

淡水魚類の雌性化技術開発

全雌アユの作出に関する研究－ 2

高橋 昭夫

魚類の染色体操作を利用した育種技術としては、卵の染色体操作による倍数体魚（三倍体魚等）及び雌性発生魚を作出する技術と雌性発生二倍体魚に雄性ホルモンを投与して性転換雄魚を作出する技術、及びこの両技術を用いた全雌魚作出技術がある。本報告では、前年度中にアユの雌性発生二倍体魚に雄性ホルモンを投与して作出した性転換雄魚¹⁾を用い、全雌三倍体魚及び全雌二倍体魚の作出を試みたので報告する。

材料及び方法

親魚のうち雌は当場で人工採苗して種苗生産用親魚に養成した通常二倍体魚を、雄は前年度に作出した性転換雄魚を用いた。性転換雄魚は、雄性ホルモンとして17 α メチルテストステロンを配合飼料に添加し、経口投与によりホルモン投与量0.5ppm、投与期間120日で作出された1尾（以下「性転換雄魚A」という。）、投与量10ppm、投与期間90日で作出された2尾（以下「性転換雄魚B及び性転換雄魚C」という。）、投与量10ppm、投与期間80日で作出された1尾（以下「性転換雄魚D」という。）、及び全雌二倍体魚の中に出現した雄1尾（以下「全雌雄魚」という。）を用いた。性転換雄魚は、性転換雄魚Cを除いてすべて輸精管が欠如していたために、開腹して精巢を取り出し、にじみ出た精巢精子の運動性の有無を確認したのち使用した。性転換雄魚Cと全雌雄魚は輸精管が正常であり通常二倍体魚と同様に搾出法により精子を用いた。

全雌三倍体魚は、性転換雄魚A（1区）、性転換雄魚B（2区）、性転換雄魚C（3区）及び全雌雄魚（4区）それぞれ1尾の精子で通常二倍体魚3～5尾の卵に受精後加圧処理（6分後、6分間、650kg/cm²）により作出した。

全雌二倍体魚は、全雌三倍体魚の作出に用いた性転換

雄魚D（5区）及び全雌雄魚（6区）それぞれ1尾の精子で通常二倍体魚3～5尾の卵に受精させ作出した。

全雌魚の作出に用いた雄が性転換雄魚であるかの確認は、作出魚を9月中旬まで飼育し雌雄の調査により行った。

結果及び考察

全雌三倍体魚と全雌二倍体魚の作出

全雌三倍体魚と全雌二倍体魚の作出結果を第1表に示した。

第1表 全雌魚作出結果

区	親 魚		卵 数	処 理			ふ化率 (%)	備 考
	♀	♂		圧 力	時 期	時 間		
1	通常二倍体魚	性転換雄魚A	220尾	650kg/cm ²	6分	6分	4.6	全雌三倍体魚
	"	"	0.245	な し			45.0	全雌二倍体魚
2	"	性転換雄魚B	270	650	6	6	1.3	全雌三倍体魚
	"	"	0.153	な し			15.3	全雌二倍体魚
3	"	性転換雄魚C	270	650	6	6	5.3	全雌三倍体魚
	"	"	0.168	な し			63.3	全雌二倍体魚
4	"	全雌雄魚	240	650	6	6	5.3	全雌三倍体魚
	"	"	0.135	な し			63.0	全雌二倍体魚
5	"	性転換雄魚D	285	な し			17.9	全雌二倍体魚
6	"	全雌雄魚	245	な し			43.8	全雌二倍体魚

性転換雄魚A：雄性ホルモン(メチルテストステロン)0.5ppm 120日投与 輸精管なし
性転換雄魚B：雄性ホルモン(メチルテストステロン)10ppm 90日投与 輸精管なし
性転換雄魚C：雄性ホルモン(メチルテストステロン)10ppm 90日投与 輸精管あり
性転換雄魚D：雄性ホルモン(メチルテストステロン)10ppm 80日投与 輸精管なし
全雌雄魚：全雌二倍体魚の中に出現した雄 輸精管あり

全雌三倍体魚の作出は4回行った。性転換雄魚Aを用いた1区のふ化率は4.6%、性転換雄魚Bを用いた2区のふ化率は1.3%、性転換雄魚Cを用いた3区のふ化率は5.3%、全雌雄魚を用いた4区のふ化率は45.6%であった。2区のふ化率が低くなったのは、加圧処理を行なわなかったふ化率が15.3%と低いことから使用した卵の卵質に問題があったものと思われるが、1、3区の結果は、前年度の全雌三倍体魚を作出した時のふ化率²⁾

と大なる差がなかったことから、性転換雄魚と通常二倍体魚の雄の精子に差がないものと思われた。ただし、全雌雄魚を用いた4区のふ化率が高いことから輸精管のある正常な雄の精子と比較すると、輸精管が欠如した精子の使用にあたっては、精巣の取り出し方法等で十分な注意が必要であると思われた。

全雌二倍体魚の作出は2回行い、性転換雄魚Dを用いた5区のふ化率が17.9%、全雌雄魚を用いた6区のふ化率が43.8%で、5区のふ化率が低くなったのは、輸精管が欠如した精子の使用と卵質に問題があったものと思われた。

成熟期の性比

成熟期の9月中旬に性比を調査した結果を第2表に示したとおり、全雌三倍体魚の1、2区はすべて雌で全雌三倍体魚であることが確認できたが、3、4区には雄が確認されたことで全雌三倍体魚の作出に失敗した。

第2表 成熟期の性比調査結果

区	1	2	3	4	5	6
調査尾数(尾)	100	100	100	100	100	100
雌(尾)	100	100	52	54	100	51
雄(尾)	0	0	48	46	0	49

全雌二倍体魚の5、6区は5区がすべて雌で全雌二倍体魚であることが確認できたが、6区には雄が確認されたことで全雌二倍体魚の作出に失敗した。

2区と3区の雄は雄性ホルモンの投与量10ppm、投与期間90日で作出されたものであるが、2区の性転換雄Bは輸精管が欠如した魚で、3区の性転換雄Cは輸精管が正常な魚であり、輸精管が正常である雄が性転換雄魚にならなかった理由は不明である。いままでに性転換雄魚が作出された魚で輸精管が正常であったのは雄性ホルモンの投与量20ppm、投与期間60日で作出した魚³⁾だけで、その他はすべて今回の全雌魚が作出された性転換雄A、性転換雄B及び性転換雄Dと同様に全て輸精管が欠如した魚であった。

4区、6区が全雌魚にならなかったことで、前年度に全雌二倍体魚の中の雄は性転換雄魚でないことが確認できたが、なぜ、全雌二倍体魚の中に雄が出現したのかは不明である。

アユの雄は1年で死亡してしまうために性転換雄魚を毎年作出しているが、今後は精子凍結保存により作出した性転換雄魚の精子の有効利用を図り全雌魚生産の安定を図る必要がある。

要 約

- 1 前年度に作出した性転換雄魚及び全雌二倍体魚の中に出現した雄を用いて、全雌三倍体魚及び全雌二倍体魚を作出した。
- 2 全雌三倍体魚のふ化率は、1.3～45.8%で卵質により差が見られたほかに、性転換雄魚の輸精管の有無により差がみられた。
- 3 全雌二倍体魚のふ化率は17.9%と43.8%と、性転換雄魚の輸精管の有無により差がみられた。
- 4 全雌三倍体魚と全雌二倍体魚の成熟期の性比調査の結果は、性転換雄魚の輸精管が欠如した魚を用いた時はすべて雌であったが、輸精管が正常な魚と全雌二倍体魚の中に出現した雄を用いた時は全雌にはならなかった。

文 献

- 1) 高橋昭夫(1995)：ホルモン投与量、投与期間と性転換魚の作出との関係，ホルモンによるアユの性転換－Ⅷ，淡水魚類の雌性化技術開発，神奈川県淡水魚増殖試験場報告，31，1～3。
- 2) 高橋昭夫(1995)：全雌アユの作出に関する研究，淡水魚類の雌性化技術開発，神奈川県淡水魚増殖試験場報告，31，7～11。
- 3) 高橋昭夫(1989)：ホルモンによるアユの性転換－Ⅱ，淡水魚類の雌性化技術開発，神奈川県淡水魚増殖試験場報告，25，14～16。