

# ホウライマス・ニジマス同質三倍体魚における 無斑遺伝子型と斑紋形成について

服部克也・本田是人・峯島史明

## 目 的

当場で固定されたホウライマス（無斑ニジマス）の無斑遺伝子を有効利用するため、ホウライマスについて同質三倍体魚の作出を行い、無斑遺伝子型と斑紋形成について検討する。なお、無斑遺伝子(H)は有斑遺伝子(N)に対して完全優性であり、単純なメンデル遺伝をすることが確かめられている。

## 材料および方法

平成元年3月にニジマス(♀)1尾とホウライマス(♂)1尾との間で交配を行い、加温処理法(26℃, 20分間)により同質三倍体魚を作出した。同質三倍体区で得られた個体の斑紋形成を観察し、赤血球長径値により三倍体の確

認を行った上で、対照区と比較して無斑遺伝子の遺伝子型の推定を行った。

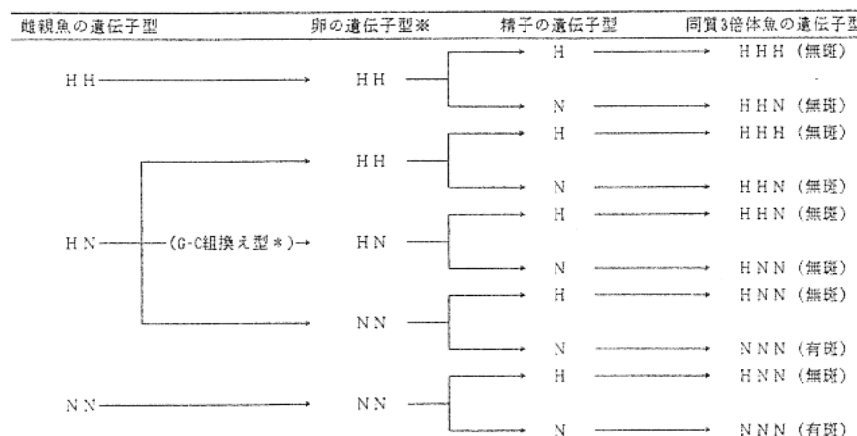
## 結 果

供試魚の測定結果を表1に示した。赤血球長径値から同質三倍体区のもの全て三倍体であると思われた。対照区での無斑個体と有斑個体の出現比率から、ニジマス(♀)はNN型、ホウライマス(♂)はHN型と推定され、同質三倍体魚の遺伝子型としては、HNN型およびNNN型が考えられ、HNN型で無斑個体になることが示された。これらより、ニジマス同質三倍体作出における無斑遺伝子の遺伝子型と斑紋形成については表2のごとく考えられた。

表1 供試魚の測定結果

	体重(g)	体長(cm)	平均赤血球長径( $\mu$ )	無斑/有斑
同質3倍体区	11.2 $\pm$ 3.7	8.5 $\pm$ 1.1	16.9~19.8	25/21
対照区	12.8 $\pm$ 5.5	8.9 $\pm$ 1.1	13.4~14.5	24/36

表2 ニジマス同質三倍体魚作出における無斑遺伝子の遺伝子型と斑紋形成



(注) H: ニジマス無斑遺伝子 N: ニジマス有斑遺伝子  
 ※ 第2極体放出前の遺伝子型 \* G-C組換え率(遺伝子・動原体間組換え率)は不明

# ホウライマス【無斑ニジマス】(♀)とアマゴ(♂)間での異質三倍体魚における無斑遺伝子の発現について

服部克也・本田是人・峯島史明

## 目 的

当場で固定されたホウライマス(無斑ニジマス)の無斑遺伝子を有効利用するため、ホウライマスについて同質三倍体魚、異質三倍体魚の作出を行い、これらについて無斑遺伝子の発現、体形等の形質を検討する。

ホウライマスとアマゴの間では、ホウライマス(♀)とアマゴ(♂)という交配組合わせでのみ異質三倍体魚(TNA)が得られたので、これについて形質の検討を試みた。

## 材料および方法

昭和63年11月に1区(ホウライマス♀3尾×アマゴ♂1尾)、2区(ホウライマス♀2尾×アマゴ♂1尾)という交配組合わせで、加温処理法(26℃, 20分間)により異質三倍体魚を作出した。得られた異質三倍体魚について斑紋形成の観察、赤血球長径、頭長比(頭長/体長)、体高比(体高/体長)の計測、アイソザイムの検出を試み、同時期に作出したニジマス・ホウライマスおよびアマゴと比較した。アイソザイムの検出は水平式デンブengel電気泳動法を用い、ゲル濃度12.5%、緩衝液はC-APM(pH7.0)、定電流(4 mA)とした。検出した酵素は、IDH, SDH, MDH, PGM, GPIであった。

## 結 果

供試魚の測定結果を表1に、体高比と頭長比の関係を図1に示した。また、検出した酵素のうちSDHに見られた泳動像を図2に示した。赤血球長径値から三倍体化されているものと判断され、アイソザイムからホウライマスにアマゴの遺伝子が導入されたことが認め

られたため、1区および2区で得られたものは異質三倍体魚と断定した。異質三倍体魚の体形は両親種の間を示しているものと思われる。斑紋形成については、有斑のものと無斑のものとが認められたが、複数の雌親魚を用いたため、無斑遺伝子型と斑紋形成の関係は解明できなかった。なお、表2に異質三倍体魚(TNA)作出における無斑遺伝子型と斑紋形成についての推定を行った。また、解明できなかった部分については、平成元年11月にホウライマス雌親魚(A, B, C, D, E, F, G, H)の遺伝子型別での異質三倍体魚の作出を行い、確認試験(表3)を実施中である。

ホウライマスの無斑遺伝子については、遺伝子・動原体間の組換え率が不明であるため、これについての推定を試みるため、遺伝子型がヘテロ型のもの(I, J, K, L)を雌親魚に用い、雌性発生を誘導した。

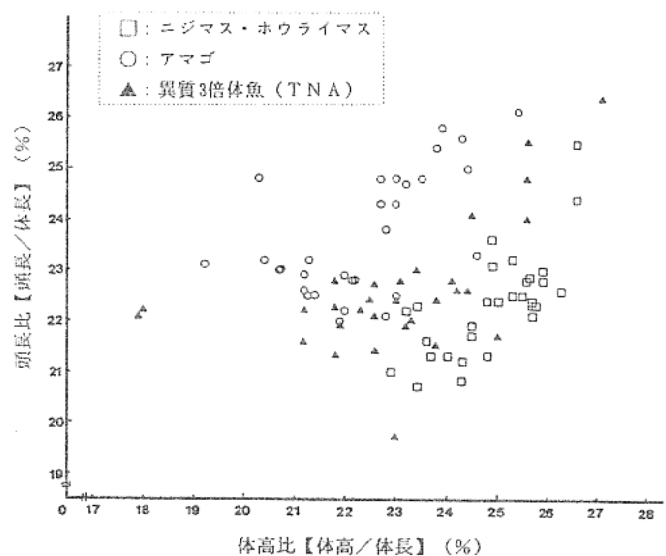


図1 ニジマス, アマゴ, 異質三倍体魚(TNA)における体高比と頭長比の関係

表1 供試魚の測定結果

	供試魚数	無斑/有斑	雄尾数	体重(g)	体長(cm)
ニジマス	30	13/17	2	216.9±44.2	24.1±1.8
アマゴ	30	*****	9	169.4±67.8	22.8±3.5
異質3倍体魚	30	19/11	4	162.1±32.2	22.5±1.6

	頭長比(%)	体高比(%)	肥満度	平均赤血球長径値(μ)
ニジマス	22.3±1.0	24.9±1.0	15.4±1.0	14.1~16.0(平均値:15.1)
アマゴ	23.7±1.2	22.3±1.5	13.5±1.2	15.3~16.9(平均値:16.1)
異質3倍体魚	22.6±1.3	23.1±2.0	14.2±1.8	18.3~20.5(平均値:19.5)

表中の各数値は平均値±標準偏差、平均赤血球長径値は最小値~最大値  
 異質3倍体区での相対フ化率：I区 76.5% (48.8%\*)、II区 100% (99.6%\*)  
 注) (\*) 数値は、同腹卵でのニジマス同質3倍体区の相対フ化率

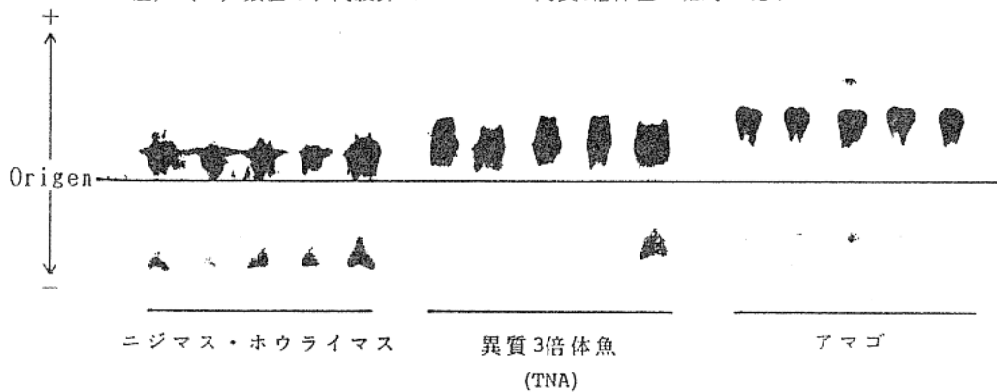


図2 ニジマス・ホウライマス, 異質三倍体 (TNA), アマゴのSDH(肝臓)に認められた泳動像

表2 異質三倍体魚(TNA)作出における無斑遺伝子の遺伝子型と斑紋形成

雌親魚の遺伝子型	卵の遺伝子型*	精子の遺伝子型	異質3倍体魚の遺伝子型
HH	HH	A	HHA (無斑)
HN	(G-C組換え型*) → HH	A	HHA (無斑)
	HN	A	HNA (?)
NN	NN	A	NNA (有斑)
	NN	A	NNA (有斑)

(注) H: ニジマス無斑遺伝子    N: ニジマス有斑遺伝子    A: アマゴ有斑遺伝子  
 ※ 第2極体放出前の遺伝子型    \* G-C組換え率 (遺伝子・動原体間組換え率) は不明

表3 異質三倍体魚(TNA)での無斑遺伝子型と斑紋形成の推定についての試験 (1990年2月現在)

雌親魚の遺伝子型	HH		HN					NN
	A	B	C	D	E	F	G	H
相対フ化率(%)	100.8	131.1	67.3	102.6	78.9	91.0	276.5*	58.0
正常浮上魚数	1905	687	281	803	493	392	464	403
遺伝子型別飼育数	2592		2433					403

\* 対照区に用いたニジマス精子の活性が悪く、対照区でのフ化率が17.0%、TNA区のものが47.0%であった。

# ホウライマス【無斑ニジマス】(♀)とイワナ(♂) 間での異質三倍体魚における無斑遺伝子の 発現について

服部克也・本田是人・峯島史明

## 目 的

当場で固定されたホウライマス(無斑ニジマス)の無斑遺伝子を有効利用するため、ホウライマスについて同質三倍体魚、異質三倍体魚の作出を行い、これらについて無斑遺伝子の発現、体形等の形質を検討する。

ホウライマスとイワナの間では、ホウライマス(♀)とイワナ(♂)という交配組合わせでのみ異質三倍体魚(TNI)が得られたので、これについて体形等の形質を検討する。

## 材料および方法

昭和63年11月に1区(ホウライマス♀3尾×イワナ♂1尾)、2区(ホウライマス♀2尾×イワナ♂1尾)という交配組合わせで、加温処理法(26℃, 20分間)により異質三倍体魚を作出した。得られた異質三倍体魚について斑紋形成の観察、赤血球長径、赤血球数、頭長比(頭長/体長)、体高比(体高/体長)の計測、アイソザイムの検出を試み、同時期に作出したニジマス・ホウライマスおよびイワナと比較した。アイソザイムの検出は水平式デンブengel電気泳動法を用い、ゲル濃度12.5%、緩衝液はC-APM(pH7.0)、定電流(4mA)とした。検出した酵素は、LDH, IDH, ADH, SDH, EST, ME, AAT, 6PGDであった。

## 結 果

供試魚の測定結果を表1に、体高比と頭長比の関係を図1に示した。また、検出した酵素のうちAATに見られた泳動像を図2に示した。赤血球長径値から三倍体化されているものと判断され、アイソザイムからホウライマ

スにイワナの遺伝子が導入されたことが認められたため、1区および2区で得られたものは異質三倍体魚と断定した。異質三倍体魚の体形は両親種の間中を示しているものと思われた。斑紋形成については、有斑のものと無斑のものが認められたが、複数の雌親魚を用いたため、無斑遺伝子型と斑紋形成の関係は解明できなかった。なお、表2に異質三倍体魚(TNI)作出における無斑遺伝子型と斑紋形成についての推定を行った。また、解明できなかった部分については、平成元年11月にホウライマス雌親魚(A, B, C, D, E, F, G, H)の遺伝子型別での異質三倍体魚の作出を行い、確認試験を実施中である(表3)。

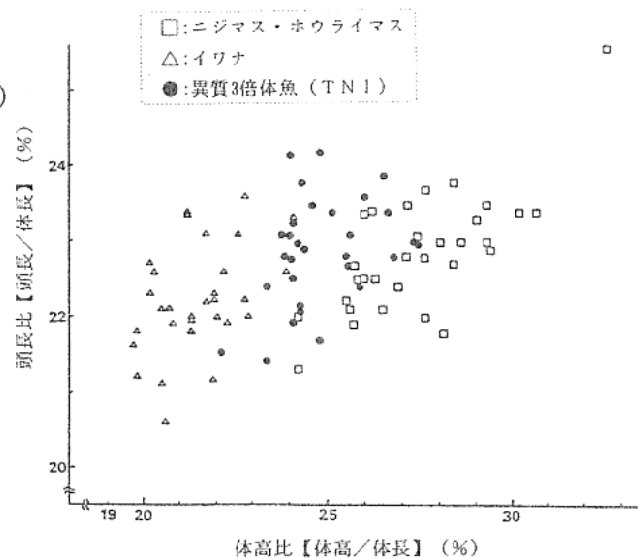


図1 ニジマス、イワナ、異質三倍体魚(TNI)における体高比と頭長比の関係

表1 供試魚の測定結果

	体重(g)	体長(cm)	頭長比(%)	体高比(%)	平均赤血球長径( $\mu$ )	Ht値	赤血球数	無斑/有斑
異質3倍体魚①	80.5 $\pm$ 13.4	17.1 $\pm$ 1.1	22.9 $\pm$ 0.7	24.8 $\pm$ 1.2	18.9~20.8	**	**	24/6
ニジマス①	99.3 $\pm$ 20.3	17.7 $\pm$ 1.4	22.8 $\pm$ 0.8	27.3 $\pm$ 1.8	13.5~14.9	**	**	15/15
イワナ①	50.4 $\pm$ 15.0	14.7 $\pm$ 1.4	22.3 $\pm$ 0.7	21.4 $\pm$ 1.1	16.5~17.8	**	**	***
異質3倍体魚②	77.2 $\pm$ 24.5	17.0 $\pm$ 1.8	***	***	19.5~22.1	48.1 $\pm$ 6.1	79.4 $\pm$ 8.9	5/5

(注) ①:外部形態、アイソザイム ②:赤血球測定分。表中の各数値は平均値 $\pm$ 標準偏差、平均赤血球長径は最小値~最大値、赤血球数の単位は10<sup>4</sup>個/mm<sup>3</sup>

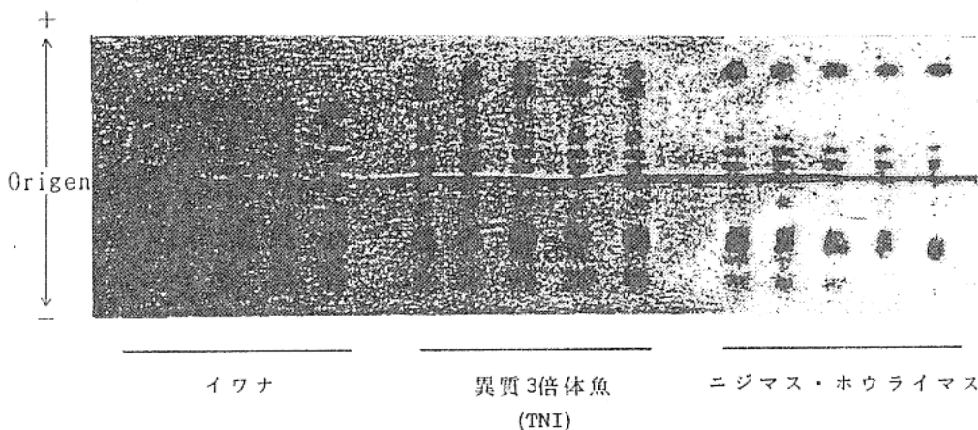


図2 ニジマス・ホウライマス, 異質三倍体(TNI), イワナのAAT(筋肉)に認められた泳動像

表2 異質三倍体魚(TNI)作出における無斑遺伝子の遺伝子型と斑紋形成

雌親魚の遺伝子型	卵の遺伝子型*	精子の遺伝子型	異質3倍体魚の遺伝子型
HH	HH	I	HHI (無斑)
HN	HH	I	HHI (無斑)
	HN	I	HHI (?)
NN	NN	I	NNI (有斑)
	NN	I	NNI (有斑)

(注) 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

\* 第2極体放出前の遺伝子型 \* G-C組換え率(遺伝子・動原体間組換え率)は不明

表3 異質三倍体魚(TNI)での無斑遺伝子の遺伝子型と斑紋形成の推定についての試験 (1990年2月現在)

雌親魚の遺伝子型	HH		HN					NN
	A	B	C	D	E	F	G	H
雌親魚								
相対フ化率(%)	96.1	127.4	47.0	47.9	67.5	61.0	251.8*	30.4
正常浮上魚数	986	537	191	295	421	219	309	158
遺伝子型別飼育数	1523		1435					158

\* 対照区に用いたニジマス精子の活性が悪く、対照区でのフ化率が17.0%、TNI区のものが42.8%であった。

## ニジマス性転換雄魚作出試験

服部克也・本田是人・峯島史明

### 目 的

全雌魚生産，全雌三倍体魚生産により養殖経営の合理化を目指す上で，性転換雄は不可欠である。このため，性転換魚を作出するための雄化ホルモンの餌料添加濃度について検討を行った。

### 材料および方法

雄化ホルモンは17-*a*-Methyltestosterone (Sigma社製)を用い，餌料添加濃度として1.0ppm区と0.5ppm区の2区を設定した。供試魚は，平成元年3月にイワナUV照射精子によって誘導したニジマス雌性発生魚を用い，両区430尾を収容した。ホルモンの投与は経口投与とし，フ化餌付け時より8週間連続の飽食給餌を行った。

なお，1日の給餌量は両区とも実験開始1日～3日が10g，4日～7日が15g，8日～12日が20g，13日～18日が22.5g，19日

～26日が24g，27日～39日が48g，40日～51日が60g，52日～56日が72gであった。

### 結 果

雄化率(雄尾数×100/検査尾数)は両区20尾の生殖腺を検鏡して求めたが，1.0ppm区で100%(平均体重：37.4g)，0.5ppm区で90%(平均体重：42.7g)であった。なお，1.0ppm区では0.5ppm区に比べて生殖腺の糸状化，数珠状化等の奇形が多く認められた。また，1.0ppm区，0.5ppm区および同時期に作出した通常交配のニジマス(対照区)，各々3尾について生殖腺の組織標本を作成した。このうち1.0ppm区で1尾，0.5ppm区で1尾において，精巣様の組織に卵母細胞が混在しているものが認められた(図1 図2 図3 図4)。なお，組織標本の作成に際し，弥富指導所 岩田靖宏技師に協力を賜わった。

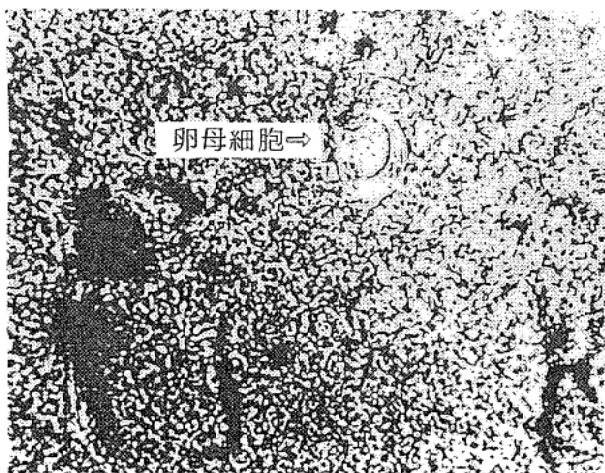


図1 雄化ホルモン餌料添加濃度1.0ppm区において観察された生殖腺の組織像



図2 雄化ホルモン餌料添加濃度0.5ppm区において観察された生殖腺の組織像

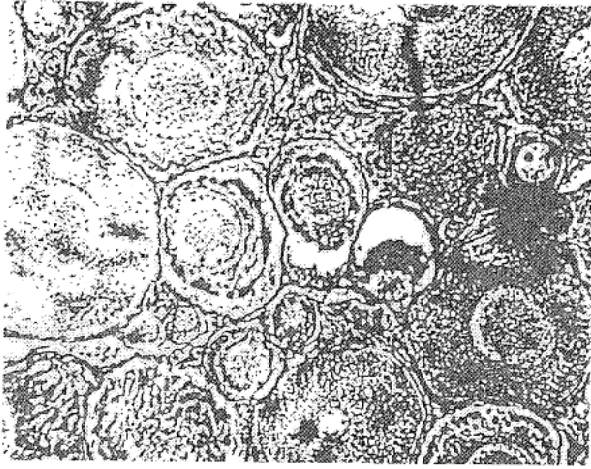


図3 対照区(雌)に観察された生殖腺の組織像

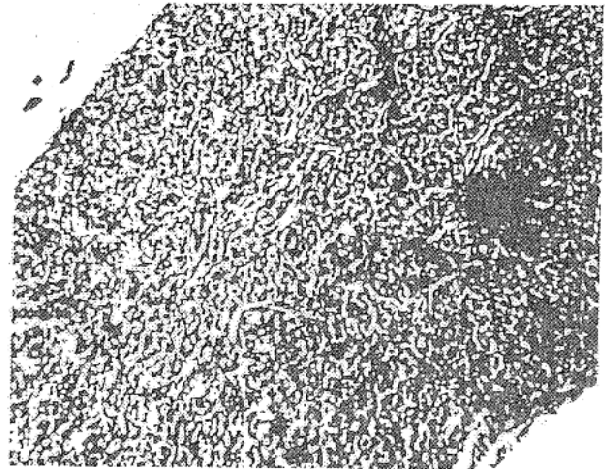


図4 対照区(雄)に観察された生殖腺の組織像

# アマゴ・イワナ間での同質三倍体魚，交雑魚，異質三倍体魚の作出およびホウライマス【無斑ニジマス】(♀)とギンザケ(♂)間での異質三倍体の作出

服部克也・本田是人・峯島史明

## 目 的

二倍体と三倍体でのゲノムの比率により，形質の発現様式が変化するののかについて検討するため，正逆交雑が可能なアマゴとイワナ間で同質三倍体魚，交雑魚，異質三倍体魚の作出を行った。また，ホウライマスの無斑遺伝子の有効利用を検討するため，ホウライマス(♀)とギンザケ(♂)の間で異質三倍体魚の作出を行った。

## 材料および方法

### I) アマゴ(♀)とイワナ(♂)間での同質三倍体魚，交雑魚，異質三倍体魚の作出

対照区および同質三倍体区ではアマゴ(♀)とアマゴ(♂)，交雑区および異質三倍体区ではアマゴ(♀)とイワナ(♂)という交配組合わせを行い，三倍体化は加温処理法(26℃，20分間)を用いた。作出は平成元年10月に3回(A，B，C)実施したが，親魚の尾数は次のようであった。A：アマゴ(♀)3尾，アマゴ(♂)1尾，イワナ(♂)1尾。B：アマゴ(♀)4尾，アマゴ(♂)1尾，イワナ(♂)1尾。C：アマゴ(♀)4尾，アマゴ(♂)1尾，イワナ(♂)1尾。

### II) イワナ(♀)とアマゴ(♂)間での同質三倍体魚，交雑魚，異質三倍体魚の作出

対照区および同質三倍体区ではイワナ(♀)とイワナ(♂)，交雑区および異質三倍体区ではイワナ(♀)とアマゴ(♂)という交配組合わせを行い，三倍体化は加温処理法(26℃，20分間)を用いた。作出は平成元年11月に3回(A，B，C)実施したが，親魚の尾数は次のようであった。A：イワナ(♀)2尾，イワナ

(♂)1尾，アマゴ(♂)1尾。B：イワナ(♀)4尾，イワナ(♂)1尾，アマゴ(♂)1尾。

C：イワナ(♀)4尾，イワナ(♂)1尾，アマゴ(♂)1尾。

### III) ホウライマス(♀)とギンザケ(♂)間での異質三倍体魚の作出

対照区および同質三倍体区ではホウライマス(♀)とニジマス(♂)，異質三倍体区ではホウライマス(♀)とギンザケ(♂)という交配組合わせを行い，三倍体化は加温処理法(26℃，20分間)を用いた。作出は平成元年11月に実施した。ホウライマス(♀)2尾(A，B)について各々交配を行い，対照区での斑紋形成により雌親魚の無斑遺伝子型を推定した。

## 結 果

I) アマゴ(♀)とイワナ(♂)間での同質三倍体魚，交雑魚，異質三倍体魚の作出結果については表1に示した。

II) イワナ(♀)とアマゴ(♂)間での同質三倍体魚，交雑魚，異質三倍体魚の作出結果については表2に示した。

III) ホウライマス(♀)とギンザケ(♂)間での異質三倍体魚の作出結果については表3に示した。

I，II，IIIで得られた同質三倍体魚，交雑魚，異質三倍体魚については，外部形態，アイソザイム，赤血球長型，斑紋形成等を検討する予定である。



表1 アマゴ(♀)とイワナ(♂)間での同質三倍体魚, 交雑魚, 異質三倍体魚の作出結果

	発眼率 (%)			正常フ化率 (%)		
	A	B	C	A	B	C
対照区	81.0	61.1	95.6	74.1	58.6	93.2
同質三倍体区	91.1	51.1	89.2	87.6	46.0	83.9
交雑区	61.5	12.5	75.4	51.8	5.8	49.3
異質三倍体区	72.5	12.9	73.1	69.0	9.4	60.3

表2 イワナ(♀)とアマゴ(♂)間での同質三倍体魚, 交雑魚, 異質三倍体魚の作出結果

	発眼率 (%)			正常フ化率 (%)		
	A	B	C	A	B	C
対照区	80.9	67.7	73.4	77.3	64.7	63.6
同質三倍体区	77.7	45.8	56.2	61.3	27.7	29.4
交雑区	45.8	84.5	40.8	44.3	82.3	39.0
異質三倍体区	46.3	39.1	38.3	44.4	29.9	32.1

表3 ホウライマス(♀)とギンザケ(♂)間での異質三倍体魚の作出結果

	発眼率 (%)		正常フ化率 (%)	
	A	B	A	B
対照区	95.0	56.8	92.1	55.6
同質三倍体区	94.5	53.6	91.6	53.4
異質三倍体区	91.7	46.7	76.5	46.5

(注) 無斑遺伝子型はA、Bともヘテロ型 (HN)

異質三倍体区での正常浮上魚、A(841尾)・B(371尾)を混合飼育

## (5) 内水面増殖指導調査

### 人工産アユの河川放流効果調査

田村憲二・谷光太郎・中川武芳

#### 目 的

人工産アユ種苗の放流の定着化を図るため、放流効果調査及び放流手法の検討を行う。

本年度は昨年度に引き続き、河川上流域に試験区を設定し、上流域での放流時期が再捕率、移動、分散、成長等に与える影響について検討する。

#### 方 法

##### (1) とびはね検定

ア. 試験期間 平成元年5月22日、23日  
29日

イ. 場 所 硬質ビニールハウス内

ウ. 供 試 魚 表1に示したとおり3群の供試魚を使用し、背鰭基部への入れ墨により標識した。

エ. 条 件 使用水：井戸水  
(水温20~22℃)

密 度：300尾/m<sup>2</sup>

検定法はアユ放流研究部会の申し合わせに従った。

表1 とびはね検定供試魚

区 分	人工産 (愛知)	人工産 (広島)	湖 産
平均全長(cm)	11.2	11.4	9.8
平均体重(g)	9.0	10.9	5.9

平成元年4月17日から9月10日までの147日間とした。

##### イ. 試験河川

昨年と同じく矢作川上流域に位置する支流の一つで、北設楽郡稲武町内を流れる名倉川及び黒田川を試験河川とした。

(図1)

試験区間は放流地点の上流840m、下流585mの間及び放流地点の下流で合流する黒田川の合流点より上流域400mの間とした。なお、両河川の試験区間の上、下端にはそれぞれ堰堤がある。

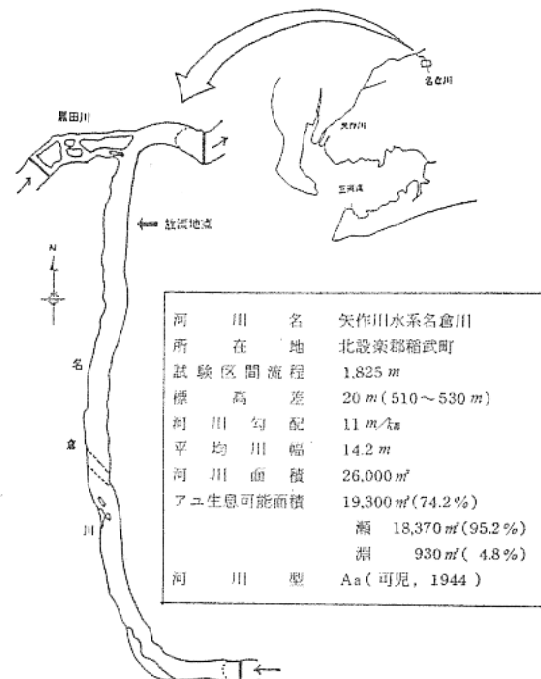


図1 試験河川

##### (2) 放流試験

###### ア. 試験期間

##### ウ. 供 試 魚

放流種苗の概要を表2に取りまとめ、放流時の体重組成を図2に示した。

人工産種苗は、県栽培漁業センターにおいて昭和63年10月2日にふ化し、飼育された種苗を平成元年1月31日に当场へ搬入し、放流日の5日前まで中間飼育したものをを用いた。

人工産アユの放流は、地元漁協が試験区内外において放流する湖産アユの放流日程に合わせ3回に分けて放流し、また人工産種苗は、毎回の放流日前5日間、放流地点の河川敷内に設置したキャンパス水槽を用いて、河川水馴致を行った後放流した。なお、馴致期間中は無給餌とした。

対象群としての湖産種苗は、地元漁協による試験区間内放流魚の一部(4,950尾)を魚体サイズ別に2群に分けて標識し、人工産第3回放流日に放流した。

放流場所は、昨年度と同じく試験区のほぼ中央で、3回の放流とも同一場所である。

表2 放流種苗の概要

区分	人工産1	人工産2	人工産3	湖産大型群	湖産小型群
放流年月日	1.4.17	1.4.26	1.5.13	1.5.13	1.5.13
平均体重(g)	13.6±3.47	13.0±1.95	16.6±2.36	7.6±2.01	4.0±0.76
肥満度	15.0	14.5	15.0	14.0	13.1
放流尾数(尾)	4,200	2,500	2,500	2,450	2,500
標識方法 (リボンタグ)	黄色	赤色	ピンク色	緑色	青色

(注) 人工産1：試験区内初放流(区外上流域での湖産放流と同日)  
人工産2：試験区内下流での湖産放流と同日  
人工産3：試験区内中央での湖産放流と同日

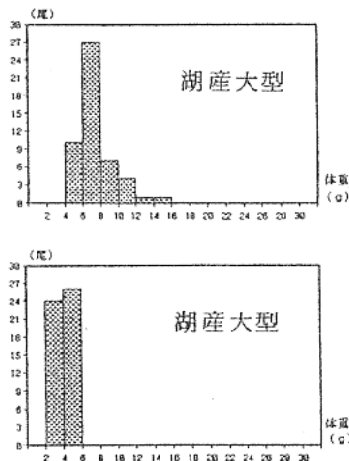


図2 (①, ②)

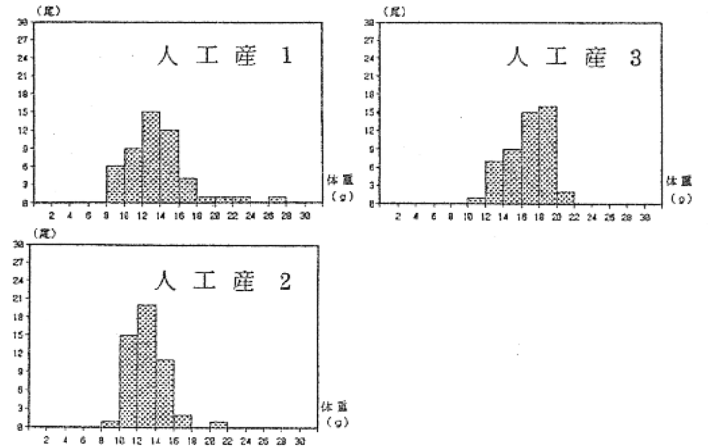


図2 放流時における放流魚の体重組成

### エ. 標 識

標識魚の発見率を高めるための手法として、ビニール製リボンタグを背鰭前端の基部に装着し、標識放流群(5群)の識別は、リボンタグの色で行った。

### オ. 調査方法

漁獲調査は、標本漁家の設定、水試職員、地元漁協組合員等による友釣り調査及び漁協監視員等による聞き取り調査、アンケートハガキによる調査を行った。

河川環境調査は、放流地点付近に自記水温計を設置して、水温及び気温を測定すると共に、期間中23回の水質分析を行った。

## 結 果

### (1) とびはね検定

とびはね検定結果を表3に示した。なお、とびはね魚の計数は24時間後に行った。

表3 とびはね検定結果

実施年月日	開始時刻	天候	とびはね率(%)		
			人工(愛知)	人工(広島)	湖産
1.5.22	13:45	晴れ後り曇り	70	70	49
1.5.23	14:45	曇り時々小雨	89	71	95
1.5.29	14:30	晴れ	77	48	70
平均			79	63	71

表4 水質分析結果

	3/14	3/28	4/5	4/11	4/16	4/17	4/26	5/8	5/13	5/26	6/7	6/9	6/23	6/30	7/5	7/9	7/18	7/21	7/26	8/2	8/15	8/19	8/29
水温 (°C)	8.0	8.8	-	11.2	11.3	-	11.2	15.8	14.8	14.7	-	14.8	15.4	16.6	18.1	17.0	17.7	18.6	19.5	-	20.8	20.2	20.8
PH	6.7	6.8	-	-	6.6	-	6.8	7.0	6.9	6.6	-	6.9	6.5	6.8	6.8	6.9	6.9	6.9	6.8	-	6.3	7.0	6.8
DO (L)	95.5	95.5	-	101.2	-	-	103.9	99.1	99.3	92.9	-	99.3	97.5	98.8	98.6	98.3	93.2	95.6	-	-	89.7	98.5	96.2
NH4-N (ppm)	0.15	0.01	ND	0.02	0.57	0.10	ND	0.03	0.08	0.20	0.02	0.03	0.02	ND	0.01	ND	0.12	0.03	0.04	0.04	0.03	0.01	0.02
NO2-N (ppm)	0.03	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.01	0.02	ND	0.01	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.01	0.01	ND	ND	ND
NO3-N (ppm)	0.05	0.39	0.35	0.42	0.56	0.42	0.44	0.52	0.63	0.50	0.12	0.17	0.17	0.68	0.19	0.38	0.63	0.49	0.25	0.50	0.26	0.24	0.38
PO4-P (ppm)	0.04	0.02	0.02	0.02	0.27	0.05	0.02	0.01	0.04	0.19	0.01	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.19	0.04	0.05	0.06	0.04	0.04	0.04
SiO2 (ppm)	13.77	15.34	14.65	14.14	-	12.83	11.94	14.40	12.50	15.85	13.58	11.87	12.50	12.19	13.04	6.13	17.36	15.53	14.46	14.40	15.53	15.53	14.40
COD (ppm)	1.05	0.38	0.79	1.49	3.36	1.66	0.89	1.05	1.55	5.42	0.55	0.07	0.70	0.30	0.45	1.05	5.84	0.70	1.43	1.58	0.62	1.27	1.27
SS (ppm)	3.03	5.51	2.86	3.06	-	6.11	2.23	2.04	5.86	109.98	3.57	16.99	10.15	2.43	2.81	2.26	101.2	16.00	12.76	5.92	12.88	1.07	9.89
備考				4/8 濁水	濁水					濁水													

(2) 放流試験

ア. 河川環境

図3に期間中の水温(5日毎の平均)を示した。

試験期間中の水温は最低 6.0°C~最高 24.1°C, 平均 15.5°Cであり, 日間最低水温が 10°Cを上回ったのは, 昨年と同様 5月中旬であった。

放流時の水温は, 第1回(4月17日 12:00) 10.0°C, 第2回(4月26日 9:00) 9.0°C, 第3回(5月13日 11:00) 13.9°Cであった。

水質分析結果を表4に示した。また, 平水時における放流地点付近の流速は 0.7~1.0 m/sであった。

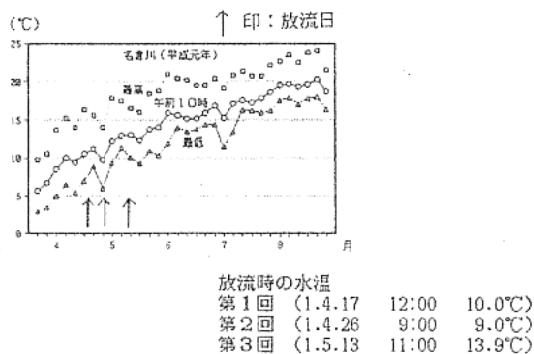


図3 河川水温(5日毎の平均)

イ. 再捕結果

再捕場所の模式図を図4に, また, 標識魚の再捕結果を表5に示した。

標識魚の再捕率は, 湖産大型群>人工産 3

>人工産 2 >人工産 1 >湖産小型群の順となったが, 人工産はいずれも湖産大型群と大差はなかった。湖産小型群については人工産, 湖産大型群に比べて再捕率が劣った。

再捕場所は, いずれの群も放流地点付近から上流域(A区)が最も多いが, 湖産群は特にその傾向が強かった。一方, 人工産は, 放流群により差がみられ, 第1回放流群(人工産1)は他の2群に比べて下流域での再捕が多かった。

標識魚の再捕時期別割合を図5に示した。人工産は, 各放流群とも解禁後2週間以内に総再捕数の約7割が再捕されたが, この期間内に湖産大型群は約5割, 小型群は約2割が再捕されており, 湖産小型群は漁期中盤から後半にかけての再捕が多かった。

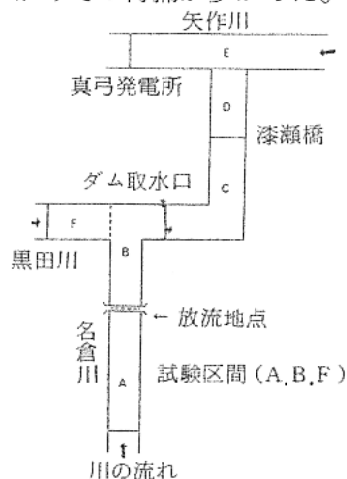


図4 試験河川の模式図

表5 標識魚の再捕結果

種別	標識 リボン タッグ	放 流			再 捕										
		月 日	尾 数 尾	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	B	C	D	E	F		
人工産1	黄	4月17日	4,200	13.6	191	4.5	40.1	37.2	16.8	24.1	5.2	15.2	1.6		
人工産2	赤	4月26日	2,500	13.0	123	4.9	35.3	58.5	22.0	8.1	3.3	8.1	0.0		
人工産3	ピンク	5月13日	2,500	16.6	129	5.2	30.8	58.9	16.3	7.0	6.2	8.5	3.1		
人工産計	——	——	9,200	14.3	443	4.8	36.1	49.4	18.1	14.7	5.0	11.3	1.6		
湖産大群	緑	5月13日	2,450	7.6	145	5.9	21.4	75.2	14.5	8.3	0.7	0.0	1.4		
湖産小群	青	同 上	2,500	4.0	52	2.1	15.5	69.2	19.2	9.6	1.9	0.0	0.0		
湖 産 計	——	——	4,950	5.8	197	4.0	19.8	73.6	15.7	8.6	1.0	0.0	1.0		
合 計	——	——	14,150	11.3	640	4.5	31.1	56.9	17.3	12.8	3.8	7.8	1.4		

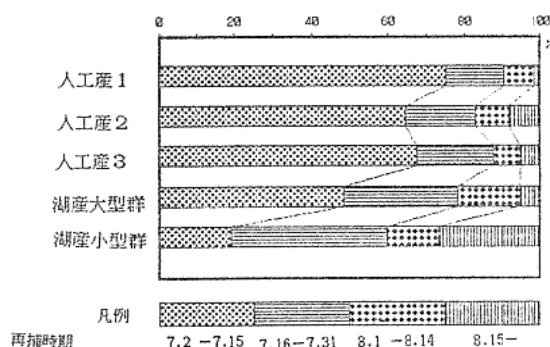


図5 標識魚の再捕時期別割合

ウ. 成 長

再捕された標識魚の平均体重を前項の表5に、また、体重変化を図6に示した。

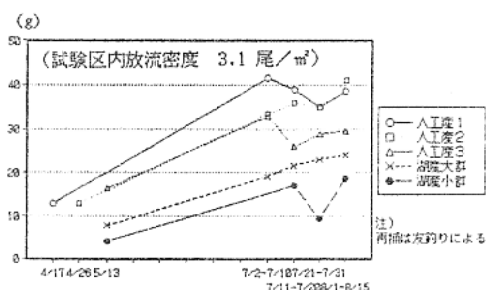


図6 標識魚の体重変化

再捕魚の体重は、人工産1 > 人工産2 > 人工産3 > 湖産大型群 > 湖産小型群の順であり、

人工産3を除き、放流魚体重の順位と一致する。ただし、放流魚の体重が同じ場合は早期放流魚が再捕魚体重は大きかった。放流時の体重が大きかった人工産早期放流群(人工産1平均体重12.9g)は総漁獲平均体重が40gに達したが、湖産は大型群(放流平均体重7.8g)21.4g,小型群(放流平均体重4.0g)では15.5gにとどまった。

考 察

今年度行ったとびはね検定結果では、平均とびはね率は、一応、人工(愛知) > 湖産 > 人工(広島)の順となったが、実施日毎にバラツキがあり、順位も一定でなかったため、放流に用いた人工産種苗の判定が出来る程のものではなかった。

今回の検定は、硬質ビニールハウス内において地下水を使用して行い、検定時のビニールハウス内での照度の測定は行わなかったが照度、使用水、検定前の畜養時期での供試魚の取り扱い等の再検討が必要であると思われる。

試験期間中の平均水温は、昨年(14.2℃)に比べてやや高かったが、アユの放流河川としては低く、アユ生息域の上限に近い条件であると思われた。また、水質分析結果から、降雨による出水の有無または時期により若干の

変動は認められるが、概ね清澄な河川環境にあると思われた。

今年度放流した人工産種苗3群の再捕率からは、大きな差は認められなかったが、再捕場所は第1回放流群と第2回、第3回放流群の間に差が認められた。

人工産3群の河川水馴致から放流後25日間(計30日間)の最低水温を図7に示した。

第1回放流群は、馴致開始後3日間、最低水温が5~8℃と非常に低い日が続き、また放流後も15日間程は水温の低い日が続き、8℃を下回る日が半数以上であり、水温が10℃を下回らなくなったのは、放流後14日目以降であった。

第2回放流群の馴致期間中の最低水温は8~11℃と低い水温であったが、第1回放流群の馴致期間中の最低水温よりは高く推移した。放流後5日間は最低水温が6℃にまで低下する日もあったが、その後、水温は上昇し、放流後15日間で最低水温が10℃を下回った日はなかった。

また、第3回放流群は、馴致期間中、放流後とも第1回、第2回放流群よりも水温は高く、最低水温が10℃を下回ったのは、放流後4日目の1日だけであった。

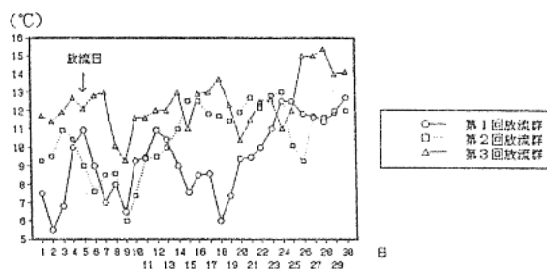


図7 アユ馴致から放流後25日間(計30日)の最低水温

人工産3群の放流期間内には、多量の降雨はなく、河川水馴致等の放流条件も同一であったことから、第1回放流群の下流域への移動、分散は馴致期間中、そして放流後の河川

水温(低水温)にも影響されたものではないかと思われる。

これらのことより、今回放流した人工産アユは、馴致期間中の水温が低く、さらに放流後の低水温期間が長いと、下流域(D・E区)への分散の割合が高くなるものと推察された。また、河川敷等からの目視により、放流後下流域へ分散した魚群の中には、一気にD、E区まで下降せず、B区およびC区上端付近に一時期とどまった後、さらに下流域へ移動した魚群が認められたという報告もあり、下流域への分散は移動、滞留を繰り返しながら、徐々に行われたものと思われた。

また、放流時の水温が低くとも、その後、速やかな水温上昇があれば、下流域への移動は少ないものと思われた。本県における河川上流域で、人工産アユ放流が定着しない最大の要因として放流魚の下流域への移動があげられる。一般的に、人工産種苗の放流は、湖産種苗より早期に放流することが望ましいとされているが、当試験河川のような河川上流域においては、放流時の水温が低く、放流魚の定着に関して必ずしも有利でないと思われる。

捕獲魚のサイズは、放流サイズの大きかった人工産を除き、全体的に小型魚が多く、遊漁者を満足させ得るサイズに達しなかったように思われた。

昨年および本年度に試験対象とした河川における放流アユの成長は、同じ水系の中流域での試験河川に比べて劣ることが認められた。これは、試験区内の放流密度の差とともに、放流から解禁までの河川水温による影響を受けたものと思われる。水温の低い河川上流域において解禁時に遊漁者を満足させ得るには、大型魚の放流が不可欠である。人工産についても、大型魚を用いる必要があり、放流には河川の最低水温が10℃を上回る時期が良いものと推察された。

## 養 殖 技 術 指 導

- (内水面分場) 中野堅司・田村憲二・宮川宗記  
立木宏幸・谷光太郎
- (鳳来養魚場) 峯島史明・本田是人・服部克也
- (弥富指導所) 高尾允英・岩田靖宏・宮本淳司

### 目 的

内水面養殖業においては、生産性の効率を高めるための努力が著しく、その厳しい飼育環境下のため、魚病による被害を始め、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、来場相談時を始め、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とりまとめたものが表2である。

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。魚病診断では、ウナギの主な疾病は鰓異常と細菌性疾病に係るものであり、これ

らは全体の54.5%を占めていた。また、アユでは、ピブリオ病の発生が多くみられた。

その他、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。

魚病診断のうち、最も多かったのはIHNで混合感染を含め、47.6%を占めていた。IHNはほぼ周年みられたが、春季稚魚に多くみられ、夏季にはカラムナリス症、せっそう病もみられた。

毎月各養魚場を巡回し、養魚管理、医薬品の適正使用も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)を主体に海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、また、ウナギではパラコロボ病が多くみられた。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。

一般問合わせの内容は、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。

団体、小学生、一般等、年間の利用計画 1,030

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

人に対し、1,158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	124	22	149	295
巡回指導	325	109	35	469
グループ指導	14	3	22	39
一般問合せ	22	3	65	90
計	485	137	271	893

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	-	-	-	-	13	-	-	-	-	13
細菌	16	14	1	31	5	1	-	13	14	50
真菌	-	-	-	-	-	2	-	-	2	2
鰓異常	25	-	1	26	-	-	-	-	-	26
混合感染	13*1	-	4	17	1*2	-	-	2*1	2	20
寄生虫	6	1	-	7	-	109	4	-	113	120
水質・環境	7	-	-	7	-	2	4	-	6	13
異常なし	21	-	-	21	-	-	-	1	1	22
不明	11	1	3	15	3	10	-	1	11	29
計	99	16	9	124	22	124	8	17	149	295

注) \*1 鰓異常+細菌 , \*2 ウィルス+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	16	38	37	93		26	32	28	106	30	46	67	519
学生等			12		4		172	67					255
一般		32	25	140	39	18	57	37				36	384
計	16	70	74	233	43	44	261	132	106	30	46	103	1,158