

岐阜県淡水魚研究所業務報告

(平成15年度)

岐 阜 県 淡 水 魚 研 究 所

平成17年3月

岐阜県淡水魚研究所業務報告

平成15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. 試験研究の概要	2
4. 普及指導	28
5. 業務日誌	29
6. 水象観測資料(平成15年度)	34
7. 職員名簿(平成16年4月1日現在)	38

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	8	
技術普及部	4	
計	15	

2. 主な淡水魚研究所関係費

(1) 総括

ア 財源内訳	47,295千円
a 県費	30,721
b 財産売払収入	4,928
c 国庫補助金	2,489
d 国庫等委託金	9,157

イ 経費内訳

a 運営経費	15,348
b 試験研究費	31,947
県単事業	17,842
国庫等事業	14,105

(2) 試験研究費内訳

ア 国庫補助事業

a 雌性発生技術を応用したアマゴの育種に関する研究	3,300
b 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	1,257

c 環境調和型アユ増殖手法開発事業	1,900千円
d ブルーギル食害等影響調査研究	2,200
e 養殖衛生管理対策技術開発研究	770
f 魚類防疫技術対策委託事業	1,500
ウ 県単独事業	
a サツキマスの保全と増殖に関する研究	4,792
b 在来マス類の適正放流種苗の開発研究	1,050
c 防疫技術を重視したアユの個体別採卵法による人工種苗生産技術の開発研究	4,645
d 冷水病フリー琵琶湖産系人工産アユ(岐阜県ブランド)の開発研究	1,520
e 希少水生生物増殖保存研究	1,205
f 養殖研究	3,395
g 病害研究	524
h 普及指導調査	711

3. 試験研究の概要

(国補) 雌性発生技術を応用したアマゴの育種に関する研究 性転換雄(YY)を利用した超雄作出体制の確立	3
(国補) 養殖衛生管理体制整備事業	5
(受託) アマゴのスマルト関連遺伝子座に関するQTL解析 解析家系の作出とそのスマルト化	6
(受託) アユの遺伝的多様性保全調査研究	8
(受託) 環境調和型アユ増殖手法開発事業 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 漁業がアユ資源に与える影響の解明	9 10
(受託) ブルーギル食害等影響調査研究 ブルーギルの資源量推定及び移動調査研究	11
(受託) 養殖衛生管理対策技術開発研究 アユ卵の消毒法に関する研究	12
(受託) 魚類防疫技術対策委託事業 魚類病原ウイルスに対する消毒剤等の消毒効果判定試験マニュアル作成	14
(県単) サツキマスの保全と増殖に関する研究 アマゴ支流認識試験 長良川水系のアマゴ在来個体群の分布	16 17
(県単) 在来マス類の適正放流種苗の開発研究	18
(県単) 防疫技術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	19
(県単) 冷水病フリー琵琶湖産系人工産アユ(岐阜県ブランド)の開発研究 放流技術開発研究 アユの優良系統作出に関する研究	20 21
(県単) 希少水生生物増殖保存研究 ヤリタナゴの繁殖技術に関する研究 アジメドジョウの種苗生産技術開発研究 カジカ(大型卵)の種苗生産技術開発研究	22 23 24
(県単) 養殖研究 アマゴ異節卵の生産技術開発	25
(県単) 病害研究 ビブリオ病・せっそう病・連鎖球菌症不活化ワクチンの連鎖球菌症に対する有効性の検討	26
(国補) 保護水面管理事業	27
(国補) 国庫補助事業	
(受託) 国庫等受託事業	
(県単) 県単独事業	

国補 雌性発生技術を応用したアマゴの育種に関する研究

性転換雌(YY)を利用した超雄の維持

本研究の目的は、アマゴの全雄種苗を生産することによって早熟雄の出現率を高め、早熟雄の高成長特性を利用して、通常より早く商品サイズの魚を生産出来ることである。全雄種苗を生産するためには、超雄(YY)が不可欠である。それを作出する場合、理論的に最も簡単な方法は性転換雌(YY)と超雄(YY)の交配であるが、雄性発生を経て作出された性転換雌(YY)は後代の作出率が低く、期待された成果は得られていない。この原因として、雄性発生二倍体は完全同型接合体であるため、極度の近交によって卵質に悪影響が生じた可能性が考えられる。そこで極度の近交を避けるために超雄との交配によって性転換雌(YY)候補群を作出し、後代検定によって性転換雌(YY)を推定するとともに、その作出成績について調査した。

試験の方法

親魚の作出履歴

親魚の作出履歴を図に示した。バー系統雌(C1MG4系)と超雄(養殖研究所産早熟個体)を交雑し作出した全雄種苗を性転換して性転換雌(YY)を作出した。この性転換雌(YY)を親魚養成し、それら性転換雌(YY)と超雄(YY)を交配した。この全雄魚(YY or XY)に性転換処理を施し親魚ま

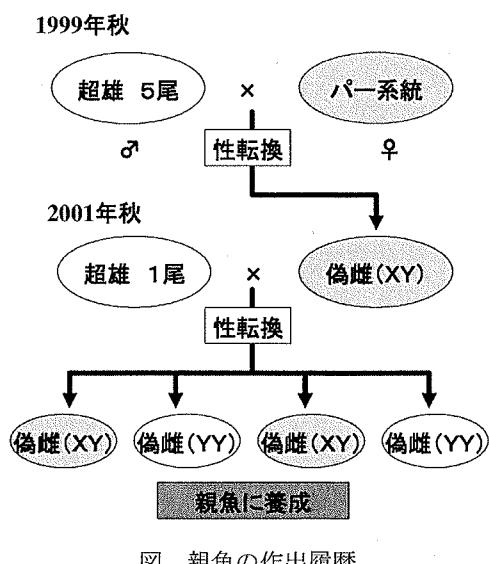


図 親魚の作出履歴

性転換処理：ふ化から浮上まで週1回2時間 $50\mu\text{g}/\text{L}$ のエストラジオール 17β 溶液に浸漬し、浮上から60日間 $20\mu\text{g}/\text{g}$ のホルモン含有飼料を給餌

で養成した。なお、この群の性転換率は91.6% (88/96)であった。

性転換雌(YY or XY)と性転換雄(XX)の交配

養成した性転換雌(YY or XY)から無作為に8尾を抽出し個体別に採卵した。ロットごとに性転換雄(XX:スモルト系由来の1尾)の精液を媒精し次世代を作出した。各ロットの正常発眼率を調査し成績の良い順に8ロットを残した。各ロットの性比を調査し雌親魚の遺伝子について推定した。

雌性発生による後代の作出と性転換雌(YY)の固定

養成した性転換雌(YY or XY)から無作為に10尾を抽出し個体別に採卵した。ロットごとに第二極体放出阻止型雌性発生によって次世代を作出した。各ロットの正常発眼率を調査し成績の良い順に5ロットを残した。ロットごとに2分し一方に性転換処理(ふ化から浮上まで1週間に1回2時間、 $50\mu\text{g}/\text{L}$ のエストラジオール 17β を浸漬、浮上から $20\mu\text{g}/\text{g}$ の割合でエストラジオール 17β を含有する飼料を60日間給餌)を施した。性転換未処理区の性比を調査し、全て雄であった区の性転換処理区を選抜した。

第1表 性転換雌(YY or XY)と性転換雄(XX)の交配区の作出成績と性比

区	正常発眼率	雄	雌	親魚遺伝子型
1	96.0% (858/894)	116	131	XY
2	97.5% (739/758)	180	150	XY
3	88.2% (650/737)	60	0	YY
5	94.3% (632/670)	150	0	YY
6	96.7% (820/848)	102	102	XY
7	97.7% (857/877)	140	137	XY
8	94.2% (392/416)	122	110	XY

正常発眼率は、正常発眼卵数の供試卵数に対する割合
親魚遺伝子型は性比に基づく推定値

第2表 性転換雌(YY or XY)の雌性発生魚の作出成績と性比

区	正常発眼率	雄	雌	親魚遺伝子型
1	37.2% (270/726)	10	0	YY
3	35.0% (338/965)	87	75	XY
7	73.0% (677/928)	41	53	XY
8	78.1% (624/799)	6	4	XY
10	56.1% (641/1142)	9	0	YY

正常発眼率は、正常発眼卵数の供試卵数に対する割合

親魚遺伝子型は性比に基づく推定値

*雌性発生魚は第二極体放出阻止型雌性発生によって作出した。

結果および考察

性転換雌(XY or YY)と性転換雄(XX)の交配

性転換雌(XY or YY)と性転換雄(XX)の交配区の作出成績と性比を第1表に示した。1、2、6、7、8区には雄と雌がほぼ1:1で出現し、性比の有意な偏りは確認されなかった(G検定、 $p>0.05$)。一方、3区及び5区は全て雄であった。このことから3区及び5区の親魚の遺伝型はYYであったと考えられる。3区及び5区の正常発眼率はほぼ9割と高く、通常魚と比べて遜色のない値であった。このように極度の近交を回避すれば、性転換雌(YY)の卵質に大きな問題はないことが明らかになった。

雌性発生による後代の作出と性転換雌(YY)の固定

性転換雌(XY or YY)から作出した雌性発生魚の作出成績と性比について第2表に示した。3、7、8区には雄と雌がほぼ1:1で出現し、性比の有意な偏りは確認されなかった

(G検定、 $p>0.05$)。性転換雌(YY)より第二極体放出阻止型雌性発生によって作出された次世代は性比がほぼ1:1になることが知られている。従って3、7、8区の親魚の遺伝型はXYであったと推定される。一方1区と10区は全て雄であったことより、これらの区の親魚の遺伝型はYYであったと推定される。従ってそれらから雌性発生によって作出された次世代(1区及び10区の魚)の遺伝型はYYであると考えられる。1区の性転換処理区の性比を開腹調査したところ、全て雌(20/20)であることが確認された。従って、これらの魚は性転換雌(YY)であると考えられる。第二極体放出阻止型雌性発生魚は雄性発生魚(第一卵割阻止型)のように極度の近交にはならない。従って今後、1区または10区の性転換処理区の雌(YY)を超雄(YY)と交配すれば超雄(YY)を容易に作出できると予想される。また、その一部を雄から雌へと性転換すれば、毎世代性転換雌(YY)を維持することができると考えられる。

(担当 桑田 知宣)

国補 養殖衛生管理体制整備事業

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	11／7 (東京都)
	3／18 (東京都)
(2) 岐阜県魚類防疫会議	1／26 (岐阜市)
(3) アユ防疫検討部会	3／23 (岐阜市)
(4) 東海・北陸内水面地域合同検討会	11／18 (愛知県蒲郡市)

2. 養殖衛生管理技術講習会の開催

開催期	開催場所	出席者数	内 容
7月22日	萩原町	37名	・薬事法の一部改正及び水産用医薬品使用規制 関係省令改正について ・未承認医薬品の取り扱いについて ・養殖履歴の記録について
7月25日	美濃市	31名	・コイヘルペスウイルス 病(KHV)について
12月5日	岐阜市	10名	
12月24日	山県市	34名	
1月28日	高山市	15名	

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63件(ニジマス、アマゴ、ヤマメ、イワナ、ブラウントラウト、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せっそう病、IHNであった。コイではコイヘルペスウイルス病が初

めて確認された。

5. 水産用医薬品適正使用対策指導

薬事法等の改正の内容を周知するために、各地区で開催した講習会の席上で、魚病と医薬品等の適正使用について指導を行った。さらに、定期パトロール時においても現地指導を行った。

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10検体(オキソリン酸10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	IHN キロドネラ症	2件 1
アマゴ	IPN IHN せっそう病 BKD カラムナリス病	1 2 1 1 1
ヤマメ	せっそう病	1
イワナ	せっそう病 カラムナリス病 キロドネラ症 サルミンコーラ症	3 1 1 1
アユ	冷水病 細菌性感染症(未同定) チョウチン病	1 1 1
コイ	コイヘルペスウイルス病 カラムナリス病 水カビ病 ガス病	4 1 1 1
	計	26

受託 アマゴのスモルト化関連遺伝子座に関するQTL解析

解析家系の作出とそのスモルト化

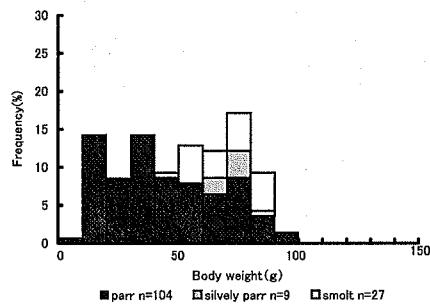
アマゴはふ化後満1年の晩秋から冬に降海型(スモルト)と河川残留型(パー)に分化する。スモルトアマゴは、降海のため体表面が銀白色化してアマゴの特徴であるパーマークが消失するため、安価なニジマスとの差別化が図りにくい。このため食用としてはパーが好まれ、養殖場ではパーの出現率の高い系統が求められてきた。そこで当所では、大型パー個体を選抜し雌性発生による継代を繰り返すことによってパーが90%以上出現する系統の作出し実用化した。しかし、それらは従来の系統に比べて病気(冷水病等)に弱い傾向があり、その改善が課題として残された。これを改善するためには、抗病性系統との交雑を行う必要があるが、それによってパー系統の相分化特性が損なわれる可能性がある。パーとスモルトは表裏一体の現象であり、パー系統とはスモルト化しにくい系統である。従って、パー形質を損なうことなく、他の有用系統との交雑育種を効率的に行うためには、アマゴのスモルト化に関わるDNAマーカーが必要である。スモルト化に関連したDNAマーカーを探索するためには、解析家系、DNAマーカー、連鎖地図が必要である。そこで今年度は平成13年度に引き続いて解析家系の作出とその形質評価を行った。

試験の方法

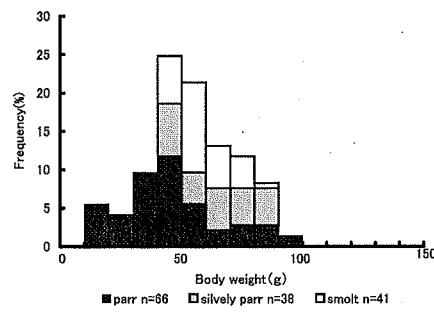
解析家系:スモルト系統雌(C3系)とパー系統性転換雄(G4系)を交配してF1を作出した。F1を雌から雄に性転換して親魚に養成した。F1(性転換雄)から無作為に3尾抽出し、それぞれパー系統(C1MG4系)の雌1尾と交配して解析家系とした(BCPNo. 1, BCPNo. 2, BCPNo. 3)。

形質評価:ふ化後満1年となる12月17日に各家系より無作為に114~145尾を抽出し、個体ごとに体重を測定するとともに、背鰭下側線上パーマーク以外の部分を色彩色差計によって測定(L, a, b)し、判別式(判別得点 = 0.985L - 1.783a - 1.08b - 54.02 桑田(2000)本誌No. 45)に代入して判別得点を算出し、判別得点が5以上の個体をスモルト、5未満~5以上の個体を銀化パー、-5未満の個体をパーと判定した。

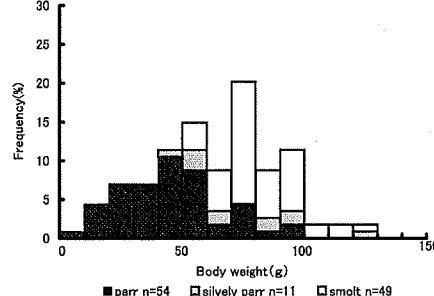
サンプリング:各家系のパー個体およびスモルト個体の鱗をそれぞれ150尾分採取しDNAを抽出した。



第1図 BCPNo. 1の12月17日の相分化状況



第2図 BCPNo. 2の12月17日の相分化状況



第3図 BCPNo. 3の12月17日の相分化状況

結果および考察

各家系の12月17日の相分化状況について第1図~第3図に示した。各家系にはスモルト、パー、銀化パーが混在して出現した。BCPNo. 1のスモルト化率は19.3%、BCPNo. 2のスモルト化率は28.3%、BCPNo. 3のスモルト化率は43.0%であった。いずれの家系においてもパーとスモルトの出現体重域は40~100 gにかけて大きく重なっていた。

パー系統への戻し交配群におけるパーとスモルトの出現傾向は、以前に行ったパー系統への戻し交配群に関する調査結果と同様であった。スモルト化に関連したDNA

マーカーの探索とは、数多くのDNAマーカーについてマーカー型とスモルト、パーといった表現型との対応関係を調べ、その中から関連性を示すマーカーを探し出す作業である。この時、表現型の相違は各個体の遺伝的背景の相違を反映した結果でなくてはならない。つまり、解析家系内にはスモルト化に関する遺伝的なバラツキが存在し、その相違に基づいてパーとスモルトが混在して出現しなくてはならない。スモルトへの分化には、成長と遺伝が関与しており、遺伝は主にスモルトへの分化サイズに影響

を及ぼす。このため、本研究の解析家系が満たさなくてはならない表現型に関する重要な要件は、パーとスモルトが同じ体重域に混在して出現することとなる。本研究で作出した3つの家系はいずれもこの要件を満たしている。今後はこれらの家系のDNAサンプルについて、マイクロサテライトDNAマーカーを用いた解析を行い、各マーカーのマーカー型とスモルト化との対応関係を調査する予定である。

(担当 桑田 知宣)

受託 アユの遺伝的多様性保全調査研究

研究報告 No.50 p1 ~ p6 参照

(担当 松田 宏典)

受託 環境調和型アユ増殖手法開発研究

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

研究報告 No. 50 p 13 ~ p 16 参照

(担当 松田 宏典)

受託 環境調和型アユ増殖手法開発研究

漁業がアユ資源に与える影響の解明

研究報告 No.50 p17 ~ p24 参照

(担当 原 徹)

受託 ブルーギル食害等影響調査研究

ブルーギルの資源量推定及び移動調査研究

ブルーギルは全国的に分布が拡大し、漁業資源や生態系に与える影響が大きな問題になっており、有効な駆除技術の開発が求められている。そこで、県内におけるブルーギルの現状を把握するため、生息状況等を調査するとともに、効果的な駆除・抑制方法を開発する。本年度は、釣りによる駆除効果を調査するため、資源量推定及び駆除調査を行った。

試験の方法

調査水域は2002年度に引き続き、恵那郡坂下町にある桙の湖（農業用ため池）で行った。2003年5月28日に資源量推定及び移動を調査した。調査区間及び標識種類を図に示した。当初、水位が高かったため、調査可能であった湖岸のおよそ半周をa～hの8区間に分割して採捕を行い、背鰭の棘切除により、区間毎に異なる標識による放流を行った。再捕は9日後の6月6日から行い、6月25日、7月15日、8月7日、9月5日、10月21日、11月7日、12月9日まで行った。調査範囲は水位の低下に伴い、調査可能となった区間を随時加えて、最終的に全周について行った。採捕方法は、竿釣りによる1本針仕掛けで行い、釣り餌にはミミズを用いた。

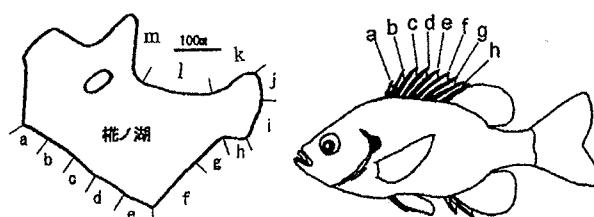


図 調査区間及び標識種類

結果および考察

標識・再捕結果を第1表に示した。標識・放流は、8区間合計で2,205尾であった。その後の再捕調査で2,854尾を漁獲した。その内、標識魚は261尾であり、混獲率は9.1%であった。これにより、ピーターセン法による資源量は約2万4千尾と推定された。標識魚は標識区間内で再捕される

ケースが多く（第2表）、標識放流区間から遠ざかるにしたがって、少なくなる傾向であった。そこで、調査結果を湖岸全周分に適用すると、約4万8千尾となった。2003年度は、その後の漁獲調査で約1万尾を漁獲した（第3表）。2004年度も引き続き調査を行って、釣りによる駆除効果を検証していく予定である。

第1表 標識再捕結果

放流区間	a	b	c	d	e	f	g	h	計
標識尾数	272	257	220	286	200	323	333	314	2,205
再捕尾数	281	314	285	161	174	527	712	400	2,854
内標識魚	26	43	34	13	22	43	45	35	261

第2表 再捕区間別標識魚組成

再捕区間	a	b	c	d	e	f	g	h	計
									計
a	10	9	6	1	0	3	5	2	36
b	10	19	15	3	2	5	3	3	60
c	4	11	7	2	1	1	0	1	27
d	1	3	3	3	4	1	1	1	17
e	0	1	0	3	11	7	1	0	23
f	0	0	1	0	1	10	3	1	16
g	0	0	1	1	3	14	27	6	52
h	1	0	1	0	0	2	5	21	30
計	26	43	34	13	22	43	45	35	261

第3表 釣りによる漁獲調査結果

調査日	漁獲尾数 (尾)	調査区間	漁獲能率 (尾/人/h)	水温 (℃)
5.28	(2,205)	a～h	46	
6.06	2,854	a～h	68	23.0
6.25	2,516	f～h・j～k	70	23.0
7.15	1,323	f～k	53	23.6
8.07	823	f～k	41	29.4
9.05	1,113	f～g・h	70	27.8
10.21	1,022	l	51	17.0
11.07	1,145	m	72	18.9
12.09	0	a～l	0	9.3
計	10,796			

（担当 荘谷 哲治）

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(F3)♂40尾, ♀48尾
(平均卵重 0.23mg)

第2回 海産系(F1)♂5尾, ♀5尾
(平均卵重 0.45mg)

第3回 琵琶湖産系(F3)♂5尾, ♀1尾
(平均卵重 0.23mg)

第4回 海産系(F1)♂5尾, ♀2尾
(平均卵重 0.42mg)

供試消毒剤:過酸化水素製剤(過酸化水素濃度29.75%マリソウ SP30 片山化学)

消毒剤濃度および時間:第1表~第4表に示した。

消毒剤作用:

第1、2回試験;150粒程度の受精卵を付着させたスライガラスを1試験区につき4枚用いて、所定の処理を行い、アユ卵の安全濃度・時間を求めた。

第3、4回試験;第1、2回試験同様に受精卵を付着させたスライガラスを用いて、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;Fisher's PLSD法により危険率5%で統計処理を行った。

結果および考察

試験結果は第1回試験を第1表、第2回試験を第2表、第3

回試験を第3表、第4回試験を第4表にそれぞれ示した。なお、各表は供試したスライガラス4枚分の付着卵数を合計した値で示した。第1、2回試験でそれぞれ琵琶湖産系卵及び海産系卵を供試して行った安全性試験で第1回試験では10/1000・60分、第2回試験では10/1000・30分まで上記の統計処理により対照区との間に有意差が出なかった。また、これまで本研究で安全性の評価基準として用いてきた「対照区の発眼率に0.9を乗じて得た値以上であれば消毒処理の影響が無かった。」と判断するという評価基準においても上記の作用濃度・時間までが安全な濃度・時間と判断された。低濃度試験区で不規則に安全性が確認されなかった試験区については卵消毒による影響以外の要因により発眼率が低下したものと判断された。また、第3、4回試験においても琵琶湖産系卵及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の過酸化水素製剤に対する感受性について検討を行った。その結果、第3回試験では受精9時間後、第4回試験では受精15、18時間後の処理で統計的に有意差がでたものの他の試験区では対照区との間に有意差は現れなかった。安全性の評価基準においても統計処理と同様の結果を得たため、上記の処理時間以外は安全な処理が可能であると判断された。本試験では消毒処理の影響とは異なる原因で孵化率の低下が認められたため、卵消毒による孵化率への影響については検討することができなかった。冷水病菌の過酸化水素製剤による殺菌濃度・時間は1/2000・30分であるため、琵琶湖産系卵及び海産系卵はともに安全な作用濃度・時間の範囲内で消毒処理が可能であることが示唆された。また、第3、4回試験で検討した受精後の経過時間における卵の過酸化水素製剤に対する感受性については、昨年の試験結果と矛盾する点が見られたが、受精1時間後の消毒処理では安全な処理が可能であると判断された。

(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	受精卵数	発眼率(%)*1	孵化率(%)*2, 4	奇形率(%)*3
過酸化水素製剤	1/1000	30分	682	74.9	93.3	2.5
		60分	584	74.0	95.6	3.0
	2/1000	30分	857	77.5	88.0	4.2
		60分	977	74.5	88.9	2.1
	3/1000	30分	962	75.8	88.8	1.5
		60分	979	81.1	69.1	3.1
	4/1000	30分	1003	74.6	77.7	1.2
		60分	811	78.9	86.3	4.8
	5/1000	30分	592	70.3	94.5	1.0
		60分	557	72.5	85.6	1.2
	6/1000	30分	600	78.2	94.7	1.5
		60分	527	80.1	89.3	7.8
	7/1000	30分	699	76.0	91.7	4.7
		60分	754	79.0	86.4	3.2
	8/1000	30分	789	80.2	84.8	6.2
		60分	761	77.3	92.7	1.4
	9/1000	30分	700	78.3	94.2	2.0
		60分	544	75.0	97.3	1.5
	10/1000	30分	528	75.0	93.9	1.8
		60分	487	72.5	94.3	3.4
対照区	飼育水	60分	515	75.3	91.8	0.5

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	受精卵数	発眼率(%)	孵化率(%)	奇形率(%)
過酸化水素製剤	1/1000	30分	594	79.5	94.5	1.5
		60分	558	75.1*5	96.4	2.1
	2/1000	30分	552	67.0*5	95.4	1.1
		60分	622	78.6	96.9	2.2
	3/1000	30分	678	77.1*5	96.2	2.1
		60分	583	66.6*5	95.9	2.6
	4/1000	30分	569	81.9	95.9	2.4
		60分	570	80.9	95.9	2.6
	5/1000	30分	524	81.7	75.7	1.2
		60分	623	79.6	94.4	1.4
	6/1000	30分	674	84.1	87.8	3.2
		60分	619	78.5	91.4	7.2
	7/1000	30分	568	79.4	97.8	2.7
		60分	581	80.4	95.3	1.1
	8/1000	30分	680	76.3*5	98.7	2.7
		60分	566	78.4	99.1	1.6
	9/1000	30分	567	82.7	96.4	1.7
		60分	548	83.8	87.4	3.5
	10/1000	30分	668	81.6	85.5	1.5
		60分	636	71.1*5	92.5	2.2
対照区	飼育水	60分	694	85.3	97.5	1.4

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	受精卵数	発眼率(%)	孵化率(%)	奇形率(%)
過酸化水素製剤	5/1000	1時間後	422	84.1	95.8	0.3
		2時間後	825	88.6	86.3	1.2
		3時間後	727	87.2	91.5	0.3
		6時間後	599	87.3	95.2	0.2
		9時間後	678	76.1*5	90.3	2.1
		12時間後	630	86.0	95.4	0.9
		15時間後	680	85.4	93.6	1.7
		18時間後	734	89.0	92.3	1.2
		21時間後	638	84.6	94.4	0.6
		24時間後	646	84.8	95.3	1.6
		48時間後	679	82.9	96.3	3.0
		72時間後	656	83.1	97.4	1.1
		96時間後	606	85.5	95.4	0.8
		120時間後	573	85.7	97.1	0.8
		144時間後	554	86.3	96.9	0.2
対照区	飼育水	1時間後	633	88.0	92.3	0.5

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	受精卵数	発眼率(%)	孵化率(%)	奇形率(%)
過酸化水素製剤	5/1000	1時間後	612	69.8	86.2	4.0
		2時間後	482	72.6	84.6	2.0
		3時間後	579	69.4	86.1	8.5
		6時間後	509	74.7	81.8	4.5
		9時間後	535	73.8	85.3	2.8
		12時間後	541	75.8	72.4	5.6
		15時間後	451	26.2*5	78.8	1.7
		18時間後	505	42.2*5	78.9	4.2
		21時間後	444	76.8	84.5	2.9
		24時間後	478	82.2	84.7	4.1
		48時間後	442	81.9	83.4	3.0
		72時間後	521	89.6	71.1	3.2
		96時間後	503	77.5	73.6	8.2
		120時間後	553	74.3	86.4	4.1
		144時間後	533	76.2	88.9	2.5
対照区	飼育水	1時間後	548	75.5	91.8	3.4

*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 Fisher's PLSD法(P<0.05)

受託 魚類防疫技術対策委託事業(魚類病原ウイルスに対する消毒剤等の消毒効果判定試験マニュアル作成)

各種消毒剤のデータブック及び消毒剤効果判定試験マニュアル作成のための知見の集積を図るのが目的である。当所はウイルスに関する知見の集積を担当した。本年度はこれまで未検討の魚類病原ウイルスに対する消毒剤等の消毒効果を検討した。なお、未検討の魚類病原ウイルスのうち培養可能なウイルスは、海産魚由来の3種であった。

方 法

1. 供試ウイルス

red sea bream iridovirus(以下RSIV:Ehime-1株 使用細胞はGF)・striped jack nervous necrosis virus(以下SJNNV:SJNag93株 使用細胞はSSN-1)及びyellow-tail ascites virus(以下YATV:YAV-1株 使用細胞はCHSE-214)を供試した。

2. 供試消毒剤

以下の11剤を供試した。

エタノール・イソプロパノール・ポビドンヨード製剤(水産用イソジン液)・次亜塩素酸ナトリウム溶液(有効塩素5%以上)・クレゾール石鹼液・フェノール・グルコン酸クロルヘキシジン(5%ヒビテン液)・塩化ベンザルコニウム溶液(10%溶液)・塩化ベンゼトニウム溶液(10%溶液)・北研ゼット(塩化ベンザルコニウム0.8%ポリアルキルポリアミノエチルグリシン0.18% ポリオキシエチレンアルキルフェノールエーテル0.12%)・水産用グルタラール(グルタラール25%)

なお、RSIVは、エタノール・イソプロパノール・ポビドンヨード製剤及び次亜塩素酸ナトリウム溶液を供試した。

3. 消毒剤希釈液

蒸留水と人工海水(改変アレン処方)を蒸気滅菌して用いた。

4. 実験手順

エタノールとイソプロパノールでは、供試濃度の10/9となるように消毒剤希釈液で調整して、希釈消毒液0.9mLにウイルス液(原液)0.1mLを加えて30秒および20分反応させた。その後培地0.99mLに反応液0.01mLを加えて細胞毒性を除いたものを、96穴プレートに播種した細胞に各0.05mL、4穴に接種した。陽性対照は消毒剤希釈液0.99mLとし、実験区と同様に処理(時間は20分のみ)を行った。

ポビドンヨード製剤と次亜塩素酸ナトリウム溶液では、供試濃度の10/9となるように消毒剤希釈液で調整して、希釈消毒液0.9mLにウイルス液(原液)0.1mLを加えて30秒および20分反応させた。その後中和液0.9mLに反応液0.1mLを加えて消毒剤を中和し、その液0.1mLを0.9mLの培地に加えたものを、96穴プレートに播種した細胞に各0.05mL、4穴に接種した。陽性対照は消毒剤希釈液0.9mLとし、実験区と同様に処理(時間は20分のみ)を行った。

その他の7消毒剤では、供試濃度の10/9となるように消毒剤希釈液で調整して、希釈消毒液0.9mLにウイルス液(原液)0.1mLを加えて30秒および20分反応させた。その後、0.99mLのL-15-10に反応液0.01mLを加えて100倍希釈し、さらにこの液を同様に100倍希釈(都合10000倍希釈)した。その液を96穴プレートに播種した細胞に各0.05mL、4穴に接種した。陽性対照は消毒剤希釈液0.9mLとし、実験区と同様に処理(時間は20分のみ)を行った。あわせて供試ウイルス力値を測定した。

結果および考察

結果を表に取りまとめた。

RSIVの消毒は、アルコール系消毒剤を使用することにより有効であると示唆された。また、ハロゲン系消毒剤は他の魚類病原ウイルスと比較すると低濃度で消毒可能と判断された。また、実験の範囲内において、人工海水による消毒効果への悪影響は認められなかった。

SJNNVの消毒には水産用グルタラールが有効であり、また汚れ等のない器具類を迅速に消毒したい場合に、100ppm程度の次亜塩素酸ナトリウム溶液が使用可能と考えられた。

YATVの消毒剤感受性はハロゲン系を除いて、IPNVの結果とほぼ一致した。YATVがIPNVと血清学的近縁種とされていることから、消毒剤感受性も同様であると考えられた。YATVの消毒には水産用グルタラールが有効であり、また汚れ等のない器具類を迅速に消毒したい場合に、50ppm程度の次亜塩素酸ナトリウム溶液が使用可能と考えられた。

なお、これまで検討された各種ウイルスと比較するために、表に今回得られた知見を含めて取りまとめた。

(担当 中居 裕)

表 RSIV・SJNNV・YATVを完全に不活化するのに必要な供試消毒剤の最小濃度

消毒剤	作用時間	消毒剤希釈液					
		蒸留水	人工海水	蒸留水	人工海水	蒸留水	人工海水
エタノール	30秒	40%	40%	×	×	×	×
	20分	N T	N T	×	×	×	×
イソプロパノール	30秒	30%	30%	×	×	×	×
	20分	N T	N T	×	×	×	×
ポビドンヨード製剤	30秒	50ppm	50ppm	×	×	×	×
	20分	25ppm	50ppm	×	×	50ppm	200ppm
次亜塩素酸ナトリウム溶液	30秒	62.5ppm	125ppm	×	×	500ppm	500ppm
	20分	62.5ppm	62.5ppm	×	×	500ppm	500ppm
クレゾール石鹼液	30秒	N T	N T	10%	×	5%	5%
	20分	N T	N T	1%	×	1%	5%
フェノール	30秒	N T	N T	10%	5%	5%	5%
	20分	N T	N T	5%	5%	5%	5%
グルコン酸クロルヘキシジン	30秒	N T	N T	×	×	×	×
	20分	N T	N T	×	×	×	×
塩化ベンザルコニウム溶液	30秒	N T	N T	×	×	×	×
	20分	N T	N T	×	×	×	×
塩化ベンゼトニウム溶液	30秒	N T	N T	×	×	×	×
	20分	N T	N T	2%	×	×	×
北研ゼット	30秒	N T	N T	×	×	×	×
	20分	N T	N T	×	×	×	×
水産用グルタラール	30秒	N T	N T	0.5%	0.5%	0.125%	0.25%
	20分	N T	N T	0.0625%	0.03125%	0.03125%	0.03125%

次亜塩素酸ナトリウム溶液・ポビドンヨード製剤は有効濃度で示した。

×: 実験した範囲内の濃度で殺ウイルス効果は認められなかった。

N T:未実施

県単 サツキマスの保全と増殖に関する研究

アマゴ支流認識試験

アマゴの降海型であるサツキマスは母川回帰性を持つことがわかっているが、その後の遡上行動についてはわかっていない。

サツキマスが支流レベルで回帰するなら支流毎の保全策が必要であるし、条件の良い河川に遡上するのであればそれらの川の産卵場所を重点的に保全する必要があり、増殖策に違いが出てくる。本試験ではアマゴが自分の育った支流を認識して産卵遡上するかどうかを調査した。

方 法

試験河川は当所より約10km上流に位置している飛騨川支流小坂川である。(図)この河川は飛騨川との合流点から約6km上流に大洞川、その約0.5km上流に小黒川という支流が流れ込んでおり、それぞれにアマゴの養魚場がある。

供試魚には小坂川支流小黒川にあるA養魚場(小坂川合流点より約1km上流に位置)のアマゴとA養魚場から発眼卵を購入して飼育している大洞川にあるB養魚場(小坂川合流点より約2km上流に位置)のアマゴ、対照として当所で飼育しているアマゴを使用した。

2002年12月に両養魚場の完全にスマルト化した魚について、鱗標識を施した後(A養魚場;脂鱗と右腹鱗を切除、B養魚場;脂鱗と右腹鱗を切除)、当所に搬入し、混合して収容、同池に当所産の魚(脂鱗のみ切除)も混ぜ飼育した。飼育水には飛騨川の河川水を使用した。

2003年10月3日に飛騨川合流点から約100m上流の小坂川に放流し放流魚の遡上動向を調べた。各区の放流尾数と体重については第1表のとおりで当所への搬入時の大きさ、その後の斃死などにより、尾数・体重には有意差があった。なお、放流地点から両支流の合流点までには遡上を妨げる堰堤や滝はない。

遡上魚を再捕するため以下の3種類の方法を使用した。

- 組合員への捕獲依頼

大洞川において漁業協同組合に放流日から10月30日までの期間に刺網漁を行い、再捕魚の記録をとることを依頼した。

- トラップによる再捕

小黒川については小坂川合流点より1.2km上流地点、大洞川については小坂川合流点約2.8km上流地点の取水堰堤部に金属製のトラップを置き、遡上していく魚を捕獲することを試みた。

- 当所職員による再捕

10月16、20、24日には当所職員が小黒川、大洞川の両河川で投網、ショッカーナイフ、ヤスを使用して再捕を試みた。

再捕地点を図に記す。

結果および考察

再捕結果を第2表に示す。

再捕魚は組合員の刺網漁と当所職員によるものであり、トラップでは1尾も再捕できなかった。放流魚の再捕率は非常に低く、統計的評価を下すことができないが、大洞川において養魚場Bの総再捕数のうち44.4%にあたる4尾が養魚場Bの排水路に遡上してきたところを再捕されていること、養魚場Bより上流部では当所産の種苗しか再捕されていないこと。小黒川では養魚場Aの魚が再捕されており、養魚場Bの魚が再捕されていないことからアマゴは自分の生息していた河川を記憶している傾向が伺われた。小黒川は遡上期間中小坂川との合流部でコンクリートを使用した大規模な河川工事を行っており、そのことが遡上に影響を与えた可能性がある。当所産のアマゴが大洞川により多く遡上したのは条件の良い場所を探して遡上していったと思われる。

(担当 德原 哲也)

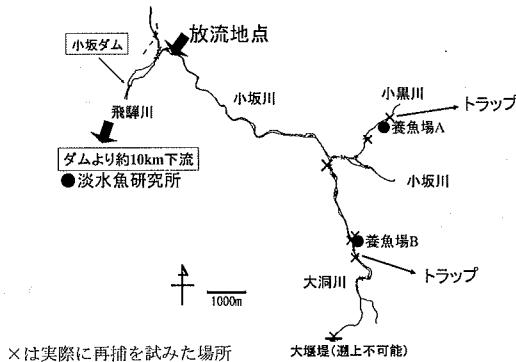


図 試験河川図

第1表 放流時における各区の尾数・平均体長・平均体重

	養魚場A	養魚場B	淡水研
放流尾数	828尾	452尾	464尾
平均体長	29.6cm	27.0cm	27.6cm
平均体重	392.2 g	302.3 g	355.2 g

第2表 各区の再捕尾数

	大洞川再捕魚	小黒川再捕魚	総再捕数	放流数
養魚場A	3(0.4%)	3(0.4%)	6(0.7%)	828
養魚場B	9(2.0%)	0(0.0%)	9(2.0%)	452
淡水研	8(1.7%)	1(0.2%)	9(1.9%)	464
計	20	4	24	1,280

()内は放流尾数に対する割合

県単 サツキマスの保全と増殖に関する研究

長良川水系のアマゴ在来個体群の分布

サツキマス(アマゴ)の保全を考える上でアマゴの遺伝資源を守ることは重要である。そして、そのためには放流の影響を受けていない在来個体群の生息場所を把握する必要がある。しかし、現在まで岐阜県内のアマゴ在来個体群の分布は調べられていない。そこで今回、長良川水系におけるアマゴ在来個体群の分布状態を調査した。

方 法

○聞き取り調査

管内に長良川水系をもちアマゴの稚魚放流を行っている各漁業協同組合に聞き取り調査を行い、アマゴの放流開始年度と未放流域を調査し、1/25000地図に記入した。その後、この未放流域内の堰堤等の河川構造物と滝等の自然遡上障害物についても聞き取り及び地図上で調査した。調査した河川構造物、滝を上記の地図に転記し、その河川構造物及び自然遡上障害物が放流開始年以前に存在しており、かつそれが魚の遡上が不可能と判断された場合に、その上流を在来個体群分布域とし、地図上で流程を計測した。魚の遡上が不可能であると判断する基準は堰堤については高さ4m以上あり、魚道のついていないものとし、滝については現地に行き、堰堤と同じく落差4m以上で角度等から魚が遡上することが不可能なものとした。流程は魚が地図上の水線上端まで生息していると仮定してキルビメーターを使って測定した。

○現地調査

推定された未放流域をエレクトリックショッパーを使用しアマゴ生息の有無を確認した。採捕したアマゴはDNAサンプル用に腹鰭を切除し放流した。

結果および考察

漁業協同組合の聞き取り調査において未放流域87か所を確認した。この87か所の内、有効な遡上障害物があった

のは19か所で、この内、現在までのところ8か所で実際にアマゴの生息を確認している。

今回の確認されたアマゴ在来個体群生息域の流程を図に記す。流程が1km以上連続してあったものは3か所にすぎず、そのうち3km以上の生息域は1か所のみであった。

岐阜県はアマゴ増殖の歴史が長く、1970年代前半には各漁業協同組合で放流が開始されていた。また、長良川はアユと並びアマゴが昔より釣魚として重要な魚とされ、今回漁業協同組合の聞き取りにおいても、養殖アマゴの放流は人家のある開けた谷、軽トラックが入れるような林道がある谷にはこまめに放流されていることが明らかになった。

今回、未放流域の数に比べて、有効な遡上障害物があつたのが19か所と少なかった背景には、未放流域はもともと人家も道もなく堰堤を作る必要のない場所が多かったこと、放流開始以前に作られた砂防堰堤は4m未満の低いものが多かったこと、治山堰堤は高さがあるものの建設年度が養殖アマゴ放流開始後の新しいものが多くなったこと等があげられる。

(担当 德原 哲也)

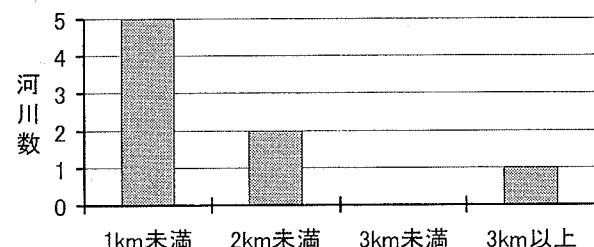


図 アマゴ在来個体群生息域の流程

県単 在来マス類の適正放流種苗の開発研究

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より導入した魚であり、岐阜県の日本海側に放流する魚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宮川水系小谷で捕獲した魚を元に継代しているイワナ一系統であり、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

2003年12月に富山漁業協同組合が採卵した神通川遡上サクラマス由来の卵10,000粒を購入し飼育した。

2004年1月に長野県水産試験場木曽試験地より木曽川水系産のヤマトイワナ卵10,000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)

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

全国に先駆けてアユの個体別ふ化方法を開発し、その技術を核として、アユの人工種苗生産における総合的な防疫技術の確立をめざすことが目的である。

上記の目標を達成するために、本年度はアユ親魚の冷水病感染履歴検出法の検討(東京海洋大学海洋生物資源学科水族病理学研究室の福田穎穂教授との共同研究)およびオゾン水浸漬によるアユ卵の消毒法の検討を行った。

方 法

1. アユ親魚の冷水病感染履歴検出法の検討

ゲル濾過とイオン交換クロマトグラフィーの組み合わせで精製したアユ抗体をウサギに免疫して得られた抗アユ抗体ウサギ血清を用いて、ELISA法による冷水病感染履歴検出が可能かどうかを検討した。

2. オゾン水浸漬によるアユ卵の消毒法の検討

冷水病原因菌のオゾン水感受性を、オゾン水に菌液を接種する方法で検討した。また、オゾン水浸漬によるアユ卵の安全性を、スライドガラスに付着させたアユ(海産系人工種苗由来)受精卵で検討した。さらに、冷水病原因菌の菌液中で受精したアユ卵(海産系人工種苗由来)を用いたオゾン水殺菌の有効性を、受精卵ごと改変サイトファーガ液体培地に接種する方法で検討した。

結果および考察

1. アユ親魚の冷水病感染履歴検出法の検討

5種類のアユの魚病細菌の不活性化菌体を接種した各群の血漿をサンプルとして、冷水病原因菌を固相化したELISAを行い、冷水病菌に特異的なアユ抗体の検出を試み

た結果、他の菌体を接種した群及び非接種群の血漿のELISA値も冷水病原因菌接種群に近い値を示した。また、アユへの接種に用いた菌及びそれとは無関係の菌を固相化したELISAを行ったところ、アユへの接種菌と同じ菌の固相化でも、冷水病原因菌の時と同様にELISA値に特性は見られなかった。また、無関係の菌を固相化した場合にも高いELISA値を示した。この理由として、アユ抗体が、種の異なる多くの細菌で共有している共通抗原を認識しているものと考えられた。従って、アユ血清を用いた冷水病感染履歴検出は困難と考えられた。

2. オゾン水によるアユ卵の消毒法の検討

0.5mgO₃/Lのオゾン水は、冷水病原因菌(CS-1株:6.4×10⁴CFU/mL)の菌液を15秒で検出限界(1CFU/mL)未満に殺菌した。

オゾン水浸漬によるアユ卵の安全性についての結果は表に示した。1mgO₃/Lのオゾン水では、15分浸漬まで発眼率に影響は見られなかった。2mgO₃/Lのオゾン水では、10分浸漬まで発眼率に影響は見られなかつたが、15分浸漬では発眼率が若干低下した。3mgO₃/Lのオゾン水では、5分浸漬まで発眼率に影響は見られなかつたが、10分浸漬では発眼率が若干低下した。4mgO₃/Lのオゾン水では、5分浸漬で発眼率が若干低下した。

1.0×10⁴CFU/mLの菌液中で受精させたアユ卵に2mgO₃/Lのオゾン水を10分浸漬したが、冷水病原因菌を完全には殺菌できなかつた。

これらの結果から、オゾン水によるアユ卵消毒(対象:冷水病原因菌)は、少なくとも10分以内の短時間では困難と考えられた。今後は低濃度・長時間浸漬処理による消毒の可能性を検討する必要がある。

(担当 中居 裕)

表 オゾン水浸漬によるアユ卵の安全性試験結果

オゾン水濃度(mgO ₃ /L)	浸漬時間(分)	供試卵数	発眼卵数	発眼率(%)
1	5	483	423	87.6
	10	507	428	84.4
	15	498	439	88.2
2	5	366	315	86.1
	10	469	394	84.0
	15	446	333	74.7
3	5	448	378	84.4
	10	475	326	68.6
	15	414	269	65.0
4	5	429	335	78.1
	10	512	293	57.2
	15	440	121	27.5
対照区	—	455	408	89.7

県単 冷水病フリー琵琶湖産系人工産アユ(岐阜県ブランド)の開発研究

放流技術開発研究

研究報告 No. 50 p 25 ~ p 29 参照

(担当 原 徹)

県単 冷水病フリー琵琶湖産系人工産アユ(岐阜県ブランド)の開発研究

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アユの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標識放流試験より選定した種苗の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1 放流試験

試験の方法

2002年度に当所で作出した琵琶湖産系アユで大型魚を親魚に用いた選抜群1,357尾(平均体重5.5 g)を5月7日に、小型魚を親魚に用いた選抜群561尾(平均体重8.0 g)を5月15日に木曾川水系大洞川に放流し、放流効果試験を行った。

結果および考察

友釣り調査、ビク調査による再捕率は、大型魚選抜群1.6%、小型魚選抜群3.2%となり、小型魚選抜群の方が高くなかった。原因として、当初は放流を連続して行う予定であったが、大型魚選抜群の放流後に河川が増水し、放流間隔が空いたため、放流サイズが大きくなり、その影響が考えられた。また、解禁前の推定生残尾数から算出した再捕率は大型魚選抜群17.3%、小型魚選抜群7.1%であった(本誌25~29頁参照)。

本試験の場合、放流サイズが小さく、放流尾数が少なかったため、今後はさらに生産規模を拡大して、放流効果の再検証をする必要があると思われた。

試験2 親魚養成・次世代の作出

試験の方法

供試魚の起源は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選抜群と小型魚選抜群に選別し、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了。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。雄親魚のみ選抜群毎に選別して10月24日に採卵・受精を行い、飼育を行った。2003年度は、この2群を用いて、成長となわばり性の関連性を調査するため、放流試験に一部を供試し、残りを次世代作出に用いた。

結果および考察

5月16日に親魚養成のため、大型魚選抜群2,561尾、小型魚選抜群809尾を計数し、収容した。飼育魚は6月下旬及び7月下旬に冷水病が発生し、9月上旬にはチョウチン病が発生後、冷水病を併発した。9月24日に取上を行い、計数したところ、大型魚選抜群948尾、小型魚選抜群300尾であった。今回より採卵対象としては大型魚選抜群のみとした。その理由は、今まで成長を指標に選抜を行ってきたが、成長差は見られず、今年度行った放流試験において放流日に差があったとはいえ、放流サイズが小型魚選抜群の方が大きく、飼育状況を見ても差があるようには感じなかつた。原因としては、飼育過程において、小型のアユを選別することは、極めて難しく、飼育経過に従い、大型のアユが自然に残る傾向にあり、サイズの選別についてもサイズが小さいほど、選別の際のスレに弱く、選別後に死亡する魚が多いため、差が現れにくかつたと考えられた。9月26日、30日に採卵を実施した。9月26日は雌45尾(平均体重36.3 g)、雄50尾(平均体重32.2 g)30日は雌32尾(平均体重36.1 g)、雄39尾(平均体重40.1 g)を採卵・受精した。平成15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 荘谷 哲治)

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ヤリタナゴを対象に生息環境を調査するとともに増殖保存のための基礎技術の開発を行う。

試験の方法

1. ヤリタナゴの自然産卵試験

2001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を用いて、自然産卵試験を行った。飼育には井戸水を注水するFRP水槽1槽(90×60×40(D)cm)を用いた。水槽の底には砂を敷いた。6月12日に水槽にヤリタナゴ親魚及び二枚貝類を収容した。ヤリタナゴ親魚は雄2尾、雌6尾の計8尾を収容した。親魚の追加は7月24日に雌2尾、30日に1尾行った。二枚貝類の収容・交換状況を表に示した。6月12日にドブガイ5個体、イシガイ5個体を収容し、7月14日に最初の二枚貝類の交換を行った。以後の二枚貝の交換は7月29日、9月1日に行い、8月13日に1個体及び9月4日に3個体の二枚貝の追加のみを行った。

2. 二枚貝類の飼育試験

2003年度に木曽川水系可児川で採捕した二枚貝類を用いて、飼育試験を行った。飼育方法は屋外のコンクリート製円形池に河川水(養魚排水)を引き込む方式で行った。池の底には砂は敷かなかった。二枚貝類は9月2日に二枚貝類10個体(ドブガイ8個体、イシガイ2個体)の殻長、体重を測定後、標識し、収容した。給餌は行わなかった。取上は3月23日に行い、9月2日と同様の項目について測定した。

結果および考察

1. ヤリタナゴの自然産卵試験

今回の試験ではヤリタナゴの産卵は行われず、1尾の稚魚も得ることができなかつた。また、産卵管の伸長した雌も当初収容した親魚から出現せず、試験期間中に雌を追加したが、産卵は行われなかつた。当初は産卵試験と平行して親魚及び二枚貝類の採捕を行い、それを用いる予定であったが、調査河川が産卵期の間、水位が高く、親魚及び二枚貝類がほとんど得られず、親魚及び二枚貝類の数が十分ではなかつた。

2003年度は、産卵期終了後に親魚及び二枚貝類が得られたことから、これらを養成し、2004年度に自然産卵試験を行う予定である。

2. 二枚貝類の飼育試験

収容した二枚貝類の平均殻長、平均体重は、ドブガイ8.4cm、71.5g、イシガイ3.6cm、5.7gであった。なお、養魚排水を飼育水に用いたため、飼育池には魚の糞、残餌等が水とともに流入した。それらは自然に池の底に堆積し、二枚貝類は堆積物中に埋没した。二枚貝類の死亡は3月2日にドブガイ1個体死亡が確認された。

3月23日の取上、測定は、ドブガイ5個体とイシガイ2個体について測定した。ドブガイ、イシガイとも殻長はほとんど変わっておらず、体重が減少していた個体が2個体、増加していた個体が5個体であった。しかし、増加の幅はわずかであった。

今回の試験では、飼育期間が9月から3月までの水温が低く、成長期とは言えない時期のため、今後とも飼育を継続していく予定である。

(担当 荊谷 哲治)

表 自然産卵試験に使用した二枚貝類の種類・サイズ

月 日	種 類	個体数	平均殻長(範囲)	備 考
6. 12	ドブガイ	5	6.8cm (5.7~8.6cm)	収 容
	イシガイ	5	5.0cm (4.9~5.2cm)	
7. 14	ドブガイ	4	7.2cm (6.9~7.7cm)	交 換
7. 29	ドブガイ	5	7.2cm (5.7~10.7cm)	交 換
8. 13	ドブガイ	1	4.1cm	追 加
9. 01	ドブガイ	5	7.6cm (7.0~8.5cm)	交 換
9. 04	ドブガイ	3	7.7cm (7.4~8.0cm)	追 加

県単 希少水生生物増殖保存研究

アジメドジョウの種苗生産技術開発研究

人工産卵床を用いた自然産卵法により種苗生産技術を検討する。今年度は、特に卵管理時における遮光の有無による卵の生残率の比較を行った。

方 法

親魚は1996年産養成魚(雌52尾、雄45尾)を用いた。飼育には屋外の65×45×28(D)cmのコンテナ水槽を用い、発泡スチロール小片を使用した人工産卵床を設置した。人工産卵床より流出した卵は180×45×10(D)cmの塩ビ水槽に、金網を底面に張った塩ビパイプ(内径100mm)を底から1cm浮かした状態で設置し、その中に収容した。

4月29日に流出卵を収容し、ふ化直前の5月15日に活卵の計数を行い、卵の生残率を算出した。試験期間中、水力ビ寄生を防ぐため死卵の除去を毎日行った。試験区は死卵除去時を除いて完全遮光を行ったA区およびB区(200粒および400粒収容)、遮光幕によって直射日光を防ぐ程度

の遮光を行ったC区およびD区(それぞれ200粒収容)を設定した。

結果および考察

試験終了の5月15日における活卵数および生残率はA区では76粒、38.0%、B区は181粒、45.3%、C区は88粒、44.0%、D区は92粒46.0%であった。完全遮光をした区(A区およびB区)と完全遮光をしなかった区(C区およびD区)のそれぞれの合計での生残率はA+B区が42.8%、C+D区が45.0%と差はほとんど認められなかった。したがって、卵管理の際には完全遮光をする必要は無いものと思われる。このことは、極めて手間のかかるアジメドジョウの卵管理について労力の軽減の可能性を示唆するものと考えられる。しかし、本試験ではどの程度の遮光が必要であるかの検討は行わなかったため、今後、照度等の具体的な遮光条件の検討を行う必要がある。

(担当 藤井 亮史)

県単 希少水生生物増殖保存研究

カジカ(大卵型)の種苗生産技術開発研究

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)の種苗生産技術の開発を行う。今年度は仔稚魚の餌付け方法について検討した。

方 法

親魚には2002年に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。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試験に供した。

仔稚魚の飼育には、18L(直径42cm)のタライを用い、水深5cm程度、注水量は毎分約2Lとした。5月6日にA区には200尾、B区には189尾、また、5月20日にC区に400尾の卵黄吸収がほぼ終了した仔魚を収容した。収容翌日よりアルテミアの幼生を1日2回給餌し、A区は収容15日目よりミジンコに切り替え、20日目より配合飼料(協和発酵初期飼料協和B-250とB-400の混合)の給餌を開始し、34日目には配合飼料のみとした。B区は収容20日目より、C区は5日目より配合飼料の給餌を開始、B区は34日目、C区は20日目には配合飼料のみとし、ミジンコは与えなかった。

結果および考察

8月1日に稚魚の計数および生残率の算出を行ったところ、A区は145尾、72.5%、B区は61尾、32.3%、C区は113尾、28.3%であった。これまで、カジカ(大卵型)の仔稚魚餌付けの際にはミジンコの給餌が必須とされていたが、生残率が劣るもの、ミジンコを用いずにアルテミア幼生から配合飼料へと切り替えることの可能性が示唆された。しかし、試験期間中すべての試験区、特にB区とC区では仔稚魚に寄生虫の寄生が多く見られたこともあり、生残率の差がミジンコの有無によるものか否かについて、更に検討が必要である。

(担当 藤井 亮吏)

アマゴ異節卵の生産技術開発

産卵時期を早期化および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り、産卵期の早期化(4~5月)および晚期化(2月)について検討した。

方 法

1. 早期化

供試親魚には、2001年10月に作出した全雌魚148尾および全雄魚75尾を用いた。屋内の350×350×40(D)cmのコンクリート池において雌親魚は2002年11月1日、雄親魚は2002年12月2日から2003年2月15日まで20L4Dの長日条件となるように電照を行った。また、一部の雄親魚(24尾)は4月1日まで電照を継続した。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。

2. 晚期化

供試親魚には、2002年5月に作出した異節卵よりふ化し、継続飼育した全雌魚(以下春卵魚とする)85尾および2001年10月に作出した通常魚51尾を用いた。上記の早期化試験と同様のコンクリート池において、2003年6月17日から12月31日まで20L4Dの長日条件となるように電照を行った。

結果および考察

1. 早期化

採卵は4月28日、5月8日、5月15日の3回行った。各採卵日の採卵尾数、採卵重量、平均卵重は、第1回採卵区でそれぞれ18尾、642.4g、34.2mg、第2回採卵区で21尾、750.5g、33.9mg、第3回採卵区で5尾、167.3g、33.7mgであった。6月3日に第1回採卵区、6月10日に第2、第3回採卵区の検卵を

行ったところ、発眼率は第1回採卵区で24.0%、第2回採卵区で9.8%、第3回採卵区で5.0%であった。ふ化率は、第3回採卵区のみ算出したところ、32.0%であった。なお、得られたふ化仔魚は、飼育を継続中である。

今年度は雌親魚の電照の開始を昨年度までの11月15日から11月1日へと半月早めたものの発眼率は悪く、昨年度の15.9~31.8%に比べて低下した。しかし、電照開始を半月早めることの発眼率に及ぼす影響については、今回の条件設定での試験が1回目であったこともあり、引き続き同じ条件で試験を行って評価することが必要であろう。一方、雄親魚については電照の開始をこれまでより半月遅く12月2日としたが、受精時における精子の運動状態は良好であり、電照開始時期の遅れは問題とならなかった。また、雄親魚の一部は採卵の約1ヶ月前の4月1日まで電照を継続したが、この場合も精子の運動状態は良好であり、さらに、成熟に伴う水カビの寄生による死亡も防ぐことが出来たことから、雄親魚の水カビ対策として、電照終了時期を雌親魚より遅らせることが有効であると考えられる。

2. 晚期化

採卵は2月24日に行った。採卵尾数、採卵重量、平均卵重は、通常魚で21尾、1,828.9g、65.2mgであった。3月30日に検卵を行ったところ、春卵魚の発眼率が66.0%であったのに対して、通常魚では積算水温100°C 前後の時期において死卵が急激に増加したこともあり、発眼率11.3%と極めて成績が悪かった。この原因として、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考えられる。しかし、晚期化に用いる親魚の選定については、結果の再現性等、更に検討が必要である。

(担当 藤井 亮吏)

県単 病害研究

ビブリオ病・せっそう病・連鎖球菌症不活化ワクチンの連鎖球菌症に対する有効性の検討

国内のサケ科魚類養殖の主要細菌病予防のための混合ワクチンの開発を目的とした。

本研究は全国養鰯技術協議会魚病対策研究部会の連絡試験として行った。本年度は連鎖球菌症に対する微量接種した本ワクチンの有効性について検討した。

方 法

供試魚：ニジマス（当所産：平均体重25g）

供試尾数：①連鎖球菌症ワクチン区 80尾

②ビブリオ病・せっそう病・連鎖球菌症混合ワクチン区 80尾

③無処理対照区 72尾

供試不活化菌液：

①連鎖球菌症ワクチン区：

連鎖球菌症病原菌をソイビン・カゼイン・ダイジェスト液体培地で20℃・24時間振盪培養したものに、0.7%となるようホルマリンを添加して不活化した。

②ビブリオ病・せっそう病・連鎖球菌症混合ワクチン区：

ピシバックビブリオ（共立製薬製）「サケ科魚類のビブリオ病A型・C型の二価ワクチン」に、以下の病原菌のホルマリン不活化菌液をピシバックビブリオと等量遠心沈殿して上清を除去した死菌を混合した。

せっそう病病原菌

せっそう病病原菌をソイビン・カゼイン・ダイジェストTS液体培地20℃・48時間静置培養したものに、0.3%となるようホルマリンを添加して不活化した。

連鎖球菌症病原菌：①に同じ

オイルアジュバントと不活化菌液の混合：

上記①又は②の不活化菌液とオイルアジュバント（ISA-763A）を1:3の割合で、超音波細胞破碎器を用いて乳化するまで混合した。

ワクチン接種：

通気条件下で2-フェノキシエタノール300ppmで麻酔後、腹腔内に0.025mL/尾を接種した。

対照区は無処理とした。

収容：それぞれを、0.8m²の池に収容した。飼育水は井戸水とした。飼育期間中の水温は9.8～18.9℃の範囲内であった。

飼育経過：効果判定試験に供試するまで死亡は見られなかった。

効果判定試験：接種70日後に実験感染による効果判定試験を実施した。

(1)供試菌株：連鎖球菌症病原菌(4.6×10⁸CFU/mL)

(2)感染方法：

通気条件下で2-フェノキシエタノール200ppmで麻酔後、以下のような処理を行った。

腹腔内に培養菌液の10-5希釀液（希釀液は生理食塩水）を0.05mLを接種した。

対照区は腹腔内に10⁻⁵希釀ソイビン・カゼイン・ダイジェスト液体培地（希釀液は生理食塩水）を0.05mLを接種した。

(3)収容：20Lプラスチック水槽（実容18L）に各区12尾を収容した。

(4)用水：活性炭で遊離塩素を除去した水道水を、20℃となるように調整して用いた。注水量は1500mL/分とした。

(5)給餌：配合飼料少量を適宜給餌した。

(6)死亡魚の細菌分離：

ソイビン・カゼイン・ダイジェスト寒天培地を用いて、腎臓より常法により細菌分離を行った。

(7)観察期間：21日間

結果および考察

結果は表に示した。

ワクチン効果は単価ワクチン区のみに顕著に認められた。したがって、微量（0.025mL）かつ接種後70日後でも有効性を示した単価ワクチンは、実用性を備えたワクチンと考えられた。しかし、より実用性に富む混合ワクチンの有効性の低さの原因として、抗原競合によるワクチン効果の低下が示唆された。

（担当 中居 裕）

表 効果判定試験結果

接種菌濃度	ワクチン区分	供試尾数	死亡尾数	死亡率(%)	R P S (%)
10 ⁻⁵	ワクチン区①	12	2	16.7	28.6
	ワクチン区②	12	5	41.7	71.4
	対 照 区	12	7	58.3	—
対照区	ワクチン区①	12	0	0	—
	ワクチン区②	12	0	0	—
	対 照 区	12	0	0	—

国補 保護水面管理事業(水産振興室令達事業)

水産資源保護法に基づき指定されている保護水面(長良川および揖斐川)において、アユの産卵状況、ふ化仔魚の降下量および産卵場の環境条件について調査を行った。

調査の方法

1. 産卵状況調査

サーバーネット(25×25cm)を使用し、単位面積当たりの産着卵を採取、計数し、産卵時期および産着卵数の推移について調査した。

2. ふ化仔魚の降下量調査

サーバーネット(35×35cm)を表層に設置して、17時から20時までの正時毎に2分間ずつ降下仔魚を採捕し、仔魚の時刻別および時期別の降下量の推移について調査した。

3. 産卵場の環境調査

各河川の保護水面において、産着卵の認められた地点の流速、水深および河床の状況等について調査した。

結果

1. 産卵状況調査

長良川で3地点、揖斐川で6地点(上流3地点、下流3地点)を継続して調査したが、増水のため計画どおり調査できない地点もあった。

長良川での調査は、9月30日、10月9日、16日、30日、11月7日、21日の6回行った。産着卵は10月9日から確認され、平均産着卵数は、9月30日が0粒、10月9日が10,262粒、16日が19,143粒、30日が27,913粒、11月7日が20,726粒、21日が

0粒で、10月30日の調査で最も多く確認された。

揖斐川での調査は、9月29日、10月8日、15日、29日、11月6日、21日の6回行った。産着卵は9月29日の調査時から確認され、平均産着卵数は、9月29日が577粒、10月8日が9,852粒、15日が9,766粒、29日が12,021粒、11月6日が16,310粒、21日が20,885粒で、11月21日の調査時に最も多くの産着卵が確認された。

2. ふ化仔魚の降下量調査

ふ化仔魚の降下量調査は、両川とも保護水面区域の下端から下流約300mの流心部付近で行った。

長良川の調査は、9月29日、10月15日、11月6日の3回行った。ふ化仔魚は10月15日の調査時から採捕され、平均流下尾数は、10月15日が357尾/100t、11月6日が349尾/100tで、10月15日の降下量が最も多かった。

揖斐川の調査は10月8日、29日、11月20日の3回行った。ふ化仔魚は10月8日の調査時から採捕され、平均流尾数は、10月8日が11尾/100t、29日が15尾/100t、11月20日が8尾/100tで、10月29日の降下量が最も多かった。

3. 産卵場の環境調査

産着卵の認められた場所は、大部分が淵もしくはある程度水深のある平瀬に流れ込む早瀬で河床は拳大以下の礫と小石が浮き石状態になっていた。

産着卵の認められた場所の流速と水深は、水況および採集地点により差がみられたが、長良川では、流速98.4～156.4cm/sec、水深20～40cmであった。また揖斐川では、流速71.8～147.7cm/sec、水深8～60cmであった。

(担当 原 徹)

4. 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3日)、調査研究成果発表会・養魚講習会(7回;7月17日、9月2日、12月5日、12月24日、1月28日、2月20日、3月16日)を開催した。

さらに、明日をになう児童、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」(15校、5月14日～11月27日)、「アマゴ・ヤマメの里親教室」(県下82校)や各種学習会の講師(延べ16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蒙活動を行った。

今年度は、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)が茨城県霞ヶ浦の網養殖施設のコイから国内で初めて確認されたことを受け、県内の主な生産者、釣り堀等を緊急に調査するとともにホームページにKHVの情報を掲載し、広く情報の収集に努めた。

35ヶ所、127尾をPCRによる検査を行った結果11ヶ所(養魚場4ヶ所、河川等7ヶ所)のコイがKHV陽性となり、県内への汚染が確認された。

個別指導	
魚病関係	42 件
養魚技術関係	72
河川増殖関係	10
その他	27
計	151 件 ^{*2}

指導形態	
現地指導	68 件
電話指導	37
来所指導	19
宅配便による検体送付*	10
計	134 件 ^{*2}

* : 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。

*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。

(文責 荒井 真)

5. 業務日誌

4月 1日	研究所全体会議(新年度業務分担ほか)	淡水研	26日 (～6月13日)	平成15年度養殖衛生管理技術者等研修本科コース第1年次	東京都
1日	水産庁新規研究課題プレゼンテーション	東京都	29日	全国水産試験場長会	東京都
2日	日本水産学会大会	東京都	29日	全国養鰯技術協議会第16回育種バイ	東京都
4日			6月 2日	テク研究部会 第3回(財)岐阜県魚苗センター理事会	岐阜市
9日	郡上漁業協同組合郡上支部研修会	淡水研	10日 (～11日)	全国養鰯技術協議会魚病対策研究部会幹事会	東京都
10日	益田地域振興会議	益田総序	10日	南飛騨協議会総会	益田総序
10日	板取川上流漁業協同組合研修会	淡水研	10日	河川環境研究所(仮称)施設整備に係る環境局長レク	岐阜市
11日	漁場環境調査に係る打ち合わせ	岐阜市	11日	ブルーギル食害等影響調査検討委員会	東京都
18日	平成15年度試験研究課題検討会	淡水研	12日	サツキマス産卵場保全に関する説明会	八幡町
25日	第1回研究機関等所属長会議	各務原市	12日	全国湖沼河川養殖研究会東海北陸ブロック会議及び全国内水面水産試験場長会西部ブロック東海北陸ブロック会議	滑川市
25日	第1回飛騨県域地域振興会議及び幹事会合同会議	高山市	12日	飛騨圏域振興会議	高山市
30日	プロジェクト研究「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」打ち合わせ(東京水産大学福田教授)	東京都	13日	岐阜県希少野生生物保護条例及び外来種問題についての説明会	岐阜市
5月 1日	ISO推進研修	益田総序	13日	環境調和型アユ増殖手法開発権等委員会	東京都
7日	河川環境研究所(仮称)施設整備に係る国土交通省との打ち合わせ	名古屋市	12日	日本学術振興会日米科学協力事業共同研究課題「サハリン島の生物多様性に関する研究: サハリン島における魚類の生息環境に関する現地調査」(藤井主任研究員)	ロシア サハリ ン州
9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	13日	県試験研究機関等部長会議	多治見市
12日	(財)桃の湖ふれあい村とブルーギル調査打合せ	坂下町	15日	人事課長・若手研究員ガヤガヤ会議	益田総序
14日	稚鮎放流体験学習会(各務原市立稻羽東小学校)	各務原市	17日 (～7月 5日)	魚類放流体験学習会(岐阜市立金華小学校)	岐阜市
15日	益田地域振興会議	益田総序	17日	ゲノム育種研究計画検討会	横浜市
16日	河川環境研究所(仮称)施設整備に係る国土交通省との打ち合わせ	名古屋市	19日	水産用医薬品適正使用徹底都道府県担当者会議	東京都
19日	ヤリタナゴ調査について可児漁業協同組合との試験打合せ	可児市	19日	河川環境研究所(仮称)施設整備に係る公共建築課協議	岐阜市
20日	郡上漁業協同組合試験打ち合わせ(産卵場禁漁について)	八幡町	19日	新産業創生研究会第1回委員会	名古屋市
22日	平成15年度達成目標指標数値等に関するヒアリング	各務原市	20日	河川環境研究所(仮称)施設整備に係る国土交通省との打ち合わせ	名古屋市
22日	稚鮎放流体験学習会(笠松町立笠松小学校)	笠松町	27日	河川環境研究所(仮称)施設整備に係る国土交通省との打ち合わせ	岐阜市
22日	河川環境研究所(仮称)施設整備に係る協議(岐阜建築事務所)	岐阜市	7月 3日	河川環境研究所(仮称)施設整備に係る国土交通省との打ち合わせ	岐阜市
22日	郡上漁業協同組合理事会講師	八幡町	3日	河川環境研究所(仮称)施設整備に係る国土交通省との打ち合わせ	岐阜市
23日	岐阜大学農学部学生研修会	淡水研	7日	河川環境研究所(仮称)施設整備に係る国土交通省との打ち合わせ	岐阜市
23日	岐阜県発酵技術研究会第1回実行機関会議	各務原市			

8日	プロジェクト研究「サツキマスの保全と増殖に関する研究」研究計画打ち合わせ(東京水産大学、岡本教授)	東京都	14日	岐阜放送「アジメの研究に取り組む」県内若手研究員の紹介(藤井主任研究員)	淡水研
9日	「アユ」重点研究開発課題化打ち合わせ	美濃市	20日	「淡水魚研究会(仮称)」に係る多紀東京水産大学名誉教授との協議	東京都
9日	全国養鱒技術協議会第1回運営委員会	高崎市	21日	第4回(財)岐阜県魚苗センター理事会	岐阜市
10日 11日	第28回全国養鱒技術協議会	高崎市	25日	GLP説明会((独)養殖研究所佐野センター長)	淡水研
10日	馬瀬村立中切小学校学習会	淡水研	27日	ウイルス(RSIV)消毒剤試験実施	三重県
11日	ブルーギル食害等影響調査第1回検討委員会	東京都	28日	県池中養殖漁業協同組合ます部会	玉城町
11日	サケ科魚類等の種苗生産施設における水カビ対策の検討委員会	東京都	9月 3日	魚類放流体験学習会(萩原町立萩原小学校)	岐阜市
12日	馬瀬川フィッシングアカデミー講師	馬瀬村	4日	魚類放流体験学習会(下呂町立竹原小学校)	萩原町
15日	第1回環境調和型アユ増殖手法開発検討委員会	東京都	4日	河川環境研究所(仮称)に係る岐阜県公共建築デザイン会議	下呂町
15日	魚類放流体験学習会(上宝村立柄尾小学校)	上宝村	8日	客員研究員招聘事業(岐阜経済大学、森誠一教授)	岐阜市
16日 18日	全国知事会議(和良川産アユ展示、管理)	高山市	9日	益田郡教育研修所研修	淡水研
17日	河川環境研究所(仮称)施設整備に係る国土交通省との打ち合わせ	各務原市	10日	全国湖沼河川養殖研究会第2回理事会、運営委員会及び第76回大会	福井市
22日	薬事法の一部改正に伴う水産用医薬品適正使用徹底にかかる説明会	益田総庁	11日	第46回全国内水面漁業振興大会	広島市
22日	河川環境研究所(仮称)施設整備に係る打ち合わせ(公共建築課)	岐阜市	11日	新産業創生研究会第2回委員会	名古屋市
24日	科学技術振興センター酒巻副所長とのミーティング	淡水研	12日	アジメ増殖共同研究打ち合わせ(大阪府水生生物センター)	淡水研
24日	21世紀の川づくりシンポジウムin岐阜	岐阜市	16日	全国内水面水産試験場長会理事会	福井市
24日	酸性雨講演会	岐阜市	18日	アユ卵の水カビ対策に使用する薬剤試験検討会	東京都
25日	薬事法の一部改正に伴う水産用医薬品適正使用徹底にかかる説明会	中濃総庁	18日	飛騨圏域地域振興会議	高山市
25日	全雌アユ種苗の普及等に関する説明会	中濃総庁	19日	全国湖沼河川養殖研究会平成15年度アユの疾病研究部会	彦根市
31日	アユ卵の水カビ対策に使用する薬剤の試験内容検討会	東京都	25日	全国水産試験場長会	岡山市
31日	河川環境研究所(仮称)施設整備に係る打ち合わせ	各務原市	26日	魚類放流体験学習会(関ヶ原町立関ヶ原小学校)	関ヶ原町
8月 1日	サケ科魚類の水カビ対策検討会	東京都	25日	魚類放流体験学習会(高鷲村立高鷲小学校)	高鷲村
3日	淡水魚研究所一日開放	淡水研	29日	魚類放流体験学習会(八百津町立八百津小学校)	八百津町
8日	河川環境研究所(仮称)施設整備に係る打ち合わせ(公共建築課)	岐阜市	10月 1日	魚類放流体験学習会(八百津町立八百津小学校)	岐阜市
			2日	県池中養殖漁業協同組合ます類種卵出荷割当て会議	淡水研
			2日	会計特別検査	

3日	魚類放流体験学習会(白鳥町立北濃小学校)	白鳥町	11月 5日	本監査	淡水研
4日	日本魚病学会	下関市	7日	全国養殖衛生管理推進会議	東京都
5日			7日	河川環境研究所(仮称)に係る公共建築課打合せ	岐阜市
6日	第29回山県市錦鯉品評大会	山県市	10日	冷水病対策協議会ワクチン研究会	三重県
7日	予備監査	淡水研	12日	高根村日和田小学校総合学習講師	高根村
8日	平成10年度研究課題設定に関するヒヤリング	各務原市	13日	益田地域振興会議	益田総序
9日	岐阜放送「みのひだ愛ランドTanto」撮影	淡水研	14日	馬瀬村森林山村活性化研究会	馬瀬村
9日	河川環境研究所(仮称)に係る打合せ(中部電力、受電)	各務原市	14日	新産業創生研究会第3回委員会	名古屋市
10日	魚類放流体験学習会(多治見市立滝呂小学校)	多治見市	17日	外部評価委員会	淡水研
11日	馬瀬川フィッシングセミナー講師	馬瀬村	19日	客員研究員招聘事業(東北大学大学院、谷口教授)	淡水研
11日	2003年度日本魚類学会	京都市	20日	KHV, PCR検査に関する技術研修会	三重県
13日			20日	アマゴ・ヤマメ里親教室発眼卵配布	玉城町
12日	第30回中濃錦鯉品評会	板取村	21日	同上	淡水研
15日	魚類放流体験学習会(中津川市立東小学校)	中津川市	25日	日本水産資源保護協会巡回教室講師	岐阜市
16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病阻止技術開発研究打合せ	宮崎市	26日	河川環境研究所(仮称)に係る国土交通省との打合せ	山梨県
17日	職場体験学習会(萩原町立北中学校)	淡水研	25日	魚類放流体験学習会(山県市立大桑小学校)	忍野村
20日	ISO内部環境監査員研修	高山市	26日	第21回日本機能水学会学術会議	岐阜市
21日			27日	魚類放流体験学習会(笠松町立笠松小学校)	山県市
22日	河川環境研究所(仮称)受電に係る現地調査	川島町	27日	東京大学海洋研究所シンポジウム	下呂町
23日	第2回環境調和型アユ増殖手法開発検討委員会	和歌山県	28日	全国湖沼河川養殖研究会マス類資源研究部会	笠松町
25日	岐阜県農業フェスティバル	岐阜市	12月 4日	名古屋テレビ取材「KHWについて」	長野県
26日			5日	全国場長会役員会・内水面場長会役員会	上田市
25日	第37回岐阜県錦鯉品評大会	岐阜市	5日	日本水産学会水産環境保全委員会シンポジウム	淡水研
26日			15日	内水面試験研究推進会議資源生態部会、養殖部会	東京都
27日	第19回日本微生物生態学会	大阪府	16日	ISO内部環境監査	横浜市
		豊中市	16日	「自然治癒力とは何か～免疫神経学の仕組みから自然治癒力を考える」講演会	益田総序
27日	第2回岐阜県異常気象対策専門家会議	東京都	19日	ゼニタナゴシンポジウム	大垣市
28日	平成16年度重点研究開発課題等に関する意見交換会	各務原市			宮城県
29日	河川環境研究所(仮称)に係る公共建築課との設計打合せ	岐阜市			志波姫町
30日	魚類放流体験学習会(関市立桜ヶ丘小学校)	関 市	23日		

25日	岐阜県功績顕著職員表彰	岐阜市	18日	内水面試験研究推進会議	横浜市
1月 9日	全国水産試験場長会三役会	東京都	19日	全国湖沼河川養殖研究会アユ資源研	東京都
14日	岐阜県発酵技術研究会	岐阜市	20日	究部会	
20日	長良川カワウ対策研究会	岐阜市	20日	水産養殖関係試験研究推進会議	伊勢市
21日	アユ卵の水カビ対策用医薬品の予備 試験報告会	東京都	20日	科学技術振興センター試験研究機関 成果発表会	各務原市
22日	客員研究員招聘事業((独)中央水產 研究所内水面利用部 中村主任研究 官)	淡水研	23日	ISO14001定期審査	益田総序
23日			23日	イワナ地域個体群調査打合せ	淡水研
26日	県魚類防疫会議	岐阜市	25日	消毒剤効果判定試験マニュアル及び データブック作成に係る実施報告及 び打合せ会議	三重県
27日	全国内水面水産試験場長会役員会及 び定期総会	横浜市	25日	第3回岐阜県淡水魚冷水病研究会	岐阜市
28日	全国水産試験場長会場長会役員会及 び定期総会	横浜市	26日	平成15年度養殖衛生対策技術開発研 究評価検討会(成果報告会)	東京都
28日	コイヘルペスウイルス病講習会	高山市	27日	第2回ワクチン研究会	東京都
29日	全国湖沼河川養殖研究会理事会	東京都	3月 3日	アユ冷水病対策協議会	東京都
29日	全国水産関係試験研究機関長会議	東京都	3日	河川環境研究所(仮称)に係る公共建 築課打合せ	岐阜市
30日	水生生物のための水質評価指標づく り研究会	岐阜市	8日	飛騨地域振興会議	高山市
30日	河川環境研究所(仮称)に係る公共建 築課打合せ	岐阜市	8日	アユの遺伝的多様性保全指針作成検 討委員会	東京都
30日	アユ冷水病関係三者事前調整会議	美濃市	10日	溪流域管理体制構築事業に係る試験 研究担当者会議	東京都
2月3、6日	アユ放流試験調査結果報告会(益田 川漁業協同組合)	萩原町	10日	全国養鱒技術協議会第3回運営委員 会	東京都
3日	河川環境研究所(仮称)に係る国土交 通省打合せ	岐阜市	11日	全国水産業関係試験研究推進会議	横浜市
4日	県漁業協同組合連合会増殖担当者研 修会講師	岐阜市	12日	全国水産試験場長会平成17年度水產 庁等への要望	東京都
4日	ゲノム育種推進会議	伊勢市	13日	益田川漁業協同組合通常総代会	下呂市
5日	環境調和型アユ増殖手法開発研究檢 討会	東京都	13日	コイヘルペスウイルス病に関する国 際シンポジウム	横浜市
5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病阻止技術開 発研究の調査	岡山県	15日	新産業創生研究会第5回委員会	名古屋市
8日	益田川漁業協同組合川西支部総代会	萩原町	16日	第11回水産バイテク特性評価検討委 員会	東京都
13日	新産業創生研究会第4回委員会	名古屋市	16日	淡水魚研究所調査研究成果発表会	下呂市
16日	第2回ブルーギル食害等影響調査檢 討委員会	東京都	17日	種苗期疾病別検討会「養殖サケ科魚 類の隔離飼育における消毒法の実 際」	東京都
16日	内水面利用啓発普及講演会	岐阜市	18日	平成16年度重点研究課題に関する意 見交換会	各務原市
17日	希少淡水・汽水魚類増養殖試験研究 連絡会議	上田市	18日	「アユ釣り研究会」講演会	各務原市
17日	有用微生物利用研究推進プロジェクト 第2回共同研究連絡会	岐阜市	18日	全国養殖衛生管理推進会議	東京都
17日	平成16年度重点研究課題ヒヤリング	各務原市	18日	長良川カワウ対策研究会	岐阜市
			20日	馬瀬川上流漁業協同組合通常総代会	下呂市

22日	岐阜・三重・滋賀・福井4県共同連携事業に係る研究等成果発表会	三重県 鈴鹿市	24日	地域先端技術共同研究開発促進事業 報告・検討会	上田市
22日	第4回アジメ増殖研究担当者会議	淡水研	26日	第1回メコンオオナマズ学術調査委員会	岐阜市
23日	県魚類防疫会議アユ防疫検討部会	岐阜市	30日	水産生物の品種登録制度に関する勉強会	三重県 玉城町
23日	地域先端技術開発研究報告会	上田市	31日	世界淡水魚園水族館「アクア・トト・ぎふ」運営サポートに係る会議	川島町
23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病阻止技術開発研究の調査	函館市			

6. 水象観測資料(平成15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15年

4月	河川水温(℃)			第5地下水温(℃)			孵化水温(℃)			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	10.2	7.1	8.7	9.6	7.1	8.4	9.5	7.4	8.5	10.1	10.0	10.1
2	8.7	7.8	8.3	8.6	7.8	8.2	8.8	8.0	8.4	10.0	10.0	10.0
3	10.5	6.7	8.6	9.7	6.8	8.3	9.6	7.2	8.4	10.1	10.0	10.1
4	9.3	7.2	8.3	9.1	7.3	8.2	9.1	7.6	8.4	10.0	9.9	10.0
5	7.9	6.0	7.0	7.3	6.7	7.0	7.6	7.1	7.4	10.0	9.9	10.0
6	9.1	5.3	7.2	7.3	6.5	6.9	8.0	6.8	7.4	10.1	9.9	10.0
7	10.3	5.7	8.0	9.6	6.7	8.2	9.4	7.9	8.7	10.2	10.0	10.1
8	10.0	8.3	9.2	8.6	7.3	8.0	8.8	8.0	8.4	10.2	10.1	10.2
9	8.6	7.1	7.9	7.3	7.1	7.2	8.4	7.4	7.9	10.1	10.0	10.1
10	8.3	5.9	7.1	7.3	7.0	7.2	8.0	7.0	7.5	10.2	10.0	10.1
旬平均	9.3	6.7	8.0	8.4	7.0	7.7	8.7	7.4	8.1	10.1	10.0	10.1
11	7.0	4.9	6.0	7.3	7.0	7.2	7.9	7.0	7.5	10.1	10.0	10.1
12	8.8	7.0	7.9	7.5	7.2	7.4	8.1	7.7	7.9	10.2	10.1	10.2
13	10.2	8.1	9.2	7.6	7.4	7.5	8.5	7.7	8.1	10.3	10.1	10.2
14	8.8	7.3	8.1	7.5	7.3	7.4	8.2	7.3	7.8	10.3	10.1	10.2
15	8.9	8.1	8.5	7.5	7.4	7.5	8.3	7.8	8.1	10.3	10.2	10.3
16	10.7	7.5	9.1	8.0	7.4	7.7	8.8	7.9	8.4	10.5	10.3	10.4
17	11.1	7.8	9.5	8.2	7.6	7.9	8.9	8.1	8.5	10.6	10.3	10.5
18	11.7	8.4	10.1	8.4	7.9	8.2	9.3	8.3	8.8	10.7	10.5	10.6
19	10.1	9.0	9.6	8.2	8.0	8.1	8.8	8.5	8.7	10.6	10.5	10.6
20	10.2	8.8	9.5	8.4	8.0	8.2	9.2	8.7	9.0	10.7	10.6	10.7
旬平均	9.8	7.7	8.8	7.9	7.5	7.7	8.6	7.9	8.3	10.4	10.3	10.4
21	10.0	7.9	9.0	8.4	8.1	8.3	9.2	8.6	8.9	10.7	10.6	10.7
22	10.0	7.0	8.5	8.4	8.0	8.2	9.2	8.4	8.8	10.8	10.6	10.7
23	9.4	8.6	9.0	8.4	8.3	8.4	9.1	8.7	8.9	10.8	10.7	10.8
24	9.7	9.3	9.5	8.6	8.4	8.5	9.3	9.0	9.2	10.8	10.8	10.8
25	10.9	9.4	10.2	8.8	8.5	8.7	9.7	9.2	9.5	10.9	10.8	10.9
26	13.6	9.5	11.6	9.1	8.7	8.9	10.0	9.4	9.7	10.9	10.9	10.9
27	11.3	9.0	10.2	8.9	8.6	8.8	10.0	9.2	9.6	11.1	10.9	11.0
28	11.7	9.3	10.5	9.1	8.7	8.9	10.0	9.4	9.7	11.1	11.0	11.1
29	11.9	9.5	10.7	9.1	8.8	9.0	10.0	9.2	9.6	11.2	11.0	11.1
30	12.0	9.1	10.6	9.3	9.0	9.2	10.0	9.3	9.7	11.1	11.0	11.1
旬平均	11.2	9.0	10.1	8.9	8.6	8.8	9.7	9.1	9.4	11.0	10.9	11.0
月平均	10.0	7.8	8.9	8.3	7.7	8.0	9.0	8.2	8.6	10.5	10.4	10.5

6月	河川水温(℃)			第5地下水温(℃)			孵化水温(℃)			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	15.1	13.3	14.2	13.4	12.5	13.0	12.7	12.2	12.5	12.7	12.6	12.7
2	16.7	12.3	14.5	13.9	12.2	13.1	13.0	12.0	12.5	12.9	12.6	12.8
3	17.3	12.9	15.1	14.5	12.5	13.5	13.2	12.2	12.7	13.0	12.7	12.9
4	15.1	13.2	14.2	13.8	13.0	13.4	12.9	12.4	12.7	12.9	12.7	12.8
5	17.3	12.2	14.8	14.6	12.4	13.5	13.7	12.5	13.1	13.1	12.8	13.0
6	17.9	14.0	16.0	15.0	13.3	14.2	14.0	13.0	13.5	13.2	12.9	13.1
7	16.6	14.6	15.6	14.5	13.7	14.1	13.8	13.3	13.6	13.2	13.0	13.1
8	18.7	13.7	16.2	15.2	13.3	14.3	14.2	13.1	13.7	13.3	13.1	13.2
9	18.7	15.1	16.9	15.2	14.0	14.6	14.5	13.5	14.0	13.3	13.1	13.2
10	17.9	16.0	17.0	16.2	14.3	14.8	14.2	13.8	14.0	13.3	13.1	13.2
旬平均	17.1	13.7	15.4	14.5	13.1	13.8	13.6	12.8	13.2	13.1	12.9	13.0
11	18.1	15.5	16.8	15.3	14.3	14.8	14.1	13.4	13.8	13.4	13.2	13.3
12	18.6	15.3	17.0	15.7	14.5	15.1	14.0	13.3	13.7	13.5	13.3	13.4
13	17.4	16.5	17.0	15.2	14.9	15.1	13.5	13.3	13.4	13.5	13.4	13.5
14	17.5	15.9	16.7	15.2	14.7	15.0	13.5	13.3	13.4	13.5	13.4	13.5
15	16.6	15.3	16.0	15.0	14.5	14.8	13.5	13.3	13.4	13.6	13.5	13.6
16	16.3	15.3	15.8	14.9	14.5	14.7	14.9	13.4	14.2	13.6	13.5	13.6
17	16.3	15.2	15.8	14.5	14.4	14.5	15.0	14.7	14.9	13.7	13.4	13.6
18	15.7	14.7	15.2	14.6	14.3	14.5	14.8	14.6	14.7	13.8	13.7	13.8
19	17.3	14.7	16.0	15.2	14.6	14.9	14.9	14.6	14.8	13.9	13.8	13.9
20	17.5	15.0	16.3	15.3	14.9	15.1	14.8	14.5	14.7	14.0	13.9	14.0
旬平均	17.1	15.1	16.3	15.2	14.6	14.9	14.3	13.8	14.1	13.7	13.5	13.6
21	17.1	14.3	15.7	15.7	14.5	15.1	15.0	14.5	14.8	14.1	13.9	14.0
22	16.6	15.0	15.8	15.4	14.9	15.2	14.7	14.6	14.7	14.1	14.0	14.1
23	17.2	15.0	16.1	15.6	14.9	15.3	14.9	14.5	14.7	14.2	14.1	14.2
24	16.7	15.7	16.2	15.5	15.1	15.3	14.9	14.7	14.8	14.2	14.1	14.2
25	17.1	15.5	16.3	15.7	15.2	15.5	15.2	14.8	15.0	14.3	14.1	14.2
26	16.5	14.9	15.9	15.3	15.5	15.0	15.0	14.8	14.9	14.3	14.2	14.3
27	17.9	14.4	16.2	15.7	15.1	15.6	15.2	14.7	14.8	14.7	14.6	14.8
28	17.1	15.0	16.3	15.6	15.1	15.5	15.7	14.4	14.7	14.8	14.7	14.8
29	18.1	14.5	16.4	16.4	15.0	15.7	15.8	15.2	15.5	14.5	14.3	14.4
30	18.2	14.8	16.5	16.5	15.2	15.9	15.8	15.2	15.5	14.6	14.4	14.5
旬平均	17.1	15.0	16.1	15.8	15.0	15.4	15.2	14.8	15.0	14.3	14.2	14.3
月平均	17.2	14.7	16.0	15.2	14.3	14.8	14.4	13.9	14.2	13.7	13.5	13.6

5月	河川水温(℃)			第5地下水温(℃)			孵化水温(℃)			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	10.8	8.1	9.5	9.1	8.8	9.0	9.9	9.1	9.5	11.2	11.0	11.1
2	11.7	8.8	10.3	9.4	9.0	9.2	10.1	9.3	9.7	11.3	11.1	11.2
3	13.1	10.0	11.6	9.6	9.3	9.5	10.5	9.6	10.1	11.4	11.2	11.3
4	12.9	10.3	11.6	9.7	9.4	9.6	10.6	9.8	10.2	11.5	11.3	11.4
5	13.7	10.3	12.0	9.9	9.5	9.7	10.8	9.9	10.4	11.5	11.3	11.4
6	14.2	11.0	12.6	10.1	9.7	9.9	11.0	10.1	10.6	11.5	11.3	11.4
7	12.8	11.7	12.3	10.1	9.9	10.0	11.1	10.4	10.8	11.5	11.4	11.5
8	13.8	10.0	11.9	10.5	10.0	10.3	10.8	9.9	10.4	11.6	11.4	11.5
9	11.9	9.2	10.6	10.1	9.7	9.9	10.7	9.7	10.2	11.6	11.4	11.5
10	12.0	9.3	10.5	10.4	9.8	10.1	10.9	9.9	10.3	11.7	11.5	11.6
旬平均	12.7	9.8	11.3	9.9	9.5	9.7	10.6	9.8	10.2	11.5	11.3	11.4
11	10.9	10.3	10.6	10.4	10.3	10.4	11.7	11.1	11.6	11.7	11.6	11.7
12	12.3	10.0	11.2	10.8	10.3	10.6						

8月	河川水温(℃)			第5地下水温(℃)			解化水温(℃)			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		
	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	20.3	16.8	18.6	17.6	16.5	17.1	16.5	15.7	16.1	16.0	15.8	15.9
2	20.9	17.6	19.3	17.5	16.7	17.1	16.3	15.8	16.1	16.0	15.8	15.9
3	21.1	17.7	19.4	18.5	16.0	17.3	16.2	15.7	16.0	16.1	15.7	15.9
4	22.3	18.5	20.4	19.0	17.5	18.3	16.8	15.8	16.3	16.1	15.8	16.0
5	21.5	19.1	20.3	19.0	18.0	18.5	16.5	16.1	16.3	16.2	16.0	16.1
6	22.5	18.7	20.6	19.3	17.8	18.6	16.7	16.1	16.4	16.2	16.0	16.1
7	21.3	19.3	20.3	18.9	18.2	18.6	16.9	16.3	16.6	16.2	16.1	16.2
8	20.3	18.7	19.5	18.7	18.0	18.4	16.9	16.3	16.6	16.3	16.1	16.2
9	20.3	-	-	18.7	-	-	16.7	-	-	16.2	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
旬平均	21.2	18.3	19.8	18.6	17.3	18.0	16.6	16.0	16.3	16.1	15.9	16.0
11	17.0	-	-	17.1	-	-	16.7	-	-	16.5	-	-
12	17.3	16.1	16.7	17.1	16.8	17.0	17.0	16.3	16.7	16.6	16.5	16.6
13	18.6	15.7	17.2	17.7	16.5	17.1	16.8	16.3	16.6	17.6	16.5	16.6
14	16.8	15.7	16.3	17.3	16.8	17.1	16.5	16.4	16.5	16.6	16.6	16.6
15	17.0	15.7	16.4	17.2	16.7	17.0	17.0	16.7	16.9	16.7	16.6	16.7
16	17.7	15.8	16.8	17.5	16.8	17.2	17.2	16.8	17.0	16.8	16.7	16.8
17	17.3	16.2	16.8	17.3	16.9	17.1	17.0	16.9	17.0	16.8	16.7	16.8
18	17.4	16.0	16.7	17.2	16.9	17.1	17.1	16.9	17.0	16.8	16.7	16.8
19	17.2	15.7	16.5	17.1	16.5	16.8	17.3	16.8	17.1	16.9	16.8	16.9
20	18.3	16.1	17.2	17.5	16.7	17.1	17.5	16.8	17.2	17.0	16.9	17.0
旬平均	17.5	15.9	16.7	17.3	16.7	17.0	17.0	16.7	16.9	16.7	16.6	16.7
21	18.1	16.3	17.2	17.5	16.8	17.2	17.0	16.7	16.9	17.0	16.9	17.0
22	19.0	16.2	17.6	17.8	16.9	17.4	17.2	16.7	17.0	17.1	16.9	17.0
23	19.4	16.8	18.1	18.0	17.1	17.6	17.3	16.8	17.1	17.1	16.9	17.0
24	19.5	16.7	18.1	18.1	17.1	17.6	17.2	16.7	17.0	17.2	17.0	17.1
25	19.9	17.1	18.5	18.1	17.3	17.7	17.3	16.8	17.1	17.2	17.0	17.1
26	18.3	17.2	17.8	17.8	17.2	17.5	17.1	16.9	17.0	17.1	17.1	17.1
27	18.9	16.7	17.8	17.8	17.1	17.5	17.3	16.9	17.1	17.3	17.1	17.2
28	17.9	16.8	17.4	17.5	17.2	17.4	17.3	16.9	17.1	17.2	17.2	17.3
29	18.9	16.5	17.7	17.7	17.1	17.4	17.5	17.1	17.3	17.4	17.3	17.4
30	18.5	16.6	17.6	17.6	17.0	17.3	17.4	17.0	17.2	17.4	17.3	17.4
31	18.5	16.4	17.5	17.5	17.3	17.4	17.3	17.1	17.2	17.4	17.3	17.4
旬平均	18.9	16.7	17.8	17.8	17.1	17.5	17.3	16.9	17.1	17.2	17.1	17.2
月平均	19.0	16.9	18.0	17.9	17.1	17.5	17.0	16.6	16.8	16.8	16.6	16.7

9月	河川水温(℃)			第5地下水温(℃)			解化水温(℃)			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		
	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	19.1	16.1	17.6	17.7	16.9	17.3	17.6	17.1	17.4	17.6	17.4	17.5
2	18.4	16.3	17.4	17.7	17.2	17.5	17.5	17.1	17.3	17.6	17.4	17.5
3	18.1	16.5	17.3	17.6	17.4	17.5	17.6	17.2	17.4	17.6	17.4	17.5
4	19.1	16.6	17.9	18.0	17.2	17.6	17.6	17.1	17.4	17.6	17.4	17.5
5	18.7	16.7	17.7	17.7	17.3	17.5	17.4	17.0	17.2	17.6	17.5	17.6
6	17.5	16.7	17.1	17.4	17.3	17.4	17.3	16.9	17.1	17.6	17.5	17.6
7	19.5	16.2	17.9	17.7	17.1	17.4	17.5	17.1	17.3	17.7	17.6	17.6
8	18.5	17.2	17.9	17.7	17.4	17.6	17.2	17.0	17.1	17.6	17.5	17.6
9	20.6	17.1	18.9	18.3	17.3	17.8	17.4	17.0	17.2	17.7	17.5	17.6
10	19.1	18.1	18.6	18.1	17.7	17.9	17.3	17.1	17.2	17.7	17.6	17.7
旬平均	18.9	16.8	17.9	17.8	17.3	17.6	17.4	17.0	17.2	17.6	17.5	17.6
11	20.6	17.7	19.2	18.5	17.5	18.0	17.5	17.1	17.3	17.8	17.6	17.7
12	21.1	18.7	19.9	18.5	17.5	18.0	17.5	17.2	17.4	17.8	17.6	17.7
13	20.2	18.9	19.6	18.4	18.0	18.2	17.5	17.3	17.4	17.8	17.7	17.8
14	20.7	18.3	19.5	18.3	17.7	18.0	17.5	17.2	17.4	17.9	17.7	17.8
15	20.3	17.3	18.8	18.4	17.5	18.0	17.6	17.1	17.4	17.9	17.7	17.8
16	20.7	17.2	19.0	18.7	17.5	18.1	17.6	17.1	17.4	18.0	17.7	17.9
17	21.1	17.7	19.4	18.9	17.9	18.4	17.7	17.2	17.5	18.0	17.7	17.9
18	21.3	18.3	19.8	19.0	18.1	18.6	17.7	17.3	17.5	18.0	17.8	17.9
19	20.2	18.4	19.3	18.7	18.2	18.5	17.6	17.3	17.5	18.1	17.9	18.0
20	18.8	17.2	18.0	18.4	17.7	18.1	17.4	17.2	17.3	18.0	17.9	18.0
旬平均	20.5	18.0	19.3	18.6	17.8	18.2	17.6	17.2	17.4	17.9	17.7	17.8
21	17.2	15.2	16.2	17.7	17.1	17.4	17.2	16.9	17.1	17.9	17.8	17.9
22	17.2	14.2	15.7	17.5	16.7	17.1	17.3	16.8	17.1	18.1	17.9	18.0
23	17.4	14.3	15.9	17.6	16.6	17.1	17.5	16.8	17.2	18.2	18.0	18.1
24	16.4	15.8	16.1	17.4	17.1	17.3	17.2	17.1	17.2	18.1	18.0	18.1
25	16.7	14.9	15.8	17.4	17.0	17.2	17.3	17.1	17.2	18.2	18.0	18.1
26	16.8	15.3	16.1	17.5	17.1	17.3	17.6	17.2	17.4	18.3	18.2	18.3
27	16.8	14.5	15.7	17.4	16.9	17.2	17.5	17.1	17.3	18.3	18.1	18.2
28	17.2	14.3	15.8	17.4	16.7	17.1	17.5	17.0	17.3	18.3	18.1	18.2
29	16.5	14.1	15.3	17.2	16.5	16.9	17.3	16.9	17.1	18.2	18.1	18.2
30	15.7	13.1	14.4	16.9	16.3	16.6	17.1	16.7	16.9	18.1	18.0	18.1
旬平均	16.7	14.5	15.6	17.4	16.8	17.1	17.4	17.0	17.2	18.2	18.0	18.1
月平均	18.7	16.4	17.6	17.9	17.3	17.6	17.4	17.1	17.3	17.9	17.8	17.9

10月	河川水温(℃)			第5地下水温(℃)			解化水温(℃)			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		
	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	15.8	12.9	14.4	16.9	16.0	16.5	17.2	16.6	16.9	18.2	17.9	18.1
2	14.9	13.8	14.4	16.6	16.3	16.5	17.1	16.7	16.9	18.1	18.0	18.0
3	15.3	13.0	14.2	16.5	15.9	16.2	17.0	16.6	16.8	18.1	17.9	18.0
4	15.1	12.9	14.0	16.4	15.8	16.1	17.1	16.6	16.9	18.2	17.9	18.1
5	15.5	12.5	14.0	16.3	15.5	15.9</td						

12月	河川水温(℃)			第5地下水温(℃)			解化水温(℃)			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	11.2	10.4	10.8	11.7	11.5	11.6	14.3	14.0	14.2	15.8	15.8
2	10.6	9.4	10.0	11.5	11.3	11.4	14.1	13.5	13.8	15.9	15.8	15.9
3	10.0	9.0	9.5	11.4	11.2	11.3	14.3	13.5	13.9	15.9	15.8	15.9
4	9.1	8.2	8.7	11.2	10.8	11.0	13.9	13.2	13.6	15.9	15.7	15.8
5	8.6	7.5	8.1	10.9	10.6	10.8	13.9	12.8	13.4	15.9	15.7	15.8
6	9.2	8.4	8.8	10.9	10.8	10.9	14.2	13.7	14.0	15.8	15.8	15.8
7	9.3	8.2	8.8	10.9	10.6	10.8	14.1	13.2	13.7	15.8	15.7	15.8
8	8.2	7.3	7.8	10.7	10.1	10.4	13.9	13.2	13.6	15.7	15.7	15.7
9	7.7	6.7	7.2	10.1	9.7	9.9	13.8	13.2	13.5	15.8	15.6	15.7
10	7.0	6.1	6.6	10.0	9.5	9.8	13.8	13.0	13.4	15.7	15.5	15.6
旬平均	9.1	8.1	8.6	10.9	10.6	10.8	14.0	13.3	13.7	15.8	15.7	15.8
11	6.6	5.8	6.2	9.8	9.5	9.7	13.9	13.1	13.5	15.7	15.5	15.6
12	7.7	6.6	7.2	10.1	9.7	9.9	14.1	11.1	12.6	15.6	15.5	15.6
13	7.4	6.5	7.0	10.1	9.9	10.0	11.4	9.5	10.5	15.6	15.4	15.5
14	7.2	6.0	6.6	9.9	9.6	9.8	9.7	9.1	9.4	15.5	15.3	15.4
15	6.9	5.6	6.3	9.7	9.6	9.7	9.5	9.0	9.3	15.5	15.3	15.4
16	6.9	5.7	6.3	9.6	9.4	9.5	9.2	8.7	9.0	15.4	15.2	15.3
17	6.4	5.3	5.9	9.5	9.3	9.4	9.2	8.6	8.9	15.3	15.1	15.2
18	6.9	6.1	6.5	9.4	9.2	9.3	9.2	8.8	9.0	15.2	15.1	15.2
19	6.2	5.7	6.0	9.2	9.0	9.1	8.8	8.5	8.7	15.1	15.0	15.1
20	5.7	4.2	5.0	9.1	8.5	8.8	8.5	8.0	8.3	15.0	14.9	15.0
旬平均	6.8	5.8	6.3	9.6	9.4	9.5	10.4	9.4	9.9	15.4	15.2	15.3
21	4.9	3.6	4.3	8.6	7.0	7.8	8.1	7.8	8.0	14.9	14.8	14.9
22	4.6	3.2	3.9	8.4	8.0	8.2	8.0	7.6	7.8	14.9	14.8	14.9
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	5.5	-	-	8.1	-	-	7.8	-	-	14.8	-	-
25	6.5	4.5	5.5	8.2	7.7	8.0	8.0	7.3	7.7	14.8	14.7	14.8
26	6.3	5.7	6.0	8.6	8.0	8.3	8.3	7.7	8.0	14.7	14.6	14.7
27	5.8	4.5	5.2	8.3	7.7	8.0	7.8	7.0	7.4	14.6	14.4	14.5
28	5.5	4.3	4.9	8.0	7.6	7.8	7.6	6.9	7.3	14.5	14.4	14.5
29	5.5	4.5	5.0	7.9	7.6	7.8	7.6	7.1	7.4	14.4	14.3	14.4
30	5.9	5.0	5.5	8.0	7.6	7.8	7.8	7.1	7.5	14.3	14.2	14.3
31	5.4	5.1	5.3	7.7	7.5	7.6	7.4	7.1	7.3	14.2	14.1	14.2
旬平均	5.7	4.6	5.2	8.1	7.7	7.9	7.8	7.2	7.5	14.6	14.4	14.5
月平均	7.0	6.0	6.5	9.5	9.2	9.4	10.6	10.0	10.3	15.3	15.1	15.2

2月	河川水温(℃)			第5地下水温(℃)			解化水温(℃)			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	4.4	2.6	3.5	4.7	3.6	4.2	4.7	3.4	4.1	11.9	11.7
2	4.7	3.0	3.9	5.8	3.4	4.6	5.2	3.6	4.4	11.7	11.6	11.7
3	5.0	3.8	4.4	6.0	5.6	5.8	5.7	5.1	5.4	11.6	11.4	11.5
4	4.6	3.6	4.1	5.8	5.5	5.7	5.5	5.0	5.3	11.5	11.4	11.5
5	4.0	3.2	3.6	5.6	5.1	5.4	5.1	4.6	4.9	11.4	11.2	11.3
6	3.7	3.0	3.4	5.3	5.0	5.2	4.9	4.5	4.7	11.3	11.2	11.3
7	3.4	2.6	3.0	5.2	2.8	4.0	4.7	3.2	4.0	11.3	11.2	11.3
8	3.9	2.9	3.4	4.7	3.3	4.0	4.4	3.5	4.0	11.3	11.1	11.2
9	4.7	3.2	4.0	5.1	3.2	4.2	4.7	3.3	4.0	11.2	11.1	11.2
10	4.7	2.3	3.5	4.5	2.4	3.5	4.1	2.8	3.5	11.3	11.1	11.2
旬平均	4.3	3.0	3.7	5.3	4.0	4.7	4.9	3.9	4.4	11.5	11.3	11.4
11	4.7	3.0	3.9	4.5	3.1	3.8	4.2	3.3	3.8	11.2	11.0	11.1
12	6.1	4.2	5.2	5.7	4.1	4.9	5.2	3.9	4.6	11.2	11.0	11.1
13	6.3	3.6	5.0	6.0	3.7	4.9	5.7	3.7	4.7	11.3	11.1	11.2
14	6.6	4.5	5.6	6.3	4.3	5.3	5.9	4.1	5.0	11.3	11.1	11.2
15	5.9	4.0	5.0	5.6	4.0	4.8	5.2	3.8	4.5	11.2	11.1	11.2
16	6.2	3.7	5.0	5.8	3.8	4.4	5.2	3.5	4.4	11.1	11.0	11.1
17	4.7	3.2	4.0	4.5	3.3	3.9	4.2	3.1	3.7	11.1	11.0	11.1
18	6.5	3.7	5.1	6.1	3.7	4.9	5.6	3.5	4.6	11.1	10.9	11.0
19	6.6	3.4	5.0	6.3	3.6	4.3	5.0	3.4	4.6	11.1	10.9	11.0
20	7.3	3.7	5.5	6.9	3.7	5.3	6.6	3.7	5.2	11.1	10.9	11.0
旬平均	6.1	3.7	4.9	5.8	3.7	4.8	5.4	3.6	4.5	11.2	11.0	11.1
21	7.9	4.9	6.4	7.5	4.9	6.2	6.9	4.7	5.8	11.1	10.9	11.0
22	8.7	5.4	7.1	6.7	5.3	6.0	6.5	5.1	5.8	10.9	10.9	10.9
23	7.0	4.6	5.8	6.3	5.8	6.1	6.2	5.2	5.7	10.9	10.1	10.5
24	5.7	4.1	4.9	6.1	5.6	5.9	5.9	4.9	5.4	10.5	10.1	10.3
25	6.9	4.7	5.8	5.8	5.1	5.5	6.1	5.2	5.7	10.7	10.4	10.6
26	6.1	4.6	5.4	6.0	5.0	5.5	5.9	5.1	5.5	10.8	10.6	10.7
27	5.8	4.4	5.1	5.7	5.1	5.4	5.4	4.6	5.0	10.8	10.7	10.8
28	6.8	3.9	5.4	6.3	4.3	5.3	6.0	4.4	5.2	11.0	10.8	10.9
29	6.5	4.7	5.6	6.1	4.5	5.3	5.7	4.5	5.1	11.0	10.9	11.0
旬平均	6.8	4.6	5.7	6.3	5.1	5.7	6.1	4.9	5.5	10.9	10.6	10.8
月平均	5.7	3.7	4.7	5.8	4.2	5.0	5.4	4.1	4.8	11.2	11.0	11.1

平成16年

1月	河川水温(℃)			第5地下水温(℃)			解化水温(℃)			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	5.1	5.7	7.8	7.5	7.7	7.6	7.2	7.4	14.2	14.1
2	6.1	5.4	5.8	7.8	7.5	7.7	7.7	7.2	7.5	14.1	14.0	14.1
3	6.4	5.6	6.0	7.6	7.4	7.5	7.6	7.2	7.4	14.1	13.9	14.0
4	6.1	4.9	5.5	7.5	7.1	7.3	7.4	6.8	7.1	13.9	13.7	13.8
5	5.6	4.4	5.0	7.2	6.5	6.9	7.2	6.5	6.9	13.8	13.6	13.7
6	5.4	4.2	4.8	7.2	6.1	6.7	7.1	6.4	6.8	13.7	13.6	13.7
7	5.1	3.9	4.5	7.2	6.6	6.9	7.0	6.2	6.6	13.7	13.5	13.6
8	5.0	3.4	4.2	7.1	6.5	6.8	6.8	6.0	6.4	13.6	13.4	13.5
9	5.3	3.1	4.2	6.8	6.4	6.6	6.6	5.9	6.3	13.5	13.4	13.5
10	3.7	2.9	3.3	6.5	5.8	6.2	6.3	5.8	6.1	13.5	13.4	13.5
旬平均	5.5	4.3	4.9	7.3	6.7	7.0	7.1	6.5	6.8	13.8	13.7	13.8
11	4.3</											

7. 職員名簿(平成16年4月1日現在)

所 属	補 職 名	氏 名
	所 長	酒 卷 弘 行
管理調整担当	主 査	國 井 和 彦
"	主 事	高 木 元 樹
試験研究部	部 長	熊 崎 博
"	主任専門研究員	斉 藤 薫
"	専門研究員	桑 田 知 宣
"	技術主査	熊 崎 隆 夫
"	専門研究員	原 原 徹
"	主任研究員	莉 谷 哲 治
"	主任研究員	徳 原 哲 也
"	主任研究員	藤 井 亮 吏
"	主任研究員	米 倉 龍 次
技術普及部	部長研究員兼部長	荒 井 真 航
"	主任専門研究員	三 浦 裕
"	専門研究員	中 居 史
"	研究員	景 山 哲 史