

内の海養殖漁場環境調査

里 圭一郎・天真 正勝・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を表1に一括して示した。

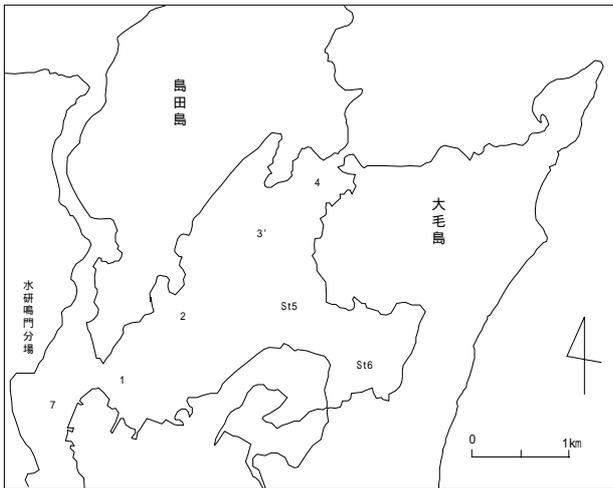


図1 調査地点

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12年4月~平成13年3月の間、月1~4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* 及び *Alexandrium catenella* を対象に4~7月及び翌年2~3月の間、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* を対象に期間を限定せず、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0.5~1ml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 (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12年10月3~4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

1 水温 ()・塩分

St.5における水温及び塩分の推移を図2に示した。

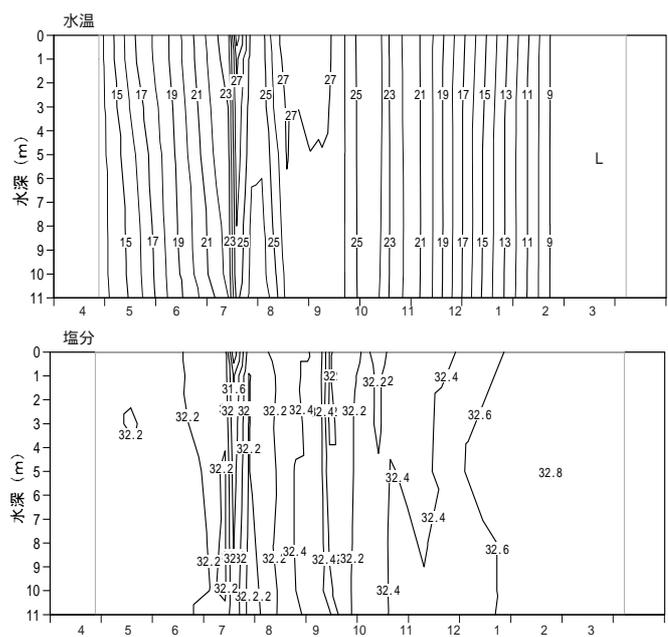


図2 St.5における水温()及び塩分の推移

(1) 水温 ()

水温は表層、底層とも4月以降上昇し、9月上旬に表層で27.5、底層で26.5の最高となった。また、水温が最も低下したのは2月上旬で、表層、底層とも8.5であった。成層が最も発達したのは7月中旬で、このときの表底層水温差は3.3であった。

(2) 塩分

全層で32を下回った7月上旬を除き、塩分は全層で32台であった。また、12月以降3月までの間は全層で32.5以上であった。

2 透明度

St.5における透明度を図3に示した。

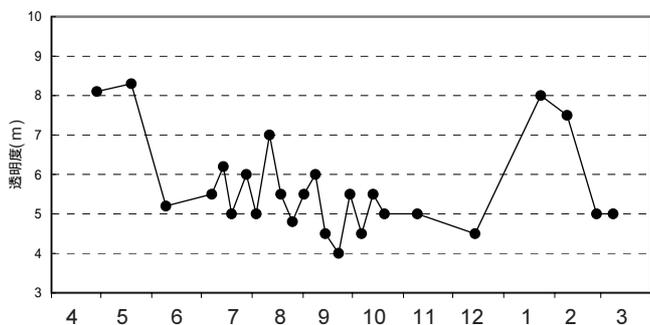


図3 St.5における透明度

4月、5月は8.0以上で推移したが、6月から12月までは4.0~7.0であった。1月に再び8.0に上昇したが、その後低下した。

3

COD (ppm)

各調査地点のCODを表2に示した。

調査地点間並びに層別での明瞭な差異は認められなかった。時期別には4月に高い値を示した。

4 溶存酸素量 (cc/l) ・ 酸素飽和度 (%)

St.5における溶存酸素量及び酸素飽和度の推移を図4に示した。表層では7月下旬から10月上旬までの間、溶存酸素

量が5.0以下、酸素飽和度が95以下となることがあったが、このほかの期間は溶存酸素量5.5以上、酸素飽和度105以上で推移した。

一方、底層では8月中旬から9月中旬までの間、溶存酸素量

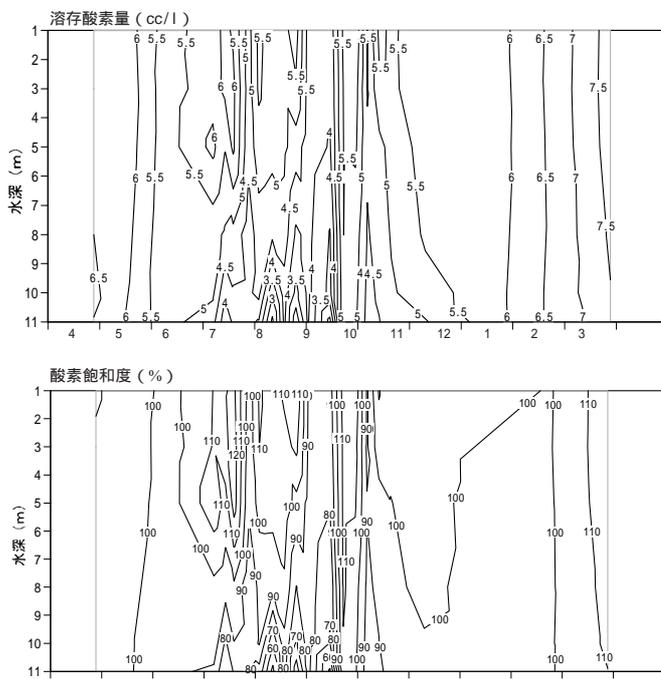


図4 St.5における溶存酸素量と酸素飽和度

が2.5以下、酸素飽和度が50以下の貧酸素がみられた。

5 栄養塩 (µg-at/l)

St.5における栄養塩の推移を図5に示した。

PO4-Pは4月から7月上旬まで全層で概ね0.2以下で推移したが、その後11月下旬まで全層で増加傾向にあった。また、8月中旬から下旬までは底層が表層に比べ著しく高かった。11月以降、表底層差は小さくなり、全層で12月中旬には0.6、1月下旬には0.5、2月下旬には0.15前後となった。

DINはPO4-Pとほぼ同様の傾向を示した。表底層差は7月中旬から下旬に最も大きく、11月上旬に全層で最も高い値(7.2~8.0)となった。11月上旬以降は全層で減少し、3月上旬には全層で1.6以下となった。

SiO2-Siは例年に比べ低く、12月中旬まで全層で8.0以下であった。

表2 COD (ppm)

St.	層(m)	4/28	5/19	6/9	7/19	8/18	9/22	10/20	11/9	12/14	1/23	2/26	3/8
2	1	1.57	0.82	1.32	0.74	0.98	0.99	1.15	1.07	1.15	0.82	0.82	1.31
4	1	1.65	0.99	1.57	0.74	0.82	1.15	1.32	1.23	1.15	0.98	0.66	1.15
5	1	2.64	0.82	0.99	0.98	0.98	0.99	1.48	1.07	1.15	1.07	0.98	1.15
	5	1.65	1.07	1.65	0.98	1.07	1.15	1.32	1.07	0.98	0.66	0.82	1.48
	10	1.40	0.74	1.32	0.90	0.98	1.32	1.48	1.07	1.15	1.07	0.98	1.31

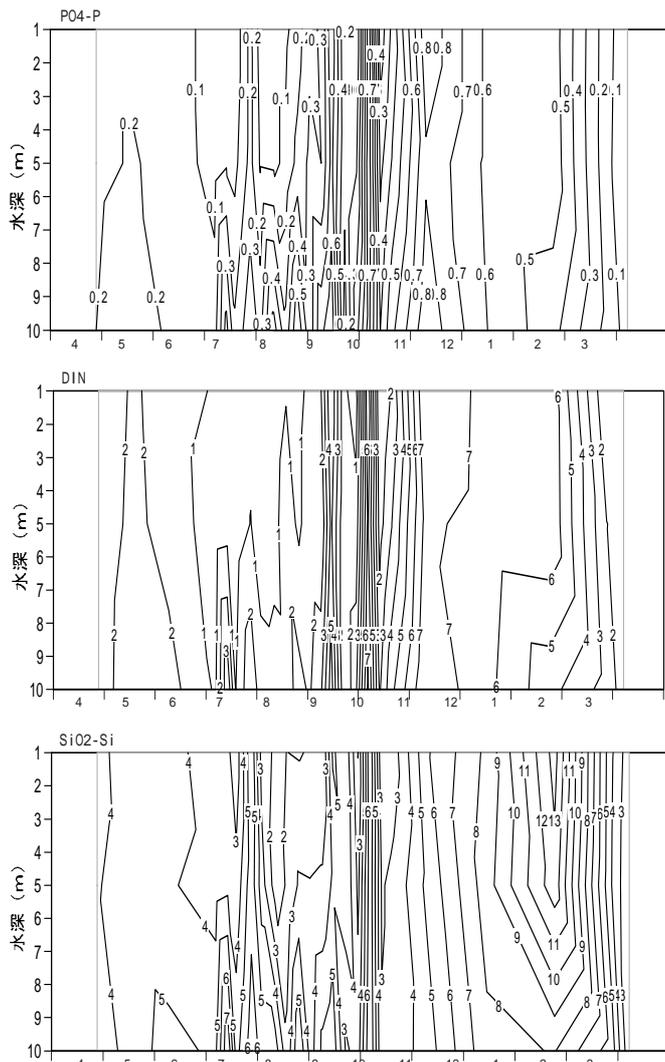


図5 St.5における栄養塩 (µg-at / l)

6 プランクトン(cells/ml)

1) 有毒プランクトン

*Alexandrium*属の出現数を図6に示した。

*A. tamarense*は4月及び翌年2、3月に出現し、それぞれの時期の最高出現数は4月中旬に0.07cells/ml、3月下旬に0.11cells/mlであった。また、*A. catenella*は5月中旬に初検出されてから7月上旬まで増加傾向を示し、最高出現数は7月上旬の14.0 cells/mlであった。

2) 有害プランクトン

*Chattonella*及び*G. mikimotoi*の出現数を図7に示した。

*Chattonella*は7月上旬に初検出され、7月中旬を除き、1cells/ml以下で推移した。

一方、前年に出現のみられなかった*G. mikimotoi*は7月中旬に初検出され、8月30日には最高313cells/mlまで増殖した。

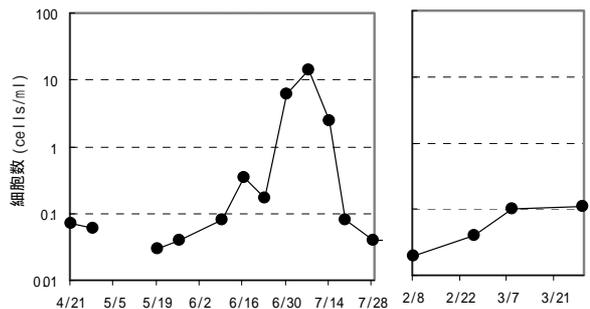


図6 *Alexandrium*属の細胞数

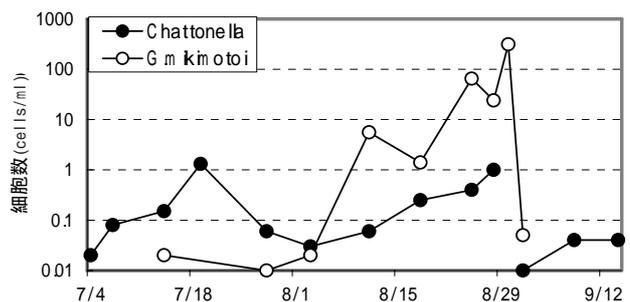


図7 *Chattonella*及び*G. mikimotoi*の細胞数

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7～9月並びに2月に多く、その主体はいずれも*Cheateoceros*をはじめとした珪藻類であった。

7 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、強熱減量とも他地点に比べ高かった。

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
H12.4.28	3.79	Noctiluca	Copepoda	Nitzschia
H12.5.19	5.68	Cheatoceros	Copepoda	Noctiluca
H12.6.9	9.47	Noctiluca	Noctiluca	Ceratium
H12.7.19	187.72	Cheatoceros	Nitzschia	Ceratium
H12.8.18	110.43	Cheatoceros	Skeletonema	Rhizosolenia
H12.9.22	112.32	Skeletonema	Nitzschia	Thalassionema
H12.10.20	12.62	Skeletonema	Nitzschia	Thalassionema
H12.11.9	3.79	Coscinodiscus	Copepoda	Oikopleuridae
H13.1.23	10.73	Coscinodiscus	Actinoptychus	Copepoda
H13.2.27	138.82	Cheatoceros	Nitzschia	Thalassiosira
H13.3.8	66.26	Nitzschia	Cheatoceros	Eucampia

(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
				浮泥	浮泥以外									
H12.10.3	2	9:30	9.3	24.6	53.8	0.24	9.09	5.1	泥	20	淡褐	灰黒	不明	中
H12.10.4	3'	10:05	11.7	24.9	42.5	0.14	12.01	8.9	泥	10	淡褐	灰	不明	中
H12.10.4	4	9:40	12.2	23.8	62.1	0.09	7.23	7.9	泥	10	淡褐	灰	不明	中
H12.10.3	5	10:20	13.1	24.3	32.8	0.84	19.91	5.8	泥	10	淡褐	灰黒	強	中
H12.10.3	6	10:30	12.8	24.5	24.2	2.46	31.97	12.8	泥	0		黒	強	中
H12.10.4	7	10:20	14	24.9	72.3	0.01	1.13	2.4	砂	0		灰	不明	小

Tr検出限界以下 (検知管法)