

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26年4月から平成27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（swAAr）を用いて栄養塩類（DIN, PO₄-P, SiO₂-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

ついて出現量を調査した。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26年10月9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）

8月中旬および1月上旬～下旬は低め基調に、その他の時期は概ね平年並みに推移した（表2）。

2. 塩分（5m層）

8月中旬に台風11号に伴う降雨の影響によって大きく低下した。その後、12月下旬までは低め基調で推移し、1月以降は概ね平年並みで推移した。

3. 透明度

4.1～11.9mの間で推移し、平年より高めに推移することが多かった。

4. COD

9月上旬～11月上旬にかけて1ppmを超えることはあったが、極端な上昇はみられなかった（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）

降雨の影響により散発的に一時的な上昇がみられたが、年間を通じて低めに推移した。

7. プランクトン

1) 有毒プランクトン

*Alexandrium*属はいずれもごく少数が確認されるのみで

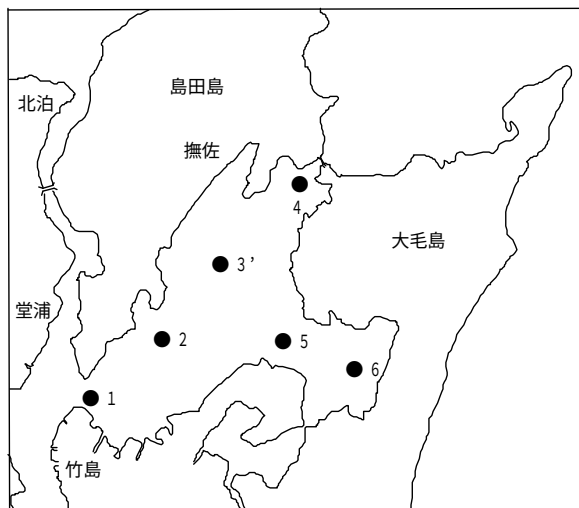


図1. 調査地点

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）		○	○	○	○	○

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

*Chattonella*属および*Cochlodinium polykrikoides*は期間を通じて低密度に推移した。

*Karenia mikimotoi*は8月下旬～9月上旬にかけて増加したが、最高で463cells/mLであり、注意報レベルにとどまった。

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

4月～7月にかけては渦鞭毛藻が、その他の期間は珪藻が優占することが多かった(表3)。3月には珪藻細胞数が増加したが、*Chaetoceros*属が主体であり、ノリ色落ち原因種の*Eucampia zodiacus*は、低密度であった。

8. 底質

COD, 全硫化物, 強熱減量はいずれも湾口に近いSt.2, 4で低く, 湾中心部及び湾奥のSt.3', 5, 6で高かった。

表2. 平成26年4月～平成27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)		
								<i>Chattonella</i> 属		<i>Karenia</i> 属		<i>Cochlodinium</i> 属		<i>Alexandrium</i> 属
								<i>antiqua + marina</i>	<i>ovata</i>	<i>mikimotoi</i>	<i>polykrikoides</i>	<i>tamarense</i>	<i>catenella</i>	
4月22日	13.09	32.06	6.43	8.5	0.87	0.01	0.78	-	-	-	-	0.54	-	-
5月15日	15.74	32.08	5.95	9.0	0.95	0.03	0.81	-	-	-	-	-	-	-
6月18日	20.33	32.15	4.97	7.1	0.65	0.06	1.74	0.02	-	-	-	-	0.59	-
7月11日	22.73	32.17	4.22	4.8	0.52	0.30	2.99	0.02	-	-	0.08	-	0.02	-
8月20日	26.12	31.23	5.26	5.5	0.95	0.08	0.81	-	-	19	-	-	-	-
8月27日	26.81	31.00		5.0				-	-	463	-	-	-	-
9月 2日	26.55	31.13		6.5				-	-	163	-	-	-	-
9月 9日	26.53	31.12	5.12	5.5	1.08	0.13	0.80	0.09	0.04	-	-	-	-	-
9月19日	25.88	31.27	4.85	4.5	1.13	0.21	0.70	0.04	0.03	-	-	-	-	-
10月 9日	23.88	31.33		4.1	1.04	0.39	3.95	-	-	-	-	-	-	-
11月 6日	20.77	31.43	4.91	5.0	1.06	0.07	0.57	-	-	-	-	-	-	0.50*
11月20日	17.77	31.75	5.93	6.7	0.62	0.15	0.65	-	0.01	-	-	-	0.17	-
12月 4日	16.55	31.66	5.80	6.5				-	0.02	-	-	-	0.08	-
1月16日	9.33	31.66	7.48	8.8	0.55	0.17	0.86	-	-	-	-	0.06	-	-
1月26日	9.15	31.69	7.79	11.9	0.65	0.31	1.78	-	-	-	-	0.02	-	-
2月20日	8.21	31.72	7.42	5.0	0.72	0.31	2.08	-	-	-	-	0.01	-	-
3月12日	8.58	31.62	6.79	7.0	0.55	0.46	4.30	-	-	-	-	0.05	-	-
3月18日	9.25	31.78	6.87	8.3	0.73	0.55	4.53	-	-	-	-	0.07	-	-

※ 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

* *A. tamiyavanichii*および*A. fraterculus*の合計

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)	第1位	優占種 第2位	第3位
4月22日	5.0	Copepoda	<i>Noctiluca scintillans</i>	<i>Coscinodiscus</i> spp.
5月15日	3.2	Copepoda	<i>Noctiluca scintillans</i>	Larvacea
6月18日	5.7	<i>Ceratium</i> spp.	<i>Thalassionema</i> spp.	Copepoda
7月11日	8.8	<i>Ceratium</i> spp.	<i>Chaetoceros</i> spp.	Copepoda
8月20日	101.6	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Detonula</i> spp.
9月 9日	22.1	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Thalassionema</i> spp.
9月19日	39.8	<i>Thalassionema</i> spp.	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Chaetoceros</i> spp.
10月 9日	10.1	<i>Thalassiosira</i> spp.	<i>Coscinodiscus</i> spp.	Copepoda
11月 6日	6.9	<i>Coscinodiscus</i> spp.	Copepoda	<i>Stephanopyxis</i> spp.
11月20日	6.3	<i>Odontella</i> spp.	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Stephanopyxis</i> spp.
1月15日	8.8	<i>Noctiluca scintillans</i>	Copepoda	<i>Pseudonitzschia</i> spp.
1月26日	16.4	<i>Pseudonitzschia</i> spp.	<i>Noctiluca scintillans</i>	Copepoda
2月20日	12.6	<i>Pseudonitzschia</i> spp.	<i>Rhizosolenia</i> spp.	<i>Chaetoceros</i> spp.
3月12日	53.6	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Rhizosolenia</i> spp.
3月18日	97.8	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Rhizosolenia</i> spp.

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 色			
											浮泥	浮泥以外	臭気	粘性
平成26年10月9日	2	9:53	9.0	23.9	60.7	0.00	8.11	3.8	泥	5	淡褐	灰黒	不明	大
	3'	10:08	11.0	23.9	42.5	0.07	13.82	6.5	泥	5	淡褐	灰緑	不明	大
	4	10:25	13.0	23.8	61.8	0.00	9.10	2.5	泥	5	淡褐	灰黒	不明	大
	5	10:33	12.0	23.9	36.4	0.28	15.52	8.5	泥	5	淡褐	灰黒	不明	大
	6	10:43	12.0	23.8	36.1	0.16	17.64	8.0	泥	10	灰緑	灰	硫化臭	大