

横浜市沿岸域の魚類相調査（2002年度）

魚類相及び漁獲情報の経年変化

岩下 誠** 長坂 裕* 今泉和樹* 今福智仁* 井本昌臣*

Resesearch on the Marine Fish Fauna of the Coastal Water in Yokohama City, Tokyo

Bay

-Seasonal Change of the Fish Fauna and Catch-

Makoto Iwashita, Hiroshi Nagasaka, Kazuki Imaizumi, Tomohito Imafuku and Masaomi

Imoto

1. はじめに

過去、高度経済成長に伴う大規模な開発によって、東京湾沿岸域では工場が林立し、同時に多くの埋め立て工事が進められてきた。さらに河川からの工場排水や生活排水が流れ込むことにより、沿岸域の水質汚染が進んだ。その結果、海岸線は一変し、東京湾全体の水質、底質も悪化した。これは東京湾に生息する生物だけではなく、その周辺に住む人間にとて生活環境、食料生産の場の悪化を意味する。

このような状況を改善するため、環境変化をあらゆる面から評価することが必要である。横浜市ではこれまで、沿岸域に生息する海洋生物の資源学的動向と経年変化を中心とした調査を定期的に行い、努めて横浜の海、川の環境を監視してきた（加山他 1978, 岩田他 1979, 酒井他, 1981 ; 工藤他, 1986 ; 林他, 1989, 1992 ; 工藤・林, 1996 ; 田辺・林, 1998 ; 劍持・林, 2001）。しかし、この間にも金沢湾における人工海岸、人工島の造成、大型遊園地の建設、あるいは本牧における架橋の設置、新しい埠頭の埋め立てなど、大規模な事業が行われてきた。これらのことから湾岸水域の環境変化は現在も常に進行していると言える。環境に対する人々の関心は高まってきている近年、東京湾の沿岸環境の変化を正確に把握するためには、東京湾の一部である横浜市沿岸域の魚類相と、その資源学的動向を継続調査し、過去のデータとの比較や現状の把握、将来に向けての資源有効活用への指標化等を検討することは意義のあることである。

横浜市沿岸域に生息する魚類相の現況と、年次変化を明らかにし、現時点での横浜市沿岸域の環境変化が、どの様に変化しているかを明らかにすることが本研究の目的である。

2. 調査方法と調査地点の概況

調査地点と期間

調査地点は、東京湾横浜市沿岸域に3地点、本牧沖、根岸沖、富岡沖（図-1）。浅海・感潮域として、鶴見川河口域、堀割川河口域、海の公園（金沢湾岸域）、平潟湾野島水路、平潟湾夕照橋付近の5地点を設定した（図-2～5）。全調査期間は2002年4月から2003年3月にかけてである。調査の実施は、沿岸域では夏季・秋期・冬季に2回、浅海・干潮域は月1回を目標として行った。調査実施については表-1に示した。各地点の概況を表-2に、調査時における各地点の気温・水温を表-3に示した。

* :千代田海洋科学ビジネス専門学校 〒110-0004 東京都台東区下谷1-5

Chiyoda Marine and Business College, 1-5 Shitaya, Taito-ku, Tokyo, 110-0004, Japan

: 社団法人 日本水産資源保護協会 〒104-0054 東京都中央区勝どき 2-18-1 黎明スカイレジデンス 303-2

Japan Fisheries Resource Conservation Ass. 303-2 Reimei Sky, 2-18-1 Kachidoki, Chuo-Ku, Tokyo, 104-0054, Japan

調査方法

沿岸域調査では、小型機船底曳漁船（約 5t）による試験操業（手縄第 2 種）によって行った。使用した漁具はビームを有する小型底曳網で、網目は縦横 12~25mm で、各地点約 30~40 分曳網した。漁獲物は船上である程度分類した後、氷冷保存で輸送した。調査当日に全て計測を行うことは不可能なため、仕分けのみを行い、優先種や個体数が多い種については、-80°C の冷凍庫で保存、もしくは 10% ホルマリンで固定し、後日計測を行った。

浅海・干潮域は手網および釣獲で、各地点 40~60 分間採集を行った。漁獲物は現地で 10% ホルマリン溶液にて固定した。

3. 結果

本調査において横浜市 8 地点 68 回の採集において 13 目 39 科 90 種、総漁獲数 12590 個体の魚類が確認された。以下に各調査地点での結果を記す。

(1) 沿岸域の魚類相と漁獲状況

小型底曳網による沿岸域 3 地点各 6 回の調査により、13 目 39 科 57 種、漁獲総数 11110 個体の魚類が漁獲された（表-4）。図-6-1 に漁獲尾数の変化と図-6-2 に漁獲された種類数の変化を示した。漁獲尾数は全体的に夏季（7・8 月）に多く、秋期から冬季（11・12 月）に少ない傾向であった。ただし、根岸沖は春季 3 月の調査での漁獲がほとんどなかった。種類数では 7 月を除いて、富岡沖が最も多く確認された。漁獲尾数が少ない 11・12 月は種類数も他の調査月に比べ少なく、おおむね種類数は漁獲尾数に比例している。ただ例外として、8 月の富岡沖の漁獲尾数は 7 月より少ないと、種類数は 19 種と最も多かった。

図-7~9 に高次分類群別に見た魚類組成を示した。3 地点総じてスズキ目魚類が漁獲物の大半（88.8~96.2%）を占めた。これはテンジクダイ、ハタタテヌメリ、コモチジャコ、スジハゼが多く漁獲されたことによる。次にカレイ目が多いが、ほとんどがゲンコの漁獲によっている。この傾向は、前述調査の傾向と変わっていない。

沿岸域調査出現種 57 種中、3 地点に共通して出現した種は 24 種で、2 地点で出現した種は 9 種、1 地点のみで出現した種は 21 種である。

各調査地点での状況を以下に示す。

○ 本牧沖

調査地点中最奥に位置している本地点では、9 目 26 科 36 種の魚類が確認され、漁獲総数は 5316 個体であった。最も漁獲量が多かった種はハゼ科のコモチジャコで 1788 個体（33.6%）、ついでネズッポ科のハタタテヌメリ 1491 個体（28.1%）、テンジクダイ科のテンジクダイ 1334 個体（25.1%）、ハゼ科のスジハゼ 238 個体（4%）であった。6 回の調査期間中 5 回以上漁獲された種は、テンジクダイ（6 回）、マアナゴ、シログチ、ハタタテヌメリ、アカハゼ、ゲンコ（5 回）である。一方、一回のみ漁獲された種は、アカエイ、チゴダラ、ハシキンメ、ムラソイ、ハチ、ニベ、ダイナンギンポ、ギンポ、アカウオ、イトヒキハゼ、アカカマス、イシガレイ、トビササウシノシタ、ヒラメ、ヒガンフグの 13 種である。

漁獲尾数では 7 月が最も多く 2439 個体、ついで 8 月の 1484 個体で、最少は 11 月の 57 個体であった。

○ 根岸沖

本地点では 9 目 27 科 35 種の魚類が確認された。総漁獲尾数は 2711 個体で、沿岸域調査地点では最も少ない。この原因としては、3 月調査時に他の調査月および同月他地点と比べて著しく少ない 7 個体しか漁獲されなかつた事による。

最も漁獲数が多い種はハタタテヌメリ 981 個体（36.2%）、ついでテンジクダイ 917 個体（35.8%）、スジハゼ 238 個体（8.8%）であった。全調査期間を通じて漁獲された種は無く、5 回漁獲された種は、テンジクダイ、コモチジャコのみである。1 回のみ漁獲された種は、アカエイ、トビエイ、ハシキンメ、コクチフサカサゴ、ハオコゼ、ホタルジャコ、ヒイラギ、オキヒイラギ、ウミタナゴ、ギンポ、リュウグウハゼ、イトヒキハゼ、イボダイ、イシガレイ、マコガレイ、カワハギ、アミメハギの 17 種である。7 月と 8 月に採集されたスマツキアカタチは本調査における初記録である。本地点でも本牧沖と同様に夏季に漁獲が最も多く、11 月以降が少ない傾向であった。

○ 富岡沖

富岡沖では 3 地点中最多の 13 目 34 科 46 種の魚類が確認された。漁獲尾数は 3083 個体であった。最も漁獲数が多い種は、テンジクダイ 1131 個体（36.7%）、ハタタテヌメリ 698 個体（22.6%）、コモチジャコ 512 個体（16.6%）であった。全調査期間を通じて漁獲された種はテンジクダイのみ。5 回漁獲された種は、コモチジャコ、スジハゼ、ゲンコの 3 種である。一方、一回のみ漁獲された種は、ヌタウナギ、ガンギエイ、

アミウツボ、マイワシ、シオイタチウオ、チゴダラ、イザリウオ、ハシキンメ、ハチ、メバル、スズキ、ニラミアマダイ、シロギス、マアジ、ニベ、ウミタナゴ、ギンポ、サビハゼ、アラメガレイ、イシガレイ、トビササウシノシタ、ギマ、アミメハギの23種であった。

本地点でも漁獲尾数の推移は他地点と同様の傾向が見られた。アミウツボ、シオイタチウオ、ニラミアマダイ、アラメガレイ、トビササウシノシタは本地点のみで漁獲された種であり、特にシオイタチウオ、ニラミアマダイ、トビササウシノシタ(本牧沖でも漁獲)は本調査では初めて確認された。

(2) 浅海・感潮域の魚類相と漁獲状況(種類数・個体数の変化)

浅海・感潮域の5地点各10回の調査により、6目18科43種、漁獲総数1480個体の魚類が採集された(表-5)。図-10-1に漁獲数の変化と図-10-2に漁獲された種類数の変化を示した。

○ 鶴見川河口域

鶴見川河口では7科16魚種、210個体が採集された。種類数は5地点中最も少なかった。最も個体数が多かった種はハゼ科のマハゼであった。その原因として4~6月にかけて幼魚が多く漁獲されたことによる。しかし、夏以降は大型の個体が採集されたが、採集尾数は減少した。同じハゼ科のチチブは春から冬季にかけて、コンスタントに採集された。また、本地点のみの出現種であったシモフリシマハゼも5・8・2月を除いて採集された。これらの種が本地点での優占種となる。春期にはウキゴリ属の幼魚が採集されたが、成長後の個体は採集されなかった。本調査において初記録であるハゼ科のウロハゼは、7月に1個体採集されている。本地点では、出現種にしめるハゼ科魚類の割合が最も高く、96.3%を占めた(図-11)。

○ 堀割川河口域

種類数は11科24種が確認され、採集尾数は370個体であった。個体数ではアカオビシマハゼが121個体と最も多く、調査期間を通じて採集された。ついでクサフグ61個体、スジハゼ44個体が多く採集された。これらの2種は出現期間も長い。

○ 海の公園

種類数は12科22種で、種類数は他地点と比較して多くはないが、科単位では5調査地点中最も多い。採集尾数は126個体であった。多く採集された種はアカオビシマハゼで26個体、ついで、アゴハゼ14個体である。本地点のみで確認された種はクジメ、アイナメ、トウゴロウイワシ、トビヌメリであった。

○ 平潟湾野島水路

確認された種類数は12科24種で、浅海・感潮域の5地点中で最も多く、365個体が採集された。全調査期間を通じて採集された種はチチブ144個体で、ついで、アカオビシマハゼ55個体、スジハゼ53個体が多く出現し、全漁獲尾数に占めるハゼ科魚類は87.7%と、鶴見川河口に次いで高い(図-14)。一方、ホシガレイは、本地点のみの出現種で、4月および6月に幼魚が採集された。しかし、神奈川県水産総合研究センターが平潟湾において本種の種苗放流を行っていることから、天然の個体かどうかは標本の精査が必要である。4月には同時にマコガレイの幼魚(31.3mmSL)が採集されていることより、異体類の生育場として役目を負っていると考えられる。

○ 平潟湾夕照橋付近

種類数は8科22種で、377個体が漁獲され、全地点中最も多い。チチブは1月を除いて全ての月で採集され、個体数も191個体と最も多かった。次いでアシシロハゼ(41個体)、ニクハゼ(37個体)であった。本地点のみの出現種はコノシロである。6月から8月にかけては、ウロハゼが採集され、鶴見川河口域と同様、本調査での初記録であり、特に8月には153.4mmの大型の個体が採集された。

4. 考察

横浜市を中心として、過去8回の魚類相調査が実施された。これらの調査は第1期として1976~1977年の加山他(1978)、岩田他(1979)による根岸湾を中心とした調査、第2期として1979~1980年の酒井(1981)による金沢湾浅海域の調査、また1979~1983年の横浜市港湾局(1988)が行った海の公園造成に伴う人工海岸調査、第3期として1984~1985年の工藤他(1986)、第4期として1986~1987年の林他(1989)および第5期として1990~1991年の林他(1992)、その後1993年の工藤・林(1994)、1996~1997年の田辺・林(1999)、1999~2000年の劍持・林(2001)による調査が行われている(以下これらの調査を前述調査とする)。

今回の調査方法は小型底曳網と手網採集を主とし、釣りによる採集も補足的に行なったのみで、酒井(1981)の潜水による目視観察、横浜市港湾局(1988)の補足的な刺網調査、工藤他(1986)の投網採集や潛水による目視観察は、今回は行っていない。従って、前述の調査と魚類相を比較するにあたり、これらの調査法の相違を考慮に入れた。また酒井(1981)と横浜市港湾局(1988)の両調査については、ここではひと

つの調査として扱った。さらに時村(1985)と中田(1988)の小型底曳網による調査結果との比較では、魚類リストのみ引用した。

表-6に今回の調査と前述調査結果を整理したものを示した。前述調査で確認された魚類は252種類で、新たに本調査で確認されたシオイタチウオ、ニラミアマダイ、スミツキアカタチ、ウロハゼ、トビササウシノシタの5種を加え、東京湾横浜市沿岸域で確認された種は257種となった。

沿岸域

東京湾横浜沿岸域は泥~砂泥質を生息場所とする魚類が優占種とされ、今回の漁獲種の構成を見ても、過去の調査同様の種構成である。地点間では大きな違いが見られ、すなわち、本牧沖では、最も湾奥に近いことを反映して、ハタタテヌメリ、コモチジャコ、ゲンコを中心とした構成で、本地点にのみ出現した種においてもアカウオのように軟泥質を好む種が漁獲されている。一方、より湾口に近い富岡沖では、基本構成種に大きな違いはないが、漁獲種類数は他地点に比べ10種以上も多い。本地点のみ漁獲された種は12種であり、ニラミアマダイをはじめとして、シオイタチウオ、トビササウシノシタといった本調査初記録および東京湾初記録種が確認され、生息魚類の多様性が高い海域と言える。しかし、これらの種は、漁獲尾数も少なく、長期的に出現しているのではないので、偶来種と位置づけるべきであろう。

ニラミアマダイについては、調査後の2003年10月にも、富岡沖より南の金沢沖にて採集されていることから(萩原ら2004)、東京湾内で再生産が行われ、定着している可能性が示唆される。本種の属するアゴアマダイ科の魚類は砂泥・砂礫底に穴を掘って生息する(岡村・尼岡1997)ことから、本種が生息出来るような底質が存在することは明かであり、泥質から砂礫質へ改善してきている可能性が示唆された。

前回の第9回調査(劍持・林2001)において沿岸域調査で漁獲されなかったイシガレイは、本調査では3調査地点全てで漁獲された。今回漁獲されたイシガレイの体長範囲は79.4~374mmで、小型の個体も採集されていることから、現在も再生産は行われている可能性が示唆された。しかし、個体数は各地点1~4個体(合計6個体)と、同じカレイ目のマコガレイ(3地点合計23個体)に比べて少ない。工藤ら(2002)によると、本調査の浅海・感潮域の調査地点である平潟湾岸域(野島水路、夕照橋付近)が、イシガレイを含む水産有用魚種の幼・稚魚期の重要な保育場として機能していることが確認されている。本調査でも野島水路においてマコガレイの幼魚確認されている。イシガレイの資源量の増減については、沿岸域だけでなく、浅海・感潮域との関係も鑑み、今後の調査により長期的に観察し判断されるべきであろう。

漁獲量から見た場合、夏季の調査時に比べ、冬季の漁獲量が顕著に減少している。11月調査時の漁獲数が3地点ともに極端に少ない。これは、近年、冬季に海底に海藻(種は不明)が繁茂し、底曳網曳航時の妨げとなることを回避するため、底位よりやや上層を曳航した結果と考えられる。実際、11月調査時には底魚ではないタチウオが多く漁獲されている。翌月の12月には底部を曳航し、漁獲尾数は増加したが、かなりの量の前述の海藻が入網していた。また、3月調査時における根岸沖での漁獲数の極端な減少は、調査時の船長の話では、一月ほど前から根岸沖では魚が獲れないとのことであった。内湾部での大規模な魚類斃死の原因としては、青潮が挙げられるが、青潮が発生するのは夏季を中心とする時期であるため、本調査でのケースには該当しないと思われる。一時的な局所的貧酸素水塊の出現および湧昇も考えられるが、原因は不明である。このように、長期的な環境変化ではなく、短期的、局所的であるが生物にとって致命的かつ急激な変化は今後も起こらないとは言えず、継続的な監視が必要と思われる。

浅海・感潮域

浅海・感潮域調査では沿岸域の調査地点と異なり、大河川の河口(鶴見川河口域)、岩礁域を伴う河口(堀割川河口)、人工海浜(海の公園)、干潟を形成する感潮域(野島水路、夕照橋付近)と、調査地点ごとに多様な環境であることから、漁獲された魚種もそれぞれの環境に応じて若干異なっている。今回の調査で確認された魚種で、特に過去の調査と出現傾向が大きく異なる種について以下に述べる。

鶴見川河口域で、成魚の漁獲数がマハゼ、チチブに次いで多い種がシモフリシマハゼである。過去4回の調査(第6,7,8,9報)では鶴見川河口域での本種の漁獲状況は、調査期間を通じて1~2個体と少なく、同属のアカオビシマハゼも同時に採取されているケースが多い。今回、シモフリシマハゼは8回、計22個体漁獲され、過去の記録と比べて顕著に増加している。また、本種より高塩分水域を好み、他4地点では優占種とされるアカオビシマハゼ(明仁・坂本1989)は本地点では採集されなかった。このことは、以前よりもシモフリシマハゼの生息にとって何らかの好条件へと変化したと考えられる。

河口域の調査では工藤ら(2002)により確認されていたウロハゼが、本調査でも初めて鶴見川河口および夕照橋付近で確認された。鶴見川河口では体長97.1mmの1個体、夕照橋付近では5月から8月にかけて体長48.7~153.4mmの4個体が採集された。本種は分布の中心を西日本とする種であるが、近年、横浜市内河川(樋口他2004)、河口域(工藤他2002)で確認されている。今回採取された個体も、小~大型の個体であることから、横浜市の沿岸河口域に定着しているものと考えられる。

上記の様に、種の出現状況については個別に考察できるが、魚類の生息する場の環境を特定の種のみに

よって考察することはふさわしくない。本調査に選定されている感潮域は多様な地形や、底質・波浪・潮流などの化学的、物理的要因により様々な環境を形成するので、出現魚種数は調査方法や漁獲努力に左右される。岩田他(1979)や林他(1989, 1992)も同海域調査の中で、主に魚類の habitat 利用のタイプを定め、その種組成を用いて同時点における人為干渉の程度が異なる地域を比較し、間接的に環境変化が魚類相に与える影響を考察している。また工藤(1986)によれば、魚類が生活する「場」を評価する場合、単に種類数や個体数を見ただけでは不十分であるとしている。つまり各魚種が生活史のどの段階で、どのような場の利用をしているのか、つまり産卵場なのか生育場なのかという「場」の見方が重要となる。従って、本調査でもこれらの考えに従い、本調査で確認された魚類を habitat 利用の見地から整理したい。

habitat 利用のタイプは岩田他(1979)に従い、以下の A~E の 5 タイプとした。

Type A：その「場」において全生活史を送るタイプで、いわゆる周年定住種とよぶことが出来るが、周年を通じてその種が見られるというだけなく、各個体が全発育段階において、その「場」を利用する場合とする。ただし、仔魚期に浮遊をするものは若干の分散があるものの、やがて、能動的に回帰する物とし、このタイプに含める物とする。

Type B：その「場」には早いもので仔魚、より多くは稚魚期に出現し、その成長に伴い多くの移出または越冬のための移動はあるものの、多くは成魚近くになるまで滞在する。しかし成長に従い、その「場」を離れ、産卵は他の海域で行うタイプ。ただし滞在期間はその種類により異なり、寿命が数年に及ぶものについては各年級群が同じ「場」に混在することになる。

Type C：B タイプより生活史の中でその場を利用する期間がさらに短いもので、主に稚・幼魚期に出現し、成長に伴い徐々に他水域へ移動する。幼魚期の後期には大部分のものが出現しなくなる。つまり幼魚期において一定期間その「場」に定住するタイプ。

Type D：その「場」には生活史のある時期に出現するタイプで、稚・幼魚が多い。滞在期間は比較的短く、季節的に出現するものが多い。同所で多少成長するものがある。これらはある個体群の一部が来遊したと考えられ、大部分はほどなく移動したり、その「場」にとどまった個体でも再生産に加わることなく死滅するものである。沿岸回遊性および亜熱帯性の魚類などが主である。

Type E：偶発的もしくは事故的に運ばれてきたと考えられるタイプ。その場に滞在することは生理的な危険性を伴うこととなる。出現頻度は不規則なことが多く、A~B タイプのように、一時的であってもその「場」に定住することは考えられない。淡水魚の高塩分水域への流出、または強汚濁水域にした場合などがその極端な例である。

また上記諸タイプの他に、生活史に関する知見も少なく、どのタイプに含めるべきか判断しかねるものを見出せない」とし、この知見については工藤他(1986)に従った。以上のような魚類の habitat 利用のタイプを参考にして、今回の調査結果を検討した(表-7)。

○ 鶴見川河口域

今回の調査では 7 科 16 種の魚類が確認され、過去 3 回の調査時 (12 種(工藤・林 1996)、15 種(田辺・林 1999)、10 種(劍持・林 2001)) と比較して種類数は多い。そのうちその生育場に依存度の高い A タイプもしくは B タイプに属するチヂブ、アベハゼ、アシシロハゼ、マハゼなどの種は、今回の調査においても安定して採集され、第一期調査(1976 年)よりその組成は一致している。劍持・林(2001)では、アベハゼが採集されず、ビリングの出現により、環境改善が進んだとしている。今回の調査ではアベハゼは、調査期間の半数で出現した。これにより再度環境が悪化傾向に進んだとは言えない。鶴見川河口域はヘドロが厚く堆積し、魚類相もチヂブ、アベハゼ、ボラといった汚濁環境に耐えられる種によって構成されていることから、他の横浜沿岸域の調査地点と比べて、生物の生息環境としては良好とは言えない。しかし、A、B タイプの様に生活としての依存度が高い種が安定的に生息している点で、環境としては安定していると思われる。今回、シモフリシマハゼの増加やウロハゼの出現といった、過去の魚類相とは異なる結果が得られたが、このことが環境の変化を物語っていることかどうかは、今後の動向も含めて長期的に判断すべきであろう。

○ 堀割川河口域

堀割川河口域は周囲を工場などに囲まれ、隣接するヨットハーバーでの作業により、油や粉塵が海面を漂っている事も見受けられ、生物の生息環境として良好とは言い難い。しかし、本地点は泥、砂泥、捨て石など底質が多様であり、砂泥底に生息する種、岩礁性の生息種のどちらも採取された。確認された魚類も前述の調査と大きく変化は見られず、生活型も A>C>B>D・E で、B タイプと C タイプが入れ替わったほかは、変動はない。安定した環境が維持されていると思われる。

○ 金沢湾岸域

金沢湾岸域は過去、横浜市沿岸域に残された貴重な自然海岸であった。しかしその後「海の公園」として造成され、今日の人工海浜となった。造成前、造成直後、またそれ以後数回の調査が行われ、人工海浜が魚類相に与える影響を考える上で重要な意味を持っている。造成後間もない時期(1979~1980 年)の結果

を造成以前と比較すると、魚類相が極端に減少していることから、明らかに一時的ではあるが壊滅的な打撃を受けたと思われる。しかし、近年の状況は自然海岸時代を上回る結果が得られている。一方、今回の調査結果では、12科22種と、過去3回の調査(39種(工藤・林 1996)、32種(田辺・林 1999)、39種(劍持・林 2001))と比較し、種類数が著しく減少した。本地点の生活型はA・B>C・D>Eであり、生活型では過去の結果と大きく変動はしていない。しかし、前述調査の傾向と異なる点はA・Bタイプの種類数とC・Dタイプの種類数の差が大きい、Cタイプの魚種数が減少したことが挙げられる。今回、魚類相が貧弱になってしまったが、このことは、造成以後近年まで魚類相が安定したと考えられていた本地点において、何らかの環境の変化の影響なのか、それとも単に採集方法の違いであるのかどうかは今後の調査の結果もふまえて検討されるべきであろう。

○ 平潟湾岸域

平潟湾内にある野島水路と夕照橋付近については、前述調査との比較を行うため合わせて検討した。平潟湾では1985年から大規模な浚渫が行われ、一時は外洋水との流通が良くなつた為、底層がヘドロ状態から砂泥に変化し、ビリング、マサゴハゼ、スジハゼが出現した。しかし、その後の調査ではスジハゼは見られるようになったが、ビリング、マサゴハゼは確認されておらず、1988年に設置された野島水路の仮締め切り堤が作られた事も相まって、底質・水質の悪化が懸念されていた。今回1個体だけではあるが、夕照橋付近にてビリングが採集された。1994年に野島水路に仮締め切り堤を開削してから10年経過し、徐々にではあるが環境が良好な状態へ向かっていると思われる。また、マコガレイの幼魚が採集されたことは、この海域が魚類の生育場として、大きな意味を持っている。

体長組成の月変化（沿岸域）

小型底曳網による調査において漁獲された56種のうち、漁獲尾数の多いハタタテヌメリ、テンジクダイ、コモチジャコについて体長組成を検討した。

○ ハタタテヌメリ（図-16-1~3）

3地点で夏季の7、8月には60~80mm台の個体が中心に漁獲され、秋期には3地点ともに漁獲尾数は少ないが、70mm台が中心に漁獲され、体長組成が大型に移行している。冬季は本牧沖のみの結果であるが、90mm台の個体が漁獲された一方、30mm台の個体が出現したことにより、この時期に次世代の加入が行われたと考えられた。3月には全地点で、幅広い体長組成の魚体が漁獲され、春期には複数世代によって構成されていることが確認された。

○ テンジクダイ（図-17-1~3）

7月期に50~60mm台を中心とした体長組成であり、一月後には中心はやや大型に移行している。秋期10月には35~40mm台の個体が増え、特に本牧沖ではさらに60mm台にもピークを形成して、複数世代により構成されていることが確認された。12月には本牧沖ではさらに小型のもの(10mm台)や根岸沖では30mm台の個体が多く漁獲され、秋期から冬季にかけて比較的長く産卵が行われている可能性が示唆された。

○ コモチジャコ（図-18-1~3）

7月期には3地点ともに50~55mm台を中心とする組成であったが、8月の根岸沖では35mm台の個体群と55mm台の個体群の2つのピークが確認された。同様の傾向が富岡沖でも顕著ではないが確認されている。冬季から春季にかけては、小型の群が成長した40~44mmの個体が多く漁獲されているが、夏季に見られた大型の群は3月には見られず、世代交代が示唆された。

体長組成の月変化（浅海・感潮域）

浅海・感潮域の調査において、比較的調査期間内で連続して漁獲されたマハゼ、アシシロハゼ、チヂブ、シモフリシマハゼ、アカオビシマハゼ、スジハゼの6種を選び、体長組成を検討した。アシシロハゼ、アカオビシマハゼ、スジハゼでは、単一地点のみのデータでは個体数が少ないために検討が難しいため、野島水路と夕照橋付近で漁獲されたデータを統合して、平潟湾岸域として検討を行った。

○ マハゼ（図-19）

鶴見川河口域で採集された114個体について検討を行った。4月に最小個体(21mm)を含む20~30mmの範囲の個体が多く採集され、翌5月にはその群が成長した30~40mm台の個体が多数採集された。6月には30~80mmの広い体長範囲で採集された。夏期以降は80mm以上の大型の個体が採集されるようになるが、一部、12月に41mmの個体が2個体採集された。

○ アシシロハゼ（図-20）

野島水路・夕照橋付近で採集された68個体を基に平潟湾岸域として検討を行った。4~6月にかけて30~50mm台の個体が採集された。7月には新しい年級群と思われる20mm台の個体と、45mm台以上の2つに別れ、8月には体長15.4mmの最小個体を含む15~30mmの群が主体となった。秋以降漁獲数は減少したが、2003年1月には前年夏に出現した年級群が成長したと思われる45~55mm台の4個体が採集された。

○ スジハゼ（図-21-1~2）

堀割川河口で採集された 44 個体と平潟湾岸域の 62 個体について検討を行った。堀割川河口では 7 月に採集された 44mm の個体が最小個体であるが、それ以外の個体は概ね 45~60mm の体長範囲の個体が採集された。一方、平潟湾岸域では、4 月に 20~40mm 台の個体が多く採集され、夏季には 30~60mm 台の個体が採集されている。10 月には新しい年級群と思われる体長 22mm の個体を含む、20~40mm 台の個体を中心に採集された。上記 2 地点で採集された個体の体長範囲に差が見られるが、堀割川河口では砂質の場所が深所である一方、平潟湾岸域の調査地点は浅いため、小型の個体が容易に採取できることによると考えられる。

○ チチブ（図-22-1~3）

鶴見川河口域の 33 個体、野島水路の 144 個体、夕照橋付近の 191 個体について検討を行った。鶴見川河口域では 7 月に 10~15mm 台の幼魚が出現したが、野島水路、夕照橋付近ではむしろ 8 月以降に確認された。また、春期に採集されていた 50mm 以上の大型の群は鶴見川河口域では全く採集されなかった。秋期以降は中心となるサイズが徐々に大きくなり、夏季に出現した年級群が成長していく様が確認された。

○ シモフリシマハゼ（図-23）

鶴見川河口域で採集された 22 個体について検討を行った。4 月、6 月は 60mm 以上の大型の個体が採集されていたが、7 月には体長 20mm の最小個体を含む 20~30mm の新しい年級群が出現した。秋期以降これら群が成長したと考えられる個体が採集され、2003 年 1 月には体長 62mm の個体が採集されている。

○ アカオビシマハゼ（図-24-1~3）

堀割川河口域の 121 個体、海の公園の 26 個体、平潟湾岸域の 76 個体について検討を行った。堀割川河口域では、7 月に最小個体が採集され、新しい年級群が出現、またそれ以前の大型の個体は採集されず、世代の交代が行われたことが伺える。一方海の公園、平潟湾岸域ではそのような兆候は確認されなかった。海の公園では、採集された 4 月から 11 月にかけて比較的大型の 50~60mm 台の個体が中心であり、他地点のような変動は観察されなかった。平潟湾岸域では、季節ごとに顕著な変動は見られないが、春期と秋冬期を見た場合、明らかに世代が変わっている。

5. まとめ

2002 年 3 月より 2003 年 3 月にかけて横浜市沿岸域 8 地点の調査を行い、過去の結果と比較を行うことにより、魚類相の変遷を検討するとともに、近年の沿岸域における環境変化が、魚類相と各魚種の生活形態に与える影響を検討することが目的である。

○ 小型底曳網による沿岸域調査

- (1) 3 地点各 6 回の調査において、13 目 39 科 57 種、11110 個体の魚類が漁獲された。
- (2) 3 地点で総じてスズキ目魚類が多く漁獲され、その内訳はハタタテヌメリ、テンジクダイ、コモチジャコが大半を占めている。
- (3) 基本的な構成種は各地点で相似しているが、各地点を象徴するような種の出現が確認され、それぞれの環境が特徴づけられている。すなわち、本牧沖は軟泥質を好む種が多く、富岡沖ではその地点のみで確認された種が多く、多様性の高い海域と言える。
- (4) 前回の調査で確認されなかつたイシガレイは 3 調査地点全てで漁獲された。
- (5) 根岸沖で原因不明の漁獲尾数の急激な減少が確認された。
- (6) 過去の調査において確認されていた魚種に加え、今回新たに 5 種が確認され、横浜市沿岸域で確認された魚類の種類数は 257 種となった。

○ 河口域(浅海・感潮域)での調査

魚類相の変遷については岩田他(1979)に従い、魚類の habitat 利用を検討し、本沿岸域での環境利用と生活型のタイプを検討して考察した。

- (1) 河口域の調査において、5 地点で 6 目 18 科 43 種、1480 個体の魚類を確認した。
- (2) 鶴見川河口域では、生活型は A>C>B>D・E であった。環境的に良好とは言えないが、構成種は A タイプを中心とするその場に依存度の高い種が安定的に確認され、安定はしていると言える。また、ウロハゼの出現やシモフリシマハゼの増加といった新たな変化も確認された。
- (3) 堀割川河口域では、生活型は A>C>B>D・E であった。砂泥域生息種、岩礁域生息種どちらも確認され、多様な底質状態を反映していると言える。近年の結果と大きな変化は見られず、環境的に安定していると言える。
- (4) 金沢湾岸域では、A・B>C・D>E であった。人工海岸の造成以後、増加傾向にあった種類数が減少し、魚類相の貧弱化が懸念される。

- (5) 平潟湾岸域では、生活型は A>B>C>D・E(野島水路)および、A>B>C・D>E(夕照橋付近)であった。その場に強く依存する種が多く、良好な底質・水質環境に生息するビリングが確認されるなど、徐々にではあるが環境が改善し安定してきている。また、本海域は稚・幼魚期の保育の場としての重要性も持つ。

6. 謝辞

本調査を遂行するにあたり、調査船の便宜など多大な援助をいただいた横浜市漁業協同組合の越正幸氏および、調査操業をおこなっていただいた本漁業協同組合員の方々に深謝申し上げます。また、採集にご協力いただいた学校法人千代田学園千代田ビジネス専門学校講師斎藤雅昭氏に感謝の意を表します。

引用文献

- 明仁・坂本勝一(1989) : シマハゼの再検討. 魚類学雑誌, 36(1), 100~112.
- 道津喜衛(1954) : ビリングの生活史. 魚類学雑誌, 3(3/5), 133~138
- 道津喜衛(1958) : マサゴハゼの生活史. 九大農学芸誌, 16(3), 359~370
- 道津喜衛(1959) : アシシロハゼの生態・生活史. 長崎大水産研報, (8), 196~201, pl.19
- 道津喜衛・水戸 敏・上野雅正(1955)アカハゼの生活史. 九大農学芸誌, 15(3), 359~369
- 林 公義・古賀一郎・古賀 敬(1989) : 横浜市沿岸域の魚類相. 横浜の川と海の生物, 第5報, 横浜市公害対策局, 公害資料(180), 213~273.
- 林 公義・島村嘉一・長山亜紀良(1992) : 横浜市沿岸域の魚類相. 横浜の川と海の生物, 第6報, 横浜市環境保全局, 環境保全資料(161), 255~335.
- 池島 耕・清水 誠(1992) : 東京湾におけるハタタテヌメリの成熟・産卵. 平成4年度日本水産学会春季大会講演要旨集, (257), 67.
- 岩田明久・酒井敬一・細谷誠一(1979) : 横浜市沿岸域における環境変化と魚類相. 横浜市公害対策局, 公害資料(82), 1~245.
- 加山 敬・岩田明久・酒井敬一・細谷誠一(1978) : 根岸湾周辺の底生魚類相. 横浜の川と海の生物, 横浜市公害対策局, 公害資料(73), 91~114.
- 工藤孝浩(1990) : 横浜市金沢区沿岸域の魚類. 神奈川県自然保全研究会報告書, (9), 19~34.
- 工藤孝浩・鴨川宗洋・伊藤俊弘(1986) : 横浜市沿岸域の魚類相. 横浜の川と海の生物, 第4報, 横浜市公害対策局, 公害資料(126), 181~225.
- 工藤孝浩・滝口直之・棚瀬信夫(2002) : 横浜市平潟湾流域の魚類相と人為的環境改変. 神奈川県水産研究センタ~研究報告, (7), 135~148.
- 工藤貴彦・林 公義(1996) : 横浜市沿岸域の魚類相調査(1994年度)~魚類相および漁獲状況の経年変化~, 横浜の川と海の生物, 第7報, 横浜市環境保全局, 環境保全資料(183), 17~68.
- 益田 一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫 編(1984) : 日本産魚類大図鑑, 解説・図版. 東海大学出版会, xx + 448pp, pls.378.
- 宮崎一老(1940) : マハゼに就いて. 日本水産学会誌, 9(4), 159~180.
- 中坊徹次 編 (1993) : 日本産魚類検索~全種の同定~. 東海大学出版会, xxxiv + 1474pp.
- 中田尚宏(1988) : 横浜・川崎沖の底生性魚類, 甲殻類, 軟体類の分布. 神奈川県水産試験場研究報告, (9), 255~282.
- 酒井敬一(1981) : 横浜市金沢湾の魚類相. 横浜の川と海の生物, 第3報, 横浜市公害対策局, 公害資料(92), 255~282.
- 鈴木 清・木村清志(1979) : 伊勢湾における産卵期のコモチジヤコ. 魚類学雑誌, 26(2), 203~208.
- 時村宗春(1985) : 東京内湾部における底生魚介類の分布構造. 東京大学大学院農学系研究科博士課程論文, pp.156.
- 山田鉄雄(1957) : 大村湾のテンジクダイ. 長崎大水産研報, (5), 80~90.
- 横浜市港湾局臨海開発部(1988) : 魚ッティング・ヨコハマ-海の公園の魚介類-, 159pp.
- 劍持和憲・林 公義(2001) : 横浜市沿岸域の魚類相調査(1999年度)~魚類相および漁獲状況の経年変化~, 横浜の川と海の生物, 第9報, 横浜市環境保全局, 環境保全資料(192), 19~68.
- 田辺英樹・林 公義(1999) : 横浜市沿岸域の魚類相調査(1996年度)~魚類相および漁獲状況の経年変化~, 横浜の川と海の生物, 第9報, 横浜市環境保全局, 環境保全資料(188), 15~58.
- 樋口文夫・水個体寛巳・木村喜芳 (2004) : 横浜市内河川における淡水魚類相調査報告(2002~2003年度), 横浜の川と海の生物, 第10報・河川編, 横浜市環境保全局, 51~81.
- 岡村 収・尼岡邦夫 編・監修(1997) : 日本の海水魚, 山と渓谷社, 783pp.
- 大栗賢史・岩下 誠・萩原清司(2004) : 今月の魚~ニラミアマダイ~, 伊豆海洋公園通信, Vol.15, No.6, 1.

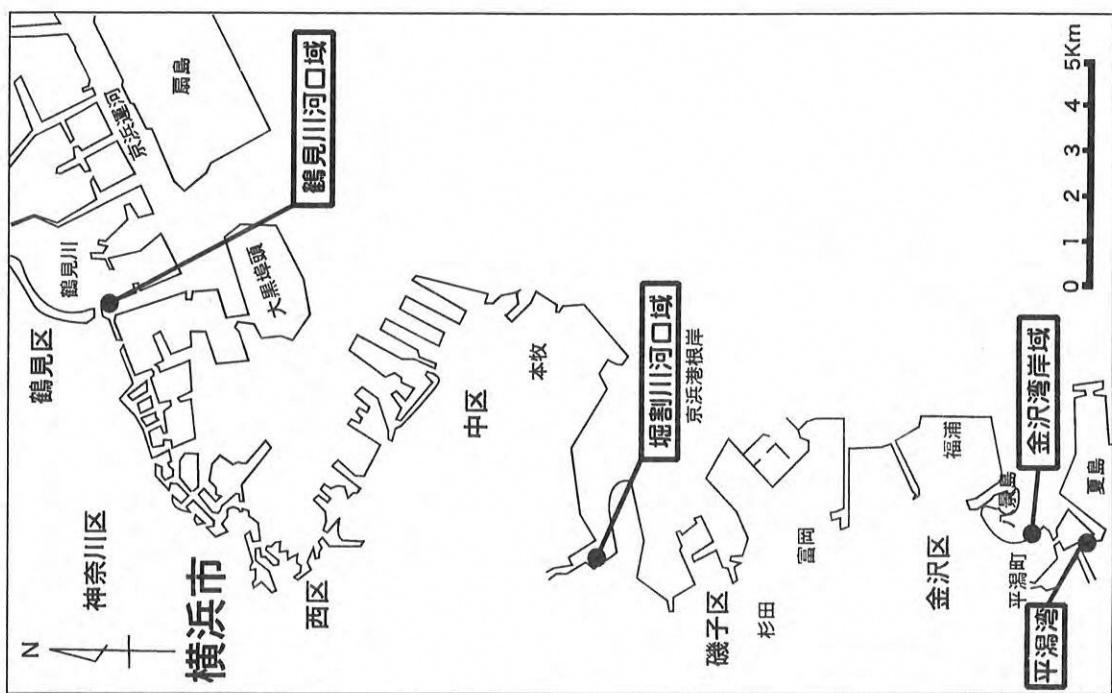


図-2 調査地点区域図



図-1 小型底曳網による横浜市沿岸域調査区域図

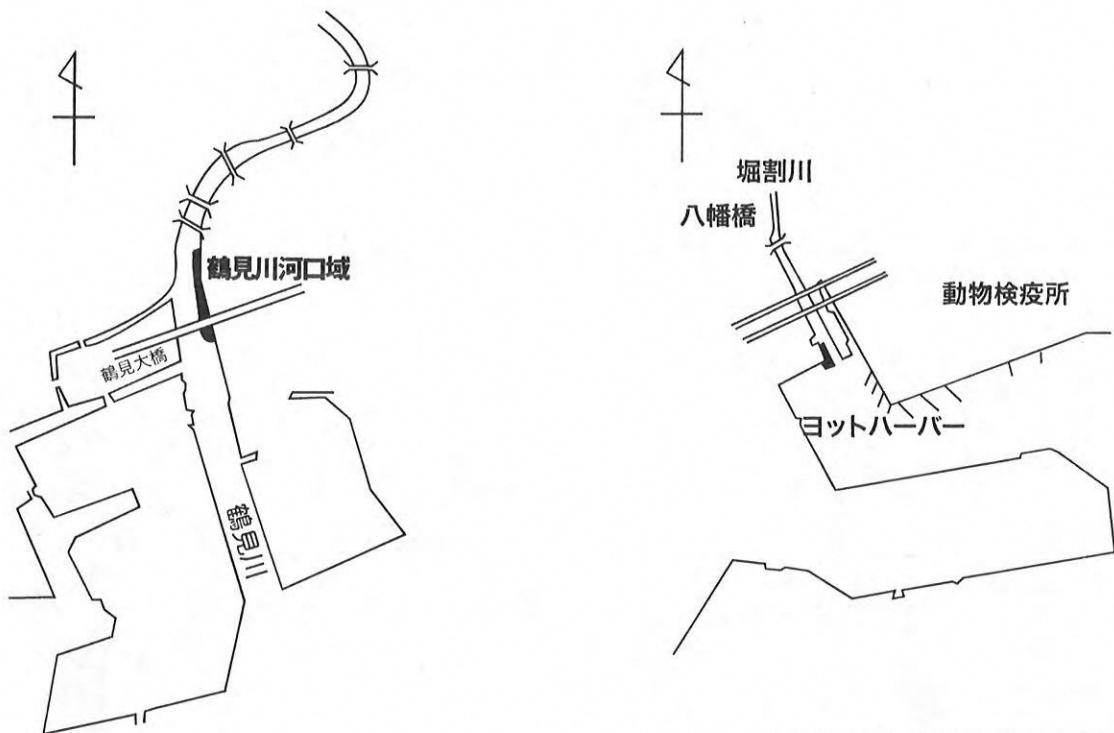


図-3 鶴見川河口域調査地点図

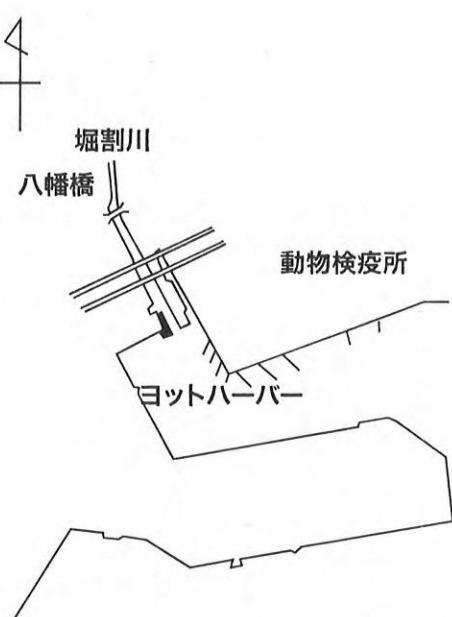


図-4 堀割川河口域調査地点図

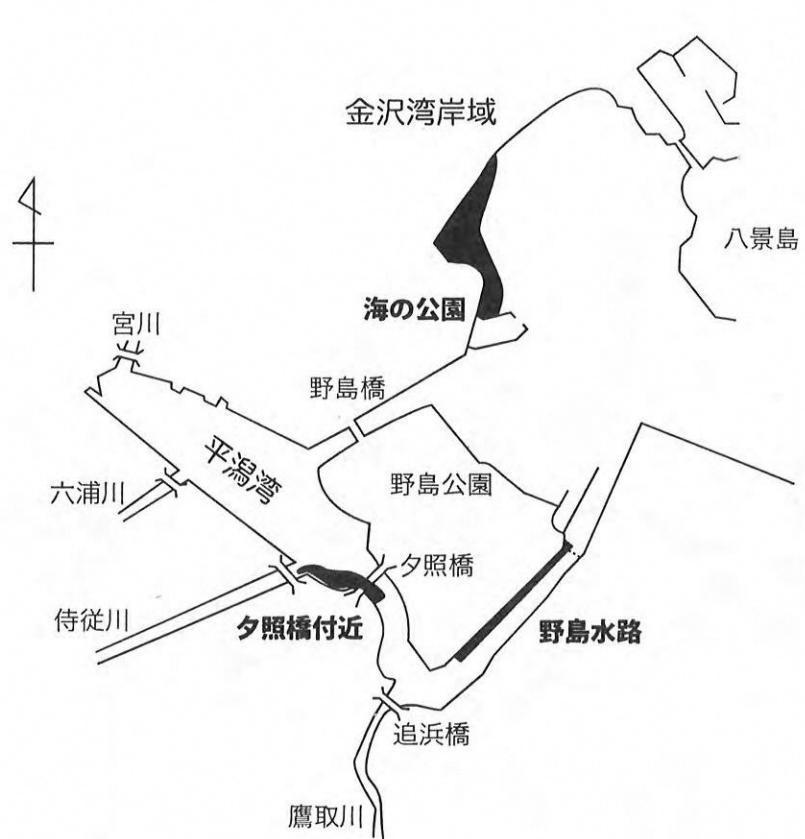


図-5 金沢湾岸域と平潟湾調査地点図

表-1 横浜市沿岸域調査方法一覧

調査地点		採集法と人数		調査期間(2002年-2003年)	調査時間
沿 岸 域	本牧沖	3地点ともに小型底曳網を用いて 2-3ノットで曳網		2002年7,8,10,11,12月 2003年3月 計6回	40-60分
	根岸沖	手網	2-6名	2002年4, 5, 6, 7, 8, 10, 11月	40-60分
	富岡沖	釣り	3-4名	12月, 2003年1, 2月	60-120分
浅 海 ・ 感 潮 域	鶴見川河口域	手網	2-6名	2002年4, 5, 6, 7, 8, 10, 11月	40-60分
	堀割川河口域	釣り	3-4名	12月, 2003年1, 2月	60-120分
海 ・ 感 潮 域	海の公園	手網	2-6名	2002年4, 5, 6, 7, 8,	40-60分
		釣り	3-4名	10, 11, 12月, 2003年1, 2月	60-120分
感 潮 域	野島水路	手網	2-6名	2002年4, 5, 6, 7, 8, 10, 11月	40-60分
		釣り	3-4名	12月, 2003年1, 2月	60-120分
夕照橋付近		手網	2-6名	2002年4, 5, 6, 7, 8, 10, 11月	40-60分
		釣り	3-4名	12月, 2003年1, 2月	60-120分

表-2 横浜市沿岸域調査地点概況

調査地点		水深	底質	その他
沿 岸 域	本牧沖	20-40m	泥質・ヘドロ	3地点ともにゴミ、キセワタ貝が多い。 冬季海藻が繁茂
	根岸沖	10-30m	泥質・ヘドロ	
	富岡沖	15-40m	泥質・ヘドロ	
浅 海 ・ 感 潮 域	鶴見川河口域	0.1-1m	泥質・ヘドロ・転石	投棄・漂着ゴミ多い
	堀割川河口域	0.2-8m	砂泥質・転石	船着き場・桟橋・干出部はほとんど無い
感 潮 域	海の公園	0.2-1.2m	砂質・転石	人工海岸・堤防
	野島水路	0.1-1m	砂泥質	低潮時に干潟を形成
夕照橋付近	0.1-1m	砂泥質・カキ殻・転石	低潮時に干潟を形成	

表-3 調査時における沿岸域・浅海感潮域各調査地点の水温および気温

		4月	5月	6月	7月	8月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
沿 岸 域	本牧沖	水温			23.5	26.5	19.5	16.2	11.0			10.5
		気温			25.5	28.5	22.0	12.8	7.5			9.7
沿 岸 域	根岸沖	水温			23.5	26.0	19.5	15.8	11.0			10.2
		気温			26.0	28.5	22.0	13.1	9.1			10.5
沿 岸 域	金沢沖	水温			23.0	26.0	19.5	16.2	12.0			9.5
		気温			26.0	28.5	20.5	14.1	8.8			10.0
浅 海 ・ 感 潮 域	鶴見川河口域	水温	17.5	24.0	22.0	30.5	28.5	17.0	16.1	9.1	10.5	8.0
		気温	19.5	26.0	24.5	33.5	31.0	16.3	15.8	12.0	8.5	10.8
浅 海 ・ 感 潮 域	堀割川河口域	水温	17.0	23.5	23.8	29.5	27.5	19.5	15.0	11.8	9.0	10.9
		気温	20.0	26.0	26.0	32.0	31.8	15.5	15.3	12.3	10.5	11.8
浅 海 ・ 感 潮 域	海の公園	水温	17.5	23.5	23.0	25.0	25.5	18.5	16.5	11.2	11.0	10.8
		気温	21.0	26.0	27.0	32.5	31.0	14.0	15.8	6.0	8.0	10.6
浅 海 ・ 感 潮 域	野島水路	水温	17.0	23.5	21.0	26.5	26.0	16.3	16.3	11.3	11.0	11.0
		気温	18.0	23.0	22.5	29.3	32.0	15.0	16.8	7.0	11.5	9.1
浅 海 ・ 感 潮 域	夕照橋付近	水温	17.5	26.0	21.0	26.5	26.0	17.0	16.0	8.0	6.0	8.0
		気温	18.0	25.5	21.5	31.0	31.0	14.0	15.5	8.0	10.0	10.8

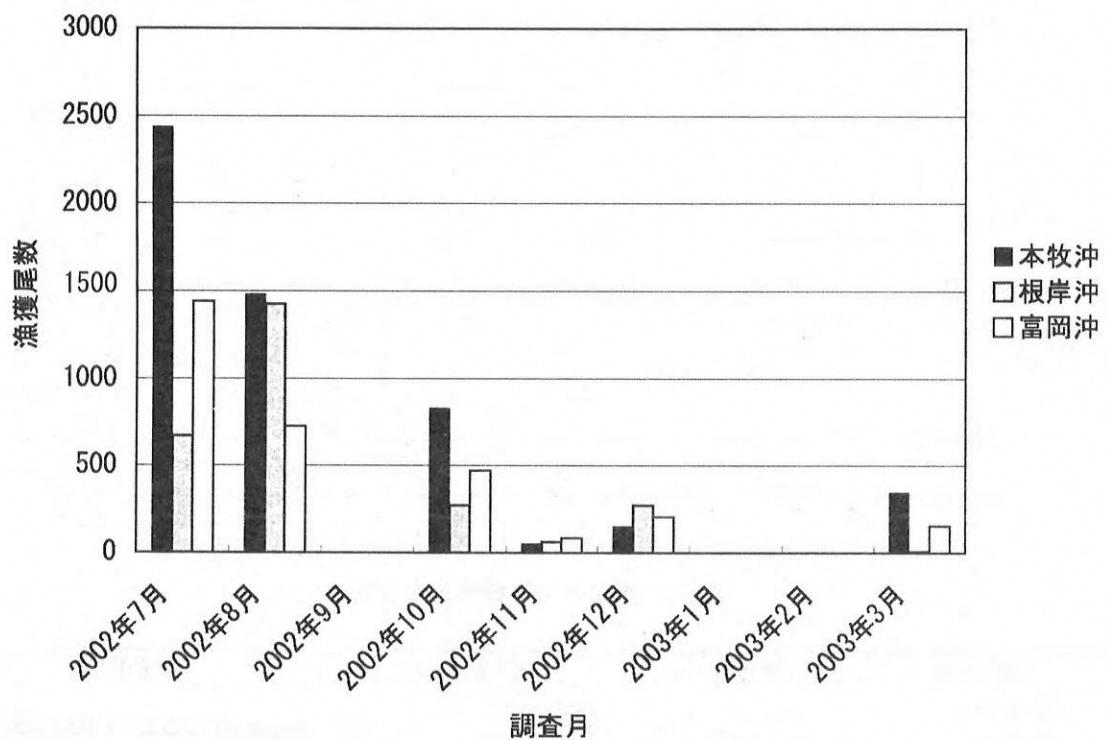


図6-1 沿岸域3地点における漁獲尾数の変化

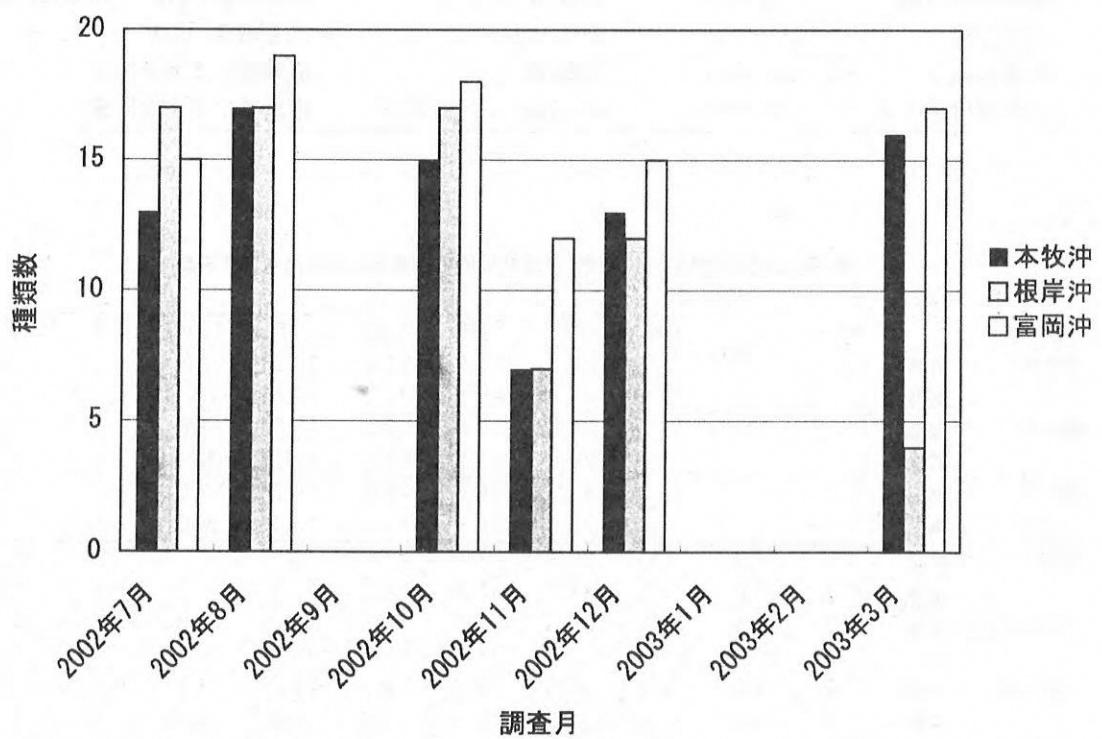


図6-2 沿岸域3地点における漁獲魚類数の変化

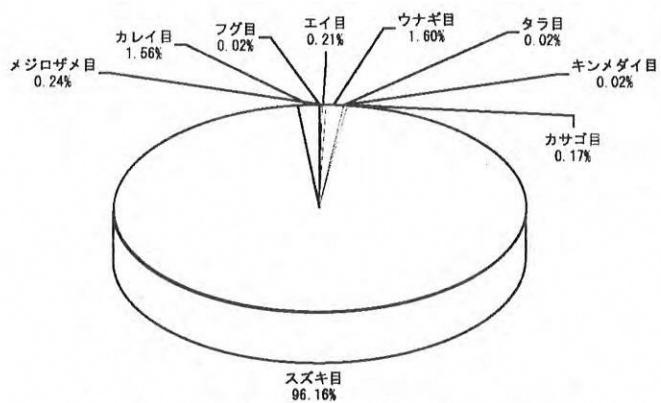


図-7-1 高次分類群別に見た魚類組成（漁獲数）本牧沖

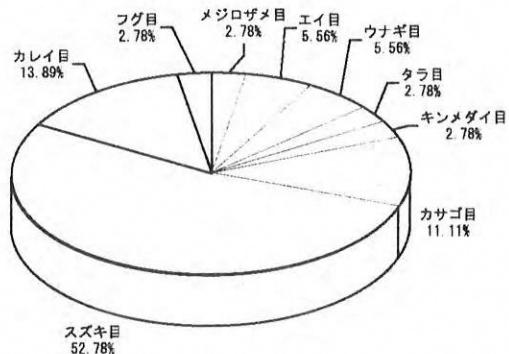


図-7-2 高次分類群別に見た魚類組成（種類数）本牧沖

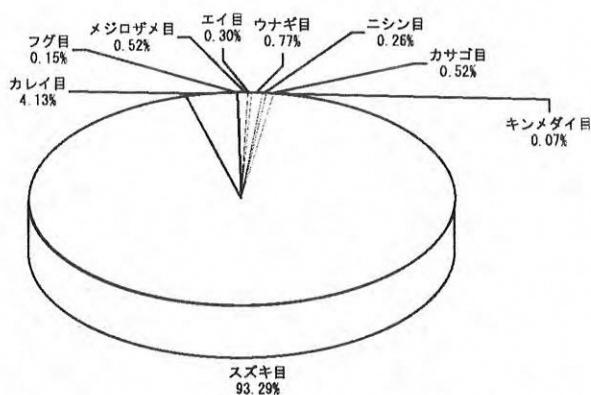


図-8-1 高次分類群別に見た魚類組成（漁獲尾数）根岸沖

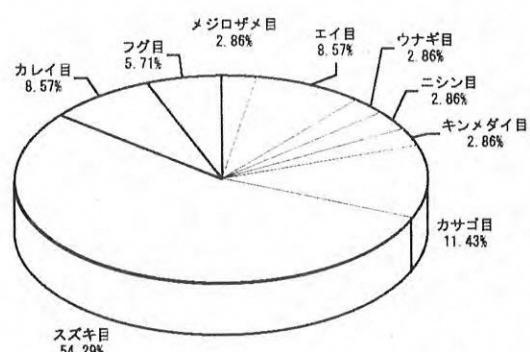


図-8-2 高次分類群別に見た魚類組成（種類数）根岸沖

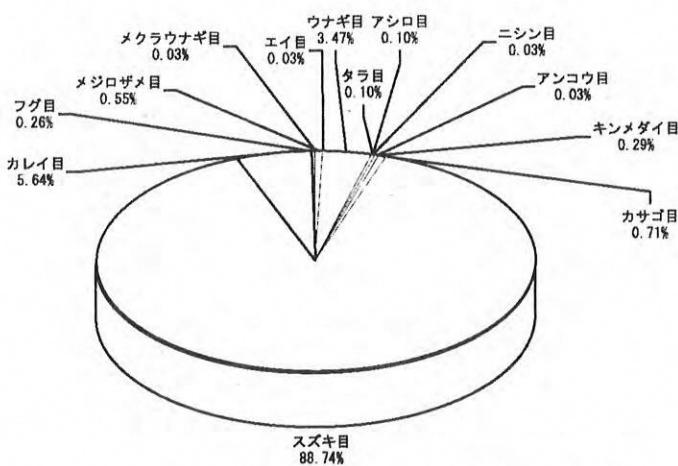


図-9-1 高次分類群別に見た魚類組成（漁獲尾数）富岡沖

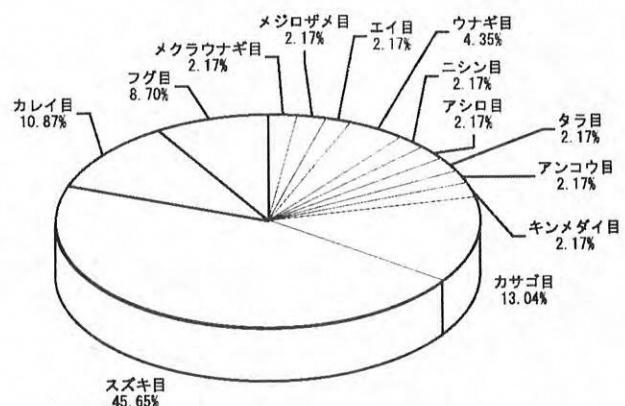


図-9-2 高次分類群別に見た魚類組成（種類数）富岡沖

表-4 漁獲魚類と漁獲数(小型底曳網調査)

本牧沖							根岸沖							高岡沖							総計			
種	7月	8月	10月	11月	12月	3月	合計	種	7月	8月	10月	11月	12月	3月	合計	種	7月	8月	10月	11月	12月	3月	合計	
ヌタウナギ								ヌタウナギ								ヌタウナギ	1						1	1
ホシザメ	7	2	4				13	ホシザメ	8	3	3					ホシザメ	9	2	2	4	17	44		
ガンギエイ			6	2			8	ガンギエイ	1	5						ガンギエイ				1	1	15		
アカエイ				3			3	アカエイ			1					アカエイ						4		
トビエイ								トビエイ	1							トビエイ						1		
マアナゴ	54	9	4	12	4	83		マアナゴ	10	8	1	2				マアナゴ	41	28	19	18	106	210		
クロアナゴ	1	1					2	クロアナゴ								クロアナゴ						2		
アミツボ								アミツボ								アミツボ		1				1	1	
マイワシ								マイワシ								マイワシ			1			1	1	
コノシロ								コノシロ	2	1	4					コノシロ						7		
シオイタチウオ								シオイタチウオ								シオイタチウオ	3					3	3	
チゴダラ	1						1	チゴダラ								チゴダラ	3					3	4	
イザリウオ								イザリウオ								イザリウオ			1			1	1	
ハシキンメ	1						1	ハシキンメ	2							ハシキンメ	9					9	12	
ハチ		1					1	ハチ								ハチ		1				1	2	
コクチフサカサゴ				1			1	コクチフサカサゴ	2							コクチフサカサゴ	1	1				2	5	
カサゴ	2		3	1	6		6	カサゴ	1	5						カサゴ	5	1				6	18	
メバル								メバル								メバル	1					1	1	
ムラソイ		1					1	ムラソイ								ムラソイ						1		
ハオコゼ								ハオコゼ	1							ハオコゼ	1	5	1	7		8		
マゴチ								マゴチ	1	1	3					マゴチ						5		
イネゴチ								イネゴチ								イネゴチ	1	4				5	5	
スズキ			1				1	スズキ								スズキ			1	1		2		
ホタルジャコ		2	1				3	ホタルジャコ		1						ホタルジャコ		8	2	10	14			
ニラミアマダイ								ニラミアマダイ								ニラミアマダイ	2					2	2	
テンジクダイ	393	137	731	1	67	5	1334	テンジクダイ	451	153	121	1	191			テンジクダイ	725	228	61	2	91	24	1131	3382
シロギス				1	7	8		シロギス	3				1			シロギス						6	6	18
マアジ		2		1	3	3		マアジ		14	2					マアジ			1			1	20	
ヒイラギ		1	3	1	5			ヒイラギ					1			ヒイラギ		1	1	2		4	10	
オキヒイラギ								オキヒイラギ	8							オキヒイラギ						8		
ニベ					10	10		ニベ								ニベ			3	3		13		
シログチ	2	24	1	18	61	106		シログチ	2	8	15	48				シログチ	38	8	6	45		97	276	
ウミタナゴ								ウミタナゴ	1							ウミタナゴ		1				1	2	
スミツキアカタチ								スミツキアカタチ	1	1						スミツキアカタチ						2		
ダイナンギンボ			1				1	ダイナンギンボ								ダイナンギンボ						1		
ギンボ	2						2	ギンボ	1							ギンボ	1					1	4	
ハタテヌメリ	234	1040	2	6	209	1491		ハタテヌメリ	109	852	15	5				ハタテヌメリ	228	333	120		17	698	3170	
アカウオ		1					1	アカウオ								アカウオ						1		
コモチジャコ	1662	89		23	14	1788		コモチジャコ	38	121	3	12	2			コモチジャコ	337	43	43	66	22	511	2475	
アカハゼ	3	23	1	3	17	47		アカハゼ	1	16	3	1				アカハゼ	6	10	3			19	87	
サビハゼ								サビハゼ								サビハゼ		1				1	1	
リュウグウハゼ								リュウグウハゼ		1						リュウグウハゼ	2	1	3			6	7	
イトヒキハゼ		2					2	イトヒキハゼ		2						イトヒキハゼ		2		1	3	7		
スジハゼ	122	109	1	6		238		スジハゼ	16	217	1	4				スジハゼ	96	23	25	4	7	155	631	
アカカマス			4				4	アカカマス		1	1					アカカマス		4	2			6	12	
タチウオ		25	36			61		タチウオ		42	39					タチウオ		11	34	1	46	188		
イボダイ		1	6			7		イボダイ		3						イボダイ		2	32			34	44	
ヒラメ			1			1		ヒラメ								ヒラメ						1		
アラメガレイ								アラメガレイ								アラメガレイ			1	1		1		
イシガレイ		4				4		イシガレイ			1					イシガレイ		1				1	6	
マコガレイ	1	3				4		マコガレイ		6						マコガレイ	5	7	1			13	23	
トビササウシノシタ						1		トビササウシノシタ								トビササウシノシタ		2				2	3	
ゲンコ	11	13	26	10	13	73		ゲンコ	26	29	47	3				ゲンコ	15	23	115	1	3	157	335	
ギマ								ギマ								ギマ			1			1	1	
カワハギ								カワハギ		1						カワハギ	1	1				2	3	
アミメハギ								アミメハギ			3					アミメハギ			3			3	6	
ヒガングフ						1	1	ヒガングフ								ヒガングフ			1	1	2	3		
種類数	13	17	15	7	13	16	36	種類数	17	17	17	7	12	4	35	種類数	15	19	18	12	15	17	46	57
漁獲尾数	2439	1484	834	57	153	349	5316	漁獲尾数	670	1426	273	62	273	7	2711	漁獲尾数	1441	727	470	85	205	155	3083	11110

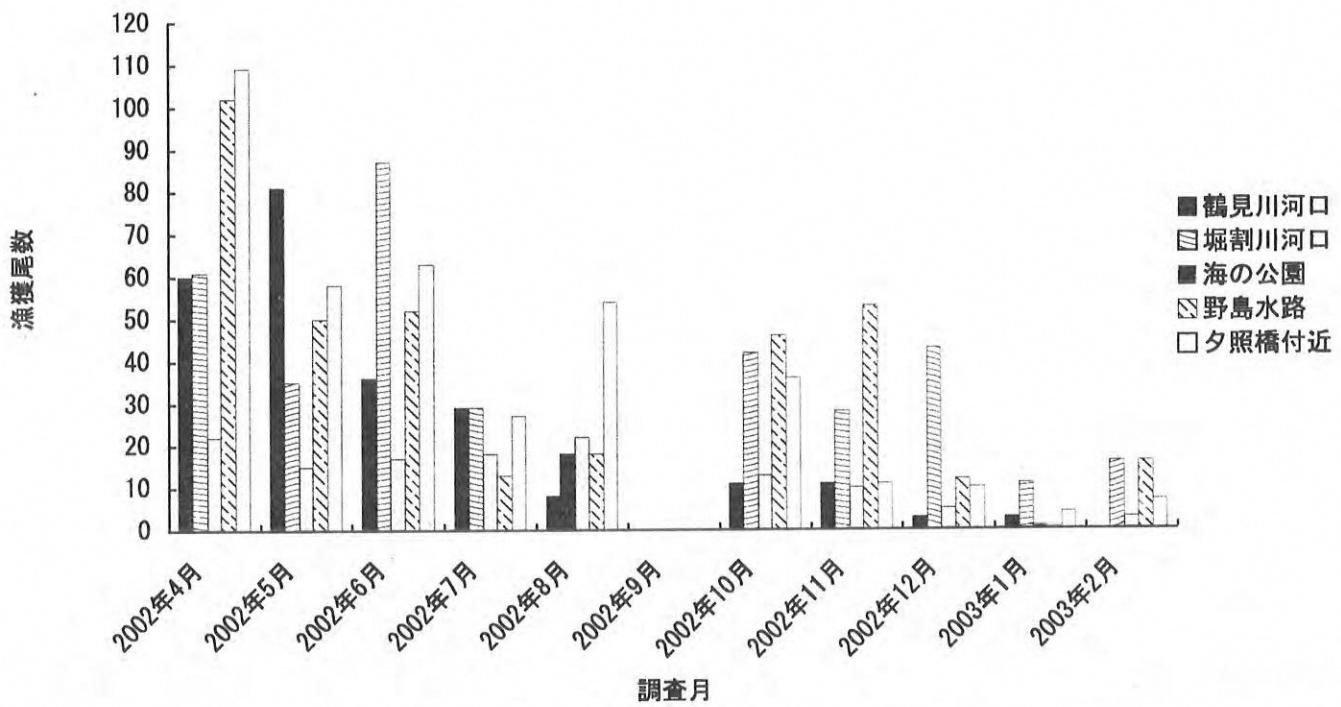


図-10-1 漁獲魚類の漁獲尾数の月変化

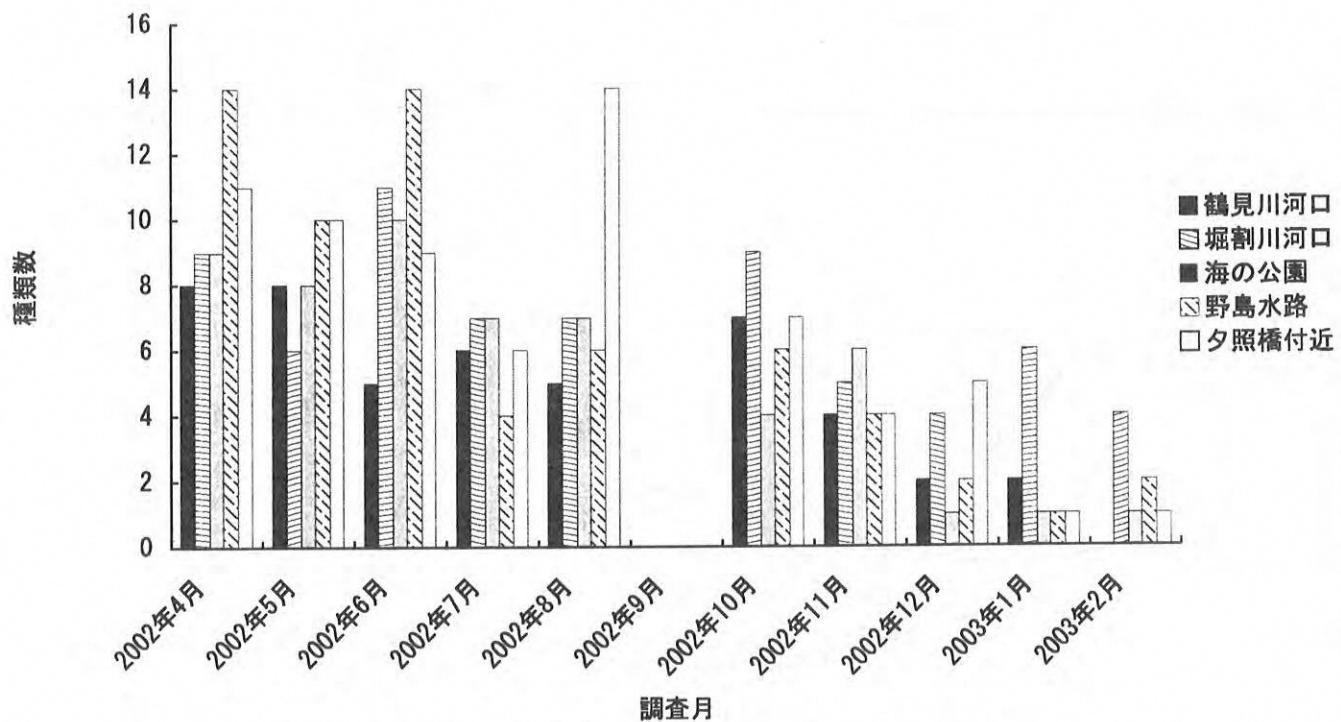


図-10-2 漁獲魚類の種類数の月変化（浅海・感潮域）

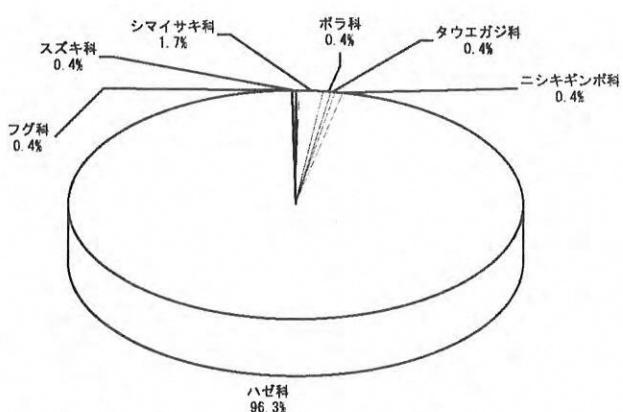


図-11 漁獲数から見た魚類組成 鶴見川河口

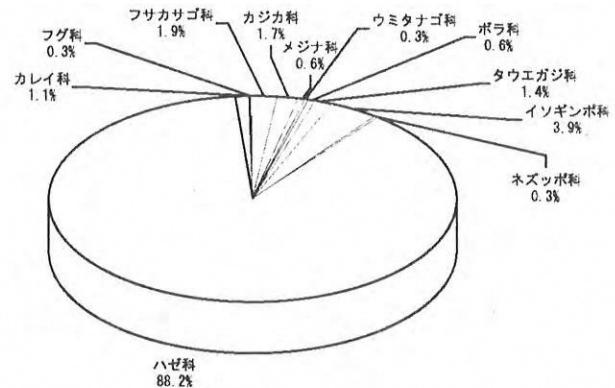


図-14 漁獲数から見た魚類組成 野島水路

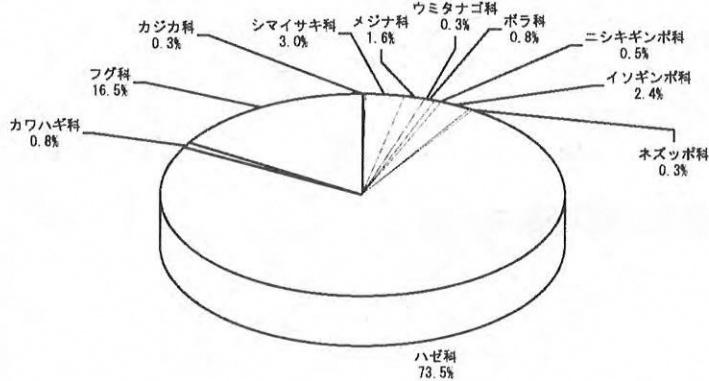


図-12 漁獲数から見た魚類組成 堀割川河口

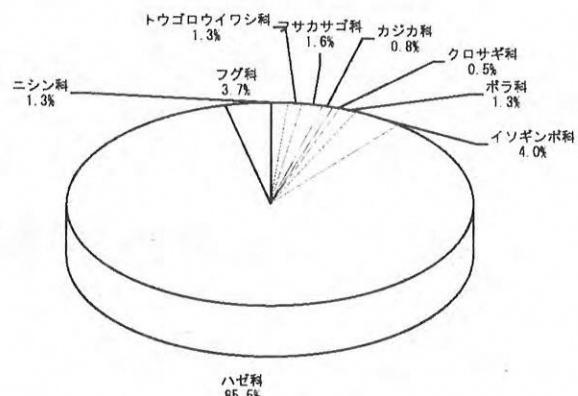


図-15 漁獲数から見た魚類組成 夕照橋付近

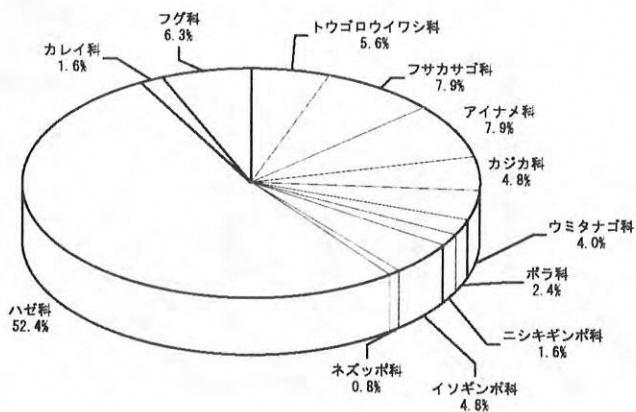


図-13 漁獲数から見た魚類組成 海の公園

表-5 漁獲魚類と漁獲数(浅海・感潮域)

鶴見川		7科16属 総漁獲尾数242尾												堀川												11科24属 総漁獲尾数370尾												海の公園											
種	4月	5月	6月	7月	8月	10月	11月	12月	1月	2月	合計	種	4月	5月	6月	7月	8月	10月	11月	12月	1月	2月	合計	種	4月	5月	6月	7月	8月	10月	11月	12月	1月	2月	合計														
コノシロ												コノシロ												コノシロ												コノシロ													
ムギイワジ												ムギイワジ												ムギイワジ												ムギイワジ													
トコロウイワシ												トコロウイワシ												トコロウイワシ												トコロウイワシ													
メバル												メバル												メバル												メバル													
グジメ												グジメ												グジメ												グジメ													
アイナメ												アイナメ												アイナメ												アイナメ													
サラサガシカ												サラサガシカ												サラサガシカ												サラサガシカ													
アサヒアナハゼ												アサヒアナハゼ												アサヒアナハゼ												アサヒアナハゼ													
スズキ	1											スズキ												スズキ												スズキ													
クロサギ												クロサギ												クロサギ												クロサギ													
コヒキ	2											コヒキ												コヒキ												コヒキ													
スマササキ												スマササキ												スマササキ												スマササキ													
メジナ												メジナ												メジナ												メジナ													
ウミナゴ	1											ウミナゴ												ウミナゴ												ウミナゴ													
ボラ												ボラ												ボラ												ボラ													
ダイナンギンボ	1											ダイナンギンボ												ダイナンギンボ												ダイナンギンボ													
キンボ												キンボ												キンボ												キンボ													
タケギンボ												タケギンボ												タケギンボ												タケギンボ													
イギンボ												イギンボ												イギンボ												イギンボ													
トカラギンボ												トカラギンボ												トカラギンボ												トカラギンボ													
イダテンギンボ												イダテンギンボ												イダテンギンボ												イダテンギンボ													
ナベカ												ナベカ												ナベカ												ナベカ													
ハタテヌメ												ハタテヌメ												ハタテヌメ												ハタテヌメ													
ヒヌメ	1											ヒヌメ												ヒヌメ												ヒヌメ													
ミニズハゼ												ミニズハゼ												ミニズハゼ												ミニズハゼ													
クロハゼ	1											クロハゼ												クロハゼ												クロハゼ													
アゴハゼ												アゴハゼ												アゴハゼ												アゴハゼ													
ドロメ	1	1	1	1							3	ドロメ	11	17	1								ドロメ	11	17	1									ドロメ	11	17	1											
ニクハゼ												ニクハゼ	3	11	11								ニクハゼ	3	11	11									ニクハゼ	3	11	11											
ウキヨリ鳳の一一種	6	19										ウキヨリ鳳の一一種	14										ウキヨリ鳳の一一種	14											ウキヨリ鳳の一一種	14													
ビリゴ	1	6										ビリゴ	2											ビリゴ	2											ビリゴ	2												
マハゼ	36	39	25	7	1	2	1	2	1		マハゼ	114											マハゼ	114											マハゼ	114													
アシジロハゼ	6	10	1									アシジロハゼ	17											アシジロハゼ	17											アシジロハゼ	17												
ヒメハゼ	1	2	4	2	1							ヒメハゼ	10											ヒメハゼ	10											ヒメハゼ	10												
アベハゼ												アベハゼ	11	7	15	2							アベハゼ	11	7	15	2								アベハゼ	11													
スジハゼ												スジハゼ	17	23	22	11	1	11	4	23	3	6		スジハゼ	17	23	22	11	1	11	4	23	3	6		スジハゼ	17												
アカオビシマハゼ	1	1	8	2	7	1	2					アカオビシマハゼ	22											アカオビシマハゼ	22											アカオビシマハゼ	22												
シモフジスマハゼ	8	3	5	11	2	3	1					シモフジスマハゼ	33											シモフジスマハゼ	33											シモフジスマハゼ	33												
チチブ												チチブ												チチブ												チチブ													
ホシガレイ												ホシガレイ												ホシガレイ												ホシガレイ													
ココガレイ												ココガレイ												ココガレイ												ココガレイ													
アミメハギ												アミメハギ												アミメハギ												アミメハギ													
ケサブフ	8	8	5	6	5	7	4	2	0	16	16	ケサブフ	1											ケサブフ	9	6	11	7	9	5	4	6	4	24	24	ケサブフ	9	8	10	7	7	4	6	1	1	1	22		
種類数	60	81	36	29	8	11	11	3	0	242	242	漁獲尾数	61	35																																			

表-5 漁獲魚類と漁獲数(浅海・感潮域) 続き

種 名	野島水路 12科24種 総漁獲尾数365尾												夕照橋 8科22種 総漁獲尾数377尾												全地点合計	
	4月	5月	6月	7月	8月	10月	11月	12月	1月	2月	合計		4月	5月	6月	7月	8月	10月	11月	12月	1月	2月	合計	5	5	
コノシロ												コノシロ												5	5	
ムギイワシ												ムギイワシ												6	6	
トウゴロウイワシ												トウゴロウイワシ												6	6	
メバル	2	1	4								7	メバル												23	4	
クジメ												クジメ												6	6	
アイナメ												アイナメ												4	4	
サラサカジカ	2		3								5	サラサカジカ												6	6	
アサヒアナハゼ	1										1	アサヒアナハゼ												10	6	
スズキ												スズキ												1	1	
クロサギ												クロサギ												2	2	
コヒキ												コヒキ												5	5	
シマイサキ												シマイサキ												10	8	
メジナ		2										メジナ												8	8	
ウミタナゴ	1										1	ウミタナゴ												7	7	
ボラ		2									2	ボラ												14	5	
ダイナシンボ	3	2									5	ダイナシンボ												6	6	
キンボ												キンボ												2	2	
タケキンボ											2	タケキンボ												3	3	
インキンボ	2										1	インキンボ												8	8	
サカギンボ											1	サカギンボ												1	1	
イダテンギンボ	1	3									4	イダテンギンボ												13	13	
ナベカ	4	1	2								7	ナベカ												25	8	
ハタテヌメリ	1										1	ハタテヌメリ												2	2	
ヒヌメリ												ミニズハゼ	1											1	1	
ミニズハゼ												クロハゼ												2	2	
クロハゼ											8	アゴハゼ	1	2									5	5		
アゴハゼ												ドロメ	1											34	34	
ドロメ												ニクハゼ	6	10	8	13							37	71		
ニクハゼ	2	8		1	3						14	ウキゴリ属の一種											39	39		
ウキゴリ属の一種												ヒソゴ	1											1	1	
ヒソゴ												マハゼ	5											10	10	
マハゼ	9	11	2	5							27	アシロハゼ	2	15	6	11	1	1	1	4				143	143	
アシロハゼ	6	1	6	1							14	ヒメハゼ		1										85	85	
ヒメハゼ												アベハゼ	2	1	1	3	1	1	1	1				27	27	
アベハゼ	14	5	4	18	12						53	スジハゼ	3	1	3	1	1	1	1	1				19	19	
スジハゼ	25	2	19	1	2	3	1	2			55	アカオビシマハゼ	3	1	1	7	7	7	2					117	117	
アカオビシマハゼ												シモフリシマハゼ	91	24	35	1	4	22	2	5	7	191		223	223	
シモフリシマハゼ	30	22	1	6	1	21	37	10	1	15	144	チヂブ												23	23	
チヂブ	2	1									3	ホシガレイ												387	387	
ホシガレイ											1	マコガレイ												3	3	
マコガレイ	1											アミメハギ												3	3	
アミメハギ												クサブグ	11	3										14	14	
クサブグ	1																						85	85		
種類数	14	10	14	4	6	6	5	2	1	2	24	種類数	11	10	9	6	13	7	4	5	1	1	22	43		
漁獲尾数	102	50	52	13	18	46	55	12	1	16	365	漁獲尾数	109	58	63	27	52	36	11	10	4	7	377	1480		

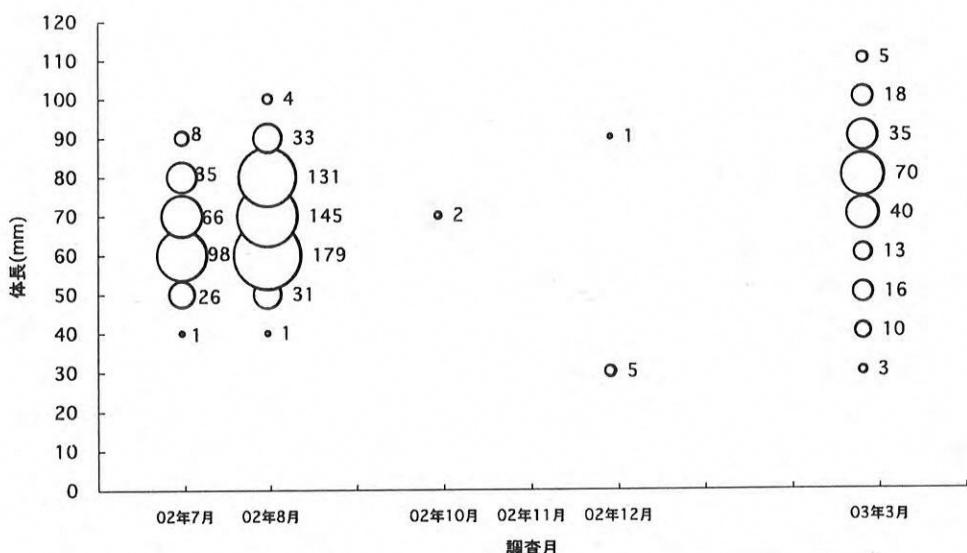


図-16-1 月別体長組成(小型底曳網調査)本牧沖 ハタタテヌメリ

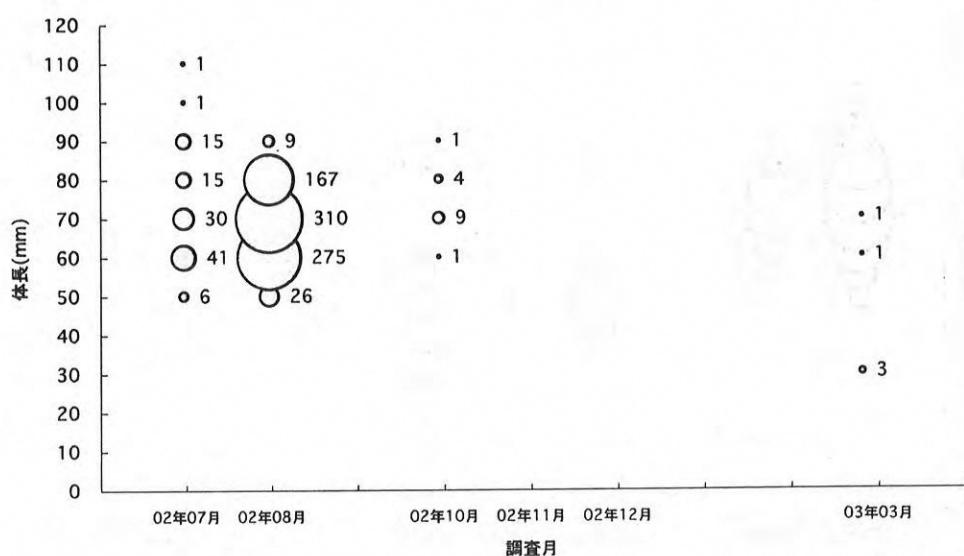


図-16-2 月別体長組成(小型底曳網調査)根岸沖 ハタタテヌメリ

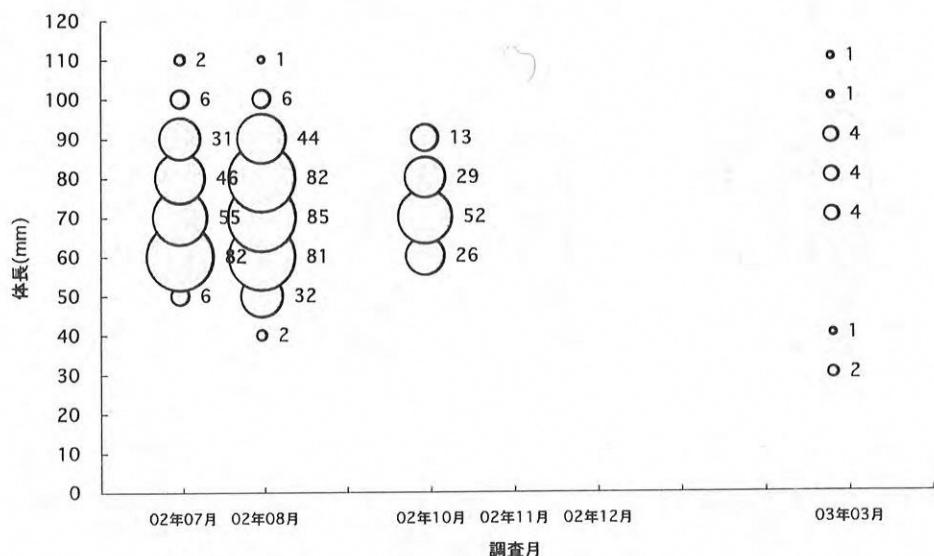


図-16-3 月別体長組成(小型底曳網調査)富岡沖 ハタタテヌメリ

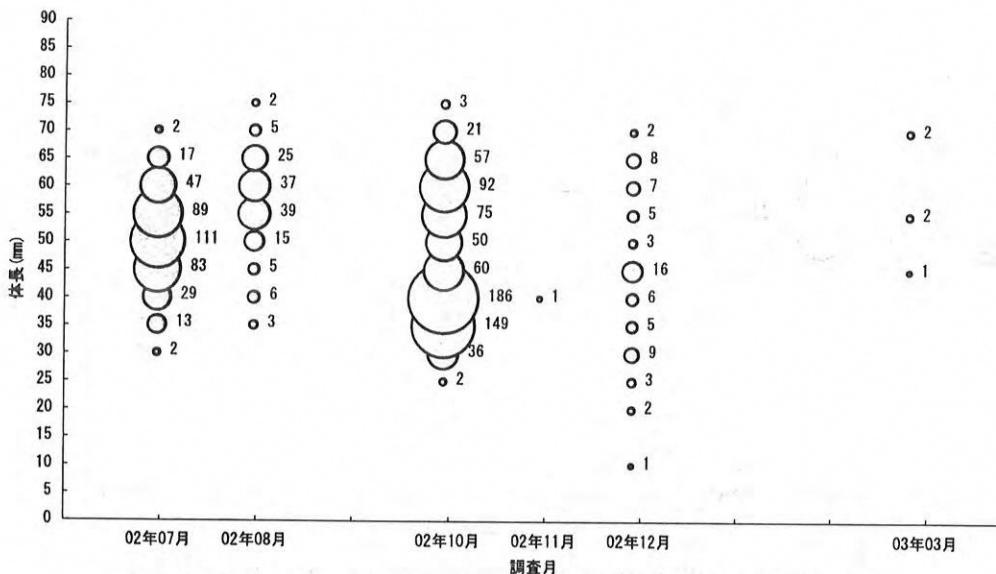


図-17-1 月別体長組成(小型底曳網調査)本牧沖 テンジクダイ

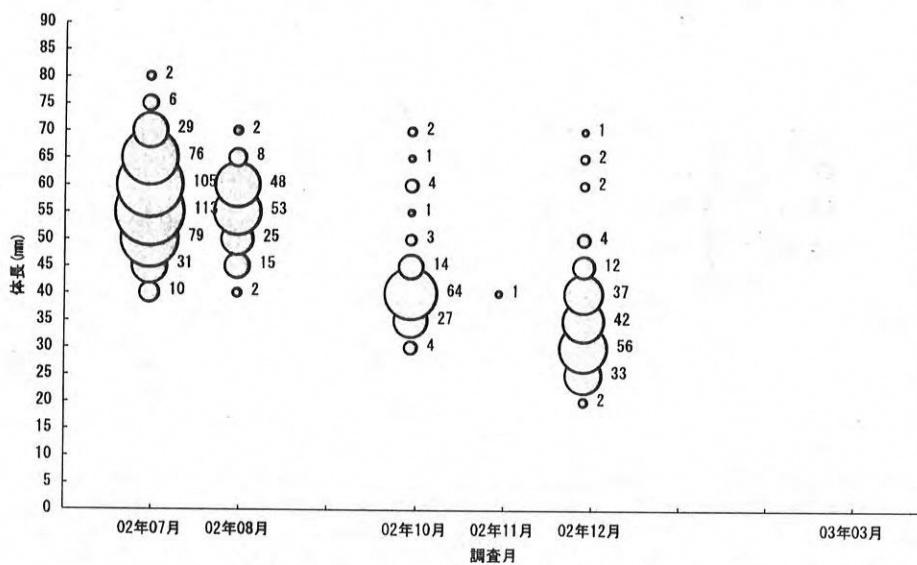


図-17-2 月別体長組成（小型底曳網調査）根岸沖 テンジクダイ

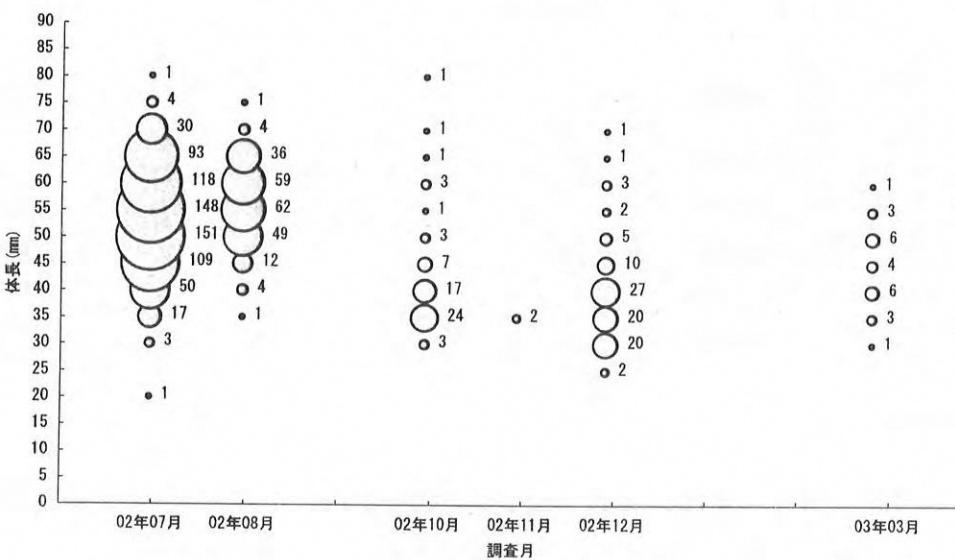


図-17-3 月別体長組成(小型底曳網調査)富岡沖 テンジクダイ

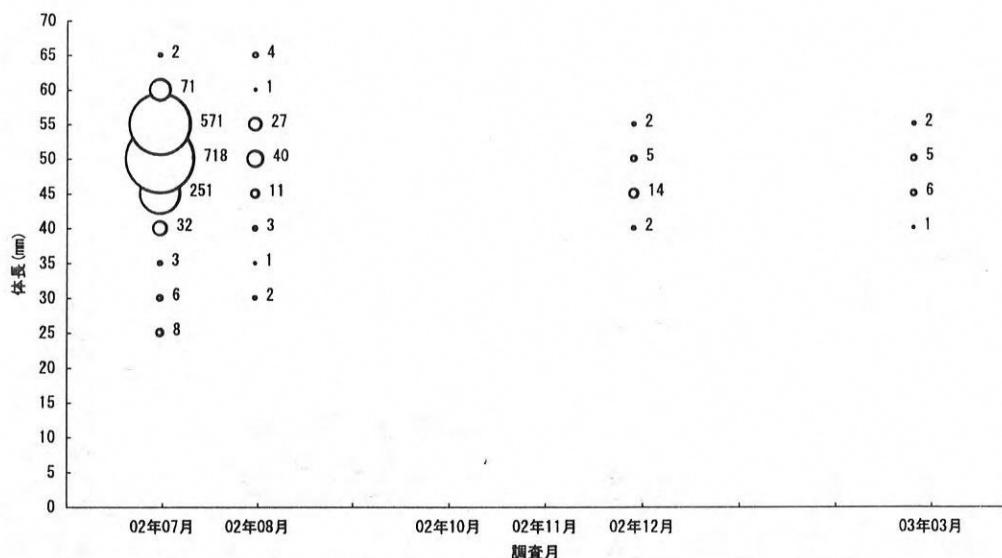


図-18-1 月別体長組成 (小型底曳網調査) 本牧沖 コモチジヤコ

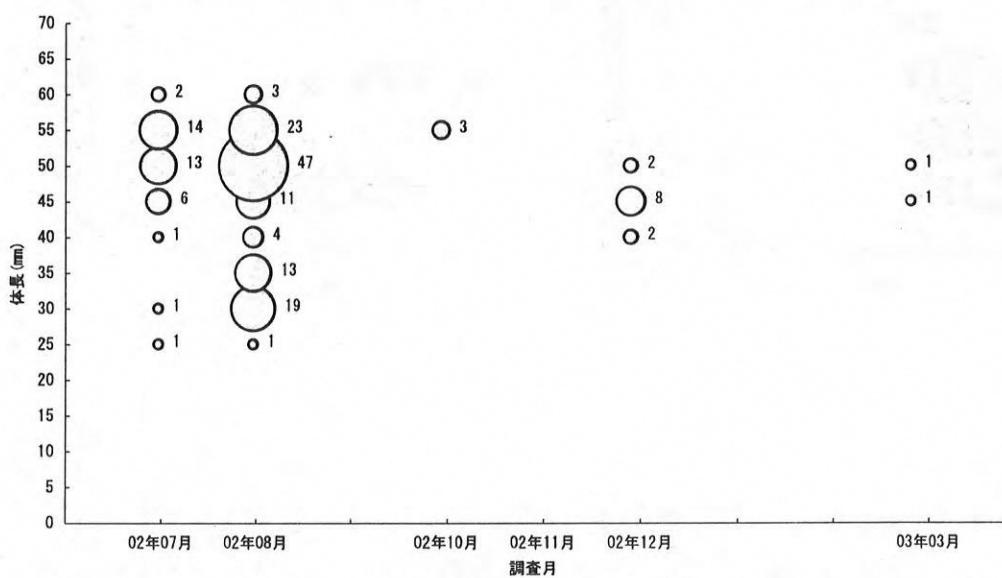


図-18-2 月別体長組成 (小型底曳網調査) 根岸沖 コモチジヤコ

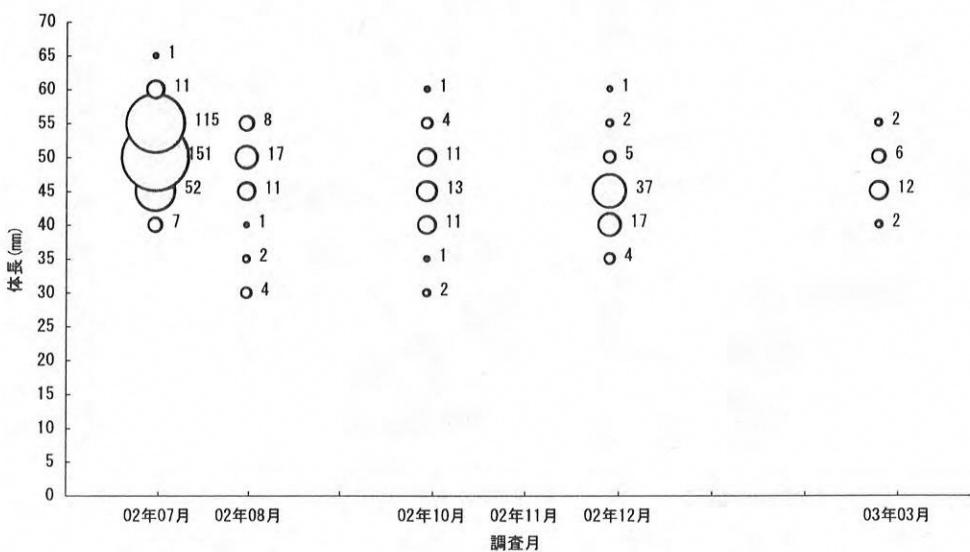


図-18-3 月別体長組成 (小型底曳網調査) 富岡沖 コモチジヤコ

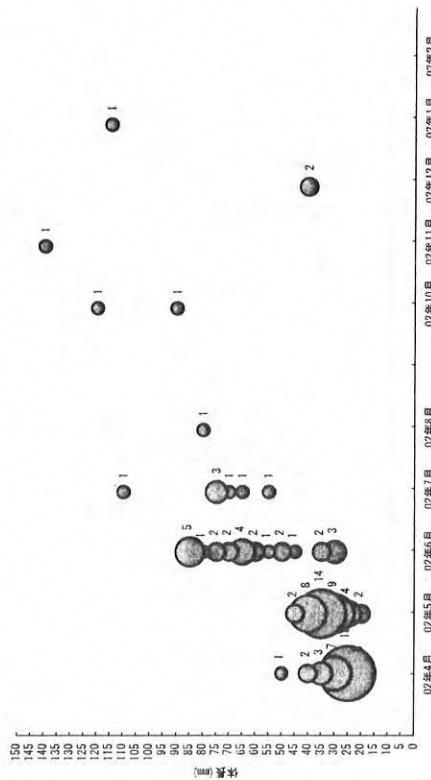


図-19 月別体長組成(浅海・感潮域)鶴見川河口 アハゼ

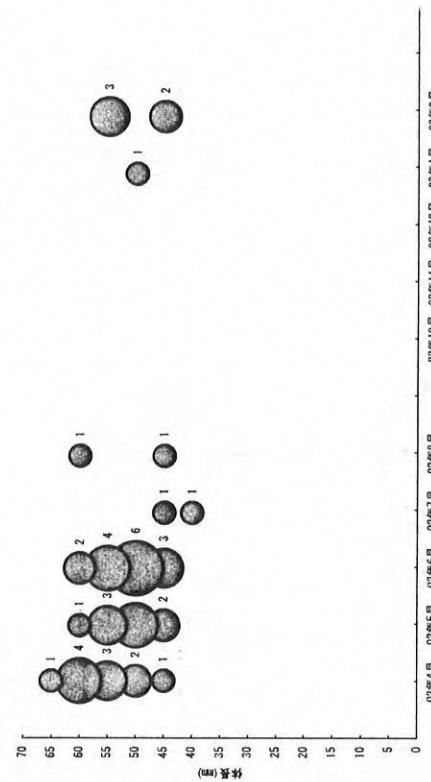


図-21-1 月別体長組成(浅海・感潮域)堀割川河口 スジハゼ

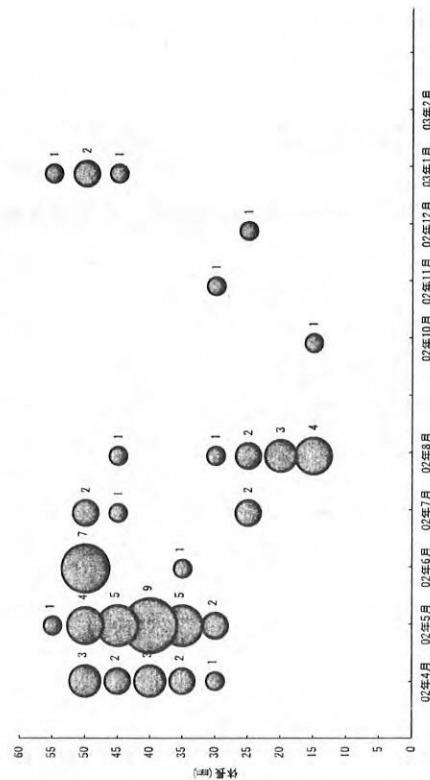


図-20 月別体長組成(浅海・感潮域)平潟湾岸域 アシシロハゼ

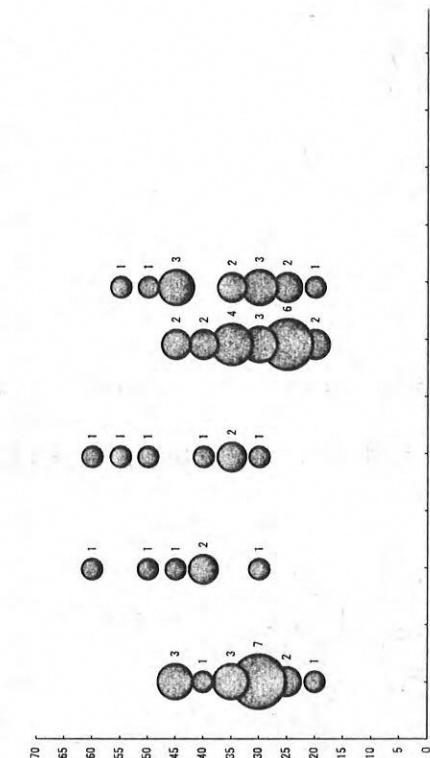


図-21-2 月別体長組成(浅海・感潮域)平潟湾岸域 スジハゼ

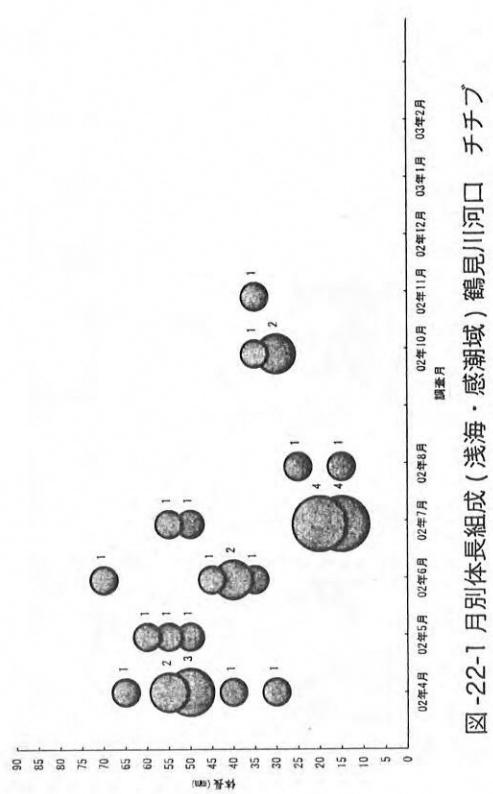


図-22-1 月別体長組成（浅海・感潮域）鶴見川河口 チチブ

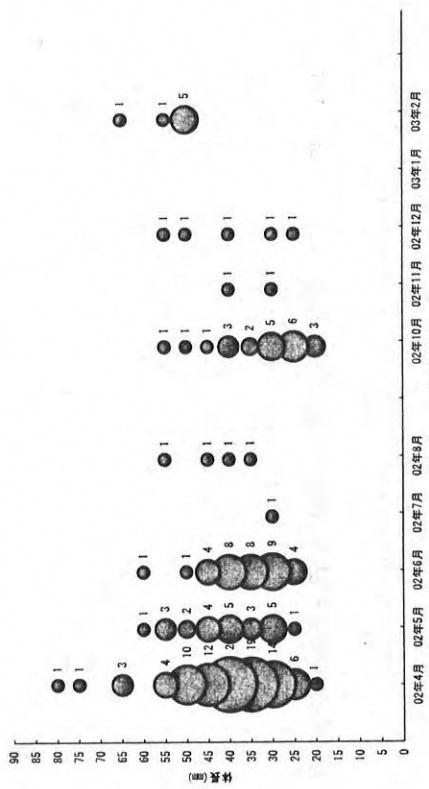


図-22-3 月別体長組成（浅海・感潮域）夕照橋付近 チチブ

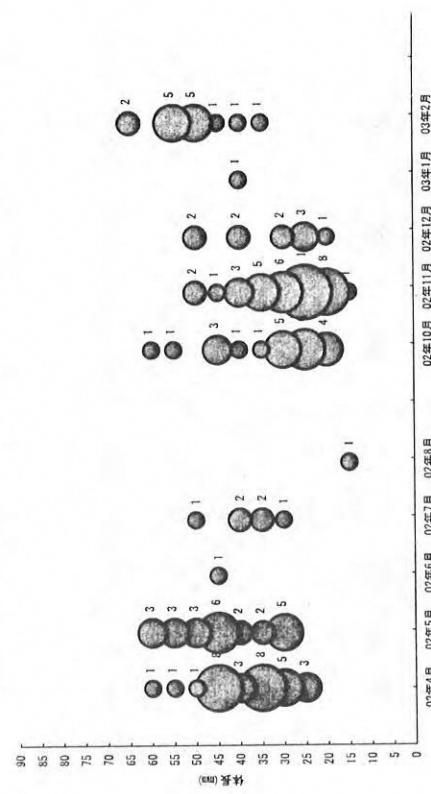


図-22-2 月別体長組成（浅海・感潮域）野島水路 チチブ

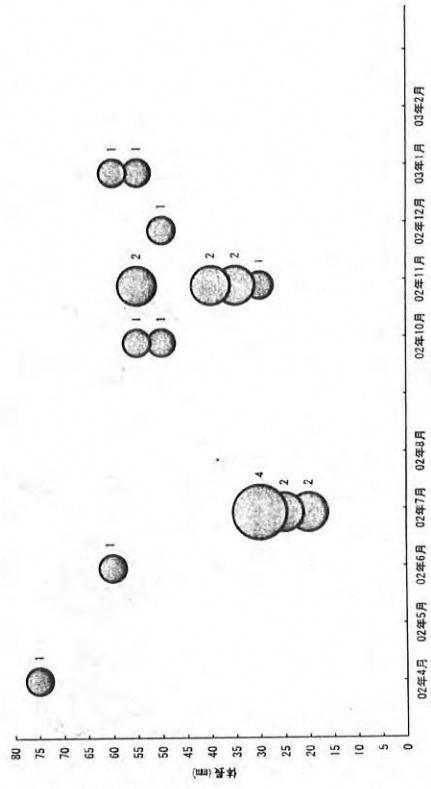


図-22-3 月別体長組成（浅海・感潮域）夕照橋付近 チチブ

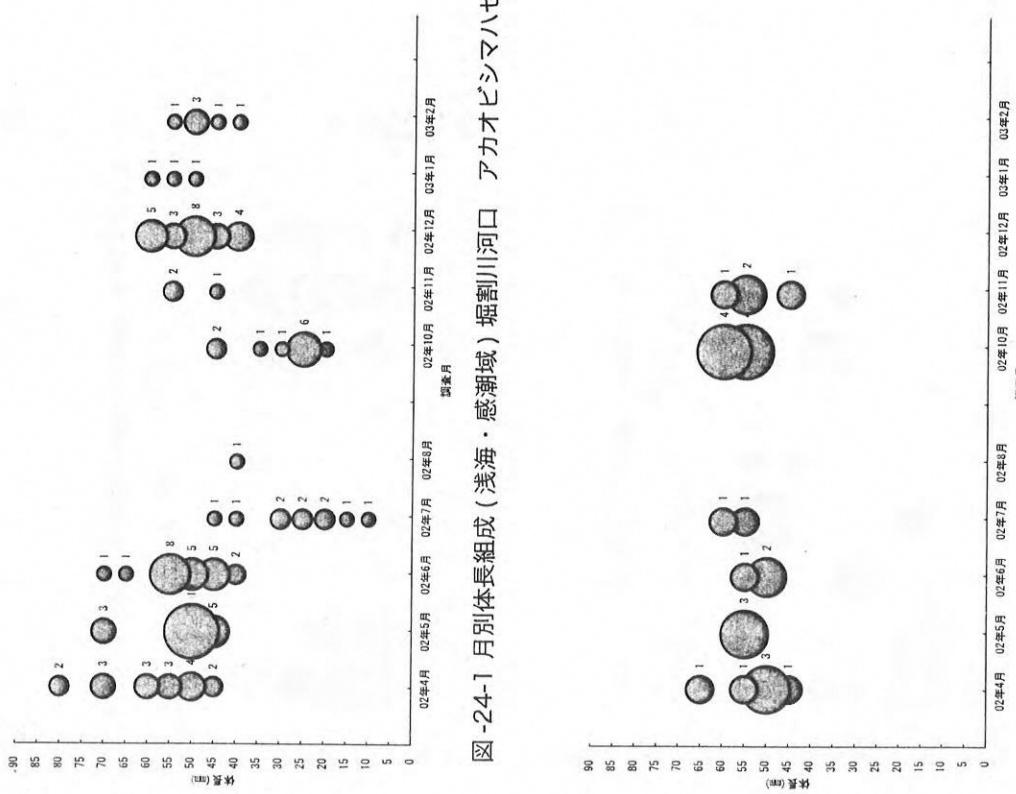


図-24-2 月別体長組成（浅海・感潮域）堀割川河口 アカオビシマハゼ

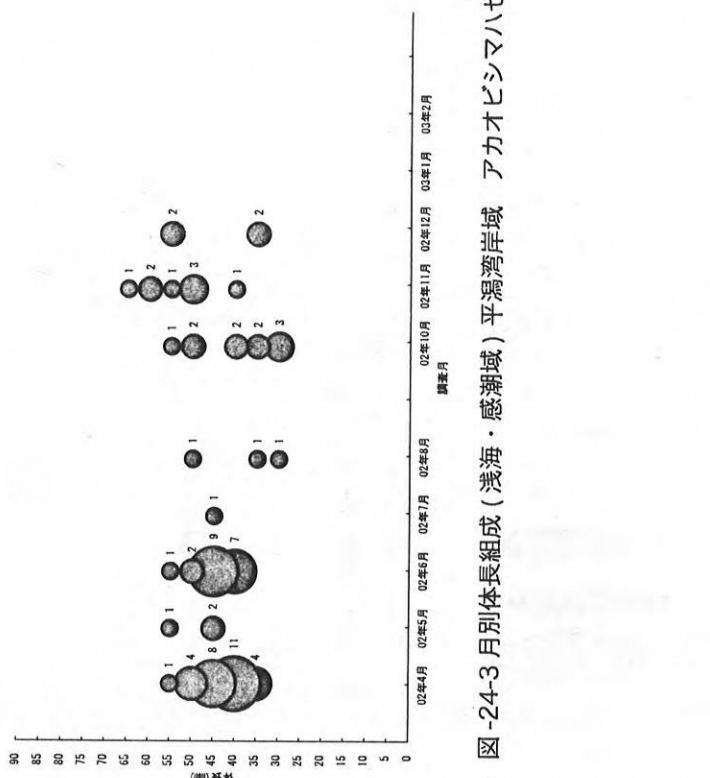


図-24-3 月別体長組成（浅海・感潮域）平潟湾岸域 アカオビシマハゼ

表-6 横浜市沿岸域調査での経年別漁獲魚種
(○：漁獲魚種、●：本調査での新規追加種)

目	科	種名	調査											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 メクラウナギ目	メクラウナギ科	メクラウナギ								○				
2		ヌタウナギ		○	○			○	○				○	
3 メジロザメ目	ドチザメ科	ホシザメ	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○
4		シロザメ									○	○		
5		ドチザメ								○				
6 エイ目	ガンギエイ科	メガネカスベ								○	○			
7		ガンギエイ						○		○	○	○	○	○
8	アカエイ科	アカエイ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	ツバクロエイ科	ツバクロエイ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	トビエイ科	トビエイ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11 カライワシ目	カライワシ科	カライワシ			○									
12 ウナギ目	ウナギ科	ウナギ	○	○	○	○	○			○				
13	ウツボ科	アミウツボ								○				○
14	アナゴ科	ゴテンアナゴ			○									
15		マアナゴ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16		クロアナゴ		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
17 ニシン目	ニシン科	ウレメイワシ			○									
18		マイワシ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
19		サッパ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
20		コノシロ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
21	カタクチイワシ科	カタクチイワシ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
22 コイ目	コイ科	ギンブナ	○	○										
23		モツゴ	○	○										
24 ドジョウ目	ドジョウ科	ドジョウ		○										
25 ナマズ目	ゴンズイ科	ゴンズイ	○	○	○	○	○	○	○	○				
26 キュウリウオ目	キュウリウオ科	アユ			○		○							
27	シラウオ科	イシカワシラウオ					○							
28 ヒメ目	エソ科	トカゲエソ	○		○									
29		マエソ	○		○	○								
30 ハダカイワシ目	ハダカイワシ科	イワハダカ									○			
31 アシロ目	アシロ科	シオイタチウオ										●		
32 タラ目	チゴダラ科	チゴダラ						○	○	○	○	○	○	○
33		エゾイソアイナメ	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
34		ヒメダラ				○								
35	サイウオ科	サイウオ					○	○	○	○	○	○		
36 アンコウ目	アンコウ科	アンコウ				○				○				
37		キンアンコウ									○			
38	イザリウオ科	ハナオコゼ	○	○	○					○				
39		イザリウオ	○	○	○					○				
40 トウゴロウイワシ目	トウゴロウイワシ科	ムギイワシ				○								
41		ギンソイイワシ								○				
42		トウゴロウイワシ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
43 メダカ目	カダヤン科	カダヤシ	○	○										
44	メダカ科	メダカ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
45 ダツ目	サヨリ科	サヨリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
46	トビウオ科	トビウオ類	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
47	ダツ科	ダツ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
48 キンメダイ目	ヒウチダイ科	ハシキンメ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
49	マツカサウオ科	マツカサウオ			○									
50 トゲウオ目	ヤガラ科	アオヤガラ				○								
51	ヨウジウオ科	オクヨウジ	○	○										
52		ヨウジウオ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
53		タツノオトシゴ	○	○	○									
54 カサゴ目	フサカサゴ科	ハチ	○							○	○	○	○	○
55		ミノカサゴ								○				
56		フサカサゴ								○	○			
57		コクチフサカサゴ				○								
58		カサゴ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
59		メバル	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
60		クロソイ				○								
61		ヨロイメバル	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
62		ムラソイ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
63	ハオコゼ科	ハオコゼ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
64	イボオコゼ科	アブオコゼ												
65	ホウボウ科	ホウボウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
66		カナガシラ	○											

調査 1:岩田他(1979); 調査期間は1977~1980年

2: 酒井(1981); 調査期間は1979~1980年

横浜市港湾局(1988) 調査期間は 1979~1987年

3: 工藤他(1986);調査期間は1984~1985年

4: 林他(1989); 調査期間は1987~1988年

5: 工藤(1990); 金沢湾を中心とした調査。調査期

ただし、中田(未発表;1987~1988年)と中村(未発表;1989年)の調査記

6: 林他(1992): 調査期間は1990~1991年

7: 時村(1992):東京湾内の20定点から構話

8: 中田(1988):東京湾内の6定点から横語沿岸域分を抜粋

9: 丁藤・林(1995): 調査期間は 1993年3月~12月

10: 田辺・林(1999): 調査期間は1996年5月~199

10: 山邊・林(1999); 調査期間は1996年3月～1997年4月
11: 劍持・林(2001); 調査期間は1999年4月～2000年3月

11: 姫持・林(2001), 調査期間は1999年4月~2000年2月
12: 本調査: 調査期間は2002年1月~2003年3月

12. 本調査：調査期間は2002年4月～2003年3月

表-7 横浜市沿岸域調査（浅海・感潮域）で漁獲された魚類の生活型区分

生活型 調査地	金沢湾岸域 (海の公園)					平潟湾	
	鶴見川河口	堀割川河口	野島水路	夕照橋付近			
A チチブ シモフリシマハゼ アベハゼ etc.	9 アカオビシマハ ゼ	11 スジハゼ アカオビシマハ ゼ	9 スジハゼ アカオビシマハ ゼ	11 チチブ アシシロハゼ スジハゼ etc.	11 チチブ アシシロハゼ スジハゼ etc.	14 アカオビシマハゼ	
B ボラ マハゼ etc.	3 アサヒアナハゼ ボラ ビリンクゴ etc.	5 メバツ クシメ アイナメ etc.	9 メバツ マハゼ ボラ etc.	7 ニクハゼ マハゼ etc.	7 マハゼ etc.	6	
C ウキゴリ属の一種 シマイサキ etc.	4 コトヒキ シマイサキ メジナ etc.	8 ウミタナゴ アミメハギ	2 クロサギ メジナ ウミタナゴ	4 コノシロ	1		
D	0	0 ムギイワシ トウゴロウイワ シ	2 マコガレイ	1 トウゴロウイワシ	1		
E	0	0	0 ホシガレイ	1	0		
総計	7科16種	11科24種	12科22種	12科24種	8科22種		
生活型の傾向	A>C>B>D・E	A>C>B>D・E	A・B>C・D>E	A>B>C>D・E	A>B>C・D>E		

図版説明

図版-1

番号	種名	採集地点	採集日	SL (mm)
1	ヌタウナギ	根岸沖	020705	345.0
2	アミツツボ	富岡沖	021025	431.0
3	コノシロ	夕照橋付近	020809	62.5
4	シオイタチウオ	富岡沖	020705	107.2
5	チゴダラ	富岡沖	020705	176.4
6	イザリウオ	富岡沖	021115	62.7
7	ハシキンメ	根岸沖	020705	39.7
8	ボラ	野島水路	020720	49.0
9	ムギイワシ	海の公園	020809	29.0
10	トウゴロウイワシ	海の公園	020526	96.6
11	ハチ	富岡沖	021025	63.0
12	コクチフサカサゴ	富岡沖	020809	49.9

図版-4

番号	種名	採集地点	採集日	SL (mm)
37	トサカギンボ	夕照橋付近	020810	48.0
38	イダテンギンボ	野島水路	020629	71.6
39	ナベカ	海の公園	020720	24.7
40	トビヌメリ	海の公園	020608	99.5
41	アカウオ	本牧沖	020809	107.6
42	アゴハゼ	海の公園	020809	48.5
43	ドロメ	堀割川河口	020608	46.5
44	ニクハゼ	堀割川河口	020608	36.5
45	ビリング	鶴見川河口	020511	28.6
46	ウキゴリ属 sp.	鶴見川河口	020511	22.5
47	ウロハゼ	鶴見川河口	020727	99.6
48	サビハゼ	富岡沖	021115	63.3

図版-2

番号	種名	採集地点	採集日	SL (mm)
13	カサゴ	富岡沖	020809	61.4
14	メバル	海の公園	021228	83.6
15	ムラソイ	本牧沖	020809	54.2
16	ハオコゼ	富岡沖	021227	65.1
17	マゴチ	根岸沖	020809	230.0
18	イネゴチ	富岡沖	020809	165.3
19	アイナメ	海の公園	020430	69.4
20	クジメ	海の公園	020430	65.1
21	ホタルジャコ	富岡沖	030314	44.0
22	ニラミアマダイ	富岡沖	020809	76.8
23	テンジクダイ	富岡沖	020809	52.4
24	ヒイラギ	富岡沖	021115	67.0

図版-5

番号	種名	採集地点	採集日	SL (mm)
49	コモチジャコ	根岸沖	020809	53.0
50	アカハゼ	富岡沖	020705	124.8
51	マハゼ	鶴見川河口	020727	55.5
52	アシシロハゼ	野島水路	020526	44.2
53	リュウグウハゼ	富岡沖	020809	82.6
54	イトヒキハゼ	富岡沖	020809	65.4
55	ヒメハゼ	海の公園	020526	42.7
56	アベハゼ	鶴見川河口	040630	29.4
57	スジハゼ	野島水路	020430	42.8
58	アカオビシマハゼ	野島水路	020430	66.5
59	シモフリシマハゼ	鶴見川河口	020629	61.0
60	チチブ	野島水路	020430	65.0

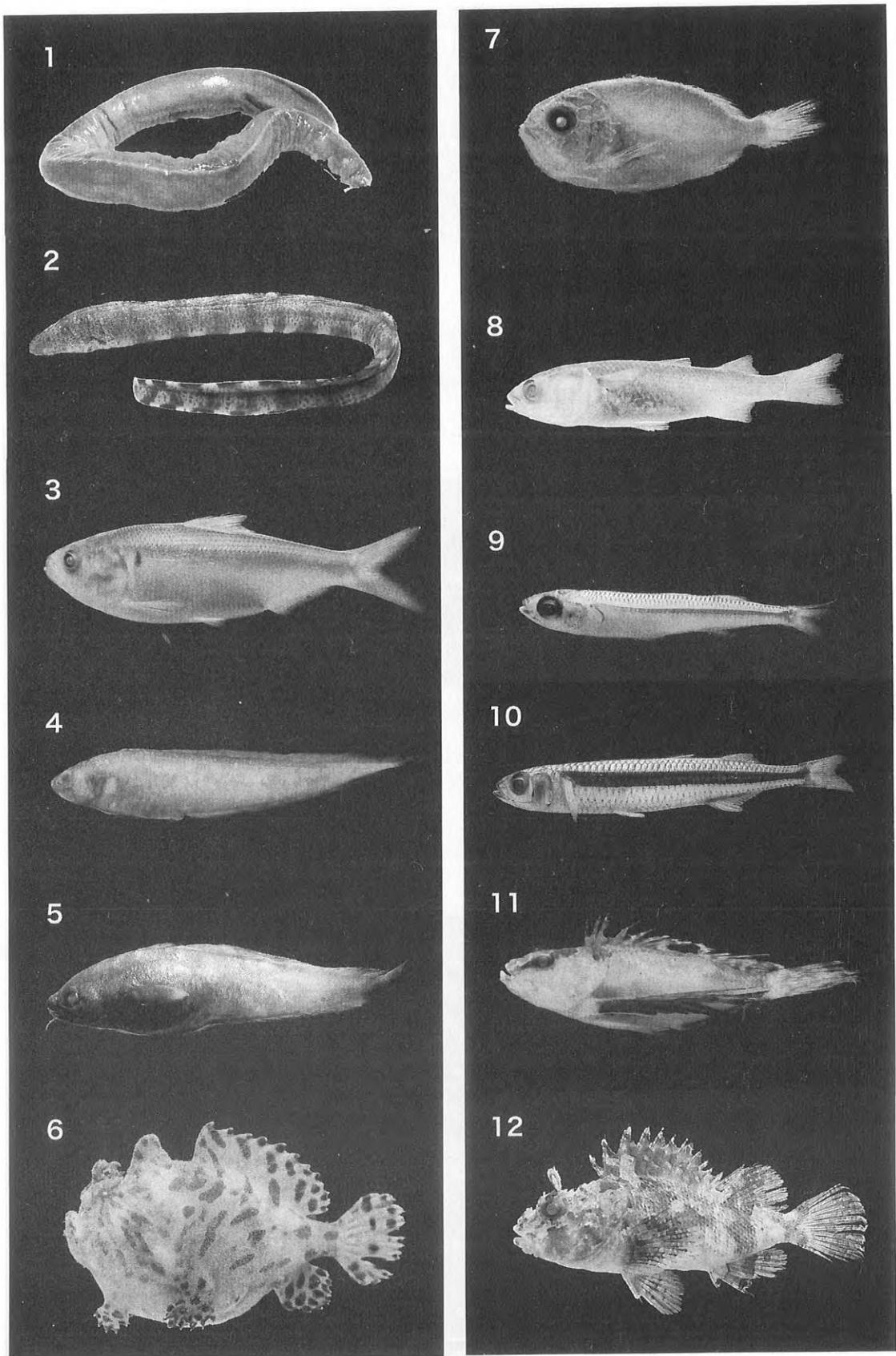
図版-3

番号	種名	採集地点	採集日	SL (mm)
25	オキヒイラギ	根岸沖	020809	56.3
26	クロサギ	野島水路	021108	16.5
27	シログチ	富岡沖	021025	105.4
28	シロギス	本牧沖	021227	120.0
29	スミツキアカタチ	根岸沖	020809	171.3
30	ウミタナゴ	海の公園	021024	101.4
31	コトヒキ	堀割川	020802	41.7
32	シマイサキ	鶴見川河口	021121	14.0
33	メジナ	堀割川河口	020608	30.8
34	イボダイ	富岡沖	021025	114.7
35	タケギンボ	海の公園	020629	88.6
36	イソギンボ	海の公園	020526	47.5

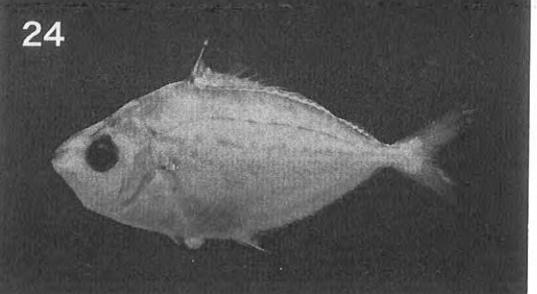
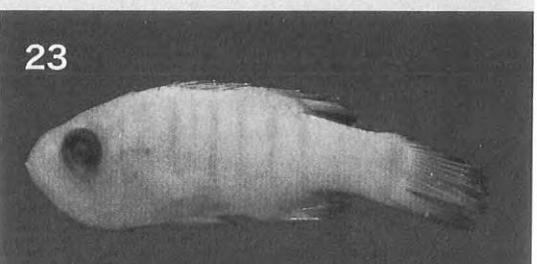
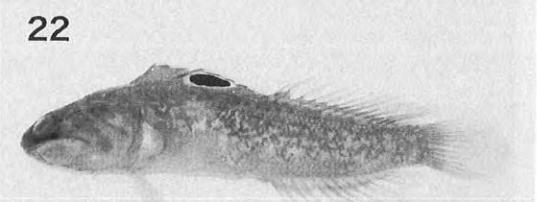
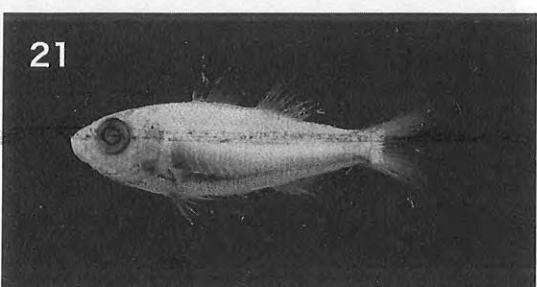
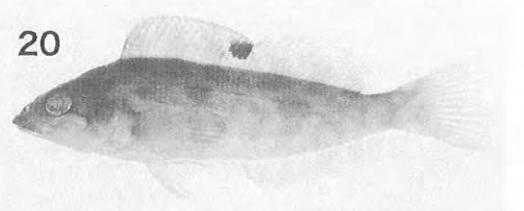
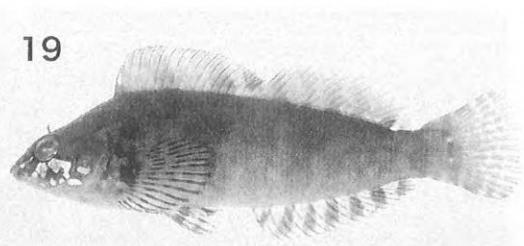
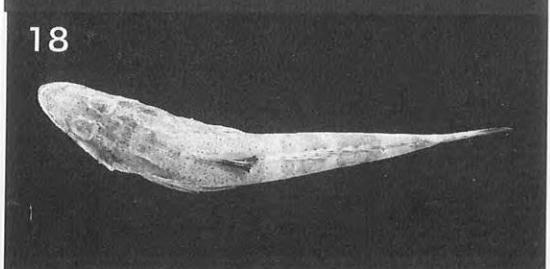
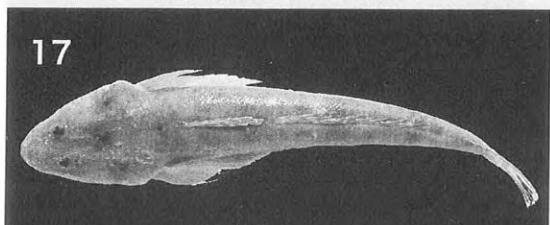
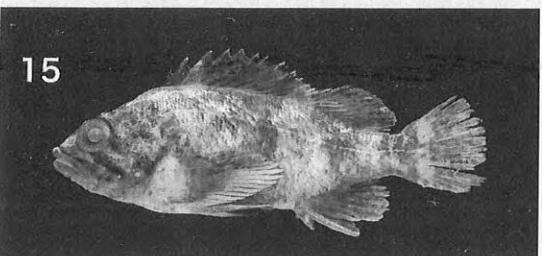
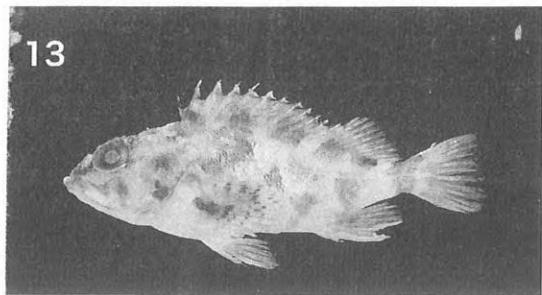
図版-6

番号	種名	採集地点	採集日	SL (mm)
61	アラメガレイ	富岡沖	030314	44.9
62	ホシガレイ	野島水路	020629	55.7
63	マコガレイ	野島水路	020430	31.3
64	トビササウシノシタ	富岡沖	020809	81.4
65	ゲンコ	富岡沖	021227	104.4
66	ギマ	富岡沖	021115	80.8
67	アミメハギ	根岸沖	021227	26.8
68	カワハギ	富岡沖	020809	145.3
69	ヒガンフグ	富岡沖	021227	108.4
70	クサフグ	堀割川河口	020802	36.0

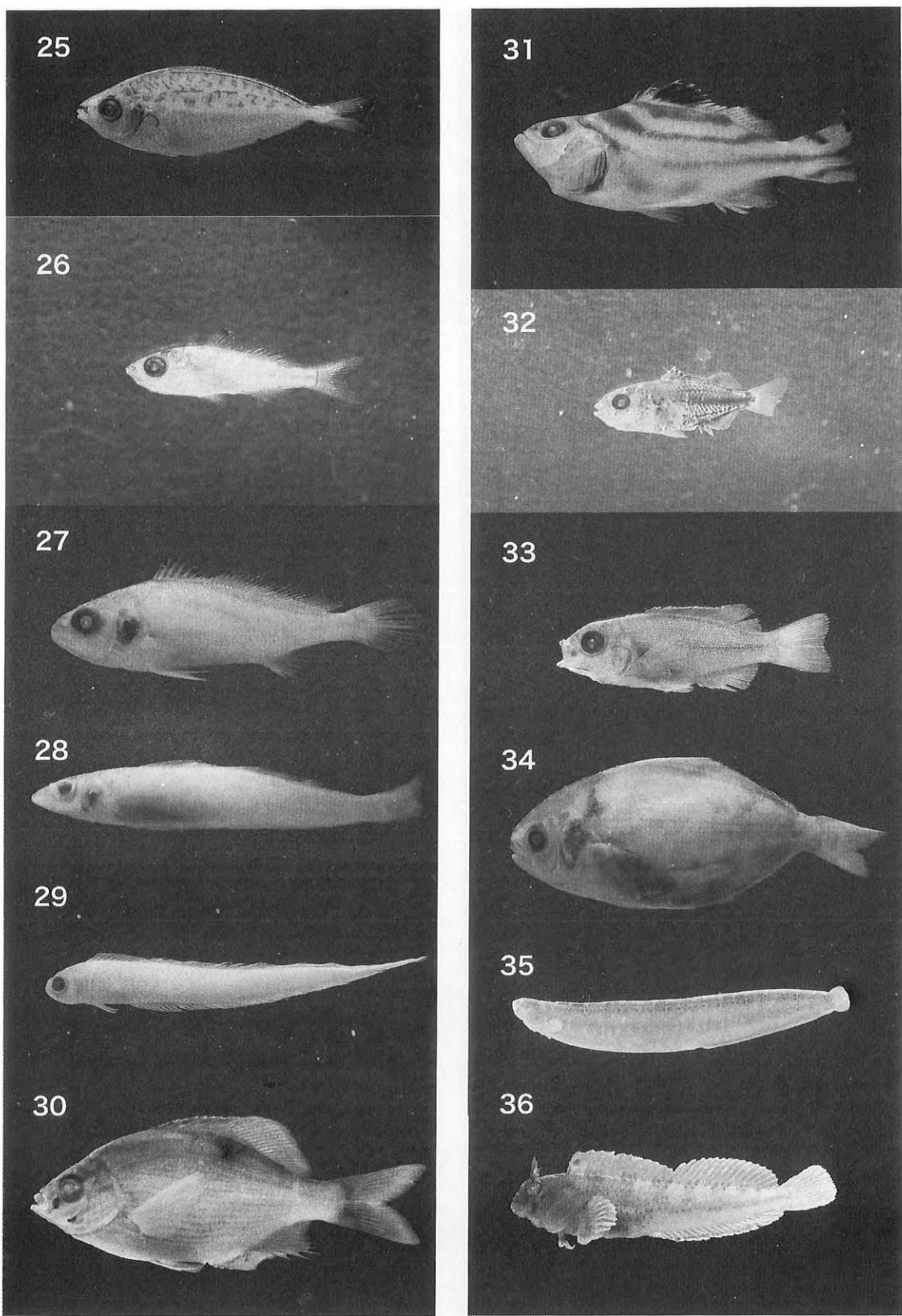
図版一



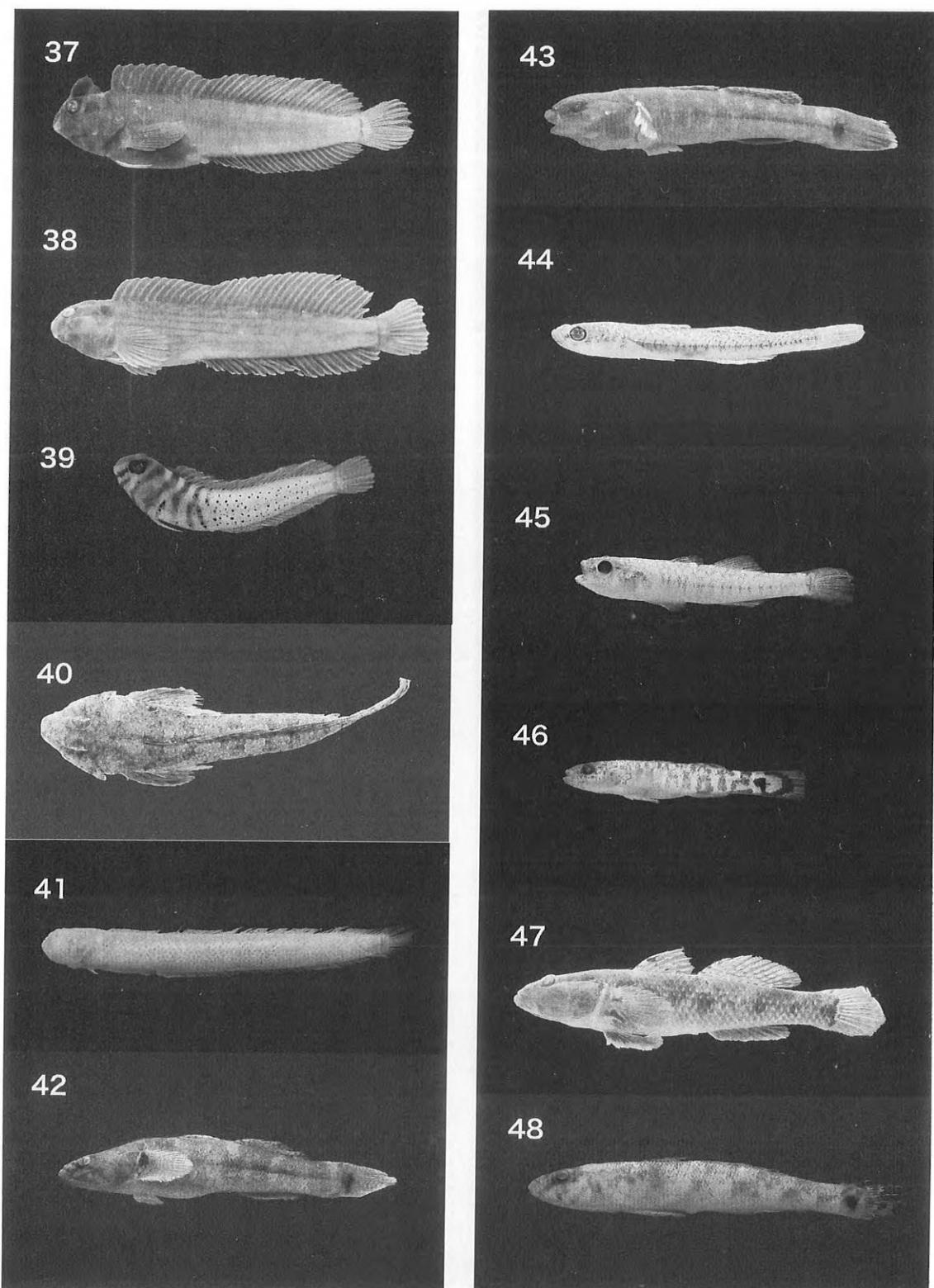
図版一 2



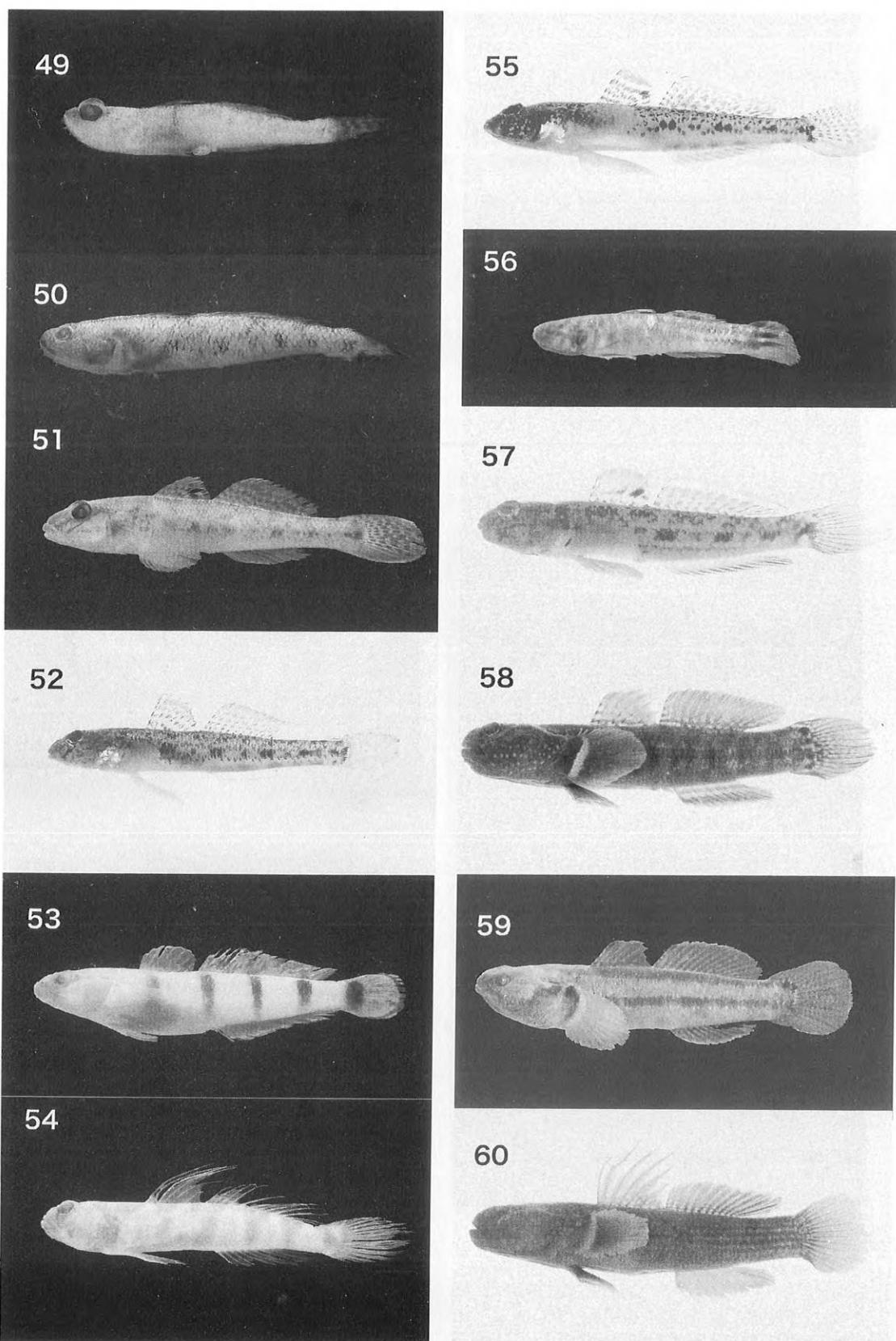
図版一 3



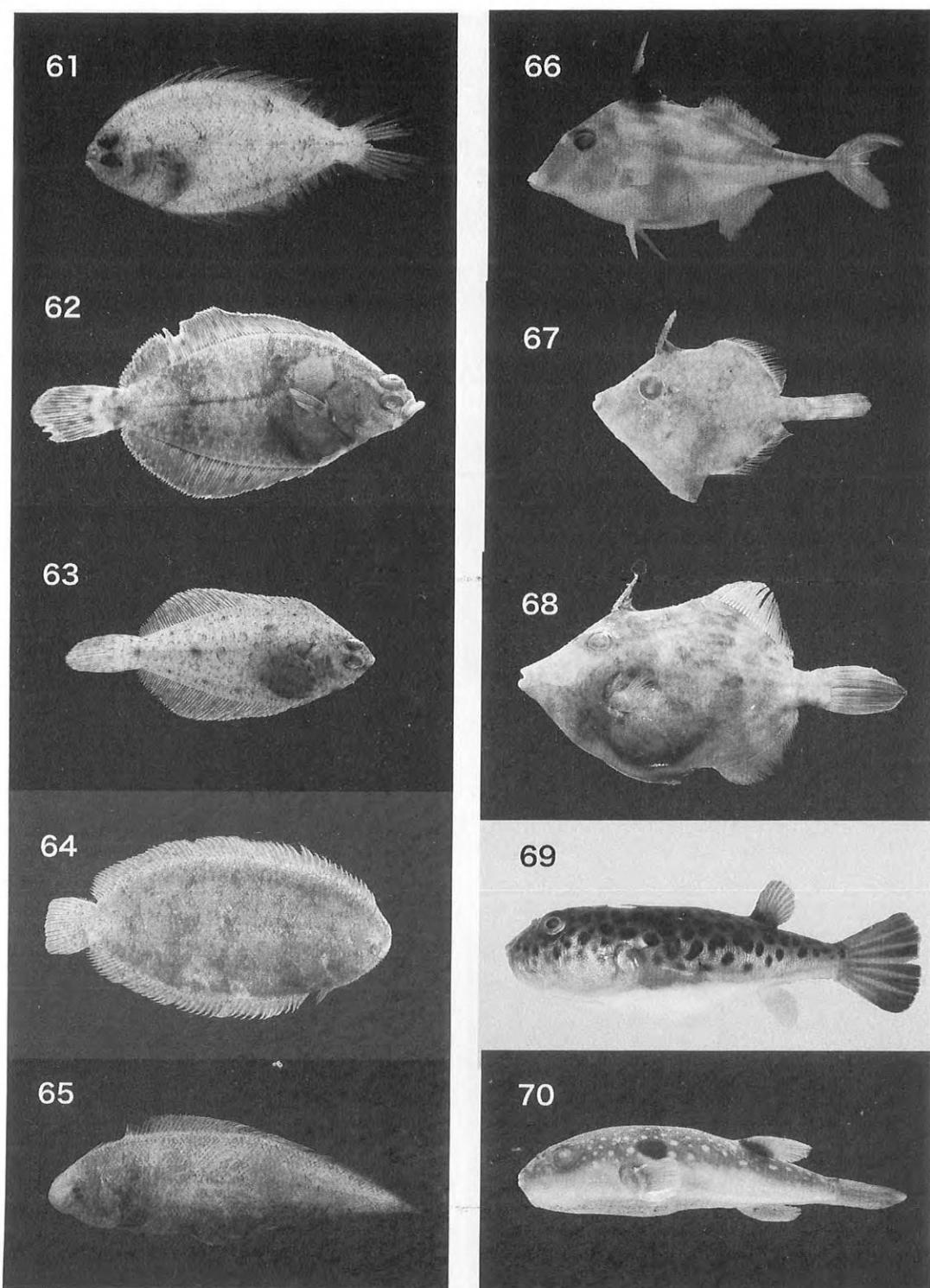
図版一 4



図版一五



図版一6



横浜市沿岸域の海岸動物相

木村正吾^{*} 河野えり子^{*} 樋口恵太^{**}

Fauna of Seashore Invertebrates in Yokohama City

Syogo KIMURA^{*} Eriko KOUNO^{*} Keita HIGUCHI^{**}

1.はじめに

海と陸に接する沿岸域は、多様な環境が存在する空間であり、様々な生物が生息する場所である。しかし、それとともに人間の諸活動も盛んな空間でもあるため、近年の開発や護岸整備のため自然海岸は人工海岸へとその姿を変えていった。横浜市も同様で現在では残っている自然海岸は、金沢区野島の一部のみとなっている。このような背景のなかで横浜市では1984年以降ほぼ3年おきに、この沿岸域の海岸動物相の現状を明らかにするための調査が行われてきた。今回もこの一連の調査の一環として野中・萩原（2001,以下、前報）に準じ、海岸動物相の現状把握を目的とする調査を行った。

2.調査方法

(1) 調査日

調査は2003年5月から2004年2月にかけて、第1回を春、第2回を夏、第3回を秋、第4回を冬に分けて4回行った。横浜港山下公園地先の岸壁の調査日は、第1回を2003年5月7日、第2回を7月16日、第3回を10月27日、第4回を2004年2月12日に行った。金沢湾夏島の岸壁の調査日は、第1回を2003年5月14日、第2回を7月18日、第3回を11月10日、第4回を2004年2月24日に行った。なお、金沢湾の第3回調査では荒天でコートラート調査ができず、11月23日の夜間の大潮時にコートラート調査を行った。

(2) 調査地点

前回2001年度調査（高橋1989, 石鍋1992, 萩原・山崎1996, 萩原・島村1999, 野中・萩原2001）までの調査水域と同じく横浜港山下公園地先と金沢湾夏島地先の2水域で行った。

横浜港山下公園地先の岸壁にSt. 1およびSt. 2の2地点を、金沢湾夏島地先の岸壁にSt. 3およびSt. 4の2地点の合計4地点を設定した。（図-1, 図版-1参照）

(3) 調査方法

各調査地点において干潮時に潮上帯～潮間帯の岸壁面の目視観察と、簡易潜水法（スノーケリング）による水深約2mまでの目視観察及び採集を行い、潮間帯の上部・中部・下部に測点を設けて採集調査も同時に行つた。なお、簡易潜水法による潮間帯の目視観察は、春から夏季の調査では横浜港、金沢湾ともに赤潮の発生で透明度が悪い中で観察をおこなった。測点での採集調査は10cm×10cmコドラー内内の動物をシャベル、ダイビングナイフ、ピンセットなどを用

*：社団法人観音崎自然博物館 〒239-0813 横須賀市鴨居4-1120

Kannonzaki Nature Museum, 4-1120 Kamoi Yokosuka 239-0813, Japan

**：東京水産大学 資源育成学科 水産動物学講座 無脊椎動物学研究室 〒108-8477 港区港南4-5-7

Tokyo University of Fisheries Aquatic Biosciences Laboratory of Aquatic Biology Invertebrate Zoology, 4-5-7 Kounan Minatoku 108-8477, Japan

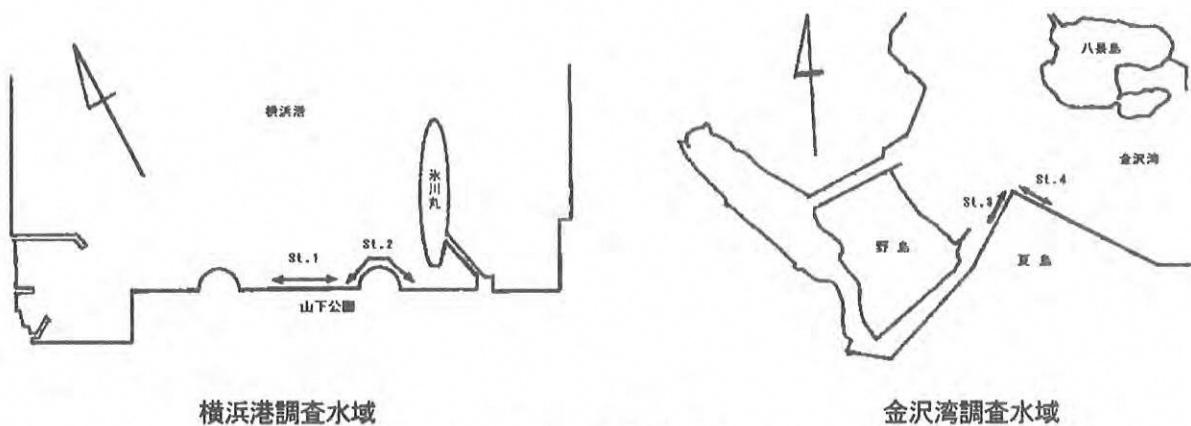


図-1 調査地点図

いて採取し、1mmメッシュのステンレス製分析ふるいにかけた残留物をホルマリンで固定し、これを博物館に持ち帰り、生物資料の分離、種の同定を行った。

調査時の環境要素として天候を目視、気温・水温をHANNA製HI-9060電子式温度計、水素イオン濃度（pH）をHANNA製pHep3、塩分濃度はシナール製SN-2P型を用いてそれぞれ測定した。

3. 調査結果

(1) 環境測定結果

調査時における環境測定結果を表-1に示した。平成15年度は例年に比べ全般的に気温・水温とも高く、横浜の気象台・測候所の1971年～2000年月別平均気温と比べ7～9℃、最高気温と比べても3～5℃高かった。

pH値は7.9～8.5で春から夏にかけて高めで、環境基準（C類型）の7.0～8.3の範囲を若干超えているものの、大きな変動は見られなかった。

塩分濃度は21.8‰～28.4‰であった。St. 1・2（横浜港）では21.8‰～28.1‰変動の幅が大きく、St. 3・4（金沢湾）では24.6‰～28.4‰と大きな変動は無かった。

(2) 出現種類

調査中に確認された動物種の分類体系別一覧を表-2に、各調査地点における潮位高別出現傾向を表-3に示した。出現動物の一部写真を図版-2～4に示した。動物門別に見ると海綿動物門4種、刺胞動物門6種、扁形動物門2種、触手動物門3種、軟体動物門42種、星口動物門2種、環形動物門30種、節足動物門50種、棘皮動物門7種、脊索動物門5種があり、そのうち分類群名または種名を確定できなかったものを含め、約152種が確認された。その内訳は横浜港では95種、金沢湾では136種となった。動物門別に見ると両地点とも節足動物と軟体動物が多く見られた。

横浜港と金沢湾の両水域で共通して出現した種は海綿動物門3種、刺胞動物門6種、扁形動物門2種、触手動物門1種、軟体動物門21種、星口動物門1種、環形動物門12種、節足動物門26種、棘皮動物門3種、脊索動物門3種の計78種で、全出現種の約51.3%であった。優先的に出現した付着生物は、前報と同様で、潮間帯上部ではイワフジツボやタマキビ類、中部から下部にかけてはイガイ類やホトトギス類が多く見られた。斃死した貝類の中に扁形動物や星口動物が入っていることが多かった。気温・水温が高かったためか、前報で報告のあったミドリイガイの大量の発生はなく、冬でもムラサキイガイやホトトギスなどが下部から水中にかけて壁面を覆っている状態であった。また、水中ではシロボヤやカタユウレイボヤ、カンザシゴカイ類、イソギンチャク類などが数多く存在していた。ただし、横浜港、金沢湾共に波あたりの強い地点（St. 1、St. 4）では付着生物が剥がれ落ち、岸面が露出している部分が多く見られた。赤潮のため春から秋の水の透明度が悪く、目視できる範囲が狭かったため、動きの速い生物などは確認できないものもあった。

また、今回の調査で節足動物門に属するイソハエトリ、ヤマトイソユスリカ、ユスリカ科の幼虫、ハエ目の幼虫などは、潮間帯を主な生息場所とすることから今回の出現種に含めた。一連の調査で出現していないのは認識の差だと思われる。

表-1 各調査日における調査地点の環境測定値

調査日	春				夏			
	2003年5月7日	2003年5月14日	2003年7月16日	2003年7月18日	St.1	St.2	St.3	St.4
天候	曇りのち晴れ		晴れのち曇り		曇り		晴れ	
地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.1	St.2	St.3	St.4
測定時刻	14:10	14:00	10:03	10:05	11:00	10:53	11:27	11:30
気温(°C)	29.5	29.5	24.2	23.8	28.6	27.7	31.7	27.2
水温(°C)	22.4	22.0	20.9	20.3	24.4	24.7	27.2	26.3
pH	8.4	8.4	7.9	8.1	8.4	8.3	8.3	8.5
塩分(‰)	27.9	28.1	27.5	28.4	21.8	23.4	27.6	27.6

調査日	秋				冬			
	2003年10月27日	2003年11月10日	2004年2月12日	2004年2月24日	晴れ	雨時々曇り	晴れ	晴れ
天候	晴れ	雨時々曇り	晴れ	晴れ	St.1	St.2	St.3	St.4
地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.1	St.2	St.3	St.4
測定時刻	10:55	10:50	11:17	11:21	11:27	11:25	11:53	11:57
気温(°C)	20.3	20.3	15.0	15.6	12.1	13.2	14.7	13.0
水温(°C)	19.1	19.1	18.7	18.6	12.5	12.8	14.6	14.6
pH	8.3	8.3	8.0	8.1	8.2	8.0	8.1	8.1
塩分(‰)	26.9	27.0	24.6	25.0	23.0	24.5	27.5	26.3

(3)各水域の特徴

横浜港

海岸の構造は前報時と大きな変化は見られず、St. 1 は直立護岸、St. 2 は海岸への管理アプローチとして階段と踊り場が造られている。海底は主として砂泥質で、所々に崩れた石積み護岸のなごりと思われる岩が散乱しているが、大部分が埋没しており、露出している部分にイガイ類やカンザシゴカイ類、ホヤ類などが付着し、その隙間に他の生物が生息している状態であった。砂泥底にはイソギンチャク類が多く見られた。

St. 1 は護岸に直接波があたるため中部から下部にかけて付着生物が剥がれている部分が見られた。これは船などの航行による影響も大きいと思われる。

St. 2 は踊り場の部分が平面になっているため、その平面部には数多くの付着生物が見られた。波のあたりは段差により弱くなっている様子で、上から見ると平面ではなく曲面であるため波のあたり方が均一ではなく、方向により差ができるため生物の生息に変化が見られる。踊り場から下におりると水深1mほどの深さになっている。

地形的に若干の変化があるが、地点別で出現種を見ると St. 1 で 88 種、St. 2 で 80 種となる。軟体動物や環形動物で出現種の差は多少見られるものの大きな変化は見られなかった。

金沢湾

金沢湾においても海岸の構造は前報と大きな変化は見られなかった。護岸の下部には転石帯があり、さらに下には砂泥質の底が広がっている。転石は砂泥中に少し埋まっているが、転石同士の間に空間があり、生物の生活空間が存在する。転石の表面にはカンザシゴカイ類が付着し、岩を持つと崩れるところもあった。

St. 3 は河川からの流入があり淡水と混じる汽水域となっている。また、波も静かで潮間帯の中部から下部にかけてイガイ類やホトトギス類が多く付着している。また水中ではカンザシゴカイ類やイソギンチャク類、ホヤ類などが多く見られた。

St. 4 は波の当たりが強く、大潮の干潮時でも波しぶきが壁面にあたる様子が見られた。そのため潮間帯上部でも少

数ながらイガイ類が見られた。また、中部から下部にかけて付着生物が剥がれ落ちている部分が多く見られた。水中ではカンザシゴカイ類やイソギンチャク類、ホヤ類が多く見られ、ナマコやヒトデ類なども多く見られた。

金沢湾では確認された動物は136種で、本調査における総出現数の89.5%にあたる。地点別で見るとSt.3で114種、St.4で114種となった。金沢湾のみで見られた種は62種で総出現数の40.8%となった。また、前方と同様にカメノテやクロフジツボといった外海性の生物も確認された。

4. 考察

1984年からほぼ3年おきに行われてきた横浜市海岸動物相の調査結果（高橋 1986, 1989, 石鍋 1992年、萩原・山崎 1996、萩原・島村 1999、前報）と比較し出現種数や出現種について考察してみた。

今回の調査では152種と前報の169種には及ばなかったものの、他の調査と比べ多くの生物が確認できた。（1984年度77種、1987年度72種、1990年度87種、1994年度113種、1997年度150種）春から秋にかけて赤潮が発生している状態が続いたので、水質や底質が悪化し出現種が減少するかと思われたが、横浜港・金沢湾とも出現種数に大きな変化はなかった。

今回、横浜港ではカメノテは確認されなかつたが、横浜市できれいな水に生息するとされているヨロイイソギンチャク、やや汚れている水に生息するダイダイイソカイメンは前報に続き確認することができた。しかし、ダイダイイソカイメンは秋のみの確認で、他のカイメン類も大型化していないことから安定して生息できる環境では無いことが推察される。

金沢湾では前報と同様にカメノテやクロフジツボなど湾口部に生息し、横浜市がきれいな水に生息した生物が確認された。このことは地理的に金沢湾の方が横浜港より湾口部に近く、外洋性の生物が出現しやすいことが推察される。また金沢湾ではこれらの生物が定着していることから環境が安定し、大きな変化が無いことが推察される。

前回調査で汚濁の減少によって湾奥と外海の差が小さくなり、一時的または恒常に生息することができるようになった可能性について示唆されている。以上のことから湾奥に位置する横浜港では外洋の要素が入ってくることはあるものの安定した環境を維持する状態では無く、気候や汚濁の影響を受けやすいことが推測される。湾口に位置する金沢湾では外洋の要素が入ってきて安定した環境を維持している状態であることが推測される。

イガイ類の出現パターンについて前報にあったような夏季のミドリイガイの大量発生は見られず、ムラサキイガイの大量の斃死も見られなかつた。しかし、金沢湾（St.3・4）の水中では夏季に貝類やカニ類の死骸が大量に見られた。これは赤潮による影響と思われる。また、全地点において冬季には前報では確認されなかつたキヒトデの大量発生が見られた。これは、赤潮発生時に海底に蓄積した有機物によるためではないかと思われる。

5. まとめ

- (1) 2003年5月より2004年2月にかけて横浜港山下公園岸壁と金沢湾夏島の岸壁に2点ずつ計4点の調査地点を設け、海岸動物相の調査を行つた。その結果、横浜港で95種、金沢湾で136種の合計10門18綱43目81科152種を確認し、金沢湾は横浜港より地形的、生物的両面において多様性に優れていた。
- (2) 動物門では横浜港、金沢湾の両水域とも節足動物門が最も多く、ついで軟体動物門が多く確認された。両水域の出現種数の差は節足動物と軟体動物の種数に大きく影響された。また、少数ではあるが棘皮動物門や脊索動物門でも差が見られた。
- (3) 横浜港、金沢湾共に総出現種数に大きな変化が無く、前報でも述べられたように汚濁の減少した海岸動物の生息環境に大きな変化は見られなかつた。
- (4) イガイ類の大量斃死は見られなかつたが、金沢湾の水中で夏季に貝類やカニ類の死骸が確認された。これは赤潮による影響と思われる。

謝辞

本報をまとめるにあたり、現地調査ならびに同定作業においてご協力をいただいた東京水産大学資源育成学科水産動物学講座無脊椎動物学研究室の土屋光太郎氏に感謝の意を表する。また、調査において水道やシャワーなどの施設を快く貸してくださいました山下公園公園管理事務所及び野島公園青少年研修センターの皆様にも感謝の意を表する。

調査を行うにあたって海上保安庁をはじめ各方面への手続き及び現地調査などを行ってくれた横浜市環境保全局水質地盤課の阿久津卓氏に感謝の意を表する。

参考文献

- 秋山章男(昭和58)：磯浜の生物観察ハンドブック・磯浜の生態学入門, 372pp, 東洋館出版社, 東京
- 石鍋寿寛(1992)：横浜市沿岸の海岸動物相, 横浜の川と海の生物(第6報・海域編), 環境保全資料No. 92, 249-254, 横浜市環境保全局.
- 岡田要他監修(1965)：新日本動物図鑑(下), 763pp, 北隆館, 東京.
- 岡田要他監修(1967)：新日本動物図鑑(中), 803pp, 北隆館, 東京.
- 岡田要他監修(1969)：新日本動物図鑑(上), 679pp, 北隆館, 東京.
- 奥谷喬司縞(2000)：日本近海産貝類図鑑, 1173pp, 東海大学出版会, 東京.
- 高橋裕次(1986)：横浜市沿岸の海岸動物相, 横浜の川と海の生物(第4報), 公害資料No. 126, 251-272, 横浜市公害対策室.
- 高橋裕次(1989)：横浜市沿岸の海岸動物相, 横浜の川と海の生物(第5報), 公害資料No. 140, 299-305, 横浜市公害対策室.
- 西村三郎(1992)：原色検索日本海岸動物図鑑(I), 425pp, 保育社, 大阪
- 西村三郎(1992)：原色検索日本海岸動物図鑑(II), 425pp, 保育社, 大阪.
- 野中圭介・萩原清司(2001)：横浜市沿岸の海岸動物相, 横浜の川と海の生物(第9報・海域編), 環境保全資料No. 192, 69-104, 横浜市環境保全局.
- 萩原清司・山崎孝英(1996)：横浜市沿岸の海岸動物相, 横浜の川と海の生物(第7報・海域編), 環境保全資料No. 183, 149-184, 横浜市環境保全局.
- 萩原清司・島村嘉一(1999)：横浜市沿岸の海岸動物相, 横浜の川と海の生物(第8報・海域編), 環境保全資料No. 188, 59-90, 横浜市環境保全局.
- 三宅貞祥(1982)：原色日本大型甲殻類図鑑(I), 261pp, 保育社, 大阪.
- 三宅貞祥(1982)：原色日本大型甲殻類図鑑(II), 261pp, 保育社, 大阪.
- 横浜市環境保全局(1996)：川と海の生き物シリーズ2 いきもので調べてみよう—よこはまの川や海—, 29pp, 横浜市, 神奈川.
- 横浜市環境保全局環境にやさしいまちづくり課(2004)：平成15年度横浜環境白書, 180pp, 横浜市, 神奈川.
- 横浜市港湾局(1988)：魚ッチング・横浜—海の公園の魚介類ー, 159pp, 横浜港振興協会, 神奈川.

表-2 海岸動物出現種分類体系別一覧

Phylum PORIFERA 海綿動物門

Class DEMOSPONGIAE 尋常海綿綱

Order HALICHONDRIA 礁海綿目

Family Halichondridae イソカイメン科

1. *Halichondria japonica* (Kadota) ダイダイイソカイメン

2. *Halichondria panicea* (Pallas) ナミイソカイメン

3. *Halichondria okadai* (Kadota) クロイソカイメン

Order HAPLOSCLERIDA 單骨海綿目

Family Haliclonidae カワナシカイメン科

4. *Haliclona permollis* (Bowerbank) ムラサキカイメン

Phylum CNIDARIA 刺胞動物門

Class ANTHOZOA 花虫綱

Subclass HEXACORALLIA 六放サンゴ亜綱

Order ACTINIARIA イソギンチャク目

Family Actiniidae ウメボシイソギンチャク科

5. *Anthopleura japonica* Verrill ヨロイイソギンチャク

6. *Anthopleura fuscoviridis* Carlgren ミドリイソギンチャク

7. *Anthopleura kurogane* Uchida et Muramatu クロガネイソギンチャク

8. *Anthopleura asiatica* Uchida et Muramatu ヒメイソギンチャク

9. *Anthopleura aff. Xanthogrammica* (Brandt) ベリルイソギンチャク

Family Diadumenidae タテジマイソギンチャク科

10. *Haliplanella lineata* (Verrill) タテジマイソギンチャク

Phylum PLATYHELMINTHES 扁形動物門

Class TURBELLRIA 涡虫綱

Order POLICLADIDA 多岐腸目(ヒラムシ目)

11. *POLICLADIA* spp. ヒラムシ目の數種

Family Leptoplanidae ヤワラヒラムシ科

Subfamily Stylochopланinae スチロコプラナ亜科

12. *Notoplano humilis* (Stimpson) ウスヒラムシ

Family Planoceridae ツノヒラムシ科

13. *Planoceridae* sp. ツノヒラムシ科の一種

Phylum TENTACULATA 触手動物門

Class BRYOZOA 苔虫綱

14. *BRYOZOA* sp. コケムシ綱の一種

Order CHEILOSTOMATA 唇口目

Suborder ANASCA 無囊亜目

Family Cabereidae エダコケムシ科

15. *Tricellaria occidentalis* (Trask) ホソフサコケムシ

Suborder ASCOPHORA 有囊亜目

Family Petraliellidae テングコケムシ科

16. *Hippopetraliella magna* (D. Orbigny) ニホンコケムシ

Phylum MOLLUSCA 軟体動物門

Class POLYPLACOPHORA 多板綱

Order NEOLRICATA 新ヒザラガイ目

Suborder ISCHINOCITONINA ウスヒザラガイ亜目

Family Chitonidae クサズリガイ科

17. *Acanthopleura japonica* (Lischke) ヒザラガイ

Suborder ACANTHOCHITONINA ケハダヒザラガイ亜目

Family Acanthochitonidae ケハダヒザラガイ科

18. *Acanthochitona achates* (Gould) ヒメケハダヒザラガイ

19. *Acanthochitona defiliippi* (Tapparone-Caneffri) ケハダヒザラガイ

Class GASTROPODA 腹足綱

Subclass PROSOBRANCHIA 前鰓亜綱

Order PATELLOGASTROPODA カサガイ目

Suborder NACELLINA ヨメガカサガイ亜目

Superfamily Nacelloidea ヨメガガサガイ上科

Family Nacellidae ヨメガガサガイ科

20. *Cellana nigrolineata* マツバガイ

Suborder ACMEOIDEA エンスイカサガイ亜目

Superfamily Acmaeoidea エンスイカサガイ上科

Family Lottidae ユキノガサガイ科

21. *Patelloidea pygmaea* form *heroldi* (Dunker) ヒメコザラ(ヒメコザラ型)

22. *Patelloidea pygmaea* form *conulus* (Dunker) ヒメコザラ(ツボミガイ型)

Order VETIGASTROPODA 古腹足目

Superfamily Trochoidea ニシキウズガイ上科

Family Trochidae ニシキウズガイ科

23. *Chlorostoma lischkei* Tapparone-Caneffri クボガイ

24. *Omphalus rusticus* (Gmelin) コシダカガンガラ

25. *Omphalus nigerrimus* (Gmelin) ヒメクボガイ

26. *Monodonta labio* from *confusa* Tapparone-Caneffri イシダタミ

Order DISCOPODA 盤足目

Superfamily Littorioidea タマキビ上科

Family Littorinidae タマキビ科

27. *Littorina brevicula* (Philippi) タマキビ

28. *Granulilittorina exigua* (Dunker) アラレタマキビ

Superfamily Vanikoroidea シロネズミガイ上科

Family Hipponicidae スズメガイ科

29. *Amathaea conica* Schumacher キクスズメ

Superfamily Calyptraeoidea カリバガサ上科

Family Calyptraeidae カリバカサガイ科

30. *Crepidula onyx* Sowerby シマメノウフネガイ

Order Ptenoglossa 獣舌目

Superfamily Janthinoidae アサガオガイ上科

Family Epitoniidae イトカケガイ科

31. *Alexania inazawai* (Kuroda) イナザワハベガイ

Order NEOGASTROPODA 新腹足目

Superfamily Muricoidea アッキガイ上科

Family Muricidae アッキガイ科

32. *Rapana venosa* (Valenciennes) アカニシ

33. *Thais (Reishia) bronni* (Dunker) レイシガイ

34. *Thais (Reishia) clavigera* (Kuster) イボニシ

Family Nassariidae ムシロガイ科

35. *Reticunassa festiva* (Powys) アラムシロガイ

Subclass OPISTHOBRANCHIA 後鰓亞綱

Order CEPHALASPIDEA 頭楯目

Superfamily Bulloidea ナツメガイ上科

Family Bullidae ナツメガイ科

36. *Bulla cruentata vernicosa* Gould ナツメガイ

Order SACOGLOSSA 囊舌目

Superfamily Limapontioidea カンランウミウシ上科

Family Hermaeidae ミドリアマモウミウシ科

37. *Stiligeridae* sp. ミドリアマモウミウシ科の一種

Order APLYSIACEA アメフラシ目

Superfamily Aplysioidea アメフラシ上科

Family Aplysiidae アメフラシ科

38. *Aplysia (Varria) kurodai* (Baba) アメフラシ

39. *Aplysia (Aplysia) juliana* Quoy et Gaimard アマクサアメフラシ

Order Pleurobranchomorpha 側鰓目

Superfamily Pleurobranchoidea フシエラガイ上科

Family Pleurobranchaeidae ウミフクロウ科

40. *Pleurobranchaea japonica* (Thiele) ウミフクロウ

Order Nudibranchia 裸鰓目

Suborder Doridacea ドーリス亞目

Superfamily Anadoroidea 頬ウミウシ上科

Family Polyceridae フジタウミウシ科

41. *Polyceridae* sp. フジタウミウシ科の一種

Superfamily Phyllidoidea イボウミウシ上科

Family Dendrodorididae クロシタナシウミウシ科

42. *Dendrodoris nigromaculata* (Eliot) マダラウミウシ

Subclass PULMONATA 有肺亞綱

Order BASOMMATOPHORA 基眼目

Superfamily Siphonarioidea カラマツガイ上科

Family Siphonariidae カラマツガイ科

43. *Siphonaria (Sacculosiphonaria) japonica* (Donovan) カラマツガイ

44. *Siphonaria (Mastosiphon) Sirius* (Pilsbry) キクノハナガイ

Class BIVALVIA 二枚貝綱

Subclass PTERIOMORPHIA 翼形亜綱

Order MYTILOIDA イガイ目

Superfamily Mytilacea イガイ上科

Family Mytilidae イガイ科

45. *Perna viridis* (Linnaeus) ミドリイガイ

46. *Mytilus galloprovincialis* Lamarck ムラサキイガイ

47. *Limnoperna fortunei* (Dunker) コウロエンカワヒバリガイ

48. *Hormomya mutabilis* (Gould) ヒバリガイモドキ

49. *Musculista senhousia* (Benson) ホトトギス

Order OSTREOIDEA カキ目

Suborder Pectinina イタヤガイ亜目

Superfamily Pectinacea イタヤガイ上科

Family Pectinidae イタヤガイ科

50. *Chlamys irregularis* (Sowerby) ナデシコガイ

Superfamily Anomiacea ナミマガシワ上科

Family Anomiidae ナミマガシワ科

51. *Anomia chinensis* Philippi ナミマガシワガイ

Suborder Ostreina カキ亜目

Superfamily Ostracea カキ上科

Family Ostreidae イタボガキ科

52. *Crassostrea belcheri* (Sowerby) イワガキ

53. *Crassostrea gigas* (Thunberg) マガキ

Subclass HETERODONTA 異歯亜綱

Order VENEROIDA マルスダレガイ目

Superfamily Galeommatacea ウロコガイ上科

Family Lasaeidae チリハギガイ科

54. *Lasaea undulata* (Goud) チリハギガイ

Superfamily Veneracea マルスダレガイ上科

Family Veneridae マルスダレガイ科

55. *Veneridae sp.* マルスダレガイ科の一種

56. *Ruditapes philippinarum* (A. Adams et Reeve) アサリ

57. *Irus mitis* (Deshayes) マツカゼ

58. *Irus ishibashianus* Kira オキナマツカゼ

Phylum SIPUNCULA 星口動物門

Class PHASCOLOSMATIDEA サメハダホシムシ綱

59. *PHASCOLOSMATIDEA sp.* サメハダホシムシ綱の一種

Class SIPUNCULIDEA スジホシムシ綱

60. *SIPUNCULIDEA sp.* スジホシムシ綱の一種

Phylum ANELIDA 環形動物門

Class POLYCHAETA 多毛綱

Order PHYLLODOCDA サシバゴカイ目

Superfamily Phyllodocidacea サシバゴカイ上科

Family Phyllodocidae サシバゴカイ科

61. *Phyllodocidae sp.* サシバゴカイ科の一種

62. *Genetyllis castanea* (Marenzeller) アケノサシバ
 63. *Eulalia viridis* (Linnaeus) サミドリサシバ
 64. *Eumida sanguinea* (Oersted) マダラサシバ
 Superfamily Nereididacea ゴカイ上科
 Family Hesionidae オトヒメゴカイ科
 65. *Hesionidae* sp. オトヒメゴカイ科の一種
 Family Syllidae シリス科
 66. *Syllidae* sp. シリス科の一種
 67. *Typosyllis* sp. 1 *Typosyllis* 属の一種 1
 68. *Typosyllis* sp. 2 *Typosyllis* 属の一種 2
 69. *Typosyllis lunaris* Imajima ブチシリス
 70. *Trypanedonta taeniaformis* (Haswell) シマシリス
 Family Nereididae ゴカイ科
 71. *Nereididae* sp. ゴカイ科の一種
 72. *Perinereis cultrifera* (Grube) クマドリゴカイ
 73. *Perinereis nuntia* (Savigny) イソゴカイ
 74. *Nereis pelagica* Linnaeus フツウゴカイ
 75. *Nereis nicholssi* Kott ウスズミゴカイ
 76. *Nereis neoneanthes* Hartman ヤスリゴカイ
 77. *Neanthes succinea* (Frey et Leuckart) アシナガゴカイ
 Superfamily Aphroditacea ウロコムシ上科
 Family Polynoidae ウロコムシ科
 78. *Harmothoe imbricata* (Linnaeus) マダラウロコムシ
 Order EUNICIDA イソメ目
 Superfamily Eunicacea イソメ上科
 Family Eunicidae イソメ科
 79. *Eunicidae* sp. イソメ科の一種
 Family Lumbrineridae ギボシイソメ科
 80. *Lumbrineridae* sp. ギボシイソメ科の一種
 Order SPIONDA スピオ目
 Family Spionidae スピオ科
 81. *Spionidae* sp. スピオ科の一種 1
 82. *Spionidae* sp. スピオ科の一種 2
 Order CIRRATULIDA ミズヒキゴカイ目
 Family Cirratulidae ミズヒキゴカイ科
 83. *Cirriformia tentaculata* (Montagu) ミズヒキゴカイ
 Order FLABELLIGERIDA ハボウキゴカイ目
 Family Acrocirridae クマノアシツキ科
 84. *Acrocirrus validus* Marenzeller クマノアシツキ
 Order OPHELIIIDA オフェリアゴカイ目
 85. *OPHELIIIDA* sp. オフェリアゴカイ目の一種
 Family Ophelliidae オフェリアゴカイ科
 86. *Polyophtalmus pictus* カスリオフェリア
 Order TEREBELLIDA フサゴカイ目
 Family Terebellidae フサゴカイ科
 87. *Terebellidae* sp. フサゴカイ科の一種

- Order SABELLDA ケヤリムシ目
 Family Serpulidae カンザシゴカイ科
 88. *Filograna implexa* Berkeley シライトゴカイ
 89. *Protohydroides elegans* (Haswell) カサネカンザシ
 90. *Hydroides ezoensis* Okuda エゾカサネカンザシ
- Phylum ARTHROPODA 節足動物門
 Subphylum CHELICERATA 錐角亜門
 Class ARACHNIDA クモ形綱
 Order ARANEIDA 真正クモ目
 Family Salticidae ハエトリグモ科
 91. *Pseudicius himeshimensis* (Donitz et Strand) イソハエトリ
- Subphylum CRUSTACEA 甲殻亜門
 Class MAXILLOPODA 頸脚綱
 Subclass THECOSTRACA 鞘甲亜綱
 Infraclass CIRRIPEDIA 薙脚下綱
 Order PEDUNCULATA 有柄目
 Suborder LEPADOMORPHA エボシガイ亜目
 Superfamily Scalpelloidea ミョウガガイ上科
 Family Scalpellidae ミョウガカイ科
 92. *Capitulum mitella* (Linnaeus) カメノテ
 Order SESSILIA 無柄目
 Suborder BALANOMORPHA フジツボ亜目
 Superfamily Chthamaloidea イワフジツボ上科
 Family Chthamalidae イワフジツボ科
 Subfamily Chthamaiae イワフジツボ亜科
 93. *Chthamalus challengerii* Hoek イワフジツボ
 Superfamily Coronuloidea オニフジツボ上科
 Family Tetraclitidae クロフジツボ科
 Subfamily Tetraclitinae クロフジツボ亜科
 94. *Tetraclita japonica* Pilsbry クロフジツボ
 Superfamily Balanoidea フジツボ上科
 Family Balanidae フジツボ科
 95. *Balanus albicostatus* Pilsbry シロスジフジツボ
 96. *Balanus amphitrite* Darwin タテジマフジツボ
 97. *Balanus eburneus* Gould アメリカフジツボ
 98. *Balanus improvisus* Darwin ヨーロッパフジツボ
 99. *Balanus trigonus* Darwin サンカクフジツボ

- Infraclass RHIZOCEPHALA 根頭下綱
 Family Peltogastridae ナガクロムシ科
 100. *Peltogaster paguri* Rathke ナガクロムシ
 101. *Peltogasterella socialis* フサクロムシ

Class MALACOSTRACA 軟甲綱

Subclass EUMALACOSTRACA 真軟甲亜綱

Superorder PERACARIDA フクロエビ上目

Order AMPHIPODA 端脚目

Suborder GAMMARIDEA ヨコエビ亜目

Superfamily Corophioidea ドロクダムシ上科

Family Amphithoidae ヒゲナガヨコエビ科

102. *Ampithoe lacertosa* (Bate) ニッポンモバヨコエビ

Family Corophiidae ドロクダムシ科

103. *Corophiidae* sp. ドロクダムシ科の一種

Family Ischyroceridae カマキリヨコエビ科

104. *Cerapus tubularis* Say sensu Barnard ホソツツムシ

Superfamily Melitoidea メリタヨコエビ上科

Family Melitidae メリタヨコエビ科

105. *Melitidae* sp. メリタヨコエビ科の一種

106. *Melita koreana* Stephensen カギメリタヨコエビ

107. *Abuludmelita japonica* (Nagata) ニッポンメリタヨコエビ

Superfamily Talitroidea ハマトビムシ上科

Family Hyalidae モクズヨコエビ科

108. *Hyalidae* sp. モクズヨコエビ科の一種

109. *Hyale barbicornis* Hiwatari et Kajihara フサゲモクズ

110. *Hyale pumila* Hiwatari et Kajihara チョビヒゲモクズ

Suborder CAPRELLIDEA ワレカラ亜目

Infraorder CAPRELLIDA ワレカラ下目

Family Caprellidae ワレカラ科

111. *Caprella scaura* Templeton トゲワレカラ

112. *Caprella penantis* Leach マルエラワレカラ

Order ISOPODA 等脚目

Suborder FLABELLIFERA 有扁亜目

Family Cirolanidae スナホリムシ科

113. *Cirolana harfordi* japonica Thielemann ニセスナホリムシ

Family Sphaeromatidae コツブムシ科

114. *Dynoides dentisinus* Shen シリケンウミセミ

Suborder ONISCIDEA ワラジムシ亜目

Family Ligidae フナムシ科

115. *Ligia exotica* Roux フナムシ

Superorder EUCARIDA ホンエビ上目

Order DECAPODA 十脚目

Suborder PLEOCYEMATA 抱卵亜目

Infraorder CARIDEA コエビ下目

Superfamily Palaemonoidea テナガエビ上科

Family Palaemonidae テナガエビ科

116. *Palaemon serrifer* (Stimpson) スジエビモドキ

Superfamily Alpheoidea テッポウエビ上科

Family Hippolytidae モエビ科

117. *Hippolytidae* sp. モエビ科の一種

118. *Heptacarpus rectirostris* (stimpson) アシナガモエビ

119. *Alope orientalis* (de Man) トウヨウオニモエビ

Infraorder ANOMURA 異尾下目

Superfamily Coenobitoidea ヤドカリ上科

Family Diogenidae ヤドカリ科

120. *Aniculus miyakei* Forest ホンドオニヤドカリ

121. *Clibanarius infraspinatus* Hilgendorf コブヨコバサミ

Superfamily Paguroidea ホンヤドカリ上科

Family Paguridae ホンヤドカリ科

122. *Pagurus filholi* (de Man) ホンヤドカリ

123. *Pagurus dubius* (Ortmann) ユビナガホンヤドカリ

124. *Pagurus lanuginosus* de Haan ケアシホンヤドカリ

Superfamily Galatheoidea ガラテア上科

Family Porcellanidae カニダマシ科

125. *Pachycheles stevensii* Stimpson コブカニダマシ

Section OXYRHYNCHA 尖頭群

Family Majidae クモガニ科

Subfamily Inachinae クモガニ亜科

126. *Pyromania tuberculata* (Lockington) イッカククモガニ

Subfamily Acanthonychinae モガニ亜科

127. *Pugettia quadridentata* (de Haan) ヨツハモガニ

Section BRACHYRHYNCHA 万頭群

Family Portunidae ガザミ科

Subfamily Portuninae ガザミ亜科

128. *Charybdis (Charybdis) japonica* (A. Milne Edwards) イシガニ

Family Xanthidae オウギガニ科

129. *Atergatis floridus* (Linnaeus) スペスペマンジュウガニ

130. *Leptodius exaratus* (H. Milne Edwards) オウギガニ

131. *Shaerozzius nitidus* Stimpson スペスペオウギガニ

Family Grapsidae イワガニ科

Subfamily Grapsinae イワガニ亜科

132. *Pachygrapsus crassipes* Randall イワガニ

Subfamily Varuninae モクズガニ亜科

133. *Hemigrapsus sanguineus* (de Haan) イソガニ

134. *Hemigrapsus penicillatus* (de Haan) ケフサイソガニ

135. *Gaetice depressus* (de Haan) ヒライソガニ

Subfamily Sesarminae ベンケイガニ亜科

136. *Parasesarma pictum* (de Haan) カクベンケイガニ

Family Pinnotheridae カクレガニ科

Subfamily Pinnotherinae カクレガニ亜科

137. *Pinnotheres pholadis* de Haan カギツメピンノ

Subphylum UNIRAMIA 單枝亞門

Superclass ANTENNATA 触角上綱

Class INSECTA 昆虫綱

Order DIPTERA ハエ目(双翅目)

Suborder NEMATOCERA 力亞目(糸角亞目)

Family Chironomidae ユスリカ科

138. *Chironomidae* sp. ユスリカ科の一種(幼虫)

139. *Telmatogeton japonicus* Tokunaga ヤマトイソユスリカ(成虫)

Suborder BRACHYCERA ハエ亞目(短角亞目)

140. *BRACHYCERA* sp. ハエ亞目の一種(幼虫・蛹)

Phylum ECHINODERMATA 棘皮動物門

Subphylum ASTEROZOA ヒトデ形亞門

Class ASTEROIDEA ヒトデ綱

Order PAXILLOSIDA モミジガイ目

Family Astropectinidae モミジガイ科

141. *Astropecten polyacanthus* Muller et Troschel トゲモミジガイ

Order SPINULOSIDA ヒメヒトデ目

Family Asterinidae イトマキヒトデ科

142. *Asterina pectinifera* Muller et Troschel イトマキヒトデ

143. *Asterina batharti* Goto ヌノメイトマキヒトデ

Order FORCIPULATIDA キヒトデ目

Family Asteriidae キヒトデ科

144. *Asterias amurensis* Lutken キヒトデ

Subphylum ECHINOZOA ウニ形亞門

Class ECHINODEA ウニ綱

Order ECHINOIDA ホンウニ目

Suborder TEMNOPLEURINA サンショウウニ亞目

Family Temnopleuridae サンショウウニ科

145. *Temnopleurus torenatus* (Leske) サンショウウニ

Class HOLOTHUROIDEA ナマコ綱

Order DENDROCHIROTIDA 樹手目

Family Sclerodactylidae スクレロダクティラ科

Subfamily Sclerodactylinae スクレロダクティラ亞科

146. *Eupentacta chronjelmi* (Theel) イシコ

Order ASPIDOCHIROTIDA 樹手目

Family Stichopodidae シカクナマコ科

147. *Apostichopus japonicus* (Selenica) マナマコ

Phylum CHORDATA 脊索動物門

Subphylum UROCHORDATA 尾索動物亞門

Class ASCIDIACEA ホヤ綱

Order ENTEROGONA マメボヤ目

Suborder PHLEBOBRANCHIA マメボヤ亜目

Family Cionidae ユウレイボヤ科

148. *Ciona intestinalis* (Linnaeus) カタユウレイボヤ

Order PLEUROGONA マボヤ目

Family Didemnidae ウスボヤ科

149. *Didemnidae* sp. ウスボヤ科の一種

Suborder STOLIDOBANCHIA マボヤ亜目

Family Botryllidae イタボヤ科

150. *Botrylloides violaceus* Oka イタボヤ

Family Styelidae シロボヤ科

151. *Styela plicata* (Lesueur) シロボヤ

152. *Styela clava* Herdman エボヤ

表-3 調査地点・潮位別出現状況(春1)

調査地点 和名	春															
	St.1				St.2				St.3				St.4			
	上	中	下	潛	上	中	下	潛	上	中	下	潛	上	中	下	潛
海綿動物門									*			*				
ダイダイイソカイメン																
ナミイソカイメン	*	*			*					*	*					
クロイソカイメン																
ムラサキカイメン											*					
刺胞動物門																
ヨロイソギンチャク					*	*			*	*			*			
ミドリイソギンチャク						*										
クロガネイソギンチャク			**				**						*	*		
ヒメイソギンチャク													*	*		
ベリルイソギンチャク					*								*			
タテジマイソギンチャク	*				*	*			*	*				*	*	*
扁形動物門																
ヒラムシ目の数種		*				*										
ウスヒラムシ						*				*			*			
ツノヒラムシ科の一種																
触手動物門																
コケムシ綱の一種																
ホソフサコケムシ																
ニホンコケムシ																
軟体動物門																
ヒザラガイ													*			
ヒメケハダヒザラガイ													*			
ケハダヒザラガイ													*			
マツバガイ	*												*			
ヒメコザラ(ヒメコザラ型)																
ヒメコザラ(ツボミガイ型)																
クボガイ			*													
コシダカガニガラ													*			*
ヒメクボガイ																
イシダタミ													*		*	
タマキビ	*	*			*	*	**	**		*				*	**	
アラレタマキビ	*	*			*	*	**	**		*				*		
キクスズメ																
シマメノウフネガイ		*					*						*			*
イナザワハベガイ																
アカニシ					*				*							
レイシガイ	*	*				*	*						*			*
イボニシ	*	*				*			*	*	*	*	*	*	*	*
アラムシロガイ			*				*									
ナツメガイ																
ミドリアマモウミウシ科の一種																
アメラシ																
アマクサアメラシ																
ウミクロウ																
フジタウミウシ科の一種																
マダラウミウシ													*			
カラマツガイ					*								*		*	
キクノハナガイ																
ミドライガイ									*				*			*
ムラサキイガイ	***	***	*	*	*	*	*	*	***	***	*		*	***	*	*
コウロエンカワヒバリガイ	*															
ヒバリガイモドキ	*					*										
ホトトギス	*	*	*	*		*	*		*				*			
ナデシコガイ																
ナミマガシワ																
イワガキ																
マガキ	*	*				*	*						*	*		
チリハギガイ	*				*	*										
マルスダレガイ科の一種																
アサリ									*							
マツカゼ			*													*
オキナマツカゼ															***	

表一三 調査地点・潮位別出現状況(春2)

調査地点 和名	春															
	St.1				St.2				St.3				St.4			
	上	中	下	潛	上	中	下	潛	上	中	下	潛	上	中	下	潛
星口動物門																
サメハダホシムシ綱の一種													*			
スジホシムシ綱の一種		*			*	*							*			
環形動物門																
サシバゴカイ科の一種																
アケノサシバ		*														
サミドリサシバ																
マダラサシバ																
オトヒメゴカイ科の一種																
シリス科の一種													*			
Typosyllis属の一種1													*			
Typosyllis属の一種2													*			
ブチシリス																
シマシリス	*	*			*				*				**	**		
ゴカイ科の一種																
クマドリゴカイ	**	**			*	*			*				*			
イソゴカイ																
フツウゴカイ	*												*	*	*	*
ウスズミゴカイ									*							
ヤスリゴカイ																
アシナガゴカイ																
マダラウロコムシ																
イソメ科の一種																
ギボシイソメ科の一種													*			
スピオ科の一種1																
スピオ科の一種2																
ミズヒキゴカイ	*				*	*	*						*			
クマノアシツキ	*				*								*			
オフェリアゴカイ目の一種																
カスリオフェリア																
フサゴカイ科の一種													*			
シライゴカイ																
カサネカンザシ													*	*	*	*
エゾカサネカンザシ	*				*								*	*		*
節足動物門																
イソハエトリ	*								*							
カメノテ													*			
イワフジツボ	***	*	*		***	*			***	*		*	***			
クロフジツボ									*				*			
シロスジフジツボ													*			
タテジマフジツボ	*	*			*											*
アメリカフジツボ																
ヨーロッパフジツボ																
サンカクフジツボ																
ナガフクロムシ																
フサフクロムシ																
ニッポンモバヨコエビ													*			
ドロクダムシ科の一種									*	***	*	*		**	*	
ホソツツムシ																
メリタヨコエビ科の一種								*								
カギメリタヨコエビ																
ニッポンメリタヨコエビ																
モクズヨコエビ科の一種																
フサグモクズ								*					*	*	*	*
チヨビヒゲモクズ	*	*	*		*	*	*	*	*				*			
トゲワレカラ																
マルエラワレカラ														*	*	
ニセスナホリムシ	*	*			*	*	*		*							
シリケンウミセミ	*	*	*		*								*	*		
フナムシ	*	*			*	*										
スジエビモドキ																
モエビ科の一種																
アシナガモエビ													*			
トウヨウオニモエビ																

表一3 調査地点・潮位別出現状況(春3)

調査地点 和名	春															
	St.1				St.2				St.3				St.4			
	上	中	下	潛	上	中	下	潛	上	中	下	潛	上	中	下	潛
ホンドオニヤドカリ																
コブヨコバサミ																
ホンヤドカリ										*	*			*	*	
ユビナガホンヤドカリ																
ケアシホンヤドカリ							*								*	
コブカニダマシ															*	
イッカクモガニ																
ヨツハモガニ															*	
イシガニ																
スペスペマンジュウガニ												*			*	
オウギガニ		*	*				*			*				*	*	
スペスペオウギガニ		*							*	*	*					
イワガニ						*										
イソガニ	*					*			*	*					*	
ケフサイソガニ	*	*			*	*	*									
ヒライソガニ			*								*				*	
カクベンケイガニ	*				*											
カギツメビンノ																
ユスリカ科の一種(幼虫)	*				**										*	
ヤマトイソユスリカ(成虫)									*							
ハエ亞目の一種(幼虫・蛹)	*				*	*										
鱗皮動物門																
トゲモミジガイ																
イトマキヒトデ		*				*					*			*	*	
ヌノメイトマキヒトデ																
キヒトデ	*					*				*	*				*	
サンショウウニ															*	
イシコ															*	
マナマコ						*	*				*			*	*	
脊索動物門																
カタユウレイボヤ																
ウスピボヤ科の一種															*	
イタボヤ											*					
シロボヤ			*			*	*								*	
エボヤ			*			*									*	

表一三 調査地点・潮位別出現状況(夏1)

調査地点 和名	夏															
	St.1				St.2				St.3				St.4			
	上	中	下	潜	上	中	下	潜	上	中	下	潜	上	中	下	潜
海綿動物門																
ダイダイソカイメン													*	*		
ナミイソカイメン											*					
クロイソカイメン										*						
ムラサキカイメン																
刺胞動物門																
ヨロイソギンチャク												*	*			*
ミドリイソギンチャク		*				*						*	*			*
クロガネイソギンチャク		**			*	*	**					*	*			
ヒメイソギンチャク		*										*	*		*	*
ペリルイソギンチャク							*					*				*
タテジマイソギンチャク	*		*	*	*				**	**	**	*		**	**	*
扁形動物門																
ヒラムシ目的数種									*	*			*	*		*
ウスヒラムシ	*	*			**	**						*	*		**	*
ツノヒラムシ科の一種																
触手動物門																
コケムシ綱の一種							*									*
ホソフサコケムシ							*									*
ニホンコケムシ											*					*
軟体動物門																
ヒザラガイ										*	*			*	*	
ヒメケハダヒザラガイ														*		
ケハダヒザラガイ										*				*	*	
マツバガイ																
ヒメコザラ(ヒメコザラ型)																
ヒメコザラ(ツボミガイ型)																
クボガイ																
コシダカガングラ																*
ヒメクボガイ																
イシダタミ									*	*						*
タマキビ	*	*			*				**	**			**	**	*	
アラレタマキビ	*				*				**	*			*			
キクスズメ											*					
シマメノウネガイ	*	*			*	*	*					*				*
イナザワハベガイ										*						*
アカニシ		*					*					*				*
レイシガイ					*										*	*
イボニシ					*				**	**	*		*	*	*	*
アラムシロガイ							*					*				
ナツメガイ																
ミドリアマモウミウシ科の一種																
アメフラシ																
アマクサアメフラシ																
ウミクロウ																
フジタウミウシ科の一種																*
マダラウミウシ																
カラマツガイ	*	*								*	*			*	*	
キクノハナガイ																
ミドリイガイ																
ムラサキイガイ	*	***	***	**	*	*	***	***	**	**	*	***	*	*	***	*
コウロエンドカワヒバリガイ	*	*					*									
ヒバリガイモドキ	*					*	*									
ホトトギス	*				*	*										
ナデシコガイ																
ナミマガシワ																
イワガキ																
マガキ	*	*	*		*	*			*	*	*			*	*	*
チリハギガイ					**				*	*	*			*		
マルスダレガイ科の一種																
アサリ									*				*			*
マツカゼ									*			*				*
オキナマツカゼ																

表一三 調査地点・潮位別出現状況(夏2)

調査地点 和名	St.1				St.2				St.3				St.4				
	上	中	下	潜	上	中	下	潜	上	中	下	潜	上	中	下	潜	
豊口動物門																	
サメハダホシムシ綱の一種																	
スジホシムシ綱の一種					*	*											
環形動物門																	
サシバゴカイ科の一種													*	*			
アケノサシバ													*	*			*
サミドリサシバ																	
マダラサシバ																	
オトヒメゴカイ科の一種								*	*								
シリス科の一種																	*
Typosyllis属の一種1													*				*
Typosyllis属の一種2													*				*
ブチシリス																	*
シマシリス	*	*				*				*	*			*	*	*	*
ゴカイ科の一種	*	*															
クマドリゴカイ			*	*										*	*	*	*
イソゴカイ																	
フツウゴカイ	*	*				*				*	*						
ウスズミゴカイ	*																
ヤスリゴカイ													*				*
アシナガゴカイ		*															
マダラウロコムシ																	
イソメ科の一種																	
ギボシイソメ科の一種													*				
スピオ科の一種1													*				
スピオ科の一種2													*				
ミズヒキゴカイ					*		*			*	*						*
クマノアシツキ																	
オフェリアゴカイ目の一種													*				
カスリオフェリア													*				
フサゴカイ科の一種			*														
シライゴカイ													*				
カサネカンザシ	*	*	**				**					*					**
エゾカサネカンザシ	*	*	**				**					*				*	**
節足動物門																	
イソハエトリ					*					*							
カメノテ									*	*			*				
イワフジツボ	***			***					***	***	*		***	***	***	***	
クロフジツボ																*	*
シロスジフジツボ													*	*			
タテジマフジツボ	*	*			*												*
アメリカフジツボ								*	*								
ヨーロッパフジツボ																	
サンカクフジツボ													*				*
ナガフクロムシ																	
フサフクロムシ																	
ニッポンモバヨコエビ																	
ドロクダムシ科の一種													*	*			*
ホソツツムシ													*				*
メリタヨコエビ科の一種																	
カギメリタヨコエビ																	
ニッポンメリタヨコエビ																	
モクズヨコエビ科の一種																	
フサゲモクズ																	
チョビヒゲモクズ	*	*		*					*	*							*
トゲワレカラ													*				
マルエラワレカラ													*				*
ニセスナホリムシ																	
シリケンウミセミ										*							
フナムシ	*	*		*					*	*							
スジエビモドキ				*					*								
モエビ科の一一種									*								
アシナガモエビ																	
トウヨウオニモエビ																	

表一3 調査地点・潮位別出現状況(夏3)

調査地点 和名	夏															
	St.1				St.2				St.3				St.4			
	上	中	下	潛	上	中	下	潛	上	中	下	潛	上	中	下	潛
ホンドオニヤドカリ																
コブヨコハサミ																*
ホンヤドカリ																
ユビナガホンヤドカリ																
ケアシホンヤドカリ													*			
コブカニダマシ																
イッカクモガニ		*				*	**			*					*	
ヨツハモガニ										*			*		*	
イシガニ						*				*					*	
スペスペマンジュウガニ																
オウギガニ																
スペスペオウギガニ					*											
イワガニ									*						*	
イソガニ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*
ケフサイソガニ			*				*						*			
ヒライソガニ			*				*									
カクベンケイガニ				*	*				*	*						
カギツメビンノ																
ユスリカ科の一種(幼虫)				*												
ヤマトイソユスリカ(成虫)																
ハエ亞目の一種(幼虫・蛹)	*		*		**				*					*		
鱗皮動物門																
トゲモミジガイ															*	
イトマキヒトデ			*					*							*	
ヌノメイトマキヒトデ															*	
キヒトデ																
サンショウウニ																
イシコ																
マナマコ																
脊索動物門																
カタユウレイボヤ				**				**				**			**	
ウスボヤ科の一種																
イタボヤ																*
シロボヤ			*				*					**			**	
エボヤ												*			*	

表一三 調査地点・潮位別出現状況(秋1)

調査地点 和名	秋																
	St.1				St.2				St.3				St.4				
	上	中	下	潜	上	中	下	潜	上	中	下	潜	上	中	下	潜	
海綿動物門																	
ダイダイソカイメン	*														*		
ナミイソカイメン																	
クロイソカイメン																	
ムラサキカイメン																	
刺胞動物門																	
ヨロイイソギンチャク					*				*	*					*		
ミドリイソギンチャク						*	*		*	*					*		
クロガネイソギンチャク		*	*			*	*	*	*	*	*			*	**		
ヒメイソギンチャク									*	*				*	*		
ベリルイソギンチャク			*	*				*							**		
タテジマイソギンチャク	*				*				*	*	*			*	*	*	
扁形動物門																	
ヒラムシ目の数種		*													*		
ウスヒラムシ	*	*	*		*	*			*						**		
ツノヒラムシ科の一種																	
触手動物門																	
コケムシ綱の一種																	
ホソフサコケムシ																	
ニホンコケムシ																	
軟体動物門																	
ヒザラガイ													*	*			
ヒメケハダヒザラガイ									*					*			
ケハダヒザラガイ									*					*	*		
マツバガイ																	
ヒメコザラ(ヒメコザラ型)															*		
ヒメコザラ(ツボミガイ型)																	
クボガイ																	
コシダカガングラ													*		*		
ヒメクボガイ														*			
イシダタミ														*	*		
タマキビ	*	*	*		*	*	**		*	*	*			***	*		
アラレタマキビ	*	*			*	*	**		*	*	*			*	*		
キクスズメ																	
シマメノウネガイ								*							*		
イナザワハベガイ																	
アカニシ								*	*					*			
レイシガイ	*													*	*		
イボニシ	*		*	*	*	*	*		*	*	*			*	*	*	
アラムシロガイ			*											*			
ナツメガイ								*									
ミドリアマモウミウシ科の一種																	
アメフラン													*				
アマクサアメフラン																	
ウミフクロウ																	
フジタウミウシ科の一種																	
マダラウミウシ																	
カラマツガイ	*	*				*								*	*		
キクノハナガイ																	
ミドリイガイ		*	*	*		*	*	*						*	*	**	**
ムラサキイガイ	*	*	***	*	*	***	***	***						*	*	*	**
コウロエンカワヒバリガイ																	
ヒバリガイモドキ	*					*	*							*			*
ホトギス	*	***	*		*	***	***		*	*	***	-		*		***	
ナデシコガイ																	
ナミマガシワ														*			
イワガキ	*	*				*	*										
マガキ	**	*				*	*	*						*	*	*	*
チリハギガイ	*					*								*			
マルスダレガイ科の一種																	
アサリ						*								*	*		
マツカゼ						*		*						*			*
オキナマツカゼ														*			*

表一3 調査地点・潮位別出現状況(秋2)

調査地点 和名	秋											
	St.1		St.2		St.3		St.4					
	上	中	下	潜	上	中	下	潜	上	中	下	潜
星口動物門												
サメハダホシムシ綱の一種					*	*			*			*
スジホシムシ綱の一種												
環形動物門												
サシバゴカイ科の一種					*				*			*
アケノサシバ							*					
サミドリサシバ												
マダラサシバ												*
オトヒメゴカイ科の一種												*
シリス科の一種												
Typosyllis属の一種1								*				
Typosyllis属の一種2										*	*	
ブチシリス												
シマシリス	*	*	*			*			*	*		*
ゴカイ科の一種												
クマドリゴカイ	*	*	*	*	*				*	*	*	*
イソゴカイ												
フツウゴカイ	*								*			*
ウスズミゴカイ												
ヤスリゴカイ												
アシナガゴカイ			*									
マダラウロコムシ												*
イソメ科の一種			*									
ギボシイソメ科の一種												
スピオ科の一種1			*			*						
スピオ科の一種2			*									
ミズヒキゴカイ			*		*	*			*			*
クマノアシツキ												
オフェリアゴカイ目の一種												
カスリオフェリア												
フサゴカイ科の一種												
シライトゴカイ												
カサネカンザシ		*				*			*	*		
エゾカサネカンザシ		*				*			*	*		
節足動物門												
イソハエトリ												
カメノテ									*	*		*
イワフジツボ	***	*			***	*			***	*		***
クロフジツボ												
シロスジフジツボ					*				*			
タテジマフジツボ	*	*			*				*			
アメリカフジツボ		*			*					*		
ヨーロッパフジツボ			*									*
サンカクフジツボ												
ナガフクロムシ									*			
フサフクロムシ										*		
ニッポンモハヨコエビ												
ドロクダムシ科の一種								*				
ホソツツムシ												
メリタヨコエビ科の一種												
カギメリタヨコエビ	*											*
ニッポンメリタヨコエビ												
モクズヨコエビ科の一種									*			
フサゲモクズ							*	*				
チョビヒゲモクズ	*	*			**	*	*	*	*	*		*
トゲワレカラ												
マルエラワレカラ												
ニセスナホリムシ			*									
シリケンウミセミ									*			*
フナムシ				*								
スジエビモドキ												
モエビ科の一種												
アシナガモエビ												
トウヨウオニモエビ												

表-3 調査地点・潮位別出現状況(秋3)

調査地点 和名	秋															
	St.1				St.2				St.3				St.4			
	上	中	下	潜	上	中	下	潜	上	中	下	潜	上	中	下	潜
ホンドオニヤドカリ																
コブヨコバサミ																
ホンヤドカリ									*	*						
ユビナガホンヤドカリ									*	*						
ケアシホンヤドカリ									*	*					*	
コブカニダマシ																
イッカクモガニ																
ヨツハモガニ									*	*				*	*	
イシガニ																
スペスペマンジュウガニ																
オウギガニ																
スペスペオウギガニ																
イワガニ																
イソガニ	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ケフサイソガニ		*	*		*	*	*	*		*	*					
ヒライソガニ																
カクベンケイガニ																
カギツメビンノ																
ユスリカ科の一種(幼虫)																
ヤマトイソユスリカ(成虫)																
ハエ亞目の一種(幼虫・蛹)	*				*											
棘皮動物門																
トゲモミジガイ																
イトマキヒトデ															*	
ヌノメイトマキヒトデ																
キヒトデ														*	*	
サンショウウニ																
イシコ																
マナマコ		*												*		
脊索動物門																
カタユウレイボヤ					**				**							
ウスピヤ科の一種																
イタボヤ																
シロボヤ					**			*	**				*		*	
エボヤ													*		*	

表一三 調査地点・潮位別出現状況(冬1)

調査地点 和名	冬															
	St.1				St.2				St.3				St.4			
	上	中	下	潜	上	中	下	潜	上	中	下	潜	上	中	下	潜
海綿動物門																
ダイダイソカイメン													*	*	*	
ナミイソカイメン	*	*					*						*			
クロイソカイメン													*			
ムラサキカイメン		*				*									*	
刺胞動物門																
ヨロイソギンチャク			*			*	*		*	*	*		*	*	*	
ミドリイソギンチャク			*										*	*		
クロガネイソギンチャク		*	**			*	**				*		*	*	*	
ニメイソギンチャク										*	*		*	*	*	
ペリルイソギンチャク			**				**			*			*	*	*	
タテジマイソギンチャク	*				*				*	*			*	**		
扁形動物門																
ヒラムシ目の数種		*													*	
ウスヒラムシ										**					*	
ツノヒラムシ科の一種										*						
触手動物門																
コケムシ網の一種																
小ソフサコケムシ																
ニホンコケムシ																
軟體動物門																
ヒザラガイ													*	*	*	
ニメケハダヒザラガイ														*		
ケハダヒザラガイ									*				*	*	*	
マツバガイ																
ヒメコザラ(ヒメコザラ型)																
ヒメコザラ(ツボミガイ型)													*	*		
クボガイ															*	
コシダカガニガラ															*	
ヒメクボガイ															*	
イシダタミ									*							
タマキビ	*	*	*	*	*	**	*	*	***	*	*		*	*	*	
アラレタマキビ	*	*			*	*			*	*	*		*	*	*	
キクスズメ															*	
シマメノウネガイ			*						*		*		*		*	
イナザワハベガイ																
アカニシ			*				*	*				*			*	
レイシガイ									*		*		*		*	
イボニシ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	
アラムシロガイ			*													
ナツメガイ																
ミドリアマモウミウシ科の一種							*									
アメフラシ			*							*	*				*	
アマクサアメフラシ			*						*		*			*	*	
ウミクロウ											*				*	
フジタウミウシ科の一種																
マダラウミウシ																
カラマツガイ	*				*					*	*			*	*	
キクノハナガイ															*	
ミドリイガイ			*				*	*		*	*	*		*	*	
ムラサキイガイ	*	**	***	**	*	**	**	**	*	**	**	*	*	*	*	
コウロコンカワヒバリガイ								***								
ヒバリガイモドキ	*					*										
ホトトギス	*	***	*			*	**	*		*	*	**	*	*	*	
ナデシコガイ						*										
ナミマガシワ																
イワガキ																
マガキ	*	*	*	*	*	*	**	*		*	*	*	*	*	*	
チリハギガイ	**	*	*			*				*			*	*	*	
マルスダレガイ科の一種						*										
アサリ												*				
マツカゼ												*	*		*	
オキナマツカゼ																

表一3 調査地点・潮位別出現状況(冬2)

調査地点 和名	冬															
	St.1				St.2				St.3				St.4			
	上	中	下	潜	上	中	下	潜	上	中	下	潜	上	中	下	潜
星口動物門																
サメハダホシムシ綱の一種									*	*		*	*			
スジホシムシ綱の一種	*	*	*		*	*										
環形動物門																
サシバゴカイ科の一種			*			*										
アケノサシバ			*		*	*				*					*	
サミドリサシバ																
マダラサシバ																
オトヒメゴカイ科の一種																
シリス科の一種																
Typosyllis属の一種1															*	
Typosyllis属の一種2																
ブチシリス														*		
シマシリス																
ゴカイ科の一種																
クマドリゴカイ		*			*	*			*	*			*	*		
イソゴカイ								*								
フツウゴカイ	*				*								*	*	*	*
ウスズミゴカイ	**											*				
ヤスリゴカイ																
アシナガゴカイ												*				
マダラウロコムシ												*				
イソメ科の一種																
ギボシイソメ科の一種																
スピオ科の一種1		*														
スピオ科の一種2																
ミズヒキゴカイ					*									*		
クマノアツツキ																
オフェリアゴカイ目の一種																
カスリオフェリア																
フサゴカイ科の一種																
シライトゴカイ																
カサネカンザシ		*			*	*			*	*					***	
エゾカサネカンザシ	*				*				*						***	
節足動物門																
イソハエトリ																
カメノテ														*		
イワフジツボ	***				***				***	**			***	**		
クロフジツボ																
シロスジフジツボ	*				*	*		*						*		
タテジマフジツボ																
アメリカフジツボ																
ヨーロッパフジツボ			*													
サンカクフジツボ														*		
ナガフクロムシ																
フサフクロムシ																
ニッポンモバヨコエビ			*							*						
ドロクダムシ科の一種																
ホソツツムシ			*													
メリタヨコエビ科の一種								*								
カギメリタヨコエビ																
ニッポンメリタヨコエビ																
モクズヨコエビ科の一種																
フサゲモクズ								*				*		*	*	
チョビヒゲモクズ	*	*			*			*	*	*		*		*	*	*
トゲワレカラ			*												*	
マルエラワレカラ								***								
ニセナホリムシ																
シリケンウミセミ	*				*				*					*		
フナムシ																
スジエビモドキ																
モエビ科の一種															*	
アシナガモエビ																
トウヨウオニモエビ											*					

表一三 調査地点・潮位別出現状況(冬3)

調査地点 和名	冬															
	St.1				St.2				St.3				St.4			
	上	中	下	潜	上	中	下	潜	上	中	下	潜	上	中	下	潜
ホンドオニヤドカリ															*	
コブヨコバサミ																
ホンヤドカリ															*	
ユビナガホンヤドカリ																
ケアシホンヤドカリ	*				*	*			*	*			*	*	*	
コブカニダマシ																
イッカクモガニ	*	*	*				*				*					
ヨツハモガニ											*			*		
イシガニ															*	
スペスペマンジュウガニ																
オウギガニ																
スペスペオウギガニ																
イワガニ																
イソガニ					*	*			*	*	*		*	*	*	
ケフサイソガニ	*	*				*			*	*			*	*	*	
ヒライソガニ			*								*					
カクベンケイガニ											*					
カギツメビンノ															*	
ユスリカ科の一種(幼虫)																
ヤマトイソユスリガ(成虫)																
ハエ亜目の一種(幼虫・蛹)	*				*								*			
棘皮動物門																
トゲモミジガイ																
イトマキヒトデ		*					*				*				*	
ヌノメイトマキヒトデ																
キヒトデ		**					**				**			**		
サンショウウニ																
イシコ																
マナマコ		*					*				*			*		
脊索動物門																
カタユウレイボヤ															*	
ウスボヤ科の一種																
イタボヤ					*		*									
シロボヤ											*			*		
エボヤ											*			*		



St. 1 (夏)



St. 2 (夏)



St. 3 (夏)



St. 4 (夏)



潮間帶目視調査



潮間帶コートラート調査

図-1



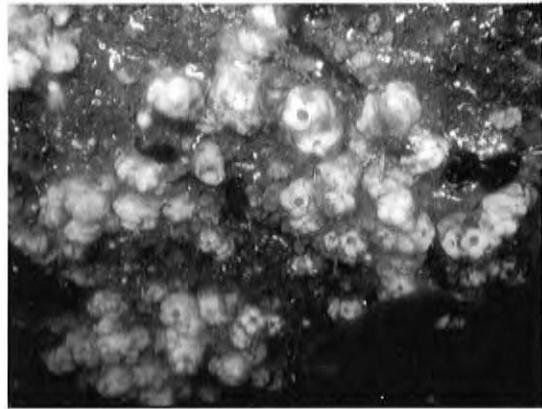
水質環境測定調査



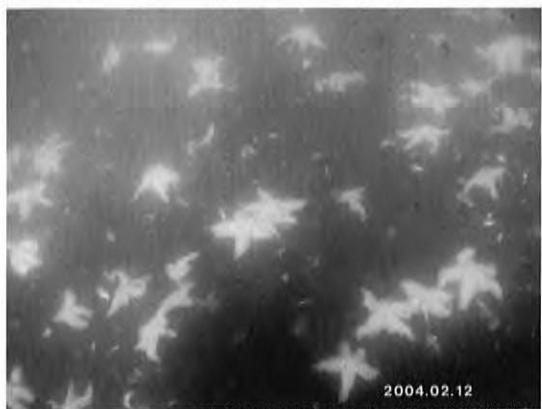
潜水調査



荒天時の St. 4 (秋)



シロボヤ

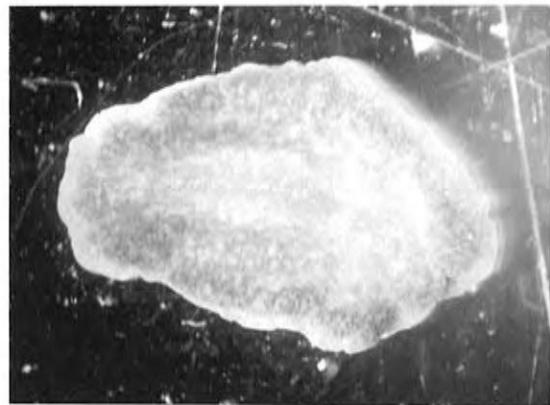


キヒトデの大発生（横浜港 冬）



カンザシゴカイ類とカタユウレイボヤ（夏島 夏）

図-2



ヒラムシ目の一種



スジホシムシ綱の一種



クマドリゴカイ



シマシリス



カスリオフェリア

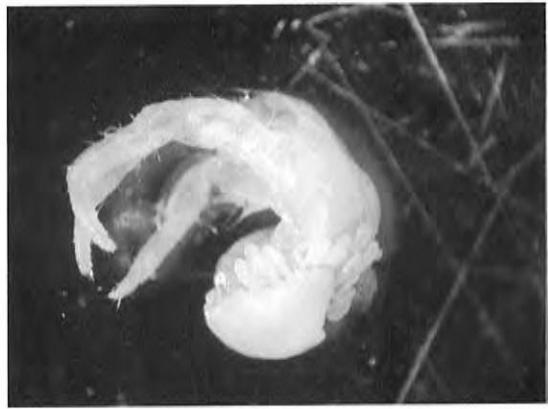


ギボシイソメ科の一種

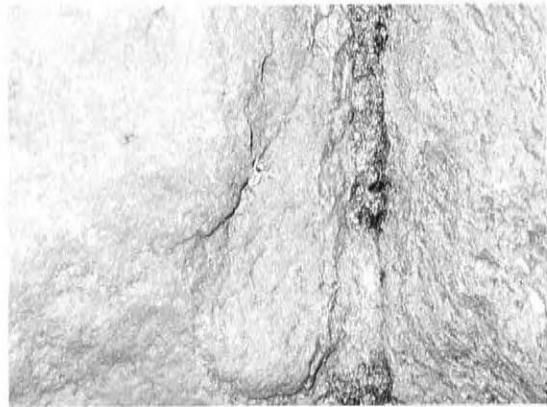
図-3



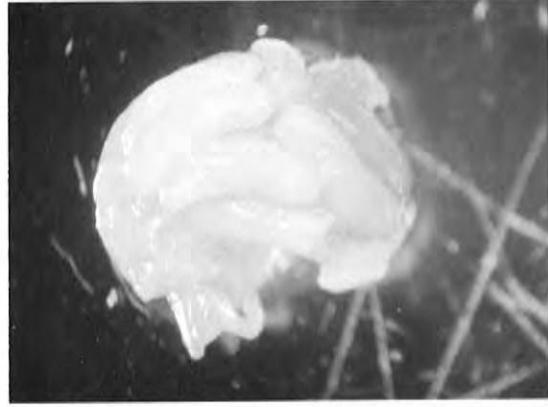
トヨウオニモエビ



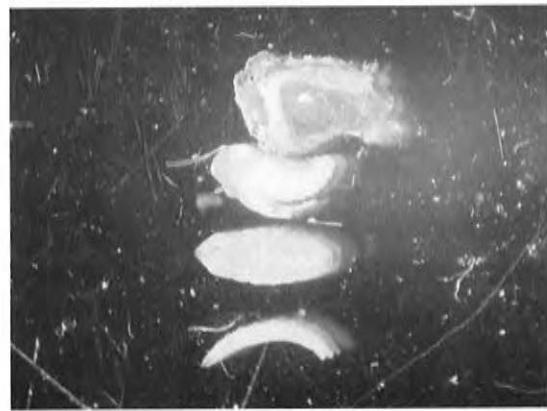
ナガフクロムシ



イソハエトリ



フサフクロムシ



ハエ亜目の一類（幼虫・蛹）



ヤマトイソユスリカ（成虫）

図-4

横浜市沿岸域の底生動物相（2003～2004）

秋本 泰*

**Survey of the Benthic Community Occuring in the Adjacent Waters off
Yokohama City (2003～2004)**

Yutaka AKIMOTO

1. はじめに

生活を通じて排出された有機物は河川などを介して東京湾に流入する。流入した有機物は様々な過程を経て、その一部分は東京湾の底泥として着実に海底に堆積されてゆく。2003年度も前回の調査（横浜の川と海の生物、第9報）に引き続き、横浜市沿岸域の海生生物の生息環境とその汚濁状況を把握する一環として、有機物の堆積場でもある海底に生息する底生動物相（本調査ではマクロベントスを底生動物として扱う）を調査した。底生動物相調査はこれまで1984～5年度（桑原 1986）、1987年度（桑原 1989a）、1990年度（秋本 1992）、1994年度（秋本 1996）、1997年度（秋本 1999）、2000年度（秋本 2001）と3～4年ごとに実施され、過去の調査で横浜市沿岸域の底生動物相、そして生息環境が明らかにされてきた。今回の調査も底生動物相の現況の把握、底生動物を取りまく水底質環境の評価を課題として底生動物相調査を実施した。

2. 調査期日

調査は表-1に示すように3ヶ月に一度、すなわち各季節に1回の割合で計4回実施した。調査期日は6月を底層水の貧酸素化の始まる時期、9月を夏季の貧酸素状態を経て底生動物相が最も貧相となる時期、12月と3月を水底質環境の改善と底生動物相の回復期と位置づけた。

表-1 調査日と調査地点数

調査日	調査地点数	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 6	St. 7	St. 8	St. 10	St. 11	St. 12
2003年 6月6日	8 地点	●	●	●	●		●	●	●	●	●
9月3日	10 地点	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
12月9日	8 地点	●	●	●	●		●	●	●	●	●
2004年3月30日	10 地点	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

3. 調査地点

横浜市沿岸域は東京湾の南西岸、湾口部に近い直線距離約16kmにわたる海域である。海岸線のほとんどは都市開発用地として埋め立てられてきた。このような状況にありながらなお元来の複雑な地形により横浜港、根岸湾、金沢湾など入組んだ海岸線が残っている。これまで京浜運河、横浜港、根岸湾、金沢湾などの横浜市沿岸域に設けられた調査地点で底生動物相調査が実施してきた。今回も図-1および表-2に示した横浜港周辺の5地点、根岸湾の3地点、金沢湾の2地点、計10地点で調査を行った。各調査地点は前回の調査と同じ位置に設けた。

* : 財團法人 海洋生物環境研究所 中央研究所 〒299-5105 千葉県夷隅郡御宿町岩和田300番地

Marine Ecology Research Institute, Central Laboratory 300, Iwawada, Onjuku-machi, Isumi-gun, Chiba, 299-5105, Japan.

金沢湾口部に位置するSt. 12は、1994年度まで住友重機械工業造船所のドック前としてきたが、底質が貝殻混じりの砂礫で、出現する動物相も他地点と大きく異なり、付着性の動物が多く出現すること、採泥器による定量的な採泥が困難であることから、1997年度の調査より調査位置を金沢湾口部の中央に移動した。

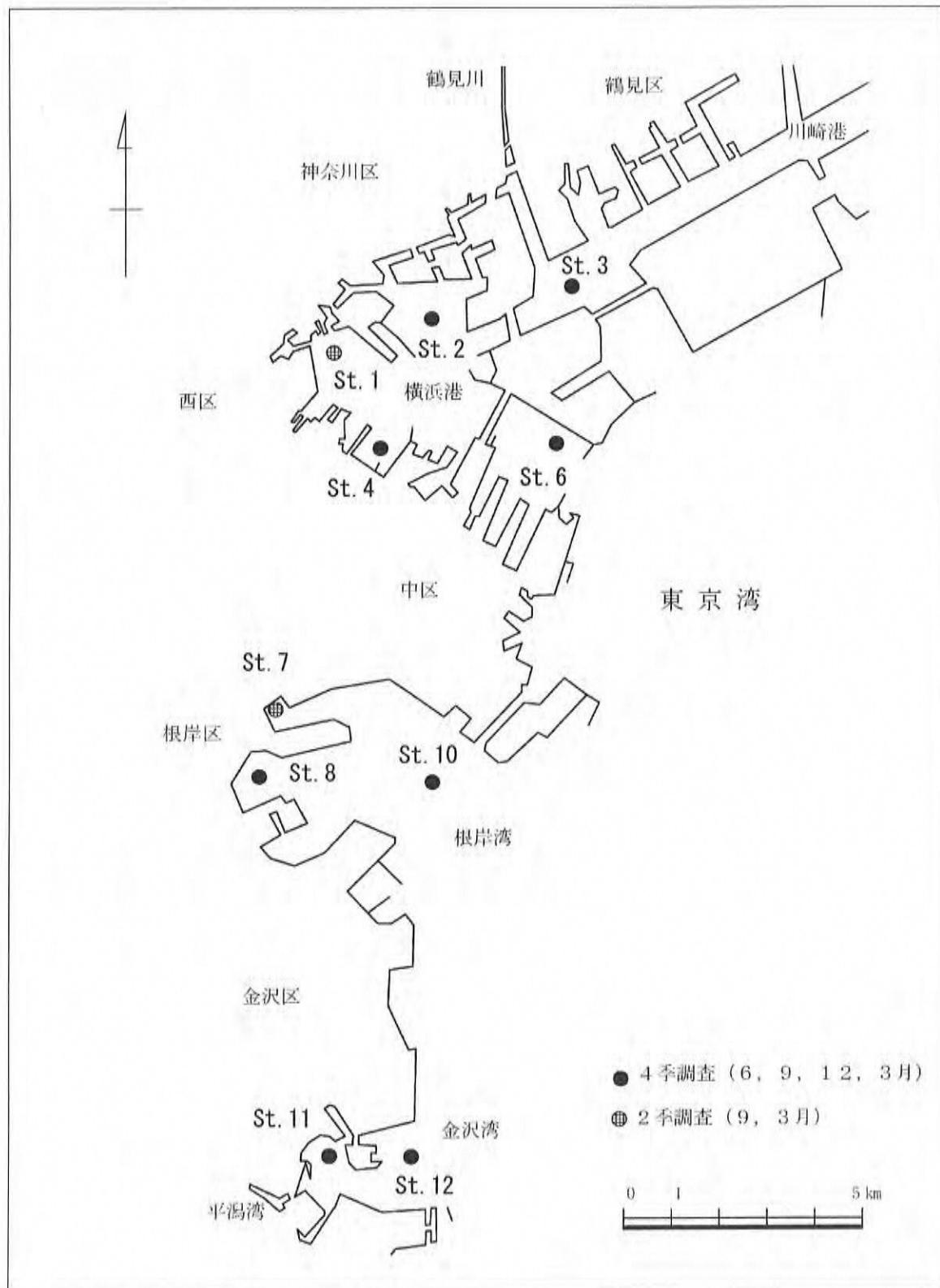


図-1 調査地点

表-2 調査地点の概要

調査地点	調査地點位置
St. 1	横浜港 港奥 (みなとみらい、臨港パーク東400m)
St. 2	横浜港 港奥 (大黒町塩水港精糖西400m、宝町日産自動車南700m)
St. 3	鶴見川 河口 (鶴見川河口前500m、大黒町東京電力横浜火力発電所東700m)
St. 4	横浜港 港内 (山下公園前400m)
St. 6	横浜港 港口 (本牧埠頭D突堤対岸、大黒埠頭岸壁前300m)
St. 7	根岸湾 湾奥堀割川河口 (鳳町新日本石油精製南西200m)
St. 8	根岸湾 湾奥 (磯子区新森町日清オイリオ東500m、新磯子町東京ガス南500m)
St. 10	根岸湾 湾口 (豊浦町国際埠頭、鳥浜町鈴江組倉庫の見通し線上) (電源開発磯子火力発電所沖1.5km)
St. 11	金沢湾 湾奥 (金沢八景大橋西400m、海の公園人工砂浜前400m)
St. 12	金沢湾 湾口 (住友重機械工業造船所、横浜ヘリポートの見通し線上)

4. 調査方法

調査は前回と同様に小型グラブ型採泥器で採取される砂泥底のマクロベントス (0.5mmメッシュの篩上に残る底生動物) を対象とした。調査方法は前回までの方法に準じて行った。表-3に各項目の測定・分析方法を示す。

表-3 各項目の分析・測定方法

項目	方 法
底生動物 種の査定	採泥器で採取した底質を0.5mmの篩にかけ、篩上の残渣をホルマリンで固定。
個体数の測定	ホルマリンで固定した篩上の残渣から生物を選別し、双眼実体鏡下で種の査定、個体数の計測を行う。
湿重量の測定	湿重量は吸水紙上で十分に水分を除去した後に測定。
底質 泥温	横河北辰電機PH51ガラス電極pH計で測定。
p H	横河北辰電機PH51ガラス電極pH計で測定。
酸化還元電位	東亜電波HM-1K酸化還元電位計で測定。
強熱減量	600°C強熱による重量法 (環水管127号II.4)
水質 水温	横河北辰電機PH51ガラス電極pH計で測定。
溶存酸素量	ワインクラーゼ化ナトリウム変法 (JIS K 0102)
水質鉛直断面 (6, 9, 12月)	溶存酸素量 YSI社MODEL85Dで測定。 水温 (9, 12月)

(1) 現地調査

現地調査は横浜市港湾局所属の「ひばり」に乗船して行った。調査地点の多くは砂泥底であり、調査対象のマクロベントスも移動性の少ない動物が中心であるため、採泥はエックマン・バージ型採泥器（図-2：採泥面積1/50m²）を使用した。採泥は原則として1地点4回行い、このうち3回分を底生動物分析試料として0.5mmメッシュの篩にかけた。篩上に残った動物は約10%の中性ホルマリンで固定し、分析室に持ち帰った。1回分の泥は採集後すみやかに泥温、pH、酸化還元電位を測定し、一部の試料を強熱減量分析用に持ち帰った。この他、採水器（リゴーB号透明採水器）により表層水（水面下0.5m）と底層水（海底上1m）を採取した。表層水は水温を測定し、底層水は水温測定の後DOピンに移し、溶存酸素量測定のための固定を行った。また、6～12月の調査時には投げ込み式酸素電極の溶存酸素計を用いて1mごと（表層は0.5m）の水温・塩分および溶存酸素量（酸素飽和度）を測定した。

(2) 底生動物の分析

中性ホルマリンで固定された試料は分析室に持ち帰り、実体顕微鏡下のソーティングにより動物を選別し、種の査定、計数および分類群ごとの湿重量を測定した。

(3) 水底質の分析

溶存酸素量測定用の底層水および強熱減量測定用の底質試料は調査終了後すみやかに分析室に搬入し、底層水は滴定法により溶存酸素量を、底質は凍結保存の後、強熱減量を測定した。

5. 結果および考察

(1) 底生動物をとりまく水底質環境

調査地点の水深、水温、溶存酸素量、泥温、pH、酸化還元電位、強熱減量の測定値を表-4、図-3に示す。調査時の水深はSt. 11で最も浅く8.0～8.4m、St. 1、St. 4、St. 7で10.6～13.5m、St. 2、St. 3、St. 8で13.3～16.8m、その他の調査地点すなわち湾口部に位置するSt. 6、St. 10、St. 12で17.0～19.2mの範囲にあった。

表層水の水温は9月に最も高く25.7～28.4°C、3月に最も低く12.2～13.7°Cの範囲にあった。

底層水の水温も表層水と同様に、9月に最も高く19.5～23.1°C、3月に最も低く12.1～13.5°Cの範囲にあった。

底層水の溶存酸素量は6月、9月にそれぞれ1.7～4.1mg·l⁻¹、1.8～4.2mg·l⁻¹と貧酸素の状態を示したが、12月は4.5～7.1mg·l⁻¹、3月は6.4～9.0mg·l⁻¹と徐々に上昇した。6月と9月は横浜港内の1.7～2.7mg·l⁻¹に対して根岸湾と金沢湾では2.9～4.2mg·l⁻¹とやや高い値を示し、横浜港内あるいは湾奥の地点で溶存酸素量が低く、湾外に近い地点あるいは南部の地点（東京湾口部に近い地点）ほど高い値を示す傾向にあった。

泥温は9月に最も高く19.9～22.2°C、3月に最も低く12.4～14.4°Cの範囲にあり、底層水の水温とほぼ同様の傾向を示した。

底泥のpHは調査期日を通じて7.1～8.1の範囲にあったが特徴的な変化は認められなかった。

底泥の還元の程度は、富栄養化の状況と底層水の溶存酸素量の経歴を示すもので、海底における酸素環境の指標となる。9月と12月の酸化還元電位はいずれの地点もマイナスの値を示した。横浜港周辺のSt. 1～St. 6では年間を通じて-99mV以下を示したが、3月には金沢湾や根岸湾などの南部の地点で19mV以上の高い値を示した。

強熱減量は横浜港奥部のSt. 1、St. 2、St. 4で9.5%以上と高く、根岸湾と金沢湾では7.0%以下であった。特に

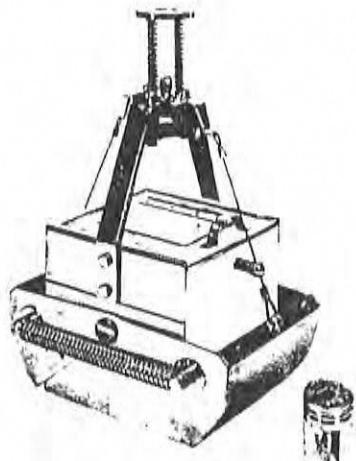


図-2 小型グラブ型採泥器
(エックマン・バージ型採泥器)

湾口部のSt. 10とSt. 12はそれぞれ3.9、2.7%と低い値を示した。

酸化還元電位は硫化物等の還元性物質を通じ溶存酸素量やpHと密接な関係があると考えられるが、今回の調査におけるこれらの関係は図-4のように特徴的ではなかった。また、pHも底質の還元化にともない低下すると考えられるが、その傾向も明瞭ではなかった（図-5）。

表-4 各調査地点における水質・底質測定結果

調査日時	調査地点	水深 (m)	表層水		底層水		泥温 (℃)	pH	酸化還元電位 (mV)	強熱減量 (%)
			水温 (℃)	溶存酸素量 (mg/l)	水温 (℃)	溶存酸素量 (mg/l)				
2003年 6月6日	St. 2	15.7	22.4	18.4	2.7	18.0	7.6	-188	-	-
	St. 3	16.8	23.0	18.3	1.7	18.1	7.5	-196	-	-
	St. 4	13.5	21.5	18.2	2.2	17.5	7.5	-179	-	-
	St. 6	17.7	21.9	18.5	2.6	18.8	7.5	-165	-	-
	St. 8	16.4	21.1	18.2	3.1	19.1	7.7	-168	-	-
	St. 10	18.0	21.0	18.4	3.3	18.5	7.7	23	-	-
	St. 11	8.0	21.3	19.8	4.1	19.2	7.2	233	-	-
	St. 12	17.0	20.8	18.8	3.2	19.0	7.6	167	-	-
2003年 9月3日	St. 1	12.0	28.1	22.5	2.1	22.0	7.7	-239	10.1	-
	St. 2	13.7	27.1	22.3	1.9	21.1	7.5	-243	11.1	-
	St. 3	16.3	27.5	21.7	1.8	22.2	7.8	-99	7.3	-
	St. 4	10.6	26.5	23.1	2.1	21.7	7.8	-218	9.5	-
	St. 6	18.9	26.4	21.3	2.0	20.5	7.9	-146	8.6	-
	St. 7	11.1	28.4	22.0	3.2	21.9	7.3	-182	6.3	-
	St. 8	16.7	26.6	20.5	2.9	21.4	7.7	-186	7.0	-
	St. 10	18.1	25.7	19.5	4.2	19.9	7.9	-145	3.9	-
2003年 12月9日	St. 11	8.4	26.7	22.5	3.1	22.2	8.0	-202	6.3	-
	St. 12	17.2	25.8	21.2	3.5	21.5	7.6	-225	2.7	-
	St. 2	15.1	17.2	15.9	4.5	16.5	7.3	-205	-	-
	St. 3	16.7	15.4	15.6	5.7	15.6	7.3	-213	-	-
	St. 4	12.3	14.1	15.0	5.5	15.6	7.5	-200	-	-
	St. 6	18.5	14.9	16.7	5.9	15.7	7.8	-165	-	-
	St. 8	15.8	14.6	15.5	5.8	16.3	7.3	-227	-	-
	St. 10	18.2	14.2	17.1	6.1	16.0	7.7	-31	-	-
2004年 3月30日	St. 11	8.3	14.0	16.0	6.5	15.8	7.6	-167	-	-
	St. 12	17.7	14.0	15.3	7.1	14.4	7.1	-203	-	-
	St. 1	11.1	13.2	12.1	8.9	12.1	8.1	-177	-	-
	St. 2	13.3	13.7	12.2	8.6	12.7	8.0	-205	-	-
	St. 3	16.1	13.5	12.4	6.4	12.6	7.8	-240	-	-
	St. 4	11.8	12.2	12.1	8.0	12.6	8.0	-213	-	-
	St. 6	17.8	13.0	12.6	8.2	13.1	8.1	-117	-	-
	St. 7	11.3	13.5	13.4	9.0	13.6	8.0	60	-	-
	St. 8	16.5	12.2	12.2	8.1	12.6	7.9	83	-	-
	St. 10	18.4	12.6	13.4	8.2	13.5	7.9	85	-	-
	St. 11	8.1	12.4	12.6	8.5	13.1	8.1	19	-	-
	St. 12	19.2	13.1	13.5	8.0	14.4	7.1	189	-	-

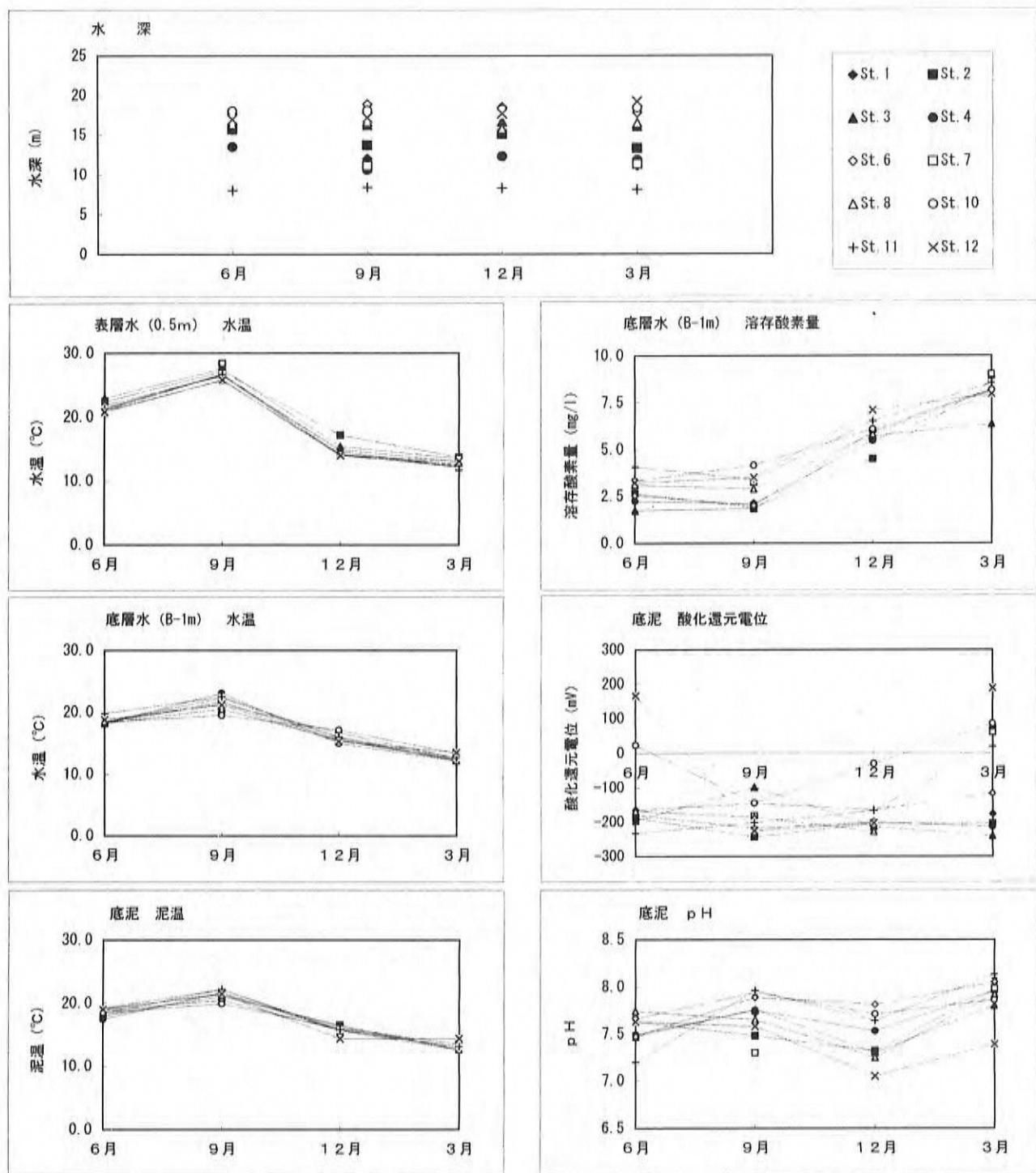


図-3 各調査期日、調査地点における水底質測定結果

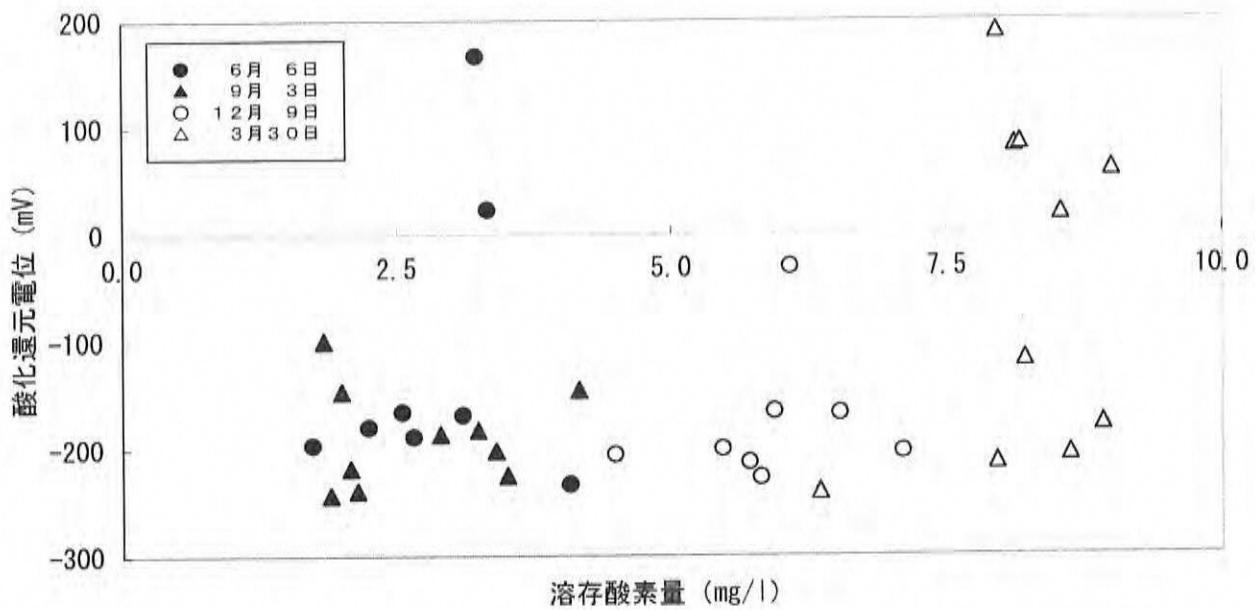


図-4 底層水の溶存酸素量と底泥の酸化還元電位の関係

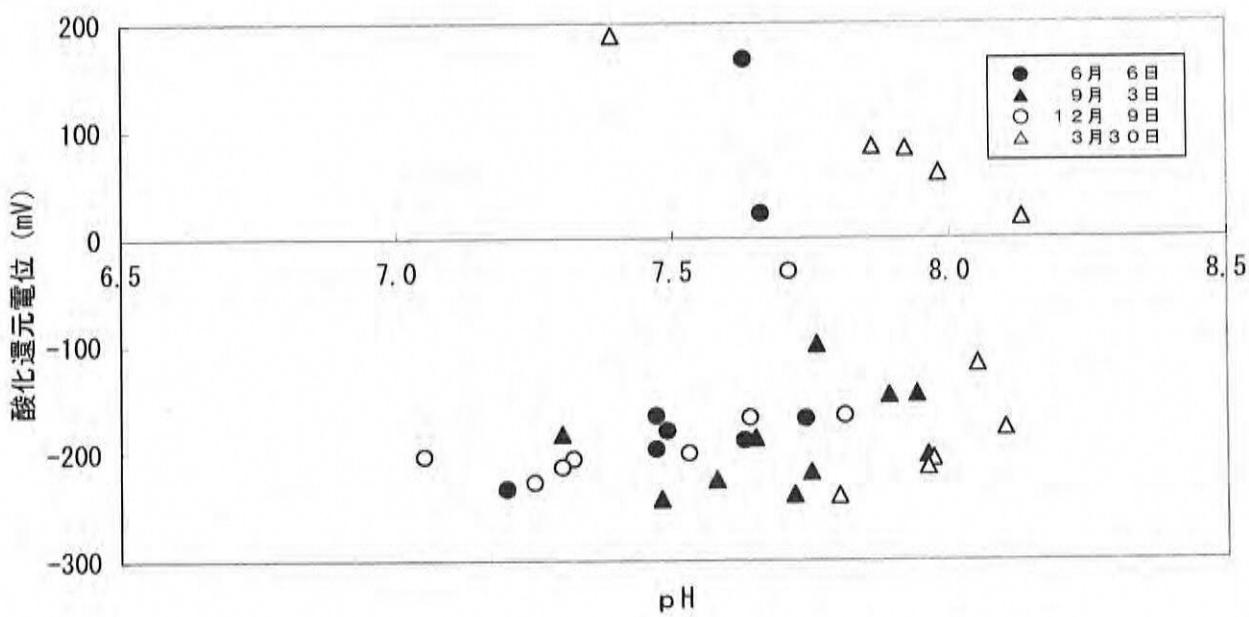


図-5 底泥のpHと酸化還元電位の関係

今回の調査では、6月～12月に溶存酸素量（酸素飽和度）、9月と12月に水温の鉛直（水深）方向の連続観測を行った。図-6に示すように9月の水温鉛直プロファイルは根岸湾と金沢湾の奥部で2～6m付近に、横浜港周辺や金沢湾口部のSt. 12で4～9mに温度躍層が認められた。一方、12月には明瞭な温度躍層は認められなかつたが、横浜港内のSt. 2の5m以浅と鶴見川河口のSt. 3の3m以浅で水温がやや高かった。酸素飽和度は図-7に示すように6、9月とも表層付近で過飽和の状態を示した。6月は3m以深、9月は2m以深で酸素飽和度が水

深とともに減少した。9月のSt. 1、St. 2など横浜港奥部に位置する調査地点では水深1m付近から急速に酸素飽和度が減少した。横浜港内のSt. 2～St. 4の底層では6月に既に10～30%まで低下し、9月には10%前後となった。一方、根岸湾や金沢湾の調査地点では6、9月ともに底層でも40～50%前後の酸素飽和度であった。12月には成層が崩れ、水温と同様に酸素飽和度は均一になり、いずれの調査地点、水深でもほぼ50%以上の高い値を示していた。

これらの水底質調査結果を整理すると、St. 1～St. 6の位置する横浜港あるいはそれらに隣接する海域は溶存酸素量、酸化還元電位が最も低く、水底質からも閉鎖的な環境にあることが理解される。根岸湾奥部のSt. 7、St. 8も閉鎖性の強い海域であるが、横浜港周辺と比較するとやや良好な値を示した。根岸湾口部のSt. 10は溶存酸素量、酸化還元電位ともに横浜港周辺や根岸湾奥部のSt. 7、St. 8より高い値を示すことが多かった。根岸湾の湾口部は横浜港周辺の調査地点と比較すると解放的な海域に位置しており、湾外水の影響によって良好な環境を示していると考えられる。金沢湾奥部のSt. 11も溶存酸素量など高い値を示すことが多かった。この地点は水深が8.0～8.4mと他地点より浅く、表層水の影響を受けやすい地点と考えられる。St. 12もSt. 11と同様に溶存酸素量は年間を通じて比較的高い値を示したが、9月、12月の底泥の酸化還元電位は他地点と同様に低い値を示した。

本調査海域では前回まで（1984～5、1987、1990、1994、1997、2000年度）の調査のほか、白柳（1989）による調査などがある。水底質項目の多くは前回の調査と同様の値であったが、6月と9月の底層水の溶存酸素量は調査海域全域で低い値を示した。6月には多くの地点で溶存酸素量が $2\sim 3 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ まで低下し、9月もほぼ同じ値であった。これまでの調査では、金沢湾は9月でも $5 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ 前後を示すことが多かったが、本調査では $3 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ まで低下した。原因についての十分な解析はできていないが、今後の変化を注意深く見守ってゆく必要がある。

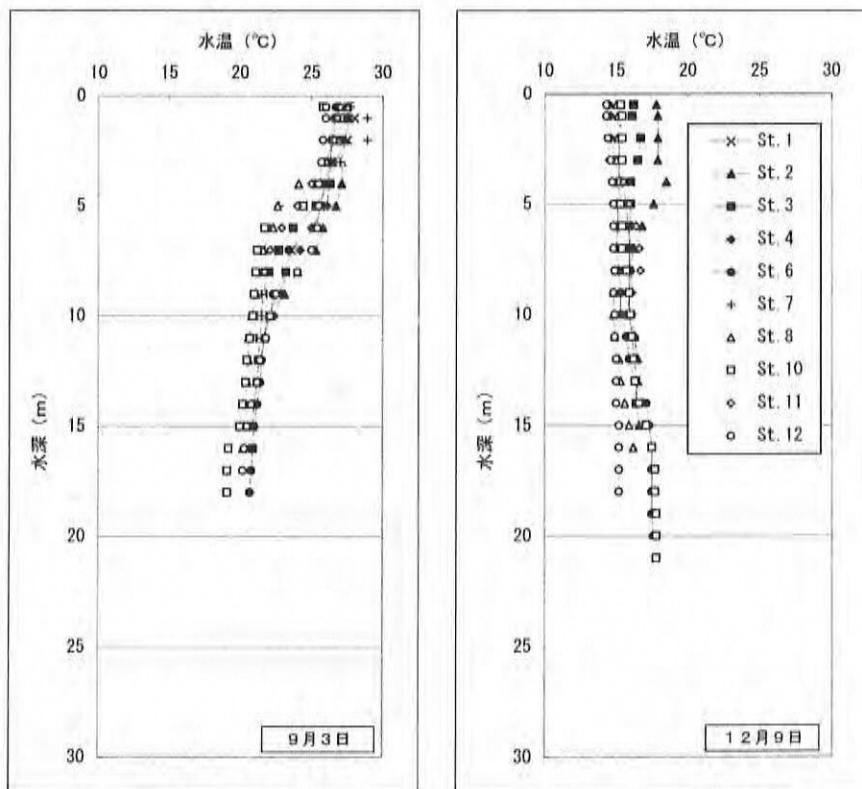


図-6 各調査期日、調査地点における水温の鉛直プロファイル

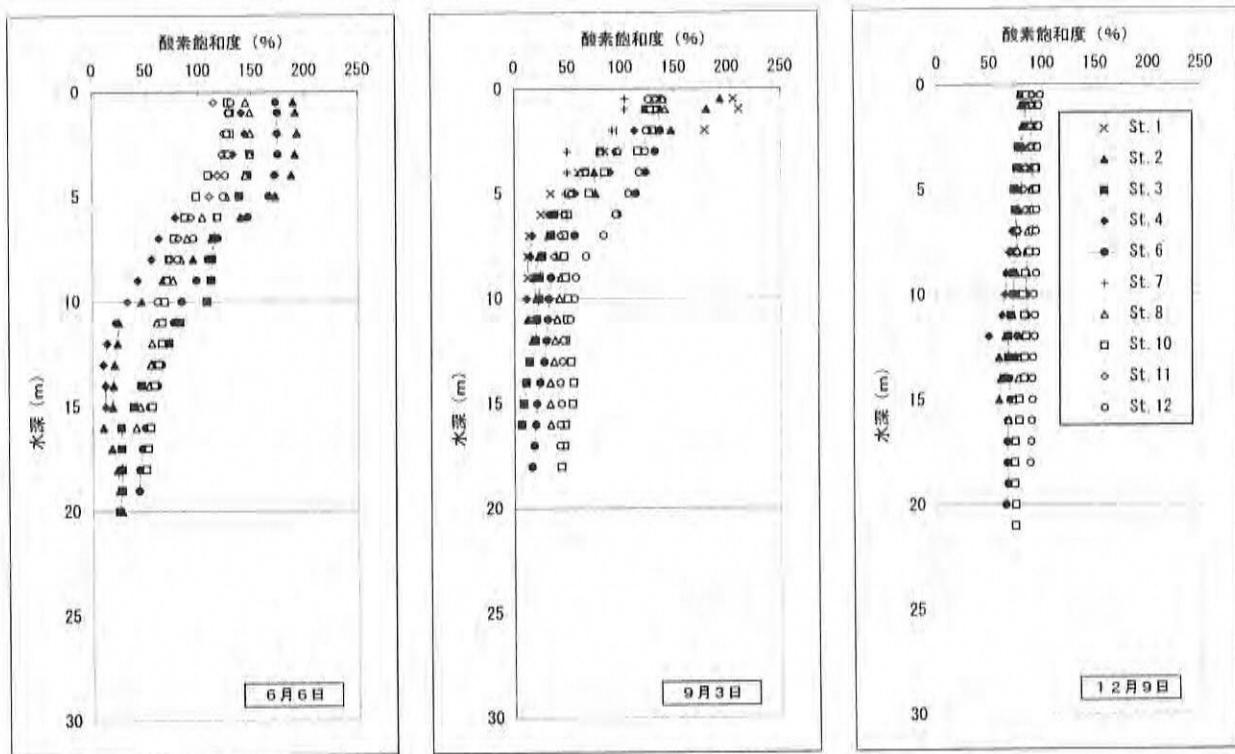


図-7 各調査期日、調査地点における酸素飽和度の鉛直プロファイル

(2) 底生動物の出現状況

1) 種類数・個体数(個体・ m^{-2})・湿重量(g・ m^{-2})

表-5に出現した底生動物の種名および調査地点ごとの出現個体数を、表-6～8に分類群別の種類数、個体数、湿重量を、また、図-8に各調査地点ごとの出現個体数と多毛類の出現率(個体数を面積で示す)を、図-9、図-10に各調査地点における出現種類数および出現個体数を示す。

今回の調査では7動物門にわたり97種が出現した(複数種を含む可能性のある種類もあるが、本報告では1種類として扱った)。出現した動物群の内訳は刺胞動物1種、紐形動物1種、環形動物54種、軟体動物14種、節足動物22種、棘皮動物3種、原索動物2種であった。このように種類数の半数以上を環形動物の多毛類が占めた。

出現種類数は6月St.4の1種類から6月St.12の40種類の範囲にあった。横浜港口部のSt.6、根岸湾口部St.10、金沢湾口部のSt.12では、年間の平均種類数は25～30種程度であったが、その他の地点、すなわち湾や港の奥部に位置する調査地点では平均種類数は20種類以下であった。また、各調査期日における平均種類数は6月に17.8種、9月に12.6種と徐々に減少し、その後、12月に17.9種、3月に24.7種と増加した。最も種類数の減少した9月には閉鎖的な水域に位置するSt.1～St.4、St.7、St.8、St.11で5～11種と低い値を示したが、湾口部に位置するSt.6、St.10、St.12では20種以上が出現した。金沢湾奥部のSt.11では前回、年間を通して15種類以上出現していたが、今回の調査では6月に5種、9月に11種と大きく減少した。湾口部など比較的海水交換のよい調査地点では夏季も多く種類が出現したが、湾奥部の調査地点ではこれまで同様に夏季の貧酸素化により、多くの底生動物種が致命的な影響を受けたことが伺われる。

出現個体数は6月St.4の17個体・ m^{-2} (indiv.・ m^{-2})から9月St.6の25,250個体・ m^{-2} の範囲にあった。横浜港内のSt.1～St.6、根岸湾や金沢湾の湾奥部に位置するSt.7、St.11では種類数の最も減少する9月に個体数の最大値を示したが、St.8は3月に、St.10とSt.12は6月に個体数が最も大きかった。St.2、St.4、St.11など湾奥部の調査地点では6月に個体数が最も減少し100個体・ m^{-2} 以下となつたが、9月には個体数が増加している。

湿重量は調査地点、調査期日によって大きく変化し、6月St.4の0.00 g・ m^{-2} から3月St.6の234.92 g・ m^{-2} の範囲にあった。3月のSt.6はチヨノハナガイの大型個体が多数出現したことにより湿重量が大きく表れた。

表-5 各調査地点における底生動物個体数の出現状況（1）

種名	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 6	St. 7	St. 8	2003年6月6日			
								St. 10	St. 11	St. 12	
ACTINARIA*							17				17
NEMERTINEA*						50		350			150
<i>Harmothoe imbricata</i>						17					17
<i>Chrysopetalum</i> sp.											17
<i>Phyllodocidae</i> sp.											17
<i>Anaitides maculata</i>											
<i>Eumida sanguinea</i>								17	17		83
<i>Gyptis</i> sp.						100	117				67
<i>Ophiodromus</i> sp.						67	17				
<i>Sigambra</i> sp.						250	17	383		500	1,217
<i>Pilargis berkeleyae</i>									17		650
Pilargidae											17
<i>Neotoneanthes latipoda</i>						17					
<i>Nereis</i> sp.											17
Nereidae*						17			133		33
Syllidae											
<i>Nephtys polybranchia</i>							33		33		17
<i>Glycera convoluta</i>							17				
<i>Glycera chirori</i>									17	67	
<i>Glycera</i> sp.*											
<i>Glycinde</i> sp.						100		150		67	117
<i>Eunice</i> sp.											33
<i>Scoletoma longifolia</i>						117		200		33	1,067
Lumbrineridae											617
<i>Schistomeringos</i> sp.						67			67		17
<i>Polydora</i> sp.										83	
<i>Pseudopolydora</i> sp.						17				233	
<i>Scolelepis</i> sp.											
<i>Prionospio pulchra</i>						17	1,167		100		717
<i>Prionospio krusadensis</i>											17
<i>Prionospio membranacea</i>								67			
<i>Parapriionospio</i> sp. (Type A)							600		150		167
<i>Parapriionospio</i> sp. (Type C)							50		50		33
<i>Spiophanes</i> sp.										117	
<i>Megalona</i> sp.											
<i>Poecilochaetus</i> sp.											17
<i>Spirochaetopterus</i> sp.							17				33
<i>Chaetozone</i> sp.								17		233	300
<i>Cirriformia tentaculata</i>											300
<i>Thrix</i> sp.							67			117	100
Paraonidae											17
<i>Cossura</i> sp.								167			
<i>Notomastus</i> sp.											
<i>Mediomastus</i> sp.											
<i>Capitella capitata</i>									467		17
Capitellidae										567	
<i>Clymenella collaris</i>									17	117	
Flabelligeridae											
<i>Sabellaria ishikawai</i>											
<i>Logis bocki</i>									117	33	
Ampharetidae											17
<i>Streblosoma</i> sp.							33		50		83
<i>Nicola</i> sp.							33				367
<i>Pista</i> sp.											33
<i>Euchone</i> sp.							633		33		250
Sabellidae											100

表-5 各調査地点における底生動物個体数の出現状況(2)

2003年6月6日

種 名	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 6	St. 7	St. 8	St. 10	St. 11	St. 12
Rissoidae	リソイデ科						17			
Pyramidelidae	ピラミデルidae科						17			
Ebalidae	エバリidae科			67						
<i>Ringiculina doliaris</i>	リングクルニナ科									
Philinidae	フィリニア科			83		83		133		83
CEPHALASPIDEA	頭楯目									
Siphonodentalidae	シフォンデンタルidae科									
<i>Muscilista senhousia</i>	ムシリスト科									
<i>Rueta rostralis</i>	ルエタ科		17							17
<i>Theora lubrica</i>	テオラ科		367		383		67	167		83
<i>Macoma tokyoensis</i>	マコマ科		17		17		17			
<i>Arenicola marina</i>	アレニコラ科									
VENEROIDA	ベネロイデ目		17							
BIVALVIA	二枚貝綱									
CEPHALOCARIDA	カシラカビ亞綱									
MONSTRILLOIDA	モンスリロイidae目									
<i>Bodotria</i> sp.	(ボドトリア科)									
<i>Iphinoe sagamiensis</i>	イフニオエ科			17						
Nannastacidae	ナンナストアクidae科							67		
Diastylidae	ダイストリidae科									
Lysianassidae	リサイナッサ科		17							
<i>Amphelisca brevicornis</i>	アンフェルシカ科		17		50					17
<i>Pontocretes</i> sp.	(ポンコレーテス科)									
<i>Melita</i> sp.	(メリタ科)									
Aoridae	アオリidae科			17				17		
<i>Eriethonius pugnax</i>	エリエトンニウス科									
<i>Protomima</i> sp.	(プロトミマ科)									
<i>Caprella</i> sp.	(カペラ科)									
<i>Alpheus japonicus</i>	アルフェウス科									
Hippolytididae	ヒポリティidae科									
Crangonidae	クランゴニidae科									17
CARIDEA	カリデ下目		17							
Majidae	マジidae科									
<i>Pinnixa rathbuni</i>	ピニクサ科							17		
Grapsidae	グラプシidae科									
BRACHYURA	ブラキウラ目		17							
<i>Ophiura kinbergi</i>	オフィウラセヒドリ								17	
OPHTUROIDEA	オフチュロイidae科									
HOLOTHROIDEA	ホロソロイidae科							67		150
Corellidae	コアリidae科									
ASCIDIACEA*	アシダ科									
種類数		3	22	1	25		22	24	5	40
総個体数 (indv./m ²)		50	3,867	17	2,217		2,900	5,167	100	4,000
総重量 (g/m ²)		0.0	85.6	0.0	59.6		78.2	79.6	2.1	157.3

* : 複数種を含む可能性あり

表-5 各調査地点における底生動物個体数の出現状況（3）

種名	(学名)	2003年9月3日									
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 6	St. 7	St. 8	St. 10	St. 11	St. 12
ACTINARIA*	(アキナリ亞)										
NEMERTINEA*	紐形動物門								83	200	
<i>Harmothoe imbricata</i>	マダラコ科										
<i>Chrysopetalum</i> sp.	(クリソペタラム科)								33		
<i>Phyliodocae</i> sp.	(フィリオカ科)										
<i>Amitides maculata</i>	アミテシバ										
<i>Eumida sanguinea</i>	マダラシバ					550	33				
<i>Gryptis</i> sp.	(ギルギス科)	183		33		83					50
<i>Ophiodromus</i> sp.	(オフィオドロムス科)					150				17	
<i>Sigambra</i> sp.	サガマコウガイ	617	133	417	550	450	267	33	317	1,317	167
<i>Pilaregis berkeleyae</i>	ピラルギス										
Pilarigidae	ピラルギダ科										
<i>Nectoneanthes latipoda</i>	ナエトネンセス				17	17					
<i>Nereis</i> sp.	(ナエリス科)										
Nereidae*	ナエリダ科	133	17	317		283	33	17			33
Syllidae	シリダ科										
<i>Nephtys polybranchia</i>	ナエフチス									17	
<i>Glycera convoluta</i>	(グリセラ科)								33		33
<i>Glycera chirori</i>	ギヨリ					17			17		
<i>Glycera</i> sp.*	(グリセラ科)										33
<i>Glycinde</i> sp.	(グリシンド)					17			83		17
<i>Eunice</i> sp.	(エニス科)										17
<i>Scoletoma longifolium</i>	スコレトマ	17		100	50	17			133		133
Lumbrineridae	(ルムブリニア科)					17					
<i>Schistomerings</i> sp.	(シストモーリングス科)										
<i>Polydora</i> sp.	(ポリドーラ科)										
<i>Pseudopolydora</i> sp.	(ペシドローダ科)									33	
<i>Scalelepis</i> sp.	(スケーレピス科)										33
<i>Prionospio pulchra</i>	プリオスピオ	12,417	1,267	15,717	8,250	19,617	3,567	1,333	33	5,933	17
<i>Prionospio krusadensis</i>	クルサデンシス					283				50	
<i>Prionospio membranaceus</i>	ミembranaceus									17	
<i>Parapriionospio</i> sp. (Type A)	パラプリオスピオ	3,883	1,267	5,717	4,200	2,367	167	167		550	67
<i>Parapriionospio</i> sp. (Type CI)	パラプリオスピオ			267		333			133		100
<i>Spiophanes</i> sp.	(スピオファーンズ科)										
<i>Magejoma</i> sp.	(マジオマ科)								17		
<i>Poecilochaetus</i> sp.	ポエキロカエトル										
<i>Spiochaetopterus</i> sp.	(スピオチャエトペラス科)		17						17		17
<i>Chuetozona</i> sp.	(チュートゾナ科)								33		
<i>Cirriformia tentaculata</i>	シリルミニア										17
<i>Tharix</i> sp.	(タリクス科)				17		50		17		50
Paraonidae	(パラオニダ科)										
<i>Cossura</i> sp.	(コスラ科)					267			17		
<i>Notomastus</i> sp.	(ノトマストス科)										
<i>Mediomastus</i> sp.	(メヂオマストス科)								50		133
<i>Capitella capitata</i>	カピテラ						150			33	
Capitellidae	(カピテラ科)										
<i>Clymenella collaris</i>	クライメンエラ								33		33
Flabelligeridae	(フラベリガ科)										33
<i>Sabellaria ishikawai</i>	(サベラリア科)										17
<i>Lagis bocki</i>	ラギス								17		
Ampharetidae	(アンファレッタ科)										
<i>Streblosoma</i> sp.	(ストレボロスマ科)		17								
<i>Nicolea</i> sp.	(ニコラエア科)										
<i>Pista</i> sp.	(ピスタ科)							17			
<i>Euchone</i> sp.	(エウチオネア科)										
Sabellidae	(サベリダ科)										

表-5 各調査地点における底生動物個体数の出現状況(4)

種 名	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 6	St. 7	St. 8	2003年9月3日		
								St. 10	St. 11	St. 12
Rissoidae	リソイidae科						17			
Pyramidelidae	ピラミデルidae科									
Ebalidae	エバリidae科				17					
<i>Ringiculina dollfusi</i>	リングクルニナ科							17		
Philinidae	フィリニアidae科							100	17	50
CEPHALASPIDEA	頭楯目									
Siphonodentaliidae	シフォノデンタルニアidae科									
<i>Musculista senhousia</i>	ムスクリンタ科									
<i>Raeta rostralis</i>	ラエタ科						17		17	
<i>Theora lubrica</i>	テオラ科				133	650	67	317	50	133
<i>Macoma tokyoensis</i>	マコマ科					17			17	
<i>Alvenius oitamus</i>	アーベニウス科					17				
VENEROIDA	ベネロイidae科									
BIVALVIA	二枚貝綱									
CEPHALOCARIDA	ケラロカリidae科									
MONSTRILLOIDA	モンストリロidae科									
<i>Bodotria</i> sp.	(ボドトリア科)									
<i>Iphinoe sagamiensis</i>	イフニオエ科									
Nannastacidae	ナンナスタ科									
Diastylidae	ダイアスティルidae科								17	
Lysianassidae	リサイナッサidae科									
<i>Dampeliusa brevicornis</i>	ダムペリウス科				133		17		17	
<i>Pontocretes</i> sp.	(ポンコリエテス科)									
<i>Melita</i> sp.	(メリタ科)									
Aoridae	アオリidae科								17	
<i>Eriethonius pugnax</i>	エリエトンニウス科									
<i>Protomimia</i> sp.	(プロトミニア科)									
<i>Caprella</i> sp.	(カペラ科)				17					
<i>Alpheus japonicus</i>	アルフェウス科									
Hippolytidae	ヒップリidae科									
Crangonidea	クランギオニidae科									
CARIDEA	カリデa下目									
Majidae	マジidae科									
<i>Pinnixa ruthbuni</i>	ピニクシラスブニ科						17			
Grapsidae	グラプシidae科									
BRACHYURA	ブラキウラ下目									
<i>Ophiura kinbergi</i>	オフィウラ科					17		17		
OPHTUROIDEA	オフチュロイidae科									
HOLOTHROIDEA	ホロソウロイidae科									
Corellidae	コアリidae科									
ASCIDIACEA*	アシダ科									
種類数		6	5	11	7	22	7	8	25	11
総個体数(indiv./m ²)		17,250	2,700	22,750	13,217	25,250	4,233	1,667	1,917	8,017
総重量(g/m ²)		25.9	2.1	52.0	19.5	123.3	21.1	2.2	38.5	12.8

* : 複数種を含む可能性あり

表-5 各調査地点における底生動物個体数の出現状況（5）

種 名	2003年12月9日										
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 6	St. 7	St. 8	St. 10	St. 11	St. 12	
ACTINARIA*	(アキナリ亞目)										
NEMERTINEA*	紐形動物門				17	50		250	117	133	
<i>Harmothoe imbricata</i>	アヒメドウイ										
<i>Chrysopetalum</i> sp.	(クシロペタラ科)										
<i>Phyllodocidae</i> sp.	(フィラドコダ科)										
<i>Anaitides maculata</i>	アナイチダ			133	17			17			
<i>Eumida sanguinea</i>	エウミダ									17	
<i>Glyptis</i> sp.	(グリプチ科)					17		67	100	50	
<i>Ophiodromus</i> sp.	(オフィオドロムス科)			17				67	67	33	
<i>Sigambra</i> sp.	シガムラ				17	300	567	100	133	533	
<i>Pilaria berkeleyae</i>	ピラリア										
Pilaridiidae	ピラリディダ科										
<i>Nectoneanthes latipoda</i>	ネクトネンセス				50	17					
<i>Nereis</i> sp.	(ノリス科)								17		
Nereidae*	ノリダ科										
Syllidae	シルダ科									17	
<i>Nephtys polybranchia</i>	ネフチス							133	100	67	
<i>Glycera convoluta</i>	(グリセラ科)			33	17		33	50			
<i>Glycera chirori</i>	ギヤラ								17	33	
<i>Glycera</i> sp.*	(グリセラ科)	17						17			
<i>Glycinde</i> sp.	(グリシンド科)	17		50	100		33	133	17		
<i>Eunice</i> sp.	(エニス科)										
<i>Scoletoma longitolla</i>	スコレトマ				83			533	17	67	
Lumbrineridae	(ルンブリニア科)							200		100	
<i>Schistomerengos</i> sp.	(シストモーリングス科)										
<i>Polydora</i> sp.	(ポリドーラ科)									17	
<i>Pseudopolydora</i> sp.	(ピュゼドーラ科)		117		17		33	67	83	17	
<i>Scolelepis</i> sp.	(スコーレリス科)							167	17	50	
<i>Prionospio pulchra</i>	プリオスピオ	350	600	3,967	4,933		5,383	417	1,083	917	
<i>Prionospio krusadensis</i>	クルサデンシス				1,033		17	200	167	67	
<i>Prionospio membranacea</i>	メンブランセア			183		67		133	650	533	
<i>Parapriionospio</i> sp. (Type A)	パラプリオスピオ	183	33	2,517	1,050					67	
<i>Parapriionospio</i> sp. (Type C1)	パラプリオスピオ			17	67	200		50			
<i>Spiophanes</i> sp.	(スピオファーンズ科)										
<i>Magelona</i> sp.	(マゼロナ科)										
<i>Poecilochaetus</i> sp.	(ポエキロケタス科)										
<i>Spiochaetopterus</i> sp.	(スピオケートルス科)			17				50	17		
<i>Chaetozone</i> sp.	(チャエトゾン科)					17					
<i>Cirriformia tentaculata</i>	シリルミニア									33	
<i>Tharix</i> sp.	(ザリクス科)					17		83	17	17	
Paranoidae	(パラノイダ科)										
<i>Cossura</i> sp.	(コスラ科)							17		33	
<i>Notomastus</i> sp.	(ノトマストス科)										
<i>Mediomastus</i> sp.	(メジオマストス科)							150	100		
<i>Capitella capitata</i>	カピテラ			17			33		50		
Capitellidae	カピテラ科										
<i>Clymenella collaris</i>	クライメンエラ							50		17	
Flabelligeridae	(フラベリギダ科)										
<i>Sabellaria ishikawai</i>	(サベラリア科)										
<i>Lugia bocki</i>	ルジア							17	67		
Ampharetidae	(アンファレッタ科)										
<i>Streblosoma</i> sp.	(ストレボロスマ科)										
<i>Nicolea</i> sp.	(ニコリエア科)							17	17		
<i>Pista</i> sp.	(ピスタ科)										
<i>Euchone</i> sp.	(エウチオネア科)		33	533			33	67	33	17	
Sabellidae	サベリダ科								17		

表-5 各調査地点における底生動物個体数の出現状況(6)

2003年12月9日

種名	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 6	St. 7	St. 8	St. 10	St. 11	St. 12
Rissoidae	リソイデ科									
Pyramidellidae	ピラミデ科									
Ebalidae	エバリidae科									
<i>Ringiculina doliumis</i>	リングカルニア科									
Philinidae	フィリニア科									
CEPHALASPIDEA	頭楯目									
Siphonodentalidae	シフォンデンタルidae科									
<i>Musculista senhousia</i>	ムスクリスタ科									
<i>Rueta rostralis</i>	ルエタ科									
<i>Theora lubrica</i>	テオラ科		33		50		17	17	300	17
<i>Macoma tokyoensis</i>	マコマ科								17	
<i>Alvenius ojianus</i>	アーベニウス科									
VENEROIDA	マガキ科									
BIVALVIA	二枚貝綱									
CEPHALOCARIDA	ケラカリ亞綱							617	17	
MONSTRILLOIDA	モストリロ目						17			
<i>Bedotria</i> sp.	(ベドトリア科)									
<i>Iphinoe sagamiensis</i>	ホリノエサガミ科						17	17		
Nannastacidae	ナンナスタッカidae科									
Dinastylidae	ディナスティルidae科									
Lysianassidae	リサイナッサidae科									
<i>Ampelisca brevicornis</i>	アンペリスカ科				217			50		17
<i>Pontocretes</i> sp.	(ポンコレーテス科)									
<i>Melita</i> sp.	(メリタ科)									
Aoridae	アオリidae科									
<i>Eriethonius pugnax</i>	エリエトンニウス科						17	17		
<i>Protomima</i> sp.	(プロトミマ科)									
<i>Coprella</i> sp.	(コフレ科)									
<i>Alpheus japonicus</i>	アルフェウス科									
Hippolytidae	ヒポリティidae科									
Crangonidea	ズブリidae科									
CARIDEA	カリデ下目									
Majidae	マジidae科							17	17	
<i>Pinnixa Rathbuni</i>	ピニクサ科									
Grapsidae	グラプシidae科							17		
BRACHYURA	短尾下目									
<i>Ophiura kinbergii</i>	オフィウラ科				133			17		17
OPHIUROIDEA	蛇尾綱									
HOLOTHOIROIDEA	海鼠綱									
Corellidae	コアリidae科									
ASCIDIACEA*	アシダ科								50	
種類数		4	9	12	20		13	29	30	26
総個体数(indiv./m ²)	567	1,050	7,700	8,617		5,983	3,517	4,517	2,633	
総重量(g/m ²)	2.1	1.2	24.2	54.4		2.6	14.5	24.6	15.1	

* : 複数種を含む可能性あり

表-5 各調査地点における底生動物個体数の出現状況(7)

種名		2004年3月30日										
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 6	St. 7	St. 8	St. 10	St. 11	St. 12	
ACTINARIA*	(クラゲ目)											
NEMERTINEA*	(紐形動物門)	50	33	17	50	167	33	67	283	267	50	
<i>Harmonoe imbricata</i>	(アーモノエ科)			17	17					17		
<i>Chrysopetalum</i> sp.	(クリソペタルム科)											
<i>Phyllodocidae</i> sp.	(フィヨドカ科)											
<i>Anaitides maculata</i>	(アナイティダス科)		17		17	17					133	
<i>Eumida sanguinea</i>	(エウミダ科)			33					17			
<i>Gyptis</i> sp.	(ギプティス科)	133		17	50	83		167	33		17	
<i>Ophiodromus</i> sp.	(オフィオドロムス科)	17	33	33	33	33						
<i>Sigambra</i> sp.	(シガンブラ科)	433	83	100	283	767	133	583	217	233	317	
<i>Pilargis berkeleyae</i>	(ピラルギス科)							17			17	
Pilargidae	(ピラルギダ科)										17	
<i>Nectoneanthes lacipoda</i>	(ネクチーネンセス科)			17		17						
<i>Nereis</i> sp.	(ネリス科)											
Nereidae*	(ネリダ科)											
Syllidae	(シラッパ科)					17						
<i>Nephtys polybranchia</i>	(ネフチス科)					17	17	17	33	117		
<i>Glycera convoluta</i>	(グリセラ科)			17	50	17			17			
<i>Glycera chivori</i>	(グリセラ科)											
<i>Glycera</i> sp. *	(グリセラ科)	17	17		50	17		133	17			
<i>Glycinde</i> sp.	(グリシンデ科)	433	100	217	433	133	50	133	183	17	33	
<i>Eunice</i> sp.	(エウニス科)											
<i>Scoletoma longifolia</i>	(スコレトマ科)	600	133	17	550	50		367	117	217	233	
Lumbrineridae	(ルムブリニア科)											
<i>Schistomerings</i> sp.	(シストモーリングス科)	133	17			183		50		17		
<i>Polydora</i> sp.	(ポリドーラ科)								17			
<i>Pseudopolydora</i> sp.	(ピュアロドーラ科)						17		17	17		
<i>Scolelepis</i> sp.	(スコーレリス科)							17	17			
<i>Prionospio pulchra</i>	(プリオスピオ科)	4,667	83	283	783	1,150	50	250		150	350	
<i>Prionospio krusadensis</i>	(プリオスピオ科)	100	17		517	133		50	100	17	50	
<i>Prionospio membranacea</i>	(プリオスピオ科)	350	1,117	550	1,400	1,283	117	867	267	983	417	
<i>Parapriionospio</i> sp. (Type A)	(パラプリオスピオ科)	1,133	17	17	550	650	17	500		17		
<i>Parapriionospio</i> sp. (Type CI)	(パラプリオスピオ科)					233		17	17		83	
<i>Spiophanes</i> sp.	(スピオファーンス科)		17							33	17	
<i>Mugellina</i> sp.	(ムゲリナ科)											
<i>Poecilochetetus</i> sp.	(ポエキロヘテタス科)											
<i>Spiochetopterus</i> sp.	(スピオケトプテルス科)			17							83	
<i>Chuetozona</i> sp.	(チュートゾナ科)	83	50	133	33	17	167	683	50	33		
<i>Cirriformia tentaculata</i>	(シリルミニア科)							50		200		
<i>Tharix</i> sp.	(タリクス科)		17					33	50	33	17	
Paraonidae	(パラオニダ科)											
<i>Cossura</i> sp.	(コスラ科)			50				17	83			
<i>Notomastus</i> sp.	(ノトマストス科)					17				17		
<i>Mediomastus</i> sp.	(メディオマストス科)						33		100	150		
<i>Capitella capitata</i>	(カピテラ科)	17	50	117		50	33	150		167		
Capitellidae	(カピテラ科)											
<i>Clymenella collaris</i>	(クライメンエラ科)						67	183	167	17	50	
Flabelligeridae	(フラベリギダ科)											
<i>Sabellaria ishikawai</i>	(サベラリア科)											
<i>Lagis bocki</i>	(ラギス科)					33		17		33	17	
Ampharetidae	(アンファレッタ科)									17		
<i>Streblosoma</i> sp.	(ストレボロスマ科)			200						50		
<i>Nicella</i> sp.	(ニケラ科)											
<i>Pista</i> sp.	(ピスタ科)											
<i>Euchone</i> sp.	(エウチノ科)	1,800			2,867	33	33	100	17	17		
Sabellidae	(サベラリダ科)											

表-5 各調査地点における底生動物個体数の出現状況(8)

種	名	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 6	St. 7	St. 8	St. 10	St. 11	St. 12	2004年3月30日
Rissoidae	リソイデ科					33						
Pyramidelidae	ピラミデ科					17						
Ehalidae	エハリidae科					50						
<i>Ringiculina doliaris</i>	リングルニンギン				17							
Philinidae	フィリニア科							33	17		17	
CEPHALASPIDEA	頭楯目							17				
Siphonodentalidae	シホンデンタルidae科										17	
<i>Muscilista senhousia</i>	ムシリスティア										33	
<i>Rueta rostralis</i>	ルエタ	33	33	50	117	550	50	133	17	50		
<i>Theora labrcea</i>	セラ	433	500	1,333	1,600	750	500	1,367	1,133	117	433	*
<i>Macoma tokyoensis</i>	マコマ							17			17	
<i>Alvenius ojanus</i>	アーベニウス						17	33			17	
VENEROIDA	ベネロイデ目					17						
BIVALVIA	二枚貝綱							17				
CEPHALOCARIDA	ヘラビトウ亜綱										400	
MONSTRILLOIDA	モンスリロイ目											
<i>Bodotria</i> sp.	(ボドトリア科)										33	
<i>Iphinoe sagamiensis</i>	イフニオエ			17							17	
Nannastacidae	ナンナストア科											
Dinystidae	ディンシテ科										17	
Lysianassidae	リサイナッセ科											
<i>Ampelisca brevicornis</i>	アンペリスカ					383		17	17		17	
<i>Pontocretes</i> sp.	(ポンコレーテ科)		17			100						
<i>Melita</i> sp.	(メルリタ科)							433			233	
Aoridae	アービダ科											
<i>Erichthenius pugnax</i>	エリッセニウス											
<i>Protomima</i> sp.	(プロトミマ科)				17							
<i>Caprella</i> sp.	カペラ科											
<i>Alpheus japonicus</i>	アルフェウス							17				
Hippolytidae	ヒポリティダ科					17						
Crangonidae	クランゴニダ科											
CARTIDEA	カートィダ下目											
Majidae	マジダ科											
<i>Pinnixa Rathbuni</i>	ピニクサ										17	
Grapsidae	グラプシダ科											
BRACHYURA	ブラキウラ											
<i>Ophiura kuhbergi</i>	オフィウラ	83									17	
OPHIUROIDEA	オフィウロイデ							50		15		
HOLOTHROIDEA	ホロソウイデ								33		17	
Corellidae	コアリidae科											
ASCIDIACEA*	アシダ綱											
種類数		18	19	19	23	32	19	31	27	32	27	
総個体数(indiv./m ²)		10,517	2,350	3,033	9,667	7,050	1,833	6,300	3,633	4,000	2,283	
總重量(g/m ²)		58.5	6.7	70.7	42.4	234.9	4.2	63.5	9.2	50.5	98.0	

* : 複数種を含む可能性あり

表-6 分類群別種類数

分類群	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 6	St. 7	St. 8	St. 10	St. 11	St. 12
刺胞動物類										
2003年	ヒモムシ類				1			1		1
6月6日	多毛類	2	13	1	18		18	17	4	31
	軟体動物類		6		3		3	3		3
	節足動物類	1	3		3			2	1	2
	棘皮動物類									1
	原索動物類							1		1
合計		3	22	1	25		22	24	5	40
刺胞動物類										
2003年	ヒモムシ類							1		1
9月3日	多毛類	6	5	9	5	17	6	4	18	8
	軟体動物類				2	3	1	3	4	3
	節足動物類			2		1			2	
	棘皮動物類					1		1		
	原索動物類									
合計		6	5	11	7	22	7	8	25	11
刺胞動物類										
2003年	ヒモムシ類				1	1		1	1	1
12月9日	多毛類	4	8	11	16		10	21	23	20
	軟体動物類		1		1		1	1	2	1
	節足動物類				1		2	5	3	2
	棘皮動物類				1			1		2
	原索動物類								1	
合計		4	9	12	20		13	29	30	26
刺胞動物類										
2004年	ヒモムシ類	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3月30日	多毛類	14	15	15	17	22	12	22	19	25
	軟体動物類	2	2	2	3	7	4	5	3	5
	節足動物類		1	1	2	2	1	2	3	3
	棘皮動物類	1					1	1	1	2
	原索動物類									
合計		18	19	19	23	32	19	31	27	32

表-7 分類群別個体数

個体数: indiv./m²

分類群		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 6	St. 7	St. 8	St. 10	St. 11	St. 12								
刺胞動物類										17	17								
2003年		ヒモムシ類		50		350		150											
6月6日		多毛類		33	3,250	17	1,600	2,783	4,350	83	3,450								
軟体動物類										183									
		節足動物類		17	50	83		83		17	33								
棘皮動物類										17									
原索動物類										67	150								
合計		50		3,867	17	2,217	2,900		5,167	100	4,000								
刺胞動物類																			
2003年		ヒモムシ類		83		200													
9月3日		多毛類		17,250	2,700	22,600	13,067	24,533	4,217	1,550	4,350								
軟体動物類										83	183								
		節足動物類		150		17		100		33	33								
棘皮動物類										17									
原索動物類										17									
合計		17,250		2,700	22,750	13,217	25,250	4,233	1,667	1,917	8,017								
刺胞動物類																			
2003年		ヒモムシ類		17		50		250		117	133								
12月9日		多毛類		567	1,017	7,683	8,167	5,933		3,117	3,383								
軟体動物類										2,417									
		節足動物類		33		50		17		317	17								
棘皮動物類										650	33								
原索動物類										17									
合計		567		1,050	7,700	8,617	5,983		3,517	4,517	2,633								
刺胞動物類																			
2004年		ヒモムシ類		50	33	17	50	167	33	67	283								
3月30日		多毛類		9,917	1,767	1,617	7,850	4,967	717	4,400	1,800								
軟体動物類										2,583	1,883								
		節足動物類		467	533	1,383	1,733	1,433	600	1,767	1,467								
棘皮動物類										500	200								
原索動物類										117									
合計		83		50		33		17		33									

表-8 分類群別湿重量

湿重量: g/m²

分類群		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 6	St. 7	St. 8	St. 10	St. 11	St. 12				
刺胞動物類								0.62	0.08						
2003年	ヒモムシ類			0.55		0.45		0.65							
6月6日	多毛類	0.00	18.70	0.00	8.03	43.87	38.52	0.12	55.10						
軟体動物類		66.85		51.02		33.70	2.23	0.75							
節足動物類		0.02	0.03	0.02		0.00		1.95	0.32						
棘皮動物類										0.03					
原索動物類										38.37	100.40				
合計		0.02	85.58	0.00	59.62	78.18	79.57	2.07	157.33						
刺胞動物類															
2003年	ヒモムシ類									0.05	3.62				
9月3日	多毛類	25.87	2.10	51.87	19.08	38.30	1.32	0.83	24.83	4.97	19.42				
軟体動物類				0.40		84.32	19.82	1.32	13.15	7.83	1.57				
節足動物類		0.17		0.00		0.45		0.00							
棘皮動物類										0.72	0.02				
原索動物類															
合計		25.87	2.10	52.03	19.48	123.33	21.13	2.17	38.48	12.80	24.60				
刺胞動物類															
2003年	ヒモムシ類			0.07		0.12	0.18		0.32	0.22					
12月9日	多毛類	2.08	1.17	24.15	43.17	2.43	8.87	6.47	12.73						
軟体動物類		0.03		0.38		0.12	0.02	14.78	0.23						
節足動物類		0.05		0.00		3.95	0.35	0.00							
棘皮動物類		10.65		1.45		1.92		2.68							
原索動物類															
合計		2.08	1.20	24.22	54.37	2.55	14.47	24.60	15.10						
刺胞動物類															
2004年	ヒモムシ類	0.63	0.07	0.02	0.83	20.63	0.10	0.52	0.35	0.75	0.25				
3月30日	多毛類	38.20	1.80	2.95	36.33	89.27	1.62	17.48	7.57	16.00	20.87				
軟体動物類		4.40	4.78	67.68	4.72	123.07	2.30	23.87	1.12	33.75	62.43				
節足動物類		0.02	0.00	0.55	1.95	0.17	21.28	0.13	0.03	1.55					
棘皮動物類		15.22			0.03		0.33	0.00	12.85						
原索動物類															
合計		58.45	6.67	70.65	42.43	234.92	4.22	63.48	9.17	50.53	97.95				

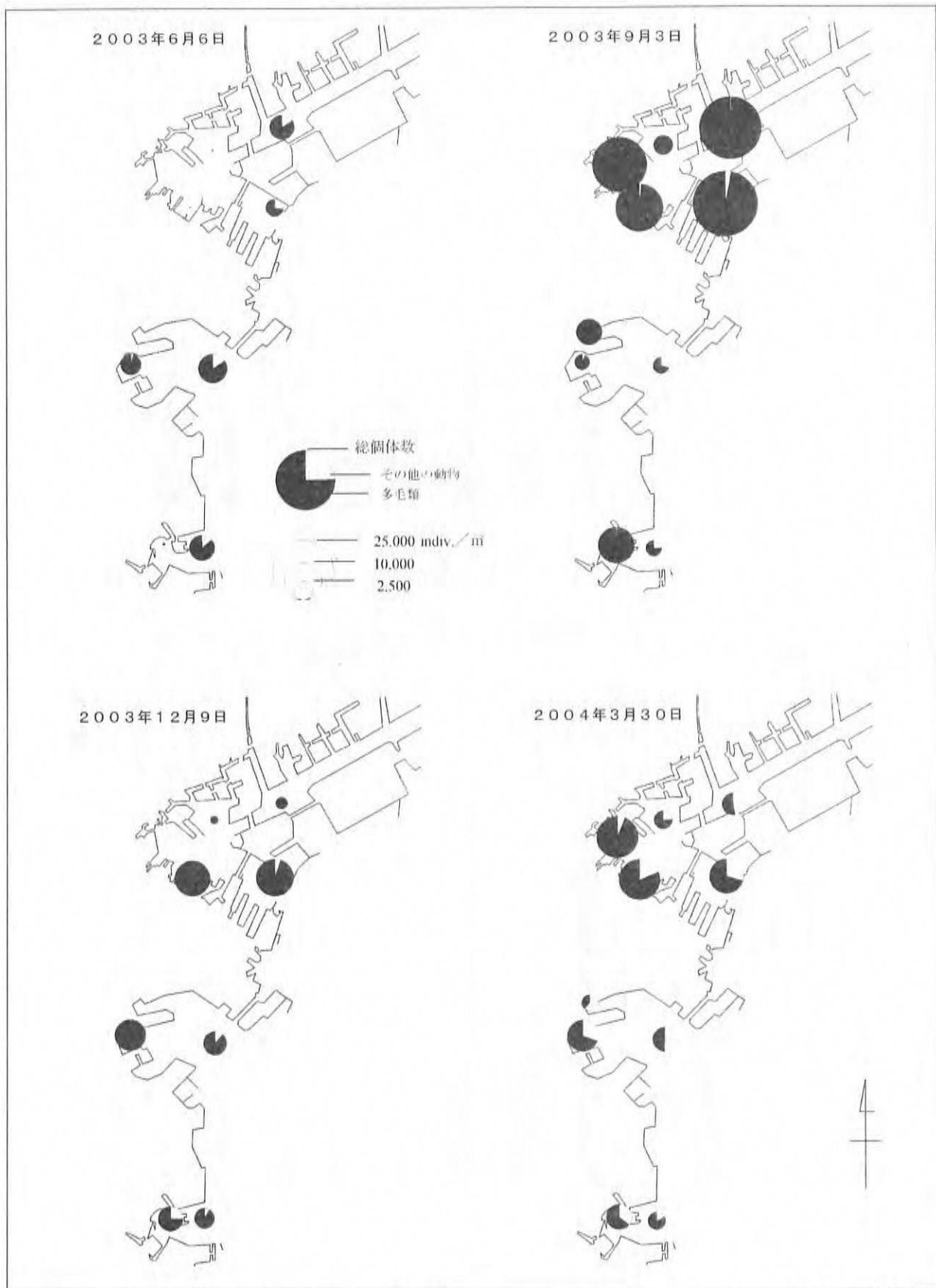


図-8 各調査期日、調査地点における総個体数と多毛類の出現率

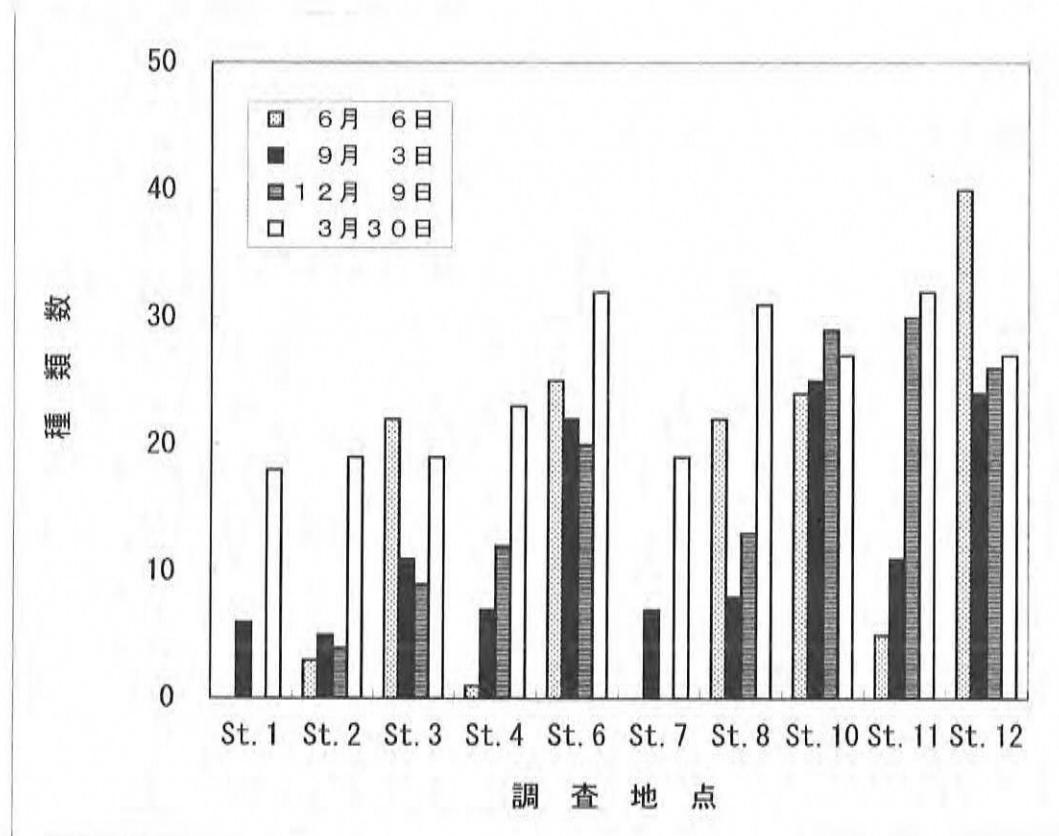


図-9 各調査期日、調査地点における種類数

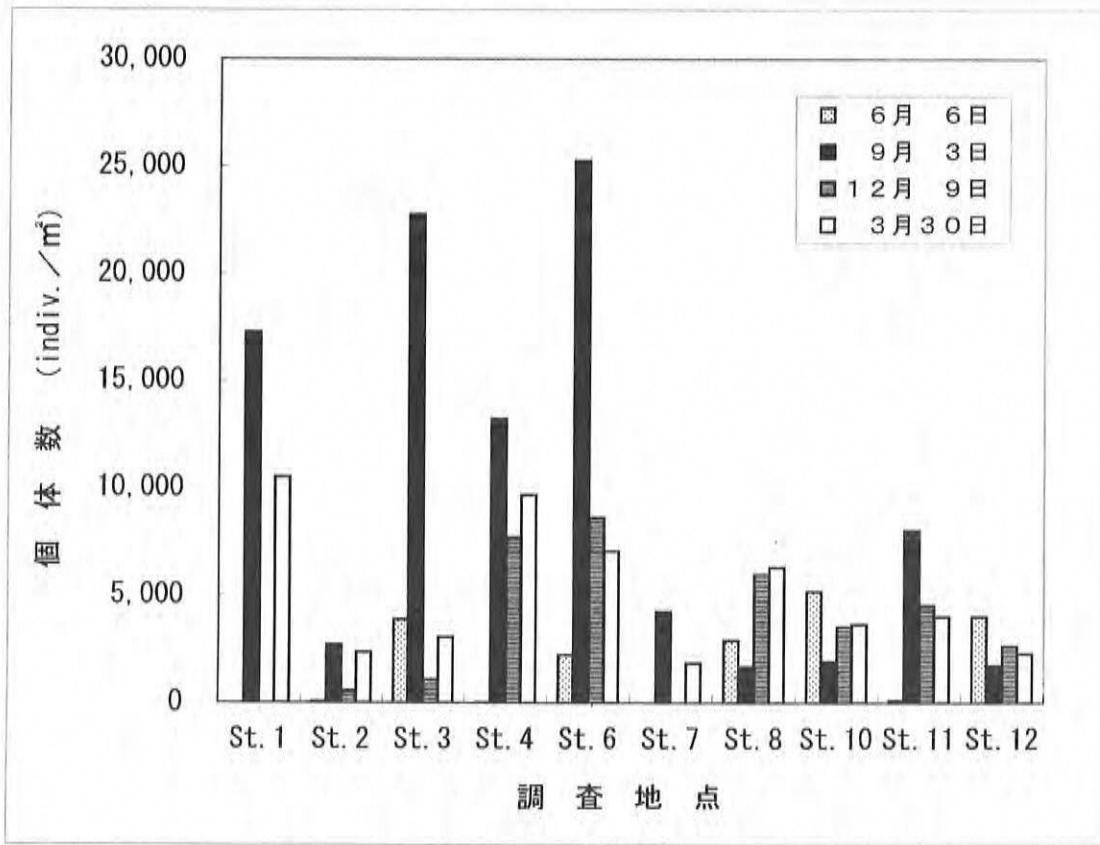


図-10 各調査期日、調査地点における個体数

2) 群集組成

表-9に主要分類群（多毛類・軟体類・節足類）ごとの編組比率（総個体数に占める各分類群の割合）および多様度の指標（Shannon-Wiener指数、Simpson多様度指数、対数逆Simpson指数）を、図-11に各調査期日、調査地点における編組比率を、図-12～14に各調査期日、調査地点におけるShannon-Wiener指数、Simpson多様度指数、対数逆Simpson指数を示す。

編組比率は群集を構成する主要分類群である多毛類・軟体類・節足類の個体数百分率を算出したもので、有機汚濁海域の水底質環境の特徴を動物群の構成から把握するために利用され、一般に内湾域湾奥部など海水交換が少なく有機汚濁の進行した海域環境では甲殻類の比率が減少し、多毛類の比率が増加するとされている。今回の調査では9月と12月にすべての調査地点で多毛類の編組比率が70%以上を示し、特に9月の横浜港周辺のSt.1～St.6と根岸湾奥部のSt.7、St.8、St.11では90%以上の値を示した。この時、根岸湾口部St.10と金沢湾口部St.12の多毛類の編組比率は70～90%前後であった。6月、3月にはほとんどの調査地点で多毛類の編組比率が低下し、多くの調査地点で軟体類の比率が増加した。6月のSt.2やSt.11は総個体数が小さく、僅かに1個体採集された短尾類やラスバンマメガニによって節足類の編組比率が大きな値を示した。12月、3月に多数出現した節足類はSt.11ではカシラエビ類、St.7ではウンボソコエビ科の一種であった。横浜港や根岸湾奥部での6月や3月の多毛類編組比率の減少は、軟体類、特にシズクガイの増加によることが多かった。このような結果は、一部の多毛類が他の底生動物に比べて夏季の貧酸素環境に強く、それらの種類が貧酸素期にも生残したこと、群集の再編成にあたって速やかに増加したことなどが考えられる。一方、シズクガイなどは夏季に大きく減少し、その後すこし遅れて加入していく様子が伺われた。

表-9 主要分類群ごとの編組比率および多様度指標

調査期日	項目	分類群	地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.6	St.7	St.8	St.10	St.11	St.12
2003年 6月6日	編組比率	多毛類		66.7	84.1	100.0	72.2		96.0	84.2	83.3	86.3	
		軟体類		0.0	14.7	0.0	21.8		3.1	6.1	0.0	4.6	
		節足類		33.3	1.3	0.0	3.8		0.0	1.6	16.7	0.8	
	Shannon-Wiener指数 (H')			1.58	3.24	0.00	3.91		3.43	3.57	2.25	4.21	
		Simpson多様度指数 (1-D)		0.68	0.84	0.00	0.91		0.87	0.87	0.79	0.92	
		対数逆Simpson指数 (log(1/D))		0.50	0.80	0.00	1.03		0.87	0.90	0.67	1.08	
	編組比率	多毛類		100.0	100.0	99.3	98.9	97.2	99.6	93.0	70.1	99.0	75.7
		軟体類		0.0	0.0	0.0	1.1	2.7	0.1	6.0	23.5	1.0	10.7
		節足類		0.0	0.0	0.7	0.0	0.1	0.0	0.0	1.7	0.0	1.9
	Shannon-Wiener指数 (H')			1.13	1.33	1.25	1.26	1.42	0.96	1.15	3.66	1.23	3.81
		Simpson多様度指数 (1-D)		0.43	0.56	0.46	0.51	0.39	0.28	0.35	0.88	0.42	0.89
		対数逆Simpson指数 (log(1/D))		0.24	0.35	0.27	0.31	0.21	0.11	0.19	0.92	0.21	0.96
2003年 9月3日	編組比率	多毛類		100.0	96.8	99.8	94.8		99.2	88.6	71.9	91.8	
		軟体類		0.0	3.2	0.0	0.6		0.3	0.5	7.0	0.6	
		節足類		0.0	0.0	0.0	2.5		0.6	3.3	11.1	1.3	
	Shannon-Wiener指数 (H')			1.26	2.01	1.82	2.23		0.78	3.99	3.08	3.17	
		Simpson多様度指数 (1-D)		0.51	0.63	0.62	0.64		0.19	0.91	0.68	0.81	
		対数逆Simpson指数 (log(1/D))		0.31	0.43	0.42	0.44		0.09	1.07	0.92	0.72	
	編組比率	多毛類		94.3	75.2	53.3	81.2	70.1	39.1	69.8	49.5	64.0	82.5
		軟体類		4.4	22.7	46.6	17.9	20.3	32.7	28.0	40.4	12.5	8.8
		節足類		0.0	0.7	0.5	0.3	6.9	23.6	0.5	1.8	16.3	5.1
	Shannon-Wiener指数 (H')			2.71	2.66	2.77	3.19	3.75	3.31	3.72	3.28	3.91	3.82
		Simpson多様度指数 (1-D)		0.75	0.72	0.75	0.84	0.90	0.85	0.88	0.81	0.90	0.90
		対数逆Simpson指数 (log(1/D))		0.61	0.55	0.61	0.81	0.98	0.81	0.93	0.72	0.98	1.00
2004年 3月30日	編組比率	多毛類											
		軟体類											
		節足類											
	Shannon-Wiener指数 (H')												
		Simpson多様度指数 (1-D)											
	対数逆Simpson指数 (log(1/D))												

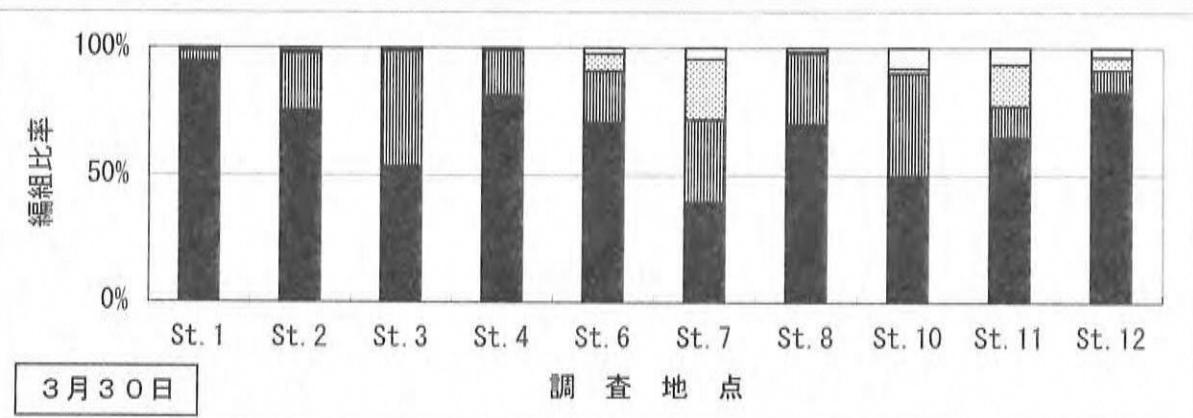
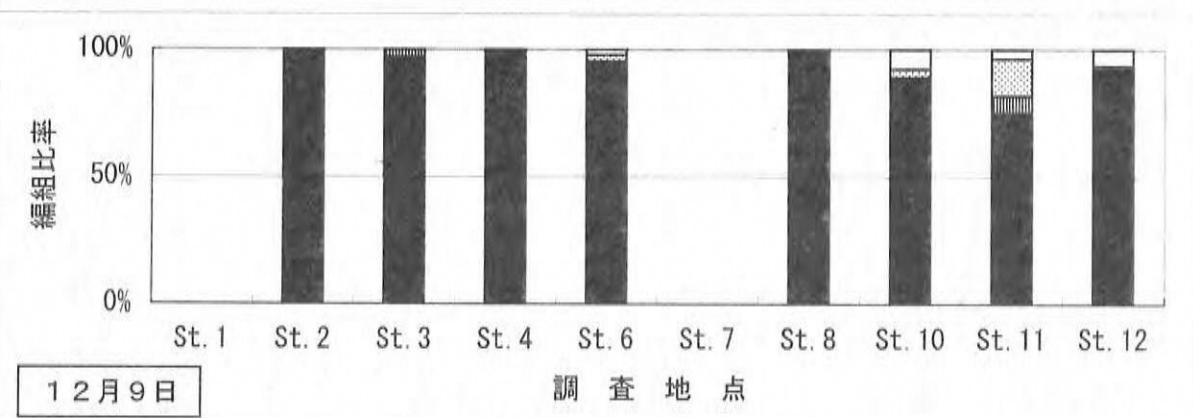
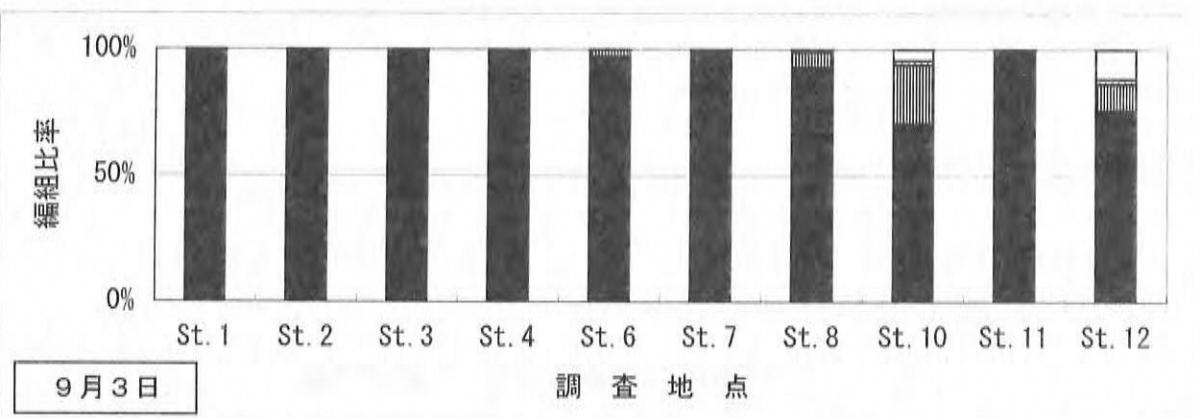
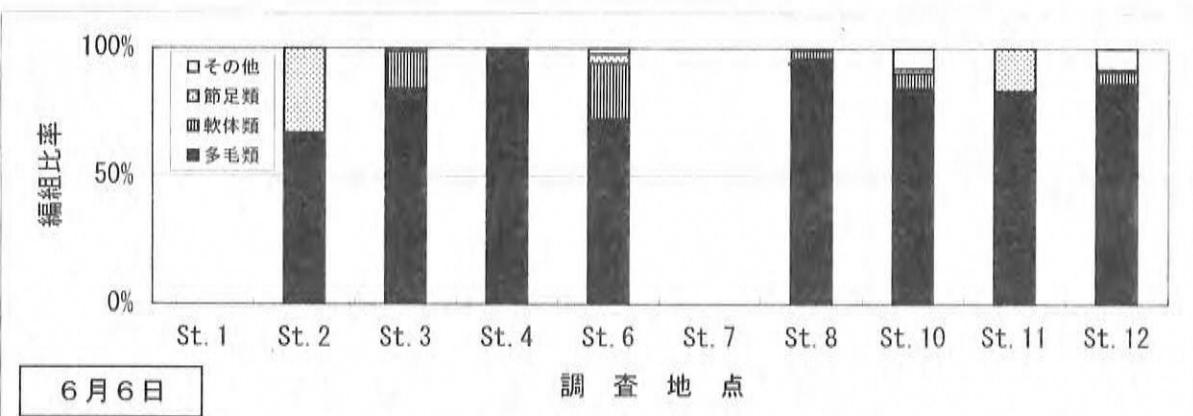


図-11 各調査期日、調査地点における分類群ごとの編組比率

種多様度を示す指標として多くの指標が提案されているが、伊藤らは Shannon-Wiener指数だけで種多様度を表現するのは不十分で、群集間の種多様度の比較には森下の修正Shannon-Wiener指数 (H')、Shimpson多様度指数 ($1-D$)、対数逆Shimpson指數 ($\log(1/D)$)、公平度 (J') を併用すべきとしている（伊藤・佐藤 2002）。本報告では、これまでShannon-Wiener指数 (H') を用いて多様性について考察してきたこと、公平度 (J') の試算結果がShimpson多様度指數の傾向とよく似ていたことから、ここではShannon-Wiener指数 (H')、Shimpson多様度指數 ($1-D$)、対数逆Shimpson指數 ($\log(1/D)$) の3つの指標を算出した。

Shannon-Wiener指数 (H') は群集の多様性の記述や環境評価に用いられている情報理論に基づいた指標である。種の多様さと各種類への個体数配分の均等度の2つの要素によってその値が決定される。

$$\text{Shannon-Wiener指数 } (H') : H' = -\sum (n_i/N) \log_2 (n_i/N)$$

(Nは総個体数、 n_i は*i*種の個体数を示す)

大きな群集でのランダムサンプルにおいて、2個体抽出したものが同種である確率 (Shimpsonの単純度指數： D) の不偏推定式は $[N(N-1)/n_i(n_i-1)]$ であり、1からShimpsonの単純度指數を引いた値は Shimpson多様度指數 ($1-D$) と呼ばれ、群集の多様性を示す。

$$\text{Shimpson多様度指數 } (1-D) : 1-D = 1 - \sum [n_i(n_i-1)] / [N(N-1)]$$

Shimpsonの単純度指數 (D) の逆数 (逆Shimpson指數($1/D$)) も多様性を表し、構成種の個体数が近いほど値が大きくなる。逆Shimpson指數の対数は凹関数であり、しかも数値の上限がなくなることから比較に向いているとされる。

$$\text{対数逆Shimpson指數 } (\log(1/D)) : \log(1/D) = \log \sum [N(N-1)] / [n_i(n_i-1)]$$

Shannon-Wiener指數からみると、6月にはSt. 2、St. 4、St. 11などの閉鎖的な水域でやや低い値を示したが、9月には根岸湾口部のSt. 10と金沢湾口部のSt. 12のみ多様度が高く、その他の調査地点では1.0前後の値を示していた。12月には金沢湾奥部のSt. 11も高い値を示し、その他の調査地点では1.0～2.0前後の値であった。3月には全ての調査地点で3.0前後の値を示した。St. 10とSt. 12では年間を通じて3.0～4.0を示し、St. 3とSt. 6、St. 8、St. 11は9月に多様度が低下、横浜港奥部のSt. 2とSt. 4は6月、9月ともに多様度は低い値を示した。

Shimpson多様度指數からみると、6月に1種しか出現しなかったSt. 4を除くと6月と3月の値に大きな差は認められなかった。9月には横浜港内の閉鎖的な調査地点に比べむしろ湾口側のSt. 6や根岸湾奥部のSt. 7やSt. 8、金沢湾のSt. 11でやや低い値を示した。12月も根岸湾のSt. 8では他と比較して低い値を示した。

対数逆Shimpson指數は数値の上限がないことから、Shimpson多様度指數より多様な側での差を認めやすい。9月と12月の傾向はShimpson多様度指數とよく似ているが、横浜港内では9月を除きSt. 4、St. 3、St. 2と奥部ほど多様度が徐々に低下する傾向にあった。

これらの多様度指數から見ると根岸湾や金沢湾の湾口部に位置するSt. 10とSt. 12では年間を通じて比較的多様な生物相が維持されているが、横浜港内や根岸湾奥部、金沢湾奥部では9月に生物相が貧相化し、特に横浜港内のSt. 2～St. 4では6月よりその影響が認められる。12月には金沢湾奥部でも生物相が回復するが、横浜港内や根岸湾奥部では夏季の影響を引きずっていることが伺われる。夏から秋にかけて多様度が低く推移することは、動物相が貧相になった後、個体数の回復に比べ種類数の回復が遅れる、すなわち最初に生活環の短く高密度に出現する僅かの種類によって生物量が回復し、動物相がそれに続いて回復してゆくことを示していると考えられる。このような傾向はこれまでの結果とほぼ同様であった。

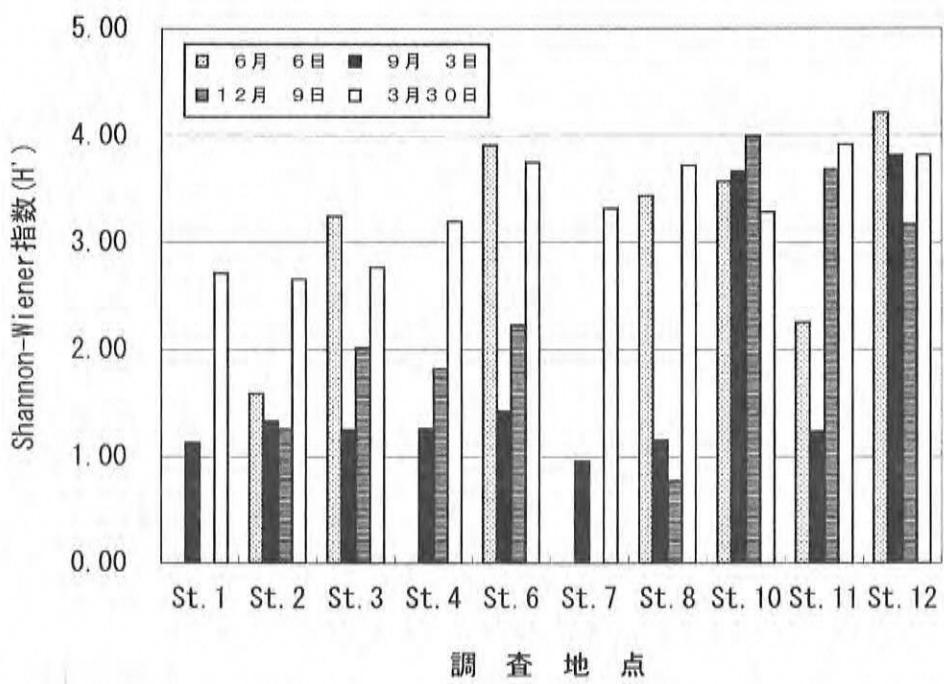


図-12 各調査期日、調査地点におけるShannon-Wiener指數 (H')

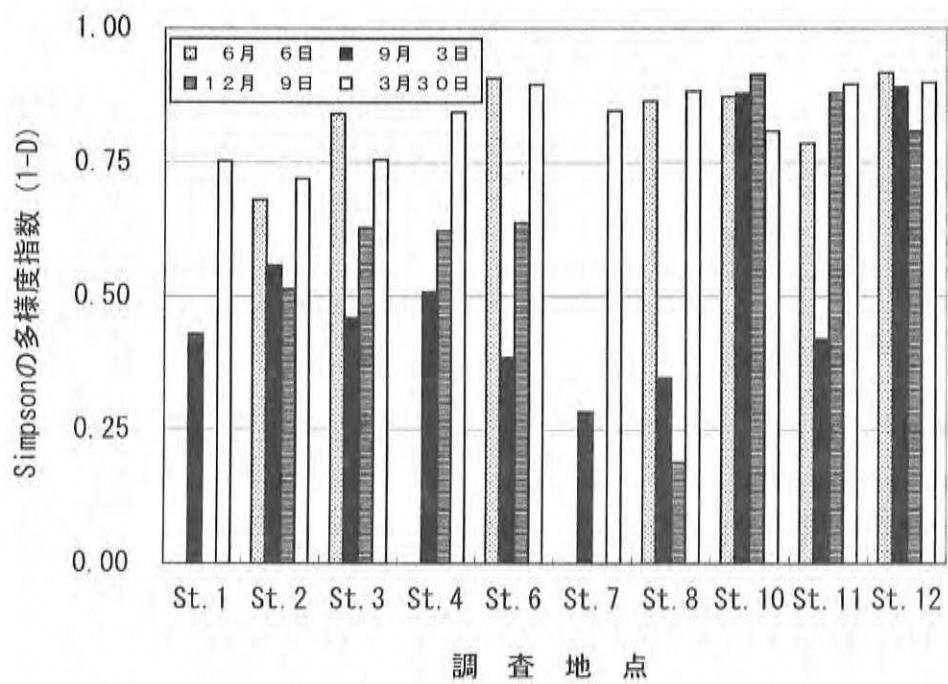


図-13 各調査期日、調査地点におけるSimpson多様度指數 (1-D)

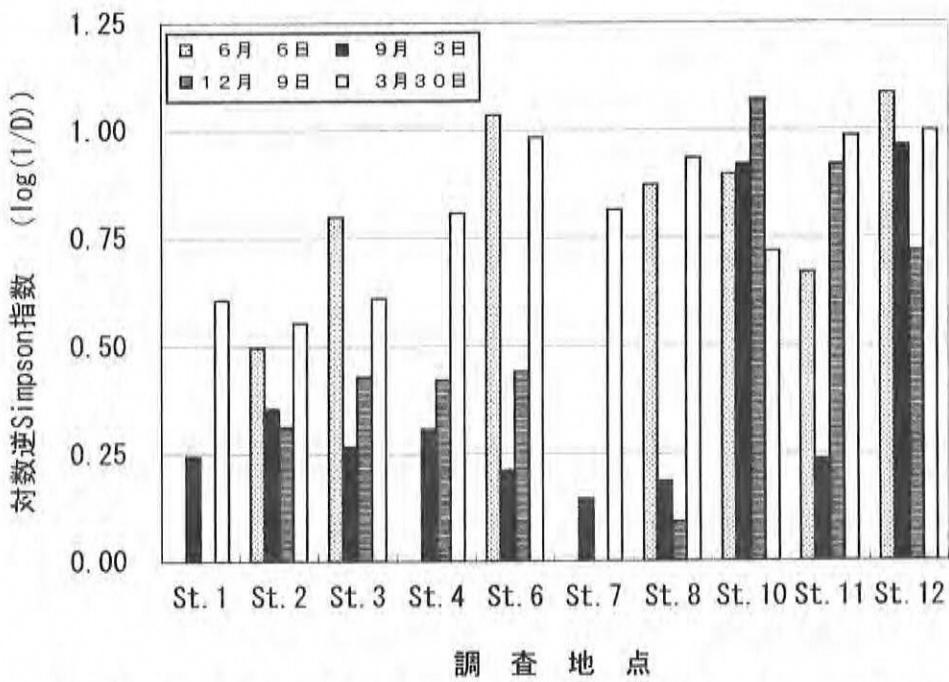


図-14 各調査期日、調査地点における対数逆Shimpson指数 ($\log(1/D)$)

3) 優占種

各調査地点に優占的に出現した上位3種の総個体数に占める割合を表-10および図-15に示す。

上位3種までに入った種は全地点で23種あり、その内訳は多毛類18種、軟体類1種、節足類4種であった。また、第1優占種となった種類は、多毛類のハナオカカギゴカイ、Nereidae（ゴカイ科の一種）、カタマガリギボシイソメ、イトエラスピオ、エリタテスピオ、ヨツバネスピオ（A型）、*Euchone* sp.（ケヤリ科の一種）、軟体類のシズクガイ、甲殻類BRACHYURA（短尾下目的一种）の9種であった。

9種類のうちハナオカカギゴカイ、カタマガリギボシイソメ、ヨツバネスピオ（A型）、シズクガイの4種は從来から有機汚濁指標種として扱われてきた種類である。また、NereidaeとBRACHYURAを除くその他の知見の少ない3種も從来から東京湾内に多数出現する種類である。

調査期日、調査地点ごとに見てゆくと9月、12月はすべての調査地点で多毛類が第1優占種を占め、なかでもイトエラスピオは36試料中19試料で第1優占種となった。イトエラスピオは9月と12月には横浜港周辺のSt. 1～St. 6と根岸湾奥部のSt. 7、St. 8で45%以上を占めた。6月や3月にも閉鎖的な水域では第1優占種となることはあったが、45%以上を占めることはなかった。6月にはハナオカカギゴカイが第1優占種となることが多く、一方、3月にはエリタテスピオやシズクガイが第1優占種となることが多かった。また、ヨツバネスピオ（A型）はイトエラスピオが第1優占種である多くの調査地点で優占種として出現し、両種の生息環境等が類似していることが伺われる。ヨツバネスピオ（A型）のほうが大型で、湿重量より考えるとこれらの調査地点ではヨツバネスピオ（A型）が優占することになる。イトエラスピオやヨツバネスピオ（A型）は、優占する時期や分布に特徴があり、貧酸素耐性が大きいこととともに生物相回復初期の環境への適応が伺われる。ハナオカカギゴカイも6月や9月に多くの地点で優占種として出現したが、第1優占種となったのは6月のSt. 4、St. 6、St. 10、St. 12のみであった。ハナオカカギゴカイの分布域もイトエラスピオと重複するが、湾口側にずれており異なる特徴を持つと考えられる。臨機応変型種として知られるイトゴカイは6月のSt. 8とSt. 11に優占種として出現したが、特徴的な傾向は認められなかった。カタマガリギボシイソメは他の優占種と分布域に差があり、年間を通じてSt. 10やSt. 12で優占種となることが多かった。この種類も多くの地点に出現したが、横浜港周辺や根岸湾奥部、金沢湾奥部で優占することは少なかった。*Euchone* sp.は横浜港内でのみ優占種となった。シズクガイは6月のSt. 6と3月のSt. 3、St. 7～St. 10に第1優占種となったが、3月にはほとんどの地点で優占して出現した。9月にも横浜港、根岸湾、金沢湾の湾口部では優占的に出現したが、12月には優占種として出現せず、夏以降大きく減少した。

表-10 各調査期日、調査地点における優占種3種の総個体数に占める割合

調査期日	種	名	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	St. 12
	<i>Sigambra</i> sp.	シガムラコガメ				100.0	17.3		17.2	23.5	16.7	16.3		
	<i>Nervidae</i>	ヌリ科			33.3							33.3		
	<i>Nephrys polybranchia</i>	ナエシダコガメ					+					16.7		
2003年 6月6日	<i>Glycide</i> sp.	(ゲリ科)					+		+	+				
	<i>Scoletoma longifolia</i>	シロカツナギコガメ					9.0		+	20.6		15.4		
	<i>Schistomerings</i> sp.	(シロカツナギ科)							+					
	<i>Pseudopolydora</i> sp.	(ゲリ科)												
	<i>Prionospio pulchra</i>	シロカツナギオ	33.3	30.2			+		24.7					
	<i>Prionospio krusadensis</i>	シロカツナギオ												
	<i>Prionospio membranacea</i>	シロカツナギオ					+							
	<i>Parapriionospio</i> sp. (Type A)	シロカツナギオ			15.5		+							
	<i>Chaetozone</i> sp.	(シロカツナギ科)					+							
	<i>Mediomastus</i> sp.	(ゲリ科)												
	<i>Capitella capitata</i>	カピテラ								16.1		16.7		
	<i>Capitellidae</i>	(カピテラ科)									11.0			
2003年 9月3日	<i>Nicolea</i> sp.	(カピテラ科)					+						9.2	
	<i>Euchone</i> sp.	(ゲリ科)			16.4		+							
	<i>Theora lubrica</i>	シロカツナギ					17.3		+	+				
	CEPHALOCARIDA	カブリビンビニア												
	Aoridae	シロカツナギ科					+							
	<i>Pinnixa rathbuni</i>	シロカツナギ										16.7		
	BRACHYURA	相尾下目	33.3											
	優占種3種の総個体数に占める割合		100.0	62.1	100.0	43.6		6.3	58.0	55.3	66.7	40.8		
	<i>Sigambra</i> sp.	シガムラコガメ	3.6	4.9	1.8	4.3	+		16.5		16.4	9.7		
	<i>Nervidae</i>	ヌリ科	+	+	+	+	+	+						
	<i>Nephrys polybranchia</i>	ナエシダコガメ												
2003年 12月9日	<i>Glycide</i> sp.	(ゲリ科)					+							
	<i>Scoletoma longifolia</i>	シロカツナギコガメ			+	+	+	+		22.6		25.2		
	<i>Schistomerings</i> sp.	(シロカツナギ科)												
	<i>Pseudopolydora</i> sp.	(ゲリ科)												
	<i>Prionospio pulchra</i>	シロカツナギオ	72.0	46.9	60.1	62.4	77.7	84.3	80.0	~	74.0			
	<i>Prionospio krusadensis</i>	シロカツナギオ					+							
	<i>Prionospio membranacea</i>	シロカツナギオ												
	<i>Parapriionospio</i> sp. (Type A)	シロカツナギオ	22.5	46.9	25.1	31.8	9.4	3.9	10.0		6.9			
	<i>Chaetozone</i> sp.	(シロカツナギ科)											7.8	
	<i>Mediomastus</i> sp.	(ゲリ科)												
	<i>Capitella capitata</i>	カピテラ												
	<i>Capitellidae</i>	(カピテラ科)												
2003年 3月30日	<i>Nicolea</i> sp.	(ゲリ科)												
	<i>Euchone</i> sp.	(ゲリ科)					6.9							
	<i>Theora lubrica</i>	シロカツナギ					+							
	CEPHALOCARIDA	カブリビンビニア												
	Aoridae	シロカツナギ科												
	<i>Pinnixa rathbuni</i>	シロカツナギ												
	BRACHYURA	相尾下目												
	優占種3種の総個体数に占める割合		98.1	98.8	96.0	95.4	89.6	91.5	94.0	55.7	97.3	42.7		
	<i>Sigambra</i> sp.	シガムラコガメ					+			1.7	12.3	15.2		
	<i>Nervidae</i>	ヌリ科												
	<i>Nephrys polybranchia</i>	ナエシダコガメ												
2004年 3月30日	<i>Glycide</i> sp.	(ゲリ科)			2.9		+							
	<i>Scoletoma longifolia</i>	シロカツナギコガメ			2.9		+							
	<i>Schistomerings</i> sp.	(シロカツナギ科)												
	<i>Pseudopolydora</i> sp.	(ゲリ科)				11.1								
	<i>Prionospio pulchra</i>	シロカツナギオ	61.8	57.1	51.5	57.3		90.0		24.0	34.8			
	<i>Prionospio krusadensis</i>	シロカツナギオ					12.0							
	<i>Prionospio membranacea</i>	シロカツナギオ			17.5		+			12.3	14.4	20.3		
	<i>Parapriionospio</i> sp. (Type A)	シロカツナギオ	32.4		32.7	12.2								
	<i>Chaetozone</i> sp.	(シロカツナギ科)					+							
	<i>Mediomastus</i> sp.	(ゲリ科)												
	<i>Capitella capitata</i>	カピテラ					+							
	<i>Capitellidae</i>	(カピテラ科)												
2004年 3月30日	<i>Nicolea</i> sp.	(ゲリ科)												
	<i>Euchone</i> sp.	(ゲリ科)					6.9							
	<i>Theora lubrica</i>	シロカツナギ					+							
	CEPHALOCARIDA	カブリビンビニア												
	Aoridae	シロカツナギ科												
	<i>Pinnixa rathbuni</i>	シロカツナギ												
	BRACHYURA	相尾下目												
	優占種3種の総個体数に占める割合		97.1	85.7	91.1	81.4		95.0	39.8	52.0	70.3			
	<i>Sigambra</i> sp.	シガムラコガメ	+	+	+	+	10.9	+	+	+			15.9	
	<i>Nervidae</i>	ヌリ科	+	+	+	+								
	<i>Nephrys polybranchia</i>	ナエシダコガメ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
2004年 3月30日	<i>Glycide</i> sp.	(ゲリ科)	+	+	+	+	+	+	+	+				
	<i>Scoletoma longifolia</i>	シロカツナギコガメ	+	+	5.7		+	+	+	11.3				
	<i>Schistomerings</i> sp.	(シロカツナギ科)			+									
	<i>Pseudopolydora</i> sp.	(ゲリ科)												
	<i>Prionospio pulchra</i>	シロカツナギオ	44.4	+	9.3	+	16.3	+	+	+			15.3	
	<i>Prionospio krusadensis</i>	シロカツナギオ	+	+		+			4					
	<i>Prionospio membranacea</i>	シロカツナギオ	~	~	47.5	18.1	14.5	19.2	+	13.8	7.3	24.6	18.2	
	<i>Parapriionospio</i> sp. (Type A)	シロカツナギオ	10.8	+	~	~	~	~	~	~				
	<i>Chaetozone</i> sp.	(シロカツナギ科)	+	+	~	~	~	~	~	~				
	<i>Mediomastus</i> sp.	(ゲリ科)												
	<i>Capitella capitata</i>	カピテラ	+	+			~	~	~	~				
	<i>Capitellidae</i>	(カピテラ科)												
2004年 3月30日	<i>Nicolea</i> sp.	(ゲリ科)	17.1		21.3	44.0	16.6	+	37.3	34.9	39.4	10.4		
	<i>Euchone</i> sp.	(ゲリ科)												
	<i>Theora lubrica</i>	シロカツナギ												
	CEPHALOCARIDA	カブリビンビニア												
	Aoridae	シロカツナギ科												
	<i>Pinnixa rathbuni</i>	シロカツナギ												
	BRACHYURA	相尾下目												
	優占種3種の総個体数に占める割合		75.3	74.5	71.4	60.7	45.4	60.0	49.5	58.3	45.9	47.4		

*は優占種とはならなかつたが、出現したことを示す。

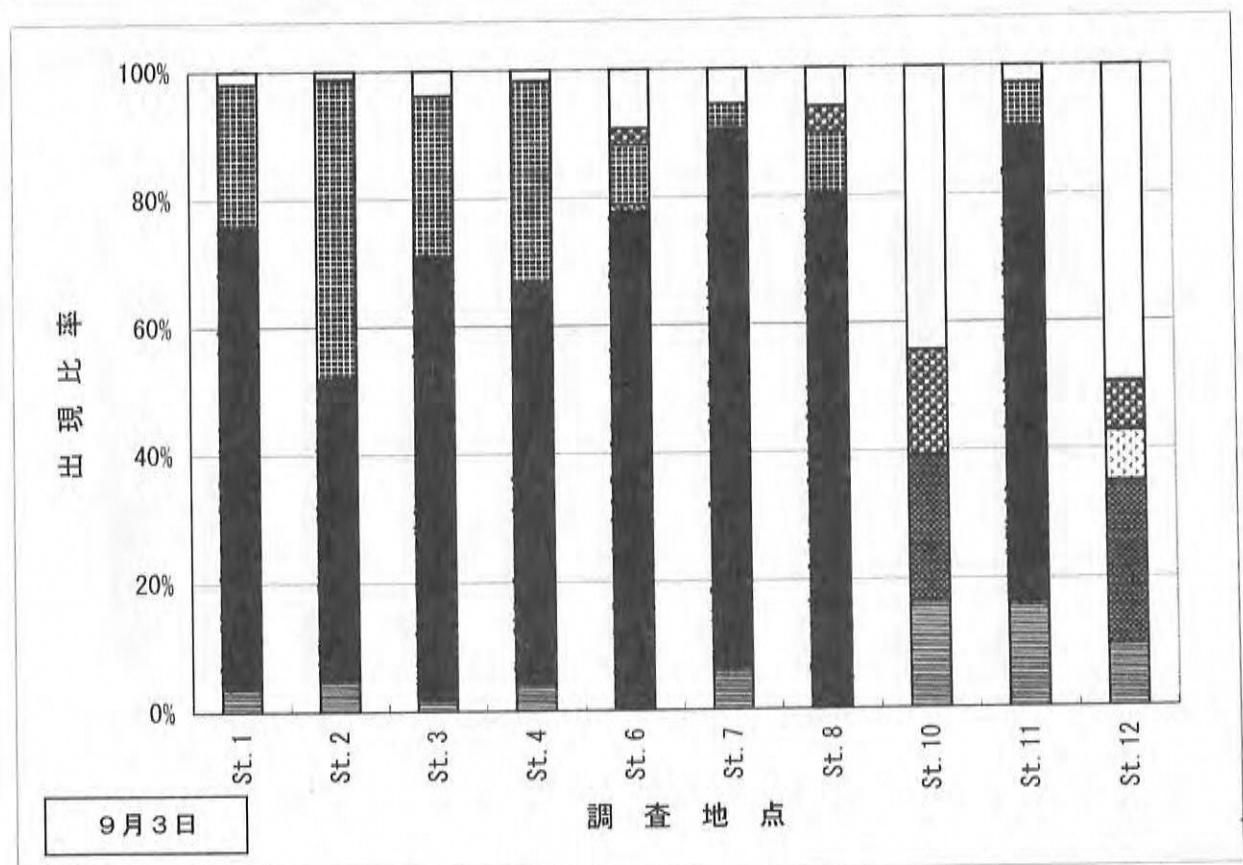
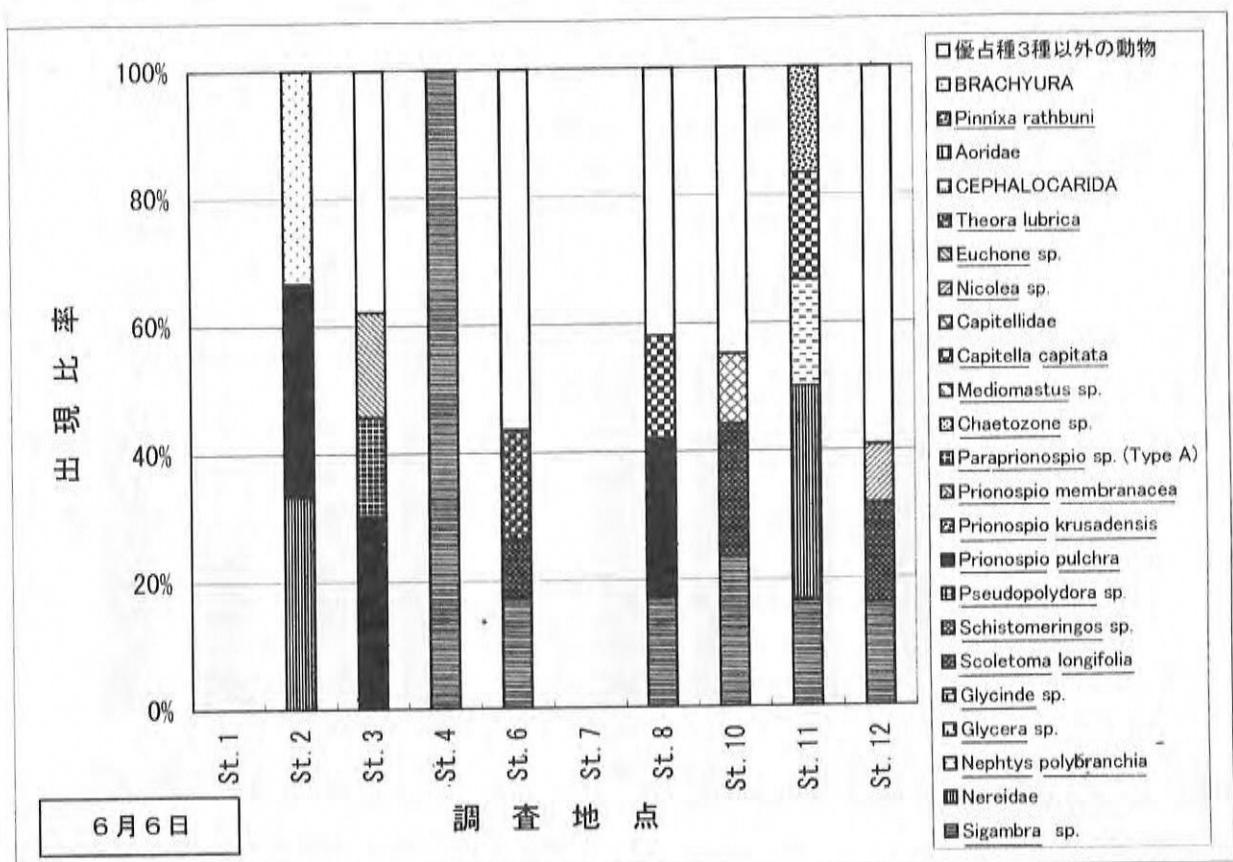


図-15 各調査期日、調査地点における優占種3種の総個体数に占める割合（1）

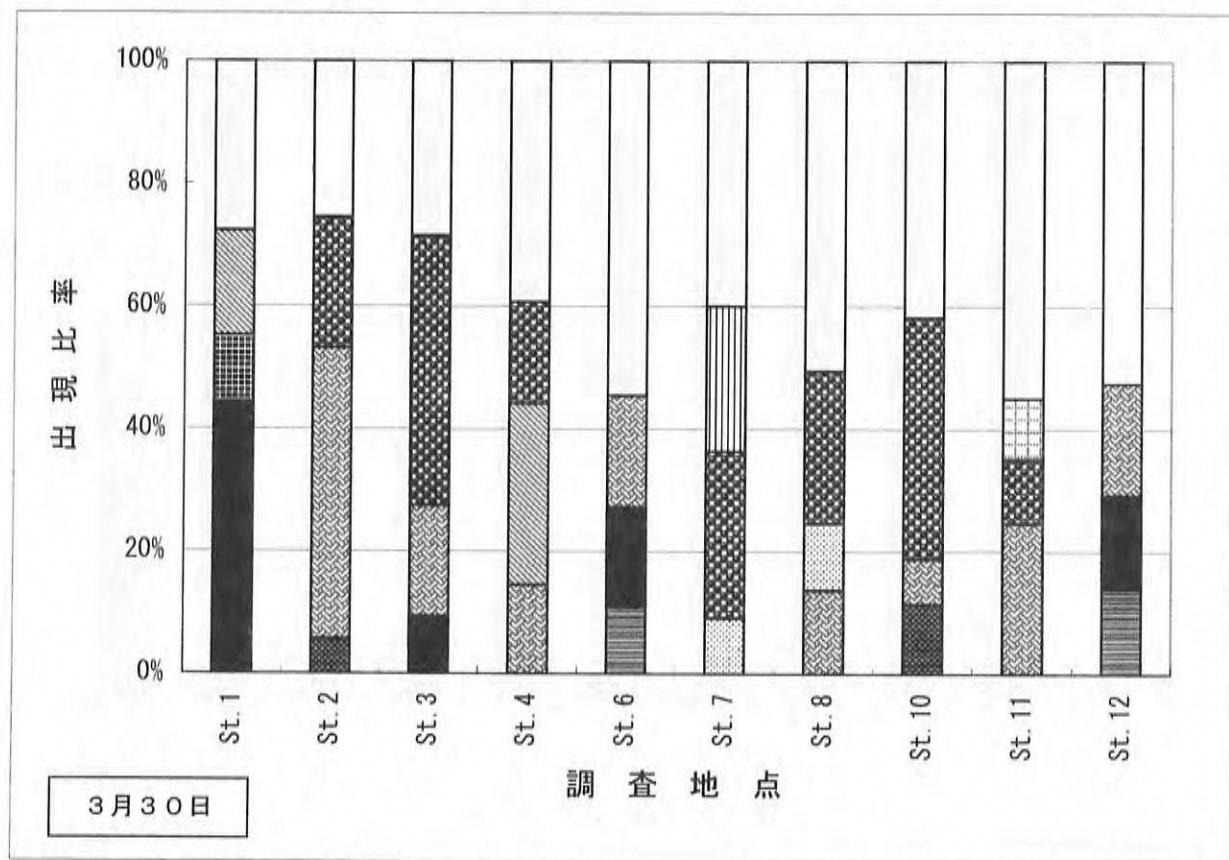
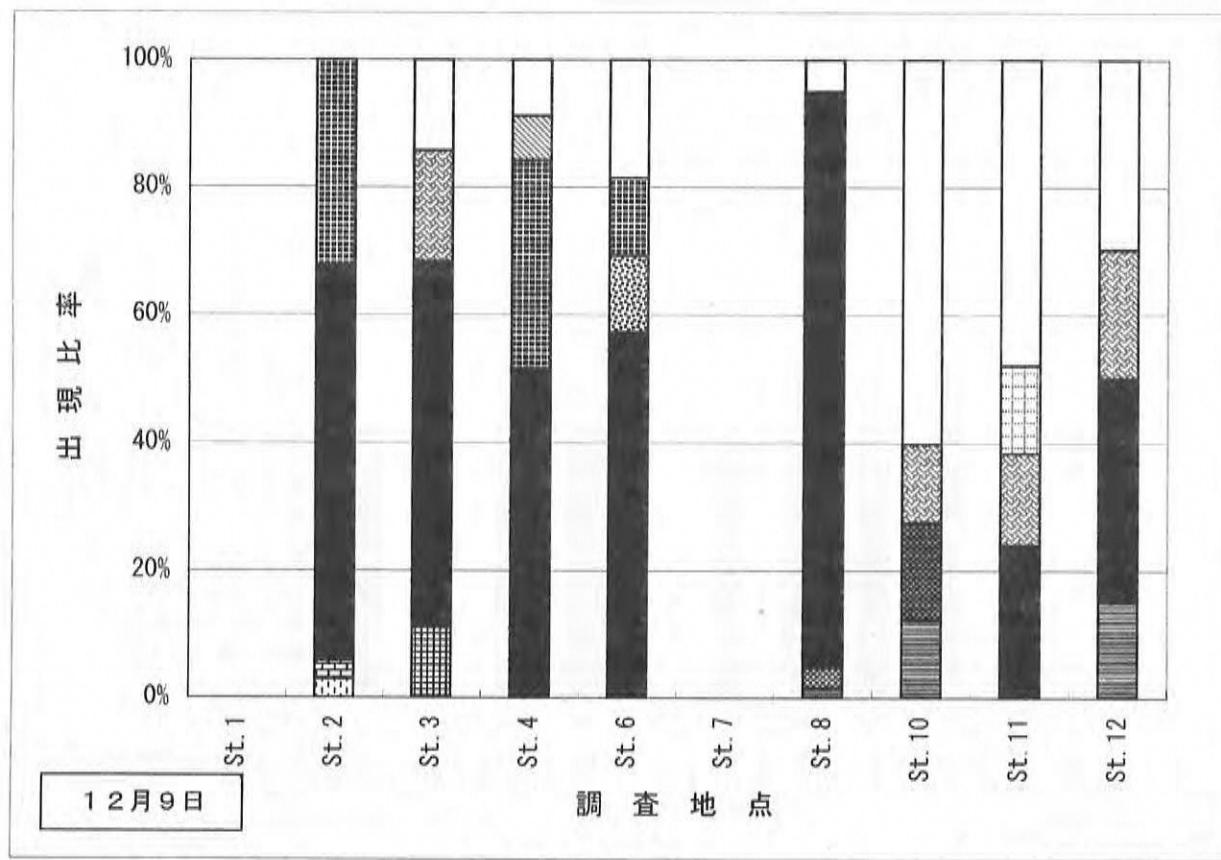


図-15 各調査期日、調査地点における優占種3種の総個体数に占める割合（2）

4) 指標生物

富栄養化の進んだ海域の複数の環境要因を総合的にとらえ、生物への長期的影響を把握することを目的として、種々の有機汚濁指標種が提示されてきた。ここでは、前回に引き続き過去の調査で言及された方法によって有機汚濁・富栄養化の指標生物から横浜市沿岸水域の底生動物を取り巻く環境について評価を試みる。

桑原（1989）が北森（1975）や東京都環境保全局（1985）の提案を集約した32種の底生動物を表-11に示す。これら32種のうちヨツバネスピオをA型とCI型に分けて33種としたときの有機汚濁・富栄養指標種の出現種類数と総種類数に対する割合を表-12、図-16、図-17に示す。今回の調査では18種の底生動物（オウギゴカイ = *Neanthes oxypoda*、カタマガリギボシイソメ = *Lumbrinereis brevicirra*、*Schistomerengos* sp. = アカスジイソメ、*Pseudopolydora* sp. = *P. pauchibranchia*、エリタテスピオ = *P. malimgreni*、イトエラゴカイ = *P. cirrifera*とした場合）が出現した。

調査期日別にみると6月～12月に出現する有機汚濁指標種の種類数は15種、3月には18種が出現した。調査地点別でも多くの地点で3月に最大を示した。このような傾向は特に横浜港周辺、根岸湾や金沢湾奥部の調査地点で顕著であった。しかし、調査地点間の差は指標種の種類数としては現れにくかった。一方、総種類数に対する指標種の割合で見ると9月には閉鎖的な水域で60～70%前後を示したのに対して、湾口部などは40%前後であり、その間に差が認められた。この方法は適度に種類数の減少が起った場合にはこのように明瞭な傾向が見られるが、夏季に生物がほとんど死滅するような水域では（6月のSt.2やSt.4のような場合）汚濁の程度をうまく表現できないことがある。9月の調査では横浜港内でも数種の指標種が生残しており、このような結果となった。

菊池（1975）は宮地ほか、波部を参考にして内湾性の程度を指標する底生動物種のリストを作成している（表-13）。環境の比較的良好と考えられる金沢湾でも強内湾性で富栄養化海域に位置するホトトギスガイ、ギボシイソメ類の一種、ミズヒキゴカイなどが出現しており、この分類によると調査海域全域とも強内湾性の分類に属する。指標生物の種類数で各調査地点間の汚濁の程度に勾配をつけて評価をできない理由は、横浜市沿岸域の汚濁レベルでは採用されているほとんどの指標種がすべての海域に出現する可能性があることによる。

横浜市沿岸域で底生動物を指標として環境評価を行うためには、指標種の出現だけでなく、種毎の出現状況の詳細を検討してゆく必要がある。また、有機汚濁に伴う各環境要因の変化、特に貧酸素化の状態がそれぞれの指標種にどのような生理・生態的影響を与えているかを合わせて考える必要がある。

表-11 有機汚濁・富栄養指標種一覧（桑原 1989）

多毛類	<i>Ceratonereis erythraensis</i>	モロテゴガイ
	<i>Nereis vexillosa</i>	エゾゴカイ
	<i>Neanthes oxypoda</i>	ウチワゴカイ
	<i>Neanthes succinea</i>	アシナガゴカイ
	<i>Nearthes diversicolor</i> (= <i>N. japonica</i>)	ゴカイ
	<i>Platynereis bicanaliculata</i>	ツルヒゲゴカイ
	<i>Lumbrinereis brevicirra</i> (= <i>L. Tongifolia</i> , <i>L. nipponica</i> ?)	アカスジイソメ
	<i>Dorvillia matsushimaensis</i> (= <i>Stauronereis rudolphi</i>)	
	<i>Paraphlinome grandis</i>	ヨツバネスピオ
	<i>Prionospio A-type, CI-type</i>	
	<i>Prionospio malimgreni</i>	
	<i>Prionospio cirriferara</i>	
	<i>Pseudopolydora pauchibranchia</i>	
	<i>Mediomastus</i> sp.	
	<i>Notomastus</i> sp. (= <i>N. latericeus</i>)	シグレイトイゴカイ
	<i>Capitella capitata</i> , <i>C. capitata japonica</i>	イトゴカイ
	<i>Owenia fasiliformis</i>	
	<i>Polybirrus medius</i>	ミズヒキゴカイ
	<i>Cirriformia tentaculata</i>	
	<i>Paranides lyra</i>	
	<i>Tharyx</i> sp.	
軟體類	<i>Sthenothyra edogawensis</i>	エドガワミズゴマツボ
	<i>Muscilista senhousia</i>	ホトトギスガイ
	<i>Theora flagellis</i>	シズクガイ
	<i>Raeta rostralis</i>	チヨノハナガイ
	<i>Macoma incongrua</i>	ヒメシラトリガイ
	<i>M. tokyoensis</i>	ゴイサギガイ
	<i>Scapharca subcrenata</i>	ザルボウ
	<i>Ruditapes philippinarum</i>	アサリ
	<i>Lucinoma annulata</i>	ツキガイモドキ
甲殻類	<i>Nebalia bipes</i>	コノハエビ

著者（桑原）の調査結果を再検討し、最終的に *Sigambra hanaokai* ハナオカカギゴカイをこれに加えた。よって全体では32種となる。

表-12 各調査期日、調査地点における有機汚濁・富栄養指標種の種類数

調査日	項目	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 6	St. 7	St. 8	St. 10	St. 11	St. 12
2003年6月6日	指標種の種類数	1	12	1	8		11	6	2	9	
	指標種の割合	33.3	54.5	100.0	32.0		50.0	25.0	40.0	22.5	
9月3日	指標種の種類数	4	3	6	6	9	5	5	9	7	9
	指標種の割合	66.7	60.0	54.5	85.7	10.9	71.4	62.5	36.0	63.6	37.5
12月9日	指標種の種類数		2	7	6	11		6	9	12	8
	指標種の割合		50.0	77.8	50.0	55.0		46.2	31.0	10.0	30.8
2004年3月30日	指標種の種類数	9	10	8	8	12	9	13	9	15	8
	指標種の割合	50.0	52.6	42.1	34.8	37.5	47.4	41.9	33.3	16.9	29.6

【有機汚濁・富栄養指標種】

1 <i>Nectonemusthes latipoda</i>	ナエコネムスザシ	7 <i>Prionospio patchini</i>	トリオスピオ	13 <i>Tharix sp.</i>	(タリクサ科)
2 <i>Scoletemma longifolia</i>	スコレテマ・ロングリオラ	8 <i>Pseudopolydora sp.</i>	(ゼウドポリドーラ)	14 <i>Musevillista senhousia</i>	ムセヴィリスト
3 <i>Schistomeris sp.</i>	(システィモリス科)	9 <i>Mediomastus sp.</i>	(メヂオマストス)	15 <i>Theora libricus</i>	タオルカニ
4 <i>Parapriionospio sp. (Type A)</i>	パラプリオスピオ	10 <i>Atomastus sp.</i>	(アトママストス)	16 <i>Raceta rostralis</i>	ラケタロストラリス
5 <i>Parapriionospio sp. (Type C1)</i>	パラプリオスピオ	11 <i>Capitella capitata</i>	カピテラ・カピタタ	17 <i>Micromia tokyoensis</i>	ミクロミア・トキヨンシス
6 <i>Prionospio membranacea</i>	トリオスピオ	12 <i>Cirriformia tentaculata</i>	(シリルミニア・テンタクルタ)	18 <i>Sigambra sp.</i>	シガンブラ

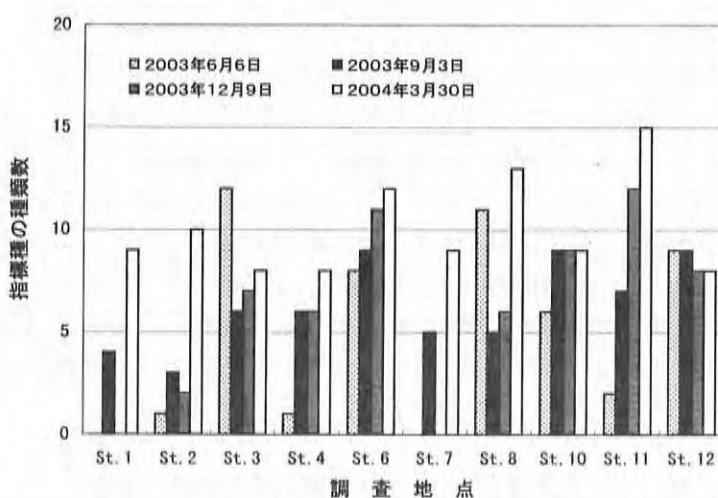


図-16 各調査期日、調査地点における指標種の種類数

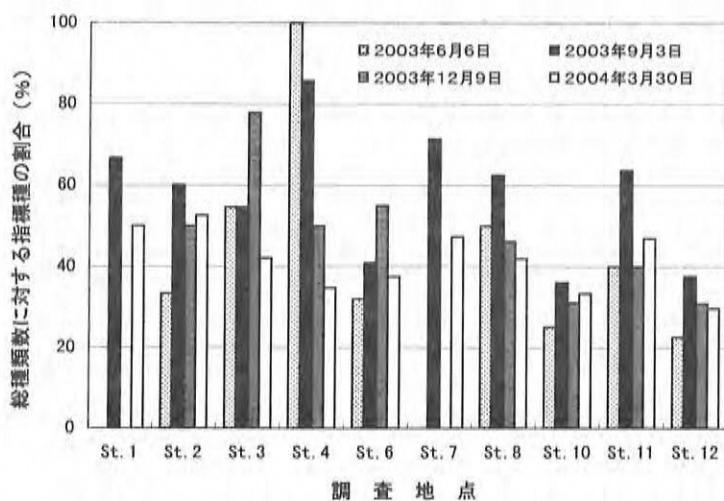


図-17 各調査期日、調査地点における総種類数に対する指標種の種類数の割合

表-13 砂泥底底生動物を指標とする内湾性の表現（菊池 1975）

沿 岸 ←		(内 湾)	→ 濡 口	
← 強内湾性		強・中内湾性	中・弱内湾性	弱内湾性 →
泥 底		泥 底	砂泥底	砂 底
富栄養化浅域		中・富栄養	中・富栄養性	富栄養性
非富栄養域				
貝類	ホトトギス ヒメラチトリ シズクガイ ウメノハナガイ	シズクガイ チヨノハナガイ チヨトリガイ コイサギ	シズクガイ ケントリガイ ヒメカノコアサリ マメダルミ キヌタレガイ	マメダルミ マダラチゴトリ ミジンシラオガイ アザヤカヒメカノコアサリ
多毛類	ギボシイソメ ミズヒキゴガイ	コツバネスピオ タマグンサゴガイ ダルマゴガイ マサゴウロコムシ	ホツタケシ コウキケヤリ属	ハナカンムリ
その他		カキセヒトデ ウチワイカリナマコ	クシノハクモヒトデ ヨコエビ属 ドロクダムシ科 スガメソコニビ科 モルグラ属ホヤ	クシノハクモヒトデ ヨコエビ属 スガメソコニビ科 クダオソコルビ科 ナメクジウリ ラスバンマメガニ

注) 内湾性の度合いが移行する過程で生物の組み合せも中間的性格を示す。

太平洋岸と日本海岸、南日本と北日本で指標生物を異にすることがあり全国一律にはゆかない(波部, 1956参照)

5)七都県市首脳会議環境問題対策委員会水質改善対策専門部会の方法による底質評価

七都県市首脳会議環境問題対策委員会水質改善対策専門部会(2000)は底生生物を指標とした底質環境モニタリング手法を検討し、底質の評価方法を提案している。

本調査では従来からの調査方法の継続性から、提案されている調査方法とは採泥面積や使用した篩の目合などが異なっている。採泥面積が少ないと種類数は過小評価となるが、一方で篩の目合が細かいため種類数や個体数、湿重量は大きくなる。評価法では出現種類数、甲殻類の種類数、優占指標生物の出現状況を利用するが、当該海域の水深は10~20mで底質もシルト・粘土質の優占する変化の比較的少ない調査地点がほとんどであり甲殻類の出現頻度も少ないと、優占指標生物が出現する場合は高密度となることなどの理由から、評価値に大きな差は出ないものと考え、特別な処理は行わずに評価を試みた。しかし、他の調査結果と比較する場合には注意が必要である。

七都県市首脳会議環境問題対策委員会水質改善対策専門部会の示した東京湾における環境評価区分の解説を表-14に、今回の強熱減量測定結果(9月の測定結果を全ての季節に使用)と底生動物の出現状況から算出した底質の環境評価区分を表-15に示す。

本調査では環境保全度0の調査地点は見られなかったが、9月には全ての調査地点が環境保全度II以下で、横浜港奥部のSt. 1とSt. 2では環境保全度はIであった。その他の季節も横浜港奥部のSt. 1, St. 2, St. 4は環境保全度II以下を示した。一方、根岸湾および金沢湾の湾口部のSt. 10, St. 12では12月~6月にかけて環境保全度がIII、3月には横浜港口部のSt. 6、金沢湾と根岸湾の湾奥部のSt. 8, St. 11でも環境保全度がIIIとなり、冬季から春季に

表-14 東京湾における環境評価区分の解説

環境評価区分	摘要
環境保全度IV	環境が良好に保全されている。多様な底生生物が生息しており、底質は砂質で、好気的である。
環境保全度III	環境は、概ね良好に保全されているが、夏季に底層水の溶存酸素が減少するなど、生息環境が一時的に悪化する場合も見られる。
環境保全度II	底質の有機汚濁が進んでおり、貧酸素水域になる場合がある。底生生物は、汚濁に耐える種が優占する。
環境保全度I	一時的に無酸素水域になり、底質の多くは黒色のヘドロ状である。底生生物は汚濁に耐える種が中心で、種数・個体数ともに少ない。
環境保全度0	溶存酸素はほとんどなく、生物は生息していない。底質は黒色でヘドロ状である。

かけて、南部の海域では季節的に環境の改善される傾向が認められた。

表-15 各調査期日、調査地点における底質の環境評価区分

	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 6	St. 7	St. 8	St. 10	St. 11	St. 12
2003年 6月6日		II	III	I	II		II	III	II	III
9月3日	I	I	II	II	II	II	II	II	II	II
12月9日		II	II	II	II		II	III	III	III
2004年3月30日	I	II	II	II	III	II	III	III	III	III

(3) 底生動物相からみた横浜市周辺海域の汚濁状況と今後の可能性

今回の調査では横浜港内において6月にはすでに種類数の大きく減少した地点があり、例年より悪い状態であると考えられた。その一方で、9月には横浜港内全域で5種程度の多毛類が生残し、底生動物の出現状況は例年と異なる傾向が見られた。横浜港内の公共用水域水質測定結果を見ると、水温は7月までこれまでの調査時（生物調査を行っている年度で比較）とほぼ同様に推移していたが、8月の調査時には例年より5℃程度低い値を示した。7、8月は気温が非常に低く「93年以来の冷夏」と社会的な話題にもなっており、このような水温環境が成層化や植物プランクトンの増殖を緩和し、海底近くの貧酸素化を多少なりとも押さええた可能性が考えられる。一方、金沢湾の湾奥に位置するSt. 11では6月、9月の出現種類数が少なく、これまでになく底生動物相は貧相であった。St. 11は八景島の西側の静穏域にあり船着場にも近く、僅かな位置の違いによってこれまででも底質や動物相が大きく変化したことがあり一概には結論できないが、静穏域が形成され底質の変わりつつあることも考えられ、注意して見てゆく必要がある。このようにいくつかの点で例年とは異なる状況があったが、全体的にはいずれの調査地点も底質は有機汚濁の進行した状態にあり、南部の調査地点は海水の停滞しやすさや貧酸素化が横浜港周辺などと比較して小さく、底生動物相の貧相化を免れていると考えられた。

底質は堆積が進む一方であり、底生動物による底質の生物攪拌や海水交換による酸素の供給で底質の還元状態が軽減されることも考えられるが、一度汚濁が進むと新たな汚濁負荷がなくともその改善は容易には進まない。また、港湾区域は水深が大きく、夏季成層期の底層への酸素供給は容易ではない。これからも汚濁負荷を抑制すると同時に、貧酸素化の起こりやすい環境の改善、言い換えれば汚濁の進んだ底質の除去や覆砂などによる汚濁物質の溶出や底質による溶存酸素の消費を減少させ、近年各地で試みられている人工渚の造成など底質環境の改善や浅場の創造などの積極的な改善策を並行して行うことにより底生動物相も改善されて行くと考えられる。

6. 謝辞

調査にあたり環境科学研究所の職員の方々には水質の分析を手伝っていただきました。また、環境保全局水質地盤課の職員、横浜市港湾局所属の「ひばり」の乗組員の方々には現地調査でご助力いただきました。ここに深く感謝いたします。

7. まとめ

- (1) 横浜市沿岸海域に設けた10地点について年4回の調査を実施し、延べ36試料について底生動物の分析を行った。これらの調査結果をもとに横浜市沿岸域の底生動物を取り巻く環境について有機汚濁状況の評価を試みた。
- (2) 調査では刺胞動物1種、紐形動物1種、環形動物54種、軟体動物14種、節足動物22種、棘皮動物3種、原索動物2種、脊椎動物1種の計97種が採集され、出現した種類数の半数は多毛類によって占められた。
- (3) 調査地点間の平均種類数は6月に17.8種、9月に12.6種と減少し、その後17.9種、24.7種と徐々に増加した。最も種類数の減少した9月には閉鎖的な水域で5~11種と低い種類数を示したが、湾口部に位置する調査地点では20種以上が出現した。
- (4) 横浜港内や根岸湾や金沢湾の湾奥部では種類数の減少した9月に個体数は最大を示したが、St. 8は3月に、St. 10とSt. 12は6月に最も個体数が多くなった。
- (5) 9月と12月にすべての調査地点で多毛類の編組比率が70%以上を示し、特に9月の横浜港と根岸湾奥部、

金沢湾奥部では90%以上を示した。この時、根岸湾と金沢湾の湾口部では多毛類の編組比率は75%前後であった。6月と3月には軟体類と節足類の増加により多毛類の編組比率は低下した。

(6) 多様度指数から見ると根岸湾や金沢湾の湾口部では年間を通じて比較的多様な生物相が維持されていたが、横浜港内や根岸湾奥部、金沢湾奥部では9月に生物相が貧化化し、特に横浜港内では6月より影響が認められた。12月にも横浜港内や根岸湾奥部では夏季の影響を引きずっていることが伺われた。

(7) 6月、12月に多毛類がほとんどの地点で優占し、なかでもイトエラゴカイは36試料中19試料で第1優占種となった。一方、5月と3月にはシズクガイが優占する調査地点も多かった。また、ヨツバネスピオ（A型）はイトエラゴカイが第1優占種であるほとんどの調査地点で第2優占種として出現した。

(8) 七都県市首脳会議環境問題対策委員会水質改善対策専門部会の底質評価方法を適用した結果、9月には全ての調査地点が環境保全度Ⅱ以下であったが、冬季から春季にかけて、南部の海域では環境保全度はⅢとなり季節的に環境の改善される傾向が認められた。

(9) 今回の調査では横浜港内において6月すでに種類数の大きく減少した地点があり、例年より悪い状態と考えられたが、その一方で、9月には横浜港内全域で5種程度の多毛類が生残し、底生動物の出現状況は例年と異なる傾向にあった。8月の水温が低かったことなどにより貧酸素化が押さえられた可能性が考えられる。

(10) 総合的みると横浜市沿岸域では汚濁の進んだ状態が現在も継続している。生息環境が悪化する夏季に底生動物は貧酸素化により淘汰され、秋から冬にかけて生活環の短い多毛類によって底生動物相が徐々に回復されてゆく様子が観察された。今後も汚濁負荷を制限すると同時に、貧酸素化解消への積極的な対策を並行して行うことにより底生動物相も改善されて行くと考えられる。

引用文献

- 秋本泰(1992):横浜市沿岸域の底生動物相、横浜の川と海の生物、第6報、横浜市環境保全局・環境保全資料、161、361-387.
- 秋本泰(1996):横浜市沿岸域の底生動物相、横浜の川と海の生物、第7報、横浜市環境保全局・環境保全資料、183、185-218.
- 秋本泰(2001):横浜市沿岸域の底生動物相、横浜の川と海の生物、第8報、横浜市環境保全局・環境保全資料、192、91-124.
- 秋本泰(2001):横浜市沿岸域の底生動物相(2000~2001年)、横浜の川と海の生物、第9報、横浜市環境保全局・環境保全資料、192、105-140.
- 伊藤嘉昭・佐藤一憲:(2002):種の多様性比較のための指標の問題点、不適当な指標の使用例も多い、生物科学、53、4、204-220.
- 菊池泰二(1975):環境指標としての底生動物(1)、群集組成を中心に、環境と指標生物2水界編、255-264.
- 北森良之介(1975):環境指標としての底生動物(2)、指標生物を中心に、環境と指標生物2水界編、265-273.
- 桑原連(1986):横浜市沿岸域の底生動物相、横浜の川と海の生物、第4報、横浜市公害対策局公害資料、126、227-250.
- 桑原連(1989):横浜市沿岸域の底生動物相、横浜の川と海の生物、第5報、横浜市公害対策局公害資料、140、275-297.
- 桑原連(1989):底生動物からみた生物指標、水域生物指標に関する研究報告、横浜市公害研究所公害研資料、88、199-236.
- 白柳康夫(1989):横浜港における底質汚染(第2報)、横浜市公害研究所報、13、89-98.
- 東京都環境保全局水質保全部(1991):昭和57・58年度東京都内湾生物調査結果報告書、環境保全局関係資料3-1-水-32、1-289.
- 七都県市首脳会議環境問題対策委員会水質改善対策専門部会(2000):東京湾における底生生物調査指針および底生生物等による底質評価方法、全国公害研会誌、25(2)、7-13.
- 波部忠重(1956):内湾の貝類遺骸の研究、京大生理生態研究業績、77、1-31.
- 宮地伝三郎・増井哲夫・波部忠重(1944):内湾度と内湾の生物群集型に就て、京大生理生態研究業績、3、1-20.

横浜市の海藻、海草および汽水藻

高橋昭善¹・長谷川和清²・田中次郎¹

Marine and Brackish Water Macroalgae and Seagrasses Collected in Yokohama City Area

Akiyoshi TAKAHASHI¹, Kazukiyo HASEGAWA² and Jiro TANAKA¹

1. はじめに

横浜市の海藻相調査は横浜市海域の生物相調査の一環として、田中（1989、1992）、田中・村上（1996）、田中ら（1999）、長谷川ら（2001）によって定期的におこなわれ、その結果は横浜市環境保全局環境保全資料・海域編一として広く公表されている。

これまでの調査結果から最大海藻59種、海草2種を報告している（田中ら1999）。調査対象地域として金沢区野島公園・海の公園および中区山下公園前を選択しているが東京湾内のいわば内湾域である。この地域は岩礁帯、転石帯のような基質に恵まれないところから海藻類の生育には好ましい環境ではない。しかしこれだけの種数を確認できることはそれなりに着生や流入のしやすい環境であることを示している。今回はこれまでの調査をもとに主に継続的な視点から報告をする。

2. 海藻・海草

1) 調査概要および方法

調査場所は前回までと同様に市内で最も海藻の豊富な野島公園・海の公園および山下公園でそれぞれ3回ずつの調査を行った。野島公園・海の公園では、5、9、2月の3回、山下公園では8、11、3月の3回実施した。調査方法は、岩、コンクリートブロック、砂泥底に着生する藻体や浜辺に打ち上げられた藻体を採集し、標本作成（さく葉標本、プレバラート）ならびに種同定をおこなった。

2) 結果と考察

分類および学名は千原（2002）による。

《野島公園・海の公園》

野島公園と海の公園は平潟湾の一角に位置し、外洋に近い場所であることに加えて東京湾に向かって開かれた地形である。そのため多様な海藻類が生育しうる水環境が成立し、外部からの漂着が起こりやすいものと考える。両公園の中央域は砂泥底であり、一部は転石帯であるものの多くはコンクリート壁ないしはブロックで周囲を固められ、多くの海藻種にとては付着基質の乏しい場所である。一方、近年は海辺の回復を目的として市民らによって砂泥地を生育場所とする海草（ア

¹：東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科 〒108-8477 東京都港区港南4-5-7

Tokyo University of Marine Science and Technology, Graduate School of Marine Science and Technology, 4-5-7, Konan, Minato-Ku, Tokyo, 108-8477, Japan.

²：東京水産大学大学院水産学研究科 〒108-8477 東京都港区港南4-5-7

Tokyo University of Fisheries, Graduate School of Fisheries Science, 4-5-7, Konan, Minato-Ku, Tokyo, 108-8477, Japan.

マモ等) の移植生育実験が行われている。またノリのひび立て式養殖の場として貴重な場所でもある。

前回の調査によれば、海草 2、緑藻 10、褐藻 13、紅藻 31、計 56 種が記録されている。今回の調査では海草 2、緑藻 12、褐藻 8、紅藻 23、計 45 種を記録するのに留まった。種数として 11 種減少しているが、これは早春から赤潮の出現により、海藻種にとって必ずしもよい生育条件ではなかったものと考える。特に 5 月の調査時は赤潮による異臭に悩まされ、かつ海水の透明度が悪く、これまでのように多くの種を確認することはできなかった。

以後の調査においてもその影響からか、これまでのような多種の確認はできず、種数はこれまでの報告をかなり下回ったものとなった。

ちなみに 5 月の調査を比較すると前回は 30 種を確認したのにに対して今回は 25 種であった。これは直接的には赤潮の発生による影響、海水温が高めに推移いたため、海水の透明度の低さから種の確認ができなかつたことなどが考えられるが、着生種のアナオサとセイヨウオゴノリを除いて海藻にとっては厳しい環境にあったものと考える。それ以後 9 月は 24 種、2 月は 26 種であり、今回は前回を大きく下回った種数となった。これを細別にみると緑藻は前回比でやや上回ったが、褐藻と紅藻では前年比に大きな差がでた。特に紅藻は前回の 3 分の 2 程度の出現数であった(表 1)。ただ海草と緑藻は確認種すべてが着生であり、ここ数回の調査から種数は固定している。これは着生地として安定していることを意味している。

周年にわたって採集できた種は、緑藻のアマモ、ヒラアオノリ、ボウアオノリ、ウスバアオノリ、アナオサ、紅藻のオオバツノマタ、ツノムカデ、フダラク(打ち上げ)、セイヨウオゴノリ、マサゴシバリの 10 種であり、褐藻ではみられなかつた。一方、季節性のものとして褐藻のセイヨウハバノリ、ハバモドキ、カヤモノリ、ワカメ(打ち上げ)、タマハハキモク、紅藻類のスサビノリ、ハリガネ、ショウジョウケノリなどが挙げられる。褐藻に周年種ではなく、季節種が多いのはその生育が春から初夏に限られるからと考える。

今回はじめて観察した種は、ハバモドキ(*Punctaria latifolia*)、ホソバナミノハナ(*Portieria hornemannii*)、ツノマタ(*Chondrus ocellatus*)、イソダンツウ(*Caulacanthus ustulatus*)、カエルデグサ(*Binghamiella californica*)、テングサヤドリ(*Gelidiolax mammillata*)などであった。従来ハネモ属の一種として記録されていたものは、ウチウミハネモ(*Bryopsis sinicola*)と同定された。またこの地域はどちらかと言うと海水の透明度が低く、海水循環の良い岩礁帯を有しないため、ホンダワラ類はタマハハキモクとオオバモク(打ち上げ)、イソモク(打ち上げ)を確認するに留まった。ただタマハハキモクの着生は前回初めて確認したもので、今回もそれが確認できたことで同地への定着化がすすんでいるものと考える。

表 1 野島公園・海の公園調査年別種数

	海草	緑藻	褐藻	紅藻	計	備考
1989	1	7	4	17	29	
1992	-	13	6	29	48	
1996	2	10	9	15	36	護岸工事後の野島公園
1999	2	14	14	31	61	
2001	2	10	13	31	56	7 月台風
2003	2	12	8	23	45	春季赤潮の発生

《山下公園》

この地は単調な人工的地形(砂泥底から露出する石、石積みおよびコンクリート護岸)と内湾の水環境が海藻類の生育に大きく影響しているものと考える。また閉鎖的な環境のため外部からの打ち上げ種は少ない。

調査の結果、緑藻: 10 種、褐藻: 2 種、紅藻: 12 種で、年間とおして 24 種を確認した(表 3)。季節別では、夏: 16 種、秋: 6 種、冬-春: 16 種であり、ほぼ前回と同程度の出現種数であった。ここではその生育量の多さ、大きさからみて特記すべき種はワカメである。近年、この地では一部市民団体により、海の環境保全の手段としてワカメの実験的養殖が行われるようになった。また周年にわたり生育を認められる種は、アナオサ、セイヨウオゴノリであり、これらは多量に存在する。この 2 種は、野島・海の公園との共通種である。今回初めて確認した種はフタツガサネ(*Antithamnion nipponicum*)であった。

3) まとめ

- ・今回の調査では、野島公園・海の公園は、早春に発生した赤潮の関係からか、ここ数年で最も少ない確認種数(45 種)であった。特に褐藻は前年比の 6 割の種数である。
- ・アナオサ・セイヨウオゴノリは野島公園、山下公園ともに周年にわたりて存在する共通種であるとともに、毎回の確認種でもある。従来この地域はアナオサ・ムカデノリ群集と呼称されていた(谷口 1987)。しかしながら、セイヨウオゴノリは近隣地域にその生育をみないこと(表 2)。逆に近年この地域にムカデノリの生育が少ないとことなどから、野島・山下公園地域を“アナオサ・セイヨウオゴノリ群集”と呼称してもよいのではないか。
- ・山下公園におけるワカメの生育は、近年水域がきれいになってきたものと解したい。しかしながら大量のアナオサやイソダンツウの存在は必ずしも好ましい水域になったとはいがたい(田中 1989)。

- ・海の公園八景島近くの転石帶で前回に続き、今回もタマハハキモクの着生を確認した。この種は、わが国からアメリカ西海岸を経て、ヨーロッパ地域、特にイギリス南岸へ種ガキに付隨して運ばれた海藻としてよく知られている（吉田 1998）。環境に適応し易い種と考えるが、次回以降の調査が待たれるところである。

表2 近隣地域（猿島・観音崎）との比較

	野島公園	山下公園	猿島	観音崎
アナアオサ	○	○	○	○
ワカメ	○	○	○	○
セイヨウオゴノリ	○	○	×	×
アラメ・カジメ	×	×	○	○
ヒヂリメン	△	△	○	○
サクラノリ	×	×	○	○
ハリガネ	△	×	○	○
ホンダワラ類	△	×	△	○

*猿島、観音崎は高橋（1988）、石塚・田中（2004）による

野島公園・山下公園は今回の調査による

○：生育種、×：生育していない、△：一部観察できた

3. 汽水藻

1) 調査の概要と方法

鶴見川河口域では、汽水域に特有の大型多細胞藻類の緑藻スジアオノリ *Enteromorpha prolifera* (Müller) J. Agardh、ホソネダシグサ *Rhizoclonium riparium* (Roth) Kützing ex Harvey、紅藻ホソアヤギヌ *Caloglossa ogasawaraensis* Okamura が、潮の満ち干により水没・干出を繰り返すコンクリート護岸などの基物上に生育している。

この汽水藻調査は1995年度以来、上記汽水藻類が比較的多く生育している鶴見区大黒町（内外輸送（株）構内）で行なっている（図1）。過去3回の調査では、同地に最も多量に生育するホソアヤギヌについて、年間の生殖や世代交代のサイクルを観察してきた。

今回の調査では、これまでに引き続き鶴見区大黒町のホソアヤギヌ個体群を対象とし、それらの季節による量的变化を調べた。調査は2003年5・8・12月、2004年3月の合計4回実施した。護岸コンクリートの水平面および垂直面のホソアヤギヌが最も多く着生している1個所に10cm×10cmのコドラーートを設置し、そこに含まれた全ての藻体をかき取り、混生する動物や泥を除いたのち、それぞれの湿重量を測定して現存量とした。また、無作為に抽出した30個体の全長もそれぞれ測定し、その分布と平均を計算した。

2) 結果と考察

（全体の傾向）

各月の現存量および平均体長を、図2に示す。現存量が最大となったのは5月の水平面であり、とりわけ大きな値を示した。この時期はホソアヤギヌがコンクリート表面をマット状に厚く覆いつくしていた。一方で、12月は水平面・垂直面とも年間通じて最小であり、同時に平均体長も最小であった。平均体長は8月の水平面で最も大きくなかった。水平面と垂直面の違いは、5月の現存量、8月の平均体長に顕著に現れた。

月別にみると、5月は現存量が最大であったが、水平面と垂直面での差が非常に大きかった。平均体長に差はなかった。8月は水平面の現存量が5月の半分以下に減少した一方、垂直面では増加して、差がなくなった。平均体長は水平面では5月に比べて大きくなったが、垂直面ではより小さくなかった。12月は前述のとおり現存量、平均体長とともに減少して、年間の最小値となり、水平面と垂直面の間に差はなかった。3月は現存量・平均体長とも12月より増加した。現存量は垂直面のほうがやや大きな値となり、平均体長には差はなかった。



図1 鶴見川河口 大黒町周辺

(現存量と成熟の関係)

現存量の推移を、これまでの調査（1995年度および2000年度）で明らかにしてきたホソアヤギヌの胞子嚢形成個体（成熟胞子体）の出現率とともに考える。2000年度の調査では大黒町のホソアヤギヌ成熟胞子体は4月から9月まで増加を続け、10月に突如ほとんどない状態となり、11月以降に再び現れた。また1995年度の結果では成熟胞子体は6～9月に現れ、10月に一旦なくなり、11月以降再び現れた。ホソアヤギヌ成熟胞子体が春季から夏季にわたる半年もの間存在し続けることは、多数の個体を再生産していることを示しており、各個体の生長とともに、5月に現存量が最大となった要因であると考えられる。8月は水平面・垂直面を合わせると5月に比べ減少している。この理由として、生長と新規加入個体による増加を、胞子放出および気温上昇や日射など生育環境の悪化による

枯死個体あるいは部分の減少が上回っていたことが考えられる。12月は春季から夏季に生育した個体が秋季に死滅し、その後生じた若い個体が主体をなすとみられる。3月の調査時には、その前の12月の調査でコドラートを当ててホソアヤギヌをすべて採取した部分に、水平面・垂直面ともにホソアヤギヌがほとんど着生していないことが観察された。過去2000年度の調査では1月にごくわずかに胞子体が観察されているが、今回の野外観察の結果からして、冬季から早春は胞子による増殖はあまりおこらず、もっぱら個体の生長に費やされている時期であると推測される。それら十分に生長した個体が胞子を形成・放出し、再び現存量を増加させていくと考えられる。

（体長の推移）

各月に採集された30個体の体長を水平面と垂直面の別に出現率として図3に示す。水平面では5月に1.6～2.0cmの個体が圧倒的に多く、8月になるとさらに大型の個体が出現した。12月には大型の個体は消え0.6～1.5cmの小型の個体が主体となり、3月は生長によって1.1～2.0cmに分布のピークがシフトした。垂直面でも5月は2.0cmに分布のピークがあるが、8月には水平面と異なり0.6～1.5cmの個体が多くなった。12月は0.6～1.0cmの小型個体がもっと多く、3月になり1.1～2.0cmのより大型の個体が増加する傾向は水平面と一致した。

今回調査対象とした水平面と垂直面は水面からほぼ同じ高さであり、潮汐の影響は大差ないと考えられる。しかし、5月と8月にみられる水平面と垂直面の体長分布の違い、および前述の5月の両面での現存量の違いを生じた原因は今回の調査では明らかにできなかった。

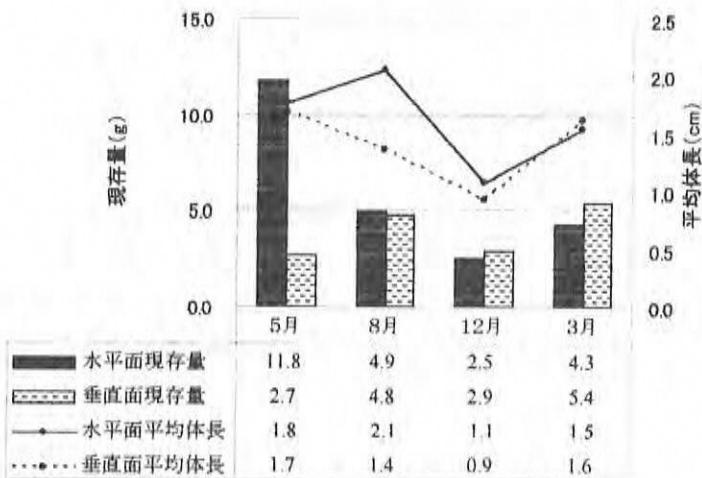


図2 現存量と平均体長の推移

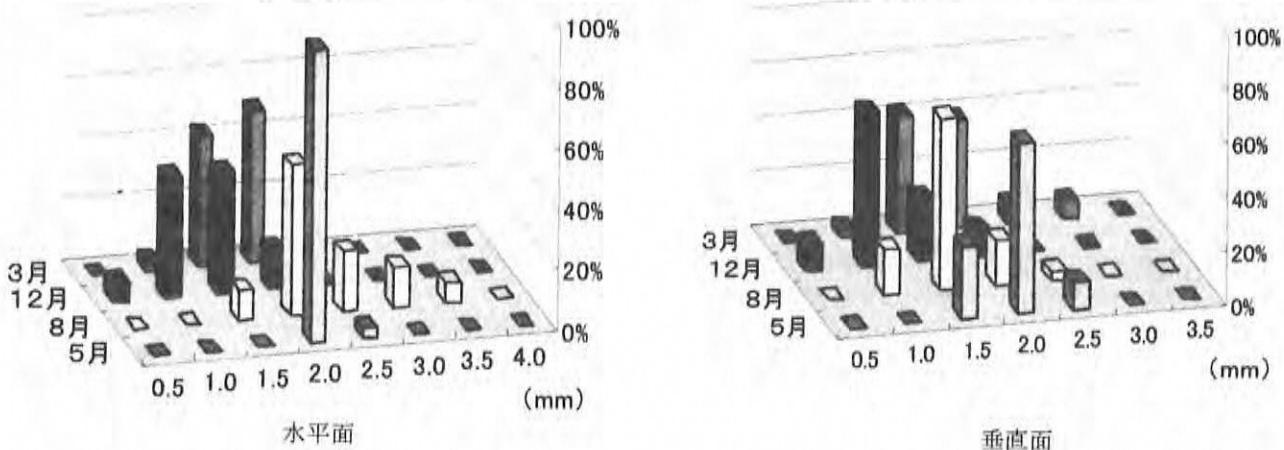


図3 体長の分布と推移

3) まとめ

- ・現存量と体長：鶴見区大黒町のホソアヤギヌ群落では、 $10 \times 10\text{cm}$ のコドラーートを用いた調査の結果、現存量は5月に年間の最大となり、12月に最小となった。無作為に抽出した30個体の平均体長は、8月に最大となり、12月に最小となつた。
- ・冬から早春は生長の時期：12月にコドラーート内の全ての個体を採集してコンクリートの基質がむき出しになった部分は、3月の調査においても明瞭に認められ、わずかな数の株がまばらに着生していた。このことは、12月から3月の間には生殖細胞放出による生殖がほとんど起こっていないことを示唆し、この期間は個体の生長が主であることが推察される。
- ・鶴見区大黒町のホソアヤギヌ個体群の生活史：過去の生殖細胞形成個体（胞子体）の年間の推移を加えて考慮すると、本調査地におけるホソアヤギヌの生活のサイクルは、春季から夏季にかけて生長と胞子による増殖が同時にあって現存量・体長が最大となり、秋季に大部分が枯死することで一旦大きく減少し、冬季にかけて現存量および体長は最小となる。冬季から早春にかけては生殖をあまり行わずに生長して、現存量を増加していくものと推測される。
- ・水平面と垂直面の違い：着生基質の海面に対して水平な面と垂直な面の間には、5月に現存量で、8月に体長でそれぞれ差が見られた。その原因は不明である。

謝辞

最後に、調査にあたって協力をいただいた、東京海洋大学海洋科学部の小林敦博士をはじめ藻類学研究室のみなさんにお礼申し上げます。また調査にご協力いただいた山下公園管理事務所および野島青年研修センター職員の方々に厚くお礼申し上げます。さらに大黒町の汽水藻調査では、構内での調査にご協力をいただいた内外輸送（株）に敬意を表します。

引用文献

- 千原光雄（2002）：日本の海藻、フィールドベスト図鑑 11、学習研究社、東京。
- 長谷川和清・小林敦・土井祐介・田中次郎（2001）：横浜市の海藻・海草および汽水藻、横浜の川と海の生物（第9報）、海域編、横浜市環境保全局、環境保全資料 NO. 192、141 - 167。
- 石塚 綾・田中次郎（2004）：三浦半島西岸（天神島付近）における海藻および海草の季節消長、横須賀市博物館研究報告（自然）、(51) : 53 - 66.
- 高橋昭善（1988）：神奈川県沿岸海藻目録、60pp、自費出版。
- 田中次郎（1989）：横浜市海域に生育する海産植物（海藻・海草）の生物指標、横浜市公害研究所、水域生物指標に関する研究報告、NO. 88, 37 - 244.
- 田中次郎（1992）：横浜市沿岸の海藻、横浜の川と海の生物（第6報）、横浜市環境保全局、環境保全資料 NO. 161、389 - 410.
- 田中次郎・小林 敦・樋村 昇（1999）：横浜市の海藻および汽水藻、横浜の川と海の生物（第8報）、海域編、横浜市環境保全局、環境保全資料 NO. 188、125 - 152.
- 田中次郎・村上裕重（1996）：横浜市の海藻および汽水藻、横浜の川と海の生物（第7報）、横浜市環境保全局、環境保全資料 NO. 183、219 - 230.
- 谷口森俊（1989）：極東の海藻植生学的研究、291pp. 井上書店、東京。
- 吉田忠生（1998）：新日本海藻誌、内田老舗、東京。
- 吉田忠生・吉永一男・中嶋 泰（2000）：日本産海藻目録（2000の改訂版）、藻類、48 : 113 - 166.

写真の種名

- 緑藻：1. ウスバアオノリ、2. ウチウミハネモ、3. アナアオサ、
褐藻：4. ワカメ、5. タワラガタシオミドロ、6. セイヨウハバノリ、7. ハバモドキ、8. イソモク、9. オオバモク、10. タマハハキモク、
紅藻：11. マクサ、12. ホソバナミノハナ、13. シキンノリ、14. フダラク、15. キョウノヒモ、16. ツルツル、17. ハリガネ、18. イカノアシ、19. ベニスナゴ、
20. セイヨウオゴノリ、21. マサゴシバリ、22. カエルデグサ、23. クロイトグサ、24. フタツガサネ

表3 調査地点における採集種

調査地点 和名	2001調査	野島公園・海の公園			山下公園		
		05/29	09/18	02/24	08/12	11/27	03/16
種子植物(海草)							
アマモ	○	○	○	○			
コアマモ	○	○	○				
緑藻綱							
ヒビミドロ		○					
ヒラアオノリ	○	○	○	○	○		○
ボウアオノリ	○	○	○	○			○
ウスバアオノリ	○	○	○	○			
スジアオノリ	○		○				
リボンアオノリ	○						
アナアオサ	○	○	○	○	○	○	○
アオサの一種	○	○	○	○			
ナヨシオグサ	○	○	○				
ヒヌアオグサ							
シオグサの一種							
ウチウミハネモ	○	○	○	○	○	○	○
オオハネモ							
ミル	○		○		○		○
褐藻綱							
タワラガタシオミドロ	○			○			
ウスカワフクロノリ	○						
フクロノリ	○						
セイヨウハバノリ	○			○			
ハバモドキ				○			
カヤモノリ	○	●		●			
ワカメ							
マコンブ	○						
ヒジキ	○						
アカモク	○						
イソモク							
トゲモク	○	○	●				
タマハハキモク	○						
オオバモク	○						
ヨレモクモドキ	○						
紅藻綱							
スザビノリ	○			○			○
ヒメテングサ	○	○	●				
ハイテングサ	○						
マクサ	○	●	●				
ホソバナミノハナ							
モクゴロモ	○			○			
シロモサカ	○						
シキンノリ	○			○			
ツノマタ							
オオバツノマタ	○	○	○	○			
タンバノリ	○						
ムカデノリ	○		○				
イカノアシ							
フダラク	○	●	●	●	○		○
ヒラムカデ	○	○	○				
キヨウノヒモ	○				●		○
ヒヂリメン	○						
ツルツル	○						
キントキ	○						
ツノムカデ	○	○	○	○			
スジムカデ	○						
オキツノリ	○						
ハリガネ	○			○			
ハスジグサ	○						
ベニスナゴ	○	●		●			
イソダンツウ	○	○	○	○			
セイヨウオゴノリ	○	○	○	○			
カバノリ	○	●		●			
オゴノリ	○						
フシツナギ	○						
フシツナギの一種	○						
マサゴシバリ	○	○	○	○			
フタツガサネ	○						
クロイトグサ	○			○			
ショウジョウケノリ	○			○			
カエルデグサ							
テングサヤトリ	○						
イギスの一種			○				
採集種数	56	25	24	26	16	6	16
2003年採集種数			45			24	

○:着生種 ●:打ち上げ種

《種の解説》

これまでと今回の調査で採集した種について解説する。一部の記述は吉田(1998)および千原(2002)による。種の配列は吉田ら(2000)に従った。なお必要に応じてコメントをついた。

種子植物(海草)

- ・アマモ オモダカ目 アマモ科
Zostera marina Linnaeus
 生育時期: 主に春から夏
 生育環境: 波の静かな潮下帯
 国内の分布: 日本各地
 コメント: 幅5-10mmの葉をもち、茎が泥の多い砂場に匍匐して生育する。水質のきれいな水域に生育。
- ・コアマモ オモダカ目 アマモ科
Zostera japonica Ascherson et Graebner
 生育時期: 主に春から夏
 生育環境: 波の静かな入江や汽水域の潮下帯
 国内の分布: 日本各地
 コメント: 幅2-3mmの細長い葉をもち、茎が泥の多い砂場に匍匐して生育する。しばしばアマモと同様な環境に生育するが、より浅い場所や塩分の少ない場所でも生育する。

緑藻綱

- ・ヒビミドロ ヒビミドロ目 ヒビミドロ科
Ulothrix flacca (Dillwyn) Thuret
 生育時期: 主に冬
 生育環境: 潮間帶上部の岩、杭、網等に着生
 国内の分布: 日本各地
- ・ヒラアオノリ アオサ目 アオサ科
Enteromorpha compressa (Linnaeus) Nees
 生育時期: 通年
 生育環境: 潮間帶十部の砂の多い場所
 国内の分布: 日本各地
 コメント: 長さは10cmほどに達する。幅は1-5cmほどに達する。体は下部を除いて膜状である。
- ・ボウアオノリ アオサ目 アオサ科
Enteromorpha intestinalis (Linnaeus) Nees
 生育時期: 通年
 生育環境: 主にタイドプール
 国内の分布: 日本各地
- ・ウスバアオノリ アオサ目 アオサ科 (図1)
Enteromorpha linza (Linnaeus) J. Agardh
 生育時期: 早春から夏
 生育環境: 潮間帶上部、砂をかぶる岩礁帯に多い
 国内の分布: 日本各地
 コメント: 長さ5-10cm、幅2-5cm、上部は幅広く、基部近くで急激に細くなる。
- ・スジアオノリ アオサ目 アオサ科
Enteromorpha prolifera (Mueller) J. Agardh
 生育時期: 通年
 生育環境: 潮間帶の上部
 国内の分布: 日本各地
 コメント: 円筒状の主枝の下部から多数の側枝が出ることでボウアオノリと区別できる。

・ナガアオサ

アオサ目 アオサ科

Ulva arasaki Chihara

生育時期: 通年
 生育環境: 潮間帶の下部
 国内の分布: 日本各地

・リボンアオサ

アオサ目 アオサ科

Ulva fasciata Delile

生育時期: 通年
 生育環境: 潮間帶の下部
 国内の分布: 日本各地

・アナアオサ

アオサ目 アオサ科 (図3)

Ulva pertusa Kjellman

生育時期: 通年
 生育環境: 潮間帶の下部
 国内の分布: 日本各地

・アオサの一種

アオサ目 アオサ科

Ulva sp.

生育時期: 通年
 生育環境: 内湾域の潮間帶下部
 国内の分布: 日本各地

コメント: 近年国内各地の内湾域で大量に発生し、「グリーンタイド」現象を引き起こす。アナアオサに似るがより大型になる。アオサとともに海の公園で多く見られる。同定を含めて今後とも研究を要する種。

・ナヨシオグサ

シオグサ目 シオグサ科

Cladophora gracilis Kuetzing

生育時期: 通年
 生育環境: 潮間帶下部からさらに下部
 国内の分布: 日本各地

コメント: 近年東京湾内で多くみられるが、同定は難しい。

・ウチウミハネモ

ハネモ目 ハネモ科 (図2)

Bryopsis sinicola Kobara et Chihara

生育時期: 春から夏
 生育環境: 潮下帯、東京湾で大発生することがある
 国内の分布: 日本各地

コメント: 従来ハネモの一種と同定していたもの。

・オオハネモ

ハネモ目 ハネモ科

Bryopsis maxima Okamura

生育時期: 春から夏
 生育環境: 低潮線付近のやや砂を含んだ岩上
 国内の分布: 太平洋沿岸中部

・ミル

ミル目 ミル科

Codium fragile (Suringar) Hariot

生育時期: 通年
 生育環境: 内湾域の潮下帯
 国内の分布: 日本各地

褐藻綱

- ・タワラガタシオミドロ シオミドロ目シオミドロ科 (図5)

Hincksia mitchellae (Harvey) Silva

生育時期: 春から夏
 生育環境: 潮下帯、ホンダワラ類の藻体上
 国内の分布: 日本各地

・ウスカワフクロノリ

カヤモノリ目 カヤモノリ科

- Colpomenia peregrina* (Sauvageau) Hamel
生育時期：冬
生育環境：静かな内湾の低潮線付近や潮間帯の下部やタ
イドプール
国内の分布：日本各地
コメント：フクロノリより薄く、破れ易い。フクロノリ
との見分けは顕微鏡観察を要する。
- ・**フクロノリ** カヤモノリ目 カヤモノリ科
Colpomenia sinuosa (Mertens ex Roth) Derbes et Solier
生育時期：通年
生育環境：潮間帯の下部から漸深帶
国内の分布：日本各地
- ・**セイヨウハバノリ** カヤモノリ目 カヤモノリ科
(図6)
Petalonia fascia (O. F. Mueller) Kuntze
生育時期：秋から春
生育環境：岩礁帯中部、波当たりの強い岩に着生
国内の分布：日本各地
コメント：体は膜状でやや細い葉の集の形をしている。
長さ10-30cm、幅2-5cm。ハバノリに似てい
るが、体の色は黄色味を帯びていてやや明る
い。正確に見分けるのには断面の顕微鏡観察
が必要となる。食用となり三浦半島の西海岸
では秋から冬にかけて採取される。しかし昔
ほど生育していないため高価で取引される。
- ・**ハバモドキ** カヤモノリ目 カヤモノリ科 (図7)
Punctaria latifolia Greville
生育時期：冬から春
生育環境：低潮線付近にある他の海藻の体上
国内の分布：日本各地
コメント：膜状、ハバノリと色や形がよく似ているとこ
ろから、見まちがえることがある。今回初め
て生育を確認した。
- ・**カヤモノリ** カヤモノリ目 カヤモノリ科
Scytophion lomentaria (Lyngbye) Link
生育時期：冬から春
生育環境：潮間帯の中部
国内の分布：日本各地
コメント：体は管状で中空、数箇所でくびれる。高さ10
-20cm、直徑5-8cm。管状の直立する体を持
つのは胞子体で、配偶体は「かさぶた」状の
外形で岩に着生している。ハバノリと同位置
に生育することが多い。食用。三浦半島の磯
で簾干しの場面をみかける。
- ・**ワカメ** コンブ目 チガイソ科 (図4)
Undaria pinnatifida (Harvey) Suringar
生育時期：春
生育環境：低潮線から漸深帶（打ち上げ）
国内の分布：日本各地
コメント：体は平面的で高さ50-100cmになり、付着器
から伸びる茎に続く中肋、その両側の下部ほ
ど幅広い羽状葉からなる。春になると茎の両
側に胞子葉が幾重もの「ひだ」をなし橢円体
状に発達する。胞子葉は「めかぶ」と称して、
葉部とともに食用とにする。
- ・**マコンブ** コンブ目 コンブ科
Laminaria japonica Areschoug
生育時期：1年中生育するが主に春に大きくなる
生育環境：低潮線から漸深帶
国内の分布：主に北海道
コメント：食用（早煮コンブ）。三浦半島の荒崎や佐島な
どでは養殖している。
- ・**ヒジキ** ヒバマタ目 ホンダワラ科
Sargassum fusiforme (Harvey) Setchell
生育時期：春から初夏
生育環境：潮間帯の中段から潮間帯下部
国内の分布：日本海側の新潟以北から北海道のオホーツ
ク・東部方面を除いた日本各地
コメント：長さ30-100cmの主枝から、3-5cmの側枝が
伸びる。外見上、葉と気胞の見分けがつきにく
い。生育初期の段階では藻体の基部付近に
上部の葉とは異なる、鋸歯をもつ葉が見られ
る。食用。三浦半島の特産としてよく知られ
ている。
- ・**アカモク** ヒバマタ目 ホンダワラ科
Sargassum horneri (Turner) C. Agardh
生育時期：春から初夏
生育環境：低潮線から漸深帶
国内の分布：日本各地
- ・**イソモク** ヒバマタ目 ホンダワラ科 (図8)
Sargassum hemiphyllum (Turner) C. Agardh
生育時期：春から初夏
生育環境：潮間帯下部の岩上
国内の分布：北海道を除いた日本各地
コメント：根は糸状、葉は「くさび」形または「なぎな
た」形。打ち上げで採集した。
- ・**トゲモク** ヒバマタ目 ホンダワラ科
Sargassum micracanthum (Kuetzing) Endlicher
生育時期：春から初夏
生育環境：低潮線から漸深帶
国内の分布：北海道を除く日本各地
- ・**タマハハキモク** ヒバマタ目 ホンダワラ科 (図10)
Sargassum muticum (Yendo) Fenzl
生育時期：春から初夏
生育環境：低潮線付近
国内の分布：日本各地
コメント：付着器は盤状で直徑2mmほどの球状から橢円
形の気胞が多数付く。
- ・**オオバモク** ヒバマタ目 ホンダワラ科 (図9)
Sargassum ringoldianum Harvey ssp. *ringoldianum*
生育時期：2-3年生であるが夏に葉が一番多い
生育環境：潮下帯
国内の分布：日本各地
- ・**ヨレモクモドキ** ヒバマタ目 ホンダワラ科
Sargassum yamamotoi Yoshida
生育時期：春から夏
生育環境：潮下帯（打ち上げ）
国内の分布：太平洋沿岸中南部
- 紅藻綱**
- ・**スサビノリ** ウシケノリ目 ウシケノリ科

Porphyra yezoensis Ueda

生育時期：冬

生育環境：潮間帶上部

国内の分布：北海道、本州北部、日本各地（養殖）

コメント：成熟すると体の上部に「くさび」状の生殖斑が形成されるので、他の種類と区別できる。東京湾で採集されるのは大型に生長する養殖品種（ナラワスサビノリ）とみられ、長さ30 - 100 cmに達する。野島公園や海の公園では東北地方から種（胞子体）を購入して養殖が行われている。

・モクゴロモ サンゴモ目 サンゴモ科

Hydrolithon sargasii (Foslie) Chamberlain

生育時期：通年

生育環境：褐藻ホンダワラ類の藻体上

国内の分布：日本各地

・シロモカサ サンゴモ目 サンゴモ科

Pneophyllum fragile Kuetzing

生育時期：通年

生育環境：コアマモ及び他の海藻上

国内の分布：日本各地

・ヒメテングサ テングサ目 テングサ科

Gelidium divaricatum Martens

生育時期：通年

生育環境：潮間帶の中部から下部の日陰

国内の分布：日本各地

・ハイテングサ テングサ目 テングサ科

Gelidium pusillum (Stackhouse) Le Jolis

生育時期：通年

生育環境：潮間帶の中部から下部の岩上

国内の分布：日本各地

・マクサ テングサ目 テングサ科 (図11)

Gelidium elegans Kuetzing

生育時期：通年

生育環境：潮下帶

国内の分布：日本各地

コメント：体は平面的であるが、幾つかの個体が叢生して半球状になる。枝は偏平し、上部は細く円柱状に近くなる。形態変異が大きく、オバクサ (*Pterocladiella tenuis*) やオニクサ (*Gelidium japonicum*) などとの区別が難しいことがある。寒天の原藻として重要。水質のきれいな場所に生育する。

・ホソバナミノハナ カクレイト目 ナミノハナ科 (図12)

Portieria hornemannii (Lyngbye) Silva

生育時期：通年

生育環境：低潮線付近の岩上

国内の分布：太平洋中部、日本海沿岸中部

コメント：体は膜状、感覺からは、ユカリ (*Plocamium telfairae*) とよく似るが、小枝を左右に1本ずつだす、マツのやにに似たにおいがすることでき区別ができる。今回初めて確認した。

・テングサヤドリ スギノリ目 コレオコラックス科

Gelidiocolax mammillata Fan et Papenfuss

生育時期：通年

生育環境：マクサ属に寄生している。

国内の分布：日本各地

コメント：今回はじめて確認した。

・イソダンツウ スギノリ目 イソモッカ科

Caulacanthus usutulatus (Turner) Kuetzing

生育時期：通年

生育環境：潮間帶上部から中部の岩上

国内の分布：日本各地

コメント：和名の「磯段通」が示すとおり、岩の上の広い面積に密生し、あたかもじゅうたんを敷いたようになる。汚染にかなり強い種。

・シキンノリ スギノリ目 スギノリ科 (図13)

Chondracanthus teedii (Roth) Kuetzing

生育時期：春から夏

生育環境：潮間帶の下部から低潮線下

国内の分布：日本各地

・オオバツノマタ スギノリ目 スギノリ科

Chondrus giganteus Yendo

生育時期：通年

生育環境：潮下帶の波の荒い場所

国内の分布：日本各地

・ツノマタ スギノリ目 スギノリ科

Chondrus ocellatus Holmes

生育時期：春から夏

生育環境：低潮線付近の波の荒い場所

国内の分布：日本各地

・タンバノリ スギノリ目 ムカデノリ科

Grateloupia elliptica Holmes

生育時期：春から夏

生育環境：低潮線下

国内の分布：日本各地

コメント：体は膜状で、長さ10 - 20 cm。なめし皮のような感触で、付着器が腹面にある。茎を持たないことで近縁種と区別される。野島公園では大量に生育することがある。

・ムカデノリ スギノリ目 ムカデノリ科

Grateloupia filicina (Lamouroux) C. Agardh

生育時期：春から夏

生育環境：潮間帶の岩上

国内の分布：日本各地

・フダラク スギノリ目 ムカデノリ科 (図14)

Grateloupia lanceolata (Okamura) Kawaguchi

生育時期：春から夏

生育環境：低潮線付近

国内の分布：日本各地

コメント：体はやや厚い膜状で、長さ30 - 60 cm。形は梢円形、円形、心臓形などさまざまである。老成すると粘質が失われて革質になる。

・ヒラムカデ スギノリ目 ムカデノリ科

Grateloupia livida (Harvey) Yamada

生育時期：春から夏

生育環境：潮間帶の中から下部の岩上

国内の分布：日本各地

コメント：体は平たくて長い。長さ10 - 30 cmほどにな

- る。幅は1 cmほどでみるとみるとしている。ムカデノリに似るが、縁から羽状に分枝しないことで区別できる。
- ・キヨウノヒモ スギノリ目 ムカデノリ科 (図15)
Grateloupia okamurae Yamada
 生育時期：春から夏
 生育環境：潮下帶
 国内の分布：日本各地
 コメント：肉厚で、体表面から小枝を多数発生する。長さ 20 - 30 cm。3月の山下公園で多数見られた。
- ・ヒヂリメン スギノリ目 ムカデノリ科
Grateloupia sparsa (Okamura) Chiang
 生育時期：春から夏
 生育環境：潮間帶の中部から下部の岩上で、波の強く当たる場所
 国内の分布：太平洋沿岸中部
 コメント：体長 30 cm 以上にもなる。上部の葉は不規則に裂け、数枚の葉をつけたようになる。成熟すると膜状の体には細いしわができる。
- ・ツルツル スギノリ目 ムカデノリ科 (図16)
Grateloupia turuturu Yamada
 生育時期：春から夏
 生育環境：低塩線付近
 国内の分布：日本各地
 コメント：薄膜状の体は粘質。茎が細く円筒状になることが特徴。長さ 30 - 50 cm。付着器はほぼ点である。山下公園で確認した。
- ・キントキ スギノリ目 ムカデノリ科
Prionitis angusta (Okamura) Okamura
 生育時期：春から夏
 生育環境：低潮線から漸深帶
 国内の分布：日本中部以南
- ・ツノムカデ スギノリ目 ムカデノリ科
Prionitis cornea (Okamura) Dawson
 生育時期：春から夏
 生育環境：低潮線付近
 国内の分布：太平洋沿岸
- ・スジムカデ スギノリ目 ムカデノリ科
Prionitis ramosissima (Okamura) Kawaguchi
 生育時期：春から夏
 生育環境：低塩線付近で波の強く当たり、砂をかぶる岩上
 国内の分布：本州太平洋沿岸
- ・オキツノリ スギノリ目 オキツノリ科
Ahnfeltiopsis flabelliformis (Harvey) Masuda
 生育時期：春から夏
 生育環境：低潮線付近のタイドプール
 国内の分布：日本各地
- ・ハリガネ スギノリ目 オキツノリ科 (図17)
Ahnfeltiopsis paradoxo (Suringar) Masuda
 生育時期：春から夏
 生育環境：低潮線付近
 国内の分布：太平洋沿岸
 コメント：観音崎や猿島では普通種。野島公園や山下公

- 園ではなかなか観察できない。
- ・ハスジグサ スギノリ目 オキツノリ科
Stenogramma interrupta (C. Agardh) Montagne
 生育時期：春から夏
 生育環境：潮下帶 (打ち上げ)
 国内の分布：太平洋沿岸
- ・イカノアシ スギノリ目 イボノリ科 (図18)
Mastocarpus yendoi Masuda et Yoshida
 生育時期：通年
 生育環境：潮間帶下部の下部の岩上、波あたりの強い場所
 国内の分布：太平洋沿岸中部
- ・ペニスナゴ スギノリ目 ペニスナゴ科 (図19)
Schizymenia duebyi (Chauvin) J. Agardh
 生育時期：春から夏
 生育環境：低潮線下
 国内の分布：日本各地
 コメント：野島公園でしばしば優占種となる。帶は薄い膜状で橢円形または卵形。高さ 10 - 25 cm、幅は 5 - 20 cm。裂けやすい。体の表面に細かい赤い点が一面に付くことからこの名前が付いた。
- ・セイヨウオゴノリ オゴノリ目 オゴノリ科 (図20)
Gracilaria lemaneiformis (Bory) Greville
 生育時期：春から夏
 生育環境：低潮線付近から潮下帶
 国内の分布：内湾域
 コメント：オゴノリを太く長くしたような体で、長さ 1 m を越す。野島公園の優占種。
- ・カバノリ オゴノリ目 オゴノリ科
Gracilaria textorii (Suringar) Hariot
 生育時期：春から夏
 生育環境：低潮線下、タイドプール
 国内の分布：日本各地
 コメント：体は二つにおると簡単にちぎれてしまう。野島公園の優占種。
- ・オゴノリ オゴノリ目 オゴノリ科
Gracilaria vermiculophylla (Ohmi) Papenfuss
 生育時期：春から夏
 生育環境：低潮線付近、タイドプール
 国内の分布：砂質のある内湾域
 コメント：さしみのつまや化学寒天の原藻。以前、洲崎 (金沢区町屋付近) に「おごや」という名のオゴノリ専門店があったとされるところから、野島公園付近には、オゴノリがたくさん生育していたと思われる。
- ・フシツナギ マサゴシバリ目 ワツナギソウ科
Lomentaria catenata Harvey
 生育時期：春から夏
 生育環境：潮間帶の岩上
 国内の分布：日本各地
- ・フシツナギ属の一種 マサゴシバリ目 ワツナギソウ科
Lomentaria sp.
 生育時期：春
 生育環境：打ち上げ

国内の分布：

コメント：フシツナギ、コスジフシツナギに似る。高さ
10 cm。

- ・マサゴシバリ マサゴシバリ目 マサゴシバリ科
(図21)

Rhodymenia intricata (Okamura) Okamura

生育時期：通年

生育環境：潮下帶

国内の分布：日本各地

- ・カエルデグサ マサゴシバリ目 ワツナギソウ科
(図22)

Binghamia californica J. Agardh

生育時期：

生育環境：低潮線付近の岩の上

国内の分布：北海道西部を含めた太平洋沿岸中部、瀬戸内海

- ・クロイトグサ イギス目 フジマツモ科 (図23)

Polysiphonia fragilis Suringar

生育時期：春から夏

生育環境：潮下帶、タイドプール

国内の分布：太平洋沿岸

- ・フタツガサネ イギス目 イギス科 (図24)

Antithamnion nipponicum Yamada et Inagaki

生育時期：春から夏

生育環境：潮下帶に生育する海藻上に着生する

国内の分布：北海道、本州

- ・ショウジョウケノリ イギス目 フジマツモ科

Polysiphonia senticulosa Harvey

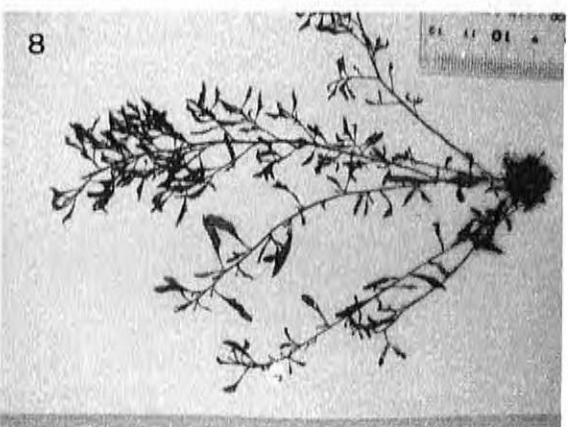
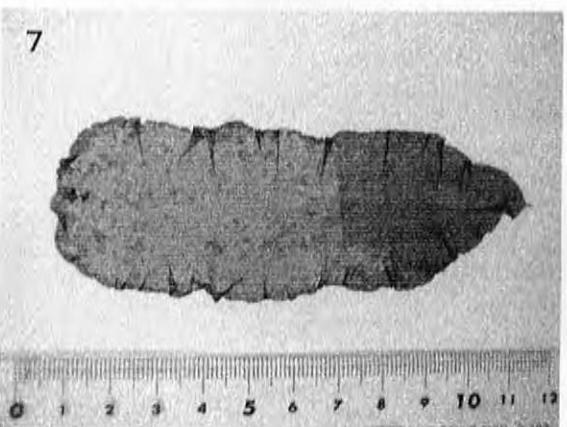
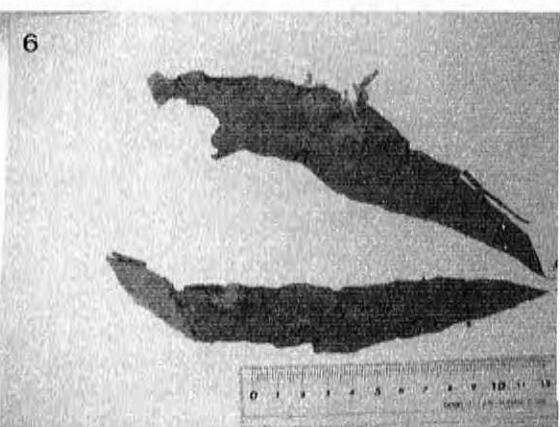
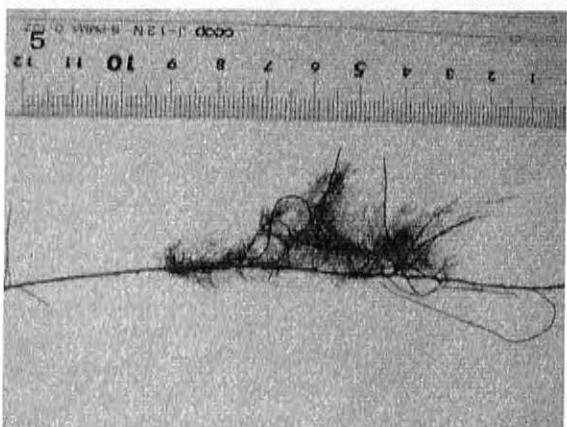
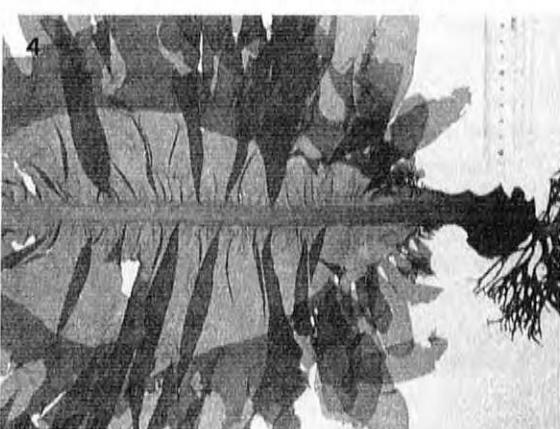
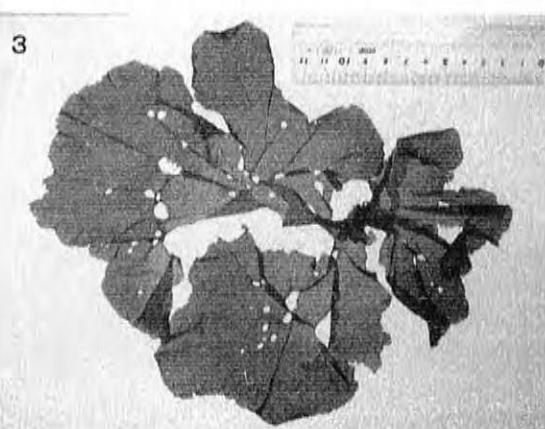
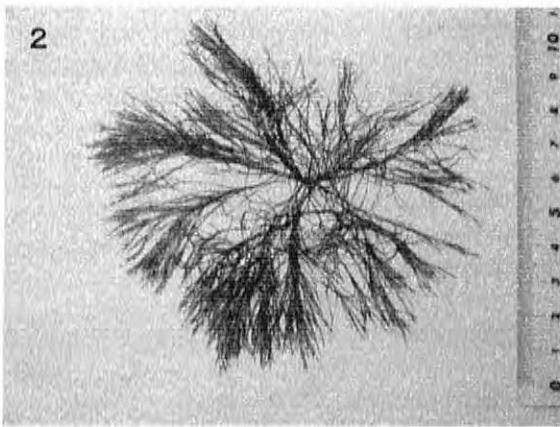
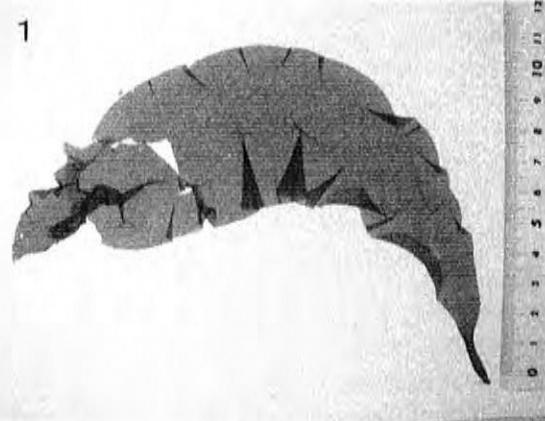
生育時期：春から夏

生育環境：低潮線下

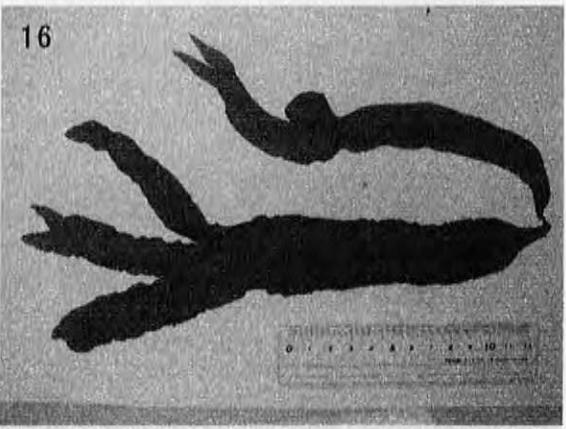
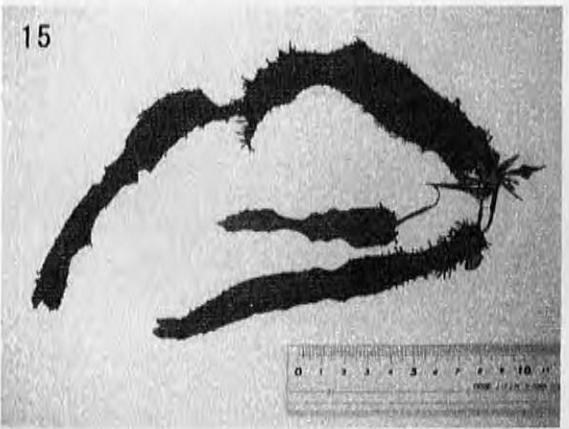
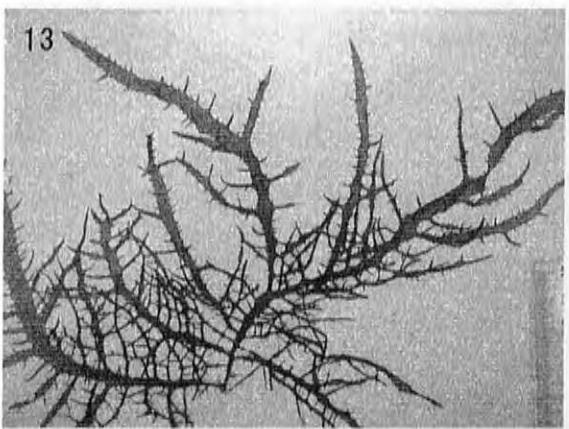
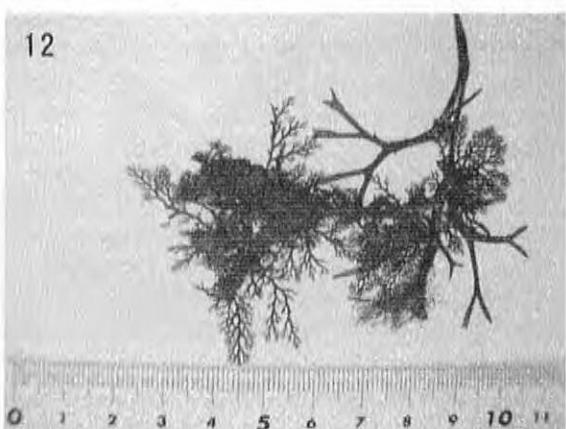
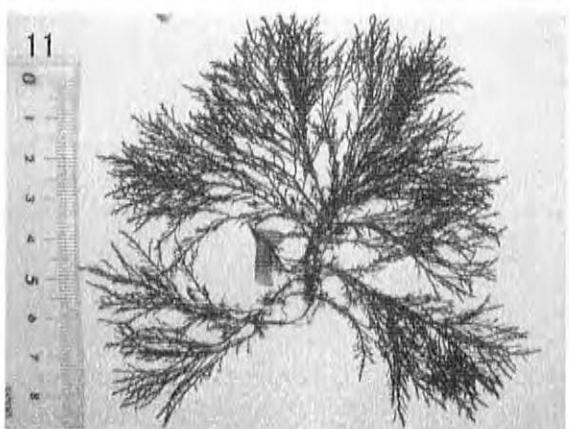
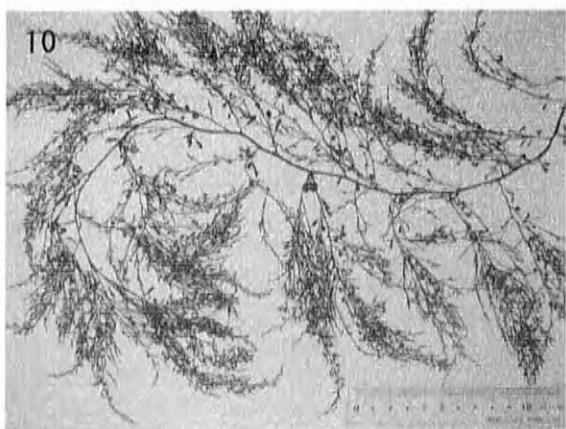
国内の分布：日本各地

コメント：体は細い糸状の枝からなり、多数分枝する。

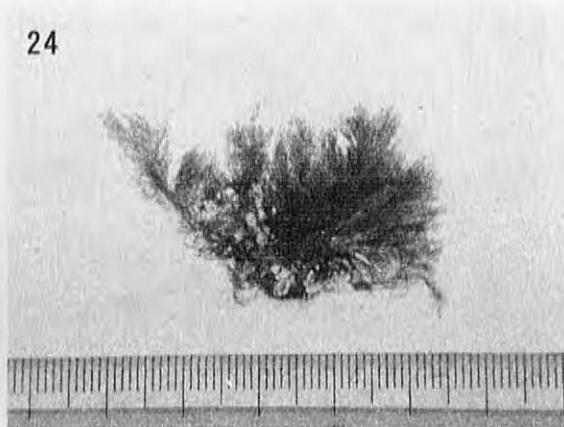
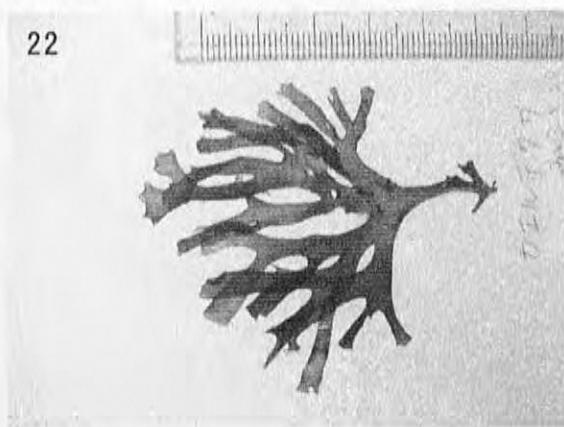
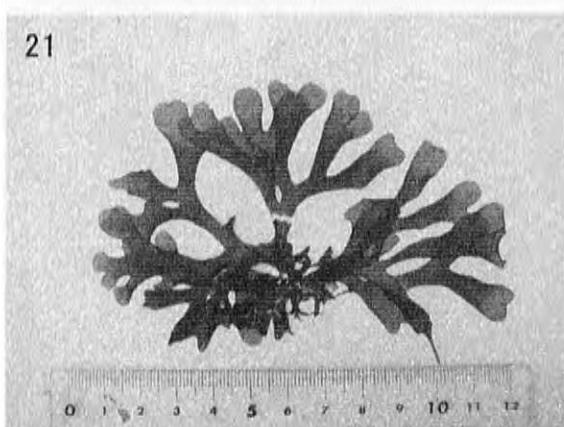
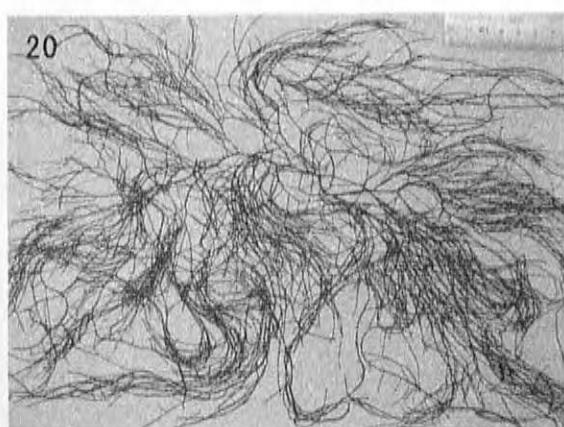
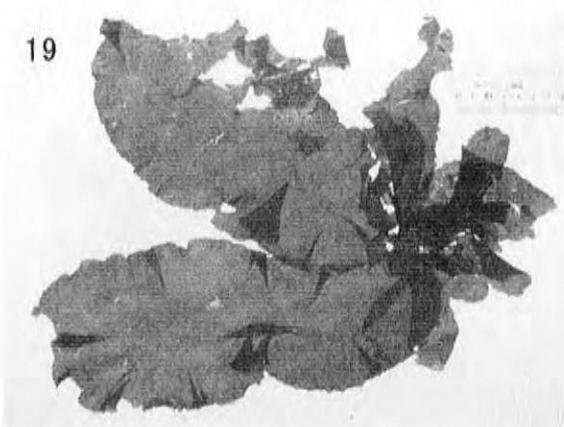
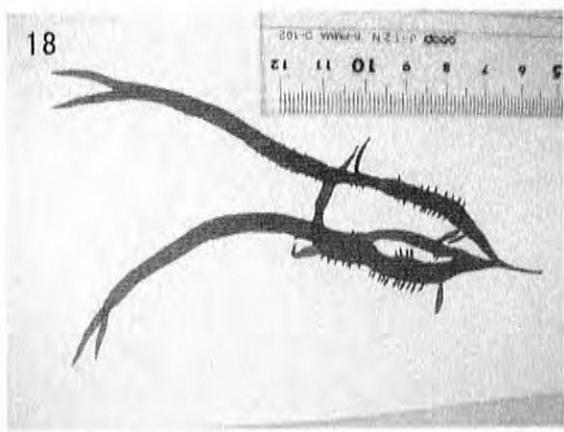
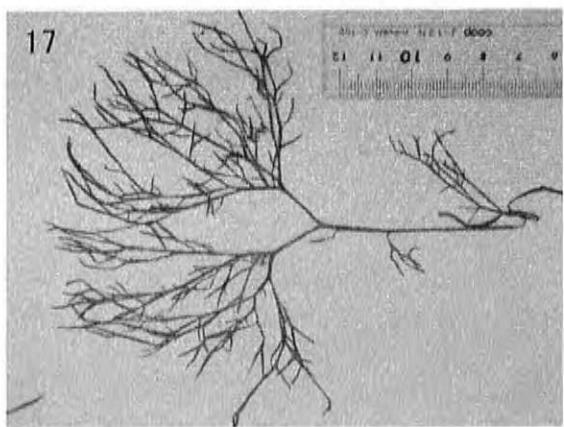
暗い赤色である。長さ 10 - 30 cm。



1. ウスバアオノリ、2. ウチウミハネモ、3. アナアオサ、4. ワカメ、5. タワラガタシオミドロ、
6. セイヨウハバノリ、7. ハバモドキ、8. イソモク、



9. オオバモク、10. タマハハキモク、11. マクサ、12. ホソバナミノハナ、13. シキンノリ、
14. フダラク、15. キヨウノヒモ、16. ツルツル、



17. ハリガネ、18. イカノアシ、19. ペニスナゴ、20. セイヨウオゴノリ、21. マサゴシバリ
22. カエルデグサ、23. クロイトグサ、24. フタツガサネ、



25-27 野島公園 25 調査地 (2003年5月) 26 海苔ひび (2004年2月)

27 アマモ (2003年9月)

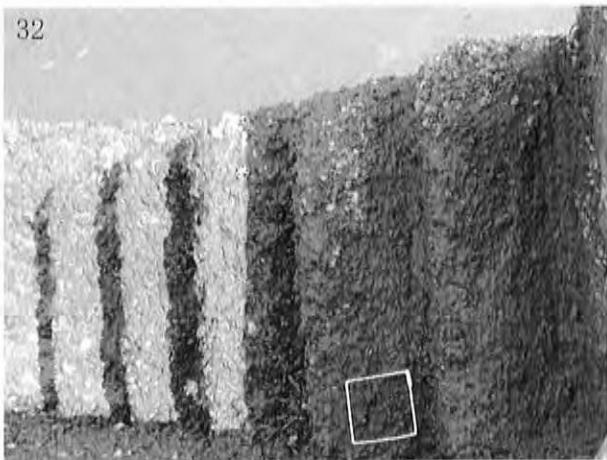
28 海の公園 (2003年5月)

29-30 山下公園 29 調査地 (2003年8月) 30 採集の様子

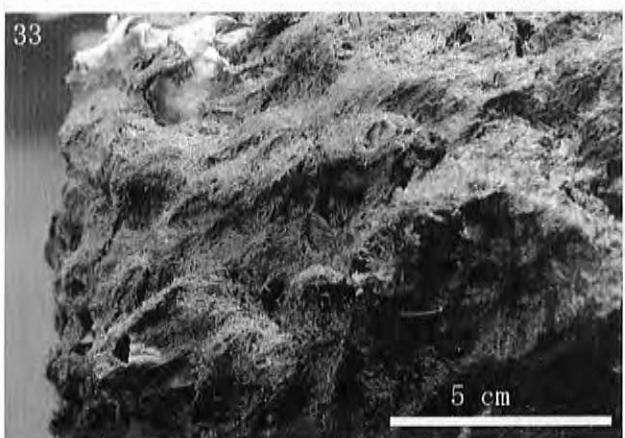
31



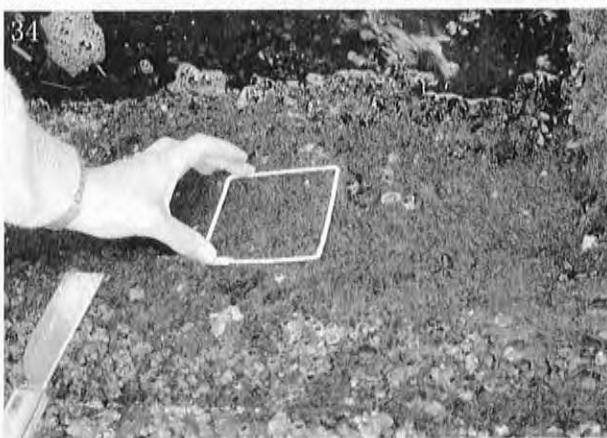
32



33



34



31-34 大黒町 31 調査地 32、33 階段上のホソアヤギヌ群落 34 採集の様子

横浜市の海産付着珪藻

小林 敦 *・田中 次郎 *

Marine Epiphytic Diatoms in Yokohama City Area

Atsushi KOBAYASHI * & Jiro TANAKA *

1. はじめに

河川や湖沼などと同様、沿岸域にも付着珪藻類が大量に生育することが知られている。特に海藻の藻体上に着生する場合、しばしば基質の表面を完全に被覆してしまう現象が見られることもあり、その生産量や基質特異性の有無など生態学的にも注目すべき分類群である。しかし、寒天の原藻である紅藻テングサ類や養殖海苔など、一部の水産上有用な海藻に着生した事例を除き、種組成を含む知見はほとんど報告されていないのが現状である。そこで横浜市の沿岸から得られた海藻類を材料に、その表面に着生した珪藻類の種組成を明らかにすることを目的として調査を行っている。今回は前回に引き続き、優占種を中心に出現した種組成について報告する。

2. 採集地点、材料、方法

今回の調査で使用した試料のデータを表1に示す。試料の選定は、これまでに本調査で得られた横浜市の海藻のうち、大量の珪藻の着生が認められた種のさく葉標本を材料に用いた。なお、表中の番号は東京海洋大学藻類学研究室の標本庫で使用している収蔵番号(MTUF-AL)である。

珪藻類は長田・南雲(2001)に準拠して処理を施し、検鏡ならびに撮影を行った。なお、今回はプレパラートの封入剤にMG-KS(松浪硝子株式会社製)を用いた。

3. 結果

今回の調査で確認した出現種を表2にまとめる。これらのうちいくつかの優占種について殻の形態的特徴および生態上の観察結果を述べる。

中心目珪藻

Arachnoidiscus ornatus Ehrenberg (図1、28、29)

殻の直径が通常 $150\mu\text{m}$ 前後であり、肉眼でもその存在を確認できるほどの大型の海産付着珪藻。中心目珪藻では珍しく上下異殻で、一方の殻の中心域にはスリット状の開口部が同心円状に配置されているが、他方の殻には開口部はない。殻内部には光学顕微鏡でも容易に観察される、放射状に発達した肋構造が認められる。

本種はテングサの害藻として古くから知られており、長崎県以北より出現が確認されている(小林ら 1998)。今回の調査では野島公園で得た紅藻マクサ上に着生が見られた。本種が横浜市のような内湾域で採集されることは珍しい。

* : 東京海洋大学海洋環境学科 〒108-8477 東京都港区港南4-5-7

Tokyo University of Marine Science and Technology, Department of Ocean Sciences, 4-5-7, Konan, Minato-ku, Tokyo, 108-8477, Japan.

Odontella aurita C. Agardh (図 2)

帶面からみると「糸巻き」のような形状をしている中心類珪藻。殻の両端はやや突出し、眼域 (ocellus) がある。ここから分泌される粘液によってジグザグ状の群体を形成する。本種の大きさは個体群によってかなり幅がある。今回の個体群は貫殻軸長がおよそ $40\text{--}50 \mu\text{m}$ であったが、ほぼ平均的な大きさといえる。

本種は長い間、*Biddulphia aurita* (Lyngbye) Brébisson として扱われ、報告されてきた。国内ではこれまでに褐藻ホンダワラ類の一一種の藻体上 (Takano 1967)、新潟県佐渡市加茂湖より (長谷川・濁川 1993)、新潟県能生町のノリ棚より (濁川 1997) 等、数例の報告がある。しばしば浮遊性として報告されることもある。今回の調査では緑藻ウチウミハネモ、褐藻タワラガタシオミドロ上で大量の着生が見られた。

羽状目珪藻

Amphora helenensis Giffen (図 4, 5)

Amphora 属では小型の種。殻端はくちばし状に突出せず、殻面は三日月形になる。殻の背側に無紋域があること等を特徴とする。今回の調査では条線数が $20\text{--}27$ 本/ $10 \mu\text{m}$ であった。

本種は沿岸からしばしば見いだされるが、報告は割と少ないようである。近年では新潟県佐渡市加茂湖より報告されている (森ほか 2002)。今回の調査では緑藻ウチウミハネモ上で大量に着生していた。

Cocconeis pseudomarginata var. *intermedia* Grunow (図 11, 12)

Cocconeis 属では大型の種。殻面は楕円形で、上下の殻の構造が異なる。縦溝のない殻 (無縦溝殻: araphid valve) の外表面には $26\text{--}28$ 本/ $10 \mu\text{m}$ の条線がある。この条線は肥厚した無紋域と胞紋列によって分断される。また、*Cocconeis* 属は縦溝のある殻 (縦溝殻: raphid valve) で常に基質に接する。縦溝殻の外表面には $28\text{--}30$ 本/ $10 \mu\text{m}$ の条線がある。縦溝はやや S 字型をしており、殻端では矢尻形の肥厚部を伴う。中心域は円く狭い。

本種は沿岸の海藻上に着生し、前回の調査でも海草アマモや紅藻オオバツノマタの藻体上に大量の着生がみられた。今回の調査でも紅藻ヒラムカデの藻体上に大量の着生が認められた。本邦では紅藻テングサ類 (Takano 1961) や紅藻ユカリ、オバクサ、緑藻スリコギヅタ (Suzuki et al. 2001b) に本種が着生していた観察例をはじめ、多数報告されている。

Cocconeis shikinensis Hid. Suzuki (図 8, 9, 10)

殻面は楕円形で上下異殻。無縦溝殻の外表面には $15\text{--}20$ 本/ $10 \mu\text{m}$ の条線がある。この条線は肥厚した無紋域によって分断される。長軸域は狭い。縦溝殻の外表面には $15\text{--}20$ 本/ $10 \mu\text{m}$ の条線がある。本種は類縁の *Cocconeis placentula* などに似るが、縦溝殻の縁辺には殻の輪郭に平行に無紋域がある点やまっすぐな縦溝、殻端にある蝸牛舌と顕著な矢尻形の肥厚部を伴う点で区別可能。中心域は円い。

本種は Suzuki et al. (2001b) によって、東京都式根島産の紅藻ユカリに着生していた個体をもとに新種記載された。前回の調査では紅藻ツノムカデや紅藻オオバツノマタの藻体上に大量に着生していたが、今回の調査では紅藻ハリガネの藻体上に大量の着生が認められた。本邦では緑藻スリコギヅタ、紅藻カギイバラノリへの着生が報告されている (Suzuki et al. 2001a)。

Denticula sp. (図 19, 20)

長軸長が $10 \mu\text{m}$ 前後と、小型の種。殻内部には顕著な肋がある。本属の種は淡水に多いが、海鳥の羽根に着生した試料をもとに記載された *D. neritica* Holmes et Croll (Holmes and Croll 1982) が海産種として知られている。

今回の調査では紅藻オオバツノマタの藻体上に大量の着生が認められた。今後、詳細に微細構造を含む形態観察を行い、同定を行う必要がある。

Gomphoseptatum sp. (図 16-18)

長軸長が $15 \mu\text{m}$ 前後、と小型の種。条線は $18\text{--}23$ 本/ $10 \mu\text{m}$ 。光学顕微鏡観察では *Licmophora* 属や近縁の属と紛らわしいが、隔壁 (septa) を持つことが特徴。

本属は Medlin and Round (1986) によって *Gomphonema* 属を细分して創設された。国内ではこれまでに紅藻クシベニヒバの藻体上から *G. aestuarii* が報告されている (南雲・田中 1994)。今回の調査では前述の *Denticula* sp. と共に、紅藻オオバツノマタの藻体上に着生が認められた。今後、詳細に微細構造を含む形態観察を行い、同定を行う必要がある。

Grammatophora marina (Lyngbye) Kützing (図 13-15)

殻面は角が尖った四角形。殻の帶面觀では、波打つように曲がる隔壁 (septa) を持つ。条線は $16\text{--}18$ 本/ $10 \mu\text{m}$ 。基質海藻上で殻端から分泌された粘液によって、ジグザグ状の群体を形成する。

前回の調査では緑藻ウチウミハネモや紅藻ショウジョウケノリの藻体上に大量に着生していたが、今回の調査

でも緑藻ウチウミハネモの藻体上に大量の着生が認められた。本種は紅藻マクサ (Takano 1961) や紅藻ユカリ (鈴木ら 1999) など、多くの海藻上への着生が報告されている。

Navicula longa (Gregory) Ralfs (図 22, 23)

Navicula 属は海産に限らず、多くの種が知られているが、本種は縦溝が緩やかにカーブすることや太くて粗い条線が放射状に配列すること等が特徴。条線数に関しては、今回の観察では 7.5~8 本/10 μm であった。

本種は沿岸からしばしば見いだされるが、報告は割と少ないようである。近年では新潟県佐渡市加茂湖より報告されている (長谷川・濁川 1993, 森ほか 2002)。今回の調査では紅藻ヒラムカデ上で着生が見られた。

Trachyneis aspera (Ehrenberg) Cleve (図 24, 25)

殻面から見ると前述の *Navicula* 属に似るが、本種の中心域は「蝶ネクタイ」形で大きめの無紋域があり、区別可能。電子顕微鏡を用いた観察では、長胞構造をとる胞紋を備えること等の相違点もある。本種にはいくつかの変種が記載されているが、今回の調査では種以下の同定は行えなかった。

本種は底質が砂泥である場所を好むようである。今回の調査では緑藻ミル上で比較的多く見られた。国内ではこれまで紅藻テングサ類 (Takano 1961) や新潟県佐渡市加茂湖からも報告されている (長谷川・濁川 1993)。

なお海藻に付着した珪藻の群落を走査電子顕微鏡で観察したものを図 28~31 に示した。図 28 および 29 は紅藻マクサ上、図 30 および 31 は緑藻ウチウミハネモ上である。

4. 考察とまとめ

今回の調査では合計 24 分類群の出現を認めた (表 2)。出現を確認した各分類群は、基質上をほとんど単一種で占めていた。出現種数が少ないのでこのためである。また、大量の珪藻が認められた海藻 (草) 種は紅藻ナヨシオグサなど一部の海藻 (草) 種に限定されていた (表 1)。これらの結果、珪藻が付着しやすい種とそうでない種があることが明らかとなった。今後、基質海藻別に同様の調査を継続していくことで、内湾性の珪藻種の種組成の季節変化や年変化が明らかになっていくものと思われる。

5. 謝辞

本稿を纏めるにあたって、日本歯科大学生物学教室の南雲保博士、青山学院高等部の鈴木秀和博士、東京水産大学藻類学研究室の寺阪隆氏には種の同定にあたり、御助言と文献を紹介していただいた。以上の諸氏にこの場を借りてお礼申し上げたい。

引用文献

- 長谷川康雄・濁川明男 (1993) : 新潟県佐渡島の加茂湖からえられた珪藻群集. *Diatom* 8: 79-100.
Holmes, R.W. & Croll, D. A. (1982) : Initial observation on the composition of dense diatom growths on the body feathers of three species of diving seabirds. In Mann, D. G. (ed) *Proceedings of the seventh International Diatom Symposium* 1982: 265-277.
小林 敦・田中次郎・南雲 保 (1998) : 本邦産クモノスケイソウ *Arachnoidiscus ornatus* Ehrenb. の形態および分類学的研究. *Diatom* 14: 25-33.
Medlin, L. K. & Round, F. E. (1986) : Taxonomic studies of marine gomphonemoid diatoms. *Diatom Research* 1: 205-225.
森 和人・長田敬五・南雲 保 (2002) : 佐渡島加茂湖の珪藻; 夏期における着生珪藻の垂直分布と水質. 日本歯科大学紀要一般教育系 31: 179-194.
南雲 保・田中次郎 (1994) : 北海道産の紅藻クシベニヒバ着生珪藻類. 国立科学博物館専報 27: 43-53.
濁川明男 (1997) : 新潟県能生町海岸における冬季間の海産付着性珪藻群集の遷移. *Diatom* 13: 171-184.
長田敬五・南雲 保 (2001) : 硅藻研究入門. 日本歯科大学紀要 (一般教育系) 30: 131-142.
Suzuki, H., Nagumo, T. & Takana, J. (2001a) : A new marine diatom, *Cocconeis shikinensis* sp. nov. (Bacillariophyceae) from Japan. *Phycological Research* 49: 137-144.
鈴木秀和・田中次郎・南雲 保 (1999) : 伊豆諸島式根島産の紅藻ユカリに着生する珪藻類. 日本歯科大学紀要 (一般教育系) 28: 147-160.
Suzuki, H., Tanaka, J. & Nagumo, T. (2001b) : Morphology of the marine diatom *Cocconeis pseudomarginata* Gregory var. *intermedia* Grunow. *Diatom Research* 16: 93-102.
Takano, H. (1961) : Epiphytic diatoms upon Japanese agar sea-weeds. *Bulletin of the Tokai Regional Fisheries Research Laboratory* 31: 269-274. 2pls.

図版説明

1. *Arachnoidiscus ornatus* Ehrenberg 裂面観. スリット状の開口部がある殻.
2. *Odontella aurita* C. Agardh 帯面観
3. *Amphora bigibba* Grunow
- 4, 5. *Amphora helenensis* Giffen 4. 帯面観. 5. 殻面観.
6. *Achnanthes longipes* C. Agardh 帯面観.
7. *Achnanthes kuwaitensis* Hendy 帯面観.
- 8-10. *Cocconeis shikinensis* Hid. Suzuki 8, 9. 無縦溝殻. 10. 縦溝殻.
- 11, 12. *Cocconeis pseudomarginata* var. *intermedia* Grunow 11. 無縦溝殻. 12. 縦溝殻.
- 13-15. *Grammatophora marina* (Lyngbye) Kützing 13, 14. 殻面観. 15. 帯面観. 13 には殻壁が写っている.
- 16-18. *Gomphoseptatum* sp. 16. 帯面観. 17, 18. 殻面観.
- 19, 20. *Denticula* sp. 19. 殻面観. 20. 帯面観.
21. *Nitzchia* sp.
- 22, 23. *Navicula longa* (Gregory) Ralfs
- 24, 25. *Trachyneis aspera* (Ehrenberg) Cleve
26. *Tabularia parva* (Kützing) Williams et Round
27. *Tabularia investiens* (W. Smith) Williams et Round
- 28, 29. 紅藻マクサに着生した珪藻 29 は 28 の一部を拡大
- 30, 31. 緑藻ウチウミハネモに着生した珪藻 31 は 30 の一部を拡大

表1 基質海藻種（和名の50音順）

和 名	学 名	産 地	採集日	標本番号
アナアオサ	<i>Ulva pertusa</i>	野島公園	2003.5.29	50109
アマモ	<i>Zostera marina</i>	野島公園	2003.5.29	50110
アマモと付着のイトグサ属の1種	<i>Zostera marina</i> & <i>Polysiphonia</i> sp.	海の公園	2003.9.19	50113
ウチウミハネモ	<i>Bryopsis sinicola</i>	山下公園	2003.8.12	50104
ウチウミハネモ	<i>Bryopsis sinicola</i>	山下公園	2003.8.12	50116
ウチウミハネモ	<i>Bryopsis sinicola</i>	野島公園	2004.2.24	50119
オオバツノマタ	<i>Chondrus giganteus</i>	野島公園	2003.9.19	50114
オオバツノマタ	<i>Chondrus giganteus</i>	野島公園	2004.2.24	50118
ショウジョウケノリ	<i>Polysiphonia senticulosa</i>	山下公園	2004.3.16	50122
セイヨウオゴノリ	<i>Gracilaria lemaneiformis</i>	山下公園	2003.8.12	50105
タワラガタシオミドロ	<i>Hincksia mitchellae</i>	海の公園	2004.2.24	50115
ツノムカデ	<i>Prionitis cornea</i>	山下公園	2003.8.12	50108
ハリガネ	<i>Ahnfeltiopsis paradoxa</i>	野島公園	2004.2.24	50120
ヒラムカデ	<i>Grateloupia livida</i>	山下公園	2004.3.16	50121
マクサ	<i>Gelidium elegans</i>	野島公園	2003.9.19	50112
マクサ	<i>Gelidium elegans</i>	野島公園	2004.2.24	50117
ミル	<i>Codium fragile</i>	山下公園	2003.8.12	50107
ミル	<i>Codium fragile</i>	野島公園	2003.9.19	50111

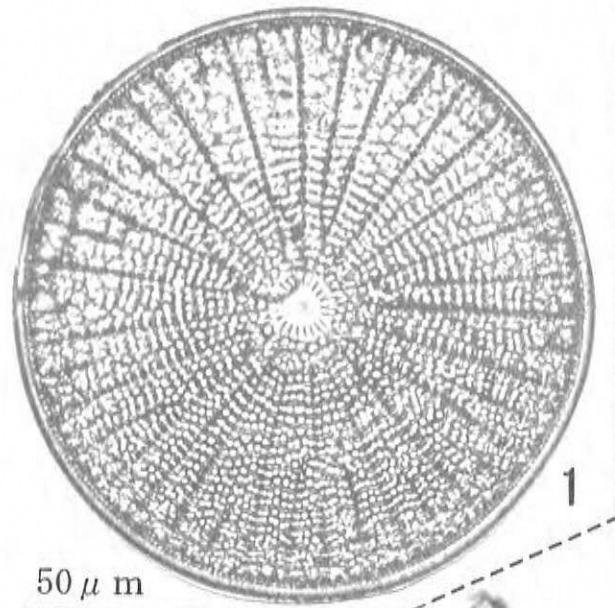
表2 出現した分類群

中心目珪藻

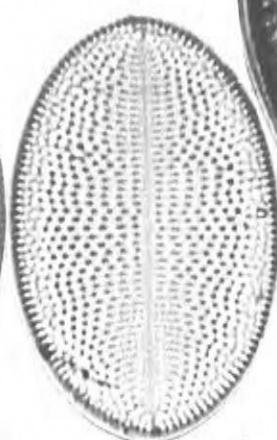
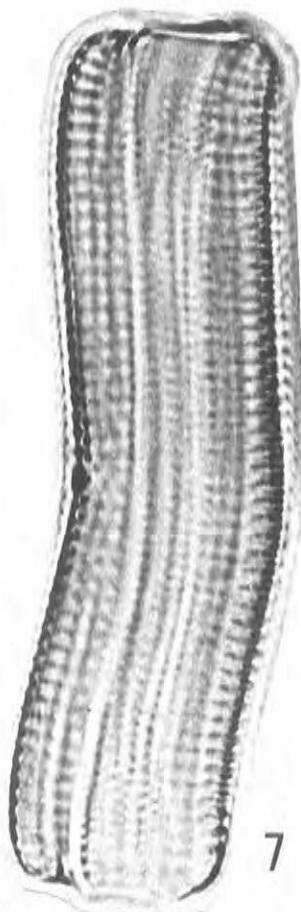
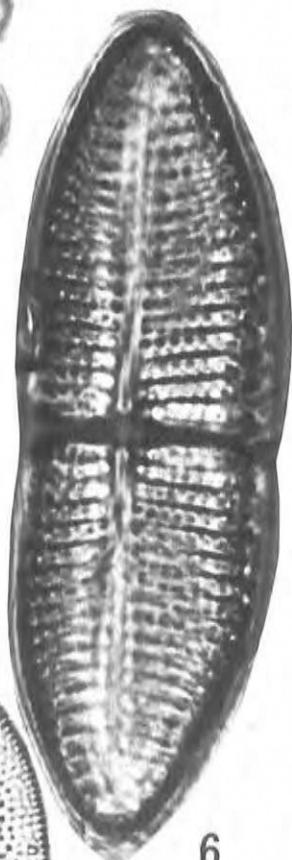
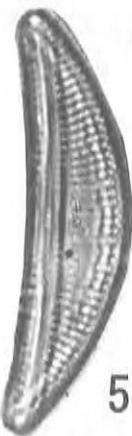
Arachnoidiscus ornatus Ehrenberg*Melasira* sp.*Odontella aurita* C. Agardh

羽状目珪藻

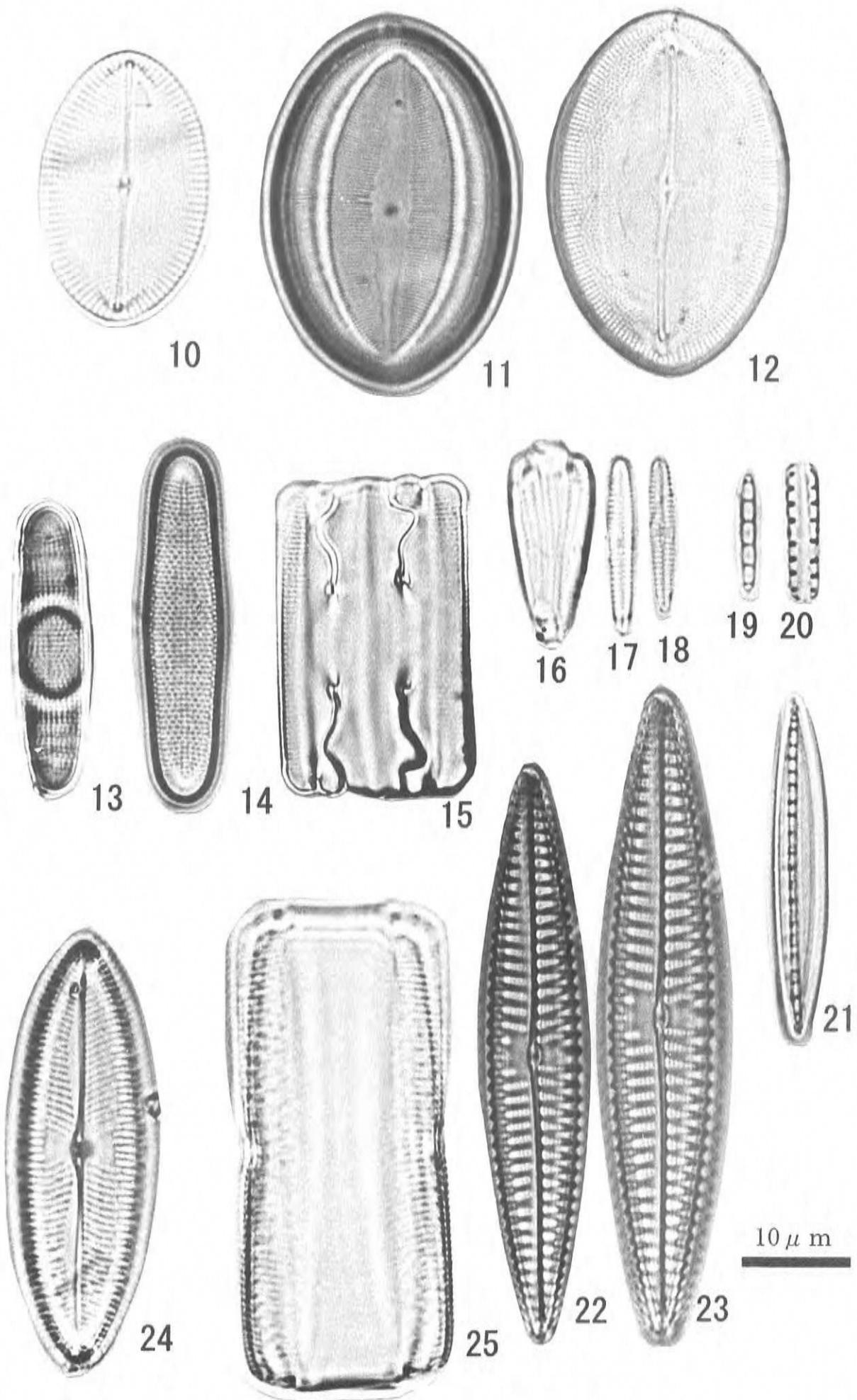
Achnanthes kuwaitensis Hendy*Achnanthes longipes* C. Agardh*Amphora bigibba* Grunow*Amphora helenensis* Giffen*Campylopyxis garkeana* (Grunow) Medlin*Cocconeis neothunensis* var. *marina* De Stefano, Marino et Mazella*Cocconeis pseudomarginata* var. *intermedia* Grunow*Cocconeis scutellum* var. *posidoniae* De Stefano, Marino et Mazella*Cocconeis scutellum* Ehrenberg var. *scutellum**Cocconeis shikinensis* Iid. Suzuki*Cocconeis stauroneiformis* (Smith) Okuno*Denticula* sp.*Gomphoseptatum* sp.*Grammatophora marina* (Lyngbye) Kuetzing*Licmophora ehrenbergii* (Kuetzing) Grunow*Pseudogomphonema kamtschaticum* (Grunow) Medlin*Navicula longa* (Gregory) Ralfs*Nitzchia* sp.*Tabularia investiens* (W. Smith) Williams et Round*Tabularia parva* (Kuetzing) Williams et Round*Trachyneis aspera* (Ehrenberg) Cleve

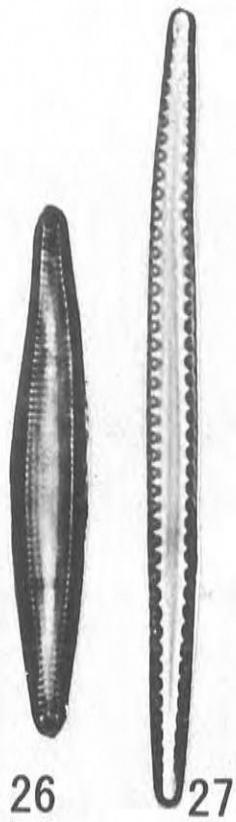


$50 \mu m$

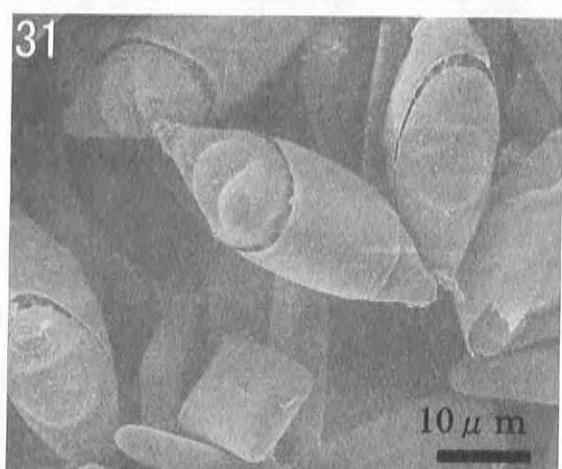
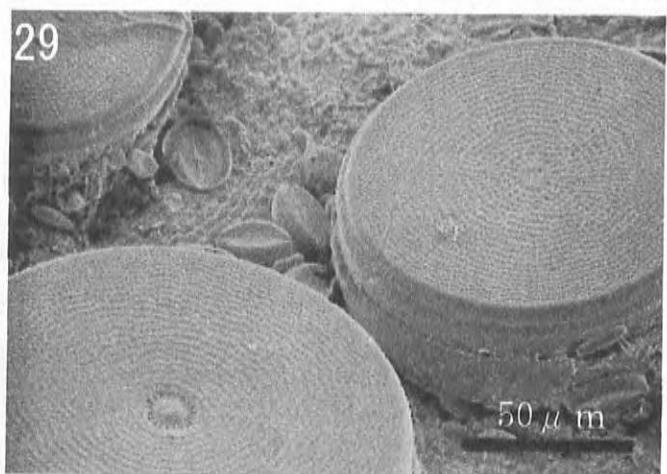
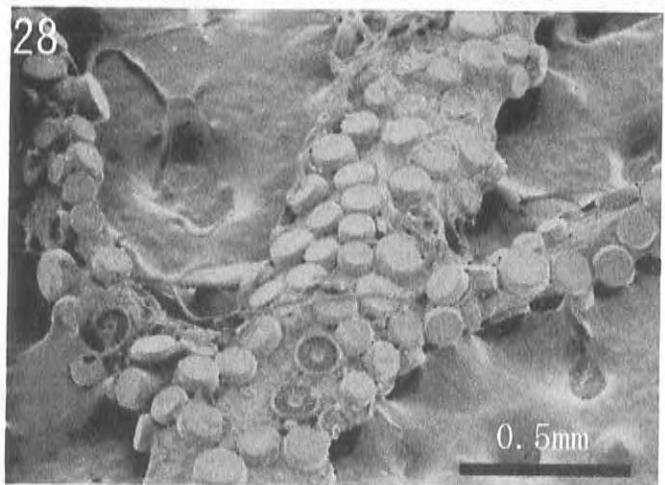


$10 \mu m$





$10 \mu m$



横浜市沿岸のプランクトン相調査

鳥海三郎* 水尾 寛巳**

Plankton organisms on the coast of Yokohama city

Saburo TORIUMI*, Hiromi MIZUO**

1. はじめに

横浜市が3年ごとに実施している[横浜市内水域の生物調査]に伴う、「横浜の川と海の生物」の調査の一環として、筆者らは「横浜市沿岸域に出現するプランクトン相の調査」を行ってきた。これまでの調査結果については、鳥海(1986, 1989)、鳥海・水尾(1995)、鳥海・水尾・二宮(1999)、鳥海・水尾・岡(2001)の報告がある。今回の調査もこれらに準じて、2003年4月から2004年3月までの間に調査が実施されたものである。

2. 調査内容

今回は、2003年4月23日、5月9日、5月12日、5月15日、5月19日、5月23日、5月27日、6月10日、6月27日7月9日、7月29日、8月13日、10月16日、11月7日、12月3日と2004年1月20日、3月1回の計17回にわたる調査を東京湾内の横浜市沿岸域の下記4地点(図-1)で実施した。

1. 扇島沖 2. 多摩川沖 4. 中ノ瀬 6. 本牧沖

3. 調査の方法

試料の採取は船上よりポリバケツで海面の海水を汲み上げ、その1000mlをメシリンダーに分注して、全量が5%になるようにホルマリンを加えてプランクトンを固定した。プランクトンの優占種5種の個体数を計測するために、固定した試料を1日間放置し、観察時に水流ポンプを用いて、海水の量を1/10に濃縮し、よく攪拌後、そのうちの1mlをメビアットでとり、縦に20目盛り横に50目盛り合計1,000目盛りが刻まれている、計数板上に均一になるように移し、カウントメーターで優占種5種の個体数を計測した。プランクトンの同定には光学顕微鏡、また、必要に応じて走査型電子顕微鏡を用いて観察した。

なお、調査結果の表には、今まで横浜市沿岸で主に記録された種を記した表に、個体数が1-49個体の時はr、50-99個体の時はrr、概ね個体数が100を越えるときはrrrの記号を付して表示した。また、夜光虫については、各地点で観察されることが多かったが、固定して沈殿させても個体が浮いてしまうことが多く個体数の測定が不正確になりやすいので、今回も記録から除外した。なお、通常ナノプランクトンとよばれ東京湾でしばしば、優占種を形成する微細のプランクトンは、計数用の低倍率の顕微鏡下では生物と他の物と区別することが不可能のため今回も個体数の記録から除外した。なお、プランクトンの学名は研究の進歩により、ときに変更されることがあるが、その一例として今回使用した種名の *Distephanus* 属は、最近の研究により(Moestrup, Ø. et Thomsen, H.A., 1990) *Dictyocha* 属とされているが、ここでは旧名を用いている。また、珪藻類の *Nitzschia pungens* については、その後の研究により、この種のほかに類似種が含まれていることが判明したが、これらの種の同定については、前記した2台の顕微鏡以外に、透過型電子顕微鏡が必要であると思われる所以、今回は、従来と同じく *Nitzschia pungens* として記してあるが、その中には類似種も含んでいることを付言しておく。

* : 〒247- 横浜市栄区本郷台 4-12-6

Hongoudai 4-12-6, Sakae-ku, Yokohama

** : 横浜市環境科学研究所 〒235-0012 横浜市磯子区滝頭 1-2-15

Yokohama Environmental Research Institute, Takigashira 1-2-15, Isogo-Ku, Yokohama



図1. 調査地点

4. 結果

(1) 2003年4月23日の調査

この日は、以前、東京湾で赤潮を形成していた、渦鞭毛藻の *Gyrodinium instriatum* が観察された。この種はこのところ数年観察されなかった種であり、何故また今回観察されたのか興味が持たれる。その他、前回に見られなかった従属栄養種の *Polykrikos schwartzii* が観察された。ナノプランクトンは少数観察されたに過ぎなかった。

(2) 2003年5月9日の調査

この日は、どの地点もナノプランクトン（小型珪藻類）による赤潮状態であった。通常のプランクトンの種類数は少なかったが、*Mesodinium rubrum* の増殖が目立っていた。巻末の表には纖毛虫類とこの *Mesodinium rubrum* が別々に記されていて、*Mesodinium* も同じ纖毛虫類であり奇異に感じると思うが、前者の纖毛虫類は *Mesodinium* をのぞいた他の纖毛虫類を指していることであり、念のためここに書き加えておく。また、St. 4には夜光虫もかなり観察された。

(3) 2003年5月12、15、19、23、27日の調査

前回の5月9日の観察時に *Mesodinium rubrum* の増殖が見られ、5月12日には海水の色が暗褐色を呈し、沿岸は赤潮状態になったので、通常、月一度の観察を変更して、この月の観察数を増やした。この赤潮は横浜市沿岸域を広く覆い、大規模赤潮の状態を示した。この赤潮は5月19日から23日の間にピークを迎え、27日には完全消滅し、いずれの地点においても、*Mesodinium rubrum* は観察されなかった。なお、この赤潮とは別に5月19日にSt. 1 夜光虫による赤潮も観察された。また、5月27日には *Nitzschia pungens* が観察されている。前報（横浜の川と海の生物、第9報・海域編）にも記したように、*Nitzschia pungens* は現在 *Pseudo-nitzschia pungens* に改属されているが、表中では従来通り *Nitzschia pungens* が用いられている。

(4) 2003年6月10日、26日の調査

10日の観察ではSt. 1で *Skeletonema costatum* が最も多く繁殖していた。この種は以前、東京湾の代表的な赤潮プランクトンであったが、最近はこの種による赤潮の形成がほとんど見られなくなっている。4月から前月の赤潮の時を通じて出現した、赤潮プランクトンである *Gyrodinium instriatum* がこの月までみられた。なお、纖毛虫類の有鐘類が渦鞭毛藻類の *Ceratium fusus* を捕食しているのが観察された。ナノプランクトンはほとんど観察されなかった。

26日の観察では、渦鞭毛藻類の *Prorocentrum minimum* がかなり増殖していた。この種も珪藻類の *Skeletonema costatum* と同様に、東京湾の代表的な赤潮プランクトンであったが、この種による赤潮もほとんど横浜市沿岸では見られなくなってきた。この日最も多く観察されたものは *Eutreptiella* spp.種である。これらの種は横浜市沿岸においてはほぼ一年を通して見ることができる。他の優占種の *Pseudo-nitzschia multiseries* は前回にも記したように、高野（1993, 1995）によれば、1991年7月に福岡湾で赤潮を形成した種で有り、東京湾でも普通に見られる種であるとされて

いるが、近年、横浜市沿岸でしばしば大量に増殖しているのが、観察されるようになってきた。

(5) 2003年7月9日の調査

この日最も多く増殖していた種は前回見られた *Pseudo-nitzschia multisstriata* であったが、海水も比較的きれいでナノプランクトンもほとんど見られなかった。*Pseudo-nitzschia multisstriata* に続いて多く見られた種は、*Nitzschia longissima* であった。

(6) 2003年7月29日の調査

この日の出現状況は前回の7月9日とほぼ同じ傾向であった。しかし、ナノプランクトンが前回と異なり、優占的に多量に増殖していた。

(7) 2003年8月13日の調査

この日は台風の通過直後であり、プランクトンの個体数もすくなかつた。そのなかで、従属栄養の *Ebria tripartita* が増殖しているのが観察された。ナノプランクトンはほとんど観察されなかつた。

(8) 2003年10月16日の調査

この日は優占種の中に *Pseudo-nitzschia multisstriata* が見られた。また、ラフィド藻の *Fibrocapsa japonica* による大規模的な赤潮が観察された。

(9) 2003年11月7日の調査

この日は、前回赤潮を形成した *Fibrocapsa japonica* は観察されず、特に増殖していると思われるプランクトンも観察されず、プランクトンの個体数も全体に少なかつた。ナノプランクトンも少なかつた。

(10) 2003年12月3日の調査

作日、季節はずれの台風が千葉県沖を通過している。

この日はプランクトンの種類数も少なく、また、ナノプランクトンも少なく、海水も比較的綺麗いであった。以前は、東京湾の秋の代表的赤潮プランクトンであり、一時、その姿がみられなかつた、*Prorocentrum micans* が数は少ないけれど優占種として観察された。

(11) 2004年1月20日の調査

冬期になると東京湾では急速にプランクトンの種類数も個体数も減少する。この日の最優占種はナノプランクトン（小型珪藻類、円石藻、小型渦鞭藻類、ラフィド藻類）であった。なお、前記した *Prorocentrum micans* が少数であるが出現していた。例年、冬期に出現する *Rhizosolenia setigera* も、この日優占種として観察された。

(12) 2004年3月24日の調査

2月は都合で観察が行われなかつた。

この日は前回と異なって、海は比較的きれいでいた。前報（横浜の川と海の生物、第9報、海域編）で記したように、貝毒プランクトンの *Heterocapsa circularisquama* Horiguchi(1995)の近似種、*Heterocapsa* sp. が少数であるが観察された。例年は3月の終わり頃より、上記したナノプランクトン（小型珪藻類、円石藻、小型渦鞭藻類、ラフィド藻類など）が増殖して海水の色が変化するが、今年はまだこれらのナノプランクトンの増殖も見られなかつた。

5. 考 察

例年、東京湾の横浜市沿岸では、春期にナノプランクトンの増殖による、海水の変色が見られ、その後、珪藻類や渦鞭毛虫類が繁殖するという、出現の周期性は変わらないようであつた。また、以前から鳥海(1989)、保坂(1990)、鳥海・水尾(1995)、鳥海・水尾・岡(2001)が指摘している、有毒プランクトンの *Alexandrium* 種、福代(2001)によれば *Alexandrium* 属のうち *A. tamarense* *A. catenella* の二種が我が国の主要な貝毒化の原因種であるとされ、これらの種は北海道、東北地方など北日本を中心に発生していたが、近縁は両種とも西日本に広く見られるようになつてきただと記されている。筆者ら(2002)は東京湾の横浜市沿岸域から *Alexandrium minutum* 近似種を報告した。しかし、今回の調査ではこの種は観察されなかつた。福代(2001)は *A. tamarense* や *A. catenella* は 1000 ml の海水中に数十細胞の濃度でも貝類の毒化を引き起こすとしているので今後とも、東京湾における有毒プランクトンの調査が必要と思われる。

最近、貝毒 プランクトンとして注目されている *Pseudo-nitzschia* 属に属する種は横浜市沿岸で観察されている（筆者らは改属以前の *Nitzschia* 属として、以前から報告している）。現在までにこの属に属する種は十数種類知られているが、そのうちの数種類が貝毒の原因である domoic 酸を生産することが知られている。これらの種の同定には走査型

電子顕微鏡や、透過型電子顕微鏡の観察が必要である。高野(1977)は毒性を持つといわれる*P.multiseries* を岩手県の大船渡湾と東京湾の隅田川河口から、また、毒性があるといわれる*P.pseudo-delicatissima* を大船渡湾と愛知県の渥美湾から報告している。筆者らが東京湾から報告している、*P.pungens* については、毒性が知られていないが、東京湾ではこの他にこの種とは異なる種が、いくつか観察されるので、今後、これらの種の詳細な観察が必要と考えられる。

今回の観察と前回までの観察と大きく異なる点は、二つの大規模赤潮が横浜市沿岸で観察されたことである。その一つは、5月の上旬から5月の下旬にかけて観察された、*Mesodinium rubrum* による赤潮である。この種の赤潮は通常、魚介類に被害を与えないとしているが、今回の場合は、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、横浜市沿岸域でボラ、スズキ、などの魚類やマテガイ、アサリなどの貝類が大量に死亡した。このことについての詳細は、水尾ら(2004)が報告した。

次の赤潮は、ラフィド藻綱ブロッキオラリア科の*Fibrocapsa japonica* によるものである。この科に属する生物は *Olisthodiscus* 属、*Heterosigma* 属、*Chattonella* 属が知られている。*Heterosigma* 属と *Olisthodiscus* 属の分類については、我が国始め外国においても混乱があり、その同定には多くの議論があった。Hara et al.,(1985)と Hara and Chihara (1987) は、これらの論争の結論として Hada (1968) の創設した *Heterosigma* 属を独立した属として認めた。

Heterosigma akashiwo による赤潮は、東京湾では毎年のように、春から夏にかけて赤潮を形成する、東京湾での代表的な赤潮プランクトンであるが、魚介類には害を与えないようである。*Chattonella* 属による赤潮は、瀬戸内海を中心として毎年のように、赤潮を形成して魚介類に多大の損害を与えており、しかし、未だ、東京湾ではこの属に属する生物の大量の発生は知られていない。愛知県の渥美湾がこの生物の北限であるといわれている。

Fibrocapsa japonica は東京湾で古くから知られていて、宮崎(1936)によりこの生物と思われる赤潮の報告がある。最近では本多ら(1992)の報告がある。*Fibrocapsa japonica* も Loeblich III et Fine (1977) により *Chattonella* 属に移され *Chattonella japonica* とされたが、Hara and Chihara (1985) により、*Fibrocapsa* 属の独立性が主張され現在にいたっている。この属は筆者の一人、鳥海が渥美湾から分離した株について、新属、新種として鳥海と高野(1973)が報告したもので、特に魚介類に対して害を与えないようである。

まとめ

- (1) 東京湾の横浜市沿岸域の表層のプランクトンを、1997年4月1回、5月6回、6月2回、7月2回、8月1回、10月1回、7月1回、12月1回、1998年1月1回、3月1回の計17回、扇島沖(St. 1)、多摩川沖(St. 2)中ノ瀬(St. 4)、本牧沖(St. 6)の4地点で観察した。
- (2) 出現したプランクトンの優占種5種とプランクトンの出現状態を表1と2にまとめた。
- (3) 例年と同じように横浜市沿岸のプランクトンの最優占種は、ナノプランクトンと呼ばれる微細なプランクトンを除いては、どの月も珪藻類であり、次いで渦鞭毛藻類で、動物性プランクトンはあまり多く観察されなかった。例年と大きく異なることは、纖毛虫とラフィド藻による大規模の赤潮が観察された。
- (4) 鳥海(1989)、保坂(1990)、鳥海ら(1995)が指摘した、東京湾が過栄養化のために出現が抑制されていると考えられる渦鞭毛藻の *Alexandrium* 種や *Gymnodinium mikimotoi* (= *G. nagasakiense*) は、今回も観察されなかつた。
- (5) 特に、東京湾で見られる貝毒プランクトンについて考察した。

謝 辞

今回の調査のための資料採集にあたり、種々のご便宜をえて頂いた横浜市港湾局の「ひばり」及び「おおとり」の関係職員の方々に、深く感謝の意を表します。

引用文献

- 福代 康夫(2001)：有毒渦鞭毛藻類の分類および生態に関する研究（平成12年度日本水産学進歩賞受賞）。*Nippon Suisan Gakkaishi* 67(3), 409-412.
- Hada,Y.(1968): Protozoan plankton of the Inland Sea, Setonaikai, II. The Mastegophora and Sarcodina.*Bull.Suzugamine Women's College Nat. Sci.*, 14, 1-28.
- Hara,Y and Chihara,M.(1987): Morphology, ultrastructure and taxonomy of the raphidophycean alga *Heterosigma akashiwo*. *Bot. Mag. Tokyo*, 100, 151-163.
- Hara,Y & Chihara,M.(1985): Ultrastructure and taxonomy of *Fibrocapsa japonica* (Class Raphidophyceae). *Arch.Protist.*, 130, 133-141.
- Hara,Y., Inoue,I., & Chihara,M.(1985): Morphology and ultrastructure of *Olisthodiscus luteus* (Raphidophyceae) with special reference to the taxonomy. *Bot. Mag. Tokyo*, 98, 251-262.

- Horiguchi,T.(1995): *Heterocapsa circularissquama* sp.nov.(Peridiniales, Dinophyceae): A new marine dinoflagellate causing mass mortality of bivalves in Japan. *Phycol. Res.*,**43**,129-136.
- 保坂 三継 (1990): 東京湾における *Gymnodinium nagasakiense* Takayama et Adachi の出現. *Bull. Plankton Soc. Japan*,**69**-75.
- 本多 大輔・河内 正伸・井上 真 (1992) : 横浜市沿岸の微細藻類、横浜の川と海の生物（第6報），横浜市環境保全局。
- Loeblich III,A.R., & Fine, K., (1977): Marine chloromonadas : More widely distributed in neritic environments than previously thought. *Proc. Biol. Soc. Wash.*,**90**,355-399.
- Moestrup Ø, & Thomsen, H. H., (1990) : *Dictyocha speculum* (*Silicoflagellata*, Dictyochophyceae), studies on armoured and unarmoured stages, The Royal Danish Academy of Sciences and Letters. *Biologiske Skrifter*, **37**, 1-57.
- 宮崎 一老(1936) : 金沢養殖に襲来した赤潮について. 養殖会誌, **6**(10), 181-185.
- 水尾寛巳・鳥海三郎・岡 敬一・二宮勝幸 (2002) : 横浜市沿岸のプランクトン相調査(第2報). 横浜市環境研究所報.
- 水尾寛巳・鳥海三郎・下村 光一郎・風間 真理・岡 敬一・小野寺 典好・若林 信夫・阿久津 卓・御馳野博子 (2004) : 横浜市沿岸で発生した *Mesodinium rubrum* による赤潮. 横浜市環境研究所報, **28**, 20-25.
- Takano, H. (1993) : Marine diatom *Nitzschia multistriata* sp. nov. common at Inlets of Southern Japan. *Diatom*, **8**,39-41.
- Takano, H. (1995): *Pseudo-nitzschia multistriata* (Takano) Takano, A new combination for the pennate diatom *Nitzschia multistriata* Takano. *Diatom*, **10**,73-74.
- Takano, H.& Kuroki, K.(1999). Some diatoms in the section *Pseudo-nitzschia* found in coastal waters of Japan. *Bull. Tokai. Reg. Fish. Res. Lab.*, **91**,41-51., **19**(2), 1189-1196.
- 鳥海三郎 (1986) : 横浜市沿岸域のプランクトン相, 公害資料 No. 126, 横浜の川と海の生物（第4報）, 273-290, 横浜市公害対策局.
- 鳥海三郎 (1989) : 横浜市沿岸域のプランクトン相, 公害資料 No. 140, 横浜の川と海の生物（第5報）, 341-356, 横浜市公害対策局.
- 鳥海三郎・水尾寛巳・畠中潤一郎 (1995) : 東京湾の富栄養化に関する調査報告書, 第4章 横浜市沿岸域におけるプランクトンの特徴, 横浜市環境科学研究所.
- 鳥海三郎・水尾寛巳 (1996) : 横浜市沿岸域のプランクトン相調査, 横浜の川と海の生物（第7報）, 横浜市環境保全局.
- 鳥海三郎・水尾寛巳・二宮勝幸 (1999) : 横浜市沿岸域のプランクトン相調査, 横浜の川と海の生物（第8報）, 横浜市環境保全局.
- 鳥海三郎・水尾寛巳・岡 敬一(2001): 横浜市沿岸域のプランクトン相調査, 横浜の川と海の生物（第9報）, 海域編, 横浜市環境保全局.
- Toriumi, S., & Takano.H.,(1973): A new genus in Chloromonadophyceae from Atumi Bay, Japan. *Bull.Tokai Reg. Fish. Res.Lab.*, **76**,25-35.

表 1-1 海水1ml中に観察された優占種5種の個体数(2003年4月23日)

優占種	St.1	St.2	St.4	St.6
<i>Rhizosolenia setigera</i>	100	60	40	60
<i>Gyrodinium instriatum</i>	50	10		
<i>Guinardia flaccida</i>		20	40	
<i>Polykrikos schwartzii</i>	420	90		50
<i>Ceratium kofoidii</i>	50	30	30	120
<i>Ceratium fusus</i>				20
<i>Protopridinium</i> spp.	90		20	
<i>Mesodinium rubrum</i>			20	30

表 1-2 海水1ml中に観察された優占種5種の個体数(2003年5月9日)

優占種	St.1	St.2	St.4	St.6
<i>Thalassiosira</i> spp.	10			
<i>Skeletonema costatum</i>	60			
<i>Coscinodiscus</i> spp.	50	20	30	40
<i>Gyrodinium instriatum</i>		20		10
<i>Polykrikos schwartzii</i>			10	
<i>Dinophysis</i> spp.				10
<i>Ceratium fusus</i>	10	10		
<i>Ceratium kofoidii</i>		10		10
<i>Eutreptiella</i> spp.			10	
<i>Mesodinium rubrum</i>	330	140	80	310

注) この日はいずれの地点でも、小型珪藻(ナノプランクトン)による赤潮状態であった。
なお、St. 4のプランクトンは、極めて少なかった。

表 1-3 海水1ml中に観察された優占種5種の個体数(2003年5月12日)

優占種	St.1	St.2	St.4	St.6
<i>Skeletonema costatum</i>	20			
<i>Coscinodiscus</i> spp.		10	30	
<i>Cyclotella</i> spp.		30		
<i>Polykrikos schwartzii</i>		10	10	
<i>Gyrodinium instriatum</i>	110	30	10	30
<i>Dinophysis</i> sp.	60	20		
<i>Eutreptiella</i> spp.	10	10		10
<i>Ceratium fusus</i>			10	
<i>Ceratium kofoidii</i>			10	
<i>Mesodinium rubrum</i>	1470	2820	150	1680

注) この日の海水の色は暗褐色で、色の濃さは*Mesodinium*の個体数に比例していく、

St. 2で最も色が濃かった。

表 1-4 海水1ml中に観察された優占種5種の個体数(2003年5月15日)

優占種	St.1	St.2	St.4	St.6
<i>Coscinodiscus</i> spp.	10	10	10	
<i>Polykrikos schwartzii</i>				10
<i>Gyrodinium istriatum</i>	10	10	30	10
小型渦鞭毛藻類	30	10	10	10
<i>Ceratium fusus</i>			20	
<i>Ceratium kofoidii</i>			10	
<i>Eutreptiella</i> spp.	10	10		
<i>Mesodinium rubrum</i>	450	560	210	270

表 1-5 海水1ml中に観察された優占種5種の個体数(2003年5月19日)

優占種	St.1	St.2	St.4	St.6
<i>Coscinodiscus</i> spp.	10	10		
<i>Gyrodinium istriatum</i>	10		10	20
<i>Amylax triacantha</i>	20	10	10	20
<i>Ceratium fusus</i>	10		10	10
<i>Ceratium kofoidii</i>		10		
小型渦鞭毛藻類				10
<i>Eutreptiella</i> spp.	20	20	10	
<i>Mesodinium rubrum</i>	2370	1490	2020	4190

表 1-6 海水1ml中に観察された優占種5種の個体数(2003年5月23日)

優占種	St.1	St.2	St.4	St.6
<i>Coscinodiscus</i> spp.		10		
<i>Thalassiosira</i> sp.		10		
<i>Gyrodinium istriatum</i>	10		10	
<i>Amylax triacantha</i>	50	10	60	60
<i>Ceratium kofoidii</i>				10
<i>Mesodinium rubrum</i>	3830	1150	2750	2050
有鐘類	30	10	40	10

表 1-7 海水1ml中に観察された優占種5種の個体数(2003年5月27日)

優占種	St.1	St.2	St.4	St.6
<i>Skeletonema costatum</i>		130		
<i>Chaetceros</i> spp.	90			30
<i>Coscinodiscus</i> spp.	20	20	10	20
<i>Nitzschia pungens</i>	40	40	10	90
<i>Rhizosolenia setigera</i>			10	
<i>Amylax triacantha</i>			10	
<i>Gyrodinium instriatum</i>			90	60
<i>Gyrodinium</i> sp.	20	30		50
<i>Protoperidinium</i> spp	10	10		

注) この日はいずれの地点においても、*Mesodinium rubrum*は観察されなかった。なお、前報(横浜の川と海の生物、第9報/海域編)にも記したように、*Nitzschia pungens*は*Pseudo-nitzschia pungens*に改族されているが、表中では従来通り*Nitzschia pungens*を用いた。

表 1-8 海水1ml中に観察された優占種5種の個体数(2003年6月10日)

優占種	St.1	St.2	St.4	St.6
<i>Skeletonema costatum</i>	730	10	130	50
<i>Eucampia zodiacus</i>	30			
<i>Cerataulina dentata</i>	50	10	20	40
<i>Nitzschia pungens</i>				20
<i>Rhizosolenia setigera</i>			40	
<i>Gyrodinium instriatum</i>	80	30	60	60
<i>Protoperidinium</i> spp.	40	10		
<i>Ceratium fusus</i>				20
<i>Ceratium kofoidii</i>		10	20	

表 1-9 海水1ml中に観察された優占種5種の個体数(2003年6月26日)

優占種	St.1	St.2	St.4	St.6
<i>Skeletonema costatum</i>	160	60		
<i>Leptocylindrus danicus</i>	140			
<i>Pseudo-nitzschia multistriata</i>	650	410	440	230
<i>Pleurosigma</i> sp.		200	120	100
<i>Eutreptiella</i> spp.	540	760	1340	330
<i>Prorocentrum minimum</i>	450	150	380	150
<i>Protoperidinium</i> spp			110	60

表 1-10 海水1ml中に観察された優占種5種の個体数(2003年7月9日)

優占種	St.1	St.2	St.4	St.6
<i>Coscinodiscus</i> spp.		40		
<i>Nitzschia pungens</i>	110	110	100	
<i>Nitzschia longissima</i>	240	520	100	270
<i>Pseudo-nitzschia multistriata</i>	820	1150	1140	770
<i>Eutreptiella</i> spp.		40	110	
<i>Ceratium fusus</i>	80			180
<i>Mesodinium rubrum</i>			100	50
有鐘類	80			170

表 1-11 海水1ml中に観察された優占種5種の個体数(2003年7月29日)

優占種	St.1	St.2	St.4	St.6
<i>Skeletonema costatum</i>		100		
<i>Coscinodiscus</i> spp.	380	260	520	510
<i>Nitzschia pungens</i>	210	210	170	140
<i>Nitzschia longissima</i>	490	170	140	140
<i>Pseudo-nitzschia multistriata</i>	570	700	510	510
<i>Prorocentrum triestinum</i>	350		170	220

表 1-12 海水1ml中に観察された優占種5種の個体数(2003年8月13日)

優占種	St.1	St.2	St.4	St.6
<i>Coscinodiscus</i> spp.		50	20	10
<i>Ebria tripartita</i>	190	170	150	80
<i>Protoperidinium</i> spp.	50	30		40
<i>Ceratium fusus</i>	80	270	210	180
<i>Ceratium furca</i>		40		20
有鐘類	20		40	
<i>Mesodinium rubrum</i>	20		40	

表 1-13 海水1ml中に観察された優占種5種の個体数(2003年10月16日)

優占種	St.1	St.2	St.4	St.6
<i>Pseudo-nitzschia multistriata</i>	50	30		10
<i>Scrippsiella trochoidea</i>	20		10	20
<i>Pleurosigma</i> sp.		60	30	20
<i>Dinophysis</i> sp.	10			
<i>Fibrocapsa japonica</i>	2570	1110	1390	1980
<i>Ceratium furca</i>	40	10	20	20
<i>Ceratium fusus</i>			10	
<i>Ceratium kofoidii</i>		10		

表 1-14 海水1ml中に観察された優占種5種の個体数(2003年11月7日)

優占種	St.1	St.2	St.4	St.6
<i>Skeletonema costatum</i>	60			
<i>Coscinodiscus</i> spp.	100	40	60	70
<i>Chaetceros</i> spp.		60		
<i>Rhizosolenia setigera</i>	40	70	70	40
<i>Nitzschia longissima</i>	170	90	150	80
<i>Ebria tripartita</i>	100			30
<i>Prorocentrum micans</i>			30	
有鐘類		30	150	140

表 1-15 海水1ml中に観察された優占種5種の個体数(2003年12月3日)

優占種	St.1	St.2	St.4	St.6
<i>Coscinodiscus</i> spp.	10		10	
<i>Chaetceros</i> spp.	10	10	20	10
<i>Rhizosolenia setigera</i>				10
<i>Prorocentrum micans</i>	10	10	20	
<i>Ceratium furca</i>	30	30	20	10
<i>Ceratium fusus</i>	10	20	20	10
<i>Ceratium kofoidii</i>		10		

表 1-16 海水1ml中に観察された優占種5種の個体数(2004年1月20日)

優占種	St.1	St.2	St.4	St.6
<i>Coscinodiscus</i> spp.		20	25	20
<i>Thalassiosira</i> spp.	10		35	15
<i>Rhizosolenia setigera</i>	20	20	55	30
<i>Ditylum brightwellii</i>	10			
<i>Prorocentrum minimum</i>	10	15		5
<i>Ceratium fusus</i>		25	15	10
<i>Mesodinium rubrum</i>	15	5	5	

表 1-17 海水1ml中に観察された優占種5種の個体数(2004年3月24日)

優占種	St.1	St.2	St.4	St.6
<i>Coscinodiscus</i> spp.			15	
<i>Thalassiosira</i> spp.		5		
<i>Skeletonema costatum</i>	10			
<i>Chaetceros</i> spp.	5			
<i>Nitzschia pungens</i>	5			5
<i>Eucampia zodiacus</i>		20		10
<i>Ditylum brightwellii</i>		5	15	15
<i>Heterocapsa triquetra</i>		10		
<i>Prorocentrum minimum</i>			5	
<i>Oxyphytis oxytoxoides</i>			5	
<i>Ceratium fusus</i>	15	25	5	35
<i>Ceratium kofoidii</i>		5		5

表 2-1 2003年4月23日の調査結果

種名	St. 1	St. 2	St. 4	St. 6
植物プランクトン				
珪藻類				
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutzing				
<i>Cyclotella striata</i> (Kutzing) Grunow				
<i>Skeletonema costatum</i> (Greve) Cleve				
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i> (A. Schmidt)				
Fryxell et Hasle				
<i>Thalassiosira antarctica</i> Comber				
<i>Thalassiosira nitzschiae</i>				
<i>Thalassiosira</i> spp.				
<i>Ceratulina dentata</i> Hasle	r	r	r	r
<i>Coscinodiscus</i> spp.	r	r	r	r
<i>Achniophytes senarius</i> (Ehrenberg)	r	r	r	r
<i>Guanardia flaccida</i> (castracane) Peragallo	r	r	r	r
<i>Rhizosolenia fragilissima</i> Bergon	rrr	rr	t	rr
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell				
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg				
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow et Van Heurck				
<i>Navicula</i> spp.				
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson) Ralfs				
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow				
<i>Chaetoceros</i> spp.				
ラフィド藻類				
<i>Chattonella</i> sp.				
<i>Fibrocapsa japonica</i> Toriumi et Takano				
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada				
黄金色藻類				
<i>Dictyochla fibula</i> Ehrenberg				
<i>Ehria tripartita</i> (Schumann) Lemmermann				
<i>Distiphana speculum</i> (Ehrenberg) Haeckel var. <i>octonarius</i> Lemmermann				
褐鞭毛藻類				
<i>Polykrikos schwartzii</i> Butschli	rrr	rr		
<i>Procentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller				
<i>Procentrum triestinum</i> Schiller				
<i>Amylex triangularis</i> (Jorgensen) Sournia				
<i>Gyrodinium instratum</i> Freudenthal Lee	r	r		
<i>Gonyaulax verior</i> Sournia				
<i>Gonyaulax spinifera</i> (Claparède et Lachmann) Diesing				
<i>Heterocapsa triquetra</i> (Ehrenberg) Stein				
<i>Oxyphytis oxytoides</i> Kofoid	r			
<i>Protoperidinium bipes</i> (Paulsen) Balech				
<i>Protoperidinium pellucidum</i> Bergh				
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech				
<i>Protoperidinium depressum</i> (Gale) Balech				
<i>Protoperidinium leonis</i> (Pavillard) Balech				
<i>Protoperidinium</i> spp.				
<i>Scyphistella trochoidea</i> (Stein) Loeblich	r	r	r	
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin	r	r	r	rrr
<i>Ceratium kofoidii</i> Jorgensen	r	r	r	r
<i>Dinophysys</i> spp.				
綠藻類				
<i>Sendimus</i> sp.				
ユーグレナ藻類				
<i>Eureptiella</i> spp.				
動物プランクトン				
纖毛虫類				
有糲類				
<i>Mesodinium rubrum</i> (Lohmann) Hamburger et Buddenbrock				
放散虫類				
<i>Acanthometron</i> sp.				
ナノプランクトン				

表 2-2 2003年5月9日の調査結果

種名	St. 1	St. 2	St. 4	St. 6
植物プランクトン				
珪藻類				
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutzing				
<i>Cyclotella striata</i> (Kutzing) Grunow				
<i>Skeletonema costatum</i> (Greve) Cleve				
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i> (A. Schmidt)				
Fryxell et Hasle				
<i>Thalassiosira antarctica</i> Comber				
<i>Thalassiosira binata</i> Fryxell				
<i>Thalassiosira</i> spp.				
<i>Coscinodiscus granii</i> Gough				
<i>Coscinodiscus</i> spp.				
<i>Ceratulina dentata</i> Hasle	r			
<i>Ceratulina pelagica</i> (Cleve) Hendey				
<i>Rhizosolenia fragilissima</i> Bergon				
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell				
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg				
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow et Van Heurck				
<i>Navicula</i> spp.				
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson) Ralfs				
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow				
<i>Chaetoceros</i> spp.				
ラフィド藻類				
<i>Chattonella</i> sp.				
<i>Fibrocapsa japonica</i> Toriumi et Takano				
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada				
黄金色藻類				
<i>Dictyochla fibula</i> Ehrenberg				
<i>Ehria tripartita</i> (Schumann) Lemmermann				
<i>Distiphana speculum</i> (Ehrenberg) Haeckel var. <i>octonarius</i> Lemmermann				
褐鞭毛藻類				
<i>Polykrikos schwartzii</i> Butschli	rrr			
<i>Procentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller				
<i>Procentrum triestinum</i> Schiller				
<i>Procentrum micans</i> Ehrenberg				
<i>Dinophysys vanstoffeni</i> Ostendorf				
<i>Gonyaulax verior</i> Sournia				
<i>Gyrodinium instratum</i> Freudenthal Lee				
<i>Heterocapsa triquetra</i> (Ehrenberg) Stein				
<i>Oxyphytis oxytoides</i> Kofoid				
<i>Protoperidinium bipes</i> (Paulsen) Balech				
<i>Protoperidinium pellucidum</i> Bergh				
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech				
<i>Protoperidinium depressum</i> (Gale) Balech				
<i>Protoperidinium leonis</i> (Pavillard) Balech				
<i>Protoperidinium</i> spp.				
<i>Scyphistella trochoidea</i> (Stein) Loeblich				
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin				
<i>Ceratium kofoidii</i> Jorgensen				
<i>Dinophysys</i> spp.				
綠藻類				
<i>Sendimus</i> sp.				
ユーグレナ藻類				
<i>Eureptiella</i> spp.				
動物プランクトン				
纖毛虫類				
有糲類				
<i>Mesodinium rubrum</i> (Lohmann) Hamburger et Buddenbrock				
放散虫類				
<i>Acanthometron</i> sp.				
ナノプランクトン				

表 2-3 2003年5月12日の調査結果

種名	St. 1	St. 2	St. 4	St. 6
植物プランクトン				
珪藻類				
<i>Cyclotella</i> spp.				
<i>Leptocylindrus denticulus</i> Cleve				
<i>Skeletonema costatum</i> (Greve) Cleve				
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i> (A. Schmidt)				
Fryxell et Hasle				
<i>Thalassiosira antarctica</i> Comber				
<i>Thalassiosira binata</i> Fryxell				
<i>Thalassiosira</i> spp.				
<i>Coscinodiscus granii</i> Gough				
<i>Coscinodiscus</i> spp.				
<i>Ceratulina dentata</i> Hasle	r			
<i>Ceratulina pelagica</i> (Cleve) Hendey				
<i>Rhizosolenia fragilissima</i> Bergon				
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell				
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg				
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow et Van Heurck				
<i>Navicula</i> spp.				
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson) Ralfs				
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow				
<i>Chaetoceros</i> spp.				
ラフィド藻類				
<i>Chattonella</i> sp.				
<i>Fibrocapsa japonica</i> Toriumi et Takano				
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada				
黄金色藻類				
<i>Dictyochla fibula</i> Ehrenberg				
<i>Ehria tripartita</i> (Schumann) Lemmermann				
<i>Distiphana speculum</i> (Ehrenberg) Haeckel var. <i>octonarius</i> Lemmermann				
褐鞭毛藻類				
<i>Gyrodinium instratum</i> Freudenthal Lee	rrr	r	r	r
<i>Procentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller				
<i>Procentrum triestinum</i> Schiller				
<i>Procentrum micans</i> Ehrenberg				
<i>Dinophysys vanstoffeni</i> Ostendorf				
<i>Gonyaulax verior</i> Sournia				
<i>Gyrodinium instratum</i> Freudenthal Lee				
<i>Heterocapsa triquetra</i> (Ehrenberg) Stein				
<i>Oxyphytis oxytoides</i> Kofoid				
<i>Protoperidinium bipes</i> (Paulsen) Balech				
<i>Protoperidinium pellucidum</i> Bergh				
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech				
<i>Protoperidinium depressum</i> (Gale) Balech				
<i>Protoperidinium leonis</i> (Pavillard) Balech				
<i>Protoperidinium</i> spp.				
<i>Scyphistella trochoidea</i> (Stein) Loeblich				
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin				
<i>Ceratium kofoidii</i> Jorgensen				
<i>Dinophysys</i> spp.				
綠藻類				
<i>Sendimus</i> sp.				
ユーグレナ藻類				
<i>Eureptiella</i> spp.				
動物プランクトン				
纖毛虫類				
有糲類				
<i>Mesodinium rubrum</i> (Lohmann) Hamburger et Buddenbrock	rrr	rrr	rrr	rrr
放散虫類				
<i>Acanthometron</i> sp.				
ナノプランクトン				

表 2-4 2003年5月16日の調査結果

種名	St. 1	St. 2	St. 4	St. 6
植物プランクトン				
珪藻類				
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutzing				
<i>Ceratulina dentata</i> Hasle				
<i>Skeletonema costatum</i> (Greve) Cleve				
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i> (A. Schmidt)				
Fryxell et Hasle				
<i>Navicula</i> spp.				
<i>Pseudo-nitzschia multiseta</i> Takano				
<i>Thalassiosira</i> spp.				
<i>Coscinodiscus granii</i> Gough				
<i>Coscinodiscus</i> spp.				
<i>Achniophytes senarius</i> (Ehrenberg)				
<i>Guanardia flaccida</i> (castracane) Peragallo				
<i>Rhizosolenia fragilissima</i> Bergon				
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell				
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg				
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow et Van Heurck				
<i>Navicula britannica</i> Hustedt et Alem				
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson) Ralfs				
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow				
<i>Chaetoceros</i> spp.				
ラフィド藻類				
<i>Chattonella</i> sp.				
<i>Fibrocapsa japonica</i> Toriumi et Takano				
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada				
黄金色藻類				
<i>Dictyochla fibula</i> Ehrenberg				
<i>Ehria tripartita</i> (Schumann) Lemmermann				
<i>Distiphana speculum</i> (Ehrenberg) Haeckel var. <i>octonarius</i> Lemmermann				
褐鞭毛藻類				
<i>Polykrikos schwartzii</i> Butschli				
<i>Procentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller				
<i>Procentrum triestinum</i> Schiller				
<i>Procentrum micans</i> Ehrenberg				
<i>Dinophysys vanstoffeni</i> Ostendorf				
<i>Gonyaulax verior</i> Sournia				
<i>Gyrodinium instratum</i> Freudenthal Lee				
<i>Heterocapsa triquetra</i> (Ehrenberg) Stein				
<i>Oxyphytis oxytoides</i> Kofoid				
<i>Protoperidinium bipes</i> (Paulsen) Balech				
<i>Protoperidinium pellucidum</i> Bergh				
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech				
<i>Protoperidinium depressum</i> (Gale) Balech				
<i>Protoperidinium leonis</i> (Pavillard) Balech				
<i>Protoperidinium</i> spp.				
<i>Scyphistella trochoidea</i> (Stein) Loeblich				
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin				
<i>Ceratium kofoidii</i> Jorgensen				
<i>Dinophysys</i> spp.				
綠藻類				
<i>Sendimus</i> sp.				
ユーグレナ藻類				
<i>Eureptiella</i> spp.				
動物プランクトン				
纖毛虫類				
有糲類				
<i>Mesodinium rubrum</i> (Lohmann) Hamburger et Buddenbrock	rrr	rrr	rrr	rrr
放散虫類				
<i>Acanthometron</i> sp.				
ナノプランクトン				

表 2-5 2003年5月19日の調査結果

種名	St. 1	St. 2	St. 4	St. 6
植物プランクトン				
珪藻類				
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutzin				
<i>Cyclotella striata</i> (Kutzin) Grunow				
<i>Skeletonema costatum</i> (Greve) Cleve				
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i> (A. Schmidt)				
Fryxell et Hasle				
<i>Thalassiosira antarctica</i> Comber				
<i>Thalassiosira nitescens</i>				
<i>Thalassiosira</i> spp.				
<i>Ceratula</i> spp.				
<i>Coscinodiscus</i> spp.				
<i>Actinophycus senarius</i> (Ehrenberg)				
<i>Gymnadiella flaccida</i> (castracane) Peragallo				
<i>Rhizosolenia fragilissima</i> Bergon				
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell				
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg				
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow et Van Heurck				
<i>Navicula</i> spp.				
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson) Ralfs				
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow				
<i>Chaetoceros</i> spp.				
ラブイド藻類				
<i>Chattonella</i> spp.				
<i>Fibrocapsa japonica</i> Toriumi et Takano				
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada				
黄金色藻類				
<i>Dicyospha fibula</i> Ehrenberg				
<i>Ebria tripartita</i> (Schumann) Lemmermann				
<i>Disiphonema speculum</i> (Ehrenberg) Haeckel var.				
<i>octonarius</i> Lemmermann				
褐鞭毛藻類				
<i>Polyktis</i> sp.				
<i>Protorcentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller				
<i>Protorcentrum triestinum</i> Schiller				
<i>Amylella triocantha</i> (Jorgensen) Sournia				
<i>Gyrodinium instratum</i> Freudenthal et Lee				
<i>Gonyaulax spinifera</i> (Claparede et Lachmann) Diesing				
<i>Heterocapsa triquetra</i> (Ehrenberg) Stein				
<i>Oxyphytis oxytoides</i> Kofoed				
<i>Protoperidinium bipes</i> (Paulsen) Balech				
<i>Protoperidinium petticiatum</i> Bergh				
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech				
<i>Protoperidinium depressum</i> (Gailey) Balech				
<i>Protoperidinium leonis</i> (Pavillard) Balech				
<i>Protoperidinium</i> spp.				
<i>Scyphidia trochoidea</i> (Stein) Loeblich				
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin				
<i>Ceratium kofoeldii</i> Jorgensen				
<i>Dinophysist</i> spp.				
緑藻類				
<i>Sendimus</i> spp.				
ユーグレナ藻類				
<i>Eureptella</i> spp.				
動物プランクトン				
纖毛虫類				
有糲類				
<i>Mesodinium rubrum</i> (Lohmann) Hamburger et Buddenbrock				
放散虫類				
<i>Acanthometron</i> spp.				
ナノプランクトン				

表 2-6 2003年5月23日の調査結果

種名	St. 1	St. 2	St. 4	St. 6
植物プランクトン				
珪藻類				
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutzin				
<i>Cyclotella striata</i> (Kutzin) Grunow				
<i>Skeletonema costatum</i> (Greve) Cleve				
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i> (A. Schmidt)				
Fryxell et Hasle				
<i>Thalassiosira antarctica</i> Comber				
<i>Thalassiosira binata</i> Fryxell				
<i>Thalassiosira</i> spp.				
<i>Coscinodiscus granii</i> Gough				
<i>Coscinodiscus</i> spp.				
<i>Ceratula</i> spp.				
<i>Eurydorina dentata</i> Hasle				
<i>Ceratula pelageca</i> (Cleve) Hendey				
<i>Rhizosolenia fragilissima</i> Bergon				
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell				
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg				
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow et Van Heurck				
<i>Navicula</i> spp.				
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson) Ralfs				
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow				
<i>Chaetoceros</i> spp.				
ラブイド藻類				
<i>Chattonella</i> spp.				
<i>Fibrocapsa japonica</i> Toriumi et Takano				
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada				
黄金色藻類				
<i>Dicyospha fibula</i> Ehrenberg				
<i>Ebria tripartita</i> (Schumann) Lemmermann				
<i>Disiphonema speculum</i> (Ehrenberg) Haeckel var.				
<i>octonarius</i> Lemmermann				
褐鞭毛藻類				
<i>Protorcentrum miconiae</i> Ehrenberg				
<i>Protorcentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller				
<i>Protorcentrum triestinum</i> Schiller				
<i>Amylella triocantha</i> (Jorgensen) Sournia				
<i>Dinophysist</i> vanstoffeli Ostenfeld				
<i>Gyrodinium</i> sp.				
<i>Heterocapsa</i> sp. (Hiroshima type)				
<i>Heterocapsa triquetra</i> (Ehrenberg) Stein				
<i>Oxyphytis oxytoides</i> Kofoed				
<i>Protoperidinium bipes</i> (Paulsen) Balech				
<i>Protoperidinium petticiatum</i> Bergh				
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech				
<i>Protoperidinium depressum</i> (Gailey) Balech				
<i>Protoperidinium leonis</i> (Pavillard) Balech				
<i>Protoperidinium</i> spp.				
<i>Scyphidia trochoidea</i> (Stein) Loeblich				
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin				
<i>Ceratium kofoeldii</i> Jorgensen				
<i>Dinophysist</i> spp.				
緑藻類				
<i>Sendimus</i> spp.				
ユーグレナ藻類				
<i>Eureptella</i> spp.				
動物プランクトン				
纖毛虫類				
有糲類				
<i>Mesodinium rubrum</i> (Lohmann) Hamburger et Buddenbrock				
放散虫類				
<i>Acanthometron</i> spp.				
ナノプランクトン				

表 2-7 2003年5月27日の調査結果

種名	St. 1	St. 2	St. 4	St. 6
植物プランクトン				
珪藻類				
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutzin				
<i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve				
<i>Skeletonema costatum</i> (Greve) Cleve				
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i> (A. Schmidt)				
Fryxell et Hasle				
<i>Thalassiosira antarctica</i> Comber				
<i>Thalassiosira binata</i> Fryxell				
<i>Thalassiosira</i> spp.				
<i>Coscinodiscus granii</i> Gough				
<i>Coscinodiscus</i> spp.				
<i>Ceratula</i> spp.				
<i>Eurydorina dentata</i> Hasle				
<i>Ceratula pelageca</i> (Cleve) Hendey				
<i>Rhizosolenia fragilissima</i> Bergon				
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell				
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg				
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow et Van Heurck				
<i>Navicula</i> spp.				
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson) Ralfs				
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow				
<i>Chaetoceros</i> spp.				
ラブイド藻類				
<i>Chattonella</i> spp.				
<i>Fibrocapsa japonica</i> Toriumi et Takano				
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada				
黄金色藻類				
<i>Dicyospha fibula</i> Ehrenberg				
<i>Ebria tripartita</i> (Schumann) Lemmermann				
<i>Disiphonema speculum</i> (Ehrenberg) Haeckel var.				
<i>octonarius</i> Lemmermann				
褐鞭毛藻類				
<i>Gyrodinium instratum</i> Freudenthal et Lee				
<i>Protorcentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller				
<i>Protorcentrum triestinum</i> Schiller				
<i>Amylella triocantha</i> (Jorgensen) Sournia				
<i>Dinophysist</i> vanstoffeli Ostenfeld				
<i>Gyrodinium</i> sp.				
<i>Heterocapsa</i> sp. (Hiroshima type)				
<i>Heterocapsa triquetra</i> (Ehrenberg) Stein				
<i>Oxyphytis oxytoides</i> Kofoed				
<i>Protoperidinium bipes</i> (Paulsen) Balech				
<i>Protoperidinium petticiatum</i> Bergh				
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech				
<i>Protoperidinium depressum</i> (Gailey) Balech				
<i>Protoperidinium leonis</i> (Pavillard) Balech				
<i>Protoperidinium</i> spp.				
<i>Scyphidia trochoidea</i> (Stein) Loeblich				
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin				
<i>Ceratium kofoeldii</i> Jorgensen				
<i>Dinophysist</i> spp.				
緑藻類				
<i>Sendimus</i> spp.				
ユーグレナ藻類				
<i>Eureptella</i> spp.				
動物プランクトン				
纖毛虫類				
有糲類				
<i>Mesodinium rubrum</i> (Lohmann) Hamburger et Buddenbrock				
放散虫類				
<i>Acanthometron</i> spp.				
ナノプランクトン				

表 2-8 2003年6月10日の調査結果

種名	St. 1	St. 2	St. 4	St. 6
植物プランクトン				
珪藻類				
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutzin				
<i>Cyclotella striata</i> (Kutzin) Grunow				
<i>Skeletonema costatum</i> (Greve) Cleve				
<i>Pseudo-nitzschia multiseries</i> (Takano) Takano				
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i> (A. Schmidt)				
Fryxell et Hasle				
<i>Thalassiosira antarctica</i> Comber				
<i>Thalassiosira binata</i> Fryxell				
<i>Thalassiosira</i> spp.				
<i>Neodeltiphis pelagicus</i> Takano				
<i>Coscinodiscus</i> spp.				
<i>Ceratula</i> spp.				
<i>Gymnadiella flaccida</i> (castracane) Peragallo				
<i>Rhizosolenia fragilissima</i> Bergon				
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell				
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg				
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow et Van Heurck				
<i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve				
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson) Ralfs				
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow				
<i>Chaetoceros</i> spp.				
ラブイド藻類				
<i>Chattonella</i> spp.				
<i>Fibrocapsa japonica</i> Toriumi et Takano				
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada				
黄金色藻類				
<i>Dicyospha fibula</i> Ehrenberg				
<i>Ebria tripartita</i> (Schumann) Lemmermann				
<i>Disiphonema speculum</i> (Ehrenberg) Haeckel var.				
<i>octonarius</i> Lemmermann				
褐鞭毛藻類				
<i>Protorcentrum miconiae</i> Ehrenberg				
<i>Protorcentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller				
<i>Protorcentrum triestinum</i> Schiller				
<i>Amylella triocantha</i> (Jorgensen) Sournia				
<i>Dinophysist</i> vanstoffeli Ostenfeld				
<i>Gyrodinium</i> sp.				
<i>Heterocapsa</i> sp. (Hiroshima type)				
<i>Heterocapsa triquetra</i> (Ehrenberg) Stein				
<i>Oxyphytis oxytoides</i> Kofoed				
<i>Protoperidinium bipes</i> (Paulsen) Balech				
<i>Protoperidinium petticiatum</i> Bergh				
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech				
<i>Protoperidinium depressum</i> (Gailey) Balech				
<i>Protoperidinium leonis</i> (Pavillard) Balech				
<i>Protoperidinium</i> spp.				
<i>Scyphidia trochoidea</i> (Stein) Loeblich				
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin				
<i>Ceratium kofoeldii</i> Jorgensen				
<i>Dinophysist</i> spp.				
緑藻類				
<i>Sendimus</i> spp.				
ユーグレナ藻類				
<i>Eureptella</i> spp.				
動物プランクトン				
纖毛虫類				
有糲類				
<i>Mesodinium rubrum</i> (Lohmann) Hamburger et Buddenbrock				
放散虫類				
<i>Acanthometron</i> spp.				
ナノプランクトン				

表 2-9 2003年6月26日の調査結果

種名	St.1	St.2	St.4	St.6
植物プランクトン				
珪藻類				
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutzing				
<i>Pseudo-nitzschia multiserialata</i> (Takano) Takano	FFF	FFF	FFF	FFF
<i>Skeletonema costatum</i> (Greve) Cleve	FF	FF	F	F
<i>Ceratulia dentata</i> Hasle				
<i>Thalassiosira nitczschioidea</i> (Grunow) Grunow				
<i>Noduliphilus pelagicus</i> Takano				
<i>Thalassiosira</i> spp.				
<i>Coscinodiscus granii</i> Gough				
<i>Coscinodiscus</i> spp.				
<i>Pleurosigma</i> sp.	R	R	R	R
<i>Guinardia flaccida</i> (castracane) Peragallo	FF	FF	FF	FF
<i>Rhizosolenia fragilissima</i> Bergon				
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell				
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg				
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow et Van Heurck	FF			
<i>Laptevianthus danicus</i> Cleve	R	R	R	R
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson) Ralfs		R	R	R
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow		R	R	R
<i>Chaetoceros</i> spp.				
ラフィド藻類				
<i>Chattonella</i> sp.				
<i>Fibrocapsa japonica</i> Toriumi et Takano				
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada				
黄金色藻類				
<i>Dityocha fibula</i> Ehrenberg				
<i>Ehria tripartita</i> (Schumann) Lemmermann				
<i>Disiphonous speculum</i> (Ehrenberg) Haeckel var. <i>octonarius</i> Lemmermann				
滿腹毛藻類				
<i>Gyrodinium intricatum</i> Freudenthal et Lee				
<i>Protorocentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller	FFF	FFF	FFF	FFF
<i>Protorocentrum triestinum</i> Schiller	R			
<i>Amylax triacanthia</i> (Jorgensen) Sournia				
<i>Dinophysis vanstoffeni</i> Ostendorf				
<i>Gonyaulax verlor</i> Sournia				
<i>Gonyaulax spinifera</i> (Claparede et Lachmann) Diesing				
<i>Heilocapsa sp.</i> (Hiroshima type)				
<i>Oxyphyllus oxytoca</i> Kofoid				
<i>Protoperidinium bipes</i> (Paulsen) Balech				
<i>Protoperidinium pellucidum</i> Bergh				
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech				
<i>Protoperidinium depressum</i> (Galley) Balech				
<i>Protoperidinium leonis</i> (Pavillard) Balech				
<i>Protoperidinium</i> spp.				
<i>Scissipella trochoides</i> (Stein) Losblich	R	R	FF	FF
<i>Ceratium furca</i> Ehrenberg				
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin	R	R	R	R
<i>Ceratium kofoidii</i> Jorgensen				
<i>Dinophysis</i> spp.				
緑藻類				
<i>Sendimus</i> sp.				
ヨーグレナ藻類				
<i>Eureptiella</i> spp.				
動物プランクトン				
纖毛虫類				
有糞類				
<i>Mesodinium rubrum</i> (Lohmann) Hamburger et Buddenbrock				
放散虫類				
<i>Acanthometeiron</i> sp.				
ナノプランクトン				

表 2-10 2003年7月9日の調査結果

種名	St.1	St.2	St.4	St.6
植物プランクトン				
珪藻類				
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutzing				
<i>Cyclotella striata</i> (Kutzing) Grunow				
<i>Skeletonema costatum</i> (Greve) Cleve				
<i>Thalassiosira angusti-lineata</i> (A. Schmidt)				
Fryxell et Hasle				
<i>Navicula</i> spp.				
<i>Pseudo-nitzschia multiserialata</i> (Takano)	FFF	FFF	FFF	FFF
<i>Thalassiosira</i> spp.	FFF	FFF	FFF	FFF
<i>Coscinodiscus granii</i> Gough				
<i>Coscinodiscus</i> spp.				
<i>Pleurosigma</i> sp.				
<i>Guinardia flaccida</i> (castracane) Peragallo	FF	FF	R	FF
<i>Rhizosolenia fragilissima</i> Bergon				
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell		R	R	R
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg		R	R	R
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow et Van Heurck	FF			
<i>Laptevianthus danicus</i> Cleve	R	R	R	R
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson) Ralfs	FFF	FFF	FFF	FFF
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow		R	R	R
<i>Chaetoceros</i> spp.				
ラフィド藻類				
<i>Chattonella</i> sp.				
<i>Fibrocapsa japonica</i> Toriumi et Takano				
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada				
黄金色藻類				
<i>Dityocha fibula</i> Ehrenberg				
<i>Ehria tripartita</i> (Schumann) Lemmermann				
<i>Disiphonous speculum</i> (Ehrenberg) Haeckel var. <i>octonarius</i> Lemmermann				
満腹毛藻類				
<i>Protorocentrum micans</i> Ehrenberg				
<i>Protorocentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller				
<i>Protorocentrum triestinum</i> Schiller				
<i>Amylax triacanthia</i> (Jorgensen) Sournia				
<i>Dinophysis vanstoffeni</i> Ostendorf				
<i>Gonyaulax verlor</i> Sournia				
<i>Gonyaulax spinifera</i> (Claparede et Lachmann) Diesing				
<i>Heilocapsa triquetra</i> (Ehrenberg) Stein				
<i>Oxyphyllus oxytoca</i> Kofoid				
<i>Protoperidinium bipes</i> (Paulsen) Balech				
<i>Protoperidinium pellucidum</i> Bergh				
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech				
<i>Protoperidinium depressum</i> (Galley) Balech				
<i>Protoperidinium leonis</i> (Pavillard) Balech				
<i>Protoperidinium</i> spp.				
<i>Ceratium furca</i> Ehrenberg				
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin				
<i>Ceratium kofoidii</i> Jorgensen				
<i>Dinophysis</i> spp.				
緑藻類				
<i>Sendimus</i> sp.				
ヨーグレナ藻類				
<i>Eureptiella</i> spp.				
動物プランクトン				
纖毛虫類				
有糞類				
<i>Mesodinium rubrum</i> (Lohmann) Hamburger et Buddenbrock				
放散虫類				
<i>Acanthometeiron</i> sp.				
ナノプランクトン				

表 2-11 2003年7月29日の調査結果

種名	St.1	St.2	St.4	St.6
植物プランクトン				
珪藻類				
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutzing				
<i>Cyclotella striata</i> (Kutzing) Grunow	R	R		
<i>Skeletonema costatum</i> (Greve) Cleve				
<i>Thalassiosira angusti-lineata</i> (A. Schmidt)				
Fryxell et Hasle				
<i>Navicula</i> spp.				
<i>Pseudo-nitzschia multiserialata</i> (Takano)	FFF	FFF	FFF	FFF
<i>Thalassiosira</i> spp.	FFF	FFF	FFF	FFF
<i>Coscinodiscus granii</i> Gough				
<i>Coscinodiscus</i> spp.				
<i>Pleurosigma</i> sp.				
<i>Guinardia flaccida</i> (castracane) Peragallo	FF	FF	R	FF
<i>Rhizosolenia fragilissima</i> Bergon				
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell		R	R	R
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg		R	R	R
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow et Van Heurck	FF			
<i>Laptevianthus danicus</i> Cleve	R	R	R	R
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson) Ralfs	FFF	FFF	FFF	FFF
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow		R	R	R
<i>Chaetoceros</i> spp.				
ラフィド藻類				
<i>Chattonella</i> sp.				
<i>Fibrocapsa japonica</i> Toriumi et Takano				
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada				
黄金色藻類				
<i>Dityocha fibula</i> Ehrenberg				
<i>Ehria tripartita</i> (Schumann) Lemmermann				
<i>Disiphonous speculum</i> (Ehrenberg) Haeckel var. <i>octonarius</i> Lemmermann				
満腹毛藻類				
<i>Protorocentrum micans</i> Ehrenberg				
<i>Protorocentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller				
<i>Protorocentrum triestinum</i> Schiller				
<i>Amylax triacanthia</i> (Jorgensen) Sournia				
<i>Dinophysis vanstoffeni</i> Ostendorf				
<i>Gonyaulax verlor</i> Sournia				
<i>Gonyaulax spinifera</i> (Claparede et Lachmann) Diesing				
<i>Heilocapsa triquetra</i> (Ehrenberg) Stein				
<i>Oxyphyllus oxytoca</i> Kofoid				
<i>Protoperidinium bipes</i> (Paulsen) Balech				
<i>Protoperidinium pellucidum</i> Bergh				
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech				
<i>Protoperidinium depressum</i> (Galley) Balech				
<i>Protoperidinium leonis</i> (Pavillard) Balech				
<i>Protoperidinium</i> spp.				
<i>Ceratium furca</i> Ehrenberg				
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin				
<i>Ceratium kofoidii</i> Jorgensen				
<i>Dinophysis</i> spp.				
緑藻類				
<i>Sendimus</i> sp.				
ヨーグレナ藻類				
<i>Eureptiella</i> spp.				
動物プランクトン				
纖毛虫類				
有糞類				
<i>Mesodinium rubrum</i> (Lohmann) Hamburger et Buddenbrock				
放散虫類				
<i>Acanthometeiron</i> sp.				
ナノプランクトン	FFF	FFF	FFF	R

表 2-12 2003年8月13日の調査結果

種名	St.1	St.2	St.4	St.6
植物プランクトン				
珪藻類				
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutzing				
<i>Cyclotella striata</i> (Kutzing) Grunow				
<i>Skeletonema costatum</i> (Greve) Cleve				
<i>Thalassiosira angusti-lineata</i> (A. Schmidt)				
Fryxell et Hasle				
<i>Navicula</i> spp.				
<i>Pseudo-nitzschia multiserialata</i> (Takano)	FFF	FFF	FFF	FFF
<i>Thalassiosira</i> spp.	FFF	FFF	FFF	FFF
<i>Coscinodiscus granii</i> Gough				
<i>Coscinodiscus</i> spp.				
<i>Pleurosigma</i> sp.				
<i>Guinardia flaccida</i> (castracane) Peragallo	FF	FF	R	FF
<i>Rhizosolenia fragilissima</i> Bergon				
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell		R	R	R
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg		R	R	R
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow et Van Heurck	FF			
<i>Laptevianthus danicus</i> Cleve	R	R	R	R
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson) Ralfs	FFF	FFF	FFF	FFF
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow		R	R	R
<i>Chaetoceros</i> spp.				
ラフィド藻類				
<i>Chattonella</i> sp.				
<i>Fibrocapsa japonica</i> Toriumi et Takano				
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada				
黄金色藻類				
<i>Dityocha fibula</i> Ehrenberg				
<i>Ehria tripartita</i> (Schumann) Lemmermann				
<i>Disiphonous speculum</i> (Ehrenberg) Haeckel var. <i>octonarius</i> Lemmermann				
満腹毛藻類				
<i>Protorocentrum micans</i> Ehrenberg				
<i>Protorocentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller				
<i>Protorocentrum triestinum</i> Schiller				
<i>Amylax triacanthia</i> (Jorgensen) Sournia				
<i>Dinophysis vanstoffeni</i> Ostendorf				
<i>Gonyaulax verlor</i> Sournia				
<i>Gonyaulax spinifera</i> (Claparede et Lachmann) Diesing				
<i>Heilocapsa triquetra</i> (Ehrenberg) Stein				
<i>Oxyphyllus oxytoca</i> Kofoid				
<i>Protoperidinium bipes</i> (Paulsen) Balech				
<i>Protoperidinium pellucidum</i> Bergh				
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech				
<i>Protoperidinium depressum</i> (Galley) Balech				
<i>Protoperidinium leonis</i> (Pavillard) Balech				
<i>Protoperidinium</i> spp.				
<i>Ceratium furca</i> Ehrenberg				
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin				
<i>Ceratium kofoidii</i> Jorgensen				
<i>Dinophysis</i> spp.				
緑藻類				
<i>Sendimus</i> sp.				
ヨーグレナ藻類				
<i>Eureptiella</i> spp.				
動物プランクトン				
纖毛虫類				
有糞類				
<i>Mesodinium rubrum</i> (Lohmann) Hamburger et Buddenbrock				
放散虫類				
<i>Acanthometeiron</i> sp.				

表2-13 2003年10月16日の調査結果

種名	St.1	St.2	St.4	St.6
植物プランクトン				
珪藻類				
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutzin				
<i>Cyclotella striata</i> (Kutzin) Grunow				
<i>Skeletonema costatum</i> (Greve) Cleve				
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i> (A. Schmidt)				
Fryxell et Hasle				
<i>Pseudo-nitzschia multiserrata</i> Takano	TT	r	r	r
<i>Pleurosigma</i> sp.	T	r	r	r
<i>Thalassiosira</i> spp.		r		
<i>Coscinodiscus granii</i> Gough				
<i>Coscinodiscus</i> spp.				
<i>Actinophycus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg				
<i>Guinardia flaccida</i> (castracane) Peragallo				
<i>Rhizosolenia fragillissima</i> Bergon				
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell				
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg				
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow et Van Heurck				
<i>Navicula</i> spp.				
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson) Ralfs				
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow				
<i>Chaetoceros</i> spp.				
ラフィード藻類				
<i>Chattonella</i> sp.				
<i>Fibrocapsa japonica</i> Toriumi et Takano	TTT	FFF	TTT	FFF
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada				
黄金色藻類				
<i>Dityocha fibula</i> Ehrenberg				
<i>Ebria tripartita</i> (Schumann) Lemmermann				
<i>Diphysa speculum</i> (Ehrenberg) Haeckel var. <i>octonarius</i> Lemmermann				
油膜毛藻類				
<i>Gyrodinium insituum</i> Freudenthal et Lee				
<i>Protorcentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller				
<i>Protorcentrum triestinum</i> Schiller				
<i>Amylax triocantha</i> (Jorgensen) Soumia				
<i>Dinophysys vanstoffeni</i> Ostendorf				
<i>Gonyaulax verior</i> Soumia				
<i>Gonyaulax spinifera</i> (Claparede et Lachmann) Diesing				
<i>Heterocapsa triquetra</i> (Ehrenberg) Stein				
<i>Oxyphytis oxytoxoides</i> Kofoid				
<i>Protoperidinium bipes</i> (Paulsen) Balech				
<i>Protoperidinium pellucidum</i> Bergh				
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech				
<i>Protoperidinium depressione</i> (Galley) Balech				
<i>Protoperidinium leonis</i> (Pavillard) Balech				
<i>Protoperidinium</i> spp.				
<i>Scissipella trochoidea</i> (Stein) Loeblich				
<i>Ceratium furca</i> Ehrenberg				
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin				
<i>Ceratium kofoidii</i> Jorgensen				
<i>Dinophysys</i> spp.				
緑藻類				
<i>Sendimus</i> sp.				
ユーダレナ藻類				
<i>Eureptilla</i> spp.				
動物プランクトン				
纖毛虫類				
有糸類				
<i>Mesodinium rubrum</i> (Lohmann) Hamburger et Buddenbrock				
放散虫類				
<i>Acanthometron</i> sp.				
ナノプランクトン				

表2-14 2003年11月7日の調査結果

種名	St.1	St.2	St.4	St.6
植物プランクトン				
珪藻類				
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutzin				
<i>Cyclotella striata</i> (Kutzin) Grunow				
<i>Skeletonema costatum</i> (Greve) Cleve				
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i> (A. Schmidt)				
Fryxell et Hasle				
<i>Thalassiosira binata</i> Fryxell				
<i>Thalassiosira</i> spp.				
<i>Neodelphinis pelagica</i> Takano				
<i>Coscinodiscus</i> spp.				
<i>Actinophycus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg				
<i>Guinardia flaccida</i> (castracane) Peragallo				
<i>Rhizosolenia fragillissima</i> Bergon				
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell				
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg				
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow et Van Heurck				
<i>Lepiota cylindrica</i> d'Ange				
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson) Ralfs				
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow				
<i>Chaetoceros</i> spp.				
ラフィード藻類				
<i>Chattonella</i> sp.				
<i>Fibrocapsa japonica</i> Toriumi et Takano	TTT	FFF	TTT	FFF
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada				
黄金色藻類				
<i>Dityocha fibula</i> Ehrenberg				
<i>Ebria tripartita</i> (Schumann) Lemmermann				
<i>Diphysa speculum</i> (Ehrenberg) Haeckel var. <i>octonarius</i> Lemmermann				
油膜毛藻類				
<i>Protorcentrum micans</i> Ehrenberg				
<i>Protorcentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller				
<i>Protorcentrum triestinum</i> Schiller				
<i>Amylax triocantha</i> (Jorgensen) Soumia				
<i>Dinophysys vanstoffeni</i> Ostendorf				
<i>Gonyaulax verior</i> Soumia				
<i>Heterocapsa triquetra</i> (Ehrenberg) Stein				
<i>Oxyphytis oxytoxoides</i> Kofoid				
<i>Protoperidinium bipes</i> (Paulsen) Balech				
<i>Protoperidinium pellucidum</i> Bergh				
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech				
<i>Protoperidinium depressione</i> (Galley) Balech				
<i>Protoperidinium leonis</i> (Pavillard) Balech				
<i>Protoperidinium</i> spp.				
<i>Scissipella trochoidea</i> (Stein) Loeblich				
<i>Ceratium furca</i> Ehrenberg				
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin				
<i>Ceratium kofoidii</i> Jorgensen				
<i>Dinophysys</i> spp.				
緑藻類				
<i>Sendimus</i> sp.				
ユーダレナ藻類				
<i>Eureptilla</i> spp.				
動物プランクトン				
纖毛虫類				
有糸類				
<i>Mesodinium rubrum</i> (Lohmann) Hamburger et Buddenbrock				
放散虫類				
<i>Acanthometron</i> sp.				
ナノプランクトン				

表2-15 2003年12月3日の調査結果

種名	St.1	St.2	St.4	St.6
植物プランクトン				
珪藻類				
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutzin				
<i>Pseudo-nitzschia multiserrata</i> (Takano) Takano				
<i>Skeletonema costatum</i> (Greve) Cleve				
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i> (A. Schmidt)				
Fryxell et Hasle				
<i>Thalassiosira binata</i> Fryxell				
<i>Thalassiosira</i> spp.				
<i>Neodelphinis pelagica</i> Takano				
<i>Coscinodiscus</i> spp.				
<i>Actinophycus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg				
<i>Guinardia flaccida</i> (castracane) Peragallo				
<i>Rhizosolenia fragillissima</i> Bergon				
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell				
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg				
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow et Van Heurck				
<i>Navicula</i> spp.				
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson) Ralfs				
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow				
<i>Chaetoceros</i> spp.				
ラフィード藻類				
<i>Chattonella</i> sp.				
<i>Fibrocapsa japonica</i> Toriumi et Takano	T	T	T	T
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada				
黄金色藻類				
<i>Dityocha fibula</i> Ehrenberg				
<i>Ebria tripartita</i> (Schumann) Lemmermann				
<i>Diphysa speculum</i> (Ehrenberg) Haeckel var. <i>octonarius</i> Lemmermann				
油膜毛藻類				
<i>Gyrodinium insituum</i> Freudenthal et Lee				
<i>Protorcentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller				
<i>Protorcentrum triestinum</i> Schiller				
<i>Protorcentrum micans</i> Ehrenberg				
<i>Dinophysys vanstoffeni</i> Ostendorf				
<i>Gonyaulax verior</i> Soumia				
<i>Heterocapsa triquetra</i> (Ehrenberg) Stein				
<i>Oxyphytis oxytoxoides</i> Kofoid				
<i>Protoperidinium bipes</i> (Paulsen) Balech				
<i>Protoperidinium pellucidum</i> Bergh				
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech				
<i>Protoperidinium depressione</i> (Galley) Balech				
<i>Protoperidinium leonis</i> (Pavillard) Balech				
<i>Protoperidinium</i> spp.				
<i>Scissipella trochoidea</i> (Stein) Loeblich				
<i>Ceratium furca</i> Ehrenberg				
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin				
<i>Ceratium kofoidii</i> Jorgensen				
<i>Dinophysys</i> spp.				
緑藻類				
<i>Sendimus</i> sp.				
ユーダレナ藻類				
<i>Eureptilla</i> spp.				
動物プランクトン				
纖毛虫類				
有糸類				
<i>Mesodinium rubrum</i> (Lohmann) Hamburger et Buddenbrock				
放散虫類				
<i>Acanthometron</i> sp.				
ナノプランクトン				

表2-16 2004年1月20日の調査結果

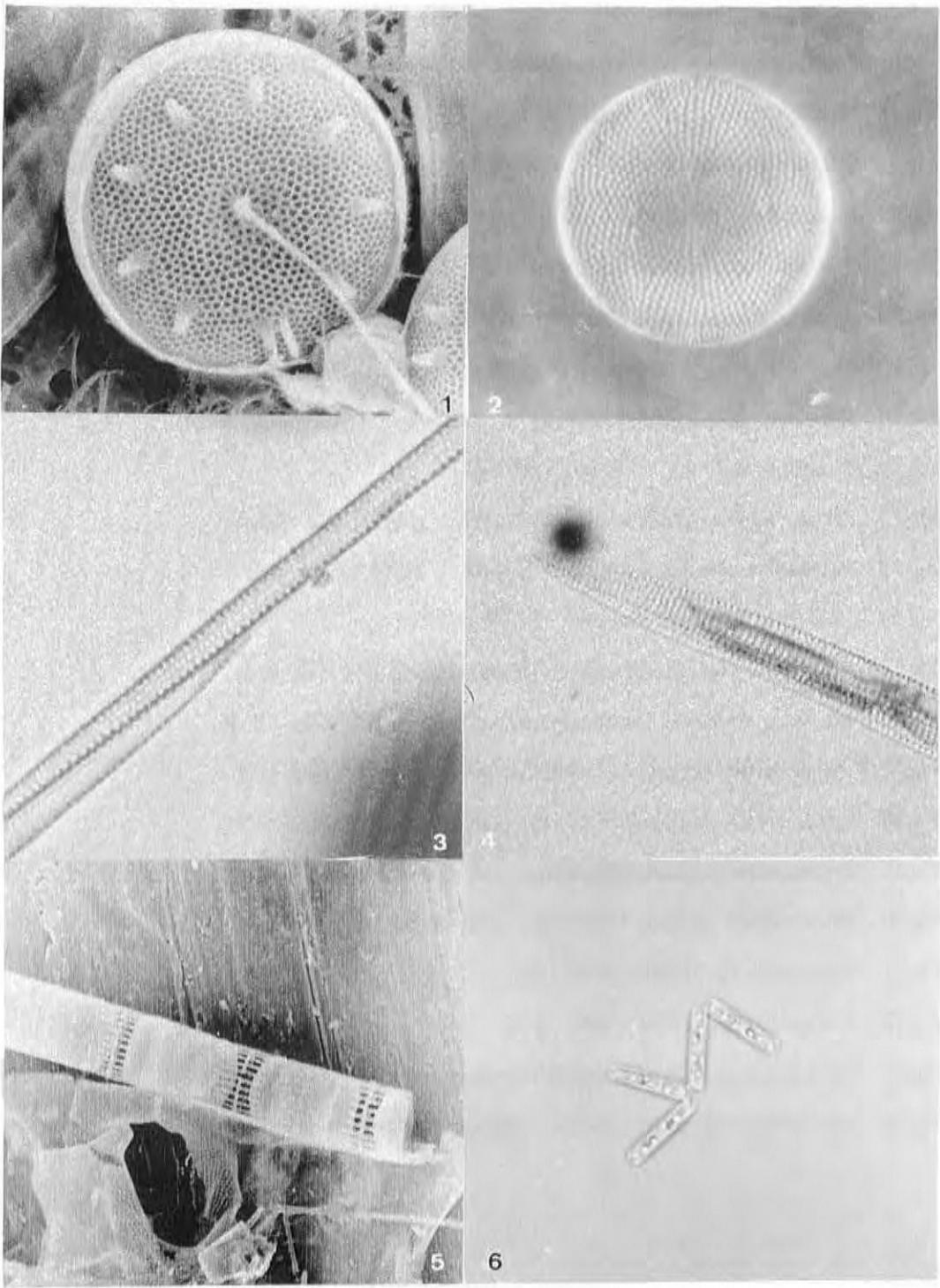
種名	St.1	St.2	St.4	St.6
植物プランクトン				
珪藻類				
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutzin				
<i>Cyclotella striata</i> (Kutzin) Grunow				
<i>Skeletonema costatum</i> (Greve) Cleve				
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i> (A. Schmidt)				
Fryxell et Hasle				
<i>Thalassiosira antarctica</i> Comber				
<i>Thalassiosira binata</i> Fryxell				
<i>Thalassiosira</i> spp.				
<i>Coscinodiscus granii</i> Gough				
<i>Coscinodiscus</i> spp.				
<i>Actinophycus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg				
<i>Guinardia flaccida</i> (castracane) Peragallo				
<i>Rhizosolenia fragillissima</i> Bergon				
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell				
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg				
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow et Van Heurck				
<i>Navicula</i> spp.				
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson) Ralfs				
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow				
<i>Chaetoceros</i> spp.				
ラフィード藻類				
<i>Chattonella</i> sp.				
<i>Fibrocapsa japonica</i> Toriumi et Takano	T	T	T	T
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada				
黄金色藻類				
<i>Dityocha fibula</i> Ehrenberg				
<i>Ebria tripartita</i> (Schumann) Lemmermann				
<i>Diphysa speculum</i> (Ehrenberg) Haeckel var. <i>octonarius</i> Lemmermann				
油膜毛藻類				
<i>Protorcentrum micans</i> Ehrenberg				
<i>Protorcentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller				
<i>Protorcentrum triestinum</i> Schiller				
<i>Amylax triocantha</i> (Jorgensen) Soumia				
<i>Dinophysys vanstoffeni</i> Ostendorf				
<i>Gonyaulax verior</i> Soumia				
<i>Heterocapsa triquetra</i> (Ehrenberg) Stein				
<i>Oxyphytis oxytoxoides</i> Kofoid				
<i>Protoperidinium bipes</i> (Paulsen) Balech				
<i>Protoperidinium pellucidum</i> Bergh				
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech				
<i>Protoperidinium depressione</i> (Galley) Balech				
<i>Protoperidinium leonis</i> (Pavillard) Balech				
<i>Protoperidinium</i> spp.				
<i>Scissipella trochoidea</i> (Stein) Loeblich				
<i>Ceratium furca</i> Ehrenberg				
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin				
<i>Ceratium kofoidii</i> Jorgensen				
<i>Dinophysys</i> spp.				
緑藻類				
<i>Sendimus</i> sp.				
ユーダレナ藻類				
<i>Eureptilla</i> spp.				
動物プランクトン				
纖毛虫類				
有糸類				
<i>Mesodinium rubrum</i> (Lohmann) Hamburger et Buddenbrock				
放散虫類				
<i>Acanthometron</i> sp.				
ナノプランクトン				

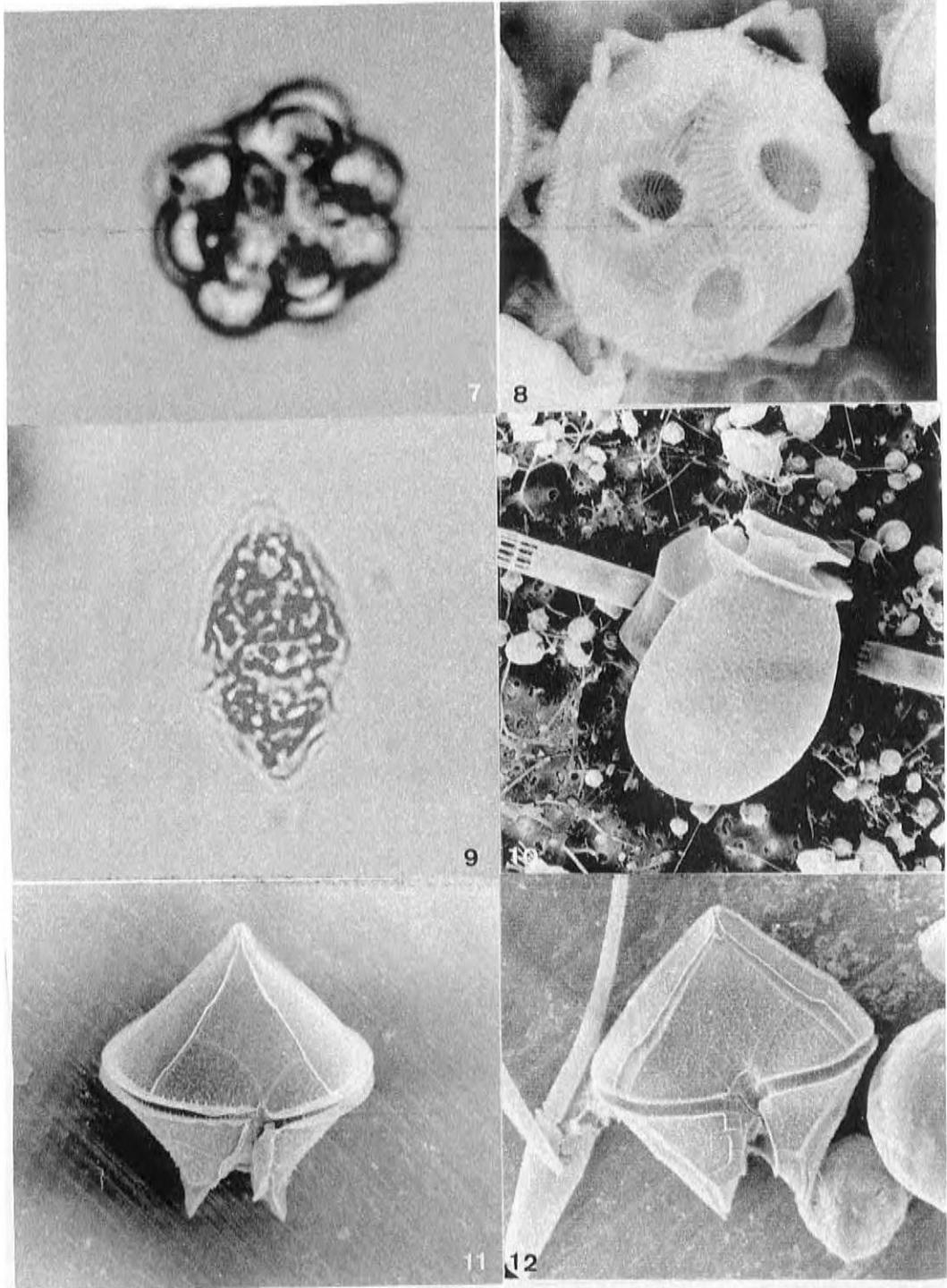
表 2-17 2004年3月24日の調査結果

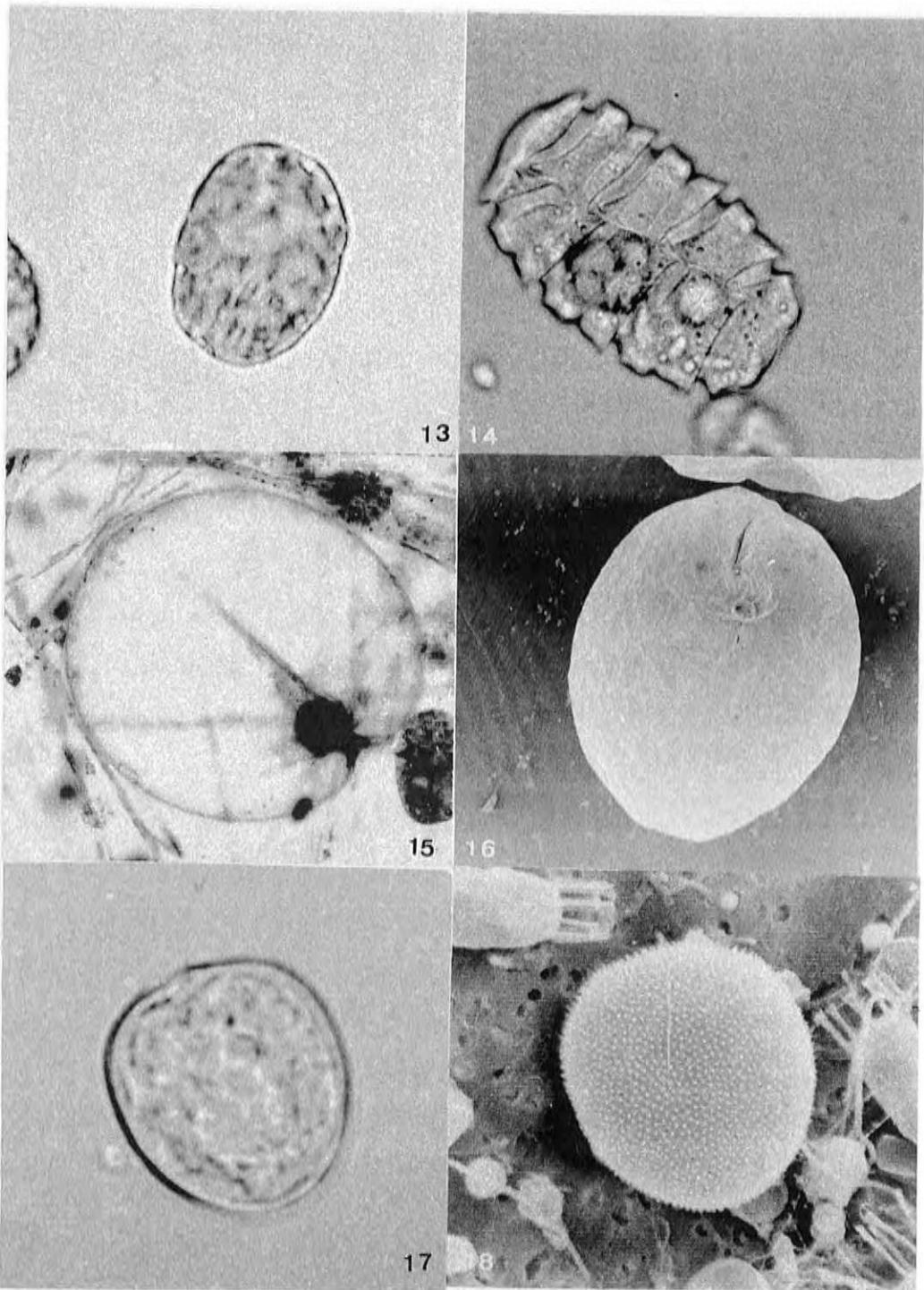
種名	St. 1	St. 2	St. 4	St. 6
植物プランクトン				
珪藻類				
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutzin				
<i>Cyclotella striata</i> (Kutzin) Grunow	r			r
<i>Skeletonema costatum</i> (Greve) Cleve				
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i> (A. Schmidt) Fryxell et Haile				
<i>Navicula</i> spp				
<i>Pseudo-nitzschia multiseries</i> Takano				
<i>Thalassiosira</i> spp		r	r	
<i>Coscinodiscus granii</i> Gough	r		r	
<i>Coscinodiscus</i> spp				
<i>Actinoptychus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg				
<i>Gymnodinium floscidum</i> (castracanei) Peragallo				
<i>Rhizosolenia fragilissima</i> Bergon			r	
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brighouse			r	
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg		r	r	r
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow et Van Heurck		r	r	r
<i>Navicula britannica</i> Hustedt et Aleem				
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson) Ralfs				
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow	r			
<i>Chaetoceros</i> spp	r			r
ラブイド藻類				
<i>Chattonella</i> sp				
<i>Fibrocapsa japonica</i> Toriumi et Takano				
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Iida) Hada				
黄金色藻類				
<i>Dictyocha fibula</i> Ehrenberg				
<i>Ebria tripartita</i> (Schumann) Lemmermann				
<i>Distiphanus speculum</i> (Ehrenberg) Hackel var. octonarius Lemmermann				
高樺毛藻類				
<i>Protorcentrum micans</i> Ehrenberg				
<i>Protorcentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller				
<i>Protorcentrum tricostatum</i> Schiller			r	r
<i>Ampyx tricuspidata</i> (Jorgensen) Sournia				
<i>Dinophysis</i> sp				
<i>Gonyaulax verior</i> Sournia				
<i>Heterocapsa</i> sp	r			
<i>Heterocapsa triquetra</i> (Ehrenberg) Stein		r		
<i>Oxyphyxis oxytoxoides</i> Kofoid			r	
<i>Protoperidinium bipinnatum</i> (Pausen) Balech			r	
<i>Protoperidinium pellucidum</i> Bergh				
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech				
<i>Protoperidinium depressum</i> (Oalley) Balech				
<i>Protoperidinium leonis</i> (Pavillard) Balech				
<i>Protoperidinium</i> sp				
<i>Ceratium furca</i> Ehrenberg		r		r
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin	r		r	r
<i>Ceratium kofoidii</i> Jorgensen				
<i>Dinophysis</i> spp				
緑藻類				
<i>Scendimus</i> sp				
エクグレナ藻類				
<i>Eurenia</i> spp				
動物プランクトン				
緑毛虫類				
有纖毛虫類				
<i>Mesodinium rubrum</i> (Lohmann) Hamburger et Buddenbrook				
放散虫類				
<i>Acanthomeren</i> sp				
ナノプランクトン				

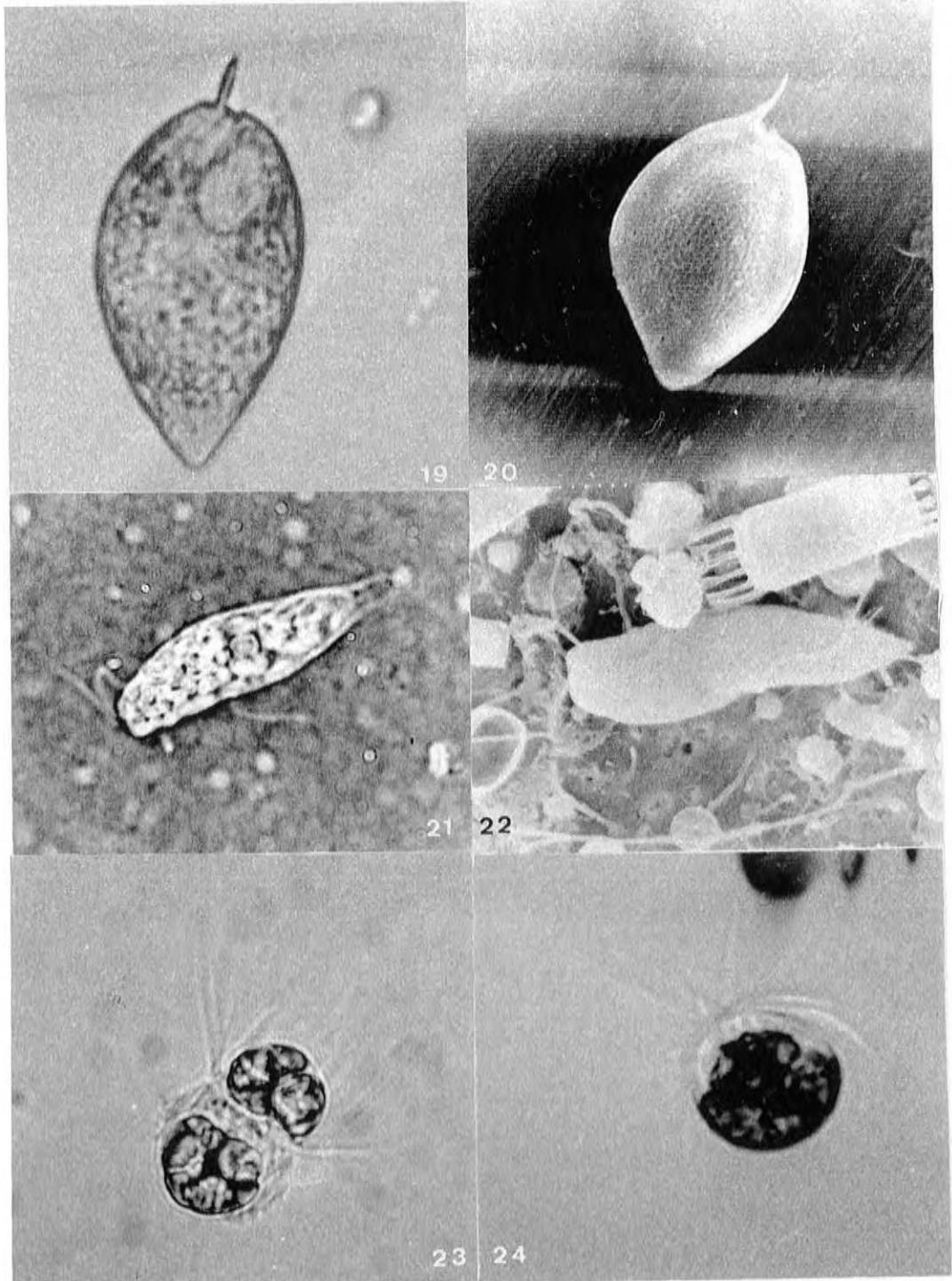
写真解説 (LM 光学顕微鏡、SEM 走査型電子顕微鏡)

- Fig.1. *Thalassiosira binata* Fryxell (珪藻類 SEM)
- Fig.2. *Coscinodiscus radiatus* Ehrenberg (珪藻類 LM)
- Fig.3. *Pseudo-nitzschia pungens* (Grunow ex Cleve) Hasle (珪藻類 LM)
- Fig.4. *Pseudo-nitzschia* sp. (珪藻類 LM)
- Fig.5. *Skeletonema costatum* (Greville) Cleve (珪藻類 SEM)
- Fig.6. *Neodelphineis pelagica* Takano (珪藻類 LM)
- Fig.7. *Gephyrocapsa oceanica* Kamptner (ハプト藻類 LM) = 円石藻類
- Fig.8. *Gephyrocapsa oceanica* Kamptner (ハプト藻類 SEM) = 円石藻類
- Fig.9. *Heterocapsa* sp. cf. *Heterocapsa circularisquama* (渦鞭毛藻類 LM)
- Fig.10. *Dinophysis acuminata* Clapared et Lachmann (渦鞭毛藻類 SEM)
- Fig.11. *Protoperidinium* sp. (渦鞭毛藻類 SEM)
- Fig.12. *Protoperidinium conicum* (Gran) Balech (渦鞭毛藻類 SEM)
- Fig.13. *Fibrocapsa japonica* Toriumi et Takano (渦鞭毛藻類 LM)
- Fig.14. *Polykrikos schwartzii* Butschli (渦鞭毛藻類 LM)
- Fig.15. *Noctiluca scintillans* (Macartney) Ehrenberg (渦鞭毛藻類 LM)
- Fig.16. *Noctiluca scintillans* (Macartney) Ehrenberg (渦鞭毛藻類 SEM)
- Fig.17. *Prorocentrum minimum* (Pavillard) Schiller (渦鞭毛藻類 LM)
- Fig.18. *Prorocentrum minimum* (Pavillard) Schiller (渦鞭毛藻類 SEM)
- Fig.19. *Prorocentrum micans* Ehrenberg (渦鞭毛藻類 LM)
- Fig.20. *Prorocentrum micans* Ehrenberg (渦鞭毛藻類 SEM)
- Fig.21. *Eutreptiella* sp. (渦鞭毛藻類 LM)
- Fig.22. *Eutreptiella* sp. (渦鞭毛藻類 SEM)
- Fig.23. *Mesodinium rubrum* (Lohmann) Hamburger et Buddenbrock (渦鞭毛藻類 LM)
- Fig.24. *Mesodinium rubrum* (Lohmann) Hamburger et Buddenbrock (渦鞭毛藻類 LM)









横浜市沿岸域の海産微細藻類（2003-2004年）

雪吹直史* 甲斐厚* 池上陽子* 千國友子* 行方善章*
秦千夏子* 吉田昌樹* 中山剛* 井上勲*

Marine Microalgae in the Costal Area of Yokohama City (2003-2004)

Naoji YUBUKI*, Atsushi KAI*, Yoko IKEGAMI*, Tomoko CHIKUNI*, Yoshiaki NAMEKATA*,
Chikako HATA*, Masaki YOSHIDA*, Takeshi NAKAYAMA* & Isao INOUYE*

1. はじめに

海洋には様々な微細藻類が生息していることが古くから知られていたが、近年の細胞構造による分類学的研究、ゲノムを用いた分子系統学的研究から、微細藻類は多種多様な性質を持ち、原生生物の中の様々な分類群から構成されていることが分かってきた。そのため微細藻類は真核生物の進化や多様化を解明する上で非常に重要な生物群であると認識されている。

海産微細藻類は光合成による一次生産を行う単細胞生物である。その生産量は莫大であり海洋環境のみならず地球環境を支える重要な生物群である。一方で、港湾・内海域では大量発生して赤潮を引き起こすことがあり、漁業に多大な被害を及ぼす。近年、様々な赤潮原因種が報告されてきているが、赤潮発生の予知や制御技術の開発のために、海洋生態系を構成する微細藻類やそれらと近縁な原生生物の多様性を把握することは不可欠であり、長期にわたる定期的な調査を行う必要がある。

今回調査を行った横浜市沿岸は工業地帯や埋め立て地に囲まれ、また市街地を通る河川が注ぎ込むなど、工業排水や生活排水といった人工環境の影響を受けやすく、赤潮の発生がしばしば認められる海域である。この微細藻類相の調査は、井上（1986）、河地・井上（1989）、本多ら（1992）、関口ら（1996）、守屋ら（1998）、吉田ら（2000）に継続して行われたものである。海洋に生息する微細藻類を含む原生生物の多様性を解明するデータとして、本調査は非常に有用であると考えられ、今後の生物相調査・研究の基礎資料となることが期待される。

2. 調査期日及び採集地点

（1）調査期日

調査は平成15年5月から平成16年1月までの期間に計8回行った。

第1回 5月15日
第2回 6月10日
第3回 7月28日
第4回 8月13日
第5回 9月30日
第6回 10月10日
第7回 12月3日
第8回 1月20日

（2）調査地点

採水地点 St. 1、St. 2、St. 4、St. 6、St. 7を調査の対象とした（図1）。ただし、9月30日の採水はSt. 7でしか行えなかつたので、その他の地点は除く。

*: 筑波大学 生命環境 〒305-8572 茨城県つくば市天王台1-1-1
Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba 305-8572, Japan.

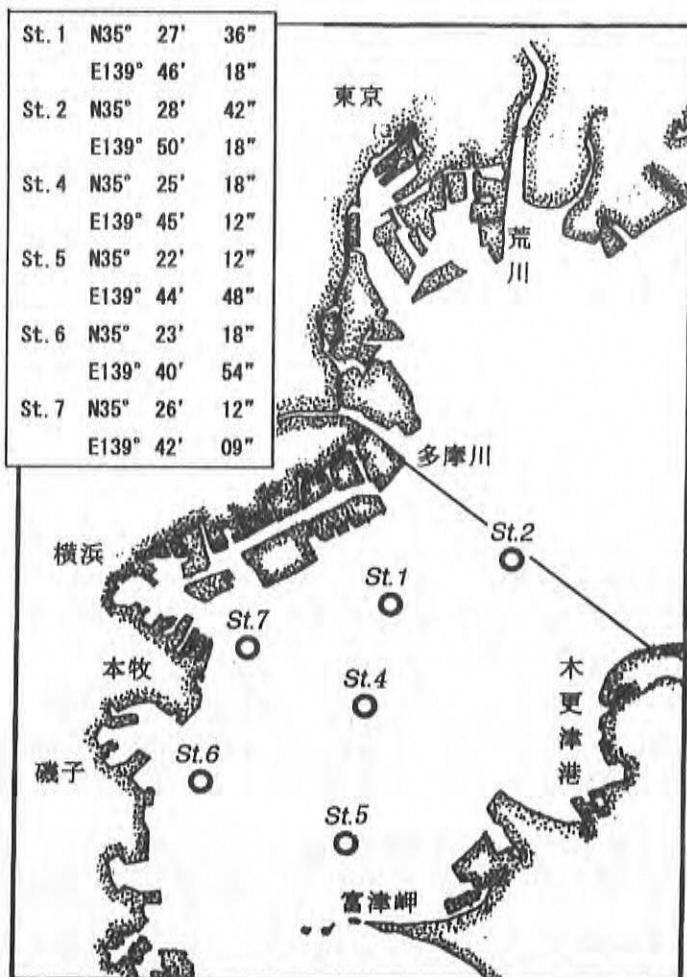


図1. 調査地点

3. 方法

(1) 採集の方法

船上からボリバケツによって採水した。採集したサンプルは、温度が上昇しないようにクーラーボックスに入れ、実験室に持ち帰った。また、第1回、第3回、第5回、第7回の調査においては、格子径 20 μm のプランクトンネットを用いて濃縮サンプルを得た。濃縮サンプルは採集直後に最終濃度約 5 % グルタールアルデヒドで固定し、冷蔵保存し観察に用いた。

(2) サンプルの処理

正確な種組成を把握するために、観察前に以下の前処理を行った。

1) 濃縮処理

採水したサンプルを孔径 1 μm のメンブレンフィルター (Nuclepore, Whatman) で濃縮した後観察に用いた。

2) 粗培養処理

天然には数が少なく確認が困難な種を観察するため、採集した海水サンプルを二酸化ゲルマニウム (約 10mg/l) を添加した ESM、URO、f/2 等の培地 (Kasai et al. 2004) でおよそ 100 倍に希釈し、これを 20°C・明暗周期=14:10 の条件下で培養を行った。二酸化ゲルマニウムは珪藻の出現を抑制するのに有効である。増殖してきた種について同定作業を行った。

3) 観察・記録

無処理の海水 (生サンプル) と前述の処理をしたサンプルに対して観察を行った。種の同定は光学顕微鏡を用いて行った。観察の結果は、光学顕微鏡付属のカメラによって記録した。また、生サンプルについて個々の種の出現量 (相観) を大まかな相対量として四段階 (r, +, ++, +++) (表) に記録した。プランクトンネットで採集・固定したサンプルは、光学顕微鏡及び走査型電子顕微鏡 (SEM) によって観察し、おもに珪藻・渦鞭毛藻の種同定に用いた。種の同定の過程で適宜、透過型電子顕微鏡 (TEM) 観察を行った。

4. 結果と考察

光学顕微鏡と電子顕微鏡による観察から、表に記した微細藻類の出現を確認する事ができた。また、観察された藻類の写真を図版1から図版7に示す。

(1) 出現種

2003年5月から2004年1月にかけての今回の調査で、珪藻類(60種)、黄金色藻類(5種)、ディクチオカ藻類(5種)、ラフィド藻類(3種)、デヴェロパイエラ類(1種)、ビコソエカ類(6種)、ラビリンチュラ類(1種)、渦鞭毛藻類(44種)、ハプト藻類(6種)、クリプト藻類(8種)、プラシノ藻類(7種)、緑藻類(7種)、ユーグレナ藻類(2種)、織毛虫類(9種)、ボド類(7種)、ディプロネマ類(1種)、襟鞭毛虫類(5種)、ケルコゾア類(5種)、太陽虫類(2種)、アメーボゾア類(2種)、ペルコロゾア類(2種)、放散虫類(2種)、所属不明(11種)といった多様な分類群に属する多数の微細藻類をふくむ原生生物の存在が確認された。珪藻類と渦鞭毛藻類は年間を通じて出現種数・出現量共に多大で、この生態系の主要な構成要素であることが、前回の調査に統いて確認された。こうした多大なバイオマスを持つ珪藻類と渦鞭毛藻類が調査海域の一次生産を担い、環境に大きな影響力を持つと考えられる。

(2) 出現様式の点で注目すべき種

調査期間を一貫して見られた生物種もあるが、出現に季節変動の見られる種もいくつか見られた。藻類の出現の変動は、生態系や赤潮発生を把握する上で重要である。以下に出現様式の点で注目すべき種を挙げる。

- *Pseudo-nitzschia multiseries*, *P. pungens* (珪藻)

本属の中には有毒な種も知られており、今後の出現に注意が必要である。

- *Thalassiosira* spp. (珪藻)

春から秋に確認されたが、特に夏場に優占する。

- *Coscinodiscus* spp. (珪藻)

コイン型に近い单細胞性の大型珪藻である。冬に顯著に見られた。

- *Heterosigma akashiwo* (ラフィド藻)

その名の通り沿岸性赤潮の優占種の1つである。春から秋にかけて、頻繁に赤潮を形成する。本調査では夏にピークが見られた。

- *Fibrocapsa japonica* (ラフィド藻)

10月に大量発生が見られた。

- *Chattonella* sp. (ラフィド藻)

秋に大量発生が見られた。

- *Ceratium* spp. (渦鞭毛藻)

前後に尖った角を持つ。汎世界種で、時に内湾で赤潮を形成する。調査期間を通して見られたが、冬に顯著に見られた。

- *Karlodinium* sp. (渦鞭毛藻)

夏期に比較的多く見られた。アメリカなどでは本属の種は赤潮を形成し、有毒であることが知られている。今後注意を要する。

- *Gymnodinium istriatum* (渦鞭毛藻)

春から初夏にかけて大量に見られた。

- *Gyrodinium dominans*, *G. glaucum* (渦鞭毛藻)

両種とも葉緑体を持たず、従属栄養性である。通年見られたが、特に春期に多かった。

- *Noctilca scintillans* (渦鞭毛藻)

本種は葉緑体を持たず、低次の消費者としての役割を担っている。5月に全調査地点で大量発生し、海水が桃色がかった見えるほどであったが、その後はほとんど見られなかった。本種はしばしば赤潮の原因となり、春から夏の昇温期に発生が顯著とされる。

(3) 前年度調査において見られなかった種

平成13年度調査において見られなかった生物のうち注目すべき種を挙げる。

- *Cerataulina pelagica* (珪藻類)

円筒形の細胞で、長い群体を形成する。細胞壁はきわめて薄い。夏に大量に発生することが知られているが、本調査でも特に6、7、8月に出現が確認された。

- *Thalassiosira mala* (珪藻類)

本属の中ではきわめて小さい。寒天質中に埋没し群体を形成する。

- *Paraphysonomas* sp., *P. foraminifera* (黄金色藻)

光合成能を失った黄金色藻類で従属栄養性である。葉緑体の痕跡としてロイコプラストを持つ。細胞外皮構造としてトゲのある鱗片を持つ。

- *Fibrocapsa japonica* (ラフィド藻)
細胞全体に多数の葉緑体と透き通った棒状の粘液胞が分布する。富栄養化の進んだ内湾や河口域に多く出現し、赤潮を形成することがある。
- *Developayella elegans* (デヴェロパイエラ類)
ストラメノパイルという動物界、植物界、菌界に匹敵する巨大な系統群に属する所属不明の従属栄養性鞭毛虫。1属1種のみが記載されている。18S rDNAの解析から卵菌に近縁であることが知られている。
- *Cafeteria roenbergensis?* (ビコソエカ類)
黄色植物に近縁で、ストラメノパイルの中では葉緑体を獲得する以前の原始的な仲間であるビコソエカ類に分類される。葉緑体を持たず基質に付着しバクテリアを捕食する。
- *Caecitellus patvulus* (ビコソエカ類)
原記載では *Bodo* 属に分類されていたが 1993 年に所属不明の新属に組み替えられた。現在ではストラメノパイルのビコソエカ類に分類されている。ストラメノパイル生物群で共通の特徴である鞭毛上的小毛 (マスチゴネマ) を欠く。
- *Diplophyrys* sp. (ラビリンチュラ類)
淡水及び海水から 1 種ずつ報告されている。ラビリンチュラ類はビコソエカ類同様ストラメノパイル系統の初期に進化した生物群であることが示唆されており、生態的には分解者として位置づけられる。
- *Gymnodinium instriatum* (渦鞭毛藻)
無殻渦鞭毛藻類。細胞は条線を欠き外形はわずかに背腹方向に扁平である。日本の沿岸でしばしば赤潮を形成する種である。
- *Pyrophacus steinii* (渦鞭毛藻)
細胞の形は扁平。鎧板は薄く小さな刺胞孔を多数有する。日本の沿岸に広く見られるが、優占種となって赤潮を形成することはない。
- *Chrysochromulina spinifera* (ハプト藻)
細胞は盤状鱗片と刺状鱗片に覆われ、短いハプトネマと不等長鞭毛を持つ。光合成と同時に捕食も行う混合栄養性である。沿岸域で普通に出現する。
- *Goniomonas pacifica* (クリプト藻)
Goniomonas 属は葉緑体を獲得する以前のクリプト藻で、バクテリアを捕食する。属内には 3 種報告されており、葉緑体の共生説との関係から注目されている生物群である。
- ブテロスペルマ科の新属・新種 (ピラミモナス目・プラシノ藻)
遊泳様式、不動細胞ファイコーマの表面構造および 18S rRNA 遺伝子を用いた系統解析の結果、新属・新種であると示唆される。
- *Mesodinium rubrum* (纖毛虫)
細胞内に濃密にクリプト藻を共生している為、体色は赤褐色に見え、ときに赤潮を形成する。纖毛虫類は渦鞭毛藻類と共にアルベオラータ生物群としてまとめられる。
- *Percolomonas cosmopolitus?* (ペルコロゾア)
4 本鞭毛を持つ従属栄養性鞭毛虫。細胞腹面に大きな溝を持つことで特徴付けられるエクスカベート類、ヘテロロボーシアの一種である。
- *Ancyromonas sigmoides* (所属不明)
2 本の鞭毛を持ち、基質を這うように遊泳する無色鞭毛虫。世界各地の沿岸域から出現報告がある。細胞の微細構造や分子系統解析の結果、他のどの真核生物ともはっきりした類縁性を見つけることはできない。
- *Leucocryptos marina* (所属不明)
亜頂端よりのびる 2 本の鞭毛をもつ無色鞭毛虫。細胞前端より捕食を行う。
- *Amastigomonas debruynei*, *A. mutabilis* (所属不明)
細胞先端から 2 本の鞭毛を生じ、後鞭毛は腹側の溝を通って後端にのびる。*A. mutabilis* は原記載ではボド類の *Rhynchomonas* として報告されたが、1991 年に本属に組み替えられた。

5. 摘要

1986 年から行われている横浜沿岸域の海産微細藻類生物相調査の一環として、東京湾の 6 地点において 2003 年から 2004 年にかけて定期的に年間を通して調査を行った。海水サンプル及び培養処理を行ったサンプルに出現した微細藻類を中心とする原生生物を観察し、それらの出現種を表に記録した。その結果、珪藻類 (60 種)、黄緑藻類 (5 種)、ディクチオカ藻類 (5 種)、ラフィド藻類 (3 種)、デヴェロパイエラ類 (1 種)、ビコソエカ類 (6 種)、ラビリンチュラ類 (1 種)、渦鞭毛藻類 (44 種)、ハプト藻類 (6 種)、クリプト藻類 (8 種)、プラシノ藻類 (7 種)、緑藻類 (7 種)、ユーグレナ藻類 (2 種)、纖毛虫類 (9 種)、ボド類 (7 種)、ディプロネマ類 (1 種)、襟鞭毛虫類 (5 種)、ケルコゾア類 (5 種)、太陽虫類 (2 種)、アメーバゾア類 (2 種)、ペルコロゾア類 (2 種)、放散虫類 (2 種)、所属不明 (11 種) といった前回までの調査以上に多様な分類群に属する様々な微細藻類および

原生生物の存在を確認した。また 18 年目となる本調査において新属新種と思われるプラシノ藻の存在も明らかとなり、横浜市周辺海域の微細藻類の多様性を把握する為には、今後さらに詳細な調査が必要である。

6. 参考文献

- Thomas C. R. (1993) Marine phytoplankton: a guide to naked flagellates and coccolithophorids. Academic Press, San Diego.
- Thomas C. R. (1995) Identifying marine diatoms and dinoflagellates. Academic Press, San Diego.
- Kasai, F., Kawachi, M., Erata, M. & Watanabe, M. (2004) NIES-Collection: List of Strains, Microalgae and Protozoa. Microbial Culture Collection, National Institute for Environmental Studies, Tsukuba, Japan.
- Laesen, J. & Patterson D. J. (1990) : Some flagellates (Protista) from tropical marine sediments. Journal of Natural History. 24, 801-937.
- Lee, W. J. & Patterson, D. J. (2000) : Heterotrophic flagellates (Protista) from marine sediments of Botany Bay, Australia. Journal of Natural History. 34, 483-562.
- 井上勲 (1986) : 横浜市沿岸域のプランクトン相—微細藻類—、横浜の川と海の生物 (第 4 報)、横浜市公害対策局、公害資料、No.126, 291-298.
- 河地正伸・井上勲 (1989) : 横浜市沿岸域のプランクトン相 (微細藻類)、横浜の川と海の生物 (第 5 報)、横浜市公害対策局、公害資料、No.140, 357-364.
- 副代康夫・高野英昭・千原光雄・松岡数充編 (1990) 日本の赤潮生物—写真と解説—
- 本多大輔・河地正伸・井上勲 (1992) : 横浜市沿岸域の微細藻類、横浜の川と海の生物 (第 6 報)、横浜市環境保全局、環境保全資料、No.161, 411-428.
- 関口弘志・廣田達也・三井薰・守屋真由美・井上勲 (1996) : 横浜市沿岸域の微細藻類、横浜の川と海の生物 (第 7 報)、横浜市環境保全局、環境保全資料、No.183, 253-265.
- 守屋真由美・中山剛・関口弘志・佐久間茂雄・Nining Betawati Prihantini・伊地知伸行・山下賢司・井上勲 (1999) : 横浜市沿岸域の微細藻類、横浜の川と海の生物 (第 8 報)、横浜市環境保全局、環境保全資料、No.188, 177-206.
- 吉田昌樹・岡本典子・吉井幸恵・菅野治虫・戸嶋策英・中山剛・井上勲 (2001) : 横浜市沿岸域の微細藻類 (2000-2001 年)、横浜の川と海の生物 (第 9 報)、横浜市環境保全局、環境保全資料、No.192, 205-224.
- 千原光雄・村野正昭 (1997) : 日本産海洋プランクトン検索図説、東海大出版。

7. abstract

The diversity of marine microalgae and other protists was examined at various sites around Tokyo Bay (Japan) between May 2003 and January 2004. Observations were made on species occurring in freshly collected materials and in enrichment cultures by light and electron microscopy. 201 species represented by diatoms, chrysophytes, dictyochophytes, raphydophytes, bicosoecids, dinoflagellates, haptophytes, cryptophytes, prasinophytes, chlorophytes, euglenophytes, ciliates, chaonoflagellates, amoebae and other protists were identified. A number of taxa of uncertain position (*incertae sedis*) and a possible new species of prasinophyte (Pyramimonadales) were also reported. The community of microalgae and protists was surveyed as part of a study on the environmental researches in the costal area of Yokohama city.

平成15年度 横浜市沿岸域における出現生物リスト

ディプロネマ類	
<i>Diplonema ambulator</i>	—
<i>Acanthocoris unguiculata</i>	—
<i>Demarrella sp.</i>	—
<i>Monosika sp.</i>	—
<i>Salinigaecea spp.</i>	—
<i>Nannoeca minuta</i>	—
アレコレシア	
<i>Cercyononas sp.</i>	—
<i>Massisteria marina?</i>	—
<i>Pauhella ovalis</i>	+
<i>Protaspis spp.</i>	—
<i>Thraumatonomas sp.</i>	—
太陽虫	
<i>Acanthocystis sp.</i>	—
<i>Heriophrys sp.</i>	—
<i>アメーバゾア</i>	—
<i>Vannella aberdonica</i>	—
<i>Flabellula sp.</i>	—
ヘルコロシア	
<i>Heteramoeba sp.</i>	—
<i>Percolomonas cosmopolitus?</i>	—
放散虫	
<i>Acantharia sp.</i>	—
<i>Acanthometron sp.</i>	—
所屬不明	
<i>Eubia tripartita</i>	—
<i>Telonema subtilis</i>	—
<i>Ancyromonas siemoides</i>	—
<i>Leucocryptos marina</i>	—
<i>Kathabolpharis nemigera</i>	—
<i>Amastigomonas debruynei</i>	—
<i>Amastigomonas mutabilis</i>	—
<i>Ciliatrvnia sp.</i>	—
<i>Rhizomonas sp.</i>	—
<i>Metromonas simplex</i>	—
<i>Kinlokisia ystava</i>	—

図版説明

LM: 光学顕微鏡像、SEM: 走査型電子顕微鏡像、TEM: 透過型電子顕微鏡像

図版—1 . Scale bars: 10μm

- | | |
|---------------------------------------|---|
| A. <i>Thalasiosira tealata</i> (SEM) | B. <i>Thalasiosira tenella</i> (SEM) |
| C. <i>Thalasiosira lundiana</i> (SEM) | D. <i>Thalasiosira lundiana</i> (SEM) |
| E. <i>Thalasiosira</i> sp. (LM) | F. <i>Thalasiosira</i> sp. (LM) |
| G. <i>Actinocyclus senarius</i> (LM) | H. <i>Coscinodiscus asteromophalus</i> (LM) |

図版—2 . Scale bars: 10μm (A, B, D- J), 3 μm (C)

- | | |
|---|-------------------------------------|
| A. <i>Thalassiosira oestrupii</i> (SEM) | B. <i>Coscinodiscus</i> sp. (LM) |
| C. <i>Minidiscus comicus</i> (TEM) | D. <i>Skeletonema costatum</i> (LM) |
| E. <i>Skeletonema costatum</i> (SEM) | F. <i>Cheatoceros</i> sp. (LM) |
| G. <i>Cheatoceros danicus</i> (LM) | H. <i>Cheatoceros debilis</i> (LM) |
| I. <i>Skeletonema costatum</i> (LM) | J. <i>Cheatoceros debilis</i> (SEM) |

図版—3 . Scale bars: 10μm (A- I)

- | | |
|---|---|
| A. <i>Meuniera</i> sp. (LM) | B. <i>Navicula</i> sp. (LM) |
| C. <i>Pseudo-nitzschia pungens</i> (LM) | D. <i>Cylindrotheca closterium</i> (LM) |
| E. <i>Rhizosolenia setigera</i> (LM) | F. <i>Leptocylindrus minimus</i> (LM) |
| G. <i>Meuniera</i> sp. (LM) | H. <i>Thalasionema</i> sp. (SEM) |
| I. <i>Thalasionema</i> sp. (SEM) | |

図版—4 . Scale bars: 10μm (A- I)

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| A. <i>Prorocentrum micans</i> (SEM) | B. <i>Prorocentrum minimum</i> (SEM) |
| C. <i>Ceratium fusus</i> (LM) | D. <i>Ceratium furca</i> (SEM) |
| E. <i>Ceratium furca</i> (LM) | F. <i>Ceratium tripos</i> (LM) |
| G. <i>Dinophysis acuminata</i> (LM) | H. <i>Dinophysis acuminata</i> (SEM) |
| I. <i>Dinophysis rotundata</i> (LM) | |

図版—5 . Scale bars: 10μm (A, C, E, F), 50μm (B), 100μm (D)

- | | |
|--|--|
| A. <i>Protoperidinium leonis</i> (SEM) | B. <i>Polykrikos schwartzii</i> (LM) |
| C. <i>Gyrodinium spirale</i> (LM) | D. <i>Noctilca scintillans</i> (LM) |
| E. <i>Gyrodinium glaucum</i> (LM) | F. <i>Helicostomella fusiformis</i> (LM) |

図版—6 . Scale bars: 10μm (A- E, G, K- L), 1 μm (F, H- J)

- A. *Dictyocha fibula* (SEM)
C. *Dictyocha speculum* (LM)
E. *Fibrocapsa japonica* (LM)
G. *Meringosphaera mediterranea* (SEM)

- B. *Dictyocha fibula* (LM)
D. *Ciliophrys* sp. (LM)
F. *Gephirocapsa oceanica* (SEM)
H. プテロスペルマ科の新属・新種(LM)
遊泳細胞：4本鞭毛を持つ。
左下は不動細胞ファイコーマ
J. プテロスペルマ科の新属・新種(TEM)鱗片
L. *Rhodomonas* sp. (LM)

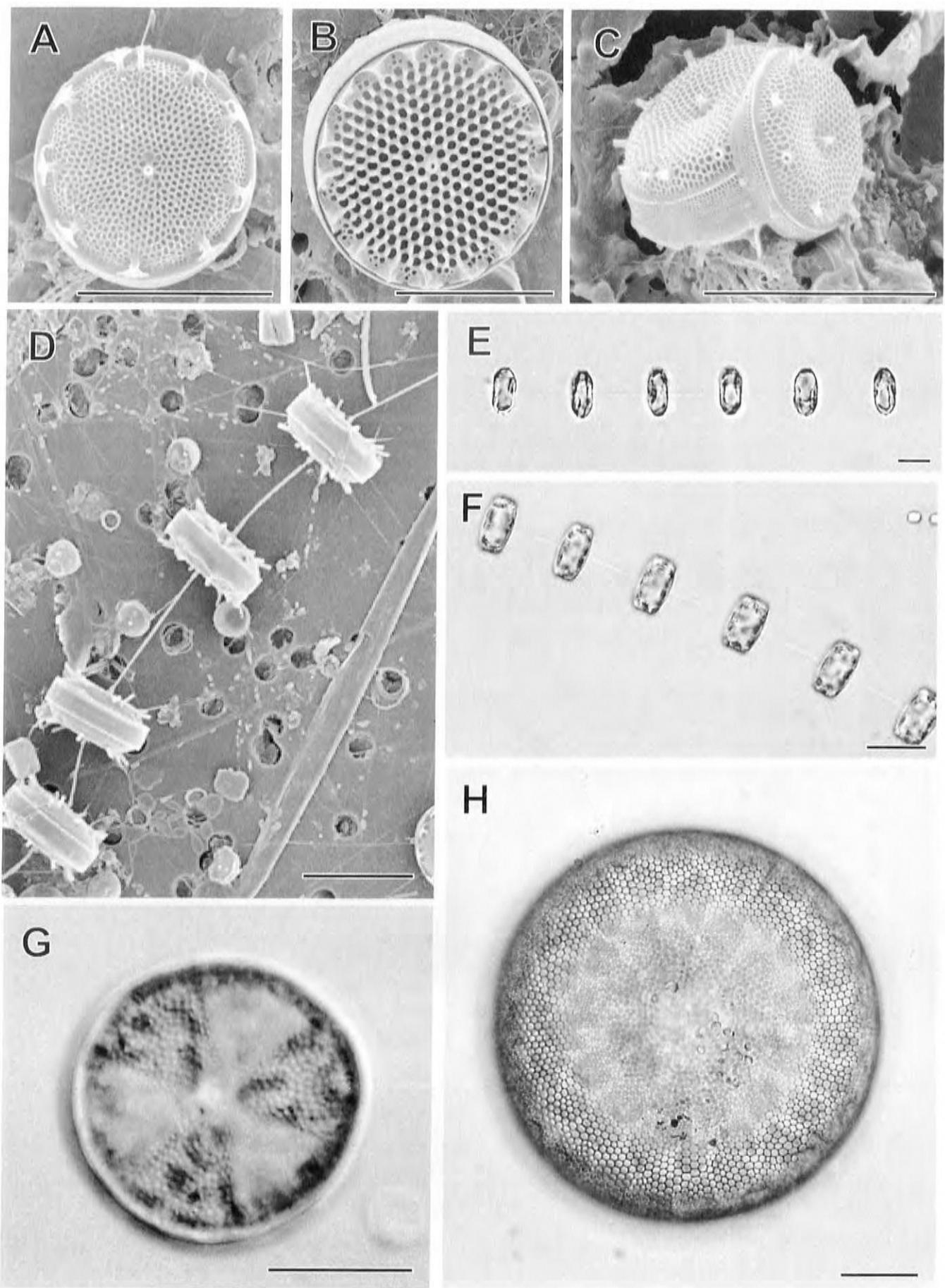
I. プテロスペルマ科の新属・新種(TEM)鱗片

- K. *Chrysochromulina "asteroplastida"* (LM)

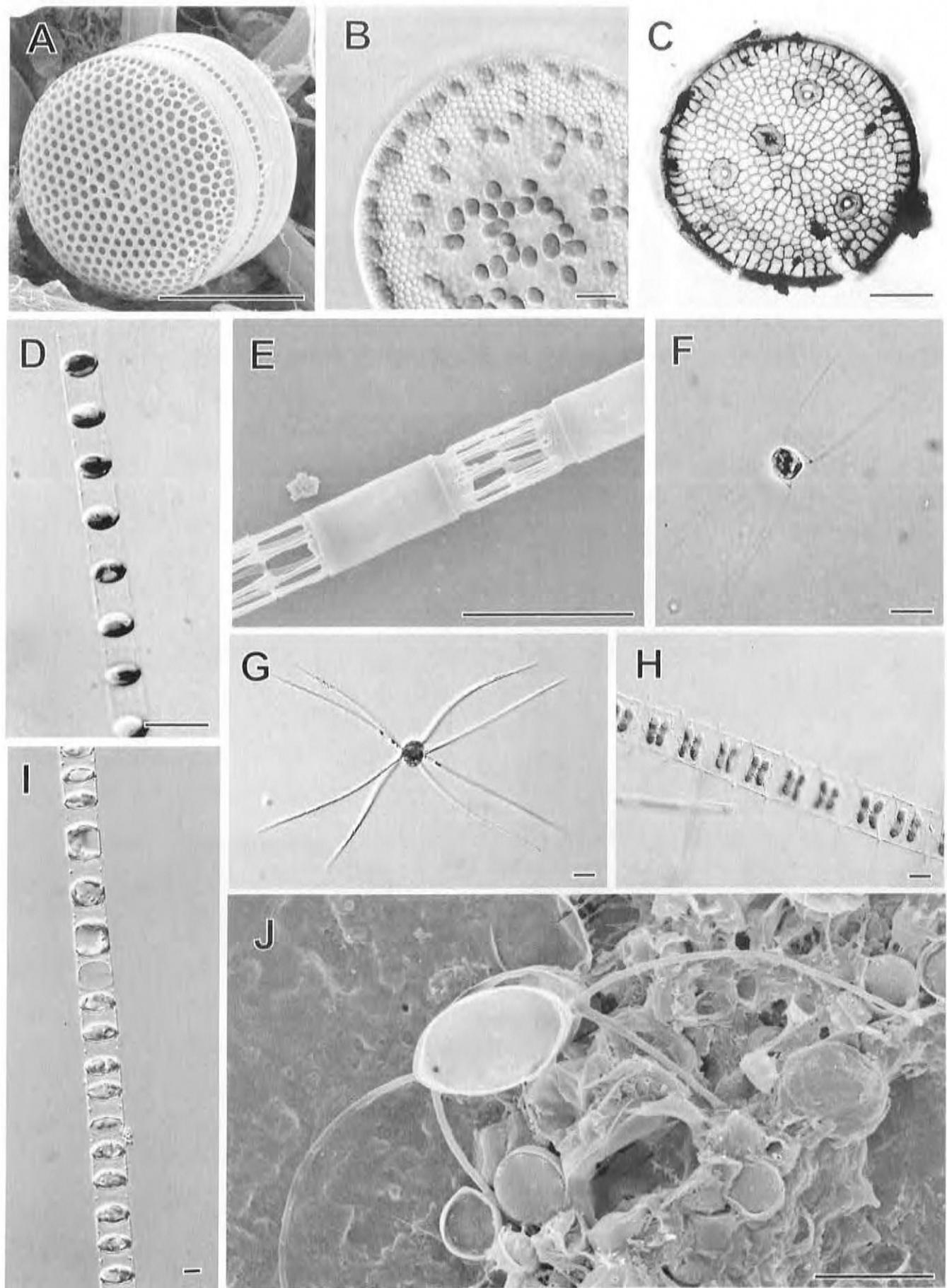
図版—7 . Scale bars: 1 μm (A), 10μm (B, D- G), 100μm (C)

- A. *Paulinella ovalis* (SEM)
C. *Acantharia* sp. (LM)
E. *Acanthometron* sp. (SEM)
G. *Nannoeca minuta* (SEM)

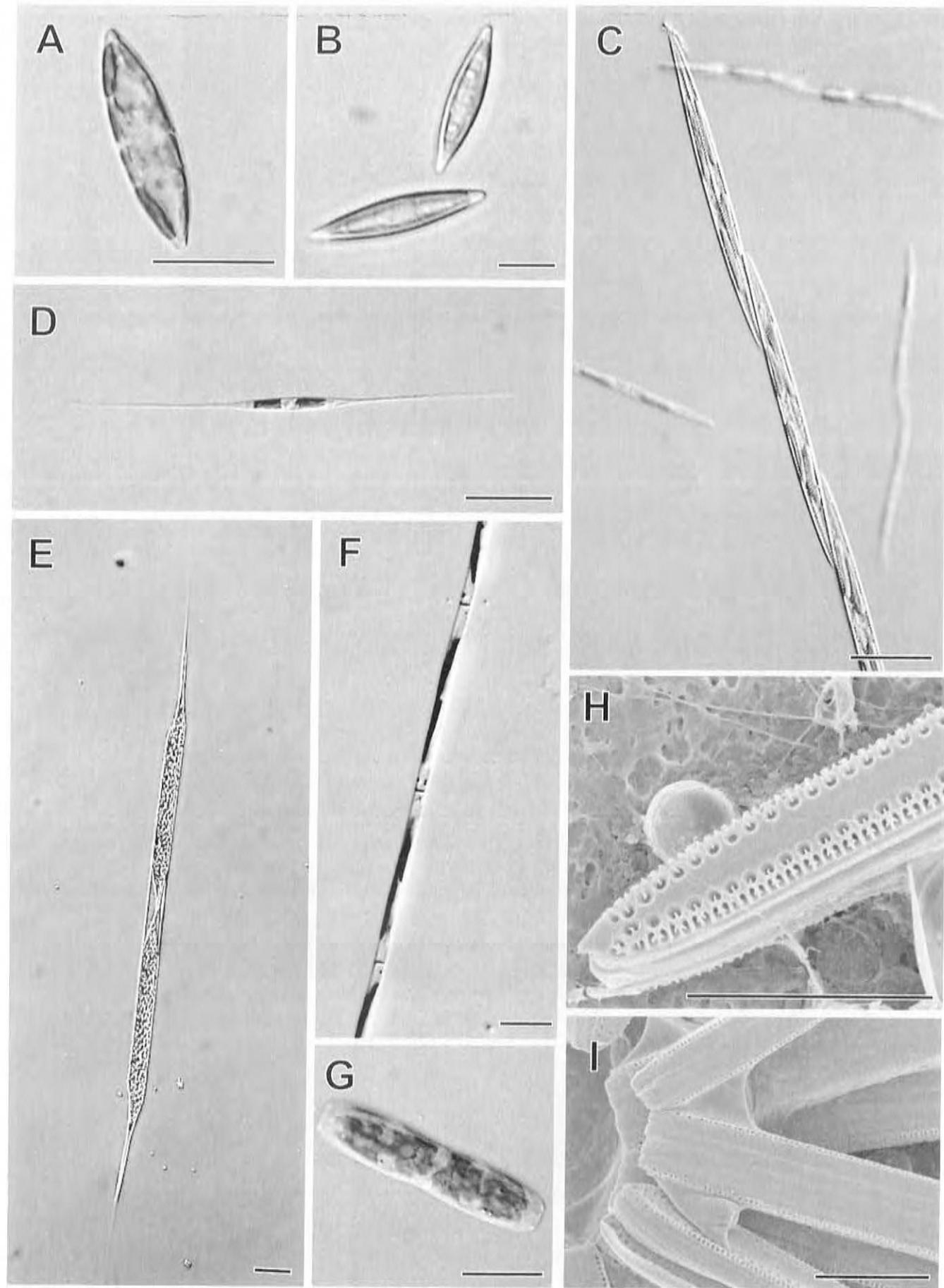
- B. *Ebria tripartite* (LM)
D. *Acanthometron* sp. (SEM)
F. *Acanthocoris unguiculata* (SEM)



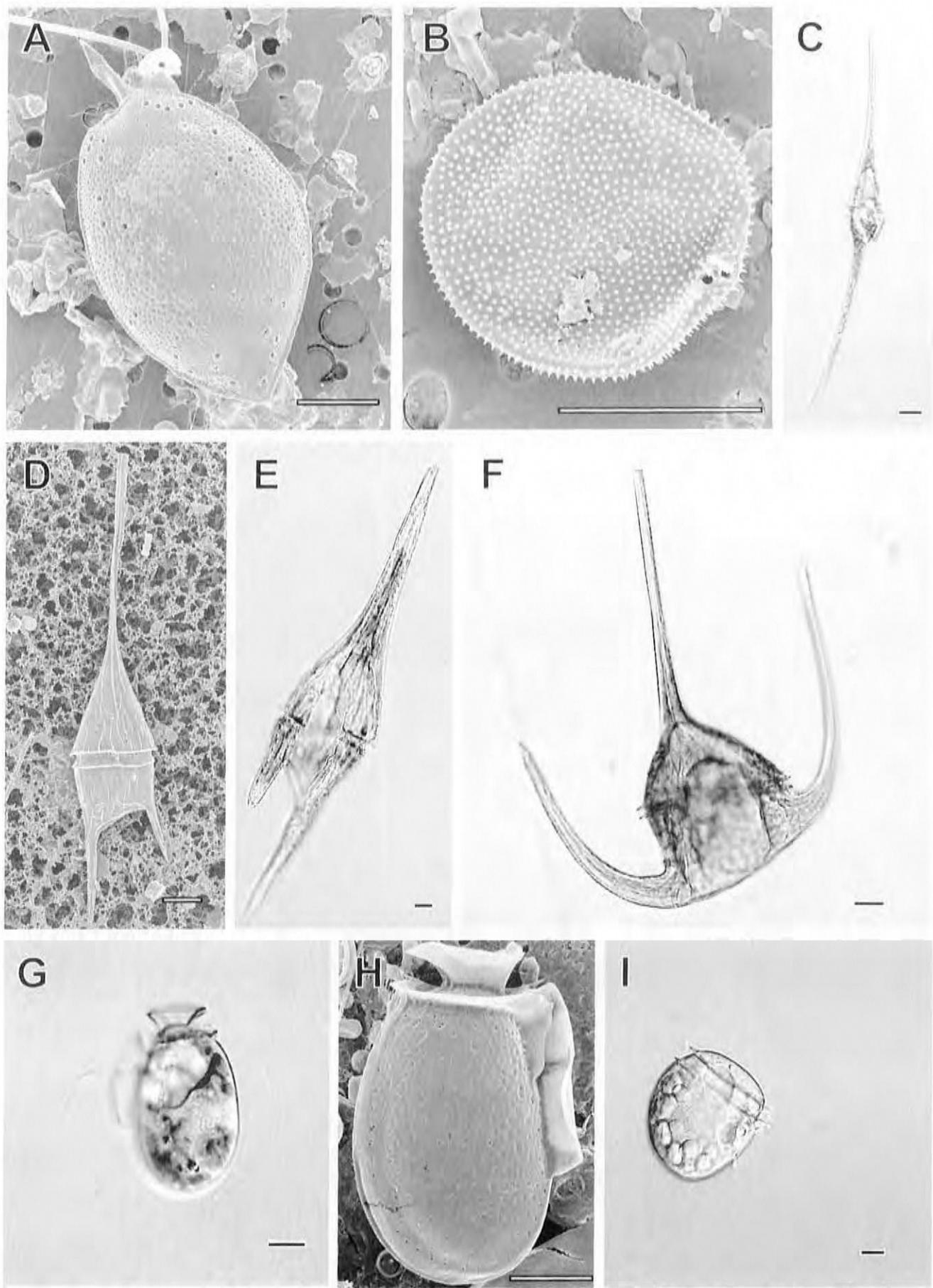
図版一 1



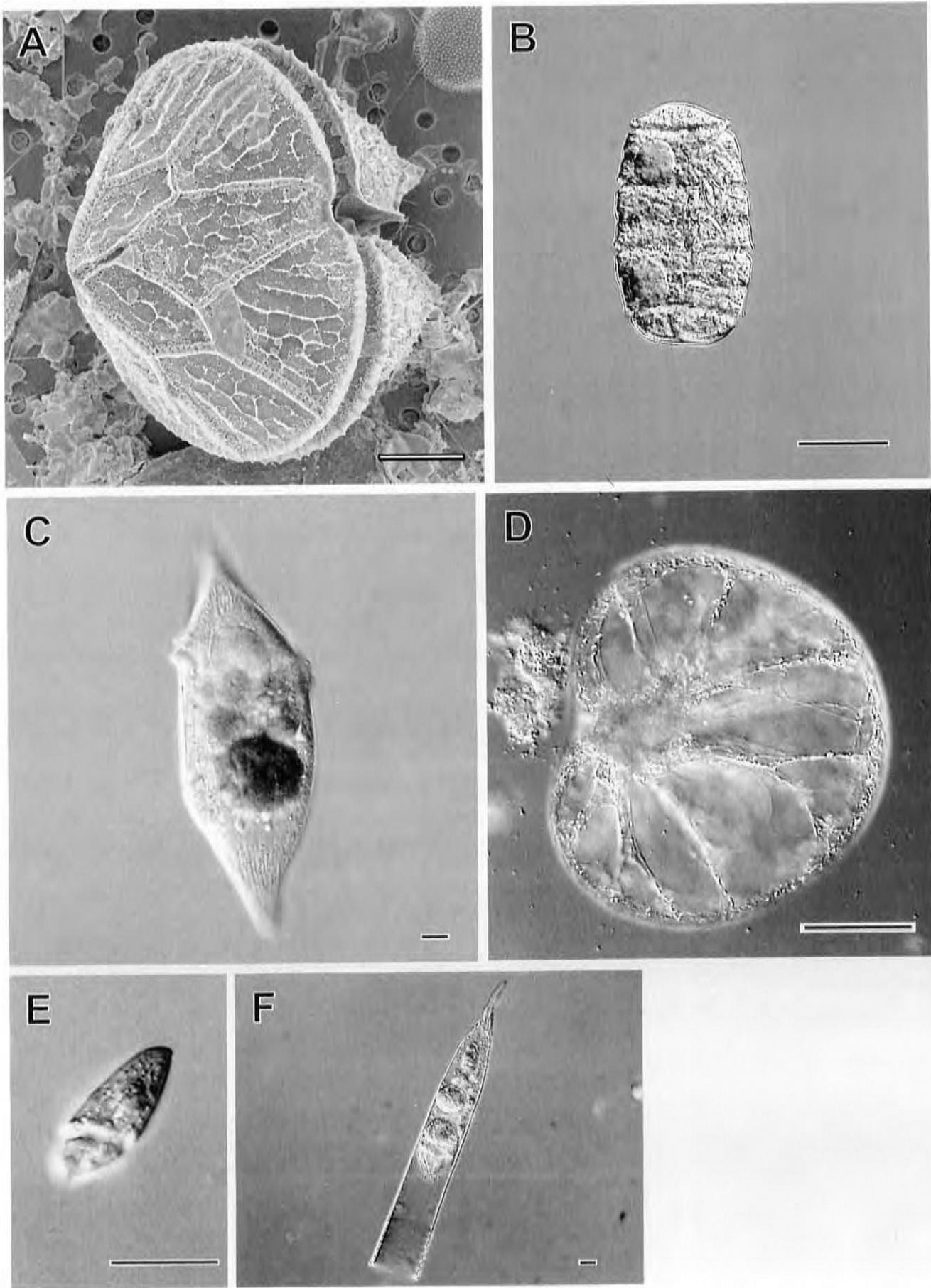
図版一2



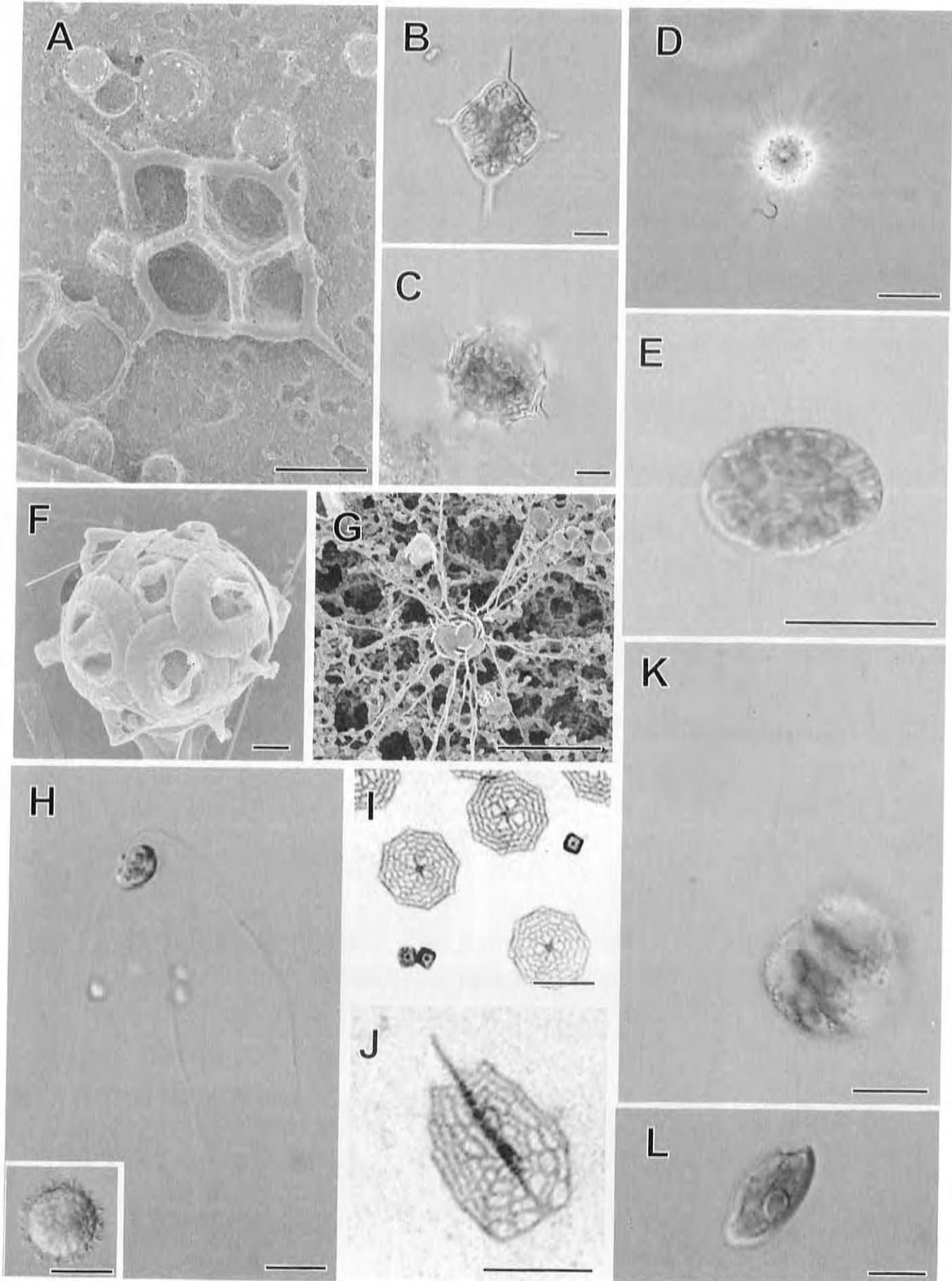
図版一3



図版一4



図版一五



図版-6