

赤潮渦鞭毛藻 *Gymnodinium mikimotoi* 発生動向調査

酒井 基介・湯浅 明彦・牧野 賢治

目 的

有害赤潮プランクトンである *Gymnodinium mikimotoi* の出現動向を把握し,漁業被害の未然防止と軽減対策に資することを目的として前年度に引き続き実施した。

調査地点及び調査方法は前年度と同様に行った。以下に本年度の結果について報告する。

方 法

1 調査水域及び調査時期 (図 1)

1) 内の海

当水域内に 6 定点を設定して,平成 6 年 4 月～平成 7 年 3 月の間に,月 2～4 回の間隔で実施した。

2) 播磨灘南部

北灘町地先に 3 定点を設定して,平成 6 年 4 月～平成 7 年 3 月の間に,月 2～4 回の間隔で実施した。

3) 橘湾及び椿泊湾

橘湾に 5 定点,椿泊湾に 4 定点を設定して,平成 6 年 4 月～9 月及び平成 7 年 2 月～3 月の間に,月 2～4 回の間隔で実施した。

2 調査項目

1) 気 象

徳島地方気象台気象月報から引用した。

2) 海 象

水温,塩分,透明度について行った。水温と塩分は STD を用い,0.5m 間隔で表層から底層まで測定した。水質では内の海において栄養塩 ($PO_4 - P, DIN, SiO_2 - Si$) を 1.5・10m 層で測定した。

3) プランクトン

全調査地点において内径 18mm のチューブを使用して,0～5m 層を柱状採水した。また,内の海では, St. 3, 5, 6 の各 10m 層についても 1,000ml を採水した。採水試料は,8 μ m のミリポアフィルターで 10ml まで濃縮し,そのうちから 1ml を採取して *G. mikimotoi* 及びその他のプランクトンについて計数した。

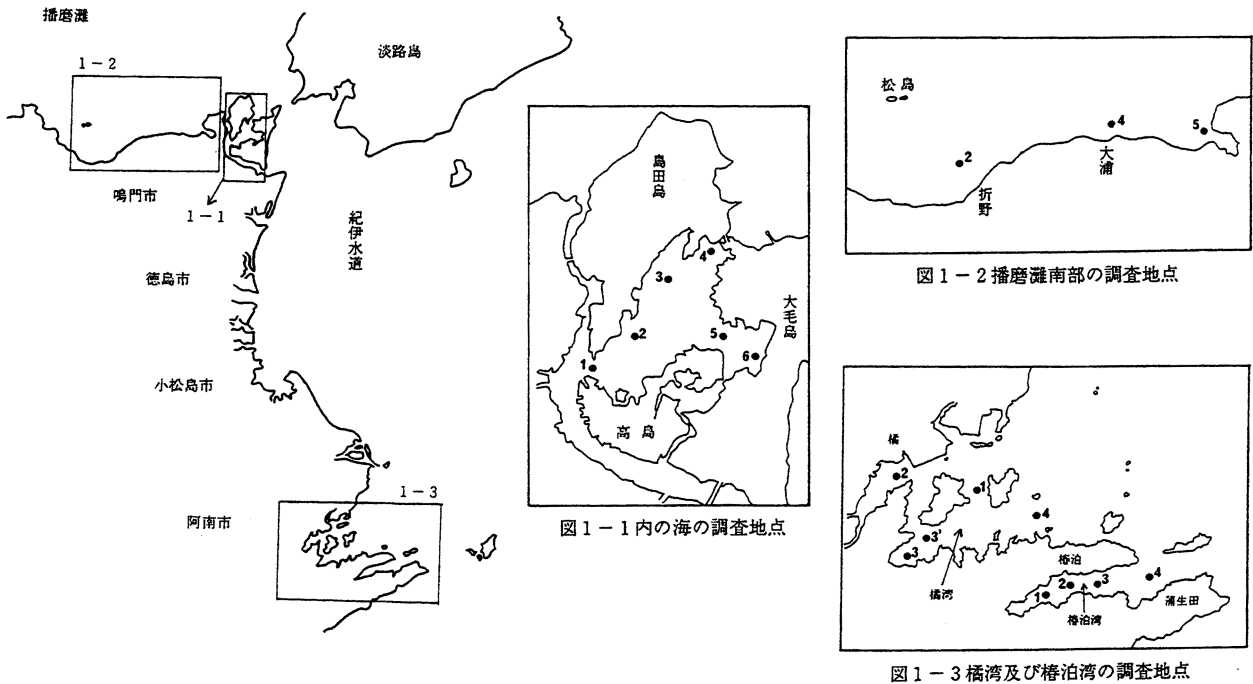


図1 調査地点

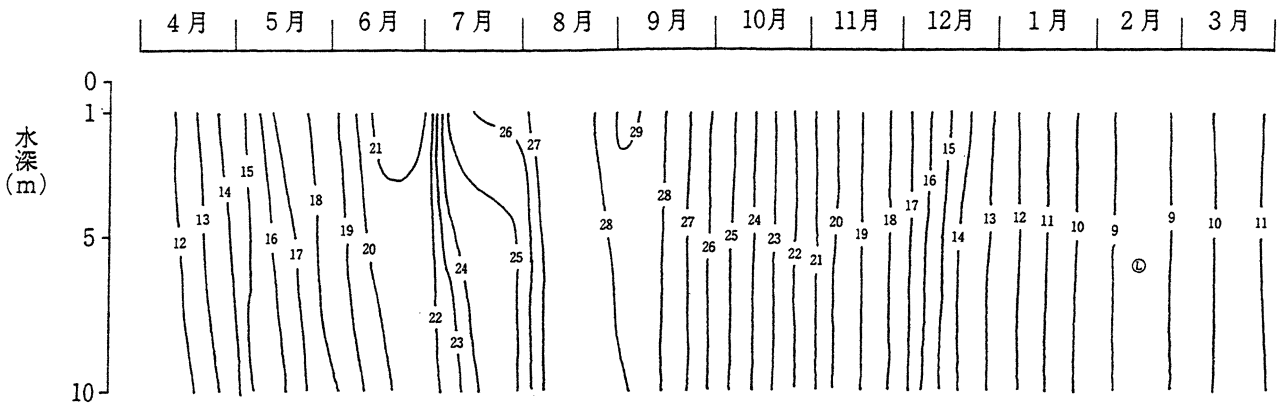


図2 内の海 St.5 における水温 () の推移

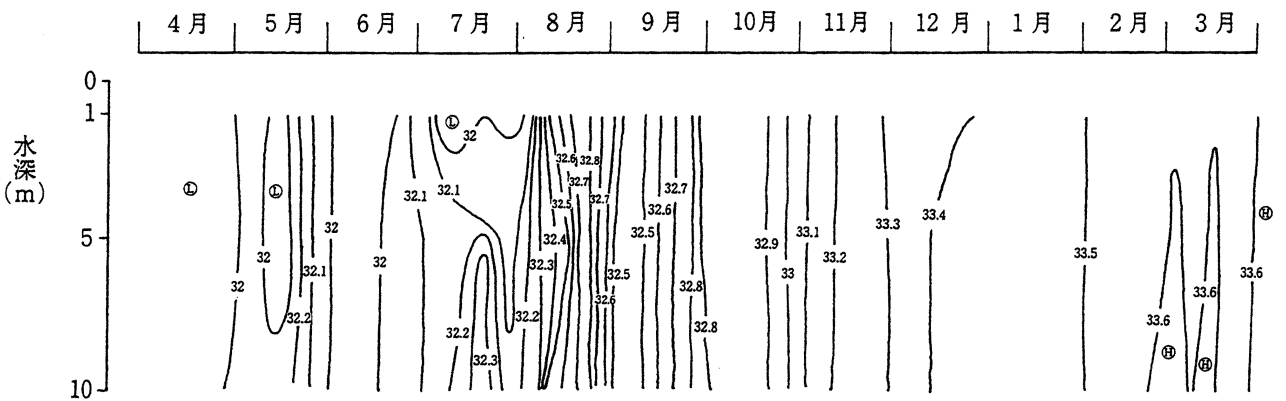


図3 内の海 St.5 における塩分の推移

結 果

1 気 象

平年より14日早い7月2日に梅雨明けとなり、梅雨期の降水量は過去最少を記録した。夏期は長期間にわたり高温・少雨の異常気象で推移し、台風は7月下旬と8月中旬に接近し荒天となった。また、冬期は気温が1 前後の高め、降水量は平年並みからやや多めであった。

2 内の海の海象・プランクトンの出現動向

1) 水 温

St.5における水温の推移を図2に示した。

1m層は8.8~29.2 の範囲で推移し、7月上旬の短期間に21 から25 へと急に昇温した。5m層は8.8~28.6 ,10m層は8.8~28.4 の範囲で推移した。最高水温となったのは、1m層では9月2日に、5m層および10m層は9月9日であった。最低水温は全層ともに2月10日に観測された。内の海は水深が10m程度の浅い水域ということもあり、安定した成層を形成することはなかった。7月中旬には1m層と10m層の水温差は、本年度最高の2 に達したが、7月下旬には、台風接近に伴い荒天となり、混合によって水温差は小さくなった。9月中旬以降は水温の下降にともなう混合期にはいり、表底層の水温差がない状態で推移し、翌年2月上旬に最低水温の8.8 まで低下した。

2) 塩 分

St.5における塩分の推移を図3に示した。

1m層は31.80~33.60,5m層は31.80~33.63,10m層は31.90~33.68の範囲で推移した。7月中旬に塩分成層が形成されたがすぐに崩壊し、その後成層が形成されることはなかった。塩分が32以下の比較的低い値を示した時期は、4月の全層、5月中旬に表層から中層にかけて、7月上旬~8月上旬に上層で観測された。9月以降は全層で高くなっていき、10月下旬以降は33以上で推移した。また、9月の約1ヶ月の間に32.5から32.8へ0.3高くなり、10月下旬~11月中旬の間には32.9から33.2へと短期間のうちに急に高くなった。

3) 透明度 (m)

St.5における透明度の推移を図4に示した。

透明度は3.2~7.3(平均5.3)の範囲で推移し、冬期はやや高め、夏期と秋期はやや低めの傾向があった。また、変動は7,8月に大きく梅雨期に小さかった。

4) 栄養塩 ($\mu\text{g-at}/\ell$)

St.5における $\text{PO}_4\text{-P}$, DIN , $\text{SiO}_2\text{-Si}$ の推移をそれぞれ図5,図6,図7に示した。

$\text{PO}_4\text{-P}$ は、1m層で0.043~0.754,5m層で0.030~0.741,10m層で0.052~0.790の範囲で推移した。 DIN は、1m層で0.37~7.75,5m層で0.43~8.21,10m層で0.47~8.21の範囲で推移した。 $\text{SiO}_2\text{-Si}$ は、1m層で1.14~13.71,5m層で0.93~14.33,10m層で1.36~19.37の範囲で推移した。いずれの栄養塩濃度も、10月上旬に高く、2月下旬以降に低かった。2月下旬以降は珪藻類の増殖によって消費されたものと思われる。 $\text{PO}_4\text{-P}$ では4月~6月にかけて低く、0.10以下で推移することが多かった。 $\text{PO}_4\text{-P}$ と

DIN が共通して高い時期は 11 月下旬～12 月上旬の間であったが、 $\text{SiO}_2 - \text{Si}$ はそれほど高くなかった。一方、6 月下旬には $\text{SiO}_2 - \text{Si}$ だけが高かった。また、*G.mikimotoi* 出現数がピークを示した直後の 8 月上旬には栄養塩濃度は低い状態であった。層別でみると春期～夏期にかけては底層で高い傾向があったが、冬期では表底層の差は小さかった。

5) プランクトン

(1) *G.mikimotoi* の出現状況

内の海における *G.mikimotoi* の出現数の推移を図 8 に示した。

本年の出現状況は、4 月～6 月上旬までは無検出、6 月中旬以降に増殖が活発となり、7 月下旬にピーク達した。最高出現数は 7 月 22 日の 627cells/ml であった。9 月以降はまれに少数検出されるにとどまり、翌年 2 月と 3 月に、100ml 当たり数細胞の少ない出現数ながら連続して検出された。

夏期出現時（6 月 17 日～8 月 24 日）の水温は、21～28℃，塩分は 32.0～32.8，冬期出現時（2 月 10 日～3 月 31 日）の水温は、9～11℃，塩分は 33.5～33.6 であった。

(2) その他のプランクトン

内の海 St.5 における珪藻と鞭毛藻の出現数の推移を図 9 に示した。

珪藻の出現は夏期と冬期（2 月下旬～3 月）に多かった。夏期の珪藻の優占種は、前半（7 月下旬～8 月上旬）は *Chaetoceros*, *Skeletonema*, 後半（8 月中旬～9 月上旬）は数種が複合して出現し、*Nitzschia*, *Chaetoceros*, *Leptocylindrus*, *Thalassiosira* が優占した。冬期には珪藻が 10,000cells/ml を越え、この時は *Skeletonema* の増殖によるものであった。また、1 月中は珪藻、鞭毛藻ともに非常に少なかった。

鞭毛藻の出現は夏期において多く、秋期～冬期にかけては少なく 100cells/ml 未満であった。夏期に 1,000cells/ml を越えた時期は、*G.mikimotoi* と *Prorocentrum* の増加によるものであった。6 月下旬に約 250cells/ml 出現したときには、*Prorocentrum*, *Heterosigma*, *Alexandrium* 等の複数種によるものであった。

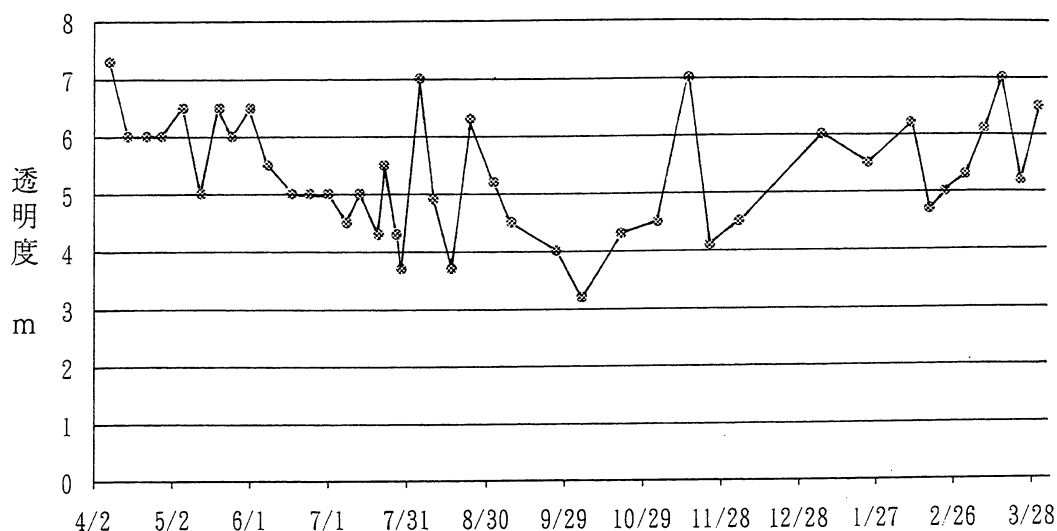


図 4 内の海 St.5 における透明度の推移

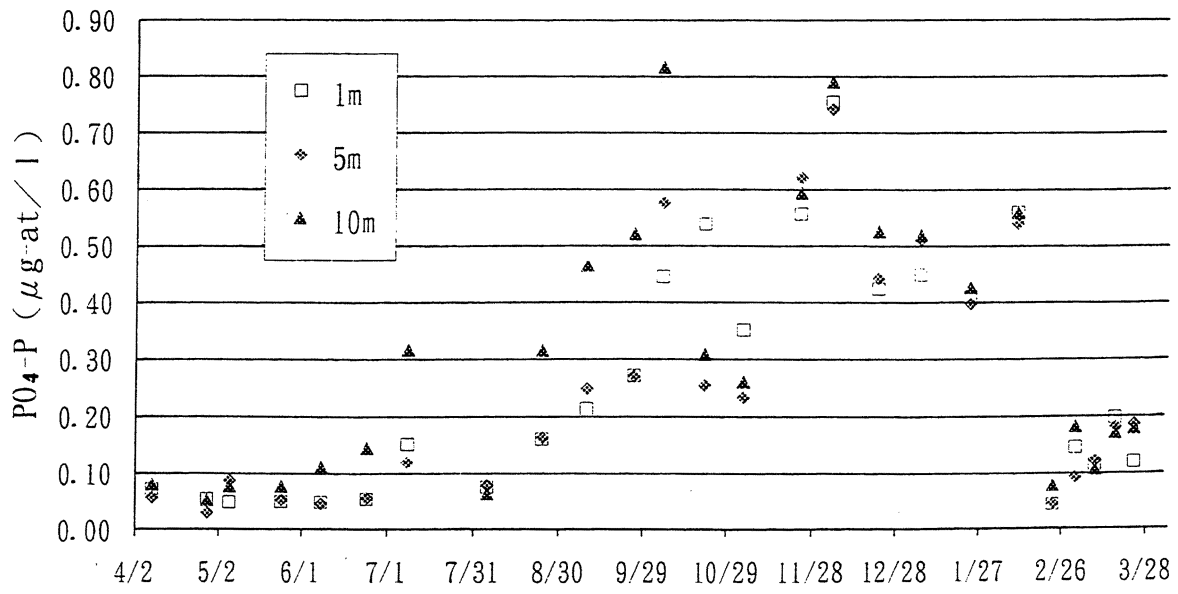


図5 内の海 St.5 における PO_4-P の推移

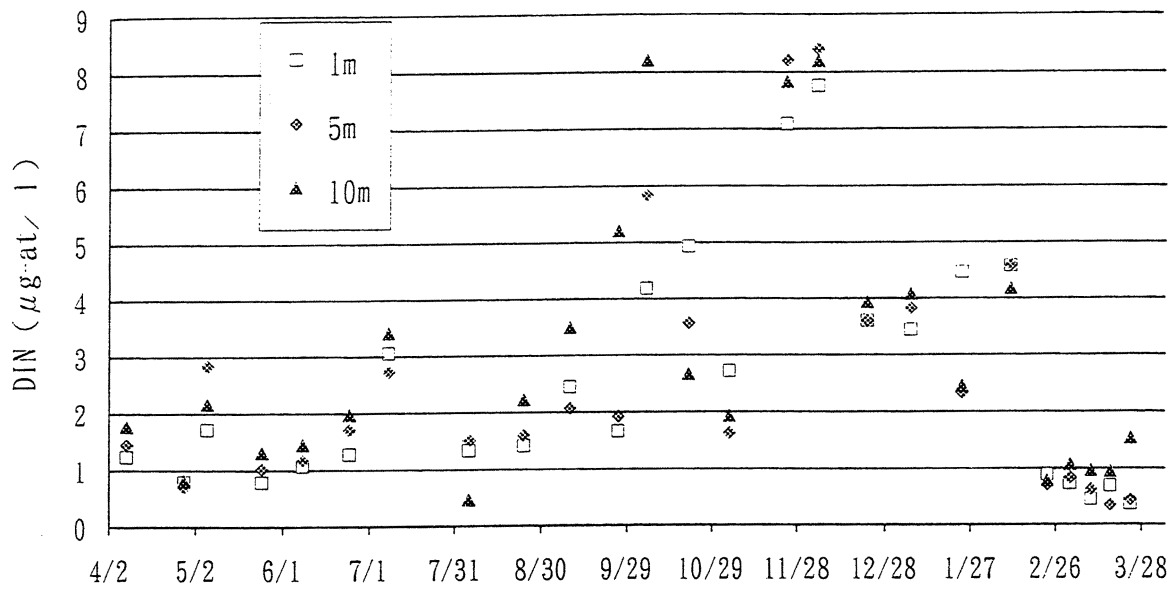


図6 内の海 St.5 における DIN の推移

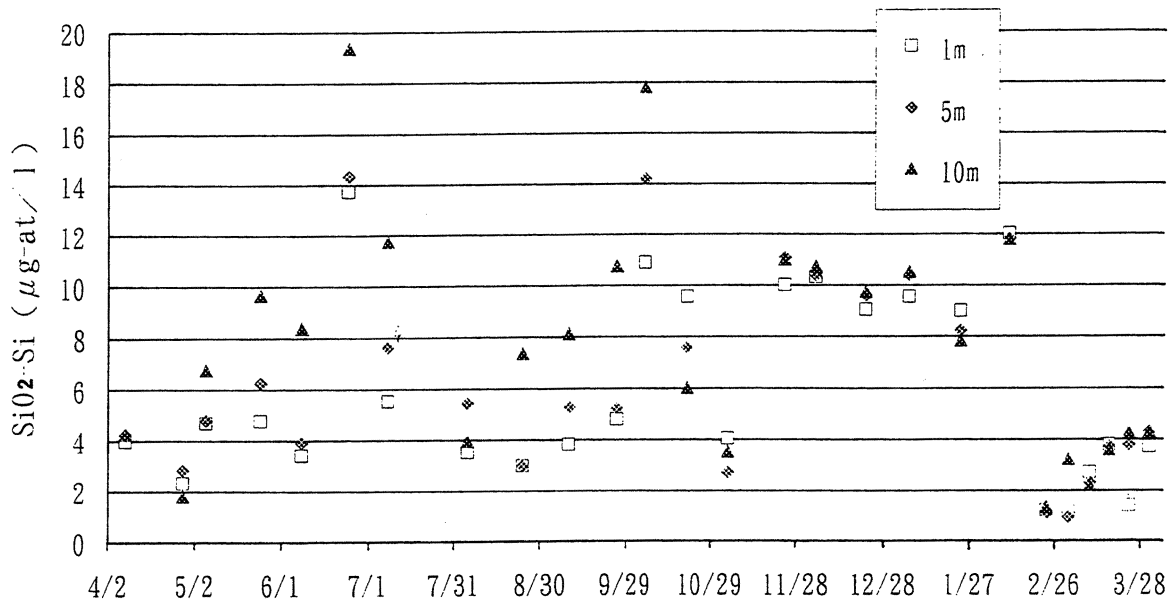


図7 内の海 St.5 における $\text{SiO}_2\text{-Si}$ の推移

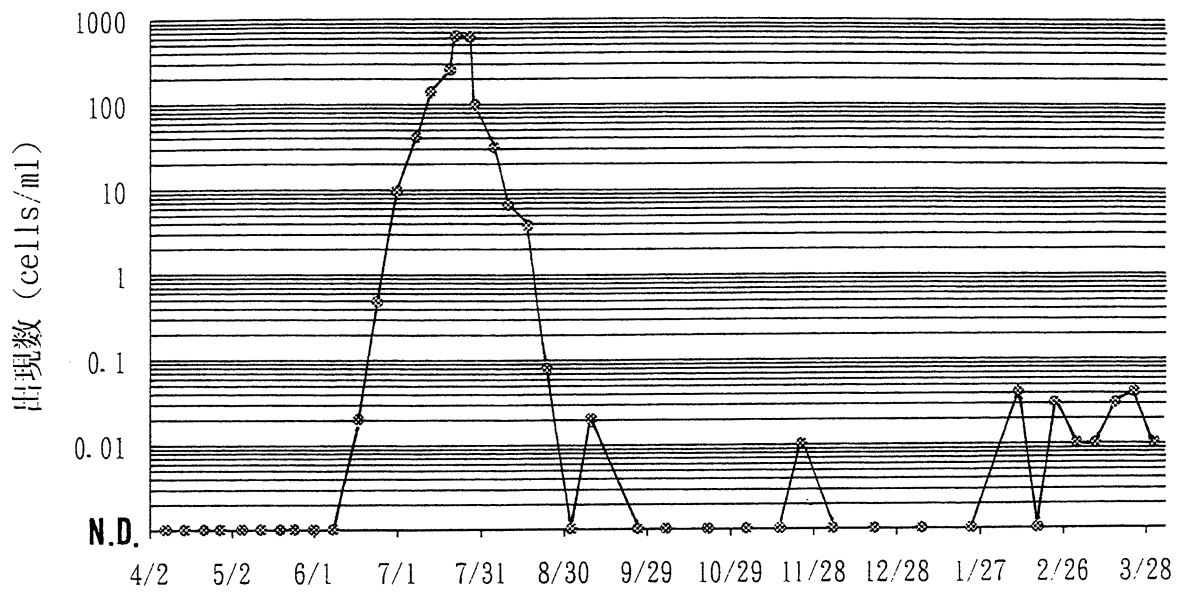


図8 内の海における *G.mikimotoi* の推移

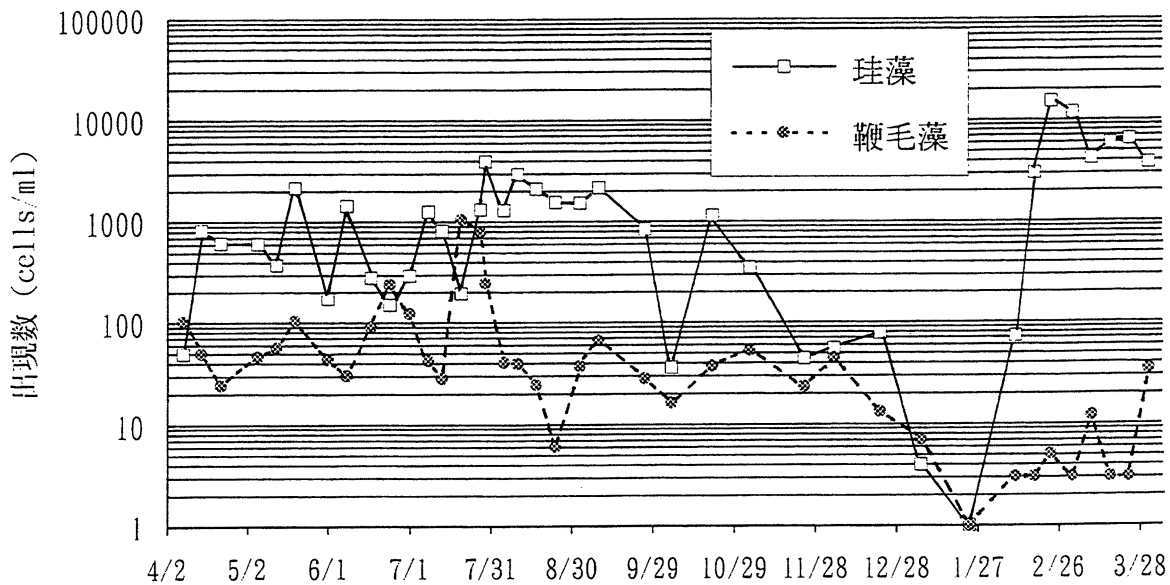


図9 内の海 St.5 における珪藻と鞭毛藻の推移

3. その他の水域における *G.mikimotoi* の出現動向

1) 播磨灘南部海域

播磨灘南部海域における *G.mikimotoi* の出現数の推移を図 10 に示した。

出現のピークは内の海よりもやや遅い 8 月上旬で、最高出現数は 52.5 cells/ml であった。9 月以降は無検出の時が多く、検出されたとしてもわずかであった。翌年 2 月（低水温・高塩分期に再び検出され、3 月下旬まで増加傾向を示した。

水温は、1m 層で 9.09~29.08，10m 層で 9.06~28.85，B-1m 層で 8.79~27.30 の範囲で推移し、夏期においては高水温であった。塩分は、1m 層で 31.60~33.68, 10m 層で 31.60~33.70, B-1m 層で 31.80~33.73 の範囲で推移した。4 月~8 月の間は 31~32 で推移し、8 月下旬以降次第に高くなって、11 月には全層で 33 を越え、平成 7 年 3 月には 33.7 前後に達するなど、例年になく高塩分で推移した。

2) 橘湾及び椿泊湾

橘湾と椿泊湾における *G.mikimotoi* の出現数の推移を図 11 に示した。

橘湾、椿泊湾ともにほぼ同様の傾向を示した。両湾とも 7 月下旬に出現のピークに達した。最高出現数 (cells/ml) は、橘湾で 17.1, 椿泊湾で 28.0 であった。翌年 2 月~3 月には橘湾で検出されず、椿泊湾ではわずかに検出されるにとどまった。内の海、播磨灘南部海域と比べると、夏期、冬期ともに出現数は少なかった。

水温は、冬期においても 10 を下回ることにはなかった。塩分は梅雨期に上層が低下した以外は高めでも推移し、夏期には底層で 33 以上、翌年 3 月下旬には全層で 34 以上であった。

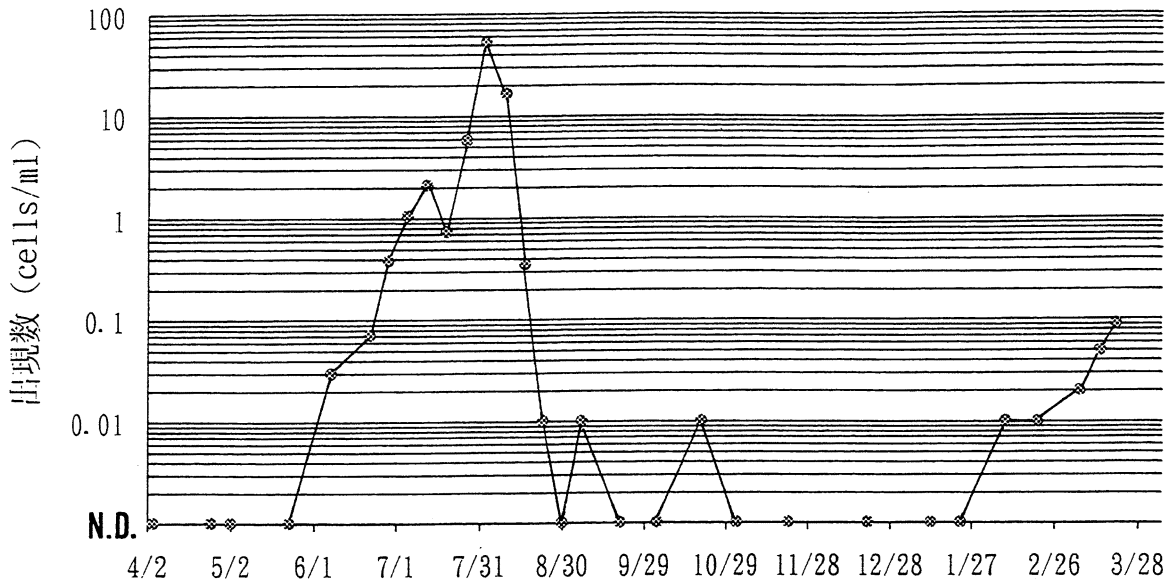


図10 播磨灘南部における G.mikimotoi の出現数の推移

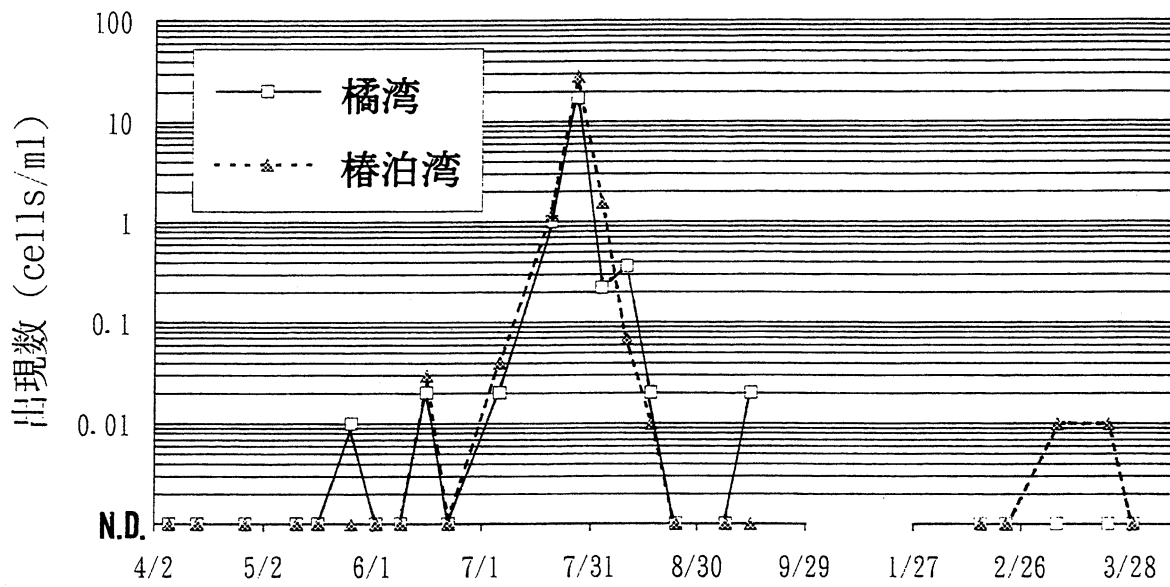


図11 橘湾と椿泊湾における G.mikimotoi の出現数の推移