

## アユ種苗生産に関する研究 アユ仔魚の飼育について(1)

小木曾卓郎・家坂剛正・岡崎稔・都竹仁一

アユ仔魚の飼育技術を確立し、アユ種苗の大量生産を図ることを目的として本研究を実施して来た結果、飼育方式としては飼育池の照度を1,000～3,000 Luxに調整し、飼育水は流水式又は循環過式とし、水温は13°C～18°Cに維持し、初期餌料としてツボワムシ、ミシンコ等を充分に給与すれば一応満足に飼育できることがわかつた。<sup>1)</sup>しかし初期餌料としてのツボワムシ及び中期餌料としてのミシンコを量的に確保することは至難である。従つて前年度までは、これら動物性プランクトンに代る人工飼料の開発を主要な課題として研究して來たが、適切な人工飼料を見出す事ができなかつた。

最近これらの動物性プランクトンを乾燥イーストを餌として大量培養する研究がなされ、<sup>2)</sup>かなりの成果が期待されるようになつた。本年度はこれら乾燥イーストを用いツボワムシ、ミシンコの量産を計るとともに、イーストによつて培養された餌料生物がアユ仔魚の餌として有効であるか又アユ種苗の生産がこの方法によつてどの位まで拡大し得るかについて究明したが、淡水産ツボワムシの培養が意の如くならず所期の目的を明らかにするには至らなかつた。一方天然産親魚と池中養成親魚(V.E強化飼料を用いた)より採卵した、ふ化仔魚の比較飼育も同時に試みた。

なお、本試験は昭和43年度指定調査研究総合助成事業種苗生産技術研究として実施された。

### 試験の方法

試験区はA、Bの2区に分けて実施した。A区は長良川産の天然アユより採卵、ふ化させた仔魚を用い、B区は池中養成アユより採卵、ふ化させた仔魚を用いた。特にB区における親魚は、ビタミンEの蓄積は卵巣において特にいちじるしい<sup>3)</sup>といわれることからビタミンEの子孫に及ぼす影響は大きいと考えられるので、ビタミンEを飼料に添加して飼育された親魚である。採卵、ふ化についての諸条件は第1表に示した。仔魚の飼育池は温室内にある3.87×1.86×0.7 mのコンクリート池が使用された。用水は河川水と井戸水を混合使用し飼育水は15°C前後に保つようにボイラーによつて保温した。用水の性質はPH 7.0、溶存酵素6.2 ml/l、NH4-N, 0.3 ppm以下、水温は12.4～5.8°Cであり使用水量は常時井戸水を3.0 ml/sec注水し、更に池水の一部が循環過使

用されている。飼育池の水面直上の照度は明るい所で晴天～雨天、2,800～1,200 Lux 暗い所で200～70 Luxとした。放養密度はふ化後3日目又は5日目までは、 $160\ell \times 4$ ヶの水槽中で飼育され、A区、47尾/ $\ell$ 、B区、30尾/ $\ell$ 、であつた。その後A区は、7,000尾 B区は4,000尾の生残を得たので、所定の飼育池に移収し飼育した。この時の飼育密度はA区、1.5尾/ $\ell$ 、B区、0.8尾/ $\ell$ であつた。

投与した餌料は初期ツボワムシ、初期後半フクロワムシ、中期はミシンコ、中期後半は配合飼料が主に給餌された。給餌方法は撒布式又は定点滴下法が併用された。配合飼料は市販のニジマス稚魚用飼料を用いた。

餌料培養池は温室内にある湛水量6トンの池4面及び屋外にある60トン池1面が使用され、6トン池についてはイーストを餌料として培養され、60トン池については鶏糞15kg×3回、化学肥料3kg×3回を施肥しプランクトンを自然条件下で発生させた。

第1表 採卵 ふ化に関する事項

事項	A	B
採卵月日	10月15日	10月28日
ふ化月日	11月2日	11月18日
ふ化水水温 °C	13.0～12.0	12.0～10.0
水の管理	流	水
発眼率 %	82.2	27.5
卵径 mm	1.1	0.89
ふ化率 %	50.0	34.8
消毒方法	マラカイトグリーン $\frac{1}{30}$ 万	1時間消毒
仔魚の大きさ mm	6.9	5.5

### 試験の結果

飼育の経過については第2表、第3表に示した。

第2表 天然親魚よりのふ化仔魚の飼育経過の概要(A区)

月 日	日 数	水温	餌種類	料投与量個/ℓ	生尾数			全長 m/m 6.9	備考
					尾	生残率 %			
11. 2	0	13.0	ツボワムシ	1,250～3,440	3,00,000	100			・PH 7.3 ふ化終了
4	2	13.8	"						
10	8	14.0	{クロワムシ ツボワムシ}	7,000	100				・大型池(4860 ℓ)に計数の上移取1.5尾/ℓ
11	9	13.6	{ツボワムシ "}	62～750					・仔魚腸管中に餌を認めず
12	10	14.8	"						・仔魚腸管中にクロレラ等藻類充満す、クロワムシ
16	14	16.5	"	4,000	57				・小型のものも認めらる。
19	17	16.0	{クロワムシ "}	3,000	43				・PH 7.8
26	24	17.7	"	2,000	28				
29	27	17.8	"						・本日よりミシンコを試験的に給与仔虫ならば食す
12. 4	32	14.5	{モイナ クロワムシ}	7～72 20～176	1,000	14			・模様
10	38	15.4	"		500	71			・本日より配合飼料を給与餌良好
16	44	16.0	{クロワムシ 配合飼料}	2～4 10g 10g					・本日より配合飼料を給与餌良好
19	47	16.2	配合飼料						・池の清掃を実施した所、その後仔魚が異常に減少した。
20	48	16.5	"	10g	400	5.7			
31	59	12.7	"	20g	308	4.4			・生残魚は8尾であつたが未だ新しい死魚300尾を
1. 9	68	14.0	"	10g	8	0.1	18.7		・最終取上 最大20.9 最小16.6 mm ・数え得た。

第3表 池中養成親魚よりのふ化仔魚の飼育経過の概要( B区 )

月 日	日 数	水温 ℃	種類	餌 料 個/ℓ	尾 数	生 残 率 %	全長 m/m	備 考	
								生 残 率 %	全長 m/m
11.18	0	12.0			19,000	100	5.5	P H 7.3	ふ化終了
20	2	14.0	フクロワムシ						
24	6	16.7	"	124～207	4,000	100	6.55	大型池( 4860 ℓ )に計数の上移収 0.8 尾/ℓ	
26	8	17.3	"		2,000	50			腸管中に餌を認めず フクロワムシは 6.0 メッシュのもの あるいはかけて小型のもののみを与えた。
28	10	17.9	{ シボワムシ フクロワムシ } 162 238		1,000	25	6.92	"	
29	11	17.1	{ シボワムシ } "		500	12.5	"		
12.1	13	16.0	"						
2	14	15.9	"	1490～81	200	5		"	
3	15	15.0	"		50	0.5	7.01	"	
6	17	17.0	"		0	0.		"	

〔註〕 水温は午前 9 時測定による。

A区は最初は小型水槽(コンクリート製 $65 \times 65 \times 38\text{cm} = 160\ell$ )で飼育を開始したが、ツボワムシは充分に与えたにもかかわらず、ふ化後8日目に至るも腸管中に餌を認めず減耗が非常に大きかつた為9日目に大型池に移収した。その後は腸管中に餌が認められるようになり歩留りも良くなつた。原因としては仔魚のbiological activityにおいて池中養成親魚からのふ化仔魚でも5～12日の生存日数がある事から8日目までに大きな減耗があつた事は卵質が悪かつたとも考えられる。又一方前年度までの試験においても経験した事であるが、このような狭い環境で飼育すると最後まで腸管中に餌が認められず、やがて全滅する。即ちこのような狭い環境では充分な飼育ができないのではないか、とも考えられる。なお生残率についてはA区は11月11日に実際に計数し放養した7,000尾を100%として示した。B区は、最初小型水槽でふ化させ、ふ化後5日目に実際に計数し4,000尾を放養しこれを100%として示した。移収はサイフォンを用いて行なつたが仔魚が非常に弱く放養習日には半減した。その後の経過も悪く腸管中に全く餌を認めず、ついには17日目に全滅した。

## 考 察

A区はふ化後6日目で8尾の生残が認められたに過ぎず、B区は17日目で全滅し、飼育成績は非常に悪い結果となつた。この原因について考察を加えてみると、A区については、乾燥イーストによるツボワムシの培養が計画通りに進まず、結局屋外の施肥によるプランクトン発生池が供給源の主体となつたが、低水温の為ツボワムシ、ミジンコの発生が悪く、全般的に餌料不足をきたした事が歩留りを悪くした大きな原因と考えられる。ツボワムシの発生の悪かつた原因としては、最初種付用として30ℓバットにて培養を開始したが乾燥イーストを用いた培養で最高50尾/mlにすぎずこれより密度を増加する事はできなかつた。一方クロレラを培養してこの中で培養しても同様、最高50尾/mlより増殖させる事は出来なかつた。従つてこれらを6トンの培養池に1～2バット分を種付けとして用いたが、種付け密度は0.25尾/ml～0.5尾/mlとなり南濃試験地で培養した塩水ツボワムシの種付濃度10尾/mlに比し非常に薄いものであつた為増殖の為の期間が長くかかつた事、又乾燥イースト自体が池を非常に汚染し易いものである事から、最高濃度に達するまでの間に培養池の汚染が甚だしく50尾/mlの濃度に達しても持続時間が短かく1日又は2日位しか持続しない。その後は急激に減少してしまつた。このような状態下で強制的に給餌餌料が採集され、ますます培養濃度が低下するといった繰返しが続いた為、結局最初に計画したような餌料の培養計画が実現出来ず餌料不足をきたした。ツボワムシの培養は飼育環境水を汚染しないような、イーストの給餌量の決定、又は連続循環飼育装置といった飼育環境の改善方法、及び飼育水中の有害

物質の確認と限界量等について更に基礎的な研究が繰返されるべきである。

B区については発眼率27.5%、ふ化率34.8%、浮上率21%と卵質に問題があつた事が大きな原因と考えられる。又加えるに上述の理由からツボワムシの発生悪くこれも累加され、17日目には全滅に至つたと考えられる。結局池中養成親魚からのふ化仔魚はビタミンEの強化飼料が用いられたにもかかわらず、卵質の改善効果は認められず、依然として活力が弱い事になつた。

屋外の施肥による餌料発生地において全期間を通じフクロワムシの発生が認められ、これを給与したが、全長9mm以上の仔魚では摂餌状況は良好であつた、A区において20日目以後は主体が殆んどフクロワムシであつたにもかかわらず、この間の歩留りは、そんなに悪くなかつた事から、全長9mm以上ではフクロワムシも有効な餌料であると考えられる。

人工配合飼料についてはA区でふ化後44日目全長15.0mmからニジマス稚魚用飼料を籠にかけ細粒を与えたが摂餌は良好であつた。しかし給与後20日目に残餌による水質の悪化か、又は飼料の質的な問題か、群遊活動をもつまでの濃度に至らなかつた為か、大量死亡がみられた。水質の悪化が一番大きな原因と推定されるが、仔アユについても環境面から考えられた飼育方法に再検討の必要があると考えられる。当試験に於いては加温の必要上 $1.8\ell/\text{min}$ の注水量しか望めないが、岡山県水産試験場では5日目で換水率2回/1日、55日目で4~5回/日<sup>4)</sup>と相当量の注水を行つてゐる。配合飼料を使用して行く上にはこの位の注水量が必要となつて來るのではないか、もつともこの為には加温しなくても良い高温の湧水を必要とする事になる。

## 摘要

- 1) 長良川の天然親魚よりのふ化仔魚、及びビタミンE強化飼料で飼育された池中養成親魚よりのふ化仔魚を用いて、仔アユの飼育試験を実施した。
- 2) A区についてはふ化後68日目で8尾の生残、B区についてはふ化後17日目で全滅し、非常に悪い結果に終つた。
- 3) この原因としては、乾燥イーストによる餌料培養(淡水産ツボワムシ)が順調に行かなかつた為、餌料不足をきたした事が大きいと考えられる。なおB区については加えるに卵質にも大きな問題があつたと考えられる。
- 4) 人工配合飼料は全長15.0mm、ふ化後44日目より与えた。摂餌状況は良好であつたが20日目後に大量死亡が認められた。この原因としては、残餌による水質の悪化、飼料の質的なもの、群遊活動をするまでの濃度に至つていなかつた事等が上げられる。
- 5) 今後の問題点として、アユ仔魚の飼育環境面からみた、特に配合飼料投与以後の飼育方式の

改良、配合飼料の質的な面の究明、及び淡水産ツボワムシの大量培養方式の確立等が上げられる。

稿を終るにあたり、本試験に使用されたビタミンE強化飼料飼育親魚は、アユの親魚養成飼料並びに成熟統御に関する研究一V<sup>5)</sup>において飼育された魚である。この魚を本試験に提供された事を深謝する。

## 文 献

- 1) 石井重男、他2名、1964～1967：アユ種苗生産技術研究。指定調査研究総合助成事業実績報告書、パンフレット。
- 2) 大原脩平、北村佐三郎、1965、1966：動物プランクトンの培養(第1報、第2報)、オリエンタル酵母工業KKに技術発表会報告79、80
- 3) 竹内昌昭 他4名、1968：アユ飼料にビタミンEを添加した場合の効果について、第4回アユ部会報告
- 4) 岐阜県魚苗生産試験調査委員会、1969：第4回技術協議会資料No.6、パンフレット
- 5) 宇野康司、熊崎隆夫、1970：アユの親魚養成飼料並びに成熟統御に関する研究一V、定期式及び二段光処理方法の比較について。 This Rep