

1 横浜市沿岸域の魚類相

1. はじめに

東京内湾は、近年の経済開発にもなってあらゆる場の利用が盛んに行われ、多くの水生生物が生活する生産性の高かった環境から生産性の低い環境へと退行してきたといつてよい。環境保全と生物資源の保護が新しい自然観であり社会観として再検討されるようになってきた今日、開発限界にきている東京内湾の基本的な現環境の評価は急務である。東京内湾を地先にかまえる本市においても、沿岸域の水生生物を資源として、古くから漁場利用し続けており、将来的にも過客とならぬように場の秩序を保った利用を望んでいる。このような展望の中で現実態を把握し、人為的な環境変化が今後の水生生物に及ぼす影響を推測してゆくことは重要なことといえる。

水を通した生活環境の現状を理解する目的で行われてきている本調査の中で、沿岸魚類の動向を把握することは、直接ではないにしても水環境の評価を考えてゆくうえで重要な調査対象項目である。従来より上述したような意図のもとに横浜市沿岸域の魚類相を経年的に調査し、資源的、生態的な傾向から見た環境変化の傾向をとりあげて報告されてきた。本格的な魚類相調査は昭和51～52年にかけてが加山他（1978）、岩田他（1979）に、昭和54～55年にかけては酒井（1981）に、昭和59～60年にかけては工藤他（1986）により横浜市沿岸水域（根岸湾口域、金沢湾岸域、平潟湾域など）で実施され、経過が詳細に報告されている。しかしこの間にも人工海浜や人工島の造成などが行われ、環境の変化と共に新しい水環境としての場が生まれている。本研究は、これら過去の資料との比較を中心として、横浜市沿岸域に生息する海産魚類相の現況と年次変化、環境変化との関連、底生生物資源と食性の関連などについて調査を進めたので報告する。なお東京内湾に多産するハゼ科魚類に着目し、相模内湾に生息する同種との食性や体長組成などについては比較検討を行いながら、東京内湾の特性についても考察した。

2. 調査方法と調査地点の概況

(1) 調査地点

調査地点は、横浜市沿岸域という条件下で設定し、過去の調査結果と比較をすることも考え、小型底曳網による調査では磯子沖（根岸湾口域）、金沢湾沖、本牧沖の3区域（図II-1-1）で行った。目視観察、手網採集および釣採集等の調査では鶴見川河口域（図II-1-3-1）、堀割川河口域（図II-1-3-2）、金沢湾岸及び平潟湾（図II-1-3-3）の計4区域（図II-1-2）と、比較調査のため相模湾に面した三浦市小網代湾（図II-1-4-1～2）で行い、各区域内に1～2地点の採集場所を設定した。

(2) 調査方法

調査期間は、小型底曳網による金沢湾沖、磯子沖、本牧沖についてはそれぞれ昭和62年5、10、11月及び昭和63年3月に、また目視、手網、釣り等による鶴見川河口域、堀割川河口域、金沢湾岸及び平潟湾については昭和62年4月から昭和63年3月まで毎月調査を実施した。なお本報における調査結果の発表にあたっては一部昭和63年度の資料を含まないものもあるが、魚類目録については調査期間中の採集資料の全種を含めてある。各地点ごとの採集方法、調査時間、人員数などを表II-1-1に示した。

小型底曳網による採集では、3区域（各区域ごとに毎回2～3地点操業）について小型機船底曳網漁船（約5t）による試験操業（手操第2種）を行った。使用した漁具はビームを有する小型底曳網（図II-1-6）で、網目は縦横12mmで、各区域（2～3地点）とも2～3ノットで45～60分間曳網した。堀割川河口域を除く浅海域での手網による採集は、網目の1辺の長さ2.4mmで、網口の面積は約800cm²のものを使用し、各地点で平均60～90分間の採集を行った。また堀割川河口域では主に釣り採集を行い、竿数は5本で平均3時間の採集調査を行った。

採集した魚類は原則として現場で10倍希釈ホルマリン水溶液で直ちに固定し保存処理を行った。ただし一部の採集魚は活かして持ち帰り、同上のホルマリン保存液で処理後直ちに展鱗を行い、写真撮影用資料として保管した。なお標本写真の撮影は35mmカメラを使用し、モノクロフィルム（IRFORD・FP4,36EX）で人工照明下で行った。

持ち帰った魚類は、種類の同定、外部形質の計測（全長、体長、頭長、体高、尾柄高）を行った。また外部形態の特徴や生殖突起の形状で雌雄性の判別ができるものについては実施した。胃内容物による食性調査については採集後直ちに検査個体の腹腔内にホルマリン水溶液を注入した資料を用いた。検査には双眼実態顕微鏡を用いて同定した。なお胃内容物の消化進行状態に各差が多く認められるので、内容物の同定に関する規準は上位分類群単位で行った。

各調査地点の環境条件の測定は、天候、水温、水質、底質などについて行った。

(3) 調査地概況

各調査地点の概況については表II-1-2に示し、調査期間中の各調査区域の水温変化については図II-1-5-1～2に示した。

ア 底 質

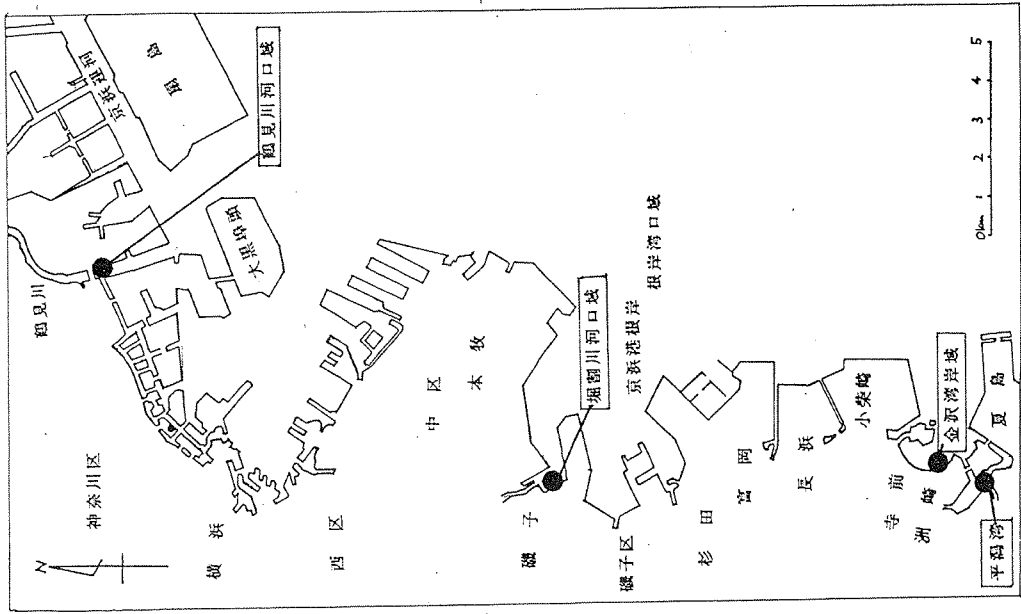
曳網調査による海域（金沢湾沖、磯子沖、本牧沖）の底質は主に泥底であるが、近年の傾向として多量のヘドロが堆積している様子があった。いずれも調査海域の水深は10～30mで、海底は一律に平坦である。金沢湾の調査海域の底質は他の本牧沖や磯子沖と比較して幾分小礫と貝類の遺骸群集が含まれている地点もあった。工藤他（1986）でも指摘しているように磯子沖の海底からは本調査期間中も多量の人為投棄物（空缶、ビン類、日用雑貨の廃品等）が入網した。またこの傾向は本牧沖でも同様であった。

鶴見川河口と堀割川河口、平潟湾は堆積泥の層が厚く、干潮時には干潟が形成される。特に平潟湾はその面積も広く、大きなみおすじも完成されるが、泥底の状態は不活性であり異臭が感じられる環境も多く見られた。鶴見川河口にはヘドロの堆積が著しい。なお調査期間中の後半期には平潟湾の堆積泥の一部浚渫工事が開始された。

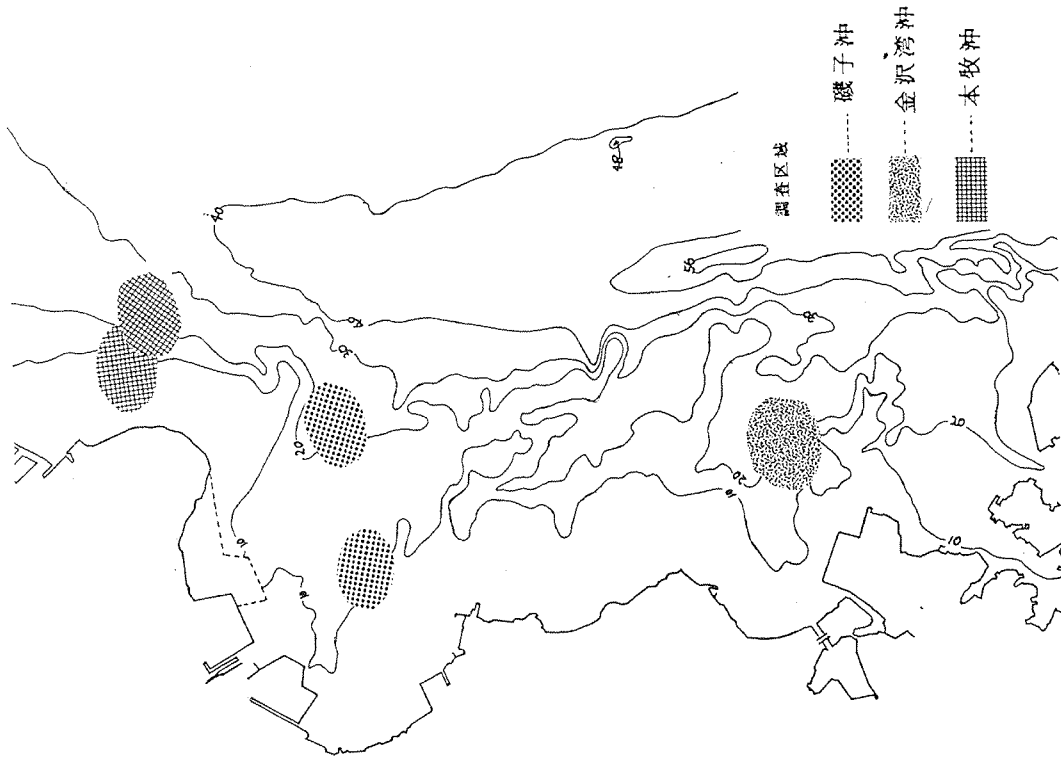
金沢湾岸域には人工砂浜海岸が近年造成され、利用者に喜ばれている。隣接する野島海岸にはわずかながら転石帯が残り、横浜市沿岸域では唯一の自然海岸といえる。季節（6～9月頃まで）によって緑藻類が多く接岸する。砂底中には多くの二枚貝類をはじめとする底生動物の群集も確認できた。なお本地点でも湾にそそぐ河川護岸礫の改修が調査期間中に行われ、ハゼ科魚類の分布には相当の影響がみられた。

イ 水 温

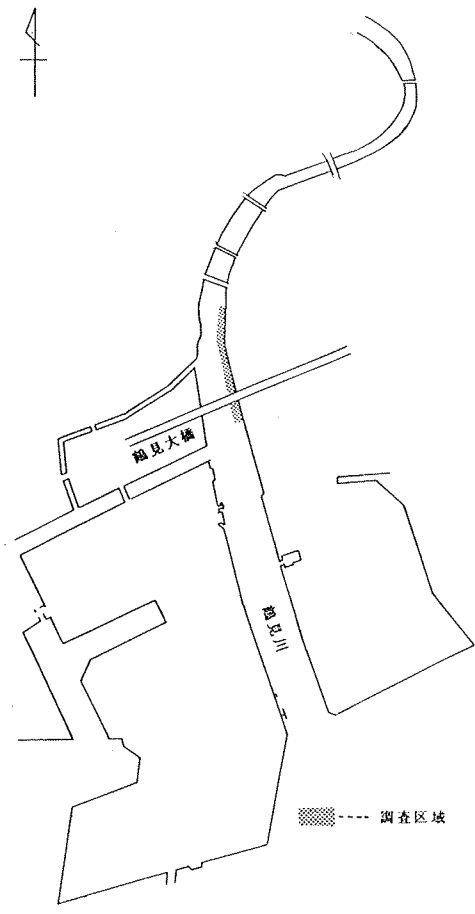
調査期間中では12月に最低値（平均10.0℃）が、7～8月に最高値（平均24.0～28.0℃）が記録された。なお平潟湾については他の3区域と比較して、高水温に達する月がやや早く（6月中旬）、



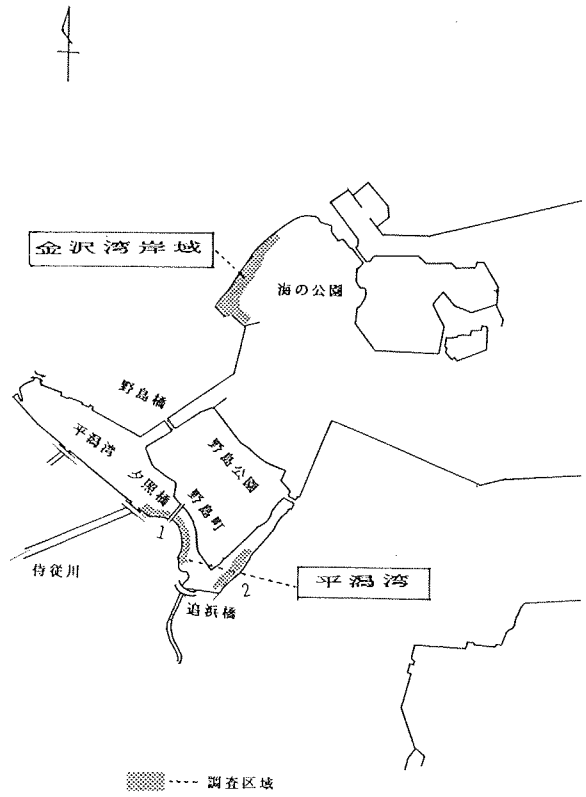
図II-1-2 横浜市沿岸域の汽水・感潮域調査地点



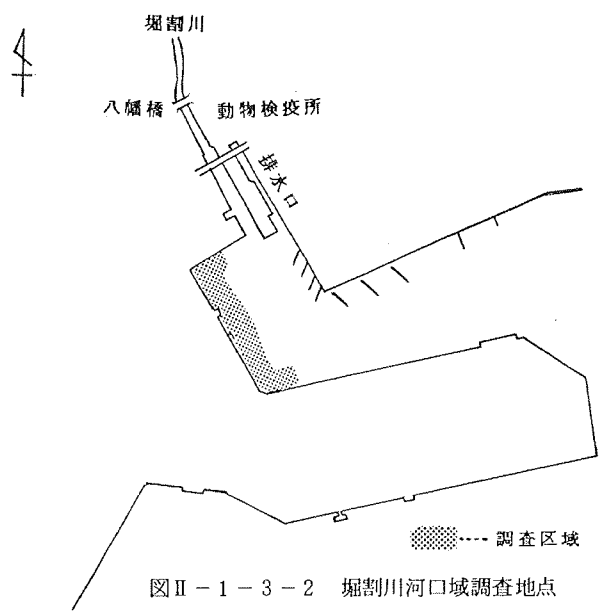
図II-1-1 小型底曳網による横浜市沿岸調査地区



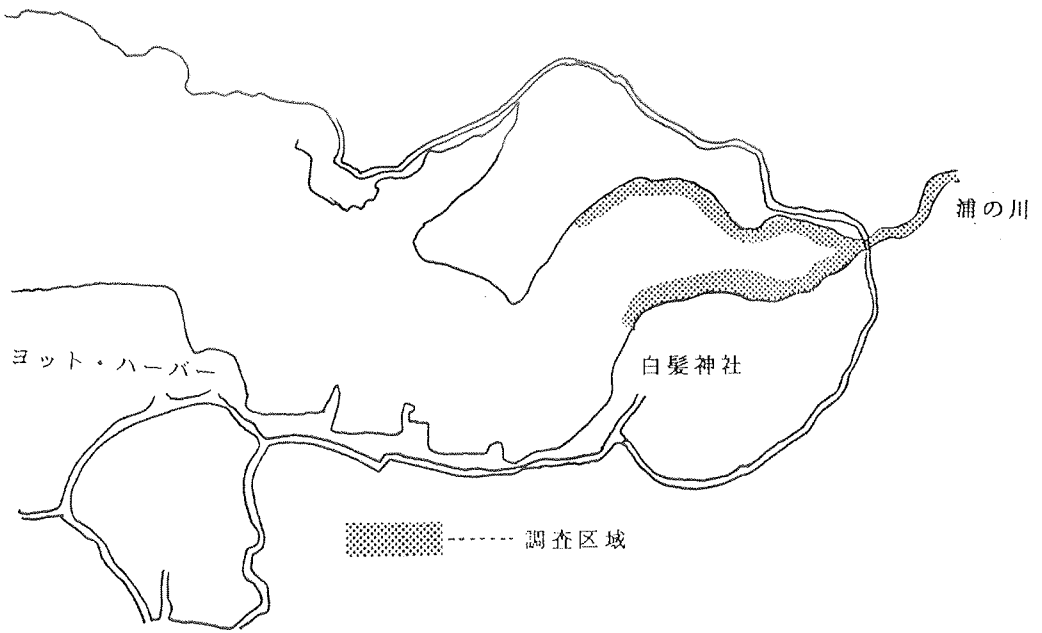
図II-1-3-1 鶴見川河口域調査地点



図II-1-3-3 金沢湾岸域と平潟湾調査地点



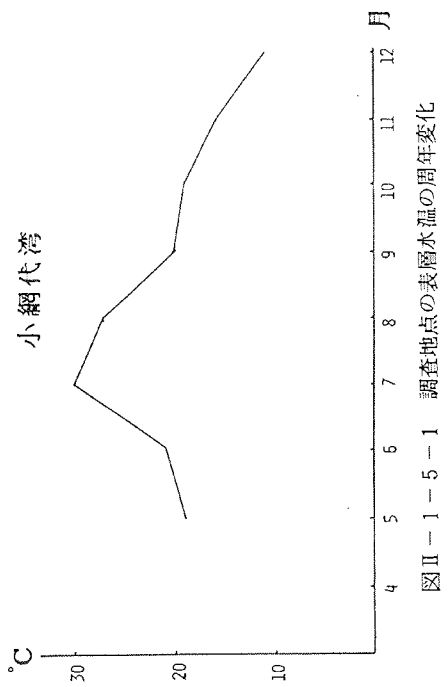
図II-1-3-2 堀割川河口域調査地点



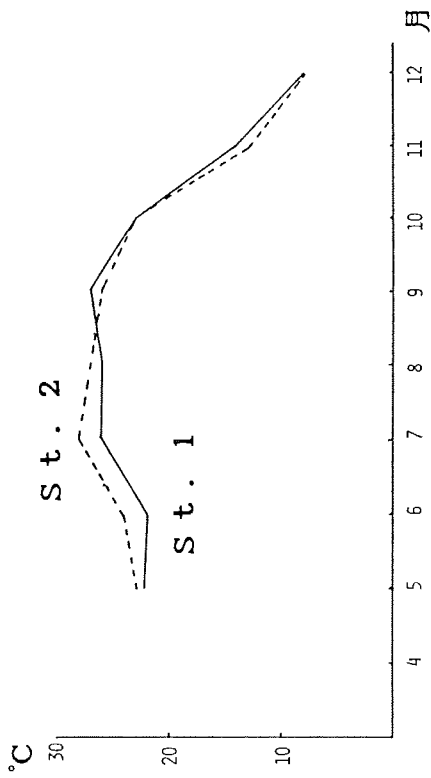
図II-1-4-1 小網代湾調査地点



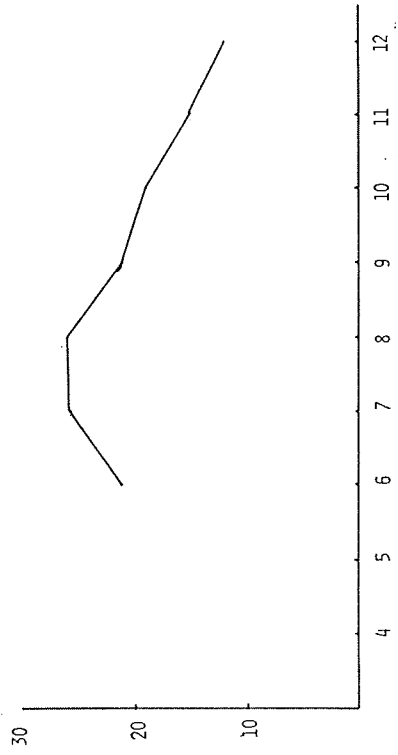
図II-1-4-2 比較調査地点位置図



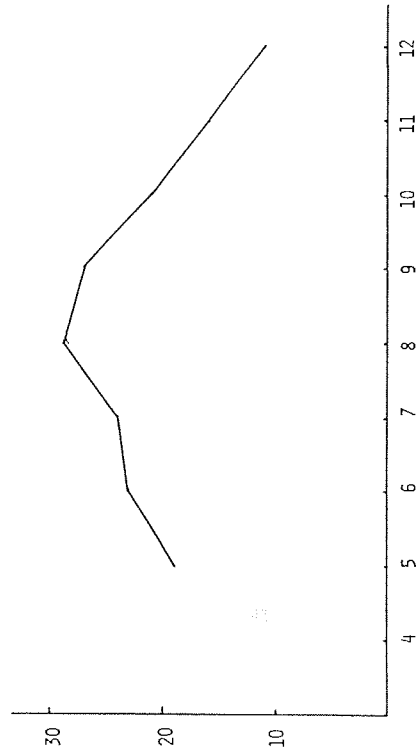
図II-1-5-1 調査地点の表層水温の周年変化



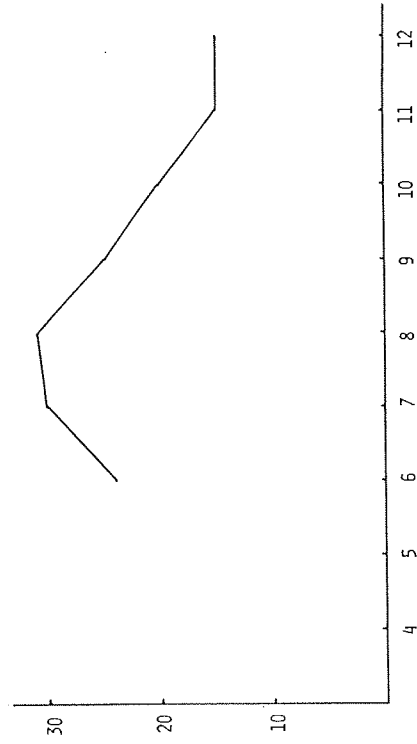
平潟湾



鶴見川河口域



金沢湾岸域



堀割川河口域

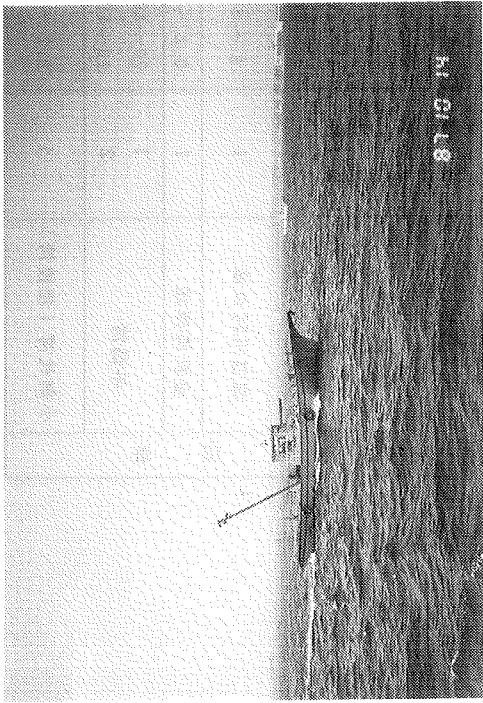
図II-1-5-2 調査地点の表層水温の周年変化

表II-1-1 横浜市公安局調査方法一覧

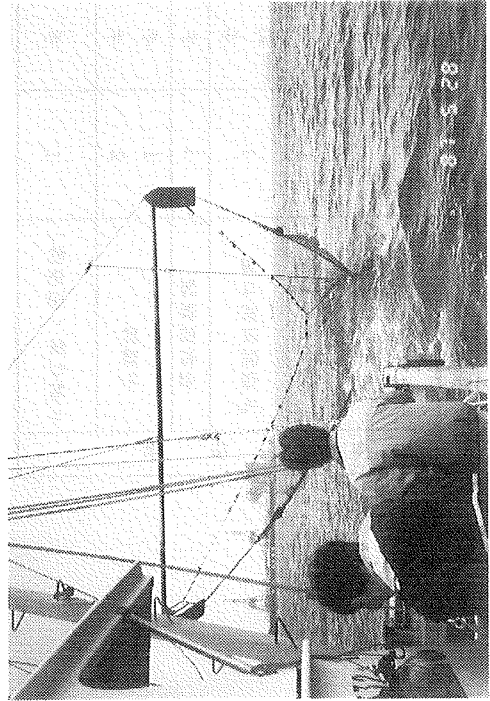
調査区域	地点	採集方法と人員数	調査時間	備考
東京湾 (横浜沿岸域)	根岸沖	小型底曳網	60分	2~3ノットで曳網 5月
	芝沖	小型底曳網	60分	2~3ノットで曳網 10月
	磯子沖	小型底曳網	45分	2~3ノットで曳網 11月
相模湾	1	手網 2名	60分	6、7、8、9、10、11、12月
	1	釣り 4名	180分	6、7、8、9、10、11、12月
	2	手網 2名	60分	6、7、8、9、10、11、12月
平潟湾	1	手網 2名	60分	5、6、7、8、9、10、11、12月
	1	手網 2名	60分	4、5、6、7、8、9、10、11、12月
	2	手網 2名	60分	4、5、6、7、8、9、10、11、12月
小網代湾 (相模湾)	1	手網 2名	60分	4、5、6、7、8、9、10、11、12月 チヂブの食性・体長組成の調査

表II-1-2 横浜市公安局調査地点概況

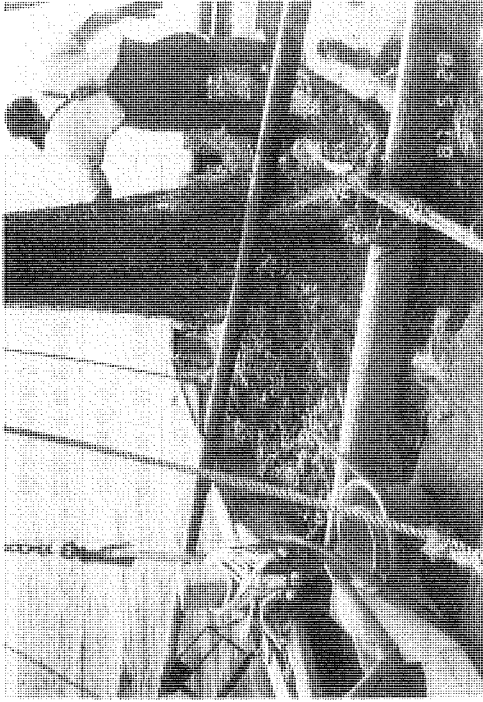
調査区域	地点	水深	底質	その他
東京湾 (横浜沿岸域)	根岸沖	10~20m	泥質	
	芝沖	15~25m	砂質	
	磯子沖	10~20m	泥質	
相模湾	1	20~50cm	泥質・ヘドロ	障害物あり
	1	2~8m	泥・砂泥質・捨て石	障害物あり
	1	0.2~1m	砂質	人工海岸・堤防あり
平潟湾	1	20~80cm	泥質・ヘドロ	低潮時干潟を形成
	2	20~60cm	泥質・ヘドロ	障害物あり
小網代湾 (相模湾)	1	0.2~1m	砂質	低潮時干潟を形成 流入河川あり



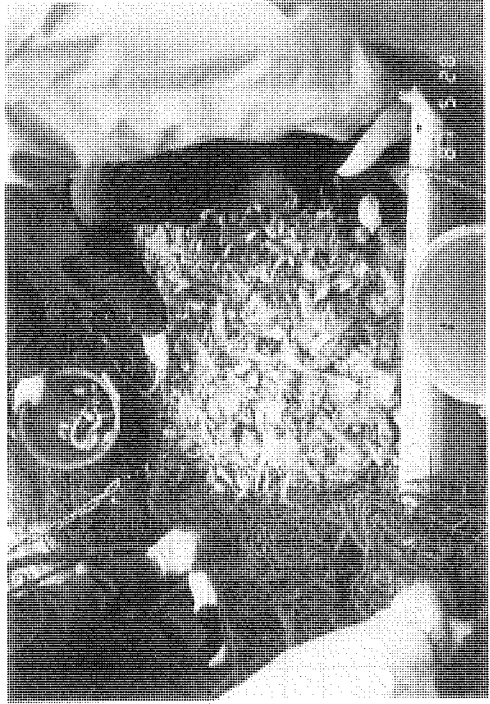
小型機船底曳網漁船 (4.99t)



底質は泥が多く、へドロ状態が普通



開網した状態の底曳網 (網目・12mm)



漁獲された様々な魚種を選別する

図II-1-6 横浜市沿岸域調査の概況

9月中旬頃まで高水温が持続する傾向がみられた。湾の水深や湾内での水循環に関係するための影響と推測された。

3-1 結 果

(1) 横浜市沿岸域の魚類相と漁獲状況

ア. 種類数・個体数の変化

横浜市沿岸域の中で小型底曳網による調査を金沢湾沖、本牧沖、磯子沖の3地点で行った。3回の調査で27科34種類の魚類を確認し、総漁獲数は1286尾であった。

漁獲された魚類の種名および漁獲数は表II-1-3に示し、種類数の月変化は図II-1-7に示した。

種類数では3地点ともほぼ同じ値を示しており、科の組成から見ても3地点はほぼ同じ傾向がみられたが、金沢湾沖では他の2地点と少し科の組成が異っていた。漁獲数では本牧沖が他の2地点を大きく上回っていた。これはこの年の5月にハタタテヌメリが大量に漁獲されたためである。また3地点で共通に漁獲された魚種は、スズキ、シログチ、マハゼ、アカハゼ、テンジクダイ、アブオコゼ、アイナメ、コチ、ハタタテヌメリ、マコガレイの10種である。これらの中で、スズキ、シログチ、アカハゼ、テンジクダイ、アブオコゼ、マコガレイについては個体数の月変化を(図II-1-8-2~4)に示した。また3地点で1回の漁獲記録があった魚種は、ツバクロエイ、トビエイ、カタクチイワシ、イザリウオ、キントキダイ、インダイ、ウミタナゴ、マサバ、イボダイ、スジハゼ、カサゴ、ネズミゴチ、ヒラメ、アミメハギ、シロサバフグの15種であった。なお、2地点で比較的多く漁獲されたホシザメ、マアナゴ、イシガレイ、カワハギ、ウマヅラハギの5種についても個体数の月変化を図II-1-8-1、2、4に示した。各地点で漁獲された種類数と個体数についての詳細は次に述べる。

(ア) 本牧沖

種類数は16科20種類が確認され、総漁獲数は879尾で、3地点の中で総漁獲数は最も多かった。個体数ではハタタテヌメリが、713尾(81%)と最も多く、次いでマコガレイ41尾(5%)、テンジクダイ38尾(4%)、スジハゼ16尾(2%)の順であった。逆に最も個体数が少なかったものは、ツバクロエイ、スズキ、シログチ、オキヒイラギ、ギンポ、カサゴ、アブオコゼの7種類で各々1尾ずつであった。科単位別にみた種組成では、ハゼ科4種類が優勢であった(表II-1-3)。

(イ) 金沢湾沖

種類数は17科21種類が確認され、総漁獲数は157尾で3地点の中で総漁獲数は最も少なかった。個体数ではこの地点でも、ハタタテヌメリが37尾(24%)と最も多く、ウマヅラハギ25尾(16%)、アカハゼ18尾(11%)、コモチジャコ16尾(10%)の順であった。この地点で一尾しか漁獲されなかったものは、イザリウオ、スズキ、ウミタナゴ、マサバ、マハゼ、コチ、ヒラメ、アミメハギの8種類であった。科単位別にみた種組成では、ハゼ科3種、カワハギ科3種類が優勢であった。

(表II-1-3)

(ウ) 磯子沖

種類数は17科21種類で金沢湾沖のデータと同じであるが、種組成は異なっていた。総漁獲数は250尾であった。個体数はここでもハタタテヌメリが111尾(44%)と最も多く、次いでアカハゼ31尾(12%)、カワハギ28尾(11%)、ウマヅラハギ25尾(10%)の順であった。また、1尾しか漁獲さ

れなかったものは、トビエイ、キントキダイ、シロギス、イシダイ、アブオコゼ、ネズミゴチ、イシガレイの7種類であった。科単位別にみた種組成では、ハゼ科、ネズミゴチ科、カワハギ科のそれぞれ2種類が優勢であった(表II-1-3)。

イ. 体長組成の月変化

体長組成については、出現回数が2回以上で比較的多く漁獲された、テンジクダイ、シログチ、マハゼ、アカハゼ、コモチジャコ、アイナメ、ハタタテヌメリ、マコガレイ、カワハギ、ウマヅラハギの10種類について検討した。各々の月別にみた体長組成のグラフは図II-1-9-1~3に示した。

ハタタテヌメリについては、5月の漁獲量が多すぎるため、最大体長の個体と最小体長の個体を含めて無作為に選出した200尾について検討を行った。グラフは縦軸に標準体長(mm)を、横軸に月で示した。各体長範囲に含まれる個体数(N)は黒丸点で示した。

このグラフで特に顕著な傾向として体長組成の月変化が現われている種類はハタタテヌメリで(図II-1-9-2、C)、5月に最も多く漁獲され、最小体長47mmの個体から最大体長126mmの個体に至るまで幅広い体長組成の個体群が出現した。その中でも体長100mm前後を中心とした個体群が数多く漁獲された。10月には、最小体長73mmから最大体長118mmの体長範囲で漁獲され、5月に比べると体長組成は76mmから101mmの間に集中していた。11月では、最小体長70mmから最大体長118mmの体長範囲で出現し、体長88mm前後を中心とした個体群に集中していた。

(2) 感潮域の魚類相と漁獲状況

ア. 種類数・個体数の変化

感潮域では手網採集と、護岸されている水域でも手網採集が困難な区域では釣り調査を行った。4区域での採集魚種名と総漁獲数を表II-1-4-1~2に示した。その結果4区域の総計では、21科39種類を確認し、総漁獲数は2076尾であった。

種類数では金沢湾岸域が13科28種類と最も多く、次いで平潟湾の8科15種類であった。鶴見川河口域と堀割川河口域はほぼ同じで、それぞれ5科11種、9科12種の魚類が確認された。種類数の月変化についてはそれぞれ図II-1-10に示した。

漁獲数では平潟湾が最も多く1068尾で、漁獲数が最も少ない区域は堀割川河口域で163尾であった。

個体数が最も多かった種類はチチブで、全調査区域から採集され、総個体数は848尾で総漁獲数の41%を占め、他の種類を大きく上回っていた。漁獲数が次に多かった種類はアベハゼで、総個体数234尾、全体の11%を占めた。マハゼは総個体数201尾で全体の10%であった。調査区域4地点の総てに採集された種類は、コトヒキ、チチブ、マハゼの3種であった。また調査期間中の4月から12月にかけて毎月漁獲された種類は平潟湾のアベハゼとチチブの2種だけであった。各調査区域別にみた種類数や個体数などの詳細を次に述べる。

(ア) 鶴見川河口域

確認された種類は5科11種類で各調査区域中では最も少なかった。この地点での総漁獲数は315尾であった(表II-1-4-1)。個体数が最も多かった種類はアベハゼで129尾(41%)、次にマハゼの88尾(28%)であった。各月を通して連続して採集された種類はアベハゼが6月から12月まで、次にチチブが6月から10月、マハゼが6月から9月まで継続して採集された。出現頻度が少

なかった種類はウナギ、クロダイ、トビハゼ、ギンボの4種で共に1回しか出現しなかった。

(イ) 堀割川河口域

種類数は9科12種類が確認され、総漁獲数は163尾で、各調査区域の中でも少なかった(表II-1-4-1)。個体数で最も数多く漁獲された種類は、シマハゼの82尾(50%)でこの数は総漁獲数の半分以上を占めていた。次にコトヒキが21尾(13%)漁獲されたが、これは、9月に1回だけ不連続に漁獲された。同様に1回だけ漁獲された種類は他にもトウゴロウイワシ、チチブ、イダテンギンボ、アイナメ、アミモンガラの6種類があり、全種類の半数を占めていた。出現頻度の高い種類は、シマハゼ、マハゼがあげられ、シマハゼは6月から12月までの6ヶ月間、マハゼは8月から12月までの5ヶ月間連続して出現した。

(ウ) 金沢湾岸域

種類数は13科28種類と各調査区域中で最も多く、総漁獲数は530尾であった(表II-1-4-2)。科別単位にみた種組成では、4区域中最も豊富な魚類相を示しており、ハゼ科はその中でも優占種であった。個体数ではヒメハゼが175尾(33%)で最も多く、出現期間も5ヶ月間と比較的長かった。次にチチブが75尾(14%)、ギンボ67尾(13%)の順であった。調査期間中に1回だけ不連続に出現した種類は、ヨウジウオ、クロダイ、ウミタナゴ、ビリンゴ、クジメ、アイナメ、サラサカジカの7種類であった。連続して出現した種類は、チチブが7ヶ月間、ヒメハゼが5ヶ月間、マハゼが4ヶ月間で計3種であった。

(エ) 平潟湾

種類数は8科15種類が確認された。総漁獲数は1068尾で各調査地点中最も多かった(表II-1-4-2)。個体数ではチチブが723尾で他の種類の個体数と比較して圧倒的に多く、全体の67%を占めた。次にアベハゼの92尾(9%)ボラ80尾(7%)、マハゼ61尾(6%)の順であった。不連続ではあるがある時期に多く出現した種類はボラとコトヒキの2種があった。また、調査期間中に1回しか出現のなかった種類は、メダカ、ヨウジウオ、ヒイラギ、マサゴハゼ、ビリンゴ、スミウキゴリの6種であった。この調査区域で調査期間を通して連続的に出現した種類は、アベハゼとチチブが9ヶ月間、アシシロハゼが8ヶ月間、マハゼが6ヶ月間の計4種で、特にアベハゼとチチブは全調査期間を通して毎月出現した。

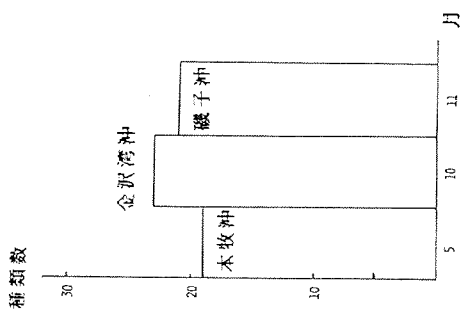
イ. 体長組成の月変化

体長組成の月別にみた変化の検討は、比較的出現回数と漁獲数の多い、ボラ、シマイサキ、コトヒキ、ヒメハゼ、アベハゼ、チチブ、シマハゼ、マハゼ、アシシロハゼ、ギンボ、アサヒアナハゼ、ネズミゴチの12種類について検討した。各々の種類の月別体長組成のグラフは図II-1-11-1~6に示した。グラフは縦軸に標準体長(mm)、横軸に月で示した。各体長範囲に含まれる個体数(N)は黒丸点で示した。

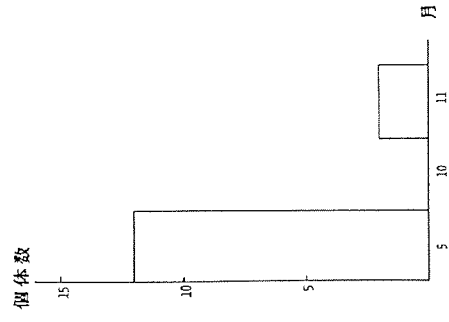
チチブ(図II-1-11-6)は、鶴見川河口域、金沢湾岸域、平潟湾の3区域で比較的多く採集された。鶴見川河口域と金沢湾岸域での体長組成には均一性がなく、年間を通して様々な体長範囲の個体群が出現しているようであった。チチブが一番多く採集された平潟湾では調査期間中を通して、8月に採集された最小体長12mmから、5月に採集された最大体長108mmの個体群までほぼ均一に出現した。各月に多く採集される各体長範囲のモードも月毎に変化してゆく様子が見つかった。

表II-1-3 横浜市沿岸域で漁獲された魚種と個体数（小型底曳網調査）

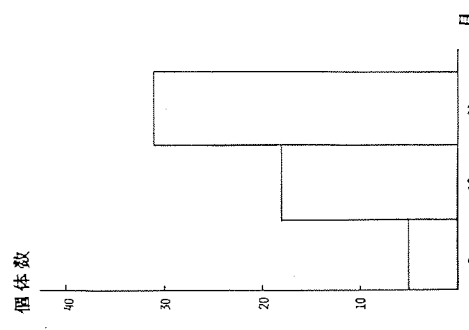
調査区域		本牧沖	金沢湾沖	磯子沖
種名	月	5	10	11
	ホシザメ	M. manazo	12	
ツバクロエイ	G. japonica	1		
トビエイ	M. tobijei			1
カタクチイワシ	E. japonicus	3		
マアナゴ	C. myriaster		2	2
イザリウオ	P. tridens		1	
スズキ	L. japonicus	1	1	4
キントキダイ	P. macracanthus			1
テンジクダイ	A. lineatus	38	5	8
シロギス	S. japonica	1		1
オキヒイラギ	L. livulatus	1		
シログチ	A. argentatus	11	2	9
イシダイ	O. fasciatus			1
ウミタナゴ	D. temmincki		1	
マサバ	S. japonicus		1	
イボダイ	P. anomala			2
スジハゼ	A. pflaumi	16		
マハゼ	A. flavimanus	2	1	8
アカハゼ	A. hexanema	5	18	31
コモチジャコ	A. sciistius	3	16	
ギンボ	E. nebulosa	1	2	
カサゴ	S. marmoratus	1		
アブオコゼ	E. potti	1	2	1
アイナメ	H. otakii	14	6	5
コチ	P. indicus	2	1	3
ネズミゴチ	R. richardsonii			1
ハタタテヌメリ	R. valenciennei	713	37	111
ヒラメ	P. olivaceus		1	
マコガレイ	L. yokohamae	41	12	5
イシガレイ	K. bicoloratus	12		1
カワハギ	S. cirrhifer		14	28
ウマヅラハギ	T. modestus		25	25
アミメハギ	R. ercodes		1	
シロサバフグ	L. wheeleri		8	
総計	27科34種	16科20種	17科21種	17科21種
個体総数		879	157	250



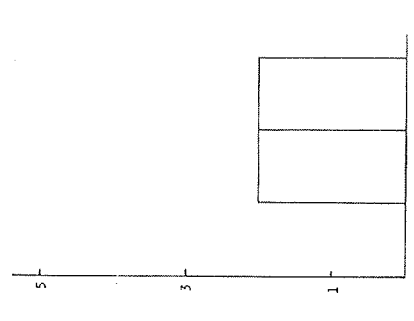
図II-1-7 種類数の月変化 (小型底曳網による調査)



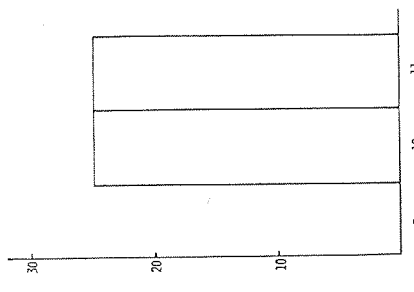
ホシザメ *M. manazo*
図II-1-8-1 個体数の月変化 (小型底曳網による調査)



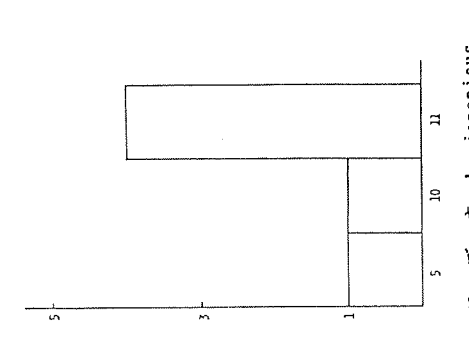
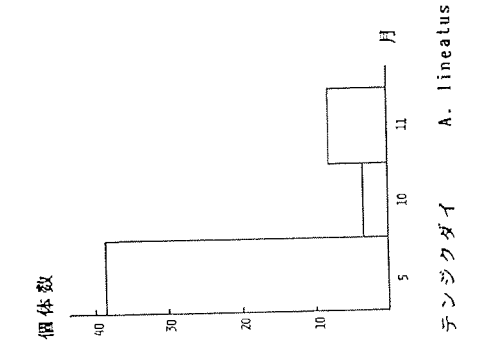
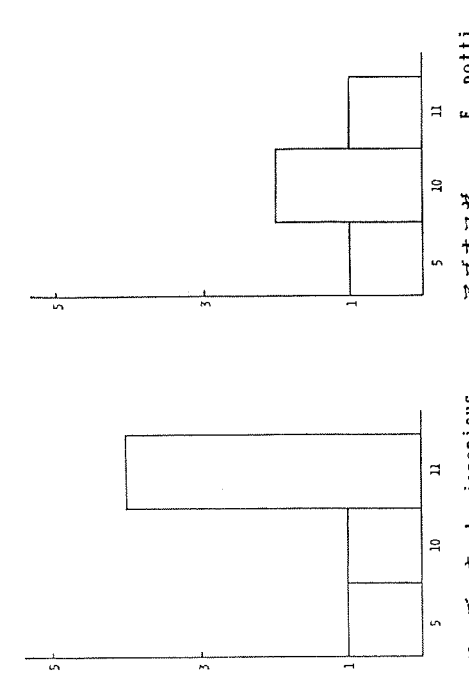
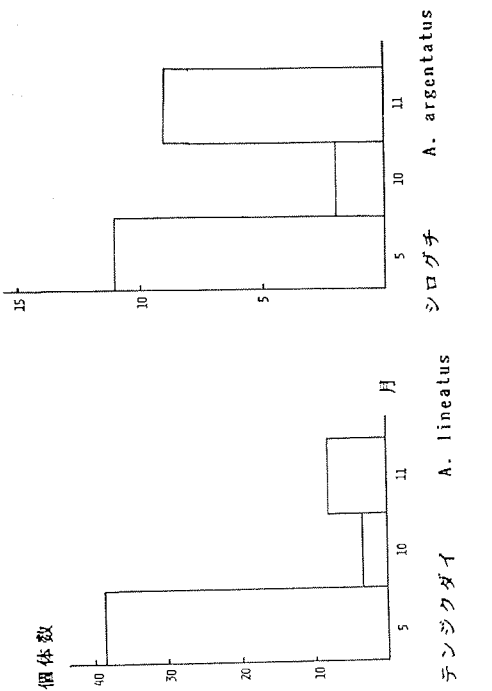
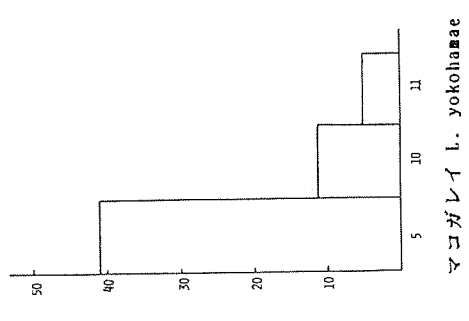
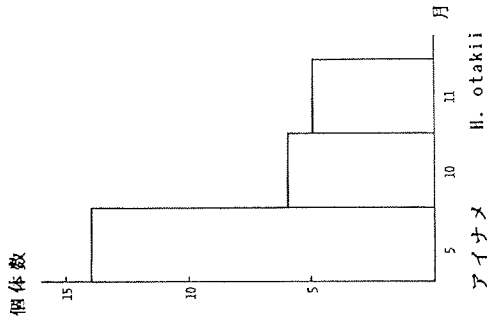
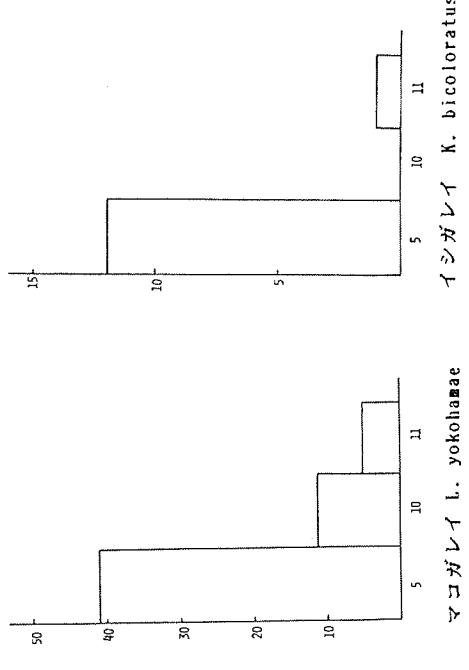
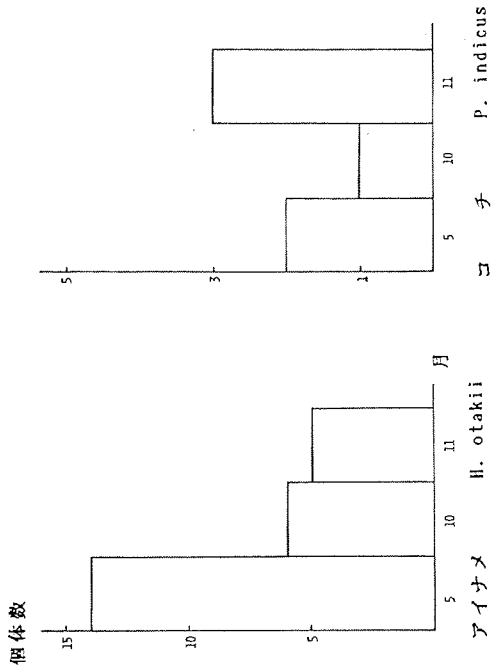
アカハゼ *A. hexanema*



マアナゴ *C. myriaster*



ウマツラハギ *T. modestus*
カワハギ *S. cirrhifer*
図II-1-8-2 個体数の月変化 (小型底曳網による調査)



図II-1-8-4 個体数の月変化 (小型底曳網による調査)

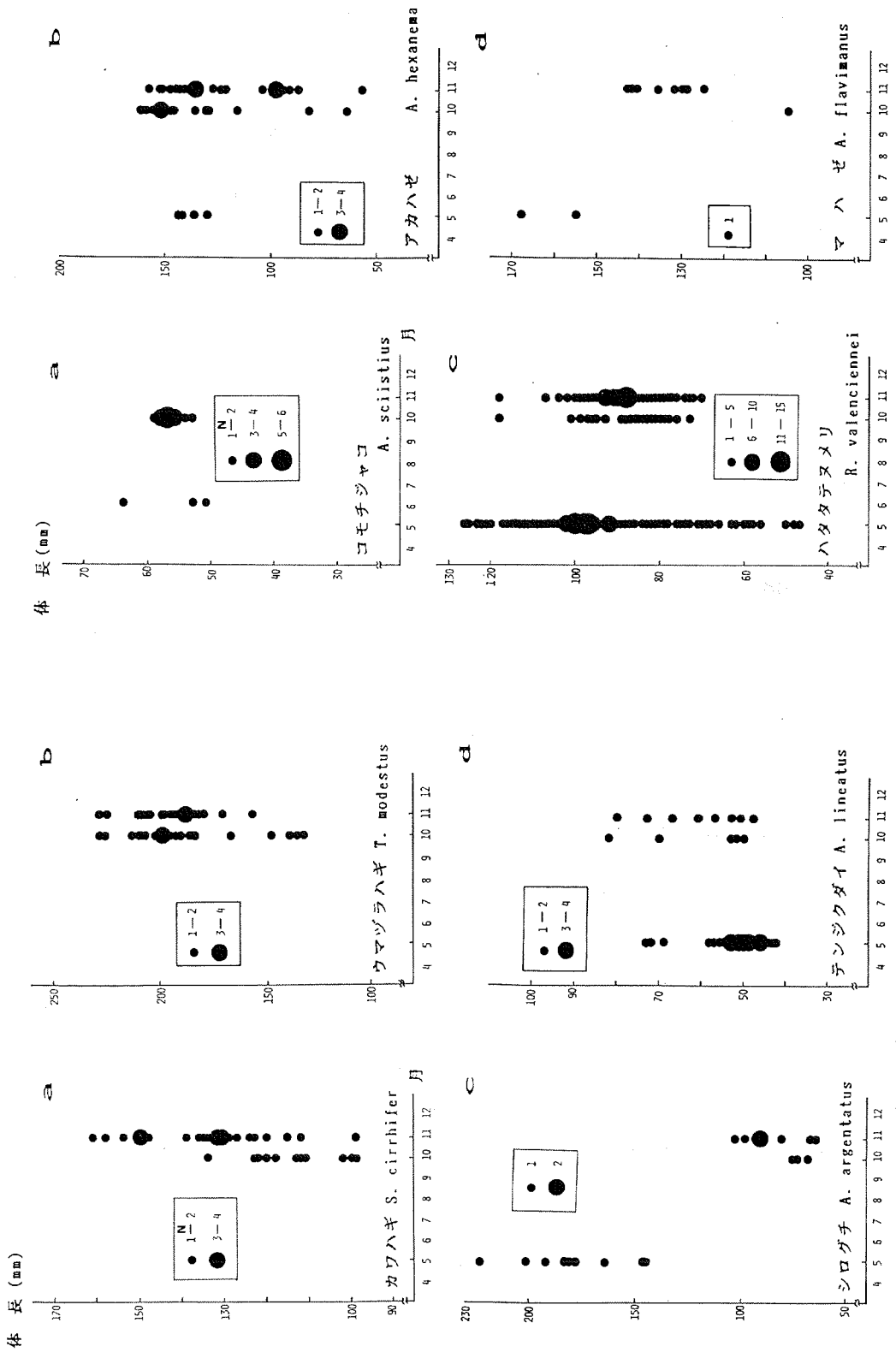
図II-1-8-3 個体数の月変化 (小型底曳網による調査)

表Ⅱ-1-4 汽水・感潮域で漁獲された魚種と個体数(手網・釣調査)・1

調査区域		麴見川河口域										堀割川河口域											
		月												月									
種名		4	5	6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
		ウナギ	A. japonica																	1			
メダカ	O. latipes																						
ヨウジウオ	S. schlegeli																						
オクヨウジ	U. nanus																						
トウゴロウイワシ	H. bleekeri														9								
ボラ	M. cephalus cephalus																						
シロギス	S. japonica														2			1					
ヒイラギ	L. nuchalis																						
シマイサキ	R. oxyrhynchus					1		3															
コトヒキ	T. jarbua							7	19								21						
クロダイ	A. schlegeli																	1					
ウミタナゴ	D. temmincki																						
マサバ	S. japonicus														7								
スジハゼ	A. pflaumi					1	1								2	1		1					
ヒメハゼ	F. gymnuchen																						
アベハゼ	M. abei				27	23	8	32	21	3	15												
マサゴハゼ	P. masago																						
メマチチブ	T. brevispinis																						
チチブ	T. obscurus				14	14	12	2	6						2								
シマハゼ	T. trigonocephalus														21	6	10	27	16	2			
アゴハゼ	C. dolichognathus																						
ピリング	C. castaneus																						
スミウキゴリ	Chaenogobius sp.																						
マハゼ	A. flavimanus				26	22	38	2							6	4	2	5	3				
アシシロハゼ	A. lactipes				5	3	7																
トビハゼ	P. cantonensis																		1				
ナベカ	O. elegans																						
イダテンギンボ	O. punctatus																		1				
ギンボ	E. nebulosa																		1				
クジメ	H. agrammus																						
アイナメ	H. otakii																		1				
コチ	P. indicus																						
サラサカジカ	F. ishikawae																						
アサヒアナハゼ	P. cottoides																						
アヤアナハゼ	P. marmoratus																						
ネズミゴチ	R. richardsonii														6			3	3				
マコガレイ	L. yokohamae																						
アミモンガラ	C. maculatus														1								
アミメハギ	R. ercodes																						
総計	21科39種	5科11種										9科12種											
個体総数		315										163											

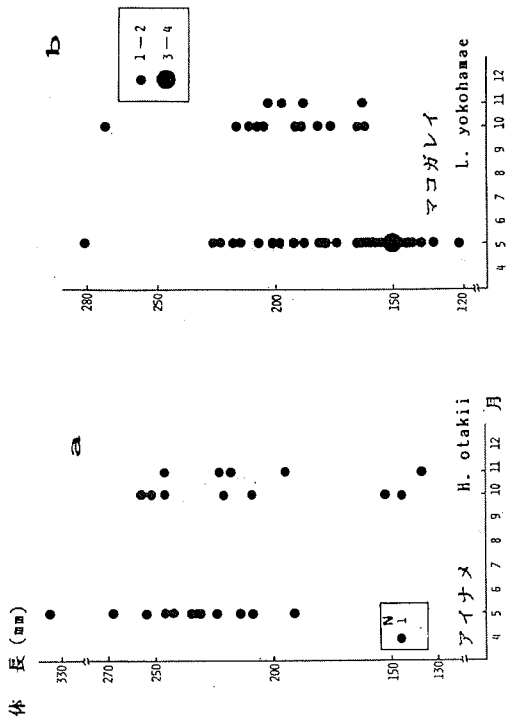
表II-1-4 汽水・感潮域で漁獲された魚種と個体数(手網・釣調査)・2

調査区域		金沢湾岸域										平潟湾									
種名	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
		ウナギ <i>A. japonica</i>											1				1				
メダカ <i>O. latipes</i>															6						
ヨウジウオ <i>S. schlegeli</i>						1										1					
オクヨウジ <i>U. nanus</i>						1		1													
トウゴロウイワシ <i>H. bleekeri</i>																6					
ボラ <i>M. cephalus cephalus</i>											58	21		1							
シロギス <i>S. japonica</i>																					
ヒイラギ <i>L. nuchalis</i>														1							
シマイサキ <i>R. oxyrhynchus</i>						5	8	16								1	1				
コトヒキ <i>T. jarbua</i>						16	7		1						1	6	23				
クロダイ <i>A. schlegeli</i>					1																
ウミタナゴ <i>D. temmincki</i>				1																	
マサバ <i>S. japonicus</i>																					
スジハゼ <i>A. pflaumi</i>		1	3																		
ヒメハゼ <i>F. gymnauchen</i>		108	56		7	1	3														
アベハゼ <i>M. abei</i>					3	10					17	13	16	6	2	3	18	15	2		
マサゴハゼ <i>P. masago</i>																	19				
ヌマチチブ <i>T. brevispinis</i>		1		1																	
チチブ <i>T. obscurus</i>		12	43	3	10	3		3	1		160	82	46	64	165	57	75	41	33		
シマハゼ <i>T. trigonocephalus</i>			4		1																
アゴハゼ <i>C. dolichognathus</i>			22		1																
ビリンゴ <i>C. castaneus</i>						2						4									
スミウキゴリ <i>Chaenogobius sp.</i>												1									
マハゼ <i>A. flavimanus</i>		1	5	1	25							24	17	1	2	2	15				
アシシロハゼ <i>A. lactipes</i>		3	1								23	2	2	1	1	7	3	1			
トビハゼ <i>P. cantonensis</i>																					
ナベカ <i>O. elegans</i>				5		5															
イダテンギンボ <i>O. punctatus</i>				3		1															
ギンボ <i>E. nebulosa</i>		41	24					2													
クジメ <i>H. agrammus</i>				2																	
アイナメ <i>H. otakii</i>		2																			
コチ <i>P. indicus</i>						2	1														
サラサカジカ <i>F. ishikawae</i>				1																	
アサヒアナハゼ <i>P. cottoides</i>		21	7		3																
アヤアナハゼ <i>P. marmoratus</i>					1	1															
ネズミゴチ <i>R. richardsonii</i>		8					1														
マコガレイ <i>L. yokohamae</i>		3																			
アミモンガラ <i>C. maculatus</i>																					
アミメハギ <i>R. ercodes</i>		1				1															
総計	21科39種	13科28種										8科15種									
個体総数		530										1068									

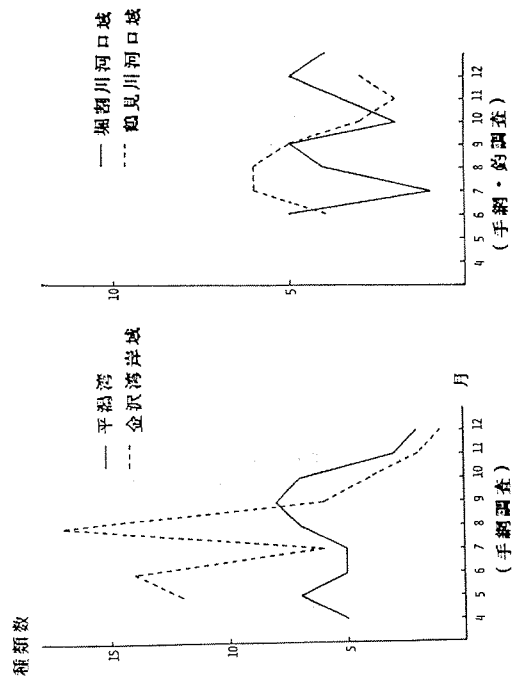


図Ⅱ-1-9-1 体長組成の月変化 (小型底曳網による調査)

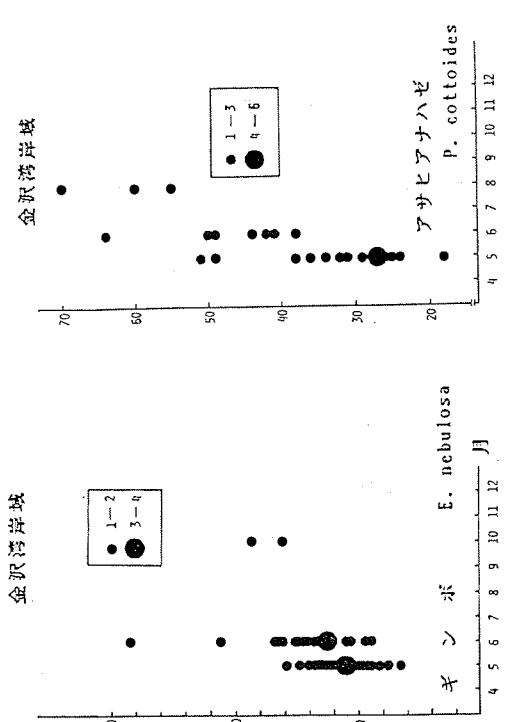
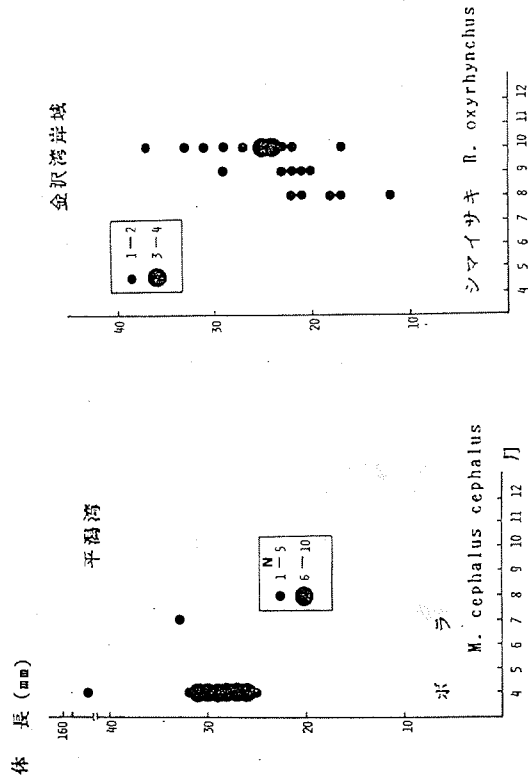
図Ⅱ-1-9-2 体長組成の月変化 (小型底曳網による調査)



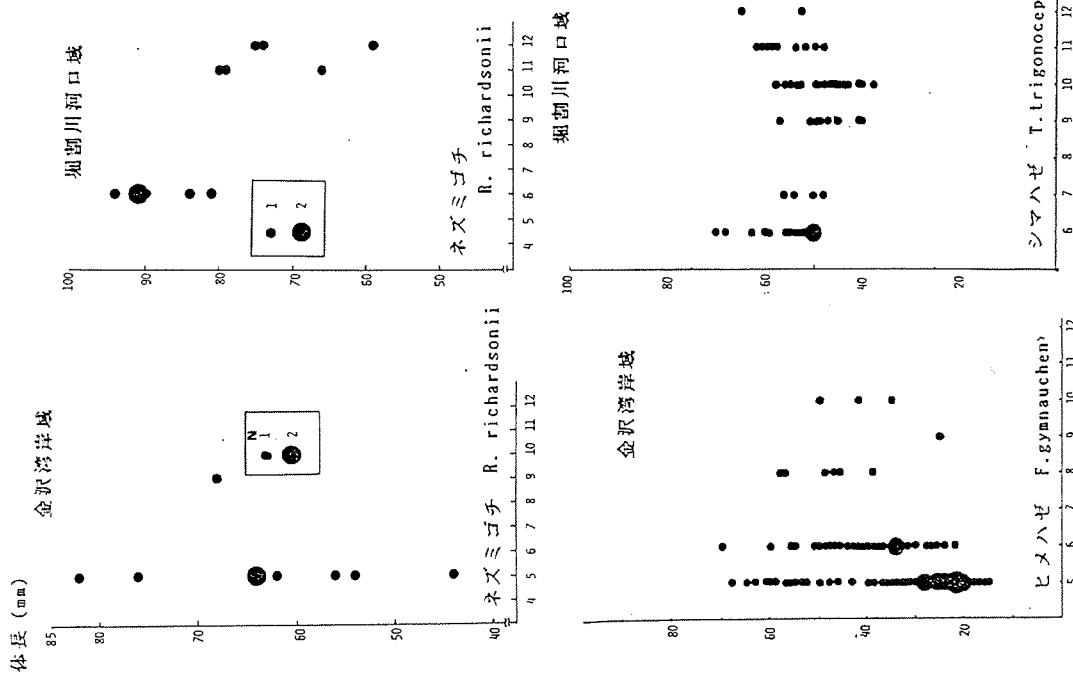
図II-1-9-3 体長組成の月変化 (小型底曳網による調査)



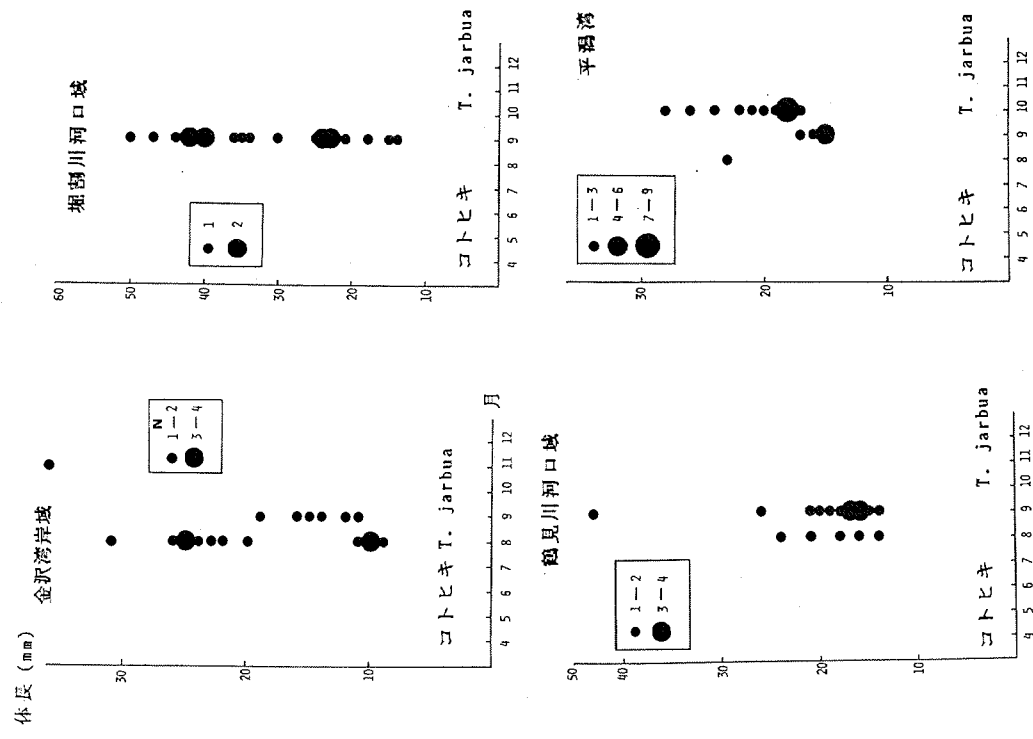
図II-1-10 種類数の月変化 (感潮域での手網・釣による調査)



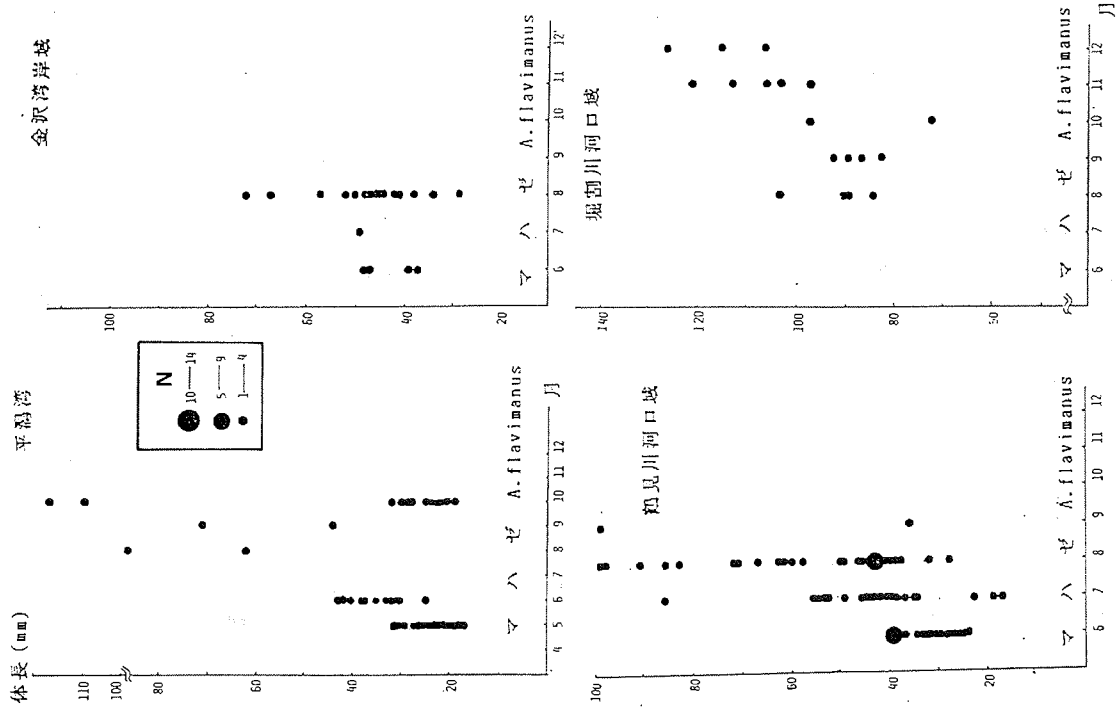
図II-1-11-1 体長組成の月変化 (感潮域での手網・釣による調査)



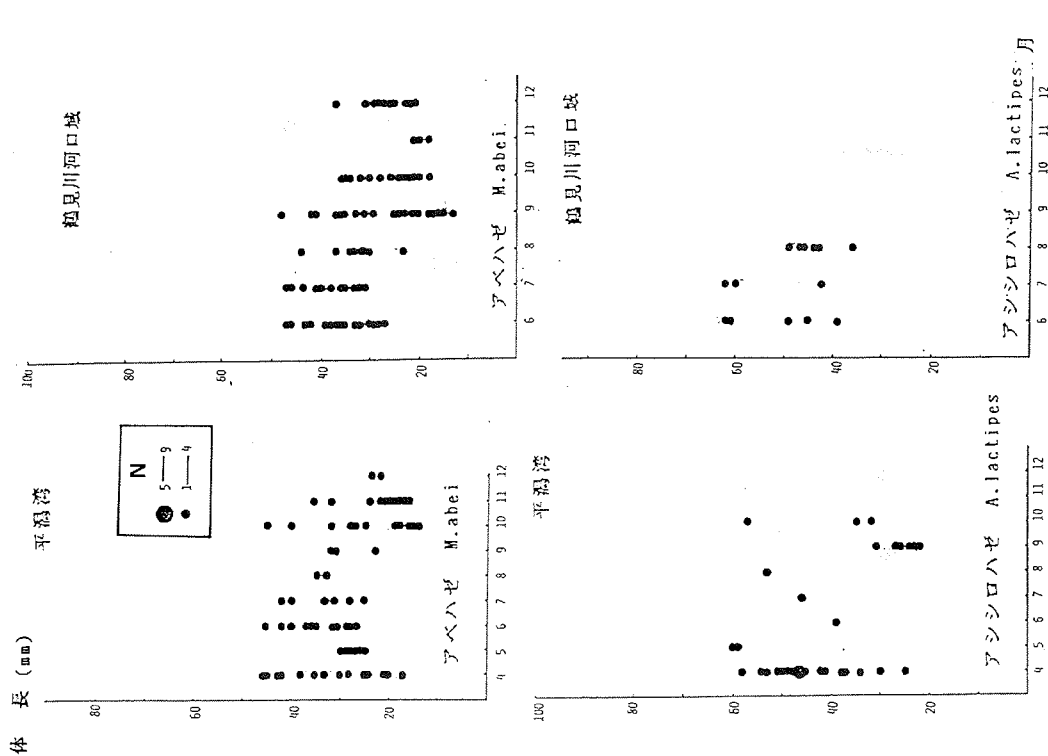
図II-1-11-3 体長組成の月変化 (感潮域での手網・釣による調査)



図II-1-11-2 体長組成の月変化 (感潮域での手網・釣による調査)



図Ⅱ-1-11-5 体長組成の月変化 (感潮域での手網・釣による調査)



図Ⅱ-1-11-4 体長組成の月変化 (感潮域での手網・釣による調査)

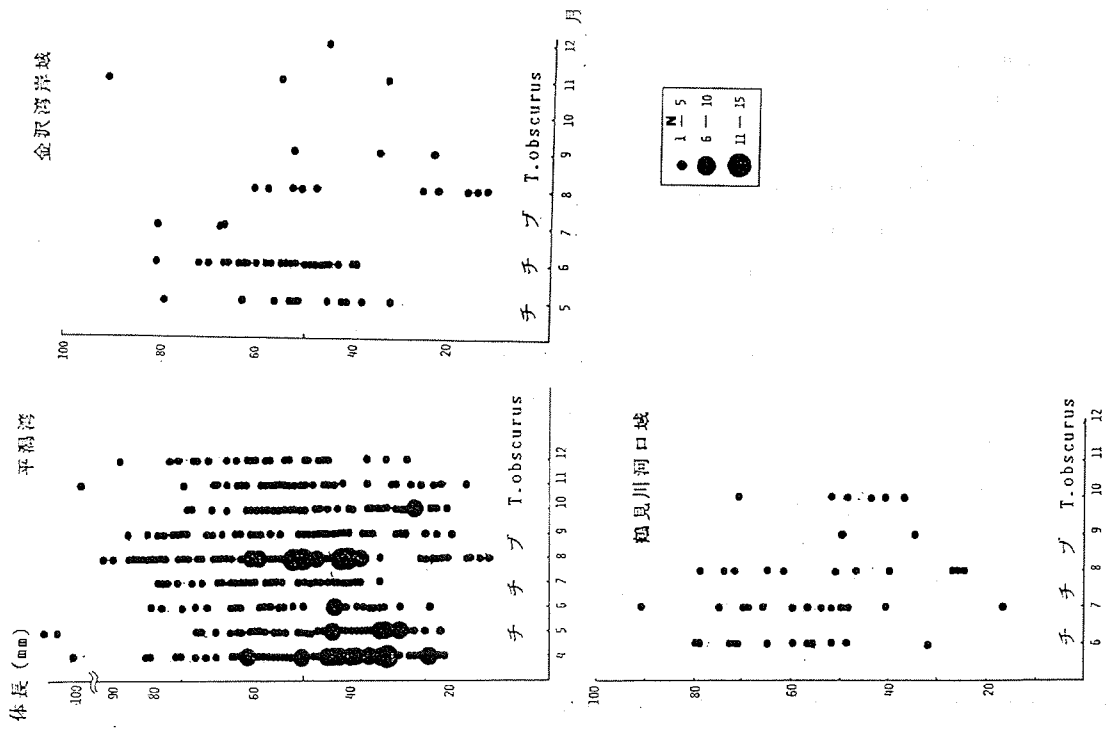


図 11-6 体長組成の月変化 (感潮域での手網・釣による調査)

4-1 考 察

(1) 最近12年間の魚類相比較

横浜市沿岸域では、過去10年間に4回の魚類相調査が行われてきた。過去4回の調査では173種の魚類が記録された。これらの調査は、昭和51～52年に加山他(1978)、岩田他(1979)が行った根岸湾を中心とした横浜市沿岸域の魚類相調査、昭和54～55年にかけて酒井(1981)が行った金沢湾浅海域の魚類相調査、また昭和54～58年にかけて横浜市港湾局が行った、海の公園造成に伴う人工海浜底生魚介類調査、昭和59～60年にかけて工藤他(1986)が行った横浜市沿岸域の魚類相調査である。

酒井(1981)が行った調査報告では手網による採集、岩壁域における潜水調査で52種の魚類を確認している。また横浜市港湾局が小型底曳網による試験操業を用い、補足的に刺網や人工海浜における手網採集を用いて行った調査では、90種の魚類を確認している。昭和59～60年にかけて工藤他(1986)が行った調査報告では小型底曳網による試験操業、手網、投網による採集、また潜水調査、目視観察を用いて134種の魚類を確認している。酒井が行った調査と横浜市港湾局が行った調査を合わせて1つの調査とみなすと調査地点は沿岸浅海域から沖合域にまで拡大され、工藤他(1986)が行った調査結果を合わせて今回著者らが行った調査結果と比較するのに都合が良い。今回の調査では投網、潜水調査は行っていないが、考察にあたっては前述の各調査における魚類相の結果と比較をする。昭和51～52年、昭和54～55年、昭和59～60年、昭和62～63年の4調査年間(以下各調査年を期とよぶ)における魚類の出現状況は表II-1-5-1～2に示した。この表から昭和51～62年の12年間に、本市沿岸域においては181種の魚類が確認されたことになる。このうち、全調査期間を通して出現した魚類は39種で、逆に出現が1期だけに限られた魚類は65種であった。この1週間だけに出現した魚類は出現回数も1回限りのものが多く、また1回以上出現しても採集個体数が極端に少ない場合が多く、横浜市沿岸域への依存度が極めて低いものがほとんどである。また今回の調査で新たに確認された魚類は、キントキダイ、オキヒイラギ、マサバ、ヌマチチブ、スミウキゴリ、トビハゼ、アブオコゼ、アヤアナハゼの8種類で、いずれも採集された個体数は少なく、マサバ、ヌマチチブ、アブオコゼを除けば各種1尾だけである。また今回の調査では確認できなかった魚類は28種で、その中で小型底曳網での採集と思われる魚類を除いた10種は、いずれも中層ないし表層を遊泳している魚類である。今回の手網と釣りによる調査方法だけでは確認できなかった種類と思われる。また今回採集されなかった魚類の中には、チョウチョウオ科、ベラ科などのような沿岸岩礁性の魚類8種が含まれており、これらの種類についてはその調査年の海況により接岸したり、偶発的に採集されるものがあり、定住種ではないので採集される機会も横浜市沿岸域では極めて少ないと思われる。

(2) 環境変化と魚類相

小型底曳網調査の対象となった横浜市沿岸域での最近12年間は、物理的に魚類の生活環境をそこなりような大がかりな変化は起きていない(広義の東京湾としては羽田沖の埋立て計画がある)。しかし生活排水や工業排水などの流入、また浅海域の埋立てと、それに伴う汚泥質の海底への広がりなど、水質や底質の汚濁といった生活環境への変化は現在まで今だ進行していると思われる。今回行った調査操業の方法は、これまでに行われてきた3回の調査と使用漁具、調査方法ともほぼ同一であるので、前回の調査結果と時間的な経過をみる参考資料として比較でき、種々の環境変化と魚類相の変化を検討することが可能である。

表II-1-5 横浜市沿岸調査での経年別にみた漁獲魚種一覧・1

(○……漁獲魚種, ●……本調査での新追加魚種)

年代	S.51~52	S.54~58	S.59~60	S.62~63		年代	S.51~52	S.54~58	S.59~60	S.62~63
調査者	岩田ほか	酒井	工藤ほか	林ほか		調査者	岩田ほか	酒井	工藤ほか	林ほか
魚種	(1979)	(1981)	(1986)	(未発表)		魚種	(1979)	(1981)	(1986)	(未発表)
ヌタウナギ			○			シロギス	○	○	○	○
ホシザメ	○	○	○	○		マアジ	○	○	○	○
アカエイ	○	○	○			カンパチ	○			
ツバクロエイ	○	○	○	○		ギンガメアジ	○			
トビエイ	○			○		シイラ	○			
マイワシ	○		○	○		オキヒラギ				●
サッパ	○	○				ヒイラギ	○	○	○	○
コノシロ	○	○	○	○		マツダイ	○			
カタクチイワシ	○	○	○	○		クロサギ	○	○	○	
カライワシ			○			ニベ			○	
ウナギ	○	○	○	○		シログチ	○	○	○	○
ゴテンアナゴ		○				ヒメジ	○	○	○	
マアナゴ	○	○	○	○		ヨメヒメジ			○	
クロアナゴ			○			ミナミハタンボ			○	
アユ			○			メジナ	○	○	○	
モウゴ	○		○			クロメジナ	○		○	
ギンブナ	○		○			イスズミ	○			
ドジョウ	○					テンジクイサキ	○		○	
ゴンズイ	○		○			イサキ			○	
マユソ		○				コショウダイ	○	○	○	
トカゲエソ		○				コロダイ			○	
ダツ	○		○			ヒゲダイ			○	
サヨリ	○		○			シマイサキ	○		○	○
トビウオ科	○		○			ヒメコトヒキ		○		
メダカ	○			○		コトヒキ	○	○	○	○
カダヤシ	○		○			クロダイ	○	○	○	○
アオヤガラ			○			キチヌ	○		○	
ヨウジウオ	○	○	○	○		カゴカキダイ	○	○	○	
オクヨウジ	○			○		セグロ チヨウチヨウウオ			○	
タツノオトシゴ	○		○			トゲチヨウチヨウウオ	○	○	○	
エゾイソアイナメ	○		○			フウライ チヨウチヨウウオ	○	○	○	
イザリウオ		○		○		ニセフウライ チヨウチヨウウオ			○	
ハナオコゼ	○		○			チヨウハン	○		○	
ハシキンメ	○		○			チヨウチヨウウオ	○		○	
マツカサウオ			○			アケボノ チヨウチヨウウオ			○	
トウゴロウイワシ	○	○	○	○		イシダイ	○	○	○	○
ボラ	○	○	○	○		イシガキダイ			○	
メナダ	○	○	○			ウミタナゴ	○	○	○	○
セスジボラ	○	○	○			ソラスズメダイ			○	
コボラ	○					シマスズメダイ	○			
フウライボラ	○					オヤビッチャ	○	○	○	
アカカマス	○	○	○			カミナリベラ		○	○	
スズキ	○	○	○	○		ホンベラ	○	○	○	
ホタルジャコ			○			キュウセン	○	○	○	
マハタ		○				イカナゴ			○	
キントキダイ				●		マサバ				●
デンジクダイ	○	○	○	○		タチウオ		○	○	
ネンブツダイ		○	○			ニザダイ		○	○	
オオスジイシモチ		○	○			クロハギ属の一種			○	

表II-1-5 横浜市沿岸調査での経年別にみた漁獲魚種一覧・2

(○……漁獲魚種, ●……本調査での新追加魚種)

年代 調査者 魚種	S.51~52	S.54~58	S.59~60	S.62~63	年代 調査者 魚種	S.51~52	S.54~58	S.59~60	S.62~63
	岩田ほか (1979)	酒井 (1981)	工藤ほか (1986)	林ほか (未発表)		岩田ほか (1979)	酒井 (1981)	工藤ほか (1986)	林ほか (未発表)
アイゴ		○			アイナメ	○	○	○	○
イボダイ		○		○	メゴチ	○			
サツキハゼ			○		イネゴチ	○	○	○	
ミサキスジハゼ		○			コチ	○	○	○	○
スジハゼ	○	○	○	○	サラサカジカ	○	○	○	○
ヒメハゼ	○	○	○	○	アサヒアナハゼ	○	○	○	○
イトヒキハゼ		○			アヤアナハゼ				●
アベハゼ	○	○	○	○	ホウボウ	○	○		
マサゴハゼ	○		○	○	カナガシラ	○			
ヨシノボリ	○		○		ネズミゴチ	○	○	○	○
ヌマチチブ				●	トビヌメリ	○	○	○	
チチブ	○		○	○	ハタタテヌメリ	○	○	○	○
シマハゼ	○	○	○	○	ヒラメ	○	○	○	○
アゴハゼ	○	○	○	○	タマガンゾウビラメ	○	○		
ドロメ	○	○	○		ムシガレイ	○			
ビリング	○			○	ホシガレイ	○	○	○	
ニクハゼ	○	○	○		メイタガレイ	○	○	○	
ウキゴリ	○				マコガレイ	○	○	○	○
スミウキゴリ				●	イシガレイ	○	○	○	○
マハゼ	○	○	○	○	クロウシノシタ	○	○	○	
アシシロハゼ	○	○	○	○	ゲンコ	○	○	○	
アカハゼ	○	○	○	○	アカシタビラメ		○		
コモチジャコ	○	○	○	○	ベニカワムキ			○	
サビハゼ	○	○			アミモンガラ	○		○	○
リュウグウハゼ	○				ヨソギ	○			
ヒモハゼ		○	○		カワハギ	○	○	○	○
ミミズハゼ	○	○	○		ウマヅラハギ	○	○	○	○
トビハゼ				●	アミメハギ	○	○	○	○
クラカケトラギス	○				クサフグ	○	○	○	
オキトラギス	○				コモンフグ			○	
ミシマオコゼ			○		ショウサイフグ	○	○		
イソギンボ	○	○	○		ヒガンフグ	○	○		
ナベカ	○	○	○	○	シロサバフグ		○		○
トサカギンボ			○		サザナミフグ			○	
イダテンギンボ		○	○	○					
ニジギンボ	○	○	○						
ダイナンギンボ			○						
タケギンボ		○	○						
ギンボ	○	○	○	○					
メバル	○	○	○						
クロソイ			○						
ムラソイ		○	○						
ヨロイメバル	○	○	○						
カサゴ		○	○	○					
コクチフサカサゴ			○						
ハチ	○								
ハオコゼ		○							
アブオコゼ				●					
クジメ	○	○	○	○					

ア. 横浜市沿岸域

過去2回の調査結果と今回の調査結果を5月と11月の2ヶ月に限り比較してみる。5月の種類数は本牧沖では、1期(加山他, 1978)の調査で7種類、3期(工藤他, 1986)の調査で13種類、今期の調査では20種類の魚類が確認され、種類数については増加傾向にある。この3期間の調査すべてに出現した魚類は、テンジクダイ、シログチ、アカハゼの3種類があり、漁獲数は各調査によりまちまちである。テンジクダイは3期間の調査を通して漁獲数が多く、本牧沖では普通にみられる強内湾性種であると思われる。3期と今期の2期間にわたって出現した魚類はホシザメ、スジハゼ、コモチジャコ、アイナメ、コチの5種類で、これらの魚類も東京湾の内湾部では普通にみられる出現頻度の高い魚類である。また今期だけ漁獲された魚種はツバクロエイ、カタクチイワシ、スズキ、シログス、オキヒイラギ、マハゼ、ギンボ、カサゴ、アブオコゼ、インガレイの10種類で、インガレイを除く9種類は漁獲数が極端に少ないので、本牧沖での生活に対する依存度は少ないものと思われる。本牧沖の底質は表II-1-2にも示したとおり泥質で、ヘドロやゴミなども多く、魚類の生活にあまり適した環境とはいえない。現に底土の泥質化が進むにつれてキス、インガレイなど砂底質を好む魚類の数が減少し、逆にマコガレイなどの泥底質を好む魚類が増加している。近年におけるマコガレイの増加とインガレイの減少傾向は、岩田他(1979)や工藤他(1986)でも指摘している。また前期からの調査傾向としてハタタテヌメリの急激な増加があげられる。前回の調査でも期間中を通してハタタテヌメリの漁獲率は調査期間中の総漁獲数の56%にも達しており、今期も全体の漁獲物の中では67%と体半を占めていた。この5月の本牧沖に至っては、総漁獲数の81%を占めている。この結果についてもマコガレイの急増と同様に底土の泥質化がもたらしたものと推測できる。

11月の磯子沖では1期の調査の種類数が18種類、3期の調査の種類数は16種類、今期は21種類の魚類が確認された。この3期間の調査すべてに出現している魚類はマアナゴ、シログチ、マハゼ、アイナメ、ハタタテヌメリ、マコガレイの6種類である。磯子沖でも特にハタタテヌメリは近年増加が激しく、1期の調査では漁獲数が11尾だったのに対し前期の調査では173尾、今期の調査でも111尾と増加の傾向が著しく、本牧沖の傾向と同様である。磯子沖の底土もやはり泥質で、ヘドロや生活廃棄物なども多く、やはり砂底質を好む魚類よりも、むしろ、泥底質を好むマアナゴ、シログチ、マハゼ、ハタタテヌメリなどが数多く生息している。今期の調査だけに漁獲された魚類はキントキダイ、インダイ、イボダイ、アブオコゼ、コチ、ネズミゴチ、ウマヅラハギの7種である。

しかし今期の調査結果で注目したいのは、金沢湾沖でも同様の傾向があるカワハギとウマヅラハギの増加である。1期の調査では調査期間全体の中でカワハギの漁獲数は2尾、ウマヅラハギ2尾、前期の調査では、カワハギ8尾、ウマヅラハギ20尾に対し、今期の調査では調査期間が少なかった(計3ヶ月間)にもかかわらず、漁獲数はカワハギ42尾、ウマヅラハギ50尾と大幅に増加している。また、日本科学者会議編(1979)による「東京湾」の漁況によれば、明治時代の東京湾の漁獲物61種の中にはカワハギ、ウマヅラハギは含まれていない。カワハギやウマヅラハギは生態的に岩礁地帯を含む砂泥底層に生息する暖流系の魚類であり、磯子沖に藻場はあるが大きな岩礁地帯は沿岸部を除いてはないに等しい。その沿岸部の岩礁地帯も近年の埋立で減少している。これは東京湾口の岩礁地帯から海潮流などの影響を受け、主に海況の変動によって浦賀水道を通り偶発的に運ばれ、そこで生活していることも考えられる。しかし今後継続される調査においてもカワハギやウマヅラハ

ギが漁獲され続けるとすれば横浜市沿岸域の海況や底質の変化も考慮に入れながらその傾向の判断を必要とする。

イ. 浅海・感潮域

手網、釣り採集による調査地点である鶴見川河口域、堀割川河口域、金沢湾岸域、平潟湾は昭和51～52年（1期）の岩田他（1979）、昭和54～55年（2期）の酒井（1981）、昭和59～60年（3期）の工藤他（1986）が行った調査とそれぞれ同じ調査地点である。したがって過去の調査結果と比較しながら、この沿岸域の環境の変化に伴う魚類相の変化を検討した。

調査地点となっている浅海、感潮域は、多様な地形やそこに種々の物理的、化学的な要因が加わることによって出現魚種数は変化し、調査方法や採集努力量にも左右されやすいので、種類数だけで魚類の増減を決定することは早計である。したがってここでは、そこに生息する魚類がどの程度その場所を利用するかによって魚類のその生息地への依存度をはかり、その場の魚類相を検討していきたい。このことは岩田他（1979）も調査結果の中で、魚類のhabitat利用のタイプを定め、その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、工藤他（1986）もその報告書の中で、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みただけでは不十分であるとしている。各魚種が生活史のどの段階でどのようにその場を利用しているのか、つまり、そこは産卵場なのか育成場なのかという見方が重要であろう。本調査においても既往の知見を加えて、著者らも各魚種をhabitat利用という見地から岩田他（1979）、工藤他（1986）の考察法に賛同し、いくつかのグループに分類することができた。

ここでは岩田他（1979）に従って次のA～Eの5タイプを設定する。

- A：その場において、全生活史をおくるタイプでいわゆる“周年定住種”とも呼ぶことができるが、周年を通じその種がみられるというだけでなく、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、やがては能動的に回帰するものとし、このタイプに含める。
- B：その場には早いもので仔魚期より多くは稚魚期に出現しその後成長に伴い多少の移出をする。また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、成長するに従い離れ、他の海域で産卵する。いいかえれば、産卵だけはその場以外で行うタイプといえる。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は各年級群が混在することになる。
- C：Bのタイプより生活史の中でその場を利用する期間が更に短くなったもので、主に稚魚期もしくは幼魚期に出現し、成長に伴い徐々に他水域へ移動していく。そして、幼魚期の後期にはほとんどのものが出現しなくなる。つまり、幼魚期においてある一定期間その場に定住するタイプといえる。
- D：その場には生活史のある時期に出現するタイプとするが、稚魚もしくは幼魚が多い。滞在時間は比較的短く、季節的に出現する場合が多く、同所で多少成長するものもある。しかし、ある個体群の一部が来遊したと考えられ、大部分はほとんど移動し、その場に止った個体は再生産に加わることなく死滅するものと思われる。沿岸浮遊性および亜熱帯性の魚類などが主にこのタイプである。

E：偶発的もしくは事後的に運ばれてきたもので、その場に滞在すること自体が生理的な危険性を伴うことさえある。出現に関しては不規則なことが多く、ましては、A～Dのように一時的にもその場所に定住することは考えられない場合である。淡水魚の高塩分水域への流出、もしくは、強汚濁水域に出現した場合などがその極端な例である。

また、A～E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は不明とし、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利用タイプを参考に今期の調査結果を検討してみた。

前期の調査では浅海・感潮域の魚類は109種が確認され、今期の調査では39種が確認された。このデータからみると種類数は激減しているようにみえるが、先に述べた通り、出現魚種数は調査方法や採集努力量に左右されやすい。これらを前期の調査結果と比べると今期の調査は調査区域が前期の時より1ヶ所減り、調査地点も前期の16地点に対し今期は6地点だけである。また今期の調査では投網、潜水による採集が行なわれていない。したがって出現魚種だけで比較するのは評価がかわるため、前述のとおり岩田他（1979）、工藤他（1986）の行ったタイプ別のhabitat利用を主に検討する。

(ア) 鶴見川河口域

前期は出現魚種数が20種類確認され、今期の調査では11種類の魚類が確認された。前期のモツゴ、ギンブナ等の純淡水魚を除くと17種類で、そのうちその場に対する依存度が最も高いAタイプに属する魚類、またBタイプに属すると思われるアベハゼ、チチブ、マハゼ、アシシロハゼの4種類は、1期の調査以来種類組成に変化はない。また、この調査地点で普通にみられるボラ、スズキなどは今期も目視によって確認されており、この種類についても組成に変化はない。鶴見川河口域の底質は泥およびヘドロで、河口岸にはゴミなどの生活廃棄物が堆積して水質も悪く、魚類の生活環境としては良好といえない。したがってボラ、スズキ、アベハゼ、チチブ、マハゼなど「やや汚れている水域」から「汚れている水域」に生息できる魚類がこの調査地点の魚類相を構成していると思われる。この調査地点で偶発的に出現した、Eタイプのような魚類はウナギ（稚魚）、トビハゼ、ギンボの3種類である。この中でトビハゼは最近の12年間では一度も確認されていない種類で、これは10月の調査日の数日前に台風が通過しその影響で他地域（東京湾奥部）から流されたものが鶴見川河口域に偶来し、この干潟に生息したものと思われる（表II-1-6）。

(イ) 堀割川河口域

近年における人為的環境変化が最も少なく、良好な環境を保っているといえる。この調査区域はこれまで行なわれてきた各期の調査区域と場所的に異っており直接の比較はできない。今期調査した地点は表II-1-2に示した通り、水深2～8mの底質は泥、砂泥、捨て石と変化に富み、したがっていろいろなタイプの魚類が確認できた。この調査地点でAタイプもしくはBタイプに属すると思われるものはシマハゼ、マハゼの2種類で、それぞれ9ヶ月の調査期間中にシマハゼが6ヶ月、マハゼは5ヶ月間連続して採集されている。また、スジハゼ、ネズミゴチも少数ながら3ヶ月間連続して採集されている。またここは砂泥底も含むためシロギスが採集されている。この調査地点は岩壁も含み、内湾に通じているため季節的な回遊魚も姿をみせ（Dタイプ）、採集された魚類の中でトウゴロウイワシ、マサバをはじめ、目視や他の採集者の漁獲物ではダツ、サヨリ、マイワシ、カタクチイワシなどが回遊してきていることも判った。出現個体数が他の種類に比べて大きく上回っ

ているものはコトヒキで、9月のみ21尾採集されている。また偶発的に出現したもの（Dタイプ）としては、イダテンギンボ、アミモンガラなどが採集された。過去の調査結果からもこの地点では魚類の組成が安定しており、魚類相も豊富である。魚類相としては最近12年間に大きな変化は起きてないと思われる（表II-1-6）。

（ウ）金沢湾岸域

調査地点の芝人工海浜公園は昭和52年の調査当時、横浜市沿岸域に残された貴重な自然海岸であったが海の公園の造成によって埋立てられ人工海浜となった。この調査地点は造成前、直後、その4年後、今期とさきめ細かい調査が行なわれてきたため人工海浜の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。造成以前と比べ、人工海浜造成後間もない2期の調査時には極度に種類数が減少し、調査方法を別にみても明らかに造成後の魚類相は壊滅的な打撃を一時的に受けたと思われる。しかし前期の調査では30種類、今期の調査でも28種類が記録され魚類相は急速に回復していると思われる。特に工藤他（1986）によれば潜水調査時に人工海浜から金沢湾にむけて突き出した石積みの堤防の周囲で多くの魚類が確認されている。例えばメジナ、カゴカキダイ、イサキ、チョウチョウウオ類といった岩礁を好む魚類が集中していた。今期の調査でも8月まではこの堤防の周囲でナベカ、イダテンギンボ、クジメ、アイナメ、サラサカジカなど岩礁性の魚類が堤防付近で多数採集された。しかし昭和62年9月にこの石積みの堤防が壊され、埋立てを延長したことにより岩礁性の魚類に限らずその周囲に生息していた魚類が再び壊滅的な打撃を受けた。その顕著な例として9月以降は種類数、漁獲数ともに激減し、ことに岩礁に生息する魚類は全くみられなくなった。前期や今期の調査結果のような種類数に関しては、自然海岸時代より造成後の方が数は上回っているが、魚類相の組成タイプが全く以前とは異なっているのに注目したい。すなわち自然海岸時代は前述したような生活のタイプ組成をみると周年定住型のような魚類、すなわちAタイプがB、C、Dの3タイプに比べ一番多く、 $A > B > C > D$ 型のタイプ組成であった。それが造成後の調査では人為干渉が最も強くなされた結果にみられる $A < B < C < D$ 型のタイプ組成に移ってゆくのである。今期の新たな造成のため今までAおよびBタイプと思われるヒメハゼ、チチブ、マハゼ、アサヒアナハゼなどは造成のあった9月以降に減少もしくは1尾も採集されなくなった。今後また種類数は回復するであろうが、造成が繰返されると魚類相は現在の $A > B > C > D$ 型のタイプ組成から逆にかわることも十分にある（表II-1-6）。

（エ）平潟湾

前期の調査で24種類、今期の調査では15種類の魚類が確認された。平潟湾の魚類相の変化は工藤他（1986）や岩田他（1979）の指摘通りAタイプであったピリンゴの減少によって象徴的に示されている。岩田他（1979）では平潟湾の汚濁がさらに進行した場合、やがてマサゴハゼ、ピリンゴが姿を消すことはほぼ間違いないと推測し、それが現実になりつつある。ピリンゴはかつて平潟湾内に広く生息していたが、昭和54～58年の調査ではマサゴハゼと共に横浜市沿岸域ではわずか1個所でしか見られなくなった。また以前の平潟湾では2種類とも5ヶ月以上のまとまった出現があった。それは野島からの湧水が平潟湾の一部に流入していたためである。しかし工藤他（1986）の調査ではピリンゴは確認されず、マサゴハゼも1年間の総漁獲数が6尾にすぎなかった。今期の調査ではそれでもピリンゴが追浜橋付近で4尾、マサゴハゼも同じ場所で19尾が採集された。この追浜橋付近は汚水が流入しており、一時期メダカも確認されたがやはり偶発的なものにすぎず継続して採集

はされなかった。今期の調査でAタイプと思われたものは、確認された全種類15種のうち、アベハゼ、チチブ、アツシロハゼ等の6種類であった。それに比べD、Eタイプと思われるものには、メダカ、トウゴロウイワシ、ヒイラギ、スミウキゴリの4種類に及んでいる。このことから平潟湾における魚類相のタイプ組成は汚濁が進むと現状のA>B>C>D型からA<B<C<D型に移行するものと思われる。平潟湾の底質は泥とヘドロで島中(1986)によれば、平潟湾は内湾では、河川水の流入量の海水量に対する比が比較的大きいため、河川水と海水がただちに混合せず、流入河川水中に含まれる栄養塩類(窒素・リン等)の濃度が高く、平潟湾の富栄養化は河川水により促進させられ、栄養塩濃度は水域の栄養段階の区分としては「富栄養域」よりむしろ「過栄養域」に達しているとされている。平潟湾の汚濁の原因は前述の報告通りであるとすれば今後も水質の改善に相当の努力を払わないと、ますます魚類相は貧相となり最悪の場合は魚類の息が不可能になることも推測できる(表II-1-6)。

表II-1-6 横浜市沿岸域調査で漁獲された魚類の生活型区分

調査地 生活型	鶴見川河口域		堀川河口域		金沢湾岸域		平潟湾	
	A	EX. アベハゼ チチブ	4	EX. スジハゼ チチブ	3	EX. ヒメハゼ チチブ	11	EX. アベハゼ チチブ
B	マハゼ	1	EX. ボラ マハゼ	4	EX. マハゼ アサシアナハゼ	7	EX. ボラ マハゼ	2
C	EX. シマイサキ コトヒキ	4	コトヒキ	1	EX. シマイサキ コトヒキ	6	EX. シマイサキ コトヒキ	4
D	ギンボ	1	EX. マサバ アミモンガラ	4	EX. アゴハゼ アヤアナハゼ	4	トウゴロウ イワシ	1
総計	5科11種 (E型1種を含む)		9科12種		13科28種		3科15種 (E型2種を含む)	
生活型 の傾向	A,C>B,D		B,D>A>C		A>B>C>D		A>C>B>D	

(3) 体長組成

ア. 横浜市沿岸域

小型底曳網による調査で漁獲された27科34種類のうち、テンジクダイ、シログチ、マハゼ、アカハゼ、コモチジャコ、アイナメ、ハタタテスメリ、マコガレイ、カワハギ、ウマヅラハギの10種類について体長組成を検討した。3回(5、10、11月)という少ない調査結果からではあるが、体長組成は大別して2つのタイプに分けられた。1つは調査期間を通して同一の年令群が月毎に成長していくタイプと、もう1つは調査期間中に2つ以上の年令群または個体群が出現し、それらが月毎に成長するタイプである。検討を行った10種類の中では前者がテンジクダイ、マコガレイ、カワハ

ギ、ウマヅラハギの4種類、後者はシログチ、マハゼ、アカハゼ、コモチジャコ、アイナメ、ハタタテヌメリの6種類であると思われる(図II-1-9-1~3)。

前者のテンジクダイ、マコガレイについて検討してみると、テンジクダイ(図II-1-9-1)の場合、5月の調査で最小体長39mmから最大体長は73mmまでが出現し、体長42~56mmの間はかなり集中して出現している。それが10月の調査では、最小体長50mmから最大体長82mm、11月の調査では最小体長48mmから最大体長80mmまでに分散しながら成長している。この結果よりテンジクダイは、同一年級群が少しずつ成長していると推定できる。マコガレイ(図II-1-9-2)の場合、5月の調査に最小体長122mmから最大体長281mmまでが出現しており、その内142~165mmまでに集中し、その他の体長範囲では最大体長の個体を除いてはほぼ均一に分散して出現している。10月の調査では最小体長162mmから最大体長272mmの範囲になり、最大体長の個体を除くと体長162~216mmの範囲にはほぼ均一に分散し、11月の調査では最小体長163mmから最大体長203mmに分散して出現している。

後者、つまり調査期間中2つ以上の年級群が出現し、それぞれが組成を成し成長していくタイプではシログチ、マハゼ、ハタタテヌメリについて検討を行ってみた。シログチ(図II-1-9-1)の場合、5月の調査では最小体長145mmから最大体長223mmの体長範囲の個体群がほぼ均一に分散して出現している。10月の調査では最小体長68mmから最大体長75mmが出現し、11月の調査では最小体長65mmから最大体長103mmまでの体長範囲で出現し、体長91mmに集中して出現している。この結果から5月の個体群と10、11月の個体群は異なる年級群と思われる。岩田他(1979)の報告によれば、昭和51~52年の小型底曳網の調査結果で1月に0年魚群の体長50~100mmの個体群が出現し、それ同時に体長140~200mmの1年魚群が出現し、4月にはこの2つのグループの境界が不明瞭になると報告している。横浜市沿岸域に生息するシログチには2つの年級群が出現し、本沿岸域を成長のため利用していると思われる。マハゼ(図II-1-9-3)の場合は特別で、5月の調査では最小体長155mm、最大体長168mmの個体が出現し、10月の調査では体長105mmの個体に集中し、11月の調査では最小体長125mmから最大体長143mmの体長範囲で均一に出現している。マハゼの場合も5月の個体群と10、11月の個体群では明らかに異なる年級群と思える。東京湾のマハゼについては宮崎(1940)が、生後満1年で生殖を行う一年産卵群型と生後満2年ではじめて成熟する一年非産卵越年群型があるとしている。さらに1年産卵群の成長は孵化した年の5月に14mm、8月に45mm、12月に93mm、翌年の3月に115mmあまりとなり、一年非産卵越年群は翌年の4月に80mm、5月に100mm、9月に173mmになるとしている。このことから、マハゼの産卵期が4、5月ということも考慮して検討してみると、横浜市沿岸域で採集された5~11月の個体群は一年非産卵越年群型と思われる。したがってマハゼの場合、体長組成を考えると少なくとも2つの年級群に分けられると思われる。ハタタテヌメリ(図II-1-9-3)の場合、5月の調査では最小体長47mmから最大体長126mmまで均一に分散しながら出現し、体長92~102mmまでに集中している。10月の調査では最小体長73mmから最大体長118mmまでで、最大体長の個体を除きほぼ均一に出現している。11月の調査でも最小体長70mmから最大体長118mmまでで、最大体長の個体を除き均一に出現しており、体長88~93mmの間に集中している。この結果から5月に連続的に出現している中の体長92~102mmの間、またその前後の個体群と10、11月の最大体長の個体を除いた個体群とでは、その年級組成が異なる。これはハタタテヌメリにも産卵期が2回あるとされ、前述したマハゼ同様のことがハタタテヌメリにもあると思われ、それにより体長組成に変化がみられるものと推測した。

なお、この検討は多少の地域差はあるとも思われるが3つの調査区域である金沢湾沖、本牧沖、磯子沖を横浜市沿岸域として考察した。

イ. 浅海・感潮域

感潮域、つまり手網と釣り調査では21科39種類の魚類が確認された。この中より比較的連続して採集された魚種、又は採集個体数が多かったボラ、シマイサキ、コトヒキ、ヒメハゼ、アベハゼ、チチブ、シマハゼ、マハゼ、アシシロハゼ、ギンボ、アサヒアナハゼ、ネズミゴチの12種類について検討を行った(図II-1-11-1~6)。さらにこの中で比較的体長組成に特徴のあるもの、また2調査地点以上で採集されたものという条件でシマイサキ、コトヒキ、アベハゼ、チチブ、マハゼ、ギンボを選出した。なおチチブについては詳細を後述するので本章での考察は簡略した。

シマイサキ(図II-1-11-1)は金沢湾沿岸域で8、9、10月に集中して出現し多数採集された。8月は最小体長12mmから最大体長22mmまでが分散して出現し、9月は最小体長20mmから最大体長29mmまで、10月では最小体長16mmから最大体長37mmの間で出現し、中でも体長24~27mmまでの間に集中して出現している。この結果から横浜市沿岸域の章で考察したように、湾岸域に出現するシマイサキは調査期間を通して月毎に同一年級群が成長していく様子がわかる。また金沢湾沿岸域で採集されたシマイサキの個体群は幼魚ばかりで、出現時期も夏季だけであることにより本種は稚、幼魚期を沿岸域ですごし、成長に伴い沖へ移動していくものと思われる。

コトヒキ(図II-1-11-2)は手網調査区域全てに出現している。出現時期はシマイサキとほぼ同様で夏季から秋季にかけてだけである。また本種も全調査区域をおわけて最小体長9mmから最大体長50mmまでで幼魚期のものだけが出現している。体長組成のタイプもシマイサキと同様で、全調査区域共通に出現している9月で比較すると、金沢湾沿岸域、鶴見川河口域では体長10~20mmの間に集中し、平潟湾でも体長15~17mmに集中しているのに対し、堀割川河口域では体長14~50mmと広い体長範囲で出現している。岩田他(1979)によればコトヒキは体長50mmを越えると汽水域を離れるようで、調査地点に海水域が広く含まれる堀割川河口域では成長の早い個体群が集まっていたことも考えられる。この個体群を除けばコトヒキの体長組成は調査区域にかかわらず9月には体長が20mmに達し、地域差はあまりない。

アベハゼ(図II-1-11-4)は平潟湾と鶴見川河口域での体長組成を比較してみた。両区域とも体長組成は分散し、あまりまとまりがみられない。アベハゼの多くは6、7月に産卵し、1年で死亡する。一部は2年目まで越年し体長が45mm程度になるものがあるとされている。平潟湾では10月に最小体長14mmの個体が出現し、鶴見川河口域では9月に最小体長13mmの個体が出現している。この傾向からアベハゼは両区域とも6、7月に産卵が行なわれているものと推測される。また両区域とも体長25mm前後から45mm前後まではほぼ均一に出現しており、この結果から年級群の正確な判定は無理としても1年魚と2年魚が混合して体長組成を成しているものと思われる。

チチブ(図II-1-11-5)は4調査区域全てに出現しているが、堀割川河口域は漁獲数が少なかったため堀割川河口域を除く3調査区域で検討を行った。3調査区域とも体長組成には統一性がなく、広い範囲で分散している。平潟湾の場合は、分散しているもののある体長範囲に個体数が集中しており、このことから検討してみると、4月に体長範囲24~45mmの個体群が、8月には体長範囲38~61mmに移行している。したがってこの傾向から推測してみるとチチブは約4ヶ月間で15mm前後成長していると思われる。また体長組成が不統一であることから、チチブの成長速度にはかなり

の個体差があると思われる。3調査区域の中で体長20mm以下の個体の出現をみると、平潟湾では8月に最小体長12mmから体長17mm、金沢湾岸域では8月に最小体長13mmから体長17mm、鶴見川河口域では7月に最小体長17mmが出現している。したがって7、8月付近に浮遊生活期から底生生活に移行した幼魚が出現していることになる。このことから3調査区域では春先に同水域で産卵がおこなわれ、同水域を成長の場として利用していると思われる。

マハゼ(図II-1-11-6)は4調査区域全てに出現しているが、ここでは平潟湾について検討する。横浜市沿岸域の章で述べた通り、ここでは5~9月に出現する1年産卵群と、9月以降の1年非産卵越冬群の2つのタイプに年級組成がわけられる。平潟湾の場合5月に最小体長17~20mmの個体群が、10月にも最小体長19~20mmと2期にわたり幼魚体長の個体群が出現している。このことだけを見ると平潟湾を利用するマハゼには産卵期が2期あるように思われる。平潟湾で代表されるように金沢湾岸域や鶴見川河口域においても8月以降になると成魚はほとんど見られなくなり、これらの水域のマハゼは稚、幼魚期の成育期だけ利用し、成長にしたがい沖へ移動していると思われる。

ギンポ(図II-1-11-1)は金沢湾岸域に集中して出現している。また出現した個体群も体長30mm前後から体長130mm前後までの幼魚が5~6月に集中して出現し、本種も幼魚期の成長時にこの場を利用し、成長にしたがい転石や捨て石のある場所に移動しているものと思われる。体長組成では2つの年級群が出現している。1つは5月の最小体長33mmの個体から最大体長79mmの個体群と、6月の最小体長45mmから最大体長84mmの個体群と、10月の最小体長81mmから最大体長93mmの個体で構成された年級群と、6月の体長106~142mmの個体で構成された個体群との2つの年級群である。若年令群の成長は結果で述べた通り1ヶ月間で約4mm成長している。また金沢湾岸域では岩田他(1979)によれば、12月に転石下より親魚によって保護された卵塊が数例発見されており、ここでの産卵期はその他の結果と総合して12月上旬までに終わるらしいと報告しており、今期の調査結果から見た幼魚の出現期(4~5月)とはほぼ一致する。

3-2 結果

(1) 出現種類数の月別変動(平潟湾と小網代湾の比較)

平潟湾と小網代湾を比較した出現種類数の月別変化については、総体的に小網代湾の方が9月を除いて各月とも種類数は多く採集された(図II-1-12)。平潟湾で最も多くの種類が採集されたのは9月で8種類、逆に9月についてだけは小網代湾が4種類と少なく全く逆の傾向を示した。一方小網代湾では11月に本調査期間中で最高の13種類が記録された。両湾にみる種類数の増減傾向は、小網代湾の9月をのぞけば全体的に類似した傾向を示し、夏場(6月~10月)にかけて増加し、冬場(11月以降)に減少していた。

(2) 各魚種の漁獲状況一覧

今回の調査では平潟湾と小網代湾を合計して18科30種の魚類が漁獲された。地域別にみると平潟湾が8科15種、小網代湾が11科26種であった(表II-1-7)。この中で平潟湾と小網代湾の両海域に出現し、漁獲月数及び総個体数ともに多い種類としてはチチブ、アシシロハゼ、マハゼの3種類があげられる。特に総個体数では、チチブが平潟湾で723尾(漁獲総数の68%)、小網代湾で104尾(漁獲総数の24%)と多く、漁獲月数も平潟湾で9ヶ月、小網代湾では8ヶ月と共に最も高い数値を示していた。マハゼについては平潟湾で61尾、小網代湾で8尾と両湾での差はあるが出現しているハゼ科魚類の中では両海域の優勢種であった。アシシロハゼについても両海域に出現するがマ

ハゼとは逆で平潟湾では40尾に対し、小網代湾では129尾と小網代湾の方で多く漁獲された。以上の3種類のハゼ科魚類は平潟湾と小網代湾、両海域に平均して毎月出現する種類とすることができる。一方平潟湾あるいは小網代湾のどちらかで多く出現した種類としては、平潟湾のアベハゼが筆頭にあげられ、総個体数は92尾で漁獲月数が5ヶ月。一方小網代湾ではヒメハゼが個体数33尾で漁獲月数5ヶ月、スジハゼは総個体数30尾で漁獲月数5ヶ月という結果が優勢であった。これら両海域における出現種の差はそれぞれの湾の特性を表わしていた。また特定の時期だけにまとまって漁獲のあった種類としては、平潟湾のボラが個体数58尾(4月)、コトヒキが個体数23尾(10月)、同じくマサゴハゼの個体数19尾(10月)があげられる。また、全種類を通してみると、平潟湾に出現して小網代湾には出現していない種類にはメダカとヨウジウオがあった。逆に小網代湾に出現して平潟湾には出現しない種類には、ゴンズイ、ウミタナゴ、マサバ、カワアナゴ、ヨシノボリ、ネズミゴチ、アミメハギ、クサフグ、クロサギ、クロダイ、イソカサゴ、ダツなど多数の種類があり、平潟湾より感潮域における魚類相の豊富さを示していた。

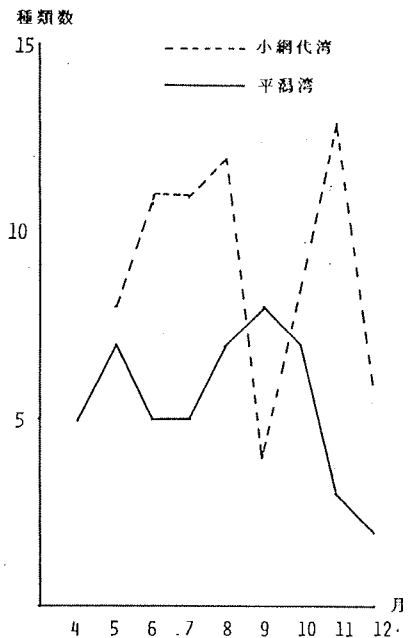
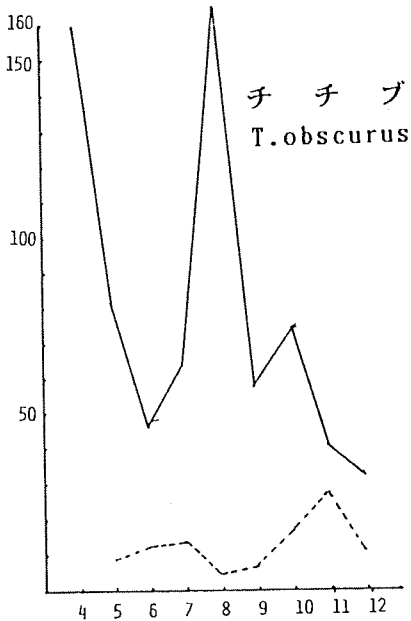
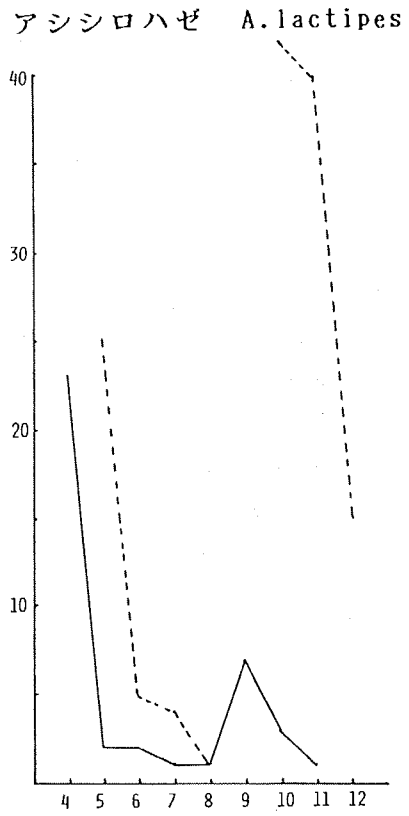
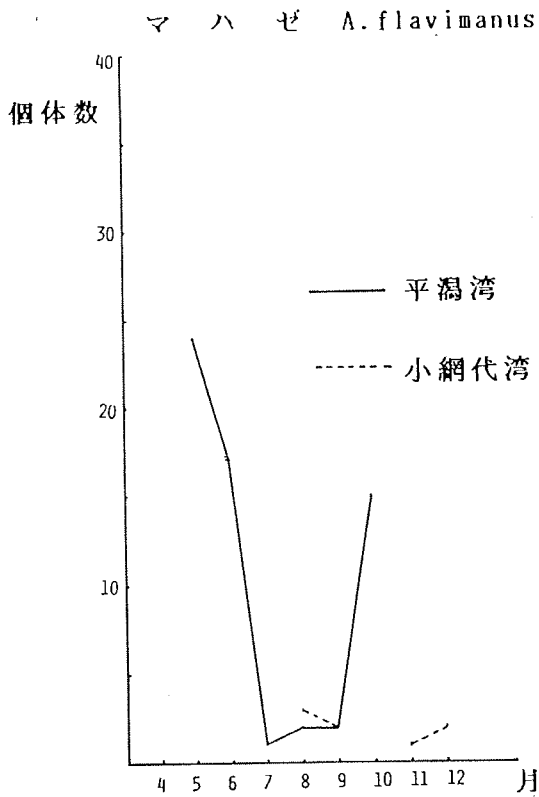
(3) 地域別個体数の月変動

漁獲月数と総個体数がともに多く、平潟湾と小網代湾の両海域に出現するチチブ、アシシロハゼ、マハゼについては個体数の月変動を図II-1-13に示した。平潟湾のマハゼについては5月と10月の個体数が多く、小網代湾より平潟湾に多産する傾向がうかがえた。アシシロハゼの増減については平潟湾、小網代湾の両海域ともに4月の最高から8月の減少まで同じ傾向を示している。小網代湾では9月にいったん消え、10月に最高値を示し、11~12月に再び減少した。平潟湾のアシシロハゼは総個体数に差があるものの同様な月別の増減傾向を示していた。チチブについては総体的に平潟湾の方で多く漁獲され、総個体数の月変動の傾向も明瞭であった。平潟湾で漁獲が最高になったのは8月で、前後の6月と9月は減少傾向がみられた。また冬季の10月以降は再び減少した。小網代湾に関しては、平潟湾とは多少傾向が異なり、8月に個体数は最低値を示し、9~11月にかけて増加傾向に変わり、12月以降の減少は平潟湾と同様であった。

(4) 月別にみた漁獲魚種の体長組成

月別体長組成については、総個体数の多かった種類について検討した。その結果平潟湾では、マハゼ、アベハゼ、チチブ、アシシロハゼの4種を、小網代湾では、シマハゼ、チチブ、ヒメハゼ、アシシロハゼの4種を選定し、平潟湾については9ヶ月間、小網代湾については8ヶ月間のそれぞれの種類の体長組成を比較できた。チチブとアシシロハゼについては両海域での出現傾向を比較した。これらの結果は図II-1-14-1~2に示した。

平潟湾のマハゼについては5月~10月の間に出現し、体長15~35mmの個体群が多く漁獲された。また調査期間中で最大体長100mm以上のものは主に10月に漁獲された。平潟湾のアベハゼについては調査期間中の4月~12月まで全ての月に出現した。全調査月を通して体長14~46mmの個体群が平均的に漁獲され、体長組成では各月ごとに均一な分散をしている。小網代湾のシマハゼについては5月~10月までの期間に出現した。5月~7月までは体長30~61mmの個体群が、8月以降では体長20~36mmの個体群が主に漁獲されるようになった。調査期間中の最大体長の個体は61mmで7月に出現した。最小体長の個体は10月に体長21mmが記録された。小網代湾のヒメハゼは5月~8月まで連続して出現し、11月に再び漁獲された。5月~8月までの体長範囲は29~72mmの間で、体長組成は不均一であった。11月には体長20~36mmの個体群が多く出現し、5~8月にみられたような体長50mm

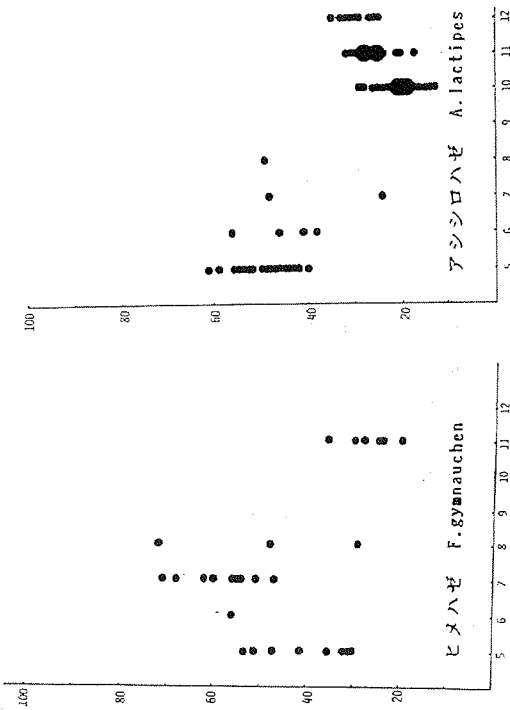
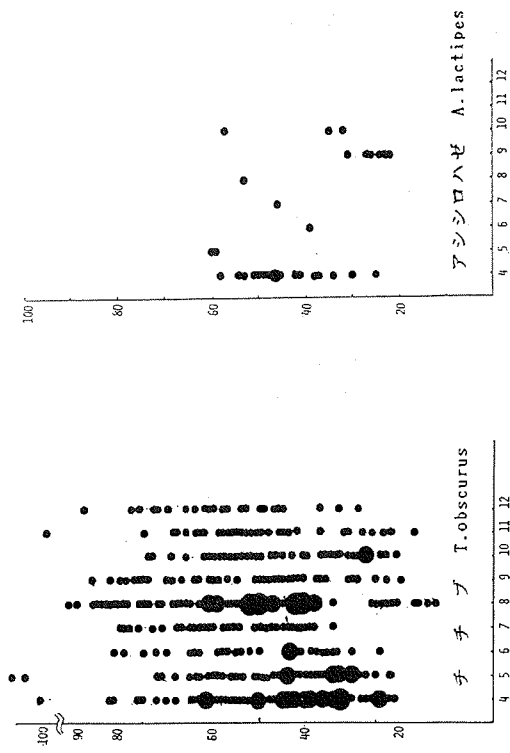
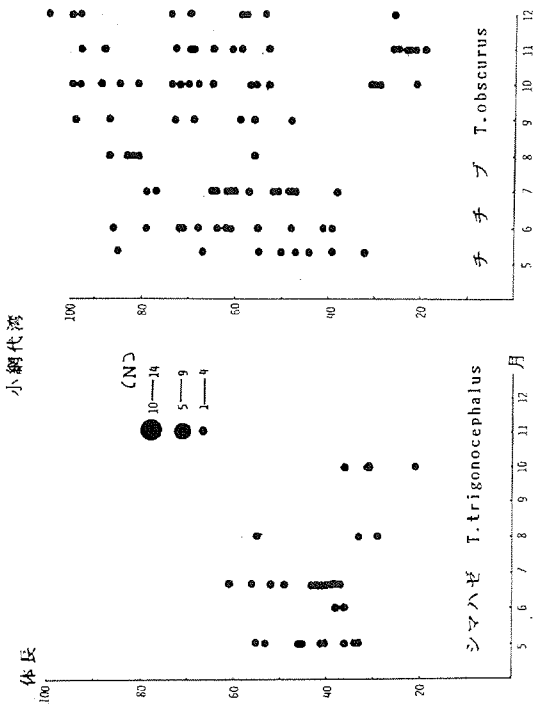
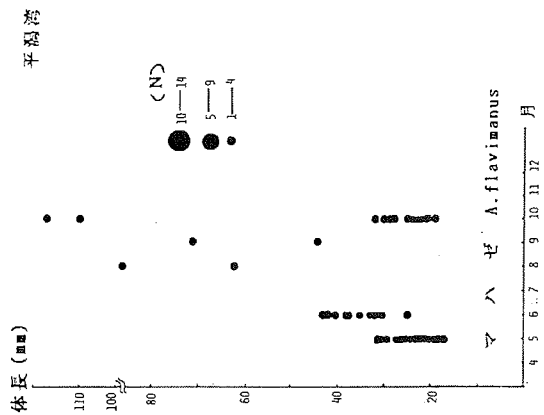


図II-1-13 平潟湾・小網代湾での個体数の月変化

図II-1-12 平潟湾・小網代湾での種類数の月変化

表Ⅱ-1-7 平潟湾・小網代湾で漁獲された魚種と個体数

調査区域		平潟湾										小網代湾									
種名	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
		ゴンズイ	<i>P. lineatus</i>											3							
ウナギ	<i>A. japonica</i>	1				1							5		1		3				
メダカ	<i>O. latipes</i>					6															
ダツ	<i>S. anastomella</i>													1							
ヨウジウオ	<i>S. schlegeli</i>							1													
トウゴロウイワシ	<i>H. bleekeri</i>							6						1							
ボラ	<i>M. cephalus cephalus</i>	58	21		1								15		1	1	1	2	1		
ヒイラギ	<i>L. nuchalis</i>			1								1									
クロサギ	<i>G. oyena</i>																	2			
シマイサキ	<i>R. oxyrhynchus</i>							1	1					1		3		3	1		
コトヒキ	<i>T. jarbua</i>					1	6	23											7		
クロダイ	<i>A. schlegeli</i>																		3		
ウミタナゴ	<i>D. temmincki</i>													1							
マサバ	<i>S. japonicus</i>												1								
カワアナゴ	<i>E. oxycephala</i>																	1			
スジハゼ	<i>A. pflaumi</i>											8	1	10	2				9		
ヒメハゼ	<i>F. gymnuchen</i>											9	1	11	4				1		
アベハゼ	<i>M. abei</i>	17	13	16	6	2	3	18	15	2					2			1			
マサゴハゼ	<i>P. masago</i>							19													
ヨシノボリ	<i>R. brunneus</i>											1	2								
チチブ		160	82	46	64	165	57	75	41	33		9	13	14	5	7	17	28	11		
シマハゼ	<i>T. trigonocephalus</i>											11	3	19	3		3				
ピリンゴ	<i>C. castaneus</i>		4												5		3	3	1		
スミウキゴリ	<i>Chaenogobius sp.</i>		1																		
マハゼ	<i>A. flavimanus</i>		24	17	1	2	2	15							3	2		1	2		
アシシロハゼ	<i>A. lactipes</i>	23	2	2	1	1	7	3	1			24	5	4	1		42	40	15		
イソカサゴ	<i>S. littoralis</i>													1							
ネズミゴチ	<i>R. richardsonii</i>														1			1			
アミメハギ	<i>R. ercodes</i>												2	2	1						
クサフグ	<i>T. niphobles</i>											1							1		
総計		8科15種										11科26種									
18科30種																					
個体総数		1068										424									



図II-1-14-1 体長組成の月変化 (平潟湾)

図II-1-14-2 体長組成の月変化 (小網代湾)

以上の個体群は出現しなかった。最大体長の個体は8月の72mmで、最小体長は11月の20mmである。

チチブについては、平潟湾で4月～11月まではほぼ全調査期間を通して出現した。4月～5月には体長30～50mmの個体群が数多く漁獲され、この傾向は6月頃まで続いた。8月になると体長35～60mmの個体群が数多く漁獲された。体長組成の範囲が最も広くみられる月は8月で、体長12～91mmの個体までが認められた。8月以降では、10月に体長25mm前後の個体が多く漁獲された。最大体長の個体は5月の108mm、最小体長の個体は8月の12mmであった。一方小網代湾のチチブも平潟湾と同様に5月～12月までの全調査期間を通して毎月出現した。体長範囲は5月～9月が体長32～95mmまでの個体群が主で、各月ごとの範囲には分散がみられる。10月になると最小体長の個体群が現われ、10月～12月の体長範囲は19～100mmで最も体長組成の範囲が広がりを見せている。また小網代湾の場合10月～12月までの各体長組成が21～31mmの個体群と53mm以上の個体群とに分かれる傾向が明瞭である。最大体長の個体は12月の100mmで、最小体長の個体は11月の19mmである。

平潟湾のアシシロハゼは4月～10月まで出現し、4月の個体群の体長組成は25～58mmの間で最も広い分散を示している。9月になると体長範囲には差がみられ、10月以降になるとその傾向は顕著に現われ、体長25～35mmの個体群が再び多く出現するようになった。最大体長の個体は5月の60mmで、最小体長の個体は9月の22mmである。一方小網代湾のアシシロハゼは5月～8月までと10月以降12月まで再び出現する体長組成の異なる2つの個体群が認められる。5月～8月までの個体群は体長38～61mmが多く、10月以降では体長13～35mmの個体群が多く出現した。最大体長の個体は5月の61mmで、最小体長の個体は10月の13mmである。平潟湾と同様に7～8月頃を境として体長組成に明瞭な相違のみられる個体群が出現することは、チチブと同様に小網代湾に顕著であった。

(5) チチブの食性

平潟湾と小網代湾においてとりわけ多数漁獲され、また毎月出現したチチブの胃内容物を調査し、併せて東京湾産（平潟湾）と相模湾産（小網代湾）での食性の違いを検討した。チチブの胃内容物については図II-1-15に示したような10種類の各餌料生物としての分類を行った。またそれぞれの内容物の容量は各種別胃内容物個体数／胃内容物個体総数×(100%)で示し、各体長別に棒グラフで表した。

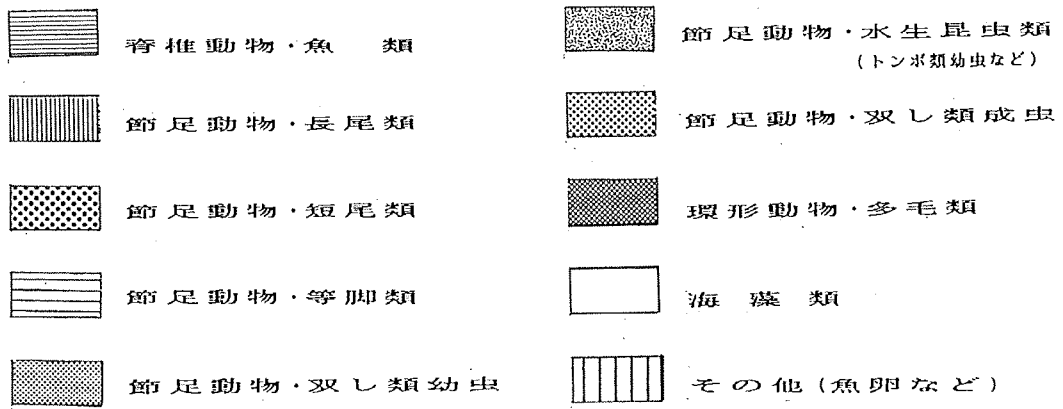
ア. 平潟湾のチチブの食性

5月～11月までに採集された平潟湾のチチブ70個体の胃内容物を総体的に調べた結果、全部で長尾類、短尾類、等脚類、海藻類、環形動物、魚類、その他の7種類が確認された(図II-1-16)。これらを具体的にみると(図II-1-17)、長尾類は主にスジエビ類で、5月に確認されただけであった。短尾類は小ガニで、鋏脚や歩脚の一部が8月～10月にかけてごく少量確認できた。等脚類は主にヨコエビ類で最も数多く捕食され、5月～11月まで全ての月から確認された。特に9月～11月にかけては多く、チチブ1個体から等脚類が3～4個体、多いものでは10個体も確認された。チチブの体長範囲別にみても、等脚類は体長の大きいチチブから小さいチチブまで全てに捕食されていた。海藻類(緑藻、紅藻)も数多く確認された。5月～11月まで全ての月にみられ、5月～8月までに検討したチチブ全個体の67.5%が海藻類を捕食していた。しかし9月～10月には一度捕食率が減少し、11月に再び数多く捕食していた。又チチブの体長範囲別にみた海藻類の捕食傾向は大、中、小型個体全てにおいて認められた。環形動物に関しては多毛類のゴカイが捕食されており、5月～11月の全ての月にみられ、特に8月～10月に顕著であった。またチチブの全ての体長範囲のも

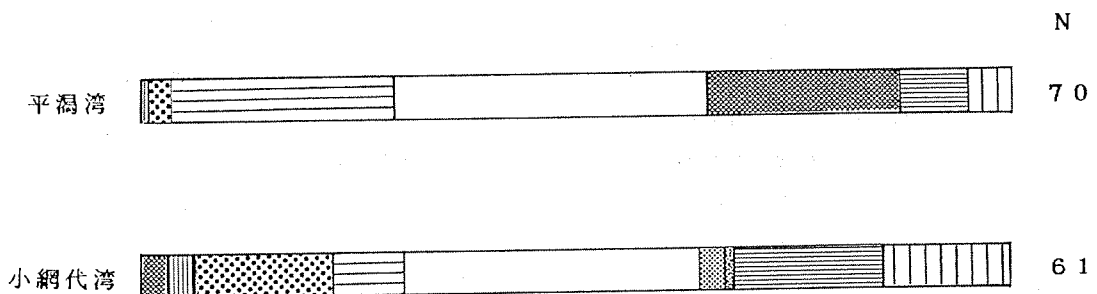
のが捕食していた。魚類に関する胃内容物では魚鱗が発見されることがあり、1個体から平均1～3枚ぐらい確認された。月別にみても不均一で全体的には少ない。しかし中には体長82mmのチチブが小魚（ボラ類の幼魚）を捕食している例もあった。その他のものでは魚卵が捕食されており、月別にみると5月～7月までが多く、9月～10月に再び確認された。数としては少量で月に1個体が2個体確認されるだけであった。

イ. 小網代湾のチチブの食性

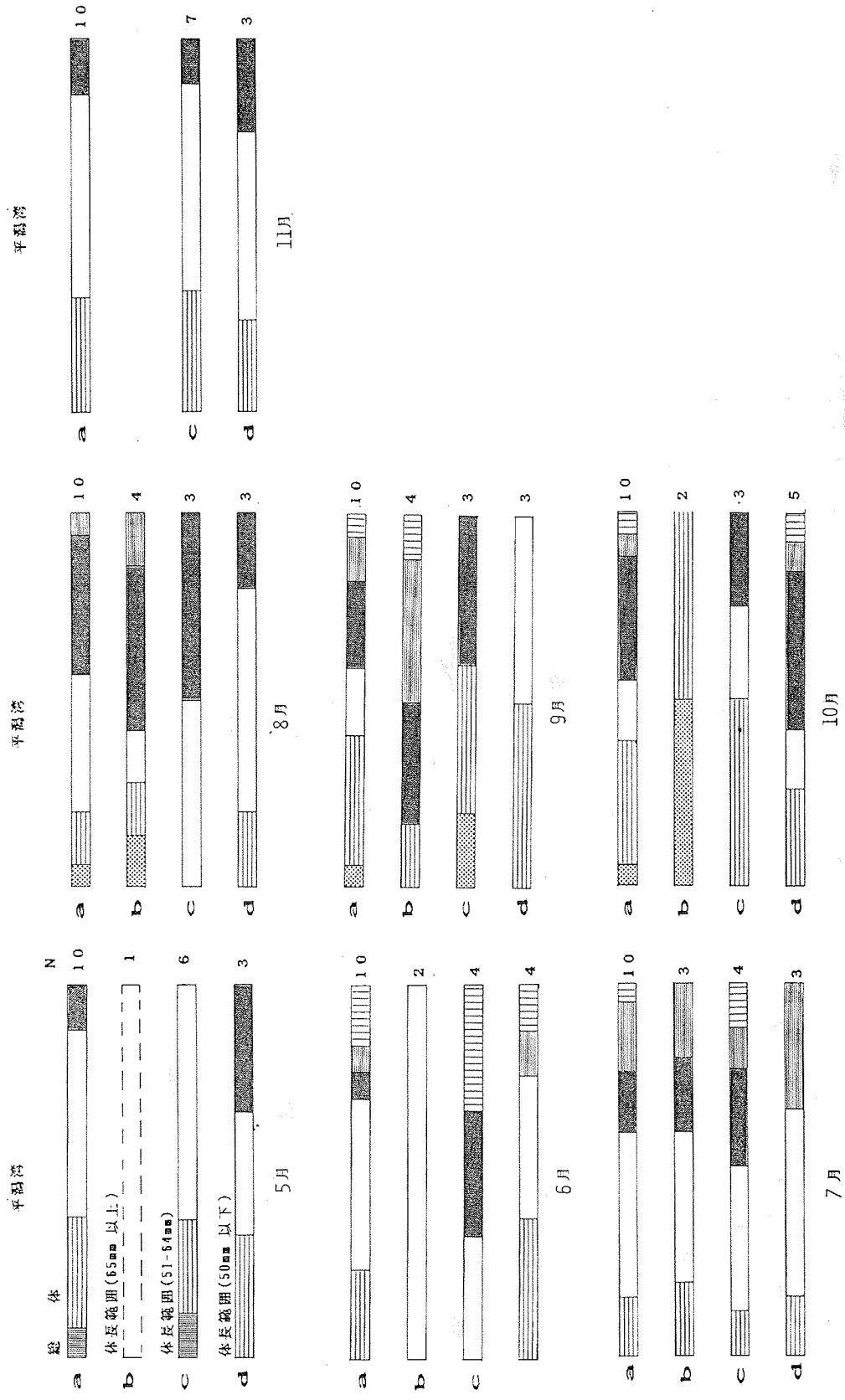
小網代湾の61個体のチチブの食性を総体的にみると、5月～11月までの結果として双し目、長尾類、短尾類、等脚類、海藻類、環形動物、水生昆虫、魚類、その他の10種類が確認された（図II-1-16）。具体的にみると（図II-1-18）、双し目はユスリカの幼虫で6月にだけ確認され、チチブの体長別では大、中、小型個体全てに捕食されていた。大型個体群のチチブ1個体から116個体のユスリカ幼虫が確認された。長尾類（スジエビ類）は6、8、9月に捕食されていた。短尾類については、8月～11月まで捕食され、主に小ガニの缺脚や歩脚であった。しかし10月だけを見ると小ガニが丸ごと捕食されていることが多く、チチブ10個体中の9個体までが胃内容物として確認された。多いものではチチブ1個体から小ガニが15個体も確認された。等脚類は、6月と9月～11月に主にヨコエビ類が捕食されていた。しかし総体的には数として少なく、1ヶ月の間に1～3個体確認された程度である。海藻類に関しては紅藻と緑藻が捕食されていた。5月～11月の全ての



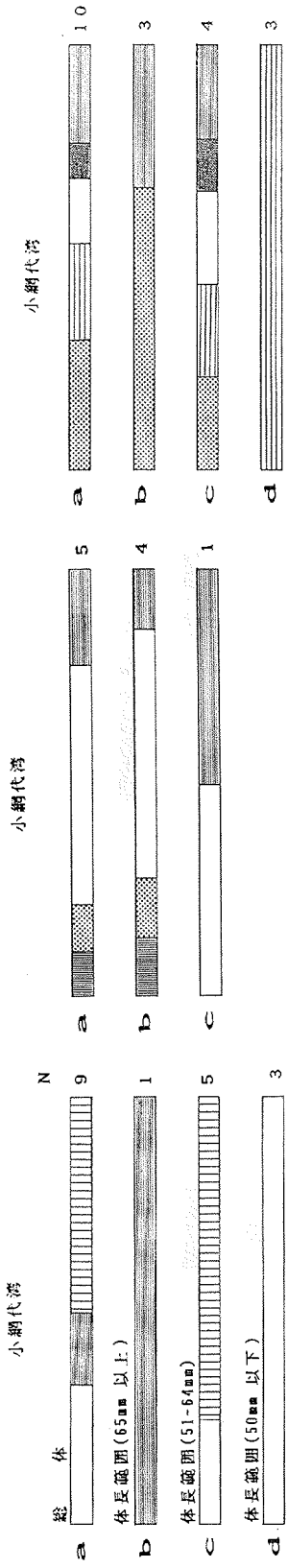
図II-1-15 チチブの種類別胃内容物



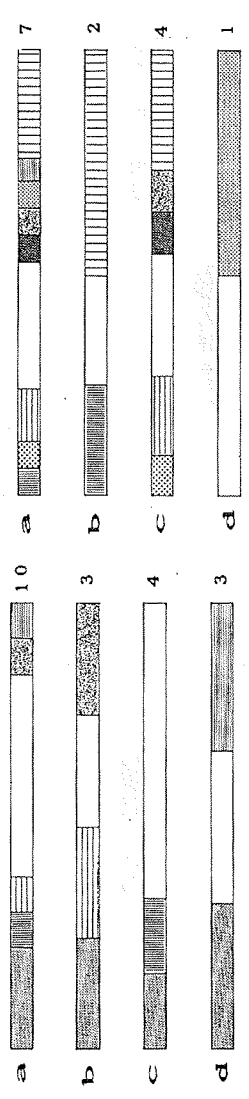
図II-1-16 調査地別にみたチチブの胃内容物の総体組成



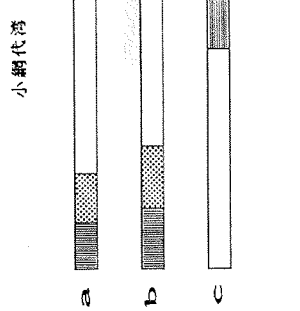
図Ⅱ-1-17 ナチブの月別胃内容物組成 (平潟湾)



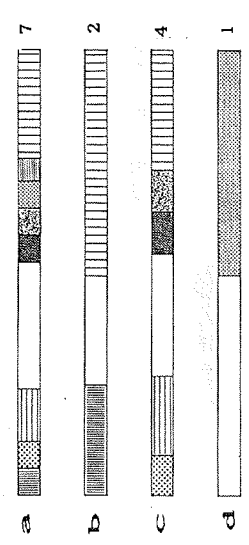
5月



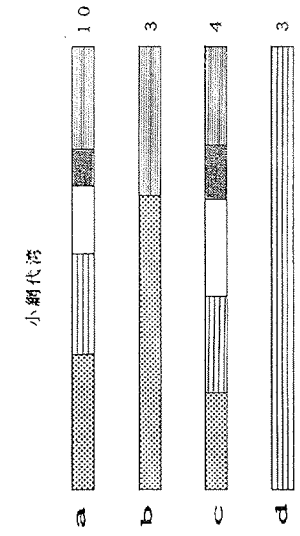
6月



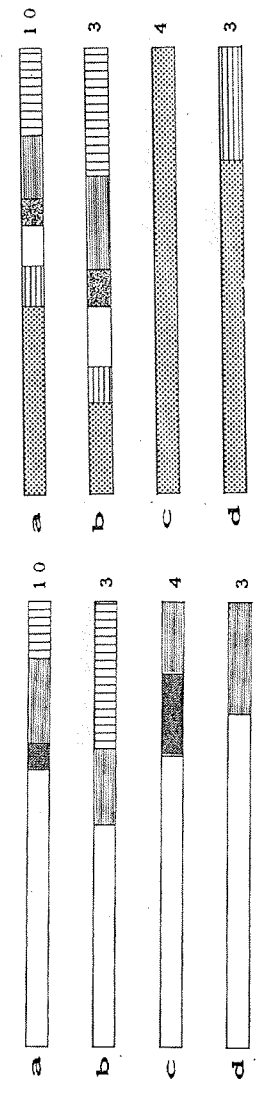
8月



9月



11月



10月

7月

図II-1-18 チナブの月別胃内容物組成 (小網代湾)

月に認められ、特に6～9月までが多かった。7月と8月に関しては全ての体長範囲の個体から確認された。環形動物はゴカイが捕食されており、7、9～11月にそれぞれ月に1個体程度の割合で確認された。水生昆虫に関しては6、9～10月に確認され、6月はチチブの大型個体にトンボ類の幼虫であるヤゴが捕食されていた。陸生昆虫(ガガンボ類の成虫)に関しては9月にチチブの小型個体から確認されただけであった。魚類に関しては5～8月、10～11月に胃内容物として主に魚鱗が確認された。また11月には、アシシロハゼの稚魚がそれぞれチチブの大、中型個体に捕食されていた。魚鱗は全体に数は少なく、各月のチチブ1～3個体から確認される程度であった。その他では、10月にチチブの大型2個体から星口動物(ユムシ類)が確認され、また別の大型個体からは、線虫類14個体を確認した。

4-2 考 察

(1) 出現種の魚類相と漁獲傾向及び体長組成

表II-1-7に示した漁獲状況一覧によれば平潟湾に出現した15種類のなかで7種類までがハゼ亜目に属している。この結果は桑原、竹内(1987)が報告している平潟湾に生息するハゼ亜目魚類の結果と同様の数値である。すなわちマハゼ、チチブ、ピリンゴ、アベハゼなどハゼ科に属するほとんどの種類が砂泥底生種である。

ハゼ類はその分布、生態上や生育水域によって河川型、湖沼型、汽水型、海水型の4群に分けられるが、その差異は厳密ではない。例えばチチブやウキゴリなどには、同一種内でも河川型、湖沼型および両側湖遊型の区別があり、両側湖遊型は、仔魚、稚魚の時期を海で過ごし2～3ヶ月後に河川を遡上して底生生活に入る型式である。平潟湾産ハゼ類の大半は汽水型で、河口域や沿岸域であっても常時水深2～15m以浅の水域に生息している。平潟湾は野島水路において外海と通じ、面積約32.5ha、水深4m以浅の小湾であり、外海性の大型魚類はほとんど侵入せず、前述のハゼ類を中心とする小型底生魚類によって魚類相が代表されると考えてよい(桑原・竹内、1987)。一方小網代湾に出現した魚類は全部で26種類あり、このうちハゼ亜目魚類は10種類である。魚類相全体としてみると平潟湾は小網代湾より貧相である。これは周辺部水域の環境が多いに影響していると考えられる。平潟湾は外海と隔てられた場所で外海性の魚類はほとんど侵入しないが、小網代湾は湾口の形態や外洋水の循環性などにより比較的容易に侵入できる地形であることが要因であろう。手網による採集なので比較的小型個体が多く漁獲されるが、個体の体長を平潟湾と小網代湾とで比較した場合、全体に小網代湾の方が大きく、同月にみられる同種の体長組成にも両地域では差が生じている。以上のことを種類数の月別変化で検討してみた。9月の結果を除けば小網代湾の方が平潟湾より平均して毎月3～5種類多く出現している。主に沿岸遊泳性の種類がこれらを占めており、この結果からも小網代湾の魚類相の豊富さは外海からの侵入によるところが多いと推測できる。表II-1-7の平潟湾の漁獲量を見ると、5月に増加したものが6月になると減少している。この原因としてはボラの出入現象に基因しているものである。平潟湾のボラは4～5月に数多く漁獲されているが、6月以降は漁獲されなくなる。これはこの時期に漁獲されるボラは幼魚期のものが主で、群れを形成し干潟の水たまりなどに集合しており、比較的採集も容易である。6月になると群れは分散し、成長した個体の動きも敏速になり採集困難になる。このように偶発的に湾内に入り込む種類と数はその水域の魚類相に大きな影響を与えている。また表II-1-7の小網代湾における9

月の結果であるが、調査日が台風通過後であったため水が濁り、水質や底質環境の変化と流入河川水の増加が出現種の減少傾向を示しているものと思われる。現にハゼ科魚類の種類に注目すると8月には10種類が確認されながら9月には2種類が確認されただけであり、これは明らかに台風による生活環境の突発的な変化が原因で、定住性の種類も多く漁獲されなかったことに連がる。

次に地域別個体数の月変化の結果から考察を行う。マハゼについてみると平潟湾と小網代湾とでは各月及び総個体数にかなりの差があらわれていた。小網代湾は平潟湾と比較して極端に少ない。マハゼの生活史をみるとマハゼは普通、流入河川のある汽水域を主たる生息場所とし、砂泥質の干潟を含む浅海部で一生を送るとされている（道津・水戸、1955）。この環境条件においては、小網代湾にはむしろよくあてはまるものであるが、漁獲量では平潟湾のように汚濁の著しい環境で多く漁獲されるという結果を示していた。この現象に関しては、マハゼの食性や同一環境に生息する他のハゼ科魚類の種類とその量的関係に基因するものではないだろうか。桑原・竹内（1987）の報告では年間を通して平潟湾の底生動物の生産量を調査したところ、水質環境が最も悪化する（無酸素状態になる）7～8月を除けばこの水域には環形動物のゴカイ類が多産し、このゴカイ類を主食としているマハゼの個体数は餌料生物の量に左右されて増減するという。また平潟湾ではマハゼ以外のハゼ科魚類が少なく餌をめぐる競争がほとんど成立しないようなので、平潟湾においてはマハゼの年間生産量が安定していると思える。一方小網代湾は図II-1-4-2に示したようにその地形が複雑で、むしろ主たる調査海域が湾奥であった点ではマハゼは湾口から最大干潮線以下の水域に多く生息するものと思われる。また小網代湾のハゼ科魚類は10種類で平潟湾よりも種類数が多い点からも同一環境を利用し、餌をめぐる競争も成立するので、多食世代である幼魚期も湾口に近い水域に多く見られるのではないだろうか。マハゼに関しては幼期の成育場所についての報告例が少なく不明の点が多い。確認されているものでは、渥美半島伊川津付近のコアマモ帯にマハゼ、アシシロハゼが少数確認されている（大島、1954）。一般にアマモ群落とハゼ類との関係は比較的密接である。その理由の1つに幼魚が隠れ場として最浅域に分布する海藻帯を利用することが考えられる。平潟湾のような汚濁の著しい内湾では既にアマモ群落はかなり以前から存在していない。この点では平潟湾のマハゼの稚魚はどこで生育しているか解明できなかった。また個体数の変化では5～6月に多く、夏季に減少する。これは図II-1-14-1に示したように5～6月のマハゼの体長組成は15～40mmまでの間で、主に幼魚であることがわかる。マハゼの産卵期は主に2～5月で、軟泥質の干潟水域で産卵室となる穴を形成し産卵することが報告されている（道津・水戸、1955）。この点から推定して平潟湾で5～6月に多数出現する幼魚は同一年級群のものであり、道津・水戸（1955）のいう産卵期とはほぼ一致する。さらに10月にも5月と同様な体長組成の個体が増加しているが、この個体群は主に産卵期が遅いマハゼの同一年級群と推定した。

アシシロハゼについては、道津（1959）によれば福岡市近郊で5～8月に産卵し、その盛期は5～6月である。平潟湾（図II-1-14-1）と小網代湾（図II-1-14-2）のアシシロハゼは月別体長組成をみると主に9～10月に最小年級群が出現しており、その傾向は小網代湾において明瞭である。この点から調査海域におけるアシシロハゼの産卵期は道津（1959）が報告している福岡市近郊のものとはほぼ同一と推定される。しかし平潟湾のものについては小網代湾ほど十分な考察はできなかった。アシシロハゼの一般生態は、生育場所が河口の砂ないし砂礫底のところ特に多く棲み、そこで単独の底生生活を送る。大型魚は冬季に低潮線の沿岸浅所に移動するようで、その時

期の河口および潮間帯には小型の未成魚だけしか見られない(道津、1959)。辻(1980)によれば千葉県小櫃川河口干潟(東京湾)でのアシシロハゼについて、10月以降に採れる体長3cm前後の個体はその年の6月に産卵したものと報告している。

チチブについて地域別個体数を比較すると、平潟湾と小網代湾とでは漁獲量に大差が生じていた。漁獲方法などについては全く同じ方法を用いているのでこれは平潟湾の方がチチブの生育に適しているように思える。明仁親王(1987)によれば、チチブの生育水域は、海に注ぐ川の汽水域に多いとされ、平潟湾にみる生育環境も近くには侍従川や鷹取川が流入する汽水域であり、角礫などの隠れ場が数多く存在している。礫の大きさは10cm前後のものから50cm前後のものまで変化に富んでおり、形状としては丸味がなく、角のあるゴツゴツとした礫が多かった。このような転石の存在はハゼ科魚類にとっては一般に隠れ場として最適であるといえる。またチチブ属のハゼ類はこのような礫の下面に好んで産卵することが知られている。一方小網代湾をみるとチチブが数多く漁獲された場所は川と湾の境の汽水域であるが、平潟湾で見られたような礫が少なく、採集される場所も川岸の凹地で平潟湾のような隠れ場としての環境条件が多くない。以上のことは、チチブの産卵場所やテリトリーの面からも小網代湾の環境条件はけっして充分とはいえない。次に餌に関連する要因もあるがこれはチチブの食性の項でふれる。他の魚種との関係からは平潟湾についてみると、チチブが多く漁獲された場所で共に漁獲されたハゼ科類にはアベハゼ、アシシロハゼ、マハゼなどがある。特にアベハゼはチチブと同所的に生息し、数多く漁獲された。しかし生息数としては、チチブと較べた場合圧倒的にアベハゼの方が少ないこと、またチチブの方がアベハゼより体長はるかに優位である点ではチチブとアベハゼの間には競争はほとんどないと推測される。次にハゼ類(チチブも含む)を一般に餌の一部としている沿岸魚類を調べてみるとアナゴ類(Takagi, 1957)、テンジクダイ類(Suyehiro, 1942; 山田, 1957)、アイナメ(Suyehiro, 1942)、アオヤガラ、メバル、アサヒアナハゼ(Yasuda, 1960)、クエ(大島, 1954)、クロダイ、スズキ(中村, 1941)などがある。ただしこれらの報告の中でチチブやシマハゼを捕食した例はアナゴ類だけで、他は沿岸海域に生息する他のハゼ類が主に捕食の対象となっていた。この中には平潟湾で確認されている捕食魚類はなく、その点ではハゼ類が生育する場所としては最適といえよう。一方小網代湾では、主に川の上流にヨシノボリ、冬季はチチブと同じ場所にビリンゴ、マハゼが生息している。しかし生息数としてはやはりチチブが多く、またチチブを捕食しているような魚種も存在してなかった。逆にチチブが他の稚魚(アシシロハゼ)や魚卵を捕食しており、河口汽水域においてチチブはかなり優位に環境を利用していているように思われた。チチブについての月別体長組成をみると両湾共に体長組成には幅があることがわかる。最小個体群をみると平潟湾では8月に体長12~17mmのものが漁獲され、小網代では10、11月に体長8~25mm前後のものが多く漁獲され始める。辻(1980)によれば千葉県小櫃川の河口域でもチチブは7月に体長20mm前後のものが数多く採集されており、これらは6月に産卵しているものと推定している。これらの点からは平潟湾のチチブについても辻(1980)の見解とはほぼ一致するが、小網代湾のチチブについては産卵期がやや遅いのではないかと思われる。チチブについては平潟湾、小網代湾ともに毎月数多く漁獲された事や先にのべた調査地の漁獲状況からみても、両調査地はチチブの周年生育地と判断できる。

体長組成の結果から平潟湾におけるアベハゼは4~12月まで毎月安定して漁獲された。体長組成をみても全体に幅が広く、4月を例にとると体長17~46mmまでの個体が出現している。月別体長組

成の傾向はチチブと非常に似ており、毎月漁獲されることからアベハゼについても平潟湾は周年生育地と判断できた。産卵期を推測すると、体長組成からは10月に体長14~19mmの最小体長範囲の個体群が確認されている。辻（1980）の報告によれば、9月に未成魚が採集され、その個体は6~8月に産卵したものと推測しており、本調査結果と合わせてほぼ同一とみなせる。アベハゼの体長組成からは体長50mm以上のものは漁獲されず、この付近の体長が成長限界と思われる。

採集量は少ないが小網代湾におけるシマハゼの月別体長組成をみると、5~7月までの体長組成の幅はほぼ平均している。檜山（1936）によれば三浦市油壺湾のシマハゼの産卵は6~8月までで7月中旬が最盛期と報告している。油壺湾に隣接した小網代湾におけるシマハゼの最小体長範囲の出現が10月であるので小網代湾のシマハゼの産卵も檜山（1936）が報告している6~8月ごろと判断できた。

小網代湾におけるヒメハゼの月別体長組成では、体長範囲が7月には47~71mmの最高範囲に達し、体長60mm以上の個体はほぼ成魚と判断できた。また11月には体長20~36mmの範囲のものが採集された。中村（1944）によれば8月に入るとヒメハゼの大型魚は急に減少し、かわって体長25mmの稚魚が多くなり、9月には体長31~34mmに成長すると報告されている。また辻（1980）は、6月産卵のものは1月に平均体長22mm、11月に30mm前後に成長すると報告しており、今回の調査結果とほぼ同様と判断できた。この点から11月に採集されたものは、同年6月に産卵されたものと考えられる。さらに辻（1980）では、ヒメハゼは6月と9月の2回もしくはそれ以上の産卵期があると述べ、9月に産卵したものは越年して、1月に平均体長24mmとなり、6月には体長28mmの未成魚になるとしている。この点小網代湾のヒメハゼは、5月に出現する30~53mmの体長範囲の個体群は越年群で、11月に出現する最小体長範囲の個体群はその年6月に産卵されたものと判断もきるが、資料が少し不十分なので推定にとどめる。

以上のような結果から、平潟湾と小網代湾におけるハゼ科魚類の生活を考察すると、各種類ごとの生活様式の違いによりある程度生育場所を選択していると考えられた。また平潟湾においては、泥質を好み物蔭に潜む性質の強い種類（チチブ、アベハゼなど）が多く生息し、小網代湾では砂泥地より砂地を好む種類（ヒメハゼ、アシシロハゼ）が多く生息していた。しかし小網代湾においては、ハゼ科魚類の住み分けが明瞭で、川の流入する多少泥質な環境にはチチブが多く、湾奥においては障害物のある転石帯にシマハゼが生息していた。小網代湾における環境の多用性はそれぞれのハゼ科類の生活生態に適応した選択性が認められ、餌の豊富な生活環境をうまく利用共存していると考えられる。

(2) 平潟湾と小網代湾におけるチチブの胃内容物

平潟湾におけるチチブの胃内容物の季節変化をみると、まず春から夏季にかけては海藻類が多く摂餌され、等脚類（ヨコエビ類）や環形動物（ゴカイ類）の割合は低い。8月以降になるとこれが逆転し、等脚類（ヨコエビ類）、環形動物（ゴカイ類）の摂餌の割合が高くなり、反対に海藻類の割合は低下する。この傾向は餌とする生物の出現量に多いに関係するのではないかと推測した。実際工藤他（1986）の報告によれば金沢湾におけるゴカイ類の出現は春先より夏に数多く出現しているとしている。又酒井（1981）による金沢湾（平潟湾の外湾）干潟域で採集したマハゼの胃内容物調査結果では、6月にヨコエビ類とゴカイ類が等分に全体の3分の2を占め、9月はゴカイ類の比率が高くなると報告している。本調査結果でもゴカイ類に関しては8~10月に捕食比率が高くなってい

る。つまりゴカイ類の出現量は8月に最盛期をむかえ、餌としての依存度も8月以降高くなったと判断できる。この点からも捕食については、餌となる生物の季節的な出現に左右されるということがいえよう。つまり先にのべた海藻類、ヨコエビ類とゴカイ類の8月以降における割合の逆転については、春季には餌となるゴカイ類が少なく、海藻類に対する依存度が高くなり、夏季には餌となる生物が豊富になるため海藻類に対する依存度が少なくなったと判断して良いであろう。また海藻類は夏季に枯死するものがほとんどであることと、本質的な餌料対象であるゴカイ類やヨコエビ類が少ない季節の場合、食性傾向は主に海藻類を捕食することによって一応胃の充満度をみたくことに役立っていると推測できる。次に小網代湾におけるチチブの胃内容物の季節的变化は、5～9月までは海藻類が多く摂餌され、10月以降では短尾類（小ガニ）が多く摂餌されている。このことは平潟湾の場合と同じく餌となる生物が豊富になる時期までは海藻類を摂餌し、他の本質的な餌料としての生物群が出現し始めるとそちらに移行するという傾向と同じであろう。つまりここでも餌の季節的な出現量に左右されていることがわかる。次に種類別にみた平潟湾と小網代湾とのチチブの食性について考察する。平潟湾で数多く摂餌されていたのはヨコエビ類、海藻類、ゴカイ類の3種で、一方小網代湾で多く摂餌されていたのは双し類（幼虫）、短尾類、海藻類、小魚（アシシロハゼの稚魚）などで両海域の餌の種類を比較した場合にだいぶ相違がある。これは、その海域に生息する生物相の違いであると推測できた。つまり環境に左右された底生生物の選択的住み分けの違いである。平潟湾の場合底質はほとんど泥質である上、汚染がひどいのでゴカイ類の餌となる植物性、動物性プランクトンなどを含むデトリタスが数多く生息しまた堆積していることが条件となろう。一方小網代湾の水質汚染は平潟湾ほどひどくなく、流入河川に水生昆虫も豊富で、底質についても砂質と泥質のどちらもがあり、餌生物の生活環境が平潟湾より多様であるといえる。つまり底質環境によりそこに生活する底生生物が決定され、必然的にそこで生活する捕食者の餌の選択性が決定されるといえよう。

両地域のチチブの餌生物の種類をみると他のハゼ科魚類の餌の種類相とはほぼ同じであることがわかる。林・後藤(1979)の報告によれば横須賀市小田和湾のハゼ科魚類の食性傾向は甲殻類（タナイス類、クマ類、ヨコエビ類）、環形動物（ゴカイ類、イソメ類、ケヤリムシ類）、軟体動物（二枚貝）、双し類（ユスリカ類幼虫）、その他（ユムシ、ナマコ類、ホヤ類、ヒラムシ類）、魚類（ハゼ科の稚、幼魚）などで11種類の沿岸性ハゼ科魚類から確認された。今回のチチブの食性の調査結果からも、餌料生物の高次分類群としてはほぼ同じ傾向を示していた。平潟湾と小網代湾のチチブの総体的な食性傾向を見ると海藻類>甲殻類（ヨコエビ類、小ガニ）>環形動物（ゴカイ類）>魚類（ハゼ科の稚魚）>双し類（ユスリカ類幼虫）>その他（ユムシ、ホヤ類）の順であった。この結果を林・後藤（1979）が報告した小田和湾の11種類のハゼ科魚類の食性傾向と比較した場合、異なる点はチチブでは海藻類が一番優位になっていたことである。この点林・後藤（1979）にはその食性内容で海藻類は報告されていない。又餌としての魚類（魚卵、稚魚）の位置がチチブでは第4位に位置しているが、小田和湾調査による報告では最後に位置づけられ依存度が小網代湾や平潟湾よりも低いことを示している。以上の点を除けば食性傾向はほぼ近似している。海藻類の捕食傾向について考察すると、春から夏季にかけてそれぞれの内湾に海藻類が多数吹寄せられ、堆積する。最も多食で活動も活発になる時期に餌料生物をめぐる競争は激しくなり、不足気味になる餌を海藻類で代用充満させることが推測される。これは冬期餌に不足するヨシノボリが底生水草を専食し、

充満度を保つ傾向と類似する (Sawara, 1978)。餌料生物として魚類 (魚卵、仔魚) が捕食されることについてはチチブがかなり貧食をすることと図 II-1-18-2 に示されているように成長段階別に見ても大型魚ほどその傾向が強いことがわかる。漁獲されたチチブの成長段階での胃内容物組成について検討すると、まず総体的な傾向として両地域をみると、体長範囲 (65mm以上) の大型の個体は魚類やユムシ類、ホヤ類の捕食率が高くなっている。また体長範囲 (51~64mm) の中型の個体は、チチブの個体数としてもいちばん多く漁獲され、前述したようなチチブの食性傾向とはほぼ一致している。体長範囲 (50mm以下) の小型個体に関しては、海藻の占める割合が高く、魚類 (魚卵、仔魚等) などは摂餌していない。チチブの特徴ある食性が認められるのは体長範囲が51~64mmの個体群であり、その後成長に伴って魚食性が強くなる傾向があった。平潟湾と小網代湾において体長範囲が大型 (65mm以上) の個体群の食性を比較すると、第2位を示める捕食率の高い餌に違いがみられる。平潟湾においてはヨコエビ類が多く、小網代湾では、ユムシ、ホヤ類、魚卵などがそれぞれ多く摂餌されている。この違いは、先にのべたように平潟湾と小網代湾とにおける底生生物相の違いからであると推測される。大型個体に多く摂餌されている小魚についても平潟湾と小網代湾とでは種類に違いがみられ、それぞれの生物相の違いがここでもわかる。平潟湾ではボラ類の稚魚が摂餌され、小網代湾では個体数がチチブの次に多いアシシロハゼの稚魚が摂餌されており、チチブの成長段階により大型の餌への移行がみられた。両海域で漁獲したチチブの食性傾向は、底生動物を中心に摂餌し、その組成は、餌となる生物の季節的な出現量や環境の違いによる生物相の違いなどにも左右されており、また成長に伴う口器の大きさにも大いに関係していると考えられた。

5. 結 論

本調査研究の進め方は過去のデータと合わせて、横浜市沿岸域にどのような魚類が生息しているかを検討すると共に、短期間 (最近12年間) における環境変化が魚類相に与える影響を検討することにある。

昭和62年4月から昭和63年3月までの調査期間中に横浜市沿岸域から37科62種類の魚類を記録した。過去3期 (昭和51~60年まで) の調査結果と魚類相について比較した結果、海岸の造成、汚水の流出など人為的環境変化の進み方の違いにより魚類相の変化もそれぞれ調査区域ごとに特徴があった。

(1) 小型底曳網による調査では27科34種類の魚類を確認した。過去3期 (昭和51~60年まで) の調査結果と比較をすると、横浜市沿岸域を生息地とする主要魚類 (ハタタテヌメリ、マコガレイ等) にみられる種組成には変化があった。第一はハタタテヌメリの急激な増加とカワハギ、ウマヅラハギの増加である。ハタタテヌメリは昭和54~55年における調査結果でも著しい増加の傾向がみられたが、カワハギ、ウマヅラハギについては今回の調査結果から近年急激に増加した種類ということが判定できた。第二は底質の汚泥化で、砂質を好む魚類 (シロギス、イシガレイ等) の減少、逆に泥質を好む魚類 (マコガレイ等) の増加などから、横浜市沿岸域における海底の泥質化の拡大とそれに伴うヘドロ化の徴候を暗示していた。

(2) 感潮域調査では岩田他 (1979)、工藤他 (1986) に従い魚類のhabitatを検討し、沿岸域での環境利用のタイプを考察した

ア. 鶴見川河口域は昭和51年の調査以来AタイプおよびBタイプに属する生活型の魚類相 (アベハゼ、チチブ等) に変化はなく、生息魚類から考察すると今回の調査結果からも「汚濁進行水域」と

いえる。

イ. 堀割川河口域は近年における海岸の造成等による人為的環境変化が最も少なく、良好な環境が保たれていると推定できた。魚類相もAタイプおよびBタイプに属する魚類（シマハゼ、マハゼ等）やCタイプ（コトヒキ等）、Dタイプ（アミモンガラ等）など様々な生活型の魚類が出現し、最近12年間に大きな変化は起こっていないと判断できる。

ウ. 金沢湾岸域は最近12年間で最も大きな人為的環境変化を受けた場所で、今調査期間中にも造成工事が行われていた。タイプ組成でみる前回の調査結果は $A < B < C < D$ 型となり、人為干渉が最も強くなされた結果とされていた。しかし本調査の結果では $A > B > C > D$ 型となっており、やや自然に近い魚類相の構成に変化していた。

エ. 平潟湾では近年になって魚類相に変化が起こり、それはAタイプであるビリンゴの急激な減少によって象徴的に示されていた。平潟湾の水質環境は年々汚濁化が進み、環境（水質、底質等）の汚濁が原因で産卵場所が確保できなくなっていることが考えられた。魚類相は年毎に貧相になり、ハゼ科魚類などの単一グループによる種組成の傾向が強くなってきている。 $A > C > B > D$ 型を保ってはいるが、今後水質等の改善が行われない場合は魚類相が更に貧相になるものと思われる。

(3) 小型底曳網による調査と感潮域での調査により漁獲された主要魚種（ハタタテヌメリ、テンジクダイ、コトヒキ、マハゼ等）における体長組成については調査の結果より2つのタイプに分けられた。

ア. 調査期間を通して同一の年令群が月毎に成長していくタイプ（テンジクダイ、カワハギ、マコガレイ等）。

イ. 調査期間中に2つ以上の年令群が出現し、それらが月毎に成長するタイプ（シログチ、ハタタテヌメリ、マハゼ等）。

(3) 本調査地域の中で、東京湾を代表して平潟湾を、また相模湾を代表して小網代湾に多産するハゼ科魚類の一種チチブの生活生態を比較した。その結果、両地域での推定産卵期や胃内容物には差異が認められた。

ア. 本調査期間中に平潟湾に出現した種類は8科15種、小網代湾では11科26種であった。その中でハゼ科魚類は平潟湾から7種、小網代湾から10種が漁獲された。これらの中でチチブについては両海域で毎月数多く継続して漁獲されることから、両調査海域は共にチチブの周年生息地と判断した。

イ. 最小個体群の出現をみると平潟湾では8月に（体長12~17mm）、小網代湾では10~11月に（体長18~25mm）多く、平潟湾におけるチチブの推定産卵期は6月で、小網代湾では1ヶ月程度遅るかまたは産卵期間が平潟湾よりも長いという傾向が考えられる。

ウ. チチブの食性については両地域とも餌料生物の種類は異なるが、食性傾向としては主に底生動物を中心に摂餌し、その組成は餌となる生物の季節的な出現量や底質環境状態の違いによる生物相の変化などに左右されていた。平潟湾では泥底質を好むゴカイ類が、小田和湾では砂泥質を好む甲殻類（ヨコエビ類、小型のカニ類など）がそれぞれ多く選食されていた。

謝 辞

本調査研究を進めるにあたり、現地調査に協力いただいた横浜市公害対策局水質課および横浜市公害研究所の方々、調査船の便宜を計っていただいた根岸丸船主、乗船員の方々に深く感謝する。また漁獲

資料の査定および整理については、長谷川孝一、林 弘章、萩原清司、木村喜芳、小林真人、児玉雅章の諸氏の手を煩わした。御芳名を記して、心から謝意を表する。

引用文献

- (1) 明仁親王 (1987) : チチブ類・日本の淡水魚類—その分布、変異、種分化をめぐる。水野信彦・後藤 晃編、東海大学出版会、167-178.
- (2) 道津喜衛 (1959) : アシロハゼの生態、生活史。長崎大学水産学部研究報告、(8)、196-201.
- (3) 道津喜衛・水戸 敏 (1955) : マハゼの産卵、習性および稚仔魚について。魚類学雑誌、4 (4~6)、153-161.
- (4) 畠中潤一郎 (1986) : 平潟湾および金沢湾の水質調査結果。平潟湾・金沢湾周辺水域環境調査報告書、横浜市公害対策局公害研資料、(68)、7~38.
- (5) 林 公義・伊藤 孝 (1978) : 南西諸島のハゼ科魚類について (I)。横須賀市博物館研究報告 [自然]、(24)、59-82、図版10-21.
- (6) 林 公義・後藤良幸 (1979) : 横須賀市小田和湾にみられるハゼ科魚類の季節的遷移と食性について。横須賀市博物館研究報告 [自然]、(26)、35-56.
- (7) 檜山義夫 (1936) : シマハゼの産卵その他の習性について。日本水産学会報、7 (1)、16-69.
- (8) 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.
- (9) 加山 孝・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.
- (10) 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.
- (11) 桑原 連・竹内博治 (1987) : 生活史から見たマハゼの環境保全—平潟湾を例として—。横浜市立大学総合研究、(4)、174-204.
- (12) 益田 一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫編 (1948) : 解説、日本産魚類大図鑑。東海大学出版会、XX+448.
- (13) 南 卓志・中坊徹次・魚住雄二・清野精次 (1977) : 若狭湾由良川沖の底生魚類相。昭和50年度京都府水産試験場報告、74-100.
- (14) 宮崎一老 (1940) : マハゼに就て。日本水産学会誌、9 (4)、159-180.
- (15) 中村中六 (1941) : 潮間帯のアマモ (*Zostera*) 地帯に於けるハゼ科魚類の季節的消長に就て。日本水産学会報、8 (3-4)、239-255.
- (16) 中村中六 (1942) : チチブの生活史。植物及び動物、10 (2)、115-119.
- (17) 中村中六 (1944) : スズハゼ及びヒメハゼの生活史。日本水産学会報、9 (2)、103-108.
- (18) 日本科学者会議編 (1979) : 東京湾。大月書店、1-198.
- (19) 大島泰雄 (1954) : 藻場と稚魚の繁殖保護について、水産学の概観。日本水産学会編、日本学術振興会、128-181.
- (20) 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)、255-283.

- (21) Sawara Yuji (1978): Ecological studies on the common fresh water goby, *Rhinogobius brunneus*, especially on the growth, food habits and feeding activity. Jour, Fac. Sci. Tokyo Univ., Sec. 4, 14(2), 201-236.
- (22) 末広恭雄 (1935): ドロメの消化系の発達と食性の変化に就て. 日本水産学会報、6 (3)、109-113.
- (23) Suyehiro Yasuo (1942): A study on the digestive system and feeding habits of fish. Jap. J. Zool., 10(1), 1-303, 15 pls.
- (24) Takagi Kazunori (1957): Descriptions of some new gobioid fishes of Japan, with a proposition on the sensory line system as a taxonomic character. Jour. Tokyo Univ. Fish., 43(1), 97-126.
- (25) 高木和徳 (1966): 日本産ハゼ亜目魚類の分布および生態. 東京水産大学研究報告、52(2)、87-127.
- (26) 辻 幸一 (1980): 小樫川河口干潟の魚類—特に河口干潟の利用と生活について—、千葉県木更津市小樫川河口干潟の生態学的研究. 東邦大学理学部海洋生物学研究室・千葉県生物学会共編、1-42.
- (27) 山田鉄雄 (1957): 大村湾のハゼ類. 長崎大学水産学部研究報告 (5), 104-113.
- (28) Yasuda Fujiro (1960): The types of food habits of fishes assured by stomach contents examination. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 26(7), 653-662.
- (29) 横浜市 (1982): 水をめぐる環境、公害を考える—シリーズ2—。横浜市公害対策局、1-32.

(横須賀市自然博物館 林 公義)

(日本大学農獣医学部水産学科 古賀一郎, 古賀 敬)

調査採集魚類リスト

CHONDRICHTHYES

LAMNIFORMES

Triakididae

1. *Mustelus manazo*

RAJIFORMES

Gymnuridae

2. *Gymnura japonica*

Myliobatididae

3. *Myliobatis tobijei*

OSTEICHITHYES

CLUPEIFORMES

Engraulididae

4. *Engraulis japonicus*

ANGUILLIFORMES

Anguillidae

5. *Anguilla japonica*

Congridae

6. *Conger myriaster*

CYPRINODONTIFORMES

Oryziidae

7. *Oryzias latipes*

SYNGNATHIFORMES

Syngnathidae

8. *Syngnathus schlegeli*

9. *Urocampus nanus*

LOPHIIFORMES

Antennariidae

10. *Phrynelox tridens*

PERCIFORMES

Atherinidae

11. *Hypoatherina bleekeri*

Mugilidae

12. *Mugil cephalus cephalus*

Percichthyidae

13. *Lateolabrax japonicus*

軟骨魚綱

ネズミザメ目

ドチザメ科

ホシザメ

エイ目

ツバクロエイ科

ツバクロエイ

トビエイ科

トビエイ

硬骨魚綱

ニシン目

カタクチイワシ科

カタクチイワシ

ウナギ目

ウナギ科

ウナギ

アナゴ科

マアナゴ

メダカ目

メダカ科

メダカ

ヨウジウオ目

ヨウジウオ科

ヨウジウオ

オクヨウジ

アンコウ目

イザリウオ科

イザリウオ

スズキ目

トウゴロウイワシ科

トウゴロウイワシ

ボラ科

ボラ

スズキ科

スズキ

Priacanthidae	キントキダイ科
14. <i>Priacanthus macracanthus</i>	キントキダイ
Apogonidae	テンジクダイ科
15. <i>Apogon lineatus</i>	テンジクダイ
Sillaginidae	キス科
16. <i>Sillago japonica</i>	シロギス
Leiognathidae	ヒイラギ科
17. <i>Leiognathus rivulatus</i>	オキヒイラギ
18. <i>Leiognathus nuchalis</i>	ヒイラギ
Sciaenidae	ニベ科
19. <i>Argyrosomus argentatus</i>	シログチ
Teraponidae	シマイサキ科
20. <i>Rhyncopelates oxyrhynchus</i>	シマイサキ
21. <i>Terapon jarbua</i>	コトヒキ (ヤガタイサキ)
Sparidae	ダイ科
22. <i>Acanthopagrus schlegeli</i>	クロダイ
Oplegnathidae	インダイ科
23. <i>Oplegnathus fasciatus</i>	インダイ
Embiotocidae	ウミタナゴ科
24. <i>Ditrema temmincki</i>	ウミタナゴ
Scombroidae	サバ科
25. <i>Scomber japonicus</i>	マサバ
Centrolophidae	イボダイ科
26. <i>Psenopsis anomala</i>	イボダイ
Gobiidae	ハゼ科
27. <i>Acentrogobius pflaumi</i>	スジハゼ
28. <i>Favonigobius gymnauchen</i>	ヒメハゼ
29. <i>Mugilogobius abei</i>	アベハゼ
30. <i>Pseudogobius masago</i>	マサゴハゼ
31. <i>Tridentiger brevispinis</i>	ヌマチチブ
32. <i>Tridentiger obscurus</i>	チチブ
33. <i>Tridentiger trigonocephalus</i>	シマハゼ
34. <i>Chasmichthys dolichognathus</i>	アゴハゼ
35. <i>Chaenogobius castaneus</i>	ビリンゴ
36. <i>Chaenogobius</i> sp.	スミウキゴリ
37. <i>Acanthogobius flavimanus</i>	マハゼ
38. <i>Acanthogobius lactipes</i>	アシシロハゼ
39. <i>Amblychaeturichthys hexanema</i>	アカハゼ

40. <i>Amblychaeturichthys sciaenius</i>	コモチジャコ	コモチジャコ科
41. <i>Periophthalmus cantonensis</i>	トビハゼ	トビハゼ科
Blenniidae	イソギンボ科	イソギンボ科
42. <i>Omobranchus elegans</i>	ナベカ	ナベカ科
43. <i>Omobranchus punctatus</i>	イダテンギンボ	イダテンギンボ科
Pholididae	ニシキギンボ科	ニシキギンボ科
44. <i>Enedrias nebulosa</i>	ギンボ	ギンボ科
SCORPAENIFORMES	カサゴ目	カサゴ目
Scorpaenidae	フサカサゴ科	フサカサゴ科
45. <i>Sebastiscus marmoratus</i>	カサゴ	カサゴ科
Aploactinidae	イボオコゼ科	イボオコゼ科
46. <i>Erisphex potti</i>	アブオコゼ	アブオコゼ科
Hexagrammidae	アイナメ科	アイナメ科
47. <i>Hexagrammos agrammus</i>	クジメ	クジメ科
48. <i>Hexagrammos otakii</i>	アイナメ	アイナメ科
Platycephalidae	コチ科	コチ科
49. <i>Platycephalus indicus</i>	コチ	コチ科
Cottidae	カジカ科	カジカ科
50. <i>Furcina ishikawae</i>	サラサカジカ	サラサカジカ科
51. <i>Pseudobleinius cottoides</i>	アサヒアナハゼ	アサヒアナハゼ科
52. <i>Pseudobleinius marmoratus</i>	アヤアナハゼ	アヤアナハゼ科
GOBIESOCIFORMES	ウバウオ目	ウバウオ目
Callionymidae	ネズッポ科	ネズッポ科
53. <i>Repomucenus richardsonii</i>	ネズミゴチ	ネズミゴチ科
54. <i>Repomucenus valenciennei</i>	ハタタテヌメリ	ハタタテヌメリ科
PLEURONECTIFORMES	カレイ目	カレイ目
Paralichthyidae	ヒラメ科	ヒラメ科
55. <i>Paralichthys olivaceus</i>	ヒラメ	ヒラメ科
Pleuronectidae	カレイ科	カレイ科
56. <i>Limanda yokohamae</i>	マコガレイ	マコガレイ科
57. <i>Kareius bicoloratus</i>	イシガレイ	イシガレイ科
TETRAODONTIFORMES	フグ目	フグ目
Balistidae	モンガラカワハギ科	モンガラカワハギ科
58. <i>Canthidermis maculatus</i>	アミモンガラ	アミモンガラ科
Monacanthidae	カワハギ科	カワハギ科
59. <i>Stephanolepis cirrhifer</i>	カワハギ	カワハギ科
60. <i>Thamnaconus modestus</i>	ウマヅラハギ	ウマヅラハギ科
61. <i>Rudarius ercodes</i>	アミメハギ	アミメハギ科

Tetraodontidae

62. *Lagocephalus spadiceus*

フグ科

シロサバフグ

図版 1

- 1 A. ホシザメ (成魚) S.L. 633.0mm
- 1 B. ホシザメ (幼魚) 上・S.L. 273.0mm,
下・S.L. 285.0mm
2. ツバクロエイ S.L. 217.0mm
3. トビエイ S.L. 570.0mm
4. アナゴ S.L. 542.0mm
5. ヨウジウオ S.L. 123.9mm
6. オクヨウジ S.L. 59.9mm
7. メダカ S.L. 15.3mm
8. イザリウオ S.L. 37.5mm
9. トウゴロウイワシ (幼魚) S.L. 16.4mm
10. ボラ S.L. 215.0mm
11. スズキ S.L. 537.0mm
12. キントキダイ S.L. 141.9mm

図版 2

1. テンジクダイ S.L. 46.0mm
2. シロギス S.L. 137.9mm
3. ヒイラギ S.L. 48.5mm
- 4 A. シログチ (成魚) S.L. 177.0mm
- 4 B. シログチ (幼魚) S.L. 89.0mm
5. シマイサキ S.L. 22.7mm
6. コトヒキ (ヤガタイサキ) S.L. 39.2mm
7. クロダイ S.L. 26.1mm
8. イシダイ S.L. 143.4mm
9. ウミタナゴ S.L. 43.1mm
10. マサバ S.L. 226.0mm
11. イボダイ S.L. 142.4mm

図版 3

1. スジハゼ S.L. 41.4mm
2. ヒメハゼ S.L. 71.0mm
3. アベハゼ S.L. 41.7mm
4. マサゴハゼ S.L. 63.5mm
5. ヌマチチブ S.L. 61.4mm
- 6 A. チチブ (おす) S.L. 81.7mm
- 6 B. チチブ (めす) S.L. 77.3mm
7. シマハゼ S.L. 61.9mm
8. アゴハゼ S.L. 48.8mm
9. ビリンゴ S.L. 41.4mm
10. スミウキゴリ S.L. 15.7mm
11. マハゼ S.L. 107.8mm
12. マサゴハゼ S.L. 54.3mm
13. アカハゼ S.L. 129.8mm

図版 4

1. コモチジャコ S.L. 63.5mm
2. トビハゼ S.L. 31.8mm
3. ナベカ S.L. 56.9mm
4. イダテンギンボ S.L. 79.6mm
5. ギンボ S.L. 189.1mm
6. カサゴ S.L. 156.0mm
7. アブオコゼ S.L. 83.3mm
8. クジメ S.L. 106.0mm
- 9A. アイナメ (成魚) S.L. 194.0mm
- 9B. アイナメ (幼魚) S.L. 63.7mm
- 10A. マゴチ (成魚) S.L. 248.0mm
- 10B. マゴチ (幼魚) S.L. 61.3mm
11. アヤアナハゼ S.L. 53.3mm

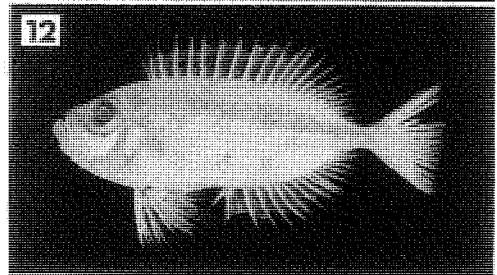
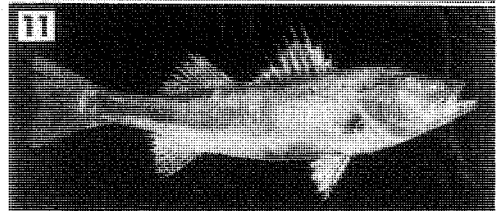
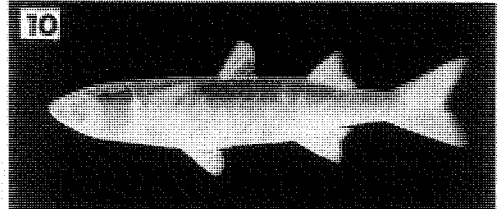
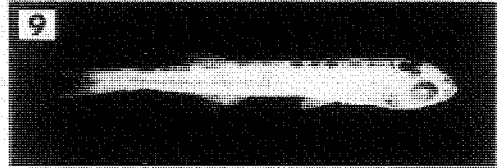
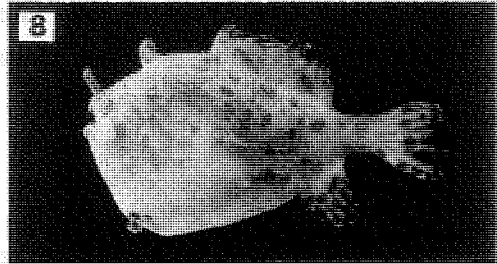
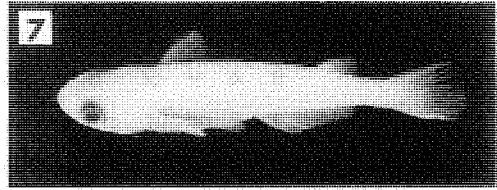
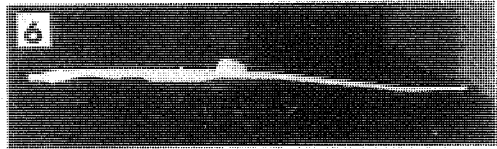
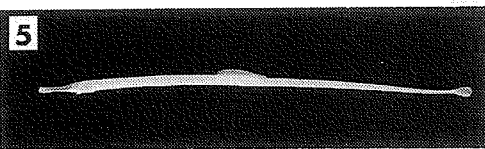
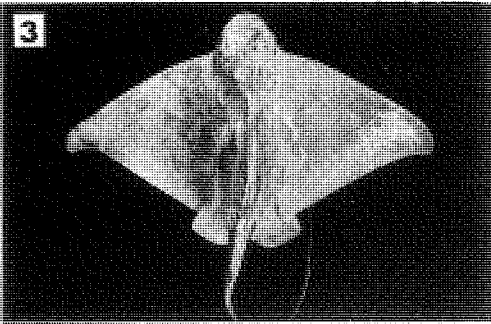
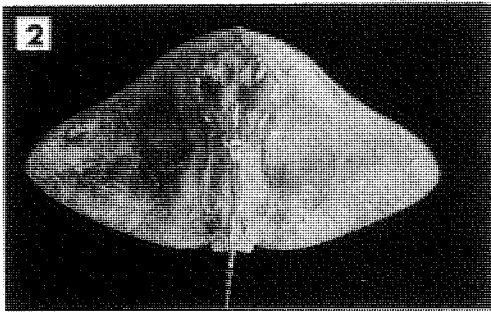
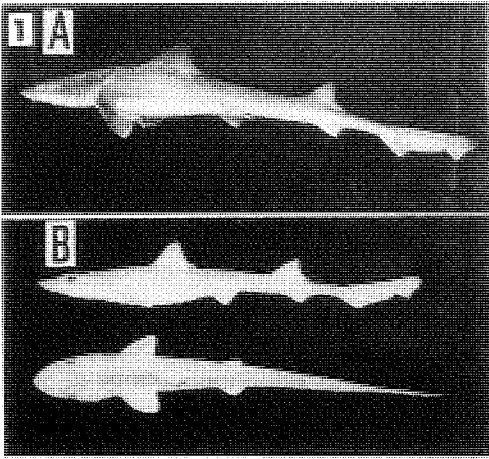
図版 5

1. アヤアナハゼ S.L. 52.1mm
2. アサヒアナハゼ S.L. 50.8mm
3. ネズミゴチ (上・背面) S.L. 81.5mm
3. ネズミゴチ (下・側面) S.L. 75.7mm
- 4A. ハタタテヌメリ (おす・背面) S.L. 124.0mm
- 4B. ハタタテヌメリ (めす・背面) S.L. 115.0mm
- 4上. ハタタテヌメリ (おす・側面) S.L. 113.1mm
- 4下. ハタタテヌメリ (めす・側面) S.L. 111.7mm
5. ヒラメ S.L. 257.0mm
- 6A. マコガレイ (成魚) S.L. 167.0mm
- 6B. マコガレイ (幼魚) S.L. 66.5mm
7. イシガレイ S.L. 215.0mm
8. アミモンガラ S.L. 63.1mm

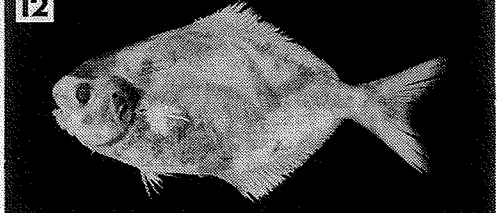
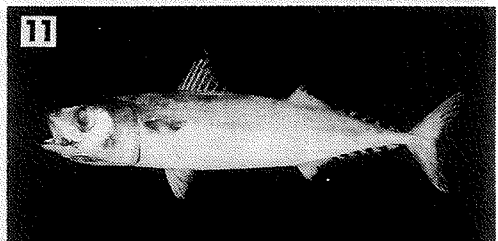
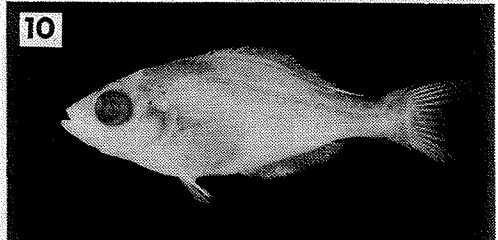
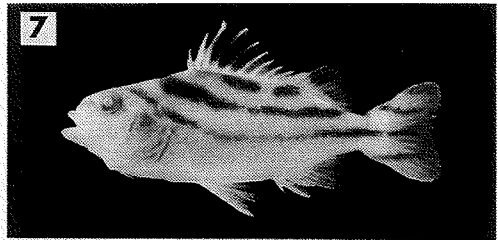
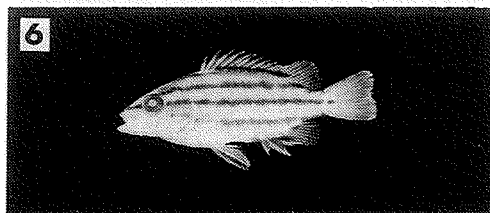
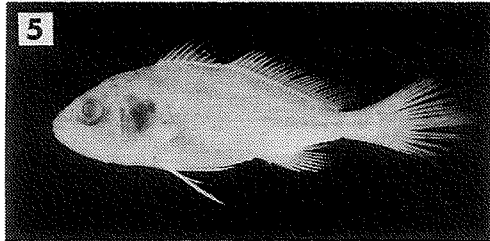
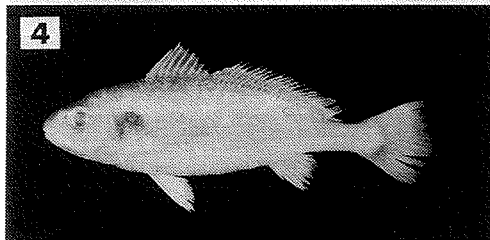
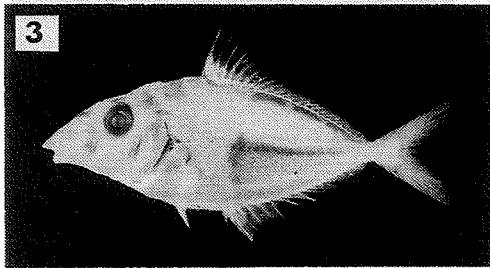
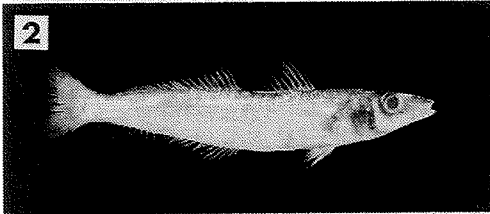
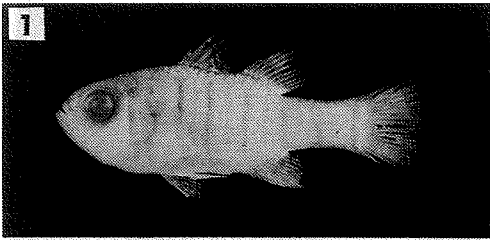
図版 6

1. カワハギ S.L. 122.6mm
2. ウマズラハギ S.L. 185.1mm
3. アミメハギ S.L. 23.5mm
4. サバフグ S.L. 115.6mm

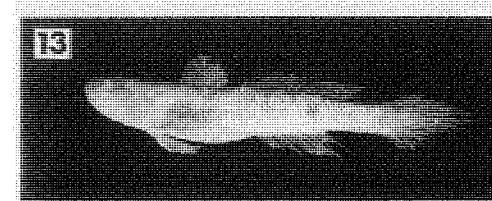
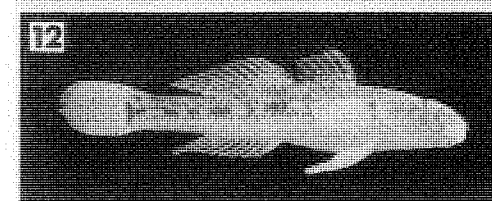
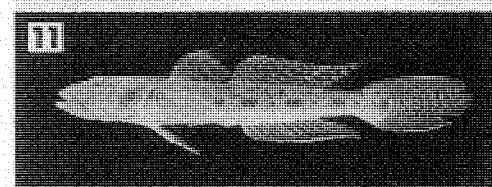
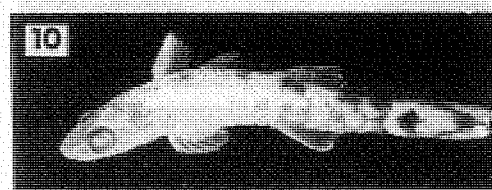
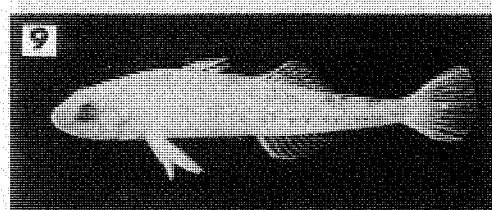
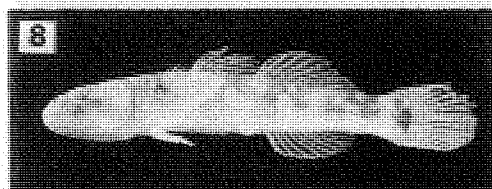
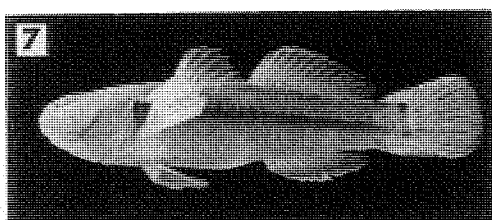
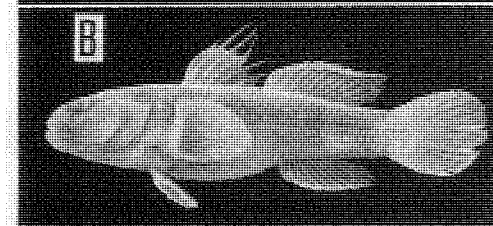
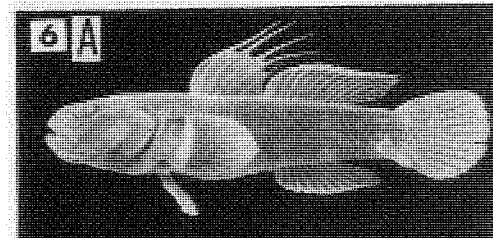
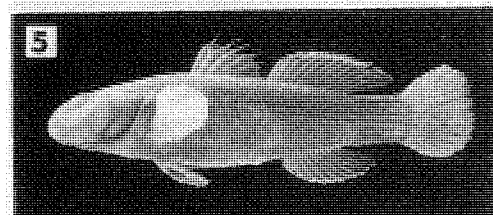
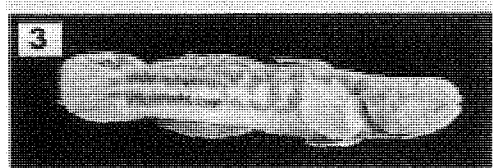
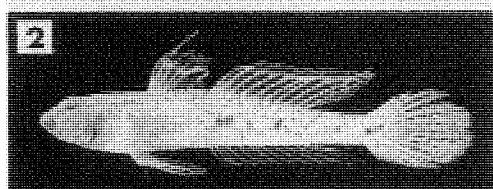
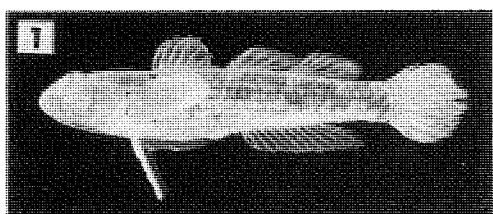
图版 1



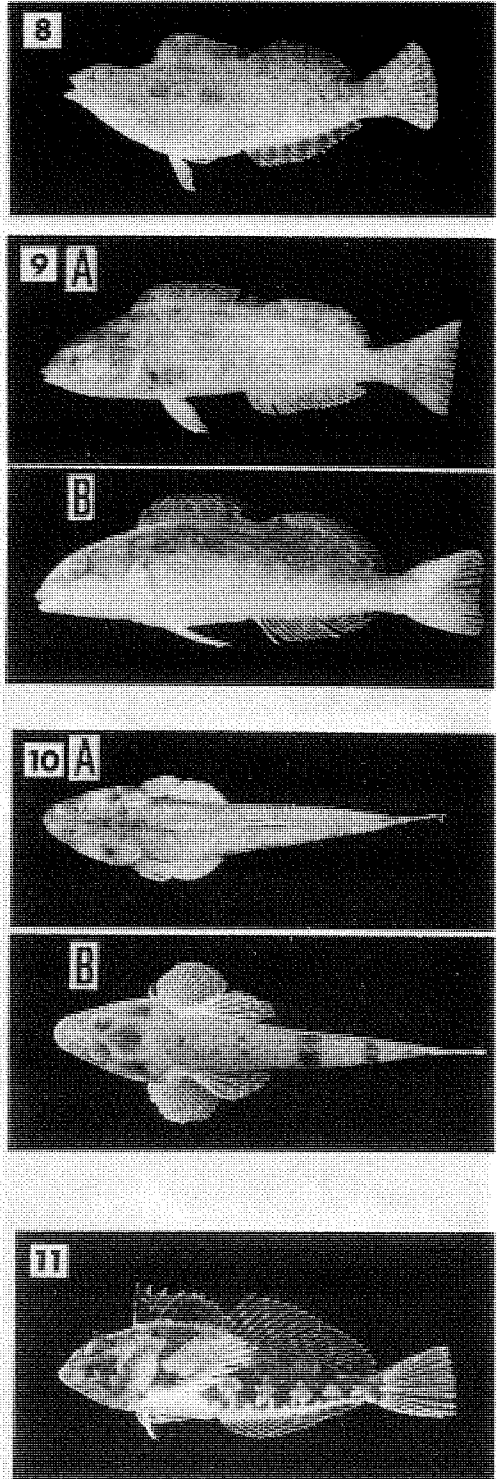
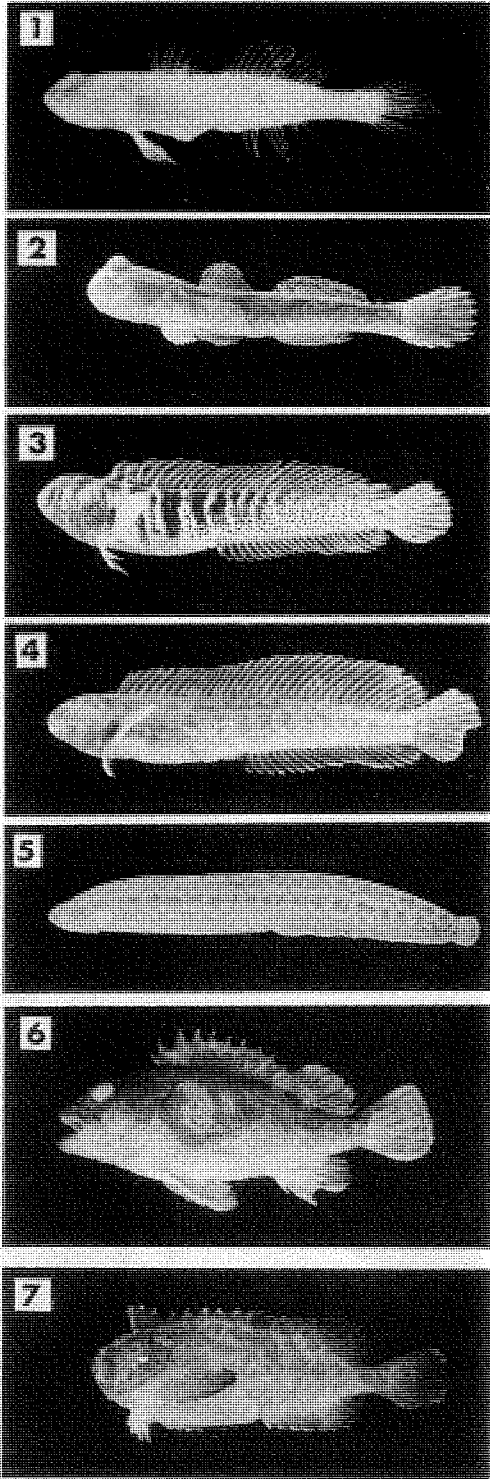
图版 2



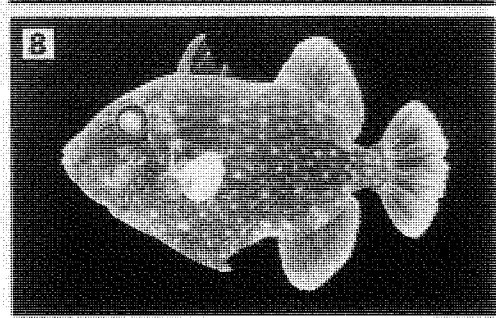
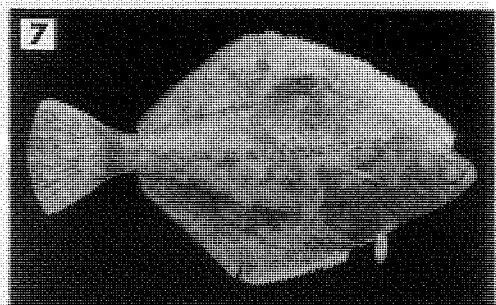
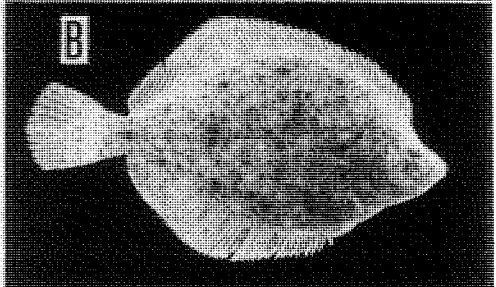
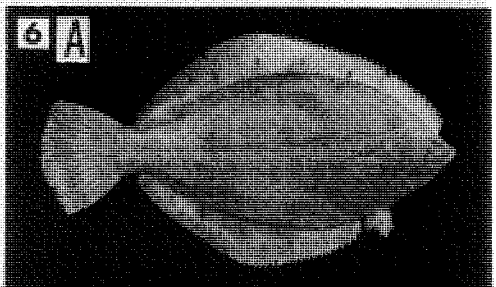
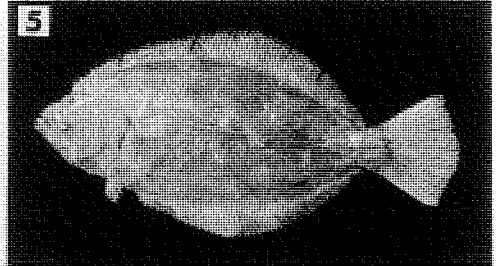
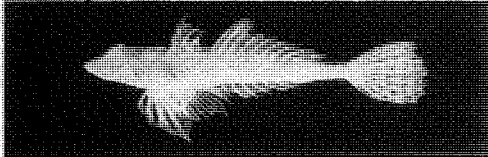
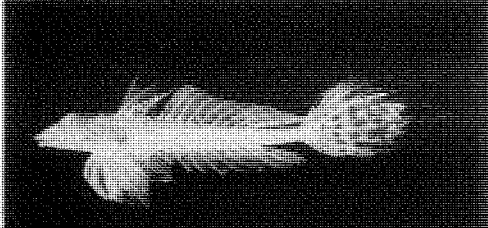
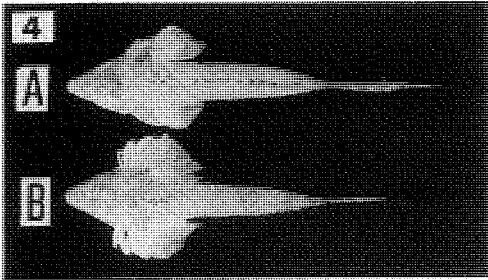
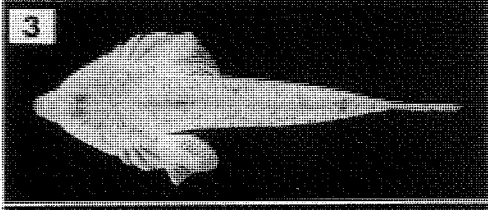
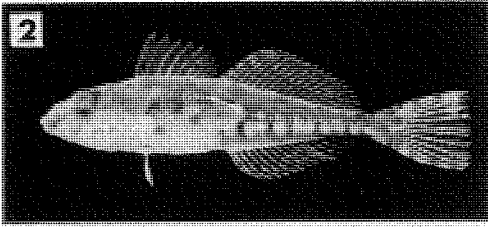
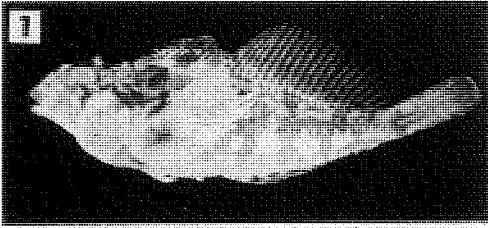
图版 3



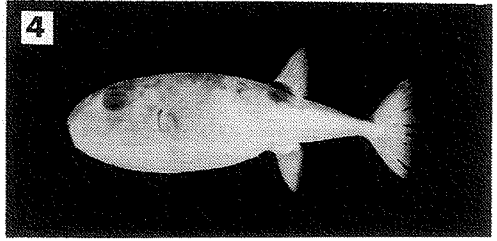
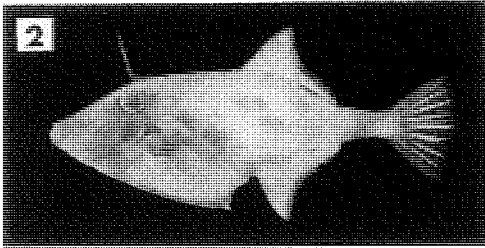
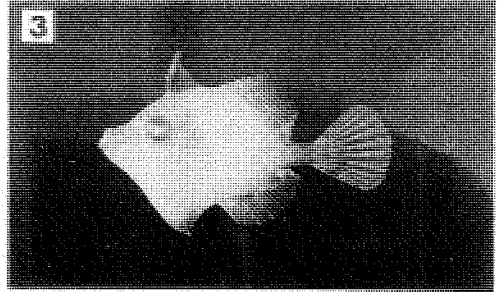
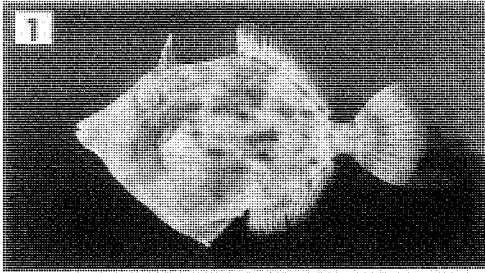
图版 4



图版 5



图版 6



2 横浜市沿岸域の底生動物相

1. はじめに

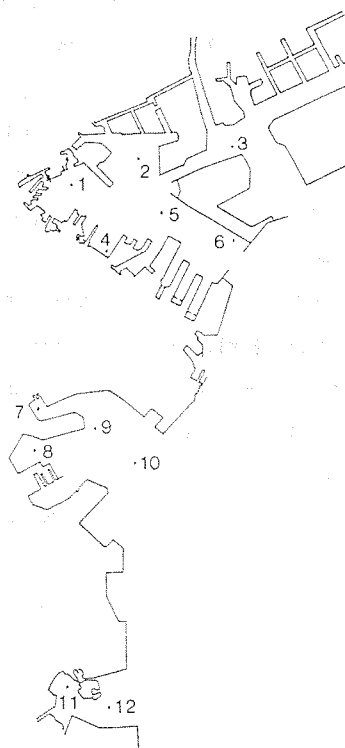
横浜市沿岸水域は、横浜港、根岸湾、金沢湾の3湾を有し、北は京浜運河、南は横須賀港湾域に接する東京湾でも極めて複雑な海岸線に囲まれた区域である。中でも横浜港は日本を代表する近代的な港湾の一つであるとともに、開港以来の永い港湾増設の歴史のゆえに、人工的な、自然からかけ離れた環境となり、船舶交通の著しい状況からも生物生産には不利な海域となっている。加えて、近年急激に人口の増加した横浜市の都市・生活排水による汚濁も著しい。このような悪条件の環境を棲所とする海産生物には、有機汚濁耐性の強い種や外来移入種が優占する傾向が見られる。砂泥底に分布するマクロベントス群集においてもこれらの徴候が顕著なことは、前回の調査報告(桑原、1986a)でも既に述べた通りである。

今回の調査目的は、前回すなわち昭和59年度「横浜の川と海の生物」調査から3年後の底生動物相の現況、その間の遷移、汚濁・富栄養化の影響および底生動物相による汚濁状況の把握であり、前回の調査との比較によってこの点を検討することにする。なお、前回は調査回数が少なく季節変化について不十分であったため、今回は年間4回調査を行い、その充実を計った。

2. 調査方法

小型採泥器で採集される砂泥底(Soft bottom)のマクロベントス(0.5mmメッシュの篩に残る大きさ)を対象とし、季節別に年間4回、すなわち昭和62年4月21日および28日、8月10日、10月30日、昭和63年1月18日に、それぞれ図II-2-1に示した12測点について調査した。

採集方法としては、底質の状況に応じてエクマンバージ型採泥器(採集面積1/25m²)および田村式採泥器(同1/20m²)を使い分け、原則的に1測点で3回採泥し、採泥重量を記録するとともに温度、pH(東亜電波製HM-1K型携帯用ガラス電極pH計を使用)、酸化還元電位(東亜電波製RM-1K型携帯用酸化還元電位計を使用)を測定した。採集した底泥の一部、約100gを底質化学分析用の試料として取り分け実験室に持ち帰った後に冷凍保存し、残りの底泥全量を生物分析用とした。後者は実験室に持ち帰った後、ただちに0.5mmメッシュの篩でふるい分け、これに残った試料



図II-2-1 昭和62年度「横浜の川と海の生物」
海産底生動物調査測点(St. 1~12)

を10%中性ホルマリンで固定し、後日その中の生物をソーティング（肉眼的にピンセットで拾い集める）して採取し、種の査定と計数を行った。また、採泥と同時にサリノメーター（電気水温計併装、HAMON社 MODEL-602型を使用）で底表面上約1mの水層の水温と塩分を測定した。

底質分析用の底泥は実験室において110℃で1昼夜乾燥した後、0.065mm～2.0mmの6段階のメッシュの分析篩により粒度組成を求め、有機物量に関して強熱減量（600℃、2時間燃焼）を測定した。なお、水質・底質調査は横浜市公害研究所と共同で実施し、分析の一部は同所所員に分担していただいた。

3. 結果および考察

(1) 生息環境としての水質・底質

マクロベントスの生息環境としての水質・底質の調査・分析結果を表II-2-1に一括して示した。水深については氷川丸係留場所のSt.4が比較的に浅かったことを除くと、他は全て10～20mで、ほとんど前回の調査時と同様である。測点の所在も根岸湾内の追加点以外は前回と同様である。底層水温は各調査時期とも測点間で大きな差異はなく、大きくても1℃程度であった。調査時期別すなわち季節別には4月はほぼ14℃で、この時期としてはやや低いように思われるが、前回調査時も13～14℃であった。8月はほぼ23℃、10月末に20℃、1月は12℃を記録し、冬季の低温もやや例外的のように思われる。

底層水塩分についても、測点間および季節による差異は小さく、河川水流入・降雨などによる淡水の影響は各調査時点では見られない。ただし、8月にやや高く、根岸湾内のSt.8, St.10で $S=32\%$ ($Cl^- = 17.7\%$)以上の値を示し、勝いて云えば横浜港より根岸湾、金沢湾で若干高い傾向が見られる。

底泥温は概して底層水温より僅かに高く、分布傾向はほぼそれに一致している。

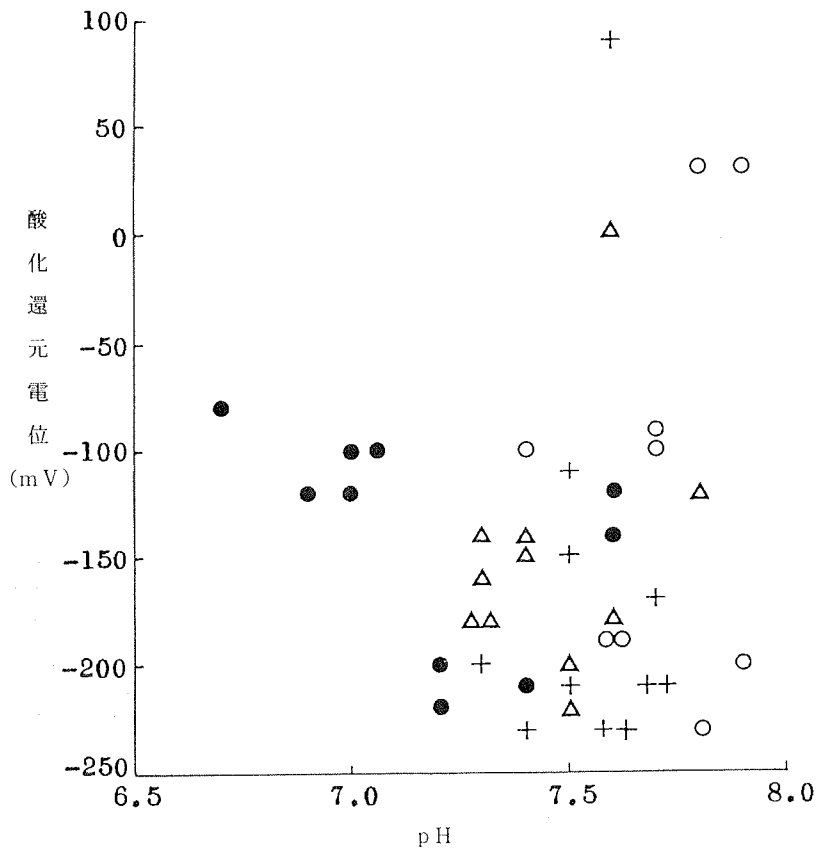
底泥のpHは全体で6.7～7.9の間にあり、前回同様4月に比べて8月に低下する傾向が見られる。pHの低下は貧酸素・還元化の進行に伴う硫化物の生成に関与するので、すなわち夏季の貧酸素の進行を表わしているものと見なすことができる。より直接的な還元化の尺度となる酸化還元電位はpHと密接な関係があり、通常、両者の関係によって表わされるので、各調査結果を図II-2-2に一括して示した。結果によれば多くの値は酸化還元電位（標準電位に修正）で $-150\sim-230\text{mV}$ の間に集中し、硫化物生成の一因となる硫酸塩還元菌の活動域 $+100\text{mV}$ 以下をはるかに越える低値となっている。酸化還元電位は底泥の測定部位や採取状態により変動の大きいものであるが、pHとは逆相関の関係にあるのが普通である。図によれば夏季のみでなく、秋・冬期にも酸化還元電位の低下が目立ち、かつ、季節間の差異が不明瞭な結果となっている。よって、底泥の汚濁・還元化はむしろ恒常的で、夏季以外の季節もあまり回復していない。また、前回の昭和59年度の結果に比べて大差なく、その後の大きな改善も認めることができない。ただし、St.11のような浅所やSt.5,6のような浚渫直後の一部の測点では冬季・春季に酸化還元電位が大きく上昇し、還元状態の退行が観察されている。

底質分析項目については、粒度組成および有機物量の簡便な尺度である強熱減量を8月および1月の試料について分析した。これらの項目は年間を通じて比較的に一定であり、その地点の定常的な特性を表わすものである。粒度組成の分析結果から中央粒径値を求めると $0.01\sim 0.070\text{mm}$ （Phi値で6.64～3.84）となり、横浜港湾域は全て粘土・シルト質、根岸湾・金沢湾に一部、極細砂の区域が見られる。中央粒径値と有機物量との関係は逆相関を示すのが普通であり、前回の調査結果においてもこの関係につき解析したが、今回は浚渫などの影響により横浜港湾域ではとくに粒子の微細な測点が多く、そのような傾向は判然としなかった。よって、中央粒径値に代って粘土・シルト質の量すなわち含泥率（%）

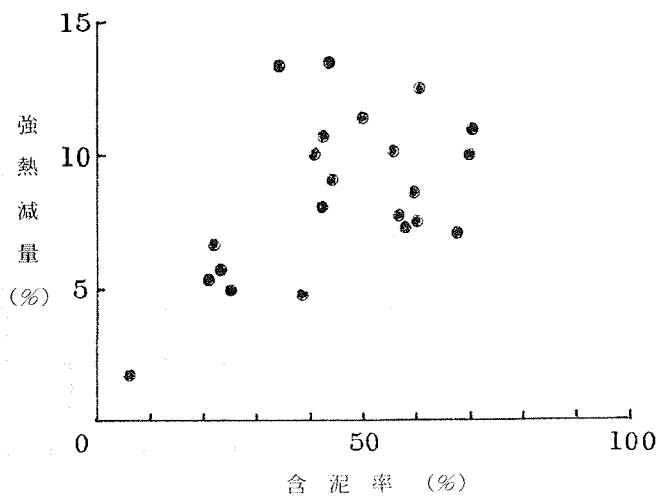
表II-2-1 各調査測点における水質・底質測定結果

調査時期	測点	水深 (m)	底層水 水 温 (℃)	底層水 塩 分 S(%)	底泥温 (℃)	底 泥 pH	底泥酸化 還元電位 (mV)	中央粒径値 (mm) (Phi)	含泥率 (%)	強熱減量 (%)
昭和62年 4月21・28日 (春季)	1	15.0	13.6	30.2	14.0	7.4	-100	—	—	—
	2	15.0	13.8	30.6	13.5	7.7	-90	—	—	—
	3	18.0	13.8	30.6	14.0	7.6	-190	—	—	—
	4	8.0	14.2	—	14.6	7.9	—	—	—	—
	5	15.0	13.8	30.7	14.0	7.8	+30	—	—	—
	6	18.0	14.2	30.5	13.8	7.9	+30	—	—	—
	7	8.0	14.3	29.8	14.0	7.6	-190	—	—	—
	8	16.0	14.3	29.8	15.1	7.8	-230	—	—	—
	9	15.0	14.3	29.4	14.9	7.9	-200	—	—	—
	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	11	9.0	14.3	29.2	15.5	7.7	-100	—	—	—
	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
昭和62年 8月10日 (夏季)	1	12.0	22.9	31.0	22.9	7.2	-200	0.020(5.64)	61.1	12.4
	2	14.0	21.4	32.1	21.4	7.2	-220	0.042(4.57)	59.9	8.5
	3	17.0	22.4	31.8	22.4	6.7	-80	0.010(6.64)	71.4	10.9
	4	6.0	24.2	30.4	24.2	7.4	-210	0.062(4.01)	34.1	13.3
	5	13.0	22.6	31.5	22.6	7.0	-100	0.023(5.44)	56.1	10.0
	6	20.0	23.2	31.6	23.2	7.0	-120	0.010(6.64)	70.4	10.0
	7	10.0	23.6	31.9	23.6	—	—	0.013(6.27)	68.5	7.0
	8	15.0	22.9	32.8	22.9	6.9	-120	0.020(5.64)	58.1	7.3
	9	15.0	23.5	31.8	23.5	7.6	-140	0.054(4.21)	21.1	5.3
	10	18.0	23.2	32.6	23.2	7.6	-120	0.042(4.57)	25.2	5.0
	11	—	—	—	—	—	—	0.038(4.72)	38.9	4.8
	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
昭和62年 10月30日 (秋季)	1	—	19.4	29.5	20.2	7.3	-180	—	—	—
	2	—	19.4	29.8	20.4	7.3	-160	—	—	—
	3	—	19.3	30.4	19.9	7.5	-200	—	—	—
	4	—	19.6	28.1	20.5	7.6	-180	—	—	—
	5	—	19.5	29.1	20.1	7.3	-180	—	—	—
	6	—	19.7	30.8	19.8	7.3	-140	—	—	—
	7	—	19.8	30.6	20.6	7.4	-140	—	—	—
	8	—	19.8	30.6	20.3	7.5	-220	—	—	—
	9	—	19.8	30.6	20.4	7.8	-120	—	—	—
	10	—	19.8	30.6	20.6	7.4	-150	—	—	—
	11	—	19.8	30.8	21.5	7.6	0	—	—	—
	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
昭和63年 1月18日 (冬季)	1	—	11.8	30.6	11.3	7.6	-230	0.050(4.32)	44.1	13.4
	2	—	12.3	30.4	11.6	7.5	-210	0.052(4.27)	42.6	10.6
	3	—	11.9	30.8	11.2	7.6	-230	0.042(4.57)	50.2	11.4
	4	—	11.8	29.6	10.9	—	—	—	—	—
	5	—	11.8	30.7	11.0	7.7	-210	0.054(4.21)	43.9	9.1
	6	—	11.9	30.8	11.1	7.7	-170	0.052(4.27)	41.1	9.9
	7	—	12.6	31.7	12.7	7.7	-210	0.040(4.64)	43.2	8.0
	8	—	12.4	31.2	12.1	7.4	-230	0.017(5.88)	56.5	7.7
	9	—	12.2	31.2	12.6	7.3	-200	0.070(3.84)	23.4	5.6
	10	—	12.9	31.4	13.0	7.5	-150	0.063(3.99)	21.7	6.7
	11	—	12.4	31.4	12.1	7.5	-110	0.01>(6.64>)	60.3	7.4
	12	—	12.0	30.7	11.8	7.6	+90	0.105(3.25)	6.1	1.8

註1) 各調査測点の所在；1：横浜港湾奥部、新港埠頭前，2：横浜港湾奥部、亜細亜石油前，3：鶴見川河口，東芝西分前，4：氷川丸右舷，白灯台脇，5：大黒町ベイブリッジ下，6：横浜港外赤灯台脇，7：根岸湾奥部，八幡橋前面，8：根岸湾奥部，日清製油前，9：根岸湾中央，電発発電所前，10：根岸湾口中央部，11：金沢湾奥部，人工海浜前，12：金沢湾中央部
 註2) 底層水：底面上1mの深度で採水，註3) 含泥率：0.063mmメッシュ通過分の重量%



図II-2-2 底泥のpHと酸化還元電位との関係
(○：春季 ●：夏季 △：秋季 +：冬季)



図II-2-3 底泥の含泥率と強熱減量との関係

と強熱減量との関係を求めた結果、図II-2-3のような傾向が得られた。すなわち、含泥率は強熱減量に対してかなり明瞭な正相関の関係を表わす。この中で、全体からやや外れて含泥率が低いにもかかわらず強熱減量が13%以上の高い値を示すのは横浜港内のSt.1および氷川丸係留場所のSt.4である。前者は湾内最奥部で場所の状況から他と同様に粘土・シルト質が多いと思われたが、結果的にそれが少なく粒度の大きかった点によって浚渫等の人為的影響と考えざるを得ない。後者は大型の港内観光遊覧船の発着所であると同時に水深が浅いことから、船のスクリューによる水の攪拌が底表面に及び、流動によって微細粒子を常に懸濁させ、かつ酸素供給も顕著な特別な環境条件を作り出している部位である。このことが底質粒度が大であるにもかかわらず生物・有機物量を高め、その結果マクロベントスの種類数、生物量ともに多く豊富な生物相を示しているものと思われる。

(2) 出現種・組成

マクロベントスの分析結果は表II-2-2に一括して示した。得られた種類は扁形動物（ヒラムシ類）、腔腸動物（イソギンチャク類）、紐形動物（ヒモムシ類）、星口動物（ホシムシ類）、環形動物多毛綱（ゴカイ類）、軟体動物腹足綱（巻貝類）・二枚貝綱、節足動物甲殻綱コノハエビ目・タナイス目・等脚目・端脚目（ヨコエビ・ワレカラ類）・十脚目短尾亜目（カニ類）、棘皮動物海星綱（ヒトデ類）・蛇尾綱（クモヒトデ類）・海鼠綱（ナマコ類）、原索動物尾索綱（ホヤ類）の各群にわたり、全体で94種が同定された。

最も種類数の多かった動物群は多毛類で48種を算え、これに次いで二枚貝類と端脚類がともに12種見出された。前回の昭和59年度「横浜の川と海の生物」調査（桑原、1986a）においては、全体で82種、その中で多毛類40種、二枚貝類および端脚類各10種を検出したので、今回はそれを多少とも上まわる種類数となっている。また、著者が昭和57年以降に調査した東京湾西南部・横浜市沿岸域の3区域における底生動物調査結果（桑原・秋本、1985；桑原、1986b；桑原、1986c）の中でも、金沢湾の97種に次ぐ種類数である。ただし、前回の調査結果で述べたように、以上4区域を通じての出現種類数は145種に達し、今回新たに出現した種を加えると更に若干多くなるが、この点は後章において詳述する。

各測点における出現種の中で編組比率で上位を占める優占種をあげると、春季4月の調査結果では横浜湾奥部のSt.1でイトゴカイ、根岸湾内のSt.8で *Tharyx*、シズクガイ、St.9でシズクガイ、金沢湾のSt.11でコウキケヤリ、St.12で *Prionospio cirrifera*・*Lumbrineris longifolia* が優占したが、横浜港内および根岸湾奥部を含む St.2~7では全て *Prionospio cirrifera* が最優占種となった。これに準ずる種としては、ハナオカカギゴカイ、*Paraprionospio* CI などがあり、上記の各種類を含めて各測点で最優占種に準ずる第2優占種となっている。*Paraprionospio* CI は多くの測点で優占的であるものの3湾の最奥部測点すなわち St.1,7,11には全く出現せず、最奥部がほぼ重汚染域であることから汚濁にはやや耐性が弱い印象をうけた。著者が横浜市沿岸域の有機汚濁指標種に提言した4種の中でも（桑原、1989）本種は最も軽度の汚濁区分に設定された。

夏季の調査結果では、横浜港内の St.1~3では依然として *Prionospio cirrifera* が最優占していたが、港内の St.4 ではハナオカカギゴカイ、St.5では *Paraprionospio* CI に交代し、根岸湾を含む St.6,8,9 ではシズクガイ、St.10では *Lumbrineris longifolia* が最優占種となった。*Prionospio cirrifera* は金沢区平潟湾の調査結果（桑原、1986b）においても同様に、春季は優占的であったが、夏季には著しく減少する状況が観察されている。また、底質還元化の進むこの時期のシズクガイの優占は、負酸素耐性の強い同種の生残を意味するものと思われる。

表II-2-2 横浜沿岸域における海産底生動物の出現状況(1)

種名	昭和62年4月21・28日												昭和62年8月10日					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	1	2	3	4	5	6	
<i>Turbellaria</i> sp. ヒラムシ1種											13	26						
<i>Actiniaria</i> sp. イソギンチャク1種															65			
<i>Nemerinea</i> sp. ヒモムシ1種											13							
<i>Sipunculidae</i> sp.1 ホシムシ1種					13	35	39			164	104			130	26	130	78	
<i>Sipunculidae</i> sp.2 ホシムシ1種																		
<i>Harmolhœ imbricata</i> マダラウロコムシ															130			
<i>Eularia viridis</i> サミドリサシバ	13			26	13			26	26	9	13	52			52	26		
<i>Eleone longa</i> ホソミサシバ		26							13			26						
<i>Amphiduros setosus</i>	13				13	43	13				13	26						
<i>Hesoniidae</i> sp. オトヒメゴカイ科1種			13	13			13		52									
<i>Sigambra hanaokai</i> ハナオカカゴカイ	39	259	26	712	298	147	311	65	389	371	181	52	78	104	1360	233		
<i>Exogone verugera</i>																		
<i>Typosyllis lunaris</i>										9								
<i>Platynereis bicanaliculata</i> ツルヒゲゴカイ										9								
<i>Neanthes succinea</i> アシナガゴカイ																		
<i>Necteanthes latipoda</i> ウチワゴカイ		52		78	26	17	13	13	26	112	13				26		26	
<i>Nereidae</i> sp. ゴカイ科1種																		
<i>Nephtys polybranchia</i> ミナミシロガネゴカイ					13	9		13		164	13					52	26	
<i>Glycera alba</i>		26		26														
<i>G. comolula</i>		13																
<i>G. rouxi</i>					13													
<i>G. tessellata</i>																		
<i>G. chirori</i> チロリ				26			13				26							
<i>Paralacydonia paradoxa japonica</i>																		
<i>Lumbrineris longifolia</i>		13	26	39	104	52	26	65	285	95	376	78	130	26	130	52		
<i>Dorvillea matsushimaensis</i> アカスヅイソメ								52		35					65			
<i>Pseudopolydora kempi japonica</i>												78			311			
<i>Spiophanes bombyx</i> エラナシスビオ				39								52	415			52		
<i>Aonides oxycephala</i>																		
<i>Prionospio cirrifera</i>	440	2578	1179	7085	1334	812	544	117	285	43	350	2383	259	881	518	389	130	
<i>P. malmgreni</i>													26					
<i>P. sexoculata</i>																		
<i>Paraprionospio</i> CI		39	26	531	946	26		117			26	130		259	13	596	26	
<i>Cirriiformia tentaculata</i> ミズヒキゴカイ		13									78	91						
<i>Tharyx</i> sp.			13	39		147	104	997	363	250	26					26		
<i>Haploscoloplos elongatus</i> ナガホコムシ												13						
<i>Aricidea</i> sp.											17	39	26	104	26			
<i>Paraonides nipponica</i>											9							
<i>Scalibregma inflatum</i> トノサマゴカイ																		
<i>Capitella capitata</i> イトゴカイ	1386	52	52		9	272	52	78			13					26		
<i>Notomastus latericeus</i> シダレイトゴカイ			13				26	130		432	65				233			
<i>Praxillella pacifica</i>							142	26			233							
<i>Pycnoderma congoense</i>																		
<i>Lagis bocki</i> ウミイサゴムシ					35	13	39				13							
<i>Sabellides</i> sp.					17		13	52										
<i>Thelepus</i> sp.							26						26		39			
<i>T. toyamaensis</i> トヤマフサゴカイ																		
<i>Pista cristata</i> ? ツクシフサゴカイ																		
<i>Amphitrite</i> sp.																		
<i>Terebella</i> sp.																		
<i>Myxicola infundibulum</i> ロートケヤリ															13			

昭和62年10月30日												昭和63年1月18日														
8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
						13																				
					13			13	52		130		65			233		130	389		39	233	272	104	78	
26																				13					13	
52					13	13			26							26			26							
					39			13	26									104	52						26	39
26	13	52	13	13	168	531		608	492	13	78	26	259	52		181	259	233	984	65	298	142	142	78	91	
																									26	13
26	26	52		26	52	13		39						52		26			52	52		13				
		52							52		26			39			78		52		26	155	13	52	13	
		13	26							26				13		26						39	26			
								26						26											13	
								26											78			13	13		26	
																									13	
	91	181			52	350		91	233		78		194			78	52	648	233	13	52	402	531	207	168	
					78			13	52																104	
					13				26																	
				65				13							104			26								
					415	13		699		91		26		104		4275	233	1088	389		311	168	194		233	
												440	104												13	
			142	91	2733	130		2824	181		26		13	78		777	52	2746	907		168	39	13			
						117																				
						13			518												91		39		26	
										130		52										13		13	13	39
																									26	
								13																	13	
						26																			13	
	26																								337	
																					13				13	
						78																			13	
									52													13	13			39
														39											26	
																									13	

表II-2-2 横浜沿岸域における海産底生動物の出現状況(2)

種名	昭和62年4月21・28日												昭和62年8月10日					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	1	2	3	4	5	6	
<i>Chone teres</i> コウキケヤリ	596	842		1826	1205	43	65	674		553	65				1088		52	
<i>Hydroides norvegica</i> カサネカンザシ							26											
<i>Crepidula onyx</i> シマメノウフネガイ																		
<i>Ringicula doliaris</i> マメウラシマ						9												
<i>Philine argentata</i> キセワタガイ																		
<i>Mytilus edulis</i> ムラサキイガイ										9								
<i>Musculista senhousia</i> ホトトギスガイ							13			225					310			
<i>Chlamys squamata</i> ニシキガイ																		
<i>Crassostrea gigas</i> マガキ																		
<i>Fulvia bullata</i> エマイボタンガイ					13													
<i>Ruditapes philippinarum</i> アサリ							13	13		43					39			
<i>Paphia undulata</i> イヨスダレガイ																		
<i>Raetellops palchella</i> チヨノハナガイ			13		13	35		324			13				13			
<i>Macoma tokyoensis</i> ゴイサギガイ									26									
<i>M. incongrua</i> ヒメシラトリガイ																		
<i>Theora lubrica</i> シズクガイ	78	130	90	142	39	320	161	738	544	78	168		26	78	91	104	259	
<i>Hiatella orientalis</i> キスマトイガイ							91											
<i>Nebalia bipes</i> コノハエビ																		
<i>Anatanais normani</i> ノルマンタナイス										328								
<i>Janiropsis longiantennata</i> ウミズムシ																		
<i>Ampelisca brevicornis</i> クビナガスガメ																	26	
<i>A. diadema</i> カギスガメ											17							
<i>Ampithoe valida</i> モズミヨコエビ										35								
<i>Corophium insidiosum</i> ドロクダムシ1種	13			492			13	39										
<i>Grandidierella japonica</i> ニホンドロソコエビ	13														1865			
<i>Cerapus tubularis</i> ホソツツムシ																		
<i>Erichthonius pugnax</i> ホソヨコエビ																		
<i>Jassa falcata</i> カマキリヨコエビ								39		216	26							
<i>Liljeborgia japonica</i> ホソトゲヨコエビ																		
<i>Orchomene liomargo</i> フトヒゲソコエビ1種																		
<i>Synchelidium</i> sp. クチバシソコエビ科1種				13														
<i>Caprella scaura</i> トゲワレカラ				39						26								
<i>Leucosiidae</i> sp. コブシガニ科1種(稚ガニ)																		
<i>Pyromaia tuberculata</i> イッカククモガニ																		
<i>Pinnixa rathbuni</i> ラスパンマメガニ															78			
<i>Megalopa larva</i> メガロパ幼生																		
<i>Luidia yesoensis</i> エゾスナヒトデ																		
<i>Ophiura kinbergi</i> クシノハクモヒトデ				13							13							
<i>O. flagellata</i> キヌクシノハクモヒトデ																		
<i>Elasipoda</i> sp. ナマコ類板足目1種																		
<i>Ciona savignyi</i> ユウレイボヤ				78														
<i>Styela plicata</i> シロボヤ																		
<i>S. izuana</i> ドロスチエラ																		
現存量(総重量g/m ²)			2.3	140.4	13.0	8.8	17.1	76.6	173.1	259.4	16.8				24.6			
総個体数(個体/m ²)	2591	4056	1438	11217	4043	1756	2022	3500	2126	3327	1865	2903	996	1582	6491	1666	623	
種類数	9	13	9	18	14	16	23	19	11	25	26	10	8	7	22	11	8	
多様度指数 H'	1.8016	1.7245	1.1566	1.8919	2.2499	2.6296	3.4665	3.0152	2.8344	3.8366	3.8115	1.2096	2.2605	2.0220	3.1205	2.6891	2.4377	
多毛類個体数組成(%)	96.0	96.5	93.7	93.1	98.1	77.3	82.7	67.1	73.2	65.7	85.5	99.1	97.4	86.9	61.7	86.1	41.7	
軟体類個体数組成(%)	3.0	3.5	6.3	1.3	1.6	18.9	14.7	30.7	26.8	10.6	9.7	0	2.6	4.9	7.0	6.2	41.5	
甲殻類個体数組成(%)	1.0	0	0	4.8	0	0	0.6	2.2	0	18.7	0.7	0	0	0	29.9	0	4.2	

秋季の調査結果では、横浜港内のSt.1~3およびSt.6の最優占種は *Paraprionospio* CI となり、夏季の *Prionospio cirrifera* から *Paraprionospio* CI への交代がうかがわれる。また、各湾の内奥域の測点、St.4,7,11ではハナオカカギゴカイが最優占種となり、平潟湾の分布傾向（桑原、1986b）と同様に、秋季の負酸素回復期に最内奥域に進出するパターンを表わしている。その他の測点では St.8 は *Prionospio cirrifera*、St.9はホシムシ1種、st.10は *Prionospio malmgreni* が最優占した。また、横浜港内のSt.5は生物分布密度が極めて低くクモヒトデ類のキヌクシノハクモヒトデ1種を産するのみであったが、昭和60・61年度に著者が東京湾内湾全域でマクロベントス調査を実施した際にも（桑原・清水、1989）、無生物域に次いで種類数・密度とも少なかった測点の出現種はクシノハクモヒトデ1種のみであった。これまで、汚濁・負酸素に対する強耐性種としてはシズクガイが著名で、他種が出現しなくてもシズクガイのみ残存するケースがしばしばであるが、クシノハクモヒトデおよびキヌクシノハクモヒトデもシズクガイ同様、汚濁耐性の強い重汚染域に残存する種となっている可能性が高い。

冬季の調査結果においては、横浜港内・根岸湾のSt.1,3,8では再び *Prionospio cirrifera* が最優占種となり、またSt.5では *Paraprionospio* CI、St.6ではハナオカカギゴカイ、St.7では *Tharyx* sp. が最優占し、新たにSt.2でエラナンスピオ、St.4,12でシダレイトゴカイ、St.9~11で *Lumbrineris longifolia* が最優占種としての地位を占めた。この中でシダレイトゴカイおよび *Lumbrineris longifolia* は最優占種にならない場合でも第2優占種として多くの測点で普遍的かつ高密度に分布することが横浜市周辺各区域の調査結果で明らかになっている（著者らによる前記各調査結果参照）。

全調査結果を通じてほとんどの測点に普遍的に出現した種をあげると、ハナオカカギゴカイ、*Lumbrineris longifolia*、*Prionospio cirrifera*、*Paraprionospio* CI など、大勢としては優占種にはほぼ一致する。これらに準じて多くの測点に出現した種はウチワゴカイ1種 *Nectoneanthes latipoda*、コウキケヤリ、ホシムシ1種、シズクガイなどとなっている。これらの傾向は大略的に前回の調査結果と同様である。

各測点の出現種類数は、春季9~26種（平均16.6種）、夏季5~22種（平均9.7種）、秋季1~22種（平均9.0種）、冬季2~32種（平均12.8種）で、春季・冬季が多く、夏季・秋季に少ない傾向が見られる。一般に、種類数、分布密度とも底質の還元化の進む夏季に最も少なくなると考えられているが、今回の調査結果では秋季に種類数、分布密度とも最も少なくなる測点が目立ち、1~4種を産するものが5測点に達し平均値でも各季を通じて最低値を示している。このことは、秋季もあまり温度が下がらず、夏季の還元化の進行が秋季に維持続行しているためと推測される。区域および測点別には、各季節を通じておおよそ各湾最内奥部特に横浜港内奥部のSt.1,2で種類数が減り、金沢湾内各測点で多い傾向が見られる。同時に全体的に種類数が減少する夏季・秋季に氷川丸脇のSt.4で種類数が最大値を示し、前節で述べたように水の攪拌・流動が著しく有機物供給量も多い同測点が、多くの底生生物にとって好適な条件を提供していることの推測を支持する結果となっている。種類数について前回の昭和59年度調査結果と比較すると、氷川丸脇については調査時期の違いにより前回より種類数が多いときも少ないときもあり、一定の傾向は見られない。金沢湾については、前回は夏季に湾中央部の測点で44種を産し、今回の同地点夏季の26種、および全季節の最高値である冬季の32種を大きく越える値となっている。一般に汚濁の進行が種の減少をもたらすとしても、今回の結果のみでは同区域の径年的な種の減少を述べるのは早計と思われる。一方、前回調査において夏季に1種のみを産した横浜港最奥部については、今回は秋・冬季に著しく減じ、隣接測点の結果を加えても2~6種が出現したのみであった。この区域については地形上の閉鎖性と汚濁状況から、季節によっては毎年僅かの種類を産するか或は無生物域とな

る可能性が高い。

区域別および湾口・湾奥の別などによって底生生物の種類数・分布密度あるいは組成に変化が見られることから、全測点を北から南へ、かつ湾口→湾奥→湾口の順位を含めて模式的に配列し、種類数、多様度指数、群集組成について季節別に比較したものが図II-2-4、5である。生物相の豊富さを表わす多様度指数は Shannon-Weaver 式すなわち

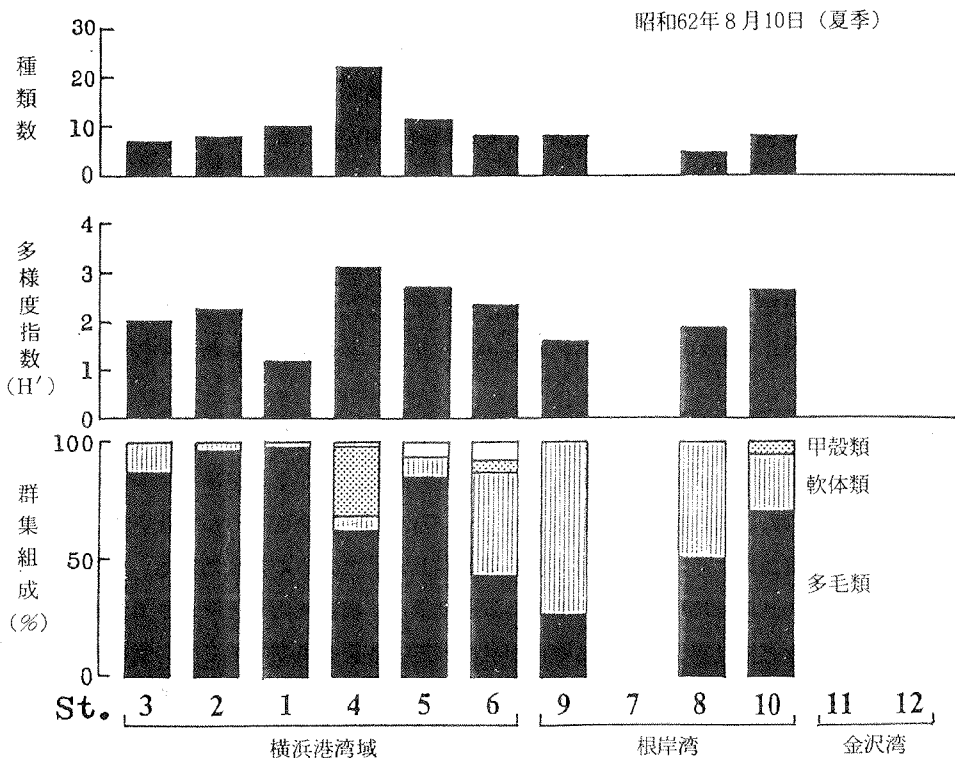
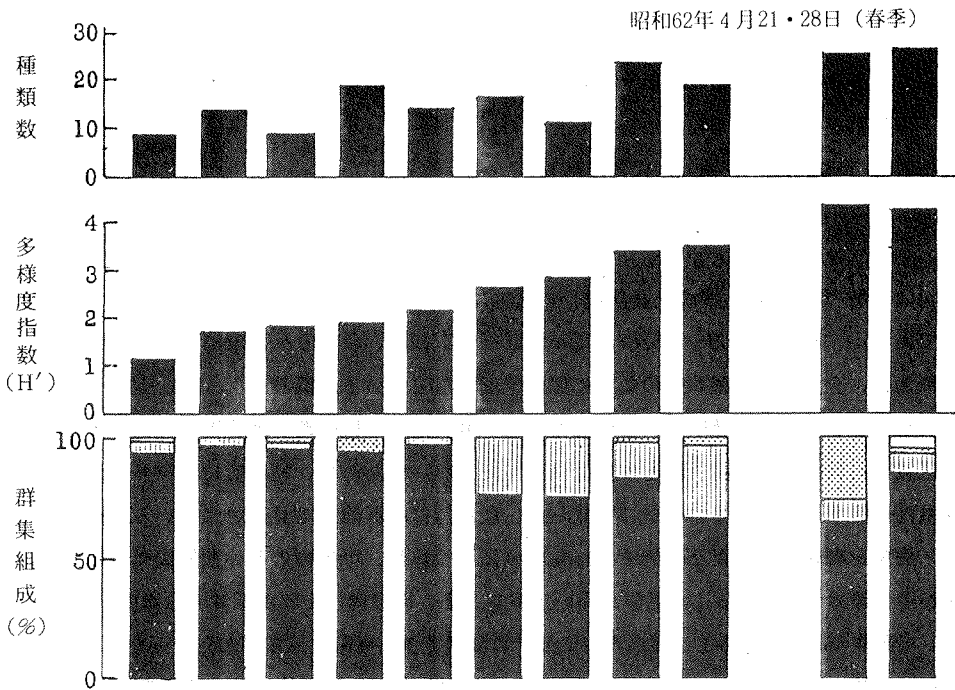
$$H' = -\sum_i \frac{n_i}{N} \log \frac{n_i}{N}$$

(ただし n_i は*i*種の個体数、 N は全個体数)によって求められる。多様度指数は表II-2-2に一括して示してあるが、春季1.1566~3.8366、夏季1.2096~3.1206、秋季0~3.3381、冬季0.7220~4.1564の範囲内にあり、全汎的には種類数の傾向に似た状況となっている。図II-2-4、5によって各項目の分布状況を見ると、春季は種類数、多様度指数とも横浜港から根岸湾、金沢湾へと向かうに従って増加し、各区域とも湾内奥部と湾口部との差は明らかでない。すなわち、種類数および多様度指数とも最低値は横浜港に接する鶴見川河口のSt.3で見られ、最高値は金沢湾内で見出されている。内湾域のマクロベントス群集を構成する主要な3群すなわち多毛類、軟体類、甲殻類の個体数組成については、一般的に汚濁が進み環境が悪化すると多毛類が高い比率を占め、甲殻類のそれが低減する傾向が認められる。これについて春季の結果を見ると、横浜港内の大半の測点で多毛類編組比率が90%以上を占め、根岸湾・金沢湾では軟体類、甲殻類の比率がやや高くなり、金沢湾内のSt.11ではとくに甲殻類が他に比べて高率となっている。よって環境悪化の傾向は金沢湾、根岸湾より横浜港において著しいと推測される。

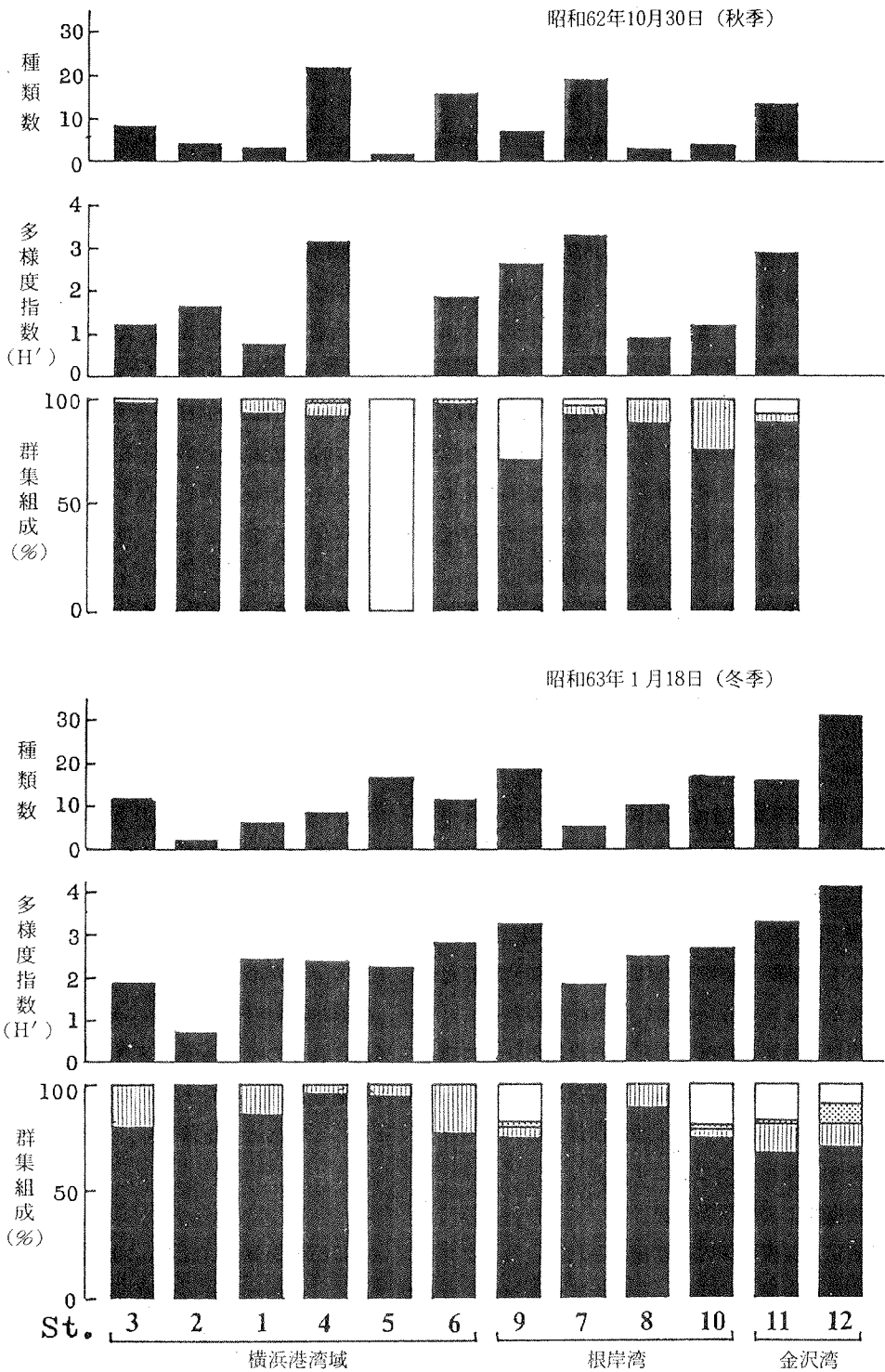
夏季は春季に比べて種類数、多様度指数とも全汎的に低い値であったが、横浜港米川丸脇のSt.4では前述のように流動などの影響によって最も高い値を示し、貧酸素化の進む季節でありながらも根岸湾を上まわる値となっている。群集組成においても甲殻類の比率が高く、横浜港内では良好な条件下にあると思われる。横浜港湾口部のSt.6および根岸湾では軟体類の比率が高くなっているが、これはほとんど貧酸素耐性の強いシズクガイの多産によるものである。

秋季も種類数、多様度指数とも全汎的に低い、部分的に横浜港内のSt.4、根岸湾・金沢湾の一部などでは高い値が得られている。この傾向は春季・夏季の結果と同様である。しかし、群集組成においてはこれまでに比べて多毛類の比率がより一層高い値となっている。また、St.5ではクモヒトデ類1種を産するのみで、St.9ではホシムシ1種が高い比率を占めるなど、多毛類、軟体類、甲殻類以外の群の多産が目立つ。

冬季は種類数、多様度指数が、それまで低かった測点でも上昇して全体として春季の様相に近づき、横浜港より根岸湾、根岸湾より金沢湾で高くなる傾向が見られる。しかし、夏季・秋季に高い値を示した横浜港米川丸脇のSt.4などでは反対に低い値となっている。この理由は明らかでないが、流動などの条件のよい同測点では高温期に生物相の豊富になる要因が具わって来るのかも知れない。群集組成においても全汎的に多毛類の比率は高い値を維持しているとは云え、横浜港内などそれまで多毛類が多かった測点でも若干軟体類などの比率が上昇する傾向が見られる。各調査時期を通じて、種類数・多様度指数に若干の季節的变化は見られるものの、全測点において季節的増減は一樣でなく、夏季に低減し冬季・春季に増加する従来の一般的傾向も不明瞭であった。また季節的増減のはっきりした測点も見られたが、St.4のように冬季・春季よりはむしろ夏季・秋季に高い値を示すような変則的状況も目立った。群集組成においても周年、多毛類の比率が高く、むしろその季節的増減は少ないと云える。多少ともこれを



図II-2-4 区域別各測点におけるマクロベントスの組成、種類数および多様度指数 (春季、夏季)



図II-2-5 区域別各測点におけるマクロベントスの組成、種類数および多様度指数 (秋季、冬季)

左右したのは夏季のシズクガイなど一部の軟体類の増加のみである。また、各区域における湾奥部と湾口部の差異も前回昭和59年度調査における夏季の結果ほどに判然としなかった。以上の結果から、今回は全体として季節的変化が顕著であったということはむずかしい。

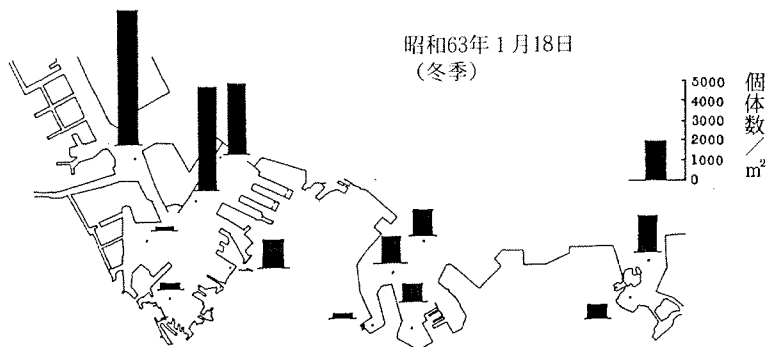
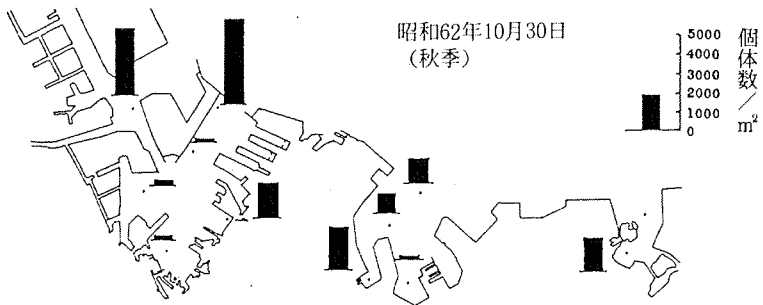
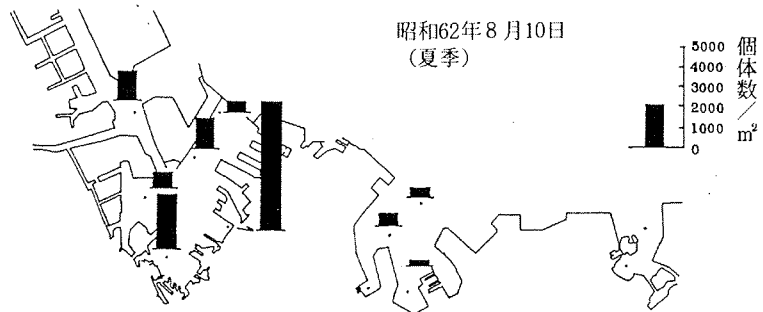
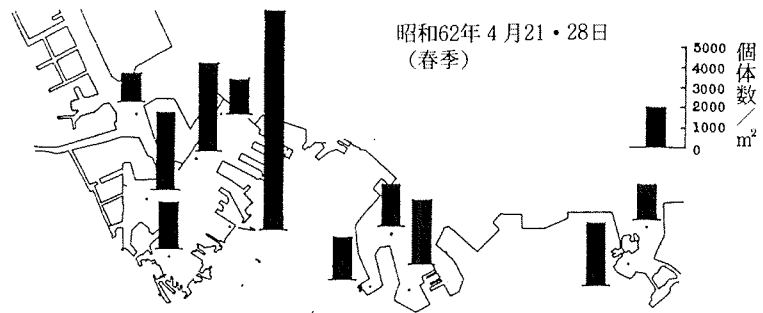
(3) 現存量・分布密度

得られた生物全体の湿重量すなわち現存量は1部欠損データを含むが、春季2.3~259.4g/m²、夏季2.1~24.6g/m²、秋季1.2~164.9g/m²、冬季1.3~1186.1g/m²の範囲内にあり、全体で大略1~1000g/m²の通常範囲の値を表わした。総個体数による分布密度は春季1438~11217個体/m²、夏季260~6491個体/m²、秋季13~4535個体/m²、冬季130~6918個体/m²で、1000個体/m²を越える値は季節的には春季に全区域に多く、区域では横浜港内で全期間に多く見出されている。5000個体/m²を越える高い値は春季・夏季に横浜港内氷川丸脇のSt.4、冬季に鶴見川河口のSt.3、大黒町パイブリッジ下のSt.5で得られており、それらは主に *Prionospio cirrifera* と *Paraprionospio* CI の多産による。10000個体/m²を越える全調査結果の最高値は春季のSt.4の値であるが、これは7000個体/m²を越える *Prionospio cirrifera* の出現によるところが大きい。通常の内湾域では10000個体/m²を越える値はむしろ稀で、そのような高密度は一般に水質・底質の富栄養化によるところが大きいと考えられている。横浜周辺海域で最も汚濁・富栄養化の著しい平潟湾では各季節とも10000個体/m²以上の値が得られており、注目し得る結果となっている(桑原, 1986b)。

個体数密度の分布傾向は図II-2-6に見られる通りで、春季はSt.4の最高値を除くと、僅かに横浜港内の値が高いとは云え、全体としてはほぼ様な値となっている。しかし、夏季になると根岸湾内各測点で低く、秋季・冬季に横浜港内湾奥側の各測点および根岸湾奥部で低い値が目立つ。このことから、貧酸素化の進む夏季以外にも湾奥部の生物生産が低下する徴候があると云うことができる。上記のように高密度をもたらした *Prionospio cirrifera* および *Paraprionospio* CI の季節的変化・生殖生態などについての既往の文献による知見は僅かで、今回の分布傾向を説明する材料に乏しい現況下にある。*Prionospio cirrifera* の多産は今回の調査区域の外海部に相当する東京湾内湾域で近年多産することが知られているが(東京都環境保全局, 1985; 桑原・清水, 1989)、分布範囲および季節変化を決定するまでの十分な資料は得られていない。*Paraprionospio* CI については、玉井(1982)、風呂田(1985)によれば内湾奥部は広くP.A型で占められCI型は湾奥に分布しないとされているため、今回の分布状況とはやや相反する結果となっている。著者による既往の調査結果では、A型は横浜市沿岸域の平潟湾(桑原, 1986b)、鶴見川河口(桑原, 1986c)など最内奥域の一部に限って見出されるのみである。著者は後述のように玉井(1982)の分類指針に従って査定を忠実に行了ったので両者を混同することはあり得ない。よってこれらの種の分布性状が、年・季節によってかなり変化するものと考えざるを得ない。この点については今後の研究成果を待つことにする。

(4) 生物指標による汚濁状況

富栄養化・有機汚濁の指標種とされているマクロベントスは31種を算え(北森, 1966, 1968, 1975; 東京都環境保全局, 1985)、その大半が多毛類・軟体類である。そのうち今回の調査結果に見出されたものは、アシナガゴカイ、*Lumbrineris longifolia*、アカスジイソメ、*Prionospio cirrifera*、*P. malmgreni*、*Paraprionospio* CI (ヨツパネスピオ)、ミズヒキゴカイ、シダレイトゴカイ、イトゴカイ、*Tharyx* sp., ホトトギスガイ、シズクガイ、チノノハナガイ、ヒメシラトリガイ、ゴイサギガイ、アサリ、コノハエビの17種である。その種類の豊富さから少なくとも調査区域全体としては有機汚濁が顕著であろうと



図II-2-6 各調査時のマクロベントス個体数密度の分布

推測される。しかし、汚濁レベルの定量的判断にあたって指標種を如何に取扱うかについては未だ充分な研究成果は見られない。著者は全指標種の中から横浜市沿岸域に適用し得る指標種の抽出を試みたが、それについては別報（桑原、1989）で詳述する。今回の調査結果はその資料として用いられていないので、ここでは量的に注目された指標種の分布と数理指標による解析の結果を述べる。ただし、量的に最も注目された *Prionospio cirrifera* と *Paraprionospio* CI については、これまでに述べたように横浜港内各測点に多産し、主に横浜港内、根岸湾を中心に分布すると云えよう。イトゴカイはほとんど春季に限って横浜港、根岸湾、金沢湾の3区域に普遍的に出現したが、他種の進出によって個体数密度が激減するいわゆる「臨機応変型」の種としての性質を有することが知られており（菊地、1981）、今回も春季以外には僅かしか見出されなかった。この分布傾向は前回の調査結果と全く同様である。*Tharyx* sp. もイトゴカイと同様の分布傾向を示している。なお、著者はこれまでの横浜市沿岸域における調査結果から新たにハナオカカギゴカイを汚濁指標種に提唱したが（桑原、1989）、本種は *Lumbrineris longifolia* と共に今回全域にわたって多産し、特定の傾向を示さなかったので、調査区域内の汚濁の強弱を判断するには不都合であった。その他の多毛類指標種は何れも散発的に出現したのみである。

軟体類指標種の中で個体数密度の高かった種類はシズクガイとチヨノハナガイであり、とくに前者は秋季を除いて横浜港のSt.6、根岸湾のSt.8,9で数百個体/㎡以上出現した。貧酸素耐性の強いシズクガイはしばしば他種の分布しない内湾奥域に多産し、前回調査時にも横浜港内でその傾向が認められたが、今回は湾口側の測点でも高密度の分布が見られた。これらの区域は湾奥部より水深があり、浚渫による底面の凹凸も考えられ、貧酸素化が進んでも不思議ではない状況下にある。その他の軟体類指標種は部分的に出現し、環境条件との関係を明らかにするには不十分な結果となっている。甲殻類唯一の指標種コノハエビも横浜港内に一部出現したのみである。

出現した指標種数の多さから見れば、横浜港氷川丸のSt.4が目立つものの、指標種の出現はその種類数ではなく優占度に意義があることを別報（桑原、1989）において述べた。この点を考慮すると、前記の *Prionospio cirrifera* と *Paraprionospio* CI の優占に基づき、概括的に横浜港内、次いで根岸湾の有機汚濁が懸念されるということが出来る。

個々の指標種の出現状況を論ずるのとは別に、群集組成の比較検討によってその生息環境を判断する場合も多い。砂泥域のマクロベントスを代表する多毛類、軟体類、甲殻類の3群の中では、多毛類に概して有機汚濁耐性の強い種が多いため、有機汚濁の進行により多毛類の編組比率は一般に増加し、さらに汚濁が進むと遂にはそれも減少して無生物状態になる傾向がある。この関係を連続的にとらえるために、著者は多毛類個体数密度の全個体数密度に対する比率の逆数すなわち「多毛類指数」によって表わすことを試みた（桑原、1989）。すなわち

$$\text{多毛類指数} = 1 / \frac{\text{多毛類個体数}}{\text{総個体数}} \times 100$$

であるが、今回の調査結果についてこれを求めたものが図II-2-7である。全データを通じての値は0~0.038であり、多くは0.010~0.015の範囲にあった。春季の調査結果については、図に見られるように横浜港湾奥部に0.010を示す区域があり、同湾口部から根岸湾、金沢湾にかけて0.012~0.014のやや高い値が分布する。夏季は0.010の区域はやや縮小するがやはり横浜港の湾奥部を占めている。しかし湾口部と根岸湾ではシズクガイの多産によって0.020~0.030以上の高い値が見られる。秋季・冬季は横浜港湾奥部の0.010の値を示す区域が湾中央部に移って、湾奥部はそれより若干高い値になる。湾口部および根岸湾の横浜港寄りの半分の区域は春季・夏季と同様に高く、この傾向は全期間を通じてほとんど変わらない。多毛

類指数値の低下は多毛類の編組比率の上昇、ひいては汚濁・貧酸素化など環境悪化を推測させるものだが、結果として横浜港内域から、同湾口部、根岸湾への環境傾度を端的に表わすこととなった。多毛類指数はこのようにマクロベントス分布構造の地域区分パターンを簡便に示すことができた点で有意義と思われる。しかし、この値の上昇は多毛類以外の軟体類その他の編組比率が高くなることを意味するので、ときに多毛類消滅後も残存するシズクガイ或はクモヒトデ類の個体数が誤差を大きくする点で問題が残る。

(5) 注目すべき種の出現状況

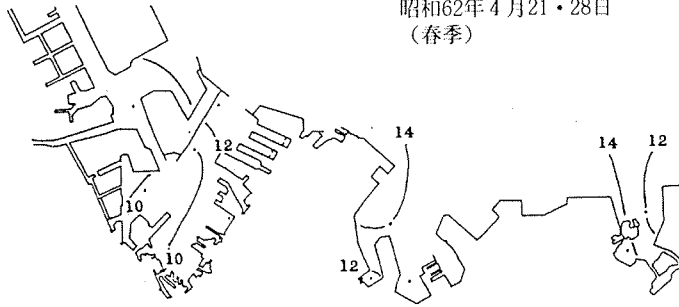
今回の出現種から分類記載及び分布特性上で若干注目される種について言及する。ただし、その主要なものとは今回と同様に前回の昭和59年度調査においても数多く出現し、前回報告書においてすでに述べたので一部を省略する。また、前回の報告すなわち第4報（桑原、1986a）において、これまでの各調査結果より横浜市沿岸域のマクロベントス種を集計してリストを作成し145種をあげておいたが、これに重複しない今回の新たな出現種38種を追加資料として附表に記した。この中には多毛類18種、軟体類6種、甲殻類6種が含まれる。よって現在までのところ横浜市沿岸域のマクロベントス出現種は183種に達している。

分類・査定上、今回最も問題となったのは(3)節で述べた *Paraprionospio* CI型が既往の文献（玉井、1982；風呂田、1985）に見られる分布特性と性状を異にし *P. A*型との見誤りと疑われる点であるが、玉井（1982）の指針によるCI型決定のための4形質については頭部耳状体上の褐色小斑点が僅かあるいはほとんど認められなかった点が異なる以外は、i) 第3鰓基部の糸状体の欠除、ii) 第21～35剛毛節背面の膜状構造の欠除、iii) 第8剛毛節腹面のハート形構造の欠除の各形質によってCI型にはほぼ一致したことをことわっておく。多毛類では、金沢湾で葉上動物群として種類数の多いシリス科に少数追加種が見られたが、比較的生物相の豊富な金沢湾では更に多くの種が発見されても不思議ではない。九州不知火海で普遍的に見出される *Paralacydonia paradoxa japonica*（桑原、未発表）も横浜市沿岸域では今回初めて金沢湾で記録された。*Prionospio sexoculata* は夏季に横浜港内奥域で僅か見出されたが、千葉県側の富津岬沖では春季に2000個体/㎡以上出現している（桑原・清水、1989）。本種はDay（1967）によれば地方特産種であるが、そうではないと思われる。冷水性のタケフシゴカイ1種 *Praxillella pacifica* も東京湾では内湾域南部に普通に出現している（風呂田、1985）。

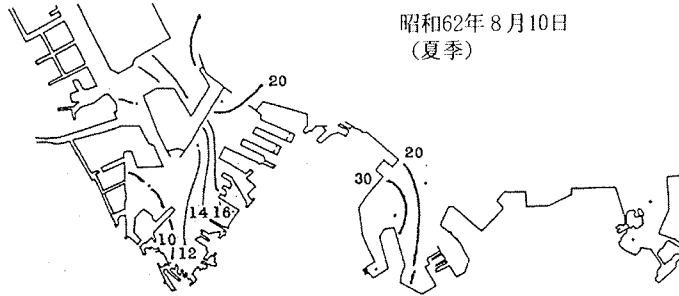
軟体類とくに貝類については腹足類・二枚貝類を含めて本来の種の豊富さから考えると未だ僅かしか記録されていないので、今後更に種類が増加するものと思われる。今回記録されたものも概して普遍的な種のみである。

甲殻類では端脚類に多少の追加種が見られたものの、調査例の少ない関東地方沿岸・東京湾では未だ全体像の一部といった感がある。前回に横浜港米川丸脇および大棧橋ランチ発着所前の2測点に多産して注目された *Corophium insidiosum* は今回まったく出現せず、代って干潟域などに多産するニホンドロソコエビが夏季を中心に約2000個体/㎡の高密度で出現した。同種は相模川河口干潟では甲殻類の代表種となっており、春季に1000個体/㎡近く産出している（石井・桑原、1986）。端脚類の分布については一部の種が一時的に高密度に分布する場合があります、分布生態については季節的消長を含めて今後検討すべき点が多い。*Corophium insidiosum* については前回報告において外来種の移入例として論じたが、今回はとくに新たに外来種と予想されるものは見出されなかった。しかし、横浜港は我が国で外国船の入港の最も多い貿易港であり、今後も外来種の移入の機会は非常に多いと予想される。それには、前報

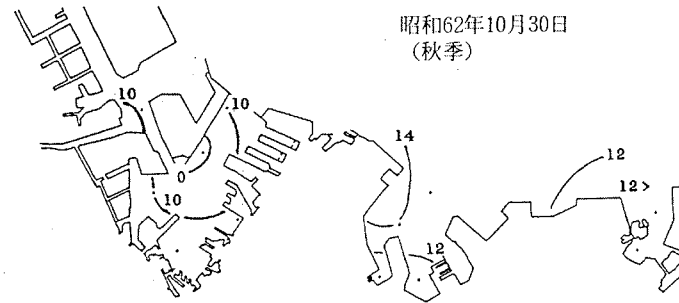
昭和62年 4月21・28日
(春季)



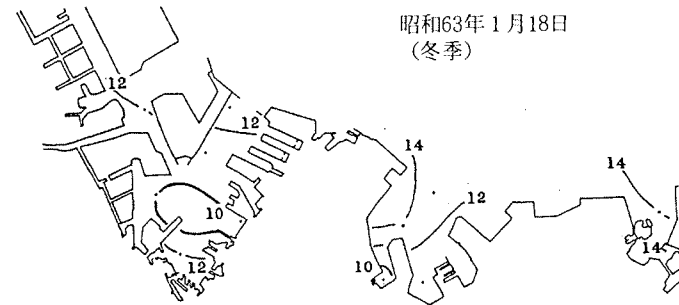
昭和62年 8月10日
(夏季)



昭和62年 10月30日
(秋季)



昭和63年 1月18日
(冬季)



図II-2-7 各調査時のマクロベントス多毛類指数の分布
(図中の数字は多毛類指数×1000)

(桑原、1986a)でも推論したところの船底に付着して移送される生物に限らず、船のバラスト・タンクの排水時に吐き出される遊泳生物・底生生物も含まれてくる。すなわち、動物群では多毛類、橈脚類、端脚類、甲殻類幼生、毛顎類の他に魚類も多く、マハゼなどが過去15年以内に日本からオーストラリアへ移入された例もよく知られている (Carlton, 1987)。なお、甲殻類では前回調査時に氷川丸脇のSt. 4に多産したラスバンマメガニは今回は同測点で夏・秋季に僅かの数量が見出されたのみである。同種も移動・偶発性の可能性があるが、データが少なく詳細は不明である。

棘皮動物では、北方寒海産のエゾスナヒトデが発見されたが、船舶による移入を考えれば一時的に採集されたとしても不思議ではない。同蛇尾類のクシノハクモヒトデとキヌクシノハクモヒトデについては、(2)節で述べたようにその他の種が分布しない無生物域に次ぐ悪条件の区域でしばしば単独に出現しており、外海部の東京湾内湾でも同様の状況で見出されている (桑原・清水、1989)。よって、重汚染域に残存する汚濁・貧酸素耐性の強い種であると想像される。その他の棘皮動物に関しては、板足目に属するオニナマコ類近似種が見出されたが、この群には深海種が多く、浅海性の該当種は見当たらなかった。

4. おわりに

前回昭和59年度の調査結果との比較を中心に3年経過した今回の調査結果を概括的に見ると、前回は季節変化を検討するにはデータが不十分であったとは云え、同一季節、同一測点の群集組成にはかなりの交代が認められる。その主なものは、種類数、全個体数密度の若干の低下、多毛類組成率の全般的な増加、および多毛類汚濁指標種の優占種の交代と分布域の増大である。とくに、優占種としての *Prionospio cirrifera* の台頭は顕著であった。横浜港内では一様に出現種類数、個体数密度が前回に劣り、湾内の汚濁進行・環境悪化が懸念される。また、各項目の季節変化も不明瞭で季節差の少ない傾向となっている。

汚濁状況の直接指標となる水・底質項目については、とくに夏季に引き続き秋季も同程度のレベルで持続し、低温となっても好転しない傾向が見られた。ただし、船舶スクリューなどによる底層水の流動・攪拌の著しい浅所では、重汚染にもかかわらず貧酸素域とはならないので生物相がむしろ豊富に保たれていると考えられた。この状況は、無生物域の隣接域は生物相が豊富となることが判明した重汚染域の平潟湾の様相 (桑原、1986b)に共通するものがある。

参 考 文 献

- (1) Carlton J. T (1987) : Patterns of transoceanic marine biological invasions in the Pacific Ocean, Bull. Mar. Sci., 41(2), 452-465
- (2) Day J. H (1967) : A monograph on the Polychaeta of Southern Africa, Part 2, Sedentaria, Trustees of the British Museum, London, 459-878, +xvii.
- (3) 風呂田利夫 (1985) : 東京湾の底生動物、分布からみた汚濁海域での個体群維持機構に関する考察、海洋と生物、7(5), 346-352.
- (4) 石井優里・桑原 連 (1986) : 相模川河口干潟の生物相と環境、沿岸海洋研究ノート、23(2), 185-194.
- (5) 菊地泰二 (1981) : 海底動物の世界、中央公論社自然選書、中央公論社、201p.
- (6) 北森良之介 (1966) : 海域における水質汚濁の生物学的判定、水処理技術、7(4), 1-7.

- (7) 北森良之介 (1968) : 水質汚濁と底生動物、東水研業績集 (さかな) 2, 51-56.
- (8) 北森良之介 (1975) : 環境指標としての底生動物 (2)、環境指標を中心に、環境と生物指標 2, 水界編、第 2 編、第 7 章、265-273, 共立出版社、310p.
- (9) 桑原 連 (1986 a) : 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.
- (10) 桑原 連 (1986 b) : 平潟湾の底生動物相とその分布・季節変化 (昭和57年度平潟湾底生生物調査報告)、横浜市公害研究所公害資料、68, 67-90.
- (11) 桑原 連 (1986 c) : 金沢湾の底生動物相とその分布・季節変化 (昭和58年度金沢湾底生生物調査報告)、横浜市公害研究所公害資料、68, 91-127.
- (12) 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、第 2 部、2、海域、横浜市公害研資料 No. 88.
- (13) 桑原 連・秋本 泰 (1985) : 多摩川感潮域および河口域の底生動物相、大田区の水生生物 (大田区自然環境保全基礎調査報告書)、53-78、東京都大田区、126p.
- (14) 桑原 連・清水 誠 (1989) : 東京湾内湾のマクロベントス分布と水・底質環境、沿岸海洋研究ノート、26 (2)
- (15) 玉井恭一 (1982) : 西日本周辺海域に生息する *Paraprionospio* 属 (多毛類: スピオ科) 4 type の形態的特徴と分布について、南西水研報告、13, 41-58.
- (16) 東京都環境保全局水質保全部 (1985) : 昭和57・58年度東京都内湾生物調査結果報告書、東京都環境保全局水質保全部、環境保全局関係資料、3-1-水-32, 289p.

(東京大学農学部 桑原 連)

附表 横浜市沿岸海域の底生無脊椎動物相追加リスト

(横浜港湾域、根岸湾、金沢湾を含む)

Phylum SIPUNCULA 星口動物門

Class SIPUNCULOIDEA 星虫綱

Order SIPUNCULIDA 星虫目

Family SIPUNCULIDAE ホシムシ科

Sipunculidae sp. 1 ホシムシ 1種

S. sp. 2 ホシムシ 1種

Phylum ANNELIDA 環形動物門

Class POLYCHAETA 多毛綱

Order ERRANTIA 遊在目

Family HESIONIDAE オトヒメゴカイ科

Hesionidae sp. オトヒメゴカイ科 1種

Family SYLLIDAE シリス科

Exogone verugera (Claparede)

Typosyllis lunaris Imajima

Family NEREIDAE ゴカイ科

Nereidae sp. ゴカイ科 1種

Family LACYDONIIDAE

Paralacydonia paradoxa japonica Kitamori

Family GLYCERIDAE チロリ科

Glycera tessellata Grube

Order SEDENTARIA 定在目

Family SPIONIDAE スピオ科

Prionospio sexoculata Augener

Family CIRRATULIDAE ミズヒキゴカイ科

Tharyx sp.

Family ORBINIIDAE オフェリアゴカイ科

Haploscoloplos elongatus (Johnson) ナガホコムシ

Family SCALIBREGMIDAE トノサマゴカイ科

Scalibregma inflatum Rathke

Family MALDANIDAE タケフシゴカイ科

Praxillella pacifica Berkeley

Family FLABELLIGERIDAE ハボウキゴカイ科

Pycnoderma congoense Grube

Family AMPHARETIDAE カザリゴカイ科

Sabellides sp.

Family TERESELLIDAE フサゴカイ科

Thelepus sp.

Pista cristata (Müller) ツクシフサゴカイ

Terebella sp.

Amphitrite sp.

Family SABELLIDAE ケヤリムシ科

Myxicola infundibulum (Renier) ロートケヤリ

Phylum MOLLUSCA 軟体動物門

Class GASTROPODA 腹足綱

Subclass OPISTHOBRANCHIA 後鰓亜綱

Order CEPHALASPIDEA 頭楯目

Family RINGICULIDAE マメウラシマ科

Ringicula doliaris Gould マメウラシマガイ

Class BIVALVIA 二枚貝綱

Subclass PTERIOMORPHIA 翼形亜綱

Order PTERIOIDA ウグイスガイ目

Family PECTINIDAE イタヤガイ科

Chlamys squamata (Gmelin) ニシキガイ

Family OSTREIDAE イタボガキ科

Crassostrea gigas (Thunberg) マガキ

Subclass HETERODONTA 異歯亜綱

Order VENEROIDA マルスダレガイ目

Family CARDIIDAE ザルガイ科

Fulvia bullata (Linnaeus) エマイボタンガイ

Family VENERIDAE マルスダレガイ科

Paphia undulata (Born) イヨスダレガイ

Order MYOIDA オオノガイ目

Family HIATELLIDAE キヌマトイガイ科

Hiatella orientalis (Yokoyama) キヌマトガイ

Phylum ARTHROPODA 節足動物門

Class CRUSTACEA 甲殻綱

Subclass MALACOSTRACA 軟甲亜綱

Order ISOPODA 等脚目

Family JANIRIDAE ウミミズムシ科

Janiropsis longiantennata Thielemann ウミミズムシ

Order AMPHIPODA 端脚目

Suborder GAMMARIDEA ヨコエビ亜目

Family ISCHYROCERIDAE カマキリヨコエビ科

Erichthonius pugnax Dana ホソトゲヨコエビ

Family LILJEBORGIIDAE トゲヨコエビ科

Liljeborgia japonica Nagata ホソトゲヨコエビ科

Family LYSIANASSIDAE フトヒゲソコエビ科

Orchomene liomargo Hirayama フトヒゲソコエビ 1種

Family OEDICEROTIDAE クチバシソコエビ科

Synchelidium sp.

Order DECAPODA 十脚目

Suborder BRACHYURA 短尾亜目

Family LEUCOSIIDAE コブシガニ科

Leucosiidae sp. コブシガニ科 1種

Phylum ECHINODERMATA 棘皮動物門

Class OPHIUROIDEA 蛇尾綱

Order GNATHOPHIURIDA 顎蛇尾目

Family OPHIURIDAE クモヒトデ科

Ophiuira flagellata (Lyman) キヌクシノハクモヒトデ

Class ASTEROIDEA 海星綱

Order PHANEROZONIA 顕帯目

Family LUIDIAE ルイディア科

Luidia yesoensis Goto エゾスナヒトデ

Class HOLOTHUROIDEA 海鼠綱

Order ELASIPODA 板足目

Elasipoda sp. 板足目 1種

Phylum PROTOCHORDATA 原索動物門

Class UROCHORDA 尾索綱

Subclass ASCIDIACEA 海鞘亜綱

Order ENTEROGONA 腸性目

Family CIONIDAE キオナ科

Ciona savignyi Herdman ユウレイボヤ

Order PLEUROGONA 壁性目

Family STYELIDAE スチエラ科

Styela plicata (Lesueur) シロボヤ

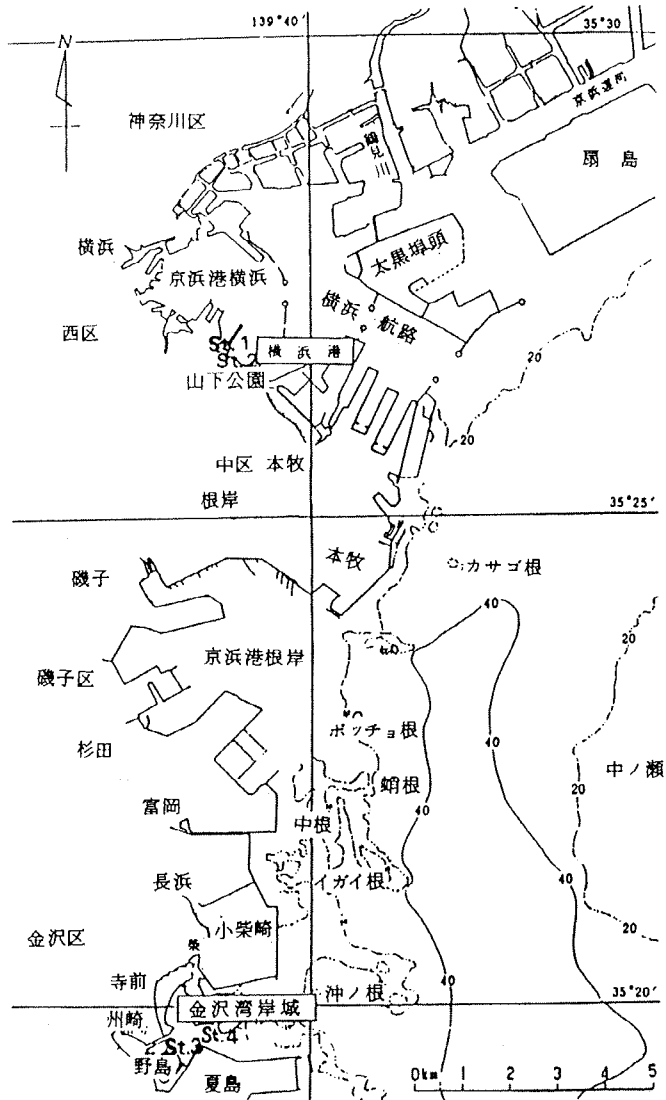
S. izuana (Oka) ドロスチエラ

3 横浜市沿岸域の海岸動物相

3-1-1 海岸動物相

1. はじめに

横浜市沿岸域の海岸動物相について、前回調査（1984～1985）に引き続き、同水域・同調査法により調査を行い、現況の概略・経年変化等を知る上での基礎資料を充実させることを目的に本調査を行なった。



図II-3-1-1-1 調査水域

2. 調査方法

(1) 調査日

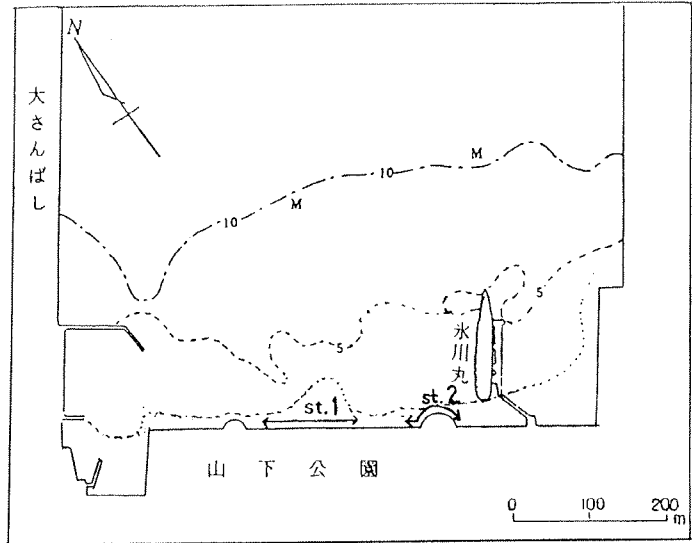
調査は1987年4月より1988年3月にかけて、各水域4回ずつ調査を行なった。横浜港の調査は4月29日、7月10日、10月26日、2月1日に行ない、金沢湾の調査は4月30日、7月13日、10月23日、1月29日に行なった。

(2) 調査場所

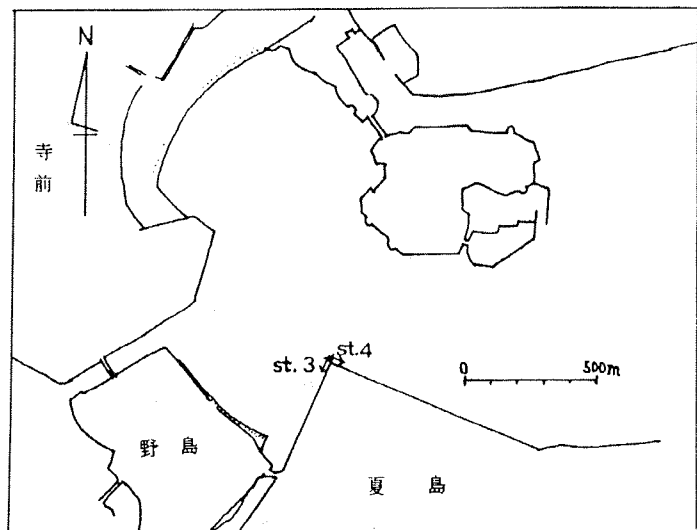
今回調査では、横浜港の調査水域を山下公園前の岸壁に2水域（St 1、St 2）を、また金沢湾の調査水域を2水域（St 3、St 4）を設定して調査を行なった。横浜港の2水域中St 1は前回調査のSt 2に当たりSt 2は今回氷川丸寄りに新たに設定した。（図II-3-1-1-1、図II-3-1-1-2、図II-3-1-1-3）

(3) 調査方法

調査方法は、前回調査に準じ護岸での観察、スキューバ潜水による水中での観察により行なった。各測点に補助測点を設け、同一測点での観察を行ない、また各調査水域全般にわたっても注意をはらった。各測点ではコードラート（ $10 \times 10\text{cm}^2$ 、 $30 \times 30\text{cm}^2$ 、 $50 \times 50\text{cm}^2$ ）を用い、表



図II-3-1-1-2 横浜港調査水域



図II-3-1-1-3 金沢湾調査水域

生生物を水中ではたも網、ビニール袋等で、陸上ではシャベル、イソガネ等で採集を行ない、1.0mmメッシュの分析ふるいにかけて残留物を10%中性ホルマリンで固定し、研究所に持ち帰り、ピンセット等で生物試料を分離し、種の同定・計測等を行なった。

3. 結果と考察

(1) 出現種類

今回の調査で採集された出現種類は付表-1に一括して示した。確認された種類は海綿動物（イソカイメン類他）、腔腸動物（イソギンチャク類）、扁形動物（ヒラムシ類）、環形動物（多毛類）、触手動物（コケムシ類）、軟体動物（腹足類、双殻類）、節足動物甲殻綱（フジツボ類、コノハエビ類、等脚類、端脚類、十脚類）、棘皮動物（ヒトデ類、ナマコ類）、原索動物（ホヤ類）の各群にわたり、総計では9門11綱22目72種（種が確定できなかった9群、カイメン類、イソギンチャク類、ヒラムシ類、カンザシゴカイ類、コケムシ類、イタボガキ類、ヨコエビ類、オウギガニ類、イタボヤ類を含む）が同定された。

全調査水域に広く出現した種としては、イソカイメンの一種 *Halichondria* sp.、イソギンチャクの一種 *Actinaria* sp.、カサネカンザシゴカイの一種 *Hydroides* sp.、タマキビガイ *Littorina brevicula*、ムラサキイガイ *Mytilus edulis*、マガキ *Crassostrea gigas*、イワフジツボ *Chthamalus challenger*、アメリカフジツボ *Balanus eburneus*、タテジマフジツボ *B. amphitrite*、イソガニ *Hemigrapsus sanguineus*、ユウレイボヤ *Ciona savignyi*、シロボヤ *Styela plicata*などがあげられる。

優占種としては、両水域を通じてムラサキイガイ、イワフジツボ、タテジマフジツボ、アメリカフジツボなどのフジツボ類、ユウレイボヤ、シロボヤなどのホヤ類が上位を占めており、前回調査とはほぼ同様な結果であった。

(2) 各水域の特徴

ア. 横浜港

一般的にはSt 1、St 2ともに種類数は少なく、St 1で30種、St 2では34種であり、前回調査時のSt 1、29種 St 2、41種と比較してもあまり大きな差はみられないが、St 2の方がやや生物種の多い傾向がみられる。これはSt 1が石積み護岸とコンクリート護岸との単調な形態なのに対してSt 2では、同じ護岸でありながら階段部や転石部分などがみられ、生物環境としてはより多様化しているために出現種に変化がみられるものと思われる。（付表-2）

量的にみると、イワフジツボ、ムラサキイガイというような数種の生物により護岸は被われ、典型的な内湾性群集の様相を呈している。他に週年を通しての優占種としてはタテジマフジツボ、アメリカフジツボなどである。

季節的には、春から夏に出現種が減少し、秋に出現種が多くなる。夏から秋に増加する代表的なものとして、ユウレイボヤ、カタユウレイボヤ *Ciona intestinalis*、シロボヤなどのホヤ類が挙げられる。

（付表-3）

垂直分布という点より見るとSt 1とSt 2は差はみられない。ほぼ同様の帯状構造を示す。潮上帯はアラレタマキビ *Nodilittorina exigua*、タマキビを主としており、潮間帯上部ではイワフジツボが優占種で、石積み護岸のはほぼ全面を被っている。潮間帯中部ではムラサキイガイが優占種であり、その間にマガキ、タテジマフジツボ、コウロエンカワヒバリガイ *Limnoper fortunei*などがみられる。

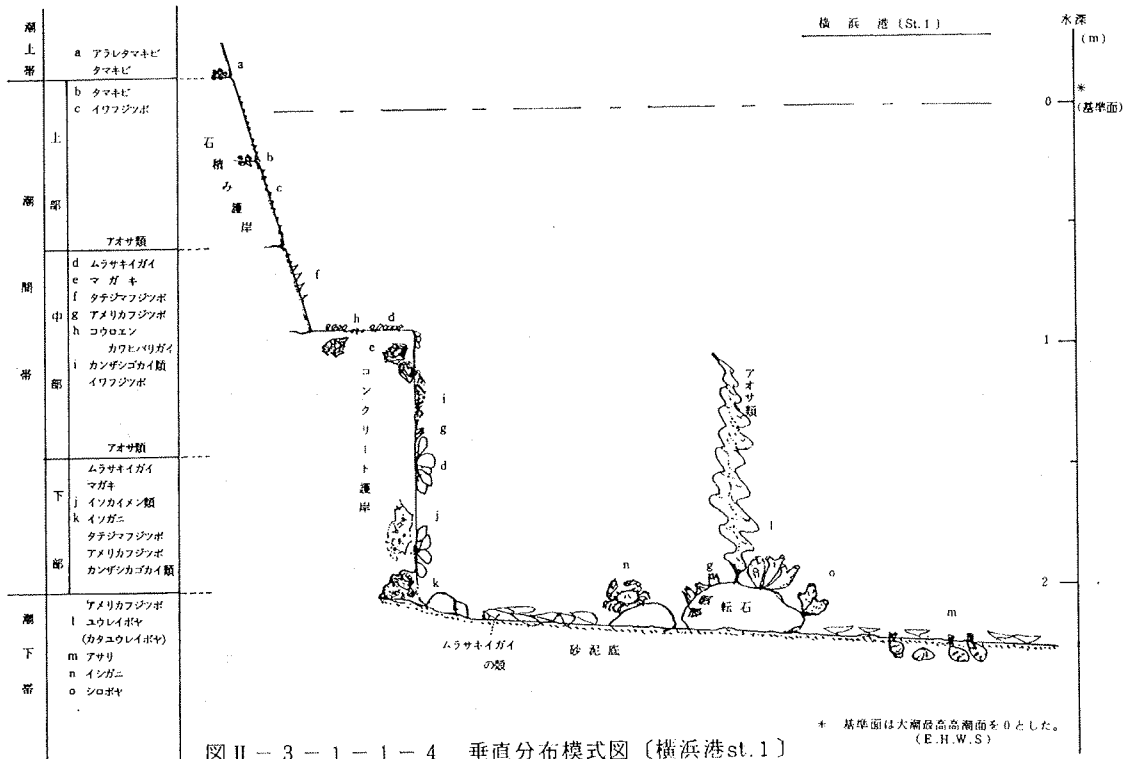


図 II - 3 - 1 - 1 - 4 垂直分布模式図 (横浜港 st.1)

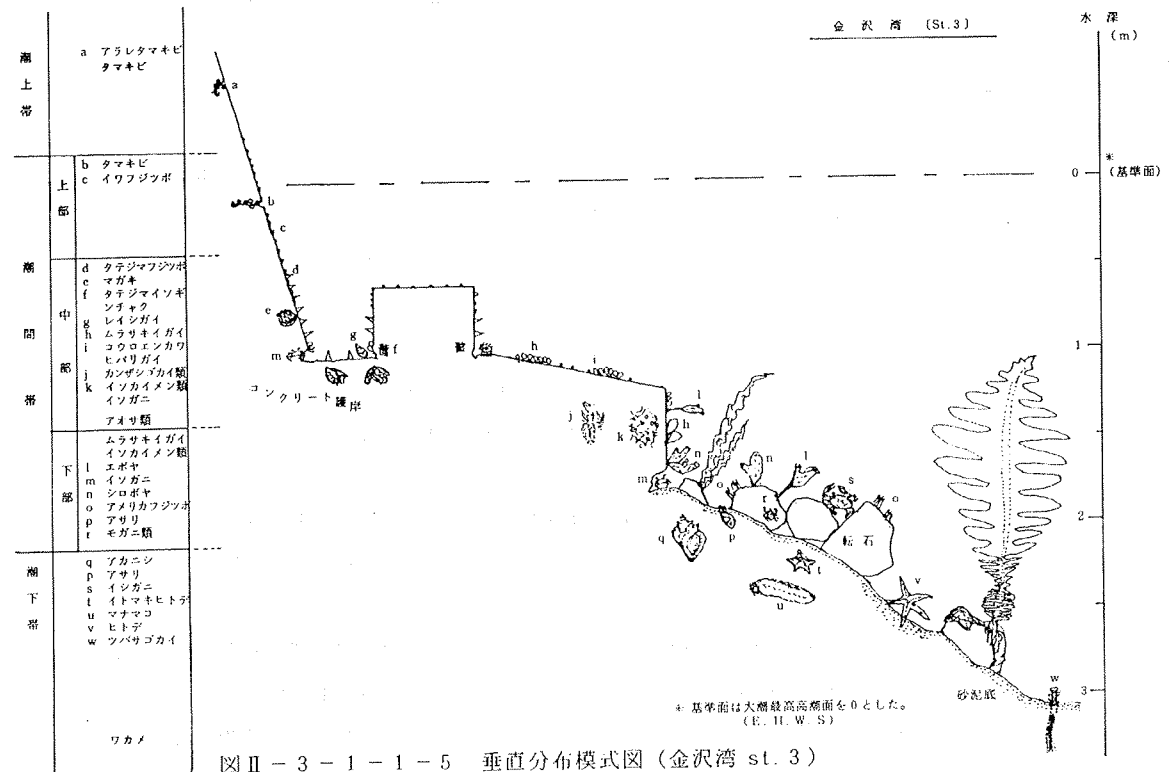


図 II - 3 - 1 - 1 - 5 垂直分布模式図 (金沢湾 st.3)

さらに中部から下部にかけてはアメリカフジツボ、イソカイメン類、カンザシゴカイ類などがみられるようになる。潮下帯では、ユウレイボヤ、カタユウレイボヤ、シロボヤといったホヤ類が優占種であり、ムラサキイガイやアサリ *Tapes (Ruditapes) philippinarum* の殻上及び転石上に多数付着がみられる。また、潮通しの良い砂泥底にはアサリの棲息が多数確認されるが夏期の貧酸素水時には死滅するものと思われ、ムラサキイガイとともに消長の激しいグループである。(図II-3-1-1-4)

外国から移入種としてアメリカフジツボ、ヨーロッパフジツボ *Balanus improvisus*、イッカクモガニ *Promania tuberculata* 以外にシマメノウフネガイ *Crepidula onyx*、が新たに確認された。

また、今回の調査で新たにユビナガホンヤドカリ *Pagurus dubius*、ヤワヒラムシの一種 *Leptoplanidae*が、さらにカタユウレイボヤが多数確認された。カタユウレイボヤについてはユウレイボヤと形態がよく似ていることから従来多く混同されてきたものと考えられる。

イ. 金 沢 湾

出現種類数よりみるとSt3では41種、St4では54種と横浜港に較べ豊富な生物相を呈している。これは前回調査でも同様であり、単に棲息環境(地形的)が多様化しているというだけでなく、水質環境的にも大きな相違がみられるものと思われる。今回の調査で金沢湾でのみ確認された種としては、ダイダイイソカイメン *Halichondria japonica*、ムラサキカイメン *Haliclona permollis*、ウスヒラムシ *Notoplana humilis*、ウミケムシ *Chloeia flava*、ツバサゴカイ *Chaetopterus variopedatus*、チゴケムシ *Watersipora subovoidea*、アカニシ *Rapana venosa*、レイシガイ *Thais bronni*、イボニシ *Reishia clavigera*、ナミマガシワガイ *Anomia chinensis*、イタボガキ類 *Ostrea* sp.、ヨツハモガニ *Pugettia tuberculata*、ニッポンモガニ *P. nipponensis*、オウギガニ *Leptodius exaratus*、スベスベオウギガニ *Sphaerozium nitidus*、ヒライソガニ *Gaetica depressus*、イトマキヒトデ *Asterina pectinifera*、ヒトデ *Asterias amurensis*、マナマコ *Stichopus japonicus*、エボヤ *Styela plicata*、イタボヤ類 *Botrylloides* sp. などが挙げられ、軟体動物腹足類、甲殻類十脚類、棘皮動物類など、水質環境の変動に弱い生物群が多数棲息することからも、これらの点が推測される。

また、量的にみると、四季を通じての優占種は潮間帯上部ではイワフジツボであり、潮間帯中部ではムラサキイガイである。前回調査同様、この地位は変わらないが、垂直分布よりみると潮間帯中部以深に大きな差違がみられる。横浜港では潮間帯中部以深ではムラサキイガイとフジツボ類及びホヤ類から成る単純な生物相を形成しているのに対して、金沢湾では、潮間帯中部にタテジマイソギンチャク *Haliplanelle luciae*、レイシガイなども多くみられるようになり、潮間帯下部ではモガニ類、エボヤ等も多くなる。さらに潮下帯ではアカニシ、イソガニ *Charybdis (Charybdis) japonica* イトマキヒトデ、マナマコなど横浜港では確認できなかった種が多く出現繁殖している。このような生物相の多様化は水質を含めての棲息環境の良好性を裏付けるものである。(図II-3-1-1-5) また、外国からの移入種としてアメリカフジツボ以外にシマメノウフネガイ、ホンダワラコケムシ *Zoobotryon pellucidum*、ミドリイガイ *Chloromytilus viridis* などが新たに確認された、生物界における国際化は増々進んでいるようである。

横浜港、金沢湾の両水域について見てみると、移動可能な生物種では出現種数及び量的にも前回調査との大きな相違はみられなかったが、固着性の動物については変動がみられた。とくに、前回調査時にはヨーロッパフジツボが優占していたのに対し、今回の調査ではアメリカフジツボに変わっていたことが最も顕著なものである。安田(1970)の報告では、フジツボ類の最大付着水深は、ヨーロッ

パフジツボでは1 m、アメリカフジツボでは0～10 mにわたって分布する、これらの付着生物の分布上限は、非生物的環境要因とくに乾燥に対する各種の耐性の大小によって決定されるといわれ、分布下限の決定には非生物的環境要因以外に幼生の付着面選択行動、空間をめぐる種間競争、捕食者の存在などの生物的要因が重要であると指摘している。このようにヨーロッパフジツボの棲息域が表層部であるということは乾燥という非生物的環境要因ばかりでなく、水質環境、特に、塩分濃度などは最も大きな要因の一つであると思われる。個々のフジツボ類についての成育・繁殖条件など、より詳細な研究が待たれるところである。

4. ま と め

- (1) 今回の調査では、横浜市沿岸域の海岸動物相として総計で、9門11綱22目72種（種が確定できなかった9群、カイメン類、イソギンチャク類、ヒラムシ類、カンザシゴカイ類、コケムシ類、イタボガキ類、ヨコエビ類、オウギガニ類、イタボヤ類を含む）が確認された。
- (2) 横浜港と金沢湾について、その出現種数よりみると横浜港では43種類、金沢湾では59種類となり金沢湾のほうが多様化の度合いは高い。
- (3) 垂直分布よりみると、両海域とも潮上帯ではタマキビ類が優占し、潮間帯上部ではイワフジツボが、潮間帯中部ではムラサキイガイが優占種であるが、潮間帯中部以深では金沢湾の方がはるかに多様化に富む。
- (4) 前回調査では少なかったアメリカフジツボが多量に見られ、逆にヨーロッパフジツボが少なかった。

謝 辞

本調査にあたり、東京水産大学魚族生態学講座院生藤村卓也氏、観音崎自然博物館の林原毅氏には潜水調査・採集等終始多大なる協力をいただいた。また、東邦大学理学部海洋生物研究室の風呂田利夫氏には有益な助言・文献等を多数いただいた、さらに野島青少年研修センターの方々等、多くの方々に協力いただいた。ここに記して、深く感謝する。

参 考 文 献

- (1) 風呂田利夫 (1981) : 干潟のマクロベントスの群集構造、沿岸海洋研究ノート、8 (2)、78-87
- (2) 風呂田利夫 (1986) : 東京湾千葉県内部の底生・付着生物の生息状況、特に群集の衰退が海底の酸欠の指標となり得る可能性についての検討Ⅶ、酸欠期の付着動物相と水柱環境指標生物、千葉県臨海開発地域等に係る動植物影響調査 XIII、千葉県環境部環境調整課
- (3) 波部忠重他 (1970) : 標準原色図鑑全集 3 貝、保育社、XVIII+223pp.
- (4) 堀越増興、菊池泰二、船越真樹 (1975) : 海洋環境汚染に関する調査研究—海洋生物、日海誌 (特集号)、59-67
- (5) 梶原武・浦吉徳・伊藤信夫 (1978) : 東京湾の潮間帯におけるムラサキイガイの付着、生長および死亡について、日水誌、44 (9)、949-953
- (6) 三宅貞祥 (1982) : 原色日本大型甲殻類図鑑 (I)、保育社、VII+261pp.
- (7) 三宅貞祥 (1983) : 原色日本大型甲殻類図鑑 (II)、保育社、VIII+277pp.

- (8) 西村三郎他 (1971) : 標準原色図鑑全集16 海岸動物、保育社、XII+196pp.
- (9) 岡田要他監修 (1965) : 新日本動物図鑑〔下〕、北隆館、X+763pp.
- (10) 岡田要他監修 (1967) : 新日本動物図鑑〔中〕、北隆館、XII+803pp.
- (11) 岡田要他監修 (1969) : 新日本動物図鑑〔上〕、北隆館、XVI+679pp.
- (12) 武田正倫 (1982) : 原色甲殻類検索図鑑、北隆館、vi+284pp.
- (13) 内田亨監修 (1979) : 新編日本動物図鑑、北隆館、VIII+793pp.
- (14) 内海富士夫 (1956) : 原色日本海岸動物図鑑、保育社、XVII+168pp.
- (15) 内海富士夫監修 (1975) : 学研中高生図鑑 水生動物、学習研究社、342pp.
- (16) 山口寿之 (1982) : 神奈川県潮間帯フジツボ群集その1、神奈川県自然誌資料、3、63-64
- (17) 山口寿之 (1983) : 神奈川県潮間帯フジツボ群集その2、神奈川県自然誌資料、4、51-55
- (18) 安田徹 (1970) : 日水誌、36、1007~1016
- (19) 横浜市公害対策局 (1981) : 横浜の川と海の生物 (第3報)、公害資料 No92、291pp.
- (20) 横浜市公害対策局 (1986) : 横浜の川と海の生物 (第4報)、公害資料 No126、352pp.

(観音崎自然博物館 高橋祐次)

付表-1 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 Halicondrina 磯海綿目
- Family Halichondriidae イソカイメン科
1. Halichondria japonica (KADOTA) ダイダイイソカイメン
 2. Halichondria sp. イソカイメンの一種
- Order Haplosclerina 単骨海綿目
- Family Haliclonidae ムラサキカイメン科
3. Haliclona permollis (BOWERBANK) ムラサキカイメン
- Phylum COELENTERATA 腔腸動物門
- Class Anthozoa 花虫綱
- Subclass Hexacorllia 六方珊瑚亜綱
- Order Actiniaria イソギンチャク目
4. Actiniaria sp. イソギンチャクの一種
- Family Actiniidae ウメボシイソギンチャク科
5. Anthopleura fuscoviridis CARLGREN ミドリイソギンチャク
 6. Anthopleura japonica VERRILL ヨロイイソギンチャク
- Family Halipanellidae タテジマイソギンチャク科
7. Haliplanella luciae (VERRILL) タテジマイソギンチャク
- Phylum PLATYHELMINTHES 扁形動物門
- Class Turbellaria 渦虫綱
- Order Polyclada 多岐腸目
- Family Leptoplanidae ヤワヒラムシ科
8. Notoplana humilis (STIMPSON) ウスヒラムシ
 9. Leptoplanidae ヤワヒラムシの一種
- Phylum ANNELIDA 環形動物門
- Class Polychaeta 多毛綱
- Order Errantia 遊在目
- Family Amphinomidae ウミケムシ科
10. Chloeia flava (PALLAS) ウミケムシ

- Family Hesionidae オトヒメゴカイ科
11. Ophiodromus pugettensis (JOHNSON) モグリオトヒメ
- Family Nereidae ゴカイ科
12. Neanthes japonica (IZUKA) ゴカイ
- Oder Sedentaria 定在目
- Family Chaetopterisdae ツバサゴカイ科
13. Chaetopterus variopedatus (RENIER) ツバサゴカイ
- Family Serpulidae カンザシゴカイ科
14. Hydroides sp. カサネカンザシゴカイの一種
- Phylum TENTACULATA 触手動物門
- Class Bryozoa 苔虫綱
- Subclass Gymnolaemata 裸喉亜綱
- Order Ctenostomata 櫛口目
- Family Vesiculariidae フクロコケムシ科
15. Zoobotryon pellucidum, EHRENBERG ホンダワラコケムシ
- Order Cheilostomata 唇口目
- Family Bugulidae フサコケムシ科
16. Bugula neritina (LINNAEUS) フサコケムシ
17. Bugula sp. フサコケムシの一種
- Family Schizoporellidae ヒラコケムシ科
18. Watersipora subovoidea (D'ORBIGNY) チゴケムシ
- Phylum MOLLUSCA 軟体動物門
- Class Gastropoda 腹足綱
- Subclass Prosobranchia 前鰓亜綱
- Order Archaeogastropoda 原始腹足目
- Family Trochidae ニシキウズガイ科
19. Monodonta labio (LINNE) イシダタミガイ
- Order Mesogastropoda 中腹足目
- Family Littorinidae タマキビガイ科
20. Nodilittorina exigua (DUNKER) アラレタマキビガイ

21. Littorina brevicula (PHILIPPI) タマキビガイ
 Family Calyptraeidea カリバガサガイ科
22. Crepidula onyx SOWERBY シマメノウフネガイ
 Order Neogastropoda 新腹足目
 Family Muricidae アクキガイ科
23. Rapana venosa (VALENCIENNES) アカニシ
24. Thais bronni (DUNKER) レインガイ
25. Reishia clavigera (KUSTER) イボニシ
 Class Bivalvia 双殻綱
 Order Filibranchia 糸鰓目
 Family Mytilidae イガイ科
26. Modiolus auriculatus (KRAUSS) ヒバリガイ
27. Limnoperma fortunei コウロエンカワヒバリガイ
28. Musculus (Musculista) senhousia (BENSON) ホトトギスガイ
29. Mytilus edulis LINNE ムラサキイガイ
30. Chloromytilus viridis ミドリイガイ
 Family Anomiidae ナミマガシワガイ科
31. Anomia chinensis PHILIPPI ナミマガシワガイ
 Family Ostreidae イタボガキ科
32. Saccostea echinata (QUOY et GAIMARD) ケガキ
33. Crassostrea gigas (THUNBERG) マガキ
34. Ostrea sp. イタボガキ類の一種
 Order Eulamellibranchia 新弁鰓目
 Family Veneridae マルスダレガイ科
35. Tapes (Ruditapes) philippinarum (A. ADAMS & REEVE) アサリ
 Phylum ARTHROPODA 節足動物門
 Class Crustacea 甲殻綱
 Subclass Cirripedia 蔓脚亜綱
 Order Thoracica 完胸目
 Family Chthamalidae イワフジツボ科

36. Chthamalus challengerii HOEK イワフジツボ
37. C. pilsbryi HORO オオイワフジツボ
 Family Balanidae フジツボ科
38. Balanus amphitrite albicostatus PILSBRY シロスジフジツボ
39. B. improvisus DARWIN ヨーロッパフジツボ
40. B. eburneus GOULD アメリカフジツボ
41. B. amphitrite DARWIN タテジマフジツボ
42. B. (Balanus) trigonus DARWIN サンカクフジツボ
 Subclass Malacostraca 軟甲亜綱
 Order Nebariacea コノハエビ目
 Family Nebaliidae コノハエビ科
43. Nebalia bipes FABRICIUS コノハエビ
 Order Isopoda 等脚目
 Family Cirolanidae スナホリムシ科
44. Cirolana harfordi japonica THIELEMANN ニセスナホリムシ
 Family Sphaeromatidae コツブムシ科
45. Dynoides dentisinus SHEN シリケンウミセミ
 Family Ligiidae フナムシ科
46. Ligia exotica ROUX フナムシ
 Order Amphipoda 端脚目
 Family Gammaridae ヨコエビ科
47. Melita dentata (KROYER) トゲメリタヨコエビ
48. M. koreana STEPHENSEN カギメリタヨコエビ
 Family Hyalidae モクズヨコエビ科
49. Hyale grandicornis (KROYER) モクズヨコエビ
50. Gammaridae sp. ヨコエビ類の一種
 Family Caprellidae ワレカラ科
51. C. scaura TEMPLETON トゲワレカラ
 Order Decapoda 十脚目
 Family Paguridae ホンヤドカリ科

52. Pagurus lanuginosus DE HANN ケアシホンヤドカリ
53. P. samuelis (STIMPSON) ホンヤドカリ
54. P. dubius (ORTMANN) ユビナガホンヤドカリ
- Family Majidae クモガニ科
55. Pyromaia tuberculata (LOCKINGTON) イッカククモガニ
56. Pugettia quadridens (de HAAN) ヨツハモガニ
57. P. nipponensis RATHBUN ニッポンモガニ
- Family Portunidae ワタリガニ科
58. Charybdis (Charybdis) japonica A. MILNE EDWARDS イシガニ
- Family Xanthidae オウギガニ科
59. Leptodius exaratus H. MILNE EDWARDS オウギガニ
60. Sphaerozium nitidus STIMPSON スベスベオウギガニ
61. Xanthidae sp. オウギガニの一種
- Family Grapsidae イワガニ科
62. Hemigrapsus sanguineus (DE HAAN) イソガニ
63. H. penicillatus (DE HAAN) ケフサイソガニ
64. Gaetica depressus (DE HAAN) ヒライソガニ
- Phylum ECHINODERMA 棘皮動物門
- Subphylum Elentherozoa 遊在亜門
- Class Asteroidea ヒトデ綱
- Order Spinulosa 有棘目
- Family Asterinidae アステリナ科
65. Asterina pectinifera MULLER et TROSCHEL イトマキヒトデ
- Order Phorcipulata 叉棘目
- Family Asteriidae アステリアス科
66. Asterias amurensis LUTKEN ヒトデ
- Class Holothuroidea ナマコ綱
- Order Aspidochirota 楯手目
- Family Stichopodidae マナマコ科
67. Stichopus japonicus SELENKA マナマコ

Phylum PROTOCHORDATA 原索動物門

Class Urochordata 尾索綱

Order Ascidiacea ホヤ目

Family Cionidae キオナ科

68. Ciona intestinalis (LINNE) カタユウレイボヤ

69. C. savignyi HERDMAN ユウレイボヤ

Family Styelidae スチエラ科

70. Styela plicata (LESUEUR) シロボヤ

71. S. clava HERDMAN エボヤ

Family Botryllidae ボトリルス科

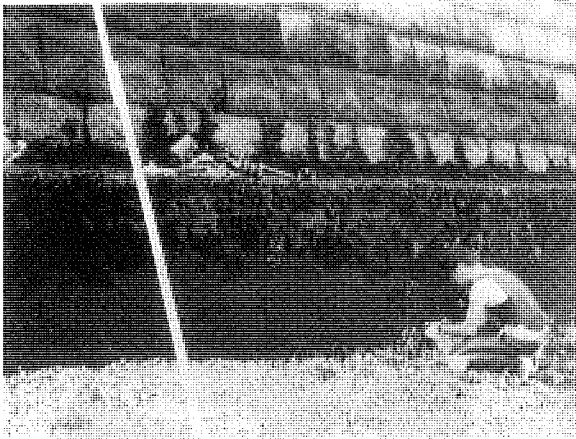
72. Botrylloides sp. イタボヤ類の一種

付表一2 測点別出現種類数

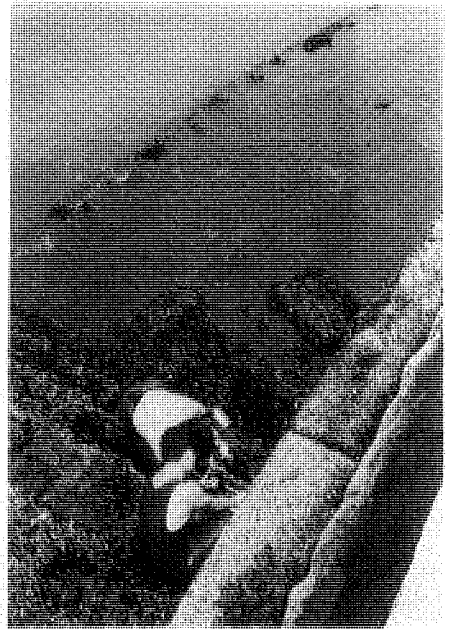
昭和62.4～昭和63.2

－：確認せず，＋：出現

種名	st.	横浜港		金沢湾		種名	st.	横浜港		金沢湾	
		st. 1	st. 2	st. 3	st. 4			st. 1	st. 2	st. 3	st. 4
1. ダイダイイソカイメン		－	－	－	＋	38. シロスジフジツボ		＋	－	＋	＋
2. イソカイメンの一種		＋	＋	＋	＋	39. ヨーロッパフジツボ		－	＋	－	－
3. ムラサキカイメン		－	－	－	＋	40. アメリカフジツボ		＋	＋	＋	＋
4. イソギンチャクの一種		＋	＋	＋	＋	41. タテジマフジツボ		＋	＋	＋	＋
5. ミドリイソギンチャク		－	－	＋	＋	42. サンカクフジツボ		－	＋	＋	＋
6. ヨロイイソギンチャク		－	＋	＋	＋	43. コノハエビ		＋	－	－	－
7. タテジマイソギンチャク		＋	－	＋	＋	44. ニセスナホリムシ		＋	＋	－	－
8. ウスヒラムシ		－	－	－	＋	45. シリケンウミセミ		－	＋	－	－
9. ヤワヒラムシの一種		＋	－	－	－	46. フナムシ		－	＋	＋	－
10. ウミケムシ		－	－	－	＋	47. トゲメリタヨコエビ		＋	＋	＋	＋
11. モグリオトヒメ		＋	－	－	－	48. カギメリタヨコエビ		－	＋	＋	－
12. ゴカイ		＋	＋	＋	＋	49. モクズヨコエビ		－	＋	＋	＋
13. ツバサゴカイ		－	－	＋	＋	50. ヨコエビ類の一種		－	＋	－	－
14. カサネカンザシゴカイの一種		＋	＋	＋	＋	51. トゲワレカラ		＋	－	－	－
15. ホンダワラコケムシ		－	－	－	＋	52. ケアシホンヤドカリ		－	－	＋	－
16. フサコケムシ		－	＋	＋	＋	53. ホンヤドカリ		－	－	＋	－
17. フサコケムシの一種		＋	＋	－	＋	54. ユビナガホンヤドカリ		＋	－	－	－
18. チゴケムシ		－	－	＋	＋	55. イッカククモガニ		＋	－	－	－
19. インダタミガイ		－	＋	－	－	56. ヨツハモガニ		－	－	－	＋
20. アラレタマキビガイ		－	－	＋	＋	57. ニッポンモガニ		－	－	＋	＋
21. タマキビガイ		＋	＋	＋	＋	58. イシガニ		＋	＋	－	＋
22. シマメノウフネガイ		－	＋	＋	＋	59. オウギガニ		－	－	－	＋
23. アカニシ		－	－	－	＋	60. スベスベオウギガニ		－	－	－	＋
24. レイシガイ		－	－	－	＋	61. オウギガニの一種		＋	＋	＋	＋
25. イボニシ		－	－	＋	＋	62. イソガニ		＋	＋	＋	＋
26. ヒバリガイ		－	＋	－	－	63. ケフサイソガニ		－	＋	－	＋
27. コウロエンカワヒバリガイ		＋	＋	＋	＋	64. ヒライソガニ		－	－	－	＋
28. ホトトギスガイ		＋	－	＋	＋	65. イトマキヒトデ		－	－	＋	＋
29. ムラサキイガイ		＋	＋	＋	＋	66. ヒトデ		－	－	－	＋
30. ミドリイガイ		－	－	＋	＋	67. マナマコ		－	－	＋	＋
31. ナミマガシワガイ		－	－	－	＋	68. カタユウレイボヤ		＋	＋	－	－
32. ケガキ		－	－	＋	＋	69. ユウレイボヤ		＋	＋	＋	＋
33. マガキ		＋	＋	＋	＋	70. シロボヤ		＋	＋	＋	＋
34. イタボガキの一種		－	－	－	＋	71. エボヤ		－	－	＋	＋
35. アサリ		＋	＋	＋	＋	72. イタボヤ類の一種		－	－	－	＋
36. イロフジツボ		＋	＋	＋	＋						
37. オオイワフジツボ		－	－	＋	－						
						総 計		3 0	3 4	4 1	5 4



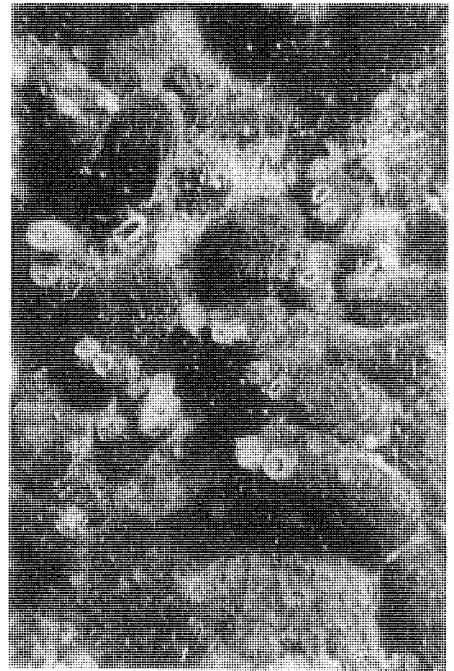
1. st 1 調査水域



2. st 2 調査水域

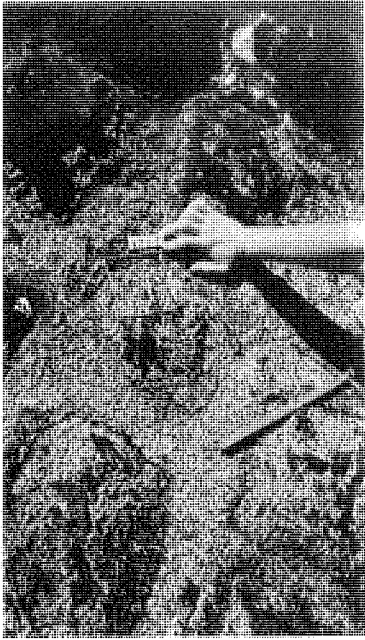


3. カンザシゴカイとアメリカフジツボ



4. カタユウレイボヤ

写真II-3-1-1-1 横 浜 港



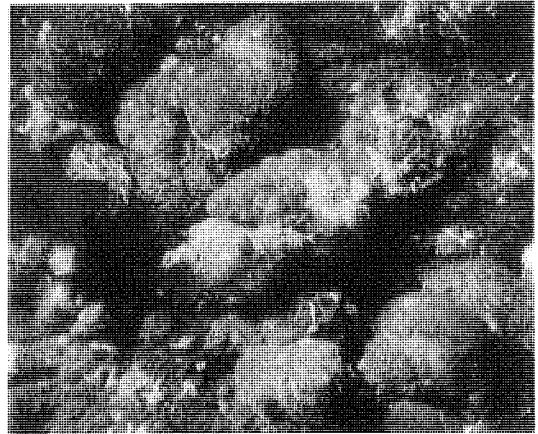
1. 潮間帯上部(イワフジツボ)



2. 潮間帯中部(ムラサキイガイとアオサ)



3. 潮間帯下部



4. レイシガイ(潮間帯中部以深)

3 横浜市沿岸域の海岸動物相

3-1-2 潮間帯の生物

1. はじめに

横浜市の海岸は東京湾内湾部の湾口よりに位置している。海岸構造は開発の影響により地形的に単調な護岸海岸が大半であり、純自然海岸（潮間帯にのすべてが自然状態）はなく、半自然海岸（潮間帯の一部が人為改造されている）も野鳥に干潟部が残っているだけである。また沿岸の水質は東京湾の汚濁と富栄養化により赤潮の多発する透明度が低く有機物濃度の高い状態にある。したがって海岸の生物相は環境が良好な海岸にくらべ単調化している。

しかしながら、近年都市近郊の海岸はウォーターフロントとして住民の生活や地域経済そして快適な都市の環境の場として海岸環境の保全と回復が必要になってきており、海岸生物相は単調化してきているものの現在でも生息している海藻や魚介類などの存在は横浜市の都市環境の構成要素として重要な価値を持っている。今回の調査は横浜市の海岸環境を理解するために横浜市ならびにその近隣の海岸生物の生息状況を明らかにすることを目的とした。

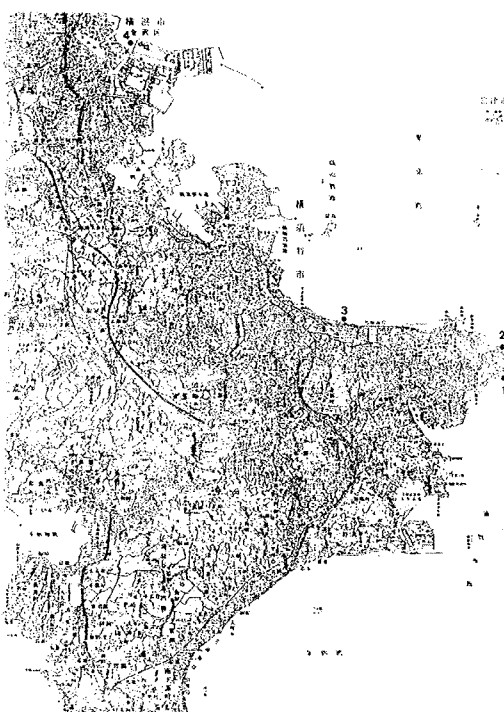
2. 調査方法

大潮最大干潮時に潮間帯を上部、中部、下部の3つの区域に3等分しそれぞれの部に出現した生物を記録した。干潟域ではシャベルにより砂泥を掘って生物を取り出した。

調査地は図II-3-1-2-1ならびに表II-3-1-2-1に示すように、三浦半島の観音崎から安善にわたる東京湾内湾部の12地点で行なった。調査は1987年の春（4月28,30日）、夏（8月24日、25日）、秋（11月7、8日）そして1988年の冬（2月2、3日）の各季節ごとに実施し、春と夏は昼間の、秋と冬は夜間の大潮最大干潮時を中心（±2時間）に観察を行なった。

3. 結果

観察同定された種もしく群数は72で、このうち最も種類数の多かった生物群は節足動物門甲殻綱の18種であった（表II-3-1-2-2）。また各測点での出現種群数はたたら浜（測点1）の32の最高から村雨橋（測点9）の3の間で変化し、東京湾口外海部に向かうほど増加し、内湾奥部さらには水路奥部に向かうほど減少する傾向に



図II-3-1-2-1 調査測点（その1）

あった。

4 季節とも調査された護岸海岸 3 測点での出現種の季節変化を表 II-3-1-2-3 から 5 に示す。東京湾内湾に直接面し湾口にも近い馬堀海岸では、出現種群数は夏に最低となり、冬に主に腹足類の出現により最高となった。すべての季節にわたって出現したのはイワフジツボ、アラレタマキビガイ、ムラサキイガイ、マガキ、アオサ類であり、これらはすべてこの海岸の優占的付着生物であった。港湾内ではあるが比較的開けた海岸である山下公園海岸では、春に出現種群数は最低となり、すべての季節にわたって出現したのはイワフジツボ、イソガニ、タマキビガイ、コウロエンカワヒバリガイ、ムラサキイガイ、マガキ、アサオ類であった。水路部の最奥部にあたり閉鎖性の非常に強い浅野海岸では各季節とも出現したのはタテジマフジツボ 1 種のみで、春と冬に出現したのはこの種のみであった。

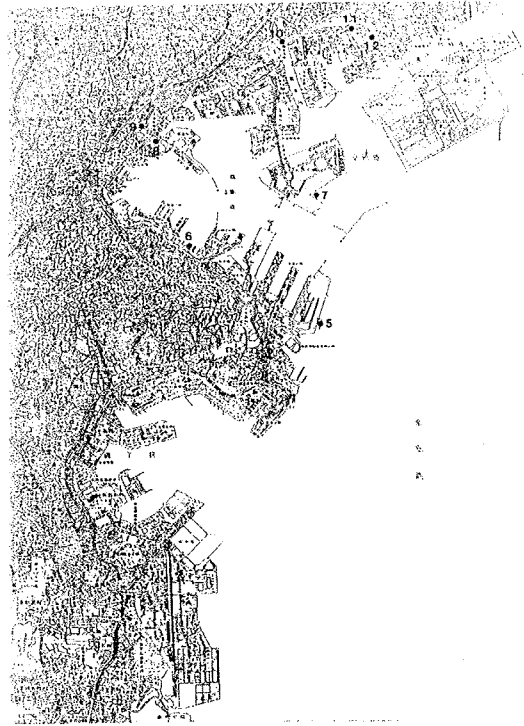


図 II-3-1-2-1 調査測点 (その 2)

4. 考 察

(1) 横浜市海岸生物相の特徴

横浜市の海岸のほとんどはコンクリートや置き石などの不動固形物からなる埋立地先の人工護岸で構成されている。この海岸の潮間帯生物相に関する調査研究において、開放的な海岸では上部がイワフジツボ、下部がムラサキイガイが優占する 2 層の帯状分布がみられ、この層の間には少ないながらマガキが分布し、こ

の帯状構造は横浜やその隣接海岸のみならず東京湾内湾部で広く共通する (古瀬、風呂田 1985)、またフジツボ類においては湾に直接面した海岸ではイワフジツボと同時に外洋性のフジツボであるクロフジツボがここだけでみられ、港内から河口部へ向かうにつれイワフジツボが減少し、タテジマフジツボ、シロスジフジツボ、アメリカフジツボ、ヨーロッパフジツボがしだいに増加する傾向がある (山口 1982)、そしてこれらの生物相の変化は潮流や波の強さ、塩分濃度によって決定されていると考察されている (山口 1983, 古瀬・風呂田 1985)。

表 II-3-1-2-1 調査測点と海岸地形

測点	地名	地形	調査季節
1	たたら浜	岩礁	冬
2	観音崎 (三軒家)	岩礁	冬
3	馬堀	消波護岸	春 夏 秋 冬
4	野島	消波護岸、干潟	春 夏 秋 冬
5	本牧海つり公園	護岸、垂直護岸	春 夏 秋 冬
6	山下公園	積み石護岸	春 夏 秋 冬
7	大黒塚	垂直護岸、捨て岩	春 夏 秋 冬
8	橋本町	護岸	春 夏
9	村雨橋	垂直護岸	冬
10	鶴見大橋	底層、転石、砂泥底	春 夏 秋 冬
11	浅野駅前	垂直護岸	春 夏 秋 冬
12	安善	積み石護岸、砂泥底	春 夏 秋 冬

表II-3-1-2-6 横浜市内の護岸海岸における代表的潮間帯付着動物の分布

	野島	本牧つり公園	山下公園	鶴見大橋	浅野
上部	イワフジツボ	イワフジツボ	イワフジツボ	タテジマフジツボ ヨーロッパフジツボ ドロフジツボ	タテジマフジツボ
中部	イワフジツボ ムラサキガイ マガキ	イワフジツボ ムラサキガイ	イワフジツボ タテジマフジツボ コウロンカワヒバリガイ	タテジマフジツボ ヨーロッパフジツボ アメリカフジツボ コウロンカワヒバリガイ	タテジマフジツボ
下部	ムラサキガイ	ムラサキガイ	ムラサキガイ	タテジマフジツボ アメリカフジツボ マガキ ムラサキガイ	タテジマフジツボ

今回の調査でもムラサキガイ、フジツボ類、マガキは護岸海岸の代表的生物でありこれらが横浜市の代表的海岸動物と言えよう。そしてムラサキガイは水路部など海岸環境が閉鎖的になるにつれ減少し、潮間帯の全面がフジツボ類に占められる(表II-3-1-2-6)。またフジツボ類は海岸によって種構成が変化し、野島や本牧つり公園のように東京湾に面した波当りの強い海岸ではイワフジツボのみが潮間帯中部以高を占有するが、山下公園のように波当りが多少弱いところではタテジマフジツボが侵入し、ムラサキガイのいない浅野ではタテジマフジツボが潮間帯全面を独占する。そして淡水流入の多い鶴見大橋ではドロフジツボやヨーロッパフジツボの出現がありフジツボ類の出現種は増加する。

出現種類数は湾口から湾奥に向かうにつれ、また海岸の閉鎖性が深まるにつれ減少する傾向にあった(表II-3-1-2-2)。高橋(1986)は海岸環境の類似した横浜港と金沢湾において潮間帯ならびに潮下帯浅部の生物調査を行ない、出現種数は横浜港で44種、金沢湾で70種となり今回の調査と同様に湾口部に近い海域で種数が多く、その原因は横浜港で甲殻類十脚目や棘皮動物、海藻類などの生息種が金沢湾に比べて少ないためであることを報告している。

今回の調査結果から、出現種類数の減少とともに比較的すみやかに消失した生物は付着生物ではカイメン類と海藻類、移動性のある動物では多板類、腹足類であった。海藻類は光合成によりエネルギーを同化しているため、湾奥や閉鎖海域での海水の透明度減少ともなる水中の透過光量の減少が海藻類の生育に大きな影響を与えているものと推測される。海藻類は動物の餌と生育空間を提供するため、この海藻類の減少も海岸生物相の単調化につながっているかもしれない。

本牧つり公園は湾に開けた開放的な海岸であるにもかかわらず隣接する半閉鎖的な山下公園や大黒埠頭海岸よりも出現種数が少なかった。後者の2海岸には積み石や置き岩があり海岸が傾斜して空間的に広いほか細かな空間の多様性があるのに比べて、本牧つり公園では橋脚やコンクリートの完全な垂直海岸であるため、海岸の空間的広さと構造の多様性に乏しさが種数の減少に関係しているものと推測される。すなわち、空間的広さと構造の多様化に乏しい海岸ではイワフジツボとムラサキガイによる海岸表面の占拠が他の生物の生息を制限しているものと推察される。

水路奥部でも出現種は減少傾向にあり、海岸の閉鎖性の増加も海岸生物相を単調化させる傾向にあっ

た。閉鎖性の増加は植物プランクトンのより高い増殖と生活や産業排出物による水質悪化と関連しているものと考えられ、同時に波浪作用の減少による海水の攪乱減少も影響しているのかもしれない。

またフジツボ類の出現種類数は鶴見川の河口部にあたる鶴見大橋で多く、淡水の流入による、環境変動の増加が特定種の付着表面の占拠を抑制しているのかもしれない。

野島の干潟部ではマテガイ、アサリ、カガミガイ、バカガイ、シオフキガイの二枚貝類の生息がみられた。また安善での砂泥部ではアサリやゴカイが生息していたものの、アサリ以外の二枚貝類は出現しなかった。東京湾では最も良好な海岸環境とされている盤洲干潟は野島でみられた二枚貝類のほか腹足類もイボキサゴやウミナソそして海草類のコアマモの生息がみられる（風呂田 1987）。

野島の干潟部の生物相はこの盤洲干潟にはおよばないものの、マテガイやバカガイなど比較的良好な海底環境に出現する生物（風呂田 1986）が生息していることから、干潟環境としては比較的良好な生物相を持っているものと結論される。

(2) 海岸環境と海岸生物

東京湾内湾部は海中に多量の無機栄養塩類が含まれ、植物プランクトンの盛んな増殖により海中の懸濁態有機物量の増加と透明度の低下をもたらしている。また埋め立てによる護岸造成が進み、海岸（潮間帯）の水平的広さと地形空間構造の多様化性を減少させている。

今回の調査結果では、出現種群数は湾口部の観音崎から湾奥、さらには水路奥部に向かうにつれ減少する傾向にあった。植物プランクトンの増加は透明度の低下により海藻類の生育を困難にし、ムラサキガイやフジツボ類など付着性懸濁物食者の増加により、これらの動物の海岸基質表面の独占を促進させる。植物プランクトンの増殖は、海水の停滞性が高く陸からの栄養塩類供給が多い湾奥や水路奥部ほど著しいと考えられ、このような海岸での海岸生物の種類数減少は透明度の低下と関係があるものと推測される。そして、水路最奥部など極め閉鎖的な海岸では、ムラサキガイなどの付着性二枚貝類の生息がなくなりフジツボ類のみが残ったことから、植物プランクトンの極端な増殖あるいは他の水質悪化などに対して最も耐性のあるのはフジツボ類であると言えよう。したがって横浜市の周辺海岸の生物相は、透明度の低下にともなって海藻類が減少し、さらには、付着性の二枚貝の生息がみられなくなっていると推測される。

干潟の存在や置き岩などによる海岸の地形空間的多様性が高く、潮間帯面積の大きい海岸は市民にとっても海岸生物との接触を容易にし、海岸環境の質的価値を増加させている。このような海岸では生物の種類数が増加しており、横浜市の海岸環境を考えるとときには、海岸生物出現種数そのものが海岸環境を示す指標となろう。

参 考 文 献

- (1) 古瀬浩史・風呂田利夫（1985）：東京湾奥部における潮間帯付着動物分布生態、付着生物研究，5，1-6
- (2) 高橋裕次（1986）：横浜市沿岸域の海岸動物相、横浜の海と川の生物（第4報）、横浜市公害対策局，公害資料No.126,251-275
- (3) 山口寿之（1982）：神奈川県潮間帯フジツボ群集、神奈川自然誌資料，3：63-64
- (4) 山口寿之（1983）：神奈川県潮間帯フジツボ群集、その2．神奈川自然誌資料，4：51-55
- (5) 風呂田利夫（1986）：東京湾千葉県内湾域の底生・付着生物の生息状況、特に群集の衰退が海底の

酸欠の指標なり得る可能性についての検討Ⅵ. 酸欠期の底生動物相と海底環境指標生物. 千葉県臨海開発等に関わる動植物影響調査ⅩⅢ, 千葉県環境部環境調査課、351-396

(東邦大学理学部 風呂田 利夫)

3 横浜市沿岸域の海岸動物相

3-2 付着動物相

1. はじめに

今回の調査は、横浜港侵漬域の付着動物相の現状を把握する基礎資料とし、併せて前回の調査結果との比較により水域環境の検討などを行なった。

2. 調査方法

(1) 調査時期

調査は昭和62年7月より昭和63年4月にかけて、各測点年4回実施した。調査日は7月10日、10月26日、2月1日、4月11日であった。

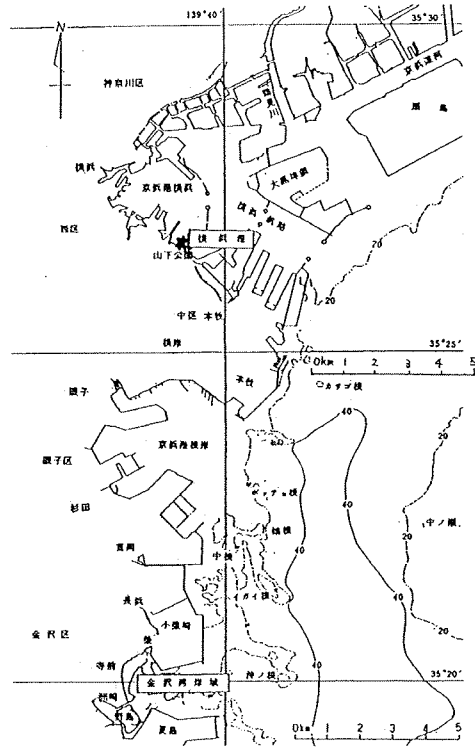
(2) 調査地点

前回の調査に準じ、氷川丸係留棧橋の最先端、白灯台下に7測点を選定した。調査地点は図II-3-2-1、図II-3-2-2に示した。

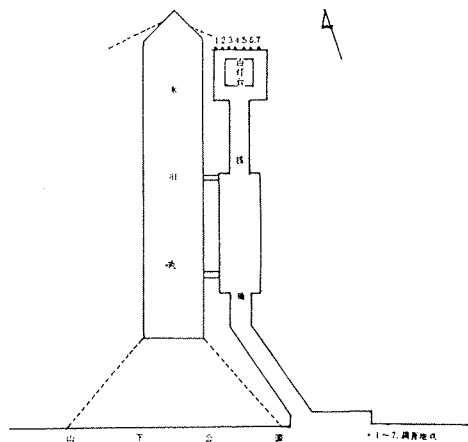
(3) 調査方法

前回の調査に準じ、厚さ1.5mmのアルミ試験板(1辺50cm, 0.25m²)を使用した。棧橋最先端部から橋脚の平均水面を基準として、水深別(1m~7m)に直径3.5mmのビニール被覆鉄線を用い昭和62年4月29日に海中に吊した。(図II-3-2-3)

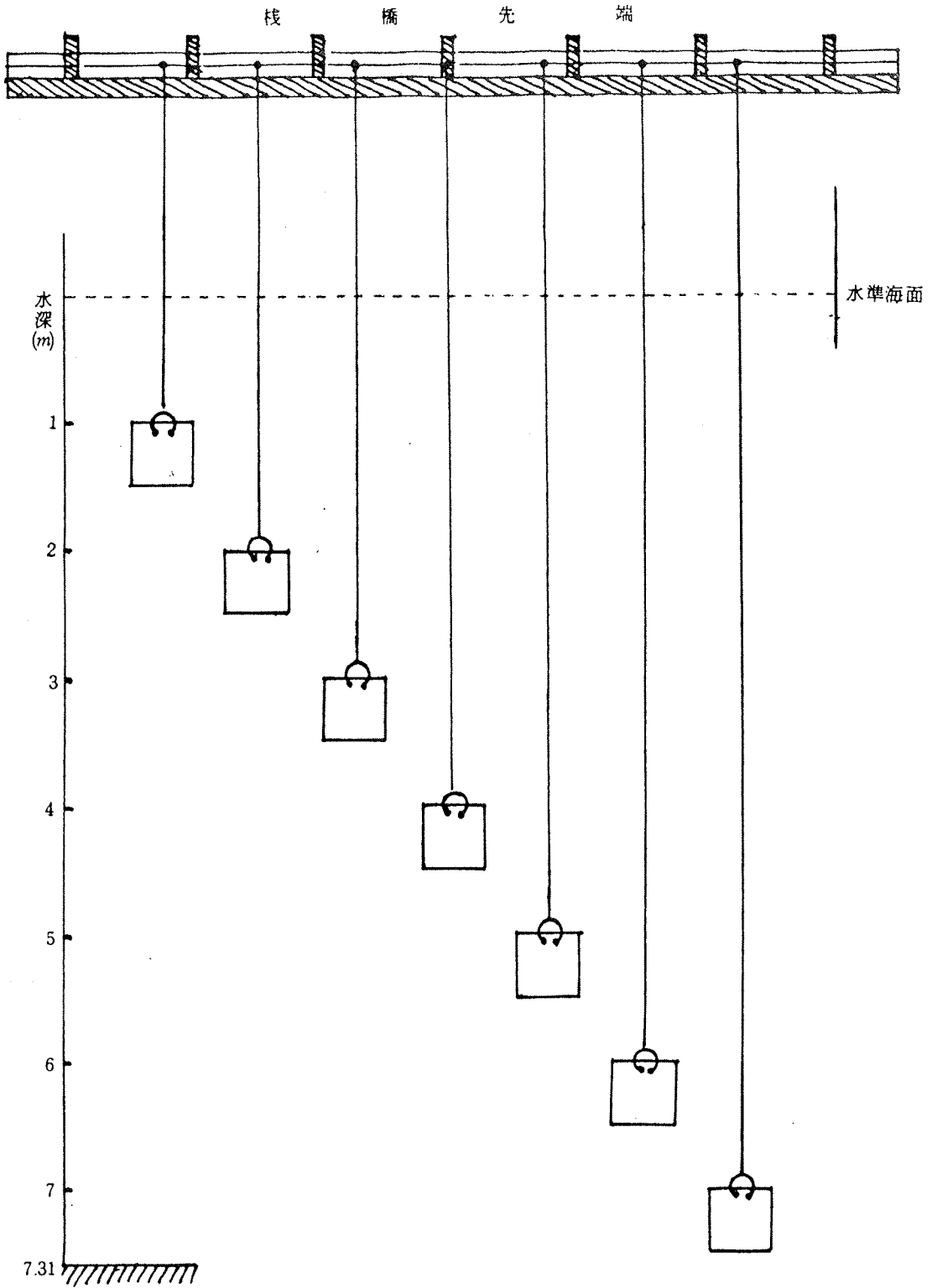
調査要領は調査時に海中から試験板を交互に引上げ、肉眼による種・個



図II-3-2-1 横浜港調査地点(*印)



図II-3-2-2 調査地点略図



図II-3-2-3 海中に吊した試験板

体数の同定計数を行なって終了後は海中の定位置に戻した。板の両面に付着している動物は占有面積の大きい方を調査の対象とし、3ヶ月に1回継続して1年間実施した。

3. 結果と考察

今回の調査で出現した付着動物は8門9綱40種（定座性種24種、移動性種16種）であった。付着動物の優占種としては、アメリカフジツボ *Balanus eburneus*, ユウレイボヤ *Ciona savignyi*（カタユウレイボヤ *C. intestinalis* を含む）、シロボヤ *Styela plicata*, イソギンチャクの一種 *Actiniaria sp.* などが挙げられる。群体性のものは被度としてパーセントで表示した。また、ヨコエビ類の種同定に関しては現場での同定が不明瞭であったため研究所にサンプルを持ちかえり同定を行なった。したがって、個体数についてはヨコエビ類として一括してまとめた。ユウレイボヤについては形態の類似のカタユウレイボヤの混入が見られたため同様に個体数については一括してまとめ、表示した。

各測点での調査日（季節・水深）別の出現種類・個体数については表II-3-2-1にその結果を示した。

(1) 垂直分布

(ア) 水深1 m

昭和62年7月10日の調査では、アメリカフジツボ、タテジマフジツボ *Balanus amphitrite*, オオワレカラ *Caprella kroyeri*, トゲワレカラ *C. scabra*, イタボヤの一種 *Botrylloides sp.*, フサコケムシ *Bugula neritina*, など6種（定座性4種, 移動性2種）が出現しており、個体数ではアメリカフジツボ1158と多く、続いてタテジマフジツボ108となっている。群体性のイタボヤの一種は35%の被度となっている。昭和63年4月11日の調査では、付着板はケイソウ類に覆われ、ヨコエビ類が50個体確認されたにすぎない。なお、10月26日及び2月1日の調査は事故のため計測できなかった。この測点は海況変化の影響の最も激しい場所であり、調査方法等については今後さらに検討の必要性があると思われる。

(イ) 水深2 m

7月10日の調査ではアメリカフジツボ、オオワレカラ、マンハッタンボヤ *Molgula manhattensis* トゲワレカラ、シロボヤ、イタボヤの一種、チゴケムシ *Watersipora subovoidea*, フサコケムシ、など8種（定座性6種, 移動性2種）が出現しており、とくにイタボヤ類の被度は66%と高い値を示す。10月26日の調査では出現種は14種（定座性9種, 移動性5種）で、径2~5 mmのイソギンチャク類の付着が多く、個体数では2375であった。他にアメリカフジツボ、シロボヤ等が多かった。7月の調査に見られなかったものとして、ムラサキカイメン *Haliclona permollis*, カサネカンザシゴカイ *Hydroides elegans*, マガキ *Crassostrea gigas*, サンカクフジツボ *B.(Balanus) trigonus*, イッカクモガニ *Pyromaia tuberculata*, オウギガニの一種 *Leptodius sp.*, ユウレイボヤ（カタユウレイボヤを含む）が確認された。2月1日の調査では出現種は11種（定座性10種, 移動性1種）でアメリカフジツボが優占している。7月・10月の調査時に見られなかったものとしてムラサキガイ *Mytilus edulis*, コウロエンカワヒバリガイ *Limnoperna fortunei*, シロスジフジツボ *Balanus amphitrite albicostatus*, が確認された。4月11日の調査では出現種は14種（定座性9種, 移動性5種）でヨコエビ類、オオワレカラが個体数的には群を抜いている。カサネカンザシゴカイの被度は20%と本調査全期間を通して最も高い値になっている。今回の調査で、タテジマイソギンチャク *Haliplanella luciae*, ウスヒラムシ *notoplanella luciae*, シリケンウミセミ *Dynoides dentisinus* が新たに確認された。

(ウ) 水深3 m

7月10日の調査ではユウレイボヤ（カタユウレイボヤ含む）、アメリカフジツボ、イタボヤの一種など6種（定座性5種、移動性1種）が出現しており、個体数的にはユウレイボヤ（カタユウレイボヤ含む）が533と全調査期間を通して最も多い値を示し、ホンダワラコケムシ *Zoobotryon pellucidum*、が唯一確認された測点であった。10月26日の調査では出現種12種（定座性10種、移動性2種）で、個体数的にはアメリカフジツボが333、ユウレイボヤ（カタユウレイボヤ含む）が200と高い値を示した。2月1日の調査では出現種16種（定座性12種、移動性4種）で、全調査期間を通して最も種類数の多い測点であった。個体数的にはアメリカフジツボが192個体とやや多い程度で単独種による優占の割合は低い、新たな出現種としてウミケムシ *Chloeia flava* が確認された。4月11日の調査では出現種は14種（定座性12種、移動性2種）であり、個体数的にはヨコエビ類1400、オオワレカラ315、アメリカフジツボ258と他を圧している。本測点にてイソゴカイ *Perinereis brevicirris*、ミノウミウシの一種 *Eoliodoidea*、ヨーロッパフジツボ *Balanus improvisus*、が新たに確認された。

(エ) 水深4 m

7月10日の調査ではアメリカフジツボ、シロボヤなど8種（定座性6種、移動性2種）が出現しており、個体数的には全般的に少ない。10月26日の調査では出現種10種（定座性5種、移動性5種）で、個体数的にはシロボヤなどが優占している。尚、オウギガニの一種が17個体と目立った。2月1日の調査では出現種11種（定座性6種、移動性5種）で、個体数的にはアメリカフジツボ、シロボヤが多い。4月11日の調査では出現種14種（定座性9種、移動性5種）が確認され、個体数ではヨコエビ類、オオワレカラが急増している。

(オ) 水深5 m

7月10日の調査では出現種5種（定座性5種）と少なく、イタボヤの一種の被度が67%と全調査期間を通じて最も高かった。10月26日の調査では出現種11種（定座性7種、移動性4種）で、個体数的にはユウレイボヤ（カタユウレイボヤ含む）、シロボヤが優占している。個体数では2個体であるがシマメノウフネガイ *Crepidula onyx* が新たに確認された。2月1日の調査では出現種14種（定座性9種、移動性5種）、アメリカフジツボ、ユウレイボヤ（カタユウレイボヤ含む）、シロボヤが優占している。個体数は全般的に少ない。4月11日の調査では出現種14種（定座性7種、移動性7種）で、個体数ではヨコエビ類458、オオワレカラ342、ユウレイボヤ（カタユウレイボヤ含む）108と、優占していた。また、シマメノウフネガイが25個体と全調査期間中で最も高い値を示した。

(カ) 水深6 m

7月10日の調査では出現種9種（定座性8種、移動性1種）で、個体数ではアメリカフジツボ108ユウレイボヤ（カタユウレイボヤ含む）67、ムラサキガイ50、イソギンチャクの一種26個体の順であり、イタボヤの一種の被度も55%と高かった。10月26日の調査では出現種12種（定座性6種、移動性6種）で、アメリカフジツボ、イソギンチャクの一種、ユウレイボヤ（カタユウレイボヤ含む）が目立った。また、シロスジフジツボは8個体確認された。2月1日の調査では出現種12種（定座性7種、移動性5種）で、個体数はシロボヤが150、ユウレイボヤ（カタユウレイボヤ含む）25、マンハッタボヤ25個体とホヤ類にはほとんど占有されている。4月11日の調査では出現種14種（定座性9種、移動性5種）で、イソギンチャク類、シロボヤ、ユウレイボヤ（カタユウレイボヤ含む）が主で、新たな移入種として、ミドリイガイ *Chloromytilus viridis* が2個体確認された。

(キ) 水深7 m

7月10日の調査では出現種6種（定座性6種）で、ユウレイボヤ（カタユウレイボヤ含む）が優占種である。10月26日の調査では出現種13種（定座性8種、移動性5種）で、個体数ではイソギンチャクの一つ、アメリカフジツボ、ユウレイボヤ（カタユウレイボヤ含む）が他を圧している。2月1日の調査では出現種13種（定座性8種、移動性5種）で、個体数的にはシロボヤ、イソギンチャクの一つ、ユウレイボヤ（カタユウレイボヤ含む）ムラサキガイが大きな比率を占める。4月11日の調査では出現種13種（定座性7種、移動性6種）で、個体数ではヨコエビ類、オオワレカラが大部分を占める。

横浜港侵漬域付着動物の垂直分布は水深1～2mの表層帯においては、アメリカフジツボ、カサネカンザシゴカイ、シロボヤなどが、また移動性のヨコエビ類ワレカラ類が主要種として優位を示している。水深3～4mの中層帯においては、アメリカフジツボ、ユウレイボヤ（カタユウレイボヤ含む）、シロボヤなどが主要種である。5～7mの底層帯ではユウレイボヤ（カタユウレイボヤ含む）、アメリカフジツボ、イソギンチャクの一つが優占種である。ムラサキガイも見られるが死殻も多い。

周年みられる種については、アメリカフジツボでは2～3m付近に極大があり、ユウレイボヤ（カタユウレイボヤ含む）、シロボヤについては3m以深にはほぼ均一な繁殖域がある。また、これらの水域は生息生物も種類に限られ量的にも少ない。これらの点より、横浜港の水域環境は3m付近を境として、二つの水域帯に大まかに分けられ下層は水質汚濁に対して適応性の強い種により生物環境が作られていると考えられる。今後、この層が厚みを増すものかまたは、減るものかを注意する必要があると思われる。

（2）季節的消長と経年変化

四季を通して出現する種は、アメリカフジツボ、ユウレイボヤ（カタユウレイボヤ含む）シロボヤ、ムラサキガイ、カサネカンザシゴカイなどである。アメリカフジツボ、ユウレイボヤ（カタユウレイボヤ含む）は、夏から秋に多数出現し、冬には減少する。イタボヤの一種は夏に大きな群落を形成しているが、秋には姿を消し、冬から徐々に付着が多くなる。

移動性のヨコエビ類、ワレカラ類では春に極大があり、移入種のイツカクモガニでは夏を除き秋から春にかけて見られ、横浜港に定着しつつあるようである。また、新たな移入種としてミドリイガイが春にのみであるが確認された。今後の動向を注目したい。

付着動物相については、ほぼ前回調査（昭和59年調査）と同様であるが、大きな相違点として、前回調査で最優占していたヨーロッパフジツボがほとんど見られなくなり、代わりにアメリカフジツボが優占していた点、ユウレイボヤと見なしていた中にカタユウレイボヤの混入が見られること。

新たな外来種としてミドリイガイが確認されたことなどが挙げられる。また、ムラサキガイについては、前回調査に比較して個体数的には大きく減少している。

これらの変動は、動物個々についての生物学的特性と相俟って、水質環境（特に塩分濃度など）についても示唆を与えると思われるが、調査頻度も少ないため、今回は付着動物相の概略を述べるにとどめる。

4. ま と め

(1) 付着動物の出現種は、8門9綱40種（定座性種24種、移動性種16種）であった。動物組成は比較的単純であった。

表II-3-2-1 調査日(季節・水深)別出現種類と個体数

種 別	測定水深(m)	1				2		
		'87 7/10	10/26	'88 2/1	4/11	'87 7/10	10/26	
カイメン類	DEMOSPONGIAE							
ダイダイイソカイメン	<i>Halichondria japonica</i> <KADOTA>							
ムラサキカイメン	<i>Haliclona permollis</i> BOWERBANK						(1.3)	
イソギンチャク類	ANTHOZOA							
イソギンチャクの一つ	<i>Actinaria</i> sp.						2.375	
タテジマイソギンチャク	<i>Haliplanella luciae</i> VERRILL							
ウズムシ類	TURBELLARIA							
* ウスヒラムシ	<i>Notoplana humilis</i> STIMPSON							
多毛類	POLYCHAETA							
* ウミケムシ	<i>Chloeia flava</i> PALLAS							
* イソゴカイ	<i>Perinereis brevicirris</i> GRUBE							
カサネカンザシゴカイ	<i>Hydroides elegans</i> HASWELL						(5)	
コケムシ類	BRYOZOA							
フサコケムシ	<i>Bugula neritina</i> <LINNAEUS>	(1)					(1) (10)	
チゴケムシ	<i>Watersipora subovoidea</i> <D'ORBIGNY>						(15)	
ホンダワラコケムシ	<i>Zoobotryon pellucidum</i> EHRENBERG							
腹足類	GASTROPODA							
シマメノウフネガイ	<i>Crepidula onyx</i> SOWERBY							
* ミノウマウシの一つ	<i>Eoliodoidea</i>							
双殻類	BIBALVIA							
ムラサキイガイ	<i>Mytilus edulis</i> LINNE							
ミドリイガイ	<i>Chloromytilus uridis</i>							
コウエンカワヒバリガイ	<i>Limnoperna fortunei</i>							
マガキ	<i>Crassostrea gigas</i> <THUNBERG>						17	
甲殻類	CRUSTACEA							
アメリカフジツボ	<i>Balanus eburneus</i> GOOLD	1.158					208 405	
ヨーロッパフジツボ	<i>B. improvisus</i> DARWIN							
タテジマフジツボ	<i>B. amphitrite</i> DARWIN	108						
シロスジフジツボ	<i>B. amphitrite albicostatus</i> PILSBRY							
サンカクフジツボ	<i>B. <Balanus> trigonus</i> DARWIN						1	
* コノハエビ	<i>Nebalia bipes</i> FABRICIUS							
* シリケンウミセミ	<i>Dynoides dentisimus</i> SHEN							
ヨコエビ類	Gammaridea						50 14	
* トゲメリタヨコエビ	<i>Melita dentata</i> <KROVER>							
* カギメリタヨコエビ	<i>M. koreana</i> STEPHENSEN							
* カマキリヨコエビ	<i>Jassa falcata</i> <MONTAGU>							
ワレカラ類	Caprellidae							
* オオワレカラ	<i>Caprella kroyeri</i> DE HAAN	120					32 14	
* トゲワレカラ	<i>C. scaura</i> TEMPLETON	5					10 2	
十脚類	Decapoda							
* イッカクモガニ	<i>Pyromaia tuberculata</i> <LOCKINGTON>						3	
* イソクズカニ	<i>Tiarinia corugera</i> <LATREILLE>							
* イシガニ	<i>Charybdis (Charybdis) japonica</i> A. MILNE EDWARDS							
* オウギガニの一つ	<i>Leptodius</i> sp.						1	
* イソガニ	<i>Hemigrapsus sanguineus</i> <DE HAAN>							
尾索類	UROCHORDATA							
マンハッタンボヤ	<i>Molgula manhattensis</i> <DE KAY>						25	
カタユウレイボヤ	<i>Ciona intestinalis</i> <LINNE>						17	
ユウレイボヤ	<i>C. savignyi</i> HERDMAN							
シロボヤ	<i>Styela plicata</i> <LESUEUR>						8 83	
エボヤ	<i>S. clava</i> HERDMAN							
イタボヤの一つ	<i>Botrylloides</i> sp.	(35)					(66)	
	定座性種 (無印)	種類数+	4	-	-	0	6	9
		個体数++	1266	-	-	0	241	2898
	移動性種 (*印)	種類数+	2	-	-	1	2	5
		個体数	125	-	-	50	42	34
	種類数+	6	-	-	1	8	14	
	個体数++	1391	-	-	50	283	2932	

注: 1) 群体性の種は()内に被度としてパーセントで表わした。

2) ヨコエビ類とカタユウレイボヤ・ユウレイボヤは共に個体数で一括して示した。

3) 種名の前の*印は移動性種を、無印は定座性種を表わした。

4) +: ヨコエビ類及びカタユウレイボヤ・ユウレイボヤは共に一種として種類を表わした。

5) ++: 群体性種は個体数からは除いた。

		3				4				5				6				7				
'88 2 / 1	4 / 11	'87 7 / 10	10/26	'88 2 / 1	4 / 11	'87 7 / 10	10/26	'88 2 / 1	4 / 11	'87 7 / 10	10/26	'88 2 / 1	4 / 11	'87 7 / 10	10/26	'88 2 / 1	4 / 11	'87 7 / 10	10/26	'88 2 / 1	4 / 11	
(20)	(28)		(1.7)	(50)	(8)				(0.5)									(7)				
8	2		125 1	42 1	2		500	8				27		26	167			67	8	175 2	133	42
	8							1												1	1	1
				3																		
(8)	(20)	(2)	(0.6)	(1)	(0.6)	(15)	1	1			17	1			8	8		2		17	1	
	(10)		(5)	(23)						(0.7)		(1)	(5)	(7)	17	1		(0.3)	(0.3)	(0.6)	1	(12)
		(1.7)																				
					1						2	1 1	25			8	2		2	5	8	6 1
17	42		8	5		2		8			25	2	17	50	8	10	8	2			83	17 1
17			8	1	5			2	3										1	1		8
300	25	17	333	192	258 1	67	75	150	17	17	50	33	25	108	283	16				175	5	
8				1		8		3				1			25	8						
					56		1															
168	4,700			62	1,400	2		33	2,250		4	5	458	1	1	4	50				22	308
	760 40	5		315 2		5	10 1	3	317 33			5	342 33		1		1	17		2	1	208 8
				4	8		3		5		8	3	1 1		2	7				3	1	
			1 2	1			17		8	1			8 1							3		1
	17								1													
17		533	200	17			333	33	42		15 283	33	108	67	83	25 25	50	317	167	83		
25	8		58	17		8	183	108 1	25 1	8	150	33	50		42	150	58	8	50	142		
	(2)	(47)		(7)	(10)	(50)				(67)				(55)				(2)			(0.1)	(9)
10	9	5	10	12	7	6	5	6	9	5	7	9	7	8	6	7	9	6	8	8	8	7
400	94	550	733	276	266	85	1092	297	105	25	525	130	233	276	591	235	196	333	576	455	74	
1	5	1	2	4	7	2	5	5	6	0	4	5	7	1	6	5	5	0	5	5	6	
168	5516	5	3	70	1799	7	32	39	2614	0	46	15	844	1	37	21	74	0	26	26	527	
11	14	6	12	16	14	8	10	11	15	5	11	14	14	9	12	12	14	6	13	13	13	
568	5610	555	736	346	2065	92	1124	336	2719	25	571	145	1077	277	628	256	270	333	602	481	601	

- (2) 周年を通しての優占種として、アメリカフジツボ *Balanus eburneus*、ユウレイボヤ *Ciona savignyi* (カタユウレイボヤ *C. intestinalis* 含む) シロボヤ *Styela plicata*, ムラサキイガイ *Mytilus edulis* が挙げられる。
- (3) 新たに外国からの移入種としてミドリイガイ *Chloromytilus viridis* が確認された。

謝 辞

本調査にあたり、観音崎自然博物館の林原毅氏、東京水産大学院生藤村卓也氏には全調査に互り終始多大なる協力をいただいた。ここに記して、深く感謝する。

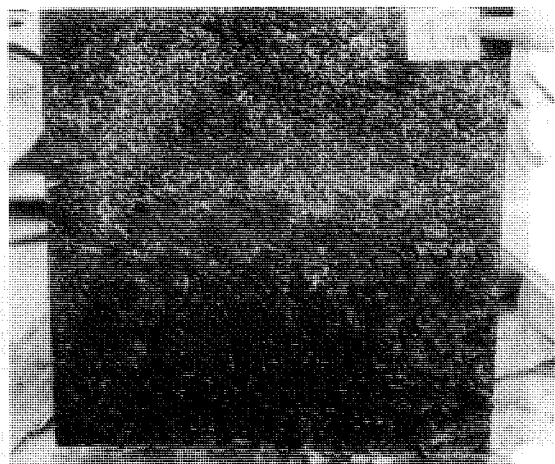
参 考 文 献

- (1) 付着生物研究会編 (1986) : 付着生物研究法—種類査定・調査法—、恒星社厚生閣、156pp
- (2) 風呂田利夫 (1986) : 東京湾千葉県内湾域の底生・付着生物の生息状況、特に群集の衰退が海底の酸欠の指標となり得る可能性についての検討VI、酸欠期の底生動物相と海底環境指標生物、千葉県臨海開発地域等に係る動植物影響調査XIII, 351—369
- (3) 風呂田利夫 (1986) : 東京湾千葉県内部の底生・付着生物の生息状況、特に群集の衰退が海底の酸欠の指標となり得る可能性についての検討VII、酸欠期の付着動物相と水柱環境指標生物、千葉県臨海開発地域等に係る動植物影響調査XIII, 370—377
- (4) 梶原 武・浦 吉徳・伊藤信夫 (1978) : 東京湾の潮間帯におけるムラサキイガイの付着、成長および死亡について、日水誌, 44(9), 949—953
- (5) 内田 亨監修 (1979) : 新編日本動物図鑑、北隆館、VIII+793pp.
- (6) 山口寿之 (1982) : 神奈川県潮間帯フジツボ群集その1、神奈川自然誌資料、3, 63—64
- (7) 横浜市公害対策局 (1986) : 横浜の川と海の生物、公害資料No126, 352pp.

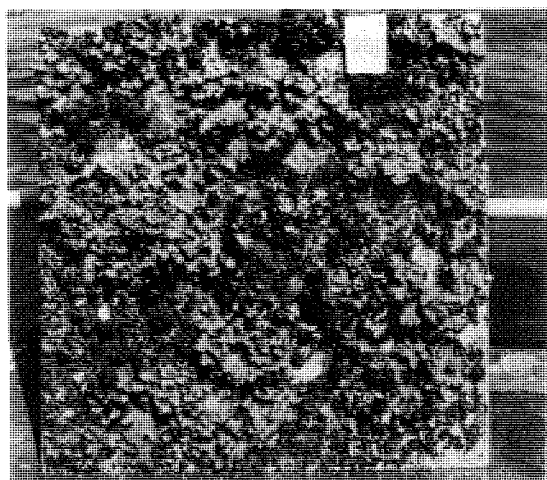
(観音崎自然博物館 高橋 祐次)



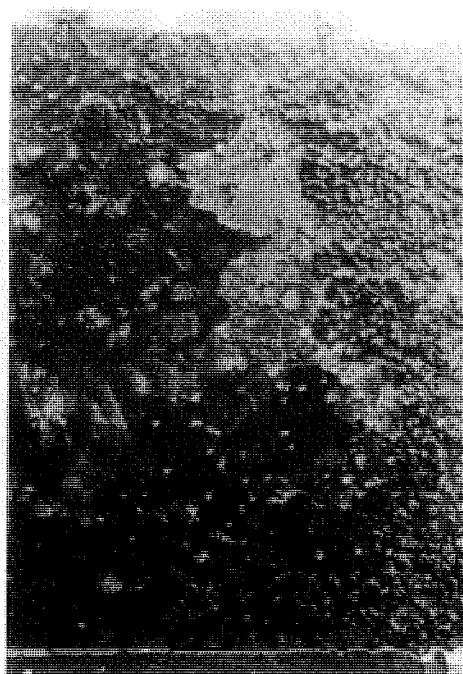
昭和63年4月11日 水深1 m



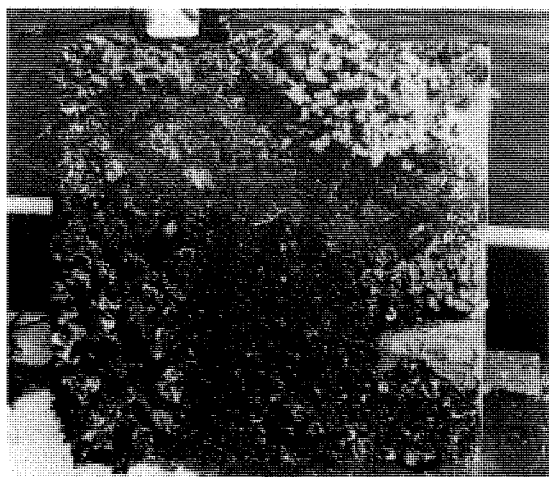
昭和62年7月10日 水深1 m



昭和63年4月11日 水深2 m



昭和62年7月10日 水深2 m



昭和63年 4 月11日 水深 3 m



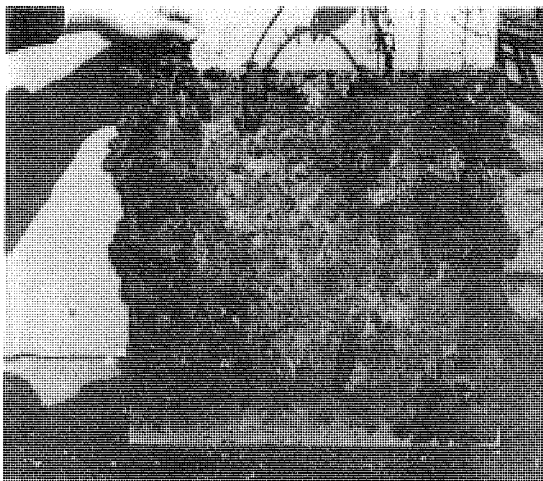
昭和62年 7 月10日 水深 3 m



昭和63年 4 月11日 水深 4 m



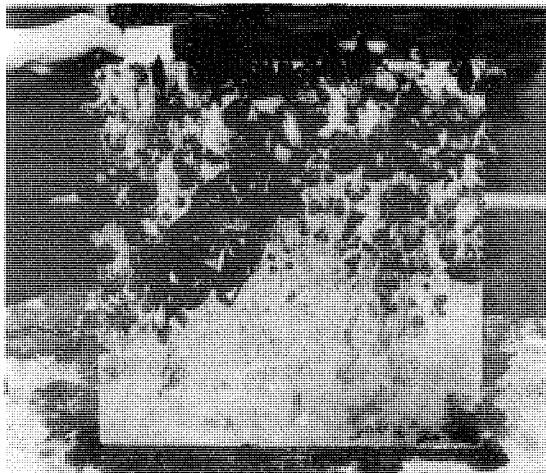
昭和62年 7 月10日 水深 4 m



昭和63年 4 月11日 水深 5 m



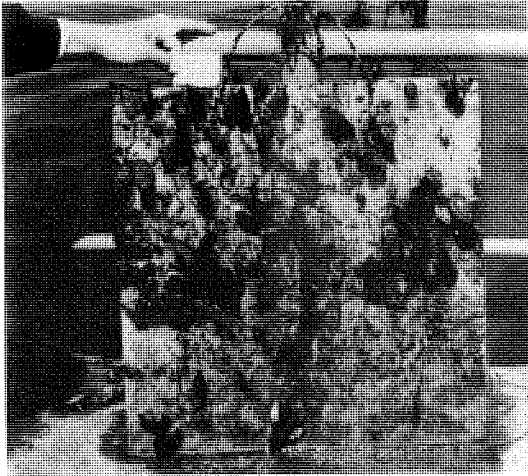
昭和62年 7 月10日 水深 5 m



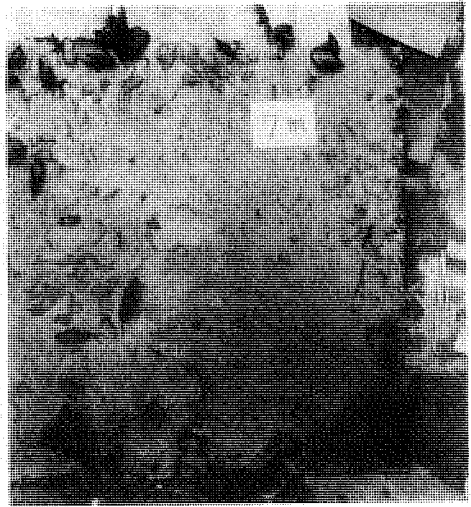
昭和63年 4 月11日 水深 6 m



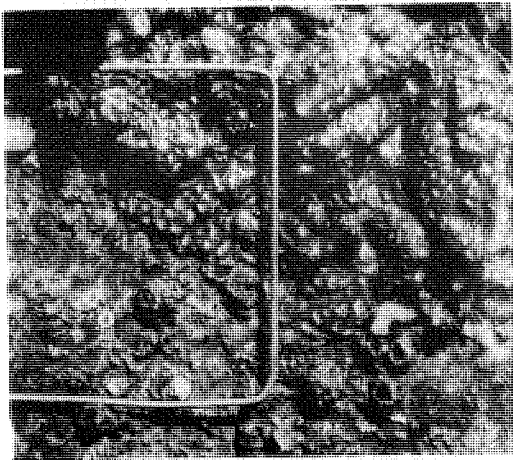
昭和62年 7 月10日 水深 6 m



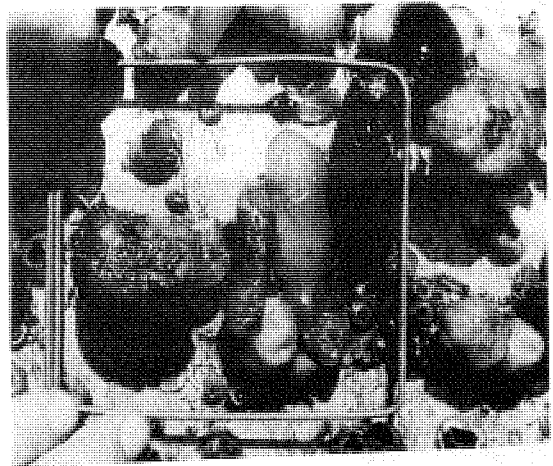
昭和63年4月11日 水深7 m



昭和62年7月10日 水深7 m



(イタボヤの一種)
(昭和63年4月11日 水深3 m)



シロボヤ・カタユレイボヤ・ユレイボヤ
(昭和62年4月11日 水深6 m)



ミノウミウシの一種が付着
(昭和63年4月11日 水深6 m)

4 横浜市沿岸域の海藻相

1. はじめに

東京湾の海藻植生については古くは遠藤（1903）が、また近年では新崎（1975）が報告している。しかし横浜市の沿岸域に限った海藻植生はこれまでに報告されていない。そこで今回は手はじめに、どんな海藻がどの季節に生育するかという基礎的な資料作りを目的として調査を行なった。

2. 採集場所と採集方法

横浜市の沿岸域はそのほとんどが護岸工事がなされており自然の海浜は少ない。その中でいくつか異なった環境をもつ下記の場所を選定し、昭和62年春から昭和63年初夏にかけて5回の海藻の採集調査を行なった。

採集地：横浜市内5カ所、金沢区平潟湾岸壁、横浜港山下公園、金沢湾木材港、金沢区海浜公園、金沢区野島公園、およびこれらとの比較のため東京湾の出口付近の横須賀市観音崎。

3. 結 果

採集調査の結果を表II-4-1と表II-4-2に示す。また調査で得られた知見を以下に述べる。

- (1) 平潟湾はヘドロと油にまみれてほとんど海藻類は生育していない。かろうじて糸状の緑藻類ヒビミドロと小型の紅藻類イソダンツウが確認できたに過ぎない。この2種はかなり汚染された環境でも生育することができる種類である。
- (2) 横浜港山下公園岸壁付近はかなり汚染されており春には赤潮が出現したり、ごみや油が流れつく環境である。しかし思いのほか多くの種類が生育していることが判明した。春から夏にかけて最も多くの種類が生育する。
- (3) 金沢湾木材港は、山下公園岸壁とはほぼ同じ環境であり出現種類も同様である。特筆すべき出現種として、ほかでは確認できなかった海岸種子植物のコアマモがあげられる。
- (4) 金沢区野島公園は横浜市内では最も海藻の豊富な場所である。種類数も他所と比べると圧倒的に多く、紅藻類ハスグサ、マクサ、褐藻類ワカメなど汚染の少ない海域に生育する種類も確認できた。
- (5) 金沢湾海の公園は砂浜であり打ち上げられた海藻以外はほとんど生育していない。ただし砂浜の両端にある岸壁には少量の海藻類の生育がみられた。種類は野島公園で採集されたものと同じである。
- (6) 横須賀市観音崎で採集された種類は横浜市内で最も種類の多かった野島公園前に比べてもかなり多かった。ここには外洋性の海藻が多く生育している。

4. 考察と結論

横浜市内の海域はその海岸線のほとんどが人工的な構造物（おもにコンクリート岸壁）からなっており自然の海岸環境はほとんどのこされていない典型的な都市性海岸である。海水も大なり小なり汚染されており海藻類の生育によい条件とはいえない。三浦半島西部や南部などの海域と比較すると多様な種類の生育は望めない環境と言える。

遠藤（1903）は、東京湾で褐藻類のアラメ、カジメ、ワカメ、ヒジキ、紅藻類のテングサ、海産種子植物のアマモ、コアマモの生育を報告している。新崎（1975）によれば、それ以後東京湾は徐々に汚れ、

上記の種類は消失し、かわってアオサ類、アオノリ類、アマノリ類が繁茂している。今回の結果もそれを裏付けるものである。

高橋（1982）は三浦半島南部－西部沿岸域で 357種類の海藻を報告している。この数は横浜市沿岸域のはば10倍に当る。

海藻植生の変化は水質、生育基質、水の動き、光環境などいくつかの要因が複雑に絡み合って起こる。以下に横浜市沿岸の海藻植生の変化の過程を推定する。

- (1) 非汚染海域が最初に富栄養化して生育が旺盛になった種類として次のようなものがあげられよう。緑藻類ではアナアオサ、ウスバアオノリ、スジアオノリなどのアオサ・アオノリ類、他にシオグサ類、ハネモ類、ジュズモ類、など。紅藻類ではオゴノリ、ムカデノリ、ハリガネ、カバノリ、オキツノリ、タンバノリ、ツルツル、など。褐藻類ではフクロノリ、ウミウチワ、など。これらの種類は汚染を嫌う他の海藻が生育できなくなった場所に大量に生育するようになったものと推定される。
- (2) 潮間帯上部に生育していた緑藻類のヒトエグサ類、褐藻類のカヤモノリ、イワヒゲ、ハバノリ、イシゲ、イロロ、紅藻類のフクロフノリ、ハナフノリなどの種類は水面に浮遊する汚染物質の影響を直接うけるため、全域的に消失してしまった。
- (3) 全海域とも汚染が進むにつれ緑藻が一番目だつようになり、紅藻・褐藻は量的に減少した。特にホンダワラ類、コンブ類などの大型褐藻はほとんど生育しなくなった。
- (4) 野島公園では、栄養要求度の高く、かといって汚染度のそれほど高くない環境を好む紅藻のスサビノリ、緑藻のミルヤハネモが大量に繁殖するようになった。
- (5) 内湾の水のきれいな場所に生育するアマモ、コアマモの群落は消失する傾向にある。

参 考 文 献

- (1) 新崎盛敏（1975） 生物指標としての海藻、環境と生物指標 2－水界編、共立出版
- (2) 遠藤吉三郎（1903） 東京湾内の潮流および海産植物分布の関係、水産調査報告 12巻第1冊 39－47頁
- (3) 高橋昭善（1982） 神奈川県三浦半島沿岸海藻目録、53頁

（国立科学博物館植物研究部 田中 次郎）

表II-4-1 海藻相調査結果

- 金沢区平潟湾内
(昭和62年4月30日)
緑藻類：ヒビミドロ
紅藻類：イソダンツウ
- 横浜港山下公園
(昭和62年夏)
緑藻類：アナアオサ、ヒビミドロ、ウスバアオノリ、オオハネモ
褐藻類：ワカメ、タマハハキモク
紅藻類：ショウジョウケノリ、キブリイトグサ、ツルツル、ムカデノリ
(昭和63年1月20日)
緑藻類：アナアオサ、ボウアオノリ
褐藻類：ワカメ
紅藻類：スサビノリ、イソダンツウ、ベニマダラ、オオオゴノリ、ツルツル、ヒラムカデ
(昭和63年6月1日)
緑藻類：ヒビミドロ、アナアオサ、ヒラアオノリ、ボウアオノリ、シオグサ、ミル、
褐藻類：ワカメ
紅藻類：ヒメテングサ、イソダンツウ、オオオゴノリ、ベニスナゴ、ベニマダラ、キョウノヒモ
- 金沢区木材港
(昭和63年6月1日)
種子植物：コアマモ
緑藻類：アナアオサ、ヒラアオノリ、スジアオノリ、シオグサ、ミル、
褐藻類：ワカメ
紅藻類：イソダンツウ、ベニスナゴ
- 金沢区海の公園
(昭和62年4月30日)
緑藻類：アナアオサ、オオハネモ
紅藻類：オオオゴノリ、ツルツル、ムカデノリ
- 金沢区野島公園
(昭和62年4月30日)
緑藻類：アナアオサ、オオハネモ、ハネモ
褐藻類：アカモク、ワカメ
紅藻類：マクサ、キョウノヒモ、タンバノリ、オゴノリ、ハスジグサ、ベニスナゴ、カバノリ、シキンノリ、イソダンツウ、ツノムカデ、ヒジリメン、オオオゴノリ、ショウジョウケノリ、キブリイトグサ、ツルツル、ムカデノリ
(昭和63年1月20日)
緑藻類：アナアオサ、オオハネモ、ハネモ、ヒラアオノリ、ヒビミドロ
褐藻類：ワカメ、セイヨウハバノリ
紅藻類：スサビノリ、マクサ、タンバノリ、オゴノリ、ハスジグサ、ベニスナゴ、カバノリ、イソダンツウ、ツノマタ、ツノムカデ、ヒジリメン、オオオゴノリ、マサゴシバリ、ショウジョウケノリ、ツルツル、ムカデノリ、ヒトツマツ
(昭和63年6月1日)
種子植物：コアマモ
緑藻類：アナアオサ、ハネモ、ヒラアオノリ、スジアオノリ、ボウアオノリ
褐藻類：ワカメ、アカモク
紅藻類：スサビノリ、マクサ、ヒメテングサ、タンバノリ、キョウノヒモ、シキンノリ、ハスジグサ、ベニスナゴ、カバノリ、イソダンツウ、ツノムカデ、オオオゴノリ、マサゴシバリ、ヒトツマツ
- 観音崎
(昭和63年1月20日、ほか)表-2参照

表II-4-2 出現種と生育(1)

分類群	採集地 和名	平 潟 湾	横 浜 港	野 島	観 音 崎
Spermatophyta	種子植物				
Zosteraceae	アマモ科				
Zostera marina	アマモ				●
Zostera nana	コアマモ		●	●	
Chlorophyceae	緑藻類				
Ulothricales	ヒビミドロ目				
Ulothricaceae	ヒビミドロ科				
Ulothrix flacca	ヒビミドロ	●	●		
Ulvales	アサ目				
Ulvaceae	アサ科				
Blidingia minima	ヒサアオリ			●	
Enteromorpha compressa	ヒラアオリ				●
Enteromorpha prolifera	スジアオリ		●	●	
Enteromorpha intestinalis	ホウアオリ		●	●	
Enteromorpha linza	ウスバアオリ		●	●	
Ulva pertusa	アサアサ		●	●	●
Cladophorales	シオグサ目				
Cladophoraceae	シオグサ科				
Cladophora sp.	シオグサ		●		
Codiales	ミル目				
Bryopsidaceae	ハネモ科				
Bryopsis maxima	オオハネモ		●	●	●
Bryopsis plumosa	ハネモ			●	●
Caulerpaceae	イワヅタ科				
Caulerpa okamurai	フサイワヅタ				●
Codiaceae	ミル科				
Codium fragile	ミル				●
Phaeophyceae	褐藻類				
Scytosiphonales	カヤモリ目				
Scytosiphonaceae	カヤモリ科				
Colpomenia sinuata	フクロノリ				●
Endarachne bingamiae	ハバノリ			●	●
Petalonia fascia	セイヨウハバノリ		●	●	●
Laminariales	コンブ目				
Laminariaceae	コンブ科				
Ecklonia bicyclus	アラメ				●
Ecklonia cava	カジメ				●
Alariaceae	アイヌワカメ科				
Undaria pinnatifida	ワカメ		●	●	●
Fucales	ホンダウ目				
Fucaceae	ホンダウ科				
Hijikia fusiforme	ヒジキ				●
Sargassum muticum	タマハキモク		●		●
Sargassum horneri	アカモク			●	●

表II-4-2 出現種と生育(2)

分類群	採集地 和名	平 潟 湾	横 浜 港	野 島	観 音 崎
Rhodophyceae	紅藻類				
Bangiales	ウシケリ目				
Bangiaceae	ウシケリ科				
Porphyra yezoensis	スサビノリ		●	●	●
Gelidiales	テングサ目				
Gelidiaceae	テングサ科				
Gelidium amansii	マクサ			●	●
Cryptomeniales	カクレイト目				
Hildenbrandiaceae	ベニマダラ科				
Hildenbrandia rosea	ベニマダラ		●		
Cryptomeniaceae	カクレイト科				
Carpopeltis cornea	ツノムカゲ			●	●
Carpopeltis crispata	トサカマツ				●
Carpopeltis divaricata	ヒトツマツ				●
Grateloupia filicina	ムカゲノリ		●	●	●
Grateloupia livida	ヒラムカゲ		●		●
Grateloupia okamura	キョウノヒモ			●	
Grateloupia sparsa	ヒヂリメン		●	●	●
Grateloupia turuturu	ツルツル		●	●	●
Pachymeniopsis elliptica	タンバノリ			●	●
Pachymeniopsis lanceolata	フダラク				●
Gigartinales	スキノリ目				
Nemastomaceae	ヒカゲノイト科				
Schizymenia dubyi	ベニヌナコ		●	●	●
Phacelocarpaceae	キシノオ科				
Caulacanthus okamurai	イソタノツク	●	●	●	●
Gracilariaceae	オゴノリ科				
Gracilaria gigas	オオオゴノリ		●	●	
Gracilaria textorii	カバノリ			●	●
Gracilaria verrucosa	オゴノリ		●	●	●
Gigartinaceae	スキノリ科				
Chondrus ocellatus	ツノマダ				●
Gigartina teedii	シキンノリ			●	●
Phylloporaceae	オキツノリ科				
Stenmogramma interrupta	ハスシグサ			●	
Rhodymeniales	ダリス目				
Rhodymeniaceae	ダリス科				
Rhodymenia intricata	マサコシバリ				●
Ceramiales	イギス目				
Rhodymeniaceae	フジマツモ科				
Polysiphonia japonica	キブライトグサ		●	●	
Polysiphonia urceolata	シヨウジヨウケノリ		●	●	

5 横浜市沿岸域のプランクトン相

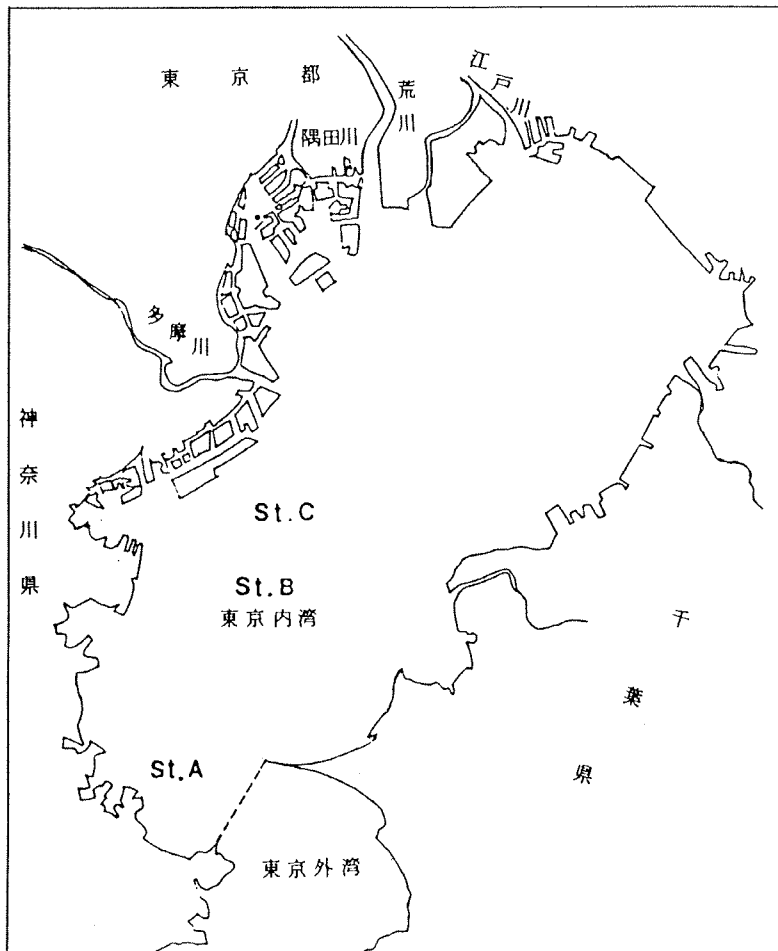
5-1 プランクトン相

1. はじめに

昭和58年の横浜市生物相調査に引き続き、昭和62年度の横浜市沿岸に生育する、動植物のプランクトンの種類数及び現存量の概要を把握するために、本調査を実施した。

2. 調査方法

今回の調査は昭和62年7月14日、10月23日、11月20日の3回、前回と同じ地点、すなわち、A点（金沢沖）、B点（本牧沖）、C点（扇島沖）の3地点にて調査を実施した。以下にそれぞれの地点を図に示す。



図II-5-1 調査地点

これらの3地点を横浜市港湾局所属の船舶「ひばり」を使用し、各点の海底近くより（深さ約15m）プランクトンネット（網目の大きさ20 μ m）で表面まで垂直曳きを行い、プランクトンを採集した。採集したプランクトンは直ちに液全体に対して、5%になるようにグルタルアルデヒド液を加えて固定した。これらの試料でプランクトンの種類を同定した。種の同定には、ニコンの透過型微分干渉顕微鏡及び横浜市公害研究所の日立製作所 S-55型走査電子顕微鏡を用いた。

また、プランクトンの定量には、上記の3地点の上層、中層及び下層よりバンドン型採水器を用いて、それぞれ海水を2,000ml採水し、直ちに固定し、実験室で次の方法でプランクトンの計数を行った。

{固定試料} → {放置} → {1/10濃縮} → {放置} → {計数}

プランクトンの計数は、濃縮した試料をよく混合し、その中よりピペットで0.5mlをとり、計数板上で計数を行い、これを2回繰り返して、1mlあたりの細胞数とした。

また、試料を採集した地点の水質分析は横浜市公害研究所に依頼した。

3. 水質の結果

A地点

この地点は他の2地点と比較して、浦賀水道にも近く汚染度も最も少ない地点である。水温は7月の上層で23.2℃と最高を示し、最低は11月の上層の16.7℃であり、その差は6.5℃であった。上、中、下層の差は7月が最も大きく、11月ではその差があまりなく、上、中、下層とも、ほぼ同じ水温を示している。

表II-5-1-1

A地点

水温℃ 塩分濃度‰ 栄養塩 μg-at/l	昭和62年7月14日			昭和62年10月23日			昭和62年11月20日		
	上層	中層	下層	上層	中層	下層	上層	中層	下層
水温	23.2	22.1	20.0	20.2	20.5	18.5	16.7	16.9	17.0
塩分濃度	29.5	30.4	30.7	28.5	29.5	31.0	30.5	30.5	30.5
pH				8.6	8.6	8.6			
NH ₄ ⁺ -N	9.7		8.0	4.9	2.9	1.1	8.9	11.6	9.1
NO ₂ -N	2.8		1.9	3.7	1.9	1.6	3.4	2.6	2.6
NO ₃ -N	17.2		20.0	28.1	12.8	12.8	28.9	21.4	20.9
PO ₄ ³⁻ -P	1.9		1.8	1.9	1.6	1.6	1.4	1.4	1.4

NH₄-N、NO₂-NとNO₃-Nの窒素の値は10月が最も低くなっているが、磷の値は、ほぼ等しい値となっている。

塩分濃度はいずれの月もほぼ同じ値となっている。

B地点

この地点は本牧沖で扇島沖の最も汚染の進んでいると考えられる地点と金沢沖の地点の中間で、

この地点を境に水質もプランクトンの種類も変化すると予想される地点である。

この地点の水温は7月の上層の23.9℃が最高で、最低は11月の上層の16.6℃で、その差は7.3℃で、ほぼA地点と同じ傾向が見られる。

表II-5-1-2

B地点

水温℃ 塩分濃度‰ 栄養塩 μg-at/l	昭和62年7月14日			昭和62年10月23日			昭和62年11月20日		
	上層	中層	下層	上層	中層	下層	上層	中層	下層
水温	23.9	22.1	20.6	20.4	20.3	20.2	16.6	16.8	18.4
塩分濃度	28.5	29.5	30.5	28.7	29.1	29.6	30.3	30.6	31.6
pH				8.6	8.6	8.4			
NH ₄ ⁺ -N	7.1	7.7	7.7	0.9	1.1	0.4	5.0	5.6	3.4
NO ₂ ⁻ -N	3.9	1.4	1.8	2.9	2.3	1.2	3.9	0.9	2.4
NO ₃ ⁻ -N	19.9	12.5	19.9	22.9	16.2	3.2	33.4	7.1	12.5
PO ₄ ³⁻ -P	1.4	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.4

窒素の値は変動が見られNH₄⁺-N値は10月が低く、NO₃⁻-N値は11月に高くなっている。磷と塩分濃度はA地点と同じく、ほぼどの地点も等しい値となっている。

C地点

この地点は扇島沖で鶴見川による淡水の影響も考えられ、水質も最も汚染が進んでいると考えられる地点である。

表II-5-1-3

C地点

水温℃ 塩分濃度‰ 栄養塩 μg-at/l	昭和62年7月14日			昭和62年10月23日			昭和62年11月20日		
	上層	中層	下層	上層	中層	下層	上層	中層	下層
水温	23.5	21.4	20.8	20.2	20.2	19.0	16.5	16.5	18.2
塩分濃度	28.6	30.3	30.7	28.0	28.5	30.8	30.2	30.2	31.7
pH				8.6	8.4	8.4			
NH ₄ ⁺ -N	17.4	6.8	13.9	1.1	0.9	0.4	12.7	6.6	6.3
NO ₂ ⁻ -N	4.1	2.4	1.4	2.4	3.0	1.4	3.9	3.5	1.9
NO ₃ ⁻ -N	27.4	16.9	23.2	21.6	22.1	10.1	33.4	27.1	12.8
PO ₄ ³⁻ -P	1.9	1.6	3.2	4.1	4.1	4.1	1.9	1.9	1.6

この地点の水温の最高は7月の上層で23.5℃を示し、最低は11月の上層の16.5℃であり、その差は7.0℃であった。また、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 値は10月で最も低く、これは他のA、B地点と同じ傾向である。

$\text{NO}_2\text{-N}$ 値と $\text{NO}_3\text{-N}$ 値には変動が見られるが、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 値が一般に $\text{NO}_2\text{-N}$ 値より大きな値を示している。また、磷の値にもこの地点では変動が見られ、10月に最も高い値を示している。

4. プランクトンの観察結果

昭和62年7月14日のプランクトン調査では、A、B、C地点ともにいずれも珪藻の *Nitzschia longissima* が優占種であり、その数はB地点の上層で1 mlあたり、約9,000 個体を観察した。ついで渦鞭毛藻の *Prorocentrum triestinum* で、最高は同じくB地点で約2,500個体を1 ml中に観察した。他のプランクトンはこの2種に比べて、その数はきわめて少なかった。

同年10月23日のプランクトン調査結果では、A、B、C 3地点ともに珪藻の *Rhizosolenia setigera* が優占種であり、その数はC地点の上層で1 mlあたり約 300個体で最高を示し、ついで同じく珪藻の *Rhizosolenia fragilissima* が多く、B地点の上層で1 mlあたり、約 100個体が観察された。ついで同じく珪藻の *Nitzschia pungens* が多く観察された。その他のプランクトンは、この3種に比べれば、数の点では多いとはいえなかった。

同年11月20日のプランクトン観察の結果では、A、B、C地点ともに、珪藻の *Skeletonema costatum* が優占種であったが、その数はあまり多いとはいえず、最高はC地点の上層で1 mlあたり約40個体であった。ついで多く観察されたのは渦鞭毛藻の *Prorocentrum triestinum* であったがこの種はA、B地点ではほぼ同数の1 mlあたり約10個体とその数も少なかったが、C地点ではほとんど観察されなかった。また、黄金色藻の *Distephanus speculum* var. *octonarius* 種がほぼ前記の渦鞭毛藻とほぼ同程度に観察された。また、プランクトンの垂直分布については、A、B、C 3地点でいずれも上層で一番多くプランクトンが観察され、下層ではほとんどプランクトンは観察されなかった。

5. 考 察

村野(1980)によれば、本牧沖の $\text{NO}_3\text{-N}$ 値は、1963~72年では9.33~17.07 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、アンモニウム塩の $\text{NH}_4\text{-N}$ 値は6.82~25.79 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、1963~69年には $\text{PO}_4\text{-P}$ 値は0.63~1.65 $\mu\text{g-at}/\ell$ の値であると記している。これらの値と今回の本牧沖の値を比較してみるとにそれらは減少しており、水質的に見れば良い方向に向かっていると思えるが、前回の調査(鳥海、1986)と比較してみると今回は水質的には良くなっているとはいえない。これらの水質とプランクトンの関係はより多くの資料を累積して追求していくことが望ましいと思われる。

また、プランクトンの調査結果を前回と比較してみると、昭和62年7月14日の調査では、珪藻の *Nitzschia longissima* が優占し、赤潮状態にまで増殖していた。また、前回、比較的多くこの時期にみられた珪藻の *Skeletonema costatum* は、今回その数が非常に少なかった。また、渦鞭毛藻の *Gymnodinium nagasakiense* については、水産庁漁場保全課(1979)によれば、昭和48年から50年にかけてマダイ、アワビなどに被害を与え、51年には長崎県でハマチに被害を与えている。この種の出現は、千々波ら(1985)によれば、伊万里湾では水温23~28℃、塩分30~34%、DO40~110%の条件下でよく出現するとされ、また、環境庁ら(1979)によれば、この種の増殖の窒素源としては $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ が好適であり、リン酸源としては、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 $\text{PO}_3\text{-P}$ 、グリセロリン酸のいずれも好適であるとされている。また、 $\text{NO}_3\text{-N}$

調査日 昭和62年7月14日

	A地点	B地点	C地点
珪藻			
Chaetoceros curvisetus			
Chaetoceros lorenzianus	+		
Chaetoceros descipiens	+	+	+
Chaetoceros spp			
Coscinodiscus radiatus	+	+	+
Coscinodiscus spp			
Cyclotella meneghiniana	+	+	+
Ditylum brightwellii			
Guinardia fiaccida	+	+	+
Eucampia zoodiacus	+	+	+
Nitzschia pungens	+	+	+
Nitzschia longissima	+	+	+
Pleurosigma sp	+	+	+
Rhizolenia fragilissima			
Rhizolenia setigera			
Skeletonema costatum	+	+	+
Thalassiosira binata			
Thalassiosira angustic-	+	+	+
lineata			
Thalassiosira tenera			
Thalassiosira spp			
Thalassionema nitzschioides			
Thalassiothrix frauenfeldii			

渦鞭毛藻				
Ceratium furca	+			
Dinophysis rotundata				
Gymnodinium nagasakiense				
Gyrodinium spp				+
Oxyphysis oxytoxioides	+			+
Prorocentrum micans				
Prorocentrum minimum				
Prorocentrum triestinum	+			
Protoperidinium conicum				
Protoperidinium oblongum				
Protoperidinium pentagonum				
Protoperidinium punctulatum				
Protoperidinium spp	+			
Pyrophacus horologium				
黄金色藻				
Distephanus speculum var.	+			
octonarius				
Ebria tripartita				
ミドリムシ藻				
Eutreptiella spp	+			
纖毛虫				
Tiarina fusus				
Leptotintinnus spp				
Tintinnopsis spp	+			
甲殻類				
Acartia sp	+			
Oithona sp	+			
幼生	+			
その他	+			
Amoeba sp	+			
太陽虫	+			

調査日 昭和62年10月23日

	A地点	B地点	C地点
珪藻			
<i>Chaetoceros curvisetus</i>			
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	+		
<i>Chaetoceros descipiens</i>	+	+	+
<i>Chaetoceros</i> spp			
<i>Coscinodiscus radiatus</i>			
<i>Coscinodiscus</i> spp			
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	+	+	+
<i>Ditylum brightwellii</i>			
<i>Guinardia fiaccida</i>			
<i>Eucampia zoodiacus</i>	+	+	+
<i>Nitzschia pungens</i>	+	+	+
<i>Nitzschia longissima</i>	+	+	+
<i>Pleurosigma</i> sp			
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>			
<i>Rhizosolenia setigera</i>			
<i>Skeletonema costatum</i>	+	+	+
<i>Thalassiosira binata</i>			
<i>Thalassiosira angustolineata</i>	+	+	+
<i>Thalassiosira tenera</i>			
<i>Thalassiosira</i> spp			
<i>Thalassionema nitzschioides</i>			
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>			

渦鞭毛藻			
<i>Ceratium furca</i>	+		
<i>Dinophysis rotundata</i>			
<i>Gymnodinium nagasakiense</i>			
<i>Gyrodinium</i> spp			
<i>Oxyphysis oxyxioioides</i>	+	+	+
<i>Prorocentrum micans</i>			
<i>Prorocentrum minimum</i>	+	+	
<i>Prorocentrum triestinum</i>			
<i>Protoperidinium conicum</i>			
<i>Protoperidinium oblongum</i>			
<i>Protoperidinium pentagonum</i>			
<i>Protoperidinium punctulatum</i>			
<i>Protoperidinium</i> spp	+	+	+
<i>Pyrophacus horologium</i>			
黄金色藻			
<i>Distephanus speculum</i> var. <i>octonarius</i>	+	+	+
<i>Ebria tripartita</i>			
ミドリムシ藻			
<i>Eutreptiella</i> spp	+		
繊毛虫			
<i>Tiarina fusus</i>			
<i>Leprotintinnus</i> spp			
<i>Tintinnopsis</i> spp	+		
甲殻類			
<i>Acartia</i> sp	+	+	+
<i>Oithona</i> sp	+	+	+
幼生			
その他			
<i>Amoeba</i> sp	+	+	+
太陽虫	+	+	+

調査日 昭和62年11月20日

	A地点	B地点	C地点
珪藻			
<i>Chaetoceros curvisetus</i>			
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	+		
<i>Chaetoceros descipiens</i>		+	
<i>Chaetoceros</i> spp	+		+
<i>Coscinodiscus radiatus</i>		+	
<i>Coscinodiscus</i> spp	+		+
<i>Cyclotella meneghiniana</i>			+
<i>Ditylum brightwellii</i>		+	
<i>Guinardia liaccida</i>			+
<i>Eucampia zoodiacus</i>	+	+	+
<i>Nitzschia pungens</i>	+	+	+
<i>Nitzschia longissima</i>	+	+	+
<i>Pleurosigma</i> sp			
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>			
<i>Rhizosolenia setigera</i>			
<i>Skeletonema costatum</i>		+	+
<i>Thalassiosira binata</i>	+		+
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i>		+	+
<i>Thalassiosira tenera</i>			
<i>Thalassiosira</i> spp	+		
<i>Thalassionema nitzschioides</i>			
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>			

渦鞭毛藻			
<i>Ceratium furca</i>	+		
<i>Dinophysis rotundata</i>			
<i>Gymnodinium nagasakiense</i>			
<i>Gyrodinium</i> spp			
<i>Oxyphysis oxytoxioides</i>			+
<i>Prorocentrum micans</i>	+		+
<i>Prorocentrum minimum</i>			
<i>Prorocentrum triestinum</i>	+	+	
<i>Protoperidinium conicum</i>			
<i>Protoperidinium oblongum</i>		+	
<i>Protoperidinium pentagonum</i>			
<i>Protoperidinium punctulatum</i>			
<i>Protoperidinium</i> spp	+	+	+
<i>Pyrophaeus horologium</i>			
黄金色藻			
<i>Distephanus speculum</i> var. <i>octonarius</i>	+	+	
<i>Ebria tripartita</i>			
ミドリムシ藻			
<i>Eutreptiella</i> spp	+		
織毛虫			
<i>Tiarina fusus</i>			
<i>Leptotintinnus</i> spp			
<i>Tintinnopsis</i> spp	+		
甲殻類			
<i>Acartia</i> sp	+	+	+
<i>Oithona</i> sp	+	+	+
幼生			
その他			
<i>Amoeba</i> sp	+		
太陽虫	+		

表II-5-1-7

調査日 昭和62年7月14日

A地点

	上層	中層	下層
珪藻			
<i>Nitzschia longissima</i>	6,240	169	140
<i>Nitzschia pungens</i>	37	10	5
その他の珪藻	27	3	7
渦鞭毛藻			
<i>Prorocentrum micans</i>	8		
<i>Prorocentrum triestinum</i>	1,068	16	10
<i>Protoperidinium</i> spp	10		2
<i>Ceratium furca</i>			
黄金色藻	1		
<i>Disteplhanus speculum</i>			
var. <i>oclonaris</i>	2	2	
ミドリ虫			
<i>Eutreptiella</i> sp			
織毛虫	15		
<i>Tintinnopsis</i> sp			
甲殻類	2		
幼生			

B地点

	上層	中層	下層
珪藻			
<i>Nitzschia longissima</i>	8,860	469	140
<i>Nitzschia pungens</i>	58	10	2
その他の珪藻	15	3	2
渦鞭毛藻			
<i>Prorocentrum triestinum</i>	2,470	120	5
<i>Prorocentrum minimum</i>	6	1	1
<i>Protoperidinium</i> spp	8		
黄金色藻			
<i>Ebria tripartita</i>	4		
ミドリ虫			
<i>Eutreptiella</i> sp	40		
織毛虫			
<i>Tintinnopsis</i> sp	2		
甲殻類			
幼生	4		

C地点

	上層	中層	下層
珪藻			
<i>Nitzschia longissima</i>	2,750	120	15
<i>Nitzschia pungens</i>	224	18	8
<i>Ditylum brightwellii</i>	2		
<i>Eucampia zoodiacus</i>	1		
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i>	4		
その他の珪藻	6		
渦鞭毛藻			
<i>Oxyphysis oxytoxides</i>	2		
<i>Prorocentrum triestinum</i>	980	12	3
<i>Cyrodinium</i> sp	4	4	
<i>Protoperidinium</i> sp	6	1	
黄金色藻			
<i>Ebria tripartita</i>	2	1	
ミドリ虫			
<i>Eutreptiella</i> sp	2		
織毛虫			
<i>Tintinnopsis</i>	3	2	

表II-5-1-8

調査日 昭和62年10月23日

A地点

B地点

C地点

	上層	中層	下層
珪藻			
<i>Nitzschia pungens</i>	56	9	6
<i>Rhizosolenia setigera</i>	272	172	70
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	88	36	6
<i>Skeletonema costatum</i>			
<i>Thalassiosira angustilineata</i>		1	
<i>Coccolodiscus</i> sp	2	2	
その他の藻	6	2	
渦鞭毛藻			
<i>Prorocentrum triestinum</i>	8	1	
<i>Gyrodinium</i> sp	3		
その他			
絨毛虫			
<i>Tintinnopsis</i> sp	2		1
<i>Tiraria fusus</i>	1		

	上層	中層	下層
珪藻			
<i>Nitzschia pungens</i>	26	12	6
<i>Rhizosolenia setigera</i>	226	120	164
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	108	44	56
<i>Thalassiosira</i> sp		2	
渦鞭毛藻			
<i>Gyrodinium</i> sp	2	2	4
<i>Prorocentrum triestinum</i>			4
甲殻類			
幼生			1

	上層	中層	下層
珪藻			
<i>Rhizosolenia setigera</i>	316	328	88
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	70	136	8
<i>Nitzschia pungens</i>	10	218	8
<i>Coccolodiscus</i> sp	4	2	4
渦鞭毛藻			
<i>Prorocentrum triestinum</i>	6		
<i>Gyrodinium</i> sp	8	10	2
甲殻類			
幼生	4	2	

A地点 昭和62年11月20日

B地点

C地点

	上層	中層	下層
珪藻	18	12	4
<i>Skeletonema costatum</i>			
<i>Chaetoceros</i> sp			
渦鞭毛藻	2	10	
<i>Gymnodinium nagasakiense</i>			
<i>Gyrodinium</i> sp	4	1	
<i>Prorocentrum triestinum</i>	8	4	4
黄金色藻			
<i>Distephanus speculum</i> var. <i>oceanarius</i>	5	2	6
纖毛虫			
<i>Tintinnopsis</i> sp			1
甲殼類 幼生	1		

	上層	中層	下層
珪藻	8	12	5
<i>Skeletonema costatum</i>			
渦鞭毛藻	2	2	3
<i>Gyrodinium</i> sp			
<i>Gymnodinium nagasakiense</i>	6	2	
<i>Protoperidinium</i> sp	2	1	
<i>Prorocentrum triestinum</i>	14	15	
黄金色藻			
<i>Distephanus speculum</i> var. <i>oceanarius</i>	6	4	1
纖毛虫			
<i>Tintinnopsis</i> sp		1	

	上層	中層	下層
珪藻	38	12	2
<i>Skeletonema costatum</i>			
渦鞭毛藻	15	3	1
<i>Gyrodinium</i> sp			
<i>Oxyphysis oxyloxioides</i>	1	1	
<i>Dinophysis rotundata</i>			
<i>Gymnodinium nagasakiense</i>	4	2	
黄金色藻			
<i>Distephanus speculum</i> var. <i>oceanarius</i>	6	4	1
纖毛虫			
<i>Tintinnopsis</i> sp		1	
甲殼類 幼生		1	

濃度は0.04mg/l以上あれば、最大増殖密度が約 $1.5 \times 2 \times 10^3$ 細胞/mlに達し、 PO_4-P 密度が0.9 mg/l、0.18mg/lの場合は 10^3 細胞/ml以上に増殖するとされている。今回の調査でこの種が観察されたのは11月の調査の時で、A、B、Cの3地点で1 mlあたり5~10個体が観察されており、この時の水温は約16.6~18.4℃、 NH_4-N 0.07~0.17mg/l、 NO_3-N 0.17~0.46mg/lであり、塩分濃度は約30‰であり、 PO_4-P 0.04~0.05mg/lであり、水温がやや低いこととリン酸塩の濃度が低いこととで、この種の増殖が東京湾では抑制されているのではないかと予想された。

以上、おもな種についての考察を試みたが、一般的には今回の調査を通じて、珪藻類では *Skeletonema costatum* が7月の調査で優占種とならず、いままで東京湾では殆ど優占種とならなかった *Nitzschia longissima* が赤潮状態として観察されたこと、渦鞭毛藻の *Dinophysis* 属のものが、前回と比較して、種類数が減少していること、*Ceratium*属のものはほとんど姿を消していること、*Prorocentrum micans* の出現があまりみられないことなどが特徴として挙げることができる。しかし、東京湾におけるプランクトンの優占種としては珪藻類に変わりがなく東京湾におけるプランクトン種の出現、*Ceratium furca* は前回は9月と11月の調査で観察されたが、今回はこの月のしかもA地点のみに観察され、他の地点からは観察されなかったし、同じく *C. fusus*、*C. kofoidii* は前回は観察されたが今回は全く観察できなかった。また、前回みられなかった、黄金色藻の *Distephanus speculum* var. *octonarius* はA、B 2地点で観察された。この種は村野ら(1985)により報告が東京湾からなされているが、この他にも変種が知られており、今回の種とそれが同一種であるかどうか解らないが、いずれにしても、この種は以前には東京湾ではあまりみられなかった種である。また、この日に 渦鞭毛藻の *Prorocentrum triestinum* 種が *Nitzschia longissima* に続いて多く増殖しており、以前、東京湾で赤潮種として出現していた *Prorocentrum micans* は殆ど観察されなかった。

また、同年10月23日の調査では、A、B、Cの3地点とも珪藻の *Rhizosolenia setigera* が優占したが、その数は例年の東京都の調査によれば昭和55年7月と8月に、東京湾で優占種として観察されている。また、渦鞭毛藻では以前ではあまり観察されなかった *Gyrodinium* sp. (写真参照) が観察された。この種に似た種は Balech (1976) により、南極から採集されているが、この種は水の汚れに対して耐久力があるのかどうか、今後の観察が必要である。

また、同年11月20日の調査では、3地点ともに珪藻の *Skeletonema costatum* が優占したが、その数は例年の東京都の調査(昭和55、58、60)と比較すると、その数は極めて少ないといえる。また、この日に前回では観察されなかった渦鞭毛藻の *Gymnodinium nagasakiense* が観察されている。この種は以前では東京湾ではみられない種であったが、最近では冬期においても東京湾で観察されるようになった種である。また、この種は赤潮を形成し、前記したように他の生物に種々の害を与えることも知られている。これらの事実は東京湾の水質の変化に関係するのか、どうかについては今後一層の資料の積み重ねの必要があると感じられる。

6. ま と め

- (1) 昭和62年7月14日、10月23日、11月20日の東京湾のプランクトンを金沢沖、本牧沖、扇島沖で調査した。
- (2) 7月に東京湾で例年、優占種として観察される珪藻の *Skeletonema costatum* は、今年はその数が少なかった。
- (3) 渦鞭毛藻の *Dinophysis* 属と *Ceratium* 属の種類数も減少がみられた。
- (4) 前回の調査で観察されなかった黄金色藻の *Distephanus speculum* var. *octonarius*、渦鞭毛藻で赤潮種として知られる *Gymnodinium nagasakiense* が今回の調査でみられ、後者については、環境との関係を論じた。

(5) 調査した3地点では、いずれも珪藻類が優占していて、その事は例年と変りがみられなかった。

7. 謝 辞

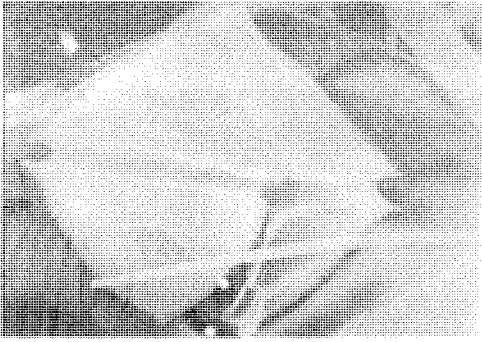
今回の調査を終るにあたり、試料採集にいろいろお手伝いを戴いた、横浜市港湾局の「ひばり」の職員の方々に感謝の意を表します。

8. 参 考 文 献

- (1) Balech, E, 1976: Clave ilustrada de Dinoflagelados antarticos. Publ. Inst. antart. argent. B. Aires 11:1-99
- (2) 環境庁瀬戸内海対策室、新日本気象海洋株式会社、1979: Gymnodinium属の増殖要因物質に関する研究(課題2)、Gymnodinium 属赤潮の挙動と増殖機構の解明に関する研究報告書、水産庁、環境庁編
- (3) 水産庁漁場保全課、1979: Gymnodinium 属赤潮の発生と被害に関する情報の整理解析(課題1)、Gymnodinium 属赤潮の挙動と増殖機構の解明に関する研究報告書、水産庁、環境庁編
- (4) 千々波行典、谷雄策、柴山雅洋、1984: 伊万里湾海域 I. Gymnodinium nagasakiense の出現状況と水質環境、昭和59年度九州海域赤潮予察調査報告書(西海ブロック)、水産庁編
- (5) 東京都環境保全局水質保全部、1982: 昭和55年度東京都内湾赤潮調査報告書、東京都環境保全局水質保全部水質監視課分室編
- (6) 東京都環境保全局水質保全部、1985: 昭和58年度東京都内湾赤潮調査報告書、東京都環境保全局水質保全部水質監視課分室編
- (7) 東京都環境保全局水質保全部、1987: 昭和60年度東京都内湾赤潮調査報告書、東京都環境保全局水質保全部水質監視課分室編
- (8) 鳥海三郎、1986: 横浜市沿岸のプランクトン相、横浜の川と海の生物(第4報)、横浜市公害対策局編
- (9) 村野正昭、1980: 東京湾のプランクトン、海洋科学、12(11):761-777.
- (10) 村野正昭、坂本和弘、丸山隆、1985: 多摩川河口域のプランクトン、大田区の水生物、大田区自然環境保全基礎調査報告書

(横浜市立東高等学校 鳥海三郎)

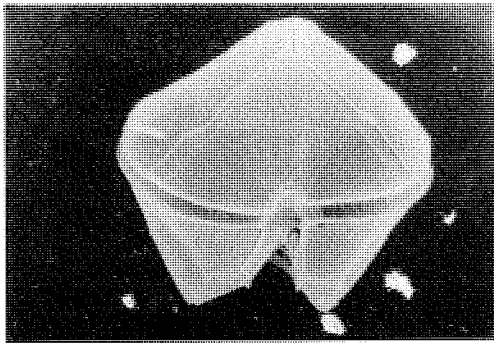
走査電子顕微鏡写真



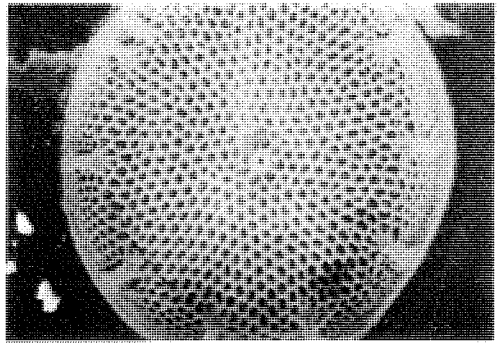
Protoperidinium punctulatum



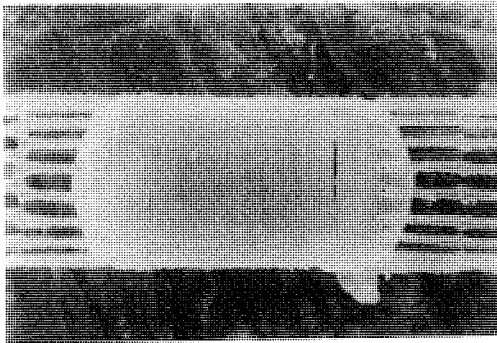
Ceratium furca と *Chaetoceros decipiens*



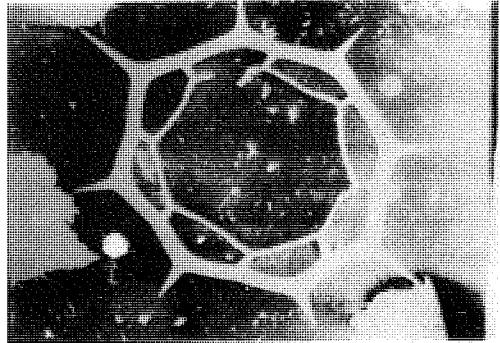
Protoperidinium conicum



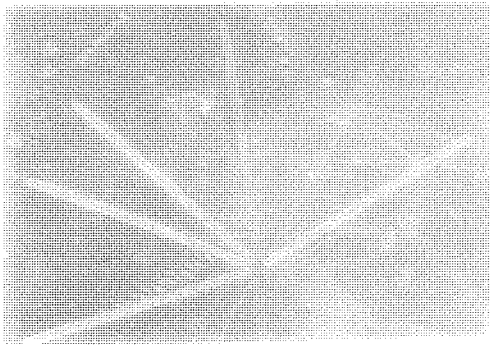
Thalassiosira binata



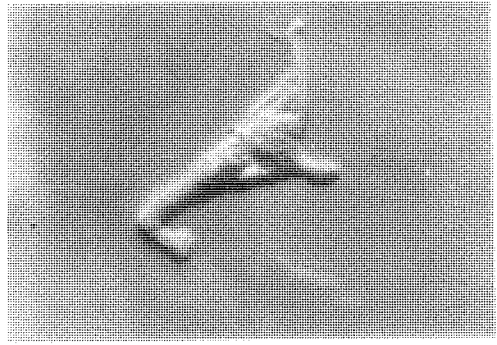
Skeletonema costatum



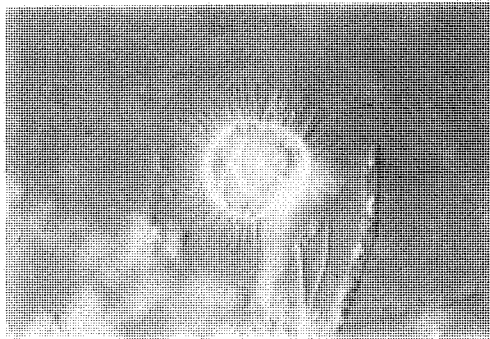
Distephanus speculum var.
octonarius



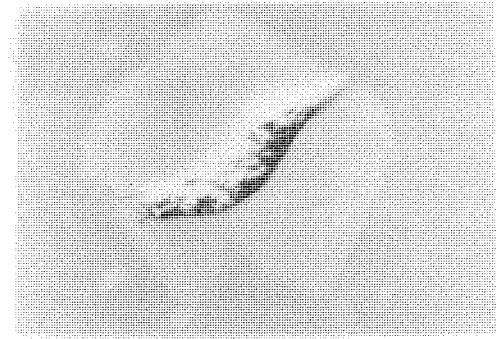
Thalassiothrix frauenfeldii



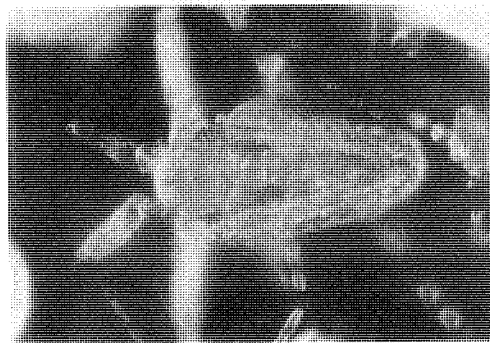
Amoeba sp



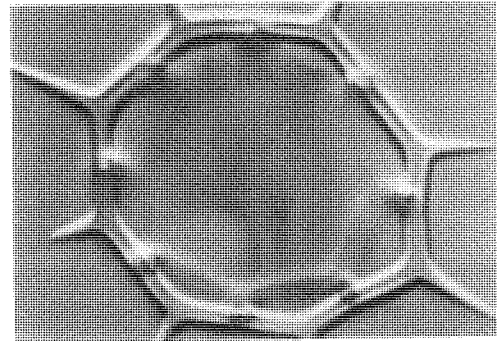
太陽虫



Eutreptiella sp

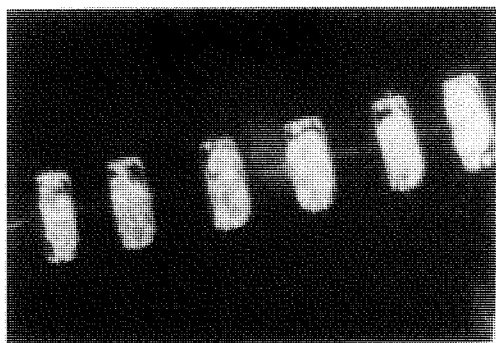


甲殻類の幼生

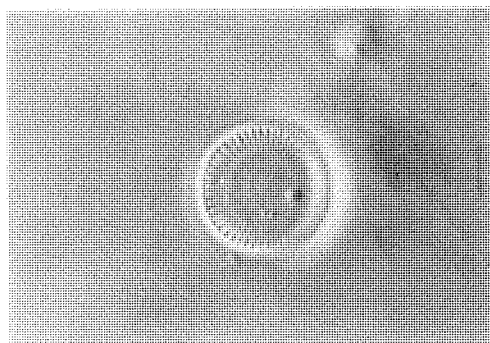


Distephanus speculum var.
octonarius

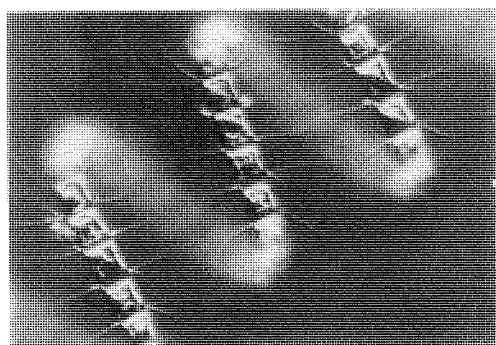
光学顕微鏡写真



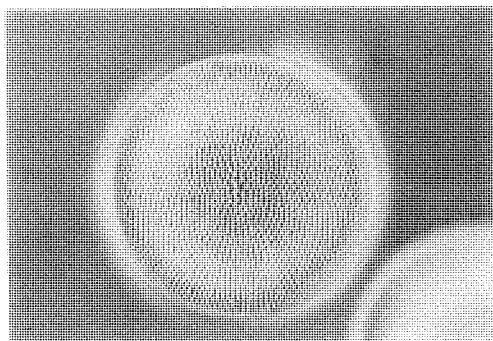
Thalassiosira angustilineata



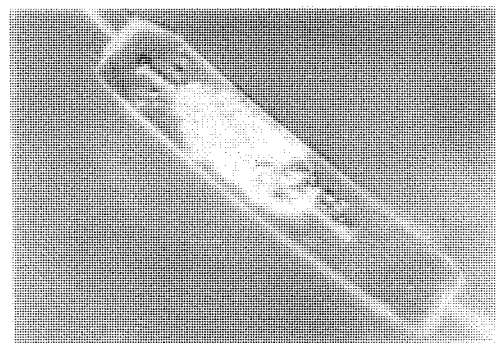
Cyclotella meneghiniana



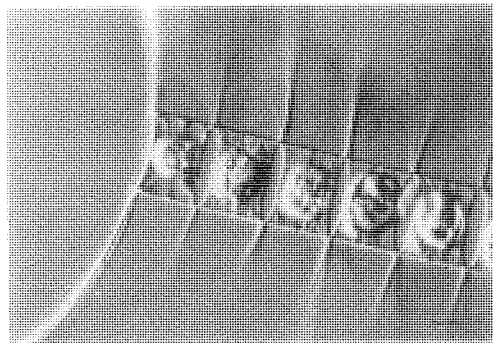
Chaetoceros debile



Coscinodiscus sp



Ditylum brightwellii



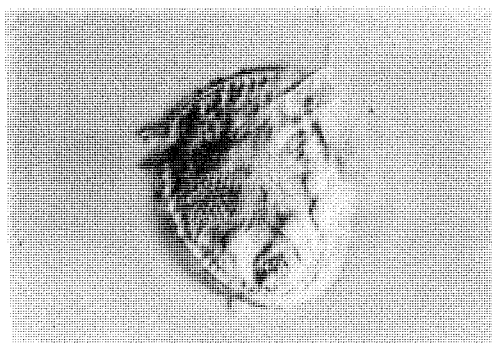
Chaetoceros decipiens



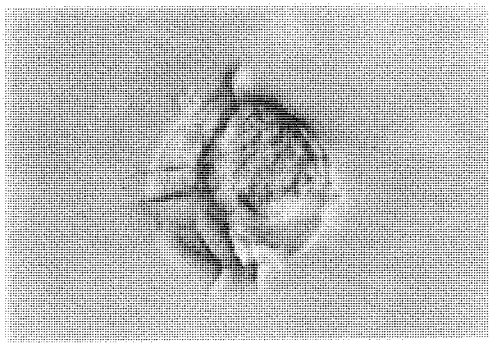
Nitzschia longissima



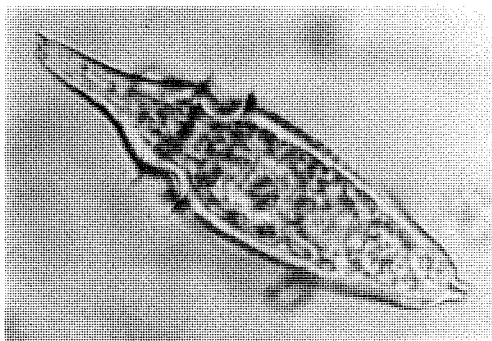
Rhizosolenia setigera



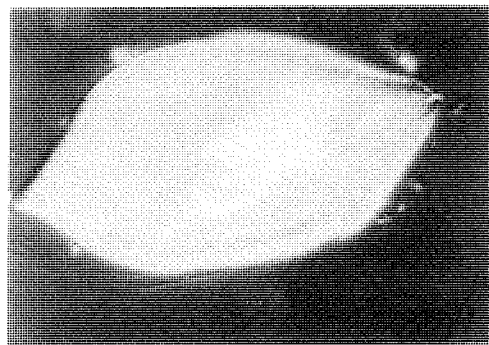
Dinophysis rotundata



Protoperidinium sp



Oxyphysis oxytoxioides



Gyrodinium sp

5 横浜市沿岸域のプランクトン相

5-2 微細藻類

1. はじめに

沿岸域の開発と都市や工業地帯の集中化につれて、日本沿岸の多くの地域で、有機物の増加や富栄養化、生物の異常増殖といった問題が生じている。今回調査を行った横浜港周辺やその他のいくつかの東京湾内の海域も、汚濁が進行しており、夏期には長期にわたって *Nitzschia pungens* や *Skeletonema costatum*, *Rhizosolenia fragilissima* などの珪藻類や *Prorocentrum* のような渦鞭毛藻類が顕著に増殖していた。

このような富栄養化の進んだ海域では、赤潮形成藻が優占的に存在しているため、微細藻類フロラは単純なものと思われがちであるが、実際には多種多様な藻群に属する微細藻類が優占種と混在している。これらは少数個体群として存在しており、その生態的役割については現在のところ明らかでないが、基礎的調査としてフロラ研究を行う上でこれらの藻を見落としてはならない。しかしながら、わが国では珪藻類や渦鞭毛藻類を除く、微細藻類のフロラ研究は少なく、わずかに井上・千原 (1980) や Thronsen (1983) による調査があるのみで、調査研究は端緒についたばかりと言える。本調査は井上 (1986) の継続調査としてクリプト藻、黄金色藻、ラフィド藻、ハプト藻、プラシノ藻そして緑藻の6綱の微細藻類を対象に、東京湾、特に横浜市沿岸域に出現する種を記録した。調査結果は、将来の東京湾全域の総合的な調査研究のための基礎資料となることが期待される。

2. 調査・観察法

採集を行った地点と年月日を表II-5-2-1に示した。A~C地点は船上から、その他の地点は港内の栈橋や防波堤からプランクトンネット (XXX25) とポリバケツを用いて、表層水を採集した。また採泥器を用いて海底の泥の採取も行った。海水サンプルの一部はグルタルアルデヒド (最終濃度3%) で固定し、低温下に保存した。

採集した海水サンプルは実験室に持ち帰った後、当日のうちに観察して微細藻を記録した。しかしサンプル中の微細藻は、多くの場合、個体数が少なく観察が困難なため、正確に同定できない。そこで個体数を増やし、観察を容易にするために以下の方法で粗培養処理を行なった。すなわち、GeO₂ (5 mg/l) を添加したESM培地を入れたネジロ試験管に海水サンプルを2、3滴ずつ滴下し、20℃、3000~5000 lux、14時間明期・10時間暗期の条件下で培養した。培養開始後1週間目から定期的に観察し、増殖してきた微細藻を記録した。底泥サンプルは上澄み海水を捨て、代わりに濾過滅菌した海水を静かに加え、低温下 (4℃) で保存した。それから約一カ月後に海水サンプルと同様の粗培養処理を行い、出現した藻を記録した。

観察、同定には主に光学顕微鏡を用い、必要に応じて走査型顕微鏡や透過型電子顕微鏡による観察も行った。光学顕微鏡では原則として生細胞を観察した。走査型顕微鏡及び透過型電子顕微鏡の試料作製は以下の方法で行った。

走査型顕微鏡：メンブレンフィルター (孔径0.45 μm) 上に、サンプル水を数滴落とし、蒸留水で洗い流した後乾燥し、金蒸着した。

透過型電子顕微鏡：フォルムバル膜をはったグリッド上に、サンプル水を一滴落とし、オスミウム

酸の蒸気で10~30秒間固定し、十分に乾燥した後、析出した塩を蒸留水で洗い流し、再度乾燥した後、白金パラジウムによってシャドウイング（影づけ）を行った。観察にはそれぞれ日本電子T-20走査型電子顕微鏡、JEM 100C透過型電子顕微鏡を用いた。個体数が少なく正確な同定が困難な藻や、種名の決定に生活史の観察が必要とされる藻については、キャピラリーピペット洗浄法で分離を行い、単藻培養株を確立した後、詳細な観察を行った。

3. 観察結果と考察

光学顕微鏡と電子顕微鏡による観察から、表II-5-2-2のリストに記した微細藻類の出現を確認することができた。このリストの分類系は主に Parke & Dixon (1976) の分類系に従っている。リストには参考文献、採集地点と年月を示す番号（表II-5-2-1中の採集No.と同じ番号）、図と写真の番号を付け加えてある。全ての地点で観察された種では、採集No.を省略し、底泥サンプルから出現した種は番号にプライム（'）を付け区別した。

今回の調査ではクリプト藻5種、ハプト藻10種、黄金色藻2種、ラフィド藻2種、ブラシノ藻8種、緑藻2種の計29種が出現した。これらの多くの種は、未処理の原サンプル中に、少数個体として存在していた。中には原サンプル中ではその存在を確認できず、粗培養処理を行って初めて明らかになった種も含まれている。例えば、*Chrysochromulina alifera* や *C. strobilus*, *Micromonas pusilla*, *Nephroselmis rotunda* のように細胞のサイズが2~6 μm と特に小さい種がそうで、これらは原サンプル中にはほとんど観察されないにも関わらず、粗培養中にはかなりの頻度で出現してきた。このことは、一見すると赤潮形成藻しか見られないような海水中にも、かなりの種類の微細藻が存在することを示している。逆に、今回用いた粗培養条件では、培養過程で消失した種もいると思われるので、より正確な調査を行っていくためには、他の培養条件（異なる培養液、温度、光条件等）でも行うことが必要である。この点で粗培養法は、フロラ調査の際、いくつかの微細藻に対して有効な手段だが、現時点では、あくまでも補助的な手段として用いるべきで、原サンプルを入念に観察することが必要である。

海水サンプルの粗培養処理と並行して、今回の調査では、底泥サンプルの粗培養処理も行った。これは、ある種の微細藻が生存に不適な環境下に置かれたとき、休眠孢子またはそれに類した細胞形態で、不適な条件を過ごすこと（例えば渦鞭毛藻類の多くで知られている休眠孢子や *Heterosigma akashiwo* で報告されている底生ステージ (Thomas, C. R. 1978)、そして *Pterosperma cristatum* のファイコーマ(未発表)など)が知られており、フロラの潜在的な構成種を把握するためには、採集時期にそのような状態にある藻の調査が、必要だからである。

また多くの海産微細藻類の生活史は不明な点が多く、底泥サンプルからの出現記録は、生活史を研究する上で参考になるものと思われる。藻の出現は粗培養を始めて1週間目頃から認められた。その多くは渦鞭毛藻であったが、その他に *Cryptomonas* sp., *Heterosigma akashiwo*, *Pseudopedinella pyriformis*, *Chrysochromulina spinifera*, *Pterosperma cristatum*, *Pyramimonas disomata*, *Chlamydomonas* sp., *Carteria* sp. といった、多様な分類群からなる微細藻類が出現してきた。これらはすべて、未処理のサンプルや粗培養サンプル中でも、出現が確認された種であるが、採取した底泥サンプルの量と処理を行った量が僅かであること、そして採集時期や地点も限定されていたことを考慮すると、この方法を積極的に採用していくことで、フロラがより明確になることが期待できる。これまで行った底泥サンプルの処理経験から、次の2つの特質も確認されている。底泥サンプルから出現する個体は、天然に存在する個体に比べて増殖が速く、単離培養を容易に行えること、そして保存性が高く、8カ月以上経たサンプルでも、かなりの再

現性を保っていることである。これらの特質は、藻類を研究材料として用いる時、藻の入手及び確保に有用であり、今後研究が盛んに行われていくにつれて、底泥サンプルを用いる機会は増えるものと思われる。

今回の調査は1986年と1987年の2年間にわたったが、採集は6月～11月に限定された。この期間は、赤潮形成から衰退までの期間とほぼ対応し、この間、フロラの構成に変化が見られた。赤潮が頻繁に発生している期間（6月～9月）には、観察される種類数は少なかったが、衰退し始める頃（10月、11月）になると種類数は増加した（表II-5-2-2）。このような微細藻の種の消長過程は不明な点が多く、10月の種類数の増加は、単に種各々の個体数が増加して、観察される機会が増えことによるのかもしれない。この点についての検討、及び冬期におけるフロラ構成の調査が、今後必要である。

前回の井上（1986）の調査では、4網8目11科に所属する21種の出現が記録された。これらのうち12種は今回も観察されたが、残り9種は観察されなかった。今回の調査では、前回記録されていない17種の微細藻を、新たに記録することができた。同じ方法を用いて、同じ海域で調査したにも関わらず、このように出現した種類に違いが見られた。今後、調査を重ねることで、横浜市沿岸域の微細藻フロラはより明確になるものと思われる。

4. 摘 要

東京湾の微細藻類フロラ研究の一環として、横浜市沿岸域で調査を行った。海水及び底泥サンプルの培養から増殖してきた微細藻を観察し、クリプト藻、ハプト藻、黄金色藻、ラフィド藻、ブラシノ藻、緑藻の6つの綱に属する29種の存在を確認した。前回（井上 1986）の記録を含めると、38種の微細藻が記録されたことになる。

表II-5-2-1 採集地点と採集年月

採集地点	採集年月
夢の島	1986年 6月(1)
千葉港	1986年10月(2)
日之出棧橋 横浜	1986年11月(3)
大棧橋	1986年11月(4), 1987年 7月(9), 8月(10), 10月(12)
中村川河口	1986年11月(5), 1987年 8月(11)
C地点（横浜港内）	1987年 7月(6), 10月(13)
B地点（本牧埠頭沖）	1987年 7月(7), 10月(14)
A地点（金沢沖）	1987年 7月(8), 10月(15)

表Ⅱ-5-2-2 微細藻リスト
分類群 (文献) (採集No.) (図Ⅱ-5-2-3)

クリプト植物門 CRYPTOPHYTA

クリプト藻綱 CRYPTOPHYCEAE

クリプトモナス目 CRYPTOMONADALES

ヘミセルミス科 Hemiselmidaceae

1) Hemiselmis virescens Droop (Droop, M. R. 1955) (2), (4)

2) H. sp.

クリプトモナス科 Cryptomonadaceae

3) Plagioselmis sp.

4) Cryptomonas profunda Butcher (Butcher, R. W.) (1), (2), (4), (5), (12), (13), (17)

5) C. sp. (13'), (14')

ハプト植物門 HAPTOPHYTA

ハプト藻綱 HAPTOPHYCEAE

イソクリシス目 ISOCHRYSIDALES

ゲフィロカプサ科 Gephyrocapsaceae

7) Gephyrocapsa oceanica Kämtner (13), (14), (15)

ヒメノモナス科 Hymenomonadaceae

6) Pleurochrysis haptomonofera (Inouye et Chihara) Gayral et Fresnel (Inouye, I. and Chihara, M. 1979) (Gayral, P. and Fresnel, J. 1983) (4) (図Ⅱ-5-2-3~8, 9)

プリムネシウム目 PRYMNESIALES

プリムネシウム科 Prymnesiaceae

8) Chrysochromulina ericina Parke et Manton in Parke, Manton et Clarke (Manton, I. and Leedale, G. F. 1961, Moestrup, Ø. 1979) (4), (12), (15) (図Ⅱ-5-2-3~6, 10)

9) C. pringsheimii Parke et Manton (Parke, M. and Manton, I. 1962) (2), (4)

10) C. spinifera (Fournier) Pienaar et Norris (Fournier, R. O. 1971, Pienaar, R. N. and Norris, R. E.) (12') (図Ⅱ-5-2-3~4, 11)

11) C. hirta (Manton, I. 1978) (2), (4) (図Ⅱ-5-2-3~7, 12)

12) C. alifera (Parke, M. and Manton, I. and Clarke, B. 1956) (2), (4), (5), (12), (13), (14) (図Ⅱ-5-2-3~5, 13)

13) C. strobirus Parke et Manton (Parke, M., Manton, I. and Clarke, B. 1959)

14) C. sp. (2), (4), (12) (図Ⅱ-5-2-3~3, 14)

フェオキスティス科 Phaeocystaceae

15) Phaeocystis pouchetii (Hariot) Lagerheim (Parke, M., Green, J. C. and Manton, I. 1971) (4) (図Ⅱ-5-2-3~15)

黄色植物門 CHROMOPHYTA

黄金色藻綱 CHRYSOPHYCEAE

ペディネラ目 PEDINELLALES

ペディネラ科 Pedinellaceae

16) Pseudopedinella pyriformis N. Carter (Carter, N. 1937) (12), (13), (14), (15), (13'), (14')

ディクティオカ目 DICTYOCHEALES

ディクティオカ科 Dictyochaceae

17) Distephanus speculum (Ehrenberg) Haeckel (4), (12), (13), (14), (15) (図Ⅱ-5-2-3~16)

ラフィド藻綱 RAPHIDOPHYCEAE

ラフィドモナス目 RAPHDOMONADALES

ヴァキュオラリア科 Vacuolariaceae

- 18) Heterosigma akasiwo Hada (1)~(15), (12'), (13'), (14'), (15') (図II-5-2-3~2, 17)
19) Fibrocapsa japonica Toriumi et Takano (14) (図II-5-2-3~18)

緑色植物門 CHLOROPHYTA

ブラシノ藻綱 PRASINOPHYCEAE

ネフロセルミス目 NEPHROSELMIDALES

ネフロセルミス科 Nephroselmidaceae

- 20) Micromonas pusilla Manton et Parke (Butcher, R. W. 1952, Manton, I. and Parke, M. 1960)
21) Nephroselmis rotunda (Carter) Pott (4)
22) Mantoniella squamata (Manton et Parke) Desikachary (Desikachary, T. V. 1972) (12)
(図II-5-2-3~19)

プテロスペルマ目 PTEROSPERMADALES

プテロスペルマ科 Pterospermataceae

- 23) Pterosperma cristatum Schiller (Schiller, J. 1962) (1)~(15), (12'), (13'), (14'), (15') (図II-5-2-3~21, 22)

ピラミモナス目 PYRAMIMONADALES

ピラミモナス科 Pyramimonadaceae

- 24) Pyramimonas grossii Parke (Parke, M. 1949)
25) P. disomata Butcher (Butcher, R. W. 1952) (12), (15), (15')
26) P. aff. amyliifera (9), (10)
27) P. obovata N. Carter (Carter, N. 1937) (図II-5-2-3~1, 20)

緑藻綱 CHLOROPHYCEAE

ボルボックス目 VOLVOCALES

クラミドモナス科 Chlamydomonadaceae

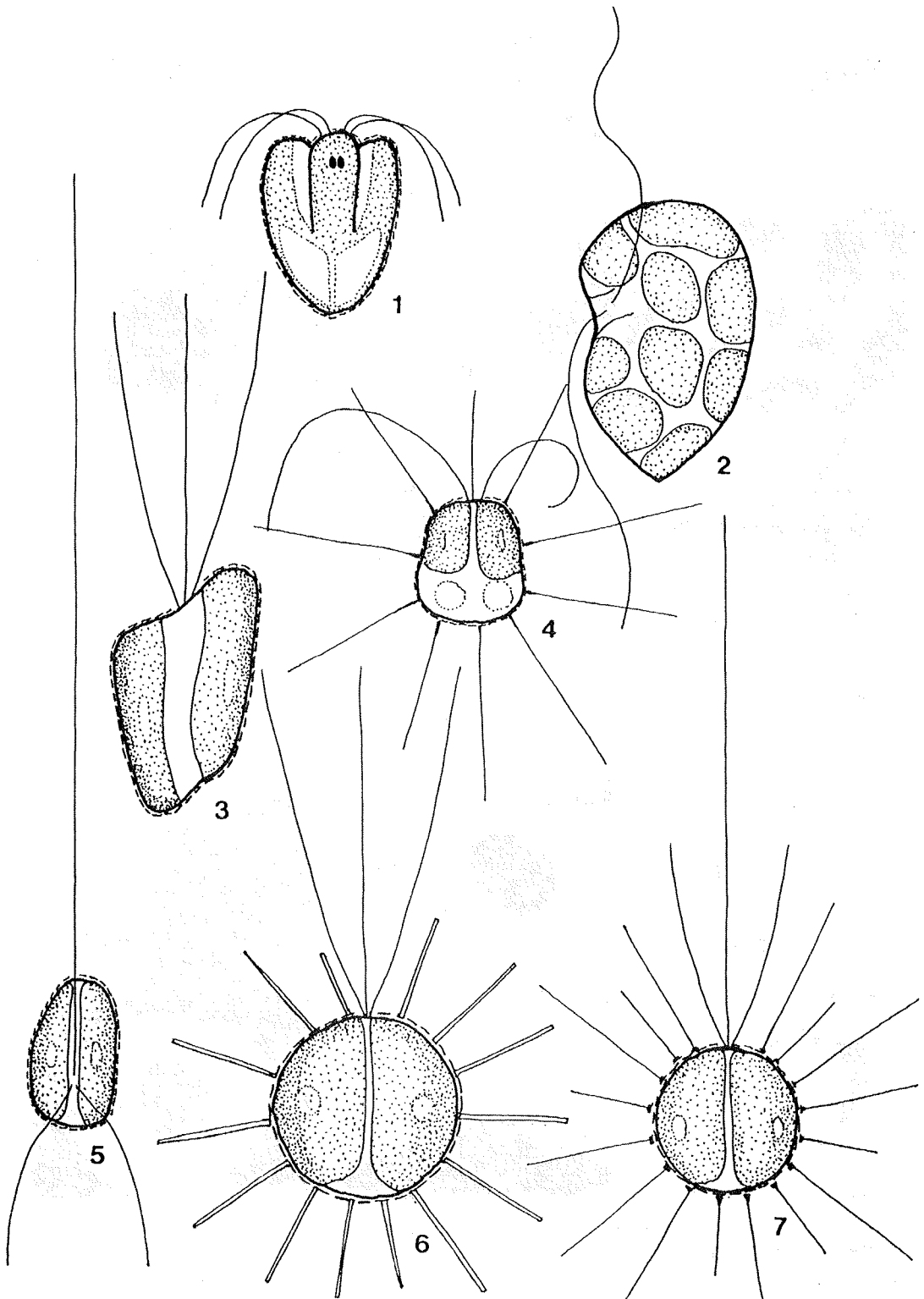
- 28) Chlamydomonas sp. (1), (13')
29) Carteria sp. (12), (13')

- 参考文献 -

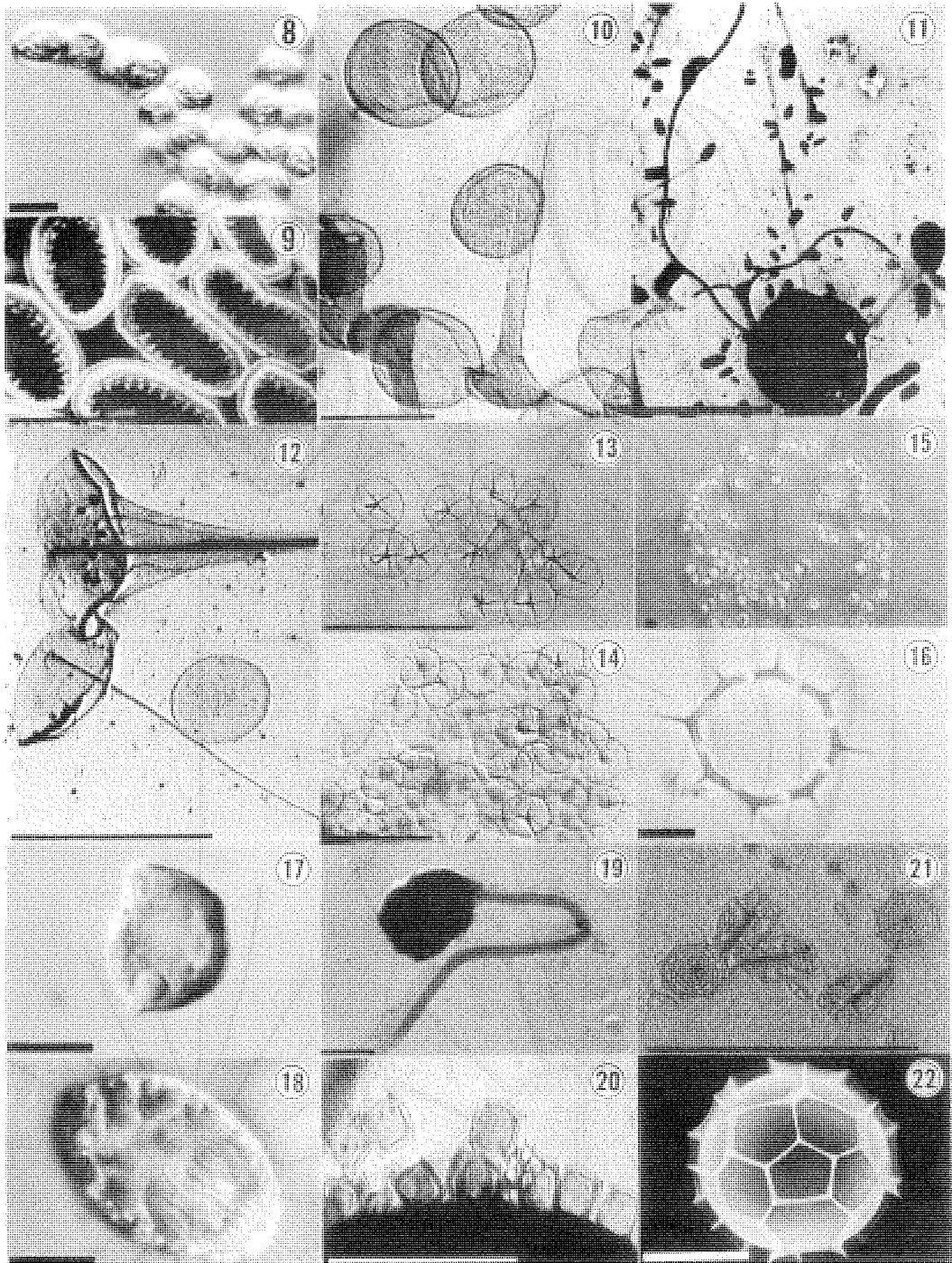
- 1) Butcher, R. W. (1952) Contributions to our knowledge of the smaller marine algae. J. mar. biol. Ass. U. K. 31, 175-191.
- 2) Butcher, R. W. (1967) An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. Part IV. Cryptophyceae. Fishery Investigations. ser. IV Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Her Majesty's Stationary Office., London.
- 3) Carter, N. (1937) New or interesting algae from brackish water. Arch. Protistenk. 90, 1-68.
- 4) Droop, M. R. (1955) Some new supra-littoral Protista. J. mar. biol. Ass. U. K. 34, 233-245.
- 5) Fournier, R. O. (1971) Cricosphaera roscoffensis gen. et sp. nov., a new marine haptophyte from the bay of Chaleurs, Quebec. Phycologia 10, 89-92.
- 6) Gayral, P. and Frensel, J. (1983) Description, sexualite et cycle de developpement d'une nouvelle Coccolithophoracee (Prymnesiophyceae): Pleurochrysis pseudo-roscoffensis sp. nov. Protistologica 19, 245-261.
- 7) Hara, Y. and Chihara, M. (1985) Ultrastructure and taxonomy of Fibrocapsa japonica (Class Raphidophyceae). Arch. Protistenk. 130, 130-141
- 8) Inouye, I. and Chihara, M. (1979) Life history and taxonomy of Cricosphaera roscoffensis var. haptoneofera var. nov. (class Prymnesiophyceae) from the Pacific. Bot. Mag. Tokyo., 92, 75-87.
- 9) 井上 勲・千原 光雄 (1980) 紀伊半島沿岸の微細藻類フロラ、特に培養を用いたフロラの研究、国立科博専報 13, 121-132, pl. 3, 4, 5.
- 10) Leadbeater, B. S. C. and Manton, I. (1969) New observations on the fine structure of Chrysochromulina strobilus Parke and Manton with special reference to some unusual features of the haptonema and scales. Arch. Microbiol. 66, 105-120.
- 11) Manton, I. (1978) Chrysochromulina hirta sp. nov., a widely distributed species with unusual spines. Br. phycol. J. 13, 3-14.
- 12) Manton, I. and Leedale, G. F. (1961) Further observations on the fine structure of Chrysochromulina ericina Parke & Manton. J. mar. biol. Ass. U. K. 41, 145-155.
- 13) Manton, I. and Parke, M. (1960) Further observations on smaller green flagellates with special reference to possible relatives of Chromulina pusilla Butcher. J. mar. biol. Ass. U. K. 39, 275-298.
- 14) Parke, M. and Dixon, P. (1976) Check-list of British marine algae-third revision. J. mar. biol. Ass. U. K. 56, 527-594.
- 15) Parke, M. and Manton, I. (1962) Studies on marine flagellates. VI. Chrysochromulina pringsheimii sp. nov. J. mar. biol. Ass. U. K. 42, 391-404.
- 16) Parke, M., Manton, I. and Clarke, B. (1955) Studies on marine flagellates. J. mar. Ass. U. K. 28, 255-268. pl. 1-2.
- 17) Parke, M., Manton, I. and Clarke, B. (1956) Studies on marine flagellates III. three further species of Chrysochromulina. J. mar. Ass. U. K. 35, 387-414.
- 18) Pienaar, R. N. and Norris, R. E. (1979) The ultrastructure of the flagellate Chrysochromulina spinifera (Fournier) comb. nov. (Prymnesiophyceae) with special reference to scale production. Phycologia 18, 99-108.
- 19) Schiller, J. (1926) Die planktonischen Vegetationen des Adriatischen Meeres. B. Chrysomonadia, Heterokontae, Cryptomonadina, Eugleninae, Volvocales. 1. Systematischer Teil. Arch. Protistenk. 53, 59-123.
- 20) Thomas, C. R. (1978) Olisthodiscus luteus (Chrysophyceae). II. Formation and survival of a bentic stage. J. Phycol. 14, 314-319
- 21) Thronsdon, J. (1983) Ultra- and Nanoplankton Flagellates from Coastal Waters of Southern Honshu and Kyushu, Japan. Working Party on Taxonomy in the Akashiwo Mondai Kenkyukai Fishing Ground Preservation Division, Research Department, Fisheries Agency, Japan.

(筑波大学生物系 河地 正伸)

(筑波大学生物系 井上 勲)



图II-5-2-3 1. *Pyramimonas obovata*, 2. *Heterosigma akashiwo*, 3. *Chrysochromulina*
 sp. 4. *C. spinifera*, 5. *C. alifera*, 6. *C. ericina*, 7. *C. hirta*



8,9. *Pleurochrysis haptonemofera*(糸状体と円石の走査電顕像), 10. *Chrysochromulina ericina*(透過電顕像、細胞表面の鱗片), 11. *C. spinifera*, 12. *C. hirta*, 13. *C. alifera*, 14. *C. sp.* 15. *Phaeocystis pouchetii*, 16. *Distephanus speculum*, 17. *Heterosigma akashiwo*, 18. *Fibrocapsa japonica*, 19. *Mantoniella squamata*, 20. *Pyramimonas obovata*, 21,22. *Pterosperma cristatum* (鱗片とファイコーマ) スケールバー(— : 10 μm , — : 1 μm)