

2003年に横浜市沿岸を中心に大発生した赤潮

水尾寛己・下村光一郎（横浜市環境科学研究所）、鳥海三郎（観音崎自然博物館）
岡 敬一（神奈川県環境科学センター）、小野寺典好・若林信夫（横浜市環境保全局環境監
視センター）、阿久津卓（横浜市環境保全局水質地盤課）

1 はじめに

東京湾は COD の総量規制により、河川の COD 濃度の減少は見られるが、窒素やリン濃度は高いために植物プランクトンによる 2 次汚濁は改善されず、湾の COD 濃度は横ばい状態が続いている。2003 年には、横浜市沿岸を中心に大規模な赤潮が 2 回見られ、そのうちの 1 回は 5 月に発生した動物性プランクトン、*Mesodinium rubrum*（和名、アカシオ ウズムシ）によるもので、20 年ぶりに魚介類に被害をもたらした。東京湾奥から横浜市沿岸域にかけて赤潮が発生し、その後、そのプランクトンの死滅による悪臭の発生と貧酸素化が起こり、更に青潮化現象が見られ、横浜市沿岸域でボラ、スズキなどの魚類やマテガイ、アサリなどが大量に死亡した。残りの 1 回は、10 月に発生した *Fibrocapsa japonica*（和名、ウミイトカクシ）によるもので、長崎港や瀬戸内海で知られる赤潮プランクトンで、最近東京湾でも出現するようになってきている。ここでは、これら 2 回の大規模な赤潮の状況及び今後の課題について、本市の調査結果や東京都及び神奈川県水産総合研究所の情報、NPO の「海辺つくり研究会」の情報などをもとに報告する。なお、5 月に発生した赤潮については、国土交通省国土技術総合研究所の古川恵太らの呼びかけにより、東京湾沿岸の研究者、NPO の方々の参加により催された「第 1 回青潮ワークショップ」で一部発表したものである。

2 5 月に発生したアカシオウズムシによる赤潮について

2.1 赤潮の概要

2003 年 5 月 26 日に、横浜港内の新港埠頭付近でボラが浮上し、大黒町運河周辺でもボラやスズキの浮上が見られた。また、大岡川周辺の市民からは悪臭の苦情もあった。6 月 1 日には、金沢湾野島干潟でマテガイ、アサリ、アマモの大量死が市民により確認された。当研究所では、この時期、週に 2 回の頻度で横浜市沿岸域の富栄養化調査を実施しており、その調査結果から、大黒町運河周辺で発生したボラやスズキの死亡原因については動物性の赤潮プランクトン、アカシオウズムシが大量に増殖し、その後死滅したことにより生じた貧酸素化、青潮化による被害と推定し、ホームページに掲載した。その後、東京湾奥の方でこのプランクトンによる赤潮が横浜市沿岸より数日早く発生していたことや、神奈川県水産総合研究所へ寄せられた水産関係者からの情報等により、硫化水素臭と青潮が見られたことや魚が浮上していたことが明らかになった。また、本市の本牧常時監視局測定データから 25 日から 26 日までの 48 時間は無酸素状態であった事等が明らかになり、魚貝類の死亡原因として長時間の酸素欠乏と硫化水素の毒性

の影響が考えられた。

2.2 東京湾における赤潮プランクトン、アカシオ ウズムシの出現状況

本種の東京湾での赤潮は、松江が 1934 年に品川沖と深川沖で著しい赤潮が見られたことを報告している。

しかし、東京湾の水質が過栄養化した 1970 年代頃は見られず、その頃は *Heterosima akasiwo*(ヘテロシグマ アカシオ)、*Skeletonema costatum*(スケルトネマ コスタアタム)などによる赤潮がよく見られた。その後、1994 年頃から、この種が優占種 5 種の中に加わりだして今回初めて、この種による赤潮の大発生となった。この種は、繊毛虫類であるが、共生藻類による光合成により生活している。日照条件が厳しい時には、光合成はなく呼吸による生活となるために、酸素は欠乏しがちになる。

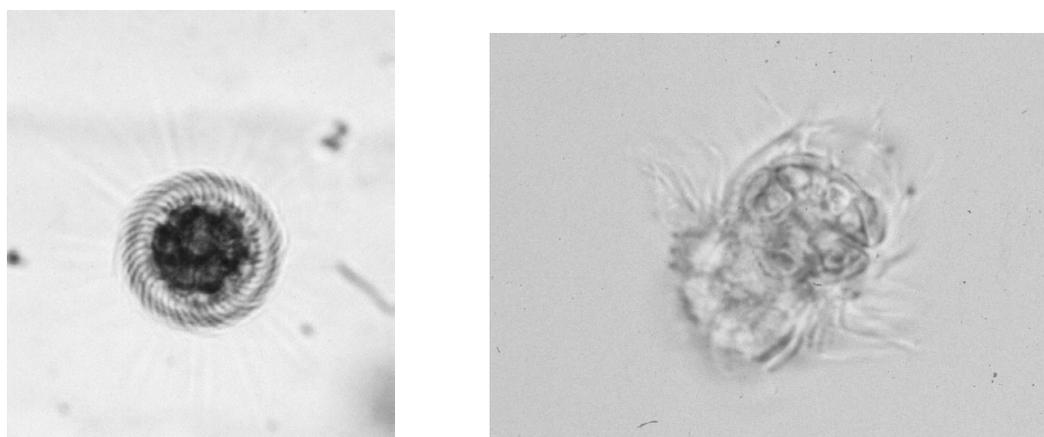
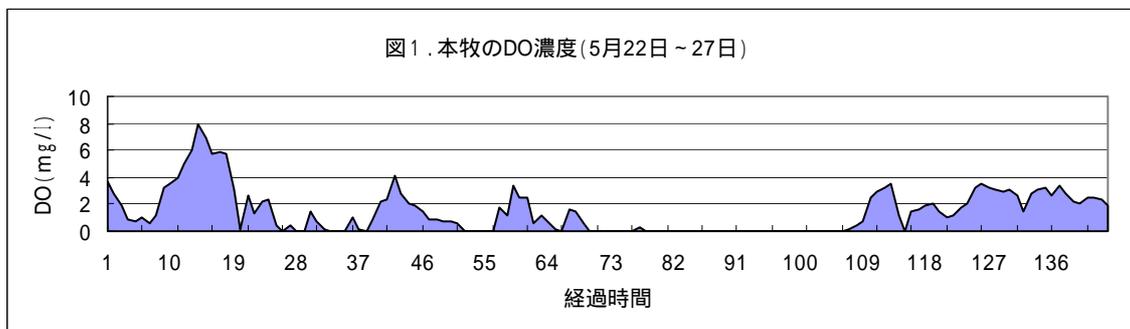
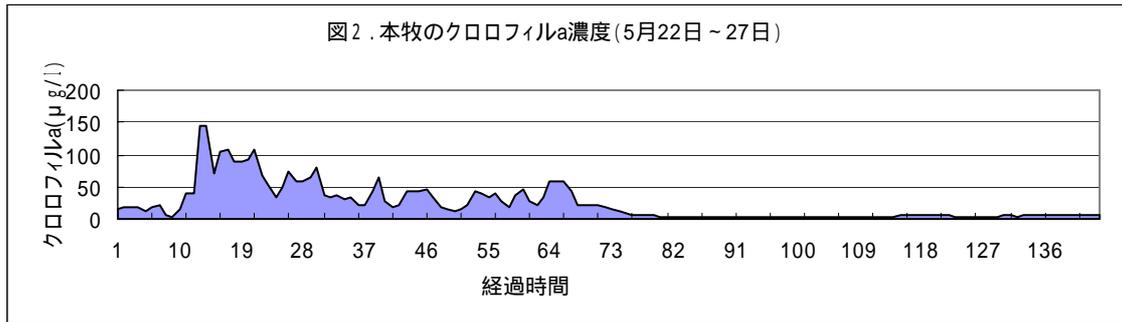


写真 1 赤潮プランクトン、*M. rubrum*(アカシオ ウズムシ)
左；球形に見える細胞（研究所撮影） 右；細胞の側面（鳥海三郎氏提供）

2.3 赤潮発生時における常時監視のデータ

図 1、2 の本牧常時監視局の DO 及びクロロフィル a 濃度の時系列データから、DO は 25 日から 26 日にかけての約 36 時間、0 mg/l を示し、クロロフィル a 濃度は 23 日をピークに低下傾向を示し、25 日からは 0 $\mu\text{g/l}$ に低下していた。この長時間の貧酸素状態がアカシオ ウズムシ による赤潮に起因していると仮定した場合には、赤潮が発生した水域で貧酸素状態であったことが推測された。





2.4 青潮発生メカニズム及び魚貝類の死亡原因

今回、横浜市沿岸の一部で見られた青潮化現象は、千葉県沿岸で見られるようなメカニズムでの青潮ではないと思われた。横浜市沿岸で千葉県と同じような青潮が発生するためには、西風でなければならないが、貧酸素発生時は微弱な北風ないしは東北東の風で、風の面からは否定される。

大黒町運河周辺で発生したボラやスズキの死亡原因については、動物性の赤潮プランクトン、アカシオ ウズムシが大量に増殖し、その後死滅したことにより生じた貧酸素水塊による被害と推定された。

金沢湾野島干潟でのマテガイ、アサリ及びアマモの大量死については、大黒町運河周辺で魚が浮上した26日に柴漁港においてもメバルの浮上が見られたこと、金沢湾沿岸で赤錆のような赤潮が確認されていたことからアカシオ ウズムシによる赤潮が発生していたと推定でき、漁師が青潮を確認していることから、硫化水素を含む貧酸素水塊による被害の可能性が考えられた。偶然にも干潮時の潮位が高い時期と重なっていたために、貝の生息している水域が約48時間、貧酸素の硫化水素を含む水につき、長時間の酸素欠乏と硫化水素の毒性の影響が考えられる。

3 10月中旬に見られたウミイトカクシによる赤潮

3.1 赤潮の概要

20日、本牧漁協や市民から環境保全局水質地盤課に、本牧漁港や大黒町運河付近の海上に油のような物が多数見られるという通報が入ったために、港湾局港務艇「ひばり」で、本牧漁港近くと大黒町付近を調査した。その結果、油のような物とは、16日の調査時に異常に多く出現していた *Fibrocapsa japonica* (和名、ウミイトカクシ)(同定=鳥海三郎氏)であることが明らかになった。また、他の研究機関の情報を総合すると、東京湾の神奈川県側で多く出現していることが明らかになった。出現したプランクトンの毒性は少ないが、魚などの鰓に付くと窒息する可能性や、船舶のエンジンへの付着による負荷が考えられた。

3.2 調査結果の概要

21日の調査は、本牧漁協や市民からの油らしき物が浮遊しているという通報にもとづいて、午前中は、港湾局港務艇「ひばり」が本牧漁港と大黒町をパトロールし、両水域の岸壁近くに油のような灰黒褐色の物がマット状に広がっており、本牧、南本牧付近でパッチ状に所々見られるのを目視で確認した(写真2)。本牧

漁協によれば、17日(金)頃からパッチ状に赤潮が見られたとのことである。午後は、環境保全局が、港湾局港務艇「ひばり」で現場にでかけ、油のような灰黒褐色の物の採取と周辺の水質を調査した。その結果、灰黒褐色の油のような物とパッチ状の赤潮はウミトカクシによるものであることを確認した(写真3)。また、マット状の塊の部分を光学顕微鏡で観察すると、弱っている円形の個体が多く、破裂した個体は粘液を出し、糸を引くように繊維質的な部分も見られた。

元気な個体は楕円形で、船などに付着すると海苔のようにはりついてしまうので、船の冷却用のパイプを詰まらせる危険性があった。

大黒町付近の透明度はマット状の所では0m、その近傍では0.3m、その近傍の水温は、上層で19.6、下層(5m)で19.0、DOは上層で5.3mg/l、下層で4.6mg/l、クロフィルaは上層で960 μ g/l、下層で440 μ g/lと異常に高い濃度であった。油のような部分のCODは0.54g/g(湿重量)であった。



写真2 大黒町付近で見られた油のような赤潮

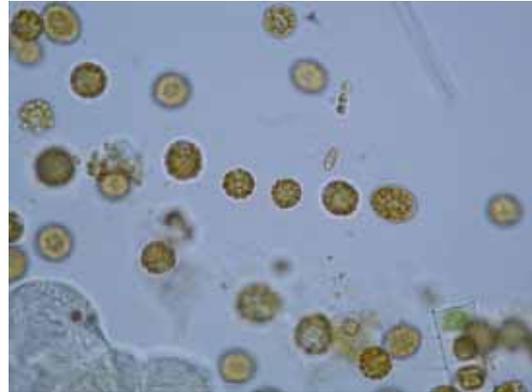


写真3 今回見られた赤潮プランクトン *Fibrocapsa japonica* (和名、ウミトカクシ)

左下に見られるのは粘液細胞の内容物物質の集まったもの。細胞は、弱ってきていて円形をしている。

4 まとめ

今回、横浜市沿岸を中心に大規模な赤潮が発生した。これらの赤潮プランクトンは、最近、東京湾での出現が目だってきている。特に、5月に発生した赤潮については、魚貝類に被害が及び今後も危惧されることから、東京湾岸の関連機関と連携した赤潮の監視が必要と思われた。

参考資料

- 1) 中村裕子；情報の共有化による迅速かつ統一的対応の実践,調査季報 153号,横浜市,59-61,2003.
- 2) 水尾寛己、鳥海三郎他；横浜市沿岸域で発生した *Mesodinium rubrum* による赤潮,横浜市環境科学研究所 No.28,20 - 25,2004.
- 3) 横浜市環境科学研究所ホームページ
<http://www.city.yokohama.jp/me/cplan/epb/kenkyu/>