

1975～2003年度に東京湾と相模湾で発生した赤潮

鎌滝 裕文

Occurrence of red tides in Tokyo Bay and Sagami Bay from 1975 to 2003.

Hirofumi KAMATAKI*

はじめに

日本近海では赤潮がしばしば発生し、魚介類の生産に大きな影響を与えている。東京湾と相模湾の沿岸地域の富栄養化が進行した結果、赤潮が頻発し、特に夏季の東京湾では定常的な赤潮状態となっている。

さらに近年、東京湾および相模湾で発生した赤潮には、過去に大規模な発生を見なかった種類がある。1995年のハプト藻の *Gephyrocapsa oceanica* や2003年のラフィド藻の *Fibrocapsa japonica* 赤潮の発生である。このような背景から、神奈川県において過去にどのような赤潮が発生したのか、また、発生種類がどのように変化したのかについて、1975年度から2003年度までの約30年について神奈川県水産総合研究所が記録した赤潮の発生状況をもとに示した。

材料及び方法

神奈川県水産総合研究所（平成6年度まで神奈川県水産試験場）が記録した1975年度から2003年度までの赤潮発生確認件数（以後確認件数と言う）を使用した。確認件数とは、研究員、水産業改良普及員等が発見し持ち帰ったサンプルを顕鏡して種類を確認したもの、漁業者や一般県民から寄せられた情報と持ち込まれたサンプルを顕鏡して確認したもの等を各年度毎に集計したものである。なお、各年の発生状況の詳細については、当所が毎年発行している業務概要を参照のこと。

調査した内容は東京湾及び相模湾における年度別、月別確認件数、赤潮発生種類割合及び出現プランクトン種の割合についてである。また過去と現在の状況を比較するため1975～1989年度の15年間を前半、1990～2003年度の14年間を後半として示した。

結果及び考察

1 確認件数

今回使用した確認件数は、目視により得たものであり、すべての赤潮発生について網羅してはいないと思われる。

る。しかし、神奈川県の調査船は毎月複数回にわたる調査を東京湾及び相模湾で行っている。また、漁業者及び一般県民からも頻りに赤潮発生に関する情報提供があることから、その精度は高いと考えられる。従って今回使用したデータは、赤潮の発生傾向や発生したプランクトン種の経年変化を概ね把握したものであると考えている。

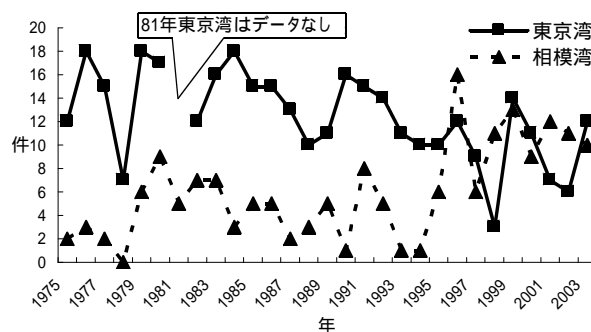


図1 湾別赤潮発生件数

赤潮の発生は、1975～2003年度までの間に東京湾で347件、相模湾で174件、合計521件が確認された。東京湾で最も多く発生した年は、1979年度及び1984年度の18件であり、最も少なかった年は1998年度の3件であった。一方、相模湾で最も多く発生した年は1996年度の16件であり、最も少なかった年は1978年度の0件であった（図1）。月別に見ると、東京湾では、6月が最も多く73件、続いて7月68件、5月63件の順となっており、11～3月までは2～7件と少なかった。また、相模湾では5月が最も多く36件、続いて6月35件、7月33件の順となっており、10～3月までは0～4件と少なかった。

1975～1989年度の東京湾では、7月が40件で最も多く、6月39件、8月32件の順となった。1990～2003年度で見ると、5月が36件で多く、続いて6月の34件、7月28件の順となった。1975～1989年度相模湾では、5月、7月及び8月が多く13件で、次に6月が11件であった。1990～2003年度で見ると6月が24件と一番多く、5月23件、4月と7月が20件の順となった（図2）。

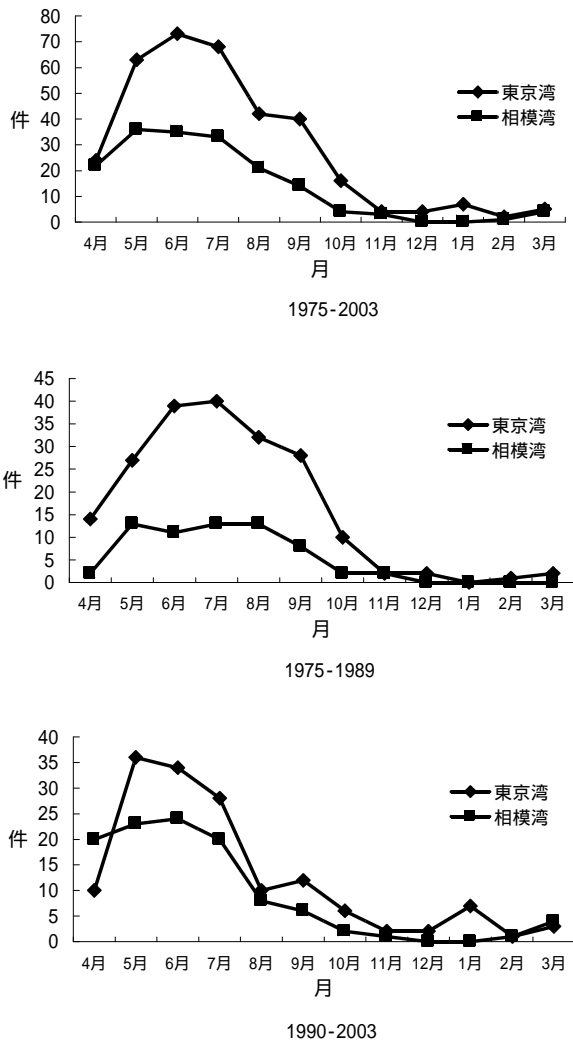


図2 月別、期間別赤潮発生確認件数

2 赤潮種類数とその割合

1975 ~ 2003年度に確認された赤潮の種類を見ると東京湾では珪藻13種、渦鞭毛藻9種、ラフィド藻2種、ハプト藻1種、緑藻1種、繊毛虫1種が出現していた(表1)。相模湾では珪藻4種、渦鞭毛藻8種、ラフィド藻1種、ハプト藻1種、緑藻1種及び繊毛虫1種が出現した(表2)。

出現割合を見ると、1975 ~ 2003年度の東京湾では渦鞭毛藻が全体の36%で多く、珪藻が21%、ラフィド藻が17%の順であった。これを前後半別に見ると前半の1975 ~ 1989年度では珪藻が全体の31%と多く、次いで渦鞭毛藻が27%、ラフィド藻14%、繊毛虫が2%の順であった。後半の1990 ~ 2003年度では渦鞭毛藻が46%と最も多く、次いでラフィド藻が21%、珪藻が7%であった。調査期間を通じて渦鞭毛藻が多かった(図3)。

表1 東京湾で確認された赤潮

(東京湾出現種)	発生確認された年
珪藻	
<i>Skeletonema costatum</i>	76,79,80,82,83,86~90,99~03
<i>Nitzschia seriata</i>	79
<i>Nitzschia longissima</i>	82
<i>Nitzschia pungens</i>	83
<i>Nitzschia closterium</i>	86
<i>Navicula</i> sp.	86,87
<i>Eucampia zodiacus</i>	83
<i>Coscinodiscus granii</i>	85
<i>Coscinodiscus</i> sp.	82,87,90
<i>Chaetoceros sociale</i>	90
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i>	85,86
<i>Thalassiosira</i> sp.	76,79,83,86,88,89,99
<i>Rhizosolenia</i> sp.	83,84
渦鞭毛藻	
<i>Prorocentrum minimum</i>	78,79,80,82,85,86,87,91
<i>Prorocentrum triestinum</i>	77~80,83,87,88,89,92,98
<i>Prorocentrum dentatum</i>	84
<i>Noctiluca scintillans</i>	76~79,82,83,86,90,92~95,97,99~03
<i>Gymnodinium</i> sp.	83,84,92,94
<i>Gyrodinium instriatum</i>	85
<i>Gyrodinium</i> sp.	97
<i>Ceratium furca</i>	96
<i>Ceratium</i> sp.	00
ラフィド藻	
<i>Heterosigma akashiwo</i>	76,77,79,80,82~90,92,94~00,02
<i>Fibrocapsa japonica</i>	03
緑藻	
<i>Eutreptiella</i> sp.	79
繊毛虫	
<i>Mesodinium rubrum</i>	75,76,94,97,03
ハプト藻	
<i>Gephyrocapsa oceanica</i>	95

表2 相模湾で確認された赤潮

(相模湾出現種)	発生確認された年
珪藻	
<i>Skeletonema costatum</i>	79,80,83,84
<i>Nitzschia longissima</i>	82
<i>Eucampia zodiacus</i>	80
<i>Thalassiosira</i> sp.	83,88
渦鞭毛藻	
<i>Prorocentrum minimum</i>	79~82
<i>Prorocentrum triestinum</i>	77,80~83,87
<i>Noctiluca scintillans</i>	75,76,77,79~82,86,89,91~03
<i>Gymnodinium</i> sp.	90
<i>Gyrodinium instriatum</i>	85,01,02
<i>Ceratium furca</i>	89,97,98,99
<i>Ceratium fusus</i>	03
<i>Dinophysis</i> sp.	92
ラフィド藻	
<i>Heterosigma akashiwo</i>	79,80,81,83,85,89,91,92,95,96,99,03
緑藻	
<i>Eutreptiella</i> sp.	84
繊毛虫	
<i>Mesodinium rubrum</i>	76,80~83,88,00,01,03
ハプト藻	
<i>Gephyrocapsa oceanica</i>	95

1975 ~ 2003年度の相模湾では、渦鞭毛藻が全体の67%で最も多く、次いでラフィド藻が11%、珪藻が6%、繊毛虫が5%の順であった。これを前後半別に見ると、前半の1975 ~ 1989年度では、渦鞭毛藻が48%と最も多く、次いで珪藻が17%、ラフィド藻が11%、繊毛虫が9%の順であった。後半の1990 ~ 2003年度では、渦鞭毛藻が78%と最も多く、次いでラフィド藻が11%、繊毛虫が3%の順であった(図4)。

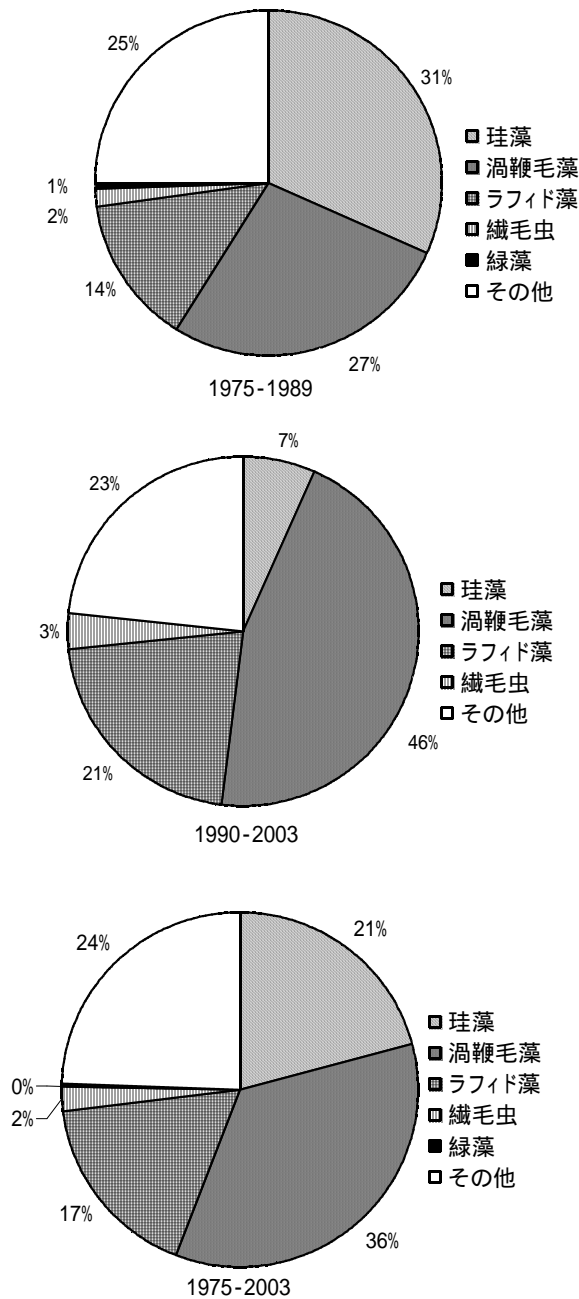


図3 期間別赤潮種類別発生割合 (東京湾)

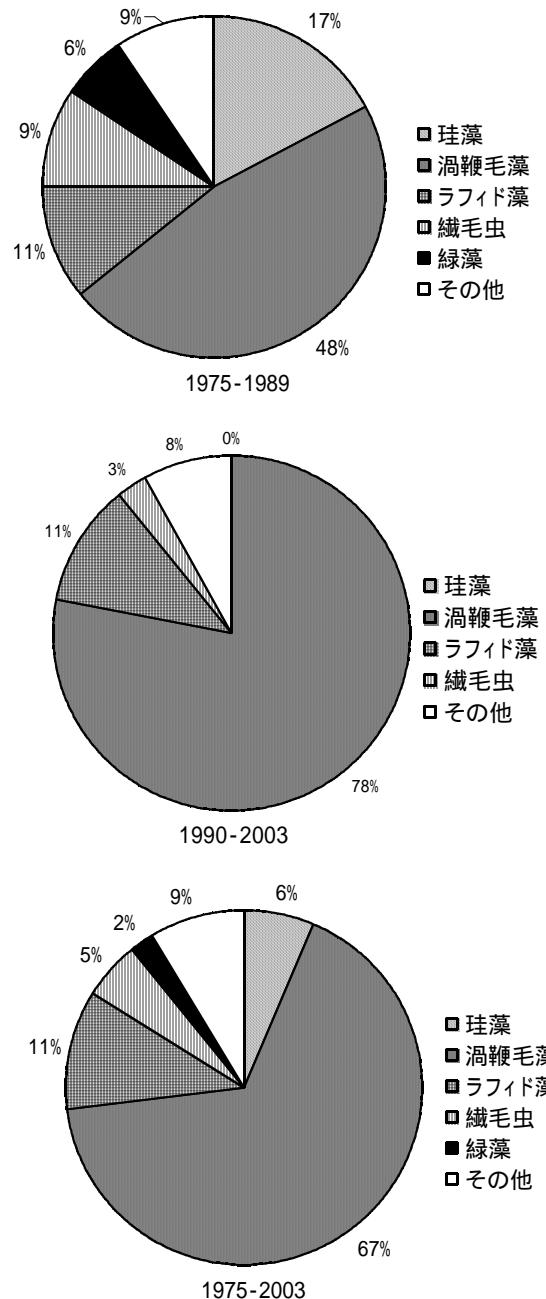
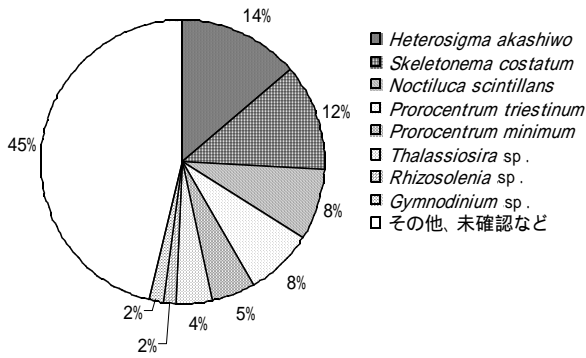


図4 期間別赤潮種類別発生割合 (相模湾)

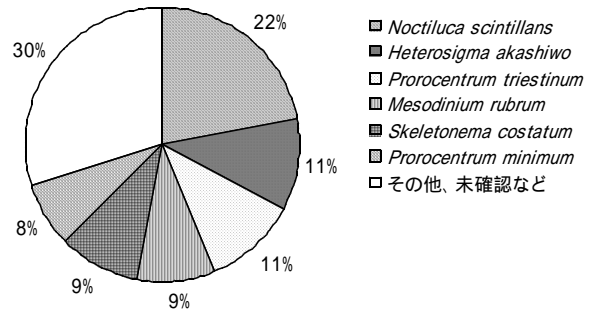
3 出現した赤潮プランクトン種とその割合

1975 ~ 2003年度に東京湾で確認された赤潮プランクトン種とその割合を見ると、渦鞭毛藻の *Noctiluca scintillans* が68件 (全件数に対する割合は20%) と最も多く、次いでラフィド藻の *Heterosigma akashiwo* が52件 (15%)、珪藻の *Skeletonema costatum* が31件 (9%)、渦鞭毛藻の *Prorocentrum triestinum* が17件 (5%)、渦鞭毛藻の *Prorocentrum minimum* が14件 (4

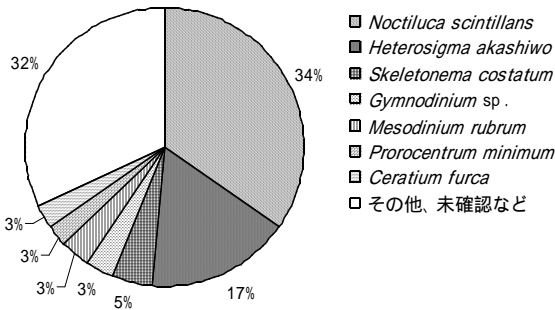
%) の順となった。次に1975 ~ 1989年度、1990 ~ 2003年度に分けて出現種とその割合を比較した。1975 ~ 1989年度は、*Heterosigma akashiwo* が27件 (14%)、*Skeletonema costatum* が24件 (12%)、*Noctiluca scintillans* が16件 (8%)、*Prorocentrum triestinum* が15件 (8%) の順であった。1990 ~ 2003年度では *Noctiluca scintillans* が52件 (34%)、*Heterosigma akashiwo* が25件 (17%)、*Skeletonema costatum* が7件 (5%) の順



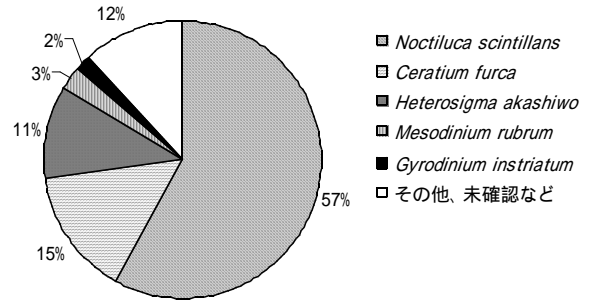
1975-1989



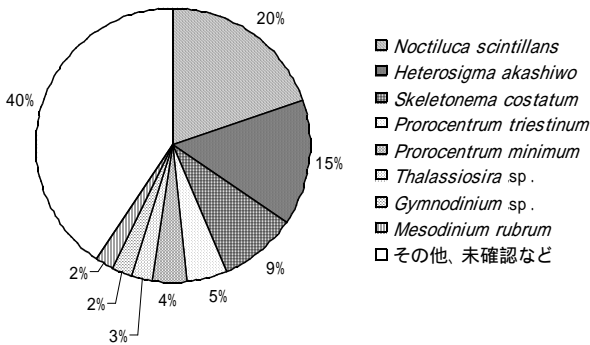
1975-1989



1990-2003



1990-2003

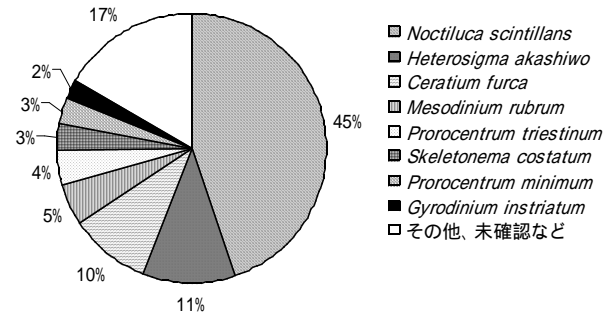


1975-2003

図5 プランクトン種類別確認割合 (東京湾)

となった (図5)。

1975 ~ 2003年度に相模湾で確認された赤潮プランクトンを種とその割合を見ると *Noctiluca scintillans* が78件 (45%) と圧倒的に多く、次いで *Heterosigma akashiwo* が19件 (11%)、渦鞭毛藻の *Ceratium furca* が17件 (10%)、繊毛虫の *Mesodinium rubrum* が9件 (5%)、*Prorocentrum triestinum* が7件 (4%) の順となった。次に前半の1975 ~ 1989年度の出現種とその割合を見る



1975-2003

図6 プランクトン種類別確認割合 (相模湾)

と、*Noctiluca scintillans* が14件 (22%)、*Heterosigma akashiwo* が7件 (11%)、*Prorocentrum triestinum* が7件 (11%)、*Mesodinium rubrum* が6件 (9%)、*Skeletonema costatum* が6件 (9%)、*Prorocentrum minimum* が5件 (8%) であった。後半の1990 ~ 2003年度の出現種とその割合は、*Noctiluca scintillans* が64件 (57%)、*Ceratium furca* が16件 (15%)、*Heterosigma akashiwo* が12件 (11%)、*Mesodinium rubrum* が3件

(3%)であった(図6)。

1970年代から2000年代を通して高い頻度で確認された赤潮プランクトン種は、東京湾では *Skeletonema costatum*、*Noctiluca scintillans* および *Heterosigma akashiwo* であった。相模湾では珪藻類は無く、*Noctiluca scintillans*、*Heterosigma akashiwo* および *Mesodinium rubrum* が確認された。

近年、新たに顕著な発生が見られた赤潮プランクトン種として、1995年に *Gephyrocapsa oceanica* の赤潮が東京湾口の金田湾から相模湾の大磯付近にかけて大規模に発生した¹⁾。また、2003年に *Mesodinium rubrum* の赤潮が横浜市沖の東京湾で大規模に発生した。これらは北寄りの風により沿岸に押し寄せ、濃密になるとともに無酸素水塊が発生し、一部の魚類がへい死した²⁾。また、横浜市の金沢湾における干潟生物が大量へい死し、アマモ場が消滅した³⁾。

さらに、同年、*Fibrocapsa japonica* の赤潮が発生した。これも北寄りの風により東京湾奥の横浜市沖から三浦市松輪沖まで濃密になり、この赤潮特有の粘液が海面を覆い、沖だしたノリ網への付着、漁船機関の冷却フィルターが目詰まりなどの漁業被害が見られた²⁾。

ま と め

- 1) 東京湾で赤潮の確認件数が多かった月は、1975～1989年度では5月～9月、1990～2003年度では5月～8月であり、調査期間中に大きな変化は見られなかった。相模湾で赤潮の確認件数が多かった月は、1975～1989年度では5月～9月、1990～2003年度では4月～7月であり、出現開始及び終息時期が早まる傾向が伺われた。
- 2) 東京湾では調査期間前半の1975～1989年ラフィド藻の *Heterosigma akashiwo* とこれに次いで珪藻の *Skeletonema costatum* が多く確認されたのに対して、後半の1990～2003年度では、渦鞭毛藻の *Noctiluca scintillans* とこれに次いで *Heterosigma akashiwo* が多く確認された。

これに対して相模湾では、1975～1989年度は渦鞭毛藻の *Noctiluca scintillans* とこれに次いで

Heterosigma akashiwo が多く確認された。1990～2003年度では *Noctiluca scintillans* とこれに次いで *Ceratium furca* が多く確認された。前半、後半ともに *Noctiluca scintillans* が最も多く確認されたが、割合で見ると前半では全体の22%に対し後半では57%と大きく増加した。

また、新たなプランクトン種として、ラフィド藻の *Fibrocapsa japonica* の発生が確認された。東京都では2002年に羽田沖で初めて確認しているが⁴⁾、本県では2003年に横浜市沖で初めて確認した²⁾。

今後は、本県沿岸の赤潮発生状況、調査船による定点観測で得た水質データおよび気象条件等を解析して、本県沿岸における赤潮の発生機構を解明し、漁場環境保全に努めたい。

謝 辞

この報告を作成するに当たり、企画経営部の高間部長には校閲をいただいた。また、海洋情報部の山田主任研究員には貴重なアドバイスをしていただいた。ここにお礼申し上げる。

引用文献

- 1) 山田佳昭(1997)：1995年5月の東京湾・相模湾における海水変色現象，神奈川県水総研研究報告，2，65-66。
- 2) 神奈川県水産総合研究所(2004)：平成15年度業務概要，20-21。
- 3) 国土交通省国土技術政策総合研究所(2004)：第1回、2回東京湾ワークショップ報告集，47-52。
- 4) 東京都環境局自然環境部(2004)：平成14年度東京都内湾赤潮調査報告書，163pp。