

1 調査の目的及び背景

東京都では、東京都内湾の水質汚濁の状況を把握するため、水質測定計画に基づく水質測定調査（以下「水質測定調査」という）を毎月1回、年12回実施し、この中で動物プランクトン優占10種、植物プランクトン優占10種、クロロフィル、形態別窒素・りん等の調査を行っている。

しかし、東京都内湾に頻発する赤潮の状況を把握するには、その消長が1日～1週間程度と短いため月1回の「水質測定調査」だけでは不十分である。このため、「水質測定調査」を補完する目的で昭和52年度から「赤潮調査」を実施している。また、水環境の重要な指標の一つでもある水生生物についても、昭和61年度より調査を実施している。これら2つの調査は、平成16年度より「東京湾調査」として統合され、赤潮と水生生物について隔年で交互に調査を行うこととなった。平成17年度は赤潮調査を実施したため、これ以降、「平成17年度東京湾調査」を「赤潮調査」と表記する。

なお、水生生物調査は平成17年度は実施していないが、「広域総合水質調査（環境省委託）」で実施した結果を参考として資料 1 に示す（p.55～56 参照）。

2 調査方法

(1) 調査時期、調査回数

調査は、赤潮の頻発する春から秋を中心に年25回実施した。なお、「水質測定調査」は年12回（ただし、1日で全調査地点を回ることができないため、延べ29日調査）実施した。

(2) 調査地点

調査地点の概要を表-1に、位置を図-1に示す（図中 印）。調査地点は、いずれも「水質測定調査」による調査地点と同じ環境基準点8地点である。

(3) 調査項目

ア 現場測定

下記の項目について全地点で測定を実施した。また、夏季を中心に貧酸素状況の確認を行なうため、現場でDOメーターにより下層を中心とした各水深で溶存酸素量（DO）を測定した。

天候、風向、風速、気温、透明度、水色（概観及び透明度板）、水温、塩分

イ 赤潮発生水域の範囲

調査地点間の移動中の航路においても目視により赤潮発生水域の範囲の確認を行った。

ウ 採水分析

透明度がおおむね1.5m以下、海水が赤褐色等に変色するなど赤潮状態であることが想定された時など、現場測定の結果や付近の海面状況から水質の分析が必要であると判断した場合、表層水の採水分析を行なった。分析項目は以下のとおり。

化学的酸素要求量（COD）、溶存酸素量（DO）、pH、クロロフィル、全窒素、全りん、動物・植物プランクトンの同定及び計数（各優占5種）、プランクトン沈殿量

(4) 分析・測定方法

各調査項目は、表-2の方法で分析・測定を行った。

表-2 赤潮調査の分析・測定方法

項目		分析・測定方法
天候		目視による。
気温		JIS K 0102(1998) 7.1【棒状水銀温度計(1/10、アスマン)】
風向・風速		プロペラ式風向風速計
透明度		海洋観測指針 第1部(1999) 3.2
水色	(概観)	船上から、日陰部分の海面の色を判定。
	(透明度板)	水深0.5～1.0m付近における透明度板の色を判定。
		色版は(財)日本色彩研究所の日本色研色名帳より抜粋した50色による。表現は環境省の名称を記載。
水温		海洋観測指針 第1部(1999) 4.3.1【AST-200型STD計】
塩分		海洋観測指針 第1部(1999) 4.3.1【AST-200型STD計】
溶存酸素量(DO)		JIS K 0102(1998) 32.1
pH		JIS K 0102(1998) 12.1
化学的酸素要求量(COD)		JIS K 0102(1998) 17
全窒素(T-N)		JIS K 0102(1998) 45.4
全りん(T-P)		JIS K 0102(1998) 46.3
クロロフィル()		海洋観測指針(1990) 9.6.2(3)のJeffrey & Humphreyの式による方法及び(4)のフェオ色素の測定と計算の方法(Lorenzen法に準ずる方法)
プランクトン種の同定・計数(優占5種)		海洋観測指針(1999) 6.2.1.2の採水・沈殿法に準じて調製した固定試料(表層海水2L。グルタルアルデヒド濃度1%)について動物・植物プランクトン各々の上位5種を同定・計数。また無固定試料について定性的な検鏡を行なうとともに、固定により破壊されるものについては計数も実施。
プランクトン沈殿量		海洋観測指針(1999) 6.2.1.2の採水・沈殿法に準じて調製した試料(表層海水2L。グルタルアルデヒド濃度1%)を同6.2.3.1体積測定(沈殿法)に準じて測定。

() 赤潮の判定に用いたクロロフィル濃度は、Lorenzen法に準ずる方法によって分析したクロロフィルaとフェオ色素の合計量である。

3 東京都内湾の赤潮判定基準

赤潮とは、一般には「海水中で浮遊生活をしている微小な生物（主に植物プランクトン）が、突然、異常に繁殖して、このため海水の色が変わる現象」の視覚的な慣習的呼称である¹⁾。しかし、これでは赤潮の判定基準として明確であるとは言えない。そこで東京都としては、次の基準を満足する場合に赤潮と判定し、赤潮の発生状況を把握した。

海水が、茶褐、黄褐、緑色などの色を呈している。

透明度が、おおむね 1.5m 以下に低下している。

顕微鏡下で赤潮プランクトンが多量に存在しているのが確認できる。

クロロフィル濃度（Lorenzen 法によるクロロフィル a とフェオ色素の合計）が 50mg/m³ 以上ある。ただし、動物プランクトン等クロロフィルを有さないものはこの限りではない。

赤潮の発生回数は次の基準により数えた。

地点間および継続期間中のプランクトン群の種類組成がおおむね同一の場合、1 回とした。継続期間中、透明度やクロロフィル濃度が上記の基準を若干下回ることがあっても赤潮が継続しているとみなし、1 回とした。なお、赤潮優占プランクトン種を決定する際、同一赤潮内で地点あるいは期間により第一優占種が異なる場合には、総合的に判断して優占種を決定した。

長期的かつ広域的な大規模赤潮も、短期的かつ局所的な小規模赤潮も、回数とともに 1 回とした。

同一日時でも、場所によって明らかにプランクトン群集の種類組成が異なっている場合は、別個の赤潮とした。

4 調査結果

(1) 赤潮の発生状況

ア 赤潮発生回数、発生日数

平成 17 年度及び過去の月別の赤潮発生回数と日数を表-3 に、赤潮発生回数・発生日数の経年変化を図-2 に示す。平成 17 年度の赤潮発生回数は 22 回、発生日数は 91 日であった。平成 16 年度と比べ発生回数は 4 回増加、発生日数も 3 日増加した。経年変化を見ると、年間発生日数、回数ともに年度により変動が大きい。年間発生回数、日数が最も多いのは、回数、日数とも昭和 57 年度の 32 回、124 日で、最も少ないのは、回数、日数とも平成 4 年度の 12 回、68 日であった。また、平成 17 年度までの平均年間発生回数は約 18 回、平均年間発生日数は約 90 日である。

発生回数及び発生日数の経月変化を図-3 に示す。例年の傾向としては、赤潮は 4 月から 10 月にかけて発生し、そのうち特に 5～9 月に集中しているが、まれに冬季にも発生することがある。

平成 17 年度の赤潮発生状況の特徴は、以下の通りである。

大部分の赤潮発生の期間は 5 月～9 月で、回数・日数ともほぼ例年通りであった。

11 月に隅田川河口付近で赤潮が発生した。11 月に発生したのは、調査開始以来、昭和 59 年、平成 5、13 年に続き 4 回目である。

東京地方の降雨量と気温の月変化を図-4 に、全天日射量と日照時間の月変化を図-5 に示す。平成 17 年度は、平年と比べ夏季に降雨量が多く日照時間は短かったが、その期間の赤潮の発生状況は平年並みであった。また、11、12 月は降雨量が非常に少なく日照時間が大幅に長かった。11 月に赤潮が見られたのは、11 月の日照時間が例年よりも大幅に長かったことが影響していると考えられる。

表-3 赤潮月別発生状況の経年変化

年度\月	上段 発生回数 下段 発生日数												計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
17	0	4	4	5	5	2	1	1	0	0	0	0	22
	1	19	19	16	20	6	1	9	0	0	0	0	91
16	2	3	4	4	3	2	0	0	0	0	0	0	18
	13	15	21	16	9	12	0	0	0	0	0	0	86
15	2	6	2	2	3	2	1	0	0	0	0	0	18
	5	20	18	15	20	7	2	0	0	0	0	0	87
14	0	1	3	4	4	2	2	0	0	0	0	0	16
	0	11	4	29	26	7	8	0	0	0	0	0	85
13	1	5	3	3	4	2	0	1	0	0	0	0	19
	8	23	11	29	17	12	0	2	0	0	0	0	102
12	5	2	2	4	4	2	0	0	0	0	1	0	20
	16	25	6	23	26	9	0	0	0	0	10	0	115
11	2	3	3	5	2	3	1	0	0	0	0	1	20
	8	22	19	21	19	19	4	0	0	0	0	2	114
10	1	3	2	5	3	4	1	0	0	0	0	0	19
	3	18	16	20	21	11	1	0	0	0	0	0	90
9	1	4	3	3	5	2	1	0	0	0	0	0	19
	2	16	21	18	23	9	6	0	0	0	0	0	95
8	3	1	3	5	2	4	1	0	0	0	0	1	20
	17	12	24	19	19	14	2	0	0	0	0	1	108
7	1	4	2	2	3	3	2	0	0	0	0	1	18
	4	21	22	22	29	13	5	0	0	0	0	4	120
6	1	2	3	2	4	2	0	0	0	0	0	1	15
	3	14	26	25	22	10	0	0	0	0	0	6	106
5	0	2	4	1	4	3	0	1	0	0	0	0	15
	0	6	16	9	17	20	0	12	0	0	0	0	80
4	1	1	3	3	3	1	0	0	0	0	0	0	12
	4	5	13	25	12	9	0	0	0	0	0	0	68
3	1	4	3	2	3	1	1	0	0	0	0	0	15
	3	20	11	24	8	4	4	0	0	0	0	0	74
2	1	3	3	2	4	2	0	0	1	0	1	0	17
	3	13	18	21	14	9	0	0	4	0	2	0	84
H1	1	2	5	2	3	1	0	0	0	0	0	0	14
	5	4	14	13	23	10	0	0	0	0	0	0	69
63	1	3	4	4	2	1	1	0	0	0	0	0	16
	10	19	19	15	10	4	1	0	0	0	0	0	78
62	1	2	3	5	4	2	1	0	0	0	0	0	18
	5	17	9	16	27	6	2	0	0	0	0	0	82
61	0	4	4	6	5	4	0	0	0	0	0	0	23
	0	19	19	8	17	15	2	0	0	0	0	0	80
60	0	4	2	5	4	2	1	0	0	0	0	0	18
	0	25	21	21	18	10	13	0	0	0	0	0	108
59	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	12
	13	14	21	16	12	3	1	5	0	0	0	0	85
58	0	2	3	2	3	2	3	0	1	1	1	1	19
	0	15	21	7	13	8	4	0	1	5	1	1	76
57	2	6	6	6	7	2	3	0	0	0	0	0	32
	9	28	25	19	23	9	10	1	0	0	0	0	124
56	1	2	2	5	2	3	1	0	0	1	0	0	17
	3	15	16	25	13	16	2	0	0	9	0	0	99
55	1	5	6	3	2	2	1	0	0	0	0	0	20
54	1	3	2	4	2	2	2	0	0	0	0	0	16
53	1	4	4	6	0	0	1	0	0	0	1	0	17
S52	0	1	2	3	4	3	0	0	1	0	0	0	14

注1 発生回数は発生期間が次月にわたる場合は発生日数の多い月に分類した。

注2 同じ日に2種以上の赤潮が発生している場合でも、発生日数は1日とした。

注3 赤潮調査は昭和52年度から開始。昭和55年度までは発生日数のみ記載。

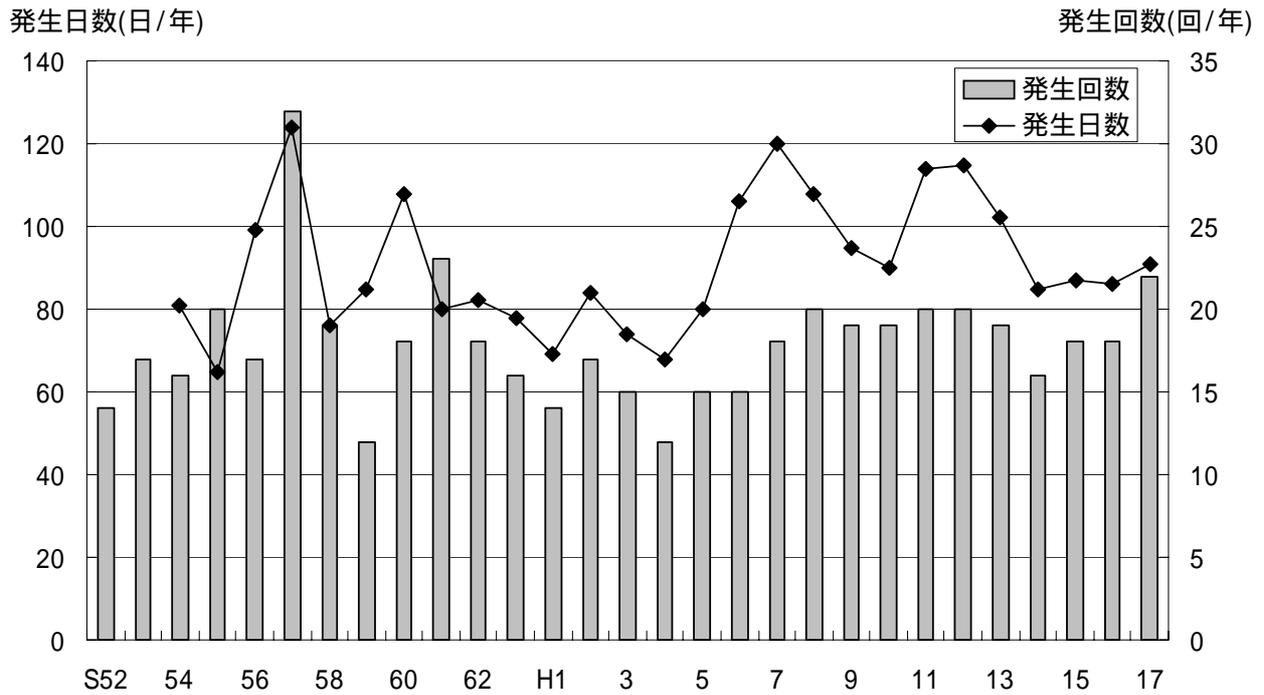


図-2 赤潮発生日数と発生回数の経年変化

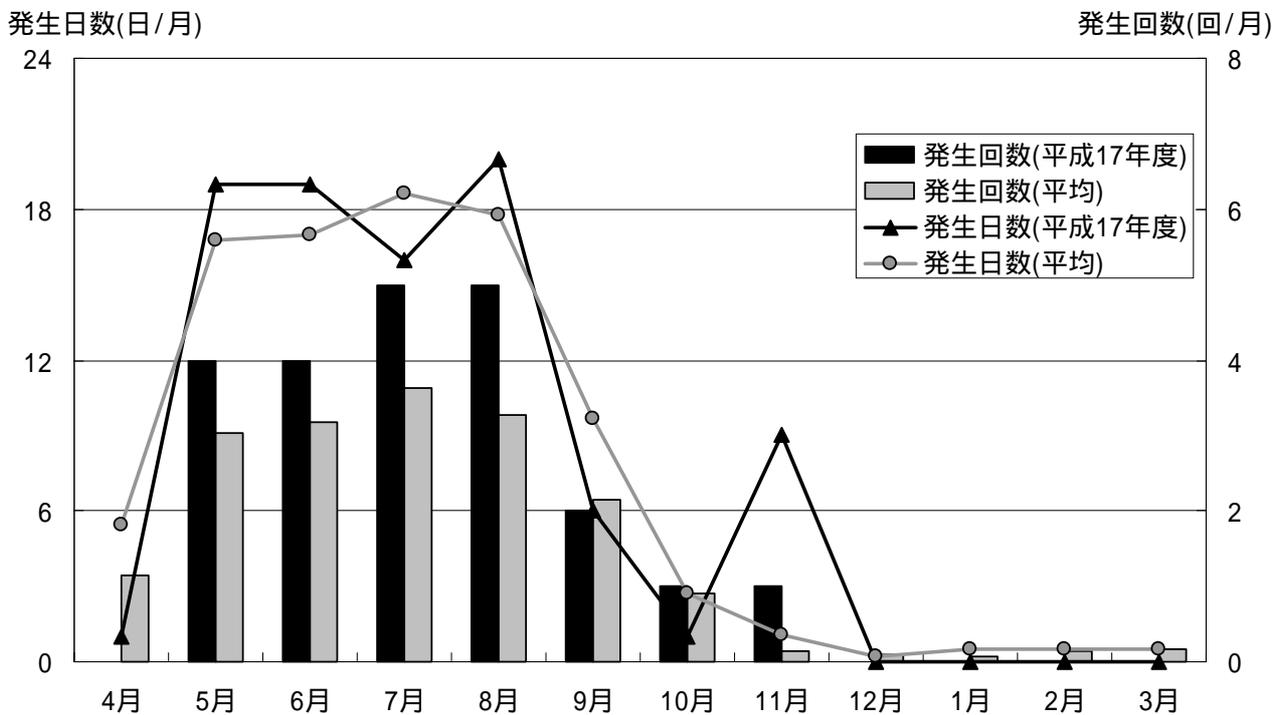


図-3 月別の赤潮発生件数・発生回数（平成17年度と平均^()との比較）

() 平均とは調査開始年度～当該年度の平均値をいう。

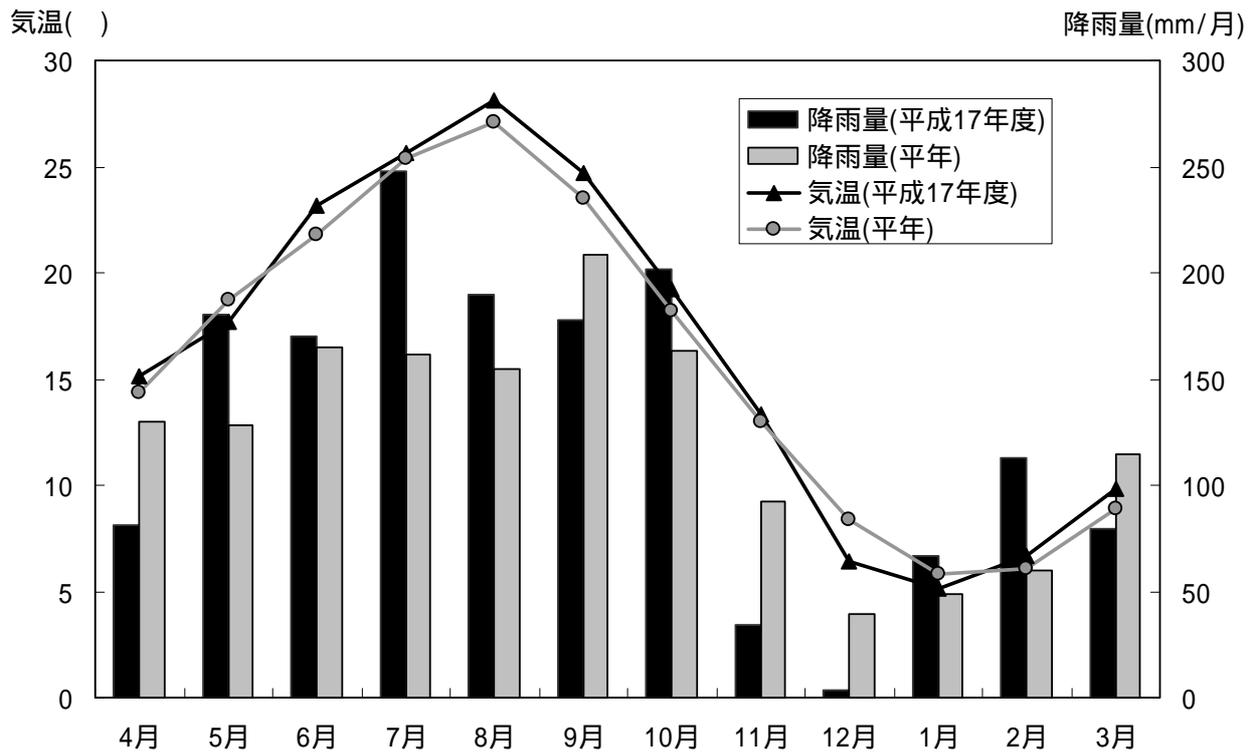


図-4 降雨量と気温の月変化（平成17年度と平年^()との比較）

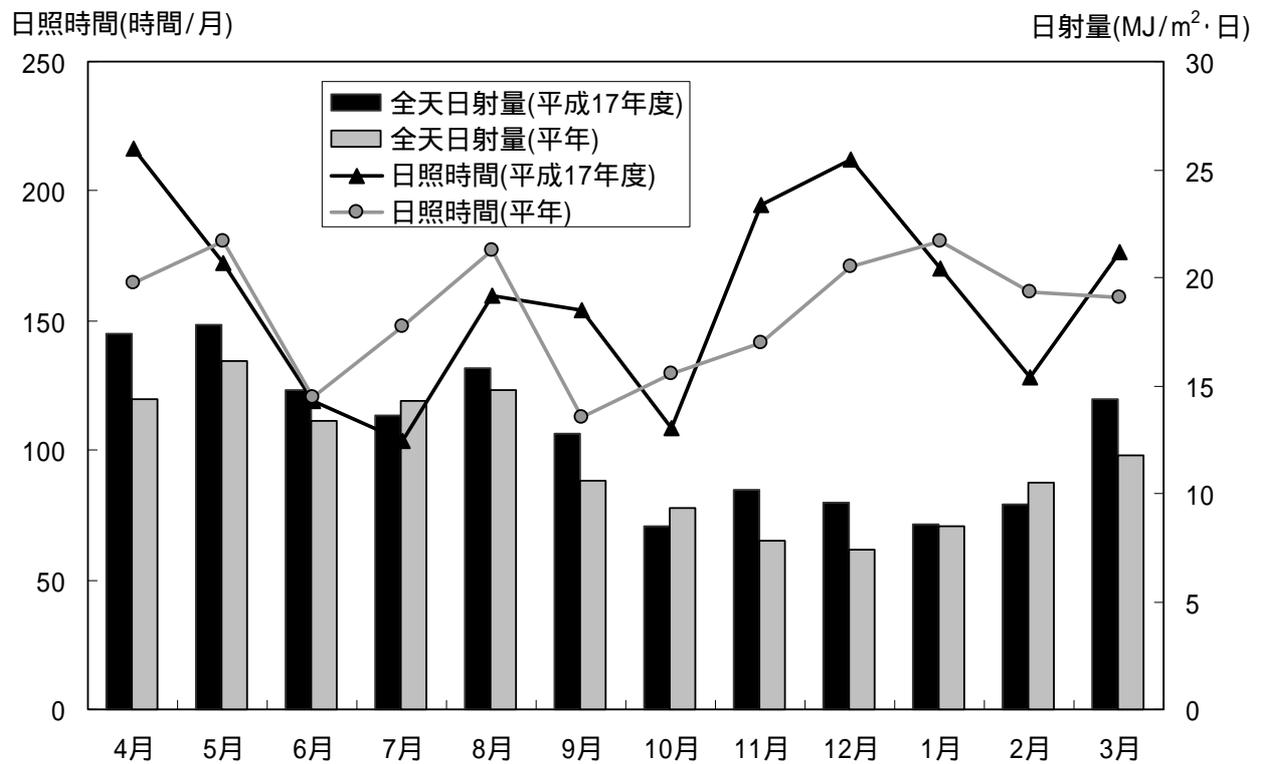


図-5 全天日射量と日照時間の月変化（平成17年度と平年^()の比較）

() 平年とは、昭和46年～平成12年（1971年～2000年）の平均値をいう。

(注) 図-4及び図-5は、気象庁東京管区気象台の各統計データにより作成した。

イ 各赤潮の発生状況及び特徴

平成 17 年度に発生した赤潮の発生期間・発生水域・優占プランクトン・水質等を表-4 に示す。

また、「赤潮調査」を行った日の各赤潮の発生水域を図-6 に示す。なお、第 5、9、14、21、22 回赤潮については、「水質測定調査」等の調査により把握した赤潮であり、図の作成は行っていない。

発生水域については、全 8 地点ある「東京都内湾」の調査地点のうち、St.5、St.6、St.11、St.23、St.25 の 5 地点を特に「東京港内」として区別した。各赤潮の発生状況及び特徴は以下の通りである。

(第 1 回)

期間：4 月 30 日～5 月 3 日、優占種：*Cryptomonadaceae*

水域：東京港内の一部

色相：暗茶色～茶色

(第 2 回)

期間：5 月 4 日～5 月 7 日、優占種：*Skeletonema costatum*

水域：東京港内全域

色相：暗茶色～褐色

(第 3 回)

期間：5 月 16 日～5 月 22 日、優占種：*Mesodinium rubrum*

水域：東京港内全域

色相：暗緑色～茶色

(第 4 回)

期間：5 月 26 日～5 月 30 日、優占種：*Eucampia zodiacus*

水域：東京港内全域

色相：暗灰黄緑色～緑褐色

(第 5 回)

期間：6 月 6 日～6 月 8 日、優占種：*Eucampia zodiacus*

水域：東京都内湾の大部分

色相：茶色

(第 6 回)

期間：6 月 9 日～6 月 12 日、優占種：*Skeletonema costatum*

水域：東京都内湾の大部分

色相：暗灰黄緑色～褐色

(第7回)

期間：6月13日～6月15日、優占種：*Heterosigma akashiwo*

水域：東京港内全域

色相：褐色

特徴：最も透明度が低い地点で0.6m、クロロフィル濃度も最大294mg/m³と濃厚な赤潮。

(第8回)

期間：6月20日～6月28日、優占種：*Skeletonema costatum*

水域：東京港内全域

色相：暗灰黄緑色～褐色

(第9回)

期間：7月11日～7月14日、優占種：*Heterosigma akashiwo*

水域：東京港内の一部

色相：暗緑色～暗灰黄緑色

(第10回)

期間：7月15日～7月20日、優占種：*Thalassiosiraceae*

水域：東京都内湾の大部分

色相：暗灰黄緑色

(第11回)

期間：7月20日、優占種：*Noctiluca scintillans*

水域：東京都内湾の一部

色相：暗灰黄緑色

(第12回)

期間：7月21日～7月25日、優占種：*Mesodinium rubrum*

水域：東京港内の一部

色相：暗灰黄緑色～褐色

(第13回)

期間：7月29日、優占種：*Pseudo-nitzschia multistriata*

水域：東京都内湾の一部

色相：茶色

(第14回)

期間：8月2日～8月8日、優占種：*Heterocapsa lanceolata*

水域：東京都内湾の一部

色相：暗灰黄緑色

(第15回)

期間：8月9日～8月11日、優占種：*Thalassiosira* spp.

水域：東京都内湾の大部分

色相：暗灰黄緑色

(第16回)

期間：8月15日～8月18日、優占種：*Mesodinium rubrum*

水域：東京都内湾の大部分

色相：緑褐色～灰茶色

特徴：最も透明度が低い地点で0.5m、クロロフィル濃度も最大215mg/m³と濃い赤潮。
Thalassiosira sp.及び*Cryptomonadaceae*も多く見られた。

(第17回)

期間：8月19日～8月23日、優占種：*Thalassiosira* sp.

水域：東京港内全域

色相：緑褐色

(第18回)

期間：8月30日、優占種：*Thalassiosira* spp.

水域：東京都内湾の一部

色相：暗灰黄緑色～緑褐色

(第19回)

期間：9月12日～9月16日、優占種：*Skeletonema costatum*

水域：東京都内湾の大部分

色相：暗灰黄緑色～緑褐色

(第20回)

期間：9月20日、優占種：*Thalassiosira* spp.

水域：東京港内の一部

色相：暗灰黄緑色～茶色

(第21回)

期間：10月3日、優占種：*Pseudo-nitzschia multistriata*

水域：東京都内湾の一部

色相：灰黄色

(第22回)

期間：11月8日～11月16日、優占種：*Prorocentrum minimum*

水域：東京港内の一部

色相：茶色

特徴：最も透明度が低い地点で0.7m、クロロフィル濃度も最大432mg/m³と非常に濃厚な赤潮。赤潮の発生しにくい11月に発生。

表-4 赤潮発生時における優占プランクトン及び水質

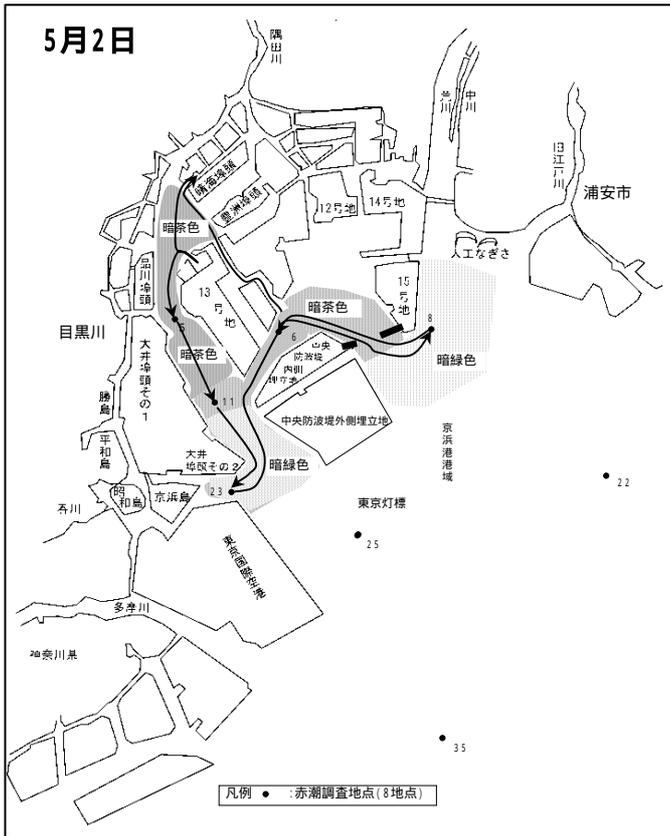
(平成17年度)

回	発生期間	日数	発生水域	優占プランクトン	COD 最大値 (mg/L)	透明度 最小値 (m)	クロロフィル 最大値 (mg/m ³)	DO 最大値 (mg/L)	pH 最大値	水温 ()	塩分
1	4月30日～5月3日	4		<i>Cryptomonadaceae</i>	6.6	1.4	87.1	13.0	8.5	18～19	24～25
2	5月4日～5月7日	4		<i>Skeletonema costatum</i>	7.7	0.9	162	14.6	8.7	18～19	23～25
3	5月16日～5月22日	7		<i>Mesodinium rubrum</i>	7.4	1.6	63.8	12.3	8.4	17～18	27～29
4	5月26日～5月30日	5		<i>Eucampia zodiacus</i>	14	1.0	99	11.5	8.3	19～20	16～27
5	6月6日～6月8日	3		<i>Eucampia zodiacus</i>	9.0	0.8	163	16.6	8.9	21～22	19～28
6	6月9日～6月12日	4		<i>Skeletonema costatum</i>	6.6	1.4	93.1	13.2	8.9	20～22	23～24
7	6月13日～6月15日	3		<i>Heterosigma akashiwo</i>	13	0.6	294	9.5	8.4	21～22	22～26
8	6月20日～6月28日	9		<i>Skeletonema costatum</i>	4.8	1.1	147	17.5	8.9	23～26	23～25
9	7月11日～7月14日	4		<i>Heterosigma akashiwo</i>	5.2	1.0	120	10.9	8.5	24	22
10	7月15日～7月20日	6		<i>Thalassiosiraceae</i>	6.6	0.9	75.5	12.9	8.6	24～25	20～26
11	7月20日	1		<i>Noctiluca scintillans</i>	39	1.4	164	8.5	8.2	26	26
12	7月21日～7月25日	5		<i>Mesodinium rubrum</i>	11	0.7	200	12.0	8.6	26	18～22
13	7月29日	1		<i>Pseudo-nitzschia multistriata</i>	7.1	1.0	79.7	12.6	8.5	25	21
14	8月2日～8月8日	7		<i>Heterocapsa lanceolata</i>	6.1	1.0	64.3	12.2	8.4	25～26	17～22
15	8月9日～8月11日	3		<i>Thalassiosira</i> spp.	6.7	1.0	66.0	11.9	9.0	27～28	16～23
16	8月15日～8月18日	4		<i>Mesodinium rubrum</i>	11	0.5	215	19.0	9.1	28～29	11～24
17	8月19日～8月23日	5		<i>Thalassiosira</i> sp.	6.0	0.9	107	9.4	8.5	26～27	20～22
18	8月30日	1		<i>Thalassiosira</i> spp.	8.0	0.7	130	16.1	9.0	25～28	8～17
19	9月12日～9月16日	5		<i>Skeletonema costatum</i>	8.0	1.2	95.7	14.5	8.8	25～27	17～22
20	9月20日	1		<i>Thalassiosira</i> spp.	5.7	1.0	127	15.0	8.7	25	23
21	10月3日	1		<i>Pseudo-nitzschia multistriata</i>	3.9	1.5	57.8	13.1	8.7	22	30
22	11月8日～11月16日	9		<i>Prorocentrum minimum</i>	24	0.7	432	-	-	19	20

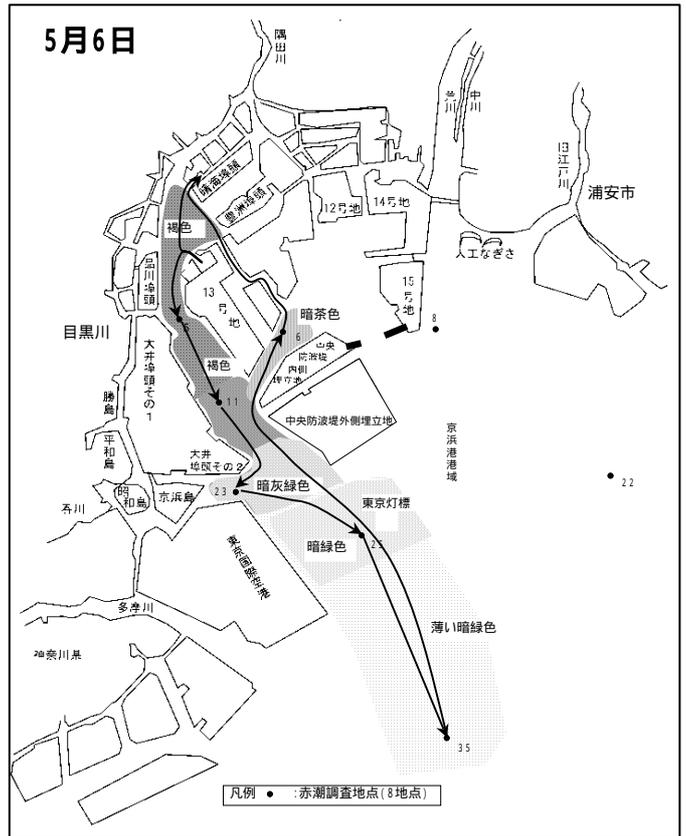
注1 発生水域は次の記号で表示した。 : 東京都内湾全体 : 東京都内湾の大部分 : 東京都内湾の一部 : 東京港内全域 : 東京港内の一部

注2 優占種が地点により異なる場合は、総合的に判断して赤潮プランクトンを決定した。

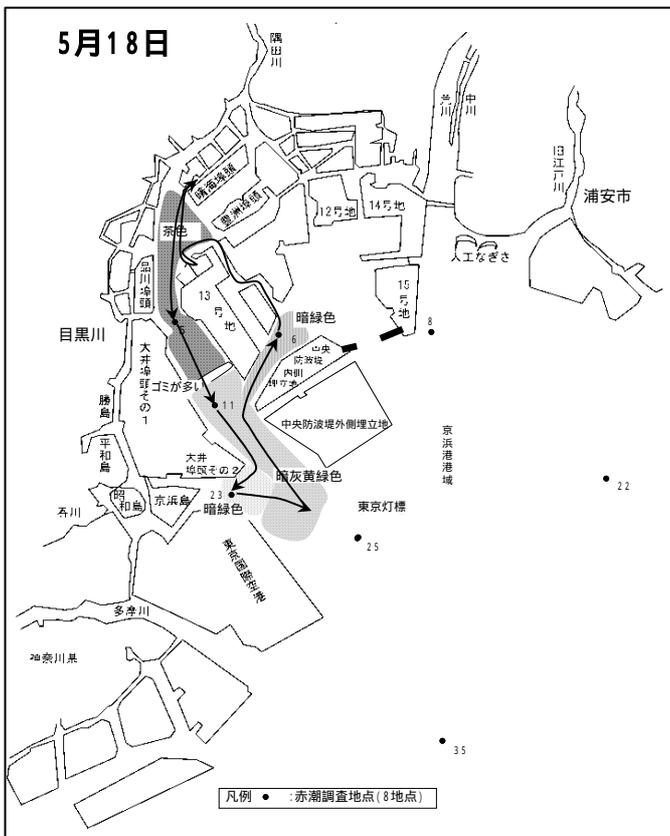
発生日数 91



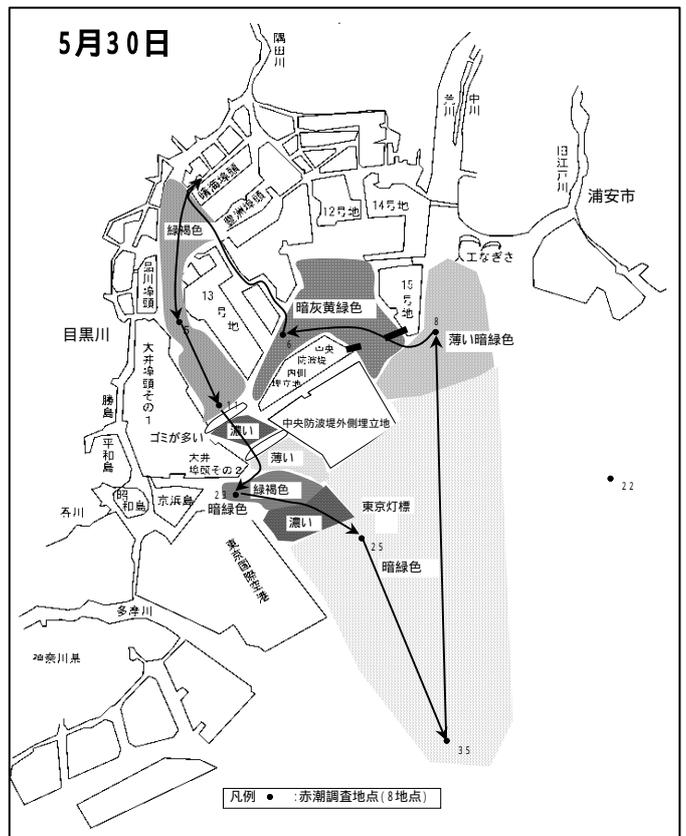
第1回 (*Cryptomonadaceae*)



第2回 (*Skeletonema costatum*)

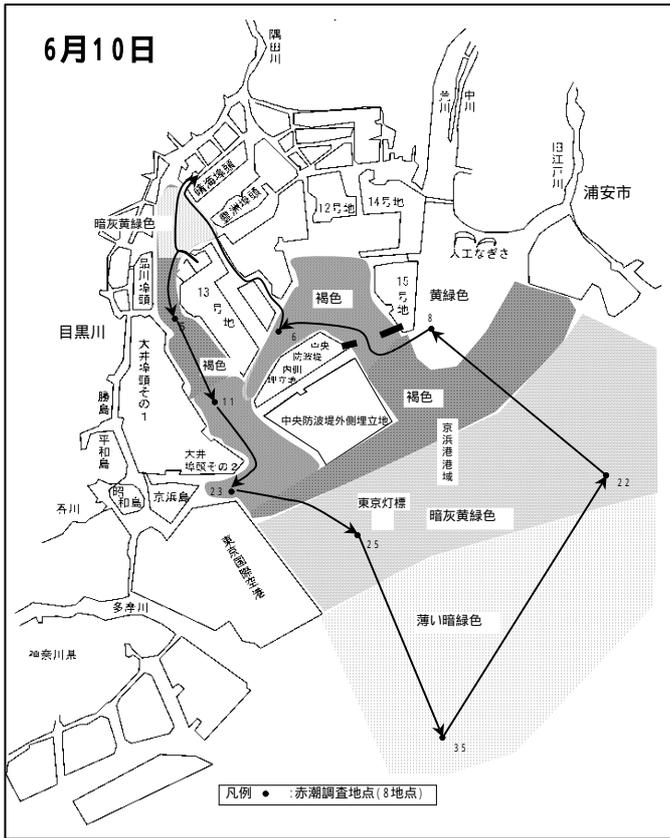


第3回 (*Mesodinium rubrum*)

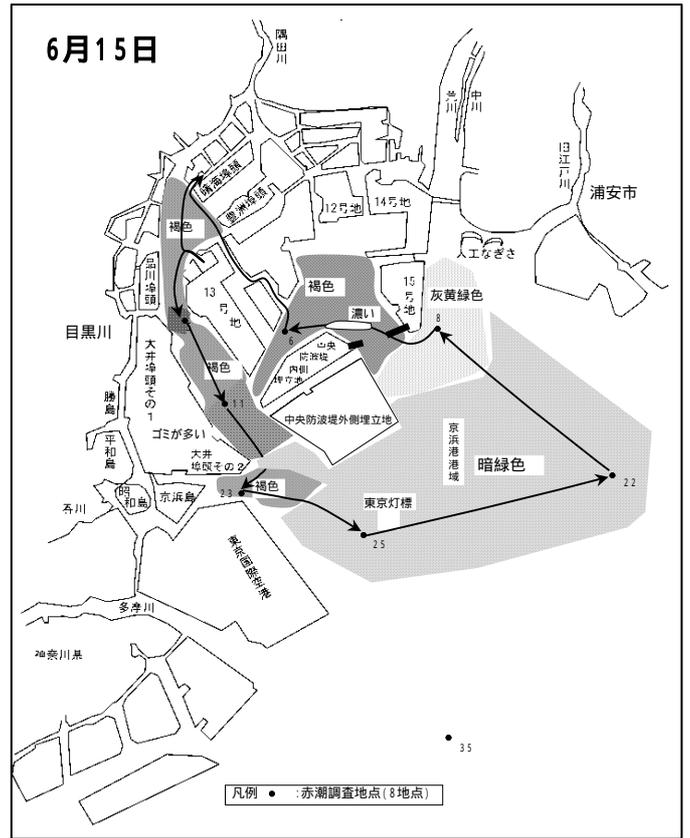


第4回 (*Eucampia zodiacus*)

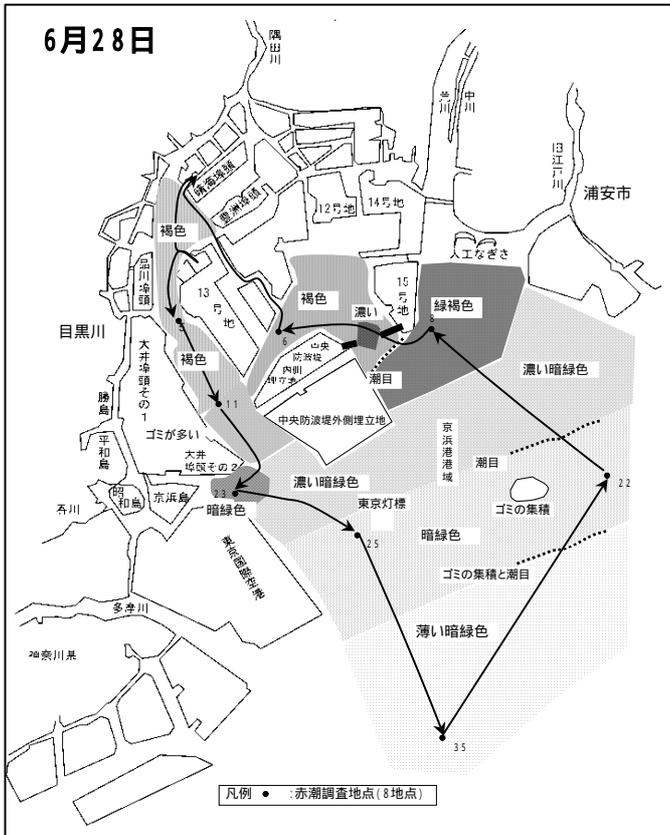
図-6 赤潮の発生水域



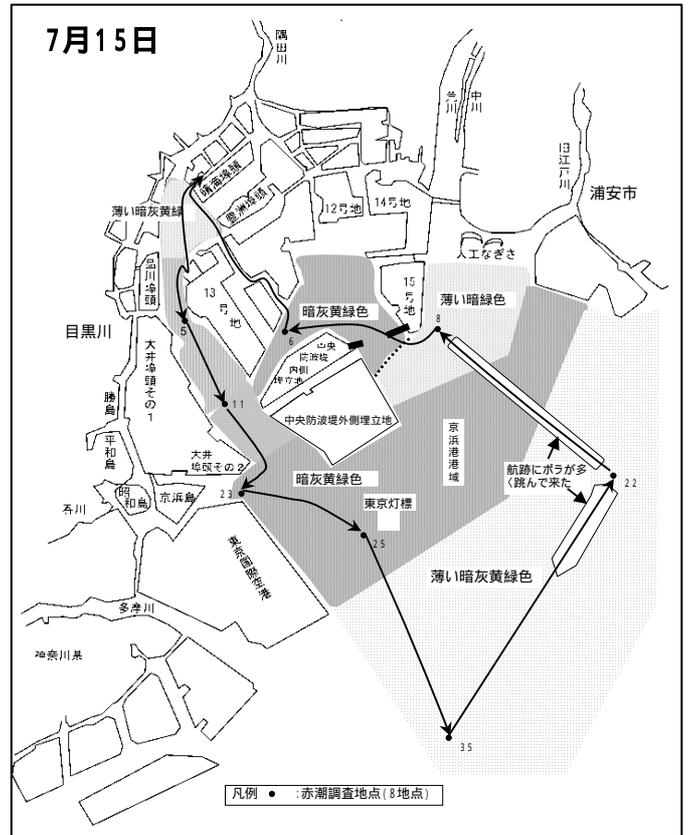
第6回 (*Skeletonema costatum*)



第7回 (*Heterosigma akashiwo*)

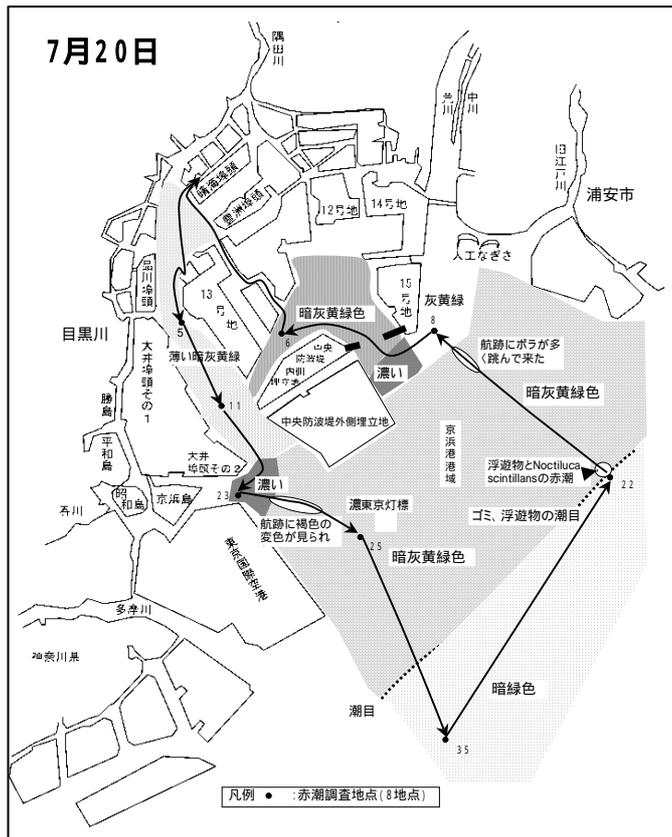


第8回 (*Skeletonema costatum*)

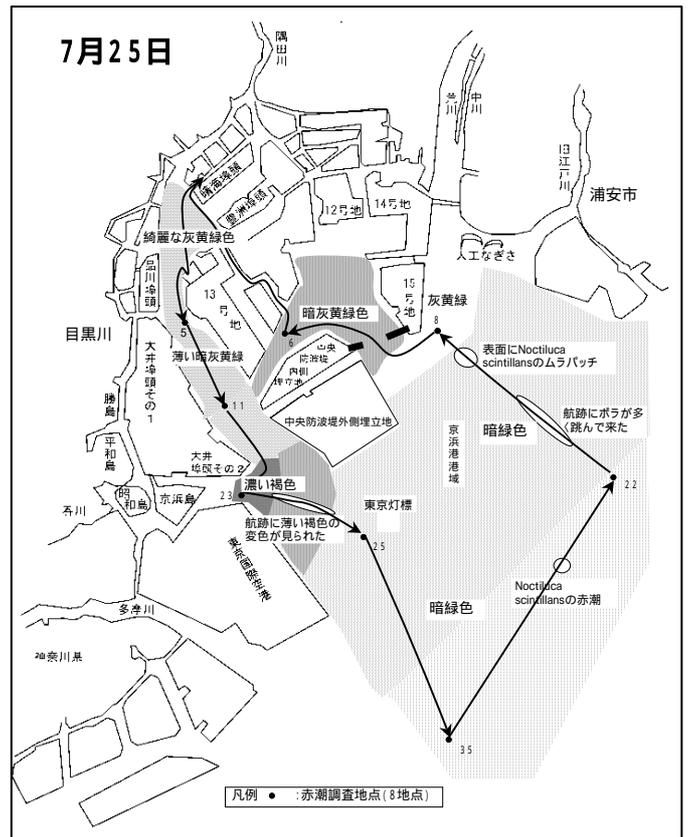


第10回 (*Thalassiosiraceae*)

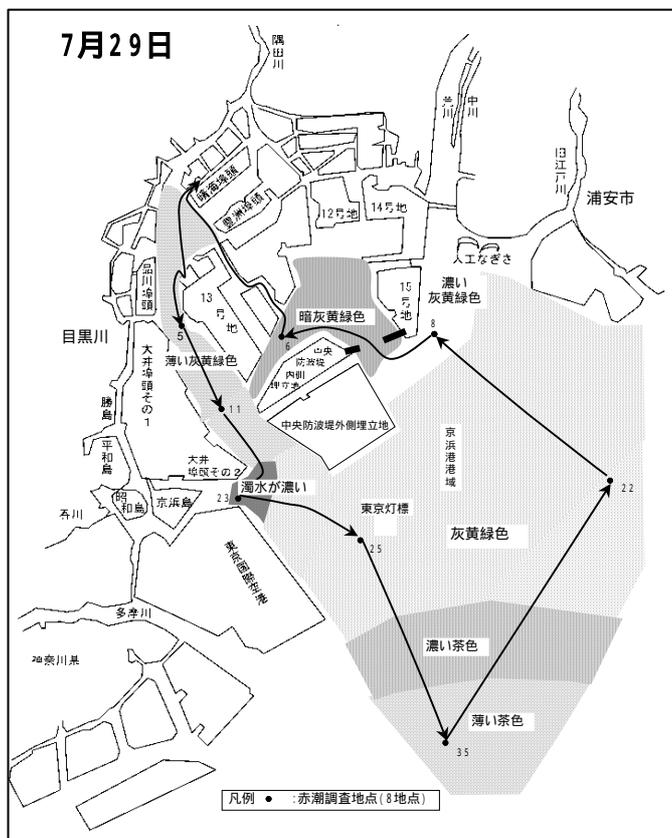
図-6 赤潮の発生水域



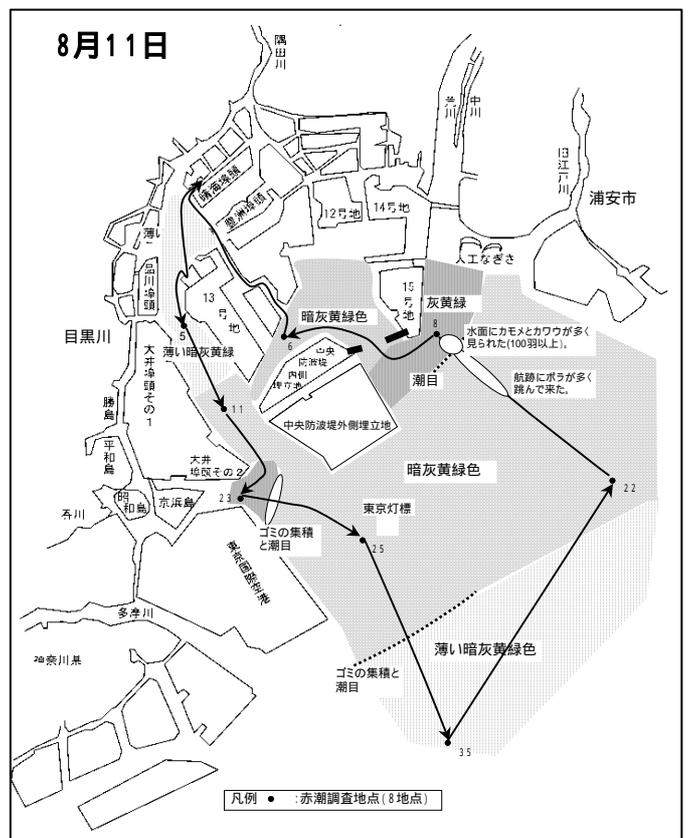
第11回 (*Noctiluca scintillans*)



第12回 (*Mesodinium rubrum*)

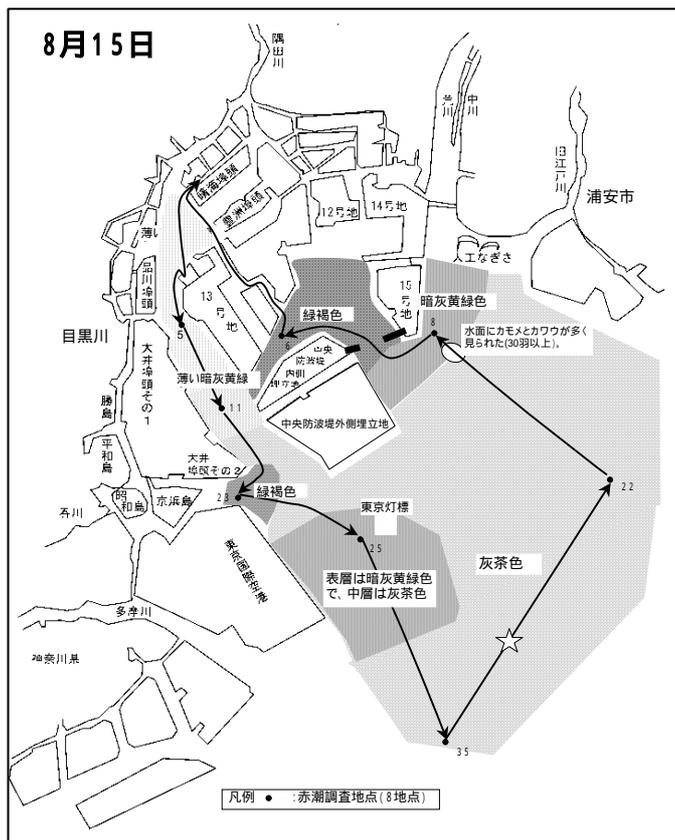


第13回 (*Pseudo-nitzschia multistriata*)

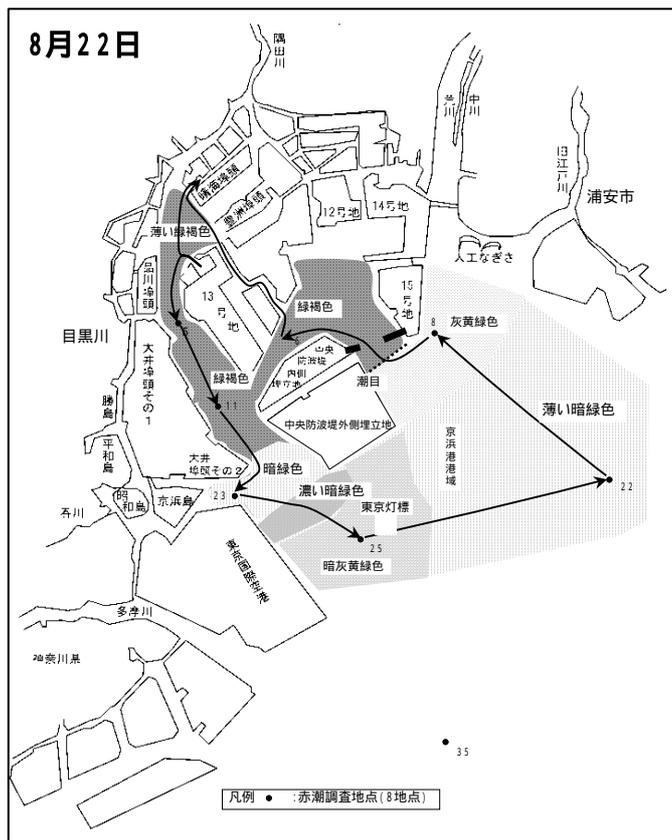


第15回 (*Thalassiosira* spp.)

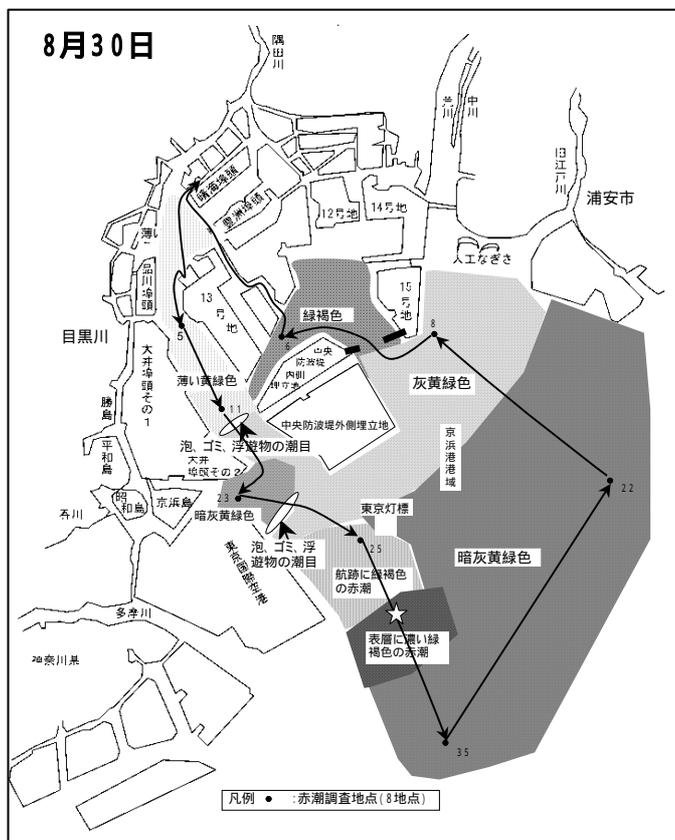
図-6 赤潮の発生水域



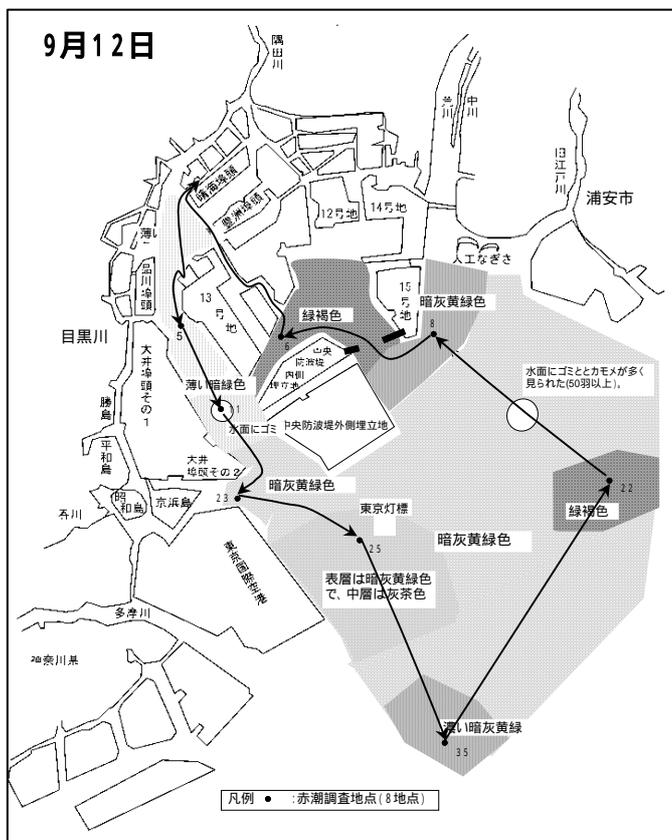
第16回 (*Mesodinium rubrum*)



第17回 (*Thalassiosira* sp.)

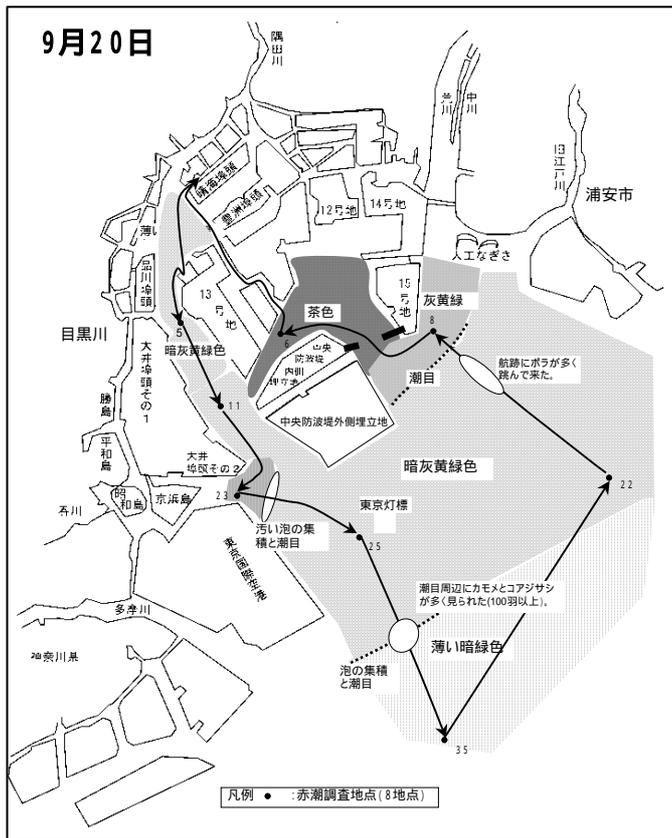


第18回 (*Thalassiosira* spp.)



第19回 (*Skeletonema costatum*)

図-6 赤潮の発生水域



第 20 回 (*Thalassiosira* spp.)

図-6 赤潮の発生水域

ウ 赤潮の発生水域と継続日数

表-5 に赤潮発生期間別発生回数の経年変化を示す。

平成 17 年度は、発生した赤潮の 77% (17 回) が継続日数 5 日間以内であり、比較的短期間で赤潮が収束する現象は、過去の赤潮の発生状況と同様の傾向である。一方、発生日数が最長の赤潮は、6 月 20 日から 6 月 28 日まで発生した第 8 回赤潮と 11 月 8 日から 11 月 16 日まで発生した第 22 回赤潮で、期間はいずれも 9 日間であった。

表-6 に調査日における調査地点別の赤潮発生状況、表-7 に赤潮発生水域規模の経年変化、図-7 に平成 17 年度における優占プランクトン別赤潮発生時期と規模を示す。

地点ごとの赤潮発生状況は、赤潮を確認した日が最も多かったのは東京港内でも特に閉鎖性の強い水域にある St.6 で、最も少なかったのは荒川河川水の影響を強く受ける St.8 であった。発生水域の規模で見ると、平成 17 年度は、平成 16 年度に引き続き東京都内湾全域に広がった赤潮は見られなかったが、東京都内湾の大部分に広がった赤潮は 6 回、一部に広がった赤潮は 5 回と赤潮発生回数の 50% (11 回) は、東京港内を越えて東京都内湾に広がった赤潮であった。過去の調査結果との間に大きな違いは認められなかった。

また、規模でも期間でも *Skeletonema costatum* や *Thalassiosira* sp.等の珪藻類による赤潮が卓越していた。

表-5 赤潮発生期間別発生回数の経年変化

発生期間 延日数	発生回数																										
	S 55 年度	56 年度	57 年度	58 年度	59 年度	60 年度	61 年度	62 年度	63 年度	H 1 年度	2 年度	3 年度	4 年度	5 年度	6 年度	7 年度	8 年度	9 年度	10 年度	11 年度	12 年度	13 年度	14 年度	15 年度	16 年度	17 年度	
1~2日	14	4	16	8	3	4	14	8	5	5	3	4	5	4	2	3	5	2	3	4	2	5	4	6	4	5	
3~5日	3	3	6	6	4	6	4	5	5	5	8	8	3	3	4	8	4	11	11	7	8	7	5	6	6	12	
6~10日	1	5	7	4	3	3	4	3	5	3	5	1	1	7	6	4	9	5	2	4	7	6	4	4	8	5	
11~15日	1	4	1	1	0	5	0	0	1	0	1	1	3	1	1	0	1	1	2	4	2	0	2	2	0	0	
16~20日	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	2	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	
21日以上	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
計	20	17	32	19	12	18	23	18	16	14	17	15	12	15	15	18	20	19	19	20	20	19	16	18	18	22	

表-6 調査日における調査地点別の赤潮発生状況

(平成17年度)

調査日	調査区分	St. 5	St. 11	St. 23	St. 25	St. 35	St. 22	St. 8	St. 6	備考
4月13日	測計	-	-	×	×	×	×	-	-	
4月14日	測計	×	×	-	-	-	-	×	×	
4月21日										
4月28日		×	×	×	-	-	-	-	×	強風のため沖の調査できず。
5月2日				×	-	-	-	×		強風のため沖の調査できず。 <i>Skeletonema costatum</i> 、 <i>Cryptomonadaceae</i> が多い。
5月6日							-	-		強風のためSt.22、St.8調査できず。 <i>Skeletonema costatum</i> が多い。
5月10日	測計	-	-	×	×	×	-	-	-	
5月11日	測計	×	×	-	-	-	×	×	×	
5月18日						-	-	-		強風のため沖の調査できず。 <i>Skeletonema costatum</i> 及び <i>Mesodinium rubrum</i> が多い。
5月30日							-			<i>Skeletonema costatum</i> 、 <i>Eucampia zodiacus</i> 、 <i>Cryptomonadaceae</i> 、 <i>Euglenophyceae</i> が多い。
6月6日	測計	-	-			×		-	-	<i>Skeletonema costatum</i> 、 <i>Eucampia zodiacus</i> が多い。St.22では <i>Heterosigma akashiwo</i> も多め。
6月7日	測計			-	-	-	-	×		<i>Skeletonema costatum</i> 、 <i>Eucampia zodiacus</i> が多い。
6月10日										<i>Skeletonema costatum</i> 、 <i>Eucampia zodiacus</i> 、 <i>Chaetoceros sociale</i> が多い。
6月15日						-				<i>Heterosigma akashiwo</i> が優占種。
6月23日										<i>Skeletonema costatum</i> が優占種。
6月28日										<i>Skeletonema costatum</i> が優占種。
7月11日	測計	×	×	×		-	-	-	-	<i>Skeletonema costatum</i> 及び <i>Heterosigma akashiwo</i> が多い。
7月12日	測計	-	-	-	-	-	-	-		<i>Skeletonema costatum</i> が多い。
7月13日	測計	-	-	-	-	×	-	×	-	
7月14日	測計	-	-	-	-	-	×	-	-	
7月15日										<i>Thalassiosiraceae</i> が優占種。
7月20日										<i>Thalassiosiraceae</i> が優占種。St.22は <i>Noctiluca scintillans</i> が優占種であり、別の赤潮。
7月25日										
7月29日										3日前の大雨の影響あり。
8月2日	測計			-	-	-		×		<i>Skeletonema costatum</i> 及び <i>Heterocapsa lanceolata</i> が多い。
8月3日	測計	-	-	×		-	-	-	-	
8月8日	測計	-	-	-	-		-	-	-	
8月11日										<i>Thalassiosira</i> spp.が優占種。
8月15日										<i>Thalassiosira</i> sp.、 <i>Cryptomonadaceae</i> 及び <i>Mesodinium rubrum</i> が多い。
8月17日	その他				-	-	-	-	-	<i>Mesodinium rubrum</i> が目立つ。
8月22日						-				<i>Thalassiosira</i> sp.が優占種。
8月30日										<i>Thalassiosira</i> spp.が優占種。
9月12日							×			<i>Skeletonema costatum</i> が優占種。
9月15日	測計			-	-	-	-	×		<i>Skeletonema costatum</i> が優占種。
9月16日	測計	-	-	×	×	×	×	-	-	
9月20日										<i>Skeletonema costatum</i> 及び <i>Thalassiosira</i> spp.が多い。

表-6 調査日における調査地点別の赤潮発生状況

(平成17年度)

調査日	調査区分	St. 5	St. 11	St. 23	St. 25	St. 35	St. 22	St. 8	St. 6	備考
9月27日									×	
10月3日	測計	-	-	-	×	×		×	-	
10月4日	測計	×	×	×	-	-	-	-	×	
10月7日									×	
10月12日									×	
10月18日						-	-		×	
10月27日								×	×	
11月7日	測計	×	×	-	-	-	×	×	×	
11月8日	測計	-	-	×	×	×	-	-	-	通常の調査地点では赤潮の発生は見られなかったが、晴海ふ頭先にて <i>Prorocentrum minimum</i> を優占種とする赤潮。
11月10日	その他	-	-	-	-	-	-	-	-	隅田川河口部にて <i>Prorocentrum minimum</i> を優占種とする赤潮。
11月16日	その他	-	-	-	-	-	-	-	-	隅田川河口部の一部にて <i>Prorocentrum minimum</i> を優占種とする赤潮継続中、終息傾向？。
11月24日	その他	-	-	-	-	-	-	-	-	隅田川河口部吾妻橋付近で変色との情報あるも、赤潮確認できず。
12月1日	測計	-	-	×	×	×	×	-	-	
12月2日	測計	×	×	-	-	-	-	×	×	
1月16日	測計	-	-	-	-	-	-	-	×	
1月17日	測計	×	×	×	-	-	-	-	-	
1月18日	測計	-	-	-	-	-	-	×	-	
1月20日	測計	-	-	-	×	×	×	-	-	
2月1日	測計	-	-	-	×	×	-	-	-	
2月2日	測計	×	×	×	-	-	×	×	×	
3月6日	測計	×	×	×	×	-	-	-	-	
3月7日	測計	-	-	-	-	×	×	×	×	
調査回数		38	38	38	34	31	31	34	37	
赤潮発生延べ回数		13	14	11	9	6	9	1	21	

区分欄が【測計】となっているものは、「水質測定調査」。

区分欄が空白のものは、「赤潮調査」。

記号について

採水分析の結果、『赤潮』とされたもの。

採水分析しないが、『赤潮』と判断されたもの。

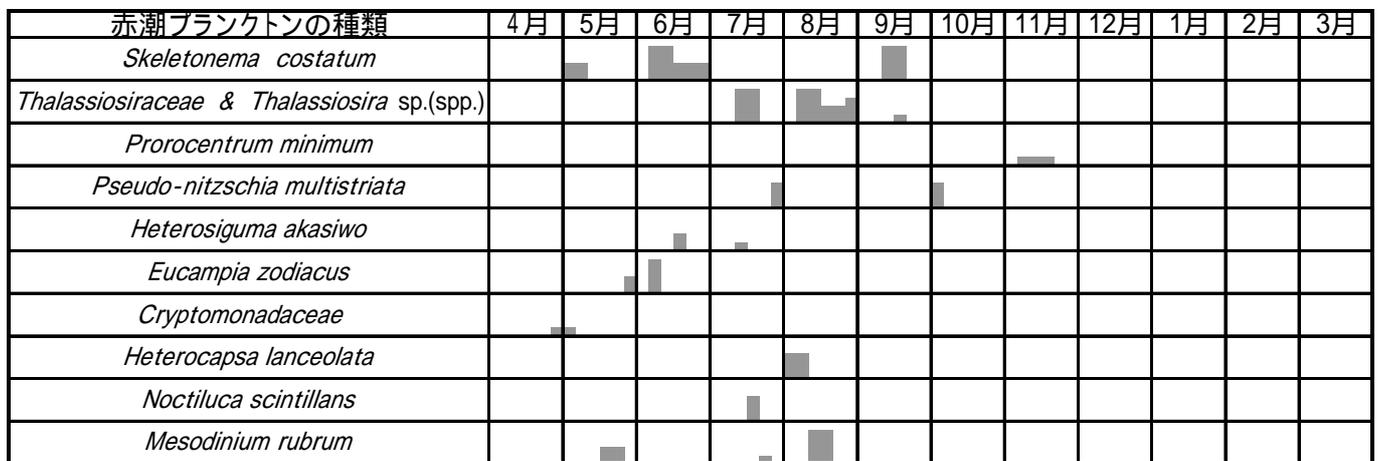
× 採水分析の結果、『赤潮』ではないと判断されたもの。

採水分析しないが、『赤潮』ではないと判断されたもの。

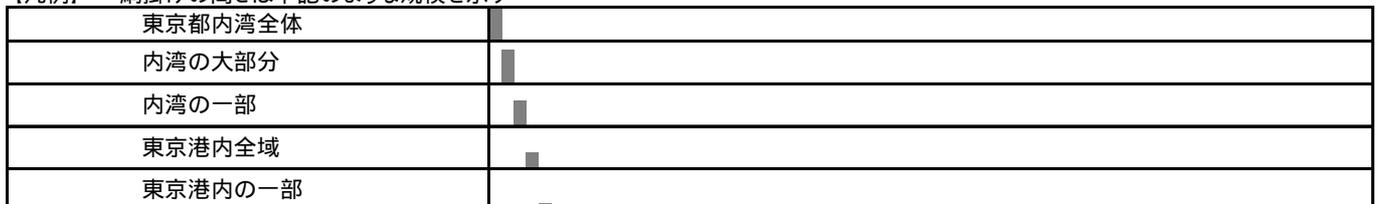
- 未調査。

表-7 赤潮発生水域規模の経年変化

発生水域		発生回数																									
		S 55 年度	56 年度	57 年度	58 年度	59 年度	60 年度	61 年度	62 年度	63 年度	H 1 年度	2 年度	3 年度	4 年度	5 年度	6 年度	7 年度	8 年度	9 年度	10 年度	11 年度	12 年度	13 年度	14 年度	15 年度	16 年度	17 年度
東京都内湾	全体	4	4	3	3	4	2	2	3	4	2	4	1	2	1	6	5	4	1	1	2	3	2	1	1	0	0
	大部分	7	5	8	9	2	2	4	4	7	11	5	7	6	5	4	4	5	12	4	6	3	4	5	5	7	6
	一部	4	4	11	4	5	6	12	10	5	1	6	5	1	6	5	8	6	4	10	9	11	8	6	7	4	5
東京港内	全体	1	3	3	2	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	2	1	0	2	6
	一部	4	1	7	1	0	6	3	0	0	0	2	2	3	3	0	1	4	1	4	2	2	3	3	5	5	5
計		20	17	32	19	12	18	23	18	16	14	17	15	12	15	15	18	20	19	19	20	20	19	16	18	18	22



【凡例】 * 網掛けの高さは下記のような規模を示す



** 網掛けの幅はおよそその期間を示す

図-7 優占プランクトン別赤潮発生時期と規模（平成17年度）

エ 赤潮時優占プランクトンの出現状況

平成 17 年度に赤潮と判定された時のプランクトンの第一優占種は、植物プランクトンが 9 種、動物プランクトンが 1 種であった。優占プランクトン別赤潮発生回数の経年変化を図-8 及び表-8 に示す(各プランクトンの種類と名称の関係は表 8 を参照のこと)。

平成 17 年度に発生した 22 回の赤潮時のプランクトン優占種の内訳を見ると、最も回数の多いのは *Skeletonema costatum* (珪藻類) と *Thalassiosira* sp.(spp.) (珪藻類) が、それぞれ 4 回ずつと例年と同様の傾向であり、他には、*Eucampia zodiacus* (珪藻類) が 2 回、*Pseudo-nitzschia multistriata* (珪藻類) が 2 回、*Heterosigma akashiwo* (ラフィド藻類) が 2 回、*Prorocentrum minimum* (渦鞭毛藻類) が 1 回、*Mesodinium rubrum* (繊毛虫類) が 3 回等となっており、発生回数の 59% (13 回) が珪藻類を優占種とするものであった。優占種が珪藻類となる割合が 50%以上となる傾向は、昭和 62 年頃から続いている。また、*Heterosigma akashiwo* (ラフィド藻類) は、昭和 53 年度を除き毎年赤潮の主要な優占種として確認されてきたが、近年は 1、2 回程度と減少している。同じラフィド藻類であり、瀬戸内海では一般的に見られ、東京湾においても平成 16 年度まで 3 年連続で優占種として確認されていた *Fibrocapsa japonica* は、平成 17 年度は優占種としては確認されなかった。

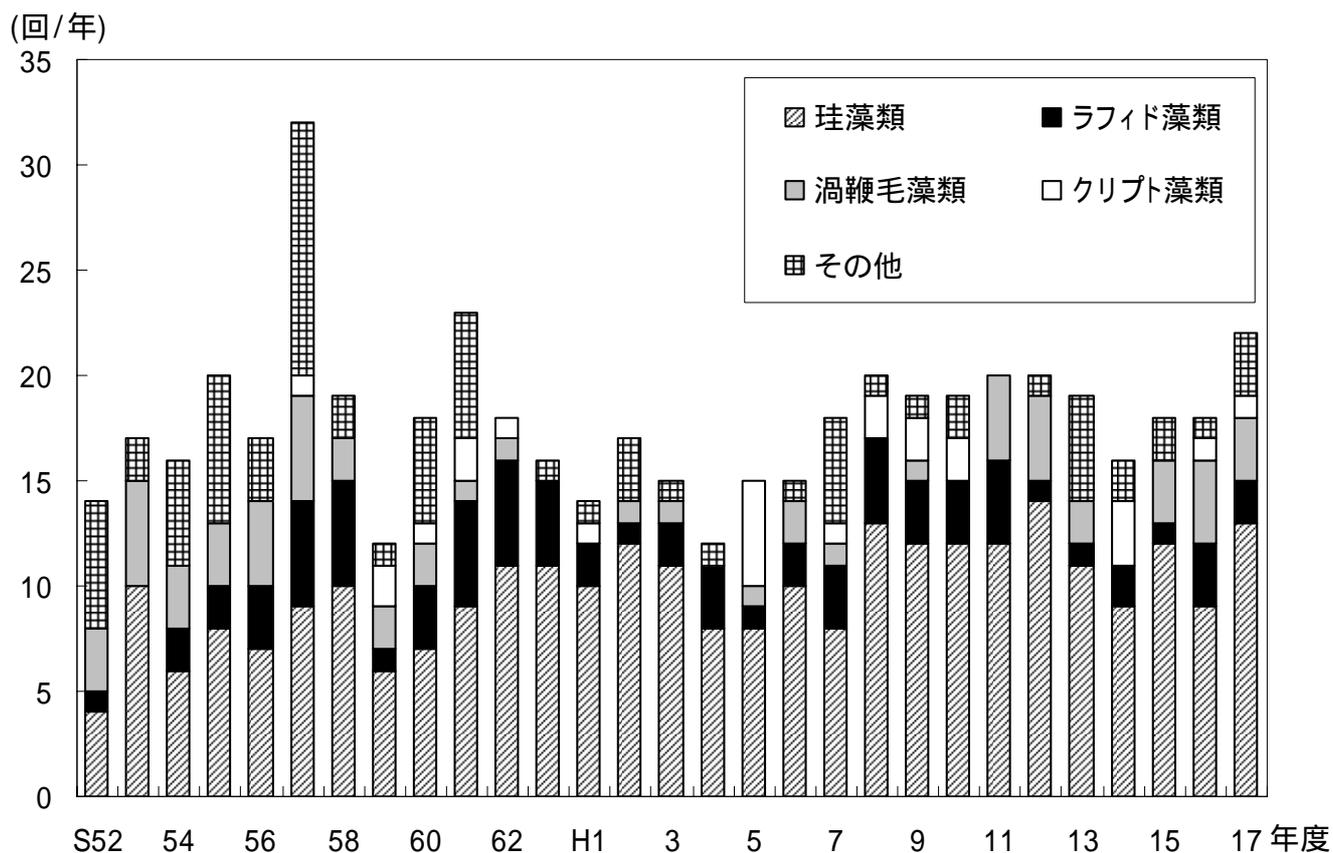


図-8 優占プランクトン別赤潮発生回数の経年変化

表-8 優占プランクトン別赤潮発生回数の経年変化

赤潮プランクトンの種類 \ 年度		S52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	H1	2	3
珪藻	<i>Skeletonema costatum</i>	4	8	6	3	5	5	10	4	5	6	5	8	7	10	8
	<i>Thalassiosira</i> sp.(spp.)		1		3	1	2		1		1	1		1	1	1
	<i>Thalassiosiraceae</i>											2		2	1	
	<i>Cyclotella</i> spp.															
	<i>Minidiscus comicus</i>				1											
	<i>Leptocylindrus minimus</i>											1				
	<i>Leptocylindrus danicus</i>										1					
	<i>Coscinodiscus granii</i>										1					
	<i>Coscinodiscus</i> sp.		1													
	<i>Rhizosolenia fragilissima</i>									1	1					
	<i>Chaetoceros sociale</i>															
	<i>Chaetoceros cf. salsugineum</i>															
	<i>Chaetoceros</i> spp.															
	<i>Lithodesmium variable</i>				1											
	<i>Eucampia zodiacus</i>											1		2		
	<i>Cylindrotheca closterium</i>						1						1			1
	<i>Cerataulina pelagica</i>												1	1		
	<i>Nitzschia pungens</i>															1
	<i>Pseudo-nitzschia multistriata</i>						1	1								
	種不明珪藻															
ラフィド藻	<i>Heterosigma akashiwo</i>	1		2	2	3	5	5	1	3	5	5	4	2	1	2
	<i>Fibrocapsa japonica</i>															
黄色鞭毛藻	<i>Distephanus speculum</i>														1	
渦鞭毛藻	<i>Gyrodinium instratum</i>															
	<i>Prorocentrum minimum</i>		2	3	1	2	3		1	1						1
	<i>Prorocentrum dentatum</i>								1							
	<i>Prorocentrum triestinum</i>				2	2	1	1		1		1			1	
	<i>Prorocentrum micans</i>	1	3													
	<i>Prorocentrum</i> sp.										1					
	Gymnodiniales															
	<i>Ceratium furca</i>															
	<i>Heterocapsa triquetra</i>															
	<i>Heterocapsa lanceolata</i>															
	<i>Noctiluca scintillans</i>	2					1	1								
緑藻	<i>Chlamydomonadaceae</i>						1									
クリプト藻	<i>Cryptomonadaceae</i>						1		2	1	2	1		1		
ハプト藻	<i>Gephyrocapsa oceanica</i>															
	<i>Haptophyceae</i>															
プラシノ藻	<i>Pyramimonas</i> sp.						2		1					1	1	
ミドリムシ藻	<i>Euglenophyceae</i>	4	1		2	1	2			1						
	<i>Eutreptiaceae</i>															
不明微細鞭毛藻		1	1	3	4	2	4	2		3	6		1		1	
繊毛虫	<i>Mesodinium rubrum</i>	1		1	1		3			1						1
	種不明			1												
	合計	14	17	16	20	17	32	19	12	18	23	18	16	14	17	15

(注) 優占種が地点により異なる場合は、総合的に判断して赤潮プランクトンを決定した。
平成8年度以前の報告書で *Euglena* sp.としていたものは *Euglenophyceae* と表記を改めた。

表-8 優占プランクトン別赤潮発生回数の経年変化

赤潮プランクトンの種類 \ 年度		H4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
珪藻	<i>Skeletonema costatum</i>	6	8	6	6	9	8	8	8	9	6	3	7	5	4	
	<i>Thalassiosira</i> sp.(spp.)					3		2	3	4		3	3	4	4	
	<i>Thalassiosiraceae</i>			3	1		4	1			3	1			1	
	<i>Cyclotella</i> spp.			1		1				1						
	<i>Minidiscus comicus</i>															
	<i>Leptocylindrus minimus</i>															
	<i>Leptocylindrus danicus</i>								1							
	<i>Coscinodiscus granii</i>															
	<i>Coscinodiscus</i> sp.															
	<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	1														
	<i>Chaetoceros sociale</i>				1						1					
	<i>Chaetoceros cf. salsugineum</i>	1														
	<i>Chaetoceros</i> spp.											1				
	<i>Lithodesmium variable</i>															
	<i>Eucampia zodiacus</i>															2
	<i>Cylindrotheca closterium</i>								1							
	<i>Cerataulina pelagica</i>															
	<i>Nitzschia pungens</i>															
	<i>Pseudo-nitzschia multistriata</i>											1	1	2		2
種不明珪藻																
ラフィド藻	<i>Heterosigma akashiwo</i>	3	1	2	3	4	3	3	4	1	1	1		2	2	
	<i>Fibrocapsa japonica</i>											1	1	1		
黄色鞭毛藻	<i>Distephanus speculum</i>															
渦鞭毛藻	<i>Gyrodinium instratum</i>										1					
	<i>Prorocentrum minimum</i>				1				1						1	
	<i>Prorocentrum dentatum</i>															
	<i>Prorocentrum triestinum</i>						1									
	<i>Prorocentrum micans</i>															
	<i>Prorocentrum</i> sp.															
	Gymnodiniales								1							
	<i>Ceratium furca</i>														2	
	<i>Heterocapsa triquetra</i>			1												
	<i>Heterocapsa lanceolata</i>													1	1	
<i>Noctiluca scintillans</i>		1	1						2	4	1		3	1	1	
緑藻	<i>Chlamydomonadaceae</i>	1														
クリプト藻	<i>Cryptomonadaceae</i>		5		1	2	2	2				3		1	1	
ハプト藻	<i>Gephyrocapsa oceanica</i>				1											
	<i>Haptophyceae</i>				1											
ブラシノ藻	<i>Pyramimonas</i> sp.															
ミドリムシ藻	<i>Euglenophyceae</i>															
	<i>Eutreptiaceae</i>							1								
不明微細鞭毛藻					3			1		1	1	1	1			
繊毛虫	<i>Mesodinium rubrum</i>			1		1	1				4	1	4	2	3	
	種不明															
	合計	12	15	15	18	20	19	19	20	20	19	16	18	18	22	

(注) 優占種が地点により異なる場合は、総合的に判断して赤潮プランクトンを決定した。
平成8年度以前の報告書で *Euglena* sp.としていたものは *Euglenophyceae* と表記を改めた。

5 まとめ

(1) 赤潮の発生時期、回数、日数について

平成 17 年度の赤潮の発生回数は 22 回、発生日数は 91 日間で、平成 16 年度と比べ発生回数は 4 回増加、日数も 3 日増加した。ただし年度による変動が大きく、経年的な傾向は見られない。

赤潮発生時期は、夏季に大部分が発生し、例年とほぼ同様の傾向であった。ただし、11 月にも隅田川河口付近の比較的狭い範囲ではあったが、*Prorocentrum minimum* による濃厚な赤潮が発生した。

(2) 赤潮優占プランクトンの傾向について

平成 17 年度において最も多く赤潮の優占種となったプランクトンは、*Skeletonema costatum* (珪藻類) 及び *Thalassiosira* sp. (spp.) (珪藻類) でいずれも 4 回発生した。次いで *Mesodinium rubrum* (繊毛虫類) が 3 回であった。また、全赤潮発生回数の 59% (13 回) が珪藻類によるものであった。

(3) 赤潮の発生範囲、継続日数について

平成 17 年度に発生した全赤潮発生回数の 50% (11 回) が東京港内より広い範囲で発生したものであり、継続日数は全赤潮発生回数の 77% が 5 日以内であった。これは、いずれも過去の赤潮調査結果とほぼ同様の傾向である。また、平成 16 年度に引き続き、東京都内湾全体に広がる赤潮は確認されなかった。

【参考文献】

- 1) 岩崎英雄(1974) : 3 章 赤潮、海洋学講座 10 海洋プランクトン (丸茂隆三編)
pp.41-63、東京大学出版会 .