

有害プランクトン調査 (有害プランクトンモニタリング事業)

酒井基介・湯浅明彦・宮田匠

目 的

赤潮の多発時期に海況、水質及び有害プランクトンの発生状況等を調査することにより赤潮の発生状況を的確に把握し、赤潮による漁業被害の防止に資するため、昭和 55 年度以降実施してきた赤潮貝毒監視事業に引き続き、平成 7 年度から有害プランクトンモニタリング事業として実施した。

方 法

1. 調査地点

図 1 に調査地点を示した。

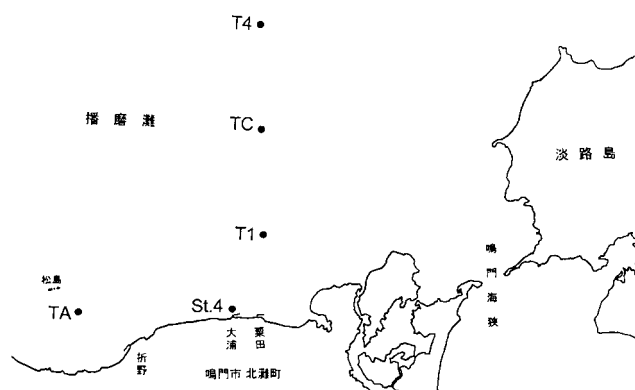


図 1 播磨灘南部における調査点

2. 調査項目及び観測層

表 1 に一括して示した。

表 1 調査項目及び観測層

	調査項目	観測層
気象	天候、雲量、風向	
海象	水温、塩分	表層から海底まで0.5m間隔
	透明度、水色	
水質	PO ₄ -P、DIN、SiO ₂ -Si	T4及びSt.4の1.5,10,20,30,(B-1)m
	溶存酸素量	1.5,10…以下5m間隔でB-1mまで
プランクトン	採水法…種組成、細胞数	1.5,10,B-1m層及び0~5m層
	ネット法…沈澱量、優占種	0~20m層鉛直度(T4,St.4)

結 果

1. 気象

高松地方气象台引田測候所の観測資料を図2に示した。

7月上旬までは日照時間が少なく、雨の日が多かったため気温は25以下であることが多かった。7月中旬は高気圧に覆われ気温も上昇したが、7月19日には弱い熱帯低気圧が瀬戸内海を東進したため大雨となった。7月下旬から8月中旬初めの間は、太平洋高気圧に覆われて晴れの日が続き降水はなかった。8月13,14日は、台風12号の影響で天気が崩れ強風が吹いた。8月下旬以降は、前線の影響でぐずついた天気が多かった。

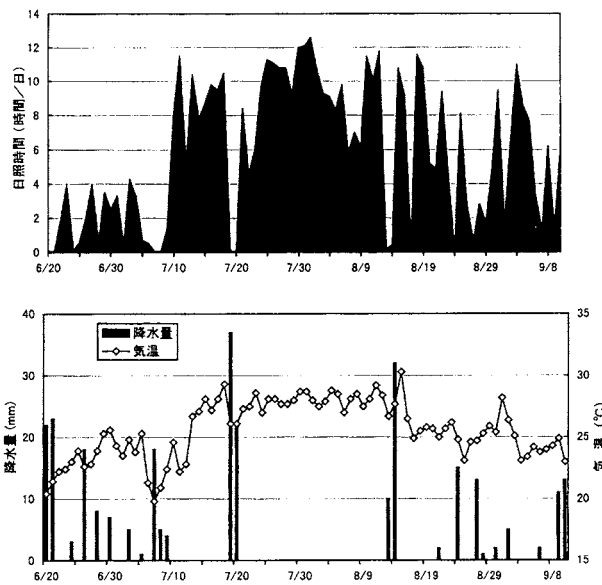


図2 播磨灘南部における気象（引田測候所観測資料より）

2. 海象

1) 水温 ()

各調査地点における水温の推移を図3に示した。

1m層は、T4で20.72~26.67、TCで20.53~26.97、T1で21.25~27.21、St.4で21.44~27.41、

TAで21.42~27.67の範囲で、5m層は、T4で20.02~26.36、TCで19.43~26.35、T1で20.07~26.65、St.4で20.83~26.90、TAで20.40~26.68の範囲で、10m層は、T4で19.48~26.24、TCで19.20~26.33、T1で19.61~26.37、St.4で19.93~26.68、TAで19.94~26.55の範囲で、B-1m層は、T4で16.23~25.92、TCで17.64~25.84、T1で17.82~25.25、St.4で17.58~25.01、TAで19.21~25.56の範囲で推移した。1m層水温の最高値は沿岸域で高い傾向があったが、B-1m層水温の最高値は逆に沖合域で高い傾向があった。成層は7月中旬頃から発達しはじめ、8月中旬まで形成されていたが、8月中旬以降は崩壊していった。

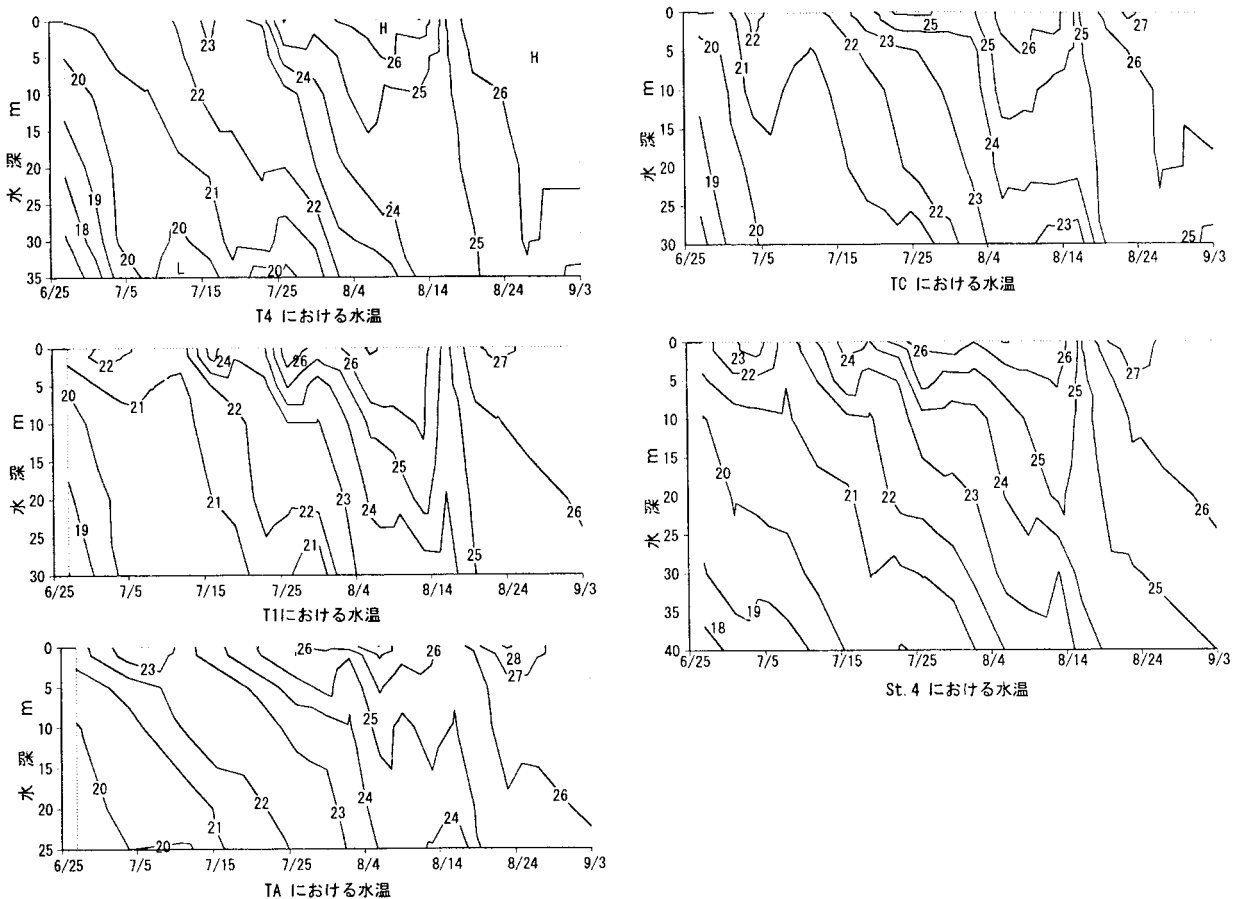


図3 各調査地点における水温(°C)の推移

2) 塩分

各調査地点における塩分の推移を図4に示した。

1m層は、T4で31.78~32.30、TCで31.93~32.45、T1で31.69~32.30、St.4で31.54~32.21、TAで31.50~32.21の範囲で、5m層は、T4で31.72~32.50、TCで31.92~32.50、T1で31.75~32.35、St.4で31.78~32.40、TAで31.84~32.43の範囲で、10m層塩分は、T4で31.98~32.61、TCで32.06~32.55、T1で31.94~32.50、St.4で31.91~32.54、TAで31.94~32.54の範囲で、B-1m層塩分は、T4で32.10~32.86、TCで32.19~32.81、T1で32.14~32.81、St.4で32.19~32.81、TAで31.95~32.62の範囲で推移した。7月19日の大雨後、全調査地点で表層塩分の低下がみられ、1m層塩

分の最低値は、全てこの時期に観測された。

3) 透明度 (m)

各調査地点における透明度の推移を図5に示した。

各調査地点の透明度は、T4で5.5~14.1(平均8.5), TCで4.4~11.3(平均8.1), T1で5.0~11.5(平均8.1), St.4で3.1~9.5(平均6.3), TAで4.0~7.6(平均5.6)であった。沖合域では10以上の高い値がしばしば観測されたが、St.4とTAでは10に達することはなかった。

3. 水質

1) 溶存酸素量 (cc/l)

T4とSt.4における溶存酸素量の推移を図6に示した。

T4は1m層で4.73~6.31, 底層で3.37~5.01, St.4は1m層で3.26~7.26, 底層で2.72~4.43の範囲で推移した。8月上中旬には、*G.mikimotoi*が赤潮を形成したことにより、T4, St.4とも1m層が高かった。

2) 栄養塩 ($\mu\text{g-at/l}$)

T4とSt.4における栄養塩の推移をそれぞれ図7と図8に示した。

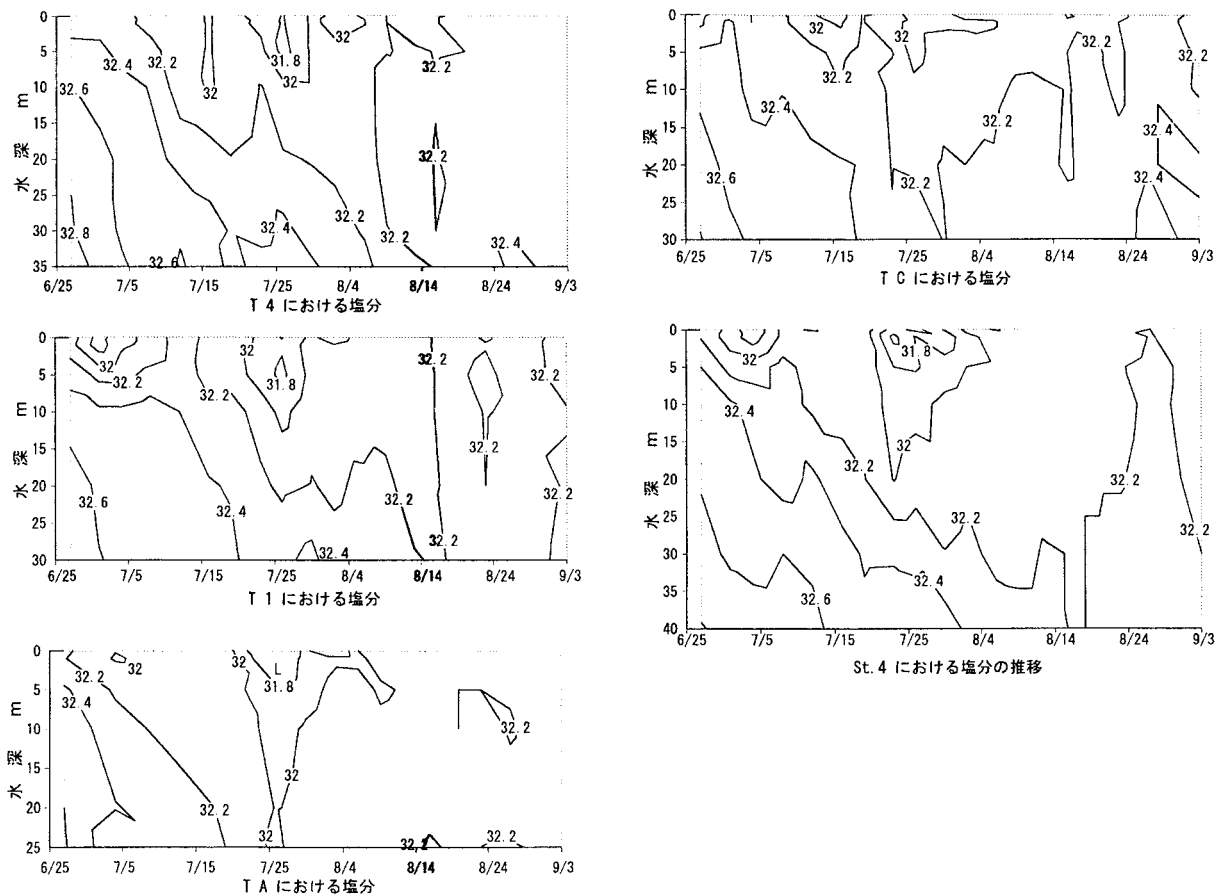


図4 各調査地点における塩分の推移

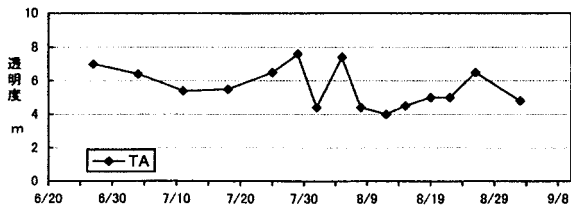
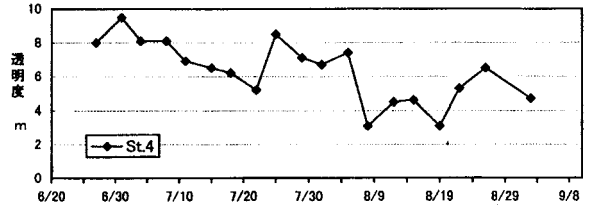
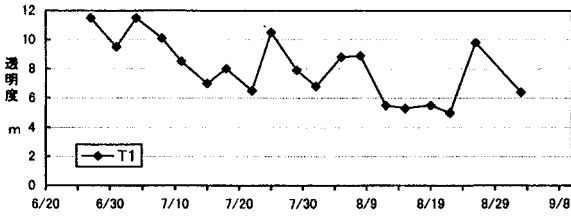
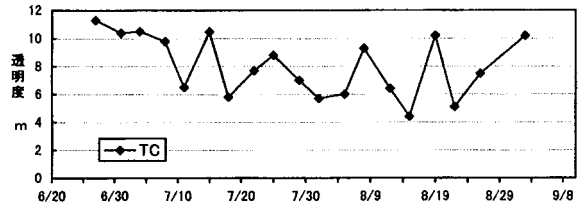
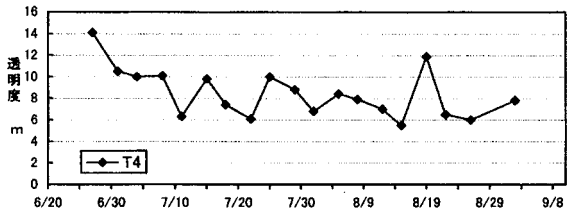


図5 各調査地点における透明度の推移

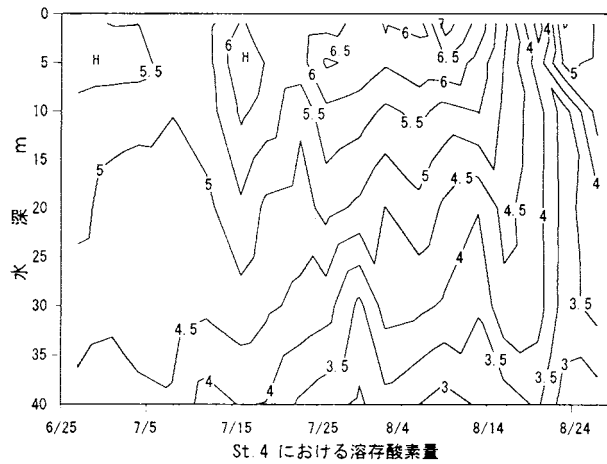
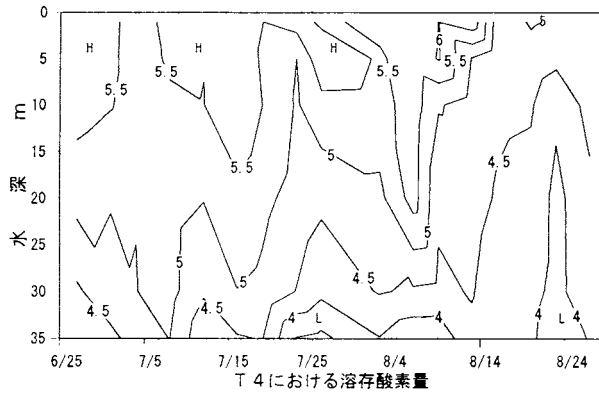


図6 溶存酸素量 (cc/l) の推移

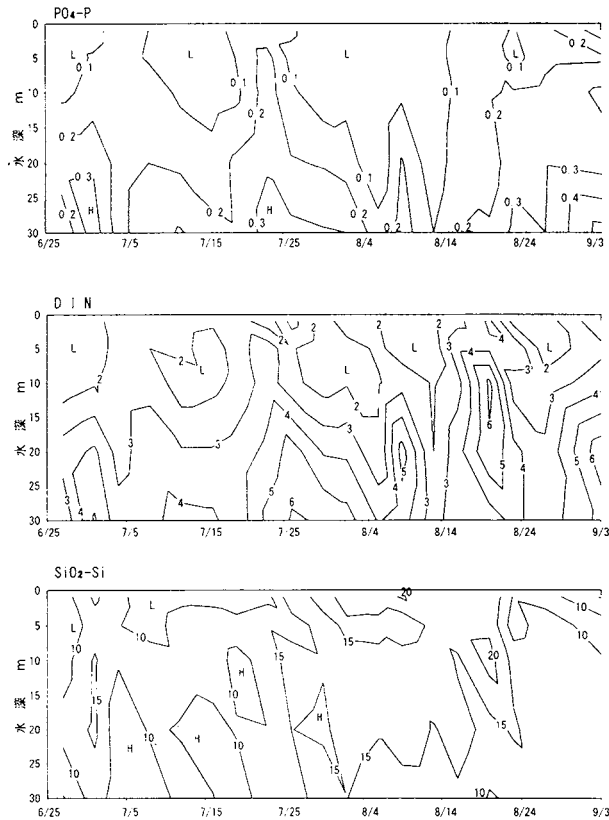


図7 T4における栄養塩 ($\mu\text{g-at/l}$) の推移

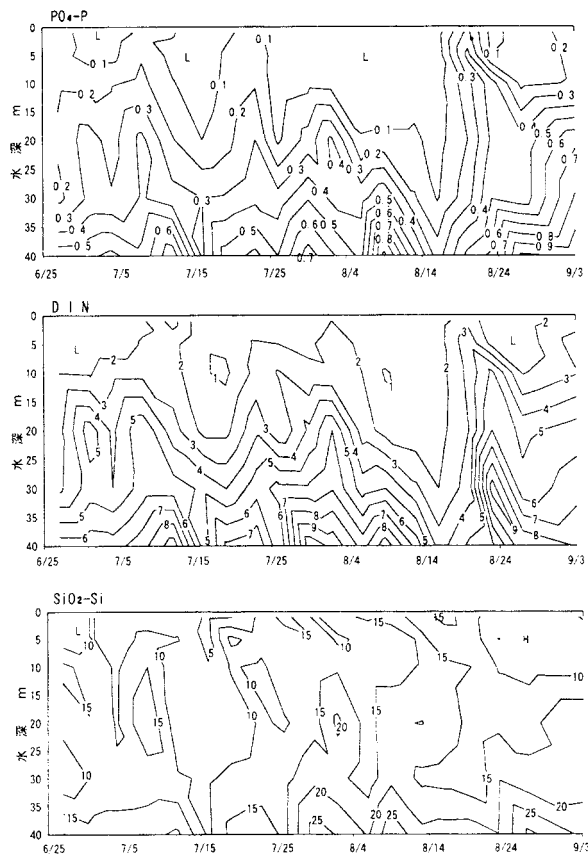


図8 St.4における栄養塩 ($\mu\text{g-at/l}$) の推移

(1) PO₄-P

T4 では、1m 層で Tr (検出限界以下) ~ 0.35, 10m 層で 0.01 ~ 0.32, 底層で 0.10 ~ 0.54, St.4 では 1m 層で Tr ~ 0.33, 10m 層で 0.01 ~ 0.45, 底層で 0.25 ~ 1.02 の範囲で推移した。T4, St.4 とも上層は 0.2 以下であることが多く、7月中旬と7月下旬から8月中旬にかけての期間は、上中層で 0.1 以下と特に低かった。

(2) DIN

T4 では、1m 層で 1.4 ~ 4.2, 10m 層で 1.4 ~ 6.2, 底層で 2.2 ~ 6.1, St.4 では 1m 層で 1.1 ~ 3.5, 10m 層で 0.8 ~ 5.2, 底層で 3.5 ~ 10.7 の範囲で推移した。T4, St.4 とも 10m 以浅では 5 以下であることが多く、St.4 の 1m 層では、7月中旬から8月中旬にかけて 2 以下と低かった。

(3) SiO₂-Si

T4 では、1m 層で 6.4 ~ 20.5, 10m 層で 7.8 ~ 22.1, 底層で 4.7 ~ 19.2, St.4 では 1m 層で 4.2 ~ 17.6, 10m 層で 5.4 ~ 16.4, 底層で 9.0 ~ 31.1 の範囲で推移した。St.4 では7月中旬に上層で一時 5 以下となったが、T4, St.4 とも期間を通じて全層で 10 以上であることが多かった。

4. プランクトン

1) 有害プランクトンの出現数

Chattonella と *G.mikimotoi* の出現数を図9に示した。

(1) *Chattonella*

6月下旬から出現がみられ、7月中旬には一時未検出となったが、7月下旬以降増加しはじめ、8月上旬から中旬にかけて出現のピークとなり、今夏の最高出現数は8月9日の 7cells/ml であった。8月下旬には出現数も減少し、赤潮を形成することなく9月上旬に終息した。なお、本年の *Chattonella* 出現数は、昨年、一昨年に比べると多めであった。

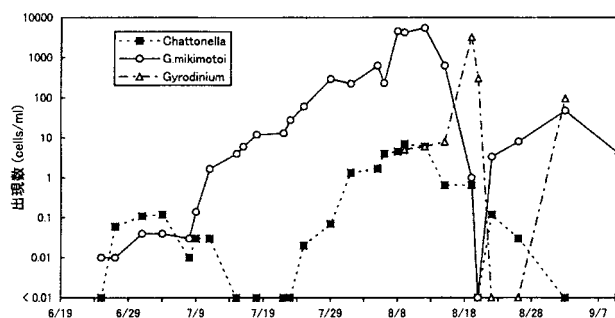


図9 *Chattonella* と *G.mikimotoi* の出現数

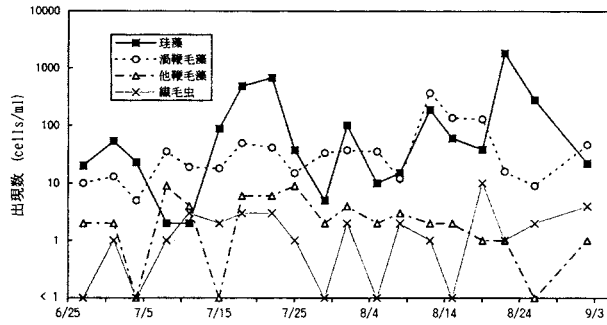


図 10 T4 におけるプランクトンの出現数

(2) *G.mikimotoi*

7月上旬から増加しはじめ, 7月中旬に 10cells/ml, 7月末に 100cells/ml を超え, 8月上旬から中旬にかけて赤潮を形成した。8月12日には沿岸から沖合にかけてパッチ状に着色域が見られ, 最高出現数は沖合域での 5,510cells/ml であった。8月15日には着色域は見られず, 8月19日には昨年同様, *G.mikimotoi* 細胞数の減少時に, *Gyrodinium dominans* が赤潮を形成した。8月下旬に再び数十 cells/ml にまで増加したが, 赤潮を形成することなく9月中旬に終息した。なお, 本種の赤潮及び *Gyrodinium* 赤潮による漁業被害はなかった。

2) 組成 (0~5m 層柱状採水)

T4 と St.4 におけるプランクトンの出現数 (cells/ml) をそれぞれ図 10 と図 11 に示した

プランクトンの出現数は, T4 では珪藻が 2~1,814 (平均 205.6), 渦鞭毛藻が 5~365 (平均 53.7), その他の鞭毛藻が 0~9 (平均 3.0), 繊毛虫が 0~10 (平均 1.9), St.4 では珪藻が 44~3,221 (平均 500.5), 渦鞭毛藻が 1~1,052 (平均 149.4), その他の鞭毛藻が 0~11 (平均 5.0), 繊毛虫が 0~9 (平均 2.0) であった。

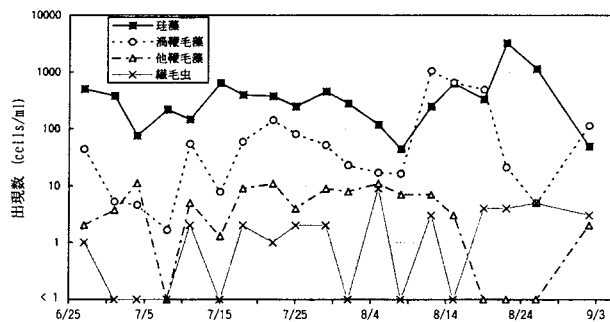


図 11 St.4 におけるプランクトンの出現数

珪藻出現数は, T4 では 100 以下であることが多く, St.4 では 100 以上であることが多かった。T4 で珪藻の多かった時期とその構成種は, 7月中下旬に *Chaetoceros*, 8月下旬には *Skeletonema* と *Chaetoceros* であった。その他の鞭毛藻 (渦鞭毛藻以外の鞭毛藻) と繊毛虫は, T4, St.4 のいずれにおいても出現数は少なく, 優占種となることはなかった。

3) ネット採集によるプランクトン

ネット採集によるプランクトンの沈澱量 (ml/m³) 及び優占種の推移を表 2 に示した。

沈澱量は、T4 では 100 を超えることはなく、St.4 に比べて少なめであった。優占上位 3 種は、St.4 では珪藻類の割合が高かったが、T4 では *Noctiluca*、*Copepoda* 等珪藻以外の種も多かった。また、沈澱量の多いときは、第一優占種が *Chaetoceros* であることが多かった。

表 2 ネット採集によるプランクトンの沈澱量 (ml/m³)
および優占種の推移 (ネット: NXX13, 鉛直曳)

地点 採集日	T 4				S t. 4			
	沈澱量 0~20m	優 占 種			沈澱量 0~20m	優 占 種		
		第 1 位	第 2 位	第 3 位		第 1 位	第 2 位	第 3 位
6月27日	28.4	<i>Noctiluca</i>	<i>Guinardia</i>	<i>Ceratium</i>	33.2	<i>Noctiluca</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Chaetoceros</i>
7月 1 日	57.2	"	<i>Doliolum</i>	<i>Chaetoceros</i>	83.1	<i>Chaetoceros</i>	<i>Skeletonema</i>	<i>Copepoda</i>
7月 4 日	31.0	"	<i>Copepoda</i>	<i>Doliolum</i>	83.7	"	<i>Copepoda</i>	<i>Coscinodiscus</i>
7月 8 日	50.6	"	"	"	84.1	"	"	<i>Noctiluca</i>
7月11日	68.3	"	"	<i>Chaetoceros</i>	51.1	<i>Noctiluca</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Copepoda</i>
7月15日	28.4	"	"	"	98.9	<i>Chaetoceros</i>	<i>Noctiluca</i>	"
7月18日	93.2	<i>Chaetoceros</i>	<i>Eucampia</i>	<i>Noctiluca</i>	116.3	"	<i>Copepoda</i>	<i>Eucampia</i>
7月22日	80.3	"	"	<i>Nitzschia</i>	89.1	"	<i>Eucampia</i>	<i>Copepoda</i>
7月25日	41.4	"	<i>Nitzschia</i>	<i>Noctiluca</i>	62.9	"	<i>Nitzschia</i>	"
7月29日	28.1	<i>Trichodesmium</i>	<i>Copepoda</i>	"	123.2	"	"	<i>Noctiluca</i>
8月 1 日	20.2	"	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Copepoda</i>	132.1	"	"	<i>Stephanopyxis</i>
8月 5 日	20.5	<i>Coscinodiscus</i>	<i>Noctiluca</i>	"	34.4	"	<i>Stephanopyxis</i>	<i>Ceratium</i>
8月 8 日	23.1	<i>Noctiluca</i>	<i>Coscinodiscus</i>	"	37.3	"	<i>Noctiluca</i>	<i>Copepoda</i>
8月12日	31.6	<i>Copepoda</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Stephanopyxis</i>	76.2	"	<i>Stephanopyxis</i>	<i>Skeletonema</i>
8月15日	11.4	"	<i>Stephanopyxis</i>	<i>Coscinodiscus</i>	33.5	"	<i>Thalassionema</i>	<i>Stephanopyxis</i>
8月19日	12.0	"	<i>Noctiluca</i>	<i>Stephanopyxis</i>	26.5	"	"	"
8月22日	67.9	<i>Chaetoceros</i>	<i>Thalassionema</i>	"	52.1	"	"	<i>Skeletonema</i>
8月26日	41.1	<i>Thalassionema</i>	<i>Chaetoceros</i>	"	27.8	"	"	<i>Stephanopyxis</i>
9月 2 日	13.9	"	<i>Copepoda</i>	<i>Coscinodiscus</i>	22.1	<i>Copepoda</i>	"	<i>Coscinodiscus</i>
最少量	93.2				132.1			
最少量	11.4				22.1			
平均	39.4				66.7			