

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。

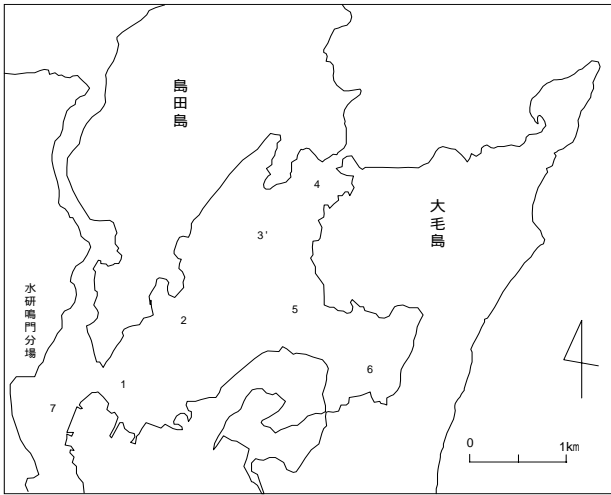


図1 調査地点

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17年4月~平成18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17年10月14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月下旬に26.4と最も高くなった。また12月の寒波により水温は急激に低下し、2月上旬には最低水温7.3を記録した。

2 塩分

4~5月はやや低めであったが、塩分は概ね横ばいの31.4~33.0の範囲で推移した。

3 透明度 (m)

6月下旬~10月はやや低めの3.0~5.5であったが、11月以降は概ね6.0以上と高めであった。

4 COD (ppm)

4月下旬~12月までは概ね1.0以下で横ばい推移したが、1月以降は高めとなった。

5 溶存酸素量 (cc/l)

7月下旬から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月以降徐々に増加し0.3～0.7の範囲で推移した。しかしながら2月以降珪藻の増加に伴い再び低下し0.1以下となった。

DINはPO4-Pとほぼ同様の傾向を示し、4～9月は概ね1.0以下、10～12月には4.0以上となったが1月下旬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2～3月に出現し、それぞれの時期の最高細胞数は4月の0.01cells/ml、3月上旬の2.47cells/mlであった。*A.catenella*は5月に初検出され、6月下旬には最高細胞数43 cells/mlまで増加した。また、*A.tamiyavanichii*は11～12月に出現が確認されたが最高細胞数0.17cells/mlと低レベルの出現であった。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11月上旬まで発生がみられたが、最高細胞数は9月上旬の0.41cells/mlと低密度の出現であった。

*Karenia mikimotoi*は7月下旬～9月上旬に発生がみられたが、最高細胞数は8月中旬の4cells/mlと低密度の出現であった。また、*K.digitata*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7月、8月に多く、主体はいずれも*Cheatoceros*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。

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.3'、5、6で他の調査点に比べ高い傾向がみられた。

表2 St.5における調査結果

調査地点	月日	水温 (°C)	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 Alexandrium属		
							PO ₄ -P	DIN	Chattonella属 antiqua marina ovata	Karenia属 mikimotoi digitata	tamarensis	catenella	tamiyavanichii			
St5	4/14	11.88	31.41	6.76	6.0	1.63	0.09	0.23	-	-	-	-	-	0.01	-	-
	4/26	13.08	31.63	6.53	6.5	0.98	0.10	0.22	-	-	-	-	-	-	-	-
	5/10	15.45	31.64	6.14	7.5	0.98	0.09	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-
	5/26	17.57	31.80	6.15	8.0	0.82	0.13	0.36	-	-	-	-	-	0.01	-	-
	6/9	19.15	31.91	5.66	7.5	0.65	0.17	0.49	-	-	-	-	-	0.12	-	-
	6/23	21.16	32.19	5.43	4.5	1.14	0.14	0.20	0.01	0.02	0.02	-	-	43	-	-
	7/15	23.01	32.17	5.15	4.0	1.14	0.07	0.18	0.03	0.03	0.14	-	-	-	-	-
	7/29	24.65	32.20	4.90	4.1	0.98	0.13	0.07	0.04	0.01	0.26	0.26	-	-	-	-
	8/12	26.10	32.20	5.24	4.9	0.81	0.12	0.07	0.15	0.04	0.58	4	-	-	-	-
	8/26	26.02	32.36	4.73	-	1.13	0.24	0.05	6	-	5	1	-	-	-	-
	9/9	25.82	31.91	4.53	3.0	0.81	0.29	0.88	0.41	0.05	0.27	0.01	-	-	-	-
	9/22	26.37	32.19	4.80	5.5	0.98	0.33	0.61	0.19	-	9	-	-	-	-	-
	10/7	24.78	32.36	4.68	4.3	0.98	0.62	4.12	-	-	0.13	-	-	-	-	-
	10/27	21.38	32.64	5.19	10.0	0.82	0.72	5.36	-	-	0.09	-	-	-	-	-
	11/10	20.14	32.53	5.38	5.0	0.98	0.74	5.84	0.01	-	0.18	-	-	-	-	0.17
	11/24	17.65	32.63	5.70	6.5	0.82	0.63	4.75	-	-	0.03	-	-	-	-	0.11
	12/8	14.26	32.79	5.88	5.4	0.82	0.69	5.65	-	-	-	-	-	-	-	0.02
	1/12	8.82	32.99	7.25	8.0	1.81	0.43	2.91	-	-	-	-	-	-	-	-
	1/26	8.10	32.95	7.17	7.5	2.14	0.73	1.50	-	-	-	-	-	-	-	-
	2/9	7.33	32.95	7.08	7.5	1.81	0.29	1.52	-	-	-	-	-	-	-	-
2/23	8.13	32.96	7.10	8.8	1.98	0.21	0.69	-	-	-	-	-	0.09	-	-	
3/9	8.97	32.89	-	8.5	2.41	0.09	0.17	-	-	-	-	-	-	-	-	
3/27	9.84	32.92	6.99	9.0	2.09	0.12	0.21	-	-	-	-	-	2.47	-	-	

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 ³) 0~10m	優占種		
		第1位	第2位	第3位
4月14日	5.0	<i>Eucampia</i>	<i>Guinardia</i>	<i>Rhizosolenia</i>
4月26日	7.6	<i>Guinardia</i>	<i>Rhizosolenia</i>	<i>Copepoda</i>
5月10日	4.7	<i>Guinardia</i>	<i>Noctiluca</i>	<i>Copepoda</i>
5月26日	13.6	<i>Noctiluca</i>	<i>Cheatoceros</i>	<i>Guinardia</i>
6月9日	14.2	<i>Cheatoceros</i>	<i>Noctiluca</i>	<i>Copepoda</i>
6月23日	8.2	<i>Cheatoceros</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Copepoda</i>
7月15日	26.8	<i>Cheatoceros</i>	<i>Skeletonema</i>	<i>Thalassionema</i>
7月29日	42.3	<i>Cheatoceros</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Skeletonema</i>
8月12日	42.3	<i>Cheatoceros</i>	<i>Skeletonema</i>	<i>Nitzschia</i>
9月9日	17.7	<i>Cheatoceros</i>	<i>Thalassiothrix</i>	<i>Thalassionema</i>
9月22日	14.8	<i>Cheatoceros</i>	<i>Thalassiothrix</i>	<i>Coscinodiscus</i>
10月7日	13.3	<i>Skeletonema</i>	<i>Thalassiothrix</i>	<i>Coscinodiscus</i>
10月27日	10.4	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Odontella</i>	<i>Nitzschia</i>
11月10日	8.2	<i>Thalassiosira</i>	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Odontella</i>
11月24日	6.3	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Cheatoceros</i>	<i>Rhizosolenia</i>
12月8日	3.2	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Noctiluca</i>
1月12日	8.8	<i>Eucampia</i>	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Nitzschia</i>
1月26日	7.6	<i>Eucampia</i>	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Nitzschia</i>
2月9日	9.5	<i>Eucampia</i>	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Copepoda</i>
2月23日	5.4	<i>Eucampia</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Coscinodiscus</i>
3月9日	10.1	<i>Chaetoceros</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Eucampia</i>
3月27日	14.2	<i>Chaetoceros</i>	<i>Eucampia</i>	<i>Nitzschia</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
H17.10.14	2	9:27	8.0	24.1	56.4	0.09	21.74	4.9	泥	5	淡褐	灰	不明	大
H17.10.14	3'	9:51	11.5	24.2	43.8	0.12	23.84	6.2	泥	10	淡褐	灰	中	大
H17.10.14	4	10:04	11.5	24.2	62.7	0.26	14.42	3.9	砂泥	2	淡褐	灰緑	不明	中
H17.10.14	5	10:34	11.0	23.8	42.2	0.26	32.42	6.9	泥	5	淡褐	灰緑	中	大
H17.10.14	6	10:55	12.0	23.8	33.5	1.00	45.01	8.4	泥	10	黒	灰	強	大
H17.10.24	7	11:25	5.0	22.3	64.7	0.04	15.23	3.0	砂泥	1	淡褐	淡褐	不明	中