旬までの間、溶存酸素量が5.0を下回ることもあったが、そのほかの期間は5.0以上で推移した。

6 栄養塩 (  $\mu\text{g-at/l}$  )

$\text{PO}_4\text{-P}$ は10~12月に0.5を超えたが、それ以外の月は0.1~0.5の範囲で低く推移した。

DINは9月下旬~2月上旬に1.0以上となり、10月下旬には最高の5.7となった。それ以外の月は0.1~0.9の範囲で推移した。

7 プランクトン ( cells / ml )

1) 有毒プランクトン

*A.tamarensis*は4月下旬~5月上旬及び翌年2~3月に出現し、それぞれの時期の最高細胞数は5月上旬の0.05cells/ml、3月下旬の0.09cells/mlであった。*A.catenella*は5月上旬に初検出され、6月中旬には最高細胞数33cells/mlまで増加した。また、*A.tamiyavanichii*は検出されなかった。なお、これらプランクトンに起因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月下旬から検出されはじめ10月上旬まで発生がみられたが、最高細胞数は7月中旬の1.67cells/mlと

低密度の出現であった。珪藻により増殖が阻害されたと考えられる。

*Karenia mikimotoi*は6月下旬~11月下旬に発生がみられ、最高細胞数は7月中旬の27cells/mlであった。また、*K.digitata*は6月下旬に6cells/ml確認されたのみであった。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6月下旬~7月中旬に多く、主体はいずれも*Cheateoceros*や*skeletonema*を中心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。

CODはSt.5,6で高く、全硫化物はSt.6が最も高かった。強熱減量はSt.7で他の調査点に比べ低い傾向がみられた。これらの原因としてSt.6は養殖漁場でありSt.7は海峡筋で流れが速いことが影響していると考えられる。

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 ( $\mu\text{g-at/l}$ )		有害プランクトン(cells/ml)					有毒プランクトン <i>Alexandrium</i> 属			
							$\text{PO}_4\text{-P}$	DIN	<i>Chattonella</i> 属			<i>Karenia</i> 属					
St5	4/13	12.72	32.44	6.38	6.7	1.19	0.18	0.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4/26	14.06	32.41	6.37	8.0	1.44	0.14	0.60	-	-	-	-	-	0.04	-	-	-
	5/7	15.07	32.33	6.20	8.0	1.51	0.17	0.49	-	-	-	-	-	0.05	0.05	-	-
	5/24	17.33	32.55	5.95	8.2	1.15	0.35	0.94	-	-	-	-	-	-	0.03	-	-
	6/14	20.39	32.54	5.60	6.0	2.14	0.09	0.52	-	-	-	-	-	-	33.00	-	-
	6/28	21.51	32.63	4.66	5.8	1.02	0.19	0.88	-	-	0.02	0.05	6.00	-	4.00	-	-
	7/6	22.77	32.54	4.56	5.5	0.97	0.06	0.39	0.01	0.01	0.02	4.00	-	-	-	-	-
	7/19	23.20	31.97	5.40	3.8	1.07	0.13	0.71	1.00	0.33	1.67	27.00	-	-	-	-	-
	8/10	24.99	31.86	5.36	4.6	0.98	0.05	0.53	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-
	8/24	26.80	31.76	4.80	5.0	0.91	0.13	0.78	0.10	-	0.44	0.06	-	-	-	-	-
	9/5	27.31	31.93	4.83	3.9	1.52	0.18	0.43	0.01	-	0.11	0.11	-	-	-	-	-
	9/21	27.25	32.17	4.94	3.5	1.15	0.10	1.05	-	-	0.16	0.02	-	-	-	-	-
	10/10	25.32	32.32	4.35	4.0	1.09	0.73	4.93	-	-	0.04	-	-	-	-	-	-
	10/30	22.41	32.57	4.64	4.3	0.96	0.77	5.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11/14	19.52	32.82	5.28	6.0	0.80	0.71	4.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11/27	17.52	32.97	5.44	4.5	0.98	0.69	3.91	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-
	12/10	15.10	33.15	5.61	6.5	0.95	0.60	5.12	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-
	12/27	13.43	33.12	6.16	4.5	1.01	0.51	1.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1/9	11.91	33.21	6.70	5.3	1.23	0.27	0.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1/21	10.33	33.10	6.32	5.5	1.25	0.33	1.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/8	9.20	33.15	6.42	6.8	1.31	0.47	1.54	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	
2/20	8.30	33.28	7.06	5.1	1.32	0.24	0.13	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	
3/3	8.51	33.35	6.87	7.2	1.17	0.30	0.42	-	-	-	-	-	0.04	-	-	-	
3/24	10.67	33.01	6.37	9.8	1.24	0.26	0.62	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	

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> )	優占種		
		第1位	第2位	第3位
4/13	26.5	Cheatoceros	Noctiluca	Copepoda
4/26	7.3	Copepoda	Noctiluca	Coscinodiscus
5/7	13.6	Noctiluca	Copepoda	Coscinodiscus
6/14	28.1	Noctiluca	Copepoda	Coscinodiscus
6/28	78.9	Cheatoceros	Skeletonema	Copepoda
7/6	40.4	Skeletonema	Cheatoceros	Thalassionema
7/19	78.2	Skeletonema	Cheatoceros	Nitzschia
8/10	29.7	Skeletonema	Cheatoceros	Stephanopyxis
8/24	7.6	Copepoda	Cheatoceros	Skeletonema
9/5	11.4	Coscinodiscus	Copepoda	Thalassionema
9/21	3.8	Copepoda	Coscinodiscus	有鐘纖毛虫
10/10	5.0	Coscinodiscus	Copepoda	Skeletonema
10/30	2.5	Copepoda	Skeletonema	Thalassionema
11/14	8.8	Coscinodiscus	Cheatoceros	Thalassionema
12/10	6.9	Coscinodiscus	Noctiluca	Copepoda
12/27	10.7	Thalassiosira	Coscinodiscus	Copepoda
1/9	22.7	Thalassiosira	Coscinodiscus	Copepoda
1/21	21.5	Thalassiosira	Coscinodiscus	Copepoda
2/8	6.9	Noctiluca	Cheatoceros	Copepoda
2/20	16.4	Cheatoceros	Guinardia	Eucampia
3/3	12.0	Guinardia	Cheatoceros	Rhizosolenia
3/24	13.3	Guinardia	Noctiluca	Cheatoceros

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 (550 °%)	底質の性状					
									外觀	浮泥層厚 (mm)	色		臭気	粘性
											浮泥	浮泥以外		
H19.10.16	2	9:23	8.7	24.0	57.4	0.24	18.83	2.2	泥	10	灰緑	灰	不明	大
	3'	9:31	11.8	23.8	44.1	0.18	20.43	1.9	泥	5	灰緑	灰緑	不明	大
	4	9:40	12.5	24.0	64.5	0.03	6.73	1.7	砂泥	1	淡褐	灰	不明	中
	5	9:50	11.5	24.0	36.9	0.43	30.07	2.0	泥	10	淡褐	灰黒	有	大
	6	9:58	12.5	24.1	33.3	0.99	36.40	2.3	泥	10	淡褐	灰黒	有	大
	7	9:15	2.0	24.3	66.8	0.15	4.09	1.0	砂	0	-	灰黒	不明	小