

## 飛騨清流河ふぐの養殖量産化試験

岡崎 稔・一柳哲也・臼田 博\*

Studies on Production of Channel Catfish, *Ictalurus punctatus*

Minoru OKAZAKI・Tetsuya ICHIYANAGI・Hiroshi USUDA\*

現在、岐阜県吉城郡河合村下小鳥ダム湖で網生簀養殖されているアメリカナマズ（チャネルキャットフィッシュ）は、「飛騨清流河ふぐ」と命名され、地域特産種として養殖されている。しかし、その種苗は県外（茨城県）に依存しており、供給も不安定で計画生産が困難である。そこで、種苗の量産化技術を確立し、その安定供給及び養殖生産振興を図る。

1998年までに適正な産卵条件等についての検討<sup>1), 2)</sup>が行われてきたが、ごく少数の稚魚が得られたにすぎなかった。そこで、本年度も引き続き、産卵条件及び孵化稚魚の飼育、また、給餌量が生残率、成長等に及ぼす影響についての検討を行った。

### 材料及び方法

親魚群は、河合村下小鳥ダム湖の養殖場から購入した親魚と当場で1～3年飼育した親魚を併せて用いた。由来は、両者とも茨城県霞ヶ浦の養魚場産である。

#### 試験1 産卵及び孵化稚魚について

本試験は、1998年7月7日から濾過1区が8月29日、2区は9月29日、循環区は10月13日まで実施した。

供試魚は、前述の親魚群から、雌は腹部が柔かく膨張し抱卵しているもの、雄は頭部が扁平で瘤状に筋肉が盛り上がり、体色が黒ずんだものを選出し、雌雄一対を放養し、自然産卵によって行った。

試験区の環境条件は、第1表に示したとおりで、濾過1、2区は飼育池の排水部から水中ポンプにより、濾過槽に汲み上げ濾過後注水部に、循環区は排水部から水中ポンプにより汲み上げ注水部に注水した。また、補給水は、供試魚の成長に伴って適宜、增量した。水温は、1

kwヒーターにより、20～25°C前後に設定した。産卵箱は、排水部付近に設置した。

孵化稚魚の飼餌料は、浮上数日前から浮上後10～15日間はミジンコ類を、また、浮上2日後からアユ用、ウナギ用の市販配合飼料を団子状にして併せて与えた。その後は、ニジマス用クランブルに切り替え、稚魚の成長に伴って飼料のサイズを適宜、調整した。なお、雌親魚は産卵後速やかに除去し、雄親魚は、孵化後に除去した。

#### 試験2 稚魚期における給餌量について

稚魚期における給餌量が成長、生残率等に及ぼす影響について、飽食区と半食区の比較飼育を行った。

試験1の濾過2区で得られた平均体重105mgの稚魚各1,000尾を用いて、1998年8月13日から1999年3月16日まで実施した。なお、試験区は反復区とし、飽食区は、翌朝に残餌が見られない程度の給餌量(ほぼ飽食)、半食区はその半量を給餌した。飼育方法は、濾過槽(ポリエチレン500ℓ水槽、エイシンの濾材を充填)で、濾過後各試験区(ポリカーボネイト500ℓ水槽)に注水(4～10ℓ/

\* 現在 岐阜県農林商工部水産課

第1表 飼育環境

試験区	濾過槽、濾材	循環注水量	新水注水量	飼育池の大きさ(コンクリート池)	産卵箱(木製)
濾過区	ポリエチレン300ℓタンク エイシン、サランロック	23.4ℓ/min	1~3ℓ/min	長さ355×幅55×水深55cm	長さ70×幅40×高さ30cm 出入口 高さ30×幅20cm
循環区		50.0ℓ/min	1~3ℓ/min	長さ355×幅55×水深55cm	長さ70×幅40×高さ30cm 出入口 高さ30×幅20cm

第2表 飼育経過

項目	濾過1区	濾過2区	循環区
親魚体重 雌	2.45kg	2.8kg	3.2 kg
雄	3.1 kg	2.4kg	2.55kg
収容月日	7月7日	7月7日	7月7日
産卵月日 雄除去月日	7月15日(収容~8日後) 7月18日	7月12日(収容~5日後) 7月12日	7月11日(収容~4日後) 7月11日
孵化月日 雄除去月日	7月24日(産卵~9日後) 7月25日	7月20日(産卵~8日後) 7月21日	7月19日(産卵~8日後) 7月19日
浮上月日	7月30日(孵化~6日後)	7月27日(孵化~7日後)	7月27日(孵化~8日後)

min)し、濾過飼育を行った。

なお、試験区の排水は、一旦集水槽(FRP2t水槽)に貯め、濾過槽へ汲み上の循環式とした。また、集水槽への補給水は0.5~1.0ℓ/minに調整した。集水槽及び試験区の用水の更新は、試験期間中に700ℓ、200~300ℓづつの2回行った。なお、水温は、1kwヒーターにより20℃前後に設定した。飼料は、市販アユ餌付け用飼料で小型簡易給餌器により、各1日10回に設定した。

## 結果及び考察

### 試験1 産卵及び孵化稚魚について

収容から浮上までの経過を、第2表に示した。期間中の水温は、放養時から8月10日までは25℃、8月末までは23℃、以後は19~20℃前後で推移した。

7月7日に親魚を放養した結果、雄は当日及び翌日に、雌は翌日から2日後に産卵箱に入った。産卵が確認されたのは、収容4~8日後で、産出卵は、ゼリー状の膜で覆われた黄色の卵塊であり、産卵箱底部のコンクリート面に付着していた。雄は、産卵後の雌を産卵箱から追い出し、各鰓を使って卵塊を保護、管理しており、この時点で雌を除去した。このように、孵化までの管理を雄に

させたことから、ストレスを与えぬため卵の計量は中止した。

産卵量は目視観察の結果、濾過2区=循環区>濾過1区の順で、濾過1区は他区の約1/2であった。また、各区の卵塊は、産卵箱の出入口部に向かって縦長に位置しており、濾過2区、循環区の卵塊は20×25cm、厚さ3cm程度であった。産卵後の雌親魚の体重は、450~700gの減少が見られた。

孵化は、産卵8~9日後、浮上は、孵化6~8日後であった。孵化がほぼ完了した時点で雄と産卵箱を除去し、飼育槽上部の一部分を遮蔽し、飼育管理を行った。なお、孵化、浮上稚魚は微小な魚体のためスレを懸念し、取り上げは行わず、中間及び最終取り上げ時の尾数から逆算して浮上稚魚尾数として処理をした。

前述の方法から算出した浮上稚魚尾数及び飼育経過を第3表に示した。浮上稚魚は、濾過1区が1,770尾、2区は10,456尾、循環区は8,669尾と推定された。最終取り上げ時の生残率は、各4.9%、68.7%、97.3%で循環区が非常に良好な成績であった。この間に、濾過1区は8月20日、2区は9月20日、循環区は9月20日に白点虫の寄生及び一部にキロドネラ、ギロダクチルス、ダクチロギルスの寄生が確認され、トリクロルホン0.24ppmの永久浴、NaCl 10%水溶液30秒間の薬浴を行ったが、顕

第3表 浮上後の飼育経過

項目	濾過1区	濾過2区	循環区
浮上仔魚尾数(尾)	1,770	10,456	8,669
斃死尾数(尾)	1,684	3,270	232
供試魚尾数(尾)	8	7,186	295
取上尾数(尾)	0	0	8,142
取上月日	8月29日	9月29日	10月13日
生存率(%)	4.9	68.7	97.3
生餌給餌量(N)	1,606,800	4,699,000	4,027,500
配合給餌量(kg)	0.654	6.451	15.957

著な効果は見られなかった。

飼育期間中の平均体重は、8月10日に濾過1区が119mg、2区は105mg、循環区は146mg、同29日に濾過1区が230mg、9月25日に濾過2区は545mg、10月13日に循環区は1.2gであった。

以上の結果から、産卵についてはホルモンを利用しない自然産卵で、適正な熟度鑑別を行えば充分産卵させることが可能であることが確認された。しかし、孵化後の稚魚の飼育期間は、20℃以上の水温が長期わたるほど成長が期待できると考えられ、早い時期に産卵させることを考慮すべきであろう。また、餌付け時期の飼餌料は、ミジンコ類の生餌と配合飼料を併用して給餌したが、動物プランクトン類の繁殖は、時期及び天候によって充分な量を得ることが困難であり、そのタイミングが合致しない場合がある。このことから、配合飼料単独の餌付けの可能性について検討する必要があろう。また、疾病対策についても併せて実施すべきであると考えられた。

### 試験2 稚魚期における給餌量について

試験期間を3期に分けて、その都度全尾数を取り上げて計測し、その結果を第4表に示した。期間中の水温は、1期が24~25°C、2期は19~24°C、3期は16~23°Cで推移した。

第5表 飼育成績

区分 項目	1期(8月14日~10月13日)				2期(10月14日~12月22日)				3期(12月23日~3月16日)			
	放養密度 定量1区 定量2区		半食1区 半食2区		放養密度 定量1区 定量2区		半食1区 半食2区		放養密度 定量1区 定量2区		半食1区 半食2区	
放養尾数(尾)	1,000	1,000	1,000	1,000	500	500	500	500	450	450	450	450
重量(kg)	0.105	0.105	0.105	0.105	1.230	1.270	0.740	0.810	3.210	3.450	1.800	1.890
平均体重(g)	0.105	0.105	0.105	0.105	2.46	2.54	1.48	1.62	7.13	7.67	4.00	4.21
取上尾数(尾)	984	983	987	934	498	498	488	492	413	400	423	414
重量(kg)	2.420	2.500	1.460	1.510	3.550	3.820	1.950	2.070	3.300	3.450	2.050	2.050
平均体重(g)	2.46	2.54	1.48	1.62	7.13	7.67	4.00	4.21	7.99	8.46	4.85	4.95
斃死尾数(尾)	3	7	6	34	2	2	8	6	34	46	27	32
重量(g)	3.8	9.3	4.8	29.3	9.6	10.2	21.9	17.5	154.8	219.0	79.9	87.5
不明尾数(尾)	13	10	7	32	0	0	4	2	3	4	0	4
重量(g)	16.7	13.2	4.8	27.6			11.0	5.8	22.7	32.3		18.3
給餌量(kg)	2.444	2.447	1.335	1.335	2.864	2.864	1.610	1.610	1.650	1.650	0.930	0.930
増重量(kg)	2.315	2.395	1.355	1.405	2.320	2.550	1.210	1.260	0.090	0	0.250	0.160
補正増重量(kg)	2.336	2.418	1.365	1.462	2.330	2.560	1.243	1.283	0.268	0.251	0.330	0.266
成長倍率(倍)	23.4	24.2	14.1	15.4	2.9	3.0	2.7	2.6	1.1	1.1	1.2	1.2
生残率(%)	98.4	98.3	98.7	93.4	99.6	99.6	97.6	98.4	91.8	88.9	94.0	92.0
飼料効率(%)	94.7	97.9	101.5	105.2	81.0	89.0	75.2	78.3	5.5	0	26.9	17.2
補正飼料効率(%)	95.6	98.8	102.2	109.5	81.4	89.4	77.2	79.7	16.0	15.2	35.5	28.6
日間成長率(%/day)	5.26	5.30	4.41	4.56	1.54	1.60	1.44	1.38	0.14	0.12	0.23	0.20

注1 斃死重量は、斃死尾数×(放養時平均体重+取上時平均体重)×1/2(g)、但し第3期は実測値。

2 不明重量は、不明尾数×(放養時平均体重+取上時平均体重)×1/2(g)

3 取りまとめ方法は、全国湖沼河川養殖研究会養鱈部会編『養鱈の研究』-pp99-に準じた。

斃死尾数と不明滅耗の合計は、1期の飽食1、2区は16尾と17尾、半食1、2区は13尾と66尾、2期は、飽食区は各2尾、半食区は12尾と8尾、3期は、飽食区が37尾と50尾、半食区は27尾と36尾であった。生残率は、1期の半食2区が93.4%であったが、他の3区は98%以上、2期は全区97%以上、3期は概ね90%以上を占め、全般的に良好な割合を示した。なお、1期の半食2区及び3期の各区の斃死魚からは、寄生虫、細菌等は検出されなかった。

平均体重（成長倍率）の平均値は、1期の飽食1、2区が2.5g(23.8倍)、半食1、2区は1.6g(14.8倍)、2期は各7.4g(3倍)、4.1g(2.7倍)、3期は各8.2g(1.1倍)、5g(1.2倍)であった。日間成長率の平均値は、1期の飽食1、2区が5.3%/day、半食1、2区は4.5%/day、2期は各1.6%/day、1.4%/day、3期は各0.1%/day、0.2%/dayで、平均体重同様、経日とともに劣る傾向が見られた。無作為に抽出した母群の体重の変動係数は、放養時が0.25であったが、1期の飽食1、2区が0.23と0.24、2期は、0.31と0.33、3期は0.27と0.26に対し半食1、2区が各0.28と0.31、0.34と0.48、0.25と0.29で、半食区の体重のバラツキが大きい傾向を示した。飼料効率は、1期は、飽食区が94.7%と97.9%、半食区は101.5%と105.2%、2期は、飽食区が81.0%と89.0%、半食区は75.2%と78.3%、3期は、飽食区が0%と5.5%、半食区は17.2%と26.9%で、3期が特に低い傾向を示した。

生残率には殆ど差はなかったが、成長及び飼料効率等については、2、3期が著しく劣る傾向が見られた。これについては、循環濾過飼育であることから給餌量を控えめにしたこと、また、水温が1期に比べて低く、特に3期は15~16°Cの期間が10日間前後に及んだことから摂餌不良、飼育密度過多のためのストレス等に起因するものと考えられた。

以上のことから、500ℓタンクでの循環濾過飼育は非常に苛酷な飼育条件であったが、水温は25°C前後、給餌量を多くすることによって餌付け後の稚魚の一定期間の飼育の可能性が示唆された。なお、飼育密度については、今後、検討の必要があろう。

## 要 約

1. 循環濾過区と循環区を設定し、産卵及び稚魚飼育について検討した。
2. ホルモンを利用しない自然産卵で、熟度選別を充分することによって、比較的速やかに産卵が行われた。
3. 稚魚の生残率は、循環濾過区に比べて循環区が高い比率を示した。
4. 今後、餌付初期の飼餌料の検討が必要と考えられた。
5. 飽食区と半食区を設定し、稚魚の給餌量が生残、成長及び飼料効率に及ぼす影響について、検討した。
6. 生残率については、両者間にあまり差はみられなかつたが、成長は飽食区が勝り、飼料効率は水温の下降とともに両者とも悪くなる傾向が見られた。
7. 今後、水温管理、給餌量、飼育密度及び疾病対策等の検討が必要と考えられた。

## 文 献

- 1) 一柳哲也, 1998; 新魚種の養殖量産化研究-飛騨清流河ふぐの養殖量産化試験. 岐水試研報, No.43, 業務報告, 17.
- 2) \_\_\_\_\_, 1999; 新魚種の養殖量産化研究-飛騨清河ふぐの養殖量産化試験. 岐水試研報, No.44, 業務報告, 19-20.