

# 鮎種苗生産に関する研究

(第五報)

—稚魚の飼育と経済試験—

昭和35年3月(1960)

岐阜県水産試験場

大垣市江崎町



## 目 次

### 第一 部

I はしがき	1
II 試験方法とその結果	1
(1) 採卵	1
(2) 飼育池	2
(3) ヒウォ期前の稚魚の食性	3
(4) ヒウォ期前の稚魚の餌料	4
(5) 人工餌料の給餌	5
(6) 給餌方法	5
(7) 成長	6
(8) 捕り上げ	6
(9) 諸経費	7
III 考察	8
IV 参考文献	8
V 写真	9

### 第二 部

I 目的	13
II 試験池施設及び方法	13
III 結果	13
(1) 稚魚の孵化飼育試験に就いて	13
(2) 生長に伴う食性の変移について	15
(3) 人工餌料に就いて	16
(4) 稚魚の生態の二、三について	17
IV 考察	19
V 参考文献	20

# 鮎種苗生産に関する研究（第五報）

## 第一 部

### —稚魚の飼育と経済試験—

担当者 場長 船坂 義郎  
技師 石井 重男  
技師補 高橋 一美

#### I はしがき

鮎種苗の天然生産の不確定と不足にかんがみ、本試験場では人工生産について1956年から試験を実施してきたが、毎年若干の種苗は生産できても、単位面積当たりの生産量は少ないため産業的価値をもつに至らなかった。すなわちこれを産業的に実施するには従来通りの方法ではむずかしいことが判った。そのおもな原因は冬期における稚魚期の餌料不足と考えられたので、親魚の成熟促進による早期採卵の方法を探るよりほかにはないという結論が得られた。そこで1959年には光周處理により成熟を促進させ、早期採卵の試験を実施したところ、予想通りの好結果が得られた。この試験の方法並に結果については前報第四報で報告したので、その後の稚魚が放流期までの飼育結果と経済的判定について報告する。

なお光処理試験は当初諸準備のため試験開始期が6月9日であったが、4—5月頃に試験を開始すれば採卵期を一層早く繰り上げることが出来るもので、稚魚の飼育も時期的に容易になり、種苗の人工生産の産業化への見透しがついたといえる。終りにこの試験の実施にあたり東京水産大学稲葉伝三郎教授、淡水区水産研究所島津忠秀技官、白井芳一技官には試験の方法と指示を賜わり、白石技官には直接試験に対しての教導を賜わり、又三重県立大学水産学部伊藤隆博士、岩井寿夫氏にはふ化後の餌料生物の査定を煩わしたことを深謝する。

#### II 試験方法とその結果

##### (1) 採卵

光周期処理のものは8月30日に飼育池で自然産卵をしているのを認めたので、翌31日に全部捕上げ、（精細第四報参照）成熟度を調査して未熟のものは次回に採卵するために再度飼育池に移し、

成熟したもの87尾（雌のみ雄は全部完熟）を採卵、推定100万粒の採卵をなし、発眼期までマスの孵化槽に収容し40万粒を平湯試験池に、又10万粒を静岡県水産試験場浜名湖分場へ移送し、残余を大垣水産試験場で飼育した。

採卵方法は、しゆろ皮、に卵を附着させ、（図版1）孵化槽に、発眼期まで収容し9月12日稚魚飼育池に移し孵化を計った。孵化は9月16日～17日に完了したが嚙嚙吸収後浮上してから腸管内に気泡を生じ、大部分の稚魚は死滅した、このことは平湯試験池及び静岡県浜名湖分場でも認められたので、卵質によるものと解される。従って前述の光周期処理の未熟のもので既に成熟したものを9月20日に採卵し、10月2日にこのものの発眼卵6万粒を飼育池に追加補充した。事実8月31日採卵のものは残存尾数は僅少となったので、9月20日採卵のものが本試験報告の対象となるわけである。

第1表

採卵月日	9月20日
採卵数	約60,000粒
発眼率	60%
孵化率	80%
孵化数	28,800
孵化完了	10月5日

## (2) 飼育池

水面積53m<sup>2</sup>の池に湧水井戸から直接内径3cmのゴム管で湧水を150cc/秒導水し、更に餌料発生池から内径2.5cmのゴム管で130cc/秒を天然餌料と共に導水し、人工餌料を給餌する11月28日まで絶えず飼育池へ導水した。（図版2）

注排水口の金網は3枚に35目のものを使用した。又発眼卵を飼育池に収容してから直射日光のしや蔽のため薄紺のビニール覆いを施した。このことは従来試験の結果からして、ワカサギ卵が直射日光に弱いと云う報告（長野水試）があり、当場でも孵化稚魚が直射日光で死した例もある。又観察のため池底へ白板を敷設したところ、白板を避けて游泳する傾向があり、又体長と眼径の比率からとしても直射日光を嫌うことが察せられたので、孵化当時の稚魚の飼育に対しては直射日光を避ける方法を講じた。（図版2）

飼育期間中の主な事項については作業日誌から抜粋した。

第2表 鮎稚魚飼育日誌

月 日	W T	記	事
9月15日	19.5	第1回8月31日採卵による鮎卵孵化終了、餌料発生池よりポンプにて給餌開始	
17	18.5	多数死、体器管内に気泡を認める	
23	18.0	鮎、極少数見受けらる。採捕により輪虫捕食	
10. 5	16.5	第2回9月20日採卵による鮎卵孵化終了	
10	15.5	鮎健在、ポンプにより餌料水給与	
13	15.0	捕食動作旺盛、餌料用水採水（三重大学へ査定依頼）	
17	14.0	餌料水稍澄む、施肥鷄糞30kg、チツソチヌカ3kg	
18	13.5	台風18号鮎小集團となる みじんこの逃れを防ぐと同時に捕食時間を長くするため23時まで40W蛍光灯点灯、灯下	
27	13.5	え大集團となる、20時に於て盛んに捕食動作を見る	
30	15.0	20時に標本採集、腸管内に輪虫多数見受く	

月 日	W T	記 事
11. 10	13.0	池底に白板を敷きその上を通過する個体につき捕食回数調査
13	14.0	数千尾の集団となって迴游，特に排水部に多く
20	12.5	大集団となり池壁に添い迴游
28	11.5	人工餌料給与開始（肝臓のみ）1日の給餌量 400gr (調餌済量)
12. 10	11.0	夜間23時まで点灯，人工餌料にイサザ添加
18	9.5	水温現在までの最底注水部に集団
29	11.0	アミミドロ繁殖のため25尾へい死，アミミドロ取除作業
1. 9	10.0	朝夕注水部に多く日中は池壁に添うて迴游
15	11.5	人工餌料を盛んに捕食，人工餌料給与量 1,500gr (調餌済量)
28	10.0	降雨，水温低下を防ぐため夜間は注水量を増す
2. 3	11.5	人工餌料の置餌にも多数集って捕食，人工餌料に鮮魚添加
20	13.0	稚鮎の生長稍不揃いとなる，人工餌料給与量 2,000gr (調餌済量)
27	13.0	鮎順調に成育
3. 1	13.0	人工餌料給餌方法を全部置餌に切換え
30	13.5	鮎捕上作業，捕上総尾数 11,078 尾，泥土汚物のため 4,957 尾へい死

### (3) ヒウオ期前の鮎の食性

この時期の摂食活動はS字型の行動をなし，捕食出来ない場合もあるがこの行動の回数で摂餌量と時間的摂餌状況を知ることが出来る。これについて日の出（午前6時）から日没（午後5時）までの摂餌活動を1時間毎に調査した結果は第3表のとおりであった。本調査に使用した稚魚は1959年9月20日採卵し，10月5日に孵化したもので，全長18~22mmのものである。

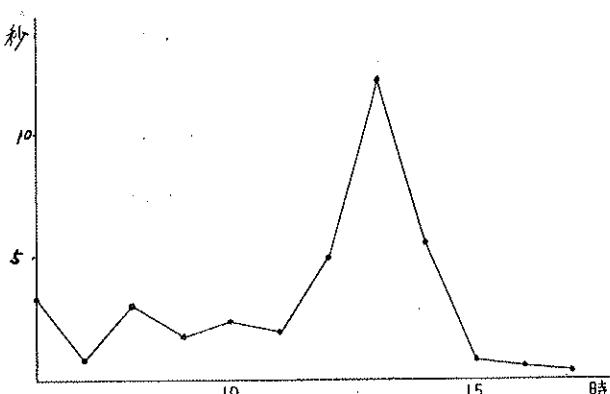
第3表

調査回数	実年・月・日	時刻 項目	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
			7.4	6.2	6.3	5.7	6.4	5.5	6.7	13.2	8.3	5.4	5.4	5.8
第1回	59.11.9	摂餌活動 1回に 要した 秒	6.1	4.4	6.7	6.1	6.1	6.6	8.4	9.3	7.3	5.8	5.3	4.6
第2回	59.11.24	摂餌活動 1回に 要した 秒	6.1	4.4	6.7	6.1	6.1	6.6	8.4	9.3	7.3	5.8	5.3	4.6

〔註〕S字行動をして完全に摂餌したか否かは判定し難いのでS字行動回数を測定し  
毎時10尾宛の平均値をとった。

第1回と第2回調査の結果は同じ傾向が見られ，これを平均して図示すると，第1表のようになる。

この調査でこの時期のものは日の出から摂餌活動を開始し，天候によるが11時頃までは盛んに摂餌活動を行なう。これはヒウオ期の胃の内容物調査と同じ傾向の結果が得られた。因ってアユの稚魚期の習性は



一貫してこの日周性であることが知り得た。又体長20mmになると成群をなす(白石未発表)といわれているように20mmになると群をなし大体水流に遡って群泳し、大きな群は帶状をなし小さな群は数十尾又は10尾内外の小群もある。単独で游泳しているものも見られるが、このものは概して活力のおとろえたものより弱体のものが多い。なお晴天の日には観察用の白板を嫌う傾向があり、白板を避けてその辺りを通過している。

#### (4) ヒウオ期前の稚魚の餌料

さい嚢吸収後からの天然餌料による飼育の際、摂餌の種類については胃腸の内容物中消化されない摂餌直後のものは査定出来るが、消化された黄緑物質又は Nanoplankton については仲々査定は困難である。又胃の内容物を検するに特定の種類を攲取することなくあらゆる生物が見られることからして飼育用水中の Plancton の種類の調査が必要なので、月別に定量的に三重県立大学水産学部伊藤隆博士、岩井寿夫氏にこれの査定をわづらわした。その結果は第4表に示した通りである。

例年の経験により池中の餌料の不足の時には歩減りが著しく、本年度は常時餌料発生池から餌料を給餌する方法を探ったので、歩留りは非常に良好であった。

第4表の1 Zooplankton

	'59.10.13	'59.10.27	'59.11.5	'59.11.18
Copepoda				
Mesocyclops leuckarti	18	r.r	90	70
Copepoda nauplius	46	85	2660	1090
Rotifera				
Brachionus calyciflorus	0	0	10	0
Br. ryceolais	31	218	1110	0
Br. angularis	378	97	70	20
Polyarthra trigla	57	44	30	10
Filinia longiseta	205	12	130	30
Keratella valga	2	0	0	0
Other rotifers	2	t.r	30	30
Cladocera				
Moina dubia	70	230	120	150
Protozoa				
Paramecium sp.	r.r	r.r	r.r	160

# The figures in the table indicate the number of individual per litre.

第4表の2 phytoplankton

	'59.10.13	'59.10.27	'59.11.5	'59.11.18
Cyanophyceae				
Chroococcus dispersus	1.3	3.2	1.1	2.0
Chlorophyceae				

Coelastrum microporum	5.4	11.7	1.0	0.8
Scenedesmus quadricauda	0.9	2.3	0.5	1.1
Sc. armatus var. bicaudatus	1.3	8.8	0.7	0.4
Sc. tetradesmiformis	r.r	r	0.2	r.r
Ankistrodesmus falcatus	0.1	r	r.r	r.r
Kirchneriella lumaris	0.8	9.9	r	0.3
Pediastrum duplex	r	r	r.r	r.r
Actinastrum hantzchii	r	1.6	r	r.r
Micractinium pusillum		r	r.r	
Euglena sp.			r.r	0.1
Diatomaceae				
Cocconeis sp.	r			
Navicula sp.	r	0.3	r.r	0.1
Syuedra sp.	r.r	r		
Total cellnumbers $\times 10^4$ /ml.	9.8	28.8	3.5	4.8

# The figures indicate the cell numbers  $\times 10^4$  per ml.

### (5) 人工餌料の給餌

人工孵化による稚魚の飼育にあたって最も歩減りの著しい時期は、さい臍吸収後ある期間と、人工餌料の給餌の時である。この原因については前者は卵質と餌料の多寡、水中溶存酸素量等原因するが、後者は餌料の質によるものと思われる。すなわち9月20日に採卵したものはさい臍吸収後若干歩減りをした程度で、殆んど歩減りするこ

となく人工餌料給餌時期に全長3cm内外に成長し、人工餌料給餌開始の11月28日まで飼育することが出来た。又8月31日採卵したものは腸管内気泡のため狂奔して逐次へい死するのを見受けたが、8月31日採卵のものと9月20日採卵のものは体長の差異で区別が出来た。人工餌料の組成と給餌量は第2表の通りである。

第5表

餌料の種別	組成 種別	配合比	給餌期間	給餌量 (一日当)
肝臓	100%	11月28日～1月14日	400gr	
肝臓	20	1月15日～2月19日	1,500	
いさざ	80			
肝臓	15	2月20日～3月10日	2,000	
鮮魚	55			
いさざ	30			
鮮魚	100	3月10日～3月30日	2,500	

### (6) 給餌方法

自噴水を利用して当場の考案に係る水車式自動給餌機(図版2)を使用し、早朝、日没に多く給餌する他は絶えず池中に餌料を滴下せしむるようにし、3.6m×14.5mの飼育池3ヶ所に給餌場所を定め出来得る限り餌料の沈下を防ぐように設備した。2月中旬には沈下のものを摂食するようになったので水車式自動給餌器を廃し池底の随所に点々と置き餌にして飼育した。

## (7) 生長

稚魚の生長速度は水温と餌料量とに大いに関係するものであるが、特にアユは生長速度が大で、早期採卵の場合にも採卵の時期がその後の生長に大きく左右する。今回の結果と第1報の生長曲線と比較してみると明かに相違を来していることが知れる。(第2図)

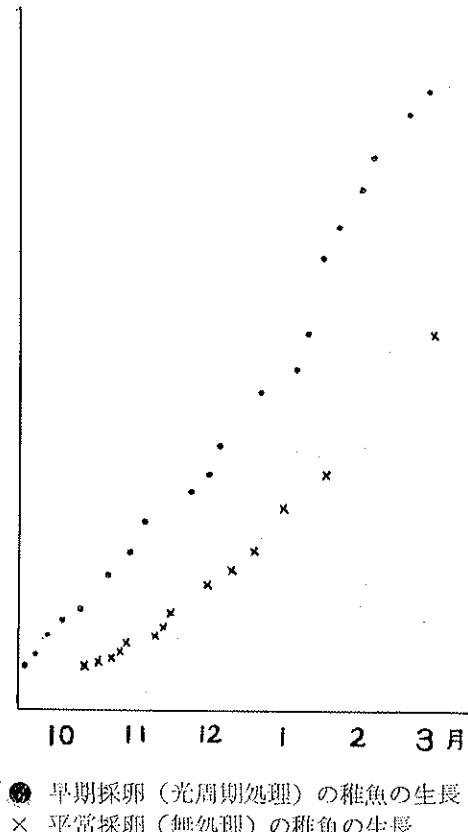
従って早期採卵の必要性は生長の点からみても重要なことである。

第6表に示した生長度調査は夜間電燈で集まつたものゝ中で隨意平均と見做される大きさのものを採捕測定した。又採捕したものは胃腸内の内容物を検した。

第6表 生長調査表

測定月日	全長mm	水温	測定月日	全長mm	水温
10. 5	6.0	16.5	12.20	35.0	12.0
10	7.5	15.0	1. 4	42.0	12.5
13	10.0	14.5	20	45.0	10.5
20	12.0	13.0	25	50.0	10.0
28	13.5	14.5	30	60.0	11.0
11. 6	18.0	14.0	2. 6	64.0	11.5
13	21.0	13.5	15	69.5	13.0
20	25.0	12.5	24	73.0	13.0
12. 9	29.0	11.0	3. 2	74.5	13.0
15	31.0	12.5	11	77.0	13.0

第2図 生長度の比較



● 早期採卵(光周期処理)の稚魚の生長  
× 平常採卵(無処理)の稚魚の生長

## (8) 捕り上げ

捕り上げは当初夜間燈下に集魚せしめて、すくい網で逐次捕獲する予定であったが、当場移転業務のため3月30日に予定を変更して水落しをなし、曳網で採捕した。ところ、泥土、残餌、糞等の汚物にもまれへい死したもの4,957尾を算した。(図版3, 4)

従って1部2,110尾を新試験場(萩原)へ翌31日に移送し4,011尾を旧試験場の1部で飼育することにして試験を継続実施している。要するに11,078尾の生産をあげたことになり、1平方米当たり209尾強の生産をあげたことになる。斃死したものについて生長度を調査した結果は第7表の通りであった。

第7表

全長cm	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~12
尾数尾	9	18	25	38	31	13	11	7

第7表はへい死したもの全部について調査せず、フォルマリン固定したものを随意一群について全部を測定した。(図版3, 4)

第8表 孵化稚魚に対する捕上げ成績

	孵 化	捕 上	備 考
月 日	10月5日	3月30日	150日間
尾 数	28,800尾	11,078尾	40%
...平方米当り	543尾	209尾	

(9) 諸 経 費

第9表 支 出

種 目	数 量	単 価	金 額	備 考
鮎卵購入費	60,000粒	200円	1,200円	購入見積額
肥料購入費			3,920	内訳第10表
飼料購入費			11,716	ク
消耗器材費			1,000	ホース及木材
日覆消却費			2,000	ビニール幕
ポンプ消却費			2,000	1/2馬力巻上ポンプ
電 力 費			1,500	ク
人 件 費	10人	500	5,000	管理期間中の延人員
計			28,336	

※この支出額には飼育池消却費は含まず

第10表 肥料及餌料費内訳

種 別	数 量	単 価	金 額	備 考
鶏糞	150 Kg	16円	2,400 円	
硫加磷安	40	38	1,520	
小 計	250	—	3,920	
肝臓	37.5	190	7,125	牛, 豚
いさぎ	55	43	2,365	
鮮魚	74.2	30	2,226	小ぶり
小 計	166.7	—	11,716	
合 計	—	—	15,636	

本試験により生産された鮎種苗総数は11,078尾であり支出金額は第9表の通り28,336円であるから1尾当たりの生産単価は2.55円であった。  
但しこの支出額には土地及造池費等の消却費は含まない。

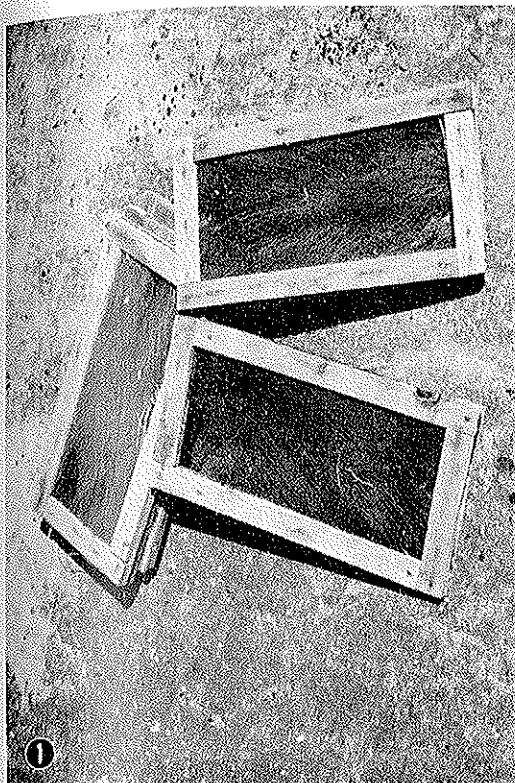
### III 考 察

以上述べたように本試験は未だ完全に終了したと云うことは出来ないとしても、産業化の見通しがほど確実になったことは認められよう。少くとも種苗供給地から遠い地方にあっては上記の方法によって万尾単位の種苗は比較的容易に得られる見通しがついたわけで、未だ多くの問題点が残されているとは云え養鰻池、溜池等の稚魚の餌料を含む池水を比較的容易に得られる養鮎池では一層有利である。ましてこの方法を更に進めることによって天然産種苗よりも1日でも、而も手近に種苗が得られるとすれば、養鮎家の得る所は多大であると云える。又天然産種苗の不漁の年は予め察知出来るので、放流目的として種苗の集約的養成、すなわち魚体の成長を二次的に考え、単位面積当たり多量の養成をはかるとすればよい。

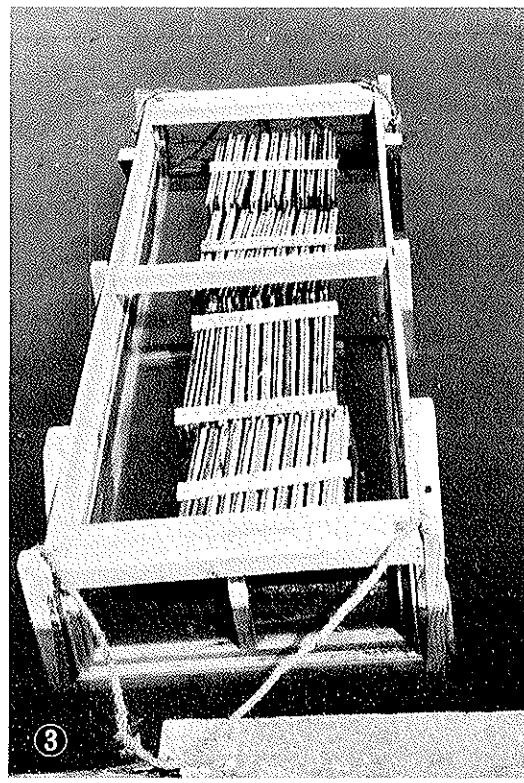
### 参考文献

- 川本信之；魚類生理生態学  
京都府水産試験場；鮎稚魚の諸調査（プリント）  
岐阜県水産試験場；鮎種苗生産に関する研究 第1～4報  
；事業報告 昭和32～33年度

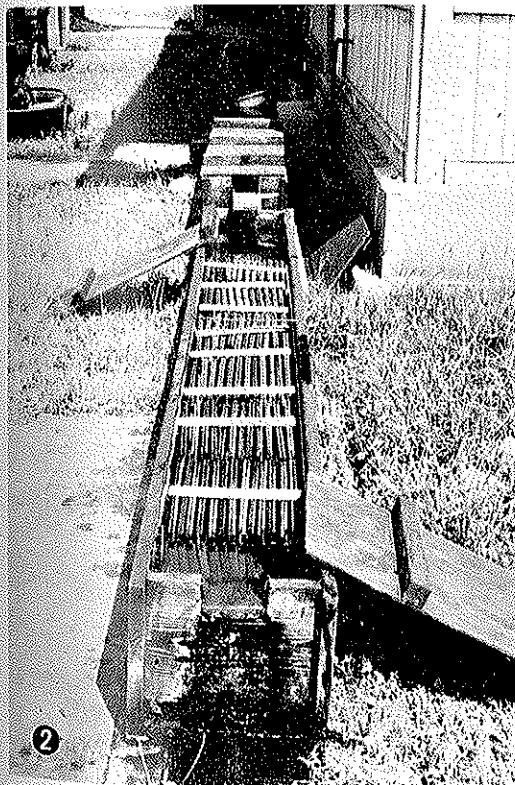
図版1 卵収容状況及稚魚飼育池



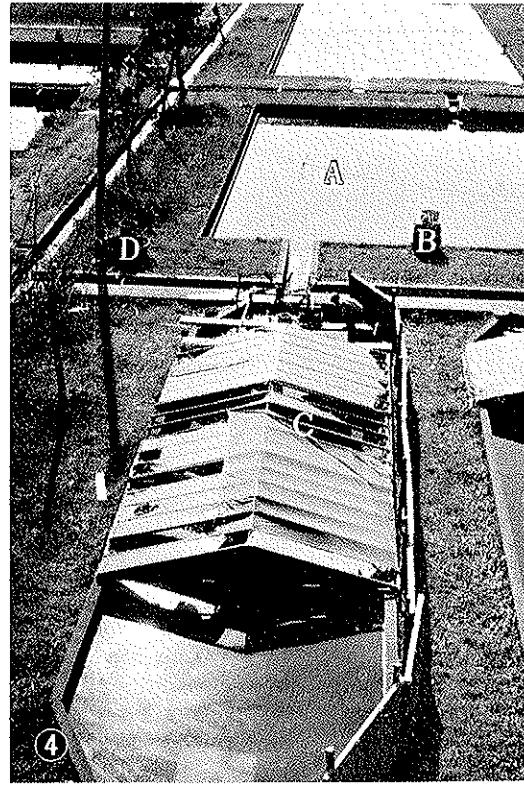
①



③



②



④

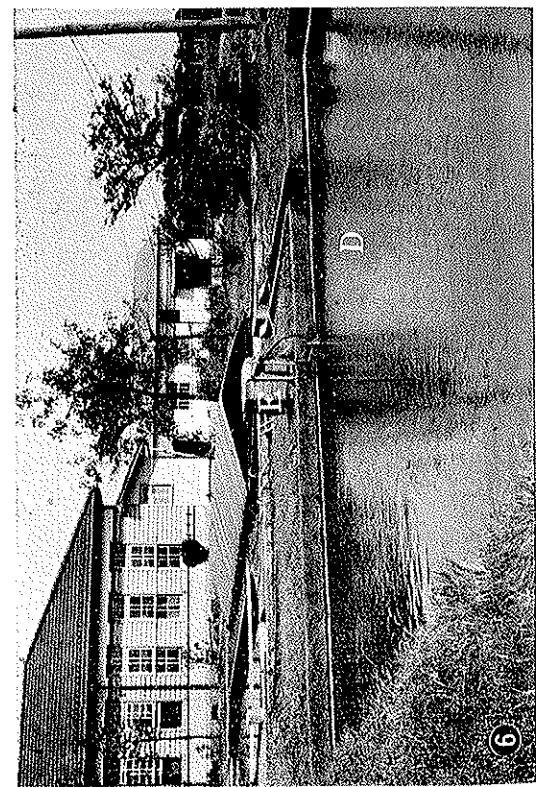
- 説明 1. 魚巣  
2. 孵化槽取容状況  
3. ノ

4. 稚魚飼育池全景 A 天然餌料発生池  
B 天然餌料吸上ポンプ  
C 池覆  
D 用水水源池

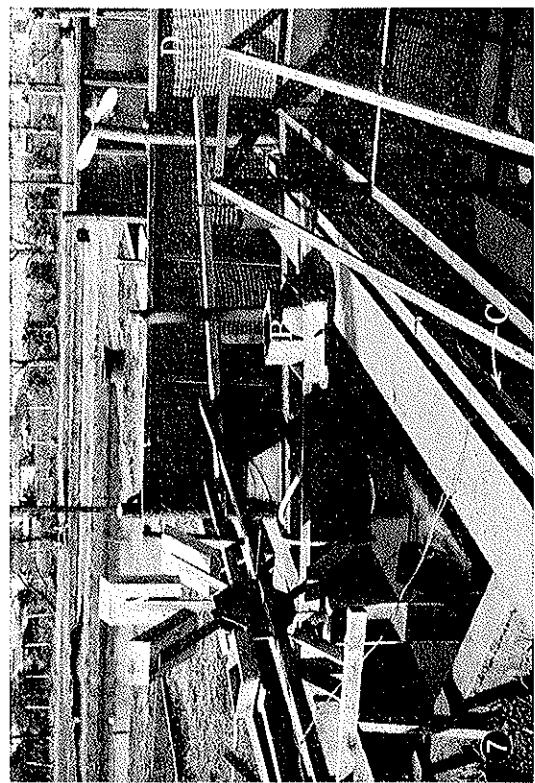
図版2 飼育池及給餌設備



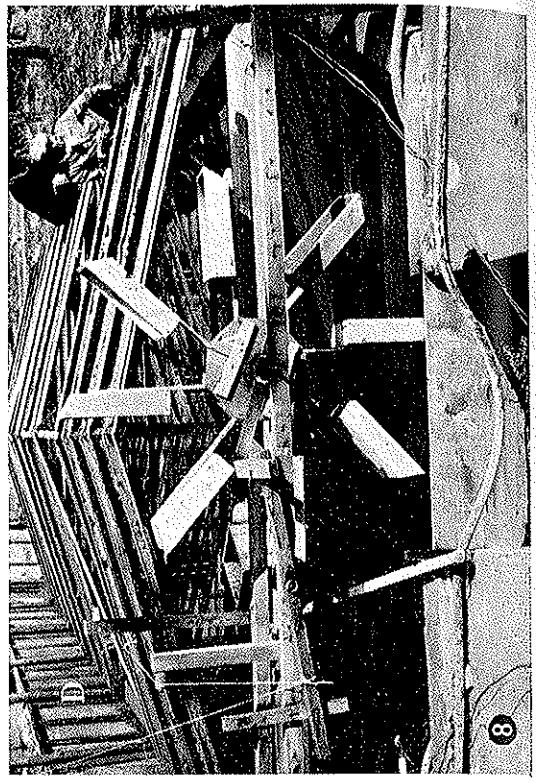
⑤



⑥



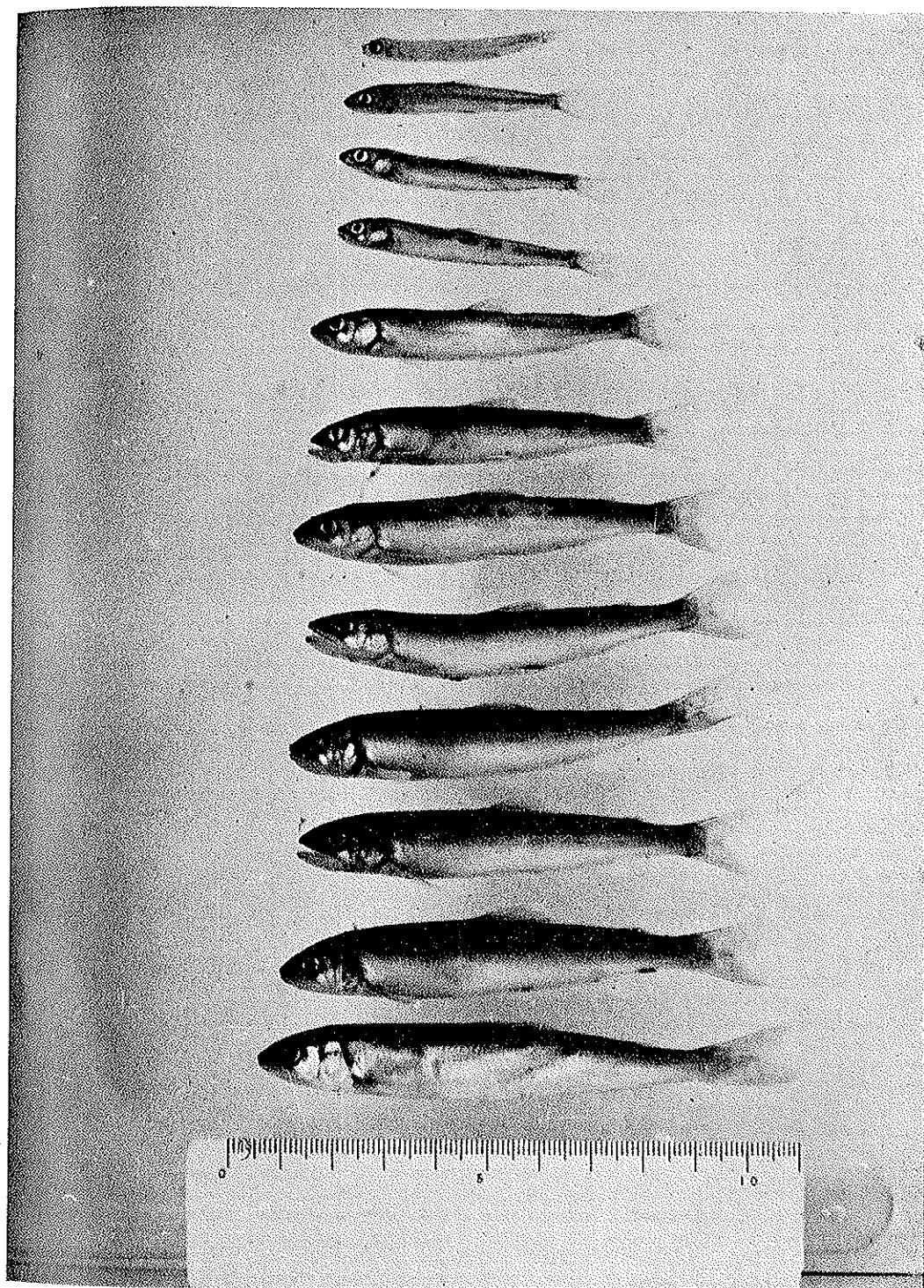
⑦



⑧

説明 5.飼育池 A.ホース用水 B.天然饵料吸上ポンプ C.池壁  
6.飼育池 A.ホース用水 B.天然饵料吸上ポンプ C.池壁  
7.飼育設備 A.人工饵料吸上ポンプ D.飼育箱 E.逆光燈  
8.飼育設備 F.天然餌料発生池 G.天然餌料吸上ポンプ H.人工餌料発生池 I.人工餌料吸上ポンプ J.逆光燈

図版3 捕上時の生長比



説明

この生長比は9月20日採卵したもので捕上時斃死したものの中から大小摘出したものである。

図版4 捕上時の一群



説明

3月30日、捕上時に斃死したものより任意抽出した一群

# 鮎種生苗産に関する研究

## 第二部

### 一鮎種苗の温泉飼育試験に就いて

担当者 技師 小木曾卓郎

#### § I 目的：一

過去三年間に稚鮎の飼育について種々な面から追究して來たが、前報に於いても述べた如く、稚魚初期の生態を詳しく知る事がすなわちこの試験の成功の鍵を握るものであると考えられる。従つて本年度に於いても、前年度について、フ化後1ヶ月間の稚鮎の生態に重点を置いて試験された。

#### § II 試験地、施設及び方法：一

前年度と同様につき省略する。但し使用水は河川水の使用を取り止め、湧水に切り代えた。第1図に各池の名称を示して置く。

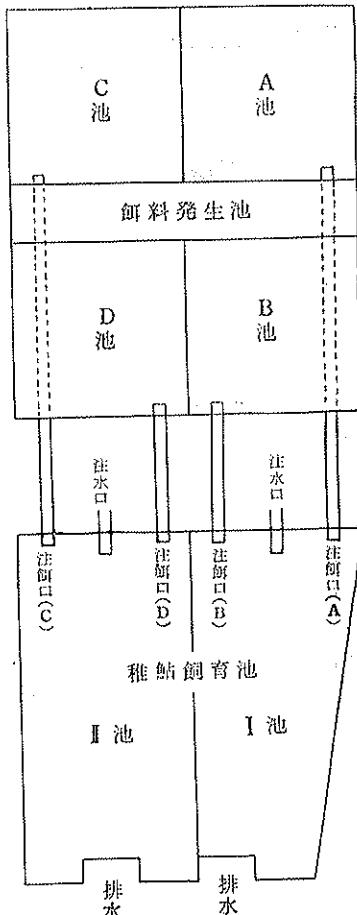
#### § III 結果：一

##### 1) 稚魚の孵化飼育試験に就いて

昭和34年10月5日に岐阜県水産試験場の養鮎池より約15万粒の鮎卵を採卵し、10月13日に当平湯試験池に収容した。

月 日	I号池	II号池
收容卵	推定	推定
1959.10.13	50,000粒	80,000粒
発眼卵	10.13	30,000ヶ
フ化稚魚	10.17	20,000尾
浮上稚魚	10.20	15,000ヶ
生残魚	10.30	10,000ヶ
"	11.30	々
"	12.30	々
"	1960.1.30	5,000ヶ

Fig. 1. 飼料発生池及び稚鮎飼育池略図



現在の所、捕揚げ未完了の為詳細は不明、（推定各池共500尾以上の生存は確実と考えられる）。  
飼育中の旬別平均水温及び旬別平均気温を第2図に示す。生長は31年度と同傾向を示した。  
(第3図)

Fig. 2. 飼育水温(旬別平均)及び気温(旬別平均)の変化

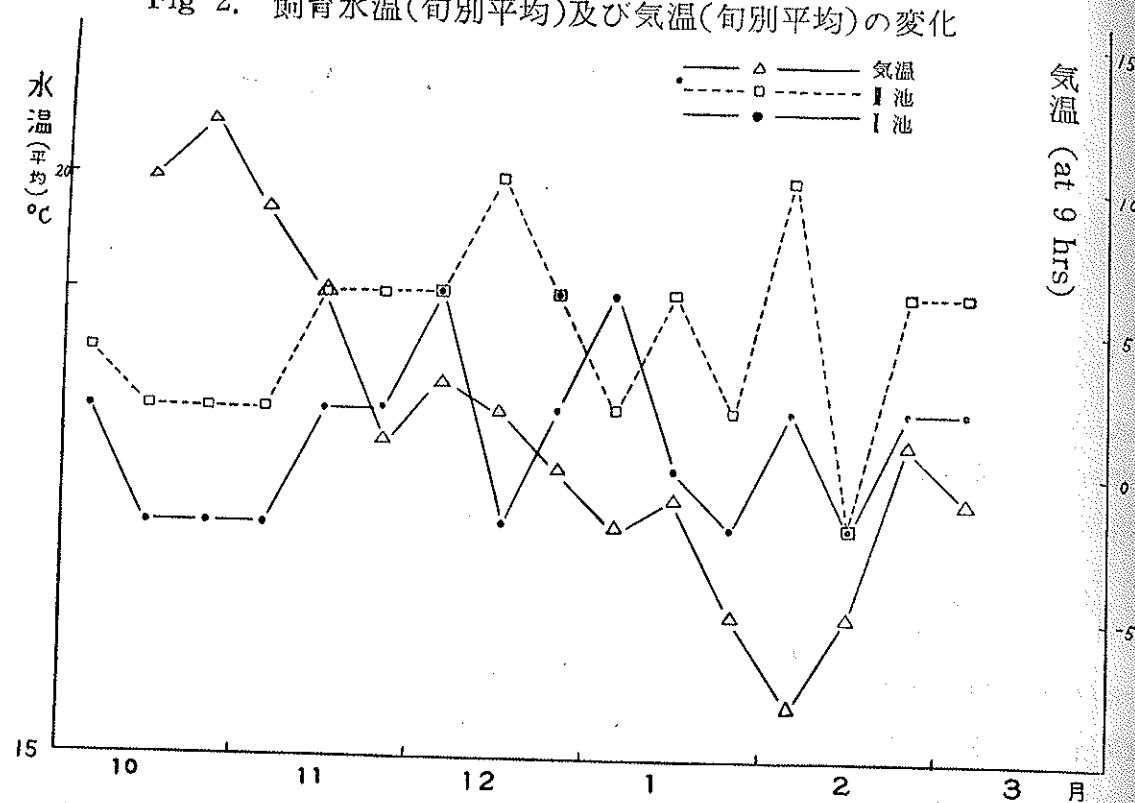
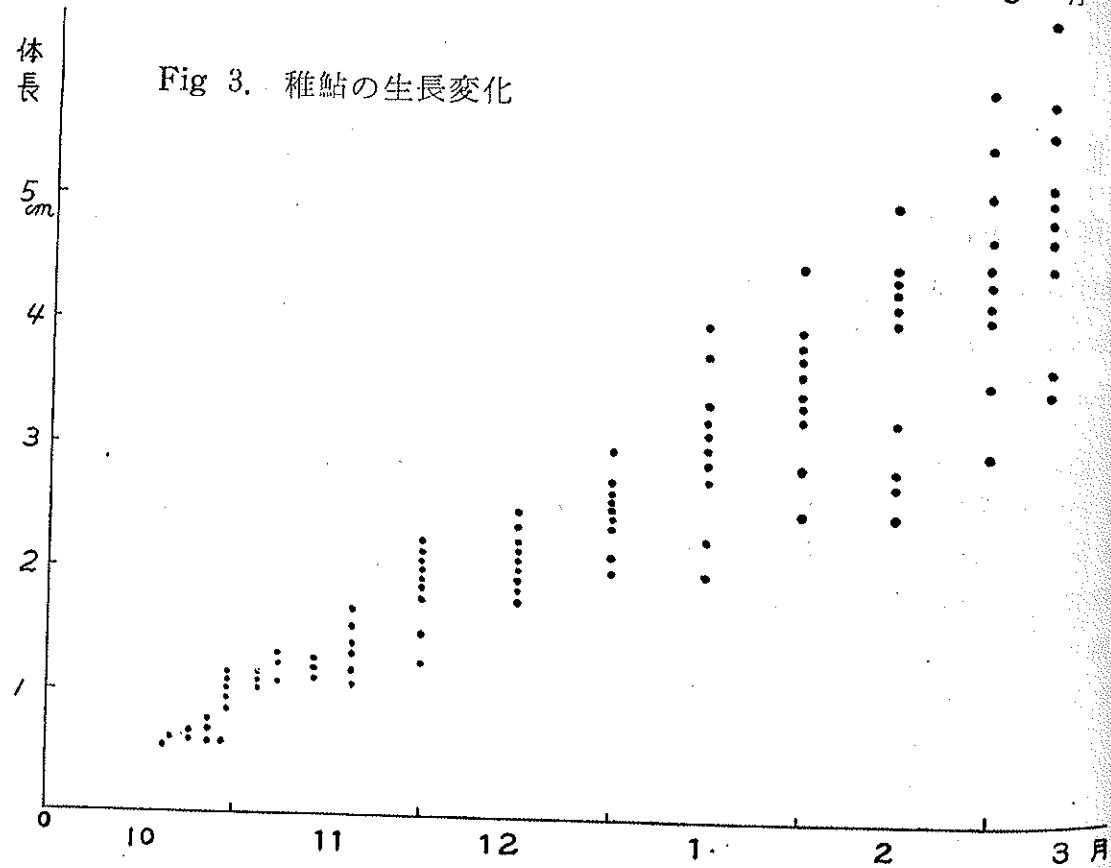


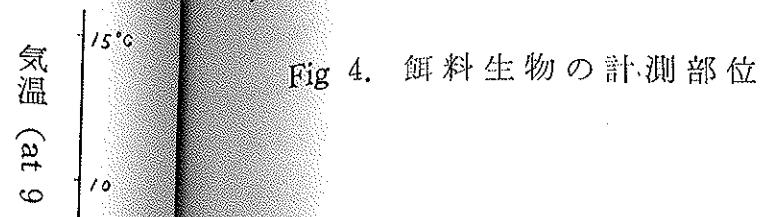
Fig. 3. 稚鮎の生長変化



実と考えられる。  
向を示した。

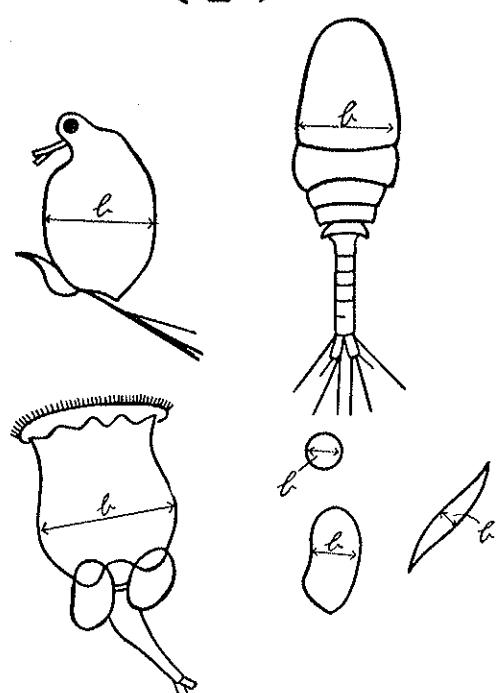
## 2) 生長に伴う食性の変移に就いて

前報に於いて述べたごとく、稚鮎飼育のキーポイントは、フ化後1ヶ月間の適当な飼料の種の把握にある。過去の一連の結果から類推すれば、稚魚自体の飼料の選択性は、それは種の二次的なも



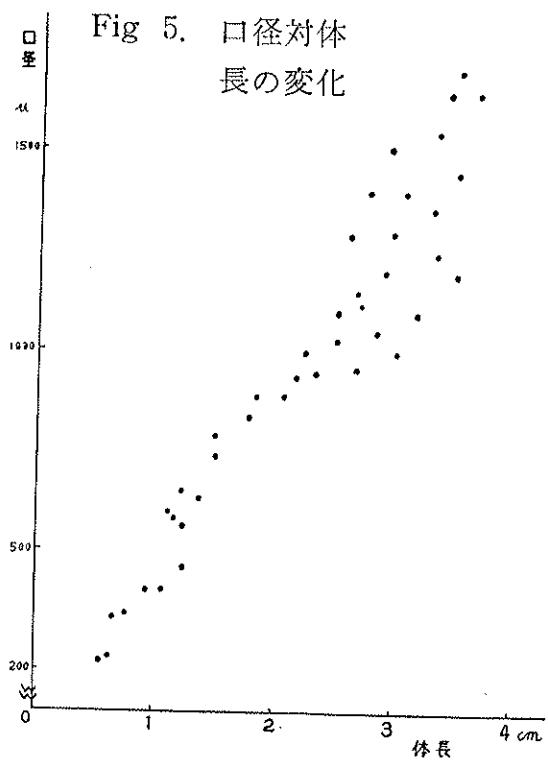
(A)

(B)



のであって、飼料の大きさによる選択性が大きなファクターとなっている様に考えられる。よって稚魚の体器官の機械的な要因からの解説が出来ないものかと考え、口径、腸径、および体長の三者の間の関係に対する、腸管内に出現する飼料生物の大きさ、およびその種類との間の相関関係の調査を試みた。口径は摂餌に際し開き得る最大口径を、種々な試みの結果第4図(A)に示す(a)を持って口径として測定した。腸管径は胃の終点と肛門との間の中点に於いて測定した。腸管中の飼料生物に就いての計測は、今迄の試験、観察の結果、ほとんどの稚鮎が飼料生物を摂餌している状態は、これ等飼料生物を頭部より食している。すなわち腸管内に見られ

Fig. 5. 口径対体  
長の変化



る餌料生物は多くのものは頭部を肛門に向けて摂食されている。したがってこの際の機械的な要因は、餌料生物の体長よりも体高にあると考えられる為第4図(B)の(b)を径とした。この結果を第5図、第6図、第7図に示す。尚飼育期間中に於ける、餌料発生池に発生した餌料の種類および主なもの大きさを第一表、第8図に示す。

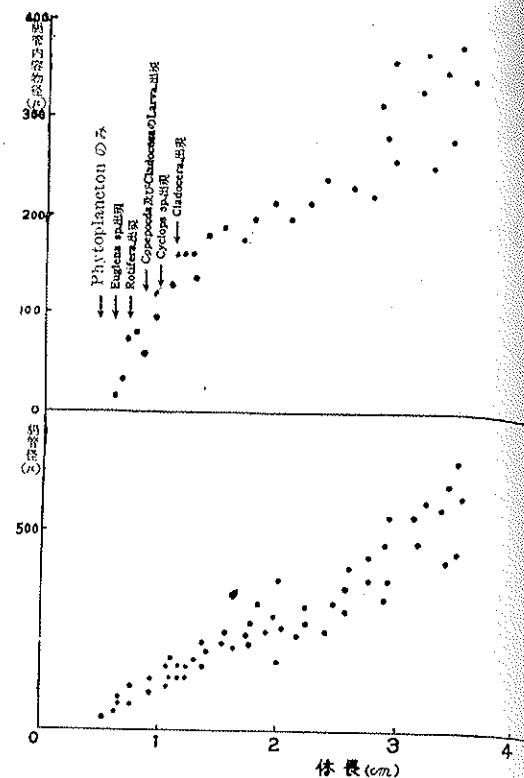
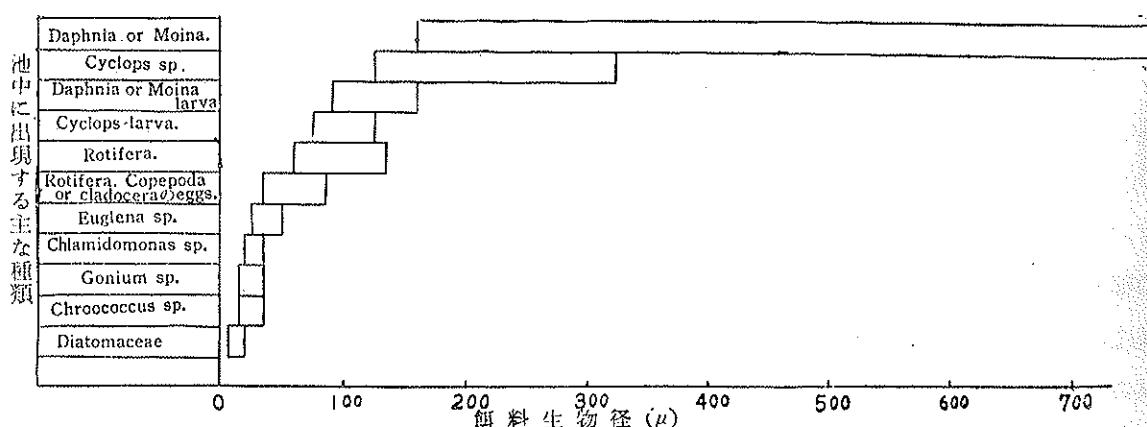


Fig. 6. (下) 腸管径対体長の変化

Fig. 7. (上) 腸管内容物(最大)対体長の変化

Fig. 8. 餌料生物発生池中に出現する Plancton の大きさの分布



### 3) 人工餌料に就いて

早期に人工餌料を摂食させる為に、10月26日、フ化後10日目の体長7.54mmから、餌料生物に混

合して注餌した。餌料は過去の結果より餌付きの早いアミを用いた。10月29日体長9.16mmに於いて一尾が、その腸管内にアミの破片(48μ)を認められた。しかしアミの注餌による濁りに対しても、稚鮎の摂餌行動である、いわゆるS字型の行動は一般には認められなかった。11月8日体長1.2cmに於いて少数のものが摂餌行動を示したが、まだ一般的には認め得なかった。12月20日体長2.3cmに於いて、相当数の稚魚がS字行動を示した。12月30日体長2.6cmに於いてアミのみの注餌による濁りに向かって、ほとんどの稚魚が摂餌行動を示した。すなわち体長2.6cm前後に於いて完全に人工餌料に付いたと推定される。1月1日よりアミとサナギ3:1の割合の混合餌料を、当場の考案による水車式自動給餌機(約2ℓの流動性の餌料が一滴二滴と滴下し40分間に滴下しつづく様になっている)によって給餌した。1月15日大型魚体長3.2cmに於いてサナギの塊粒(約1mmの塊粒)に対し摂餌行動を示し、これを食するのを認めた。1月20日よりアミ:サナギ:米糠:小麦粉=4:3:2:1の団子状の餌料を投入した。1月30日体長約3.6cm以上の稚魚が多数これを食するのを認めた。

#### 4) 稚魚の生態の二、三に就いて

##### i) 群泳性の変移について

孵化後1ヶ月体長5.7~13.8mmの稚魚は第三報に報告したとほぼ同様な池中分布を示し、群泳性は認められない。又游泳層は上層から中層にかけて游泳している。但し体長11.6mm以後は、一定時間注餌する度に、注餌口附近に密集する様になった。しかし注餌停止後はこの集合体は分散し游泳した。体長13.8mm前後より第9図に示す様に、帶状に群泳迴游性を示す様になった。游泳層は前期同様上層から中層に存在し、大型魚程深部を游泳している。体長3.8~4.4cm以後は游泳層が中層から下層に変り、上層にはほとんど、浮上が認められなくなった。尚前期同様の迴游群泳性は認められた。体長4.5cm以上では、迴游群泳性は認められなくなり、普通養鮎池で見られる様に、注水口附近に集まるか、又は池壁に沿って各個体不定の方向に遊泳する様になった。

##### ii) 光に対する反応に就いて

鮎は鵜飼漁業に見られる様に、光に対する正のすう光性を持っている。既報に述べたごとく稚鮎においても同様なすう光性が認められるが、その詳細については報告されていない。又稚魚を捕獲するに当り、何が便宜となる所がないかと考え以下のように

Fig 9. 稚鮎の群泳行動経路図

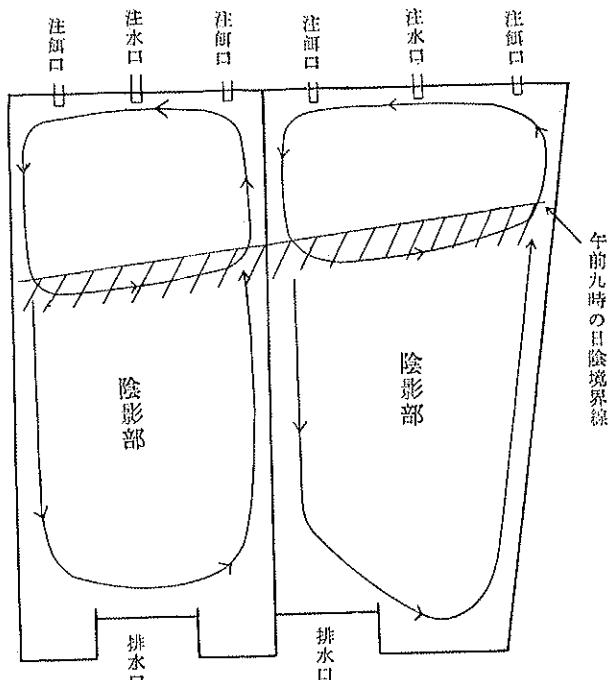


Fig 10. A. 光波長に対する感受性の変化

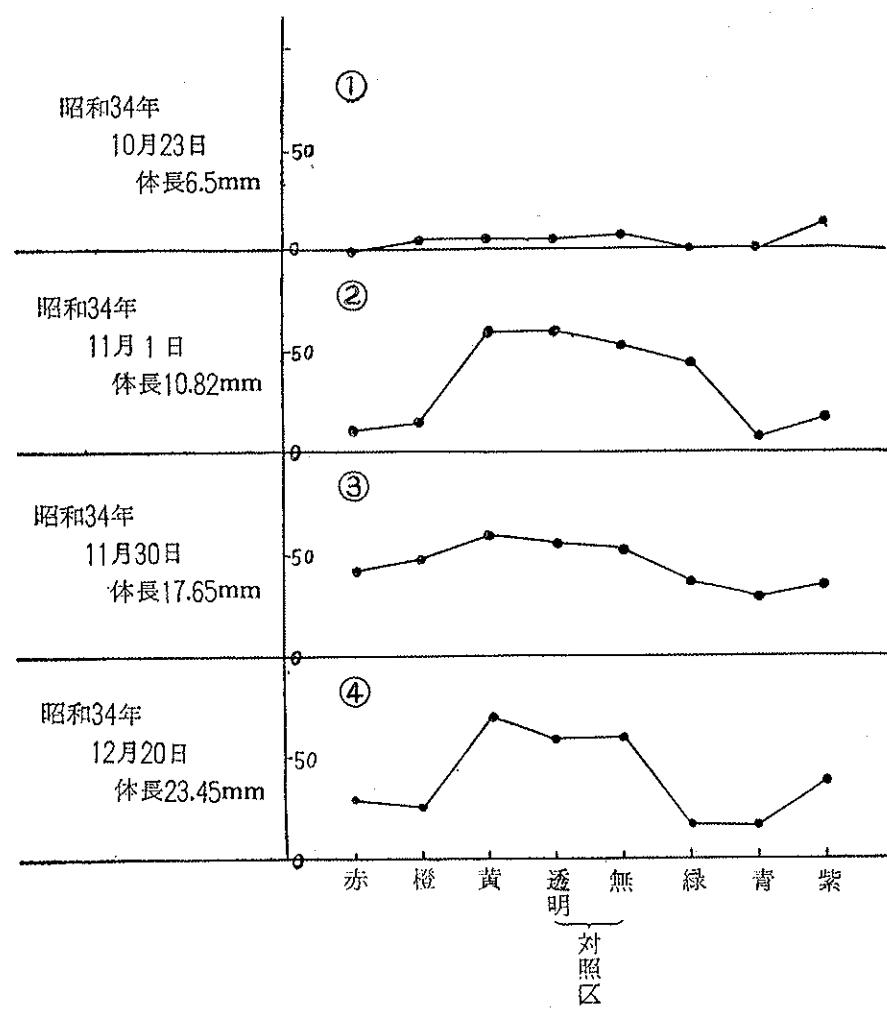
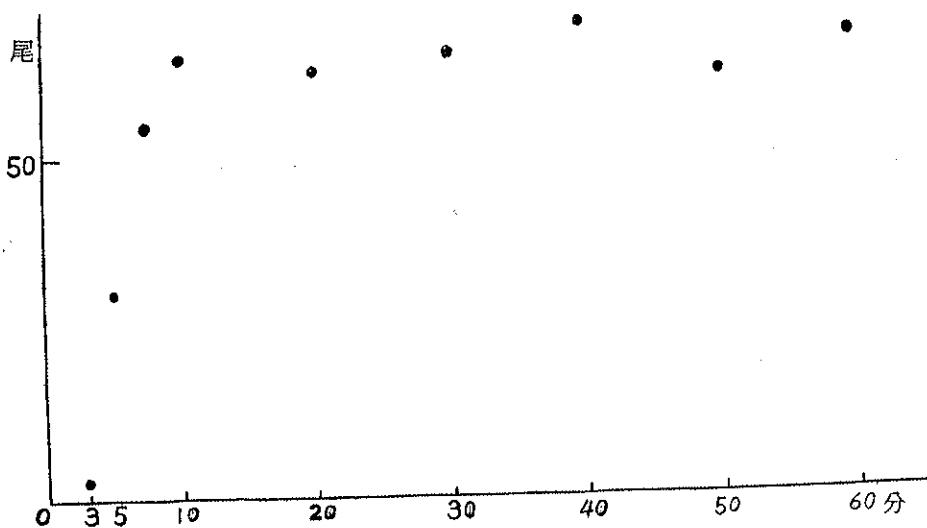


Fig 10. B. 照射時間に伴う稚鮎の出現頻度分布



な調査を試みた。この結果を第10図（A）に示す。電源 4.5 Vの焦点調節式のかい中電燈を用い、水面上約15cmの点から照射し、焦点調節によって水面上の表面積が $28.26\text{cm}^2$ （直径6cm）になる様にして2分間にこの円柱内に出現する稚魚の数を測定した。それぞれの色彩は各色のセロファン紙を持って電球前面のガラス面を覆い用いた。〔透明〕は無色なセロファン紙を用いた事を意味し、又〔無〕はセロファン紙を全然用いない場合である。池中に光を照射した場合、時間の経過に伴い出現稚魚数は増加する。二三試験を試みた結果（平均値），第10図（B）の如くなつた。従つて各光波長のすう性の調査に際しては、あらかじめ10分間〔無〕にて照射し稚鮎を集めめた上で試みられている。

#### § IV 考 察：一

本年度の稚鮎飼育試験に於いては、例年に見られたフ化後15～20日目の稚魚の大量斃死が認められず、未だ取揚げ未完了の為詳細は不明であるが、かなり良好な成績を得る事が出来た。この原因の主なものとして ①暖冬があげられる。例年の天候と比較すれば〔晴天又は薄曇〕：〔曇、雪又は雨〕 = 18～20% : 82～80%に対し、本年度は33% : 67%と良好であり、又気温に於いても、例年最低-20°C以下を記録するのに対し本年度は-12°Cに止まり、又-10°C以下に低下する期間が短かった。この為餌料生物の発生が順調に進み、餌料不足が例年に比してかんわされた。②過去の結果より、初期稚魚の餌料として輪虫類の発生に重点を置いた。上記①の様な環境下にあった為もあるが、輪虫類をある程度大量に発生させ得た。従って初期稚魚期の餌料不足が解決出来た。この結果から推論すれば、初期稚魚期に Rotifera 又は Copepoda larva, Cladocera larva (後者二種については以下に述べる) を大量生産する事が出来得るならば、鮎種苗生産も企業的に成立すると考えられる。

稚魚の食性に就いては、既に報告して来たが、(第一報～第三報) フ化後1ヶ月間の食性に就いては未だ確定的には報告されていない。本試験に於いては、上述したごとく比較的多量の稚魚を得る事が出来、又大量の餌料を注餌摂餌させる事が出来た為、多くのサンプルについて調査が可能となり、結果に記した様にかなりその明詳を知る事が出来た。口径についてはその変化経移が腸管内容物の大きさの変化と類似傾向を示し、相対的な口径の変化はつかみ得たと考えられる。腸管径の変化は腸管内容物の変移とかなり一致した傾向を示した。フ化後1ヶ月間の口径並びに腸径の生長は他の期間に比し、急勾配を示している。又この期間に於いて腸管内に認められる餌料の大きさの変移も急な傾斜を示している。初期稚魚のより高次な餌料生物への急速な適応がうかがわれる。初期稚鮎は一般に池中の餌料生物が不足する時には歩減りが著しく、従って上記傾斜の初期に於ける小型餌料の不足がフ化後10～20日目の大量斃死の現象の因をなしていると考えられる。一方当試験他の餌料発生池の主な Plancton の大きさは第8図に示したが、この分布と、稚魚の腸管内に出現する種の時期とはほぼ一致し、前報に述べて來た食性の変移について再確認し得た。

体長 2.5cm 前後に於いて口径、腸管の成長勾配が増加する。他方腸管内に出現する餌料生物の最

大径も同様に勾配の増加が認められる。又この時期より植物性プランクトンはほとんど摂餌しないようになり、もっぱら大型動物性プランクトン Cyclops sp., Moina sp., Daphnia sp., Ostracoda sp., のみを捕食する様になって来る（第一報）一方本年度の人工餌料餌付け試験に於いても、この時期の 12月 20～30日に完全に人工餌料 アミに付いたと考えられる。これらの事から体長 2.5cm 前後に食性の変移点が存在する事が考えられる。従来稚鮎の食性は動物性であると云われて来たが、著者は既に植物性の期間が存在する事について述べて来たが（第一報）この結果より、その食性の変移は、フ化直後の体長 6 mm 前後に於ける植物性の期間、ついで体長 7 mm 前後より体長 2.5cm 前後迄の動植物混合性の期間、体長 2.5cm から遡上期に至る動物性の期間に大別する事が出来ると考えられる。

人工餌料については餌付け餌料としてチョツパーにかけたアミを水で稀釀して用いたが、他の調整方法又はアミ以外の他の餌料によって更に早期の餌付けが、可能となるかもしれない。しかし前述の変移点の存在から推論する時体長 2.5cm 前後が餌付け可能な時期の最小限ではないかと思われる。体長 3.6～3.8cm で団子状にして投与した混合餌料を摂餌した事はちょうどこの時期に前後して稚魚の游泳層が上層より下層に移行する時期にほとんど一致し、天然稚鮎の遡上期直前に相当する、すなわち一時的に犬歯が発達し、食性はプランクトン性のものより次第に底棲性の小動物にかかる時期にあると考えられる。

光に対するすう性は懐中電燈の光に対し大体照射後約 10 分後に飽和状態に達する。又各光波長に対するすう性は、黃色に対して最も高いすう性を示し、紫に第二のピークを示した。尚体長 6.5mm の第一回の測定時にあまり顕著なピークを示さないのは、稚魚の遊泳力を加味して考える必要がある。又五回目以後は、稚魚が径 6 cm の円柱内に出現せず、光円柱の廻りに集合する為測定が不可能であった。

以 上

## 文 献

- 1) 岐阜県水産試験場 (1957.7) 鮎種苗生産に関する研究 (第一報)
- 2) (1959.9) 鮎種苗生産に関する研究 (第二・三報)
- 3) (1960.2) 鮎種苗生産に関する研究 一ふ化からヒウォ期になるまでの習性一 (第五報・予報)
- 4) 末 広 恒 雄 (1951.6) 魚類学
- 5) 名 東 実 (1949) 温泉水利用に依る鮎卵のふ化飼育に就いて。日水誌 Vol. 15 No. 8