

コ ア ユ 資 源 予 測 調 査

山 村 金 之 助 ・ 岩 崎 治 臣

ま え が き

昭和40年春季のアユ苗の出荷は、初期には天候不順のため漁況が低調で、前途が憂慮せられていたが、5月に入って漁獲は急速に伸び、6月下旬をもってアユ苗配給開始以来最高の272トン を完配した。その後のアユ関係各種漁業の漁獲状況も比較的順調に推移したが、産卵期に遡河産卵した親魚量は、今年もやはり満足すべき段階にまでは回復しなかった。しかし乍ら数年ぶりに見られた知内川での8月下旬の早期産卵、8月下旬の湖中親魚量が、過去3ケ年に比べて多かった等の明るい材料もあり、ここに40年8月から12月にかけて実施したコアユに関する各種調査結果をとりまとめて報告する次第である。なお成熟度調査のうち沖すくい網の試料を、心よく提供して頂いた朝日魚協・松岡正一氏ならびに同試料採集に御協力頂いた安曇川、知内川、塩津大川のヤナ関係漁業者の各位に厚く御礼申し上げる。

調 査 結 果

1. 湖中親アユ分布調査

第1次8月24日、第2次9月27日の2回実施した。調査水域は例年どおり主湖盆北半分の沿岸部である。第1次調査時の魚群の出現数を、既往3ケ年の同時期、同水域の調査結果と比較すると第1表のとおりである。

第1表 既往とのアユ群出現数比較

群 種 \ 年 度	37 年	38 年	39 年	40 年
大 群	—	—	—	—
中 群	4	2	5	16
小 群	32	26	31	57
計	36	28	36	73
小群換算値※	48	34	51	121

※ 小群換算は、小群を1として、中群4倍、大群9倍の割合で換算した。

本年の魚探コース下に出現したアユ群は、小群換算値で121群で既往3ケ年に比較するとかなり多い。魚群は塩津湾、知内川～石田川間、新旭町沖の3水域に最も多く出現した。ちなみに今年の

アユ沖すくい網漁業は、7月1日の解禁以降8月末日まで操業して47トンの漁獲を揚げた。これは既往3ケ年に比べて、8月下旬現在アユの残存数量が多かったことを意味し、かつ航行中に小さなマキ（浮上したアユ群）を多数視認していることから明らかである。

第2表 アユ沖すくい網漁獲量 (単位トン)

年 次	37	38	39	40
漁 獲 量	23	1	26	47

魚群の出現水深は、塩津湾および新旭町沖では深度10～20m層で、知内では15～25m層であった。これら3水域で最も濃密に映像の出現した地点の湖水温を電気水温計で測定した結果は第3表のとおりである。

第3表 水域別アユ群出現深度と水温

深 度	地 点	塩津湾西野	知内川尻	新旭町外ヶ浜
	時 刻	11h15m	13h45m	15h05m
0 m		26.1℃	26.8℃	27.0℃
5		24.7	24.2	25.4
10		23.2	21.7	22.5
15		18.9	17.6	19.0
20		11.2	12.2	12.8
25		8.8	9.7	9.9
30		8.3		9.1

└──┐.....アユ群出現範囲

上表から8月下旬のコアユの遊泳層は、水温躍層とやゝその上部と見ることが出来る。

9月27日に実施した第2次調査では、湖中にアユ群は全く認められず、僅かに石田川河川に小群が1群見られたのみで、9月10日および17日の2度の台風出水に乗じて大部分がさく河したものと推定される。

Ⅱ. 親魚の成熟度調査

本年は8月の乾天のため、9月10日の台風23号来襲以前に通水していた河川は4河川で、その中ヤナの仕掛けられていたのは、知内川、塩津大川、犬上川の3河川であった。8月末日現在で十分に漁獲が揚っていたのは知内川のみで、1日20～30kgの漁獲であった。従って熟度調査用のアユ試料が入手出来たのは、知内川、塩津大川の2河川と、尾上の沖すくい網のみであった。塩津湾の鮎の試料採集も依頼しておいたが入手出来なかった。9月10日以降は増水のためヤナが外され、投網も打てない状況であったので、アユの採集は不可能であった。採集したアユ各20尾の

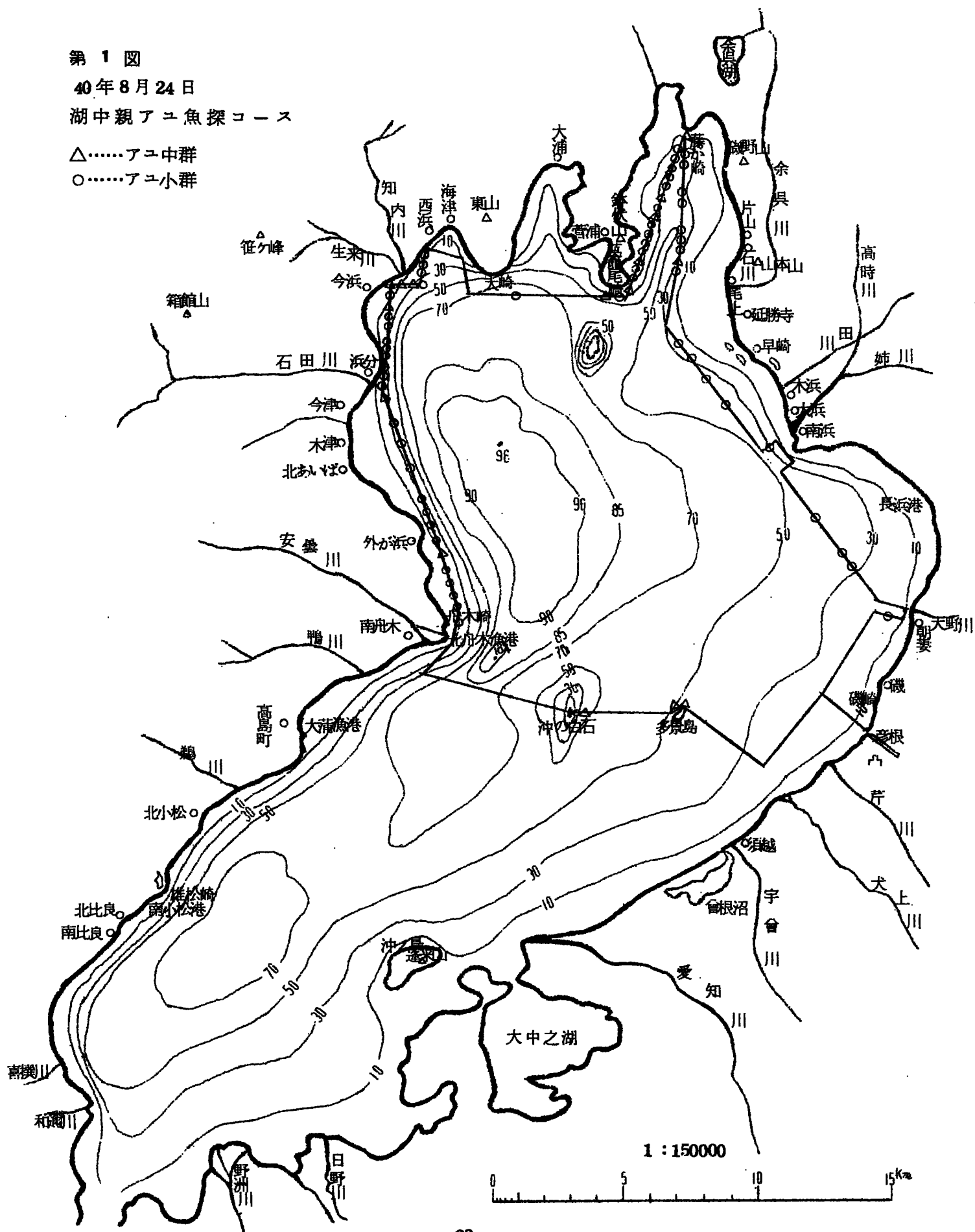
第 1 図

40 年 8 月 24 日

湖中親アユ魚探コース

△.....アユ中群

○.....アユ小群



中の♀について、体型および熟度組成を調べた結果を第4表に示す。

第4表 ♀の体型および熟度組成

採捕地	漁具	旬別	体 型		熟 度 組 成			♀の尾数
			平均全長	平均体重	未 熟	半 熟	完 熟	
安曇川	ヤナ	8月上旬	8.59 ^{cm}	4.12 ^g	100%	—%	—%	9
		8月下旬	濁	水				
		9月上旬						
知内川	ヤナ	8月上旬	8.74	4.80	100	—	—	16
		8月下旬	9.05	4.92	50	20	30	10
		9月上旬	9.93	6.38	33	44	23	9
		9月中旬	8.94	3.97	93	7	0	14
塩津大川	ヤナ	8月上旬	8.10	3.37	100	—	—	12
		8月下旬	8.45	3.66	100	—	—	9
		9月上旬	8.39	3.52	90	0	10	10
尾上	沖すくい網	8月上旬	9.20	5.53	100	—	—	13
		8月中旬	8.58	4.81	100	—	—	12

熟度段階はG₁値をもって表し、未熟……<10、半熟……10~15、完熟……15<である。

知内川は9月10日までは近年まれな正常な成熟の様相を呈し、8月下旬で既に完熟魚が30%見られ、魚体も大型であった。また9月上旬(3日)の採集試料は平均体重6.38gと特に大型で、孕卵数も魚体重1g当たり1,000粒を上廻る正常値であった。それが台風後の9月16日、河巾の約 $\frac{1}{3}$ だけ不完全に張られたヤナで採集したアユは、魚体は小さく成熟状態も不良であった。一方塩津大川は8月上旬、下旬ともやせアユで、9月上旬になって始めて完熟魚が僅か10%見られたのみで、前年同様成熟状態は不良であった。尾上の沖すくい網の採集試料は、8月上中旬とも100%未熟であったが魚体は大型で肥満していた。8月24日の魚探調査の途中、管浦のアユ沖すくい網の水揚げ状況を視察した所、成熟アユがかなり見られ、♀も卵巣重量約1g程度のものがいたことを参考までに附記しておく。

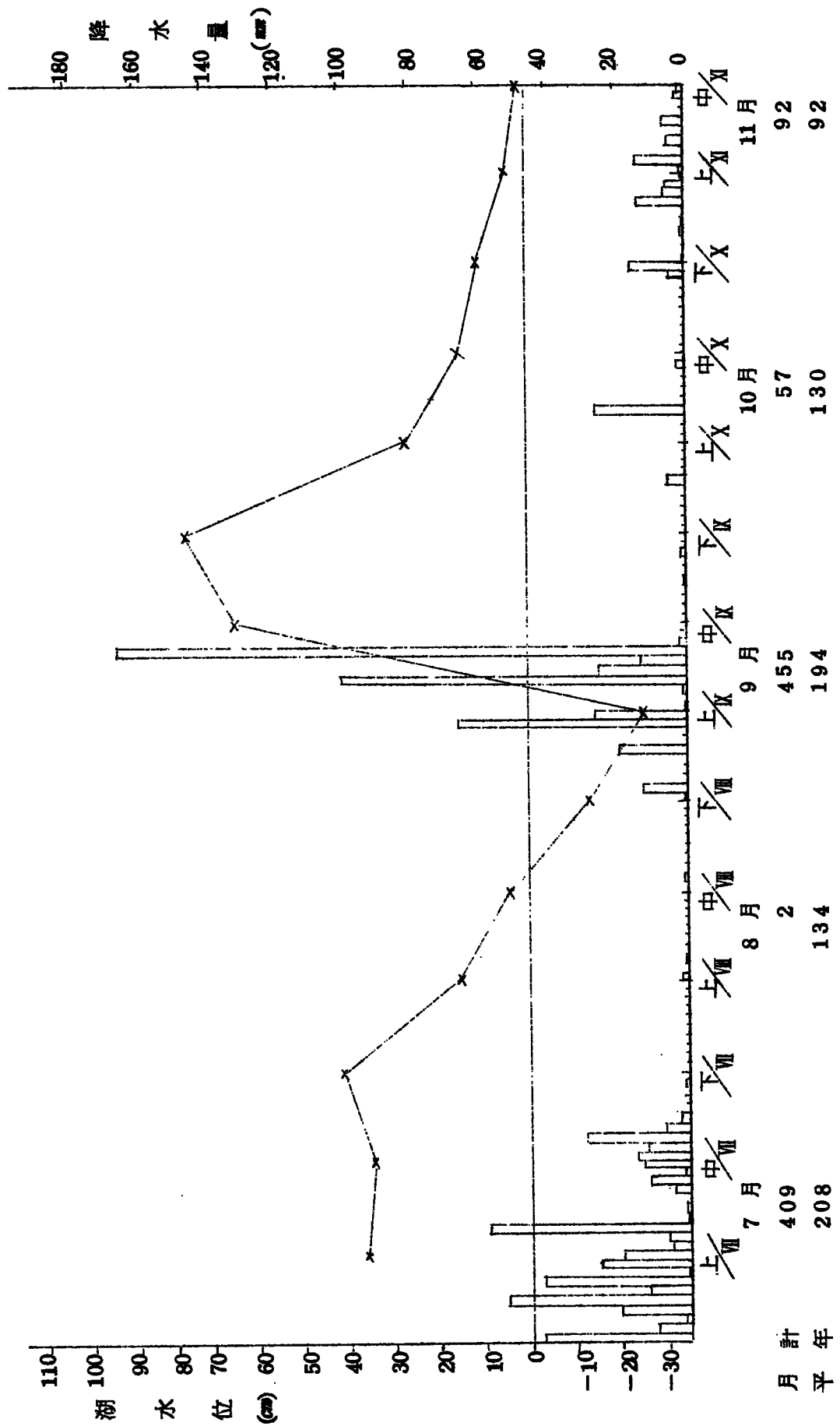
Ⅱ. 産卵状況調査

1. 調査期日

第1次 { 8月30日 安曇川、石田川
31日 塩津大川、姉川
9月1日 天野川、芹川、犬上川
3日 知内川

第2次 9月16日 石田川、知内川、塩津大川

第2図 40年7～11月の彦根における湖水位と降雨量



第 5 表 産 卵 河 川 環 境 条 件

月 日	項 目	河 川 名	安曇川 南 流	安曇川 北 流	石田川	知内川	塩津大川	姉 川	天野川	芹 川	犬上川	愛知川	野洲川 南 流
8 月 30 日 31 日	調 査 時 刻		濁	濁	濁	10.23	9.55	濁	16.10	濁	9.50	濁	濁
	天 候					11.45	11.00						
	気 温 °C					bc	b						
	河 水 温 °C					28.2	31.2						
	流 速 m/sec		水	水	水	19.8	22.7		27.8		24.5		
	流 量 m³/sec					0.521	0.347						
9 月 1 日 3 日	流 量 m³/sec					0.485	0.563	水		水		水	水
9 月 16 日	調 査 時 刻		増	増	増	13.30	10.20	増	増	増	増	増	増
	天 候					14.30	11.30						
	気 温 °C					0	0						
	河 水 温 °C		水	水	水	27.8	27.2						
	流 速 m/sec					18.4	19.2						
	流 量 m³/sec					0.854	0.951						
9 月 28 日 29 日 30 日	流 量 m³/sec					3.539	2.126	水	水	水	水	水	水
9 月 28 日 29 日 30 日	調 査 時 刻		12.50	濁	10.50	14.50	9.50	13.15	14.25	9.05	10.05	14.55	12.55
	天 候		13.50		11.45	15.28	11.30	15.00	15.25	9.55	11.00	15.20	13.20
	天 候		b		bc	R	bc	bc	bc	b	b	b	b
	気 温 °C		24.7		21.8	25.1	24.5	25.2	23.8	20.7	21.7		23.4

	河水温 ℃	20.5											17.5	18.2	16.2	20.2	20.7	15.8	18.5	22.5	20.8	
	流速 m/sec	1.002	水										1.168	0.679	0.588	1.033	0.624	0.479	1.447	0.460	0.754	
	流量 m³/sec	8.739											2.120	1.907	1.011	7.147	4.009	1.427	1.787	1.150	5.764	
10月11日	調査時刻	13.30	濁										10.50	15.30	9.58	12.35	15.40	9.45	10.50	13.25		
	天候	bc											bc	bc	0	0		b	b	bc		
	気温 ℃	24.0											17.7	21.0	19.8	18.5	19.7	19.2	21.2	20.7		
15日	河水温 ℃	19.0	水										18.0	17.1	14.7	17.0	17.5	17.5	18.2	19.5		
	流速 m/sec	1.073											0.697	0.714	0.420	0.704	0.429	0.336	0.459	0.718		
	流量 m³/sec	1.637											0.639	1.216	0.564	3.134	1.569	0.484	0.626	6.363		
11月1日	調査時刻	13.25	濁										14.20	15.00	10.55	13.05	14.30	11.50				
	天候	bc											14.25	15.20	11.40	14.05	14.50	12.45				
	気温 ℃	24.0											bc	0	b	bc	b	bc				
2日	河水温 ℃	17.5	水										20.3	19.0	18.6	20.5	23.3	17.2				
	流速 m/sec	0.446											16.7	16.7	16.1	18.6	18.7	16.2				
	流量 m³/sec	0.318											0.519	0.419	0.390	0.709	0.291	0.381				
4日	調査時刻												0.217	0.709	0.450	1.124	0.789	0.311				
	天候																					
	気温 ℃																					

第 3 次	9 月 28 日	安曇川, 石田川, 知内川
	29 日	塩津大川, 姉川, 天野川
	30 日	芹川, 犬上川, 愛知川
第 4 次	10 月 11 日	安曇川, 石田川, 知内川
	13 日	塩津大川, 姉川, 天野川
	15 日	芹川, 犬上川, 愛知川, 野洲川
第 5 次	11 月 1 日	安曇川, 石田川, 知内川
	2 日	塩津大川, 姉川, 天野川
	4 日	犬上川, 野洲川, 宇曾川, 日野川

2. 調 査 結 果

(1) 第 1 次調査 (8 月 30 日 ~ 9 月 3 日)

第 6 表 第 1 次調査時の河川の状況

河川名	調査時 河水温	河川水量	河床の状態	アユ遊泳状況	産着卵の有無
安曇川本流	℃	渇 水			
“ 北流		“			
石 田 川		“			
知 内 川	19.8	やゝ少し	築下は良好, 知内橋 より下流は不良	中群見らる	有
塩 津 大 川	22.7	やゝ少し	固 結 し て 不 良	中群見らる	無
姉 川		渇 水			
天 野 川	27.8	甚だ少し	やゝ 良 好	小群見らる	無
芹 川		渇 水			
犬 上 川	24.5	少 し	固 結 し て 不 良	小群見らる	無

昨年同期は、芹川以外の全河川が通水していたのに比べ、本年は8月の乾天のため、通水していたのは僅か4河川であった。この4河川におけるコアユの遊泳状況は、昨年同期より濃密であった。

知内川、塩津大川、犬上川はヤナが仕掛けられていたが、満足に漁獲が揚っていたのは知内川のみで、1日20~30kgの漁獲であった。

知内川では、親魚は8月22日頃から遡上を開始した模様で、最近数ヶ年の間では最も早く、この川のみは親魚の成熟度も昭和32年以前の正常な状態に戻ったと云える。塩津大川のコアユの遊泳状況は知内川と略同程度と見られたが、やせたコアユが多く、成熟は知内川よりかなり遅れていると認められた。

産着卵が認められたのは知内川のみであった。

第7表 知内川の産卵状況

河川名	産卵場面積	産卵箇所数	産着総卵数	有効産卵数	着 卵 組 成		
					未発眼卵	発眼卵	死 卵
知内川	126 m ²	4	3,636 千粒	3,582 千粒	7.3 %	91.2 %	1.5 %

第8表 既往3ヶ年との初期産卵状況比較(9月上旬)

項目	年次 調査日	37	38	39	40
		3～4日	4～5日	2～4日	3日
産卵河川数			3		1
名			石田, 芹, 犬上川		知内川
総産卵場面積		な	209 m ²	な	126 m ²
総産着卵数		し	217 千粒	し	3,636 千粒
産着卵密度			1 千粒		29 千粒

本年の初期産卵状況を、既往3ヶ年と比較すると、37、39年は産卵皆無であったが、38年は3河川に産着卵が見られている。しかし産着卵密度が1 m²当たり1,000粒と極めて薄かったのに比べて、本年の知内川では29,000粒で、本格的な産卵と認められる。

(2) 第2次調査(9月16日)

8月下旬以降、常水の4河川以外は濁水が続いたが、9月10日に来襲した台風23号に伴う降雨により各河川は一斉に出水し、相当増水した。9月16日現在では湖東部の諸河川および安曇川は赤濁りの状態で、北部の塩津大川、知内川、石田川の3河川のみがささ濁りで調査可能であった。

第9表 調査3河川の状況

河川名	河水温	河川水量	河床の状態	アユ遊泳状況	産着卵の有無
石田川	18.4℃	甚だ多し	調査不能	中群見らる	調査不能
知内川	18.4	多し	やゝ固し	大群見らる	有
塩津大川	19.2	やゝ多し	固し	大群見らる	有

9月10日の出水によるコアユ親魚の遡河状況は、知内川が最も好調で、ヤナ漁業者からの聴取によると増水のためヤナは外したが、11日に大量のコアユが遡上したとのことで、9月16日の調査時にも国道121号線橋下でコアユの魚影が観察された。ヤナは9月15日から再び仕掛けられたが、河中全部ではなく約 $\frac{1}{3}$ の長さであるので、15日の漁獲は約100kgであった。

塩津大川は減水のため9月5日頃にヤナを外し、10日の増水後も仕掛けていないため、具体的な遡河状況は不明であるが、調査時にはヤナ場から下流一帯の深味に真黒になってコアユの大群が遊泳しているのが視認された。

石田川は9月11日にヤナをかけたが、1日約30kgの漁獲とのことで、前記2河川にくらべて遡河親魚数は少なかったようである。調査時にはヤナは左側の5m位しか張られておらず、漁獲も僅少であった。

増水のため石田川は産卵状況の調査は不能で、知内川も深みは調査出来ず、徒渉可能な瀬のみを調査した。満足な調査が出来たのは塩津大川のみであるので、知内川、石田川には相当量の未調査の産着卵があることを考慮する必要がある。

第10表 調査可能な範囲の産卵状況

河川名	産卵場面積	産卵箇所数	産着総卵数	有効産卵数	着卵組成		
					未発眼卵	発眼卵	死卵
知内川	57m ²	1	828千粒	770千粒	93.0%	— %	7.0 %
塩津大川	1.449	7	51,634	51,375	91.1	8.4	0.5
計	1.506	8	52,462	52,145	91.1 (47,788)	8.3 (4,357)	0.6 (317)

確認された産着卵は2河川合計で約5,200万粒であるが、塩津大川では9月13日に成熟促進させた親魚約60kgを放流しているので、この産着卵も含まれていると考えられる。また大川は未耕耘のため、自然状態で河底が軟らかくなっている早瀬と、河床が固い平瀬では著るしく産着卵密度が異なり、前者の面積が少く、後者の面積が多い状況であった。遡上親魚数が非常に多いため、減水をまわって平瀬の大規模な耕耘を実施すれば、大量の産着卵が得られるものと期待された。

9月17日台風24号に伴う大雨により、各河川はさらに増水したので上記産着卵は流失、埋没した公算が大きい。

(3) 第3次調査(9月28日～30日)

台風24号により、各河川はさらに増水しびわ湖の水位も急上昇し、また出水による濁りが湖面全域をおおった。この濁りは相当強い濁りで、9月21日に濁度の特別観測を実施した程である。湖中のコアユ群は2度の台風出水に乗じて大部分が遡河したものと推定され、各河川の産卵場附近の深みには、第1次産卵後と見られる疲へいたコアユ群が見られ、小数の大アユも混在していた。

安曇川の網ヤナには流下した斃死アユが多数もたれていた。産卵の行なわれた全河川では、斃死寸前のアユが小数づつ流下して行くのが見られた。また各河川の良い瀬で、小数のアユの産卵行動が認められた。

第11表 第3次調査時の河川の状況

河川名	河水温	河川水量	河床の状態	アユ遊泳状況	産着卵の有無
安曇川本流	20.5℃	水量多く、さゝ濁り	本庄橋上の瀬のみやゝ良好、その他は不良	中群見らる	有
北流	—	分流地点で土砂堆積のため濁水	—	—	—

河川名	河水温	河川水量	河床の状態	アユ遊泳状況	産着卵の有無
石田川	17.5℃	やゝ多く清澄	河口部は不良、その他はやゝ良好	中群見らる	有
知内川	18.2	適量、清澄	土砂で埋まり不良	中群見らる	"
塩津大川	16.2	適量、清澄	下の耕耘した瀬のみ良好、その他は不良	中群見らる	"
姉川	20.2	水量多く、さゝ濁り	早瀬のみやゝ良好、その他は不良	中群見らる	"
天野川	20.7	水量多く、清澄	早瀬のみ良好、その他は不良	中群見らる	"
芹川	18.5	適量、清澄	やゝ良好	中群見らる	"
犬上川	18.5	適量、清澄	河口部は全く不良、早瀬のみやゝ良好	小群散見	"
愛知川	22.5	水量やゝ少く、清澄	栗見橋上の瀬のみ良好	小群散見	"
宇曾川	21.2	水量多く、泥濁り	不良	不明	無
日野川	23.8	水量多く、さゝ濁り	不良	全く見えず	"
野洲川北流	—	分流地点で土砂堆積のため濁水	—	—	—
南流	20.8	水量適量、さゝ濁り	不良、一部の瀬のみやゝ良好	ごく少数散見	無

河床の状態は各河川とも最下流部の最も傾斜の急な部分に形成された早瀬は、底質が軟らかく良好な産卵場を形成していたが、その他の場所は底質が硬く良好な産卵場が少ない状況であった。また河口部は湖の高水位によって流れが消滅して、従来産卵場であった場所が、その価値を失っている事例も多かった。知内川は24号台風によって、好産卵場が全て土砂で埋没してしまっていた。塩津大川は9月中旬に最下流の一部分を耕耘したようであるが、24号台風でも河床に変化がなかった模様で、此の場所は河床が美しく洗われ、一見して耕耘した場所と判り、かつ産着卵密度も今次調査で最高であった。このように耕耘効果が明らかであるので、明年度以降は産卵盛期中に台風の襲来を受けて河川が増水した場合でも、河水位をよく観察して、耕耘機が入れる水深になれば一部の不良産卵場は、少々の既産着卵は犠牲にしても、耕耘して好産卵場とする方が、産卵孵化効率を高め得るのではないかと思料された次第である。

従って親魚を放流する河川では、放流前に耕耘機の入る不良産卵場があれば、仮令小面積でも耕耘を実施した方が望ましいと考える。

第12表 第3次調査時の産卵状況

河川名	産卵場面積	産卵密度 ^{m²}	産着総卵数	有効産卵数	着卵組成		
					未発眼卵	発眼卵	死卵
安曇川	4.150 ^{m²}	37千粒	153.078千粒	144.115千粒	883%	5.9%	5.8%

河川名	産卵場面積	産卵密度 ^{m²}	産着総卵数	有効産卵数	着 卵 組 成		
					未発眼卵	発眼卵	死 卵
石 田 川	2,940	55	163,122	154,879	787	163	50
知 内 川	24	2	37	37	1000	—	—
塩 津 大 川	1,662	55	90,998	81,886	420	480	100
姉 川	4,054	70	284,922	276,450	731	239	30
天 野 川	3,240	74	241,164	237,036	517	466	17
芹 川	1,573	32	50,249	46,887	857	76	67
犬 上 川	572	30	17,212	14,987	852	16	132
愛 知 川	2,458	23	55,351	53,887	974	—	26
計	20,673	51	1,056,133	1,010,064	707 (746,369)	250 (263,701)	43 (46,069)

各河川とも水量豊富であったので、産卵場面積は広大となったがその割に産着総卵数10億粒と少なかった。これは親魚の遡上量が各河川とも中郡程度に止まり、大郡の遡上が見られず矢張り親魚不足の傾向であったことが第一の原因である。次に河川が急増水して、親魚が一挙に遡上産卵を開始したために、各河川とも耕耘適期を見出し得ず、耕耘を実施していないので、河底が慨して固く産卵効率を高め得られず、従って産着卵密度が全般に薄かったことが第二の原因である。

安曇川での聴取によると、コアコは2度の台風後それぞれ遡河したが、23号台風後の遡河魚の魚体は比較的大きく、24号台風後のそれは小型であった。また18日に四手網を数人操業したが、漁獲は1人10kg位で大したことはなかったということであり、その他の河川では、漁獲は殆んど行なわれなかった模様である。

産着卵数の最も多かったのは姉川であり、難波橋上の合流点から高時川に入った場所に、今年初めて産着卵が見られた。これはそこよりやゝ上流に今年からヤナが設けられたために流速が増したからと考えられるが、やはり産卵が最も多く行なわれたのは、下流の美浜橋上の広大な瀬であった。

天野川が第2位であるのは意外であるが、上、下ヤナの間地点にある広大な瀬が水量豊富なために好適な産卵場となったからである。

石田川は昨年は河川工事のため振はなかったが今年は浜分橋附近から河口の滞流部の上限にかけて、殆んど全面に産卵していた。しかし河床が全般にやゝ硬めであったことが惜しまれる次第である。

安曇川は産卵場面積は第一位であったが、産着卵密度が薄いため産着卵数は第4位に止まった。

塩津大川は例年国道橋附近から産着卵が見られたのに、今年は産卵場の上限がヤナ場に移動してしまった。これは例年国道橋附近の耕耘を実施していたのに今年は怠ったためであろう。

着卵組成で発眼卵の割合の高い塩津大川、天野川は23号台風後の遡河親魚による産着卵が、24号台風で大した被害を受けなかった証拠と見られ、発眼卵の割合が10%以下の安曇川、芹川、犬

上川は大部分が24号台風以後の産着卵と史料される。

渇水 — 台風による大増水という気象条件の類似した昨年の第3次調査結果との比較を行って見る。昨年は9月25日の第20号台風であるが今年は9月10日の第23号、9月17日の第24号で若干時期のずれがあり、従って調査期日も昨年は10月上旬、今年は9月下旬である。

第18表 昨年第3次調査結果との比較

	39年	40年	前年比
総産着卵数	1,083,749 千粒	1,056,138 千粒	97.5 %
有効産卵数	1,084,141 "	1,010,064 "	97.7
産卵場面積	5,263 m ²	20,678 m ²	392.8
産着卵密度 (m ²)	206 千粒	51 千粒	24.8
河水温平均	19.1 °C	19.2 °C	

総産着卵数、死卵を除いた有効産卵数は昨年とほぼ匹敵しているが、産卵場面積は約4倍、産着卵密度は逆に約 $\frac{1}{4}$ である。これは河水量が昨年に比べて今年がはるかに多いたとから、産卵に参加した親魚量は兩年ほぼ等しいのに、今年は産卵場面積が拡大したことに起因していると考えられる。

しかし今年は、23号台風後の産着卵が、24号台風によりかなり被害を受けていると推定されること、また昨年は第3次調査以前に既に親魚の放流が相当量実施されていたという二つの事柄から天然親魚量は、相対的にやや多かったと推定出来る。

(4) 第4次調査 (10月11～15日)

9月下旬以降、降雨があったのは、10月14日に彦根で16mmの雨量があった唯一回であったので、各河川はかなり減水したが、もとの水量が多かったため、適量またはやや多しという状況であった。ただ愛知川だけは完全な渇水となったが、前回計測した産着卵の大部分は、10月7日頃に渇水したと考えられるので、10月5日までに無事に孵化降下したものと思料される。

安曇川北流および野洲川北流の渇水は、分流地点での土砂堆積のため、通水していなかったからである。

安曇川の濁りは、国道からやや下流で砂利の洗滌を行っているためではないかと考えられるが、いづれにしても、産着卵の孵化に対して好ましくない現象である。

知内川は、24号台風で河床一面に堆積した土砂が、時日の経過にともなって、幾分洗い流されて礫の露出した瀬も、ごく小部分ではあるが現出していたが、全体に極く不良の状況であった。

姉川は、難波橋の合流点より上の高時川の流量減少が著しく、姉川は水量豊富であった。高時川は国道と難波橋の中間地点附近で土木工事が開始されて相当濁っており、流量の減少と相まって産着卵に危険が感ぜられる状況であった。

その他の河川も、全般に河床に浮泥、附着藻類が多く着き始め、産卵床の老化現象が目立って来

第14表 第4次調査時の河川の状況

河川名	河水温	河川水量	河床の状態	アユ遊泳状況	産着卵の有無
安曇川本流	19.0℃	適量, 泥濁り	不良	濁りのため見えず	有
北流		濁水	—	—	—
石田川	18.0	適量	やゝ不良	放流アユ, コアユ小群	有
知内川	17.1	やゝ多し	不良	放流アユ小群, コアユごく僅か	・
塩津大川	14.7	適量	不良	放流アユ中群, コアユ小群	・
姉川	17.0	適量, さゝ濁り	瀬のみ良好 他は不良	放流アユ小群 コアユ小群	・
天野川	17.5	適量	不良	コアユごく僅か	・
芹川	17.5	やゝ少し	不良	大アユごく僅か, コアユ小群	・
犬上川	18.2	やゝ少し	やゝ不良	放流アユごく僅か コアユごく僅か	・
愛知川	—	濁水	—	—	—
野洲川北流	—	濁水	—	—	—
南流	19.5	やゝ多く, さゝ濁り	不良	濁りのためよく見えず	無

た。コアユの遊泳状況は、各河川とも第3次調査時に比べて相当減少していたが、放流アユは河巾の狭い石田川、知内川、塩津大川で相当数視認された。

第15表 第4次調査時の産卵状況

河川名	産卵場面積	産卵密度㎡	産着総卵数	有効産卵数	着卵組成		
					未発眼卵	発眼卵	死卵
安曇川	966 ㎡	25 千粒	24,576 千粒	23,925 千粒	89.2%	8.2%	2.6%
石田川	442	51	22,425	22,324	9.8	89.8	0.4
知内川	38	4	164	164	88.4	11.6	—
塩津大川	92	31	2,861	2,788	61.8	35.6	2.6
姉川	1,027	95	98,495	98,327	48.5	51.3	0.2
天野川	252	25	6,229	6,100	—	97.9	2.1
芹川	576	150	86,347	83,573	11.7	85.0	3.3
犬上川	246	166	40,911	32,942	10.6	69.9	19.5
計	3,639	77	282,008	270,143	81.3 (88.281)	64.5 (181.862)	4.2 (11.865)

産卵状況は第14表に見られるとおり、主要8河川全部に産着卵が見られ、総産着卵数は約2億8千万粒であった。河川水量の減少に伴って、産卵場面積は前回の20,673㎡に比べて、今回は3,639㎡と大巾に減少したが、逆に産着卵密度は前回の51,000粒に対して、今回は77,000粒とやゝ増加した。

今回算定した産着卵は、放流親魚、遡上コアユ、降下大アユの3者が入交って産卵したものと思料されるが、着卵組成で未発眼卵の割合の大きい安曇川、知内川、塩津大川では放流親魚の産着卵の占める割合が大きく、親魚放流を実施していない天野川、芹川では遡上コアユ、降下大アユが産卵したもので、発眼卵の占める割合が大きい。

産着卵数の最も多かった姉川では、合流点から高時川に入った場所で密度、面積とも最大であった。次いで芹川が多かったが、最下流の下芹橋の瀬で大量の発眼卵を認めた。第3位の犬上川でも同様の傾向であった。塩津大川は今回は振わなかったが、前回に産卵の行なわれていなかった国道橋からやゝ上流の瀬で産着卵が認められた。

なお9月30日以降10月9日までの間に、7河川に池中養成親魚約5.6トンの放流が実施せられた。また各河川に遊泳する親魚の状況から、遡上コアユの産卵盛期は過ぎて、既に終末期に入ったものと思料せられた。

(5) 第5次調査(11月1～4日)

10月11日～15日に実施した第4次調査以降、10月30日まで全く降雨がなかったため、芹川は渇水となった。また湖西部の安曇川は10月28日頃、石田川は10月24日頃、一旦渇水したが30日の降雨により再び通水した。

従って、これら8河川では前回計測した有効産卵のうち若干は溺死したものもあると考えられるが、大部分は渇水前に孵化降下を完了している(前回発眼率石田川89.8%、芹川85.0%)ものと考えて差支えない。

アユの遊泳状況は、全く姿を消した河川が多く、たとえ認められても、放卵放精後の弱り果てたサビアユであった。ただ犬上川のみは、河口部の犬上橋よりやゝ上の瀬で、ごく僅かのコアユが産卵行動しているのが認められ、今後も若干継続する見込である。

従って今年度のアユの産卵は、犬上川を除いて、ほぼ終結したものと認められる。

第16表 第5次調査時の河川の状況

河川名	河水温	河川水量	河床の状態	アユ遊泳状況	産着卵の有無
安曇川	17.5℃	適量、さゝ濁り	固着して不良	全く見えず	無
石田川	16.7	少く、清澄	全	全	・
知内川	16.7	適量、清澄	ヤナ下のみ良好、 他は不良	コアユごく僅か	・
塩津大川	16.1	適量、清澄	固着して不良	コアユ少数 放流アユごく僅か	有

河川名	河水温	河川水量	河床の状態	アユ遊泳状況	産着卵の有無
姉川	18.6℃	少く、製紙廃水で着色	固着、廃水汚物附着	全く見えず	有
天野川	18.2	適量、清澄	固着して不良	コアユごく僅か	無
芹川	—	濁水	—	—	—
犬上川	15.2	甚だ少く、清澄	固着して不良	コアユ少数	有
野洲川南流	16.2	少く、さゝ濁り	瀬のみ良好、他は不良	コアユごく僅か	、

第17表 第5次調査時の産卵状況

河川名	産卵場面積	産卵密度㎡	産着総卵数	有効産卵数	着卵組成		
					未発眼卵	発眼卵	死卵
塩津大川	82 ㎡	13 千粒	1,060 千粒	850 千粒	13.5 %	66.7 %	19.8 %
姉川	75	33	2,484	267	1.5	9.2	89.3
犬上川	215	94	15,513	12,428	65.0	15.1	19.9
野洲川南流	148	5	646	615	64.2	31.0	4.8
計	520	38	19,703	14,160	54.2 (10,685)	17.7 (3,475)	28.1 (5,543)

調査対象9河川のうち、産着卵が認められたのは僅か4河川であった。産着卵が最も多かったのは、犬上川で河口部犬上橋上流の瀬に約1,100万粒、開出今橋との中間地点にかけられた木橋の下流部の瀬に約400万粒の産着卵が認められた。塩津大川、姉川ともに産卵場は最下流の瀬に限定され、姉川は流量の減少と伊吹製紙廃水の悪影響で死卵が89.3%と非常に高率を示した。

野洲川南流では、今回初めて産着卵が発見されたが、密度が極めて薄かった。産卵場は今浜橋およびその上の橋附近の瀬であった。

(6) 本年度産卵状況調査結果の総括

第18表 各調査次に算定した産卵量

調査項目	第1次 9月8日	第2次 9月16日	第3次 9月28～30日	第4次 10月11～15日	第5次 11月1～4日	計
産着総卵数	3,686 千粒	52,462	1,056,133	282,008	19,703	1,413,942
有効産卵数	3,582	52,145	1,010,064	270,143	14,160	1,350,094
産着卵密度	29	35	51	77	38	53
産卵場面積	126 ㎡	1,506	20,673	3,639	520	26,464
産卵河川数	1	2	9	8	4	9

本年度のアユの産卵期間は、8月下旬から11月上旬までの約80日間で、産卵盛期は9月下旬～10月上旬の間であったと判定する。天然アユの産卵は9月17日の出水に乗じて遡上したコアユが主力であり、9月20日から実施されたアユの全面禁漁措置の効果により、遡上魚群が充分保護されたため産卵効率が高まったものと資料される。しかし産卵場面積が広大な割に産着卵密度が薄く、予期したほどの大量の産卵が見られなかった。これは親魚の遡河量が各河川とも中群程度に止まり、大群の遡上が見られず、やはり今年も親魚不足の傾向を脱し得なかったためである。

これを補うため9月13日塩津大川に成熟促成親魚60kgの放流、9月30日から10月9日に至る間に7河川に約5,600kgの親魚の放流が実施せられた。

第19表 年次別総産卵量および有効産卵量 (億粒)

項目 \ 年次	32	33	34	35	36	37	38	39	40
総産卵量	108.0	17.9	4.5	2.4	7.4	1.5	8.9	12.1	14.1
比率	100.0	16.6	4.2	2.2	6.9	1.4	8.2	11.2	13.1
有効産卵量	106.8	17.9	3.3	2.3	4.8	1.5	8.4	11.6	13.5
比率	100.0	16.7	3.1	2.2	4.5	1.4	7.9	10.9	12.6

本年度の産卵量を既往と比較すると、昭和32年以降で第3位の成績であり、最も産卵量の多かった32年と比較すると僅か12.6%と少ないが、産卵不振に陥った34年以降では昨年を上廻って第1位である。

Ⅳ ヒウオ棲息状況調査

1. 調査期日および方法

第1次調査 40年11月24～25日、27～28日
(25日夜強風のため、第2夜を延期した。)

第2次調査 40年12月20～22日

調査水域は、次の8水域を2夜にわけて実施し、曳網回数は1水域4回あてで計32回の曳網を行った。

第1夜 南浜沖、塩津湾、竹生島周辺、海津～知内沖、今津沖

第2夜 舟木～大溝沖、北小松～舞子沖、木戸～和邇沖

調査方法は、前年同様調査船びわこ丸にて、夜間角型幼生網を船速2.7ノットで、水深7～8m層を1,000m曳網してヒウオを採集し、帰場後水域別に尾数の計数、魚体測定を行なった。

2. 調査結果および考察

各調査時の気象環境条件は第20表に示すとおりである。また1曳網当りのヒウオ採集尾数を第21表に示す。

第20表 ヒウオ調査時の気象条件

水 域	月 日	時 刻	天 候	雲 量	気 温	波 浪	表面湖水温	水域深度
南 浜 沖	24/XI	時 ^分 17.47 ~ 時 ^分 19.09	o	10	14.3~15.0℃	0	14.3~14.6	36~41 m
	20/XII	17.49 ~ 19.06	o	10	6.0~ 8.0	0	10.3~10.6	30~43
塩 津 湾	24/XI	19.26 ~ 20.19	R	10	13.1~14.0	0	14.0~14.5	35~51
	20/XII	19.15 ~ 20.31	o ~ d	10	7.0~ 8.0	0~1	10.3~10.4	30~38
竹生島周辺	24/XI	20.57 ~ 22.14	R	10	13.0~13.7	0	14.3~14.5	58~75
	20/XII	20.40 ~ 22.05	o ~ d	10	7.0~ 8.0	0	10.6~10.8	33~72
海 津 ~ 知内沖	24/XI	22.45 ~ 23.48	R	10	12.0~13.0	0	14.0~14.2	56~78
	20/XII	22.31 ~ 23.50	o~bc~o	6~10	6.5~ 7.0	0	10.6	43~71
今 津 沖	25/XI	23.59 ~ 1.20	R	10	12.0~12.6	0	13.9~14.1	20~63
	21/XII	0.03 ~ 1.25	bc ~ o	3~8	7.0~ 8.5	0~1	10.5~10.7	20~70
舟 木 ~ 大溝沖	27/XI	21.03 ~ 22.27	b	1	6.5~ 7.0	1	14.0~14.8	23~63
	21/XII	21.19 ~ 22.35	b	1~2	9.0~ 7.5	0~1	10.6~10.8	28~55
北小松 ~ 雄松崎沖	27/XI	19.37 ~ 20.54	b	1	6.0~ 6.8	0~1	13.8~14.0	12~47
	21/XII	19.55 ~ 21.10	k~bc~b	2~8	8.0~10.0	0	10.8~11.0	20~45
木 戸 ~ 和邇沖	27/XI	18.09 ~ 19.29	b ~ bc	1	7.0~ 7.2	1	13.8~14.0	31~48
	21/XII	18.02 ~ 19.22	bc ~ k	4~8	9.6~11.0	1	10.8~11.0	20~36

(1) 分布状況について

第1次調査時には塩津湾が分布密度が最も高く、次いで竹生島周辺、南浜沖の順であった。この北東部の3水域と海津から和邇に到る湖西部水域との間に劃然とした分布密度の相違が見られたのが、本年度の特徴である。この原因は第22表に見られるとおり姉川、天野川、塩津大川の3河川の有効産卵量の合計が約7億6千万粒に達し、全有効産卵量の56%を占める程多く、これらの孵化仔が第一環流に乗って早崎沖、塩津湾、竹生島周辺に達して停滞したものと考えられる。

第2次調査では、竹生島周辺のみが100尾を超えて分布密度がずば抜けて高く、次いで南浜沖、塩津湾の順で、舟木~大溝沖、木戸~和邇沖が最も少なかった。しかし第1次では北東部3水域が湖西部に比べて、きわだって多かったのに比べて、第2次では竹生島周辺を除いて、かなり平均化されて来ている。

全水域総合平均尾数は、第1次の85尾に対して、第2次は41尾と半減している。これは通常の傾向で、食害、自然死亡等による資源尾数の減耗によるものと考えられるが、37年、38年の減耗率に比べて、その値が大きいので、或いは41年アユ苗不漁原因が此の時期に既に内在してい

第21表 水域別1曳網当りヒウオ採集尾数

調査時 水域名	第 1 次					第 2 次				
	第1回	第2回	第3回	第4回	平均尾数	第1回	第2回	第3回	第4回	平均尾数
南 浜 沖	33	29	193	280	134	34	58	51	92	59
塩 津 湾	124	373	459	81	259	57	29	48	43	44
竹生島周辺	182	122	136	195	159	24	192	89	107	103
海津～知内沖	44	1	23	37	26	52	31	31	20	34
今 津 沖	10	6	26	38	20	48	34	29	21	33
舟木～大溝沖	14	9	15	40	20	11	19	3	8	10
北小松～舞子沖	22	35	22	49	32	5	25	65	18	28
木戸～和邇沖	27	7	43	54	33	28	3	6	16	13
全水域平均	8 5 尾					4 1 尾				

第22表 河川別有効産着卵数

(単位千粒)

河川名	1 次	2 次	3 次	4 次	5 次	合 計	順位
安曇川本流			144,115	23,925		168,040	4
石 田 川			154,879	22,324		177,203	3
知 内 川	3,582	770	37	164		4,553	9
塩津大川		51,375	81,836	2,788	850	136,849	5
姉 川			276,450	98,327	267	375,044	1
天 野 川			237,036	6,100		243,136	2
芹 川			46,887	83,573		130,460	6
犬 上 川			14,937	32,942	12,428	60,307	7
愛 知 川			53,887			53,887	8
野洲川南流					615	615	10
計	3,582	52,145	1,010,064	270,143	14,160	1,350,094	

第23表 1 網平均採集尾数の年次別比較

年次	32	33	34	35	36	37	38	39	40
南 浜 沖			64	142	19	38	24	15	134

水域 \ 年次	32	33	34	35	36	37	38	39	40
塩 津 湾	276	399	52	95	4	10	21	23	259
竹 生 島 周 辺	570	551	104	106	12	17	24	42	159
海 津 ～ 知 内 沖	683	392	66	30	19	3	5	16	26
今 津 沖	851	276	35	73	14	3	6	14	20
舟 木 ～ 大 溝 沖	627	462	52	100	43	10	5	7	20
北小松～舞子沖	425	269	54	132	10	20	19	8	32
木戸～和邇沖			70	125	110	12	45	13	33
全 水 域 平 均	585	363	62	98	31	14	18	19	85
比 率	100.0	62.1	10.6	16.8	5.3	2.4	3.1	3.2	14.5

たのかも知れない。それにしても第1次の全平均85尾は、最近にない高密度であった。

(2) 成育状況について

採集したヒウオは各水域別に全長・体重を測定し、その結果を第24～25表に示す。

第24表 第1次体型測定結果

水域 \ 項目	全 長 <i>cm</i>			体 重 <i>mg</i>		
	最 大	最 小	平 均	最 大	最 小	平 均
南 浜 沖	4.60	1.60	2.99	360	10	93
塩 津 湾	5.29	1.65	2.97	760	10	106
竹 生 島 周 辺	3.90	1.46	2.83	230	10	83
海 津 ～ 知 内 沖	3.98	1.50	2.68	290	10	79
今 津 沖	5.31	1.43	2.79	650	10	86
舟 木 ～ 大 溝 沖	4.15	1.59	2.60	310	10	72
北小松～舞子沖	4.50	1.65	2.92	440	10	106
木戸～和邇沖	5.05	1.55	2.72	590	10	78
総 合 平 均	5.31	1.43	2.85	760	10	90

第25表 第2次体型測定結果

水域 \ 項目	全 長 <i>cm</i>			体 重 <i>mg</i>		
	最 大	最 小	平 均	最 大	最 小	平 均
南 浜 沖	5.51	1.69	3.46	690	20	160

	全 長 cm			体 重 mg		
	最 大	最 小	平 均	最 大	最 小	平 均
塩 津 湾	5.50	2.20	3.63	710	20	188
竹生島周辺	6.58	1.91	3.43	1,630	20	163
海津～知内沖	6.02	2.16	3.51	1,040	20	172
今 津 沖	5.10	2.13	3.52	550	30	175
舟木～大溝沖	6.00	2.90	4.03	990	60	271
北小松～舞子沖	5.13	2.41	3.46	610	30	163
木戸～和邇沖	5.39	2.10	3.64	790	20	227
総 合 平 均	6.58	1.69	3.54	1,630	20	178

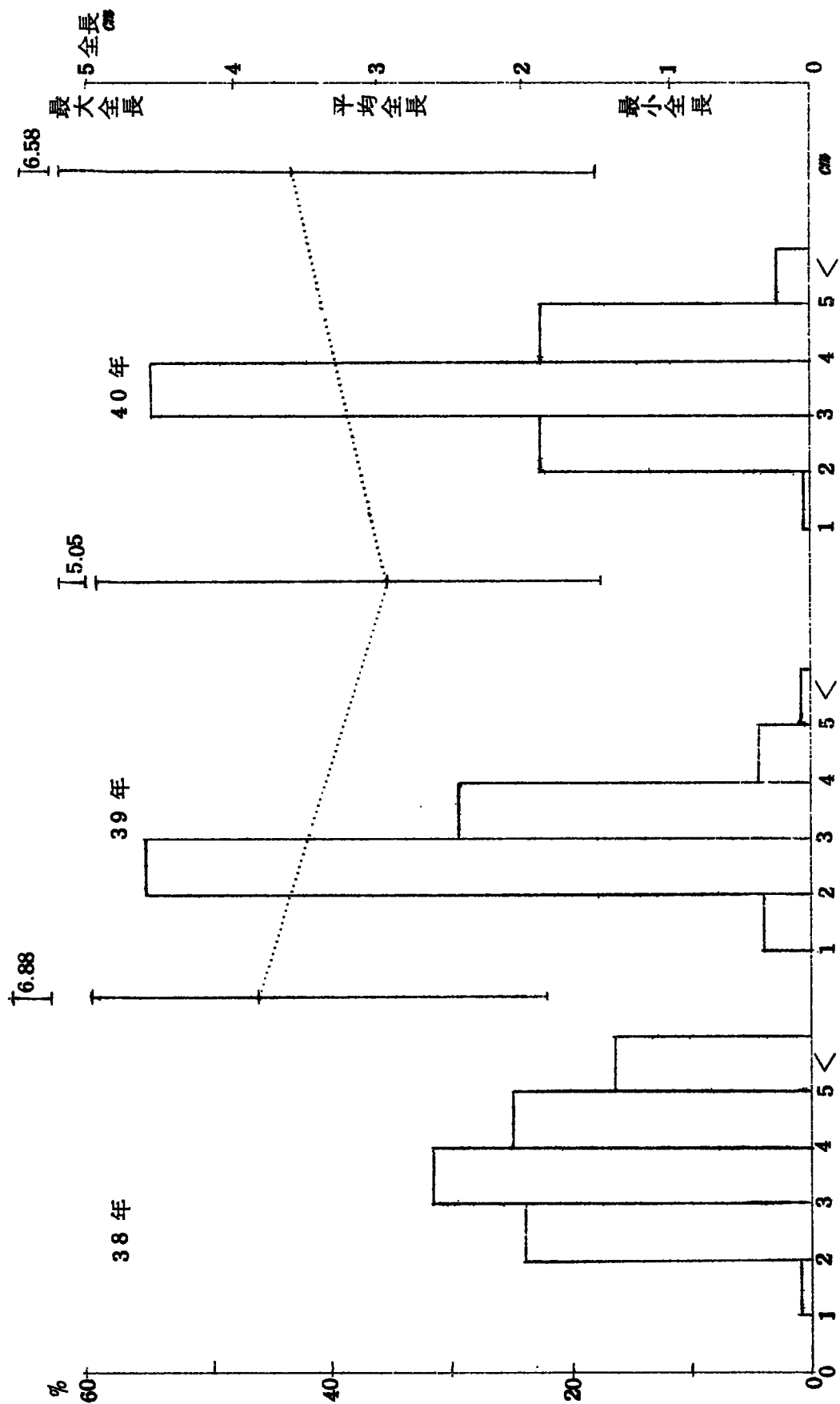
第26表 水域別全長組成

水 域 名	調査次	全 長 区 分 %					
		0～1 cm	1～2 cm	2～3 cm	3～4 cm	4～5 cm	5 cm 以上
南 浜 沖	1次		2.5	41.0	54.7	1.8	
	2次		0.7	22.1	58.1	17.6	1.5
塩 津 湾	1次		3.0	46.0	47.0	3.5	0.5
	2次			16.8	53.3	27.5	2.4
竹生島周辺	1次		6.0	47.0	47.0		
	2次		0.6	30.2	45.6	20.1	3.5
海津～知内沖	1次		10.0	57.0	33.0		
	2次			21.1	53.1	23.4	2.4
今 津 沖	1次		7.6	52.0	38.0	1.2	1.2
	2次			24.0	47.3	28.0	0.7
舟木～大溝沖	1次		20.0	56.9	20.0	3.1	
	2次			4.9	51.2	29.3	14.6
北小松～舞子沖	1次		3.2	53.0	37.7	6.1	
	2次			34.1	41.8	22.0	2.1
木戸～和邇沖	1次		8.7	68.1	20.7	1.0	1.5
	2次			34.0	32.0	26.0	8.0
全 水 域 総 合	1次		6.2	50.9	40.6	2.0	0.3
	2次		0.2	23.8	49.3	23.6	3.1

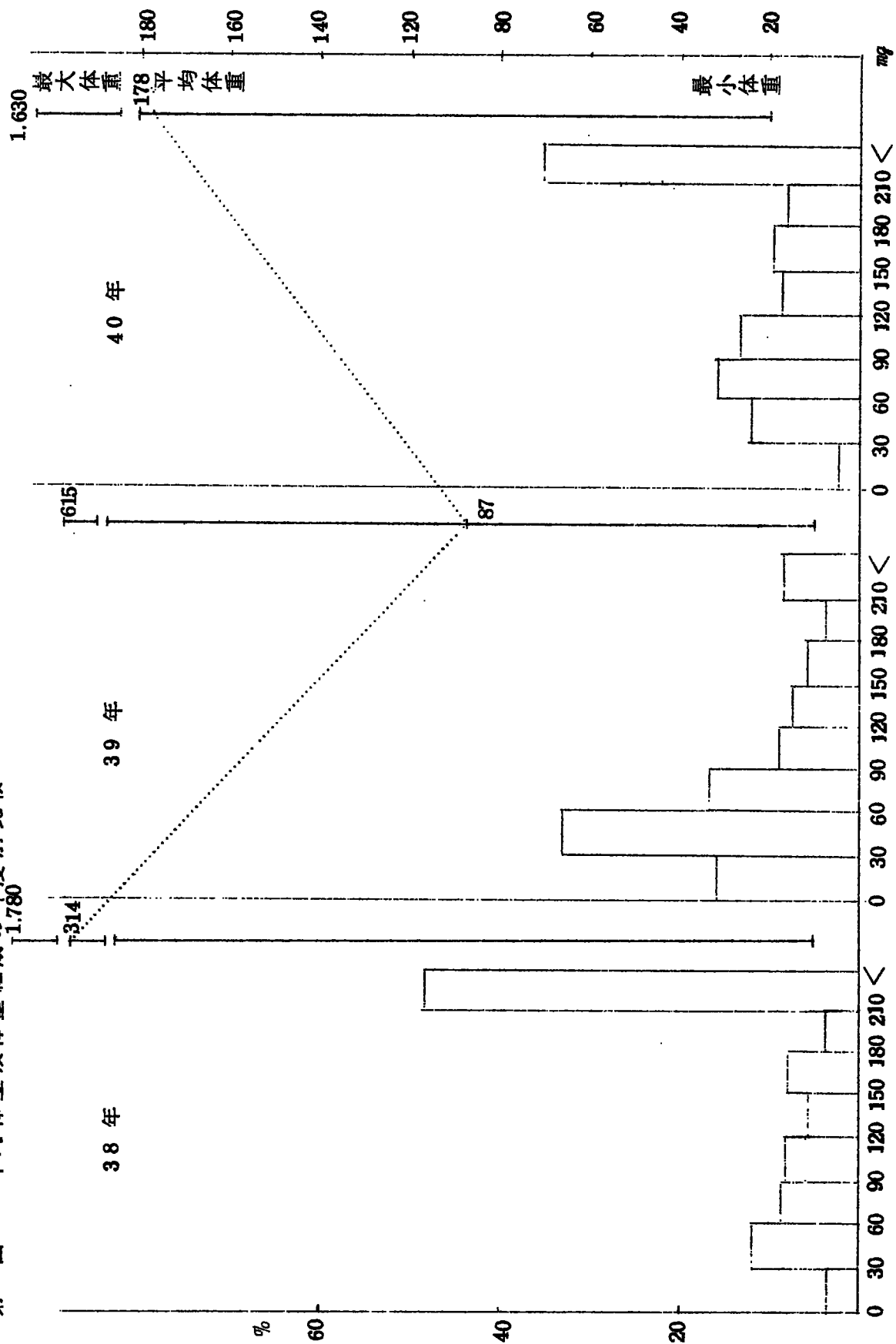
第27表 水域別体重組成

水 域 名	調査次	体 重 区 分 %							
		0～	30～	60～	90～	120～	150～	180～	210 ^{mg} 以上
南 浜 沖	1次	14.9	13.7	19.9	17.4	15.5	9.9	6.2	2.5
	2次	3.7	12.5	10.3	16.9	11.0	12.5	5.9	27.2
塩 津 湾	1次	7.5	23.0	18.0	15.5	16.0	10.0	3.5	6.5
	2次	1.2	6.6	15.0	12.6	9.0	10.8	10.8	34.0
竹生島周辺	1次	14.0	24.5	16.0	19.0	12.5	7.0	5.5	1.5
	2次	5.9	17.8	14.2	12.4	9.5	6.5	10.1	23.6
海津～知内沖	1次	14.0	28.0	20.0	15.0	10.0	7.0	2.0	4.0
	2次	1.6	10.2	14.8	18.0	9.4	11.7	6.3	28.0
今 津 沖	1次	20.3	25.3	15.2	15.2	8.9	6.3	3.8	5.0
	2次		12.4	17.1	12.4	7.0	9.3	6.2	35.6
舟木～大溝沖	1次	20.0	32.3	12.3	20.0	4.6	4.6	1.5	4.7
	2次			14.6	9.8	4.9	14.6	9.8	46.3
北小松～舞子沖	1次	8.7	24.4	21.3	11.0	8.7	8.7	7.9	9.3
	2次		16.5	24.2	12.1	8.9	4.4	5.5	28.4
木戸～和邇沖	1次	20.7	17.2	34.5	13.8	5.2	0.9	4.3	3.4
	2次	2.0	18.0	22.0	6.0	4.0	4.0	22.0	22.0
全 水 域 総 合	1次	13.8	22.6	19.8	16.0	11.4	7.3	4.7	4.4
	2次	2.2	12.2	15.7	13.4	8.7	9.3	8.7	29.8

第3図 平均全長及全長組成の年度別比較



第4図 平均体重及体重組成の年度別比較



第1次調査の平均全長2.85cm、平均体重90.3mgは平年なみで、昨年同期に比べて全長ではやや劣り、体重ではやや優るという結果であった。産卵開始期が昨年に比べて相当早かったので、昨年全く見られなかった全長5cm以上の大型魚が、本年は0.3%と僅かではあるが見られ、4cm台のものも昨年の0.5%に比べて、本年は2.1%とやや増加している。全長最大のもは今津沖の5.31cmで、昨年最大の4.06cmに比べて1.25cmも伸びが良好である。

第2次調査の平均全長3.54cm、平均体重178.2mgは、昨年同期に比べて全長で0.67cm、体重で91.4mg上廻る結果であった。1 昨年38年12月のヒウオの体型は、全長3.82cm、体重314.0mgと異常に大型であったので、これと比べると本年度は小さいが、例年と比べると成育が良いと云える。採集魚のうちで最大体型のものは、竹生島周辺水域で採集した全長6.58cm、体重1,630mgのものであった。

V. 要 約

1. 産 卵 状 況

- (1) 次年度のびわ湖におけるコアユ資源の豊凶を予測するため、本年度も5回にわたり県下10ヶ川におけるアユの産卵状況を調査した。
- (2) 本年度のアユの産卵は近年珍しく早く始まり、知内川で8月下旬に開始された。しかし県下全般での産卵盛期は台風24号来襲後の9月下旬であり、10月中も産卵は継続して行なわれ11月上旬に終了した。産卵盛期は9月下旬から10月上旬までの約20日間と推定された。
- (3) 産卵期間中に調査した総有効産着卵数は、13億5千万粒で最も産卵量の多かった昭和32年に比べて12.6%と少ないが、昭和34年以降では最高である。
- (4) 本年9月上旬までは全般に乾天で、河川は渇水または水量不足であったが、9月10日および17日の2度の台風の来襲で、河川は増水し9月23日頃から絶好の産卵環境を形成した。

2. ヒ ウ オ 棲 息 状 況

- (1) 孵化後の湖中におけるヒウオの分布状況と成育状況を知るため、11月下旬および12月下旬の2回にわたり、夜間ヒウオの曳網調査を実施した。
- (2) 12月下旬の第2次調査結果では、分布密度は昭和32年の22.5%と少ないが、昨年とは同程度であった。ヒウオの成育状況は、昨年に比べて良好であった。
- (3) 第1次調査では、湖北東部水域の分布密度が、湖西部水域に比べてずば抜けて高かったのに対し、第2次調査では竹生島周辺が極立って多く、その他の水域は大分平均化されたが、それでもなお湖北東部水域がやや多かった。

3. 漁 況 予 報

- (1) 明春のアユ苗漁況の見通しは、昨年と比べてヒウオの分布密度が大差なく、かつ成育状況が良好であるので、気象環境条件に異変がない限り、好調に推移するものと予測される。

文 献

- 1) 彦根地方气象台：滋賀県気象月報 昭和40年7月～12月