

北灘養殖漁場環境調査

牧野 賢治・湯浅 明彦・酒井 基介

目 的

魚類養殖漁場環境調査の一環として、播磨灘南部水域における養殖漁場の海況およびプランクトンの推移を把握し、漁場保全のための基礎資料を得るため実施した。

方 法

調査定点は、図1に示した3定点で実施した。調査項目および観測層は表1に示した。

調査は、平成6年4月～平成7年3月の間、水温、塩分、透明度およびプランクトン（採水法およびネット法）、溶存酸素量、栄養塩（ $PO_4 - P, NH_4 - N, NO_2 - N, NO_3 - N, SiO_2 - Si$ ）およびCODの各項目について月2回実施した。

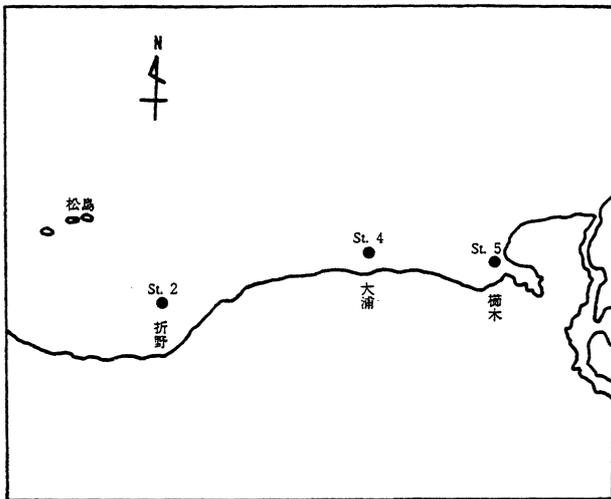


図1 調査定点

表1 観測項目及び観測層

観測項目 観測層 (m)	水温	塩分	溶存酸素量	透明度	栄養塩及びCOD					プランクトン 0～5m 柱状採水	ネットプランクトン 0～20m 鉛直曳き	
					1	5	10	20	30			B-1
St. 2	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	○
St. 4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
St. 5	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	○

結 果

1 水温

表層(1m層)では,4月中旬に11.0~11.2であったものが,徐々に上昇し,6月下旬に20を超え,8月上旬に28.1~28.4になり,9月6日に各定点とも最高水温(29.1~29.2)を示した。9月下旬から徐々に下降し,11月上旬から12月上旬の間には22から14.3~14.7まで,ほぼ7近くも低下した。2月20日に各定点とも最低水温8.7~9.2になり,3月中旬に9.4~10.0になった。

底層(B-1m層)では,4月中旬の9.6から徐々に上昇し,7月中旬に20を超え,9月6日に最高水温の27.3~28.3になった。その後,9月下旬に表層とほぼ同じ水温になり,それ以降は表層と同様に推移した。図2に代表点St.4の水温の推移を示した。

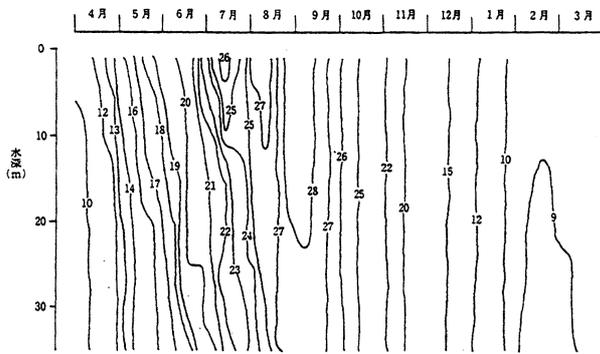


図2 St.4における水温()の推移

2 塩分

表層では,4月中旬に31.6~31.7であったが,5月上旬から7月下旬までは,31.4~32.0の範囲で変動した。8月上旬から上昇し始め,9月下旬には32.6になり,10月下旬以降の鉛直混合期を経て,3月には33.7まで上昇した。

底層では,4月上旬~5月下旬に31.2~31.9で変動し,6月上旬以降は31.8を下回ることなく,10月下旬以降は,表層と同じ塩分値を示し33.7まで上昇した(図3)。

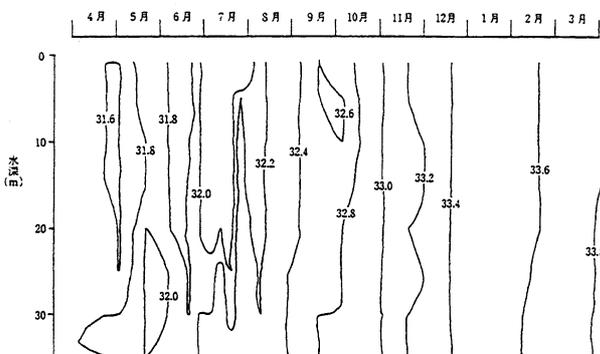


図3 St.4における塩分の推移

3 酸素飽和度

表層では、7月上旬に100%以上であったが、7月下旬に90%以下に低下した。8月上旬には100%以上になったが、9月上旬に低下し始め、10月上旬まで76.4~90.0%の範囲で推移した。10月下旬に102.3%になってから3月下旬まで90.0~100%の範囲で変動した。

底層では、7月上旬には59.6%となった。8月中旬~9月中旬の間は、43.5~56.4%となり低酸素水塊が形成された。それ以降は鉛直混合により表層との差が縮まり9月下旬~10月中旬で65.8~87.0%となり、10月下旬以降は、表層とほぼ同じ飽和度を示し、89.2~100.3%であった（図4）。

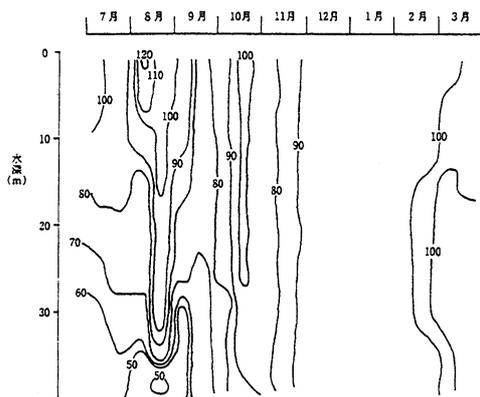


図4 St.4における酸素飽和度(%)の推移

4 透明度

各定点における透明度は、St.2: 2.5~10.8m (平均6.4m), St.4: 3.0~15.0m (平均7.0m), St.5: 3.3~15.0m (平均7.0m)の範囲で推移した（図5）。

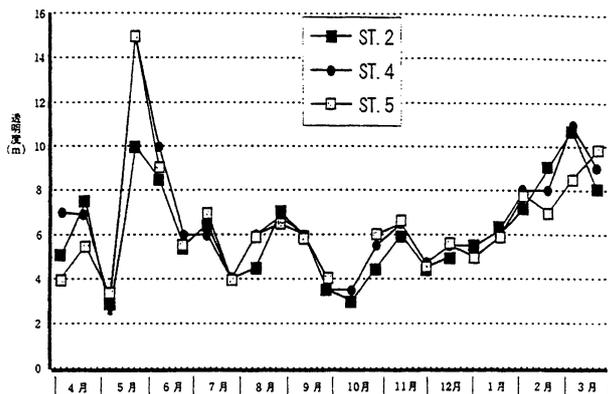


図5 各定点における透明度の推移

5 COD (ppm)

9月上旬から10月下旬にかけてSt.2が他点に比べて高めの値であったものの、各定点ともほぼ同様の推移を示し、St.2: 0.48~1.80 (平均1.08), St.4: 0.10~1.65 (平均0.89), St.5: 0.29~2.15

(平均 1.02) の範囲で変動した (図 6)。

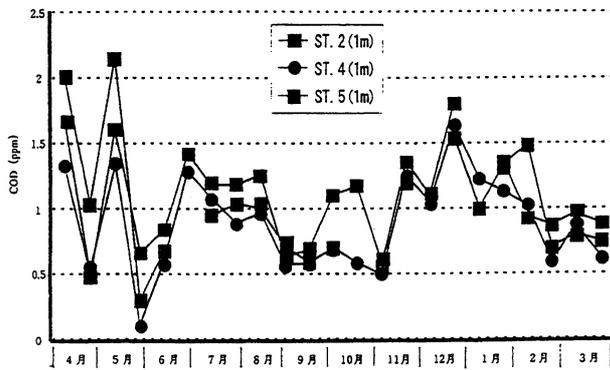


図 6 各定点における COD の推移

6 栄養塩 ($\mu\text{g-at/l}$)

$\text{PO}_4 - \text{P}$: 各定点ともに同様の推移を示した。各定点における 1m 層の値は St.2 : 0.07 ~ 0.91 (平均 0.37) , St.4 : 0.04 ~ 0.85 (平均 0.37) , St.5 : 0.06 ~ 0.71 (平均 0.33) の範囲で変動した (図 7)。

$\text{DIN}:\text{PO}_4 - \text{P}$ と同様の推移を示し、各定点における 1m 層の値は St.2 : 1.05 ~ 7.29 (平均 3.34) , St.4 : 0.82 ~ 7.71 (平均 3.53) , St.5 : 0.99 ~ 5.80 (平均 3.24) の範囲で推移した (図 8)。

$\text{SiO}_2 - \text{Si}$: 各定点における 1m 層の値は St.2 : 2.40 ~ 17.2 (平均 7.34) , St.4 : 2.17 ~ 18.0 (平均 7.80) , St.5 : 2.18 ~ 13.6 (平均 6.64) の範囲で変動した (図 9)。

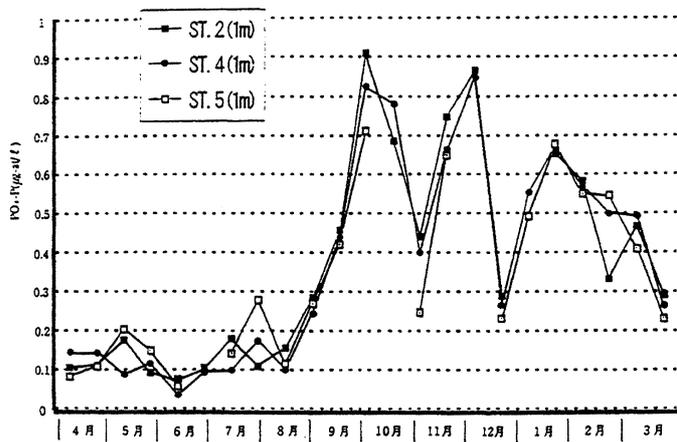


図 7 各定点における $\text{PO}_4 - \text{P}$ の推移

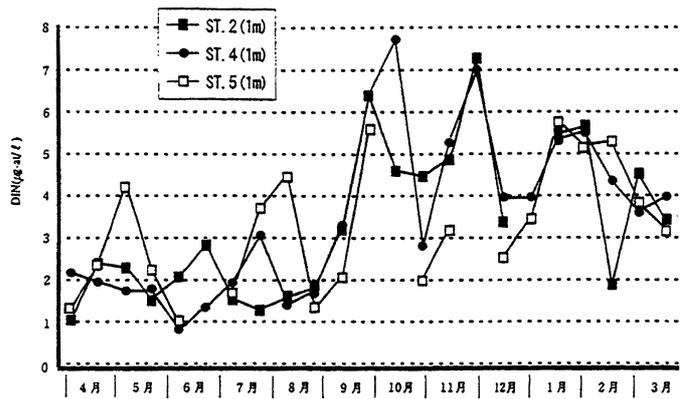


図8 各定点における DIN の推移

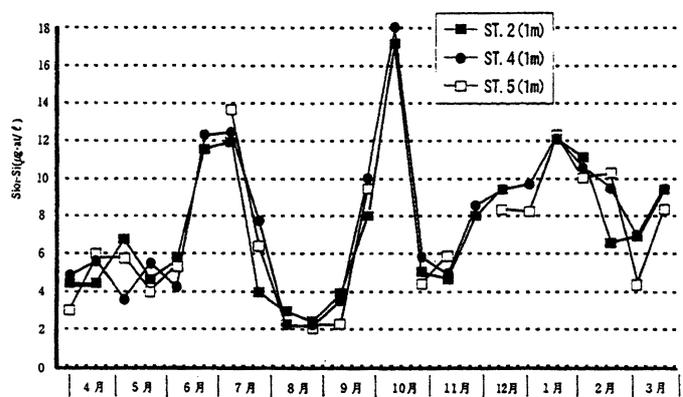


図9 各定点における SiO₂ - Si の推移

7 プランクトン

1) 採水法

採水は、内径 18mm のチューブを使用し、0～5m の間を柱状に採水した。

St. 4 の総出現数は、5～4,125cells/ml (平均 552.8cells/ml) であった。

期間中、概ね珪藻が優占し、出現率は 5.4～99.6% (平均 70.8%) であった。4 月上旬～5 月上旬、1 月下旬は渦鞭毛藻が優占し、出現率は 60.0～91.3% であった (図 10)。

優占種は、4 月:Gymnodinium.Heterocapsa.Scrippsiella, 5 月上旬:Gymnodinium . Scrippsiella,5 月下旬 : Leoticylindrus.Chaetoceros.Nitzschia,6 月～8 月上旬 : Chaetoceros 8 月中旬 : Chaetoceros.Thalassiosira,8 月下旬 : Chaetoceros ,9 月 : Chaetoceros .Thalassiosira,10 月上旬 : Skeletonema,10 月下旬～11 月上旬 : Chaetoceros ,11 月下旬～1 月下旬 : Thalassiosira であった。

2) ネット法

採集は、St. 4 において北原式定量ネット(網目 NXX13)を使用し、0～20m 層の垂直曳きにより行った。

沈澱量は、4.1～67.5ml/m³ (平均 21.7ml/m³) の間で変動した (図 11)。

第 1 優占種は、4 月,5 月,6 月に Noctiluca,7 月,8 月に Thalassionema,9 月上旬に Coscinodiscus,9 月下旬～10 月上旬に Copepoda,10 月下旬～11 月上旬に Asterionella,11 月下旬～1 月中旬に

Thalassiosira diporicyclus (群体) 1月下旬~3月に Coscinodiscus が第1 優占種となっていた。

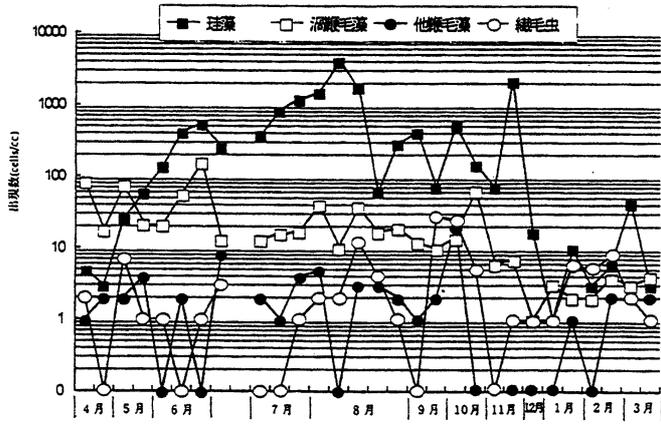


図 10 St.4 におけるプランクトンの推移

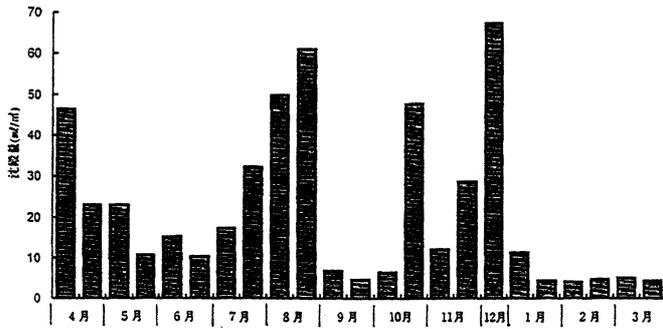


図 11 St.4 におけるネットプランクトン沈殿量の推移

表2 ネット採集によるプランクトンの沈殿量及び優占種

採集日	地点 北 灘 S t . 4	沈 澱 量			
		m ³ / m ³	優 占 種		
			第 1 位	第 2 位	第 3 位
4月 4日	46.5	<i>Noctiluca</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Coscinodiscus</i>	
4月 25日	23.1	<i>Noctiluca</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Coscinodiscus</i>	
5月 2日	23.1	<i>Noctiluca</i>	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Copepoda</i>	
5月 23日	10.7				
6月 7日	15.3	<i>Noctiluca</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Coscinodiscus</i>	
6月 21日	10.4	<i>Noctiluca</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Coscinodiscus</i>	
7月 5日	17.4	<i>Thalassionema</i>	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Copepoda</i>	
7月 26日	32.3	<i>Chaetoceros</i>	<i>Thalassionema</i>	<i>Copepoda</i>	
8月 9日	49.9	<i>Thalassionema</i>	<i>Asterionella</i>	<i>Stephanopyxis</i>	
8月 23日	61.0	<i>Thalassionema</i>	<i>Asterionella</i>	<i>Stephanopyxis</i>	
9月 6日	7.0	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Stephanopyxis</i>	
9月 20日	4.7	<i>Copepoda</i>	<i>Bellerochea</i>	<i>Coscinodiscus</i>	
10月 4日	6.5	<i>Copepoda</i>	<i>Bellerochea</i>	<i>Coscinodiscus</i>	
10月 20日	47.9	<i>Asterionella</i>	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Thalassiosira</i>	
11月 2日	12.2	<i>Asterionella</i>	<i>Thalassiosira</i>	<i>Nitzschia</i>	
11月 21日	28.6	<i>Thalassiosira</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Coscinodiscus</i>	
12月 20日	67.5	<i>Thalassiosira</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Hemiaulus</i>	
1月 12日	11.4	<i>Thalassiosira</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Coscinodiscus</i>	
1月 23日	4.4	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Hemiaulus</i>	
2月 8日	4.1	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Noctiluca</i>	
2月 20日	4.7	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Chaetoceros</i>	
3月 7日	5.1	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Chaetoceros</i>	
3月 20日	4.4	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Chaetoceros</i>	