

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 - VI

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、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。

材料及び方法

供試魚は当场で養成した親魚から採卵し、加圧処理により第2極体放出阻止による雌性発生二倍体魚で、ふ化後29日の仔魚（全長19.4mm、体重13.0mg）を、1～10区に用いた。

ホルモンには17 α -メチルテストステロン（以下、「MT」と呼ぶ。）を用いた。

ホルモンの投与は、MTホルモンをエチルアルコー

ルで溶解し、1～3区は飼料1kg当り5mg、4～6区は飼料1kg当り10mg、7～8区は飼料1kg当り15mg、9区は飼料1kg当り20mgになるようにクランブル飼料に吸着させて投与した。10区はMTホルモンを添加していない飼料を投与した。投与期間は1、4、8、9区が60日間、2、5、7区が70日間、3、6区が80日間とし、8、9、10区についてはそれぞれ2面用いた。

給餌量は最初6mg/尾/日とし、成長に応じて増加した。なお、各区とも試験開始から45日間は生物餌料を併用して投与した。

第1表 試験区

区	ホルモン 投与量	経口投与 期間	開始時の大きさ			備 考
			全 長	体 重	ふ化後日数	
1	5 mg/kg	60 日間	19.4mm	13.0mg	29日	
2	5	70	〃	〃	〃	
3	5	80	〃	〃	〃	
4	10	60	〃	〃	〃	
5	10	70	〃	〃	〃	
6	10	80	〃	〃	〃	
7	15	70	〃	〃	〃	
8-1	15	60	〃	〃	〃	
8-2	15	60	〃	〃	〃	
9-1	20	60	〃	〃	〃	
9-2	20	60	〃	〃	〃	
10-1	—	—	〃	〃	〃	対 照 区
10-2	—	—	〃	〃	〃	対 照 区

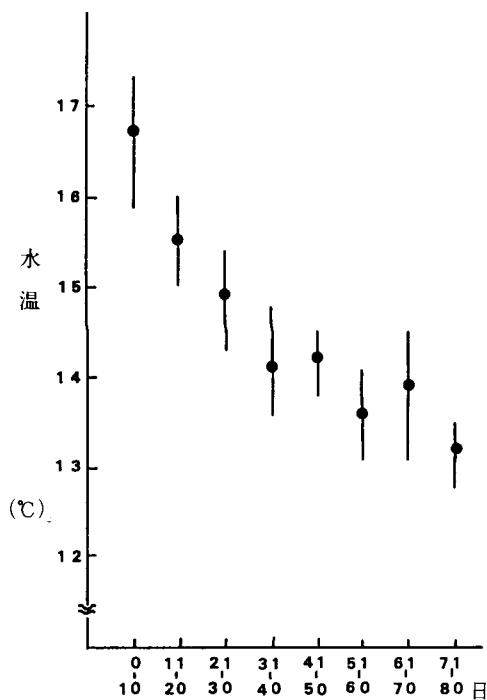
試験水槽は0.5^hパンライトを用い、各区に500尾づつ収容した。

飼育水は比重1.003の人工汽水で循環濾過で行った。

ホルモン投与終了後は、産卵期前の9月中旬まで飼育し性比を検査した。

結果と考察

MT ホルモン投与期間中の10日間ごとの飼育水温を第1図に示したが、12℃以下になることはなかった。



第1図 飼育水温

MT ホルモン投与期間中の各区の供試魚は、ホルモン投与の影響も見られず、投与終了時の生残率は第2表に示したとおり各区とも65%以上であった。

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。

ホルモン投与量が5 mgの1～3区は、雄の割合が1区0.6%、2区0.1%、3区2.8%、投与量が10mgの4～6区は、雄の割合が4区0.5%、5区0.6%、6区1.5%、投与量が15mgの7～8区の雄の割合は、7区0.4%、8区1.0%、投与量が20mgの9区の雄の割合は、0.5%であった。10区(対照区)で雄の割合が1.5%あり、雌性発生二倍体魚作出において、精子の不活化が十分行われなかったためと思われる。また、1、6、

7区で雌雄同体魚が見られ、7区では雌雄同体魚が雄魚より3倍多かった。

第2表 ホルモン投与終了時の生残尾数

区	開始時尾数	終了時尾数	生 残 率
1	500尾	439尾	87.8%
2	〃	465	93.0
3	〃	442	88.4
4	〃	486	97.2
5	〃	494	98.8
6	〃	460	92.0
7	〃	371	74.2
8-1	〃	488	97.6
8-2	〃	339	67.8
9-1	〃	477	95.4
9-2	〃	488	97.6
10-1	〃	485	97.0
10-2	〃	478	95.6

第3表 成熟期の性比

区	調査尾数	雌	雄	雌雄同体
1	352尾	350尾 (99.4)	1尾 (0.6)	0尾 (0)
2	348	344 (98.9)	2 (0.1)	0 (0)
3	429	414 (96.5)	12 (2.8)	3 (0.7)
4	395	393 (99.5)	2 (0.5)	0 (0)
5	357	355 (99.4)	2 (0.6)	0 (0)
6	334	328 (98.2)	5 (1.5)	1 (0.3)
7	250	246 (98.4)	1 (0.4)	3 (1.2)
8	670	663 (99.0)	7 (1.0)	0 (0)
9	565	562 (99.5)	3 (0.5)	0 (0)
10	590	581 (98.5)	9 (1.5)	0 (0)

()内は%

成熟期に各区の雌雄を開腹し調べた結果を第4表に示した。

雄は輸精管のある魚と輸精管のない魚及び精巣内精子のない魚(以下、「無精子魚」と呼ぶ)に分類された。無精子魚は外観ではサビが出て成熟していたが、開腹して精巣を調べたところ精巣の色はうすねずみ色で精子は確認できなかった魚で、精子不活化が十分でなかったことにより三倍体の雄になったためと思われる。

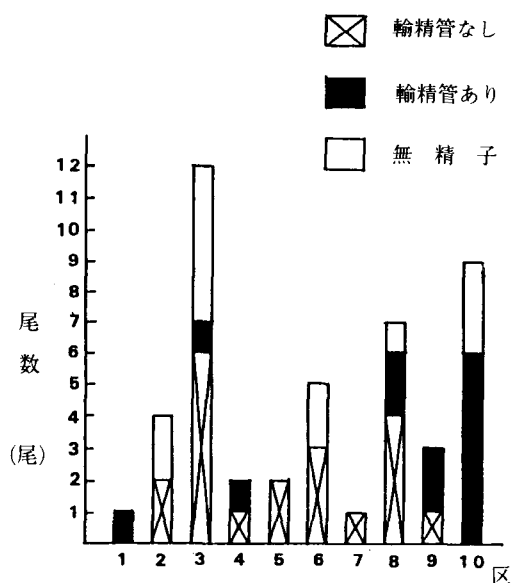
第4表 成熟期の雌雄の特徴

区	雌			雄			
	調査尾数	成熟魚	不妊魚	調査尾数	輸精管なし	輸精管あり	無精子
1	175尾	71尾(40.6)	104尾(59.4)	1尾	0尾(0)	1尾(100)	0尾(0)
2	172	18(10.5)	154(89.5)	4	2(50)	0(0)	2(50)
3	207	28(13.5)	179(86.5)	12	6(50)	1(8.3)	5(41.7)
4	196	42(21.4)	154(78.6)	2	1(50)	1(50)	0(0)
5	177	20(11.3)	157(88.7)	2	2(100)	0(0)	0(0)
6	164	18(11.0)	146(89.0)	5	3(60)	0(0)	2(40)
7	123	20(16.3)	103(83.7)	1	1(100)	0(0)	0(0)
8	165	11(6.7)	154(93.3)	7	4(57.1)	2(28.6)	1(14.3)
9	139	8(5.8)	131(94.2)	3	1(33.3)	2(66.7)	0(0)
10	150	147(98.0)	3(2.0)	9	0(0)	6(66.7)	3(33.3)

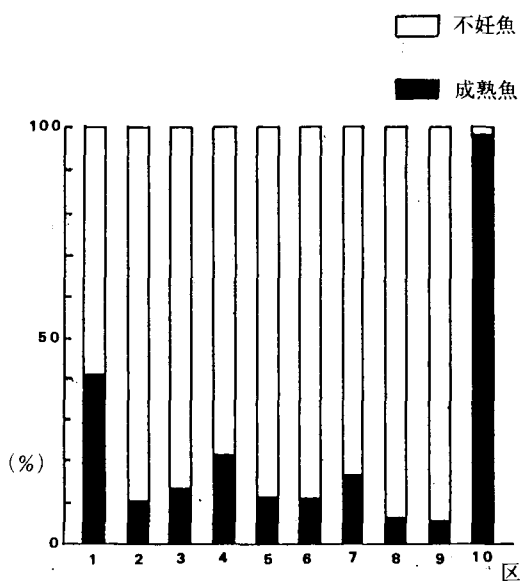
()内は%

輸精管のある魚は精巣の形態が正常で、搾出によって採精可能な個体で、輸精管のない魚は輸精管が未発達か閉塞し、一方の精巣が発達し他方は未発達で、搾出できない個体であった。各区の輸精管の有無と無精子魚の割合を第2図に示した。また、雌は雌の機能を

持った魚(以下、「成熟魚」と呼ぶ。)と不妊魚に分けられ、成熟魚は卵巣が発達した個体で、不妊魚は卵巣が糸状で未発達な個体であった。各区の成熟魚と不妊魚の割合を第3図に示した。



第2図 成熟期の各区雄の種類別尾数



第3図 各区の成熟魚と不妊魚の割合

1区の雄は輸精管のある魚が1尾だけで、雌は成熟魚が40.6%、不妊魚が59.4%であった。

2区の雄は輸精管のない魚が2尾、無精子魚が2尾だけで、雌は成熟魚が10.5%、不妊魚が89.5%であっ

た。

3区の雄は輸精管のある魚が1尾、輸精管のない魚が6尾、無精子魚が5尾、雌は成熟魚が13.5%、不妊魚が86.5%であった。

4区の雄は輸精管のある魚が1尾、輸精管のない魚が1尾だけで、雌は成熟魚が21.4%、不妊魚が78.6%であった。

5区の雄は輸精管のない魚が2尾だけで、雌は成熟魚が11.3%、不妊魚が88.7%であった。

6区の雄は輸精管のない魚が3尾、無精子魚が2尾で、雌は成熟魚が11.0%、不妊魚が89.0%であった。

7区の雄は輸精管のない魚が1尾だけで、雌は成熟魚が16.3%、不妊魚が83.7%であった。

8区の雄は輸精管のある魚が2尾、輸精管のない魚が4尾、無精子魚が1尾、雌は成熟魚が6.7%、不妊魚が93.3%であった。

9区の雄は輸精管のある魚が2尾、輸精管のない魚が1尾、雌は成熟魚が5.8%、不妊魚が94.2%であった。

10区の雄は輸精管のある魚が6尾、無精子魚が3尾、雌は成熟魚が98.0%、不妊魚が2.0%であった。

10区で正常な雄が作出されたことについては、染色体倍數化処理が十分でなかったためとも考えられるが、三倍体魚で同様の倍數化処理した雄からは正常な雄は作出されていない。

MTホルモン投与量が同じ区では、投与期間の増加に伴い雌の中の不妊魚が増加する傾向が見られ、雄では輸精管のない魚が増加する傾向が見られた。投与期間の同じ区では、投与量の増加に伴い雌の中の不妊魚が増加する傾向が見られたが、雄では輸精管のない魚が増加する傾向は見られなかった。

雄で輸精管ある魚は、投与量及び投与期間との間で特に関係が見られなかった。

輸精管のない魚体の腹部を開腹して、精巢を取り出しメスで切開し、にじみ出た精巢精子の運動の有無を顕微鏡下で検査したところ、前年度¹⁾と同様に運動性及び受精能力を持っていた。

今回は対照区の雌性発生二倍体魚において雄が出現したことで、性転換雄魚を作出するために必要な雄性ホルモンの投与量及び投与期間を判断することは困難であったが、成熟期の性比で対照区の雄の割合(1.5%)と同じか、それ以上であった3区(2.8%)と6区(1.5%)の雄の中には、性転換雄魚が含まれている可能性があると思われる。両区は投与量が5 mg、10mgで投与期間が80日間と、同じ投与量の中でも一番長く投与した区であった。過去に²⁾性転換雄魚が作

出できた投与量20mg、投与期間60日間の9区では、雄の割合が0.5%と対照区の1/3であった。

前年度と同様に雄の中に輸精管のない個体が多く出現したが、ニジマス³⁾ヤマメ⁴⁾では性転換雄魚で輸精管のない個体が多いとの報告がある中で、岡田⁵⁾の報告では、輸精管を持つ正常な性転換雄魚を多く作出していることから、MTホルモン投与方法についての改良が必要と思われる。

要 約

- 1 アユの全雌生産に必要な性転換雄魚を作出する条件について、雄性ホルモンに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し、経口投与について検討した。
- 2 供試魚に雌性発生二倍体魚(全長19.4mm、体重13.0mg、ふ化後29日)を用い、ホルモン投与量を5 mg、10mg、15mg、20mgで投与期間を60、70、80日間投与した。
- 3 ホルモン投与終了後成熟期まで飼育した個体のうち、雄には輸精管のない個体が多く、雌は不妊魚が多かった。また、雌雄同体魚も作出された。
- 4 対照区で雄が出現したために、性転換魚作出に有効なホルモン投与方法は確認出来なかった。

文 献

- 1) 高橋昭夫・(1992)：ホルモンによるアユの性転換-V, 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, 28, 6~10.
- 2) 高橋昭夫・(1991)：ホルモンによるアユの性転換-IV, 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, 27, 7~12.
- 3) 高橋一孝・(1987)：ニジマス性転換雄魚の精巢精子による受精について, マス類の染色体操作による育種試験-I区, 山梨県魚苗センター事業報告書, 11~13.
- 4) 土屋文人・(1986)：ヤマメ性転換試験, 新潟県内水面水産試験場研究報告, 13, 29~36.
- 5) 岡田鳳二(1985)：ニジマスの人為的性統御に関する研究, 北海道立水産ふ化場研報, 40, 1~49.