

平成 28 年度岐阜県水産研究所業務報告

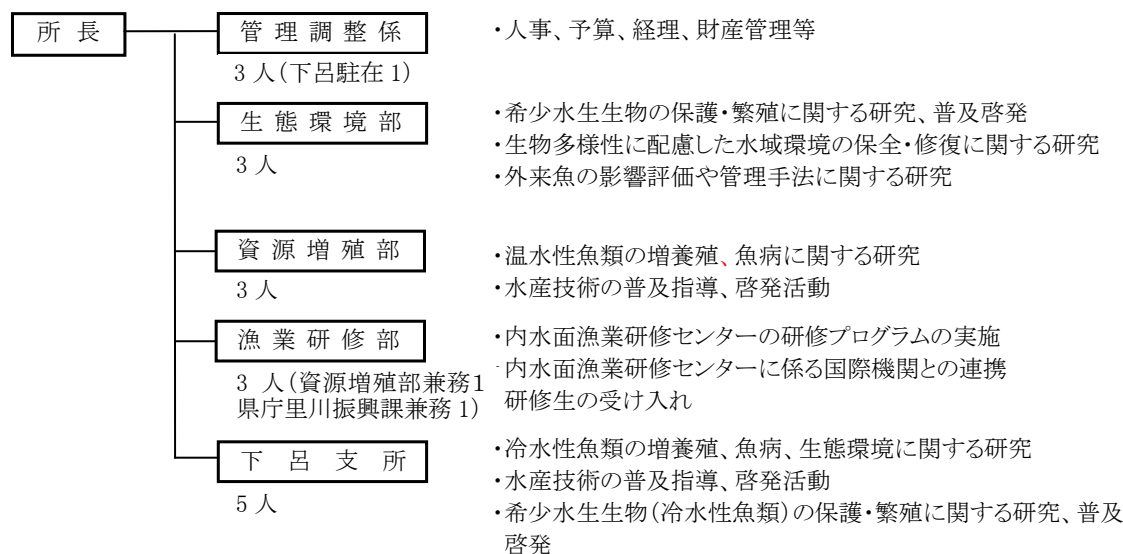
岐阜県水産研究所業務報告

平成 28 年度

目 次

1 組織及び職員数	1
2 主な水産研究所関係費	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 指導実績等	36
6 水象観測資料	44

1 組織及び職員数



区 分	本 所	下 呂 支 所
所在地	各務原市川島笠田町官有地無番地	下呂市萩原町羽根2605-1
土地面積(㎡)	8,906	22,395
建物延べ面積(㎡)	1,484	1,935
試験池	野外池 143.5㎡ 屋内FRP水槽 83槽	屋外池 168面(5,349㎡)

2 主な水産研究所関係費

(1) 総括

ア 財源内訳 a 県費等(諸収入を含む) b 財産売却収入 c 国庫交付金 d 国庫等委託金	59,711 千円 51,176 5,191 1,222 2,122	イ 国庫等受託事業 a 内水面資源生息環境改善手法開発事業 b 放流用種苗育成手法開発事業 c 「科研費」カジカ個体群間の産卵時期変異を通じた地域個体群の固有性の明示と保全	950 千円 812 468
イ 経費内訳 a 運営経費 (水産業指導調整費 62 千円を含む) b 事業経費 (子持ちアユ生産支援事業) c 試験研究費 県単事業 (2)ウ 国庫等事業 (2)ア、イ	33,714 2,238 21,999 15,224 6,775	ウ 県単独事業 a 岐阜県先端技術(遡上予測、子持ちアユ生産)活用による河川漁獲量及び養殖生産量の増大 b 農業排水路を魚類の移動／生息空間として再生させるための空間生態学的評価 c 溪流魚自然繁殖促進技術開発 d アユのエドワジエラ・イクタルリ感染症の保菌検査法の開発に関する研究 e 養殖重要魚種の育種及び飼育技術改良研究 f マス類の卵膜軟化症発生防止技術の開発に関する研究 g 冷水病に強く効率的生産に適したアユ養殖種苗の開発研究 h アユカケの安定生産技術の開発 i 生物多様性の保全に配慮した水田魚道の生態学的評価 j イタセンパラの飼育・繁殖技術の確立	8,458 604 804 434 461 309 466 373 2,654 560

(2) 試験研究費内訳

ア 国庫交付金事業 a 食の安全・安心確保交付金 養殖衛生管理体制整備事業	4,545
--	-------

3 主な試験研究機器

○分析機器

DNA シークエンサー、マイクロプレートリーダー、サーマルサイクラー、紫外線照射撮影装置、リアルタイム PCR 装置、pH メーター、分光光度計、軟 X 線撮影装置、動的粘弾性測定装置

○分析関連周辺機器

小型冷却遠心機、高速冷却遠心機、多本架低速遠心機、凍結マイクローム、マイクローム、自動包埋装置、マイクロプレートウォッシャー、高圧滅菌器、マッフル炉、蒸留水製造装置、超音波処理装置、乾燥器、超音波洗浄機、超音波ピペット洗浄機

○光学機器

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

○温度管理関連機器

恒温槽、インキュベーター、恒温振とう培養器、低温恒温水槽、超低温冷凍庫、冷凍庫、製氷機、薬用保冷庫

○調査及び飼育関連測定機器

平板測量器、オートレベル、エレクトロフィッシャー、距離計、溶存酸素計、濁度計、流速計、PIT タグシステム、水中照度計、色彩色差計、レーザー距離計、耳石日輪計数システム

4 試験研究の概要

食の安全・安心確保交付金（交付金）	
養殖衛生管理体制整備事業	4
内水面資源生息環境改善手法開発事業（受託）	
アユ及びニホノウナギの生息環境等に関する調査	6
放流用種苗育成手法開発事業（受託）	
アマゴ半野生魚の養殖場における飼育状況	8
カジカ個体群間の産卵時期変異を通じた地域個体群の固有性の明示と保全（科研費）	10
岐阜県先進技術（遡上予測、子持ちアユ生産）活用による河川漁獲量及び養殖生産量の増大（県単）	
長良川上流域における標識放流試験	11
ダム上流域河川における効果的な放流技術の開発	13
漁獲に寄与しやすい早期遡上アユを効果的に増殖するための産卵保護	15
冷水病に強い子持ちアユ生産用系統の開発	17
腸抜き処理及び冷凍保存がアユの鮮度に及ぼす影響	18
農業排水路を魚類の移動/生息空間として再生させるための空間生態学的評価（県単）	
種数面積曲線による水域連続性再生事業の適地選定	20
溪流魚自然繁殖促進技術開発（県単）	
溪流魚人工産卵河川における産卵場整備での砂利の使用量	22
冷水病に強く効率的生産に適したアユ養殖種苗の開発研究（県単）	
冷水病に強い人工産アユ系統の開発	23
マス類の卵膜軟化症発生防止技術の開発に関する研究（県単）	
卵膜軟化症の由来と抑制の方策に関する研究	24
アユのエドワジエラ・イクタルリ感染症の保菌検査法の開発に関する研究（県単）	26
養殖重要魚種の育種および飼育技術改良研究（県単）	
マス類優良系統の開発と生産供給	27
アユカケの安定生産技術の開発（県単）	
アユカケ飼育個体の雌の採卵数量及び雄の精巣重量	28
生きものにぎわう水田再生事業（県単）	
生物多様性の保全に配慮した水田魚道の生態学的評価	29
アユ漁業振興対策事業（県単）	
アユ放流種苗の冷水病及びエドワジエラ・イクタルリ感染症保菌検査	31
子持ちアユ生産普及支援事業（県単）	
性転換雄アユ精液の生産	32
イタセンバラ域外保全推進事業（県単）	
イタセンバラの卵・仔魚数と産卵母貝イシガイの死亡時期の関係	33
希少魚（ウシモツゴ・イタセンバラ等）保全活動	35

（交付金）国庫交付金事業 （受託）国庫等受託事業 （科研費）科学研究費助成事業 （県単）県単独事業

食の安全・安心確保交付金（交付金）

養殖衛生管理体制整備事業

近年、食品の安全・安心に対する消費者の関心の高まりから、養殖水産物についても魚病発生時の治療に用いる水産用医薬品の使用状況、給餌する飼料の原材料や成分などについて大きな関心が寄せられ、消費者の観点に立った健全で安全な内水面養殖魚の生産が望まれている。そのため、県では養殖衛生管理に関する情報の収集や周知、養殖衛生管理に対する指導、水産用医薬品の適正使用に関する指導、特定疾病等の養殖現場や河川漁業に被害をもたらす魚病への対策等を推進している。

事業内容

(1) 情報の収集・周知

全国的及び地域的な会議に出席し、広域的な魚病発生状況や水産用医薬品に関する情報などを収集する。得られた情報を講習会等の開催により、県内養殖業者に周知する。

(2) 養殖衛生管理に対する指導

養殖生産物の安全性を確保するため、巡回指導・広報誌により水産用医薬品等の適正使用の周知や養殖衛生管理技術の普及、啓発を行う。

(3) 特定疾病等の発生予防・まん延防止

魚病の発生、伝播の防止や魚病被害の軽減を図るため、魚病発生の監視や特定疾病まん延防止措置等を行う。

実施状況

(1) 情報の収集・周知

全国養殖衛生推進会議及び東海・北陸内水面地域合

同検討会、養殖水産動物に使用する抗菌剤の今後の取り扱いに係る説明会に出席し、特定疾病への対応、KHV病や冷水病に関する研究成果、水産用医薬品の取り扱いに関する新たな仕組み、水産防疫対策等の情報収集を行った。県内養殖業者44件について、エンロフロキサシン等46成分の薬剤残留検査を実施した。また、アユ及びマス類に関する養魚講習会を開催するとともに、防疫に関する指導を併せて実施したところ、いずれも基準値を超える薬剤の残留は確認されなかった。

(2) 養殖衛生管理に対する指導

県内の養殖業者58件（県内の総養殖業者112件）に対して養殖現場に赴き、水産用医薬品の適正使用に関する注意喚起、魚病に関する情報提供、養殖技術に関する助言を行った。

養殖業者等からマス類20件、アユ27件、コイ5件、ウナギ2件、その他3件の計57件の魚病診断依頼があった（表）。診断依頼件数は2015年並みであった。なお、マス類ではキロドネラ症の診断件数が9件と最も多く、そのうち5件はIHNや細菌病などとの混合感染であった。アユについては、仔魚期のビブリオ病の診断件数が17件と最も多く、被害も大きかった。また、キロドネラ症の発生が3件確認された。

(3) 特定疾病等の発生予防・まん延防止

KHV病の発生が河川と個人池でそれぞれ1件確認された。県内では2010年以降、KHV病が毎年1～2件発生しており、2016年も同程度の発病件数となった。KHV病の多発はコイ養殖業にとって大きな脅威であることから、引き続き発生防止のための普及、啓発活動を継続する必要がある。

（担当 桑田知宣）

表 魚病診断件数

魚種	病名	件数
ニジマス	IHN+キロドネラ症+カラムナリス病+せつそう病	1
	IPN+冷水病	1
	冷水病+キロドネラ症	2
	キロドネラ症	1
	キロドネラ症+内臓真菌症	1
	小計	6
アマゴ	IHN	3
	IHN+眼球ビブリオ病	1
	IHN+キロドネラ症	1
	BKD	1
	キロドネラ症	2
	トリコジナ症	1
	農薬の流入	1
	不明	1
	小計	11
ヤマメ	細菌性鰓病	1
	小計	1
イワナ	キロドネラ症	2
	小計	2
アユ	ビブリオ病	17
	冷水病	1
	冷水病+細菌性出血性腹水症	1
	細菌性鰓病	1
	キロドネラ症	3
	不明	4
	小計	27
コイ	イカリムシ症	1
	不明	4
	小計	5
ウナギ	ビブリオ病	1
	ビブリオ病+水カビ病	1
	小計	2
ナマズ	ギロダクチルス症+トリコジナ症	1
	小計	1
フナ	赤班病	1
	小計	1
アメリカナマズ	白点病	1
	小計	1
	合計	57

内水面資源生息環境改善手法開発事業（委託事業）

アユ及びニホンウナギの生息環境等に関する調査

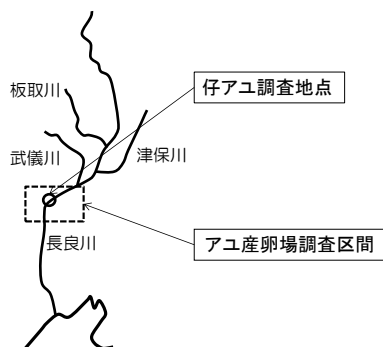
アユやニホンウナギは河川漁業における重要な資源であるが、近年その漁獲量は減少傾向にある。漁獲量の減少要因のひとつとして、生息の場である河川環境の悪化による資源量の減少が考えられる。そこでアユについては、長良川における産卵場の分布と河床等の環境調査を行った。また併せて遡上アユのふ化日の推定と、仔アユの降下状況の調査を行った。ニホンウナギについては、河床が平坦化した河川において、棲みかとしての河岸の利用状況を調査した。

方 法

1. アユの遡上と降下に関する調査

長良川の河口から上流 5.4km 地点にある長良川河口堰で 3 月から 6 月の間に左岸呼び水式魚道に遡上したアユを定期的に採捕し、これらの耳石輪紋数からふ化日を推定した。なお、耳石輪紋の計数には、ラトック社製の耳石輪紋計数システム（Otolith7）を用いた。

また、長良川の河口から上流 48.5km 地点を調査地点とし（第 1 図）、9 月下旬から 12 月下旬までの間、3～4 日間隔で流下仔アユ数を調査した。1 回の調査につき、18 時から 20 時までの間、30 分間隔で河川流芯部にプランクトンネット（200 μ m メッシュ）を 2 分間設置し、仔アユを採集した。また、単位体積あたりの仔アユ尾数と河川流量から、18 時から 20 時までの間に流下した仔アユの総量を推定した。



第 1 図 仔アユ調査地点及び産卵場調査区間

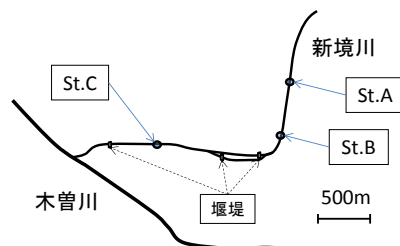
2. アユ産卵場調査

2016 年 11 月 29 日に、長良川の河口から上流 40km～65km を調査区間としてアユの産卵場の分布を調査した（第 1

図）。またアユの産卵場では、水深、流速、貫入度、粒径組成を調査した。貫入度はシノ（ ϕ 16mm）を河床に突き立て、河床に入り込んだ長さとした。また、粒径組成については、土質の粒度分布（JIS A1204）に従って調査した。

3. ニホンウナギの生息状況調査

木曽川支流の新境川において、河床にシルトや砂が堆積して平坦化した区間 3 か所を選定して調査区間（区間長 50m）とした（第 2 図）。各調査地点では河岸の構成（カバー等）を調査するとともに、電気ショッカーを用いてニホンウナギの採捕を行った。

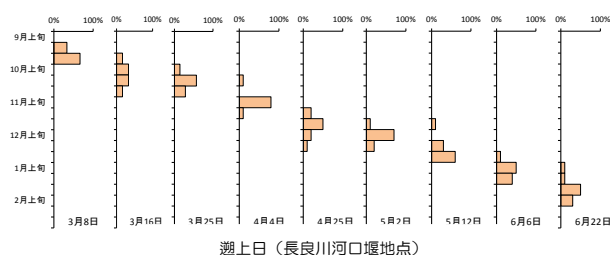


第 2 図 ニホンウナギの生息場に関する調査地点

結果及び考察

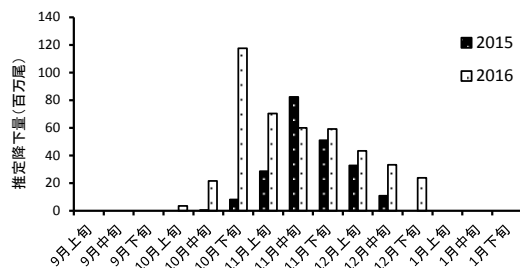
1. アユの遡上と降下に関する調査

遡上日別の推定ふ化日を第 3 図に示した。アユの日齢は概ね 140 日～160 日の範囲にあり、遡上日が高いほど推定ふ化日が早い傾向があった。最も早い推定ふ化日は、2016 年 3 月 8 日に遡上した個体の 2015 年 9 月 16 日であった。2015 年 9 月の長良川下流部の水温は 21～22℃であり、この水温下では、アユは産卵からふ化までに 10 日を要すると推定される。そのため、2015 年は 9 月上旬からアユの産卵が始まっていたと考えられた。



第 3 図 アユの遡上日と推定ふ化日（縦軸）の関係

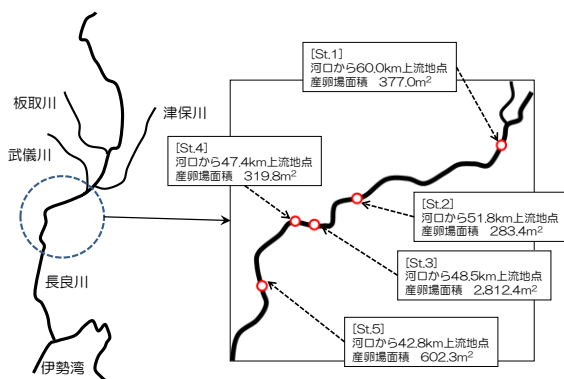
2015 年及び 2016 年の長良川の仔アユの旬別推定降下量（18 時～20 時）を第 4 図に示した。2016 年の仔アユの降下は 2015 年に比べ 1 旬早く 10 月上旬から確認された。ピークも 2015 年に比べ 2 旬早い 10 月下旬に現れており、2016 年は 2015 年よりもアユの産卵が早く始まっていたと考えられた。また、9 月から 12 月までの仔アユの推定降下量は、2015 年が 2 億 1 千万尾であったのに対し、2016 年は 4 億 3 千万尾と、前年の 2 倍以上であった。



第4図 岐阜市鏡島地点の長良川における旬別の仔アユ推定降下量（18時～20時）

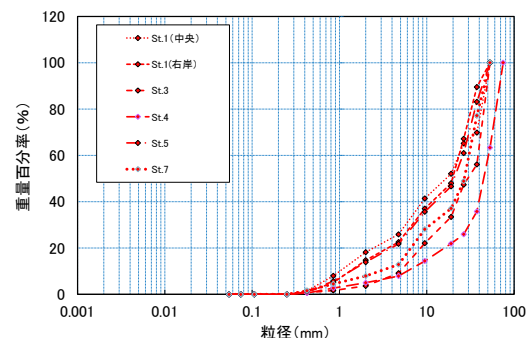
2. アユ産卵場調査

アユの産卵場は、St. 1～5の5地点で確認された（第5図）。今回確認された最も広い産卵場は、長良川の河口から 48.5km 地点にある St. 3 であり、その面積は約 2812.4m² であった。アユの産卵場における河床の貫入度は、全ての地点で 10cm 以上あった。また、産卵場の水深は 20～45cm、流速は 0.7～1.25m/sec の範囲内にあった。



第5図 長良川におけるアユ産卵場の分布

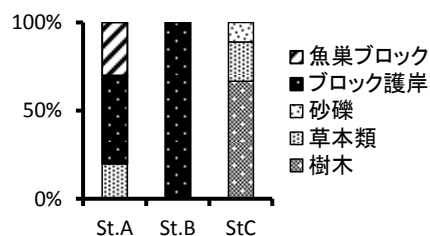
各産卵場の共通点として、河床材質は粒径 1mm を下回る細粒分や粒径 100mm を超える石が少なく、粒径 2～30mm の砂利が多く含まれていた（第6図）。また、粒径加積曲線から得られる均等係数 (U_c) は 7.6～33.6 の範囲でバラツキが大きかったが、曲率係数 (U_c') はいずれも 3 を下回っており、粒度分布に偏りの少ない河床材質であると考えられた。



第6図 各産卵場の河床材質の粒度分布（粒径加積曲線）

3. ニホンウナギの生息状況調査

各調査地点の河岸構成を第7図に、ニホンウナギの採捕結果を表に示した。St. A では河岸の魚巢ブロック内でニホンウナギ 4 個体が採捕された。St. B では河岸の護岸ブロックが欠けてできた隙間の中で 1 個体が、St. C では河岸の樹木の根が水中に張り出したカバーで 6 個体が採捕された。一方で、St. A や St. C の河岸には草本類によるカバーも存在していたが、ここではニホンウナギは全く採捕されなかった。これらから、河床が平坦化した河川ではニホンウナギは河岸にあるカバーを昼間の棲みかとして利用しており、魚巢ブロック及び樹木の根によるカバーを選好することが示された。



第7図 各調査地点の河岸構成

表 各調査地点のニホンウナギ採捕結果

No.	採捕地点	採捕場所	採捕日	全長 (cm)	体重 (g)	性別	ステージ	胃内容物
1	St.A	魚巢ブロック	10/20	58	320	♀	Y1	ニゴイ、ゼゼラ等
2	St.A	魚巢ブロック	10/20	45	182	♀	Y1	無し
3	St.B	護岸の破損部分	10/20	32	36	不明	Y1	無し
4	St.C	樹木の根	10/20	53	191	♀	Y1	無し
5	St.C	樹木の根	10/20	47	112	♀	Y1	無し
6	St.C	樹木の根	10/20	38	60	♀	Y1	無し
7	St.C	樹木の根	10/20	49	145	♀	Y1	無し
8	St.C	樹木の根	10/20	55	231	♀	Y1	無し
9	St.C	樹木の根	10/20	49	162	♀	Y1	無し
10	St.A	魚巢ブロック	11/25	50	178	♀	Y1	無し
11	St.A	魚巢ブロック	11/25	55	256	♀	Y1	無し

(担当 武藤義範)

放流用種苗育成手法開発事業（受託）

アマゴ半野生魚の養殖場における飼育状況

アマゴの半野生魚（継代養殖魚の雌親魚と野生魚の雄親魚とを交配した系統）は、河川への放流後の生残率が継代養殖魚よりも高いことが示唆されている。漁業協同組合から半野生魚の普及が要望されているが、民間養殖場における半野生魚の種苗生産の可否については検討が行われていなかった。そこで、本課題では、半野生魚の種苗生産の問題点を把握するため、民間養殖場における試験生産及び飼育状況の調査を実施した。

方 法

本課題では、2013 年秋に当研究所から県内の民間養殖業者 3 軒（養殖業者 A～C）にアマゴ半野生魚の発眼卵を出荷し、ふ化後の 2014 年に飼育状況について聞き取りを行うとともに、飼育個体の体サイズ測定を行った。また、2015 年秋に当研究所から県内の民間養殖業者 2 軒（養殖業者 A・D）にアマゴ半野生魚の発眼卵を出荷し、ふ化後の 2016 年に同様の調査を実施した。

2014 年測定分の半野生魚の雄親魚には、木曽川水系の黒石谷・里谷で 2013 年秋に採捕した野生魚を使用した。採捕した雄は当研究所に持ち帰り、精巢を摘出して保存精液を作成した。保存精液は、2 河川分を混合して作製し交配に使用した。卵は、当研究所で飼育している継代養殖魚の雌から採取したものを使用した。受精卵の管理は当研究所で実施し、発眼卵の段階で養殖業者に出荷した。以降は、養殖業者がふ化させ、稚魚の育成を実施した。一部は、当研究所でふ化させ、稚魚の育成を実施した。

2016 年測定分の半野生魚の雄親魚には、木曽川水系の西無笹谷・黒石谷・里谷で 2015 年秋に採捕した野生魚を使用した。採精作業は現場で実施し、採精後の雄親魚は採捕地点に放流した。採取した精液は人工精

漿で希釈して当研究所に持ち帰り、交配に使用した。精液は、3 河川分を混合して交配に使用した。卵は、当研究所で飼育している継代養殖魚の雌から採取したものを使用した。受精卵の管理は当研究所で実施し、発眼卵の段階で養殖業者に出荷した。以降は、養殖業者がふ化させ、稚魚の育成を実施した。

民間養殖場における飼育個体の体サイズの測定は、半野生魚のほか、各養殖場で飼育されている継代養殖魚も対象とした。継代養殖魚は、養殖魚の雌雄を交配したもので、養殖場 A・D では当研究所から別途出荷した卵をふ化させて生産した個体、養殖場 B・C では独自に継代して生産している個体を測定の対象とした。継代養殖魚及び半野生魚は、1 ロットにつき 30 個体以上の全長を測定し、変動係数をロットごとに算出した。

結果及び考察

民間養殖場への聞き取りでは、「半野生魚の中には、継代養殖魚よりも警戒心が強く、餌付きにくい個体がいる」という意見があった。民間養殖場 A～D 及び当研究所の飼育個体の全長を実測して変動係数を算定したところ、1 例を除いて、半野生魚は継代養殖魚よりも体サイズがばらつく傾向が確認された（表）。民間養殖場で指摘されたように、半野生魚の中に餌付きにくい個体が存在することは事実と考えられた。一般的に養殖魚は、体サイズの個体差が大きくなると共食いしやすく、飼育数の減少が発生しやすくなる。飼育中に体サイズがばらつきやすいことが明らかになった半野生魚は、継代養殖魚よりも生産効率が低いと考えられる。したがって、半野生魚は、継代養殖魚と同一の単価とするのではなく、生産効率の低さを勘案して単価を設定する必要があると考えられた。

（担当 岸 大弼）

表．養殖場における継代養殖魚及び半野生魚の全長の変動係数（変動係数の相対値は継代養殖魚を 1 とする場合の半野生魚の値）

測定年	養殖場	測定日	系統	平均±標準偏差	変動係数	変動係数の相対値
2014 年	民間 A	3/12	継代養殖魚	48.6±3.2	0.065	1
			半野生魚	47.2±3.4	0.072	1.11
	民間 B	4/9	継代養殖魚	48.1±3.4	0.070	1
			半野生魚	48.7±4.3	0.089	1.27
	民間 C	4/9	継代養殖魚	37.1±6.3	0.170	1
			半野生魚	45.1±5.5	0.121	0.72
		7/14	継代養殖魚	98.7±11.4	0.116	1
			半野生魚	101.2±14.9	0.147	1.27
	当研究 所	9/29	継代養殖魚	127.4±14.1	0.111	1
			半野生魚	116.2±16.0	0.138	1.25
2016 年	民間 A	7/15	継代養殖魚	84.3±10.1	0.119	1
			半野生魚	98.4±12.1	0.122	1.02
	民間 D	5/18	継代養殖魚	45.2±5.1	0.113	1
			半野生魚	48.0±6.2	0.129	1.14

カジカ個体群間の産卵時期変異を通じた地域個体群の固有性の明示と保全（科研費）

主に河川の上流域に生息するカジカの産卵期は 2-6 月頃とされ、地域や水系によって異なっていると思われるが、その変異、多様性等の詳細な調査はされていない。そこで、異なる地域、水系のカジカについて産卵実験を行い、産卵時期が水温によって変化するか、あるいは、飼育水温に関わらず各個体群に固有の産卵期が維持されるのかを調査した。

本研究は、JSPS 科研費 26450277 の助成を受けて実施した。

方 法

岐阜県の長良川水系 2 河川、木曽川水系 5 河川（うち 1 河川は長野県内）、神通川水系 2 河川、庄川水系 2 河川、九頭竜川水系 2 河川、福井県の南川水系 1 河川、茨城県的那珂川水系 2 河川で親魚を採捕した。これらの親魚は、下呂支所の飼育施設において同一水温

で飼育した後、産卵用の水槽に収容して 2 月上旬から 5 月中旬にかけて産卵状況を調査した。

結果及び考察

調査期間中の各個体群の産卵個体数は、表の通りだった。産卵の開始時期は、標高の低い長良川水系片知川や那珂川水系郷戸川の個体群では 2 月中旬であったのに対して、標高の高い神通川水系や木曽川水系の河川の個体群では 4 月だった。また、標高が低い地域であっても降雪の多い地域である南川の個体群では 3 月中旬から産卵が開始された。このことから、各個体群は、同一の水温で飼育しても、異なる時期に産卵を開始することが明らかになり、それぞれが固有の産卵特性を有していることが確認された。

（担当 藤井亮吏）

表 調査期間中の各個体群の産卵個体数

水系	河川	標高 (m)	2 月			3 月			4 月			5 月		
			上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
長良川	片知川	150		1	1	5	2		2	2				
	鷺見川	700						1	1	5	2			
木曽川	和良川	400		1	3	8	9	2	8	7	1	4		
	大月谷	500					2	4		1				
	竹原川	700					5		3	4				
	馬瀬川	950				1								
	末川	1150									1			
神通川	高原川	700							2		1	3		
	小鳥川	1000								1	2	1		
庄川	馬狩谷	700					1	2	4	4	4	5		
	六廐川	1050						1	2	2		1		
九頭竜川	石徹白川	700					4	23	9	7	17			
	朝日添川	800							2	3		1		
南川	南川	150					2	8	5	2	3	1		
那珂川	郷戸川	150		3	1	5	3	2	5	3	2			
	藤井川	200		2										

岐阜県先進技術（遡上予測、子持ちアユ生産）活用による河川漁獲量及び養殖生産量の増大（県単）

長良川上流域における標識放流試験

長良川のように海域からアユが遡上する河川では、天然遡上アユと放流アユによって漁業資源が構成されている。天然遡上アユの漁獲状況は、遡上量だけでなく、遡上時期によっても大きく変化する。一方で、放流アユの漁獲状況については、天然遡上アユの資源量や遡上時期に影響を受けることが想定されるものの、最も効果的な放流時期については十分な検証がなされていない。

そこで、長良川の上流域において、放流時期を変えてアユの標識放流を行い、放流時期と放流効果の関係について検証を行った。

方 法

放流種苗には（一財）岐阜県魚苗センターで生産された海産系人工種苗を用いた。郡上市八幡町（河口から110km、第1図）の同一地点において、2016年4月12日（早期）、4月28日（中期）、5月13日（晚期）に、それぞれ脂鰭及び右腹鰭、脂鰭及び左腹鰭、脂鰭の切除による標識を行って放流した。各放流群の数量及びサイズは表に示した。なお晚期放流群については、平均10gで注文したものの、実際には他群より平均サイズが大きくなった。

標識魚の確認は、郡上漁業協同組合の開設する共同集荷場に入荷した友釣り漁獲魚について行い、併せて体重、漁獲場所を調べた。漁獲場所については、河口から94km地点付近の美並地区、放流地点付近の八幡地区（同110km地点付近）、河口から125km地点付近の大和地区、同135km地点の白鳥地区、郡上市八幡町地内で合流する支流の吉田川地区の5地点に分けて記録した。

結果及び考察

2016年に郡上漁業協同組合の共同集荷場に入荷したア

ユから、1042尾の標識魚を確認した。

そのうち、317尾が早期放流群であり、261尾が中期放流群、464尾が晚期放流群であった。月別に見ると、6月には早期放流群の再捕数が多くなったが、その後は晚期放流群の再捕数が多くなった（第2図）。

また月別の漁獲魚のサイズを第3図に示した。6月では早期放流群は中期放流群及び晚期放流群よりも有意に大きかった（Tukeyの多重比較、 $p < 0.05$ ）。7月には早期放流群と晚期放流群との間に有意差が認められたものの、以降は群間によるサイズの違いは見られなかった。

各放流群の漁獲場所別の漁獲尾数を第4図に示した。どの群も放流地点付近の八幡地区で漁獲される割合が最も高かったが、晚期放流群は、放流地点より上流の地区で他群よりも多く漁獲されていた。これは、晚期放流群は放流時の平均サイズが大きかったため、他群と比較して遡河性に優れていたことが原因と考えられた。なお、郡上市八幡町稲成地区の長良川水位データ（第5図）から、各群の放流直後には大規模な水位の上昇はなかったため、下流方向への分散が少なかったと考えられた。

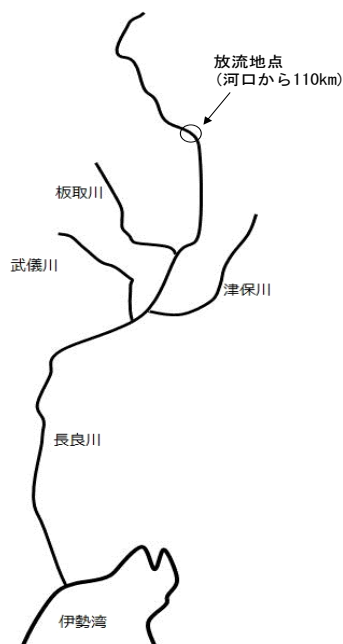
各放流群の1尾あたりの漁獲経費を指標として費用対効果を試算すると、中期放流群を1とした場合、早期：中期：晚期=1.21:1:1.32となった。このように今回の結果からは、漁期前半の6月には早期放流群の漁獲尾数及び漁獲サイズが大きくなり高い放流効果が得られた一方で、漁期全体を通じては晚期放流群の費用対効果が高くなり、早期放流の効果が明確でなかった。

なお前年度は早期放流群の標識が脂鰭のみの切除、今年度は晚期放流群の標識が脂鰭のみの切除であり、いずれの群も高い費用対効果となっている。このため、次年度は中期放流群の標識を脂鰭のみの切除とし、腹鰭切除標識の影響も評価する必要があると考えられた。

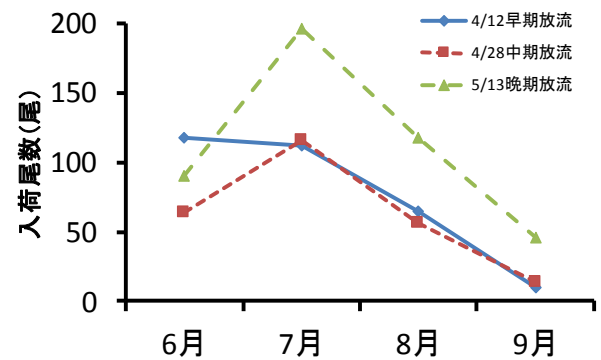
（担当 辻 寛人）

表 放流アユのデータ及び費用対効果

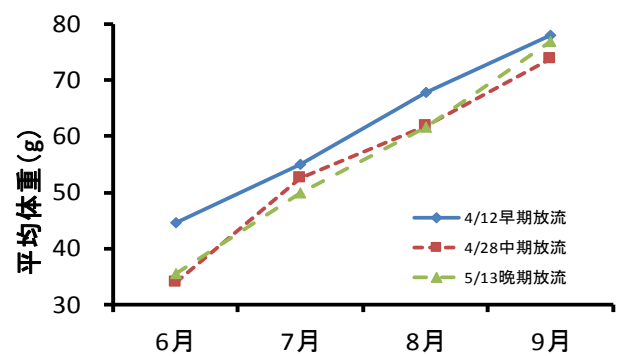
2016年	放流尾数(尾)	平均体重(g)	放流量(kg)	種苗単価(円/kg)	種苗経費(円)	漁獲尾数(尾)	1尾あたり金額(円)	費用対効果
4/12群	10089	9.71	98	3400	333,200	317	1051.1	1.21
4/28群	10044	9.76	98	3400	333,200	261	1276.6	1
5/13群	10603	13.20	140	3200	448,000	464	965.5	1.32



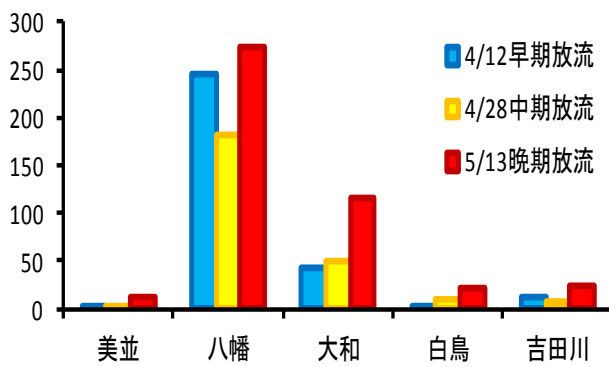
第1図 放流地点（郡上市八幡町）の位置



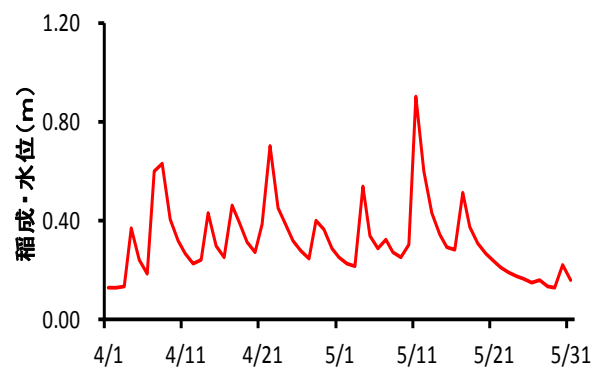
第2図 月別の各放流群の再捕尾数



第3図 月別の各放流群の平均漁獲サイズ



第4図 各放流群の漁獲場所別漁獲尾数



第5図 郡上市八幡町の長良川の水位変動

岐阜県先進技術（遡上予測、子持ちアユ生産）活用による河川漁獲量及び養殖生産量の増大（県単）

ダム上流域河川における効果的な放流技術の開発

岐阜県内のアユ漁獲量増大のために、海域からのアユ遡上量及び遡上時期を考慮したアユ人工種苗の適切な放流方法についての試験が長良川水系で行われている。しかし県全体を見ると、海域からのアユ遡上がないダム上流域河川を主漁場とする漁業協同組合も数多い。また近年はアユ漁業に対する冷水病被害の結果から、放流アユの大型化・晩期放流化が進められてきた。その結果として単位重量当たりの尾数が減少し、放流尾数の減少ひいてはアユ漁獲量の減少につながっていると考えられている。

本県のアユ漁獲量の増大のためには、アユ遡上の無いダム上流域に対しても、より費用対効果の高い放流方法の開発が必要である。本研究ではその基礎的な知見を得るため、昨年に引き続き早期小型放流の有効性について検証した。

方 法

飛騨川水系白川（中津川市加子母）を調査河川とし、（一財）岐阜県魚苗センターで生産された海産系人工種苗を放流に用いた。2016年4月14日に平均体重8.65gの種苗11,065尾の脂鰭を切除して標識して放流し、早期小型放流群とした。2016年5月25日に4月平均体重34.60gの種苗を、4月の放流時とほぼ同重量になるように3,001尾購入し、脂鰭と右腹鰭を2か所切除して標識して放流し、後期大型放流群とした。

2016年6月18日（友釣り解禁日）、6月27日、7月5日、7月15日、7月25日、8月9日、8月16日、8月26日に友釣

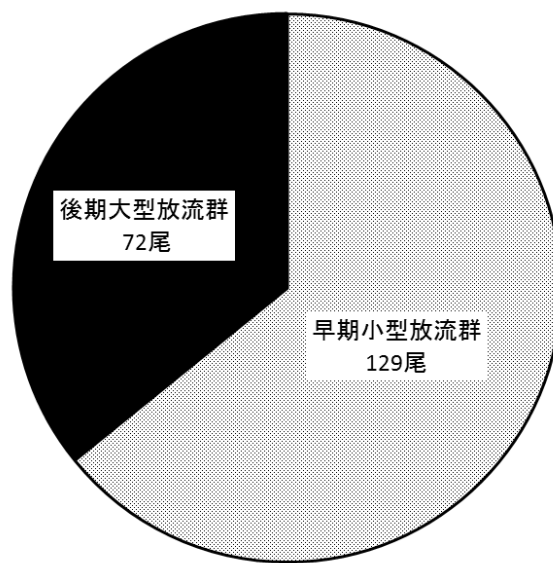
りにより採捕した。各区間を調査員4名（6月18日は5名、7月25日は3名）で5時間友釣りをを行い、アユを採捕した。採捕魚は研究所に持ち帰り、標識の確認を行い、両放流群の採捕割合を調べるとともに体重を計測した。

結果及び考察

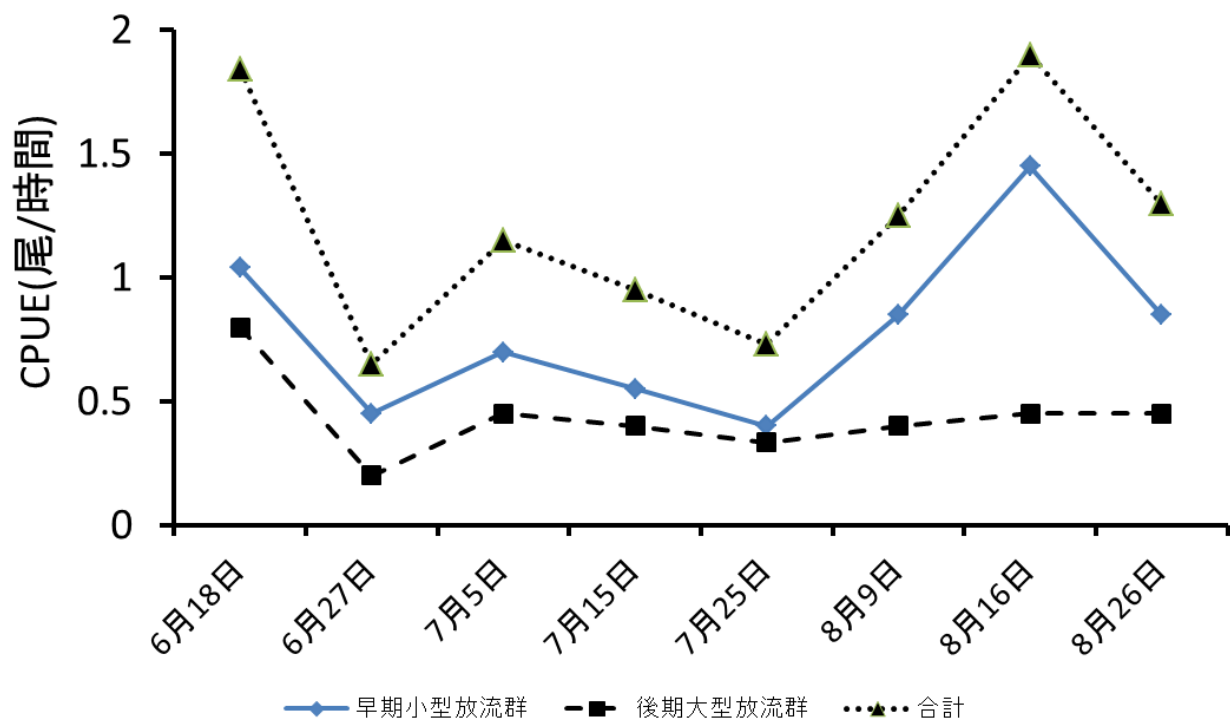
8月26日までの採捕尾数は早期小型放流群129尾、後期大型放流群72尾となった（第1図）。採捕比は1.8:1となり、早期小型放流群の方が多く採捕された。また、調査時の単位時間当たりの採捕尾数（CPUE）も常に早期小型放流群の方が高かった（第2図）。全体のCPUEについて解禁日が1.85尾/時間でその後低下していき、8月9日から再び上昇し、8月16日に1.90尾/時間と解禁日を超える尾数となった（第2図）。

早期小型放流群の放流経費は $3,400 \text{ 円/kg} \times 95.7123 \text{ kg}$ （平均体重 $8.65 \text{ g} \times 11,065 \text{ 尾}$ ）= 325,422 円、採捕尾数は129尾であるので、1尾あたりの採捕経費は約 2522.65 円/尾となった。同様に、後期大型放流群の放流経費は 2,850 円/kg $\times 103.8346 \text{ kg}$ （平均体重 $34.60 \text{ g} \times 3,001 \text{ 尾}$ ）= 295,929 円となり、採捕尾数は72尾であるので、1尾あたりの採捕経費は約 4110.12 円/尾となった。以上の結果から、今回の放流試験の場合、早期小型放流の費用対効果は後期大型放流より約 1.63 倍高いと算出された。

（担当 徳原哲也）



第1図 調査期間中の両群の採捕尾数合計



第2図 両群及び全体のCPUEの推移

岐阜県先進技術（遡上予測、子持ちアユ生産）活用による河川漁獲量及び養殖生産量の増大(県単)

漁獲に寄与しやすい早期遡上アユを効果的に増殖するための産卵保護

アユ漁業において、天然遡上アユは重要な漁業資源であるため、その遡上状況（遡上尾数及び遡上時期）は、漁獲に大きく影響する。その中でも、早期に大サイズで遡上する早期遡上アユは解禁初期から漁獲に寄与する。そのため、天然遡上のある河川においては、早期遡上アユに重点を置いて増殖することが効果的であると考えられる。

また、早期に遡上したアユほど鱗数の多いことが知られている。このことを精査するために、海域から河川に遡上する稚アユを定期的に採捕し、時期別の鱗数の推移を調べた。

さらに、これまでの研究成果により、長良川における天然遡上アユの遡上量及び遡上時期の予測がある程度可能となった。この予測によって得られた情報を活用して、天然遡上アユとの相互補完的な種苗放流を行うためには、様々な遡上状況（遡上量・遡上時期）における、天然遡上アユの漁獲データの収集・解析が必要となる。そこで、長良川の主要漁場で漁獲されたアユを外部形態によって天然遡上アユか放流種苗であるかを判別した。さらに、天然遡上アユの中でも鱗数の違いにより区別を行い、早期遡上アユの漁獲動態について調査した。

方 法

(1)天然遡上アユ稚魚の遡上時期別の鱗数計数

2016年3月2日から6月22日までの間、長良川河口堰地点において天然遡上アユを約1週間間隔で定期的に採捕し、各採捕日につき30尾、側線上方横列鱗数の計数を行った。

(2)天然遡上アユの漁獲状況に関する調査

調査は、長良川の河口から54km地点（岐阜市）、75km地点（美濃市）、94km地点（郡上市美並町）、110km地点（郡上市八幡町）、134km地点（郡上市白鳥町）の54地点で行った。美濃市及び郡上市八幡町については、6月から9月に月1回の頻度で友釣りによってアユの採捕を行った（美濃市のみ9月の調査を増水により10月に延期）。岐阜市、郡上市美並町及び郡上市白鳥町については、漁業者からの買い取りによって、アユの収集を行った。なお、

岐阜市で10月・11月に漁獲されたアユは産卵場で採卵用に捕獲されたものであり、産卵に関与していたと考えられる。

天然遡上アユと放流アユの判別は、側線上方横列鱗数17枚以上で下顎側線孔が左右4対正対しているものを天然遡上アユとし、それ以外を放流アユとした。

結果及び考察

(1)天然遡上アユ稚魚の遡上時期別の鱗数計数

長良川河口堰地点における遡上稚アユ鱗数平均値の推移を第12図に示した。早期に遡上した群ほど鱗数が多く、遡上時期が遅くなるほど鱗数が少なくなる傾向が見られた。このことから、鱗数によって遡上時期の違いをおおむね判別できることが示された。

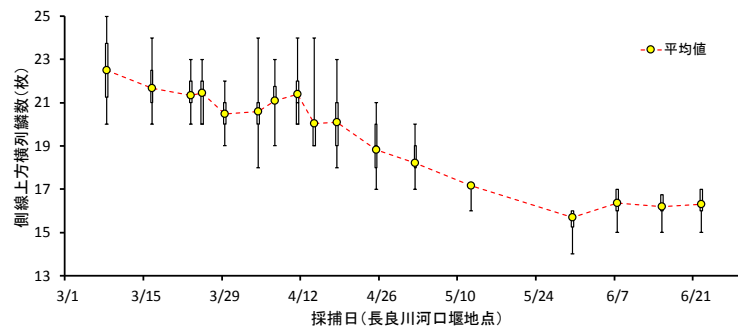
(2)天然遡上アユの漁獲状況に関する調査

2016年における各月の漁獲アユの判別結果を第21図右に示した。漁獲アユに占める天然遡上アユの割合は下流ほど高く、特に漁期前半にその差が顕著に見られた。なお、2016年の遡上尾数は540万尾(平年並み)、半数遡上日が5月6日(平年並み)であった。一方、平年よりも遡上が多く(740万尾)、半数遡上日が平年並み(5月6日)であった2015年(第21図左)では2016年よりも天然遡上アユの占める割合は漁期前半から全体的に高く、遡上動態が漁獲動態に反映されることが示された。

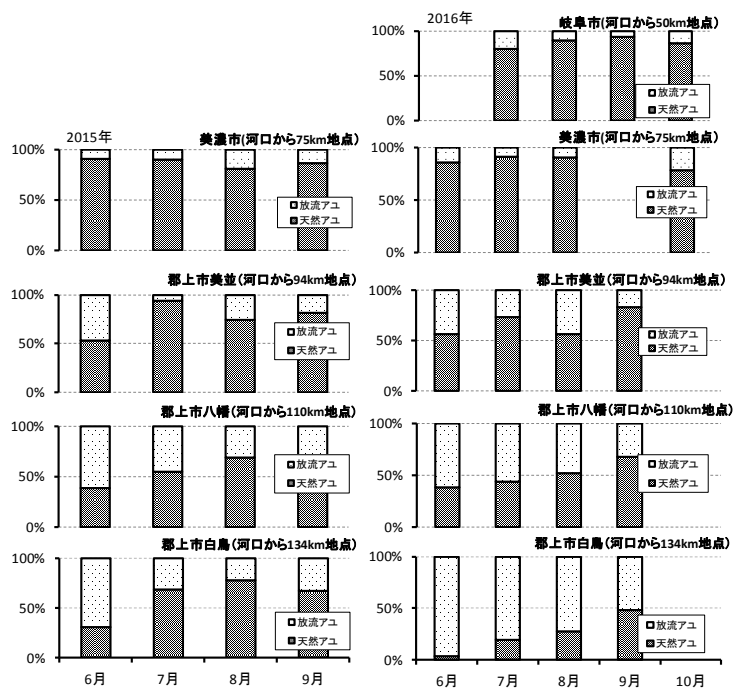
また、長良川の5地点（郡上市白鳥町、同市八幡町、同市美並町、美濃市、岐阜市）で漁獲されたアユのうち、天然遡上アユと判別された個体の鱗数平均値を月別に示したのが第3図である。早期に漁獲されたアユは平均鱗数が多い傾向がみられ、天然遡上アユの中でも早期に遡上した群が特に漁獲に寄与していることが示された。また漁期が遅くなるほど平均鱗数は少なくなる傾向があり、特に11月に岐阜市の産卵場で採捕されたアユの平均鱗数は顕著に少なくなった。

このように、早期遡上アユは漁期の初めから漁獲されるために減耗が激しく、産卵期まで残りにくい状況にあると考えられた。

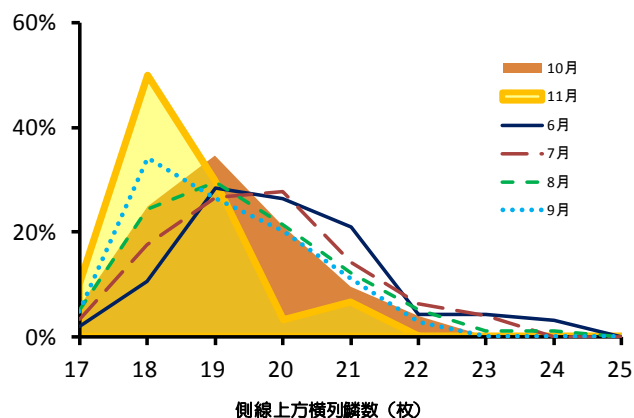
(担当 辻 寛人)



第1図 長良川河口堰地点の採捕日（遡上日）と鱗数推移



第2図 調査地点毎の漁獲アユの判別結果（左図：2015年、右図：2016年）



第3図 長良川の5地点で漁獲された天然遡上アユ全尾数について、月別に鱗数の分布割合を示した。10月及び11月の折れ線は、岐阜市の産卵場で採捕された天然遡上アユの鱗数を示した。

岐阜県先進技術（遡上予測、子持ちアユ生産）活用による河川漁獲量及び養殖生産量の増大（県単）

冷水病に強い子持ちアユ生産用系統の開発

当研究所では、性転換雄アユ精液を用いた全雌アユの量産化技術を確立した。この技術により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、養殖業界からのニーズは高い。また、現在の子持ちアユ生産用系統（子持ちアユ系）は、成熟期に丸みを帯びた体形で卵を多く保有し、子持ちアユとして評価が高い。一方で、この系統は、冷水病に弱く、発病した場合に多大な被害が起きる。そのため、本研究では、冷水病に強い子持ちアユ生産用系統を開発するため、新しい系統の作出に取り組んだ。

水病の耐病性評価は、この系統の性転換雄を用いて、実験感染（養魚場で発生した冷水病菌株を使用）により 2016 年 7～8 月に行った。なお、実験感染は、30 日間実施した。また、対照には子持ちアユ系を用いた。実験区は、両系統 3 反復とした。実験感染は、凍結保存しておいた冷水病死亡魚を琵琶湖産系アユの飼育水槽（最上流に設置）に投入し、その排水を各実験区水槽に導入し続けることにより行った。給餌は、1 日 2 回を原則とし、生残状況により適宜増減した。実験終了後の系統間の平均生残率の違いについて比較検定（ t 検定、有意水準 1%）を行った。

方 法

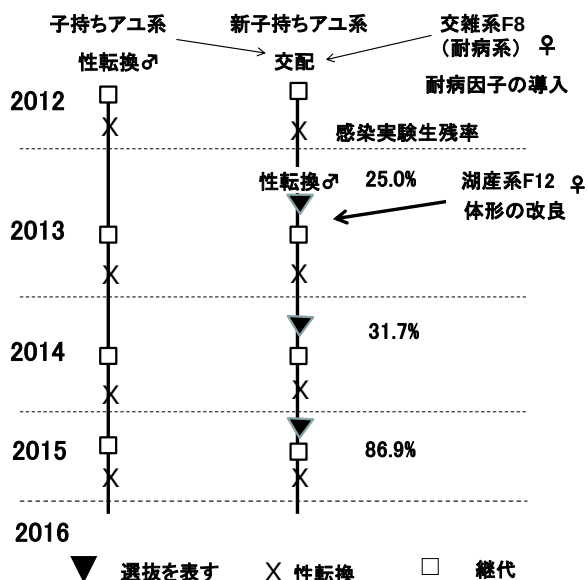
新しい子持ちアユ生産用系統（新子持ちアユ系）の作出・選抜及び継代履歴を第 1 図に示した。新子持ちアユ系は、2012 年に子持ちアユ系性転換雄と交雑系（冷水病耐病系）雌を交配させ、2013 年に体形の改良を目的に琵琶湖産系アユ雌を交配させて作出した。冷

結果及び考察

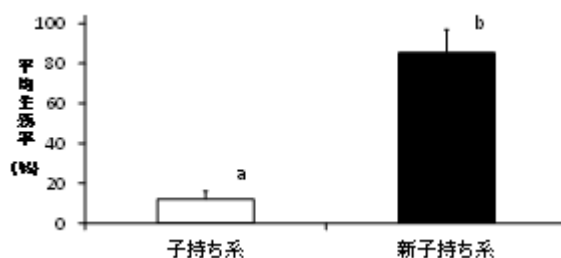
各系統の感染 30 日後の平均生残率を第 2 図に示した。系統別の平均生残率は、新子持ちアユ系 85.3%、子持ちアユ系 12.0%であった。新子持ちアユ系の平均生残率は子持ちアユ系のそれに比べて有意に高かった（ $p < 0.01$ ）。また、新子持ちアユ系の平均生残率は、2015 年の平均生残率（86.9%）とほぼ同等で高い耐病性を維持していた。

今後、新子持ちアユ系の選抜育種を継続し、冷水病に対する高い耐病性の再現性を検証していく予定である。

（担当 荻谷哲治）



第 1 図 新子持ちアユ系の作出・選抜及び継代履歴



第 2 図 各系統の感染 30 日後の平均生残率（垂線は標準偏差）。異なるアルファベット間には有意差があることを示す

岐阜県先進技術（遡上予測、子持ちアユ生産）活用による河川漁獲量及び養殖生産量の増大(県単)

腸抜き処理及び冷凍保存がアユの鮮度に及ぼす影響

県内で漁獲・養殖されたアユの多くは、市場へ鮮魚として出荷され流通する。一般的に魚肉は畜肉と比較して水分量や自己消化酵素が多く、さらに鰓や内臓がついたまま流通するため、より腐りやすい。特にアユでは、すぐに腹割れを起こすなど鮮度劣化が速いと言われている。その中で、県内アユ漁業者によって内臓除去処理（腸抜き）がなされたアユが市場に一部流通しており、高値で取引されている。

また、アユの鮮魚以外の流通形態として冷凍が挙げられる。冷凍アユを活用することで、出荷時期の調整や海外を含む遠方への輸送が可能になり、県産アユ消費量の増大につながると考えられる。

本研究では本県産養殖アユを用い、このような腸抜き処理や冷凍保存が鮮度に及ぼす影響を、科学的指標（K値）に基づいて評価した。また、冷凍アユの解凍方法の違い（自然解凍または流水解凍）による鮮度の差についても調査した。

方 法

供試魚として、県内養殖業者で生産された体重 50-60 g の養殖アユを用いた。アユを飼育水と氷を等量入れた氷水中に入れて約 5 分間放置し、氷締めした。その後、腸抜き区では計 45 尾、素手で魚体を折り曲げて生じた腹鰭付近の裂け目から内臓（肝臓・胆のう・胃・腸・脾臓を含む）を除去した。その後、0℃に設定した保冷库内に貯蔵した。0、3、6、9、12、24、48、72、96 時間後に 5 尾ずつ取り出し、ATP 関連物質の含量を測定するとともに、鮮度を表す指標である K 値を算出した。

冷凍区では、氷締めした直後に 5 尾のアユを取り上げ、冷凍前の対照魚とした。残り 40 尾は-20℃の冷凍庫に 180 日間貯蔵後、室温（18℃）または流水（15℃）で解凍した。解凍して 0、6、24、72 時間後に 5 尾ずつ取り出し、ATP 関連物質の含量を測定するとともに、鮮度を表す指標である K 値を算出した。以下に ATP 関連物質の定量方法と K 値の算出方法を示した。なお、K 値は 20%以下が生食可能な範囲とされる。

ATP 関連物質の定量方法及び K 値の算出方法

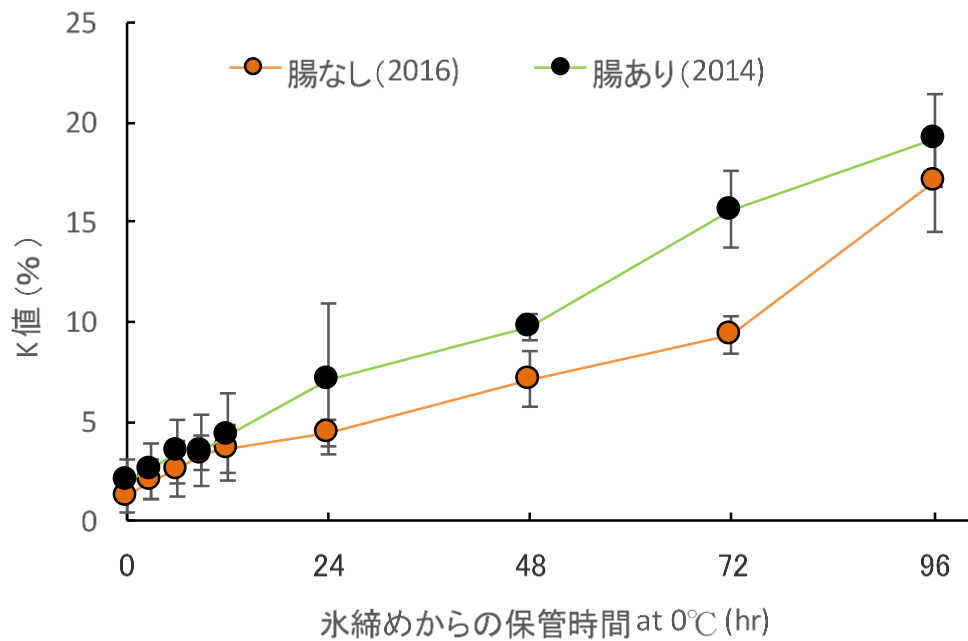
貯蔵時間毎にアユの背鰭下付近から 1g の筋肉を採取し、10mL の 5%過塩素酸溶液に入れ、氷冷しながらホモジナイザー（IKA 製）で 1 分間攪拌した。そこへ pH3 になるように 1mol/L の水酸化カリウム溶液を適量添加した。その後、50mL 遠沈管に全量を移し蒸留水を加えて 25mL とした。試料の一部を 10mL 遠沈管に移し、HPLC 分析を行うまで氷冷した。保存したサンプルの上清 4mL をバイアル瓶に入れ、0.1mol/L のリン酸緩衝液（pH7.5）1mL を加えて中和した。これを 5mL テルモシリッジ（テルモ株式会社）に移し、ポアサイズ 0.45 μ m メンブレンフィルター（ザルトリウス社製ミニザルト RC15）で濾過した。その濾液を HPLC 用バイアル瓶に採取し、高速液体クロマトグラフィー（東ソー製 8020）で ATP、ADP、AMP、IMP、Ino、Hyp 含量をそれぞれ測定し、次式 $K \text{ 値} \% = \{ (Ino + Hyp) / (ATP + ADP + AMP + IMP + Ino + Hyp) \} \times 100$ により K 値を算出した。なお、K 値の測定は岐阜大学で行った。

結果及び考察

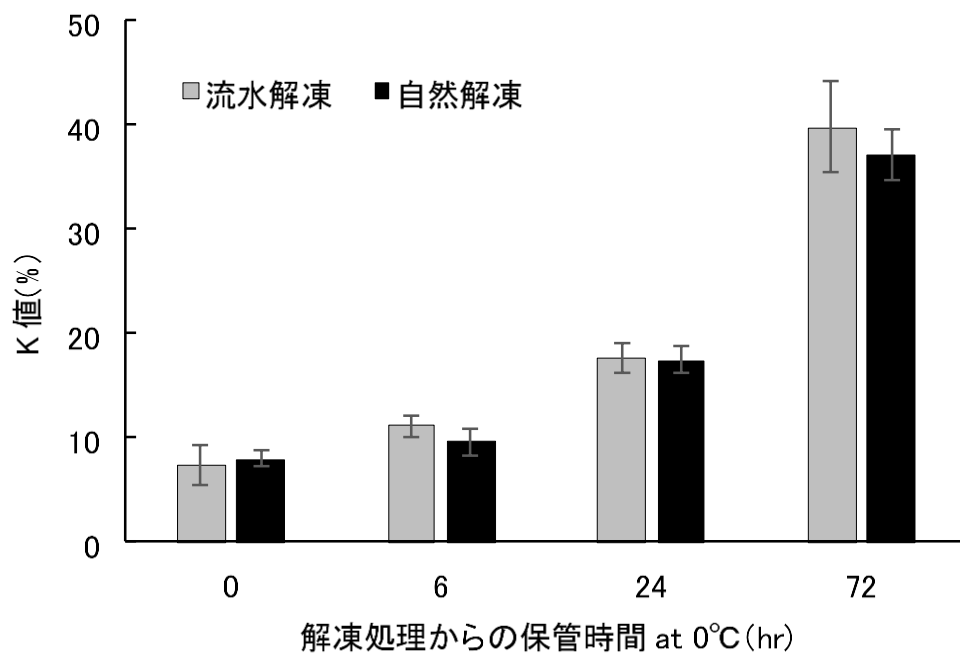
第1図には、腸抜きした氷締めアユの0℃保管時におけるK値変化を、2014年に腸抜きをしないで同様の条件で保管したアユのK値変化と比較して示した。24時間以前では両者に大きな違いは認められなかったが、それ以降では、腸抜きしたアユのK値は腸抜きしなかったアユより低い値で推移し、腸抜きが鮮度保持に有効である可能性が示された。

第2図には、氷締めした養殖アユを-20℃に180日間冷凍保存後、流水解凍及び自然解凍して0℃においた際のK値変化を比較した。解凍後の時間経過に伴いK値は増加したが、流水解凍と自然解凍では有意差がなく、解凍方法の違いが鮮度変化に及ぼす影響は明確ではなかった。しかしながら、半年にわたって長期間冷凍保存しても、解凍直後までは冷凍前のK値が維持されることが明らかとなった。

また、図2に示した冷凍アユの解凍後72時間におけるK値は35%程度であったのに対し、図1における氷締め後72時間のK値は腸を除去しなかった場合で15%、腸を除去した場合で9%であり、冷凍アユでは、解凍後の鮮度低下が著しくなることが示された。（担当 辻 寛人）



第1図 氷締めしたアユを0°Cで保管した際に、腸抜き処理の有無によって生じたK値の差異 (n=5、垂線は標準偏差を示す)



第2図 氷締めした養殖アユを-20°Cで180日間冷凍後、自然解凍または流水解凍して0°Cに保管した際のK値の変化 (n=5、垂線は標準偏差を示す)

農業排水路を魚類の移動/生息空間として再生させるための空間生態学的評価（県単）

種数面積曲線による水域連続性再生事業の適地選定

淡水魚類の移動を阻害する横断工作物の影響を緩和することで河川から農業排水路までの魚類の自由な移動を促進させ、魚類群集の生息・繁殖場所を農業排水路において再生させることを目的とした“水みちの連続性連携検討会”が2015年3月に設立された。

しかし、県下に広がる水田地域の中から、このような魚類群集の生息・繁殖場所の再生が期待できる農業排水路を事前に予測できないため、事業を実施する地区を効率的に選定し、事業展開することが困難となっている。

そこで、この課題では、岐阜県における複数の農業排水路を対象に実施した魚類群集調査ならびに横断工作物調査から得られたデータを用い、魚道設置等により横断工作物による魚類の移動阻害が解消された場合に、魚類群集の種数増加が期待できる地区を定量的に推定するための種数面積曲線を作成した。

方 法

(1) 魚類群集の調査

魚類調査データは、「生物多様性の保全に配慮した水田魚道の生態学的評価（2012～2016）（清流の国ぎふ・森林環境税活用事業）」で実施したものを活用した。この魚類調査では、複数の農業排水路において魚類群集の種数を把握するため、県内全域の合計145地区を選定し、それら地区それぞれで任意に選んだ合計948地点で魚類データを収集した。

(2) 横断工作物の調査

先述の魚類群集の調査を実施した合計145地区のうち143地区で、各地区の範囲内にある全ての農業排水路を踏破し、農業排水路に設置された横断工作物（落差工、樋門、排水機場）の有無、高さ、位置を調査した。また、各地区について、航空写真等を利用して農業排水路に流入する水田の面積を総計した。

(3) 種数面積曲線の作成と評価

種数面積曲線とは、生息場所の面積と魚類の種数との関係をモデル式で定量的に示したものである。この課題では農業排水路の規模の違いや落差工の有無が、そこに生息する魚類群集の種数にどのような影響を与えているかを解析した。

農業水路内には数多くの落差工が設置されている所も多く、一つひとつの落差工が農業水路全体の魚類の種数

や生息数にどういった影響を与えているのかを調べることは容易ではない。そのため、本研究では農業排水路と河川との合流地点にある落差工に焦点を当てた。注目した理由としては、河川から農業排水路に魚が遡上する際の最初の障壁となるため水系全体に影響が及ぶことや、水系で一番高い落差工が設置されているケースが多いことが挙げられる。

調査した合計143地区は、河川との合流地点に落差工がある地区（以下、落差ありの地区）（75水系）と落差工がない地区（以下、落差なしの地区）（68水系）に分別し、それぞれに対し種数面積曲線を作成した。なお、農業排水路における魚類の生息面積の指標として農業排水路に流入する水田の面積の総計（以下、受益面積）を用いた。

結果及び考察

種数面積曲線の全体的な傾向として、農業排水路で確認された魚類の種数は受益面積に依存しており、受益面積の大きな農業排水路ほど魚類群集における種の多様性が高くなる傾向にあった（図）。しかし、河川との合流地点における落差工の有無によって、受益面積に対する種数の増え方には違いがみられた。落差工なしの地区では、その受益面積の増加に伴い種数も急速に増加する傾向にあった。受益面積が小さな地区の農業排水路ではおよそ3種から5種の種数のみが確認できたのに対し、受益面積が大きな地区の農業排水路では20種を超える種が確認される場合があった。一方、落差工が有る地区の農業排水路では、受益面積が大きくなっても魚類の種数はそれほど顕著に増加しなかった。落差工有る地区の農業排水路では、受益面積の大きな地区の農業排水路でも確認された魚類の種数は10種を超えることはなく、調査した地区の中には全く魚類が捕獲されない農業排水路も存在した。

次に、落差工の有無が受益面積の増加にともなう種数の変化にどのような影響を与えているのかを、落差工有る地区と落差工なしの地区とで比較した。農業排水路の受益面積が小さい場合、例えば図のグラフの横軸(受益面積(対数変換した数値))で8～11あたりでは両者の差は3～4種程度だった。しかし、受益面積が大きな場合、例

えば13～15あたりでは、8～10種ほどの違いがあった。このように、落差工による分断が魚類群集の種数の減少に与える影響は、受益面積が大きい農業排水路ほど顕在化することがわかった。即ち、河川からの魚類の移動を妨げる横断工作物の影響が是正された場合の魚類種数の回復の程度は、各農業排水路が抱える受益面積の大きさに応じて異なることが予測された。

このような傾向を定量的に示すため、種数面積曲線のモデル式を一般的に用いられるべき乗則に当てはめ推定した。その結果、種数面積曲線のモデル式は以下のとおりとなった。

落差工なしの地区

$$S_2 = 0.63408A^{0.22211}$$

対数変換すると

$$\ln(S_2) = 0.22152\ln(A) - 0.44896$$

落差工ありの地区

$$S_1 = 0.1306A^{0.28714}$$

対数変換すると

$$\ln(S_1) = 0.28046\ln(A) - 1.9719$$

ただし、 S_1 ：種数（落差工なし）、 S_2 ：種数（落差工あり）、 A ：受益面積（ m^2 ）である。

上記のモデル式により、横断工作物による魚類の移動阻害が解消された場合の魚類群集の種数増加が、地区ごとに定量推定できるようになった。今後、種数の増加が期待できる地区での効率的な事業展開が期待される。

（担当 米倉竜次）

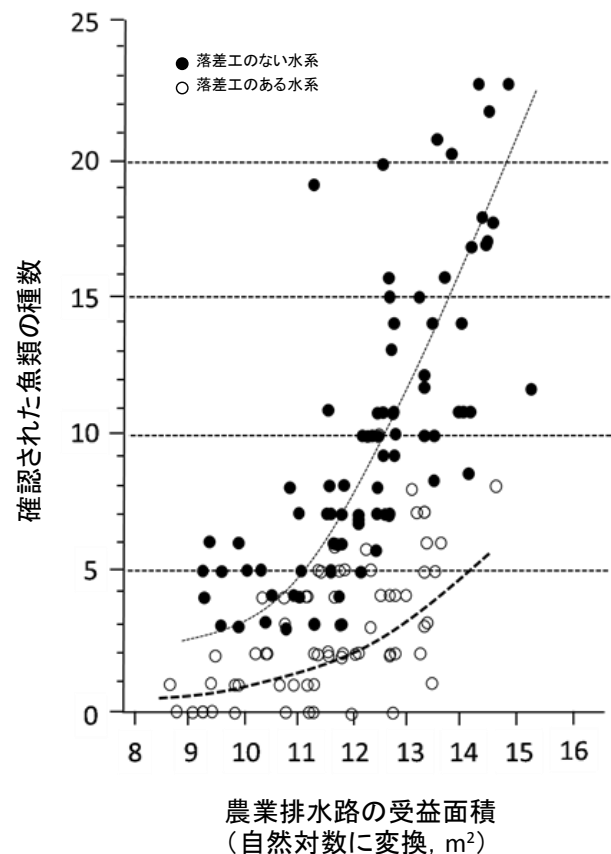


図 水田の受益面積と魚類の種数との関係
余水を流し込む水田の総面積(受益面積)を農業排水路の大きさを表す指標として用いた。魚類の種数は各調査地点で確認された種数を各水系単位で集計したもの。河川との合流地点に落差工がない地区(●)と落差工がある地区(○)をそれぞれ示す。

溪流魚自然繁殖促進技術開発（県単）

溪流魚人工産卵河川における産卵場整備での砂利の使用量

サケ科魚類の人工産卵河川は、野生個体の自然繁殖の補助を目的として、旧河道または水路の転用、あるいは新規掘削により流路を造成した後、水制工の設置と砂利の敷設を実施して産卵に適した水深・流速・河床材料を整備したものである。この造成技術は、国内では主に河川陸封性のイワナに応用されており、これまでに岐阜県の神通川水系・九頭竜川水系・木曽川水系、長野県得天竜川水系、山梨県富士川水系の計 5 箇所人工産卵河川が造成されている。人工産卵河川の産卵場整備に必要な砂利量については、定量的に評価した事例がなく、経験則によって判断されているのが現状である。そこで、必要な砂利量を明らかにするため、県内 2 箇所の人工産卵河川において砂利の運搬状況を調査し、産卵場 1m²あたりの砂利の重量及び体積を算定した。

方 法

産卵場の整備作業及び砂利の使用量の調査は、2009 年 9 月 25・26 日に下呂市馬瀬川上（かおれ）の人工産卵河川及び 2015 年 10 月 24 日に高山市奥飛騨温泉郷の人工産卵河川において実施した。本稿では、前者を馬瀬川人工産卵河川、後者を蒲田川人工産卵河川と表記する。

馬瀬川人工産卵河川における産卵場の整備作業には、単粒度砕石（粒径 10-30mm）を使用した。この砂利は、現場付近の仮置き場から産卵場の整備地点までプラスチックコンテナに入れて運搬した。コンテナに入れる砂利の体積は、0.024m³あるいは 0.048m³とした。

産卵場に運搬した砂利量は、運搬回数に 0.024m³あるいは 0.048m³を乗じて算定した。さらに産卵場の面積で除して 1m²あたりの砂利の体積を算定した。

蒲田川人工産卵河川における整備作業でも、単粒度砕石（粒径 10-30mm）を使用した。この砂利は、運搬直前に現場付近の仮置き場で土嚢袋に入れ、従事者 1 名につき 1 個ずつ産卵場の整備地点へ運搬した。無作為に抽出した土嚢 30 個の砂利の平均重量は 9.3kg だった。産卵場に運搬した砂利量は、運搬した土嚢の個数に平均重量 9.3kg を乗じて算出した。さらに産卵場の面積で除して、1m²あたりの砂利の重量を算定した。

また、10L のパケツを使用して仮置き場の砂利を 10 回採取して重量を毎回測定し、平均重量を算出した。これにより重量と体積との換算式を作成した。

結果及び考察

砂利は、馬瀬川人工産卵河川で使ったものは 1m³=1424.0kg（1000kg=0.702m³）、蒲田川人工産卵河川で使ったものは 1m³=1255.0kg（1000kg=0.797m³）と換算された。

産卵場 1m²あたりの砂利の平均重量（平均体積）は、馬瀬川人工産卵河川で 117.9kg（0.083m³）、蒲田川人工産卵河川で 120.9kg（0.096m³）と概ね同程度だった。以上の結果から、人工産卵河川における産卵場の整備に必要な砂利の量は、1m²あたり 120kg（0.09m³）が目安として提示された。

（担当 岸 大弼）

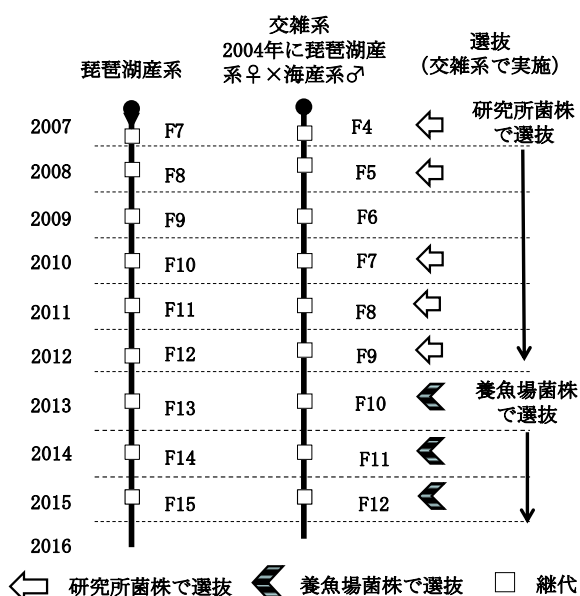
冷水病に強く効率的生産に適したアユ養殖種苗の開発研究（県単）

冷水病に強い人工産アユ系統の開発

アユ養殖における問題の一つに冷水病被害があり、その対策として、当研究所では、冷水病に強いアユ系統の開発を目的とし感染耐過による選抜育種を行ってきた。その結果、実験感染時に高い生残率(80%以上)を示す系統(以下「交雑系」)を作出した。しかし、2011年に県内の民間アユ養魚場で実用化試験を行ったところ、想定を超える冷水病による死亡が認められた。原因究明のため、当研究所の選抜育種で用いた冷水病菌株(以下「研究所菌株」と実用化試験時に養魚場で発生した冷水病菌株(以下「養魚場菌株」)による感染実験を行った結果、養魚場菌株に対する耐病性の低さが判明した。そこで、養魚場菌株にも強い冷水病耐病系統の作出及び固定を図るため、交雑系の養魚場菌株による感染耐過による選抜育種を開始し、その評価を実施した。

方 法

養魚場菌株を交雑系に人為感染させ、生残魚から次世代(F12)を2015年10月に作出した。交雑系は、第1図に示したように、琵琶湖産系雌と海産系雄の交雑群を起源とし、F8までは研究所菌株に対する感染耐過魚を、F9～11では養魚場菌株に対する感染耐過魚を選抜した系統である。



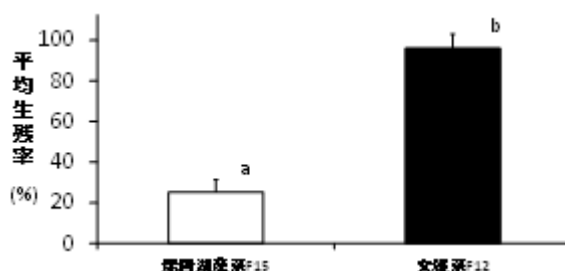
る。作出した交雑系 F12 の養殖場菌株に対する冷水病耐病性を評価するために、2016 年 6～7 月に感染実験を行った。なお、実験感染は、30 日間実施した。供試魚には、交雑系 F12 に加えて対照として琵琶湖産系(F15)を用いた。琵琶湖産系は、琵琶湖産アユを起源とし 15 代にわたって継代した系統である。感染実験区は、両系統 3 反復とした。実験感染は、凍結保存しておいた冷水病死亡魚を琵琶湖産系アユ飼育水槽(最上流に設置)に投入し、その排水を各実験区水槽に導入し続けることにより行った。給餌は、1 日 2 回を原則とし、生残状況により適宜増減した。実験終了後の系統間の平均生残率の違いについて比較検定(t 検定)を行った。

結果及び考察

各系統の感染 30 日後の平均生残率を第 2 図に示した。各系統の平均生残率は、交雑系(F12)96.0%、琵琶湖産系(F15)25.3%であった。交雑系(F12)の平均生残率は琵琶湖産系(F15)のそれに比べて有意に高かった($p < 0.01$)。また、交雑系(F11)の平均生残率は、61.1%であったため、本実験で耐病性の向上を確認した。

今後、養魚場菌株での感染耐過による選抜育種を継続するとともに、感染実験による選抜育種の効果を検証していく予定である。

(担当 荻谷哲治)



第2図 各系統の感染 30 日後の平均生残率(垂線は標準偏差)。異なるアルファベット間には有意差があることを示す

マス類の卵膜軟化症発生防止技術の開発に関する研究（県単）

卵膜軟化症の由来と抑制の方策に関する研究

近年、マス類種卵生産では卵膜軟化症が問題となっている。本研究では、発生防止技術の開発により、種卵の良質化と種卵生産業務のコスト削減を図ることが目的である。本年度は、卵膜軟化症の好発水温と実験的な再現と発症抑制の方策について検討した。

方 法

前年度の結果から、卵膜軟化症には体腔液が関与している可能性が考えられた。そこで、本年度の試験には、ニジマス卵を供試し、採卵した未受精卵の表面を等張液で洗浄後（以降、洗卵後と称する）に受精し、受精卵を等張液で5%に希釈したイソジン溶液に15分間浸漬して卵表面を消毒した（以降、受精卵イソジン消毒と称する）受精卵を用いて各試験区を設定した。

ポリエチレン製の2Lのディスポーザブル計量カップを3個重ねたものに井戸水を2L入れてエアレーションし、そこに受精卵をステンレス製のザルに入れて、10℃または13℃のインキュベータ内で発眼まで管理した。

発眼卵の卵圧測定にはアナログフォースゲージ（AN-50：日本計測システム株式会社製）を用いた。卵に測定器を垂直に押し付けて、卵が破裂した時の圧力を卵圧とした。

(1) 体腔液添加と飼育水温による卵膜軟化症再現の検討

これまでの発眼卵の飼育管理の経験から、卵膜軟化症は10℃から13℃の間で多く確認された。そこで、洗卵と受精卵イソジン消毒を行ったニジマス卵を井戸水と井戸水に体腔液を加えた水に收容し、10℃のインキュベータで管理した場合の発眼卵でのそれぞれの卵圧を比較した。また、洗卵と受精卵イソジン消毒を行ったニジマス卵を井戸水と井戸水に体腔液を加えた水に收容し、13℃のインキュベータで管理した場合の発眼卵でのそれぞれの卵圧を比較した。

(2) 人工海水飼育での卵膜軟化症抑制の検討

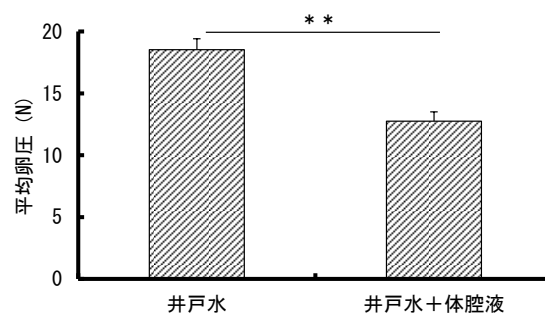
洗卵と受精卵イソジン消毒を行ったニジマス卵を人工海水と人工海水に体腔液を加えた水で、10℃のインキュベータで管理した場合の発眼卵でのそれぞれの卵圧を比較した。また、洗卵と受精卵イソジン消毒を行ったニジマス卵を人工海水と人工海水に体腔液を加えた水に收容し、13℃のインキュベータで管理した場合の発眼卵での

それぞれの卵圧を比較した。

結果及び考察

(1) 体腔液添加と飼育水温による卵膜軟化症再現の検討

洗卵と受精卵イソジン消毒を行ったニジマス卵を井戸水と井戸水に体腔液を加えた水に收容し、10℃のインキュベータで管理した場合の発眼卵でのそれぞれの卵圧を比較した結果を第1図に示した。両者の間に有意差が認められた（Welchのt検定、 $p = 0.543 \times 10^{-5}$ ）。



第1図 井戸水と井戸水に体腔液を加えた水に收容し、10℃のインキュベータで管理した場合の発眼卵での卵圧の比較

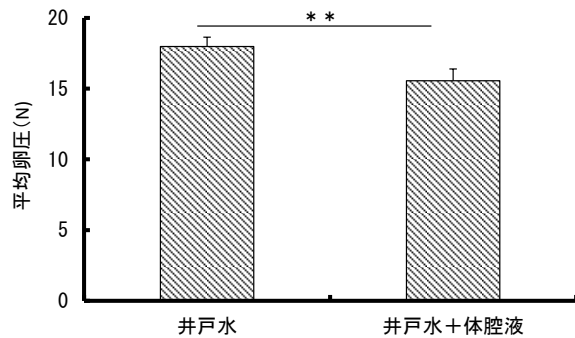
**は両区間に有意差があることを表す。

（Welchのt検定、 $p = 0.543 \times 10^{-5}$ ）

また、洗卵と受精卵イソジン消毒を行ったニジマス卵を井戸水と井戸水に体腔液を加えた水に收容し、13℃のインキュベータで管理した場合の発眼卵でのそれぞれの卵圧を比較した結果を第2図に示した。両者の間に有意差が認められた（Welchのt検定、 $p = 0.216 \times 10^{-2}$ ）。

洗卵と受精卵イソジン消毒を行ったニジマス卵を井戸水に体腔液を添加した水に收容し、10℃及び13℃のインキュベータで管理した場合、発眼卵で両者とも卵膜軟化症の再現が得られたため、卵膜軟化症には体腔液が関与していると推察された。また、洗卵と受精卵イソジン消毒を行った卵を井戸水に收容し、10℃及び13℃のインキュベータで管理した場合、発眼卵で両者に卵膜軟化症が再現しなかったことから、洗卵と受精卵イソジン消毒を行うことにより、卵膜軟化症の発症を抑制できる可能

性が示唆された。しかし、洗卵と受精卵イソジン消毒を行わない状態の卵で卵膜軟化症の発症を確認したうえで、洗卵と受精卵イソジン消毒を行った効果を検証していないため、今後同試験区を設定して検証する必要があると考えられた。



第2図 井戸水と井戸水に体腔液を加えた水に収容し、13℃のインキュベータで管理した場合の発眼卵での卵圧の比較

**は両区間に有意差があることを表す。

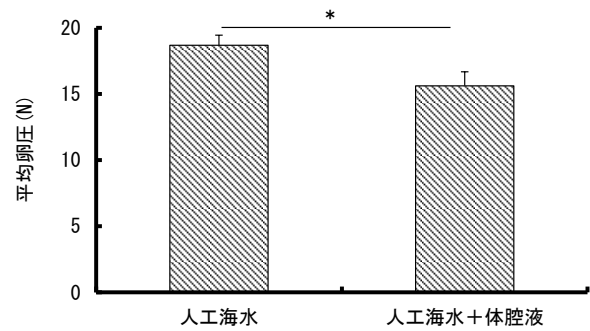
(Welchの t 検定、 $p = 0.216 \times 10^{-2}$)

(3) 人工海水飼育での卵膜軟化症抑制の検討

洗卵と受精卵イソジン消毒を行ったニジマス卵を人工海水と人工海水に体腔液を加えた水に収容し、10℃のインキュベータで管理した場合の発眼卵でのそれぞれの卵圧を比較した結果を第3図に示した。両者の間に有意差が認められた (Welchの t 検定、 $p = 0.023$)。

また、洗卵と受精卵イソジン消毒を行ったニジマス卵を人工海水と人工海水に体腔液を加えた水に収容し、13℃のインキュベータで管理した場合の発眼卵でのそれぞれの卵圧を比較した結果を第4図に示した。両者の間に有意差が認められた (Welchの t 検定、 $p = 0.587 \times 10^{-4}$)。

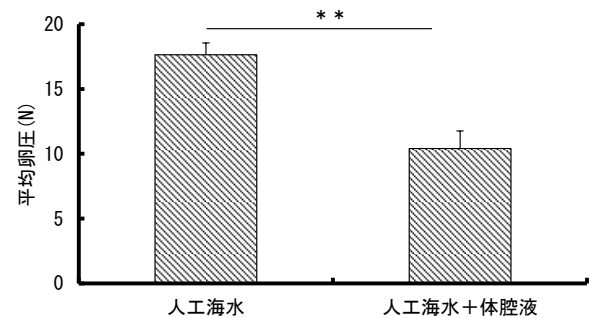
人工海水で管理することにより体腔液を添加しても卵膜軟化症は抑制できるのではないかと推測していた。し



第3図 人工海水と人工海水に体腔液を加えた水に収容し、10℃のインキュベータで管理した場合の発眼卵での卵圧の比較

*は両区間に有意差があることを表す。

(Welchの t 検定、 $p = 0.023$)



第4図 人工海水と人工海水に体腔液を加えた水に収容し、13℃のインキュベータで管理した場合の発眼卵での卵圧の比較

**は両区間に有意差があることを表す。

(Welchの t 検定、 $p = 0.587 \times 10^{-4}$)

かし、本結果から、人工海水で管理しても体腔液を添加した場合卵膜軟化症が再現されたため、人工海水による卵膜軟化症の発症抑制は困難と考えられた。

(担当 原 徹)

アユのエドワジエラ・イクタルリ感染症の保菌検査法の開発に関する研究（県単）

前報では、アユのエドワジエラ・イクタルリ感染症（以下、本症と表記）の原因菌である *Edwardsiella ictaluri*（以下、本菌と表記）の体内分布状況を、感染実験により検証した。その結果、アユの体内における本菌の主要な増殖部位は腎臓及び脾臓であることが示唆された。

この結果から、本菌の保菌検査に用いる部位として、現行の腎臓に加えて脾臓についても保菌検査を行い、両臓器の検出感度を比較する必要があると考えられる。

また、本菌は選択培地であるSS寒天培地で培養すると、黒色のコロニーを形成する特徴がある。しかしSS寒天培地による培養は汎用高栄養培地であるHI培地に比べ、増殖しにくいことが経験的に知られている。

以上の背景から本研究では、本菌の保菌検査に最適な臓器及び培地を検証した。

方 法

本研究では、2016年に長良川で漁獲された天然アユを保菌検査に供した。供試魚として、6、7、8、9月に郡上市八幡町で友釣りによって漁獲されたアユ、6、7、8、10月に美濃市で友釣りによって漁獲されたアユ、10、11月に岐阜市で網漁によって漁獲されたアユの計10ロットを用いた。なお、1ロットの検体数は30個体である。

検査部位は腎臓及び脾臓とし、培地はHI寒天培地及びSS寒天培地とした。そのため、検査部位の培地の組み合わせは $2 \times 2 = 4$ 通りとなる。

滅菌済綿棒の先端に臓器を少量取って培地に塗布し、20℃で培養した。培養から1週間以降に生育したコロニーから釣菌を行い、PCR法により陽性・陰性を判定した。なお本菌のDNA増幅に必要なプライマー及び反応条件は、アユ疾病に関する防疫指針（アユ疾病対策協議会編）に従った。

結果及び考察

6月に美濃市及び郡上市で漁獲された2ロットについては、本菌は検出されなかった。残り8ロットで陽性が確認された個体数は、表のとおりである。なお、保菌検査に供した全てのアユにおいて、本症の顕著な症状は認められなかった。

臓器の違いによる検出感度の差を比較すると、HI培地及びSS培地の両方で、腎臓と脾臓の検出感度に有意差は見られなかった（対応のあるt検定、HI培地： $p=0.638$ 、SS培地： $p=0.786$ ）。このように、本菌の保菌検査においては腎臓と脾臓で検出感度に大きな差は見られなかった。しかしながら、HI培地において腎臓と脾臓の両方で陽性が確認された個体は24個体であるのに対し、脾臓もしくは腎臓のどちらか一方のみが陽性となった個体は42個体であった（腎臓のみ：17個体、脾臓のみ：25個体）。また、SS培地において腎臓と脾臓の両方で陽性が確認されたのは10個体であるのに対し、脾臓もしくは腎臓のどちらか一方のみが陽性となったのは24個体であった（腎臓のみ：14個体、脾臓のみ：10個体）。このように、片方の臓器のみで陽性となった個体も少なくないことから、腎臓と脾臓の両方を検査部位とすることで、より感度の高い保菌検査が可能であることが例示された。

一方で培地の違いによる検出感度の差を比較すると、腎臓及び脾臓の両方で、統計的には有意ではないものの、HI培地の方がSS培地よりも検出感度が高い傾向が見られた（対応のあるt検定、腎臓： $p=0.186$ 、脾臓： $p=0.099$ ）。また、SS培地はHI培地よりもコロニーの形成に必要な時間がおおむね3日以上長くなったことも併せると、本菌の培養にはHI寒天培地が適していると考えられた。

以上の結果から、アユにおける本菌の保菌検査には、腎臓と脾臓をHI寒天培地で培養することが最適であると考えられた。

（担当 辻 寛人）

表 各ロットの臓器別及び培地別のエドワジエラ・イクタルリ陽性個体数

	7月郡上	7月美濃	8月郡上	8月美濃	9月郡上	10月美濃	10月岐阜	11月岐阜	計
腎臓・HI	0	2	5	5	9	9	6	5	41
脾臓・HI	1	1	2	5	14	10	11	5	49
腎臓・SS	0	1	6	1	9	2	3	2	24
脾臓・SS	0	2	5	1	8	0	1	3	20

養殖重要魚種の育種および飼育技術改良研究（県単）

マス類優良系統の開発と生産供給

当研究所では、県内の民間養殖業者が必要とするマス類の優良種苗を開発し、事業規模で生産可能となった優良種苗については発眼卵の状態県内の民間養殖業者に供給を行っている。

開発・維持している優良系統

当研究所で開発・系統維持しているマス類の優良系統は、次のとおりである。

アマゴは、パー系、スモルト系、全雌パー系、全雌三倍体、半野生の5系統である。

ヤマメは、神通川パー系と神通川スモルト系の2系統である。

ニジマスは、晩期系（採卵期3～4月）、全雌三倍体の2系統である。

民間への供給状況

岐阜県池中養殖漁業協同組合に販売した魚種及び系統別の発眼卵数を表に示した。

アマゴ及びヤマメは夏期に高水温のためカラムナリス病が発病し、その後エロモナス病が発病したため、親魚の多くが死亡した。当研究所の系統維持を優先したため、県内養殖業者への発眼卵供給は行わず、注文量が僅かな学校への教育用教材として少量出荷したのみであった。

ニジマスの2016年の出荷量は、晩期系が25.0万粒、全雌三倍体が14.0万粒であった。

（担当 原 徹）

表 マス類優良系統の供給状況

魚 種	系 統	出 荷 日	出 荷 量
アマゴ	パー系	2016年11月16日	0.50万粒
ヤマメ	パー系	2016年11月16日	0.07万粒
ニジマス	晩期系	2016年4月6日～28日	25.00万粒
	全雌三倍体	2016年4月6日～26日	14.00万粒

アユカケの安定生産技術の開発（県単）

アユカケ飼育個体の雌の採卵数量及び雄の精巣重量

当研究所では、カジカ（*Cottus pollux*）の養殖技術の普及を進めてきた。しかし、カジカは、成長が遅いために商品サイズとなるまでに年数を要することや、体サイズが小さいために調理方法の制約があることが課題だった。そこで当研究所では、カジカよりも成長が速く、かつ大型化するアユカケ（*C. kajika*）に注目し、安定生産技術の確立に取り組んでいる。

当研究所におけるアユカケの試験生産では、雌の腹部圧搾により採取した卵と、雄の腹部切開により摘出した精巣を使用して人工受精を行っている。本年度は、雌の採卵数量及び雄の精巣重量を測定し、体重から卵及び精巣重量への換算式を作成した。

方 法

調査に使用したアユカケは、いずれも静岡県清水市産で、下呂支所で継代飼育している系統である。雌の腹部圧搾による卵の採取及び雄の腹部切開による精巣の摘出は、2017年2-3月に行い、体重と卵重及び精巣重量を測定した。また、2015年3月、2016年3-4月に収集した同様のデータも今回の解析に使用した。

雌の体重から卵重に換算する式を得るため、体重と卵重との単回帰分析を行った。また、雄の体重から精巣重

量に換算する式を得るため、体重と精巣重量との単回帰分析を行った。なお、雌雄ともに3箇年分のデータを区別せずに分析した。

結果及び考察

雌は、3箇年で計37尾から採卵を行った。最小で体重7.6gの個体が成熟していた。単回帰分析の結果、次の換算式が得られた（第1図）。

$$\text{卵重} = 0.147 \times \text{体重} + 0.510 \quad (r^2 = 0.78, p < 0.001)$$

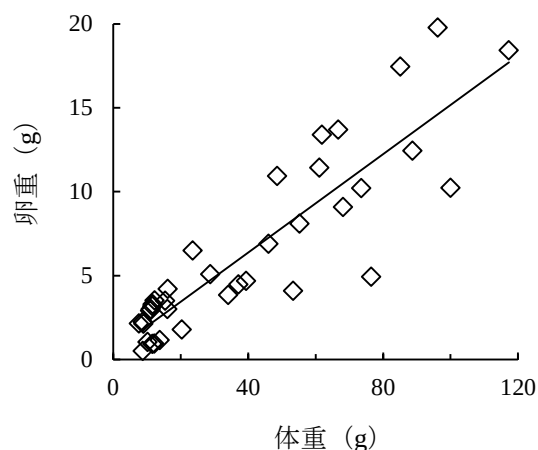
この式から、卵重は、例えば体重20gの個体は3.44g、体重40gの個体は6.38g、体重80gの個体は12.55gと算定された。また、卵の平均重量を0.003g/粒とすると、卵数は、体重20gの個体は1148粒、体重40gの個体は2126粒、体重80gの個体は4082粒と算定された。

雄は、3箇年で計23尾から精巣を摘出した。最小で体重10.1gの個体が成熟していた。単回帰分析の結果、次の換算式が得られた（第2図）。

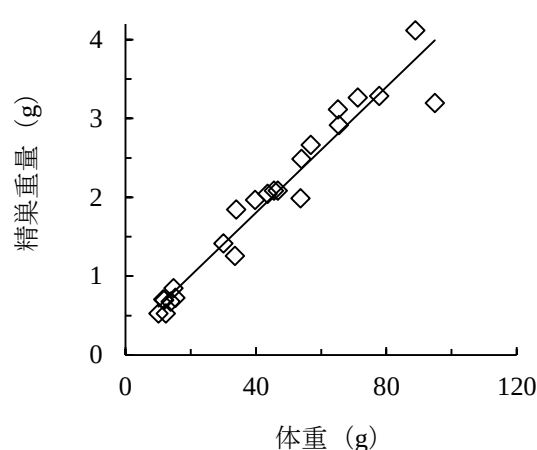
$$\text{精巣重量} = 0.040 \times \text{体重} + 0.208 \quad (r^2 = 0.95, p < 0.001)$$

この式から、精巣重量は、例えば体重20gの個体は1.01g、体重40gの個体は1.80g、体重80gの個体は3.40gと算定された。

（担当 藤井亮吏）



第1図 雌の体重と腹部圧搾により採取された卵重及びそれらの回帰直線



第2図 雄の体重と腹部切開により摘出された精巣重量及びそれらの回帰直線

生きものにぎわう水田再生事業（県単）

生物多様性の保全に配慮した水田魚道の生態学的評価

従来、水田地帯には多くの生き物の生息環境があり、こうした環境は農業の営みにより守られてきた。しかし、農業生産性・効率性を追求するあまり水田の周りの生きものは著しく減少し、多様な生きものにぎわっていた農村環境が失われつつある。特に、淡水魚類の一部は、その繁殖や成長を水田や排水路を中心とした水田生態系に大きく依存してきたが、用水路と排水路が分離された現在では排水路から水田への魚類の移動が不可能な場合が多く、繁殖や成育が困難となっている。

こうした背景を踏まえ、岐阜県では水田周辺の生物多様性に配慮した魅力ある農村づくりの一環として、水田魚道の設置を農政部農村振興課で推進している。水田魚道とは、水田において魚類の繁殖・成長を促進させることを目的に設置された、農業排水路から水田へと魚類を遡上させる簡易な魚道の総称を指す。当研究所では、この事業の効率化や有効性を研究面から評価するため、“清流の国ぎふ森林・環境税”を活用し、水田魚道の対象魚種の分布や水田魚道の効果に関する研究を実施している。ここでは、排水路から水田魚道への魚類の遡上・降下個体数を把握するために実施した自動計数装置による調査成果を報告する。

方 法

岐阜県情報技術研究所と共同で開発した“自動計数装置”を用いて、水田魚道を通過する魚種及び個体数を観測した。2016年度は、水田魚道が新設された海津市南濃町に設置された2基の水田魚道で実施した。これら2基の水田魚道は同じ農業排水路内に隣接して設置されている。この報告では、下流側の水田魚道を「南濃町1」、上流側の水田魚道を「南濃町2」と区別して呼ぶこととする。

自動計数装置は、水田魚道を通過する魚類を光電センサーで感知し、通過した個体を記録すると同時に、上部の焦点距離固定式CMOSカメラで撮影する仕組みとなっている。撮影された画像データは日時とともにSDカードに保存される。約1週間ごとにバッテリー交換及び自動計数装置のメンテナンスを行い、その際に記録済みのSDカードの回収を行った。保存された画像データには非生物や魚類以外の生物の画像データも多く含まれていたため、

魚類が撮影された画像データのみを抽出した。その後、目視により画像データに記録された魚種を判別し、日時ごとに整理した。画像データにより魚種の判別が困難な場合には“不明”として処理した。水田の湛水期間に当たる約2、3カ月間、水田魚道に自動計数装置を設置した。

結果及び考察

(1) 南濃町1

計72日間（1,739時間）の連続観測の結果、10種の魚類、計8,516回の水田魚道への遡上・降下が撮影記録された（表）。観測期間を通じて、撮影記録が最も多かった在来種はフナ類であり、撮影記録された全個体数の約58%を占めた。コイ、タモロコがそれに続いた（表）。魚種の判別が困難であった個体は全体の6.4%であった。また、特筆すべき情報として、北米原産の外来魚であるオオクチバス（全て当歳魚）の通過が1,876回も確認され、撮影記録された全個体数の約22%を占めた。

南濃町1では、水田の中干しにともなう水位低下が経過日数38日目から51日目にかけて起こったが、それ以外は水田の平均水位が比較的高く保たれていた（図）。水田魚道を通過する魚類の撮影記録もまた、中干し時期を挟んだ前後に多く見られており、他の地域に設置された水田魚道の調査結果同様、水田水位は魚類の遡上に大きく関与していると思われた。

(2) 南濃町2

計73日間（1,757時間）の連続観測の結果、7種の魚類、計15,212回の水田魚道への遡上・降下が撮影記録された（表）。観測期間を通じて、撮影記録が最も多かった在来種はフナ類であり、撮影記録された全個体数の約64%を占めた。コイ、ドジョウがそれに続いた（表）。魚種の判別が困難であった個体は全体の3.2%であった。また、上述の南濃町1と同様に、特筆すべき情報として、北米原産の外来魚であるオオクチバス（全て当歳魚）の通過が2,654回も確認され、撮影記録された全個体数の約17%を占めた。

南濃町2では、観測期間を通じて、水田の平均水位が比較的高く保たれていた（図）。しかし、魚類の水田魚道を通過する魚類の撮影記録は経過日数45日までに集中し

ており、全体に占めるそれ以降の撮影記録は僅かであった（図）。

本研究では、自動計数装置を用いた観測を過去4年間に別の7地域でもすでに実施している。その中で、南濃町1及び南濃町2に設置された水田魚道は、観測された魚種数、撮影記録個体数ともに過去最高値を記録する結果となっ

た。この理由としては、(1)水田魚道の対象となる魚種の多い地域に水田魚道を設置したこと、(2)農業排水路と河川との水域連続性が保たれており河川から農業排水路への魚類の遡上が可能であったこと、(3)営農者による水田魚道の通水管理が適切であったこと、が挙げられる。

(担当 米倉竜次)

表 自動計数装置による水田魚道の長期観測の概要

	南濃町1	南濃町2
観察年	2016	2016
観測開始日	5月27日	6月8日
観測終了日	8月7日	8月20日
観測期間(日)	72	73
観測合計時間	1739	1757
撮影された魚種数	10	7
撮影記録個体数	8516	15212
撮影された魚種の個体数 (%)		
フナ類	4907 (57.6)	9688 (63.7)
コイ	787 (9.2)	2083 (13.7)
タモロコ	134 (1.6)	61 (0.4)
ドジョウ	88 (1.0)	239 (1.6)
モツゴ	47 (0.6)	6 (0.0)
メダカ	6 (0.1)	1 (0.0)
オオクチバス	1876 (22.0)	2654 (17.4)
カムルチー	120 (1.4)	—
ウナギ	4 (0.1)	—
ナマズ	1 (0.0)	—
不明	546 (6.4)	480 (3.2)

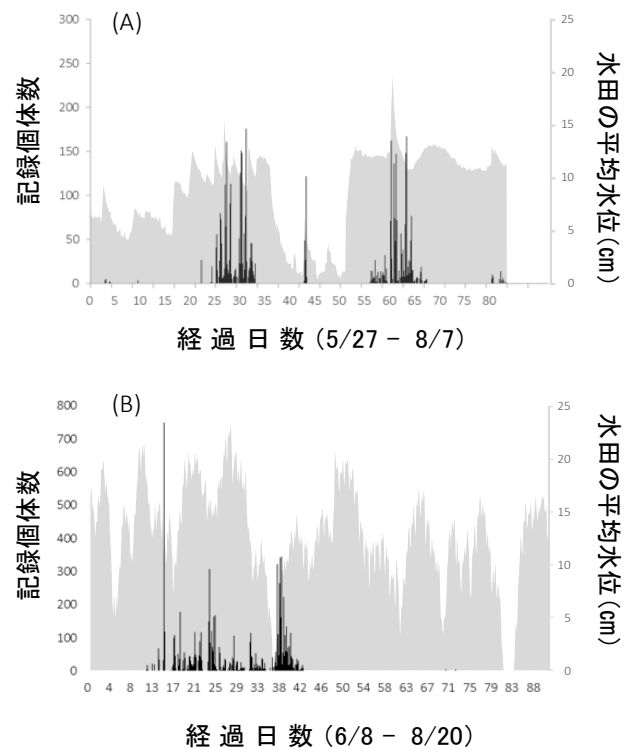


図 自動計数装置による長期観測の結果
棒グラフ(黒色)は各日に観測された魚類の総個体数を示す。背景の棒グラフ(灰色)は各日に記録された水田の平均水深を示す。南濃町1の水田魚道(A)、南濃町2の水田魚道(B)をそれぞれ示す。

アユ漁業対策推進事業（県単）

アユ放流種苗の冷水病及びエドワジエラ・イクタルリ感染症保菌検査

アユの冷水病は依然として県内の多くの河川で発生が確認されており、アユの死亡や漁業不振等、河川におけるアユ漁業に対して大きな被害が発生している。また、アユのエドワジエラ・イクタルリ感染症は、2010 年及び 2011 年に宮川や長良川でアユの大量死を引き起こした。その後、本病による顕著なアユの死亡は確認されていないものの、例年、秋季には河川下流域での発症個体が散見される。そのため、夏場の渇水時など高水温が続くようなケースでは、大量死や著しい漁獲不振に陥ることが懸念される。これら魚病の原因菌は放流種苗によって河川に持ち込まれるケースが少なくない。そのため、県内の漁業協同組合の魚病に対する防疫対策に資することを目的として、放流用アユ種苗について冷水病菌（*Flavobacterium psychrophilum*: 以下、*F. psychrophilum*）及びエドワジエラ・イクタルリ感染症の原因菌（*Edwardsiella ictaluri*: 以下、*E. ictaluri*）の保菌検査を行った。

方 法

サンプルは、2016 年に県内河川に放流された県内外で生産された 12 ロットの放流用種苗である。原則として 1 ロットにつき 30 尾を検体とした。

(1) *F. psychrophilum* の保菌検査

供試魚の鰓と腎臓から、改変サイトファーガ寒天培地を用いて細菌分離を行った。分離された菌が *F. psychrophilum* の可能性がある場合、PCR 法により同定した。なお、PCR 検査で陽性となった場合は、PCR 増幅産物の制限酵素（*Hinf*-I）による消化断片長の違いによって遺伝子型（A 型、B 型）を判別した。

(2) *E. ictaluri* の保菌検査

供試魚の腎臓及び脾臓から、HI 寒天培地を用いて細菌分離を行った。分離された菌が *E. ictaluri* の可能性がある場合、PCR 法により同定した。

結果及び考察

検査結果を表に示した。

県内産の放流種苗からは *E. ictaluri* は検出されなかったが、B 型の *F. psychrophilum* が 6 ロット中 2 ロットから検出された。県外産の放流種苗については、6 ロット中 5 ロットの鰓と、この内 1 ロットの腎臓から *F. psychrophilum* が検出された。この鰓及び腎臓から検出された *F. psychrophilum* には、全て A 型のものが含まれていた。また、県外産の放流種苗 6 ロット中 3 ロットの脾臓から *E. ictaluri* が検出された。なお、うち 1 ロットは腎臓からも検出した。一般に B 型の冷水病菌はアユに対する病原性がほとんどない場合が多いと言われていることから、県内で生産された放流種苗については、冷水病の防疫対策上問題は無いと考えられた。一方で県外産の放流種苗からは、アユに対する病原性の高い場合が多い A 型冷水病菌が検出され、*E. ictaluri* についても半数のロットから検出された。これらから、放流種苗の疾病の保菌リスクには大きな違いがあるため、種苗が健全なものであるか否かを評価した上で導入する必要があると考えられた。（担当 武藤義範）

表 放流種苗の保菌検査結果

種 苗	種類	尾数	<i>F. psychrophilum</i>			<i>E. ictaluri</i>
			鰓	腎臓	型	検査結果
県内A-1	人工	30	+(2)	-	B	-
県内A-2	人工	30	-	-		-
県内A-3	人工	30	-	-		-
県内A-4	人工	30	-	-		-
県内A-5	人工	30	-	-		-
県内A-6	人工	30	+(1)	-	B	-
県外A	湖産	30	-	-		+(1)
県外B	湖産	30	+(19)	-	A	-
県外C	湖産	30	+(7)	+(1)	A	+(1)
県外D	湖産	29	+(12)	-	A, B	+(1)
県外E-1	湖産	30	+(26)	-	A, B	-
県外E-2	湖産	30	+(11)	-	A, B	-
計		359				

子持ちアユ生産普及支援事業（県単）

性転換雄アユ精液の生産

当研究所では、性転換雄アユ精液を用いた全雌アユの量産化技術を確立した。この技術により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、養殖業界からのニーズは高い。しかし、全雌生産技術の要である性転換雄アユを民間養殖場で生産することは技術的に困難である。そこで民間養殖場における子持ちアユの生産支援を目的として、性転換雄アユ精液を生産し、民間養殖場に販売した。

生産方法

性転換雄の精巣を摘出し重量を測定後、アユ用人工精漿（精巣重量に対して 30 倍希釈）を加えてハサミにより精巣を細断し、ビニール袋に収容して 15℃で 1

時間以上振とうし、滲出した液を性転換雄アユ精液とした。

民間への生産・供給状況

2016 年 7 月 6、12 日に計 300ml、9 月 26 日に 100ml、10 月 14、18、24 日に 360ml、12 月 21、26 日に 300ml、2017 年 1 月 6 日に 120ml、合計 1,160ml の性転換雄アユの精液を生産・販売した。2016 年度の生産・販売量は、前年度（1,390ml）に比較して減少した。

以上のとおり、性転換雄アユ精液を販売することにより、県内養殖場における子持ちアユの効率的な生産を支援した。

（担当 荻谷哲治）

イタセンパラ域外保全推進事業(県単)

イタセンパラの卵・仔魚数と産卵母貝イシガイの死亡時期の関係

木曽川の一部で確認されているイタセンパラ個体群は、近年、生息域の縮小や生息個体数の減少が著しく、絶滅が危惧されている。絶滅危惧種の保護対策については、生息域内の環境回復だけでは不十分な場合が多く、対象種を一旦、人為的環境下で保護繁殖させて野生復帰に備えるといった生息域外保全も重要とされている。このため、本県においても、環境省や水族館等の協力機関と密に連携を図りながら、実効性の高い保護対策である生息域外保全に取り組んでいる。

昨年度の実験で、人工池においてイタセンパラの自然産卵による効率的な増殖を行うためには、イタセンパラと産卵母貝を同時収容する期間を1週間にすることが望ましいことが示唆された。また、死亡した貝の観察結果から、過剰に産卵（過産卵）された場合に、貝の生存に悪影響があることが観察された。

このため、イタセンパラの産卵状況とイシガイの死亡状況との比較を行った。

方 法

イタセンパラの雌は秋の繁殖期間に産卵管の伸長がみられる。この器官をイシガイなどの淡水二枚貝の出水管に差し込むことで、貝の鰓に複数回産卵を行う。過産卵を防止するため、イタセンパラとイシガイ（産卵母貝）の同時収容期間を1週間とし、時期を変えて実験を行った。

プラスチック段ボールを使用した容器を、角ケージ(横345mm×縦275mm×高さ85mm)に収め、野外池(鉄筋コンクリート製71.2 m²)に16ケージ配置した。角ケージには産卵母貝を各2個体(殻長40mm以上)計32個体を出水管が上を向くように収容した。

実験は2015年9月15日から10月27日までの6週間の間、各ケージに収容した産卵母貝は1週間ごとに全て入れ替えた(計192個体。以下、各実験区を1st-w、2nd-w、3rd-w、4th-w、5th-w、6th-wという。)。イタセンパラの親魚は、2014年度の当研究所の繁殖個体♀18尾、♂25尾及び他の飼育繁殖施設の同年度繁殖個体♀2尾、♂5尾(合計♀20尾、♂30尾)を使用した。繁殖行動は、同時収容の期間中確認された。

同時収容期間終了後の産卵母貝は、イタセンパラが入

らないように網で囲った水産コンテナに収容して野外池で管理した。また、2016年4月には、実験区毎に産卵母貝を角ケージに収容(さらに泳出稚魚が逃げ出さないように浮をつけた洗濯用ネットの中に収容)して管理した。

(1)産卵母貝の死亡状況の確認

実験開始(9月15日)から2016年5月末までの期間中、産卵母貝の死亡状況を確認した。死亡した貝は産卵状況を確認し、貝内の卵・仔魚はインキュベータに収容して管理した。

(2)仔魚の泳出状況の確認

4月12日から5月末まで毎日、各実験区のケージ内の仔魚の泳出状況、貝の死亡状況を確認した。

結果及び考察

死亡した貝のうち、内部からイタセンパラの卵・仔魚が確認された貝は50個体であり、確認されなかった貝は49個体であった。2016年4月から6月上旬に泳出した仔魚は725個体で、死亡した貝内から確認された卵・仔魚数は2,335個体であった(表)。

実験期間を産卵期(9月～11月)、越冬期(12月～3月)、泳出期(4月から6月)としたとき、貝内の卵・仔魚の有無で死亡状況が異なった。卵・仔魚が確認された貝は産卵期に死亡する貝が多かったのに対し、卵・仔魚が確認されなかった貝は産卵期と泳出期に死亡する貝が多かった(第1図)。

同時収容を行った6週間を前半3週間(1st-w、2nd-w、3rd-w)と後半3週間(4th-w、5th-w、6th-w)に分け、産卵期、越冬期、泳出期の貝の死亡数を比較したところ、貝の死亡状況が異なった。卵・仔魚が確認されなかった貝については、前半3週間・後半3週間のいずれも産卵期と泳出期に死亡する貝が多かったのに対し、卵・仔魚が確認された貝については、前半3週間では産卵期に死亡する貝が多く、後半3週間では大きな差はなかった(第2図)。

また、死亡した貝から確認された卵・仔魚数を各実験区毎に産卵期、越冬期及び泳出期で比較したところ、前半3週間の実験区では、産卵期に確認された卵・仔魚数が多かった(第3図)。

一方、貝に産み付けられた卵・仔魚数(死亡した貝から確認された卵・仔魚数と生存した貝から泳出した仔魚

数の合計)を実験区毎に比較したところ、1st-wから3rd-wにかけて増加し、4th-wから6th-wにかけて減少した(第4図)。3rd-w(9月下旬から10月上旬)に産卵のピークを迎え過産卵が発生しやすいことが示唆された。

以上のことから、イタセンバラの産卵は9月中旬から徐々に盛んになり、9月下旬から10月上旬に産卵のピーク

を迎え、10月下旬に向けて産卵が終息していくと考えられる。また、貝の死亡は産卵期に多くなるが、これは卵・仔魚が多量に産み付けられることによるものと考えられた。

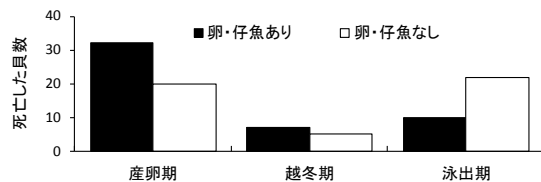
引き続き、過産卵が貝の死亡に与える影響の大きさを検証し、過産卵を防止する対策を検討する必要がある。

(担当 小松史弥)

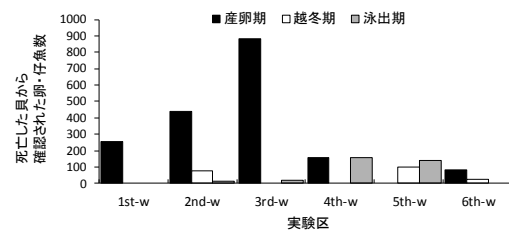
表 死亡した貝内における卵・仔魚の有無と生存した貝及び死亡した貝から確認された卵・仔魚数

実験区	死亡した貝の数			卵・仔魚数		総数
	卵・仔魚あり	卵・仔魚なし	計	生存した貝	死亡した貝	
1st-w	8	12	20	137	254	391
2nd-w	12	12	24	13	518	531
3rd-w	13	7	20	64	900	964
4th-w	6	4	10	199	318	517
5th-w	6	9	15	152	241	393
6th-w	5	5	10	160	104	264
合計	50	49	99	725	2,335	3,060

実験区:1st-w(9月15日から22日)、2nd-w(9月22日から29日)、3rd-w(9月29日から10月6日)、4th-w(10月6日から13日)、5th-w(10月13日から20日)、6th-w(10月20日から27日)

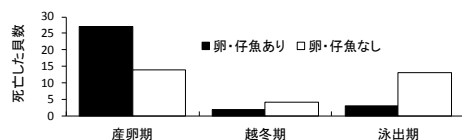


第1図 貝の時期別死亡数

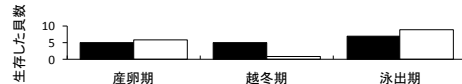


第3図 実験区毎の死亡した貝から確認された卵・仔魚数

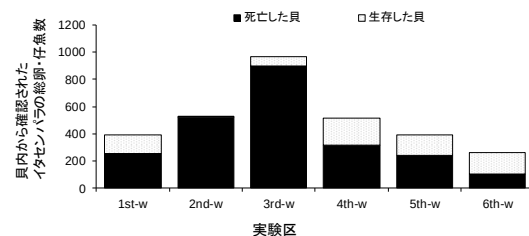
(a)前半3週間(1st-w、2nd-w、3rd-w)



(b)後半3週間(4th-w、5th-w、6th-w)



第2図 同時収容した前半3週間と後半3週間の貝の時期別死亡数



第4図 実験区毎の確認された卵・仔魚総数
死亡した貝から確認された卵・仔魚数と生存した貝から泳出した仔魚数の合計を貝に産み付けられた卵・仔魚数とした。

希少魚(ウシモツゴ・イタセンパラ等)保全活動

当研究所では、本年度についても研究課題以外に希少魚の保全に関する活動をNPO法人等と連携した。その活動状況の概要は以下のとおりである。

1. ウシモツゴ

ウシモツゴは、岐阜・愛知・三重県に局所的に生息する。環境省のレッドデータブックで絶滅危惧IA類(CR)、岐阜県レッドリストで絶滅危惧I類に選定されているほか、岐阜県指定希少野生生物保護条例により指定希少野生生物として保護対象となっている。当研究所は、岐阜・美濃生態系研究会、NPO法人ふるさと自然再生研究会、岐阜県世界淡水魚園水族館アクア・トトぎふ、関市、美濃市、県博物館とともに、官民横断組織「ウシモツゴを守る会」を2005年7月に発足させ、ウシモツゴの保護や生息地の復元に向けた活動を続けている。また、環境教育の一環として、生息地周辺の小学校での勉強会を開催し、ウシモツゴの保護活動を支援している。

2016年度の取り組みは下記のとおりである。

- ・ 4月19日 藍見小で保護していたウシモツゴを生息地へ戻す(美濃市)
- ・ 5月13日 勉強会 藍見小、大矢田小(美濃市)
- ・ 6月22日 勉強会 下有知小(関市)
- ・ 10月 7日 生息状況調査(関市、美濃市)
- ・ 10月14日 勉強会 富岡小(関市)
- ・ 3月14日 活動報告会(美濃市)
- ・ 3月27日 池干しに伴う退避(関市)

2. ネコギギ

ネコギギは、伊勢湾や三河湾に流入する河川にのみ生息する。生息には流れの緩やかな淵と隠れ家となる河岸や水底の空隙の存在が不可欠なため、河川改修などの影響を真っ先に受ける。そのため、個体数が激減し、1977年には国の天然記念物に指定されている。また、環境省レッドリストで絶滅危惧IB類(EN)、岐阜県レッドリストで絶滅危惧I類に選定されている。

当研究所では、河川工事等により影響を受ける希少魚に対して、生息環境の回復がされるまでの一時避難の場

所として2013年から受け入れていたが、工事完了に伴い、元の生息地に戻すため保管していた24尾を引き渡し(5月6日)当研究所での一時避難を終了した。

3. イタセンパラ

イタセンパラは、木曽三川の下流域のほか、大阪府や富山県の一部河川に生息する。生息環境の悪化などにより、いずれの地域でも絶滅が危惧されているため、国の天然記念物に指定されている。環境省レッドリストで絶滅危惧IA類(CR)、岐阜県版レッドリストで絶滅危惧I類となっている。また、絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律(種の保存法)の国内希少野生動植物種にも指定されている。

当研究所では、中部地方環境事務所の主導で作成された木曽川水系イタセンパラ保護増殖事業実施計画書に基づいて、研究課題「イタセンパラ域外保全推進事業」を清流の国ぎふ森林・環境基金事業の中で実施している他、中部地方環境事務所の設置した木曽川水系イタセンパラ保護増殖事業実施検討会等に参画して研究成果の還元等に取り組んでいる。

2016年度の活動は下記のとおりである。

- ・ 7月11日 イタセンパラ飼育繁殖業務第1回実務担当者会議(各務原市)
- ・ 8月10日 第1回木曽川水系イタセンパラ保護増殖事業実施検討会(名古屋市)
- ・ 9月 9日 飼育繁殖施設間での親魚の交換(本所)
当研究所から3施設へ40尾を搬出、3施設から57尾受入
- ・ 11月 8日 第3回木曽三川流域生態系ネットワーク推進協議会(岐阜市)
- ・ 12月20日 イタセンパラ飼育繁殖業務第2回実務担当者会議(各務原市)
- ・ 2月 2日 第4回木曽三川流域生態系ネットワーク推進協議会(岐阜市)
- ・ 3月 8日 第2回木曽川水系イタセンパラ保護増殖事業実施検討会(名古屋市)

(担当 小松史弥)

5 指導実績等

(1)指導・相談の件数

指導内容	総件数	内 訳		国外研修生指導
		現地での指導	来所での指導	
養殖業者への巡回による養殖技術指導・水産用医薬品適正使用指導・魚病診断、漁業協同組合の管内漁場における放流技術指導など	55	26	29	9
カジカ養殖指導	32	17	15	
ナマズ養殖指導	23	21	2	
一般県民等からの魚類検索や魚類の生息状況などの相談対応	4		4	
希少水生生物や生態系保全に関する指導や教育活動	17	10	7	
行政、高校、農地水環境保全団体などに対する水田魚道等の協力・助言・指導	26	21	5	
総 計	157	95	62	9

(2)依頼検査

放流アユ・河川へい死アユ等の冷水病やエドワジエラ・イクタルリ感染症の検査: 30 件

コイヘルペスウイルスの一次診断検査: 5 件 カワアイサの胃内容物の同定: 1 件 放射性セシウムのモニタリング対応: 1 件

(3)当研究所が開発した技術等に関する講習等実績

開催日	場所	名 称	対象者	概 要	出席者数
10 月 7 日	高山市	溪流魚増殖手法研修会	漁業関係者	岐阜県漁業協同組合連合会主催の研修会において溪流魚の増殖方法について解説	50 名
3 月 2 日	美濃市	水産研究所研究発表会	養殖生産者、漁業関係者、NPO 法人など	平成 28 年度の水産研究所の研究概要及び成果の報告	165 名
3 月 15 日	下呂支所	養魚講習会(マス類編)	養殖生産者	大型マス類の鮮度保持マニュアルの紹介 従来とは異なる症状のマス類のビブリオ病について 水産振興室からの情報提供 淡水養殖魚類における治療薬とその使用について	18 名
3 月 23 日	本所	養魚講習会(アユ編)	養殖生産者	アユの鮮度保持に関する情報提供 水産振興室から試買検査に関する情報提供 淡水養殖魚類の治療薬とその使用について アユの人工授精に関する情報提供	10 名
延べ 4 件					計 243 名

(4)研究報告・学会誌等の執筆

タイトル	掲載誌
ヤマメ稚魚放流個体および発眼卵放流個体の残存状況と費用対効果の比較	岐阜県水産研究所研究報告. 62; 1-7
溪流魚人工産卵河川における産卵場整備での砂利の使用量	岐阜県水産研究所研究報告. 62; 9-13
河川におけるアマゴ養殖雌親魚と先住の雄親魚による自発産卵およびその卵の発眼率	岐阜県水産研究所研究報告. 62; 15-17
排水路における落差工の有無が魚類群集の種多様性に与える影響: 希薄化曲線を用いた種多様性の推定	岐阜県水産研究所研究報告. 62; 19-25
ナマズ精子の希釈液による運動性の比較	岐阜県水産研究所研究報告. 62; 27-33
活魚輸送密度、致死条件および保存方法が三倍体ニジマスの鮮度に与える影響	岐阜県水産研究所研究報告. 62; 35-39
Body size is the primary regulator affecting commencement of smolting in amago salmon <i>Oncorhynchus masou ishikawae</i>	Fisheries Science (2016), 82 (1): 59-71
岐阜県下呂市馬瀬に整備された人工産卵河川の物理環境およびイワナの産卵状況	応用生態工学 (2016). 19; 221-231
長良川におけるサツキマスの遡上動態	魚類学雑誌 (2016). 63(1); 5-10
計9件	

(5)学会等での発表・講演 なし

(6)報道発表等

タイトル	媒体名
サクラマス復活へ 岐阜県・高山市 庄川水系	中日スポーツ
漁業技術協力で覚書	中日新聞 5/29 朝刊
「水産研究所一日開放」の開催について	県政・高山記者クラブプレスリリース 7/25
うちのイチおし 県産淡水魚「更級トラウトサーモン」	中日新聞 1/25 朝刊
平成 28 年度岐阜県水産研究所研究発表会の開催について	県政・中濃記者クラブプレスリリース 2/23
稚魚改革プロジェクト進行中 生存率向上を目指す	中日スポーツ 2/27
小型アユの早期放流の有効性実証と放流アユ成長早見表の作成について	県政記者クラブ勉強会 3/22
稚アユ放流にマニュアル	岐阜新聞 3/23 朝刊
アユ漁獲量増に希望	読売新聞 3/27 朝刊
計9件	

(7)視察受け入れ実績

月 日	視 察 団 体 名	内 容	視察者数
4 月 13 日	根尾川筋漁協	カジカに関すること	15 名
6 月 23 日	長良川河口堰事務所	水産研究所の業務概要	10 名
8 月 24 日	中国 GIAHS 視察団	水産研究所の業務概要	6 名
11 月 18 日	県政モニター	講演「世界農業遺産清流長良川の鮎」、パネルの説明、 アユの耳石輪紋・鱗の計数の説明等	23 名
12 月 19 日	岐阜大学	水産研究所ラボツアー	4 名
12 月 20 日	スイゲンゼニタナゴを守る会	イタセンバラの域外保全について、施設見学	5 名
1 月 13 日	奈良県	機関再編の参考とするため	3 名
1 月 23 日	NPO 法人東海自然学園	水産研究所の業務概要	30 名
計	8 件		96 名

(8)派遣講師

氏 名	月 日	依 頼 元	講 演 名 等	参加者数
米倉竜次	6 月 14 日	恵那浄化槽協議会	恵那浄化槽協議会講師	40 名
米倉竜次	10 月 26 日 ～28 日	生物文化多様性国際シンポジウム	生物文化多様性国際シンポジウム 講師	150 名
米倉竜次	11 月 16 日	自然工法事例発表会	自然工法事例発表会 講師	250 名
桑田知宣	2 月 23 日	津保川漁業協同組合	「人工産種苗を用いた漁獲量回復作戦」	10 名
桑田知宣	3 月 23 日	岐阜県漁業協同組合連合会	「人工産種苗を使った鮎の漁獲量回復作戦と 魚病対策について」	20 名
桑田知宣	3 月 24 日	第 4 回内水面漁場管理委員会	「人工産種苗を使った鮎の漁獲量回復作戦と 魚病対策について」	11 名
延べ 6 名	(延べ 6 件)			計 481 名

(9)審査員

氏 名	内 容	会議等開催日
米倉竜次	清流の国ぎふ・水みちの連続性連携幹事会委員	6 月 9 日、2 月 6 日
米倉竜次	関市千疋地区水みちの連続性推進部会	9 月 30 日、10 月 14 日
森 美津雄	第 41 回山県市錦鯉品評会審査委員長	10 月 2 日
桑田知宣	第 48 回岐阜県錦鯉品評大会審査委員長	10 月 22-23 日
桑田知宣	馬瀬川溪流魚付き保全林連絡会議委員	1 月 19 日
森 美津雄、松田宏典	岐阜県アユ冷水病対策協議会対策検討部会員	1 月 24 日
森 美津雄、米倉竜次	メコンオオナマズ学術調査委員会委員	2 月 10 日
延べ 9 名	(延べ 9 件)	

(10)研修生受け入れ実績

名 称	対 象	人 数	内 容	実施期間
北アフリカ政府職員受入研修	北アフリカ政府職員	10 名	岐阜県水産研究所が保有する技術の習得	3日間 7/25 ～ 7/27
中央アフリカ政府職員研修	中央アフリカ政府職員	10 名	岐阜県水産研究所が保有する技術の習得	3日間 10/11 ～ 10/13
タイ国政府職員受入研修	タイ国政府職員	2名	岐阜県水産研究所が保有する技術の習得	10 日間 10/24 ～ 11/4
インドネシア政府職員受入研修	インドネシア政府職員	2名	岐阜県水産研究所が保有する技術の習得	4日間 11/28～ 12/1
計 4 件		延べ 24 名		計 20 日間

(11)教育に係る取組

名 称	対 象	開 催 日	内 容
水田魚道講演会	高校生 10 名	4 月 23 日	岐阜農林高校の生徒に水田魚道について講義
親子溪流釣り教室	小学生親子 100 名	5 月 8 日	馬瀬川下流漁業協同組合主催の釣り教室において、小学生とその保護者を対象に飛騨地方の淡水魚の見分け方について解説
ウシモツゴ勉強会	小学生 145 名	5 月 13 日、6 月 22 日、10 月 14 日	美濃市、関市の4小学校主催の勉強会において、希少魚ウシモツゴの現状などについて講義
施設見学	高校生 40 名	5 月 17 日	岐阜農林高校の生徒に対し施設見学を実施
高校生総合学習	高校生 10 名	5 月 20 日	木曽川高校の生徒に対してイタセンパラの生態等を講義
職場体験学習	中学生 1 名	6 月 7 日～9 日	下呂市立萩原北中学校の生徒に給餌や池移動等の飼育管理実習、ニジマス解剖実習、水路にすむ魚の種類分け実習等の職場体験学習を実施
田んぼの学校	小学生 28 名	6 月 14 日	飛騨農林事務所主催の「田んぼの学校」において、高山市清見小学校5年生を対象に、飛騨地方の淡水魚の見分け方について解説
カワシンジュガイ学習会	小学生 10 名	6 月 17 日	郡上市大和西小学校主催のカワシンジュガイ学習会において、小学 4 年生を対象にカワシンジュガイの生息保全地について解説
岐阜大学応用生物科学部水棲生物識別実習	大学生 50 名	6 月 21 日	岐阜大学応用生物科学部主催の水棲生物識別実習において、大学 3 年生を対象に岐阜県の河川上流域の魚類相について解説
環境学習	小学生 10 名	7 月 1 日	郡上市大和西小学校主催の環境学習において、小学 4 年生を対象に郡上市の淡水魚について解説
清流の国ぎふ水環境イベント『清流長良川を学	一般親子 98 名	7 月 27 日	清流の国ぎふ水環境イベントの一環で、長良川において、伝統漁法(投網)を実演しながら、長良川

ぼう！！』			に棲む生き物について講義
たんぼのまわりのいきもの調査	小学生親子 60 名	7 月 27 日	下呂市萩原北児童館主催の「たんぼのまわりの生き物調査」において、萩原町内の小学生親子を対象にドジョウの体色変異個体やカワシンジュガイの生息地保全について解説
水産研究所一日開放	一般親子 300 名	7 月 31 日	当研究所の取り組み、県内の漁業や養殖業、淡水魚等について紹介
高校生の視察・研修	高校生等 6 名	8 月 5 日	郡上高校の生徒に対してアユの生態と希少魚の保全について講義
大学生インターン	大学生 1 名	8 月 12 日	イタセンパラの生態について紹介したのち、イタセンパラ業務の一部の体験学習を実施
高校生の視察研修	高校生等 4 名	8 月 16 日	岐阜県立岐阜農林高校の生徒に対してアユの飼育方法、餌の成分等について講義
まごまごふるさと体験教室	小学生親子 20 名	8 月 21 日	白川町主催のまごまごふるさと体験教室において、岐阜県・愛知県等の小学生親子を対象に白川町の淡水魚について解説
たんぼの生き物調査 in 上石津	一般親子 100 名	8 月 22 日	笠郷地区環境保全対策協議会主催の上石津町における「たんぼ周辺の生き物」について講義
小学校総合学習	小学生 888 名	9 月 30 日	正木小学校の生徒にイタセンパラの生態及び飼育方法の講義
イタセンパラ塾	小学生他 40 名	10 月 1 日	イタセンパラの保護について
職場体験学習	中学生 1 名	10 月 19～20 日	下呂市竹原中学校の生徒に給餌や池移動等の飼育管理実習、ニジマス解剖実習、水路にすむ魚の種類分け実習等の職場体験学習を実施
中学生総合学習	中学生 230 名	12 月 26 日	羽島中学校の生徒にイタセンパラ生態の講義
大学生実習	大学生 40 名	1 月 24 日	岐阜大学応用生物科学部 3 年生に対して研究所の概要を説明するとともに施設見学を実施
計23件	延べ 2,192 名		

(12)研究員の外部研修派遣実績

氏 名	研修期間	研 修 名	研 修 実 施 機 関
辻 寛人	9日間 7/26～8/5	養殖衛生管理技術者養成研修本科基礎コース	(公社)日本水産資源保護協会
辻 寛人	11 日間 8/22～ 9/2	養殖衛生管理技術者養成研修本科実習コース	(公社)日本水産資源保護協会
徳原哲也	1日間 9/2	特別管理産業廃棄物管理責任者に関する講習会	(公財)日本産業廃棄物処理振興センター
辻 寛人	5日間 11/7～ 11/11	短期集合研修 (数理統計基礎)	(国研)農業・食品産業技術総合研究機構
武藤義範 (今井清隆)	1日間 12/2	刈払機取扱作業安全衛生教育	林業・木材製造業労働災害防止協会岐阜県支部

辻 寛人 (細田浩司)	1日間 12/20	刈払機取扱作業安全衛生教育	林業・木材製造業労働災害防止協会岐阜 県支部
計6研修	延べ6名		

注)カッコ内は研究員ではない職員

(13)その他の出張・展示・行事・施設改修等

4月4日	岐阜地域振興会議	岐阜市
7日	飛騨地域振興会議	高山市
15日	農政部所属長会議	岐阜市
18日	現地機関人事担当課長会議	岐阜市
22日	岐阜地域農政企画会議	岐阜市
26日	農政部試験研究機関部長会議	岐阜市
27日	放流用種苗育成手法開発事業 計画検討会	東京都
28日	平成28年度カワウ対策説明会	岐阜市
5月12日	農業研究企画監来所	本所
12日	岐阜県試験研究所長会議	岐阜市
16日	岐阜県漁業協同組合連合会意見交換会	岐阜市
17日	生息環境計画検討会	東京都
18日	農政部試験研究機関所長会議	岐阜市
23日	SEAFDEC との覚書締結式等(～27日)	ベトナム、タイ
26日	全国水産試験場長会幹事会	東京都
31日	第1回研究課題設定会議	岐阜市
6月6日	No.1プロ試験設計検討会	岐阜市
9日	岐阜県池中養殖漁業協同組合総会	飛騨市
13日	東アジア農業遺産学会(～16日)	韓国
14日	試験研究機関部長会議	美濃市
16日	全国水産試験場長会内水面ブロック・全国河川湖沼養殖研究会 東海北陸ブロック場長会議	静岡市
23日	揚水ポンプ破損(廃棄)	本所
7月8日	日本水環境学会中部支部施設見学	本所
8日、15日	農政部幹部と現地機関職員との意見交換会	岐阜市他
11日	イタセンパラ飼育繁殖業務第1回実務担当者会議	各務原市
13日	カワウ被害対策研究会	岐阜市
13日	井戸ポンプ過電流にて停止	本所
19日	第2回試験研究課題設定会議	岐阜市
20日	井戸ポンプ過電流にて停止	本所
24日	漁業研修センター開所式	本所
27日	県漁連アユ増殖担当者現地研修会	飛騨市
27日	井戸ポンプ過電流にて停止	本所
8月8日	岐阜県議会議員団視察	本所
10日	第1回木曽川水系イタセンパラ保護増殖事業実施検討会	名古屋市

19 日	井戸ポンプ過電流にて停止	本所
22 日	農政部次長来所	本所
23 日	岐阜県自然工法管理士養成講習会	岐阜市
26 日	岐阜地域組織運営会議	岐阜市
26 日	岐阜県池中養殖養殖マス部会	岐阜市
29 日	水みち連続性推進部会	可児市
31 日	岐阜県環境審議会水質部会	岐阜市
9 月 1 日	県漁連ウナギ石倉事業	山県市
1 日	飛騨地域振興会議	高山市
1 日	全国湖沼河川養殖研究会(～2 日)	青森市
2 日	人事評価制度説明会	美濃市
5 日	井戸ポンプ過電流にて停止	本所
9 日	井戸から大量の揚砂発生	本所
12 日	平成 28 年度内水面関係研究開発推進会議(～13 日)	東京都
15 日	恵那漁協鮎フォーラム	中津川市
24 日	日本魚類学会(～25 日)	岐阜市
27 日	池中養殖マス類種卵割当会議	岐阜市
28 日	岐阜県魚苗センター拡充施設起工式	美濃市
29 日	全国場長会内水面部会第 2 回幹事会・全国水産試験場長会第 2 回幹事会(～30 日)	東京都
10 月 11 日	JICA 研修受け入れ(～14 日)	本支所
19 日	温水魚系循環ポンプ破損	本所
20 日	飛騨地域振興会議	高山市
21 日	生物多様性自治体ネットワークフォーラム	本所
22 日	第 30 回岐阜県農業フェスティバル出展(～23 日)	岐阜市
11 月 8 日	第 3 回木曽三川流域生態系ネットワーク推進協議会	岐阜市
10 日	全国農業担い手サミット in ぎふ対応(～11 日)	本所
17 日	全国水産試験場長会全国大会(～18 日)	甲府市
18 日	神奈川県養殖協視察同行	中津川市
24 日	水産庁事業中間検討会(～25 日)	支所
27 日	世界農業遺産国際シンポジウム対応(～28 日)	岐阜市
29 日	内水面関係研究開発推進会議 資源・生態系保全部会及び内水面養殖部会(～30 日)	東京都
12 月 1 日	全国湖沼河川養殖研究会 マス類研究部会	東京都
6 日	地下貯水槽 砂の除去、揚水ポンプLLフロート破損	本所
7 日	アユ冷水病対策打合せ	中津川市
19 日	岐阜大学との連携会議	本所
20 日	韓国政府機関職員来所	本所
20 日	イタセンパラ飼育繁殖業務第2回実務担当者会議	各務原市
20 日	アユ放流に関する打ち合わせ会議	飛騨市
1 月 5 日	鳥獣害対策研究会	岐阜市

12 日	飛驒地域振興会議	高山市
13 日	アユNo. 1プロジェクト中間検討会	岐阜市
18 日	河川環境楽園合同防災訓練	本所
18 日	部局等連携研修	岐阜市
2 月 2 日	第4回木曽三川流域生態系ネットワーク推進協議会	岐阜市
2 日	全国湖沼河川養殖研究会アユ資源研究部会(～3 日)	東京都
2 日	全国湖沼河川養殖研究会アユ疾病研究部会(～3 日)	大津市
8 日	鳥インフルエンザ連絡会議	岐阜市
9 日	飛驒地域振興会議	高山市
10 日	アユパーク検討会議	郡上市
15 日	放流用種苗育成手法開発事業成果検討会	東京都
17 日	大江川環境対策協議会	岐阜市
20 日	飛驒地域行政懇談会	下呂市
22 日	内水面資源生息環境改善手法開発事業成果報告会	東京都
22 日	科研費調査打ち合わせ会議(～23 日)	水戸市
23 日	岐阜県カワウ被害対策会議	岐阜市
24 日	会計事務フォローアップ [®] 研修	岐阜市
27 日	全国水産試験場長会第 3 回幹事会(～28 日)	東京都
27 日	カワウ対策へのドローン活用実証実験	海津市
3 月 3 日	県試験研究機関所長会議	岐阜市
7 日	第 1 回淡水魚振興ネットワーク	岐阜市
8 日	第 2 回木曽川水系イタセンパラ保護増殖事業実施検討会	名古屋市
8 日	タイ政府職員来所	本所
10 日	養殖水産動物抗菌剤説明会	東京都
10 日	飛驒市職員来所	支所
13 日	生態系の保全に係る実践活動事業による講習会	岐阜市
14 日	ウシモツゴを守る会活動報告会	美濃市
14 日	第2回淡水魚振興ネットワーク	岐阜市
21 日	水辺共生体験館運営委員会	本所
21 日	岐阜県漁業協同組合理事会	岐阜市
23 日	第3回清流の国ぎふ・水みちの連続性連携検討会	岐阜市
23 日	飛驒地域振興会議	高山市

6 水象観測資料（平成28年度）

＊測定は水温自動記録計による。「－」は欠測

28年	本 所			下 呂 支 所																	
4月	井戸水温（℃）			河川水温（℃）			第5号井戸水温（℃）			ふ化室水温（℃）			第4号井戸水温（℃）			第7号井戸水温（℃）			第2号井戸水温（℃）		
	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
1	16.8	16.8	16.8	9.4	7.9	8.7	9.1	8.7	8.9	9.2	8.6	8.9	11.1	10.8	11.0	10.6	10.2	10.4	9.9	9.3	9.6
2	16.8	16.8	16.8	11.9	8.6	10.3	9.7	8.9	9.3	10.0	8.8	9.4	11.4	10.9	11.2	10.9	10.3	10.6	10.4	9.5	10.0
3	16.8	16.8	16.8	10.8	10.0	10.4	9.5	9.3	9.4	9.6	9.3	9.5	11.2	11.1	11.2	10.7	10.5	10.6	10.2	9.8	10.0
4	16.8	16.8	16.8	10.8	9.7	10.3	9.6	9.3	9.5	9.8	9.3	9.6	11.3	11.1	11.2	10.8	10.5	10.7	10.3	9.9	10.1
5	16.8	16.8	16.8	11.4	8.9	10.2	9.6	9.2	9.4	9.8	9.1	9.5	11.5	11.0	11.3	10.9	10.5	10.7	10.6	9.9	10.3
6	16.8	16.8	16.8	11.7	8.2	10.0	9.7	9.0	9.4	10.0	8.9	9.5	11.6	11.0	11.3	11.3	10.5	10.9	11.0	9.9	10.5
7	16.8	16.7	16.8	10.6	9.2	9.9	9.6	9.3	9.5	9.6	9.3	9.5	11.4	11.2	11.3	10.9	10.8	10.9	10.5	10.1	10.3
8	16.8	16.7	16.8	10.4	8.7	9.6	9.6	9.3	9.5	9.8	9.2	9.5	11.4	11.1	11.3	11.3	10.8	11.1	10.8	10.1	10.5
9	16.8	16.7	16.8	11.4	8.0	9.7	9.8	9.1	9.5	10.0	9.0	9.5	11.7	11.1	11.4	11.6	10.8	11.2	11.1	10.1	10.6
10	16.8	16.8	16.8	11.0	8.9	10.0	9.8	9.4	9.6	9.9	9.3	9.6	11.6	11.3	11.5	11.5	11.1	11.3	10.9	10.4	10.7
旬平均	16.8	16.8	16.8	10.9	8.8	9.9	9.6	9.2	9.4	9.8	9.1	9.5	11.4	11.1	11.3	11.1	10.6	10.9	10.6	9.9	10.3
11	16.8	16.8	16.8	11.4	8.5	10.0	9.9	9.5	9.7	10.1	9.3	9.7	11.6	11.3	11.5	11.5	11.1	11.3	11.1	10.4	10.8
12	16.8	16.8	16.8	10.8	7.1	9.0	9.9	9.2	9.6	10.1	8.9	9.5	11.7	11.2	11.5	11.7	11.0	11.4	11.2	10.2	10.7
13	16.8	16.8	16.8	9.9	9.0	9.5	9.8	9.7	9.8	9.8	9.7	9.8	11.6	11.5	11.6	11.4	11.2	11.3	10.9	10.6	10.8
14	16.8	16.8	16.8	12.6	9.5	11.1	10.5	9.8	10.2	10.8	9.8	10.3	12.0	11.5	11.8	12.0	11.2	11.6	11.5	10.7	11.1
15	16.8	16.8	16.8	12.8	9.6	11.2	10.7	10.0	10.4	10.7	9.9	10.3	11.9	11.5	11.7	11.9	11.3	11.6	11.3	10.7	11.0
16	16.8	16.8	16.8	11.9	8.5	10.2	10.5	9.8	10.2	10.8	9.7	10.3	11.9	11.4	11.7	12.1	11.4	11.8	11.6	10.6	11.1
17	16.8	16.8	16.8	12.3	9.9	11.1	10.6	10.3	10.5	11.0	10.2	10.6	12.0	11.6	11.8	12.0	11.6	11.8	11.6	11.0	11.3
18	16.8	16.8	16.8	9.9	9.0	9.5	10.2	10.0	10.1	10.3	10.0	10.2	11.7	11.5	11.6	11.8	11.6	11.7	11.3	11.0	11.2
19	16.8	16.8	16.8	11.5	8.1	9.8	10.5	9.8	10.2	10.7	9.7	10.2	12.0	11.4	11.7	12.2	11.5	11.9	11.7	10.9	11.3
20	16.8	16.8	16.8	12.0	8.2	10.1	10.7	9.9	10.3	10.9	9.8	10.4	12.0	11.5	11.8	12.3	11.6	12.0	11.8	10.9	11.4
旬平均	16.8	16.8	16.8	11.5	8.7	10.1	10.3	9.8	10.1	10.5	9.7	10.1	11.8	11.4	11.6	11.9	11.4	11.7	11.4	10.7	11.1
21	16.8	16.8	16.8	10.7	9.6	10.2	10.5	10.3	10.4	10.6	10.3	10.5	11.8	11.7	11.8	12.0	11.9	12.0	11.5	11.2	11.4
22	16.8	16.8	16.8	12.6	9.4	11.0	11.0	10.3	10.7	11.3	10.3	10.8	12.1	11.7	11.9	12.5	11.9	12.2	12.0	11.2	11.6
23	16.8	16.8	16.8	13.1	10.1	11.6	11.1	10.5	10.8	11.5	10.5	11.0	12.2	11.7	12.0	12.7	12.0	12.4	12.2	11.2	11.7
24	16.8	16.8	16.8	12.9	10.7	11.8	11.1	10.7	10.9	11.5	10.7	11.1	12.2	11.8	12.0	12.7	12.1	12.4	12.3	11.5	11.9
25	16.8	16.8	16.8	12.7	10.3	11.5	11.2	10.7	11.0	11.4	10.6	11.0	12.2	11.8	12.0	12.7	12.1	12.4	12.3	11.5	11.9
26	16.9	16.8	16.8	13.8	10.5	12.2	11.5	10.8	11.2	11.8	10.8	11.3	12.5	11.9	12.2	12.9	12.2	12.6	12.5	11.6	12.1
27	16.8	16.8	16.8	12.8	11.1	12.0	11.3	11.0	11.2	11.6	11.0	11.3	12.4	12.0	12.2	12.8	12.3	12.6	12.5	11.7	12.1
28	16.8	16.8	16.8	11.4	10.6	11.0	11.1	11.0	11.1	11.2	11.0	11.1	12.2	12.1	12.2	12.5	12.3	12.4	12.2	11.9	12.1
29	16.8	16.8	16.8	11.3	9.2	10.3	11.1	10.7	10.9	11.4	10.6	11.0	12.3	12.0	12.2	12.8	12.3	12.6	12.4	11.7	12.1
30	16.8	16.8	16.8	11.5	8.4	10.0	11.2	10.5	10.9	11.5	10.3	10.9	12.4	11.9	12.2	13.0	12.2	12.6	12.6	11.6	12.1
旬平均	16.8	16.8	16.8	12.3	10.0	11.2	11.1	10.7	10.9	11.4	10.6	11.0	12.2	11.9	12.1	12.7	12.1	12.4	12.3	11.5	11.9
月平均	16.8	16.8	16.8	11.6	9.2	10.4	10.4	9.9	10.2	10.6	9.8	10.2	11.9	11.5	11.7	11.9	11.4	11.7	11.5	10.7	11.1

28年	本 所						下 呂 支 所																	
5月	井戸水温（℃）			河川水温（℃）			第5号井戸水温（℃）			ふ化室水温（℃）			第4号井戸水温（℃）			第7号井戸水温（℃）			第2号井戸水温（℃）					
	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			
1	16.8	16.8	16.8	12.8	9.6	11.2	11.6	10.9	11.3	11.8	10.8	11.3	12.5	12.0	12.3	13.1	12.5	12.8	12.7	11.8	12.3			
2	16.9	16.8	16.8	14.6	10.3	12.5	11.9	11.1	11.5	12.3	11.0	11.7	12.6	12.1	12.4	13.4	12.6	13.0	12.9	11.9	12.4			
3	16.9	16.8	16.8	14.0	11.6	12.8	11.9	11.5	11.7	12.2	11.4	11.8	12.6	12.2	12.4	13.2	12.8	13.0	12.7	12.0	12.4			
4	16.9	16.8	16.9	14.4	12.1	13.3	12.2	11.7	12.0	12.6	11.6	12.1	12.8	12.3	12.6	13.4	12.9	13.2	13.1	12.3	12.7			
5	16.9	16.8	16.9	14.8	11.1	13.0	12.2	11.4	11.8	12.5	11.4	12.0	12.8	12.3	12.6	13.5	12.8	13.2	13.2	12.3	12.8			
6	16.8	16.8	16.8	12.3	10.9	11.6	11.8	11.8	11.5	11.7	11.9	11.5	12.7	12.4	12.6	13.3	12.9	13.1	13.0	12.4	12.8			
7	16.8	16.8	16.8	14.5	11.3	12.9	12.3	11.6	12.0	12.6	11.6	12.1	13.0	12.5	12.8	13.5	12.9	13.2	13.4	12.5	13.0			
8	16.8	16.8	16.8	15.0	11.4	13.2	12.5	11.7	12.1	12.8	11.6	12.2	13.0	12.6	12.8	13.7	13.0	13.4	13.5	12.7	13.1			
9	16.8	16.8	16.8	13.4	12.3	12.9	12.2	12.0	12.1	12.4	12.0	12.2	12.9	12.7	12.8	13.5	13.2	13.4	13.2	12.8	13.0			
10	16.8	16.8	16.8	13.5	12.3	12.9	12.4	12.0	12.2	12.6	12.1	12.4	12.9	12.7	12.8	13.5	13.3	13.4	13.3	13.0	13.2			
旬平均	16.8	16.8	16.8	13.9	11.3	12.6	12.1	11.5	11.8	12.4	11.5	12.0	12.8	12.4	12.6	13.4	12.9	13.2	13.1	12.4	12.8			
11	16.8	16.8	16.8	14.0	11.7	12.9	12.4	12.1	12.3	12.7	12.1	12.4	13.0	12.8	12.9	13.7	13.5	13.6	13.6	13.1	13.4			
12	16.8	16.8	16.8	14.2	11.0	12.6	12.6	11.9	12.3	13.0	11.8	12.4	13.3	12.7	13.0	14.2	13.5	13.9	13.9	13.0	13.5			
13	16.8	16.8	16.8	14.8	11.4	13.1	12.8	12.0	12.4	13.3	12.0	12.7	13.3	12.8	13.1	14.4	13.6	14.0	14.0	13.0	13.5			
14	16.9	16.8	16.9	16.1	12.1	14.1	13.1	12.3	12.7	13.5	12.3	12.9	13.4	12.9	13.2	14.5	13.8	14.2	14.1	13.2	13.7			
15	16.9	16.8	16.8	16.3	13.1	14.7	13.2	12.5	12.9	13.6	12.6	13.1	13.4	12.9	13.2	14.5	13.9	14.2	14.2	13.4	13.8			
16	16.8	16.8	16.8	14.6	13.4	14.0	12.9	12.6	12.8	12.9	12.7	12.8	13.2	13.0	13.1	14.1	13.9	14.0	13.8	13.5	13.7			
17	16.8	16.8	16.8	14.2	12.4	13.3	12.9	12.5	12.7	13.3	12.5	12.9	13.5	13.0	13.3	14.4	13.8	14.1	14.5	13.5	14.0			
18	16.8	16.8	16.8	15.4	11.3	13.4	13.1	12.3	12.7	13.6	12.2	12.9	13.6	13.0	13.3	14.8	13.9	14.4	14.5	13.5	14.0			
19	16.8	16.8	16.8	16.0	12.1	14.1	13.3	12.5	12.9	13.7	12.5	13.1	13.6	13.1	13.4	14.9	14.1	14.5	14.6	13.6	14.1			
20	16.9	16.8	16.9	16.7	12.6	14.7	13.5	12.7	13.1	13.9	12.7	13.3	13.6	13.1	13.4	14.9	14.2	14.6	14.6	13.7	14.2			
旬平均	16.8	16.8	16.8	15.2	12.1	13.7	13.0	12.3	12.7	13.4	12.3	12.9	13.4	12.9	13.2	14.4	13.8	14.1	14.2	13.4	13.8			
21	16.9	16.8	16.9	17.3	13.3	15.5	13.7	13.0	13.4	14.2	13.0	13.6	13.8	13.2	13.5	15.0	14.3	14.7	14.9	13.9	14.4			
22	16.9	16.8	16.9	17.3	13.1	15.2	13.8	13.0	13.4	14.3	12.9	13.6	13.8	13.2	13.5	15.2	14.4	14.8	15.0	14.0	14.5			
23	16.9	16.8	16.9	17.7	13.9	15.8	13.9	13.2	13.6	14.4	13.2	13.8	13.9	13.3	13.6	15.4	14.6	15.0	15.2	14.2	14.7			
24	16.9	16.9	16.9	17.0	14.3	15.7	13.9	13.3	13.6	14.3	13.4	13.9	14.0	13.4	13.7	15.5	14.8	15.2	15.3	14.4	14.9			
25	16.9	16.9	16.9	15.5	14.6	15.1	13.7	13.4	13.6	13.9	13.5	13.7	13.8	13.6	13.7	15.3	15.0	15.2	15.1	14.6	14.9			
26	16.9	16.8	16.9	17.7	14.3	16.0	14.2	13.4	13.8	14.7	13.5	14.1	14.1	13.6	13.9	15.8	15.1	15.5	15.6	14.7	15.2			
27	16.9	16.8	16.9	17.3	15.5	16.4	14.2	13.8	14.0	14.7	13.9	14.3	14.2	13.7	14.0	15.9	15.3	15.6	15.6	14.9	15.3			
28	16.9	16.8	16.9	15.7	14.6	15.2	13.9	13.7	13.8	14.1	13.7	13.9	14.0	13.7	13.9	15.7	15.5	15.6	15.4	14.9	15.2			
29	16.9	16.8	16.9	17.7	13.5	15.6	14.4	13.5	14.0	14.9	13.5	14.2	14.3	13.7	14.0	16.3	15.5	15.9	15.8	14.9	15.4			
30	16.9	16.8	16.9	17.2	15.4	16.3	14.4	14.0	14.2	14.9	14.1	14.5	14.2	13.9	14.1	16.2	15.7	16.0	15.8	15.2	15.5			
31	16.9	16.8	16.9	19.1	15.4	17.3	14.8	14.1	14.5	15.3	14.1	14.7	14.5	14.0	14.3	16.5	15.8	16.2	16.2	15.3	15.8			
旬平均	16.9	16.8	16.9	17.2	14.4	15.8	14.1	13.5	13.8	14.5	13.5	14.0	14.1	13.6	13.9	15.7	15.1	15.4	15.4	14.6	15.0			
月平均	16.9	16.8	16.8	15.6	12.7	14.2	13.1	12.5	12.8	13.5	12.5	13.0	13.5	13.0	13.3	14.6	14.0	14.3	14.3	13.5	13.9			

*測定は水温自動記録計による。「－」は欠測

28年	本 所						下 呂 支 所																	
6月	井戸水温 (℃)			河川水温 (℃)			第5号井戸水温 (℃)			ふ化室水温 (℃)			第4号井戸水温 (℃)			第7号井戸水温 (℃)			第2号井戸水温 (℃)					
	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			
1	16.9	16.8	16.9	18.5	15.4	17.0	14.7	14.1	14.4	15.2	14.2	14.7	14.5	14.0	14.3	16.6	15.9	16.3	16.3	15.3	15.8			
2	16.9	16.8	16.8	17.3	14.0	15.7	14.5	13.8	14.2	14.9	13.8	14.4	14.6	14.0	14.3	16.6	15.9	16.3	16.3	15.2	15.8			
3	16.9	16.8	16.9	17.8	13.4	15.6	14.6	13.7	14.2	15.1	13.6	14.4	14.8	14.0	14.4	16.9	16.0	16.5	17.2	15.1	16.2			
4	16.9	16.8	16.9	16.7	14.9	15.8	14.5	14.1	14.3	14.9	14.1	14.5	14.6	14.2	14.4	16.9	16.3	16.6	17.1	15.6	16.4			
5	16.9	16.8	16.8	17.4	15.1	16.3	14.7	14.2	14.5	15.1	14.2	14.7	14.7	14.3	14.5	16.9	16.4	16.7	17.1	15.7	16.4			
6	16.9	16.8	16.9	18.8	15.1	17.0	15.0	14.3	14.7	15.5	14.2	14.9	14.9	14.3	14.6	17.2	16.4	16.8	17.6	15.7	16.7			
7	16.9	16.8	16.8	17.3	16.0	16.7	14.9	14.7	14.8	15.3	14.7	15.0	14.6	14.3	14.5	17.1	16.6	16.9	17.5	16.1	16.8			
8	16.8	16.8	16.8	18.5	15.5	17.0	15.2	14.6	14.9	15.6	14.6	15.1	14.7	14.3	14.5	17.1	16.6	16.9	17.6	16.2	16.9			
9	16.8	16.8	16.8	17.3	16.0	16.7	15.1	14.9	15.0	15.5	14.9	15.2	14.7	14.3	14.5	17.1	16.8	17.0	17.4	16.4	16.9			
10	16.9	16.8	16.9	20.2	15.2	17.7	15.7	14.7	15.2	16.2	14.7	15.5	15.0	14.3	14.7	17.6	16.8	17.2	18.5	16.3	17.4			
旬平均	16.9	16.8	16.8	18.0	15.1	16.6	14.9	14.3	14.6	15.3	14.3	14.8	14.7	14.2	14.5	17.0	16.4	16.7	17.3	15.8	16.6			
11	16.9	16.8	16.9	20.6	17.5	19.1	15.9	15.2	15.6	16.4	15.3	15.9	15.0	14.4	14.7	17.9	17.1	17.5	19.0	16.8	17.9			
12	16.9	16.8	16.9	19.0	17.4	18.2	15.6	15.3	15.5	16.0	15.4	15.7	14.8	14.4	14.6	17.8	17.3	17.6	18.5	17.0	17.8			
13	16.9	16.8	16.8	17.8	16.5	17.2	15.4	15.3	15.4	15.9	15.4	15.7	15.1	14.6	14.9	17.9	17.5	17.7	18.4	17.3	17.9			
14	16.9	16.8	16.8	19.7	15.9	17.8	15.8	15.1	15.5	16.5	15.2	15.9	15.4	14.7	15.1	18.5	17.6	18.1	19.4	17.2	18.3			
15	16.9	16.8	16.8	19.2	17.0	18.1	15.7	15.3	15.5	16.1	15.4	15.8	15.1	14.8	15.0	18.3	17.8	18.1	18.6	17.3	18.0			
16	16.9	16.8	16.8	17.8	16.9	17.4	15.6	15.5	15.6	15.9	15.5	15.7	15.0	14.8	14.9	18.1	17.8	18.0	18.3	17.5	17.9			
17	16.9	16.8	16.8	18.8	16.3	17.6	15.9	15.4	15.7	16.4	15.5	16.0	15.3	14.9	15.1	18.3	17.8	18.1	19.1	17.4	18.3			
18	16.9	16.8	16.9	20.2	15.8	18.0	16.4	15.4	15.9	16.9	15.4	16.2	15.6	15.0	15.3	18.6	17.8	18.2	19.8	17.2	18.5			
19	16.9	16.8	16.8	18.2	16.7	17.5	16.1	15.8	16.0	16.3	15.8	16.1	15.4	15.2	15.3	18.2	17.9	18.1	18.6	17.6	18.1			
20	16.9	16.8	16.9	19.9	16.2	18.1	16.5	15.6	16.1	17.0	15.7	16.4	16.0	15.2	15.6	18.6	17.9	18.3	19.9	17.7	18.8			
旬平均	16.9	16.8	16.8	19.1	16.6	17.9	15.9	15.4	15.7	16.3	15.5	15.9	15.3	14.8	15.1	18.2	17.7	18.0	19.0	17.3	18.2			
21	16.9	16.8	16.9	19.7	17.1	18.4	16.6	15.9	16.3	17.2	16.1	16.7	16.0	15.4	15.7	18.7	18.0	18.4	20.3	17.9	19.1			
22	18.8	16.8	17.2	19.6	17.2	18.4	16.6	16.0	16.3	16.9	16.1	16.5	16.1	15.7	15.9	18.5	18.1	18.3	19.8	18.1	19.0			
23	24.1	17.1	21.2	19.2	16.2	17.7	16.8	16.1	16.5	17.4	16.1	16.8	16.5	15.9	16.2	18.7	18.1	18.4	20.5	18.1	19.3			
24	24.1	16.7	19.4	17.2	15.4	16.3	16.2	15.8	16.0	16.4	15.8	16.1	16.1	15.8	16.0	18.5	18.1	18.3	19.4	17.8	18.6			
25	16.8	16.7	16.7	17.5	15.0	16.3	16.3	15.9	16.1	16.6	15.9	16.3	16.2	15.9	16.1	18.4	18.1	18.3	19.1	17.5	18.3			
26	16.8	16.7	16.8	15.2	14.1	14.7	15.9	15.6	15.8	16.3	15.7	16.0	16.1	15.8	16.0	18.4	18.0	18.2	18.7	17.1	17.9			
27	16.8	16.7	16.8	17.2	13.7	15.5	16.4	15.6	16.0	16.9	15.5	16.2	16.2	15.7	16.0	18.8	18.0	18.4	19.9	16.8	18.4			
28	16.8	16.7	16.8	15.7	14.8	15.3	16.1	15.8	16.0	16.4	15.8	16.1	15.8	15.6	15.7	18.3	18.0	18.2	18.4	17.1	17.8			
29	16.8	16.7	16.8	17.0	14.5	15.8	16.3	15.8	16.1	16.6	15.8	16.2	15.9	15.6	15.8	18.5	18.1	18.3	19.4	17.4	18.4			
30	17.1	16.7	16.8	17.4	15.2	16.3	16.5	16.0	16.3	17.1	16.1	16.6	16.1	15.6	15.9	18.7	18.1	18.4	20.8	17.8	19.3			
旬平均	18.5	16.8	17.5	17.6	15.3	16.5	16.4	15.9	16.2	16.8	15.9	16.4	16.1	15.7	15.9	18.6	18.1	18.4	19.6	17.6	18.6			
月平均	17.4	16.8	17.1	18.2	15.7	17.0	15.8	15.2	15.5	16.2	15.3	15.8	15.4	14.9	15.2	18.0	17.4	17.7	18.7	16.9	17.8			

28年	本 所						下 呂 支 所																	
7月	井戸水温 (℃)			河川水温 (℃)			第 5 号井戸水温 (℃)			ふ化室水温 (℃)			第 4 号井戸水温 (℃)			第 7 号井戸水温 (℃)			第 2 号井戸水温 (℃)					
	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			
1	16.8	16.8	16.8	19.4	15.2	17.3	17.0	16.0	16.5	17.6	16.0	16.8	16.1	15.5	15.8	18.8	18.0	18.4	21.8	17.4	19.6			
2	16.8	16.8	16.8	19.6	16.2	17.9	17.0	16.3	16.7	17.6	16.4	17.0	16.2	15.7	16.0	18.7	18.1	18.4	21.9	17.9	19.9			
3	16.8	16.8	16.8	18.0	16.9	17.5	16.8	16.5	16.7	17.2	16.6	16.9	16.1	15.8	16.0	18.4	18.0	18.2	19.6	18.1	18.9			
4	16.8	16.8	16.8	19.6	16.8	18.2	17.0	16.4	16.7	17.7	16.5	17.1	16.5	15.9	16.2	18.7	18.0	18.4	21.7	17.9	19.8			
5	16.8	16.8	16.8	20.3	17.0	18.7	17.2	16.4	16.8	17.9	16.5	17.2	16.7	16.0	16.4	18.9	18.0	18.5	21.5	18.0	19.8			
6	16.8	16.8	16.8	19.2	18.2	18.7	17.0	16.8	16.9	17.3	16.9	17.1	16.5	16.2	16.4	18.5	18.2	18.4	19.9	18.7	19.3			
7	16.8	16.8	16.8	20.7	17.7	19.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
8	16.8	16.8	16.8	19.3	18.2	18.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
9	16.8	16.7	16.8	19.1	16.2	17.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
10	16.8	16.7	16.8	18.8	15.9	17.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
旬平均	16.8	16.8	16.8	19.4	16.8	18.1	17.0	16.4	16.7	17.6	16.5	17.1	16.4	15.9	16.2	18.7	18.1	18.4	21.1	18.0	19.6			
11	16.8	16.7	16.8	19.6	16.5	18.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
12	16.8	16.7	16.8	18.6	16.8	17.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
13	16.8	16.7	16.8	20.2	16.8	18.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
14	16.8	16.7	16.8	18.5	16.1	17.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
15	16.8	16.7	16.8	17.6	16.1	16.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
16	16.7	16.7	16.7	17.9	16.0	17.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
17	16.7	16.7	16.7	17.0	16.5	16.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
18	17.2	16.7	16.8	20.4	16.3	18.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
19	17.2	16.7	16.9	20.7	17.4	19.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
20	17.1	16.8	16.9	21.5	17.5	19.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
旬平均	16.9	16.8	16.8	19.2	16.6	17.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
21	16.8	16.8	16.8	21.8	18.3	20.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
22	16.8	16.8	16.8	22.2	18.6	20.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
23	16.8	16.8	16.8	21.4	19.1	20.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
24	16.8	16.8	16.8	21.8	18.6	20.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
25	17.1	16.8	16.8	21.2	19.2	20.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
26	16.8	16.7	16.7	19.9	17.6	18.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
27	16.7	16.7	16.7	21.6	17.4	19.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
28	16.8	16.7	16.7	21.1	19.2	20.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
29	16.8	16.7	16.8	21.9	19.1	20.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
30	16.7	16.7	16.7	21.8	19.5	20.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
31	16.8	16.7	16.8	22.8	19.3	21.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
旬平均	16.8	16.8	16.8	21.6	18.7	20.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
月平均	16.8	16.8	16.8	20.1	17.5	18.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

*測定は水温自動記録計による。「－」は欠測

28年	本 所			下 呂 支 所																	
8月	井戸水温 (℃)			河川水温 (℃)			第5号井戸水温 (℃)			ふ化室水温 (℃)			第4号井戸水温 (℃)			第7号井戸水温 (℃)			第2号井戸水温 (℃)		
	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
1	16.7	16.7	16.7	23.7	20.1	21.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	16.8	16.7	16.8	22.2	18.7	20.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	16.8	16.7	16.8	20.6	17.4	19.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	16.8	16.7	16.8	22.8	18.2	20.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	16.8	16.7	16.8	21.7	18.2	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	16.8	16.7	16.8	23.4	19.1	21.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	16.8	16.7	16.8	23.9	20.5	22.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	16.8	16.7	16.8	23.8	20.5	22.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	16.8	16.7	16.8	22.8	20.5	21.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	16.8	16.7	16.8	22.9	19.9	21.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
旬平均	16.8	16.7	16.8	22.8	19.3	21.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	16.8	16.7	16.8	22.7	19.6	21.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	16.7	16.7	16.7	23.4	19.9	21.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	16.7	16.7	16.7	23.4	20.8	22.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	16.7	16.7	16.7	23.5	21.1	22.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	16.7	16.7	16.7	21.7	20.1	20.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	16.7	16.7	16.7	23.4	19.4	21.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	16.7	16.7	16.7	22.7	20.7	21.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	16.7	16.7	16.7	21.6	20.6	21.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	16.9	16.7	16.8	24.0	20.2	22.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	16.7	16.7	16.7	23.8	20.6	22.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
旬平均	16.8	16.7	16.7	23.0	20.3	21.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	16.8	16.7	16.7	24.3	20.9	22.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	16.8	16.7	16.7	23.6	21.6	22.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	16.7	16.7	16.7	23.8	20.8	22.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	16.7	16.7	16.7	23.2	21.3	22.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	16.7	16.7	16.7	23.0	20.9	22.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	16.7	16.7	16.7	23.9	21.2	22.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	16.7	16.7	16.7	22.5	20.8	21.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	16.7	16.7	16.7	22.1	20.1	21.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	16.7	16.7	16.7	22.5	20.0	21.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	16.7	16.7	16.7	21.3	17.8	19.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	16.7	16.7	16.7	19.3	17.3	18.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
旬平均	16.7	16.7	16.7	22.7	20.2	21.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
月平均	16.8	16.7	16.7	22.8	20.0	21.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

28年	本 所						下 呂 支 所																	
9月	井戸水温 (℃)			河川水温 (℃)			第5号井戸水温 (℃)			ふ化室水温 (℃)			第4号井戸水温 (℃)			第7号井戸水温 (℃)			第2号井戸水温 (℃)					
	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			
1	16.7	16.7	16.7	21.7	18.1	19.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
2	16.7	16.7	16.7	22.2	18.8	20.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
3	16.7	16.7	16.7	23.1	19.8	21.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
4	16.7	16.7	16.7	23.2	20.4	21.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
5	16.7	16.7	16.7	21.8	20.5	21.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
6	16.7	16.7	16.7	21.5	20.1	20.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
7	16.8	16.7	16.7	22.9	20.4	21.7	20.8	20.4	20.6	21.4	20.5	21.0	20.4	20.0	20.2	22.1	21.8	22.0	-	-	-			
8	16.7	16.7	16.7	22.4	18.8	20.6	20.6	19.9	20.3	21.2	19.9	20.6	20.3	19.9	20.1	21.8	21.6	21.7	-	-	-			
9	16.7	16.7	16.7	20.3	18.1	19.2	20.3	19.7	20.0	20.8	19.7	20.3	20.2	19.8	20.0	22.0	21.6	21.8	-	-	-			
10	16.7	16.7	16.7	21.3	17.8	19.6	20.4	19.6	20.0	20.8	19.5	20.2	20.1	19.7	19.9	22.0	21.5	21.8	-	-	-			
旬平均	16.7	16.7	16.7	22.0	19.3	20.7	20.5	19.9	20.2	21.1	19.9	20.5	20.3	19.9	20.1	22.0	21.6	21.8	-	-	-			
11	16.7	16.7	16.7	20.3	18.6	19.5	20.2	19.8	20.0	20.5	19.7	20.1	19.9	19.5	19.7	22.0	21.6	21.8	-	-	-			
12	16.7	16.7	16.7	20.5	18.4	19.5	20.2	19.7	20.0	20.5	19.6	20.1	19.8	19.4	19.6	21.9	21.5	21.7	-	-	-			
13	16.7	16.7	16.7	19.9	18.5	19.2	20.0	19.0	19.8	19.9	20.3	19.8	20.1	19.7	19.4	19.6	21.8	21.5	21.7	-	-			
14	16.7	16.7	16.7	19.6	18.0	18.8	20.1	19.7	19.9	20.5	19.6	20.1	19.7	19.4	19.6	21.9	21.5	21.7	-	-	-			
15	16.9	16.7	16.7	19.5	18.1	18.8	20.1	19.7	19.9	20.3	19.7	20.0	19.6	19.3	19.5	21.8	21.4	21.6	-	-	-			
16	16.9	16.7	16.7	19.3	17.9	18.6	19.9	19.6	19.8	20.1	19.5	19.8	19.4	19.1	19.3	21.7	21.4	21.6	-	-	-			
17	16.7	16.7	16.7	19.8	17.9	18.9	19.9	19.5	19.7	20.1	19.5	19.8	19.4	19.1	19.3	21.6	21.3	21.5	-	-	-			
18	16.7	16.7	16.7	19.5	17.8	18.7	19.8	19.6	19.7	19.8	19.6	19.7	19.2	19.0	19.1	21.3	21.2	21.3	-	-	-			
19	16.7	16.7	16.7	18.8	17.1	18.0	19.6	19.4	19.5	19.8	19.3	19.6	19.2	18.9	19.1	21.4	21.1	21.3	-	-	-			
20	16.8	16.7	16.7	17.8	16.5	17.2	19.6	19.3	19.5	19.5	19.1	19.3	19.0	18.8	18.9	21.2	21.1	21.2	-	-	-			
旬平均	16.8	16.7	16.7	19.5	17.9	18.7	19.9	19.6	19.8	20.1	19.5	19.8	19.5	19.2	19.4	21.7	21.4	21.6	-	-	-			
21	16.7	16.7	16.7	17.2	16.2	16.7	19.7	19.4	19.6	19.8	19.3	19.6	19.1	18.9	19.0	21.3	21.1	21.2	-	-	-			
22	16.7	16.7	16.7	17.0	16.2	16.6	19.4	19.2	19.3	19.4	19.1	19.3	19.0	18.9	19.0	21.1	21.0	21.1	-	-	-			
23	16.7	16.7	16.7	17.5	16.0	16.8	19.2	19.0	19.1	19.3	19.0	19.2	19.1	18.9	19.0	21.1	20.9	21.0	-	-	-			
24	16.7	16.7	16.7	16.4	15.9	16.2	19.0	18.8	18.9	19.0	18.8	18.9	19.1	18.9	19.0	20.9	20.7	20.8	-	-	-			
25	16.7	16.7	16.7	17.5	15.8	16.7	19.2	18.7	19.0	19.5	18.6	19.1	19.3	18.9	19.1	21.1	20.7	20.9	-	-	-			
26	16.7	16.7	16.7	16.8	16.1	16.5	18.8	18.6	18.7	18.9	18.6	18.8	19.0	18.9	19.0	20.7	20.5	20.6	-	-	-			
27	16.7	16.7	16.7	18.1	16.1	17.1	19.1	18.6	18.9	19.6	18.6	19.1	19.3	18.9	19.1	21.0	20.5	20.8	-	-	-			
28	16.7	16.7	16.7	19.2	16.4	17.8	18.9	18.6	18.8	19.2	18.7	19.0	19.1	18.9	19.0	20.6	20.4	20.5	-	-	-			
29	16.7	16.7	16.7	18.4	15.6	17.0	18.8	18.3	18.6	19.1	18.2	18.7	19.0	18.8	18.9	20.5	20.1	20.3	-	-	-			
30	16.7	16.7	16.7	16.9	14.9	15.9	18.7	18.1	18.4	18.9	17.9	18.4	19.2	18.8	19.0	20.5	20.0	20.3	-	-	-			
旬平均	16.7	16.7	16.7	17.5	15.9	16.7	19.1	18.7	18.9	19.3	18.7	19.0	19.1	18.9	19.0	20.9	20.6	20.8	-	-	-			
月平均	16.7	16.7	16.7	19.6	17.7	18.7	19.7	19.3	19.5	20.0	19.3	19.7	19.5	19.2	19.4	21.4	21.1	21.3	-	-	-			

*測定は水温自動記録計による。「－」は欠測

28年	本 所						下 呂 支 所																	
10月	井戸水温 (℃)			河川水温 (℃)			第5号井戸水温 (℃)			ふ化室水温 (℃)			第4号井戸水温 (℃)			第7号井戸水温 (℃)			第2号井戸水温 (℃)					
	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			
1	16.7	16.7	16.7	16.6	15.7	16.2	18.4	18.2	18.3	18.7	18.2	18.5	19.1	18.8	19.0	20.3	20.1	20.2	-	-	-			
2	16.7	16.7	16.7	17.8	15.9	16.9	18.8	18.3	18.6	19.2	18.3	18.8	19.3	18.9	19.1	20.5	20.1	20.3	-	-	-			
3	16.7	16.7	16.7	17.5	16.2	16.9	18.4	18.2	18.3	18.6	18.2	18.4	19.0	18.9	19.0	20.2	20.0	20.1	-	-	-			
4	16.7	16.7	16.7	17.5	15.8	16.7	18.5	18.1	18.3	18.9	18.1	18.5	19.2	18.9	19.1	20.3	19.9	20.1	-	-	-			
5	16.7	16.7	16.7	18.1	15.6	16.9	18.4	18.0	18.2	18.5	18.0	18.3	19.0	18.8	18.9	20.2	19.9	20.1	-	-	-			
6	16.7	16.7	16.7	17.5	15.8	16.7	18.5	18.1	18.3	18.9	18.1	18.5	19.1	18.8	19.0	20.2	19.9	20.1	-	-	-			
7	16.7	16.7	16.7	16.6	14.8	15.7	18.4	17.9	18.2	18.7	17.7	18.2	19.1	18.7	18.9	20.2	19.7	20.0	-	-	-			
8	16.7	16.7	16.7	15.8	15.5	15.7	18.1	18.0	18.1	18.1	18.0	18.1	18.8	18.7	18.8	19.9	19.8	19.9	-	-	-			
9	16.7	16.7	16.7	17.2	14.6	15.9	18.1	17.7	17.9	18.2	17.5	17.9	18.8	18.5	18.7	19.9	19.6	19.8	-	-	-			
10	16.7	16.7	16.7	15.4	14.0	14.7	17.8	17.5	17.7	18.1	17.3	17.7	18.8	18.5	18.7	19.9	19.6	19.8	-	-	-			
旬平均	16.7	16.7	16.7	17.0	15.4	16.2	18.3	18.0	18.2	18.6	17.9	18.3	19.0	18.8	18.9	20.2	19.9	20.1	-	-	-			
11	16.7	16.7	16.7	15.2	13.9	14.6	17.8	17.4	17.6	17.9	17.2	17.6	18.7	18.3	18.5	19.9	19.5	19.7	-	-	-			
12	16.7	16.7	16.7	14.9	13.3	14.1	17.7	17.2	17.5	18.0	16.9	17.5	18.7	18.2	18.5	19.9	19.4	19.7	-	-	-			
13	16.7	16.7	16.7	14.6	12.9	13.8	17.6	17.1	17.4	17.7	16.9	17.3	18.7	18.2	18.5	19.8	19.4	19.6	19.4	14.2	16.8			
14	16.7	16.7	16.7	14.4	12.6	13.5	17.5	17.0	17.3	17.7	16.7	17.2	18.6	18.2	18.4	19.7	19.3	19.5	19.9	12.8	16.4			
15	16.7	16.7	16.7	14.3	11.9	13.1	17.5	16.7	17.1	17.6	16.4	17.0	18.6	18.1	18.4	19.7	19.1	19.4	20.1	11.6	15.9			
16	16.7	16.7	16.7	14.6	12.2	13.4	17.5	16.9	17.2	17.6	16.6	17.1	18.5	18.1	18.3	19.6	19.1	19.4	20.3	13.1	16.7			
17	16.7	16.7	16.7	14.6	13.8	14.2	17.4	17.1	17.3	17.6	16.9	17.3	18.3	18.0	18.2	19.3	19.1	19.2	19.6	16.4	18.0			
18	16.7	16.7	16.7	15.8	14.2	15.0	17.7	17.2	17.5	17.9	17.1	17.5	18.5	18.1	18.3	19.4	19.0	19.2	22.0	16.6	19.3			
19	17.1	16.7	16.8	17.0	14.6	15.8	17.8	17.3	17.6	18.0	17.2	17.6	18.5	18.2	18.4	19.3	19.0	19.2	21.5	17.4	19.5			
20	17.1	16.7	16.8	16.9	14.9	15.9	17.7	17.3	17.5	18.0	17.1	17.6	18.6	18.3	18.5	19.1	18.8	19.0	22.1	16.2	19.2			
旬平均	16.8	16.7	16.7	15.2	13.4	14.3	17.6	17.1	17.4	17.8	16.9	17.4	18.6	18.2	18.4	19.6	19.2	19.4	20.6	14.8	17.7			
21	16.7	16.7	16.7	15.2	13.6	14.4	17.3	16.9	17.1	17.4	16.7	17.1	18.5	18.2	18.4	18.9	18.5	18.7	19.9	14.3	17.1			
22	16.7	16.7	16.7	14.5	12.9	13.7	17.1	16.8	17.0	17.2	16.5	16.9	18.5	18.2	18.4	18.8	18.4	18.6	19.1	14.5	16.8			
23	16.7	16.7	16.7	14.5	13.3	13.9	17.0	16.8	16.9	17.1	16.5	16.8	18.5	18.1	18.3	18.6	18.2	18.4	18.1	14.1	16.1			
24	16.7	16.7	16.7	14.3	12.2	13.3	17.0	16.5	16.8	17.1	16.1	16.6	18.4	18.0	18.2	18.4	18.0	18.2	18.8	11.8	15.3			
25	16.7	16.7	16.7	12.3	11.2	11.8	16.6	16.4	16.5	16.3	16.0	16.2	18.2	17.9	18.1	18.0	17.9	18.0	16.0	11.8	13.9			
26	16.7	16.7	16.7	15.2	12.2	13.7	17.1	16.5	16.8	17.4	16.3	16.9	18.6	18.1	18.4	18.3	17.9	18.1	19.8	15.7	17.8			
27	16.7	16.7	16.7	14.8	12.8	13.8	17.0	16.5	16.8	17.1	16.2	16.7	18.4	18.0	18.2	18.1	17.6	17.9	18.7	12.3	15.5			
28	16.7	16.7	16.7	12.8	12.0	12.4	16.5	16.3	16.4	16.3	16.0	16.2	18.1	17.9	18.0	17.7	17.5	17.6	16.2	12.0	14.1			
29	16.7	16.7	16.7	13.6	11.9	12.8	16.5	16.2	16.4	16.6	15.8	16.2	18.1	17.8	18.0	17.7	17.3	17.5	16.6	11.8	14.2			
30	16.7	16.7	16.7	12.5	11.1	11.8	16.2	15.9	16.1	16.3	15.6	16.0	18.1	17.7	17.9	17.7	17.2	17.5	17.3	11.1	14.2			
31	16.7	16.7	16.7	11.8	10.4	11.1	16.0	15.7	15.9	16.0	15.4	15.7	17.9	17.6	17.8	17.5	17.2	17.4	16.6	11.6	14.1			
旬平均	16.7	16.7	16.7	13.8	12.1	13.0	16.8	16.4	16.6	16.8	16.1	16.5	18.3	18.0	18.2	18.2	17.8	18.0	17.9	12.8	15.4			
月平均	16.7	16.7	16.7	15.2	13.5	14.4	17.5	17.1	17.3	17.7	16.9	17.3	18.6	18.3	18.5	19.2	18.9	19.1	-	-	-			

28年	本 所						下 呂 支 所																	
11月	井戸水温 (℃)			河川水温 (℃)			第5号井戸水温 (℃)			ふ化室水温 (℃)			第4号井戸水温 (℃)			第7号井戸水温 (℃)			第2号井戸水温 (℃)					
	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			
1	16.7	16.7	16.7	12.2	10.9	11.6	16.0	15.7	15.9	16.0	15.3	15.7	17.9	17.7	17.8	17.4	17.1	17.3	16.0	11.0	13.5			
2	16.7	16.7	16.7	11.7	10.2	11.0	15.9	15.5	15.7	15.8	15.1	15.5	17.9	17.7	17.8	17.3	17.0	17.2	15.9	10.4	13.2			
3	16.7	16.7	16.7	11.7	10.5	11.1	15.8	15.5	15.7	15.7	15.1	15.4	17.8	17.5	17.7	17.2	16.9	17.1	14.8	11.1	13.0			
4	16.7	16.7	16.7	11.8	9.9	10.9	15.8	15.3	15.6	15.8	14.9	15.4	17.8	17.4	17.6	17.1	16.7	16.9	16.2	11.0	13.6			
5	16.7	16.7	16.7	11.9	9.4	10.7	15.7	15.2	15.5	15.8	14.9	15.4	17.7	17.3	17.5	17.1	16.6	16.9	17.5	11.2	14.4			
6	16.7	16.7	16.7	12.1	10.3	11.2	15.6	15.2	15.4	15.6	14.8	15.2	17.5	17.1	17.3	16.7	16.3	16.5	15.2	10.4	12.8			
7	16.7	16.7	16.7	11.7	9.5	10.6	15.5	15.0	15.3	15.5	14.6	15.1	17.4	17.0	17.2	16.6	16.1	16.4	17.5	9.6	13.6			
8	16.7	16.7	16.7	11.4	10.9	11.2	15.3	15.1	15.2	15.2	14.7	15.0	17.2	17.0	17.1	16.2	15.8	16.0	15.0	10.5	12.8			
9	16.7	16.7	16.7	10.9	8.7	9.8	15.1	14.6	14.9	14.7	14.1	14.4	17.1	16.9	17.0	15.8	15.5	15.7	10.7	8.2	9.5			
10	16.7	16.7	16.7	9.5	8.1	8.8	14.9	14.4	14.7	14.6	13.9	14.3	17.2	16.9	17.1	15.6	15.4	15.5	13.8	7.5	10.7			
旬平均	16.7	16.7	16.7	11.5	9.8	10.7	15.6	15.2	15.4	15.5	14.7	15.1	17.6	17.3	17.5	16.7	16.3	16.5	15.3	10.1	12.7			
11	16.7	16.7	16.7	11.5	9.4	10.5	15.1	14.6	14.9	15.1	14.1	14.6	17.3	16.9	17.1	15.7	15.3	15.5	16.3	11.1	13.7			
12	16.7	16.7	16.7	11.5	9.6	10.6	15.1	14.6	14.9	15.1	14.2	14.7	17.1	16.8	17.0	15.5	15.2	15.4	17.2	10.0	13.6			
13	16.7	16.7	16.7	11.6	9.4	10.5	15.0	14.5	14.8	15.0	14.2	14.6	17.1	16.7	16.9	15.5	15.1	15.3	17.0	11.4	14.2			
14	16.7	16.7	16.7	11.1	10.2	10.7	14.7	14.5	14.6	14.6	14.3	14.5	16.9	16.6	16.8	15.1	14.9	15.0	15.0	12.3	13.7			
15	16.7	16.7	16.7	11.7	10.8	11.3	14.9	14.5	14.7	15.0	14.2	14.6	16.9	16.6	16.8	15.0	14.6	14.8	15.8	10.9	13.4			
16	16.7	16.7	16.7	10.9	9.8	10.4	14.5	14.2	14.4	14.6	13.7	14.2	16.9	16.4	16.7	14.8	14.5	14.7	15.4	8.7	12.1			
17	16.7	16.7	16.7	10.5	9.3	9.9	14.4	13.9	14.2	14.4	13.3	13.9	16.8	16.6	16.7	14.9	14.4	14.7	15.3	8.1	11.7			
18	16.7	16.7	16.7	10.4	8.8	9.6	14.3	13.8	14.1	14.5	13.1	13.8	17.1	16.5	16.8	14.8	14.4	14.6	15.8	7.6	11.7			
19	16.7	16.7	16.7	10.7	9.9	10.3	14.4	14.1	14.3	14.2	13.7	14.0	16.9	16.8	16.9	14.6	14.5	14.6	14.5	11.6	13.1			
20	16.7	16.7	16.7	11.4	10.4	10.9	14.5	14.3	14.4	14.7	13.9	14.3	17.1	16.8	17.0	14.8	14.5	14.7	15.6	12.4	14.0			
旬平均	16.7	16.7	16.7	11.1	9.8	10.5	14.7	14.3	14.5	14.7	13.9	14.3	17.0	16.7	16.9	15.1	14.7	14.9	15.8	10.4	13.1			
21	16.7	16.7	16.7	11.5	10.3	10.9	14.4	14.1	14.3	14.4	13.6	14.0	16.9	16.7	16.8	14.7	14.4	14.6	15.2	10.5	12.9			
22	16.7	16.7	16.7	12.4	11.1	11.8	14.6	14.3	14.5	14.9	14.1	14.5	16.9	16.6	16.8	14.8	14.5	14.7	17.2	13.7	15.5			
23	16.7	16.7	16.7	11.4	8.9	10.2	14.3	13.7	14.0	14.2	13.1	13.7	16.8	16.4	16.6	14.6	14.3	14.5	14.1	7.2	10.7			
24	16.7	16.7	16.7	9.4	8.3	8.9	13.8	13.6	13.7	13.7	12.8	13.3	16.7	16.4	16.6	14.5	14.2	14.4	13.2	7.5	10.4			
25	16.7	16.6	16.6	9.0	7.9	8.5	13.7	13.4	13.6	13.7	12.8	13.3	16.7	16.3	16.5	14.5	14.2	14.4	12.9	6.7	9.8			
26	16.7	16.6	16.6	9.2	7.7	8.5	13.7	13.3	13.5	13.8	12.8	13.3	16.6	16.3	16.5	14.6	14.2	14.4	13.9	8.0	11.0			
27	16.7	16.6	16.7	9.5	8.9	9.2	13.7	13.6	13.7	13.5	13.2	13.4	16.4	16.3	16.4	14.4	14.3	14.4	13.4	11.5	12.5			
28	16.7	16.6	16.7	9.9	8.5	9.2	13.7	13.4	13.6	13.8	13.0	13.4	16.5	16.2	16.4	14.4	14.1	14.3	11.7	8.6	10.2			
29	16.7	16.6	16.6	9.0	8.0	8.5	13.5	13.0	13.3	13.6	12.4	13.0	16.6	16.1	16.4	14.4	14.1	14.3	12.4	8.3	10.4			
30	16.6	16.6	16.6	8.3	7.3	7.8	13.3	12.7	13.0	13.2	12.0	12.6	16.3	16.0	16.2	14.3	13.9	14.1	13.1	6.5	9.8			
旬平均	16.7	16.6	16.6	10.0	8.7	9.4	13.9	13.5	13.7	13.9	13.0	13.5	16.6	16.3	16.5	14.5	14.2	14.4	13.7	8.9	11.3			
月平均	16.7	16.6	16.7	10.8	9.4	10.1	14.7	14.3	14.5	14.7	13.8	14.3	17.0	16.7	16.9	15.4	15.0	15.2	14.9	9.7	12.7			

*測定は水温自動記録計による。「－」は欠測

28年	本 所						下 呂 支 所																	
12月	井戸水温 (℃)			河川水温 (℃)			第5号井戸水温 (℃)			ふ化室水温 (℃)			第4号井戸水温 (℃)			第7号井戸水温 (℃)			第2号井戸水温 (℃)					
	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			
1	16.6	16.6	16.6	9.5	8.3	8.9	13.5	13.2	13.4	13.6	12.8	13.2	16.3	16.1	16.2	14.2	14.0	14.0	13.7	11.4	11.4			
2	16.7	16.6	16.6	9.8	8.2	9.0	13.4	13.0	13.2	13.7	12.4	13.1	16.2	15.9	16.1	14.2	13.9	13.9	13.9	8.0	8.0			
3	16.7	16.6	16.6	9.2	7.3	8.3	13.4	12.7	13.1	13.7	12.1	12.9	16.2	15.8	16.0	14.2	13.8	13.8	15.3	7.3	7.3			
4	16.7	16.6	16.6	9.3	7.4	8.4	13.4	12.9	13.2	13.7	12.4	13.1	16.1	15.8	16.0	14.1	13.7	13.7	14.2	9.0	9.0			
5	16.7	16.6	16.6	9.9	9.2	9.6	13.4	13.2	13.3	13.7	12.9	13.3	16.0	15.8	15.9	13.8	13.5	13.5	14.1	10.4	10.4			
6	16.7	16.6	16.6	9.7	7.6	8.7	13.2	12.5	12.9	13.4	11.2	12.3	15.9	15.7	15.8	13.5	13.1	13.1	12.1	6.5	6.5			
7	16.7	16.5	16.6	8.1	6.7	7.4	12.9	12.4	12.7	13.1	11.1	12.1	16.0	15.7	15.9	13.4	13.1	13.1	12.2	6.1	6.1			
8	16.6	16.6	16.6	9.0	7.2	8.1	13.0	12.6	12.8	13.1	11.8	12.5	15.9	15.5	15.7	13.2	12.9	12.9	13.1	7.7	7.7			
9	16.7	16.6	16.6	7.4	6.7	7.1	12.7	12.6	12.7	12.6	12.2	12.4	15.6	15.5	15.6	13.0	12.8	12.8	11.5	8.3	8.3			
10	16.7	16.6	16.6	7.9	6.3	7.1	12.6	12.2	12.4	12.7	11.8	12.3	15.5	15.2	15.4	12.9	12.5	12.5	10.8	5.4	5.4			
旬平均	16.6	16.6	16.6	9.0	7.5	8.3	13.2	12.7	13.0	13.3	12.1	12.7	16.0	15.7	15.9	13.7	13.3	13.5	13.1	8.0	10.6			
11	16.6	16.6	16.6	6.7	5.6	6.2	12.4	12.0	12.0	12.5	11.6	11.6	15.4	15.1	15.1	12.8	12.4	12.4	9.1	5.2	5.2			
12	16.6	16.6	16.6	6.4	4.8	5.6	12.4	11.8	11.8	12.5	11.4	11.4	15.4	15.0	15.0	12.7	12.3	12.3	12.8	4.1	4.1			
13	16.6	16.6	16.6	6.8	5.9	6.4	12.2	12.0	12.0	12.0	11.6	11.6	15.2	14.9	14.9	12.4	12.2	12.2	10.6	8.0	8.0			
14	16.6	16.6	16.6	7.3	6.2	6.8	12.2	11.9	11.9	12.4	11.5	11.5	15.1	14.6	14.6	12.3	12.0	12.0	9.8	5.4	5.4			
15	16.6	16.6	16.6	6.5	5.6	6.1	12.0	11.7	11.7	12.0	11.5	11.5	15.0	14.7	14.7	12.3	11.9	11.9	8.9	4.8	4.8			
16	16.6	16.6	16.6	6.3	5.3	5.8	11.8	11.6	11.6	11.6	11.0	11.0	15.0	14.8	14.8	12.2	11.9	11.9	9.2	4.9	4.9			
17	16.6	16.6	16.6	6.2	5.2	5.7	11.8	11.5	11.5	11.7	10.9	10.9	15.3	14.9	14.9	12.3	11.9	11.9	11.2	4.7	4.7			
18	16.6	16.6	16.6	7.2	5.4	6.3	11.9	11.5	11.5	12.0	11.0	11.0	15.4	14.9	14.9	12.4	12.0	12.0	12.4	6.4	6.4			
19	16.6	16.6	16.6	7.5	5.5	6.5	11.9	11.5	11.5	12.1	11.0	11.0	15.5	15.1	15.1	12.5	12.0	12.0	13.5	6.5	6.5			
20	16.6	16.6	16.6	6.9	5.9	6.4	11.8	11.5	11.5	11.7	11.1	11.1	15.3	15.1	15.1	12.1	11.9	11.9	11.7	6.3	6.3			
旬平均	16.6	16.6	16.6	6.8	5.5	6.2	12.0	11.7	11.9	12.1	11.3	11.7	15.3	14.9	15.1	12.4	12.1	12.3	10.9	5.6	8.3			
21	16.6	16.6	16.6	7.6	5.9	6.8	11.8	11.4	11.4	11.9	10.9	10.9	15.4	15.0	15.0	12.2	11.7	11.7	13.5	6.0	6.0			
22	16.6	16.6	16.6	10.8	6.4	8.6	12.0	11.5	11.5	12.2	11.2	11.2	15.2	15.0	15.0	11.8	11.6	11.6	14.0	9.0	9.0			
23	16.6	16.6	16.6	10.1	7.5	8.8	11.9	11.5	11.5	11.9	11.1	11.1	15.1	14.7	14.7	11.8	11.4	11.4	12.3	7.8	7.8			
24	16.6	16.6	16.6	7.4	6.3	6.9	11.5	11.1	11.1	11.4	10.7	10.7	14.9	14.5	14.5	11.5	11.3	11.3	9.7	6.2	6.2			
25	16.6	16.6	16.6	7.0	6.0	6.5	11.3	11.0	11.0	11.3	10.5	10.5	14.8	14.5	14.5	11.6	11.3	11.3	11.4	5.3	5.3			
26	16.6	16.6	16.6	6.7	5.8	6.3	11.2	11.0	11.0	11.1	10.6	10.6	14.8	14.5	14.5	11.6	11.3	11.3	10.9	7.1	7.1			
27	16.6	16.6	16.6	8.3	6.6	7.5	11.2	10.8	10.8	11.2	10.3	10.3	14.6	14.4	14.4	11.6	11.3	11.3	11.8	5.1	5.1			
28	16.6	16.6	16.6	6.9	5.6	6.3	10.9	10.7	10.7	10.6	10.3	10.3	14.7	14.3	14.3	11.4	11.3	11.3	6.9	4.1	4.1			
29	16.6	16.6	16.6	6.4	5.5	6.0	11.0	10.7	10.7	11.0	10.3	10.3	14.6	14.4	14.4	11.7	11.3	11.3	10.9	5.9	5.9			
30	16.6	16.6	16.6	6.4	5.3	5.9	10.9	10.6	10.6	10.7	10.1	10.1	14.6	14.3	14.3	11.6	11.4	11.4	7.9	4.1	4.1			
31	16.6	16.6	16.6	6.3	4.6	5.5	10.9	10.4	10.4	11.0	9.9	9.9	14.7	14.2	14.2	11.8	11.3	11.3	11.6	2.8	2.8			
旬平均	16.6	16.6	16.6	7.6	6.0	6.8	11.3	11.0	11.2	11.3	10.5	10.9	14.9	14.5	14.7	11.7	11.4	11.6	11.0	5.8	8.4			
月平均	16.6	16.6	16.6	7.7	6.3	7.0	12.1	11.4	11.8	12.2	11.2	11.7	15.3	14.8	15.1	12.5	11.8	12.2	11.6	5.8	8.7			

29年	本 所						下 呂 支 所																	
1月	井戸水温 (℃)			河川水温 (℃)			第5号井戸水温 (℃)			ふ化室水温 (℃)			第4号井戸水温 (℃)			第7号井戸水温 (℃)			第2号井戸水温 (℃)					
	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			
1	16.6	16.6	16.6	7.0	5.2	6.1	11.0	10.6	10.8	11.1	10.3	10.7	14.7	14.4	14.6	11.9	11.5	11.7	10.9	5.5	8.2			
2	16.6	16.6	16.6	6.9	5.3	6.1	11.0	10.6	10.8	11.1	10.2	10.7	14.8	14.4	14.6	11.9	11.5	11.7	11.6	4.8	8.2			
3	16.6	16.6	16.6	7.2	5.9	6.6	10.9	10.7	10.8	10.9	10.3	10.6	14.7	14.4	14.6	11.7	11.4	11.6	9.3	5.8	7.6			
4	16.6	16.6	16.6	6.6	5.4	6.0	10.9	10.5	10.7	10.9	10.0	10.5	14.7	14.2	14.5	11.6	11.2	11.4	10.4	5.2	7.8			
5	16.6	16.6	16.6	6.2	4.9	5.6	10.6	10.4	10.5	10.5	9.9	10.2	14.5	14.0	14.3	11.3	11.0	11.2	7.3	4.4	5.9			
6	16.6	16.6	16.6	6.0	4.4	5.2	10.6	10.2	10.4	10.6	9.8	10.2	14.4	14.0	14.2	11.3	10.9	11.1	11.6	3.9	7.8			
7	16.6	16.6	16.6	5.8	3.9	4.9	10.5	10.0	10.3	10.6	9.6	10.1	14.3	13.9	14.1	11.2	10.7	11.0	11.7	2.9	7.3			
8	16.6	16.6	16.6	5.1	4.1	4.6	10.3	10.1	10.2	10.1	9.6	9.9	14.0	13.7	13.9	10.8	10.6	10.7	8.9	4.7	6.8			
9	16.6	16.6	16.6	7.2	5.0	6.1	10.6	10.2	10.4	10.7	9.7	10.2	14.1	13.7	13.9	10.9	10.6	10.8	11.8	6.6	9.2			
10	16.6	16.6	16.6	6.3	5.4	5.9	10.4	10.1	10.3	10.4	9.8	10.1	13.9	13.6	13.8	10.7	10.4	10.6	9.9	5.6	7.8			
旬平均	16.6	16.6	16.6	6.4	5.0	5.7	10.7	10.3	10.5	10.7	9.9	10.3	14.4	14.0	14.2	11.3	11.0	11.2	10.3	4.9	7.6			
11	16.6	16.6	16.6	6.2	5.2	5.7	10.2	9.9	10.1	10.3	9.6	10.0	13.8	13.6	13.7	10.6	10.3	10.5	9.7	4.8	7.3			
12	-	-	-	6.0	5.1	5.6	10.2	9.9	10.1	10.1	9.5	9.8	13.7	13.4	13.6	10.5	10.2	10.4	9.0	5.7	7.4			
13	-	-	-	6.1	4.7	5.4	10.1	9.7	9.9	10.2	9.3	9.8	13.7	13.3	13.5	10.4	10.0	10.2	9.8	5.6	7.7			
14	-	-	-	4.8	3.5	4.2	9.8	9.4	9.6	9.7	8.8	9.3	13.4	13.0	13.2	10.1	9.8	10.0	7.5	3.1	5.3			
15	-	-	-	3.5	2.2	2.9	9.5	9.3	9.4	9.3	8.8	9.1	13.2	13.0	13.1	9.9	9.8	9.9	6.9	3.7	5.3			
16	16.6	16.6	16.6	3.7	1.5	2.6	9.6	9.3	9.5	9.6	9.0	9.3	13.2	13.0	13.1	9.9	9.7	9.8	8.3	5.1	6.7			
17	16.6	16.6	16.6	4.2	2.8	3.5	9.7	9.4	9.6	9.7	9.0	9.4	13.2	13.0	13.1	9.9	9.6	9.8	6.9	3.8	5.4			
18	16.6	16.6	16.6	4.6	2.6	3.6	9.7	9.2	9.5	9.7	8.7	9.2	13.3	12.8	13.1	9.9	9.5	9.7	10.1	1.0	5.6			
19	16.6	16.6	16.6	5.4	3.8	4.6	9.7	9.3	9.5	9.7	8.9	9.3	13.5	13.0	13.3	9.7	9.3	9.5	7.8	3.0	5.4			
20	16.6	16.6	16.6	4.0	3.7	3.9	9.5	9.2	9.4	9.3	8.9	9.1	13.6	13.3	13.5	9.4	9.3	9.4	7.9	2.9	5.4			
旬平均	16.6	16.6	16.6	4.9	3.5	4.2	9.8	9.5	9.7	9.8	9.1	9.5	13.5	13.1	13.3	10.0	9.8	9.9	8.4	3.9	6.2			
21	16.6	16.6	16.6	5.0	3.3	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
22	16.6	16.6	16.6	3.9	3.3	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
23	16.6	16.6	16.6	4.2	3.2	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
24	16.6	16.6	16.6	3.9	2.3	3.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
25	16.6	16.6	16.6	3.8	1.9	2.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
26	16.6	16.6	16.6	4.1	1.6	2.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
27	16.6	16.6	16.6	3.6	2.1	2.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
28	16.6	16.6	16.6	5.5	3.0	4.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
29	16.6	16.6	16.6	5.0	3.2	4.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
30	16.6	16.6	16.6	5.8	4.5	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
31	16.6	16.6	16.6	5.2	3.6	4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
旬平均	16.6	16.6	16.6	4.5	2.9	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
月平均	16.6	16.6	16.6	5.2	3.7	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

*測定は水温自動記録計による。「－」は欠測

29年	本 所			下 呂 支 所																	
	井戸水温 (℃)			河川水温 (℃)			第5号井戸水温 (℃)			ふ化室水温 (℃)			第4号井戸水温 (℃)			第7号井戸水温 (℃)			第2号井戸水温 (℃)		
	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
1	16.6	16.6	16.6	4.2	3.0	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	16.6	16.6	16.6	4.2	2.8	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	16.6	16.6	16.6	4.8	3.2	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	16.6	16.6	16.6	5.2	2.9	4.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	16.6	16.6	16.6	3.7	3.0	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	16.6	16.6	16.6	5.0	3.3	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	16.6	16.6	16.6	4.8	3.7	4.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	16.6	16.6	16.6	5.2	3.3	4.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	16.6	16.6	16.6	4.3	4.0	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	16.6	16.6	16.6	5.1	3.3	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
旬平均	16.6	16.6	16.6	4.7	3.3	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	16.6	16.6	16.6	3.7	3.0	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	16.6	16.6	16.6	4.3	2.3	3.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	16.6	16.6	16.6	3.9	2.1	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	16.6	16.6	16.6	4.3	2.4	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	16.6	16.6	16.6	5.1	2.8	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	16.6	16.6	16.6	5.8	2.9	4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	16.6	16.6	16.6	4.3	3.9	4.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	16.6	16.6	16.6	5.7	3.7	4.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	16.6	16.6	16.6	6.0	3.5	4.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	16.6	16.6	16.6	5.2	4.5	4.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
旬平均	16.6	16.6	16.6	4.8	3.1	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	16.6	16.6	16.6	5.4	3.4	4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	16.6	16.6	16.6	5.5	2.7	4.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	16.6	16.6	16.6	5.6	4.7	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	16.6	16.6	16.6	6.4	4.7	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	16.6	16.6	16.6	6.6	4.1	5.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	16.6	16.6	16.6	7.0	4.9	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	16.6	16.6	16.6	7.5	4.9	6.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	16.6	16.6	16.6	7.5	4.6	6.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	16.6	16.6	16.6	6.4	4.3	5.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
旬平均	16.6	16.6	16.6	5.2	3.5	4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
月平均	16.6	16.6	16.6	-	-	-	-	-	-	7.7	6.9	7.3	11.0	10.6	10.8	8.1	7.8	8.0	7.5	6.8	7.2

29年	本 所			下 呂 支 所																	
	井戸水温 (℃)			河川水温 (℃)			第5号井戸水温 (℃)			ふ化室水温 (℃)			第4号井戸水温 (℃)			第7号井戸水温 (℃)			第2号井戸水温 (℃)		
	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
1	16.6	16.6	16.6	7.0	4.6	5.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	16.6	16.6	16.6	6.4	5.7	6.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	16.6	16.6	16.6	7.3	5.4	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	16.6	16.6	16.6	7.7	4.5	6.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	16.6	16.6	16.6	10.0	4.8	7.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	16.6	16.6	16.6	7.1	6.2	6.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	16.6	16.6	16.6	6.7	5.5	6.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	16.6	16.6	16.6	6.0	4.8	5.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	16.6	16.6	16.6	5.9	4.7	5.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	16.6	16.6	16.6	6.0	4.8	5.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
旬平均	16.6	16.6	16.6	7.0	5.1	6.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	16.6	16.6	16.6	7.3	4.7	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	16.6	16.6	16.6	7.3	4.7	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	16.6	16.6	16.6	7.3	4.7	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	16.6	16.6	16.6	7.3	4.7	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	16.6	16.6	16.6	7.3	4.7	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	16.6	16.6	16.6	7.3	4.7	6.0	8.3	7.7	8.0	8.3	7.5	7.9	11.1	10.8	11.0	8.9	8.6	8.8	9.5	5.1	7.3
17	16.6	16.6	16.6	7.3	4.7	6.0	8.3	7.5	7.9	8.5	7.2	7.9	11.1	10.7	10.9	9.0	8.5	8.8	9.2	3.7	6.5
18	16.6	16.6	16.6	7.3	4.7	6.0	8.3	7.5	7.9	8.4	7.3	7.9	11.2	10.8	11.0	9.0	8.6	8.8	10.1	4.1	7.1
19	16.6	16.6	16.6	7.3	4.7	6.0	8.3	7.6	8.0	8.5	7.4	8.0	11.2	10.8	11.0	9.1	8.6	8.9	10.7	4.8	7.8
20	16.6	16.6	16.6	7.3	4.7	6.0	8.5	7.7	8.1	8.8	7.5	8.2	11.3	10.8	11.1	9.2	8.7	9.0	12.3	5.2	8.8
旬平均	16.6	16.6	16.6	7.3	4.7	6.0	8.3	7.6	8.0	8.5	7.4	8.0	11.2	10.8	11.0	9.0	8.6	8.8	10.4	4.6	7.5
21	16.6	16.6	16.6	8.1	6.5	7.3	8.2	7.9	8.1	8.1	7.7	7.9	11.0	10.8	10.9	8.9	8.7	8.8	8.9	6.0	7.5
22	16.6	16.6	16.6	8.1	5.5	6.8	8.3	7.7	8.0	8.4	7.4	7.9	11.0	10.7	10.9	9.0	8.7	8.9	8.4	4.4	6.4
23	16.6	16.6	16.6	7.6	5.3	6.5	8.3	7.7	8.0	8.4	7.4	7.9	11.1	10.6	10.9	9.2	8.7	9.0	9.5	4.1	6.8
24	16.7	16.6	16.6	7.5	5.8	6.7	8.2	7.7	8.0	8.2	7.4	7.8	11.2	10.8	11.0	9.1	8.8	9.0	6.8	4.0	5.4
25	16.7	16.6	16.6	7.9	4.8	6.4	8.3	7.5	7.9	8.4	7.1	7.8	11.3	10.8	11.1	9.3	8.8	9.1	9.8	2.2	6.0
26	16.6	16.6	16.6	7.5	6.4	7.0	8.3	7.9	8.1	8.3	7.7	8.0	11.2	10.9	11.1	9.2	9.0	9.1	9.1	5.9	7.5
27	16.6	16.6	16.6	8.3	6.1	7.2	8.4	7.9	8.2	8.5	7.6	8.1	11.3	10.9	11.1	9.3	8.9	9.1	8.4	5.3	6.9
28	16.6	16.6	16.6	8.4	5.8	7.1	8.6	7.9	8.3	8.9	7.6	8.3	11.5	11.0	11.3	9.5	9.0	9.3	10.8	4.5	7.7
29	16.6	16.6	16.6	9.0	5.8	7.4	8.7	7.9	8.3	9.0	7.7	8.4	11.5	11.0	11.3	9.5	9.1	9.3	11.8	5.5	8.7
30	16.6	16.6	16.6	9.5	6.8	8.2	8.7	8.1	8.4	9.1	7.9	8.5	11.5	11.1	11.3	9.6	9.2	9.4	12.2	6.6	9.4
31	16.6	16.6	16.6	8.2	6.6	7.4	8.3	8.1	8.2	8.3	7.8	8.1	11.1	10.9	11.0	9.3	9.1	9.2	8.3	5.9	7.1
旬平均	16.6	16.6	16.6	8.2	5.9	7.1	8.4	7.8	8.1	8.6	7.6	8.1	11.3	10.9	11.1	9.3	8.9	9.1	9.5	4.8	7.2
月平均	16.6	16.6	16.6	7.5	5.3	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

