

1 横浜市沿岸域の魚類相

1. はじめに

東京内湾は多くの水生生物が生活する生産性の高い海で、古くより漁場としての価値も高く認められていた。しかし近代に入り、沿岸域の開発が進み、海況、水質、底質等の諸環境が悪化し、それらは水生生物に多大な影響を及ぼしてきた。本市沿岸域においても、生物相の本来の姿が失われてゆく状況の中で、その実態を把握し、人為的環境変化が生物相に及ぼす影響を知ることは急務である。

近年に至るまで、本市沿岸域において本格的な魚類相調査が行われた事はなかったが、昭和51年～52年にかけて根岸湾口域(本牧沖、富岡沖、磯子沖)と市内沿岸浅海域(鶴見川河口域、横浜港、堀割川河口域、金沢湾岸域、平潟湾)において魚類相調査が行われ、数多くのデータが得られた。その後数年が経過したが、その間にも金沢湾における人工海浜と人工島の造成など大規模な環境変化が進行している。そこで本調査は、昭和51年～52年の調査結果と合わせて、本市沿岸域をどのような魚がどのように利用しているのかを更に明確にしてゆくと共に、前回の調査結果と比較する事により、10年以内の短いタイムスケール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を目的とした。

2 調査方法と調査地点の概況

(1) 調査地点

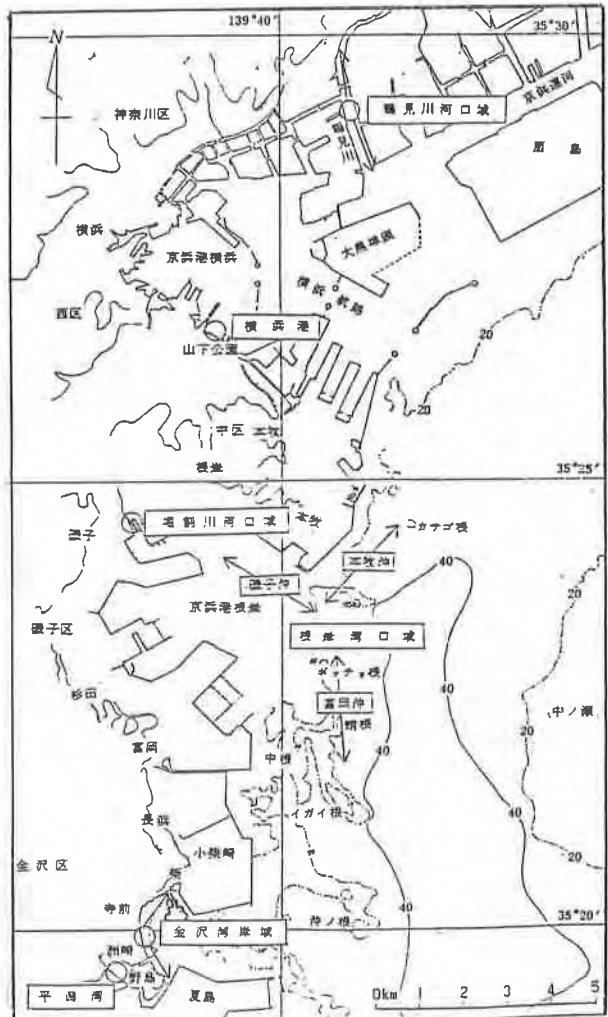
調査地点は、沖合の根岸湾口域および鶴見川河口域、横浜港、堀割川河口域、金沢湾岸域、平潟湾で各区域内に1～7地点を設定した。合計6区20地点である。(図II-1-1～6)

(2) 調査方法

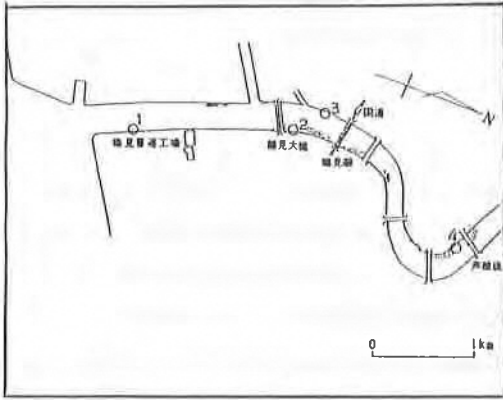
調査期間は、根岸湾口域については昭和59年3月から60年1月までで、2ヶ月に1回調査を実施した。また、浅海域については昭和59年3月から60年2月まで毎月調査を実施した。

各地点ごとの採集方法、調査時間、人員数を表II-1-1に示した。

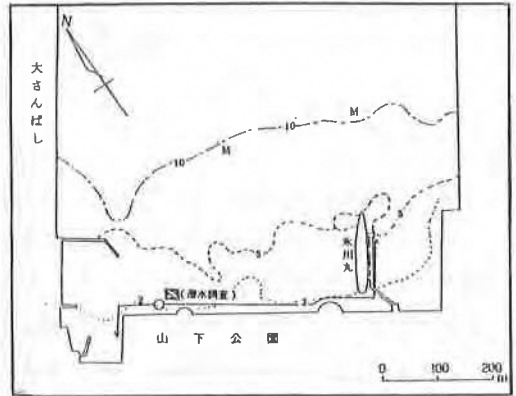
根岸湾口域では、3地点について小型機船底びき網漁船(4.99t)による試験操業(手操第2種)を行った。使用した漁具はビームを有する小



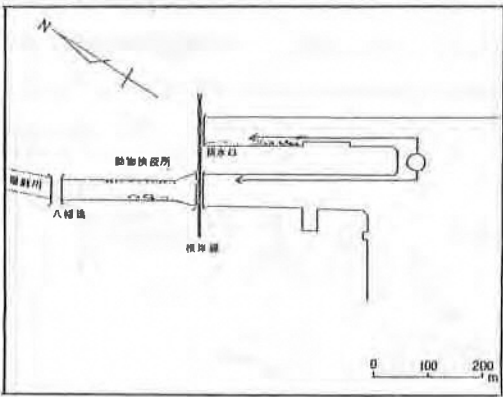
図II-1-1 調査区域図



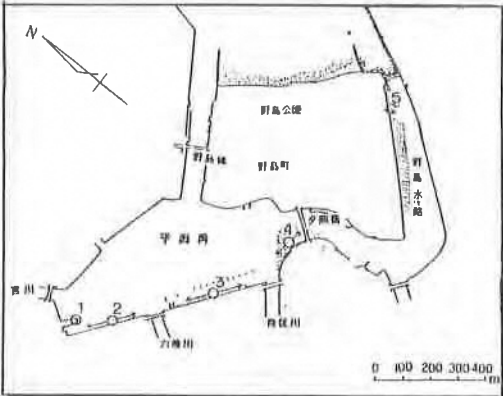
図II-1-2 鶴見川河口域調査地点図



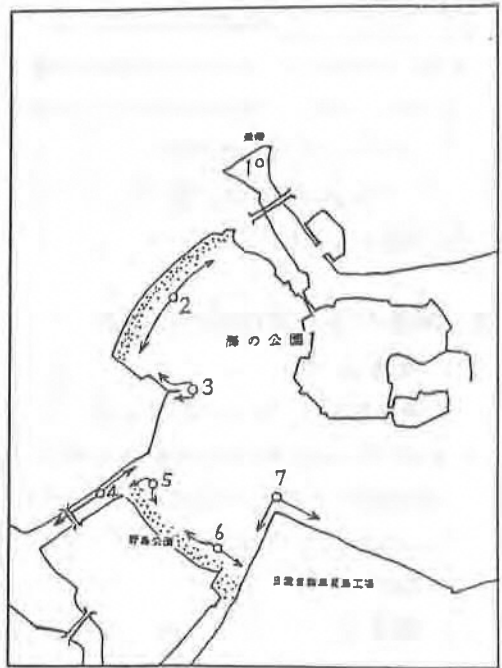
図II-1-3 横浜港(山下公園岩壁)調査地点図



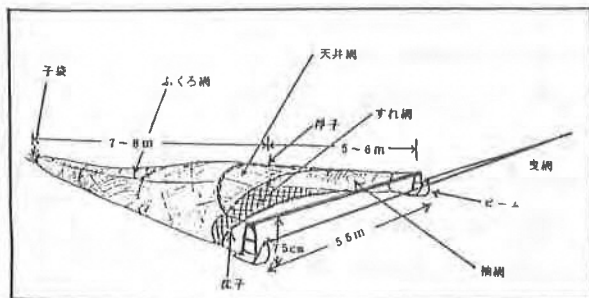
図II-1-4 堀割川河口域調査地点図



図II-1-5 平潟湾調査地点図



図II-1-6 金沢湾岸域調査地点図



図II-1-7 小型底曳き網

表Ⅱ-1-1 調査方法一覧

調査区域		地点	採集方法および人員数	調査時間	備考
沖合	根岸湾口域	磯子沖	小型底曳網	0.75 h	2~3ノットで曳網
		本牧沖	小型底曳網	"	"
		富岡沖	小型底曳網	"	"
沿岸	鶴見川河口域	1	投網 1 名	0.5	
		2	玉網 2	"	
		3	投網 1・玉網 2	"	
		4	玉網 2	"	
	横浜港		投網 1・玉網 2 潜水採集, 観察 2	1	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12月
	堀割川河口域		"	"	7, 8, 9, 10, 11月
	金沢湾岸域	1	"	"	5, 7, 8, 9, 10, 11, 12月
		2	"	"	"
		3	投網 1・玉網 2 潜水採集, 観察 2	"	7, 8, 9, 10, 11月
		4	投網 1・玉網 2	"	"
		5	投網 1	"	"
		6	投網 1・玉網 2	"	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12月
7		潜水採集, 観察 2	"	"	
平潟湾	2	投網 1	0.5		
	3	投網 1・玉網 2	"		
	4	投網 1・玉網 2	"		
	5	玉網 1	"		

型底びき網(図Ⅱ-1-7)で、網目は縦横12mmであった。3地点とも2~3ノットで45分間曳網した。

浅海・感潮域における採集方法は投網とさで網を主に用いた。投網は網目の一辺の長さ12mで、採集面積は約10m²、さで網は直径60cmのほぼ半円型の枠に網目の一辺の長さが2mmの網地を張ったものであった。なお、補足的に玉網、小型地曳網、釣り、あなご筒及び夜間の集魚灯を用いた採集を行った。

また、横浜港、堀割川河口域、金沢湾岸域st.1, st.3, st.7においてはスキンドайビングによる目視観察、採集、写真撮影を行った。

採集した魚類は現場で直ちに10%ホルマリンにて固定、保存処理を行ない、同定および測定等の作業を行った。ただし、一部の採集魚は活かして持ち帰り、固定後直ちにカラー写真に記録した。測定項目は体長、体重、胃内容物組成等である。

各調査地点の環境条件の測定は、天候、水温、塩分濃度、透視度、水色、底質などについて行った。

(3) 調査地点の概況

ア 底質

各調査地点の水深ならびに底質などの概況を表Ⅱ-1-2に示す。

根岸湾口域の底質は一様に泥で、ヘドロも多く堆積しているものと思われた。空缶、ビニール類などのゴミも多く、特に磯子沖が著しかった。水深は磯子沖が10~20m、本牧沖、富岡沖がそれよりもやや深く、南から入り込んでいる水深40m以深の海谷の末端となっている。

表Ⅱ-1-2 調査地点概況

調査区域		地点	水深	底質	その他
沖合	根岸湾口域	磯子沖	10~20 m	泥・ヘドロ	
		本牧沖	15~30 m	泥・ヘドロ	
		富岡沖	20~30 m	泥・ヘドロ	
沿岸	鶴見川河口域	1	3 m前後	泥・ヘドロ	鶴見曹達工場岸壁
		2	20~50 cm	泥・ヘドロ	低潮時干潟を形成する。 障害物あり
		3	20~60 cm	泥・貝殻	貝殻捨て場 障害物あり
		4	10~60 cm	泥	障害物あり
	横浜港 (山下公園岸壁)		0.3~2 m	砂泥・ムラサキイガイ	
	堀割川河口域		0.2~1 m	泥~砂泥, 捨て石	障害物あり
	金沢湾岸壁	1	0.5~3 m	泥~砂泥 岩壁部にムラサキイガイ	柴港岸壁
		2	0~80 cm	砂	人工海岸 低潮時干潟を形成する。
		3	0.5~5 m	砂泥・築石	上記海岸からのびた堤防
		4	0.2~1 m	砂泥~砂	平潟湾と金沢湾を結ぶ水路。 障害物あり
5		1 m前後	砂泥~砂	上記水路からのびた堤防	
6		0~80 cm	砂泥~砂・転石	冬期にノリヒビが立つ。 自然海岸線(野島海岸)	
7		0.5~5 m	砂泥・築石~岸壁	夏島日産自動車工場岸壁 下。 図参照	
平潟湾	2	20~60 cm	泥・ヘドロ		
	3	20~80 cm	泥~砂泥	障害物あり	
	4	20~60 cm	泥・ヘドロ	低潮時干潟を形成	
	5	10~20 cm	泥	小河川の流れ込み 低潮時干潟を形成する	

図 II - 1 - 8 各調査地における塩分濃度範囲

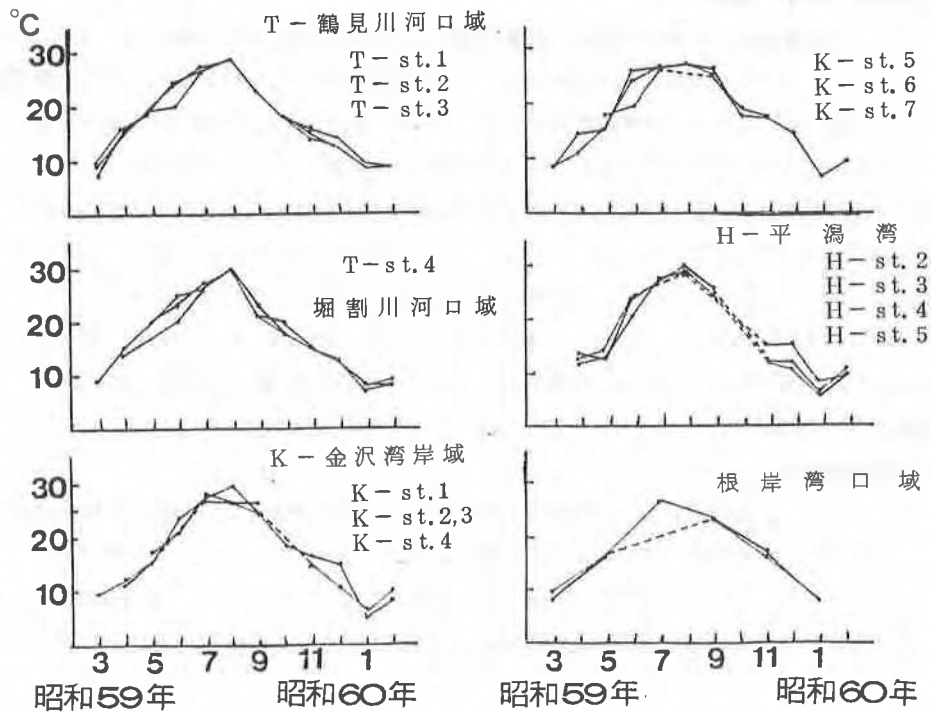
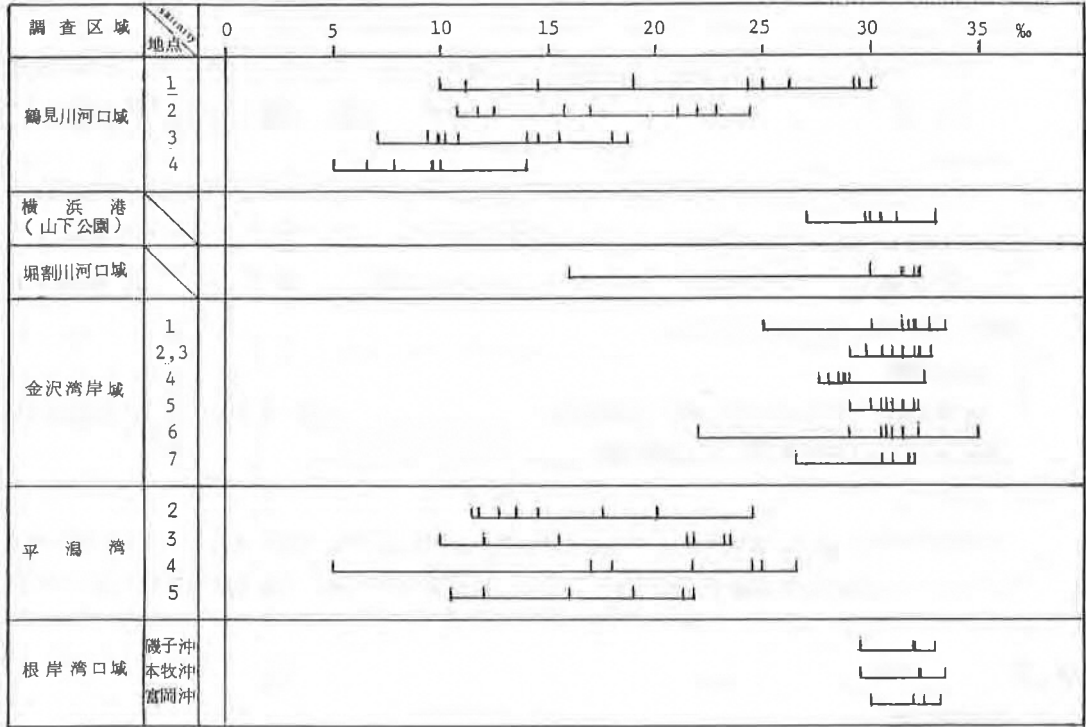


図 II - 1 - 9 表層水温の周年変化

鶴見川河口域、堀割川河口域、平潟湾には堆積泥による小規模な干潟が形成されている地点がある。底質は泥だが、鶴見川河口域、平潟湾ではヘドロの堆積が著しい。

金沢湾岸域の st. 6 (野島海岸) は本市唯一の自然海岸であり、同 st. 2 (人工海浜) と共に遠浅の砂浜となっている。春先からアオサ類などの大量の海ソウが海底を覆い、この状態が秋口まで続いた。

本市沿岸浅海域には天然の岩礁は存在しないが、埋立地の岸壁やその下部の築石、そして捨石などが水生生物にハードな基質を提供している。横浜港 (山下公園前)、金沢湾岸域 st. 1 (柴漁港)、同 st. 3 (人工海浜堤防)、同 st. 7 (夏島日産自動車工場岸壁) がこれにあたる。

イ 塩分濃度

各調査地点で測定した塩分濃度の値を図Ⅱ-1-8に示す。これによると、調査区域全体でほぼ淡水から海水までかなり広い塩分濃度の幅をもつことが分かる。

ウ 水 温

各調査地点における表層水温の周年変化を図Ⅱ-1-9に示す。これによると、ほとんどの地点で1~2月に最低値が記録され5.0~9.0℃であり、最高値は7~8月に記録され23.0~30.0℃であった。

3. 結 果

(1) 根岸湾口域

ア 個体数、重量、種数の変化

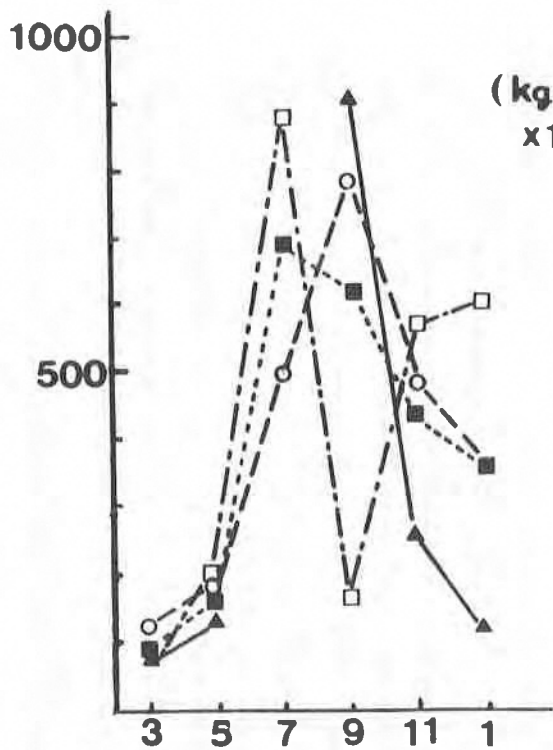
各地点で漁獲された魚類の個体数、重量、種数の月変化をそれぞれ、図Ⅱ-1-10~12に示す。これによると平均個体数は3月が最低で、7月に急激に増加し最高となり、以後は漸減傾向となった。地点別に見ると、漁獲個体数が少ない3月、5月は3地点とも非常に接近した値となったが、個体数が多くなった7月以降は、地点間のばらつきが激しくなり、本牧沖で7月、磯子、富岡沖で9月に最高値を記録した。9月の本牧沖は他の2地点に比べて個体数の落ち込みが目立つが重量では逆に大きく突出している。これはアカエイ7個体(19,880g)の入網によるもので、漁獲重量は、その個体数が少なくても大型個体が漁獲された場合、それに左右されてしまう。

種類数では、5月と11月をのぞいた各月で富岡沖が最も多く漁獲されている。増減傾向は、3地点とも似た傾向を示し、根岸湾口域全体では5月と9月が20種で最少値を記録し、11月に最高値26種を記録した。

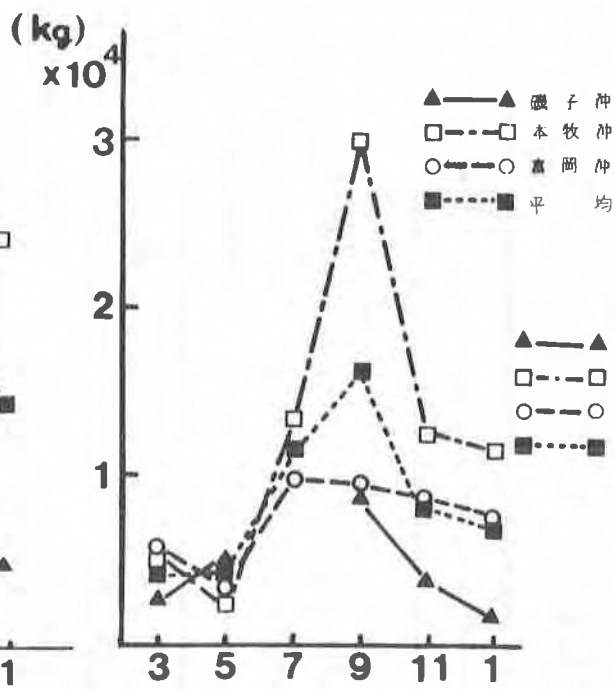
イ 各種漁獲状況

表Ⅱ-1-3に根岸湾口域の漁獲状況一覧を示す。今回の調査では50種の魚類が漁獲されたが、漁獲回数、総個体数ともに特に多い魚種として、ハタタテヌメリ、テンジクダイ、シログチ、コモチジャコ、マコガレイがあげられる。特に個体数ではハタタテヌメリが3,627尾(全体の56.0%)と突出している。その他に漁獲回数10回以上、もしくは総個体数が100尾以上の種として、コノシロ、マアナゴ、スジハゼ、マハゼ、アカハゼ、アイナメが続き、これら11種で合計個体数6,148尾(全体の94.0%)、総重量93,918.6g(全体の66.1%)を占めた。残り39種のほとんどは、出現回数が1~3回であり、個体数もわずかであった。

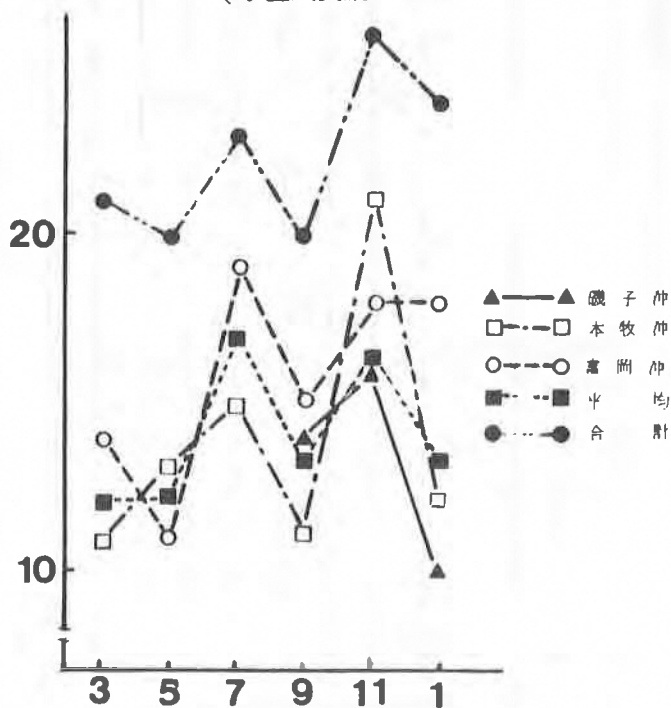
また、特定の時期にいくらかまとまった漁獲があった魚種として、9月のサッパ、11月のマア



図Ⅱ-1-10 個体数の月変化
(小型底曳網による調査)



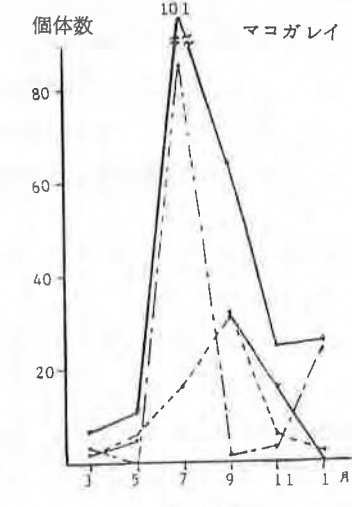
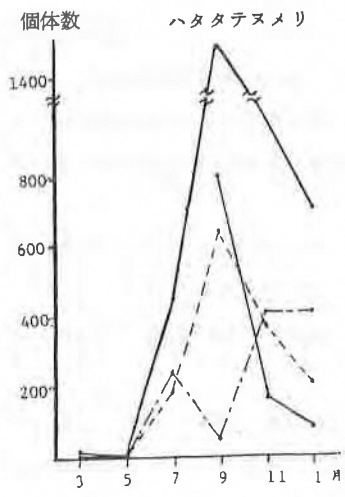
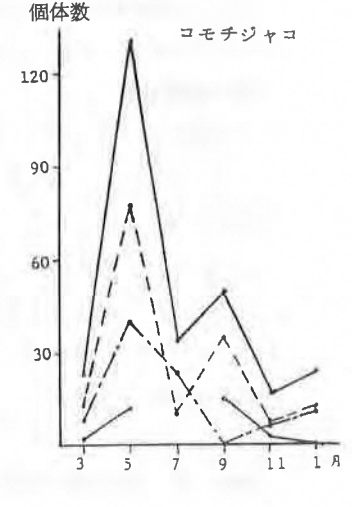
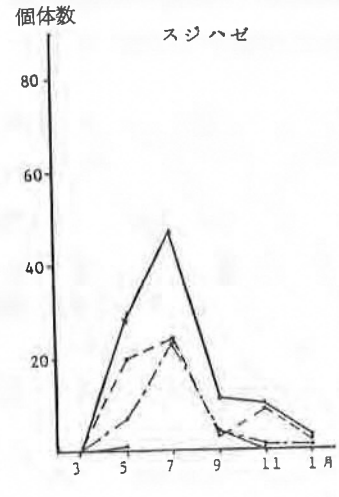
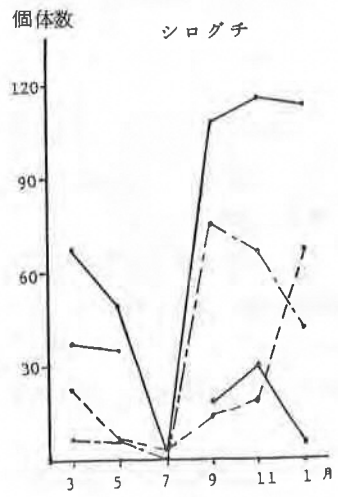
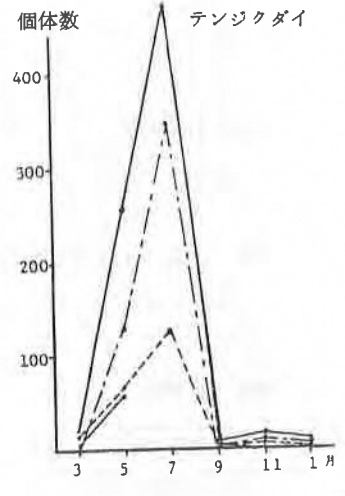
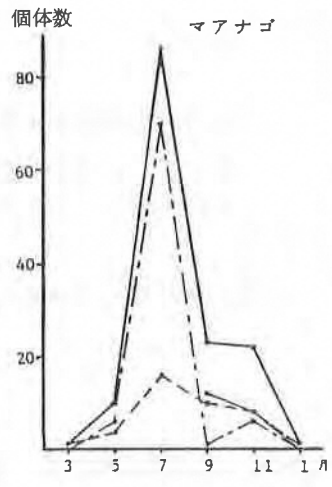
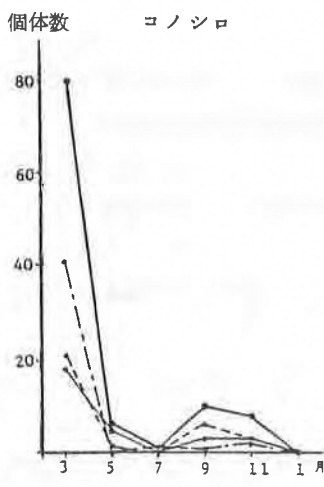
図Ⅱ-1-11 重量の変化
(小型底曳網による調査)



図Ⅱ-1-12 種類数の月変化 (小型底曳網による調査)

表Ⅱ-1-3・漁獲状況一覧

調査地点	磯子沖						本牧沖						富岡沖						回数	捕獲尾数	総重量(㍑)	
	月	3	5	7	9	11	1	3	5	7	9	11	1	3	5	7	9	11				1
ヌクウナギ														1						1	1	139.0
ホシサメ			2											7		6				8	25	9387.3
アカエイ						1			1											2	9	20947.0
ツバクロエイ																				1	1	720.0
マイワシ						2	21		1							1				7	40	1426.8
サッパ		1				1														6	49	655.2
コノシロ	18	5			3	3		41		1		1	2	21	1		14		12	105	8031.0	
カタクチイワシ		1					1													5	7	13.9
マアナゴ																				12	143	11853.2
クロアナゴ					12	8			6	70	1	6		1	4	16	10		8	1	4	1555.1
ヨウジウオ		1			1			2	1											3	4	10.8
エゾイソアイナメ														1						1	1	4.2
ハシモンメ														1						1	1	3.5
マツカサウオ																				1	1	34.2
スズキ										1										1	3	3560.0
ホタルシヤコ																8				1	8	49.7
テンウクダイ	5	59			4			3	130	348	1	11	6	14	68	127	2	6	15	788	6245.7	
シロホス												4	25	3					5	48	763.0	
マアジ						2						24							3	42	428.5	
ヒイラギ	3					13	2	3	1					8	21				2	8	688.0	
ニベ																			1	1	23.4	
シログチ	37	35			19	30	5	8	6		75	66	42	23	7	2	14	20	67	16	456	21530.3
ヒメジ						2						4							2	6	42.5	
コシヨウダイ												1							1	1	52.8	
タチウオ						1										1			2	2	50.0	
スゴハゼ			1		4				7	23	4	1	1		20	24	3	9	12	99	112.9	
シマハゼ	1																		1	1	0.9	
マハゼ	5	17				3		3											9	132	5127.8	
アカハゼ	2							3	1	31	1	2		7	35	17	7	8	10	113	3228.3	
コモチシヤコ	2	12			15	3		8	41	24	6	11	13	78	10	35	8	13	15	279	696.2	
ヒシマオコゼ															1				1	1	55.2	
ギソボ											1				6				2	7	356.9	
ムラソイ							1												1	1	114.2	
カサゴ										1		1							2	4	260.0	
コグチフサカサゴ										2									2	3	155.1	
アイナメ	1	6			6	1	2		5	44			2		2	35	1		11	105	4252.8	
イネゴチ							1												2	2	53.5	
コチ								1						1					1	3	367.2	
ネズミゴチ										1						2			3	4	65.0	
ハタタテメドリ	2	1			801	173	88	6		248	49	410	409	5		195	648	387	15	3627	23139.7	
ホシガレイ												1							1	1	297.5	
メイダガレイ										1									1	1	53.5	
マコガレイ	2	5			32	16		3		85	1	3	24	2	6	16	31	6	15	234	9503.7	
イシガレイ					1	2				2			9						6	24	3687.5	
ゲンコ																			2	5	59.7	
ベニカワムキ														1					1	1	22.9	
カワハギ												4							3	8	466.7	
ウマツラハギ					1					1						16			4	20	1904.7	
アミノハギ																			1	1	1.6	
クサフグ																			1	1	34.2	
	78	146			910	261	122	79	203	881	166	569	605	114	195	507	789	486	363		6474	142231.8



図Ⅱ-1-13 魚種別漁獲状況

ジ、1月のマイワシとシロギスがあげられる。

先にあげた11種のうち、マハゼ、アカハゼ、アイナメを除いた8種の漁獲個体数の月変化を図Ⅱ-1-13に示す。これによると、各種とも漁獲個体数が多い月が顕著で、コノシロが3月に、コモチジャコが5月に、マアナゴ、テンジクダイ、スジハゼ、マコガレイが7月にハタテヌメリが9月にそれぞれピークが見られた。シログチには明瞭なピークが認められず、7月に急激な漁獲個体数の減少があった。

なお、昭和59年7月の調査では、船の油圧ポンプが故障したため、磯子沖での操業ができなかった。

(2) 浅海・感潮域

ア 区域別出現状況

調査区域を底質により、河口干潟域、砂浜および転石地、岸壁域に区別し、それぞれの区域ごとの一年間の魚類出現状況を表Ⅱ-1-4にまとめた。

浅海・感潮域全体で一年間に確認された魚類は109種に達し、河口干潟域では58種、砂浜および転石地では71種、岸壁域では80種であった。

イ 潜水観察結果

岸壁域では、陸上からの採集のみで魚類を確認することは難しく、4月から12月まで潜水調査を行った。なお、岩壁域との比較をするため、7月から河口干潟域、砂浜および転石地でも潜水調査を導入した。表Ⅱ-1-6にそれぞれの地点における確認種とその頻度を示した。

横浜港（山下公園前）：5、6月に多数のアイナメが出現し、カレイ類の幼稚魚もみられたが、8月以降海底を利用する魚類はいなくなった。氷川丸栈橋の橋脚周辺には、夏季を除いてメバルが多く見られ、ニジギンボやテンジクイサキが一時定着した他、イシガキダイ、クロソイが出現した。中層を利用する魚類としては、9月以降全域でおびただしい数のニクハゼが出現したことが注目される。

堀割川河口域（動物検疫所内）：マハゼ、シマハゼ、チチブ、スジハゼが常に多く、転石地にはシマイサキが多かった。トサカギンボは全調査地点中ここだけで見られ、イダテンギンボ、ナベカも高水温時を中心に多数出現し、秋季には季節的な来遊種が多く出現した。

金沢湾岸域 st.1（柴漁港）：岩壁とその基部の築石周辺でシマハゼ、アゴハゼが毎回出現した。アイナメ、アサヒアナハゼ、サラサカジカは5月に多数出現したが、夏季以降減少し、逆にウミタナゴ、イダテンギンボ、メバル、アミメハギが見られるようになった。6月は赤潮のため透視度が10 cm 以下になり調査を中止し、11月以降は本水域の埋立てが始まったため調査の継続が不可能となった。

金沢湾岸域 st.3（人工海浜堤防）：メバル、シマハゼ、ウミタナゴ、チチブが毎回多数出現し、11月まではシマイサキ、クロダイ、ナベカ、イダテンギンボが普通に見られた。メジナ、イサキ、ニザダイ、カゴカキダイ、チュウチョウウオ類など岩礁への依存が強い魚類が特徴的に見られた。

金沢湾岸域 st.7（夏島日産自動車工場岩壁）：岩壁基部の築石には、春季にワカメなど大型褐藻が繁茂し、メバル、ウミタナゴ、アイナメが毎回多く出現した。カサゴ、ヨロイメバルの出現は浅海域ではここだけに限られた。周辺の砂泥地にはマハゼ、スジハゼ、ヒメハゼが多く、キ

ユウセン、ヒメジ類もしばしば見られた。数ヶ所に大型の海中投棄物があり、魚類のつき場になっていた。

ウ 食性調査結果

浅海・感潮域で出現回数、採集個体数が多い31種について胃内容物を調べた。後で述べる魚類のhabitat利用を食生活という面からとらえるため行ったものだが、紙面の制約上、表Ⅱ-1-5に食物項目の総計出現頻度を示し、概括を述べるに止める。

食物生物の側面から見ると、ヨコエビ類と多毛類が大多数の魚類に利用されていた。さらにアオノリ類、アオサ類などの緑藻類もよく見いだされた。

季節的には、夏季に多毛類が多く、冬季に甲殻類が多くなる傾向が見られた。

水域別に見ると、平潟湾と鶴見川が似た傾向を示し、多毛類、貧毛類が多く、甲殻類が少ない。逆に、堀割川と金沢湾では甲殻類が多い傾向があった。

4. 考 察

(1) 最近10年間の魚類相比較

本市沿岸域からは、前回調査時に122種、今回134種の魚類が記録された。そして、この間には金沢湾で、いくつかの魚類相調査が行われた。

1つは昭和54～55年にかけて酒井が行った金沢湾浅海域の魚類相調査で、玉網による採集のほか、岸壁域における潜水調査もなされた。もう1つは昭和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である。これは調査方法として小型機船底びき網による試験操業を用いており、補足的に刺網を用いたり人工海浜における手網採集を行ったものである。結果として前者は52種、後者は90種の魚類を確認している。

この両者を合わせて1つの調査をみなすと、調査地点は沿岸浅海域から沖合域まで拡大され、調査方法も小型機船底びき網、手網、潜水が揃うため、昭和51～52年や今回の調査結果と比較するのに都合が良い。昭和51～52年、昭和54～58年、昭和59～60年の3期間における魚類の出現状況を表Ⅱ-1-7に示した。

この表から、昭和51～60年の10年間に、本市沿岸域で173種の魚類が確認されたことが分かる。3期にわたって出現した魚類は72種で、逆に出現が1期だけに限られたものは64種あった。1期だけの出現種は、出現回数も1回だけの場合が多く、本市沿岸域に対する依存度が極めて低いものがほとんどである。

2期にわたる出現があった37種のうち、昭和51～58年まで見られたが、今回確認されなかったものについては注目の必要がある。サビハゼ、ホウボウ、タマガンゾウビラメ、ショウサイフグ、ヒガンフグの5種である。特に前3種は砂質を好む底生魚であり、底質の汚染を暗示させるが、これらについての生態的知見は貧しく、単なる出現リストのみの論議になりかねないので、問題提起に止める。

(2) 魚類のhabitat(生活空間)利用

魚類が生活する“場”を評価する場合、単に種類数や個体数を見ただけでは不十分である。各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生場なのかという見方が重要である。紙面の都合上、各種ごとの詳細な出現状況、体長組成の推移、胃

表Ⅱ - 1 - 4 ① 浅海・感潮域魚類出現状況

No	調査区域 魚種 月	河 口 干 潟 域																									
		鶴見川河口域				堀割川河口域				平潟湾(金沢海岸 st. 1を含む)																	
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2		
1	ヌタウナギ											○															
2	アカエイ															○											
3	サッパ									○	○	X				X				○			○	X	○		
4	カタクチイワシ																										
5	カライワシ										○					○											
6	ウナギ	○	○													X							○	○			
7	アユ																										○
8	モツゴ										○																
9	ギンブナ	○								○	○	○															
10	ゴンズイ																										
11	ダツ															X											
12	サヨリ																										
13	トビウオ科の一種																										
14	〃																										
15	カダヤシ											○															
16	アオヤガラ																										
17	ヨウジウオ																										
18	タツノオトシゴ																										
19	ハナオコゼ																										
20	トウゴロウイワシ											○														○	
21	ボラ	○	○	○	○	X	○	○	○	X	○	○	X	○	○	○	○	X	○			○	○	○	○	○	○
22	メナダ															○							○	○	○	○	○
23	セスソボラ															○							○			○	
24	アカカマス																										
25	スズキ	○	○	○	○	○										○											
26	ネンブツダイ																										
27	オオスシイシモチ																										
28	シロギス																										
29	ヒイラギ																										○
30	クロサギ																										○
31	ヒメジ																										○
32	ヨメヒメジ																										
33	ミナミハタンボ																										
34	メジナ																										
35	クロメジナ																										
36	テンジクイサキ																										
37	イサキ																										
38	コシヨウダイ																										
39	コロダイ																										
40	ヒゲダイ																										
41	シマイサキ							○	○																	○	○
42	コトヒキ																										
43	クロダイ																										
44	キチヌ																										
45	カゴカキダイ																										
46	セグロ チヨウチヨウウオ																										
47	トゲチヨウチヨウウオ																										

砂浜および転石地													岸 壁 城																																						
金沢湾岸城 st.2.3.5.6													横浜港(山下公園岸壁)													金沢湾岸城 st.1(柴港)													金沢湾岸城(夏島日産自動) st.7(重工業岸壁)												
●●●●●													●●●●●●●													●●●●●													●●●●●●●●●												
3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2													3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2													3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 1 2													3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2												
○ X X O O													X O X X ○ X X													○ ○ ○ ○													X												
○																										X													○												
○ ○ ○ ○													XX																																						
○ ○○ ⊕ ⊕ ○○ ○ ○○○○○○○○													XXXX\XXX ○○ ○XX													○ ○ X ○○○X○○ ○ ○○ ○○○ ○ ○ ○													○XX XXXXXXXXXX ○○X X XO												
○													○ X XX													○ ○ X													○												
○ X																										○ ○ X													○ X												
○○X ○○																										○○○													X X X												
○ X													○ ○ X X													○○○													○○○ XXX XX												
○ XX													○○○													○○○○													XO ○												
○ XX○○○ OX○○XO OXXXX X XXXX XO X XO													○○○ ○ XO XX													○○○○○ ○ ○○○ ○ ○○○ ○ ○													○○○○○ ○○ ○○○○○ X												

○ : 採集
X : 目視
● : 潜水
⊕ : 他の人の採集物を確認

砂浜および転石地	岸			壁			城		
金沢湾岸城 st.2.3.5.6	横浜港(山下公園岸壁)			金沢湾岸城 st.1(柴港)			金沢湾岸城(夏島日産自動 st.7(重工場岸壁))		
●●●●●	●●●●●●●			●●●●●			●●●●●●●●●		
3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2	
<p style="text-align: center;">OXX</p> <p>OxOO</p> <p>O</p> <p>O OXXXXX</p> <p>⊙ XXO</p> <p>○</p> <p style="text-align: center;">X</p> <p style="text-align: center;">X</p> <p>O O O O O O C X</p> <p>O O O O X X O ⊙</p> <p>O O O O O O O O O O O O</p> <p>O O O O O O O X O X</p> <p>O O O O X X O X X</p> <p>⊙ O O O O O O O C X</p> <p>O O O O O</p> <p>O O ⊙</p> <p style="text-align: center;">X</p> <p style="text-align: center;">X O O O O</p> <p>O XXXXX</p> <p style="text-align: center;">O O O</p> <p>O</p> <p>O O O O O O O</p> <p>O X O X X X X</p> <p>O O O O O O O</p> <p>O O X</p> <p>O O O X X X O X</p> <p>O O O O O O O</p> <p>O O X</p>	<p style="text-align: center;">XXOX</p> <p>X</p> <p style="text-align: center;">X</p> <p>○</p> <p>○</p> <p style="text-align: center;">O XX</p> <p>⊙ O O X X</p> <p>⊙ O O</p> <p style="text-align: center;">O X C O</p> <p>⊙ ⊙</p> <p style="text-align: center;">XX X</p> <p style="text-align: center;">X O X</p> <p style="text-align: center;">X</p> <p style="text-align: center;">O O O</p> <p>O O</p> <p style="text-align: center;">O X O O O X</p> <p style="text-align: center;">O</p> <p>O X O O O</p>	<p style="text-align: center;">XXOO</p> <p>O O X X X X</p> <p>O O O O X O O O O O O O</p> <p>O O O O X O O X</p> <p style="text-align: center;">⊙ O O O O</p> <p>O O O</p> <p style="text-align: center;">O</p> <p>O O O O O O O O O O O</p> <p>O O C O O C O</p> <p>O</p> <p style="text-align: center;">XXXX</p> <p style="text-align: center;">X O X O</p> <p>O O O O O O O</p> <p style="text-align: center;">O X</p> <p>O</p> <p>O O O O</p> <p style="text-align: center;">O X</p>	<p style="text-align: center;">X</p> <p style="text-align: center;">XX</p> <p style="text-align: center;">O</p> <p style="text-align: center;">O</p> <p style="text-align: center;">XX</p> <p style="text-align: center;">XXX</p> <p style="text-align: center;">XXXXXXXXXX</p> <p style="text-align: center;">O</p> <p style="text-align: center;">X</p> <p style="text-align: center;">OX</p> <p style="text-align: center;">X</p> <p style="text-align: center;">OXXXX</p> <p style="text-align: center;">O</p> <p style="text-align: center;">X XX</p> <p style="text-align: center;">O</p> <p>XXO X XX</p> <p>XXXXXXXXXXO X</p> <p>OXXX XX</p> <p style="text-align: center;">O</p> <p style="text-align: center;">XO</p> <p style="text-align: center;">XOXOX X</p> <p>O</p> <p style="text-align: center;">XXXXXX</p> <p style="text-align: center;">XXXXOXXXXX</p> <p style="text-align: center;">O O X X X</p> <p style="text-align: center;">O O X</p> <p style="text-align: center;">X O</p> <p style="text-align: center;">O</p> <p style="text-align: center;">XX</p> <p style="text-align: center;">O X O X X O X X</p> <p style="text-align: center;">X O O O X X</p> <p style="text-align: center;">O O</p> <p style="text-align: center;">O X O</p> <p style="text-align: center;">O X X X X O X X X</p> <p style="text-align: center;">O O</p> <p style="text-align: center;">X O O</p> <p style="text-align: center;">X O O</p>						

○ : 採集
X : 目視
● : 潜水
⊙ : 他人の採集物を確認

砂浜および転石地	岸			壁			城				
	金沢湾岸域 st. 2. 3. 5. 6			横浜港 (山下公園岸壁)			金沢湾岸域 st. 1 (柴港)			金沢湾岸域 (夏島日産自動 st. 7 (車工場岸壁))	
●●●●●	●●●●●●●			●●●●●			●●●●●●●●●				
3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2			3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2			3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2				
○○○○							○○○○ ○		○x○		xx
		○○○									
		○				○					
○											
○○		x ⊕		○xx			○○			○1	
○○○		○		○○○			○○○ ○○○○		○	○ x x	
○		○									
		○									
		○									
		○									
○	○○○x○○			○			○x○○			○xxxx○	
				○			○○○○ ○ ○			○	
										○○	
										○	

○：採集
x：目視
●：潜水
⊕：他の人の採集物を確認

内容物組成などの結果を掲載することができないが、これらの膨大なデータに既往の知見を加えて、各種を habitat 利用という見地から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。(ⅡⅩ-1-14)

- 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見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、仔魚期浮遊生活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、このタイプに含めた。
- B：その場には早いもので仔魚、より多くは稚魚期に出現し、その後成長にともない多少の移出、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、成長するにしたがい離れてゆき、他の海域において産卵する。いいかえれば、産卵だけはその場以外で行なうタイプといえる。ただし、滞在期間はその種により異なり、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さらに短くなったもので、主に稚魚期もしくは幼魚期に出現、成長にともない除々に他水域へ移動してゆく。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ことができる。
- D：その場には、生活史のある一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い、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てゆき、その場に止

表Ⅱ-1-6 潜水観察結果

/;rare †;common ≠;abundant

調査区域	岸 壁 域												河 口 域					砂 浜・転石地														
	横浜港(山下公園)				金沢湾 st.1				金沢湾 st.7				土 割 川					金沢湾 st.3														
魚種	5	6	7	8	9	10	11	5	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	7	8	9	10	11	12
アカエイ																					/			/								
サッパ	†	≠	†		/																			≠				≠	†	/		
カタクチイワシ			≠	≠																				/								
ウナギ									/															/								
ゴンズイ																								/								
ダツ																							/									
サヨリ				†	†											†																
アオヤガラ																							/									
ヨウジウオ																														/		
トウゴロウイワシ																														/		
ボラ	/	≠	≠	†	≠	†	/	†	†			†	†	/	†	†	/	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†			
メナダ										†	†													/						/		
セスジボラ			†	†	†																									/		
アカカマス																														†		
スズキ				/		†	/																	/	/					/		
ネンブツダイ																									†	/				/		
オオスジイシモチ																														†		
シロギス							/					†																	†	/		
クロサギ											†	†												†	†	≠	†	†	†	/		
ヒメジ																														/		
ヨメヒメジ																														/		
ミナミハタンポ																														/		
メジナ							/																	/	/					/		
クロメジナ		/																						/	/					/		
テンジクイサキ							†	†	/																					/		
イサキ																														†	/	
コシヨウダイ																									/					/		
コロダイ																														/		
シマイサキ			/	/	/			/	†	≠													†	†	†	†	†	†	†	†		
コトヒキ					/										/									/	/	†	/			/		
クロダイ			/						†	≠			/	/		†	≠	†	/				/	/	≠	†	†		/			
キチヌ																														/		
カゴカキダイ														†	†	/													†	†	/	
セゴロチヨウウオ																								/	/					/		
トグロウチヨウウオ																														/		
フウライチヨウウオ																								/	/					/		
ニセフウライ																								/	/					/		
チヨウチヨウウオ																								/	/					/		
チヨウハン																								/	/					/		
チヨウチヨウウオ																								/	/					/		
アケボノチヨウウオ																									/	/				/		
イシダイ	/	/	/	/	/																				/	/			†	≠	†	
イシガキダイ	/																													/		
ウミタナゴ					/				†	≠	≠	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†			
ソラスズメダイ																														/		
オヤビッチャ																														/		
カミナリベラ																														/		
ホンベラ																														/		
キュウセン																								/	/					/		
ニザダイ																													/	/		
クロハギ属sp																													/	/		
サツキハゼ																									†					/		

/;rare †;common ‡;abundant

調査地域 魚種	岸 壁 城												河 口 城					砂 浜 ・ 転 石 地													
	横浜港(山下公園)			金沢湾st.1			金 沢 湾 st.7						堀 割 川					金沢湾 st.3													
	5	6	7	8	9	10	11	5	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	7	8	9	10	11
スジハゼ							†	†	†	†	†							†	†	/			‡	‡	/	†	†	†	†	/	
ヒメハゼ																					/						†		‡	/	/
チチフ			/	/	/		†	‡	†	†	†	/	/			/	†	/				†	†	‡	‡	†	†	‡	‡	†	/
シマハゼ				/	/		‡	‡	‡	‡	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
アゴハゼ									/	/			†	†	†	/	/														
ドROME	/		†	/					/							/								/	†						
ニクハゼ				†	‡	‡	‡											‡	‡	‡											
マハゼ					†			‡	‡	‡	†						/	†					‡	‡	‡	‡	†	/	/	†	
アシシロハゼ																															/
イソギンポ	/	/	/										/	/	†	/	/	/												/	
ナベカ	/	/	/				†	/	/	/		/	†	†	†	†	/	/	†	†	/		†	†	†	†	†	†	†	†	
トサカギンポ																							†	†	†	†					
イダテンギンポ					†			/	/	†	/				/	†	/	/	/			†	†	†	†	/	/	†	†	/	
ニジギンポ				/	/	/										†	/	/										†	/	/	
ダイナンギンポ												/				/															
タケギンポ																															/
ギンポ																/	/	/	/								/	/	/	/	
メバル	‡	‡	/	/	/	†	/	/				‡	‡	†	/	/	/	†	‡	‡			/		/	/	/	†	†	‡	
クロソイ		/																													
ヨロイメバル														/	/	/	/	/	/												
カサゴ															/	/															
クジメ													/	/	/	/	/	/									/	/	/	/	
アイナメ	‡	‡	/				†	†	/	/	†	†	†	†	/	/	/	†	†	†		/		†	‡	/	/	†	†	†	
コチ										/																				†	†
サラサカウカ							†	/					†	/	/															†	†
アサヒアナハゼ							/		/			/	/	/													/	/	/	/	
ネズミゴチ																														†	/
ハタタチヌメリ										/														/						/	/
マコガレイ	/	/	/				/						/											/						/	/
イシガレイ	/	/	/				†	/	/				/		/														/	/	
クロウシノシタ																											/	/	/	/	
アミメハギ			/				/	/							/	/	/	/	/					/	/	/	/	/	/	/	
クサフグ									/				†	†	/	/	/	/	/				/	/	/	/	†	†	/	/	
コモンフグ																/	/													/	/
サザナミフグ																													/	/	/

表Ⅱ-1-7 最近10年間に確認された魚類

年 代	'51~'52	'54~'58	'59~'60	年 代	'51~'52	'54~'58	'59~'60
調 査 者	岩 田 他	酒 川	嶋 者 ら	調 査 者	岩 田 他	酒 川	嶋 者 ら
魚 種	横 浜 市 港 湾 局	横 浜 市 港 湾 局		魚 種	横 浜 市 港 湾 局	横 浜 市 港 湾 局	
ヌタウナギ			○	シログチ	○	○	○
ホシサメ	○	○	○	ヒメジ	○	○	○
アカエイ	○	○	○	ヨメヒメジ			○
ツバクロエイ	○	○	○	ミナミハタンボ			○
トビエイ	○			メジナ	○	○	○
マイワシ	○		○	クロメジナ	○		○
サッパ	○	○	○	イスズミ	○		○
コノシロ	○	○	○	テンジクイサキ	○		○
カタクチイワシ	○	○	○	イサキ			○
カライワシ			○	コシヨウダイ	○	○	○
ウナギ	○	○	○	クロダイ			○
ゴテンアナゴ		○		ヒゲダイ			○
マアナゴ	○	○	○	シマイサキ	○		○
クロアナゴ			○	ヒメコトヒキ		○	○
アユ			○	コトヒキ	○	○	○
モツゴ			○	クロダイ	○	○	○
ギンブナ	○		○	キチヌ	○		○
ドジョウ	○		○	カゴカキダイ	○	○	○
ゴンズイ	○		○	セグロチヨウウオ			○
マエソ		○		トゲチヨウウオ	○	○	○
トカゲエソ		○		チヨウウオ	○	○	○
ダツ	○		○	フウライチヨウウオ	○	○	○
サヨリ	○		○	ニセフウライチヨウウオ	○		○
トビウオ科	○		○	チヨウウオ	○		○
メダカ	○		○	チヨウウオ	○		○
カダヤシ	○		○	チヨウハシ	○		○
アオヤガラ			○	チヨウチヨウウオ	○		○
ヨウジウオ	○	○	○	アケボノチヨウウオ			○
オクヨウウ	○			イシダイ	○	○	○
タツノオトシゴ	○		○	イシガキダイ			○
エゾイソアイナメ	○		○	ウミタナゴ	○	○	○
イザリウオ		○		ソラスズメダイ			○
ハナオコゼ	○		○	シマスズメダイ	○		○
ハシキンメ	○		○	オヤビツチャ	○	○	○
マツカサウオ			○	カミナリベラ		○	○
トウゴロウイワシ	○	○	○	ホンベラ	○	○	○
ボラ	○	○	○	キュウセン	○	○	○
メナダ	○	○	○	イカナゴ			○
セスジボラ	○	○	○	タチウオ		○	○
コボラ	○			ニサダイ		○	○
フウライボラ	○			クロハギ属の一種			○
アカカマス	○	○	○	アイゴ		○	
スズキ	○	○	○	イボダイ		○	
ホタルウヤコ		○	○	サツキハゼ			○
マハタ		○	○	ミサキスジハゼ		○	○
テンジクダイ	○	○	○	スジハゼ	○	○	○
ネンブツダイ		○	○	ヒメハゼ	○	○	○
オオスジイシモチ		○	○	イトヒキハゼ		○	○
シロギス	○	○	○	アベハゼ	○	○	○
マアジ	○	○	○	マサゴハゼ	○		○
カンバチ	○			ヨシノボリ	○		○
ギンガメアジ	○			チチブ	○		○
シイラ	○			シマハゼ	○	○	○
ヒイラギ	○	○	○	アゴハゼ	○	○	○
マツダイ	○			ドロメ	○	○	○
クロサギ	○	○	○	ピリンゴ	○		○
ニベ			○	ニクハゼ	○	○	○
				ウキゴリ	○		○
				マハゼ	○	○	○
				アシシロハゼ	○	○	○

年 代	'51~'52	'54~'58	'59~'60	年 代	'51~'52	'54~'58	'59~'60
調査者 魚種	岩田 他	酒 井 横浜市港湾局	筆 者 ら	調査者 魚種	岩田 他	酒 井 横浜市港湾局	筆 者 ら
アカハゼ	○	○	○	シロサバフグ		○	
コモチジャコ	○	○	○	ササナミフグ			○
サビハゼ	○	○					
リュウグウハゼ	○						
ヒモハゼ		○	○				
ミミズハゼ	○	○	○				
クラカケトラギス	○						
オキトラギス	○						
ミシマオコゼ			○				
イソギンポ	○	○	○				
ナベカ	○	○	○				
トサカギンポ			○				
イダチギンポ		○	○				
ニシギンポ	○	○	○				
ダイナンギンポ			○				
タケギンポ		○	○				
ギンポ	○	○	○				
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		○					
クジメ	○	○	○				
アイナメ	○	○	○				
メゴチ	○						
イネゴチ	○	○	○				
コチ	○	○	○				
サラサカジカ	○	○	○				
アサヒアナハゼ	○	○	○				
ホウボウ	○	○					
カナガシラ	○						
ネズミゴチ	○	○	○				
トビヌメリ	○	○	○				
ハタタテヌメリ	○	○	○				
ヒラメ	○	○	○				
タマガンソウ	○	○					
ヒラメ	○						
ムシガレイ	○						
ホシガレイ	○	○	○				
メイタガレイ	○	○	○				
マコガレイ	○	○	○				
イシガレイ	○	○	○				
クロウシノシタ	○	○	○				
ゲンコ	○	○	○				
アカシタヒラメ		○					
ベニカワムキ							
アミモンガラ			○				
ヨソギ	○		○				
カワハギ	○	○	○				
ウマツラハギ	○	○	○				
アミメハギ	○	○	○				
クサフグ	○	○	○				
コモンフグ			○				
シロウサイフグ	○	○					
ヒガンフグ	○	○					

ま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。本調査においては、沿岸回遊性および亜熱帯性の魚類などがこのタイプである。

E：偶発的もしくは事故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ともなうことさえある。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。

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、Unknowh（不明）とした。

(3) 環境変化と魚類相

ア 根岸湾口域

根岸湾口域では、最近10年間に埋立てなど、魚類の生活空間を失わせるような環境変化は起きていない。しかし水質や底質の汚濁といった生活空間の理化学的変化はゆるやかに進行していると考えられる。今回行った試験操業は、使用漁具、調査方法とも昭和51～52年調査時と同じであり、漁獲状況は水質、底質の影響を反映するものと思われる。

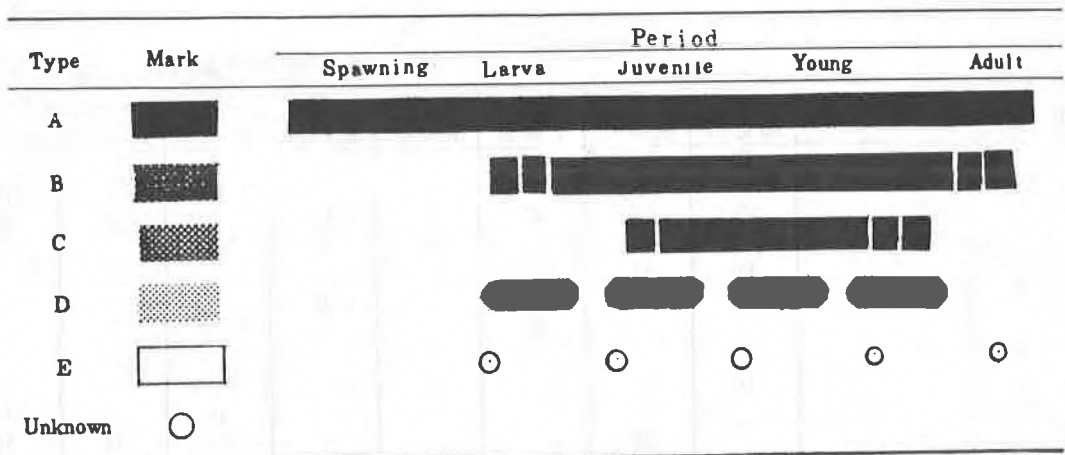
前回と今回の結果を比較すると、総重量はほぼ等しく、133,817.8gで、わずか6.3%の増加を見た。ところが総個体数では3,977尾と6,474尾で、大きく前回は上回った。ところが、これはハタタテヌメリの大幅な増加がもたらした結果であり、本種を除くと、総個体数は前回3,277尾に対し2,847尾となり、逆に前回はかなり下回ることになる。

漁獲回数10回以上、もしくは総個体数が100尾以上の種は、前回10種、今回11種で、そのうちハタタテヌメリ、テンジクダイ、シログチ、コモチジャコ、マコガレイ、マアナゴ、スジハゼ、アカハゼの8種までは共通であるが、キス、イシガレイが今回姿を消し、コノシロ、マハゼ、アйнаメが加わった。岩田他(1979)は近年におけるマコガレイの急増とイシガレイの減少を指摘し、その原因として、浅海域の埋立てと、それに伴う泥質の海底の広がりをあげている。前回、マコガレイの個体数はイシガレイの約3倍を記録したが、今回は約10倍とその差を更に広げ、両者の漁獲量の変動は単なる周期性によるものではないとの考えを、一層強くさせられる。イシガレイと共にこのグループから姿を消したキスは周知のとおり砂質を好み、逆に加入したコノシロとマハゼが泥質に多い種であることも根岸湾口域の底質の変化を示していると思われる。

イ 浅海・感潮域

今回の調査では浅海・感潮域から109種が確認され、前回の101種を上回った。しかし、この数字だけを見て、以前より多くの魚類が生息するようになったと短絡的に解釈するのは早計である。多様な地形の浅海・感潮域では、出現魚種数は調査方法や採集努力量に左右されやすく、その規模が大きくなればそれに対応して増加する。だが、各種のhabitat利用を明確にしてゆけば、ある一定の限度を越えると、更に種類数を増加させているのは前章のD、Eタイプの魚類である。今回は更に3地点で潜水観察を導入し、それによって新たに確認された魚種も多かったが、そのほとんどがDタイプのものであった。また、これらD、Eタイプの魚種の出現は水温、海流などに影響されやすく、海況の変動を考慮しなければならない。

昭和59年の海況は、冬期に親潮が著しく南下し、三陸、常磐沖で異常低温が5月まで続いた。一方、昭和56年11月以来出現していた遠州灘沖の大型冷水塊が9月に消滅し、黒潮はそれま



図II-1-14 沿岸域における habitat 利用よりみたタイプ

での東海地方から関東地方を大きく迂回する蛇行型から直線型に一時変わった。(漁業白書 1985) このため、東京内湾にも北方系や亜熱帯系の偶来種がもたらされたと考えられる。

魚類を指標生物として海域を評価する場合、出現種数を比較しただけでは不十分で、各種のその場に対する依存度の強さを調べる事が重要である。岩田他(1979)は魚類の habitat 利用タイプを定め、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た。ここでは今回の調査結果から各地点における魚類の habitat 利用タイプの組成を定め、直接昭和52年時のものと比較することにより、人為的環境変化の影響を考察する。

(ア) 河口干潟域

鶴見川河口域、堀割川河口域、平潟湾で今回確認された魚類の habitat 利用タイプを定め、それをヒストグラムで表わし、前回のものと併せて図II-1-15に示した。

今回、堀割川河口域では潜水調査を用いたが、調査方法の統一を計るため、潜水調査のみで確認された魚種は除き、参考としてカッコ内に示した。また、これらを加えるとヒストグラムの外形は点線で表したようになる。これは図II-1-17の金沢湾岸域 st. 2, 3 および st. 5, 6 についても同様である。

まず、種類数に注目すると、鶴見川河口域が12種の減、堀割川河口域が1種の増、平潟湾が19種の減で、鶴見川河口域と平潟湾で種類数の減少が著しい。タイプ組成の変化を見ると、鶴見川河口域では、その場に対する依存度が最も高いAタイプの数に変化がなく、Eタイプを除けばグラフ全体の形の変化は少ないが、平潟湾ではA、Bタイプの大きな減少が見られ、両水域の魚類相は異質の変化を起こしていることが分かる。

平潟湾の魚類相の変化は、Aタイプであったビリンゴの絶滅によって象徴的に示されよう。ビリンゴはかつて平潟湾内に広く生息していたが、前回の調査ではマサゴハゼと共に、本市沿岸域では僅か st. 5 に見られるのみとなっていた。ここは野島からの湧水が流入しているごく狭い個所であるが、2種とも5ヶ月以上のまとまった出現があった。しかし、今回の調査ではビリンゴを確認することができず、マサゴハゼも1年間で6尾が採集されたにすぎなかった。

表Ⅱ-1-8 魚類の habitat 利用タイプ一覧

()内は潜水調査のみで確認されたもの

魚種	河口干潟域			岸壁域			砂浜, 転石地	
	鶴見川	堀割川	平潟湾	横浜港	金.st.1	金.st.7	金.st.2,3	金.st.5,6
スタウナギ	E							
アカエイ		(D)				D		(D)
サッパ	C	C	C	B	C		(D)	D
カタクチイワン				C	D	D		
カライワシ	O	O						
ウナギ	C	(B)	C		B			
アユ			E					E
モツゴ	E							
ギンブナ	D							
ゴンズイ						D		D
ダツ		D					D	D
サヨリ	C			C		D		D
トビウオ科の一種								E
〃								E
カダヤシ	D							
アオヤガラ						E		
ヨウジウオ							C	D
タツノオトシゴ								E
ハナオコゼ								E
トウゴロウイワシ	D	D	D		D	D	C	D
ボラ	B	B	B	B	B	B	B	B
メナダ		D	C	D	C	C	C	C
セスジボラ		C	B	C	B	C	C	B
アカカマス						D	(D)	
スズキ	B	B		B			D	
ネンブツダイ		(D)				D		
オオスジイシモチ						D		
シロギス		(C)		D	C		(C)	C
ヒイラギ			D					
クロサギ		C			C	C		C
ヒメジ		(D)				D	(D)	(D)
ヨメヒメジ						D		
ミナミハタンポ						E		
メジナ		(C)		C		C	(D)	D
クロメジナ				D		D		
テンジクイサキ				D				E
イサキ						D	(D)	
コシウダイ		(D)						
コロダイ						D		
ヒゲダイ								D
シマイサキ	C	B	C	C	C	C	C	C
コトヒキ		C	C	C	C	D	C	C
クロダイ		C	C	B	B	B	(C)	C
キチヌ		D			D		(D)	
カゴカキダイ						D	(D)	(D)
セグロチョウチョウウオ		(D)						(D)
トゲチョウチョウウオ						D	(D)	(D)
フウライチョウチョウウオ						D		
ニセフウライチョウチョウウオ						D		
チョウハン						D		
チョウチョウウオ						D		
アケボノチョウチョウウオ		(D)				D	(D)	
イシダイ		(C)		C		C	(C)	E
イシガキダイ				D				E

魚種	調査区域			河口干潟域			岸壁域		砂浜, 転石地	
	鶴見川	堀割川	平潟湾	横浜港	金.st.1	金.st.7	金.st.2,3	金.st.5,6		
ウミタナゴ		(C)		D	B	A	A	A		
ソラスズメダイ						E				
オヤビッチャ						D	(D)	D		
カミナリベラ						D	(D)	(D)		
ホンベラ						D				
キュウセン		(D)				C	(D)			
イカナゴ				O						
ニザダイ							(D)			
クロハギ属の一種								(D)		
サツキハゼ		(D)				D				
スジハゼ		A		D	A	A	A	(A)		
ヒメハゼ						B	A	A		
アベハゼ	A	A	A							
マサゴハゼ			A							
ヨシノボリ	E									
チチブ	A	A	A	E	A	A	A	A		
シマハゼ	A	A	A	A	A	A	A	A		
アゴハゼ		A		A	A	A	A	A		
ドロメ		(A)		A	A	A	A	A		
ニクハゼ			C	C	C	B		B		
マハゼ	B	B	B	B	B	B	B	B		
アシシロハゼ	A	A	A		A	D	A	A		
ヒモハゼ								D		
ミズハゼ	A				A	A		A		
イソギンボ				B		B	(D)			
ナベカ		(A)		A	A	A	(A)			
トサカギンボ		(B)								
イダテンギンボ		B		B	B	B	(A)			
ニジギンボ				D		D	(D)	D		
ダイナンギンボ						D	D			
タケギンボ						D				
ギンボ		D	D	D	C	B	C	C		
メバル		(D)		C	C	C	C	(C)		
クロソイ				E						
ヨロイメバル						C				
カサゴ						D				
クジメ					C	A	B	A		
アイナメ	D	B	D	C	C	A	B	A		
コチ		(C)	D		D	C	C	C		
サラサカジカ					B	A	C	B		
アサヒアナハゼ			D		B	A	B	B		
ネズミゴチ		D			D	D	D	D		
トビヌメリ					D					
ハタタテヌメリ				D	C	D	D	D		
ヒラメ								D		
マコガレイ		C	D	B	C	B	B	B		
イシガレイ		C	C	B	B	B	B	B		
クロウシノシタ							D	D		
アミモンガラ								E		
カワハギ								E		
ウマヅラハギ								E		
アミメハギ		(D)		D	B	B		E		
クサフグ		B		D	B	B	B	B		
コモンフグ						D				
サザナミフグ							E			

岩田他(1979)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、ビリンゴが姿を消すことは、ほぼ間違いないであろうと推測したが、それが現実のものとなりつつある。

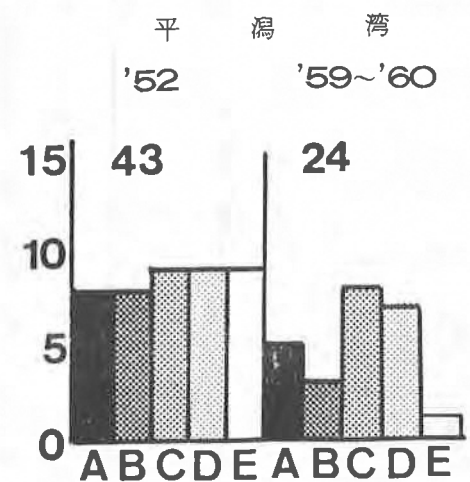
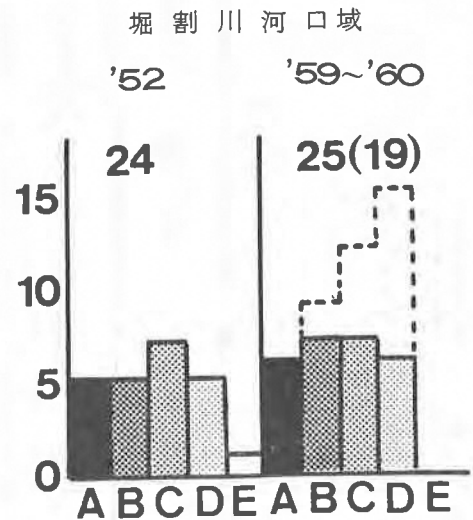
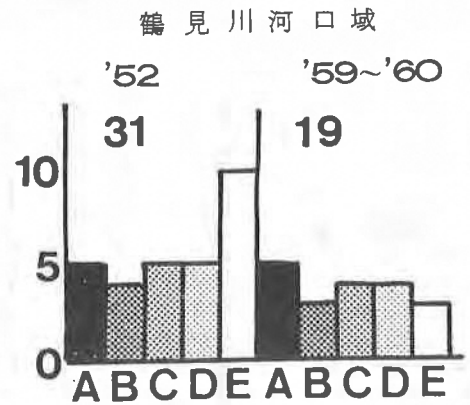
河口干潟3水域中、最も良好な環境を保っているのは堀割川河口域で、近年における人為的環境変化は最も小さく、タイプ組成も前回と驚く程よく一致している。残る2水域は共に汚濁が激しいが、鶴見川河口域は人為干渉による魚類組成の変化が前回の調査以前に起こり、それ以後は一応落ち着いた状態となっているのに対し、平潟湾では現在魚類相の著しい変化が進行中といえる。

(イ) 岩壁域

金沢湾岸域 st.7 (夏島日産自動車工場岩壁)、金沢湾岸域 st.1(柴漁港岸壁)、横浜港(山下公園前)における魚類相の habitat 利用タイプ組成の変化を図Ⅱ-1-16に示す。

金沢湾岸域 st.7 では昭和54年から55年にかけて酒井が潜水調査を行ったので、その結果も引用した。種類数に変動がみられるものの3つのグラフは、AからCに向かって右下がりに種類数が減少し、Dで再び増加し最高値を示すというパターンが共通して見られる。A>B>Cの関係は、その場への依存度がより強い方向に向かって魚種数が増えていることを示し、Dタイプ、つまり季節的に来遊し、一時は定着する魚類が多いのは、これらの魚類にも habitat として利用できる環境がまだ残っている事を示している。東京内湾に残された最後の広大な干潟が存在する小櫃川河口周辺の魚類相のタイプ組成もこのパターンを示す(岩田他1979)ことから、この組成のパターンが最も自然に近い魚類相の構成であると考えられる。

種類数の変動は、採集努力量の差の表われで、今回採集努力を強めた結果、昭和52年調査時より13種の増加をみた。新たに確認された種のほとんどはD、Eタイプであり、前述(4-(3)-イ)した通りの現象が表われている。



図Ⅱ-1-15 河口干潟域における魚類相の habitat 利用タイプ組成

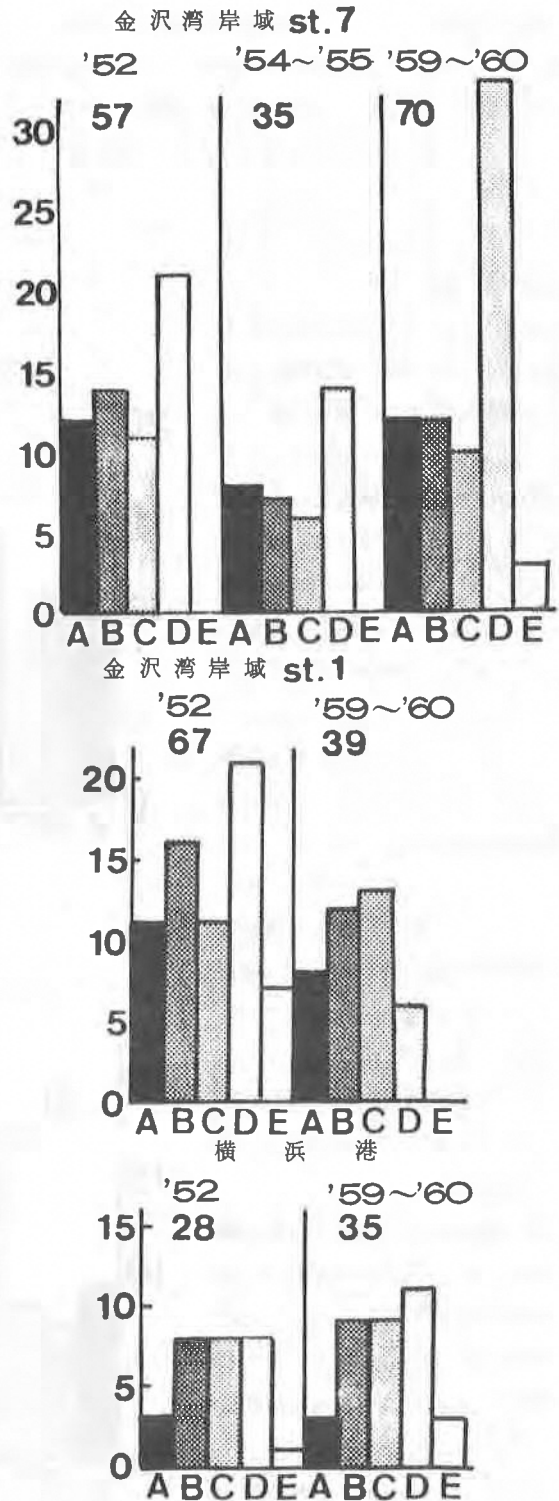
金沢湾岸域 st.1 では、今回 D, Eタイプを中心に 28種もの減少が見られた。ここは昭和52年以降周囲の埋立てが進んだ結果、金沢湾から隔離された半閉鎖水域となり、この特殊な地形から D, Eタイプの魚類の来遊が妨げられたと思われる。昭和59年11月からは残された水面の埋立ても始まり、現在最も激しい人為干渉が加えられている地点である。

横浜港は、昭和52年調査時よりはるか以前に人為干渉がピークに達し、それ以後は大きな環境変化を受けていない点で、鶴見川河口域と共通している。前回の結果と比較すると、魚類数、タイプ組成ともほとんど変化していない。

金沢湾岸域 st.7 のタイプ組成を、岩壁域における破壊的な人為干渉がなされる以前、横浜港のそれを以後のものとして位置づけると、その過渡期に相当するのが金沢湾岸域 st.1 である。グラフを金沢湾岸域 st.7, 金沢湾岸域 st.1, 横浜港と並べると、人為的環境変化によって魚類相が変化する過程を見ることができよう。環境の変化に従い、タイプ組成は $A > B > C < D$ 型から $A < B < C < D$ 型へ移行することを示している。

(ウ) 砂浜および転石域

昭和52年調査時, 乙舩海岸



図II-1-16 岸壁域における魚類相の habitat 利用タイプ組成

(金沢湾岸域 st.2,3)は、野島海岸(金沢湾岸域 st.5,6)と共に本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。昭和54年から55年にかけて酒井は人工海浜と野島海岸の魚類相を調査したのでその結果を引用した。

現在、本市唯一の自然海岸となった野島海岸のタイプ組成は、3度の調査結果とも $A > B > C < D$ 型を示した。一方、金沢湾 st.

2,3のタイプ組成は、昭和52年調

査時は野島海岸と同様なパターン

を示したが、人工海浜造成後間も

ない昭和54~55年調査時には極

度に種類が減少し、調査回数の少

なさを考慮しても、造成によって

魚類相は壊滅的打撃を受けたと言

わざるを得ない。ところが今回の

調査では30種が記録され、魚類相

が急速に回復していることを示し

ている。特に潜水調査のみで確認

された魚類が多く、これらは全て

st.3,すなわち人工海浜から金沢

湾に突き出した石積みの堤防の周

囲で確認された。ここでは、メジ

ナ、カゴカキダイ、イサキ、チョ

ウチョウオ類といった岩礁を好

む魚類が特徴的に見られた。金沢

湾では大型の海中投棄物がこれら

岩礁性魚類のつき場になっている

例がよく観察されたが、これらが

利用できる habitat が少ないた

めと推測する。

潜水観察のみで確認された魚類

を加えると、今回人工海浜では51

種が記録されたことになり、自然

海岸時代を上回る。しかしタイプ

組成は、以前とは異質の魚類相に

なっていることを示している。す

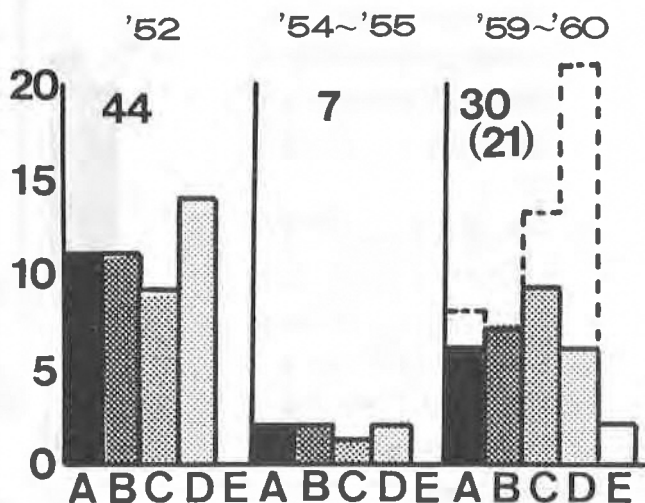
なわち、これほど多くの種類数を

記録したにもかかわらず、人為干

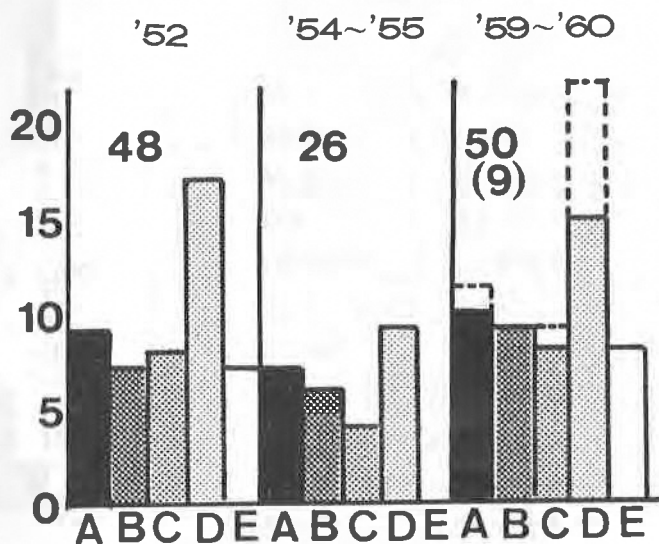
渉が最も強くなされた結果に見ら

れる $A < B < C < D$ 型の組成とな

金沢湾岸域 st. 2,3



金沢湾岸域 st. 5,6



図II-1-17 砂浜および転石地における魚類相の habitat 利用タイプ組成

っているのである。

5. 結 論

昭和59年3月から昭和60年2月までの1年間に、本市沿岸域から134種に及ぶ魚類を記録した。各水域ごと、調査地点ごとの魚類相を過去のもの(昭和51~52年及び昭和54~55年)と比較した結果、人為的環境変化の進み方が水域によって異なり、それに伴う魚類相の変化もそれぞれに特徴があった。

(1) 根岸湾口域では昭和51~52年調査時と同じ漁具、漁法を用いた試験操業により、定量的な採集を試みた。その結果、魚類生産量には差が表われなかったが、主要魚種の組成に若干の変化が見られた。特にハタタテスメリの増加が目立ち、その他の増加傾向、減少傾向にある魚類の生活様式から、泥質の海底の拡大を暗示させる。

(2) 浅海・感潮域では魚類の habitat 利用タイプを定め、その組成の変化から人為的環境変化の影響を考察した。

ア 近年汚濁の進行が著しい平潟湾、周囲の埋立てにより半閉鎖水域となった金沢湾岸域 st.1 (柴漁港)、人工海浜の造成が行われた金沢湾岸域 st.2, 3 でタイプ組成の著しい変化があった。

イ 金沢湾岸域 st.5, 6 (野島海岸) と同 st.7 (日産夏島工場岸壁) のタイプ組成は昭和52年から継続して $A > B > C \leq D$ 型のパターンを示し、これが最も自然に近い魚類相の構成である。

ウ 人為的環境変化が進行すると $A > B > C \leq D$ 型から $A < B < C < D$ 型に移行する。

謝 辞

本研究にあたり御指導をいただいた、東京水産大学漁業生物学講座の高木和徳教授、水口憲哉助教授、渡辺精一助手に深く感謝する。

なお、本学魚類学講座の藤田矢郎教授、服部仁講師、藤田清助手ならびに横須賀市博物館の林公義氏からは貴重な文献および助言をいただいた。また、調査にあたっては、野島青少年研修センターの方々の全面的な協力があった。厚くお礼申し上げる。

魚類の採集、標本の整理等で次の方々を煩した。御芳名を記して、心から謝意を表する。

(順不動、敬称略)

東京水産大学：中里靖、浦和栄助、荒井寛、井上美孝、永澤亨、柴田和生、永田真、榊原弘和

日本大学農獣医学部：木村喜芳 上智大学理工学部：平尾茂

神奈川県立横浜翠嵐高校：水島未記、吉田晋也 神奈川県立新栄高校：菊地肇

参 考 文 献

- (1) Akihiko Yatsu (1981) : A Revision of the Gunnel Famil Pholididae, BULLETIN of the National Science Museum Series A (zoology) Vol 22, No.4
- (2) 林 公義 (1979) : 猿島の自然, 観光資源保護財団
- (3) 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 No.82

- (4) 益田 一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫(編)(1984)：日本産魚類大図鑑，東海大学出版会
- (5) 松原喜代松(1955)：魚類の形態と検索Ⅰ-Ⅲ，石崎書店
- (6) 宮地伝三郎・川那部浩哉・水野信彦(1976)：原色日本淡水魚類図鑑(全改訂新版)，保育社
- (7) 中村守純(1979)：原色淡水魚類検索図鑑(第6版)，北隆館
- (8) Osame Tabata, Toru Takai and Isao Matsui(1976)：The Sectidnal Counts of Vertebrae in the Anguillid Eelers, Japanese Journal of Ichthyology Vol, 22, No. 4
- (9) 東京都大田区(1985)：多摩川下流域の魚類相，大田区の水生生物，東京都大田区
- (10) 辻 幸一(1980)：小櫃川河口干潟の魚類，特に河口干潟の利用と生活について，東邦大学理学部海洋生物学研究室・千葉県生物学会
- (11) 横浜市公害対策局(1974)：横浜市内河川・海域の水質汚濁と生物 横浜市公害対策局 公害
- (12) 横浜市公害対策局(1978)：横浜の川と海の生物，横浜市公害対策局 公害資料No.73
- (13) 横浜市公害対策局(1981)：横浜の川と海の生物(第3報)，横浜市公害対策局 公害資料 No.92
- (14) 横浜市港湾局(1984)：金沢地先埋立・海の公園造成に伴う人工海浜底生魚介類調査，昭和54～58年度調査のとりまとめ(案)，横浜市港湾局

(東京水産大学漁業生物学講座 工藤孝浩，鴨川宗洋，伊東俊弘)

AGNATHA

MYXINIFORMES

Eptatretidae

1. *Eptatretus burgeri*

CHONDRICHTHYES

LAMNIFORMES

Triakididae

2. *Mustelus manazo*

RAJIFORMES

Dasyatidae

3. *Dasyatis akajei*

Gymnuridae

4. *Gymnura japonica*

OSTEICHTHYES

CLUPEIFORMES

Clupeidae

5. *Sardinops melanostictus*

6. *Sardinella zunasi*

7. *Konosirus punctatus*

Engraulidae

8. *Engraulis japonicus*

ELOPIIFORMES

Elopidae

9. *Elops hawaiiensis*

ANGUILLIFORMES

Anguillidae

10. *Anguilla japonica*

Congridae

11. *Conger myriaster*

12. *Conger japonicus*

SALMONIFORMES

Plecoglossidae

13. *Plecoglossus altivelis*

CYPRINIFORMES

Cyprinidae

14. *Pseudorasbora parva*

15. *Carassius auratus langsdorfii*

SILURIFORMES

Plotosidae

16. *Plotosus lineatus*

BELONIFORMES

Belonidae

17. *Strongylura anastomella*

Hemiramphidae

18. *Hyporhamphus sajori*

Exocoetidae

19. *Exocoetidae* sp.1

20. *Exocoetidae* sp.2

無 顎 綱

メクラウナギ目

ヌタウナギ科

ヌタウナギ

軟骨魚綱

ネズミザメ目

ドチザメ科

ホシザメ

エイ目

アカエイ科

アカエイ

ツバクロエイ科

ツバクロエイ

硬骨魚綱

ニシン目

ニシン科

マイワシ

サッパ

コノシロ

カタクチイワシ科

カタクチイワシ

カライワシ目

カライワシ科

カライワシ

ウナギ目

ウナギ科

ウナギ

アナゴ科

マアナゴ

クロアナゴ

サケ目

アユ科

アユ

コイ目

コイ科

モツゴ

ギンブナ

ナマズ目

ゴンズイ科

ゴンズイ

ダツ目

ダツ科

ダツ

サヨリ科

サヨリ

トビウオ科

トビウオ科の一種

トビウオ科の一種

CYPRINODONTIFORMES

Poeciliidae

21. *Gambusia affinis*

SYNGNATHIFORMES

Fistulariidae

22. *Fistularia petimba*

Syngnathidae

23. *Syngnathus schlegeli*

24. *Hippocampus coronatus*

GADIFORMES

Moridae

25. *Physiculus maximowiczi*

LOPHIFORMES

Antennariidae

26. *Histrio histrio*

BERYCIFORMES

Trachichthyidae

27. *Gephyroberyx japonicus*

Monocentrididae

28. *Monocentris japonica*

PERCIFORMES

Atherinidae

29. *Hypoatherina bleekeri*

Mugilidae

30. *Mugil cephalus cephalus*

31. *Liza haematocheila*

32. *Liza carinata carinata*

Sphyraenidae

33. *Sphyraena pinguis*

Percichthyidae

34. *Lateolabrax japonicus*

35. *Acropoma japonicum*

Apogonidae

36. *Apogon lineatus*

37. *Apogon semilineatus*

38. *Apogon doederleini*

Sillaginidae

39. *Sillago japonica*

Carangidae

40. *Trachurus japonicus*

Leiognathidae

41. *Leiognathus nuchalis*

Gerreidae

42. *Gerres oyena*

Sciaenidae

43. *Nibea mitsukurii*

44. *Argyrosomus argentatus*

Mullidae

メダカ目

カダヤシ科

カダヤシ

ヨウジウオ目

ヤガラ科

アオヤガラ

ヨウジウオ科

ヨウジウオ

タツノオトシゴ

タラ目

チゴダラ科

エゾイソアイナメ

アンコウ目

イザリウオ科

ハナオコゼ

キンメダイ目

ヒウチダイ科

ハシキンメ

マツカサウオ科

マツカサウオ

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

メナダ

セスジボラ

カマス科

アカカマス

スズキ科

スズキ

ホタルジャコ

テンジクダイ科

テンジクダイ

ネンブツダイ

オオスジイシモチ

キス科

シロギス

アジ科

マアジ

ヒイラギ科

ヒイラギ

クロサギ科

クロサギ

ニベ科

ニベ

シログチ

ヒメジ科

45. <i>Upeneus bensasi</i>	ヒメジ
46. <i>Upeneus tragula</i>	ヨメヒメジ
Pempheridae	ハタンボ科
47. <i>Pempheris xanthoptera</i>	ミナミハタンボ
Girellidae	メジナ科
48. <i>Girella punctata</i>	メジナ
49. <i>Girella melanichthys</i>	クロメジナ
Kyphosidae	イスズミ科
50. <i>Kyphosus cinerascens</i>	テンジクイサキ
Pomadasyidae	イサキ科
51. <i>Parapristipoma trilineatum</i>	イサキ
52. <i>Plectorhynchus cinctus</i>	コショウダイ
53. <i>Plectorhynchus pictus</i>	コロダイ
54. <i>Hapalogenys nigripinnis</i>	ヒゲダイ
Teraponidae	シマイサキ科
55. <i>Rhyncopelates oxyrhynchus</i>	シマイサキ
56. <i>Terapon jarbua</i>	コトヒキ
Sparidae	タイ科
57. <i>Acanthopagrus schlegeli</i>	クロダイ
58. <i>Acanthopagrus latus</i>	キチヌ
Scorpididae	カゴカキダイ科
59. <i>Microcanthus strigatus</i>	カゴカキダイ
Chaetodontidae	チョウチョウウオ科
60. <i>Chaetodon ephippium</i>	セグロチョウウオ
61. <i>Chaetodon auriga</i>	トゲチョウウオ
62. <i>Chaetodon vagabundus</i>	フウライチョウウオ
63. <i>Chaetodon lineolatus</i>	ニセフウライチョウウオ
64. <i>Chaetodon lunula</i>	チョウハン
65. <i>Chaetodon auripes</i>	チョウウオ
66. <i>Chaetodon melannotus</i>	アケボノチョウウオ
Oplegnathidae	インダイ科
67. <i>Oplegnathus fasciatus</i>	インダイ
68. <i>Oplegnathus punctatus</i>	イシガキダイ
Embiotocidae	ウミタナゴ科
69. <i>Ditrema temmincki</i>	ウミタナゴ
Pomacentridae	スズメダイ科
70. <i>Pomacentrus coelestis</i>	ソラスズメダイ
71. <i>Abudefduf vaiyaiensis</i>	オヤビッチャ
Labridae	ベラ科
72. <i>Stethojulis interrupta terina</i>	カミナリベラ
73. <i>Halichoeres tenuispinnis</i>	ホンベラ
74. <i>Halichoeres poecilopterus</i>	キュウセン
Ammodytidae	イカナゴ科
75. <i>Ammodytes personatus</i>	イカナゴ
Trichiuridae	タチウオ科
76. <i>Trichiurus lepturus</i>	タチウオ
Acanthuridae	ニザダイ科
77. <i>Prionurus scalprus</i>	ニザダイ
78. <i>Acanthurus</i> sp.	クロハギ属の一種
Gobiidae	ハゼ科
79. <i>Parioglossus dotui</i>	サツキハゼ

80. <i>Acentrogobius pflaumi</i>	スジハゼ
81. <i>Favonigobius gymnauchen</i>	ヒメハゼ
82. <i>Mugilogobius abei</i>	アベハゼ
83. <i>Pseudogobius masago</i>	マサゴハゼ
84. <i>Rhinogobius brunneus</i>	ヨシノボリ
85. <i>Tridentiger obscurus</i>	チチブ
86. <i>Tridentiger trigonocephalus</i>	シマハゼ
87. <i>Chasmichthys dolichognathus</i>	アゴハゼ
88. <i>Chasmichthys gulosus</i>	ドロメ
89. <i>Chaenogobius heptacanthus</i>	ニクハゼ
90. <i>Acanthogobius flavimanus</i>	マハゼ
91. <i>Acanthogobius lactipes</i>	アシシロハゼ
92. <i>Amblychaeturichthys hexanema</i>	アカハゼ
93. <i>Amblychaeturichthys sciistius</i>	コモチジャコ
94. <i>Eutaeniichthys gilli</i>	ヒモハゼ
95. <i>Luciogobius guttatus</i>	ミズハゼ
Uranoscopidae	ミシマオコゼ科
96. <i>Uranoscopus japonicus</i>	ミシマオコゼ
Blenniidae	イソギンボ科
97. <i>Pictiblennius yatabei</i>	イソギンボ
98. <i>Omobranchus elegans</i>	ナベカ
99. <i>Omobranchus fasciolatoceps</i>	トサカギンボ
100. <i>Omobranchus punctatus</i>	イダテンギンボ
101. <i>Petroscirtes breviceps</i>	ニジギンボ
Stichaeidae	タウエガジ科
102. <i>Dictyosoma burgeri</i>	ダイナンギンボ
Pholididae	ニシキギンボ科
103. <i>Enedrias crassispinia</i>	タケギンボ
104. <i>Enedrias nebulosa</i>	ギンボ
SCORPAENIFORMES	カサゴ目
Scorpaenidae	フサカサゴ科
105. <i>Sebastes inermis</i>	メバル
106. <i>Sebastes schlegelii</i>	クロソイ
107. <i>Sebastes pachycephalus</i>	ムラソイ
108. <i>Sebastes hubbsi</i>	ヨロイメバル
109. <i>Sebastes marmoratus</i>	カサゴ
110. <i>Scorpaena miostoma</i>	コクチフサカサゴ
Hexagrammidae	アイナメ科
111. <i>Hexagrammos agrammus</i>	クジメ
112. <i>Hexagrammos otakii</i>	アイナメ
Platycephalidae	コチ科
113. <i>Cociella crocodila</i>	イネゴチ
114. <i>Platycephalus indicus</i>	コチ
Cottidae	カジカ科
115. <i>Furcina ishikawae</i>	サラサカジカ
116. <i>Pseudoblennius cottoides</i>	アサヒアナハゼ
GOBIESOCIFORMES	ウバウオ目
Callionymidae	ネズッポ科
117. <i>Repomucenus richardsonii</i>	ネズミゴチ
118. <i>Repomucenus beniteguri</i>	トビヌメリ
119. <i>Repomucenus valenciennesi</i>	ハタタテヌメリ
PLEURONECTIFORMES	カレイ目

Paralichthyidae
 120. *Paralichthys olivaceus*
 Pleuronectidae
 121. *Verasper variegatus*
 122. *Pleuronichthys cornutus*
 123. *Limanda yokohamae*
 124. *Kareius bicoloratus*
 Cynoglossidae
 125. *Paraplagusia japonica*
 126. *Cynoglossus interruptus*
TETRAODONTIFORMES
 Triacanthodidae
 127. *Triacanthodes anomalus*
 Balistidae
 128. *Canthidermis maculatus*
 Monacanthidae
 129. *Stephanolepis cirrhifer*
 130. *Thamnaconus modestus*
 131. *Rudarius ercodes*
 Tetraodontidae
 132. *Takifugu niphobles*
 133. *Takifugu poecilonotus*
 134. *Arotrhon hispidus*

ヒラメ科
 ヒラメ
 カレイ科
 ホシガレイ
 メイタガレイ
 マコガレイ
 イシガレイ
 ウシノシタ科
 クロウシノシタ
 ゲンコ
 フグ目
 ベニカワムキ科
 ベニカワムキ
 モンガラカワハギ科
 アミモンガラ
 カワハギ科
 カワハギ
 ウマツラハギ
 アミメハギ
 フグ科
 クサフグ
 コモンフグ
 サザナミフグ



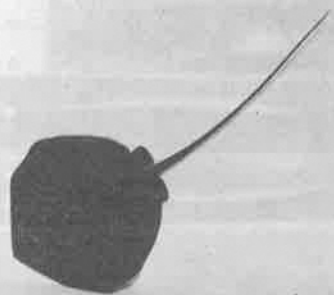


ヌタウナギ
453mm

アカエイ
119mm



ホシザメ
429mm



マイワシ 170mm

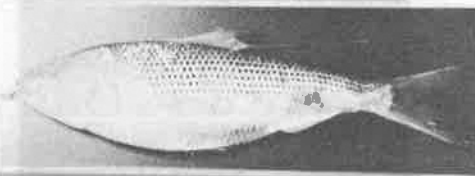
クロアナゴ 918mm



サツバ
113mm



アユ
59mm



コノシロ
200mm



ギンブナ
120mm



カタクチイワシ
45mm



ゴンズイ
75mm



カライワシ
28mm



タツ
90mm



ウナギ 180mm



サヨリ
29mm



マアナゴ
446mm

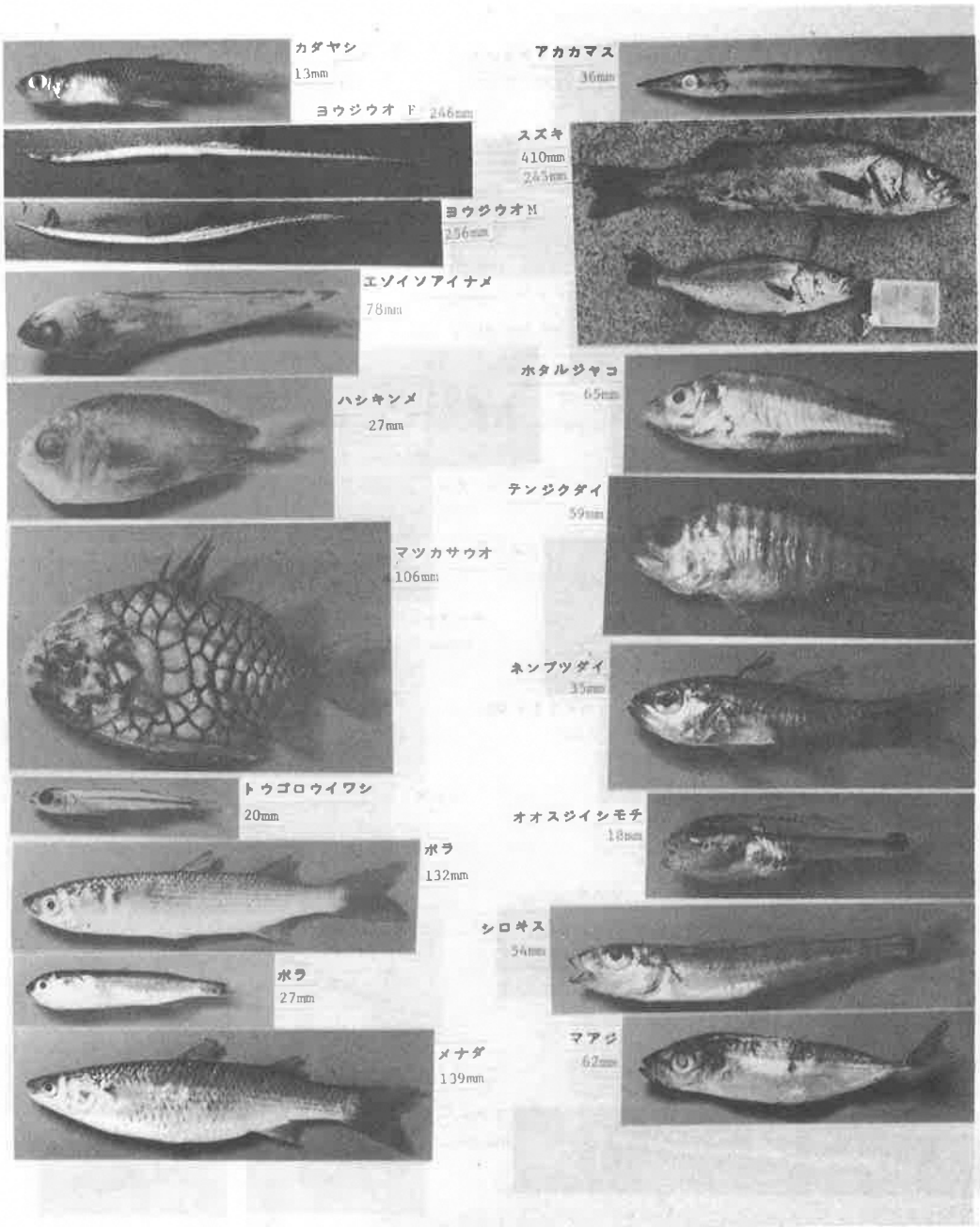


ドビウオ科の一種



13mm

13mm



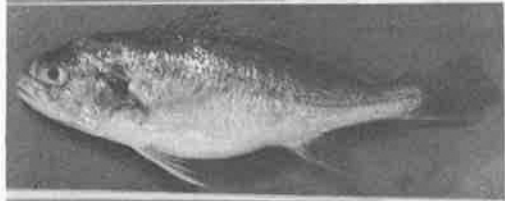


ヒイラギ
15mm

テンジクイサキ
73mm



クロサギ
23mm



シログチ
141mm

テンジクイサキ
22mm



イサキ
47mm



ヒメジ
40mm

コシヨウダイ
133mm



ヨメヒメジ
29mm



ミナミハタンボ
28mm

コロダイ
53mm



メジナ
104mm

ヒゲダイ
36mm



メジナ
15mm



クロメジナ
54mm



シマイサキ
9.3mm

セグロチョウチョウウオ 4.5mm



セグロチョウチョウウオ 19mm

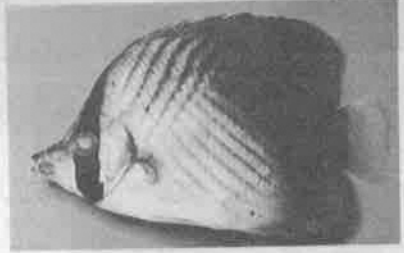


シマイサキ
14mm



コトヒキ
32mm

トグチョウチョウウオ 58mm



コトヒキ
17mm



クロダイ
110mm

チョウハン
53mm



クロダイ
18mm

チョウチョウウオ 19mm



アケボノチョウチョウウオ 32mm



カゴカキダイ 20mm





イシダイ
16mm



イシサキダイ
22mm



ウミタナゴ
46mm



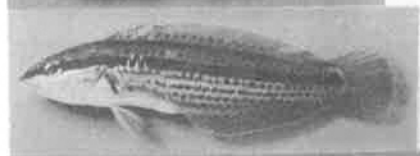
ソラスズメダイ
19mm



オヤビッチャ
17mm



カミナリベラ
34mm



キュウゼン
51mm



イカナゴ
60mm



タチウオ
433mm



サツキハゼ
25mm



サツキハゼ
13mm



スジハゼ
47mm



ヒメハゼ
71mm



アベハゼ
24mm



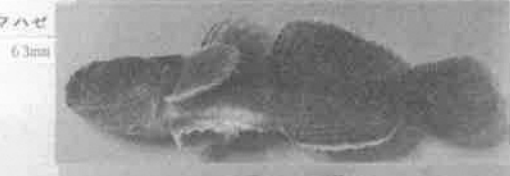
マサゴハゼ
21mm



ヨシノボリ
21mm



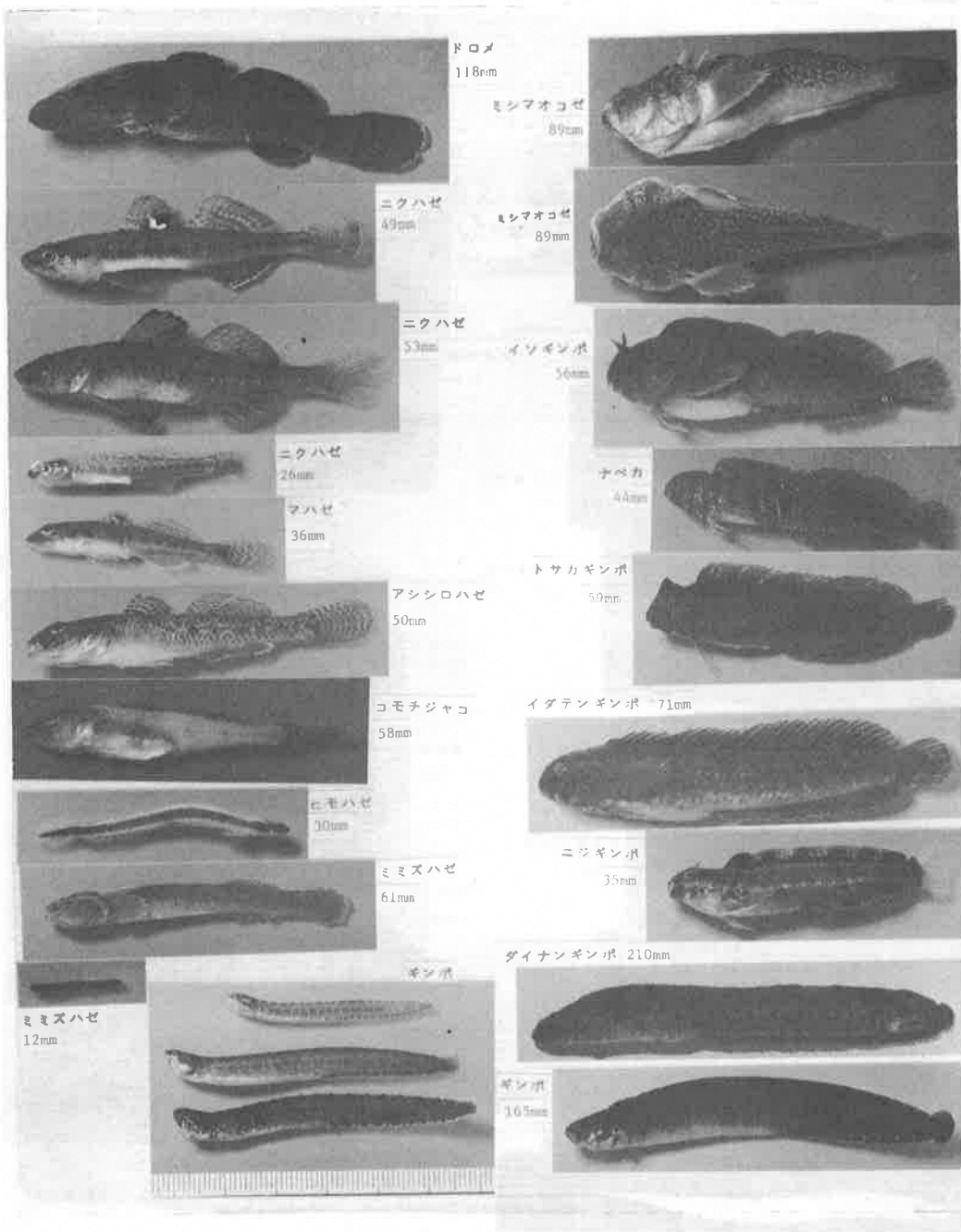
チチブ
59mm

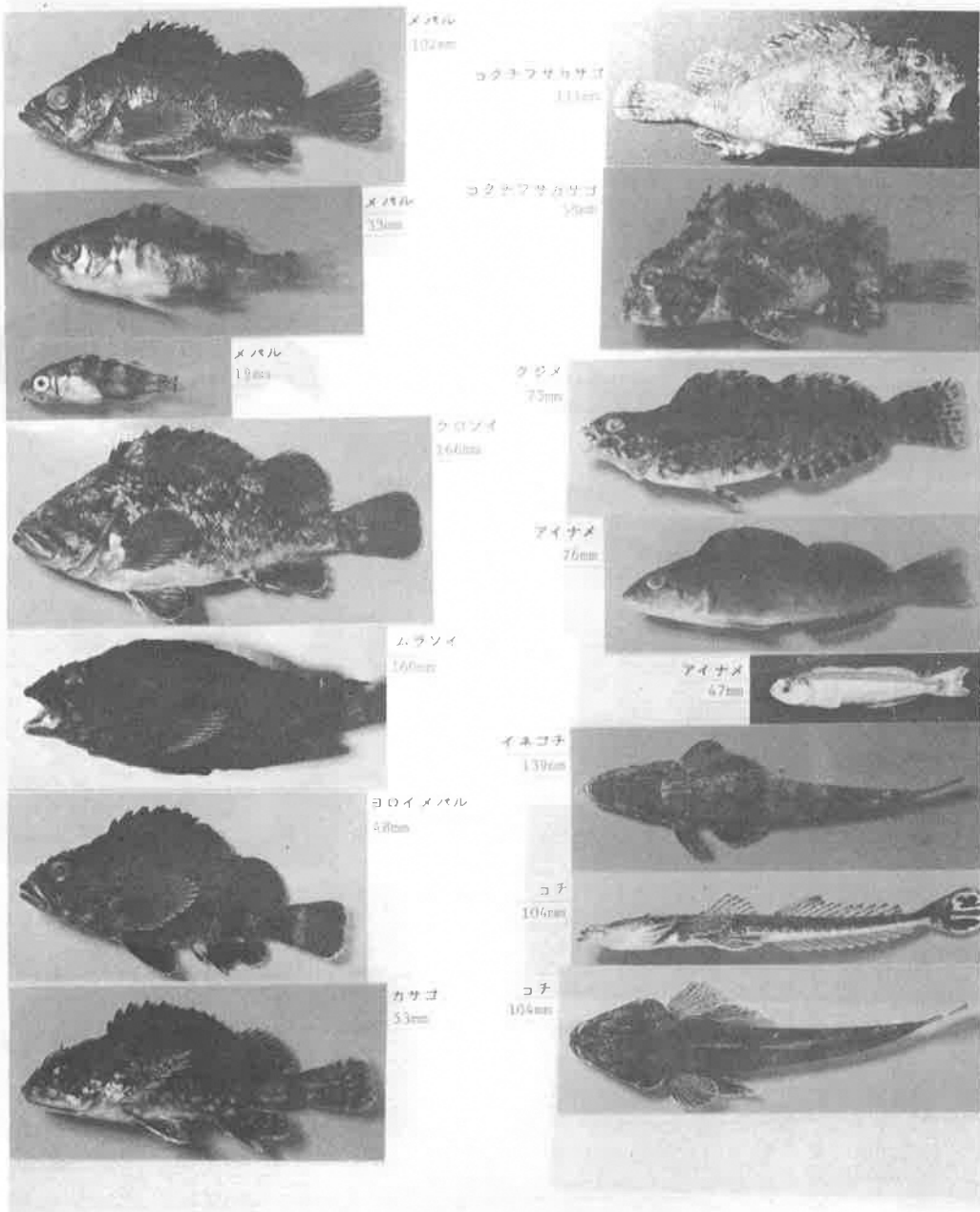


シマハゼ
63mm



アゴハゼ 46mm







サラサカジカ
33mm



アサヒアナハゼ
60mm



アサヒアナハゼ
35mm



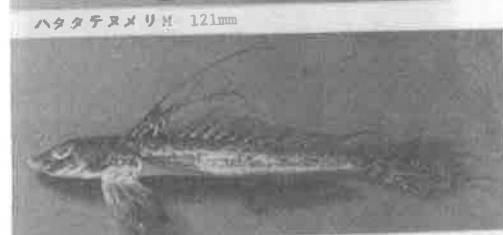
ネズミゴチ
86mm



ネズミゴチ
86mm



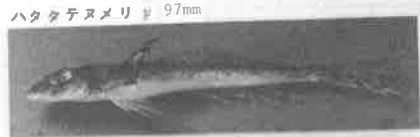
トビヌメリ
121mm



ハタテヌメリ M 121mm



ハタテヌメリ M 121mm



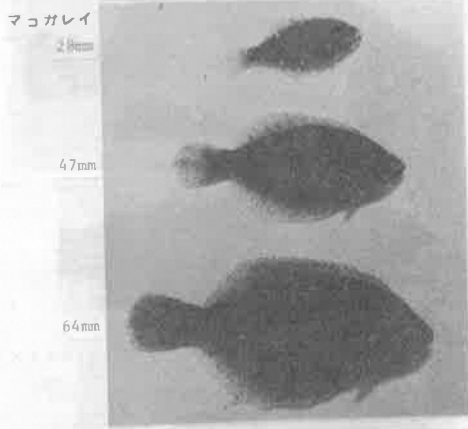
ハタテヌメリ ♀ 97mm



ハタテヌメリ ♀ 97mm



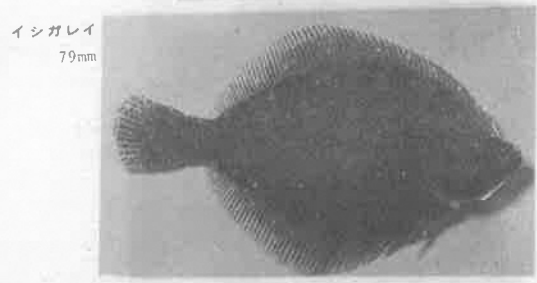
ホシガレイ
262mm



マコガレイ
28mm

47mm

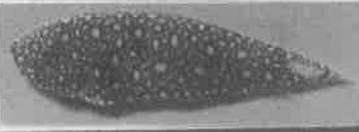
64mm



イシガレイ
79mm



クロウシノシタ ウマツラハギ 159mm
220mm



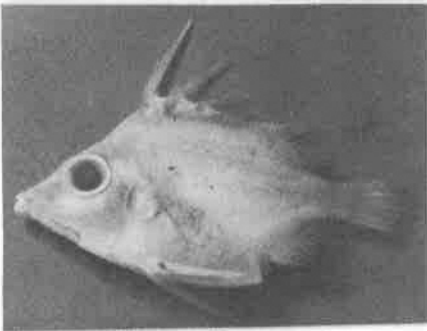
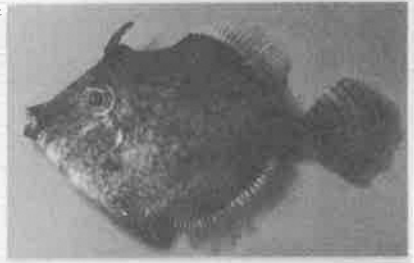
クロウシノシタ
36mm

ウマツラハギ
23mm



ゲンコ
130mm

アミメハギ
49mm



ペニカワムキ
79mm

クサフグ
53mm



コモンフグ
37mm



アミモンガラ
42mm

サザナミフグ
54mm

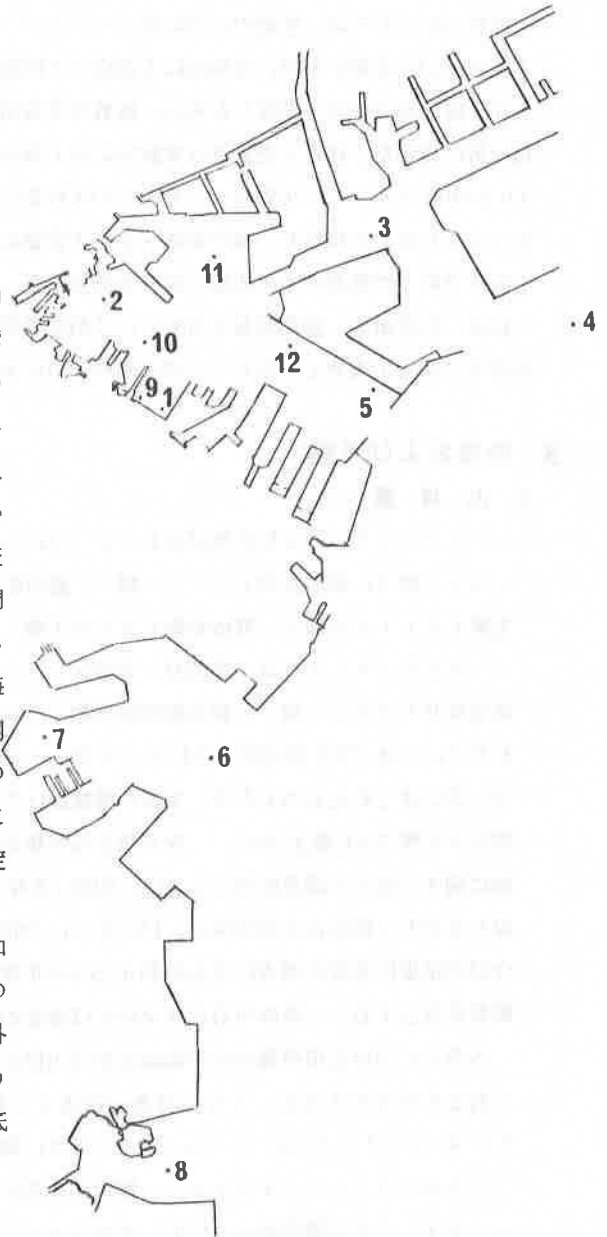


カワハギ
14mm

2 横浜市沿岸域の底生動物相

1. はじめに

海産底生動物については、採泥器で採集される砂泥底 (Soft bottom) のマクロベントス (0.5 mmメッシュ以上) を対象として、当初は夏期・冬期の2回調査し季節的差異を比較する目的であったが、冬期調査が度重なり延期され、結果的に昭和59年7月と昭和60年4月に実施した。7月26日の第1回調査においては横浜市沿岸を代表する横浜港湾域・根岸湾・金沢湾の3湾合計9測点で採泥し、4月10日の第2回調査では横浜港湾域を補充する意味で湾内外6測点で行った。その結果、底生動物82種の分布を定量的に明らかにしたが、時期および調査規模において当区域の底生動物相の全体像を十分に把握し得たとは云えないので、著者が横浜市の委託で昭和57年度に調査した金沢区平潟湾の56種および昭和58年度に調査した金沢湾の97種を加えて全域的な出現種リストを作成した。出現種の分布状況については、海域の地形・海況に加えて水質・底質各項目との関係を主に解析し、とくに富栄養化・汚濁状況との関連性について検討した。この問題は底生生物において多くの関心を集めている汚濁指標種の設定と生物指標性の意義に係わりを持つところから、既往の文献を基にそれについても一応、論議を加えることにした。また、横浜港は日本の港湾域の中ではとくに外来船舶の来航が多いため当然、外来種の侵入・定着も考えられるので、出現種のうちその可能性を持つ種類について外国港湾域の底生生物調査結果などを参照し考察を加えた。



図II-2-1 昭和59年度「横浜の川と海の生物」
海産底生動物調査測点 (St.1~12)

2 調査方法

調査は昭和59年7月26日および昭和60年4月10日の2回、横浜市沿岸域の3湾すなわち横浜湾・根岸湾・金沢湾を大略的にカバーする測点（夏期および春期で重複する測点を含む）を設けて実施した（図Ⅱ-2-1）。各測点の所在については水深および水質・底質各項目の分析結果と共に表Ⅱ-2-1に一括して示した。

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（1/25 m²）および田村式採泥器（1/20 m²）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底泥の温度、pH、酸化還元電位を測定した後、底質化学分析用試料に100g前後を取り分けた残りの底泥を生物分析に用いた。採取した底泥は実験室に持ち帰った後0.5 mmメッシュの篩で篩い分け、残存物を10%中性ホルマリンで固定し、その中の生物をソーティング操作（肉眼的にピンセットで拾い集める）により改めて採取し、種の検索・査定と定量に用いた。また採泥と同時にサリノメーター（電気水温計併装）で底表面水の水温と塩分を測定した。底質分析用の底泥は実験室で110℃で1昼夜乾燥した後、粒度組成、強熱減量（600℃、2時間燃焼）を求めた。なお、水質・底質調査は横浜市公害研究所と共同で実施し、分析の一部は同所々員に分担していただいた。

3 結果および考察

(1) 出現種

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。得られた種類は腔腸動物（イソギンチャク類）、扁形動物（ヒラムシ類）、紐形動物（線虫類）、環形動物多毛綱（ゴカイ類）・貧毛綱（イトミミズ類）、軟体動物ヒザラガイ綱・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）・異尾亜目（ヤドカリ類）、棘皮動物蛇尾綱（クモヒトデ類）、原索動物尾索綱（ホヤ類）の各群にわたり、全体で82種が同定された。ただし一部の動物群では種の段階まで細別できず複数の種を含む群にまとめたものもあり、実際の種類数はこれより多少多くなる。最も種類数の多かった動物群は多毛類で40種を含み、二枚貝類と端脚類がともに10種でこれに続く。横浜沿岸域の底生動物に関する既往の調査結果によれば、昭和48年5月に51種、昭和49年2月・4月に74種を記録しており（横浜市公害対策局、1974）、今回はそれを若干上まわる種類数となっている。また、今回の結果に著者の調査による昭和57・58年度の平潟湾・金沢湾の出現種を加え、重複しない種類数を合計すると、横浜市沿岸域全体では後記の出現種リストに示したように145種に達する。

各測点における出現種の中で編組比率で上位を占める（本来は90%以上）、いわゆる優占種と見られるものをあげると、7月の調査では多くの測点でハナオカカギゴカイ、ギボシイソメ1種 *Lumbrineris longifolia*、シズクガイ、鶴見川河口のSt.3で *Paraprionospio* CI型（ヨツパネスピオ）、ウミイサゴムシ、根岸湾奥部のSt.7でコウキケヤリ、金沢湾のSt.8でクチベニデガイ、山下公園前面のSt.1, 9でラスパンマメガニ・端脚類ドロクダムシ科の *Corophium insidiosum* となり、4月の調査では山下公園氷川丸脇のSt.1で7月と同様に *Corophium insidiosum* および *Lumbrineris longifolia* が優占した他は、横浜港内の全測点で *paraprionospio* CI型とコウキケヤリが優占種となった。また、7月・4月の調査を通じて大半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*、

表Ⅱ-2-1 調査測点の所在と水質・底質測定結果

測点	測点の所在	水深 (m)	昭和59年7月26日				昭和60年4月10日							
			底層水温 (°C)	底層水分 S(%)	底泥温 (°C)	底泥pH	底泥酸化 還元電位 (mV)	底層水温 (°C)	底層水分 S(%)	底泥温 (°C)	底泥pH	底泥酸化 還元電位 (mV)	中央粒径値 (mm) (Phi)	強熱減量 (%)
1	氷川丸右舷, 白灯台脇	5.0	22.1	31.2	22.2	7.7	-50	138	27.0	132	8.0	-230	0.055 (4.18)	163
2	横浜港湾奥部, 新港埠頭前	11.0	19.7	31.7	19.2	7.2	-230	135	31.2	134	7.7	-240	0.060 (4.06)	131
3	鶴見川河口, 東芝西分前	16.0	19.7	33.6	19.0	7.2	-170	135	31.6	132	7.9	-140	0.038 (4.72)	141
4	川崎港湾境界, 日本鋼管沖	36.0	18.4	32.9	18.6	7.1	-120	135	31.6	132	7.9	-140	0.038 (4.72)	141
5	横浜港外赤灯台脇	17.0	19.8	33.5	20.7	7.1	-110	135	31.6	132	7.9	-140	0.038 (4.72)	141
6	根岸湾口中央部	17.0	20.0	33.5	20.2	7.1	-70	134	30.5	132	8.1	-210	0.057 (4.13)	187
7	根岸湾奥部, 日清製油前	18.0	19.5	33.7	19.8	6.6	-130	134	31.0	131	8.1	-270	0.045 (4.46)	161
8	金沢湾中央部	10.0	20.2	33.8	20.2	7.8	90	134	31.6	134	8.2	-70	0.045 (4.46)	161
9	大棧橋ランチ発着所前	4.5	25.4	28.7	23.8	7.4	-130	134	31.6	134	8.2	-70	0.045 (4.46)	161
10	横浜港三菱横浜造船所前	12.4						134	30.5	132	8.1	-210	0.057 (4.13)	187
11	横浜港湾奥部, 亜細亜石油前	14.0						134	31.0	131	8.1	-270	0.045 (4.46)	161
12	大黒町側へイ・ブリッジ下	13.0						134	31.6	134	8.2	-70	0.045 (4.46)	161

表Ⅱ-2-2 横浜沿岸域における海産底生動物物の出現状況と現存量(個体数/㎡)

種名	調査時期と測点																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	昭和60年4月10日										
<i>Turbellaria</i> sp. ヒラムシ1種									18											
<i>Bolocerooides mcnamurricchi</i> (Kwietniewski)オヨギイソギンチャク									18											
<i>Epicactis japonica</i> (Verrill)コモチイソギンチャク									55											
<i>Actiniaria</i> spp. その他のイソギンチャク類									91											
<i>Harmothoe imbricata</i> (Linné)マダラウロコムシ	17							100	328	78	26	39	13							52
<i>Lepidasthenia maculata</i> Potts								29												
<i>Phyllodoce japonica</i> Imajima																				
<i>Eularia viridis</i> (Linnaeus)サミドリサシバ							13													
<i>Eteone longa</i> (Fabricius)ホソミサシバ																				
<i>Amphidromus setosus</i> Hesse																				
<i>Ancistrosyllis kanaokai</i> Kitamori ハナオカカゴゴカイ	216		78	130	91	26	39	36	674	26	207	751	65	26	26	26	26	26	26	363
<i>Langerhansia rosea</i> (Langerhans)								7												
<i>Odontosyllis</i> sp.								7												
<i>Neanthes succinea</i> (Frey et Leuckart)アシナガゴカイ	26									78										
<i>Nectoneanthes oxypoda</i> (Marenzeller)ウチワゴカイ																				
<i>N. latipoda</i> Paik																				
<i>Nereis neoneanthes</i> Hartman																				
<i>Nephtys polybranchia</i> Southern ミナシロガネゴカイ																				
<i>Glycera alba</i> (Müller)																				
<i>G. convoluta</i> Keferstein	9																			
<i>G. rouxi</i> Audourin et Milne-Edwards																				
<i>G. chiroxi</i> Izukaチロリ	9																			
<i>Eunice australis</i> Quatrefages																				
<i>E. vittata</i> (Delle Chiaje)																				
<i>Lysidice collaris</i> Grubeシボリイソム																				
<i>Lumbrineris longifolia</i> Imajima and Higuchi																				
<i>Dorvillea matsushimae</i> (Okuda et Yamada)アカスジイソム	345																			
<i>Polydora armata</i> Langerhans																				
<i>Pseudopolydora kempii japonica</i> Imajima et Hartman																				

表II-2-2 続き—(j)—

種名	昭和59年7月26日												昭和60年4月10日											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	3	5	10	11	12	1	3	5	10	11	12			
<i>Prionospio cirrifer</i> Wiren	17								200	51	13	13			376									
<i>P. malmgreni</i> Claparède									73	39														
<i>Paraprionospio</i> Form CI			440	26	65	26			18	130	4313	3847	3549	738	7008									
<i>Aonides oxycephala</i> (Sars)																								
<i>Cirriiformia tentaculata</i> (Montagu) ミズヒキゴカイ	9			26	26	13		29	364	13	13				26									
<i>Notomastus latericeus</i> Sars シダレイトゴカイ							39	7	18															
<i>Capitella capitata</i> Fabricius イトゴカイ								21		39	26	13	65	26	78									
<i>Chaetopterus variopectatus</i> (Renier) ツバサゴカイ							14																	
<i>Microclymene caudata</i> Imajima and Shiraki					13	26		14																
<i>Lagis bocki</i> (Hessle) ウミイサゴムシ			117		26			50		13	13			78	39									
<i>Ampharete</i> sp.								7																
<i>Lomia medusa</i> (Savigny) チンチンフロソゴカイ																								
<i>Thelepus setosus</i> (Quatrefages) ニッポンソソゴカイ					13																			
<i>Chone teres</i> Bush コウキケヤリ	35		13		13	78		36	73	65	596	1541	946	376	3718									
<i>Hydroides norvegica</i> Gunnerus カサネカンザシ										26														
<i>Dendrostomum minor</i> Ikeda チビホシムシ								7																
<i>Lopidozона coreanica</i> (Reeve) ヤスリヒザラガイ								7																
<i>Crepidula onyx</i> Sowerby シマスノウフネガイ								36																
<i>Barbatia vitescens oftusoides</i> (Nyst) カリガネエガイ								21		13														
<i>Mytilus edulis</i> Linné ムラサキイガイ						52			18		13													
<i>Musculus (Musculista) senhousia</i> (Benson) ホトギスガイ	17					13			2278	492	26				13									
<i>Trapezium bicarinatum</i> (Schomacher) フナガタガイ									18															
<i>Tapes (Amygdala) philippinarum</i> (A. Adams et Reeve) アサリ								7	1203	26														
<i>Macoma (Macoma) incongrua</i> (Martens) ヒメシラトリガイ																								
<i>Raeta rostralis</i> (Reeve) チヨノハナガイ																								
<i>Theora fragilis</i> A. Adams シズクガイ																								
<i>Anisocorbula venusta</i> (Gould) クチベニデガイ	9	13	13	26	65	130		52						26	168			142	389	233				
<i>Ashenothaerus sematanus</i> (Yokoyama) セマタエモノガイ								286																
<i>Anatanais normani</i> (Richardson) ノルマンタンナイス								7																
<i>Nebalia bipes</i> Fabricius コノハエビ								107																
<i>Paranthura japonica</i> Richardson ウミナナフシ	294							72																

表II-2-2 続き—(ii)

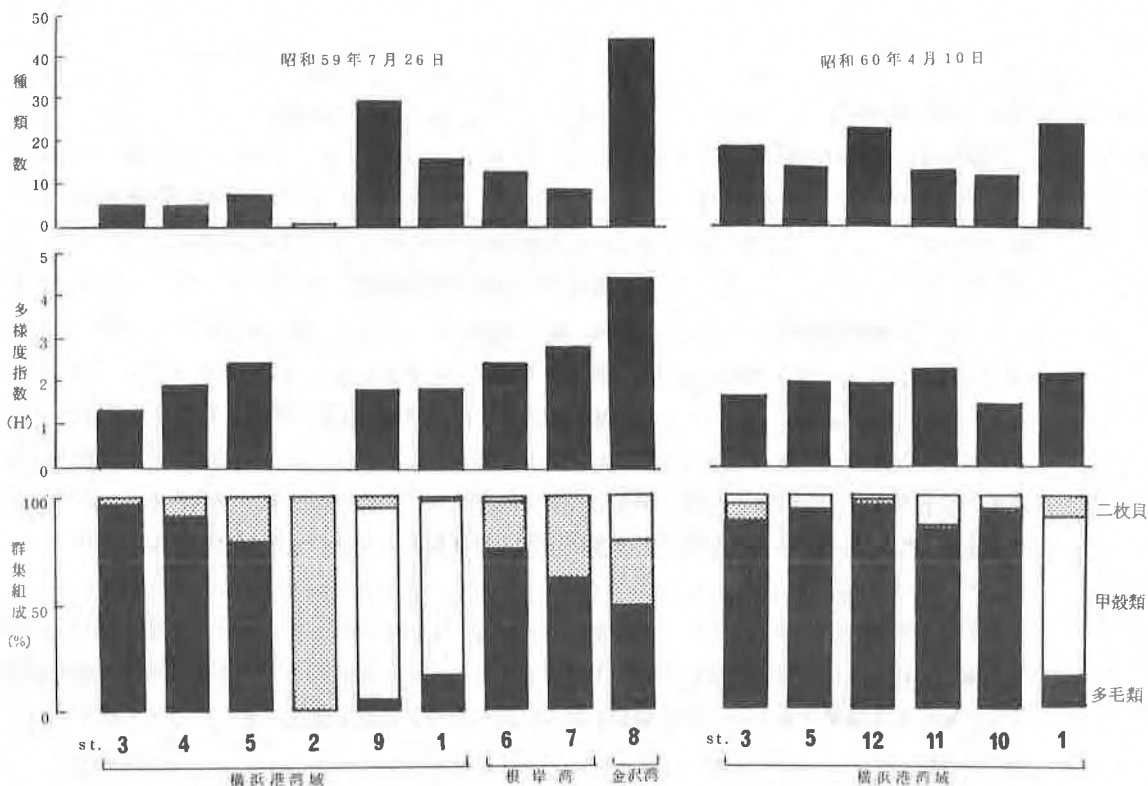
種名	昭和59年7月26日												昭和60年4月10日											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	3	5	10	11	12	1	3	5	10	11	12			
<i>Gnathia</i> sp.								14																
<i>Ampelisca diadema</i> (Costa) カギスガメ						39		29																
<i>Pontocrates altamarinus</i> (Bate et Westwood) ホソノサミンコエビ																								
<i>Eurystheus japonicus</i> Nagata = ホソノコエビ								86	18															
<i>Jassa falcata</i> (Montagu) カマキリヨコエビ																								
<i>Microdeutopus</i> sp.																								
<i>Corophium insidiosum</i> Crawford	207						14	40,178	4,080	298											155			
<i>C. uenoi</i> Stephensen ヲエノドロクダムシ	294						7	4,027	829	246											13	142		
<i>Grandidierella japonica</i> Stephensen = ホンドロソコエビ							29																	
<i>Cerapus tubularis</i> Say ホソソツムシ							29																	
<i>Caprella scaura</i> Templeton トゲワレカラ									39															
<i>Pyromma tuberculata</i> (Lockington) イッカクモガニ																						13		
<i>Actumnus squamosus</i> (De Haan) イボテガニ																								
<i>Pinnixa rathbuni</i> Sakai ラスバンマガニ	2,763						50	8,837	194															
<i>Ophiophragmus japonicus</i> Matsumoto カキモヒトデ																								
<i>Ophiura kinbergi</i> (Ljungman) クシノハクモヒトデ																								
<i>Corella japonica</i> Herdman フロボヤ	9																							
<i>Ciona intestinalis</i> (Linné) ニウレイボヤ																								
<i>Notochione jadoensis</i> (Lischke) オニアサリ									18															
負毛類 spp.									200															
線虫類 spp.									18															
<i>Paguridae</i> sp. ホンヤドカリ科1種																								
種類数	16	1	5	5	7	13	9	44	29	25	19	14	12	13	23									
総個体数	4,276	13	661	286	312	740	325	1642	59,963	6,750	6,037	7,046	5,183	1,607	12,851									
環形動物総個体数	683	0	648	260	247	545	195	785	2,640	1,012	5,350	6,464	4,768	1,335	12,334									
節足動物甲殻類総個体数	3,558	0	0	0	0	39	0	465	53,388	5,142	570	13	26	13	310									
軟体動物総個体数	26	13	13	26	65	130	130	371	3,535	531	104	569	389	259	194									
環形動物個体組成(%)	16.0	0	98.0	90.9	79.2	73.6	60.0	47.8	4.4	15.0	88.6	91.7	92.0	83.1	96.0									
節足動物個体組成(%)	83.2	0	0	0	0	5.3	0	28.3	89.0	76.2	9.4	0.2	0.5	0.8	2.4									
軟体動物個体組成(%)	0.6	100	2.0	9.1	20.8	17.6	40.0	22.6	5.9	7.9	1.9	8.1	7.5	16.1	1.5									
多様度指数 H' (Shannon Index)	1.9505	0	1.4199	1.9719	2.5175	2.5221	2.9234	4.5314	1.7925	2.2933	1.7168	2.0024	1.5088	2.3220	2.0087									

Paraprionospio CI型, コウキケヤリ, シズクガイとなり, 大局的には優占種にほぼ一致する。撰択性堆積物捕食者として知られる *Corophium insidiosum* や同属のウエノドロクダムシが山下公園前面の2測点で優占したことは, ここが浅く, 波浪で寄せられる海藻破片や有機物片およびごみ等の残物が多いことを裏付けていると思われる。同時に, オヨギピンノと同様に群泳する性質を持つラスパンマメガキが多産したことは, 或は偶産的かも知れないが大きな特徴の一つである。一方, 横浜港内奥部のSt. 2では7月の貧酸素期に有機汚濁指標種として著名なシズクガイただ1種のみを産する極相的な状況を呈した。なお, 鶴見川河口に位置するSt. 3で7月に優占した *Paraprionospio* CI型は, 近年, 玉井(1981)が4型に細分した旧名ヨツバネスピオ (*Prionospio pinnata*) のうち深度が大きく外洋水の影響ある砂泥域に分布する型で, 4月には横浜港内全測点で優占し港内の特性を代表する種となっている。金沢湾は横浜沿岸海域では種類数が最も多く, 上記のように優占種もこれまでに例のないクチベニデガイで代表され, 多様な生物相を示している。その他に部分的に多量に出現した種類としては, マドラウロコムシ, サミドリサンバ, *Pseudopolydora kempii japonica*, *Prionospio cirrifera*, ミズヒキゴカイ, ホトトギスガイ, アサリ, コノハエビ等があげられる。この中でサミドリサンバを除く全てが山下公園脇の大棧橋ランチ発着所前のSt. 9で出現したものだが, 後述のようにその大半が汚濁指標種として知られる種類であり, この区域が生産性が高いあるいは富栄養化の著しいことを裏付けている。大黒町ベイブリッジ下のSt. 12ではサミドリサンバと *Prionospio cirrifera* が多産したが, 後者は無生物となった重汚染域の回復時に出現する臨機応変型の種類とされ(菊地, 1981), 同測点周辺が浚渫直後の状況にあったことがその優占を導いたと思われる。平潟湾内でも夏期の無酸素化によって生じた無生物域の回復に伴い, 本種の分布が進出することが報告されている(桑原, 1985)。

各測点の出現種類数は7月の調査では1~44種, 平均14種, 4月には12~25種, 平均18種であったが, 7月は夏期の水層停滞期に相当し海水の無酸素化も進行するので, 最も条件の悪い横浜港湾奥部のSt. 2ではただ1種(シズクガイ), 周辺の横浜港湾域各点でも数種を産するのみとなっている。しかし, 横浜港内でも岸近くの浅い山下公園脇の2測点では10種以上30種近くを産し, 最も生物相の豊富な金沢湾のSt. 8では全体を通じて最多の44種が得られている。4月は横浜港内域のみ調査したが, 春期は未だ無酸素化も進まず, 概して多くの種類が産卵し生物相も豊富になるので, 種類数も比較的多く平均した出現状況となっている。図II-2-2には種類数を各湾域毎に並べ, 横浜港については中央を湾奥部として凡そ湾口に向かって左から右へ測点順に配列し, 以上の分布状況を示した。また, 生物相の豊富さを表わす指標としては各測点の種類数と個々の種類の個体数を用いる多様度指数が便利なので, これをShannonの式すなわち

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

(ただし n_i は i 種の個体数, N は全個体数) によって求めると表II-2-2(欄末)および図II-2-2のような結果になる。この値は7月には0~4.5314の範囲内にあり, シズクガイ1種のみを産し $H' = 0$ となった横浜港湾奥部のSt. 2を除けば, 鶴見川河口のSt. 3が $H' = 1.4199$ で最も低かった。山下公園脇のSt. 1および9ではそれぞれ $H' = 1.9505, 1.7925$ の横浜港内域では最も高



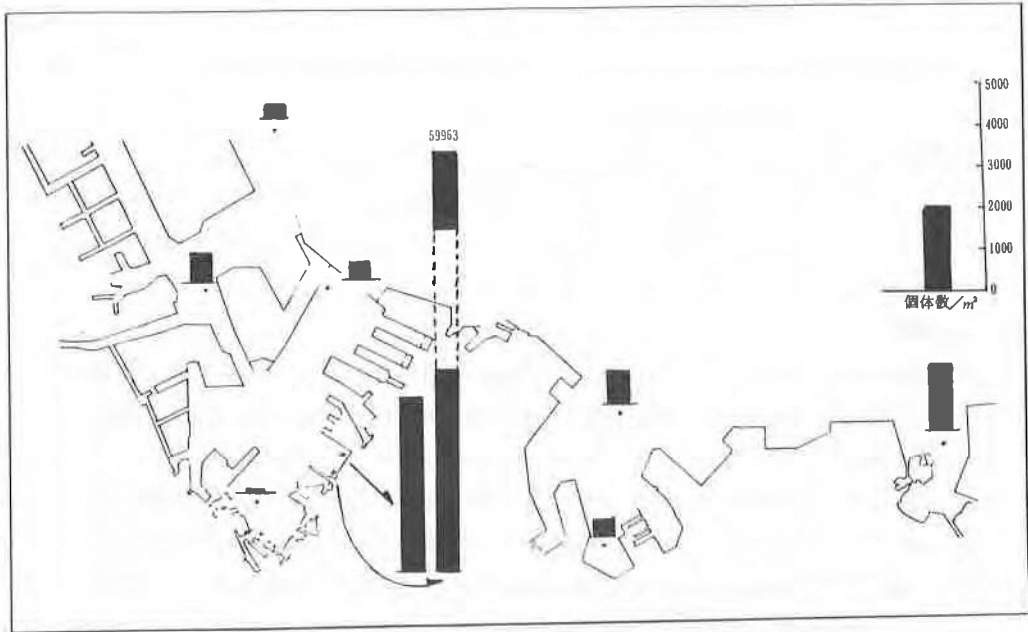
図Ⅱ-2-2 海域別各測点における底生動物の組成，種類および多様度指数

い値を示し生物相の豊富な様相を呈している。根岸湾内の St. 6, St. 7 ではそれぞれ $H' = 2.5221$, 2.9234 となり、横浜港内域より更に生物相が豊富であった。金沢湾を代表する St. 8 では $H' = 4.5314$ の調査全体を通じた最高値を示した。4月の調査結果では $H' = 1.5088 \sim 2.3220$ のやや狭い範囲にあり、生物相の豊富さは全測点を通じてほぼ一様であったが、その中では横浜港内奥部 St. 10 が低く、山下公園水川丸脇の St. 1 が7月と同様に高い値であった。

(2) 生物分布量

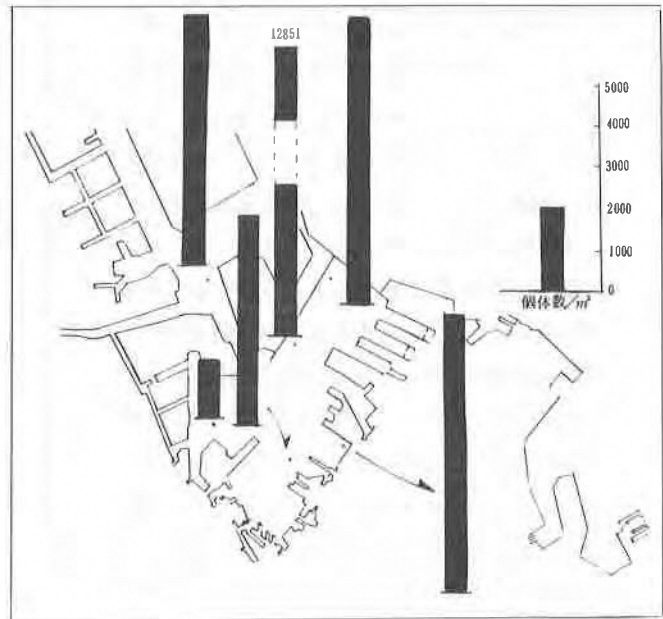
生物全体の現存量すなわち単位面積あたりの総個体数は7月には $13 \sim 59963$ 個体/ m^2 、4月には $1607 \sim 12851$ 個体/ m^2 となり、1000個体を越える分布密度は7月は横浜港山下公園わきの St. 1, 9, それ以外は金沢湾の St. 8 で得られているが、4月は横浜港内全域で見出された。横浜港アシア石油前の St. 11 以外は、全て 5000 個体/ m^2 以上となりこの時期の生産が高いことを示している。さらに 10000 個体/ m^2 を越える場所も一部に見られ、7月には大棧橋ランチ発着所前の St. 9 で約 60000 個体/ m^2 、4月には大黒町側ベイブリッジ下の St. 12 で約 13000 個体/ m^2 の高い値が記録されている。このことは生産量が高いと同時に水質・底質の富栄養化が著しいことを示すものと考えられる。例えば昭和57年度の金沢八景平潟湾の調査では、多くの地点で 10000 個体/ m^2 以上、最高 87000 個体/ m^2 の横浜港湾域の平均的な値より1桁高い分布量が得られたが(桑原, 1985)、同時に平潟湾内北半分の区域が夏期に富栄養・貧酸素化の影響を受けて全くの無生物状態となる極限的な状況下にあったことからこの点が十分に予測される。

総生物量の分布傾向は図Ⅱ-2-3 およびⅡ-2-4 に見られる通りである。地形的に見れば、横浜港湾奥部でやや分布密度が低く、これに反して極端に密度が高い値を示すのは山下公園わきの



図Ⅱ-2-3 昭和59年7月の調査における生物現存量の分布(個体数/m²)

St. 9 や対岸の大黒町ベイブリッジ下のSt.12など湾の測面の岸近くの区域に限られるように思われる。ただし、内容的には、7月のSt. 9の高分布密度は端脚類ドロクダムシ1種の *Corophium insidiosum* とラスパンマメガニ、4月のSt. 12のそれは *Paraprionospio* CIとコウキケヤリであり、種の分布特性と地点の地形特性との関係は一致していない。一般に内湾海域の底生生物は分類学上の群では種類数・分布量ともに大半が多毛類・甲殻類・貝類の三群で構成されるのが常である。しかし富栄養化が進み環境が悪化すると



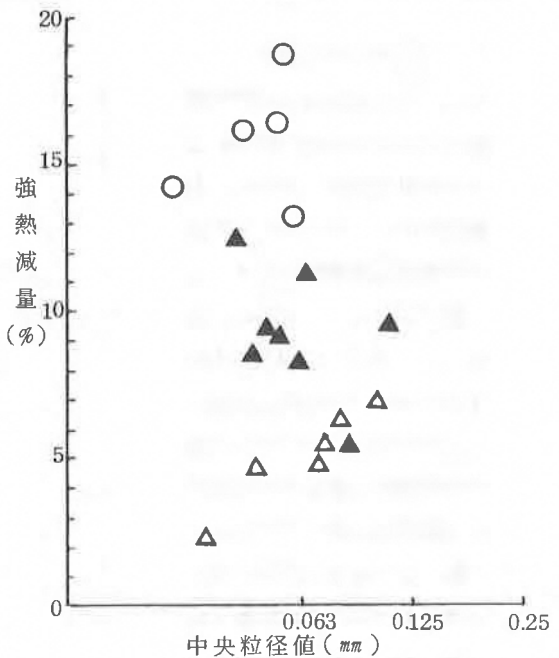
図Ⅱ-2-4 昭和60年4月の調査における生物現存量の分布(個体数/m²)

多毛類がふえ甲殻類が減少する傾向が一般的に認められる。図Ⅱ-2-2にはこれらの群集組成を同時に示したが、7月の調査結果では湾口に向かって左側（北側）の各測点では多毛類が組成の大半を占めるものの湾奥部のSt.2ではすべて二枚貝類で構成されている。ただし、その内容は貧酸素域の指標種とされる汚濁耐性の強いシズクガイであることは前述のとおりである。St.9はむしろ特異的でカニ類および端脚類が組成の大半を占めることも既に述べた。根岸湾は若干、多毛類の比率が低下しているが、上記3群の比率が均等に近く最も健全な様相を呈しているのはSt.8の金沢湾である。4月の調査結果では、これも特異的なSt.1を除くと殆んど多毛類で占められ、横浜港湾域全体で凡そ等しい組成となっている。

(3) 生息環境

底生生物の分布は云うまでもなく、水質・底質の特性に支配され、とくに浅海内湾域では汚濁・富栄養化の程度に左右される。今回も底生生物調査と同時に関連性の強い水質・底質項目の一部を測定し、結果を表Ⅱ-2-1に一括して示した。水深については、横浜港湾内域で生物の分布が特異的であったSt.1, 9が5m程度であることを除くと他は大体10~20mで港外沖側のSt.4が36mである。水温は7月、4月とも各測点間で大差ないが、4月の13~14℃は例年に比べてやや低い値のように思われる。塩分は多少の上下はあるが殆んど外海水に近く、河川流入の影響は見られない。底泥のpHは全体で6.6~8.2の間にあり、7月の結果が4月に比べてやや低いのは、夏期の貧酸素・還元化の影響かもしれない。直接に還元状態の尺度となる酸化還元電位は7月は-230~90mV、4月には-270~-70mVで、本来変動の大きい項目であることを考えると両者の間に大きな差はないように思われる。底質分析項目としては粒度組成と有機物量の簡便な尺度となる強熱減量を4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安定しておりその海域の定常的な特性を表わすものと考えられる。粒度組成の分析結果から中央粒径値を求めると0.038~0.060mm(Phi値で4.72~4.06)となり、横浜港湾域は全てシルト質である。一般に粒子の径が小さいほど単位容積粒子あたりの表面積が増すので、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る(Barnes, 1974)。横浜港湾域の調査結果と、横浜市公害研究所で行った昭和57年度の平潟湾、昭和58年度の金沢湾の分析値により、有機物量に強熱減量を用いてこの関係を表わすと、図Ⅱ-2-5のようになる。これにより正常な逆相関関係を示すのは平潟湾の結果のみで、横浜港湾域では強熱減量のみ変化が大きく、金沢湾では明らかに正相関の関係が認められた。底質粒子径を左右するのはほとんど海水流動すなわち水の掃討力であり、横浜港湾域では栈橋・



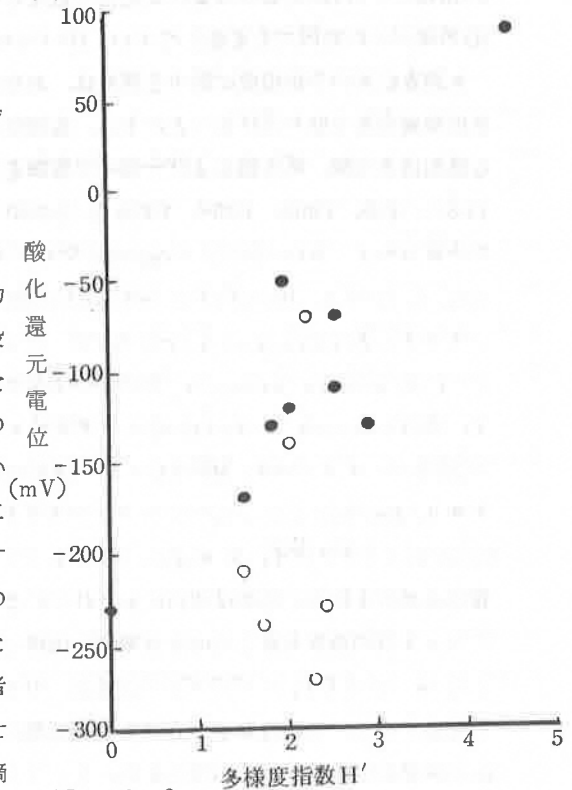
図Ⅱ-2-5 横浜沿岸海域3湾の底泥の中央粒径と強熱減量の比較
 (○: 横浜港湾域 昭和60年4月)
 (▲: 平潟湾 昭和57年度)
 (△: 金沢湾 昭和58年度)

護岸・防波堤など人工構造物が流動を防いでいるため、その影響力は湾内の大半で等しく小さいものと思われる。その一方で強熱減量のみ変化があったのは度重なる浚渫や混合と、水層の富栄養化から来る有機物の堆積の程度が異なるからであろう。金沢湾の結果が正相関関係を示したのも海の公園の砂泥投入が関係しているかも知れないが、すでに造成後かなり年月がたっているの、これが原因とは考えられない。しかし金沢地区は現在もお土地造成が盛んでかなりの無機物粒子が海域に流入していると推測される。何れにしても少なくとも中央粒径値が 0.03mm で強熱減量が2%台の低値を示した1例は普通の浅海域では異例である。以上3湾を比較した結果、粒子は何れもシルト質を中心としたが、強熱減量で測定した有機物量は金沢湾・平潟湾・横浜港湾域の順に高くなり、これまで最も富栄養化が著しいと考えられていた平潟湾(桑原 1985)より横浜港湾域が一段と高い値を示した点は注目される。このような多大な有機物量が部分的には平潟湾に劣らず数万個体/ m^2 の現存量を生み出す潜在力となっているものと思われる。

生物相の豊富さと水質底質各項目との関連性についてはこれだけの分析結果では判然としなかったが、一部、酸化還元電位のみ多様性指数と或る程度関連付けられたので結果を図Ⅱ-2-6に示した。7月の結果では明らかに多様性指数 H' と酸化還元電位は正相関の関係を示し、酸化還元電位が高く還元状態が弱いほど H' も高く生物相の豊富な傾向を読み取ることができる。一方、4月の結果では、種類数、 H' の全般的な高値にもかかわらず正相関の様相は見られていない。しかし、4月の調査は横浜港湾域にのみ限り、 H' の範囲が広く得られなかったことも原因していると思われる。むしろ全般的に7月より低値にあったにもかかわらず H' はある程度の値を保ち、一般的に見られるこの季節の生物相の豊富さを裏付けている。

(4) 生物指標性と指標生物の出現

指標生物の必要性を理解するためには、先ず指標性の意義を説明しなければならない。云々までもなく指標生物を設けること自体、或る目的にとって必要であったからそうされたので、その結果として現在選ばれている海産底生動物の指標種は、殆んどが富栄養化の指標として設定されたものである。端的に言えば全生物相を調べる労力を省き(或は調べても仕方がないので)、代表種により環境の変化量を推量したいことが目的の一つであろう。指標種は経験的に分布が卓越し同時に全域的でない片寄りを示すものの中から選ばれて来た。その分布生態上の特性に価値が置かれたために、反面、近似種との区別に要する顕微鏡下の煩雑な操作や経験者でないと同定できなかつたりする不便さを併せ持つ結果となっている。松本(1975)が指摘した指標生物法の利点のうち、生物学的に意味があって底生生物にも適合する事項は、i)要因



図Ⅱ-2-6 底泥の酸化還元電位と多様性指数との関係 (●: 昭和59年7月, ○: 昭和60年4月)

を総合的にとらえる、ii) 広域および長期間にわたり要因の進行・蓄積を知る、などであるが、更に、iii) 底生生物は定着性が強いので、水質など一過性の環境因子の累積的影響を反映する底質とかなり密接な関係があり、iv) 汚濁・富栄養化が進行するとききれいな環境を好む種類は逸散し、耐性の強い種が残って優占する基本的な変化が認められること、なども多くの底生生物指標種を生み出した理由と云えるだろう。一方、欠点として問題になるのは、i) 指標種は必ずしも汚濁・富栄養域だけで優占するのではないこと、ii) 採集地点の僅かの違いでも分布量のバラツキが大きくなり、採集を反復しないと数的に精度が上がらず種類数もふえないこと、iii) 季節的变化が著しいので季節を正しく選ぶか年間の採集回数を多くする必要があること、iv) 多毛類・微細な甲殻類など多くの種類を含みしかも分類学的研究が未だ不十分な動物群に指標種が集中していることなどの諸点である。したがって、環境把握の目的達成のために単独の指標種を用いるだけでなく、群集組成を中心に解析して行く手法も数多く採用されている。すなわち、指標生物の概念を広義に解釈すると、i) 一種のみでなく複数種で判断し、例えば「A-A' 群集」のように表現したり、ii) 種・群組成率、例えば甲殻類・多毛類・軟体類の比率でもある程度は富栄養化の指標となり(網尾 1979)、iii) 出現種数は重汚染域で明らかに減少し、また重汚染域のまわりで種類数の多い場所が見られることがある、iv) 一つの試料中の種類数、各種類の出現個体数、総個体数を用いる数理解析、例えば多様性指数、類似度など、さまざまである。もちろん群集組成手法についても多くの批判が提起されており、種多様度については、i) 種類数と均一性を合わせた漠然とした概念でしかなく(Green and Vascotto, 1978)、ii) 指標としては使えるが群集の安定性や質など生物学的意味とは結びつけられず(Goodman, 1975)、iii) 汚濁以外の要因でも変動しやすい(Holland and Polgar, 1976)などの論議が見られる。

本調査結果の群集組成に関する解析は、ある程度はすでに行っているもので、ここでは出現した単独指標種を全て取り上げることにする。海産底生動物で富栄養化・有機汚濁の指標生物とされている種類は多毛類、軟体類および一部の甲殻類を含めて20数種あり(今島, 1981; 菊地, 1979, 1981; 北森, 1966, 1968, 1975)、その中で今回出現した種類は、*Neanthes succinea* アシナゴカイ、*Neanthes oxyopoda* ウチワゴカイ、*Lumbrineris longifolia* (= *L. brevicirra*)、*Dorvillea matsushimaensis* (= *Stauronereis rudorphi*) アカスジイソメ、*Prionospio cirrifera*、*Prionospio malmgreni*、*Paraprionospio CI* (= *Prionospio pinnata*, ヨツバナスピオ)、*Cirriiformia tentaculata* ミズヒキゴカイ、*Notomastus latericeus* シダレイトゴカイ (= *Notomastus* sp.)、*Capitella capitata* イトゴカイ、*Musculus senhousia* ホトトギスガイ、*Tapes philippinarum* アサリ、*Macoma incongrua* ヒメシラトリガイ、*Raeta rostralis* チヨノハナガイ、*Theora fragilis* シズクガイ、*Nebalia bipes* コノハエビの16種となり、横浜沿岸海域について富栄養化水域の生物相の特徴は明白に示されていると云える。これらの分布・出現期の特徴を見ると、7月・4月の調査を通じてほぼ全域的に出現した種類は *Lumbrineris longifolia*、*Paraprionospio CI*、シズクガイの3種で、中でも *Paraprionospio CI* とシズクガイは4月に分布密度が高く、この時期を中心に生産が活潑になると思われる。ウチワゴカイとイトゴカイも4月にのみ横浜港湾内全域に出現したが、イトゴカイは根岸湾では7月にも見出されている。イトゴカイは *Prionospio cirrifera* と共に、他の優占種が出現しない時期にいち早く進出するいわゆる臨機応変型の種類であるから(菊地, 1981)、むしろ7月の根岸湾における *Paraprionospio*

CIの貧産と対応しているように思われる。一方、ミズヒキゴカイは7月に多くの地点で出現し、これらの富栄養性指標種の分布にも個々の季節的変化のあることが推測される。その他の優占種の多くは金沢湾のSt. 8に出現し、この区域の生物相が豊富であると云っても富栄養化の様相を示しているのに変わりがないことが判る。コノハエビの分布は限定され、山下公園脇のSt. 1, 9にのみ見出された。これらの指標種による汚濁・富栄養化水準の判定は結果的に不充分であったが、分布密度の点では測点間の差異が比較的はっきりしている *Paraprionospio* CIの4月の調査結果により、横浜湾域では明らかに低密度のSt. 1, St. 11において同時に多様度指数が高い値を示し、両測点が或る程度富栄養化の少いことが示唆される。シズクガイは貧酸素化耐性の強いことで著名だが、前述のように最湾奥部のSt. 2では7月に本種のみが唯一の生物として採集されているので、恐らくこの地点が最も環境条件が悪いものと思われる。

(5) 分類記載および分布特性の点で注目すべき種類

分類記載および分布上の特筆すべき種については、一部に種名まで決定できず属の段階に留めたものもあり詳細な検討はできなかったが、若干注目される種類について以下に述べる。ゴカイ科の種類では *Nectoneanthes oxyroda* ウチワゴカイの外に韓国で記載された *N. latipoda* が出現したが、小型の個体に限られていたので吻部各区の小顎片数により同定したものか或はウチワゴカイの未成熟個体かも知れない。イソメ科の *Eunice* 属では普通種の *E. vittata* の他に熱帯インド洋産の *E. australis* が出現している。今島らによって記載された *Lumbrineris longifolia* はその後各地で分布が知られるようになり、それまで北森(1966, 1968, 1975)により日本各地の内湾水域に優占することが報ぜられていた *L. brevicirra* の多くは恐らく *L. longifolia* であろうと思われる。 *Pseudopolydora kempii japonica* は風呂田(1981)によってアシナガゴカイ、ハナオカカギゴカイ、チロリ、イトゴカイなどと共に東京湾奥部の人造海水湖の汀線下に分布することが知られたが、本調査においても最も浅い大棧橋ランチ発着所前のSt. 9にのみ出現している。汚濁指標種として著名な *Prionospio pinnata* ヨツバネスピオは玉井により *Paraprionospio* 属の4型に分けられ、それぞれ形態的および分布上の違いがあることが明らかになった。横浜沿岸域で見出されたのは全て、深度が大きく外洋水の影響する砂泥域に分布するCI型で、昭和58年度に調査した金沢湾内も全てCI型であった。ただし、この時に対照測点とした鶴見川河口部(今回の調査ではSt. 3に相当)では8月にA型が得られており、同測点周辺ではCI型とA型の2型が出現するようと思われる、更に詳しい調査が必要と考えられる。 *Paraprionospio* A型は4型の中で最も沿岸域に分布するもので、昭和57年度に調査した平潟湾および多摩川感潮域(桑原・秋本, 1985)では全てA型であった。イトゴカイには *Capitella capitata* と *C. capitata japonica* の2型が知られているが(北森, 1975)、今回出現したものは何れも *C. capitata* であった。

甲殻類では、コノハエビは現在 *Nebalia bipes* 1種と考えられているが、分類学的に再検討が必要かも知れない。我が国の端脚類ヨコエビ亜目については未だ分類が完成されていないために不明の点が多いが、過去の分類記載に関する論著を参照した限りでは、今回横浜港内で出現した *Microdeutopus* sp. はこれまで日本で記録されていない。ドロクダムシ類すなわち *Corophium* 属では日本で数種が知られており、今回、横浜港大棧橋ランチ発着所前のSt. 9で大量に出現した *C. insidiosum* はなじみが少ないとは云え Lincoln(1979)のモノグラフィーには日本からの

記録も見られ、また最近では尾道のマダイ仔稚魚育成池でも優占することが報ぜられている（大野ほか，1983）。同じく St. 9 におけるラスバンマメガニの多量出現も偶産性の結果と思われたが、東京湾奥部でも汀線下の浅所の分布が知られているので（風呂田，1981），やはり或る程度定常的に分布するものと推測される。

(6) 外来種の移入について

横浜港の底生生物分布に関する特有な条件の一つは外来種の移入を許す点である。明治初年以來のおびただしい外国船の入港は、国内の他の一・二の港湾と同様に、他の内湾域に比べて多大な移入の機会を与えていると云える。ただ、船舶がそれを移送する以上、一見すれば付着生物の方が有利に思われるが、底生動物でも体構造上「すがりつく」機能を有し或は強固な棲管を作る性質があれば、船底の僅かな隠れ場所や安定した付着生物群集の間に定着して或る程度は移入の機会にめぐまれるであろう。多毛類の分類記載で今日第一人者とされる Day (1967) によると、ケープ・タウン周辺ではコスモポリタン種は何処でもほぼ均一に分布していると云う。コスモポリタン種は移入の機会にめぐまれ、どのような地域にでも定着するかも知れないが、元来がコスモポリタンであるために既に広く分布しているなら、結果としての分布状況から移入の証拠を見出すのはむずかしいと云える。したがって、むしろ endemic (地方特産の) な種類のかげ離れた地域での発見がよい裏付けとなるように思われる。例えば、今回多産した端脚類の *Corophium insidiosum* は Bousfield (1973) によれば北大西洋海域の特産種であったが、極地方にも分布するために下ってサンフランシスコ湾にも移入された。本来が寒海種であるから横浜港への径路として赤道・インド太平洋を通り抜けるには環境条件が悪く、むしろサンフランシスコからの太平洋ルートが妥当であろう。恐らく寒海種の多くはこの径路を利用し、暖海種としてはインド太平洋産のものが累積的に分布を拡げて来たのではないだろうか。また実際にカリフォルニア州ニューポート湾の底生動物相 (Barnard and Reish, 1959) を今回の横浜港の結果と比較して見ると、カマキリヨコエビなど数種のコスモポリタン種が共通しているが移入したものか否かは判断できない。ただし、ニューポート港でも見出されたウエノドロクダムシは日本より記載されたものであるから、記録が確かなら向こうに移入されたことは明らかである。すなわち、原記載後に記録の少ないものはかえって判断できる。したがって移入の判定のためには少なくとも径年的に生物相を観察し続け、新たに分布が定着し始めた時期をとらえるようにする必要がある。今回の調査結果に見られる種類の中で、すでに移入の知られている外来種はイッカクモガニで、1970年に三浦半島から発見されている(酒井, 1980, “日本海洋学会沿岸海洋研究部会, 1985”による)。

謝 辞

生物指標性の問題で文献など御教示いただいた東京大学農学部の時村宗春博士と、底生動物の分類査定に協力してくれた桑原優子に深く感謝する。

参考文献

- (1) 網尾 勝(1979) : マクロベントスと水産動物, 高松市東部下水処理場放流水の水産業への影響に関する調査報告書, 2-3, 59-86, 高松市東部下水処理場放流水の水産業への影響に関する調査研究会, 214 p.
- (2) Barnard, J.L. and D.J. Reish (1959) : Ecology of Amphipoda and Polychaeta of Newport Bay, California, Allan Hancock Foundation Publications, Occasional Paper, 21, 106 p.
- (3) Barnes, R. S. K. (1974) : Estuarine Biology, The Institute of Biology's Studies in Biology, 49, Edward Arnold Ltd., London, 76 p.
- (4) Bousfield, E. L. (1973) : Shallow-water Gammaridean Amphipoda of New England, Cornell Univ. Press, Ltd., London, 312 p.
- (5) Day, J. H. (1967) : A monograph on the Polychaeta of Southern Africa, Part I, Errantia, Trustees of the British Museum, London, 458 p. +xxix
- (6) 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, 18(2), 78-87.
- (7) Goodman, D. (1975) : The theory of diversity-stability relationships in ecology, Quart. Rev. Biol., 50, 237-266.
- (8) Green, R. H. and G. L. Vascotto (1978) : A method for the analysis of environmental factors controlling patterns of species composition in aquatic communities, Water Research, 12, 583-590.
- (9) Holland, A. F. and T. T. Polgar (1976) : Seasonal changes in the structure of an intertidal community, Marine Biology, 37, 341-348.
- (10) 今島 実(1981) : 日本産多毛類の分類と生態(5), 2, ゴカイ科の分類, 4, 海洋と生物, 13 (Vol. 3, No. 2), 130-133.
- (11) 菊地泰二(1979) : 海洋汚染とベントス, 環境科学としての海洋学, 3, 7・4, 352-375, 東京大学出版会, 384 p.
- (12) 菊地泰二(1981) : 海底動物の世界, 中央公論社, 201 p.
- (13) 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.
- (14) 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.
- (15) 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, 310 p.
- (16) 桑原 連(1985) : 海産生物相による海域環境評価の演習, 平潟湾を例として, 横浜市立大学総合研究, 3(環境問題の研究), 151-180.
- (17) 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, 126 p.
- (18) Lincoln, R. J. (1979) : British marine Amphipoda : Gammaridea, British Museum, London, 658 p.
- (19) 松中昭一(1975) : 指標生物, 講談社サイエンティフィック, 182 p.
- (20) 日本海洋学会沿岸海洋研究部会(1985) : 東京湾, IV, 生物, 日本全国沿岸海洋誌, 9章, 373-

387, 東海大学出版会, 1106 p.

- (21) 大野 淳・日高俊次・武智昭彦(1983):粗放的育成池におけるマダイ仔稚魚の摂餌, 生産力応用技術開発報告〔I〕, II, 38-65, 日本栽培漁業協会, 105 p.
- (22) 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.
- (23) 横浜市公害対策局(1974):横浜市内河川・海域の水質汚濁と生物, 横浜市公害対策局公害資料, No. 53, 168 p., pls. 7.

(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
(横浜港湾域, 根岸湾, 金沢湾, 平潟湾を含む)

Phylum COELENTERATA 腔腸動物門

Class ANTHOZOA 花虫綱

Subclass OCTOCORALLIA 八放珊瑚亜綱

Order PENNATULACEA 海綿目

Pennatulida sp. ウミユラ 1種

Subclass HEXACORALLIA 六放珊瑚亜綱

Order ACTINIARIA イソギンチャク目

Family BOLOCEROIDIDAE オヨギイソギンチャク科

Bolocerooides mcmurricchi (Kwietniewski) オヨギイソギンチャク

Family ACTINIIDAE ウメボシイソギンチャク科

Epiactis japonica (Verrill) コモチイソギンチャク

Actiniaria spp. イソギンチャク類

Phylum PLATHELMINTHES 扁形動物門

Class TURBELLARIA 渦虫綱

Turbellaria sp. ヒラムシ 1種

Phylum NEMERTINEA 紐形動物門

Nemertinea spp. ヒモムシ類

Phylum SIPUNCULA 星口動物門

Class SIPUNCULOIDEA 星虫綱

Order SIPUNCULIDA 星虫目

Family SIPUNCULIDAE ホシムシ科

Dendrostomum minor Ikeda チビホシムシ

Phylum ANNELIDA 環形動物門

Class POLYCHAETA 多毛綱

Order ERRANTIA 遊在目

Family POLYNOIDAE ウロコムシ科

Eunoë yedoensis McIntosh

Harmothoë imbricata (Linné) マダラウロコムシ

Lcpidasthenia maculata Potts

Family AMPHINOMIDAE ウミケムシ科

Amphinome rostrata (Pallas) サラサウミケムシ

Family PHYLLODOCIDAE サンバゴカイ科

Eteone longa (Fabricius) ホソミサンバ

Eularia viridis (Linnaeus) サミドリサンバ

E. bilineata (Johnston)

- Phyllodoce japonica* Imajima
 Family HESIONIDAE オトヒメゴカイ科
Amphiduros setosus (Hessle)
 Family PILARGIDAE カギゴカイ科
Ancistrosyllis hanaokai Kitamori ハナオカカギゴカイ
 Family SYLLIDAE シリス科
Odontosyllis sp.
Langerhansia rosea (Langerhans)
Syllis gracilis Grube
 Family NEREIDAE ゴカイ科
Platynereis bicanaliculata (Baird) ツルヒゲゴカイ
Neanthes japonica (Izuka) ゴカイ
N. caudata (Delle Chiaje)
N. succinea (Frey et Leuckart) アシナガゴカイ
Nectoneanthes oxypoda (Marenzeller) ウチワゴカイ
N. latipoda Paik
Nereis nichollsi Kott
N. neoneanthes Hartman
N. multignatha Imajima et Hartman
 Family NEPTYIIDAE シロガネゴカイ科
Nephtys polybranchia Southern ミナミシロガネゴカイ
 Family GLYCERIDAE チロリ科
Glycera alba (Müller)
G. chirori Izuka チロリ
G. prashadi Fauvel
G. convoluta Keferstein
G. rouxi Audourin et Milne-Edwards
 Family EUNICIDAE イソメ科
Eunice antennata (Savigny)
E. australis Quatrefages
E. indica Kinberg ヤリブスマ
E. vittata (Delle Chiaje)
Lysidice collaris Grube シボリイソメ
Dioparta sugohai Izuka スゴカイイソメ
Lumbrineris nipponica Imajima and Higuchi
L. longifolia Imajima and Higuchi
Dorvillea matsushimaensis (Okuda and Yamada) アカスジイソメ
 Order SEDENTARIA 定在目

Family SPIONIDAE スピオ科

Aonides oxycephala (Sars)

Nerinides sp.

Polydora armata Langerhans

P. ciliata (Johnston)

Pseudopolydora kempii japonica Imajima et Hartman

Prionospio cirrifera Wiren

P. malmgreni Claparède

P. steenstrupi Malmgren

P. japonicus Okuda ヤマトスピオ

Paraprionospio Form A (ヨツバネスピオ)

P. Form CI (ヨツバネスピオ)

Spiophanes bombyx (Claparède) エラナシスピオ

Spio sp.

Family CIRRATULIDAE ミズヒキゴカイ科

Cirratulus cirratulus (Müller) チグサミズヒキ

Cirriformia tentaculata (Montagu) ミズヒキゴカイ

Family CHAETOPTERIDAE ツバサゴカイ科

Chaetopterus variopedatus (Renier) ツバサゴカイ

Family ORBINIIDAE ホコサキゴカイ科

Nainereis laevigata (Grube) ツブラホコムシ

Family PARAONIDAE

Aricidea sp.

Paraonides nipponica Imajima

Family OPHELIIDAE オフェリアゴカイ科

Armandia lanceolata Willey

Family COSSURIDAE

Cossura coasta Kitamori

Family CAPITELLIDAE イトゴカイ科

Capitella capitata (Fabricius) イトゴカイ (キャピテラゴカイ)

Notomastus latericeus Sars シダレイトゴカイ

Scyphoproctus gravieri Okuda

Family ARENICOLIDAE タマシキゴカイ科

Arenicola brasiliensis Nomato タマシキゴカイ

Family MALDANIDAE タケフシゴカイ科

Praxillella affinis (Sars)

P. gracilis (Sars)

Microclymene caudata Imajima and Shiraki

- Family PECTINARIIDAE ウミイサゴムシ科
Lagis bocki (Hessle) ウミイサゴムシ
- Family AMPHARETIDAE
Ampharete sp.
- Family TERESELLIDAE フサゴカイ科
Terebellides stroemi Sars タマグシフサゴカイ
Thelepus setosus (Ouatrefages) ニッポンフサゴカイ
T. toyamaensis Okuda トヤマフサゴカイ
Lomia medusa (Savigny) チンチロフサゴカイ
- Family SABELLIDAE ケヤリムシ科
Chone teres Bush コウキケヤリ
- Family SERPULIDAE カンザシゴカイ科
Hydroides norvegica Gunnerus カサネカンザシ
- Class OLIGOCHAETA 貧毛綱
Oligochaeta spp. 貧毛類
Phylum MOLLUSCA 軟体動物門
- Class POLYPLACOPHORA ヒザラガイ綱
Order ISCHNOCHITONIDA ウスヒザラガイ目
Family ISCHNOCHITONIDAE ウスヒザラガイ科
Lepidozona coreanica (Reeve) ヤスリヒザラガイ
- Class GASTROPODA 腹足綱
Subclass PROSOBRANCHIA 前鰓亜綱
Order MESOGASTROPODA 中腹足目
Family CAPULIDAE カツラガイ科
Crepidula onyx Sowerby シマメノウフネガイ
- Order NEOGASTROPODA 新腹足目
Family PYRENIDAE タモトガイ科
Mitrella bicincta (Gould) ムギガイ
- Family NASSARIIDAE オリイレヨフバイ科
Hinia festiva (Powys) アラムシロガイ
- Subclass OPISTHOBRANCHIA 後鰓亜綱
Order CEPHALASPIDEA 頭楯目
Family PHILINIDAE キセワタガイ科
Philine argentata Gould キセワタガイ
- Class BIVALVIA 二枚貝綱
Subclass PTERIOMORPHIA 翼形亜綱
Order ARCOIDA フネガイ目
Family ARCIDAE フネガイ科

Barbatia virescens obtusoides (Myst) カリガネエガイ

Order MYTILOIDA イガイ目

Family MYTILIDAE イガイ科

Mytilus edulis Linnaeus ムラサキイガイ

Musculista senhousia (Benson) ホトトギスガイ

Subclass HETERODONTA 異齒亜綱

Order VENEROIDA マルスダレガイ目

Family MACTRIDAE バカガイ科

Raetellops pulchella (Adams and Reeve) チヨノハナガイ

Family TELLINIDAE ニッコウガイ科

Nitidotellina nitidula (Dunker) サクラガイ

N. minuta (Lischke) ウズザクラガイ

Macoma (Macoma) tokyoensis Makiyama ゴイサギガイ

M. (M.) incongrua (Martens) ヒメシラトリガイ

Family SEMELIDAE アサジガイ科

Theora fragilis A. Adams シズクガイ

Family VENERIDAE マルスダレガイ科

Protothaca (Notochione) jechoensis (Lischke) オニアサリ

Phacosoma japonicum (Reeve) カガミガイ

Ruditapes philippinarum (Adams and Reeve) アサリ

Irus (Irus) ishibashianus Kuroda and Habe オキナマツカゼガイ

Family TRAPEZIIDAE フナガタガイ科

Trapezium (T.) bicarinatum (Schumacher) フナガタガイ

Order MYOIDA オオノガイ目

Family CORBULIDAE クチベニガイ科

Anisocorbula venusta (Gould) クチベニデガイ

Subclass ANOMALODESMACEA 異鞞帯亜綱

Order PHOLADOMYOIDA ウミタケガイモドキ目

Family THRACIDAE スエモノガイ科

Asthenothaerus sematana (Yokoyama) セマタスエモノガイ

Phylum ARTHROPODA 節足動物門

Class CRUSTACEA 甲殻綱

Subclass MALACOSTRACA 軟甲亜綱

Order NEBALIACEA コノハエビ目

Family NEBALIIDAE コノハエビ科

Nebalia bipes Fabricius コノハエビ

Order CUMACEA クマ目

Cumacea sp. クーマ類 1種

Order TANAIDACEA タナイス目

Family TANAIDAE タナイス科

Anatanais normani (Richardson) ノルマンタナイス

Order ISOPODA 等脚目

Family PARANTHURIDAE ウミナナフシ科

Paranthura japonica Richardson ウミナナフシ

Family GNATHIIDAE グナチア科

Gnathia sp. グナチア1種

Order AMPHIPODA 端脚目

Suborder GAMMARIDEA ヨコエビ亜目

Family AMPELISCIDAE スガメソコエビ科

Ampelisca brevicornis (A. Costa) クビナガスガメ

A. diadema (A. Costa) カギスガメ

Family OEDICEROTIDAE クチバシソコエビ科

Pontocrates altamarinus (Bate et Westwood) ホソハサミソコエビ

Family GAMMARIDAE ヨコエビ科

Melita dentata (Kröyer) トゲメリタヨコエビ

Maera serratipalma Nagata スンナリヨコエビ

Family PHOTIDAE クダオソコエビ科

Eurystheus japonicus Nagata ニホンソコエビ

Family AMPITHOIDAE ヒゲナガヨコエビ科

Ampithoe valida Smith モズミヨコエビ

Family ISCHYROCERIDAE カマキリヨコエビ科

Jassa falcata (Montagu) カマキリヨコエビ

Family COROPHIIDAE ドロクダムシ科

Corophium insidiosum Crawford

C. uenoi Stephensen ウエノドロクダムシ

Grandidierella japonica Stephensen ニッポンドロソコエビ

Cerapus tubularis Say ホソツツムシ

Family AORIDAE

Aora sp.

Microdeutopus sp.

Suborder CAPRELLIDEA ワレカラ亜目

Family CAPRELLIDAE ワレカラ科

Caprella scaura Templeton トゲワレカラ

C. s. hamata Utinomi セカギトゲワレカラ

C. gigantochir Mayer テナガワレカラ

Order DECAPODA 十脚目

Suborder MACRURA 長尾亜目

Family PASIPHAEIDAE オキエビ科

Leptochela gracilhs Stimpson ソコシラエビ

Family PALAEMONIDAE テナガエビ科

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

Family CRANGONIDAE エビジャコ科

Crangon affinis De Haan エビジャコ

Suborder ANOMURA 異尾亜目

Family PAGURIDAE ホンヤドカリ科

Paguridae sp. ホンヤドカリ 1種

Suborder BRACHIURA 短尾亜目

Family LEUCOSIIDAE コブシガニ科

Arcania undecimspinosa elongata Yokoya ナガジュウイチトゲコブシ

Family MAJIDAE クモガニ科

Pyromaia tuberculata (Lockington) イッカククモガニ

Pugettia quadridens (De Haan) ヨツバモガニ

P. sp. モガニ 1種

Family XANTHIDAE オウギガニ科

Actumnus spuamosus (De Haan) イボテガニ

Family GRAPSIDAE イワガニ科

Hemigrapsus penicillatus (De Haan) ケフサイソガニ

Grapsidae sp. イワガニ科 1種

Family PINNOTHERIDAE カクレガニ科

Pinnixa rathbuni Sakai ラスバンマメガニ

P. haemasosticta Sakai アカホシマメガニ

Tritodynamia horvathi Nobili オヨギピンノ

Phylum ECHINODERMATA 棘皮動物門

Class OPHIUROIDEA 蛇尾綱

Order GNATHOPHIURIDA 顎蛇尾目

Family AMPHIURIDAE スナクモヒトデ科

Amphioplus ancistrotus (Clark) カギクモヒトデ

Ophiophragmus japonicus Matsumoto カキクモヒトデ

Family OPHIURIDAE クモヒトデ科

Ophiura kinbergi (Ljungman) クシノハクモヒトデ

Class ASTEROIDEA 海星綱

Order PHORCIPULATA 叉棘目

Family ASTERIIDAE ヒトデ科

Asterias amurensis Lutken ヒトデ

Class HOLOTHUROIDEA 海鼠綱

Order DENDROCHIROTA 樹手目

Family CUCUMARIIDAE キンコ科

Cucumaria chronhjelmi Theel イシコ

Phylum PROTOCHORDATA 原索動物門

Class UROCHORDA 原索綱

Subclass ASCIDIACEA 海鞘亜綱

Order ENTEROGONA 腸性目

Family CIONIDAE キオナ科

Ciona intestinalis (Linné) ニウレイボヤ

Family CORELLIDAE コレラ科

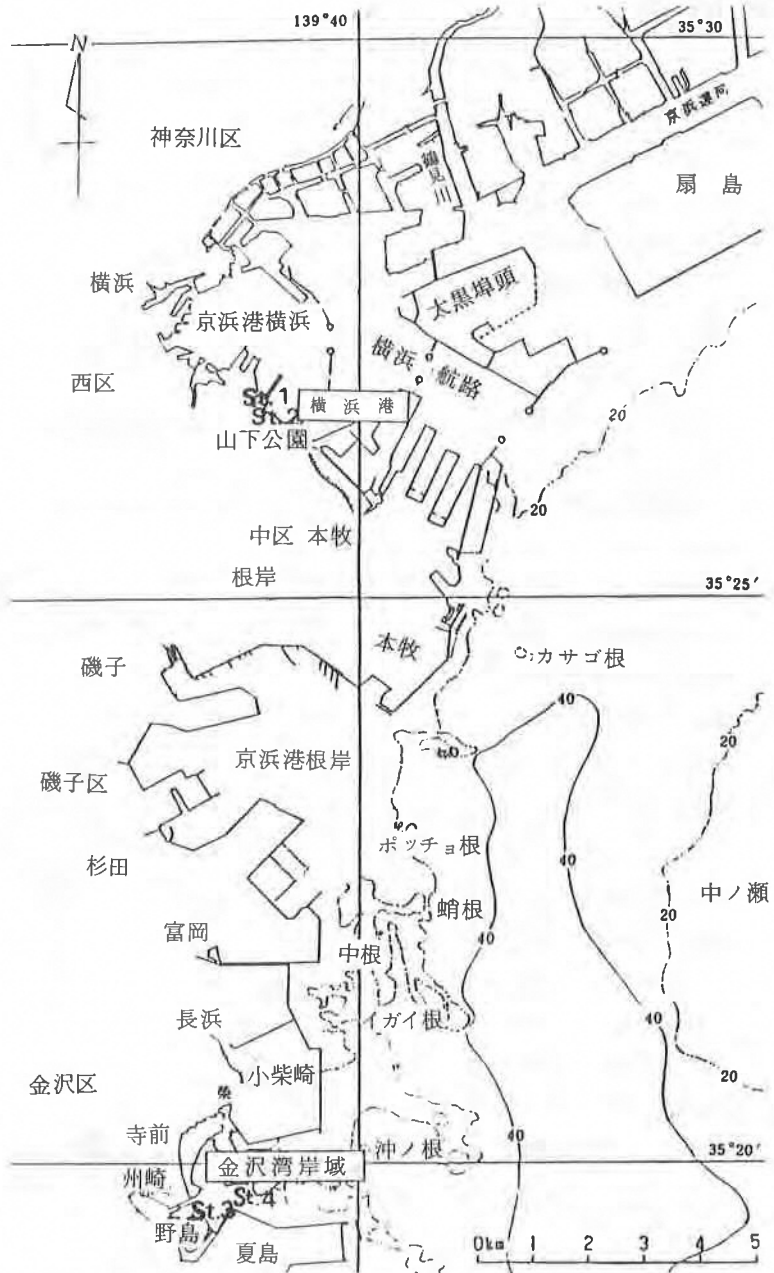
Corella japonica Herdman ドロボヤ

3 横浜市沿岸域の海岸動物相

1. はじめに

横浜市沿岸域の海岸動物相についての調査は現在まで一部地域を除き調査が進んでいない。本市沿岸域は、工業用地、都市再開発用地として埋立てが進められ金沢湾の一部を除き自然海岸は失われており、それをとりまく環境も大きく変わってきた。海岸動物の繁殖・生育に与える影響も計り知れないものがあると思われる。21世紀を迎えるにあたって人類と海とのつながりは今後ますます密接なものとなると思われる、国際港都横浜が、人々により親しまれ、育まれる海洋港都よこはまとなることを願い、今回の調査では、人為的環境要因の強い横浜港と比較的自然環境が残されている金沢湾の2水域を選び、これらの海域における海岸動物の種類相とその分布について、現況の概略を知り、基礎資料を作ることとした。

(図II-3-1)

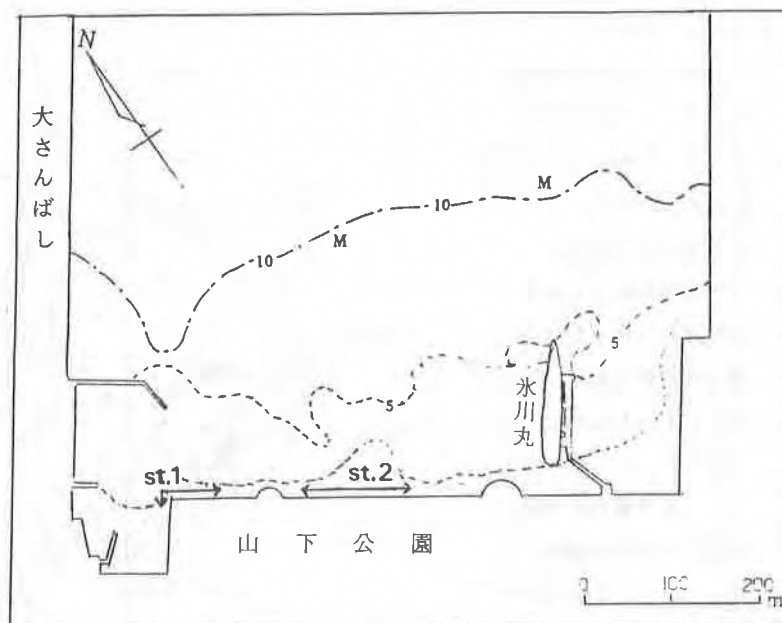


図II-3-1 調査水域

2 調査方法

(1) 調査時期

調査は昭和59年5月より昭和60年4月にかけて、各水域5回ずつ調査を行なった。横浜港の調査は5月21日、6月11日、9月10日、11月26日、3月25日に行ない、金沢湾の調査は5月14日、6月18日、10月1日、12月24日、4月8日に行った。尚、横浜港の6月11日、9月10日の調査では赤潮の為、水中での観察が不十分であった。



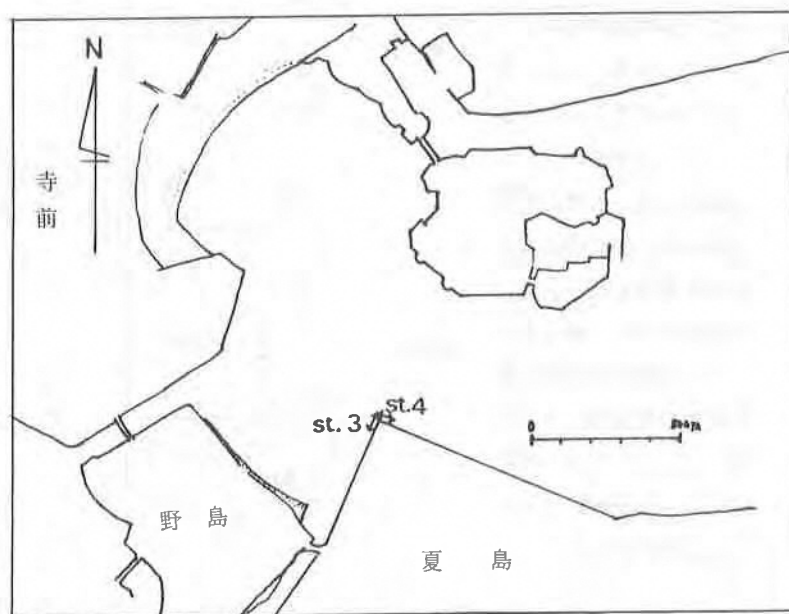
図II-3-2 横浜港調査水域

(2) 調査地点

この調査では、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)設定して調査を行なった。(図II-3-2)(図II-3-3)

(3) 調査方法

調査方法は、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い、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(10×10cm)



図II-3-3 金沢湾調査水域

30×30cm, 50×50cm)を用い、表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. 調査結果

(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)、腔腸動物(イソギンチャク類)、扁形動物(ヒラムシ類)、紐形動物(ヒモムシ類)、環形動物(多毛類)、触手動物(コケムシ類)、軟体動物(巻貝類、ウミウシ類、二枚貝類)、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(クモヒトデ類、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10門13綱26目77種(種が確定できなかった5群、イソギンチャク類、ヒモムシ類、カンザシゴカイの類、イタボガキの類、テッポウエビの類を含む)が同定された。

全調査水域に広く出現した種としては、タテジマイソギンチャク *Haliplanella luciae*、カサネカンザシゴカイの一種 *Hydroides* sp., ホトトギスガイ *Musculus* (*Musculista*) *senhousia*, タマキビガイ *Littorina brevicula*, ムラサキイガイ *Mytilus edulis*, イワフジツボ *Chthamalus challengeri*, ヨーロッパフジツボ *Balanus improvisus*, タテジマフジツボ *B. amphitrite*, フナムシ *Ligia exotica*, トゲメリタヨコエビ *Melita dentata*, トゲワレカラ *Caprella scaura*, イシガニ *Charybdis* (*Charybdis*) *japonica*, イソガニ *Hemigrapsus sanguineus*, ユウレイボヤ *Ciona intestinalis*, シロボヤ *Styela plicata* などがあげられる。また、優占種としては両水域を通じてムラサキイガイが他を圧倒しており、四季を通じて大きさの変動はあるが、この地位はかわらない。

他に水域により変動はあるが、ヨーロッパフジツボ、タテジマフジツボ、イワフジツボなどのフジツボ類が、ユウレイボヤ、シロボヤなどのホヤ類が上位を占めている。(付表-2参照)

(2) 各水域の特徴

ア 横浜港

st.1では、大さんばし側は船の航路となっており、海底は深く掘られて、水も停滞ぎみであるのに対して、st.2では、岸壁に沿った左右両方向からの流れがみられ、それらが中央部でぶつかり、沖への流れを形成している。またスキューバ潜水による水中での観察では、st.1の沖合20mまでは底質は黒色の還元ぎみの泥底であり、その表面をムラサキイガイがびっしりと覆っており、山下公園の岸壁よりではムラサキイガイの殻が多数みられる。st.2では、砂粒・貝殻片等の底質も混在し、st.1に比較して還元ぎみの黒色泥底は少ない。海底表面も優占しているのはムラサキイガイであるが、海底全域を覆うというほどではない。岸よりでは多量のアサリ *Tapes* (*Ruditapes*) *philippinarum* の殻が集積しており、季節によりその消長は激しいようだがアサリの生息を確認した。その他両水域を通じて目立った種としてはユウレイボヤ、ヨーロッパフジツボなどがあげられる。

また、国際港という環境を反映してか、ヨーロッパフジツボ、アメリカフジツボ *Balanus edurheus* 以外にもイッカククモガニ *Pyromaia tuberculata*, イソワタリガニ *Carcinus*

*maenas*等の外来種の移入も目立った。

各測点における種類数の総計を見てみると付表-3より, st.1では29種, st.2では42種となる。

藻類については, 緑藻類6種(アオサ, アナアオサ, リボンアオサ, ボウアオノリ, ハネモ, ミル), 紅藻類2種(ショウジョウケノリ, ニクムカデ)の計8種を確認した。(写真II-3-1, 2)

イ 金沢湾

護岸より沖合20mまでの海底の様子についてみると, st.3では岸より5~10m付近に転石地帯がみられ, 12m以遠より砂泥底となる。st.4についても海底地形はほぼ同様であり, st.3がなだらかな斜面を形成するのに対し, st.4では転石地帯が狭く, 砂泥底へ続く斜面はやや急である。いずれの測点においても, 護岸域, 転石域, 砂泥底域の3つに大きく区分けすることができる。また, 優占種としてはムラサキガイが群を抜いており, 護岸, 転石等へ2~3層を成して足糸で付着し, さらにこれらの足糸間にはホトトギスガイ *Musculus (Musculista) senhousia* が多数みられた。その他, 両測点を通じて目立ったものとしては, イトマキヒトデ *Asterina pectinifera*, タテジマフジツボ, シロボヤ, ケガキ *Saccostea echinata*, アカニシ *Rapana venosa*, ケアシホンヤドカリ *Pagurus lanuginosus*, ニッポンモガニ *Pugettia nipponensis*, イシガニ, イソガニ, エボヤ *Styela clava* などがあげられる。特に, イトマキヒトデについてみると, 6月18日の調査では5m²当り幅長3~4cmの個体が52個体採集されるなど, その繁殖ぶりが目立った。これらはいずれも護岸域・転石域に主としてみられるが, 砂泥底域にもゴカイ類の棲管が多数みられ, 冬から春にかけてはアオサ類やワカメ等が大きく繁茂し, 特有な水中環境を呈している。各測点別に見てみると st.3では上記の他に数的には少ないが, モグリオトヒメ *Ophiodromus pugettensis*, サルボウガイ *Scapharca subcrenata*, シオフキガイ *Maclura veneriformis* 等が観察された。st.4については, 量的には少ないが st.4でのみ観察されたものとして, ニホンヒラムシ *Discocelis japonica*, イボニシ *Reishia clavigera*, アメフラシ *Aplysia (Varria) kurodai*, ニクイロウミウシ *Halgerda japonica*, ナミマガシワガイ *Anomia chinensis*, サンカクフジツボ *Balanus (Balanus) trigonus*, イソクズガニ *Tiarinia cornigera*, チビクモヒトデ *Ophiactis savignyi*, マナマコ *Stichopus japonicus*, イシコ *Cucumaria chronhjelmii* があげられる。

各測点における種類数の総計は, st.3では51種類, st.4では59種類であった。

藻類については, 緑藻類6種(アオサ, ナガアオサ, アナアオサ, ボウアオノリ, ヒラアオノリ, ハネモ), 褐藻類1種(ワカメ), 紅藻類10種(オゴノリ, ツルツル, ヤツデガタトサカモドキ, タンバノリ, フダラク, ベニスナゴ, ニクムカデ, ムカデノリ, コメノリ, キヌイトグサ)の計17種を確認した。(写真II-3-3, 4, 5)

4. 考 察

以上の結果より、横浜港と金沢湾ではその海岸動物相に量的・質的にも大きな違いがあることがわかる。ここでは各水域ごとに、種類組成の面から類似性を比較するために、共通種数による類似度指数をSørensen (1948) によって提案された類似係数として求めて (木元 (1976) によった) これをマトリックスとして表Ⅱ-3-1に示した。これより明らかなように、st.1とst.2とは高い類似

表Ⅱ-3-1 各水域間の共通種数より求めた類似度指数のマトリックス

2	0.743		
3	0.475	0.609	
4	0.568	0.640	0.727
St.No.	1	2	3

Sørensen の類似係数

$$QS = \frac{2c}{a+b}$$

ただし、a, bは比較する2水域それぞれの出現種数
cは両水域に共通して出現する種数

最後に、個々の動物群より両水域を見てみると、生息環境 (地形) 的には類似性があると思われるが、横浜港では、甲殻類十脚目、棘皮動物等の出現が極めて少ない。とくに、ヤドカリ類、ヒトデ・ナマコ類についてはまったく確認されなかった。宿を借りるにも、借りる巻貝類もそこには見られない。生態系という言葉が使われて久しいが、エントロピーは増大の方向へ向うということが自然であるとするならば、生態系における多様化は理に適ったものであると思われる。その意味で、ここでみられるこれらの生物の欠落は生態系という一つの輪の中の、いわばミッシングリングであり、そこには解決すべき多くの問題が含まれているように思われる。

5. 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は総計で、10門13綱26目77種 (種が確定できなかった5群、イソギンチャク類、ヒモムシ類、カンザシゴカイの類、イタボガキの類、テッポウエビの類を含む) 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44種類、金沢湾では70種となり

係数を取り種類組成の面からは両水域の類似性は強いものと思われる。また、st.3とst.4との間でも同様のことが言える。st.1とst.3, st.4との間の類似性は弱いが、st.2とst.3, st.4とはこれらの中間の値をとる。これは単に観察方法・採集方法等の強度に起因するだけでなくst.1とst.2との水質環境的な面をも反映しているのではないと思われるが、水質分析的手法を今調査では欠いているので明言することはできない。ただst.2ではアカフジツボを多数観察したことを付け加えておく。

また、季節的变化については、夏を境いにしてその前後とでは優占生物群等に大きな変化がみられ、ムラサキイガイ、ヨーロッパフジツボ、タテジマフジツボ、ユウレイボヤ、シロボヤなどでは特に消長が激しい。これらは水域環境の指標種とされるものであるが、それぞれの種により個々の季節消長を示し、また、個々の生物種についての発生理的問題等、今後の研究に待つ点が多い。

金沢湾のほうが多様化の度合は強い。

謝 辞

本調査にあたり、横須賀市自然博物館の山本健一郎氏には、全調査にわたり終始多大なる協力をいただいた。また、東京水産大学水族生態学研究室の山川紘助手、東邦大学理学部海洋生物研究室の風呂田利夫助手には有益な助言・文献等を多数いただいた。また、磯貝純夫氏、菊地直人氏、林原毅氏には、潜水調査・採集等多くの協力をいただいた。さらに野島青少年研修センターの方々等、多くの方々に多大の協力をいただいた。ここに記して、深く感謝する。

参考文献

- (1) 秋山章男他(1974)：干潟の生物観察ハンドブック，東洋館出版社．322pp.
- (2) 新崎盛敏(1964)：原色海藻検索図鑑，北隆館．X+217pp.
- (3) 千原光雄(1970)：標準原色図鑑全集15 海藻・海浜植物，保育社．XVIII+173pp.
- (4) 千原光雄(1975)：学研中高生図鑑 海藻，学習研究社．290pp.
- (5) 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
- (6) 波部忠重他(1970)：標準原色図鑑全集3 貝，保育社．XVIII+223pp.
- (7) 東 禎三(1983)：三浦半島の海藻，株式会社教育放送．95pp.
- (8) 堀越増興他(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
- (9) 梶原 武他(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，日本誌．44(9)，949-953
- (10) 木元新作(1976)：動物群集研究法I，多様性と種類組成，生態学研究法講座14，共立出版．192pp.
- (11) 吉良哲明(1959)：原色日本貝類図鑑(改訂版)，保育社．IX+240pp.
- (12) 桑原 連(1985)：砂泥域の水質・底質環境，水産土木．21(2)，53-60
- (13) 三宅貞祥(1982)：原色日本大型甲殻類図鑑(I)，保育社．VII+261pp.
- (14) 三宅貞祥(1983)：原色日本大型甲殻類図鑑(II)，保育社．VIII+277pp.
- (15) 西村三郎他(1971)：標準原色図鑑全集16 海岸動物，保育社．XII+196pp.
- (16) 岡田 要他監修(1965)：新日本動物図鑑〔下〕，北隆館．X+763pp.
- (17) 岡田 要他監修(1967)：新日本動物図鑑〔中〕，北隆館．XII+803pp.
- (18) 岡田 要他監修(1969)：新日本動物図鑑〔上〕，北隆館．XVI+679pp.
- (19) 酒井 恒(1976)：日本産蟹類I，講談社．xxix+773pp.
- (20) 酒井 恒(1976)：日本産蟹類II，講談社．xvi+251pp.
- (21) 酒井 恒(1976)：日本産蟹類III，講談社．461pp.
- (22) 瀬川宗吉(1956)：原色日本海藻図鑑，保育社．XVIII+175pp.
- (23) 武田正倫(1982)：原色甲殻類検索図鑑，北隆館．vi+284pp.
- (24) 時岡 隆他(1972)：海の生態学，築地書館．317pp.
- (25) 東京都大田区(1985)：大田区の水生生物，126pp.
- (26) 内田 亨(1979)：新編日本動物図鑑，北隆館．VIII+793pp.

- ⑳ 内海富士夫(1956)：原色日本海岸動物図鑑，保育社。XVII+168pp.
- ㉑ 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.
- ㉒ 山口寿之(1982)：神奈川県の潮間帯フジツボ群集その1，神奈川自然誌資料.3，63-64
- ㉓ 山口寿之(1983)：神奈川県の潮間帯フジツボ群集その2，神奈川自然誌資料.4，51-55
- ㉔ 山本護太郎編(1973)：海洋学講座9 海洋生態学，東京大学出版会。213pp.
- ㉕ 横浜市公害対策局(1979)：横浜市沿岸域における環境変化と魚類相，245pp.
- ㉖ 横浜市公害対策局(1981)：横浜の川と海の生物(第3報)，291pp.

(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 Halichondrina 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
Order Haplosclerina 単骨海綿目
Family Haliclonidae ムラサキカイメン科
2. *Haliclona permollis* (BOWERBANK) ムラサキカイメン
Phylum COELENTERATA コウ腸動物門
Class Anthozoa 花虫綱
Subclass Hexacorllia 六放サンゴ亜綱
Order Actiniaria イソギンチャク目
3. *Actinaria* sp. イソギンチャクの一つ
Family Actiniidae ウメボシイソギンチャク科
4. *Anthopleura japonica* VERRILL ヨロイイソギンチャク
Family Haliplanellidae タテジマイソギンチャク科
5. *Haliplanella luciae* (VERRILL) タテジマイソギンチャク
Phylum PLATYHELMINTHES ヘン形動物門
Class Turbellaria 渦虫綱
Order Polyclada 多岐腸目
Family Discocelidae ジスコケリス科
6. *Discocelis japonica* YERI et KABURAKI ニホンヒラムシ
Family Leptoplanidae ヤワヒラムシ科
7. *Notoplana humilis* (STIMPSON) ウスヒラムシ
Phylum NEMERTINEA ヒモ形動物門
Class Anopla 無針綱
Order Heteronemertini 異ヒモ虫目
Family Lineidae リネウス科
8. *Lineus* sp. リネウス類の一つ
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
9. *Chloeia flava* (PALLAS) ウミケムシ
Family Hesionidae オトヒメゴカイ科
10. *Ophiodromus pugettensis* (JOHNSON) モグリオトヒメ

- Family Nereidae ゴカイ科
11. *Nereis pelagica* LINNAEUS フツウゴカイ
- Family Glyceridae チロリ科
12. *Glycera chirori* IZUKA チロリ
- Family Onuphidae ナナテイソメ科
13. *Diopatra bilobata* IMAJIMA スゴカイイソメ
- Order Sedentaria 定在目
- Family Chaetopteridae ツバサゴカイ科
14. *Chaetopterus variopedatus* (RENIER) ツバサゴカイ
- Family Serpulidae カンザシゴカイ科
15. *Hydroides* sp. カサネカンザシゴカイの一種
16. *Hydroides ezoensis* OKUDA エゾカサネカンザシゴカイ
- Phylum TENTACULATA 触手動物門
- Class Bryozoa コケムシ綱
- Subclass Gymnolaemata 裸喉亜綱
- Order Ctenostomata シツロ目
- Family Vesiculariidae フクロコケムシ科
17. *Bowerbankia imbricata* ADAMS センナリコケムシ
- Order Cheilostomata シンロ目
- Family Bugulidae フサコケムシ科
18. *Bugula neritina* (LINNAEUS) フサコケムシ
- Family Schizoporellidae ヒラコケムシ科
19. *Watersipora subovoidea* (DORBIGNY) チゴケムシ
- Phylum MOLLUSCA 軟体動物門
- Class Gastropoda 腹足綱
- Subclass Prosobranchia 前鰓亜綱
- 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 Calyptraeida カリバガサガイ科
22. *Crepidula (Bostrycapulus) gravispinosa* KURODA et HABE アワブネガイ
- 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) レイシガイ
25. *Reishia clavigera* (KÜSTER) イボニシ

Subclass Opisthobranchia 後鰓亜綱

Order Anaspidea 無ジュン目

Family Aplysiidae アメフラシ科

26. *Aplysia* (*Varrisa*) *kurodai* (BABA) アメフラシ

Order Nudibranchia 裸鰓目

Family Halgeridae

27. *Halgerda japonica* ELIOT ニクイロウミウシ

Class Bivalvia 双殻綱

Order Filibranchia 糸鰓目

Family Arcidae フネガイ科

28. *Scapharca subcrenata* (LISCHKE) サルボウガイ

Family Mytilidae イガイ科

29. *Modiolus auriculatus* (KRAUSS) ヒバリガイ

30. *Musculus* (*Musculista*) *senhousia* (BENSON) ホトトギスガイ

31. *Mytilus edulis* LINNE ムラサキイガイ

32. *Modiolus flavidus* (DUNKER) サザナミマクラガイ

Family Anomiidae ナミマガシワガイ科

33. *Anomia chinensis* PHILIPPI ナミマガシワガイ

Family Ostreidae イタボガキ科

34. *Saccostea echinata* (QUOY et GAIMARD) ケガキ

35. *Crassostrea gigas* (THUNBERG) マガキ

36. *Ostrea* sp. イタボガキ類の一種

Order Eulamellibranchia 真弁鰓目

Family Veneridae マルスダレガイ科

37. *Tapes* (*Ruditapes*) *philippinarum* (A. ADAMS et REEVE) アサリ

Family Mactridae バカガイ科

38. *Mactra veneriformis* REEVE シオフキガイ

Phylum ARTHROPODA 節足動物門

Class Crustacea 甲殻綱

Subclass Cirripedia マン脚亜綱

Order Thoracica 完胸目

Family Chthamalidae イワフジツボ科

39. *Chthamalus challengerii* HOEK イワフジツボ

40. *C. pilsbryi* HIRO オオイワフジツボ

Family Balanidae フジツボ科

41. *Balanus* (*Megabalanus*) *tintinnabulum rosea* PILSBRY アカフジツボ

42. *B. amphitrite albicostatus* PILSBRY シロスジフジツボ

43. *B. improvisus* DARWIN ヨーロッパフジツボ

44. *B.eburneus* GOULD アメリカフジツボ
45. *B.amphitrite* DARWIN タテジマフジツボ
46. *B. (Balanus) trigonus* DARWIN サンカクフジツボ
- Subclass Malacostraca 軟甲亜綱
- Order Nebaliacea コノハエビ目
- Family Nebaliidae コノハエビ科
47. *Nebalia bipes* FABRICIUS コノハエビ
- Order Isopoda 等脚目
- Family Cirolanidae スナホリムシ科
48. *Cirolana harfordi japonica* THIELEMANN ニセスナホリムシ
- Family Sphaeromatidae コツブムシ科
49. *Dynoides dentisinus* SHEN シリケンウミセミ
- Family Ligiidae フナムシ科
50. *Ligia exotica* ROUX フナムシ
- Order Amphipoda 端脚目
- Family Gammaridae ヨコエビ科
51. *Melita dentata* (KROYER) トゲメリタヨコエビ
- Family Hyalidae モクズヨコエビ科
52. *Hyle grandicornis* (KROYER) モクズヨコエビ
- Family Ampithoidae ヒゲナガヨコエビ科
53. *Ampithoe lacertosa* BATE ニッポンモバヨコエビ
- Family Caprellidae ワレカラ科
54. *Caprella penantis* LEACH マルエラワレカラ
55. *C. scaura* TEMPLETON トゲワレカラ
- Order Decapoda 十脚目
- Family Alpheidae テッポウエビ科
56. *Alpheus* sp. テッポウエビ類の一種
- Family Palaemonidae テナガエビ科
57. *Palaemon serrifer* (STIMPSON) スジエビモドキ
- Family Diogenidae ヤドカリ科
58. *Paguristes barbatus* ORTMAN ケブカヒメヨコバサミ
- Family Paguridae ホンヤドカリ科
59. *Pagurus lanuginosus* DE HAAN ケアシホンヤドカリ
- Family Majidae クモガニ科
60. *Pyromaia tuberculata* (LOCKINGTON) イッカククモガニ
61. *Pugettia minor* ORTMANN ヒメモガニ
62. *P. nipponensis* RATHBUN ニッポンモガニ
63. *Tiarinia cornigera* LATREILLE イソクズガニ

- Family Portunidae ワタリガニ科
64. *Carcinus maenas* (LINNAEUS) イソワタリガニ
65. *Charybdis (Charybdis) japonica* A. MILNE EDWARDS インガニ
- Family Xanthidae オウギガニ科
66. *Leptodius exaratus* H. MILNE EDWARDS オウギガニ
- Family Grapsidae イワガニ科
67. *Hemigrapsus sanguineus* (DE HAAN) イソガニ
68. *H. penicillatus* (DE HAAN) ケフサイソガニ
69. *Gaetice depressus* (DE HAAN) ヒライソガニ
- Phylum ECHINODERMATA キョク皮動物門
- Subphylum Elentherozoa 遊在亜門
- Class Ophiuroidea クモヒトデ綱
- Order Gnathophiurida ガクジャビ目
- Family Amphiuridae スナクモヒトデ科
70. *Ophiactis savignyi* (MULLER et TROSCHER) チビクモヒトデ
- Class Asteroidea ヒトデ綱
- Order Spinulosa 有キョク目
- Family Asterinidae アステリナ科
71. *Asterina pectinifera* MULLER et TROSCHER イトマキヒトデ
- Order Phorcipulata サキョク目
- Family Asteriidae アステリアス科
72. *Asterias amurensis* LUTKEN ヒトデ
- Class Holothuroidea ナマコ綱
- Order Aspidochirota ジュン手目
- Family Stichopodidae マナマコ科
73. *Stichopus japonicus* SELENKA マナマコ
- Order Dendrochirota 樹手目
- Family Cucumariidae キンコ科
74. *Cucumaria chronhjelmi* THEEL イシコ
- Phylum PROTOCHORDATA 原索動物門
- Class Urochordata 尾索綱
- Order Ascidiacea ホヤ目
- Family Cionidae キオナ科
75. *Ciona intestinalis* (LINNÉ) ユウレイホヤ
- Family Styelidae スチエラ科
76. *Styela plicata* (LESUEUR) シロホヤ
77. *S. clava* HERDMAN エホヤ

付表-2 水域・調査日別種分布状況

- 確認せず + 少ない ++ 多い +++ たいへん多い

種名	調査日		昭和59年		種名	調査日		昭和59年	
	st.	st.1 st.2	5.21/6.11	5.14/6.18		st.	st.1 st.2	5.21/6.11	5.14/6.18
1. ダイダイイソカイメン	-	-	-	-	40. オオイワフジツボ	-	-	+	+
2. ムラサキカイメン	-	+	-	-	41. アカフジツボ	-	-	-	+
3. イソギンチャクの種類	+	+	-	-	42. シロスジフジツボ	-	-	-	-
4. ヨロイイソギンチャク	-	-	-	-	43. ヨーロッパフジツボ	+++	+++	++	++
5. タテジマイソギンチャク	-	-	+	+	44. アメリカフジツボ	-	+	-	-
6. ニホンヒラムシ	-	-	-	-	45. タテジマフジツボ	+	+	+	+
7. ウスヒラムシ	-	-	-	-	46. サンカクフジツボ	-	-	-	-
8. リネウス類の種類	-	-	-	-	47. コノハエビ	-	-	-	-
9. ウミケムシ	-	-	-	-	48. ニセスナホリムシ	-	-	-	-
10. モグリオトヒメ	-	-	-	-	49. シリケンウミセミ	-	-	-	-
11. フツウゴカイ	-	-	-	-	50. フナムシ	+	+	-	-
12. チロリ	-	-	+	-	51. トゲメリタヨコエビ	-	-	-	-
13. スゴカイイソメ	-	-	+	+	52. モクズヨコエビ	-	-	-	-
14. ツバサゴカイ	-	-	-	-	53. ニッポンモバヨコエビ	-	-	-	-
15. カサネカンザシゴカイの種類	-	-	-	-	54. マルエラワレカラ	-	-	-	-
16. エゾカサネカンザシゴカイ	-	-	-	-	55. トゲワレカラ	-	+	-	-
17. センナリコケムシ	-	-	-	-	56. テッポウエビ類の種類	-	-	-	-
18. フサコケムシ	-	-	-	-	57. スジエビモドキ	-	-	-	-
19. チゴケムシ	-	-	-	-	58. ケブカヒメヨコバサミ	-	-	-	-
20. アラレタマキビガイ	-	+	+	+	59. ケアンホンヤドカリ	-	-	-	-
21. タマキビガイ	+	+	++	++	60. イッカクモガニ	-	-	-	-
22. アワブネガイ	-	+	+	+	61. ヒメモガニ	-	-	-	-
23. アカニシ	-	-	+	-	62. ニッポンモガニ	-	-	+	-
24. レイシガイ	-	-	-	-	63. イソクズガニ	-	-	-	-
25. イボニシ	-	-	-	-	64. イソワタリガニ	-	-	-	-
26. アメフラシ	-	-	-	-	65. イシガニ	-	+	+	+
27. ニクイロウミウシ	-	-	-	-	66. オウギガニ	-	-	-	-
28. サルボウガイ	-	-	-	-	67. イソガニ	-	+	+	+
29. ヒバリガイ	-	-	+	-	68. ケフサイソガニ	-	-	-	-
30. ホトトギスガイ	-	+	+	+	69. ヒライソガニ	-	-	-	-
31. ムラサキイガイ	+++	+++	+++	+++	70. チビクモヒトデ	-	-	-	-
32. サザナミマクラガイ	-	-	+	-	71. イトマキヒトデ	-	-	+++	+++
33. ナミマガシワガイ	-	-	-	-	72. ヒトデ	-	-	-	-
34. ケガキ	-	-	-	+	73. マナマコ	-	-	-	+
35. マガキ	-	-	+	+	74. イシコ	-	-	-	-
36. イタボガキ類の種類	-	-	+	+	75. ユウレイボヤ	++	+++	+	+
37. アサリ	-	++	+	-	76. シロボヤ	+	+	-	-
38. シオフキガイ	-	-	-	-	77. エボヤ	-	-	+	+
39. イワフジツボ	+	+	+	+					

種 名	調 査 日		昭和59年		種 名	調 査 日		昭和59年	
	st.	昭和59年 9. 10	昭和59年 10. 1	st.		昭和59年 9. 10	昭和59年 10. 1		
	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	-	-	-	-	40. オオイワフジツボ	+	+	+	+
2. ムラサキカイメン	-	-	-	-	41. アカフジツボ	-	++	+	+
3. イソギンチャクの種類	+	+	-	+	42. シロスジフジツボ	-	-	-	+
4. ヨロイソギンチャク	-	+	+	+	43. ヨーロッパフジツボ	+	+	++	++
5. タテジマイソギンチャク	-	+	+	+	44. アメリカフジツボ	-	-	-	-
6. ニホンヒラムシ	-	-	-	-	45. タテジマフジツボ	-	-	++	++
7. ウスヒラムシ	-	-	+	+	46. サンカクフジツボ	-	-	-	+
8. リネウス類の種類	-	-	-	-	47. コノハエビ	-	+	-	+
9. ウミケムシ	-	-	+	-	48. ニセスナホリムシ	-	-	-	-
10. モグリオトヒメ	-	-	-	-	49. シリケンウミセミ	-	-	-	-
11. フツウゴカイ	-	-	-	-	50. フナムシ	+	+	+	+
12. チロリ	-	-	-	-	51. トゲメリタヨコエビ	-	+	-	+
13. スゴカイイソメ	-	-	-	-	52. モクズヨコエビ	-	-	-	-
14. ツバサゴカイ	-	-	+	-	53. ニッポンモバヨコエビ	-	-	-	+
15. カサネカンザシゴカイの種類	-	-	-	+	54. マルエラワレカラ	-	+	-	-
16. エゾカサネカンザシゴカイ	-	-	-	-	55. トゲワレカラ	-	+	-	-
17. センナリコケムシ	-	-	-	-	56. テッポウエビ類の種類	-	-	-	-
18. フサコケムシ	-	-	-	+	57. スジエビモドキ	-	-	-	-
19. チゴケムシ	-	-	+	-	58. ケブカヒメヨコバサミ	-	-	-	-
20. アラレタマキビガイ	+	+	+	++	59. ケアシホンヤドカリ	-	-	-	-
21. タマキビガイ	+	+	+	+	60. イッカクモガニ	-	-	-	-
22. アワブネガイ	-	-	-	-	61. ヒメモガニ	-	-	-	-
23. アカニシ	-	-	-	-	62. ニッポンモガニ	-	-	-	-
24. レイシガイ	-	-	-	-	63. イソクズガニ	-	-	-	-
25. イボニシ	-	-	-	-	64. イソワタリガニ	-	-	-	-
26. アメフラン	-	-	-	+	65. イシガニ	-	-	-	+
27. ニクイロウミウシ	-	-	-	-	66. オウギガニ	-	-	+	-
28. サルボウガイ	-	-	-	-	67. イソガニ	+	+	+	+
29. ヒバリガイ	-	-	-	+	68. ケフサイソガニ	-	-	-	-
30. ホトトギスガイ	-	-	++	++	69. ヒライソガニ	-	-	-	+
31. ムラサキイガイ	++	++	+++	+++	70. チビクモヒトデ	-	-	-	-
32. サザナミマクラガイ	-	-	-	-	71. イトマキヒトデ	-	-	++	++
33. ナミマガシワガイ	-	-	-	-	72. ヒトデ	-	-	-	+
34. ケガキ	-	-	+	+	73. マナマコ	-	-	-	-
35. マガキ	-	-	-	-	74. イシコ	-	-	-	-
36. イタボガキ類の種類	-	+	-	+	75. ユウレイボヤ	+	+	++	+
37. アサリ	-	-	-	+	76. シロボヤ	-	-	++	++
38. シオフキガイ	-	-	-	-	77. エボヤ	-	-	-	-
39. イワフジツボ	+	+	++	++					

種 名	調 査 日		昭和59年		種 名	調 査 日		昭和59年	
	st.	st.1	st.2	st.3		st.4	st.	st.1	st.2
1. ダイダイイソカイメン	-	-	-	-	40. オオイワフジツボ	-	+	+	+
2. ムラサキカイメン	-	-	-	-	41. アカフジツボ	-	-	+	+
3. イソギンチャク <small>の一種</small>	+	+	-	+	42. シロスジフジツボ	-	-	-	+
4. ヨロイイソギンチャク	+	+	-	+	43. ヨーロッパフジツボ	+++	+++	++	++
5. タテジマイソギンチャク	-	+	+	+	44. アメリカフジツボ	-	-	-	-
6. ニホンヒラムシ	-	-	-	+	45. タテジマフジツボ	+	+	+++	+++
7. ウスヒラムシ	-	-	-	+	46. サンカクフジツボ	-	-	-	-
8. リネウス類 <small>の一種</small>	+	+	-	-	47. コノハエビ	+	++	-	-
9. ウミケムシ	-	-	-	-	48. ニセスナホリムシ	-	-	-	-
10. モグリオトヒメ	-	-	-	-	49. シリケンウミセミ	-	-	-	-
11. フツウゴカイ	-	-	-	-	50. フナムシ	+	+	+	+
12. チロリ	-	-	-	-	51. トゲメリタヨコエビ	+	+	+	+
13. スゴカイイソメ	-	-	-	-	52. モクズヨコエビ	+	+	-	-
14. ツバサゴカイ	-	-	-	-	53. ニッポンモバヨコエビ	-	-	+	-
15. カサネカンザシゴカイ <small>の一種</small>	+	+	+	+	54. マルエラワレカラ	-	-	+	+
16. エゾカサネカンザシゴカイ	-	+	-	+	55. トゲワレカラ	+	++	+	+
17. センナリコケムシ	-	+	-	-	56. テッポウエビ類 <small>の一種</small>	-	-	-	-
18. フサコケムシ	+	+	-	-	57. スジエビモドキ	+	-	-	+
19. チゴケムシ	-	-	-	-	58. ケブカヒメヨコバサミ	-	-	-	-
20. アラレタマキビガイ	-	-	+	+	59. ケアシホンヤドカリ	-	-	+	+
21. タマキビガイ	+	+	+	+	60. イッカククモガニ	-	+	+	-
22. アワブネガイ	-	+	+	+	61. ヒメモガニ	-	-	-	-
23. アカニシ	-	-	-	-	62. ニッポンモガニ	-	-	-	+
24. レイシガイ	-	-	-	+	63. イソクズガニ	-	-	-	+
25. イボニシ	-	-	-	+	64. イソワタリガニ	+	+	-	-
26. アメフラシ	-	-	-	+	65. イシガニ	-	-	+	+
27. ニクイロウミウシ	-	-	-	+	66. オウギガニ	+	+	-	-
28. サルボウガイ	-	-	-	-	67. イソガニ	+	+	+	+
29. ヒバリガイ	-	-	+	+	68. ケフサイソガニ	-	+	-	-
30. ホトトギスガイ	+	+	+	+	69. ヒライソガニ	-	+	-	-
31. ムラサキガイ	+++	+++	+++	+++	70. チビクモヒトデ	-	-	-	+
32. サザナミマクラガイ	-	-	-	-	71. イトマキヒトデ	-	-	++	++
33. ナミマカシワガイ	-	-	-	+	72. ヒトデ	-	-	+	+
34. ケガキ	-	-	++	++	73. マナマコ	-	-	-	-
35. マガキ	-	+	-	+	74. イシコ	-	-	-	-
36. イタボガキ類 <small>の一種</small>	-	+	++	++	75. ヌウレイボヤ	+++	++	+	+
37. アサリ	-	-	-	-	76. シロボヤ	+	+	++	++
38. シオフキガイ	-	-	-	-	77. エボヤ	-	-	+	+
39. イワフジツボ	+	+	+	+					

種 名	調 査 日		昭和60年		種 名	調 査 日		昭和60年	
	st.	st.1 st.2	3. 25	4. 8		st.	st.1 st.2	3. 25	4. 8
1. ダイダイイソカイメン	-	-	+	+	40. オオイワフジツボ	-	-	+	+
2. ムラサキカイメン	-	-	-	+	41. アカフジツボ	-	-	-	-
3. イソギンチャクの種類	+	-	+	+	42. シロスジフジツボ	-	-	-	-
4. ヨロイイソギンチャク	-	+	-	+	43. ヨーロッパフジツボ	+	+	+	+
5. タテジマイソギンチャク	-	+	+	+	44. アメリカフジツボ	-	-	-	-
6. ニホンヒラムシ	-	-	-	-	45. タテジマフジツボ	++	++	+++	+++
7. ウスヒラムシ	-	-	+	+	46. サンカクフジツボ	-	-	-	-
8. リネウス類の種類	-	-	-	-	47. コノハエビ	-	-	-	-
9. ウミケムシ	-	-	-	-	48. ニセスナホリムシ	+	+	-	-
10. モグリオトヒメ	-	-	+	-	49. シリケンウミセミ	+	-	-	++
11. フツウゴカイ	-	-	+	+	50. フナムシ	+	+	+	+
12. チロリ	-	-	-	-	51. トゲメリタヨコエビ	-	-	-	+
13. スゴカイイソメ	-	-	-	-	52. モクズヨコエビ	+	+	-	+
14. ツバサゴカイ	-	-	+	-	53. ニッポンモバヨコエビ	-	-	+	+
15. カサネカンザシゴカイの種類	-	+	+	+	54. マルエラワレカラ	+	+	-	-
16. エゾカサネカンザシゴカイ	+	-	-	-	55. トゲワレカラ	+++	+++	+	+
17. センナリコケムシ	-	-	-	-	56. テッポウエビ類の種類	-	-	+	+
18. フサコケムシ	-	-	-	-	57. スジエビモドキ	-	-	-	-
19. チゴケムシ	-	-	-	-	58. ケブカヒメヨコバサミ	-	-	+	-
20. アラレタマキビガイ	-	+	+	+	59. ケアシホンヤドカリ	-	-	-	+
21. タマキビガイ	+	+	+	+	60. イッカククモガニ	-	-	-	-
22. アワブネガイ	-	-	+	+	61. ヒメモガニ	-	-	+	-
23. アカニシ	-	-	+	+	62. ニッポンモガニ	-	-	-	-
24. レインガイ	-	-	+	+	63. イソクズガニ	-	-	-	-
25. イボニシ	-	-	-	+	64. イソワタリガニ	+	-	-	-
26. アメフラン	-	-	-	-	65. イシガニ	-	-	+	+
27. ニクイロウミウシ	-	-	-	-	66. オオギガニ	-	-	-	-
28. サルボウガイ	-	+	-	-	67. イソガニ	+	+	+	+
29. ヒバリガイ	-	+	+	+	68. ケフサイソガニ	+	-	-	-
30. ホトトギスガイ	-	+	++	++	69. ヒライソガニ	-	-	-	+
31. ムラサキイガイ	++	++	+++	+++	70. チビクモヒトデ	-	-	-	-
32. サザナミマクラガイ	-	-	-	-	71. イトマキヒトデ	-	-	++	++
33. ナミマガシワガイ	-	-	-	-	72. ヒトデ	-	-	+	-
34. ケガキ	-	-	+	+	73. マナマコ	-	-	-	-
35. マガキ	-	-	-	-	74. イシコ	-	-	-	+
36. イタボガキ類の種類	-	+	+	+	75. ユウレイボヤ	++	+	-	-
37. アサリ	-	-	+	+	76. シロボヤ	-	+	+	+
38. シオフキガイ	-	-	+	-	77. エボヤ	-	-	+	++
39. イワフジツボ	+	+	+	+					

付表-3 測点別出現種類数

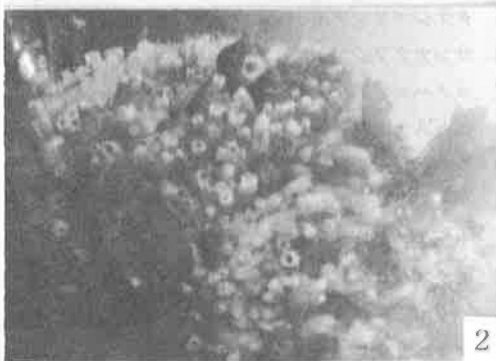
昭和59.5~昭和60.4

- : 出現せず + : 出現

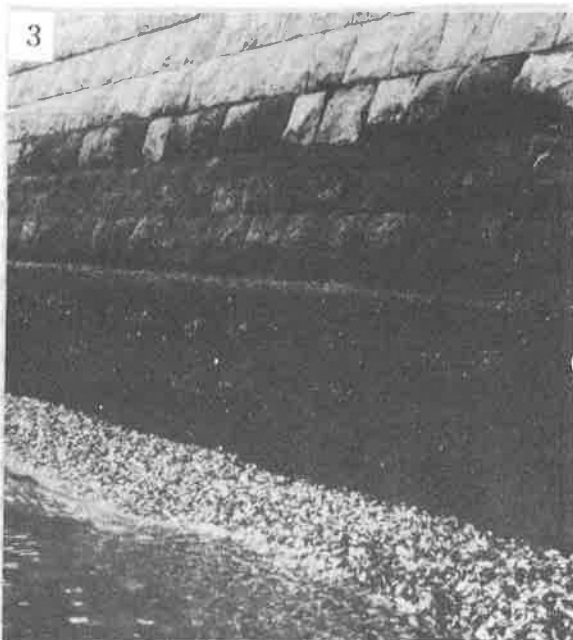
種名	st.	横浜港		金沢湾		種名	st.	横浜港		金沢湾	
		st.1	st.2	st.3	st.4			st.1	st.2	st.3	st.4
1. ダイダイソカイメン		-	-	+	+	40. オオイワフジツボ		+	+	+	+
2. ムラサキカイメン		-	+	-	+	41. アカフジツボ		-	+	+	+
3. イソギンチャクの種類		+	+	+	+	42. シロスジフジツボ		+	-	-	+
4. ヨロイソギンチャク		+	+	+	+	43. ヨーロッパフジツボ		+	+	+	+
5. タテジマイソギンチャク		-	+	+	+	44. アメリカフジツボ		-	+	-	-
6. ニホンヒラムシ		-	-	-	+	45. タテジマフジツボ		+	+	+	+
7. ウスヒラムシ		-	-	+	+	46. サンカクフジツボ		-	-	-	+
8. リネウス類の種類		+	+	-	-	47. コノハエビ		+	+	-	+
9. ウミケムシ		-	-	+	-	48. ニセスナホリムシ		-	+	-	-
10. モグリオトヒメ		-	-	+	-	49. シリケンウミセミ		+	-	-	+
11. フツウゴカイ		-	-	+	+	50. フナムシ		+	+	+	+
12. チロリ		-	-	+	-	51. トゲメリタヨコエビ		+	+	+	+
13. スゴカイイソメ		-	-	+	+	52. モクズヨコエビ		+	+	-	+
14. ツバサゴカイ		-	-	+	-	53. ニッポンモバヨコエビ		-	-	+	+
15. カサネカンザシゴカイの種類		+	+	+	+	54. マルエラワレカラ		+	+	+	+
16. エゾカサネカンザシゴカイ		+	+	-	+	55. トゲワレカラ		+	+	+	+
17. センナリコケムシ		-	+	-	-	56. テッポウエビ類の種類		-	-	+	+
18. フサコケムシ		+	+	-	+	57. スジエビモドキ		+	-	-	+
19. チゴケムシ		-	-	+	-	58. ケブカヒメヨコバサミ		-	-	+	-
20. アラレタマキビガイ		+	+	+	+	59. ケアシホンヤドカリ		-	-	+	+
21. タマキビガイ		+	+	+	+	60. イッカククモガニ		-	+	+	-
22. アワブネガイ		-	+	+	+	61. ヒメモガニ		-	-	+	-
23. アカニシ		-	-	+	+	62. ニッポンモガニ		-	-	+	+
24. レインガイ		-	-	+	+	63. イソクズガニ		-	-	-	+
25. イボニシ		-	-	-	+	64. イソワタリガニ		+	+	-	-
26. アメフラン		-	-	-	+	65. イシガニ		-	+	+	+
27. ニクイロウミウシ		-	-	-	+	66. オウギガニ		+	+	+	-
28. サルボウガイ		-	+	-	-	67. イソガニ		+	+	+	+
29. ヒバリガイ		-	+	+	+	68. ケフサイソガニ		+	+	-	-
30. ホトトギスガイ		+	+	+	+	69. ヒライソガニ		-	+	-	+
31. ムラサキガイ		+	+	+	+	70. チビクモヒトデ		-	-	-	+
32. サザナミマクラガイ		-	-	+	-	71. イトマキヒトデ		-	-	+	+
33. ナミマガシワガイ		-	-	-	+	72. ヒトデ		-	-	+	+
34. ケガキ		-	-	+	+	73. マナマコ		-	-	-	+
35. マガキ		-	+	+	+	74. イシコ		-	-	-	+
36. イタボガキ類の種類		-	+	+	+	75. ユウレイボヤ		+	+	+	+
37. アサリ		-	+	+	+	76. シロボヤ		+	+	+	+
38. シオフキガイ		-	-	+	-	77. エボヤ		-	-	+	+
39. イワフジツボ		+	+	+	+	総計		29	41	51	59



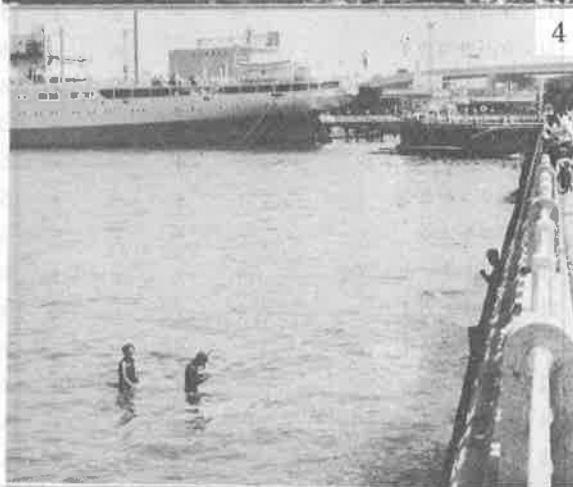
1



2



3



4



5



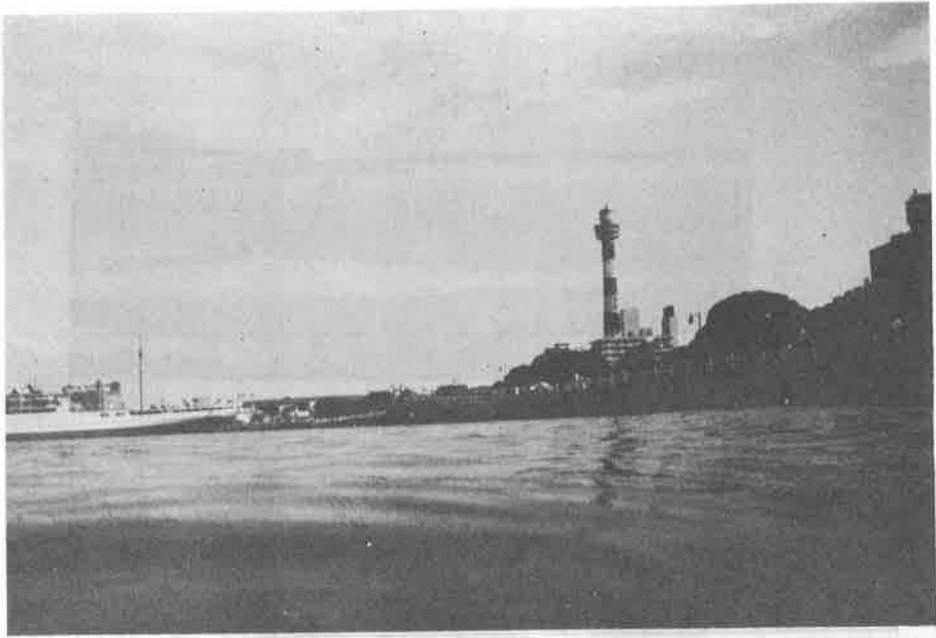
6

写真Ⅱ-3-1 横浜港調査水域

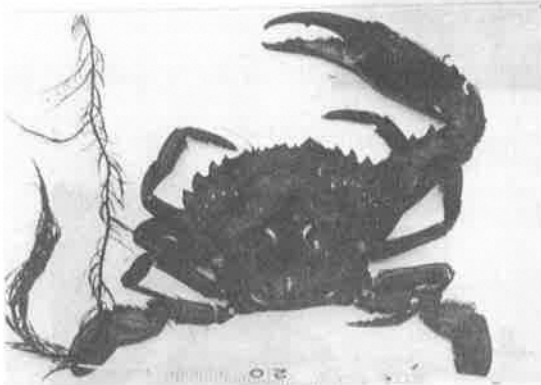
1~3 : St.1

4~6 : St.2

2 : ヌウレイボヤ



1



2



3



4



5

写真II-3-2 横浜港と海岸動物

- 1 : St.2 2 : イシガニ 3 : イソワタリガニ
 4 : イッカククモガニ 5 : ヨーロッパフジツボ



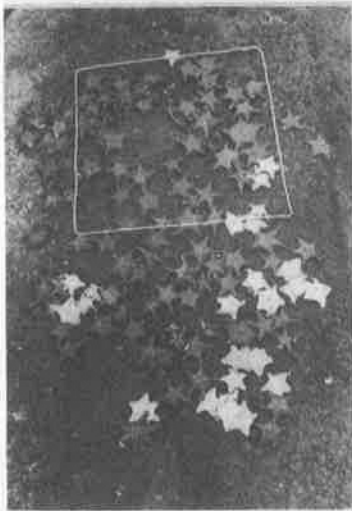
1



2



3



5

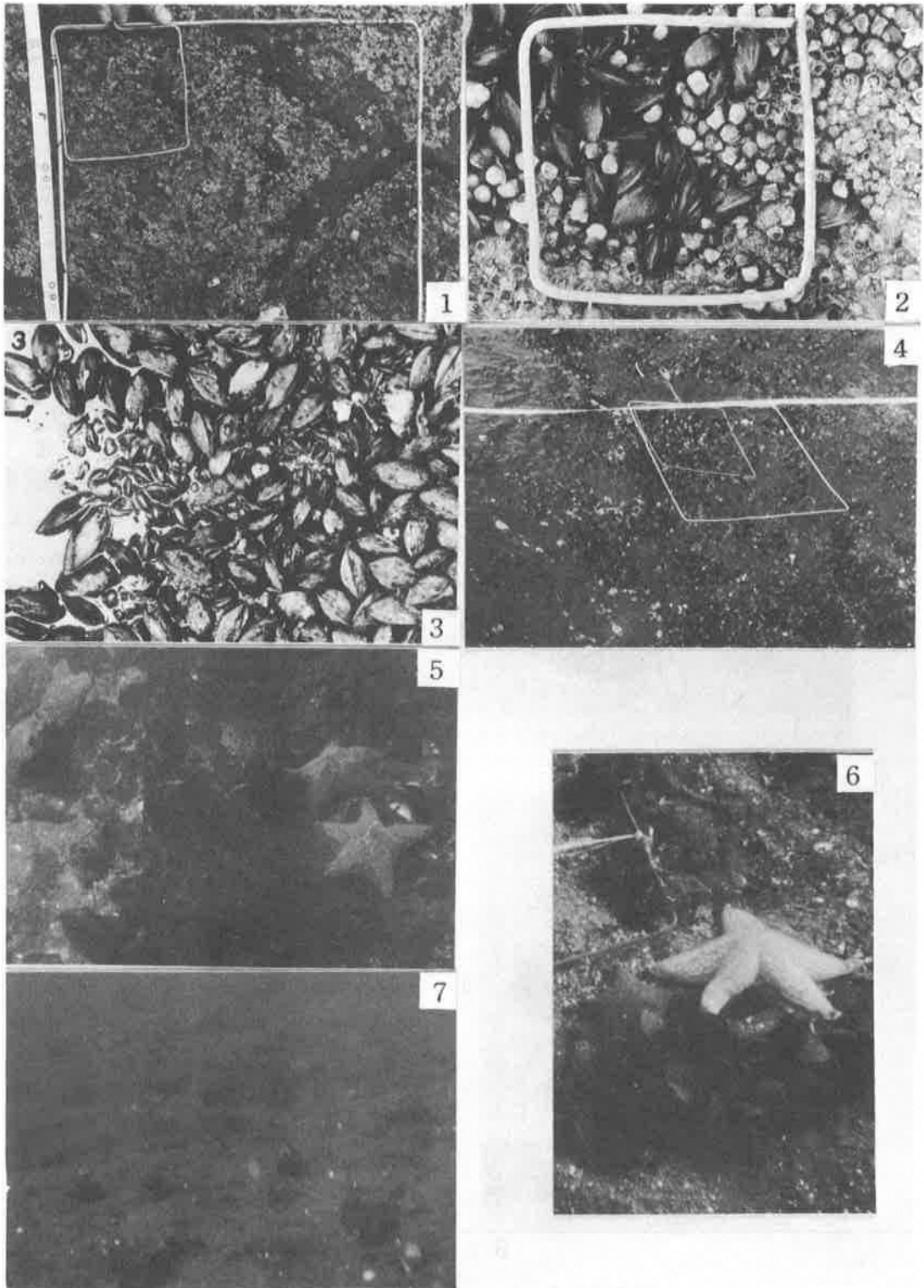


4

写真Ⅱ-3-3 金沢湾調査水域

1 : 調査水域 2 : St.3 3 : St.4 4 : St.4 5 : イトマキヒトデ

(コードラートは50×50cm)



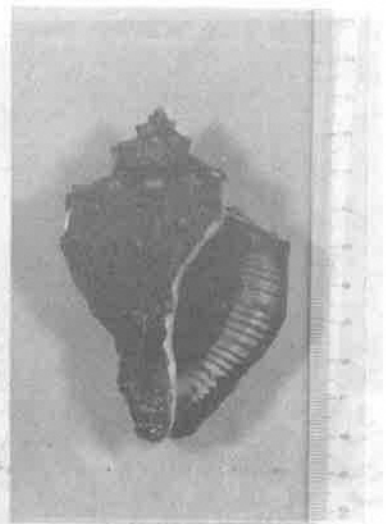
写真Ⅱ-3-4 金 沢 湾 生 物 (1)

1 ~ 4 : 潮間帯上・中部

5 ~ 7 : 潮間帯下部(水中)



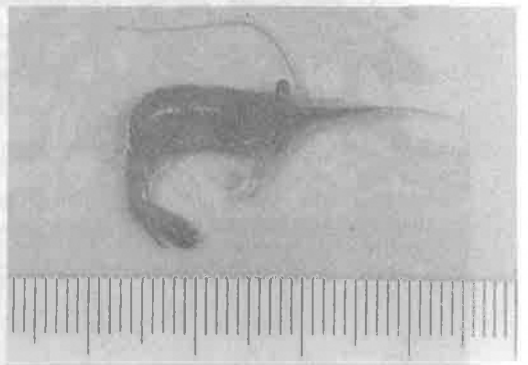
1



2



3



4



5



6

写真Ⅱ-3-5 金沢湾生物(2)

- 1 : レインガイ 2 : アカニシ 3 : ナマガシワガイ・ケガキ
 4 : スジエビモドキ 5 : シロボヤ・ユウレイボヤ 6 : エボヤ

4 横浜市沿岸域のプランクトン相

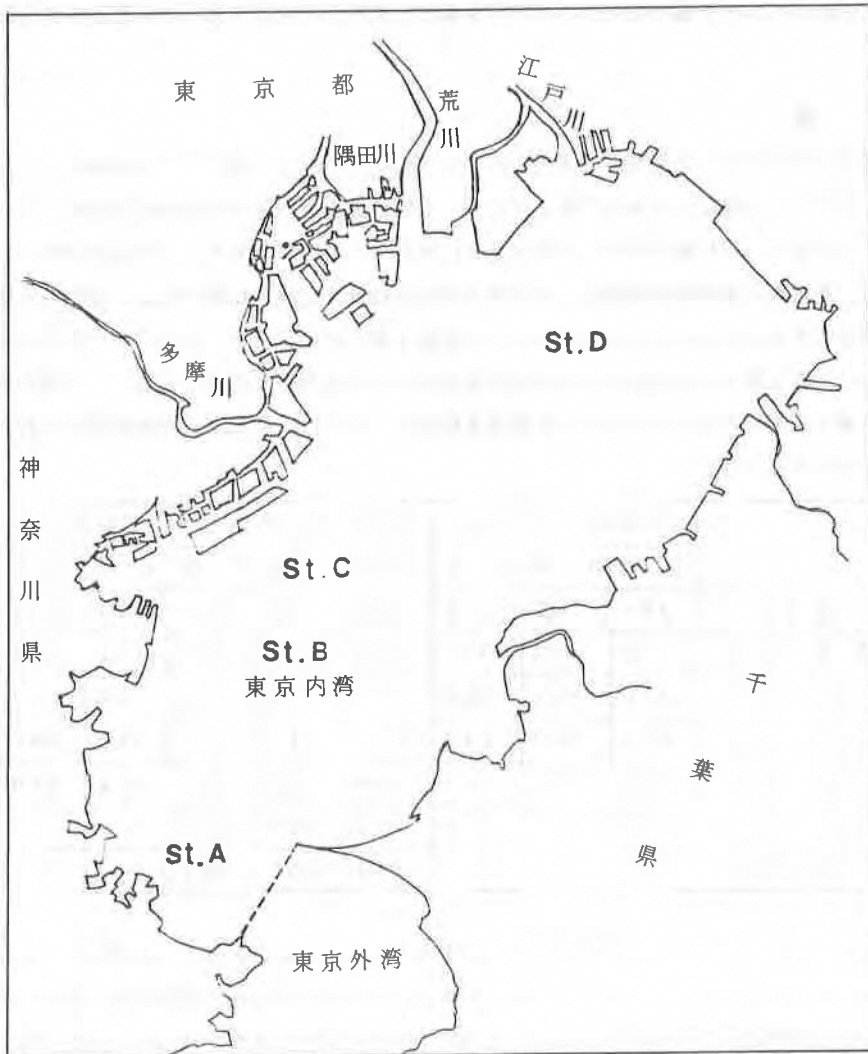
4-1 プランクトン相

1. はじめに

昭和59年度の横浜市内生物相調査の一環として、横浜市沿岸に生息する動植物プランクトンの種類及現存量の大要を把握するために、この調査を実施した。

2 調査方法

今回の調査は東京湾内の横浜市沿岸寄りに、3 定点A, B, Cを設定し、また、これらの定点と比較するため、千葉県船橋沖の定点Dを定め(図II-4-1-1), それらの地点を横浜市港湾局所属の船舶「ひばり丸」を使用し、各定点の水深約15mの海底よりプランクトンネット(網目の大きさ, 20 μm)で表面まで垂直曳きを行ない、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5%グルタルアルデヒド液で固定した。これらの試料でプランクトンの種類を同定すると共に、個体



図II-4-1-1 調査地点

数の概要を把握するために、試料を0.5 ml スライドガラス上にとり、出現するプランクトンが相対的に多く見られる時は(卅)の記号、50%位見られる時は(卍)、数個体程度の出現には(十)の記号を用いて表わし、調査時にどのようなプランクトンが優占しているかについて観察した(表II-4-1-1~5)。また、上記の4定点で採水器を用い表層(上)、中層(中)、底層(下)の3箇所より海水を採水し、これらも直ちに前記と同じ固定液で固定した。次にそれぞれの試料をよく攪拌して、ピペットを用いてその0.5 ml を採り、計数板を用いてプランクトンの個体数を計測した。これらの観察は同一試料を2回観察して1 mlあたりの個体数として、その結果は植物プランクトンは珪藻類、ミドリムシ類、渦鞭毛藻類、緑色鞭毛藻類の4部門と、動物プランクトンとしては繊毛虫類、甲殻類、放散虫類の3部門に分け、計測した個体数を6月4日と9月20日の調査分のみ記録した。

プランクトンを調査した回数は総計7回に亘ったが、目的とするための試料が得られたのは、昭和59年6月4日、9月20日、11月13日の3回の採集だけであったため、今回はそれらの試料についてのみ観察を実施した。なお、過去の生物調査のため、2回程海底の泥土を採集した。

検鏡にあたっては光学顕微鏡の他に東京大学海洋研究所の日立J S M - 35 型走査電子顕微鏡を使用した。

3. 結 果

調査点Aは金沢沖でこの海域には大きな河川の流入もなく近くに猿島や人工海浜が見られ、すぐ浦賀水道をひかえ、沿岸には工場等があまりなく、今回の調査点の中では海水の汚染があまり進んでいない点といえるが、沿岸域の埋立てが最近急速に進んでいる所でもあり、沿岸は住宅地として利用されている。東京湾の横浜側の場所としては今回調査した他の定点と比較すれば、最も沿岸域は自然に恵れた環境にあるといえる。また、流れの早い浦賀水道をひかえているため、この定点は今回の調査点の中では、最も海水の水質に大きな変化が観察されると推測される点である。この調査点の水質調査は次の通りであった(以下すべての水質調査結果については、横浜市公害研究所の水質部門の分析によるものである)。

	昭和59年6月4日			昭和59年9月20日			昭和59年11月13日		
	上層	中層	下層	上層	中層	下層	上層	中層	下層
水 温 (°C)	18.2	17.7	17.8	24.3	21.6	19.5	18.0	18.3	18.5
塩 分 濃 度 (%)	32.8	33.2	33.6	30.5	33.0	33.2	31.1	31.2	31.8
P. H	8.10	8.05	8.05	8.1	7.9	7.6	7.9	8.2	8.2
NH ₄ ⁺ -N (μg at/l)	6.72	4.69	6.43	0.629	2.43	2.19	4.12	4.41	4.11
NO ₂ ⁻ -N (μg at/l)	2.15	1.41	2.27	1.26	0.80	1.67	4.43	3.68	3.11
NO ₃ ⁻ -N (μg at/l)	6.33	4.52	6.98	2.81	1.66	6.65	-	-	-
PO ₄ ³⁻ -P (μg at/l)	15.2	14.4	23.7	1.14	0.556	2.01	-	-	-

調査点Bは本牧沖でかつては自然の海浜地帯をもち、海水浴場などもあった所であったが、現在は沿岸はすべて埋立てられて、石油コンビナートや大小の工場が埋立地に建設され、新しい工場地帯として、沿岸は発達している所である。調査点は千葉の木更津と本牧を結ぶ線上の横浜寄りの点で実施した。この点は、横浜市沿岸の埋立ての小運河などで育成した内湾性のプランクトンが多く観察さ

れるであろう事を予想して、調査点を設けた。附近には大きな河川の流入もないが、横浜港内を近くにひかえていて、その港内の比較的汚染の強い海水を受け易い点とも考えられる。6月の調査時のA定点と比較すると、この点は水温が中、下層でやや低く、塩分濃度はほとんど同じ値を示している。以下に水質調査の結果を示した。

	昭和59年6月4日			昭和59年9月20日			昭和59年11月13日		
	上層	中層	下層	上層	中層	下層	上層	中層	下層
水温 (°C)	19.0	16.8	16.5	23.6	23.2	20.7	17.6	17.8	17.9
塩分濃度 (%)	31.7	33.0	33.6	29.5	31.0	33.2	30.8	31.0	31.2
NH ₄ ⁺ -N (μg at/l)	14.7	7.74	11.4	10.1	5.2	2.43	4.99	7.10	7.77
NO ₂ ⁻ -N (μg at/l)	2.78	1.35	2.06	2.33	1.47	1.21	4.54	3.11	2.88
NO ₃ ⁻ -P (μg at/l)	8.61	4.69	6.50	6.14	2.89	3.48	-	-	-
PO ₄ ³⁻ -P (μg at/l)	14.0	16.6	18.1	1.72	1.52	1.04	-	-	-
pH	8.15	7.95	8.05	8.10	7.90	7.80	8.2	8.2	8.2

調査点Cは扇島沖で、この沿岸は横浜で古くより鶴見工業地帯として発達した所である。この沿岸地帯もかつては自然の海浜を多くもち、一部では漁業も行なわれていたが、昭和の年代に入り、埋立てが急速に進み、沿岸域は大工場地帯となっている。鶴見川や多摩川の比較的大きな河川が湾内に流入している。また、扇島という人工の島も以前は小さく、夏期には海水浴場としてにぎわった場所であったが、現在はかなり拡張されていて、大企業の工場が進出している。水温を調査点Bと比較すると6月の上層部で若干相違がみられるが、9月の水温はほぼ変化がみられない。塩分濃度は6月の上層がやや低くなり、pH値は高くなっている为上層に河川の影響があったように推測できる。以下に水質分析の結果を示す。

	昭和59年6月4日			昭和59年9月20日			昭和59年11月13日		
	上層	中層	下層	上層	中層	下層	上層	中層	下層
水温 (°C)	20.0	18.7	16.0	23.7	22.9	20.5	17.5	17.8	18.0
塩分濃度 (%)	28.1	32.0	32.7	28.5	31.2	32.8	30.8	30.9	30.9
pH	8.35	8.25	7.80	8.0	7.9	7.7	8.4	8.3	8.2
NH ₄ ⁺ -N (μg at/l)	27.8	19.1	21.3	21.0	4.84	2.67	6.33	5.56	3.55
NO ₂ ⁻ -N (μg at/l)	4.21	3.24	1.69	2.84	1.47	1.42	4.54	4.54	4.66
NO ₃ ⁻ -N (μg at/l)	12.54	9.76	4.84	7.07	4.73	6.40	-	-	-
PO ₄ ³⁻ -P (μg at/l)	22.0	20.6	26.2	1.91	1.14	1.72	-	-	-

調査点Dは千葉県船橋沖で、この点は青潮の現象がしばしば起る事で知られている。沿岸は大小の埋立てがおこなわれ小運河が多く見られ、いわゆる汚染に強い生物の増殖に適していると推測される海域である。こゝでの点で採泥を行ったが、海底はヘドロ状であり生物をみる事はできなかった。この点の6月の水温はA点と比較すると上層と中層で高く、下層では若干低くなっている。また、B点の本牧沖とでは、A点と同じような傾向がみられ、C点の扇島に近い水温の分布がみられている。塩分濃度も湾奥としては高く、調査日には荒川や江戸川のような大きな河川の影響は殆んど受けてい

ないように考えられた。9月の調査では、水温は上、中、下層とも大きな変化が他の調査点と比較してみられなかったが、塩分濃度は上層と下層でやゝ低くなっているが、その傾向はC点の傾向に類似しているのので、特にこの日の水質は他と比較して、大きな変化がみられないといえる。以下に水質の分析結果を示す。

	昭和59年6月4日			昭和59年9月20日			昭和59年11月13日		
	上層	中層	下層	上層	中層	下層	上層	中層	下層
水温 (°C)	20.0	19.3	16.0	23.9	21.3	20.7	17.6	17.6	17.7
塩分濃度 (‰)	31.5	31.4	33.1	28.8	30.9	32.9	30.6	30.8	30.9
pH	8.20	8.7	7.88	8.10	7.9	7.70	8.3	8.3	8.3
NH ₄ ⁺ -N (μg at/l)	9.63	8.90	1.94	6.40	11.7	0.509	3.26	3.07	2.98
NO ₂ ⁻ -N (μg at/l)	2.44	2.09	1.92	1.82	0.65	0.14	3.62	3.68	3.85
NO ₃ ⁻ -N (μg at/l)	7.47	7.30	5.98	6.48	5.40	6.40	-	-	-
PO ₄ ³⁻ -P (μg at/l)	15.3	17.3	25.4	0.652	1.52	1.52	-	-	-

プランクトンの昭和59年6月4日の調査結果については表II-4-1-1, 4に結果を示した。この

表II-4-1-1 調査結果

昭和59年6月4日 調査

植物プランクトン				
珪藻類	StA	StB	StC	StD
<i>Asterionella japonica</i> Cleve		+		
<i>Chatoceros debile</i> Cleve				
<i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grunow				
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow ex Van Heurck	+	+	+	+
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow	++	++	++	++
<i>Skeletonema costatum</i> (Grevill) Cleve	++	++	++	++
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg	+++	+++	+++	+++
<i>Chaetoceros</i> spp	+	+	+	+
<i>Coscinodiscus</i> spp	+	+	+	+
<i>Pleurosigma</i> spp	++	++	++	++
<i>Rhizosolenia</i> spp	++	++	++	++
<i>Thalassiosira</i> spp	++	++	++	++
渦鞭毛藻類				
<i>Prorocentrum compressum</i> (Bailey) Abé ex Dodge				
<i>Prorocentrum dentatum</i> Stein				
<i>Prorocentrum gracile</i> Schütt	-	-	-	-
<i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg	-	-	-	-
<i>Prorocentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller	-	-	-	-

<i>Prorocentrum triestinum</i> Schiller				
<i>Dinophysis acuminata</i> Clap. et Lach.	-	-	-	-
<i>Dinophysis fortii</i> Pavillard	-	-	-	-
<i>Dinophysis infundibulus</i> Schiller	-	-	-	-
<i>Dinophysis norvegica</i> Clap. et Lack.	-	-	-	-
<i>Dinophysis rudgei</i> (Murray et Whitting) Abé	-	-	-	-
<i>Dinophysis rotundata</i> Clap. et Lach.	-	-	-	-
<i>Dinophysis toripos</i> Gourret				
<i>Pyrophacas horologicum</i> Stein				
<i>Proto-peridinium excentricum</i> (Paulsen) Balech	+	+	+	+
<i>Proto-peridinium pentagonium</i> (Gran) Balech	++	+	+	+
<i>Proto-peridinium</i> spp	++	++	++	++
<i>Oxyphysis oxytoxoides</i> Kofoid	++	++	++	++
<i>Ceratium furca</i> (Ehrenberg) Clap. et Lach.				
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin				
<i>Ceratium kofoidii</i> Jørgensen	+			
<i>Gymnodinium sanguineum</i> Hirasaka				
<i>Noctiluca miliaris</i> Suriray	+	+	+	+
ミドリムシ類				
<i>Eutreptiella gymnastica</i> Thronsen			+	
<i>Eutreptiella</i> spp		+	+	
緑色鞭毛藻				
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada	+	+	+	+
動物プランクトン				
繊毛虫類				
<i>Cyttarocylis magna</i> Brandt	++	++	++	++
<i>Favell</i> sp	++	++	++	++
<i>Helicostomella</i> sp	++	++	++	++
<i>Tintinnopsis</i> sp	++	++	++	++
甲殻類				
<i>Acartia clausi</i> Giesbrecht	+	+	+	+
<i>Balanus</i> sp	+	+	+	+
<i>Calanus finmarchicus</i> Gunnerus	+	+	+	+
<i>Oithona aruensis</i> Fruchtl	+	+	+	+
放散虫類				
不明種	+	++		

表II-4-1-2 調査結果

昭和59年9月20日 調査

植物プランクトン				
珪藻類	St A	St B	St C	St D
<i>Asterionella japonica</i> Cleve				
<i>Chatoceros debile</i> Cleve				
<i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grunow	+	+	+	+
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow ex Van Heurck				
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow				
<i>Skeletonema costatum</i> (Grevill) Cleve	++	+	+++	+
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg				
<i>Chaetoceros</i> spp	+	+	+	+
<i>Coscinodiscus</i> spp	+++	+++	++	+
<i>Pleurosigma</i> spp	+	+	+	+
<i>Rhizosolenia</i> spp	+	+	+	+
<i>Thalassiosira</i> spp	+	+	+	+
渦鞭毛藻類				
<i>Prorocentrum compressum</i> (Bailey) Abé ex Dodge	+	+	+	+
<i>Prorocentrum dentatum</i> Stein				
<i>Prorocentrum gracile</i> Schütt	+	+	+	+
<i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg	+	+	+	+
<i>Prorocentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller				
<i>Prorocentrum triestinum</i> Schiller				
<i>Dinophysis acuminata</i> Clap. et Lach.	+	+	+	+
<i>Dinophysis fortii</i> Pavillard				
<i>Dinophysis infundibulus</i> Schiller				
<i>Dinophysis norvegica</i> Clap. et Kack.				
<i>Dinophysis rudgei</i> (Murray et Whitting) Abé				
<i>Dinophysis rotundata</i> Clap. et Lach.	+	+	+	+
<i>Dinophysis toripos</i> Gourret				
<i>Pyrophacas horologicum</i> Stein				
<i>Protoperidinium excentricum</i> (Paulsen) Balech				
<i>Protoperidinium pentagonium</i> (Gran) Balech				
<i>Protoperidinium</i> spp	++	++	++	++
<i>Oxyphysis oxytoxoides</i> Kofoid				
<i>Ceratium furca</i> (Ehrenberg) Clap. et Lach.	+			
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin				
<i>Ceratium kofoidii</i> Jörgensen				
<i>Gymnodinium sanguineum</i> Hirasaka				

<i>Noctiluca miliaris</i> Suriray	+	+	+	+
ミドリムシ類				
<i>Eutreptiella gymnastica</i> Thronsen				
<i>Eutreptiella</i> spp	+	+	+	+
緑色鞭毛類				
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada				
動物プランクトン				
繊毛虫類				
<i>Cyttarocyclus magna</i> Brandt	+	+	+	+
<i>Favella</i> sp	+	+	+	+
<i>Helicostomella</i> sp	+	+	+	+
<i>Tintinnopsis</i> sp	+	+	+	+
甲殻類				
<i>Acartia clausi</i> Giesbrecht	+	+	+	+
<i>Balanus</i> sp	+	+	+	+
<i>Calanus finmarchicus</i> Gunnerus	+	+	+	+
<i>Oithona aruensis</i> Fruchtl	+	+	+	+
放散虫類				
不明種				

表II-4-1-3 調査結果

昭和59年11月13日 調査

植物プランクトン				
珪藻類	St A	St B	St C	St D
<i>Asterionella japonica</i> Cleve				
<i>Chatoceros debile</i> Cleve	+			
<i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grunow	+	+	+	+
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow ex Van Heurck				
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow	+++	++	+	+
<i>Skeletonema costatum</i> (Grevill) Cleave	+++	++	+	+
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg				
<i>Chaetoceros</i> spp	+	+	+	+
<i>Coscinodiscus</i> spp	+++	++	++	++
<i>Pleurosigma</i> spp				
<i>Rhizosolenia</i> spp	+	+	+	+
<i>Thalassiosira</i> spp	+	+	+	+
渦鞭毛藻類				
<i>Prorocentrum compressum</i> (Bailey) Abé ex Dodge	+	+	+	+
<i>Prorocentrum dentatum</i> Stein	+	+	+	+

<i>Prorocentrum gracile</i> Schütt	+			
<i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg		+		+
<i>Prorocentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller				
<i>Prorocentrum triestinum</i> Schiller			+	+
<i>Dinophysis acuminata</i> Clap. et Lach.	+	+	+	+
<i>Dinophysis fortii</i> Pavillard				
<i>Dinophysis infundibulus</i> Schiller				
<i>Dinophysis norvegica</i> Clap. et Lack.				
<i>Dinophysis rudgei</i> (Murray et Whitting) Abé			+	+
<i>Dinophysis rotundata</i> Clap. et Lach.	+	+	+	+
<i>Dinophysis toripos</i> Gourret				
<i>Pyrophacas horologicum</i> Stein				
<i>Protoperidinium excentricum</i> (Paulsen) Balech	-	-	-	-
<i>Protoperidinium pentagonium</i> (Gran)Balech	-	-	-	-
<i>Protoperidinium</i> spp	+	+	+	+
<i>Oxyphysis oxytoxoides</i> Kofoid	+	+	+	+
<i>Ceratium furca</i> (Ehrenberg) Clap. et Lach.	+	+	+	+
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin	+	-	-	-
<i>Ceratium kofoidii</i> Jörgensen	-	-	-	-
<i>Gymnodinium sanguineum</i> Hirasaka			+	
<i>Noctiluca miliaris</i> Suriray	+	+	+	+
ミドリムシ類				
<i>Eutreptiella gymnastica</i> Thronsdén	-	-	-	-
<i>Eutreptiella</i> spp				
緑色鞭毛藻				
<i>Neterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada	-	-	-	-
動物プランクトン				
繊毛虫類				
<i>Cyttarocyclus magna</i> Brandt	+	+	+	+
<i>Favella</i> sp	+	+	+	+
<i>Helicostomella</i> sp	+	+	+	+
<i>Tintinnopsis</i> sp	+	+	+	+
甲殻類				
<i>Acartia clausi</i> Giesbrecht	+	+	+	+
<i>Balanus</i> sp	+	+	+	+
<i>Calanus finmarchicus</i> Gunnerus	+	+	+	+
<i>Oithona arvensis</i> Fruchtl	+	+	+	+
放散虫類				
不明種	+	+	+	+

表II-4-1-4 各定点のプランクトン個体数 (cells/ml)

昭和59年6月4日調査

	St. A.			St. B.			St. C.			St. D.		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
植物プランクトン												
珪藻類	1	2	0	2	1	2	7	8	0	2	0	0
渦鞭毛藻類	1	4	0	3	0	0	38	41	3	2	0	0
ミドリムシ類	0	0	0	0	0	0	9	6	0	0	0	0
緑色鞭毛藻類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
動物プランクトン												
繊毛虫類	4	1	0	0	1	0	14	12	1	1	0	0
甲殻類	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0
放散虫類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表II-4-1-5 各定点のプランクトン個体数 (cells/ml)

昭和59年9月20日調査

	St. A.			St. B.			St. C.			St. D.		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
植物プランクトン												
珪藻類	68	0	0	92	12	1	64	101	24	467	66	3
渦鞭毛藻類	2	0	0	2	2	2	1	3	1	23	4	0
ミドリムシ類	6	0	0	45	0	0	0	20	2	96	5	0
緑色鞭毛藻類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
動物プランクトン												
繊毛虫類	0	0	0	2	0	0	3	1	0	6	1	0
甲殻類	2	1	0	2	0	0	1	1	0	1	1	0
放散虫類	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0

時の観察ではプランクトンはSt. Cで最も多く、St. Dで最も少なかった。St. AとSt. Dはプランクトンの量的にはほぼ同じ傾向を示している。なお、4定点ともに下層には殆んどプランクトンが見られていない。プランクトンの種類については、珪藻の*Eucampia*属が優占していて、それに続いて渦鞭毛藻の*Dinophysis*属のものが比較的多く観察された。しかし、渦鞭毛藻類の中で多く観察された種は光合成色素をもたない、いわゆる食菌性の種が大多数であった。また、この時期に東京湾でいわゆる赤潮を形成して、大発生が見られる緑色鞭毛藻の*Heterosigma*属のものは比較的少ないようであった。繊毛虫類も比較的多く見られた。その主な属は*Cyrtarocyllis*属、*Favella*属、*Helicostomella*属、*Tintinnopsis*属のものが、ほぼ同率で出現するのが観察された。甲殻類はあまり数量的には多くなく*Oithona aruensis*のnauplius期のものが数多く観察された。ミドリムシ類も比較的少なく、St. AとSt. Dの試料からは観察されなかった。

昭和59年9月20日の調査結果については表II-4-1-2, 5に示した。この時の観察によるとプ

プランクトン数の最も多く観察されたのは St. D で珪藻類が最も優占していた。この珪藻類の中で最も数の多い種は *Skeletonema costatum* でこの種は東京湾でしばしば赤潮を起す原因種である。次いで多く観察されたものは *Coscinodiscus* 属のものであった。これに反して、渦鞭毛藻類は St. D で多く観察された。その種類別には目立って多く観察されたものはなく、特に *Prorocentrum compressum*, *P. gracile* は東京湾以南でよく観察される種であるが、東京湾では比較的希産のものである。また、冷水性の種と思われる *Dinophysis toripos* が僅く少数観察された。また、ミドリムシ類も St. D で最も多く観察され、ついで St. B に多く観察されたがいずれも上層で多かったが、St. C では中層で最も多く、下層で僅かに観察された。繊毛虫類は St. C と St. D では、その分布に同じような傾向が見られたが、その量は比較的少なかった。また、この時期には放散虫の不明種（写真 30 参照）がどの定点でも少数であるが観察された。この調査においても底層からは殆んどプランクトンは観察されなかった。

昭和 59 年 11 月 13 日の調査結果については表 II-4-1-3 に示した。この時期でも最も多く観察されたのは珪藻類であった。なかでも *Nitzschia pungens*, *Skeletonema costatum*, *Coscinodiscus* sp が St. A で多く観察された。また、冷水性種といわれる *Chaetoceros debile* が僅く少数観察された。渦鞭毛藻類は、この時期に赤潮を起す *Prorocentrum triestinum* が観察されたが、光合成色素をもたない *Dinophysis* 属のものは少なかった。また、6 月に観察された *Oxyphysis oxytoxoides* が再び見られた。ミドリムシ類は観察する事が出来なかった。繊毛虫類と甲殻類は 6 月に観察されたものが、すべてまた観察された。また、放散虫類の不用の種（写真 30 参照）がどの点でも量は少ないけれども観察する事ができた。

4. 考 察

プランクトンの現存量を把握するためにはプランクトンの種類に適合した方法が用いられなければならない。すなわち、プランクトンの定量を行うにもいろいろな方法を組み合わせ、全プランクトン数の算定を行うのが望ましい。また、プランクトンの中には固定すれば直ちに破壊されて、その形を失うものも少なくない。したがって前記した調査方法で得た範囲での考察であるので、プランクトンの東京湾での実態をすべて把握する事は出来なかった点を先ず述べておきたい。また、プランクトンの調査は最近、社会問題とされている内湾の赤潮の調査として各所で進められているので、これらの報告をもとに考察を進めたい。

東京湾は長さ約 60 Km、幅約 34 Km、面積 1,200 Km² の南北に延びた内湾で、平均水深は 17.9 m と云われた比較的浅い海である。湾奥部には隅田川、多摩川など汚濁負荷量の高い大小河川がそゞぎ、また、湾口部は S 字型の浦賀水道で外洋と接するが、その最狭部は 6 Km と狭く、湾内水の停滞性が強いと考えられる。東京湾の水温は 4 月頃より上昇をはじめ夏期に最高になり、1~2 月に最低を示す。最低水温は約 8°C で最高は 25°C 前後であるが、ときに 30°C に達する事もある。また、pH についてはその値は 8.0~8.5 位で 9.0 位になる事もある。海水の pH 値は通常 8.1~8.2 位といわれているので、東京湾の pH 値の変動は大きいとみる事が出来る。塩分濃度は 25~30 ‰ 程度で相模湾などと比べると低濃度といえる。東京湾では湾奥の運河に近づく程、塩分濃度が低くなり湾央では大体一定している。化学的酸素要求量 (COD) は、赤潮時を除くと 3~10 にあり、過栄養海域とみる事が出来る。東京湾の汚濁負荷量は昭和 30 年代中頃から急激に上昇しているといわれている。したがっ

て、当然赤潮の発生回数も多く見られ、東京都の昭和58年度の調査報告によれば、その年度に発生した赤潮は延べ19回、日数で76日（重複日を加えると80日）であったと報告されている。このうち10回が珪藻類の *Skeletonema costatum* が原因種であると報告されている。この種は村上（1976）によれば東京湾で昭和47年当時より多く見られ、現在でももっとも数の多い種とされている。今回の調査においてもこの種を毎回観察する事が出来たので、東京湾内の優占種の一つと考える事が出来る。6月の今回の調査で、珪藻類の中で比較的多く観察された種は *Eucampia zodiacus* である。この種は過去に東京湾で赤潮を起した事があり、播磨灘などでは1, 3, 11月に赤潮種として記録されているが、今回の調査では6月にだけ観察され、9月と11月の時期には見られなかった。他の内湾と東京湾ではその出現の時期が多少ずれるのではないかと推測された。また、6月の時期には東京湾では渦鞭毛藻の *Prorocentrum* 属が繁殖する事が多いが、今回の調査では *Prorocentrum* 属が比較的少なかった。しかし、ごく僅かであるが *Prorocentrum gracile* が見られた。この種は本邦沿岸では比較的少ない種であるが古く Okamura (1907) などの報告も見られている。東京湾で本種が観察されたのはこれが最初である。また、*Prorocentrum minimum* は東京湾では毎年のように5~6月頃に赤潮を形成する種であり、渦鞭毛藻の中では東京湾での優占種の一つである。今回の調査では6月だけに観察され、9月と11月の調査では見る事ができなかった。これに反して、*P. dentatum* が11月の調査だけに観察された。この種は最近になって東京湾でみられるようになった種で昨年の秋には東京湾で単独に赤潮を形成した種でもあり、東京湾のプランクトン相も徐々に変化しているように考えられた。また、数年前、大阪湾やその他の内湾で赤潮を形成した、*Prorocentrum compressum* が少数であったが9月の調査で観察された。この種は *P. gracile* と共に東京湾からの報告はこれが最初のものである。次に渦鞭毛藻の中で比較的多く観察されたのは *Dinophysis* 属であった。この属のものは前回の横浜市の調査（昭和49年）の報告にはみられなかったもので、今回の調査から7種が確認された。これは福代（1961）の三陸沿岸から報告された10種より数的に少ないが、この光合成色素をもたない食菌性の種が東京湾で数を増していると推測された。なかでも、*D. fortii* は Yasumoto, et al. (1980) によれば、貝毒種の原因種といわれている種で、これが6月の調査で比較的多く観察された事は注目される。また、*D. toripos* は共に冷水性種であり、これも東京湾からの報告はこれが最初のものであり、これらの種が6月と9月の調査でみられた事は、今年度だけの海流の変化で観察されたのかどうかなど興味深い問題を提供しているように考えられた。また、渦鞭毛藻の *Oxyphysis oxytoxoides* は古くは東京湾では観察されなかった種で、最近になって東京湾でみられるようになった種であるが、今回の調査では6月と11月の調査で比較的多く観察された。また、*Ceratium* 属の中で内湾性種の代表的な *C. furca* が11月の調査で観察されたが、*C. fusus* はごく僅かに過ぎず、*C. tripos* は今回の調査では観察されなかった。これらの種は相模湾では普通の種として出現するが、これらの種が東京湾で少数であるという事はプランクトン相においても東京湾はかなり固有の湾である事が推察される。また、*C. kofoidii* が6月の調査時に少数 St. A で観察されたが、この種も東京湾では最初の出現である。また、渦鞭毛藻の中でセルロースの硬い殻をもたない類を無殻類と一般に呼んでいるが、この類はホルマリン固定液などでは細胞が破壊されてしまうのが普通であるが、今回の調査でこの類に属する *Gymnodinium sanguineum* が固定されて残り11月の調査の St. C で観察された。この種は古くより、五ヶ所湾などで赤潮を形成した種で、Hirasaka (1922) により命名された種であり、

その後の研究者により *Gymnodinium splendens* とか *G. nelsonii* などと呼ばれた事もある。この種は岩崎(1976)によれば酵母の抽出液がないと増殖しないといわれ、その最適塩分濃度は5~18.5%, PH値7.4~8.8 とかなり広範囲のもとで生育可能な種でいわゆる汚染に強い種と考えられるもので、この種が最近東京湾で増殖している事は水質との関連で興味が持たれる事である。その他、渦鞭毛藻類としては、以前東京湾で出現していた、*Gonyaulax* 属など、他の内湾で普通にみられる種が東京湾内ではみる事が出来ず、種類数は他の内湾に比較して少ないように感じられた。

次にミドリムシ類であるが、今回の調査では9月の調査時に比較的多く観察された。しかし、この種の同定は難しく *Eutreptiella gymnastica* 一種が同定できたに過ぎなかった。一般にミドリムシ類は岩崎(1976)によれば鉄分に対して敏感であり、0.3 ppmの濃度が与えられると無添加の海水の約8倍も増殖が促進されるという。東京湾でみられるミドリムシの種はどの位存在するかについては今回は観察できなかったが、かなり河口域などでは繁殖する可能性が感じられた。今回確認できた *E. gymnastica* は Thorndsen(1969)により、オスロ沿岸より採集され命名された種である。

緑色鞭毛藻では *Heterosigma akashiwo* 一種が確認された。この種は最近の東京湾では6月頃に大增殖をして赤潮を形成する種として知られている。以前は本邦ではこの種を *Olisthodiscus luteus* とまちがえて呼ばれていた事もある種で、岩崎(1976)によれば、海水中にビタミンB₁₂、チアミンが存在し、水温18°C以上のとき塩分濃度が低下するだけで増殖し、窒素、リン、ビタミンなどの栄養物質が加わると更に高密度に増殖するという。この種は古くは東京湾で余り観察されなかった種であり、固定するとかなり細胞が破壊される種でもある。今回の調査では6月に各点より観察された。最近では以前よく東京湾でほぼ同じ時期によく赤潮を形成した *Prorocentrum minimum* 種より多く観察されるような傾向がみられるが、今回も同じような傾向がみられた。ちなみに岩崎の赤潮生物の栄養要求の類型分類によると *Heterosigma* 属と *Prorocentrum* 属とは異った類型に入れられている。すなわち後者は、鉄やマンガンなどの微量金属に敏感であるとされ、特にマンガンによって増殖が促進されマンガン0.15 ppmで同じく無添加海水の12倍も増殖するとされている。これら水質とプランクトンの関係は今後更に深く追求されなければならない問題と考えられる。

東京湾の動物プランクトンについては、今回の調査では余り大きな変化がないように考えられた。すなわち、6月の調査でみられた種が9月でやや減少し、11月の時点でまた6月と同じような傾向にあり、比較的甲殻類が繊毛虫類に比較して少ないように感じられた。

その他、東京湾から村野等(1985)や丸茂等(1980)により報告されている黄金色藻類の *Dictyococca* 属や *Distephanus* 属は今回の調査からは底泥中にみられ、プランクトンとしては観察されなかった。

なお、6月と9月に表II-4-1-1~4と表II-4-1-5に示したように各点のプランクトンの個体数の計測の結果を示したが、この結果は通常の東京湾のプランクトンの個体数に比べ、極めて小さい値となっている。これは採水量に問題があると考えられるが、今回の調査の傾向として、下層には殆んどプランクトンがみられない、或は少ないという傾向は事実として認められると考えられた。

5. ま と め

- (1) 昭和59年6月4日、9月20日、11月13日の東京湾のプランクトンを金沢沖、本牧沖、扇島沖、船橋沖で調査した。

- (2) 観察したプランクトンの中で珪藻類の *Skeletonema costatum* が3回の調査で一様に観察され、優占種の一つと考えられた。
- (3) 珪藻類と甲殻類、繊毛虫類の特に有鐘目の出現は6月と11月に類似性が見られた。
- (4) 11月13日の観察で、この日にプランクトンの冷水性種が珪藻類と渦鞭毛藻類で観察された。これは今年の観察時だけの現象かどうか問題を残した。
- (5) 渦鞭毛藻の *Prorocentrum gracile*, *P. compressum*, *Dinophysis norvegica*, *D. toripos*, *Ceratium kofoidii* の出現の報告はこれが最初である。
- (6) プランクトンの量は湾中央に向うほど数を増す傾向がみられた。
- (7) プランクトンは海流の変化や栄養塩の増加などの環境の変化で、その増殖が左右されると推察されるので、今後、各部門での詳細な観察が必要と考えられた。

6. おわりに

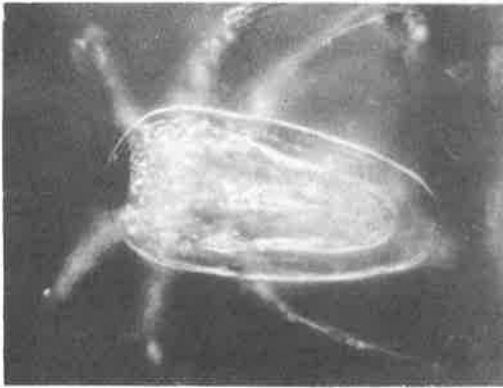
今回の調査にあたり、甲殻類の分類に種々ご助言を戴いた、東京大学海洋研究所の西田周平博士、および、試料の採集にいろいろお手伝いを戴いた、横浜市港湾局の「ひばり丸」の職員の方々に感謝の意を表します。

参考文献

- (1) 福島 博, 吉武嵯紀子(1974) : 横浜市内河川, 海域の水質汚濁と生物 第2編 海域 p.117-136, 横浜市公害対策局
- (2) 福代康夫(1981) : 三陸沿岸の渦鞭毛藻類, 赤潮研究会 分類班 資料№2, pp.60
- (3) Hirasaka, K.(1922) : On a case of discolored sea-water. Annot. Zool. Japan, 10 : 161-164
- (4) 岩崎英雄(1976) : 赤潮-その発生に関する諸問題- 海洋出版株式会社, pp.95
- (5) 環境保分局関係資料3-1-水26(1984) : 昭和58年度東京都内湾赤潮調査報告書, 東京都環境局保全部 水質保全部, pp.95
- (6) 村上彰男(1976) : 赤潮と富栄養化, 公害対策技術同友会, pp.208
- (7) 丸茂隆三, 古谷研, 小川カオル(1980) : 東京湾の赤潮生態系の構造解析, 大規模赤潮の形成及び赤潮被害抑止に関する研究, 昭和55年度研究成績報告書, p.97-102
- (8) 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, 大田区自然環境保全基礎調査報告書, p.93-123
- (9) Okamura, K.(1907) : An annotated list of plankton microorganisms of the Japanese coast. Annot. Zool. Japan, 6 : 125-151
- (10) Thronsen, J.(1969) : Flagellates of Norwegian coastal waters. Nytt Mag. Bot., 16 : 161-216
- (11) Yasumoto T., Oshima, Y. Sugawara W. Fukuyo Y. Oguri H. and T. Igarashi (1980) : Identification of *Dinophysis fortii* as the causative organism of diarrhetic shellfish poisoning. Bull. Japan Soc. Sci. Fish., 46(11) : 1405-1411

(横浜市立東高等学校 鳥海三郎)

略号 光学顕微鏡による撮影 …… LM
 位相差顕微鏡 " …… PCM
 走査電子顕微鏡 " …… SEM



1. *Oithona aruensis* の
 nauplius期 (PCM)



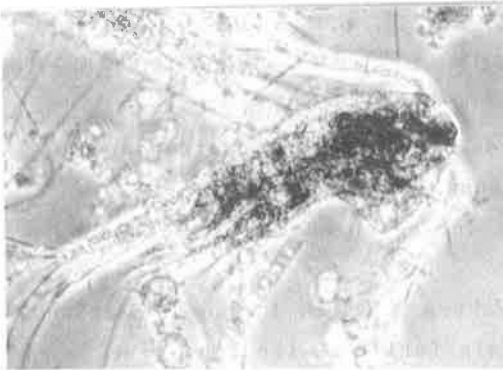
2. *Oithona aruensis* の
 nauplius期 (PCM)



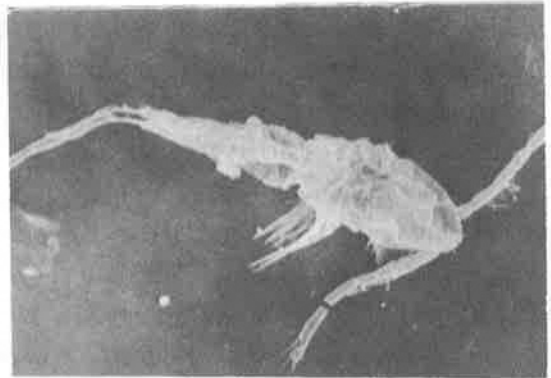
3. *Oithona aruensis* の
 nauplius期 (PCM)



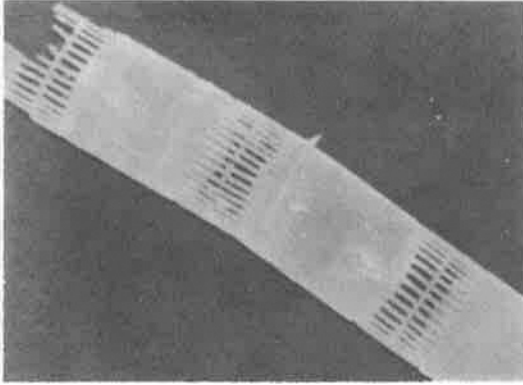
4. *Oithona aruensis* の
 成体 (PCM)



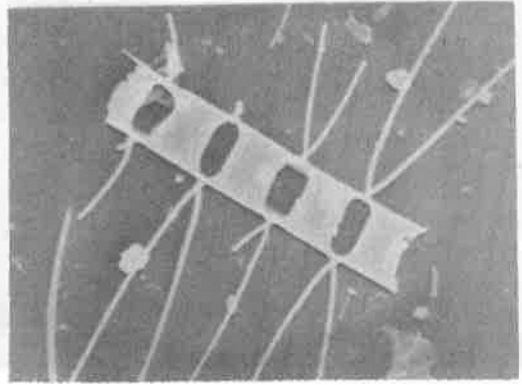
5. *Oithona aruensis* の
 成体 (PCM)



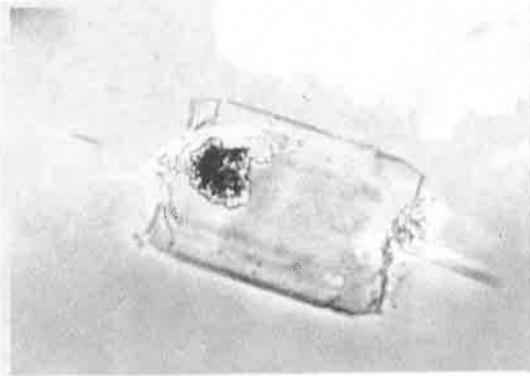
6. *Oithona aruensis* の
 成体 (SEM)



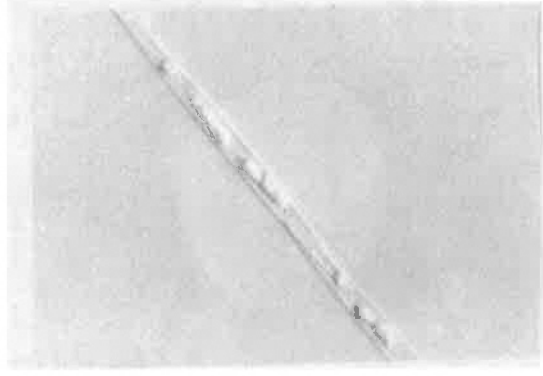
7. *Skeletonema costatum*
(SEM)



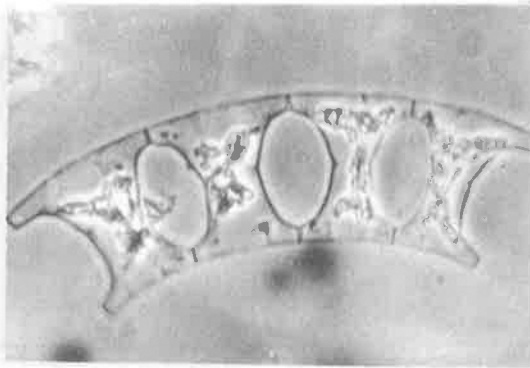
8. *Chaetoceros lorenzianus*
(SEM)



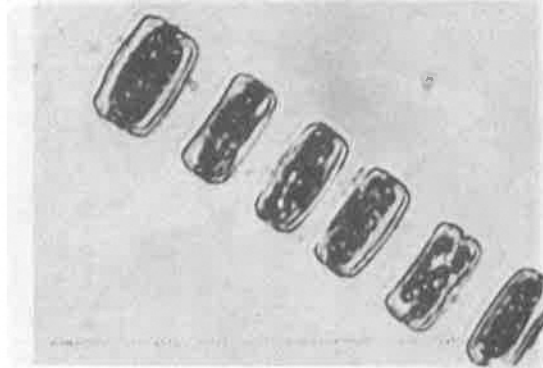
9. *Ditylum brightwellii*
(LM)



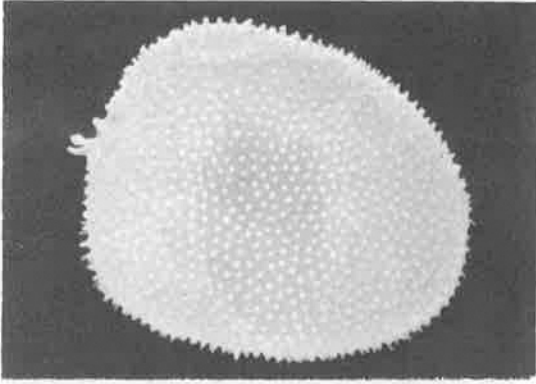
10. *Nitzschia pungens*
(LM)



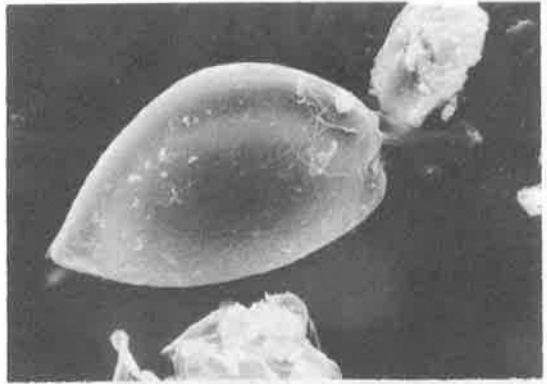
11. *Eucampia zoodiacus*
(LM)



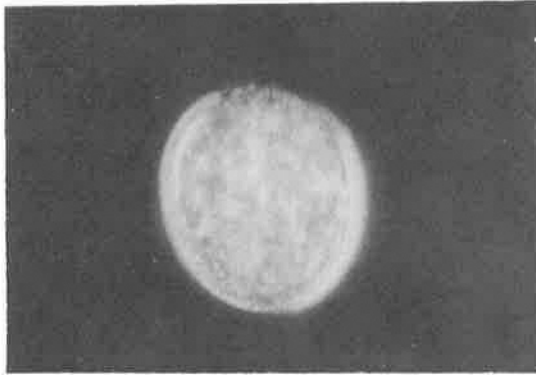
12. *Thalassiosira* sp.
(LM)



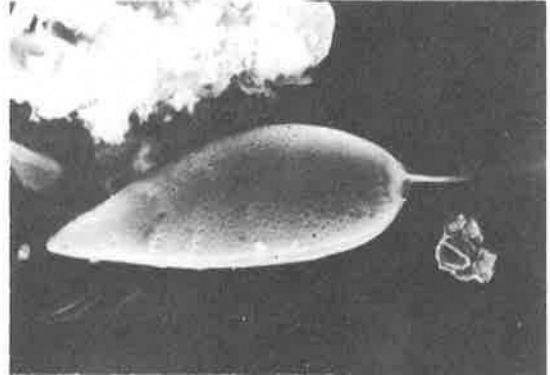
13. *Prorocentrum minimum*
(SEM)



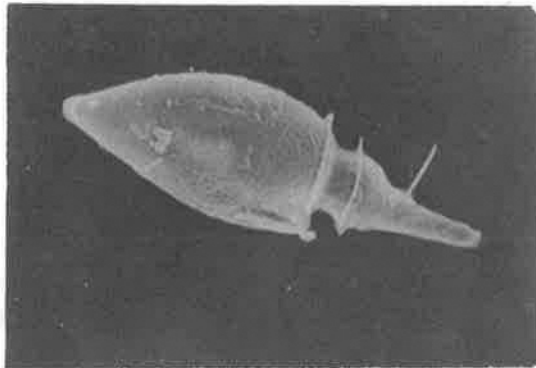
14. *Prorocentrum micans*
(SEM)



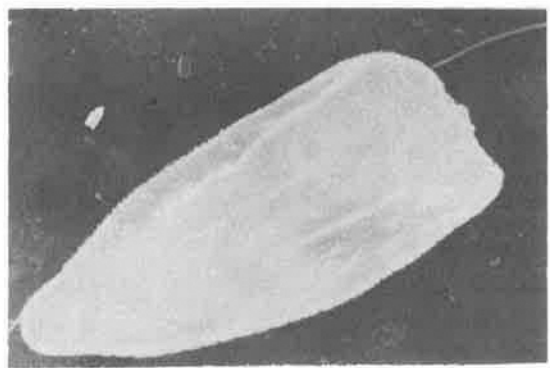
15. *Prorocentrum compressum*
(LM)



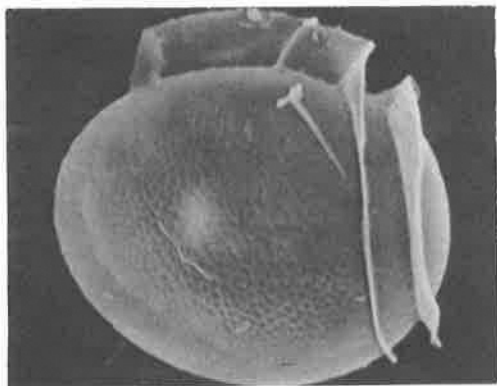
16. *Prorocentrum gracile*
(SEM)



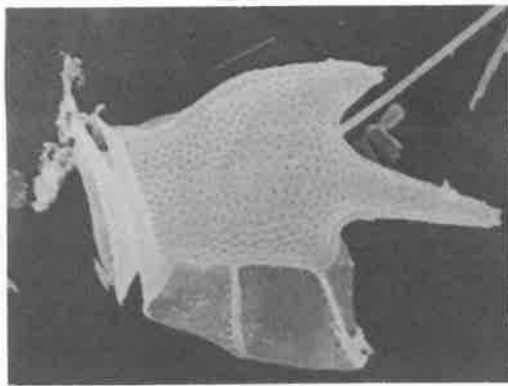
17. *Oxyphysis oxytoxides*
(SEM)



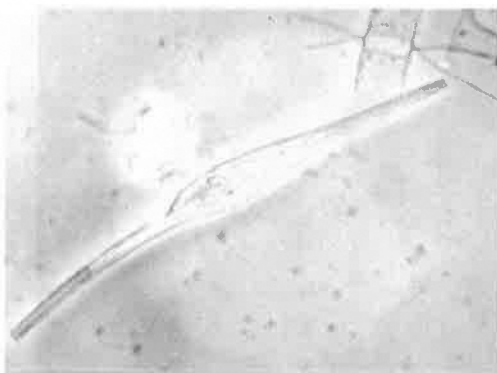
18. *Prorocentrum dentatum*
(SEM)



19. *Dinophysis rotundata*
(SEM)



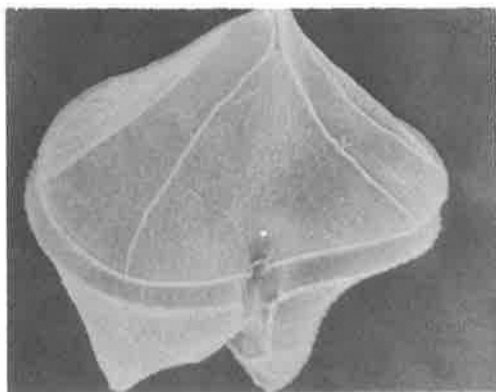
20. *Dinophysis toripos*
(SEM)



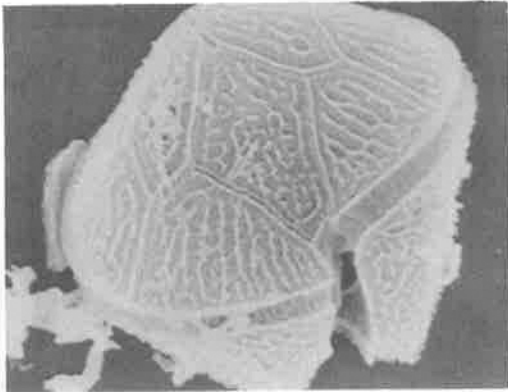
21. *Ceratium fusus*
(LM)



22. *Ceratium kofoidii*
(LM)



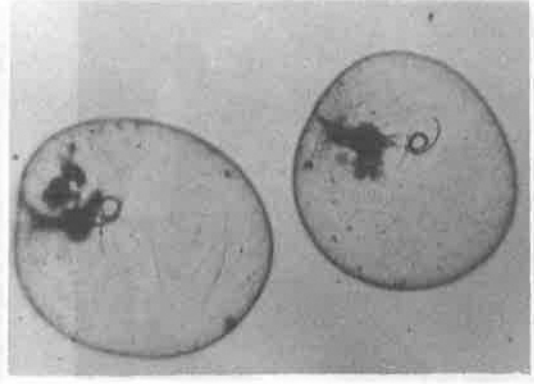
23. *Protoperidinium sp.*
(SEM)



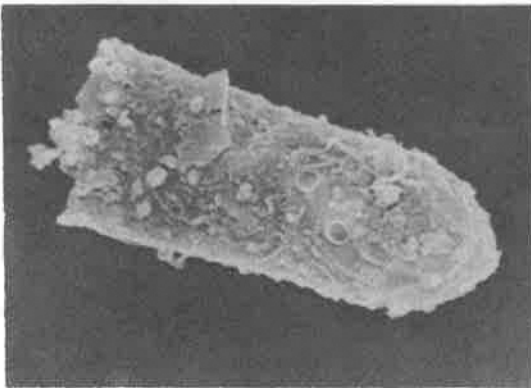
24. *Protoperidinium sp.*
(SEM)



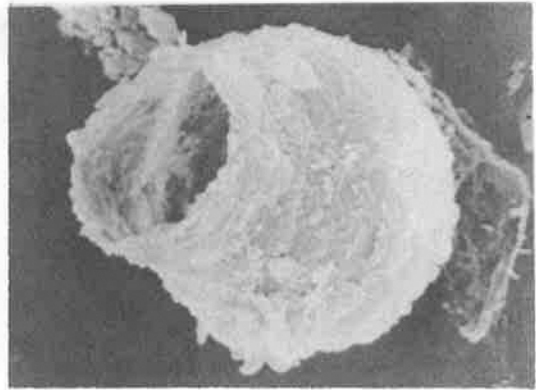
25. *Heterosigma akashiwo*
(LM)



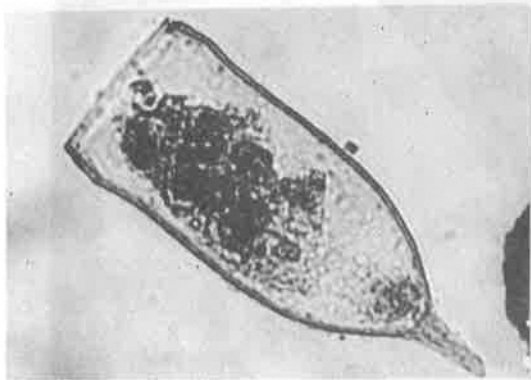
26. *Noctiluca miliaris*
(LM)



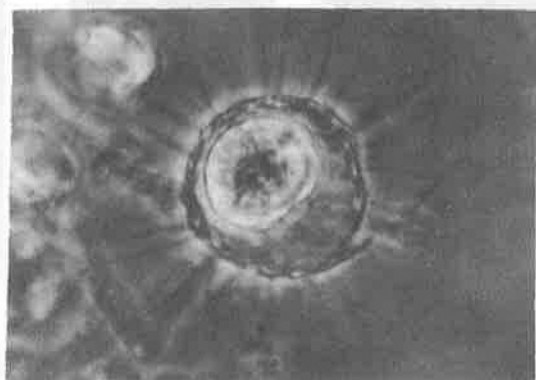
27. *Tintinnopsis* sp.
(SEM)



28. *Tintinnopsis* sp.
(SEM)



29. *Favella* sp.
(LM)



30. 放射虫の一種
(PCM)

4 横浜市沿岸域のプランクトン相

4-2 微細藻類

1. はじめに

日本の沿岸域における植物プランクトンフロアの研究は主として珪藻類と渦鞭毛藻類を中心に行われ、微細藻類を対象としたそれはごく少ない。微細藻類は $20\mu\text{m}$ 以下のいわゆるナノプランクトンとよばれる藻類を含んでいるが、これらはプランクトンネットによる採集ができないこと、また固定処理によって同定が不可能になるまでに変形することなどの理由で、これまでに行われた多くの調査の対象から除外されてきた。しかし、近年の微細藻類の研究は培養技術と電子顕微鏡の導入による観察範囲の急速な拡大によって著しい進歩をとげ、これらが多く異なる系統群からなることが明らかになってきた(Christensen, T. 1962, Bourrelly, P. 1968, Leedale, G. F. 1974)。また海洋における生産生態学では、基礎生産を行う重要な生物群として注目を集めている。今後さらに知見が蓄積されていくにつれて、これらの微細藻類の分類学的・生態学的重要性がより明らかにされていくと思われる。従って、フロア等の調査で従来知見の貧弱であったこれらの藻群を除外することは適正を欠くと言わなければならない。

筆者は東京湾の微細藻類フロアを詳細に調査することを計画し、機会あるごとに沿岸地域から採水を行い、生育している微細藻を記録する作業をすすめている。これは調査地域が広汎にわたり、また河口から湾口までの多様な環境を含んでいるので長い時間をかけて行わなければならないものである。幸い、今回、湾内の定点から定期的に採取した海水を一年近くの間横浜市公害対策局から供給して頂き、これを調査する機会を得たので、将来の湾全域を扱ったフロアを完成する作業の一環として予備的な観察を行った。本報告では、供給をうけた試料水から、培養処理を施すことによって出現してきた微細藻類を可能な限り記述した。取り扱った分類群は、クリプト藻綱、ハプト藻綱、黄金色藻綱、プランノ藻綱である。

2 調査・観察法

(1) 試料水の処理

試料水は調査地点A-D(ページ273を参照)の4地点の表層および深度10-20mから採水し、100-500mlを持ち帰った。実験室ではサンプルの到着後直ちに光学顕微鏡による観察を行ったが、いずれのサンプルにも同定を可能にするだけの十分な数の微細藻は見られず、人為的操作の加わらない状態での観察はできなかった。一般に微細藻類の同定には多くの個体が必要とされるために、出現個体数が少ない場合には培養により個体数を増して観察する方法がとられる。ここでは試料水とPES培養液(Provasoli, 1968)を1:2の割合で混合し、珪藻類の増殖をおさえるために $100\text{mg}/\ell$ の濃度で GeO_2 を添加したものを培養試料に用いた。18°C, 2000 lux, 14時間明期, 10時間暗期の条件下で1-3週間培養し、増殖してきた微細藻類を随時観察した。

(2) 観察方法

培養によって増殖してきた藻について主として光学顕微鏡による同定を試みた。また必要に応じて走査型および透過型電子顕微鏡も用いた。光学顕微鏡では原則として生細胞を観察した。また細胞の大きさの測定と細胞内構造を観察するために次の方法で固定を行った。多くの微細藻類はこの

方法で最もよく生きた状態の形態を保存して固定できた。

固定液：0.2 M カコジル酸ナトリウム (pH8.0) で調整した 0.5% グルタルアルデヒドに 0.5 M 濃度になるようにショ糖を加える。

試料水と固定液を 1 : 1 の割合ですばやく混合する。

走査型電子顕微鏡のための試料の作製には、メンブレンフィルター (孔径 0.45 μm) 上に試料水数滴をおとし余分な塩類を蒸留水で洗い流した後乾燥し、金蒸着を施した。透過型電子顕微鏡は細胞の上皮構造を観察する目的で用いた。試料水の一滴をフォルムバールをはったグリッド上におとし、オスミック酸の蒸気で 10 秒間固定した。これを十分に乾燥して塩類を結晶化させたあとで蒸留水によって洗い流し、再び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、JEM100CXII 透過型電子顕微鏡を用いた。

3. 観察結果と考察

本調査で用いたサンプル中にはいずれの場合にも観察に十分な数の微細藻が存在していることはなかった。従ってここで得られた結果のすべては、一見すると微細藻類が全く混在していないように見える海水試料を培養することによって、少数個体ながら存在していた藻を増殖させて得られたものである。培養によってフロラを調査する方法では、培養液の種類と塩濃度、培養温度、光条件、混在している藻の密度差およびそれぞれの種のもつ増殖特性などのさまざまな要因によって出現してくる種と種数が規定される。このことは、採集地点や採集の時期等にかかわらず、試料水の種組成が類似していれば培養によって出現してくる種もまた類似していることを意味している。今回の調査で採用した条件は一つであり、結果として、少数の例外を除いて、採集地点、深度および季節とはほとんど関係なく同一の種組成で培養中に出現した。従って以下にあげたリストでは採集時のデータは付記していない。これらの微細藻類は、調査したいずれの地点のいずれの深度、いずれの時期でも、個体数の変動は当然あったにしても、常時存在していたと考えられる。

以下出現した種をあげる。ここで採用した分類系は、現在最も広く用いられている Parke and Dixon (1976) のそれである。いくつかの目や科の大系は、現在既に修正が加えられ、近い将来にも大きな変更がなされる可能性があり、固定的なものではないが、ここでは混乱を避けるために 1976 年の分類系をそのまま用いている。

CRYPTOPHYTA クリプト藻植物門

CRYPTOPHYCEAE クリプト藻綱

CRYPTOMONADALES クリプトモナス目

Hemiselmidaceae ヘミセルミス科

Hemiselmis virescens Droop (Droop, M. R. 1955) (図II-4-2-1~1)

Cryptomonadaceae クリプトモナス科

Plagioselmis prolunga Butcher (Butcher, R.W. 1967) (図III-4-2-1~2)

Chroomonas salina (Wislouch) Butcher (Butcher, R.W. 1967)
(図III-4-2-1~3)

Cryptomonas chrysoidea Butcher (Butcher, R.W. 1967)
(図III-4-2-1~4)

Cryptomonas profunda Butcher (Butcher, R.W. 1967) (図III-4-2-1~5)

HAPTOPHYTA ハプト藻植物門

HAPTOPHYCEAE (= PRYMNESIOPHYCEAE) ハプト藻綱

ISOCRYSIDALES イソクリシス目

Gephyrocapsaceae ゲフィロカプサ科

Gephyrocapsa oceanica Kamptner (図II-4-2-1~18)

Hymenomonadaceae ヒメノモナス科

Pleurochrysis haptoneofera (Inouye et Chihara) Gayral et
Fresnel (Inouye, I. and Chihara, M. 1979) (Gayral, P. and
Fresnel, J. 1983) (図II-4-2-1~19)

COCCOSPHAERALES コッコスフェラ目

Zygosphaeraceae ジゴスフェラ科

Calyptrorpha sphaeroidea Schiller (Shiller, J. 1913)
(図II-4-2-1~20)

PRYMNESIALES プリムネシウム目

Prymnesiaceae プリムネシウム科

Chrysochromulina ephippium Parke, Manton et Clarke
(Parke, M., Manton, I. and Clarke, B. 1956) (図II-4-2-1~8)

C. minor Parke, Manton et Clarke (Parke, M.,
Manton, I. and Clarke, B. 1956) (図II-4-2-1~9)

C. pringsheimii Parke et Manton (Parke, M. and
Manton, I. 1962) (図II-4-2-1~10)

C. spinifera (Fournier) Pienaar et Norris
(Fournier, R. O. 1971, Pienaar, R. N. and Norris, R. E. 1979)
(図II-4-2-1~11)

PAVLOVALES パプロバ目

Pavlovaceae パプロバ科

Pavlova gyrans Butcher (Butcher, R. W. 1952) (図II-4-2-1~12)

CHROMOPHYTA 黄色植物門

CHRYSOPHYCEAE 黄金色藻綱

PEDINELLALES ベディネラ目

Pedinellaceae ベディネラ科

Apedinella spinifera (Thronsen) Thronsen (Thronsen, J.
1969, 1971) (図II-4-2-1~7, 16, 17)

Pseudopedinella pyriforme N. Carter (Carter, N. 1937)
(図II-4-2-1~6, 15)

CHLOROPHYTA 緑色植物門

PRASINOPHYCEAE ブラシノ藻綱

PTEROSPERMATALES プテロスベルマ目

Nephroselmidaceae ネフロセルミス科

Nephroselmis pyriformis (N. Carter) Ettl (Carter, N. 1937)
(図II-4-2-1~22)

Micromonas pusilla (Butcher) Manton et Parke (Butcher, R.W.
1952, Manton, J. and Parke, M. 1960) (図II-4-2-1~21)

Pterospermataceae プテロスペルマ科

Pterosperma cristatum Sciller (Schiller, J. 1962)
(図II-4-2-1~13)

PYRAMIMONADALES ピラミモナス目

Pyramimonadaeae ピラミモナス科

Pyramimonas aff. amyliifera (図II-4-2-1~24, 25)

P. grossii Parke (Parke, M. 1949)
(図II-4-2-1~23)

P. obovata N. Carter (Carter, N. 1937)
(図II-4-2-1~14)

以上、今回の調査で出現が確認された種は4綱8目11科に所属する21種である。

わが国の沿岸域の微細藻類フロアの調査は未だ極めて少なく、本調査の結果を比較できるものとしては井上・千原(1980)の紀伊半島沿岸域の微細源フロアとThrondsen(1983)による本州南部および九州の沿岸域のそれを扱った報告があるだけである。井上・千原は紀伊半島沿岸からクリプト藻、ハプト藻、黄金色藻、ブラシノ藻の4綱に所属する種として38種の存在を記録しており、Throndsenは本州の南部と九州沿岸から58種を報告している。本調査とこれら二つの調査研究は、方法や採集地点の多様さという点で大きな差異があり、単純に比較することには無理があるが、本調査で得られた結果は、横浜市沿岸域の微細藻フロアは貧弱であることを思わせるに十分である。このことは、Throndsen(1983)が東京湾を含む日本の各地から得た試料水を同一の方法で稀釈培養して、分布域が広くかつ出現頻度の高い14種の鞭毛生物の出現の有無を調べた結果、他の地域に比べて東京湾では出現種数が少ないという結果が得られたことから示唆されている。筆者は日本各地から試料水を採取し、本調査とほぼ同一の方法によって微細藻類の調査を行っているが、経験的に言っても、例えば瀬戸内海、三河湾、気仙沼湾、大阪湾などと較べて、今回の調査海域は出現する種数が少ないように思われる。この理由については明らかでない。今後の調査では、いくつかの異なる培養液と培養条件を採用すること、稀釈法を併用して通常の培養では他の種に優占されるために出現できない種について調べること、海水試料を対象とすると同時に底泥を培養の試料として用いることなどの方法上の検討を行い、横浜市沿岸域の微細藻フロアを充実させる必要がある。同時に、東京湾における他の海域との比較調査を行い、今回の調査海域のもつ、微細藻類フロアからみた特性を明らかにしていかなければならない。

4. 摘 要

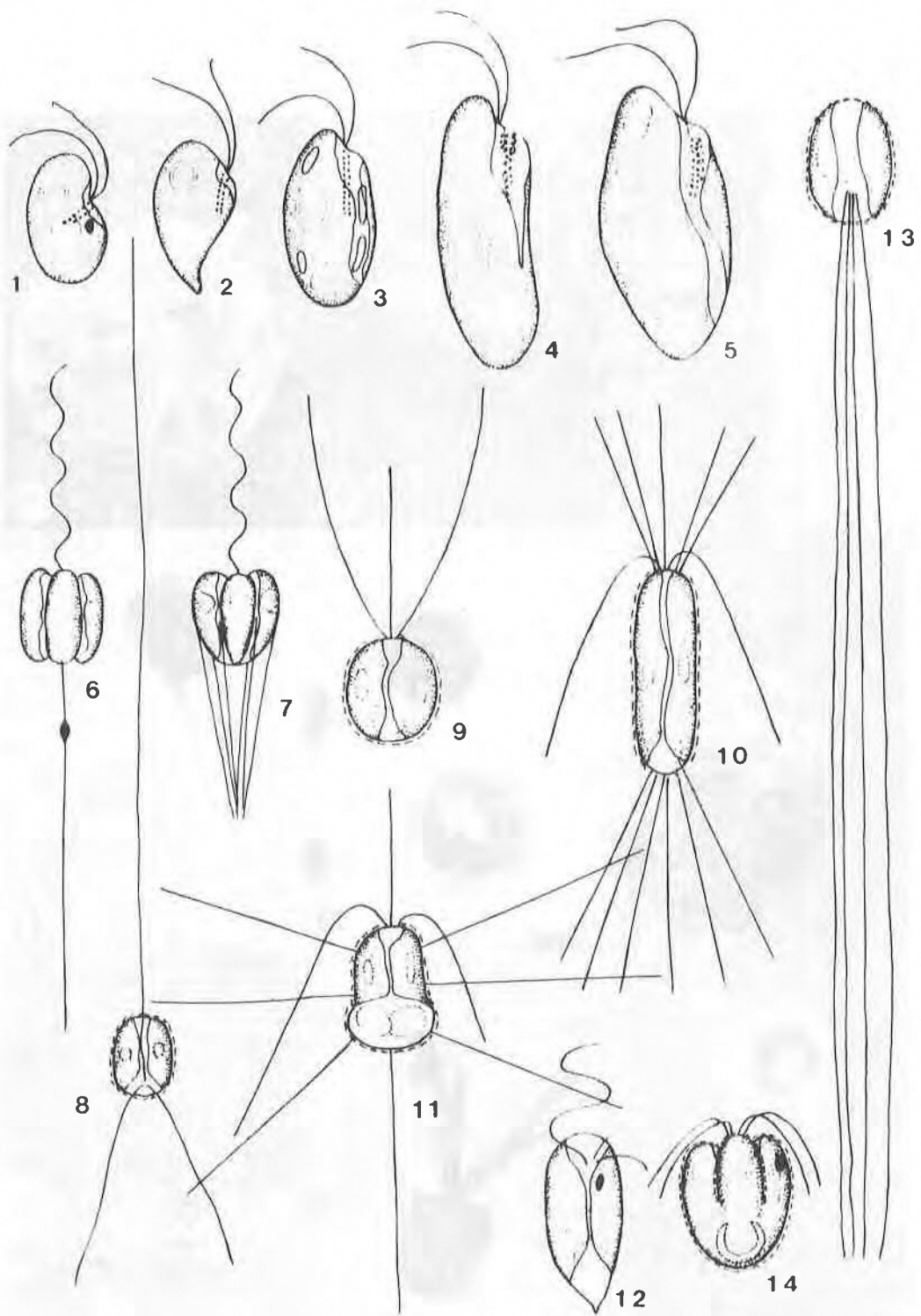
東京湾の微細藻類フロア研究の一環として横浜市沿岸のプランクトン調査を行った。培養によって増殖した微細藻を観察し、クリプト藻、ハプト藻、黄金色藻、ブラシノ藻の4つの綱に所属する21種の生育を確認した。出現種数はわが国の他の沿岸域と較べて少ないように思われる。

参考文献

- (1) Bourrelly, P. (1968) Les algues d'eau douce. II. Les algues jaunes et brunes. Boubee, Paris. 438 pp.
- (2) Butcher, R.W. (1952) Contributions to our knowledge of the smaller marine algae. J. mar. biol. Ass. U. K. 31, 175-191.
- (3) 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.
- (4) Carter, N. (1937) New or interesting algae from brackish water. Arch. Protistenk. 90, 1-68.
- (5) Christensen, T. (1962) Alger. Botanik, Bd. 2., Hrsg. von T.W. Bocher, M. Lange, T. Corensen. Kopenhagen. 178 pp.
- (6) Droop, M. R. (1955) Some new supra-littoral protista. J. mar. biol. Ass. U. K. 34, 233
- (7) Fournier, R. O. (1971) *Cricosphaera roscoffensis* gen. et sp. nov., a new marine haptophyte from the bay of Chaleurs, Quebec. Phycologia 10, 89-92.
- (8) Gayral, P. and Fresnel, J. (1983) Description, sexualite et cycle de developpement d'une nouvelle Coccolithophoracée (Prymnesiophyceae): *Pleurochrysis pseudoroscoffensis* sp. nov. Protistologica 19, 245-261.
- (9) Inouye, I. and Chihara, M. (1979) Life history and taxonomy of *Cricosphaera roscoffensis* var. *haptonemofera* var. nov. (Class Prymnesiophyceae) from the Pacific. Bot. Mag. Tokyo 92, 75-87.
- (10) 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
- (11) Leedale, G. F. (1974) How many are the kingdoms of organisms? Taxon, 23, 261-270.
- (12) 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.
- (13) Parke, M. (1949) Studies on marine flagellates. J. mar. biol. Ass. U. K. 28, 255-268. pl. 1-2.
- (14) Parke, M., Manton, I. and Clarke, B. (1955) Studies on marine flagellates. II. Three new species of *Chrysochromulina*. J. mar. biol. Ass. U. K. 34, 579-609.
- (15) Parke, M., Manton, I. and Clarke, B. (1956) Studies on marine flagellates III. Three further species of *Chrysochromulina*. J. mar.

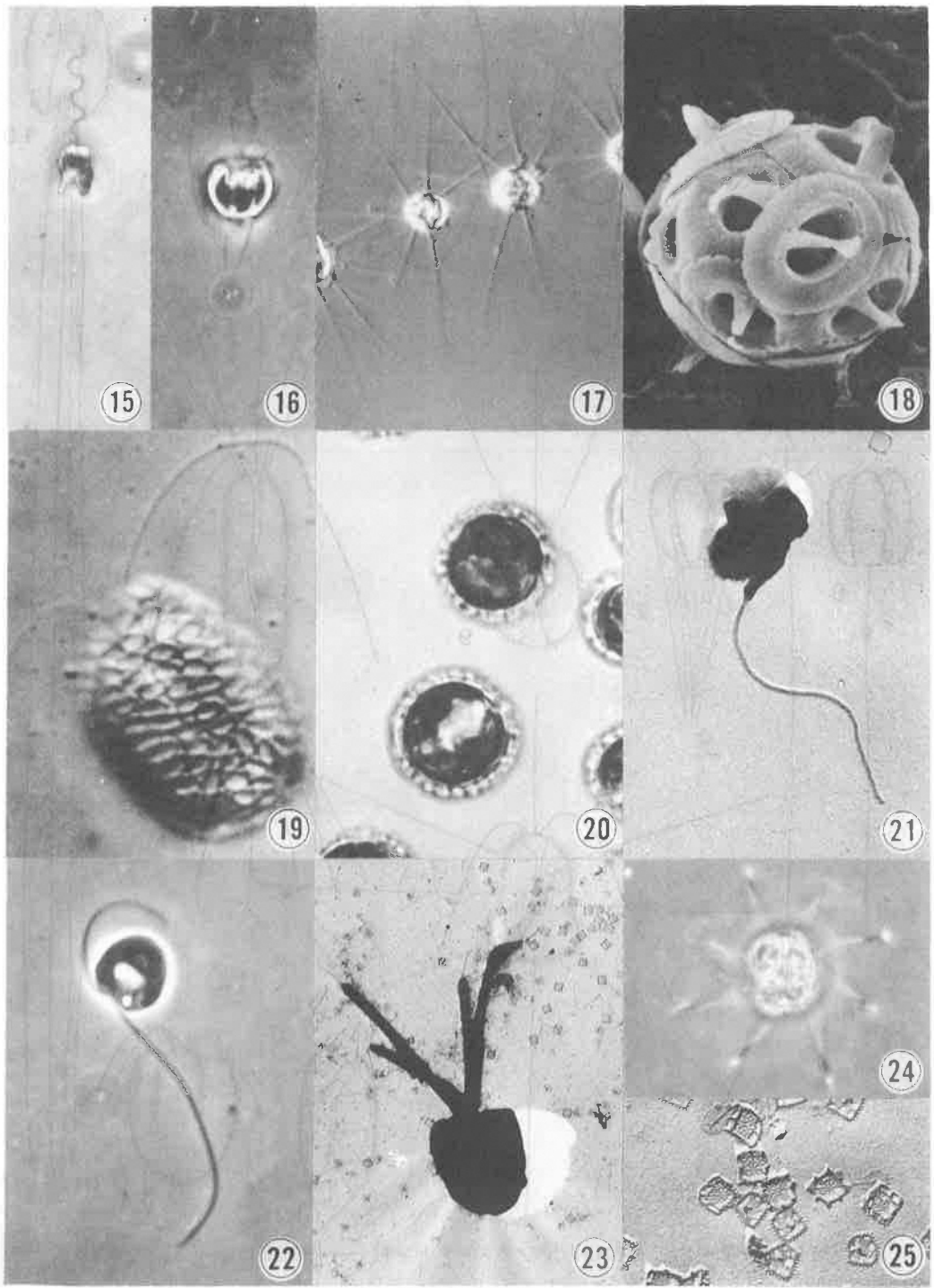
- biol. Ass. U. K. 35, 387-414.
- (16) Parke, M. and Manton, I. (1962) Studies on marine flagellates. VI. *Chrysochromulina pringsheimii* sp. nov. J. mar. biol. Ass. U. K. 42, 391-404.
 - (17) Parke, M. and Dixon, P. (1976) Check-list of British marine algae - Third revision. J. mar. biol. Ass. U. K. 56, 527-594.
 - (18) Provasoli, L. (1986) Media and prospects for the cultivation of marine algae. In: Cultures and collections of algae. Ed., Watanabe and Hattori. Proc. U. S. -Japan Conf. Hakone Sept. 1966. Jap. Soc. Plant Physiol. 63-75.
 - (19) 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.
 - (20) Schiller, J. (1926) Die plantkonischen Vegetationen des Adriatischen Meeres. B. Chrysomonadina, Heterokontae, Cryptomonadina, Eugleninae, Volvocales. 1. Systematischer Teil. Arch. Protistenk. 53, 59-123.
 - (21) Schiller, J. (1913) Vorläufige Ergebnisse der Phytoplankton-Untersuchungen auf den Fahrten S. M. S. <Najade> in der Adria 1911/12. I. Die Coccolithophoriden. - S. B. Akad. Wiss. Wien, Math. -Naturwiss. Kl. 122, 1-21.
 - (22) Throndsen, J. (1969) Flagellates of Norwegian coastal waters. Nytt. Mag. Bot. 16, 161-216.
 - (23) Throndsen, J. (1971) *Apedinella* gen. nov. and the fine structure of *A. spinifera* (Throndsen) Throndsen. Norw. J. Bot. 18, 47-64.
 - (24) Throndsen, 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

(筑波大学生物科学系 井上 勲)



図II-4-2-1 横浜市沿岸のプランクトン相 — 微細藻類 —

1. *Hemiselmis virescens*, 2. *Plagioselmis prolunga*, 3. *Chroomonas salina*, 4. *Cryptomonas chrysoidea*, 5. *Cryptomonas profunda*, 6. *Pseudopedinella pyriforme*, 7. *Apedinella spinifera*, 8. *Chrysochromulina ephippium*, 9. *Chrysochromulina minor*, 10. *Chrysochromulina pringsheimii*, 11. *Chrysochromulina spinifera*, 12. *Pavlova gyrans*, 13. *Pterosperma cristatum*, 14. *Pyramimonas obovata*.



15. *Pseudopedinella pyriforme*, 16, 17. *Apedinella spinifera*,
 18. *Gephyrocapsa oceanica* (走査電顕像), 19. *Pleurochrysis haptoneofera*,
 20. *Calyptosphaera sphaeroidea*, 21. *Micromonas pusilla* (透過電顕像, シャドウイング), 24, 25. *Pyramimonas* aff. *amyliifera* (正面視と細胞表面の鱗片)

5 横浜港侵漬域の付着動物相調査

1. はじめに

横浜港は東京湾西北部にあり、商工業港として人為的岸壁、棧橋、突堤などを含めた埠頭が海中に垂下構築され、港には内外航路の船舶が停泊頻繁に往来する。比較的歴史の浅い近代化された港の水質環境は、生活廃水、工場排水などの流入、加えて閉鎖性水域であるため汚濁の多様化が進行している。したがってそこに生息する動物相の組成も単純で、適応性の強い種類が当然優位を占めることが予測される。今回の調査は付着動物相の現状を把握し、併せて筆者の過去における調査結果を踏まえ経年変化の検討などを行なった。

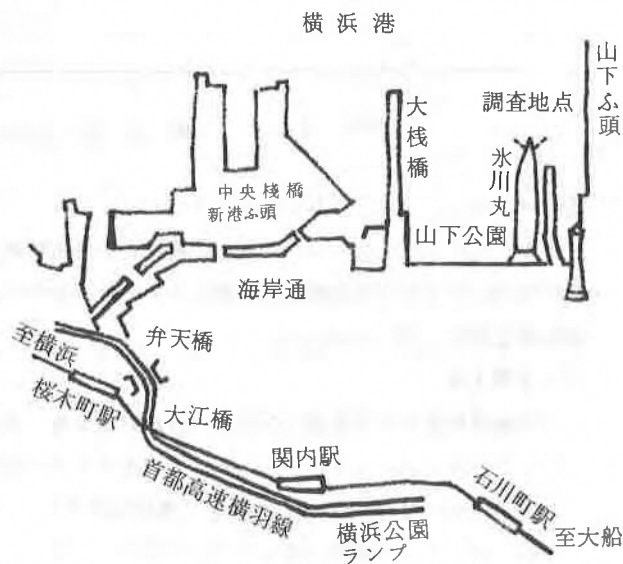
2 調査方法

(1) 調査地点の概要

氷川丸係留棧橋の最先端、白灯台下を調査地点に選定した。この地点は氷川丸右舷に在り山下公園岸壁から約120m沖合で、水深7.31m、砂泥底質上にヘドロ、ムラサキガイの死殻が堆積している。(エクマンバージ採泥器を使って調査) 付近の地理的環境は湾岸が人工化され、北方に大棧橋、新港埠頭が海域に構築されている。西方は海岸線に沿って山下臨海公園が造成され、そして東方に海面が広がっている。図II-5-1と図II-5-2に示した。

(2) 調査方法

厚さ1.5ミリのアルミ板を使って試験板(1辺50cm, 0.25m²)製作。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3.5ミリのビニール被覆鉄線を用い昭和59年1月16日海中に吊した。(図II-5-3に示した) 調査要領は調査時に海中から試験板を交互に引き上げ、肉眼による種・個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、毎月1回継続して1ヶ年間実施した。

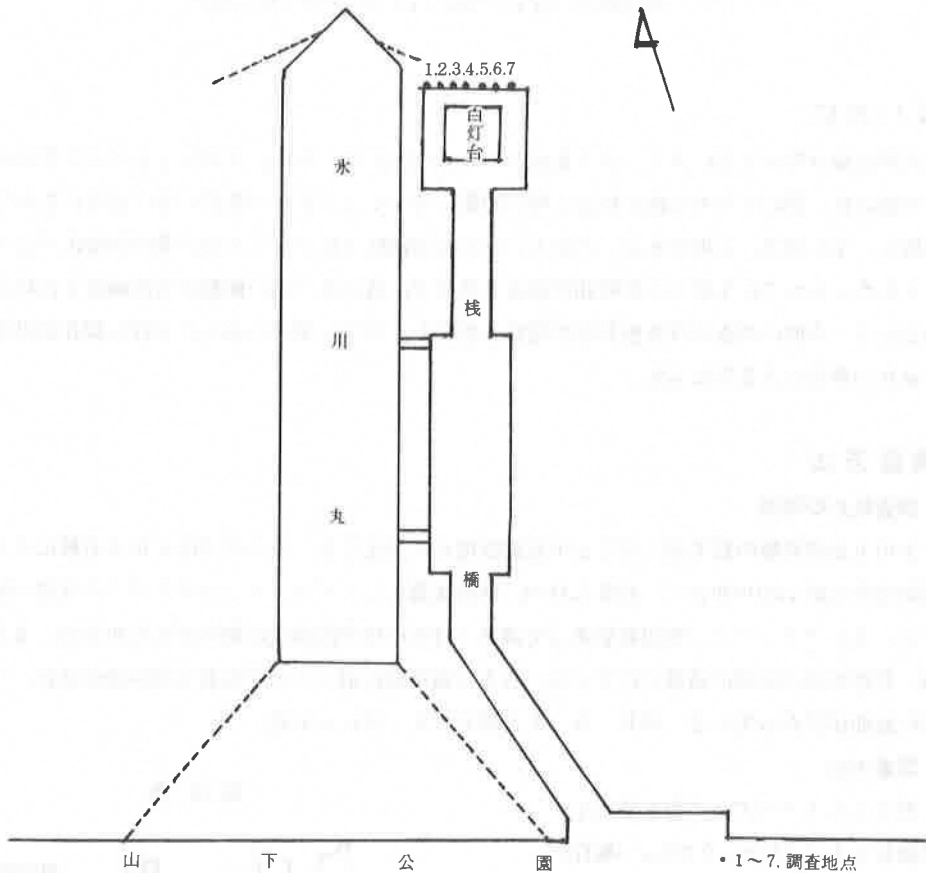


図II-5-1 横浜港調査地点

3. 結果と考察

(1) 垂直分布

今回の調査で出現した付着動物は生活型の定座性19種、個体数56,480、移動性18種、個体数6,680の合計37種、63,160個体が認められた。横浜港の付着動物は内湾の水質汚濁に対して耐忍

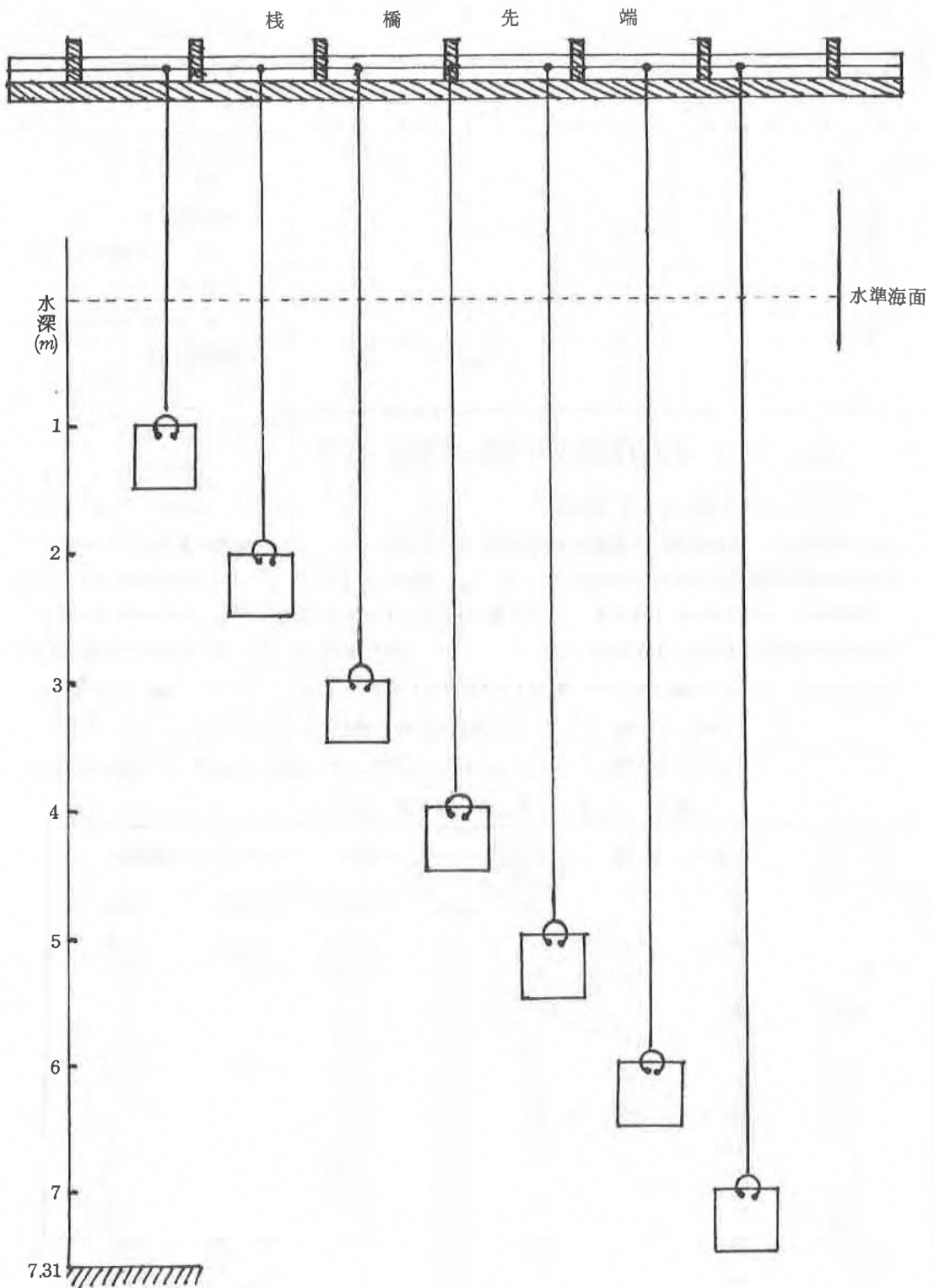


図Ⅱ-5-2 調査地点略図

性のヨーロッパフジツボ *Balanus improvisus*, ムラサキガイ *Mytilus exaratus*, ヌウレイボヤ *Ciona intestinalis* などが優位を占め指標種として挙げられる。垂直分布で水深1m~7mの各地点における出現種, 個体数については月別周年経過の調査結果を表Ⅱ-5-1に, 海象観測結果を表Ⅱ-5-2に示した。

(ア) 水深1m

試験開始後5ヶ月経過した夏季6月から付着種, 個体数が増加, 7月には定座性のヨーロッパフジツボ *Balanus improvisus*, カサネカンザシ *Hydroides norvegica*, 移動性のオオワレカラ *Caprella kroyeri* など9種が出現する。個体数ではヨーロッパフジツボ *Balanus improvisus* の被度が高く3,750, 次いでオオワレカラ *Caprella kroyeri* の976であった。また10月-12月にはユウレイボヤ *Ciona intestinalis* の着生が目立つ。周年の類別出現種数は定座性のものではコケムシ類 BRYOZOA・フジツボ類 CIRRIPIEDIA 各3種, 二枚貝類 BIVALVIA・ホヤ類 ASCIDIACEA 各2種, カイメン類 DEMOSPONGIAE・イソギンチャク類 ANTHOZOA・多毛類(定在目) POLYCHAETA (*Sedentaria*) 各1種の計13種, 移動性のものではワレカラ類・ヨコエビ類 MALACOSTRACA (*Amphipoda*) 4種, カニ類 *M. (Brachyura)* 1種の計5種, 合計18種が認められた。種数が最も多く記録



図II-5-3 海中に吊した試験板

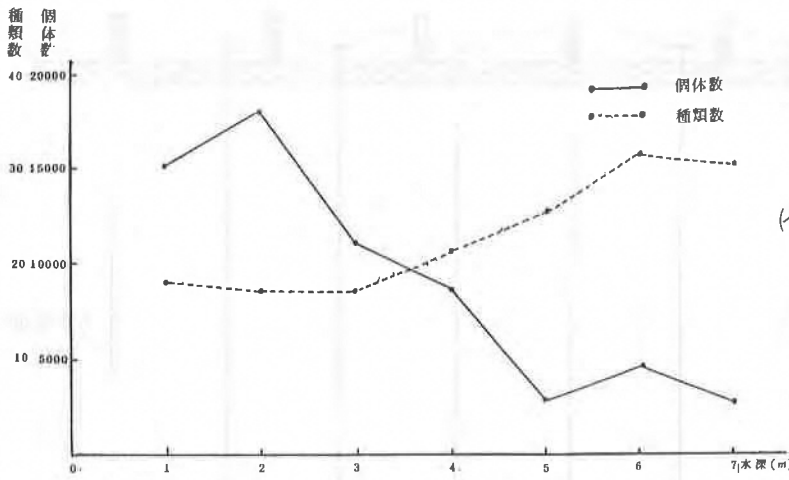


図 II-5-4 水深別周年出現種類数と個体数の分布変化

されたのは11月の10種
 で以下7月9種, 6月・8
 月・10月・1月の4ヶ月
 が各8種, そのほかの月
 は7種以下であった。

(イ) 水深2m

6月から定座性のムラ
 サキイガイ *Mytilus*
exaratus が着生その個
 体密度は高く, ヨーロッ
 パフジツボ *Balanus*
improvisus, ユウレイ
 ボヤ *Ciona intestinalis*

などが他種を圧して優位を占す。移動性のカマキリヨコエビ *Jassa falcata* が3月-4月にやや多く出現した。付着動物の出現個体密度の高い月は7月をピークにその前後に集中していた。周年の類別出現種数は定座性のもではイソギンチャク類 ANTHOZOA・フジツボ類 CIRRIPIEDIA・ホヤ類 ASCIDIACEA 各2種, カイメン類 DEMOSPONGIAE・コケムシ類 BRYOZOA・多毛類(定在目) POLYCHAETA (*Sedentaria*)・二枚貝類 BIVALVIA 各1種の計10種。移動性のもではワレカラ類・ヨコエビ類 MALACOSTRACA (*Amphipoda*) 5種, カニ類 *M. (Brachyura)* 2種の計7種, 合計17種が認められた。種数が7種以上出現した月は10月9種, 次いで11月・12月各8種, 7月・8月・9月・1月の4ヶ月が各7種の順でその他の月は5

表 II-5-2 海象観測結果

年月日	天候	気温	水温 °C		風向	波浪	透視度 m
			表層	底層			
'59 1/16	曇	5	6	6	北々東	風浪	3.21
2/19	晴	11	7	6	北東	うねり	1.50
3/25	晴	12	8.5	9	南々東	風浪	2.60
4/22	曇	12	11.5	12	東北東		2.77
5/20	晴	19	16	16	北東		3.25
6/24	曇	23.5	21.5	21	南々西	うねり	1.20
7/22	晴	30	26	25.5	北東		0.85
8/19	晴	31	28.5	28	南西		0.93
9/26	曇	21	22	21	東北東		1.59
10/24	晴	21	19.5	18.5	南西		6.00
11/28	晴	11	13.5	13.5	北東	風浪	4.80
12/19	晴	8.5	10.5	10.5	北東	風浪	3.02
'60 1/25	晴	2.5	8	8	北々東		4.65

種以下であった。

(ウ) 水深3m

定座性のヨーロッパフジツボ *Balanus improvisus* が7月-9月に1,200個体以上出現、この時期にカサネカンザシ *Hydroides norvegica* も100個体以上着生した。ユウレイボヤ *Ciona intestinalis* が6月-8月に275個体以上着生、その被度は大型の生体が一見試験板を占拠他種を圧している。またシロボヤ *Styela plicata* の大型生体が目立つ。過去未記録のホンダワラコケムシ *Zoobotryon pellucidum* が5月の調査時に4群体着生出現した。移動性のカマキリヨコエビ *Jassa falcata* は3月-4月に、オオワレカラ *Caprella kroyeri* は6月にそれぞれ100個体以上出現が認められた。周年の類別出現種数は定座性のもものではコケムシ類 BRYOZOA・フジツボ類 CIRRIPIEDIA 各3種、ホヤ類 ASCIDIACEA 2種、多毛類(定在目) POLYCHAETA・二枚貝類 BIVALVIA 各1種の計10種、移動性のもものではカニ類 MALACOSTRACA (*Brachyura*) 3種、ワレカラ類 M. (*Amphipoda*) 2種、コノハエビ類・ヨコエビ類 M. (*Amphipoda*) 各1種の計7種、合計17種が認められた。種数が7種以上出現した月は6月・7月・8月の3ヶ月が各9種、9月8種、5月7種の順で、他の月は6種以下であった。

(エ) 水深4m

5月からユウレイボヤ *Ciona intestinalis* がやや多く出現、またシロボヤ *Styela plicata* も9月から20個体以上が着生、この2種の占有が目立つ。ヨーロッパフジツボ *Balanus improvisus* がユウレイボヤ *Ciona intestinalis* の世代交代期の9月に集中的に出現するが、一時期のみで死滅個体が多く10月から衰退する。周年の類別出現種数は定座性のもものでは二枚貝類 BIVALVIA 3種、コケムシ類 BRYOZOA・フジツボ類 CIRRIPIEDIA・ホヤ類 ASCIDIACEA 各2種、多毛類(定在目) POLYCHAETA (*Sedentaria*) 1種の計10種、移動性のもものではカニ類 MALACOSTRACA (*Amphipoda*) 4種、ヨコエビ類 M. (*Amphipoda*) 3種、ワレカラ類 M. (*Amphipoda*) 2種、多毛類(定在目) POLYCHAETA (*Sedentaria*)・コノハエビ類 M. (*Phyllocarida*) 各1種の計11種、合計21種が認められた。月別の出現種が8種以上記録された月は7月・11月が各11種、12月10種、6月・10月・12月の3ヶ月が9種、8月8種の順で他の月は6種以下であった。

(オ) 水深5m

全般的に付着動物の種数は増加するが個体数は減少している。そのなかで個体数がやや多い種はカサネカンザシ *Hydroides norvegica*、ヨーロッパフジツボ *Balanus improvisus*、ユウレイボヤ *Ciona intestinalis* などの3種が目立つ。特筆されることはマンハッタンボヤ *Molgula manhattensis* が着生出現したことである。中内(1977)によればニューヨークのマンハッタン島から記録された種で、日本では1973年浜名湖で1975年浜名湖と東京湾晴見埠頭で梶原が採集、中内によって同定されている。また時岡は1972年広島県竹原市の汽水池で多数発見している。このホヤは水質汚濁に対し強耐忍性を示す種で、横浜港においては10月の調査時に出現25個体が着生していた。水深6m、7mの地点においても出現が認められた。周年の類別出現種数は定座性のもものではフジツボ類 CIRRIPIEDIA 4種、二枚貝類 BIVALVIA・ホヤ類 ASCIDIACEA 各3種、多毛類(定在目) POLYCHAETA (*Sedentaria*) 2種、

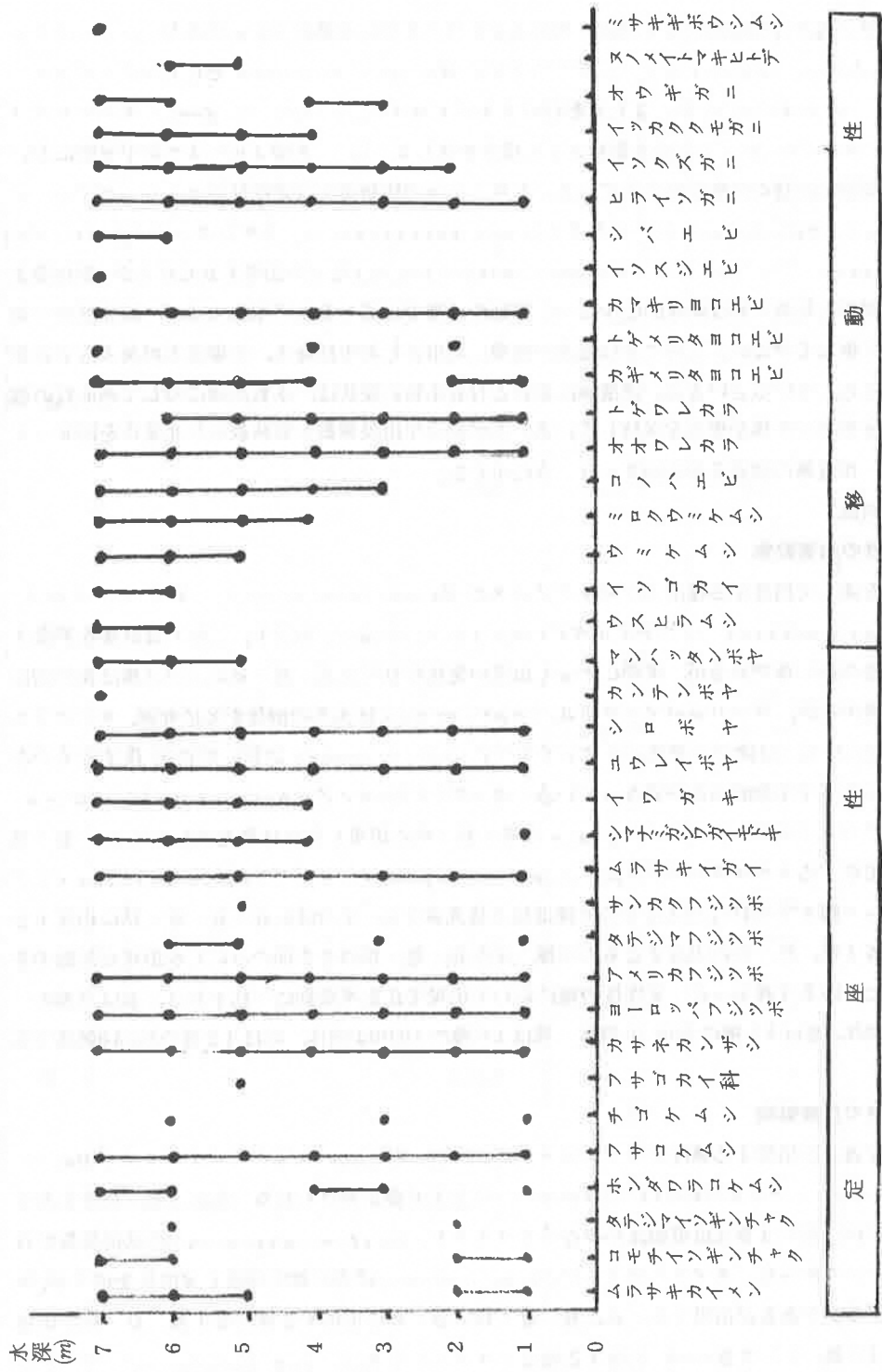
カイメン類DEMOSPONGIAE・コケムシ類BRYOZOA各1種の計14種。移動性のものではカニ類MALACOSTRACA (*Amphipoda*) 3種、多毛類(遊行目)P. (*Errantia*)・ワレカラ類MALACOSTRACA (*Amphipoda*)・ヨコエビ類M. (*Amp.*)各2種、コノハエビ類M. (*Phyllocarida*)・ヒトデ類ASTEROIDEA各1種の計11種、合計25種が認められた。月別出現種が8種以上記録された月は6月・7月が各11種、9月・12月・1月の3ヶ月が各9種、10月8種の順で他の月は7種以下であった。出現個体数は各月とも1,000個体以下でやや少なかった。定座性のサンカクフジツボ*Balanus trigonus*とフサゴカイ*Terebellidae sp.*の2種がこの地点のみに出現した。

(カ) 水深6m

一般的に出現種数はやや多いが個体数は少ない。月別調査で目立った種はカサネカンザシ*Hydroides norvegica*で7月-1月の7ヶ月間調査時に100個体以上の出現が見られた。またヨーロッパフジツボ*Balanus improvisus*は9月にやや多く出現したが他の月は少なかった。マンハッタンボヤ*Molgula manhattensis*はこの地点では9月186個体、10月112個体の着生が記録された。またムラサキイガイ*Mytilus exaratus*は橋脚や氷川丸船底に着生していた大型個体が風浪の影響で海底に落下、潮汐流によって足糸でからみあい死殻と共に再付着したものである。周年の類別出現種数は定座性のもではコケムシ類BRYOZOA・フジツボ類CIRRIPEDIA・二枚貝類BIVALVIA・ホヤ類ASCIDIACEA各3種、イソギンチャク類ANTHOZOA 2種、カイメン類DEMOSPONGIAE・多毛類(定在目)POLYCHAETA (*Sedentaria*)各1種の計16種、移動性のもではカニ類MALACOSTRACA (*Brachyura*) 4種、多毛類(遊行目)P. (*Errantia*) 3種、ワレカラ類M. (*Amphipoda*)・ヨコエビ類M. (*Amp.*)各2種、ヒラムシ類TURBELLARIA・コノハエビ類M. (*Phyllocarida*)・テナガエビ類M. (*Amp.*)・ヒトデ類ASTEROIDEA各1種の計15種、合計31種が認められた。底層帯では出現種は移動性の底生動物が増加するが、前述のように個体数は少ない。月別の種出現状況は7月16種、6月13種、9月12種、11月・12月各11種の順で他の月は8種以下であった。

(キ) 水深7m

試験板が海底に接近しているため硫化物の付着によって下部が変色、夏季にはヘドロが付着した。出現種数は6m地点と同じように移動性底生動物の種が多いが個体数は少ない。定座性のカサネカンザシ*Hydroides norvegica*が7月-1月の7ヶ月間平均して100個体以上の着生が見られた。マンハッタンボヤ*Molgula manhattensis*の着生は9月212個体、10月150個体出現した。周年の類別出現種数は定座性のもではホヤ類ASCIDIACEA 4種、二枚貝類BIVALVIA 3種、コケムシ類BRYOZOA・フジツボ類CIRRIPEDIA各2種、カイメン類DEMOSPONGIAE・イソギンチャク類ANTHOZOA・多毛類(定在目)POLYCHAETA (*Sedentaria*)各1種の計14種、移動性のもではカニ類MALACOSTRACA (*Brachyura*) 4種、多毛類(遊行目)P. (*Errantia*)・ヨコエビ類M. (*Amp.*)各3種、テナガエビ類M. (*Amp.*) 2種、ヒラムシ類TURBELLARIA・コノハエビ類M. (*Phy.*)・ワレカラ類M. (*Amp.*)・ギボシムシ類ENTEROPNEUSTA各1種の計16種、合計30種が認められた。月別出現状況は10月13種、6月・7月・11月の3ヶ月が各9種、9月7種の順で他の月は6種



図II-5-5 出現種の垂直分布

以下であった。また出現個体数は各月とも500個体以下で垂直分布の水深別調査では最低の出現数であった。

横浜港浸漬域付着動物の周年垂直分布は水深1m-2mの表層帯では定座性のヨーロッパフジツボ *Balanus improvisus*, ムラサキガイ *Mytilus exaratus* そしてユウレイボヤ *Ciona intestinalis* が、また移動性のオオワレカラ *Caprella kroyeri*, カマキリヨコエビ *Jassa falcata* などが主要種として優位を示している。水深3m-4mの中層帯においても上層帯と同様の状態が保たれている。5m-7mの底層帯では定座性のヨーロッパフジツボ *Balanus improvisus*, ヌウレイボヤ *Ciona intestinalis*, カサネカンザン *Hydroïdes norvegica*, マンハッタンボヤ *Molgula manhattensis* などの出現も見られるが、個体数を上・中層帯と比較すれば総体的に少ない。移動性の種では底生動物が増加するが、個体数は一部を除いて極めて少ない。このことは海流の停滞、河川からの生活廃水、工場排水の流入などが影響をもたらしているといえる。浸漬域における付着生物の現状は、水質汚濁に対して適応性の強い広域分布を示す種が優位を保持している。水深別周年出現種数と個体数の分布変化を図Ⅱ-5-4に、出現種の垂直分布を図Ⅱ-5-5に示した。

(2) 季節的消長

(ア) 定座性の付着動物

四季を通して出現する種はヨーロッパフジツボ *Balanus improvisus*, ムラサキガイ *Mytilus exaratus*, ヌウレイボヤ *Ciona intestinalis* などで、これらは群集を形成する占有性の高い種であるが、季節によって出現の変化が見られる。夏-秋にこの3種は集中的に着生出現するが、ヨーロッパフジツボ *B. improvisus* は大半の個体が冬に死滅、ムラサキガイ *M. exaratus* は除々に衰退、ユウレイボヤ *C. intestinalis* は秋に世代交代するものなど、種によって生態的消長が異なっている。ホンダワラコケムシ *Zoobotryon pellucidum*・サンカクフジツボ *Balanus trigonus* は春-夏-秋に出現し冬には姿を消していく。夏-秋-冬に出現するカサネカンザン *Hydroïdes norvegica*・シロボヤ *Styela plicata*・イソギンチャク類 ANTHOZOA などの6種は越冬後死滅する。そのほか春-夏、夏-秋に出現するものが各1種、秋-冬に出現するもの2種、また春、夏、秋の各季節のみにしか出現が記録できなかったものも3種あった。定座性の種において出現変化を季節別に一括すれば、春は8種の1,462個体、夏は15種の30,470個体、秋は16種の19,004個体、冬は12種の5,540個体であった。

(イ) 移動性の付着動物

四季を通して出現する種はオオワレカラ *Caprella kroyeri*・カギメリタヨコエビ *Melita koreana*・コノハエビ *Nebalia japonensis* など6種が挙げられる。前記3種は夏最も多く出現するが、他の3種は出現個体が少なくヒライソガニ *Gaetice depressus* の秋出現数が目立つくらいであった。カマキリヨコエビ *Jassa falcata* は春に集中出現し夏は姿を消すが、秋から再び僅かであるが出現する。また春-夏-秋、春-夏に出現する種が各1種、夏-秋に出現する種は3種、そして夏のみ出現する種はイソスジエビ *Palaemon pacificus*・ウミケムシ *Chloëia flava*・ヌノメイトマキヒトデ *Asterina batheri* など6種が挙げられる。移動性の種は全般的に定座性の種よりも個体数が比較的少ない。そしてすべての種は底生動物で

表Ⅱ-5-3 出現種・個体数の季節的变化

生活型	種名	春季	夏季	秋季	冬季
		3月～5月	6月～8月	9月～11月	12月～2月
定座性	ムラサキカイメン		9	2	
	コモチイソギンチャク		4	18	16
	タテジマイソギンチャク		3	2	2
	ホンダワラコケムシ	4	11	14	
	フサコケムシ		218	104	2
	チゴケムシ	1	18		
	フサゴカイ	2			
	カサネカンザシ		1,359	1,546	1,469
	ヨーロッパフジツボ	572	14,215	10,733	185
	アメリカフジツボ		419	86	19
	タテジマフジツボ	2	7	4	13
	サンカクフジツボ	13	2	4	
	ムラサキイガイ	548	10,959	3,591	1,659
	シマナミガシワガイモドキ			21	13
	イワガキ			4	3
	ユウレイボヤ	320	3,074	1,665	1,926
	シロボヤ		80	525	237
カンテンボヤ		92			
マンハッタンボヤ			685		
	計	1,462	30,470	19,004	5,544
移動性	ウスヒラムシ	3	1		
	イソゴカイ	1	6	3	
	ウミケムシ		19		
	ミクロウミケムシ		19		1
	コノハエビ	15	715	130	59
	オオワレカラ	325	1,552	65	297
	トゲワレカラ	27	77	15	16
	カギメリタヨコエビ	79	430	14	405
	トゲメリタヨコエビ		3	9	
	カマキリヨコエビ	2,153		7	27
	イソスジエビ		10		
	シバエビ		13		
	ヒライソガニ	3	12	86	13
	イソクズガニ	3	15	10	4
	イッカククモガニ		27	1	
	オウギガニ		2	2	
	ヌノメイトマキヒトデ		5		
ミサキギボシムシ		1			
	計	2,609	2,907	342	822

表Ⅱ-5-4 水深別出現種・個体数の季節的变化

生活型	季節	水深 1 m		水深 2 m		水深 3 m		水深 4 m		水深 5 m		水深 6 m		水深 7 m	
		種類数	個体数	種類数	個体数	種類数	個体数	種類数	個体数	種類数	個体数	種類数	個体数	種類数	個体数
定座性	春			2	128	4	75	3	447	4	271	4	445	2	96
	夏	9	8,792	7	11,409	10	5,836	7	1,861	10	1,328	11	773	7	461
	秋	11	2,902	9	3,527	7	3,920	7	4,802	9	1,046	13	1,813	13	1,000
	冬	6	1,717	6	834			7	792	7	606	9	975	6	624
計		26	13,411	24	15,898	21	9,831	24	7,902	30	3,251	37	4,006	28	2,181
移動性	春	2	26	3	1,480	3	715	3	165	5	69	7	45	7	109
	夏	4	1,276	3	44	6	304	10	368	9	335	11	358	9	219
	秋	2	86	5	56	1	14	6	29	5	70	6	36	5	19
	冬	3	269	3	436	1	7	5	115	4	20	3	9	1	1
計		11	1,657	14	2,016	11	1,040	24	677	23	494	27	448	22	348

註) 定座性, 春・冬の水深 1 m・3 mは事故によって出現種の着生は認められなかった。

ある。季節別に出現変化を一括すれば春は 9 種の 2,609 個体, 夏は 17 種の 2,907 個体, 秋は 11 種の 342 個体, 冬は 8 種の 822 個体であった。付着動物の出現種・個体数の季節的变化を表Ⅱ-5-3に, 水深別出現種・個体数の季節的变化を表Ⅱ-5-4にそれぞれ示した。

(3) 水深別出現個体数比率と多様度

水深 1 m の地点における主な出現種は定座性のヨーロッパフジツボ *Balanus improvisus* の出現個体が最も多く 10,253 個体で 68 % の出現率を示し優占する。次いでユウレイボヤ *Ciona intestinalis* の 1,898 個体, 12.6 %。移動性のオオワレカラ *Caprella kroeyeri* が 1,140 個体の 7.6 % であった。

水深 2 m 地点における主な出現種は定座性のムラサキガイ *Mytilus exaratus* の個体数が最も多く 13,496 個体で出現率は 75.3 % を示した。次いでヨーロッパフジツボ *B. improvisus* の 1,932 個体, 10.8 % であった。移動性のカマキリヨコエビ *Jassa falcata* が 1,402 個体の 7.8 % で, この地点ではムラサキガイ *M. exaratus* が優占する。

水深 3 m 地点における主な出現種は定座性のヨーロッパフジツボ *B. improvisus* の個体数が最も多く 7,195 個体で 66.2 % の出現率を示した。次いでユウレイボヤ *C. intestinalis* の 1,278 個体, 11.8 % であった。移動性のカマキリヨコエビ *J. falcata* が 645 個体, 5.9 % の低い出現率であった。この地点ではヨーロッパフジツボ *B. improvisus* が優占する。

水深 4 m 地点においては主な出現種は定座性では 3 m 地点と同じようにヨーロッパフジツボ *B. improvisus* の個体が最も多く 4,638 個体で 54.1 % の出現率を示した。次いでユウレイボヤ *C.*

intestinalis の1,829個体, 21.3%。移動性の種では全般的に出現率は低くオオワレカラ *C. kroeyeri* が208個体で2.4%であった。この地点もヨーロッパフジツボ *B. improvisus* が優占した。

水深5m地点における主な出現種は定座性ではユウレイボヤ *C. intestinalis* が1,278個体で34.1%。次いでヨーロッパフジツボ *B. improvisus* の626個体, 16.7%。カサネカンザシ *Hydroidesnorvegica* が546個体, 14.6%の順であった。移動性の種ではコノハエビ *Nebalia japonensis* が349個体で9.3%である。この地点ではユウレイボヤ *C. intestinalis* がやや優占する。

水深6m地点における主な出現種は定座性ではムラサキガイ *M. exaratus* が1,307個体で29.3%の出現率であった。次いでカサネカンザシ *H. norvegica* の988個体, 22.2%。ヨーロッパフジツボ *B. improvisus* が870個体, 19.5%の順であった。移動性の種ではオオワレカラ *C. kroeyeri* が192個体で4.3%である。この地点ではムラサキガイ *M. exaratus* がやや優位を保っている。

水深7m地点における主な出現種は定座性ではカサネカンザシ *H. norvegica* が792個体で31.3%の出現率。次いでムラサキガイ *M. exaratus* が515個体の20.4%。マンハッタンボヤ *Morgula manhattensis* は362個体で14.3%を示した。移動性の種ではコノハエビ *N. japonensis* が135個体の5.3%であった。この地点では6m地点と同じムラサキガイ *M. exaratus* が優位を保っている。

多様度指数は N/\sqrt{n} (N :出現種類数, n :個体数) によって求めた。水深7m地点が0.6で調査結果においては最も大きい数値であった。次いで水深6m地点の0.46, 水深5mでは0.41, 以下水深1m-4m地点では0.15-0.23の値で, 低層帯→中層帯→上層帯の順であった。浸漬域の付着動物組成が比較的単純であるため多様性は低く貧弱である。表II-5-5に水深別出現個体数比率と多様度指数を示した。また各調査結果を踏まえて出現個体数の比較を行なった。比較は $\sqrt{N}:r_0 = \sqrt{n}:r$ (N :最大個体数, r_0 :定数, n :種別・月別の個体数, r :半径) による平方根の比で求めた。これによって月別, 周年の各地点における主要種の分布状況を図に表わした(図II-5-6, 図II-5-7)。

(4) 経年変化と考察

横浜港浸漬域の付着動物調査は水川丸繫留栈橋で継続調査を実施してきた。第1回調査(昭和46年)では重化学工業の繁栄時代であったため, 工場排水のたれ流しによる水質汚染が最も進行している時であった。そのため海中に吊した試験板や鉄線は廃油が全面にべっとり付着したが, それでも定座性のタテジマフジツボ *Balanus amphitrite* とムラサキガイ *Mytilus exaratus* が水深1m-3mの試験板に, 移動性のコノハエビ *Nebalia japonensis* が水深1m-5mの間にびっしりと付着優占種として出現した。その他主な出現種としてアカフジツボ *Balanus tintinnabulum*, フサコケムシ *Bugula neritua*, ホヤ類 ASCIDIACEA などが水深1m-4m地点に出現した。6m-7mでは海底のヘドロが試験板に付着, 個体は少ないがゴカイ類 POLYCHAETA (*Errantia*), クルスガイ *Crepidula aculeata* の出現が見られる程度であった。

第2回調査(昭和47年)も第1回調査の結果と大差がなかった。夏季7月-8月に赤潮の発生が栈橋付近で観察された。その赤潮の影響でタテジマフジツボ *Balanus amphitrite*, ムラサキ

表II-5-5 水深別出現個体数比率と多様度指数

種名	水深 1 m		水深 2 m		水深 3 m		水深 4 m		水深 5 m		水深 6 m		水深 7 m	
	個体数	比率%	個体数	比率%	個体数	比率%	個体数	比率%	個体数	比率%	個体数	比率%	個体数	比率%
ムラサキカメイメ	4		3						1		1			
コモチイソキンチャク	1		1								33		3	
タラジマイソキンチャク	6		2								5			
ホンダワラコケムシ			16								8		1	
チゴケムシ	15			1.5							11		28	1.1
フサゴカイ					3						1			
フサネカンザシ	531	3.5	88		594	5.5			2		988	22.2	792	31.3
ヨーロッパアジツボ	10,253	68.0	1,932	10.8	7,195	66.2	4,638	54.1	546	14.6	870	19.5	191	7.8
アマリカアジツボ	12		1		16		8		358	9.6	116	2.6	13	
タラジマアジツボ	2				4				3		17			
サンカクアジツボ									19					
ムラサキイカイ	548	3.6	13,496	75.3	505	4.6	179	2.1	207	5.5	1,307	29.3	515	20.4
シマミカシワカイモドキ	1						1		10		8		14	
イワガキ							1		3		1		2	
ニウレイボヤ	1,898	12.6	297	1.6	1,278	11.8	1,829	21.3	1,278	34.1	248	5.6	157	6.2
シロボヤ	87		62		202	1.9	284	3.3	104	2.8	94	2.1	9	3.6
カンチンボヤ											298	6.7	362	14.3
マンハッタンボヤ									25					
ウスヒトラムシ											3		1	
イソギョクカイ											5		5	
ウミシロムシ											4		7	
ミロクウミケムシ											2		11	
コノハエ														
オオワレカ	1,140	7.6	268	1.5	61		4							
オワレカ	28		17		269	2.5	208	2.3	349	9.3	175	3.9	135	5.3
カギメリタヨコエ	409	2.7	305	1.7	45		31	2.4	62	1.7	192	4.3	100	4.0
カギメリタヨコエ			9				92	1.1	26		5		68	2.7
カギメリタヨコエ	25		1,402	7.8	645	5.9	99	1.2	8		6		2	
イソシジエ													10	
シロバエ													2	
ヒラソガ	55		13		15		23		4		11		1	
イソクサガ			2		4		10		9		3		1	
イソクサガ							9		14		6		1	
オウキ							1				4		1	
ヌノメイトマキヒトデ					1						1		1	
ミサキボシムシ									2		3		1	
出現種数	18		17		17		21		25		31		30	
個体数計	15,068		17,914		10,871		8,579		37,45		4,454		2,529	
多様度指数	0.15		0.13		0.16		0.23		0.41		0.46		0.60	

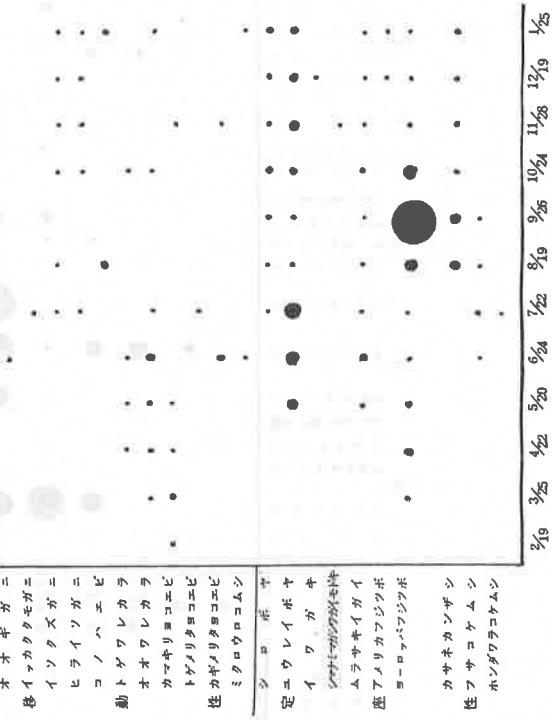
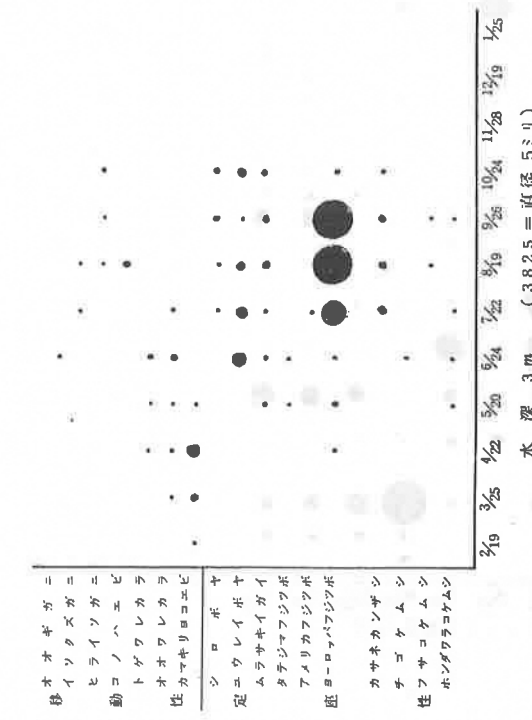
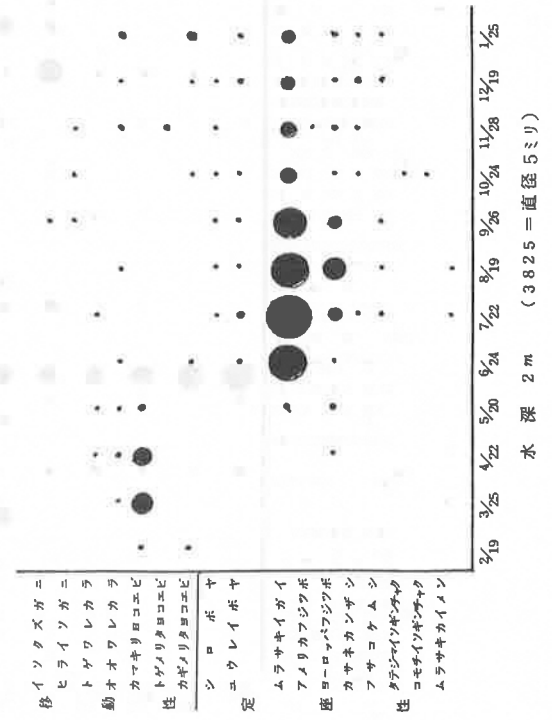
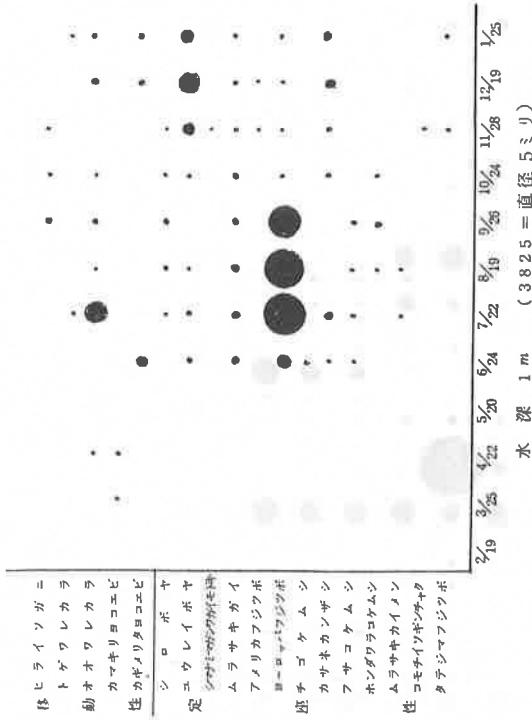


図 II-5-6 各水深における月別出現個数比較

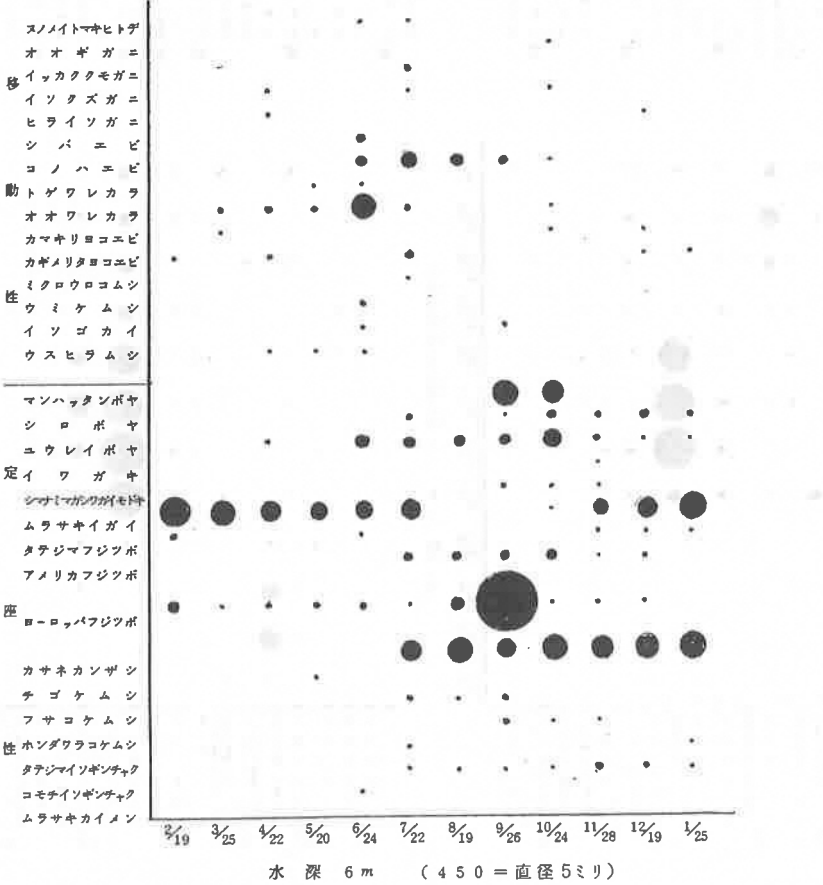
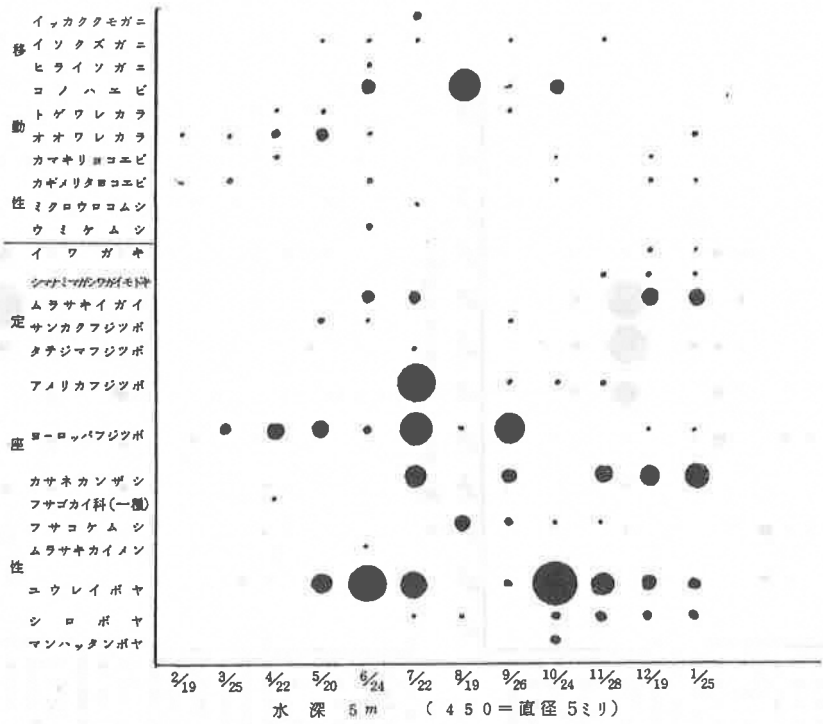


図 II - 5 - 6 各水深における月別出現個体数比較 (続き II)

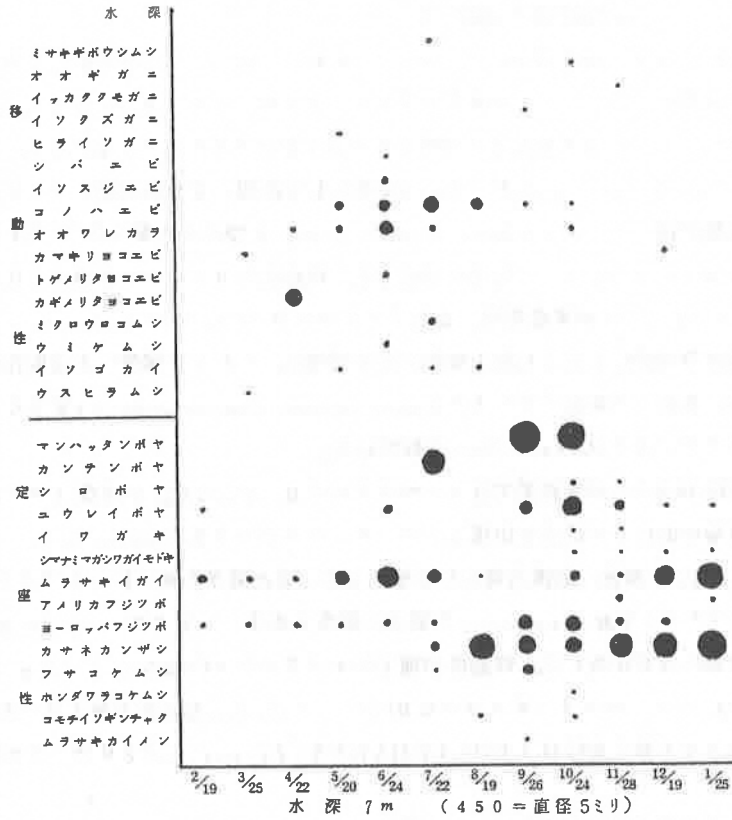


図 II - 5 - 6 各水深における月別出現個体数比較 (続き III)

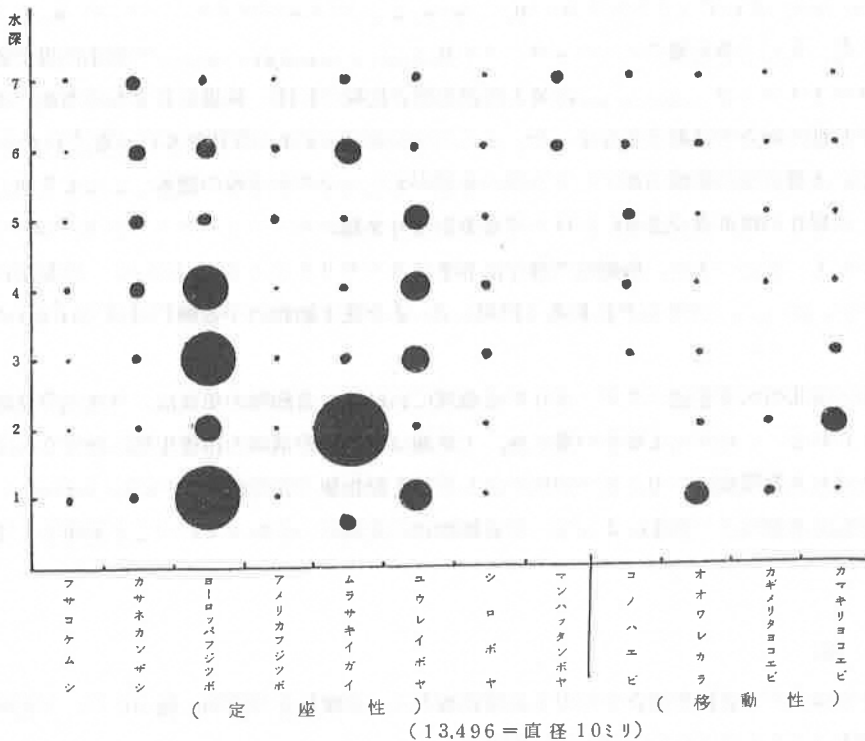


図 II - 5 - 7 水深別主要種の周年出現個体数比較

ガイ *Mytilus exaratus* の約半数が死滅した。

第3回調査(昭和51年)の調査ではタテジマフジツボ *B. amphitrite* が衰退しアカフジツボ *B. tintinnabulum* (後日アカフジツボは査定の誤りでアメリカフジツボ *B. eburneus*, ヨーロッパフジツボ *B. improvisus* であることが判明訂正する) がムラサキガイ *M. exaratus*, ユウレイボヤ *Ciona intestinalis* などと共に主要種として出現, 分布は水深1m-4m地点に集中した。他の出現種ではフサコケムシ *Bugula neritina*, 小型のホヤ類 ASCIDIACEA, シライトゴカイ *Salmacina dysteri* などが目立った。移動性のコノハエビが衰退し代ってカマキリヨコエビ *Jassa falcata* が多数出現, またテナガワレカラ *Caprella gigantochir* の出現も見られた。垂直分布的にとらえれば上層帯から中層帯に, そして下層帯へと定座性の種が分布を拡大していった。またこの年はアカヒトデ *Ceratonardoa semiregularis* が多く出現し試験板にも付着, ムラサキガイ *M. exaratus* を捕食した。

第4回調査(昭和54年)の調査結果ではムラサキガイ *M. exaratus* が水深1m-5mの地点まで分布帯を広げ集中的に6月に着生出現し, ヨーロッパフジツボ *B. improvisus*, ユウレイボヤ *C. intestinalis* を凌駕, 最優占種として繁殖した。また夏季の後半にはシライトゴカイ *S. dysteri* がムラサキガイ *M. exaratus* の殻上に数多く着生, シロボヤ *Styela plicata* も個体数が増え各水深に分布出現した。移動性の種ではオオワレカラ *Caprella kroyeri*, カマキリヨコエビ *J. falcata*, カギメリタヨコエビ *Melita koreana* などが水深1m-5m地点に数多く見られ, またゴカイ類(遊行目) POLYCHAETA (*Errantis*) も6m-7m地点で普通に出現した。

第5回調査(昭和59年)今回の調査結果は前述の通りで, 定座性の種ではヨーロッパフジツボ *B. improvisus*, 次いでムラサキガイ *M. exaratus*, ユウレイボヤ *C. intestinalis* の3種が優占した。そして外来種のマンハッタンボヤ *Molgula manhattensis* の着生出現が認められた。ムラサキガイ *M. exaratus* は第4回調査時と比較すれば, 衰退が目立ち分布地点は水深2mに集中し他の地点では数が少なかった。このことは昭和59年の異状気象に支配されたのか, それとも他に水質変化の影響が禍いして分布の変遷がおこったのか今後の調査によって究明したい。結果的には現在の横浜港浸漬域における付着動物は外来種のヨーロッパフジツボ *B. improvisus* が最優占しているといえる。移動性の種では春季にカマキリヨコエビ *J. falcata* が夏季にはオオワレカラ *C. kroyeri* がそれぞれ数多く出現した。また底生動物の甲殻綱 CRUSTACEA の種数が増加した。

以上経年変化の大要を述べたが, 現在の浸漬域における付着動物の組成は, 今後当然持続していくと考えられる。したがって現在の優占種, 主要種は横浜港浸漬域の指標生物に挙げられる。また生物から見た水質環境は一頃と比べ回復の兆しが付着動物類の出現種によって感じられる。しかし水質の多様化は赤潮などの発生によって, 付着動物相の変遷につながっていくことを留意しておきたい。

4. 結 論

- (1) 横浜港浸漬域の付着動物調査を氷川丸係留棧橋から, 試験板を水深別に海中に吊して昭和59年2月-昭和60年1月の1ケ年間月別実施した。

- (2) 付着動物の出現種は定座性 19 種, 移動性 18 種で計 37 種が認められた。動物相組成は比較的単純であった。
- (3) 付着動物の垂直分布は種数において, 水深 4 m - 7 m にやや多く 1 m - 3 m はやや少ない。個体数は 1 m - 3 m に多数出現, 4 m - 7 m は少ない。
- (4) 季節的消長の種類は全般的に夏季-秋季に多数出現, 春季, 冬季は少なかった。出現個体数の消長は定座性のもは夏季・秋季に多数出現, 冬季・春季は少ない。移動性のもは夏季→春季→冬季→秋季の順であった。
- (5) 水深別に出現個体数の比率と多様度を求めた。また比較も行ない優占種としてヨーロッパフジツボ *Balanus improvisus*, ムラサキイガイ *Mytilus exaratus*, ヌウレイボヤ *Ciona intestinalis* の 3 種を挙げた。
- (6) 第 1 回 (昭和 47 年) - 第 5 回 (昭和 59 年) の調査結果を踏まえ浸漬域付着動物の経年変化と考察を行なった。

参考文献

- (1) Kochi University: Reports of the Usa Marine Biological Institute, No. 3, P. 61 - 66 (1981)
- (2) 中内光昭: ホヤの生物学, P. 50 - 51 (1977) (東京大学出版会)
- (3) 岡田要他監修: 新日本動物図鑑, (上) P. 507, 531, 594, 617, (中) P. 556 - 570 (1965) (北隆館)
- (4) 横浜市公害対策局: 横浜の川と海の生物, 公害資料 No. 73, P. 25 - 39 (1978)
(モルフォ生物同好会 大野通胤)

表II-5-1 月別付着動物調査結果

科 名	水 深 1 m						水 深 2 m						
	15/2	2/19	3/25	4/22	5/20	6/24	7/22	8/19	9/26	10/24	11/28	12/19	1941
定座性付着動物													
カイメン類 DEMOSPONGIAE													
ムラサキカイメン <i>Maliclonia permellicis</i>													
イソギンチャク類 ANTHOZOA													
コモイソギンチャク <i>Cladopus japonica</i>													
タテジロイソギンチャク <i>Haliploenella lucina</i>													
コケムシ類 BRYOZOA													
ホンダワラコケムシ <i>Zoobotryon pellucidum</i>													
フコケムシ <i>Dugesia neritina</i>													
チゴケムシ <i>Dakaria sudouoidea</i>													
多毛類(定座性) POLYCHAETA (Sedentaria)													
フサゴカイ科 <i>Terebellidae</i> sp.													
カサネカシムシ <i>Hydroids</i> norvegica													
フジツボ科 CIRRIPIEDIA													
ムロツバフジツボ <i>Balanus improvisus</i>													
アメリカフジツボ <i>B. edwardsi</i>													
オランダフジツボ <i>B. amphitrite</i>													
カンカタフジツボ <i>B. trigonus</i>													
二枚貝類 BIVALVIA													
ムラサキイガイ <i>Mytilus azaratus</i>													
シマシマイガイ <i>Monia umbonata</i>													
イワガキ <i>Crassostrea delcheryi</i>													
ホヤ類 ASCIDIACEA													
ユウレイホヤ <i>Ciona intestinalis</i>													
シロホヤ <i>Styela plicata</i>													
カンランホヤ <i>Eugyptoides glauca</i>													
マンハッタンホヤ <i>Molgana mannhattana</i>													
移動性付着動物													
ヒラメシ類 TURBELLARIA													
ウスヒラメシ <i>Notoplana humilis</i>													
多毛類(遊歩性) POLYCHAETA (Errantia)													
イソゴカイ <i>Perineris bradicirris</i>													
ウミケムシ <i>Chloea flava</i>													
ミナモミケムシ <i>Halosydna brevisetosa</i>													
コノハエビ類 MALACOSTRACA (Phyllocarida)													
コノハエビ <i>Neohalia japonensis</i>													
ワレカラ類 MALACOSTRACA (Amphipoda)													
オオワレカラ <i>Caprella breyeri</i>													
トゲワレカラ <i>C. secura</i>													
ヒコエビ類 MALACOSTRACA (Amphipoda)													
カサメリヒコエビ <i>Melita korosana</i>													
トゲメリヒコエビ <i>M. dentata</i>													

植 名	水深 1 m						水深 2 m																	
	39/19	3/25	4/22	5/20	9/24	7/22	8/19	9/26	10/24	11/28	12/19	139/219	3/25	4/22	5/20	9/24	7/22	8/19	9/26	10/24	11/28	12/19	140/125	
カマキリヨコエビ <i>Jassa faicala</i>		12	13									14	675	650	63									
テナガエビ類 MALACOSTRACA (<i>Amphipoda</i>)																								
イソシジエビ <i>Palaeomon paciificus</i>																								
シバエ <i>Metapenaeus joyneri</i>																								
カニ類 MALACOSTRACA (<i>Brachyura</i>)																								
ヒライソガニ <i>Gastrea depressus</i>					1																			
イソクズガニ <i>Tiarinia cornigera</i>							35	17	2															
イソクズガニ <i>Pyromais tuberculata</i>																								
オウギガニ <i>Leptodius exaratus</i>																								
ヒトデ類 ASTEROIDEA																								
スノイトマキヒトデ <i>Asterina bakleri</i>																								
ギボシムシ類 ENTEROPNEUSTA																								
ミサキギボシムシ <i>Balanoglossus misakiensis</i>																								
植 類 数	0	1	2	0	8	9	8	7	8	10	7	8	2	2	4	5	5	7	7	7	9	8	8	7
個 体 数	0	12	14	0	1,001	5,086	3,969	2,373	165	450	1,358	628	42	682	727	199	2,639	5,325	3,489	2,545	566	451	486	742

植 名	水深 3 m						水深 4 m																	
	39/19	3/25	4/22	5/20	9/24	7/22	8/19	9/26	10/24	11/28	12/19	139/219	3/25	4/22	5/20	9/24	7/22	8/19	9/26	10/24	11/28	12/19	140/125	
定座性付若動物																								
カイメン類 DEMOSPONGIAE																								
スラサキカイメン <i>Helictona permedilis</i>																								
イソギンチャク類 ANTHOZOA																								
コトコイソギンチャク <i>Cnidopus japonica</i>																								
多子シマソギンチャク <i>Haliplanella luciae</i>																								
コケムシ類 BRYOZOA																								
ホンゴウワカシムシ <i>Zoastrayna pallioidum</i>				(4)	(4)	(4)	(1)	(1)																
ワサコケムシ <i>Ungula maritima</i>					(3)		(9)	02																
チゴケムシ <i>Dakaria subovoides</i>																								
多毛類(定座) POLYCHAETA (<i>Sedentaria</i>)																								
ワサコケイ科 <i>Terebellidae</i> sp.																								
ワサコケイ科 <i>Hydrulides norvegica</i>																								
ワサコケイ科 CIRRIPIEDIA																								
ワサコケイ科 <i>Balanus improvisus</i>			12	33	5	1,225	2,800	3,100	20															
ワサコケイ科 <i>B. abarnae</i>																								
ワサコケイ科 <i>B. amphitrite</i>				2	2	16																		
ワサコケイ科 <i>B. trigonus</i>																								
二枚貝類 BIVALVIA																								
スラサキカイ <i>Mytilus exaratus</i>				24	30	72	132	127	120															

種 名	水深 5 m					水深 6 m					12/19	13/19	14/19	15/19		
	3/19	4/22	5/20	6/24	7/22	8/19	9/26	10/24	11/28	12/19					13/19	14/19
定植性付着動物																
カイメン類 DEMOSPONGIAE																
ムラサキカイメン <i>Haliclona permollis</i>																
イソギンチャク類 ANTHOZOA																
モモチイソギンチャク <i>Cnidopus japonica</i>																
タテジメイソギンチャク <i>Haliplanella lusica</i>																
ユケムシ類 BRYOZOA																
ホンダワラコケムシ <i>Zoothrypa pelliculana</i>																
フサコケムシ <i>Hygala verticina</i>																
チゾケムシ <i>Dakaria subovoides</i>																
多毛類(環虫目) POLYCHAETA (Sedentaria)																
アサヒカイ科 <i>Tersibeilidae</i> sp.	2															
カサネカンザシ <i>Hydroids norvegica</i>																
ワジツネ類 CIRRIPIEDIA																
ロウソクワジツネ <i>Belanus improbus</i>	22	71	18	230	6	208	3	1	20	3	7	10	10	3	48	753
ワリワリワジツネ <i>B. aburneus</i>				346	4	4	4								22	25
チヂワワジツネ <i>B. amphitrite</i>				3					6							
サンカマワジツネ <i>B. trigonus</i>			13	2	4											
二枚貝類 BIVALVIA																
ムササビイガイ <i>Mytilus azarovi</i>				38	36											
シラサギワジツネ <i>Monia umbonata</i>							1		64	69	228	167	130	123	118	122
イソガキ <i>Crasostrea belcheri</i>									3	6						
ホヤ類 ASCIDIACEA																
ニウレイホヤ <i>Ciona kurestimatis</i>																
シロホヤ <i>Styela plicata</i>	96	350	136	2	5	11	450	130	59	46			4	52	35	29
カンチンホヤ <i>Egyrioides glauca</i>							21	31	23	22						
アソコホヤ <i>Molgula mambalensis</i>							25									
移動性付着動物																
ヒラメシ類 TURBELLARIA																
ウスヒラメシ <i>Notoplana humilis</i>																
多毛類(遊行目) POLYCHAETA (Errantia)																
イソゴカイ <i>Pteranassa bruceireis</i>																
ウミケムシ <i>Ciliisia /iaba</i>																
シラホシケムシ <i>Halosylla dressletora</i>																
コノハエビ類 MALACOSTRACA (Pylloscarida)																
コノハエビ <i>Nebalia japonensis</i>																
ワレカラ類 MALACOSTRACA (Amphipoda)																
オホワレカラ <i>Caprellia trayeri</i>																
トゲワレカラ <i>C. recurva</i>																
ユケムシ類 MALACOSTRACA (Amphipoda)																
カギリタヨコエビ <i>Uretilia bairdiana</i>	1	2	14	34	6											
トゲワレカラ <i>U. daniefa</i>																
カギリタヨコエビ <i>U. daniefa</i>	1	6	7													
トゲワレカラ <i>U. daniefa</i>																

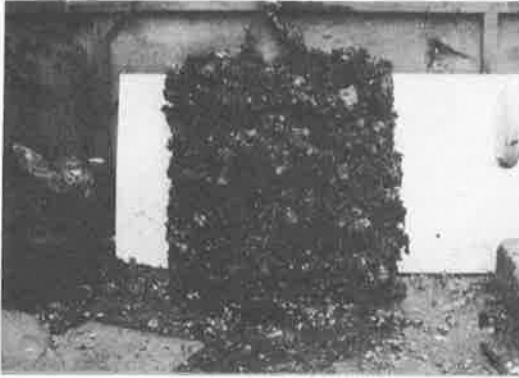
種名	水 深					水 深					備考			
	2/19	3/25	4/22	5/20	6/24	7/22	8/19	9/26	10/24	11/28		12/19		
カマキリヨコエビ <i>Jaera japonica</i>			5											
テナガエビ類 MALACOSTRACA (Amphipoda)														
イソシジエビ <i>Palaemon paxillus</i>														
シバエビ <i>Mesoprieneis japonica</i>														
ヒライソガニ <i>Gastrea depressa</i>					4									
イソカサガニ <i>Tiarantia cornigera</i>			1		3	2	1							
オウギガニ <i>Leptidius exaratus</i>					14									
ヒトリガニ類 ASTEROIDEA														
スズメガニ <i>Asterina bellina</i>					2									
ギボシムシ類 ENTEROPNEUSTA		2	3	5	6	11	4	9	8	7	9	9		
ミナキボシムシ類 <i>Belonophorus mikotoensis</i>		2	30	93	217	482	878	303	292	567	259	302	320	

種名	水 深					水 深					備考			
	2/19	3/25	4/22	5/20	6/24	7/22	8/19	9/26	10/24	11/28		12/19		
定殖性付着動物														
カイメン類 DEMOSPONGIAE														
ムラサキカイメン <i>Halichone permolis</i>														
イソボシキキアザシ ANTHOZOA								(2)						
コヒメイソボシキキアザシ <i>Cladopus japonicus</i>							2		1					
ヒメイソボシキキアザシ <i>Heliopora lucida</i>														
コヒメイソボシキキアザシ類 BRYOZOA									(1)					
ホツボシキキアザシ <i>Zenobrya pellucida</i>														
アサキアザシ <i>Begonia verisima</i>						(3)								
チゴキアザシ <i>Dolabella rubronoides</i>														
多毛類(定着性) POLYCHAETA (Sidentaria)														
カサネカサネ <i>Terebellidae sp.</i>														
カサネカサネ <i>Hydroids maragica</i>						28	155	65	80	146	133	185		
アサキカサネ CIRRIPIEDIA														
コヒメカサネ <i>Setana impressa</i>		2	2	6	10	14	6	42	56	26	27	2		
アサキカサネ <i>Setana</i>														
アサキカサネ <i>Amphipoda</i>														
二枚貝類 BIVALVIA														
アサキカサネ <i>Mytilus exaratus</i>		23	15	12	51	85	54	*	20	17	77	160		

種名	水深 (m)											
	2/19	3/25	4/22	5/20	6/24	7/22	8/19	9/26	10/24	11/28	12/19	1/25
イワナギ科 <i>Monia umbonata</i>									4	3	4	3
イワナギ科 <i>Crasostrea delckeri</i>									1	1		
イワナギ科 ASCIDIACEA												
ニウレイボウ科 <i>Ciona intestinalis</i>	3				21			35	73	20	4	1
シロホコシ科 <i>Styela plicata</i>									7	2		
カンテンボウ科 <i>Euglyptodes gualanensis</i>						92		212	150			
カンテンボウ科 <i>Molgula manhattanensis</i>												
移動性付着動物												
ヒラムシ目 TURBELLARIA												
ウスヒラムシ <i>Netoplena humilis</i>	1						3					
多毛類(海竹目) POLYCHAETA (Errantia)												
イソコカイ <i>Pirinaria breviserris</i>				1								
ウミケムシ <i>Calecto fissa</i>				7								
ミクラウミケムシ <i>Heterojuda arcuata</i>						11						
コノヘエビ類 MALACOSTRACA (Phyllocarida)												
コノヘエビ <i>Nebalis japonensis</i>				15	25	55	32	6	2			
ワレカラ類 MALACOSTRACA (Amphipoda)												
オオワレカラ <i>Cephalia kroyeri</i>			6	16	54	16						
トゲワレカラ <i>C. zcaura</i>												
カサガリ類 MALACOSTRACA (Amphipoda)												
カサガリ類 <i>Melita torrens</i>			68									
トゲワレカラ <i>M. dentata</i>									2			
カサガリ類 <i>Jaxo felcota</i>												
テナガエビ類 MALACOSTRACA (Amphipoda)	1											
イソスジエビ <i>Parasquilla pacificus</i>				10								1
シバエビ <i>Metapneustes jayneri</i>				2								
カニ MALACOSTRACA (Brachyura)												
ヒライソガニ <i>Gastrea deprator</i>				1								
イソクサガニ <i>Tiarinia cornigera</i>								1				
イソカサガニ <i>Pyromma tuberculata</i>												
オウギガニ <i>Leptodius exaratus</i>												
ヒトデ類 ASTEROIDEA												
ズノイトマヒトデ <i>Asterina bathersi</i>									1			
ギボシムシ類 ENTEROPNEUSTA												
ミヤギギボシムシ <i>Delanyella misakiensis</i>												
個体数	3	4	4	5	9	9	5	7	13	9	6	5
個数	28	19	92	94	220	267	193	388	404	227	246	351

() 内の数は群体系の種で独立した集団の個数。×：海底に落下した個体が再付着。

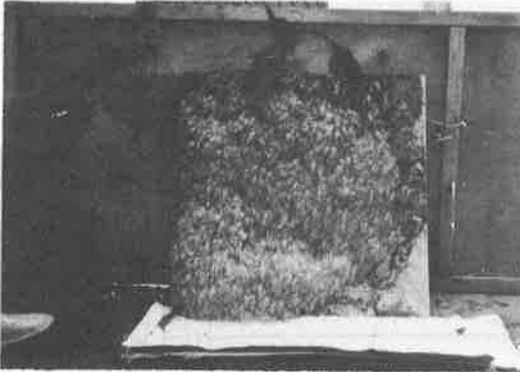
(注) 水深1 mの試験板は2/19, 5/20の調査時橋脚(高潮線付近)にのみみついていた。そのため付着動物の出現は認められなかった。また水深3 mの試験板は事故(鉄線切れ)のため11月~1月の3回欠測。



16 1 水深 1 m
ヨーロッパフジツボとシロボヤが目立つ
昭和 59 年 9 月 26 日



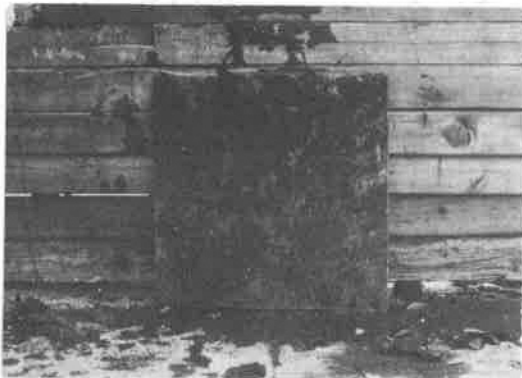
16 2 水深 2 m
ムラサキイガイの被度が高い
昭和 59 年 9 月 26 日



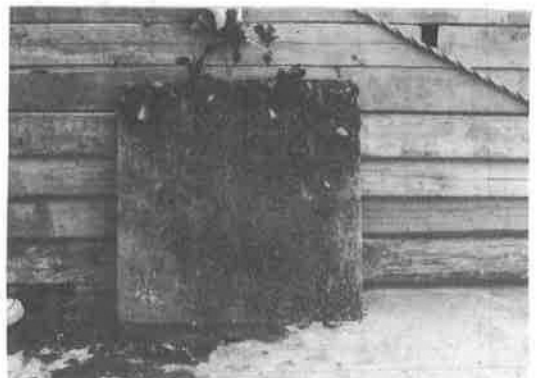
16 3 水深 3 m
ユウレイボヤの着生が優占する
昭和 59 年 6 月 24 日



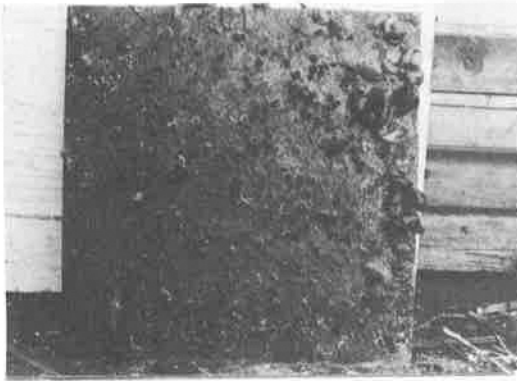
16 4 水深 4 m
ユウレイボヤの着生が優占する
昭和 59 年 7 月 22 日



16 5 水深 5 m
フジツボ類, ホヤ類(小型)が着生
昭和 59 年 9 月 26 日



16 6 水深 6 m
海底に落下したムラサキイガイが再付着
カサネカンザシ, フジツボ類も付着
昭和 59 年 9 月 26 日



16.7 水深 7 m
ヨーロッパフジツボ、カサネカンザシ、
二枚貝類が着生
昭和59年11月28日



16.8
大型のヨーロッパフジツボ
(水深6m地点に着生)
昭和59年2月19日



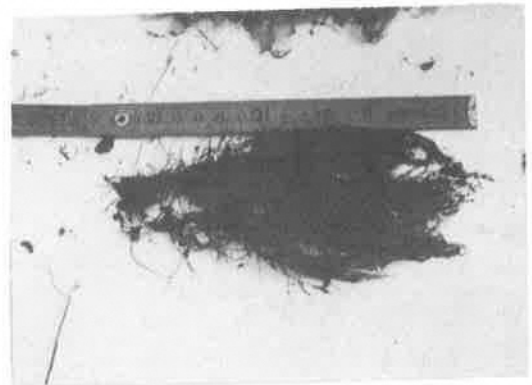
16.9
ムラサキイガイ(水深2mに着生)
昭和59年8月19日



16.10
ユウレイボヤ(水深3mに着生)
昭和59年6月24日



16.11
マンハッタンボヤ(水深6mに着生)
昭和59年10月24日



16.12
ホンダワラコケムシ(水深3mに着生)
昭和59年6月24日

