

内の海養殖漁場環境調査

牧野賢治・湯浅明彦・酒井基介

魚類養殖漁場環境調査の一環として、内の海における養殖漁場の海況及びプランクトンの出現動向を調査することにより、養殖漁場の環境特性を把握し、環境保全の基礎資料を得るために実施した。

方 法

調査定点は図1に示した6定点で、調査項目及び観測層は表1に示した。

調査期間は平成7年4月～平成8年3月の間とし、水温、塩分、透明度、プランクトン(採水法およびネット法)、栄養塩(PO_4 -P, NH_4 -N, NO_2 -N, NO_3 -N, SiO_2 -Si)及びCODを月2回実施した。

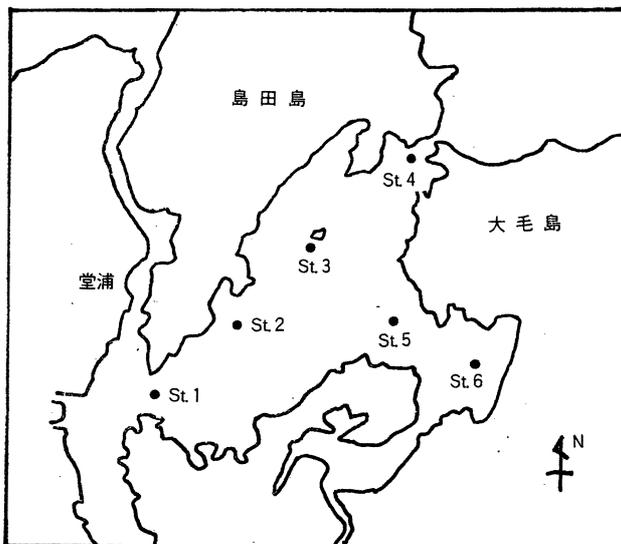


図1 調査点位置図

表1 調査項目および観測層

調査項目		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
水温(1, 5, 10, B-1m)		○	○	○	○	○	○
塩分(1, 5, 10, B-1m)		○	○	○	○	○	○
D O(1, 5, 10, B-1m)		○	○	○	○	○	○
透明度		○	○	○	○	○	○
栄養塩 C O D	1 m	-	○	-	○	○	-
	5 m	-	-	-	-	○	-
	10m	-	-	-	-	○	-
プランクトン	0 ~ 5 mの柱状採水	○	○	○	○	○	○
	0 ~ 10mのネット 鉛直曳き	-	-	-	-	○	-

結 果

1 水温

表層(1m層)では、4月上旬に11.8~11.9であったが、徐々に昇温し、6月下旬には20.0を超え、7月下旬に23.8~24.3になった後、8月25日に最高水温の(27.1~27.6)を示した。9月下旬から徐々に下降し、11月上旬に20.3~20.7, 1月上旬に10.4, 2月5日に最低水温の7.6を示した。その後2月下旬から昇温期になり、3月下旬には、9.1~9.3を示した。

底層(B-1m)では、4月上旬に11.4~11.6であったが徐々に昇温し、6月下旬に20.0を超え、8月上旬に24.2~24.3になった後、9月上旬に最高水温の26.1を示した。9月下旬に表層と同じ水温になり、それ以降3月までは表層と同じ水温の推移を示した(図2)。

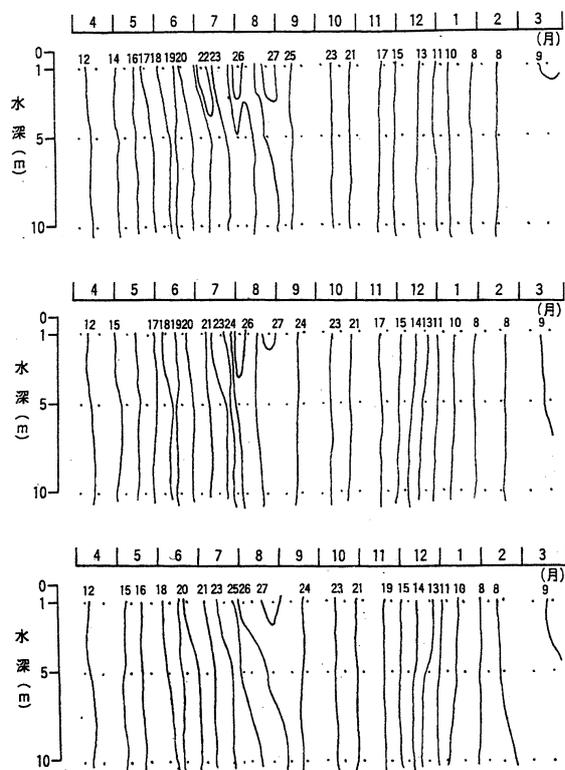


図2 各調査点(上から St.2, St.4, St.5)における水温()の推移

2 塩分

期間中,表層で31.7~33.7(平均32.6),底層で31.8~33.7(平均32.7)の範囲で推移した。表層,底層とも昨年度からの高塩分の影響で4月中は,33.0を下回ることがなかった。その後,徐々に低下して,7月~8月では,表層で30.8~31.5,底層で31.2~32.1の範囲で変動した。9月下旬以降の混合期では,32.2以上の塩分を示し,2月上旬から33.0以上の高塩分を示した(図3)。

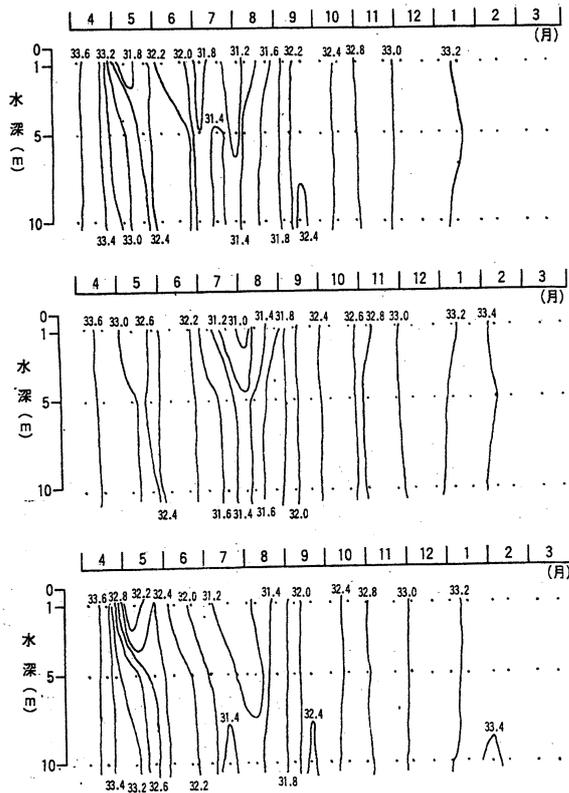


図3 各調査点(上から St.2,St.4,St.5)における塩分(PSU)の推移

3 酸素飽和度

調査定点 St.2,4,5 の酸素飽和度は表層で St.2:65.5~144.0%(平均93.7%),St.4:70.6~117.3%(平均93.0%),St.5:71.5~115.8%(平均94.3%)の範囲で推移した。

底層では,St.2:32.1~104.8%(平均82.7%),St.4:52.9~101.7%(平均86.4%),St.5:30.5~103.2%(平均84.1%)の範囲で変動した(図4)。

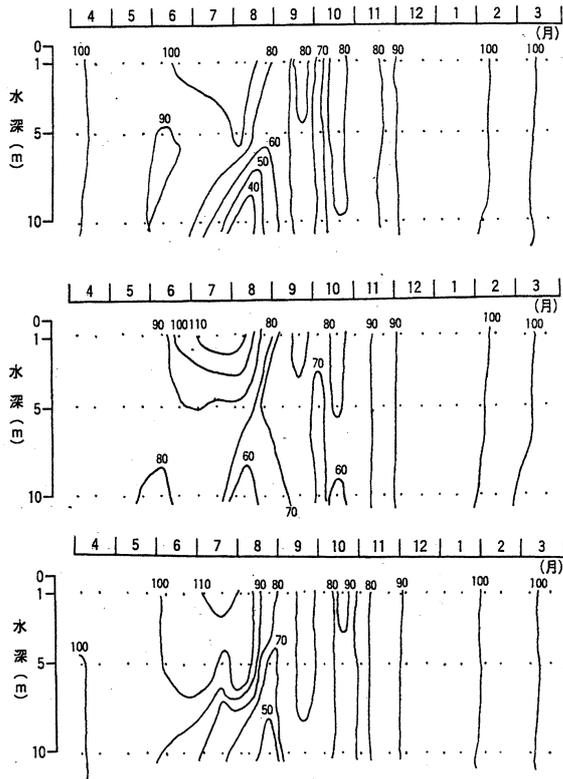


図4 各調査点(上から St.2, St.4, St.5)における酸素飽和度(%)の推移

4 透明度

期間中 St.1 : 2.8 ~ 8.5m (平均 6.2m), St.2 : 2.5 ~ 9.0m (平均 6.2m), St.3 : 2.7 ~ 10.0m (平均 5.9m), St.4 : 2.6 ~ 10.2m (平均 5.9m), St.5 : 1.4~9.7m (平均 6.0m), St.6 : 1.3 ~ 10.0m (平均 6.6m) の範囲で変動した。図5には St.2, 4, 5 について示した。

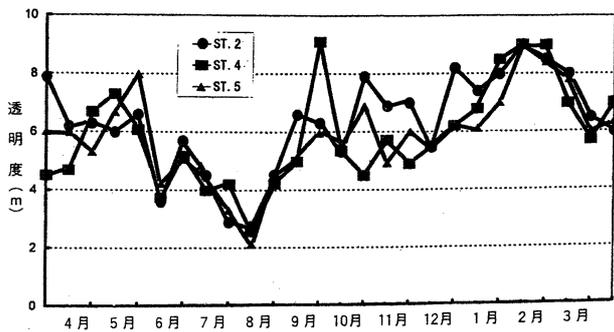


図5 各定点における透明度の推移

5 COD(ppm)

期間中 St.2 : 0.48 ~ 3.72 (平均 1.07), St.4 : 0.27 ~ 1.70 (平均 0.83), St.5 : 0.22 ~ 1.60 (平均 0.80) の範囲で変動した(図6)。また, St.5 の観測層(1m, 5m, 10m)の違いによる差はほとんどなかった。

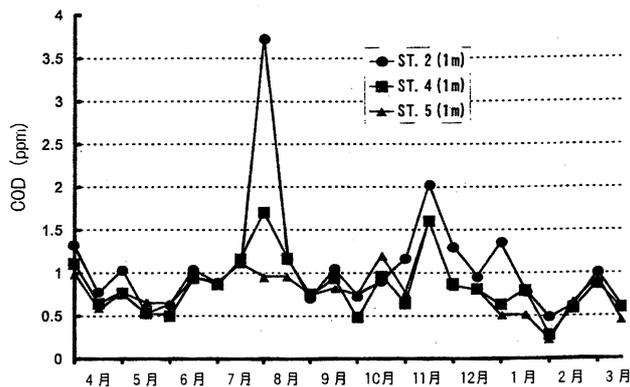


図6 各定点におけるCODの推移

6 栄養塩(μg-at/l)

1) PO₄-P

各定点における1m層の値はSt.2:0.04~1.11(平均0.46),St.4:0.06~1.02(平均0.45),St.5:0.05~1.09(平均0.42)の範囲で推移した(図7)。

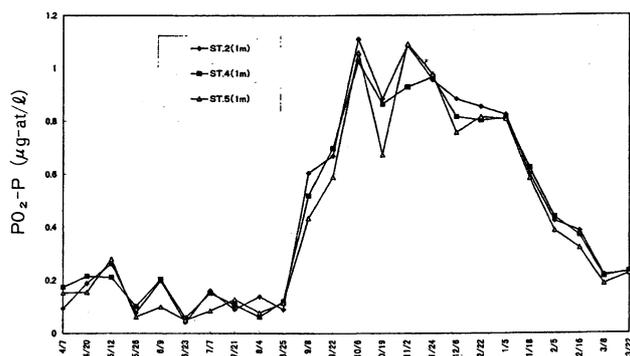


図7 各定点におけるPO₄-P

2) DIN

各定点における1m層の値はSt.2:0.33~11.14(平均4.76),St.4:0.49~10.13(平均4.50),St.5:0.36~10.95(平均3.93)の範囲で推移した(図8)。

3) SiO₂-Si

各定点における1m層の値はSt.2:0.92~16.87(平均9.68),St.4:1.00~20.13(平均9.86),St.5:0.86~16.63(平均5.81)の範囲で推移した(図9)。

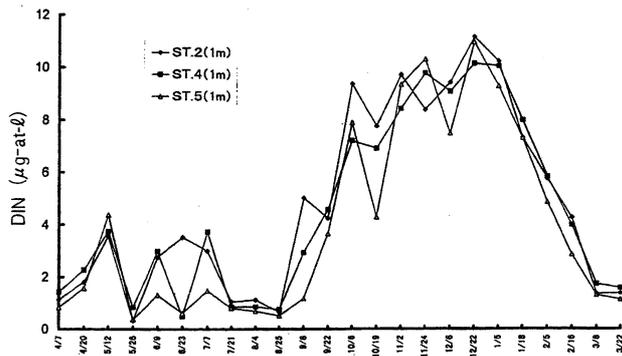


図8 各定点における DIN の推移

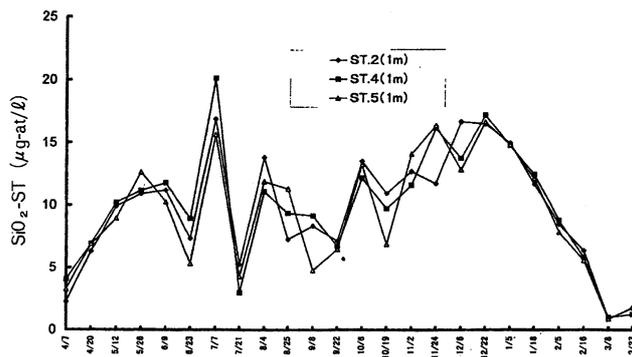


図9 各定点における SiO₂-Si

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、水深 0～5m の間を柱状に採水した。

総出現数は、6.0～3,180cells/ml の範囲で変動し、珪藻類が年間をとおしてほとんどの期間で優占し、出現率は 42.9～99.3% を示した。珪藻類以外では渦鞭毛藻が 8 月 4 日、11 月 2 日、11 月 24 日、12 月 22 日、1 月 5 日にそれぞれ出現率 96.0%、33.3%、33.3%、52.9%、53.8% を示して優占した(図 10)。

優占種は、4 月：Skeletonema、5 月：Chaetoceros、6 月～7 月：Chaetoceros・Skeletonema・Nitzschia・Leplocylindrus、8 月上旬：Gymnodinium、8 月下旬～9 月下旬：Chaetoceros、10 月：Thalassiosira、12 月下旬～1 月上旬：Gymnodinium、1 月中旬～2 月上旬：Chaetoceros、2 月中旬～3 月下旬：Skeletonema、Chaetoceros、であった。

2) ネット法

採集は、St.5 において北原式定量ネット(網目 NXX13)を使用し、0～10m 層の鉛直曳きにより行った。

沈澱量は、0.63～446.12ml/m³(平均 40.23ml/m³)の範囲で変動した(図 11)。第一優占種は、4 月に Copepoda、5 月に Copepoda、Coscinodiscus、6 月に Nitzschia、7 月に Chaetoceros、8 月上旬に Copepoda、8 月下旬～9 月下旬に Chaetoceros、10 月上旬に Copepoda、10 月中旬に Thalassiothrix、11 月に Chaetoceros、12 月下旬～2 月上旬に Coscinodiscus、2 月中旬～3 月上旬に Skeletonema であった(表 2)。

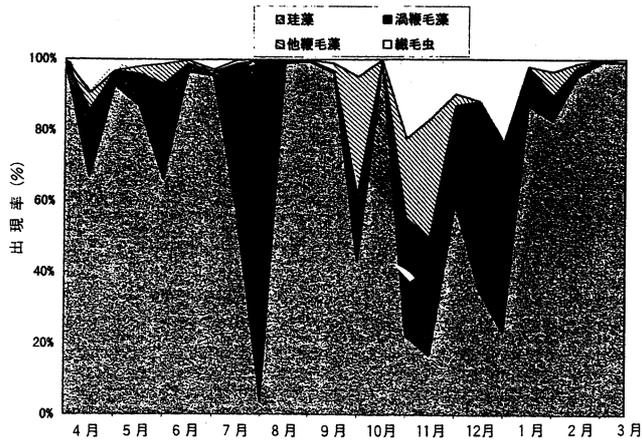


図 10 St.5 における植物プランクトンの組織の推移

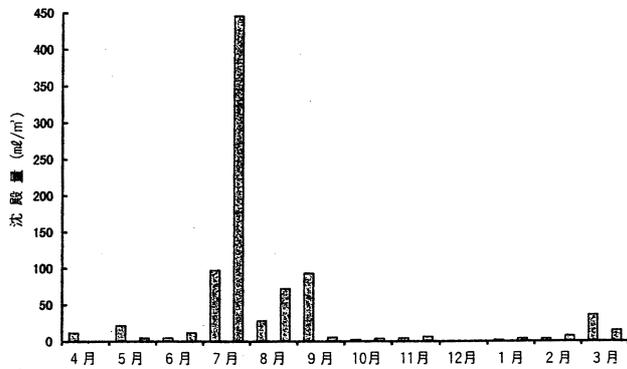


図 11 内の海 St.5 におけるネットプランクトン沈殿量の推移

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	内の海 S t . 5			
		沈 澱 量 ml / m ³	優 占 種		
			第 1 位	第 2 位	第 3 位
4月 7日		12.0	<i>Copepoda</i>	<i>Noctiluca</i>	<i>Chaetoceros</i>
5月 12日		22.1	<i>Copepoda</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Chaetoceros</i>
5月 26日		5.0	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Noctiluca</i>
6月 9日		5.0	<i>Noctiluca</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Coscinodiscus</i>
6月 23日		12.0	<i>Nitzschia</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Chaetoceros</i>
7月 7日		97.2	<i>Chaetoceros</i>	<i>Rhizosolenia</i>	<i>Skeletonema</i>
7月 21日		446.1	<i>Chaetoceros</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Skeletonema</i>
8月 4日		28.4	<i>Copepoda</i>	<i>Noctiluca</i>	<i>Chaetoceros</i>
8月 25日		72.2	<i>Chaetoceros</i>	<i>Stephanopyxis</i>	<i>Nitzschia</i>
9月 8日		92.8	<i>Chaetoceros</i>	<i>Thalassionthrix</i>	<i>Nitzschia</i>
9月 22日		5.7	<i>Chaetoceros</i>	<i>Thalassionthrix</i>	<i>Coscinodiscus</i>
10月 6日		2.5	<i>Copepoda</i>	<i>Thalassionthrix</i>	<i>Chaetoceros</i>
10月 19日		4.1	<i>Thalassionthrix</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Thalassiosira</i>
11月 2日		4.7	<i>Chaetoceros</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Thalassionthrix</i>
11月 24日		6.3	<i>Chaetoceros</i>	<i>Hemiaulus</i>	<i>Copepoda</i>
12月 22日		0.6	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Thalassionthrix</i>
1月 5日		1.9	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Thalassionthrix</i>
1月 18日		3.8	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Chaetoceros</i>
2月 5日		3.8	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Eucampia</i>
2月 16日		7.6	<i>Skeletonema</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Asterionella</i>
3月 10日		36.0	<i>Skeletonema</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Asterionella</i>
3月 24日		15.1	<i>Chaetoceros</i>	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Noctiluca</i>