

平成16年度岐阜県淡水魚研究所業務報告

岐阜県淡水魚研究所業務報告

平成16年度

目 次

1. 組織および職員数	1
2. 主な淡水魚研究所関係費	1
(1)総括	1
(2)試験研究費内訳	1
3. 主な試験研究機器	2
4. 試験研究の概要	3
5. 普及指導	30
6. 主な出来事	31
7. 水象観測資料（平成16年度）	36
8. 職員名簿（平成17年4月1日現在）	40

1. 組織および職員数

区分	職員数	摘要
所長	1人	
管理調整担当	2	
試験研究部	9	
技術普及部	4	
計	16	

2. 主な淡水魚研究所関係費

(1) 総括

ア 財源内訳	101,347千円
a 県費	38,234
b 財産売扱収入	4,345
c 国庫補助金	51,374
d 国庫等委託金	7,394
イ 経費内訳	
a 運営経費	18,545
b 試験研究費	82,802
県単事業	23,195
国庫等事業	59,607

(2) 試験研究費内訳

ア 国庫補助事業	
a 養殖衛生管理体制整備事業	1,678
イ 国庫等委託事業	
a アマゴのスモルト関連遺伝子座に関するQTL解析	1,500
b アユの遺伝的多様性保全調査研究	1,194
c 環境調和型アユ増殖手法開発研究	1,800
d ブルーギル食害等影響調査	1,900

研究	
e 養殖衛生管理体制整備事業	1,000千円
研究	
f 本所研究備品整備	50,535
ウ 県単独事業	
a アマゴ（サツキマス）の保全と増殖に関する研究	1,811
b 在来マス類の適正放流種苗の開発研究	735
c アユ人工種苗生産における有用環境細菌利用による魚病発病阻止技術の開発研究	1,583
d 冷水病に罹っていない健康な琵琶湖産系人工産アユによる漁獲回復実証研究	5,064
e 全雌アユ種苗の生産普及支援研究	955
f モデル魚種を中心とした希少水生生物の保護、繁殖に関する研究	6,241
g 養殖研究	2,664
h 病害研究	609
i 普及指導調査	333
j 本所研究備品整備	3,200

3. 主な試験研究機器

小型冷却遠心機、高速冷却遠心機、多本架低速遠心機、恒温槽、イソベーター、超低温冷凍庫、冷凍庫、製水器、薬用保冷庫、PITタグシステム、流速計、水中照度計、分光光度計、濁度計、距離計、DNAシーケンサー、マイクロプレートリーダー、マイクロプロセッサー、サーマルサイクル、紫外線照射撮影装置、溶存酸素計、恒温振とう培養器、マッフル炉、低温恒温水槽、高压滅菌器、蒸留水製造装置、色彩色差計、超音波処理装置、エレクトロフィルター、凍結ミクrotom、実体顕微鏡、万能投影機、落射蛍光顕微鏡、位相差顕微鏡、倒立顕微鏡、生物顕微鏡、紫外線量測定器、水中カメラ、水中ビデオ、自動包埋装置、ミクrotom、乾燥器、超音波洗浄機、超音波ピペット洗浄機、軟X線撮影装置、平板測量器、オートレベル

4. 試験研究の概要

養殖衛生管理体制整備事業（国補）	4
アマゴのスマルト関連遺伝子座に関するQTL解析（受託）	5
アユの遺伝的多様性保全調査研究（受託）	
長良川で採集した流下仔アユの系統の推定	7
環境調和型アユ増殖手法開発事業（受託）	
アユ密度に影響を及ぼす漁場環境の数値化に関する研究	8
漁業がアユ資源に与える影響の解明	9
ブルーギル食害等影響調査研究（受託）	
釣獲によるブルーギル個体群の抑制	10
養殖衛生管理対策技術開発研究（受託）	
アユ卵の消毒法に関する研究	11
アマゴ（サツキマス）の保全と増殖に関する研究（県単）	
アマゴ在来個体群の分布状況の把握と集団遺伝解析	13
在来マス類の適正放流種苗の開発研究（県単）	14
アユ人工種苗生産における有用環境細菌利用による魚病発病阻止技術の開発研究（県単）	15
冷水病に罹っていない健康な琵琶湖産系人工産アユ種苗による漁獲回復実証研究（県単）	
河川におけるアユ冷水病の被害軽減策の模索（広域調査）	16
琵琶湖産系人工産アユの特性研究	18
アユの優良系統作出に関する研究	19
琵琶湖産系人工産アユ種苗量産化試験	20
モデル魚種を中心とした希少水生生物の保護、繁殖に関する研究（県単）	
ヤリタナゴの繁殖技術に関する研究	22
ウシモツゴの繁殖技術に関する研究	23
アジメドジョウの繁殖技術開発	24
カジカ（大卵型）の繁殖技術開発	25
養殖研究（県単）	
アマゴ異節卵の生産技術開発	26
全雌アユ種苗の生産普及支援研究（県単）	
雄性ホルモンの経口投与による性転換雄アユの作出並びにその精液の供給による 全雌アユの量産について	27
病害研究（県単）	
オゾン水浸漬によるアユ卵の消毒法の検討	29

（国補）国庫補助事業 （受託）国庫等受託事業 （県単）県単独事業

養殖衛生管理体制整備事業（国補）

養殖業の発展を阻害している大きな要因に魚病被害がある。そこで、防疫体制を整備・推進するとともに、水産用医薬品の適正使用を徹底し、安全な養殖魚の生産体制を整備するとともに健全な養殖業の発展を図る。

事業内容

1. 防疫関係会議等の開催状況

	月日 (開催地)
(1) 全国養殖衛生管理推進会議	11／4 (東京都)
	3／18 (東京都)
(2) 岐阜県魚類防疫会議	2／7 (岐阜市)
(3) アユ防疫検討部会	3／11 (岐阜市)
(4) 東海・北陸内水面地域合同検討会	11／18 (石川県山中町)

2. 養殖衛生管理技術講習会の開催

開催時期	開催場所	出席者数	内 容
11月22日	飛騨市	20名	・飛騨管内でのK H Vの検査結果について ・K H V病の現状について ・今後の飼育方法の留意点
2月 1日	岐阜市	50名	・コイヘルペスウイルス病の現状について ・アユの冷水病に関する疫学的調査結果について

3. 防疫対策定期パトロール等の実施

4月から3月にわたり養魚場43件（ニジマス、アマゴ、ヤマメ、イワナ、アユ、コイ）を巡回し、魚病検査、薬剤感受性試験、水質検査、飼育状況の観察及び指導等を実施した。

4. 魚病診断

表に示すように、マス類の主な疾病はI H Nであった。コイではコイヘルペスウイルス病の発病は養殖業者では2件であったが、河川や個人池等で92件確認された。

5. 水産用医薬品適正使用対策指導

水産用医薬品等の適正使用について、定期パトロール時において現地指導を行うとともに、薬事法等の改正の内容について、特にマラカイトグリーン等の未承認医薬品の使用禁止について再度周知徹底した。また養殖資機材調査を実施した。

6. 医薬品残留検査

ニジマス・アマゴ・ヤマメ・イワナについて合計8検体（スルファモノメトキシン1検体、オキシテトラサイクリン3検体、オキソリン酸4検体）の残留分析を実施したが、医薬品の使用基準が遵守されており、全ての検体で残留は認められなかった。

(担当 三浦 航)

表 魚病診断状況

魚種	魚病名	診断件数
ニジマス	白点病	1件
	I H N	3
	せっそう病	1
	冷水病	1
アマゴ	細菌性鰓病	1
	ダクチロギルス症	1
	胃鼓張症	1
	ガス病	1
コイ	コイヘルペスウイルス病	2
	白点病	1
	計	13

アマゴのスモルト化関連遺伝子座に関するQTL解析（受託）

当所は養殖業者からの要望が強い河川残留型(パー)の出現率が高い系統の作出に成功し実用化した。しかし、それらは病気(冷水病等)に弱い傾向があり、その改善が課題として残された。パー系統を改良するためには、抗病性を有する系統と交雑し再び数世代にわたるパー選抜を行なわなくてはならない。このときパー系統のスモルト化に関わる遺伝子座(パーとスモルトは表裏一体の現象であるため)や抗病系統の抗病性に関わる遺伝子座を識別できる遺伝標識があれば、その情報をを利用して選抜することによって双方の優れた特性を併せ持つ系統を短期間で効率的よく作出できると考えられる。そこで本研究では、そのための基盤となるアマゴマイクロサテライト連鎖地図を作成するとともに、スモルト化に関わる遺伝子座の探索を行った。なお、本研究は独立行政法人水産総合センターからの受託研究で、独立行政法人水産総合センター養殖研究所と東京海洋大学水族生理学研究室との共同研究として実施された。

方 法

1. 解析家系の作出

スモルト系統(C3系)雌とパー系統(G4系)性転換雄を交配してF1を作出、そのF1をスモルト系統又はパー系統にそれぞれ交配して戻し交配家系を4家系作出了した(第1図)。

2. アマゴマイクロサテライト連鎖地図(雄)の作成

アマゴおよびニジマス用に開発されたマイクロサテライトマーカーを用いて解析家系(BCG4MNo.1)の作出に用いた親魚の多型性を検討し解析に用いるマーカー座を選定した。解析家系(BCG4MNo.1)の88個体からゲノムDNAを抽出し、マイクロサテライトマーカーによる解析を行った。個体ごとにマーカー型情報を収集し、解析ソフト(Map managerQT)を用いて連鎖解析を行い、アマゴマイクロサテライト連鎖地図(雄)を作成した。

3. 解析家系の形質評価(スモルト化)

戻し交配家系4家系について11月下旬のスモルト化を色彩色差計による定量的測定法によって調べた。個体別の体色をL,a,bモードで測定し、測定値を判別式に代入して得られる判別得点を各個体のスモルト化データとした。また、個体標識のデータに基づき、各個体のスモルト化をスモルト化決定期(9月)における体サイズと関連づけて解析した。

4. スモルト化に関するQTL解析

解析家系(BCG4MNo.1)の88個体について、各個体

のマーカー型情報とスモルト化データとの関連性を解析ソフトを用いて解析した。雄解析家系(BCG4MNo.1)において有意な関連性の見られた3つのマーカー座を用いて、雌解析家系(BCG4FNo.2)の44個体において同様の解析を行った。

結果および考察

1. アマゴマイクロサテライト連鎖地図(雄)の作成

112マーカー座、29連鎖群からなる雄のアマゴマイクロサテライト連鎖地図(全長1980.5cM)を作成することが出来た。在来サケ科魚類では初となる雄の連鎖地図を作成できたが、そのマーカー密度は17.7cMと粗いため、今後マーカー数を増やしてさらに地図の詳細化を進める必要がある。

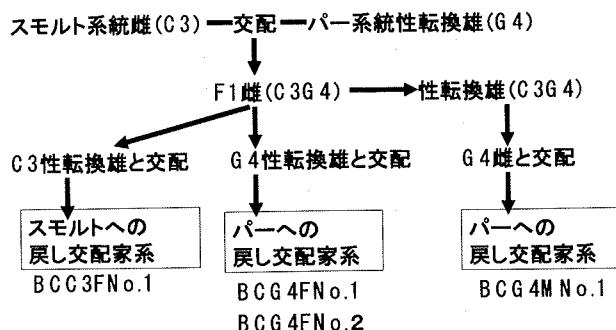
2. 解析家系の形質評価(スモルト化)

スモルトへの戻し交配家系では全ての個体がスモルトに分化した。一方、パーへの戻し交配家系にはパーとスモルトが出現し、各家系のスモルト化率は19.2~44.3%であった。スモルト化決定期(9月)における将来スモルトになる個体の出現体重域とパーのそれは大きく重なっていた(第2図)。従って、パーへの戻し交配家系におけるパーとスモルトの出現要因は、成長差ではなく、個体ごとの分化の閾値(各個体の遺伝型によって変化)の違いに基づくと考えられる。

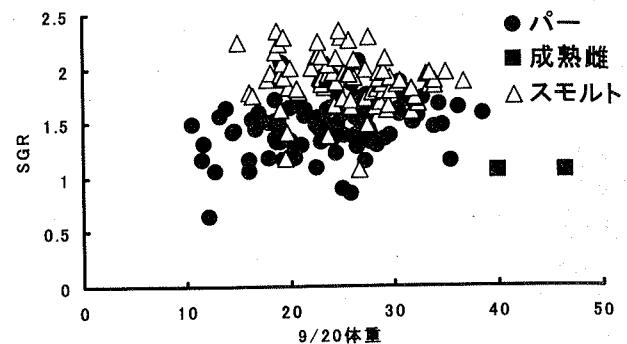
3. スモルト化に関するQTL解析

雄解析家系(BCG4MNo.1)に関する解析では、連鎖群3に属する3つのマーカー座と連鎖群21に属する1つのマーカー座で有意な関連性が見出された(第3図、表)。連鎖群3に属する3つのマーカー座に関する雌解析家系(BCG4FNo.2)を用いた解析では、1つのマーカー座(Omi174/2TUF)のみが有意な関連性を示した(第4図)。雌雄両家系の解析において、連鎖群3に位置するマーカー座がスモルト化との関連を示したことから、少なくともスモルト化関連遺伝子座のひとつは連鎖群3に位置すると考えられる。今年度の成果によってスモルト化に関わる候補領域が絞り込まれたが、育種に応用するためには不充分である。今後は、遺伝的背景の異なる別家系において再現性を確認するとともに、スモルト関連遺伝子座により近いマーカー座を見いだすために連鎖群3に属する他のマーカーについて検討する必要がある。

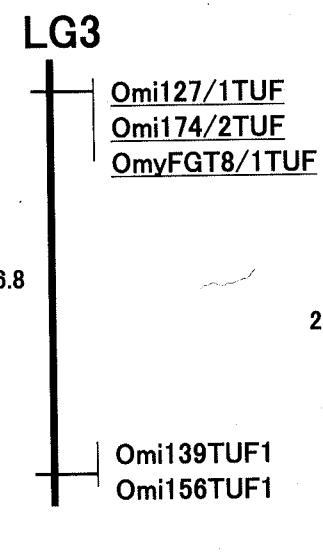
(担当 桑田知宣)



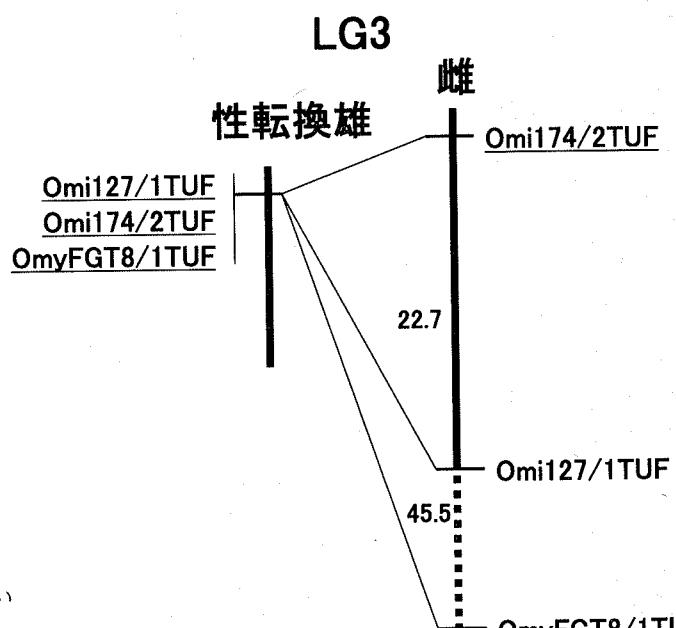
第1図 解析家系の作出



第2図 パー系統への戻し交配家系(BCG4MN No.1)のスマルト化決定期の体重とSGR
 $SGR = \ln(\text{10月30日体重} / \text{9月20日体重}) \times 100 / 40$



第3図 パーへの戻し交配家系(BCG4MN No.1)においてスマルト化との関連を示したマーカー座
 下線はスマルト化との関連を示したマークーを示す。



第4図 LG3における性転換雄と雌の組み換えの違い
 下線はスマルト化との関連を示したマークーを示す。

表 スマルト化との関連を示したマーカー座のマーカー型とスマルト化との対応関係
 (BCG4MN No.1における結果)

マーカー座 (連鎖群)	検出したマーカー型		<i>p</i>
	G4のアレル (パー:スマルト)	C3のアレル (パー:スマルト)	
Omi127/1TUF (LG3)	28:15	16:29	0.004
Omi65TUF (LG21)	27:15	17:29	0.002

ただし、Omi174/2TUFとOmyFGT8/1TUFの対応関係はOmi127/1TUFと同じである。
 表現型として判別得点を用い、Map managerQTによって解析した。

アユの遺伝的多様性保全調査研究（受託）

長良川で採集した流下仔アユの系統の推定

地先(長良川)産天然アユの生活史の各段階(産卵親魚、そ上稚魚、流下仔魚等)からサンプルを抽出し、高感度DNAマーカーを用いた分析から放流種苗の天然資源への関与等を調査し、放流指針作成の一助とするために本調査を行った。

昨年度までのMS-DNAマーカーによる調査結果から、長良川の産卵初期の流下仔アユには陸封型と両側回遊型の交雑による流下仔アユが含まれたこと、またこれらは両型の無作為交雑によって生じたことが推察された。本年度は、これらのことについてさらに確認するために、母系遺伝するMt-DNAについて解析した。

方 法

2001年9月27日、10月11日、10月31日、11月8日にサンプリングしたもの(以下それぞれS-27、O-11、O-31、N-8と称する)をMt-DNA分析で解析し、その母系親魚の由来を推定した。

陸封型アユと両側回遊型アユをPCRの増幅産物の有無(頻度の違い)によって判別できるように、Mt-DNAに関する報告(Iguchi *et al.* 1997)を参考に2組のプライマー{H-C1(GGTGGTTCTTACTGCTCAC)とL1(CCATCAAGCTCATGAAAGCA)、H-T2(GGTGGTTCTTA CTGCTCAT)と2L2(CGGTTGCATATATGGACCTA)}を設計し、プライマーペアごとに両型を判別出来るようにPCRの諸条件を検討した。

PCRの反応条件は、H-C1とL1のプライマーペアでは変成が94°C30秒、アニーリングが64.5°C30秒、伸長が72°C30秒で35サイクル、H-T2と2L2のプライマーペアでは変成が94°C30秒、アニーリングが63.5°C30秒、伸長が72°C30秒で29サイクルであった。

結果および考察

H-C1とL1のプライマーペアでは陸封型で0.667と高い増幅頻度、H-T2と2L2のプライマーペアでは両側回遊型で0.556と高い増幅頻度がそれぞれ得られた。

両プライマーペア共に、O-11、O-31およびN-8の

増幅頻度と両側回遊型の増幅頻度との間に有意差は認められなかったため($df=1$ 、 $p=0.44\sim0.47$)、これらは両側回遊型の雌由来のミトコンドリアゲノムと推察され、過去のMS-DNA分析と同様の結果であった。

両プライマーペア共に、S-27の増幅頻度と両側回遊型の増幅頻度との間に有意差が認められた ($df=1$ 、 $p=4.32 \times 10^{-16}$)。一方、S-27の増幅頻度と陸封型の増幅頻度との間に有意差は認められなかった($df=1$ 、 $p=0.51$)。

S-27について、全長を基に、4つのカテゴリー(<5.1mm、5.2mm~5.4mm、5.5mm~5.7mm、>5.8mm)に分類し、各カテゴリーの増幅頻度を比較したところ、全長5.7mm以下の体サイズでは、両側回遊型との間に有意差が認められ($df=1$ 、 $p=1.12 \times 10^{-10} \sim 6.48 \times 10^{-6}$)、全長5.8mm以上では、陸封型との間に有意差が認められた($df=1$ 、 $p=1.37 \times 10^{-9}$)。S-27の全長5.7mm以下の体サイズにおいては、その雌親魚は陸封型由来である割合が高く、全長5.8mm以上の体サイズにおいては、逆に雌親魚は両側回遊型由来である割合が高いと考えられた。

放流魚が天然資源に与えるリスクを考える場合、両側回遊型の卵由来の仔アユを守ることを第一に考える必要がある。本調査では、S-27の全長5.8mm以上の仔魚の割合が高いほど両側回遊型アユに対するリスクが高いことになる。S-27に含まれる全長5.8mm以上の仔魚の尾数割合は約24%であった。9月27日16:00から翌日9:00の総流下数を推定すると9,301千尾で、この中に全長5.8mm以上の仔魚が同様の割合で含まれていた場合、陸封型との交雑の影響を受けた仔魚は2,242千尾と推定された。また、早期に生まれたものほど早期に遡上し、体サイズも大きいとされているため、陸封型との交雑により早期の両側回遊型の卵の受けけるリスクが高くなるほど、早期大型遡上群が減少する危険性も高くなる可能性が考えられた。

今後、両側回遊型由来の仔アユに対する放流種苗の影響を把握するためには、産卵初期の比較的大型の流下仔アユについてMS-DNAマーカーおよびMt-DNAマーカーを用いて詳細に調査する必要があると考えられた。

(担当 原 徹)

環境調和型アユ増殖手法開発事業（受託）

アユ密度に影響を及ぼす漁場環境の数値化に関する研究

木曽川水系飛騨川支流の大洞川(益田川漁業協同組合管内)において、付着藻類からみたアユの環境収容力とアユの生息密度に及ぼす漁場環境等について調査し、その数値化について検討した。

方 法

淵(水深2m以上)から淵までの間において、調査の困難な荒瀬を除き、1区間が川幅×10mの区間を無作為に8区間設定した。

付着藻類の現存量調査は6月3日、8月3日、増殖量調査は5月12～13日、6月3～4日、8月3～4日にそれぞれ実施した。現存量調査は、1区間につき1サンプル(5cm×5cm)を採集し、増殖量調査は第7区間および第8区間において各区間5サンプル(1サンプル5cm×5cm)を採集し、それぞれ強熱減量を求めた。また、付着藻類の現存量および増殖量とアユの生息密度から、当該河川におけるアユの環境収容力について検討した。

アユの生息尾数および河川環境調査は6月3日、8月3日に実施した。アユの生息尾数調査は、潜水目視により行い、各区間の下流方向からアユを計数した。潜水目視は第1区間から開始し、10:00～12:00の間に行った。河川環境は、各区間において川幅を計測するとともにチェーンにより河床の横断面を計測し、潤辺率(河床長/水面長)を算出した。また、6月3日は各区間の3地点(上端、下端、中間)、8月3日は各区間の中間部において、河川横断で右岸から1mごとに水深および流速を計測した。

放流種苗は、6月3日時点で標識魚A(琵琶湖産系人工産アユF3)が4,825尾、無標識魚(琵琶湖産系人工産アユF3)が1,800尾、合計6,625尾であった。

結果および考察

河川平均水温の推移は、2003年と比較して6月30日までは低い状態で推移した。特に放流時期の5月中旬～下旬は降雨が多く、10～13°Cと低い状態で推移していた。7月以降は猛暑渇水となつたため、急激に水温が上昇して14.8～20.5°Cで推移し、2003年(同時期13.2～17.1°C)と比較すると高い状態で推移した。

6月3日および8月3日とも、付着藻類の現存量とアユ生息密度との間に有意な相関は認められなかった($p=0.23 \sim 0.24$)。また、付着藻類の増殖量とアユ生息密度との間に有意な相関は認められなかつたが($p=0.008$)、アユ生息

密度が増加すると増殖量が減少する傾向がみられた。そこで、第7区間および第8区間の調査日毎の平均増殖量を算出し、アユ生息密度との関係を検証した。付着藻類の平均増殖量とアユ生息密度との間に有意な相関は認められなかつたが($p=0.13$)、アユ生息密度が増加すると平均増殖量が減少する傾向がみられたため、ロジスティック式を求めてみると $y=-0.463x+0.7875(r=0.7935)$ という式が得られた。このロジスティック式で、付着藻類の平均増殖量が0になる時のアユの生息密度(尾/m²)が、付着藻類の平均増殖量からみた大洞川におけるアユの環境収容力ということになるため、大洞川におけるアユの環境収容力を試算すると、1.7尾/m²となつた。

アユの生息密度と環境要因の関係を検証してみると、6月3日は、淵からの距離とアユ生息密度との間に相関が認められ、淵に近いほどアユの生息密度が高くなる傾向がみられた($y=-200.87x+242.16, r=0.86, p=0.006$)。しかし、平均流速、平均水深、川幅、潤辺率、放流地点からの距離とアユ生息密度との間にはそれぞれ有意差は認められなかつた。

8月3日は平均水深とアユ生息密度との間に相関が認められ、平均水深が深いほどアユ生息密度が高くなる傾向がみられた($y=62.719x+27.481, r=0.93, p=0.001$)。また、放流地点からの距離とアユの生息密度との間に相関が認められ、放流地点から遠くなるほど(下流ほど)アユの生息密度が高くなる傾向がみられた($y=486.05x+139.01, r=0.732, p=0.04$)。さらに、平均流速とアユ生息密度との間に統計的に有意な相関は認められなかつたが($p=0.11$)、流速の遅い場所ほどアユの生息密度が高くなる傾向がうかがわれた。しかし、淵からの距離、川幅、潤辺率とアユ生息密度との間にはそれぞれ有意差は認められなかつた。

淵からの距離とアユの生息密度については、6月3日に相関が認められ、アユの生息密度に淵が重要な役割を果たしていることが再確認された。

また、他の河川の潜水目視による調査から、冷水病を発症したアユは、ナワバリ形成率が低下して摂餌行動が低下し、下流への分散が目立つようになり、水深が深く流れが緩やかな場所で大きな群れを形成しやすくなることが観察されている(未発表)。本調査でも、冷水病が蔓延した8月3日の調査では、放流地点から遠くなるほど(下流に行くほど)、また平均水深の深い区間ほどアユの生息密度が高くなり、さらに流速の緩やかな場所でアユの生息密度が高くなる傾向が認められ、他の河川の潜水目視で観察された傾向を数値的に検証する結果が得られた。

(担当 原 徹)

環境調和型アユ増殖手法開発事業（受託）

漁業がアユ資源に与える影響の解明

研究報告 No.51 p11 ~ p18 参照

(担当 原 徹)

ブルーギル食害等影響調査研究（受託）

釣獲によるブルーギル個体群の抑制

中津川市にある桟の湖をモデル湖沼として、釣りによる捕獲除去がブルーギル個体群の推定生息個体数、単一努力量あたりの捕獲量、個体サイズの分布に対して、どのような影響を及ぼすのかを調べた。また、これらの情報から完全駆除までに必要とされる人時(person-hour)と費用も推定した。本研究はブルーギルの駆除管理方策に係る基礎科学の開発や推進というよりも、一般人にとって馴染み深く実践しやすい釣りによる捕獲除去がブルーギルの駆除方策として有用であるかどうかについて、特にその効率や限界を探ることを目的とした。

方 法

釣りによる駆除は2002年6月から2004年10月にかけて行われた。捕獲手段として、のべ竿(3~5m)と一本針(4~6号)による簡便な仕掛けを使用した。餌は市販のミミズを用いた。現地では調査員ごとに捕獲したブルーギルを10%ホルマリンで固定した。その後、研究所に持ち帰り2か月以内に、捕獲個体数、個体の標準体長(以下、SL)、湿重を計測した。

上述の駆除調査とは別に、ブルーギルの個体数を推定するための調査を2003年6月、2004年6月ならびに2004年9月に行った。立ち入り可能な湖周全域に調査員8名を等間隔に配置して、個体の標識として、2003年には調査員毎に背鰭の異なる棘を切り落とし、また2004年には腹ビレを切除した。標識放流後、1週間以内に再び、同じ調査員を同じ区間に割当てブルーギルを捕獲した。捕獲した個体は10%ホルマリンで固定後、研究所に持ち帰り、標識個体と無標識個体とを分別し、標識個体の混獲率を算出した。全ての個体は同様に釣獲されることと、少なくとも標識日から採集日までの期間、調査区域外への移動分散が無視できることを前提条件とした上で、桟の湖におけるブルーギル集団の推定個体数をピーターセン法により算出した。

結果および考察

2003年6月、8区間総計で2,205個体を捕獲後、標識放流し、その後、再捕調査で2,854個体を釣獲し、そのうち標識魚は261個体であり、標識魚の混獲率は9.1%であった。ピーターセン法による推定個体数は約24,000

個体であり、湖岸全周分に適用すると約48,000個体と推定された。2004年6月には、8区間総計で2,042個体を標識放流し、その後、再捕調査で1,675個体を釣獲し、そのうち標識魚は276個体であり、混獲率は16.5%であった。ピーターセン法による推定個体数は約12,000個体であり、湖岸全周分に適用すると約24,000個体と推定された。2004年9月には、8区間総計で1,766個体を標識放流し、その後、再捕調査で929個体を釣獲し、そのうち標識魚は163個体であり、混獲率は17.5%であった。ピーターセン法による推定個体数は約10,000個体であり、湖岸全周分に適用すると約20,000個体と推定された。

2003年6月時点での推定個体数を桟の湖におけるブルーギルの母集団と仮定すると、2004年6月までに推定母集団の約49.5% (約24,000個体)、2004年9月までに推定母集団の約58.5% (約28,000個体) が減少したことになる。なお、2003年6月から2004年6月まで、ならびに、2003年6月から2004年9月までの釣獲個体数の総計はそれぞれ13,724個体および15,080個体であったことから、推定母集団の減少数のうち、釣りによる駆除個体数の割合は約57.2%および53.2%をそれぞれ説明する結果となった。残りの約42.7%および46.8%は釣りによる間接的な作用(例えば、繁殖個体の駆除にともなう新規加入個体の減少)や他の要因(年変動による個体群変動、水位低下による鳥類の食害増加)によるものと考えられる。

累積駆除個体数もしくは累積駆除重量の増加に従い、釣獲効率(捕獲重量/人・時間)が有意に低下した。累積駆除個体数/重量(独立変数)と釣獲効率(従属変数)をもとに算出された一次回帰式によると、釣獲効率がゼロになるためには、総計24,093個体/316kgの駆除が必要であると推定された。調査では、総計15,966個体/209kgを駆除しており、これは完全駆除に必要とされる個体数もしくは総重量の 66.3% (個体数換算)/66.1% (重量換算) に相当した。また、現在までの駆除に計92名、76.5時間を要しており、この値は人時に換算すると376.5となる。この数値により完全駆除までに要する人時を推定すると、個体数換算で567.9および重量換算で569.6となる。さらに、1時間あたりの人件費を1人あたり800円として完全駆除までに必要な人件費を計算すると、約450,000円と推定された。

(担当:米倉竜次)

養殖衛生管理対策技術開発研究（受託）

アユ卵の消毒法に関する研究

現在、アユ養殖は冷水病に対する決定的な解決策がない状態にある。そのため、防疫対策の要となる卵消毒による冷水病原因菌（以下、冷水病菌）消毒処理技術の開発試験を行った。

方 法

供試魚：アユ [人工産]

第1回 琵琶湖産系(F4)♂5尾, ♀5尾 (平均卵重 0.25mg)

第2回 海産系(F1)♂5尾, ♀5尾 (平均卵重 0.35mg)

第3回 琵琶湖産系(F3)♂5尾, ♀3尾 (平均卵重 0.27mg)

第4回 海産系(F1)♂5尾, ♀5尾 (平均卵重 0.41mg)

供試消毒剤：過酸化水素製剤（過酸化水素濃度29.75%

マリンサワーSP30 片山化学）

消毒剤濃度及び時間：第1表～第4表に示した。

消毒剤作用：

第1、2回実験；150粒程度の受精卵を付着させたスライドガラスを1実験区につき4枚用いて、所定の処理を行い、アユ卵に影響が出ない消毒濃度・時間を求めた。

第3、4回実験；第1、2回実験同様に受精卵を付着させたスライドガラス1実験区につき3枚を用いて、受精後の各時間毎にそれぞれ過酸化水素製剤処理を行った。

統計解析；実験区の発眼率と各対照区の発眼率との間で Fisherの直接確立計算法により危険率1%で統計処理を行い消毒処理によるアユ卵への影響の有無を求めた。

結果および考察

実験結果は第1回実験を第1表、第2回実験を第2表、第3回実験を第3表、第4回実験を第4表にそれぞれ示した。なお、各表は供試したスライドガラス第1、2回実験では4枚分、第3、4回実験では3枚分の付着卵数を合計した値で示した。第1、2回実験でそれぞれ琵琶湖産系卵および海産系卵を供試して行った安全性実験で琵琶湖産系卵では9/1000・60分、8/1000・120分、海産系卵では11/1000・30分、9/1000・60分まで消毒処理の影響が認められなかった。そのため、アユ卵に対して消毒処理による影響がなかったと判断した。また、第3、4回実験においても琵琶湖産系卵および海産系卵を供試して受精後の経過時間におけるアユ卵に対する過酸化水素製剤処理の影響について検討を行った。その結果、琵琶湖産系卵では5/1000処理区の受精12、18、24時間後、海産系卵では5/1000処理区の受精12時間後の処理で消毒処理の影響が出たものの、他の5/1000処理区及び2/1000処理区の全てでは影響が認められず、アユ卵消毒処理による影響がなかったと判断した。平成16年度に別途実施したアユ卵表面に人為的に付着させた冷水病菌を完全に殺菌するために必要な過酸化水素製剤による処理は2/1000・60分であるという結果を得ている。そのため、本実験で過酸化水素製剤による処理でアユ卵に対して影響を与える、冷水病菌を殺菌できる濃度および時間は、濃度で4.5倍、時間で1倍まで安全であると判断された。また、第3、4回実験では過去の知見も考慮すると受精1時間後に2/1000処理を行うことで安全な処理が可能であると判断された。以上より、2/1000・60分の過酸化水素製剤処理によりアユ卵表面に付着した冷水病菌の消毒処理が安全に行えると考えられた。

（担当 景山哲史）

第1表 アユ受精卵の過酸化水素製剤に対する安全性(琵琶湖産系卵)

消毒剤名	濃度	時間	供試卵数	発眼率(%)*1	孵化率(%)*2	奇形率(%)*3
過酸化水素製剤	2/1000	30分	695	89.8*5	97.1	0.5
		60分	679	90.3*5	97.2	1.3
		120分	634	88.0*5	93.2	0.7
	8/1000	30分	703	90.8*5	88.4	1.4
		60分	742	90.0*5	96.9	1.2
		120分	674	83.5*5	96.1	1.2
	9/1000	30分	703	90.8*5	88.1	2.2
		60分	725	86.6*5	70.7	1.3
		120分	629	65.0	95.1	3.4
	10/1000	30分	709	81.5	98.4	0.9
		60分	654	78.6	97.1	1.2
		120分	735	37.3	85.8	4.7
	11/1000	30分	683	79.9	99.5	1.5
		60分	661	78.4	96.1	1.7
		120分	705	40.4	94.7	6.0
	12/1000	30分	675	76.6	98.5	1.0
		60分	709	68.3	94.8	2.3
		120分	687	23.4	86.3	11.2
対照区		30分	717	89.5	95.8	0.8
		60分	639	90.6	97.4	0.7
		120分	601	87.7	98.3	0.0

第3表 アユ受精卵の経時的な過酸化水素製剤に対する安全性(琵琶湖産系卵)

消毒剤名	濃度	時間	供試卵数	発眼率(%)	孵化率(%)	奇形率(%)	
過酸化水素製剤	2/1000	0.5時間後	483	74.3*5	95.8	1.7	
		1時間後	424	74.7*5	96.3	2.2	
		2時間後	315	76.2*5	93.8	1.7	
		3時間後	518	79.3*5	93.2	1.9	
		6時間後	523	76.1*5	97.7	1.0	
		9時間後	521	83.7*5	95.6	1.6	
		12時間後	433	75.3*5	99.4	1.2	
		15時間後	470	80.4*5	98.4	0.3	
		18時間後	354	77.4*5	99.3	1.5	
		21時間後	453	77.3*5	98.6	0.3	
		24時間後	511	80.6*5	97.1	0.2	
		0.5時間後	551	77.7*5	91.4	3.5	
5/1000		1時間後	432	78.0*5	97.0	0.9	
		2時間後	412	77.2*5	95.0	1.9	
		3時間後	547	78.6*5	93.7	3.0	
		6時間後	537	79.9*5	97.0	2.3	
		9時間後	413	74.8*5	97.4	2.3	
		12時間後	448	45.5	96.1	1.0	
		15時間後	487	76.0*5	97.6	1.4	
		18時間後	421	68.9	97.2	1.7	
		21時間後	428	78.3*5	95.5	1.8	
		24時間後	436	66.1	95.5	3.5	
対照区	飼育水	0.5時間後	520	77.7	95.3	1.2	
		1時間後	468	78.6	98.4	1.4	
		2時間後	519	75.7	96.4	1.5	
		3時間後	491	77.2	96.6	1.1	
		6時間後	507	75.5	94.8	1.0	
		9時間後	401	74.8	99.7	2.7	
		12時間後	482	80.3	99.0	2.3	
		15時間後	493	76.1	96.3	1.3	
		18時間後	452	77.2	96.8	1.4	
		21時間後	507	75.7	95.1	1.8	
		24時間後	452	81.6	97.3	2.4	

※1 発眼率=(発眼卵数/受精卵数)×100

※2 孵化率=(孵化尾数/発眼卵数)×100

※3 奇形率=(孵化時の奇形魚尾数/発眼卵数)×100

※4 孵化率=正常魚孵化率+奇形率

正常魚孵化率=(孵化時の正常魚尾数/発眼卵数)×100

※5 p>0.01

第2表 アユ受精卵の過酸化水素製剤に対する安全性(海産系卵)

消毒剤名	濃度	時間	供試卵数	発眼率(%)*1	孵化率(%)*2	奇形率(%)*3
過酸化水素製剤	2/1000	30分	646	94.4*5	78.9	3.6
		60分	688	95.6*5	77.5	1.4
		120分	600	93.2	92.5	2.5
	8/1000	30分	543	92.1*5	93.0	2.2
		60分	677	91.9*5	89.9	0.8
		120分	600	90.5	94.5	0.4
	9/1000	30分	606	93.1*5	86.0	4.3
		60分	631	91.9*5	63.6	11.4
		120分	599	89.3	93.1	1.3
	10/1000	30分	591	92.2*5	96.5	1.1
		60分	578	88.1	87.4	1.8
		120分	635	88.3	94.7	2.0
	11/1000	30分	606	92.7*5	94.3	0.9
		60分	620	89.5	71.2	8.8
		120分	611	86.9	91.9	2.1
	12/1000	30分	604	88.6	95.7	0.9
		60分	606	90.9*5	86.6	2.4
		120分	557	81.5	91.9	2.7
対照区		30分	698	95.3	91.4	
		60分	699	94.4	85.8	1.2
		120分	615	96.7	82.0	4.7

第4表 アユ受精卵の経時的な過酸化水素製剤に対する安全性(海産系卵)

消毒剤名	濃度	時間	供試卵数	発眼率(%)	孵化率(%)	奇形率(%)	
過酸化水素製剤	2/1000	0.5時間後	406	93.3*5	98.9	0.0	
		1時間後	392	93.1*5	98.4	0.0	
		2時間後	449	92.7*5	95.7	0.0	
		3時間後	417	87.5*5	97.0	0.8	
		6時間後	412	88.8*5	96.2	0.8	
		9時間後	441	87.5*5	97.4	0.8	
		12時間後	447	84.3*5	97.3	0.3	
		15時間後	501	87.2*5	79.6	18.5	
		18時間後	484	83.5*5	93.1	1.5	
		21時間後	507	87.0*5	81.2	1.6	
		24時間後	396	83.1*5	96.7	1.2	
		0.5時間後	390	88.7*5	97.4	1.2	
5/1000		1時間後	434	87.3*5	98.2	0.5	
		2時間後	409	89.5*5	97.5	0.3	
		3時間後	444	92.1*5	95.4	0.0	
		6時間後	458	91.3*5	88.8		
		9時間後	489	86.3*5	93.4	0.7	
		12時間後	468	62.8	93.2	1.0	
		15時間後	491	85.9*5	86.0	1.7	
		18時間後	506	85.2*5	81.9	3.7	
		21時間後	412	84.2*5	90.2	2.3	
		24時間後	406	82.8*5	95.8	2.4	
対照区	飼育水	0.5時間後	358	86.3	98.4	0.6	
		1時間後	379	87.9	96.7	0.3	
		2時間後	414	91.1	96.0	0.8	
		3時間後	392	89.5	96.9	0.0	
		6時間後	371	91.1	94.7	0.9	
		9時間後	513	83.6	91.4	1.4	
		12時間後	399	86.5	95.4	0.6	
		15時間後	526	81.9	75.9	1.9	
		18時間後	441	87.1	93.2	0.0	
		21時間後	409	80.7	94.5	0.6	
		24時間後	459	83.9	97.4	0.8	

アマゴ(サツキマス)の保全と増殖に関する研究（県単）

アマゴ在来個体群の分布状況の把握と集団遺伝解析

アマゴ資源の利用と資源量維持、および在来個体群の保護を目的とした河川管理手法としてのゾーニングを検討するための基礎資料を得るため、県内の太平洋側河川におけるアマゴ在来個体群の分布の調査と遺伝的多様性等の把握のための集団遺伝解析を行った。

方 法

1. 在来個体群の分布調査

アマゴ在来個体群の生息域の推定は原則として中村(2001)がイワナで行った方法に従った。漁業協同組合での放流履歴、放流開始年度等の聞き取り調査、行政機関等での河川構造物の高さと建設年に関する聞き取り調査、および地図上での滝等の自然遡上障害物の調査を行うことにより未放流域の推定を行った後、エレクトリックショッパーを用いた採捕調査により生息の有無の確認を行った。これにより生息が確認されたアマゴ個体群を在来個体群とした。

2. 集団遺伝解析

上記調査によって在来個体群と推定されたアマゴについて、アマゴ用に開発されたマーカーを用いてマイクロサテライトDNA多型解析を行った。PCR産物の断片長の決定にはDNA シークエンサー(アマシャム ALF express II)を用いた。

結 果

1. 在来個体群の分布調査

長良川水系で9か所、木曽川水系で3か所、揖斐川水系で2か所の在来個体群の生息が確認された。これら14か所の生息域のうち、地図上での生息範囲は500m未満が2か所、500m以上2km未満が9か所、2km以上が3か所であった。

2. 集団遺伝解析

生息が確認された在来個体群のうち、長良川水系の7集団について、3種類のDNAマーカーを用いて解析を行ったところ、比較的広いエリアに生息する個体群の遺伝的多様度が高く、狭いエリアの個体群では遺伝的多様度が低くなっている傾向が認められたが、もっとも狭いエリアの個体群は例外的に遺伝的多様度が高く維持されていた（表）。

考 察

本県におけるアマゴ在来個体群の生息域は、これまでのところ、14ヶ所が確認されたにすぎない。また、今後の調査においても、新たな生息域の確認はそう多くは望めない。したがって、遺伝的に放流魚の影響を受けていないアマゴは、本県においては極めて貴重なものであり、保護策をとっていく必要があると思われる。しかし、確認された生息域の多くは2km未満と極めて狭く、また、狭いエリアでは遺伝的多様度が低下している傾向が認められたことから、全ての在来個体群を保護していくのか、あるいは、広い範囲で残されている個体群に絞って保護していくべきかなど、今後の保全の考え方について各個体群間の交流の是非等も含めて検討を重ねる必要がある。一方、極めて生息範囲が狭い個体群に遺伝的多様性が残っていたことについては、河川勾配、流量、底質などの生息域の長さ以外の要因の検討を行うことが必要と考えられる。

(担当 藤井亮吏)

表 長良川水系のアマゴ在来個体群の遺伝的多様性

	Omi 43	Omi 102	Omi 126	平均
A河川 (375m)				
個体数	69	69	67	
アリル数	17	9	13	13
ヘテロ接合体率	0.652	0.768	0.776	0.732
B河川 (550m)				
個体数	54	56	55	
アリル数	5	1	4	3.33
ヘテロ接合体率	0.796	0	0.527	0.441
C河川 (900m)				
個体数	46	46	45	
アリル数	6	2	2	3.33
ヘテロ接合体率	0.391	0.457	0.556	0.468
D河川 (925m)				
個体数	27	27	28	
アリル数	5	2	4	3.67
ヘテロ接合体率	0.444	0.259	0.500	0.549
E河川 (1400m)				
個体数	30	30	29	
アリル数	4	5	5	4.67
ヘテロ接合体率	0.433	0.567	0.759	0.586
F河川 (1400m)				
個体数	40	48	41	
アリル数	14	7	1	7.33
ヘテロ接合体率	0.600	0.167	0	0.256
G河川 (3000m)				
個体数	70	69	71	
アリル数	15	12	16	14.33
ヘテロ接合体率	0.857	0.884	0.761	0.834

在来マス類の適正放流種苗の開発研究（県単）

近年、自然保護の意識の向上や生物多様性条約の流れを受けて、放流用種苗には地元由来の魚を使うことが望ましいとする考えが起りつつある。現在、当所で飼育されているヤマメは東京都水産試験場（現；財団法人東京都農林水産振興財団奥多摩さかな養殖センター）より導入した魚であり、本県の日本海側に放流する種苗としては望ましくない。

また、イワナについても最近、遺伝解析等の結果から多様な集団に分かれることがわかっているが、現在、当所で飼育しているのは神通川水系宮川支流小谷で捕獲した魚を元に継代しているイワナ一系統のみであり、少なくとも本県の太平洋側に注ぐ河川に放流する種苗として適当ではないと考えられる。そこで、これらの魚種につ

いて本県の放流用種苗としてより適当であると考えられる系統を作出する。

方 法

2004年12月に富山漁業協同組合が採卵した神通川上サクラマス由来の発眼卵5000粒を購入し飼育した。

2005年1月に長野県水産試験場木曽試験池より木曽川水系産のヤマトイワナ発眼卵10000粒を購入し飼育した。

結果および考察

現在系統維持のため飼育中。

（担当 徳原 哲也）

アユ人工種苗生産における有用環境細菌利用による魚病発病阻止技術の開発研究(県単)

今後の魚病対策は、これまで行われてきた病原体侵入防止対策に加えて、施設内に侵入した病原体に対する対策の確立が重要と考えられる。そこで、冷水病原因菌に対して抗菌力を持つ環境細菌を飼育水中等に定着させることにより冷水病の発病を防止する技術開発を目指す。

そのために、本年度は冷水病原因菌に対して抗菌力を持つ環境細菌の検索と、それら細菌の性状等を検討した。なお、本研究は宮崎大学農学部水産増殖学研究室の前田昌調教授との共同研究である。

方 法

1. 冷水病原因菌に強い抗菌活性を有する環境細菌の選択

アユ人工種苗生産施設の飼育水や河川水等から分離した細菌約400株を、冷水病原因菌と同時に培養する方法で、抗菌性の検討を行った。

2. S-65株の塩分耐性

選択された菌株の一つであるS-65株の塩分耐性を0(蒸留水)・1・2・3・4%NaCl溶液10mLに菌液0.1mLを接種後、15℃で静置して、1・3・5日後にそれぞれ菌数測定を行う方法で評価した。

3. S-65株の配合飼料中の生存性

蒸留水100mLに配合飼料(マス用クランブル2号:日本農産工業)20gを混合し、高圧蒸気滅菌した液に菌液1mLを接種し、1・3・5時間後に菌数測定を行った。

4. S-65株のアユに対する病原性

方法

供試魚:アユ(人工産):平均体重 2.3g 1区20尾

接種方法:接種菌液:培養した菌液(原液: 6.4×10^7 CFU/mL)を用いた。

麻酔:飼育水で5000倍希釈したFA100(通気)中で麻酔した。

接種:麻酔後の供試魚の腹腔内に1尾当たり10 μ Lを接種した(針:28G)。

収容:5Lポリビーカー(実容3L)に供試魚を収容した。

飼育水:活性炭で脱塩素処理した水道水を、250mL

/分注水した。

水温:15~16℃の間で推移した。なお、投げ込み式ヒーターを用いて加熱調温した。

実験期間:14日間

結果および考察

1. 冷水病原因菌に強い抗菌活性を有する環境細菌の選択

8株が冷水病原因菌に強い抗菌活性を有する細菌として選択された。

2. S-65株の塩分耐性

S-65株は蒸留水中では5日間菌濃度に変化がほぼ無かったのに対して、1・2%NaCl溶液中では3日後にはほぼ10倍に増殖した。また、3%NaCl溶液中では1日後に一旦菌濃度が減少した後、3日後には接種時の菌濃度に復帰した。4%NaCl溶液中では3日後に検出限界以下にまで減少した。このことから、S-65株の至適塩分は1~2%で、人工汽水中での生存には問題が無いと考えられた。

3. S-65株の配合飼料中の生存性

S-65株は配合飼料および蒸留水中において、6時間後も接種時の菌濃度を維持できたため、配合飼料混合による経口投与は可能と考えられた。

4. S-65株のアユに対する病原性

各区とも、接種後1~2日の摂餌不良を除いては特に異常は見られなかった。

各区の死亡状況は以下のとおりであった。

接種区:死亡率15% (3尾:接種後2・3・5日に各1尾ずつ死亡)

対照区:死亡率0%

細菌分離の結果、S-65と思われる細菌は分離されなかった。接種菌が再分離されなかったことと、対照区との死亡率の差と、S-65接種区の死亡が接種後早くに現れていることから、S-65菌液(原液)には、上清がアユに対して何らかの急性毒性を有する可能性が考えられた。今後は経口投与の安全性を検討する必要がある。

(担当 中居 裕)

冷水病に罹っていない健康な琵琶湖産系人工産アユによる漁獲回復実証研究(県単)

河川におけるアユ冷水病の被害軽減策の模索(広域調査)

当所では、県下の漁業協同組合に対して現時点における冷水病の被害軽減策として上流・支流域への人工産単独放流を指導している。この対策を検証することを目的とし、県下の10漁協と協同し23漁場における冷水病の疫学的調査を実施した。

方 法

保菌検査：各漁場に放流された放流種苗（1ロット30尾）、おとり鮎（1ロット12尾）について、個体ごとに鰓と腎臓から培養—PCR法により保菌検査した。放流種苗は放流直前にトラックからサンプリングした。

各漁場の環境調査：各漁場に290～1680mの観察区間を設置し、漁協に日誌の記帳を依頼し、放流から毎日、水位、濁り、死亡魚の有無を記録した。水温は自記式水温計で記録した。

各漁場の発病状況：解禁前後に20漁場で潜水目視調査を実施した。冷水病が発病すると異常な行動をする群れが出現する。本調査では異常な群れの出現状況と群れ中の患部のある魚の割合を指標に冷水病の発病及び進行状況を4段階（表）で評価し、解禁前後の各漁場の発病状況と各種要因との関連について調べた。

各漁場の釣獲状況：漁協に日誌の記帳を依頼し、原則として解禁から毎日、観察区間内の遊漁者数、観察時間、平均釣果等を記録した。日誌のデータを元に各漁場の解禁のCPUEを推定し、その値と各種要因との関連について調べた。

遊漁券販売実績と放流方法：各漁協（販売実績日釣り券500枚／年以上）を放流方法（一次放流）によって、異なる生産業者の種苗を混合放流したグループ（混合型）、混じらない様に分けて放流したグループ（分離型）、一部分けて放流したグループ（中間型）に分類し、各グループの日釣り券販売枚数の前年比(H16/H15)を比較した。なお、分離型と中間型に属する漁協はいずれも前年度の放流方法を見直し、分離放流型方向へ放流方法を改善していた。

結 果

保菌状況：琵琶湖産種苗はほとんどのロットが保菌してい

た（腎臓9/13、エラ10/13）。県内産人工産種苗にも保菌しているロットがあったが（腎臓5/50、エラ13/50）、琵琶湖産に比べるとその割合は低かった。県外産人工産種苗にも保菌しているロットがあった（腎臓1/14、エラ5/14）。おとりアユは全てのロットから冷水病原因菌が検出された（腎臓11/12、エラ12/12）。

冷水病の発病の現状と傾向：潜水目視調査によって20漁場中18漁場で冷水病の発病を確認、日誌による死亡報告は22漁場中10漁場であり、漁協が冷水病の発病や被害を認識していないケースが見られた。いずれの事例においても斃死確認の6日前以内に濁りを伴う出水（20～100cm）があった（水温13.8～22.8°C）。解禁前後の冷水病の進行状況には漁場による違いが見られた。

冷水病の発病状況と各種要因：保菌種苗を放流した漁場ほど解禁前後に冷水病が発病しやすく病状が進行していた（第1図）。人工産の放流河川であっても異なる生産業者の種苗を混合放流した漁場ではそれらを分離放流した漁場に比べて病状が進行していた（第2図）。また、人工産単独放流河川の調査より、下流部ほど冷水病の病状が進行しており、なわばり個体の割合が低かった（第3図）。

解禁日の好不漁と各種要因：解禁日の推定CPUEは河川規模によって異なる傾向があった。すなわち、上流域の小河川（人工産単独放流）では推定CPUEが高く、下流部の大河川では推定CPUEが低かった（第4図）。

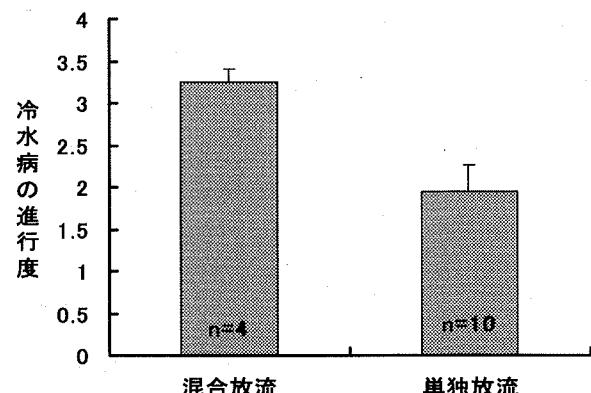
遊漁券販売実績と放流方法：平成16年度の日釣り券販売枚数の前年比は、生産業者ごとに分離放流を行った漁協が従来通りの混合放流を行った漁協より高かった（第5図）。

考 察

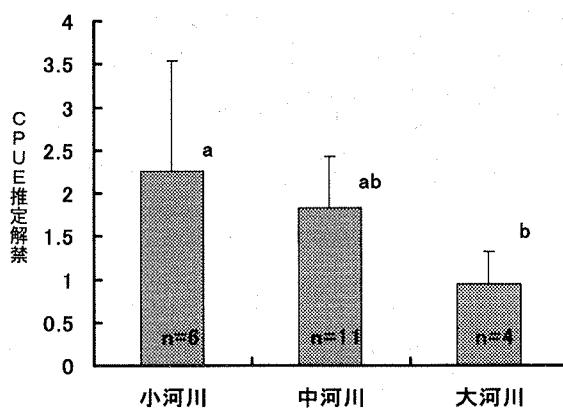
本調査により県下に放流されている種苗の中には冷水病原因菌を持っている可能性の高い種苗と低い種苗があることが明らかになった。河川における発病状況の調査結果から、漁場の位置によって冷水病の蔓延リスクが異なること、生産業者ごとに分離放流すれば被害を軽減できる可能性が示され、さらにこれらの傾向は解禁の好不漁や遊漁券販売実績からも裏付けられた。これらの知見

を総合的に判断すると、各放流種苗を保菌リスクに応じて適材適所で分離放流することが重要であり、上流域へは保菌リスクの低い人工産種苗を、保菌リスクの高い種苗は下流域に単独放流すれば良いと考えられる。

(担当 桑田知宣)



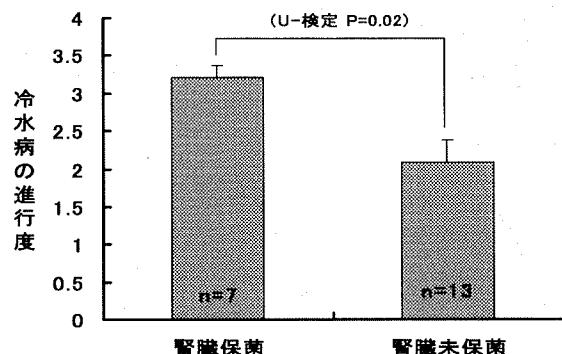
第2図 異なる生産業者で生産された人工産放流種苗を混合放流した漁場と単独放流した漁場の解禁前後の冷水病の発症状況の比較
垂線は標準誤差を示す



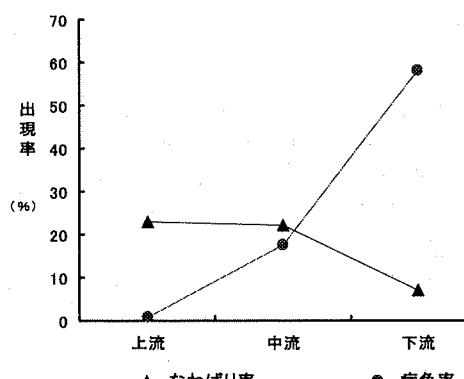
第4図 調査河川の河川規模と推定解禁CPUEの関係

小河川は最上流に位置する地図上の川幅が20m以下の支流、中河川は川幅20m~40mの支流、大河川は川幅40m以上の支流下流域または本流である。推定解禁CPUEは遊漁日誌からの推定値で解禁日の一人一時間あたりの漁獲尾数を示す。放流密度は中河川が最も高かった。また放流量1Kgあたりの遊漁者数は小河川が最も多かった。

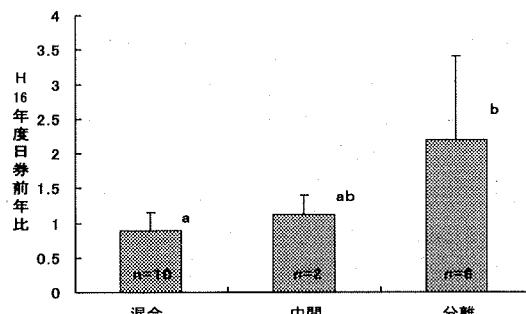
同じアルファベットは有意差がないことを示す。
(Fisher's PLSD 危険率5%)



第1図 腎臓から冷水病原因菌が検出された放流種苗を放流した漁場と検出されなかった種苗を放流した漁場の解禁前後の冷水病発症状況の比較
垂線は標準誤差を示す



第3図 人工産種苗を単独放流した小河川における各調査エリアのなわぱり率と病魚率



第5図 種苗放流の方法と漁業協同組合の遊漁券（日券）の売り上げ枚数前年比 (H16/H15) との関係

日券販売枚数500枚以上の漁業協同組合を対象にした。混合は主要な漁場で異なる生産業者の種苗を混合放流した漁業協同組合のグループ、中間は主要な漁場の一部で生産業者ごとに放流種苗を分けて放流した漁業協同組合のグループ、分離は管轄する全ての漁場において生産業者ごとに放流種苗を分けて放流した漁業協同組合のグループを示す。

同じアルファベットは有意差がないことを示す。

(Fisher's PLSD 有意水準5%)

表 冷水病の発症および進行状況の点数化

冷水病進行度	異常な群れの出現状況	病魚の割合	むれ行動	群れ摂餌行動	群れの定位位置
1	無し	1%未満	底層近くを遊泳、すぐ逃げる。	盛んにコケをハム。	瀬の中に小群れが散在。
2	20%未満	1~20%	底層近くを遊泳、すぐ逃げる。	盛んにコケをハム。	瀬の中に小群れが散在。
3	20~70%	20%以上	中層に浮く個体があり、逃げない群れが存在する。	コケをハマないまたはきりもんでハム群れが存在する。	石裏や流れ込みで漂う群れが存在する。
4	70%以上	20%以上	中層に浮く個体があり、逃げない。	コケをハマないまたはきりもんでハム。	石裏や流れ込みで漂う。

異常な群れの出現状況：観察した全ての群れの数に対する異常な群れの割合
病魚の割合：群れの中に観察される病魚の割合

冷水病に罹っていない健康な琵琶湖産系人工産アユによる漁獲回復実証研究（県単）

琵琶湖産系人工産アユの特性研究

冷水病に罹っていない種苗を放流することにより、冷水病被害抑制の実証と当所で開発した琵琶湖産系人工産アユの種苗特性を明らかにする目的で、益田川漁業協同組合(以下、益田川漁協と称する)管内の大洞川(図)において標識放流し、追跡調査を行った。

方 法

当初2004年5月中旬に琵琶湖産系人工産アユを標識放流するとともにその翌日に益田川漁協放流分の同系統の種苗を無標識で放流する予定であったが、例年と比較してこの時期に降水量が多く、河川が増水していたため、5月25日に標識魚Aを4,825尾(AV10.1g)、翌日の26日に無標識魚を1,800尾(AV10.0g)それぞれ放流した。また、6月5日に調査区間上流に益田川漁協により、無標識魚10,000尾(AV10g)が放流された。この時点までに放流した種苗は全て琵琶湖産系人工産アユであった。

解禁前の生残率を調査するため、Petersen法による資源量推定を行った。また、友釣り解禁後は友釣りによりアユを採捕し、体長および体重を計測するとともに、各種苗の再捕率を比較した。

友釣り解禁日から約2週間、主調査区間において釣り人への聞き取りによるビク調査を行い、そのデータから、DeLury法により、友釣り解禁日の生残率を推定した。

また、放流魚、友釣り採捕魚およびおとりアユの保菌率の推移を調査した。保菌検査は、鮑表面および腎臓を滅菌綿棒を用いて、改変サイトファーガ寒天培地に塗抹し、4°Cで培養後発現した黄色コロニーをPCR法により同定を行った。

益田川漁協管内の友釣り解禁日は6月26日であったが、友釣り解禁後に冷水病が蔓延して釣れなくなったため、益田川漁協により、7月21日に調査区間に(財)岐阜県魚苗センター(以降、魚苗センターと称する)産人工産アユ(海産系)が放流された。

結 果

友釣り解禁前の標識魚Aの生残状況を調べるために、6月15日に標識魚B(琵琶湖産系人工産アユ)を996尾放流し、16日に投網26節によって再捕したところ、標識魚AおよびBとともに34尾が再捕され、Petersen法により資源量を推定し、標識魚Aの推定生残率を求めたところ20.6%であった。

放流尾数から算出した友釣り採捕による採捕日毎の各種苗の再捕率は、標識魚Aは1.24%であったが、そのほとんどが解禁当初に集中して8月6日以降は再捕されなかったため、この種苗は解禁当初用の種苗として有用と考えられた。

ビク調査の結果から得られたCPUE(尾/時間/人)と補正累積漁獲尾数との間には相関が認められ($p=0.021$)、 $y = -0.001x + 1.6783(r=0.50)$ という式が得られた。DeLury法により、友釣り解禁日の生残率(標識魚+無標識魚)は17.8%(生息尾数1,678尾)と推定された。

各放流種苗の放流時の保菌率は、標識魚Aは鮑腎臓とともに0/30であったが、5月26日放流の無標識魚は鮑が0/30であったが、腎臓は1/30、6月5日放流の無標識魚は鮑が1/28、腎臓は0/28、6月15日放流の標識魚Bは鮑が9/30、腎臓は0/30、7月5日放流の無標識魚は鮑が1/22、腎臓は0/22で、標識魚A以外は冷水病を保菌している状況であった。

友釣り採捕魚の保菌率は、6月29日が81.8%(72/88)、7月6日が80.0%(16/20)、16日が77.8%(28/36)、27日が100%(10/10)、8月6日が52.2%(12/23)、17日が33.3%(7/21)、27日が61.8%(32/34)と高い値で推移した。

採捕魚の外観症状は、6月29日には鰓基部発赤程度であったが、7月6日以降は体側等に穴空き症状が見られるようになり、おとりアユが河川に入ってしばらくすると体側等に穴空き症状が見られる状況は昨年と同様の傾向であった。

おとりアユは、調査日毎に販売していた4業者由来のものについて保菌検査を行ったが、保菌率は、多くが60~100%で保菌しており、友釣り解禁後の河川への冷水病原因菌の供給源の一つになっていると考えられた。

(担当 原 徹)

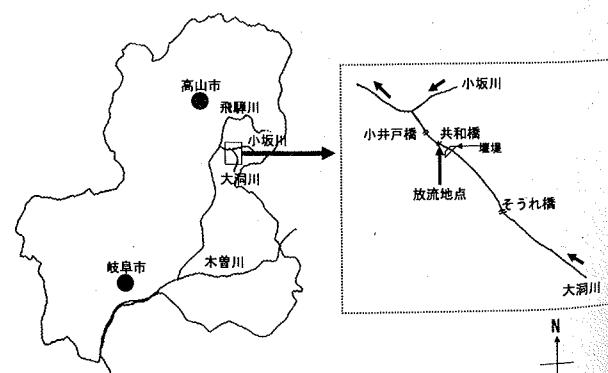


図 調査河川概況図

冷水病に罹っていない健康な琵琶湖産系人工産アユによる漁獲回復実証研究（県単）

アユの優良系統作出に関する研究

近年のアユの不漁の一因として、琵琶湖産アユ種苗の健苗性等が問題視されており、県内の河川上流域（低水温域）の漁業協同組合を中心に健全な琵琶湖産系人工産アユ種苗が望まれている。そこで、健全で縄張り性の強いアユの系統を確立するため、馬瀬川において実施した放流試験の結果から選定した種苗を用いた放流試験を実施するとともに親魚養成・採卵を行った。

試験の方法

供試魚の由来は2001年度に導入した琵琶湖産アユを親魚養成し、次世代を作出したものである。2001年度は、9月12日に雄親魚のみ大型魚群と小型魚群に選抜し、採卵・受精は10月9日に無選抜の雌親魚にそれぞれの選抜群毎に作出した。2002年5月1日に選抜群毎に選別を実施し、親魚まで養成した。前年と同様に雄親魚のみ選別して10月24日に採卵・受精を行い、飼育を行った。2003年5月16日に選抜群毎に親魚養成のため収容した。9月24日に取上を行い、親魚の計数を行った。なお、2003年の採卵時から選抜群として大型魚選抜群のみを

選抜対象とした。採卵・受精は9月26、30日に行った。2004年度は、放流試験には量産化試験で生産された種苗を使用したため、当所で生産した種苗は親魚養成用とした。

結果および考察

飼育魚は6月2日に1,130尾を収容した。6月下旬、7月下旬、9月上旬に冷水病が発症した。発症時期の水温は6、7月は20℃付近まで上昇した時期、9月は20℃付近まで低下した時期に発症した。9月27日に取上を行ったところ、生残尾数は316尾であった。

9月29日、10月1日、4日に採卵を実施した。9月29日は雌30尾（平均体重95.6g）、雄40尾（平均体重97.6g）10月1日は雌16尾（平均体重97.2g）、雄37尾（平均体重80.7g）、10月4日は雌40尾（平均体重64.7g）、雄（尾数・体重とも未測定）から採卵・受精を行った。2004年度末現在、飼育中である。

今後、生産した種苗を養成して、試験に供する予定である。

（担当 菊谷 哲治）

冷水病に罹っていない健康な琵琶湖産系人工産アユによる漁獲回復実証研究（県単）

琵琶湖産系人工産アユ種苗量産化試験

近年のアユの不漁の一因として、琵琶湖産アユ種苗の健苗性等が問題視されており、県内の河川上流域（低水温域）の漁業協同組合を中心に健全な琵琶湖産系人工産アユ種苗が望まれている。そこで、健全で繩張り性の強いアユの優良系統を確立するため、馬瀬川において実施した放流試験より選定した琵琶湖産系人工産アユ種苗の量産化を図る。

試験の方法

種苗の由来は、2001年5月8日に稚魚で当所に導入した琵琶湖産アユである。この種苗はアイソザイム分析により琵琶湖産アユと遺伝的に差異がないと判断され、馬瀬川における数種類の種苗の比較放流試験において最も再捕率が高かった。同年10月9日に当所で最初の採卵を行った。2002年より（財）岐阜県魚苗センターで量産化するため、同年10月24、25日に雌親魚110尾（平均体重59.6g）から採卵受精した。受精卵を11月1日に搬送し、同センターの飼育池1面に収容した。成長動向を調査するため、2002年11月11日～2003年3月11日、及び2003年10月27日～2004年5月11日までの2世代を対象にサンプリングした。80%エタノールで固定後、全長を測定した。また、種苗の生残率等を左右する1つの要因と考えられるワムシサイズを調査するため、2003年11月11日に（財）岐阜県魚苗センターで給餌されているワムシをサンプリングし、50%エタノールで固定後、甲長を測定した。比較のため、当所で給餌しているワムシを2004年12月1日にサンプリングし、同様に測定した。

結果および考察

11月1日に（財）岐阜県魚苗センターに搬送した受精卵は6日より11日にかけてふ化した。仔魚および稚魚のサンプリング結果を第1表に示した。2002～2003年生産分は飼育初期の減耗が著しく、サンプリング尾数が少なかったため、参考値として示した。そのため、2世代を対象にサンプリングを行った。2003年10月11日に取上

を行ったところ、1,900尾が生残していた。採卵は（財）岐阜県魚苗センターで10月11、17日に実施した。成長動向調査対象として10月11日採卵群を選び、サンプリング結果を第2表に示した。ふ化時より体サイズにバラツキが大きく、12月24日には最大と最小のサイズの差がおよそ3倍になっていた。また、12月26日にはワムシの給餌を終了したが、12月24日の時点でワムシの給餌を終了する目安の全長15mmに達していない魚も見られた。以後、1月9日から2月3日までは成長が鈍る傾向が見られた。2月5、6日に選別を行ない、大型魚選抜群を1面、小型魚選抜群を3面に収容した。20日に大型魚選抜群と小型魚選抜群のそれぞれのサンプリングを行い、それ以後は大型魚選抜群のみについて行った。試験魚は、出荷時で平均全長111.8mmであった。なお、出荷時のサンプリングに関しては大型魚選抜群600kgと小型魚選抜群の一部100kgの混合したものからサンプリングした。サンプリング期間中は大型魚選抜群に関してはそれほど目立った奇形は見られなかった。

（財）岐阜県魚苗センターで給餌されているワムシサイズについては、平均甲長 $197\mu\text{m}$ (150～240 μm)で、当所で給餌しているワムシのサイズ平均甲長 $177\mu\text{m}$ (130～230 μm)に比べて、大型のワムシが給餌されていた。

2004年5月25日に本試験魚による放流試験の標識作業を行った。供試魚は小型魚選抜群で、鰓蓋欠損等の魚が目立っていた。原因として、ワムシ給餌終了時に全長15mmに満たないアユがいたこと、給餌しているワムシのサイズが大きい等が考えられた。

2002年度から行ってきた試験の結果等から、琵琶湖産系人工産アユは海産系に比較して、ふ化仔魚サイズが小さいため、海産系と同サイズになるためには日数を多く要する。また、ふ化仔魚の摂餌可能な餌料サイズが海産系より小型であると思われるため、餌付け初期に与えるワムシのサイズは重要であり、この改善により成長・生残等が向上すると思われた。琵琶湖産系種苗は成熟時期、卵サイズ等について海産系種苗とは異なる特性があることが報告されており、その特性に留意して生産を行う必要があると思われた。

（担当 菊谷 哲治）

第1表 サンプリング結果 (2002~2003年)

サンプル日	平均全長	備 考
11月10日		ふ化時
11日	6.6 (5.0 - 7.3)	
20日	7.2 (6.3 - 8.4)	
22日	7.5 (6.6 - 8.6)	
12月 5日	11.2 (10.1 - 12.2)	
13日	13.4 (11.0 - 16.3)	
1月 9日	22.7 (21.9 - 23.5)	
23日	28.3 (26.1 - 30.8)	
2月 4日	30.7 (30.0 - 32.1)	
24日	31.5 (30.3 - 33.1)	
3月11日	38.0 (33.0 - 42.9)	

第2表 サンプリング結果 (2003~2004年)

サンプル日	平均全長(mm)	備 考
10月27日	6.6 (3.0 - 7.5)	ふ化時
11月11日	9.0 (7.2 - 11.0)	
27日	11.6 (8.8 - 14.8)	
12月16日	18.2 (10.3 - 22.7)	
24日	21.9 (10.3 - 29.9)	
26日		ワムシ給餌終了
1月 9日	33.2 (23.8 - 38.9)	
19日	36.8 (26.6 - 43.9)	
2月 3日	34.4 (24.7 - 47.9)	
5~ 6日		選別
20日	51.9 (44.4 - 69.2)	選別(上)平均体重0.3g
	37.6 (30.4 - 47.7)	選別(下)
24日		淡水化開始
3月 1日		淡水化終了
3日	59.4 (44.1 - 79.3)	
17日	67.7 (53.7 - 91.3)	
31日	84.4 (65.9 - 101.4)	
4月12日	88.0 (66.5 - 107.5)	
26日	105.5 (94.4 - 121.4)	
5月11日	111.8 (90.4 - 153.7)	出荷時

モデル魚種を中心とした希少水生生物の保護、繁殖に関する研究（県単）

ヤリタナゴの繁殖技術に関する研究

近年、希少水生生物の保護意識が高まっており、保全・保護を行うための技術開発が望まれている。そこで、二枚貝類に産卵するタナゴ類のうちヤリタナゴをモデル魚種として生息環境を調査するとともに増殖のための基礎技術の開発を行う。

試験の方法

1. 自然産卵試験

2001～2004年度に木曽川水系可児川で採捕したヤリタナゴ及び二枚貝類（ドブガイ等）を用いて、自然産卵試験を行った。飼育方法は循環ろ過装置を付けた120cm水槽を用いた。水槽の底に砂を数cm敷いた。2004年3月22日にヤリタナゴ親魚20尾（雌雄無選別）を収容した。二枚貝類は4月6日より収容を開始し、適宜交換を行い、7月20日に取上を行い、終了した。二枚貝類の収容・交換状況を表に示した。二枚貝類の交換時に一部の個体については卵の有無を確認し、卵が確認できた二枚貝類については、止水式の水槽に移し、1か月程度状況を観察した。

2. 人工採卵試験

2001～2004年度に木曽川水系可児川で採捕したヤリタナゴを用いて、人工採卵試験を行った。飼育方法はFRP水槽に井戸水を注水する方式で行った。水槽の底には砂を数cm敷いた。また、成熟を誘発するため、二枚貝類を2～3個体収容し、適宜交換した。採卵は6月2日より開始し、8月30日までに計13回行った。採卵・受精後の卵管理は、止水式の60cm水槽、井戸水の流水式水槽に収容する方法等を実施した。また、ふ化管理用水として井戸水、チオ硫酸ナトリウムにより中和した水道水を用いた。浮出した稚魚にはアユ用初期飼料を給餌して、飼育を行った。

結果および考察

1. 自然産卵試験

今回の試験では4月28日～5月8日に収容したドブガイ

2個体（殻長4.8、5.0cm）、5月17日～27日に収容したドブガイ1個体（殻長5.5cm）、5月27日～6月1日に収容したドブガイ1個体（殻長5.0cm）、6月1日～14日に収容したドブガイ1個体（殻長5.6cm）の計5個体への産卵は確認できたが、浮出稚魚を得ることはできなかった。2002年の自然産卵試験で起こった産卵された二枚貝類の死亡は、発生しなかった。

今回の不出稚魚を得ることができなかつた要因として、二枚貝の管理方法、卵質、ヤリタナゴの産卵母貝としてのドブガイの適性度等が考えられ、今後、検討していく必要があると思われた。

表 二枚貝類の個体数・サイズ

月日	個体数	平均殻長(範囲)	備考
2004.			
4.06	3	6.8cm(6.6～7.0cm)	収容
4.23	3	5.3cm(4.8～6.2cm)	交換
5.08	3	5.1cm(4.4～5.6cm)	交換
5.17	3	5.2cm(5.0～5.5cm)	交換
5.27	3	5.2cm(4.4～6.2cm)	交換
6.01	3	7.6cm(7.0～8.5cm)	交換
6.14	3	4.8cm(3.9～6.2cm)	交換
6.22	3	5.3cm(4.4～6.2cm)	交換
6.30	3	4.7cm(4.0～5.2cm)	交換
7.14	2	6.5cm(5.7～7.3cm)	交換
7.20			終了

2. 人工採卵試験

試験開始当初は、ふ化用水として井戸水を使用し、止水式水槽で管理していたが、水カビ寄生のため、ふ化する個体は少なく、浮上までには至らなかった。また、井戸水による流水管理方式も試みたが、水カビ寄生により全滅した。次に中和した水道水を使用し、止水式水槽に収容したところ、ふ化までは比較的安定して発生が進んだが、浮出までに至る稚魚は非常に少なかった。10月5日時点で16尾の稚魚が得られた。

今回は、人工採卵試験開始初年度であったため、予備試験として行った。今後は、ふ化用水の交換頻度、ふ化管理水温や卵質等について、1つずつ詳細に課題を検討していく必要があると思われた。

(担当 茂谷 哲治)

モデル魚種を中心とした希少水生生物の保護、繁殖に関する研究（県単）

ウシモツゴの繁殖技術に関する研究

近年希少水生生物の保護意識が高まっており、保全・保護を行うための技術開発が望まれている。そこで絶滅危惧種に指定されているウシモツゴを対象に繁殖技術の開発・改良を行うとともに、生息域外での保全を実施する。

試験の方法

ウシモツゴは、県内のBため池（オオクチバスが放流されたため、1999年以降に絶滅したと考えられる）で1997～1998年に採捕した天然親魚より1998年に生まれたものを養成した親魚（F1）を使用し、2004年に自然産卵試験を行った。親魚の飼育には120cmの水槽（循環ろ過方式）を用い、水槽内には産卵床として塩化ビニルパイプ（直径50～70mm程度）を10～20cm程度に切断し、さらに縦方向に切断し、半円形にしたものを入れた。また、ふ化水槽として、止水式60cm水槽（通気のみを行う）を使用した。親魚水槽には雄3尾、雌1尾を収容し、6か月以上飼育されていたものをそのまま用了。産卵の有無の確認は2004年5月26日より6月18日ま

で行った。産卵が確認された場合、産卵床ごとふ化水槽に移し、親魚水槽には新たに産卵床を追加した。飼料はアユ用の市販配合飼料で親魚には成魚用飼料、ふ化仔魚には初期飼料を用い、成長に従い、飼料サイズの大きいものに順次切り換えて給餌した。

結果および考察

ウシモツゴは6月11日に120粒、6月18日に126粒の産卵が確認された。6月11日産卵分は発眼までは発生が進んだが、ふ化には至らなかった。6月18日産卵分についてはふ化する個体が見られた。その後、7月15日に雌1尾が死亡した。同群は2001、2002年にも産卵したが、白濁した卵で、産卵後数日で全滅し、発眼まで発生することはなく、今回初めてふ化仔魚が得られた。ふ化した仔魚は10月5日には12尾生残していたが、うち1尾は体形が上下に湾曲した奇形であった。

今後、この群の稚魚を親魚まで養成して、産卵数、生残率等を追跡調査し、飼育方法等の問題による一時的なものかどうか検証していく必要があると思われる。

（担当 荻谷 哲治）

モデル魚種を中心とした希少水生生物の保護、繁殖に関する研究（県単）

アジメドジョウの繁殖技術開発

アジメドジョウの卵管理は、これまで卵収容からふ化まで毎日死卵を除去することにより水カビの寄生を防止してきた。しかし、これは非常に労力を要し、種苗生産の技術普及の障害となると考えられる。そのため、卵管理時に毎日死卵を除去する労力を低減させる手法が望まれる。そこで、マス類に準じた円筒型卵管理槽を使用し、死卵を除去せずに卵管理方法を検討した。

方 法

親魚は1991年産養成魚を用い、人工産卵床を設置した屋内のコンクリート水槽（350×55×30(D)cm）において自然産卵によって得られた卵を試験に供した。得られた卵は内径100mmの塩ビパイプを用いて製作した、マス類用と同じ構造の卵管理槽（以下マス型）2本および、180×45×10(D)cmの塩ビ水槽に底から約1cm浮かした状態で設置した、金網を底面に張った内径100mmの塩ビパイプ（以下従来型）4本に収容した。卵収容後、従来型は毎日死卵をピンセットで除去したが、マス型は一切死卵を除去しなかった。また、卵管理期間中は水カ

ビ防止のための消毒は行わなかった。

結果および考察

マス型には4月16日に260粒および736粒、従来型には4月14日に305粒、355粒、355粒、および403粒の卵を収容し、ふ化直前の4月26日に活卵の計数を行ったところ、各試験区の活卵数とその割合は、マス型では57粒（21.9%）および213粒（28.9%）、従来型では224粒（73.4%）、253粒（71.3%）、250粒（70.4%）、および217粒（53.8%）であった。

昨年度の試験において、従来型を用いて死卵を除去しなかった場合（200粒収容）には活卵は全く得られなかつたが（死卵を除去した場合38.0～46.0%の割合で活卵を得た）、今回のマス型の卵管理槽では死卵を除去しなくとも活卵を得ることが出来たことから、卵管理手法によつては死卵除去の手間を省くことが出来ると思われる。しかしながら、従来法に比べ得られた活卵の率は低く、さらに卵管理槽の改良を行い、より効率的な卵管理方法を開発する必要がある。

（担当 藤井亮史）

モデル魚種を中心とした希少水生生物の保護、繁殖に関する研究（県単）

カジカ（大卵型）の繁殖技術開発

近年、カジカ(大卵型・小卵型)、アユカケは河川環境の悪化等により資源減少が懸念されている。このため、特にカジカ(大卵型)の生息する河川上流域を管轄する漁業協同組合等から増殖技術開発等の要望が強まってきている。そこで、カジカ(大卵型)の繁殖技術の開発を行う。今年度は仔稚魚餌付け時における海水飼育について検討を行った。

方 法

親魚には2002年に木曽川水系飛騨川支流山之口川および支流カジヤ谷において採捕されたカジカ(大卵型)を用いた。産卵器材として瓦を設置した180×45×10(D)cmの塩ビ水槽において自然産卵法により採卵を行い、得られた受精卵よりふ化した仔魚を、卵黄吸収がほぼ終わった段階で試験に供した。仔魚の飼育は、容量100L(62.6×42.6×36.5(D)cm)のプラスチックコンテナを用い、飼育水は収容後1ヶ月間をアレン処方の1/4の濃度の人工海水の循環、それ以降は徐々に淡水化を行い、収

容40日後からは淡水の循環とした。給餌は収容直後よりアルテミアの幼生を与え、収容2週間後より配合飼料（中部飼料そだてーるSおよびM）を併用し、収容1ヶ月後より配合飼料単独とした。

結果および考察

5月10日に13尾の仔魚を収容し、6月25日に取り上げを行ったところ、12尾が生残し、成長も良好であり、人工海水中でも問題なく仔稚魚期の餌付けが可能であることが示唆された。

これまでのカジカ（大卵型）の種苗生産における最大の問題点は仔魚から稚魚期に寄生虫などの魚病による生残率の低下であったが、人工海水中での飼育により魚病の発生を防ぎ、仔稚魚期の生残率向上が可能であると考えられた。今後は供試尾数を増やして海水飼育の可能性を確認するとともに、本来カジカ（大卵型）が淡水中のみで生育することから、仔稚魚期の海水飼育が成長・成熟等に与える影響を調査する必要がある。

（担当 藤井亮吏）

養殖研究（県単）

アマゴ異節卵の生産技術開発

産卵時期を早期化あるいは晚期化することによって、通常産卵期を含む年3回種苗を生産し、アマゴの周年供給による需要拡大を図る。今年度は電照による長日条件と自然日長との組み合わせによる晚期化(2月産卵)について検討した。

方 法

供試親魚には、2002年10月に作出したスマルト系通常魚および2003年5月に作出した異節卵よりふ化し、継続飼育した"春卵魚"を用いた。屋内の350×350×40(D)cmのコンクリート池において2003年6月21日から1月3日まで20L4Dの長日条件となるように電照を行った。電照は水面上30cmに設置した40Wの蛍光灯4本によって行った。飼育水は当所第4井戸水を用いた。採卵は2月25日に通常魚の雌親魚8尾、春卵魚の雌親魚7尾を、3月2日に通常魚の雌親魚5尾、春卵魚の雌親魚7尾を用いて行った。得られた卵は、2月25日採卵分は通常魚の5尾の雄親魚、3月2日採卵分は通常魚の3尾の雄親魚の精子

を媒精し、各雌親魚ごとに発眼率の比較を行った。

結果および考察

2月25日採卵分は4月5日に検卵を行ったところ、通常魚より得られた卵の発眼率は1.25～87.50%、春卵魚より得られた卵の発眼率は0～31.75%、3月2日採卵分は4月8日に検卵を行ったところ、通常魚より得られた卵の発眼率は0～87.82%、春卵魚より得られた卵の発眼率は0～61.86%であり、親魚の個体ごとに著しく発眼率が異なっていた。

昨年度は、通常魚は春卵魚に比べて発眼率が極めて低く、養殖アマゴの産卵サイクルである2年を越えたことが、卵質に何らかの悪影響を及ぼしたためと推察したが、今年度の個体ごとの採卵では、親魚が通常魚であるか春卵魚であるかではなく、雌親魚の個体ごとに成績が異なっていることが明らかとなった。このことは、産卵期を電照により晚期化する際には、親魚の年齢に関わらず、成績の良いものを選抜し育種することによって採卵成績を向上させる可能性を示していると考えられる。

(担当 藤井亮史)

全雌アユ種苗の生産普及支援研究（県単）

雄性ホルモンの経口投与による性転換雄アユの作出並びに その精液の供給による全雌アユの量産について

現在までに当所は全雌アユの量産化技術をほぼ確立した。この技術を使えば、高値で取引されている子持ちアユを効率的に生産できるため、業界からのニーズは高い。しかし、技術の要である性転換雄を作出するためにはホルモンを使用しなくてはならないため、民間養殖場で生産することは困難である。そこで民間養殖場における全雌アユ種苗の実用化を支援するために、当所が性転換雄アユを作出し、その精液を民間養殖場に供給し全雌アユを量産した。

方 法

1. 性転換雄アユの作出

試験魚には性転換雄を利用して作出了全雌魚を用いた。ふ化25日目（全長 10.1 ± 1.0 mm）より $0.4 \mu\text{g/g} \cdot \text{diet}$ の割合で 17α -メチルテストステロンを含む飼料を給餌した。ふ化245日目（全長 98.1 ± 13.1 mm）までホルモン添加飼料を給餌する区とふ化272日（全長 106.8 ± 8.6 mm）までホルモンを投与する区を設定した。飼育飼料には市販のアユ用初期配合飼料を用いた。飼育初期の飼育水はアレン処方の人工海水 (Cl3%) とし、その後淡水化した。両区を産卵期まで飼育し、10月から11月にかけて全ての個体を取り上げ開腹し性比を調査した。

2. 全雌アユ種苗の量産

9月22日から10月13日にかけて性転換雄アユの精液を県内の2カ所の民間養殖場に供給し、民間養殖場産の雌アユと交配することによって全雌アユ種苗の量産を行った。性転換雄アユは輸精管の形成異常によって精液を搾出来ないので、人工精漿（第1表）を利用して精巢内精子から希釀培養精液を作製し、その精液を民間養殖場産の卵に媒精して全雌アユ種苗を量産した。希釀培養精液の作製及び媒精の手順を図に示した。媒精する卵重量を予め量り、その $1/10$ 量の希釀培養精液を媒精、軽く攪拌後、速やかに卵と等量のコイ受精液（1L中にNaCl 0.4 g、尿素 0.3 g）を加えて攪拌し、順次淡水中で魚巣

に着卵させる。この時大部分の精子はコイ受精液を加えた時に運動を開始する。

結果および考察

1. 性転換雄アユの作出

両区の産卵期の性比を第2表に示した。ホルモンを長く投与した2区の性転換雄（雌雄同体魚を含む）出現率は、1区のそれより有意に高かった ($G=5.81$ 、 $p=0.02$)。逆に、2区の不稔魚出現率は1区のそれより有意に高かった ($G=42.9$ 、 $p<0.001$)。この結果は過去の性転換試験の結果と同傾向である。過去の調査結果はいずれもホルモンの投与期間が長い区ほど性転換雄出現率が高いが、過剰な長期投与は不稔化率の上昇を招き性転換雄が得られなくなるはずである。確実に性転換雄を得るためにには、実験的に過剰投与となる投与期間を明らかにしておく必要がある。また、200日以上にわたる長期間投与が有効であることについて、投与終了時期が重要なのか、投与終了時のサイズが重要なのかは明らかにされていないため、今後検討する必要がある。

2. 全雌アユ種苗の量産

2カ所の民間養殖場でおよそ1900万粒の卵に性転換雄の精液を媒精した結果、およそ1270万粒の発眼卵、1080万尾のふ化仔魚が得られた。それらは最終的におよそ80 tの生産物となった。

(担当 桑田知宣)

第1表 アユ人工精漿の組成

	mM/L	g/L
NaCl	130	7.60
KC l	11.4	0.85
CaCl ₂ · 2H ₂ O	2.3	0.34
MgCl ₂ · 6H ₂ O	0.6	0.12
NaHCO ₃	20	1.68

森沢（1984）が示したアユ精漿の陽イオン組成を元に算出

第2表 産卵期の各区の性比

区	投与期間	投与終了時全長 mm	雄または雌雄同体 尾	雌 尾	不稔魚 尾	作出率 %	不稔化率 %
1区	ふ化後25～245日	98.1±13.1	8	76	62	5.5	42.5
2区	ふ化後25～272日	106.8±8.6	78	110	472	11.8	71.5

ホルモン投与はふ化25日目(全長10.1±1.0mm)から開始した。

作出率は、(雄または雌雄同体の個体数/調査尾数)×100

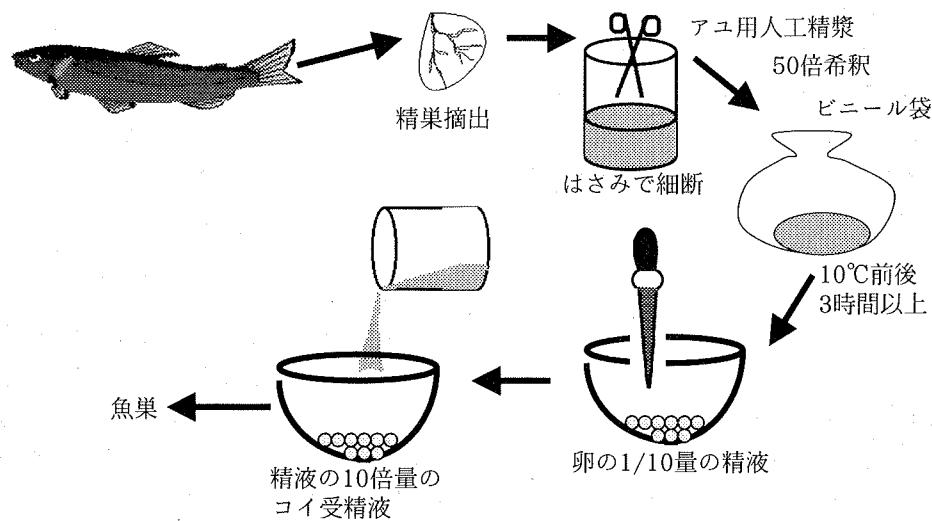


図 アユの精巣内精子の利用法

病害研究（県単）

オゾン水浸漬によるアユ卵の消毒法の検討

昨年度までの結果（県単 防疫対策を重視したアユの個体別ふ化法による人工種苗生産技術の開発研究）から、 $0.5\text{mgO}_3/\text{L}$ のオゾン水は、冷水病原因菌 ($6.4 \times 10^4 \text{ CFU/mL}$) の菌液を15秒で検出限界 (1CFU/mL) 未満に殺菌し、オゾン水浸漬によるアユ卵は $2\text{mgO}_3/\text{L} \cdot 10\text{分}$ 浸漬まで発眼率に影響は見られないにもかかわらず、 $1.0 \times 10^4 \text{ CFU/mL}$ の菌液中で受精させたアユ卵に $2\text{mgO}_3/\text{L}$ のオゾン水を10分浸漬したところ、冷水病原因菌を完全には殺菌できなかった。

以上の結果を踏まえて、本年度は、低濃度のオゾン水で長時間浸漬することにより、オゾン水殺菌によるアユ卵消毒の可能性を検討した。

方 法

ニジマス用人工精漿で培養したアユ精液をアユ適熟卵に媒精した。それを $4.4 \times 10^3 \text{ CFU/mL}$ の菌液中で受精させ、直径2mm・長さ7cmのガラス棒に卵を付着させた。吸水完了後、 $0.5\text{ppm} \cdot 1\text{ppm}$ のオゾン水（流水）に $15 \cdot 30 \cdot 45 \cdot 60$ 分間浸漬した。オゾン水作用後の卵

をガラス棒ごと液体培地に投入して、 15°C で培養した。

なお、上記の操作は、オゾン水投入直前まですべて無菌環境下で行った。オゾン水中の細菌については、改変サイトファーガ寒天および液体培地で増殖する細菌が無いことを確認した。また、アユ受精卵からは冷水病原因菌は分離されなかった。

結果および考察

すべての実験区で、冷水病原因菌の増殖が確認された。

従って、 $4.4 \times 10^3 \text{ CFU/mL}$ の菌液中で受精させたアユ卵を $1\text{mgO}_3/\text{L}$ のオゾン水60分間浸漬では冷水病原因菌を完全には殺菌できなかったと考えられた。

以上の結果と前年度の結果を併せて考えると、オゾン水によるアユ卵消毒（対象：冷水病原因菌）は、単にオゾン水に浸漬するだけでは不可能と考えられた。今後はオゾン水の特性と、アユ卵のどの部位に冷水病原因菌が付着するのかを考慮して、オゾン水浸漬によるアユ卵消毒実現の可能性を追求する必要がある。

（担当 中居 裕）

5. 普及指導

養殖業者や漁業協同組合に対する個別指導によって、増養殖技術等を指導した。また、研究成果の公表、普及を図るため、「研究所一日開放」(8月1日)、調査研究成果発表会・養魚講習会(9回)を開催した。特に昨年度発生したKHVに関する講習会を4回開催し、感染拡大防止に務めた。

さらに、明日をなう児童、生徒に対して、県漁業協同組合連合会と共に「魚類放流体験学習会」(16校、5月12日～12月14日)、「アマゴ・ヤマメ里親教室」(県下82校)や各種学習会の講師(延べ11回)などによって、本県水産業及び当研究所の役割について啓発活動を行った。

昨年度発生が確認された、持続的養殖生産確保法に定める特定疾病であるコイヘルペスウイルス病(KHV)について、緊急調査を実施し、延べ47市町村181か所、449尾を採取し、PCRによる検査を行った結果、91か所、164尾のコイがKHV陽性となり、県内への汚染は拡大傾向を示した。

個別指導

魚病関係*	25件
養魚技術関係	52
河川増殖関係	0
その他	4
計	81件 ^{*2}

指導形態

現地指導	46件
電話指導	6
電子メール指導	4
来所指導	16
宅配便による検体送付 ^{*3}	3
計	75件 ^{*2}

*1 ; KHV緊急調査の件数は含まれていない。

*2 ; 1件の相談で2つの項目の相談があるため合計件数は異なる。

*3 ; 魚病検査等の検体を宅配便で当所へ送付してくる事例である。

(文責 荒井 真)

6. 主な出来事

4月 8日	科学技術振興センター視察訪問	淡水研	20日	科学技術振興センター試験研究機関 部長会議	岐阜市
9日	下呂市内関係現地機関長会議	下呂総庁	26日	河川環境研究所（仮称）整備打合せ 会議（科学技術振興センター）	各務原市
12日	淡水産カジカ類の性成熟に関する共 同研究打合せ	福井県	26日	交付金プロジェクト研究「養殖水產 生物におけるゲノム育種情報を用い た育種基礎技術の開発（ゲノム育 種）」担当者会議	三重県 玉城町
13日	高知大学生来所「卒論；アマゴの性 成熟について」指導、打合せ	小浜市	27日	KHV検査のための死亡コイの現地 採取（サンプリング）説明会	淡水研
13日	第1回飛騨圏域地域振興会議 「第2回友釣りの普及を考える会」	淡水研	27日	第3回全国水産試験場会役員会	東京都
15日	研究課題の行政部局との意見交換会	高山市	28日	KHV検査のための死亡コイの現地 採取（サンプリング）説明会	美濃市
15日	アユ冷水病の疫学的調査に関する計 画説明会	美濃市	31日	冷水病原因菌の分離培養技術指導 (名古屋女子大学生)	淡水研
16日	淡水産カジカ類の性成熟に関する共 同研究意見交換会	各務原市	6月 1日	「県研究機関等における平成16年度 達成目標指標」ヒヤリング	各務原市
16日	希少タナゴ類調査打合せ	岐阜市	3日	全国養鰐技術協議会育種・バイオテ クノロジー研究部会	東京都
21日	平成16年度試験研究課題検討会	淡水研	4日	花の県民園遊会	可児市
22日	馬瀬川フィッシングアカデミー「テ ンカラ釣り講座」講師	下呂市	4日	技術移転プランナー会議	岐阜市
24日	コイヘルペスウイルス(KHV)病対策 会議	岐阜市	5日	石徹白フィッシャーズホリデー講師	白鳥町
26日	科学技術振興センター所属長会議	各務原市	7日	重点研究課題実施打合せ会議	各務原市
5月 7日	河川環境研究所（仮称）整備打合せ 会議（木曽川上流河川事務所）	岐阜市	10日	第3回飛騨圏域地域振興会議	高山市
10日	在来魚類（希少魚）に与える外来魚 （ブルーギル）の影響評価に関する 共同研究打合せ	三重県 玉城町	10日	河川環境研究所（仮称）整備打合せ 会議（工程会議）	川島町
10日	ISO推進研修	下呂総庁	10日	全国養鰐技術協議会魚病対策研究部 会・幹事会	東京都
12日	アユ研究課題説明会	岐阜市	11日	中日新聞取材「アユ冷水病対策」	淡水研
13日	第2回飛騨圏域地域振興会議	高山市	16日	水産養殖関係試験研究推進会議「魚 病部会」コイヘルペスウイルス病研 究会（仮称）	三重県 玉城町
13日	第2回岐阜県水生生物のための水質評 価指標づくり研究会	岐阜市	16日	（独）水資源機構徳山ダム建設所副 所長来所	淡水研
13日	在来魚類（希少魚）に与える外来魚 （ブルーギル）の影響評価に関する 共同研究打合せ	長野県 上田市	17日	全国湖沼河川養殖研究会及び全国内 水面水産試験場長会東海北陸ブロッ ク会議	静岡県 舞阪町
14日	全国湖沼河川養殖研究会第1回理事 会・運営委員会	東京都	18日	新潟県牧村視察「当所試験研究業務 内容の学習と施設見学」	淡水研
14日	第3回長良川カワウ対策研究会	岐阜市	18日	2004年度日本魚類学会公開シンポジ ウム「淡水魚の放流と保全・生物多	東京都
19日	アユ人工種苗生産における有用環境 細菌利用による魚病発生阻止技術の 開発研究打合せ	宮崎市	19日		

	「様性の観点から」					
21日	県池中養殖漁業協同組合総会	岐阜市	19日	重点研究課題進行管理ヒアリング		淡水研
25日	科学技術振興センター所長レク「アユ冷水病対策研究」	各務原市	24日	河川環境研究所（仮称）整備打合せ 会議（科学技術振興センター）		各務原市
28日	河川環境研究所（仮称）整備打合せ 会議（木曽川上流河川事務所）	岐阜市	24日	科学技術振興センター所属長会議		各務原市
29日	イワナ等の産卵床用人工淵の造成に 関する研修	上宝村	(9月10日)	養殖衛生管理技術者等育成研修本科 コース（第2年次）		東京都
7月 5日	健苗アユ種苗生産三者協議会	美濃市	25日	科学技術振興センター第2回試験研 究機関部長会議		各務原市
7日	NHK高山支局アジメ取材	淡水研	25日	下呂市学校教育会小学校理科部会研 修視察		淡水研
7日	第1回全国養鱒技術協議会運営委員 会及び第29回全国養鱒技術協議会	山形県	26日	第51回日本生態学会大会		釧路市
9日	第4回飛騨圏域地域振興会議	米沢市	28日			
8日	河川環境研究所（仮称）整備打合せ 会議（公共建築課）	高山市	31日	岐阜県魚苗センター第5回理事会		岐阜市
8日	下呂市馬瀬、中切小学校5年生社会 見学	淡水研	31日	県池中養殖漁業協同組合ます部会		岐阜市
9日	岐阜県魚苗センター第4回理事会	岐阜市	9月 1日	第2回全国湖沼河川養殖研究会理事 会・運営委員会及び全国湖沼河川養 殖研究会第77回大会		岩手県
10日	馬瀬川フィッシングアカデミー「ア ユ友釣り中級講座」講師	下呂市	3日			盛岡市
12日	人事課現地機関等実態調査	淡水研	3日	全国内水面水産試験場長会役員会		盛岡市
15日	客員研究員招聘事業（富山県立大学 高橋剛一郎助教授；河川の物理構造 と淡水魚の保全）	淡水研	6日	環境調和型アユ増殖手法開発事業に 係る第1回検討委員会及び現地視察		福井市
16日	第3回岐阜県水生生物のための水質 評価指標づくり研究会	岐阜市	7日	第6回飛騨圏域地域振興会議		高山市
22日	レディースフィッシングinまぜ	下呂市	9日	河川環境研究所（仮称）整備打合せ 会議（工程会議）		川島町
24日	養殖衛生管理技術者等養成研修専門 コース（コイの春ウイルス血症(SV C)とその診断技術）	三重県	11日	産学官研究協力シンポジウム		岐阜市
27日	河川環境研究所（仮称）整備打合せ 会議（科学技術振興センター）	玉城町	14日	第3回試験研究機関等所属長会議		各務原市
28日	淡水魚研究所1日開放	各務原市	15日	平成17年度当初予算ヒヤリング		各務原市
2日	岐阜大学応用生物学科視察研修	淡水研	15日	第2回コイヘルペスウイルス(KH V)病対策会議		岐阜市
2日	科学技術ネットワーク担当者調整会 議	各務原市	17日	第1回ブルーギル食害等影響調査檢 討委員会		東京都
3日	河川環境研究所（仮称）整備打合せ 会議（木曽川上流河川事務所）	岐阜市	18日	平成16年度日本魚病学会大会		北海道
5日	カジカ種苗生産に関する意見交換会	石川県	19日			函館市
5日	河川環境研究所（仮称）整備打合せ 会議（工程会議）	山中町	22日	河川環境研究所（仮称）整備打合せ 会議（科学技術振興センター）		各務原市
12日	NHK岐阜放送局アジメ取材事前打ち 合わせ	川島町	24日	冷水病関連研究打合せ		東京都
		淡水研	24日	アユ冷水病対策研究打合せ		東京都
			25日	2004年度日本魚類学会年会		沖縄県
			26日			西原町
			28日	ISO内部環境監査員研修		高山市
			29日	会計事務特別検査		淡水研
			30日	有用微生物利用推進プロジェクト（產 学官スクラム会議）に係る第1回共		岐阜市

	同研究連絡会議		18日	養殖衛生管理体制整備事業東海北陸	石川県
30日	下呂総合庁舎現地機関連絡会議	下呂総庁	19日	内水面域地域合同検討会	山中町
10月 2日	馬瀬川フィッシングアカデミー「ルアーフィッシング講座」講師	下呂市	21日	岐阜県協働型県民活動促進事業シンポジウム「関市の水辺の生き物たち“刀貝を知っているカイ？”」	関 市
6日	河川環境研究所（仮称）整備打合せ会議（木曽川上流河川事務所）	岐阜市	24日	客員研究員招聘事業 ((独)中央水産研究所内水面研究部中村智幸主任研究官；渓流域のゾーニング管理の理念と問題点)	淡水研
6日	マス類種卵割当会議（県池中養殖漁業協同組合）	岐阜市	26日	全国湖沼河川養殖研究会アユの疾病研究部会	徳島市
7日	予備監査	淡水研	24日	(独)土木研究所自然共生研究センター研究報告会2004	名古屋市
8日	河川環境研究所（仮称）整備打合せ会議（工程会議）	川島町	25日	錦鯉技術研修会(KHVの現状及び今後の飼育の留意点について)	飛騨市
12日	管理調整担当者会議	各務原市	25日	研究開発課題に関する意見交換会	各務原市
13日	第7回飛騨圏域地域振興会議	高山市	27日	カワウシンポジウム	各務原市
14日	研究課題連絡調整会議	各務原市	29日	河川環境研究所（仮称）整備打合せ会議（科学技術振興センター）	各務原市
15日			29日	三重大学生物資源学部水圈資源生物学講座視察研修	淡水研
19日	科学技術振興センター大窪所長視察訪問	淡水研	29日	研究開発課題に関する課（室）長・所長会議	各務原市
21日	岐阜県魚苗センター第1回理事会	岐阜市	12月 2日	全国湖沼河川養殖研究会マス類資源研究部会	東京都
26日	全国養鱒技術協議会第2回運営委員会	東京都	3日		
27日	信州大学理学部小野里教授来所（アマゴ精液サンプリング）	淡水研	6日	有用微生物利用研究推進プロジェクト（産学官スクラム会議）に係る第3回共同研究連絡会議	岐阜市
27日	河川環境研究所（仮称）整備打合せ会議（科学技術振興センター）	各務原市	7日	内水面関係試験研究推進会議、資源・生態系保全部会、養殖部会	横浜市
29日	岐阜大学教育学部大学院生研修視察	淡水研	8日	「育種部会」「養殖基盤部会」合同会議	三重県
11月 1日	科学技術振興センター「重点研究課題」中間進捗状況ヒヤリング	各務原市	9日	アユ調査結果報告会（益田川漁業協同組合）	伊勢市
4日	全国養殖衛生管理推進会議	東京都	9日	河川環境研究所（仮称）整備打合せ会議（工程会議）	下呂市
4日	河川環境研究所（仮称）整備打合せ会議（工程会議）	各務原市	10日	平成16年度第2回日本水産学会中部支部大会シンポジウム「水族館における飼育繁殖技術の現状と展望」	名古屋市
5日	本監査	淡水研		第2回神坂人工産卵河川現地検討会（神通川砂防工事事務所、高原川漁業協同組合）	上宝村
8日	瀬戸川のKHVの今後の対策について	飛騨市			
10日	全国水産試験場長会賞審査委員会及び全国水産試験場長会役員会	富山市			
11日	水産環境保護員研修会	名古屋市			
12日					
15日	水産養殖関係試験研究推進会議特別部会魚病症例研究会	三重県			
16日	第1回ワクチン研究会	伊勢市			
17日	第37回養鱒振興全国大会	伊勢市			
18日	平成17年度「重点研究課題設定」に関するヒヤリング（科学技術振興センター）	岐阜市			
18日	人畜共通感染症セミナー	各務原市	13日		
			14日	下呂総合庁舎ISO内部環境監査員打合せ、プロジェクト研究会	下呂総庁

16日	平成16年度第3回試験研究機関部長会議	岐阜市	8日	第11回飛騨圏域地域振興会議	高山市
16日	第9回飛騨圏域地域振興会議	高山市	9日	第5回友釣りの普及を考える会	美濃市
17日	ISO内部環境監査	下呂総庁	9日	内水面関係試験研究推進会議	横浜市
18日	日中友好セレブション「カラチョウザメの入館」	川島町	10日	有用微生物利用研究推進プロジェクト(産学官スクラム会議)に係る第4回共同研究連絡会議	岐阜市
20日	アユ冷水病疫学の調査結果概要報告会	淡水研	10日	河川環境研究所(仮称)整備打合せ会議(工程会議)	各務原市
1月12日	全国水産試験場長会三役会	東京都	14日	ISO更新審査	下呂総庁
13日	淡水カジカ類の生殖整理に関する研究打合せ	岐阜市	16日	全国湖沼河川養殖研究会アユ資源研究部会	東京都
13日	河川環境研究所(仮称)整備打合せ会議(工程会議)	各務原市	18日	第2回メコンオオナマズ学術調査委員会	各務原市
20日	第3回岐阜県水生生物のための水質評価指標づくり検討会	岐阜市	18日	科学技術振興センター主催、試験研究機関成果発表会	各務原市
20日	平成16年度養殖衛生管理技術開発研究評価委員会	東京都	22日	河川環境研究所(仮称)プレハブ冷凍冷蔵庫完成検査	各務原市
24日	平成16年度第3回全国湖沼河川養殖研究会理事会	東京都	23日	ブルーギル食害等影響調査第2回検討委員会	東京都
24日	全国水産関係試験研究機関長会議	東京都	24日	河川環境研究所(仮称)整備打合せ会議(木曽川上流河川事務所)	岐阜市
24日	全国内水面水産試験場長会監査	千葉県 佐倉市	3月1日	吉城水産連絡協議会視察研修	淡水研
25日	全国内水面水産試験場長会及び全国水産試験場長会役員会・総会	横浜市	3日	県漁業協同組合連合会増殖担当者研修会講師	岐阜市
27日	河川環境研究所(仮称)整備打合せ会議(科学技術振興センター)	各務原市	3日	河川環境研究所(仮称)整備打合せ会議(工程会議)	各務原市
27日	平成16年度アユ遺伝的多様性保全指針作成調査事業年度末報告会	東京都	4日	第2回研究課題連絡調整会議	各務原市
28日	アユ冷水病対策協議会全体会議	東京都	7日	有用微生物利用研究推進プロジェクト(産学官スクラム会議)に係る第5回共同研究連絡会議	岐阜市
28日	水産防疫に関する制度改正説明会	東京都	7日	全国養鰐技術協議会運営委員会	東京都
31日	外来魚研究会	長野県 上田市	9日	第12回飛騨圏域地域振興会議	高山市
2月1日	研究所試験調査研究成果発表会	岐阜市	10日	渓流域管理体制構築事業に係る試験研究担当者会議(オブザーバー出席)	東京都
3日	平成16年度達成目標指標に関するヒヤリング	各務原市	11日	岐阜県魚類防疫会議アユ防疫検討部会	岐阜市
4日	第2回環境調和型アユ増殖手法開発研究検討委員会	東京都	12日	第56回益田川漁業協同組合通常総代会	下呂市
4日	ゲノム育種推進会議	伊勢市	14日	コイヘルペスウイルス病研究会	三重県
4日	技術移転プランナー研修会	美濃市	15日	特定研究開発促進事業年度末報告会「水産資源の維持・保全に資する河畔生態構造の利用技術の開発」	玉城町
4日	四県共同連携事業に係る研究成果等発表会	滋賀県 彦根市	17日	水産物の品種登録制度に関する研究会	東京都
7日	第1回岐阜県魚類防疫会議	岐阜市			三重県 玉城町
7日	河川環境研究所(仮称)整備打合せ会議(工程会議)	各務原市			

17日	第21回岐阜県内水面域振興活動推進事業検討委員会	岐阜市	(岐阜大学)	
18日	全国養殖衛生管理推進会議	東京都	平成16年度重点研究課題年度末進捗状況打合せ会議	各務原市
18日	河川環境研究所・水辺体験館開館式打合せ	岐阜市	第55回馬瀬川上流漁業協同組合通常総代会	下呂市
24日	アユの性分化に関する研究打合せ	淡水研	河川環境研究所への事務備品等引越	各務原市

7. 水象観測資料（平成16年度）

- (1)測定は水温自動記録計による。
- (2)第5地下水温は第5ポンプの貯水槽水温。
- (3)第4地下水温は第4ポンプの貯水槽水温。
- (4)一印は欠測。

平成16年

4月	河川水温(℃)			第5地下水温(℃)			ふ化水温(℃)			第4地下水温(℃)		
	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
1	10.1	5.9	8.0	9.4	6.5	8.0	9.5	6.3	7.9	10.8	10.5	10.7
2	9.5	7.2	8.4	8.5	6.4	7.5	9.3	7.8	8.6	10.8	10.7	10.8
3	8.3	6.3	7.3	6.8	5.4	6.1	8.1	7.3	7.7	10.8	10.7	10.8
4	7.6	6.7	7.2	6.9	6.0	6.5	7.8	6.7	7.3	10.7	10.7	10.7
5	10.3	5.9	8.1	9.7	5.6	7.7	9.2	6.2	7.7	10.9	10.7	10.8
6	10.4	6.7	8.6	9.0	5.9	7.5	10.1	6.7	8.4	11.0	10.7	10.9
7	11.2	7.7	9.5	10.5	6.9	8.7	10.7	8.1	9.4	11.1	10.8	11.0
8	11.5	8.6	10.1	10.9	8.2	9.6	10.9	9.0	10.0	11.0	10.8	10.9
9	11.5	7.1	9.3	10.5	6.5	8.5	10.9	7.5	9.2	11.1	10.8	11.0
10	12.4	7.5	10.0	11.5	6.6	9.1	11.3	7.8	9.6	11.1	10.9	11.0
旬平均	10.3	7.0	8.7	9.4	6.4	7.9	9.8	7.3	8.6	10.9	10.7	10.8
11	12.1	8.9	10.5	11.1	7.5	9.3	11.0	8.8	9.9	11.1	10.9	11.0
12	13.5	9.0	11.3	12.0	8.0	10.0	12.5	8.8	10.7	11.2	10.9	11.1
13	12.1	8.9	10.5	10.1	7.5	8.8	10.6	9.5	10.1	11.2	11.0	11.1
14	10.3	8.7	9.5	9.4	8.0	8.7	10.5	9.0	9.8	11.0	11.0	11.0
15	11.9	8.0	10.0	10.1	7.1	8.6	10.1	8.2	9.2	11.2	10.9	11.1
16	12.6	9.2	10.9	11.5	8.0	9.8	11.4	8.7	10.1	11.3	11.0	11.2
17	12.3	8.9	10.6	11.6	7.9	9.8	11.2	8.8	10.0	11.3	11.1	11.2
18	13.2	9.0	11.1	11.0	8.7	9.9	10.7	9.0	9.9	11.4	11.1	11.3
19	11.6	9.9	10.8	9.8	8.9	9.4	10.1	9.5	9.8	11.3	11.2	11.3
20	11.5	9.2	10.4	9.0	8.5	8.8	9.9	9.1	9.5	11.4	11.2	11.3
旬平均	12.1	9.0	10.6	10.6	8.0	9.3	10.8	8.9	9.9	11.2	11.0	11.1
21	12.4	8.3	10.4	10.1	8.5	9.3	10.3	8.5	9.4	11.5	11.2	11.4
22	13.7	9.5	11.6	11.2	8.7	10.0	11.1	8.9	10.0	11.6	11.3	11.5
23	11.9	9.6	10.8	10.6	9.7	10.2	10.3	9.2	9.8	11.5	11.3	11.4
24	11.9	9.5	10.7	11.4	8.8	10.1	10.6	8.4	9.5	11.5	11.3	11.4
25	12.1	7.9	10.0	11.6	8.0	9.8	10.8	7.8	9.3	11.6	11.3	11.5
26	12.7	8.7	10.7	12.3	9.1	10.7	11.5	8.8	10.2	11.7	11.4	11.6
27	13.5	10.5	12.0	11.5	9.9	10.7	10.8	9.5	10.2	11.6	11.5	11.6
28	10.7	8.1	9.4	9.9	8.5	9.2	9.5	8.8	9.2	11.6	11.4	11.5
29	10.9	7.5	9.2	9.3	8.3	8.8	9.7	8.7	9.2	11.8	11.5	11.7
30	11.3	8.9	10.1	9.8	8.7	9.3	9.9	9.1	9.5	11.9	11.6	11.8
旬平均	12.1	8.9	10.5	10.8	8.9	9.9	10.5	8.8	9.7	11.6	11.4	11.5
月平均	11.5	8.3	9.9	10.3	7.8	9.1	10.4	8.4	9.4	11.3	11.1	11.2

6月	河川水温(℃)			第5地下水温(℃)			ふ化水温(℃)			第4地下水温(℃)		
	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
1	15.0	12.5	13.8	12.6	12.2	12.4	13.6	12.3	13.0	13.3	13.1	13.2
2	14.1	12.1	13.1	12.7	12.2	12.5	12.9	11.8	12.4	13.4	13.1	13.3
3	15.1	12.2	13.7	13.1	12.2	12.7	13.3	11.9	12.6	13.4	13.2	13.3
4	15.8	12.1	14.0	13.2	12.4	12.8	13.5	12.0	12.8	13.5	13.2	13.4
5	16.3	12.5	14.4	13.4	12.5	13.0	13.6	12.1	12.9	13.5	13.2	13.4
6	14.6	13.2	13.9	13.1	12.8	13.0	13.0	12.4	12.7	13.5	13.3	13.4
7	16.6	13.5	15.1	13.5	12.9	13.2	13.5	12.7	13.1	13.5	13.3	13.4
8	16.8	13.4	15.1	13.7	13.1	13.4	13.5	13.1	13.3	13.5	13.4	13.5
9	16.1	13.1	14.6	13.5	13.0	13.3	14.3	13.1	13.7	13.7	13.5	13.6
10	15.3	13.3	14.3	13.7	13.2	13.5	14.5	13.3	13.9	13.7	13.5	13.6
旬平均	15.6	12.8	14.2	13.3	12.7	13.0	13.6	12.5	13.1	13.5	13.3	13.4
11	15.1	13.5	14.3	13.7	13.3	13.5	14.5	13.9	14.2	13.7	13.6	13.7
12	14.8	13.3	14.1	13.7	13.5	13.6	14.5	13.9	14.2	13.7	13.6	13.7
13	15.1	12.8	14.0	13.7	13.1	13.4	14.3	12.9	13.6	13.9	13.7	13.8
14	15.7	12.2	14.0	13.9	13.1	13.5	14.1	12.5	13.3	14.0	13.7	13.9
15	16.3	12.9	14.6	14.1	13.3	13.7	14.6	12.9	13.8	14.1	13.8	14.0
16	16.9	13.1	15.0	14.3	13.5	13.9	14.5	13.0	13.8	14.1	13.8	14.0
17	17.9	14.2	16.1	14.9	13.9	14.4	14.9	13.5	14.2	14.1	13.9	14.0
18	17.3	14.9	16.1	14.8	14.2	14.5	14.7	13.8	14.3	14.1	13.9	14.0
19	18.2	15.0	16.6	15.3	14.8	15.2	15.2	14.3	14.8	15.2	14.0	14.1
20	16.9	15.7	16.3	15.1	14.7	14.9	14.9	14.3	14.6	14.1	14.0	14.1
旬平均	16.4	13.8	15.1	14.4	13.7	14.1	14.6	13.5	14.1	14.0	13.8	13.9
21	20.0	15.7	17.9	16.3	14.7	15.5	16.1	14.4	15.3	14.2	14.1	14.2
22	17.0	14.7	15.9	15.1	14.3	14.7	16.1	14.5	15.3	14.4	14.2	14.3
23	16.1	14.2	15.2	14.8	14.0	14.4	15.1	14.1	14.6	14.4	14.2	14.3
24	17.3	14.5	15.9	15.2	14.3	14.8	15.5	14.1	14.8	14.5	14.3	14.4
25	18.8	15.3	17.1	15.8	14.8	15.3	15.6	14.6	15.1	14.4	14.3	14.4
26	15.6	14.6	15.1	15.5	14.7	15.1	15.8	14.9	15.4	14.7	14.4	14.6
27	18.2	14.3	16.3	15.1	14.6	14.9	15.8	14.9	15.4	14.7	14.5	14.6
28	16.1	14.5	15.3	15.1	14.7	14.9	15.9	14.9	15.4	14.8	14.7	14.8
29	17.1	14.5	15.8	15.7	14.5	15.1	16.5	14.9	15.7	14.9	14.7	14.8
30	17.2	15.0	16.1	15.7	15.0	15.4	16.9	15.6	16.3	14.9	14.7	14.8
旬平均	17.0	14.6	15.8	15.3	14.5	14.9	15.9	14.7	15.3	14.6	14.4	14.5
月平均	16.5	13.8	15.2	14.4	13.7	14.1	14.7	13.6	14.2	14.1	13.9	14.0

5月	河川水温(℃)			第5地下水温(℃)			ふ化水温(℃)			第4地下水温(℃)		
	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
1	14.3	9.7	12.0	11.5	9.5	10.5	11.2	9.4	10.3	12.0	11.7	11.9
2	13.2	10.5	11.9	12.7	9.7	11.2	11.9	10.0	11.0	11.9	11.7	11.8
3	12.1	10.9	11.5	11.9	10.5	11.2	11.4	10.6	11.0	11.9	11.8	11.9
4	13.1	10.7	11.9	10.6	10.2	10.4	10.7	10.3	10.5	11.9	11.8	11.9
5	11.5	10.5	11.0	10.4	9.5	10.0	10.7	10.3	10.5	12.0	11.9	12.0
6	13.8	10.2	12.0	10.9	9.7	10.3	11.0	10.1	10.6	12.1	11.9	12.0
7	13.3	10.6	12.0	11.0	11.0	11.5	10.8	10.3	10.8	12.1	11.9	12.0
8	13.5	10.5	12.0	10.6	9.9	10.3	10.9	10.1	10.5	12.2	11.9	12.1
9	12.1	11.3	11.7	10.4	9.8	10.1	10.7	10.5	10.6	12.1	12.0	12.3
10	15.1	11.3	13.2	11.1	10.1	10.6	11.7	10.6	11.2	12.1	12.0	12.1
旬平均	13.2	10.6	11.9	11.9	10.5	11.2	10.7	10.2	10.7	12.0	11.9	12.0
11	13.1	11.1	12.1	11.1	10.9	11.3	11					

8月	河川水温(℃)			第5地下水温(℃)			ふ化水温(℃)			第4地下水温(℃)		
	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
1	24.1	20.5	22.3	21.1	19.7	20.4	16.2	15.9	16.1	17.1	16.8	17.0
2	24.1	20.1	22.1	21.0	19.7	20.4	16.3	16.0	16.2	17.1	16.9	17.0
3	24.5	20.5	22.5	21.1	19.8	20.5	16.4	16.1	16.3	17.2	17.0	17.1
4	24.9	20.8	22.9	21.4	20.0	20.7	16.5	16.2	16.4	17.3	17.1	17.2
5	23.2	20.6	21.9	20.8	20.0	20.4	16.4	16.3	16.4	17.2	17.1	17.2
6	23.2	20.1	21.7	20.7	19.8	20.3	19.7	16.3	18.0	17.3	17.1	17.2
7	24.3	20.7	22.5	21.1	19.9	20.5	22.0	19.1	20.6	17.4	17.1	17.3
8	24.2	21.3	22.8	20.9	19.7	20.3	22.1	20.5	21.3	17.5	17.2	17.4
9	25.1	21.3	23.2	21.3	20.1	20.7	22.2	20.8	21.5	17.5	17.3	17.4
10	25.2	21.5	23.4	21.3	20.3	20.8	21.3	20.1	20.7	17.6	17.3	17.5
旬平均	24.3	20.7	22.5	21.1	19.9	20.5	18.9	17.7	18.3	17.3	17.1	17.2
11	25.0	20.7	22.9	21.5	20.1	20.8	20.8	17.0	18.9	17.7	17.4	17.6
12	24.7	20.6	22.7	21.5	20.2	20.9	17.2	16.9	17.1	17.8	17.2	17.7
13	24.4	20.0	22.2	21.5	20.1	20.8	17.2	16.9	17.1	17.9	17.6	17.8
14	24.5	20.7	22.6	21.5	20.3	20.9	17.3	17.1	17.2	18.1	17.7	17.9
15	21.8	19.6	20.7	20.7	20.1	20.4	17.2	17.1	17.2	18.1	17.8	18.0
16	22.4	18.6	20.5	21.1	19.6	20.4	17.3	17.0	17.2	18.2	17.9	18.1
17	21.2	19.7	20.5	20.6	20.1	20.4	17.3	17.1	17.2	18.2	18.0	18.1
18	21.3	19.6	20.5	20.8	20.2	20.5	17.5	17.3	17.4	18.3	18.1	18.2
19	22.3	19.9	21.1	21.1	20.3	20.7	17.7	17.4	17.6	18.5	18.3	18.4
20	21.5	19.4	20.5	21.1	20.2	20.7	17.7	17.5	17.6	18.5	18.4	18.5
旬平均	22.9	19.9	21.4	21.1	20.1	20.6	17.7	17.1	17.4	18.1	17.9	18.0
21	21.1	18.3	19.7	20.6	19.9	20.3	17.6	17.4	17.5	18.5	18.3	18.4
22	20.9	19.1	20.0	20.5	20.0	20.3	17.6	17.3	17.5	18.5	18.3	18.4
23	20.1	18.1	19.1	20.2	19.8	20.0	17.5	17.3	17.4	18.4	18.3	18.4
24	18.7	17.3	18.0	19.8	19.5	19.7	17.9	17.5	17.7	18.7	18.4	18.6
25	20.3	16.9	18.6	20.3	19.3	19.8	17.8	17.5	17.7	18.7	18.4	18.6
26	20.2	17.4	18.8	20.2	19.5	19.9	17.7	17.5	17.6	18.6	18.4	18.5
27	21.2	18.0	19.6	20.4	19.5	20.0	17.7	17.5	17.6	18.6	18.4	18.5
28	21.7	18.7	20.2	20.7	19.7	20.2	17.8	17.5	17.7	18.6	18.4	18.5
29	21.2	19.0	20.1	20.3	19.7	20.0	17.8	17.5	17.7	18.6	18.4	18.5
30	20.9	19.6	20.3	20.2	19.9	20.1	17.8	17.6	17.7	18.6	18.5	18.6
31	21.8	16.9	19.4	20.5	19.5	20.0	18.1	17.7	17.9	18.9	18.6	18.8
旬平均	20.7	18.1	19.4	20.3	19.6	20.0	17.8	17.5	17.7	18.6	18.4	18.5
月平均	22.5	19.5	21.0	20.8	19.9	20.4	18.2	17.5	17.9	18.1	17.8	18.0

10月	河川水温(℃)			第5地下水温(℃)			ふ化水温(℃)			第4地下水温(℃)		
	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
1	16.1	14.2	15.2	17.1	16.7	16.9	18.1	17.8	18.0	19.0	18.8	18.9
2	15.3	14.7	15.0	16.8	16.6	16.7	18.0	17.9	18.0	18.9	18.9	18.9
3	15.1	14.6	14.9	17.7	16.3	17.0	17.9	17.9	17.9	18.9	18.8	18.9
4	16.2	14.5	15.4	16.9	16.2	16.6	18.1	17.8	18.0	18.9	18.8	18.9
5	15.1	14.5	14.8	16.7	16.3	16.5	19.0	17.9	18.5	18.9	18.8	18.9
6	15.9	14.3	15.1	16.6	16.1	16.4	18.7	18.2	18.5	18.9	18.8	18.9
7	15.5	13.9	14.7	16.6	16.0	16.3	18.5	17.9	18.2	18.9	18.7	18.8
8	14.8	14.3	14.6	16.5	16.3	16.4	18.4	18.1	18.3	18.8	18.7	18.8
9	15.5	14.3	14.9	16.5	16.2	16.4	18.2	18.1	18.2	18.8	18.7	18.8
10	15.9	14.7	15.3	16.5	16.3	16.4	18.6	18.2	18.4	18.9	18.8	18.9
旬平均	15.5	14.4	15.0	16.8	16.3	16.6	18.4	18.0	18.2	18.9	18.8	18.9
11	15.8	14.6	15.2	16.4	16.3	16.4	18.6	18.4	18.5	18.9	18.8	18.9
12	15.7	14.7	15.2	16.3	15.9	16.1	18.6	18.2	18.4	18.9	18.8	18.9
13	15.1	13.7	14.4	16.2	15.7	16.0	18.4	17.7	18.1	18.9	18.8	18.9
14	14.7	13.1	13.9	15.9	15.5	15.7	18.1	17.5	17.8	18.9	18.7	18.8
15	14.0	12.6	13.3	15.8	15.5	15.7	17.8	17.3	17.6	18.9	18.7	18.8
16	13.9	12.0	13.0	15.8	15.2	15.5	17.9	17.1	17.5	18.9	18.7	18.8
17	14.2	12.2	13.2	15.9	15.5	15.7	17.8	17.3	17.7	18.9	18.7	18.8
18	14.1	12.1	13.1	15.5	15.2	15.4	18.1	17.3	17.7	18.9	18.7	18.8
19	13.3	12.7	13.0	15.3	15.1	15.2	17.6	15.5	16.6	—	—	—
20	16.1	13.2	14.7	15.4	15.1	15.3	16.0	14.9	15.5	—	—	—
旬平均	14.7	13.1	13.9	15.9	15.5	15.7	17.9	17.1	17.5	18.9	18.7	18.8
21	14.9	13.1	14.0	15.6	15.1	15.4	16.0	13.7	14.9	—	—	—
22	13.9	12.5	13.2	15.5	15.2	15.4	—	—	—	—	—	—
23	13.6	12.2	12.9	15.3	15.1	15.2	—	—	—	—	—	—
24	13.2	11.9	12.6	15.1	14.9	15.0	—	—	—	—	—	—
25	13.9	12.5	13.2	15.1	15.0	15.1	—	—	—	—	—	—
26	13.1	12.9	13.0	15.0	14.7	14.7	—	—	—	—	—	—
27	13.2	11.0	12.1	14.7	14.3	14.5	—	—	—	—	—	—
28	12.4	10.7	11.6	14.7	14.1	14.4	—	—	—	—	—	—
29	12.1	11.5	11.8	14.7	14.5	14.6	—	—	—	—	—	—
30	13.2	11.9	12.6	14.9	14.5	14.7	—	—	—	—	—	—
旬平均	13.1	11.8	12.5	15.0	14.7	14.9	—	—	—	—	—	—
月平均	14.4	13.1	13.8	15.8	15.4	15.6	—	—	—	—	—	—

11月	河川水温(℃)			第5地下水温(℃)			ふ化水温(℃)			第4地下水温(℃)		
	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
1	13.6	12.9	13.3	14.9	14.7	14.8	—	—	—	—	—	—
2	13.6	12.3	13.0	14.7	13.8	14.3	—	—	—	—	—	—
3	13.3	12.0	12.7	15.4	13.7	14.6	—	—	—	—	—	—
4	12.5	11.1	11.8	14.5	13.9	14.2	—	—	—	—	—	—
5	12.2	10.5	11.4	14.3	13.9	14.1	—	—	—	—	—	—
6	12.7	11.1	11.9	14.5	14.1	14.3	—	—	—	—	—	—
7	13.1	10.9	12.0	14.7	14.1	14.4	—	—	—	—	—	—
8	13.1	11.0	12.1	14.5	14.1	14.3	—	—	—	—	—	—
9	13.2	10.9	12.1	14.5	13.9	14.2	—	—	—	—	—	—
10	12.5	10.3	11.4	14.3	13.8	14.1	—	—	—	—	—	—
旬平均	13.0	11.3	12.2	14.6	14.0	14.3	—	—	—	—	—	—
11	12.9	11.5	12.2	14.5	14.1	14.3	—	—	—	—	—	—
12	13.3	12.0	12.7	14.6	14.4	14.5	—	—	—	—	—	—

12月	河川水温(℃)			第5地下水温(℃)			ふ化水温(℃)			第4地下水温(℃)		
	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
1	9.0	6.0	7.5	12.2	11.7	12.0	—	—	—	—	—	—
2	8.9	7.2	8.1	12.3	11.7	12.0	11.7	11.1	11.4	—	—	—
3	8.3	7.0	7.7	11.9	11.7	11.8	11.2	10.9	11.1	—	—	—
4	9.8	7.9	8.9	12.0	11.7	11.9	11.4	10.9	11.2	—	—	—
5	14.3	9.6	12.0	12.6	11.9	12.3	12.5	11.3	11.9	—	—	—
6	9.8	8.0	8.9	12.1	11.7	11.9	11.3	10.8	11.1	—	—	—
7	8.7	7.9	8.3	11.8	11.7	11.8	11.3	10.8	11.1	—	—	—
8	9.5	8.0	8.8	11.8	11.6	11.7	11.4	10.6	11.0	—	—	—
9	8.5	7.2	7.9	11.7	11.3	11.5	11.3	10.2	10.8	—	—	—
10	9.2	7.4	8.3	11.7	11.3	11.5	11.4	10.4	10.9	—	—	—
旬平均	9.6	7.6	8.6	12.0	11.6	11.8	11.5	10.8	11.2	—	—	—
11	9.3	7.4	8.4	11.5	11.2	11.4	11.1	10.2	10.7	—	—	—
12	8.8	7.2	8.0	11.5	11.1	11.3	11.0	10.2	10.6	—	—	—
13	9.1	7.8	8.5	11.5	11.1	11.3	11.1	10.2	10.7	—	—	—
14	8.7	6.9	7.8	11.3	10.9	11.1	10.8	9.9	10.4	—	—	—
15	8.5	6.7	7.6	11.2	10.8	11.0	10.7	9.9	10.3	—	—	—
16	7.6	6.4	7.0	10.9	10.7	10.8	10.3	9.8	10.1	—	—	—
17	7.6	6.1	6.9	10.9	10.6	10.8	10.3	9.6	10.0	—	—	—
18	7.3	5.7	6.5	10.7	10.5	10.6	10.2	9.6	9.9	—	—	—
19	8.6	7.2	7.9	10.9	10.6	10.8	10.3	9.8	10.1	—	—	—
20	9.0	8.3	8.7	10.9	10.8	10.9	10.6	10.2	10.4	—	—	—
旬平均	8.5	7.0	7.8	11.1	10.8	11.0	10.6	9.9	10.3	—	—	—
21	8.7	6.7	7.7	10.8	10.1	10.5	10.4	9.6	10.0	—	—	—
22	7.8	6.1	7.0	10.3	9.9	10.1	10.1	9.5	9.8	—	—	—
23	6.5	5.5	6.0	10.0	9.6	9.8	9.5	8.8	9.2	—	—	—
24	6.5	4.9	5.7	9.9	9.5	9.7	9.7	8.6	9.2	—	—	—
25	6.8	4.9	5.9	9.9	9.4	9.7	9.4	8.5	9.0	—	—	—
26	6.8	5.9	6.4	9.8	9.5	9.7	9.2	8.8	9.0	—	—	—
27	6.5	5.5	6.0	9.7	9.4	9.6	9.3	8.7	9.0	—	—	—
28	6.5	4.9	5.7	9.6	9.1	9.4	9.1	8.5	8.8	—	—	—
29	5.9	5.1	5.5	9.3	9.0	9.2	8.8	8.4	8.6	—	—	—
30	6.2	4.6	5.4	9.2	8.9	9.1	8.8	8.2	8.5	—	—	—
31	4.9	2.3	3.6	8.9	8.4	8.7	8.3	7.5	7.9	—	—	—
旬平均	6.4	5.0	5.7	9.7	9.3	9.5	9.2	8.6	8.9	—	—	—
月平均	8.2	6.5	7.4	10.9	10.5	10.7	10.4	9.7	10.1	—	—	—

2月	河川水温(℃)			第5地下水温(℃)			ふ化水温(℃)			第4地下水温(℃)		
	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
1	2.5	0.0	1.3	5.7	5.3	5.5	4.8	4.2	4.5	—	—	—
2	1.5	0.0	0.8	5.8	5.4	5.6	5.1	4.3	4.7	—	—	—
3	2.7	0.0	1.4	5.8	5.5	5.7	5.4	4.2	4.8	—	—	—
4	3.4	1.4	2.4	5.7	5.3	5.5	5.2	3.9	4.6	—	—	—
5	4.0	2.7	3.4	5.7	5.4	5.6	5.0	4.5	4.8	—	—	—
6	4.0	2.3	3.2	5.6	5.3	5.5	4.9	4.3	4.6	—	—	—
7	3.9	1.7	2.8	5.6	5.1	5.4	5.0	4.2	4.6	—	—	—
8	4.7	3.5	4.1	5.6	5.5	5.6	4.9	4.7	4.8	—	—	—
9	5.9	3.2	4.6	5.8	5.2	5.5	6.1	4.5	5.3	13.1	—	—
10	6.3	4.4	5.4	5.8	5.2	5.5	6.1	5.3	5.7	12.9	12.5	12.7
旬平均	3.9	1.9	2.9	5.7	5.3	5.5	5.3	4.4	4.9	13.0	12.5	12.8
11	5.3	2.9	4.1	5.5	4.9	5.2	5.7	4.7	5.2	12.5	12.2	12.4
12	5.1	3.1	4.1	5.4	4.9	5.2	5.5	4.6	5.1	12.2	12.0	12.1
13	4.8	2.8	3.8	5.3	4.7	5.0	5.5	4.4	5.0	12.0	11.8	11.9
14	5.9	3.3	4.6	5.6	4.8	5.2	5.7	4.7	5.2	12.0	11.6	11.8
15	6.1	3.3	4.7	5.7	4.9	5.3	5.8	4.7	5.3	11.7	11.5	11.6
16	4.9	4.3	4.6	5.4	5.2	5.3	5.3	5.1	5.2	11.5	11.3	11.4
17	6.8	4.7	5.8	5.9	5.2	5.6	5.9	5.0	5.5	11.3	11.1	11.2
18	5.7	4.4	5.1	5.5	5.0	5.3	5.5	4.8	5.2	11.2	11.0	11.1
19	5.9	4.4	5.2	5.7	5.1	5.4	5.6	4.9	5.3	11.0	10.9	11.0
20	6.5	5.1	5.8	5.7	5.3	5.5	5.6	4.9	5.3	10.9	10.8	10.9
旬平均	5.7	3.8	4.8	5.6	5.0	5.3	5.6	4.8	5.2	11.6	11.4	11.5
21	5.7	4.3	5.0	5.7	5.0	5.4	6.1	4.6	5.4	10.9	10.8	10.9
22	6.1	3.8	5.0	5.7	4.9	5.3	6.7	5.1	5.9	10.9	10.8	10.9
23	5.1	4.1	4.6	5.5	5.1	5.3	5.2	5.3	5.3	10.9	10.8	10.9
24	4.9	4.0	4.5	5.4	5.0	5.2	5.9	5.4	5.7	10.9	10.9	10.9
25	5.9	5.2	5.6	5.9	5.2	5.6	6.4	5.0	5.7	11.0	10.9	11.0
26	5.9	4.1	5.0	5.8	5.1	5.5	5.7	4.8	5.3	11.0	10.9	11.0
27	5.8	3.4	4.6	5.7	4.9	5.3	5.5	4.5	5.0	11.0	10.9	11.0
28	5.9	3.2	4.6	5.9	4.9	5.4	5.7	4.5	5.1	11.1	10.9	11.0
旬平均	5.7	4.0	4.9	5.7	5.0	5.4	5.9	4.9	5.4	11.0	10.9	11.0
月平均	5.0	3.2	4.1	5.7	5.1	5.4	5.6	4.7	5.2	11.5	11.3	11.4

平成17年

3月	河川水温(℃)			第5地下水温(℃)			ふ化水温(℃)			第4地下水温(℃)		
	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
1	6.3	3.3	4.8	5.9	4.9	5.4	5.7	4.6	5.2	11.0	10.9	11.0
2	5.1	3.1	4.1	5.7	4.9	5.3	5.5	4.4	5.0	11.0	10.8	10.9
3	6.6	3.9	5.3	6.0	5.2	5.6	5.9	4.9	5.4	11.0	10.8	10.9
4	6.5	4.9	5.7	6.1	5.6	5.9	6.0	5.1	5.6	10.9	10.8	10.9
5	7.3	4.8	6.1	6.3	5.5	5.9	6.1	5.1	5.6	10.9	10.7	10.8
6	6.9	4.1	5.5	6.1	5.3	5.7	5.9	4.7	5.3	10.9	10.7	10.8
7	7.1	3.4	5.3	6.2	5.1	5.7	6.1	4.5	5.3	10.9	10.6	10.8
8	7.5	4.3	5.9	6.3	5.4	5.9	6.2	5.0	5.6	10.9	10.7	10.8
9	9.0	5.6	7.3	6.5	5.8	6.2	6.0	5.5	5.8	10.9	10.7	10.8
10	8.7	5.5	7.1	6.8	5.9	6.4	7.9	5.5	6.7	10.8	10.6	10.7
旬平均	7.1	4.3	5.7	6.2	5.4	5.8	6.1	4.9	5.5	10.9	10.7	10.8
11	7.3	7.0	7.2	6.5	6.2	6.4	7.9	7.2	7.6	10.7	10.5	10.6
12	7.1	5.8	6.5	6.3	5.7	6.0	7.8	6.9	7.4	10.5	10.3	10.4
13	7.1	4.3	5.7	6.0	5.5	5.8	7.6	6.8	7.2	10.4	10.3	10.4
14	5.3	3.8	4.6	6.5	5.6	5.7	7.4	6.8	7.1	10.4	10.2	10.3
15	5.4	3.1	4.3	6.0	5.3	5.7	7.5	6.6	7.1	10.4	10.2	10.3
16	7.9	4.6	6.3	6.4	5.8	6.1	8.2	7.0	7.6	10.5	10.3	10.4
17	6.7	5.5	6.1	6.2	5.7	6.0	7.7	7.2	7.5	10.4	10.3	10.4
18	6.7	5.1	5.9	6.2	5.9	6.1	8.0	7.3	7.7	10.3	10.1	10.2
19	7.4	4.7	6.1	6.3	5.9	6.1	7.9</td					

8. 職員名簿（平成17年4月1日現在）*

所 属	補 職 名	氏 名
管 理 課	所 課 長	児玉 雄文
管理調整担当	主查長	岡治 和彦
"	主任長	井真由美
生 態 環 境 部	研究員	藤薰
"	研究員	柳齊
"	研究員	今茂
"	研究員	米竜
資 源 増 殖 部	兼部長	大健
"	研究員	荒大
"	研究員	三岸
"	研究員	景
下 呂 支 所	兼任支所長	熊熊
管理調整担当	主任	岩佐
試 驗 研 究 担 当	技術主査	崎嶠
"	門研主査	居中
"	門研主査	桑原
"	門研主査	原德
"	主任研究員	原亮
"	主任研究員	井藤

*平成17年4月1日岐阜県河川環境研究所、同下呂支所に組織名称変更。