

十三湖前潟漁場開発調査

担当者 増殖課 課長 津幡文隆
技師 頼茂
" 高橋邦夫
調査普及課 課長 福士武
技師 長峯良典
" 安田徹
普及員 工藤章二郎

I 目的

本調査は十三湖前潟の開発を図るため同潟の環境の推移を把握し、漁場価値並びに利用上の指針を得るために実施したものである。

II 調査内容及方法

1. 調査場所 北郡市浦村十三湖前潟
2. 調査期間 昭和38年8月～昭和39年1月
3. 調査項目及方法

イ 環境調査 水温はサーミスター体温計，自記隔測体温計で塩分は銀滴定によった。

ロ 魚類生態調査

調査地点は第13図に示す通り8月31日～11月2日迄の3回はA点，12月4日はB地点において実施した。採集に当っては地曳網を使用し，採集された総個数の約1/10量を無作為に抽出し，直ちに10%ホルマリン液で固定した後本場へ持帰り，各種類毎にその体長をmm迄測定した。

ハ プラクトン調査

調査方法

プラクトンは口径14cm×13のガーゼを張り，濾過面積比32.85の定量網を用いて採集した。採集方法は第4～7表に示すように，各観測地点において又は，地点から地点までの間船の航行中水平曳を行いホルマリンで固定，帰場後検鏡を行なった。

ニ ノリ養殖試験

ホ カキ養殖試験

III 調査結果

イ 環境調査

a 水温について

水温の水平分布をみると，同一調査日でも場所によって，1℃内外の差がみられる。（第2～5図）また，自記水温計の記録から推定すると，この前潟は面積の広いわりに浅いため水温は気温の影響を受け易く，同一場所における一日の最高と最低の較差は，支所前（B）において5.9～0.2℃，製材所前（A）において6.6～0.3℃となっている。（8～9表）

第6図は，自記水温計から算出した平均水温で，B点がA点より高い記録を示している。

b 塩素量について

前潟は満潮，干潮，風向，気圧等による海面，潮面の変動に応じて常に水の出入が行なわれ

ている。したがって塩分の変動も極めて大きい。今回の調査では4.5～0.7%を記録した。

また9月27日午前のように、海水の逆流が激しい場合は水門附近で15g/l位まで高くなるが、これは余程条件のよい場合だけで、しかも干潮と同時に海水は速やかに排出されるようである。通常は2g/l程度でないかと考えられる。塩分の水平分布は第7～11図のようになっている。

前潟の塩分については今まで数回調査され(第12図)、この結果からみると、38年に制水門を造ってから急激に減少している状態がわかる。これは制水門の中が従来の流中の1/3位しかないこと、当初計画した水門の開閉が予定通り操作しなかったことに原因がある訳で、鹹水化する筈のものが皮肉なことに淡水化の結果を生じてしまった。

C 前潟の塩素量と井戸水との関係について

前潟を鹹水した場合、井戸水に与える影響をみるため次の調査を行なった。十三部落の前潟寄りにある井戸を4ヶ所選定し、各調査日に採水し塩分含有量を測定した。採水した位置及び分析値は第1図、第1表の通りである。今回の調査は0.10～0.22g/lで内陸部の井戸水や河川水に比べると10～20倍多く含まれている。これは海岸地帯では珍しいことではなく、海水が浸透して淡水と混じり合うことも一因であるが、波のしぶきが風によって運ばれ、その吹送塩が雨とともに地下水に入ることの方が大きく作用していると考えられる。

第1表をみると井戸水は常に前潟の塩分より低く、且つ、前潟の塩分の変動と、井戸水のそれとは全く関係がないようにみられるが、決してそうではない。

井戸の位置により、また時期によって塩分が異なることは、この部落の地下水が不安定であることを示している。前潟の塩分が高くなった場合は、当然地下水の層が薄くなり、井戸の位置の深さにより、塩分の高い水が汲み上げられる可能性は充分考えられる。

第 1 表 井戸水の塩素量 (g/l)

()内は井戸附近の前潟の塩素量

	8.31	9.26	11.1	12.4
No. 1	0.22 (1.0)	0.20 (1.8)	0.18 (2.2)	0.16 (3.1)
No. 2	0.14 (2.2)	0.12 (1.7)	0.12 (2.0)	0.12 (3.7)
No. 3	0.13 (2.5)	0.11 (1.3)	0.12 (0.8)	0.10 (4.0)
No. 4	0.16 (2.4)	0.16 (1.3)	0.16 (0.7)	0.16 (4.5)

ハ 魚類生態調査

本地域の魚類については中村(58)等によって詳細な報告がなされているが、今回行なった調査で判明した生棲魚類並びに主要甲殻類の出現状況等について報告する。

判明した主なものは第2表に示す通り、魚類では12科18属18種であり、甲殻類では2科2属2種である。しかしながら詳細な種査定は調査の都合上出来なかったため、ウグイの中にはジウサンウグイが、タナゴの中にはヤリタナゴ、ピリンゴの中にはマハゼ、その他のハゼ類が混

入することはすでに知られているので、実際には前述したものの他4～5種ふえるものと思われる。

次に、4回の調査結果から、月毎に多く出現する魚類について見ると、第3表で明らかな様に8月下旬ではタナゴ、ビリンゴ、クルマサヨリが多く、9月下旬ではワカサギ、ウグイ、ビリンゴ、11月上旬ではウグイ、ワカサギ、ビリンゴ、12月上旬ではワカサギ、ビリンゴの他シラウオが大部分を占めている。

全調査期間を通してみると、ウグイ、ビリンゴ、タナゴ、クロダイは常時出現しているが、産的価値の面からは、ワカサギ、ウグイ、クロダイ、ビリンゴが重要と思われる、その体長分布は、第13図(a), (b), (c), (d)に示す通りである。

今回の調査が水温低下の時期であり、成長等の十分な考察をするには問題があろうが、ワカサギでは5.0～8.5cmの体長を有し、モードは6.5～7.0～7.5cm附近にみられている。ウグイでは3.0～21.0cmと分布範囲が広く、月を追って大型のものが出現しているように思われる。クロダイでは3.5～9.0cmに分布し、ビリンゴにおいては体長が小さく、これ等の中にマハゼその他附近似種のハゼ類が混入しているものと考えられるが、2.0～5.5cmの間に分布し、ウグイの場合と同様月を追って、モード、平均値は大きな値を有するものと思われる。

ハ プランクトン調査

十三湖前潟のプランクトンについては、既に田村(1950, 1951)が報告しているが、種類、数量共に少く、今回の調査においては、硅藻類12種位、緑藻1種位、輪虫類1種位、橈脚類1種およそ15種位見られた。

植物性プランクトンにおいては、常時出現していたものは、*Melosira* sp. であり、又動物性プランクトンは、*Brachionus* *urceolaris*, *Limnodalanus* *sinensis* である。

海産プランクトンとしては、11月1日の調査において、前潟の外方ST, 11, 12において、*Skeletonema* *costatus*, *Chaetoceros* 属, *Thalassionema* *Nitzschoides* 等々が、12月4日ではST, 11において、*Biddulphia* *aurita* が見られた。

又前潟内においては淡水、汽水性プランクトンだけが見られた。海産性のプランクトンは今回の調査では全く見られなかった。

◎ プランクトンの水平分布

主なプランクトンについて、その時期的分布をみると次のとおりである。

○ 第1回調査(38. 8.31)

第14図に示すように、ST 3～4.5にかけて、*Melosira* sp. が濃密に分布している。

○ 第2回調査(38. 9.26)

第15図に示すように、前潟の南半分では、*Brachionus* *urceolatus* が分布し、北半分では、*Melosira* sp. が見られ、特に十三湖からST 2, 3, 4にかけて濃密に分布し、南下すると共に感じている。

○ 第3回調査(38.11. 1)

前潟外ST 11, 12には、*Skeletonema* *costatus* が前潟には、*Melosira* が分布している。

○ 第4回調査(38.12. 4)

前潟外のST 11及び前潟全体に、*Melosira* が分布している。

ニ ノリ養殖試験

十三前潟におけるノリ養殖は昭和36年工藤普及員によって試みられ、1月上旬の結氷期までは成長することが観察されている。本試験は前潟潟口に制水門を設け、干満を利用して鹹水化を計った状態におけるノリ養殖の可否を検討する目的で実施したものである。

調査月日 昭和38年12月16日～21日

① 種網について

供試用種苗は小湊に採苗を依頼したが、異常気、海象の影響を受けて、ノリの成長が悪く、採苗として使用出来なかったため、陸奥湾水産増殖研究所で段戸試験中のクレモナ網（採苗は大湊湾で種類はアサクラノリ、網の大きさ1.2×1.8m）4枚を用いた。移殖時の種網の状態をみると芽付は極めて良好で、葉長は4～7cm、葉巾3～5cmに伸長しており、色沢も比較的良好であったが、若干赤ぐさとみられる個体もあった。

② 種苗の移殖

種網は12月16日包装紙に包んで大湊から鱈ヶ沢まで持参し（所要時間6時間20分）、到着後は直ちに包装を解き、屋内通路の棒に掛けて翌日まで放置し、17日は海水を時々撒水し、18日来場中の工藤普及員に依頼、十三までの運搬並びに仮の張込を行なった。（運搬所要時間3時間30分）

③ 仮植場の状況

仮植場は第18図A点で水深70cm内外、底質は砂泥地で潟水の水路であるが、12月9日及び11日の時化によって前潟の水位が上昇したため、水門は潟水の水压によって閉じたままの状態にあった。

④ 本植時の状況

12月20日本植のため現場へ行った時の状況を見ると、水門は依然閉じたままであった。水温は0℃標準比重1.005で、潟の東側には風で吹きよせられた雪が薄く凍っており、支柱には氷が30cm位の大きさに氷着していた。又網には軟氷状に雪が漂着していた。

⑤ 前潟の海藻類について

前潟の環境を知る一年段として海藻類の分布を9月26日に船上から観察した。海藻類ではアオサがC点附近に僅かにみられたのみであった。顕花植物ではコアマモが潟奥部を除いては殆んど全面に分布していたが、特にD点附近に多く、その他フサモ外2種が潟奥部の岸寄りに若干分布していた。

ホ カキ養殖試験について

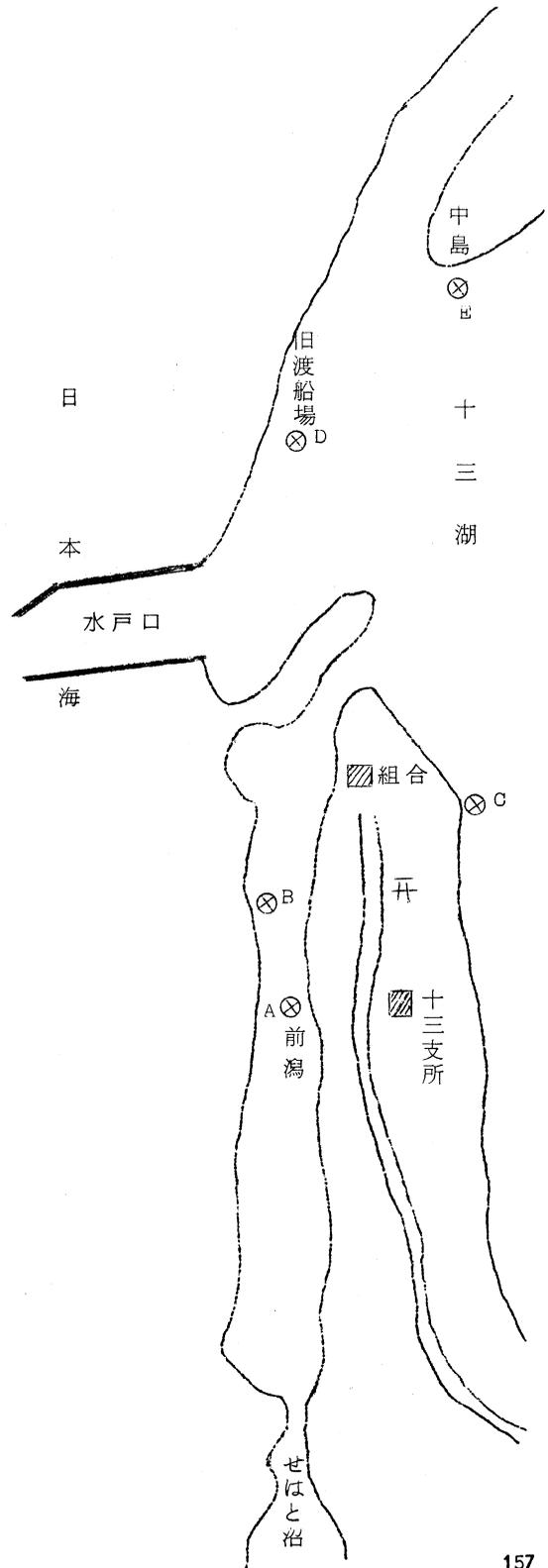
十三湖前潟の砂泥中には、以前天然かきの生棲が見られているところから、かき養殖の可能性が考慮されるに至り、これまでしばしば養殖試験が行なわれてきたことである。

第1回目は昭和27年で、水試十三湖水産指導所の南沢技師によって行なわれたが、このときは前潟のみならず、十三湖水戸口に近い本潟にも数ヶ所行なわれている。

右図に示すように、前潟のA、B地区、本潟のC、D、E地区に実験が行なわれているが、水深浅いため全部一米の針金による棒状の垂下式をとっている。種苗の附着したホタテ貝殻約8～10個が連絡されている。

種苗は松島産のものを取寄せ、設置は6月上旬である。

十三湖は春期融雪水が岩木川から流入し、水戸口を経て日本海に出ている。満干潮により日本海の海水が本格的に十三湖に流入するのは5月上旬頃からであり、前潟の塩分が高くなるのもこの頃からであるが、その年の気象状態によって差異があるようで、第1回目の試験実施を6月上旬としたのもこのことを考慮に入れたものと思される。



昭和二十七年 自五月 至十一月 前潟水温・比重測定表 (旬平均)	月旬別	水温 比重別		水 温	比 重
		旬別	別		
五月		上旬		1 2.4	2.0
		中旬		1 5.1	5.0
		下旬		1 5.6	7.4
六月		上旬		1 4.6	5.0
		中旬		1 8.1	7.3
		下旬		1 9.5	9.5
七月		上旬		2 1.8	1 0.4
		中旬		2 3.8	1 0.8
		下旬		2 8.2	8.0
八月		上旬		2 7.0	1 2.6
		中旬		2 6.0	1 2.5
		下旬		2 4.1	1 0.2
九月		上旬		2 1.7	1 2.1
		中旬		1 9.1	1 1.4
		下旬		2 0.0	1 2.1
十月		上旬		1 7.0	7.8
		中旬		1 7.5	9.7
		下旬		1 5.0	1 1.9

左の試験において8月中旬の調査では前潟のA, B地区に設置されたものは、上層部は普通の成育が見られ、中層部はやや成育が劣り、下層部成育が不良であった。又C, D, E地区に設置されたものは、下部とも僅かに成長が見られた程度であった。

11月下旬採取時における調査においては前潟に設置されたものは、上部三個体は順調な成育をとげて成果が見られ、中部はやや不良、下部は泥中に没して斃死したものが大半であった。又C, D, E地区に設置されたものは、斃死したものはなかったが総体的に発育不良で普通成員の約1/5程度の成長しか見られなかった。

以上によって考えられることは、前潟は成育に必要な植物性プランクトン硅藻類が割合豊富であることから、成育が比較的順調であるが、成長するに従って重量が加わり、下部が泥中に没するようになるものと考えられ、又下部は沈積している藻類が腐敗して泥となり、多分にガス状態の発生があり、そのために斃死し、又は成長が阻害されているものと考えられるのである。

又本潟に設置されたC, D, E地区においては、硅藻類の不足と、夏期間においても岩木川の出水によって、数日間全くの淡水にさらされることに基因するものと思われる。この点前潟は、岩木川が出水しても前潟に入った塩分が滞留しているので、本潟と異って夏期間は全くの淡水となることはないようである。

第2回目の試験は昭和30年水試鶏川技師指導のもとに前潟のみに実施されたが、第1回目と同様の結果を見ている。

第3回目は昭和32年工藤技師によって、前回と同様に前潟のみに行なわれ、このときは、前回の結果から見て垂下数を少くし、水底より約30cm上げて試みられたが、平均して順調な成育が見られた。しかし、この年は採取期に入っても採取せず越冬試験が実施されたが、冬期間結氷によって杭に重み加わり、植杭が全体的に約30cm程が沈下してしまった。これをそのままにしておき、2年目の11月下旬に採取したところ、上部2個体は普通成員の倍近く成長し、内量も大なるものが確認されたが、下部泥中に没した部分は斃死していた。

又、1, 2, 3回の試験において、前潟の水温、比重には大差が見られない。昭和38年度においては、十三中学校理科教育の一環として取上げ、PTAが器材、種苗等を準備し、工藤技師が指導して前回同様前潟に設置された。種苗は宮城県渡波漁業協同組合から取寄せられたが、種苗測定表によると、1貝殻に種苗の附着数は5~15で殻長最大3cm、殻巾2.8cm、最小殻長1.0cm、殻

巾 0.6cm で比較的良質のもの と確認された。

唯実施において前回と異なるところは、前 1, 2, 3 回とも設置は 6 月上旬に実施されたが、本年度において種苗が 4 月末に到着してしまったので、前回よりも 1 ヶ月早い 5 月 2 日に作業が行なわれたことである。

昭和三十八年 前潟水温比重測定表(旬平均)	月旬別	水温 比重別	水 温	比 重
		別		
五月	上旬		1 1.2	0
	中旬		1 1.8	0
	下旬		1 3.5	0
六月	上旬		1 5.0	0.2
	中旬		1 6.8	0.4
	下旬		1 7.2	0.5
七月	上旬		2 0.5	2.0
	中旬		2 1.0	2.5
	下旬		2 2.0	3.5

左の測定表によると、昭和 27 年における前潟の水温、比重表と比較すると大差あり、これは当年雨量の多かったことにも起因するが最大の原因は、前潟水門設置によって、海水逆流時の前潟に対する流入量が制約されているものと考えられるに至っている。又水門開閉の扉に難があり、前潟の滞留水と海水との交流がうまく行なわれていないものと思われている。

以上の結果、かきの成育に必要な塩分の不足から成長が止り、5 月下旬の調査では、約 90% が何等成長することなく斃死するに至り、残り 10% も成長が見られなかった。6 月下旬の調査では、残り 10% も斃死し全滅が確認された。これは前 1, 2, 3 回に比して投入時期が 1 ヶ月早かったことと、必要塩分の不足によるものと考えられる。

IV 考 察

- ① 水温的にみて水深 1 m 以浅の場所は大体 0.2℃～6.6℃程度の日較差があると思われるので生簀等を設置して水面を利用する場合充分考慮する必要がある。
- ② 塩素については当初予定した塩素量より遙かに下廻り 1～4 g/l の塩素量では、ノリ、かきの養殖には無理で広塩性の強い生物に限られるだろう。この程度の低鹹に耐えられるもので且つ利用価値の高いものは藻類として見当らず少数の冷水魚だけである。
- ③ 塩分濃度の低い海水で生育しうるクロダイ、広温、広塩性のウグイの蓄養は可能であり、産業的に高価なワカサギ、ハゼ類の資源維持、増養殖が今後必要であろう。又出現数は少いが、ボラ、クルマエビについても同様なことが推察される。

但し調査回数が少く、特に春から夏へかけての調査が行えなかったので、今後継続した標本を採集することにより、これらの重要魚類及びエビ類の生態を明らかにすることが出来るのであろう。

- ④ プランクトンの分布状況と環境調査結果から考えると十三湖の所と前潟とは関聯性をもっているが、激しい流入はなかった状態と考えられる。

調査時の観察では殆んど水の出入は認められなかった。第 3 回調査では、水戸口より十三湖への流入は認められるが前潟への流入は見られない。海水と前潟の水とが確然としているものと思

われる。調査時の観察では前潟よりの流出が見られていた。

第2回調査では、十三湖の水が前潟に流出している状態と考えられる。

V 今後の問題点

水門の開閉により、前潟の塩分を庫める可能性について

前述のように今回の調査においては、のり、かきの養殖は完全に失敗に終わってしまった。この原因は海水の流入が少く、淡水の供給の過剰によると考えられるので、過去の資料により前潟の塩素量の最高と最低値をプロットしてみた。(第12図)

前潟の塩素量は、1日の中でも干満潮によって著しく変化するので、1回きりの調査では、はっきりした傾向は把握出来ないが、本調査の場合、漲潮時には前潟の一部(北半分位)は塩素量の上昇が認められるが、その他の場合では前調査に比較して全く低減である。

1. 前潟は、大正末期までは20トン位の船舶が出入して、完全な海水であったが漸次浅くなり、塩分も稀薄になっていることを合せ考えると、前潟は年々淡水化の方向に進んでいるのではないかと考えられる。

また、セバトの水門を完全に閉切った場合、明神沼、セバトの水位が高くなり、水田が冠水するために閉切ことは出来ない。従って常時淡水が前潟に供給される等の事を総合勘案すれば、鹹水化することは得策でないと考えられる。

2. 前潟の現状のままの利用

前潟を現状のまま利用するとすれば、時には海水が流入する事があっても、常時十三湖よりも塩分が低いので、次のことが考えられる。

ア) 塩分が低く、セバトより淡水の流入が見られるが、生簀利用により、ウナギ、アユの養殖が適しているのではないだろうか。また、現在でもマハゼ、チチブ、ピリング、コモンフグ、ウグイ、タナゴ等の稚魚が棲息しているので、現在実施しているように、この区域を保護区域とすることは、水産資源上有効な手段と考えられる。

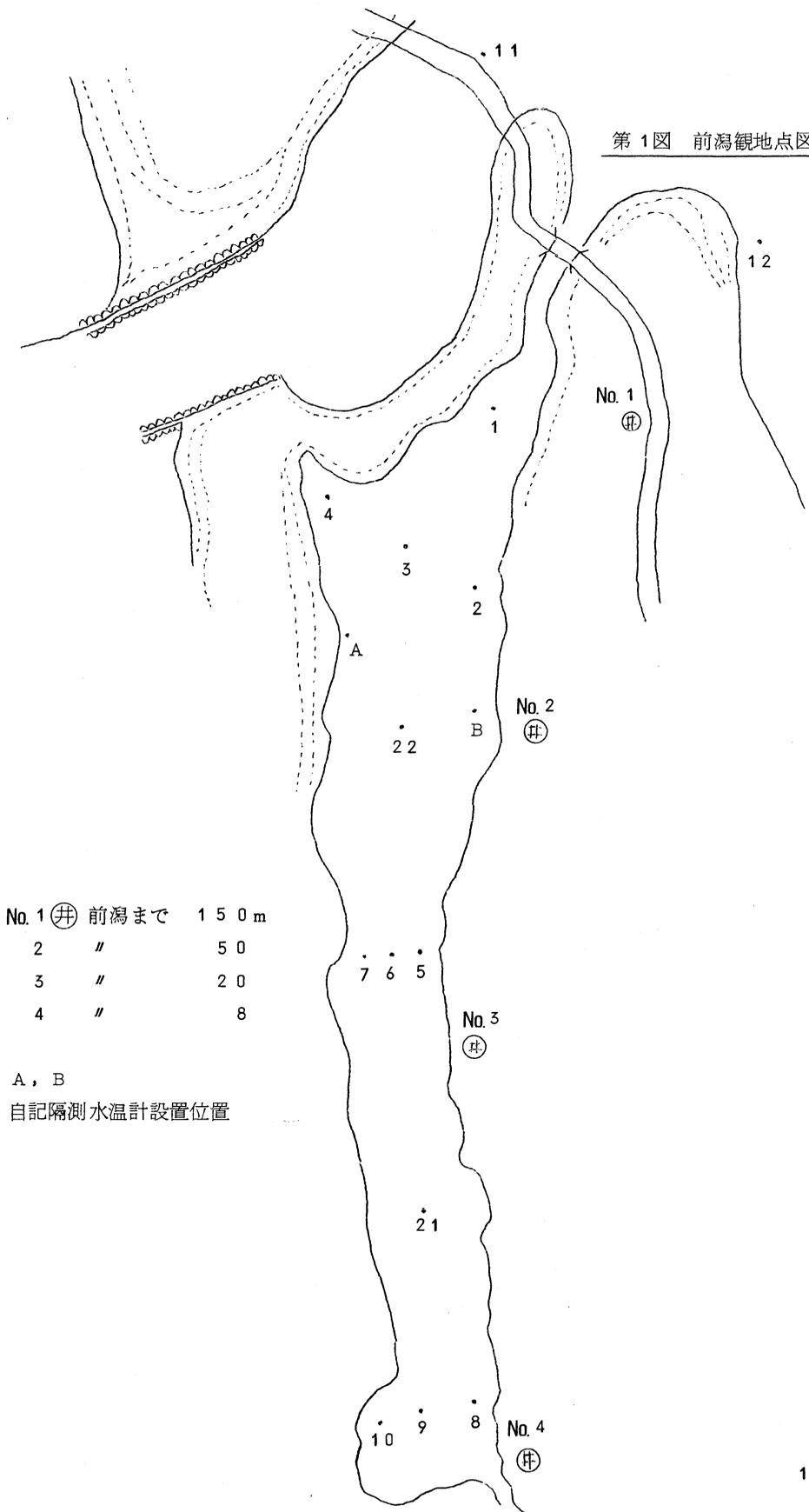
また、現在ワカサギの人口孵化を実施しているが、これも有効な手段である。

イ) セバトの水門を構築することにより、セバトの水田では塩害を被らなくなったとの事である。これだけでも水門を設置した効果は十分認められる。

3. 将来の前潟の利用

将来、前潟は益々浅くなって行く傾向にあると考えられるので、水田とする方向に進むのが妥当であろう。その過渡的段階としては、前潟を区割りして、淡水魚の養殖も考えられようが、時々海水の侵入により、被害をうけると考えられるので、その点は十分に防護法を構ずる必要がある。

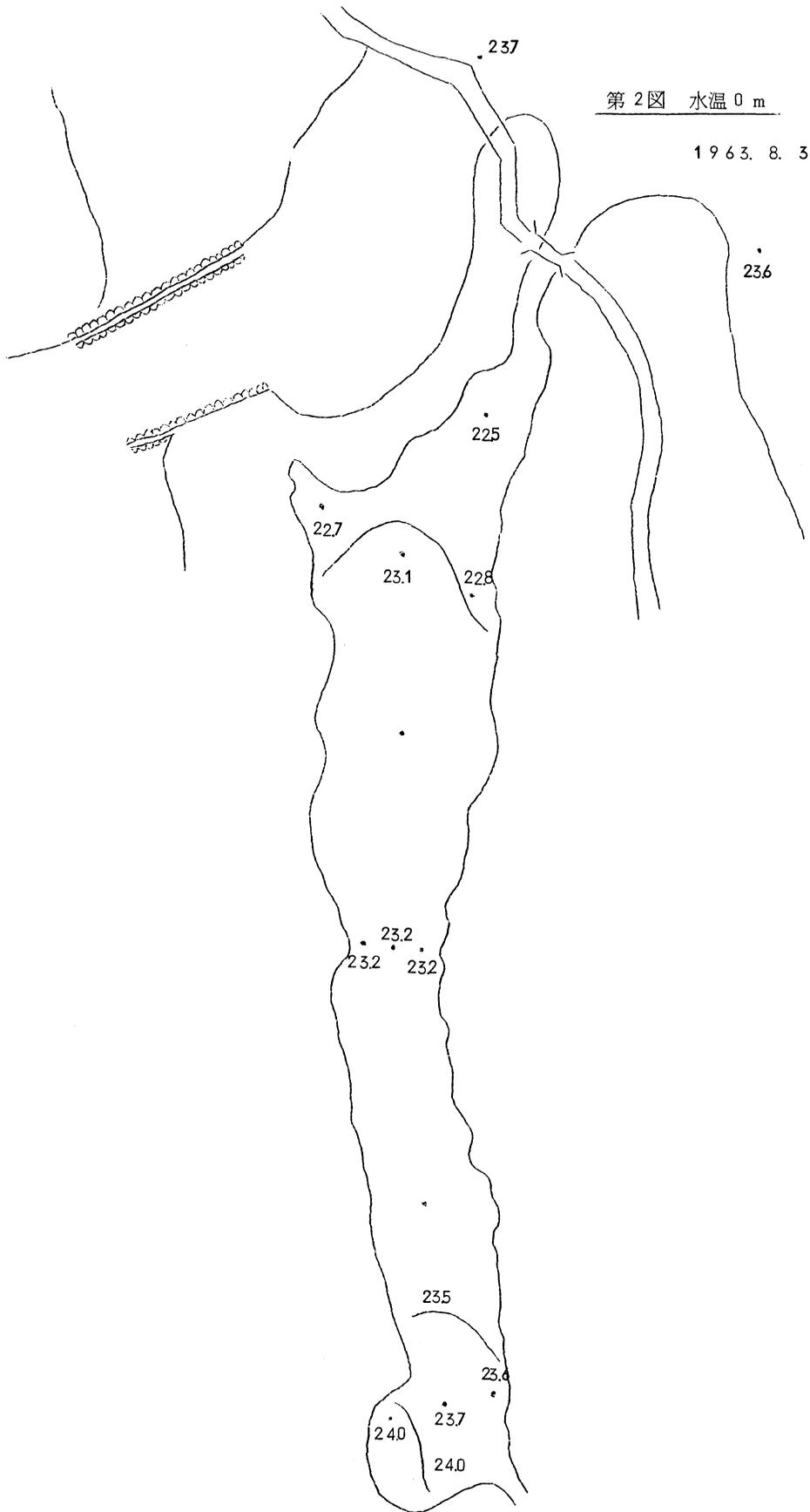
第1図 前潟観地点図



No. 1	⊕	前潟まで	150 m
2	//		50
3	//		20
4	//		8

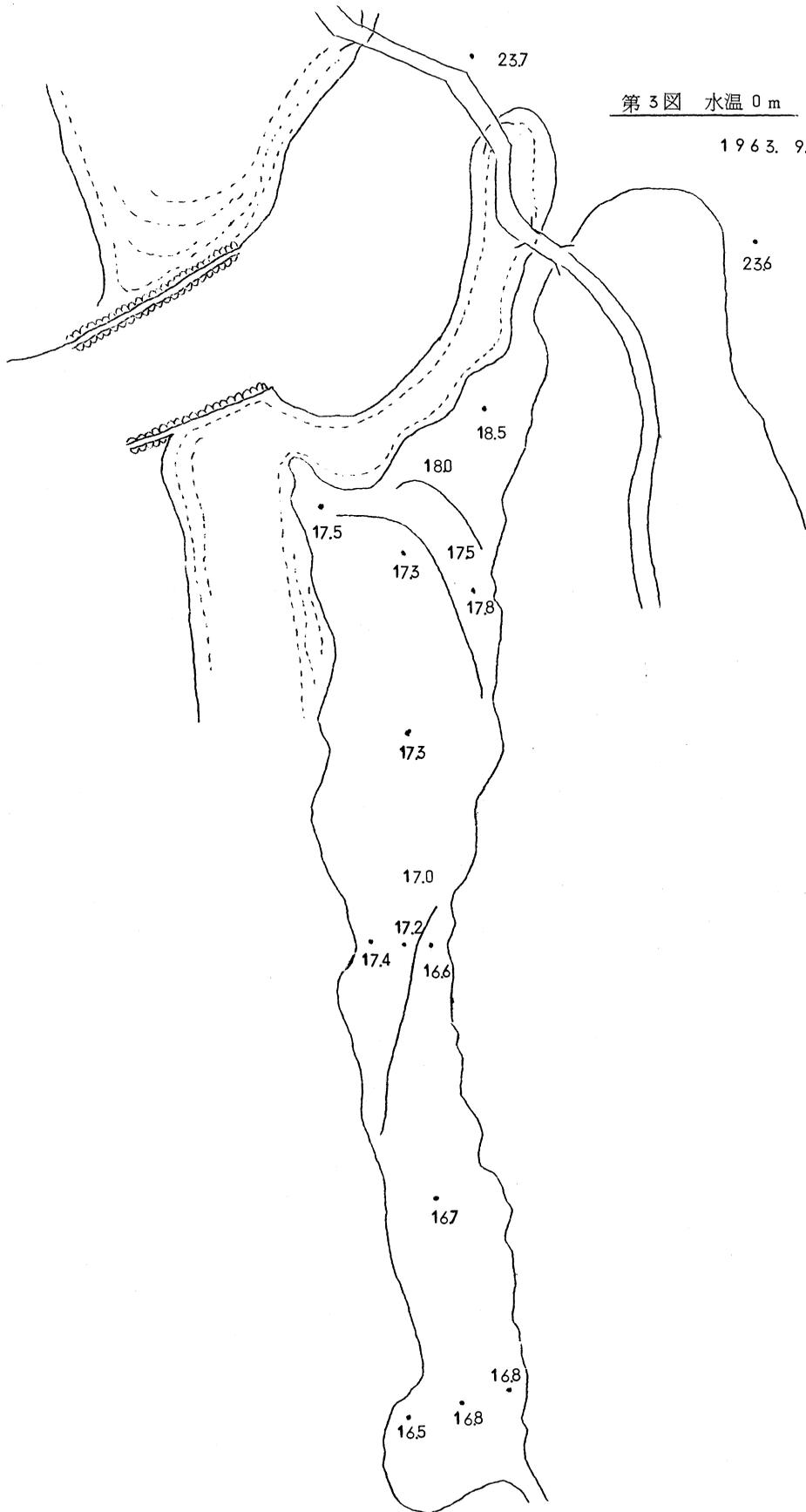
A, B

自記隔測水温計設置位置



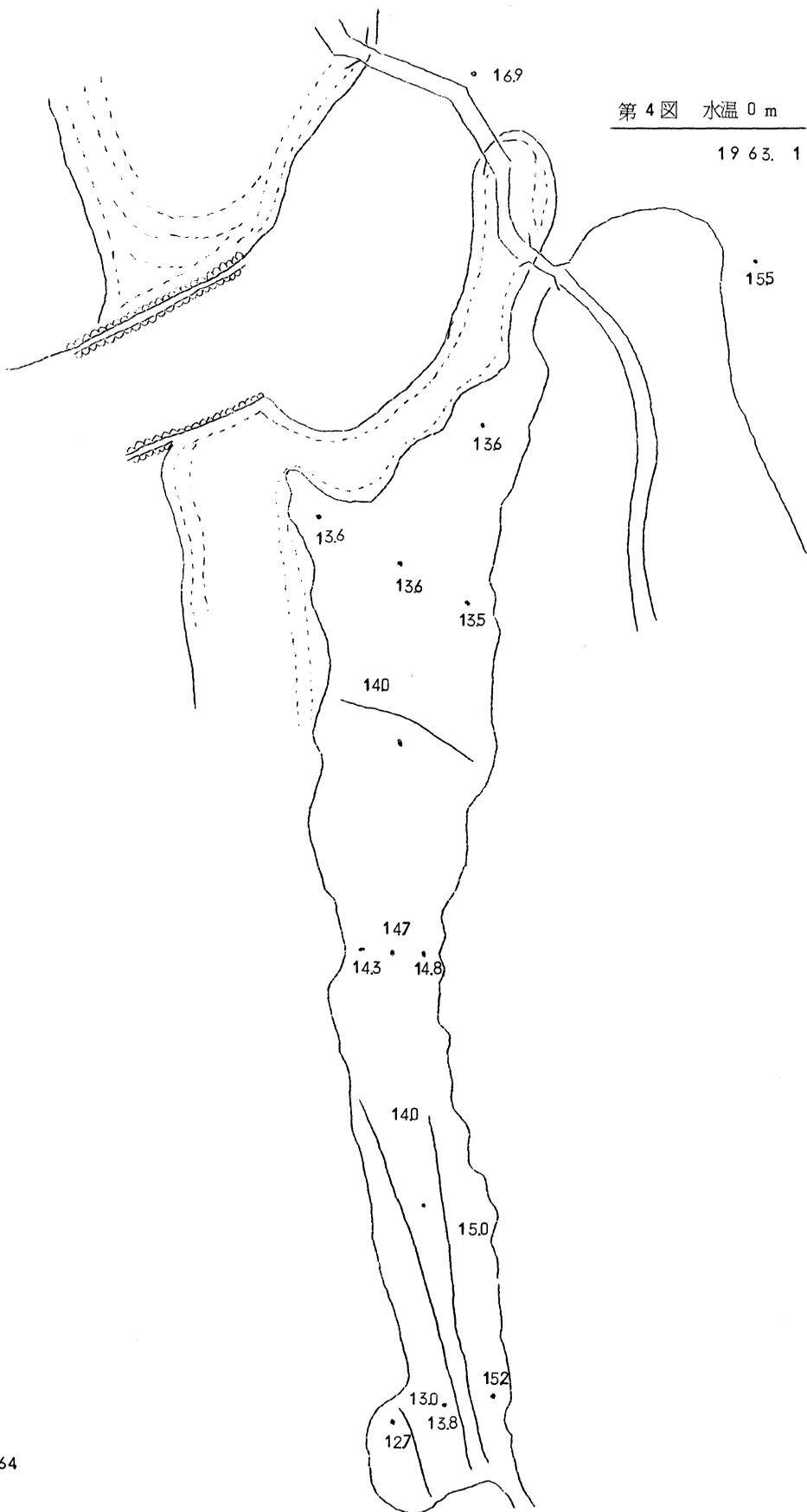
第3図 水温 0 m

1963. 9. 26



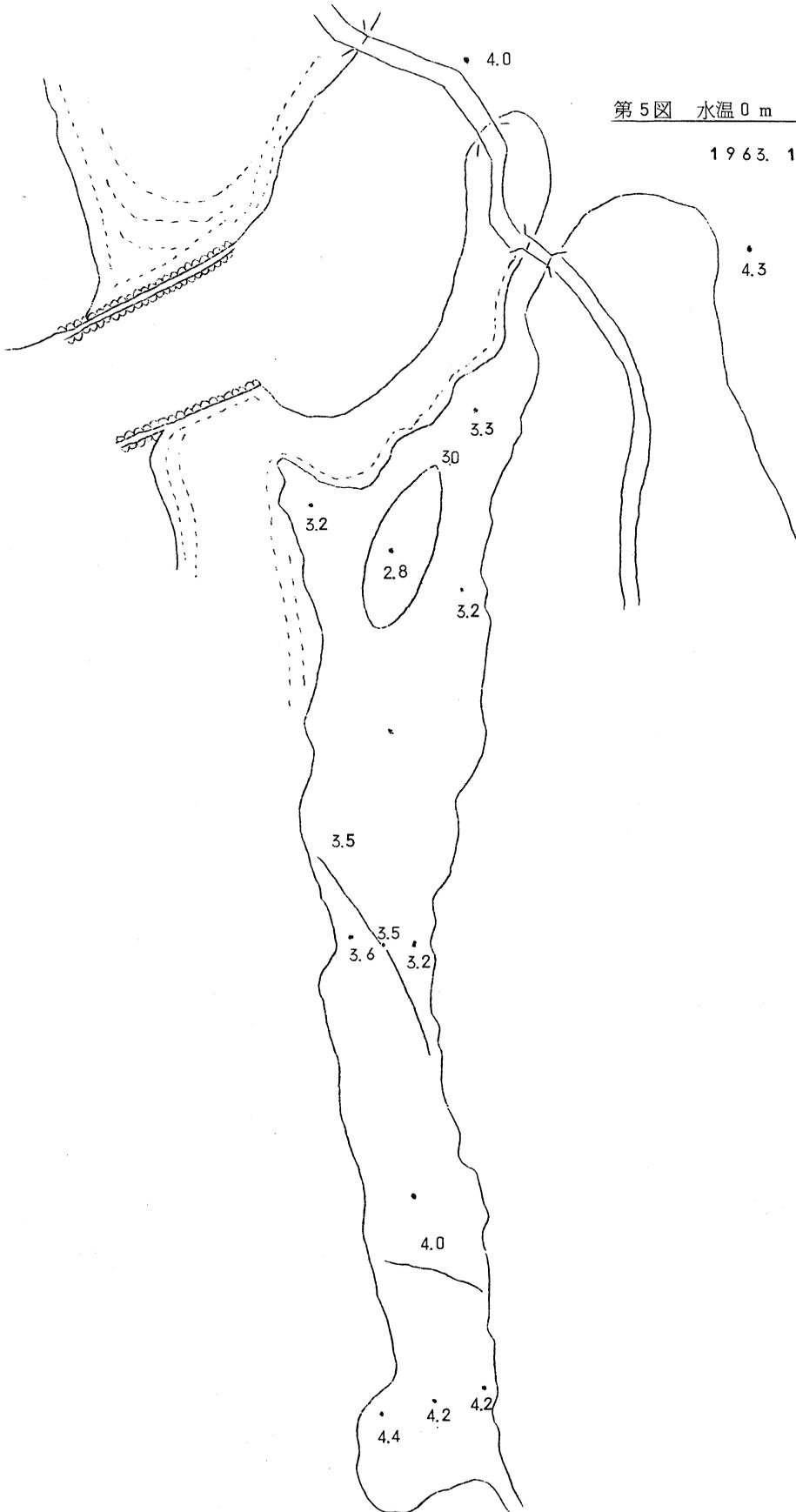
第4図 水温 0 m

1963. 11. 1

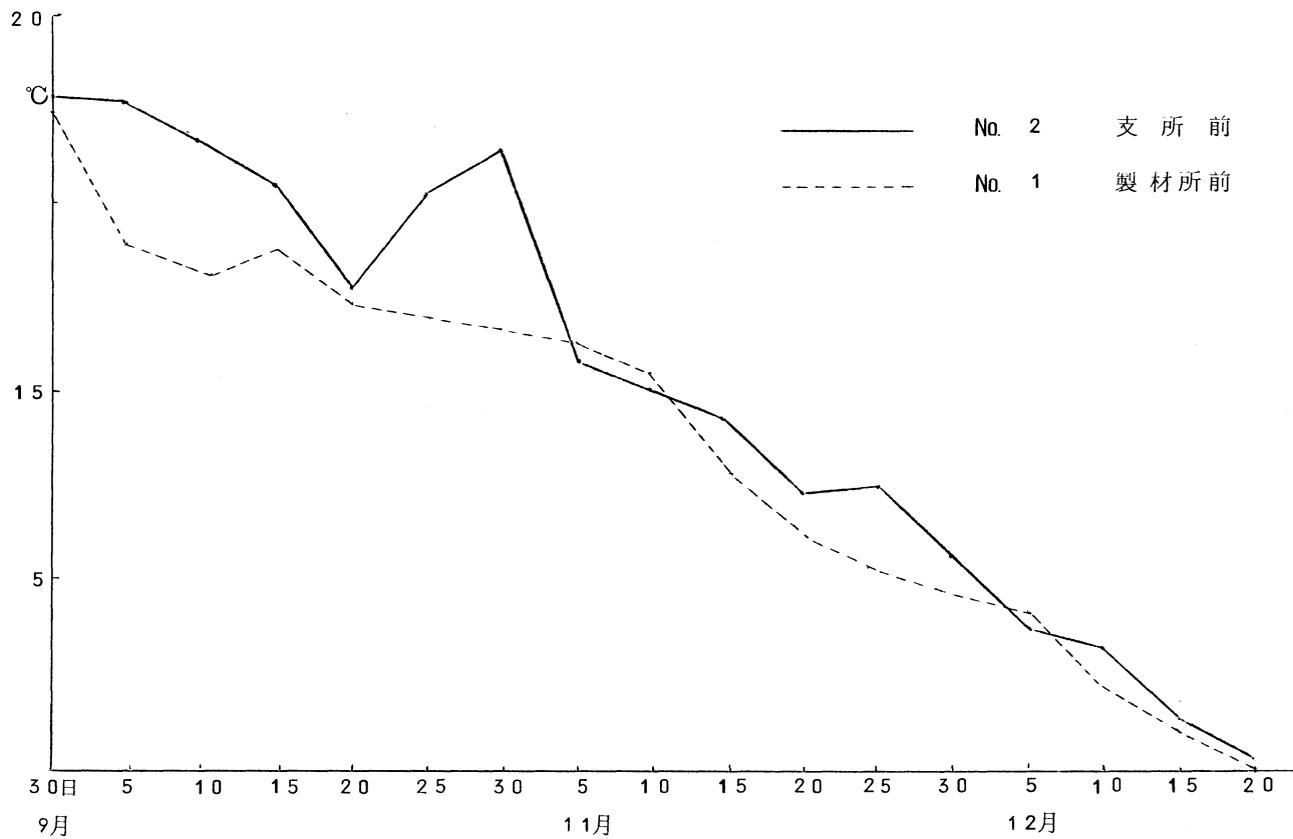


第5図 水温0 m

1963. 12. 4

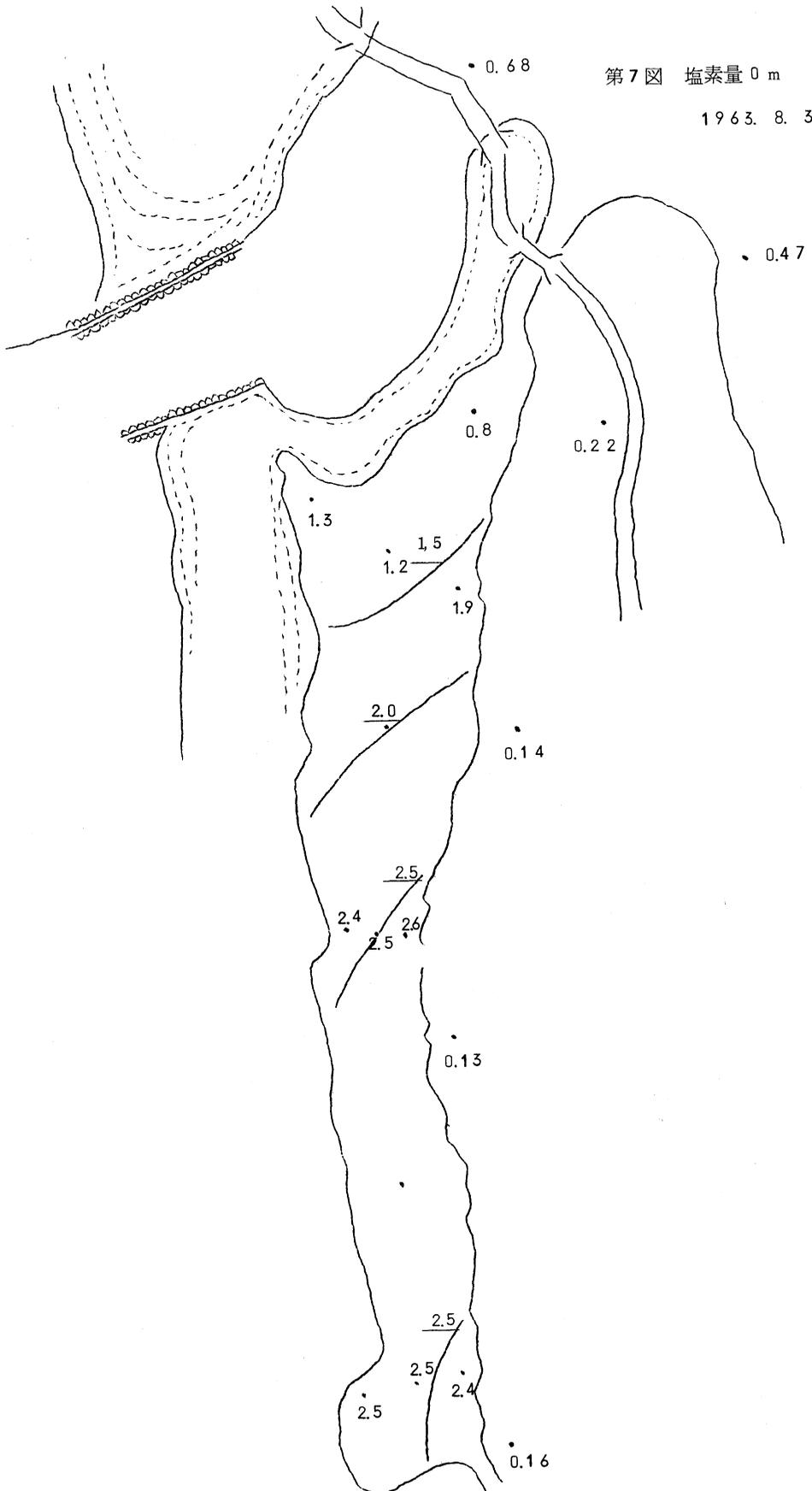


第6図 前潟平均水温（自記温度計による水面下0.5 mの水温）



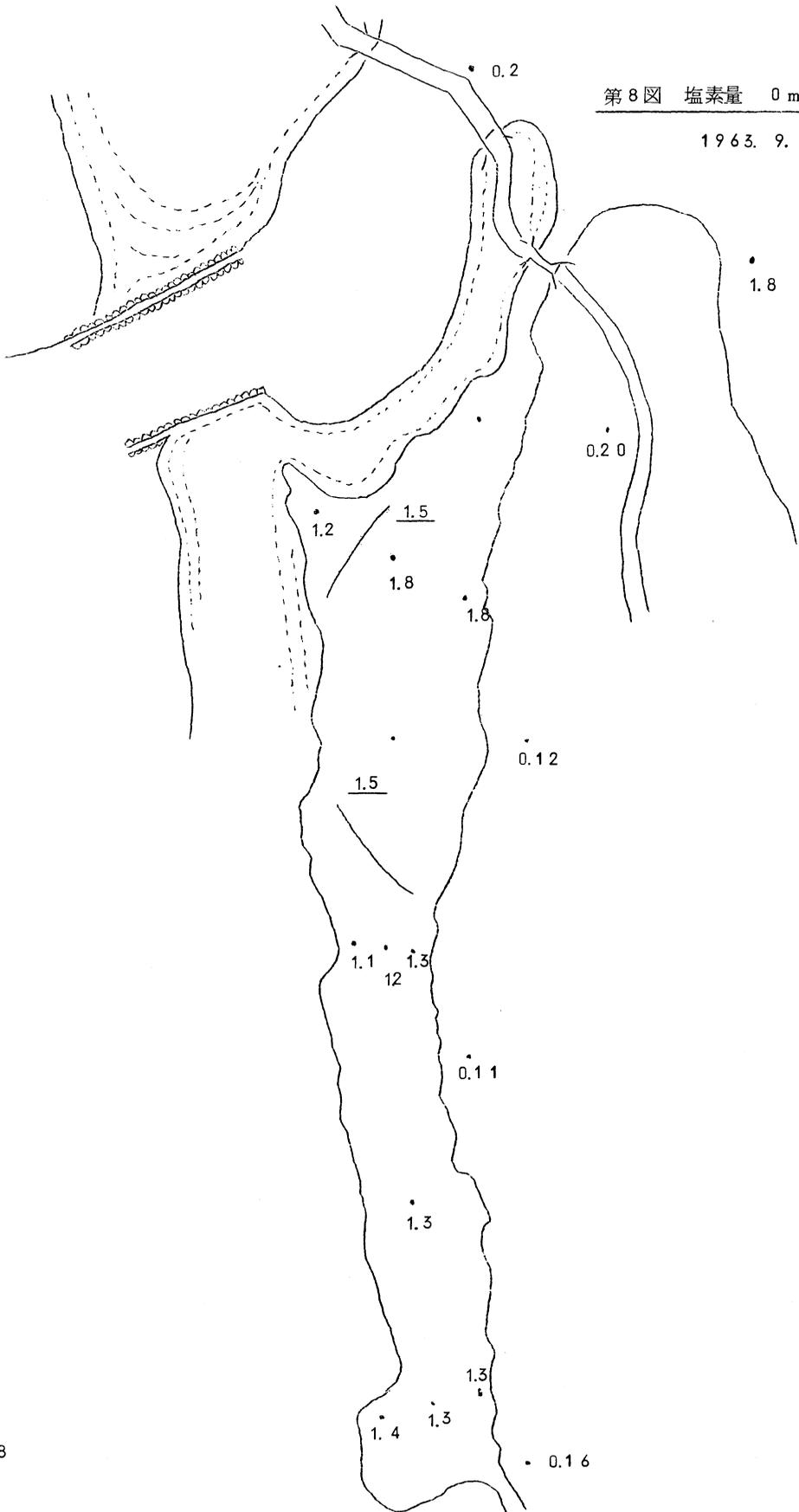
第7図 塩素量 0 m

1963. 8. 31



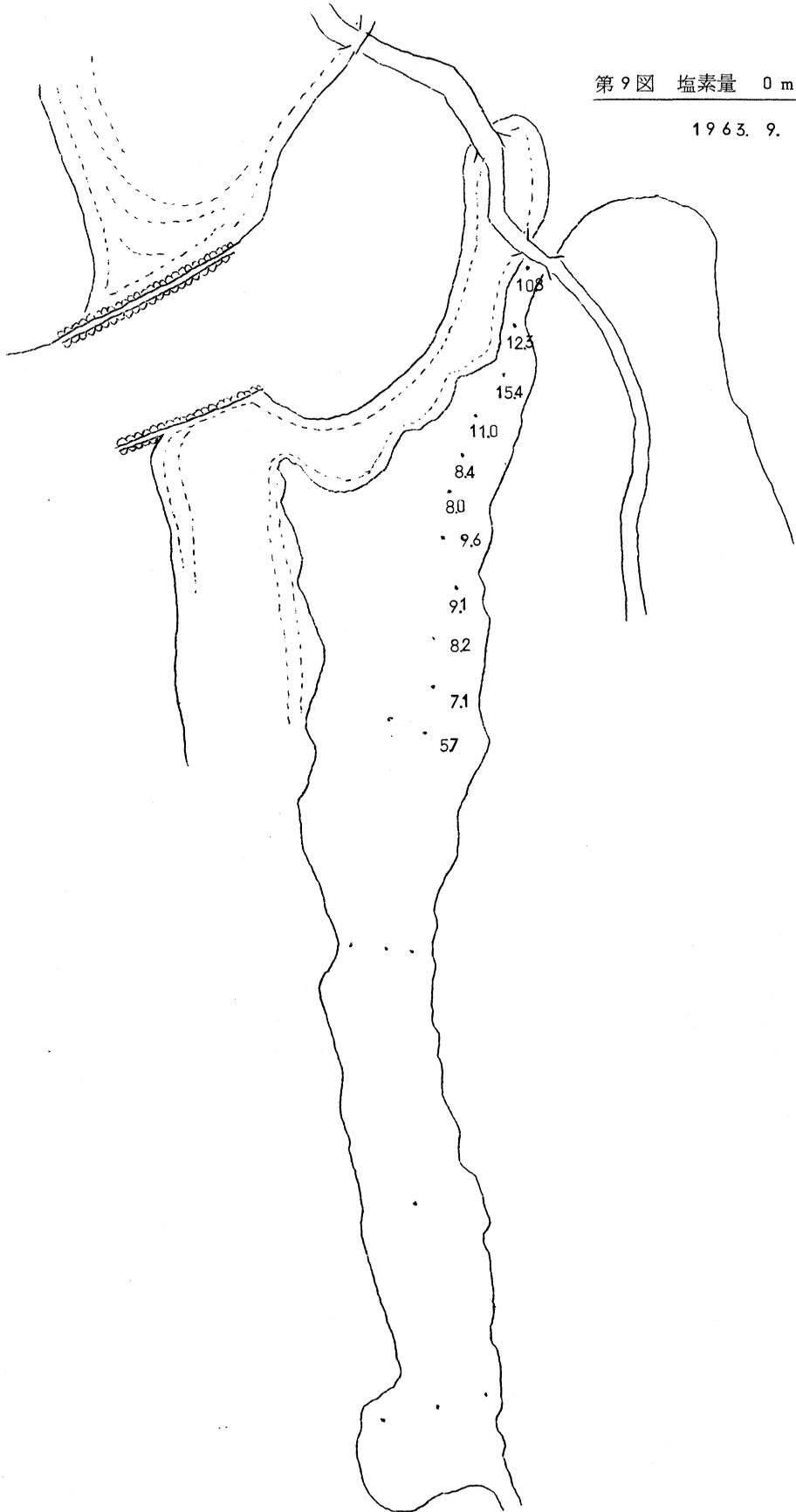
第8図 塩素量 0 m

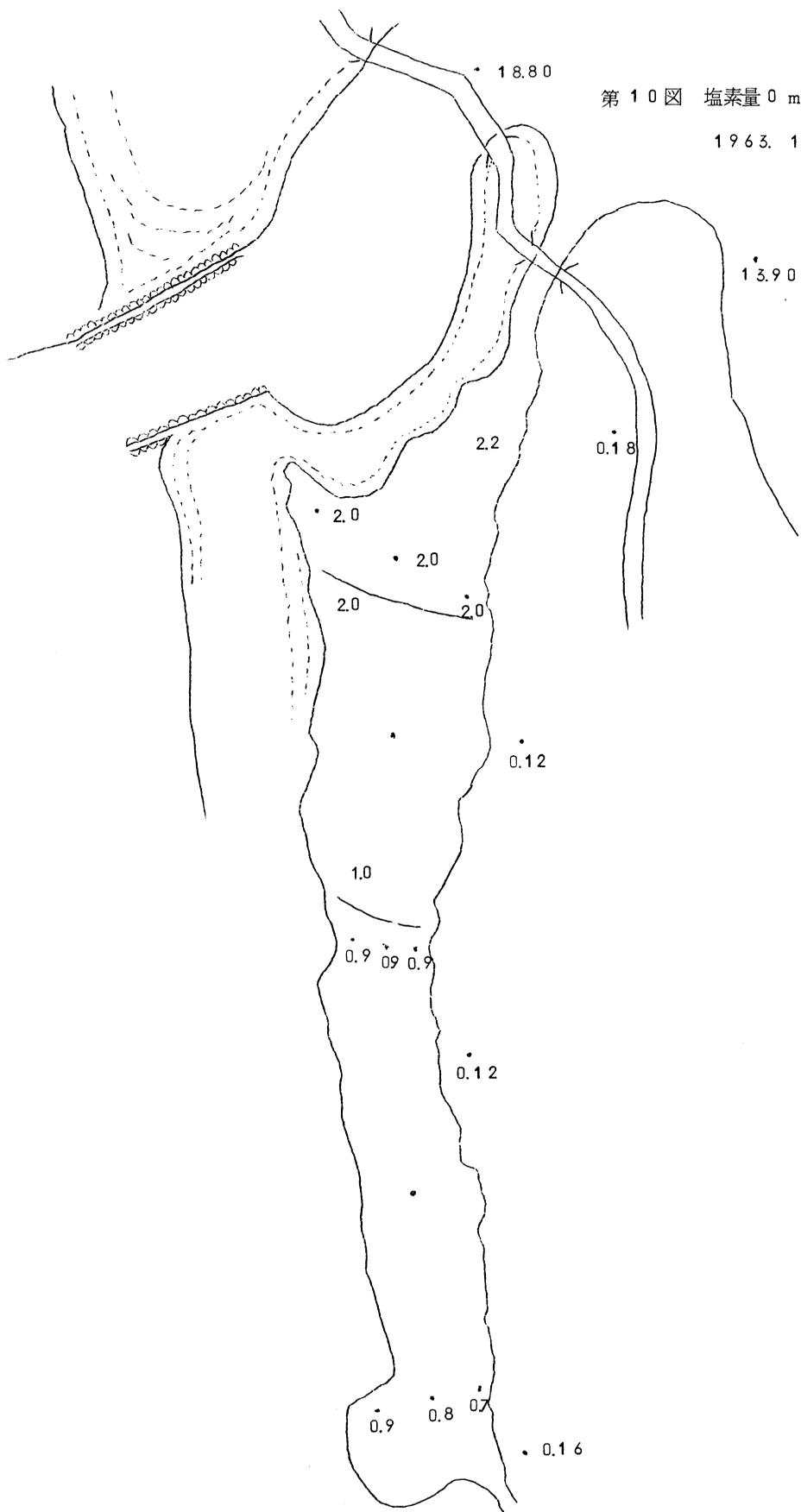
1963. 9. 26

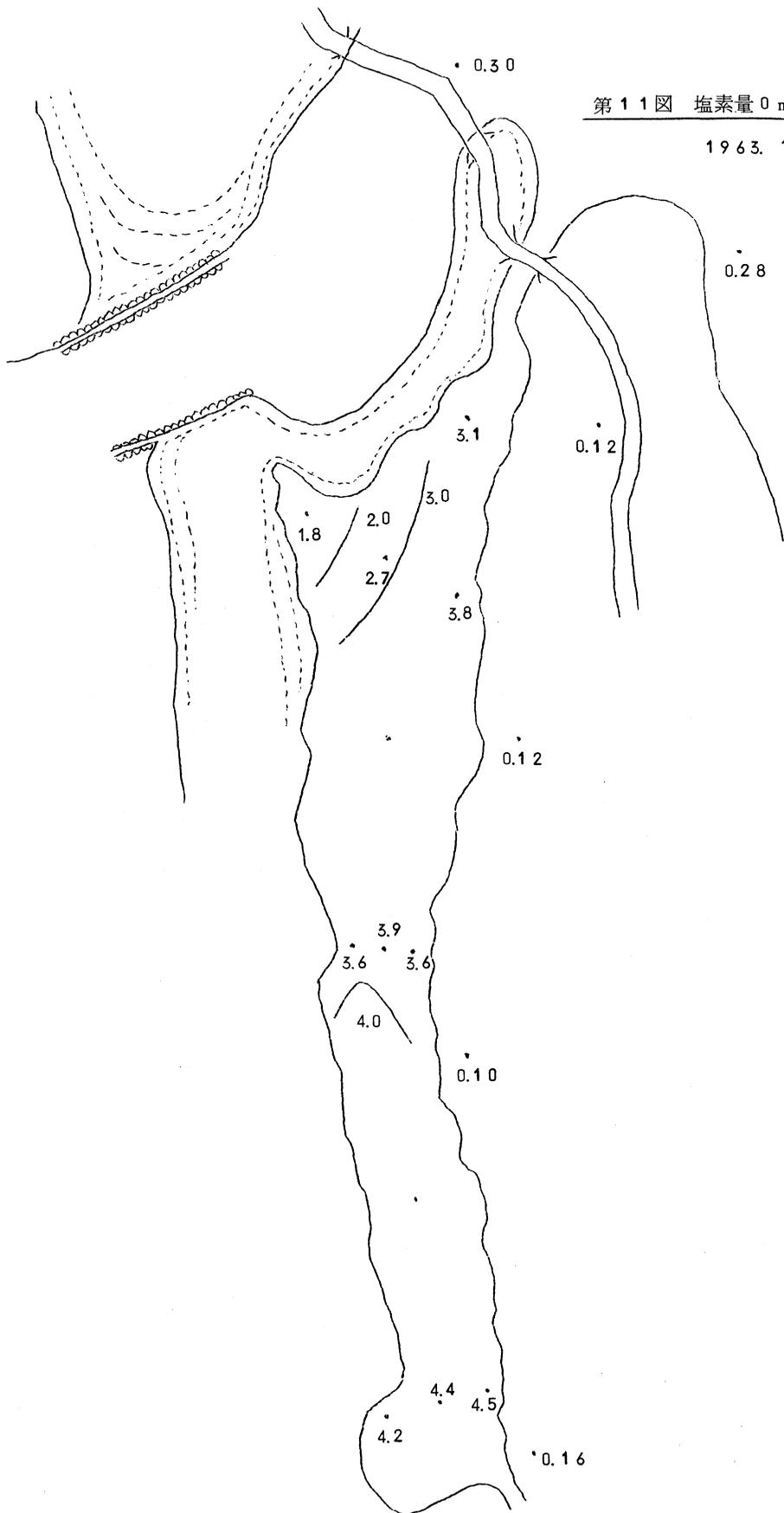


第9図 塩素量 0 m

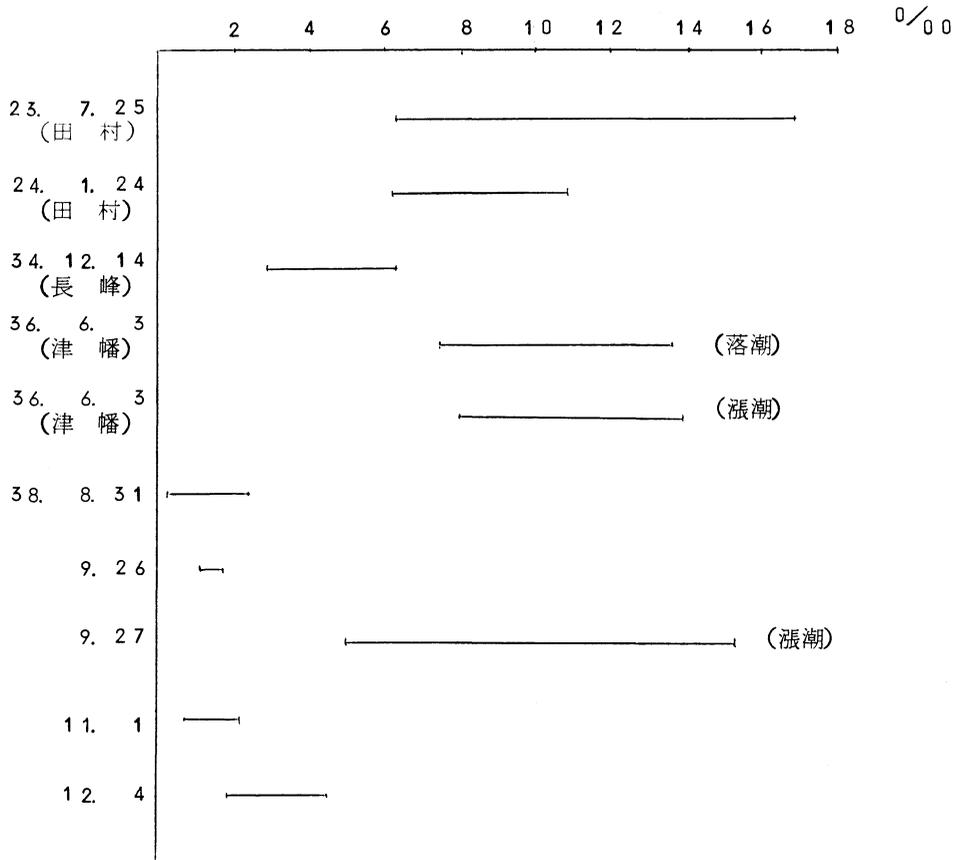
1963. 9. 27



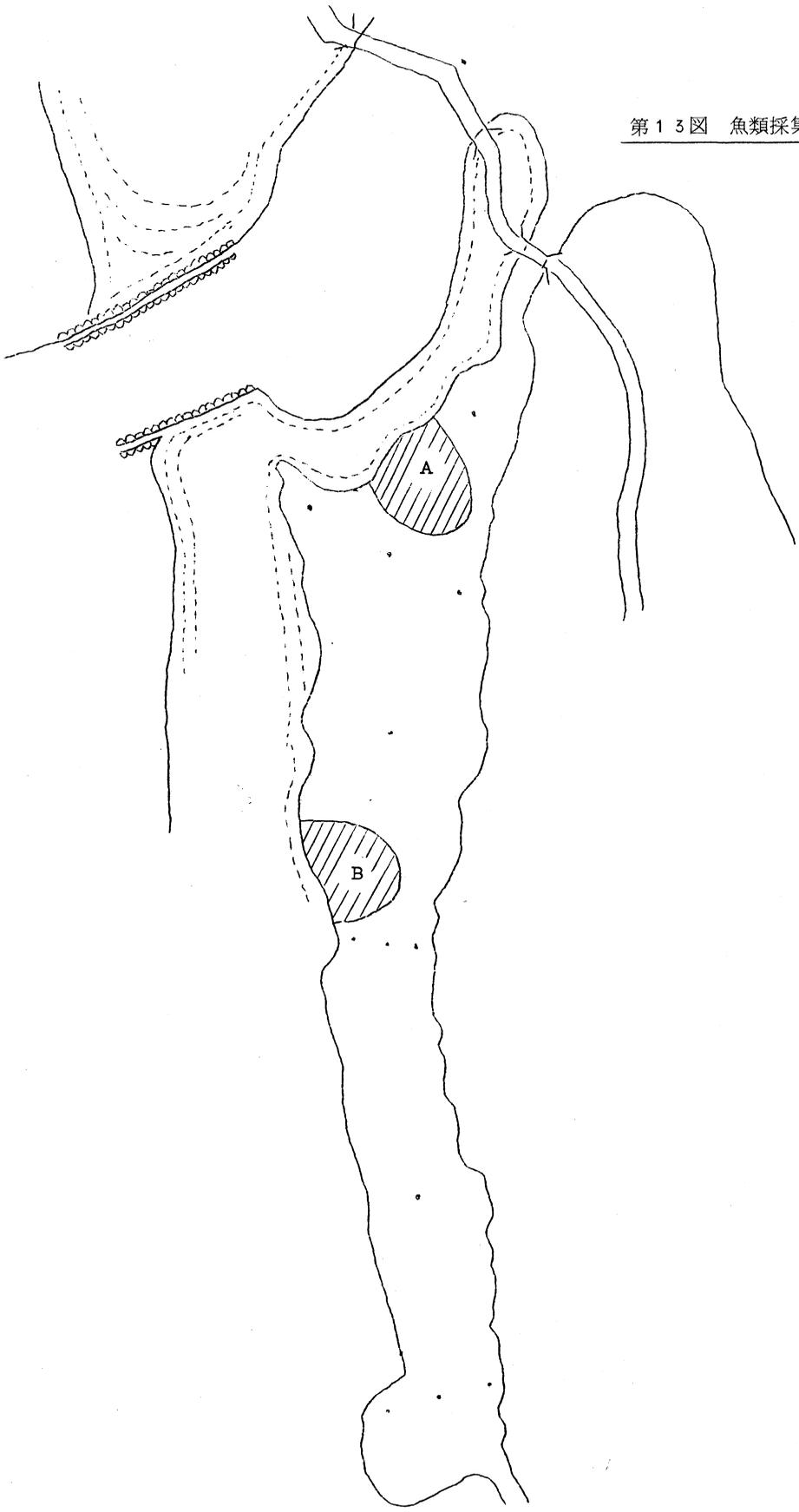




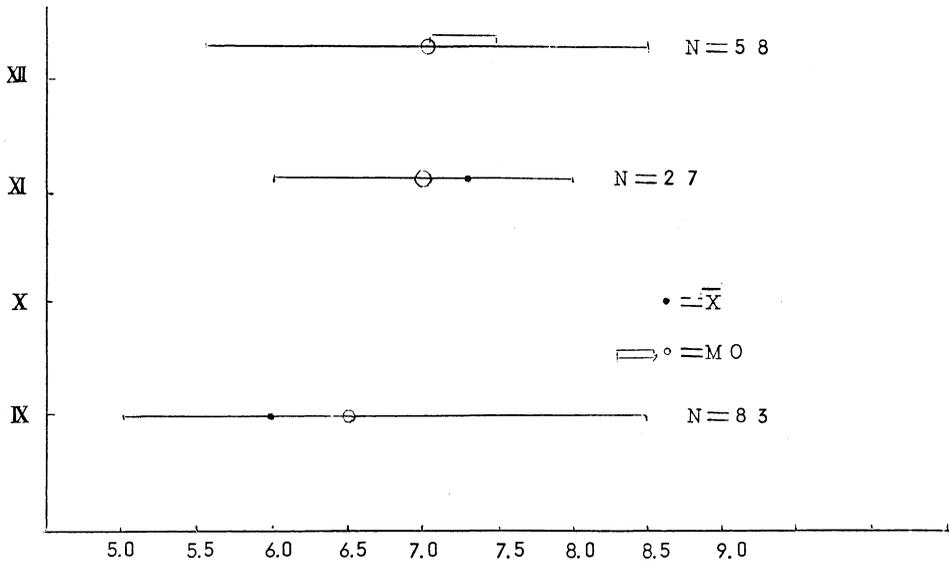
第 1 2 図 前潟における塩素量の変化



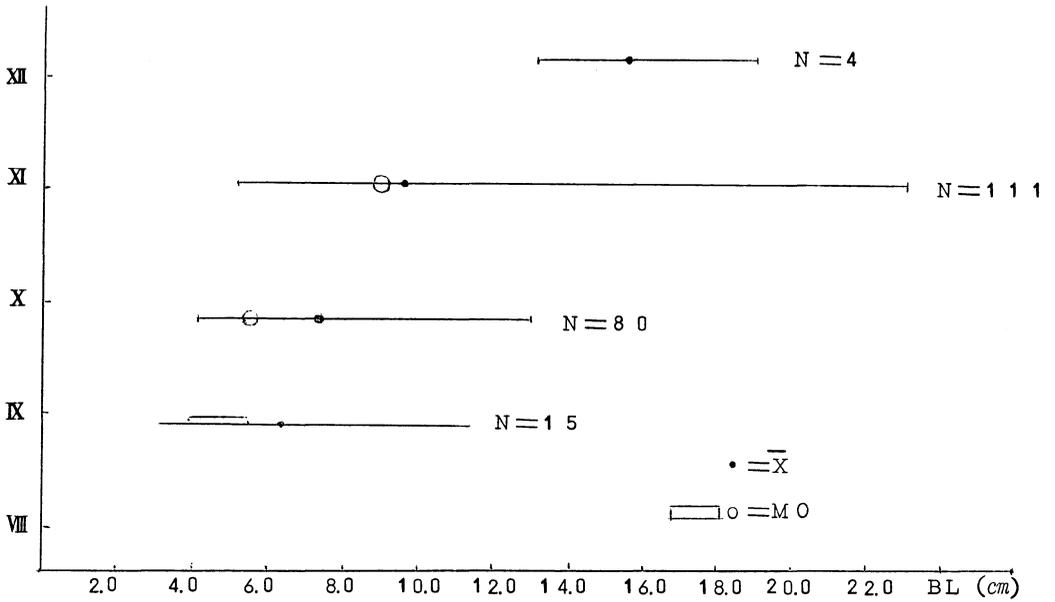
第 1 3 図 魚類採集地点



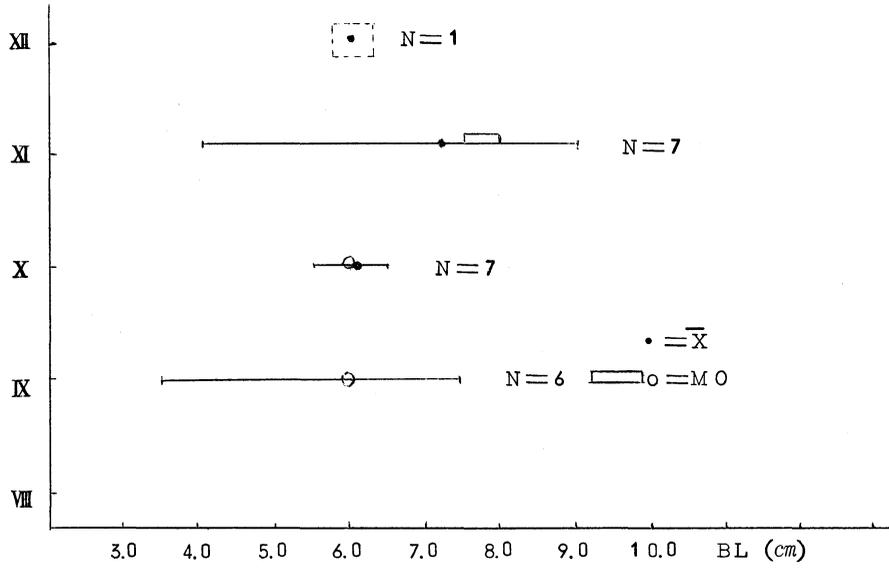
第 1 3 図 ワカサギ体長出現分布 (a)



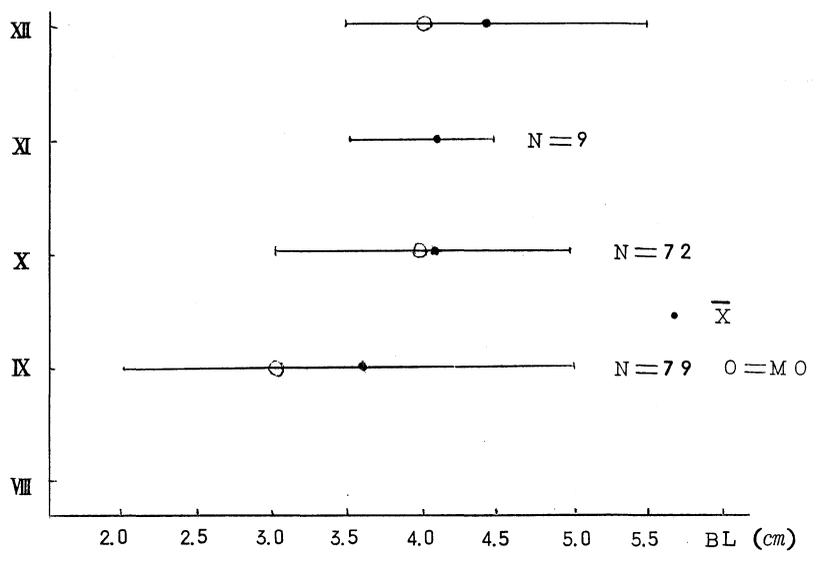
ウグイ体長出現分布 BL (cm) (b)



クロダイ体長出現分布 (c)

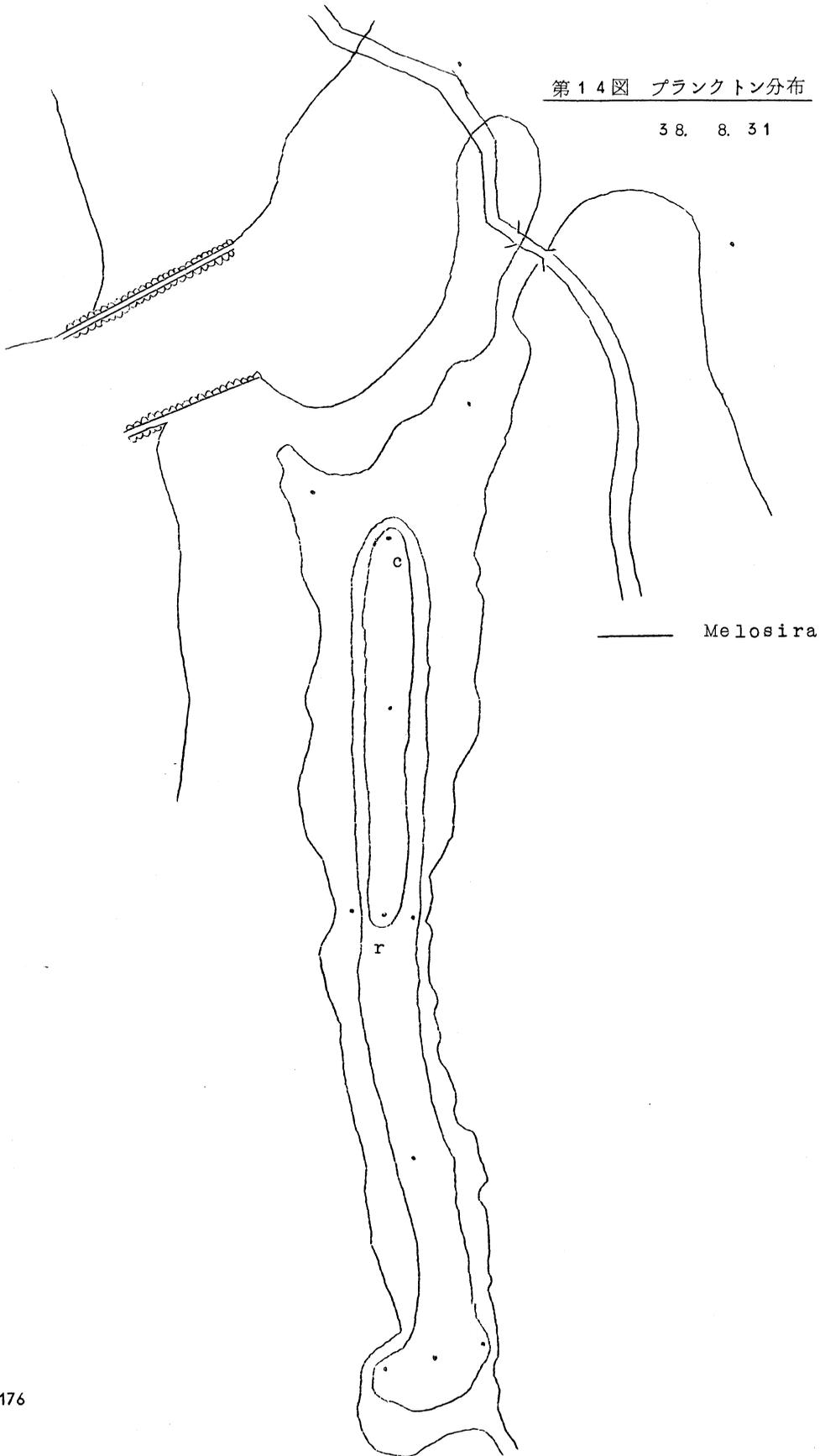


ピリンゴ体長出現分布 (d)



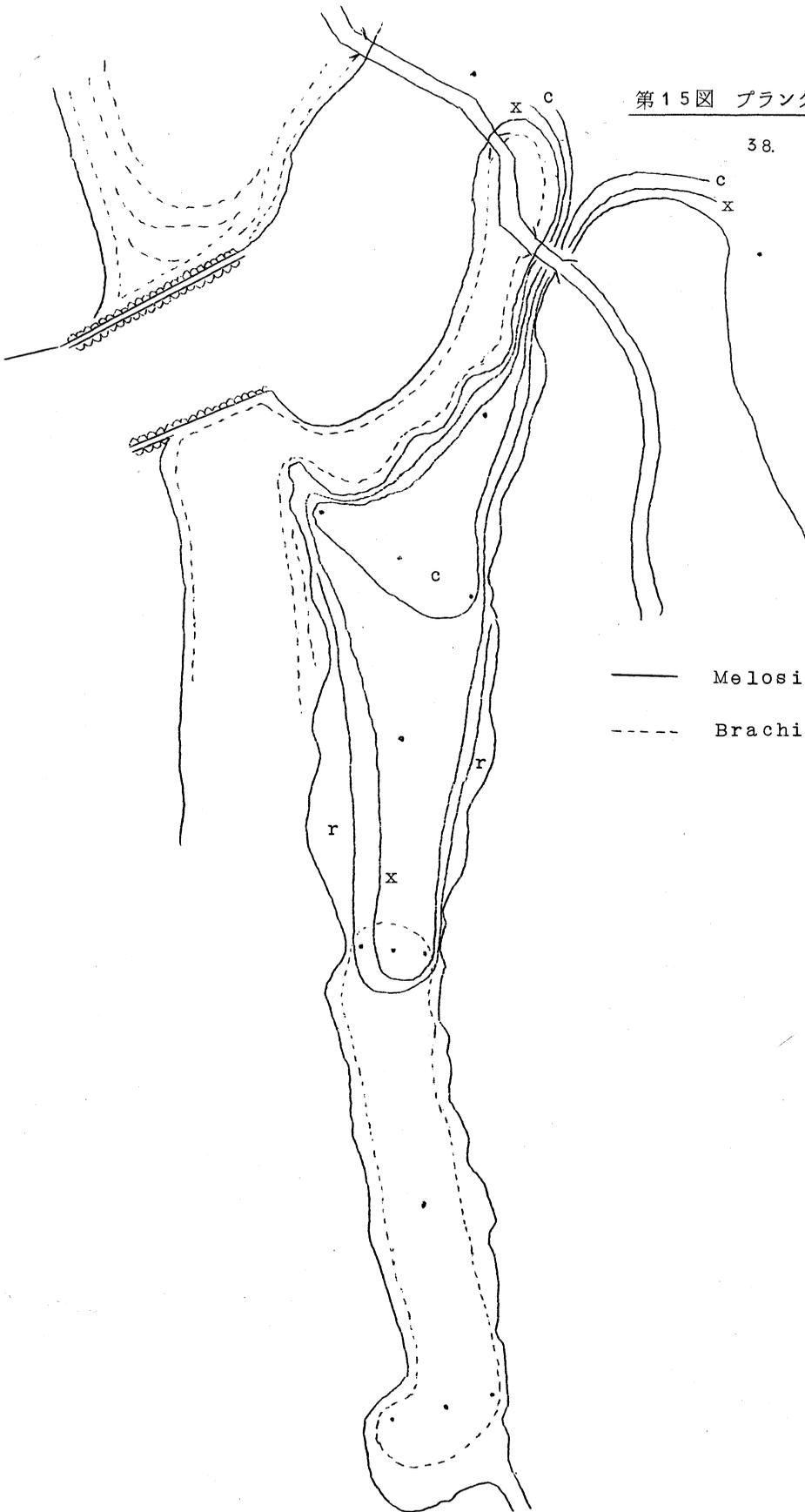
第14図 プラクトン分布

38. 8. 31



第15図 プラクトン分布

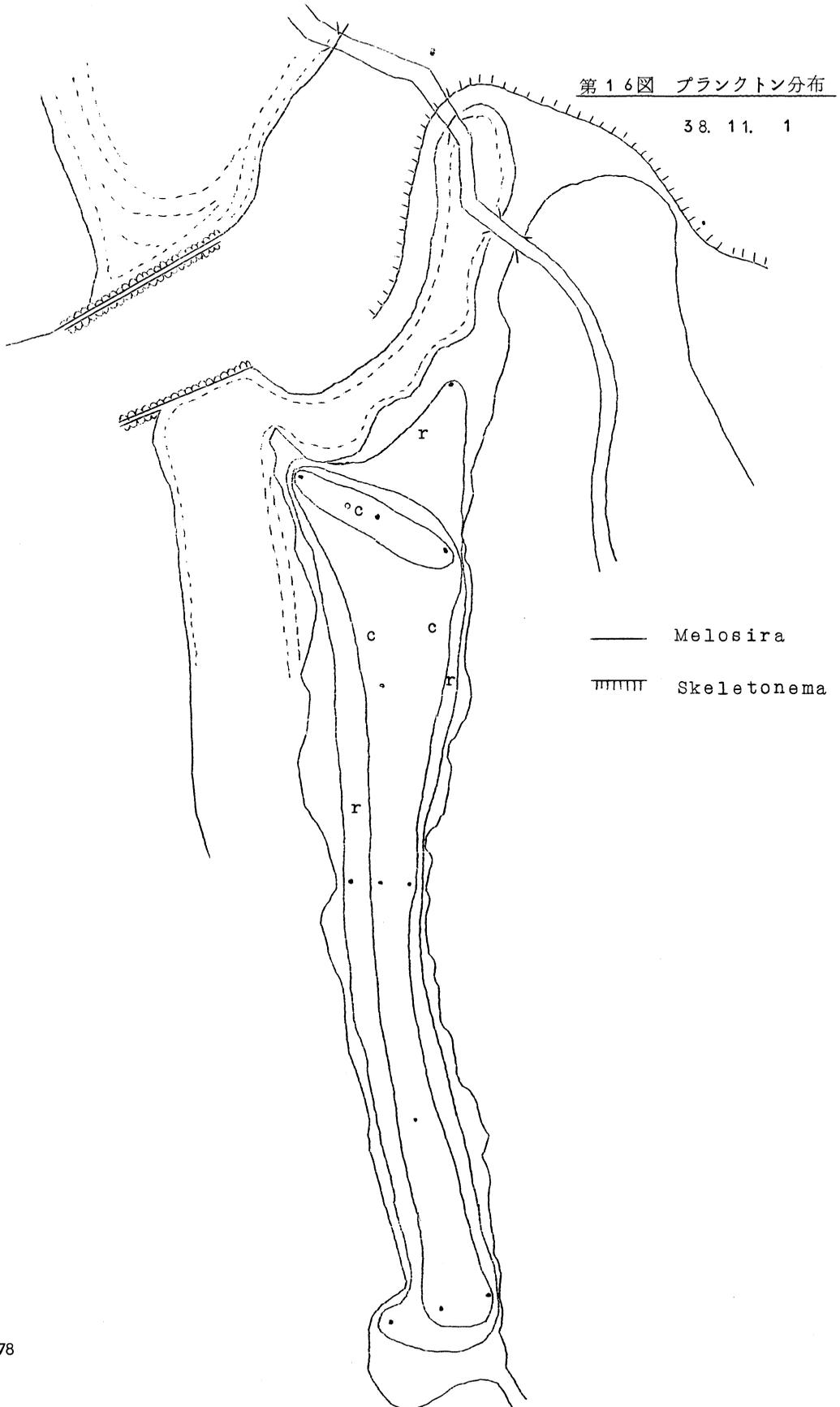
38. 9. 26



— Melosira
- - - Brachionus

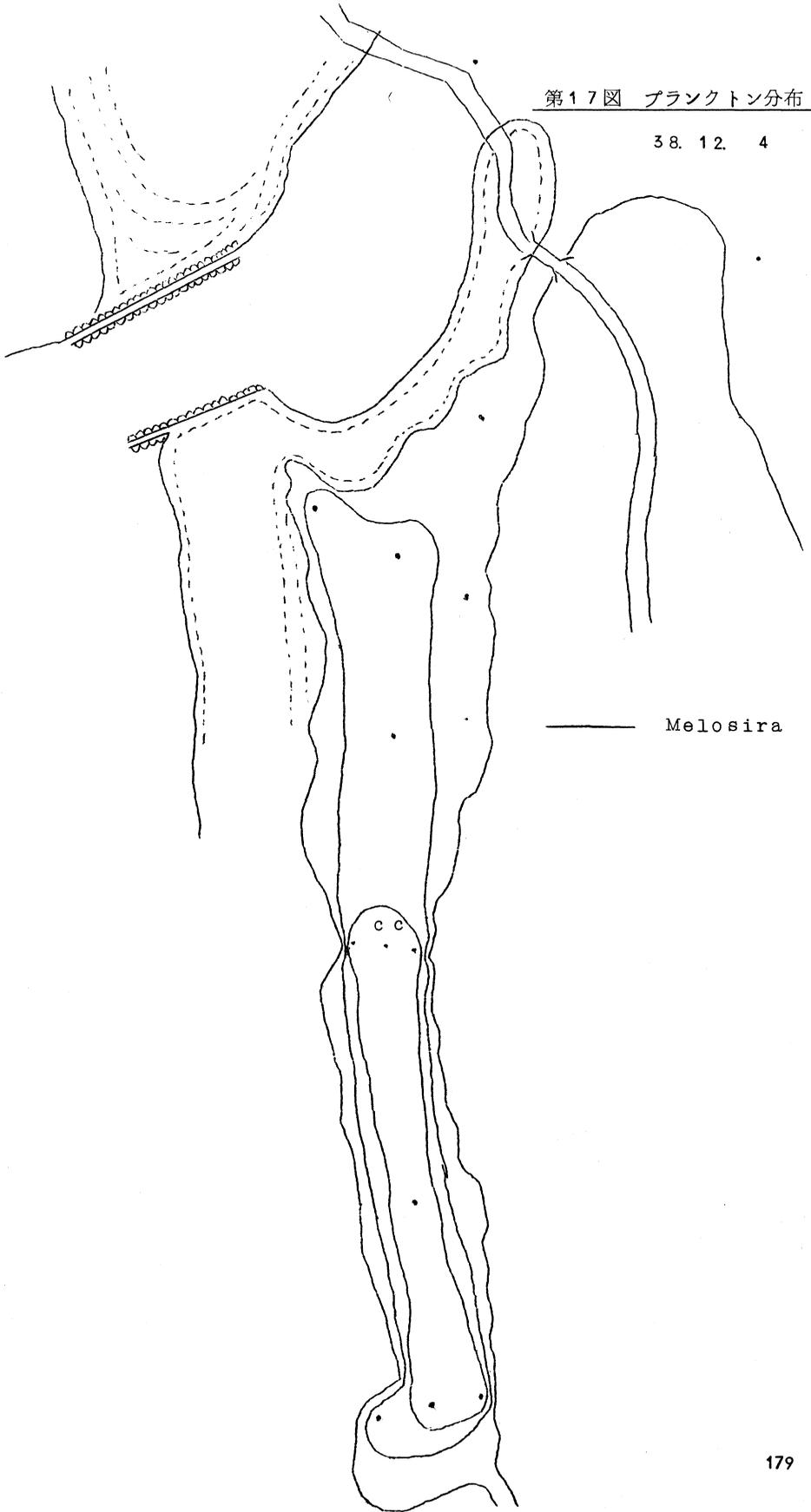
第16図 プラクトン分布

38. 11. 1

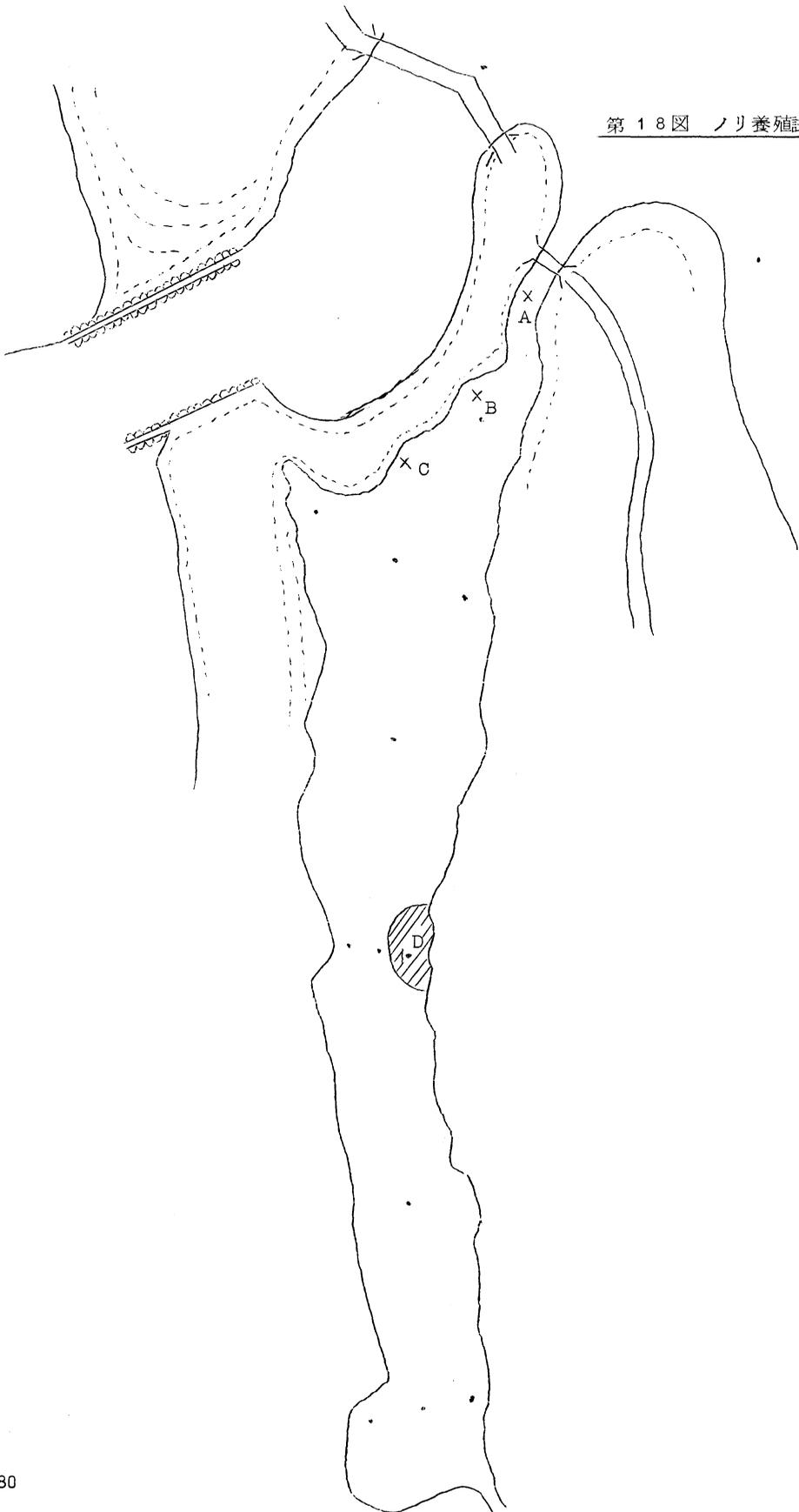


第17図 プラクトン分布

38. 12. 4



第 18 図 ノリ養殖試験分布



魚	Mugilidae	ボラ科	ボラ
	mugil cephalus		
	Sparidae	タイ科	
	nujlio macrophalus (Basilewskv)		クロダイ
	Theraponidae	シマイサキ科	
	Therapon oxyrhynchus T, ets,		シマイサキ
	Gobiidae	クモハゼ科	
	Tridentiger obscurus (T st S,)		チチブ
	Chaenoyobis castaneus (Oshayghnessy)		ビリンゴ
	Acanthogohis flauimanus (T, et S,)		ヤハゼ
種	Teraodontidae	フグ科	
	Tugu poecilonotus (Temlnch & Schlegel)		コモンフグ
	Pleuonectidae	カレイ科	
	Platichthys stellatus (Qallas)		ヌマガレイ
エビ	Palaemonidae	テナガエビ科	
	Leander paucidens (de Haan)		スジエビ
	Penaeid	クルマエビ科	
	Penaeus Japonicus Bate		クルマエビ

第 2 表 十三前潟に於ける主要魚種及びエビ類

魚	Dorosomatidae	コノシロ科	
	Honorius punctatus (T et S)		コノシロ
	Osmeridae	オウリウオ科	
	Hypomesus olidus (Pallas)		キウリウオ
	Salagidae	シラウオ科	
	Salangichtys microdon Bleeker		シラウオ
	Cyprinidae	コイカ科	
	Acheilognathus moriohae J etj		タナゴ
	Tribolodou hakonensis hakonenensis (Gunther)		ウグイ
	Cyprinus carpi L		コイ
種	Carassius carassius subsp		キンブナ
	Hemiramphidae	サヨリ科	
	Hemiramphus kurameus (J, ets)		クルマサヨリ
	Gasteramphidae	トゲウオ科	
	gosterosteus aculeatus aculeatus (L)		トゲウオ
	Pungitius pungitius sinensis (Gvlchenot)		トミヨ

第 3 表 十三前潟に於ける主要魚類及び甲殻数の体長

採集月日 魚種		V III 31		I X 27		X I, 2		X II, 4	
		出現個体数	体長 (cm)	出現個体数	体長 (cm)				
魚	コノシロ							3	3.8 ~ 8.2 4.6
	ワカサギ			83	5.0 ~ 8.5 6.09 (6.5)	27	6.0 ~ 8.0 7.33 (7.0)	58	5.5 ~ 8.5 6.96 (7.0~7.5)
	シラウオ							19	4.5 ~ 6.0 5.32 (5.5)
	タナゴ	86	2.5 ~ 4.0 3.46 (3.5)	8	3.5 ~ 6.5 3.93 (3.5)	1	3.5	1	4.1
	ウグイ	15	3.0 ~ 11.5 6.20 (4.0~5.5)	80	4.0 ~ 13.0 7.34 (5.5)	111	5.0 ~ 23.0 9.69 (9.0)	4	13.0 ~ 19.0 15.62
	コイ	1	4.9						
	フナ	11	4.0 ~ 5.0 4.85 (4.5~5.0)					2	15.0
	クルマサヨリ	21	4.5 ~ 10.5 7.16 (6.5)					6	5.9 ~ 10.0 7.95 (8.5)
	イトミ					2	4.5 ~ 5.0 4.75 (5.0)	1	4.2
	トミヨ					2	3.5	3	3.6 ~ 5.1 4.3
	ボラ	2	5.1 ~ 6.7 5.90			4	7.5 ~ 18.0 14.87	8	2.5 ~ 10.5 8.81 (8.5)
クロダイ	6	3.5 ~ 7.5 5.70	7	5.5 ~ 6.5 6.07 (6.0)	7	4.0 ~ 9.0 7.21 (7.5~8.0)	1	6.5	

類	シマイサキ	14	1.0 ~ 2.5 1.91 (1.5)			2	3.0 ~ 3.5 3.25		
	チチブ	4	5.0 ~ 7.5 6.18 (5.5)		2.5 ~ 5.0 3.75				
	ピリンゴ	79	2.0 ~ 5.0 3.63 (3.0)	72	3.0 ~ 5.0 4.06 (4.0)	9	3.5 ~ 4.5 4.11 (3.5~4.5)	17	3.5 ~ 5.5 4.44 (4.0)
	マハゼ	1	15.3			3	4.0		
	コモンフグ	2	2.3 ~ 2.5 2.4					2	3.8 ~ 5.2 4.5
	ヌマガレイ	1	8.2	1	15.0			1	14.0
エビ類	スジエビ					12	1.5 ~ 5.0 3.50 (4.0)	2	3.9 ~ 4.4 4.65
	クルマエビ			3	6.5 ~ 8.0 7.5 (8.0)				

注： 体長の欄中上は分布範囲，下はその平均値，（ ）内はモードを示す。

第 6 表 プラクトン査定結果

採集地点番号	1	2	2~3	3~4	5~6	6~7	8~9	9~10	11	12
採集年月日	38.11.1		#	#	#	#	#		#	#
採集時刻	13.31	13.42	13.52	13.55	14.17	14.30	14.40	14.52	16.10	15.50
植物性 プラクトン										
Amphora sp	r		r		r	r			r	
Chaetoceros coactatus									r	
Ch. currisetus									r	
Ch. decipiens									r	
Ch. distans									r	
Grrosigma attenuatum	r	r	r		r					
Melosira spp	r	c	cc	cc	c		r	r		
Navicula sp			r	r						r
Nitaschia sp							r			
Skeletonema costatus									c	c
Thalassionema nitaschioides									r	r
動物性 プラクトン										
Brachionus ureceolaris		r	r	r			t	c		
Limnocalanus sinensis			r	t			r			r
Nauplius of copepoda		r					r	r		
Copepodid			r					r		

自記水溫計記錄

場所名	支 所 前				製 材 所 前			
	最高 A	最低 B	平均 C	A - B	最高 A	最低 B	平均 C	A - B
9.25	18.6	17.0	17.8	1.6				
26	18.8	15.7	17.3	3.1				
27	17.3	15.0	16.2	2.3	18.5	16.3	17.4	2.2
28	17.2	14.6	15.9	2.6	17.8	16.3	17.1	1.5
29	19.0	18.8	18.9	0.2				
30	20.0	18.8	19.4	1.2				
10.1	20.5	19.7	20.1	0.8				
2	19.7	16.8	18.3	2.9				
3	17.3	13.5	15.4	3.8	16.0	14.4	15.2	1.6
4	17.4	15.6	16.5	1.8	16.0	10.9	13.5	5.1
5	17.8	16.2	17.0	1.6	14.0	11.4	12.7	2.6
6	18.2	14.1	16.2	4.1	14.9	13.1	14.0	1.8
7	18.4	13.7	16.1	4.7	15.0	8.4	11.7	6.6
8	19.7	16.9	18.3	2.8	14.8	11.2	13.0	3.6
9	17.8	16.9	17.4	0.9	14.8	9.7	12.3	5.1
10	17.1	12.6	14.9	4.5	15.1	12.7	13.9	2.4
11	16.0	11.1	13.6	5.9	15.6	13.1	14.4	2.5
12	16.4	14.5	15.5	1.9	16.0	12.0	14.0	4.0
13	16.3	15.7	16.0	0.6	14.9	10.5	12.7	4.4
14			15.3		13.0	12.5	12.8	0.5
15	16.7	15.3	16.0	1.4	15.8	12.9	14.4	2.9
16	16.7	15.3	16.0	1.4	14.8	12.4	13.6	2.4
17	15.4	12.6	14.0	2.8	16.1	12.4	14.3	3.7
18	12.5	9.5	11.0	3.0	13.0	9.8	11.4	3.2
19	10.8	8.6	9.7	2.2	12.8	9.0	10.9	3.8
20	13.6	10.7	12.2	2.9	13.0	8.8	10.9	4.2
21	13.1	12.1	17.6	1.0	12.9	10.3	11.6	2.6
22	14.1	12.3	13.2	1.8	13.3	9.7	11.5	3.6
23	15.3	13.8	14.6	1.5	14.0	10.2	12.1	3.8
24	16.2	15.0	15.6	1.2	14.4	9.8	12.1	4.6
25	15.5	14.6	15.1	0.9	14.6	10.6	12.6	4.0
26	14.8	14.1	14.5	0.7	14.2	12.6	13.4	1.6
27	15.2	13.7	14.5	1.5				
28	15.1	13.5	14.3	1.6				

場所別 月 日	支 所 前				製 材 所 前			
	最高A	最低B	平均C	A-B	最高A	最低B	平均C	A-B
1 0. 2 9	1 3. 6	1 2. 5	1 3. 1	1. 1				
3 0	1 3. 2	1 2. 7	1 3. 0	0. 5				
3 1	1 3. 8	1 1. 7	1 2. 8	2. 1				
1 1. 1	1 3. 8	1 0. 1	1 2. 0	3. 7			1 3. 0	
2	1 2. 2	9. 6	1 0. 9	2. 6	1 4. 0	1 1. 0	1 2. 5	3. 0
3	1 2. 4	9. 0	1 0. 7	3. 4	1 2. 0	9. 7	1 0. 9	2. 3
4	1 3. 0	9. 5	1 1. 3	3. 5	1 1. 9	8. 4	1 0. 2	3. 5
5	1 1. 6	7. 5	9. 1	4. 1	1 2. 0	1 0. 5	1 1. 3	1. 5
6	1 0. 8	6. 9	8. 9	3. 9	1 2. 4	1 1. 2	1 1. 8	1. 2
7	1 1. 4	8. 3	9. 9	3. 1	1 2. 0	1 1. 4	1 1. 7	0. 6
8	1 3. 5	1 0. 4	1 2. 0	3. 1	1 3. 0	1 0. 0	1 1. 5	3. 0
9	1 2. 3	9. 6	1 1. 0	2. 7	1 0. 8	8. 0	9. 4	2. 8
1 0	1 0. 5	7. 3	8. 9	3. 2	8. 7	8. 1	8. 4	0. 6
1 1	9. 1	6. 8	1 3. 0	2. 3	1 0. 0	8. 2	9. 1	1. 8
1 2	1 0. 4	7. 9	9. 2	2. 5	8. 8	7. 0	7. 9	1. 8
1 3	8. 0	7. 0	7. 5	1. 0	7. 8	7. 5	7. 7	0. 3
1 4	9. 3	7. 8	8. 6	1. 5	8. 2	6. 9	7. 6	1. 3
1 5	9. 3	6. 5	7. 9	2. 8	8. 4	6. 9	7. 7	1. 5
1 6	6. 5	4. 7	5. 6	1. 8	7. 0	4. 0	5. 5	3. 0
1 7	6. 8	4. 8	5. 8	2. 0	5. 3	3. 8	4. 6	1. 5
1 8	8. 0	5. 9	7. 0	2. 1	6. 2	4. 9	5. 6	1. 3
1 9	9. 3	6. 9	8. 1	2. 4	8. 0	6. 2	7. 1	1. 8
2 0	1 1. 0	9. 0	1 0. 0	2. 0	9. 2	8. 0	8. 6	1. 2
2 1	1 0. 4	7. 3	8. 9	3. 1	9. 8	7. 0	8. 4	2. 8
2 2	1 0. 0	6. 0	8. 0	4. 0			8. 6	
2 3	1 0. 0	5. 9	8. 0	4. 1				
2 4	7. 3	3. 3	5. 3	4. 0	5. 8	3. 5	4. 7	2. 3
2 5					5. 0	3. 4	4. 2	1. 6
2 6								
2 7								
2 8								
2 9								
3 0			2. 7				3. 2	
1 2. 1	2. 6	1. 9	2. 3	0. 7	3. 0	2. 5	2. 8	0. 5
2	3. 4	1. 9	2. 7	1. 5	4. 1	2. 3	3. 2	1. 8
3	4. 7	3. 1	3. 9	1. 6	4. 7	2. 5	3. 6	2. 2
4	4. 2	3. 2	3. 7	1. 0	5. 0	2. 5	3. 8	2. 5
5	5. 9	4. 0	5. 0	1. 9	7. 0	5. 0	6. 0	2. 0

場所別 月 日	支 所 前				製 材 所 前			
	最高 A	最低 B	平均 C	A - B	最高 A	最低 B	平均 C	A - B
1 2 6	6.0	4.8	5.4	1.2	7.2	5.8	6.5	1.4
7								
8			5.5				4.0	
9	7.0	5.0	6.0	2.0	6.2	4.0	5.1	2.2
1 0	5.0	2.8	3.9	2.2	5.9	2.1	4.0	3.8
1 1	2.9	2.4	2.7	0.5	2.1	1.0	1.6	1.1
1 2	2.6	1.6	2.1	1.0	1.3	0.7	1.0	0.6
1 3	2.0	1.4	1.7	0.6	0.7	0	0.4	0.7
1 4	2.2	1.4	1.8	0.8	1.0	0	0.5	1.0
1 5	3.5	1.5	2.5	2.0	3.1	1.0	2.1	2.1
1 6	1.5	0	0.8	1.5	2.5	0.7	1.6	1.8
1 7	0.7	- 2.0	0.3	0.9	1.0	0.5	0.8	0.5
1 8	2.3	0.7	1.5	1.6	2.7	0.8	1.8	1.9
1 9	2.4	0	1.2	2.4	2.9	0	1.5	2.9
2 0	0	- 0.3	- 0.2	0.3	0	- 0.7	- 0.4	0.7
2 1	0	- 0.4	- 0.2	0.4	- 0.5	- 1.0	- 0.8	0.5
2 2	0	- 0.4	- 0.2	0.4				