

内の海養殖漁場水質環境調査

吉田正雄・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推移を調査することにより、養殖漁場の環境特性を把握するとともに、環境保全の基礎資料を得るため、昨年に引き続き実施した。

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5年4月～平成6年3月の間とし、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)、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。

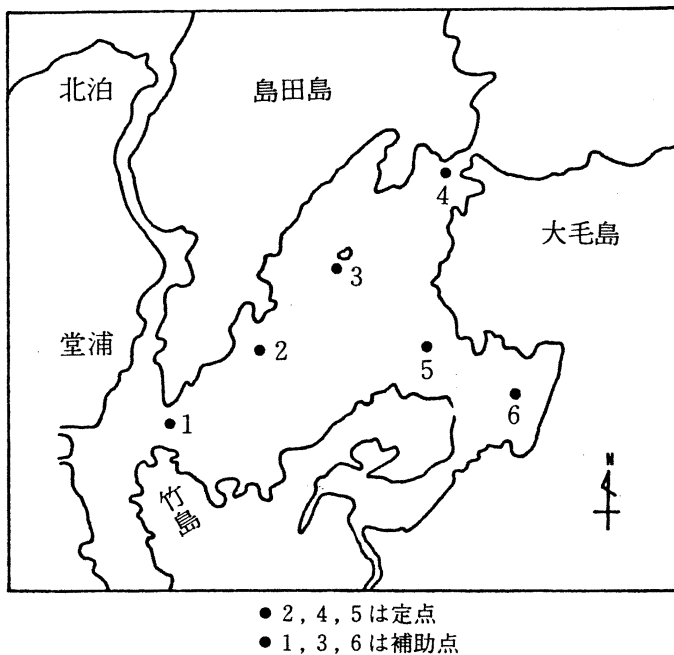


図1 調査地点(内の海)

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)		○	○	○	○	○	○
DO (1, 5, 10, B-1m)		○	○	○	○	○	○
透明度		○	○	○	○	○	○
栄養塩 COD	1m	—	○	—	○	○	—
	5m	—	—	—	—	○	—
	10m	—	—	—	—	○	—
プランクトン	0～5mの柱状採水	○	○	○	○	○	○
	0～10mのネット鉛直曳き	—	—	—	—	○	—

結 果

1 水 温

各調査定点においてさほど差はなく, St. 5における水温の推移を見てみると表層(1m層)では, 4月中旬に 11.9 であったが, 徐々に上昇し, 6月下旬に 20.9 , 7月下旬に 23.4 になった後, 9月1日に最高水温の 26.5 になった。9月下旬から徐々に下降し, 11月上旬に 19.4 , 1月下旬に 9.4 , 2月28日に最低水温の 8.2 になり, 3月下旬に再び 10.6 に上昇した。

底層(B-1m)では, 4月中旬に 11.2 であったが, 徐々に上昇し, 7月上旬に 20.0 を超え, 8月上旬に 23.0 になった後, 9月上旬に最高水温の 25.4 になった。9月中旬に表層と同じ水温になり, それ以降3月までの間は表層と同じ推移を示した(図2)。

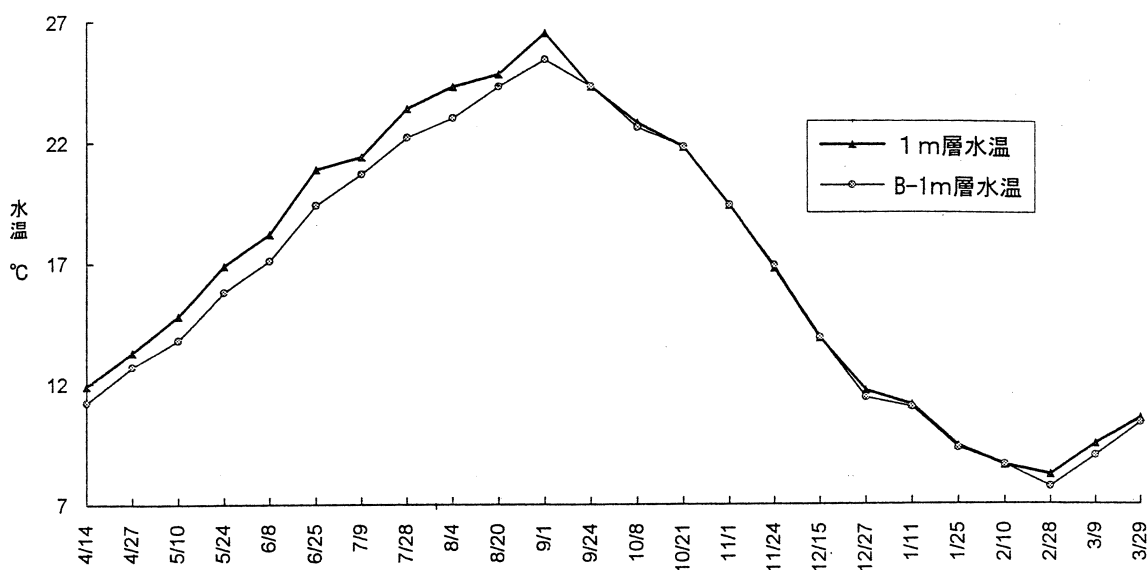


図2 St. 5における水温の推移

2 塩 分

各調査定点においてさほど差はなく St.5 における塩分は表層で 29.9~32.8 (平均 31.5) ,底層で 30.3~32.8 (平均 31.6) の範囲で推移したが,8月~9月の間は低く,表層で 29.9~30.2,底層で 30.3~31.1,4月~6月の間は高く,表・底層ともに 32.5~32.8 の範囲で推移した(図3)。

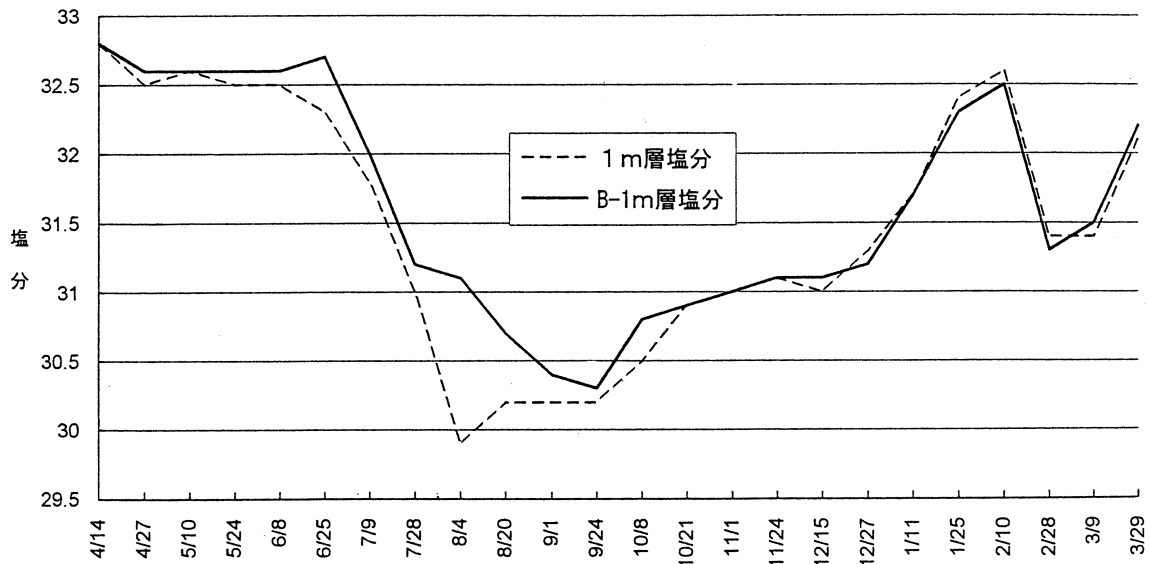


図3 St.5 における塩分の推移

3 酸素飽和度

調査定点である St.2,4,5 の酸素飽和度は表層で St.2 : 70.9~110.7% (平均 95.2%) ,St.4 : 70.2~112.9% (平均 97.3%) ,St.5 : 71.8~115.7% (平均 97.9%) の範囲で推移した。

底層では,St.2 : 67.8~112.0% (平均 91.1%) ,St.4 : 66.1~112.4% (平均 91.2%) ,St.5 : 41.7~113.0% (平均 85.7%) の範囲で推移した。特に,St.5 では,8月上旬に 50%以下の値が観測された(図4)。

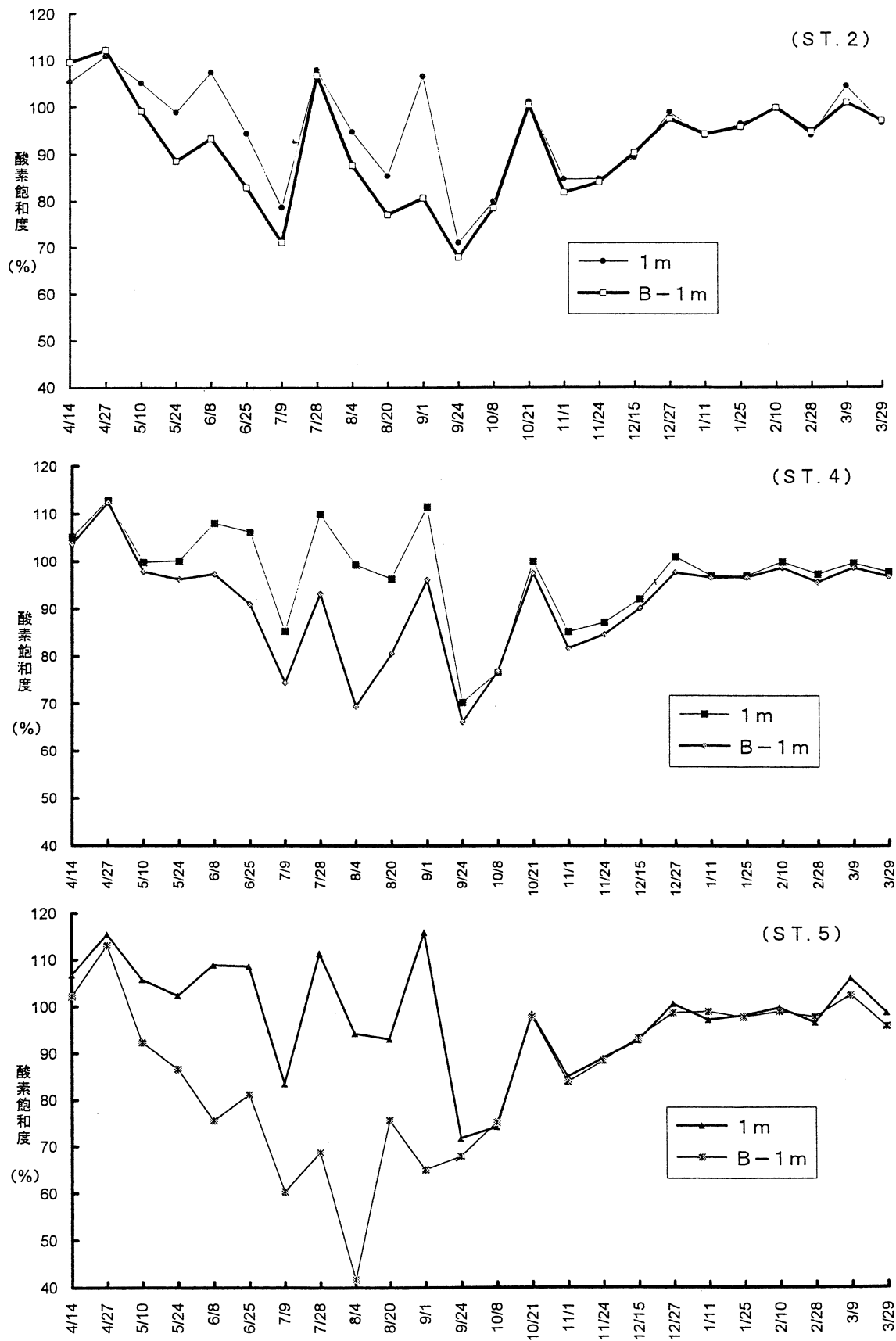


図4 各定点における酸素飽和度の推移

4 透明度

期間中 St.1:3.5~8.0m(平均 5.4m),St.2:3.2~9.0m(平均 5.7m),St.3:3.2~9.5m(平均 5.9m),St.4:3.8~8.5m(平均 5.6m),St.5:3.7~9.0m(平均 5.8m),St.6:4.2~10.0m(平均 6.8m)の範囲で推移した。図5にはSt.2,4,5について示した。

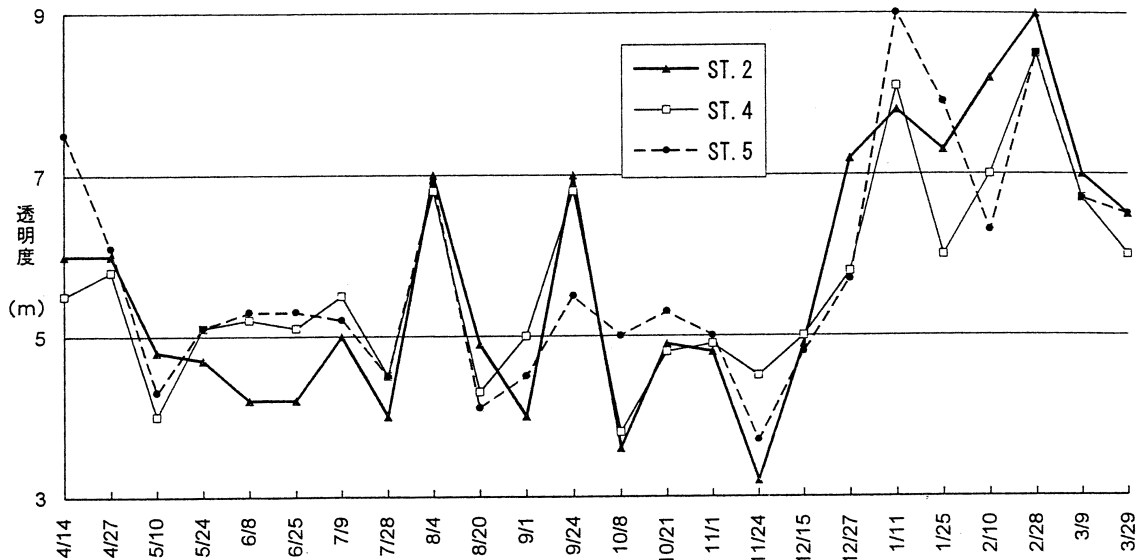


図5 各定点における透明度の推移

5 COD (ppm)

期間中 St.2:0.33~1.60(平均 0.92),St.4:0.26~1.82(平均 0.79),St.5:0.36~2.12(平均 0.86)の範囲で推移し,海水が停滞しやすい水域にあるSt.5で最大値2.12を示した。また,St.5の観測層(1m,5m,10m)の違いによる差はほとんど見られなかった(図6)。

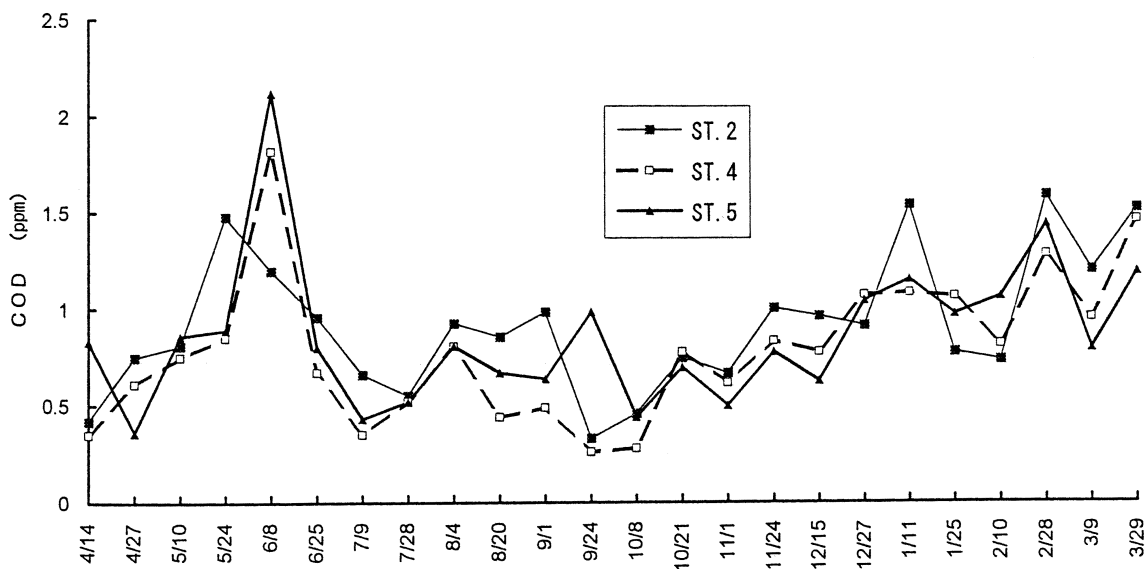


図6 各地点におけるCODの推移

6 栄養塩 ($\mu\text{g-at}/\ell$)

$\text{PO}_4\text{-P}$: 定点間の差はほとんど見られず St.5 の表層では 0.01 ~ 0.50 (平均 0.20) , 底層では Tr. (測定限界値以下) ~ 0.63 (平均 0.28) の範囲で推移した。表層と底層を比べると, 5月 ~ 9月の間は底層 (0.08 ~ 0.63) の値が表層 (Tr. ~ 0.28) よりも明らかに高い傾向を示したが, 鉛直混合期に移る 10月からはほぼ同じ推移 (2.32 ~ 7.87) を示した (図7)。

DIN : $\text{PO}_4\text{-P}$ と同様の推移を示し, 表層では Tr. ~ 7.20 (平均 3.54) , 底層では Tr. ~ 7.96 (平均 4.05) の範囲であった。10月までは底層 (Tr. ~ 7.96) が表層 (Tr. ~ 5.96) よりも高い値で推移していたが, それ以降はほぼ同じ値 (2.32 ~ 7.40) で変動した (図8)。

$\text{SiO}_2\text{-Si}$: $\text{PO}_4\text{-P}$ および DIN とほぼ同様の推移を示し, 表層では 1.11 ~ 16.50 (平均 8.47) , 底層では 1.35 ~ 29.00 (平均 10.90) の範囲であった。10月までは, 底層 (1.75 ~ 29.00) が表層 (1.17 ~ 15.08) よりも高い値で推移していたが, それ以降はほぼ同じ値 (1.35 ~ 17.30) を示した (図9)。

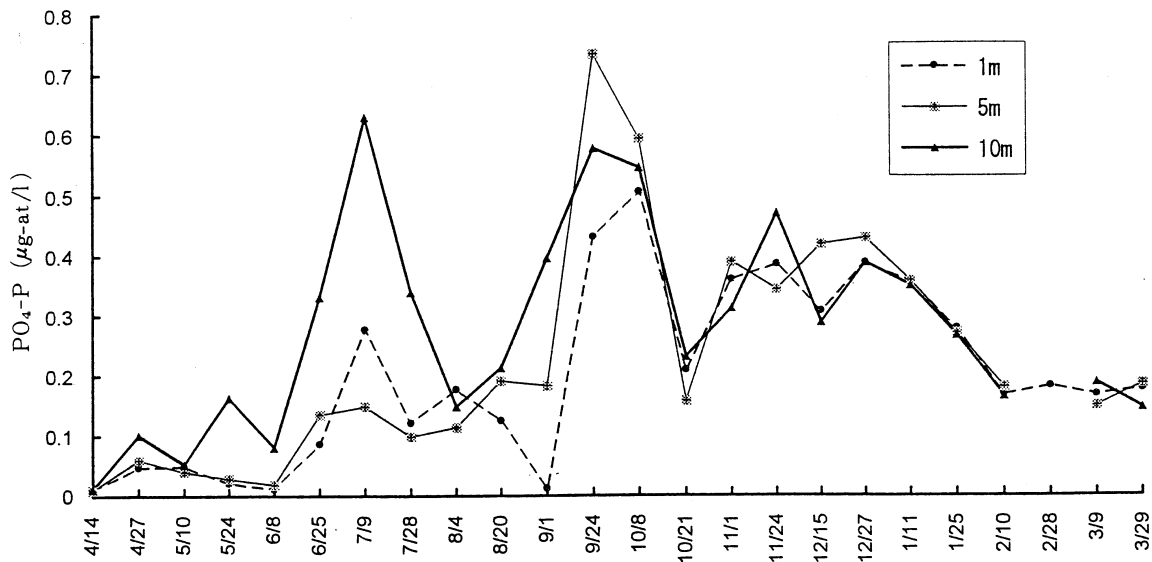


図7 St.5における $\text{PO}_4\text{-P}$ の推移

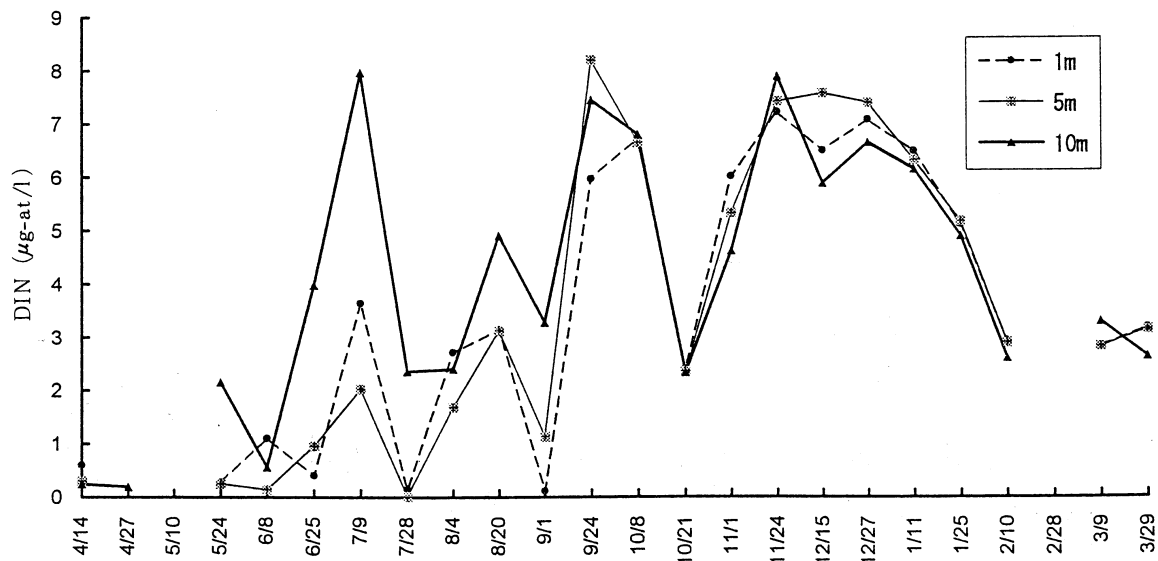


図8 St. 5におけるDINの推移

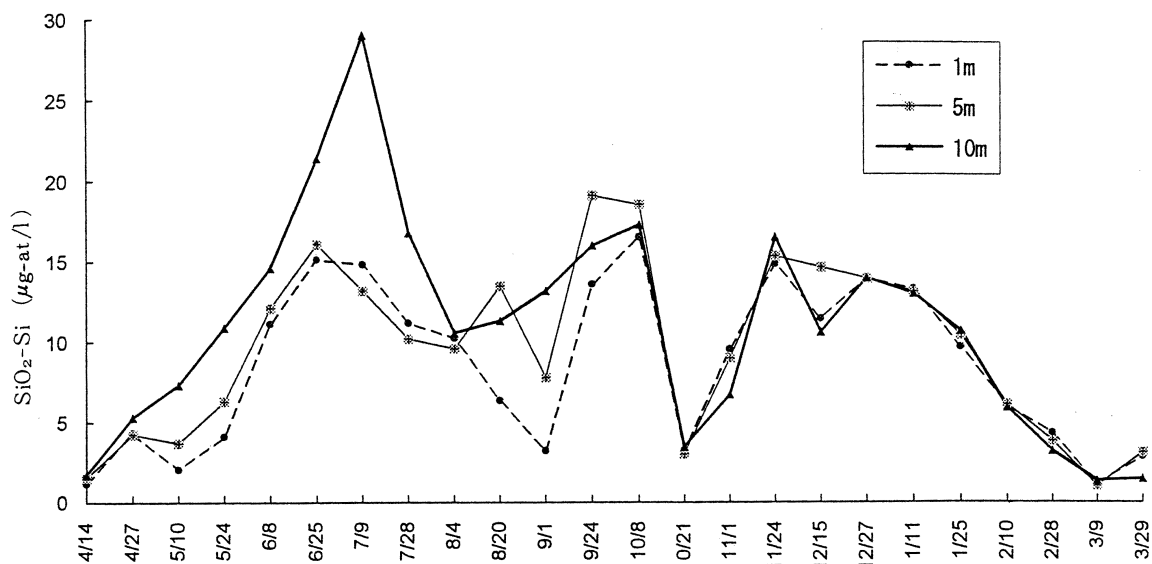


図9 St. 5におけるSiO₂-Siの推移

7 プランクトン

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。

総出現数は、2,800~500,100cells / 100ml の範囲で変動し、珪藻が 4~6 月上旬、7 月上旬~12 月下旬、2 月中旬~3 月の間に出現率 48.3~98.9% で優占し、渦鞭毛藻が 1 月 25 日、3 月 29 日に出現率 73.1, 50.0% で優占し、他鞭毛藻が 6 月 25 日に出現率 46.8% で優占した (図 10)。

優占種は、4 月: Chaetoceros, 5 月: Skeletonema, Leptocylindrus, 6 月: Skeletonema, 他鞭毛藻類, 7 月上旬~12 月下旬: Skeletonema, Chaetoceros, Thalassiosira, Lauderia, 1 月: Chaetoceros, Gymnodinium, 2 月: Nitzschia, Chaetoceros, 3 月: Chaetoceros, Gymnodinium, であった。

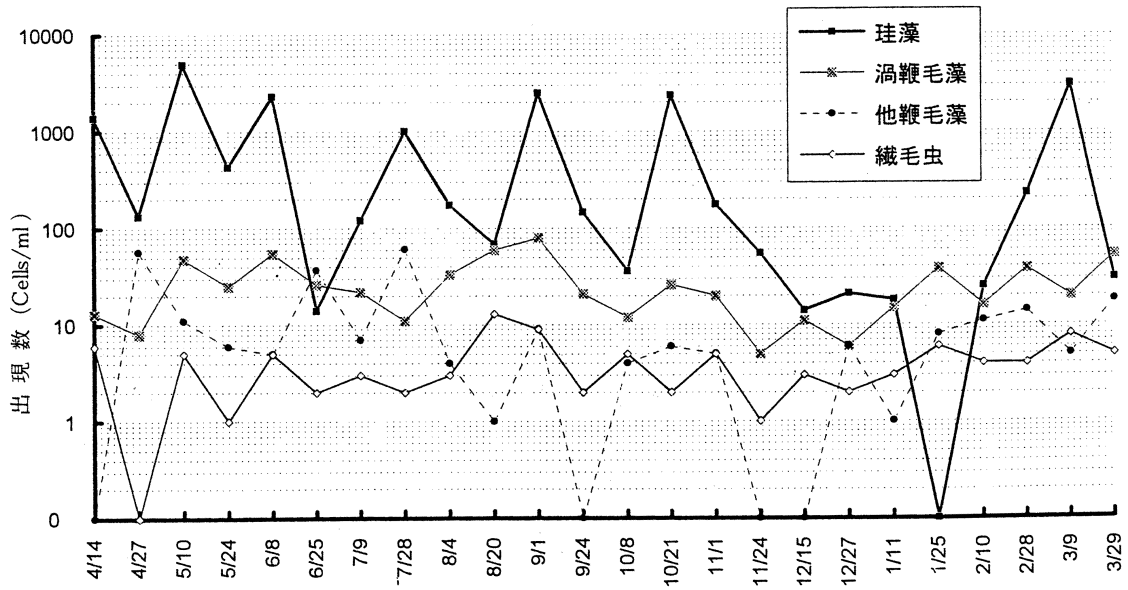


図 10 St.5 におけるプランクトンの推移