

## 種苗生産に関する研究

## (39年度) アユ人工フ化仔魚の飼育について

石井童男

船坂義郎

小木曾卓郎

## 1. 目的

アユ種苗の大量人為生産を目的としたこれまでの飼育法を一部統一し、フ化仔魚の生理生態を明らかにして、種苗の大量生産技術を確立せんとす。

## 2. 試験の方法及び結果

仔魚飼育試験池2区を設け、夫々処理方々の異つた親魚より採卵した成熟促進卵を用い、流水式飼育とした。

実験池は両区とも殆んど同一条件にし比較調査した。

餌料は天然餌料を主体とし、人工餌料を併用した。

実施期間 昭和39年10月～昭和40年5月

## (1) 種卵

## a 実験池A号の供試卵

## 1 種卵の種類

びわ湖産小アユに鮮魚を主とした従来の餌料を与え電照し、ついで遡へいした成熟促進卵（親魚餌料試験報告第6号池参照）♀20尾より採卵した卵の一部

## 2 親魚の大きさ

SEX	BL	BH	BW	GW	成熟度
♂	15.2 cm	3.10 cm	4.0.0 cm	3.62 cm	9.1 cm
♀	14.5	3.25	4.2.0	12.00	26.0

産卵直前の10尾の平均値

## 3 人工受精日

昭和39年9月26日

4 フ化方法

受精後室内フ化槽に収容し発眼後(10月6日)飼育池に移した。また、フ化まではマラカイトグリーン1/40万濃度にて5回消毒した。フ化槽内の水温は17°でPH 6.5 D O 5.6 9 c c / ℥であった。

5 卵 径

88.1.5 mm × 87.7.2 30個体の平均値

6 発 眼 率 67.5%

7 フ 化 率 60.0%

フ化開始より約24時間経過後の発眼卵は破棄

8 フ化仔魚の大きさ

6.0 mm 30個体の測定値

9 供試数量

発眼卵 50000粒

フ化仔魚 33000尾

放養密度 5.5尾/ℓ

b 実験池Bの供試卵

1 種卵の種類

びわ湖産小アユを大型養成池に収容し、従来の餌料を与えて飼育し途中より小型の実験池へ移し直ちに遮へい処理し、♀15尾より採卵した卵の一部(親魚餌料試験報告第5号池参照)

2 親魚の大きさ

SEX	BL cm	BH cm	BW g	GW g	成熟度
♂	15.5	3.5	4.60	4.10	9.0
♀	15.0	3.6	5.45	10.5	20.0

産卵直前

3 人工受精月日

昭和39年9月29日

4 フ化方法

前記A区と同じ

5 卵 径

952×943 M 30 個体の測定値

フ化までは  
70°CでPH  
6 発眼率 6.9%  
7 フ化率 7.6%

フ化開始より24時間後の卵は破棄

8 フ化仔魚の大きさ  
6.2 mm 30 個体の測定値  
9 供試数量  
発眼卵 50000粒  
フ化仔魚 3800尾  
放養密度 6.3尾/ℓ

(2) 池の条件

a 飼育池 (第1図参照) 2面、A区 B区(温室内)

1面につき

大きさ 長さ4m 幅2m 深さ1m  
水深 75cm  
水面積 8m<sup>2</sup>  
池水容積 6m<sup>3</sup>  
注水量 4ℓ/min  
換水率 0.043~0.15t/h  
源水の種類 井戸水  
源水の水質 WT 第4表参照

PH 6.5; DO 5.69cc/ℓ; NH4-N NO2-N

NO3-N 全-N CODは微量につき測定不能 0.3 ppm以下

飼育池の水質 WT、PHは第4表参照

全N 0.7 ppm

NH4-N

NO2-N 微量に付測定不能 各0.3 ppm以下

NO3-N

COD 0.84 ppm~1.68 ppm

り小型の実  
試験報告第

成熟度
9.0
20.0

(3) 餌

b 天然餌料培養池 (第1図参照)

5面 F池 1号、2号(屋外) I池 1号、2号、3号(温室内)

大きさ ○ F池 1面につき

面積 118m<sup>2</sup>

水深 注水部 50cm 排水部 60cm

水容積 65m<sup>3</sup>

○ I池 1面につき

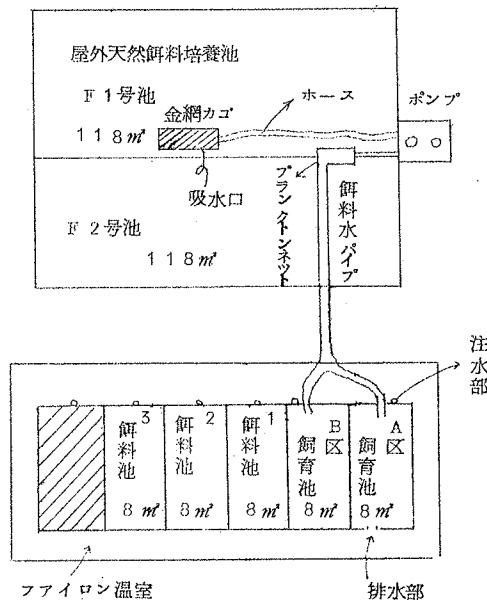
面積 8m<sup>2</sup>

水深 50cm

水容積 4m<sup>3</sup>

第1図:

仔魚飼育池、天然餌料発生池及び給餌施設の概要と略図



### (3) 飼 料

#### a. 天然餌料の培養

屋外の餌料培養池 F 1 号、F 2 号は第 1 表のとおり鱗加安及び鶏糞を施肥した。( 鱗加安は日産化学の複合肥料 N 15%、P 15%、K 15% を使用した。) 施肥後 5 日で植物プランクトンが増殖し、8 日でツボワムシの発生をみた。

20 日頃より大増殖し 15 日間高密度を維持した。その後モイナの蕃殖に伴い漸次減少する傾向がみられ用水も青澄となつたので追肥を行ない、ワムシの蕃殖助長に努めた。

11 月に入り水温の低下に伴いツボワムシは減少しクロワムシが発生した。

また、屋外池の水温が低下したため天然餌料の培養が至難となるので、11 月 3 日に温室内の実験池 3 面に施肥しクロワムシの種を移植し培養を試みた。施肥後 10 日で増殖をみた。

その後、11 月 25 日に至り屋外の F 1 号池に於てクロワムシの増殖をみ、12 月 6 日より 12 月 28 日まで高密度な繁殖があつた。( W T 2~5 °C )

その後は給水のため調査を中止した。

#### b. 輪虫の種類及び大きさ

ツボワムシ 10 月 3 日任意抽出した 30 個体の測定値

	長さ	巾
最大	250	150
最小	200	100
平均	230	120

クロワムシ 11 月 10 日任意抽出した 35 個体の測定値

	長さ	巾
最大	360	252
最少	244	180
平均	284	201

第1表

## 天然餌料の蓄殖及び施肥の状況

F 1号池			F 2号池		
月日	培養状況	施肥の状況	月日	培養状況	施肥の状況
9月 20		鰐加安 2 K 鶏糞 20 K	10月 3		鰐加安 2 K 鶏糞 20 K
25	セネデスマス クラミドモナズ		5	ツボワムシ移植	
28	ツボワムシ発生		10	ツボワムシ 60個/cc	
10月 3	ツボワムシ 350個/cc		17	" 700/cc	
10	" 500個/cc		22	" 500/cc	
17	" 300/cc モイナ発生		28	モイナ発生	
22	ツボワムシ 50個/cc モイナ発生	鰐加安 2 K	11月 1	ツボワムシ減少 モイナ増殖	鰐加安 1 K 鶏糞 10 K
11月 1	フクロワムシ発生 ツボワムシ減少		6	ツボワムシ消滅 フクロワムシ発生	
4		鰐加安 1 K 鶏糞 10 K	10	フクロワムシ 50個/cc	
6	フクロワムシ 50個/cc		15	" 50個/cc	
10	フクロワムシ消滅		25	" 消滅	
15		鰐加安 4 K 鶏糞 40 K			
25	フクロワムシ 100個/cc				
12月 6	" 300個/cc				
11	" 500個/cc				
26	" 800個/cc				
5	" 500個/cc				

第2表

c 給  
(1)

第2表 屋外天然餌料培養池の水温（午前10時）

月 日		WT	°C
9月	上旬	2.3.0	
	中旬	2.2.0	
	下旬	1.8.0	
10月	上旬	1.5.0	
	中旬	1.4.0	
	下旬	1.1.0	
11月	上旬	9.0	
	中旬	7.0	
	下旬	5.0	
12月	上旬	4.0	
	中旬	3.0	
	下旬	2.0	

## 温室内天然餌料培養池の水温

11月	上旬	12.0	°C
	中旬	11.0	
	下旬	10.0	
12月	上旬	8.5	
	中旬	7.5	
	下旬	6.5	
1月	上旬	6.0	
	中旬	5.5	

## c 細 餌 方法

## (1) 天然餌料(第1図参照)

期間8月9日、10月10日より11月5日まで両区とも培養池よりポンプにて餌料水を汲みあげ、プランクトンネットにて餌料をろ過し濃密にしたものを飼育池へ注いだ。

ポンプの吸水口には380ミクロンの金網製のカゴを設置し、みじんこ等大型のものが入らないようにした。

ポンプは $\frac{1}{4}$ HP 単相モーター直結によるヒューガルポンプを用い、プランクトンネットは口径20cm、長さ40cm、100メッシュのものを使用した。

ポンプの揚水量は30l/minであり、飼育池へ入る量は1l/min.であつた。

従つて  $29 \ell/min$  の水が再び飼育池へ戻される。

期間 S 39、11月6日より S 40、1月19日

天然餌料の減少に伴い前記給餌方法では計画給餌量が不足するため、餌料池を直接プランクトンネットで引き、更に 380 ミクロンの金網フルイで過し、予定給餌数量の給与に努めた。

#### (3) 人工餌料

人工餌料には生餌として牛肝を使用し、乾燥餌料としてオリエンタルコウモリ研究所製の稚魚餌料を与えた。

牛肝はチョツパーでひき更にらい濾機ですり、380 ミクロンの金網でろ過しながら与えた。

乾燥餌料は、そのまま注水附近に少量づつ散布した。

また給餌は、両者併用した。

#### d. 残餌の処理方法

天然餌料給与期間中は全く掃除はしなかつたが、人工餌料の給与に従い残餌が沈殿したため 5~7 日毎に池底を掃除した。掃除方法はサイフォンを用いて殆んどを排出し、更にデツキブラシにて残餌を集め、同じくサイフォンで排出した。清掃所要時間は  $8 m^2/1$  面に約 40 分間を要した。

#### e. 給餌量

フ化後 3 日目よりツボウムシの給与を開始した。

フ化後 4 日目より摂餌活動を認めた。

給餌量は第 4 表に掲げたとおりであるが、試験区 A、B とも 11 月 6 日までのワムシの給餌量は午前 9 時から午後 5 時までその密度を維持したが、11 月 7 日以後は 1 日の最高時の給与密度である。

また、実際の給餌量は、計数以上に給与されたものと思われる。

人工餌料は 1 日 4~5 回に分けて与えた。12 月に入つてからは摂餌が不活発となり、従つて残餌が沈殿するため、12 月 11 日より給餌を中止した。

#### f. 摂取餌料の調査

第 3 表のとおりの調査結果を得たが、実際に捕食しているものを取上げても、検鏡までに排出されるものが多くあつた。従つて摂餌量は不明確である。

人工摂料の摂餌は給与後 10 日目に確認した。

第8表

## 仔魚の大きさと捕食物との関係

調査月日	フ化後 の日数 日	仔魚の 大きさ mm	捕食物 の種類	数量	餌料の大きさ
10月17日	10	7.0	ツボクムシ	13	巾 100~110
	22	15	//	18	// 100~130
	27	20	//	16	// 120~130
11月1日	25	13.5	//	38	// 110~130
	11	35	14.5	51	// 130
12月6日	60	16.3	クロワムシ	7	200×250
	26	80	21.0	8	200×280
1月5日	91	25.0	//	6	210×300
	12				

上表は数個体のうち最も多數捕食しているものを掲げた。

## (4) 仔魚の生残数及び成長度

第4表に生残数及び成長度を掲げたが、実数の把握は困難である。

生残数の調査方法は池底に 7 cm × 180 cm の白色ビニールテープを I 字型に敷き、この上に落ちたへい死魚数の調査により大体の減耗数を計算した。

また、11月16日以後には給餌前に索餌のため池全面に散在しているものを部分的に計数し、前記へい死魚の計数と併せ生残数を算出した。

両区とも生残率はフ化後5~6日頃に第1期の山があつた。これは主として奇形仔でありフ化後3日頃に旋回していたもの、また群を離れ不自然に游泳していたもの等と思われる。

フ化後5~6日頃より25日頃までは全く減耗がみられなかつた。26日以後天然餌料の減少に伴い游泳不活発な仔魚の出現を見、へい死魚が出た。また、両区とも、11月16日(フ化後38~40日目)にキロドンらしき寄生虫の付着している仔魚を発見した。

その後、12月上旬まで少數づつへい死が続き、12月下旬より水温の降下に伴い游泳不活発な仔魚が多くなり、また餌食しないものが現れ、死魚数が多くなつた。

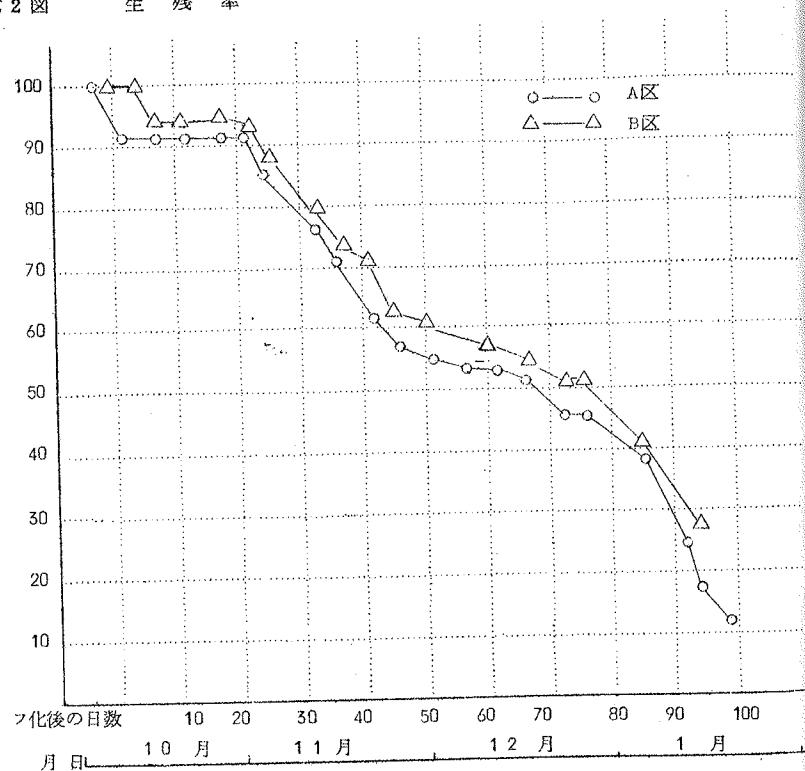
1月11~12日に急激な減耗があつた。

成長度はフ化後20日～25日頃までは順調と思われたが、25日以後より稍成長速度が劣り、30～40日頃より餌料不足と寄生虫の発生のため成長が不順となり、50日頃には大小不同が目立ち大型のものは23.0mm、小型のものは13.0mmであった。

12月に入り水温の低下に併せ極めて成長速度が劣り、12月16日以降の調査では大型のものはわずか成長するが、小型のものは全く成長が認められなくなつた。

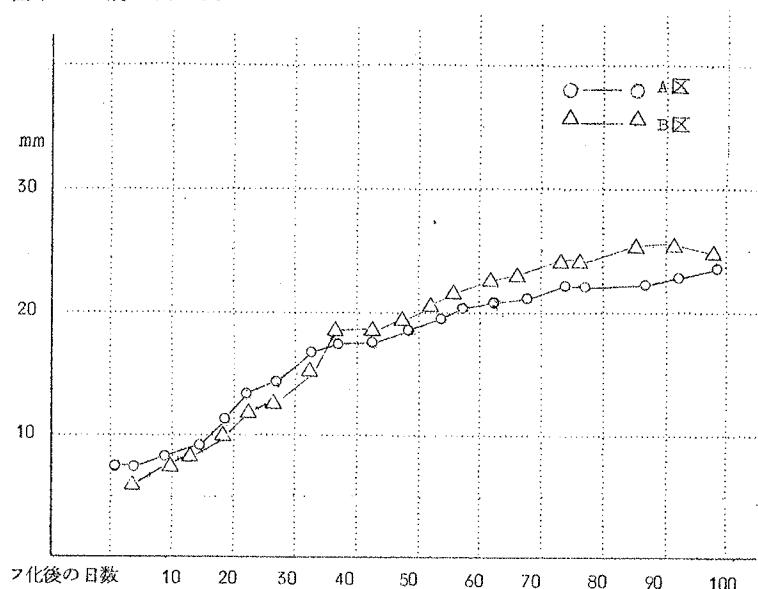
第4表及び第3図の成長度は上昇しているが、実際にはこの期のへい死魚は小型のものが多いため、生残魚の平均値が高くなつたことも考えられる。

第2図 生 残 率



消成長速度が  
り、50日目  
あつた。  
調査では大型  
小型のものが

第3図 成長度



#### (5) へい死魚の調査

フ化後5～6日目頃のへい死魚は殆んど奇形児であつた。25日目以降のへい死魚は衰弱魚であり、餌料不足か餌料種類の急激な変化のために摂餌不良のものと思われる。

40日目以後のへい死魚は、キロドンによるものと前記理由によるものとが認められた。

キロドンの寄生している魚体は游泳不活発となり捕食力も極めて弱く除々に池底に沈下した。

キロドンの寄生箇所は主に胸ビレ、背ビレであり、下アゴ、口挫にも見受けられた。

へい死魚には頭部寄生が多く、胸ビレ、背ビレに寄生しているものは盛んに摂餌するものがあつた。

12月26日(フ化後80日)以降のへい死魚は主に体長160mm以下の小型のものであり、キロドンの寄生しているものも認められた。

へい死魚の腸管内には殆んど餌料は認められなかつた。

寄生虫対策の予備実験として、Saframin、Awramin、Nile blue、Markelite green、4種の薬品を用い第5表の結果を得た。

実験は時計皿に各濃度の薬品をとり寄生虫のある仔魚を入れ、寄生虫と仔魚の生死について検鏡により観察した。

第5表

Saframin

濃度 \ 猶死時間	20分	40	50	60	仔魚
濃度					
1/2万	死	—	—	—	20分死
1/4	生	死	—	—	45死
1/10	生	死	—	—	60生
1/20	生	生	死	—	60生
1/40	生	生	生	生	25死
1/80	生	生	生	生	26死

Awramin

濃度 \ 猶死時間	20分	40	50	60	仔魚
濃度					
1/2万	死				50分生
1/4	死				30死
1/5	死				60生
1/8	死				60生
1/10	生	生	生	生	60死
1/20	生	生	生	生	60死
1/40	生	生	生	生	30死

濃度  
1  
1  
1  
1  
1  
1  
1  
1  
1

濃度  
1  
1  
1  
1

第  
0万  
~1

(6) 飼育  
試  
魚の  
の最  
測

## Nile blue

濃度	致死時間				仔魚
	10分	30	60	120	
1/1 万	死				10分死
1/2	死				"
1/4	死				"
1/8	死				"
1/40	生	生	生	生	30分死
1/80	生	生	生	生	"
1/160	生	生	生	生	"
1/320	生	生	生	生	"

魚
死
生
生
死
死

## Marakeite green

濃度	致死時間				仔魚
	20分	30	60		
1/40 万	死				60分死
1/80	生	静止	殆んど死	60 //	
1/160	生	生	静止	60 //	
1/320	生	生	生	60 生	

魚
分生
"死
"生
"生
"死
"死
"死

第5表の成績により結論を急ぐことは出来ないが、Saframin は  $1/10$  万～  $1/2$  0万に、Awramin は  $1/4$  万～  $1/8$  万に、Marakeite green は  $1/200$  万～  $1/300$  万に安全範囲があり、Nile blue は危険度が高いと思われる。

## (6) 飼育池の照度

試験池には黒色ビニール幕で屋根を作り照度を調整した。第4表は調査時における最も仔魚の集団している処の照度を掲げた。

飼育期間中の照度は第4図のとおりに調整した。調整は晴天の日を選んだ。従つて期間中の最高 Lux であり曇天にはこれ以下となつた。

測点は飼育池を縦に3点とつた。

第4図

調整期間 10月5日～11月16日

A号池 注水部	水面	500 Lux	100 Lux	60 Lux
	底	200	200	100
B号池 注水部	水面	480	100	50
	底	150	150	80

調整期間 11月17日～12月6日

→	水面	200	80
	中層	240	130
	底	290	150
→	水面	210	90
	中層	250	100
	底	250	150

調整期間 12月7日以降

→	水面	200	100
	中層	210	120
	底	250	120
→	水面	210	80
	中層	230	100
	底	300	150

第4表に掲げたLuxは午前11時のものであるが、午後2～4時頃には50～80Luxに集団することがあつた。

急激な斜光は特に嫌うようである。試みに早朝側面の幕を少しあけ直射光を入れたところ魚は全く狂ほんし、池底や池壁に衝突又は旋回し、横転するものがあつた。また池底へ白板を敷いたところへ直射光を与えたところ、仔魚は白板に向つて集り、横転、旋回するものが多数あつた。直ちに遮へいすれば再び正常に戻つて游泳した。

同じように上面の一部を開け、3.500Luxの光を与えてみたが、斜光ほど狂ほんはしなかつたが、直射光より逃避した。

#### (7) 仔魚の飼育経過

第4表参照

### 3. 考 察

孵化後10日～20日目の最も減耗の甚しい期間の飼育は、天然餌料としてツボワムシを飼育水1㍑当たり2,000個体以上の密度で給与することにより、充分満足に飼育できるものと思われる。また仔魚は全長7mmでツボワムシの体巾1.00～1.1.0.8mmで1.00～1.30のものを捕食し、それ以上のものは認められなかつた。従つて、この期の仔魚には1.30以上の大型の餌料の給与は無意味であると考える。

孵化後25日目以後より減耗があつたが、これはツボワムシの不足に伴いフクロワムシと人工餌料に切替えたためと思われる。

期間中の生残率、成長率は水温の降下に比例して低下した。

水温9°Cになつてからは、摂餌活動も不活発となり衰弱魚が現われ、成長度も急激に低下した水温7°C以下になり全く成長が認められないものがあり、小型の仔魚のへい死尾数が急激に多くなつた。

本試験の結果全長300mm以下の仔魚の飼育には10°C以上の水温維持が重要条件になるものと推察される。

天然餌料培養池は3～4面設け常時ワムシの供給を可能にすべきである。本年度は樊加安、鷄糞を施肥したが、適当な種類と施肥量を究明する必要がある。ツボワムシはWT10°C以下になると全く消滅したが、フクロワムシはWT2°C～5°Cで大増殖し、800個体/ccであつた。このことは当场に於ては初めての事で今後の実験に興味あることと思われた。

飼育期間中の照度調査の結果、全長300mm以下の仔魚の適正Luxは100～300の範

間にあると思われ、斜光よりも上面からの採光が適正であると考えられる。

10月16日にキドロンの寄生魚を発見したが、それ以前に発生していたものと考えられる。

発生原因についてはワムシと共に汲み入れられる餌料培養池の水のためか、人工餌料の残餌によるものか全く不明である。

清掃など環境条件を良くすること等によつてある程度の被害は除去される。

#### 4. 総合結果

- ① フ化後10日～20日の最も減耗の甚しい時期も、飼育水2.000個体/m<sup>3</sup>のツボワムシを給与することにより、歩減りなく充分に飼育できた。
- ② 生残率及び成長率は水温の降下に比例して低下した。
- ③ 水温7°C以下では全く成長の認められないものがあり、200mm内外の小型仔魚の減耗率が急激に上昇した。
- ④ 天然餌料としてのフクロウムシは、水温2～5°Cに於て、8.00個体/cm<sup>3</sup>の密度で増殖した。
- ⑤ 水温9°C以下では摂餌活動が極めて不活発となり、人工餌料はほとんど摂食しなかつた。
  
- ⑥ 全長300mm程度までの仔魚の照度は、100～300Luxの範囲にあると考えられる。
- ⑦ 水温12°C、フ化後40日に於てキロドンが寄生したが適當な消毒薬は究明し得なかつたが、環境清掃などである程度この被害は除去される。

ものと考えられる。  
人工飼料の施用による

第4表 A区仔魚飼育経過概要

月日	W 源水 °C	T 飼育池 MAX °C	飼育池 P H	照度 Lux	給餌量 個/ℓ	天然飼料 人工飼料 g	生残数 尾	生残率 %	成長度 mm	ア化後 日数	摘要	
											要	
10月 7日	17.0	20.0	16.5	6.5	1.00	3.3000	100	6.0	1	ア化開始		
8	17.0	20.0	16.5	6.5	1.00	3.3000	100	6.0	1	ア化終了 清水の注入量 4 ℥ / min		
12	16.0	16.5	14.5	6.8	1.00	2.000	3.0000	91	6.2	5	ツボワムシ給与 捕餌を認める 死体は主に奇形児、集団となり浮遊	
17	16.0	17.8	15.2	6.8	1.30	2.000	3.0000	91	7.2	10	殆んど死魚を認めず 一時的に球形に集団することあり	
22	16.0	17.3	15.2	2.0	1.00	1.700	3.0000	91	9.5	15	死魚くみられず盛んに捕餌 ツムシ種減少	
27	15.0	15.3	13.7	6.8	1.50	1.500	3.0000	91	11.7	20	中間に集団となり浮遊	
11月 1日	16.5	16.8	13.7	7.0	1.80	5.00	3.0000	91	13.5	25	弱体魚出現 ツボワムシ急激に減少 フクロワムシ発生	
6	13.5	15.3	13.2	6.8	1.80	ツボ 2.00 フクロ 5.00	2.8000	85	14.0	30	死魚出現 罹死魚の腸管内に飼料を認めず 飼料水の注入中止 ネットによりワムシ捕捉集給与	
11	12.6	15.3	12.7	6.8	2.00	" 2.00 " 5.00	" 肝 100 " 25.00	76	15.5	35	ツボワムシの捕食を認め 人工飼料の給与開始	
16	14.0	13.8	11.7	6.5	2.00	5.00	2.3000	70	16.8	40	寄生虫発見(キロドン) 羽体魚には殆んど寄生	
21	11.0	11.8	10.7	6.5	1.50	アラ 8.00	肝 200 " 30	20.000	61	17.5	45 寄生虫の増加は認められない 池清掃	

月 日	W T 源 水		P H 魚 育 池		給 飼 量		生 残 数	成 長 度 %	フ化後 日	要 摘
	MAX °C	MIN °C	MAX °C	MIN °C	天然餌料 個	人工餌料 g				
11月26日	11.0	12.3	10.2	6.5	100	1.500 オリ30	19000	5.8	18.2	成長不同となる 大22.0 mm 小14.3 mm
12月 1日	11.0	12.3	9.7	6.5	150	1.800 オリ30	18000	5.5	19.5	少數づつ鱗花 池舎除 人工餌料の摺摩を認む
6	9.6	10.8	9.5	6.5	200	2.000 オリ30	17000	5.4	20.3	成長不同が目立つ 摺摩活動不活発 池舎除
11	10.0	10.4	9.2	6.5	150	3.000 オリ30	17000	5.4	21.0	ワムシ増殖 摺摩活動不活発 人工餌料は殆んど摺食せず
16	9.0	10.3	8.7	6.5	200	3.000	16000	5.1	22.3	人工餌料中止 極少摺食死
21	9.0	9.0	9.8	7.7	6.5	200	30000	15.000	4.5	23.0
26	8.0	10.3	7.7	6.5	200	30000	15000	4.5	23.0	7.5 成長速度減退 大小不同 殆んど成長が認められない 大 30.0 小 14.0 m,m
1月 5日	7.0	8.3	6.2	6.5	200	2000	12000	36.5	23.5	9.1 鱗死魚増加 4~5日にわたり、へい死多数 捕食動作極めて不活発
12	7.0	8.3	6.2	6.5	200	1500	7000	2.1	24.3	9.8
14	7.0	8.0	6.2	6.5	200	700	5000	15.2	24.5	1.00
19	7.0	8.0	6.2	6.5	200	800	3000	2.1	25.0	1.05

B区仔魚飼育経過概要

月日	温水		飼育池		PH	Lux	給餌量 天然餌料 人工餌料	生残数 個/ℓ	生残率 %	成長度 mm	化後日数	摘要	
	MAX °C	MIN °C	MAX °C	MIN °C									
10月10日	16.0	16.8	14.2	6.5	1.00						1	フ化開始	
11	16.0	16.3	13.7	6.5	1.00			38.000	100	6.1	2	フ化終了	
13	16.0	17.3	14.7	6.8	1.50	2.000		38.000	100		4	ツボウムシ給与	
17	16.0	17.8	15.2	7.0	2.00	2.000		35.000	92	6.3	8	奇形及び弱魚斃死 集団となり浮遊餌飢	
22	16.0	17.3	15.2	7.0	1.50	1.700		35.000	92	7.5	13	仔魚ほとんど消耗なし 盛んに餌飢	
27	15.0	15.3	13.7	7.0	1.00	1.500		35.000	92	10.5	18	集団浮遊 死魚全く見られず ツムシ給餌減少	
11月1日	16.5	16.8	13.7	7.0	1.50	5.00		35.000	92	12.5	23	ツボウムシ急激に減少 フクロウムシ発生 餌料密度の減少に伴ない池全面に餌飢発生	
6	13.5	15.3	13.2	6.8	2.00	フクロ 500		33.000	87	14.0	28	弱体魚出現 少數歿死魚をみる 餌料注入一時中止 給与箇所に集まるが捕食はみられず	
11	12.6	15.3	12.7	6.8	2.00	" 500		" 200 500	30.000	79	15.8	33	人工餌料給与開始 餌料注入一時中止 給与箇所に集まるが捕食はみられず
16	14.0	13.8	11.7	6.5	1.00	フクロ 500		肝 200 オリ 30				寄生虫発見 寄生虫の付着する魚体は集団をはなれ、不活着に游泳 天然餌料は殆んどフクロウムシとなる。	
21	11.0	11.8	10.7	6.5	1.50	8.00		肝 200 オリ 30	27.000	71	17.5	43	注水量増加 1.5 ℥ / min 池掃除 寄生虫魚群增加 人工餌料捕食を認む 20尾中1尾放発見

月 日	W °C	T °C	pH	Lux	給 飼 量		成 長 率 %	化後 の 数	要 摘	
					天然餌料	人工餌料			m m	m m
11月 26日	11.0	12.3	10.2	6.5	150	1500 オリ 30	24.000	6.3	18.5	4.8
12月 1日	11.0	12.3	9.7	6.5	200	1500 オリ 30	23.000	6.1	20.1	5.5
6	9.6	10.8	9.5	6.5	200	2000 オリ 30	22.000	5.8	21.8	5.3
11	10.0	10.4	9.2	6.5	200	3000 オリ 30	22.000	5.8	22.7	6.3
16	9.0	10.3	8.7	6.5	180	3000 —	21.000	5.5	23.2	6.8
21	9.0	9.8	7.7	6.5	200	3000 —	20.000	5.2.5	23.5	7.3
26	8.0	10.3	7.7	6.5	200	3000 —	20.000	—	—	—
1月 5日	7.0	8.3	6.2	6.5	200	2000 —	15.000	3.9.5	25.3	8.8
12	7.0	8.3	6.2	6.5	200	1500 —	10.000	26.1	26.0	9.5
14	7.0	8.0	6.2	6.5	250	800 —	9.000	—	26.0	9.7
19	7.0	8.0	6.2	6.5	250	800 —	9.000	—	26.0	10.2