

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は表 1 に一括して示した。

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 11 年 4 月～平成 12 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 1cells/ml 未満の場合は口径 8 μ m 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-1mmM 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 58YSI 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 (ブラン・ルーベ社製) を用いて行った。

底質調査は St.2, St.4～St.7 の 5 地点で平成 11 年 10 月 12～13 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全硫化物、強熱減量について分析した。

結 果

1. 水温 ()

St.5 における水温の推移を図 2 に示した。

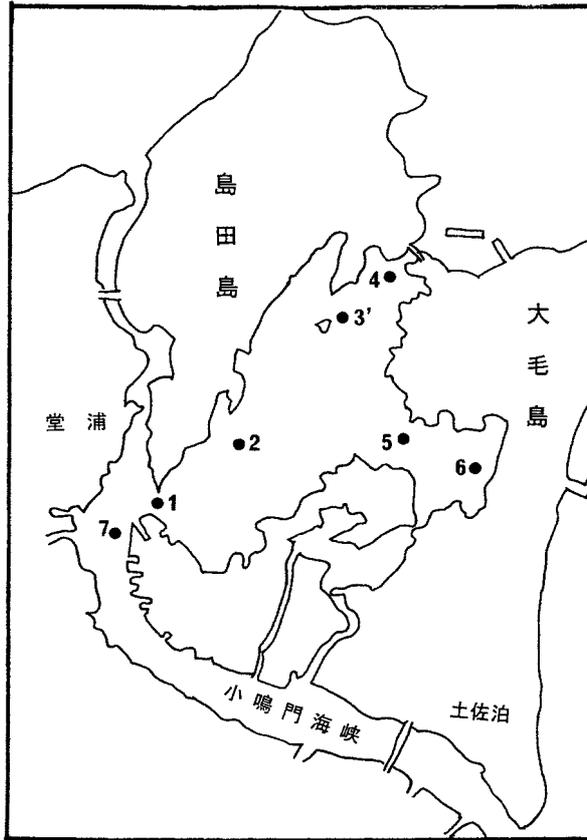


図1 調査地点

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		○	○	○	○	○	○	○
底質調査			○		○	○	○	○

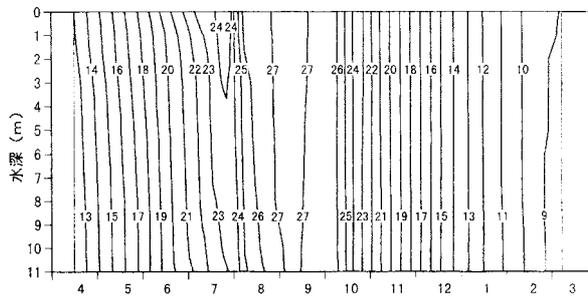


図2 St.5における水温 ()

水温は表層,底層とも4月以降上昇し,9月上旬に表層で27.8,底層で27.1の最高となった。また,水温が最も低下したのは3月上旬で,表層で9.0,底層で8.3であった。成層が最も発達したのは7月上旬で,このときの表底層水温差は2.1であった。9月下旬から2月中旬までの間は表底層水温差が0.2未満となり,表層より底層が高温になることも多かった。

2. 塩分

St.5 における塩分の推移を図 3 に示した。

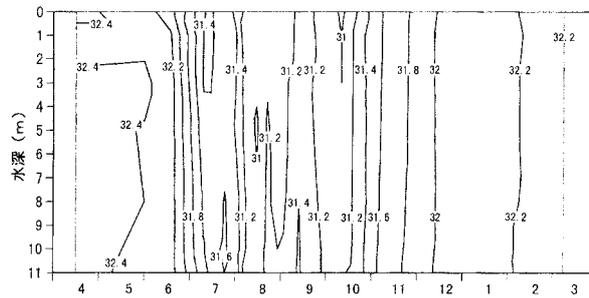


図 3 St.5 における塩分

4 月から 6 月下旬までは全層で 32 以上であったが、7 月上旬に低下し、12 月中旬までは全層で 31 台となった。12 月中旬以降 3 月までの間は再び全層で 32 以上となった。

3. 透明度 (m)

St.5 における透明度を図 4 に示した。

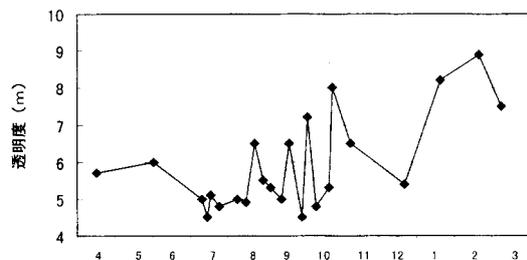


図 4 St.5 における透明度

4 月から 9 月下旬までは 4.5~6.0 で推移したが、10 月下旬には 8.0 まで上昇し、その後一時的に低下したが、1 月以降は上昇し、2 月中旬に最高の 8.9 となった。

4. 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 10 月に低い値を示した。

5. 溶存酸素量 (cc/l)

St.5 における溶存酸素量の推移を図 5 に示した。

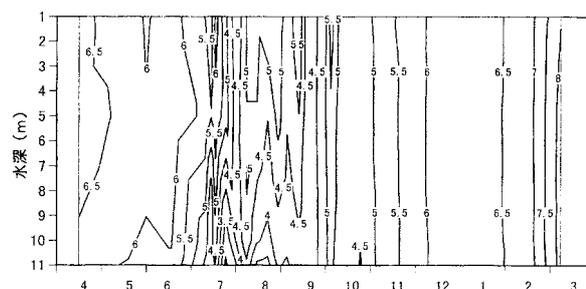


図 5 St.5 における溶存酸素量 (cc/l)

表2 COD (ppm)

St.	層(m)	4/16	5/31	6/17	7/13	8/6	9/2	10/21	11/4	12/17	1/14	2/14	3/3
2	1	1.54	1.18	1.59	1.42	1.14	1.05	0.95	1.30	1.64	1.31	1.57	1.33
4	1	1.46	1.23	1.47	1.42	1.31	1.23	0.95	1.18	1.48	1.31	1.57	1.31
5	1	1.49	1.54	1.47	1.77	1.31	1.07	0.79	1.33	1.64	1.48	1.57	1.15
	5	1.38	1.10	1.47	1.35	1.31	1.31	1.12	1.31	1.48	1.48	1.40	1.15
	10	1.54	1.43	1.80	1.57	1.14	1.10	0.79	1.56	1.40	1.31	1.40	1.07

6月中旬までは全層で5.9以上であったが、7月から9月上旬までは概ね表層で高く、底層で低かった。また、7月下旬、8月中旬には底層での貧酸素がみられた。9月中旬以降、表層と底層の差は小さくなり、11月には全層で5.0以上、12月には6.0以上、2月には7.0以上、3月には8.0以上となった。

6. 栄養塩 (μg-at/l)

St.5における栄養塩の推移を図6に示した。

PO₄-Pは4月から7月下旬まで概ね0.2以下で推移したが、その後10月下旬まで全層で増加した。また、8月に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、1月には0.7、2月には0.5、3月には0.2前後となった。

DINは4月から7月下旬まで概ね2以下で推移し、翌年1月まで増減を繰り返しながらも全層で顕著な増加傾向を示したが、その後減少し、3月には全層で2以下となった。

SiO₂-Siは4月、翌年2月、3月を除く期間では概ね10以上で推移した。

7. 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7に、*Alexandrium tamiyavanichii* の出現数を図8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0.05cells/ml、3月に0.03cells/mlであった。また、*A. catenella* は5月中旬に初検出されてから7月まで出現がみられ、最高出現数は6月中旬の6cells/mlであった。

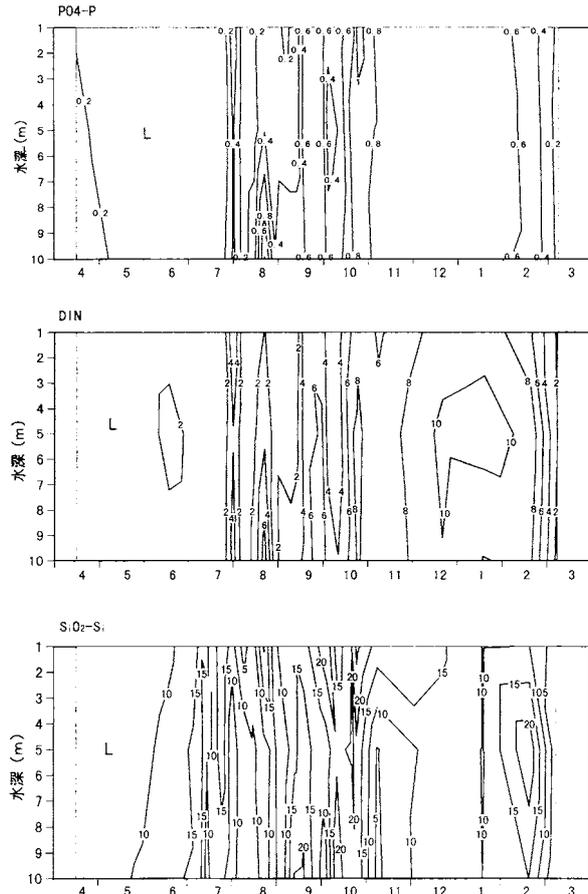


図6 St.5における栄養塩 (µg-at/l)

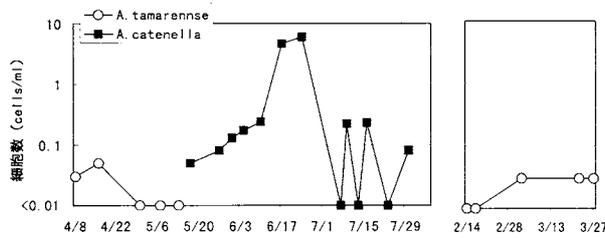


図7 Alexandrium 属の細胞数

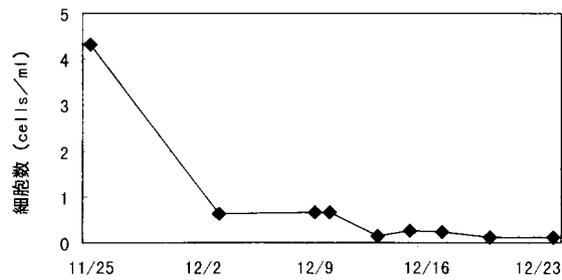


図8 Alexandrium tamiyavanichii の細胞数

一方, *Alexandrium tamiyavanichii* は11月29日に4.33cells/mlで初検出され, 12月6日には同海域の養殖カキから6.6MU/9の麻痺性貝毒が検出された。なお, 本種による二枚貝の毒化事例は本

県では前例のないものであった。

2) 有害プランクトン

Chattonella と球形シャットネラの出現数を図9に示した。

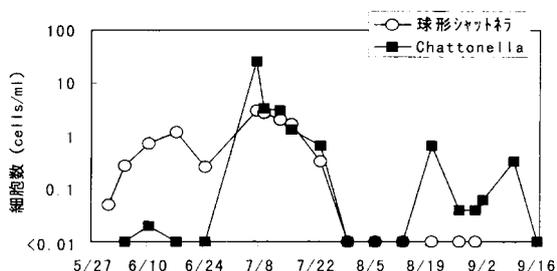


図9 chattonella 及び球形シャットネラの細胞数

5月下旬に *Chattonella* , 球形シャットネラとも 1cells/ml 以下の密度で初検出され, 7月初旬にはそれぞれ 3.33cells/ml , 2.66cells/ml まで増加した。7月下旬には両種ともほぼ終息したが, *Chattonella* は8月下旬, 9月上旬に一時的に増加した。

なお, 本年は *G. mikimotoi* の出現はみられなかった。

8. 底質

底質調査結果を表3に示した。

St.5 及び St.6 は全硫化物, 強熱減量とも他地点に比べ高く, 潮通しの良い St.7 は低かった。

表3 内の海養殖漁場底質調査結果

年月日	地点	調査時刻 (時:分)	泥温 (°C)	乾泥率 (%)	全硫化物 (Smg/g 乾泥)	強熱 減量 (500°C.%)	底質の性状					
							浮泥層厚		色		臭気	粘性
							外觀	(mm)	浮泥	浮泥以外		
H11.10.12	2	9:43		57.7	0.23	3.9	泥砂	10	淡褐	灰黒	中	大
H11.10.13	4	11:15	25.6	58.5	0.20	3.5	砂泥	5	淡褐	灰緑	不明	中
	5	10:45	25.4	38.4	1.10	9.6	泥	10	淡褐	灰緑	不明	中
	6	9:33	25.5	35.0	1.25	12.9	泥	10	褐	灰緑	強	中
	7	10:46		73.7	Tr	0.8	砂	0		灰	不明	大

Tr: 検出限界以下(検知管法)