

赤潮等プランクトン調査

飯村 晃 丹澤貴大 横山智子 行方真優*

(＊千葉県環境生活部水質保全課)

1 はじめに

当センターでは1981年度から継続して東京湾における赤潮発生状況について調査し、報告している¹⁾。2016、2017年度は、当センターで行った優占植物プランクトンの判定、溶存酸素量やクロロフィルa濃度等の理化学的指標による水質調査と、公共用水域水質調査と同時に行ったプランクトン定量調査の結果をあわせてとりまとめたのでここに報告する。

2 調査方法

調査内容及び調査地点は前報まで¹⁾と同様とし、調査期間は、2016年度は2016年4月から2017年3月までの1年間で、計23回行った。公共用水域水質測定との24回と合わせて47回の調査結果が本報告の対象である。2017年度は2017年4月から2018年3月までの1年間で、計20回行った。他に、通報を受けて臨時調査を行ったもの、及び青潮臨時調査を13回行っている。公共用水域水質測定との24回と合わせて計57回の調査結果が本報告の対象である。図1に東京湾の地図及び調査地点を示した。

赤潮の判定は千葉県の基準（色相：olive～brown、透明度：1.5m以下、溶存酸素飽和度：150%以上、クロロフィルa：SCOR/UNESCO法により50µg/L以上、pH：8.5以上）を目安に行った。

3 調査結果

3・1 月別赤潮発生回数

3・1・1 2016年度

2016年4月から2017年3月までの月別赤潮発生回数を表1に示す。この発生回数は、1調査日で1地点以上赤潮と判定された場合にその日を赤潮とし、(赤潮日数)/(調査回数)を発生割合としてまとめた。

調査した47回のうち12回赤潮を確認しており、発生割合は26%であった。すべて5月～10月に発生しており、例年赤潮が発生しやすいとされる4月から10月までの期間でみると、29回の調査のうち12回が赤潮で発生割合は約41%であった。



図1 調査地点

表1 2016年度赤潮発生状況

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
発生回数	0	2	1	2	3	2	2	0	0	0	0	0	12
調査回数	4	3	4	4	5	4	5	4	3	4	3	4	47
発生割合(%)	0	67	25	50	60	50	40	0	0	0	0	0	26

3・1・2 2017年度

2017年4月から2018年3月までの月別赤潮発生回数を表2に示す。

調査した57回のうち14回赤潮を確認しており、発生割合は25%であった。12回は5月～10月に発生しており、例年赤潮が発生しやすいとされる4月から10月までの期間でみると、38回の調査のうち12回が赤潮で発生割合は約32%であった。2017年度は2018年3月に2回の赤潮が発生した。

表2 2017年度赤潮発生状況

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
発生回数	0	1	2	5	2	1	1	0	0	0	0	2	14
調査回数	4	4	7	7	8	4	4	4	3	4	4	4	57
発生割合(%)	0	25	29	71	25	25	25	0	0	0	0	50	25

3・2 表層水質

3・2・1 2016年度

2016年度は7月13日のStn.1において透明度0.9mが観測された。同日同地点でクロロフィルa濃度も148 µg/Lと高かったが、このときの優占プランクトンはクロロフィルを持たない *Gyrodinium dominans* であった。クロロフィルa濃度で最大を示したのは10月3日 Stn.98の192 µg/Lで、優占プランクトンは *Skeletonema costatum* であった。同地点の透明度は1.1mであった。

3・2・2 2017年度

2017年度は7月4日のSt.3において透明度0.5mが観測された。同日同測点でクロロフィルa濃度も180µg/Lと高かった。このときの優占プランクトンは *Prorocentrum micans* (以下、*Pmicans* と表記) であった。クロロフィルa濃度で最大を示したのは同じ7月4日のSt.6の240µg/Lであった。同地点の透明度は0.9mであった。

3・3 プランクトン発生状況

3・3・1 2016年度

観測した12回の赤潮では、赤潮を形成したのは珪藻類6回、渦鞭毛藻類4回（うち2回は珪藻類との混合）、ラフィド藻類2回であった。赤潮発生時の優占プランクトンを表3に示した。

2016年度の特記事項として、5月18日に東京湾内湾北部海域において *Heterosigma akashiwo* が優占する赤潮発生が見られたことが挙げられる。本種の赤潮に対しては、水産総合研究センターより5月19日に有害プランクトン注意報²⁾が発令され、6月3日に解除されている。

3・3・2 2017年度

観測した14回の赤潮では、赤潮を形成したのは渦鞭毛藻類8回（うち4回は珪藻類などとの混合）、珪藻類9回（うち5回は渦鞭毛藻類、クリプト藻類などとの混合）、クリプト藻類2回（うち1回は珪藻類との混合）であった。赤潮発生時の優占プランクトンを表4に示した。

2017年度の特記事項として、7月を中心に *Pmicans* による高濃度、広域、長期間の赤潮が観測されたことが挙げられる。

表4に示したとおり6月16日に千葉中央港内で赤潮が確認され、ここでの最優占種は *Heterocapsa triquetra* であったが、*Pmicans*, *Thalassiosira binata*, Micro-Flagellates などとの混合赤潮状態であった。その後、6月19日から21日にかけて青潮が発生し、その青潮が中央港内に残っている状態で6月20日に赤潮が発生。ここでの優占種は珪藻 *Skeletonema costatum* (以下 *S.costatum*) であったが *Pmicans* の存在が確認された。7月

3日には内湾全域で *P.micans* による赤潮が確認され、St1において 22,300cell/mL と高濃度であった。その後も *P.micans* による赤潮状態は続き、7月14日にも船橋港内で 5080cell/mL が確認されたが、同じ試水中に *S.costatum* などの珪藻類も多数みられ、また *P.micans* 等の渦鞭毛藻類を捕食する *Polykrikos* sp.なども目立っていた。8月1日には *S.costatum* による赤潮が確認され、*Prorocentrum* 属プランクトンとしては *P.triestinum* がみられ、*P.micans* は検出されなかった。

この間、7月10日に関係団体(千葉市、習志野市、浦安市、港湾事務所等)からの情報により、千葉市から浦安市にかけての千葉県側の港湾内・沿岸部で悪臭が発生していることが確認された。*P.micans* が死滅・腐敗し、それが南西の風により、千葉県側の港湾や沿岸部に吹き寄せられたことによるものと思われた。

7月12日には、沿岸部に大量のへい死した魚が打ち上げられていたが、直接の死因は不明であった。

4 まとめ

2016年度は赤潮の発生割合は26%、冬季の発生はなかった。

2017年度は赤潮の発生割合は25%であった。3月に2回の発生があった。*Prorocentrum micans* による広域、高濃度、長期間の赤潮が発生した。

表3 平成28年度赤潮発生時の優占プランクトン

年月日	海域	赤潮プランクトン
2016/5/16	St.1, 5	<i>Heterosigma akashiwo</i> (St.1), Micro-Flagellates
2016/5/18	St.1, 9, 99	<i>Heterosigma akashiwo</i>
2016/6/21	St.1, 99	<i>Noctiluca scintillans</i> (St.99), <i>Ceratium fusus</i> , <i>Prorocentrum micans</i> (St.1)
2016/7/1	St.9, 13	Micro-Flagellates(St.99), <i>Ceratium furca</i>
2016/7/13	St.1, 7, 98	<i>Gyrodinium dominans</i> (St.1, 7), <i>Skeletonema costatum</i> (St.7), Micro-Flagellates(St.98)
2016/8/3	St.1, 3, 4	Thalassiosiraceae
2016/8/5	St.1, 7, 99, 98	Euglenophyceae(St.1, 7, 99), <i>Ceratium furca</i> (St.1, 7), <i>Skeletonema costatum</i> (St.98)
2016/8/19	St.98	<i>Leptocylindrus minimus</i> , Cryptomonadaceae
2016/9/1	Stn.1, 98	<i>Nitzschia</i> sp., Cryptomonadaceae
2016/9/27	Stn.19, 20	<i>Cyclotella</i> sp.
2016/10/3	内湾全域	<i>Skeletonema costatum</i>
2016/10/4	St.10, 13, 14, 15, 18	<i>Skeletonema costatum</i> , <i>Thalassiosira</i> sp.

ラフィド藻類: *Heterosigma akashiwo*

微細鞭毛藻類: Micro-Flagellates

渦鞭毛藻類: *Noctiluca scintillans*,
Ceratium fusus,
Prorocentrum micans,
Ceratium furca,
Gyrodinium dominans,

珪藻類: *Skeletonema costatum*,
Nitzschia sp.
Cyclotella sp.
Thalassiosira sp.
Thalassiosiraceae

表4 平成29年度赤潮発生時の優占プランクトン

年月日	海域	赤潮プランクトン
2017/5/11	St.1, 4	<i>Prorocentrum minimum</i> (St.1), <i>Rhizosolenia fragilissima</i> (St.4)
2017/6/16	千葉中央港内	<i>Heterocapsa triquetra</i> , <i>Prorocentrum micans</i> , <i>Thalassiosira binata</i> , Micro-Flagellates
2017/6/20	St.1,7,8,9,99	<i>Skeletonema costatum</i> (all), Micro-Flagellates(St.1)
2017/7/3	St.1,9,99	<i>Prorocentrum micans</i> (all), <i>Cylindrotheca closterium</i> (St.9)
2017/7/4	St.1,3,6,9	<i>Prorocentrum micans</i> (all), <i>Cylindrotheca closterium</i> (St.9)
2017/7/5	湾奥全域	<i>Prorocentrum micans</i>
2017/7/11	St.99	<i>Prorocentrum micans</i>
2017/7/14	St.14	<i>Prorocentrum micans</i>
2017/8/1	St.1,7,9,99	<i>Skeletonema costatum</i>
2017/8/22	ほぼ内湾全域	<i>Thalassiosira binata</i>
2017/9/20	St.7,9	<i>Karenia mikimotoi</i>
2017/10/11	St.3	<i>Nitzschia</i> sp. Chryptomonadaceae, <i>Skeletonema costatum</i>
2018/3/2	St.5,6,7	<i>Thalassiosira</i> sp.
2018/3/27	千葉中央港内	Chryptomonadaceae

渦鞭毛藻類 : *Prorocentrum minimum*,
Heterocapsa triquetra
Prorocentrum micans,
Karenia mikimotoi

珪藻類 : *Rhizosolenia fragilissima*
Thalassiosira binata
Skeletonema costatum
Cylindrotheca closterium
Nitzschia sp.
Thalassiosira sp.

クリプト藻類 : Chryptomonadaceae

微細鞭毛藻類: Micro-Flagellates

引用文献

- 1) 千葉県水質保全研究所年報（1983～2000），千葉県環境研究センター年報（2001～2016）.
- 2) 千葉県水産総合研究センター：有害プランクトン注意報，<https://www.pref.chiba.lg.jp/lab-suisan/suisan/suisan/plankton/>.