

東水試出版物通刊	No. 267
調 査 研 究 要 報	No. 125

東京都内湾魚貝類生息環境調査報告書

昭 和 4 9 年 度

昭 和 5 1 年 3 月

東 京 都 水 産 試 験 場

目 次

I 緒 言	1
II 三枚州における貝類相とアサリの分布状況	1
1. 調査方法	1
2. 調査結果ならびに考察	1
1) 三枚州の貝類相	1
2) 三枚州におけるアサリの分布状況	2
III 東京都内湾における魚類相と主要魚種について	8
1. 調査方法	8
2. 調査結果ならびに考察	9
1) 東京都内湾における魚類相	9
2) マハゼの生息状況	9
3) スズキの生息状況	11
IV 東京都内湾の水質環境について	18
1. 調査方法	18
2. 調査結果ならびに考察	18
1) 潮 流	18
2) 水 質	19
V 東京都内湾の底質について	35
1. 調査方法	35
2. 調査結果	36
VI 東京都内湾のプランクトンについて	37
1. 調査方法	37
2. 調査結果	37
VII マハゼに寄生している線虫について	42
1. 材料と方法	42
2. 調査結果ならびに考察	42
1) 線虫の寄生率と内臓の癒合率	42
2) 線虫の寄生数と内臓の癒合状況	44

3) 線虫の寄生による病変と寄生部位	47
3. 論 議	49
1) 線虫の寄生要因	49
2) マハゼの生息量との関係	49
3) マハゼの異常斃死との関係	49
4) 線虫の種類と寄生の機構	49

I 緒 言

昭和30年代以降東京都内湾水域の環境は悪化し、都民が海と触れ合う機会は殆んど失われてしまった。かつてのように海の自然に都民が親しめるようにするための対策は今日の重要な行政課題である。このような改善対策に資する目的で本調査を昭和48年度に開始したが、49年度更に主要な生物の動態及び環境の変化等を追って調査する必要があると考え実施した。

II 三枚州における貝類相とアサリの分布状況

1. 調査方法

貝類のサンプリング方法は10cm×10cm×10cmのカデラートで全測点を、うち1部測点では180cm×180cm×10cmの坪刈も併せ行なった。カデラートによる採集は1測点につきその地点を中心に1mの距離と120°間隔の放射状に3点の採集を行ない、16メッシュ(1.00%)のフルイにより貝類と砂泥とをより分けた。坪刈における選別は約8%目のフルイで行なった。従って坪刈では小型稚貝はサンプルとして採集されていない。

調査域は図1に示すように葛西沖干潟の88haである。調査測点は北部の三枚州50haでは原則として東西南北に200m間隔で12測点、南部の高州38haでは100m間隔で38測点を設けた。坪刈は干潟域の東側、基点を通る南北線の10測点で行なった。

調査期間は5月22日・23日の2日間である。

2. 調査結果ならびに考察

1) 三枚州の貝類相

採集された貝類の総数を表1に示した。出現種はカデラートによるもの8種、坪刈によるものの12種で、カデラートの8種は坪刈による出現種12種に全て含まれている。これは採集の総面積がカデラートでは1.5m²であるのに対し、坪刈は30m²に達し約20倍と大きいためであらう。

優占種はアサリで、カデラートと坪刈ではフルイの目合が大きく異なったが、共に採集個体数の96～97%を占めた。アサリ以外ではムシロガイが若干高い比率を占めるが、その他は1%以下で、生息密度も低い。

前年の出現種で本年採集されなかった種はハマグリ・ユウシオガイの2種で、一方本年新たに採集された種はシズクガイ・ヒメシラトリガイ・シマメノウフネガイ・カガミガイの4種である。

三枚州の貝類相は昭和34年以前に比べ、近年非常に単純化の傾向がうかがえる。

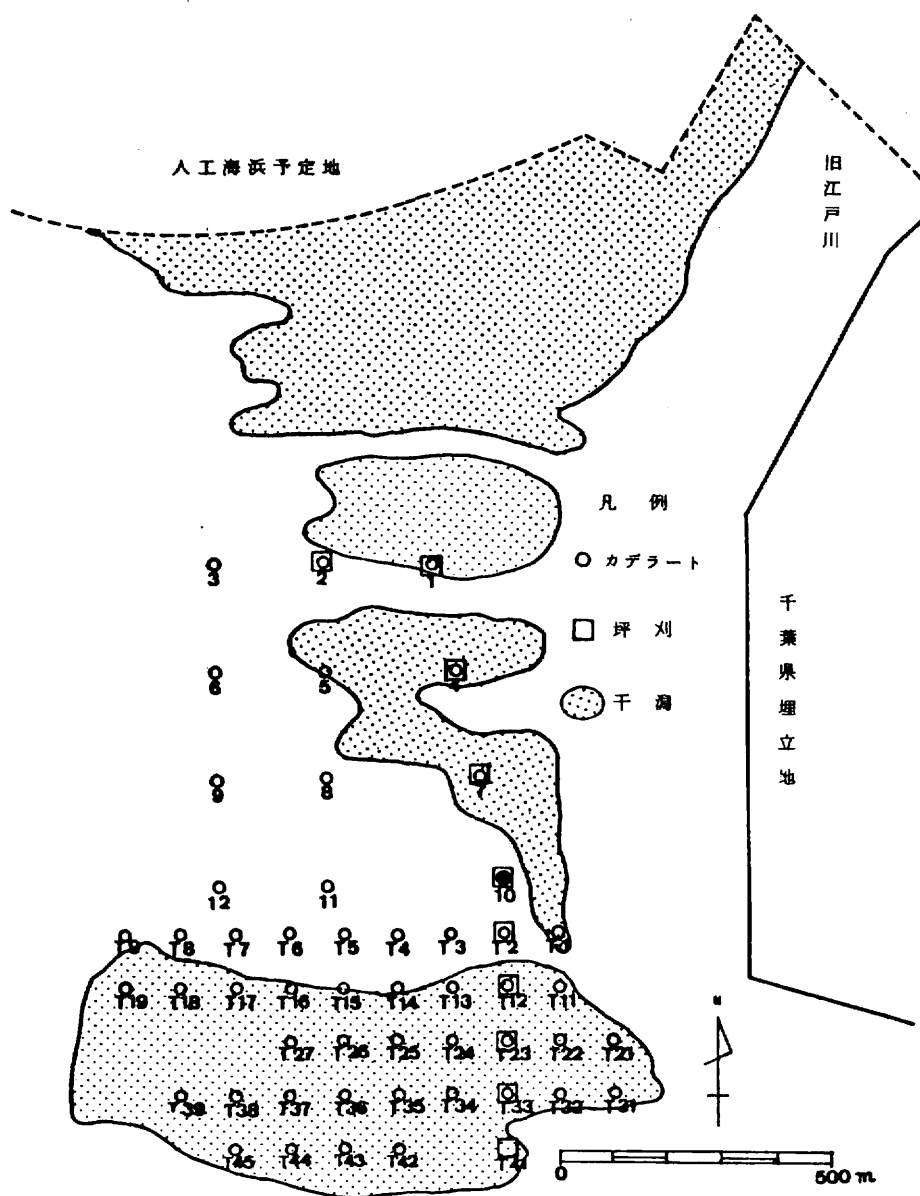


図1 干潟調査地点図

表1 葛西沖干潟で採捕した貝の種類と個体数

採 集 方 法 測 点 数	10 ³ .cm ² カデラート 50 点		合 計	180 ² × 10cm ² 坪刈 10 点		合 計
	三 枚 州	高 州		三 枚 州	高 州	
月 日	49.5.22	49.5.23		49.5.22	49.5.24	
	個体 %	個体 %	個体 %	個体 %	個体 %	個体 %
ア サ リ	375 98.7	231 95.5	606 97.4	1926 96.7	494 92.0	2420 95.7
サ ル ボ ウ	3 0.8	1 0.4	4 0.6	8 0.4	3 0.6	11 0.4
シ オ フ キ ガ イ	1 0.3		1 0.2	5 0.3		5 0.2
バ カ ガ イ				3 0.2	2 0.4	5 0.2
ホ ト ト ギ ス ガ イ		3 1.2	3 0.5	15 0.8	4 0.7	19 0.8
ム ラ サ キ イ ガ イ		2 0.8	2 0.3	1 0.1		1
サ ビ シ ラ ト リ ガ イ	1 0.2	1 0.4	2 0.3	1 0.1		1
ヒ メ シ ラ ト リ ガ イ				2 0.1		2 0.1
シ ズ ク ガ イ		1 0.4	1 0.2	2 0.1		2 0.1
ム シ ロ ガ イ		3 1.2	3 0.5	25 1.3	33 6.1	58 2.3
カ ガ ミ ガ イ					1 0.2	1
シ マ メ ノ ウ フ ネ ガ イ				3 0.2		3 0.1
合 計	380	242	622	1991	537	2528

2) 三枚州におけるアサリの分布状況

三枚州干潟域における貝類の優占種であるアサリの分布状況を図3・4に示した。単位面積当たりの数量は カデラート3回の採集量×33 で算出した。生息密度の高いのは三枚州と高州間潮通しより北西に向けての海域であった。高州は皆無同様の測点が半数を占め、前年春期とほぼ類似の傾向を示し、無生息域が多い。前年秋期、稚貝の高密度分布がみられた高州北縁では今回ほとんど生息がみられず、かわって100m北寄の地域に今回高い分布がみられた。

調査海域のアサリ総資源量を面積と単位面積当たり生息量から概算すると三枚州52,000万个(720t)、高州7,600万个(103t)、合計59,000万个(823t)である。平均生息密度は三枚州1,042個/m²(1,440g/m²)、高州203個/m²(270g/m²)、

全体では $670 \text{ 個}/\text{m}^2$ ($935 \text{ g}/\text{m}^2$) であった。前年春期の生息密度 $662 \text{ 個}/\text{m}^2$ ($665 \text{ g}/\text{m}^2$) と比較すると個体数はほぼ同等であったが、重量では 1.4 倍と上廻り、大型の個体が増大したことを示している。しかし調査域が人工海浜造成の実験工事で前年の約 6 割に減少しているため、総資源量としては大きく減少している。殻長・重量別の m^2 当り生息数量を表 2 に、殻長・重量組成を図 2 に示した。

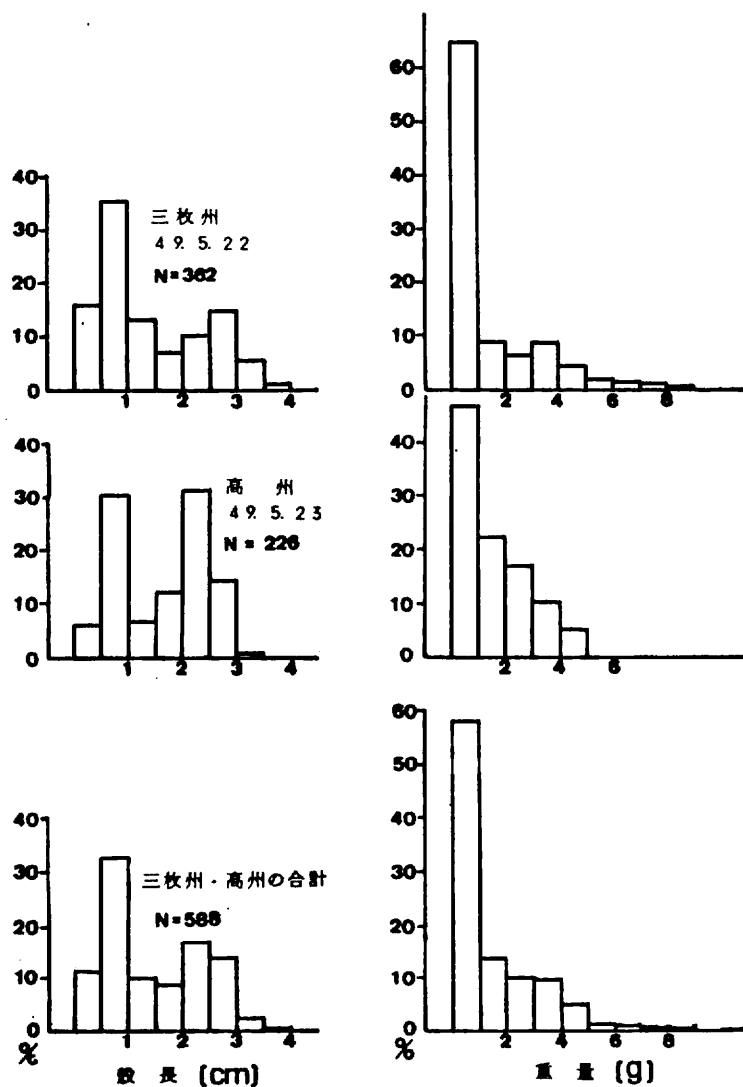


図2 アサリの体型組成

表2 アサリの生息密度

(個/㎡)

殻 長		三 枚 州		高 州		重 量	三 枚 州		高 州	
(mm)	最 高	平 均	最 高	平 均	(g)	最 高	平 均	最 高	平 均	
5 以下	7 0 0	1 4 7	1 6 7	1 1	0.9 以下	1,4 6 7	6 5 6	9 3 3	9 2	
6 ～ 1 0	1,0 0 0	3 3 9	7 0 0	5 5	1.0 ～ 1.9	4 0 0	9 2	8 3 3	4 4	
1 1 ～ 1 5	3 0 0	1 2 8	1 6 7	1 2	2.0 ～ 2.9	4 0 0	6 4	3 3 3	3 3	
1 6 ～ 2 0	2 3 3	6 4	4 3 3	2 3	3.0 ～ 3.9	7 0 0	8 9	2 3 3	2 0	
2 1 ～ 2 5	5 0 0	9 2	8 3 3	5 7	4.0 ～ 4.9	2 0 0	4 4	2 0 0	9	
2 6 ～ 3 0	8 3 3	1 3 6	3 6 7	2 5	5.0 ～ 5.9	3 0 0	1 9	0	0	
3 1 ～ 3 5	2 0 0	4 7	3 3	2	6.0 ～ 6.9	6 7	1 7	0	0	
3 6 以上	3 3	8	0	0	7.0 以上	1 3 3	2 5	0	0	
測定不能	8 1		1 9		測定不能	3 6		5		
総 計	2,0 6 7	1,0 4 2	2,0 6 7	2 0 3	(殻長 2.5 cm の重量は約 3 g)					

東京都漁業調査規則によれば、アサリの殻長制限は2.5cmに定められている。前記資源量のうち、制限殻長以上の数量(割合)は表2によれば三枚州が約10,000個(2割)・460t(6割)、高州が1,000万個(1.4割)・42t(3.6割)、合計11,000万個(2割)・500t(6割)である。なお生息域は調査域の西側の水深が深く、調査できなかった地域も若干拡がっているので、葛西沖全体の資源量はこれらの概算数値を上廻るものと推定する。

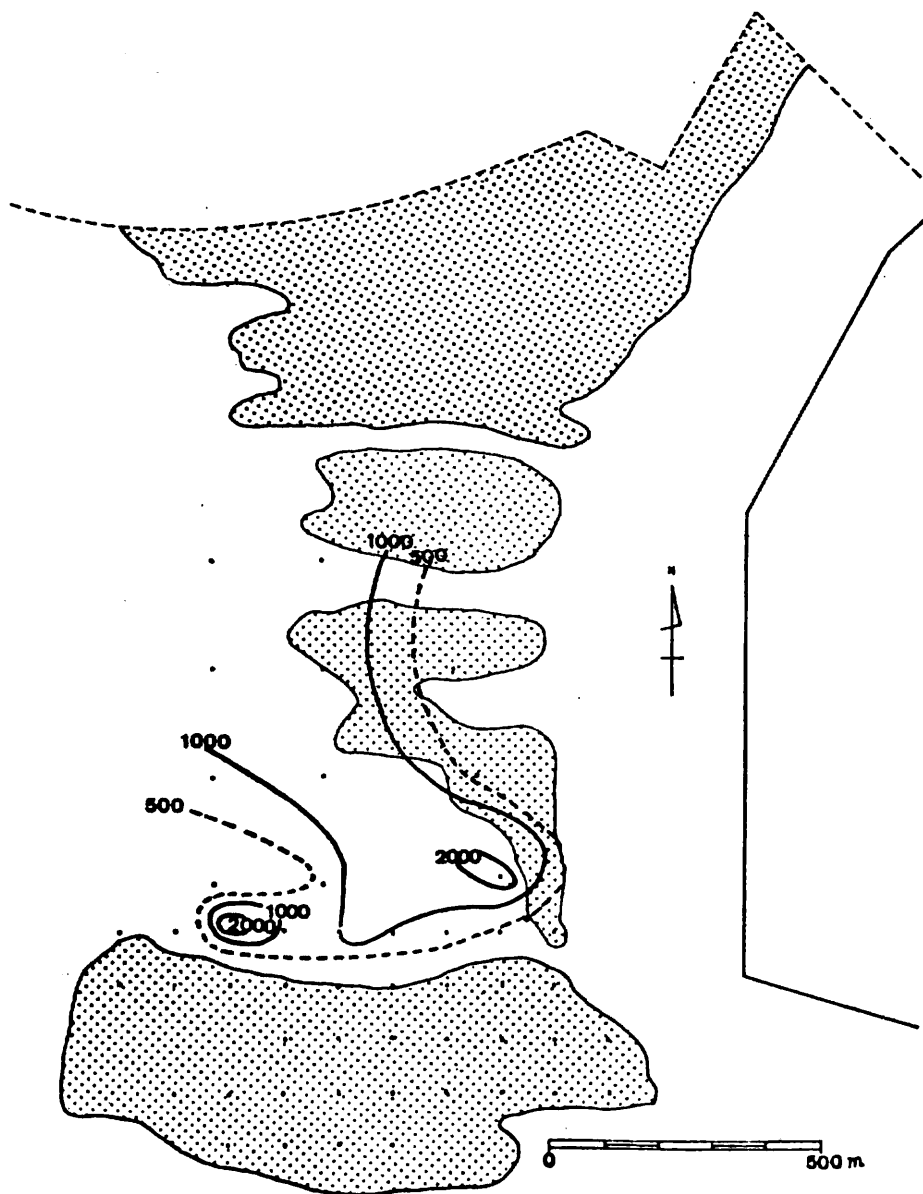


図3 アサリの分布 (個数/m²)

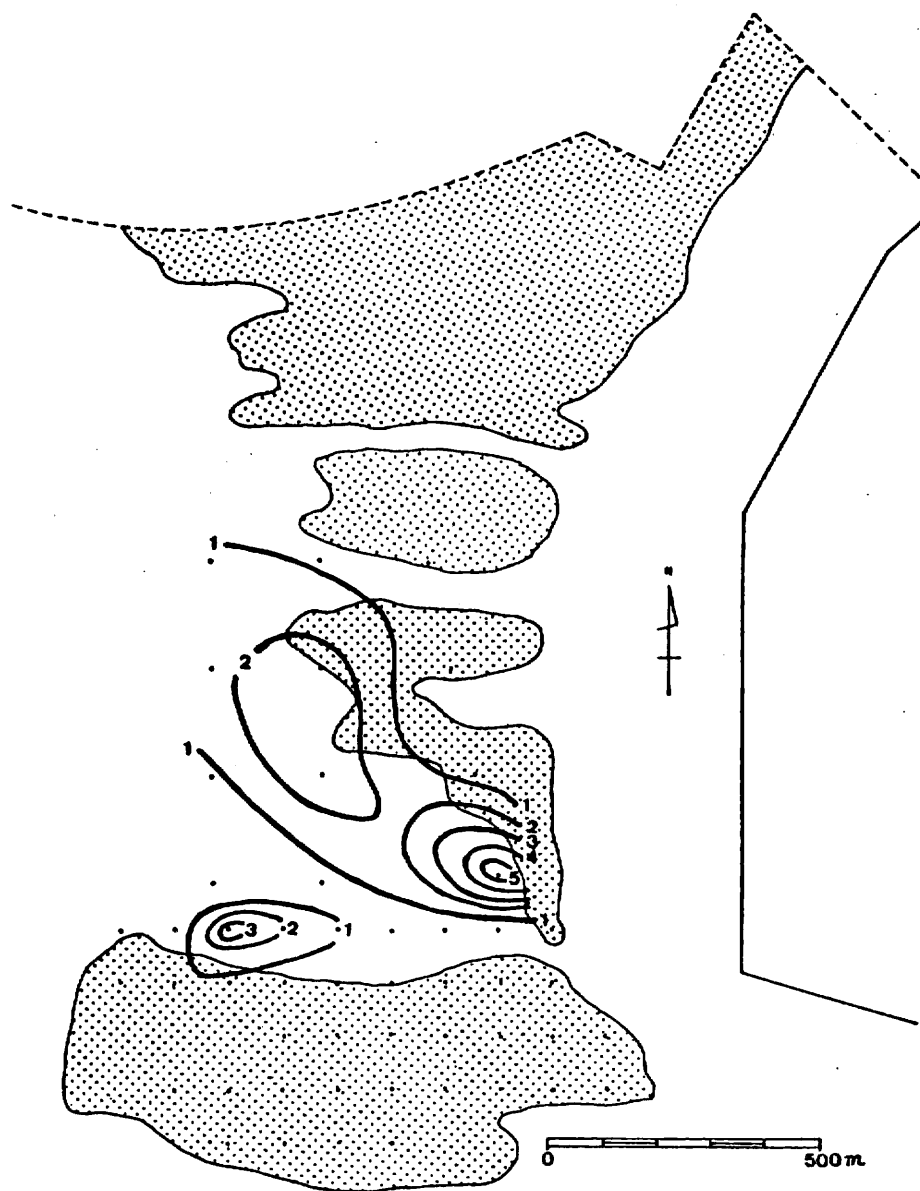


図4 アサリの分布 (kg/m^2)

■ 東京都内湾における魚類相と主要魚類について

1. 調査方法

投網による魚類相調査を5月下旬～11月中旬に7回、地曳網によるマハゼ調査を5月下旬～9月上旬に6回、月1回を基準とし、主として葛西沖で実施した。

投網は主として目合が24mm・50mm・80mmの3種を漁況に合わせて用い、操作は地元漁業者に依頼した。地曳網は袖網の長さ4.5m、網丈0.7m、袋網の間口1.5m、目合14メッシュ／時のものと、袖網の長さ6m、網丈0.9m、袋網の間口2.7m、目合40節(7.5mm)の2種で、マハゼ幼稚魚の大きさに合せ、春期は前者を、夏期は後者を使用した。主として投網は水深2～5mのところを、地曳網は干潟の周縁の水深1m以浅のところを行ないそれらの地点は図7・8に示した。

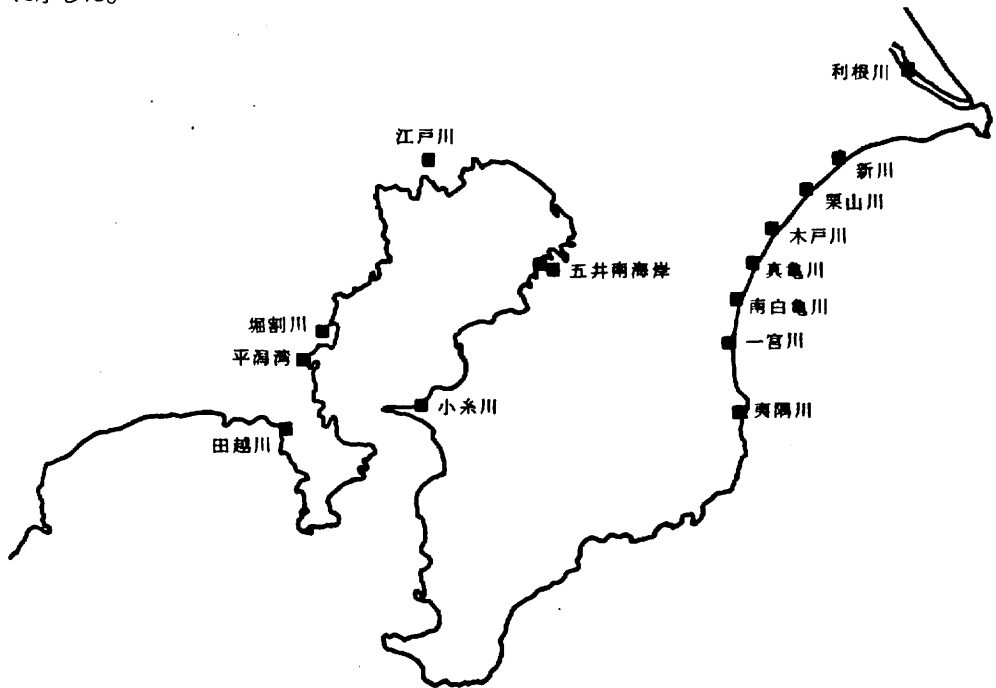


図5 マハゼ釣獲調査地点

また、マハゼが干潟から深場へ移行後の秋期における調査は釣獲により行なった。釣獲調査は9月中旬～10月中旬、図5に示す江戸川下流部で6回、10月下旬～11月上旬に千葉県11河川で、11月下旬神奈川県3河川で各1回行なった。なお、千葉・神奈川両県での調査はマハゼ斃死原因究明の一環として、線虫寄生状況調査の対照地点として行なったものである。

2. 調査結果ならびに考察

1) 東京都内湾における魚類相

投網、地曳網調査で捕獲された全ての魚を表4に示した。漁獲された魚種は葛西沖で25種、中央海域で2種、大井・羽田沖で7種、計26種で、種類数は前年とほぼ同様であった。なお、この他多摩川河口の壺網ではショウサイフグ・マフグ・インダイ・メジナ・ホシザメが漁獲された。優占魚種も前年同様葛西沖ではスズキ・コノシロ・サッパ・ボラ、中央海域ではスズキ・コノシロ、大井・羽田沖でサッパ・コノシロ・スズキであり、浮魚ではこれ等の魚種が東京都内湾の主要魚種といえる。底魚では前年度調査で捕獲がみられなかったイシガレイの稚魚が相当数捕獲されており、今期の発生量が高かったためと考えられる。

浮魚類の生息・回遊場所は葛西沖では図7の投網調査地点の密集域に年間を通じてほぼ限られている。この漁場形成の要因としては、陸水の影響とともに東京湾を常時大きく流れる時計回りの潮流に対し、陸地近くではその反流として反時計回りの潮流が生じ、その千葉方面よりの潮流が三枚州の東側の段落（州から水深5m以下に移る海底の急斜面）に当り、湧昇流を起すためではなかろうかと推測される。

2) マハゼの生息状況

マハゼ稚魚が干潟周辺部ならびに河川下流部に出現する5月下旬より調査を開始した。三枚州のマハゼ生息密度を地曳網の単位漁獲量（1曳網当り：面積約35m²）よりみると、表3に

表3 三枚州におけるマハゼ単位漁獲尾数

（1曳網当り：35m²）

月	5	6	7	8	9
最大尾数	316	319	167	38	—
平均尾数	126	187	56	23	10
平均尾数指数（6月：100）	67	100	30	12	5
“（前年同月：100）	—	182	233	460	—
48年平均尾数	—	103	24	5	—

示すように5月下旬は稚マハゼが干潟の浅場に出現する初期のため、また体型が小さく捕獲漏れもあることから、6月の尾数を下廻っている。その後6月を最大密度として、斃死ならびに食害により減耗を続け、その数量は1か月経過毎に前月の漁獲数の1/3に減少している。しかし8月

以後の減少量は深所・河川部への移行・拡散も量的には不明であるが大きな比重を占められる。

本年の数量を48年に比較すると6・7月は昨年約2倍で発生量が多いことが推定され、また8月は約5倍で、夏期の減耗率が昨年より低いことを裏付けている。このことは本年の夏期降雨量が昨年に比べて多く(1.47倍)、河口部で夏期にみられる溶存酸素欠乏による死亡が少なかったためと推測される。これ等昨年に比べ生息量が増大したことは漁期の遊漁船の漁況からも裏付けられており、全くの不漁を呈した47年以降のマハゼ資源は経年的に徐々に回復の傾向を示しているといえよう。

マハゼの成長状況を図6に、体長組成の変化を図9に示した。本年の体長を昨年に比較すると出現初期の6月はほぼ同等であったが、7月以降の成長は本年が劣っている。

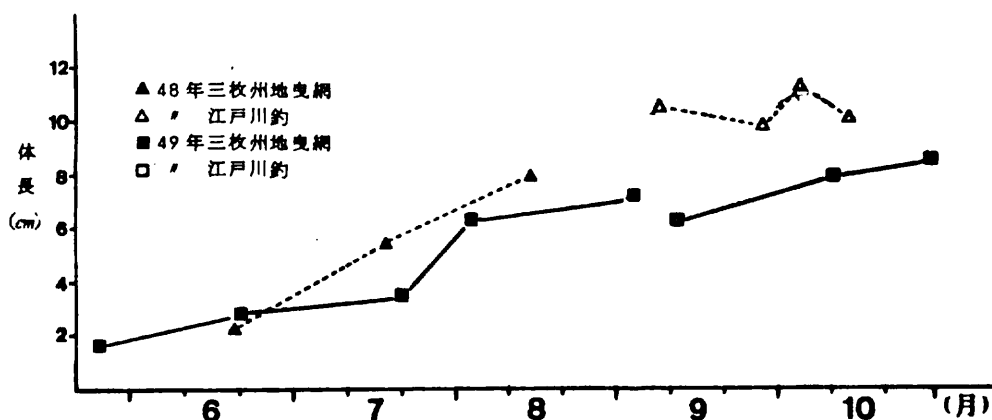


図6 マハゼの成長

一般に生物は生息密度を増すにしたがい餌料不足等から成長が遅れ、体型が小型化する傾向を示すといわれるが、本年の成長が昨年より劣ったのも生息密度の増大が原因かとも思われる。このことは昨年の三枚州と羽田沖の成長比較でも生息密度の高かった羽田沖の成長が劣り、また測点別にみても生息密度の高い所の体型は低い所より概ね劣る傾向がみられることから推測される。

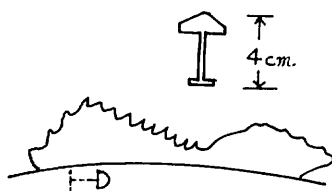
また9月の三枚州のマハゼは江戸川下流部(市川橋より下流)のマハゼに比べ体型が大きく、河川生息魚は海の生息魚に比べ成長が悪いようであるが、これは餌料不足または低水温によるものか、あるいは系群を異にし、産卵期にずれがあるのか、原因については不明である。

3) スズキの生息状況

投網・地曳網により捕獲したスズキの体長組成を図10に示した。48年度調査では冬期湾口で産卵・ふ化した稚魚が6月初めに最湾奥の三枚州で捕獲されているが、本年は7月下旬で約50日遅れて採集された。0年魚の7月の体長は約10cm、9月：11cm、11月：19cmあった。9月の11cmは昨年の15cmに比べ、4cm劣るが、昨年の標本が投網で捕獲されたものであるのに対し、本年は干潟周辺の浅瀬で地曳網で捕獲された標本で、同一年令魚では成長の早いものから深みに移行するため、本年は浅瀬にとどまっていた成長の遅いものを測ることになった結果と思われる。

5・6月は満1年半の1年魚が漁獲魚の中心となり、体長モードは19～20cmにみられ、8月：22cm、9～11月：25～26cmに成長している。これ等の成長速度は他海域の報告にみられる外洋性沿岸地帯の生息魚より若干遅い傾向がみられるが、藻場・内湾にとどまっている魚の成長と比べるとほぼ同様である。

なお、調査の一環として回遊状況把握のため、8・9月に三枚州での捕獲魚75尾にタッキングガンによりポリエチレン製タグを背鰭担骨部に貫通させる標識を行ない放流したが、放流尾数が少ないためもあり、再捕報告がなく、次年度再び行なう予定である。



標 識

色：白

記号：東京 1～77

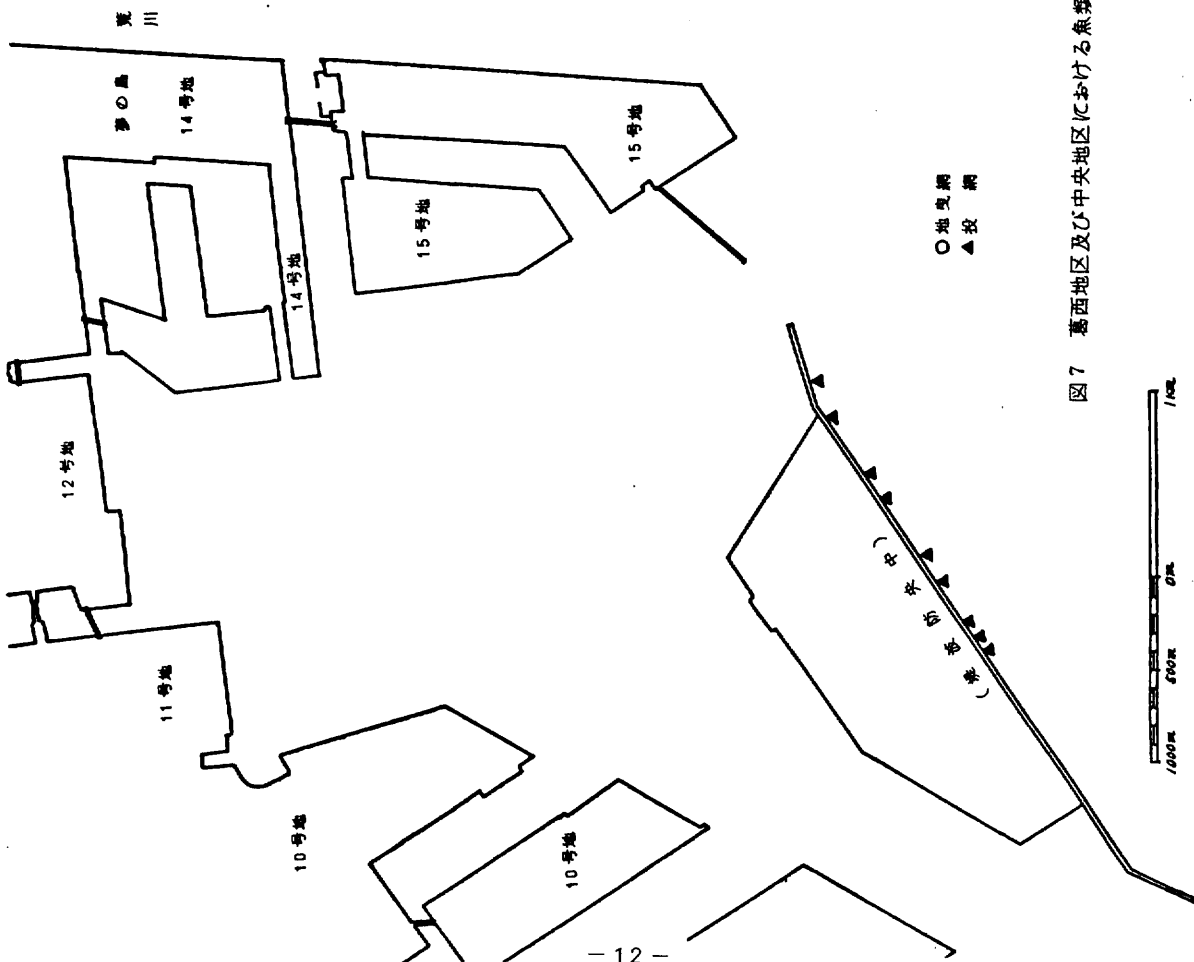
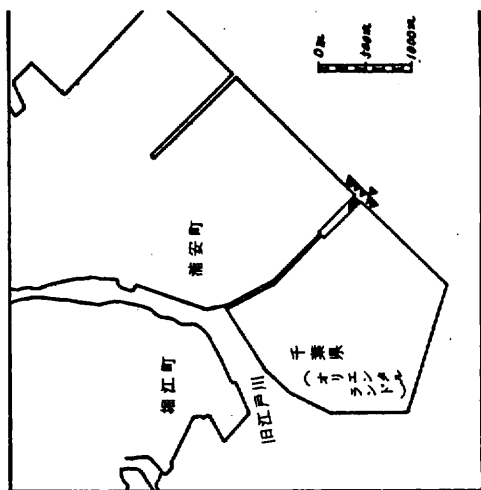
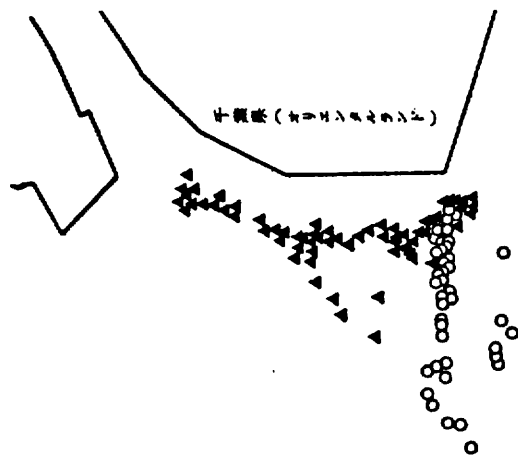


図 7 葛西地区及び中央地区における魚類調査地点

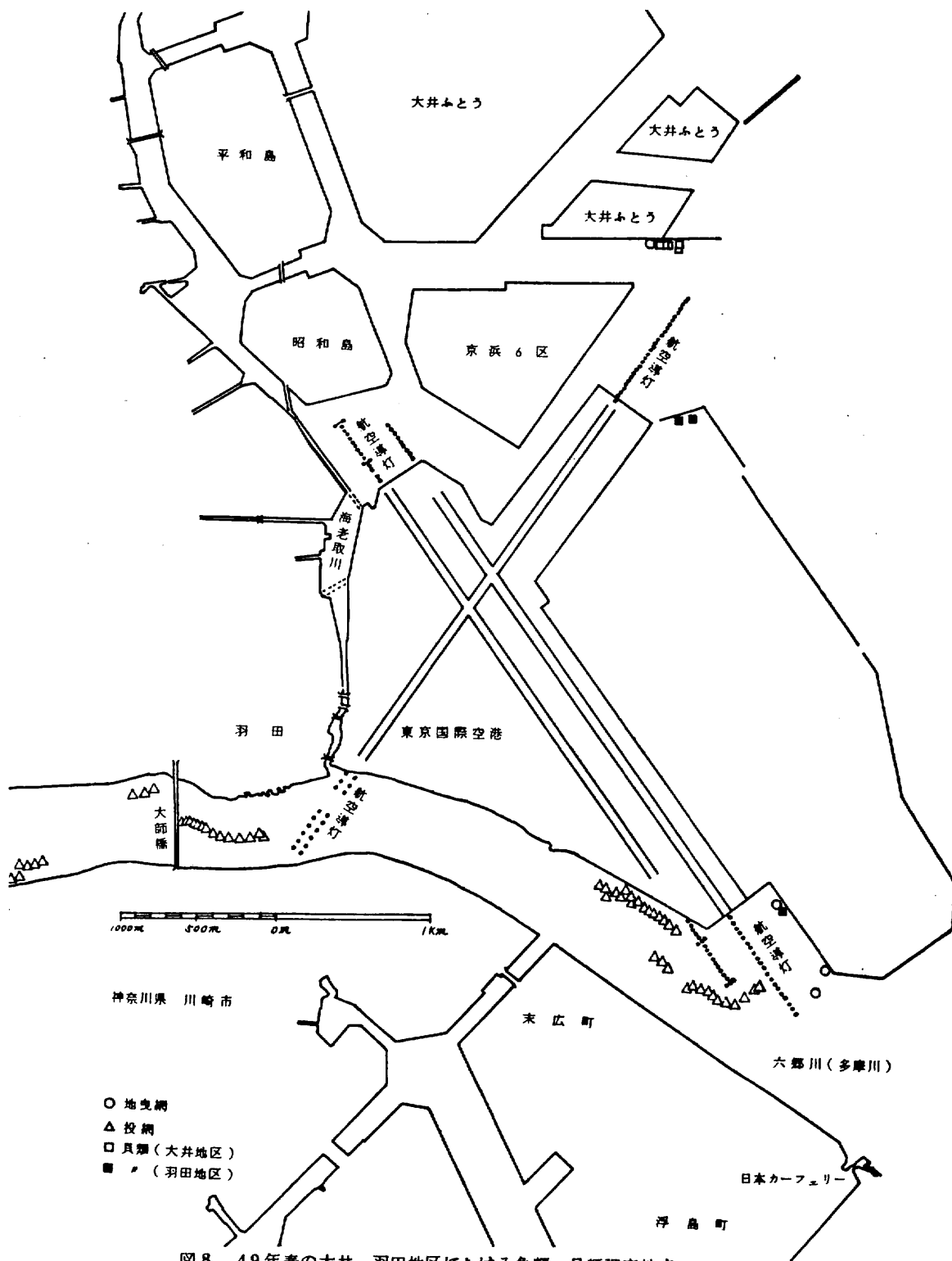


図8 49年春の大井、羽田地区における魚類、貝類調査地点

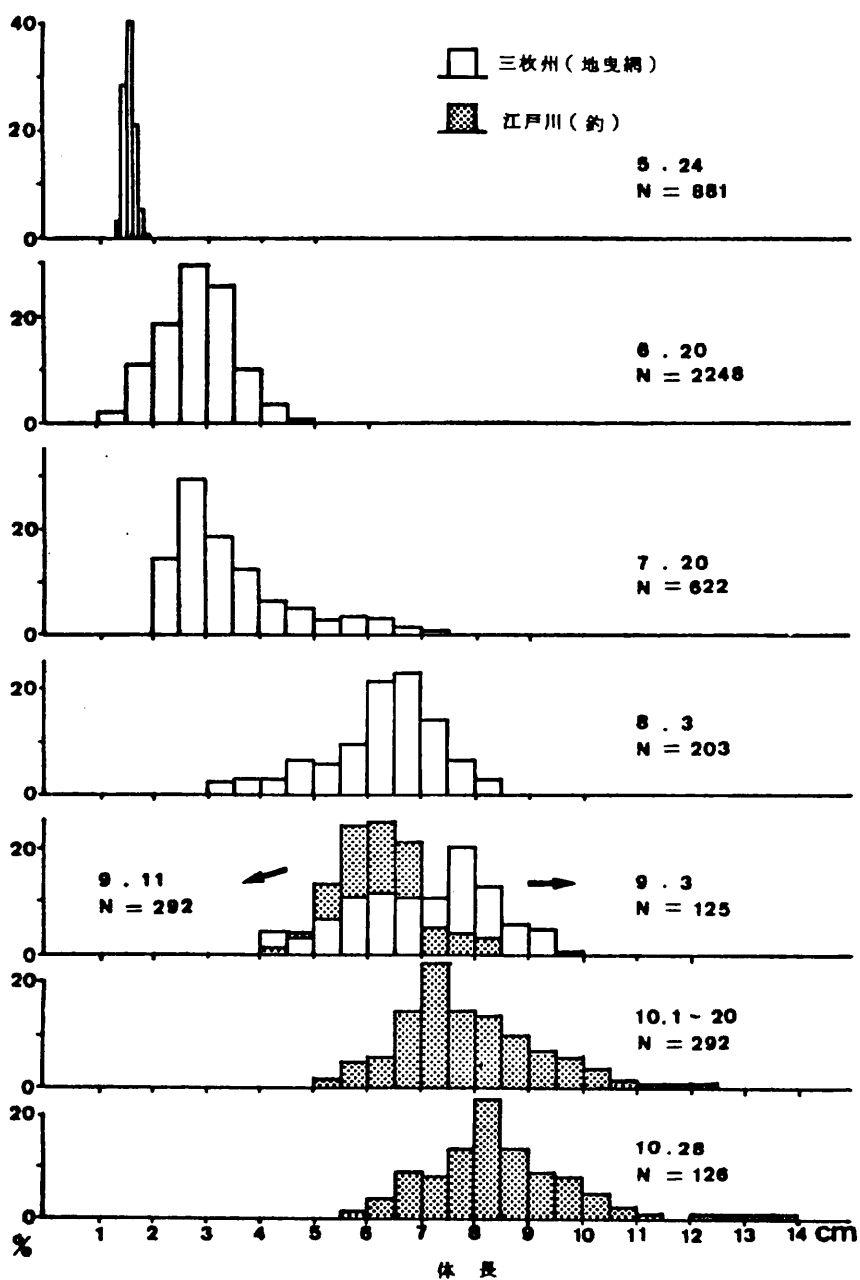


図9 マハゼの体長組成の変化

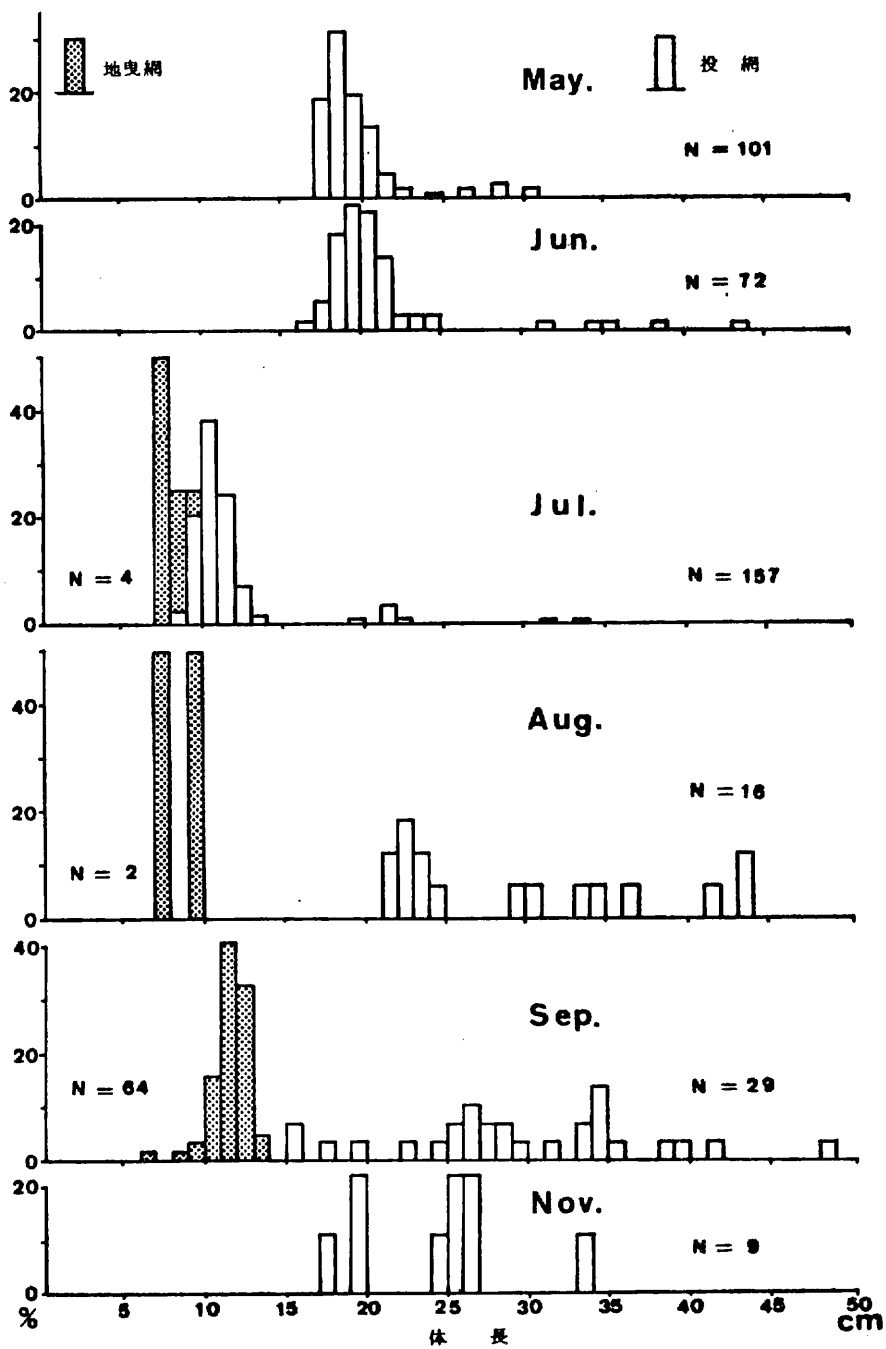


図10 スズキの月別、漁具別体長組成

表 4 採 集 魚 一 覧 表

漁 法	投 網								
	葛 西 沖							中 央	羽 田
採 集 月 日	5. 22	6. 20	7. 20	8. 3	9. 3	9. 18	計	9. 18	11. 12
ア カ エ イ		1					1		
コ ノ シ ロ		19	11	48		8	86	3	52
サ ッ パ		1	35				36		163
カ タ ク チ イ ワ シ			12				12		1
ヒ イ ラ ギ									
ボ ラ	1	4	2	15	2	1	25		
メ ナ ダ		1	2		1	1	5		
ス ズ キ	101	72	157	16	6	11	363	12	9
マ ハ ゼ			54		1		55		6
ヒ メ ハ ゼ									
シ マ ハ ゼ									
ヒ ラ メ									
イ シ ガ レ イ		1	76				77		
マ コ ガ レ イ			12				12		
メ ゴ チ			28				28		
イ シ モ チ									8
マ ア ナ ゴ			2				2		
マ ル タ		1		4	3		8		
イ ネ ゴ チ									
ネ ズ ミ ゴ チ									
コ チ									
ク サ フ グ									
コ シ ョ ウ ダ イ									
カ ダ ヤ シ									
カタクチイワシシラス									
不 明 稚 魚									
合 計	102	100	391	83	13	21	710	15	239

(尾)

合 計	地 曳 網								合 計
	三 枚 州						大 井	羽 田	
	5. 24	6. 20	7. 20	8. 3	9. 3	計	7. 22	7. 22	
1									
141									
199				1	1	2			2
13									
					1	1			1
25								40	40
5									
384				2	64	66	1	3	70
61	881	2,248	622	203	125	4,079	9	315	4,403
	5	15	3	7	22	62			62
			1			1			1
	11	1	1			13			13
77	167	12	11		15	205	1		206
12	1					1			1
28									
8									
2									
8					8	8			8
					2	2			2
		1				1			1
	1				1	2			2
					2	2			2
					1	1			1
					1	1			1
		1				1			1
	1				2	3			3
964	1,067	2,278	638	213	255	4,451	11	358	4,820

Ⅳ 東京都内湾の水質環境について

1. 調査方法

水質・潮流に関する調査はすべて新日本気象海洋株式会社に委託した。調査地点は図 11 に示すように江戸川区堀江町地先の海上公園予定地から中央防波堤外域を経て羽田沖に至る水域に 20 測点を定めた。

調査は昭和 49 年 9 月 27 日のほぼ干潮時から漲潮時にかけて行ない、上下 2 層で潮流・水温・pH・DO・COD・Cl'・NH₄-N・NO₂-N・PO₄-P ならびに外観・透明度について実施した。

調査基準面は A.P. (荒川中等潮位面) を用いた。位置は六分儀により陸上物標を測角し、三稜分度器を用いて三点両角法により決定した。

採水は海面下 0.5 m と海底面上 0.5 m の 2 層採水とし、DO・pH については北原式 B 号採水器で、他の項目についてはバンドン型採水器で試料を採取した。

潮流は起電式流向流速計 (CM-Ⅱ 型) により、海面下 1 m、海底面上 1 m について測定した。

各調査項目の分析、測定は下記の方法で行なった。

水温：北原式採水器に棒状温度計 (1/10℃) を入れて行なった。

水色外観：日本色研色名帳による目視観測

透明度：透明度板による現場測定

pH：ワルボールの暗箱を用いる比色測定

DO：JIS-K-0102・24・3 のウインクラーアジ化ナトリウム変法によった。

COD：JIS-K-0102・13 の COD 酸性法によった。

NH₄：海洋観測指針に示されたインドフェノール法によった。

NO₂：海洋観測指針に示された G.R. 試薬法によった。

PO₄：JIS-K-0102-27C の n-ブチルアルコール抽出法によった。

Cl'：海洋観測指針に示されたファヤンスの方法によった。

なお、調査位置、項目については港湾局企画部、海上公園計画担当者と協議し、両者の調査が同一方法になるよう調整し、8 月を港湾局、9 月を水試で行ない、最も水質条件の悪くなる夏期についての把握が充分になるように努めた。

2. 調査結果ならびに考察

1) 潮流

潮流調査の結果を表 5 および図 12 に示した。各測点同時観測でないため潮時のズレがあるが、ほぼ干潮時から漲潮時に測定した結果である。

三枚州では 0.1 m/s 以下の弱い北東向流がある。その南では南西向流、中央防波堤沖で南向流、羽田沖で東向流と、昨年 7 月調査同様湾奥部を反時計回りに回る傾向がみられた。

2) 水 質

測定・分析結果を表 5 に示した。以下項目別に述べると次のとおりである。

水色外観透明度：外観は全点を通じてオリブ系の色相で濁っていた。これは東京湾奥の通年の代表的な色相である。この色相の原因としては河川起源の懸濁物質が考えられる。

透明度も悪く $1.0 \sim 2.0 \text{ m}$ であったが東京湾奥部では普通である。

水温：図 13 に平面分布図を示した。表層・下層ともに $20.5 \sim 22.3^\circ\text{C}$ と変動が少ない。これは時期的に水温成層が崩れ混合期に入ったためである。

pH（水素イオン濃度）：図 14 に平面分布図を示した。荒川河口の河川水の影響を強く受ける海域は $7.6 \sim 8.0$ で、他は $8.0 \sim 8.2$ であった。

DO（溶存酸素）：図 15 に平面分布図を示した。表層では St. 19 の 2.85 ppm 以外は $7.33 \sim 10.65 \text{ ppm}$ で昨年 7 月調査よりも全体に高い値が出ている。下層は全点とも表層より低く $2.95 \sim 9.12 \text{ ppm}$ であった。荒川～江戸川河口域ならびに多摩川河口では表層と下層の差が比較的少なかったが、これは他の海域の測点の下層水深が約 5 m 以上であったのに対し、これ等の下層水深は 2.4 m 以下と浅いためである。

COD（化学的酸素要求量）：図 16 に平面分布図を示した。表層で $1.3 \sim 3.3 \text{ ppm}$ 、下層で $0.9 \sim 2.1 \text{ ppm}$ と環境保全の基準値 8 ppm を下回り、水産 2 級の基準値 3 ppm にもほぼ地点が適合していた。ほとんどの測点が 10 ppm を越えた昨年 7 月に比べると大巾に値が低くなっているが、1 か月前に行なわれた港湾局の調査では約 10 ppm を示しており、時期的な要素が大きく、一概に汚濁の減少とは言い難い。

$\text{NH}_4 - \text{N}$ ：図 17 に平面分布図を示した。表層・底層とも荒川・中川河口域と羽田沖の土砂処理場周辺で他の測点より高い値が出ているが、全体に東京湾奥部としては低い値である。約 1 か月前の港湾局調査結果よりも大分低くなっている。

$\text{NO}_2 - \text{N}$ ： $\text{NO}_2 - \text{N}$ は下層は昨年度と同称の値であるが表層は高くなっている。表層の方が高いのは河川水の影響が考えられる。平面分布図を図 18 に示す。

$\text{PO}_4 - \text{P}$ ： $\text{PO}_4 - \text{P}$ も河川水の影響で表層の方が高いが、荒川・中川河口域の St. 11、12、17、19、42 では逆転している。これは調査時が漲潮時であるためその附近で侵入してきた海水と河川水とがぶつかり合って混合、もしくは河川水の沈潜がおきているのではないと思われる。平面分布図を図 19 に示す。

Cl^- ：図 20 の平面分布図によると河川水の海域への侵入状況が明らかである。表層は河川水

の影響を大きく受けている。荒川・中川河口から中央防波堤・羽田にかけて塩素量が低く潮流調査の結果とも一致している。

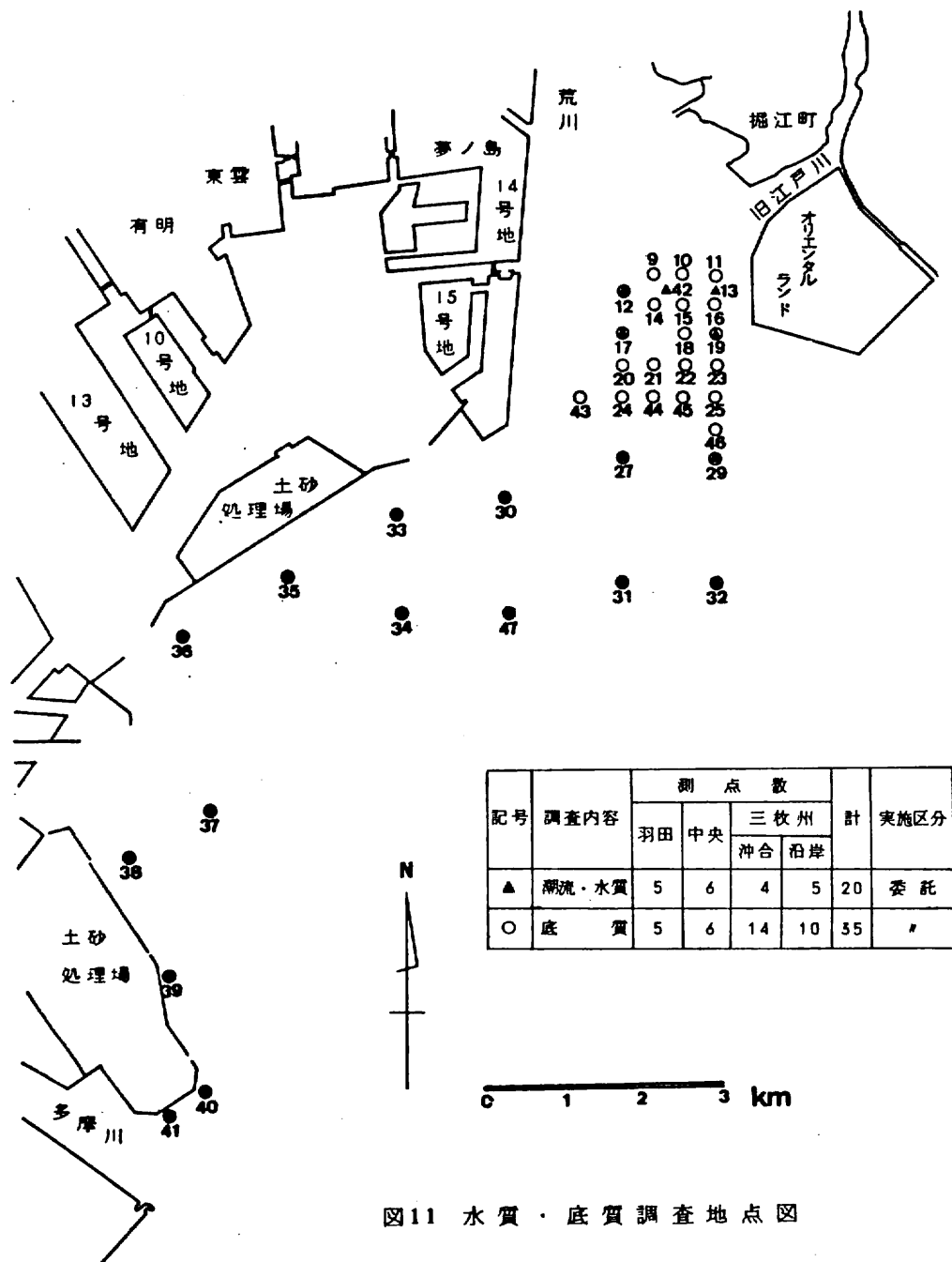


図11 水質・底質調査地点図

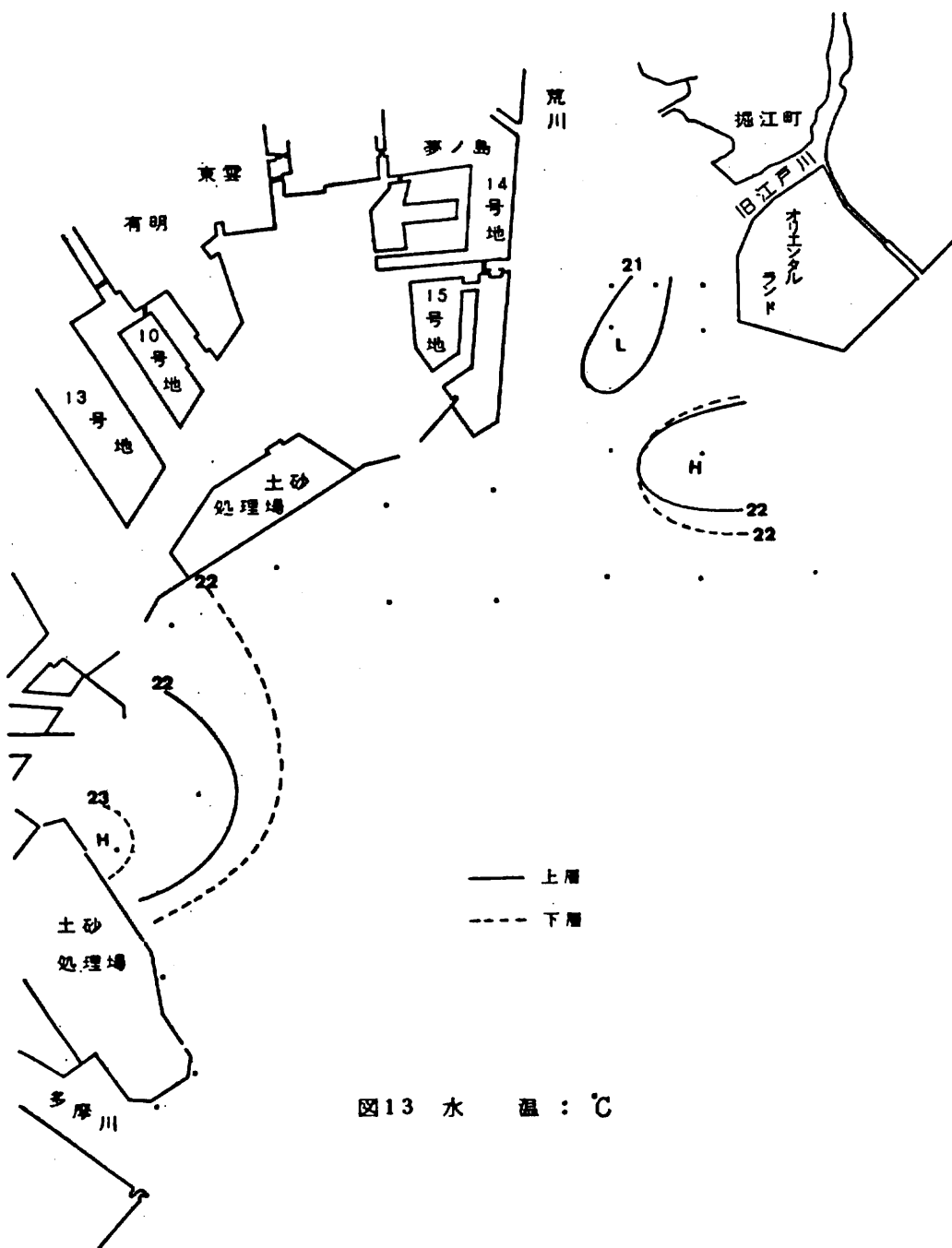


図13 水 温 : °C

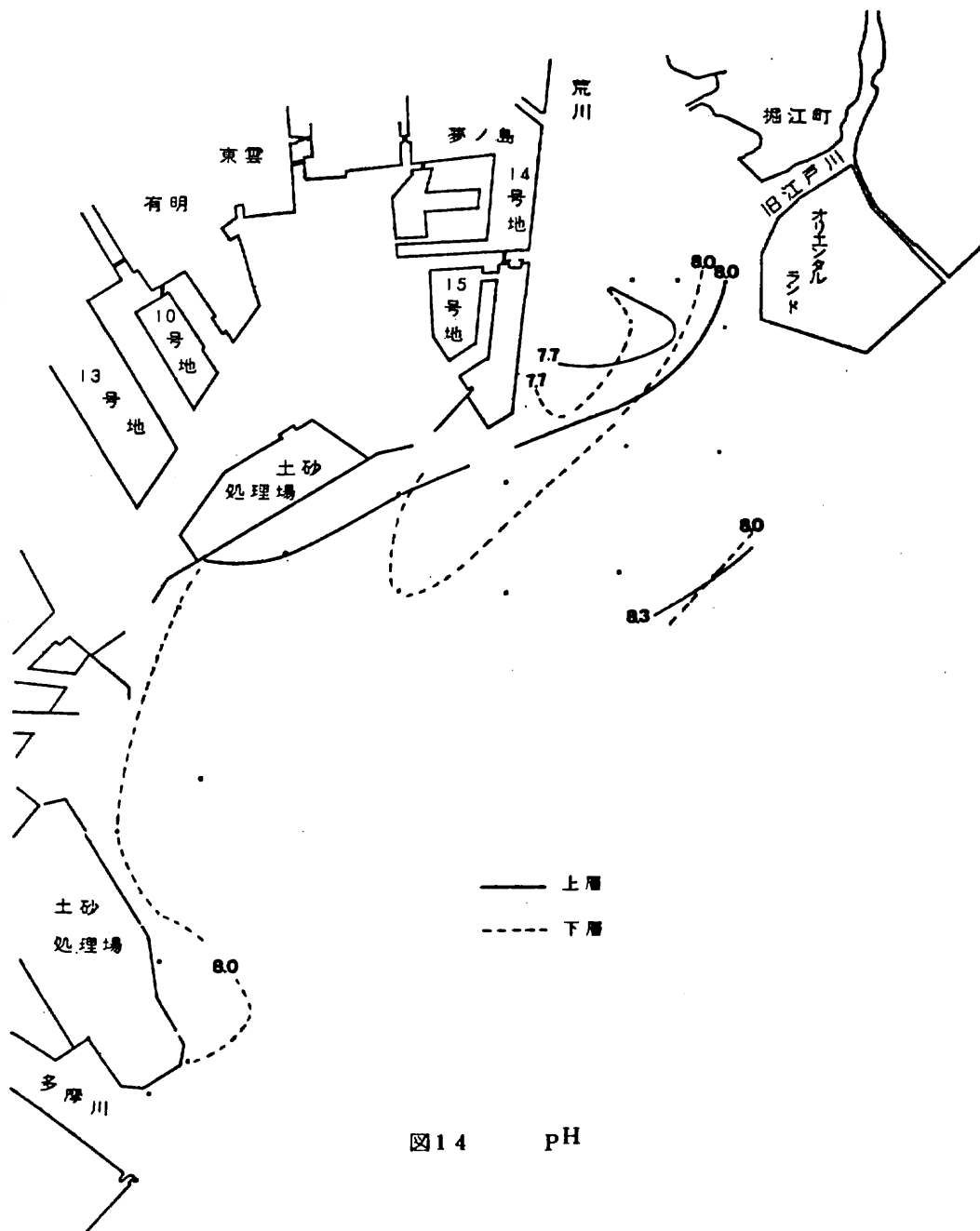


図14 pH

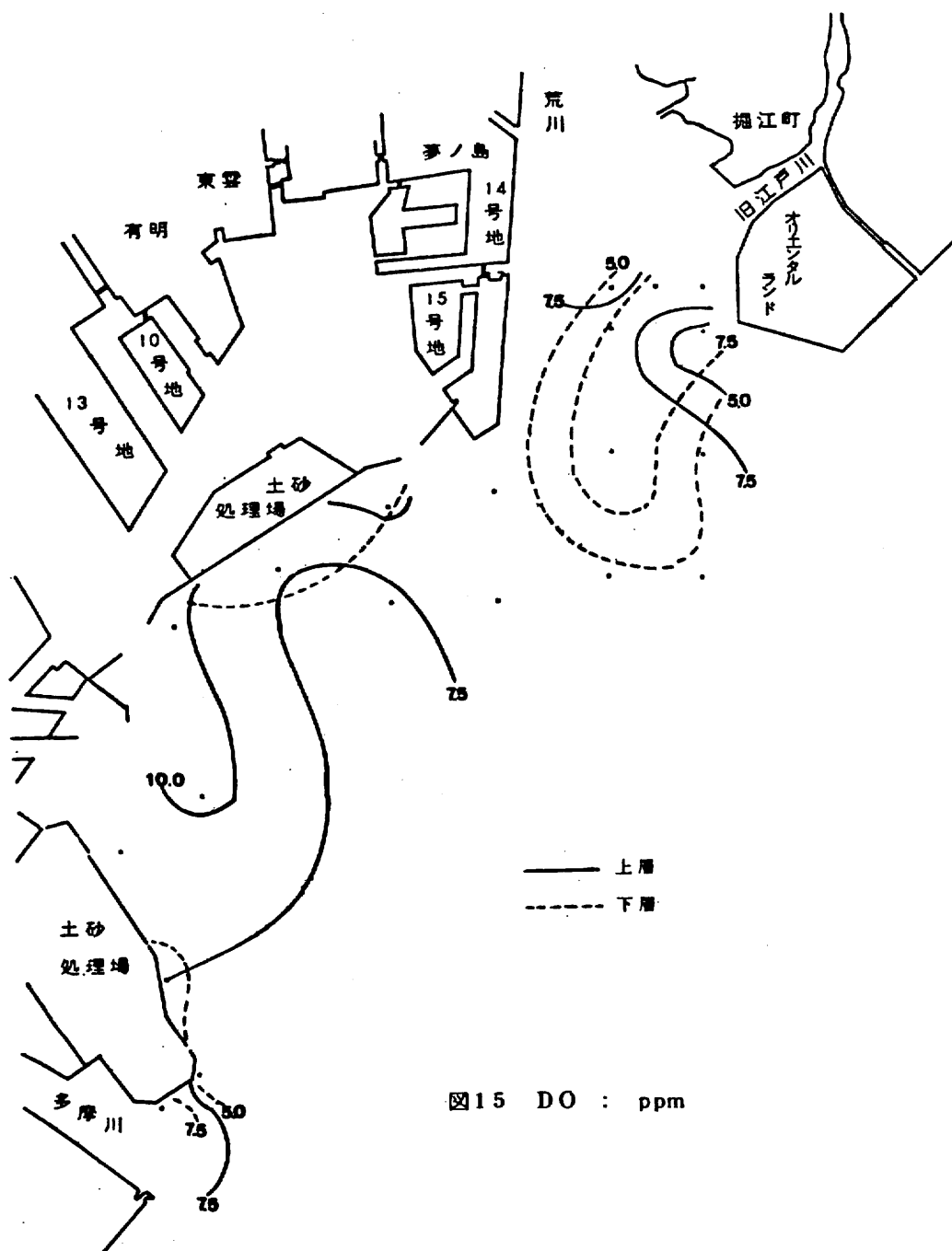


図15 DO : ppm

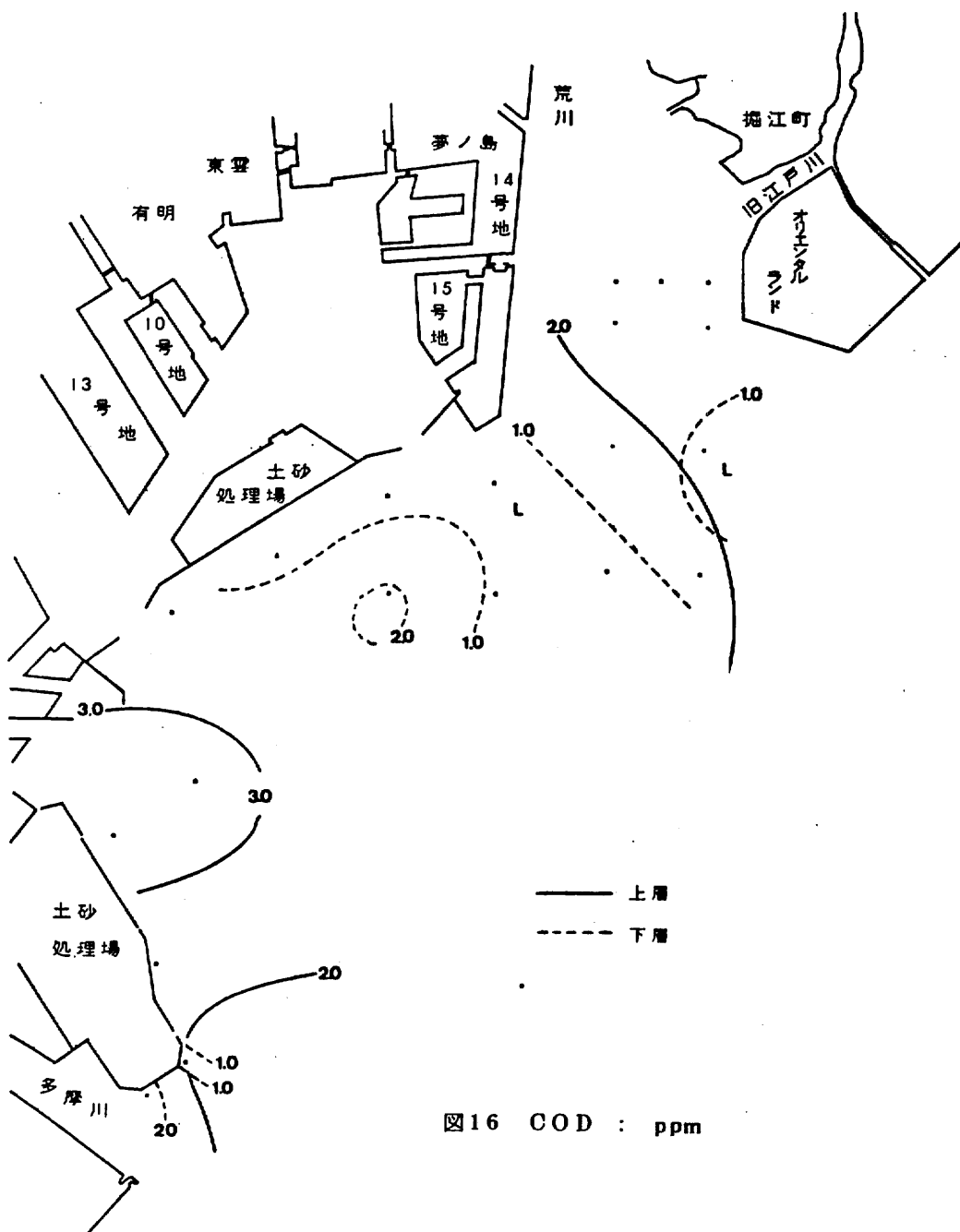


図16 COD : ppm

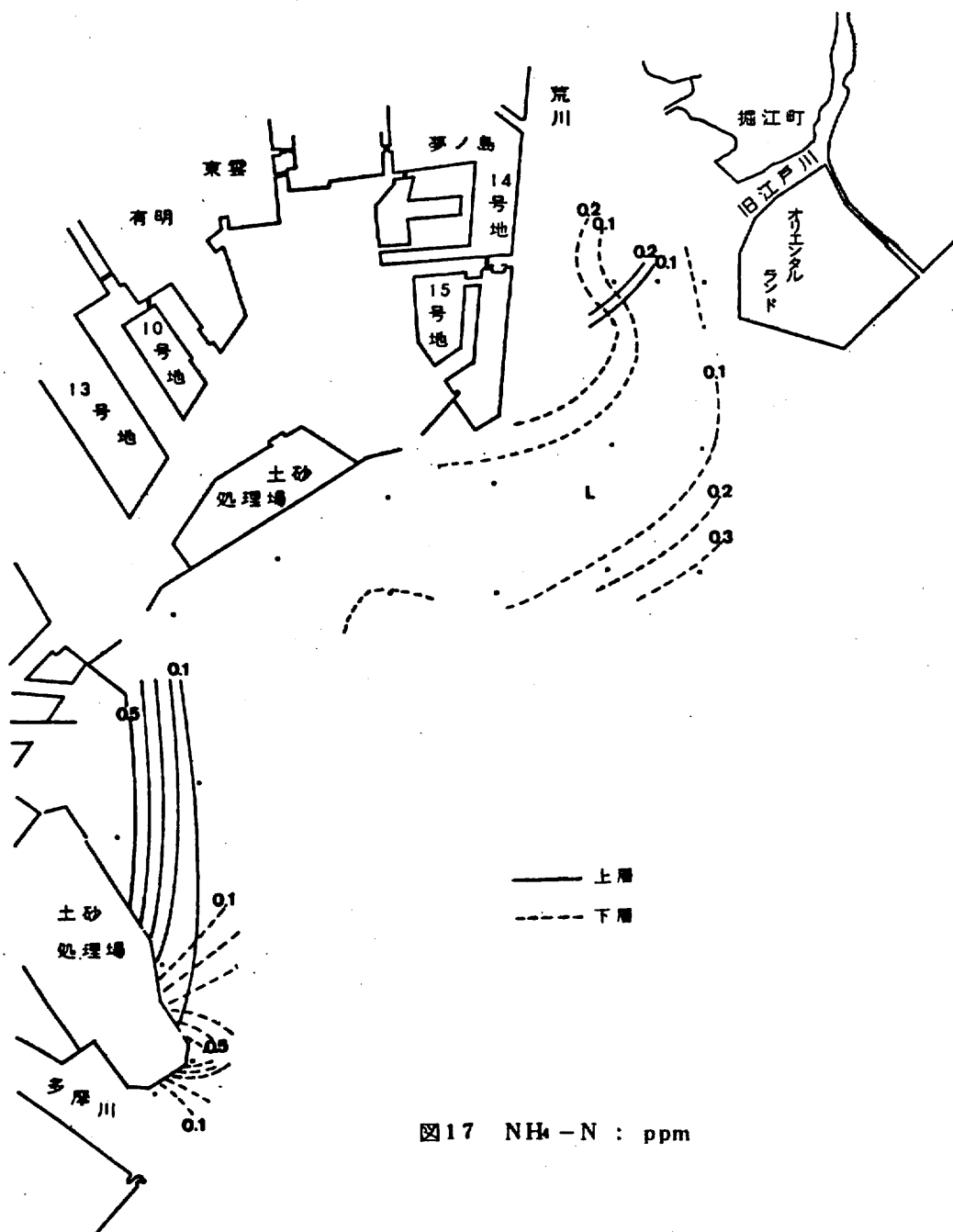


図17 $\text{NH}_4\text{-N}$: ppm

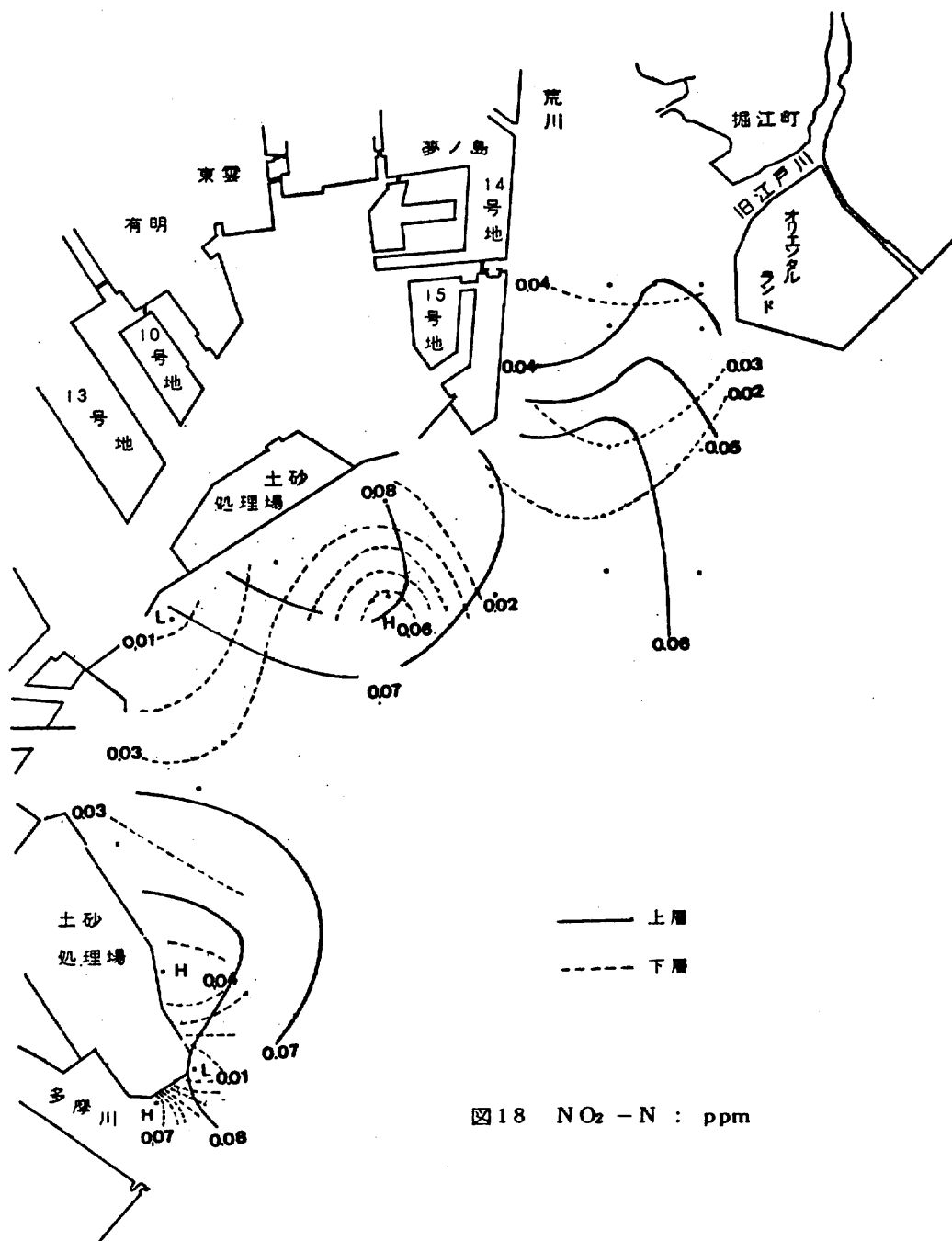


図18 $\text{NO}_2 - \text{N}$: ppm

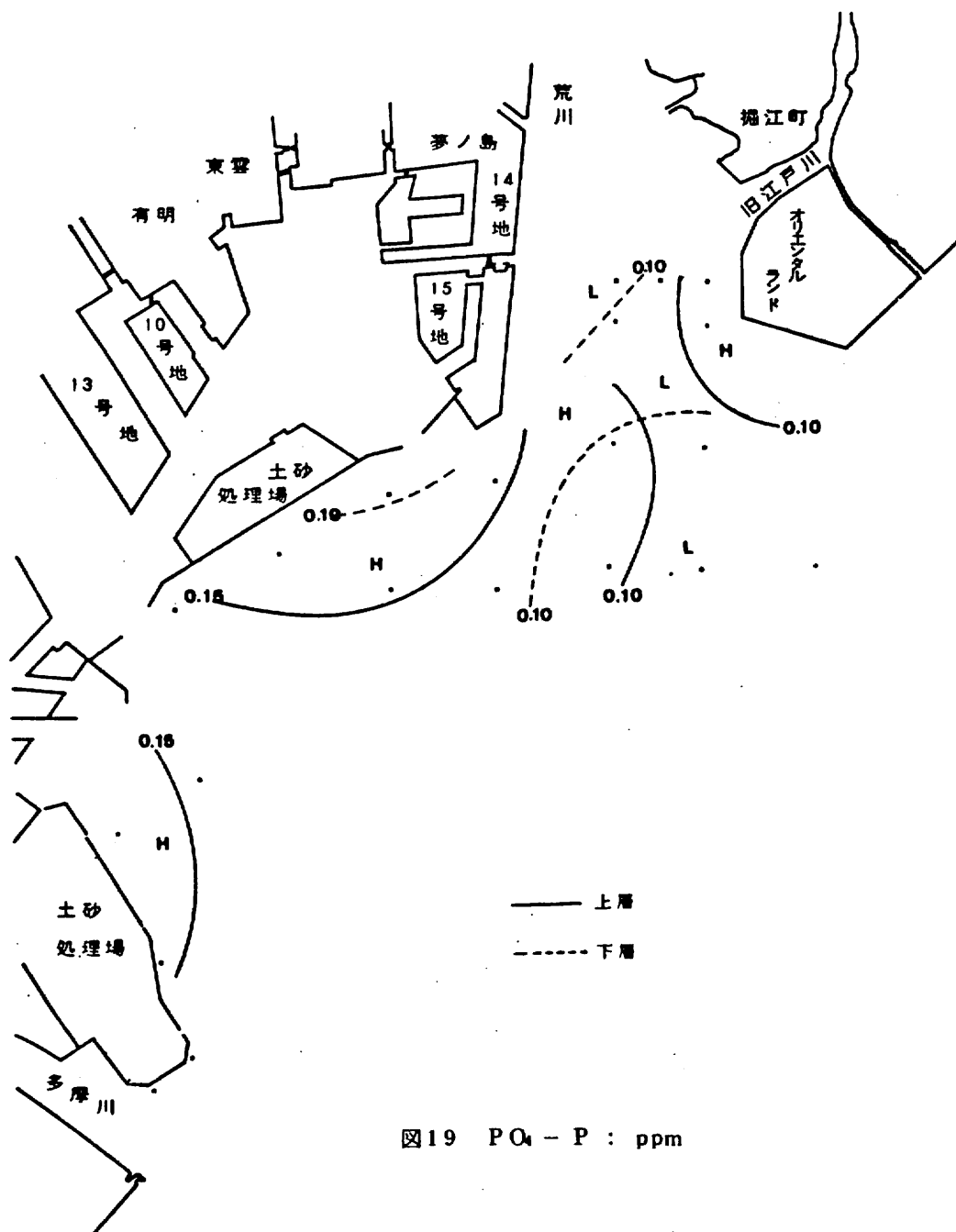


図19 $PO_4 - P$: ppm

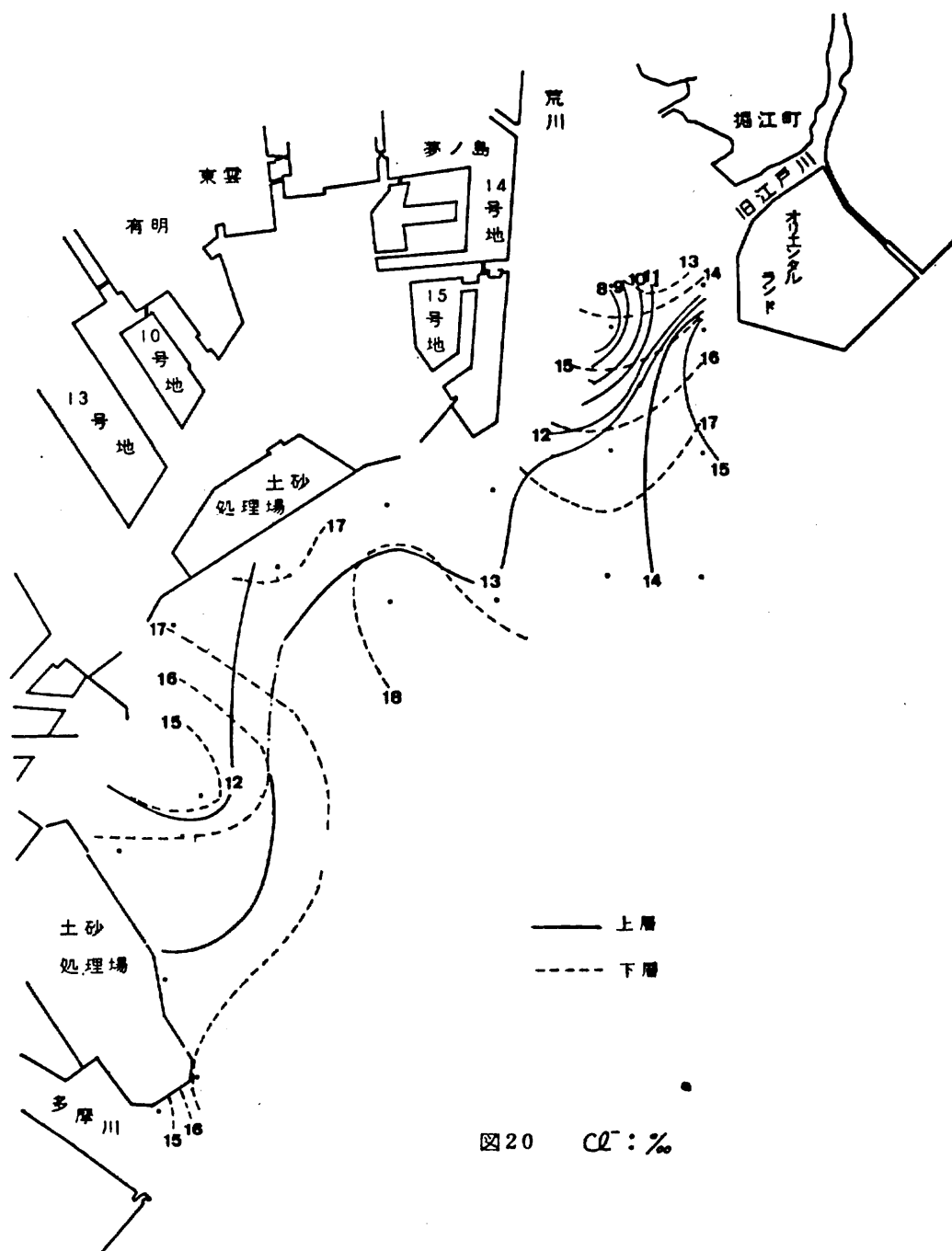


表 5-1 水質分析結果 (昭和 49 年 9 月 27 日採水)

項 目	単位	調 査 位 置									
		12 U	12 B	13 U	13 B	17 U	17 B	19 U	19 B		
採 水 時 分		13:11		14:05		11:15		14:50			
水 深	m	3.5		1.9		2.9		1.0			
A.P 採水深度	m	1.07	1.43	1.21	0.31	0.66	-1.24	1.30			
採水時潮位	m	1.57		1.71		1.16		1.80			
海底標高	m	-1.93		-0.19		-1.74		0.80			
流向、流速	度、m	15/0.02		35/0.15		50/0.05		-/0			
水 温	℃	21.2	21.6	21.5	21.5	20.5	21.4	21.5			
外 観	色	dull green									
透 明 度	m	1.70		1.2		1.0		Over			
pH	-	7.8	7.8	8.0	8.1	7.6	7.7	8.1			
DO	ppm	7.42	5.20	9.57	8.87	8.86	7.67	2.85			
COD	ppm	1.6	1.4	1.3	1.4	1.6	1.3	1.4			
NH ₄ - N	ppm	0.282	0.051	0.055	0.167	0.055	0.264	0.055			
NO ₂ - N	ppm	0.038	0.042	0.038	0.041	0.037	0.036	0.042			
PO ₄ - P	ppm	0.082	0.087	0.109	0.164	0.085	0.106	0.115			
Cl'	%	8.08	13.66	11.41	14.01	7.52	14.47	15.60			
比 重		1.012	1.019	1.0125	1.0170	1.0085	1.0195	1.0190			
動物プランクトン	-	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表
植物 "	-	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表

表 5-2 水質分析結果 (昭和 49 年 9 月 27 日採水)

項 目	単位	調 査 位 置						
		27 U	27 B	29 U	29 B	30 U	30 B	31 B
採 水 時 分		14:45		13:15		15:10		14:30
水 深	m	8.0		7.8		8.8		11.3
A.P. 採水深度	m	1.29	-5.71	1.07	-5.73	1.32	-6.48	-9.02
採水時潮位	m	1.79		1.57		1.82		1.78
海底標高	m	-6.21		-6.23		-6.98		-9.52
流向、流速	度、m	194/0.17	240/0.22	205/0.17	205/0.10	30/0.12	250/0.15	210/0.10 220/0.55
水 温	℃	21.8	21.7	22.3	22.3		21.7	21.8 21.7
外 観	色	dark yellowish green		grayish green		olive green		drak yellowish green
透 明 度	m	1.70		2.0				1.90
pH	-	8.2	8.1	8.2	8.1	8.2	8.0	8.2 8.1
DO	ppm	9.66	9.12	8.14	4.43	8.65	4.55	8.07 4.73
COD	ppm	2.4	1.3	1.8	0.9	2.1	0.8	2.2 0.8
NH ₄ -N	ppm	0.066	0.018	0.018	0.066	0.043	0.070	0.018 0.186
NO ₂ -N	ppm	0.062	0.030	0.052	0.016	0.071	0.014	0.065 0.011
PO ₄ -P	ppm	0.108	0.086	0.096	0.084	0.152	0.127	0.101 0.066
Cl'	‰	13.83	16.46	14.77	17.52	12.71	17.94	13.77 17.66
比 重		1.016	1.0224	1.0195	1.0230	1.0170	1.0230	
動物プランクトン	-	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表
植物 "	-	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表

表 5-3 水質分析結果(昭和49年9月27日採水)

項 目	単位	調 査 位 置							
		3 2 U	3 2 B	3 3 U	3 3 B	3 4 U	3 4 B	3 5 U	3 5 B
採 水 時 分		1 4 : 1 0							
水	m	1 1.2							
採 水 深 度	m	1.21	-8.99	1.32	-5.28	1.34	-9.66	1.29	-5.11
採水時潮位	m	1.7 1							
海底標高	m	-9.4 9							
流向、流速	度、m	180/0.27 200/0.50							
水 温	℃	21.5	21.5	21.8	21.9	21.7	21.6	21.9	21.8
外 観	色	brownish olive							
透 明 度	m	1 8.8 0							
pH	-	8.3	8.0	8.0	8.1	8.1	8.0	8.0	8.1
DO	ppm	9.18	4.36	10.65	5.16	7.38	2.95	7.56	6.47
COD	ppm	2.5	1.1	2.3	0.8	2.1	2.0	2.4	0.9
NH ₄ - N	ppm	0.043	0.343	0.066	0.073	0.036	0.114	0.036	0.033
NO ₂ - N	ppm	0.055	0.016	0.080	0.022	0.081	0.064	0.082	0.026
PO ₄ - P	ppm	0.092	0.099	0.152	0.097	0.157	0.131	0.166	0.113
Cl'	%		17.77	12.16	17.14	13.81	18.74	12.16	16.96
比 重		1.0200	1.0232	1.0152	1.0230	1.0160	1.0232	1.0150	1.0232
動物プランクトン	-	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表
植物 "	-	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表

表 5 - 4 水質分析結果(昭和49年9月27日採水)

項 目	単位	調 査						位 置		
		3 6 U	3 6 B	3 7 U	3 7 B	3 8 U	3 8 B	3 9 U	3 9 B	
採 水 時 分		10:30		11:05		11:30		11:45		
水 深	m	10.8		8.8		5.4		6.0		
A.P. 採水深度	m	0.49	-9.31	0.62	-7.18	0.72	-3.68	0.77	-4.23	
採水時潮位	m	0.99		1.12		1.22		1.27		
海底標高	m	-9.81		-7.68		-4.18		-4.73		
流向、流速	度、m	238/0.15		238/0.10		130/0.11		155/0.22		
水 温	℃	21.9	22.2	22.1	22.3	22.2	23.1	21.5	21.2	
外 観	色	brownish olive		brownish olive		drak brownish olive		drak brownish olive		
透 明 度	m	1.50		1.30		1.50		1.70		
pH	-	8.1	8.0	8.2	8.1	8.1	8.0	8.1	8.0	
DO	ppm	10.22	3.89	10.44	4.30	9.05	3.18	7.50	6.02	
COD	ppm	2.2	1.1	3.3	1.1	3.3	1.0	2.5	1.4	
NH ₄ -N	ppm	0.043	0.007	0.003	0.003	0.540	0.055	0.186	0.073	
NO ₂ -N	ppm	0.069	0.009	0.068	0.025	0.077	0.031	0.086	0.046	
PO ₄ -P	ppm	0.140	0.124	0.133	0.129	0.188	0.192	0.166	0.101	
Cl'	‰	11.41	17.78	11.61	14.52	12.42	16.48	13.13	15.90	
比 重		1.0150	1.0233	1.0150	1.0222	1.0170	1.0220	1.0172	1.0220	
動物プランクトン	-	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	
植物 "	-	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	

表5-5 水質分析結果(昭和49年9月27日採水)

項 目	単位	調 査 位 置									
		40 U	40 B	41 U	41 B	42 U	42 B	47 U	47 B		
採 水 時 分		12:10		12:20		13:30		15:30			
水 深	m	11.6		2.5		2.2		12.3			
A.P. 採水深度	m	0.87	-9.73	0.90	-0.60	1.12	-0.08	1.34	-9.96		
採水時潮位	m	1.37		1.40		1.62		1.84			
海底標高	m	-10.23		-1.10		-0.58		-10.46			
流向、流速	度、m	82/0.26	141/0.10	50/0.15	98/0.27	360/0.3	360/0.05	52/0.08	60/0.07		
水 温	℃	21.9	21.4	21.7	21.7	20.9	21.6	21.7	21.8		
外 観	色	deep yellowish green		deep yellowish green		dull green		Olive			
透 明 度	m	1.70		1.40		1.80		1.80			
pH	-	8.2	8.0	8.2	8.2	7.8	7.9	8.2	8.1		
DO	ppm	7.33	3.40	8.54	8.13	7.57	7.89	8.91	4.27		
COD	ppm	1.9	0.9	2.3	2.1	1.3	1.1	2.1	0.9		
NH ₄ -N	ppm	0.040	0.639	0.018	0.043	0.043	0.058	0.036	0.018		
NO ₂ -N	ppm	0.079	0.006	0.082	0.072	0.040	0.042	0.066	0.014		
PO ₄ -P	ppm	0.126	0.115	0.120	0.115	0.101	0.133	0.101	0.119		
Cl'	‰	13.99	17.89	13.62	14.05	11.35	12.74	13.08	17.85		
比 重		1.0192	1.0230	1.0180	1.0200	1.0110	1.0135	1.0180	1.0238		
動物プランクトン	-	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表		
植物 "	-	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表	別 表		

V 東京都内湾の底質について

1. 調査方法

本調査は新日本気象海洋株式会社に委託し、昭和49年9月27日、水質調査と同時に実施した。調査地点は図11に示すように水質調査と同一の20測点とさらに三枚州に設けた15測点、計35測点で、表層土を採取し底質硫化物の測定を行なった。採泥は港研式採泥器（グラフ型、重量約20Kg、底泥採取量約2Kg）を用い、分析は「水質汚濁指針」に示されたヨウ素滴定法によった。

表6 底質表層土の硫化物量

測 点	硫 化 物 (Smg/g)	測 点	硫 化 物 (Smg/g)
9	0. 0 . 6	3 0	1. 5 0
1 0	0. 1 1	3 1	0. 6 0
1 1	< 0. 0 1	3 2	1. 1 2
1 2	0. 2 0	3 3	0. 0 4
1 4	0. 1 8	3 4	0. 4 5
1 5	0. 1 1	3 5	1. 5 4
1 6	0. 3 9	3 6	2. 5 3
1 7	0. 1 0	3 7	1. 2 0
1 8	0. 1 3	3 8	1. 1 5
1 9	0. 0 9	3 9	1. 1 9
2 0	0. 0 8	4 0	0. 7 6
2 1	0. 1 0	4 1	0. 0 6
2 2	0. 1 1	4 3	0. 5 9
2 3	0. 0 3	4 4	0. 2 7
2 4	1. 0 9	4 5	0. 3 4
2 5	3. 1 2	4 6	0. 4 2
2 7	0. 1 5	4 7	0. 3 7
2 9	0. 2 5		

2. 調査結果

硫化物：表6に分析値を、図21に分布を示した。底質中の硫化物が 0.2 mg/g を越すと底生生物の生息環境として望ましくないと云われているが、本調査では三枚州および多摩川河口等の一部の海域を除いて昨年同様この値を大巾に上回った。また中央防波堤の両開口部のSt. 30.36では周囲に比べ著しく高く、防波堤内から高汚濁水が流出し、内湾汚染の大きな源であることを示している。なお昨年度および今年度港湾局が行なった同海域の調査でも三枚州以外の水域では底生生物の消滅や出現種類数の減少が著しい。

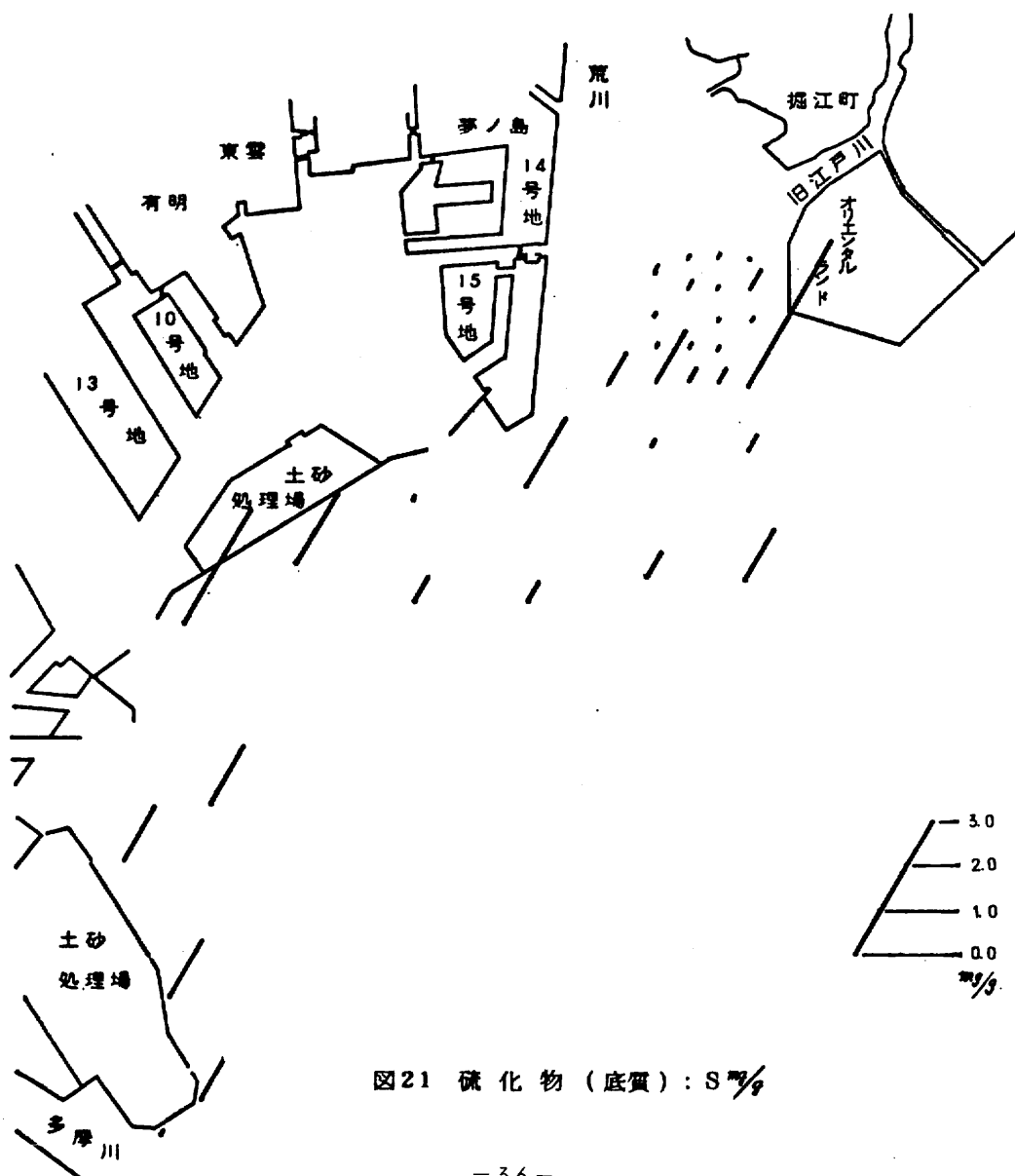


図21 硫化物（底質）：S mg/g

Ⅵ 東京都内湾のプランクトンについて

1. 調査方法と調査地点

本調査は新日本気象海洋株式会社に委託し、水質調査と同時に同一地点（20測点）で行なった（図11）。

動物プランクトンは北原式（ $\times \times 13$ ）ネットで全層曳によりサンプリングを行ない、植物プランクトンは海面下0.5m層からバンドン型採水器で5ℓ採水しこれを試料とし、いずれもホルマリによる固定をし、持ち帰り調べた。

2. 調査結果

動物プランクトン

表7に出現状況を示した。全測点をとおして有色鞭毛類7種、繊毛虫類、肉質類1種、ワムシ類2種、ヤムシ類1種、甲殻類4種、尾虫類1種、幼生9種の計29種が観察された。優占種はSt. 38を除いた全測点で甲殻類、キクロブス目の*Oithona nana*であった。この種は各大洋の沿岸・内湾に広範囲に分布し、東京湾でも極めて普通に見られる種である。St. 38では有色鞭毛綱、渦鞭毛目の*Ceratium furca*が優占種であった。同種も沿岸・内湾に普通にみられ分布は広い。

広塩分種として知られているワムシ類の*Brachionus plicatilis*は江戸川河口で1ℓ中に1個体、多摩川河口で2個体観察された。橈脚類のうち内湾の沿岸性種で比較的流動のよい水域に多く観察される*Paracalanus parvus*が1ℓ中に3個体以上出現したのは江戸川河口のSt. 17、19と中央防波堤端のSt. 33であった。

植物プランクトン

表8に出現状況を示した。全測点をとおして珪藻類26種が観察された。優占種はSt. 41を除く全測点で*Skeletonema costatum*で、この種は各地沿岸内湾に周年極めて普通にみられ、広温・広塩性である。St. 41では*Nitzschia longissima*が優占種であった。この種も世界の内湾沿岸に広く分布し日本沿岸にも普通にみられる。*Synedra* sp. *Scenedesmus* sp. *Cymbella* sp. 等の淡水産種が観察されたのは荒川・中川・江戸川河口域のSt. 12、17、羽田近くのSt. 38、多摩川河口のSt. 41であった。

表 7 動物プランクトン

種名 単位: 個体 / ℓ	St. 沈澱量 cc / m^3		12	13	17	19	27	29	30	31
			5.63	5.63	9.86	5.63	6.04	5.21	5.49	2.53
1 Noctiluca scintillans		0.4							1.0	2.4
2 Dinophysis homunculus										
3 Pyrophacus horologicum								0.7	1.0	
4 Peridinium spp.							1.8			2.4
5 Ceratium tusus							4.7		4.0	10.4
6 C. furca	1.1	4.4	1.1	11.2	43.8	3.5			18.0	63.6
7 C. tripos										
8 Tintinnopsis beroidea	2.2	0.4		8.0	1.8	2.8				13.6
9 T. radix			1.1			1.4				4.8
10 Helicostomella longa					6.4	1.8	5.6			8.8
11 Favella taraikuensis					1.6	0.4			1.0	
12 Globigerina sp.						2.4				
13 Brachionus plicatilis			1.1							
14 Trichocerca marina						3.0			2.0	6.4
15 Sagitta spp.			1.1	0.8	0.6					
16 Evadone tergestine					0.6					
17 Paracalanus parvus	1.1	0.4	3.3	7.4	0.6	2.8			1.0	0.8
18 Oithona nana	79.2	26.7	118.8	84.0	226.8	179.2			180.0	200.0
19 Microsetella norvegica						0.7				
20 Oikopleura spp.			1.1			0.7			1.0	
21 Nauplius of copepoda	3.3	18.1	7.7	11.2	69.0	36.4			48.0	128.0
22 Nauplius of Balanoida		0.4		2.4						
23 Polychaeta larva		5.6	2.0	0.8	0.7	1.4			1.0	2.4
24 D shape larva										
25 Umbo stage larva										
26 Trochophora	1.1				3.6				1.0	4.8
27 Peridinium pentagonum			1.1							
28 Pileus larva										
29 Gastropoda larva										

32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	47
2.96	2.39	2.11	3.94	0.42	1.55	2.54	5.29	4.23	11.27	5.63	2.68
0.7	1.0	0.8	0.4			0.5					
				0.1	2.2	1.5					0.6
2.8	1.0			0.2	0.2		1.6	2.8			
0.7	5.0	0.8	4.0	0.1	2.4	3.0	0.8	5.6	4.2		0.6
14.0	9.0	7.2	39.2	1.0	9.4	19.0	7.2	42.0	44.1	1.1	17.4
		0.4		0.1	0.4	0.5					
3.5	2.0	0.8	0.8		0.8		0.8		4.2	1.1	0.6
1.4									2.1		0.6
2.1	1.0	0.8	2.0	0.3	0.4	0.5	2.4	14.0	6.3		0.6
				0.1	0.4	0.5	0.8				
		0.4									
			0.4						2.1		
3.5	1.0	1.2	3.2		1.8	1.5		2.8	4.2		1.2
							0.8				
					0.2						
0.8	8.0	0.8	1.6	0.1	0.4	0.5	0.8	2.8	2.1	2.2	1.2
89.6	62.0	54.4	89.2	2.0	6.6	6.5	154.4	862.4	394.8	82.5	70.2
				0.1							
					0.6	0.5		2.8			
59.5	49.0	33.6	48.8	1.4	4.2	3.6	12.0	92.4	115.5	6.6	48.0
		0.8		0.2	0.2	0.5				2.2	
	3.0	1.2					0.8			3.3	
						0.5	2.4				0.6
					0.2						
1.4	4.0					0.5			4.2		0.6
					0.2						
				0.1							
					0.2						

表8 植物プランクトン

種名 単位: Cells/ml	測点 沈澱量 cc/l							
	12	13	17	19	27	29	30	31
	0.08	0.22	0.15	0.22	0.10	0.50	0.12	0.16
1 <i>Melosira italica</i>	2.0						3.0	
2 <i>M. borneri</i>	1.0							
3 <i>Leptocylindrus danicus</i>		1.8				3.0	1.0	
4 <i>Skeletonema costatum</i>	156.0	522.0	627.2	441.6	614.4	1112.0	244.0	856.8
5 <i>Thalassiosira decipiens</i>		5.4	4.8	9.6		2.0		
6 <i>Th. sp.</i>								
7 <i>Coscinodiscus gigas</i>								
8 <i>C. spp.</i>				1.6	0.6		1.5	2.1
9 <i>Rhizosolenia setigera</i>								
10 <i>Bacteriastium variance</i>		1.8						
11 <i>Chaetoceros decipiens</i>								
12 <i>Ch. lorenzianus</i>		3.6			1.8			2.1
13 <i>Ch. curvisetus</i>							4.0	
14 <i>Ch. sp.</i>								
15 <i>Rhizosolenia delicatula</i>								
16 <i>Ceratulina bergonii</i>		3.0		2.4	3.0	4.0		2.1
17 <i>Eucampia zoaliacus</i>		1.2			1.2		8.5	
18 <i>Streptotheca thamensis</i>		0.6	0.8			1.0	0.5	
19 <i>Nitzschia seriata</i>					2.4	10.0	7.0	19.6
20 <i>Nitzschia ongissima</i>	9.5	33.6	16.8	42.4	29.4	42.0	37.5	101.5
21 <i>N. closterium</i>	1.2	0.6				1.0		2.1
22 <i>Asterionella japonica</i>				3.2				
23 <i>Amphora sp.</i>			0.8					
24 <i>Synedra sp.</i>	1.0							
25 <i>Scenedesmus sp.</i>								
26 <i>Cymcella sp.</i>			0.8					

3 2	3 3	3 4	3 5	3 6	3 7	3 8	3 9	4 0	4 1	4 2	4 7
0.2 2	0.2 8	0.2 2	0.1 8	0.3 0	0.8 2	0.1 0	0.4 6	0.1 8	0.0 7	0.1 8	0.2 4
									2.4		
		1.6	5.4		12.0					3.6	
934.4	1316.0	1017.6	993.6	688.0	1176.0	552.0	1000.0	857.6	14.0	505.0	772.8
				6.0			12.0	4.8	6.4		
		2.4									
		0.8									
2.4			1.8				0.1		0.4	0.6	
2.4							1.0				
					8.0						2.8
4.8	9.8	4.8	7.2	6.0	5.0	0.6	4.0				
4.8											
	1.4										1.4
0.8	1.4	4.8	1.8		5.0		3.0	4.8		4.8	5.6
20.8			15.0	9.0	22.0			4.8	0.8	3.0	2.8
0.8	0.7	0.8	0.6				0.1				
5.6	2.1	11.2	14.4	14.0	24.0		8.0	8.9	0.8	5.4	4.2
165.6	37.8	99.2	74.4	51.0	100.0	15.6	82.0	168.8	14.4	65.4	72.1
	2.1										
						0.6					
									0.4		
									0.4		

VII マハゼに寄生している線虫について

東京都内湾のマハゼは古くから遊漁の対象として都民にはなじみの深い魚であったが、昭和47年から急に減少してしまった。その原因を知るため調査を行なってきたところ、マハゼに *Contracaecum* 属と思われる線虫が多量に寄生し、マハゼは肝臓を中心として内臓に大きなダメージを受けていることがわかった。また、夏期の水質悪化時の異常斃死にも大きく関与していることが推定されたので、その寄生の状況について報告する。

1. 材料と方法

実験に供したマハゼのほとんどは内湾の魚類相調査で捕獲されたもので、捕獲の方法・場所・日時は既にⅢの魚類相の項(8頁)で述べたとおりである。一部のものは多摩川の魚類生態調査で捕獲したもので、その捕獲場所と日時については既に報告してある¹⁾。また、線虫の寄生が東京都内湾に限られるかどうか知るため、千葉県の上野毛・小糸川の河口・利根川の利根川大橋より約1km上流の地点および神奈川県横浜の堀割川・平潟湾に流入する中小河川の河口・返子の田越川の河口のマハゼ等についても調べた。

捕獲したマハゼの一部は内臓の病変状況を知るため氷蔵して、他のものはホルマリンまたはアルコールで固定して持ち帰り調査に供した。

マハゼは全長・体長・体高・体重・内臓重量を測定し、外観の異常をチェックしたのち、多くのものは解剖し、肉眼により内臓の異常の状況、線虫の寄生部位と寄生数を、一部は内臓を細砕して検鏡し、更に一部は組織標本にして調べた。なお、寄生している線虫の種の査定は目黒寄生虫館に依頼した。

2. 調査結果ならびに考察

1) 線虫の寄生率と内臓の癒着率

マハゼの捕獲月日別・捕獲方法別の線虫の寄生状況を図22に示した。線虫の寄生は7月からみられるようになり、以後内湾では急激に増加していき、9月には寄生率70%以上になる。河口は場所によっては高くなっているところもあるが、一般に内湾より低く、更に河川はより低くなっている。特に江戸川の場合、篠崎水門より上流では線虫の寄生は全くみられなかった。一般に投網・地曳網は非健康魚のほうが捕獲されやすく、釣は健康魚の方が捕獲されやすいと考えられ、河口・河川域における寄生率の低さは釣によるための可能性もある。しかし、小糸川河口・五井では釣であるにもかかわらず60%以上の寄生がみられていることから、網と釣の差はそう大きなものではないとも考えられる。従って海から河川へさかのぼるにつれて寄生率が低下することはほぼ間違いないと思われる。このように水域によって線虫の寄生率が異な

1) 東京都水産試験場調査研究要報(第112、118) 多摩川の魚類生態調査-I, II

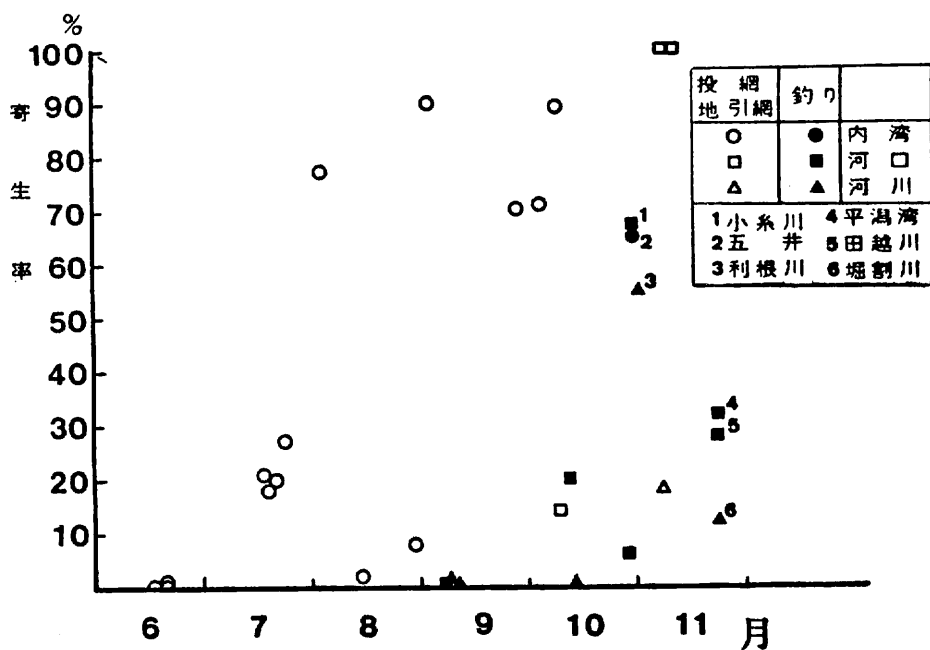


図22 月別の線虫寄生率

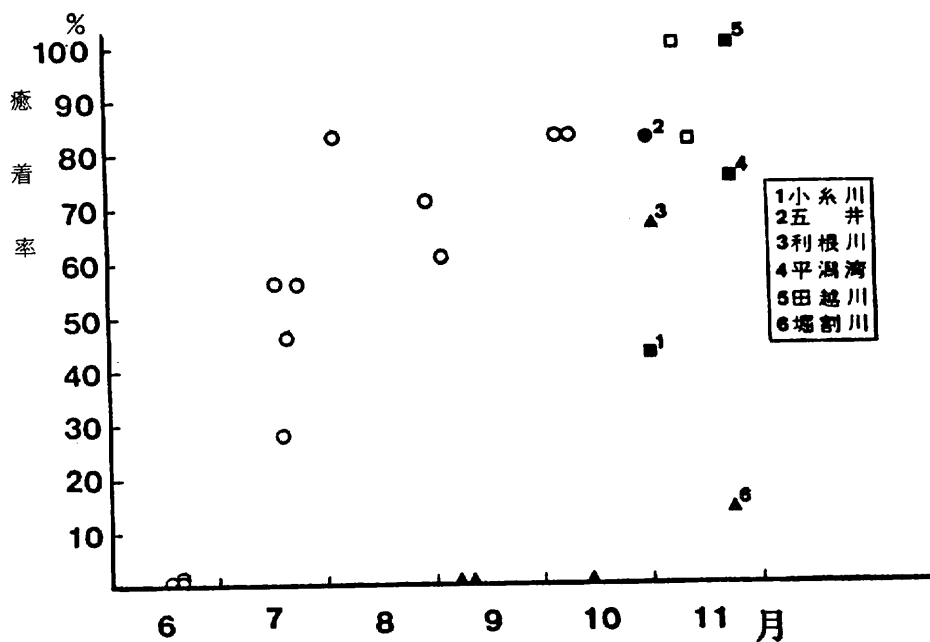


図23 線虫寄生魚の内臓癒着率
(凡例は図22と同じ)

ることは、感染の機構や生活史等を知るうえでの主要な要素と考えられる。

図 2 2 と同じく捕獲月日別に線虫寄生魚の内臓癒着率を調べ図 2 3 に示した。図 2 3 は図 2 2 と似た傾向を示し、7 月以降癒着率は増加していくのが認められ、10 月以降の内湾・河口における癒着率は 75% 以上になっている。また、図 2 2 での St. 1~6 の寄生率は東京内湾より 30% 以上低かったが、癒着率は内湾に近い値となっているところが多く、線虫寄生マハゼは地域に関係なく同じように内臓に病変が起ることを示している。

この線虫の寄生率と内臓癒着率をさらに詳細に各月の調査魚の体長別に調べ図 2 4 に示した。7・8 月においては体長と寄生率および癒着率との間には一定の傾向がみられる。すなわち、小さいマハゼには線虫の寄生はみられず、体長が大きくなるにつれて寄生率、癒着率ともに高くなっていく。そして、9 月になるとどの大きさでも同じように高い寄生率がみられるようになるが、癒着率は小型魚では低く、大型魚になるに従って高くなっていく傾向がある。10 月になると、寄生率および癒着率と体長との間には一定の傾向はみられなくなり、全般的に寄生率、癒着率ともに高くなる。この原因については多くの検討の余地があるが、まず考えられるのは、線虫がマハゼに寄生するにはマハゼがある一定の大きさになることの必要性であろう。即ち、大きさによって寄生率が異なるのは成長に伴って摂取する餌料が変り、それによって線虫の寄生が始まる可能性を示している。魚に寄生している *Contracaecum* 属の線虫は多くの場合魚の前に中間宿主を持つことが知られており、マハゼの場合にもなんらかの中間宿主があって、それをマハゼが食べて感染すると想像されるがその点についてはまだ全く不明である。次に考えられるのは内臓の癒着は線虫が寄生してから 1 ヶ月の期間で起り得るということで、それは 6 月に全く寄生がなかった魚がわずか 1 ヶ月後の 7 月には内臓が癒着するまでに病変が進んでしまうことからもうなずける。後述するようにこの線虫の寄生によってシストまたはボールは形成されないことから、恐らくこの線虫はマハゼの体内（主として腹腔内）をかなり動き回り、そのためその悪影響も大きくなっていることが想像される。

なお内湾ではマハゼとともにアベハゼ・ヒメハゼが多数捕獲されたが、それ等のハゼ類には線虫の寄生は全くみられなかった。その理由は不明である。

2) 線虫の寄生数と内臓の癒着状況

捕獲月日別のマハゼ 1 尾当たりの線虫の平均寄生数と内臓の癒着との関係を図 2 5 に示し、体長別の線虫の平均寄生数を図 2 4 に示した。寄生率や癒着率と同じように線虫の寄生数も秋になるとともに増加していく。しかし、9 月をピークとして 10 月と 11 月になると逆に低下しているようにみえる。この理由ははっきりしないが、おそらく夏期の水質悪化時に線虫寄生数の多いマハゼが死亡してしまうためと考えられる。また、河川や河口は内湾よりも寄生数が

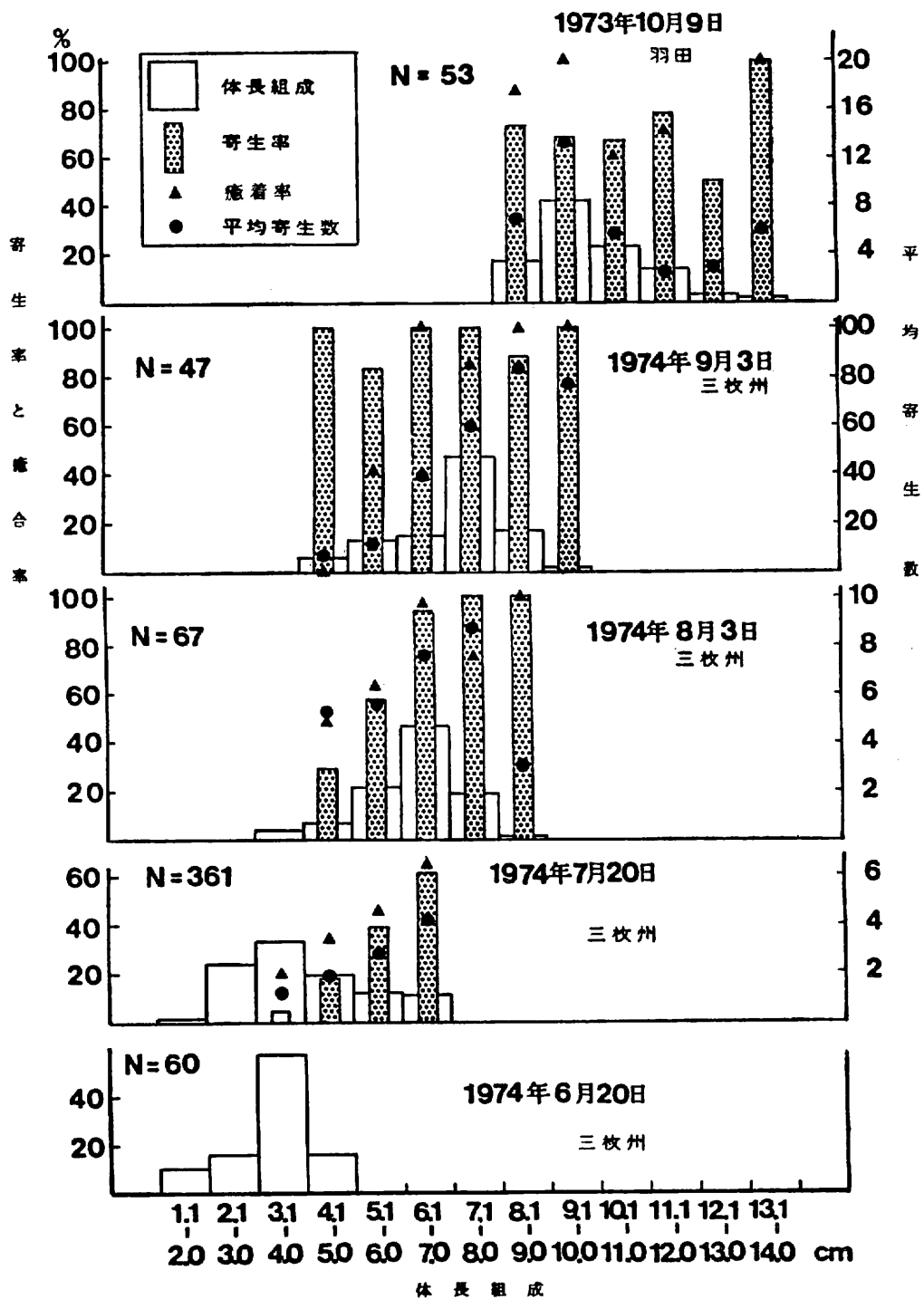


図24 東京都内湾におけるマハゼの線虫寄生と内臓癒着状況

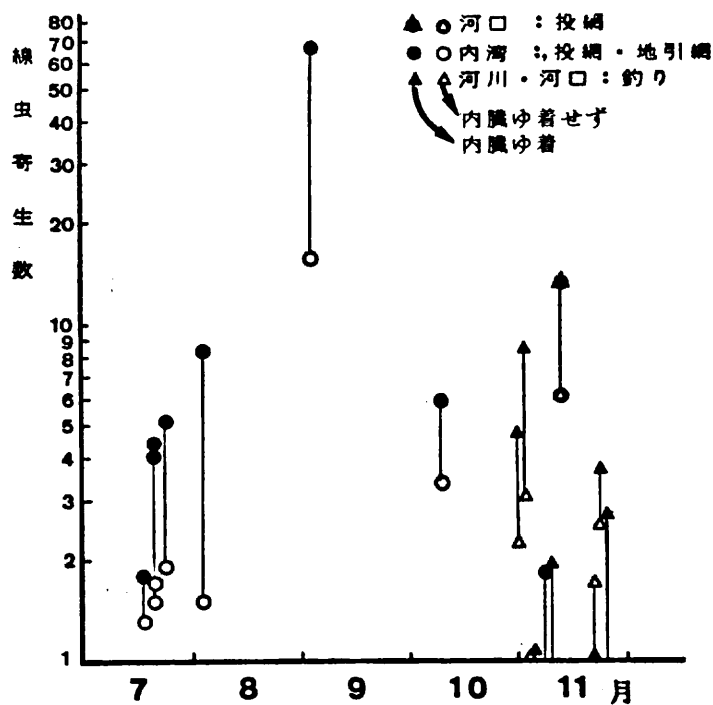


図25 内臓の癒着と線虫寄生数(1)

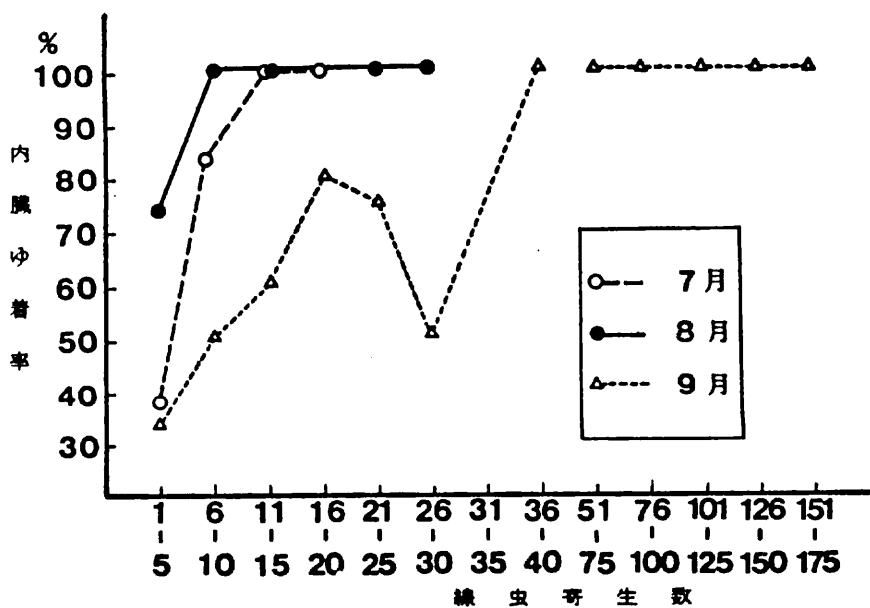


図26 内臓の癒着と線虫寄生数(2)

少ないようにみえるが、夏期のデータがないため実際に低いのか高寄生魚が斃死してしまったためかははっきりしない。

一般に内臓が癒着しているものは癒着していないものより寄生線虫数が多く、極端な場合には癒着魚の寄生数は非癒着魚の6倍にもなっている。この寄生線虫数と内臓の癒着の関係を東京都内湾のマハゼについて調べ図26に示した。7月では11匹以上、8月は6匹以上線虫が寄生した魚は100%内臓が癒着している。しかし、9月の場合には癒着が100%になるには線虫数は36匹以上となっており、8月から9月にかけて飛躍的に線虫寄生数が増加することがうかがわれる。

3) 線虫の寄生による病変と寄生部位

線虫の寄生による病変の状況は正確には組織標本によらなければならないが、その作業はまだ全て終了していないので、本報告では肉眼所見による病変にとどめる。また病変の観察はホルマリン等で固定した供試魚では困難なため、その観察はごく一部の魚に限られる。

昭和48年10月9日に内湾の羽田域で投網で捕獲された53尾の解剖所見について表9に示した。線虫の寄生したマハゼの内臓は1か所のみでなく、各組織で重複して病変を起しているため、表中の各病変率の合計は100%にはならない。表からもわかるように最も顕著な病変は既に述べた内臓の癒着で83%にも達している。二番目に多いのは肝臓の肥大または白濁壊死で、その場合には必ず癒着を併発していた。極端な場合には肝臓と消化管等の境界がほとんどわからなくなり、各臓器は癒着して1つの団子状になってしまう。次に多いのは肝臓の発赤と緑変で、これはまだ病状が軽いものと考えられる。また、腎臓と生殖腺に病変を起しているものはごく少なかった。

表9 線虫寄生魚の内臓の病変状況

(48.10.9 羽田地区での採集魚53尾から)

寄生魚	内臓の癒着・癒合	生殖腺の白濁・壊死	肝臓の肥大・壊死	肝臓の発赤・緑変	腎臓の壊死
47尾数	39尾数	3尾数	16尾数	6尾数	3尾数
89%	83%	6%	34%	13%	6%

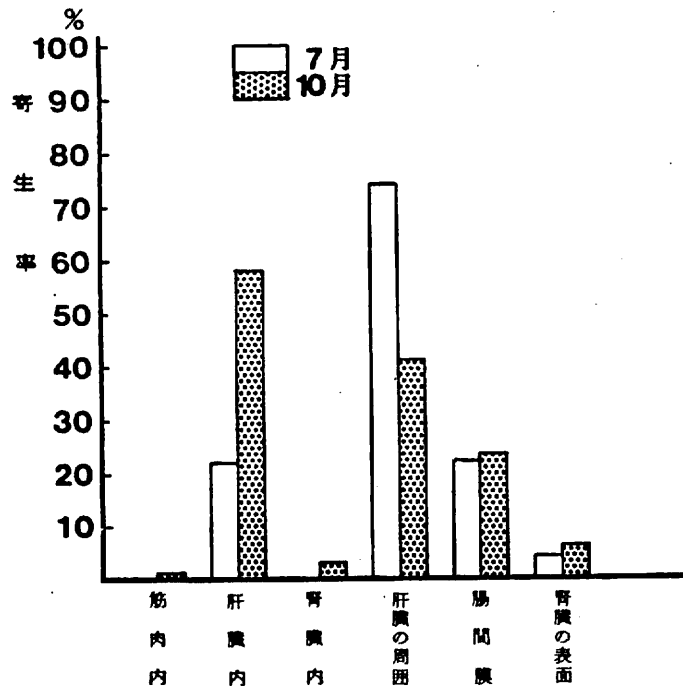


図27 線虫の寄生部位

線虫の寄生部位を昭和48年7月と10月の捕獲マハゼについて調べ図27に示した。線虫はシストまたはボールを形成することなく多数の線虫が各組織に存在しているため各部位における寄生率の合計は100にはならない。7月に最も多く線虫がみられた部位は肝臓の周囲で、次いで腸間膜となっており肝臓内に見られたのはわずか20%以下であったが、10月では肝臓内が最も多く、次いで肝臓の周囲、腸間膜の順であった。腎臓およびその表面における寄生はごくわずかであった。腎臓は病変を起しているものも少ないことから、これ等の内臓の病変は丁度そこに線虫が存在していたために引き起されたものとみることができる。すなわち、線虫の宿主への影響は線虫がなんらかの毒性物質を分泌して全身的に影響を与えるような化学的なものではなく、穿孔したり組織または体液を摂取することによって寄生部位の組織を破壊・壊死させるために起る物理的なものと考えられる。なお筋肉中に線虫がみられた例はごくわずかであり、恐らく線虫にとって筋肉に穿孔したものは異常なもので、通常は腹腔内に寄生しているものと考えられる。また、その後最近になって鰭のつけ根、口顎・口唇の真皮下および副鰹形骨の真皮下にかたまって寄生している例が多くみられたが、その場合には組織の変性はほとんどないことから、真皮下での存在はごく短期間と考えられる。これがなにを意味しているの

かはまだ明らかでない。

3. 論 議

東京都内湾産マハゼへの線虫寄生に関して系統的調査の第1～2年度を終了し、寄生に関する概括的な把握をすることができた。調査結果から考えられる今後の研究には寄生原因の究明から防除方法の解決へとかなりの問題が残されている。都民のレクリエーションの対象として残された貴重な資源を保護するためにも今後も積極的な取り組みを必要とする。

以下、今回の調査結果に若干の考察を加えることとする。

1) 線虫の寄生要因

線虫のマハゼへの寄生の記録はなく、なぜこのような現象が起きたのかその理由は全くわからない。昭和50年に浜名湖のマハゼにも大量に寄生していることが確認され、マハゼへの線虫の寄生はかなりの地域に拡がっていると思われる。今回調査した地点のなかでは最も環境の汚なかった横浜の堀割川の寄生率は低く、水の汚濁と直接的に結びつけることは妥当でないと思われる。

2) マハゼの生息量との関係

東京都内湾では昭和47年より不漁となり、その時既に線虫の寄生が認められており、浜名湖では昭和49年は不漁で、昭和50年には線虫の寄生が認められている。利根川でも昭和49年は不漁でその年既に線虫の寄生が認められている。東京湾での昭和46年以前、浜名湖での昭和48年以前の状況は不明であるが、線虫の寄生とマハゼの不漁とはなんらかの関連があるように思われる。

3) マハゼの異常斃死との関係

東京都内湾においては昭和48・49・50年8月中～下旬に河口・内湾域でマハゼの大量斃死がみられており、その直接の原因は酸素欠乏と考えられている。しかしながら線虫が寄生しているマハゼの内臓のダメージはひどく、当然寄生魚は酸素欠乏には弱いと考えられ(50年度において線虫寄生マハゼの低酸素に対する抵抗性が低いことを証明する実験を行なう予定である)、線虫寄生マハゼが先に斃死する可能性が高い。

4) 線虫の種類と寄生の機構

魚に寄生する線虫類は中間宿主や更に次の宿主を必要とするものが多く、その場合には線虫は最終宿主へ寄生してからでなければ成熟して産卵することはない。

昭和48年に初めて線虫が見いだされた段階で、種の査定を依頼した線虫のなかには成熟個体がなく、全て幼生であった。種の査定は幼生の段階ではできず、最終宿主を探して成熟個体を得ることが必要となる。従ってマハゼに寄生している線虫は *Contracaecum* 属[※]であること

が判明したにとどまった。しかし、その後マハゼの内臓中から成熟個体と卵が見つかったので種の同定の手懸りを得ることができた。

寄生の機構とこの線虫の生活史についてはほとんど未知で、マハゼが最終宿主であるかどうかはまだはっきりしていない。もし中間宿主を持っていてマハゼが最終宿主であるとすれば、線虫は消化管のなかで産卵するかまたは宿主から脱出して産卵しなければ線虫の生活環は成立しなくなる。もしマハゼが最終宿主ではないとすれば、マハゼの線虫は成熟せず、産卵することもない。ところが前述したように既にマハゼの魚体中より成熟個体が見つかっており、マハゼが最終宿主であるようにみえる。しかし卵は腹腔や肝臓中よりみつかっており、卵はマハゼが死んで腐らないかぎり水中へ出ることはありえず、マハゼが最終宿主であることに疑問が生じる。考えられることはこの線虫はマハゼの中で産卵して、ふ化しマハゼの魚体中で増殖して増えるということであるが、そうになると中間宿主は必要でないことになり、また最初に感染を起す線虫がどこに由来するのかわからなくなる。このように線虫の生活史・感染の機構についてはまだ多くの不明点が残っている。

※ アニサキス科の他の線虫の例からみると、魚を生で食べた場合、人体に害を与える症例もあるので、内湾のマハゼは加熱処理して食べるのが安全といえる。

調査スタッフ 温水魚研究部内湾対策プロジェクトチーム
高橋耿之介、枡内智、斎藤実、中村多恵子

協力	温水魚研究部長	伊藤茂
	温水魚研究部	川名俊雄、小倉正幸、田中金夫 石福信太郎
	技術管理部	三村哲夫

昭和49年度 東京都内湾
生息環境調査報告書

印刷 昭和51年3月31日

発行 昭和51年3月31日

東京都総務局総務部文書課登録
印刷物規格表 第2類
印刷物番号 50-3604
刊行物番号 (K) 106

編集 東京都水産試験場 技術管理部

電話 (600) 2873

発行 東京都水産試験場

(〒125) 東京都葛飾区水元小合町3374番地

電話 (03)(600) 2871~3

印刷 株式会社 東 邦