

# 平成2年度内の海養殖漁場環境調査（水質）

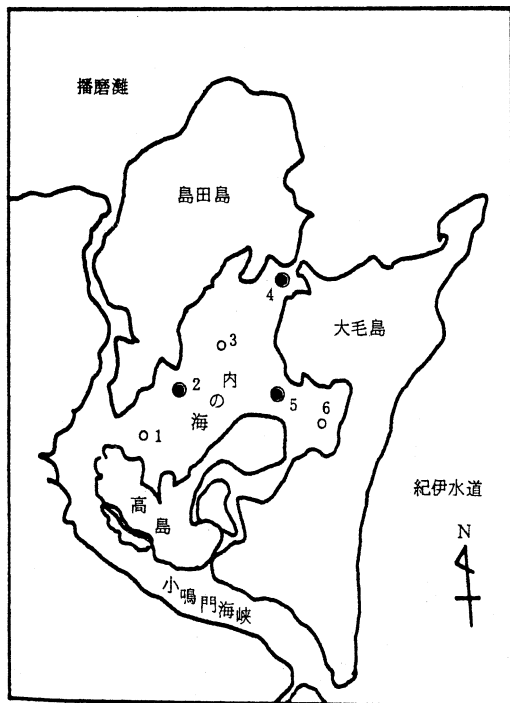
萩平 将・吉田 正雄・大塚 弘之

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およ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。

## 1 調査方法

調査地点は、図1に示した6地点で実施し、調査項目および観測層は表1に示した。

調査期間は、平成2年4月～平成3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）を6～8月の間は週1回、他の期間は月2回の間隔で実施し、栄養塩（ $PO_4$ -P、 $NH_4$ -N、 $NO_2$ -N、 $NO_3$ -N、 $SiO_2$ -Si）およびCODを期間中月2回の間隔で実施した。



● 2, 4, 5 は定点  
○ 1, 3, 6 は補助点

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)	○	○	○	○	○	○
透明度	○	○	○	○	○	○
栄養塩 COD	1 m	○	○	○	○	○
	5 m	—	○	—	○	—
	10 m	—	—	—	○	—
プランクトン (0~5mの柱状採水)	—	○	—	○	○	—

図1 調査地点

表1 調査項目および観測層

## 2 調査結果

### (1) 水 温

調査を開始した4月19日に、表層で13.0~13.8、底層で12.8~13.0であった水温は、徐々に昇温し、表層では6月中旬に、底層では6月下旬に20.0を越え、8月下旬(23日)に若干下降が見られたものの、8月末(31日)には表層での最高水温27.8を観測し、9月上旬(7日)には底層での最高水温26.9を観測した。最高水温観測後は、表底層共に徐々に下降し、11月中旬には20.0、1月中旬には10.0となり、2月下旬(22日)には最低水温の7.5を観測した。その後は若干昇温し、3月下旬(25日)には9.5~10.2になった(図2)。

前年に比べ、6月および8月上旬~9月上旬の間に1.0程度高目で推移し、9月下旬~12月中旬の間はやや高目で推移した。しかし、1月中旬以後は1.0以上低く推移し、本年度の最低水温を観測した2月下旬には2.0低かった。

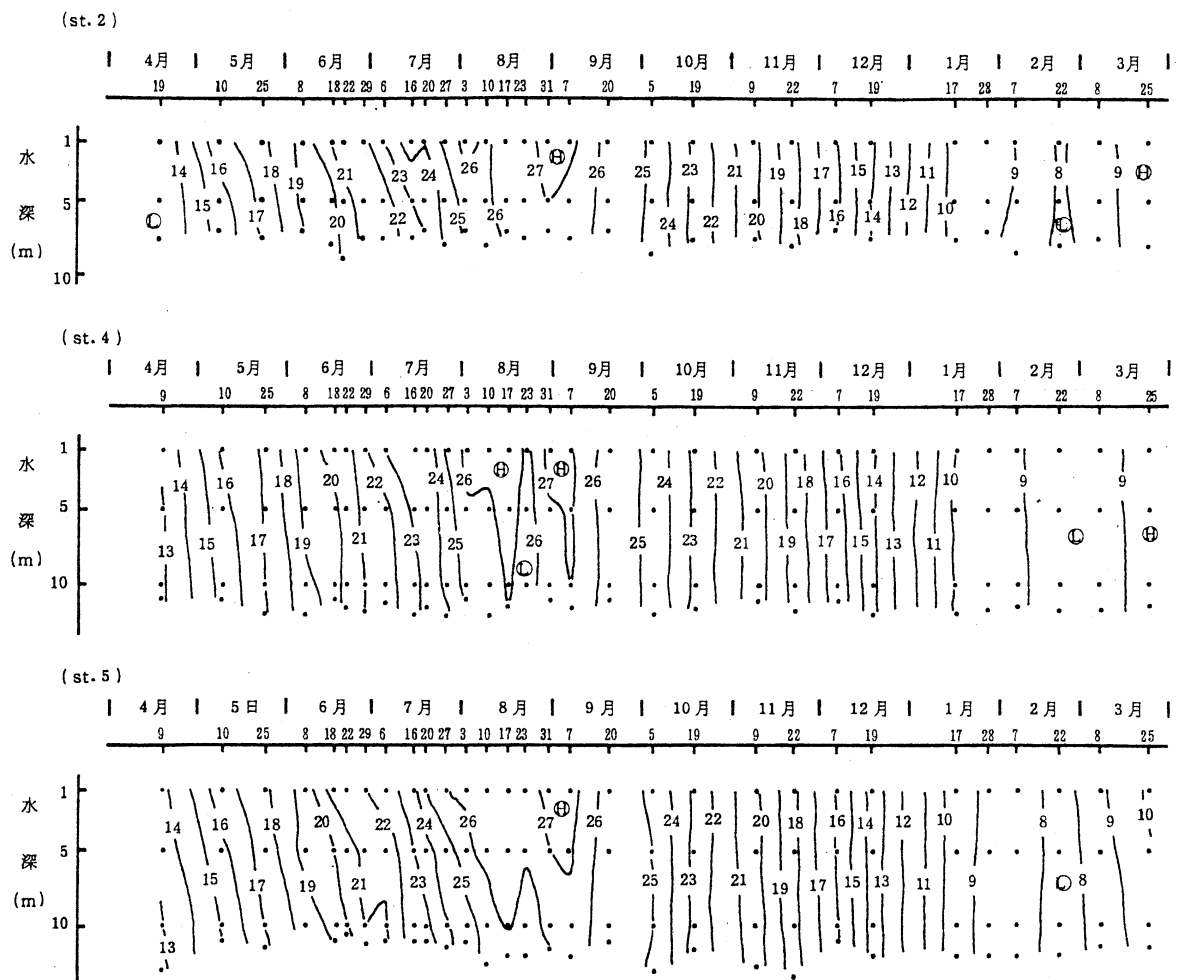


図2 各地点における水温( )の推移

### (2) 塩 分

調査を開始した4月下旬から9月上旬の間は、31.2~31.9の範囲でほぼ横ばいで推移し、その後、下

降傾向が見られ、10月上旬には30.2~30.7になった。その後は低塩分のまま12月上旬まで横ばいで推移したが、12月中旬から上昇傾向が見られ、12月下旬に31.0、2月上旬に32.0を越えた。2月下旬に最高塩分の32.2を観測した後、若干下降し、3月下旬(25日)には31.9になった。なお、表層と底層の差はほとんどなく、最大で10月5日の0.5であり、それ以外では0.2以下であった(図3)。

前年に比べ、4~6月及び10~1月の間は低く推移し、8月および3月は高く推移した。

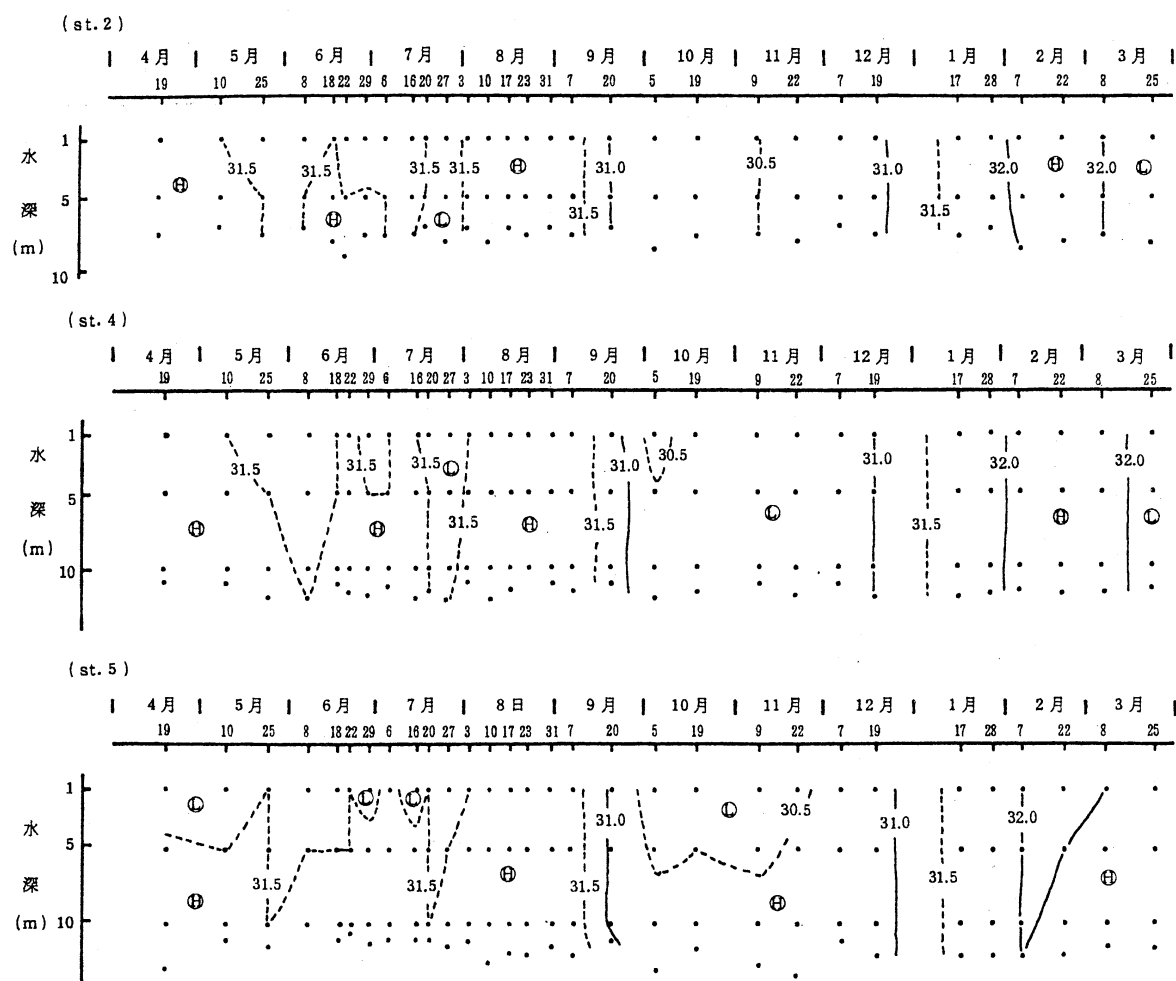


図3 各地点における塩分の推移

### (3) 透明度

透明度は,St.1:1.8~7.0m(平均4.3m),St.2:2.0~7.2m(平均4.0m),St.3:0.8~7.8m(平均4.3m),St.4:1.9~8.3m(平均4.4m),St.5:0.5~8.0m(平均4.4m),St.6:0.8~9.9m(平均4.6m)の範囲で推移し,地点間の差はほとんど見られなかった。

4月,5月および1~3月が5.0m以上で高く,他の6~12月が5.0m以下で低かった(図4)。

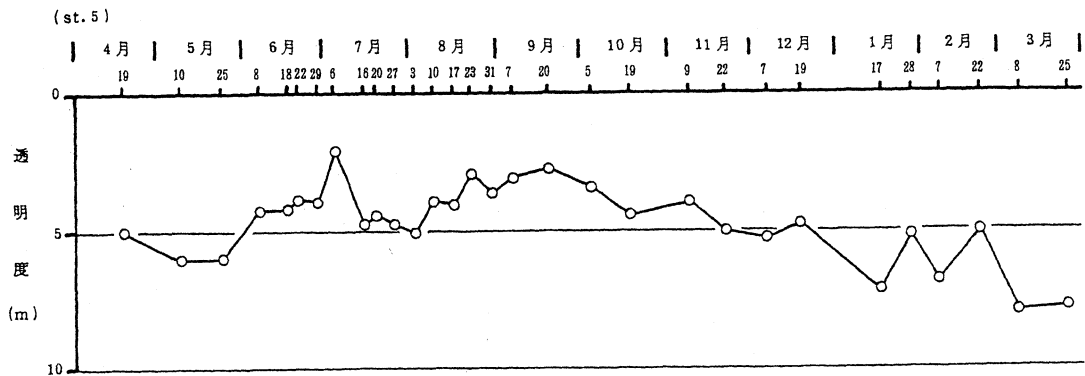
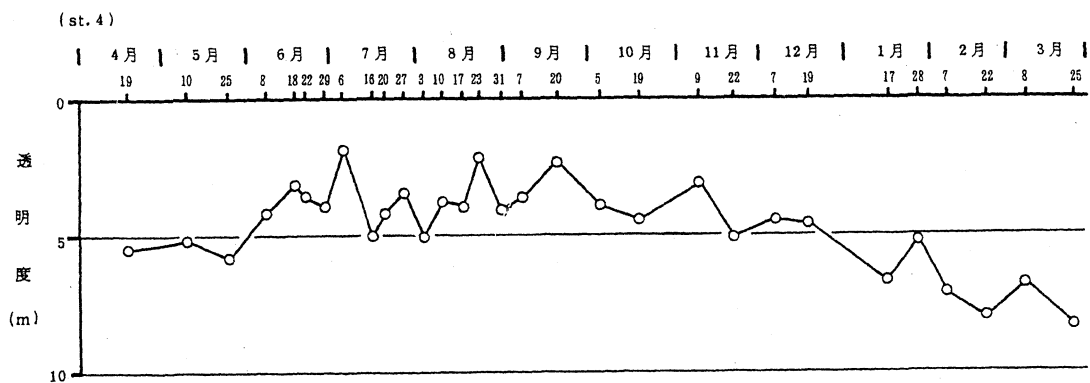
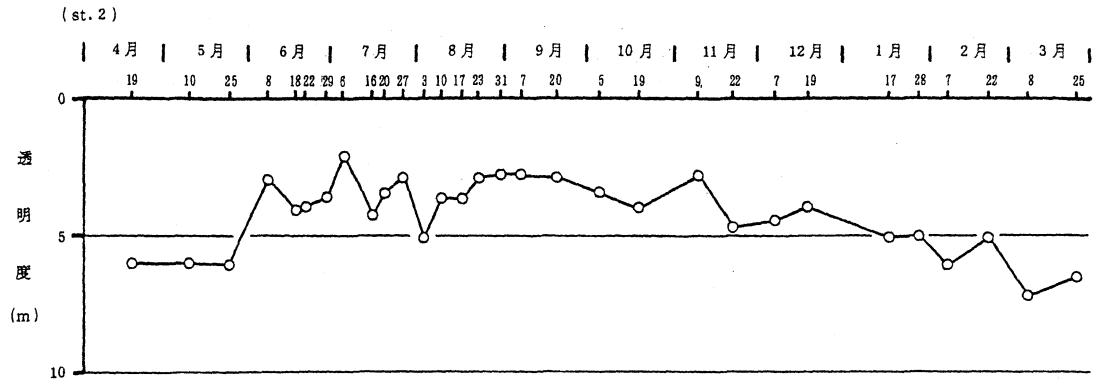


図4 各地点における透明度の推移

(4) COD (ppm)

COD 値は, St. 1 : 0.42~1.77 (平均 1.04) , St. 2 : 0.72~1.62 (平均 1.08) , St. 3 : 0.62~1.90 (平均 1.11) , St. 4 : 0.67~1.66 (平均 1.06) , St. 5 : 0.59~2.19 (平均 1.17) , St. 6 : 0.77~1.68 (平均 1.21) の範囲で推移し, 地域的に海水が停滞しやすい St. 5, 6 で若干高目であった (図 5)。なお, 表層と底層の差はほとんど見られなかった。

9 月上旬 (7 日) に比較的高い値が測定されたが, これは *Gymnodinium mikimotoi* (旧

G.nagasakiense) の赤潮が発生していたためと考えられた。

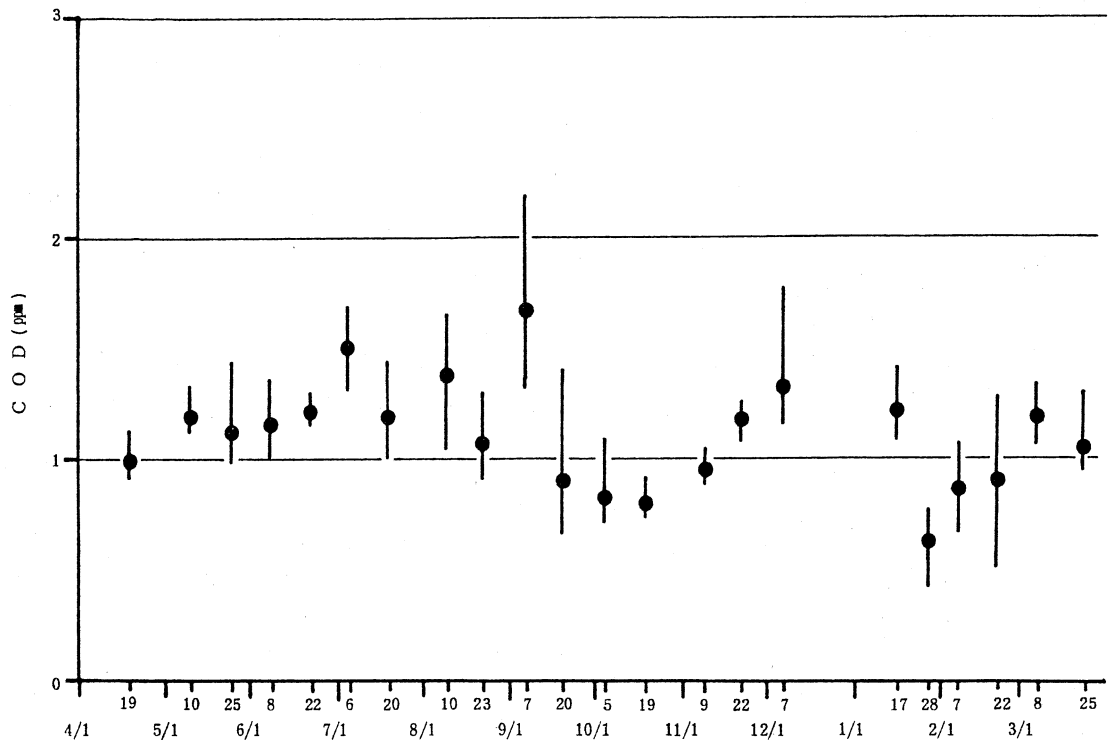


図5 各地点の1m層におけるCODの推移

(5) 栄養塩 (  $\mu\text{g-at} / \ell$  )

$\text{PO}_4\text{-P}$

4月中旬～9月上旬の間および2月下旬～3月下旬の間は、8月23日を除き Tr. (測定限界値以下) ～0.30 (平均値: Tr. ～0.18) の低い値で推移し、9月下旬～2月上旬の間は、10月5日を除き 0.28～1.04 (平均値: 0.44～0.96) の比較的高い値で推移した。なお、10月5日は地点間の差が大きく、St.6: 0.14, St.4: 0.27, St.1,3,5: 0.44～0.62, St.2: 1.53 であり、他の調査日に較べると特異な値を示した (図6)。

DIN

4月中旬～8月上旬の間は Tr. ～3.6 (平均値 Tr. ～1.1) の低い値で推移し、その後増加傾向が見られ、11月上旬に平均値で 10.0 を越えた後、1月中旬まで高い値で推移したが、1月下旬から減少傾向が見られ、2月下旬に 0.3～4.1 になり、3月下旬まで低い値で推移した (図7)。

なお、 $\text{PO}_4\text{-P}$  で特異な値を示した 10月5日は、DIN でも地点間の差が見られたものの、他の調査日でも見られる程度の差であり、また、各地点の値も比較的低かった。

$\text{SiO}_2\text{-Si}$

4月～6月上旬、7月下旬～8月上旬および2月下旬～3月下旬の間は、10.0 以下で低く推移し、6月下旬～7月上旬および8月下旬～2月上旬は高目で推移した (図8)。

なお、 $\text{PO}_4\text{-P}$  で特異な値を示した 10 月 5 日は、7.8~13.8 の範囲であり、特異な値ではなかった。

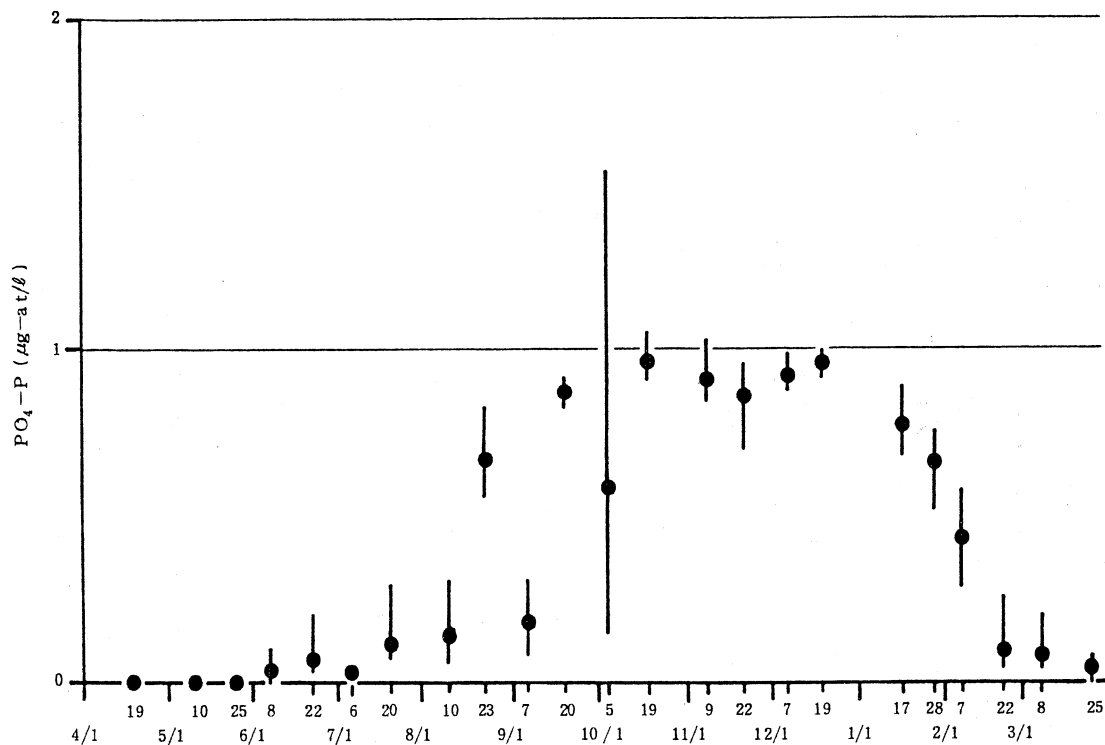


図 6 各地点の 1m 層における  $\text{PO}_4\text{-P}$  の推移

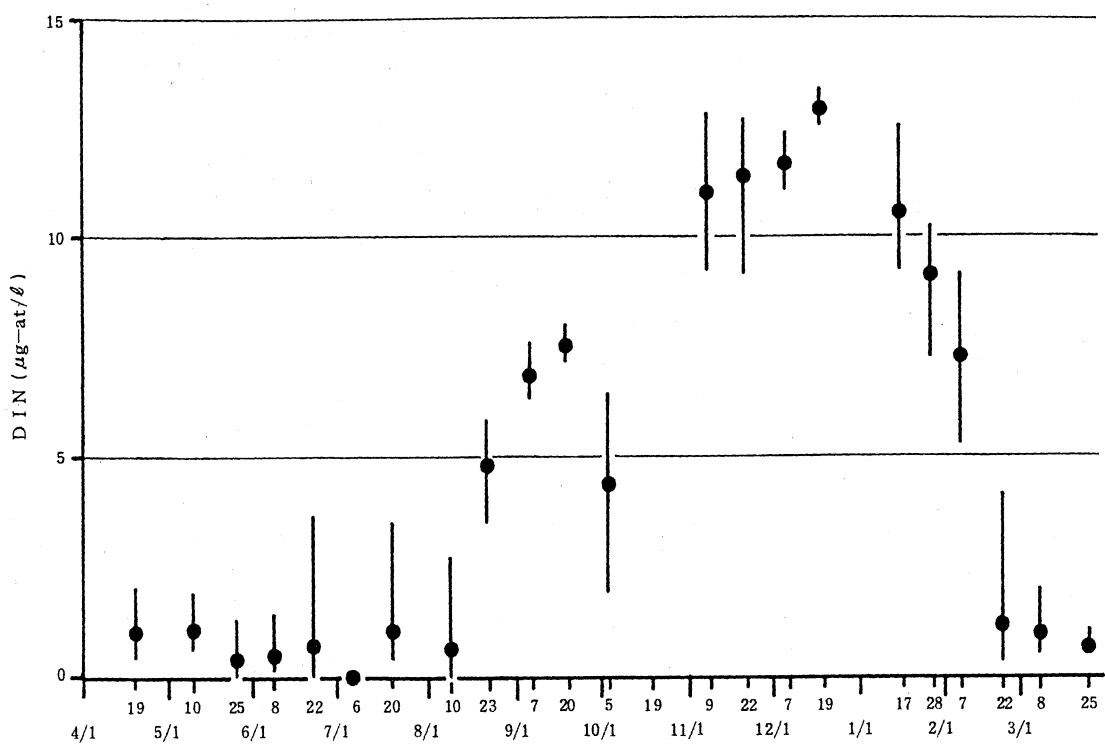


図 7 各地点の 1m 層における DIN の推移

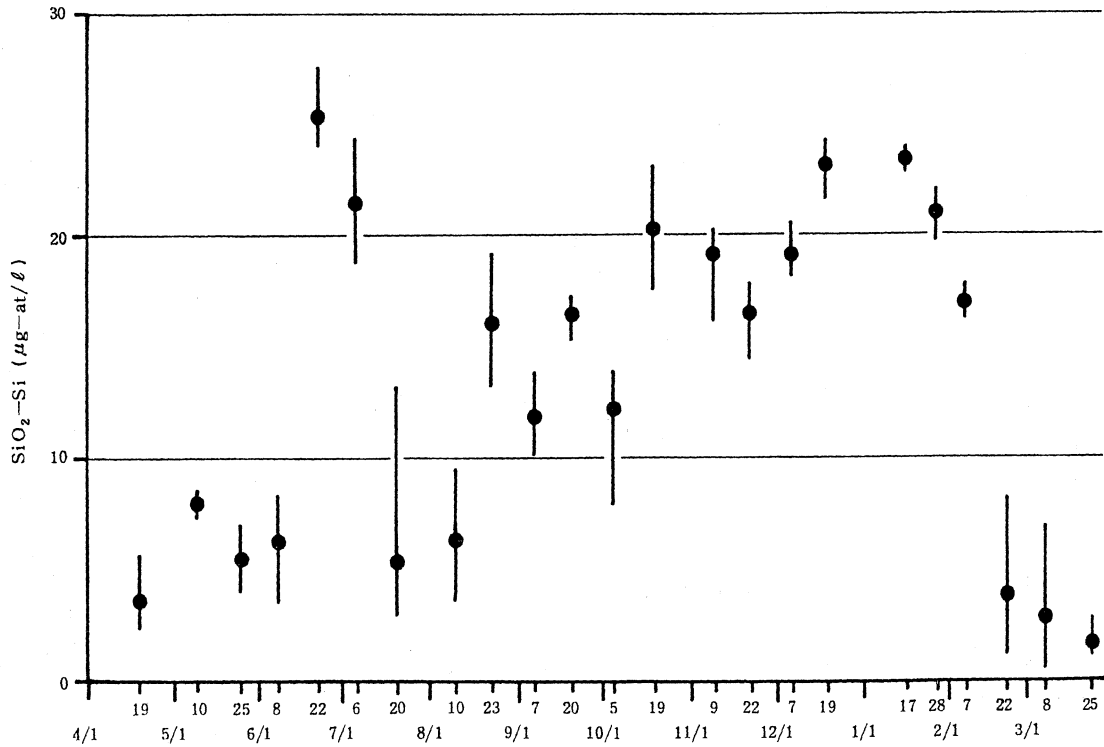


図8 各地点の1m層におけるSiO<sub>2</sub>-Siの推移

#### (6) 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。

期間中は概ね珪藻が優占し、他のプランクトンが優占したのは、3~5回であった(図9-1~9-3)。

珪藻では、ChaetoserosおよびSkeletonemaが優占種であることが多く、4月~6月上旬、7月中旬~8月上旬および3月下旬はChaetoserosが、8月中旬~9月上旬および2月上旬~3月中旬の間はSkeletonemaがそれぞれ優占種であった。特に、5月下旬および7月中旬~8月上旬の間はChaetoserosが、8月下旬および2月下旬はSkeletonemaが1,000cells/mlを超えた。他の珪藻では、7月上旬にNitzschiaが赤潮(最高10,475cells/ml)を形成した。また、珪藻の出現数が少なかった11月~1月の間はThalassiosiraが優占種であった。

渦鞭毛藻では、6月中旬に珪藻が減少したとき、Heterosigma akashiwoが赤潮(最高2,250cells/ml:他の調査結果)を形成した。また、8月下旬~9月上旬の間には珪藻が多かったにもかかわらず、Gymnodinium mikimotoiが赤潮(最高27,220cells/ml:他の調査結果)を形成した。G.mikimotoiが増加した時期は、栄養塩が増加傾向であったにもかかわらず、珪藻が減少傾向を示しており、何等かの増殖抑制、またはシストへの移行が考えられた。

一方、Chattonella属では、球形シャットネラが最高2cells/ml検出され、C.antiquaおよびC.marinaは、生海水からは検出されなかったものの、濃縮試料(自然濾過で1/100倍に濃縮)からは7月下旬~8月上旬の間に確認され、最高出現数は0.27cells/mlであった。増殖しなかった理由としては、出現時期に珪藻が卓越し、栄養塩が枯渇していたためと考えられた。

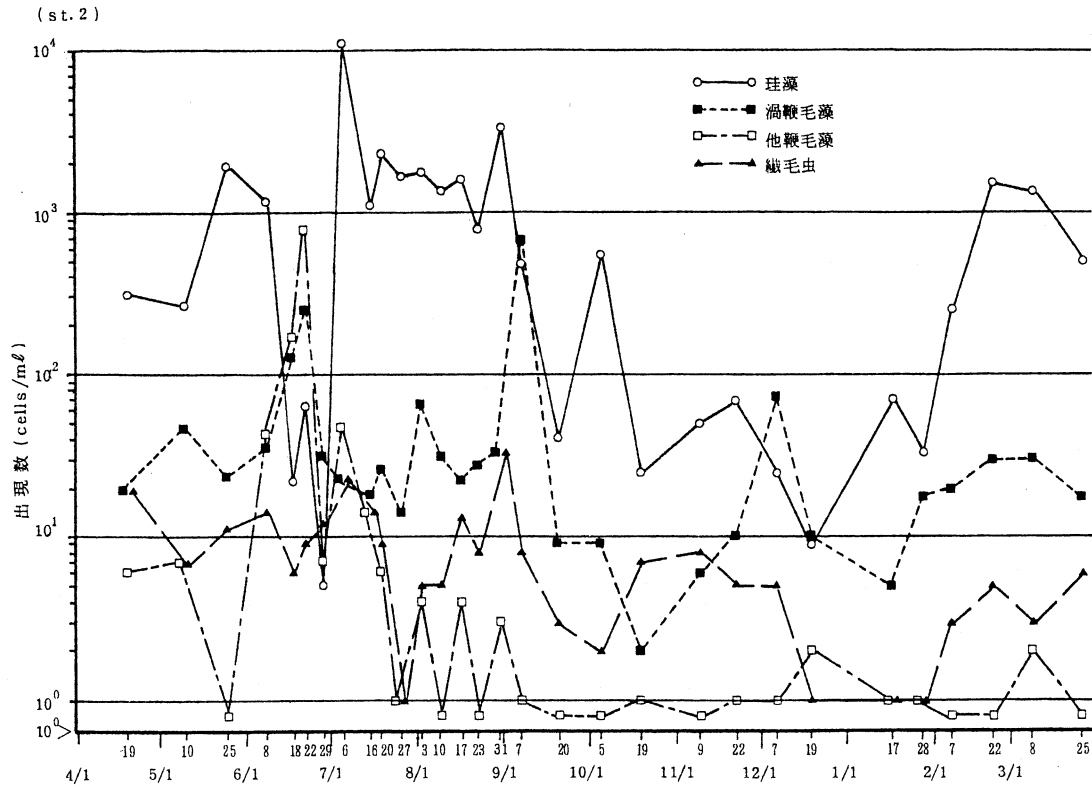


図9-1 St.2におけるプランクトンの推移

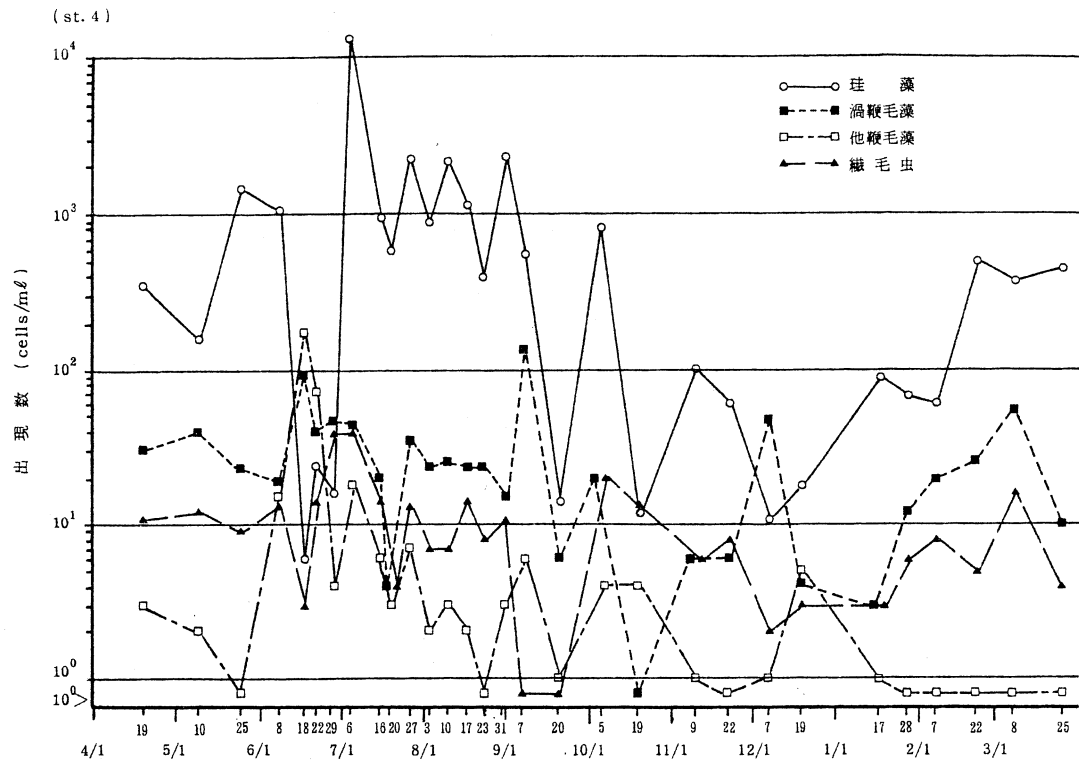


図9-2 St.4におけるプランクトンの推移



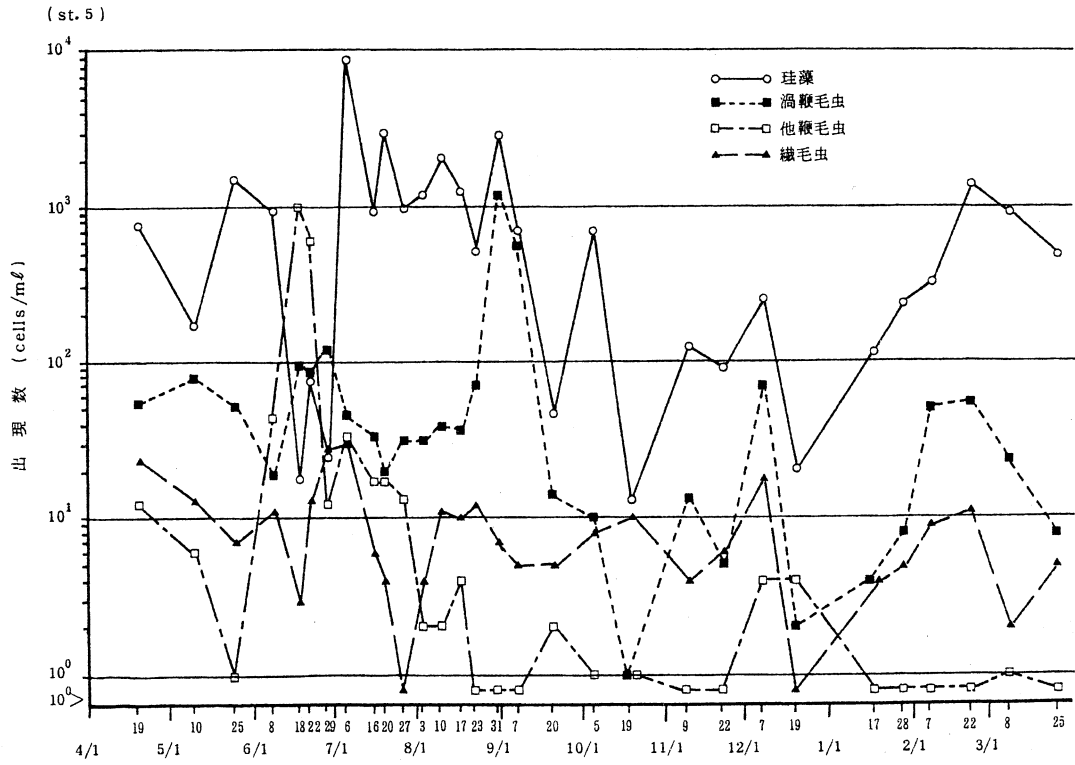


図 9 - 3 St.5 におけるプランクトンの推移