

水温処理によるニジマス性転換雄魚の作出についてⅡ

高橋一孝

前報¹⁾に引き続きニジマスの性転換雄魚の作出のため、メチルテストステロン（以下MTという）に頼らない、より安全・安心な性転換技術として水温処理方法について、特に処理期間を延長して検討したので報告する。

材料及び方法

予備試験として表1に示す試験区を4区設定し12月12日から昇温したところ、23.4℃ではふ化仔魚は3日以内に大量斃死したため、設定水温は22℃以下とした。

雌魚は当所産ニジマス3年魚7尾、雄魚はMTの投与により作出した性転換雄魚（偽雄）3年魚3尾との受精により得られた全雌卵を実験に用いた。採卵日は2008（H20）年11月12日、検卵（発眼）日は11月27日（発眼率90.7%）、ふ化開始日は12月11日（ふ化率93%）、餌付け開始日は12月27日、浮上開始日は12月31日であった。試験区は表2のとおり処理開始日、処理日数、水温を変えて11区設定し、さらに無処理（12℃）の対照区を設定した（合計12区）。

水温処理は、保温性の高い発泡スチロール製の箱に地下水を入れ、サーモ付きヒーターで行った。飼育は止水方式とし、酸素欠乏を防ぐためエアストーンで通気を行い、蒸発や水の汚れが顕著な場合には適宜注水・換水を行った。但し浮上後は餌付けを開始したため、毎日換水した。給餌は市販の配合飼料を自動給餌器（フードタイマー）で1日6回適量行った。水温処理終了後は12℃の地下水を掛け流す流水式とした。

処理後の飼育水槽は26×40×有効水深16cm（16.6L）と64×44×同23cm（65L）のプラスチック水槽を用い、成長に応じて適宜使い分けた。2009年6月19日、9月24日、10月27日、12月9,10日に取り上げし、魚体測定を行った。最終取り上げ時には、各区とも任意に原則として30尾ずつ（少ない場合は全数）選び、生殖腺を摘出後実態顕微鏡下で雌雄判別を行った。生殖腺に卵母細胞が見える個体を雌、見えない糸状の個体を雄、両方が混じった個体を間性と判定した。

表1 予備試験

試験区	供試尾数 (尾)	生残尾数 (尾)	生残率 (%)	備考
ふ化後23.4℃に収容	930	3	0.3	12月15日終了
ふ化後23.4℃に収容	939	10	1.1	12月15日終了
ふ化後22℃に収容	939	452	48.1	12月23日取上
ふ化後18℃に収容	1,000	983	98.3	12月29日取上

表2 試験区の設定

試験区	ステージ	処理月日	処理日数 (日間)	WT (℃)	供試尾数 (尾)
1		12/12～12/23	11	22→12	100
2	ふ化直後	12/12～1/3	21	22→12	60
3		12/12～1/13	32	22→12	19
4		12/18～12/29	11	18→12	100
5	ふ化後 1週間	12/18～1/8	21	18→12	100
6		12/18～1/19	32	18→12	100
7		12/18～1/29	42	18→12	301
8		12/31～1/13	11	22→12	70
9	浮上後	12/31～1/21	21	22→12	60
10		12/31～1/13	11	20→12	50
11		12/31～1/21	21	20→12	82
12		無処理		12→	200

Takahashi Kazutaka

結果及び考察

各区の飼育成績を表3に示す。9月24日における生残率は、対照区(12区)が50.5%であったのに対し、試験区は3~100%と、バラツキが見られた。特に7区では管理上の不手際による大量斃死(酸欠死)であった。

最終時の取り上げ成績を表4に示す。平均体重はバラツキが多く、処理開始日、処理日数、水温との間には一定の傾向は見られなかった。しかし、生残尾数が少ない区ほど平均体重が大きい傾向にあった。

次に雄化率をみると、対照区の12区では50%の雄魚が出現し、期待した全雌化は見られなかったことから、使用した性転換雄魚は通常の雄魚であったことが示唆された。このため、業務群で生産された全雌群についても確認したところ同様な結果であった。飼育の途中で性転換雄魚に通常魚が紛れ込んだ可能性が高いものと判断された。

ふ化直後及び浮上後の処理では処理期間が長い区ほど雄化率が高い傾向が見られたが、 χ^2 検定を実施したところ、いずれも対照区と有意差はなかった($p>0.05$)。前報¹⁾では、ふ化直後では20°C11日間の処理で10%、浮上開始後では23°C11日間の処理で10%と低率ながらも雄化率が得られている。今回は結果的に性転換雄魚を使用していないため厳密な比較は難しいが、対照区と雄化率に有意差がなかったことから、水温処理による性転換手法はヒメマスと異なり²⁾、ニジマスでは難しいことが判明した。このことは、榎⁴⁾、小原⁵⁾、北海道立孵化場⁶⁾の試験結果と一致したものであった。

表3 9月24日までの飼育成績

試験区	収容尾数 (尾)	取上尾数 (尾)	生残率 (%)
1	100	56	56.0
2	60	31	51.7
3	19	15	78.9
4	100	42	42.0
5	100	90	90.0
6	100	57	57.0
7	301	9	3.0
8	70	70	100.0
9	60	36	60.0
10	50	15	30.0
11	82	60	73.2
12	200	101	50.5

表4 取上成績

試験区	調査日	測定尾数 (尾)	平均体重 (g)	GSI (%)	雄尾数 (尾)	雌尾数 (尾)	雄化率 (%)	χ^2 検定 (P値)
1	12月10日	30	11.88	0.22	9	21	30.0	0.114
2	12月10日	30	16.91	0.10	18	12	60.0	0.436
3	10月27日	15	12.48	0.08	10	5	66.7	0.289
4	10月27日	30	23.69	0.10	17	13	56.7	0.605
5	12月9日	30	11.02	0.19	15	15	50.0	1.000
6	12月10日	30	10.28	0.20	14	16	46.7	0.796
7	10月27日	9	21.54	0.07	6	3	66.7	0.379
8	12月10日	30	12.77	0.20	12	18	40.0	0.436
9	12月10日	30	13.48	0.16	14	16	46.7	0.796
10	10月28日	25	11.02	0.11	12	13	48.0	0.883
11	10月27日	30	5.25	0.14	17	13	56.7	0.605
12	10月29日	30	19.90	0.10	15	15	50.0	

要約

1. 前報に引き続きメチルテストステロン(以下MTという)に頼らない、より安全・安心な性転換技術を開発するため、ニジマスで実験を行った。

2. 性転換のための水温処理方法について、処理開始日、処理日数、水温を変えて12区設定し検討した。
3. 対照区の雄化率は50%と高く、使用した性転換雄魚は通常の雄魚であることが判明した。
4. 試験区の雄化率は33.3～66.7%とバラツキが見られ、ふ化直後及び浮上後の処理では処理日数が長い区ほど高い傾向にあったが、対照区と有意差はなかった。
5. 水温処理による性転換は、ヒメマスと異なりニジマスでは難しいものと判断された。

文 献

- 1) 高橋一孝(2010)：水温処理によるニジマス性転換雄魚の作出について。平成21年度山梨県水産技術センター事業報告書、第37号、1-2.
- 2) 東照雄(2007)：水温制御による安全かつ容易なヒメマス全雌生産技術の開発。SALMON 情報 No.1, 12-13.
- 3) 加賀豊仁・土居隆秀・渡辺裕介・石川孝典(2007)：ヒメマス性転換技術改善試験—ホルモン剤を使用しない雄性化技術の開発—。栃木県水産試験場研究報告, No.50, 65-69.
- 4) 榊昌文(2008)：売れるマス類生産技術開発事業。平成20年度青森県水産総合研究センター年報, 107-108.
- 5) 小原昌和(2007)：ホルモン剤を使用せずにニジマス性転換雄を作出する技術の検討。長野県水産試験場研究報告, No.9, 26.
- 6) 北海道立水産孵化場(2007)：安全確実な全雌生産による養殖システムの開発研究。平成17年度事業成績書, 127-130.