

1992年夏季の橘湾における植物プランクトンと *Chattonella antiqua*の消長

北川安彦・宮原治郎・轟木重敏

Fluctuation of Phytoplankton and *Chattonella antiqua* in Tachibana Bay, in summer 1992

Yasuhiko Kitagawa, Jiro Miyahara, and
Shigetoshi Todoroki

橘湾は島原半島と長崎半島にはさまれ、五島灘に面する約680km²の湾である。従来は小型底曳網、まき網、延縄などの漁船漁業が主体であったが、現在はマダイ、ブリ等の魚類養殖業も盛んに行われている。この湾において、近年赤潮が発生するようになり、この対策が課題となりつつあったが、1990年には *Chattonella antiqua* の赤潮により養殖ブリが約21万尾へい死し、約4億円の被害を受け、大きな問題になった¹⁾。橘湾においてはこれまで赤潮プランクトンに関する知見が少ないため、筆者らは、1992年に夏季の橘湾において植物プランクトン組成および出現細胞数と水温、塩分等の海況に関する調査を行い、植物プランクトンと *C. antiqua* の消長について二、三の知見を得たので報告する。

調査方法

橘湾内に図1に示す10箇所の定点を置いた。

水温、塩分の測定は Stn.1~10の10定点で、酸素飽和度の測定は Stn. 1, 4, 10の3定点で、植物プランクトンの出現細胞数の計数は Stn. 1の1定点で、*C. antiqua* 栄養細胞の計数は Stn. 1~10の10定点で、1992年5月18日から9月7日の間に1週間間隔で17回実施した。

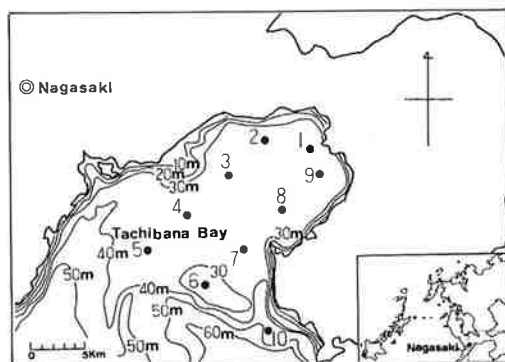


図1 調査定点

水温と塩分は、アレック電子(株)製アレック・メモリー STD (AST-1000) を用い、水深0.5 m毎に測定した。酸素飽和度は、長島商事(株)製ポータブルデジタル溶存酸素計 (ND-10)

を用い、0 m, 10m, B-1 m (海底上1 m, 以後同じ)の各層で測定した。なお, Stn. 1では, 8月以降, 0 m, 2 m, 5 m, 10m, B-5 m, B-3 m, B-2 m, B-1 mで測定した。

植物プランクトンの出現細胞計数用の試水は, 表層はジョッキで, 10mおよびB-1 m層は北原式採水器で採取した。出現細胞数の計数は, 試水100mlを速やかに0.8 μ mのミリポアフィルターで1/10になるように自然ろ過濃縮し, 1 mlを取って顕微鏡下で行った。*C. antiqua*栄養細胞の計数は, 試水を攪拌して均一化し, オートピペッターにより1 mlを取り3回(1 ml \times 3回, 計3 ml)顕微鏡下で計数し, 平均値を求めた。ただし, 栄養細胞数が10 cells/ml以上の場合には, 1回のみ計数とした。

結 果

海況

水温:水温の経日変化を図2に示した。水温は, 表層(0 m層, 以後同じ)で18.5~29.3 $^{\circ}$ C, 底層(B-1 m層, 以後同じ)で17.0~25.2 $^{\circ}$ Cの範囲で推移し, 各定点とも同様な変化を示した。調査を開始した5月18日には表層で18.5~19.3 $^{\circ}$ C, 底層で17.0~18.5 $^{\circ}$ Cと, 表層と底層間の温度差は小さかったが, 7月に入って中旬になるとその差が大きくなり水温成層が形成された。成層が最も発達したのは7月27日で, 特に, Stn. 1では表層水温が調査期間中で最高値の29.3 $^{\circ}$ Cを示し, 表層と底層の水温差は7 $^{\circ}$ Cに達した。その後, 8月3日には強風²⁾(野母崎気

象観測所で北北西の風, 平均風速6.2 m/s)により鉛直混合が起こり, 成層が一時的に消滅した。8月24日には弱い成層が再び認められたが, 31日には消滅した。

塩分:塩分の経日変化を図3に示した。塩分は, 表層で30.49~33.77, 底層で32.84~34.06の範囲で推移し, 各定点とも同様な変化を示した。降雨の影響による表層の塩分の低下が7月中旬と8月下旬にみられたが小さかった。

酸素飽和度:酸素飽和度の経日変化を図4に示した。酸素飽和度は, 表層で69~118%, 底層で55~131%の範囲で推移した。8月上旬にStn. 1で71%, 9月上旬にStn. 4で55%の低酸素水塊が低層に出現した。

植物プランクトン

植物プランクトンの出現細胞数の推移を図5~7に示した。出現した植物プランクトンの細胞数は, 表層が30~1,076 cells/ml(平均370 cells/ml), 中層(10m層, 以後同じ)が47~1,387 cells/ml(平均358 cells/ml), 底層が27~917 cells/ml(平均247 cells/ml)の範囲であった。調査を始めた5月から6月末までは表, 中, 低層とも6月中旬をピークとするなだらかな山型の増減を示したが, 7月から9月にかけて表, 中層では短い周期で増減する傾向が認められた。

層別に出現種をみると, 表層では, 全調査期間を通して, 珪藻類が卓越し26~1,067 cells/ml(平均353 cells/ml)の範囲で推移した。珪藻類のなかでは *Chaetoceros* 属が3~976 cells/mlの範囲で増減し, 5月25日以降は常に憂占した。その他, *Bacteriastrum* 属が0

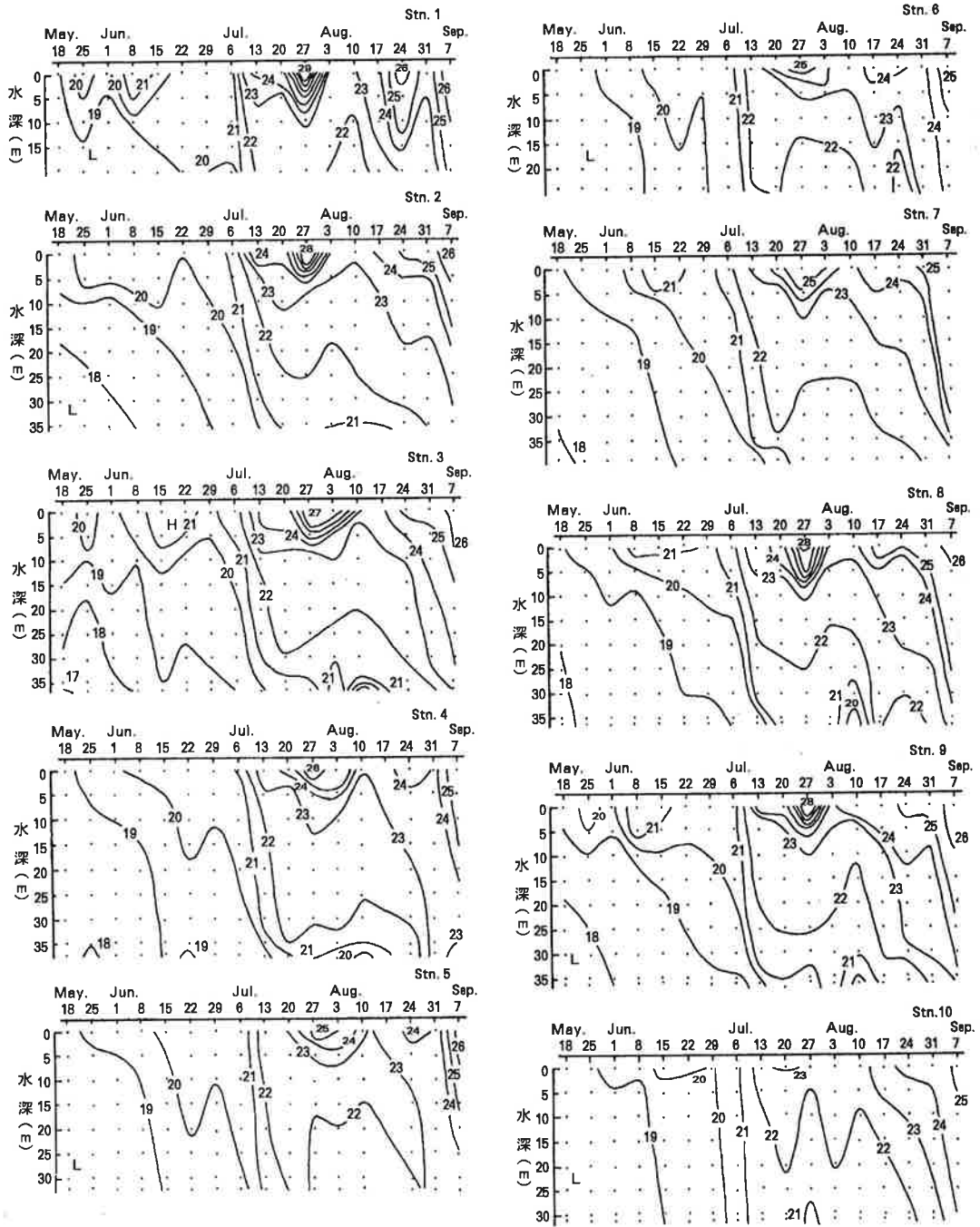


図2 橘湾における水温の経日変化

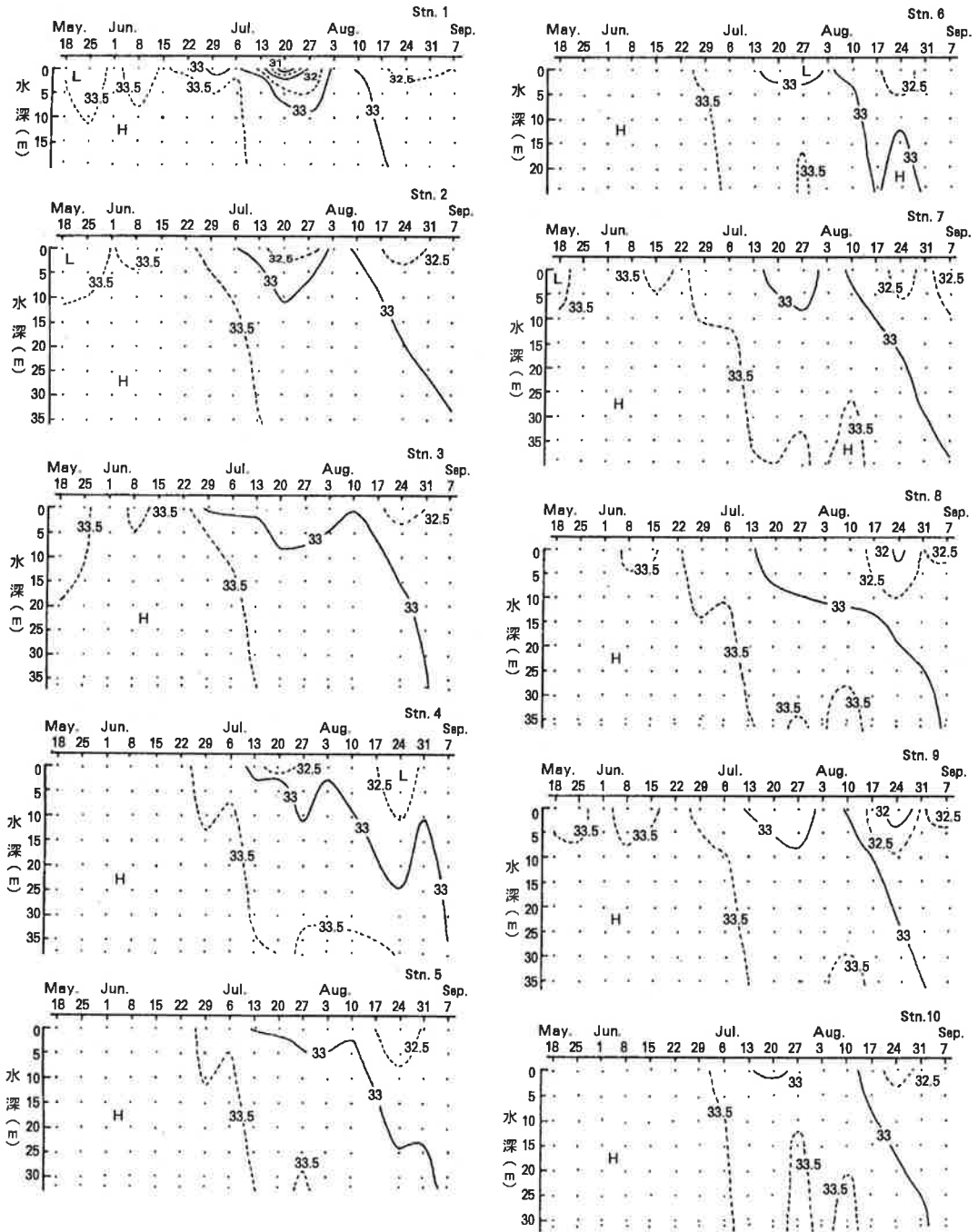


図3 橘湾における塩分の経日変化

～368 cells/ml, *Leptocylindrus danicus*が 0～184 cells/ml, *Nitzschia*属が 0～64 cells/mlの範囲で出現した。

渦鞭毛藻類は, 2～75 cells/ml (平均15 cells/ml) の範囲で推移し, *Pheopolykrikos hartmannii* (0～69 cells/ml) が6月下旬に多くなった。

他の鞭毛藻類は 0～5 cells/ml (平均1.1 cells/ml) の範囲で推移し, 出現細胞数は少なかった。

中層では, 表層とほぼ同様の傾向がみられ, 珪藻類が卓越し44～1,383 cells/ml (平均346 cells/ml) で推移し, 特に *Chaetoceros*属が 4～1,164 cells/mlで優占した。このほか, 7月中・下旬には *Bacteriastrum*属 (0～268 cells/ml), 8月中旬には *Skeletonema costatum* (0～180 cells/ml) の増加がみられた。

渦鞭毛藻類は 2～30 cells/ml (平均11 cells/ml) の範囲で推移し, *Pheopolykrikos hartmannii* (0～13 cells/ml), *Ceratium fusus* (0～12 cells/ml) が6月中旬から7月下旬に多くなった。

他の鞭毛藻類は 0～4 cells/ml (平均1.5 cells/ml) の範囲で推移し, 出現細胞数も少なかった。

底層では, 表層, 中層とほぼ同様の傾向がみられ, *Chaetoceros*属 (5～876 cells/ml) を主とした珪藻類が19～909 cells/ml (平均230 cells/ml) の範囲で推移し, 7月下旬には, *Bacteriastrum*属 (0～135 cells/ml) が優占した。

渦鞭毛藻類は, 0～141 cells/ml (平均15

cells/ml) の範囲で推移し, *Gonyaulax polygramma* (0～89 cells/ml), *Gyrodinium falcatum* (0～40 cells/ml) が7月下旬に多くなった。

他の鞭毛藻類は 0～3.5 cells/ml (平均1.4 cells/ml) の範囲で推移し, 出現細胞数は少なかった。

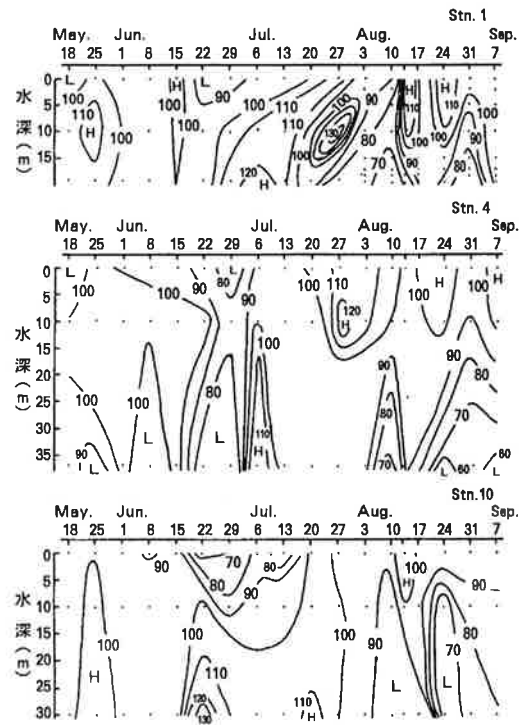


図4 橘湾における酸素飽和度の経日変化
*C. antiqua*栄養細胞

*C. antiqua*出現細胞数の全定点の層別平均値の推移を図8に示した。最初に確認されたのは5月18日で, その後, 0～0.13 cells/mlの範囲で7月27日まで推移したが, 8月3日に, 表層で0.03 cells/ml, 中層で0.30 cells/ml, 底層で0.20 cells/mlとやや増加した。その後, 8月10日には表層で2.30 cells/ml, 中層で

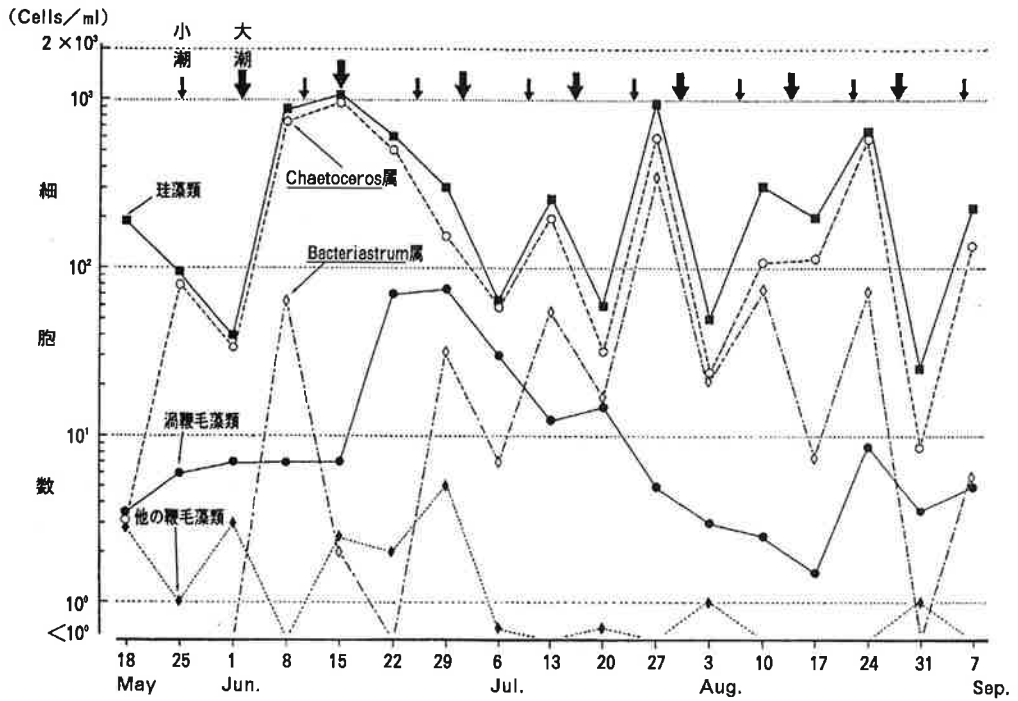


図5 表層における植物プランクトンの出現細胞数の推移

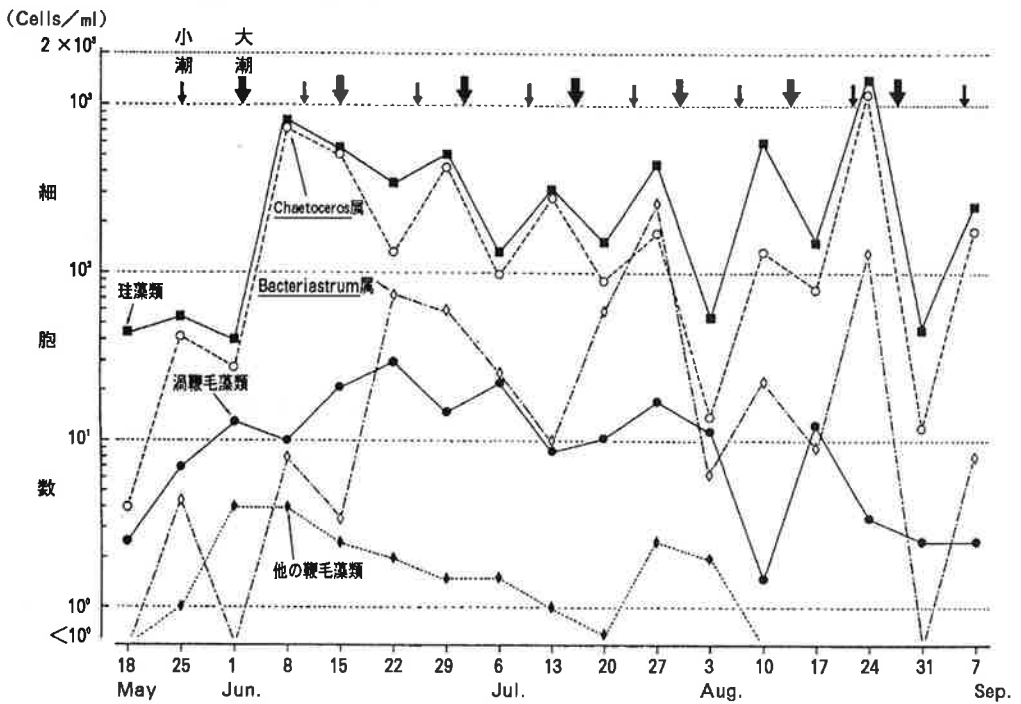


図6 中層における植物プランクトンの出現細胞数の推移

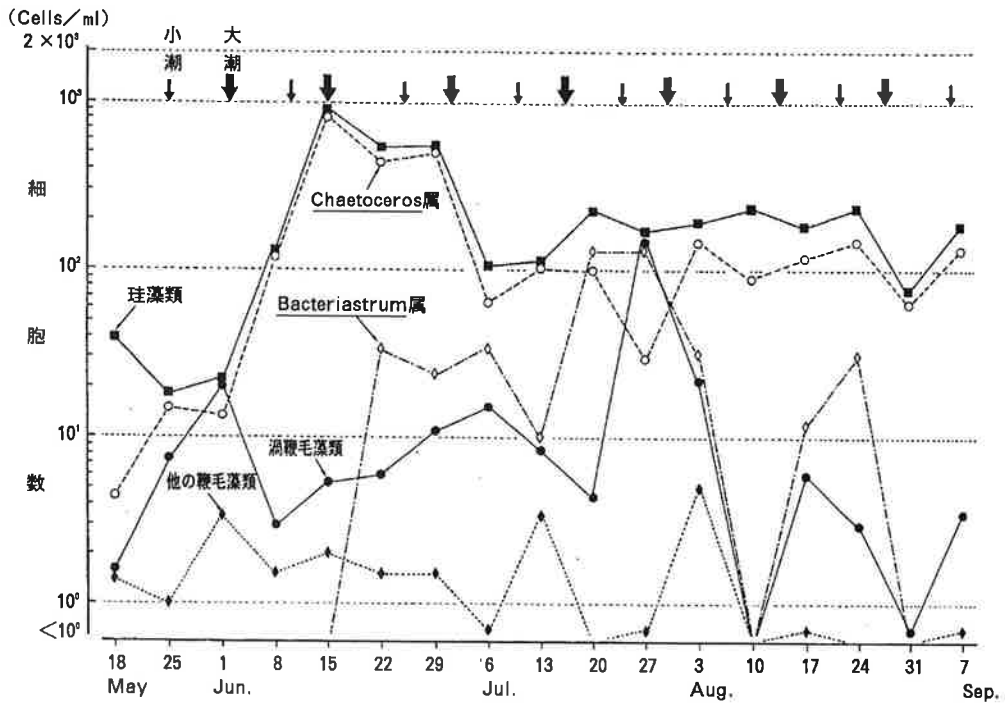


図7 底層における植物プランクトンの出現細胞数の推移

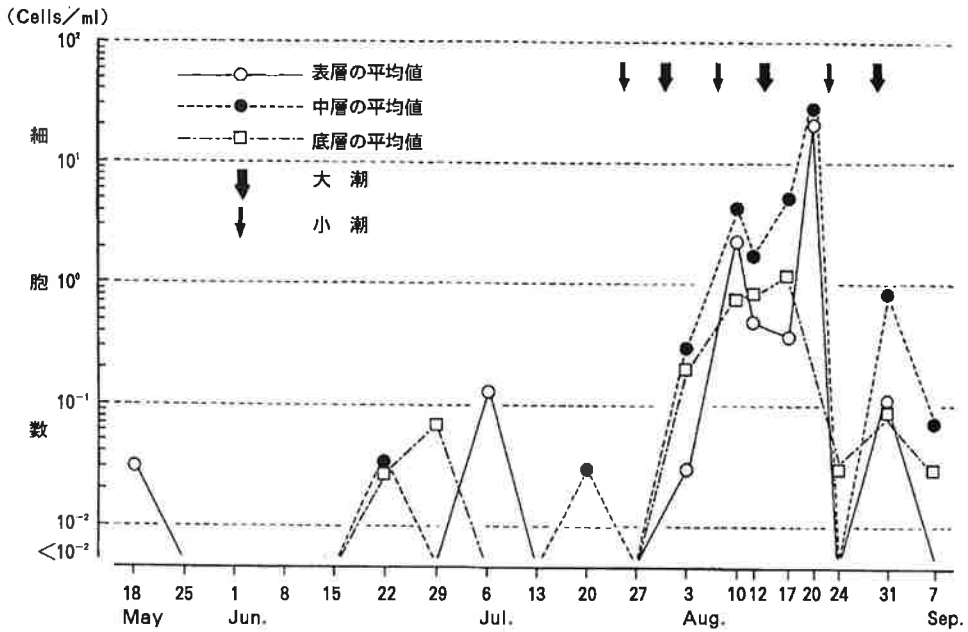


図8 橘湾における *Chattonella antiqua* の出現細胞数 (10定点の平均値) の推移

4.30 cells/ml, 8月12日には表層で0.50 cells/ml, 中層で1.75 cells/ml, 8月17日には表層で0.39 cells/ml, 中層で4.94 cells/mlとなり, 更に8月20日には表層で, 19.45 cells/ml, 中層で26.6 cells/mlに増加した。特に, 湾中央部の Stn. 7の表層で70 cells/ml, Stn. 4の中層で77 cells/ml, Stn. 5の中層で79 cells/ml出現し, 初期赤潮が観察された。しかし, 8月24日には表層と中層では出現せず, 底層で0.03 cells/mlまで減少し, 初期赤潮は消滅した。

考 察

橘湾において1992年夏季の植物プランクトンの出現状況を調べた結果, *Chaetoceros*属を主とする珪藻類が優占し, 出現数は植物プランクトン全体で表層が30~1,076 cells/mlとなり, 量的にみると伊万里湾³⁾とほぼ同様であった。今回の調査で, 橘湾では7月上旬に水温成層が形成され始め, 9月初旬まで続いたが, この間における珪藻類の消長は表層と中層においては短い周期で増減を繰り返した。この周期は潮汐に良く一致し, 小潮*¹後に増加し, 大潮*¹後には減少する周期的傾向が認められた。

次に *C. antiqua*が初めて認められたのは5月18日で, 7月27日迄は増加せず, 8月3日以

降増加を始め, 8月20日にはピークに達した。この推移を海況や珪藻類の増減との関連でみると, *C. antiqua*が存在しながらも増加しなかった7月27日迄の期間は, 水温成層が形成され, 珪藻類が高密度に出現しており, 増加傾向に転じた8月3日以降は水温成層が一時的に消滅し珪藻類が減少した時期になり, また再び *C. antiqua*が減少し始めた8月24日には, 水温成層が形成され, 珪藻類が増加した時期に当たる。これらの結果からみると, 橘湾においては *C. antiqua*の増減が水温成層と珪藻類の増減に関連して起こる可能性が推察されるが, この1回の調査のみでは不明な点が多く残されており, 今後, 調査点をよく検討し, 更に詳しい研究を行う必要がある。

文 献

- 1) 長崎県水産試験場：昭和56年度～平成3年度赤潮防止対策事業報告-I-赤潮情報伝達-(長崎県における赤潮の発生状況), (1982~1992)
- 2) 日本気象協会長崎支部：長崎県気象月報-平成4年8月-, (1992)
- 3) 長崎県水産試験場：平成4年度赤潮貝毒監視事業報告-II-赤潮調査-, (1993)

*¹ 長崎港の潮時を基準