

# ウチノ海養殖漁場環境調査

西岡智哉・池脇義弘・平野 匠

ウチノ海における養殖漁業の効率的な経営に資するため、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べた。

## 方 法

平成28年4月から平成29年3月の間、St.1~2,3',4~6の6定点で月1~2回の調査を実施した(図1)。

水温と塩分、及び溶存酸素量の測定にはJFEアドバンテック社製多項目CTD (ASTD102) を用いた。各層別の採水にはリゴーB型採水器を用いた。プランクトン密度については、採水器での採水層のほかに、内径15mmのチューブを用いて0~5m層の海水を柱状に採水した。得られた試水については、GF/Cフィルターで濾過し、凍結保存後、ビーエルテック社製連続流れ分析装置 (swAat) を用いて栄養塩類 (DIN, PO<sub>4</sub>-P, SiO<sub>2</sub>-Si) を測定した。

麻痺性貝毒原因種である*Alexandrium tamarense*, *A. catenella*及び*A. tamiyavanichi*の3種の有毒プランクトンに

ついて出現量を調べた。有害プランクトンについては、主として*Chattonella*属, *Karenia mikimotoi*及び*Cochlodinium polykrikoides*の3種について、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倍に濃縮したものを用い、1cells/mL以上の場合には水1mLを1~3回計数し、1mL当たりの細胞数に換算した。

プランクトンの沈殿量と優占種の推移を調べるため、0~10m層を離合社製プランクトンネット (NXX13) により鉛直曳きした。得られたサンプルについて光学顕微鏡下で計数した後、1%ホルマリンで固定し、沈殿管に24時間放置後に沈殿した量を測定した。

平成28年9月28日には、St.2, 3', 4~6の5定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採泥し、表層泥のCOD, 全硫化物、及び強熱減量を分析した。

## 結果及び考察

### 1. 水温 (5m層)

4月~10月は平年より高めに推移することが多かった。以降は概ね平年並みに推移した(表2)。

### 2. 塩分 (5m層)

概ね平年並み~やや低め基調に推移した。

### 3. 透明度

4.0~9.7mの間で推移した。夏季は他の時期より低めであり、冬季に上昇した。

### 4. COD

概ね1ppm未満の低めに推移した(表2)。

### 5. 溶存酸素量 (5m層)

3cc/L以下の貧酸素状態はみられなかった。

### 6. 栄養塩 (1m層)

6月下旬および9月下旬~11月にかけて上昇がみられたが、年間を通じて低めであり、夏季は著しく低かった。

### 7. プランクトン

#### 1) 有毒プランクトン

*Alexandrium*属はいずれも少数が確認されるのみであり、これらに起因する二枚貝の毒化はなかった。

#### 2) 有害プランクトン

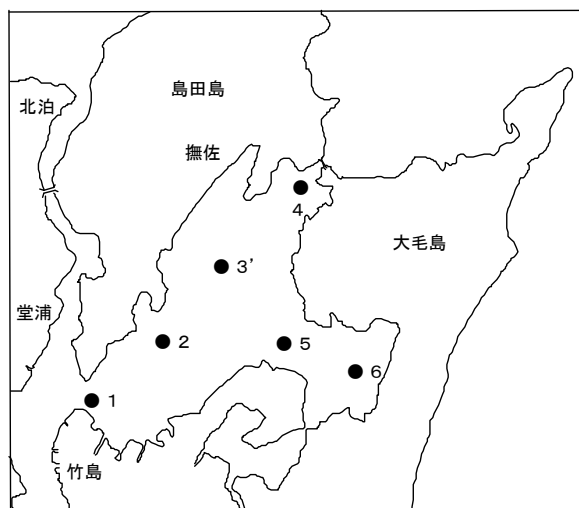


図1. 調査地点

表1. 調査項目及び観測層

調査項目	St.1	St.2	St.3'	St.4	St.5	St.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)	○	○	○	○	○	○

いずれの種も期間を通じて低密度に推移した。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

4月～6月および2～3月にかけては*Noctiluca scintillans*及びカイアシ類が、その他の期間は珪藻が優占した(表3)。7～8月以降に*Chaetoceros*属を主体とした珪藻が増加し、

プランクトン沈殿量が増加した。

### 8. 底質

COD, 全硫化物, 強熱減量はいずれも平年並みであり, 湾奥のSt.5, 6で高かった。

表2. 平成28年4月～平成29年3月におけるウチノ海の調査結果

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(cells/mL)		
						PO <sub>4</sub> -P	DIN	Chattonella属		Karenia属 mikimotoi	Cochlodinium属 polykrikoides	Alexandrium属		
								antiqua + marina	ovata			tamarense	catenella	tamiyavanichii
4月 6日	12.46	32.04	6.24	7.8	0.64	0.10	0.35	-	-	-	-	0.04	-	-
4月20日	14.62	31.97	5.99	8.6				-	-	-	-	-	-	-
5月 6日	15.81	31.87	5.82	8.8				-	-	-	-	-	0.02	-
5月27日	17.63	31.83	5.79	8.0	0.98	0.07	0.05	-	-	-	-	-	0.02	-
6月 2日	19.34	31.76	5.39	8.3				-	-	-	-	-	0.03	-
6月22日	21.47	31.64	4.94	6.5	0.93	0.16	7.08	0.02	0.01	0.04	0.19	-	0.02	-
7月 8日	23.22	31.25	5.26	6.8	1.15	0.12	0.68	-	0.32	0.32	0.50	-	-	-
7月22日	24.31	31.14	5.20	6.2	0.91	0.24	0.19	1.00	5.00	9.00	0.52	-	-	-
8月 3日	25.99	31.36	4.93	6.5	0.85	0.17	0.02	0.01	0.14	0.66	0.16	-	-	-
9月 1日	26.98	31.63	4.48	5.8	0.77	0.29	0.73	-	0.11	0.02	0.03	-	-	-
9月28日	25.95	31.60	4.24	4.2	1.02	0.44	3.40	-	0.03	-	0.04	-	-	-
10月14日	23.63	31.81		4.0	0.76	0.53	3.72	-	0.04	-	-	-	-	-
11月11日	18.97	32.02	5.08	6.2	0.64	0.52	3.92	-	-	-	-	-	-	0.45
11月18日	19.11	32.04	5.22	5.2	0.94	0.36	2.01	-	-	-	-	-	-	0.44
12月 7日	16.66	32.05	5.88	5.6				-	-	-	-	-	-	-
12月21日	14.50	31.72	5.74	8.0	0.69			-	-	-	-	0.03	-	-
1月 6日	12.56	31.74	6.03	7.0	0.98	0.66	5.07	-	-	-	-	0.26	-	-
1月20日	10.35	31.76	6.77	8.0	0.71	0.42	2.06	-	-	-	-	0.52	-	-
2月17日	9.24	32.05	6.72	9.7	0.63	0.31	1.10	-	-	-	-	0.02	-	-
3月17日	9.98	32.14	6.47	9.2	0.78	0.18	0.58	-	-	-	-	0.09	-	-

※ 水温, 塩分, DO, CODはSt. 5の10m層, 栄養塩はSt. 5の1m層, プランクトン数は全地点の最高細胞数

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 <sup>3</sup> )	優占種		
		第1位	第2位	第3位
4月 6日	6.9	Copepoda	<i>Noctiluca scintillans</i>	Larvacea
5月27日	9.5	Copepoda	<i>Noctiluca scintillans</i>	<i>Cocsinodiscus</i> spp.
6月22日	12.6	<i>Noctiluca scintillans</i>	Copepoda	<i>Cocsinodiscus</i> spp.
7月 8日	100.3	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Pseudonitzschia</i> spp.	<i>Ceratium</i> spp.
7月22日	166.6	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Pseudonitzschia</i> spp.	<i>Thalassionema</i> spp.
8月 3日	75.7	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Pseudonitzschia</i> spp.	<i>Thalassionema</i> spp.
9月 1日	37.2	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Cocsinodiscus</i> spp.
9月28日	1.9	<i>Skeletonema</i> spp.	Copepoda	<i>Cocsinodiscus</i> spp.
10月14日	1.9	<i>Skeletonema</i> spp.	Copepoda	<i>Cocsinodiscus</i> spp.
11月11日	31.6	<i>Thalassionema</i> spp.	<i>Ditylum</i> spp.	<i>Biddulphia</i> spp.
11月18日	15.1	<i>Thalassionema</i> spp.	<i>Ditylum</i> spp.	<i>Cocsinodiscus</i> spp.
1月20日	12.6	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Cocsinodiscus</i> spp.	Copepoda
2月17日	11.4	<i>Noctiluca scintillans</i>	<i>Pseudonitzschia</i> spp.	<i>Eucampia zodiacus</i>
3月17日	12.6	<i>Noctiluca scintillans</i>	Copepoda	<i>Eucampia zodiacus</i>

表4. ウチノ海養殖漁場における底質調査結果

年月日	定点	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・%)	外観	浮泥層厚 (mm)	底質の性状		臭気	粘性
											浮泥	浮泥以外		
平成28年9月28日	2	9:00	8.8	25.3	55.9	0.02	14.26	7.4	泥	3	灰	灰	不明	大
	3'	9:11	11.8	25.3	42.8	0.02	13.58	11.6	泥	5	淡褐	灰緑	不明	大
	4	9:21	13.1	25.6	65.6	0.00	9.00	4.5	泥砂	0		灰	不明	中
	5	9:35	11.8	25.2	41.2	0.22	26.88	11.6	泥	5	淡褐	灰	不明	大
	6	9:43	12.4	25.1	39.5	0.35	28.49	12.9	泥	5	灰	灰	硫化臭	大