

北灘養殖漁場環境調査

西岡智哉・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26年4月～平成27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-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*の出現量を調べた。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以上の場合には水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採泥し、表層泥を試料としてCOD、全硫化物、強熱減量等について分析した。

結果及び考察

1. 水温（10m層）

1～2月にかけては平年よりやや低めで推移した。その他の期間は概ね平年並みに推移することが多かった（表2）。

2. 塩分（10m層）

年間を通して平年並からやや低めに推移することが多かった。特に、8月中旬には、降雨の影響により、一時的な塩分の低下がみられた（表2）。

3. 透明度

透明度は4.5～14.0mの範囲で推移し、年間を通じて透明度の大きな低下は見られなかった（表2）。

4. COD（10m層）

概ね1ppm前後で推移し、大きな変動はみられなかった（表2）。

5. 溶存酸素量（10m層）

夏季から秋季にかけて低く、冬季から春季に高い傾向が見られたが、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）

DIN, PO₄-P濃度とも10～11月にかけて上昇がみられたが、年間を通じて概ね低めに推移した（表2）。

7. プランクトン

4～6月は*Noctiluca scintillans*や*Ceratium*属などの渦鞭毛藻が優占した。7月中下旬には珪藻の*Chaetoceros*属が優占しており、沈殿量も多かった。冬季においては、*Chaetoceros*属や*Noctiluca scintillans*等が多くを占めており、*Eucampia zodiacus*は高密度化しなかった。（表3）。

有害種については、8月下旬に*Karenia mikimotoi*が高密度化した。他種については概ね低密度に推移した。

8. 底質

CODはやや低め、全硫化物及び強熱減量は概ね平年並

みであり、St.1~2, 4で高く、St.3, 5で低い傾向にあった。(表4)。

表2. 平成26年4月~平成27年3月における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属		Cochlodinium属
								antiqua + marina	ovata	mikimotoi		polykrikoides
4月11日	11.82	32.07	6.56	8.0	0.97	0.04	0.61	-	-	-	-	8
4月24日	12.46	31.97	6.25	11.2	1.01	0.00	0.37	-	-	-	-	6
5月 9日	14.89	31.97	5.85	9.0	0.97	0.04	0.86	-	-	-	-	4
6月12日	18.36	32.00	4.99	10.2	0.97	0.13	0.84	0.03	-	-	0.04	25
6月26日	20.55	31.94	4.89	7.3	0.86	0.05	1.02	0.15	-	-	0.04	261
7月17日	23.31	32.03	5.03	11.0	0.82	0.12	0.66	-	-	-	0.14	42
7月25日	25.45	31.87	5.58	14.0	1.13	0.13	0.64	-	-	0.03	0.08	112
8月13日	25.33	31.32	4.69	4.5	0.78	0.19	0.93	-	-	4	0.26	49
8月21日	26.44	31.02	5.00	6.5	0.95	0.11	0.83	-	-	8	-	1,181
9月 5日	26.32	31.13	4.24	9.0	0.99	0.21	1.73	-	-	0.04	-	765
9月16日	26.53	30.83	4.45	11.5	1.11	0.29	1.94	0.05	0.02	-	-	8
10月10日	24.39	31.21		8.0	1.11	0.47	3.63	-	-	-	-	4
11月 5日	21.14	31.22	4.76	8.0	1.06	0.74	5.32	-	1	-	-	6
11月21日	18.52	31.50	5.44	9.5	0.60	0.74	7.22	-	-	-	-	27
12月10日	15.37	31.57	5.99	11.5	0.73	0.60	4.75	-	0.04	-	-	0
1月14日	9.60	31.67	7.55	8.0	0.90	0.39	2.13	-	-	-	-	86
1月21日	9.34	31.68	7.26	11.0	0.80	0.40	2.46	-	-	-	-	22
2月 4日	8.60	31.61	7.10	11.0	0.84	0.17	1.16	-	-	-	-	136
2月16日	7.92	31.42	7.30	8.0	1.01			-	-	-	-	90
3月 4日	8.63	31.63	6.50	8.5	0.69	0.22	1.89	-	-	-	-	243
3月26日	9.97	31.74	6.70	9.0	1.07	0.12	0.91	-	-	-	-	115

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11日	12.3	Noctiluca scintillans	Copepoda	Rhizosolenia spp.
4月24日	8.2	Copepoda	Noctiluca scintillans	Rhizosolenia spp.
5月 9日	10.1	Noctiluca scintillans	Copepoda	Coscinodiscus spp.
6月12日	14.5	Noctiluca scintillans	Ceratium spp.	Copepoda
6月26日	7.9	Ceratium spp.	Coscinodiscus spp.	Copepoda
7月17日	53.7	Chaetoceros spp.	Noctiluca scintillans	Copepoda
7月25日	293.9	Chaetoceros spp.	Rhizosolenia spp.	Thalassiothrix spp.
8月13日	11.4	Copepoda	Chaetoceros spp.	Thalassionema spp.
8月21日	7.9	Coscinodiscus	Detonula spp.	Thalassionema spp.
9月 5日	20.5	Ditylum spp.	Stephanopyxis spp.	Skeletonema spp.
9月16日	16.1	Copepoda	Ceratium spp.	Rhizosolenia spp.
10月10日	5.4	Coscinodiscus spp.	Thalassiosira spp.	Copepoda
11月 5日	7.9	Coscinodiscus spp.	Copepoda	Stephanopyxis spp.
11月21日	14.2	Odontella spp.	Stephanopyxis spp.	Coscinodiscus spp.
12月10日	17.4	Noctiluca scintillans	Copepoda	Rhizosolenia spp.
1月14日	12.0	Noctiluca scintillans	Copepoda	Coscinodiscus spp.
1月21日	13.0	Pseudonitzschia spp.	Noctiluca scintillans	Coscinodiscus spp.
2月 4日	77.1	Chaetoceros spp.	Noctiluca scintillans	Coscinodiscus spp.
2月16日	18.0	Chaetoceros spp.	Coscinodiscus spp.	Copepoda
3月 4日	47.4	Chaetoceros spp.	Rhizosolenia spp.	Skeletonema spp.
3月26日	23.4	Rhizosolenia spp.	Chaetoceros spp.	Pseudonitzschia spp.

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 (O2mg/g乾泥)	強熱減量 (550 °%)	浮泥層厚 (mm)	底質の性状				
										浮泥	浮泥以外	臭気	粘性	
平成26年10月10日	1	10:12	20.0	24.2	31.9	0.30	21.47	10.8	泥	3	淡褐	灰緑	硫化臭	中
平成26年10月10日	2	9:52	24.0	23.8	35.1	0.36	17.18	9.3	泥	3	淡灰	灰緑	不明	大
平成26年10月10日	3	9:43	22.9	24.3	64.1	0.03	1.95	3.6	泥砂	3	淡灰	灰黒	不明	中
平成26年10月10日	4	9:20	41.5	23.9	30.5	0.29	24.47	10.9	泥	5	淡灰	灰	硫化臭	大
平成26年10月10日	5	11:10	38.0	24.1	55.0	0.07	8.83	4.4	泥砂	3	淡褐	灰黒	不明	中