

淡水魚類の雌性化技術開発

ホルモンによるアユの性転換 - IX

ホルモン投与量、投与期間と性転換魚の作出との関係

高橋 昭夫

アユの全雌二倍体魚および全雌三倍体魚の生産に必要な性転換雄魚を作出するため、前年度に引き続き雄性ホルモンの投与により性転換を図る試験を実施した。今年度は供試魚を前年度まで用いた雌性発生二倍体魚と前年度に作出した性転換雄魚¹⁾を用いて作出した全雌二倍体魚を用い、供試魚の違いによる性転換の比較をおこなった。

材料及び方法

供試魚は前年度に雌性発生二倍体魚へ雄性ホルモンの17 α -メチルテストステロン（以下MTという。）を投与し作出した性転換雄魚を用いて作出した全雌二倍体魚と当場で養成した親魚から採卵し、加圧処理により第2極体放出阻止した雌性発生二倍体魚を用いた。

全雌二倍体魚を用いた試験は、ふ化後28日の仔魚（全長18.89mm、体重11.14mg）を用いて1～5区、雌性発生二倍体魚を用いた試験は、ふ化後24日の仔魚（全長18.99mm、体重15.25mg）を6～9区とした。

ホルモンにはMTを用いた。

ホルモン投与量は第1表に示したとおり、MTをエチルアルコールで溶解し、1、5区は5ppm、2、3、7区は7.5ppm、4、8区は10ppmになるようにクランブル飼料（微粒子飼料）に吸着させて投与した。ホルモン投与期間は1、3区が90日、6、7、8区が85日、2、4区が80日とした。5、9区はMTを添加していない飼料を投与した。

給餌はホルモン添加配合飼料を各区とも当初3gを1日6回に分けて投与し、成長に応じて増量した。なお、各区とも試験開始から25日間は生物餌料としてアルテミアふ化幼生を併用して投与した。

試験水槽は0.5トンパンライトを用い、各区に500尾ずつ収容した。

第1表 試験区のホルモン投与量、投与期間と投与開始時の仔魚の体型

区	ホルモン 投与量	ホルモン 投与期間	仔魚の 種類	開始時の仔魚の体型		
				全長	体重	ふ化後日数
1	5.0 ppm	90日間	G2n-b	18.89mm	11.14mg	28日
2	7.5	80	"	"	"	"
3	7.5	90	"	"	"	"
4	10.0	80	"	"	"	"
5	—	—	"	"	"	"
6	5.0	85	G2n-a	18.99	12.52	24
7	7.5	85	"	"	"	"
8	10.0	85	"	"	"	"
9	—	—	"	"	"	"

G2n-a : 雌性発生二倍体魚

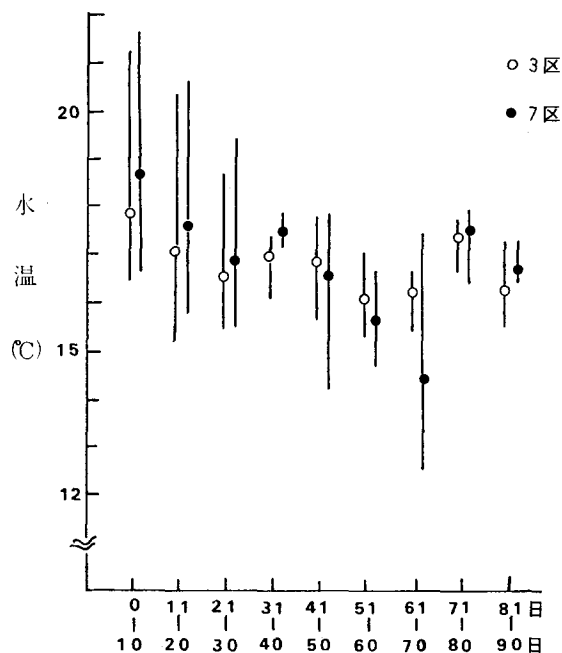
G2n-b : 全雌二倍体魚

飼育水はアレン氏処方では比重1.003の人工汽水を用い、1～5区と6～9区はそれぞれ異なった濾過槽を用いて循環濾過飼育し、飼育水はボイラーによる間接加温を行った。ホルモン投与終了後に淡水馴致を行った。

ホルモン投与終了後全数を取り上げて尾数を確認し、パンライト水槽に再収容して4月末まで飼育した。その後は魚体の成長とともに全数収容が困難になったため、1、3、5、7区の魚に標識（脂鰭切除）し、標識した区と標識していない区の二つ区のを一緒にし、12トンのコンクリート池5面に移収し、産卵期前の9月中旬まで飼育を継続し性比を調査した。

結果と考察

ホルモン投与期間中の飼育水温は同じ濾過槽を使用した区では、区による差がないので1～5区を3区で、6～9区を7区で代表し第1図に示した。1～5区の最低は15.3℃で最高が21.2℃、6～9区の最低は12.6℃で最高が21.6℃であった。6～9区の最低水温が低いのは、温度調整の不備によるもので、この時期以外は15℃以上で飼育できた。



第1図 試験期間中の水温変化

ホルモン投与期間中の各区の供試魚は、摂餌も良好で魚病等による大量へい死も見られず順調に推移し、投与終了時の生残率は第2表に示したとおり、2区(99.6%) > 4区(98.2%) > 8区(98.0%) > 1区(97.6%) > 5区(97.0%) > 3区(96.0%) > 9区(95.0%) > 6区(92.8%) > 7区(76.8%)の順であった。供試魚に全雌二倍体魚を用いた1～5区で投与期間が同じ1、3区と2、4区を比較すると投与量の少ない区が投与量の多い区より生残率が高く、投与量が同じで投与期間の違う2、3区では80日投与の2区が90日間投与の3区より生残率が高く、ホルモン投与の影響が窺えるが、ホルモンを投与していない5区と比較すると3区以外は生残率が高く、3区でも生残率は1%低いだけでありホルモン投与による生残率への影響はないものと考えられる。また、供試魚に雌性発生二倍体魚を用いた6～9区では投与期間が85日と同じであるが、投与量が10ppmと最も多い8区の生残率が高く、6、7区はホルモンを投与していない9区より低くなり、前年度の試験結果¹⁾と同様にホルモン投与量及び投与期間と生残率には一定の傾向が見られなかった。なお、7区の生残率が76.8%と低くなった原因は不明であった。

第2表 ホルモン投与終了時の生残尾数と体型

区	開始時			日	終了時			生残率
	全長	体重	尾数		全長	体重	尾数	
1	18.89mm	11.14mg	500尾	90日	67.27mm	1.390mg	491尾	98.2%
2	"	"	"	80	61.47	1.080	498	99.6
3	"	"	"	90	68.60	1.490	470	94.0
4	"	"	"	80	61.73	1.080	488	97.6
5	"	"	"	90	64.23	1.250	485	97.0
6	18.99	12.52	"	85	67.67	1.440	464	92.8
7	"	"	"	"	67.33	1.430	384	76.8
8	"	"	"	"	64.33	1.270	490	98.0
9	"	"	"	"	65.47	1.350	475	95.0

9月中旬に各区の性比を調査した結果を第3表に示した。

第3表 試験区の成熟期における性比

区	調査尾数	雌			雄		
		成熟魚	不妊魚	計	輸精管有り	輸精管なし	計
1	155尾	82尾	0尾	82尾	72尾	1尾	73尾
2	475	0	474	474	0	1	1
3	190	121	0	121	69	0	69
4	390	0	389	389	0	1	1
5	241	241	0	241	0	0	0
6	222	7	207	214	0	8	8
7	216	0	214	214	0	2	2
8	261	5	246	251	0	10	10
9	216	216	0	216	0	0	0

雄はホルモンを投与した1～4区と6～8区のすべての区で作出できた。

雄は輸精管のある魚と輸精管のない魚に分類され、1、3区には輸精管のある魚が多数作出されたが、他の区では輸精管のない魚だけであった。輸精管のない魚は前年度までと同様に輸精管が未発達か閉塞しており、また一方の精巣が発達していても他方は未発達で、精子の搾出はできなかった¹⁾²⁾。

前年度の輸精管のない魚は、正常に発達した精巣を持った魚が多かったが¹⁾、今年度の輸精管のない魚は前年度と異なり精巣重量が1g前後と小さく一昨年の魚と同じであった²⁾。精巣内精子の活力を顕微鏡下で検査したところ、前年度と同様に運動性及び受精能力を持っていた。

雌は雌の機能を持ち卵巣が発達した魚(以下成熟魚という。)と卵巣が糸状で未発達な不妊魚に分けられた。

供試魚に用いた全雌二倍体魚及び雌性発生二倍体魚の成熟期の性比を調べたところ全て雌の成熟魚であったことから、作出された雄は性転換雄魚と思われる。

今年度から全雌二倍体魚を供試魚に用い性転換魚の作出を前年度までに作出できたホルモン投与量、投与期間で試みたが、ホルモン投与量の影響より投与期間が大き

く影響した結果になり、投与量 5 ppm、7.5ppm で90日投与で輸精管のある魚が多数作出されたのに対し、投与量7.5ppm、10ppm で80日投与では輸精管のない魚が1尾づつしか作出されなかった。

供試魚に前年度と同じ雌性発生二倍体魚を用いた作出は、投与期間を前年度の80日、90日の間の85日としたが投与量 5 ppm、10ppm で前年度より多くの雄が作出可能となり、投与量の違いによる作出に大きな差が見られなかったが、投与量7.5ppm では2尾と前年度と同じ尾数しか作出できなかった。

以上の結果から作出された雄が性転換雄魚であるかの確認はまだ出来ていないが、作出された雄の数及び輸精管のある魚から供試魚には全雌二倍体魚を用い、ホルモン投与量を 5 ppm 又は10ppm で、投与期間を90日前後で行うことが効率の良い性転換雄魚作出方法と言えるが、全雌二倍体魚を供試魚に用いたのは初めてであり、再試験を実施し確認する必要がある。

要 約

- 1 アユの全雌魚生産に必要な性転換雄魚を作出する条件について、雄性ホルモンとして17 α -メチルテストステロンを用い、ホルモンを配合飼料に添加する経口投与法によって試験を実施した。
- 2 供試魚に前年度に作出した全雌二倍体魚（全長18.89mm体重11.14mgふ化後28日）と雌性発生二倍体魚（全長18.99mm、体重12.52mg、ふ化後24日）を用い、ホルモン投与量を 5, 7.5, 10ppm、投与期間を80,

85, 90日で実施した。

- 3 ホルモン投与終了後に成熟期まで飼育し性比を調査した結果、すべての区で雄が作出された。特に、供試魚に全雌二倍体魚を用いホルモン投与量が 5 ppm、7.5ppm で投与期間90日の区は輸精管が正常な雄が高率に作出された。
- 4 供試魚に全雌二倍体魚を用いホルモン投与量が 7.5ppm,10ppm の投与期間80日の区では輸精管の欠如した雄が1尾だけ作出され、他は雌の不妊魚であった。
- 5 供試魚に雌性発生二倍体魚を用いた区で作出された雄は、輸精管のない魚だけで、雄以外はすべて雌の不妊魚であった。
- 6 供試魚に用いた全雌二倍体魚及び雌性発生二倍体魚の成熟期における性比が全て雌であったことから、ホルモン投与により作出された雄は性転換雄魚と思われる。

文 献

- 1) 高橋昭夫 (1995) : ホルモン投与量、投与期間と性転換雄魚の作出との関係, 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 (1994) : ホルモン投与量、投与期間と性転換雄魚の作出との関係, ホルモンによるアユの性転換—Ⅶ, 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, 30. 1～3.