

# キンギョとニシキゴイの雑種について

宮本 淳司・岡本俊治・高尾允英

## 目 的

観賞魚の新品種作出方法として、従来からの同類交配、品種間交配が行われてきた。

今回、ニシキゴイの雄とキンギョの雌により属間交雑を行い、得られた雑種について、形質の出現状況について調査を行い、新品種の出現の可能性について検討した。

## 材料および方法

供試親魚を表1に示す。

得られた雑種の外部形態については、体型、体色および尾鰭の形、また親魚にドイツ鱗を持ったニシキゴイを用いたので、鱗性についても観察した。

## 結果および考察

雑種の外部形態は、フナに似た形態を示した。体色はニシキゴイ品種の金兜、金棒様か鉄色であった。

鱗性は、普通鱗、ドイツ鱗のいずれも出現し(図1)、その出現状況は、普通鱗のみの

試験区と普通鱗とドイツ鱗の両方出現する試験区が見られた(表2)。普通鱗とドイツ鱗の両方が出現した試験区の出現比は、おおよそ1:1となり1:1とならなかった試験区については、ドイツ鱗性魚の生存性が低いと思われる。これらのことから、雑種でのドイツ鱗性の遺伝は、メンデル遺伝すると考えられ、キンギョのドイツ鱗性に対する遺伝子型SSnnと推定された。

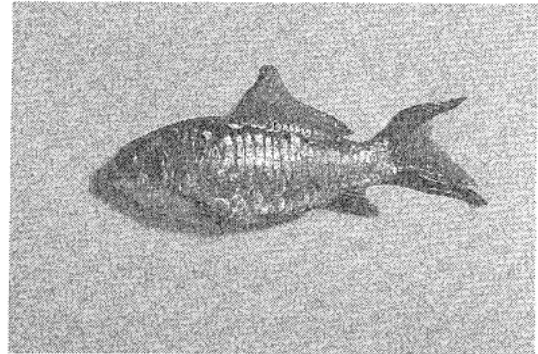
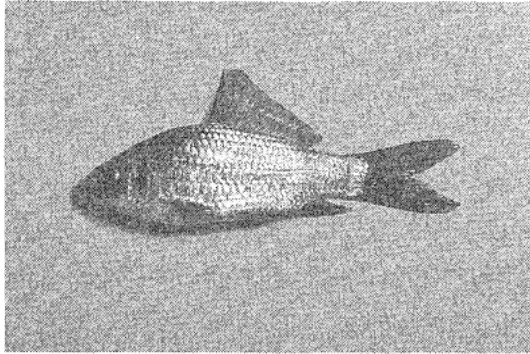
今回作出した雑種の観賞魚としての価値は、雑種を生産者等に見せ意見を聞いた限りでは低いと判断された。しかし、フナとニシキゴイの雑種については、古くから研究が行われており、雌は妊性を持つが雄は精子形成ができないことが知られており、ドイツ鱗のようにメンデル遺伝する形質が確認されたことから、雑種雌とキンギョ雄との戻し交配や雑種の雌性発生を行うことによって、キンギョの形態にニシキゴイの体色や鱗性を持った新品種の作出も可能ではないかと考えられた(図2)。

表1 試験に使用した親魚

試験区	キンギョ品種名：♀	ニシキゴイ品種名：♂
1	タンチョウ	ドイツ黄金
2	リュウキン	ドイツプラチナ
3	リュウキン	ドイツプラチナ
4	チャキン	ドイツプラチナ
5	チャキン	ドイツプラチナ

表2 各試験区の鱗性の出現状況

試験区	合計	普通鱗	ドイツ鱗	生残率(%)
1	59	56	3	39.3
2	71	71	0	70.0
3	81	55	26	81.0
4	139	72	67	92.7
5	96	56	44	80.8



普通鱗性

ドイツ鱗性

図1 雑種の鱗性

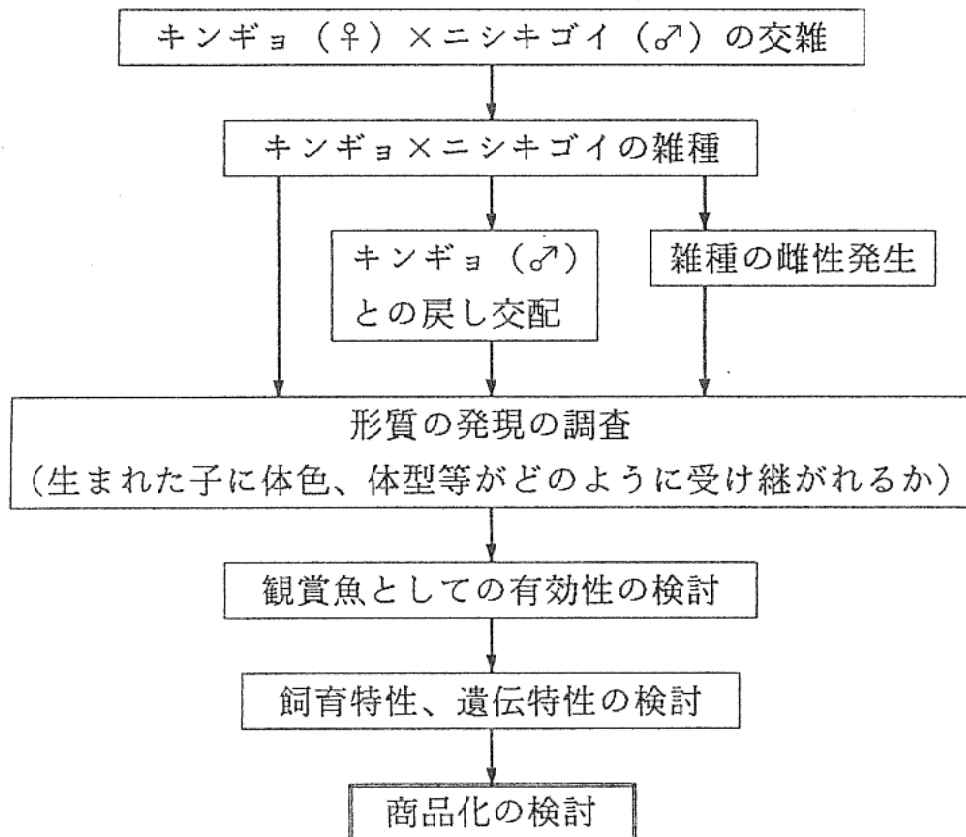


図2 新品種作出のためのフローチャート

## (4) 冷水魚増養殖技術試験

### アマゴ発眼卵埋設放流

服部克也・峯島史明

#### 目 的

発眼卵の埋設放流は、稚魚での運搬が不可能な山間奥地での放流に有効な方法とされているが、また、広範囲の分散放流の可能性や経済的なメリットについても指摘されている。こうしたことから、アマゴについて、発眼卵埋設放流の確実性を高めるため、埋設放流容器、埋設地点および埋設方法の検討を行った。

#### 材料および方法

鳳来養魚場にて生産されたアマゴ発眼卵(積算水温 380度) 4,600粒を図1に示したアトキンス式孵化盆を2枚合わせた埋設放流容器に収容し、図2に示した方法で平成2年11月29日に埋設した。埋設は2箇所(①, ②)に行い、埋設地点は図3に示した。なお、アトキンス式孵化盆の網目は、卵の流出しないが孵化稚魚は流出する目合であり、ネットリングは、流出した孵化稚魚が卵黄を吸収して浮上するまで稚魚を保護するために装着した。

化稚魚は流出する目合であり、ネットリングは、流出した孵化稚魚が卵黄を吸収して浮上するまで稚魚を保護するために装着した。

埋設期間中に降雨・出水などによる砂泥によって埋設容器が目詰まりする危険を避けるため、埋設地点は、本来アマゴが産卵床とするような小砂利の多い場所ではなく、径が10cm程度の石で占められているような場所が良いとされている。また、出水による埋設容器の流出、破損を避けるため、支流が本流と合流するような地点で、少し支流の上流域が望ましいとされている。このため、本試験では田代川の本流(②)と支流(①)に埋設することとした。

埋設後、放流地点の観察を平成2年12月25日、平成3年1月16日に行い、1月16日には埋設容器を撤収した。

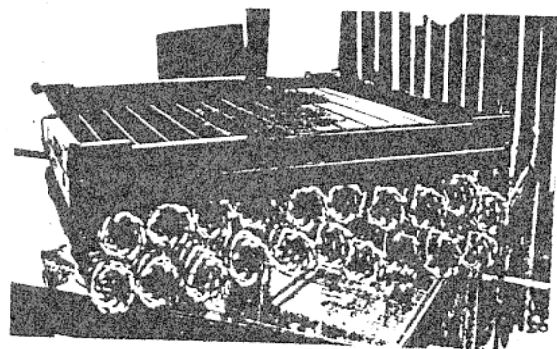
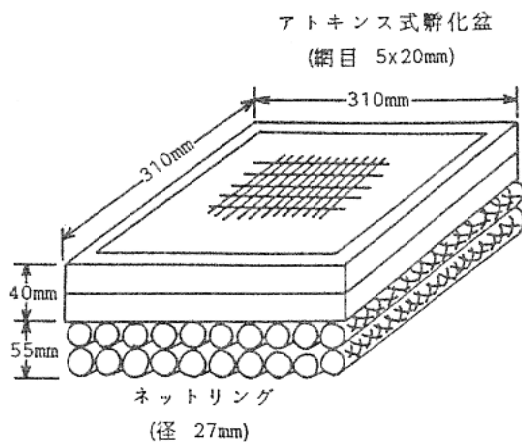


図1 埋設放流容器

### 結果および考察

埋設時の田代川の水温は12.5℃、12月25日は10.8℃、1月16日は4.1℃であった。また、期間中の降水量は127.2mmであり、大量の出水はなかった。12月25日の観察では、①と②におけるアトキンス式孵化盆の中には、発眼卵および死卵は認められなかったため、収容した卵は全て孵化した後、孵化盆より流出したものと思われた。その後1月16日に容器の撤収を行ったが、ネットリングやその下部に位置していた石の隙間に多数の孵化稚魚が観察された。

これらから、埋設容器としてアトキンス式孵化盆とネットリングは有効であると思われたが、ネットリング内でカジカ、ヨシノボリ等の食害による減耗の危険性が考えられ、今後の検討を要する。

また、発眼卵での埋設放流は、河川の生産力に見合った形で行われる必要があり、個々の河川の利用形態を踏まえて放流方法の適否を検討していかねばならない。

なお、本試験を実施するにあたり、北海道立水産孵化場 真狩支場 小林美樹研究員に多大なる御指導を賜った。ここに感謝の意を表す。

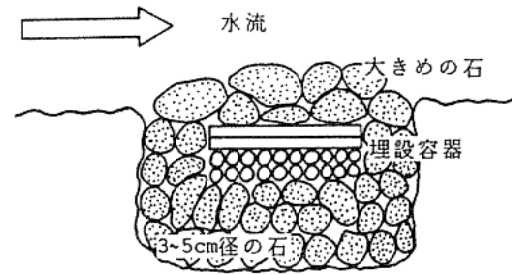


図2 埋設方法

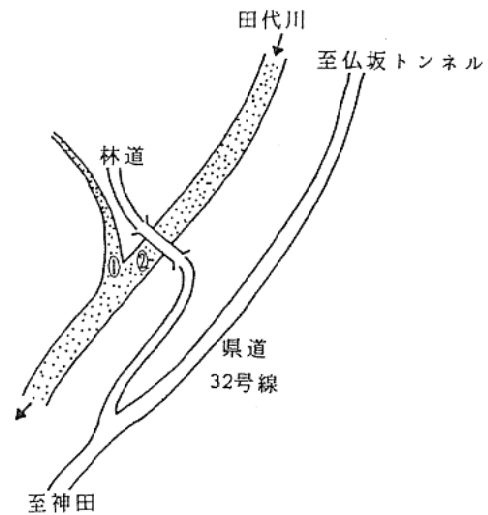


図3 埋設放流容器設置地点(①, ②)

# ホウライマス同質三倍体およびホウライマス異質三倍体（ホウライマス♀×イワナ♂型）における斑紋遺伝子型と斑紋形成の関係

服部克也・峯島史明

## 目 的

ホウライマスの無斑遺伝子について、雌性発生二倍体、同質三倍体、および異質三倍体での働きを解明し、効率的な無斑魚作出を検討する。現在、三倍体の不妊性を利用して大型魚の生産を行うことが考えられているが、無斑であることが大型魚の商品性を向上させる一つの方法と思われたため本試験を実施した。なお、無斑遺伝子をH、有斑遺伝子をNとすると、HHおよびHNで無斑のホウライマス、NNで有斑のニジマスとなることが確かめられている。

## 材料および方法

1) 無斑遺伝子が、遺伝子と動原体間で組換えが行われているのかを推定するため、表1

に示した方法により、ヘテロ遺伝子ホウライマス雌親魚（A, B, C, D, E, F, G）について雌性発生を誘導した。雌性発生の誘導は、アマゴUV照射精子（6000erg/mm<sup>2</sup>）またはイワナUV照射精子（6000erg/mm<sup>2</sup>）を用い、加温処理（26℃、20分間）を施して行った。

2) 同質三倍体での斑紋形成を推定するため、ホウライマス雌（H, I, J, K, L）とニジマス雄、ニジマス雌（M, N, O）とホウライマス雄の交配組合せで三倍体の作出を行った。ホウライマスの斑紋遺伝子型は後代検定により推定し、三倍体化は加温処理（26℃、20分間）を用いた。また、三倍体の確認は赤血球長径平均値により行った。

3) 異質三倍体（ホウライマス♀×イワナ♂型）での斑紋形成を推定するため、ホウライ

表1 無斑遺伝子における遺伝子・動原体間（G-C）の組換えに関する推定

雌親魚の斑紋遺伝子型	卵の斑紋遺伝子型	雌性発生二倍体の斑紋遺伝子型	出現率
HN	HH	HH (無斑)	(1-y)/2
	(G-C組換え型) HN	HN (無斑)	y
	NN	NN (有斑)	(1-y)/2

無斑個体と有斑個体の出現比率（無斑：有斑 = 1+y：1-y）

(\*) H: 無斑遺伝子, N: 有斑遺伝子, G-C組換え型: 遺伝子・動原体間組換え型, y: 第2減数分裂分離率.

表2 ヘテロ遺伝子型雌親魚において対照区、雌性発生区に認められた有斑個体数、無斑個体数、および対照区と雌性発生区間における無斑個体の出現率についての離散分布（u値）による検定

雌親魚	対照区		雌性発生区		u 値
	有斑	無斑	有斑	無斑	
(A+B+C+D)*	( 1171	1185 )	( 1485	1448 )	0.70
E	491	471	597	600	0.54
F	294	278	210	212	0.57
G	181	184	220	218	0.25

u(0.05)=1.96 (\*)平成2年1月から4月まで混合して飼育した。

マス雌(P, Q, R, S, T, U, V)とニジマス雌(W)について、イワナ雄との間で異質三倍体の作出を行った。異質三倍体化は、加温処理(26℃, 20分間)を行い、ホウライマスの斑紋遺伝子型は、後代検定により推定した。

**結 果**

1) 対照区と雌性発生区で認められた有斑個体、無斑個体の出現個体数、および無斑個体の出現率において対照区と雌性発生区との間で離散分布による検定を行い、その結果を表2に示した。対照区と雌性発生区では無斑個体の出現率に有意な差は認められず、雌性発生による無斑個体の増加はないものと推定され、これらから無斑遺伝子については、遺伝

子と動原体の間で組換えは行われていないものと考えられた。

2) 後代検定の結果、ホウライマス雌H, I, J, K, Lの斑紋遺伝子型はすべてHN型であった。またMとNに交配したホウライマス雄はHH型、Oに交配したホウライマス雄はHN型であった。雌親魚別の対照区、加温処理区で認められた有斑個体、無斑個体の出現個体数、および加温処理区での三倍体の出現頻度については表3に示した。

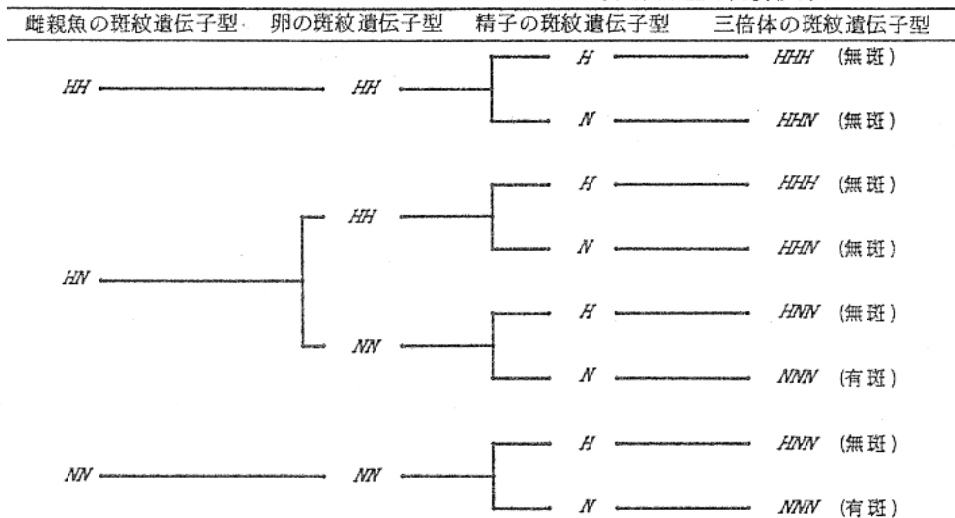
HN型雌親から得られる卵の遺伝子型は、HH型とNN型が1:1になると推定されることから、ニジマス雄の精子の遺伝子型Nとの受精により三倍体の遺伝子型はHHN型、およびNNN型になるものと考えられた。

表3 雌親魚別での対照区、加温処理区に認められた有斑個体数、無斑個体数、および加温処理区での三倍体出現頻度(三倍体/検査尾数)

雌親魚	対照区		加温処理区		三倍体/検査尾数
	有斑	無斑	有斑	無斑	
H	178	215	302	348	60/60
I	333	307	507	484	60/60
J	45	34	60	82	58/60
K	400	438	536	607	60/60
L	191	171	285	278	59/60
(M+N)*	-	(677)	-	(964)	55/60
O	36	24	21	25	46/46

(\*) 採卵後、卵を混合して試験に供した。

表4 ホウライマス同質三倍体の作出における斑紋遺伝子型と斑紋形成



(\*) H: 無斑遺伝子 N: 有斑遺伝子

表5 ホウライマス異質三倍体(ホウライマス♀×イワナ♂型)  
の作出における斑紋遺伝子型と斑紋形成

雌親魚の斑紋遺伝子型	卵の斑紋遺伝子型	精子の斑紋遺伝子型	異質三倍体の斑紋遺伝子型
HH	HH	I	HHI (無斑)
HN	HH	I	HHI (無斑)
	NN	I	NNI (有斑)
NN	NN	I	NNI (有斑)

(\*) H:ニジマス無斑遺伝子, N:ニジマス有斑遺伝子, I:イワナ有斑遺伝子.

また、ニジマス雌親から得られる卵の遺伝子型はNN型であり、HH型雄の精子H型との受精で得られる三倍体の遺伝子型はHNN型であり、HN型雄の精子H型およびN型との受精で得られる三倍体の遺伝子型はHNN型およびNNN型になるものと考えられた。これらの推定と、表3に示した加温処理区での有斑個体、無斑個体の出現個体数から、ホウライマス同質三倍体では斑文遺伝子型がHHH, HHN, HNNで無斑, NNNで有斑になると推定された。これらから、同質三倍体の作出における斑紋遺伝子型と斑紋形成については、表4に示したものになると思われた。

3) 後代検定の結果、雌親魚の斑紋遺伝子型はPおよびQがHH型, R, S, T, U, およびVがHN型, WはNN型であった。異質三倍体区で得られた仔魚は、斑紋遺伝子型別に飼育し、餌付後7カ月で斑紋の観察を行ったが、HH型の雌親より得られたものは全て無斑であった。また、HN型の雌親より得られたものは、無斑個体が469尾、有斑個体が521尾、NN型のもの全て有斑であった。

これらのことから、異質三倍体における斑紋形成については表5に示したものになると思われた。

# アマゴ異系統間での交雑種，三倍体の作出試験

服部克也・峯島史明

## 目 的

二倍体と三倍体では，遺伝子量効果により形質発現に差異が存在することが考えられたため，当場で飼育しているアマゴを用いて，三倍体化の育種効果を検討する。

## 材料および方法

当場で飼育している由来の異なるアマゴ(S系統，M系統)を用いて，表1に示したゲノム型の作出を行った。倍数化処理には，受精10分後に加温処理(26℃，20分間)を施した。S系統を雌親としたものでは3回(A, B, C)の作出試験を行った。また，M系統を雌親としたものでは3回(a, b, c)の作出試験を行った。

系統による遺伝的差異を検討するため，採卵に供した親魚のアロザイム(アイソザイム)

の検出を行った。また，各ゲノム型で得られた仔魚についてゲノム型別に水槽に收容し，倍数化の確認のため赤血球長径平均値を求め，倍数化率を算出した。なお，S系統は岐阜県水産試験場より移譲されたもの，M系統は三重県美杉村 S氏より移譲されたものである。

## 結 果

S系統を雌親とした場合の各ゲノム型における作出結果および倍数化率を表2，M系統を雌親とした場合の各ゲノム型における作出結果および倍数化率を表3に示した。供試した親魚のアロザイムについては分析を継続している。また，各ゲノム型別に收容した仔魚は，飼育を継続し，S系統およびM系統での形質を比較，ゲノム型による形質発現の差異を検討する予定である。

表1 S系統アマゴとM系統アマゴの交配によって得られるゲノム型とその作出方法

ゲノム型	作出方法	
SS型	S系統(♀) × S系統(♂)	(S系統同質二倍体)
SSS型	S系統(♀) × S系統(♂) 倍数化処理	(S系統同質三倍体)
SM型	S系統(♀) × M系統(♂)	(S系統・M系統交雑種)
SSM型	S系統(♀) × M系統(♂) 倍数化処理	(S系統・M系統三倍体)
MM型	M系統(♀) × M系統(♂)	(M系統同質二倍体)
MMM型	M系統(♀) × M系統(♂) 倍数化処理	(M系統同質三倍体)
MS型	M系統(♀) × S系統(♂)	(M系統・S系統交雑種)
MMS型	M系統(♀) × S系統(♂) 倍数化処理	(M系統・S系統三倍体)



表2 S系統アマゴ(♀)×M系統アマゴ(♂)で得られた  
ゲノム型の作出結果

	発眼率 (%)			ふ化率 (%)			倍数化率 (%)		
	A	B	C	A*	B	C	A*	B	C
SS型	95.5	98.3	96.9	—	90.6	98.3	—	—	—
SSS型	95.0	92.1	94.0	—	92.2	94.5	—	93.3	80.0
SM型	97.5	98.7	97.9	—	91.2	99.1	—	—	—
SSM型	93.0	92.9	94.5	—	72.5	78.2	—	93.3	63.3

(\*) ふ化管理中事故によりへい死

表3 M系統アマゴ(♀)×S系統アマゴ(♂)で得られた  
ゲノム型の作出結果

	発眼率 (%)			ふ化率 (%)			倍数化率 (%)		
	a	b	c	a	b	c*	a	b	c*
MM型	99.6	98.0	96.4	91.2	98.8	—	—	—	—
MMM型	94.8	94.0	94.2	90.1	97.0	—	26.7	90.0	—
MS型	99.0	98.9	98.9	89.4	95.0	—	—	—	—
MMS型	96.0	93.1	90.4	90.5	98.7	—	20.0	86.7	—

(\*) ふ化管理中事故によりへい死

# イワナ精子の紫外線による遺伝子不活性化試験

服部克也・峯島史明

## 目 的

雌性発生では雄側遺伝子が関与しないことが必要であるが、ニジマスについては雄側遺伝子関与の確認をアルビノ遺伝子、またはホウライマス無斑遺伝子を用いて行うことが一般的である。しかし、用いる雄親の遺伝子型によっては完全に確認できないこともあり、また、アルビノやホウライマスのような品種の雌性発生では確認できないため、雄側遺伝子の確認が容易なイワナ精子によるニジマス雌性発生を検討する。このうち本年度では、イワナ精子の遺伝子を不活性化するための適正紫外線照射量の検討を行った。

## 材料および方法

平成2年11月(実験1)および平成3年3月(実験2, 実験3)にニジマス(ホウライマス), イワナ2年魚を用いて試験を行ったが、平成3年のものは電照により産卵期を3カ月遅延したものであった。イワナ雄より採精した精液は、森沢の人工精しょう(pH7.85)で100倍に希釈し、これをφ90mmのシャーレに3ml分注して紫外線を照射した。照射量は4,000, 5,000, 6,000, 7,000 $\text{erg}/\text{mm}^2$ であり、これらをニジマス卵に媒精し、受精10分後に加温処理(26°C, 20分間)を施して雌性発生を誘起した。また、対照としてニジマス雄との通常交配区を設定した。なお、実験1では気温13.9°C, 水温13.3°C, 実験2では気温15.0°C, 水温11.8°C, 実験3では気温19.5°C, 水温14.0°Cであった。

## 結 果

雌性発生の結果については表1に示した。紫外線照射量としては4,000 $\text{erg}/\text{mm}^2$ が発眼率が高い傾向が認められたが、7,000 $\text{erg}/\text{mm}^2$ においても発眼率が高くなっており、Hertwing効果と呼ばれる現象が6,000 $\text{erg}/\text{mm}^2$ 前後で生じている可能性が考えられた。このため4,000 $\text{erg}/\text{mm}^2$ 以下の照射量、および7,000 $\text{erg}/\text{mm}^2$ 以上の照射量についても今後検討すべきと思われた。

表1 ニジマス雌性発生に用いるイワナ遺伝子不活性化精子の紫外線(UV)照射量と雌性発生誘起の関係

	UV照射量 ( $\text{erg}/\text{mm}^2$ )	照射時間 (秒)	発眼率 (%)	ふ化率 (%)
実験 1	4000	129	7.5	82.8
	5000	161	8.8	83.8
	6000	194	2.4	70.0
	7000	226	3.7	80.6
	対照区	*	58.0	94.5
実験 2	4000	125	1.7	12.5
	5000	156	1.3	33.3
	6000	188	1.2	12.5
	7000	219	0.8	0.8
	対照区	*	14.9	72.1
実験 3	4000	125	26.6	80.5
	5000	156	17.7	76.7
	6000	188	6.1	77.2
	7000	219	10.4	75.8
	対照区	*	94.5	92.8

# ニジマス性転換雄，全雌魚，および全雌三倍体作出試験

服部克也・峯島史明

## 目 的

養殖経営の合理化を図り，養魚管理の効率化を行うため，性の統御を行うことが考えられる。このため，ニジマスについて性転換雄の作出を行い，全雌魚，および全雌三倍体の効率的作出を検討する。

## 材料および方法

性転換雄の作出は，前年度と同様に雄化ホルモンとして17- $\alpha$ -Methylteststerone (Sigma社製)を用い，餌料添加濃度として1.0 ppmおよび0.5 ppmの2区を設定した。供試魚は，平成2年3月にイワナ紫外線照射精子によって誘起したニジマス雌性発生魚を用い，両区300尾を収容した。ホルモンの投与は経口とし，ふ化餌付け時より8週間連続の飽食給餌を行った。期間中の給餌量は，両区2,336 gであった。両区体重が20 g前後となった時点で生殖腺の観察を行い，雄化率の算出を行った。

全雌魚，全雌三倍体の作出は，平成2年11月に，前年度の作出試験により得られた性転換雄(標識脱落により，餌量濃度1.0 ppm区，0.5 ppm区を判別することができなかった)の精液を用い，全雌魚は通常交配，全雌三倍体は受

精後10分後に加温処理(26°C, 20分間)を行い，作出した。採卵に供した性転換雄の精巣は，数珠状の奇形があり，総排せつ口まで精巣がつながっていなかったため，搾出により採精することができなかった。このため，開腹により精巣を取り出し，シャーレ内で切り刻み，にじみ出た精液を，0.85%食塩水(A区)，または森沢の人工精しょうpH7.85(B区)で希釈して媒精に供した。

## 結 果

生殖腺の観察は両区各々30尾について行ったが，1.0 ppm区(平均体重：25.1  $\pm$  9.2 g，雄化率：70.0%)，0.5 ppm区(平均体重：26.2  $\pm$  8.5 g，雄化率：73.3%)であった。両区とも，前年度と同様，生殖腺の糸状化・数珠状化等の奇形が認められたが，前年度と異なり両区に差はなかった。生殖腺の奇形は，ホルモン投与時の水温(生殖腺の分化速度との関係)とホルモン添加濃度から生じている可能性があり，今後検討を要する。

作出結果については表1に示したが，今後全雌化されているかについて生殖腺の観察を行う予定である。

表1 ニジマス全雌魚，全雌三倍体魚の作出結果

	発眼率(%)	ふ化率(%)	倍数化率(%)
対照区(A)	96.2	98.9	-
全雌区(A)	78.7	97.4	-
全雌三倍体区(A)	64.2	98.1	93.3
対照区(B)	22.4	91.1	-
全雌区(B)	14.8	95.1	-
全雌三倍体区(B)	27.8	84.5	100

# ニジマス第一卵割阻止型雌性発生に関する試験

服部克也・峯島史明

## 目 的

完全ホモ個体の作出による遺伝子と形質の関係の検討、およびクローン作出のためには第一卵割阻止型雌性発生を行う必要がある。このため、第一卵割が阻止でき、雌性発生魚の出現率の高い、処理時間帯（受精後経過時間）の検討を行った。

## 材料および方法

平成2年3月および平成3年3月に、電照により産卵期を3カ月遅延したニジマス2年魚、およびイワナ2年魚を親魚として雌性発生を行った。平成2年には、イワナ紫外線照射精子（照射量  $6,000 \text{ erg}/\text{mm}^2$ ）を用いてニジマス卵を媒精し、受精後6時間から9時間まで30分間隔で加圧処理（650気圧、6分間）を施した（実験1、実験2）。また、対照としてニジマス雄との通常交配区、および第2極体放出阻止型雌性発生区（イワナ紫外線照射精子で受精10分後に加圧処理）を設定した。

平成3年には、卵分割の時間帯を推定するため、通常交配したニジマス卵を、受精後1時間から9時間まで1時間毎にSERA液（エタノール：ホルマリン：氷酢酸＝6：3：1）で固定し、胚盤の観察を行った。また、平成2年の場合と同じくイワナ紫外線照射精子（照射量  $5,000 \text{ erg}/\text{mm}^2$ ）を用いてニジマス卵を媒精したが、受精後4時間40分から7時間まで20分間隔で加圧処理（650気圧、6分間）を施した（実験3、実験4）。なお、対照区の設定は平成2年のものと同様であった。

## 結 果

平成2年の試験結果（実験1、実験2）を表1、卵分割の観察結果を表2、平成3年の試験結果（実験3、実験4）を表3に示した。表2から、ニジマス卵の第一卵割は水温13～14℃では受精後5～6時間前後に行われると推定された。このため、第一卵割を阻止するためには受精後5時間前後に適正処理時間帯が存在すると仮定し、実験3および実験4を行った。しかし、この時間帯では正常個体を得ることができなかったことから、受精後3～4時間前後の時間帯を検討すべきと思われる。なお、受精後6～7時間に認められた正常個体は、第二卵割を阻止して得られたものと推定された。これらの個体が、第一卵割を阻止したものと遺伝的な部分（完全ホモ個体）において差異がないものとされるならば、この時間帯で得られるものについても研究対象になるとと思われる。

表1 実験1および実験2における圧力  
処理開始時間別の発眼率, ふ化率

	処理開始までの		発眼率 (%)	ふ化率 (%)
	時間 (h,m)	積算水温 (度・h)		
(実験1)	6h	69.0	0.3	0.2
	6h30m	74.5	0	0
	7h	80.0	0	0
	7h30m	85.5	6.2	4.0
	8h	90.9	2.3	0.6
	8h30m	96.2	1.6	0.7
	9h	101.2	0	0
	Cont.*		85.0	84.3
	G-C **		8.7	7.9
(実験2)	6h	70.8	0	0
	6h30m	76.8	5.5	2.9
	7h	82.5	3.7	1.7
	7h30m	88.2	0.6	0.3
	8h	93.7	0.5	0.2
	8h30m	99.1	0	0
	9h	104.4	0	0
	Cont.*		79.7	77.1
	G-C **		2.0	1.0

(\*) Cont:対照区、(\*\*) G-C:第2極体放出阻止型雌性発生区

表3 実験3および実験4における圧力  
処理開始時間別の発眼率, ふ化率

	処理開始までの		発眼率 (%)	ふ化率 (%)
	時間 (h,m)	積算水温 (度・h)		
(実験3)	4h40m	59.5	2.7	0
	5h	64.0	0	0
	5h20m	68.4	0	0
	5h40m	72.8	0	0
	6h	77.3	5.8	41.4
	6h20m	81.6	0	0
	6h40m	85.9	1.0	66.7
	7h	90.2	2.1	46.7
	Cont.*		78.4	92.1
	G-C **		14.1	86.7
(実験4)	4h40m	59.0	0.2	0
	5h	63.5	0	0
	5h20m	67.9	0	0
	5h40m	72.3	0	0
	6h	76.8	0	0
	6h20m	81.1	0.4	50.0
	6h40m	85.4	1.5	44.4
	7h	89.6	2.2	50.0
	Cont.*		58.3	79.7
	G-C **		8.5	81.0

(\*) Cont:対照区、(\*\*) G-C:第2極体放出阻止型雌性発生区

表2 ニジマス受精卵の受精後経過時間による卵分割の変化

受精後経過時間	1細胞 (粒)	2細胞 (粒)	4細胞 (粒)	水温 (℃)	積算水温 (度・時間)
1 時間	151	0	0	12.7	12.5
2 時間	183	0	0	12.9	25.2
3 時間	194	0	0	13.4	38.1
4 時間	184	0	0	13.9	51.5
5 時間	201	0	0	14.3	65.4
6 時間	62	143	0	14.2	79.7
7 時間	2	178	19	14.1	93.9
8 時間	15	99	87	13.6	108.0
9 時間	5	24	155	13.2	121.6

## (5) 内水面増殖指導調査

### 人工産アユの河川放流効果調査

村松寿夫・谷光太郎・中川武芳

#### 目 的

人工産アユ種苗の放流効果を高めるとともに、その定着化を図るための調査および放流手法の検討を行う。

本年度は、流域中に何箇所もダムを有する大河川での調査を実施し、大河川流域の流程からみた適正放流場所、放流時期等の検討を行った。

#### 方 法

##### 1. 調査河川

矢作川本流を調査河川とし、東加茂郡旭町寿橋から豊田市八幡町久澄橋の下流まで、途中4箇所のダムで区切られた5つの区域を調査区間として設定した(図1, 図2, 表1)。

##### 2. 供試魚

供試魚は、県栽培漁業センター産の人工種

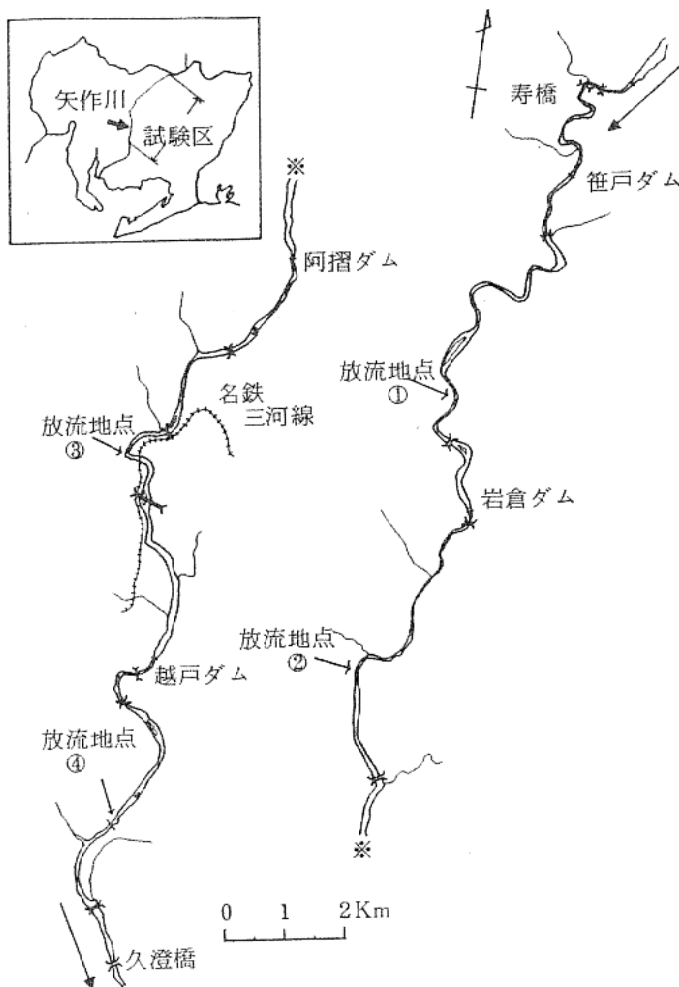


図1 調査河川

表1 河川の概要

河 川 名	矢作川
試験区間流程	34.9 km
標 高 差	140 m
河 川 勾 配	4 m/km
平均川幅	61.9 m
河 川 面 積	1,983,200 m <sup>2</sup>
河 川 型	Aa-Bb 移行型 Bb-Bc 移行型

苗を平成2年2月7日に当场へ搬入し、3月29日まで中間飼育した内の8,000尾を放流までの7日間、矢作川漁協内のコンクリート水槽において河川水馴致を行い、放流に供した。なお、矢作川漁協が用意した3,000尾の湖産種苗を対照群として用い、成長、移動、分散等について人工産種苗と比較することとした。

### 3. 調査方法

試験期間は、標識アユを放流した平成2年4月5日から8月31日までの149日間とした。また、人工産は①～④の4放流地点で各2,000尾ずつ、湖産は③と④の放流地点で各1,500尾ずつを人工産種苗と同時に放流した。なお、供試魚には表2に示したように放流場所、人工産および湖産の識別を容易にするため、6種類（6色）のビニール製リボンタグを標識として用いた。

調査期間中は水試職員の友釣り調査、標本漁家による漁獲日誌の記帳、一般遊漁者および親アユ販売所の協力による標識アユの再捕報告、魚体測定、標識リボンの回収、さらには現場で聴取りにより漁獲調査を行った。

### 結 果

標識魚の再捕率は、人工2 > 湖産1 > 人工

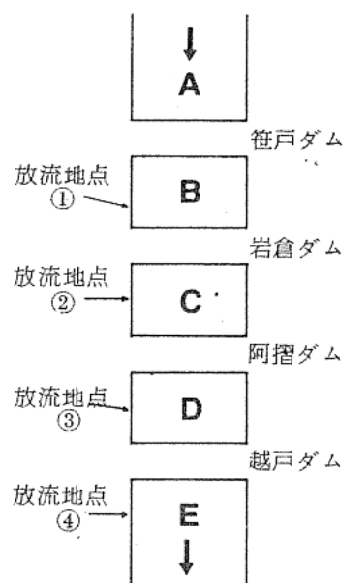


図2 再捕場所（調査区）の模式図

1 > 湖産 2 > 人工 3 > 人工 4 となったが、とくに放流点③、④で放流した湖産 2、人工 3、人工 4 は他と比較して再捕率が低かった（表2）。また、再捕魚の平均体重は、人工 2 > 人工 1 > 人工 4 > 人工 3 > 湖産 1 > 湖産 2 の順となり、放流時の人工産種苗の平均体重が湖産に比べて2g以上小さかったにも拘わらず、漁獲時の平均体重は、湖産に比べ人工産が10g程上回った。

表2 標識魚の再捕結果

種別	標識 リボン タグ	放流(4/5)			再捕結果								
		場所	尾数	平均 体重 (g)	再捕 尾数 (尾)	再捕 率 (%)	平均 体重 (g)	再捕の場所別割合 (%)					
								A	B①	C②	D③	E④	
人工産1	白	①	2,000	11.5	104	5.2	43.5	1.9	65.4	20.2	11.5	1.0	
人工産2	ピンク	②	2,000	10.9	172	8.6	49.6	0.6	7.0	78.5	11.0	2.9	
人工産3	黄	③	2,000	11.1	28	1.4	40.7	0	0	10.7	50.0	39.3	
人工産4	赤	④	2,000	10.4	7	0.4	42.7	0	0	0	0	100	
人工産計	—	—	8,000	11.0	311	3.9	46.6	1.0	25.7	51.1	14.5	7.7	
湖産1	青	③	1,500	13.0	89	5.9	37.8	0	5.6	16.9	70.8	6.7	
湖産2	緑	④	1,500	13.2	27	1.8	36.4	0	7.4	11.1	37.0	44.4	
湖産計	—	—	3,000	13.1	116	3.9	37.5	0	6.0	15.5	62.9	15.5	
合計	—	—	11,000	11.6	427	3.9	44.1	0.7	20.4	41.5	27.6	9.8	

肥満度については、人工産・湖産の比較が欠測のためできなかったB区を除き、C、D、Eの3区とも湖産に比べ人工産の方が高い値を示したが、どちらもアユの肥満度として十分とはいえない値であった(表3)。

付着性藻類の現存量は、上流の方が下流よりも若干多く認められたが、今回の調査ではエサとなる付着性藻類の現存量が、調査期間を通して全般的に少ない傾向が認められた(表4、図3)。

再捕場所は、湖産2を除いて、各群とも再捕魚の50%以上が放流地点と同じ試験区内で再捕されたが、標本漁家や一般遊漁者からの報告によれば、放流地点と同じ試験区内で再捕された標識魚でも、人工産と湖産を比べると人工産は放流地点より下流域で、湖産は上流域で再捕される傾向が認められた。

なお、詳細については「平成2年度アユ放流研究部会報告書」に報告した。

表3 再捕魚の月別、場所別肥満度

		B	C	D	E
人工産	6月	—	13.1	12.6	10.8
	7月	11.3	13.0	12.0	12.2
	8月	—	13.6	13.5	14.1
	平均	11.33	13.2	13.1	12.3
湖産	6月	—	13.9	12.6	11.6
	7月	—	12.8	11.7	10.6
	8月	—	—	—	13.3
	平均		13.1	12.2	11.6

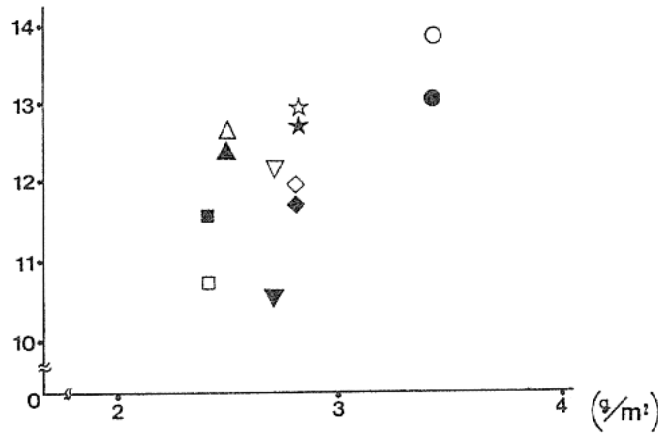


図3 アユの肥満度と付着性藻類の現存量との関係

表4 各放流地点における付着性藻類の現存量 (g/m²)

	5.25	6.19	6.23	6.29	7.17	7.25	8.7	8.31
放流点①	2.3	—	4.6	4.1	3.6	4.1	4.9	2.5
放流点②	2.8	—	3.8	2.9	4.2	1.4	5.0	0.5
放流点③	2.8	1.3	—	2.5	2.1	3.4	2.4	1.5
放流点④	2.9	—	1.5	3.2	3.3	2.1	2.9	2.2



## 養 殖 技 術 指 導

- (内水面分場) 寺田暉興・村松寿夫・宮川宗記  
立木宏幸・谷光太郎  
(鳳来養魚場) 峯島史明・服部克也  
(弥富指導所) 高尾允英・宮本淳司・岡本俊治

### 目 的

内水面養殖業においては、生産性向上のための努力が著しい一方、魚病による被害を始めとして様々な問題が発生するとともに複雑化している。

これらに対処するため、飼育管理による病害防除、魚病診断による適切な治療処置等、養殖全般にわたる技術普及をグループ指導、巡回指導、個別指導等により実施した。また、内水面増養殖に関する一般県民からの問合せについても適宜対応した。

### 方 法

内水面増養殖に関する技術指導は、内水面分場がウナギ、アユ養殖を主体に西三河、東三河地域を、鳳来養魚場がマス類を主体に三河山間地域を、弥富指導所が観賞魚を主体に海部地域をそれぞれ担当した。これら技術の指導普及は、来場相談を始め研究会等のグループ指導及び巡回指導等により実施した。

### 結 果

技術指導の項目別実績は表1のとおりである。また、このうち魚病診断の結果を表2にとりまとめた。

機関別に実施した概要は次のとおりである。

#### (内水面分場)

ウナギを主体に温水魚について相談対応を行った。魚病診断のうち、ウナギでは治療処置の難しい鰓異常に係わる相談件数の割合が

増加し、85件中39件(45.9%)を占めていた。

この他、毎月1～2回実施される養鰻研究会に出席し、必要に応じて助言指導するとともに、業者間の技術の伝達普及に努めた。また、電話や来場による一般県民からの問合せについても適宜対応した。

#### (鳳来養魚場)

マス類(ニジマス・アマゴ等)を主体とした冷水魚について相談対応を行った。

本年度は、梅雨時の降水量が極めて少なかったことによる飼育用水量の減少および夏季の水温が平年に比べて2～3℃高かったことから、カラムナリス症の発生が多く認められた。また、魚病診断件数は8件であったが、このうちIHNは2件、IPNは1件であった。

毎月各養魚場を巡回し、養魚管理、医薬品の適正使用を含めた防疫対策等について助言指導を行った。

#### (弥富指導所)

観賞魚(キンギョ・ニシキゴイ)を主体に南部地域のウナギについても相談対応を行った。

魚病診断結果は、観賞魚については寄生虫によるものが多く見られた。その他、ほぼ毎月実施される金魚研究会と養鰻研究会に出席し、情報交換、技術伝達等グループ指導を行った。一般問合せの内容は、キンギョの飼育法と病気についての相談が殆どであった。また、巡回調査を行いながら、あわせて現地指導も実施した。

昭和62年度から開設した淡水魚研修棟の今年度の利用については表3のとおりで、漁業

団体、小学生、一般等、年間の利用計画1,030人に対し、1,123人の利用実績となった。

表1 養殖技術指導実績

	内水面分場	鳳来養魚場	弥富指導所	計
魚病診断	101	8	95	204
巡回指導	319	140	30	489
グループ指導	12	1	18	31
一般問合せ	12	5	50	67
計	444	154	193	791

表2 魚病診断結果

	内水面分場				鳳来養魚場	弥富指導所				計
	ウナギ	アユ	その他	小計	マス類	キンギョ	ニシキイゴ	ウナギ	小計	
ウィルス	—	—	—	—	3	—	—	—	—	3
細菌	11	7	—	18	3	1	—	1	2	23
真菌	—	—	—	—	—	3	—	—	3	3
鰓異常	26	—	—	26	—	—	—	—	—	26
混合感染	13*	—	—	13	—	—	—	—	—	13
寄生虫	4	2	1	7	—	69	—	1	70	77
水質・環境	5	—	—	5	—	3	—	—	3	8
異常なし	14	2	—	16	—	—	—	—	—	16
不明	12	3	1	16	2	16	1	—	17	35
	85	14	2	101	8	92	1	2	95	204

注) \* 鰓異常十細菌

表3 淡水魚研修棟月別利用状況

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
漁業団体	0	34	62	38	36	32	9	0	20	18	0	51	300
学生等	0	12	10	94	256	38	214	148	0	0	10	0	782
一般	5	3	16	0	0	2	0	0	0	15	0	0	41
計	5	49	88	132	292	72	223	148	20	33	10	51	1,123