

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の経営に有益な情報を提供するため、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性状について調査を実施した。

方法

図1に調査地点を、表1に調査項目及び観測層を示した。調査は、平成21年4月～平成22年3月の間、St.1～St.6の6地点で月1～2回実施した。

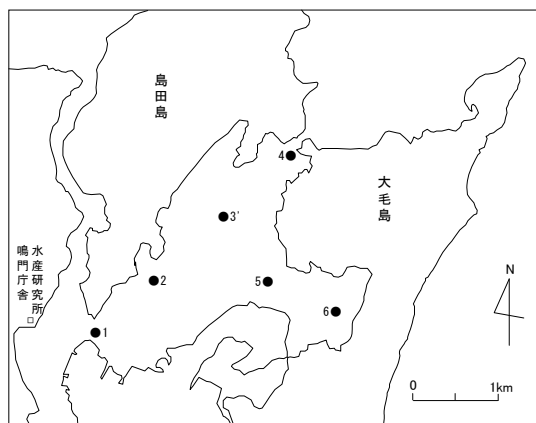


図1. 調査地点

表1. 調査項目及び観測層

調査項目	St.					
	1	2	3'	4	5	6
水温・塩分	○	○	○	○	○	○
溶存酸素量(1m,5m,10m・・・底層)	○	○	○	○	○	○
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)		○	○	○	○	○

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*, *A. catenella* 及び *A. tamiyavanichii* を対象に、その出現量を調査した。有害プランクトンについては、主として *Chattonella* 属及び *Karenia mikimotoi* を対象に、その出現量を調査した。プランクトンの計数については、原則として対象種が1cells/ml未満の場合は口径8µmのフィルターで試水を100倍濃縮したものを用い、1cells/ml以上の場合には無処理の試水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)及びククロテック (ACL-215-DKアレック電子社製)を用い、溶存酸素量の測定は、デジタルDOメーター (モデル58:YSI社製)を用いた。試水をGF/Cフィルターで濾過し、凍結保存後、連続流れ分析装置 (swAAt:ピーエルテック社製)を用いて栄養塩類の測定は行われた。

平成21年10月5日に、St.2～St.6の5地点で底質調査を実施した。採泥については、エクマンバージ採泥器で行い、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。

結果及び考察

St.5における調査結果を表2に示した。

1. 水温 (5m層)

水温は4月以降上昇し、9月上旬に26.5 と最も高くなった。水温の低下は昨年より遅かった。

2. 塩分 (5m層)

8月や10月に塩分が32psuを下回った。一時的なまとまった降水が影響したと考えられる。

3. 透明度

夏季から秋季にかけて一時的に透明度が低くなったが、概ね高く推移した。

4. COD

6月上旬に2ppmを超えたが、概ね1ppm前後で推移した。

5. 溶存酸素量 (5m層)

夏季から秋季にかけて一時的に低くなるがあったが、顕著な貧酸素状態にはならなかった。

6. 栄養塩 (1m層)

PO₄-P濃度は秋季から冬季前半に0.5µmol/lを超えたが、それ以外の月は0.1～0.5µmol/lの範囲で低く推移した。

DIN濃度は夏季に低く、秋季から冬季前半に高い傾向にあり、一時的な上昇もみられた。この原因として、降雨が影響したと考えられる。

7. プランクトン

1) 有毒プランクトン

*A. tamarense*は4月上旬～5月上旬及び翌年1月以降に出現

し、最高細胞数は0.14cells/mlであった。*A.catenella*は5月下旬から6月下旬の短期間出現したのみであった。また*A.tamiyavanichii*は検出されなかった。なお、これら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月下旬まで発生がみられたが、最高細胞数は7月上旬の2cells/mlと低密度であった。また、通常みられない11月下旬に僅かながら検出された。

*Karenia mikimotoi*は7月上旬～11月上旬に発生し、最高細胞数は1cells/mlであった。また*K.digitata*は検出されなかった。

なお、これら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月下旬～8月下旬と2月中旬～3月中旬に多く、主体は夏季が*Chaetoceros*属や*skeletonema*属、*Nitzschia*属を中心とした珪藻類であり、冬季は*Chaetoceros*属や*Coscinodiscus*属、*Nitzschia*属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.2, 3', 5, 6で高く、全硫化物はSt.6が最も高かった。St.4はCOD等が他の定点と比べ低い傾向にあった。この原因として、St.4は海峡に近く流れが速いため有機物が蓄積されにくい環境にあるためと考えられる。

表2. St.5における調査結果

調査地点	月日	水温 (°C)	塩分 (psu)	DO (cc/l)	透明度 (m)	COD (ppm)	栄養塩 (μmol/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		
									<i>antiqua</i> or <i>marina</i>	<i>ovata</i>	<i>mikimotoi</i>	<i>digitata</i>	<i>tamarensis</i>	<i>catenella</i>	<i>tamiyavanichii</i>
St.5	4/7	11.77	32.78	6.48	8.4	1.01	0.13	0.55	-	-	-	-	0.03	-	-
	4/23	14.52	32.77	6.10	7.0	0.99	0.14	0.83	-	-	-	-	0.02	-	-
	5/7	15.27	32.79	6.27	9.0	0.96	0.07	0.63	-	-	-	-	0.03	-	-
	5/21	17.00	32.76	5.90	6.9	0.90	0.08	0.75	-	-	-	-	-	0.02	-
	6/9	19.46	32.85	5.96	5.5	2.14	0.11	0.55	-	-	-	-	-	0.09	-
	6/23	20.91	32.80	5.24	5.9	1.23	0.16	0.24	1.52	-	-	-	-	0.15	-
	7/7	22.70	32.74	5.21	5.0	0.95	0.15	0.16	2.00	0.33	0.33	-	-	-	-
	7/28	24.23	32.60	4.54	3.8	0.93	0.21	0.71	0.01	0.02	0.45	-	-	-	-
	8/11	25.64	31.42	4.26	5.2	0.87	0.32	3.31	0.02	0.11	1.00	-	-	-	-
	8/26	26.23	31.78	4.63	4.0	0.98	0.20	0.14	0.06	0.09	0.01	-	-	-	-
	9/9	26.53	32.06	4.99	4.6	1.12	0.22	0.47	0.02	0.15	0.26	-	-	-	-
	9/24	25.19	32.17	4.55	5.6	0.76	0.47	3.69	0.02	0.08	-	-	-	-	-
	10/9	23.60	31.66	4.38	5.8	0.58	0.76	7.42	0.01	0.06	0.02	-	-	-	-
	10/20	22.69	32.17	5.00	4.2	1.10	0.37	2.25	-	0.04	-	-	-	-	-
	11/6	20.60	32.39	4.80	6.5	0.74	0.65	4.99	-	0.03	0.01	-	-	-	-
	11/20	17.95	32.08	5.15	5.2	0.49	0.65	5.64	0.03	-	-	-	-	-	-
	12/25	13.17	32.63	5.90	8.0	0.42	0.50	4.88	-	-	-	-	-	-	-
	1/8	10.10	32.66	6.36	7.0	0.75	0.51	3.55	-	-	-	-	0.07	-	-
	1/22	9.73	32.71	9.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.07	-
	2/9	8.55	32.75	7.18	7.1	0.76	0.22	0.80	-	-	-	-	-	0.14	-
2/22	8.58	32.86	7.27	7.0	1.05	0.08	0.04	-	-	-	-	-	0.05	-	
3/5	10.01	32.82	6.74	6.5	0.95	0.10	0.17	-	-	-	-	-	0.01	-	
3/19	10.26	32.66	6.61	7.9	0.87	0.19	0.45	-	-	-	-	-	0.06	-	

※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. St.5における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

採集日	沈殿量 (ml/m ³)	優占種		
		第1位	第2位	第3位
4/7	18.0	<i>Noctiluca scintillans</i>	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Eucampia zodiacus</i>
4/23	4.4	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Noctiluca scintillans</i>	<i>Copepoda</i> spp.
5/7	66.3	<i>Leptocylindrus</i> sp.	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Rhizosolenia</i> spp.
5/21	10.1	<i>Nitzschia</i> spp.	<i>Noctiluca scintillans</i>	<i>Copepoda</i> spp.
6/9	15.8	<i>Nitzschia</i> spp.	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Noctiluca scintillans</i>
6/23	5.4	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Coscinodiscus</i> spp.
7/7	90.2	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Nitzschia</i> spp.
7/28	44.2	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Nitzschia</i> spp.
8/11	6.9	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Stephanopyxis</i> sp.
8/26	14.5	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Asterionella</i> sp.
9/9	12.6	<i>Thalassiothrix</i> sp.	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Chaetoceros</i> spp.
9/24	12.6	<i>Bellerophon</i> spp.	<i>Thalassiothrix</i> sp.	<i>Skeletonema</i> spp.
10/9	3.8	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Thalassiothrix</i> sp.	<i>Chaetoceros</i> spp.
10/20	6.0	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Thalassiothrix</i> sp.	<i>Chaetoceros</i> spp.
11/6	5.0	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Thalassiothrix</i> sp.	<i>Sticholonche</i> sp.
11/20	4.4	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Thalassiothrix</i> sp.	<i>Ditylum</i> sp.
12/25	4.4	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Thalassiothrix</i> sp.
1/8	3.2	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Detonula</i> spp.
1/22	5.0	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Detonula</i> spp.
2/9	52.4	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Nitzschia</i> spp.	<i>Ditylum</i> sp.
2/22	224.6	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Nitzschia</i> spp.	<i>Skeletonema</i> spp.
3/5	47.3	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Nitzschia</i> spp.
3/19	21.5	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Nitzschia</i> spp.

※ネット: NXX13 0~10m層鉛直

表4. 内の海養殖漁場における底質調査結果

年月日	地点	調査時刻	水深 (m)	泥温 (°C)	乾泥率 (%)	全硫化物 (Smg/g乾泥)	COD (O2mg/g乾泥)	強熱減量 (550°C・%)	底質の性状					
									外観	浮泥層厚 (mm)	色		臭気	粘性
											浮泥	浮泥以外		
H21.10.5	2	9:02	9.2	25.0	53.3	0.205	16.66	4.9	泥	1	淡褐	灰緑	不明	中
	3'	9:12	12.5	24.4	43.4	0.414	21.00	6.1	泥	5	淡褐	灰緑	不明	中
	4	9:20	13.5	24.9	65.0	0.003	5.65	3.1	泥砂	-	-	灰緑	不明	大
	5	9:30	12.5	24.9	38.6	0.514	22.78	7.1	泥	10	淡褐	灰緑	有	大
	6	9:38	13.2	24.7	33.4	0.741	29.20	8.4	泥	5	淡褐	灰黒	有	大