Kato K.

東水試出版物通刊 No. 276
調査研究要報 No. 132

東京都内湾魚貝類生息環境調査報告書

昭和50年度

昭和52年3月

東京都水産試験場

目　　次

Ⅰ 緒　言

この報告は昭和４８年度以降実施している東京都内湾に生息する水生生物の状況とその生息基盤である水質・底質の実態把握を目的とする調査の５０年度の結果をまとめたものである。

近年、極度に汚染されたこの水域に、わずかながら回復の兆ともみられる現象が散見されるようになったことも相まって、都民が憩い、自然に親める海への改善が一段と強く要望されている。これ等の対策にあたって、また海上工事に伴う自然の破壊を防止するため等、広く資料として利用されることを目的として調査した。

Ⅱ 葛西沖干潟（三枚州）における貝類相とアサリの分布状況

1. 調査方法

調査域は図１・２に示す三枚州～高州の約１４０ｈａと人工海浜である。測点は三枚州～高州では東西南北に２００ｍ間隔、一部で１００ｍ間隔で計４０測点を設け５月２６・２７日に行なった。人工海浜は７月２３日に３測点、８月９日に５測点を、いずれも西よりの地区に任意に測点を設け行なった。

貝類のサンプリング方法は１０cm×１０cm×１０cmのカデラートを用い、測点を中心に放射状に１２０°間隔で１ｍの距離の３点（3,000cm³）を採集し、１６メッシュ（１㎜）のフルイにより貝類と砂泥とを選り分けた。貝類の計測は生貝については殻長と重量を、死殻は測点ごとに重量を測定した。

2. 調査結果および考察

１）貝類相

カデラートにより採集された貝類の総数を表１・２に示した。

出現種は三枚州が９種、高州が５種、人工海浜が３種で、高州・人工海浜の出現種は全て三枚州に出現した９種の中に包含されていた。組成比はアサリが三枚州で８８％、高州で８２％を占め、次ぎに三枚州ではホトトギスガイが、高州ではカガミガイが多く出現したが、共に１０％以下である。人工海浜でもアサリが６３％を占め優占するが、次いでシオフキガイが３１％と比較的高い比率を占めて分布しており㎡当り生息量も１６７個体となっていた。

ほゞ同一の方法で行なわれた過去の調査結果と比較すると、種類数は昭和３２・３４年の１３種に対し、現在は約８種に減少している。また環境がよく各種が均等に出現して種類数が豊富なほど高い値を示し、環境の悪化により種が減少して特定な種が極度に大きい比率を占めるほど低い値を示す多様度指数〔H(s)〕※は昭和２５～３２年調査では１.２前後であったが、

※　$H(s) = -\sum_{i=1}^{s} \left(\frac{Ni}{N}\right) \mathrm{Log}_e \left(\frac{Ni}{N}\right)$　Ｓは種類数　Ｎ：総個体数　Ｎｉはｉ番目の種の個体数

４８年以降は0.０８～0.４７と低い値にあり、貝類相が単純化したことを示している。

この傾向は生息密度からみても同様で、昭和２５・２６年には㎡当り５０個体を越える種がアサリ以外にもハマグリ・シオフキガイ・イソシジミ・オキシジミ等４～５種分布したが、32年にはアサリ・シオフキガイ・ユウシオガイの３種に減少し、３４年以降からはアサリのみの１種に減少した。

カデラートによる枠取調査で出現した９種以外で干潟ならびにその周辺域で採集し、生息を確認した種はハマグリ・マガキ・サビシラトリガイ・ツメタガイ・イボニシ・アラムシロガイ・アカニシとそれに寄生していたシマメノウフネガイの８種である。なお本年採集されなかったが４８・４９年調査でシズクガイ・ユウシオガイ・ヨコハマチ[illegible]ノハナガイ・イヨスダレガイが採集されている。

なお分布はホトトギスガイ・ヒメシラトリガイはアサリ同様三枚州干潟の西側沿いに、カガミガイはアサリの分布がほとんどみられない高州の南部域にみられた。

表１　葛西沖干潟における貝類相

（㎡当り）

場所	高州		三枚州		人工海岸			
調査月日	50.5.27		50.5.26.27		50.7.23		50.8.9	
測点数	14		26		3		5	
	(個体)	(%)	(個体)	(%)	(個体)	(%)	(個体)	(%)
ムシロガイ	7	4.6	4	0.9				
サルボウ			1	0.2				
ホトトギスガイ	7	4.6	39	8.8			33	6.2
ムラサキイガイ			1	0.2				
カガミガイ	12	7.9	1	0.2				
アサリ	123	81.5	391	87.9	11	100.0	333	62.5
バカガイ	2	1.3	1	0.2				
シオフキガイ			1	0.2			167	31.3
ヒメシラトリ			6	1.3				
合計	151	99.9 (100)	445	99.9 (100)	11	100.0	533	100.0

2）アサリの分布状況

三枚州の㎡当り平均個体数は昭和４８年７８１個、４９年1,０４２個であったが、本年は３９１個で前年の３８％に減少している。2.5㎝未満の未成貝と成貝の減少率はほゞ同率で、特に５～１４㎜と２５～２９㎜の殻長組成で減少が著しく、今漁期から次漁期にかけての不漁が予測される。この減少原因としては４９年夏期の集中豪雨により河川から浮泥が流入し堆積したことと、長期間低カン水に覆われたことが考えられる。

分布状況を図２・３に示したが三枚州と高州の中間潮通しから三枚州干潟の西側沿いにかけ1,１３３個体／㎡を最高に高い密度分布を示し、江戸川河口沿いと高州では低い。

殻長・重量組成を図４に示した。殻長では0.5～0.9㎝に、重量は１g未満にモードがみられる。東京都の漁業調整規則で採捕が制限されない殻長で2.5㎝以上のものは個体数で全体の２０％、重量３g（殻長2.5㎝に相当）以上は同じく１７％を占める。

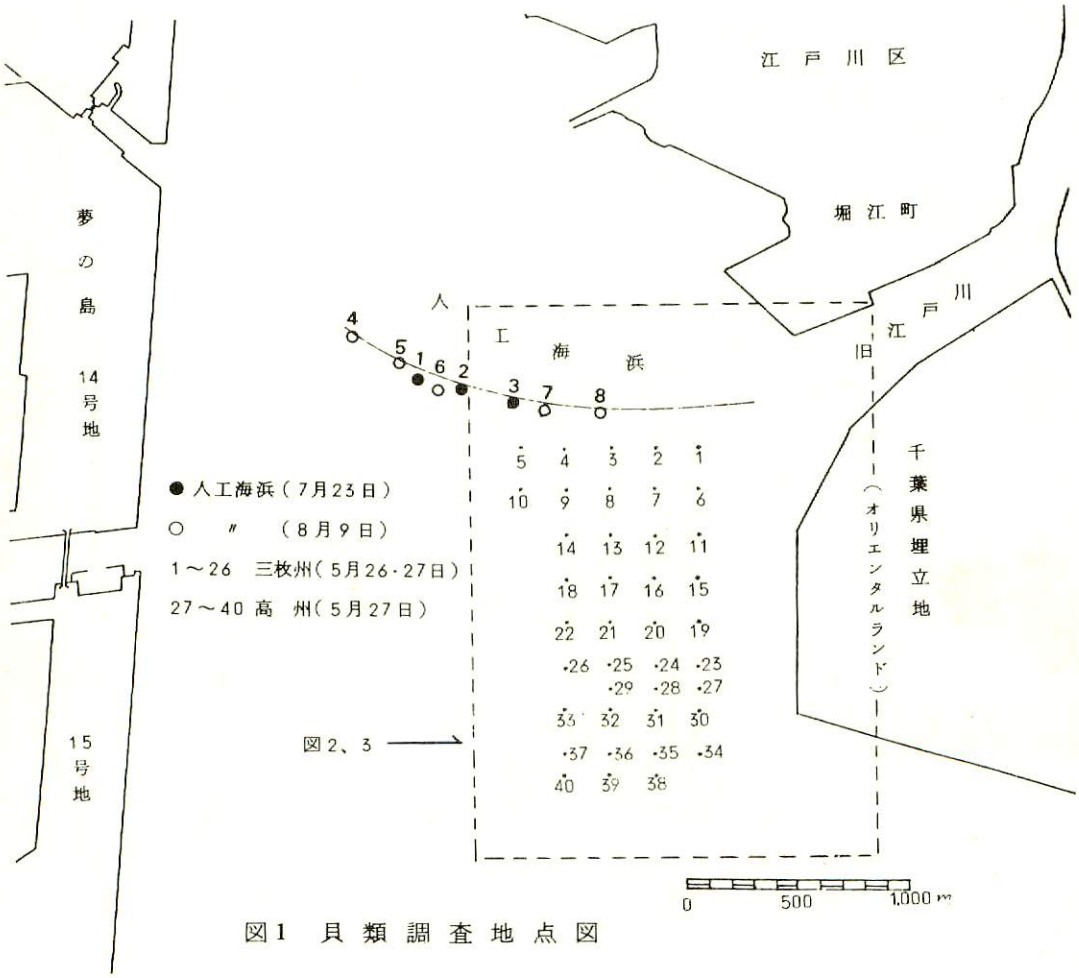


図1 貝類調査地点図

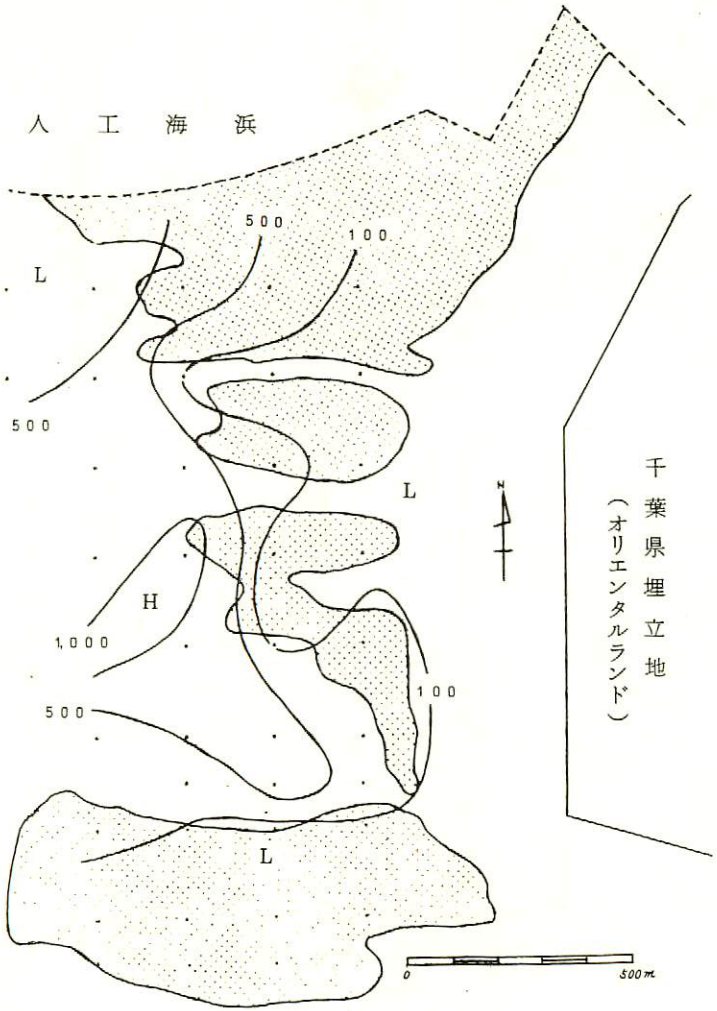


図2　アサリの分布（個数/m^2）

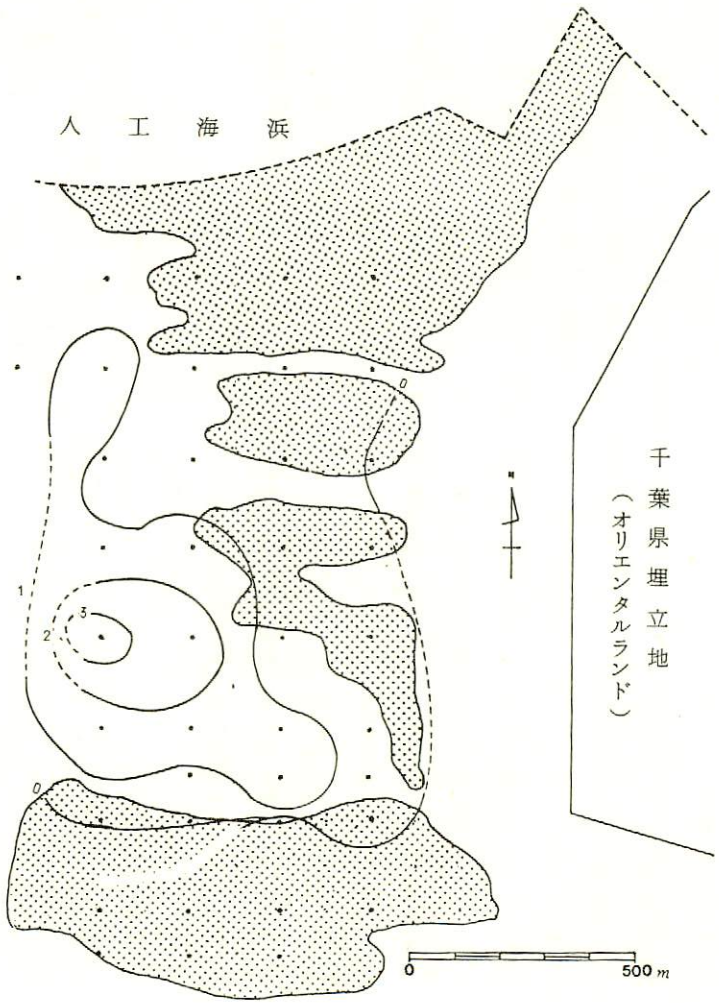


図3　アサリの分布（kg/m^2）

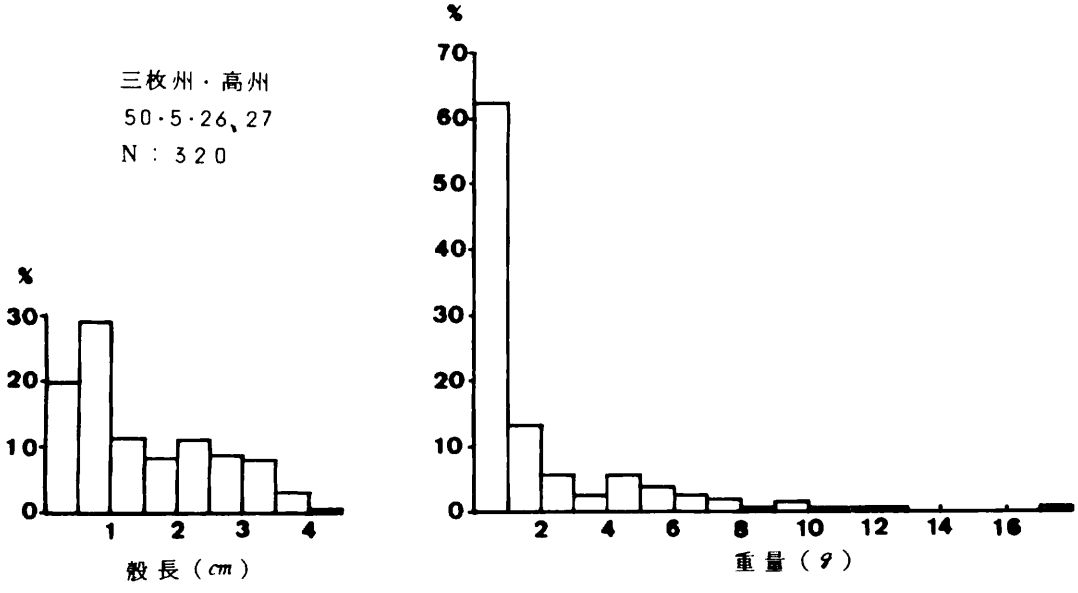


図4　アサリの殻長および重量組成

表 2　測点別出現個体数

（10cm×10cm×10cmカドラート3回で採集された個体数）

場所	測点番号	種名 アサリ	ムラサキイガイ	ホトトギスガイ	サルボウ	シオフキガイ	ヒメシラトリ	ムシロガイ	カガミガイ	バカガイ	アサリ重量（g）	死殻重量（g）
三枚州	1	2									0.05	19.0
	2	14									1.15	164.0
	3	17									2.27	160.0
	4	9									2.75	330.0
	5	6									7.91	397.0
	6	2									0.27	20.0
	7	2									0.80	59.0
	8	3									0.05	197.5
	9	16		1							42.95	185.0
	10	10									4.66	183.0
	11	0									0	18.0
	12	4									0.05	101.0
	13	26								1	5.39	275.0
	14	19		2		1					16.73	363.0
	15	1									0.15	92.0
	16	1									—	179.0
	17	33		7							48.76	134.0
	18	22		3			2				31.94	382.0
	19	4									1.17	15.5
	20	3		1							0.39	119.5
	21	26		13				1			81.68	239.0
	22	34		2			1	1	1		93.45	417.0
	23	5	1	1	1						11.54	81.0
	24	20									37.28	155.0
	25	15		1			1	1			35.90	147.0
	26	11					1				38.29	101.0
合計		305	1	31	1	1	5	3	1	1	465.58	

場所	測点番号	種名 アサリ	ムラサキイガイ	ホトトギスガイ	サルボウ	シオフキガイ	ヒメシラトリ	ムシロガイ	カガミガイ	バカガイ	アサリ重量(g)	死殻重量(g)
高州	27	11						1	1		10.20	51.0
	28	23		3				2			58.60	197.5
	29	6									11.69	61.5
	30	1									—	72.5
	31										0	12.4
	32	1									0.06	14.0
	33	9									10.23	101.0
	34								1		0	78.0
	35								1		0	75.0
	36								1		0	23.4
	37										0	26.0
	38								1		0	140.6
	39	1								1	—	9.0
	40										0	48.2
合計		52		3				3	5	1	90.78	
人工海浜	1											1.80
	2	1									0.01	0.61
	3											3.30
	4	14									3.28	0.14
	5	6									1.75	0.98
	6			1		5						1.00
	7	1									0.03	0.05
	8	29		4		20					3.95	1.32
合計		51		5		25					9.02	

Ⅲ 魚類相とマハゼの発生

1. 調査方法

魚類相調査には投網を、マハゼ調査には調査用に作成した小型の地曳網と釣具を用いた。投網調査は５月下旬～１２月中旬に１０回、地曳網は５月下旬～９月上旬に６回、主として葛西沖の三枚州干潟周辺で実施した。投網の目合は従来同様２４㎜・５０㎜・８０㎜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。地曳網は前年同様袖網の長さ4.5ｍ・網丈0.7ｍ・袋網の間口1.5ｍ・目合１４メッシュ／1吋のものと、袖網の長さ６ｍ・網丈0.9ｍ・袋網の間口2.7ｍ・目合４０節（7.5㎜）の二通りのものをマハゼの大きさに合せ、春期には前者を、夏期以降は後者を使用した。投網は主として水深５ｍ以浅のところを、地曳網は高州周縁の１ｍ以浅のところで行ない、それ等の地点は図５に示した。秋期のマハゼ調査は釣で行ない、９月に３回江戸川下流部で、１１月中旬にマハゼ寄生線虫調査の一環として千葉県房総周辺河川にて採集を行った。

2. 調査結果および考察

1）東京都内湾における魚類相

投網・地曳網により採集された全ての魚を表３に示した。投網での採集魚は２２種で、その組成はスズキ（セイゴ・フッコを含む）が６６％を占め最も多く、コノシロ２５％・ボラ３％で、この３種で採捕魚の９４％を占める。この採捕種類数は４８・４９年度調査の１７種、14種に比べ増加している。

地曳網での採集魚は１７種で、マハゼが９２％・ヒメハゼ５％・イシガレイ２％で、他はいずれも１％に満たない。なお４８・４９年度調査の出現種はいずれも２０種であった。

投網・地曳網で採集された種類の合計数は２８種で、この他大井埠頭の東京湾環状道路建設に関わる潜函工事でマサバ・ヒイラギが、羽田の壺網でタケノコメバル・ジンドウイカが採捕されている。

なお内湾調査を再開した４８年度以降３か年の調査で捕獲された種類数は４４種で、うち１９魚種は単年のみの採捕であるが、残る２５種は２～３年にわたり捕獲されている。

2）マハゼの生息状況

三枚州のマハゼ生息密度は地曳網１回の曳網面積を約３５㎡とすると、５月下旬の生息量すなわち本年の発生量は１５.１尾／㎡で前年の3.6尾／㎡に比べ4.2倍と高く、最高の測点は６８.５尾／㎡で前年の9.0尾／㎡の7.6倍と高い密度分布を示した。その後６月下旬に至ると6.3／㎡と前年の5.3尾／㎡を若干上回るのみで、７月下旬には1.3尾／㎡と前年より下回っている。しかし漁期の秋期には漁場である江戸川下流部で前年に比べ数倍の好漁況を呈してお

り、発生量の増大と同一傾向を示しており、7月以降における減少は調査域の干潟周辺から漁場の河川部への移行が関連しているものと思われる。なお春期の干潟の発生量並びに秋期の河川部の漁況は昭和48年以降年々好転してきている。

表4　マハゼ単位漁獲尾数（1曳網当り：35㎡）

場所 ＼ 月		5	6	7
三枚州	最大	2,396 (尾)	502 (尾)	99 (尾)
	平均	528	222	47
大井埠頭	最大			50
	平均			33
羽田沖	最大			199
	平均			97

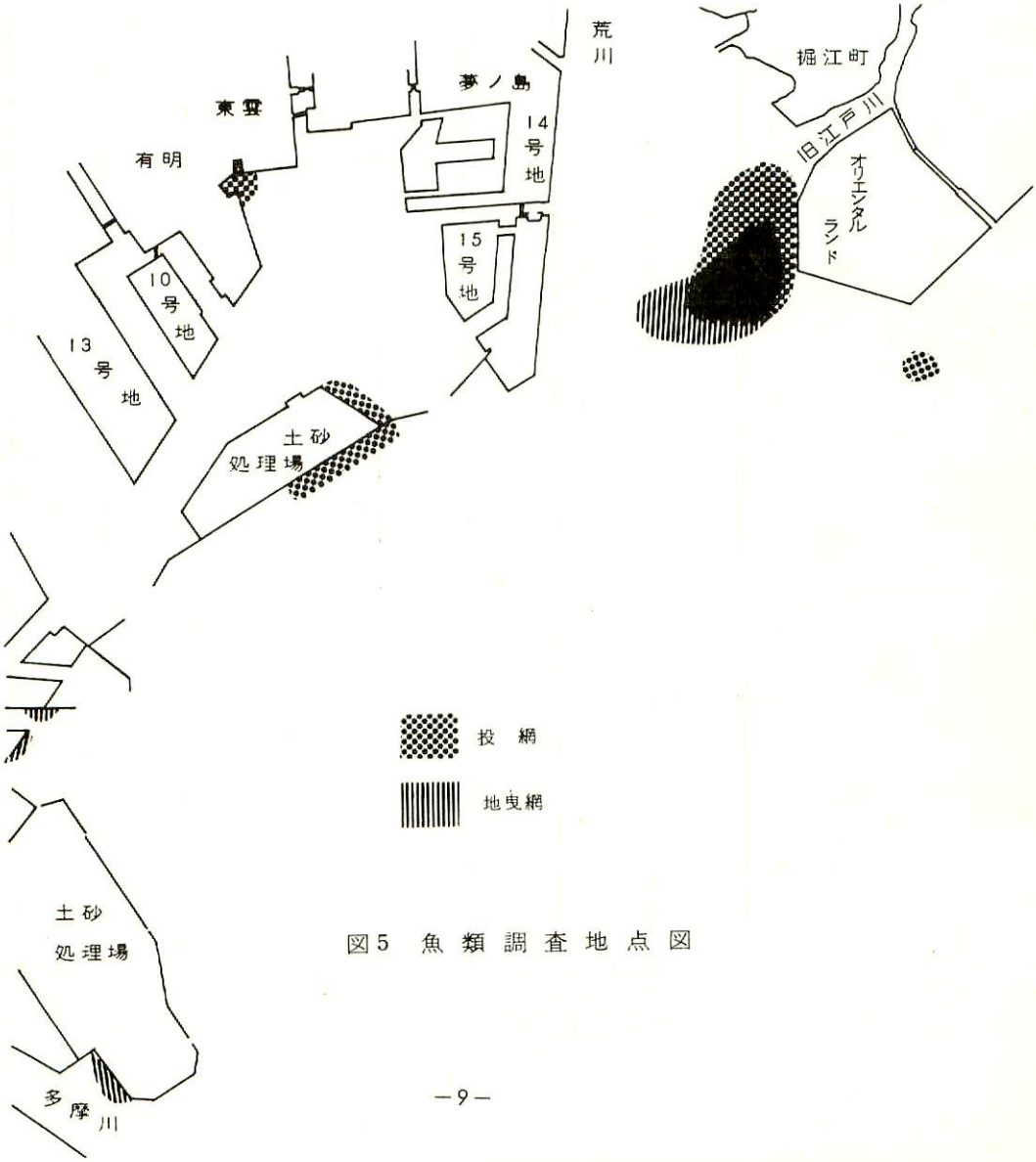


図5　魚類調査地点図

表 3　採集魚一覧表

魚法	投								網
水域	葛				西				沖
採集月日	5.26	6.12	6.13	6.25	6.26	7.23	8.9	9.5	10.24
アカエイ		1	1		2			2	
コノシロ	5			1	14	2	59	188	13
サッパ	1				1			19	
カタクチイワシ		4	3						
マルタ	1		1	1	1	2	1		
ボラ	9			14	1		2	7	6
メナダ		2	1	3	1	2	1		
スズキ	15	145	120	150	127	75	13	212	9
マハゼ			2		3			1	
アベハゼ									
ヒメハゼ									
コチ				1	1	1			
ハタタテヌメリ			15				1		
ヒラメ									
マコガレイ							1		
イシガレイ		4	5		5		1		
イシモチ		1							
アイナメ		1							
セスジボラ		4							
ギンポ			1						
クロダイ			1						
ヒガンフグ								6	
トウゴロウイワシ								1	
キス								1	
ダツ									
サヨリ									
ヤカタイサキ									
チチブ						1			
マサバ									
ヒイラギ									
不明魚									
合計	31	162	150	170	156	83	79	437	23

※　大井フトウ潜函工事の際、捕獲された魚。

			稚魚網							合計	※
		中央	三枚州					大井	羽田		
12.19	合計	10.24	5.28	6.25	7.23	8.9	9.5	7.26	7.26		9.2
	6										
16	298	62				13				13	31
	21				1	6	1	4		12	
	7										1
1	8										
3	42	1									7
	10										
54	920	16	4		17		7	12		40	5
	6		6,331	1,998	421		9	164	290	9,213	
					3					3	
			105	268	71		1	17		462	
	3				1					1	
	16		16							16	
			7							7	
	1										2
	15		171	5	4		2			182	
	1										
	1										1
	4										
	1										
	1										1
	6	1						1		1	
	1						8			8	
	1		1				19			20	
							2			2	
					5	4				9	
								15		15	
	1										
											7
											1
				1					1	2	
74	1,370	80	6,635	2,272	523	23	49	213	291	10,006	56

Ⅳ 水質環境

1. 調査方法

水質・潮流に関する調査は新日本気象海洋㈱に委託して行なった。調査は昭和５０年８月１３日の満潮時から干潮時にかけて行ない、調査地点は図６に示した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海域に設けた２０測点である。

観測・採水は原則として上下２層とし、潮流は海面下１ｍ（上層）と海底上１ｍ（下層）の２層で観測し、採水は海面下0.５ｍ（上層）と海底上0.５ｍ（下層）の２層で行なった。測定項目および観測・分析方法を表５に示した。

表５　観測分析法

項目	観測分析法
潮流	ＣＭⅡ型起電式流向流速計を使用
水温	検定付き棒状温度計を使用（1／10℃）
色相	日本色研色名帖による目視観測
透明度	セッキー板による現場測定
pH	ワールポール比色計による現場測定
比重	赤沼式比重計により現場測定し、比重換算表により標準温度（１５℃）に換算
DO	ＪＩＳ－Ｋ－０１０２－２４－３の方法
COD	ＪＩＳ－Ｋ－０１０２－１３の１００℃による過マンガン酸カリウムによる酸素消費量を測定
NH_4－N	海洋観測指針に示されたインド・フェノール法
NO_2－N	海洋観測指針に示されたＧ…Ｒ試薬法
Cℓ′	海洋観測指針8.３の電気電導度法
PO_4－P	ＪＩＳ－Ｋ－０１０２－２７℃のｎ－ブチルアルコール抽出法

2. 調査結果および考察

1）潮流

潮流調査の結果は表７～１１に、その水平分布図は図７に示した。この図によると全体的に下層では南西方向への流れの傾向がみられるが、上層では流れも弱く、流向も多様であった。

2）水質

測定・分析結果を表７～１１に、項目別の水平分布を図８～１９に示した。

(1) 色　相・透明度

羽田沖から中央部にかけてはdark yellowish brown、三枚州の沖合から沿岸にかけてはgrayish olive greenであった。透明度は全体的に1 m前後と非常に低い値であった。

(2) 水　温

図9の上層（海面下0.5 m）の水平分布をみると26.6～29.8℃の範囲で平均で28.3℃と非常に高い。逆に下層（海底上0.5 m）の水平分布をみると20.0～27.0℃の範囲で平均で24.0℃と上層に比べて低く、平均値で4.3℃の差があり、上下層がはっきり分れた成層を成しており、夏季の東京湾奥部の特徴を表わしている。

(3) pH

上層では三枚州沖合から中央にかけての水域は全点8.8以上と非常に高いが、羽田沖から中央にかけての水域と三枚州沿岸部では8.2～8.8とやや低い値を示している。下層は7.8～8.4と上層に比べて低く、特に三枚州沖合から中央にかけての水域では上層8.8以上という高い値に比べ7.8～8.0と非常に低い値を示している。

(4) DO（溶存酸素量）

図12・13にDOの水平分布図を示したが、水温、pHと同様全点上層で非常に高く、下層で非常に低い値を示した。表6に測点別・上下層別に酸素飽和度を示した。表によるとst.41以外の測点では、上層で過飽和の状態である。また下層では水深の浅い三枚州沿岸のst.20・23を除き0.0～13.9%と無酸素状態であった。

(5) COD（化学的酸素要求量）

図14・15に水平分布を示したが、上層の全水域平均が11.8 ppm、下層が3.8 ppmで上下層の差が著じるしい。特に羽田沖北部から中央部・三枚州沖合にかけては上下層の差が著じるしい。

(6) NH_4－N（アンモニヤ態窒素）

図16に水平分布を示した。羽田沖から中央部および三枚州沖合（st.27・32）にかけては上層は0.116～0.362 ppm の範囲、下層では0.068～0.169 ppm の範囲にあって上層と下層との差が大きい。しかし三枚州沿岸部とその沖合st.29・31では他の地点に比べ上層でも0.038～0.095 ppm とかなり低く上下層の差は余り大きくない。

(7) NO_2－N（亜硝酸態窒素）

図17に水平分布を示した。上層は三枚州沿岸部および羽田沖で中央部および三枚州沖合に比べやや高い値を示し、NH_4－N の分布とは異った傾向を示している。なお平均で上層

表 6　酸素飽和度

St	飽和度(%)		St	飽和度(%)	
	上層	下層		上層	下層
12	148.4	—	34	238.7	5.4
13	130.3	—	36	141.8	1.3
20	179.7	98.5	37	183.8	2.7
23	151.8	71.9	38	190.8	0.0
27	203.1	8.2	39	156.8	2.9
29	278.4	0.0	40	132.0	9.6
30	230.3	5.5	41	94.5	13.9
31	270.3	5.5	42	139.3	—
32	260.8	6.8	47	258.3	4.0
33	234.5	6.6	51	148.7	1.3

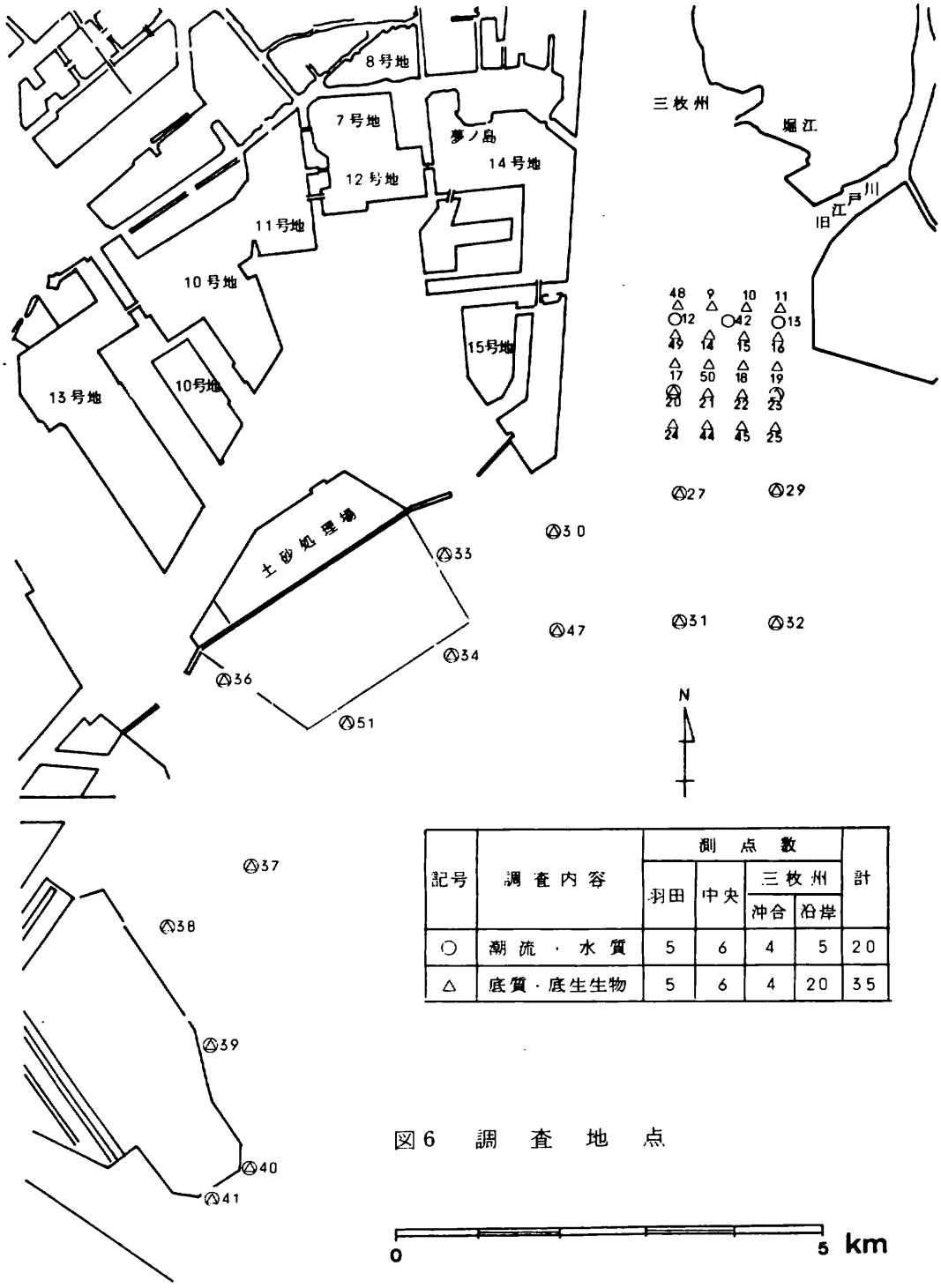
が0.0317ppm、下層で0.0059ppmであり49年調査の上層平均値0.064ppm、下層の0.030ppm に比べ非常に低い。

(8) PO_4－P（リン酸態リン）

図18に水平分布を示した。上層・下層の平均値をみると上層0.198ppm 、下層0.188ppm とやや上層が高めで、St.27・37・40・51 の上層では他に比べて高くなっている。しかし三枚州沿岸部St.20・23・29、中央部St.33・34、羽田沖St.38・39・41 では上層の方が低くなっている。これを49年調査の値と比べると、本年度の方がやや高目であるが大きな差はない。

(9) Cℓ′（塩素イオン）

図19にCℓ′の水平分布を示した。全域で上層の方が下層に比べ低い値となっており、特に三枚州沿岸部では他の測点より低い値がみられ、河川水の影響ではないかと考えられる。



記号	調査内容	測点数				計
		羽田	中央	三枚州		
				沖合	沿岸	
○	潮流・水質	5	6	4	5	20
△	底質・底生生物	5	6	4	20	35

図6　調　査　地　点

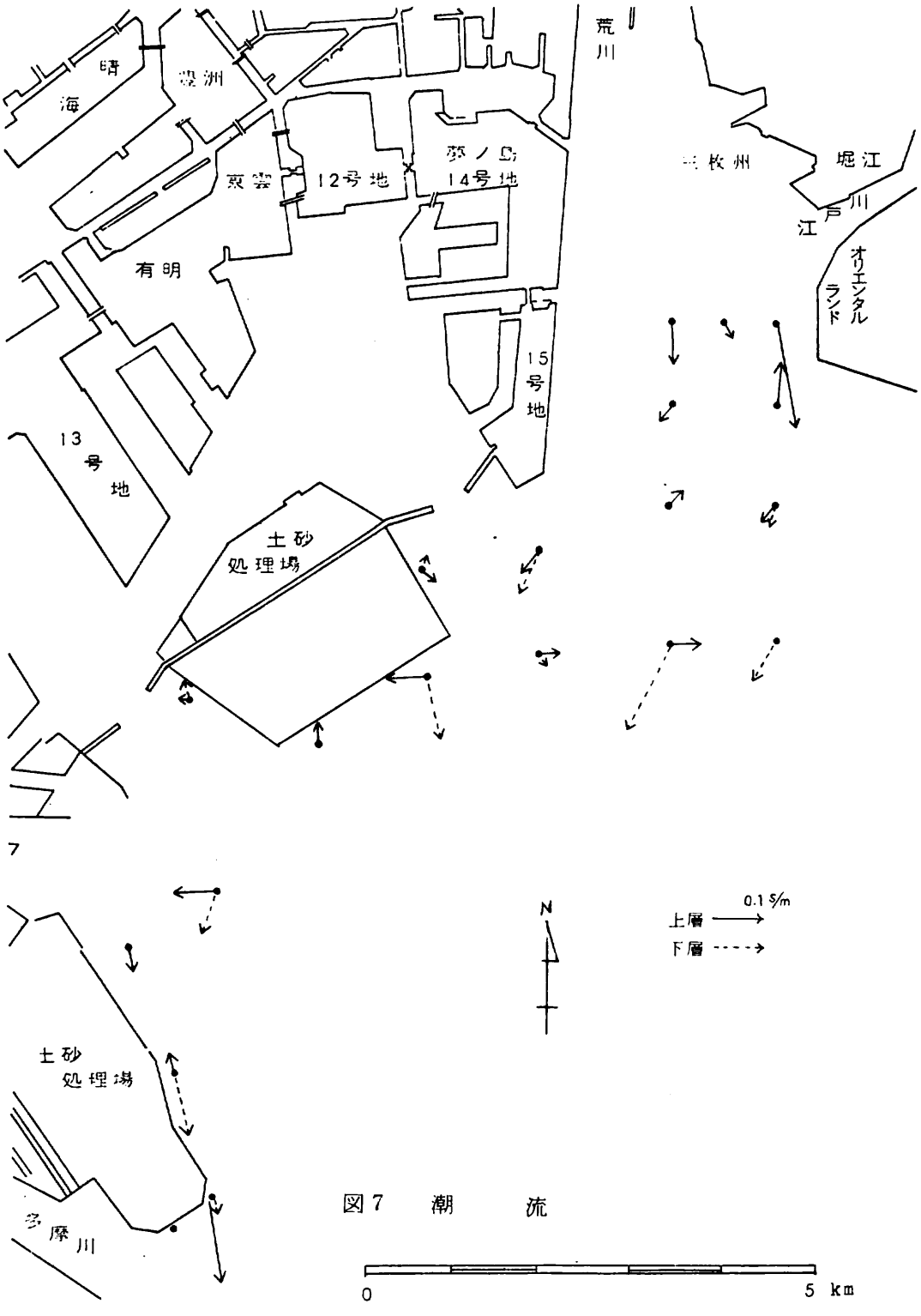

晴
海
豊洲
荒
川
夢ノ島
東雲
12号地
14号地
三枚州
堀江
戸
川
江
オリエンタルランド
有明
15
号
地
13
号
地
土砂
処理場
土砂
処理場
多摩川
N
0.1 ℓ/m
上層
下層
0
5 km

図7　潮　　流

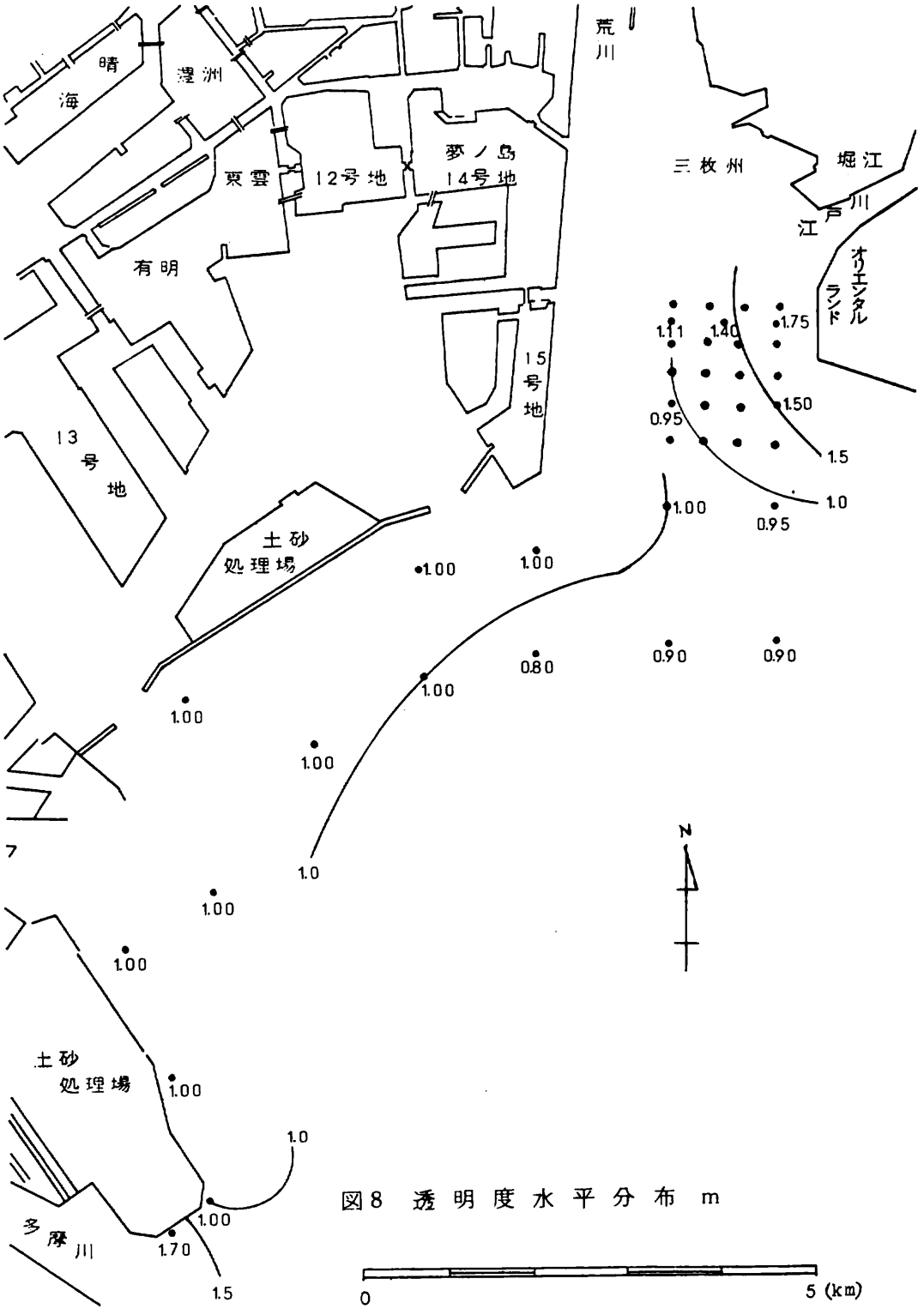

晴海
湿洲
荒川
東雲
12号地
夢ノ島
14号地
三枚州
堀江
江戸川
オリエンタルランド
有明
15号地
13号地
土砂処理場
土砂処理場
多摩川
N
1.11
1.40
1.75
1.50
0.95
1.5
1.0
1.00
0.95
1.00
1.00
0.80
0.90
0.90
1.00
1.00
1.00
1.0
1.00
1.00
1.00
1.0
1.00
1.70
1.5
0
5 (km)

図8 透明度水平分布 m

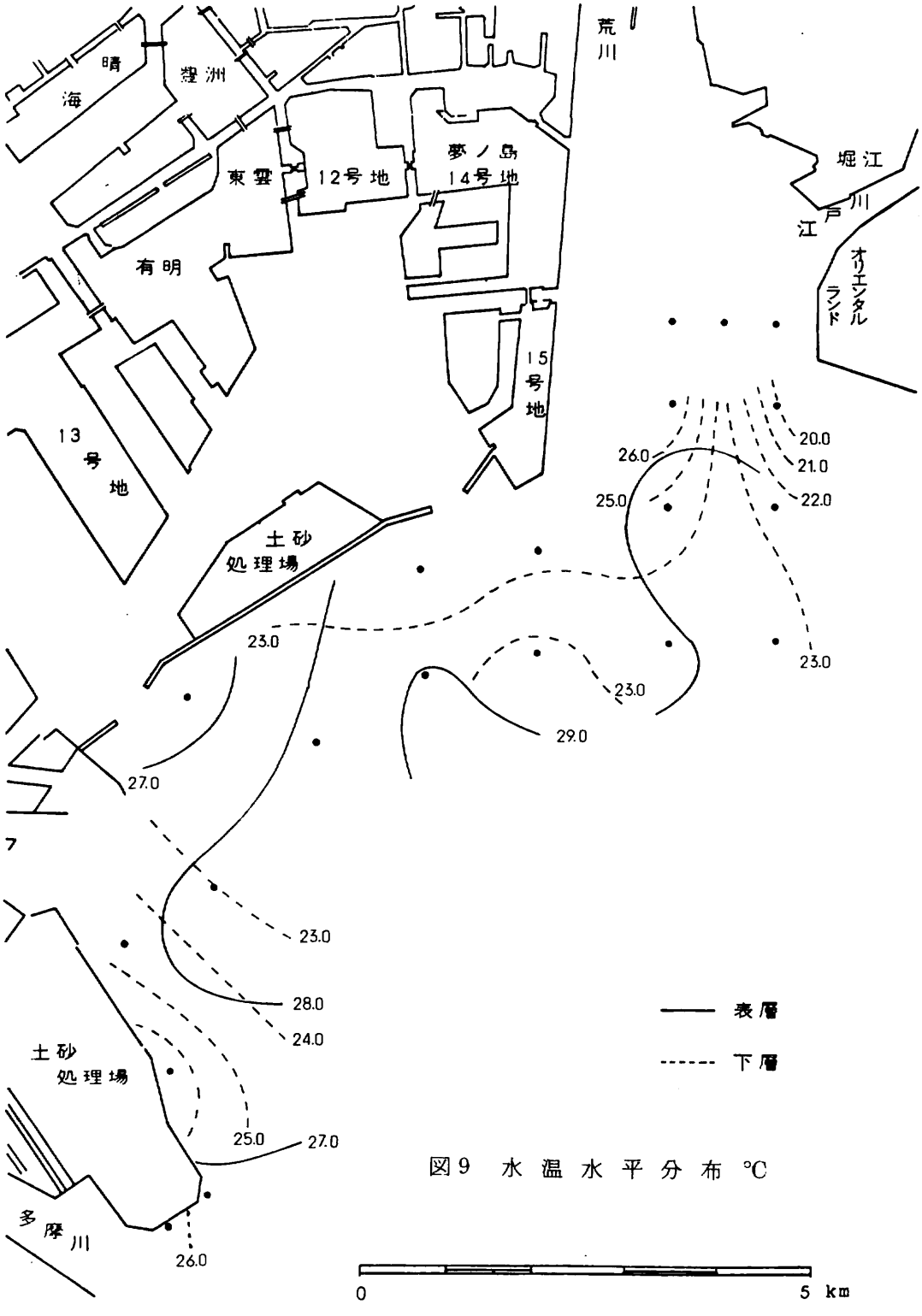

晴海
豊洲
東雲
12号地
夢ノ島
14号地
荒川
堀江
江戸川
オリエンタルランド
有明
13号地
15号地
土砂処理場
土砂処理場
多摩川
20.0
21.0
22.0
23.0
23.0
23.0
23.0
24.0
25.0
25.0
26.0
26.0
27.0
27.0
28.0
29.0
表層
下層
0
5 km

図9 水温水平分布 ℃

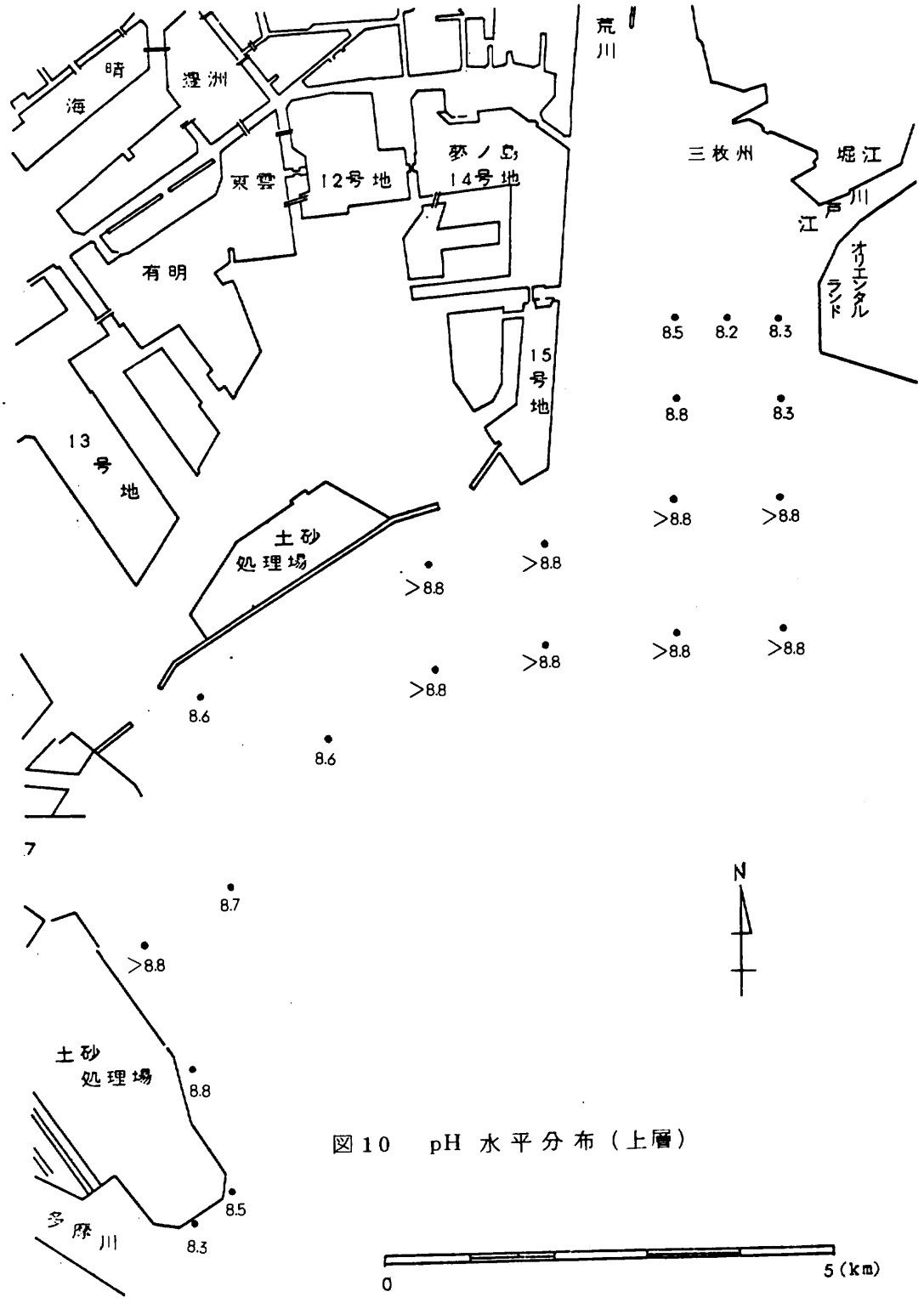


図10　pH 水平分布（上層）

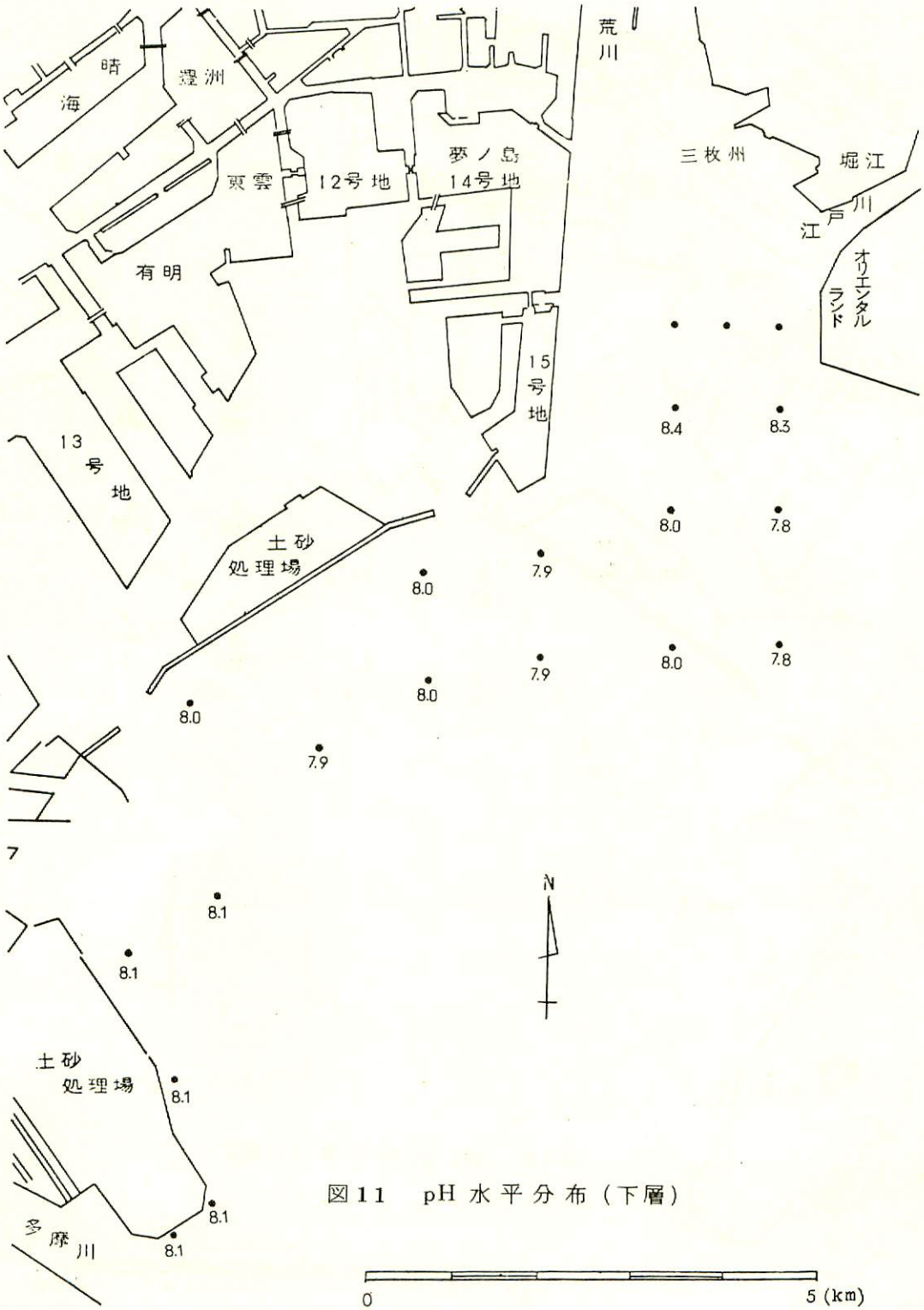


図11　pH 水平分布（下層）

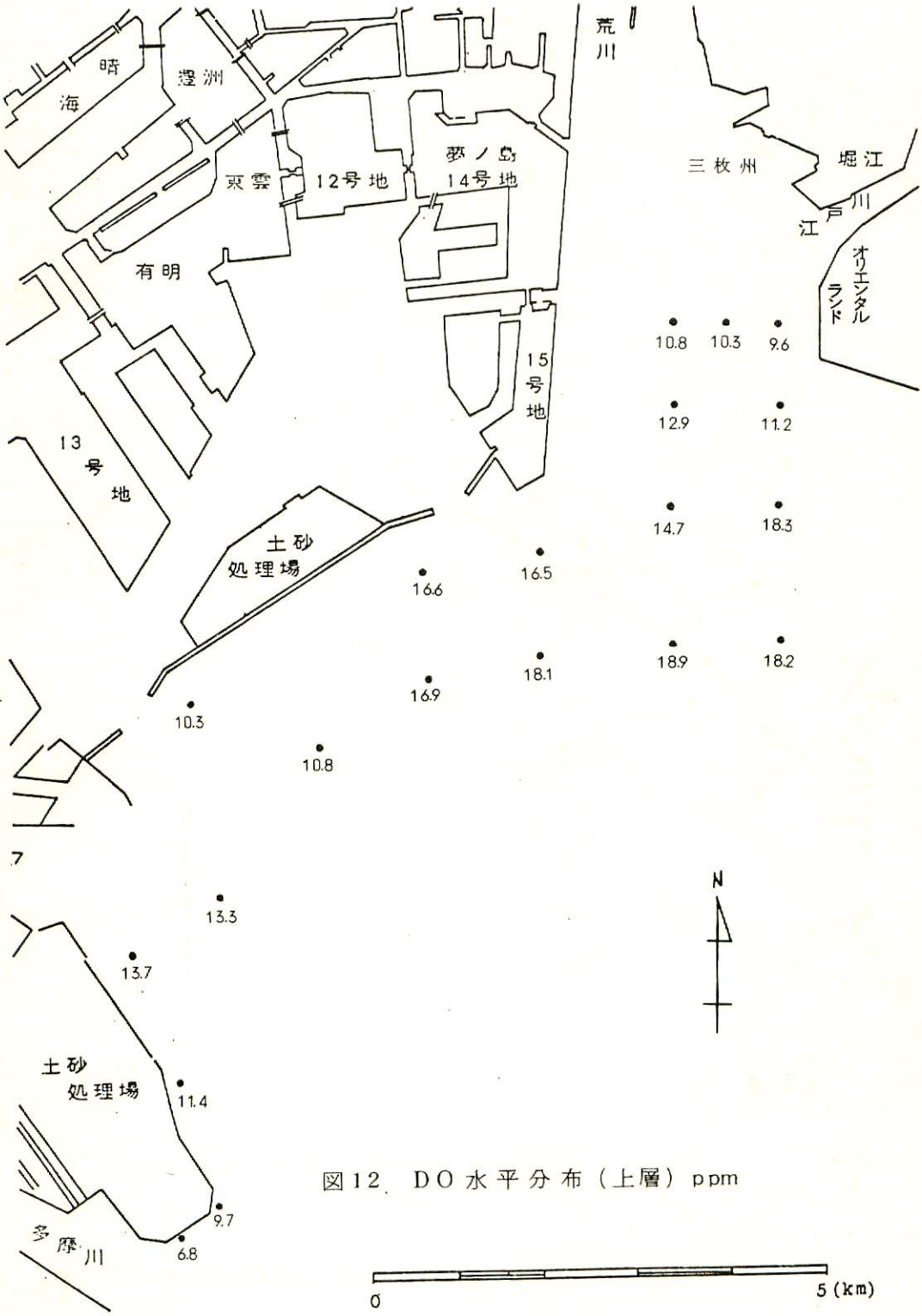


図12 DO水平分布（上層）ppm

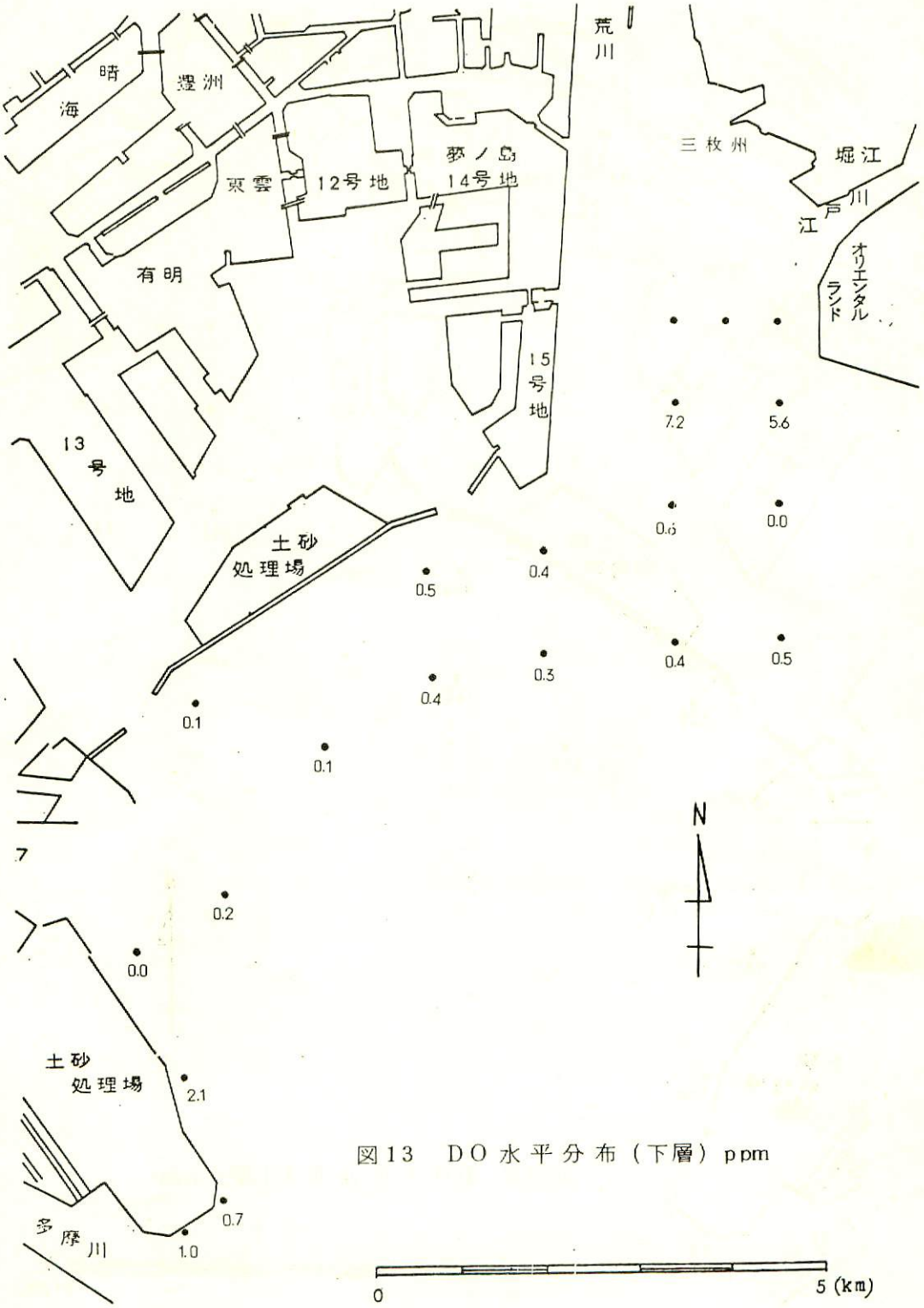


図13　DO水平分布（下層）ppm

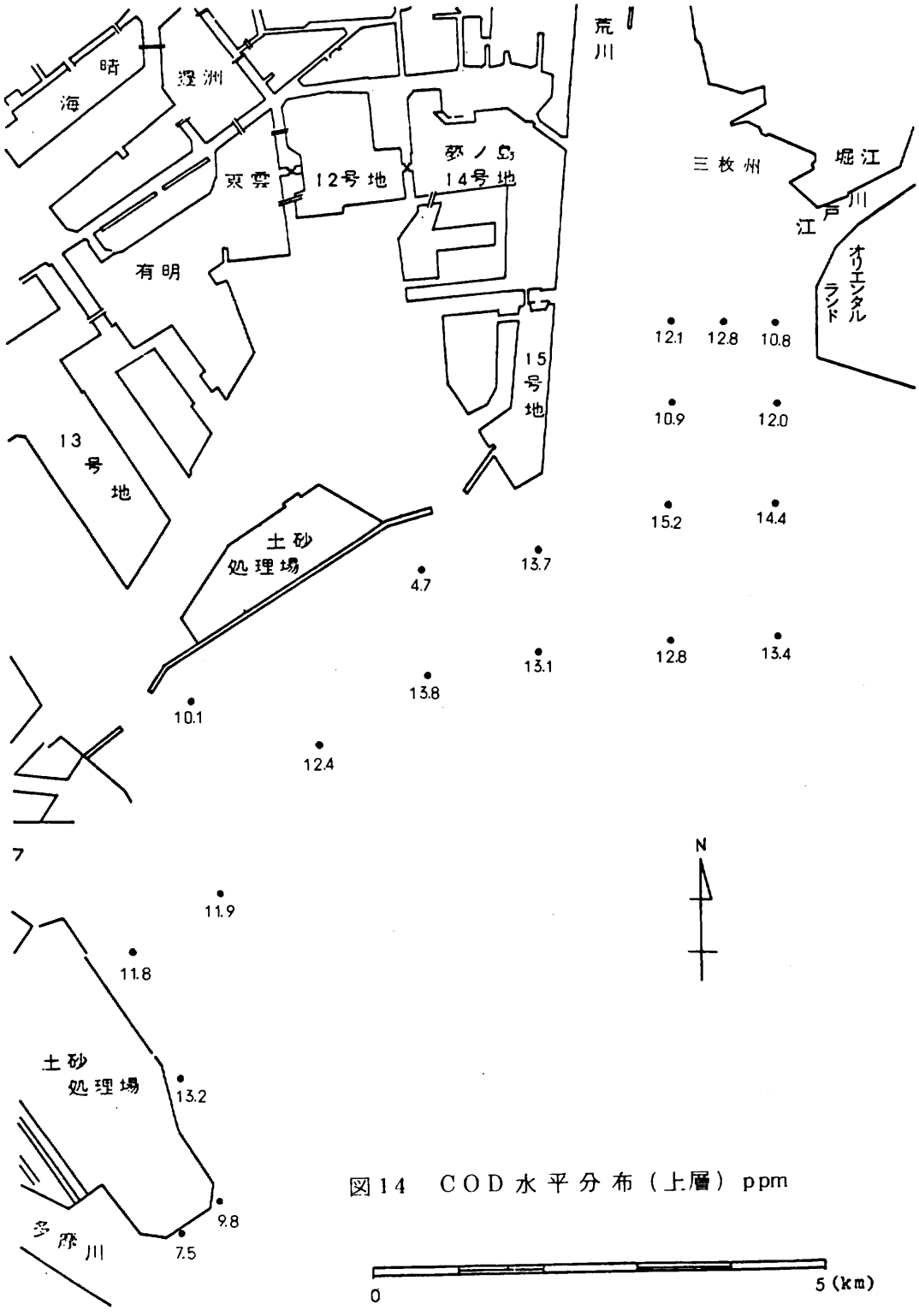


図14　COD水平分布（上層）ppm

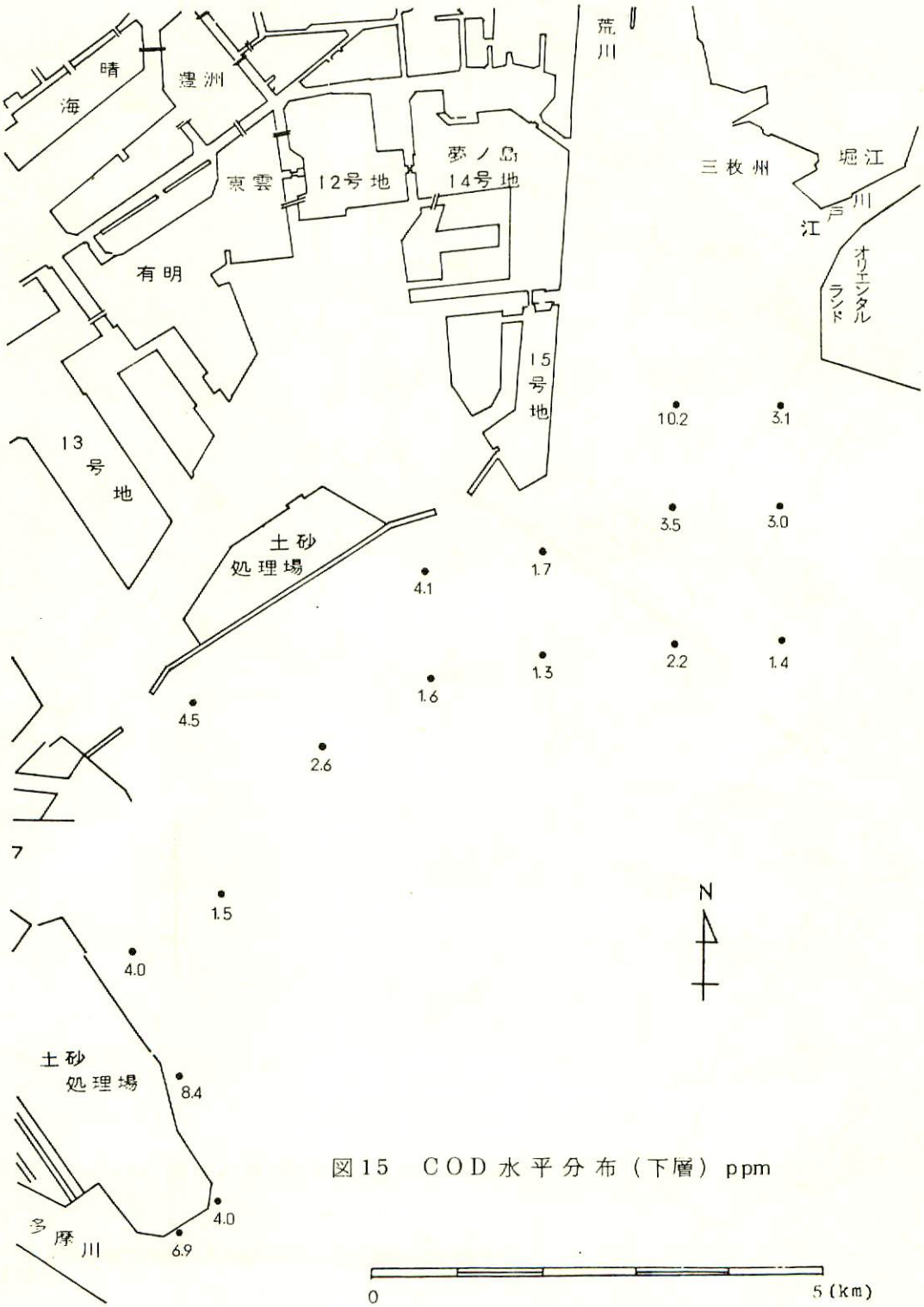


図15　COD水平分布（下層）ppm

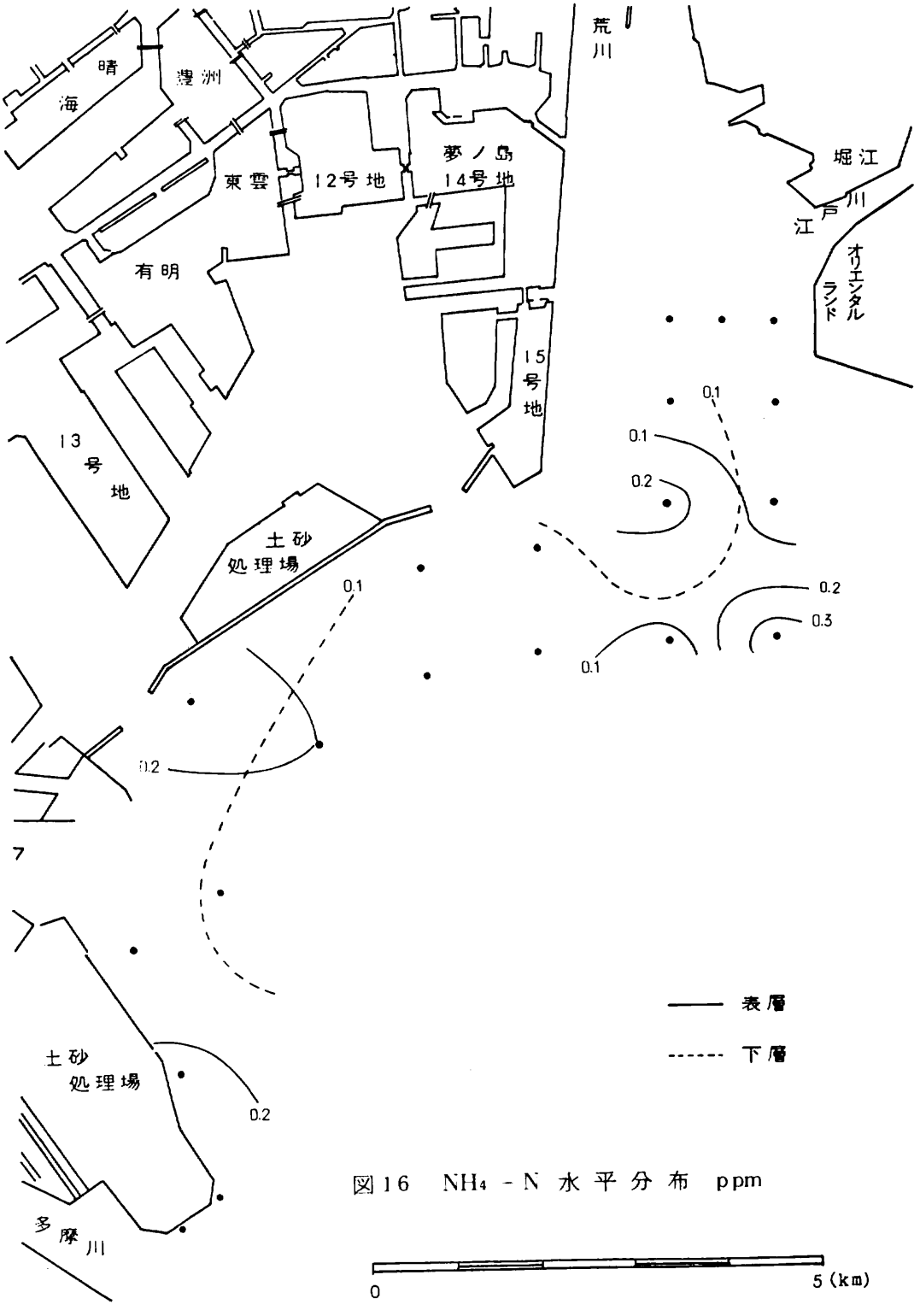


図16　NH_4 - N 水平分布　ppm

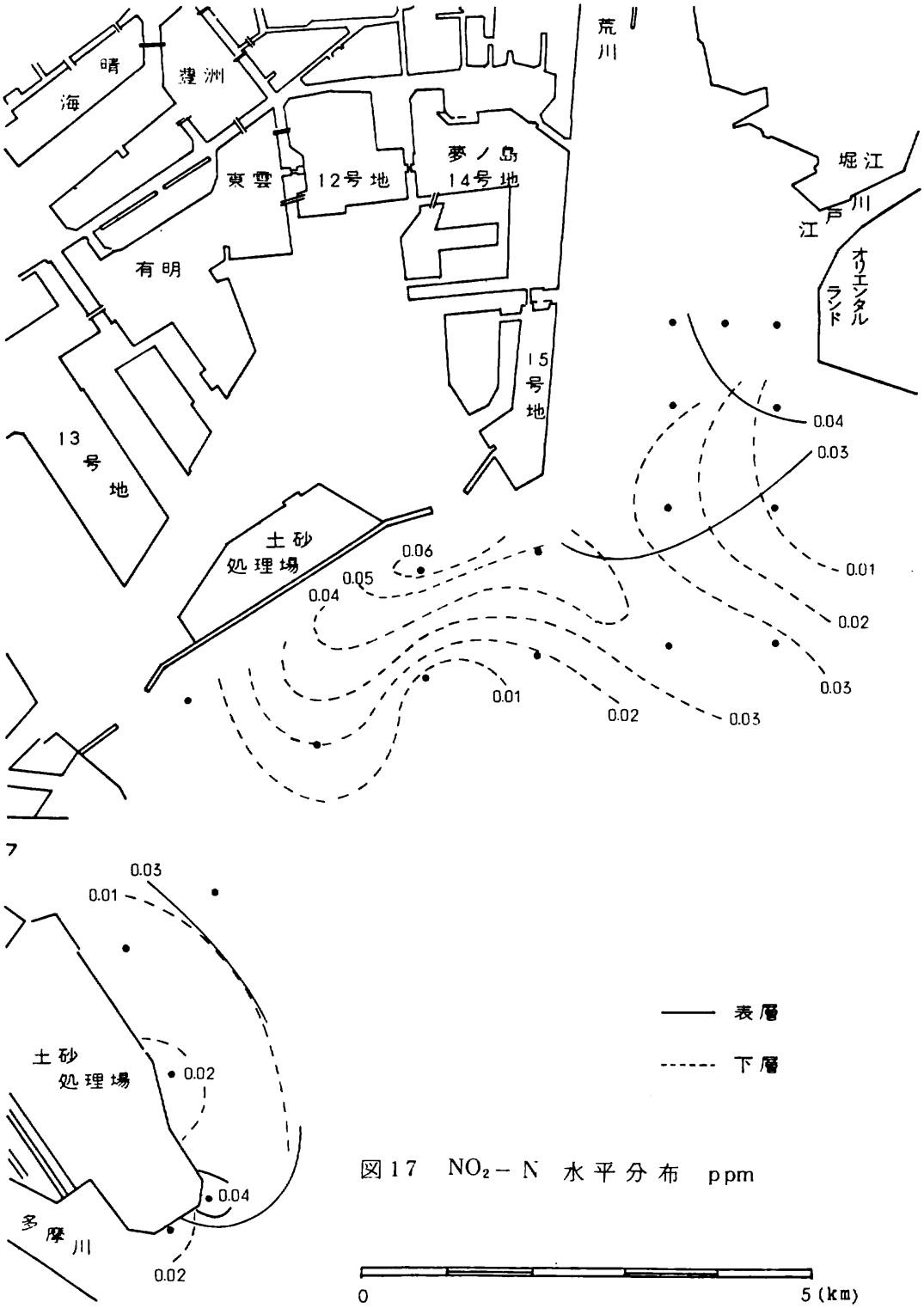


図17　NO_2-N　水平分布　ppm

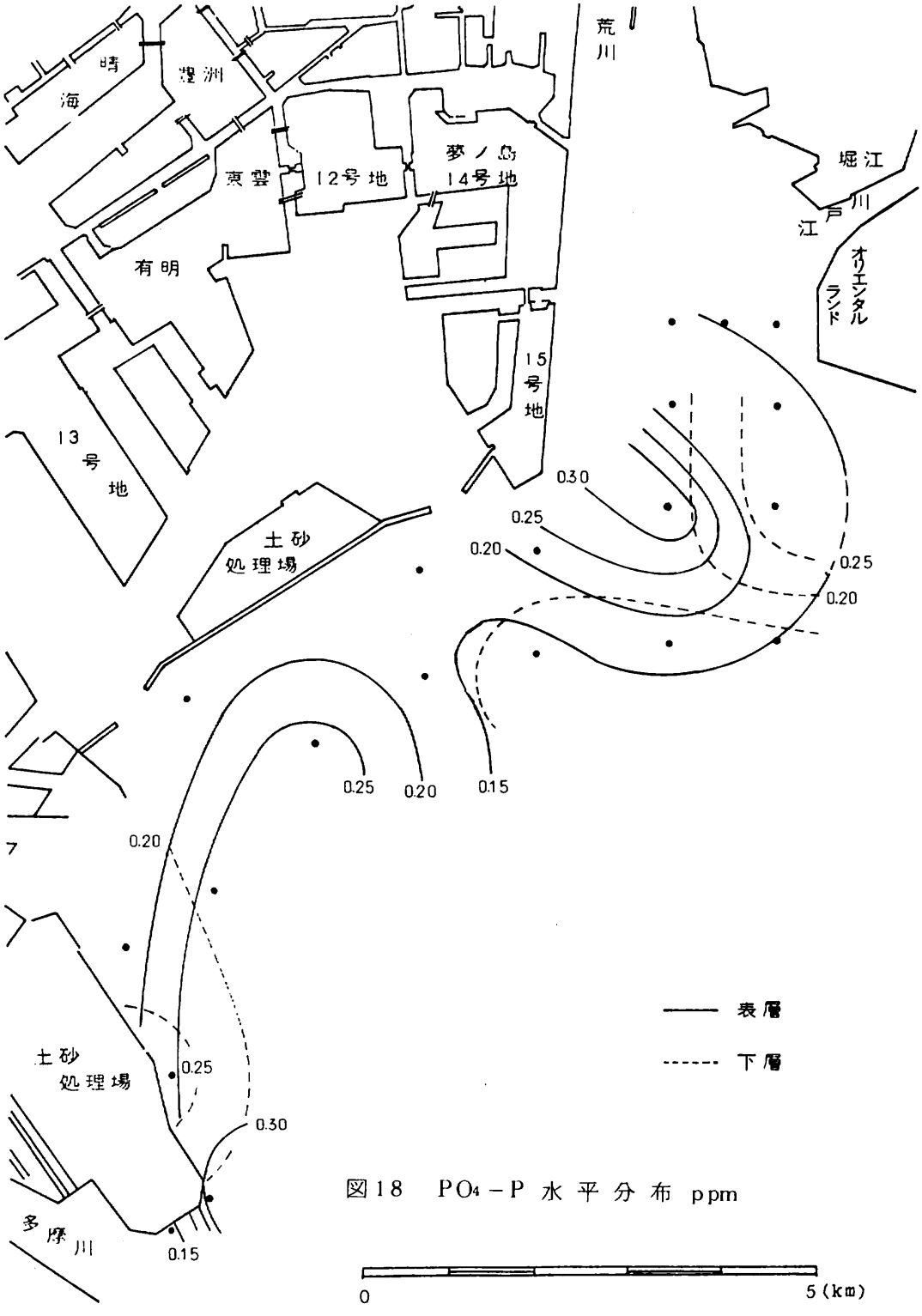


図18　PO_4－P 水平分布 ppm

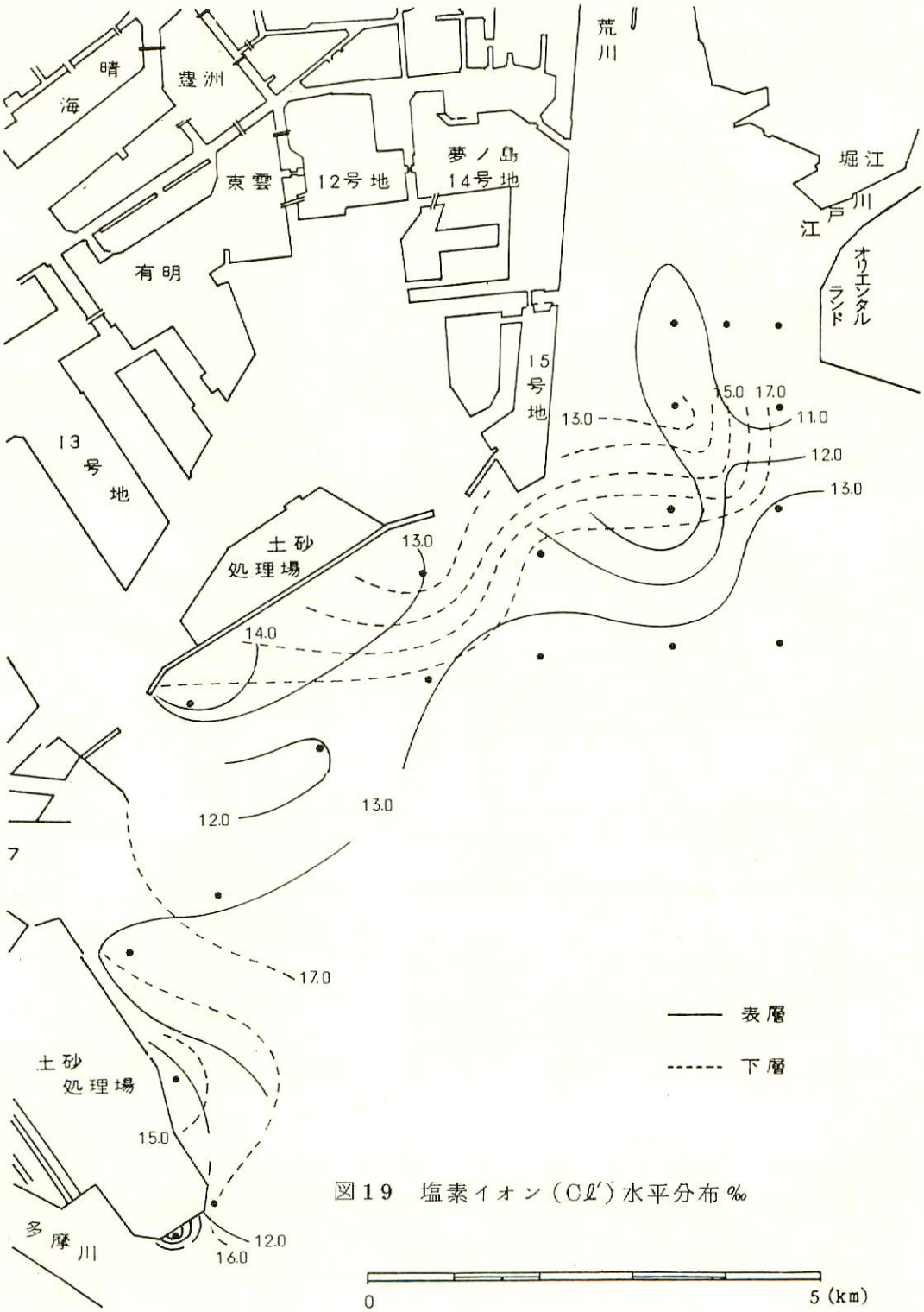


図19　塩素イオン（Cℓ′）水平分布‰

表－7　水質分析結果表（昭和50年8月13日採水）

項目	単位	採取位置							
		12 U	-	13 U	-	20 U	20 B	23 U	23 B
採取時刻	(時:分)	12:20		10:30		12:40		09:40	
気温	(℃)	33.9		35.1		33.2		29.6	
水深	(m)	5.50		5.30		3.05		15.60	
採水深度	(m)	0.77	-	1.11	-	0.70	-1.35	1.20	-13.40
採水時潮位	(m)	1.27		1.61		1.20		1.70	
海底標高	(m)	-4.23		-3.69		-1.85		-13.90	
流速・流向	(m/s)(°)	0.10/183	-	0.25/172	-	0.05/220	0.00/-	0.10/10	0.00/-
水温	(℃)	28.2	-	28.0	-	28.9	27.0	27.9	20.0
色相	——	brownish olive		grayish olive green		grayish olive green		grayish olive green	
透明度	(m)	1.11		1.75		0.95		1.50	
pH	——	8.5	-	8.3	-	8.8	8.4	8.3	8.3
DO	(ppm)	10.8	-	9.6	-	12.9	7.2	11.2	5.6
COD	(ppm)	12.1	-	10.8	-	10.9	10.2	12.0	3.1
NH_4-N	(ppm)	0.095	-	0.053	-	0.038	0.114	0.078	0.068
NO_2-N	(ppm)	0.0364	-	0.0437	-	0.0389	0.0031	0.0406	0.0009
PO_4-P	(ppm)	0.167	-	0.148	-	0.183	0.189	0.162	0.268
塩素イオン	(‰)	11.66	-	10.07	-	11.60	12.92	10.75	17.79
比重	——	1.01499	-	1.01287	-	1.01520	1.01567	1.01490	1.02407

採水深度・採水時潮位・海底標高はA・P・面からの高さ

表－8　水質分析結果表（昭和50年8月13日採水）

項目	単位	採取位置							
		27 U	27 B	29 U	29 B	30 U	30 B	31 U	31 B
採取時刻（時：分）		15:30		14:25		13:20		15:10	
気温	(℃)	29.8		32.4		34.2		29.8	
水深	(m)	7.50		14.50		9.05		10.90	
採水深度	(m)	0.56	-5.94	0.51	-12.99	0.60	-7.45	0.53	-9.37
採水時潮位	(m)	1.06		1.01		1.10		1.03	
海底標高	(m)	-6.44		-13.49		-7.95		-9.87	
流速・流向	(m/s)(°)	0.05/40	0.00/-	0.05/220	0.05/200	0.07/215	0.10/210	0.08/90	0.23/210
水温	(℃)	29.2	24.5	29.8	22.4	28.7	24.1	28.9	23.4
色相	——	dark yellowish brown		grayish olive green		dark yellowish brown		dark yellowish brown	
透明度	(m)	1.00		0.95		1.00		0.90	
pH	——	>8.8	8.0	>8.8	7.8	>8.8	7.9	>8.8	8.0
DO	(ppm)	14.7	0.6	18.3	0	16.5	0.4	18.9	0.4
COD	(ppm)	15.2	3.5	14.4	3.0	13.7	1.7	12.8	2.2
NH_4-N	(ppm)	0.223	0.147	0.058	0.084	0.121	0.085	0.065	0.072
NO_2-N	(ppm)	0.0319	0.0025	0.0258	0.0007	0.0295	0.0045	0.0267	0.0037
PO_4-P	(ppm)	0.317	0.186	0.171	0.273	0.203	0.163	0.161	0.139
塩素イオン	(‰)	10.49	16.89	13.34	17.85	12.47	17.37	13.76	17.62
比重	——	1.01411	1.02357	1.01831	1.02451	1.01626	1.02427	1.01825	1.02523

採水深度・採水時潮位・海底標高はA・P・面からの高さ

表－9　水質分析結果表（昭和50年8月13日採水）

項目	単位	採取位置							
		32 U	32 B	33 U	33 B	34 U	34 B	36 U	36 B
採取時刻（時:分）		14:45		12:50		12:30		08:40	
気温	(℃)	32.4		34.4		32.8		27.6	
水深	(m)	10.10		7.90		10.70		8.40	
採水深度	(m)	0.51	-8.59	0.68	-6.22	0.73	-8.97	1.20	-6.20
採水時潮位	(m)	1.01		1.18		1.23		1.70	
海底標高	(m)	-9.09		-6.72		-9.47		-6.70	
流速・流向	(m/s)(°)	0.00/-	0.10/210	0.05/130	0.02/10	0.10/270	0.15/170	0.02/280	0.05/350
水温	(℃)	29.2	23.4	28.8	24.8	29.0	23.2	26.7	23.5
色相	——	dark yellowish brown		dark yellowish brown		dark yellowish brown		dark yellowish brown	
透明度	(m)	0.90		1.00		1.00		1.00	
pH	——	>8.8	8.0	>8.8	8.0	>8.8	8.0	8.6	8.0
D O	(ppm)	18.2	0.5	16.6	0.5	16.9	0.4	10.3	0.1
C O D	(ppm)	13.4	1.4	4.7	4.1	13.8	1.6	10.1	4.5
NH_4-N	(ppm)	0.362	0.069	0.116	0.079	0.173	0.083	0.223	0.138
NO_2-N	(ppm)	0.0248	0.0034	0.0287	0.0064	0.0274	0.0007	0.0263	0.0002
PO_4-P	(ppm)	0.150	0.123	0.168	0.186	0.158	0.173	0.179	0.165
塩素イオン	(‰)	13.90	17.70	13.05	13.07	12.76	17.64	14.12	17.52
比重	——	1.01877	1.02452	1.01837	1.02277	1.01761	1.02497	1.02021	1.02496

採水深度・採水時潮位・海底標高はA・P・面からの高さ

表－10　水質分析結果表（昭和50年8月13日採水）

項目	単位	採取位置							
		37 U	37 B	38 U	38 B	39 U	39 B	40 U	40 B
採取時刻（時:分）		11:00		10:35		10:07		09:45	
気温	(℃)	28.8		30.3		31.4		30.6	
水深	(m)	8.20		8.50		6.20		8.40	
採水深度	(m)	1.02	-6.18	1.09	-6.41	1.16	-4.04	1.19	-6.21
採水時潮位	(m)	1.52		1.59		1.66		1.69	
海底標高	(m)	-6.68		-6.91		-4.54		-6.71	
流速・流向	(m/s)(°)	0.10/270	0.10/200	0.05/175	0.00/-	0.05/350	0.15/170	0.20/175	0.02/170
水温	(℃)	28.2	23.0	27.7	24.7	27.8	26.7	26.7	25.2
色相	——	dark yellowish brown		dark yellowish brown		dark yellowish brown		dark yellowish brown	
透明度	(m)	1.00		1.00		1.00		1.00	
pH	——	8.7	8.1	>8.8	8.1	8.8	8.1	8.5	8.1
D O	(ppm)	13.3	0.2	13.7	0	11.4	2.1	9.7	0.7
C O D	(ppm)	11.9	1.5	11.8	4.0	13.2	8.4	9.8	4.0
NH_4-N	(ppm)	0.120	0.089	0.199	0.130	0.254	0.152	0.201	0.139
NO_2-N	(ppm)	0.0285	0.0008	0.0324	0.0013	0.0316	0.0266	0.0414	0.0133
PO_4-P	(ppm)	0.264	0.179	0.187	0.241	0.244	0.259	0.311	0.196
塩素イオン	(‰)	12.32	17.24	13.50	16.33	11.97	14.16	12.99	16.00
比重	——	1.02012	1.02490	1.01841	1.02351	1.01601	1.01932	1.01804	1.02279

採水深度・採水時潮位・海底標高はA・P・面からの高さ

表－11　水質分析結果表（昭和50年8月13日採水）

項目	単位	採取位置							
		41 U	41 B	42 U	-	47 U	47 B	51 U	51 B
採取時刻（時:分）		09:20		10:45		13:45		11:30	
気温	(℃)	31.2		33.8		32.3		30.3	
水深	(m)	3.00		1.40		11.50		10.70	
採水深度	(m)	1.21	-0.79	1.11	-	0.55	-9.95	0.94	-8.76
採水時潮位	(m)	1.71		1.56		1.05		1.44	
海底標高	(m)	-1.29		0.21		-10.45		-9.26	
流速・流向	(m/s)(°)	0.02/260	0.02/110	0.05/160	-	0.05/85	0.03/145	0.05/0	0.05/30
水温	(℃)	26.6	26.4	28.3	-	28.9	22.8	28.2	23.5
色相	——	dark yellowish brown		grayish olive green		dark yellowish brown		dark yellowish brown	
透明度	(m)	1.70		1.40		0.80		1.00	
pH	——	8.3	8.1	8.2	-	>8.8	7.9	8.6	7.9
D O	(ppm)	6.8	1.0	10.3	-	18.1	0.3	10.8	0.1
C O D	(ppm)	7.5	6.9	12.8	-	13.1	1.3	12.4	2.6
NH_4-N	(ppm)	0.244	0.169	0.065	-	0.130	0.069	0.200	0.076
NO_2-N	(ppm)	0.0285	0.0270	0.0429	-	0.0248	0.0019	0.0245	0.0020
PO_4-P	(ppm)	0.148	0.158	0.148	-	0.139	0.130	0.272	0.173
塩素イオン	(‰)	15.33	15.85	10.08	-	13.73	17.72	11.89	17.41
比重	——	1.02188	1.02080	1.01296	-	1.01871	1.02505	1.01595	1.02442

採水深度・採水時潮位・海底標高はA・P・面からの高さ

V 底　　質

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５０年８月１３日、水質調査と同時に実施した。調査地点は図６に示した３５測点で、試料は港研式採泥器により表層土を採取し、アイスボックスに入れ保冷し、硫化物の測定に供した。分析は「水質汚濁指針」に示されたヨウ素滴定法によった。

2. 調査結果

底土における硫化物の調査結果を表１２に、水平分布図を図２０に示した。水産用水基準では「0.2^{S} mg/1g 乾泥以上の底質は人為的汚染のある水域で生物に影響があらわれる。」とされているが、三枚州沿岸部では0.2^{S} mg/1g乾泥以下の値が多くみられるのに対してＳｔ．23・25では3.48～4.11^{S} mg/1g乾泥と異常に高い値が認められる。また、それ以外の水域でも0.52～2.96^{S} mg/1g乾泥の範囲にあり、平均では1.35^{S} mg/1g乾泥と高い値を示している。

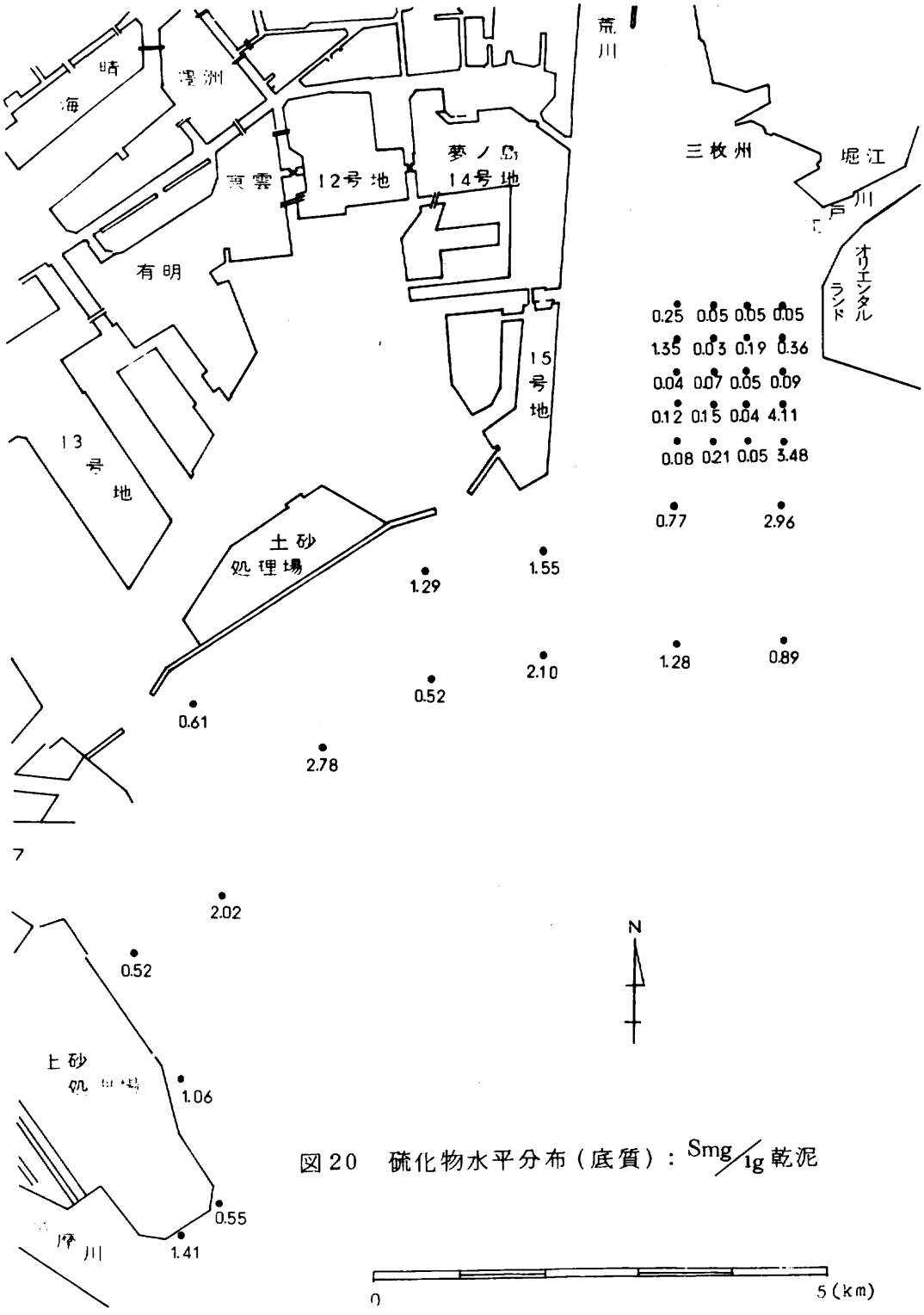


図20　硫化物水平分布（底質）：Smg/1g 乾泥

表１２　底質分析結果表

５０年８月１３日採泥

測点	色相	泥温(℃)	泥質	硫化物(S mg/1g乾泥)	測点	色相	泥温(℃)	泥質	硫化物(S mg/1g乾泥)
9	黒色	26.6	砂	0.05	31	黒色	21.8	粘土	1.28
10	灰黒色	26.7	砂	0.05	32	灰黒色	22.9	粘土／ヘドロ	0.89
11	灰黒色	27.5	砂	0.05	33	灰黒色	23.1	粘土	1.29
14	黒色	26.6	砂	0.03	34	灰黒色	23.5	粘土	0.52
15	黒色	25.2	粘土／泥	0.19	36	灰黒色	24.1	粘土	0.61
16	黒色	23.6	粘土／泥	0.36	37	黒色	22.9	粘土／ヘドロ	2.02
17	灰黒色	26.8	砂	0.04	38	灰黒色	24.1	ヘドロ	0.52
18	黒色	26.9	砂	0.05	39	灰黒色	23.4	ヘドロ	1.06
19	黒色	24.4	砂	0.09	40	黒色	21.9	ヘドロ	0.55
20	灰黒色	26.4	砂	0.12	41	黒褐色	27.1	ヘドロ	1.51
21	黒色	26.4	砂	0.15	44	灰黒色	26.2	砂（腐臭）	0.21
22	黒色	26.6	砂	0.04	45	灰黒色	26.6	砂（腐臭）	0.05
23	黒色	18.6	ヘドロ	4.11	47	灰黒色	22.3	ヘドロ	2.10
24	灰黒色	25.1	砂	0.08	48	黒褐色	25.8	砂（腐臭）	0.25
25	黒色	20.5	ヘドロ	3.48	49	灰黒色	23.0	ヘドロ	1.39
27	灰黒色	22.6	粘土	0.77	50	灰黒色	26.5	砂	0.07
29	黒色	20.2	ヘドロ	2.96	51	黒色	21.2	ヘドロ	2.78
30	灰黒色	22.4	ヘドロ／粘土	1.55					

Ⅵ プランクトン

1. 調査方法

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の２０測点で、植物・動物それぞれの試料を採取した。（図６）

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、動物プランクトンは丸川式開閉ネット（××１３）で全層曳きによりサンプリングを行ない、いずれもホルマリン固定し、持ち帰り調べた。なお計量固定は原則として海洋観測指針の方法により行なった。

2. 調査結果

沈澱量の結果は表１３に、そのグラフは図２１に示した。５ℓ採水法で採取した植物プランクトンの沈澱量は２５０～８８０mℓ／m³、平均５５０mℓ／m³であり、三枚州沖合・夢の島１５号地先・中央防波堤先で高く、羽田沖で低い値を示している。沈澱物中のデトリタスの占める割合は極めて少なく、また*Thalassiosira sp*等の小型珪藻が優占していたことを考慮すると沈澱量としてはかなり高い値である。ネットで採集した動物プランクトンの沈澱量は2.6～13.3mℓ／m³、平均6.8mℓ／m³であり、三枚州・羽田沖で高く、夢の島１５号地先・中央防波堤先で低い値を示し、５ℓ採水法の植物プランクトンとは逆の分布傾向を示しているが、全層曳によるため沪水層に変動があり水深の深浅が大きく影響していることが考えられる。

1）植物プランクトン

検索結果を表１４に、その分布を図２２に示した。出現種は珪藻１８種・渦鞭毛藻１０種・微細鞭毛藻類５種・ミドリムシ６種・緑藻１種の合計４０種であった。出現数は三枚州内St.１２の３２８３8.4 cells／mℓを最高に１０^4 cells／mℓ 以上が８測点、三枚州内が全て１０^4 cells／mℓ 以上を示している。これは小型珪藻の*Thalassiosira* 属の増殖に起因する。全体を通してみると、三枚州・中央防波堤先が高く、羽田沖で低く、沈澱量と同一パターンを示している。

全測点を通して、珪藻の他に*Prorocentrum*等の渦鞭毛藻・褐色鞭毛藻等を含む微細鞭毛藻類・ミドリムシが検出され、また淡水に由来する緑藻の*Scenedesmus sp.*が量的には少ないが１２測点で検出された。出現総細胞数の少ない羽田沖については、組成的にもミドリムシが珪藻と同様に全体の４０％前後を占め、他の測点とはやや異った様相を示している。

2）動物プランクトン

検索結果を表１５に、その分布を図２３に示した。表１５に示すとおり原生動物門６種・輪虫綱２種・矢虫綱１種・甲殻綱９種・尾索綱１種・幼生１４種の合計３３種が検索された。

全測点を通して、甲殻類・橈脚亜綱の *Oithona nana* と多毛類の後期幼生が多く、*Oithona nana* については三枚州内のSt.42・羽田沖のSt.41が200 inds/ℓ以上と高い値を示し、多毛類の後期幼生については、三枚州内のSt.13・20・40、夢の島15号地先のSt.34が30 inds/ℓ 以上と高い値を示している。最高は三枚州内のSt.42の563.5 inds/ℓ、次いで羽田沖のSt.41の388.6 inds/ℓ、最低は三枚州のSt.29の11.8 inds/ℓ であり、その他の測点については量・種組成ともほぼ一様である。ただ植物プランクトン相において他の測点とやや様相を異にした羽田沖については、動物プランクトン相においても他の測点ではみられなかった輪虫の *Brachionus plicatilis* が検出され、また甲殻類の中の枝角目が他より多い等やや異なっている。

表13　プランクトン沈澱量

地　点	植物プランクトン (mℓ/m³)	動物プランクトン (mℓ/m³)
St.12	500	8.1
13	360	11.3
20	880	8.6
23	460	2.9
27	570	7.4
29	760	2.3
30	540	5.6
31	640	7.7
32	600	11.1
33	680	4.3
34	760	4.6
36	760	2.6
37	480	4.9
38	530	7.2
39	250	9.7
40	260	5.1
41	300	12.9
42	500	13.3
47	520	4.1
51	630	3.2
平　均	550	6.8

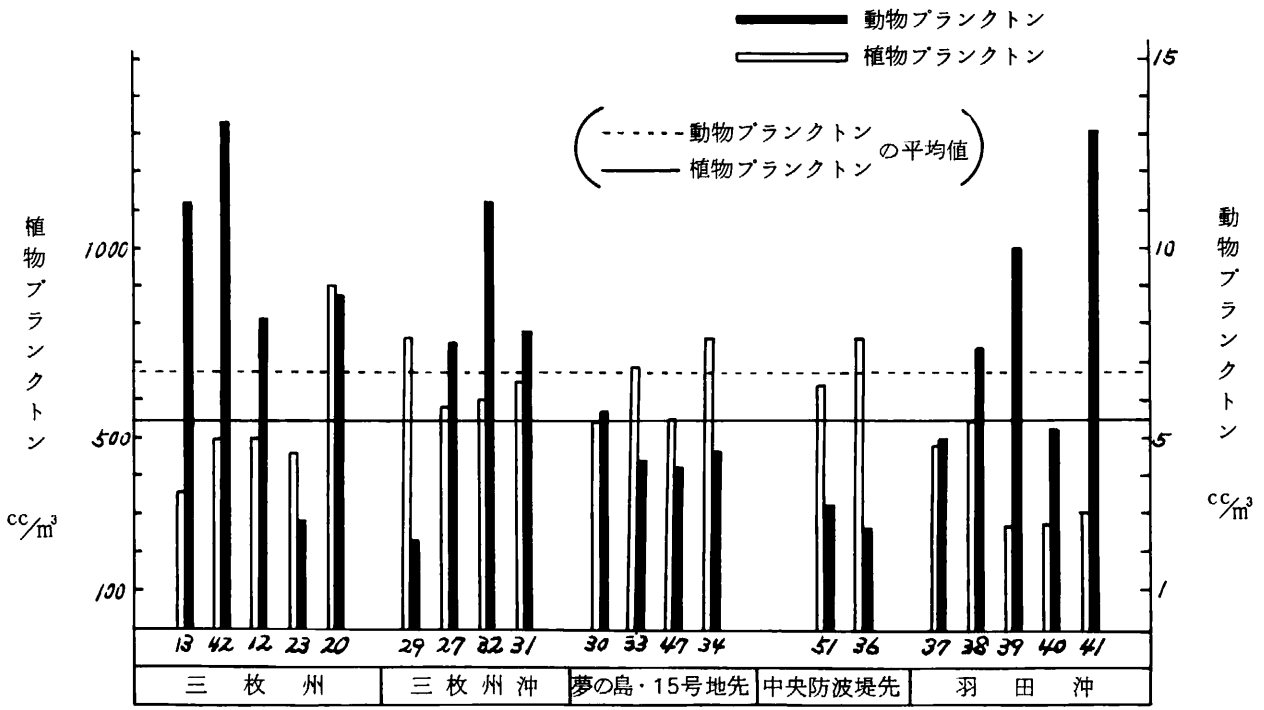


図21　プランクトン沈殿量グラフ

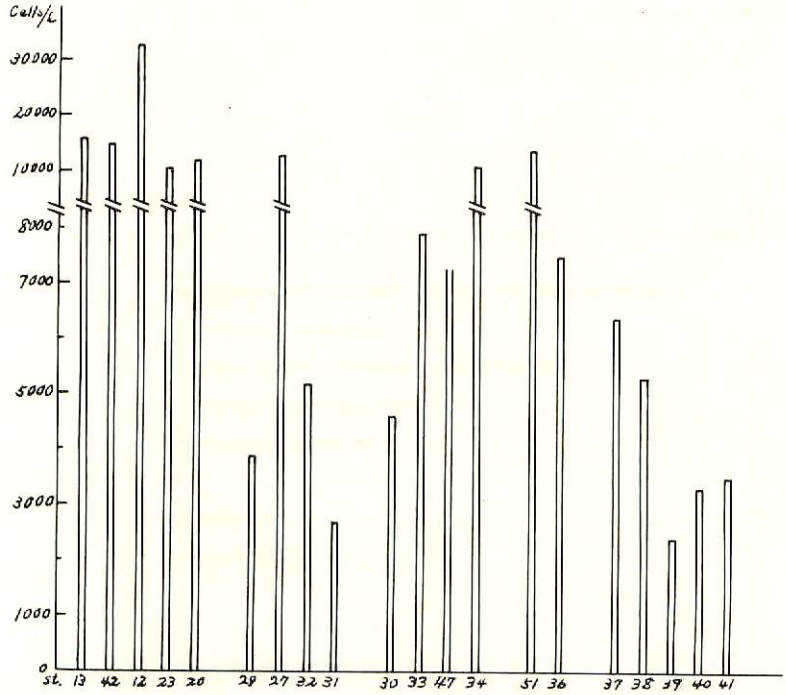


図22－1　植物プランクトン分布図（*cells/ml*）

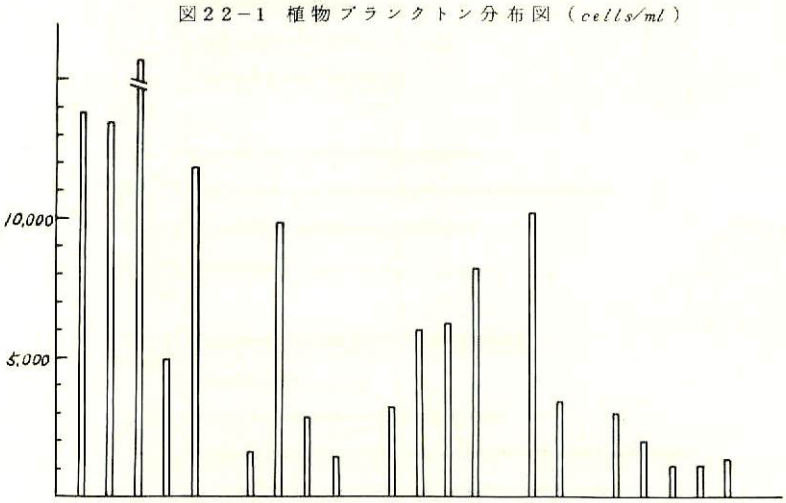


図22－2　*Bacillariophyceae* 分布図（*cells/ml*）

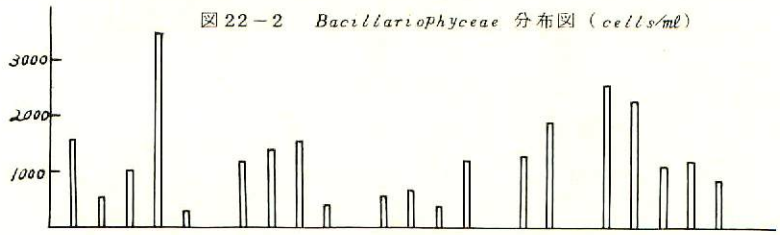


図22－3　*Euglenophyceae* 分布図（*cells/ml*）

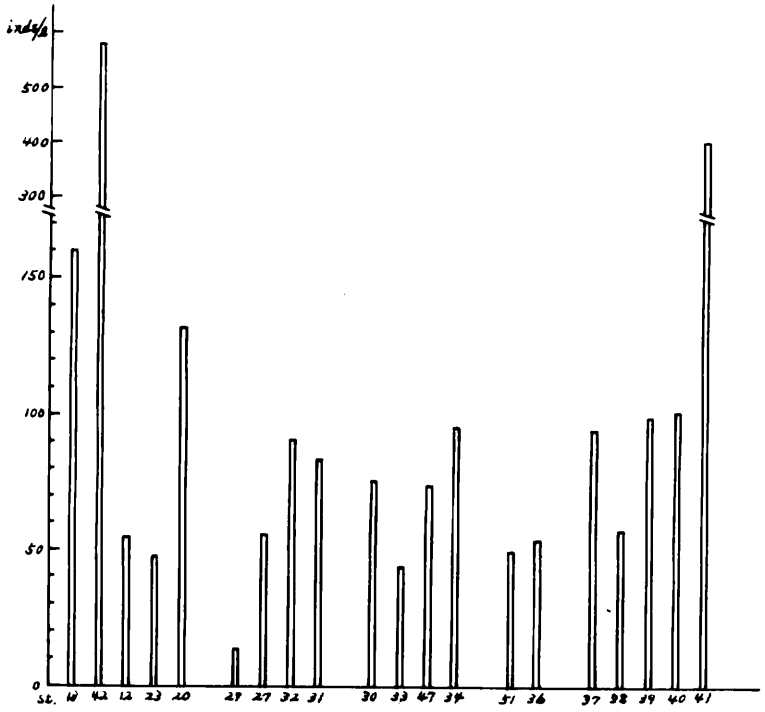


図23－1　動物プランクトン分布図（inds/ℓ）

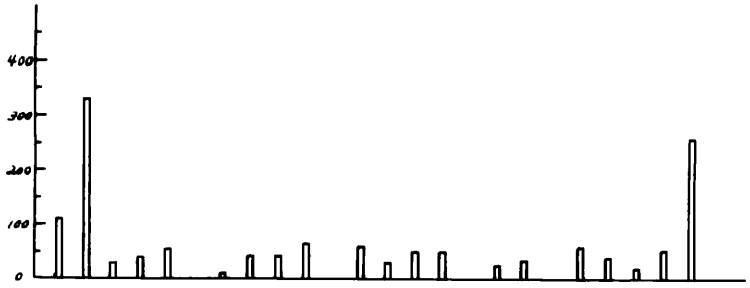


図23－2　*Oithona nana* 分布図（inds/ℓ）

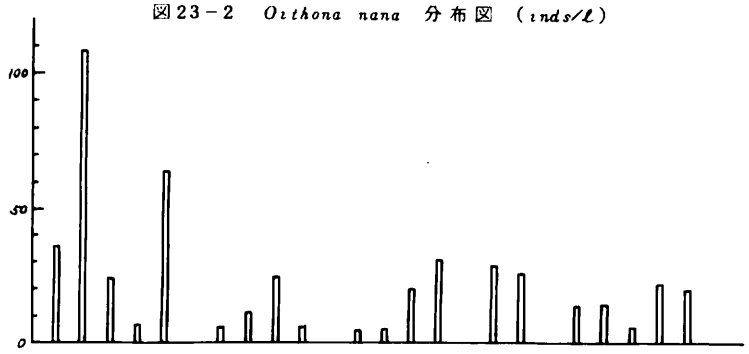


図23－3　*Polychaeta post larva* 分布図（inds/ℓ）

species ＼ St	12	13	20	23
Bacillariophyceae 珪藻綱				
(*centrales*) 中心目				
Skeletonema costatum	147.2	61.4	35.8	15.4
Thalassiosira Nordenskioldi	2,099.2	163.8	322.6	619.5
Tha. sp.1	28,300.8	13,309.4	9,728.0	3,200.0
Tha. sp 2	57.6	110.1	35.8	5.1
Coscinodiscus asteromphalus	6.4	2.6	2.6	5.1
Co. gigas				+
Co. sp.				
Chaetoceros affinis	128			
Ch. mulleri				
Ch. sp.				
Cerataulina bergonii		5.1	15.4	10.2
Dactyosolen mediteraneus				
Eucampia zoodiacus			2.6	
(*Pennales*) 羽状目				
Nitzschia longissima	51.2	20.5	20.5	184.3
Ni. longissima v. reversa		5.1	5.1	10.2
Ni. closterium	6.4	2.6		5.1
Ni. seriata	25.6			10.2
Pennales spp.	44.8	38.4	5.1	20.5
Dinophycese 渦鞭毛藻綱				
Phalacroma rotundata				
Dinophysis ovum		7.7	+	46.1
Gymnodinium sp.	6.4	20.5	7.7	5.1
Prorocentrum micans				
Pr. triestinum		2.6	2.6	
Pr. minimum v. mariae－le. bouliae	140.8	71.7	125.4	256.0

索結果表(1)　(cells/ml)

(※　＋は0.1＞を示す)

27	29	30	31	32	33	34	36
435.2	17.9	56.3	51.2	28.2	25.6	107.5	581.4
1,321.0	1,075.2	714.2	611.8	750.1	1,346.6	1,259.5	468.5
7,746.6	179.2	2,309.1	266.2	1,715.2	4,152.3	6,392.3	1,920.0
10.2	28.2	10.2	56.3	79.4	30.7	35.8	35.9
10.2	2.6		10.2	7.7		7.7	5.1
5.1					5.1		
5.1	15.4		15.4				6.8
7.7							1.7
5.1						2.6	
			15.4				
56.3	215.0	107.5	166.4	189.4	256.0	289.3	186.4
5.1	2.6			2.6	10.2		13.7
2.6	5.1		7.7		15.4	20.5	10.3
17.9	10.2		46.1	15.4	66.6	5.1	27.4
53.8	20.5	25.6	125.4	23.0	56.3	41.0	94.1
5.1	17.9	10.2	35.8	30.7	5.1	25.6	3.4
12.8	＋	7.7	2.6	2.6	15.4	10.2	1.7
2.6	7.7	2.6	2.6		10.2		
117.8	343.0	158.7	535.0	483.8	281.6	427.5	395.0

species ＼ St		12	13	20	23
Peridinium pallidum			2.6	7.7	30.7
Pe. stainii				5.1	10.2
Pe. sp. 1		12.8	10.2		
Pe. sp. 2		19.2	10.2	7.7	10.2
Flagellata	微細鞭毛藻綱				
F 1		448		28.2	10.2
F 2		25.6			5.1
F 3		390.4	97.3	299.5	1,372.2
F 4		256.0	46.1	358.4	650.2
F 5		12.8	43.5	7.7	97.3
(*Euglenophyceae*)	ミドリムシ綱				
Englena sp. 1 (0)		+	7.7	15.4	46.1
Eu. sp. 2 (1)		281.6	184.3	120.3	747.5
Eu. sp. 3		243.2	128.0	117.8	588.8
Eu. sp. 4		6.4	5.1	2.6	10.2
Eu. sp. 5			5.1	5.1	5.1
Eutreptiella sp.		473.6	1,277.4	107.5	2,145.3
(*Chlorophyceae*)	緑藻綱				
Scenedesmus sp.		51.2	17.9	20.5	5.1

結果表 (2)　(cells/mℓ)

(※　+は 0.1 >を示す)

27	29	30	31	32	33	34	36
12.8	7.7	7.7	15.4	15.4		25.6	15.4
10.2	7.7	2.6	5.1	+	30.7	5.1	18.8
2.6	10.2	5.1	12.8	5.1	5.1	2.6	
2.6	17.9	15.4	30.7	28.6	5.1	10.2	1.7
10.2	+	10.2	2.6	+	25.6	15.4	5.1
10.2	5.1	5.1	2.6	2.6	15.4	12.8	35.8
422.4	307.2	309.8	5.1	133.1	266.2	314.9	645.1
396.8	176.6	117.8	23.0	20.5	163.8	227.8	312.3
38.4	7.7	46.1	17.9	41.0	41.0	30.7	117.8
179.2	634.9	41.0		258.6	20.5	99.8	159.0
135.7	179.2	51.2	46.1	302.1	66.6	117.8	258.2
179.2	28.2	66.6	309.8	179.2	35.8	207.4	470.3
	5.1	117.8	10.2	2.6	163.8	227.8	312.3
	2.6	46.1	2.6		41.0	30.7	117.8
885.8	381.0	261.1	53.8	775.7	332.8	573.4	574.6
64.0		10.2	10.2				46.2

第14－3　植物プランクトン検索

species ＼ St		37	38	39
(*Bacillloriophyceae*)	珪藻綱			
(*Centrales*)	中心目			
Skeletonema costatum		591.4	102.4	
Thalassiosira Nordenskioldi		921.6	962.6	272.6
Tha. *sp.* 1		1,039.4	371.2	663.0
Tha *sp.* 2				
Coscinodiscus asteromphalus		17.9	58.9	19.2
Co. *gigas*		5.1	5.1	12.8
Co. *sp.*		2.6		2.6
Chaetoceros affinis		5.1	10.2	3.8
Cha. *mulleri*				
Cha. *sp.*			46.1	
Ceratoulina bergonii				
Eucampia zoodiacus			+	6.4
Leptocylindrus danicus		5.1		
(*Pennales*)	羽状目			
Nitzschia longissima		248.3	350.7	11.5
Ni. *longissima v. reversa*		2.6	2.6	
Ni. *closterium*		7.7	2.6	
Ni. *seriata*		5.1	35.8	2.6
Pennales spp.		46.1	35.8	16.6
(*Dinophyceae*)	渦鞭毛藻綱			
Phalacroma rotundata		2.6		
Dinophysis ovum		17.9	17.9	2.6
Gymnodinium sp.			2.6	1.3
Prorocentrum micans			2.6	
Pr. *triestinum*			2.6	
Pr. minimum v. mariae—lebouriae		212.5	222.7	79.4

結果表 (3)　(cells/ml)

(※　+は0.1>を示す)

40	41	42	47	51
99.8	30.7	135.7		435.2
353.3	422.4	1,098.2	632.3	1,546.2
563.2	709.1	11,950.1	5,084.2	8,832.0
			56.3	
17.9	20.5	10.2	66.6	
3.8	5.1	7.7	28.2	
	23.0			
	2.6			
7.7				
149.8	76.8	56.3	186.9	99.8
3.8	2.6		2.6	2.6
		2.6	2.6	7.7
14.1	66.6	10.2	10.2	30.7
20.5	38.4	30.7	77.7	35.8
7.7	20.5	7.7	20.5	7.7
3.8	2.6	35.8	15.4	5.1
1.3				
	5.1		5.1	
79.4	148.5	202.2	297.0	217.6

species ＼ St		37	38	39
Peridinium pallidum		2.6	7.7	
Pe. stainii		17.9	12.8	9.0
Pe. sp. 1		2.6		1.3
Pe. sp. 2		7.7	5.1	3.8
Flagellata	微細鞭毛藻綱			
F 1		+	+	12.8
F 2		2.6	7.7	30.7
F 3		151.0	235.5	33.3
F 4		117.8	105.0	9.0
F 5		38.4	130.6	126.7
(*Euglenophyceae*)	ミドリムシ綱			
Euglena sp. 1 (0)		15.4	107.5	2.6
Eu. sp. 2 (1)		261.1	414.7	139.5
Eu. sp. 3		1,198.1	778.2	304.6
Eu. sp. 4		117.8	105.0	9.0
Eu. sp. 5		38.4	130.6	126.7
Eutreptiella sp.		947.2	778.2	481.3
Chlorophyceae	緑藻綱			
Scenedesmus		20.5		7.7

結果表 (4)　(*cells/mℓ*)

(※　＋は 0.1 ＞を示す)

40	41	42	47	51
	2.6		23.0	+
15.4	7.7	2.6	5.1	12.8
2.6	2.6	5.1		
3.8	+	7.7	7.7	2.6
3.8	12.8	10.2	10.2	7.7
+	7.7	2.6	2.6	2.6
307.2	499.2	48.6	174.1	634.9
293.1	368.6	5.1	51.2	599.0
103.7	64.0	12.8	25.6	20.5
33.3	5.1	7.7	105.0	117.8
90.9	69.1	135.7	30.7	117.8
67.8	71.7	151.0	33.3	89.6
293.1	368.6		51.2	599.0
103.7	64.0		25.6	20.5
568.3	325.1	268.8	143.4	389.1
6.4		33.3		

表 14－5　植物プランクトン

	種　類	St / 単位	12	13	20	23	27	29	30	31
1	珪　藻　綱	cells/mℓ	30752.0	13719.0	101735	40856	9681.9	1571.9	3222.9	1372.1
2	渦鞭毛藻綱	cells/mℓ	179.2	125.5	156.2	358.3	166.5	412.1	210.0	640.0
3	微細鞭毛藻綱	cells/mℓ	729.6	186.9	693.8	2135.0	878.0	496.6	489.0	51.2
4	ミドリムシ綱	cells/mℓ	1004.8	1607.6	368.7	3543.0	1379.9	1231.0	583.8	422.5
5	緑　藻　綱	cells/mℓ	51.2	17.9	20.5	5.1	64.0	0.0	10.2	10.2
	出現全細胞数	cells/mℓ	32838.4	156927	117148	103113	126746	3924.1	4633.6	2656.0
	組成百分率									
1	ケイ藻綱	%	93.7	87.4	86.8	39.6	76.4	40.1	69.6	51.7
2	渦鞭毛藻綱	%	0.6	0.8	1.3	3.5	1.3	10.5	4.5	24.1
3	微細鞭毛藻綱	%	2.2	1.2	5.9	20.7	6.9	12.7	10.6	1.9
4	ミドリムシ綱	%	3.1	10.2	3.2	34.4	10.9	31.4	126	15.9
5	緑　藻　綱	%	0.2	0.1	0.2	0.1	0.5	0.0	0.2	0.4

分類別出現状況表 (5)

32	33	34	36	37	38	39	40	41	42	47	51
2811.0	5964.8	8064.5	3351.3	2898.0	1984.0	1011.1	1233.9	1397.8	1330 1.7	6147.6	10990.0
566.2	353.2	506.8	436.0	263.8	274.0	97.4	114.0	189.6	447.9	373.8	245.8
197.2	512.0	601.6	1116.1	309.8	478.8	212.5	707.8	952.3	79.3	263.7	1264.7
1518.2	660.5	1256.9	1892.2	2578.0	2314.2	1063.7	1157.1	903.6	563.9	389.2	1333.8
0.0	0.0	0.0	46.2	20.5	0.0	7.7	6.4	0.0	3.3	0.0	0.0
5159.2	7920.6	10972.5	7496.4	6354.2	5294.2	2412.9	3273.0	3534.2	14551.5	7327.9	14446.1
54.5	75.3	73.5	44.7	45.6	37.5	41.9	37.7	39.6	91.4	83.9	76.1
10.9	4.5	4.6	5.8	4.2	5.2	4.3	3.5	5.4	3.1	5.1	1.7
3.8	6.5	5.5	14.9	4.9	9.0	8.8	21.6	26.9	0.5	3.6	8.8
29.4	8.3	11.5	25.2	40.6	43.7	44.1	35.4	25.6	3.9	5.3	9.2
0.0	0.0	0.0	0.6	0.3	0.0	0.3	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0

表 15－1　動物プランクトン検

species ＼ St		12	13	20	23	27
PROTOZOA	原生動物門					
Dinophyceae						
Peridinium pentagonum f. depressum		3.8	0.4		0.5	1.7
P. granii						
P. depressum						
Ceratium fusus						
Ciliata	繊毛虫綱					
Tintinnopsis kofoidi						
Favella campanula						
COELENTERATA	腔腸動物門					+
ASCHELMINTHES	袋形動物門					
Rotatoria	輪虫綱					
Synchaeta spp.		0.4		0.4	0.1	
Brachionus plicatilis	シオミズツボワムシ					
CHAETOGNATHA	毛顎動物門					
Sagittoidea	矢虫綱					
Sagitta spp.		0.3	1.4			0.1
ARTHROPODA	節足動物門					
Crustacea	甲殻綱					
Evadne tergestina		0.1	0.4	0.3		0.2
Penilia schmackeri						0.1
Paracalanus parvus		0.4	1.0		0.2	0.5
Centropages yamadai						
Acartia sp.			0.2			0.2
Oithona nana		25.5	110.3	58.9	34.0	37.0
Corycaeus sp.						
Microsetella norvegica						
Nauplius of copepoda		0.7	2.7	2.0	2.4	1.7

索結果表 (1)　(*inds*/ℓ)

(※　＋は 0.1 ＞を示す)

29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	42	47	51
1.6	23	1.9	18.9	2.1	2.4	1.4	9.7	1.1	3.2	5.1	56.1	2.5	1.7	1.7
		0.1	0.1	0.6		0.1				0.1				0.1
											0.9			
			0.2											
			0.2											
			0.2									1.0		
							+						+	
	0.4	0.4		1.3	0.8		1.3	1.1	5.7	1.1	0.9	6.5	0.1	0.5
								3.3	53.0	5.8	3.9	1.5		
+	0.2	1.0	0.2	0.1		0.1		0.2		0.2	0.4	0.5	0.3	0.2
+	0.2	0.4	0.6	0.4	0.2	0.2	1.3	1.7	6.5	0.3	9.0	1.0	0.6	0.5
+	0.2	0.6	0.2	0.2		+	0.2	0.2			2.1		0.1	0.2
0.2	0.5	1.3	0.9	0.2	0.3	0.2	0.5	0.3	1.0	0.4	3.0	1.5	0.3	0.3
						+	0.3			0.1			0.1	
+										0.3		0.5		
2.6	62.5	68.6	39.4	27.8	52.2	28.7	59.3	29.9	14.9	54.3	257.1	327.0	46.9	23.5
+														
														0.3
1.1	0.9	1.1	2.9	1.4	2.9	0.4	3.5	0.9	1.9	1.5	23.1	103.5	0.6	1.4

表 15－2　動物プランクトン検

species ＼ St		12	13	20	23	27
PROTOCHORDATA	原生動物門					
Urochordata	尾索綱					
Oikopleura djoica						
LARVA	幼生					
Trochophoa larva			0.4	0.6	0.2	0.3
Polychaeta post larva sp. A		9.4	10.1	9.7	2.7	2.7
sp. B		1.0	2.3	1.6	0.6	0.3
sp. C		10.5	22.9	52.0	4.1	7.4
sp. D		0.5	0.4		0.1	0.1
sp. E		1.1		0.6		
sp. F					0.1	
sp. G						
others						0.1
Polychaeta post larva total		22.0	35.7	63.9	7.6	10.6
Bivalvia Dshape larva	二枚貝の幼生	0.1			0.1	
B. umbo stage larva	〃		1.5	1.0	0.8	0.7
Balanus nauplius larva	フジツボの幼生	0.4	1.9	2.3		0.3
B. cypris larva				0.1	0.1	0.1
Nauplius larva						

索結果表 (2) (*inds*/ℓ)

(※ ＋は0.1＞を示す)

29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	42	47	51
				0.2										
0.2	0.1	0.1			0.1	0.2	0.2	0.3		0.1	0.4			0.2
1.7	1.7	1.4	10.6	2.0	24.6	14.6	3.8	8.9	1.4	17.1	4.7	5.0	11.7	10.7
0.1	1.2	1.3	0.9	1.8	1.2	0.2	2.8	26	1.1	1.0	6.0	2.5	2.1	2.7
2.3	1.8	2.5	7.7	1.6	1.9	0.8	4.4	1.6	3.0	2.8	8.1	98.5	2.9	2.7
0.1	0.1	0.1	0.3		0.5	+				0.2			0.4	1.0
0.6	0.2	1.4	4.3	0.3	2.6	1.1	1.9	0.8	0.8	1.1		0.5	2.6	0.3
0.1	0.3	0.6	0.6	0.2			0.3			0.3				1.1
0.3					0.2	0.1		0.2				0.5		0.3
0.1				0.1	0.3	0.1		0.3			1.3		0.2	0.1
5.3	5.3	7.3	24.4	6.0	31.3	16.9	13.2	14.4	6.3	22.5	20.1	107.0	19.9	18.9
+		0.1	0.2	0.2	0.2	0.5	0.6	0.3	1.1	1.2	0.9	1.0	0.3	0.3
0.5	0.4	0.4	0.5	0.3	2.0	3.2	1.7	1.2	2.7	3.2	3.4	5.0	1.1	0.6
0.1	0.1			0.3	0.6	0.2	0.5	1.2	1.1	1.9	6.0	4.5	0.6	0.2
	0.1									0.1	1.3			
				0.1	0.1					0.1		0.5	0.1	

Ⅶ　底生生物

1. 調査方法

本調査は新日本気象海洋株式会社に委託して行なった。調査地点は図６に示した３５測点で、試料採取は港研式採泥器を用い、１測点で２回採取し、それを１試料としてホルマリンを添加し、持ち帰り同定・定量に供した。

2. 調査結果

1）環　境

調査地点の水深および底質を図２４に示した。調査海域のうち水深１０m以上の地点は三枚州沖と東京港前面沖側の区域で、他は全て１０m以浅であった。

底質は三枚州が水深も浅く砂質、三枚州以外は全地点とも軟泥、ただし多摩川河口のSt.41だけは砂泥であった。また三枚州のうち水深のやや深いSt.49・16・19・23・25が軟泥で、沖測のSt.24・44では砂泥質であった。

１mm目で洗った残渣は砂質および砂泥質ではアサリ・ホトトギスガイ・アカガイ類・フネガイの死殻、軟泥質ではユウシオガイ・シズクガイの死殻等であった。

2）底生生物

調査結果を８項目については表１６に示し、査定結果を表１７に示した。図２５に種類数および生物群別個体数の分布を示した。

全地点を通じて出現した生物の総種類数は約７５種類で、このうち多毛類が約半数の３９種・軟体類が２０種・甲殻類その他がそれぞれ約８種であった。種類数の分布を図２６に示した。種類数が最も多かった地点は三枚州のSt.24で約３６種、無生物地点は同じ三枚州のSt.23の１地点だけであった。

調査海域を三枚州・三枚州沖・東京港前面・羽田地先の各海域に分けると、三枚州および羽田地先の各地点で種類数が多く、それぞれ平均14.8・19.4種、三枚州沖および東京湾前面の各地点で少なく、それぞれ平均3.5・6.8種であった。三枚州においても水深が５m以深の地点では底質が軟泥質であり、種類数もSt.19を除いて０～４種と著しく少なかった。羽田地先では水深５m以深でかつ軟泥質でありながら種類数は１８～２５種類と比較的多かった。

採取された全個体数は約８万個体で、このうち軟体類が９０％以上を占め、多毛類は8.5％、甲殻類・その他の生物はそれぞれ0.4・0.7％であった。この軟体類の高い組成比は群生する*Musculus senhousia*（ホトトギス）によるものである。全体を通じて出現した優占性種とその個体数の総個体数に対する組成比を次に示した。

優 占 性 種

順位	種	名		総個体数	組成比%
1)	軟体類	*Musculus*	*senhousia*	67,762	84.7
2)	〃	*Tapes*	*philippinarum*	3,925	4.9
3)	多毛類	*Prionospio*	*cirifella*	1,470	1.8
4)	〃	*Pri.*	*pinnata*	1,011	1.3
5)	〃	*Nereis*	*vexillosa*	699	0.9
6)	〃	*Eteone*	*sp.*	484	0.6
7)	〃	*Ancistrosyllis*	*hanaokai*	474	0.6
8)	〃	*Capitellidae*	*sp.*	373	0.5
9)	〃	*Polydora*	*flava*	365	0.5
10)	〃	*Lumbrineris*	*brevicirra*	347	0.4
合	計			76,910 (80,027)	96.1 (100.0)

Musculus senhousia は全体の84.7%を占め、次いで同じ軟体類の *Tapes philippinarum*（アサリ）が4.9%で、軟体類2種が全体の約90%に達する。3位以下10位までは全て多毛類で合計6.5%を占める。これら優占性種10種だけで出現総個体数の96.1%を占め、残り3.9%が65種に相当する。

図27に *Biotic index* の分布を示した。図に示した *B.I.* は優占性種の *Musculus*・*Tapes*・*Prionospio cirifella*・*Pri. pinnata* の4種を各地点における種類数・個体数から差引いた値で示している。分布のパターンは種類数分布と類似しており、種類の少ない三枚州沖・東京港前面の各地点では低く、種類数の多い三枚州の各地点では高い値を示した。

底生生物を多毛類・軟体類・甲殻類・その他の4群に分けて、各生物群別の個体数分布状況をみると次のとおりである。

多毛類の個体数分布は図24・28に示したように水深・底質の性状分布と関連しており、水深5 *m* 以深および軟泥質の三枚州沖・東京港前面・羽田地先北部の各地点で90%以上を占め、三枚州の水深5 *m* 以深・軟泥質地点の *St.* 49・16でも100%を占めた。

多毛類のうち *Prionospio pinnata*（ヨツバネスピオ）と *Prionospio cirifella*（スピオ科）が大部分を占める。*Pri. pinnata* は汚染に対する耐性が強い種であり、これら2種の個体数組成比分布をみると図31・32に示したように *Prionospio pinnata* は三枚州・三枚州沖・東京港前面の各地点で高い分布を示し、*Pri. cirifella* は羽田地先各地点で高い分布を示した。

軟体類の分布は多毛類の分布状況と逆の分布を示し、図29に示したように、三枚州と羽田

地先のＳｔ．４１で高い分布を示した。軟体類のうち出現個体数の大半を*Musculus* と *Tapes* が占め、これらの分布は図３３・３４に示したように、三枚州の砂質性底質の区域に多く、特に*Musculus*は沖側の砂あるいは砂泥質の地点に群生がみられた。*Musculus*は個体数組成比８０％を越えるＳｔ．２４・４４・４５・４８の５地点の平均で１m^2当り約２０万個体の高密度の群生を示した。*Tapes*はＳｔ．１７・５０・２１・２２・４１・４４・４５の７地点平均で約6,700個体／m^2を示した。

底生生物のうち一般に汚染に弱いとされる甲殻類は種類数・個体数も少なく、図３０に示したように三枚州の最も陸寄りのＳｔ．１０・１１で*Paranthuro japonica*（ウミナナフシ）が出現したのが目立った他は、三枚州の中央部地点・東京港前面のＳｔ．３３・羽田地先のＳｔ．４１で*Corophium sp.*（ドロクダムシ科）がわずかに出現したのみであった。

その他特徴的に出現した生物は軟体類の*Crepidula grandis*※（エゾフネガイ）と不明イソギンチャク類が羽田地先のＳｔ.40で多く出現した。これらはいずれも付着性生物であり、本地点で多くみられたカンザシゴカイ類・貝類の死殻に付着していたと思われる。

調査時期が底生生物相の最も貧弱な夏季であったとはいえ、底質が軟泥質でかつ水深５m以深の海域では、甲殻類・軟体類の生息が殆どみられなかった。また更に三枚州沖側では富栄養域に特徴的な*Musculus*の高密度な群生がみられ、陸側では富栄養域に特徴的な*Tapes*が高密度でみられた。

※　*Crepidula grandis*（エゾフネガイ）については、アメリカ大平洋沿岸から昭和４３年頃から帰化、生息する本種に類似の*Cretidula onyx*（シマメノウフネガイ）の疑いが濃厚なので、今後精査を要する。

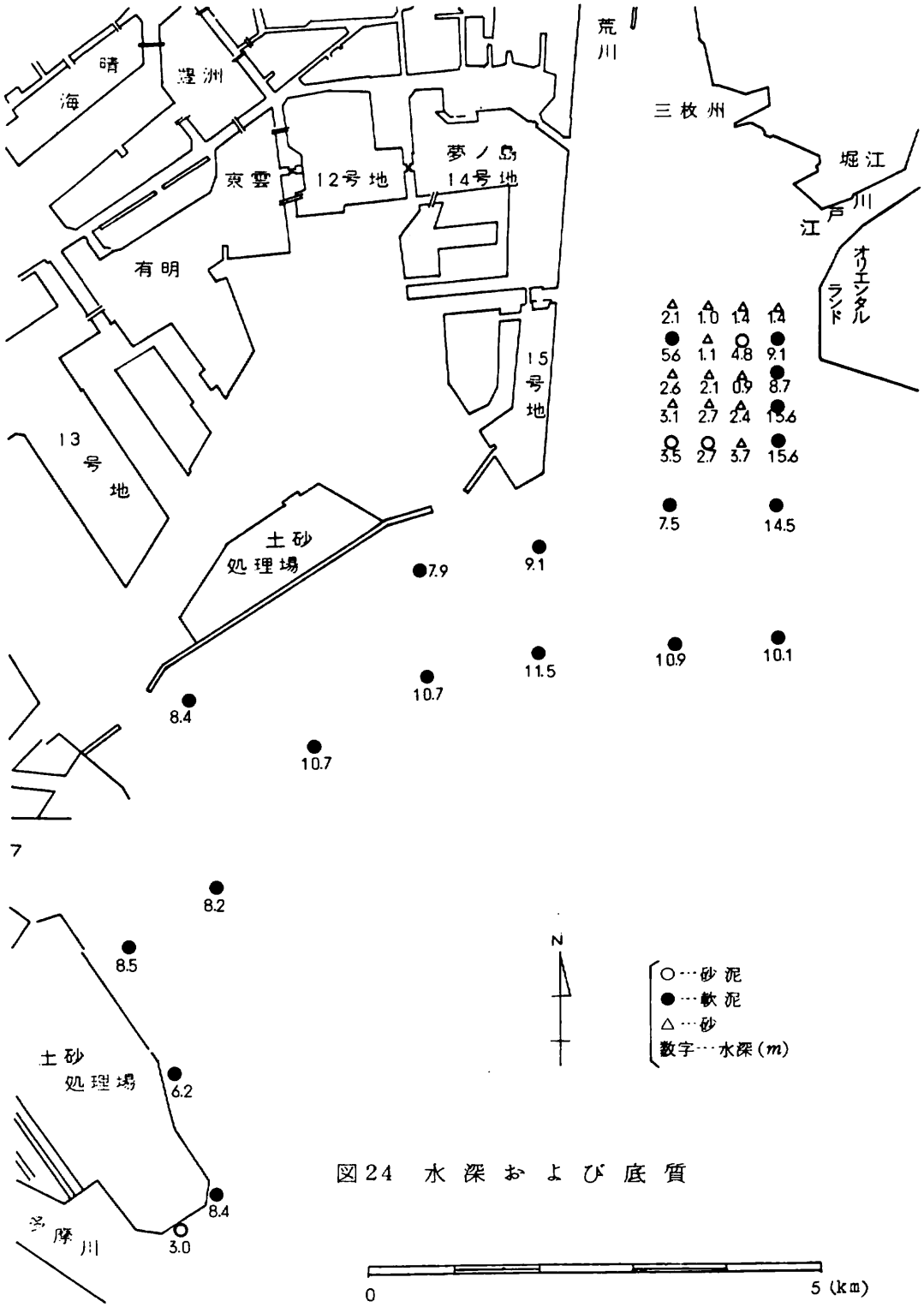

晴海
湾洲
荒川
三枚州
堀江
戸川
江
オリエンタルランド
夢ノ島
京雲
12号地
14号地
有明
15号地
13号地
土砂処理場
土砂処理場
多摩川
N
○…砂泥
●…軟泥
△…砂
数字…水深(m)
0
5 (km)

図24 水深および底質

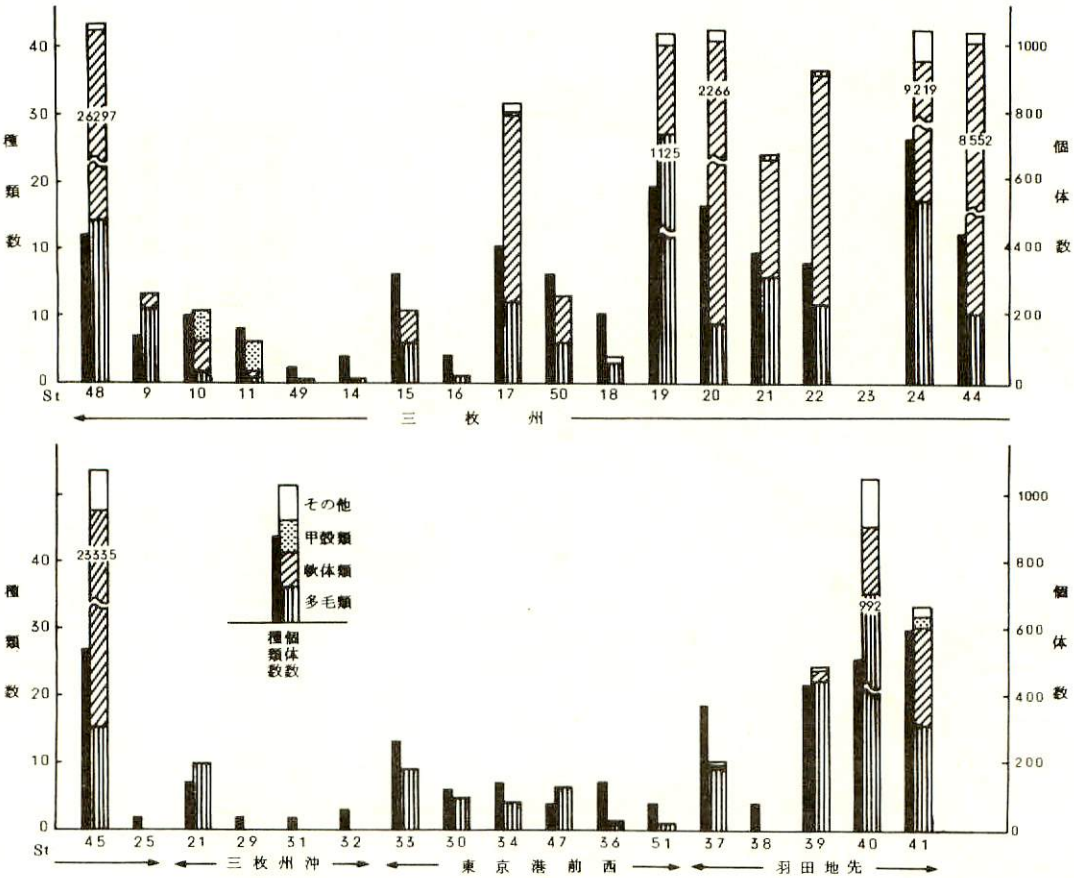


図 25　種類数および生物群別個体数（$\frac{1}{15}$ m^2）

表１６－１　底生生物調査結果(1)

項目 ＼ St	三枚州														
	48	9	10	11	49	14	15	16	17	50	18	19	20	21	22
1）水深(m)	2.1	1.0	1.4	1.4	5.6	1.1	4.8	9.1	2.6	2.1	0.9	8.7	3.1	2.7	2.4
2）底質	砂	砂	砂	砂	軟泥	砂	砂泥	軟泥	砂	砂	砂	粘土	砂	砂	砂
3）生物	ホトトギス アサリ	アサリ	アサリ						アサリ 多毛類		ゴカイ 棲管	多毛類	アサリ ホトトギス		
4）種類数	21	7	10	8	2	4	16	4	20	16	10	29	26	19	18
5）個体数 (1/15 m^2)	26,792	262	209	115	6	9	209	14	825	251	69	1,429	2,475	670	917
6）B．I	1,275.8	37.4	20.9	14.4	3.0	2.3	13.1	3.5	41.3	15.7	6.9	49.3	95.2	35.3	50.9
7）生物群別個体数組成比(%)															
多毛類	1.8	82.8	14.4	11.3	100.0	88.9	54.1	100.0	28.2	45.4	73.9	78.7	7.1	46.0	24.9
軟体類	98.2	16.4	39.2	13.0	0	11.1	44.5	0	67.0	52.6	21.7	18.8	91.6	51.3	73.5
甲殻類	<0.1	0.8	46.4	75.7	0	0	0.5	0	0.8	1.2	4.3	0	0	2.1	1.4
その他	0.1	0	0	0	0	0	1.0	0	3.9	0.8	0	2.4	1.4	0.6	0.2
8）優占性種個体数組成比															
Musculus senhousia	97.0	0	17.2	0.9	0	0	16.7	0	12.6	1.6	1.4	5.7	80.9	2.2	25.0
Tapes philippinarum	1.1	16.4	21.1	12.2	0	11.1	10.5	0	50.7	48.2	15.9	10.7	9.3	40.9	42.4
Prionospio cirifella	0	0	0	0	0	0	15.3	28.6	0	0	0	22.0	0	0	0.1
Prio. pinnata	0	0	0	0	83.3	0	20.1	50.0	0	0	0	22.5	0.4	0	0
個体数合計	26,286	43	80	15	5	1	131	11	522	125	12	870	2,240	289	619
〃 (%)	98.1	16.4	38.3	13.0	83.3	11.1	62.7	78.6	63.3	49.8	17.4	60.9	90.5	43.1	67.5

表１６－２　底生生物調査結果(2)

項目 ＼ St	三枚州 23	24	44	45	25		三枚州沖 27	29	31	32
1) 水深(m)	15.6	3.5	2.7	3.7	15.6		7.5	14.5	10.9	10.1
2) 底質	軟泥	砂泥	砂泥	砂	軟泥		軟泥	軟泥	軟泥	軟泥
3) 生物				アサリ ホトトギス			多毛類 単一種			
4) 種類数	0	36	22	26	2		7	2	2	3
5) 個体数 (1/15 m^2)	0	9,843	8,777	23,747	5		199	3	6	17
6) B. I	—	273.4	399.0	913.3	2.5		28.4	1.5	3.0	5.7
7) 生物群別個体数組成比(%)										
多毛類	—	5.4	2.2	1.3	20.0		98.5	100.0	100.0	100.0
軟体類	—	93.7	97.4	98.3	80.0		0	0	0	0
甲殻類	—	0.1	0	<0.1	0		0	0	0	0
その他	—	0.9	0.3	0.5	0		1.5	0	0	0
8) 優占性種個体数組成比										
Musculus senhousia	—	93.5	92.0	92.5	80.0		0	0	0	0
Tapes philippinarum	—	0	3.8	5.6	0		0	0	0	0
Prionospio cirifella	—	0.5	0.2	0	0		1.0	0	0	0
Prio. pinnata	—	0.7	<0.1	<0.1	0		84.9	66.7	83.3	88.2
個体数合計	0	9,320	8,424	23,299	4		171	2	5	15
〃 (%)	—	94.7	96.0	98.1	80.0		85.9	66.7	83.3	88.2

表 16－3　底生生物調査結果(3)

項目 ＼ St	東京港前面 33	30	34	47	36	51		羽田地先 37	38	39	40	41
1) 水深 (m)	7.9	9.1	10.7	11.5	8.4	10.7		8.2	8.5	6.2	8.4	3.0
2) 底質	軟泥	軟泥	軟泥	軟泥	軟泥	軟泥		軟泥	軟泥	軟泥	軟泥	砂泥
3) 生物												
4) 種類数	13	6	7	4	7	4		18	4	21	25	29
5) 個体数 (1/15 m^2)	183	94	78	126	23	18		201	6	475	1,333	641
6) B . I	14.1	15.7	11.1	31.5	3.3	4.5		11.2	1.5	22.6	53.3	22.1
7) 生物群別個体数組成比 (%)												
多毛類	93.4	98.9	94.9	100.0	73.9	100.0		90.5	100.0	91.6	74.4	50.5
軟体類	0.5	0	5.1	0	21.7	0		5.0	0	5.7	15.1	40.9
甲殻類	3.3	0	0	0	0	0		0.5	0	0	0.2	6.2
その他	2.7	1.1	0	0	4.3	0		4.0	0	2.7	10.4	2.3
8) 優先性種個体数組成比												
Musculus senhousia	0	0	5.1	0	0	0		0	0	0	0.2	2.2
Tapes philippinarum	0	0	0	0	0	0		0	0	0.4	0	38.2
Prionospio cirifella	0	1.1	9.0	3.2	0	11.1		52.7	50.0	50.5	41.4	21.1
Prio. pinnata	48.6	86.2	55.1	75.4	17.4	72.2		4.0	16.7	1.7	1.1	0.8
個体数合計	89	82	54	99	4	15		114	4	250	569	399
〃 (%)	48.6	87.2	69.2	78.6	17.4	83.3		56.7	66.7	52.6	42.7	62.2

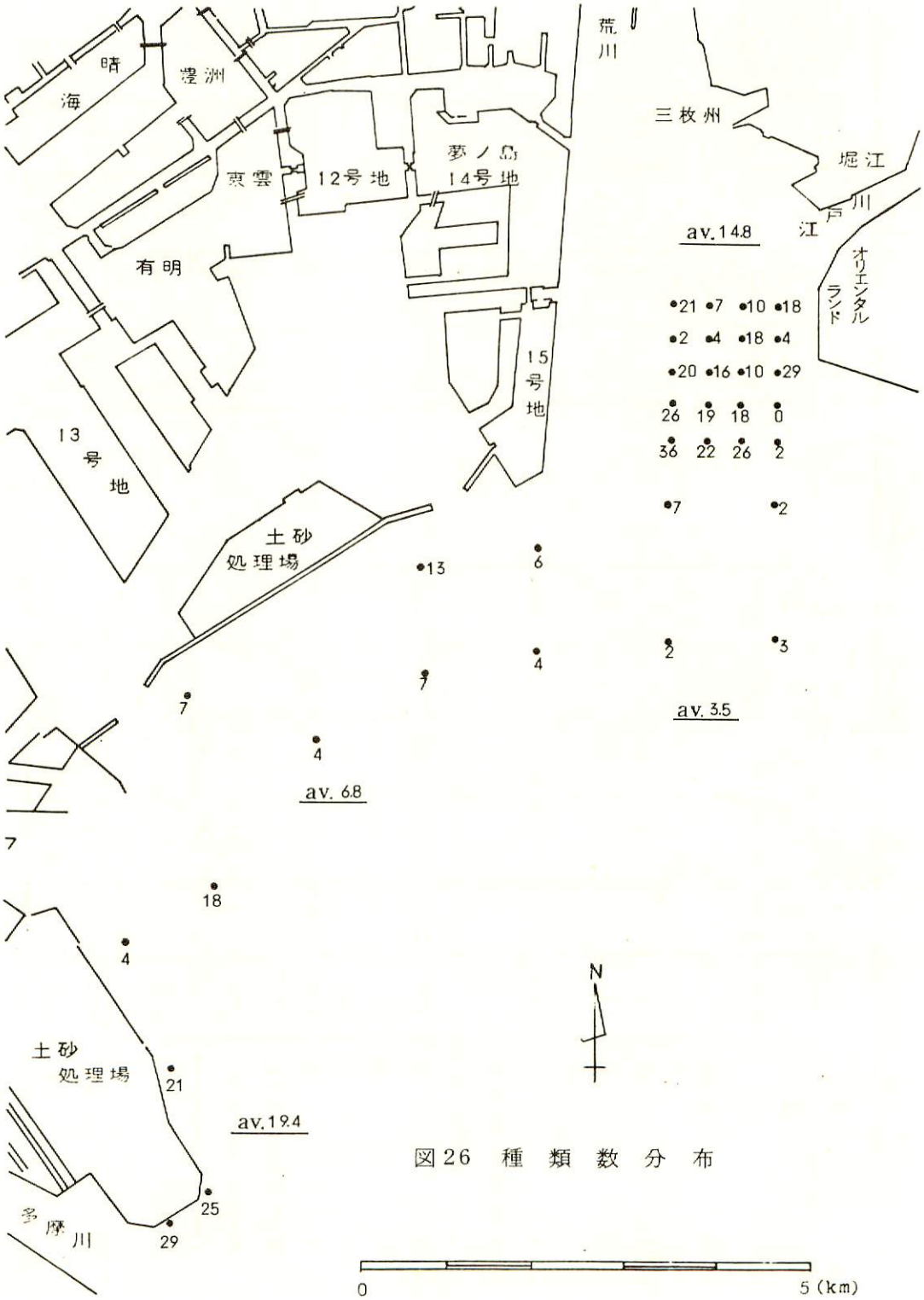
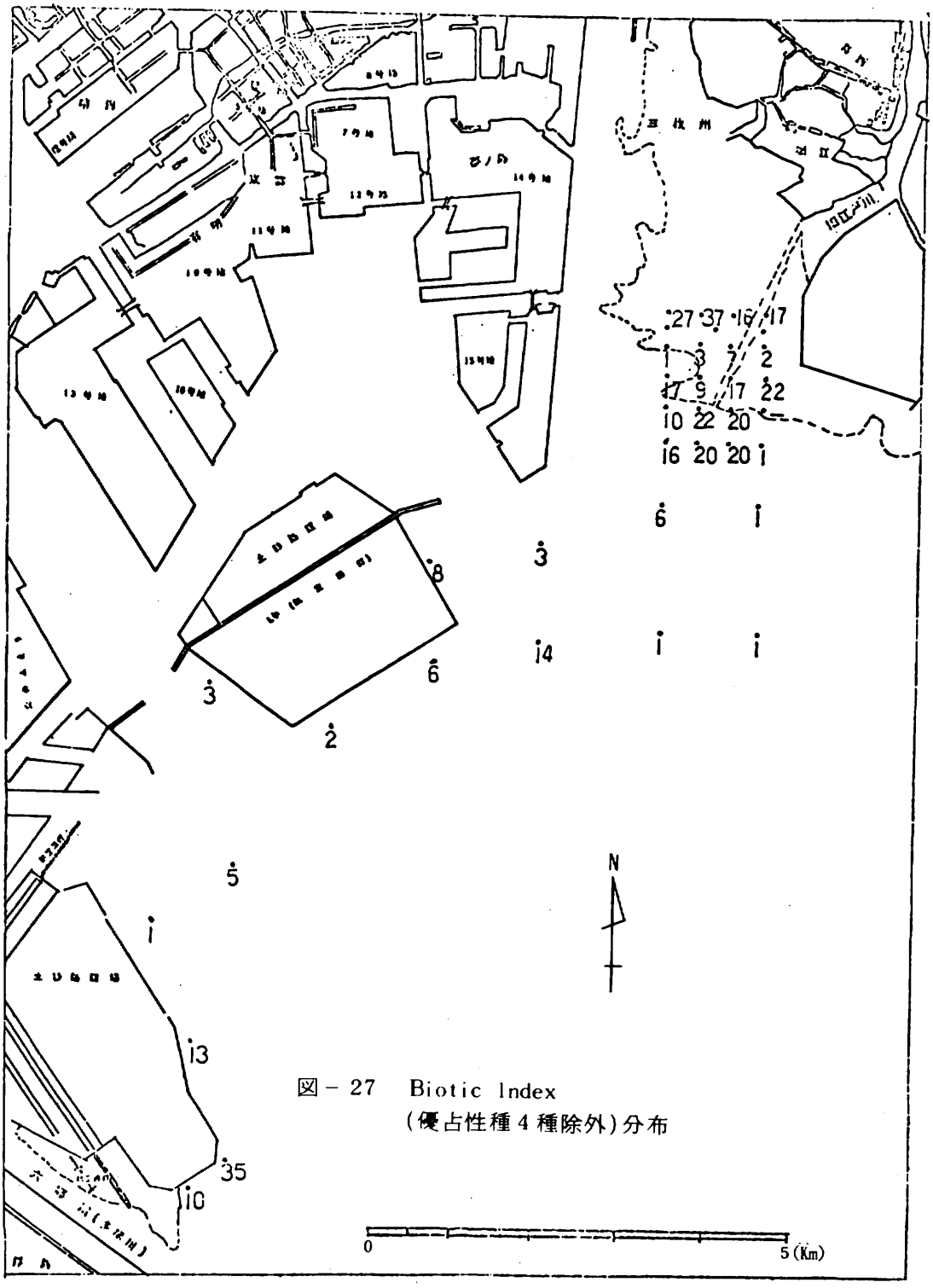
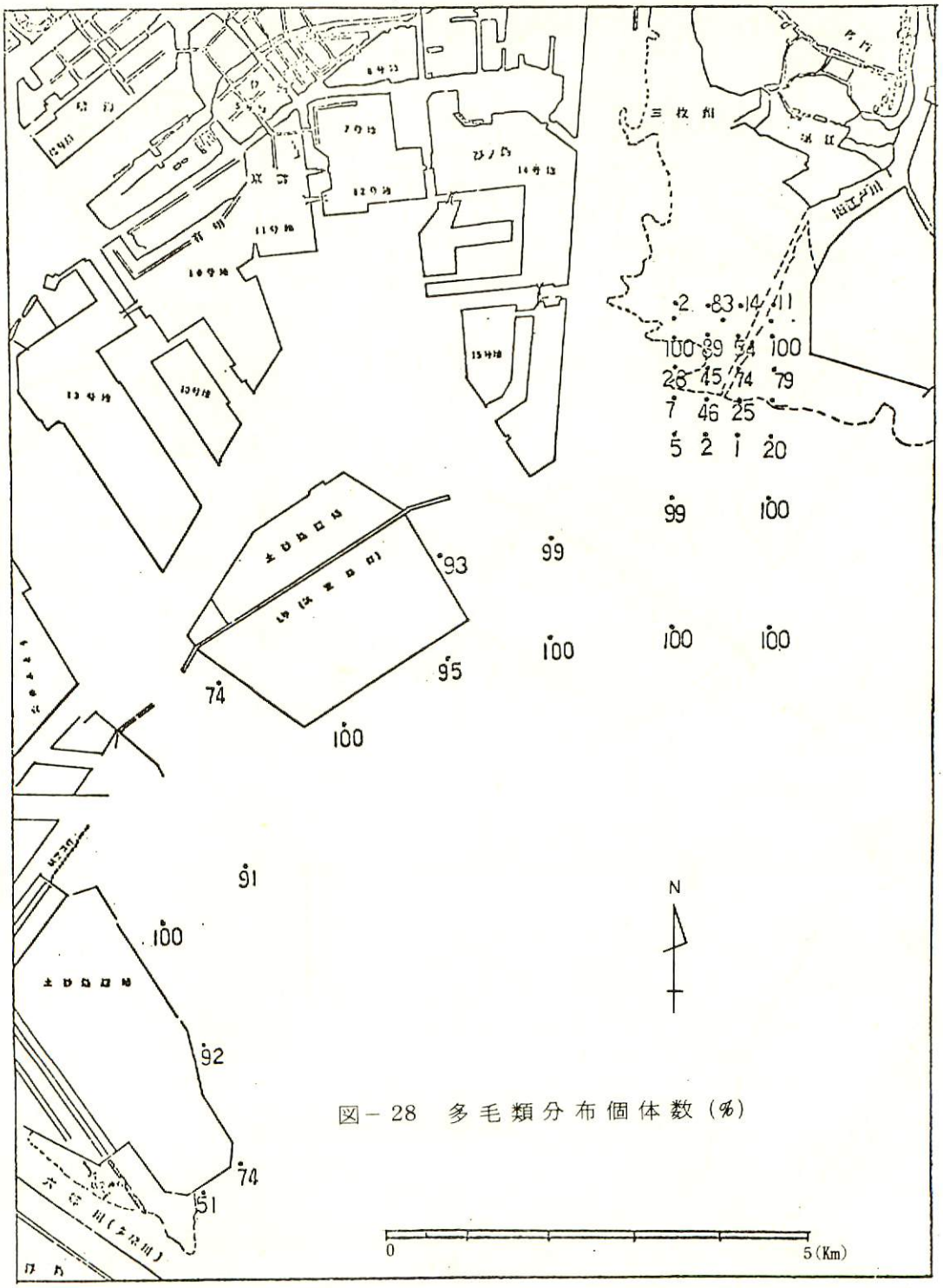

晴海
埋洲
荒川
三枚州
堀江
川
江戸
オリエンタルランド
夢ノ島
14号地
東雲
12号地
有明
15号地
13号地
土砂処理場
av.14.8
21 7 10 18
2 4 18 4
20 16 10 29
26 19 18 0
36 22 26 2
7 2
2 3
av. 3.5
13
6
4
7
7
4
av. 6.8
7
18
4
土砂処理場
21
av.19.4
25
29
多摩川
N
0
5 (km)

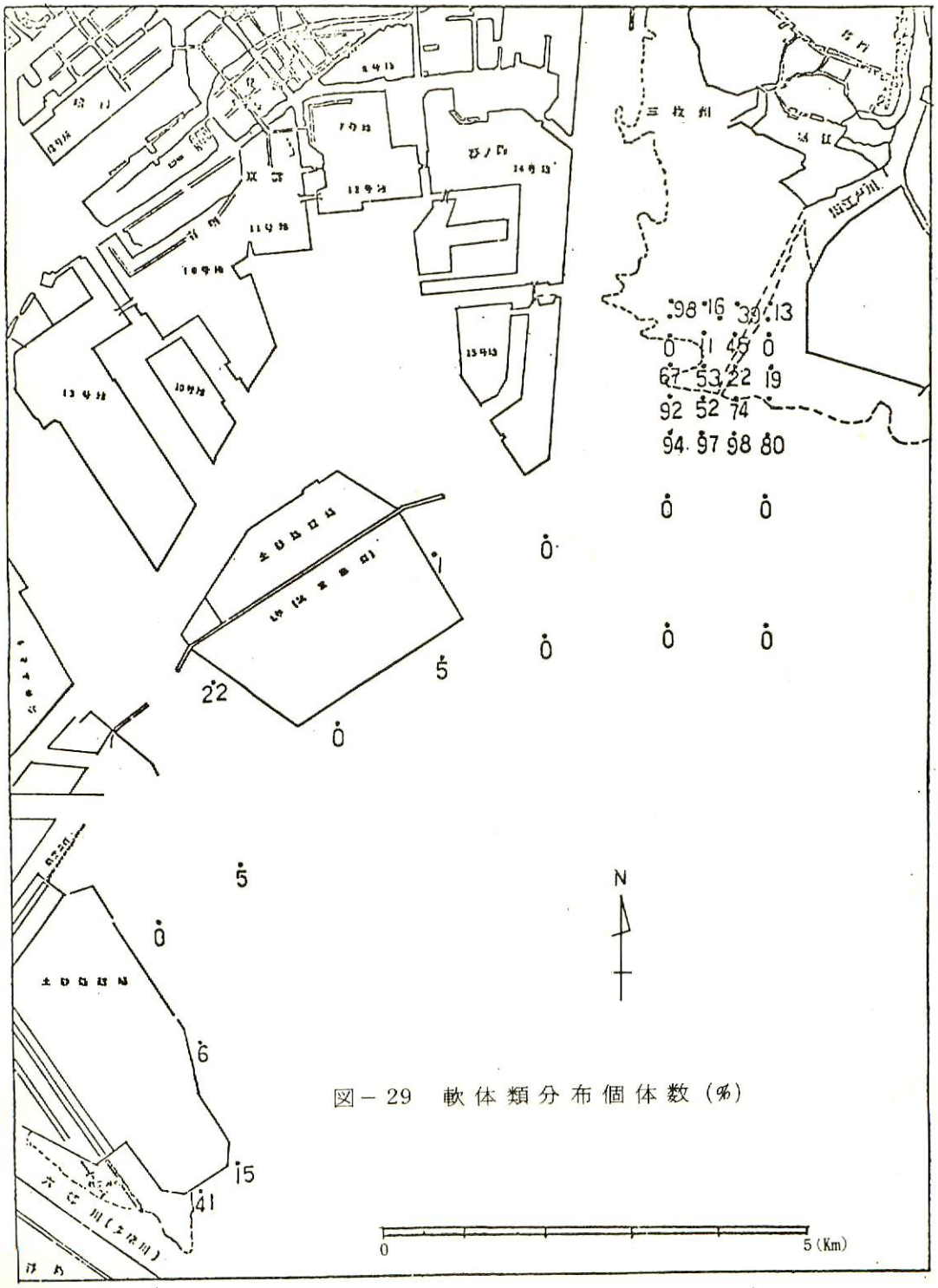
図26 種類数分布



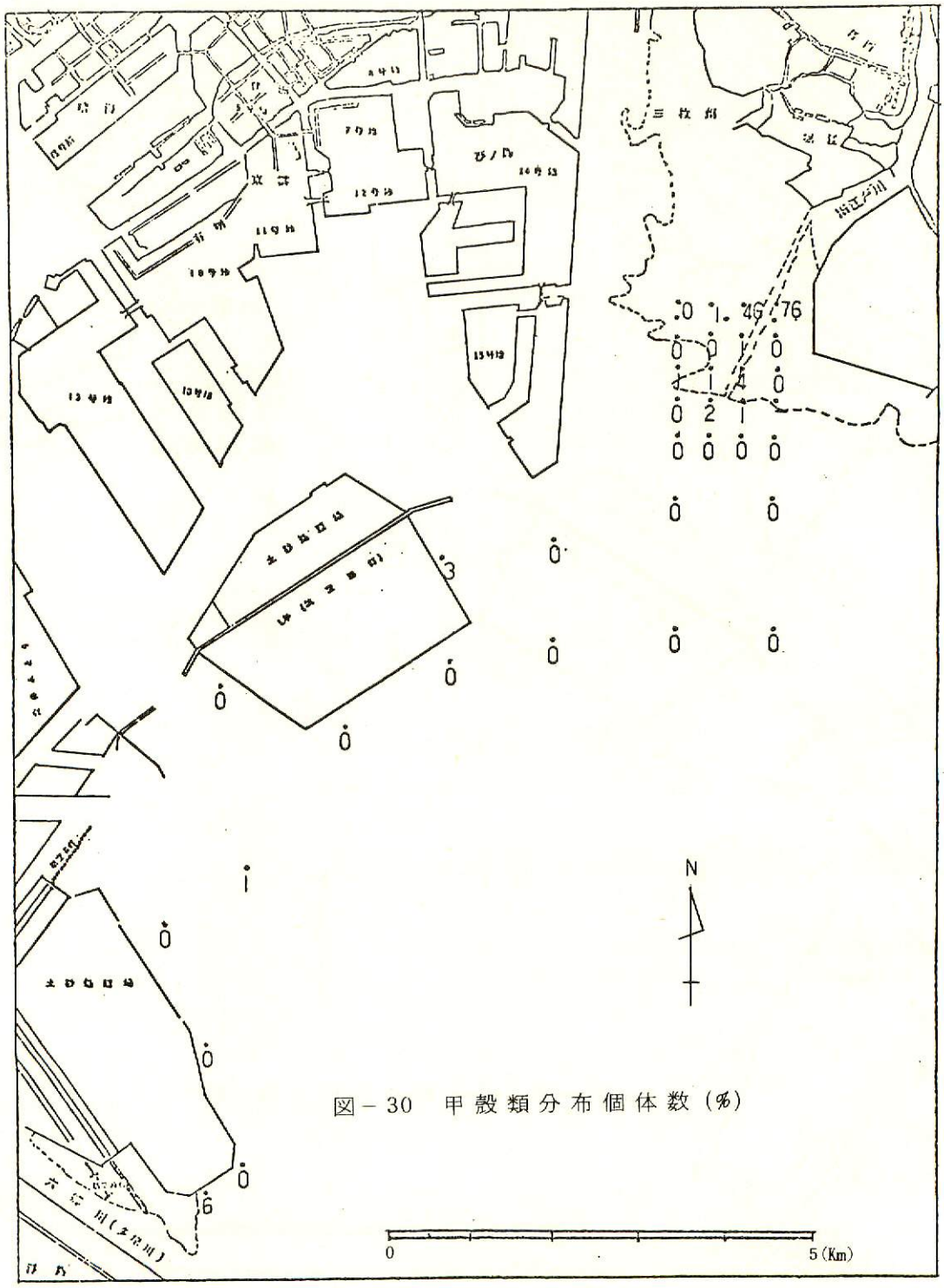
図－27　Biotic Index
(優占性種4種除外)分布



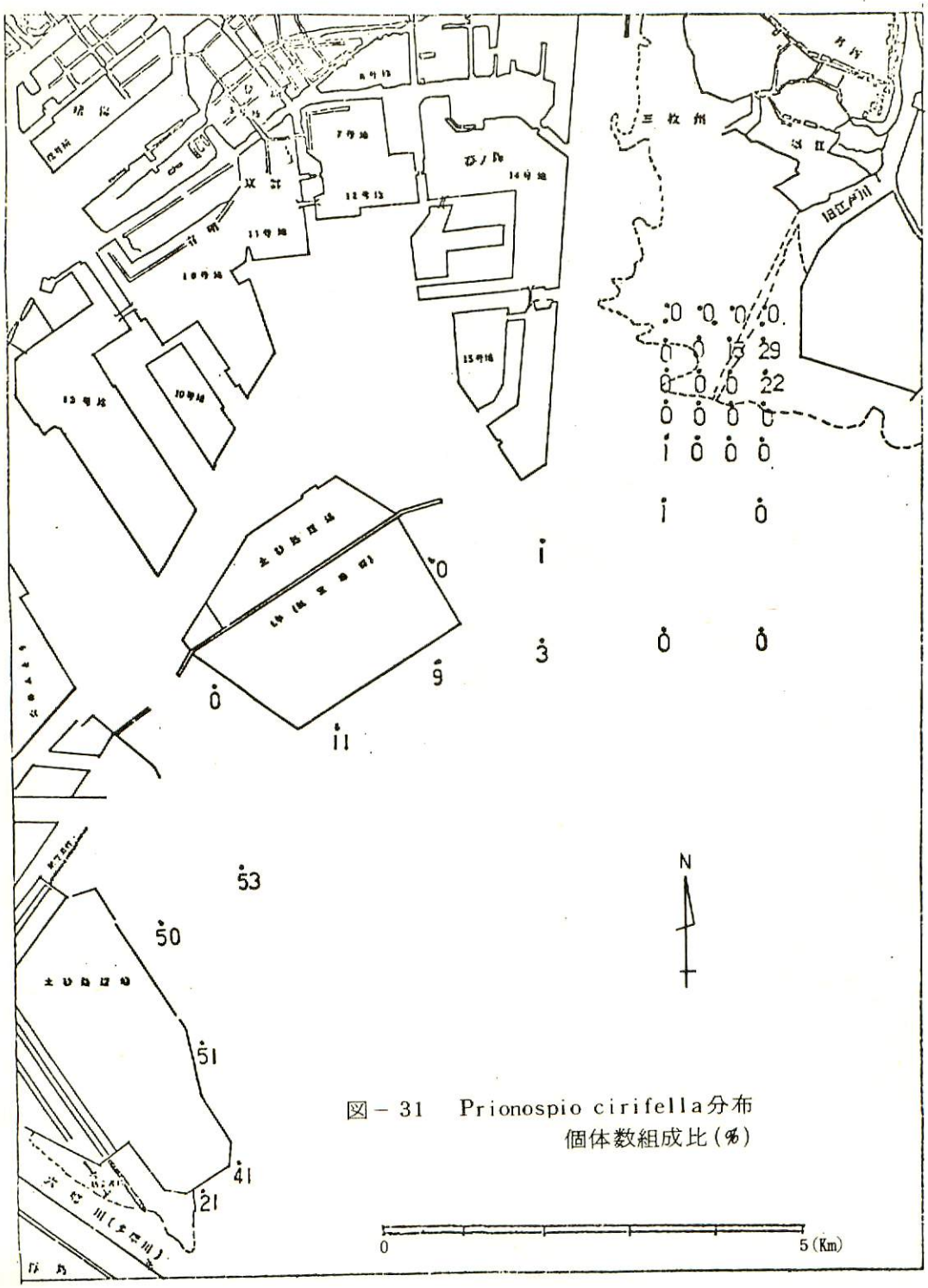
図－28　多毛類分布個体数（%）



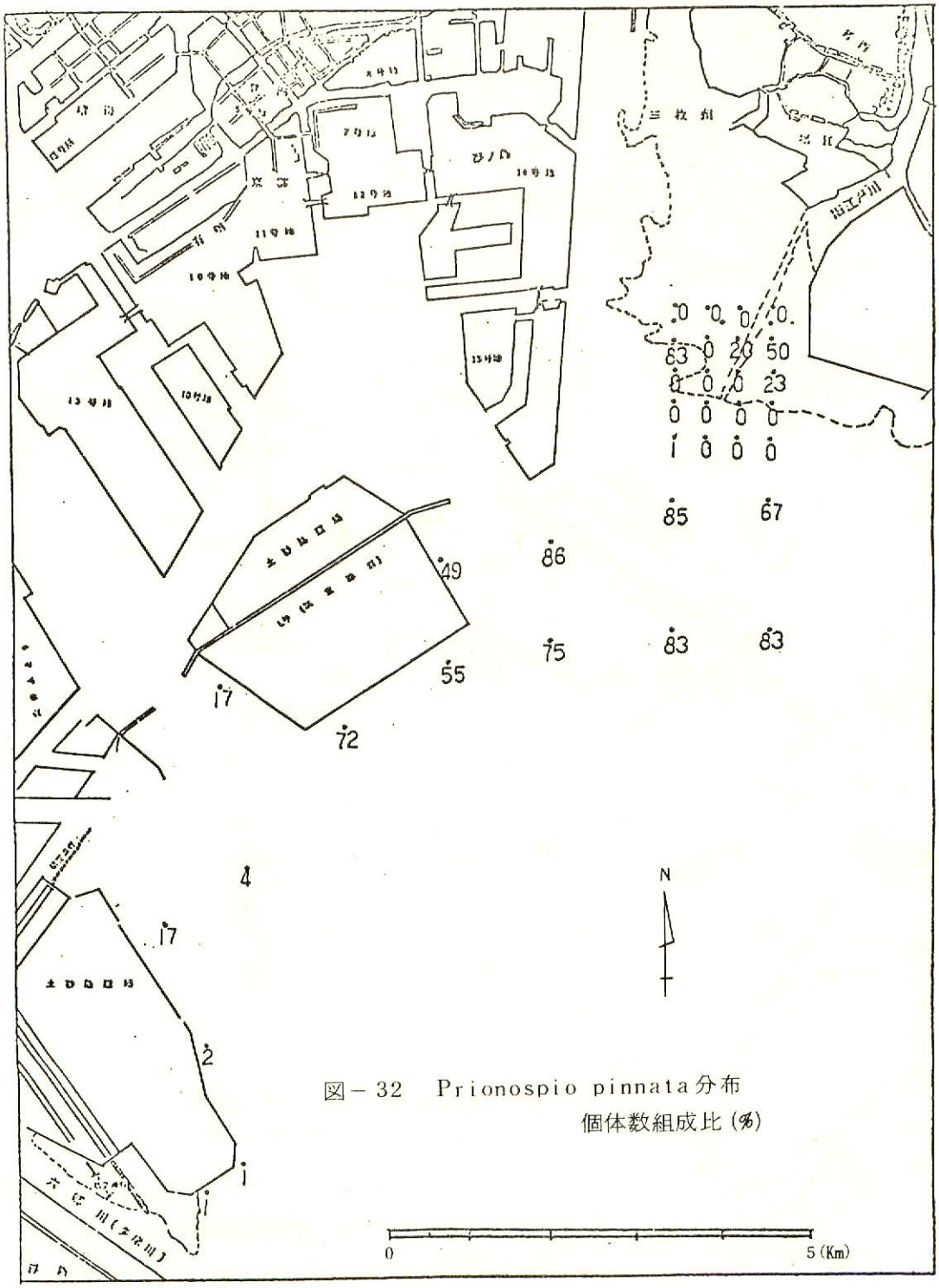
図－29　軟体類分布個体数（%）



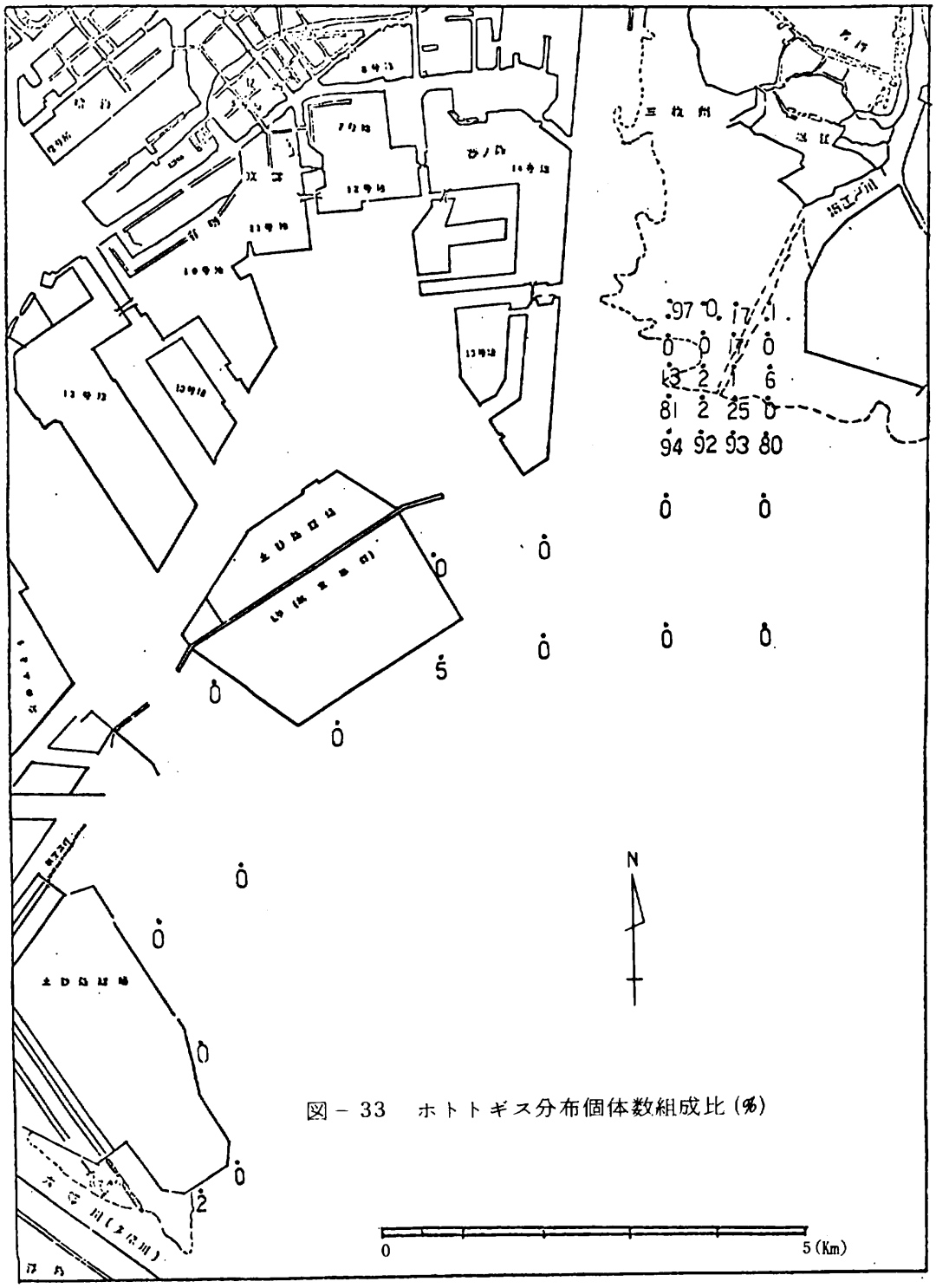
図－30　甲殻類分布個体数（%）



図－31　Prionospio cirifella分布
個体数組成比(%)



図－32　Prionospio pinnata分布
個体数組成比 (%)



図－33　ホトトギス分布個体数組成比（%）

表17－1　底生生物調査結果

	St	9	10	11	14
〔COELENTERATA〕	腔腸動物門				
・Anthozoa	花虫綱				
Actiniaria sp.	（イソギンチャク類）				
〔PLATHELMINTHES〕	扁形動物門				
・Turbellaria	渦虫綱				
Polycladida sp.	（ヒラムシ類）				
〔NEMERTINEA〕	紐形動物門				
Nemertinea sp.	（ヒモムシ類）				
〔MOLLUSCA〕	軟体動物門				
・Gastropoda	腹足綱				
Crepidula grandis	エゾフネガイ				
Nassariidae sp.	（ムシロガイ科）				
Hinia festiva	アラムシロガイ				
Philine argentata	キセワタガイ				
Doridiidae sp.	（カノコキセワタガイ科）				
・Bivalvia	二枚貝綱				
Arcidae sp.	（フネガイ科）				
Scapharca globosa ursusa	クマサルボウガイ				
Musculus senhousia	ホトトギスガイ		36	1	
Mytilus edulis	ムラサキイガイ				
Phacosoma japonicum	カガミガイ				
Tapes philippinarum	アサリ	43	44	14	1
Veneridae sp.	（マルスダレガイ科）				
Mactra chinensis	バカガイ		2		
Theora lata	シズクガイ				
Macoma tokyoensis	ゴイサギガイ				
Macoma incongrua	ヒメシラトリガイ				
Nitidotellina nitidula	サクラガイ				

表(1)　(1/15m^2)

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	29	30
		3		1	5				39/2				
									9				
				2	1								
				3					1				
			1				1						
			1						1				
									8				
35		104	1	81	2,002	15	229		9199	4			
				1									
22		418	11	153	229	274	389						
1		1											
		30	1		34	54	47						
32				2									
3				2	1								
									6				

表１７－２　底生生物調査結

	St	31	32	33	34
〔*COELENTERATA*〕	腔腸動物門				
・*Anthozoa*	花虫綱				
Actiniaria sp.	（イソギンチャク類）				
〔*PLATHELMINTHES*〕	扁形動物門				
・*Turbellaria*	渦虫綱				
Polycladida sp.	（ヒラムシ類）				
〔*NEMERTINEA*〕	紐形動物門				
Nemertinea sp.	（ヒモムシ類）				
〔*MOLLUSCA*〕	軟体動物門				
・*Gastropoda*	腹足綱				
Crepidula grandis	エゾフネガイ				
Nassariidae sp.	（ムシロガイ科）				
Hinia festiva	アラムシロガイ				
Philine argentata	キセワタガイ				
Doridiidae sp.	（カノコキセワタガイ科）				
・*Bivalvia*	二枚貝綱				
Arcidae sp.	（フネガイ科）				
Scapharca globosa ursusa	クマサルボウガイ			1	
Musculus senhousia	ホトトギスガイ				4
Mytilus edulis	ムラサキイガイ				
Phacosoma japonicum	カガミガイ				
Tapes philippinarum	アサリ				
Veneridae sp.	（マルスダレガイ科）				
Mactra chinensis	バカガイ				
Theora lata	シズクガイ				
Macoma tokyoensis	ゴイサギガイ				
Macoma incongrua	ヒメシラトリガイ				
Nitidotellina nitidula	サクラガイ				

果表 (2) (1/15 m^2)

36	37	38	39	40	41	44	45	47	48	49	50	51
			3/2	131	4	6	63		7			
						3	5/2					
				1					1		1	
	4		13	148	1							
									1			
						1	13					
							1					
	2			7								
				3	14	8,075	21964		25991		4	
			5	35					1			
			2		245	333	1331		295		121	
						142	26				7	
5	2		7	5	1							
					1	1			4			

表 18－1　底生生物調査結

	St	9	10	11	14
Tellinidae sp.	(ニッコウガイ科の一種)				
Bivalvia sp.A	不明二枚貝				
Mactridae sp.	(バカガイ科の一種)				
[*ANNELIDA*]	環形動物門				
・*Polychaeta*	多毛綱				
Harmothoe imbricata	マダラウロコムシ				
Anaitides maculata	ライノサシバ				
Eumida sanguinea	マダラサシバ				
Eteone sp.	(サシバゴカイ科の一種)	3			5
Hesionidae sp.	(オトヒメゴカイ科の一種)				
Ancistrosyllis hanaokai	ハナオカカギゴカイ				
Piralgis sp.	(シリス科の一種)				
Nereis vexillosa	エゾゴカイ	17	10	1	2
Neanthes oxypode	ウチワゴカイ				
Nephtys caeca	ハヤテシロガネゴカイ				
Nereis sp.	(ゴカイ科の一種)				
Nerinides sp.	(〃)				
Nephtys polybranchia	ミナミシロガネゴカイ				
Glycera chirori	チロリ				
Glycera sp.	(チロリ科の一種)		1		
Goniada sp.	(ニカイチロリ科の一種)				
Diopatra sugokai	スゴカイイソメ				
Staurcnereis rudolphi	(ノリコイソメ科)				
Lumbrineris brevicira	(キボシイソメ科)				
Pseudopolydora kempi	(スピオ科)	196	1	1	1
Prianospio cirifella	(〃)				
Prionaspio pinnata	ヨツバネスピオ				
Prionaspio japonica	(スピオ科)			1	
Spiophanes sp.	(〃)				
Polydara flava	(〃)				
Cirriformia tentaculata	ミズヒキゴカイ				
Cirratulus sp.	ミズヒキゴカイ科の一種				
Capitelldae sp.	イトゴカイ科の一種		1		
Capitella capitata	イトゴカイ科	1	1		

果表 (1) （1／15㎡）

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	29	30
									4				
				27			2						
						1	6						
					2				1				
						1							
		3			2				1				
		74	2	8	22	105	91		19				
									3				
26	2	23		44	31	6			7		8	1	4
									1				
1		3	4	8	3	8	85		24				
		28		1	18	52	16		38		1		
		1											
					1	1							
7				18					9		1		
1		5		11	17		3		27				
2		31		4	9	5	7		1				
				1	1				1				
		6		25	38	4	8		80				
	1			194			1		8		15		6
1		43	45	3		102							
32	4			315			1		52		2		1
42	7			321	9				69		169	2	81
						6							
				34	3				25				
					2		1		1				
									1				
1		8		124	8	5			136	1			1

表 18－2　底生生物調査結

		St	31	32	33
Tellinidae	*sp.*	（ニッコウガイ科の一種）			
Bivalvia	*sp.A*	不明二枚貝			
Mactridae	*sp.*	（バカガイ科の一種）			
〔*ANNELIDA*〕		環形動物門			
・*Polychaeta*		多毛綱			
Harmothae	*imbricata*	マダラウロコムシ			
Anaititidos	*maculata*	ライノサシバ			
Eumida	*sanguinea*	マダラサシバ			
Eteone	*sp.*	（サシバゴカイ科の一種）			
Hesionidae	*sp.*	（オトヒメゴカイ科の一種）			3
Ancistrosyllis	*hanaokai*	ハナオカカギゴカイ		1	23
Piralgis	*sp.*	（シリス科の一種）			
Nereis	*vexillosa*	エゾゴカイ			
Neanthes	*oxypode*	ウチワゴカイ			
Nephtys	*caeca*	ハヤテシロガネゴカイ			
Nereis	*sp.*	（ゴカイ科の一種）			
Nerinides	*sp.*	（　〃　）			1
Nephtys	*polybranchia*	ミナミシロガネゴカイ			
Glycera	*chirori*	チロリ			1
Glycera	*sp.*	（チロリ科の一種）			
Goniada	*sp.*	（ニカイチロリ科の一種）			
Diopatra	*sugokai*	スゴカイイソメ			
Staurcnereis	*rudolphi*	（ノリコイソメ科）			
Lumbrineris	*brevicira*	（キボシイソメ科）	1	1	43
Pseudopolydora	*kempi*	（スピオ科）			
Prianospio	*cirifella*	（　〃　）			
Prionaspio	*pinnata*	ヨツバネスピオ	5	15	89
Prionaspio	*japonica*	（スピオ科）			
Spiophanes	*sp.*	（　〃　）			
Polydara	*flava*	（　〃　）			6
Cirrifaruia	*tentaculata*	ミズヒキゴカイ			
Cirratulus	*sp.*	ミズヒキゴカイ科の一種			
Capitelldae	*sp.*	イトゴカイ科の一種			4
Capitella	*capitata*	イトゴカイ科			

果表 (2)　(1/15 m^2)

34	36	37	38	39	40	41	44	45	47	48	49	50	51
										1			
		2			3								
										4			
					2	2							
						3	1	4				3	
						29	61	14		11		40	
1		2		1	8								
9	2	15	1	57	102	15	1	75	11	7		2	1
				16	3	23	8	20		439	1	23	
1						21	4	23		8		16	
						1							
						12							
						9	10	6					
				1	1	1	9	1				1	
						1	56	71		1			
				14	107								
13	7	24		7	7	2	1		16				
								5				26	2
7		106	3	240	552	135	14		4				2
43	4	8	1	8	14	5	2	4	95		5		13
						2							
		12		53	158	21		53					
		1			4			1		2		2	
		2		4	5			1		1			
	3	8		26		19	9	19					

表19－1　底生生物調査結

	St	9	10	11	14
Armandia lanceclata	（オフェリアゴカイ科）		16	10	
Praxillella affinis	（タケフシゴカイ科）				
Sabellaria ishikawaensis	（フサゴカイ科）				
Terebellidae sp.	（　〃　）				
Chone sp.	（ケヤリ科）				
Serpuridae sp.	（カンザシゴカイ科）				
Paraonis sp.					
Pseudopolydora paucibranchiata	（スピオ科）				
Chaetozane sp.	（シリス科の一種）				
·*Echiuroidea*	ユムシ綱				
Echiuroidea	（ユムシ類）				
〔*ARTHROPODA*〕	節足動物門				
·*Pycnogonida*	ウミグモ綱				
Achelia superda	メナガイソウミグモ				
·*Crustacea*	甲殻綱				
Nebalia bipes	コノハエビ				
Cumacea sp.	（クマ類）	1		1	
Paranthura japonica	ウミナナフシ		97	86	
Photis sp.	（クダオソコエビ科）				
Corophium sp.	（ドロクダムシ科）	1			
Majidae sp.	（クモガニ科）				
Tritodynamia horvathi	オヨギピンノ				
Brachyura sp.	（不明カニ）				
〔*ECHINODERMATA*〕	棘皮動物門				
·*Asteroidea*	ヒトデ綱				
Ophiuroidea sp.	（クモヒトデ類）				
〔*PROTOCHORDATA*〕	原索動物門				
·*Ascidiacea*	ホヤ綱				
Ascidiacea sp.	（ホヤ類）				

果 表 (1)　（1／15 m^2）

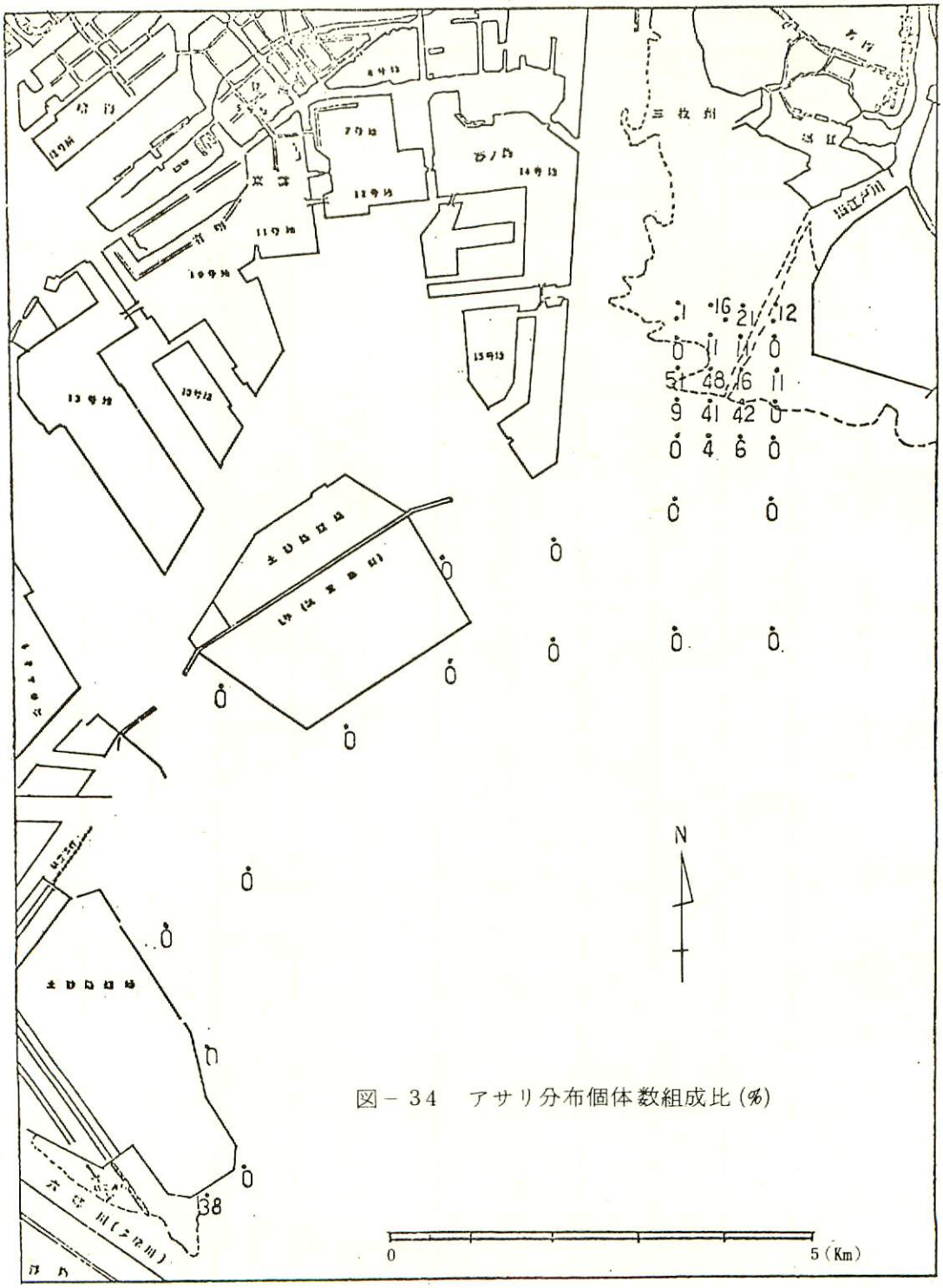
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	29	30
						6	15						
		1											
				1	2				12				
				1									
				6	1				9				
		7		6	6	7			5				
2		29		32	28/2	4	2		37		3		1
1			1										
		7	2			14	13		4				
									1				
									4				

表 19－2　底生生物調査結

	St	31	32	33	34
Armandia lanceclata	（オフェリアゴカイ科）				
Praxillella affinis	（タケフシゴカイ科）				
Sabellaria ishikawaensis	（フサゴカイ科）				
Terebellidae sp.	（　〃　）			1	
Chone sp.	（ケヤリ科）				
Serpuridae sp.	（カンザシゴカイ科）				
Paraonis sp.					
Pseudopolydora paucibranchiata	（スピオ科）				
Chaetozane sp.	（シリス科の一種）				
·*Echiuroidea*	ユムシ綱				
Echiuroidea	（ユムシ綱）			5	
〔*ARTHROPODA*〕	節足動物門				
·*Pycnogonida*	ウミグモ綱				
Achelia superda	メナガイソウミグモ				
·*Crustacea*	甲殻綱				
Nebalia bipes	コノハエビ				
Cumacea sp.	（クマ類）				
Paranthura japonica	ウミナナフシ				
Photis sp.	（クダオソコエビ科）			3	
Corophium sp.	（ドロクダムシ科）			3	
Majidae sp.	（クモガニ科）				
Tritodynamia horuathi	オヨギピンノ				
Brachyura sp.	（不明カニ）				
〔*ECHINODERMATA*〕	棘皮動物門				
·*Asteroidea*	ヒトデ綱				
Ophiuroidea sp.	（クモヒトデ類）				
〔*PROTOCHORDATA*〕	原索動物門				
·*Ascidiacea*	ホヤ綱				
Ascidiacea sp.	（ホヤ類）				

果表 (2) (1/15 m^2)

36	37	38	39	40	41	44	45	47	48	49	50	51
						8						
					1							
1												
	2		1		1							
	2			29								
			3		21	12	4		2		1	
									4			
		1	4									
1	5		10	2	11	20	41		7		1	
				1								
				2								
					1							
									1			
									4		1	
					39						2	
	1						1					
							1					
	3											
				3								



図－34　アサリ分布個体数組成比 (%)

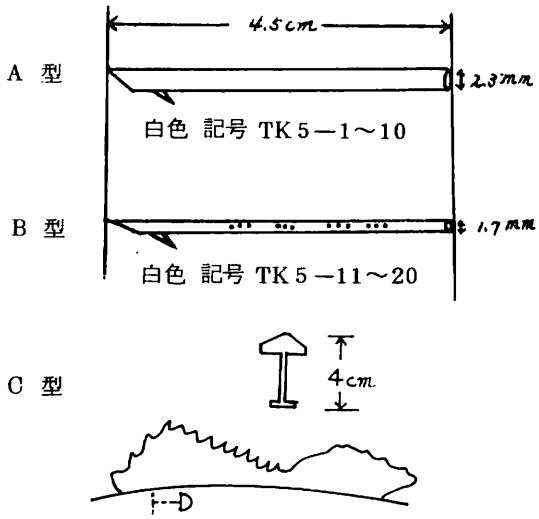
Ⅷ　スズキ標識放流調査

東海区水産研究所が実施したスズキ生態調査に千葉・神奈川県と共に協力し、標識放流調査を各都県地先を分担して行なった。

1. 放　　流

標識放流に用いたスズキは図３５に示す三枚州周辺ならびに有明地先において投網により捕獲したものを用いた。捕獲魚は舟上において直ちに尾又長を測定するとともに魚体の異常の有無を記録し、第１背鰭の中央基部下に標識を着け、その場において放流した。下に示す３種の標識を放流魚の体型に合わせ、*A*型を又長４０*cm*以上の大型魚に、*B*型を２０～４０*cm*、*C*型を１０*cm*台の小型魚に用いた。

放流月日は６月１２日～１０月２４日の間に８日、延放流尾数は５５３尾で、各月日ごとの体型別放流尾数は表２１に示し、その又長組成を図３６に示した。



色：赤
記号：東京　35～49

2. 再　　捕

東京都内湾で再捕された標識スズキは表２０に示すように千葉・神奈川県で放流されたスズキが各１尾、東京都で放流したスズキが２尾であった。このことから回遊等解析するには尾数が少なく困難であるが、少なくとも湾内で大きく移動を行なう個体のあることの可能性は否定できない。

再捕尾数が少ない原因としては、有害物質による自主規制のため、都内湾域でスズキを対象とする操業がほとんど行なわれず、スズキ全体の捕獲が少ないことが最も大きいと考える。

表20　再　捕　魚　一　覧　表

年月日		場所		標識			漁法
放流	再捕	放流	再捕	色	型	記号	
50. 6.12	50. 6.21	三枚州	江戸川（今井橋）	白	B	TK－5－12	ギャング釣
50. 6.14	50. 6.25	船橋沖	三枚州	黄	B	CH－5－25	投網
50. 6.21	50. 7.不明	走水沖	羽田沖	赤	A	不明	壺網
50.10.24	50.11. 2	有明地先	有明地先	赤	C	東京 36	小サバ浮釣

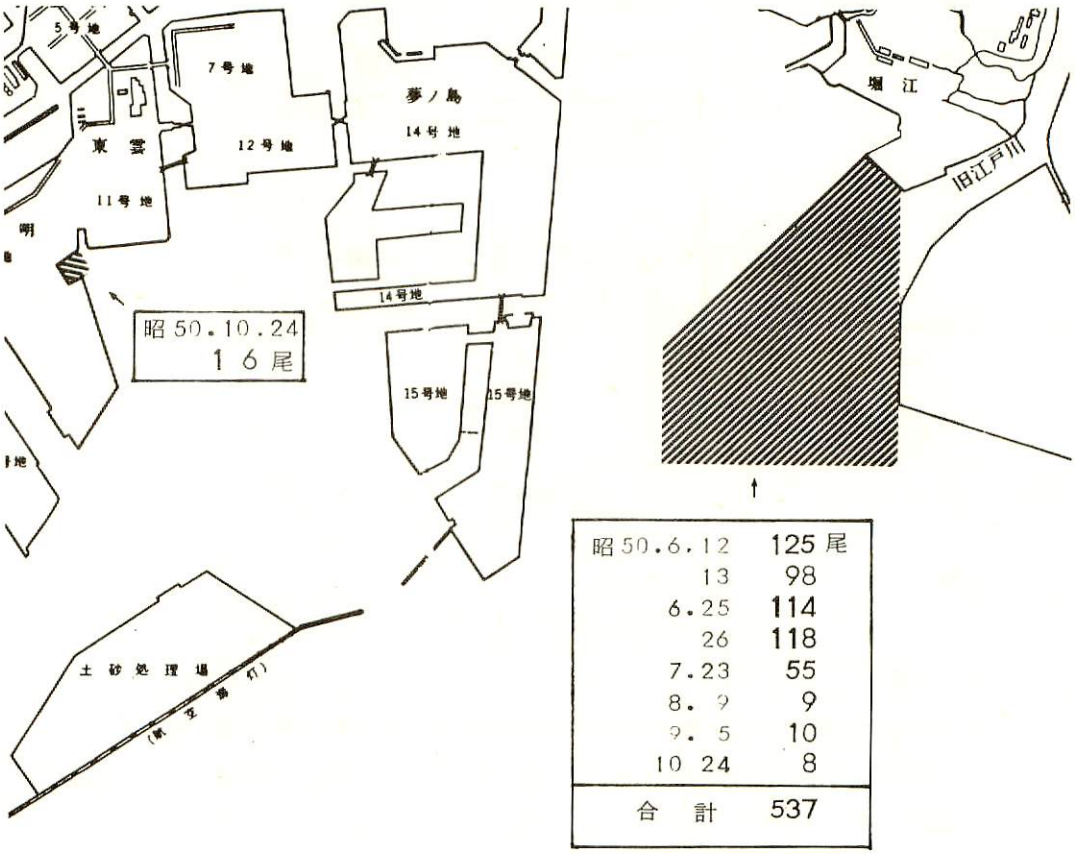


図35　スズキ標識放流放流地点図

表 21　スズキ標識放流放流概要

放流次数	年月日	体型（FL.）	標識記号	放流尾数	累積放流尾数
1回	昭和50年6月			125尾	125尾
	12日	20cm台	B型 TK5－11	35	
		30cm台	〃 TK5－12	53	
		40cm以上	A型 TK5－ 1	37	
2回				98	223
	13日	20cm台	B型 TK5－11	3	
		30cm台	〃 TK5－12	43	
		40cm以上	A型 TK5－ 1	52	
3回				114	337
	25日	20cm台	B型 TK5－13	5	
		30cm台	〃 TK5－20	59	
		40cm以上	A型 TK5－ 2	50	
4回				118	455
	26日	20cm台	B型 TK5－13	55	
		30cm台	〃 TK5－20	40	
		30cm台	〃 TK5－19	5	
		40cm以上	A型 TK5－ 2	18	
5回	7月			55	510
	23日	20cm台	B型 TK5－14	23	
		30cm台	〃 TK5－18	13	
		40cm以上	A型 TK5－ 3	19	
6回	8月			9	519
	9日	20cm台	B型 TK5－15	5	
		30cm台	〃 TK5－17	3	
		40cm以上	A型 TK5－ 4	1	
7回	9月			10	529
	5日	10cm台	B型 TK5－16	9	
		20cm台	〃 TK5－15	1	
8回	10月			24	553
	24日	10cm台	C型 No. 35～49	15	
		30cm台	B型 TK5－17	3	
		40cm台	A型 TK5－ 6	6	

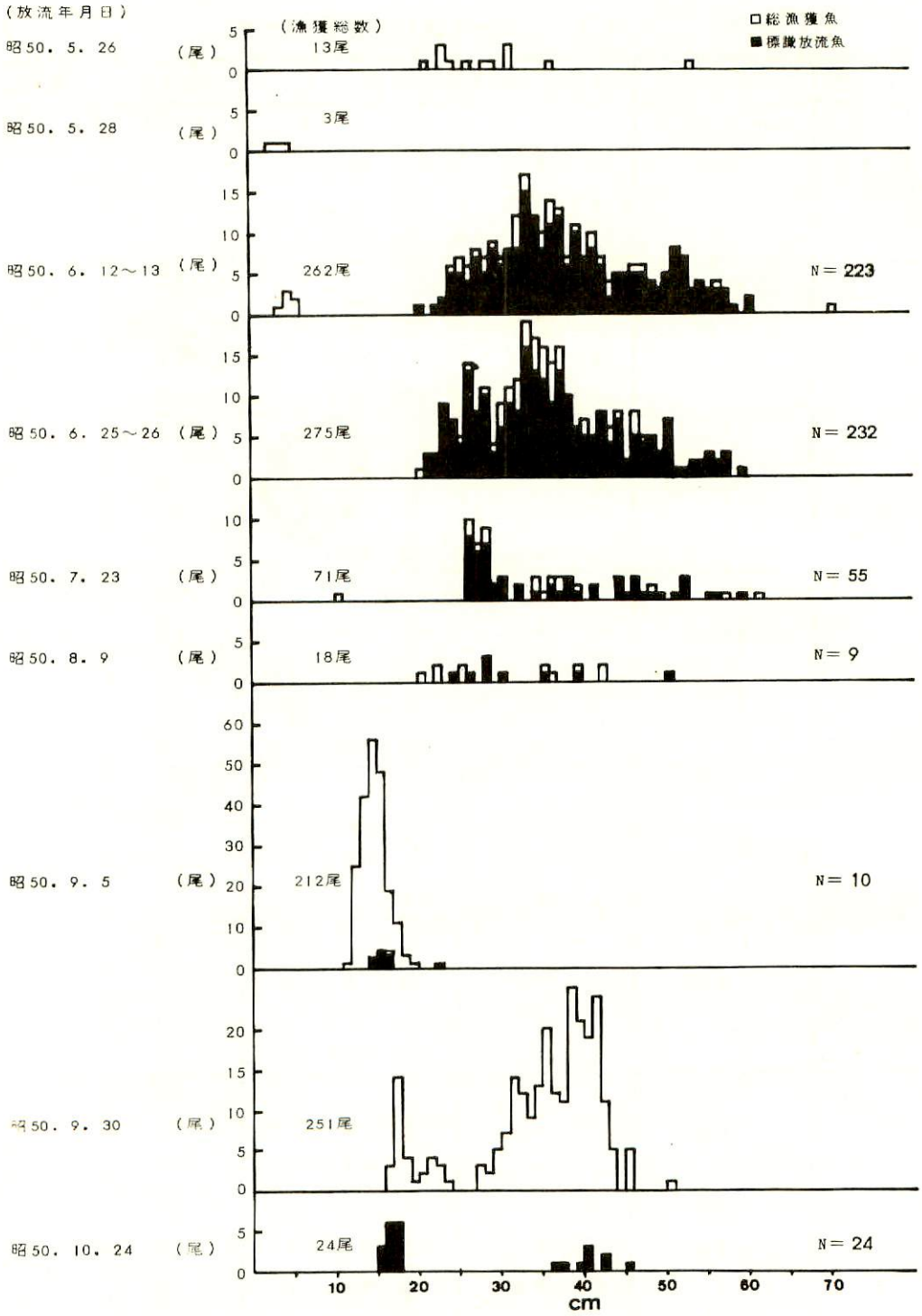


図36　スズキ標識放流魚体型組成図（FL.　）

Ⅸ　マハゼに寄生する線虫

昨年にひきつづきマハゼに線虫の寄生がみられたので、その実態について調べた。供試魚はすでに魚類の項に述べた小型の地曳網・投網および釣によって捕獲したマハゼと、内水面生息環境調査で捕獲したマハゼを用いた。

その他、線虫の寄生が内湾のマハゼに特有のものかどうかを知るために、千葉県の五井海岸・夷隅川・栗山川・利根川のマハゼについても捕獲し、比較を行なった。

1.　線虫の種類

線虫の種の査定は目黒寄生虫館および国立科学博物館に依頼した。線虫の種類は昨年 *Contracaecum* 属と思われたがその後訂正され、*Thynnascaris* 属と同定された。しかし、日本では今までに報告されていない種類と思われるため、種はまだ決められないでいる。従って、この線虫がもともと日本に存在していたもので今まで報告されなかったにすぎないのか、外国からなんらかの経路で日本に入りこんだものであるかどうかは不明である。今後外国における文献等を詳しく調べて必要がある。

更に内湾と利根川等のマハゼの寄生線虫が同じ種であるかどうかもまだ生物学的測定等が不充分なので確定してないが、寄生部位等から考えるといまのところ同種のものと推定される。

2.　寄生状況と内臓の癒着状況

結果を表２２に示した。表からわかるようにかなりの線虫の寄生と内臓の癒着がみられている。昨年同様に７月に捕れたマハゼにすでに内臓の癒着は起っており、マハゼにとって線虫の影響は非常に大きいと考えられる。また、今年は江戸川の中流域まで調べてみたところ、埼玉県三郷では三枚州で寄生のみられた同時期でも全く寄生はみられなかった。従って、線虫の感染時期と感染経路は河川でみられるマハゼの生態を正確に把握することによって、かなり解明されてくるものと思われる。

3.　成虫と卵の出現状況

小型の魚に寄生する線虫の多くのものにとって、小型の魚は中間宿主にすぎず、更に大型の魚や鳥類・海獣等を最終宿主としているものが多い。マハゼに寄生する線虫も最初はマハゼが中間宿主と考えられたが、その後成虫と卵がマハゼの腹腔内より見いだされ、マハゼが最終宿主と考えられるに至った。成虫は７月～１１月まで常にみられた。成虫や卵が何月ごろから見いだされるかは線虫の生活史・感染時期を知るうえに大事と考えられたので、それらについてとりまとめ表２３に示した。

表からわかるように、すでに７月に腹腔内に卵がみられており、更に卵中にふ化直前と思われる仔虫がみられるようになっている。７～１１月の期間では卵を有するマハゼの出現率や卵の発

表 22　線虫の寄生状況と内臓の癒着状況

場所		年月日	50・7・11	50・7・23〜30	50・8・30	50・9・5	50・9・30	50・11・17
河川	利根川	堰上流1km						50—45—17
	夷隅川	河　口						20—15—6
	栗山川	河　口						10—5—0
	江戸川	三郷	30—0—0	37—0—0				
		里見公園					30—0—0	
		篠崎水門上					13—4—1	
		本州製紙前					24—1—0	
		今井橋上・下				56—24—10	31—19—7	
		新中川合流点			18—4—1			
		新中川合流点（死魚）			20—20—20			
		河　口				18—6—2		
海	三枚州			421—186—65		3—3—3		
	羽田州			387—257—119				
	五井海岸							24—16—10

注．最初の数字は検査尾数、2番目は線虫寄生尾数、3番目は内臓癒着尾数

表 23　線虫寄生マハゼ腹腔内の卵の有無

月日	場所	調査した線虫寄生マハゼ尾数	腹腔内に卵のみられたマハゼ尾数（%）	卵内に仔虫の形成されてる率（範囲%）
		尾数	尾数　(%)	%　(%)
7・23	三枚州	7	5　(71)	20
7・26	羽田州	49	26　(53)	8　(0〜50)
8・2	新中川	1	1	37
8・30	新中川	24	10　(42)	20　(0〜22)
9・5	今井橋	11	8　(73)	39　(0〜79)
9・24	今井橋	57	22　(39)	3　(0〜38)
11・18	五井	15	8　(53)	19　(0〜40)
11・18	夷隅川	14	14　(100)	20　(0〜39)
11・19	利根川	45	32　(71)	15　(0〜54)

生状況に一定の傾向は認められない。線虫の卵はいつでも存在し、いつでも中にふ化直前の仔虫がいるようにみえる。もし、線虫がマハゼ体内でふ化すれば、線虫はマハゼの体内で増殖することになる。しかし、アニサキス科の線虫が魚の体内だけでの生活環をもって増殖するというパタ

ーンは今まで知られていない。この生活史や感染経路をつきとめるには更に多くのこまかいデーターのつみかさねが必要である。

4. マハゼの酸素消費量と生存限界溶存酸素量におよぼす線虫寄生の影響

線虫が寄生して内臓に癒着等の病変を起したマハゼ線虫は夏期の低酸素に弱く、死亡しやすいと考えられる。そこでそれを確かめるため、マハゼの酸素消費量と生存限界溶存酸素量を調べた。

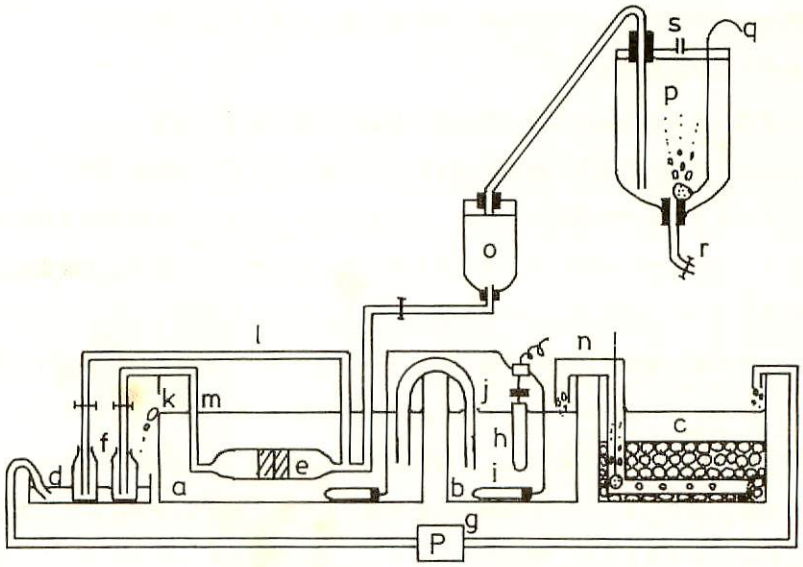
方法は図３７の装置を用いた。まずガラスで作った小室にマハゼを収容して酸素飽和水を１定の速度で流す。マハゼが充分ガラス小室に馴れてから（２４時間放置）、ガラス小室へ入る水と出てきた水の酸素量を測定する。その値の差からマハゼによって消費された酸素量を算出することができる。次にガラスの小室に出入する水の溶存酸素量を一定間隔で測定しながら、小室へ入る水の溶存酸素量を徐々に減らしていく。溶存酸素を減少させるには窒素ガスでエアレイションしてやればよい。そうしてマハゼが横転するまで減らしていき、鰓蓋が停止したときの溶存酸素量を生存限界溶存酸素量とした。実験は水温２５±１℃に調整し、pHは7.５～7.７の範囲であった。使用したマハゼは江戸川および東京都内湾で捕獲したもので、１週間以上真水に馴らしてから使用した。マハゼの大きさの範囲は3.５～１４.０gであった。

このようにして線虫寄生魚と正常魚（非寄生魚）について酸素消費量と生存限界溶存酸素量を調べた。その結果は図３８・３９のとおりである。線虫寄生魚の酸素消費量は正常魚（非寄生魚）より１０～２０％少ない。これは他の病魚などの実験でも同じような結果がでており、病魚のほうが酸素消費量は減少することがあきらかになっている。その理由は病魚のほうが新陳代謝が低下しているためと考えられ、線虫寄生マハゼの場合も同じといえる。

次に生存限界溶存酸素量は寄生する線虫数が増加するにしたがって急激に増加しているのが認められる。平均体重6.７gと１１.９gでは6.７gのほうが約１０％限界値が高い。ともに線虫寄生が５尾を越えるぐらいから影響が出はじめ１０尾を越えると顕著になる。一方正常魚（非寄生魚）では平均体重8.１gの魚の平均限界量は0.５７ppm、１3.１gの魚のそれは0.７９ppmであった。正常魚の場合は大型のほうが限界量が高く、寄生魚は小型のほうが限界量が高いことになる。図３９から線虫寄生数が多いマハゼは３ppmもの溶存酸素の存在下でも死亡する場合のあることも示しており、夏期に内湾・河川でマハゼの死亡がみられても不思議ではないと考えられる。

5. 新中川におけるマハゼの異常斃死

８月２９日に新中川と旧江戸川の合流点（瑞江大橋）から、新中川の上流約５００mにかけてマハゼの大量斃死が起こり、３０日にその状況を調べた。水深約５０cm以浅の一定の距離に斃死しているマハゼの数を、河岸４か所について計数し、河岸距離から斃死数を調べた。その結果、



a、実験水槽	b、コントロール水槽	c、ろ過水槽	d、受水槽
e、呼吸室	f、酸素ビン	g、ポンプ	h、サーモスタット
i、ヒーター	j、サイフォン	k、オーバーフロー	l、入水採水管
m、出水採水管	n、エアーリフト	o、調整槽	p、貯水槽
q、H_2	r、排水管	s、通気孔	

図37　酸素消費量測定装置

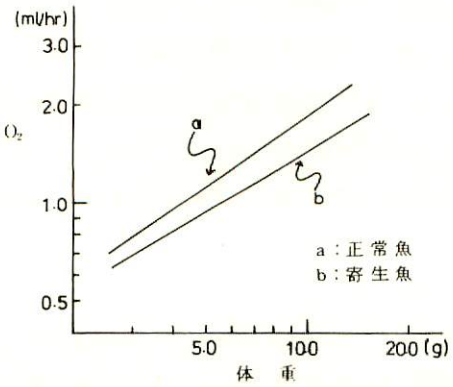


図38　マハゼの酸素消費量

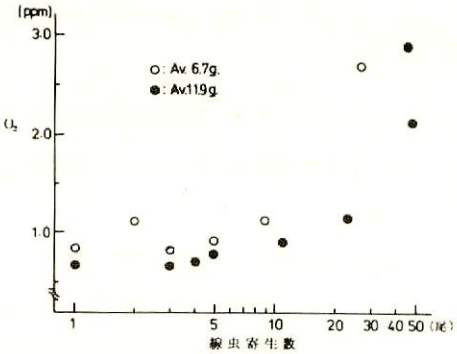


図39　線虫寄生マハゼの生存限界溶存酸素量

弊死数は３万尾以上と推定された。

また、その弊死していたマハゼと、３０日の調査時に生残していて釣獲されたマハゼについて線虫の寄生状況を調べた。その結果は表２４のとおりである。弊死していたマハゼは全ての魚に線虫の寄生がみられ、更に寄生線虫数が非常に多かった。また内臓の癒着も全ての魚にみられ、その癒着の程度もひどいものが多かった。それに対し、生残魚は線虫寄生率・寄生線虫数・内臓の癒着尾数ともにはるかに低かった。従って、線虫の寄生はマハゼの弊死の原因の１つとして最も影響度の高いものと考え、前項で述べたように線虫の寄生により生存限界酸素量は高くなることが認められており、ひどい場合には３ｐｐｍでマハゼは死亡する。調査した２０尾の弊死魚のうち線虫が２０尾以上寄生していたマハゼは１４尾（７０％）であり、図３９から死亡魚の７０％の魚は溶存酸素1.0ｐｐｍ以下には耐えられなかったとみなすことができる。同様に３０尾以上寄生していたマハゼは１０尾であり、５０％の魚は溶存酸素2.0ｐｐｍ以下には耐えられなかったと考えられる。この新中川での弊死時の溶存酸素量は不明であるが、一般に夏期には底層の酸素量が低下することが知られている。当水試でも8月５～１２日に江戸川および中川・新中川の溶存酸素量を調べている。その結果、本州製紙前1.2ｐｐｍ・今井橋1.6ｐｐｍ・浦安橋1.2ｐｐｍ・左近川口3.3ｐｐｍ・一之江橋2.0ｐｐｍ・瑞江大橋1.9ｐｐｍであった。これは線虫寄生数によってはマハゼの生息限界酸素量を下廻る数値であり、おそらく２９日も似たような水質条件と考えれば、なんらかのきっかけで線虫寄生魚の弊死が始まっても不思議ではないと考えられた。

表２４　新中川におけるマハゼへの線虫寄生状況

	体長の範囲 cm	尾数	線虫寄生魚 尾数	線虫数の範囲	線虫数平均	内臓の癒着のみられた尾数
弊死魚	10.0～11.9	1	1	28	28.0	1
	8.0～ 9.9	4	4	48～116	73.3	4
	6.0～ 7.9	7	7	23～ 78	43.0	7
	4.0～ 5.9	8	8	5～ 39	11.9	8
	計	20	20	5～116	35.9	20
生残魚	8.0～9.9	3	0	0	0	0
	6.0～7.9	10	4	1～ 5	2.3	1
	4.0～5.9	5	0	0～ 0	0	0
	計	18	4	0～ 5	0.5	1

調査機関　東京都水産試験場　温水魚研究部

担当者　主事　桝内智　高橋耿之介　川名俊雄　中村多恵子

小倉正幸　有馬孝和

温水魚研究部長　伊藤　茂
（現　技術管理部長）

東京都内湾魚貝類生息環境
調査報告書　昭和50年度

印刷物規格表第2類
印刷番号（51）1997
刊行物番号（K）106

昭和52年3月31日 発行

編集・発行　東京都水産試験場　技術管理部
〒125　東京都葛飾区水元小合町3374番地
電話（03）600－2873

印刷　株式会社　東邦