

(3) 観賞魚養殖技術試験

キンギョの体型におよぼす流水速度の影響

平澤康弘・高須雄二・村松寿夫

キーワード；キンギョ，体型，流水速度

目 的

飼育時の流水速度がキンギョの体型に与える影響を調べる。

方 法

供試魚として①体型に個体差が少ない，②計測部位の基点が確認しやすく計測誤差が出にくい，③尾鰭が長く飼育環境に影響されやすい品種であるコメットを選んだ。図1の試験施設を用い，毎分3.0 cm, 14.7 cm, 52.8 cmの3流速区を設定し8週間飼育した。試験は各流速区それぞれ2グループの計6区で行った。飼育条件は表1のとおりである。開始時に体重，体長，全長，終了時に体重，体長，全長，体高，体幅を測定し，体重倍率，飼料効率，終了時体高/体長率，終了時体幅/体長率，開始時と終了時の尾長/体長率の差，開始時と終了時の肥満度の変化率，体長倍率について飼育水の流水速度の影響を検討した。

なお，飼料はコイ用クランブルを用い，試験中のへい死は0尾であった。

表1 試験条件

試験魚種	当歳コメット
供試魚数	各区25尾×3区×2グループ
飼育施設	図1
注水量	グループ当たり20ℓ/hr
水温	25±3℃
ろ過	なし
給餌回数	3回/日(9:00, 13:00, 17:00)
給餌量	飽食
試験期間	'93.10.26～'93.12.20

結果および考察

図2は各検討項目について図示したものである。

体重倍率，飼料効率，終了時体高/体長率に流速の違いによる差は認められなかった。

終了時体幅/体長率は流速が速い区ほど高くなっており速い流速区ほど体幅が広がる傾向がみられた。

どの流速区でも尾長/体長率は試験開始時より終了時の方が減少するが，その減少は流速が遅いほど増加し，キンギョの尾の長さに飼育水の流速が影響することがわかった。

肥満度については，当初，飼育流速が速いほどエネルギー消費の増加により肥満度が低くなることが予測されたが，試験の結果では流速の速い区ほど肥満度が高くなる傾向がみられた。これは，設定流速が比較的穏やかな範囲であったため，成長に適した代謝を促す運動量を与えたこと，また流速の遅い区ほど換水率が低くなり成長に影響を与えたことが考えられたが，この点についてはさらに検討の余地がある。

体長倍率については，速い流速区ほど体長の伸び率が低い傾向が伺えるが，その傾向は顕著ではない。

これらのことから，今回の流速の設定範囲では，流速の速い区の魚ほど体型が丸みを帯び，また尾が長くなり，キンギョの観賞魚としての価値が高くなる傾向が認められたが，試験区のグループ間差もあり体系におよぼす水流の影響を結論づけるにはさらに検討の余地があると考えられた。

今後は，今回の結果がリュウキン，オランダシシガシラなどの体形の丸い品種で適用できるか，また，より流速の速い場合どのようなようになるか検討する必要がある。

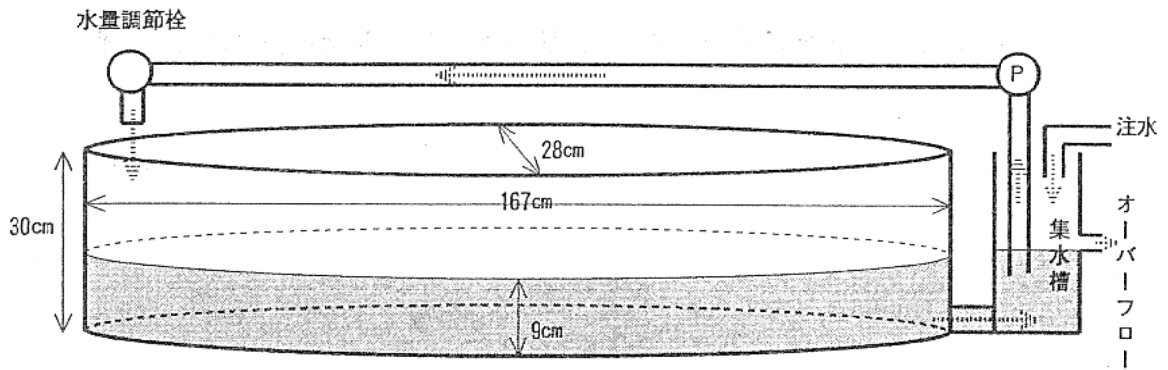


図1 試験施設

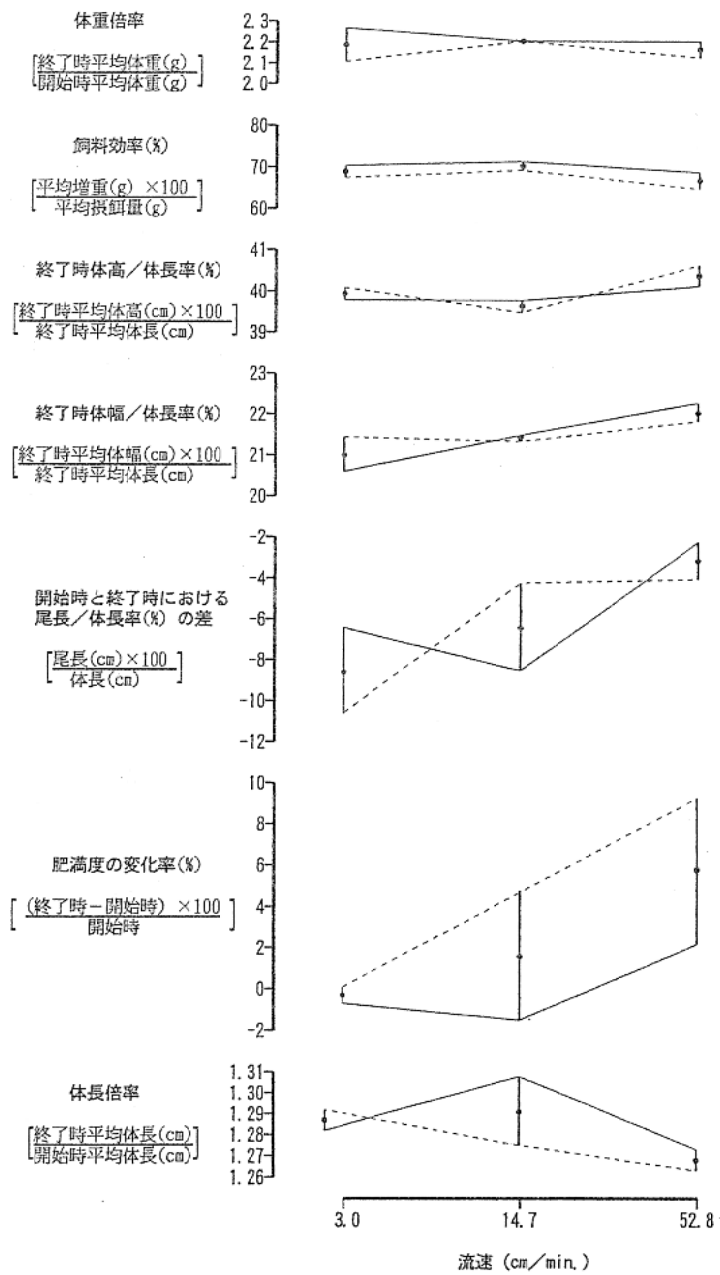


図2 キンギョ(コメット)の体形に対する流速の影響
 — グループ1, - - - グループ2, • グループ間の平均

キンギョの卵割阻止による雌性発生処理条件の検討 - III

平澤康弘・高須雄二・村松寿夫

キーワード；チャキン，雌性発生，第一卵割阻止，処理条件

目 的

前報¹⁾²⁾に引き続き，第一卵割阻止型雌性発生の処理条件を検討した。また，これまで不活化精子としてドジョウ精子を用いたが，開腹して採精する作業が繁雑で時間を要すること，ドジョウ精子がキンギョ精子に比較して活力が弱いことから，供試雌親魚に4因子劣勢遺伝形質である茶色の体色を持つチャキンを使用し，キンギョ精子の適用について検討した。

材料および方法

供試魚は，雌親魚にチャキン，雄親魚にリュウキンまたはオランダシシガシラを用い，採卵，精子不活化処理操作およびふ化稚魚の計数は前報に準じた¹⁾

試験は，雌性発生区，対照区，半数体区を設定した。

雌性発生区の倍数化処理は40℃2分間の高温処理を行い，処理開始時間は媒精後30分から48分までを2分間隔で設定した。試験は試験1から試験5まで5回行った。

結果および考察

結果を表1に，また試験4と試験5の結果を図1と図2に示した。

試験2では雌性発生区の正常ふ化は認められなかった。

雌性発生区の最高正常ふ化率は34～36分区にみられこれまでの結果と良く一致した。

半数体区では0～0.9%の自然雌性発生による正常個体が得られ，雌性発生区の中にも混在していると思われた。

得られた正常ふ化個体はすべて茶色の体色を有しており，精子の不活化が十分行われていることが確認された。

これまでの結果から，第一卵割阻止による倍数化処理の最適開始時間は，媒精34～38分後が最高で，ピークは1～2分間程度のわずかな時間にあることがわかった。

また，雌性発生区の正常ふ化率と対照区の正常ふ化率に相関が認められないなど，雌性発生には卵質以外の要因が関与している可能性が考えられた。

また，今回検討したキンギョ精子の適用については，これまでのドジョウ精子の不活化操作で十分適用が可能であることがわかった。

引用文献

- 1) 岡本ら(1991)キンギョの卵割阻止による雌性発生の処理条件の検討. 平成3年度愛知県水産試験場業務報告, 24-26.
- 2) 岡本ら(1992)キンギョの卵割阻止による雌性発生処理条件の検討 - I. 平成4年度愛知県水産試験場業務報告, 28-29.

表1 各試験における倍数化処理開始時間別の供試卵数，ふ化率，正常ふ化率

試験名 (試験日)	試験区	処理開始 時間 (分)	供試 卵数 (数)	ふ化率 (%)	正常 ふ化率 (%)	
試験1 (4/16)	雌性 発生区	30	571	0.0	0.0	
		32	557	0.5	0.2	
		34	508	1.0	1.0	
		36	508	0.4	0.0	
		38	793	0.3	0.0	
		40	595	0.0	0.0	
		42	789	0.0	0.0	
		44	692	0.0	0.0	
		46	797	0.0	0.0	
	48	573	0.0	0.0		
	対照区	486	24.3	24.1		
	半数体区	597	0.0	0.2		
	試験2 (5/11)	雌性 発生区	30	181	1.1	0.0
			32	207	3.9	0.0
34			157	3.2	0.0	
36			137	2.9	0.0	
38			463	0.9	0.0	
40			164	0.0	0.0	
42			163	0.0	0.0	
44			196	0.0	0.0	
46			228	0.0	0.0	
48		104	0.0	0.0		
対照区		189	63.5	57.1		
半数体区		142	27.5	0.7		
試験3 (5/20)		雌性 発生区	30	454	0.0	0.0
			32	313	1.0	0.0
	34		302	6.3	2.0	
	36		408	3.9	1.2	
	38		686	1.5	0.7	
	40		451	0.4	0.2	
	42		305	0.0	0.0	
	44		334	0.0	0.0	
	46		130	1.1	0.0	
	48	328	6.4	0.0		
	対照区	444	78.6	77.3		
	半数体区	255	38.0	0.9		
	試験4 (5/26)	雌性 発生区	30	515	1.4	0.0
			32	356	5.9	1.7
34			638	9.9	3.4	
36			574	12.9	9.6	
38			287	4.9	2.8	
40			376	0.0	0.0	
42			261	0.0	0.0	
44			247	0.0	0.0	
46			146	0.0	0.0	
48		189	0.0	0.0		
対照区		384	37.0	32.3		
半数体区		538	9.9	0.4		
試験5 (5/26)		雌性 発生区	30	241	0.4	0.4
			32	452	1.1	0.7
	34		651	2.9	1.7	
	36		398	8.8	4.5	
	38		352	6.5	4.5	
	40		176	0.6	0.0	
	42		229	0.4	0.0	
	44		203	0.0	0.0	
	46		268	0.0	0.0	
	48	297	0.0	0.0		
	対照区	393	79.3	73.3		
	半数体区	158	27.2	0.6		

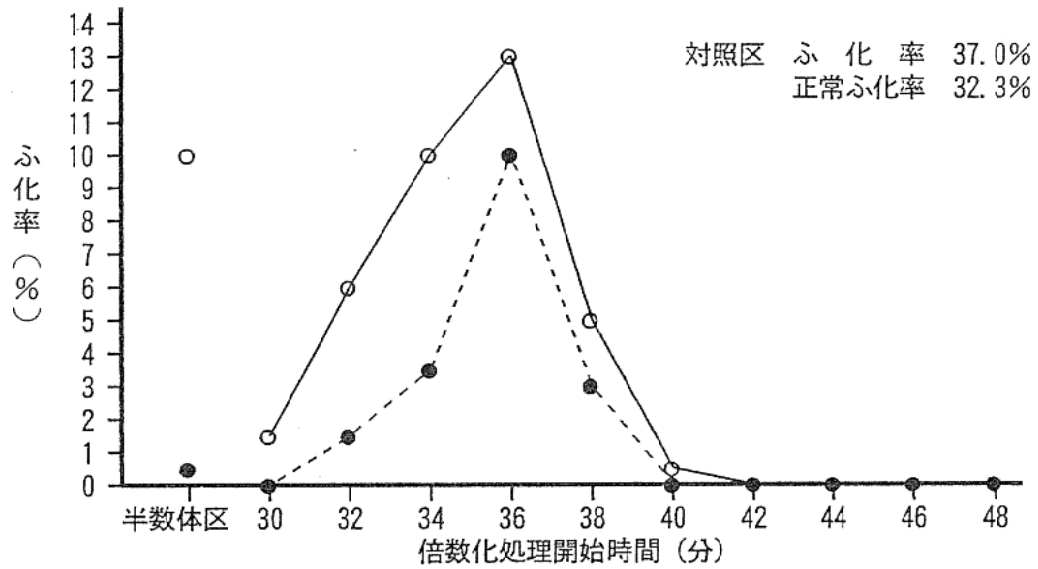


図1 40℃ 2分間倍数化処理した場合の各高温処理開始時間区におけるふ化率と正常ふ化率
—○— ふ化率 …●…正常ふ化率 半数体区：倍数化処理を行わない区

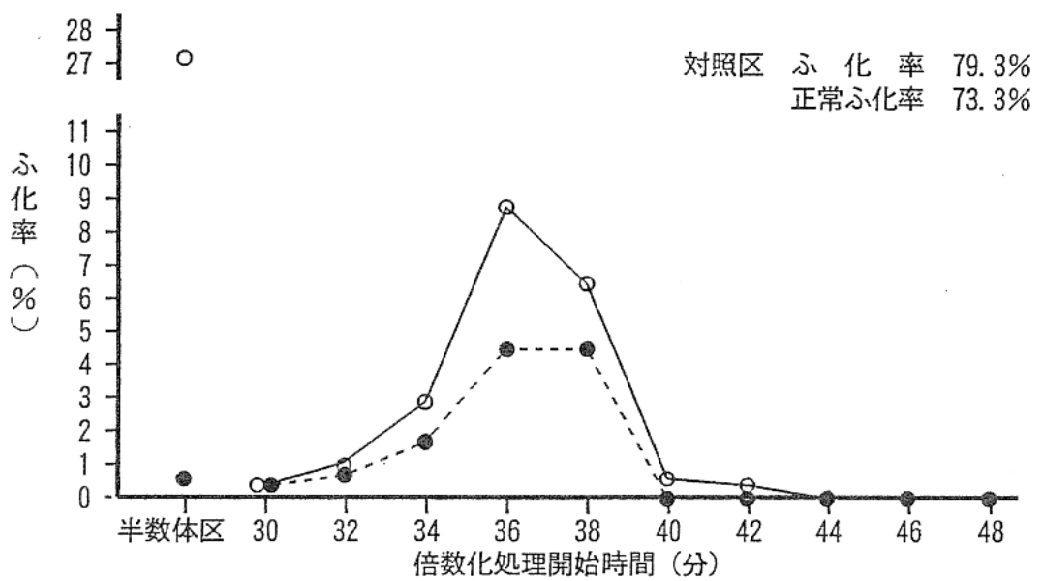


図2 40℃ 2分間倍数化処理した場合の各高温開始時間区におけるふ化率と正常ふ化率
—○— ふ化率 …●…正常ふ化率 半数体区：倍数化処理を行わない区

キンギョの性転換試験 - III

平澤康弘・高須雄二・村松寿夫

キーワード；雌性発生，性転換，雄性ホルモン

目 的

雌性発生によって得られたキンギョは，通常の場合にはすべて雌であるため，雌性発生以外の方法での継代または交配，交雑などによる育種を行っていくには，雄に性転換させる必要がある。

昭和63年度に行った雄性ホルモンの浸漬する方法では，浸漬作業が繁雑で実用的ではなく，また雄化も一定の傾向が認められなかった¹⁾

平成元年度は雄性ホルモンの経口投与による雌性発生魚の雄性化試験を行ったが，供試尾数が少なく明確な結果が得られていない。²⁾そこで今年度，供試魚数を増やして，雄性ホルモンの経口投与による雌性発生魚の雄性化の追試験を行った。

材料および方法

雄性ホルモンは17 α -methyltestosteroneを用いた。

試験は品種の異なる3個体（オランダシシガシラ，青文，茶金）から採卵して行い，各個体ごとに，採卵後雌性発生処理を行わずに同品種の雄精子で通常受精させホルモン無添加飼料で飼育した対照区，雌性発生した稚魚をホルモン無添加資料で飼育した雌性発生区，同雌性発

生魚をホルモン添加飼料で飼育したホルモン区の3区を設定した。

採卵は，オランダシシガシラは1992年5月2日，青文および茶金は同月12日に行った。ふ化後16日目から各区を1t水槽に収容し，オランダシシガシラは65日間，茶金および青文は64日間試験飼料を1日2回飽食量給餌した。ホルモン投与終了後は2.4t水槽に収容し，1993年6月24日の取り上げまで通常の飼育管理を行った。取り上げた個体は10%ホルマリン溶液で固定後解剖し雌雄の判定を行った。肉眼で雌雄の確認ができない個体は生殖腺を摘出し，定法により組織切片を作成，ヘマトキシリン・エオシン染色を行い性別を判定した。

雌性発生二倍体は，75 erg/ μm^2 /sec・120secの紫外線を照射して，不活化したドジョウ精子を採取した卵に媒精し，7.5分後，2.5℃45分間の低温処理を行い作出した。

ホルモン添加飼料は，前報の結果から17 α -methyltestosteroneの飼料中濃度が1ppmとなるように，所定量をエタノールに溶解したものをコイ用のクランブル状配合飼料にスプレーし，その後アルコールを蒸発させて調整した。

表1 雄性ホルモン(17 α -methyltestosterone)の経口投与による雌性発生2倍体の雄性化試験飼育成績

雌親魚品種 魚 体 重 〔採卵日〕	試験区	卵 数 (個)	ふ化率 (%) 〔ふ化日〕	正 常 ふ化率 (%)	ホルモン 投与開始 尾 数 〔開始日〕	ホルモン 投与終了 尾 数 〔終了日〕	飼育終了 尾 数 〔取上げ〕
オランダシシガシラ 120g 〔'92/5/2〕	対 照 区	2,809	25.0	23.2	200	92	20
	雌性発生区	11,646	19.0	10.4	200	72	46
	ホルモン区				200	87	58
茶 金 100g 〔'92/5/12〕	対 照 区	1,816	90.8	83.1	130	51	19
	雌性発生区	9,440	58.9	52.8	130	21	15
	ホルモン区				130	27	16
青 文 100g 〔'92/5/12〕	対 照 区	1,102	76.0	73.7	180	4	4
	雌性発生区	2,715	61.5	55.1	180	21	16
	ホルモン区				180	18	14

結果および考察

期間中の飼育成績を表1に示した。

いずれの区もホルモン投与期間中にかなりへい死が見られた。これは寄生虫症などによるへい死のほかに、前報で指摘したように、²⁾クランブル状飼料にこのサイズの稚魚が十分適応できなかった可能性が考えられた。また、ホルモン投与終了後の生残も、飼育期間が1年間を越えたため、冬期のてんぷく病による減耗が多くなった。

しかし、雌性発生区、ホルモン区へのへい死は対照区に比べ少ないか、または同程度であり、雌性発生およびホルモン投与の生残への影響はないと考えられた。

表2および図1に試験結果を示した。

対照区の性比はオランダシシガシラおよび青文ではほぼ1:1となったが、茶金ではほぼ雌:雄=2:1であった。

どの雌性発生区にも雄が存在し、特に青文では14尾中6尾が雄であり、キンギョでは前報同様雌性発生を行っても親魚によってはかなりの率で雄が出現することが認められた。

ホルモン区は、雌性発生区で雄の出現が少なかったオランダシシガシラと茶金で雄化率が低く、雌性発生区で雄の出現が多かった青文で雄化率が高くなることが認められた。

これらのことから、雄性ホルモンの経口投与による雄性化は、①雄性ホルモン処理時期に稚魚が小さすぎ、ホルモン添加飼料への馴致が難しい、②雄性化には雌親魚の遺伝的性質が大きく関与し、雄性ホルモン投与だけでは十分な成果が得られないほど確実性に欠け、実用的で

表2 性転換試験結果

雌親魚品種	試験区	性別出現尾数		
		雌	雄	不明*1
オランダシシガシラ	対照区	11	9	0
	雌性発生区	41	1	4
	ホルモン区	54	2	2
茶金	対照区	13	6	0
	雌性発生区	13	1	1
	ホルモン区	16	0	0
青文	対照区	2	2	0
	雌性発生区	8	6	0
	ホルモン区	2	11	1

*1 肉眼および組織切片によって性別が確認できなかった個体

はないと考えられた。

しかし、経口投与するホルモンの濃度を高くしたり、雄化しやすい雌親魚を用いることによって効率的な雄化の可能性があると考えられた。また、ふ化時期の水温により性比が左右されることが報告されているため、今後この点についても検討していく必要がある。

引用文献

- 1) 岩田ら(1990)キンギョの性転換試験-I. 平成元年度愛知県水産試験場業務報告, 33-36.
- 2) 岩田ら(1990)キンギョの性転換試験-II. 平成元年度愛知県水産試験場業務報告, 37.

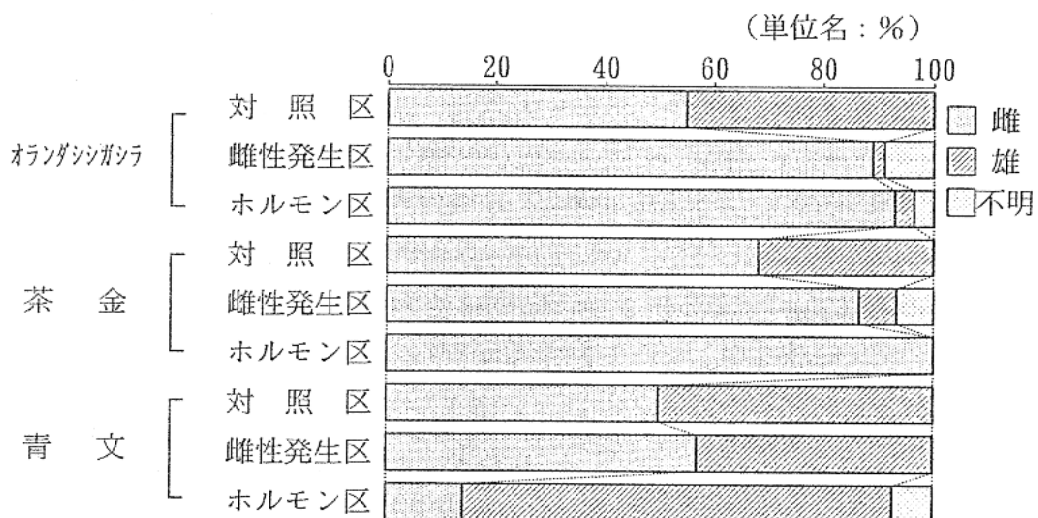


図1 雄性ホルモン(17 α -methyltestosterone)の経口投与による雌性発生二倍体の雄性化試験結果

キンギョとニシキゴイの雑種についてⅡ

平澤康弘・高須雄二・村松寿夫

キーワード；キンギョ，ニシキゴイ，交雑育種，ドイツ鱗性，体型

目 的

キンギョの品種改良の一つの方法として、キンギョと同様に多くの品種を持つニシキゴイとの交雑を行い、他魚種から遺伝子の導入を試みる。

方 法

約1ヶ月間水温20℃中で飼育していた3才のキンギョとコイの雑種第一代(F1)の中から、¹⁾特に腹部が膨らみ雌と思われるドイツ鱗性を持つ個体4尾に胎盤性刺激ホルモンのゴナトロピン(帝国臓器製)を魚体重1g当たり10単位腹腔内注射し、水温25℃中で飼育した。これにより36時間後に1尾の排卵を確認したため定法に従い採卵し、キンギョ(リュウキン)との戻し交配を行い、戻し交雑個体(B1)を作出した。B1がF1の魚体測定記録と同程度の体長に成長した時点でB1の鱗性、色彩、体重、全長、体高を測定し、ニシキゴイ、F1、B1の体型、形質等の比較を行った。

結果および考察

表1にF1、B1に現れた各鱗性の個体数を示した。キンギョのドイツ鱗性にはニシキゴイのドイツ鱗性と

同様に、SとNの互いに連鎖しない2対の遺伝子が関与することが報告されており、²⁾ドイツ鱗性を持つF1とキンギョとの戻し交雑で作出されたB1では、普通鱗性：ドイツ鱗性=1：1となることが予測される。しかし、今回の交雑試験では普通鱗性：ドイツ鱗性=33：2となり普通鱗性の個体が遥かに多く出現している。これは、B1のふ化率およびその後の生残率が低率であったこと、一般にドイツ鱗性魚は普通鱗性魚に比較し生残率が悪いことが関係していると考えられた。この点については今後同様の交雑試験を重ね検討する必要がある。

F1の雄親魚としてプラチナドイツ種(ニシキゴイ品種)を用いたため、F1、B1とも基本的にはフナ色ではあるが、頭部、各鱗、鱗には弱いキンカブト種(金兜：ニシキゴイ品種)様の光沢が見られ、特に頭部の光沢はキンギョには無いもので、交雑によって新たに導入された形質と考えられる。

図1に尾長率〔(尾長/体長)×100〕の度数分布を示した。

尾長率のモードはニシキゴイ<F1<B1となり交雑により尾の長さが長く変化してきていることが認められる。

表1 キンギョとニシキゴイの雑種第一代(F1)と戻し交雑雑種(B1)におけるふ化率および各鱗性の出現個体数

	雌親魚	雄親魚	正常ふ化率	鱗 性		
			(%)	普通鱗性	ドイツ鱗性	
F1	1区	タンチョウ	オウゴンドイツ	16.9	56	3
	2区	リュウキン	プラチナドイツ	77.0	71	0
	3区	リュウキン	プラチナドイツ	25.1	55	26
	4区	チャキン	プラチナドイツ	11.6	72	67
	5区	チャキン	プラチナドイツ	72.3	52	44
	6区	リュウキン	シュウスイ	—*1)	約500	0
B1	F1*2)		リュウキン	9.7	33	2

*1) 未計数

*2) F1の4区または5区の中から選抜したドイツ鱗性をもつ雌個体
作出年：1区(1989)，2～5区(1990)，6区およびB1(1992)

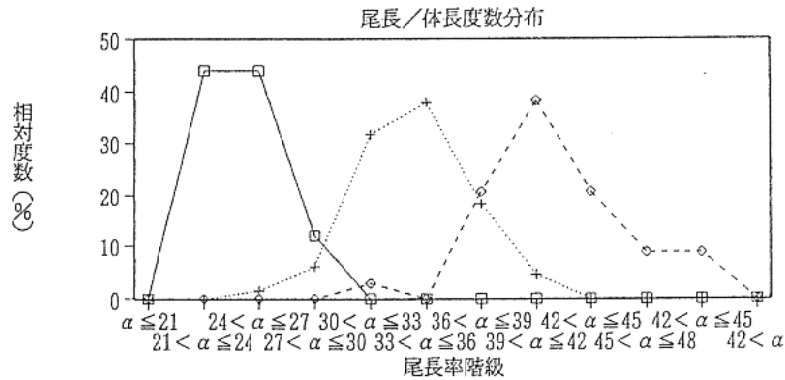


図1 ニシキゴイ，F1，B1における尾長率〔(尾長率/体長)×100〕の度数分布
□ニシキゴイ，+F1，◇B1

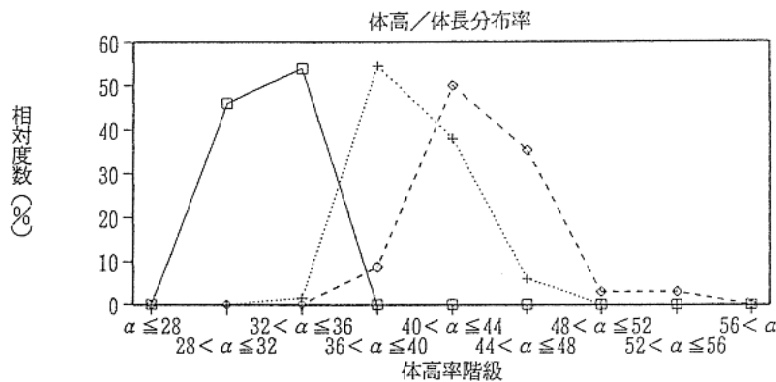


図2 ニシキゴイ，F1，B1における体高率〔(体高/体長)×100〕の度数分布
□ニシキゴイ，+F1，◇B1

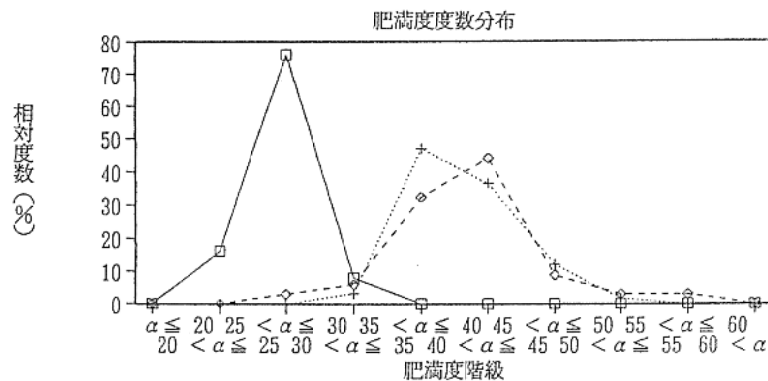


図3 ニシキゴイ，F1，B1における肥満度〔(体重/体長³)×1000〕の度数分布
□ニシキゴイ，+F1，◇B1

図2に体高率〔(体高/体長)×100〕の度数分布を示した。

体高率のモードはニシキゴイ<F1<B1となり交雑により体高が高く変化していることが認められる。

図3に肥満度〔(体重/体長³)×1000〕の度数分布を示した。

肥満度のモードはニシキゴイ<F1<B1となり交雑により体型が丸みを帯びてきたことがうかがえるが，F1からB1への変化はニシキゴイからF1への変化に比べ変化の割合が少なくなっており，この理由として体幅の変化が少ないことが考えられた。

これらのことから，少なくとも体型は徐々に改良されていると考えられたが，F1およびB1の尾形はすべてフナ尾であるため，今後さらにキンギョとの交雑を繰り返し，三つ尾，四つ尾の個体を作成しなければ商品価値は低く，製品化は難しいと思われる。

引用文献

- 1) 宮本ら(1991)キンギョとニシキゴイの雑種について，平成2年度愛知県水産試験場業務報告，33-34.
- 2) В. С. кирпичников(1979)魚類育種遺伝学(山岸宏ら)，恒星社厚生閣，東京，1983，59-70.

(4) 冷水魚増養殖技術試験

イワナおよびホウライマス・イワナ異質三倍体由来 培養細胞のウイルス感受性について

水野正之・峯島史明・服部克也

キーワード；培養細胞，ウイルス感受性，TCID₅₀

目 的

マス類の中では，比較的ウイルス性疾病に対して抗病性が有るといわれているイワナおよび，交雑によってイワナの形質が付与されている可能性があるホウライマス・イワナ異質三倍体（以下THI）から培養細胞を作成して，ニジマス由来のRT9K¹⁾との間でウイルス感受性の違いについて検討した。

方 法

ウイルス感受性の比較はTCID₅₀法で行った。ウイルスは，愛知県内の養殖業者から分離したIHNウイルスを用いた。RT9K，イワナ肝臓由来の細胞S32LTHI腎臓由来の細胞THI13Kを培養している96穴マイクロ

プレートに希釈倍率が10⁻¹～10⁻¹⁴のIHNウイルスを接種した。

15℃で培養をし，7日後および14日後にウイルス力価を測定した。

結果および考察

ウイルス感受性は，表のようにニジマス，THI，イワナの順に高い感受性を示す傾向があり，THIには，イワナの形質が付与されている可能性が示唆された。

今後，感染実験を行い，培養細胞のウイルス感受性と感染実験の結果に相関があるか検討する。

1) 本田是人他 愛知県水産試験場業務報告(1990).

表 ウイルス感受性試験結果

第1回試験

接種後日数	ウイルス(IHN)力価〔log TCID ₅₀ /ml〕		
	RT9K-P198	S32L-P40	THI13K-P15
7	5.4	4.7	5.7
14	6.1	4.7	6.1

第2回試験

接種後日数	ウイルス(IHN)力価〔log TCID ₅₀ /ml〕		
	RT9K-P199	S32L-P40	THI13K-P17
7	5.2	4.3	4.6
14	5.9	4.6	4.8

第3回試験

接種後日数	ウイルス(IHN)力価〔log TCID ₅₀ /ml〕		
	RT9K-P200	S32L-P41	THI13K-P18
7	4.7	3.6	3.8
14	5.4	4.1	4.7

注) RT9K ニジマス由来細胞

S32L イワナ //

THI13K ホウライマス・イワナ異質三倍体

ホウライマス倍数体の塩分抵抗性

服部克也・水野正之・峯島史明

キーワード：ホウライマス，同質三倍体，異質三倍体，塩分抵抗性

目 的

鳳来養魚場では，ホウライマスの同質三倍体，異質三倍体等の倍数体を作成し，これらの養殖特性について検討を行っている。大型魚生産を目的として三倍体の養殖を行う場合には，その飼育過程において成長の促進効果，呈味の改善が期待される海水飼育が取り入れられることが考えられる。このためホウライマスの同質三倍体，異質三倍体等の倍数体について，血漿成分を分析することにより塩分抵抗性を検討した。

材料および方法

供試魚には，鳳来養魚場で飼育しているホウライマス全雌三倍体，ホウライマス異質三倍体（ニジヤマ3N，ニジイワ3N），ニジマス・ホウライマス通常二倍体，アマゴ通常二倍体，およびイワナ通常二倍体のいずれも1+年魚を用いた。供試魚は，Aグループ〔ホウライマス全雌三倍体・5尾，ニジヤマ3N・5尾，ニジイワ3N・5尾〕，Bグループ〔ニジマス・ホウライマス通常二倍体・5尾，アマゴ通常二倍体・5尾，イワナ通常二倍体・5尾〕の2グループに分けて塩分抵抗性の実験に用いた。

各グループの供試魚は，ハンドリングによる血漿成分への影響を少なくするため，実験水槽へ収容する前日（24時間前）に飼育池から選別し，200ℓコンテナ水槽（流水）へグループ毎に収容した。これを，上面ろ過装置を設置した実験水槽（図1）に収容したが，実験水槽は，網仕切により3区画に分割し，これにグループ内の供試魚を1区画にそれぞれの魚種が2,2,1の比率となるように収容した。これは，採血時における魚種による取り上げ時間の偏りを避ける目的で行った。また，水温変動による影響を避けるため，実験水槽にはヒーターとウォータークーラーを設置して通常飼育水と同水温に安定させた。実験期間はエアレーションを行い，飛び出し防止と光刺激を防止するため実験水槽に蓋を施した。塩水は，人工海水（ハイマリン・ハイペット社製）を用いて調整し，塩分濃度23～27‰とした。採血は1区画毎に行い，ヘパリン・リチウム塩を塗布した注射器で尾部から採血後，ヘマトリット値の測定，遠心分離（3,000rpm，10分間）により血漿を分離した。得られた血清は，直ちに凍結保

存し，東京水産大学水族生理学講座（舞田正志助手）まで凍結した状態で送付したが，これらは舞田助手により成分分析された。血漿成分の分析は，アルフォース，グルコース等については島津自動生化学分析装置（CSL-7100型），Naイオン，Kイオン等については島津クリニカルイオンメーター（CIN-101型）を用いた。なお，対照として同様の実験水槽を用いて通常飼育水に収容した対照区を設定し，同様の分析を行った。

結 果

分析については継続中であるが，現在までのデータでは，細胞レベルでの物質の透過性に関与していると考えられているアルフォースで，ホウライマス，イワナ，ニジイワ3Nに比べてアマゴ，ニジヤマ3Nは値が低い傾向が認められた。なお，アルフォースは魚体重についても関連が強いとされており，今後，多くの魚について分析する必要があると思われる。

本試験は，東京水産大学・水族生理学講座・舞田正志助手との共同試験として実施した。

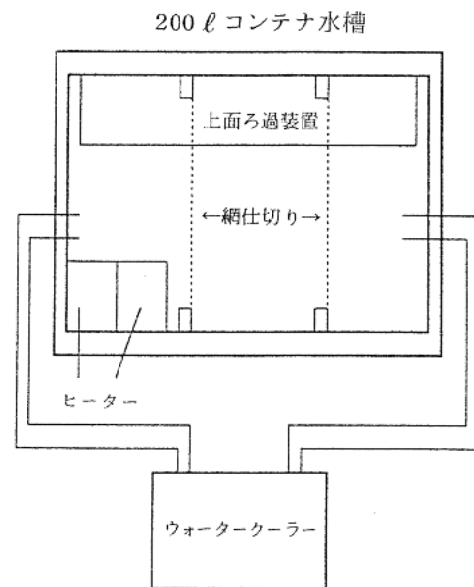


図1 実験水槽の設置状況（平面図）

全雌ホウライマス異質三倍体作出のための イワナおよびアマゴ性転換雄の作出

服部克也・水野正之・峯島史明

キーワード；イワナ，アマゴ，性転換雄，雄性ホルモン，適正処理濃度

目 的

交雑育種および倍数体育種の手法により作出されたマス類異質三倍体の多くは，ニジマス，アマゴ等のマス類同質三倍体と同様に雄が成熟することによって商品価値が低下する。このため，ホウライマス異質三倍体の養殖においては，商品価値が安定している雌（不妊魚）を効率的に作出する全雌生産の必要性が指摘されている。

全雌生産を行うためには，ホウライマス異質三倍体の雄親であるイワナ，アマゴについて性転換雄を作出する必要がある，これら性転換雄作出のための処理方法について検討を行った。

材料および方法

① イワナ性転換雄作出試験

平成4年度において作出試験を行ったイワナ性転換雄について生殖腺組織の観察を行った。平成4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に示したが，イワナ雌性発生二倍体をふ化後から浮上まで一定間隔で雄性ホルモン溶液に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試験を行った。組織の観察は，組織切片標本の作成により行い，ふ化後4か月と11か月の2回実施した。

また，イワナの生殖腺の発達・分化を観察するため，イワナ通常二倍体についてふ化から浮上に至るまで7日間隔でサンプリングし，組織切片標本を作成した。

平成5年度におけるイワナ性転換雄作出のための処理試験区については表2に示した。処理操作については，平成4年度と同様であった。なお，9～12区については，雄性ホルモン溶液浸漬処理期間終了後に試験区を設定した。

表1 イワナ性転換雄作出の処理試験区（平成4年度）

試験区	雄性ホルモン 浸漬濃度	処理間隔	雄性ホルモン 飼料含有濃度
A区	100 $\mu\text{g}/\ell$	1回/7日	1mg/kg・Diet
B区	10 $\mu\text{g}/\ell$	1回/5日	1mg/kg・Diet
C区	10 $\mu\text{g}/\ell$	1回/2日	1mg/kg・Diet

② アマゴ性転換雄作出試験

平成4年度におけるアマゴ性転換雄作出のための処理試験区を表3に示したが，アマゴ雌性発生二倍体をふ化後から浮上まで一定間隔で雄性ホルモン溶液に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試験を行った。得られたアマゴ性転換雄について，ふ化後10か月に顕微鏡下での生殖腺の観察を行った。また，産卵期においてアマゴ性転換雄とアマゴ通常雌との交配を行い，性転換雄化の確認を行った。

平成5年度におけるアマゴ性転換雄作出のための処理方法は，平成4年度に実施したD区に準じた。

表2 イワナ性転換雄作出の処理試験区（平成5年度）

試験区	雄性ホルモン 浸漬濃度	処理間隔	雄性ホルモン 飼料含有濃度
1区	1.0 $\mu\text{g}/\ell$	1回/2日	0.5mg/kg・Diet
2区	1.0 $\mu\text{g}/\ell$	1回/4日	0.5mg/kg・Diet
3区	0.5 $\mu\text{g}/\ell$	1回/2日	0.5mg/kg・Diet
4区	0.5 $\mu\text{g}/\ell$	1回/4日	0.5mg/kg・Diet
5区	0.1 $\mu\text{g}/\ell$	1回/2日	0.5mg/kg・Diet
6区	0.1 $\mu\text{g}/\ell$	1回/4日	0.5mg/kg・Diet
7区	1.0 $\mu\text{g}/\ell$	1回/7日	0.5mg/kg・Diet
8区	10 $\mu\text{g}/\ell$	1回/10日	0.5mg/kg・Diet
9区		1区+2区	0.1mg/kg・Diet
10区		3区+4区	0.1mg/kg・Diet
11区		5区+6区	0.1mg/kg・Diet
12区		7区+8区	0.1mg/kg・Diet

表3 アマゴ性転換雄作出の処理試験区（平成4年度）

試験区	雄性ホルモン 浸漬濃度	処理間隔	雄性ホルモン 飼料含有濃度
D区	100 $\mu\text{g}/\ell$	1回/7日	1mg/kg・Diet
E区	10 $\mu\text{g}/\ell$	1回/2日	1mg/kg・Diet

結 果

①平成4年度に作出したイワナ性転換雄のふ化後4か月時の生殖腺の観察では、A区、B区、C区の何れの個体においても卵原細胞、卵母細胞は認められず、雌ではないことが確認されたが、雄であると確実に判別できる組織を有してはいなかった。ふ化後11か月時では、何れの性転換処理試験区も明瞭な二次性徴を示さず外観的には雄・雌の判別はできなかった（同時期に作出した通常雄は二次性徴を呈していた）。肉眼観察では、同時期に作出した通常雄には発達した精巣が認められたが、性転換処理試験区の何れ個体も糸状の生殖腺であった。組織切片標本の観察では、生殖腺にはセルトリ細胞と思われる細胞が認められたが、精原細胞、精細胞は確認できなかった。また、生殖腺内が空洞化している個体が多数認められた。これらのことから、平成4年度に実施した性転換処理試験区で設定した処理条件は、イワナにとって適切ではなかったと思われ、処理に用いた雄性ホルモンの濃度が高すぎた可能性が考えられた。

イワナ通常二倍体の生殖腺の発達では、ふ化2日後、ふ化9日後のサンプルには生殖腺と判別できる組織は認められなかったが、ふ化15日後以降のサンプルには、生殖腺が形成されていることが確認された（飼育水温10～11℃）。なお、雄・雌の分化時期については、今後確認を行う予定である。生殖腺の形成が浮上までに行われるため、性転換雄を作出するためには、浮上後に雄性ホルモン含有飼料を投与するだけでは不十分であり、雄性ホルモンの浸漬処理は不可欠と考えられた。

平成5年度のイワナ性転換処理試験については試験を継続しており、生殖腺の観察を今後実施する予定である。

②平成4年度に作出したアマゴ性転換処理試験区について、ふ化後10か月に行った生殖腺の観察結果を表4に示した。雄と確認できなかった個体は、糸状の生殖腺であった。産卵期にはD区の3尾（平均体重115g）、E区の3尾（平均体重111g）の精液を用いて、アマゴ通常雌2尾（平均体重380g）の卵と全雌交配区を作出したが、作出された仔魚の生殖腺の観察結果を表5に示した。全雌交配区で生殖腺を観察された仔魚は、全て卵母細胞が認められ、全雌であることが確認された。このため、D区およびE区のアマゴ性転換雄は、雌（雌性発生二倍体）が雄化されたものと考えられた。雄化率について、D区、E区に差は認められなかったため、平成5年度のアマゴ性転換雄作出試験としては、処理の間隔が長いD区の処理方法を用いたが、雄化率等は今後確認する予定であ

る。

なお、本年度に得られたアマゴ性転換雄を用いて、ホウライマス雌と交雑し、温度処理により全雌異質三倍体ニジアマ（約5,000尾）を作出した。

イワナ性転換雄の生殖腺の観察および性転換処理方法については、帝京大学医学部 中村 将先生、基礎生物学研究所 長浜嘉孝主幹にご指導を賜わった。

表4 アマゴ性転換処理試験区（平成4年度）のふ化後10か月の生殖腺の観察結果

試験区	平均体重 (g)	GSI	雄/観察個体	雄化率 (%)
D区	105.8±30.6	2.1±1.5	18/21	85.7
E区	103.3±36.1	2.2±1.6	18/20	90.0

表5 アマゴ全雌交配区における生殖腺観察結果

試験区	全雌交配区 検査個体数	平均体重 (g)	雌個体率 (%)
D区	20	1.56±0.26	100
E区	20	1.67±0.38	100

アマゴ発眼卵の簡易埋設放流

服部克也・峯島史明・水野正之

キーワード；アマゴ，発眼卵，簡易埋設，放流

目 的

山間地でのマス類の放流では、放流種苗の運搬および分散放流が稚魚放流に比べて容易に行える発眼卵の埋設放流が試験的に試みられている。発眼卵の埋設による放流方法では、放流種苗の生残、成長は河川の生産力に大きく左右されるため、河川を釣り堀的に利用する場合においては問題もあると思われるが、放流後の種苗は、天然魚の生態に近い状態でふ化し、成長するため、自然な生態環境に近づける放流手法と考えられている。また、現在では、自然学習の一環としてサケ・マス類の発眼卵の観察が一部の教育機関で実施されており、発眼卵の埋設放流を自然学習へ組み入れられることも想定される。これは、多くの人達に自然の営みを体験してもらうことになるため、自然と密着した産業である漁業への理解を深めてもらう効果も期待できる。

発眼卵の埋設放流の方法としては、埋設に機材（ふ化盆、パイパードボックス等）を用いる方法と、機材を用いない簡易法があるが、本試験では手軽に実施できる簡易法について検討を行った。

材料および方法

放流種苗として、鳳来養魚場において作出されたアマゴ発眼卵 3,000 粒（積算水温約 400℃・日）を用いた。平成 5 年 12 月 3 日に鳳来養魚場第 2 水源の堰堤上流地点に埋設穴を設置し、これに発眼卵を放流した。埋設穴は河川床から 30 cm 以上掘り下げ、この下層にふ化仔魚の浮上までの養成空間（石の隙間）を作るために、径 5～10 cm の石を敷き詰め、上層は卵の流出防止のため小砂利で覆う構造とした。この中心部分に塩化ビニール管を垂直に立てたが、放流は、埋設穴に立てた塩化ビニール管に発眼卵を静かに注ぎ入れて行った（図 1）。塩化ビニール管に注ぎ入れた卵が、下層の石により形成された隙間に収まり、塩化ビニール管内に卵が認められなくなった時点で塩化ビニール管を抜き去り、これにより生じた穴には石を乗せて塞いだ。

放流後のふ化仔魚の状態の確認は、平成 5 年 12 月 24 日に行った。

結 果

本試験では放流時に、塩化ビニール管へ入れられた卵が隙間へうまく収まらず、塩化ビニール管内で詰まる状態が生じた。これは、下層に敷き詰めた石と塩化ビニール管の位置関係が不適切で、管の口が石の隙間へ通じていなかったことによると思われる。

ふ化仔魚の確認は、上部の石を排除して行ったが、この際にサワガニが多数認められ、ふ化仔魚の食害の可能性が考えられた。ふ化仔魚は、下層部の石の隙間に生存していたが、生残率については不明であった。

このことにより、簡易埋設法についても発眼卵の埋設放流手法として可能性があると思われたが、放流効果の点については今後も検討が必要とされる。

謝 辞

発眼卵の埋設方法等については、北海道立水産孵化場・森支場 小林美樹研究員にご指導を賜わった。

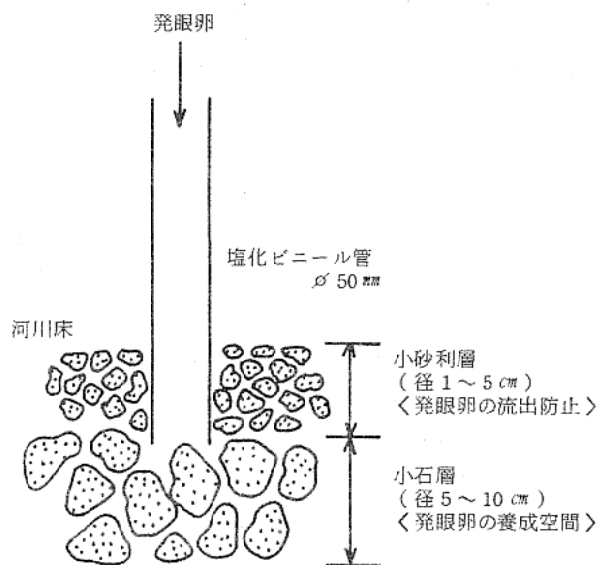


図 1 発眼卵の簡易埋設放流（模式図）

(5) 内水面増殖指導調査

河川漁場有効利用調査

服部宗明・中川武芳・田中健二

キーワード：標識アユ、晩期放流、適正放流量

目的

河川におけるアユの適正放流量を検討するため、標識放流をおこない、分散、成長等について調査した。また、解禁以後のアユ資源不足を補うため、解禁直前の晩期放流による放流効果について調査した。

材料および方法

1 試験河川を巴川とし、東加茂郡足助町戸中堰堤から下流の豊田市岩倉町巴新橋までの流程約23 kmを試験区間とした。河川の略図および放流点を図に示した。

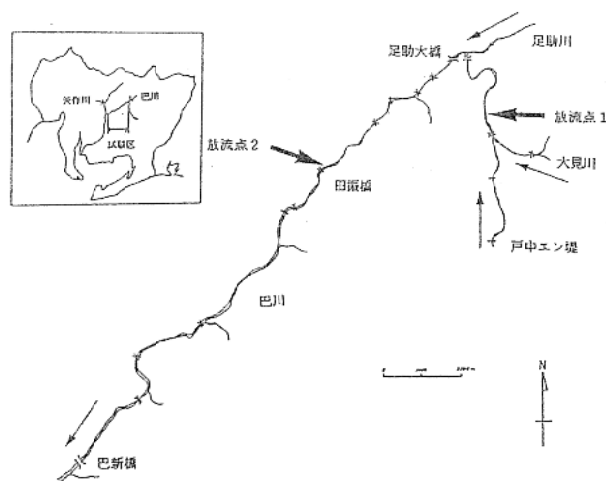


図 河川の略図

2 標識はビニー製リボンタグ(8色)を用い、上流部の戸中堰堤から下流2 kmを放流点1とし、下流部の則定堰堤より上流2 kmを放流点2とし、それぞれの地点より標識放流した。通常放流は、4月16日各放流点で、人工産、湖産それぞれ2,000尾ずつ放流し、晩期放流は、6月7日各放流点で人工産、湖産それぞれ2,000尾ずつ放流した。

3 環境調査は、各放流点で行い、平成5年4月から8月までの月2回、合計10回、水温を始めとした11項目について調査した。

4 標識魚の再捕調査は、標識アユの全長、体長、体重、捕獲日および漁獲場所について平成5年6月20日の友釣

解禁日から、平成5年8月31日までの73日間調査した。

結果

1 調査期間中降水量が多く気温も低めであったため、水温は横ばい傾向にあり4月から8月間での水温差は10℃を下回った。また、付着藻類の現存量は4月から6月まで、減少傾向にあり、8月にはやや回復した。

2 標識魚の再捕率を表に示した。標識魚の再捕率は、6月7日に放流点1(上流)で放流した湖産アユが、30.1%と最も高かった。また、4月16日放流したアユは、人工産が湖産に比べ再捕率が高く、6月7日に放流したアユは逆の結果となった。放流点1(上流)で放流したアユは放流点2(下流)で放流したアユに比べ再捕率が高かった。

3 4月16日に放流したアユは再捕調査期間(6月20日から8月31日)前半に、6月7日放流したアユは、湖産アユが前半から後半に、人工産が後半から後半にかけて再捕率が高かった。

4 標識放流したアユの移動は、堰堤に影響され、下流で放流したアユは、放流点を含む5 km範囲内でほとんどが再捕された。

考察

1 4月16日に下流で放流した標識アユの再捕率は、上流で放流したアユの再捕率に比べ低くなった。これは、7月から8月中旬までの降水量が多く、下流で友釣可能な時間と場所が少なくなり、入漁者が減少した可能性が考えられた。

2 標識放流したアユの移動から、巴川試験区での漁場管理の方途を探るためには、まず、堰堤の区分けを中心に考え、下流域では、放流点を含む約5 kmの範囲がひとつの目安になるものと考えられた。これらの結果をもとに今後、放流量や放流尾数についても、考察を加えていく必要がある。

3 今回、晩期放流において、湖産種苗が人工産種苗に比べ放流時の平均体重に5 g程差があったため、正確な

ことは言えないが、湖産アユは人工産アユに比べ、自然環境に適応しやすく、先住アユが多数いる条件の中でもなわばりを形成する能力があると考えられた。今後、さらに晩期放流について種苗差、種苗サイズ、放流密度に

留意し、検討しなければならない。

なお、この試験の詳細については、「平成5年度アユ増殖研究部会報告書」に記載した。

表 再 捕 調 査 結 果

標識区分	種苗	放 流			再 捕			
		放流尾数	放流割合 (%)	平均体重 (g)	再捕尾数	再捕率 (%)	再捕割合 (%)	平均体重 (g)
通常放流	(緑) 湖産	2,000	12.5	13.0	372	18.6	15.8	44.3
	(赤) 人工	2,000	12.5	14.0	443	22.2	18.8	56.5
	(白穴) 湖産	2,000	12.5	14.0	127	6.4	5.3	41.2
	(桃) 人工	2,000	12.5	13.9	261	13.1	11.1	55.0
晩期放流	(青) 湖産	2,000	12.5	22.5	601	30.1	25.4	37.2
	(黄) 人工	2,000	12.5	16.7	115	5.8	4.9	36.8
	(透明) 湖産	2,000	12.5	23.2	321	16.1	13.6	39.6
	(白) 人工	2,000	12.5	17.1	121	6.1	5.1	37.4
全 体		16,000	100.0	16.8	2,361	14.8	100.0	43.4

養 殖 技 術 指 導

- (内水面分場) 水野宏成・田中健二・立木宏幸
服部宗明・竹内喜夫
(鳳来養魚場) 峯島史明・服部克也・水野正之
(弥富指導所) 村松寿夫・平澤康弘・高須雄二

キーワード；グループ指導，巡回指導，個別指導，魚病診断

目 的

内水面養殖業においては、魚病による被害を始めとして種々の問題が発生し、近年これらは複雑化の様相を呈している。

そこで、これらの問題に対処するため、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。

方 法

内水面養殖に関する技術指導は、内水面分場がウナギ、アユ等を主体に西三河，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。また、一般県民からの内水面増養殖等に関する問合わせについても対応した。

結 果

技術指導の項目別実績は表1のとおりであった。また、このうち魚病診断結果については表2に取りまとめた。

機関別に実施した概要は次のとおりである。

(内水面分場)

ウナギおよびアユ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、ウナギではパラコロ病によるものが59件中19件(32%)を占め最も多かった。この19件のうち11件(58%)が10,11月に集中した。アユでは7月にも冷水病の発生が見られた。

巡回指導のうち、ウナギでは鰓異常による被害が多く報告され、アユでは冷水病による大きな被害が幾つか報告された。

その他、毎月行われる養鰻研究会に出席し、助言指導および技術の普及伝達に努めた。一般県民からの問合わせは主に魚の飼育方法や病気に関するものであった。

(鳳来養魚場)

マス類(ニジマス，アマゴ)を主体とした冷水魚について相談対応を行った。魚病診断結果で多かったものはニジマスのIHN，アマゴのせっそう病であった。例年、夏場の渇水時に多く発病がみられるカラムナリス病，白点病は、河川の水量が豊富であったためその発病は少なかった。毎月各養鰻場を巡回し、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)および海部地域のウナギについて相談対応を行った。魚病診断結果は、寄生虫によるものが41件中14件(34%)と最も多かった。また、本年は春季における二才魚のへい死が見られなかった。

巡回指導は必要に応じ適宜行い、調査および指導を行った。その他、月に1回行われる金魚研究会と養鰻研究会に出席し、情報交換，技術の伝達等グループ指導を行った。一般の問合わせは、キンギョの飼育方法に関するものがほとんどであった。

表1 養殖技術指導実績

(件)

	内水面分場	鳳来養魚場	弥富指導所	計
魚病診断	70	33	41	144
巡回指導	282	126	29	437
グループ指導	16	1	24	41
一般問合せ	13	3	20	36
計	381	163	114	658

表2 魚病診断結果

(件)

	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	ニシキゴイ	ウナギ	その他		小計
ウイルス	—	—	—	—	18	—	—	—	—	—	18
細菌	18	3	1	22	3	2	—	—	—	2	27
真菌	—	—	—	—	1	2	—	—	—	2	3
鰓異常	9	—	—	9	18	—	—	3	—	3	12
混合感染	11*1	—	—	11	4*2	—	—	—	—	—	15
寄生虫	7	—	—	7	1	14	—	—	—	14	22
水質・環境	—	—	—	—	—	3	1	—	1	5	5
異常なし	3	—	—	3	4	2	1	—	—	3	10
不明	11	5	2	18	2	12	—	—	—	12	32
計	59	8	3	70	33	35	2	3	1	41	144

注) *1 鰓異常+細菌他, *2 ウイルス+細菌他

海部郡養殖河川水質調査

高須雄二・村松寿夫・平澤康弘

キーワード；植物プランクトン，長期間の梅雨，低溶存酸素量

目 的

海部郡地域では，漁業権漁業等，水の利を得て養殖河川としての水面の高度利用が古くから進んでいるが，近年周辺地域の都市化に伴う水質の悪化が進むなど，水質環境の保全が強く望まれている。

こうしたことから，水産試験場弥富指導所および海部事務所経済課が主体となり，海部郡地域における養殖河川について定期的に水質調査を実施し，関係機関，漁業者等に周知させるなど，養殖生産の向上ならびに環境保全の啓発を行う。

方 法

調査時期，調査内容については，年度当初に水産振興室，水産試験場，海部事務所，津島保健所，関係市町村および関係漁業者等で計画を策定した。今年度から芝井川を除外し，本年度の調査河川，時期および回数は表1のとおりである。

使用測定器は次のものを使用した。

pH DKK 製 HPH-22
 溶存酸素，水温 飯島電子工業製 MODEL F101

調査項目

- ・水 色（肉眼観察）
- ・透 明 度（直径5 cmの白色磁製板）
- ・水 温（表層，底層）
- ・pH （表層，底層）
- ・溶存酸素量（表層，底層）
- ・塩 分（底層：筏川冬期調査のみ）

結果および考察

調査結果は表2のとおりである。

各河川は，一年を通じて植物プランクトンがよく繁殖しているが，水の交換が比較的少なく，閉鎖的な様相を呈していた。

本年度は梅雨の期間が長く，水温が低めで降水量が多かった。そのため，例年夏期調査でみられる成層が観察されず，底層におけるpHおよび溶存酸素量の低下が少なかったのが特徴的であった。

しかし，降水量の増大は排水機の稼働により，底層の有機物を舞上がらせ，層全体の溶存酸素の低下を招くこともあるので，排水機付近は特に気をつけねばならない。

秋期調査では，佐屋川，鶴戸川，善太川で底層の溶存酸素量の低下がみられたが，冬期調査は，佐屋川の他は良好な水質であった。

表1 調査時期および回数

時期および回数	河川名					
	筏川	佐屋川	大膳川	善太川	宝川	鶴戸川
調査地点数	2	2	1	1	1	3
夏期（5～7月）	3回	○	○	○	○	
秋期（9～10月）	2回	○	○	○		○
冬期（1～3月）	3回	○	○		○	

表 2 - 1 水 質 調 査 結 果

茂川(梁止橋)

調査年月日	'93.6.2	'93.7.2	'93.7.29	'93.9.29	'93.10.27	'94.1.18	'94.2.8	'94.2.25
調査時間	9:55	9:55	9:55	9:55	9:40	9:55	10:30	10:30
天 候	曇り	雨	晴れ	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
水 色	淡黄緑色	黄緑色	黄緑色	淡黄緑色	淡黄緑色	黄緑色	淡黄緑色	淡青緑色
透明度 (cm)	45	45	50	50	45	70	100	95
水深 (m)	3.0	2.8	2.4	3.0	3.1	2.9	3.0	3.0
水温 (°C) 表層	22.0	22.5	28.5	21.1	15.5	5.8	6.9	5.3
水温 (°C) 底層	21.9	22.4	27.9	20.9	15.2	5.7	6.7	5.3
pH表層	8.03	7.07	8.53	8.66	8.54	8.92	8.60	7.80
pH底層	8.13	7.07	8.03	8.23	8.46	9.01	7.80	7.95
DO (mg/l) 表層	10.00	4.50	8.50	11.00	10.00	12.00	11.80	12.70
DO (mg/l) 底層	12.30	3.80	8.40	7.50	10.00	12.40	12.90	12.00
塩分量 (%) 底層	—	—	—	—	—	0.9	1.3	0.9

筏川(鎌島橋)

調査年月日	'93.6.2	'93.7.2	'93.7.29	'93.9.29	'93.10.27	'94.1.18	'94.2.8	'94.2.25
調査時間	9:35	9:40	9:35	9:40	9:25	9:40	10:15	10:20
天 候	曇り	雨	晴れ	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
水 色	淡黄緑色	黄緑色	青緑色	淡黄緑色	淡黄緑色	淡黄緑色	淡黄緑色	淡青緑色
透明度 (cm)	50	75	55	70	45	80	130	105
水深 (m)	1.9	1.7	1.3	1.8	1.8	1.6	1.8	1.8
水温 (°C) 表層	21.9	21.7	28.5	20.2	14.5	6.5	7.7	5.3
水温 (°C) 底層	21.9	21.7	28.2	20.1	14.6	6.3	7.5	5.8
pH表層	9.07	6.50	8.45	7.75	8.25	8.40	7.10	8.64
pH底層	9.00	6.58	8.39	7.46	8.24	8.41	7.13	8.72
DO (mg/l) 表層	10.00	3.70	8.40	8.70	9.90	11.90	11.30	12.90
DO (mg/l) 底層	10.70	2.60	8.40	7.40	10.50	12.70	11.30	13.40
塩分量 (%) 底層	—	—	—	—	—	1.1	1.4	1.4

佐屋川(夜寒橋)

調査年月日	'93.6.2	'93.7.2	'93.7.29	'93.9.29	'93.10.27	'94.1.18	'94.2.8	'94.2.25
調査時間	10:40	10:40	10:30	10:20	10:00	10:25	11:00	11:00
天 候	曇り	雨	晴れ	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
水 色	暗黄緑色	茶褐色	青緑色	濃青緑色	黄緑色	濃褐色	茶褐色	茶褐色
透明度 (cm)	50	45	45	25	35	35	35	35
水深 (m)	2.3	2.1	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	1.8
水温 (°C) 表層	21.9	22.4	28.6	21.5	15.5	6.5	7.0	5.1
水温 (°C) 底層	21.9	22.1	27.5	21.1	15.4	5.9	6.5	5.7
pH表層	7.85	7.09	9.16	8.73	8.39	9.40	9.79	9.80
pH底層	7.85	6.88	8.32	7.74	8.38	9.46	9.74	9.78
DO (mg/l) 表層	6.60	3.60	9.00	12.60	7.00	19.60	23.90	16.10
DO (mg/l) 底層	6.50	1.30	8.20	7.00	7.80	17.90	21.20	14.90

佐屋川(プール前)

調査年月日	'93.6.2	'93.7.2	'93.7.29	'93.9.29	'93.10.27	'94.1.18	'94.2.8	'94.2.25
調査時間	10:50	10:50	10:35	10:30	10:10	10:35	11:10	11:10
天 候	曇り	雨	晴れ	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
水 色	黄緑色	淡黄緑色	黄緑色	青緑色	黄緑色	茶褐色	茶褐色	茶褐色
透明度 (cm)	35	55	35	30	40	40	30	35
水深 (m)	2.0	2.0	1.7	1.8	1.9	1.7	1.6	1.8
水温 (°C) 表層	22.3	22.7	28.4	23.1	18.6	10.4	11.0	9.4
水温 (°C) 底層	22.2	22.6	27.4	21.9	18.4	9.7	10.0	7.0
pH表層	7.46	6.99	7.79	7.68	7.80	7.75	8.77	9.25
pH底層	7.52	6.90	7.36	7.49	7.70	7.71	8.46	9.22
DO (mg/l) 表層	7.30	2.70	8.10	7.90	6.50	4.80	13.20	14.70
DO (mg/l) 底層	7.60	1.80	6.60	3.80	6.00	4.60	10.70	13.20

表 2 - 2 水 質 調 査 結 果

大膳川(排水機前)

調査年月日	'93.6.2	'93.7.2	'93.7.29	'93.9.29	'93.10.27
調査時間	11:05	10:55	10:45	10:40	10:20
天 候	曇り	雨	晴れ	曇り	晴れ
水 色	茶褐色	淡黄緑色	黄緑色	濃茶褐色	茶褐色
透明度 (cm)	25	50	30	25	30
水深 (m)	0.9	0.9	0.7	0.7	0.7
水温 (°C) 表層	22.0	22.8	28.6	21.4	15.0
水温 (°C) 底層	22.0	22.1	27.6	21.3	15.2
pH表層	8.53	7.12	8.95	9.24	9.46
pH底層	8.53	7.07	8.81	9.30	9.49
DO (mg/l) 表層	9.00	4.90	8.80	19.40	16.10
DO (mg/l) 底層	9.00	4.20	8.50	18.80	16.40

善太川(排水機前)

調査年月日	'93.6.2	'93.7.2	'93.7.29	'93.9.29	'93.10.27
調査時間	10:35	10:30	10:20	10:10	9:55
天 候	曇り	雨	晴れ	曇り	晴れ
水 色	茶褐色	淡黄緑色	茶褐色	黄緑色	濃茶褐色
透明度 (cm)	35	55	50	25	35
水深 (m)	1.7	1.7	1.7	1.5	1.5
水温 (°C) 表層	22.0	21.8	28.1	21.9	15.3
水温 (°C) 底層	21.8	21.7	26.9	21.3	15.2
pH表層	7.70	6.72	8.39	9.19	9.26
pH底層	7.63	6.78	7.45	8.42	9.26
DO (mg/l) 表層	7.80	3.80	8.50	15.50	11.80
DO (mg/l) 底層	7.30	2.70	8.10	9.40	12.20

宝川(子宝橋)

調査年月日	'93.6.2	'93.7.2	'93.7.29	'94.1.18	'94.2.8	'94.2.25
調査時間	10:20	10:20	10:10	10:15	10:50	10:45
天 候	曇り	雨	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
水 色	淡黄緑色	黄緑色	黄緑色	黄緑色	黄緑色	黄緑色
透明度 (cm)	50	55	40	50	45	50
水深 (m)	1.8	1.6	1.6	1.5	1.7	1.8
水温 (°C) 表層	21.7	21.8	29.1	6.3	8.9	5.7
水温 (°C) 底層	21.7	21.9	27.9	6.1	7.5	5.2
pH表層	7.55	7.05	9.13	8.45	7.91	8.30
pH底層	7.46	6.97	8.84	8.43	7.50	8.15
DO (mg/l) 表層	9.80	4.70	8.90	14.20	12.90	14.20
DO (mg/l) 底層	10.80	4.50	8.80	13.90	9.60	12.20

鵜戸川

	(役場前)		(排水機前)		(山路)	
調査年月日	'93.9.29	'93.10.27	'93.9.29	'93.10.27	'93.9.29	'93.10.27
調査時間	11:05	10:45	11:25	11:05	11:15	10:55
天 候	曇り	晴れ	曇り	晴れ	曇り	晴れ
水 色	淡黄緑色	淡黄緑色	淡黄緑色	淡黄緑色	淡黄緑色	淡黄緑色
透明度 (cm)	40	40	40	55	50	55
水深 (m)	2.3	2.1	1.3	1.7	1.5	1.7
水温 (°C) 表層	20.6	15.6	21.1	15.5	20.5	15.3
水温 (°C) 底層	20.0	15.2	20.9	15.3	19.7	14.1
pH表層	7.46	7.22	7.27	7.46	7.05	7.18
pH底層	7.08	7.15	7.10	7.36	7.31	7.00
DO (mg/l) 表層	9.90	4.90	8.70	9.70	10.00	7.20
DO (mg/l) 底層	2.50	3.80	5.40	9.20	3.60	4.50

アメリカナマズの養成について

中川武芳

キーワード；アメリカナマズ，養成，給餌

目 的

ウナギ養殖のハウス化，高密度養殖化にともない後地である遊休池の有効な利用方法として，現在，ヒラメ，スッポンなどの養殖が試みられている。

一色うなぎ漁協の遊休池活用研究会では，岐阜県河合村小鳥ダムにおいてアメリカナマズが網生簀で養殖されているのを視察研修し，その成長が速いことが判明した。

同研究会として，この養殖試験を行うこととなり，水試での試験結果の要望が出されたので，養殖指導に必要な生態的基礎資料を得るために試験を実施した。

材料および方法

供試魚は，埼玉県水産試験場のご協力により，平成5年7月に人工採卵され，飼育された平均体重28gのもの150尾が平成5年10月29日に宅配便で送付されたうちの20尾とした。

試験期間は平成5年10月30日から6年2月21日間での

114日間である。

飼育水槽模式図を図1に示した。

飼育水槽は縦0.75m×横1.50m×深さ0.6mのFRP製で，水深0.43mとして水量約0.48トンである。換水量は魚と水の状況を見ながら適宜行い，循環濾過を併用した。

濾過槽は約73ℓのポリペールの中に約50ℓのポリペールを入れ，濾材は網目濾材0.04mを使用し，濾過量は216ℓ/hであった。

酸素補給はエアレーションを行い，水温はプラボードヒーター200V，1kW1基を用い28℃に設定した。

アメリカナマズは現在までに約50種類程度が確認されている。今回試験に用いたチャンネルキャットフィッシュは，北米原産のナマズで，コイ目ナマズ亜目，アメウリディ科に属し，口ひげは8本あり，体に鱗はない。分類学上は日本ナマズと異なり日本のギギに似ており，ギギと同様に背ビレと胸ビレの付け根に鋭いトゲ状のものがある。

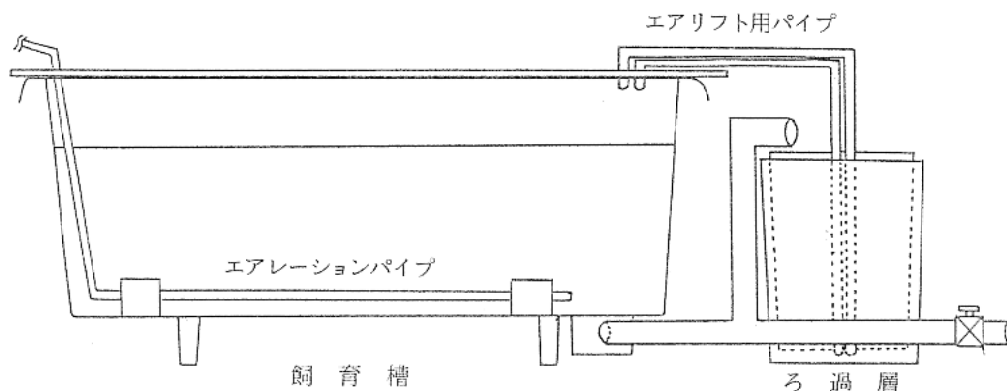


図1 飼育水槽模式図

表1 飼育結果(飼育尾数; 20尾)

飼育期間	10.30～11.24 25日間	11.25～2.21 89日間	全期間 114日間
増重量(g)	300	2,479	2,779
増重倍率(倍)	1.54	3.88	5.96
平均体重(g)	43	167	167
投餌量(g)	395	5,783	6,178
残餌量(g)	30	708	738
摂餌量(g)	365	5,075	5,440
飼料効率(%)	82.2	48.8	51.1
使用水量(ℓ)	250	1,640	1,890

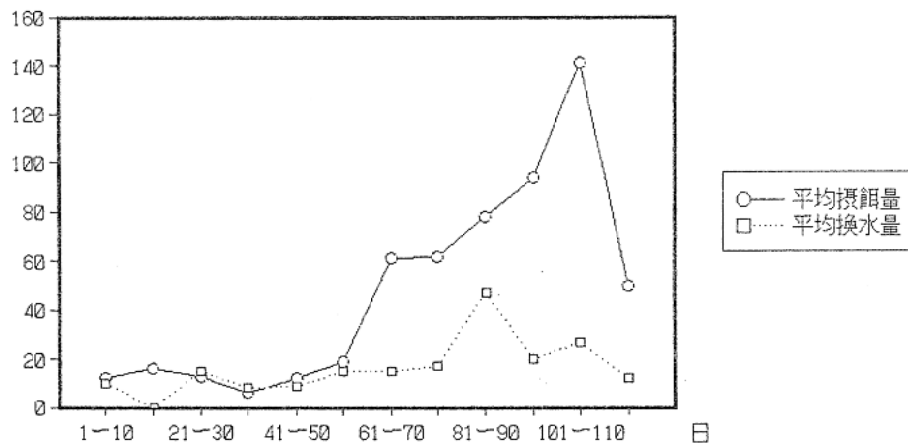


図2 10日間平均の摂餌状況および換水状況

結果および考察

餌料は、ウナギ用の粉末餌料1に対し水1.4、養魚用オイル0.05%を練り餌とし、朝1回または朝夕の2回給餌した。

給餌方法は、餌を網カゴにいれ投餌を試みたが環境に慣れないためか全く摂餌しなかったため、飼育開始後26日目の11月24日の中間計量まで直接水槽に投餌した。このため、残餌が上に浮くまで確認が困難であった。

中間計量後は網カゴの中で摂餌を行うようになり、残餌の確認が容易になった。夕方の摂餌に比べて朝の摂餌状況は悪く、水槽上部をベニヤ板等で覆い、暗くしたにもかかわらず残餌の出る回数が多かった。また、摂餌行動そのものは飼育期間中観察できなかった。

飼育結果を表1に示した。

中間計量までの摂餌量は365g、飼料効率82.2%、それ

以後は、摂餌量が5,075g、飼料効率48.8%で中間計量と比べ低かった。

10日間平均の摂餌状況および換水状況を図2に示した。飼育開始後50日頃までは濾過槽の洗浄をかね10日に1回程度の換水をおこない(蒸発等水の自然減水分は随時補水した)、50から70日まで7日に1回、70日以後は給餌後に換水を行った。しかし、給餌量が増すに従いアワも多く発生するようになり、換水を行わない日には残餌が見られ、114日には全供試魚が斃死した。

これらのことから、この軽易な循環濾過方式を使用した飼育槽のアメリカナマズの飼育できる量は、比較的少ないものと推定された。

試験終了時の全長と体重の関係は、次のようになった。

$$y = 4.4109 e^{0.1403x} \quad (R^2 = 0.9473)$$

(ただし、y; 体重, x; 全長)