

染色体操作による有用魚種の品質改善研究 - I

温度処理による3倍体アマゴの作出と飼育

白田 博

Studies on Genetic Improvement of Useful Fishes by Chromosome Manipulation.

Thermal Induction of Triploid in Amago Salmon (*Oncorhynchus rhodulus*) and Rearing Experiment.

Hiroshi USUDA

従来の育種研究は、野性魚を何代も継代飼育することにより、有用形質を選抜する方法で行われてきたが、近年、ニジマス等の品質改善を目的に、染色体の倍数化技法をとり入れた育種研究が行われてきている。^{1)~4)}

著者は、この技法を応用して、本県の特産魚であるアマゴの3倍体を作成したので、その飼育成績等について報告する。

試験の方法

○3倍体作出試験

成熟した3尾の親魚から採卵し、各個体ごとに等張液中で媒精後、15℃の流水中で5分間吸水し、24℃又は29℃の温水中に直接浸漬した。24℃中では10~12分間、29℃中では8~10分間浸漬後とりだし、15℃の流水中でふ化管理し、発眼率、生残率、倍数化率等について調べた。また、産卵期における3倍体の成熟状態について調べた。

○3倍体推定方法

通常魚15尾と作出した3倍体14尾の鰓から個体ごとに採血し、スライドグラス上に塗抹後、1個体あたり10個の赤血球細胞の長径と短径について測定し、その平均値を両者の間で比較した。

結果及び考察

○ 3倍体作出試験

第1表に処理方法別の飼育成績を示した。3倍体の作出率は、29℃処理区のうち、1群と3群が100%であり、2群は61%であったが、24℃処理区は、1～3群ともに倍数化が起こらなかった。倍数化の起こった29℃処理区の発眼率は低く、特に、100%倍数化の起こった1群と3群の発眼率が、11.8%と36.8%と低かった。奇形魚の発生率も1群と3群が10%以上を示した。ふ化率は、29℃処理区が若干低い傾向を示した。餌付後8カ月間の生残率については、29℃処理区が低く、2群と3群のそれは20%以下であったことから、餌付後も倍数化処理の悪影響があるものと考えられる。

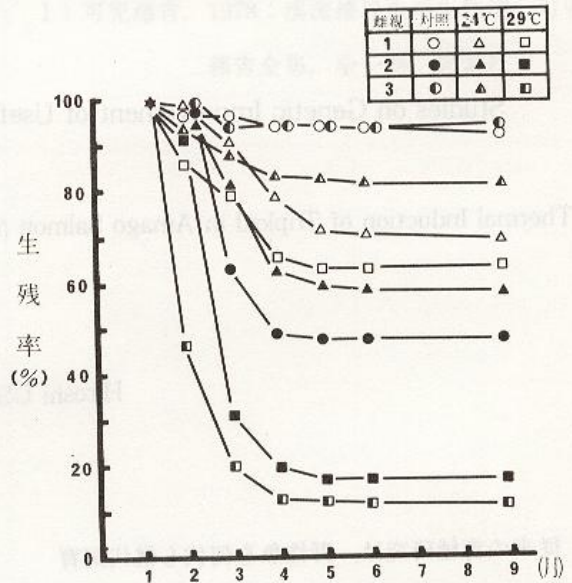
第1図に各群の処理方法別の生残率の推移を示した。各群ともに、餌付後約3カ月間程で、弱い個体が淘汰されてゆくことが分かる。特に、29℃処理区のうち、2群と3群は、その傾向が

第1表 処理方法別の飼育成績

雌親	処理方法	処理卵数 (粒)	発眼率 (%)	ふ化率 (%)	奇形魚発生率 (%)	生残率(%)		倍数化率 (%)	平均体重(9/6) (g)
						餌付～8月	処理卵～8月		
1	対照区	305	43.6	97.0	3.1	91.5	38.7	—	22.6
	24℃, 10分間	318	84.0	96.3	0.8	68.9	55.7	0(0/20尾)	20.2
	29℃, 8分間	467	11.8	89.1	10.2	63.3	6.7	100(10/10尾)	34.0
2	対照区	338	98.5	99.7	1.2	47.3	46.5	—	25.4
	24℃, 10分間	569	99.1	99.8	1.2	57.5	56.9	0(0/10尾)	22.6
	29℃, 8分間	422	69.7	95.6	5.3	16.4	10.9	61.0(25/41尾)	21.7
3	対照区	392	89.5	99.7	0.3	92.9	82.9	—	26.6
	24℃, 12分間	475	68.8	98.8	5.3	80.5	54.7	0(0/10尾)	27.8
	29℃, 10分間	394	36.8	96.6	11.4	11.4	4.1	100(9/9尾)	23.9

著しかった。

成長については、餌付後12カ月目にあたる1月12日に体重を調べたところ、通常魚が74.3g (NO=12)に対して3倍体は71.1g (NO=15)であり、殆ど差は認められなかった。しかし、19カ月後の8月5日の時点では、通常魚の体重は354.8g(NO=12)であり、3倍体の247.0g (NO=15)を100g余り上回った(第2図)。秋の



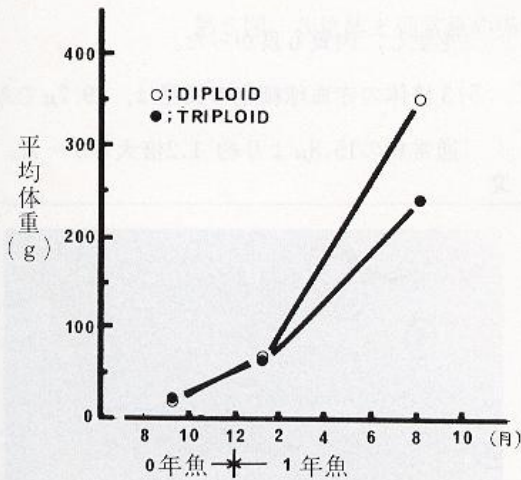
第1図 処理方法別の生残率の推移

成熟に向かうために通常魚の成長が促進され、体重に差が生じたと考えられるが、今後、3倍体の成長を追跡調査する必要があると考えられる。

第2表に産卵期における3倍体の成熟状態について示した。成熟雄魚については、1年魚、2年魚ともに体色が黒化する等の第二性徴を示し、そのGSIは、0.87~0.90%であり、通常魚の4.20~5.00%の約5分の1であった。これらのなかには、少量だが精液を搾出することができる個体も出現した。

一方、3倍体の雌魚は、第二性徴が発現しないため体表は銀白色を呈し、卵巣は殆ど発達せず、肉質も良く、可食肉部分は通常魚に比べ

て多かった(第3図)。このように、3倍体の雌魚は、産卵期においても、良質の食用魚として利用できることが分かった。3倍体雄魚の精巣は形成されるが、雌魚が不妊になる現象は、ニジマスでも報告されており、雄魚の成熟機構が雌魚と異なることを示唆している。今後、雌性発生技術を応用して、性転換雄を作出し、この精子を利用して、全雌の3倍体を生産する必要があると考えられる。



第2図 通常魚と3倍体の成長曲線

第2表 産卵期における3倍体アマゴの成熟状態

	1年魚		2年魚			
	雄魚		雄魚		雌魚	
	3倍体	通常魚	3倍体	通常魚	3倍体	通常魚
二次性徴	有	有	有	有	無	有
GSI(%)	0.82~1.02 M=0.90	4.22~6.28 M=5.00	0.49~1.54 M=0.87	3.75~4.64 M=4.20	0.01~0.04 M=0.03	15.03
体重(g)	53.6~91.9	54.7~82.4	318~347	390~395	137~256	318



第3図 3倍体と通常魚の卵巣及び可食肉部分の比較(上:3倍体,下:通常魚)

○3倍体推定方法

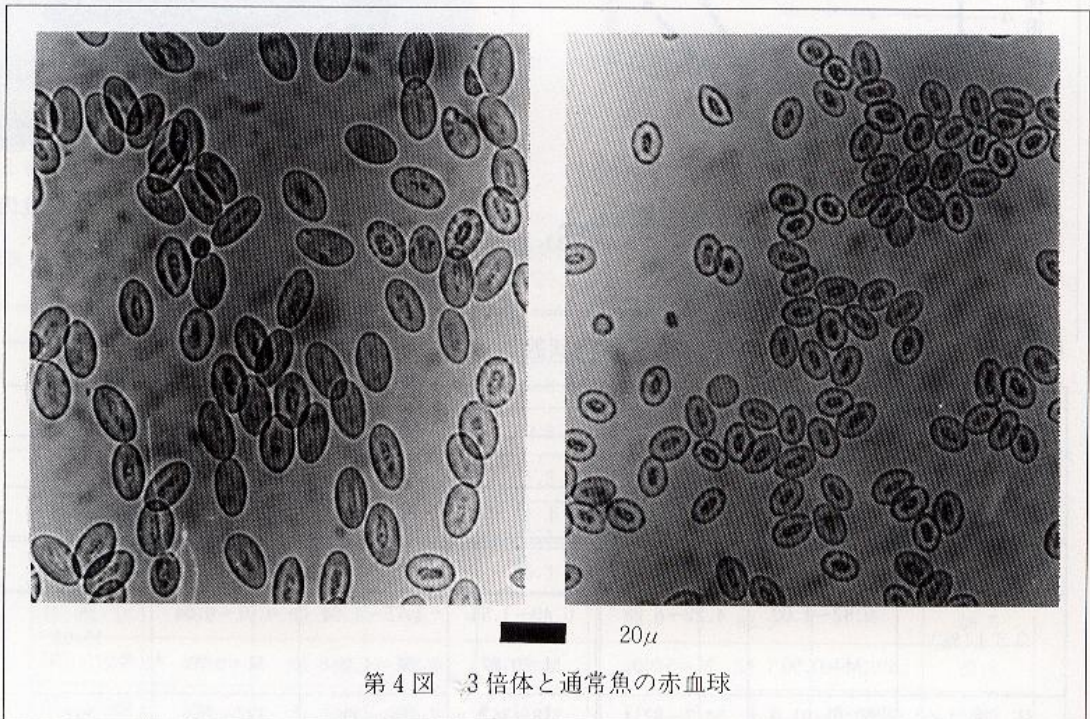
第4図に3倍体と通常魚の赤血球の写真を示した。これら赤血球細胞10個の長径と短径の平均値をヒストグラムに現わしたのが第5図である。

長径では、モードが二つに分かれ、通常魚の赤血球細胞の大きさは 15.8μ 、3倍体のそれは 19.7μ であり、通常魚の約1.2倍の大きさであった。ニジマスや大西洋サケにおいても、3倍体の赤血球が通常魚に比べて大きいことが報告されている³⁾⁶⁾。

このようにアマゴにおいても、赤血球細胞の大きさで、3倍体を推定できることが分かった。

要約

- 1) 温度処理により、3倍体を作出した結果、 29°C 、8~10分間の方法では、61~100%の倍率化率を示した。
- 2) 29°C 処理区の発眼率、生残率は低く、奇形魚の発生率は高かった。
- 3) 成長については、0年魚のうちは差が認められなかったが、1年魚になり、成熟が始まる8月の時点では、通常魚の体重が3倍体のそれを100g余り上回った。
- 4) 産卵期における3倍体の雄魚は、通常魚と同様に第二性徴を示し、精巣が発達したが、雌魚は卵巣の発達が見られず、体表は銀白色を呈し、肉質も良かった。
- 5) 3倍体の赤血球細胞の長径は、 19.7μ であり、通常魚の 15.8μ より約1.2倍大きかった。



第4図 3倍体と通常魚の赤血球

長 径

短 径

ヒストグラム

ヒストグラム

■ = 1

■ = 1

径	ヒストグラム	統計
15.000	[0]	DIPLOID NO=15 MEAN 15.8000 VARIANCE 0.1757 S.D. 0.4192 S.E. 0.1082 C.V. 2.6531
15.200	[2]	
15.400	[3]	
15.600	[2]	
15.800	[2]	
16.000	[2]	TRIPLOID NO=14 MEAN 19.7571 VARIANCE 0.1949 S.D. 0.4415 S.E. 0.1180 C.V. 2.2348
16.200	[2]	
16.400	[0]	
16.600	[1]	
16.800	[0]	
17.000	[0]	
17.200	[0]	
17.400	[0]	
17.600	[0]	
17.800	[0]	
18.000	[0]	
18.200	[0]	
18.400	[0]	
18.600	[0]	
18.800	[0]	
19.000	[1]	
19.200	[2]	
19.400	[2]	
19.600	[2]	
19.800	[2]	
20.000	[2]	
20.200	[2]	
20.400	[1]	

径	ヒストグラム	統計
8.000	[0]	DIPLOID NO=15 MEAN 8.9600 VARIANCE 0.0611 S.D. 0.2473 S.E. 0.0638 C.V. 2.7597
8.200	[0]	
8.400	[1]	
8.600	[2]	
8.800	[3]	
9.000	[5]	TRIPLOID NO=14 MEAN 10.3714 VARIANCE 0.3684 S.D. 0.6069 S.E. 0.1622 C.V. 5.8518
9.200	[3]	
9.400	[1]	
9.600	[1]	
9.800	[5]	
10.000	[1]	
10.200	[0]	
10.400	[2]	
10.600	[2]	
10.800	[0]	
11.000	[1]	
11.200	[1]	
11.400	[0]	
11.600	[1]	

第5図 3倍体と通常魚の赤血球細胞の大きさの比較

文 献

- 1) 小野里 坦, 1983; 魚類の人為倍数化とその利用, 水産育種, 8
- 2) Suzuki Ryo, T. Nakanishi and T. Oshiro, 1985; Survival, Growth and Sterility of Induced Triploids in the Cyprinid Loach *Misgurnus anguillicandatus*, Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 51(6), 889-894
- 3) 小島将男, 岩橋正雄, 1985; 温度ショックによる, ニジマス染色体の倍数化効果について, 新潟内水試研報, No.12, 39-44
- 4) 福岡県内水面水産試験場, 1985; 魚類の成熟, 産卵, 制御に関する研究, 昭和60年度指定調査研究, 中間報告会資料
- 5) 北海道立水産孵化場, 1985; ニジマス3倍体魚の作出について, 第9回全国養鱒技術協議会資料
- 6) Benfey, T.J., A. M. Sutterlin, and R. J. Thompson, 1984; Use of Erythrocyte Measurements to Identify Triploid Salmonids, Can. J. Fish. Aquat. Sci., Vol 41, 980-984