

イワナ性転換雄の作出試験

荒川哲也・小山舜二・間瀬三博

キーワード；イワナ，性転換雄，雄性ホルモン，全雌異質三倍体ニジイワ

目 的

山間地養殖の新たな養殖品種である絹姫サーモン（全雌異質三倍体ニジイワ）の生産を行うには，雄親魚であるイワナ性転換雄の安定的な供給が必要である。ここでは，作出手法の確立を目的に，イワナの雄性ホルモン処理方法について検討を行った。

材料及び方法

平成9年度におけるイワナ性転換雄作出のための処理試験区を表1に示した。

平成9年度は，雄性ホルモン処理中の水温が雄化率に影響するかどうか確認するため，浸漬処理時の水温を8.0℃と11.0℃に設定し試験を実施した。

供試魚は平成7年度に作出した性転換雄と通常雌から全雌イワナを作出し，これを用いた。処理方法は，供試魚を，ふ化後から浮上まで一定間隔で雄性ホルモンを添加した水に2時間浸漬し，浮上・餌付けから60日間雄性ホルモン含有飼料を与えて飼育した。なお，雄性ホルモンとして，17 α -Methyltestosteroneを用いた。平成11年度は試験魚の生殖腺観察により，雌雄判定して雄化率を求めた。

表1 イワナ性転換雄作出の処理試験区(平成9年度)

No.	浸漬処理濃度	浸漬回数*	飼料添加濃度	水温(℃)
31区	1.0 μ g/l	1回/2日	0.5mg/kg	11.0
32区	1.0 μ g/l	1回/2日	0.5mg/kg	8.0
33区	0.5 μ g/l	1回/2日	0.5mg/kg	11.0
34区	0.5 μ g/l	1回/2日	0.5mg/kg	8.0

* 1回あたりの浸漬は2時間
試験区No.は今までの試験区の通番

平成11年度の処理試験区を表2に示した。処理方法は，平成8年度試験で雄化率の高かった試験区（浮上後もホルモン添加飼料は与えず，0.5 μ g/l濃度の浸漬処理を60日間継続，雄化率40%）の再現性を確認する試験区と，雄化率向上を図るため，昨年度と同様の浸漬処理条件で浮上後に雄性ホルモン濃度0.5mg/kg添加飼料を60日間与える試験区を設定した。供試魚は平成9年度に作出した

性転換雄と通常雌から全雌イワナを作出し，これを用いた。

表2 イワナ性転換雄作出の処理試験区(平成11年度)

No.	浸漬濃度 (μ g/l)	浸 漬 期 間		飼料添加濃度 投与期間
		開 始	終 了	
39区	0.5	90%ふ化	浮上後60日	投与せず
40区	0.5	90%ふ化	浮上後60日	0.5mg/kg,60日
41区	0.5	90%ふ化	浮上後40日	0.5mg/kg,60日
42区	0.5	90%ふ化	浮上後20日	0.5mg/kg,60日

* 浸漬回数は2日に1回，処理時間は2時間
処理期間中の水温は11.5～12.8℃

結果及び考察

平成9年度試験魚の観察結果を表3に示した。雄化率は0.0～4.5%と，非常に低い値になった。浸漬処理時の水温が8.0℃の方が11.0℃に比べてやや高い値を示した。

表3 平成9年度試験魚の生殖腺観察結果

No.	雄 (尾)	雌 (尾)	雌雄同体 (尾)	不明(糸状) (尾)	雄化率 (%)
31区	0	39	0	58	0.0
32区	1	53	0	41	1.1
33区	1	48	0	51	1.0
34区	4	71	0	14	4.5

これまでの試験により，浮上後も雄性ホルモンの経口投与を行わず，0.5 μ g/l濃度の浸漬処理を60日間継続した試験区が雄化率40%と最も高く，今後の再現性が期待される。また，9年度試験の結果では，浸漬処理時には低水温の方が雄化率が高かった。今後はこれらの条件を組み合わせる雄化率の向上を試みる。

なお，平成10，11年度試験については供試魚の飼育を継続し，それぞれ平成12，13年度に形態観察，開腹調査を実施し，雄化率を求める。

全雌三倍体魚の成長試験

小山舜二・間瀬三博・荒川哲也

キーワード；四倍体，通常交配，三倍体，飼料効率

目 的

昨年度，四倍体魚を用いて作出した三倍体魚と温度処理によってできた三倍体魚との特性を飼料試験を通して比較し，三倍体魚作出の基礎資料とする。

材料及び方法

1. 供試魚

- 1 区：対照区 ホウライマス（二倍体）
平均体重5.75 g
 - 2 区：温度処理型全雌異質三倍体ニジアマ
平均体重6.45 g
 - 3 区：四倍体交配型全雌異質三倍体ニジアマ
平均体重6.00 g
 - 4 区：四倍体交配型全雌三倍体ホウライマス
平均体重5.82 g
 - 5 区：温度処理型全雌三倍体ホウライマス
平均体重5.38 g
- 各区80尾ずつを使用

2. 試験期間

平成11年7月26日～平成11年10月13日（80日間）
試験期間前10日間を予備飼育，1期20日間給餌の後，取り上げ測定を基本とし，4期実施。
測定日は8月14日，9月3日，9月23日，10月13日

3. 飼育条件（5区共通）

F R P水槽の長さ140cm 幅56cm 水深29cm
面積0.78m² 水容積0.23m³ 注水量0.021l/秒
換水率7.9回/日 水温18℃～18.8℃（井戸水）
pH6.8～7.0

4. 飼料

鱒用配合飼料（E P 2 P）
給餌量 ライトリッツの給餌率表の80%

結果及び考察

各区の飼育結果を表に示した。

各試験区の全期間の結果を飼料効率でみるとすべて100%以上で推移しており，特に2区と4区，5区がそれぞれ121.4%，112.4%，109.8%と好結果を得た。また，

全試験期間を通しての尾数歩留まりは3区が81.1%とやや低い値を示したものの他の区は95%以上でおおむね良好であった。

飼育期間中，3区において3期（60日目）の魚体測定時にタモや手づかみによる接触から供試魚の体表にびらんが生じ，へい死がみられたが翌日には回復した。他の三倍体魚，二倍体魚に比べて交配型ニジアマがスレに弱いということは考え難く，この試験区において何らかのストレスが生じた等と推察されるが原因は不明である。今後，同一水槽で混養飼育する等の試験を行う必要がある。

全期間を通した飼料効率は2区>4区>5区>1区>3区，成長率では5区>2区>4区>1区>3区の順であった。途中へい死のあった3区だけがいずれも対照区の1区（二倍体ホウライマス）をやや下回ったが，数字的には申し分のないものであり，ホウライマスと雌親とした交配による三倍体魚と温度処理による三倍体魚は異質，同質とも飼育特性に大きな差はないという結果を得た。

なお，四倍体雌魚を用いた交配による三倍体魚の作出の有利性については，今回の結果だけでなく，三倍体化率，四倍体魚作出の手間等を総合的に検討する必要がある。

表 試 験 結 果

項 目 \ 試験区		1 区	2 区	3 区	4 区	5 区	
総尾数	尾	開始時	80	80	80	80	80
		第1期	79	79	79	79	80
		第2期	77	79	77	79	79
		第3期	77	79	65	79	79
		第4期	76	77	65	79	79
総重量	g	開始時	460.0	516.0	480.0	465.6	430.4
		第1期	813.7	853.5	742.6	687.3	728.0
		第2期	1147.3	1121.8	1054.9	1050.7	1129.7
		第3期	1763.3	1888.1	1378.0	1777.5	1745.9
		第4期	2872.8	3349.5	2398.5	3041.5	2962.5
平均体重	g	開始時	5.75	6.45	6.00	5.82	5.38
		第1期	10.30	10.80	9.40	8.70	9.10
		第2期	14.90	14.20	13.70	13.30	14.30
		第3期	22.90	23.90	21.20	22.50	22.10
		第4期	37.80	43.50	36.90	38.50	37.50
へい死及 不明尾数	尾	第1期	1	1	1	1	0
		第2期	2	0	2	0	1
		第3期	0	0	12	0	0
		第4期	1	2	0	0	0
		全期間	4	3	15	1	1
尾数歩留	%	第1期	98.8	98.8	98.8	98.8	100
		第2期	97.5	100	97.5	100	98.8
		第3期	100	100	84.4	100	100
		第4期	98.7	97.5	100	100	100
		全期間	95.0	96.2	81.1	98.8	98.8
増重量	g	第1期	361.7	346.1	270.3	229.0	304.8
		第2期	358.8	268.3	335.4	363.4	413.4
		第3期	616.0	766.3	407.5	726.8	616.2
		第4期	1139.9	1528.8	1020.5	1264.0	1216.6
		全期間	2476.4	2909.5	2033.7	2583.2	2551.0
給餌量	g	第1期	322.8	362.8	337.1	328.6	297.6
		第2期	457.1	477.1	416.0	384.0	408.0
		第3期	640.0	498.3	496.0	591.4	640.0
		第4期	988.0	1058.0	772.0	994.0	978.0
		全期間	2407.9	2396.2	2021.1	2298.0	2323.6
成長倍率	%	第1期	1.79	1.67	1.57	1.49	1.69
		第2期	1.45	1.31	1.46	1.53	1.57
		第3期	1.54	1.68	1.55	1.69	1.55
		第4期	1.65	1.82	1.74	1.71	1.70
		全期間	1.60	1.62	1.58	1.61	1.63
成長率	%	第1期	2.91	2.58	2.24	2.01	2.63
		第2期	1.85	1.37	1.88	2.12	2.26
		第3期	2.15	2.60	2.18	2.63	2.18
		第4期	2.51	3.00	2.77	2.69	2.64
		全期間	2.36	2.39	2.27	2.36	2.43
餌料効率	%	第1期	112.0	95.4	80.2	69.7	102.4
		第2期	78.5	56.2	80.6	94.6	101.3
		第3期	96.3	153.8	82.2	122.9	96.3
		第4期	115.4	144.5	132.2	127.2	124.4
		全期間	102.8	121.4	100.6	112.4	109.8

赤血球長径測定による倍数性確認試験

問瀬三博・小山舜二・荒川哲也

キーワード；全雌四倍体，通常交配，三倍体，倍数性

目 的

昨年度，全雌四倍体ホウライマスから採卵し，二倍体雄（性転換）アマゴ・イワナ・ホウライマスとの通常交配を行って，三倍体魚と思われる稚魚を得ることができたので，これら稚魚の赤血球長径の測定を行うことにより，その倍数性を確認した。

材料及び方法

(1) 供試魚

平成10年度に全雌四倍体ホウライマスと二倍体雄（性転換）アマゴ・イワナ・ホウライマスとの交配で作成した全雌異質三倍体ニジアマ・ニジイワおよび全雌三倍体ホウライマス（以下，交配型ニジアマ・ニジイワ・ホウライと記す），従来からの受精卵の温度処理で作成した全雌異質三倍体ニジアマ・ニジイワおよび全雌三倍体ホウライマス（同，温度型ニジアマ・ニジイワ・ホウライ）および全雌二倍体ホウライマス（同，ホウライ2n）。平均体重は4～5g。

(2) 測定方法

表に示した17試験区から供試魚10尾ずつを無作為に取り上げ，直ちに尾柄部切断によって採血し，血液塗末標本を作製した後，赤血球20個/尾を検鏡し，その長径を測定した。

結果及び考察

各試験区の赤血球長径の平均の範囲を表に示した。

三倍体作出を目的とした全ての試験区において，赤血球長径は二倍体魚のそれに比べて明らかに大きかった。

異質三倍体であるニジアマ・ニジイワについては，二倍体同士の交配は致死性交雑であるため，正常発生してふ化し，稚魚となった供試魚は三倍体であろうと予測されたが，今回の赤血球長径測定結果によって，従来からの温度処理型に加え，交配型においても倍数性が確認された。また，同質三倍体であるホウライマスでも交配型の倍数性が確認され，三倍体作出方法として四倍体雌を用いた通常の交配による方法が有効であることが示された。

表 赤血球長径測定結果

試 験 区	赤血球長径の平均の範囲(μm)
交配型ニジアマ ①	21.1±1.6～22.8±1.4
②	21.3±1.4～23.3±1.2
③	21.4±1.7～23.3±1.3
④	21.9±1.3～23.0±1.8
温度型ニジアマ ①	19.8±0.8～21.6±1.6
②	21.1±0.9～22.4±1.2
交配型ニジイワ	20.8±1.3～22.3±1.6
温度型ニジイワ	21.6±1.5～22.7±1.5
交配型ホウライ ①	20.4±0.9～22.5±1.5
②	20.0±1.2～22.2±1.3
③	20.2±1.0～21.8±1.3
④	20.8±0.7～22.0±1.6
⑤	20.5±1.1～22.4±1.1
⑥	21.2±0.9～22.3±1.2
温度型ホウライ ①	20.8±1.7～22.7±1.5
②	18.4±0.9～21.7±1.1
ホウライ2n	15.9±0.8～17.1±0.8

*①～⑥は，採卵日，使用雌親魚が異なる

(7) 冷水魚品種改良技術試験

ホウライマスの高増体系統作出技術の開発

荒川哲也・小山舜二・間瀬三博

キーワード；ホウライマス，高増体系統

目 的

マス類養殖においては，高品質，高成長等の優良形質を有する系統の作出が望まれている。なかでも，加工処理後の可食部量が多くなるような，優れた体型を持つ系統（高増体系統）の作出は重要である。そこで，本課題では無斑のニジマスであるホウライマスの高増体系統作出技術の開発を目的とする。

今年度は，9年度に他系統ニジマスとの交雑等により作出した高増体魚選抜群を個体識別し，成長段階毎の体型変化を調べる。また高増体魚の選抜時期を検討し，選抜した魚を用いて交配を実施する。

方 法

(1) 高増体魚選抜群の個体識別と魚体測定

9年度に富士養鱒場系統ニジマスとの交雑等により作出した高増体魚選抜群（F1）4群（富士雄×ホウ雌①，②，ホウ雄×ホウ雌①，②）を60尾ずつピットタグにより個体識別し，平成10年7月15日に1回目の魚体測定を実施した後，2tFRP水槽に混養した。また平成11年2月15日の4回目の魚体測定後に10tFRP水槽に移した。魚体測定は平成11年8月27日までに計7回行った。なお，魚体測定は図1に示した5項目について行った。

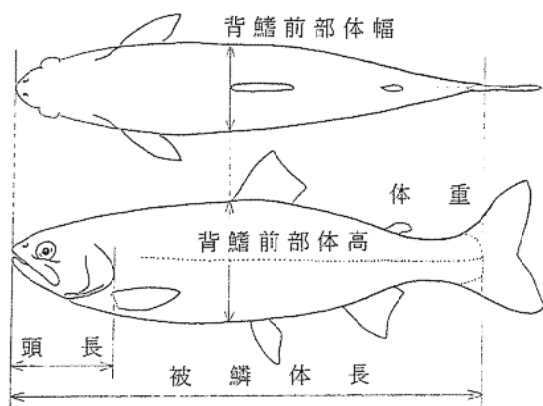


図1 高増体魚選抜群の魚体測定部位

(2) 高増体魚の選抜と交配

魚体測定により得られたデータをもとに高増体となる基準を設け，選抜した魚を親魚として交配を行い，得ら

れたF2の体型データから，遺伝性の有無を検討する。

結果及び考察

(1) 高増体魚選抜群の個体識別と魚体測定

第7回の測定結果を表に示した。体型の指標となる体高比，高幅比，頭長比，肥満度の値の範囲は，交雑群全体でみると，体高比13.9～31.2%，体幅比10.6～15.9%，頭長比19.9～26.7%，体幅比10.2～24.5%で，いずれの値も個体差が見られた。変動係数は肥満度が高く7.6，次いで体幅比5.0，体高比4.9，頭長比3.9の順で，前年報告（平成10年12月16日実施の第3回測定）と同様の傾向が見られた。

(2) 高増体魚の選抜と交配

昨年までの試験で可食部量との相関が明らかとなった体幅比および頭長比を選抜の指標とした上位5個体（個体No.212，180，193，46，195），下位5個体（個体No.19，146，97，155，87）の成長に伴う体幅比，頭長比の変化をそれぞれ図2，3に示した。

個体毎の成長段階による変化は頭長比では少なかった。体幅比では測定時毎に変化のある個体も見られたが，1年魚，2年魚による変化はあまりなく，1年魚での選別が可能と思われた。このため今回は頭長比に的を絞り，1年魚（12月測定時）のデータを用いて選抜を行い，上位，下位15%を目安に一对交配を実施し，23区を得ることができた。

(3) 今後の計画

選抜された魚を親魚として得られた次世代の形質が遺伝性を持つかどうか確認するために，一对交配された群の魚を個体識別し，魚体測定を行い得られた体型データをもとに形質の遺伝性を検討する。

また，優良形質が遺伝性を持つ場合，その形質を固定できるかどうか，異質三倍体の親魚として利用した場合優良形質が発現するかどうか確認する。

なお，本事業は水産庁委託事業として実施した。本研究成果については「水産生物育種の効率化基礎技術の開発」平成11年度推進会議において報告した。

表 高増体魚選抜群の魚体測定結果

測定日：平成11年8月27日

交雑群	項目	体重	被鱗体長	体高比 (%)	体幅比 (%)	頭長比 (%)	肥満度 (%)
全体	平均値	518.1	30.8	26.4	13.4	23.3	17.3
	標準偏差	126.1	2.3	1.3	0.7	0.9	1.3
	変動係数	24.3	7.5	4.9	5.0	3.9	7.6
	最小値	213.1	23.6	13.9	10.6	19.9	10.2
	最大値	1000.0	38.0	31.2	15.9	26.7	24.5
富士雄×ホウ雌①	平均値	504.0	30.3	26.7	13.4	23.6	17.4
	標準偏差	140.1	2.6	1.1	0.7	0.9	1.3
	変動係数	27.8	8.5	4.1	5.2	3.8	7.6
	最小値	213.1	23.6	24.1	11.9	20.8	14.2
	最大値	1000.0	38.0	30.2	15.7	26.0	24.5
富士雄×ホウ雌②	平均値	531.3	31.3	26.0	13.3	23.5	16.8
	標準偏差	129.7	2.2	1.5	0.8	0.7	1.6
	変動係数	24.4	7.1	5.8	5.8	3.1	9.5
	最小値	230.7	25.3	21.2	10.6	21.3	10.2
	最大値	970.0	38.0	31.2	15.9	25.4	21.0
ホウ雄×ホウ雌①	平均値	458.0	29.5	26.4	13.6	23.2	17.6
	標準偏差	76.8	1.5	1.3	0.6	1.0	1.0
	変動係数	16.8	5.1	4.8	4.1	4.2	5.9
	最小値	247.5	24.2	13.9	12.0	20.5	15.2
	最大値	635.1	32.6	30.9	15.1	26.7	21.3
ホウ雄×ホウ雌②	平均値	576.4	32.0	26.3	13.4	22.8	17.2
	標準偏差	132.3	2.2	1.3	0.7	0.9	1.3
	変動係数	23.0	6.9	4.9	4.9	4.1	7.7
	最小値	228.4	25.5	22.8	11.2	19.9	12.9
	最大値	900.0	36.4	29.1	14.7	25.7	20.5

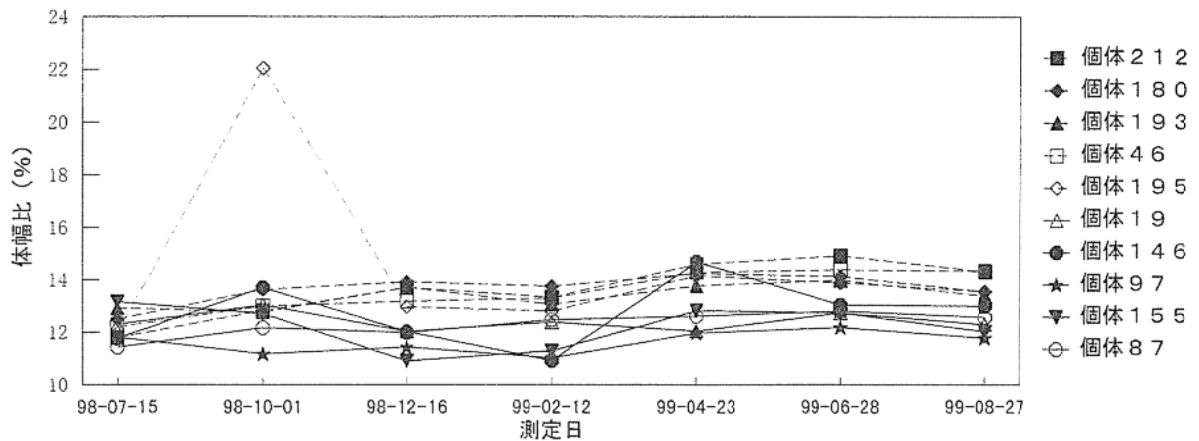


図2 成長に伴う体幅比の変化

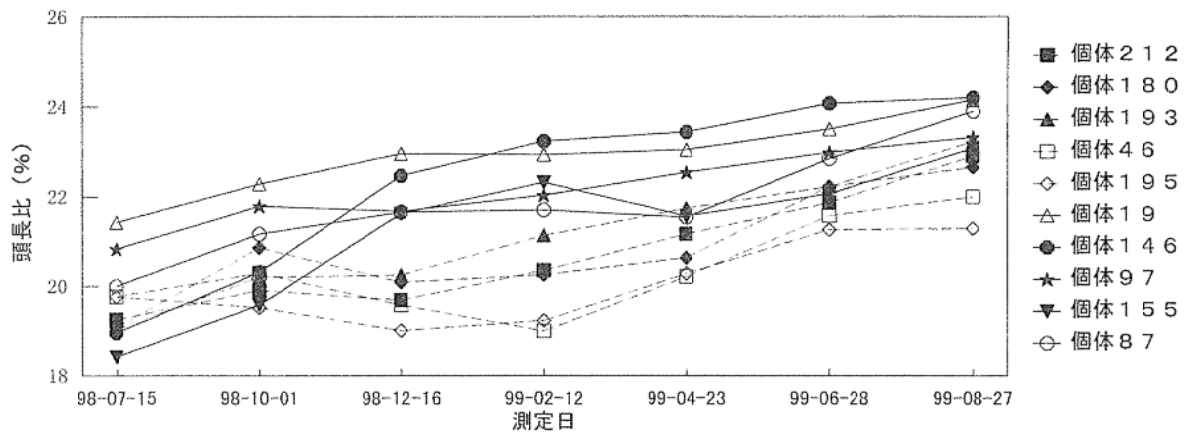


図3 成長に伴う頭長比の変化

(8) 観賞魚養殖技術試験

キンギョのクローンの特性調査

鯉江秀亮・水野正之・都築 基

キーワード；第2極体放出阻止，尾鰭長割合，体高比，肥満度

目 的

キンギョの効率的な品種改良や新品種作出を行うため，染色体操作による雌性発生2倍体（主にクローン）作出技術を利用することで，有用形質が短期間に固定化できるかどうか検討する。

本年度は，平成7～8年度に第1卵割阻止により雌性発生させたリュウキンが成熟・排卵したので，この卵を使って第2極体放出阻止させクローンを作出した。同時に通常交配魚を作出し，発現形質（体型）を比較調査した。

材料及び方法

クローン作出のための雌親魚は，第1卵割阻止により雌性発生させた個体で，平成7年度に作出したリュウキン2尾と平成8年に作出したリュウキン1尾を使用し採卵した。また，雌性発生にはコイの精子を，対照とするための通常交配には，通常2倍体魚の精子を使用した（表1）。

表1 使用親魚

採卵月日	品種	親魚体型				尻鰭枚数	尾型	魚齢	雌雄
		全長(cm)	体長(cm)	体高(cm)	体重(g)				
'990413	Mi白リュウキン	17.5	9.8	7.7	120	2	4ツ尾	5	♀
'990413	赤リュウキンCA	12.9	7.2	5.3	45	2	4ツ尾	2	♂
'990427	Mi赤リュウキン	13.5	8.0	6.2	65	1	4ツ尾ツギ	4	♀
'990427	赤リュウキンCB	19.5	10.3	7.5	120	2	4ツ尾	5	♂
'990511	Mi白リュウキン	17.2	9.0	7.5	105	2	サクラ	4	♀
'990511	サラサリュウキンCA	17.8	8.0	5.9	70	2	4ツ尾	4	♂

雌性発生に使用した精子は，コイから採精して，pH7.0に調節したリンゲル液で100倍に希釈し，8,000erg/mm²の紫外線照射により遺伝的に不活化したものをを用いた。

第2極体放出阻止は，成熟卵を20℃の条件下で媒精して，5分後に40℃の温水に1分間浸漬して行った。

通常交配は，成熟卵を20℃の条件下で人工受精した。

試験区は，採卵親魚ごとに，通常交配による発生区（cont区）とクローン区（C区；第2極体放出型雌性発生）を設定した（表2）。

雌性発生させた卵と通常受精卵は，20℃の条件下でふ化させ，ふ化仔魚を計数し，ふ化率を求めた。

ふ化仔魚は，15ℓあるいは50ℓコンテナ水槽で試験区別に5カ月間飼育し，生残率，全長，体長，体高，体重を調査した。そして，得られた値から尾鰭長割合〔（全長mm－体長mm）/全長mm×100〕と体高比（体高mm/体長mm×100）及び肥満度〔体重g/（体長mm）³×10⁶〕を求めた。ふ化率と生残率以外の調査結果については，変異係数（標準偏差/平均値）を求め，対照区とクローン区を比較した。また，尾鰭型，尻鰭枚数，背鰭奇形の出現率を調べた。

GR2-cont区については，途中密度調節のためcont1区とcont2区の2区に分けた。

飼育期間中の水温は図1に示した。

表2 試験区

試験区	採卵月日	品種	発生方法	使用卵数	精子
GR1-cont	'990413	Mi白リュウキン	通常交配(人工受精)	556	赤リュウキンCA
GR1-C1			第2極体放出阻止	1,758	コイUV照射
GR1-C2			第2極体放出阻止	1,530	コイUV照射
GR2-cont	'990427	Mi赤リュウキン	通常交配(人工受精)	187	赤リュウキンCB
GR2-C1			第2極体放出阻止	614	コイUV照射
GR2-C2			第2極体放出阻止	1,446	コイUV照射
GR2-C3			第2極体放出阻止	1,662	コイUV照射
GR3-cont	'990511	Mi白リュウキン	通常交配(人工受精)	440	サラサリュウキンCA
GR3-C5			第2極体放出阻止	1,878	コイUV照射
GR3-C6			第2極体放出阻止	630	コイUV照射

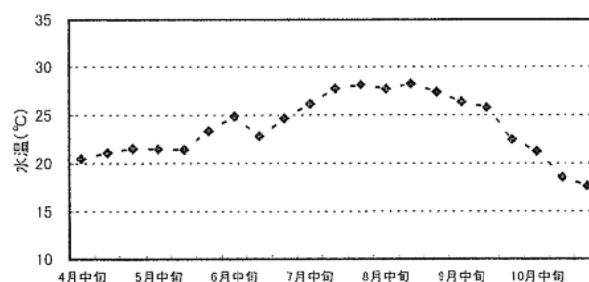


図1 飼育中の水温変化

結果及び考察

1 ふ化率とふ化から受精5カ月後までの生残率

ふ化率は，対照区が45.6～85.5%で高く，クローン区が13.2～39.4%で低かった（表3）。

生残率は，GR1とGR2の対照区が87.4%と81.0%でクローン区より高かった。クローン区は，GR1で18.6～33.5%，GR2で32.7～40.3%であった（表3）。GR3は，受精2カ月後の飼育水の水換え時に大量へい死したため生残率を求めることはできなかった。

2 尾鰭長割合, 体高比及び肥満度

GR1とGR2では, 尾鰭長割合, 体高比及び肥満度で, cont区とクローン区の平均値に差が現われていた(表4)。このことから, 尾鰭長割合¹⁾, 体高比, 肥満度は大きく遺伝的に支配されていると考えられた。また, GR2クローン区のC1~C3を比較すると対照区とクローン区との差よりは小さいが, 収容密度に反比例する傾向が見られ, 遺伝だけでなく環境も体型に影響を及ぼすことがうかがえた。GR3区は, 対照区とクローン区で大きな差は見られなかった。

表3 ふ化率及び生残率

試験区	供試卵数	ふ化尾数	ふ化率	受精15日後の生残尾数	受精15日後の生残率(%)	受精5カ月後の生残率(%)
GR1-cont.	556	369	66.4	343	93.0	85.6
GR1-C1	1758	232	13.2	64	27.6	23.1
GR1-C2	1530	286	18.7	109	38.1	33.5
GR2-cont.	441	201	45.6	185	92.0	81.0
GR2-C1	1758	101	5.7	42	41.6	32.7
GR2-C2	1524	62	4.1	47	75.8	40.3
GR2-C3	1854	48	2.6	33	68.8	35.4
GR3-cont.	671	574	85.5	503	87.6	*
GR3-C5	1372	129	9.4	114	88.4	*
GR3-C6	1201	113	9.4	83	73.5	*

*受精2カ月後の水換え時に原因不明の大量へい死した。

表4 体型測定結果

試験区	測定日	測定尾数	全長(mm)	体長(mm)	体高(mm)	体重(g)	尾鰭長割合	体高比	肥満度	
GR1-cont.1*	9月14日	46	平均	31.0	18.8	10.1	0.493	39.2	53.6	70.8
			標準偏差	3.70	2.06	1.64	0.193	2.16	4.59	13.9
			変異係数	0.119	0.109	0.162	0.390	0.0551	0.0855	0.196
GR1-C1	9月14日	42	平均	29.9	18.0	10.5	0.531	39.6	58.0	86.3
			標準偏差	3.83	2.25	1.60	0.209	2.49	3.31	9.7
			変異係数	0.128	0.125	0.152	0.393	0.0630	0.0571	0.112
GR1-C2	9月14日	44	平均	30.4	18.0	10.4	0.548	40.5	57.4	84.5
			標準偏差	5.00	2.64	2.26	0.321	2.72	5.20	17.1
			変異係数	0.164	0.146	0.216	0.586	0.0672	0.0905	0.202
GR2-cont.1	9月27日	25	平均	31.0	19.6	9.45	0.460	36.6	48.0	57.6
			標準偏差	3.85	2.24	1.49	0.202	2.17	3.02	8.1
			変異係数	0.124	0.114	0.157	0.439	0.0594	0.0629	0.141
GR2-cont.2	9月27日	19	平均	34.1	21.8	10.5	0.658	36.0	48.1	59.5
			標準偏差	4.63	3.29	1.78	0.287	3.23	2.75	10.4
			変異係数	0.136	0.151	0.169	0.436	0.0897	0.0573	0.175
GR2-C1	9月27日	33	平均	27.4	16.7	8.78	0.358	39.0	52.4	71.8
			標準偏差	3.71	2.15	1.50	0.183	2.45	3.16	11.7
			変異係数	0.135	0.129	0.171	0.511	0.0630	0.0604	0.163
GR2-C2	9月27日	25	平均	29.9	17.6	9.57	0.480	41.1	54.3	84.0
			標準偏差	4.02	2.15	1.47	0.226	2.43	3.21	15.3
			変異係数	0.134	0.122	0.154	0.471	0.0591	0.0591	0.182
GR2-C3	9月27日	17	平均	33.3	19.5	11.2	0.676	41.5	57.1	86.2
			標準偏差	4.89	2.94	2.01	0.282	3.13	4.00	12.4
			変異係数	0.147	0.151	0.181	0.417	0.0754	0.0701	0.143
GR3-cont.	10月12日	17	平均	34.0	20.1	11.8	0.706	40.5	58.2	81.8
			標準偏差	4.78	2.48	1.81	0.332	2.78	3.40	13.7
			変異係数	0.141	0.123	0.154	0.470	0.0685	0.0584	0.167
GR3-C5*	10月12日	13	平均	35.1	21.1	12.9	0.882	39.8	61.1	85.9
			標準偏差	4.11	2.58	2.02	0.373	1.60	3.05	8.6
			変異係数	0.117	0.122	0.156	0.433	0.0403	0.0500	0.100
GR3-C6*	10月12日	15	平均	32.7	19.6	11.5	0.713	39.8	58.1	83.8
			標準偏差	6.62	3.75	2.59	0.384	1.62	3.46	11.8
			変異係数	0.203	0.191	0.226	0.539	0.0407	0.0596	0.140

3 変異係数

変異係数は, 体重, 肥満度, 体高が大きかった。また, 対照区とクローン区で比較すると, 体重, 体高, 全長, 体長で差が大きく, 尾鰭長割合, 体高比, 肥満度の差が小さかった(表4)。

4 尾型, 尻鰭枚数及び背鰭の奇形

正尾(良型とされる4ツ尾, サクラ尾, 3ツ尾)は, GR3-C6*区を除けば対照区で多く, クローン区で少ない結果であった。クローン化による尾型の固定は見られなかった(図2)。

尻鰭枚数は, GR2では親魚の遺伝的影響を受けている¹⁾ことが顕著に現われ, クローン区は70~90%の個体が尻鰭1枚であった(図3)。しかし, すべてのものが1枚でなかったため, クローン化の確認が必要である。

背鰭の奇形はGR3で多く, 対照区とクローン区で比較するとクローン区の方が多傾向であった(図4)。

以上の各体型調査の結果から, 雌性発生により固定化できそうな形質が見当できたが, クローン化したかどうかを判断することはできなかったため, 今後, DNAフィンガープリントや鱗移植による確認を行なう必要がある。

なお, この試験は水産庁補助事業により実施し, その詳細は「平成11年度地域先端技術共同研究開発促進事業報告書」に記載した。

参考文献

- 1) 梶島孝雄(1972) 金魚大鑑, 緑書房, 37.

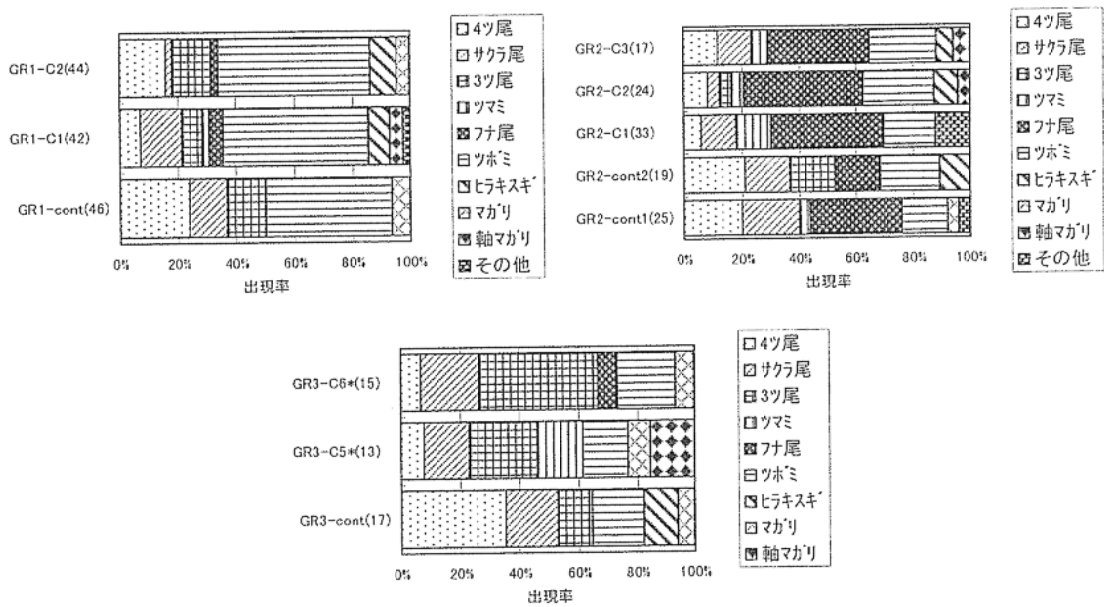


図2 尾型の出現率

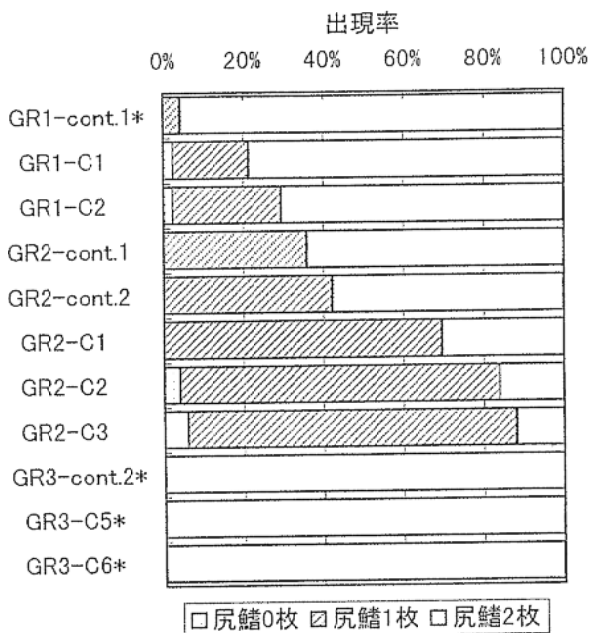


図3 尻鱗枚数

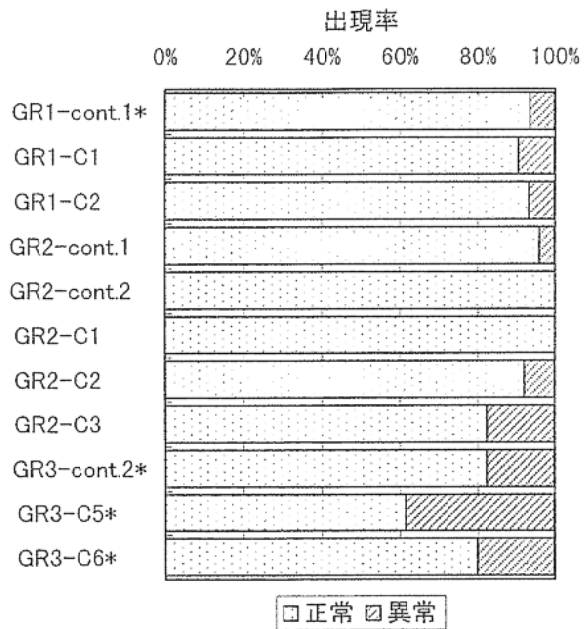


図4 背鰭の異常

キングヨのクローンの雄性化試験

鯉江秀亮・水野正之・都築 基

キーワード；キングヨ，メチルテストステロン，雄化

目 的

現在、染色体操作によるクローンの作出を試みているが、この方法では、相同染色体が同型のクローン（ホモ型クローン）以外作出できない。ホモ型クローンは、遺伝的に近交係数が最も大きく、近交弱性が現われる可能性が高い¹⁾。そのため、一部のクローンを雄性化し、これを別のクローンと交配させて相同染色体が異型のヘテロ型クローンを作った方が、利用価値は高いと考えられる。また、染色体操作によらない通常交配であれば、ふ化率及び歩留りの向上も期待できる。

そこで、クローン雄性化の適性条件を調べるとともに、ホルモン投与による偽雄クローンの作出を試みた。

材料及び方法

試験魚とホルモン

試験には、4月13日と5月11日に染色体操作で作出したリュウキンクローン2群を使った。性転換ホルモンにはメチルテストステロン²⁾を用いた。

ホルモン投与方法と飼育方法

① 1回目試験

4月13日作出群は、ホルモン添加飼料を給餌する区（ホルモン区）とホルモン無添加の飼料を給餌する区（対照区）を設定し、それぞれ水温を20℃と25℃（最低水温を20℃と25℃）の2つの条件で4月28日から8月13日までの107日間飼育試験した。ホルモンの配合飼料への添加濃度は5ppmとして、ホルモン区の飼育水には、試験開始時に5ppmとなるようホルモンを添加した。各試験区の試験開始時の飼育尾数は37尾で、7.3ℓプラスチック水槽を使い、エアレーションした止水で飼育した。餌は、1週間に5～6日与え、1日の給餌量は配合飼料を0.1～0.4g、アルテミアを1.7～2.5千個とした。飼育水は、1～2週間に1回全量を換水した。試験終了後は、通常飼育した。ホルモン投与期間中の水温は図1、2に示した。

② 2回目試験

5月11日作出群は、ホルモン1ppm添加飼料を給餌する区（ホルモン区）とホルモン無添加飼料を給餌する区（対照1区）を、さらにクローン作出の卵と通常二倍体雄の精子を人工授精させた通常交配魚に対してホルモン無

添加飼料を給餌する区（対照2区）の3区を設定した。各区の収容尾数は92尾とし、ホルモン添加飼料は6月12日から8月27日までの76日間給餌した。配合飼料の給餌量は、試験開始15日までは1日当たり体重の10%、その後は体重の5%とした。また、アルテミアを1日5千～1万個給餌した。ホルモン投与終了後は、通常配合飼料を魚の摂餌状況に合わせながら、1日当たり体重の1～5%量給餌した。飼育水槽は、100ℓコンテナ水槽を使用し、エアレーションした止水で水温制御せずに飼育した。換水は1週間に2回全量行なった。ホルモン投与期間中の水温は図3に示した。

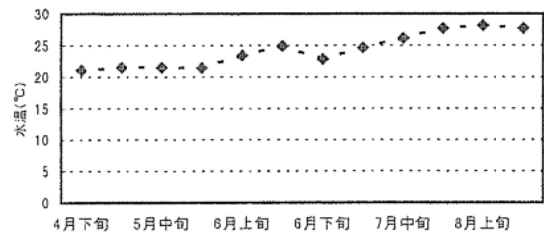


図1 1回目試験の飼育水温（最低20℃設定）

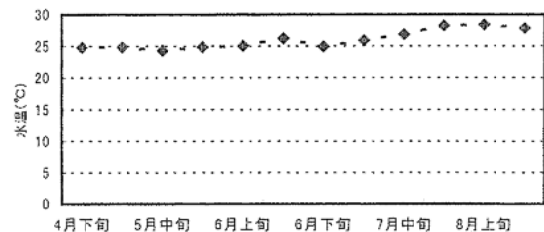


図2 1回目試験の飼育水温（最低25℃設定）

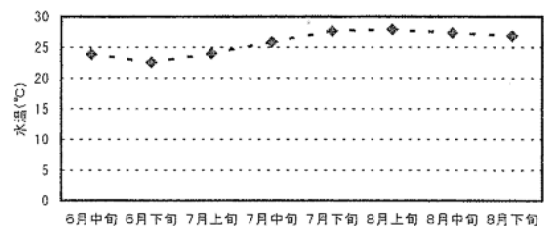


図3 2回目試験区の飼育水温

雌雄の判別方法

雌雄判別は、1回目、2回目試験魚ともに10月15日以降に、生殖組織を顕微鏡観察して行なった。

判別基準は、以下のとおりとした。

- ①精巣の組織があり水を加えると精子が動くもの [♂]
- ②精巣らしいものがあるが、
水を加えても精子が動かないもの [(♂)]
- ③卵巣の組織があり卵母細胞が見られるもの [♀]
- ④不明なもの [不明]
- ⑤精巣と卵巣の両方の組織が見られるもの [♂♀]

結果及び考察

ホルモン投与期間の生残率は、1回目試験では、20℃対照区が29.7%、ホルモン区が67.6%、25℃対照区が56.8%、ホルモン区が51.4%であった。2回目試験では、対照1区が89.5%、ホルモン区が72.1%、対照2区が61.7%であった。

1回目試験の雌雄判別の結果、明確な雄の割合は、20℃の対照区で23%、ホルモン区で0%、25℃の対照区で28%、ホルモン区で8%であり、ホルモン投与した区の方が雄個体の出現率が低く、温度が25℃の方が雄化しやすい傾向を示した(図4)。

2回目試験の雌雄判別の結果、明確な雄の割合は、対照1区が25%、ホルモン区が83%、対照区2が43%であった(図5)。

今回の試験では、2回目試験における、1ppm濃度のメチルテストステロン添加配合飼料で体重の5%給餌が最も雄化に適していた。

参考文献

- 1) 藤尾芳久・木島明博(1987)水産育種の基礎, 水産増養殖叢書36. 日本水産資源保護協会, 40-51.
- 2) 岩田靖宏・宮本淳司・高尾允英(1990)キンギョの性転換試験-I. 愛知県水産試験場業務報告, 33-36.
- 3) 岩田靖宏・宮本淳司・高尾允英(1990)キンギョの性転換試験-II. 愛知県水産試験場業務報告, 37.
- 4) 田中深貴男・福田一衛・来間明子(1997)キンギョの全雌生産について. 埼玉県水産試験場研究報告 第55号, 9-13.

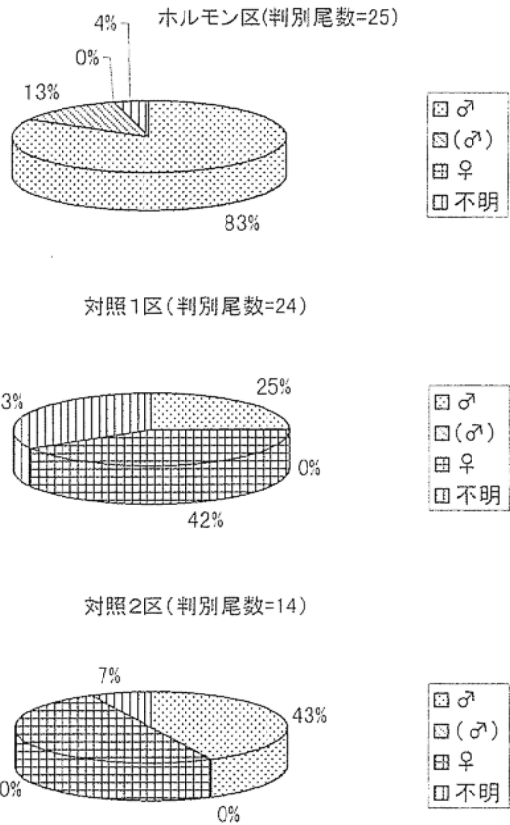


図5 2回目試験の雌雄判別結果

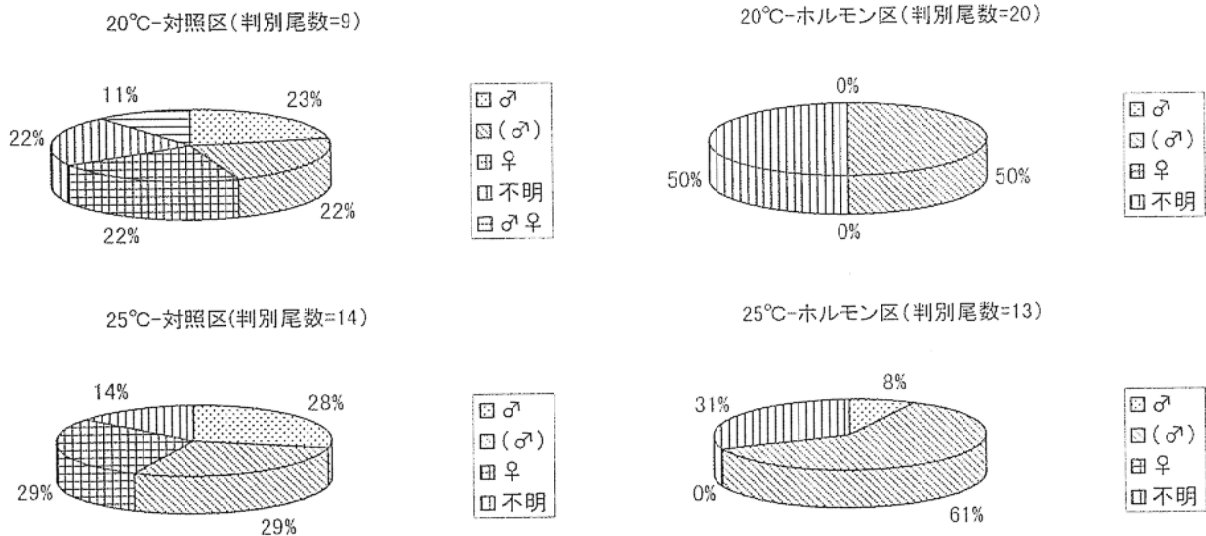


図4 1回目試験の雌雄判別結果

キンギョのビタミンE添加試験 - II

鯉江秀亮・水野正之・都築 基

キーワード：キンギョ，ビタミンE

目 的

生物は、遺伝とともに環境の影響により、発現形質に差異が生じる。このことはクローンでも同様で、同じキンギョのクローンであっても環境が異なれば、体型に差異が生じると考えられる。

平成9年度に、タンチョウクローンをを用いてビタミンEの効果を調べた結果では、タンチョウの成長、体高比、肥満度を促進させる傾向が認められた¹⁾。

本年度はリュウキンのクローン（クローン化の確認はしていない）とその対照魚（通常交配魚）を使って、ビタミンE添加による差異と遺伝的な影響による体型の差異とを比較検討した。

材料及び方法

試験魚

平成11年4月13日に作出したクローンと通常交配魚（クローンを作出の卵と通常2倍体雄の精子を人工授精させたもの）を使用した（表1）。

表1 試験開始前の試験魚のサイズ

	クローンVE	クローン対照	通常魚対照
平均体長(mm)	8.91	9.09	9.43
標準偏差	1.06	1.25	0.99
収容(測定)尾数	44	48	48
平均体重(g)	0.011	0.013	0.015

試験区と飼育方法

試験は、クローンに対してビタミンE添加飼料を給餌する区（以下クローンVE区とする）とビタミンE無添加飼料を給餌する区（以下クローン対照区とする）及び通常交配魚に対してビタミンE無添加飼料を給餌する区（通常魚対照区）を設定し、6月14日から9月14日までの92日間行なった。試験飼料は市販のものを使い、ビタミンEの添加は、酢酸トコフェロールを200mg/kgとなるよう添加した。給餌量は、試験開始後15日目までは体重の10%、その後は5%とし、試験開始73日目から試験終了までは体重の3%として、週6日給餌した。アルテミアは、試験開始後58日まで1日約1万個を週5日給餌した。

飼育水槽は、100ℓコンテナ水槽を使用し、エアレーションした止水で飼育した。飼育水は、1週間に2回全量を換水した。

調査項目

生残率と体重の増加の様子を見るため、試験開始後半月ごとに生残尾数と総体重を調べた。また、1カ月ごとには、体長、体高、体重を調べ、体高比（体高/体長×100）と肥満度〔体重g / (体長mm)³ × 10⁶〕を求めた。体長、体重、体高比及び肥満度については、回帰分析により回帰直線の傾きを調べた。試験終了時の体長、体高比、肥満度については、試験区間ごとのF検定による等分散性とt検定による平均値の差の有意性を調べた。

飼育期間中の水温は図1に示した。

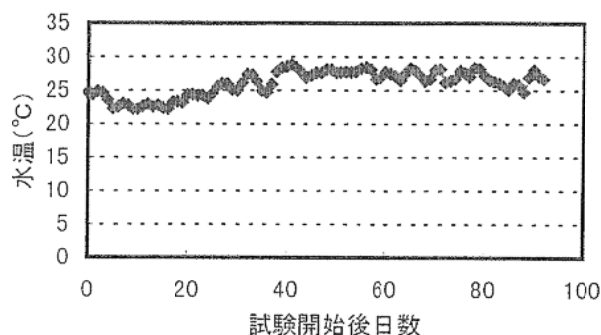


図1 飼育期間中の水温

結果及び考察

生残率は、通常魚対照区が96%で最も高く、次いでクローンVE区の78%、クローン対照区の72%であった（図2）。

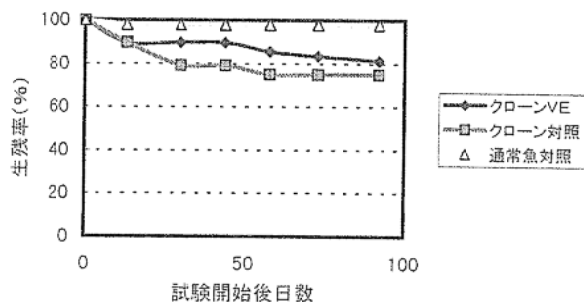


図2 生 残 率

飼育期間中の平均体重の推移（図3）から、クローンVE区、クローン対照区、通常魚対照区の順で成長が良いと考えられた。

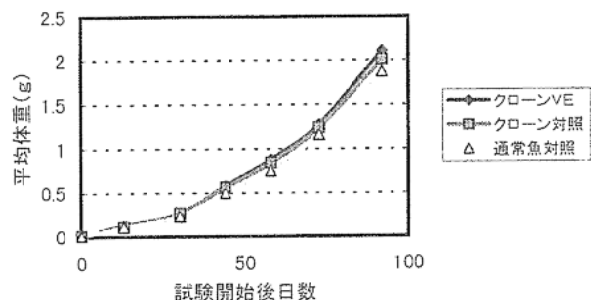


図3 平均体重の推移

また、体重の回帰分析から得られた結果では、回帰直線の傾きは、クローンVE区が0.0304、クローン対照区が0.0287、通常魚対照区が0.0271でビタミン投与区の増重が大きい傾向にあった。体長の回帰直線の傾きは、通常魚対照区が0.197、クローンVE区が0.187、クローン対照区が0.186であった。通常魚対照区が大きかったのは、遺伝的な影響によるものだと考えられる。体高比の回帰直線の傾きは、クローンVE区が0.271、クローン対照区が0.257、通常魚対照区が0.231で、VE区が大きかった。肥満度の直線回帰の傾きも、クローンVE区が0.730、クローン対照区が0.598、通常魚対照区が0.451で、VE区が大きかった（表2）。

表2 体長、体重、体高比、肥満度の回帰式

試験区	体長の回帰式		体重の回帰式		体高比の回帰式		肥満度の回帰式	
	R ² 値	観測数	R ² 値	観測数	R ² 値	観測数	R ² 値	観測数
クローンVE	Y=0.187X+9.05 0.837	166	Y=0.0304X-0.727 0.622	123	Y=0.271X+44.2 0.589	123	Y=0.730X+50.0 0.531	123
クローン対照	Y=0.186X+9.20 0.867	158	Y=0.0287X-0.670 0.635	110	Y=0.257X+44.0 0.638	110	Y=0.598X+56.0 0.520	110
通常魚対照	Y=0.197X+9.49 0.982	192	Y=0.0271X-0.664 0.851	144	Y=0.231X+41.4 0.656	144	Y=0.451X+48.2 0.401	144

表4 F及びt検定の結果

		体長		体重		体高比		肥満度	
		クローンVE	クローン対照	クローンVE	クローン対照	クローンVE	クローン対照	クローンVE	クローン対照
F検定	通常魚対照 (自由度)	1.089 (47,38)	1.140 (47,35)	2.081 (38,47)	1.635 (35,47)	1.370 (47,38)	1.149 (47,35)	1.191 (47,38)	1.024 (47,35)
	クローンVE (自由度)		1.241 (35,38)		1.234 (38,35)		1.192 (35,38)		1.163 (35,38)
t検定	通常魚対照 (自由度)	1.917 (85)	2.083 (82)	-1.415 (85)	-0.851 (82)	-6.863 (85)	-5.112 (82)	-10.70 (85)	-8.441 (82)
	クローンVE (自由度)		0.111 (73)		0.500 (73)		1.416 (73)		1.685 (73)

■ P ≤ 0.05

▨ P ≤ 0.01

試験終了時の測定値（表3）をもとにF検定により等分散性を調べた結果、体重で通常魚対照区とクローンVE区の分散に差があったものの、その他では分散に差は見られなかった。また、同測定値からt検定で平均値に有意差が得られたのは、通常魚対照区とクローン対照区の体長、通常魚対照区とクローンVE区あるいはクローン対照区とを比較した体高比と肥満度で、通常交配魚とクローンとの差が大きく、遺伝的な影響が大きく生じていると考えられた（表4）。ビタミンEの効果は、前回の試験ほどはっきりと現れなかった。

参考文献

- 1) 鯉江秀亮・水野正之・都築 基 (1998) ビタミンE添加試験. 平成9年度愛知県水産試験場業務報告, 22-24.

表3 試験終了時の魚のサイズ

	クローンVE	クローン対照	通常魚対照
生残(測定)尾数	39	36	48
平均体長(mm)	25.9	25.8	27.4
標準偏差	3.60	3.23	3.46
平均体重(g)	2.11	2.01	1.88
標準偏差	0.888	0.799	0.627
平均体高比	68.2	66.9	62.0
標準偏差	3.78	4.12	4.44
平均肥満度	115.0	110.0	87.8
標準偏差	10.9	11.8	12.0

キンギョの第1卵割阻止型二倍体魚の特性調査－Ⅱ

水野正之・鯉江秀亮・都築 基

キーワード；キンギョ，第1卵割阻止型二倍体，耐病性，寄生虫症

目 的

染色体操作による雌性発生二倍体（主にクローン）作出技術を利用して耐病性を持った金魚が作出可能か検討する。

本年度は，第1卵割阻止による雌性発生魚，第2極体放出阻止による雌性発生魚及び通常交配魚を作出して，金魚養殖で最も発生が多く，被害も大きい寄生虫症に対する発病性等について比較調査した。

材料及び方法

雌性発生のための採卵親魚は弥富町内の生産者が飼育していた2歳ワキンを使用した。

雌性発生に使用した精子は，コイ及びセイブンから採精し，pH7.0に調整したリンゲル液で100倍に希釈し，8,000erg/mm²の紫外線照射により遺伝的に不活化したものをを用いた。

第1卵割阻止は，成熟卵を20℃の条件下で培精し，34分後に40℃の温水に40秒間浸漬した後，20℃の水に1分間戻し，再び40℃の温水に40秒間浸漬した。

第2極体放出阻止は，成熟卵を20℃の条件下で培精し，5分後に40℃の温水に1分間浸漬した。

通常交配は，成熟卵を20℃の条件下で雄ワキン精子を人工授精した。

試験区は，採卵親魚ごとに通常交配による発生区(Cont.区)，第2極体放出阻止区(Me.区)及び第1卵割阻止区(Mi.区)を設定した。

①ふ化率，ふ化5ヵ月後までの歩留まり

雌性発生させた卵と通常受精卵は20℃の条件下でふ化させ，ふ化仔魚を計数し，ふ化率を求めた。ふ化仔魚を試験区ごとに5ヵ月間飼育し，生残率を求めた。

②寄生虫による感染試験

ふ化後5ヵ月以降に親魚ごとに寄生虫による感染試験を実施し，寄生虫症に強い第1卵割阻止魚の選抜を試みた。

100Lコンテナ水槽に感染源魚10尾をあらかじめ収容した。なお，感染源魚は，十四山村内の生産者の養殖池で，へい死が見られる池からサンプリングし，事前に細菌，ウイルスの検査をし，へい死の原因が寄生虫である

と判断した池の魚を用いた。

3Lプラスチック水槽に供試魚を収容し，逃げ出さないようにフタ（フタはメッシュ状になっており，感染源の魚と供試魚は直接接触しないが，水の出入りは自由なもの）をした。このプラスチック水槽を100Lコンテナ水槽に沈めて，感染源の魚と2日間同居感染させた。なお，この間の水温は20℃に設定し，エアレーションを行った。また，感染源の魚が入っていない水槽と同様の処理をした陰性対照区も設定した。

感染後の飼育は45cm水槽で行い，水量30Lの止水で，フィルターろ過し，水温は20℃に設定して，21日間飼育して発病，へい死状況を調べた。

結果及び考察

ふ化率を表1に示した。

ふ化率はCont.区が47.6%～92.4%で最も高く，Me.区が21.7%～35.8%，Mi.区が3.0%～10.5%で最も低かった。

受精から5ヵ月後の生残率を表2に示した。5ヵ月後の生残率は，Cont.区が76.4%～100%，Me.区が22.5%～75.0%，Mi.区が0～50%で，ふ化率と同様にMi.区<Me.区<Cont.区の順で高いと判断された。

寄生虫による感染試験の結果を図1～4及び表3～6に示した。

累積へい死率はCont.区<Me.区<Mi.区の順で高い傾向が見られた。

なお，この試験は水産庁補助事業により実施し，その詳細は「平成11年度地域先端技術共同研究開発促進事業報告書」に記載した。

表1 各試験区のふ化率

試験区	供試卵数	ふ化尾数	ふ化率(%)
W1-Cont.	524	484	92.4
W1-Me.	931	252	27.1
W1-Mi.	1785	97	5.4
W2-Cont.	393	350	89.1
W2-Me.	858	186	21.7
W2-Mi.	1035	109	10.5
W3-Cont.	138	74	53.6
W3-Me.	754	229	30.4
W3-Mi.	917	70	7.6
W4-Cont.	145	69	47.6
W4-Cont.2	79	34	43.0
W4-Me.	218	78	35.8
W4-Mi.	1760	53	3.0

表2 受精1～5カ月後の生残率

試験区	収容尾数	収容月日	受精1ヶ月後			受精2ヶ月後			受精3ヶ月後			受精4ヶ月後			受精5ヶ月後		
			生残尾数	生残率(%)	測定月日	生残尾数	生残率(%)	測定月日	生残尾数	生残率(%)	測定月日	生残尾数	生残率(%)	測定月日	生残尾数	生残率(%)	測定月日
W1-Cont.	55	6月3日	51	92.7	6月17日	45	81.8	7月19日	42	76.4	8月13日	42	76.4	9月16日	42	76.4	10月15日
W1-Me.	55	6月3日	38	69.1	6月17日	36	65.5	7月19日	35	63.6	8月13日	32	58.2	9月16日	29	52.7	10月15日
W1-Mi.	55	6月3日	48	87.3	6月17日	39	70.9	7月19日	29	52.7	8月13日	0	0.0	9月16日	0	0.0	10月15日
W2-Cont.	40	6月3日	36	90.0	6月17日	36	90.0	7月19日	36	90.0	8月13日	36	90.0	9月16日	35	87.5	10月15日
W2-Me.	40	6月3日	36	90.0	6月17日	20	50.0	7月19日	12	30.0	8月13日	11	27.5	9月16日	9	22.5	10月15日
W2-Mi.	40	6月3日	30	75.0	6月17日	7	17.5	7月19日	4	10.0	8月13日	4	10.0	9月16日	3	7.5	10月15日
W3-Cont.	20	6月3日	20	100.0	6月17日	20	100.0	7月19日	20	100.0	8月13日	20	100.0	9月16日	20	100.0	10月15日
W3-Me.	20	6月3日	16	80.0	6月17日	15	75.0	7月19日	15	75.0	8月13日	15	75.0	9月16日	15	75.0	10月15日
W3-Mi.	20	6月3日	12	60.0	6月17日	10	50.0	7月19日	10	50.0	8月13日	10	50.0	9月16日	10	50.0	10月15日
W4-Cont.	30	6月3日	29	96.7	6月17日	29	96.7	7月19日	29	96.7	8月13日	29	96.7	9月16日	28	93.3	10月15日
W4-Cont.2	30	6月3日	28	93.3	6月17日	28	93.3	7月19日	28	93.3	8月13日	28	93.3	9月16日	28	93.3	10月15日
W4-Me.	30	6月3日	22	73.3	6月17日	16	53.3	7月19日	15	50.0	8月13日	15	50.0	9月16日	15	50.0	10月15日
W4-Mi.	30	6月3日	15	50.0	6月17日	14	46.7	7月19日	13	43.3	8月13日	13	43.3	9月16日	12	40.0	10月15日

表3 親魚1での感染試験結果

感染源魚1尾あたりの寄生虫寄生数(平均)	寄生虫		供試魚区分	供試尾数	体長mm	体重g	累積へい死亡率%
	鰓	体表					
ダクチロギルス	15.1	0.6	W1-Cont.	27	22.14	0.38	96
トリコディナ	19.0	23.4	W1-Me.	27	25.06	0.55	93
ギロダクチルス	0.5	3.5	W1-Mi.	0	-	-	-
			陰性対照	27	25.37	0.63	0

表4 親魚4での感染試験結果

感染源魚1尾あたりの寄生虫寄生数(平均)	寄生虫		供試魚区分	供試尾数	体長mm	体重g	累積へい死亡率%
	鰓	体表					
ダクチロギルス	11.8	0.1	W4-Cont.	12	26.28	0.54	33
トリコディナ	12.7	18.5	W4-Cont.2	12	24.4	0.56	17
ギロダクチルス	0	2.5	W4-Me.	12	27.87	0.73	42
			W4-Mi.	12	25.79	0.58	50
			陰性対照	12	28.91	0.77	0

表5 親魚2での感染試験結果

感染源魚1尾あたりの寄生虫寄生数(平均)	寄生虫		供試魚区分	供試尾数	体長mm	体重g	累積へい死亡率%
	鰓	体表					
ダクチロギルス	9.2	0.4	W2-Cont.	9	29.52	0.72	56
トリコディナ	9.8	14.7	W2-Me.	9	36.83	1.89	67
ギロダクチルス	0.4	1.5	W2-Mi.	0	-	-	-
			陰性対照	10※	30.82	0.82	10

※親魚2の陰性対照は親魚3の陰性対照と共用した。

表6 親魚3での感染試験結果

感染源魚1尾あたりの寄生虫寄生数(平均)	寄生虫		供試魚区分	供試尾数	体長mm	体重g	累積へい死亡率%
	鰓	体表					
ダクチロギルス	9.2	0.4	W3-Cont.	10	27.37	0.67	50
トリコディナ	9.8	14.7	W3-Me.	10	29.04	0.87	60
ギロダクチルス	0.4	1.5	W3-Mi.	10	28.75	1.01	70
			陰性対照	10	30.82	0.82	10

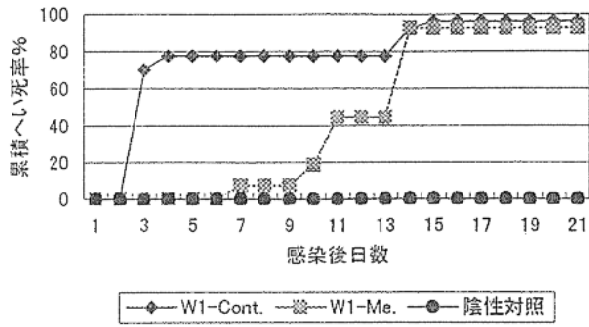


図1 親魚1での感染試験累積へい死率の推移

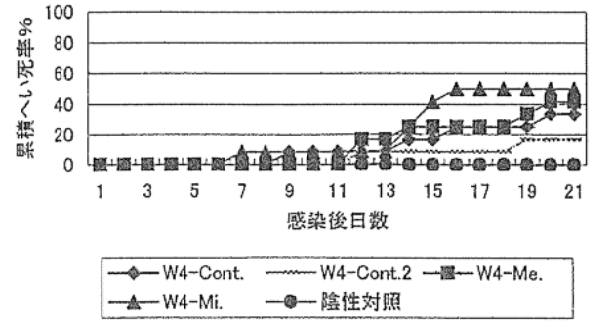


図2 親魚4での感染試験累積へい死率の推移

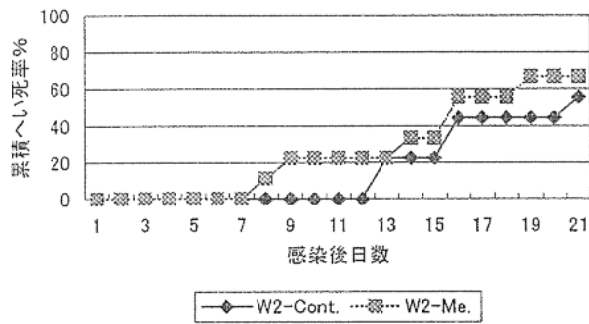


図3 親魚2での感染試験累積へい死率の推移

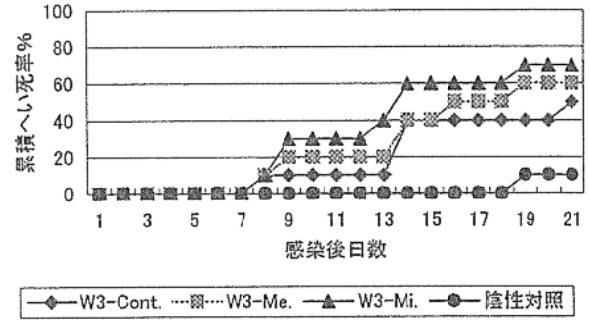


図4 親魚3での感染試験累積へい死率の推移