

アユ全雌魚生産技術実用化研究

船越 進・萩平 将
荒木 茂・尾田文治

養殖アユを対象に、雌単一の稚魚の生産を行い、市場価値の高い「子持ちアユ」の生産効率を大幅に向上させることによって、アユ養殖の経済性を高める技術の実用化を図る。

1 材料と方法

1) 機能的雄（偽雄）の誘導

平成3年秋に作出した雌性発生二倍体にふ化後40日目から150日間17-メチルテストステロン（以下、「MT」という）を投与し、機能的雄の誘導を図った。

MTの投与は、0.01, 0.05, 0.1, 0.6 $\mu\text{g/g}$ の経口単独と0.0001, 0.00001ppmの浸漬単独の6試験区で実施した。

2) 全雌試験魚の作出

機能的雄の誘導の結果、出現した雄と通常の雌を交配させ、全雌試験魚を作出した。

雄は、機能的雄誘導試験区3（MT濃度0.1 $\mu\text{g/g}$, 経口投与）から出現したものを使った。雄1尾に対し、通常雌7尾を使い7試験区を作出した。

機能的雄は、腹を軽く押すと精子が出る状態であったので、精子を絞り出し、ニジマスの人工せいししょうで50倍程度に希釈し受精させ、これを5区作出した（全雌試験区1~5）。また、機能的雄の精巢を取り出し、精子の運動を確認した後ミンスし、ニジマスの人工せいししょうで50倍程度に希釈し受精させたものを2区作出した（全雌試験区6,7）。さらに、全雌試験区1の卵を2分し、通常雄の精子で受精させたものを全雌1コントロールとし、コントロールは他に2区作出した。

3) 雌性発生二倍体の作出

第二極体放出阻止による雌性発生二倍体を作出した。親魚は、養成魚と吉野川で採捕した天然魚を使用した。

精子の遺伝的不活化は、紫外線を照射することにより行い、紫外線照射は6,000erg（15Wの紫外線ランプ2本で90秒照射）で行った。

染色体の倍数化は、受精4分後（水温20℃）および受精5分後（水温14℃）に加圧および高温による処理を行った。

加圧処理は650気圧を6分間かけることにより、高温処理は水温33℃に設定した水槽に5分間浸漬

することにより行った。

2 結果及び考察

1) 機能的雄の誘導

作出した雌性発生二倍体にふ化後 40 日目から MT を投与し、機能的雄の誘導を図った。その結果は表 1 および表 2 のとおりである。

表 1 機能的雄の誘導方法

試験区	雌性発生 の由来	MTの濃度	M T の 投与方法	M T の 投与期間
1	G A	0.01 μ g/g	経口	150日
2	G A	0.05 μ g/g	経口	150日
3	G A	0.1 μ g/g	経口	150日
4	G B	0.6 μ g/g	経口	150日
5	G A	0.0001ppm	浸漬	150日
6	G A	0.00001ppm	浸漬	150日

G A : 第二極体放出阻止型雌性発生二倍体

G B : 第一卵割阻止型雌性発生二倍体

表 2 機能的雄の誘導結果

試験区	判定 尾数	機能的雄 出現尾数	誘導率 (%)	卵巢の出 現尾数	不明
1	138	0	0	120	18
2	259	0	0	129	0
3	420	1	0.23	418	1
4	10	0	0	10	0
5	879	3	0.34	859	23
6	600	0	0	600	0
CONTROL	407	—	—	407	0

試験区 3 と試験区 5 からわずかな率ではあるが、機能的雄が出現した。

試験区 3 は通常雄と同様に精子を絞り出すことができ、試験区 5 は雌雄同体であったが、生殖巣は未熟であった。

試験区 2 は、雌が 129 尾雄が 130 尾と雌雄が 1 : 1 で出現したこと並びにアイソザイムによる判定結果から考えると、雌性発生に失敗したものと思われる。

試験区 4 については、高濃度 MT の毒性による死亡等が原因で生残尾数が少なく、また判定したものはすべて短? 等の奇形であった。

試験区 1 と試験区 6 については、MT の濃度が薄かったものと思われる。

2) 全雌試験魚の作出

全雌試験魚の作出結果は表3のとおりである。

全雌1~5については、発眼率、ふ化率とも好結果が得られた。全雌6および7について、発眼率・ふ化率が低いのは、受精させるまでに時間がかかりすぎ、精子の受精能力が衰えたためと思われる。また、全雌CONT.1で発眼率、ふ化率ともに低いのは、用いた卵が他に比較して過熟であったためと思われる。

表3 全雌試験魚の作出結果

試験区	発眼率(%)	正常魚 ふ化率(%)	推定 ふ化尾数
全雌1	95.6	95.6	15,000
全雌2	100	95.2	24,000
全雌3	96.9	88.7	18,000
全雌4	89.4	80.9	17,000
全雌5	81.0	75.9	16,000
全雌6	23.0	21.9	5,000
全雌7	30.1	27.9	7,000
全雌1 CONT.	85.8	88.2	14,000
全雌CONT.1	28.8	29.6	5,000
全雌CONT.2	97.7	97.2	21,000

全雌1 CONT.は、全雌1の卵を2分し、通常雄の精子で受精させたもの。

全雌CONT.1及び全雌CONT.2は、全雌試験区と同日に通常雄の卵、通常雄の精子を使って受精させたもの。

3) 雌性発生二倍体の作出

雌性発生二倍体の作出は、加圧処理区1R(試験NO.GA1~GA10,GA21~GA28)、高温処理区1Q(試験NO.GA11~GA20)を行い、ふ化仔魚が得られたのは、加圧処理区2(試験NO.GA26,GA27)、高温処理区1(試験NO.GA19)の計3区であった。その結果は表4および表5のとおりである。

今回作出試験を行った28例中、3例しかふ化仔魚が得られなかったのは、試験GA1~GA10までは加圧処理の失敗、試験GA11~GA28までは供試した卵が過熱気味であったためと思われる。

表4 雌性発生二倍体作出方法

試験区	親魚の由来	雌性発生方法	紫外線照射量	倍数化処理の時間	倍数化処理の方法	受精時の水温
1	養成	GA	6,000erg	受精 5分後	高温 33℃ 5分間	14℃
2	天然 (吉野川)	GA	6,000erg	受精 4分後	加圧 650気圧 6分間	20℃
3	天然 (吉野川)	GA	6,000erg	受精 4分後	加圧 650気圧 6分間	20℃

GA：第二極体施出阻止型雌性発生二倍体

表5 雌性発生二倍体の作出結果

試験区	発眼率 (%)	正常魚 ふ化率 (%)	推定 ふ化尾数
1 GA19	87.7	31.8	5,000
2N-CONT.	100	67.4	
UV-CONT.	100	0	
2 GA26	4.7	4.7	1,000
2N-CONT.	98.1	98.1	
UV-CONT.	53.2	0	
3 GA27	9.0	9.0	1,000
2N-CONT.	85.8	85.8	
UV-CONT.	66.9	0	

4) 機能的雄の誘導試験

作出した雌性発生二倍体および全雌試験魚に MT を投与して、機能的雄の誘導試験を継続中である。

MT の投与期間は、ふ化後 30 日目から 120 日間の予定である。

MT の濃度は、今年度の誘導結果から、0.05 及び 0.1 $\mu\text{g/g}$ の 2 区とし、投与方法は、経口単独および経口・浸漬併用で実施している。また、通常 2 倍体に MT を投与してコントロールとしている。

表6 機能的雄の誘導方法

試験区	供試魚	MT濃度	投与方法
1	GA19	0.1 $\mu\text{g/g}$	経口単独
2	GA26	0.05 $\mu\text{g/g}$ 0.0001ppm	経口・浸漬併用
3	GA27	0.05 $\mu\text{g/g}$	経口単独
4	全雌 5	0.1 $\mu\text{g/g}$	経口単独
CONT. 1	通常 2 倍体	0.05 $\mu\text{g/g}$	経口単独
CONT. 2	通常 2 倍体	0.1 $\mu\text{g/g}$	経口単独