

北灘養殖漁場環境調査

住友寿明・池脇義弘・平野 匠

播磨灘南部水域における漁場環境特性を把握し、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状況について調べた。

方法

平成29年4月～平成30年3月の間、St.2, St.4及びSt.5の3定点（図1）で月1～2回調査を実施した。水温、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。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、ピ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, PO₄-P, SiO₂-Si）を測定した。

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*の出現数を調べた。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、1cells/mL以上の場合は試水1mLを1～3回計数し、1mL当たりの細胞数に換算した。



図1. 調査地点

表1. 調査項目及び観測層

調査項目	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5
水温・塩分					
溶存酸素量（1m, 5m, 10m・・・底層）					
透明度					
栄養塩・COD					
	1m				
	5m				
	10m				
	20m				
	30m				
	底層				
プランクトン 0～5m柱状採水					
プランクトン 0～20mネット鉛直曳き					
底質調査（COD・全硫化物）					

プランクトンの沈殿量と優占種の推移を調べるため、0～20m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優占種を調査した後、1%ホルマリンで固定し、沈殿管に入れ24時間後に沈殿量を測定した。

平成29年10月10日には、St.1～5で底質調査を実施した。エクマンバージ採泥器を用いて泥を採取し、表層泥を試料としてCOD、全硫化物、強熱減量等を分析した。

結果及び考察

1. 水温（10m層）

春季～夏季にかけて平年より高め、秋季以降は低め傾向で推移した（表2）。

2. 塩分（10m層）

春季は低め～平年並み、夏季は高め傾向、秋季以降は低め傾向で推移した（表2）。

3. 透明度

透明度は7.5～12.2mの範囲で推移し、7月以降は平年より高め傾向となった（表2）。

4. COD（10m層）

概ね1ppm未満の低濃度で推移した（表2）。

5. 溶存酸素量（10m層）

夏季に低くなる傾向がみられたが、3cc/Lを下回る極端な貧酸素状態は認められなかった（表2）。

6. 栄養塩（1m層）

夏季に平年より低い傾向が見られたが、秋季以降は高め傾向で推移した（表2）。

7. プランクトン

珪藻の*Chaetoceros*属や*Coscinodiscus*属、渦鞭毛藻の*Noctiluca scintillans*が優占種として多く見られた（表3）。7月上旬にはクラゲ幼生が優占した。有害種は、夏季にわずかながら見られた。夏季に栄養塩濃度が低く、有害種が大幅に増殖できなかったと推測された。

8. 底質

COD、全硫化物及び強熱減量は平年より高めとなった。とくにSt.1, St.2, St.4で高い傾向にあった（表4）。

表2．平成29年度におけるSt.4の調査結果

月日	水温 ()	塩分 (psu)	DO (cc/L)	透明度 (m)	COD (ppm)	栄養塩 ($\mu\text{mol/L}$)		有害プランクトン (cells/mL)				珪藻
						PO ₄ -P	DIN	Chattonella 属		Karenia mikimotoi	Cochlodinium polykrikoides	
								antiqua + marina	ovata			
4月 5日	11.24	32.00	6.41	12.2	0.87	0.26	0.45	-	-	-	-	0
4月28日	13.60	31.76	6.57	10.5	0.77	0.08	0.31	-	-	-	-	737
5月10日	15.21	31.93	6.05	12.0	0.66	0.16	0.45	-	-	-	-	54
5月19日	16.82	31.85	6.00	12.0	0.58	0.18	0.10	-	-	-	-	2
6月 9日	19.68	32.12	5.19	10.0	0.92	0.25	0.34	0.04	0.03	-	-	121
6月23日	20.65	32.41	4.84	7.5	1.16	0.26	0.04	1.49	0.23	-	0.02	382
7月 6日	22.74	32.52	4.79	10.5	1.23	0.42	1.87	-	-	-	-	27
8月 3日	25.62	32.20	5.41	8.5	0.94	0.16	0.17	0.06	0.07	-	0.13	1,799
8月24日	27.34	32.01	4.37	8.8	-	0.24	0.22	-	0.15	0.02	0.16	1,480
9月 7日	26.92	32.17	4.42	10.8	1.02	0.43	0.61	0.04	17.00	0.06	0.04	272
9月20日	26.13	31.81	4.50	6.8	1.10	0.47	0.71	0.01	1.94	-	-	34
10月27日	21.46	30.95	4.73	8.0	0.89	0.88	6.03	-	0.01	-	-	1
11月 6日	19.99	30.58	4.79	11.5	0.84	0.97	8.09	-	-	-	-	2
12月 7日	15.58	31.36	5.47	8.7	0.83	0.70	6.14	-	-	-	-	68
12月18日	13.14	31.53	5.84	8.0	0.73	0.64	4.85	-	-	-	-	9
1月 5日	10.72	31.78	6.24	10.5	0.93	0.40	2.28	-	-	-	-	4
1月31日	8.23	32.17	6.47	10.0	1.02	0.41	2.46	-	-	-	-	0
2月14日	7.50	32.24	6.58	10.0	0.85	0.36	3.10	-	-	-	-	12
3月12日	8.40	32.46	-	8.2	1.36	0.23	1.90	-	-	-	-	601

水温，塩分，DO，CODは10m層，栄養塩は1m層，珪藻細胞数は0-5m層，有害プランクトン数は各地点の最高細胞数

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.4)

採集日	沈殿量 (mL/m ³)	優占種		
		第1位	第2位	第3位
4月 5日	54.5	<i>Noctiluca scintillans</i>	Copepoda	<i>Coscinodiscus</i> spp.
4月28日	15.8	<i>Leptocylindrus</i> sp.	<i>Pseudonitzschia</i> sp.	<i>Chaetoceros</i> spp.
5月10日	8.5	<i>Noctiluca scintillans</i>	Copepoda	<i>Leptocylindrus</i> sp.
5月19日	15.8	<i>Noctiluca scintillans</i>	Copepoda	二枚貝幼生
6月 9日	4.7	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Pseudonitzschia</i>	<i>Coscinodiscus</i> spp.
6月23日	10.4	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Thalassiothrix</i> sp.	<i>Coscinodiscus</i> spp.
7月 6日	108.4	クラゲ幼生	二枚貝幼生	<i>Coscinodiscus</i> spp.
8月 3日	160.8	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Stephanopyxis</i> sp.	<i>Ceratium</i> spp.
8月24日	94.2	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Skeletonema</i> sp.	<i>Stephanopyxis</i> sp.
9月 7日	6.0	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Ceratium</i> spp.	Copepoda
9月20日	8.5	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Stephanopyxis</i> sp.	Copepoda
10月27日	13.0	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Noctiluca scintillans</i>	Copepoda
11月 6日	5.2	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Noctiluca scintillans</i>	Copepoda
12月 7日	16.1	<i>Eucampia zodiacus</i>	<i>Actinoptychus</i> sp.	<i>Coscinodiscus</i> spp.
12月18日	-	-	-	-
1月 5日	21.5	<i>Eucampia zodiacus</i>	<i>Noctiluca scintillans</i>	<i>Coscinodiscus</i> spp.
1月31日	7.9	<i>Noctiluca scintillans</i>	Copepoda	<i>Coscinodiscus</i> spp.
2月14日	-	-	-	-
3月12日	13.6	<i>Noctiluca scintillans</i>	<i>Chaetoceros</i> spp.	Copepoda

表4．北灘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 ()	乾泥率 (%)	全硫化物 (Smg/g乾泥)	COD (O ₂ mg/g乾泥)	強熱減量 (550 °C)	底質の性状					
									外観	浮泥層厚 (mm)	色		臭気	粘性
											浮泥	浮泥以外		
平成29年10月10日	1	10:18	19.0	23.6	32.0	0.26	25.03	15.3	泥	5	淡褐	灰黒	有	大
	2	10:08	23.5	23.9	29.2	0.37	25.53	17.0	泥	3	淡褐	淡褐	不明	中
	3	9:54	23.0	23.8	62.4	0.02	7.96	7.0	砂泥	3	淡茶	灰黒	不明	中
	4	9:33	39.5	23.4	30.5	0.43	24.70	14.9	泥	5	淡褐	淡褐	有	大
	5	9:11	41.0	23.6	51.3	0.12	12.25	8.3	泥砂	3	淡褐	灰黒	不明	中