

三ヶ島治子 丹澤貴大* 横山智子 星野武司
(*：千葉県企業局水道部計画課)

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⁾
²⁾。当センターで行った調査結果を、公共用水域水質測定計画³⁾による常時監視時の赤潮発生状況と併せてとりまとめたので、報告する。

2019年4月から2020年3月までの1年間。

調査は、おおむね月 2 回実施する赤潮調査のほか、臨時調査、常時監視があり、これらを併せて報告する。このため、調査日により調査地点の組み合わせが異なる。



図1 プラנקトン調査地点
(数字は表1の地点名)

地点名	緯度・経度（世界測地系）				常時監視の 測定地点名	所在地
St. 1	N	35°	36′	38″	東京湾1	浦安沿岸
	E	139°	53′	52″		
St. 2	N	35°	40′	15″	東京湾2	江戸川河口
	E	139°	57′	07″		
St. 3	N	35°	38′	45″	東京湾3	京葉港沿岸
	E	139°	59′	25″		
St. 4	N	35°	36′	26″	東京湾4	市川・船橋沖
	E	139°	58′	02″		
St. 5	N	35°	36′	19″	東京湾5	稲毛沿岸
	E	140°	03′	40″		
St. 6	N	35°	35′	26″	東京湾6	千葉航路
	E	140°	03′	19″		
St. 7	N	35°	33′	52″	東京湾7	千葉沿岸
	E	140°	04′	34″		
St. 8	N	35°	33′	02″	東京湾8	湾中央
	E	139°	54′	36″		
St. 9	N	35°	32′	13″	東京湾9	五井沖
	E	140°	01′	12″		
St. 10	N	35°	32′	17″	東京湾10	千葉航路入口
	E	139°	57′	11″		
St. 11	N	35°	29′	53″	東京湾11	姉崎沖
	E	139°	59′	08″		
St. 12	N	35°	30′	27″	東京湾12	姉崎沿岸
	E	140°	00′	58″		
St. 13	N	35°	29′	02″	東京湾13	袖ヶ浦沖
	E	139°	54′	38″		
St. 14	N	35°	25′	29″	東京湾14	木更津沖
	E	139°	51′	46″		
St. 15	N	35°	24′	07″	東京湾15	木更津沿岸
	E	139°	51′	47″		
St. 16	N	35°	22′	12″	東京湾16	木更津航路
	E	139°	52′	55″		
St. 17	N	35°	21′	24″	東京湾17	君津航路
	E	139°	50′	48″		
St. 18	N	35°	20′	37″	東京湾18	富津航路
	E	139°	47′	58″		
盤洲	N	35°	27′	28″	盤洲	盤洲干潟沖
	E	139°	56′	58″		
St. 19	N	35°	17′	00″	東京湾19	富津岬下
	E	139°	47′	04″		
St. 20	N	35°	14′	24″	東京湾20	上総湊沿岸
	E	139°	50′	02″		
St. 97	N	35°	29′	16″	—	扇島沖
	E	139°	49′	07″		
St. 98	N	35°	33′	59″	—	旧東京灯標付近
	E	139°	51′	21″		
St. 99	N	35°	37′	45″	—	幕張沖深堀部
	E	140°	00′	31″		

2・3 調査方法

2・3・1 採水・測定

船上において採水及び現場測定を行った。現場測定は、気温、風向・風速等のほか、多項目水質計により、鉛直方向の溶存酸素量やクロロフィル a 等の測定を行った。

また、採水した検体を持ち帰って検鏡し、主な植物プランクトンの判定等を行った。

2・3・2 赤潮判定

当県の赤潮判定の目安を表 2 に示す。項目は、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) である。

表 2 赤潮判定の目安

項目	目安
色相	オリーブ系～ブラウン系
透明度	1.5m以下
クロロフィル a	50 µg/L 以上
溶存酸素飽和度	150%以上
p H	8.5以上

赤潮判定にあたっては、目安とする項目のすべてが該当する場合のみに限定せず、赤潮プランクトンの存在状況や鉛直方向の水質など、全体の状況を見ながら判断している。

2・3・3 要注意プランクトン

当県における要注意プランクトンを表 3 に示す。他県で魚のへい死などをもたらす恐れがあるとして警戒しており、東京湾でも赤潮発生の恐れがあるプランクトンを、「要注意プランクトン」として注視している。

表 3 要注意プランクトン

<i>Chattonella antiqua</i>
<i>Chattonella marina</i>
<i>Chattonella minima</i>
<i>Chattonella ovata</i>
<i>Chattonella</i> sp.
<i>Pseudochattonella verruculosa</i>
<i>Karenia mikimotoi</i>

2・3・4 調査回数

2019 年度は、計 47 回行った。

3 調査結果

3・1 月別赤潮発生回数

2019 年 4 月から 2020 年 3 月までの月別赤潮発生状況を表 4 に示す。

なお、1 調査日の 1 地点以上において、赤潮と判定された場合にその日を赤潮とした。また、発生割合は、(発生回数)/(調査回数)とした。2019 年度は、47 回の調査のうち 13 回で赤潮を確認しており、発生割合は 28%であった。

表 4 千葉県調査による赤潮発生状況

2019年度	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
調査回数	2	3	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	47
発生回数	0	3	3	3	2	2	0	0	0	0	0	0	13
発生割合 (%)	0	100	60	75	50	50	0	0	0	0	0	0	28

3・2 水質（透明度、クロロフィル a）

合計 47 回の調査のうち、透明度の最小値は 8 月 6 日の St.2 において 0.5m が観測された。同日同測点のクロロフィル a 濃度は $68 \mu\text{g/L}$ であった。

また、クロロフィル a 濃度の最大値は 7 月 3 日に観測された。当日の調査地点のうち、St.7 及び St.99 が赤潮であり、St.7 から St.99 にかけての海域も船上から見た水面が赤茶色～赤黄色と赤潮の様子が見られた。また、両地点で見られた主なプランクトンは、*Prorocentrum micans* であった。St.99 のプランクトンの状況を図 2 に示す。St.99 では筋状の赤潮が見られ、クロロフィル a 濃度は $830 \mu\text{g/L}$ が観測された。同日同測点の透明度は 1.0m、溶存酸素飽和度は 220%，pH は 8.8 であった。

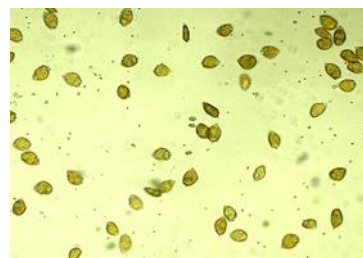


図 2 St.99 のプランクトンの状況
(2019/7/3 撮影)

なお、直近 3 年間のクロロフィル a 濃度の最大値は、 $240 \mu\text{g/L}$ (2017 年 7 月 4 日, St.6) だが、1996 年以前には、例えば $880 \mu\text{g/L}$ (1996 年 5 月 29 日, 東京湾 7), $1400 \mu\text{g/L}$ (1992 年 6 月 3 日, 東京湾 3) 等、高濃度のクロロフィル a 濃度が観測されている。¹⁾

3・3 プランクトン発生状況

3・3・1 要注意プランクトン

年間を通して、要注意プランクトンによる赤潮の発生は確認されなかった。

3・3・2 赤潮発生時の主なプランクトン

赤潮が確認された 13 回の調査における主なプランクトンの種類は、珪藻類が 11 回（うち 1 回はクリプト藻類との混合、1 回は地点によりラフィド藻類との混合）であった。その他、渦鞭毛藻が 1 回、調査地点により渦鞭毛藻あるいは珪藻が 1 回であった。

赤潮発生が確認された調査地点と、その際の主なプランクトンを表 5 に示す。

なお、調査期間中、最も多くの地点で赤潮の発生が確認された 5 月 24 日における主なプランクトンは、*Skeletonema costatum* 及び *Rhizosolenia fragilissima* であった。

表5 赤潮発生時の主なプランクトン

年月日	海域	赤潮発生時の主なプランクトン
2019/5/20	St.1,9,97,98,99	<i>Nitzschia</i> sp.(St.9,97,98,99), <i>Rhizosolenia</i> sp.(St.1,97,98,99)
2019/5/24	St.1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13	<i>Skeletonema costatum</i> , <i>Rhizosolenia fragilissima</i>
2019/5/27	St.16	<i>Rhizosolenia fragilissima</i> , <i>Nitzschia</i> sp. (周辺海域St.15の試料)
2019/6/7	St.1,7,9,98,99	<i>Gymnodinium</i> sp. (St.1), <i>Prorocentrum</i> sp.(St.1,9), <i>Leptocylindrus</i> sp.(St.7), <i>Nitzschia</i> sp.(St.7,98,99), <i>Skeletonema</i> sp.(St.98), <i>Thalassionema</i> sp.(St.99)
2019/6/13	St.20	<i>Skeletonema costatum</i> , <i>Nitzschia</i> sp.
2019/6/14	St.11,12,13,14,15,16, 盤洲	<i>Skeletonema costatum</i> , <i>Nitzschia</i> sp. (周辺海域St.13,15の試料)
2019/7/3	St.7,99	<i>Prorocentrum micans</i>
2019/7/11	St.13	<i>Skeletonema costatum</i> , Cryptomonadaceae
2019/7/30	St.1,7,8,9,97,98,99	<i>Skeletonema</i> sp. (all), <i>Thalassionema</i> sp.(St.9,99), <i>Thalassiosira</i> sp.(St.1,9,99)
2019/8/6	St.1,2,3,4,9	<i>Thalassiosira</i> sp.
2019/8/9	St.1,98	<i>Thalassiosira</i> sp.
2019/9/10	St.7,8,9,13	<i>Thalassiosira</i> sp.(all), <i>Heterosigma akashiwo</i> (St.8)
2019/9/11	St.11,12,13	<i>Thalassiosira</i> sp. (周辺海域St.13の試料)

クリプト藻類	Cryptomonadaceae	珪藻類	<i>Leptocylindrus</i> sp. <i>Nitzschia</i> sp.
渦鞭毛藻類	<i>Gymnodinium</i> sp. <i>Prorocentrum micans</i> <i>Prorocentrum</i> sp.		<i>Rhizosolenia fragilissima</i> <i>Rhizosolenia</i> sp. <i>Skeletonema costatum</i> <i>Skeletonema</i> sp.
ラフィド藻類	<i>Heterosigma akashiwo</i>		<i>Thalassionema</i> sp. <i>Thalassiosira</i> sp.

引用文献

- 1) 赤潮等プランクトン調査. 千葉県水質保全研究所年報 (1983～2000)
- 2) 千葉県環境研究センター：年報 (水質環境) 赤潮等プランクトン調査.
<https://www.pref.chiba.lg.jp/wit/suishitsu/report/index.html> (2020 年 10 月時点)
- 3) 千葉県：平成 31 年度公共用水域及び地下水の水質測定計画.
<https://www.pref.chiba.lg.jp/suiho/kasentou/koukyouyousui/documents/h31sokuteikeikaku.pdf>
(2020 年 10 月時点)