

播磨灘南部シャットネラ赤潮発生予察情報

酒井 基介・湯浅 明彦・牧野 賢治

目 的

シャットネラ赤潮発生の予察は、昭和 59 年度から水産庁の委託を受け 4 年間実施した「赤潮予察実用化技術開発試験」の中で開発された手法を用いて昭和 63 年度より実施している。また、その手法については、毎年の予察結果を検証する中で改良が加えられている。

情報の発行及び配付先は前年通りとした。

1 中期予察情報

予察手法は前年と同様である。

1) 前期（平成 6 年 4 月 16 日～5 月 15 日）の予察結果

予察結果を図 1 に示した。

判別関数は、 $Z = 1.26 + 1.81Y - 0.028$ 、水温平均年間偏差（ ）は 0.629 で平年よりも高め、比重平均年間偏差（ Y ）は - 0.151 で平年よりもやや低めであった。判別関数を計算すると Z の値は 0.494 となり、発生年と判別された。

2) 後期（平成 6 年 5 月 1 日～5 月 31 日）の予察結果

予察結果を図 2 に示した。

判別関数は、 $Z = 1.01 + 1.41Y + 0.018$ 、水温平均年間偏差（ ）は 0.978 で平年よりも高め、比重平均年間偏差（ Y ）は 0.053 でほぼ平年並みとなった。判別関数を計算すると $Z = 1.082$ となり、前期の判定結果よりもさらに発生の確率が高いと判別された。

以上の結果から、本年はシャットネラ赤潮の発生年であると判定した。しかし、播磨灘南部海域で検出されたシャットネラの最高出現数は、0.49cells/ml と過去に例をみない低密度にとどまり、中期予察ははずれた。

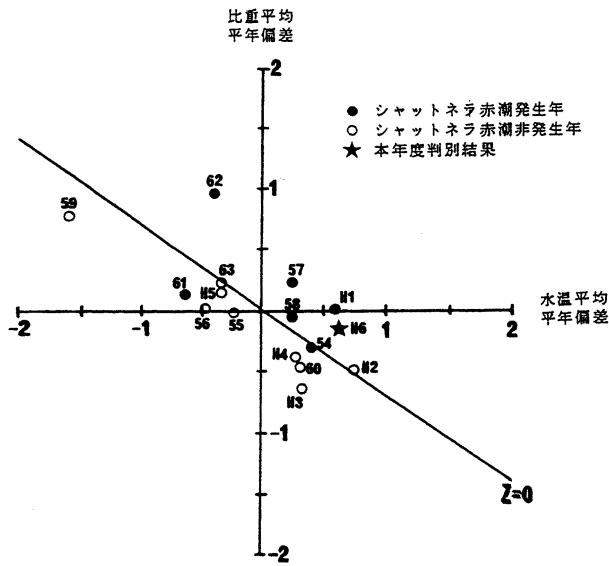


図1 播磨灘シャットネラ赤潮中期発生予察結果
(前期：4月16日～5月15日のデータ使用)

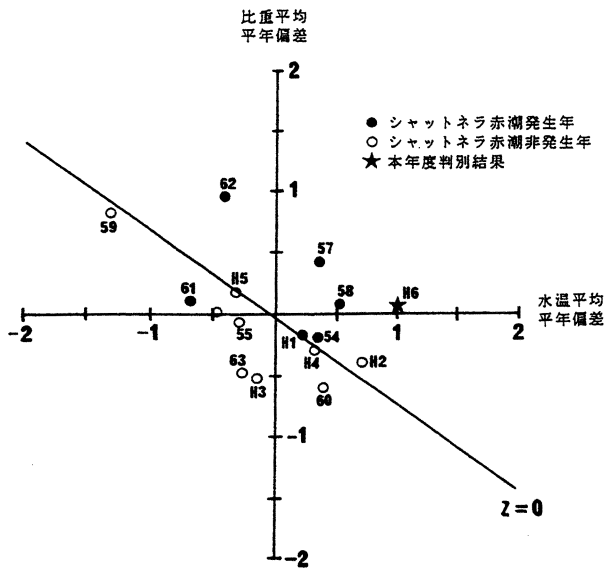


図2 播磨灘シャットネラ赤潮中期発生予察結果
(後期：5月1日～5月31日のデータ使用)

2 短期予察情報

1) 気 象

徳島の気温の推移(徳島地方気象台徳島観測所の観測データ使用)を図3に,香川県引田町の降水量と日照時間(香川県気象月報より引田観測所の観測データ使用)を図4にそれぞれ示した。

6月7日に梅雨入りし,ぐずついた日が多く日照時間は少なかったがまとまった雨にならず,降水量は6月中旬に平年並みであったものの梅雨期全体でみるとかなり少なかった。7月2日に梅雨明けとなり,その後,太平洋高気圧に覆われ,長期にわたる記録的な高温・少雨で推移し,日照時間はかなりの

多めであった。7月下旬と8月中旬の台風接近時にまとまった雨があったが、その他の時期には少なく、特に6月下旬～7月中旬までの間は期間を通じて10mm未滿の降水量であった。

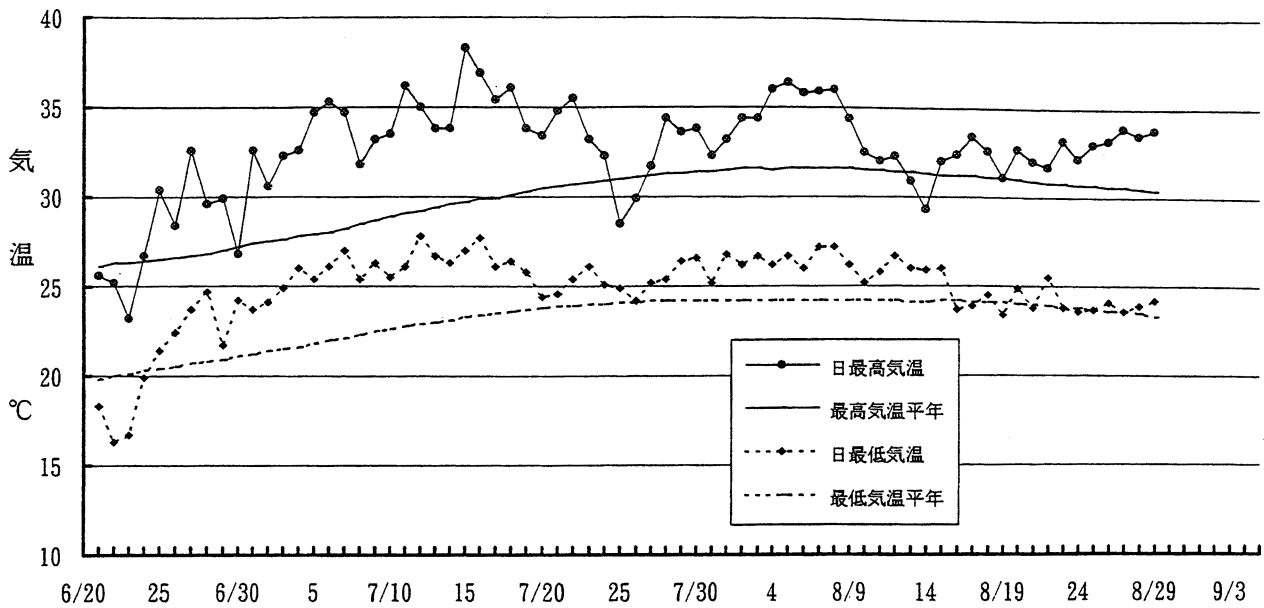


図3 徳島の気温の推移

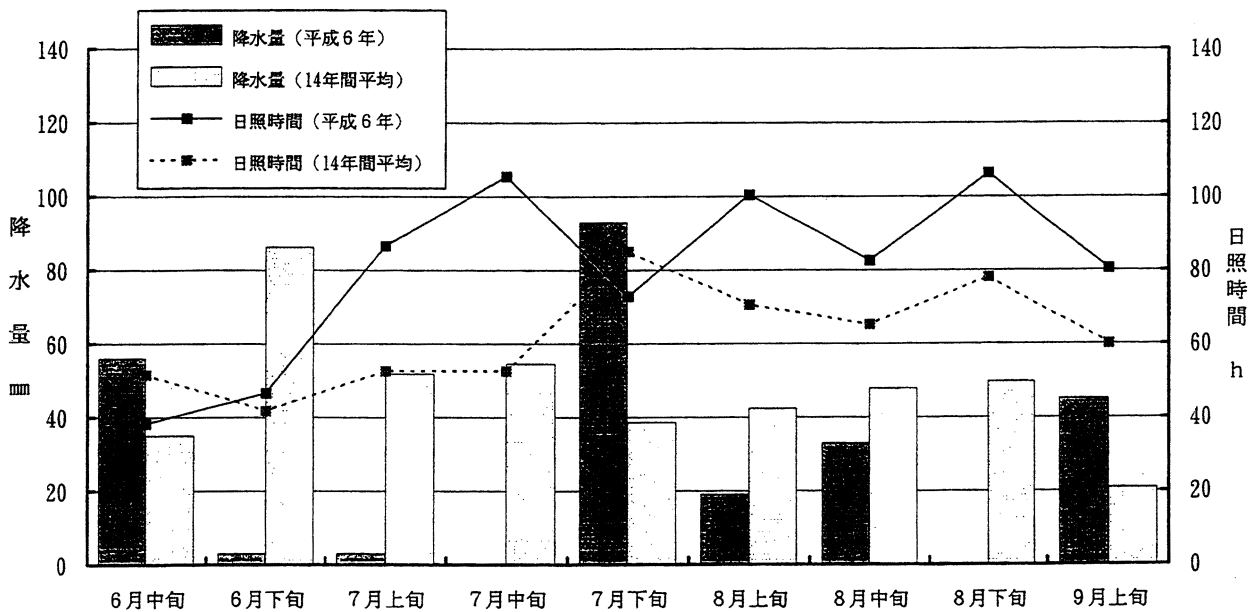


図4 香川県引田町の降水量と日照時間 (香川県気象月報より)

2) 海 象

図5に示した大浦地先の調査点 (St.4) において、メモリーパック式水温塩分計 (アレック社 ACT-16K) を用いて、1・10・20・30m 層の水温と塩分の連続観測を行った。観測期間は平成6年6月21日～9月5日の間とし、1週間毎にデータを読み出した。測定間隔は1時間とし、24時間平均した値をそ

の日1日の水温及び塩分のデータとして用いた。

水温・塩分の連続観測データを用いて、大浦地先 (St.4) の水温の推移を図6に、1m層と30m層の水温差と鉛直安定度を図7に、塩分の推移を図8に示した。

鉛直安定度 (E) は、水柱の安定度を示す指標であり、次式で示される。

$$E = (t_{t,30} - t_{t,1}) / Z$$

$t_{t,30}$: 30m層の t

$t_{t,1}$: 1m層の t

Z : 水深差 (29m)

t の (水温と塩分の関数) の計算は海洋観測指針に従った。水温はほぼ全期間を通じて、全層で平年よりもかなりの高めで推移した。1m層では7月初めの梅雨明け以降急昇温し、7月上旬のうちに25を越え、8月上旬には29に達した。30m層は期間を通じて直線的な昇温を示し、台風等の影響による水温の変動は1m層に比べてかなり小さかった。

鉛直安定度の高かった時期は7月上旬～中旬と8月上旬で、いずれの時期も1m層と30m層の水温差、塩分差は大きかった。特に7月では水温差が4以上(最高7)、塩分差は0.3以上(最高0.6)で推移し、非常に発達した成層を形成した。7月下旬に台風接近の影響により成層は崩壊し、8月上旬に形成、8月中旬に再び崩壊し、その後は成層が形成されることはなかった。鉛直混合は、2回の台風接近時の他に8月下旬にも1回みられた。

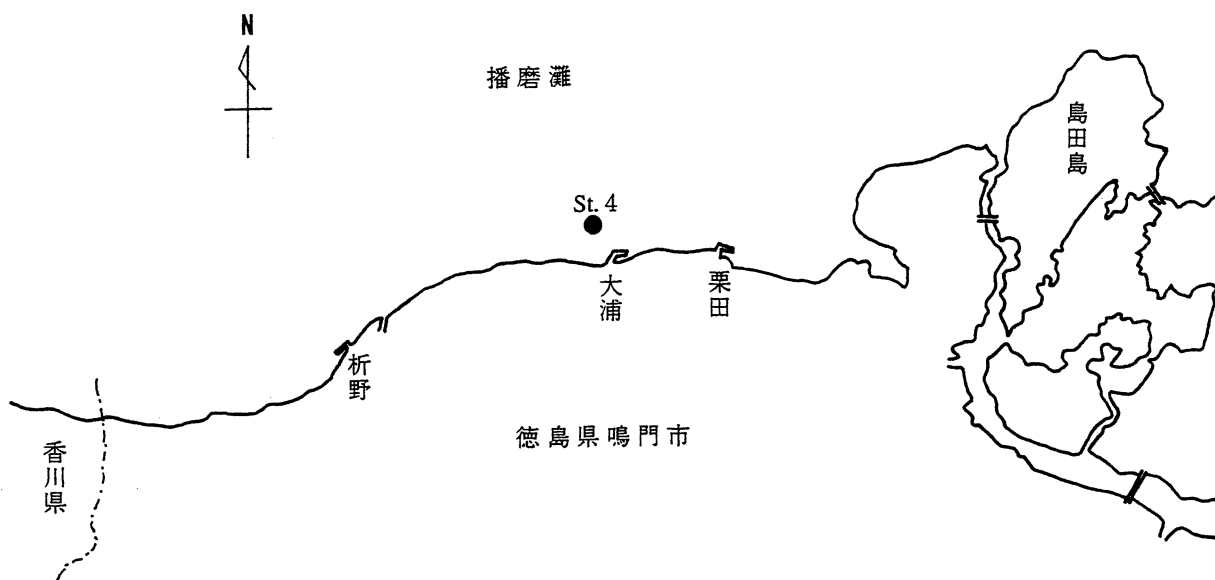


図5 水温・塩分連続観測地点 (St.4) 位置図

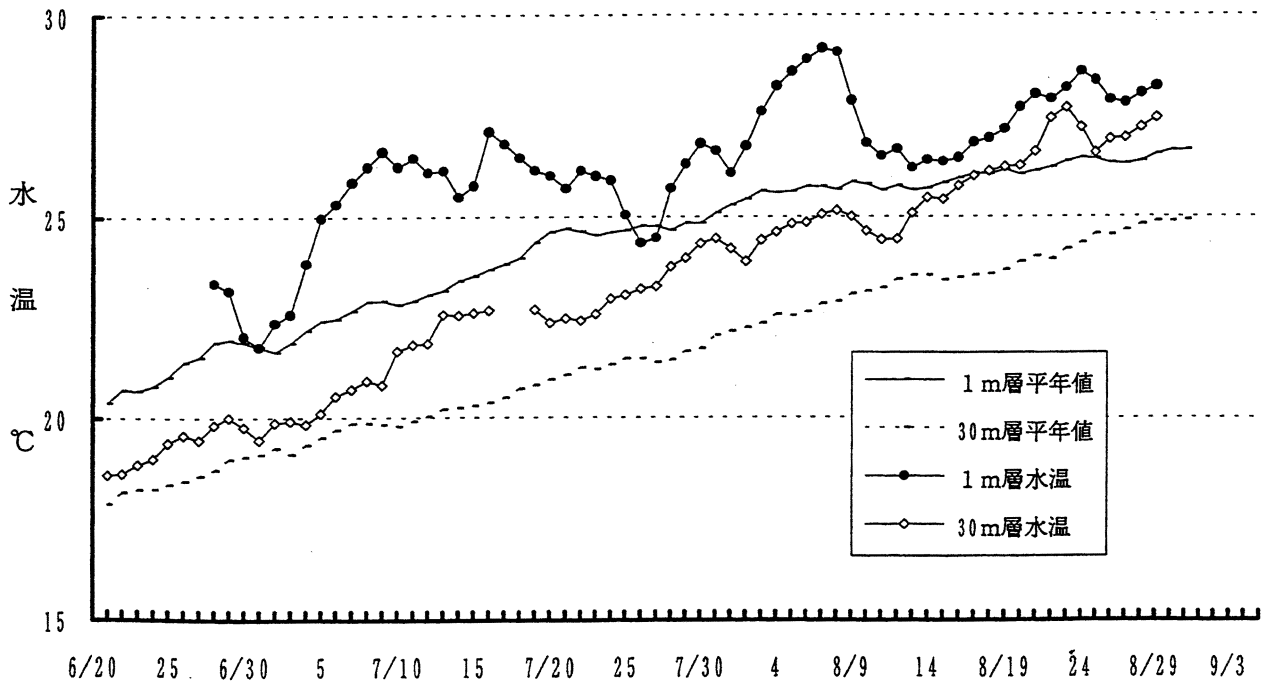


図6 大浦地先 (St.4) の水温の推移

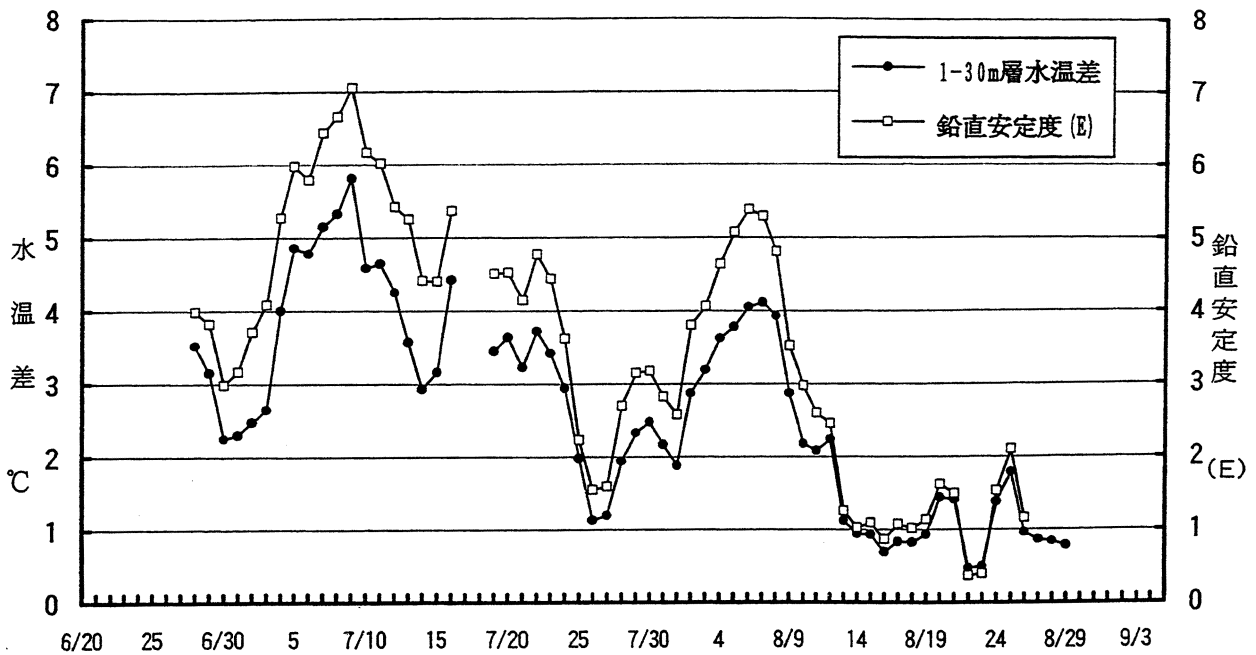


図7 1m層と30m層の水温差と鉛直安定度

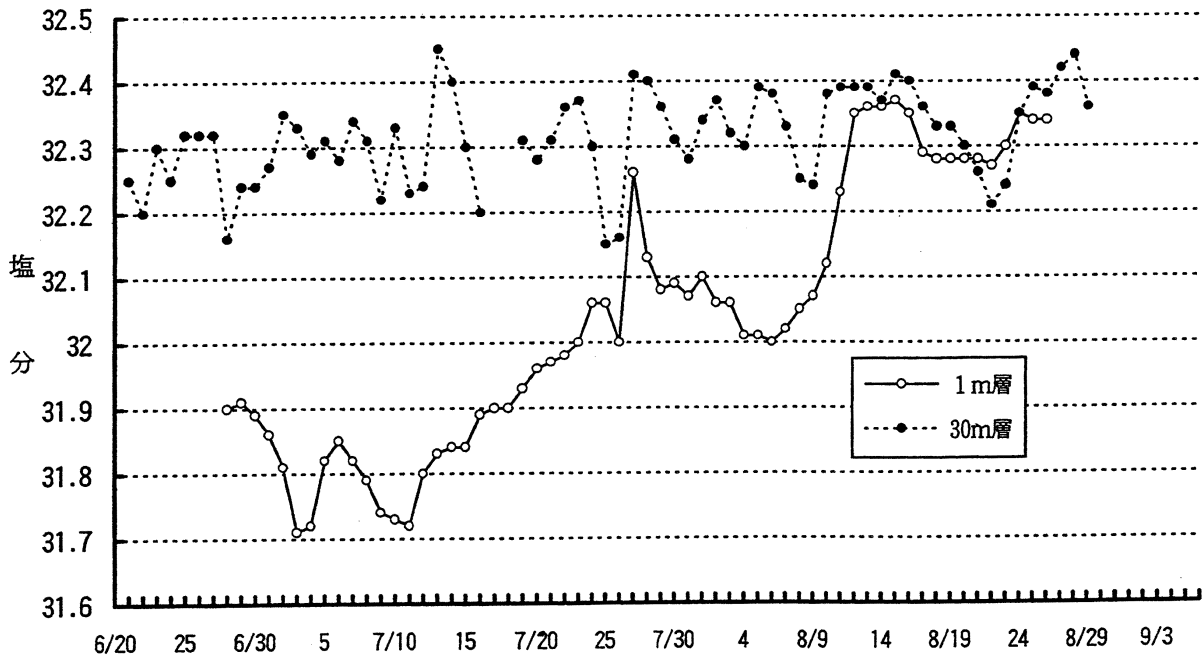


図8 大浦地先 (St.4) の塩分の推移

3) シャットネラ細胞数の推移

播磨灘南部におけるシャットネラの最高出現数を図9に示した。

6月30日に初検出され、7月中旬にめだった増殖がみられ、7月14日にピークとなった。最高出現数は0.49cells/ml(平成元年:1,210cells/ml,平成2年:2cells/ml,平成3年:15cells/ml,平成4年:6cells/ml,平成5年:4cells/ml)と非常に少なく、色素が薄く、放射状の顆粒が不明瞭な、生理的に増殖しにくいと思われる細胞がめだった。7月下旬の鉛直混合直後に出現数は極端に減少し、珪藻類が増殖した。シャットネラはその後わずかに検出されるにとどまり、9月中旬には検出されなくなった。

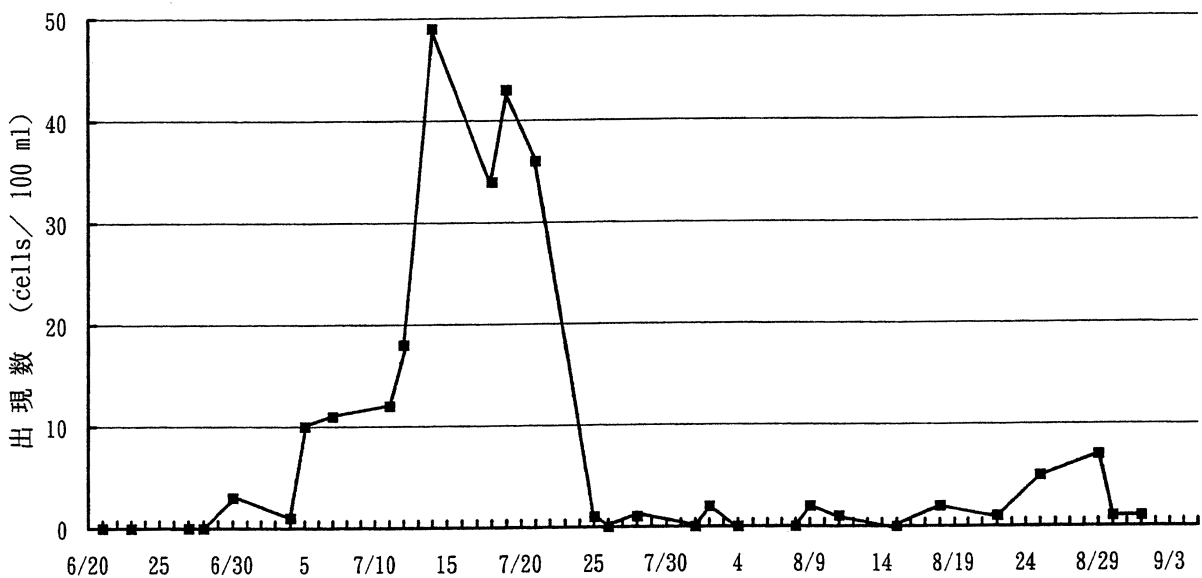


図9 播磨灘南部におけるシャットネラの最高出現数

4) 短期予察結果

平成6年度に発行した短期予察情報の第1報～10報までの判定結果及びその判定の適否について、表1に一括して示した。また、大浦地先(St.4)における珪藻と鞭毛藻の出現数を図10に示した。

本年はシャットネラの出現が例年になく少ない年であったが、短期情報第4報では、台風通過後にシャットネラの活発な増殖の可能性があるかと判定した。シャットネラ赤潮は、鉛直混合後に安定した天候が続いたときに発生しやすいことが知られているが、そうした状況であったにもかかわらず、シャットネラは減少する結果となった。この要因としては、前述したようにシャットネラ自体の生理状態が良くなかったこと、赤潮を形成するための基本となる増殖適期の初期細胞密度が小さかったこと、シャットネラの増殖がピークを過ぎ、衰退期に入ろうとしていたこと、栄養塩の競合種である珪藻の増殖が勝ったことが考えられる。栄養塩をみると、成層を形成していた7月上・中旬は上層で低く、珪藻は1,000cells/ml以上に達することはなかった。シャットネラの出現ピークを過ぎた時期の栄養塩濃度は、表層～20m層間で $PO_4\text{-P}$ が $0.05\mu\text{g-at/l}$ 以下、DIN(溶解態無機窒素)が $0.5\mu\text{g-at/l}$ 以下と成層形成期間中で最も低かった。また、この時期には珪藻と鞭毛藻も少なかった。

以上のように本年のシャットネラは、出現時期を通じて平年以上に光の供給があったものの、栄養塩の摂取、細胞数とも充分でないうちに混合によって分散されたため、栄養塩供給後(競合種としての珪藻類が増殖)に増殖できなかつたものと思われる。

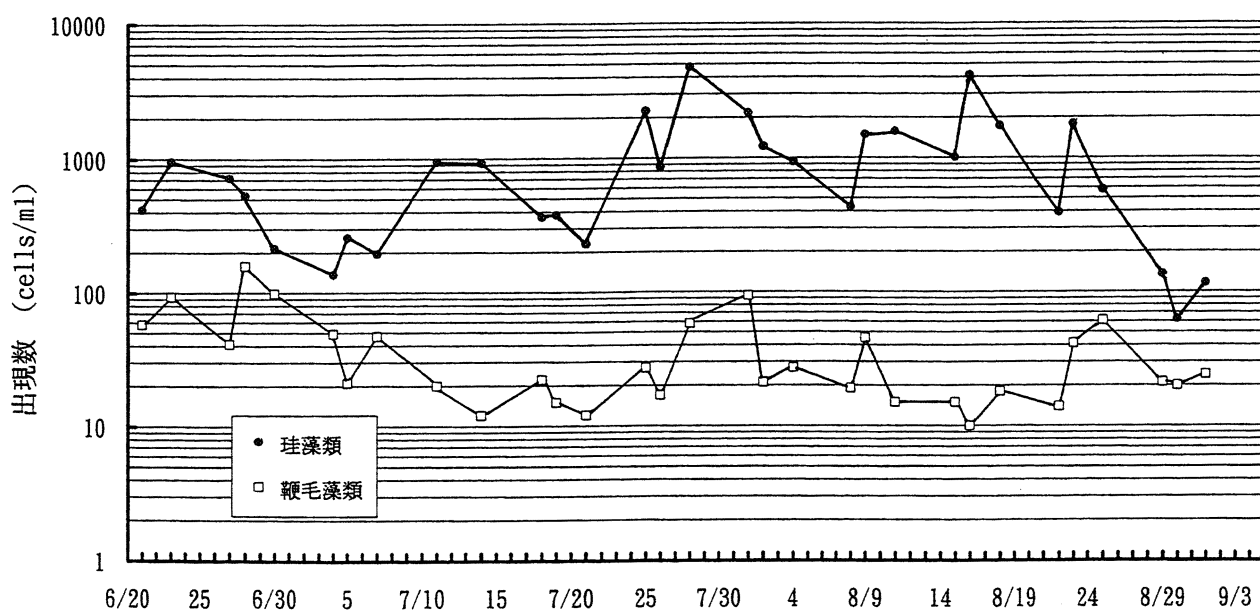


図10 大浦地先(St.4)における珪藻と鞭毛藻の出現数

表1 平成6年度播磨灘南部赤潮情報(週間予報)判定結果一覧

発行月日	NO.	判定結果(向こう1週間の予察)	判定の適否
6月29日	1	シャット初は濃縮試料から少数検出されるかもしれないが、1cells/mlに達することはないだろう。	シャット初を6/30に今期初めて沿岸域で0.03cells/ml検出した。その後、7/5に0.1cells/ml検出し、増加傾向を示した。
7月5日	2	シャット初は生海水から検出されるかもしれないが、5cells/ml以上に達することはないだろう。	シャット初は増加傾向にあり、沖合で0.05cells/ml、沿岸で0.18cells/ml検出されたが、生海水からは検出されなかった。
7月13日	3	シャット初は1cells/mlに達することはないだろう。	シャット初は予報期間前半までは増加傾向を示したが、後半には沖合で減少、沿岸では特に増減はみられなかった。最高出現数は、0.49cells/mlであった。
7月20日	4	シャット初は安定な天候であれば1cells/mlに達することはないだろうが、台風により強い鉛直混合が起これば、台風通過後4~8日で100cells/mlにまで達する可能性がある。	シャット初は台風による荒天後には検出されなかった。
7月27日	5	沿岸域では珪藻が優占しているため、シャット初増殖が抑制される可能性があるが、シャット初増殖に適した環境にあるため、今後1週間の動向に注意する必要がある。	シャット初は沿岸域で最高0.02cells/ml検出されるにとどまった。
8月3日	6	シャット初は濃縮試料からは検出されるだろうが、1cells/mlに達することはないだろう。	シャット初は沿岸域で0.01~0.02cells/ml検出されるにとどまった。
8月10日	7	シャット初は濃縮試料から検出されるかもしれないが、生海水から検出されることはないだろう。	シャット初は沿岸域で最高0.01cells/ml検出されるにとどまった。
8月17日	8	シャット初は濃縮試料から検出されるかもしれないが、生海水から検出されることはないだろう。	シャット初は最高0.02cells/ml検出された。
8月24日	9	シャット初は濃縮試料から検出されるかもしれないが、生海水から検出されることはないだろう。	シャット初は最高0.07cells/ml検出された。
8月31日	10	シャット初は濃縮試料から少数検出される程度だろう。	シャット初は最高0.03cells/ml検出された。