

こ あ ゆ 資 源 予 測 調 査

内 藤 慎 二・橋 詰 弥 一 郎

I 緒 言

こあゆの生産を支配する主要因として、産卵期主要産卵場における産卵孵化状況並びに成育期湖中における稚鮎の棲息状況（分布状況、成長度）と、これら期間中における気象、環境等の諸条件が大きな役割を果していることは従来より注目せられているところである。前年度までこれらの関係について調査を実施し、この結果を既往のものと比較検討して次期こあゆ資源の予測を行って来た。本年度においても引続きこれら諸点の究明に主眼を置き調査を実施すると共に、更に調査方法に2、3の検討を加へ予測精度向上を計ることに努力した。よって茲に調査結果を取纏め報告する次第である。調査に当って資料採集に多大の便宜を与へられた関係各漁業協同組合係員各位に深謝するものである。尙本調査は調査係、田沢茂、伊東寅男、調査船機関士、西村捨弥諸氏の協力を得た。

II 親鮎の熟度並びに産卵孵化状況調査

1. 調 査 方 法

a) 熟 度

産卵初期、盛期及び終期の判定とその推移を知るため8月中旬～9月下旬に亘り、犬上川築採捕鮎（溯上鮎）、海津地曳網採捕鮎（湖中鮎）の資料（雌）について生殖腺の熟度を調査した。方法は卵径と卵巣重量とから熟度段階を定め、採集期別にその組成を比較した。即ち卵径は左側卵巣中央部より任意に卵を採取し、1個体30粒の卵径モードをもって卵径とした。卵巣重量については体重に対する割合によった。段階の区分は表1に示す通りである。

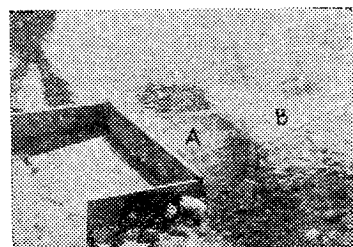
b) 産卵、孵化調査

下記主要9河川の下流並びに川口附近の湖岸産卵場を対象とし、前年同様方法により産卵場面積産着卵数及び親鮎の溯河状況、体形、孕卵数について、産卵盛期に2回、即ち9月22日～29日の第一次、10月8日～17日の第2次の両次調査を実施しその結果を既往のものと比較した。

調査対象河川 姉川、天野川、芹川、犬上川、野洲川、安曇川、知内川、端川及び石田川、

尙産卵状況調査と併行し、河川産卵場における仔鮎の孵化発生状況を把握するため、本年度予察的に犬上川において10月下旬1回、孵化仔の流下状況について調査した。即ち河口附近の適当な場所を選び図1に示す如き特殊網を使用し、一昼夜孵化仔の流下数並びにその時間的な変化につい

図1 流下仔鮎採集網



網口 20cm×80cm

A……蚊帳地 B……絵絹

て調査した。

2. 調査結果並びに考察

a) 熟 度

8月中旬～9月下旬に亘り約10日間毎に採集した溯上鮎、湖中鮎の資料について生殖腺の熟度を4段階に区分し、採集期別にその組成を前2ヶ年と各々比較すると表1、(イ)(ロ)の通りである。熟度組成についてみると、卵径により区分した場合と、卵巢重量により区分した場合では或る程度その数値に差があるが、傾向は大体似ているので、熟度の時期的推移はこれら両面からみることとした。先づ注目されることは9月上、中旬の資料では、熟度の若い段階のものが前2ヶ年のものより著しく多く85%を占めるが、約10～15日後の9月下旬の資料では、完熟親鮎が急に増加し熟度4段階のもの又は放卵後のものが70%を占るに至った。産卵期親鮎の成熟状況が明らかに例年と異なる傾向を示したのは、気象特に河川水理と密接な関係があるものと考へられる。即ち本年は9月下旬まで降雨過少のため各主要河川は、常水の知内川、犬上川、天野川の三河川を除き渇水状態で産卵は皆無であった。しかし9月20日以降の適時降雨により、各河川共産卵に好適な水理条件となり親鮎も大量溯河を始め産卵状況も盛期に入った。従って親鮎の成熟状況からめて本年の産卵盛期

表1 卵径、卵巢重量よりみた熟度組成年度別比較表

(イ) 溯上鮎(犬上川築採捕のもの)

採 集 月 日	熟度段階	28 年				29 年				30 年			
		熟度組成		体形(平均)		熟度組成		体形(平均)		熟度組成		体形(平均)	
		A	B	全長	体重	A	B	全長	体重	A	B	全長	体重
8月15日～20日	+	76	98	7.9	3.2	93	—	8.0	3.2	96	95	7.8	2.3
	++	15	2	8.1	3.4	0	—	—	—	0	5	—	—
	+++	9	0	8.3	3.6	7	—	8.8	4.7	4	0	8.1	3.0
	++++												
8月25日～30日	+	32	46	7.8	3.2	44	—	7.6	3.1	48	73	7.8	2.7
	++	27	20	7.9	3.3	50	—	7.9	3.6	35	10	8.0	2.9
	+++	30	20	8.1	3.8	6	—	8.2	3.9	13	9	8.0	2.7
	++++	11	14	8.5	4.4	0	—	—	—	4	8	7.8	2.8
9月5日～10日	+	17	36	8.3	3.3	12	—	8.2	4.4	45	63	7.6	2.4
	++	28	20	7.8	3.2	44	—	7.9	4.1	40	32	7.7	2.7
	+++	40	27	8.1	3.7	25	—	8.1	4.2	10	5	7.9	2.4
	++++	15	17	8.0	3.2	19	—	8.1	4.4	5	0	7.7	2.6
9月20日～25日	+	0	6	—	—	0	—	8.0	3.6	0	10	—	—
	++	10	3	8.0	3.4	0	—	8.1	3.7	10	0	7.8	3.0
	+++	25	53	8.2	3.4	0	—	8.0	3.8	20	25	7.8	3.0
	++++	65	38	8.2	3.1	65	—	7.9	4.0	30	40	7.7	2.8
	第二次	0	0			35	—	8.0	3.4	40	25	7.5	2.4

註 A卵径により区分した熟度各段階組成

B卵巢重量の体重に対する割合により区分した熟度各段階組成

$\frac{\text{卵巢重}}{\text{体重}} \times 100 \dots 5 \text{ 以下}$ $\frac{\text{卵巢重}}{\text{体重}} \times 100 \dots 10 \sim 15$
 $\frac{\text{卵巢重}}{\text{体重}} \times 100 \dots 5 \sim 10$ $\frac{\text{卵巢重}}{\text{体重}} \times 100 \dots 15 \text{ 以上}$
 二次…… 放卵後 ……放卵後

(ロ) 湖中鮎 (海津地先地曳網採捕のもの)

採 集 月 日	熟度段階	28 年				29 年				30 年			
		熟度組成		体形 (平均)		熟度組成		体形 (平均)		熟度組成		体形 (平均)	
		A	B	全長	体重	A	B	全長	体重	A	B	全長	体重
9月10日～15日	+	%	%	cm	gr	%	—	cm	gr	%	%	cm	gr
	++	34	16	7.7	2.9	12	—	8.0	3.5	7	12	7.9	2.8
	+++	61	32	7.6	3.1	35	—	7.8	3.6	26	32	7.8	2.8
	++++	5	32	7.5	3.4	38	—	8.0	3.8	30	36	7.7	2.9
	+++++	0	20	—	—	15	—	8.1	4.1	37	20	7.7	2.5

が例年よりも遅れ異状であったといえよう。

b) 産卵、孵化状況

i) 主要河川の産卵概況

本年は7月初旬以降9月中旬まで降雨が極めて少く、常水の天野川、犬上川、知内川三河川を除く他の河川は河水枯渇し勿論産卵は皆無であった。常水の上記三河川では8月15日頃より親鮎が溯河し始め、8月20日頃には産着卵が散見され例年より4～5日程度早かった。しかし其後降雨がなく流水量が減少したため産卵も低調であった。然し乍ら9月18日に至り可成りの降雨があり更に28～29日にかけて台風22号の影響で県下全般に降雨があり、各河川（安曇川他2河川を除く）共産卵期に入って始めて産卵に適当な流水がみられ、親鮎の溯河も急に増加し産卵も盛んとなり盛期に入った。従って本年主要河川における産卵盛期は例年よりも、10日乃至2週間程度遅れ犬上川、姉川、天野川等の産卵場では10月中、下旬に至るも盛んに産卵がみられる様な状態で例年と異なる様相を示した。しかし時期的な関係で河口附近の築其他の漁具撤去のため、親鮎の溯河が上流まで及び産卵も盛んに行われた模様で、この産卵効果も可成り顕著であったものと考えらる。

ii) 産卵場面積 産卵密度

産卵盛期に2回、主要9ヶ河川産卵場において、産卵場面積、産卵密度について調査を実施した。その結果を前2ヶ年と比較すると表(2)の通りである。即ち天野川、犬上川、端川の三河川は9月下旬の降雨により、水理条件が好転し良好な産卵床にも恵まれ一次、二次とも前二ヶ年を上廻る成績であった。姉川、知内川、芹川の水理条件は良かったが、産卵に好適な産卵床が少なかったため産卵状況の良かった28年に比べて少々劣った。しかし29年とは大体同程度の成績であった。安曇川、石田川、野洲川は調査時に流水がなく、産卵は全然認められなかったが10月中旬以降は常水となり盛んに産卵が行われた。本年度の産卵状況は概して産卵盛期が遅れたことと産卵状況が河川により差が甚しかった等のため2～3河川を除き概して低調であったが、上流水域における産卵状況は例年よりも旺盛であったため総合的にみて例年と大差はないものと考えらる。尙犬上川他7河川の産卵場見取図は附図の通りである。

iii) 産 卵 期

主要河川産卵場において産卵状況、生殖腺の熟度より産卵初期、盛期、終期を判定しその時期を年度別に比較すると第3表の如くである。本年は上述の如く気象等の関係で8月下旬より産卵

表2 河川別産卵場面積・産卵密度年次比較表

() は二次調査

年次及び項目 河川名	28年 第1次 9/13~15 第2次 9/22~24		29年 9/24~27 調査1回		30年 第1次 9/22~29 第2次 10/17~18	
	単位面積(1m ²) 当り平均卵数	産卵場面積	単位面積(1m ²) 当り平均卵数	産卵場面積	単位面積(1m ²) 当り平均卵数	産卵場面積
	粒	m ²	粒	m ²	粒	m ²
姉川	34,400 (354,400)	2,210 (6,520)	60,200	650	81,600 (146,000)	200 (2,200)
天野川	149,500 (67,700)	1,920 (540)	170,200	1,240	236,000 (156,000)	1,070 (1,520)
犬上川	219,900 (-)	1,370 (-)	32,000	1,070	169,000 (127,000)	330 (720)
端川	28,400 (-)	20 (-)	0	0	73,000 (91,000)	30 (50)
知内川	28,200 (216,100)	1,820 (1,560)	176,400	1,470	128,000 (79,000)	220 (370)
石田川	0 (146,400)	0 (1,430)	315,200	4,360	0 (0)	0 (0)
安曇川	0 (54,100)	0 (4,290)	36,900	40	0 (0)	0 (0)
野洲川	0	0	24,600	300	0 (0)	0 (0)
芹川	20,300 (0)	370 (0)	47,100	1,440	0 (15,500)	0 (610)

二産次卵調査した後出水

表3 産卵期の年次比較

期別	初 期	盛 期	終 期
年次 昭和			
27 年	8/30~31	9/15~23	9/30~10/5
28 年	9/1 ~ 3	9/15~25	10/5~10
29 年	9/1 ~ 8	9/13~25	9/30~10/5
30 年	8/20~25	9/20~10/20	10/25~31

表4 体形(平均全長, 体重) 産卵数の年次比較
測定尾数は各年次共300尾(一河川100尾宛)

区分 年次	平均全長	平均体重	平均産卵数
	cm	gr	粒
27 年	8.2	3.9	3989
28 年	7.7	3.6	3514
29 年	8.0	3.7	3974
30 年	7.7	3.1	2437

が行われたのは知内川、犬上川、天野川の3河川のみで他の河川は9月下旬水理条件の回復に伴い始めて産卵がみられる様になり、急速に盛期に入った。従って各河川共その盛期並びに終期が著しく例年より遅れたことが注目される。

iv) 産卵数及び体形

産卵調査時に犬上川、姉川、知内川の3河川より採集した資料について平均全長、体重並びに産卵数を前3ヶ年のものと比較するといずれも劣り特に産卵数は少なかった。

v) 孵化状況

河川産卵場における孵化仔の発生状況を知るため本年度予察的に犬上川において10月26~27日一昼夜流下仔鮎を採集し、その時刻別変化を調査した。その結果は表5の如くで、19~23時の間の流

下数が最も多く全体の約80%に達した。尙25年9月石田川にて同様調査を実施したときは、19~21時の流下数が最も多く全体の82%であった。従って河川産卵場からの流下仔鮎は日没後4~5時間の間にその大部分が流下するものとみて差支えなからう。本調査は今後時期、場所並びに孵化と流下時期との関係について研究を進め、河川産卵場における仔鮎の発生量と流下仔鮎数の関

係を明らかにしたい。

表5 流下仔鮎数の時刻別変化

上欄ハ昭和30年10/26~27調査

下欄()ハ25ハ9/21~22ハ

採集時刻	採集 尾数	温 度 °C		採集時刻	採集 尾数	温 度 °C		備 考
		水 温	気 温			水 温	気 温	
13~15 ^時	43尾 (0)	18.1~18.2 (20.1~20.3)	19.3~19.2 (23.5~23.0)	1~3	2,224尾 (70)	16.9~17.0 (17.3~17.5)	11.6~12.0 (15.4~17.3)	25年30年 共調査時 の天候は 曇
15~17	70 (7)	18.0~18.2 (20.3~20.0)	21.0~21.3 (23.0~22.2)	3~5	506 (28)	16.8 (17.2~17.8)	12.2~13.1 (16.4~17.3)	
17~19	584 (233)	17.8~17.9 (18.7~20.1)	16.3~19.0 (16.5~19.5)	5~7	222 (9)	16.6~17.0 (17.2~17.4)	14.1~15.1 (16.4~17.1)	
19~21	19,958 (5,672)	17.7~17.9 (18.5~18.7)	15.1~16.1 (16.9)	7~9	7 (139)	17.0~17.3 (17.4~18.8)	15.1~16.9 (17.1~22.7)	
21~23	20,934 (605)	17.3~17.5 (18.5~18.8)	11.8~14.5 (14.9~16.9)	9~11	4 (74)	17.8~18.0 (17.4~20.5)	17.8~19.1 (22.7~24.4)	
23~1	5,964 (8)	17.2~17.5 (17.5~18.8)	11.1~11.5 (14.9~15.4)	11~13	3 (18)	18.0~18.2 (20.0~20.3)	19.1~20.2 (22.2~23.0)	

Ⅲ 氷魚棲息状況調査

1. 調 査 方 法

a) 氷魚遊泳層調査

従来氷魚は昼間湖中の比較的深部に棲息し、夜間は表面に浮出ると云はれているが、詳細については明らかでない、よって本年度氷魚分布調査に先立ち犬上川川口沖合水域において10月20日、昼夜間その遊泳層について調査を行った。採集網は、図2(写真)を使用した。その曳網様式は図3の通りである。即ち先づ曳網中網の水深を14~15mに保つ様に「重り」、曳網の長さ、船速を調節決定した。更にこの網の真上になる様に本船から小舟を曳航し、この小舟と網の上縁を結んだ深度規正ロープの伸縮により水深14~15m以浅の所定水深を曳網する方法によった。

b) 氷魚の分布並びに成育状況調査

湖中氷魚の分布並びに成育状況を把握するため、前年同様方法により下記水域で11, 12, 1 各月1回調査を実施した。(但し曳網水深は6~8mとした)

調査水域 小松~舞子沖, 大溝~舟木沖, 海津~知内沖, 竹生島南, 尾上沖以上5水域

調査期日 第一次調査 昭和30年11/24~25日

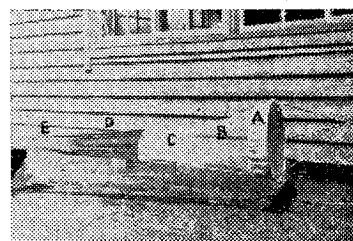
第二次 ハ ハ 30年12/14~15日

第三次 ハ ハ 31年 1/17~18日

2. 調 査 結 果

a) 遊 泳 層

図2 小型稚魚採集網

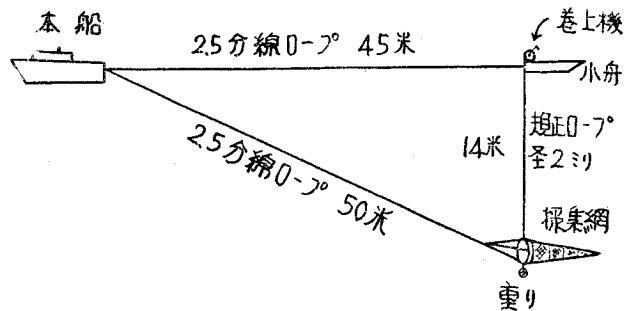


網口径58cm

網地A…帆布 B…蛙又14節
C…蛙又28節 D…綆120径
E…蚊帳地 全長2m

水深14m 以浅の各水層（2 m間隔）を曳網し氷魚の採集を行った。その結果昼間は全然採集されなかったで、その遊泳層は15m以深であろうと考えられる。夜間の各水層の採集尾数は表6 に示す通りである。これによると6～8m層が最も多く次いで4～6m水層であるが、尾数は最多水層の1/2に過ぎなかった。極く表層の0～2m層は最も少なかった。採集氷魚の体形は漁獲時魚体の損傷が甚しかったので、測定は出来なかったが、最も多く採集された6～8m層のものが比較的体形が揃っていた。本調査は更に場所、時期について研究を進め、その実態を明らかにしたい。

図3 曳網様式図解



b) 分布並びに成育状況

(イ) 分 布 状 況

水域別の一網平均採集尾数を前3ヶ年のものと比較すると表7の通りである。但し前3ヶ年のものは曳網水深が本年度のものと異なるので、採集尾数をそのまま比較することは妥当でない。よって前項游泳層調査

表6 水深別氷魚採集尾数
9/20 19時00分—23時40分

曳網水深	採集尾数 (1網平均)	混獲魚 個体数	備 考
0～2	17	9	曳網時間 1回10分
2～4	33	12	曳網速度 約2.5節
4～6	55	51	曳網回数 各水層2～3回
6～8	109	174	混獲魚中、えび全個体数の61%で最多次いで石もろこ
8～10	38	11	よしのぼり、かまつかの順
10～12	42	146	

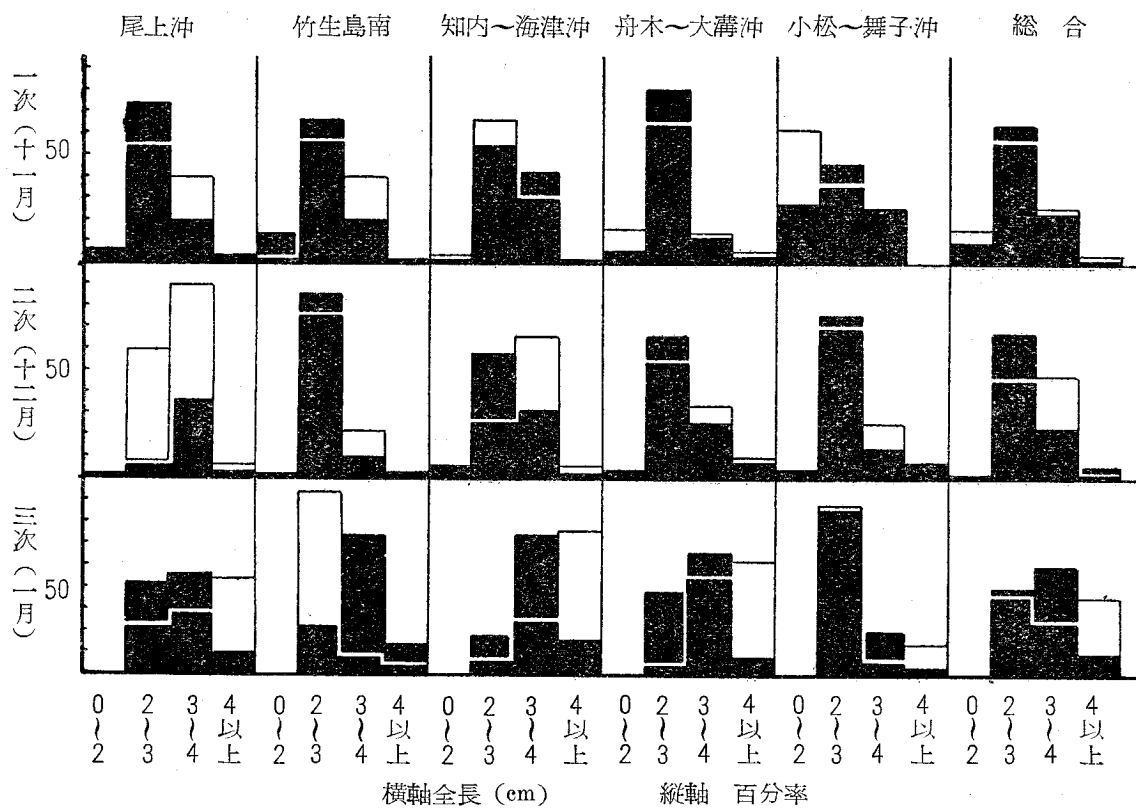
結果より各水層別の採集比率を求め、前3ヶ年のものを各々換算し比較した。その結果各水域の総合値についてみると一次では前3ヶ年の91.6%で少々劣り二次では121.5%で可成り上廻っている。従って本年度の湖中氷魚の密度は前3ヶ年に比較して遜色はないものとみられた。水域別分布状況では例年最も多

表7 水域別氷魚採集尾数と既往の結果との比較

調査水域 年 次		尾上沖	竹生島 南	知内～ 海凍沖	大霧～ 母木沖	小松～ 舞子沖	全水域	備 考
昭和30年度	一次 (11月)	181	384	512	240	348	286	表中の尾数は1網平均採集尾数
	二次 (12月)	408	751	425	269	208	412	曳網時間 1回10分
	三次 (1月)	295	87	170	95	52	128	曳網距離 1,000m
昭和26～28年 3ヶ年平均	一次 (11月)	195	152	50	436	729	312	二次は26年実施していないため25.27.28の3ヶ年を比較した
	二次 (12月)	99	198	116	449	937	339	
既往3ヶ年に 対する割合	一次 (11月)	92.8	252.6	1024.0	55.0	47.7	91.6	三次は既往では25年に実施したのみ
	二次 (12月)	412.9	379.2	366.3	59.9	22.1	121.5	

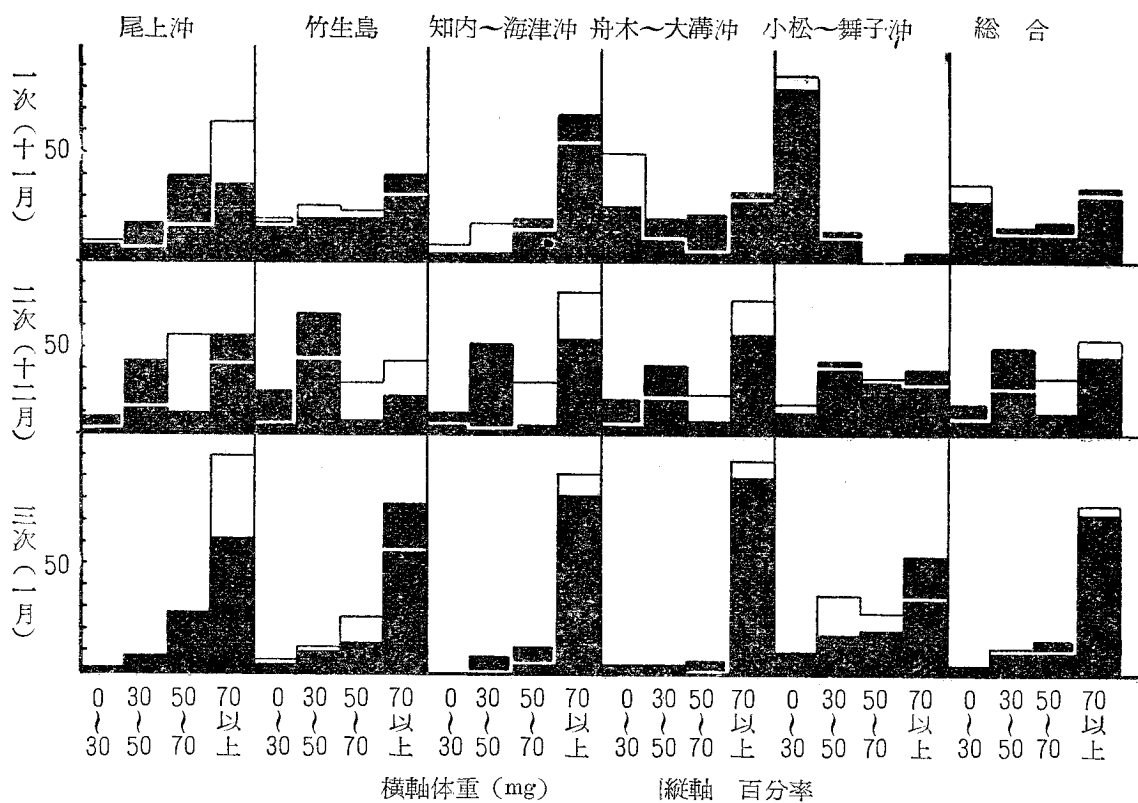
図4 氷魚全長, 体重組成図

(イ) 氷魚全長組成 黒…30年 白…29年(但し三次は25年)



(ロ) 氷魚体重組成

黒…30年 白…29年(但し三次は25年)



い小松～舞子水域が比較的少なく湖西、湖北の水域にその分布が多くみられた。特に二次ではその傾向が著しかった。尙採集時の曳網水深は最多層6～8mを保持した。

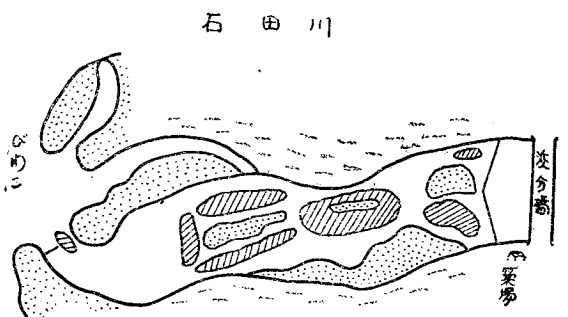
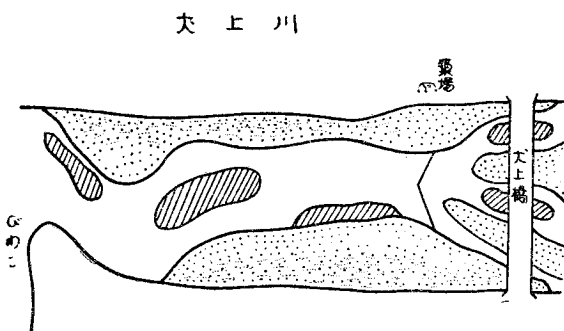
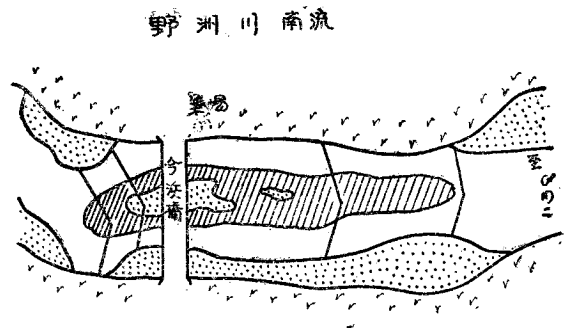
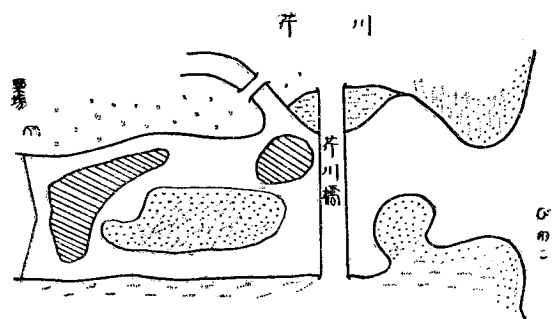
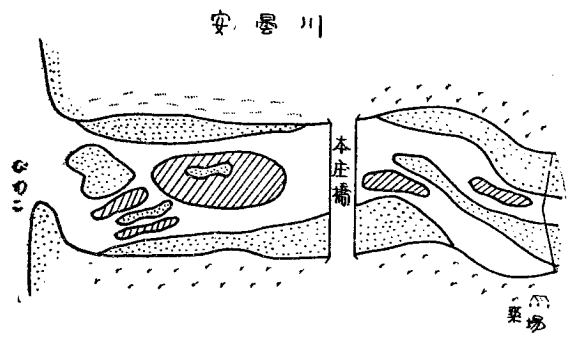
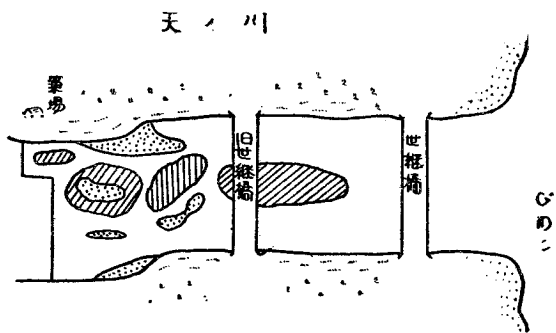
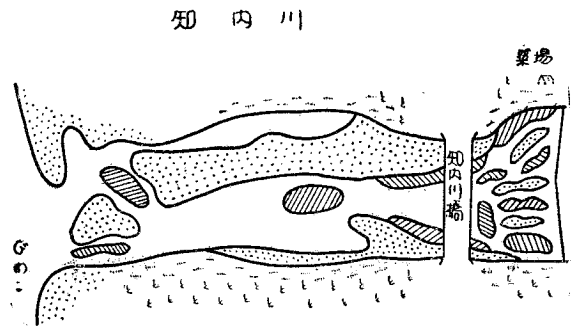
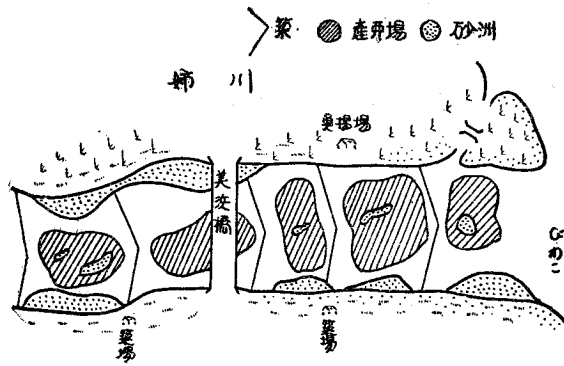
(ロ) 成 長 度

採集氷魚の体形についてその全長、体重を測定、水域別にその組成を前年度と比較すると(3次のみは25年度と比較)図4(イ)(ロ)の通りである。これによると一次調査時のものは水域別でも総合的にみても前年度と略々同様傾向を示しているが二次調査時のものは前年より稍々劣り全長、体重共小さいものが多く一般に成育が遅れている傾向を示している。三次調査時でも25年に比較して成育は劣り、特に全長においてその傾向が著しい。即ち本年の氷魚の成育状況は前年並びに25年に比較してかなり劣っている。

Ⅳ 適 要

- 1) 8月中旬～翌年1月中旬に亘り、主要河川産卵場におけるこあゆの産卵、孵化状況と、湖中こあゆの棲息状況調査を実施し、次期こあゆ資源予測のための資料とした。
- 2) 溯河親鮎(雌)の生殖腺の成熟状況は例年と異なる傾向を示し、9月中旬までは未成熟親鮎が極めて多かったが、9月下旬河川水理の好転に伴い急激に完熟親鮎が増加した。
- 3) 産卵盛期は大体例年より10～15日遅れた。
- 4) 主要産卵場における産着卵密度、産卵場面積は総合的にみて前2ヶ年より稍々劣ったが、調査地域外の河川上流における産卵が盛んであったので、この効果は相当期待される。
- 5) 産卵期の溯上親鮎の体形、孕卵数は前3ヶ年に比して稍々劣った。
- 6) 11月期夜間湖中氷魚の最も濃密な棲息水層は6～8m層であった。
- 7) 湖中氷魚の密度は前3ヶ年に比較して一次は稍々劣るが二次ではかなり上廻った。体形は前年と比較して一般に小さく、成育は概して劣る傾向を示した。

附 図 主要河川産卵場見取図



註 石田川，安曇川，野洲川の3河川は29年度調査資料による。