

# 平成2年度クロノリ養殖漁場環境調査

大塚 弘之・吉田 正雄・萩平 将・神野 剛

本調査は、前年度に引続き図1に示したクロノリ養殖漁場調査地点において水温、塩分および栄養塩類(DIN, PO<sub>4</sub>-P)の測定を行った。また、本年度はプランクトンの採集を北灘(St.22),川内(St.2),小松島(St.1),中島(St.1)および中林(St.1)の5定点において、表層水を2ℓ採水し、中性ホルマリンを用いて1%濃度となるよう固定する採水固定法により実施した。プランクトンの計数および査定は、10mℓまで濃縮した試料の中から0.1mℓを採取して行った。調査期間は、9月下旬～翌年3月中旬まで概ね月2回実施した。なお、本調査は前年と同様に、徳島県ノリ協会研究部の活動の一環として共同で実施したものである。また、漁期の気象については、徳島地方気象台の観測資料を用いた。



図1 平成2年度ノリ環境調査定点

## 調査結果

### 1 気 象

調査期間中(9~3月)の気象は、気温、降水量、日照時間、平均風速について旬毎の観測結果と平均値または前年の観測結果と併せて図2~5に示した。

#### 1) 気 温 (図2)

本年度の最高値は、9月上旬の26.7℃、最低値は、2月下旬の4.1℃であった。本年度の気温は、前年度に引続き、調査期間を通して平年より高く推移することが多く、2月下旬に平年直を下回った以外は、平年値を上回った。

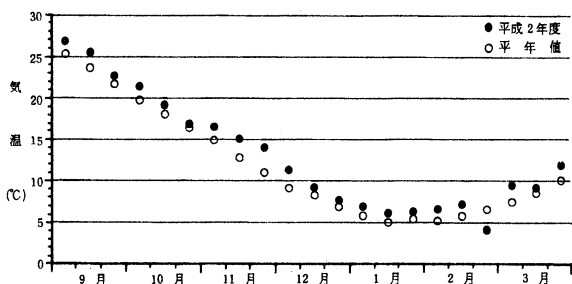


図2 徳島における気温

#### 2) 降水量 (図3)

本年度は、9月中旬、10月上旬、11月上旬および下旬に台風や発達した低気圧の影響を受け、100mm/旬以上のまとまった降雨があった。12月以降は3月下旬を除き、50mm/旬以下の降水量で、平年値を下回ることが多かった。

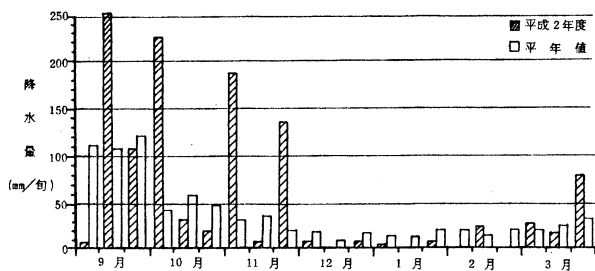


図3 徳島における降水量

#### 3) 日照時間 (図4)

9月上旬に83.6h/旬と最も多く、3月下旬に23.0h/旬で最も少なくなった。また、台風や低気圧の接近時に平年値をかなり下回った。

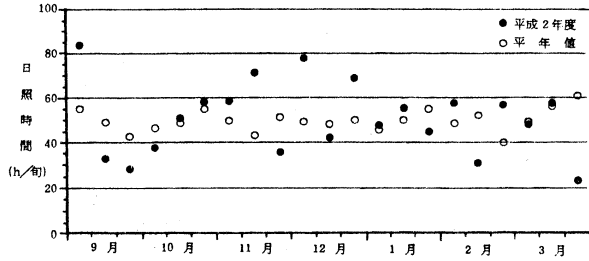


図4 徳島における日照時間

#### 4) 風速 (図5)

旬平均風速は、2.0～4.0m/secで推移し、調査期間中の平均風速は、3.13m/secであった。前年度の旬平均風速2.4～3.8m/sec、期間中の平均風速3.13m/secと比較して、ほとんど差はみられなかった。

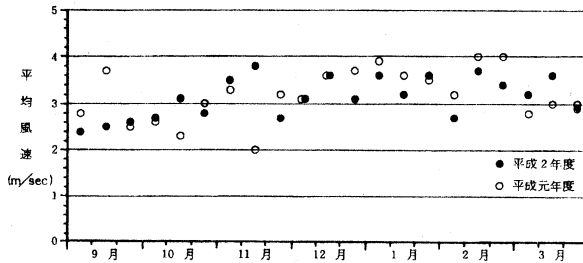


図5 徳島における平均風速

## 2 海 象

### 1) 水 温

全漁場の平均値でみると本年度は、8.5～23.6 の範囲で推移し、前年度に較べ全般に低く推移した。特に、2月下旬は、前年より4以上低くなった。しかし、漁場水温は欠測がかなりあり、平年値が整備されておらず一概には比較できないため、水産試験場鳴門分場の汲み上げ海水温の平年値および今年度の値を図6に示した。水温は、3月上中旬に平年値を下回った以外は平年より高く推移し、11月下旬～12月中旬にかけては平年値を1以上上回った。なお、本年の水温は、前年の水温と比較すると9月上旬～2月中旬までは前年並かやや高く推移し、2月下旬以降は前年より1.4～1.7低く推移した。

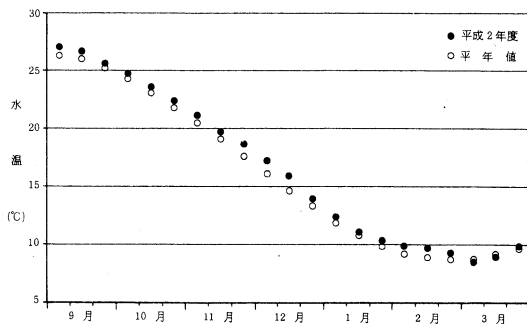


図6 水産試験場鳴門分場の汲み上げ海水の水温

## 2) 塩分

各漁場における塩分および栄養塩の測定結果（いずれも漁場内平均値）を前年度の結果と併せて図7に示した。

全漁場の塩分を平均値で見ると、本年度は20.6～31.6の範囲で推移し、100mm/旬以上のまとまった降雨の後には前年度より低く推移することが多かった。

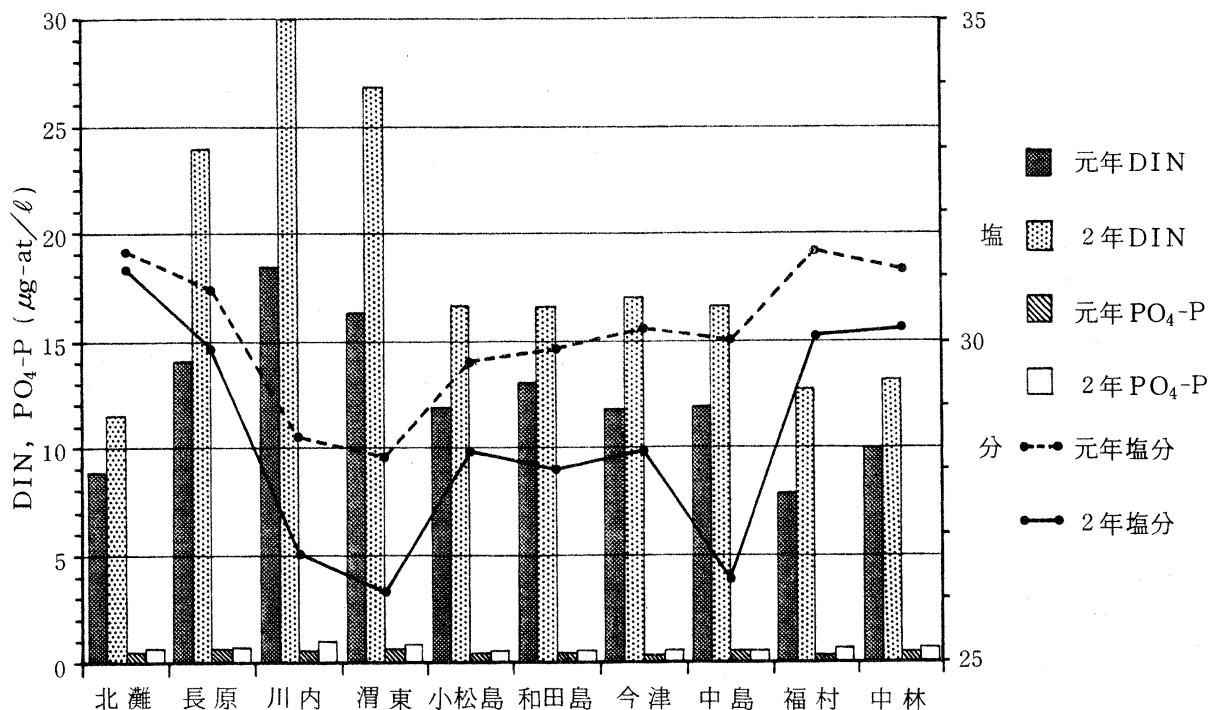


図7 各栄養殖漁場におけるDIN, PO<sub>4</sub>-Pおよび塩分の平均値（9月下旬～3月中旬）

## 3) DIN

全漁場の平均値で見ると、本年度は9.0～30.7 μg-at / ℓで推移し、期間を通して前年度を上回ることが多かった。また、漁期終盤に北灘漁場では、色落ちの目安となる5.0 μg-at / ℓを下回ったが、他の漁場では5.0 μg-at / ℓ以上を維持した。前年度の報告で、塩分とDIN濃度との間に相関関係があるとしたが、本年も同様の結果が得られ、各漁場とも前年度より塩分が低く推移することが多かったため、本年度のDIN濃度が前年度より高く推移し、漁期終盤まで5.0 μg-at / ℓ以上維持したものと考えられた。

## 4) PO<sub>4</sub>-P

全漁場の平均値で見ると、PO<sub>4</sub>-P濃度は0.3～1.2 μg-at / ℓの範囲で推移し、前年度を上回ることが多かったが、DIN濃度のように塩分低下時に急激に上昇することはなかった。

## 3 プランクトン

各漁場における出現数は、北灘が3～346 cells / ml（平均55 cells / ml）、川内が3～228 cells / ml

(平均 57 cells/ml), 小松島が 13~24,819 cells/ml(平均 2,599 cells/ml), 中島が 4~4,049 cells/ml(平均 601 cells/ml), 中林が 6~107 cells/ml(平均 41 cells/ml)の間でそれぞれ推移し, 全体的には 10,11 月の各下旬および 3 月中旬に増加がみられた。

また, 各漁場における珪藻類および渦鞭毛藻類の出現数の推移は, 図 8,9 に示したとおりである。珪藻類は小松島が最多, 中林が最小であったが, 渦鞭毛藻類は中島が最多で川内が最小で, 各漁場ともに 3 月が *Heterocapsa*, *Scrippsiella* 等の増加により出現数が多くなった。

各調査時における優占種は概ね 10,11 月が *Skeletonema*, *Nitzschia*, 12 月が *Chaetoceros*, *Licmophora*, 1 月が *Chaetoceros*, *Thalassiosira*, 2 月が *Nitzschia*, *Thalassiosira*, 3 月が *Skeletonema*, *Thalassiosira*, であった。なお, 渦鞭毛藻類では, 10 月に *Dictyocha*, 11,12 月に *Ceratium*, 1 月に *Protoperidinium*, 2 月に *Eutreptiella*, 3 月に *Heterocapsa* 等がそれぞれ多く出現した。

一方, ノリ養殖漁場における生産性および品質は, 漁場の環境要因の影響を大きく受け, 中でも栄養塩類の動向に左右されている面が多く, ノリの色落ち等と栄養塩類との間には密接な関係がある。栄養塩類の減少原因については, 植物プランクトンの発生が強く関与していることが知られており, 特に近年は大型珪藻の *Coscinodiscus* の出現動向が大きく注目されている。よって各漁場における全珪藻類と *Coscinodiscus* の消長および栄養塩類の変動について検討を行った。

北灘, 小松島および中島のノリ養殖漁場における珪藻と栄養塩濃度の推移を図 10~12 に示した。調査を開始した 10 月中旬には珪藻類(含 *Coscinodiscus*) は少なく栄養塩濃度は高い値が認められていたが, 10 月下旬になると栄養塩は *Skeletonema* や *Coscinodiscus* 等の珪藻類に消費され急激に減少し, 特に小松島湾では *Skeletonema* 赤潮が発生したため栄養塩はほとんど消費しつくされた。11 月上旬になると珪藻類が急減した反面, 再び栄養塩濃度が上昇することが示唆された。このような現象が調査期間中何度かみられ, 珪藻類の出現数と栄養塩濃度との間には負の相関が認められたが, *Coscinodiscus* の出現数の変動と栄養塩濃度の推移には, 今年の調査では関連性がみられない時期もあり, 今後は採集方法の検討を行うとともに, より栄養塩濃度の変動を簡便に把握できるように数値化していく必要がある。

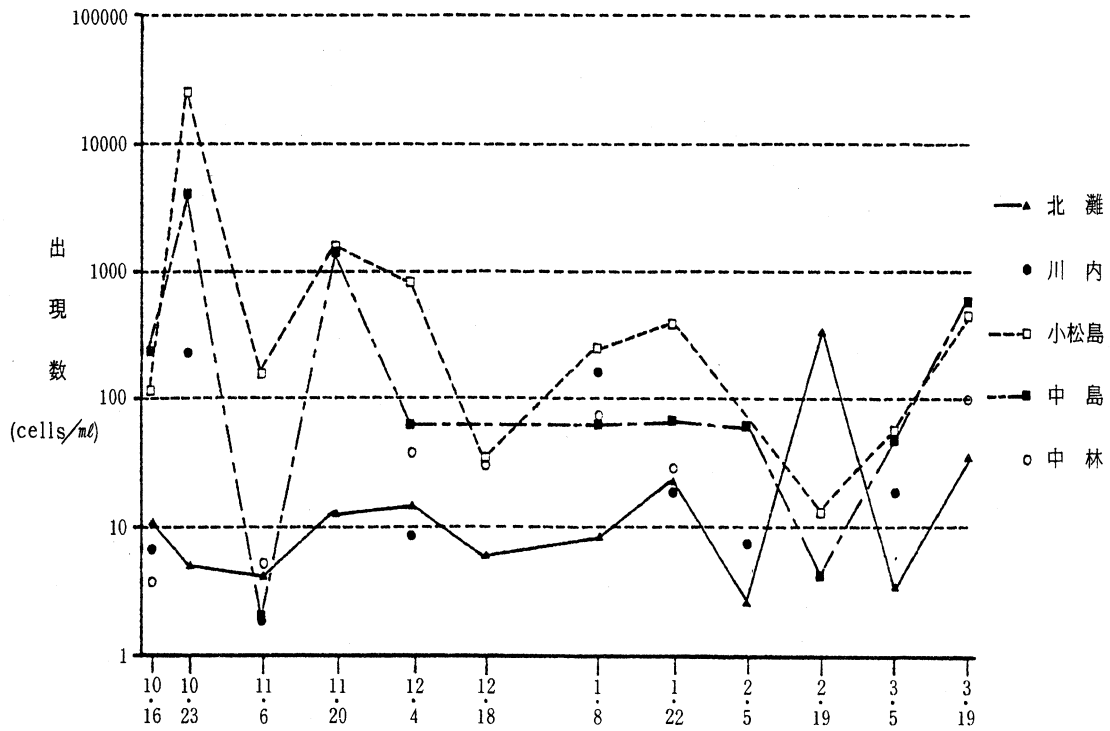


図8 各漁場における珪藻類の出現推移

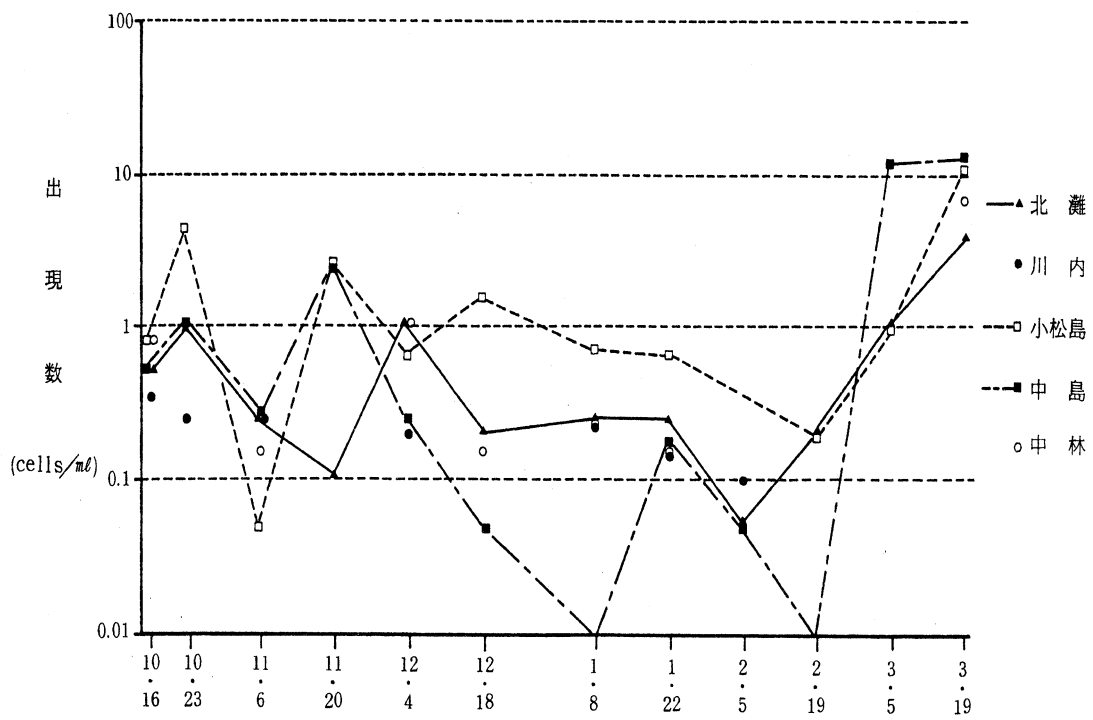


図9 各漁場における渦鞭毛藻類の出現推移

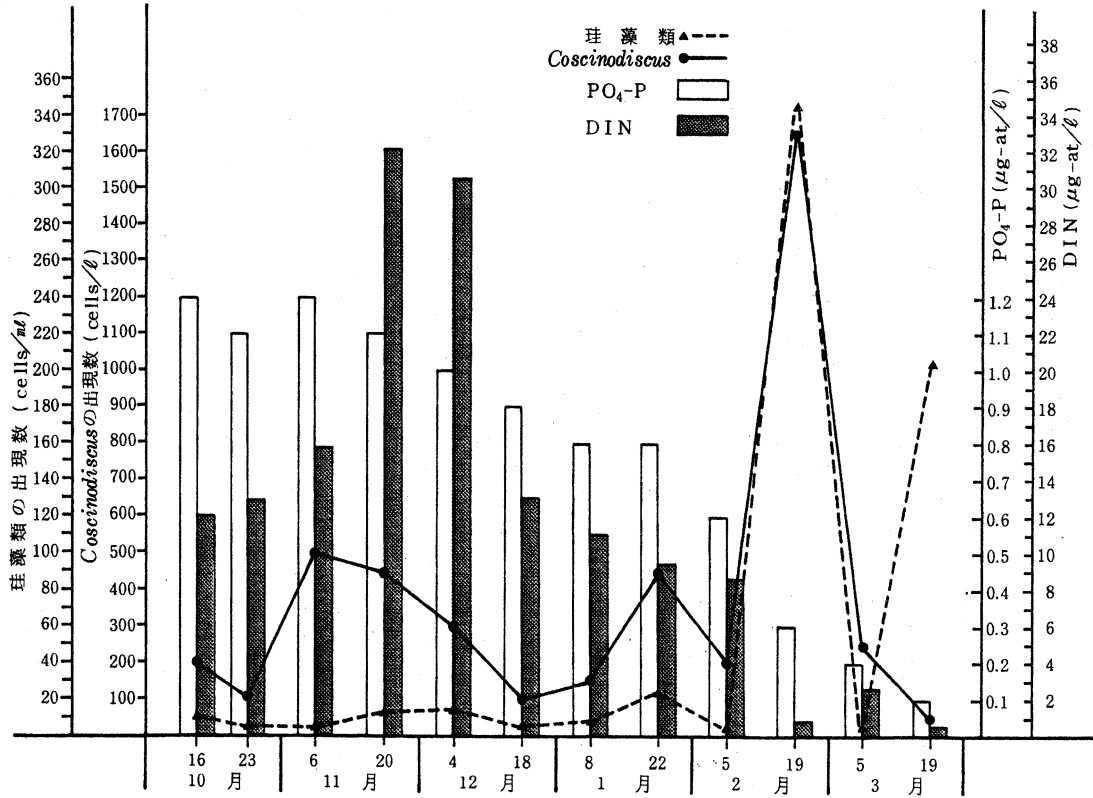


図 10 北灘 St.2 における珪藻類と *Coscinodiscus* および栄養塩類の推移

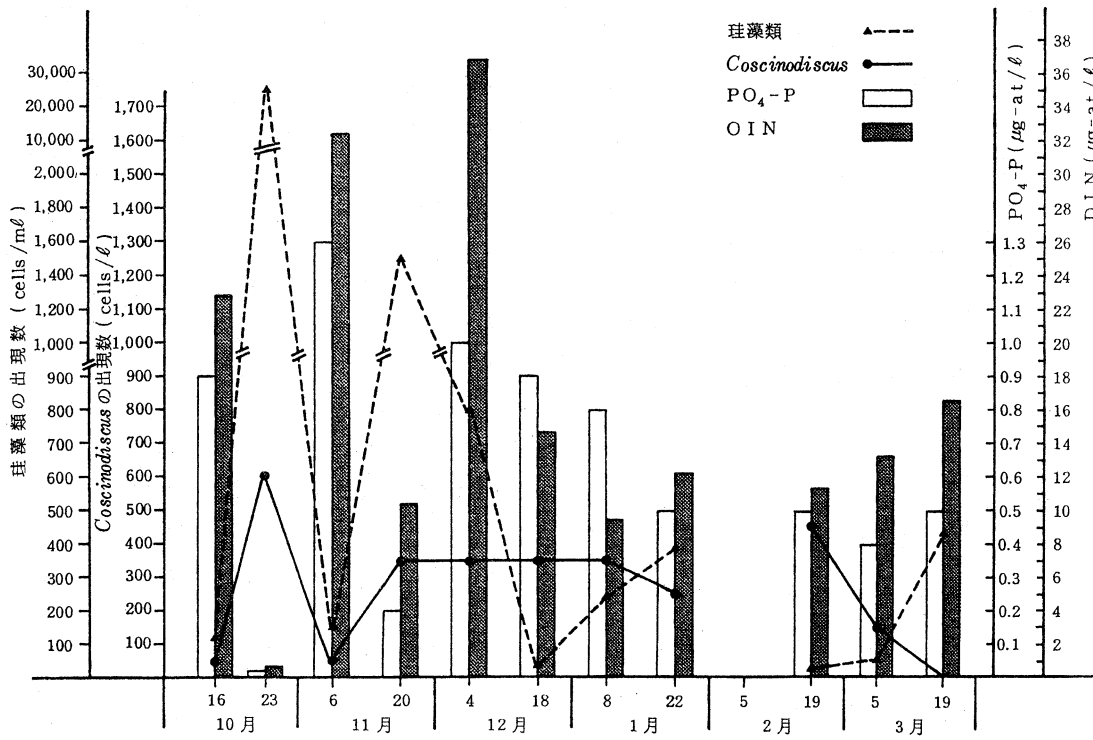


図 11 小松島 St.1 における珪藻類と *Coscinodiscus* および栄養塩類の推移

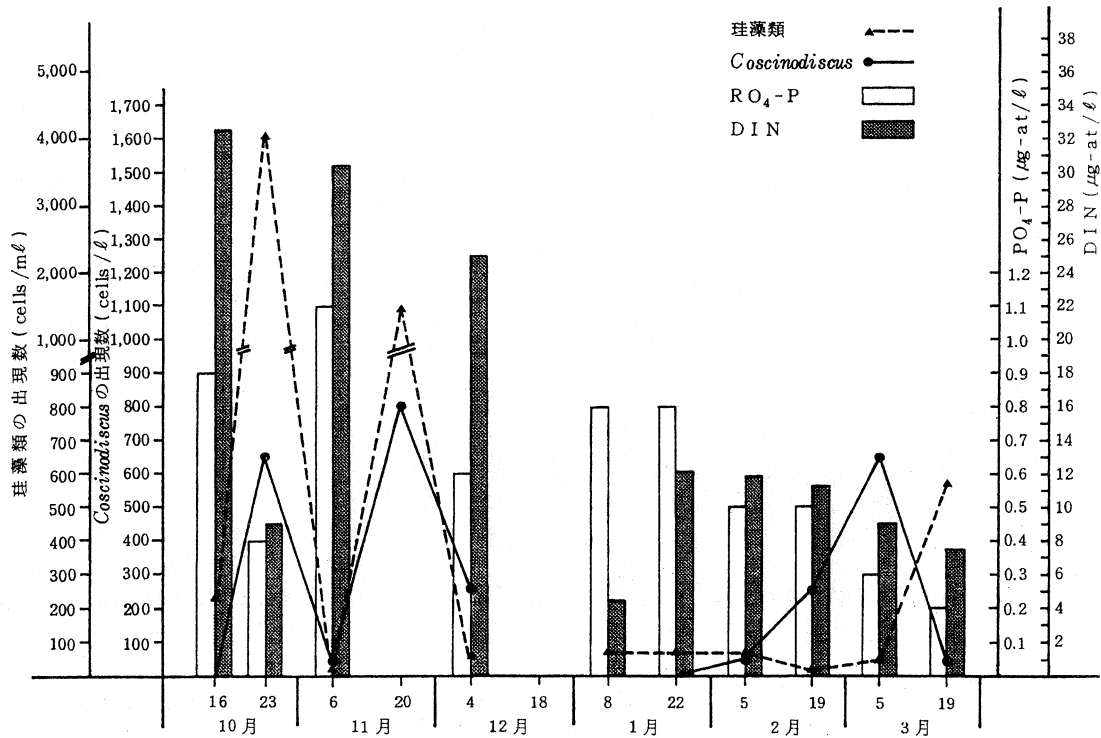


図 12 中島 St.1 における珪藻類と Coscinodiscus および栄養塩類の推移

### まとめ

平成 2 年度の気象は、前年に引続き暖冬であったため気温は、2 月下旬を除いて平年より高く推移した。降水量は、台風接近時等に 100mm / 旬以上のまとまった降雨がみられた。一方、漁場の水質環境は、水温が平年より高く推移し、塩分は平年より低く推移し、比較的塩分の低かった前年と比較しても更に低く推移することが多かった。また、DIN 濃度、PO<sub>4</sub>-P 濃度は、ともに前年を上回って推移することが多かった。

一方、プランクトン調査では、珪藻類の出現数が増加した時期に栄養塩濃度の低下がみられたが、最近注目されている Coscinodiscus の出現数と栄養塩濃度の間には相関はほとんど認められなかった。これは、本年 Coscinodiscus の出現数が他の珪藻類の出現数に比べ比較的少なかったことと、塩分が低く、栄養塩濃度が高く推移したことが原因であると考えられた。