

内の海養殖漁場環境調査

棚田 教生・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。

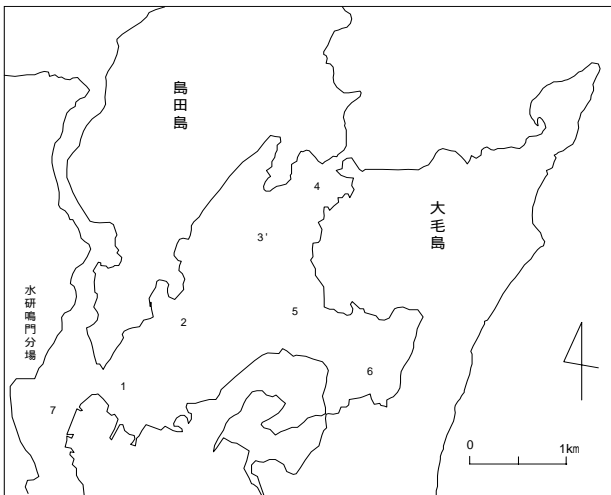


図1 調査地点

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13年4月~平成14年3月の間、月1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*、同 *catenella* 及び同 *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 *Gymnodinium 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

1 cells/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 1 ml用い、1 cells/ml以上の場合は無処理の試水0.5~1 mlを 1~3回計数し、1 ml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13年9月25日及び27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 ()

St.5における水深別 (1m,5m,B-1m) の水温及び塩分の推移を図2に示した。

(1) 水温 ()

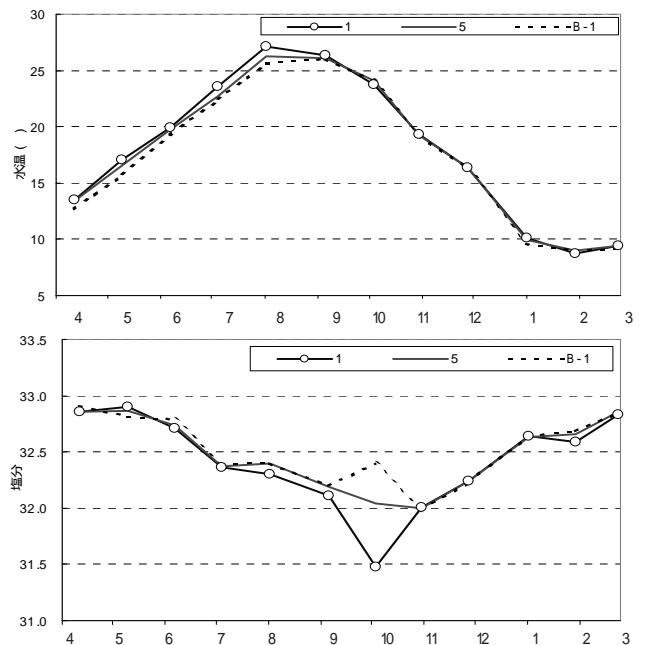


図2 St.5における水温()及び塩分の推移

表層、底層とも4月以降上昇し、8月上旬に表層で27.13、9月中旬に底層で25.97の最高となった。また、水温が最も低下したのは表層、底層とも2月上旬で、表層が8.77、底層が9.03であった。

(2) 塩分

表層では10月中旬に一時32.0未満となったが、他の層では調査期間を通じて概ね32.0以上であった。また、4月から6月、及び1月から3月までの間は全層で32.5以上であった。

2 透明度 (m)

St.5における透明度を図3に示した。

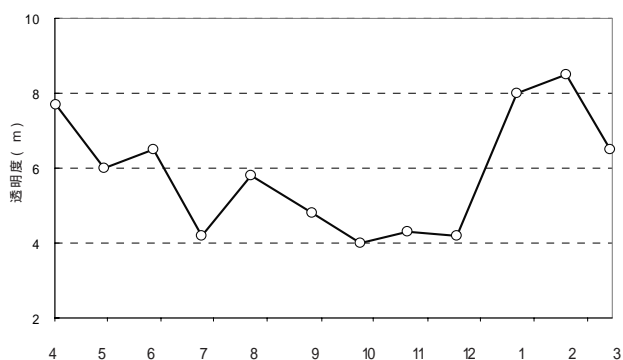


図3 St.5における透明度

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1月及び2月に高い傾向がみられた。

4 溶存酸素量 (cc/l)

St.5における溶存酸素量の推移を図4に示した。

表層では調査期間を通じて溶存酸素量が5.0以下になることはなかった。

一方、底層では5月中旬から溶存酸素量が低下し、8月上旬には溶存酸素量が2.5以下の貧酸素がみられた。また表層とも冬期に高い値を示した。

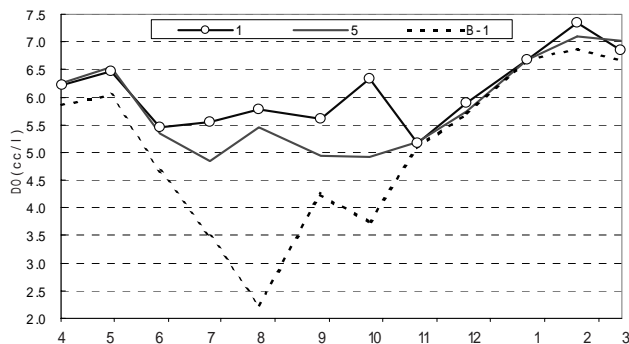


図4 St.5における溶存酸素量

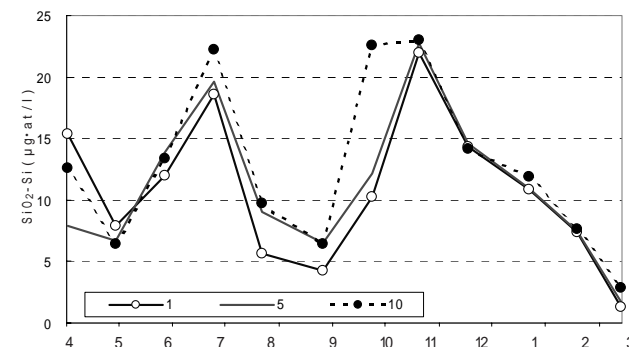
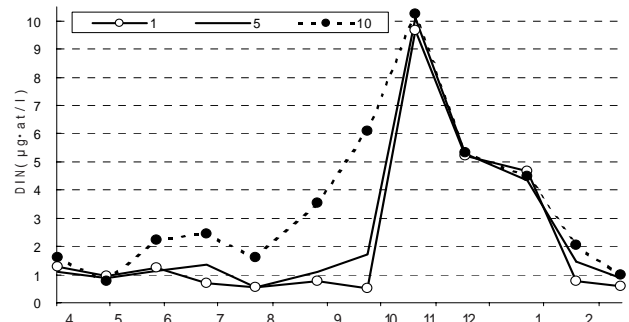
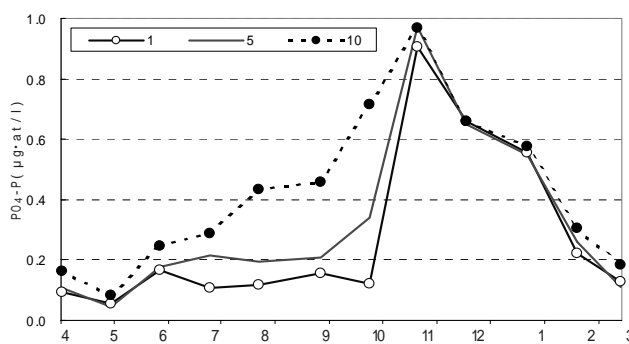


図5 St.5における栄養塩 (µg-at/l)

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。

表2 COD (ppm)

St.	層(m)	4/20	5/18	6/15	7/13	8/10	9/14	10/12	11/8	12/6	1/10	2/7	3/4
2	1	0.49	0.74	0.33	1.07	0.91	0.82	0.89	0.57	0.89	1.18	1.31	0.49
4	1	0.49	0.57	0.57	0.91	1.07	0.82	1.05	0.57	0.57	1.18	1.14	0.98
5	1	0.49	0.90	0.73	1.40	0.91	1.15	1.21	0.89	0.73	1.01	1.14	1.31
	5	0.66	1.07	0.73	1.40	0.91	0.66	0.73	1.22	0.73	1.01	0.82	0.98
	B-1	0.82	0.57	0.57	0.91	0.91	0.49	0.73	0.57	0.89	0.84	0.98	0.82

PO4-Pはいずれの層も10月を除いてはほぼ同様の傾向を示した。9月から11月にかけて大きく増加し、11月上旬には全層で0.9以上となったが、その後低下した。また11月以降、表底層差は小さくなった。

DINはPO4-Pとほぼ同様の傾向を示し、11月上旬には全層で9.0以上となった。

SiO2-Siはいずれの層も調査期間を通じてほぼ同様の傾向を示し、7月及び10月～11月に高い傾向がみられた。

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。

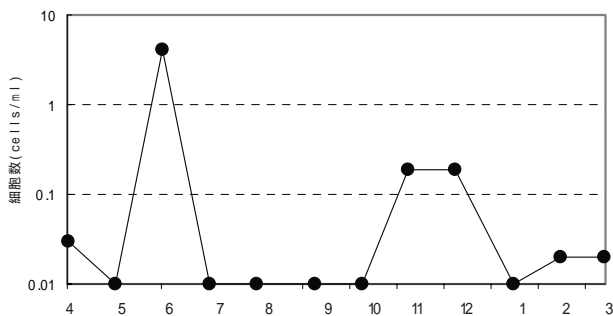


図6 *Alexandrium*属の細胞数

*A. tamarensis*は4月、5月及び翌年2月、3月に出現したが、それぞれの時期の最高細胞数は0.03cells/ml以下であつた。

また、*A. catenella*は5月中旬に初検出され、6月中旬に期間の最高細胞数となる4.12cells/mlまで増加した。*A. tamiyavanichii*は11月初旬に0.19cells/ml検出され、12月初旬まで発生が確認された。

2) 有害プランクトン

*Chattonella*は7月中旬に初検出されたが、期間を通じて1.0cells/ml以下で推移した。

*G. mikimotoi*は7月中旬に増殖し、最高12.0cells/mlとなったが、その後減少した。

Gimnodinium sp.は7月中旬に最高970cells/mlという高密度で検出されたが、その後大きく減少し8月初旬には消失した。なお、これら有害プランクトンによる漁業被害は特に報告されていない。

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5月、9月、12月、3月に多く、その主体はいずれも*Cheatoceros*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、全硫化物とも他地点に比べ高かつた。

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
H13.4.20	10.10			
H13.5.18	123.04	<i>Cheatoceros</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Thalassiosira</i>
H13.7.13	26.19	<i>Cheatoceros</i>	<i>Skeletonema</i>	<i>Coscinodiscus</i>
H13.8.10	45.75	<i>Cheatoceros</i>	<i>Skeletonema</i>	<i>Ceratium</i>
H13.9.14	112.32	<i>Thalassiosira</i>	<i>Rhizosolenia</i>	<i>Asterionella</i>
H13.10.12	7.89	<i>Rhizosolenia</i>	<i>Thalassiosira</i>	<i>Nitzschia</i>
H13.12.6	132.51	<i>Cheatoceros</i>	<i>Eucampia</i>	<i>Ditylum</i>
H14.1.10	1.26	<i>Ditylum</i>	<i>Skeletonema</i>	<i>Cheatoceros</i>
H14.2.7	11.99	<i>Nitzschia</i>	<i>Ditylum</i>	<i>Thalassiosira</i>
H14.3.4	176.68	<i>Nitzschia</i>	<i>Cheatoceros</i>	<i>Eucampia</i>

(ネット: N X X 13、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 (O2mg/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
H13.9.25	2	9:08	8.3	24.5	49.3	0.19	11.80	3.6	泥	10	浮泥	浮泥以外	硫化臭・弱	中
H13.9.25	3'	9:39	11.9	24.3	46.3	0.26	11.47	7.3	泥	10	淡褐	灰	不明	中
H13.9.25	4	9:44	11.9	24.5	58.7	0.18	7.65	2.4	泥	5	淡灰	灰	不明	中
H13.9.27	5	9:55	12.2	24.3	42.2	0.77	14.49	5.2	泥	5	灰緑	淡灰	硫化臭・弱	中
H13.9.27	6	9:19	12.4	24.3	38.8	1.12	17.86	6.6	泥	5	灰黒	黒	硫化臭・強	中
H13.9.27	7	10:36	12.5	25.3	75.2	0.00	0.95	1.1	砂	0	灰	灰	不明	小

Tr: 検出限界以下 (検知管法)