

平成 30 年度岐阜県水産研究所業務報告

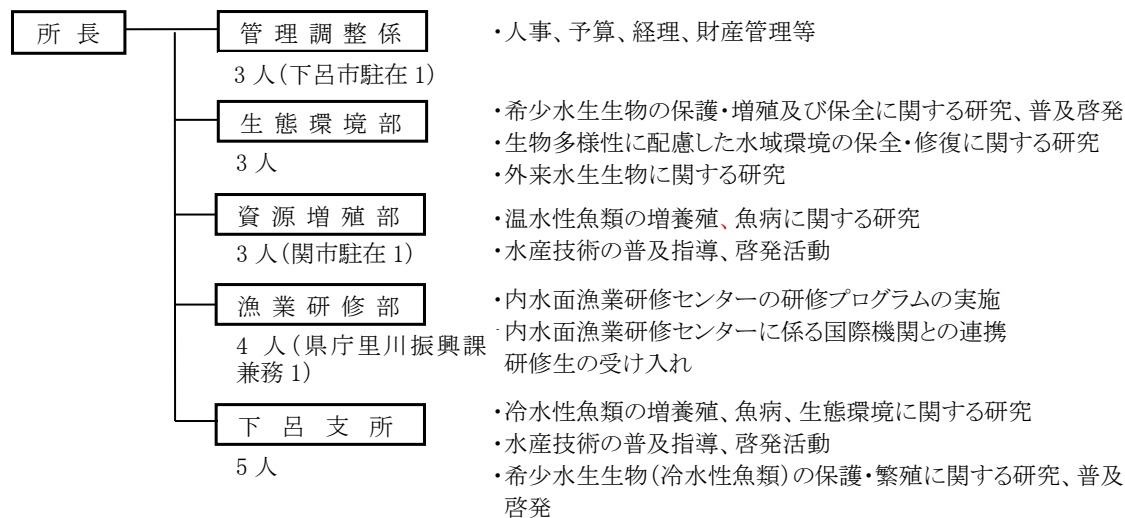
岐阜県水産研究所業務報告

平成 30 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	37
6 水象観測資料	47

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(m ²)	8,906	22,395
建物延べ面積(m ²)	1,484	1,935
試験池	野外池 143.5m ² 屋内FRP水槽 83槽	屋外池 168面(5,349m ²)

2 主な水産研究所関係費

(1) 総括		b カワウ駆除対策事業	656
ア 財源内訳	83,867 千円	イ 国庫等受託事業	
a 県費等(諸収入を含む)	76,638	a 環境収容力推定手法開発事業(アユ)	1,000
b 財産売払収入	2,645	b 環境収容力推定手法開発事業(溪流魚)	1,000
c 国庫交付金	2,584	ウ 県単独事業	
d 国庫等委託金	2,000	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	7,420
イ 経費内訳	83,867	b 溪流魚自然繁殖促進技術開発	965
a 運営経費	44,849	c ドローンを活用したカワウ被害対策技術開発事業	884
(水産業指導調整費 515 千円を含む)		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	455
b 事業経費	20,181	e 養殖重要魚種の育種及び飼育技術改良研究	369
子持ちアユ生産支援事業	1,751	f チョウザメの種苗生産技術に関する研究	427
アユ漁業対策振興事業	1,050	g 冷水病に強いアユ養殖種苗の開発研究	345
河川遡上アユ親魚養成技術実証事業	234	h アユカケの安定生産技術の開発	294
開発途上国の内水面漁業振興に係る支援	17,138	i イタセンパラの飼育・繁殖及び生物多様性保全に関する普及啓発事業	373
農畜水産物の放射性物質モニタリング検査	8	j 河川一農地における生態系ネットワーク解析技術の開発と事業効果の検証	2,721
c 試験研究費	18,837		
県単事業 (2) ウ	14,253		
国庫等事業 (2) ア、イ	4,584		
(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	1,928		
養殖衛生管理体制整備事業			

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、無人マルチコプター(ドローン)

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
環境収容力推定手法開発事業（アユ）（受託）	
漁法による天然アユの混獲率の推定	6
環境収容力ごとの放流アユの成長率の検討	8
環境収容力推定手法開発事業（溪流魚）（受託）	
禁漁区と入漁区における溪流魚の生息密度の比較	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の漁獲動態	14
冷水病に強い子持ちアユ生産用系統の開発	16
冷凍及び貯蔵方法が養殖アユの鮮度に及ぼす影響	18
溪流魚自然繁殖促進技術開発（県単）	
溪流魚の産卵場の安定性：降水量および河川規模が及ぼす影響の検証	20
ドローンを使用したカワウ被害対策技術開発事業（県単、一部交付金）	
卵発生阻止剤の効果的な噴霧時間とふき取りによる効果検証	21
冷水病に強い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
チョウザメの種苗生産技術に関する研究（県単）	
当研究所飼育環境下での採卵の可能性と採卵・受精・孵化仔魚飼育技術の開発	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）	
SS 液体培地による保菌検査法の検討	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）	
カジカ属魚類の新たな卵管理方法について	28
清流の国ぎふ森林・環境基金事業（県単）	
河川・農地における生態系ネットワーク解析技術の開発と事業効果の検証	29
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	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
イタセンパラの飼育・繁殖及び生物多様性保全に関する普及啓発事業（県単）	
生息域外保全におけるイタセンパラの飼育及び繁殖	33
河川遡上アユ親魚養成技術実証研究（県単）	
天然親魚由来の放流用アユを用いた親魚養成技術開発	34
希少魚（ウシモツゴ・イタセンパラ等）保全活動	36
（交付金）国庫交付金事業（受託）国庫等受託事業（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

食品の安全・安心に対する消費者の意識は高く、養殖魚に使用される医薬品の種類、使用状況、飼料の原材料、成分等は大きな関心事となっている。このため県では、養殖衛生管理に関する情報の収集と発信、水産用医薬品の適正使用、養殖技術に関する指導および普及、養殖業および河川漁業に大きな被害を及ぼす恐れのある特定疾病等のまん延防止対策等を推進している。

事業内容

(1) 養殖衛生管理に関する情報の収集および発信

国や地域が主催する会議に出席し、魚病発生状況や水産用医薬品等に関する情報を収集する。収集した情報は講習会、広報誌等により養殖業者へ発信する。

(2) 水産用医薬品の適正使用・養殖技術に関する指導および普及

巡回指導により、水産用医薬品の適正使用、養殖技術等に関する指導及び普及を行う。また、生産された食用魚について、水産用医薬品を含む抗菌性物質 44 成分の残留検査を実施する。

(3) 特定疾病等のまん延防止対策

KHV 病等の特定疾病が疑われるコイ又は錦鯉の死亡が発生した場合、当該疾病に関する検査を行うとともに、まん延防止に関する対策を実施する。

また、岐阜県内の養殖場が海外から種苗を導入する場合には、水産防疫対策要綱に従って着地検査を実施する。

実施状況

(1) 養殖衛生管理に関する情報の収集および発信

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に出席し、全国及び近隣県の魚病被害の動向、特定疾病(KHV 病等)の発生状況、魚病に関する最新の研究成

果、水産用医薬品の適正使用に関する取り組み、養殖衛生対策関連事業等の情報収集を行った。また、アユおよびマス類に関する養魚講習会を開催し、魚病の発生状況に関する情報提供と、水産用医薬品の適正使用のための指導を行った。

(2) 水産用医薬品の適正使用・養殖技術等に関する指導および普及

県内養殖業者の内の 49 業者について巡回指導を行い、水産用医薬品の適正使用、養殖技術等に関する指導および普及を行った。

また、食用魚を生産する養殖業者の内の 10 業者が生産した養殖魚について、水産用抗菌剤を含む抗菌性物質 44 成分を対象とした残留検査を実施した結果、これら医薬品等の残留は認められなかった。

2018 年度の養殖業者等からの魚病診断依頼件数は合計 76 件(アユ 48 件、マス類 25 件、コイ 2 件、ナマズ 1 件)で(表)、2017 年度並みの診断件数となった。アユは冷水病、細菌性鰓病、エロモナス属細菌による日和見感染症の発生件数が多く、マス類ではせつそう病や冷水病の細菌性疾病の他、キロドネラ症の発生件数が多かった。

(3) 特定疾病等のまん延防止対策

2018 年度は、KHV 病が疑われるコイの死亡が 2 件あったが、いずれも KHV 陰性であった。

2016 年から 2018 年の 3 年間にわたって、県内で KHV 病の発生は確認されていないが、全国的には毎年 KHV 病の発生が確認されており、KHV 病のまん延防止を図るためには監視の継続が必要である。

2018 年度は岐阜県内の養殖場に、アメリカ合衆国からニジマス発眼卵の輸入が 2 回、タイ王国からシロアシエビ種苗の輸入が 13 回あり、これらについて着地検査を実施した。なお、これら輸入種苗を導入した養殖場では、特定疾病の発生が疑われるような事案は発生しなかった。

(担当 武藤義範)

表 魚病診断件数

魚種	病名	件数
ニジマス	ビブリオ病	1
	冷水病	1
	冷水病+キロドネラ症	3
	高水温による死亡	1
	IPN+冷水病	1
	キロドネラ症	2
	小計	9
アマゴ	キロドネラ症	2
	レンサ球菌症	1
	冷水病+キロドネラ症	2
	小計	5
イワナ	キロドネラ症	2
	せつそう病	1
	せつそう病+キロドネラ症	2
	小計	5
ヤマメ	BKD	1
	キロドネラ症	1
	せつそう病+内臓真菌症+ヘキサミタ症	1
	せつそう病+キロドネラ症	3
	小計	6
アユ	冷水病	12
	冷水病+細菌性鰓病+チョウチン病	2
	冷水病+チョウチン病	1
	細菌性鰓病+チョウチン病	2
	エドワジエラ・イクタルリ感染症	1
	エロモナス属細菌による日和見感染症	7
	エロモナス属細菌による日和見感染症+キロドネラ症	1
	チョウチン病	1
	スレ	4
	奇形(脊椎癒合による短躯)	1
	不明	3
	保菌検査(冷水病、ビブリオ病など)	13
	小計	48
コイ	不明(KHV陰性の案件)	2
	小計	2
ナマズ	冷水病+キロドネラ症	1
	小計	1
合計		76

環境収容力推定手法開発事業 アユ（受託）

漁法による遡上アユの混獲率の推定

アユ漁には様々な漁法が存在するが、遡上アユの持続的な資源確保のためには漁法ごとの遡上魚と放流魚の漁獲率の差異を検討する必要がある。岐阜県には、友釣り以外にも、網、やな、夜網、鵜飼、たくりなど伝統的な漁法があり、それらにより漁獲される遡上アユの割合等から、今後の持続的な資源活用のための最善策を検討する。

方 法

郡上漁業協同組合管内の長良川に放流される種苗は、その99%以上が（一財）岐阜県魚苗センター産の海産非継代の人工種苗である。その人工種苗と遡上魚の漁獲割合の差異を求めるために調査した時期と漁法について第1表に示した。遡上魚と人工種苗の識別には側線上方横列鱗数および下顎側線孔を用いた。すなわち、側線上方横列鱗数が17未満の個体を人工種苗、17以上で且つ下顎側線孔に乱れのないものを遡上魚と同定した。この基準に合わない個体は全体で5個体(1.7%)のみであった。

第1表 漁法ごとの調査日および調査個体数

漁法	調査日	調査 個体数	調査地点
友釣り	8月8日	50	八幡町
	9月24日	50	八幡町
張切網	8月7日	50	八幡町
たくり	8月31日	40	大和町・八幡町
やな	8月24日	50	大和町
	10月30-31日	50	八幡町

結果と考察

遡上魚と人工種苗の漁法ごとの割合を第2表に示した。遡上魚の割合は、8月の網が最も高く、10月のやなで最も低い値となった。このうち、8月の張切網・友釣り・たくりでは、漁法ごとの混合率に有意差は認められなかった(Ryanの多重範囲検定、 $p > 0.05$)。一方で、2015および2016年の郡上市八幡町地内の長良川における8月の友釣りによる調査で

第2表 漁法および調査日ごとの遡上と人工種苗の割合

漁法	調査日	人工種苗	遡上	不明	混合率*
張切網	8月7日	7	43	0	a
友釣り	8月8日	10	40	0	ab
たくり	8月31日	9	31	0	ab
やな	8月24日	18	30	2	bc
友釣り	9月24日	25	23	2	cd
やな	10月30-31日	31	18	1	d

*同じアルファベット間には有意差がない ($p > 0.05$)

は、遡上魚の割合は50-60%となっており(平成28年度岐阜県水産研究所業務報告書参照)、今年度の結果はそれよりも低い値であった。独立行政法人水資源機構長良川河口堰管理所による左岸呼水式魚道の陸側階段部の調査による魚道の一部を通過した実測値は、2014-2016年の平均が756,132尾であり、2018年は847,565尾であった。この間の郡上漁業協同組合による人工種苗の放流量は、15-17トンで、平均体重は10gであった。つまり、遡上魚と人工種苗の比が大きく変化していないに関わらず、2018年は人工種苗の漁獲割合が低下していたことになる。

なわばりを持つアユは、背びれの後端が伸長することが知られており、背びれの長さはなわばり個体が漁獲されているかどうかの指標となる可能性がある。そこで、各漁法で漁獲されたアユの全長および背びれ長(DFL)/背びれ基底長(BDFL)を調査した(図、第3表)。全長は9月の友釣りで漁獲される個体が大きく、8月にたくりで漁獲されるアユは小さい個体が多かった(Ryanの多重範囲検定、 $p < 0.05$)。また、

第3表 漁法/調査日ごとの全長(TL)および背びれ長の背びれ基底長比(DFL/BDFL)

漁法	調査日	TL (mm)*	漁法	調査日	DFL/ BDFL*
友釣り	9月24日	195.4 a	友釣り	8月8日	2.04 a
やな	10月30-31日	194.0 ab	張切網	8月7日	1.90 ab
友釣り	8月8日	191.7 abc	友釣り	9月24日	1.86 b
張切網	8月7日	185.8 bc	やな	10月30-31日	1.81 b
やな	8月24日	180.9 c	やな	8月24日	1.81 bc
たくり	8月31日	172.0 d	たくり	8月31日	1.72 c

*同じアルファベット間には有意差がない ($p > 0.05$)

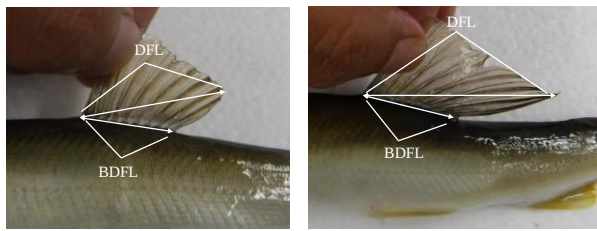


図 アユの背びれ。左が伸長していない個体、右が伸長した個体

9月の友釣りで漁獲される個体の背びれが長く、8月にたくりで漁獲されるアユは背びれが伸長していないことが判明した。一方で、体サイズ(体重)とDFL/BDFLには相関関係は認められず($y = 0.0016x + 1.7668$, $R^2 = 0.0335$)、大型の個体であっても必ずしも背びれが伸長していなかった。各漁法で漁獲された遡上魚と人工種苗の全長および DFL/BDFL を比較した(第4表)。やなで漁獲されるアユは、いずれも人工種苗の個体が、遡上魚よりも有意に大型であった(Mann-Whitney U test, $p < 0.05$)。また、8月にやなで漁獲されるアユの DFL/BDFL は遡上魚が人工種苗よりも有意に大きく、背びれが伸長していた。やなは、上流から降下したアユを漁

獲する漁法であり、他の漁法とは利用されるアユの性質が異なっていると考えられる。

これらの結果から、同じ漁場であっても、時期や漁法により漁獲されるアユの由来が異なり、さらにその生育履歴(ここでは成長となわばり性)も異なっており、資源管理の際には留意する必要がある。

第4表 漁法/調査日ごとの全長および背びれ長の背びれ基底長比(DFL/BDFL)

漁法	調査日	全長		DFL/BDFL	
		遡上	vs 人工種苗	遡上	vs 人工種苗
友釣り	8月8日	193.2	185.6	2.03	2.06
	9月24日	191.6	200.1	1.82	1.90
張切網	8月7日	186.1	184.2	1.89	2.00
たくり	8月31日	170.3	178.0	1.72	1.78
やな	8月24日	172.7	* 195.3	1.91	* 1.75
	10月30-31日	183.9	* 205.4	1.80	1.85

* ($p < 0.05$)

(担当 大原健一)

環境収容力推定手法開発事業 アユ（受託）

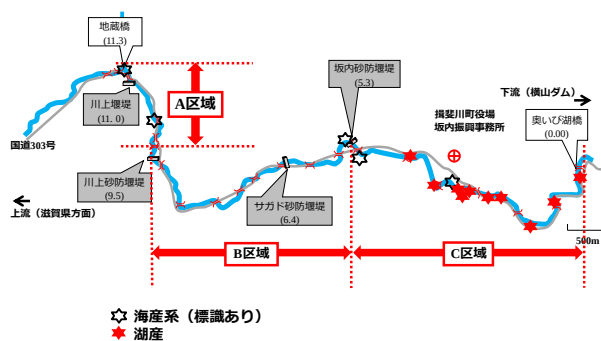
環境収容力ごとの放流アユの成長率の検討

遡上アユのいない河川において、環境収容力と解禁日までの成長率から、漁協が目標とするアユ資源の増大を「どの程度の放流量」を「いつ放流する」かによって期待できるのか検討する。

方 法

揖斐川水系坂内川の漁場およびアユの放流地点について図に、放流量、平均体重、放流尾数を第1表に示した。平成30年5月11日に放流した海産系人工産アユは、すべての個体の脂びれを切除し、標識を行った。また、坂内砂防堰堤の魚道内に自記式水温系を設置し、1時間おきに水温を測定した。

図 揖斐川水系坂内川の漁場およびアユの放流地点



漁場を堰堤等により区切られた A、B、C の 3 つの区域に分割し、各区域の漁場面積、放流尾数、放流密度を第2表に示した。漁場面積は、Google Map を用いて地点間の距離を測定し(総延長 11.3km)、現地において、橋上より河川幅を測定(16 地点)することによって求めた。なお、漁獲調査では、放流尾数の最も多い C 区域を調査区域とした。

第1表 放流日ごとの放流アユの系統、平均体重、放流量、放流尾数

表1 放流日ごとの放流アユの系統、平均体重、放流量、放流尾数				
放流日	5月11日	5月25日	6月4日	6月5日
種苗の系統	海産系	湖産	湖産	湖産
平均体重 (g)	10.4	13.5	14.1	15.4
放流量(kg)	160	400	400	150
放流数(尾)*	7,600	30,000	28,500	9,900
放流割合(%)*	11.1		88.9	

*C区域放流分のみ

第2表 各区域の漁場面積、放流尾数、放流密度

表2 各区域の漁場面積、放流尾数、放流密度			
区域	漁場面積 (m ²)	放流尾数 (尾)	放流密度 (尾/m ²)
A区域	15,900	1,900	0.12
B区域	87,900	3,800	0.05
C区域	106,400	76,000	0.71
計	210,200	81,700	0.43

結果および考察

漁獲調査は、平成30年6月30日、7月15日、8月16日は友釣りによって、8月20日は投網で行った。漁獲調査の結果を第3表に示した。6月30日の解禁日には、15名の調査員により、計625尾の釣果があった。平均釣獲数は42尾/人であった。解禁日には、C区域に約200名が入川しており、42尾/人の釣果を仮定すると、約8,400尾が漁獲されたことになり、C区域の放流量の約11.1%が解禁日に漁獲されたことが推定される。

水温は、5月11日の放流前は、夜間水温が10℃以下となることもあったものの、その後は、13~15℃で推移し、解禁日には17℃前後であった。7月中旬から8月中旬は19~21℃で安定していた。9月中旬以降は17℃以下となることが多くなっていた。

第3表 坂内川における友釣りおよび投網による漁獲調査結果

調査日	6月30日	7月15日	8月16日	8月20日
調査方法	友釣り	友釣り	友釣り	投網
調査人数	15	1	2	3
総漁獲数(尾)	625	14	22	25
平均体重 (g)	36.8	30.4	69.0	51.1
最大体重 (g)	65	44	101	69
最小体重 (g)	11	16	41	22

	A		L		A		L		A		L	
漁獲数(尾)	22	603	1	13	2	20	1	24				
漁獲割合 (%)	3.5	96.5	7.1	92.9	9.0	91.0	4.0	96.0				
平均体重 (g)	34.9	36.9	19	31.3	72.5	68.6	75.0	50.1				
最大体重 (g)	52	56	-	44	73	101	-	69				
最小体重 (g)	12	11	-	16	72	41	-	22				

*A: 海産系, L: 湖産系

解禁日までの日間平均成長率は、海産系が2.4%、湖産系は3回の放流の中間日である5月30日を起点として3回の

平均体重から推定すると、3.1%となった。また、漁獲割合は早期に放流した海産系が 3.5%、湖産系が 96.5%であった。このことは、湖産系のアユが、より低水温で成長し(解禁時の水温は 17℃前後)、且つなわばり性が強いことと関連付けされる。さらに、漁期の終盤で、水温が上昇する 8 月の調査では、海産系の漁獲割合が 9%にまで上昇することからも伺える。つまり、放流アユの生残率、成長率には種苗の遺伝的な

バックグラウンドが影響することの想定が必要であろう。ただし、海産系の漁獲割合が当初の放流割合の 10%を越えなかったことは、放流から解禁までの期間が湖産系よりも長く、放流後に減耗した可能性もあり、早期放流のリスクの一つとして勘案する必要がある。

(担当 大原健一)

環境収容力推定手法開発事業 溪流魚（受託）

禁漁区と入漁区における溪流魚の生息密度の比較

溪流魚（ヤマメ・アマゴ、イワナ）は、自然繁殖魚と放流魚に大別される。自然繁殖魚は、資源量は限定的であるが、放流魚よりも生残率が高い。また、希少価値が高く、遊漁者に重視される資源であることから、漁協の集客力や収益に影響しうる存在といえる。そうした背景から、近年、自然繁殖魚の持続的利用への関心が高まっている。

本課題では、環境収容力の高い支流を禁漁区として役立てることを目標とし、禁漁区と入漁区における生息密度の比較、産卵場所の立地条件の調査、支流から本流への資源供給機能（しみ出し効果）の調査を予定している。本稿では、禁漁区と入漁区における生息密度の比較について本年度の時点での暫定結果を報告する。

方 法

調査は、平成 30 年に木曽川、長良川、神通川、庄川、九頭竜川の計 5 水系の禁漁区 5 箇所および入漁区 24 箇所において実施した。対象魚種はヤマメ・アマゴおよびイワナで、エレクトリックフィッシャーを使用した 2 回除去法により個体数推定を実施した。各調査地では、個体数推定を実施した区間の長さおよび平均水面幅を測定して水表面積を算定し、個体数推定値を水表面積で除して生息密度

を算定した。生息密度は、ヤマメ・アマゴおよびイワナの 0 歳と 1 歳以上に分別して算定した。ただし、解析では、両魚種の値を統合して、溪流魚の 0 歳と 1 歳以上という値として扱った。このほか、過去の関連データを再集計して解析に追加した。0 歳および 1 歳以上の生息密度ならびにそれらを統合した全個体の生息密度は、禁漁区と入漁区の間で Mann-Whitney の U 検定により比較した。

結果および考察

本年度のデータおよび過去の関連データを合わせて禁漁区 12 地点と入漁区 86 地点との間で Mann-Whitney の U 検定を実施した。その結果、0 歳は、禁漁区の平均生息密度は入漁区の 1.65 倍と高く、有意差が認められた ($U=503$ 、 $P=0.023$)。1 歳以上は、禁漁区の平均生息密度は入漁区の 1.36 倍であったが、有意差は認められなかった ($U=547$ 、 $P=0.058$)。全個体の場合は、禁漁区の生息密度は入漁区の 1.47 倍と高く、有意差が認められた ($U=423$ 、 $P=0.002$)。以上の結果から、概況としては、禁漁区の方が入漁区よりも生息密度が高い傾向があると推測された(表)。

(担当 岸 大弼)

表 禁漁区および入漁区における溪流魚の平均生息密度

	禁漁区	入漁区	相対値（禁漁区/入漁区）
0 歳（尾/㎡）	0.245	0.148	1.65
1 歳以上（尾/㎡）	0.127	0.097	1.36
全個体（尾/㎡）	0.356	0.243	1.47

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、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。放流アユのみで漁業資源が成り立っているダム上流河川では、放流時期を早くすることで、放流効果が高まることが検証されてきた。しかしながら、遡上のある大河川で放流時期を変えて放流効果の検証を行った例はない。

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、遡上河川における放流時期と放流効果の関係について検証を行った。

方 法

放流場所は、長良川の郡上市八幡町有坂地先左岸（河口から 110km、第 1 図）に一点放流とした。放流種苗には（一財）岐阜県魚苗センターの海産非継代種苗を用い、2018 年 4 月 12 日（早期）と 4 月 27 日（中期）の 2 回、放流を行った。早期放流分は脂鰭・左腹鰭切除、中期放流分は脂鰭・右腹鰭切除の標識を行った。両群の数量等は第 1 表に示した。なお、昨年度までの標識放流試験で実施していた 5 月中旬（晚期）の放流は行わなかった。

漁獲魚における標識の確認は、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、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 地点に区分した。

第1表 放流アユのデータ

	放流尾数(尾)	平均体重(g)	放流量(kg)	種苗単価(円/kg)	切除鰭
早期	10,283	9.0	92.1	3,400	脂+左腹
中期	9,780	9.4	92.0	3,400	脂+右腹

結果および考察

2018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、187尾の標識魚を確認した。そのうち、124尾が早期放流群であり、63尾が中期放流群であった。月別に見ると、6月では早期61尾に対して中期27尾、7月では早期43尾に対して中期17尾となり、中期よりも早期の採捕数が多くなったが、その後は両群の採捕数の差は小さくなった（第2図）。また、月別の漁獲魚の平均体重は、6月では早期60.3gに対して中期は47.5g、7月では早期56.5g、中期45.9gとなり、早期が有意に大きかった（ t 検定、 $p < 0.01$ ）。8月・9月になると、群間によるサイズに違いがあるとは言えなかった（ t 検定、 $p > 0.05$ ）。

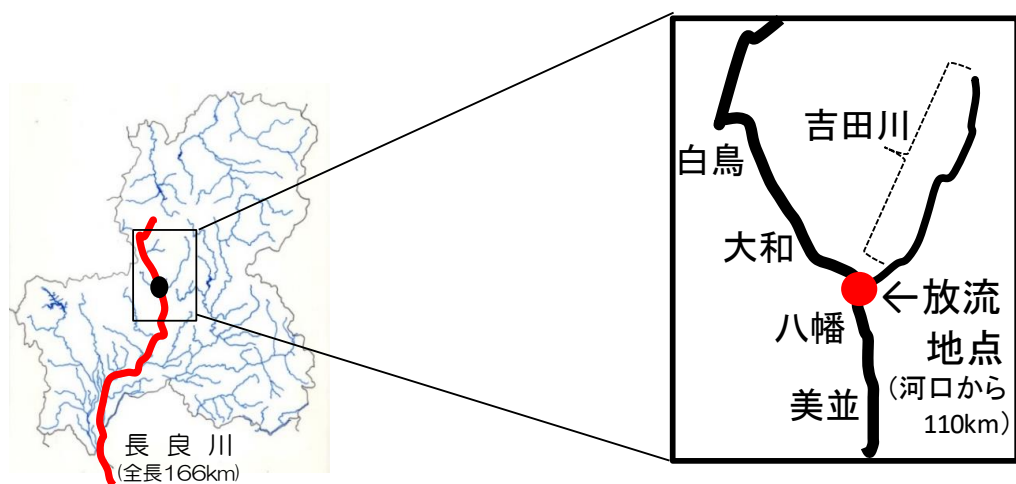
漁獲場所の調査では、早期放流群は124尾中85尾（68.5%）、中期放流群は63尾中36尾（57.1%）が放流地点を含む八幡地区で採捕されており、中期放流群の方が早期放流群よりも上流、下流、及び支流にやや分散しやすい傾向が見られた（第4図）。

放流時期と放流効果の関係として、放流時期のみを変えた同一経費の放流によって漁獲尾数に差が見られ、中期放流群を1とした場合、早期：中期=1.97:1となった（第2表）。特に漁期前半の6月・7月において、早期放流群の漁獲割合は高く、漁期後半の8月・9月においては中期放流群の漁獲割合と差があるとは言えなかった。また、漁獲サイズについても早期放流群の平均体重は漁期前半の6月・7月において中期よりも大きく、漁期後半の8月・9月においては中期放流群との差があるとは言えない結果となった。これらのことから、早期放流は、特に6月・7月の漁期前半において、効果が高いと考えられた。

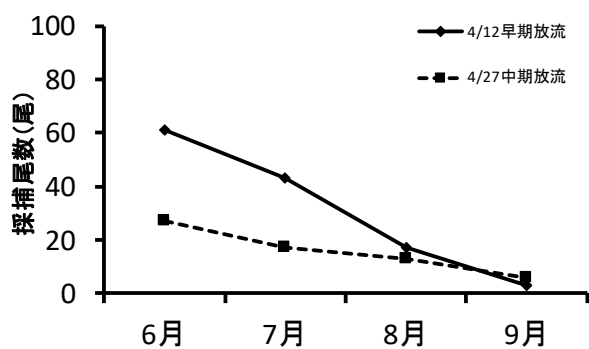
第2表 両放流群の漁獲割合

	漁獲尾数(尾)	漁獲割合	種苗経費(円)
早期	124	1.97	340,000
中期	63	1	340,000

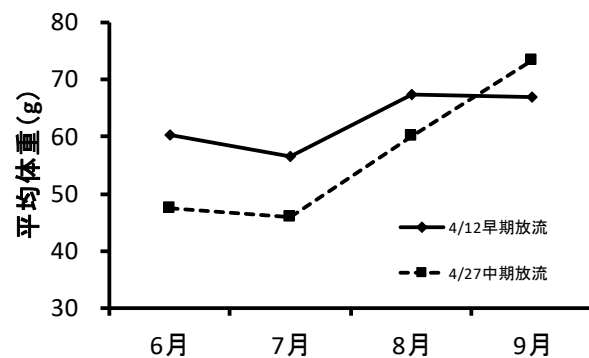
（担当 辻 寛人）



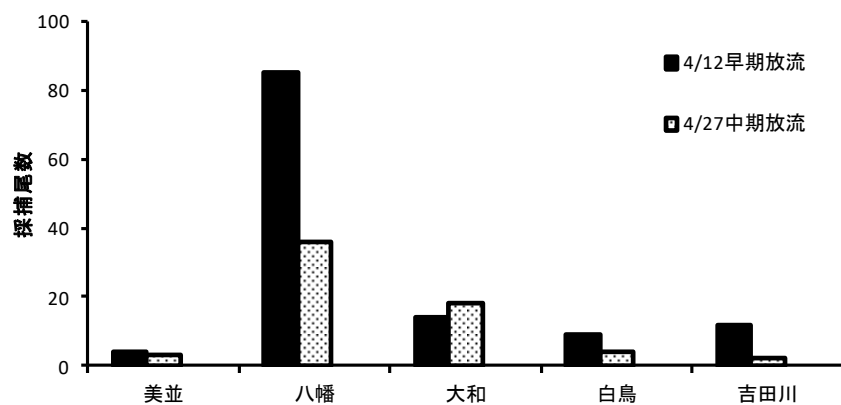
第1図 放流地点(郡上市八幡町)の位置



第2図 月別の各放流群の採捕尾数



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

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、長良川水系では海域からのアユ遡上を考慮した人工アユ種苗の適切な放流方法についての試験が行われている。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多い。また、近年はアユ漁業に対する冷水病被害の軽減策として、アユ放流の後期化や放流種苗の大型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、これが総放流尾数の減少、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、早期小型放流の有効性について検証した。

方 法

関市板取地内の長良川水系板取川の岩本橋から上下500mの区間、計1,000mを調査区間とし、（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。

2018年4月17日に早期小型アユ種苗として10,082尾（99.7kg、平均体重9.89g）の脂鰭と左腹鰭を切除し放流した。5月15日に晩期大型アユ種苗として放流重量をほぼそろえた4,470尾（99.3kg、平均体重22.22g）の脂鰭と右腹鰭を切除し、放流した。6月2日（解禁日）、6月18日、8月2日、8月15日にアユを友釣りで採捕し、採捕魚は標識

確認、体重等の計測を行うとともに、冷水病保菌検査に供した。

結果および考察

標識採捕の結果を表に示した。6月2日の友釣り解禁日の標識魚漁獲尾数は早期小型放流群4尾、晩期大型放流群1尾であり、漁獲比は4:1であった。その後、6月下旬から7月上旬にかけて記録的大雨による大增水があり、漁獲は低調となった。8月15日までの標識魚漁獲尾数の合計は早期小型放流群9尾、晩期大型放流群3尾であり、漁獲比は3:1、放流に対する回収率は両者とも0.1%であった。単位時間当たりの漁獲尾数（CPUE）は、6月2日、6月18日、8月2日で早期小型放流群のほうが高かった。

早期小型放流は、同一の放流経費をかけた場合には、放流尾数の絶対数が多くなることから、放流尾数に対する回収率が同じでも漁獲尾数そのものは多くなり、結果として晩期大型放流よりも経済性に優れると考えられる。今回の放流試験の場合、早期小型放流の費用対効果は晩期大型放流よりも2.5倍高いと算出された。

友釣り解禁日である6月2日の漁獲魚からは、アユに対する病原性を示すA型の冷水病菌は検出されなかった。このことは、冷水病菌を保菌していない種苗を放流すれば、少なくとも解禁日までは冷水病を抑制できることを示すものと考えられる。

（担当 徳原哲也）

表 標識魚の採捕結果

		6月2日	6月18日	8月2日	8月15日	計	(回収率)	(放流尾数)
釣獲尾数	早期小型放流群	4	2	2	1	9	0.1%	10,082
	晩期大型放流群	1	0	0	2	3	0.1%	4,470
	無標識	28	1	6	13	48		
採捕率(%)	早期小型放流群	12.1	66.7	25.0	6.3	15.0		
	晩期大型放流群	3.0	0	0	12.5	5.0		
CPUE (尾/時間)	早期小型放流群	0.4	0.25	0.25	0.125			
	晩期大型放流群	0.125	0	0	0.25			
	計	0.25	0.10	0.10	0.15			

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の漁獲動態

アユ漁業において、海からの遡上のある河川では、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と考えられている。早期に大きな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とされ、また、早期に遡上したアユほど鱗数(側線上方横列鱗数)の多いことが知られている。

本研究では、長良川河口堰において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るとともに、長良川及び支流の板取川で漁獲されたアユを外部形態によって遡上アユか放流種苗であるかを判別した。さらに、漁獲された遡上アユを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) 遡上アユ稚魚の遡上時期別の鱗数

2018年3月14日から6月13日までの間、長良川河口堰において遡上アユを約1週間間隔で採捕し、各採捕日につき30尾、側線上方横列鱗数の計数を行った。計数の方法は、岐阜県河川環境研究所(2011)の「アユの側線上方横列鱗数の計数マニュアルVer.1」

(<http://www.fish.rd.pref.gifu.lg.jp/gijutsu/sokusen-rinsu/1112-ayu.pdf>)に従った。

(2) 遡上アユの漁獲状況

調査は、長良川の河口から54km地点(岐阜市)、75km地点(美濃市)及び板取川(美濃市)の3地点で行った。美濃市の長良川及び板取川では、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。板取川については、5月に長良川中央漁業協同組合によって行われた解禁前の試し釣りで得られたアユも用いた。岐阜市の長良川については、10月と11月に産卵場付近で網漁によって漁獲されたアユを買い取って収集した。

遡上アユと放流アユの判別は、当年に(一財)岐阜県魚苗センターで生産された海産非継代アユとの鱗数と下顎側線孔の分布が重ならない、「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」条件を満たしたものを遡上アユとし、それ以外を放流アユとした。

結果および考察

(1) 遡上アユ稚魚の遡上時期別の鱗数

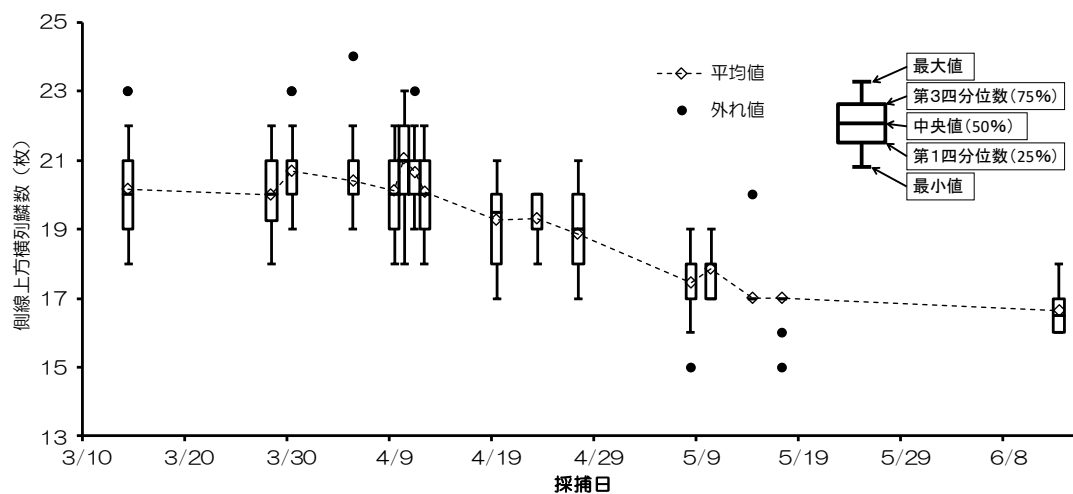
側線上方横列鱗数は、早期(3/14-4/27)に遡上した群では17-24枚(平均20.1枚)、後期(5/8-6/13)に遡上した群では15-20枚(平均17.4枚)となり、遡上時期が遅くなるほど鱗数が少なくなる傾向が見られた(第1図)。しかしながら同日に採捕された遡上アユ稚魚の中でも鱗数の個体差は大きく、鱗数は遡上時期の推定の目安の一つにすべきと考えられた。

(2) 遡上アユの漁獲状況

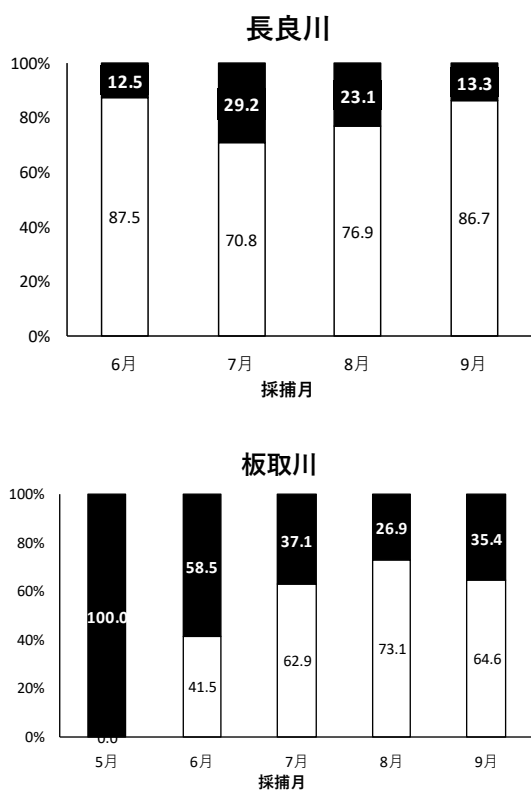
美濃市の長良川で漁獲したアユに占める遡上アユの割合は6月で42尾中36尾、7月で72尾中51尾、8月で26尾中20尾、9月で30尾中26尾であった。一方、美濃市の板取川で漁獲したアユに占める遡上アユの割合は5月で4尾中0尾、6月で41尾中24尾、7月で62尾中39尾、8月で52尾中38尾、9月で48尾中31尾であった(第2図)。長良川では、漁獲アユに占める遡上アユの割合は漁期を通じて高い水準にあった。一方、板取川では7月までの漁期前半は遡上アユの割合が低いものの、8月以降はその割合が上昇していく傾向が認められた。このことから、長良川中流域における支流を含めた放流調整の一例として、漁期前半に遡上アユの割合の少ない支流への早期放流量を増やすということが考えられた。

美濃市の長良川で漁獲されたアユのうち、遡上アユと判別されたアユの平均鱗数は6月:20.0枚、7月:19.5枚、8月:19.5枚、9月:18.6枚であった。また、美濃市の板取川で漁獲されたアユのうち、遡上アユと判別されたアユの平均鱗数は6月:18.3枚、7月:19.4枚、8月:18.4枚、9月:17.8枚であった。一方、岐阜市の長良川で漁獲されたアユのうち、遡上アユと判別された個体の平均鱗数は10月:18.7枚、11月:18.2枚であった。各月に採捕されたアユの鱗数の分布を第3図にまとめた。早期に漁獲されたアユは平均鱗数が多い傾向がみられ、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唆された。また、10月-11月に岐阜市の産卵場付近の長良川で漁獲された遡上アユの平均鱗数は、美濃市の長良川・板取川で6月-8月に漁獲された遡上アユよりも少ない傾向にあり、早期に遡上した個体が少ない可能性が考えられた。

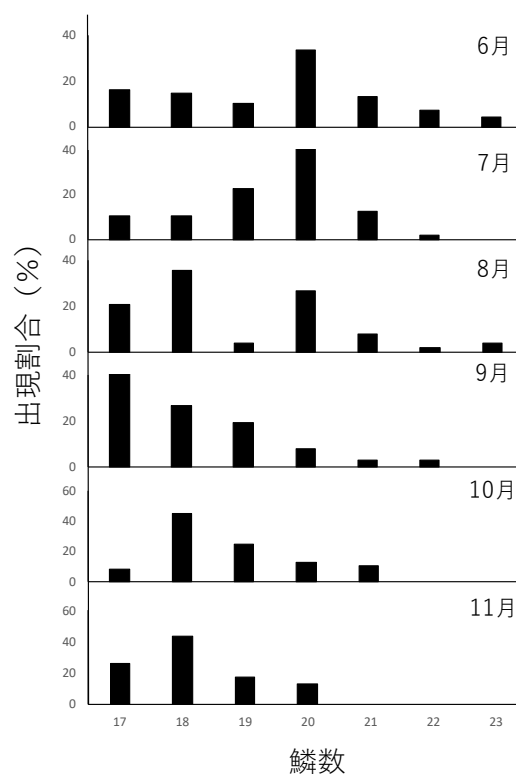
(担当 辻 寛人)



第1図 長良川河口堰において採捕した遡上アユ稚魚の鱗数



第2図 美濃市の長良川及び板取川の時期別漁獲アユにおける遡上アユと放流アユの割合(□:遡上アユ、■:放流アユ)



第3図 美濃市の長良川及び板取川で漁獲された遡上アユ(6月-9月)及び岐阜市の産卵場(10月-11月)で採捕された遡上アユの月別鱗数分布割合

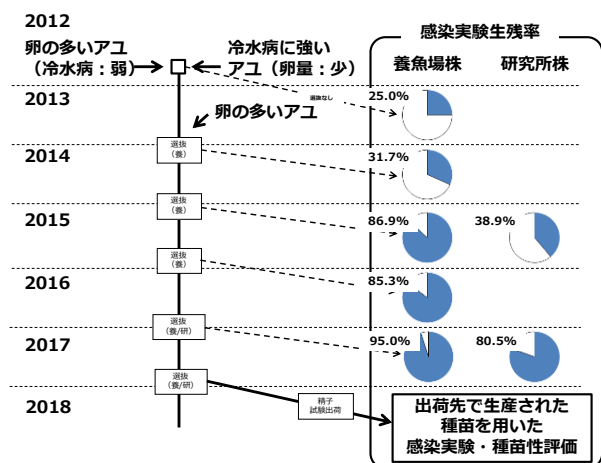
岐阜県先進技術（遡上予測、子持ちアユ生産）活用による河川漁獲量及び養殖生産量の増大（県単）

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認した。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することから、子持ちアユとしての評価が高い。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。

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・選抜および継代履歴、生残率を第 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雌を交配させて作出した。



第 1 図 新子持ちアユ生産用系統の作出・選抜および継代履歴、生残率

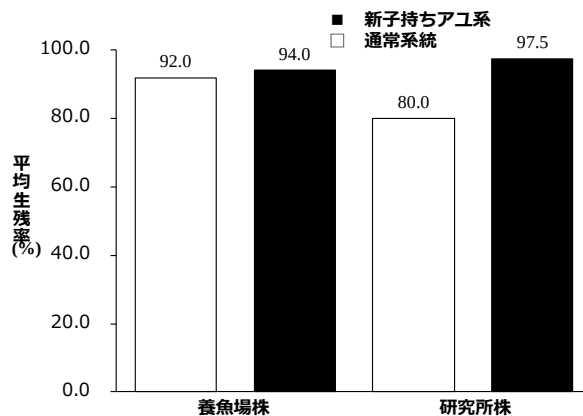
冷水病の耐病性評価は、2017 年に新子持ちアユ系の精子を出荷した県内の A 養魚場で生産された全雌アユと、対照として同じ養魚場で生産された通常系統を用いた。冷水病への感染は、養魚場で発生した冷水病菌株（以下養魚場株）および当研究所で発生した冷水病菌株（以下研究所株）

の 2 菌株を用いて、排水感染法により 2018 年 3-5 月に各菌株につき 1 回行った。なお、実験感染は、26-27 日間実施した。実験感染は、-80℃で凍結保存しておいた冷水病死亡魚を通常系統の飼育水槽（最上流に設置）に投入し、その排水を各実験区水槽（各 5 水槽）に導入し続けることにより行った。給餌は、魚体重の総重量の約 5%の 1 日 1 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を比較し検定を行った。

新子持ちアユ系の出荷時の卵量の比較は 2017 年に新子持ちアユ系と子持ちアユ系の両者の精子を出荷した県内の B 養魚場で生産された全雌アユを用いて行った。子持ちアユ系は、10 月 6 日、新子持ちアユ系は 10 月 8 日に各 50 尾の出荷魚の体重、生殖腺重量および生殖腺指数 (GSI) を比較した。

結果および考察

各菌株における 2 系統の感染後の平均生残率を第 2 図に示した。研究所株における系統別の平均生残率は、新子持ちアユ系 92.0%、通常系統 94.0%、養魚場株では、新子持ちアユ系 80.0%、通常系統 97.5%でありいずれも有意な差異は認められなかった。これまで、研究所内で飼育されたアユの生残率であったため、同様に比較することは困難であるが、いずれの菌株に対しても新子持ちアユ系の平均生残率は高いレベルであった。



第 2 図 各系統の感染後の平均生残率

新子持ちアユ系の平均体重は 93.4g、平均生殖線重量は 22.3g、GSI は 23.9 であった。子持ちアユ系系統の平均体重は 90.6g、平均生殖線重量は 22.0g、GSI は 24.3 であった。両系統の GSI には有意な差異は認められなかった($p = 0.24$)。また、子持ちアユ系のうち、1 個体が精巣と卵巣を保有する雌雄同体個体であった(第3図)。生殖腺重量について、両系統に差異がなかったことから、新子持ちアユ系は冷水病に対する耐病性だけではなく、卵を多く保有する形質においても子持ちアユ系と遜色なく、全雌アユ生産に適していると考えられた。



第3図 子持ちアユ系統で見つかった雌雄同体個体の生殖腺

(担当 大原健一)

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)

冷凍及び貯蔵方法が養殖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。

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。

本研究では県内産の養殖アユを用い、冷凍保存がアユの鮮度に及ぼす影響について、科学的指標(K値)に基づいて評価した。また、アユの出荷・流通には発泡スチロール箱または杉製トロ箱が使用されるが、これらの梱包素材の違いによる鮮度の差異についても検討した。

1mol/Lの水酸化カリウム溶液を適量添加した。その後、50mL遠沈管に全量に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テルモシリジ(テルモ株式会社)に移し、ポアサイズ0.45μm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 $K\text{ 値} \% = \frac{(\text{Ino} + \text{Hyp})}{(\text{ATP} + \text{ADP} + \text{AMP} + \text{IMP} + \text{Ino} + \text{Hyp})} \times 100$ によりK値を算出した。

以上に示したK値の測定は、岐阜大学大学院連合農学研究科食品流通工学研究室(中野浩平教授)で行った。

方 法

供試魚として、県内養殖業者で生産された体重50-60gの養殖アユを用いた。養殖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。氷締めした材料を用いて以下の影響評価を行った。影響評価は各試験区から0, 6, 24, 72時間後に5尾ずつのK値を比較した。

(1) 冷凍保存がアユの鮮度に及ぼす影響

氷締めした養殖アユは鮮魚と冷凍魚に分け、以下のように処理した。

鮮魚:プラスチック製のトレイに入れ、それぞれ5℃に設定した保冷库内に貯蔵した。

冷凍魚:-20℃および-80℃の冷凍庫に180日間貯蔵後、冷凍アユを流水(約15℃)で1時間解凍し、5℃に設定した保冷库内に貯蔵した。

(2) 異なる梱包素材がアユの鮮度に及ぼす影響

氷締めした養殖アユは、発泡スチロール箱と杉製トロ箱にそれぞれ梱包し、5℃に設定した保冷库内に貯蔵した。

K値(20%以下が生食可能な範囲とされる)は以下のATP関連物質の定量により算出した。

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%過塩素酸溶液中加入し、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

結果および考察

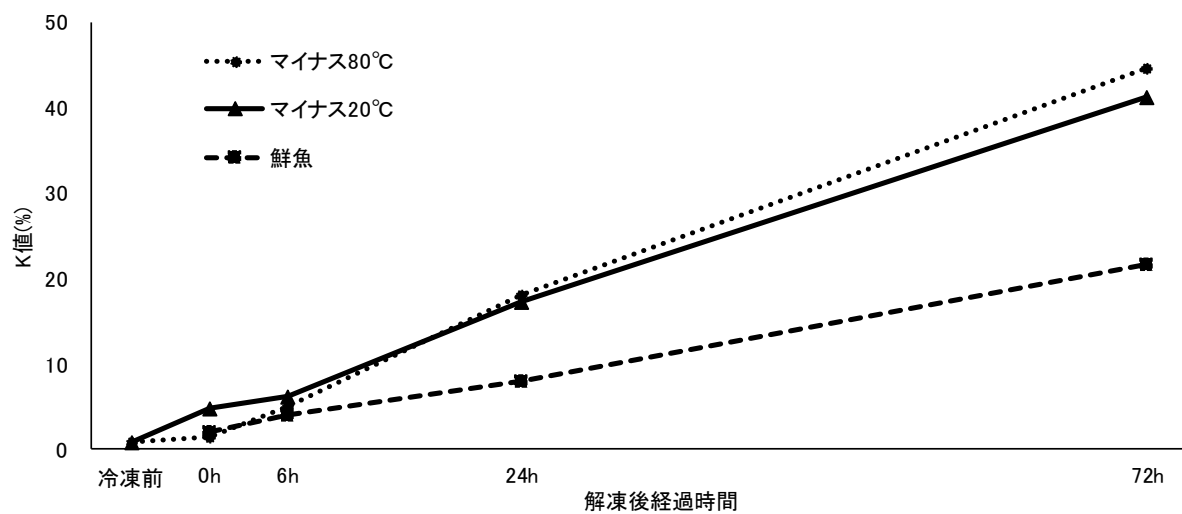
(1) 冷凍保存がアユの鮮度に及ぼす影響

解凍直後では、-80℃保存のK値(同じ区の5尾の平均、以下同様)は1.44%と-20℃保存の4.80%よりも低く、鮮魚(2.07%)に匹敵する高い鮮度を示した(Steel-Dwassの多重検定、 $p < 0.05$ 、第1図)。しかし、少なくとも解凍後6時間以降は冷凍温度の違いによる鮮度の差は有意ではなかった(Steel-Dwassの多重検定、 $p > 0.05$)。さらに解凍後24時間では、冷凍魚のK値は-80℃保存が18.1%、-20℃保存が17.4%と、鮮魚(8.05%)のK値に比べて上昇し(Steel-Dwassの多重検定、 $p < 0.05$)、その差は解凍後72時間でさらに大きくなった。このことから、冷凍アユは解凍後速やかに消費することが推奨されると考えられた。

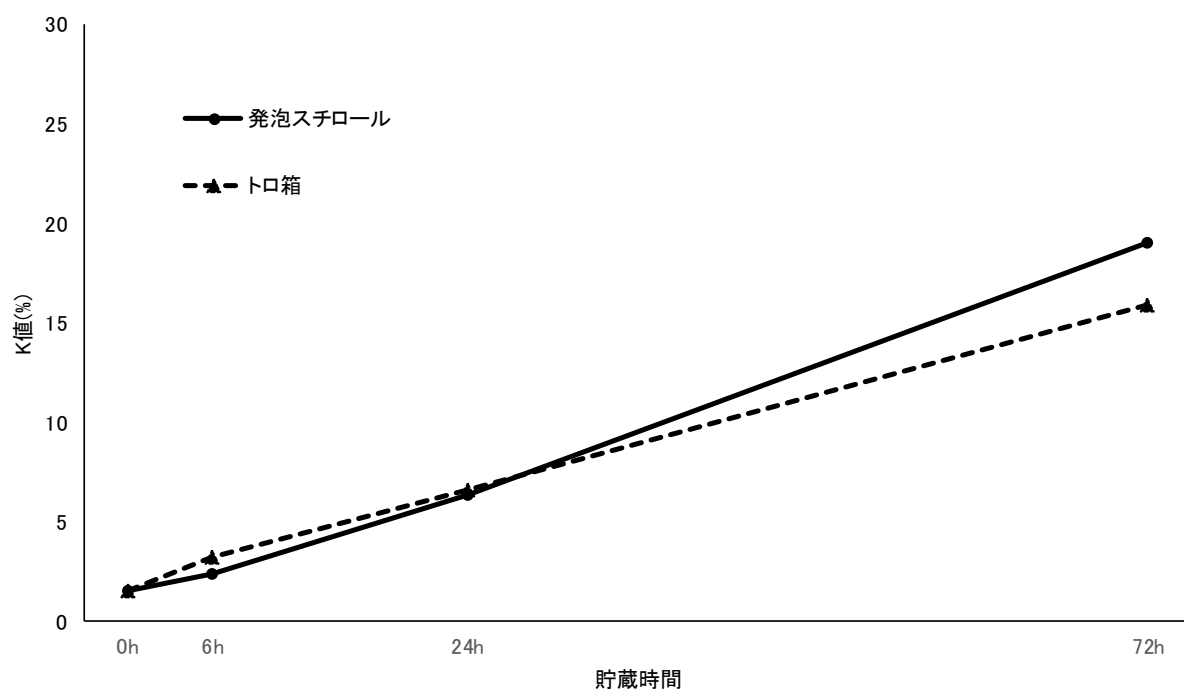
(2) 異なる梱包素材がアユの鮮度に及ぼす影響

発泡スチロール梱包と杉製トロ箱のK値はそれぞれ6時間後に2.34%、3.20%、24時間後で6.33%、6.59%、72時間後で19.0%、15.9%となり、両梱包方法での差は有意ではなかった(Welchのt検定、 $p > 0.05$)。このことより、少なくとも5℃で一定に保たれる条件下では、梱包方法による鮮度の差異を考慮する必要性は高くないと考えられた。

(担当 辻 寛人)



第1図 氷締め後に冷凍し、解凍した養殖アユ及び鮮魚アユのK値の平均値の推移(n=5)。冷凍魚は解凍直後を0h、鮮魚は氷締めして5℃に保冷した直後を0hとした。



第2図 発泡スチロールと杉製トロ箱で梱包した養殖アユのK値の平均値の推移(n=5)

溪流魚自然繁殖促進技術開発（県単）

溪流魚の産卵場の安定性：降水量および河川規模が及ぼす影響の検証

溪流魚（アマゴ・ヤマメおよびイワナ）は、内水面漁業の重要魚種である。岐阜県では全 33 漁協のうち 28 漁協がこれらを漁業権魚種に指定しており、漁獲量は 97 トン、漁獲金額は 272,581 千円である（平成 25 年度）。漁業協同組合による増殖事業では、稚魚放流が主要な増殖方法として実施されてきた。しかし、当研究所が受託・分担した水産庁「地域の状況を踏まえた効果的な増殖手法開発事業：平成 22-24 年度」の結果、稚魚放流個体の生残率の低さが明らかとなった。その一方で自然繁殖個体の生残率の高さも明らかにされたことから、溪流魚資源を増殖するためには自然繁殖を促進することが効果的と考えられる。そのための有効な対策として人工産卵場の造成が挙げられる。本研究ではこの人工産卵場造成による増殖効果を最適化するために、人工産卵場造成の好適地の選定に関する技術確立に取り組んだ。

方 法

本年度は、模擬卵を使用した野外実験を行い、秋季から冬季にかけての増水に対する産卵場の安定性について検証した。産卵場の安定性に影響を及ぼす条件として降水量および河川規模に注目し、雨量計が存在する地域の

溪流において、秋季（産卵期）に模擬卵を埋設した後、冬季（ふ化期）に発掘を行って模擬卵の残存状況を調査した。模擬卵は、発眼卵と同様の粒径および重量の食品（粒状寒天）を使用した。実験は、木曽川、長良川、庄川、神通川水系の計 31 地点で行い、1 地点につき模擬卵 200 粒を河床に埋設した。模擬卵は、埋設して 54-61 日後に河床を発掘して回収した後、残存率を算定した。各地点では、河川規模の指標として水面幅を測定した。埋設期間中の降水量は、気象庁 (<http://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html>) および国土交通省水文水質データベース (<http://www1.river.go.jp/>) のデータから算出した。

結果および考察

模擬卵は 0-189 粒が回収され、残存率は 0-94.5%（平均±標準偏差 37.2±28.3%）だった。残存率は、降水量が多い地点ならびに河川規模が大きい地点ほど流失しやすいように見受けられたが、本年度は降水量が少なかったために増水が発生せず、残存率と降水量および水面幅との間に明瞭な傾向は認められなかった。

（担当 岸 大弼）

ドローンを使用したカワウ被害対策技術開発事業（県単、一部交付金）

卵発生阻止剤の効果的な噴霧時間とふき取りによる効果検証

銃器に頼らない有害鳥類の個体数抑制方法として、卵に液剤を塗布し、卵表面の気孔を長時間閉塞させ卵を窒息させるオイリングという方法がある。このオイリングの液剤を遠隔操作型マルチコプター（ドローン）から噴霧できれば、高木に営巣するカワウに対しても効率の良い対策が可能となる。

前報では、従来から卵発生阻止に使用されている石鹼水とベビーオイルの主成分であり、食品添加物としても使用されている流動パラフィンの発生阻止効果を、鶏受精卵を用いて試験を行ったところ、流動パラフィンでは、卵の発生段階に関わらず、効果が得られることが判明した。

カワウは抱卵時に、定期的に卵を回転させる「転卵」という行動をとり、その際に液剤が羽毛でふき取られることが考えられる。今回、流動パラフィンの噴霧時間と卵の不活化の関係を検証するとともに、噴霧してから液剤のふき取り時間までの発生抑制効果について検証した。

方 法

流動パラフィン（以下、液剤という。）は市販の食品添加物（カネダ株式会社ハイコール K-160）を使用した。また、液剤の噴霧には、園芸用乾電池式噴霧器（KOSHIN GT-2S）を使用し、噴霧対象となる卵をステンレス製金ザル（直径 330mm × 深さ 122mm）の底にペーパータオル（キムタオル）を 2 枚広げ、処理区の分を同時に置き、所定の高さから噴霧した。

（1）噴霧時間とふき取りの効果の関係

2018 年 8 月 17 日に畜産研究所養豚・養鶏研究部の卵（岐阜地鶏雄とロードアイランドレッド雌の人工授精卵）を用い、噴霧時間を 1 秒間、3 秒間、5 秒間、7 秒間、9 秒間、と 2 秒間ずつ変えた 5 試験区と、対照として無噴霧区を設定した。さらに各試験区内で噴霧後すぐにキムタオルで噴霧した液剤をふき取る群とふき取りを行わない群の 2 群を設定した。無噴霧区についてもふき取りを行う群と行わない群に分けた。1 群の卵数は 10 個とした。

各試験への液剤の噴霧は、3m の高さから行い、噴霧を終了したのち、キムタオルごと卵を取り上げ 10 分間室温で放置し、孵卵機に収容し（SHOWA TYPE P-03）、37.4℃で孵卵を開始した。無噴霧区については、何もせず同じ孵卵機に入れたままで孵卵を開始することで、全卵同時に発生を開始させた。使用した卵の生死の判断は 24 日まではふ化の有無で、

25 日過ぎてもふ化しなかった卵は割って中の胚の生死を確認した。

卵の生死を目的変数、噴霧時間、ふき取りの有無を説明変数として一般化線形モデルのロジスティック回帰モデルを作成し、AIC を基準にして最適モデルを選択した。

（2）噴霧からのふき取り時間と卵の生残の関係

2018 年 9 月 26 日に市販のプロイラーの有精卵 16 個（平均卵重=55.9g）を使用した。液剤を 5m の高さから 3 秒間卵に噴霧したのち、0 分後、5 分後、10 分後にふき取る区を設定、対照区として無噴霧でふき取りを行う区を作ることで、計 4 試験区を設定した。1 区の卵数は 4 個とした。

噴霧・ふき取り後は市販の小型自動孵卵器（BUYSEY INCUBATOR JANOEL）に同時に収容した。

卵の生死の判断基準は（1）試験のとおりとし、卵の生死を目的変数、ふき取るまでの時間を説明変数として一般化線形モデルのロジスティック回帰モデルを作成し、AIC を基準にして最適モデルを選択した。

結果および考察

（1）噴霧時間とふき取りの効果の関係

ふき取りをしなかった場合は無噴霧で 90% の生残率であったが、それ以外の群の生残率は 0% であった。一方、ふき取りを行った群は無噴霧で 70%、1 秒間 40%、3, 5, 7 秒間で 10%、9 秒間で 20% となった。

ロジスティック回帰モデルの結果は説明変数として噴霧時間、ふき取りの有無を採用したモデルが支持され、ふき取りを行わない場合は 3.7 秒間の噴霧で、ふき取りを行う場合は 5.4 秒の噴霧で生残率が 10% まで下がると予測され、卵の表面の流動パラフィンが塗布後すぐにふき取られることにより、卵の生残率が向上することが明らかとなった（第 1 図）。

この結果から、噴霧後にすぐに液剤がふき取られる状況では 5.4 秒間噴霧しないと生残率を 10% 以下にできないことが分かった。一方で、10 秒間連続で噴霧すれば、ふき取りの有無にかかわらず生残率をほぼ 0% にできるものと考えられた。

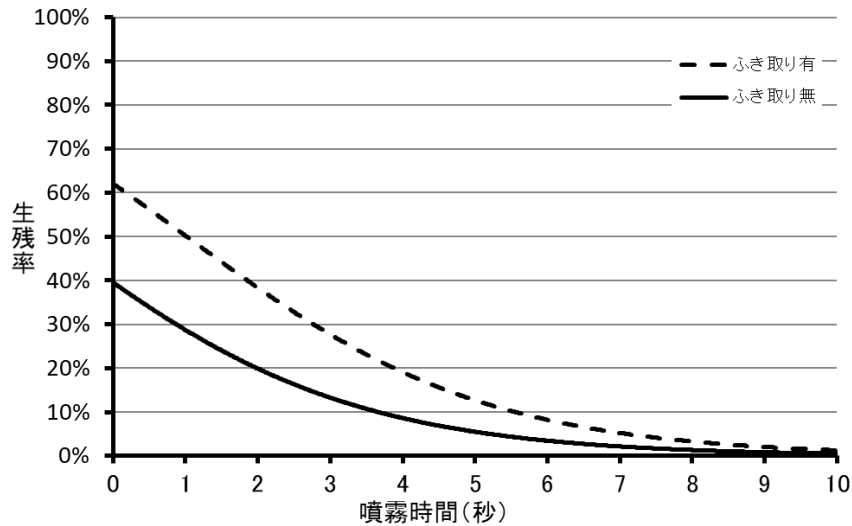
（2）噴霧からのふき取り時間と卵の生残の関係

0 分後のふき取りでは 75% の生残率であったが、5 分後で 20%、10 分後で 0% となった。対照区の生残率は 50% であった。ロジスティック回帰から生残率とふき取り時間の関係は第 2 図

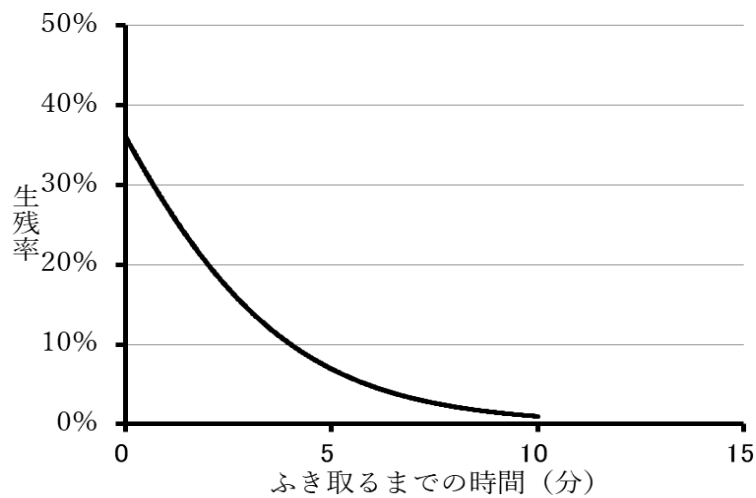
のようになり、噴霧後 4 分間経過すれば、その後に流動パラフィンがふき取られても生残率は 10%より下がることが分かった。これは卵表面にある気孔(呼吸のための微細穴)の奥にまで粘性のある液剤が入り込むためには 4 分以上の時間がかかることを示していると考えられた。

以上のことから、液剤として流動パラフィンを使用し、卵への噴霧が3秒間であっても、噴霧後4分以上親鳥に抱卵させなければ卵の生残率を10%以下にできることが判明した。

(担当 徳原哲也)



第1図 噴霧時間と生残率の関係



第2図 ふき取るまでの時間と生残率の関係

冷水病に強い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および研究所菌株を用いた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(F14)を2017年9月に作出した。交雑系は、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、F9-13 では養殖場菌株に対する感染耐過魚を選抜した系統である。

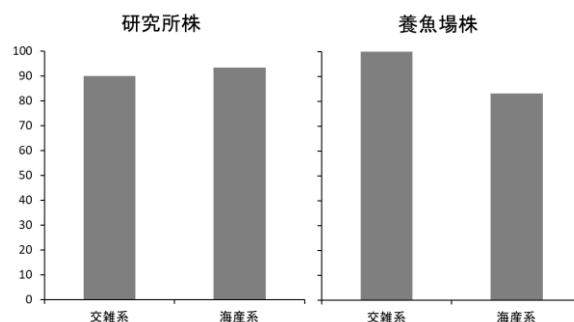
作出した交雑系F14の養殖場菌株に対する冷水病耐病性を評価するために、2018年6-9月に感染実験を行った。なお、実験感染は、約30日間実施した。供試魚には、交雑系F14に加えて対照として海産系(F15)を用いた。海産系は、木曽川産海産アユを起源とし、15代にわたって継代したアユである。

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1回を原則とし、生残状況により適宜増減した。

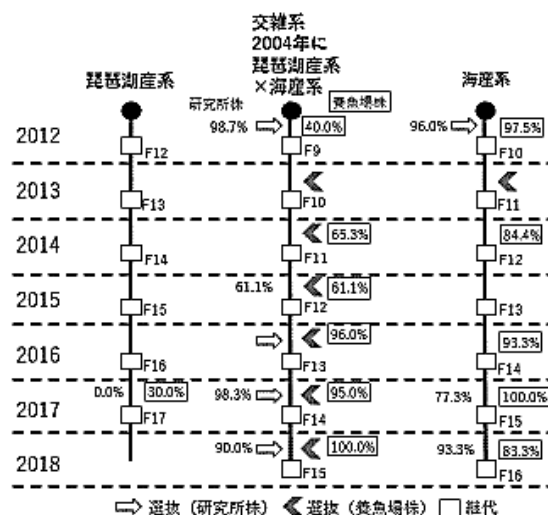
結果および考察

各系統の平均生残率を第1図に示した。各系統の平均生残率は、研究所株に対しては、交雑系90.0%、海産系93.3%であった。同様に養魚場株に対しては、交雑系100.0%、海産系83.3%であった。どちらの株でも、交雑系及び海産系共に高い生残率を示した。養魚場株については、前年度に実施した交雑系(F13)の平均生残率は、95.0%であったため、本実験で耐病性の向上を確認した。

(担当 田中綾子)



第1図 2菌株に対する各系統の平均生残率



第2図 選抜過程および生残率

チョウザメの種苗生産技術に関する研究（県単）

当研究所飼育環境下での採卵の可能性と採卵・受精・孵化仔魚飼育技術の開発

本県では2軒の養殖業者がチョウザメの養殖に取り組んでいるが、すべて県外の養殖業者が生産した種苗に依存している。種苗の導入に当たっては、成魚を購入した場合の生残率は良いものの、仔魚期の種苗を購入した場合の生残率が低いことが問題となっている。

そこで、チョウザメ種苗の県内自給に向け、当研究所の飼育環境下での親魚からの採卵の可能性を検討するとともに、採卵・受精技術および孵化仔魚の飼育管理技術の開発に取り組んだ。

方 法

(1) 低水温管理による親魚の成熟促進

冬期に水温が約5℃まで低下する当研究所下呂支所の飼育環境下における親魚の成熟状況について調査した。また、併せて、排卵を促進するプライミング注射の注射量及び注射後の排卵日数について調査した。

(2) 採卵・受精技術の開発

チョウザメ卵は受精後、淡水下で放置すると卵膜に粘性が発生し、卵塊状になり、孵化槽（ハッチングジャー）での集約管理が困難になるため、受精卵の粘性除去方法について検討した。

(3) 仔魚の飼育管理技術の開発

既存の孵化仔魚の飼育方法を参考に、生物餌料（アルテミア）および配合飼料の投与時期について検討した。

結果および考察

(1) 低水温管理による親魚の成熟促進

当研究所ではチョウザメの親魚を保有しておらず、共同研究機関である株式会社焼岳すっぽん（以下、焼岳すっぽんと称する）が保有する親魚を供試魚とした。

2016年に行った予備試験では、12月に焼岳すっぽんにおいて抱卵したアムールチョウザメのうち、卵の動物極側の輪門の状態から排卵の可能性のあるアムールチョウザメ雌4尾を選別し、冬期間、焼岳すっぽんの飼育池で周年水温約14℃で管理した。2017年4月14日に下呂支所飼育池に移送後、4月19日にLHRH（サケ）プライミング注射（1 μ g/Kg）を行い、20日に本注射（30 μ g/Kg）を注射したが、翌21日および2日後の

22日に排卵は確認できなかった。

なお、アムールチョウザメ雌4尾と同時に下呂支所飼育池に移送したシベリアチョウザメの雄6尾についても、4月19日に本注射（10 μ g/Kg）を注射したところ、翌20日にそのうちの2尾から採精できた。しかし、精子の運動性が確認できたのは1尾のみであった。

周年一定の水温条件下では雌の成熟が促進されない可能性が考えられたため、2017年は12月8日に焼岳すっぽんから抱卵しているシロチョウザメ1尾、シベリアチョウザメ3尾、アムールチョウザメ3尾を冬期に約5℃の低水温になる下呂支所飼育池に移送した。12月27日に下呂支所飼育池でチョウザメの総排泄口から一部の卵を摘出し、卵の動物極側の輪門の状態から成熟個体の推定を行い、排卵の可能性があると考えられたシベリアチョウザメ3尾とシロチョウザメ1尾を選別した。2018年5月7日に水温約12℃の飼育環境下でプライミング注射（1 μ g/Kg）を行い、8日に本注射（30 μ g/Kg）を行ったところ、2日後の5月9日にいずれの個体からも採卵することができた。また、雄は5月7日に本注射（10 μ g/Kg）を行ったところ、いずれも翌日の8日に採精することができ、精子の運動性も確認された。

以上のことから、周年一定の飼育水温下では、卵成熟は促進されず、冬期間の低水温飼育がチョウザメの卵成熟並びにチョウザメの雄の成熟を促進させたと考えられた。

(2) 採卵・受精作業の技術の開発

チョウザメから採集した卵を等張液で洗い、上澄み液を流すことを数回繰り返して水を加え、そこに精子を加えてゴムベラでかき混ぜ、媒精した。

卵膜からの粘性の発生を抑えるために、媒静後、素早く上澄みの水を捨て、1.0%ウレア溶液を加えてゴムベラでかき混ぜ、上澄みを捨てる作業を数回繰り返した。

受精卵を管理する際の異常孵化を防止するため、卵膜硬化を目的に、0.1%タンニン溶液を入れて1分間かき混ぜ、上澄みを半量捨て、水を加えて1分間かき混ぜる処理を2回繰り返した。最後は全量捨てて全量の水にし、孵化槽（ハッチングジャー）に収容した。

これらの処理により、卵膜の粘性を除去することができ、卵塊化することなくシベリアチョウザメ約30,000粒、シロチョウザメ約5,000粒の受精卵を孵化槽（ハッチングジャー）に収容することができた。また、タンニン処理により孵化槽（ハッチングジャー）内での異常孵化は認められなかった。

しかし、チョウザメ卵は受精後すぐに卵膜の粘性が発生す

るため、1.0%ウレア溶液による処理を手早く行っても器具に卵が付着し、潰れる卵も多く見られた。受精卵の卵膜の粘性による器具への受精卵のロスをなくすためには、卵膜の粘性除去処理について今後更なる改良が必要と考えられた。

(3) 仔魚の飼育管理技術の開発

受精卵は循環昇温により約15℃の飼育水で管理したところ、受精後1週間後から孵化が始まり、3日間で孵化が完了した。

孵化仔魚は遊泳能力が低く、循環用ポンプの設置してある排水スクリーンに吸い寄せられ、動けなくなる個体が見られたため、ポンプの給水量を調節できるように三方向弁を取り付けたところ、吸い寄せられる個体が減少した。

また、水槽内に繁茂した緑藻に絡まって死亡する孵化仔魚が多く確認されたため、水槽にプラスチック製段ボールで蓋を製作して遮光したところ、緑藻の繁茂が抑えられ、死亡個体が減少した。

孵化開始10日後から生物餌料(アルテミア)の給餌(1回/日)を開始した。また、生物餌料(アルテミア)給餌開始1週間後から、海産魚用配合飼料で給餌(6回/日)を開始し、アル

テミアショックを防ぐために生物餌料は2週間で終了して配合飼料のみとした。7月上旬の生残魚は、シベリアチョウザメが約3,400尾、シロチョウザメが約500尾であった。

飼育魚への給餌は、一般的に魚の成長に合わせ、配合飼料の粒径も大きなものに変えていく。チョウザメ仔魚においても、同様に餌の粒径を上げていったが、餌の粒径を上げた6月下旬-7月上旬に集中豪雨による河川の増水と濁水に伴い、チョウザメの飼育水にも濁りが入り、水温が低下した。この後、仔魚の一部で胃にガスが溜まって反転し、しばらくして死亡する個体が見られるようになった。チョウザメ仔魚の飼育経験者によると、10g程度までは餌の粒径を大きくしないように抑えないと、消化不良を起こして胃にガスが溜まり、反転するようになるということであったため、次年は10g程度までは餌の粒径のサイズアップに注意が必要と考えられた。

孵化仔魚の飼育についても、遮光による緑藻の繁茂防止、循環飼育ポンプの吸引力調整等の飼育環境の改善、アルテミアの給餌期間と配合飼料への切り替えのタイミング、飼育水温等飼育環境に対応した配合飼料の粒径の切り替え等の検討が必要と考えられた。

(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）

SS 液体培地による保菌検査法の検討

今までにアユのエドワジエラ・イクタルリ感染症（以下、本症）の原因菌（*Edwardsiella ictaluri*：以下、本菌）の保菌検査方法について検討した結果、検査部位に腎臓と脾臓を用いることで検出率の向上が図られることを明らかにした。また、腎臓等の臓器からの直接PCR法による保菌検査では、培養時間を省くことで検査時間を短縮できるものの、HI寒天培地を用いた培養法に比べ著しく検出率が低いことが明らかとなった。

河川放流では種苗の飼育群（池）が決定されてから放流されるまでの期間が極めて短く、健全な放流種苗の確保に資するためには検査時間の短縮が急務である。

そこで、検査に要する時間の短縮について検討するため、HI寒天培地とSS液体培地について検査精度等の比較を行った。

方 法

本研究では、県外産放流用種苗（2018.5.10）1ロット（30個体）、2018年7月から9月に長良川で漁獲されたアユ5ロット（計128個体）を供試魚とし、HI寒天培地とSS液体培地を用いた培養法について保菌検査結果の比較を行った。

（1）HI寒天培地を用いた培養法

HI 寒天培地に滅菌綿棒を使って腎臓を塗布し、20℃で106 時間培養後、生育したコロニーから DNA 抽出を行い、これをテンプレートとして PCR 法により同定した。

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）に従い、470bp に明瞭なバンドが確認されたものを陽性とした。

（2）SS液体培地を用いた培養法

アユ疾病に関する防疫指針（アユ疾病対策協議会編）に記載のある手法に従い、腎臓を付着させた滅菌済綿棒をSS液体培地に浸し、25℃で24時間培養後、培養上清からDNA

抽出を行い、これをテンプレートとしてPCR法により同定した。PCR法については（1）と同様である。

結果および考察

保菌検査結果を表に示した。供試したアユ 158 検体はいずれも外観上本症の症状は認められなかった。

放流種苗については、本菌は検出されなかった。漁獲魚については、5ロット全てで保菌魚が認められた。ロット別の保菌率（陽性個体数/検査個体数）は 13.3%～66.7%であり、8月中旬の保菌率が高かった。

保菌検査に供した158 検体のうち、本症原因菌が検出された検体数は SS 液体培地で 36 検体、HI 寒天培地では 27 検体であった。SS 液体培地及び HI 寒天培地の両方で陽性となったものは 26 検体、SS 液体培地で陽性・HI 寒天培地で陰性のものは 10 検体、HI 寒天培地で陽性・SS 液体培地で陰性となったものは 1 検体のみであった。

これらの結果から、本菌の保菌検査については、SS 液体培地を用いることで HI 寒天培地よりも高い検査精度が得られることが明らかとなった。また、SS 液体培地の方が HI 寒天培地に比べて培養時間が短いことから、迅速性を要する保菌検査においては、SS 液体培地を用いることが適切であると考えられた。

（担当 武藤義範）

表 *Edwardsiella ictaluri* の保菌検査結果

	個体数 (尾)	計	陽性				陰性
			SS HI	+	+	-	
放流種苗（2018.5.10）	30	0					30
漁獲魚（2018.7.30採捕）	30	4		3	1		26
漁獲魚（2018.8.6採捕）	26	4		3	1		22
漁獲魚（2018.8.10採捕）	12	8		4	4		4
漁獲魚（2018.8.20採捕）	30	16		12	3	1	14
漁獲魚（2018.9.20採捕）	30	5		4	1		25
計	158	37		26	10	1	121

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で供給を行っている。

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、神通川スモルト系および関東系の3系統である。

ニジマスは、晩期系（採卵期3-4月）と全雌三倍体の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および系統別の発眼卵数を表に示した。

アマゴの出荷量は、全雌パー系が1.0万粒、全雌三倍体が0.02万粒であった。

ヤマメの出荷量は、神通川パー系が1.28万粒、神通川スモルト系が6.0万粒、関東系が1.0万粒であった。

アマゴ全雌パー系、パー系およびヤマメの神通川パー系は平成28年度の高水温による親魚の死亡の影響で今年度の親魚が少なかった。そのため、アマゴパー系は系統維持のみとし、アマゴ全雌パー系および神通川パー系は系統維持量を確保したうえで、残りの卵を希望した業者に少量ながら出荷した。

ニジマスの出荷量は、晩期系が4.0万粒、全雌三倍体が14.06万粒であった。

（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	全雌パー系	2018年11月9日	1.00万粒
	全雌三倍体	2018年11月21日	0.02万粒
ヤマメ	神通川パー系	2018年11月16日	1.28万粒
	神通川スモルト系	2018年11月16日	6.00万粒
	関東系	2018年12月4日	1.00万粒
ニジマス	晩期系	2018年4月11～12日	4.00万粒
	全雌三倍体	2018年4月11日～19日	14.06万粒

アユカケの安定生産技術の開発（県単）

カジカ属魚類の新たな卵管理方法について

当研究所では、アユカケ(*Cottus kazika*)の養殖技術の開発を進めてきた。現在、アユカケ生産では人工授精によって得られた受精卵を金網に付着させ、発眼期まで収容している。そして、発眼後に検卵(死卵の除去作業)を行ったのちに、ふ化用水槽へ移動させている。アユカケ卵は小さいため、この作業には細心の注意が必要である。

そこで、アユやワカサギで行われている、受精卵の粘性除去を施し、円筒型ふ化槽に収容する卵管理方法について、検討した。今回、アユカケ卵はまだ安定的に生産できていないため、一連の養殖技術が確立されているカジカ(*C. pollux*)の卵を用いた。

方 法

親魚および採卵について、親魚は下呂支所で継代しているカジカ小卵型(雌は満2歳魚、雄は満3歳魚)を使用した。2019年1月25日に人工授精を行い、試験区ごとに雄5尾、雌10尾を使用した。雄は開腹して精巢を摘出し、精巢の10倍量の希釈液(0.9食塩水)を加え、20秒間ハサミで精巢を裁断した上澄み液を精巢懸濁液として人工授精に供した。雌は生殖口に2mm程度の切れ込みを入れて搾出した。

卵管理について、既存の着卵基質による卵管理方法では、受精卵の着卵基質として、目合い1mmのステンレス網(10cm×20cm)を用いた。ステンレス網に一層になるように受精卵を付着させた後、ふ化用コンテナ(20cm×33cm)に収容して、井戸水をかけ流した。発眼期(2019年2月26

日)にステンレス網から卵を外し、ピンセットを使用して検卵作業(死卵を除去)を行った。その後、発眼卵をステンレス製金ザル(直径10cm×深さ7cm)に入れ、これをふ化用コンテナに収容した。ふ化した仔魚は、網の目をすり抜け、コンテナ底部に集まるため、ふ化仔魚の回収および計数を行い、ふ化率を求めた。

新たに導入した粘性除去による卵管理方法では、受精卵の粘性除去に、陶土(本山木節粉末)を用いた。受精後すぐに20%陶土懸濁液2Lに浸漬して、塩ビ製パイプで5分間軽く攪拌した。その後、流水で陶土を洗い流し、6Lの円筒型ふ化槽(株式会社田中三次郎商店 ハッチングジャーMCP-6)へ収容した。円筒型ふ化槽へかけ流す井戸水の水量は、底面の受精卵が軽く混ざり合うような浮遊状態に調節した。2日に1回サイフォンによりふ化槽内の死卵の除去を行った。ふ化時期にふ化槽の排水口にふ化用コンテナを設置して、ふ化仔魚の回収および計数を行い、ふ化率を求めた。

結果および考察

卵管理方法ごとのふ化率を表に示した。今回の結果から、卵管理方法の間に有意差は認められなかった(フィッシャーの正確確率検定、 $p=0.823$)。そのため、サイフォンによるふ化槽内の死卵の除去は必要あるものの、労力の削減につながることから、人工授精を行う際の新たな卵管理方法の1つとして有効であると思われる。

(担当 下村雄志)

表 卵管理方法ごとのふ化率

卵管理方法	収容数(粒)	ふ化仔魚数(尾)	ふ化率(%)
産卵基質(金網)に付着させて管理	5,824	1,289	22.1
粘性除去後、円筒型ふ化槽で管理	6,452	1,223	19.0

清流の国ぎふ森林・環境基金事業（県単）

河川-農地における生態系ネットワーク解析技術の開発と事業効果の検証

農業排水路や水田は、淡水魚類の繁殖や稚魚の成長の場として重要である。しかし近年では、河川と農業排水路の合流部あるいは農業排水路内において、魚類の移動経路が人為的な横断工作物により分断されている場合が多く、繁殖・成長の場としての本来の機能が損なわれているのが現状である。

このため、岐阜県では2015年3月に水みちの連続性連携検討会（以下、「検討会」という）を立ち上げ、河川から農業排水路あるいは農業排水路から水田まで、魚類が移動できる経路を確保するための再生事業が県行政部局と当研究所が連携する形で実施されており、当研究所は、科学的な知見に基づく事業展開を支援している。

この研究課題では、2016年度までに実施した「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(2014-2016)」および「生きものにぎわう水田再生事業(2012-2016)」といった2つの研究課題を統合・深化させ、特に(1)事業好適地の選定、(2)事業の効果検証に関する研究を下記のとおり実施した。

方 法

1. 事業好適地の選定

検討会では、魚類が移動できる経路を確保するための再生事業を、岐阜県全域の中からモデル地区を選定することで実施している。しかし、水田として利用される土地面積は広いと、どこで再生事業を実施すれば、より高い魚類群集の再生が見込まれるかが不明である。

以前、農業排水路における魚類群集の種数は、農業排水路の受益面積の大きさ（農業排水路に排水される水田の総面積）と河川との接続部における分断の有無により推定できることを種数面積モデルで示した。今年度の調査を含めた過去6年間の魚類群集および横断工作物に関する調査データを活用して、生息面積の大きさと横断工作物による分断が農業排水路における魚類群集の種数に与える影響を種数面積モデルにより検証した。さらに、魚類調査は未実施ではあるものの、下述のとおり、河川からの分断の有無ならびに受益面積が明らかとなった農業排水路それぞれに対して、河川から分断された場合ならびに連続性が確保された場合における魚類群集の種数を種数面積モデルから推定した。この推定範囲は、西濃地域、岐阜地域、揖斐地域にあるほ

ぼ全ての農業排水路とした。

ただし、このモデルのさらなる精度向上のためにはデータ数が不足しており、岐阜県全域を網羅的に予測するには限界があった。追加データを取得するため、2018年度も引き続き、魚類群集および横断工作物に関する調査を以下のとおり実施した。

(1) 魚類群集の調査

水田地帯の広がる西濃地域および岐阜地域を中心に、かんがい期にあたる6月11日から8月31日の間に計20日間、20水系、109地点で前年度までと同様の方法で魚類調査を実施した。

(2) 横断工作物の調査

西濃地域ならびに岐阜地域を主な対象地区とし、非かんがい期にあたる12月11日から3月13日の間に計19日間、農業排水路と河川との接続地点における横断工作物（落差工、樋門・ゲート、排水機場）の有無および落差高を前年度までと同様の方法で調査した。

2. 事業効果の検証

検討会で選定した3か所のモデル地区（①関市千疋、②関市上白金、③可児市今）では、農業排水路と河川との接続部あるいは農業排水路内において、魚道設置による落差解消が実施または検討されている。さらに魚類の繁殖や稚仔魚の成育の場として水田を活用するため、水田魚道の設置も促進している。2017年12月時点での施工状況は以下のとおりである。

①関市千疋モデル地区では、河川と農業排水路の接続部（堤外地）および農業排水路最末端（堤内地）でそれぞれ、擬石付根固めブロック、階段式ブルー魚道が2016年3月に施工された。②関市上白金モデル地区では、河川と農業排水路の接続部（堤外地）において、斜路式魚道＋ブルー工による移動経路の再生が2016年3月に施工された。さらに、2016年11月に末端水路の最上流部にある水田一筆で水田魚道を設置した。③可児市今モデル地区では、農業排水路の接続河川である今川（一級河川である姫川の支川）における工事が進行中であり、工事終了後に農業排水路が施工される予定である。

(1) モデル地区の事前・事後調査

こうした事業が、農業排水路における魚類群集に与える回復効果を検証するため、魚類調査を実施した。可児市今地区では再生事業が未実施であるため、今年度の調査は2つ

のモデル地区(関市千疋、関市上白金)のみで実施した。

魚類の回復効果は、事前調査(施工前)と事後調査(施工後)を比較することで検証した。関市千疋モデル地区では、事前調査を2回(2014年と2015年)実施しており、事後調査は2016年、2017年に加え、今年度が3年目となる。関市上白金モデル地区では、事前調査を1回(2016年)実施しており、事後調査は2017年に加え、今年度が2年目となる。

魚類調査は、農業排水路全体の魚類群集を把握したり農業排水路全体への波及効果を検証したりするため、複数の定点を設けた調査を実施した。定点数は農業排水路の受益面積に応じて、関市千疋モデル地区で11地点、関市上白金地区で8地点とした。

(2) 水田魚道モニタリング

関市上白金モデル地区に設置された水田魚道で前年度までと同じ方法で、自動計数装置を用いた長期無人観測を実施した。当該地区では7月7日の大雨による水田地帯への冠水により、自動計数装置自体が冠水することとなり、予定より短い6月5日から7月7日までの約32日間の計測とした。

結果および考察

1. 事業好適地の選定

水田で使用した水が集積され河川に注ぎ込むまでの農業排水路網を1単位として区分し、そこに注ぎ込む水田の総面積を農業排水路網の受益面積とした。受益面積をポリゴン状に囲ったシェイプファイルを農業排水路網ごとにGISで作成した結果、岐阜県西南部における農業排水路網は、岐阜地域で301地区、西濃地域で443地区、揖斐地区で75地区に分割された。受益面積の大きさは、岐阜地域で平均0.31km²(範囲:0.002km²~4.02km²)、西濃地域で平均0.42km²(範囲:0.001km²~4.49km²)、揖斐地区で平均0.54km²(範囲:0.009km²~3.71km²)であった。

このように既知の受益面積をもった農業排水路網それぞれに対して、河川から分断された場合ならびに連続性が確保された場合における魚類群集の種数を種数面積モデルから推定した。その結果、分断解消による種数増加は、岐阜地域で平均4.88種、西濃地域で平均5.18種、揖斐地区で平均5.56種となった。

このように魚類調査を実施していない農業排水路においても、魚類の種数が推定できるようになったため、岐阜地域および西濃地域において、分断化解消が効果的な地域の優先付けをおこなうことに成功した。この結果は、新たなモデル地区の選定作業において活用され、2018年9月27日に開

催された会議において、各土木事務所ならびに農林事務所等に通知された。

2. 事業の効果検証

(1) 事前事後調査

関市千疋モデル地区では、農業排水路における魚類群集は施工前には平均4種(2014年:1種、2015年:7種)であったが、施工後には平均11種(2016年:11種、2017年:12種、2018年:10種)の魚類が確認された。施工前に確認された魚種は、カワムツ、ニゴイ、ウグイ、アブラハヤ、アユ、ヨシノボリ類、メダカの計7種であった。施工後には、これら魚種に加え、ナマズ、トウカイコガタスジシマドジョウ、オイカワ、アジメドジョウ、ドジョウ、ニシシマドジョウ、アブラボテの計6種が加わった。採捕個体数も、施工前で平均44個体であったのに対し、施工後は平均159個体に増加した。

関市上白金モデル地区では、施工前(2016)は3種であったが、施工後には平均8.5種(2017年:9種、2018年:8種)の魚類が確認された。施工前に確認された魚種は、ウグイ、アブラハヤ、ドジョウの計3種であったが、施工後には、これら魚種に加え、ナマズ、オイカワ、ニゴイ、タモロコ、ニシシマドジョウ、アユの計6種が加わった。採捕個体数も、施工前で平均22個体であったのに対し、施工後は平均178.5個体に増加した。

魚道の設置による移動経路の再生が実施された実施モデル2地区(関市千疋、関市上白金)では、施工効果が順調に表れている。なお、2地区における種数増加は、種数面積モデルによる予測値と近似する実測値となったことから、種数面積モデルによる分断化解消による魚類群集の回復効果の推定精度の高さも検証できたと考えられる。

(2) 水田魚道モニタリング

自動計数装置による長期無人観測の結果、合計6種、撮影数1,016尾の魚種が確認された。撮影数が最も多かった魚種はタモロコ(184個体)であり、以下、ウグイ(126個体)、ナマズ(69個体)、アブラハヤ(31個体)、ドジョウ(23個体)、ニゴイ(5個体)、不明(578個体)の順となった。確認された6種の魚類のうち、水田内で繁殖できる魚種は、ナマズ、タモロコ、ドジョウの3種のみと思われる。

上記観測を実施した上白金モデル地区では、水田魚道の設置効果として特にナマズの遡上・産卵が期待されている。今年度の観測結果から、水田魚道へのナマズの遡上が観測され、その多くが親魚であった。今年度は水田内での産卵・孵化に関する観察は実施しなかったため、遡上後の水田内での繁殖効果は未知であるため、来年度の課題としたい。

(担当 米倉竜次)

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

アユの冷水病は県内の多くの河川で発生が確認されており、毎年アユ漁業に大きな被害を与えている。また、アユのエドワジエラ・イクタルリ感染症は、低水温期に流行する冷水病とは対照的に高水温期で発生し、2010年及び2011年には宮川や長良川でアユの大量死を引き起こした。これらの病原菌は放流によって河川に持ち込まれるケースが少なくない。このため、県内漁業協同組合の防疫意識の向上に資することを目的として、放流用アユ種苗の冷水病菌 (*Flavobacterium psychrophilum*: 以下、*F. psychrophilum*) 及びエドワジエラ・イクタルリ感染症病原菌 (*Edwardsiella ictaluri*: 以下、*E. ictaluri*) の保菌検査を行った。

方 法

検体は、2018 年に県内河川に放流された種苗である。検体 30 尾を 1 ロットとし、県内 1 業者より 6 ロット、県内漁獲魚より 1 ロット、県外 3 業者より 6 ロットの計 13 ロットを用いた。

(1) *F. psychrophilum* の保菌検査

検体の鰓と腎臓から、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 の増幅産物の制限酵素 (Hinf-1) 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。(冷水病対策協議会の手法に準ずる)

(2) *E. ictaluri* の保菌検査

検体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。(独立行政法人水産総合研究センター増養殖研究所魚病診断・研修センター発行の魚病診断マニュアルに準ずる)

結果および考察

検査結果を表に示した。県内産の放流種苗からは、*F. psychrophilum* 及び *E. ictaluri* は検出されなかった。一方、県外産の放流種苗については、6 ロットすべての鰓からアユに病原性を有する A 型の *F. psychrophilum* が検出され、うち 2 ロットについては腎臓からも検出された。また、県外 A-2 の腎臓からは *E. ictaluri* を検出した。

以上のことから、冷水病及びエドワジエラ・イクタルリ感染症については、県外産の放流種苗により両魚病の病原菌が持ち込まれている状態にあるため、健全な種苗導入を心掛ける必要がある。また、放流用種苗の健全性の確認のため、今後も引き続き保菌検査等による監視を行う必要があると考えられた。

(担当 田中綾子)

表 放流種苗の保菌検査結果

受付日	種苗	種類	尾数	<i>F. psychrophilum</i>		型	<i>E. ictaluri</i> 検査結果
				鰓	腎臓		
4月12日	県内A-1	人工	30	-	-	-	-
4月17日	県内A-2	人工	30	-	-	-	-
4月19日	県内A-3	人工	30	-	-	-	-
4月23日	県外A-1	湖産	30	+(22)	+(1)	A,B	-
4月27日	県内A-4	人工	30	-	-	-	-
5月11日	県外A-2	湖産	30	+(6)	-	A,B	+(1)
5月11日	県内A-5	人工	30	-	-	-	-
5月15日	県内A-6	人工	30	-	-	-	-
5月19日	県外B-1	湖産	30	+(18)	-	A,B	-
5月19日	県外B-2	湖産	30	+(10)	-	A,B	-
5月20日	県外C-1	湖産	30	+(1)	+(1)	A	-
5月20日	県外C-2	湖産	30	-	-	-	-
5月21日	県内-B	陸封型	30	-	-	-	-
計			390				

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、

精巣内精子が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

2018 年 8 月 24 日に 70ml、9 月 21 日、25 日、27 日に 200ml、11 月 5 日に 80ml、1 月 10 日、17 日に 100ml、合計 450ml の性転換雄アユの精液を生産・販売した。これらすべての精液は冷水病に強い新子持ちアユ系であった。2015 年度の生産・販売量は、前年度（1,150ml）と比較して減少した。これは、前年度の精液販売に利用可能な雄アユへの性転換率が 83.3%であったのに対して、今年度は 9.9%と低かったことに起因している。この雄アユへの性転換率の低下は、ホルモン投与を停止する時期がやや早かったためであると推察される。

（担当 大原健一）

イタセンパラの飼育・繁殖及び生物多様性保全に関する普及啓発事業(県単)

生息域外保全におけるイタセンパラの飼育及び繁殖

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。

昨年度までの実験で、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は1週間が望ましいこと、および9月下旬から10月上旬に産卵のピークを迎えることが示唆された。

安定的な飼育・繁殖技術の確立のため、得られた結果をもとに、イタセンパラの繁殖を行った。

方 法

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 72.3 m²)に 16 ケージ配置した。角ケージには産卵母貝各 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 2017 年 9 月 19 日から 11 月 30 日まで行い、各ケージに収容した産卵母貝は入れ替えなかった。イタセンパラの親魚は、2016 年の当研究所の繁殖個体♂20 尾、♀30 尾および他の飼育繁殖施設の同年繁殖個体♂6 尾、♀4 尾(計

♂26 尾、♀34 尾)を使用した。繁殖行動は、同時収容期間中確認された。

(1)産卵母貝の死亡状況の確認

実験開始(9 月 19 日)から 2018 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ーに収容して管理した。

(2)仔魚の泳出状況の確認

2018 年 4 月 20 日から 5 月末まで毎日、各実験区のゲージ内の仔魚の泳出状況、貝の死亡状況を確認した。

結果および考察

2018年4月20日から5月末に泳出した仔魚は104個体であった。また、死亡した貝より回収した卵をインキュベーター内で管理し、仔魚まで成長した個体は9個体であった。以上より、計113個体が繁殖結果となり、例年と比較し少なくなった(表)。例年と比べ、イタセンパラの成長不良により繁殖行動の低下や泳出個体数の低下につながったと考えられたため、今後は、イタセンパラの成長不良を防ぐ対策を検討していく必要がある。

(担当 鈴木諒介)

表 繁殖個体数の推移

繁殖年		2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
親魚（尾）	合計	50	80	146	101	60
	♂	28	40	70	41	26
	♀	18	40	76	60	34
平均体長（mm）	♂		63.4	56.9	44.7	38
	♀		64.7	60.6	50	43
繁殖個体数		1200	461	1437	978	113

河川遡上アユ親魚養成技術実証研究（県単）

天然親魚由来の放流用アユを用いた親魚養成技術開発

早期遡上アユは、漁業資源として極めて有用である一方、高い漁獲圧による減耗で産卵期まで生残しにくい可能性が指摘されている。この問題を解決するため、県では早期遡上アユ資源を保護・増殖し、かつそれを高度に維持するための種苗放流への転換（捕獲した早期遡上アユを親魚とする放流種苗の生産）を計画しており、事業規模における試験的な取組みを開始した。本研究では、上記取組みを円滑に進めるため、河川遡上アユを用いた親魚養成を実施し、基礎技術の開発を行った。併せて、アユの放流時期が多様化しているため、それに応えるための採卵時期の制御技術を検討した。

方 法

2018年4月9日から4月27日（計5回実施）に長良川河口堰右岸呼び水式魚道でかご網により28,996尾捕獲し、（一財）岐阜県魚苗センター関事業所の親魚養成池に収容・供試した。採卵時期の制御を目的に長日処理を捕獲時期別に3区設定した。長日処理区は5月15日～6月21日の期間行った（4:30～25:30、21h）。なお、対照区として、自然日長区を捕獲時期別に2区設定した。測定は体重及び生殖腺重量（生殖腺指数）を対象に長日処理区は8月22日から9月10日まで、自然日長区は8月22日から9月26日まで実施した。採卵は9月18日から11月2日まで行い、採卵重量・発眼率を調査した。採卵の試験区は長日区、自然区の2区に統合して実施した。なお、長日処理区の一部を対象に短日処理（8:00～16:00、8h）を10月3日から11月2日までの

期間行った。

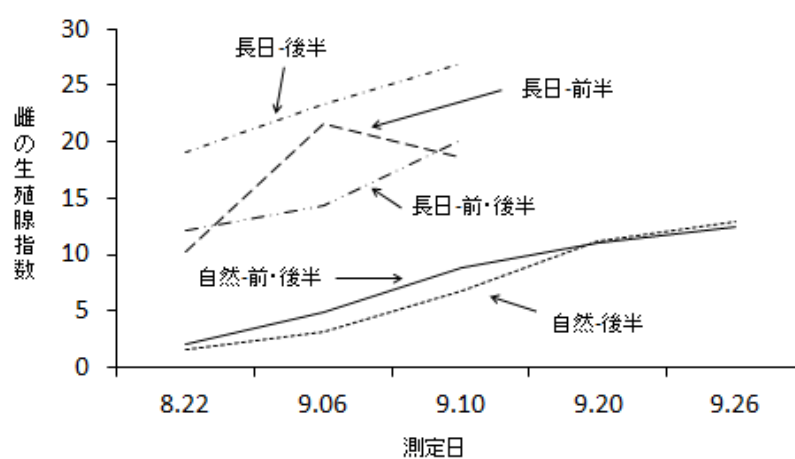
結果および考察

生殖腺指数の推移を第1図に示した。長日処理区は自然日長区に比べて生殖腺の発達が早く進行した。長日処理は生殖腺の発達には有効であった。長日処理区の捕獲時期別では、4月後半捕獲群の生殖腺の発達が4月前半、前・後半捕獲群に比べて早く進行した。この原因は、4月前半、前・後半捕獲群で体サイズの異なるアユを混合収容したことによりチョウチン病等の魚病による被害が拡大し、成長が抑制された影響と推察された。一方、自然日長区の捕獲時期別では時期による差が小さかった。これは前半捕獲群の収容尾数が少なく、チョウチン病等の魚病による被害も比較的小さかったことによるものと考えられた。採卵重量の推移を第2表に示した。長日処理区の採卵は9月18日から開始し、最大の採卵重量860g（採卵尾数93尾）となったが、次第に減少していく傾向にあった。そのため、短日処理を行ったところ、若干の改善が見られた。自然日長区の採卵は10月5日から開始し、12日に最大の採卵重量1,106g（採卵尾数125尾）となったが、次第に減少していく傾向にあった。長日処理区の発眼率は全般に低く、平均発眼率は14.6%であった。一方、自然日長区の平均発眼率は38%であった。今年度の結果を踏まえ、収容時の密度、体サイズのばらつき等に留意して飼育を行うとともに、採卵時の選別等を見直して飼育成績の向上を目指す。

（担当 荻谷哲治）

第1表 収容尾数と試験区の設定

捕獲日	平均体重	日長条件				自然	自然	計
		長日	長日	長日	自然			
4.09	7.9		547					547
10	7.3	1,330	1,056		467			2,853
11	7.6	3,852	1,891		555			6,298
23	3.5		4,083	3,265	6,239			13,587
27	3.1						5,711	5,711
計		5,182	7,577	3,265	7,261	5,711		28,996



第1図 生殖腺指数の推移

第2表 採卵重量の推移

区\月日	長日処理	長日・短日	自然
9.18	860		
21	393		
25	270		
10.02	166		
5			178
9	70	244	
12		14	1,106
16	170	15	122
19			582
23	75	173	91
26			350
30	29	4	36
11.02			75
計	2,033	450	2,465

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法人等と連携して行った。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。

2018年度の取り組みは下記のとおりである。

- ・5月11日 勉強会 藍見小、大矢田小(美濃市)
- ・6月8日 親魚交換
- ・1月11日 活動方針会議
- ・3月25日 活動報告会(関市)

2. イタセンパラ

イタセンパラは、木曽川の下流域のほか、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、清流の国ぎふ森林・環境基金事業において、イタセンパラの生息域外保全対策として飼育・繁殖技術の研究を進めるとともに、生物多様性保全に関する普及啓発を行っている。

また、2017年に組織統合により設置された木曽川水系イタセンパラ保護協議会に参画して、研究成果の還元等に取り組んでいる。

2018年度の活動は下記のとおりである。

- ・5月23日 木曽川水系イタセンパラ保護協議会第1回生息域外保全部会
- ・6月4日 試験放流に関する会議
- ・6月9日 イタセンパラ現地調査・パトロール
- ・6月9日 第3回木曽川水系イタセンパラ保護協議会
- ・6月25日 イタセンパラ試験放流
- ・8月24日 木曽川水系イタセンパラ保護協議会第2回生息域外保全部会
- ・10月3日 初の野生復帰を目指した放流
- ・1月30日 木曽川水系イタセンパラ保護協議会第3回生息域外保全部会
- ・3月7日 第4回木曽川水系イタセンパラ保護協議会
(担当 鈴木諒介)

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	146	61	57	28
カジカ養殖指導	15	13	2	
ナマズ養殖指導	10	5	5	
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	44	5	39	
希少水生生物や生態系保全に関する指導や教育活動	12	10	2	
総 計	227	94	105	28

(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: 34 件

コイヘルペスウイルスの一次診断検査: 3 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: 5 件

(3)研究員の外部研修派遣実績

氏名	研修名	研修実施機関	研修期間
鈴木諒介	DRC ドローン講習	DRC スクール (株式会社 AIR ロボ)	3 日間 5/18・6/14・15
下村雄志	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	10 日間 7/7～7/19
田中綾子	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	9 日間 8/21～8/31
田中綾子	養殖衛生管理技術者養成研修本科専門コース	(公社) 日本水産資源保護協会	7 日間 11/26～12/4
下村雄志	生殖幹細胞移植技術の習得	東京海洋大学	3 日間 2/19～2/21
計 5 研修	(延べ 5 名)		

(4)当該年度に作成した普及カード

タイトル	作成者
アユの遡上がある河川における効果的なアユ放流時期	辻 寛人
溪流魚人工産卵河川での産卵場整備に必要な砂利量	岸 大弼
計 2 件	

(5)当研究所が開発した技術等に関する講習等実績

開催日	講習会等名称	主催	対象者	出席者数	場所
8 月 22 日	アユ増殖担当者現地研修 会(アユの鮮度保持技術)	岐阜県漁業協同組合連合 会	漁協増殖担当者	50 名	高山市久々野公 民館

8月30日	水みちモデル地区説明会 (研究成果説明)	可児市今モデル地区推進 部会	市町村職員 自治会等	20名	可児市今公民館
9月27日	水みち新規モデル地区・事 業適地選定会議	岐阜県(河川課、農地整備 課)	農林事務所 土木事務所の関 係職員	15名	岐阜県シンクタン ク庁舎
9月27日	水みちモデル地区説明会 (研究成果説明)	関市千疋モデル地区推進 部会	市町村職員 自治会等	20名	関市千疋公民館
10月19日	溪流魚増殖手法研修会 (発眼卵放流に係る埋設手 法等)	岐阜県漁業協同組合連合 会	漁協増殖担当者	39名	下呂市下呂総庁
10月27日	蒲田川人工産卵河川 産 卵場整備	高原川漁業協同組合	漁協組合員等	30名	蒲田川人工産卵 河川
10月27日、 28日	農業フェスティバル	県農政部	一般消費者等	1,000名	OKB アリーナ
11月30日	内水面漁場管理委員会連 合会中日本ブロック協議会 (アユ・溪流魚の増殖方法 等)	内水面漁場管理委員会連 合会中日本ブロック協議会 事務局	各県内水面漁場 管理委員及び水 産行政職員	31名	水辺体験館
12月18日	水みちモデル地区説明会 (研究成果説明)	関市上白金推進部会	市町村職員 自治会等	20名	関市上白金公民 館
3月5日	水産研究所研究報告会	岐阜県水産研究所	養殖生産者 漁業協同組合員 NPO 等	122名	美濃市中濃総庁
3月10日	東邦大学野生生物保全研 究センター研究発表会 (科学と施策の融合による 生態系ネットワーク再生事 業:適地選定と効果検証の 役割)	東邦大学野生生物保全研 究センター	大学関係者等	50名	東邦大学
3月14日	養魚講習会(マス類)	岐阜県水産研究所	養殖生産者	15名	下呂支所
3月19日	養魚講習会(アユ)	岐阜県水産研究所	養殖生産者	10名	本所
1,422名(延べ13件)					

(6)研究報告・学会誌等の執筆

タイトル	掲載誌
飛騨地方におけるカジカ大卵型の分布および生息密度	岐阜県水産研究所研究報告. 64; 1-8
冷水病に強いアユ養殖種苗の開発	岐阜県水産研究所研究報告. 64; 9-12
マス類の卵膜軟化症症状再現方法の検討	岐阜県水産研究所研究報告. 64; 13-23
Microalgal community in fecal pellets of the freshwater pearl mussel <i>Margaritifera laevis</i> (Bivalvia: Margaritiferidae) in a drainage ditch connected to the Hida River, Gifu Prefecture, central Honshu, Japan.	Venus 76:65-78.
岐阜県高山市の苔川における食用藻類“すのり”の過去の分布および利用	地域生活学研究 9: 1-15.
計5件	

(7)学会等での発表・講演

タイトル	発表学会等
河川－稲作農地における生態系ネットワークの再生：種数面積モデルによる再生事業適地の推定	応用生態工学会，東京，2018 年 9 月
河川－稲作農地における生態系ネットワークの再生：再生事業適地の推定と官民協同による事業効果	応用生態工学会，東京，2018 年 9 月
河川－稲作農地における生態系ネットワークの再生：科学と施策の融合を目指して	全国湖沼河川養殖研究会，山口市，2018 年 9 月
漁業資源としてのアユの増殖に関する検討	全国湖沼河川養殖研究会，和歌山市，2018 年 9 月
A new culture medium to maintain the virulence of <i>Flavobacterium psychrophilum</i>	Flavobacterium 2018, 27-29 November, Nara, Japan
溪流魚の増殖方法としての親魚放流の確立	全国水産試験場長会，鶴岡市，2018 年 11 月
計 6 件	

(8)報道発表等

タイトル	発表手段
ウシモツゴの保護と飼い方	5/21 中日新聞
ドジョウだ！ザリガニも！用水路で生物調査	7/27 中日新聞
一日開放デーの実施について	7/30 プレスリリース
絶滅危惧種・天然記念物の「イタセンパラ」を試験放流	10/12 プレスリリース(木曽川水系イタセンパラ保護協議会) 10/31 読売新聞 12/26 中日新聞
冷水病に耐性のある全雌アユの開発 ～最終目標は「生残率 90%以上」～	アクアネット. 21. 4; 48-51
アユの冷水病耐病性系統の育成 感染選抜による耐病性獲得の軌跡	養殖ビジネス. 56. 1; 40-43
計 6 件	

(9)視察受け入れ実績

視察団体名	内容	視察者数
一般	カジカ養殖見学(5/8 下呂支所)	1 名
一般	ナマズ養殖見学(5/25 下呂支所)	2 名
一般	ナマズ養殖見学(6/7 下呂支所)	2 名
一般	ナマズ養殖見学(6/20 下呂支所)	2 名
一般	ナマズ養殖見学(6/21 下呂支所)	2 名
一般	ナマズ養殖見学(7/5 下呂支所)	1 名
岐阜各務原 IC 周辺まちづくり委員会	施設見学(7/9 本所)	18 名
東海財務局	施設見学(7/27 本所)	4 名
パヤオ大学	水産研究所の研究内容について(8/2 本所)	2 名
SEAFDEC	施設見学及び内水面漁業研修センターの業務について(9/12 本所)	3 名
石川県内水面水産センター	カジカ研究視察(10/17 下呂支所)	1 名
おおかわの会(小松市)	施設見学(10/26 下呂支所)	10 名
内水面漁場管理連合会中日本ブロック	水産研究所の研究内容について(11/30 本所)	39 名
男川漁業協同組合(岡崎市)	アユの早期放流 他 アマゴ稚魚の飼育方法 他(12/5 本所・下呂支所)	12 名

中国林業研究院湿地研究所・名古屋大 学	水産研究所の研究内容について(12/19 本所)	4 名
私学理科学会(京都市)	施設見学(3/28 本所)	10 名
16 件		113 名

(10)講師・審査員等実績

氏 名	区分	講習会等名称	主催	講演参加者数
武藤義範	講師	公害関係立入検査研修会(4/27)	岐阜県(環境管理課)	20 名
武藤義範	講師	KHV 検体採取研修会 (5/9)	岐阜県(里川振興課)	7 名
米倉竜次	委員	松尾池改修工事意見交換会 (7/18)	岐阜県(岐阜農林事務所)	—
米倉竜次	委員	松尾池改修工事意見交換会 (7/26)	岐阜県(岐阜農林事務所)	—
米倉竜次	講師	自然工法管理士講習会 (7/26)	岐阜県(技術検査課)	300 名
鈴木諒介	講師	シンポジウム「木曽川が育んだ自然 と文化～イタセンバラを守る」(8/5)	一宮市尾西歴史民俗資料館	300 名
武藤義範	講師	生涯学習講座「アユの生態について」(8/21)	白川町	40 名
米倉竜次	講師	自然工法管理士講習会 (8/24)	岐阜県(河川課)	300 名
原 徹 辻 寛人	講師	タイ王国におけるニジマス再生産に 係る現地指導 空気採卵法、循環冷却による卵管 理に関する講演 ニジマスの生育状況調査(2 施設) 現行施設の循環冷却装置への改 造に関する指導等 (以上 9/10～9/15)	岐阜県(里川振興課)	22 名
大原健一	講師	全国 GIAHS の集い in ぎふ(10/11)	岐阜県(里川振興課)	10 名
中居 裕	審査員	第 49 回岐阜県錦鯉品評大会審査 委員長(10/27-28)	岐阜県錦鯉振興会	—
米倉竜次	講師	自然共生研究センター20 周年記念 シンポ(11/22)	(国研)土木研究所自然共生研究セン ター	50 名
鈴木諒介	講師	第9回イタセンバラの勉強会(アクア トぎふ) (12/15)	木曽川水系イタセンバラ保護協議会	50 名
原 徹 大原健一	講師	タイ王国におけるニジマスの種卵生 産現地指導 空気採卵法の指導 ニジマスの全雌三倍体および全雌 二倍体生産に関する講演 次年度以降のタイ王国研修に関す る打ち合わせ等 (以上 12/17～12/22)	岐阜県(里川振興課)	22 名
鈴木諒介	講師	生物多様性市民公開講座 イタセンバラ域外保全等(1/13)	岐阜県(環境企画課)	65 名
米倉竜次	委員	第 5 回イタセンバラ生態系ネット ワーク推進部会(1/25)	木曽川水系イタセンバラ保護協議会	—

中居 裕	委員	第 5 回清流の国ぎふ・水みちの連続性連携検討会(2/15)	岐阜県(農村振興課)	—
中居 裕 大原健一 米倉竜次	委員	メコンオオナマズ学術調査委員会(2/22)	メコンオオナマズ学術調査委員会	—
米倉竜次	委員	松尾池改修工事意見交換会(2/27)	岐阜県(岐阜農林事務所)	—
米倉竜次	委員	第 5 回木曽三川流域生態系ネットワーク推進協議会(3/8)	国土交通省木曽川上流河川事務所	—
24 名(延べ 20 件)				

(11)研修生受け入れ実績

名称	対象	人数	内容	実施期間
東南アジア諸国政府職員研修	SEAFDEC 参加国政府職員	8 名	岐阜県水産研究所が保有する技術の習得	10 日間 8/28 ～ 9/6
アフリカ・東南アジア・オセアニア諸国政府職員研修	アフリカ・東南アジア・オセアニア諸国政府職員	7 名	岐阜県水産研究所が保有する技術の習得	6 日間 9/27 ～ 10/2
アフリカ諸国政府職員研修	アフリカ諸国政府職員	4 名	岐阜県水産研究所が保有する技術の習得	10 日間 10/9 ～ 10/18
タイ政府職員研修	タイ政府職員	2 名	岐阜県水産研究所が保有する技術の習得	10 日間 11/13 ～ 11/22
計 4 件		延べ 21 名		計 36 日間

(12)教育に係る取組

名称	対象	人数	内容	実施期間
リアルタイム PCR の基礎と実践	岐阜高校自然科学生物班員 2 年生	3 名	リアルタイム PCR の基礎と実践について解説・実技指導	1 日間 4/5
ウシモツゴ勉強会	美濃市立藍見・大矢田小 4 年生	30 名	ウシモツゴの保護等について説明	1 日間 5/11
馬瀬川下流漁協親子溪流釣り教室	下呂市内小学生親子	30 名	飛騨地方に生息する魚類の判別	1 日間 5/13
研究所見学(本所)	岐阜農林高校 2 年生	42 名	試験研究の概要と施設見学	1 日間 5/15
研究所見学(下呂支所)	岐阜大学応用生物科学部 1 年生	100 名	試験研究の概要と施設見学	1 日間 5/18
清流長良川あゆパーク開所式	郡上市内小学生	20 名	鮎の生態等について説明	1 日間 6/2
いとろアウトドアフェスティバル	一般親子	30 名	郡上市の魚類について説明	1 日間 6/3
職場体験学習(下呂支所)	下呂市立萩原北中学 2 年生	1 名	マス類、カジカ類の飼育管理作業体験	2 日間 6/5～7
カワシンジュガイ学習会	郡上市立大和西小 4	11 名	カワシンジュガイの生態について	1 日間

	年生		説明	6/20
カワシンジュガイ観察会	郡上市立大和西小 4 年生	11 名	カワシンジュガイの生息保全地について説明	1 日間 6/26
施設見学(本所)	愛知県立木曽川高校 2 年生	8 名	イタセンパラの域外保全について説明	1 日間 6/29
魚類観察会	郡上市立大和西小 4 年生	11 名	郡上市の魚類について説明	1 日間 7/3
田んぼの学校	山県市伊自良小学校 4 年生	30 名	水田周辺の生物について説明	1 日間 7/18
生き物調査	関市山田地内の一般親子 15 名	15 名	水田周辺の生物について説明	1 日間 7/31
田んぼのまわりの生きもの調査	下呂市立萩原北小学校児童と保護者	30 名	飛騨地方に生息する魚類について説明	1 日間 7/31
水産研究所一日開放	飛騨地域小中学生親子	300 名	水産研究所の概要、アマゴ養殖の歴史、県内の漁業や養殖業、淡水魚等のパネル展示等	1 日間 8/5
田んぼのお世話と桐谷川の生き物観察会	関市山田地内の一般親子 15 名	15 名	桐谷川に生息する生物について説明	1 日間 8/5
清流長良川あゆパーク「夏休み宿題応援 WEEK ～川の生き物を学ぼう! ～ 長良川生き物調査」	県内外の小学生親子	30 名	郡上市の魚類等について説明	3 日間 8/6-8
関市上白金モデル地区生き物観察会	関市上白金地区の一般親子 30 名	30 名	水田周辺の水生生物について説明	1 日間 8/19
可児市今モデル地区生き物観察会	可児市今地区の一般親子	15 名	水田周辺の水生生物について説明	1 日間 8/19
田んぼの生き物調査 in かさごう	上石津町笠郷地内の一般親子	100 名	農業排水路に生息する生物について説明	1 日間 8/20
職場体験学習(本所)	岐阜農林高校 2 年生	1 名	アユの飼育管理作業体験	1 日間 8/22～24
田んぼの生き物調査	上石津町内の一般親子	100 名	農業排水路に生息する生物について説明	1 日間 9/24
水田魚道調査結果報告会	岐阜農林高校生	4 名	水田魚道調査結果の報告等	1 日間 9/28
環境学習	羽島市立正木小学校	5 名	イタセンパラの飼育方法について説明	1 日間 10/15
環境学習	羽島市立中央小・桑原学園小学生	38 名	イタセンパラの飼育方法について説明	1 日間 10/16
環境学習	羽島市立正木小学校	115 名	イタセンパラ飼育方法について説明	1 日間 10/26
清流長良川あゆパーク「アマゴ産卵観察会」	県内外の小学生親子	30 名	アマゴの産卵について説明	2 日間 11/3～4
職場体験学習(下呂支所)	下呂市立萩原南中・萩原北中 2 年生	2 名	マス類、カジカ類の飼育管理作業体験	2 日間 11/13～14
総合的学習	江南市立西部中学校	5 名	希少魚保全について講義	1 日間 1/15
大学生実習	岐阜大学応用生物科	30 名	研究所の概要、研究内容について	1 日間

	学部 3 年生	講義	1/18
環境学習	吉城高校 1 年生	47 名	水生生物について解説
			1 日間
			1/31
32 件(延べ 1,239 名)			

(13)その他の出張・展示・行事等

月 日	内 容	場 所
4 月 3 日	岐阜地域振興会議	岐阜市
6 日	飛騨地域振興会議	高山市
10 日	カワウコロニー対策試験視察	甲府市
11 日	農政林政所屬長会議	岐阜市
17 日	下呂地域農政企画会議	下呂市
17 日	コクチバス生息状況等打ち合わせ(岩屋ダム管理所)	下呂市
19 日	人事担当課長会議	岐阜市
23 日	岐阜地方農政企画会議	岐阜市
25 日	カワウコロニー対策試験視察	甲府市
26 日	飼育設備保守点検年間計画打合せ	本所
5 月 1 日	飼育設備機械室漏水(排水滅菌装置)	本所
7 日	コクチバス生息状況等打ち合わせ(馬瀬川下流漁協)	下呂市
7 日	清流の国ぎふ水みち連続性連携検討会幹事会	岐阜市
10 日	淡水魚振興ネットワーク会議	支所
10 日	カワウコロニー対策試験視察	甲府市
11 日	農政部研究機関所長会議	岐阜市
14 日	課題検討会	支所
17 日	課題検討会	本所
21 日	支所再編整備打合せ会議	支所
22 日	清流の国ぎふ・農畜水産物ナンバー1プロジェクト試験設計検討会	岐阜市
23 日	木曽川水系イタセンバラ保護協議会第 1 回生息域外保全部会	名古屋市
23 日	研究機関所長会議	高山市
28 日	馬瀬川溪流魚付き保全林連絡会議	下呂市
30 日	全国水産試験場長会第一回幹事会(～31 日)	東京都
6 月 2 日	清流長良川あゆパーク開所式	郡上市
4 日	中部地方環境事務所来所(イタセンバラ試験放流協議)	本所
6 日	希少水生生物保全打ち合わせ	下呂市
6 日	第 1 回研究課題設定会議	岐阜市
7 日	第 67 回岐阜県池中養殖漁業協同組合通常総会	岐阜市
9 日	イタセンバラ現地調査・パトロール	一宮市
9 日	第 3 回木曽川水系イタセンバラ保護協議会	一宮市
11 日	平成 30 年度環境収容力推定手法開発事業計画検討会(～12 日)	東京都

6月12日	コクチバス生息状況調査	下呂市
13日	全国養鱒協魚病研究部会(～14日)	東京都
18日	全国水産試験場長会内水面部会および全国湖沼河川養殖研究会東海北陸ブロック場長会(～19日)	福井市
19日	コクチバス生息状況調査	下呂市
25日	イタセンパラ試験放流	羽島市
28日	マリノフォーラム打ち合わせ	本所
28日	新規プロジェクト研究打合せ	岐阜市
7月3日	農政部試験研究機関部長会議	中津川市
11日	中部地方環境事務所・羽島市来所(イタセンパラ啓発等打合せ)	本所
18日	支所再編整備打合せ会議	支所
19日	全国養鱒技術協議会(～20日)	松本市
22日	GIAHS 鮎の日記念公開講座	各務原市
23日	岐阜地域組織運営会議	岐阜市
25日	飛騨地域振興会議	高山市
31日	第2回試験研究課題設定会議	岐阜市
8月2日	清流の国ぎふ水みち連続性連携検討会幹事会	岐阜市
6日	氷見市教育委員会と意見交換(イタセンパラ保護)	本所
9日	学習ツアー(鮎がつなぐ海と川と山)来所	各務原市
24日	木曽川水系イタセンパラ保護協議会第2回生息域外保全部会	名古屋市
29日	岐阜県池中養殖漁業協同組合マス部会	岐阜市
9月6日	第1回研究員研修会	高山市
11日	内水面内水面関係研究開発推進会議	東京都
12日	SEAFDEC事務局長来所	本所
18日	希少水生生物保全打ち合わせ	下呂市
19日	全国湖沼河川養殖研究会第91回大会(～21日)	山口市
20日	飛騨地域振興会議	高山市
21日	予備監査	本所
22日	応用生態工学会第23回全国大会	東京都
25日	水産庁事業(溪流魚)中間検討会(～26日)	東京都
25日	全国水産試験場長会第二回幹事会(～26日)	東京都
27日	清流の国ぎふ水みち連続性連携検討会幹事会	岐阜市
10月2日	岐阜県池中養殖漁業協同組合マス部会種卵割当会議	岐阜市
4日	東海北陸内水面地域合同検討会(～5日)	富山県
10日	GIAHSの集い(～11日)	岐阜市
19日	水辺の自然再生共同シンポジウム	宮城県
25日	Cryopreservation Conference 2018(～26日)	岡崎市
30日	本監査	本所

11月5日	全国水産試験場長会全国大会(～6日)	鶴岡市
5日	SEAFDEC PCM(～8日)	マレーシア
7日	コクチバス生息状況調査	下呂市
10日	木曽三川流域ネット応援団第1回エコネットカフェ	岐阜市
14日	コクチバス生息状況調査	下呂市
20日	水産庁事業調査地視察及び打合せ(～21日)	群馬県上野村、日光市
23日	水産用医薬品薬事監視講習会	東京都
24日	JICE打ち合わせ	本所
27日	Flavobacterium 2018(～29日)	奈良市
27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(～28日)	東京都
28日	魚病診断技術情報交換会(～29日)	南伊勢町
29日	ワカサギに学ぶ会(～30日)	千葉市
12月6日	全国湖沼河川養殖研究会 マス類資源研究部会(～7日)	東京都
7日	一般財団法人自治体国際化協会打ち合わせ	東京都
18日	水みちの連続性推進部会	関市
18日	水産増養殖関係研究開発推進会議養殖産業部会	伊勢市
19日	魚病症例研究会(～20日)	伊勢市
22日	生態系ネットワーク勉強会(～23日)	東京都
1月11日	ウシモツゴ行政関係打合せ	美濃市
11日	第2回研究員研修会	美濃市
18日	清流の国ぎふ水みち連続性連携検討会幹事会	岐阜市
30日	木曽川水系イタセンパラ保護協議会第3回生息域外保全部会	名古屋市
30日	大江川環境対策協議会	岐阜市
2月2日	フォレストパーク 373 池調査	郡上市
7日	全国湖沼河川養殖研究会アユ資源研究部会(～8日)	東京都
9日	国交省井戸ポンプ異常停止	本所
12日	国立研究開発法人水産研究・教育機構 第16回成果発表会	東京都
13日	研究機関所長会議	高山市
14日	カワウ対策へのドローン活用実証実験	各務原市
15日	遡上アユ親魚養成結果報告	美濃市
15日	第5回水みちの連続性連携検討会	岐阜市
15日	都道府県試験研究機関長会議	東京都
16日	木曽川ワンド再生工事見学会	一宮市
18日	在日タイ大使館打ち合わせ	東京都
18日	飛騨地域行政懇談会	高山市
19日	全国湖沼河川養殖研究会アユの疾病研究部会	静岡県
20日	全国水産試験場長会第三回幹事会	東京都

2月21日	地域水産関係試験研究振興協議会・全国水産業関係研究開発推進会議	東京都
21日	カワウ営巣状況調査	揖斐川町
21日	岐阜県漁業協同組合連合会 第2回増殖環境委員会	岐阜市
22日	メコンオオナマズ会議	各務原市
27日	平成30年度環境収容力推定手法開発事業成果検討会(～28日)	東京都
3月1日	全国養殖衛生管理推進会議	東京都
6日	カワウ被害対策開発事業検討委員会	東京都
7日	第4回木曽川水系イタセンパラ保護協議会	名古屋市
8日	木曽三川流域生態系ネットワーク推進協議会	岐阜市
11日	カワウ対策へのドローン活用実証実験	支所
20日	県気候変動適応策推進庁内連絡会議	岐阜市
25日	ウシモツゴを守る会(活動報告・H32活動計画)	関市

(14)施設改修等

月 日	内 容	本支所
4月24日	飼育設備 温水魚系・希少魚系ろ過装置ろ過材交換	本所
8月7日	飼育設備機械室配管サポート修繕	本所
8月13日	エレクトリックフィッシャー(LR-24型)修繕	下呂支所
9月6日	第2温室屋根修繕(猛暑による変形)	下呂支所
12月13日	孵化室導水バルブ交換(第五井戸停止)	下呂支所
1月16日	D1池パイプハウス建て替え(台風21号被害の復旧)	下呂支所
1月31日	飼育設備排水殺菌装置塩水ポンプ交換	本所
2月9日	主井戸ポンプ緊急停止(国土交通省所管)	本所
3月12日	主井戸ポンプ緊急停止に伴う既設ポンプ引上げ・井戸検査	本所
3月18日	主井戸ポンプ緊急停止に伴う代替井戸ポンプ設置	本所

6 水象観測資料（平成30年度）

＊測定は水温自動記録計による。「－」は欠測

30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	16.7	16.6	16.6	10.5	7.4	9.0	8.5	8.1	8.3	9.0	8.2	8.6	11.5	11.0	11.3	11.3	10.6	11.0	9.2	7.9	8.6			
2	16.7	16.6	16.6	11.1	8.3	9.7	8.7	8.2	8.5	9.2	8.4	8.8	11.5	11.1	11.3	11.4	10.7	11.1	9.5	8.2	8.9			
3	16.7	16.6	16.6	11.9	8.6	10.3	8.8	8.4	8.6	9.3	8.5	8.9	11.6	11.1	11.4	11.5	10.8	11.2	9.8	8.5	9.2			
4	16.7	16.6	16.6	12.0	8.8	10.4	8.9	8.6	8.8	9.4	8.7	9.1	11.6	11.1	11.4	11.5	10.8	11.2	10.1	8.8	9.5			
5	16.7	16.6	16.6	11.4	8.6	10.0	8.9	8.6	8.8	9.7	8.6	9.2	11.6	11.1	11.4	11.5	10.8	11.2	10.3	8.9	9.6			
6	16.6	16.6	16.6	11.1	9.7	10.4	9.1	8.8	9.0	9.6	9.3	9.5	11.4	11.3	11.4	11.3	11.1	11.2	9.9	9.3	9.6			
7	16.6	16.6	16.6	9.9	7.8	8.9	9.0	8.7	8.9	9.4	8.7	9.1	11.4	11.1	11.3	11.3	11.0	11.2	10.0	9.2	9.6			
8	16.6	16.6	16.6	9.0	7.0	8.0	8.9	8.6	8.8	9.1	8.6	8.9	11.4	11.1	11.3	11.4	10.9	11.2	10.0	9.1	9.6			
9	16.6	16.6	16.6	7.4	6.5	7.0	8.8	8.6	8.7	8.9	8.5	8.7	11.2	11.1	11.2	11.2	11.0	11.1	9.4	8.9	9.2			
10	16.6	16.6	16.6	10.4	6.3	8.4	9.3	8.6	9.0	9.7	8.5	9.1	11.6	11.0	11.3	11.8	10.9	11.4	10.1	8.7	9.4			
旬平均	16.6	16.6	16.6	10.5	7.9	9.2	8.9	8.5	8.7	9.3	8.6	9.0	11.5	11.1	11.3	11.4	10.9	11.1	9.8	8.8	9.3			
11	16.6	16.6	16.6	9.8	8.0	8.9	9.3	9.1	9.2	9.5	9.1	9.3	11.3	11.2	11.3	11.5	11.3	11.4	9.5	9.1	9.3			
12	16.6	16.6	16.6	10.3	8.2	9.3	9.5	9.1	9.3	10.0	9.3	9.7	11.6	11.2	11.4	12.0	11.4	11.7	10.2	9.1	9.7			
13	16.7	16.6	16.6	10.4	7.7	9.1	9.5	9.1	9.3	9.8	9.0	9.4	11.5	11.1	11.3	12.0	11.3	11.7	10.1	9.0	9.6			
14	16.7	16.6	16.6	8.7	7.9	8.3	9.3	9.1	9.2	9.5	9.1	9.3	11.3	11.1	11.2	11.7	11.5	11.6	9.7	9.2	9.5			
15	16.7	16.6	16.6	9.2	8.0	8.6	9.3	9.1	9.2	9.5	9.1	9.3	11.3	11.1	11.2	11.7	11.4	11.6	9.6	9.1	9.4			
16	16.7	16.6	16.6	10.0	7.5	8.8	9.5	9.1	9.3	9.8	9.0	9.4	11.5	11.1	11.3	12.0	11.3	11.7	10.1	9.0	9.6			
17	16.7	16.6	16.7	9.2	7.9	8.6	9.4	9.2	9.3	9.7	9.1	9.4	11.5	11.2	11.4	12.0	11.5	11.8	9.9	9.1	9.5			
18	16.7	16.6	16.7	10.6	8.9	9.8	9.7	9.4	9.6	10.0	9.4	9.7	11.7	11.3	11.5	12.2	11.6	11.9	10.4	9.3	9.9			
19	16.7	16.6	16.7	11.7	8.4	10.1	9.8	9.3	9.6	10.3	9.3	9.8	11.8	11.2	11.5	12.4	11.5	12.0	10.6	9.3	10.0			
20	16.7	16.6	16.7	12.6	9.1	10.9	10.0	9.5	9.8	10.4	9.5	10.0	11.9	11.4	11.7	12.5	11.7	12.1	10.9	9.5	10.2			
旬平均	16.7	16.6	16.6	10.3	8.2	9.2	9.5	9.2	9.4	9.9	9.2	9.5	11.5	11.2	11.4	12.0	11.5	11.7	10.1	9.2	9.6			
21	16.7	16.6	16.7	13.3	8.0	10.7	10.2	9.1	9.7	10.6	9.1	9.9	12.0	11.2	11.6	12.6	11.3	12.0	11.2	9.1	10.2			
22	16.7	16.6	16.7	14.1	8.2	11.2	10.5	9.1	9.8	10.8	9.3	10.1	12.1	11.2	11.7	12.8	11.4	12.1	11.5	9.1	10.3			
23	16.7	16.6	16.7	14.3	7.7	11.0	10.6	9.1	9.9	10.9	9.0	10.0	12.1	11.1	11.6	12.8	11.3	12.1	11.7	9.0	10.4			
24	16.7	16.6	16.7	12.4	7.9	10.2	10.4	9.1	9.8	10.5	9.1	9.8	11.8	11.1	11.5	12.3	11.5	11.9	11.1	9.2	10.2			
25	16.7	16.6	16.7	18.4	8.0	13.2	10.4	9.1	9.8	10.8	9.1	10.0	11.9	11.1	11.5	12.6	11.4	12.0	11.9	9.1	10.5			
26	16.7	16.6	16.7	18.6	7.5	13.1	10.4	9.1	9.8	13.2	9.0	11.1	12.1	11.1	11.6	12.9	11.3	12.1	12.0	9.0	10.5			
27	16.7	16.6	16.7	11.4	7.9	9.7	10.4	9.2	9.8	13.3	9.1	11.2	12.0	11.2	11.6	12.8	11.5	12.2	11.6	9.1	10.4			
28	16.7	16.7	16.7	12.6	8.9	10.8	10.7	9.4	10.1	12.2	9.4	10.8	12.3	11.3	11.8	13.2	11.6	12.4	12.2	9.3	10.8			
29	16.7	16.7	16.7	13.5	8.4	11.0	11.0	9.3	10.2	11.9	9.3	10.6	12.4	11.2	11.8	13.4	11.5	12.5	12.4	9.3	10.9			
30	16.7	16.6	16.7	12.9	9.1	11.0	11.0	9.5	10.3	11.7	9.5	10.6	12.4	11.4	11.9	13.5	11.7	12.6	12.5	9.5	11.0			
旬平均	16.7	16.6	16.7	14.2	8.2	11.2	10.6	9.2	9.9	11.6	9.2	10.4	12.1	11.2	11.7	12.9	11.5	12.2	11.8	9.2	10.5			
月平均	16.7	16.6	16.6	11.6	8.1	9.8	9.7	9.0	9.3	10.3	9.0	9.6	11.7	11.2	11.4	12.1	11.3	11.7	10.6	9.0	9.8			

30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	16.7	16.6	16.7	14.8	10.3	12.6	11.4	10.6	11.0	12.2	11.1	11.7	12.6	11.9	12.3	13.7	12.8	13.3	12.7	11.4	12.1
2	16.7	16.6	16.7	13.1	11.4	12.3	11.2	11.0	11.1	11.8	11.4	11.6	12.4	12.0	12.2	13.4	13.0	13.2	12.6	11.8	12.2
3	16.7	16.6	16.7	13.2	10.6	11.9	11.3	10.9	11.1	11.9	11.2	11.6	12.4	12.0	12.2	13.4	13.0	13.2	12.6	11.8	12.2
4	16.7	16.6	16.7	11.9	9.7	10.8	11.2	10.8	11.0	11.6	10.9	11.3	12.4	12.0	12.2	13.6	12.9	13.3	12.8	11.7	12.3
5	16.7	16.6	16.7	13.8	9.4	11.6	11.5	10.8	11.2	11.9	10.8	11.4	12.6	12.0	12.3	13.8	13.0	13.4	12.9	11.6	12.3
6	16.7	16.6	16.7	14.1	10.4	12.3	11.7	11.1	11.4	12.2	11.2	11.7	12.7	12.1	12.4	14.0	13.2	13.6	13.2	11.8	12.5
7	16.7	16.6	16.7	13.5	11.5	12.5	11.7	11.4	11.6	12.0	11.7	11.9	12.4	12.3	12.4	13.5	13.4	13.5	12.5	12.1	12.3
8	16.7	16.6	16.7	12.8	11.0	11.9	11.7	11.4	11.6	12.2	11.7	12.0	12.6	12.3	12.5	13.9	13.3	13.6	13.2	12.3	12.8
9	16.7	16.6	16.7	11.7	10.5	11.1	11.5	11.3	11.4	11.9	11.4	11.7	12.6	12.2	12.4	13.8	13.3	13.6	13.0	12.1	12.6
10	16.7	16.6	16.7	12.2	10.0	11.1	11.6	11.2	11.4	12.0	11.2	11.6	12.6	12.2	12.4	14.0	13.3	13.7	13.0	11.9	12.5
旬平均	16.7	16.6	16.7	13.1	10.5	11.8	11.5	11.1	11.3	12.0	11.3	11.6	12.5	12.1	12.3	13.7	13.1	13.4	12.9	11.9	12.4
11	16.7	16.6	16.7	12.2	9.2	10.7	11.8	11.1	11.5	12.2	11.0	11.6	12.8	12.2	12.5	14.2	13.3	13.8	13.1	11.7	12.4
12	16.7	16.6	16.7	12.8	10.0	11.4	11.9	11.4	11.7	12.3	11.3	11.8	12.9	12.3	12.6	14.3	13.5	13.9	13.2	11.9	12.6
13	16.7	16.7	16.7	12.1	11.0	11.6	11.8	11.6	11.7	11.9	11.6	11.8	12.5	12.4	12.5	13.8	13.7	13.8	12.4	12.2	12.3
14	16.7	16.7	16.7	13.7	11.0	12.4	12.2	11.6	11.9	12.7	11.7	12.2	12.9	12.4	12.7	14.4	13.7	14.1	13.3	12.2	12.8
15	16.7	16.7	16.7	13.9	11.0	12.5	12.3	11.7	12.0	12.8	11.7	12.3	13.0	12.4	12.7	14.6	13.7	14.2	13.5	12.2	12.9
16	16.7	16.7	16.7	14.6	11.6	13.1	12.4	11.9	12.2	13.1	12.0	12.6	13.1	12.5	12.8	14.7	13.9	14.3	13.7	12.4	13.1
17	16.7	16.7	16.7	14.3	12.4	13.4	12.4	12.1	12.3	12.9	12.1	12.5	13.1	12.6	12.9	14.7	14.1	14.4	13.8	12.7	13.3
18	16.7	16.7	16.7	15.6	12.7	14.2	12.5	12.2	12.4	12.8	12.3	12.6	13.0	12.7	12.9	14.5	14.2	14.4	13.7	12.9	13.3
19	16.7	16.7	16.7	15.5	11.8	13.7	12.5	12.1	12.3	12.9	12.0	12.5	13.1	12.7	12.9	14.7	14.1	14.4	14.1	12.9	13.5
20	16.7	16.7	16.7	14.5	11.0	12.8	12.6	11.9	12.3	12.9	11.8	12.4	13.3	12.7	13.0	14.9	14.0	14.5	14.1	12.8	13.5
旬平均	16.7	16.6	16.7	13.9	11.2	12.5	12.2	11.8	12.0	12.7	11.8	12.2	13.0	12.5	12.7	14.5	13.8	14.2	13.5	12.4	12.9
21	16.7	16.7	16.7	15.2	11.9	13.6	12.8	12.2	12.5	13.2	12.2	12.7	13.3	12.8	13.1	15.1	14.3	14.7	14.4	13.1	13.8
22	16.7	16.7	16.7	15.7	11.8	13.8	12.9	12.2	12.6	13.4	12.2	12.8	13.4	12.8	13.1	15.2	14.4	14.8	14.8	13.1	14.0
23	16.7	16.7	16.7	13.7	12.8	13.3	12.7	12.5	12.6	13.3	12.5	12.9	13.1	13.0	13.1	14.8	14.6	14.7	14.0	13.5	13.8
24	16.7	16.7	16.7	16.0	12.4	14.2	13.2	12.5	12.9	13.9	12.8	13.4	13.5	13.0	13.3	15.3	14.5	14.9	15.1	13.5	14.3
25	16.7	16.7	16.7	16.1	12.1	14.1	13.2	12.5	12.9	13.7	12.5	13.1	13.6	13.0	13.3	15.5	14.6	15.1	15.3	13.4	14.4
26	16.7	16.7	16.7	16.5	13.2	14.9	13.3	12.7	13.0	13.8	12.7	13.3	13.6	13.0	13.3	15.5	14.7	15.1	15.5	13.7	14.6
27	16.7	16.7	16.7	17.4	14.0	15.7	13.6	12.9	13.3	14.0	12.9	13.5	13.6	13.1	13.4	15.6	14.8	15.2	15.9	13.9	14.9
28	16.7	16.7	16.7	16.1	14.4	15.3	13.4	13.1	13.3	13.7	13.1	13.4	13.6	13.2	13.4	15.6	15.0	15.3	15.7	14.3	15.0
29	16.7	16.7	16.7	17.4	14.1	15.8	13.6	13.1	13.4	14.0	13.1	13.6	13.9	13.3	13.6	15.8	15.0	15.4	16.4	14.4	15.4
30	16.7	16.7	16.7	15.8	13.8	14.8	13.4	13.1	13.3	13.4	13.1	13.3	13.5	13.4	13.5	15.3	15.2	15.3	15.1	14.6	14.9
31	16.7	16.7	16.7	14.2	13.3	13.8	13.2	13.0	13.1	13.4	13.0	13.2	13.6	13.3	13.5	15.5	15.1	15.3	15.3	14.5	14.9
旬平均	16.7	16.7	16.7	15.8	13.1	14.5	13.2	12.7	13.0	13.6	12.7	13.2	13.5	13.1	13.3	15.4	14.7	15.1	15.2	13.8	14.5
月平均	16.7	16.6	16.7	14.3	11.6	13.0	12.3	11.9	12.1	12.8	11.9	12.4	13.0	12.6	12.8	14.6	13.9	14.2	13.9	12.7	13.3

*測定は水温自動記録計による。「－」は欠測																		
30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 (℃)		
	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	17.2	13.1	15.2	13.7	13.0	13.4	14.1	13.0	13.6	14.0	13.4	13.7	15.9	15.2	15.6
2	16.7	16.7	16.7	18.1	14.0	16.1	14.0	13.3	13.7	14.5	13.3	13.9	14.1	13.5	13.8	16.2	15.4	15.8
3	16.7	16.7	16.7	18.6	15.0	16.8	14.3	13.6	14.0	14.8	13.6	14.2	14.3	13.7	14.0	16.4	15.5	16.0
4	16.7	16.7	16.7	19.9	15.9	17.9	14.5	13.8	14.2	15.0	13.8	14.4	14.5	13.8	14.2	16.6	15.7	16.2
5	16.7	16.7	16.7	18.4	16.3	17.4	14.3	13.9	14.1	14.7	14.0	14.4	14.4	13.9	14.2	16.6	15.9	16.3
6	16.7	16.7	16.7	16.7	15.4	16.1	14.0	13.9	14.0	14.2	13.9	14.1	14.3	14.0	14.2	16.2	16.0	16.1
7	16.7	16.7	16.7	19.8	15.0	17.4	14.5	13.8	14.2	15.1	13.9	14.5	14.8	14.2	14.5	16.9	16.1	16.5
8	16.7	16.7	16.7	19.5	17.2	18.4	14.6	14.3	14.5	15.1	14.3	14.7	14.9	14.3	14.6	17.1	16.4	16.8
9	16.7	16.7	16.7	19.7	16.1	17.9	14.7	14.2	14.5	15.2	14.3	14.8	14.9	14.4	14.7	17.2	16.5	16.9
10	16.7	16.7	16.7	17.8	16.1	17.0	14.5	14.3	14.4	14.7	14.3	14.5	14.7	14.4	14.6	17.0	16.6	16.8
旬平均	16.7	16.7	16.7	18.6	15.4	17.0	14.3	13.8	14.1	14.7	13.8	14.3	14.5	14.0	14.2	16.6	15.9	16.3
11	16.7	16.7	16.7	17.7	15.9	16.8	14.6	14.3	14.5	15.0	14.4	14.7	14.9	14.5	14.7	17.2	16.8	17.0
12	16.7	16.7	16.7	18.4	16.4	17.4	14.8	14.5	14.7	15.4	14.6	15.0	15.0	14.5	14.8	17.6	16.9	17.3
13	16.7	16.7	16.7	19.5	15.8	17.7	15.0	14.5	14.8	15.5	14.6	15.1	15.1	14.6	14.9	17.7	17.0	17.4
14	16.7	16.7	16.7	19.7	15.9	17.8	15.3	14.6	15.0	15.6	14.6	15.1	15.1	14.6	14.9	17.9	17.0	17.5
15	16.7	16.7	16.7	18.3	16.7	17.5	15.1	15.0	15.1	15.4	15.0	15.2	15.0	14.7	14.9	17.7	17.3	17.5
16	16.8	16.7	16.7	19.2	15.8	17.5	15.4	14.8	15.1	15.8	14.8	15.3	15.2	14.7	15.0	18.0	17.2	17.6
17	16.8	16.7	16.7	19.9	16.5	18.2	15.6	15.0	15.3	16.0	15.0	15.5	15.2	14.7	15.0	18.2	17.4	17.8
18	16.8	16.7	16.7	18.3	16.5	17.4	15.4	15.2	15.3	15.7	15.2	15.5	15.3	14.8	15.1	18.0	17.5	17.8
19	16.8	16.7	16.7	20.9	16.8	18.9	15.9	15.2	15.6	16.4	15.3	15.9	15.4	14.8	15.1	18.5	17.6	18.1
20	16.8	16.7	16.7	19.0	17.1	18.1	15.6	15.4	15.5	15.8	15.5	15.7	15.1	15.0	15.1	17.9	17.8	17.9
旬平均	16.8	16.7	16.7	19.1	16.3	17.7	15.3	14.9	15.1	15.7	14.9	15.3	15.1	14.7	14.9	17.9	17.3	17.6
21	16.8	16.7	16.7	19.2	16.8	18.0	15.9	15.4	15.7	16.2	15.5	15.9	15.5	14.9	15.2	18.4	17.8	18.1
22	16.7	16.7	16.7	19.9	16.0	18.0	16.0	15.3	15.7	16.4	15.3	15.9	15.5	14.9	15.2	18.7	17.8	18.3
23	16.7	16.7	16.7	18.0	16.1	17.1	15.7	15.5	15.6	15.8	15.5	15.7	15.2	15.0	15.1	18.2	17.9	18.1
24	16.7	16.7	16.7	20.0	15.6	17.8	16.2	15.4	15.8	16.6	15.3	16.0	15.6	15.0	15.3	18.8	17.8	18.3
25	16.7	16.7	16.7	20.9	16.9	18.9	16.4	15.7	16.1	16.9	15.7	16.3	15.9	15.1	15.5	19.0	18.0	18.5
26	16.7	16.7	16.7	21.3	18.0	19.7	16.7	16.0	16.4	17.2	16.0	16.6	15.8	15.2	15.5	19.0	18.2	18.6
27	16.7	16.7	16.7	19.8	18.1	19.0	16.5	16.1	16.3	16.7	16.4	16.6	15.7	15.4	15.6	18.7	18.4	18.6
28	16.7	16.7	16.7	19.8	15.8	17.8	16.6	15.9	16.3	16.9	16.1	16.5	15.9	15.5	15.7	18.8	18.5	18.7
29	16.7	16.7	16.7	19.8	15.2	17.5	16.6	15.9	16.3	16.8	16.1	16.5	16.1	15.7	15.9	18.8	18.4	18.6
30	16.7	16.7	16.7	16.9	14.8	15.9	16.5	16.1	16.3	17.0	16.2	16.6	16.1	15.7	15.9	19.1	18.4	18.8
旬平均	16.7	16.7	16.7	19.6	16.3	17.9	16.3	15.7	16.0	16.7	15.8	16.2	15.7	15.2	15.5	18.8	18.1	18.4
月平均	16.7	16.7	16.7	19.1	16.0	17.6	15.3	14.8	15.0	15.7	14.9	15.3	15.1	14.6	14.9	17.7	17.1	17.4

30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	16.7	16.7	16.7	17.6	14.7	16.2	16.5	16.1	16.3	17.2	16.2	16.7	16.0	15.6	15.8	19.3	18.6	19.0	19.7	17.9	18.8
2	16.7	16.7	16.7	17.8	15.1	16.5	16.5	16.1	16.3	17.1	16.2	16.7	16.0	15.5	15.8	19.4	18.8	19.1	19.2	17.7	18.5
3	16.7	16.7	16.7	18.0	15.8	16.9	16.6	16.2	16.4	17.1	16.4	16.8	16.0	15.6	15.8	19.4	18.8	19.1	19.1	17.8	18.5
4	16.7	16.7	16.7	18.3	16.2	17.3	16.4	16.2	16.3	16.8	16.4	16.6	15.8	15.6	15.7	18.9	18.6	18.8	18.5	17.8	18.2
5	16.7	16.7	16.7	18.7	16.7	17.7	16.7	16.4	16.6	16.9	16.6	16.8	15.9	15.7	15.8	18.7	18.5	18.6	18.4	18.0	18.2
6	16.7	16.7	16.7	17.8	15.1	16.5	16.8	16.5	16.7	16.9	16.7	16.8	16.4	15.8	16.1	18.7	18.5	18.6	18.5	17.2	17.9
7	16.7	16.7	16.7	17.9	15.5	16.7	16.7	16.5	16.6	17.0	16.8	16.9	—	—	—	18.7	18.5	18.6	18.3	17.9	18.1
8	16.7	16.7	16.7	18.0	14.5	16.3	17.1	16.6	16.9	17.9	16.8	17.4	—	—	—	19.1	18.5	18.8	18.3	16.4	17.4
9	16.7	16.7	16.7	17.0	14.3	15.7	16.9	16.4	16.7	17.5	16.7	17.1	16.6	16.0	16.3	19.3	18.5	18.9	19.9	17.3	18.6
10	16.7	16.7	16.7	17.1	14.4	15.8	16.9	16.4	16.7	17.5	16.6	17.1	16.7	16.0	16.4	19.3	18.6	19.0	20.1	17.7	18.9
旬平均	16.7	16.7	16.7	17.8	15.2	16.5	16.7	16.3	16.5	17.2	16.5	16.9	16.2	15.7	16.0	19.1	18.6	18.8	19.0	17.6	18.3
11	16.7	16.7	16.7	17.2	15.0	16.1	16.8	16.4	16.6	17.4	16.6	17.0	16.4	16.0	16.2	19.4	18.7	19.1	20.5	17.7	19.1
12	16.7	16.7	16.7	17.3	15.1	16.2	16.8	16.4	16.6	17.4	16.6	17.0	16.5	16.0	16.3	19.4	18.7	19.1	20.4	18.0	19.2
13	16.7	16.7	16.7	18.0	15.2	16.6	16.8	16.4	16.6	18.2	16.6	17.4	16.5	16.0	16.3	19.4	18.7	19.1	21.1	18.0	19.6
14	16.7	16.7	16.7	19.0	15.7	17.4	17.0	16.5	16.8	17.7	16.9	17.3	16.6	16.1	16.4	19.5	18.7	19.1	21.4	18.2	19.8
15	16.7	16.7	16.7	19.6	16.4	18.0	17.1	16.5	16.8	17.8	16.8	17.3	16.7	16.2	16.5	19.5	18.8	19.2	21.8	18.3	20.0
16	16.7	16.7	16.7	20.1	17.0	18.6	17.2	16.6	16.9	17.8	16.8	17.3	16.8	16.2	16.5	19.6	18.8	19.2	21.0	18.2	19.6
17	16.7	16.7	16.7	20.4	17.5	19.0	17.2	16.7	17.0	17.7	16.9	17.3	17.0	16.4	16.7	19.7	18.9	19.3	21.0	18.5	19.8
18	16.7	16.7	16.7	21.1	17.5	19.3	17.3	16.8	17.1	17.8	16.9	17.4	17.0	16.4	16.7	19.7	18.9	19.3	21.3	18.4	19.9
19	16.7	16.7	16.7	21.5	17.7	19.6	17.4	16.8	17.1	18.0	16.9	17.5	17.2	16.6	16.9	19.9	19.0	19.5	21.3	18.4	19.9
20	16.7	16.7	16.7	22.0	18.4	20.2	17.5	17.0	17.3	18.0	17.2	17.6	17.4	16.8	17.1	20.0	19.2	19.6	21.4	18.8	20.1
旬平均	16.7	16.7	16.7	19.6	16.6	18.1	17.1	16.6	16.9	17.8	16.8	17.3	16.8	16.3	16.5	19.6	18.8	19.2	21.1	18.3	19.7
21	16.7	16.7	16.7	22.9	18.5	20.7	17.7	17.1	17.4	18.1	17.2	17.7	17.6	16.9	17.3	20.2	19.3	19.8	21.7	18.8	20.3
22	16.7	16.7	16.7	23.2	19.3	21.3	17.9	17.3	17.6	18.2	17.4	17.8	17.6	17.1	17.4	20.4	19.5	20.0	21.8	18.8	20.3
23	16.7	16.7	16.7	23.8	19.7	21.8	18.0	17.5	17.8	18.5	17.8	18.2	17.9	17.3	17.6	20.4	19.6	20.0	22.1	19.3	20.7
24	16.7	16.7	16.7	23.6	19.7	21.7	18.1	17.6	17.9	18.5	17.7	18.1	18.0	17.5	17.8	20.6	19.7	20.2	22.1	19.2	20.7
25	16.7	16.7	16.7	23.0	19.8	21.4	18.2	17.7	18.0	18.6	17.8	18.2	18.0	17.5	17.8	20.8	19.9	20.4	21.8	19.2	20.5
26	16.7	16.7	16.7	23.8	20.2	22.0	18.4	17.8	18.1	18.8	18.0	18.4	18.1	17.5	17.8	20.9	20.1	20.5	22.0	19.3	20.7
27	16.7	16.7	16.7	24.3	20.5	22.4	18.5	18.0	18.3	19.0	18.1	18.6	18.2	17.7	18.0	21.1	20.3	20.7	22.0	19.3	20.7
28	16.7	16.7	16.7	22.0	20.4	21.2	18.3	18.1	18.2	18.8	18.2	18.5	18.1	17.6	17.9	21.0	20.4	20.7	21.7	19.3	20.5
29	16.7	16.7	16.7	23.4	19.9	21.7	18.6	18.1	18.4	19.0	18.2	18.6	18.3	17.7	18.0	21.3	20.5	20.9	22.2	19.3	20.8
30	16.7	16.7	16.7	23.7	20.0	21.9	19.7	18.3	19.0	20.0	18.3	19.2	18.7	17.9	18.3	21.5	20.6	21.1	22.2	19.2	20.7
31	16.7	16.7	16.7	24.3	20.4	22.4	19.2	18.6	18.9	19.9	18.7	19.3	18.6	18.0	18.3	21.7	20.8	21.3	22.7	19.4	21.1
旬平均	16.7	16.7	16.7	23.5	19.9	21.7	18.4	17.8	18.1	18.9	17.9	18.4	18.1	17.5	17.8	20.9	20.1	20.5	22.0	19.2	20.6
月平均	16.7	16.7	16.7	20.4	17.3	18.8	17.4	17.0	17.2	18.0	17.1	17.6	18.0	16.6	17.3	19.9	19.2	19.5	20.8	18.4	19.0

＊測定は水温自動記録計による。「－」は欠測

30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	25.0	21.4	23.2	19.4	18.8	19.1	20.2	18.9	19.6	18.8	18.2	18.5	21.8	20.9	21.4	23.0	19.6	21.3
2	16.7	16.7	16.7	24.5	20.9	22.7	19.4	18.8	19.1	19.9	18.9	19.4	18.8	18.3	18.6	21.9	21.0	21.5	22.9	19.7	21.3
3	16.7	16.7	16.7	24.7	21.1	22.9	19.5	18.9	19.2	20.2	19.1	19.7	19.2	18.6	18.9	21.9	21.1	21.5	22.7	19.7	21.2
4	16.7	16.7	16.7	24.6	20.8	22.7	19.4	19.0	19.2	19.8	19.1	19.5	19.4	18.8	19.1	22.1	21.2	21.7	22.8	19.6	21.2
5	16.7	16.7	16.7	24.9	21.5	23.2	19.7	19.1	19.4	20.1	19.3	19.7	19.5	19.0	19.3	22.5	21.5	22.0	22.8	19.8	21.3
6	16.7	16.7	16.7	25.2	21.5	23.4	19.8	19.4	19.6	20.2	19.4	19.8	19.7	19.2	19.5	22.8	21.9	22.4	22.9	19.9	21.4
7	16.7	16.7	16.7	24.9	21.9	23.4	19.9	19.5	19.7	20.3	19.6	20.0	19.8	19.3	19.6	22.9	22.1	22.5	22.8	19.9	21.4
8	16.7	16.7	16.7	25.4	21.4	23.4	20.0	19.5	19.8	20.4	19.6	20.0	19.7	19.3	19.5	22.9	22.2	22.6	22.8	19.8	21.3
9	16.7	16.7	16.7	24.7	21.5	23.1	20.0	19.7	19.9	20.5	19.7	20.1	19.7	19.3	19.5	23.0	22.2	22.6	22.9	20.1	21.5
10	16.7	16.7	16.7	25.0	22.0	23.5	20.2	19.8	20.0	20.6	19.9	20.3	20.0	19.4	19.7	23.0	22.3	22.7	22.9	20.2	21.6
旬平均	16.7	16.7	16.7	24.9	21.4	23.1	19.7	19.3	19.5	20.2	19.4	19.8	19.5	18.9	19.2	22.5	21.6	22.1	22.9	19.8	21.3
11	16.7	16.7	16.7	24.6	22.3	23.5	20.2	20.0	20.1	20.6	20.0	20.3	19.8	19.4	19.6	23.0	22.3	22.7	22.7	20.3	21.5
12	16.7	16.7	16.7	24.6	21.5	23.1	20.7	20.0	20.4	20.8	20.1	20.5	19.8	19.4	19.6	22.9	22.3	22.6	22.7	20.3	21.5
13	16.7	16.7	16.7	23.9	20.7	22.3	20.3	19.9	20.1	20.7	20.0	20.4	20.0	19.4	19.7	23.0	22.4	22.7	22.9	20.5	21.7
14	16.7	16.7	16.7	24.9	20.5	22.7	20.5	20.0	20.3	21.0	20.0	20.5	20.2	19.7	20.0	23.4	22.4	22.9	23.0	20.4	21.7
15	16.7	16.7	16.7	22.6	21.0	21.8	20.4	20.2	20.3	20.7	20.3	20.5	19.9	19.7	19.8	22.9	22.4	22.7	21.8	20.5	21.2
16	16.7	16.7	16.7	21.1	18.4	19.8	20.2	20.0	20.1	20.6	19.9	20.3	20.1	19.8	20.0	22.8	22.4	22.6	22.4	20.8	21.6
17	16.7	16.7	16.7	19.8	17.4	18.6	20.2	19.7	20.0	20.4	19.6	20.0	20.1	19.6	19.9	22.9	22.3	22.6	22.5	19.9	21.2
18	16.7	16.7	16.7	20.3	16.6	18.5	20.3	19.7	20.0	20.6	19.5	20.1	20.0	19.5	19.8	23.1	21.4	22.3	23.1	19.8	21.5
19	16.7	16.7	16.7	20.9	17.8	19.4	20.3	19.9	20.1	20.5	19.8	20.2	19.8	19.5	19.7	—	—	—	22.7	20.3	21.5
20	16.8	16.7	16.7	21.4	17.8	19.6	20.2	19.8	20.0	20.6	19.7	20.2	19.8	19.4	19.6	—	—	—	24.0	20.3	22.2
旬平均	16.7	16.7	16.7	22.4	19.4	20.9	20.3	19.9	20.1	20.7	19.9	20.3	20.0	19.5	19.7	23.0	22.2	22.6	22.8	20.3	21.5
21	16.8	16.7	16.7	22.7	19.2	21.0	20.3	20.0	20.2	20.7	20.0	20.4	19.8	19.4	19.6	—	—	—	24.3	21.2	22.8
22	16.8	16.7	16.7	23.4	19.9	21.7	20.4	20.1	20.3	20.8	20.1	20.5	19.9	19.5	19.7	—	—	—	24.3	21.2	22.8
23	16.8	16.7	16.7	23.2	19.8	21.5	20.4	20.1	20.3	20.7	20.0	20.4	20.1	19.5	19.8	—	—	—	24.9	21.0	23.0
24	16.8	16.7	16.7	21.6	19.4	20.5	20.3	20.1	20.2	20.5	20.2	20.4	20.0	19.7	19.9	—	—	—	—	—	—
25	16.8	16.7	16.7	20.0	17.7	18.9	20.2	20.0	20.1	20.7	20.0	20.4	20.2	19.9	20.1	—	—	—	—	—	—
26	16.7	16.7	16.7	19.8	17.4	18.6	20.3	19.9	20.1	20.7	19.9	20.3	20.4	20.0	20.2	—	—	—	—	—	—
27	16.7	16.7	16.7	20.1	17.6	18.9	20.3	19.9	20.1	20.7	19.9	20.3	20.4	19.9	20.2	—	—	—	—	—	—
28	16.7	16.7	16.7	18.6	18.0	18.3	20.1	19.8	20.0	20.2	19.8	20.0	20.0	19.9	20.0	—	—	—	—	—	—
29	16.7	16.7	16.7	20.8	17.8	19.3	20.2	19.7	20.0	20.7	19.8	20.3	20.3	19.8	20.1	—	—	—	—	—	—
30	16.7	16.7	16.7	20.8	18.1	19.5	20.1	19.8	20.0	20.5	19.8	20.2	20.2	19.8	20.0	22.2	21.6	21.9	—	—	—
31	16.7	16.7	16.7	20.6	18.8	19.7	20.0	19.8	19.9	20.4	19.9	20.2	20.1	19.9	20.0	22.0	21.6	21.8	—	—	—
旬平均	16.8	16.7	16.7	21.1	18.5	19.8	20.2	19.9	20.1	20.6	19.9	20.3	20.1	19.8	19.9	—	—	—	—	—	—
月平均	16.8	16.7	16.7	22.7	19.7	21.2	20.1	19.7	19.9	20.5	19.7	20.1	19.9	19.4	19.6	28.6	21.5	25.0	23.2	20.5	21.8

30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	19.7	17.9	18.8	19.9	19.6	19.8	20.2	19.5	19.9	20.0	19.8	19.9	21.9	21.4	21.7	—	—	—			
2	16.7	16.7	16.7	19.6	17.5	18.6	19.9	19.5	19.7	20.2	19.5	19.9	20.2	19.8	20.0	22.0	21.4	21.7	—	—	—			
3	16.7	16.7	16.7	20.4	17.7	19.1	20.0	19.6	19.8	20.3	19.6	20.0	20.2	19.8	20.0	22.1	21.5	21.8	—	—	—			
4	16.7	16.7	16.7	20.9	18.2	19.6	20.0	19.7	19.9	20.8	19.7	20.3	20.0	19.9	20.0	21.7	21.4	21.6	—	—	—			
5	16.7	16.7	16.7	18.9	17.0	18.0	19.9	19.7	19.8	20.3	19.7	20.0	20.2	19.9	20.1	21.9	21.4	21.7	—	—	—			
6	16.7	16.7	16.7	18.1	16.6	17.4	19.8	19.6	19.7	20.1	19.6	19.9	20.1	19.8	20.0	21.9	21.4	21.7	—	—	—			
7	16.7	16.7	16.7	19.8	17.0	18.4	19.7	19.5	19.6	20.0	19.6	19.8	20.0	19.9	20.0	21.6	21.4	21.5	—	—	—			
8	16.7	16.7	16.7	20.1	16.4	18.3	19.8	19.6	19.7	20.1	19.7	19.9	20.0	19.9	20.0	21.7	21.4	21.6	—	—	—			
9	16.7	16.7	16.7	18.7	16.1	17.4	19.7	19.5	19.6	20.1	19.6	19.9	20.1	19.9	20.0	21.6	21.4	21.5	—	—	—			
10	16.7	16.7	16.7	18.1	15.7	16.9	19.5	19.3	19.4	19.6	19.4	19.5	19.9	19.8	19.9	21.4	21.2	21.3	—	—	—			
旬平均	16.7	16.7	16.7	19.4	17.0	18.2	19.8	19.6	19.7	20.2	19.6	19.9	20.1	19.9	20.0	21.8	21.4	21.6	—	—	—			
11	16.7	16.7	16.7	16.9	15.4	16.2	19.5	19.3	19.4	19.8	19.3	19.6	20.1	19.8	20.0	21.7	21.1	21.4	—	—	—			
12	16.7	16.7	16.7	16.1	15.4	15.8	19.3	19.1	19.2	19.5	19.2	19.4	19.9	19.8	19.9	21.4	21.1	21.3	—	—	—			
13	16.7	16.7	16.7	17.3	15.3	16.3	19.3	19.1	19.2	19.6	19.1	19.4	20.2	19.8	20.0	21.6	21.1	21.4	—	—	—			
14	16.7	16.7	16.7	17.0	15.7	16.4	19.2	19.1	19.2	19.5	19.1	19.3	20.0	19.7	19.9	21.4	21.0	21.2	—	—	—			
15	16.7	16.7	16.7	16.8	16.0	16.4	19.1	19.0	19.1	19.2	19.1	19.2	19.7	19.7	19.7	21.0	20.8	20.9	—	—	—			
16	16.7	16.7	16.7	17.2	15.7	16.5	19.2	18.9	19.1	19.7	19.0	19.4	20.0	19.7	19.9	21.4	20.8	21.1	—	—	—			
17	16.7	16.7	16.7	17.5	15.9	16.7	19.1	18.9	19.0	19.5	18.9	19.2	20.0	19.6	19.8	21.4	20.7	21.1	—	—	—			
18	16.7	16.7	16.7	17.4	15.4	16.4	19.1	18.8	19.0	19.4	18.7	19.1	19.9	19.5	19.7	21.3	20.6	21.0	—	—	—			
19	16.7	16.7	16.7	17.3	15.1	16.2	19.0	18.6	18.8	19.3	18.5	18.9	19.9	19.5	19.7	21.3	20.5	20.9	—	—	—			
20	16.7	16.7	16.7	15.6	15.0	15.3	18.7	18.6	18.7	18.7	18.5	18.6	19.6	19.4	19.5	20.8	20.4	20.6	—	—	—			
旬平均	16.7	16.7	16.7	16.9	15.5	16.2	19.2	18.9	19.0	19.4	18.9	19.2	19.9	19.7	19.8	21.3	20.8	21.1	—	—	—			
21	16.7	16.7	16.7	15.9	15.1	15.5	18.7	18.6	18.7	18.7	18.5	18.6	19.5	19.4	19.5	20.6	20.4	20.5	—	—	—			
22	16.7	16.7	16.7	17.1	15.7	16.4	18.9	18.7	18.8	19.2	18.7	19.0	19.7	19.4	19.6	21.0	20.4	20.7	—	—	—			
23	16.7	16.7	16.7	16.7	15.1	15.9	18.8	18.5	18.7	19.1	18.5	18.8	19.7	19.3	19.5	21.0	20.3	20.7	—	—	—			
24	16.7	16.7	16.7	16.8	15.4	16.1	18.8	18.6	18.7	19.0	18.6	18.8	19.7	19.4	19.6	20.9	20.4	20.7	—	—	—			
25	16.7	16.7	16.7	16.0	15.2	15.6	18.6	18.4	18.5	18.7	18.3	18.5	19.5	19.4	19.5	20.5	20.2	20.4	—	—	—			
26	16.7	16.7	16.7	16.9	14.6	15.8	18.7	18.3	18.5	18.9	18.2	18.6	19.7	19.3	19.5	20.8	20.0	20.4	—	—	—			
27	16.7	16.7	16.7	15.8	14.7	15.3	18.4	18.2	18.3	18.6	18.1	18.4	19.5	19.2	19.4	20.4	20.0	20.2	—	—	—			
28	16.7	16.7	16.7	16.2	14.1	15.2	18.5	18.1	18.3	18.7	18.0	18.4	19.6	19.2	19.4	20.7	19.9	20.3	—	—	—			
29	16.7	16.7	16.7	15.1	14.6	14.9	18.3	18.1	18.2	18.2	18.0	18.1	19.3	19.1	19.2	20.2	19.8	20.0	—	—	—			
30	16.7	16.7	16.7	17.3	14.7	16.0	18.3	18.1	18.2	18.5	17.9	18.2	19.3	19.2	19.3	20.0	19.8	19.9	—	—	—			
旬平均	16.7	16.7	16.7	16.4	14.9	15.7	18.6	18.4	18.5	18.8	18.3	18.5	19.6	19.3	19.4	20.6	20.1	20.4	—	—	—			
月平均	16.7	16.7	16.7	17.6	15.8	16.7	19.2	19.0	19.1	19.5	18.9	19.2	19.9	19.6	19.7	21.2	20.8	21.0	—	—	—			

＊測定は水温自動記録計による。「－」は欠測

30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	17.5	14.5	16.0	18.4	18.1	18.3	18.7	18.0	18.4	19.6	19.2	19.4	20.5	19.9	20.2	—	—	—
2	16.7	16.7	16.7	15.4	14.0	14.7	18.3	18.0	18.2	18.5	17.9	18.2	19.6	19.2	19.4	20.5	19.8	20.2	—	—	—
3	16.7	16.7	16.7	15.7	14.0	14.9	18.2	17.9	18.1	18.5	17.7	18.1	19.6	19.2	19.4	20.5	19.7	20.1	—	—	—
4	16.7	16.7	16.7	14.8	14.1	14.5	18.1	17.9	18.0	18.1	17.8	18.0	19.5	19.2	19.4	20.0	19.8	19.9	—	—	—
5	16.7	16.7	16.7	16.1	14.4	15.3	18.1	17.9	18.0	18.4	17.9	18.2	19.6	19.3	19.5	20.2	19.7	20.0	—	—	—
6	16.7	16.7	16.7	16.9	15.1	16.0	18.2	18.0	18.1	18.6	18.0	18.3	19.6	19.3	19.5	20.3	19.8	20.1	—	—	—
7	16.7	16.7	16.7	16.9	15.5	16.2	18.2	17.9	18.1	18.6	17.8	18.2	19.6	19.2	19.4	20.3	19.7	20.0	—	—	—
8	16.7	16.7	16.7	16.6	14.6	15.6	18.1	17.8	18.0	18.4	17.7	18.1	19.6	19.2	19.4	20.3	19.6	20.0	—	—	—
9	16.7	16.7	16.7	16.4	14.5	15.5	18.1	17.8	18.0	18.4	17.7	18.1	19.5	19.2	19.4	20.4	19.7	20.1	—	—	—
10	16.7	16.7	16.7	15.3	14.5	14.9	17.9	17.8	17.9	18.2	17.7	18.0	19.4	19.1	19.3	20.2	19.8	20.0	—	—	—
旬平均	16.7	16.7	16.7	16.2	14.5	15.3	18.2	17.9	18.0	18.4	17.8	18.1	19.6	19.2	19.4	20.3	19.8	20.0	—	—	—
11	16.7	16.7	16.7	15.4	14.7	15.1	17.9	17.8	17.9	18.1	17.8	18.0	19.2	19.0	19.1	20.0	19.6	19.8	—	—	—
12	16.7	16.7	16.7	15.1	13.6	14.4	17.8	17.6	17.7	17.9	17.4	17.7	19.1	18.8	19.0	19.8	19.4	19.6	—	—	—
13	16.7	16.7	16.7	15.1	13.0	14.1	17.9	17.5	17.7	18.1	17.3	17.7	19.1	18.8	19.0	19.9	19.3	19.6	—	—	—
14	16.7	16.7	16.7	15.5	13.8	14.7	17.9	17.6	17.8	18.1	17.5	17.8	19.1	18.7	18.9	19.9	19.4	19.7	—	—	—
15	16.7	16.7	16.7	14.5	13.4	14.0	17.7	17.6	17.7	17.9	17.4	17.7	18.9	18.6	18.8	19.5	19.1	19.3	—	—	—
16	16.7	16.7	16.7	14.7	12.9	13.8	17.7	17.4	17.6	17.8	17.2	17.5	18.8	18.5	18.7	19.5	19.0	19.3	—	—	—
17	16.7	16.6	16.7	14.9	13.2	14.1	17.6	17.4	17.5	17.8	17.2	17.5	18.8	18.4	18.6	19.5	18.9	19.2	—	—	—
18	16.7	16.6	16.7	15.3	12.7	14.0	17.7	17.3	17.5	17.9	17.1	17.5	18.7	18.3	18.5	19.4	18.8	19.1	—	—	—
19	16.7	16.6	16.7	15.2	12.9	14.1	17.5	17.3	17.4	17.7	17.1	17.4	18.6	18.2	18.4	19.3	18.6	19.0	—	—	—
20	16.7	16.6	16.7	13.6	12.4	13.0	17.3	17.1	17.2	17.5	16.9	17.2	18.4	18.1	18.3	19.0	18.5	18.8	—	—	—
旬平均	16.7	16.6	16.7	14.9	13.3	14.1	17.7	17.5	17.6	17.9	17.3	17.6	18.9	18.5	18.7	19.6	19.1	19.3	—	—	—
21	16.7	16.6	16.7	14.3	11.5	12.9	17.3	17.0	17.2	17.5	16.7	17.1	18.4	18.0	18.2	18.9	18.3	18.6	—	—	—
22	16.7	16.6	16.7	14.0	11.3	12.7	17.2	16.9	17.1	17.4	16.6	17.0	18.4	18.0	18.2	18.9	18.2	18.6	—	—	—
23	16.7	16.6	16.7	13.4	11.6	12.5	17.1	16.8	17.0	17.2	16.6	16.9	18.2	17.9	18.1	18.6	18.2	18.4	—	—	—
24	16.7	16.6	16.7	14.6	12.7	13.7	17.1	16.9	17.0	17.3	16.7	17.0	18.2	17.9	18.1	18.6	18.0	18.3	—	—	—
25	16.7	16.6	16.7	14.6	12.0	13.3	17.0	16.7	16.9	17.2	16.4	16.8	18.1	17.8	18.0	18.4	17.9	18.2	—	—	—
26	16.7	16.6	16.7	14.0	11.7	12.9	16.9	16.6	16.8	17.0	16.4	16.7	18.0	17.7	17.9	18.3	17.8	18.1	—	—	—
27	—	—	—	14.5	12.5	13.5	16.8	16.6	16.7	17.0	16.4	16.7	18.0	17.7	17.9	18.2	17.6	17.9	—	—	—
28	—	—	—	13.2	11.6	12.4	16.6	16.3	16.5	16.8	16.1	16.5	18.0	17.6	17.8	18.0	17.5	17.8	—	—	—
29	—	—	—	12.4	11.2	11.8	16.4	16.2	16.3	16.5	16.1	16.3	17.8	17.6	17.7	17.7	17.4	17.6	—	—	—
30	—	—	—	13.3	11.5	12.4	16.4	16.1	16.3	16.5	15.9	16.2	17.8	17.5	17.7	17.8	17.3	17.6	—	—	—
31	—	—	—	11.9	10.7	11.3	16.1	15.9	16.0	16.1	15.7	15.9	17.6	17.4	17.5	17.5	17.1	17.3	—	—	—
旬平均	16.7	16.6	16.7	13.7	11.7	12.7	16.8	16.5	16.7	17.0	16.3	16.6	18.0	17.7	17.9	18.3	17.8	18.0	—	—	—
月平均	16.7	16.7	16.7	14.9	13.1	14.0	17.5	17.3	17.4	17.7	17.1	17.4	18.8	18.5	18.6	19.4	18.8	19.1	—	—	—

30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	—	—	—	12.3	10.0	11.2	16.1	15.8	16.0	16.2	15.5	15.9	17.6	17.3	17.5	17.5	16.9	17.2	—	—	—
2	16.7	16.6	16.6	12.3	9.7	11.0	16.1	15.7	15.9	16.1	15.3	15.7	17.6	17.2	17.4	17.4	16.8	17.1	—	—	—
3	16.7	16.6	16.6	12.1	10.2	11.2	15.9	15.7	15.8	16.0	15.5	15.8	17.5	17.2	17.4	17.2	16.7	17.0	—	—	—
4	16.7	16.6	16.6	11.8	10.5	11.2	15.8	15.7	15.8	15.7	15.5	15.6	17.4	17.2	17.3	16.8	16.6	16.7	—	—	—
5	16.7	16.6	16.6	13.8	11.6	12.7	15.9	15.7	15.8	16.1	15.6	15.9	17.5	17.2	17.4	17.0	16.5	16.8	—	—	—
6	16.7	16.6	16.6	13.2	12.3	12.8	15.7	15.6	15.7	15.7	15.5	15.6	17.3	17.2	17.3	16.6	16.3	16.5	—	—	—
7	16.7	16.6	16.6	13.9	11.9	12.9	15.7	15.4	15.6	15.8	15.3	15.6	17.4	17.1	17.3	16.6	16.1	16.4	—	—	—
8	16.7	16.6	16.6	13.3	11.7	12.5	15.6	15.4	15.5	15.8	15.2	15.5	17.4	17.1	17.3	16.6	16.0	16.3	—	—	—
9	16.7	16.6	16.6	13.2	12.6	12.9	15.5	15.4	15.5	15.5	15.3	15.4	17.3	17.2	17.3	16.3	16.1	16.2	—	—	—
10	16.7	16.6	16.6	14.1	12.1	13.1	15.5	15.2	15.4	15.6	15.0	15.3	17.4	17.1	17.3	16.4	15.9	16.2	—	—	—
旬平均	16.7	16.6	16.6	13.0	11.3	12.1	15.8	15.6	15.7	15.9	15.4	15.6	17.4	17.2	17.3	16.8	16.4	16.6	—	—	—
11	16.7	16.6	16.6	13.1	10.8	12.0	15.3	15.0	15.2	15.5	14.7	15.1	17.4	17.0	17.2	16.3	15.7	16.0	—	—	—
12	16.6	16.6	16.6	12.4	10.5	11.5	15.2	15.0	15.1	15.5	14.8	15.2	17.4	17.1	17.3	16.4	15.8	16.1	—	—	—
13	16.6	16.6	16.6	13.1	11.1	12.1	15.2	15.0	15.1	15.3	14.8	15.1	17.3	17.0	17.2	16.2	15.8	16.0	—	—	—
14	16.6	16.6	16.6	12.6	10.5	11.6	15.1	14.8	15.0	15.2	14.6	14.9	17.3	16.9	17.1	16.1	15.6	15.9	—	—	—
15	16.6	16.6	16.6	11.8	9.5	10.7	15.0	14.7	14.9	15.1	14.4	14.8	17.2	16.9	17.1	16.0	15.5	15.8	—	—	—
16	16.6	16.6	16.6	10.7	9.0	9.9	14.8	14.6	14.7	14.9	14.4	14.7	17.1	16.8	17.0	15.9	15.5	15.7	—	—	—
17	16.6	16.6	16.6	11.3	9.1	10.2	14.8	14.5	14.7	14.9	14.3	14.6	17.1	16.7	16.9	15.8	15.3	15.6	—	—	—
18	16.6	16.6	16.6	10.9	8.8	9.9	14.7	14.4	14.6	14.8	14.1	14.5	17.1	16.6	16.9	15.8	15.2	15.5	—	—	—
19	16.6	16.6	16.6	11.2	9.9	10.6	14.6	14.4	14.5	14.7	14.2	14.5	16.9	16.6	16.8	15.4	15.1	15.3	—	—	—
20	16.6	16.6	16.6	10.5	8.7	9.6	14.5	14.2	14.4	14.5	13.9	14.2	16.8	16.5	16.7	15.3	14.8	15.1	—	—	—
旬平均	16.6	16.6	16.6	11.8	9.8	10.8	14.9	14.7	14.8	15.0	14.4	14.7	17.2	16.8	17.0	15.9	15.4	15.7	—	—	—
21	16.6	16.6	16.6	9.7	7.7	8.7	14.3	14.0	14.2	14.4	13.6	14.0	16.8	16.4	16.6	15.2	14.7	15.0	—	—	—
22	16.6	16.6	16.6	9.1	8.1	8.6	14.2	14.0	14.1	14.2	8.9	11.6	16.6	16.4	16.5	14.9	14.6	14.8	—	—	—
23	16.6	16.6	16.6	9.7	7.9	8.8	14.2	13.8	14.0	14.2	13.0	13.6	16.6	16.2	16.4	14.9	14.3	14.6	—	—	—
24	16.6	16.6	16.6	8.9	6.9	7.9	14.0	13.5	13.8	14.1	12.5	13.3	16.6	16.1	16.4	14.7	14.1	14.4	—	—	—
25	16.6	16.6	16.6	8.7	6.8	7.8	13.9	13.6	13.8	14.0	13.0	13.5	16.5	16.2	16.4	14.5	14.1	14.3	—	—	—
26	16.6	16.6	16.6	9.4	7.7	8.6	14.1	13.7	13.9	13.8	13.3	13.6	16.5	16.2	16.4	14.3	14.0	14.2	—	—	—
27	16.6	16.6	16.6	10.1	8.0	9.1	14.1	13.7	13.9	14.1	13.0	13.6	16.5	16.1	16.3	—	—	—	—	—	—
28	16.6	16.6	16.6	9.8	7.7	8.8	13.9	13.5	13.7	13.9	12.8	13.4	16.4	16.1	16.3	—	—	—	—	—	—
29	16.6	16.6	16.6	10.2	8.6	9.4	13.8	13.4	13.6	14.0	12.9	13.5	16.3	15.9	16.1	—	—	—	—	—	—
30	16.6	16.6	16.6	9.8	8.0	8.9	13.6	13.2	13.4	13.7	12.5	13.1	16.2	15.9	16.1	—	—	—	—	—	—
旬平均	16.6	16.6	16.6	9.5	7.7	8.6	14.0	13.6	13.8	14.0	12.6	13.3	16.5	16.2	16.3	14.8	14.3	14.5	—	—	—
月平均	16.6	16.6	16.6	11.4	9.6	10.5	14.9	14.6	14.8	15.0	14.1	14.5	17.0	16.7	16.9	13.9	13.5	13.7	—	—	—

＊測定は水温自動記録計による。「－」は欠測

30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	13.6	13.1	13.4	13.6	12.6	13.1	16.4	16.1	16.3	—	—	—	—	—	—
2	16.6	16.6	16.6	9.2	7.4	8.3	13.4	12.9	13.2	13.5	12.1	12.8	16.4	16.0	16.2	—	—	—	—	—	—
3	16.6	16.6	16.6	9.4	8.3	8.9	13.4	13.2	13.3	13.2	10.5	11.9	16.3	16.1	16.2	—	—	—	—	—	—
4	16.6	16.6	16.6	12.0	9.4	10.7	13.6	13.3	13.5	14.5	11.3	12.9	16.2	16.1	16.2	—	—	—	—	—	—
5	16.6	16.6	16.6	11.9	10.0	11.0	13.7	13.2	13.5	15.5	11.7	13.6	16.4	16.1	16.3	—	—	—	—	—	—
6	16.6	16.6	16.6	10.0	9.5	9.8	13.2	13.1	13.2	14.9	12.8	13.9	16.3	16.1	16.2	—	—	—	—	—	—
7	16.6	16.6	16.6	10.3	9.0	9.7	13.3	12.9	13.1	15.6	14.6	15.1	16.1	15.9	16.0	—	—	—	—	—	—
8	16.6	16.6	16.6	9.3	7.9	8.6	12.9	12.6	12.8	15.6	14.6	15.1	16.1	15.9	16.0	—	—	—	—	—	—
9	16.6	16.6	16.6	7.9	6.4	7.2	12.6	12.2	12.4	—	—	—	15.9	15.8	15.9	—	—	—	—	—	—
10	16.6	16.6	16.6	6.9	5.5	6.2	12.5	11.9	12.2	—	—	—	16.1	15.7	15.9	—	—	—	—	—	—
旬平均	16.6	16.6	16.6	9.6	8.2	8.9	13.2	12.8	13.0	14.6	12.5	13.5	16.2	16.0	16.1	—	—	—	—	—	—
11	16.6	16.6	16.6	6.6	4.7	5.7	12.5	11.7	12.1	—	—	—	15.9	15.6	15.8	—	—	—	—	—	—
12	16.6	16.1	16.6	8.3	6.6	7.5	12.7	12.3	12.5	13.3	12.5	12.9	15.8	15.5	15.7	—	—	—	—	—	—
13	16.6	16.1	16.6	7.6	6.0	6.8	12.5	11.5	12.0	14.1	12.1	13.1	15.8	15.5	15.7	—	—	—	—	—	—
14	16.6	16.1	16.6	7.1	5.8	6.5	12.3	11.9	12.1	12.7	12.0	12.4	15.6	15.3	15.5	—	—	—	—	—	—
15	16.6	16.1	16.6	6.3	5.0	5.7	12.0	11.7	11.9	12.6	11.8	12.2	15.5	15.2	15.4	—	—	—	—	—	—
16	16.6	16.1	16.6	6.3	4.7	5.5	12.0	11.6	11.8	12.6	11.7	12.2	15.5	15.2	15.4	—	—	—	—	—	—
17	16.6	16.1	16.6	7.9	5.9	6.9	12.1	11.7	11.9	12.8	12.0	12.4	15.5	15.2	15.4	—	—	—	—	—	—
18	16.6	16.6	16.6	7.6	6.7	7.2	11.9	11.7	11.8	12.4	11.9	12.2	15.5	15.2	15.4	—	—	—	—	—	—
19	16.6	16.6	16.6	7.0	6.5	6.8	11.7	11.5	11.6	12.1	11.7	11.9	15.3	15.1	15.2	—	—	—	—	—	—
20	16.6	16.6	16.6	7.3	6.1	6.7	11.7	11.4	11.6	12.2	11.5	11.9	15.4	15.1	15.3	—	—	—	—	—	—
旬平均	16.6	16.3	16.6	7.2	5.8	6.5	12.1	11.7	11.9	12.8	11.9	12.3	15.6	15.3	15.4	—	—	—	—	—	—
21	16.6	16.6	16.6	7.6	5.7	6.7	11.6	11.2	11.4	12.1	11.1	11.6	15.3	15.0	15.2	—	—	—	—	—	—
22	16.6	16.6	16.6	8.3	6.9	7.6	11.7	11.4	11.6	12.1	11.4	11.8	15.2	15.0	15.1	—	—	—	—	—	—
23	16.6	16.6	16.6	7.9	7.3	7.6	11.5	11.4	11.5	11.7	11.4	11.6	15.1	15.0	15.1	—	—	—	—	—	—
24	16.6	16.5	16.6	7.8	6.0	6.9	11.4	10.9	11.2	11.5	10.5	11.0	15.0	14.7	14.9	—	—	—	—	—	—
25	16.6	16.5	16.6	6.5	5.0	5.8	11.1	10.7	10.9	11.2	10.2	10.7	15.0	14.7	14.9	—	—	—	—	—	—
26	16.6	16.5	16.6	7.1	5.5	6.3	11.2	10.8	11.0	11.2	10.5	10.9	15.0	14.7	14.9	—	—	—	—	—	—
27	16.6	16.5	16.6	7.4	5.7	6.6	10.9	10.7	10.8	10.6	10.2	10.4	14.9	14.6	14.8	—	—	—	—	—	—
28	16.6	16.5	16.6	6.1	4.8	5.5	10.7	10.4	10.6	10.3	9.6	10.0	14.7	14.4	14.6	—	—	—	—	—	—
29	16.6	16.5	16.6	5.1	4.0	4.6	10.5	10.2	10.4	10.2	9.6	9.9	14.6	14.4	14.5	—	—	—	—	—	—
30	16.6	16.5	16.6	5.1	3.7	4.4	10.4	10.1	10.3	9.9	9.3	9.6	14.5	14.3	14.4	—	—	—	—	—	—
31	16.6	16.5	16.6	5.1	3.7	4.4	10.3	10.0	10.2	10.1	9.3	9.7	14.5	14.3	14.4	—	—	—	—	—	—
旬平均	16.6	16.5	16.6	6.7	5.3	6.0	11.0	10.7	10.9	11.0	10.3	10.6	14.9	14.6	14.8	—	—	—	—	—	—
月平均	16.6	16.5	16.6	7.8	6.4	7.1	12.1	11.7	11.9	13.9	11.8	12.9	15.5	15.3	15.4	—	—	—	—	—	—

31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	16.5	16.6	5.4	3.5	4.5	10.3	9.9	10.1	10.2	9.3	9.8	14.5	14.2	14.4	—	—	—	—	—	—			
2	16.6	16.5	16.6	5.8	4.6	5.2	10.2	10.0	10.1	10.0	9.4	9.7	14.4	14.2	14.3	—	—	—	—	—	—			
3	16.6	16.5	16.6	5.4	4.2	4.8	10.0	9.8	9.9	9.8	9.2	9.5	14.3	14.1	14.2	—	—	—	—	—	—			
4	16.6	16.5	16.6	5.6	3.5	4.6	10.0	9.7	9.9	10.1	9.1	9.6	14.4	14.0	14.2	10.3	9.9	10.1	—	—	—			
5	16.6	16.6	16.6	5.7	4.3	5.0	9.9	9.6	9.8	9.9	9.4	9.7	14.3	14.0	14.2	10.0	9.7	9.9	—	—	—			
6	16.6	16.6	16.6	5.0	3.9	4.5	9.6	9.3	9.5	9.6	9.0	9.3	14.1	13.9	14.0	9.9	9.5	9.7	—	—	—			
7	16.6	16.6	16.6	4.9	3.7	4.3	9.6	9.3	9.5	9.6	9.0	9.3	14.1	13.9	14.0	9.8	9.4	9.6	—	—	—			
8	16.6	16.6	16.6	5.3	4.2	4.8	9.6	9.4	9.5	9.6	9.1	9.4	14.1	13.9	14.0	9.8	9.4	9.6	—	—	—			
9	16.6	16.6	16.6	4.8	3.3	4.1	9.4	9.0	9.2	9.2	8.6	8.9	13.9	13.6	13.8	9.5	9.1	9.3	—	—	—			
10	16.6	16.6	16.6	3.4	2.3	2.9	9.1	8.8	9.0	9.0	8.3	8.7	13.9	13.5	13.7	9.3	8.9	9.1	—	—	—			
旬平均	16.6	16.5	16.6	5.1	3.8	4.4	9.8	9.5	9.6	9.7	9.0	9.4	14.2	13.9	14.1	9.8	9.4	9.6	—	—	—			
11	16.6	16.6	16.6	5.3	3.2	4.3	9.2	8.9	9.1	9.3	8.6	9.0	13.9	13.6	13.8	9.5	9.1	9.3	—	—	—			
12	16.6	16.6	16.6	4.9	3.4	4.2	9.2	8.8	9.0	9.2	8.5	8.9	13.9	13.6	13.8	9.4	9.0	9.2	—	—	—			
13	16.6	16.6	16.6	5.6	3.4	4.5	9.2	8.8	9.0	9.2	8.5	8.9	13.9	13.5	13.7	9.4	8.9	9.2	—	—	—			
14	16.6	16.6	16.6	5.5	3.3	4.4	9.0	8.6	8.8	9.1	8.3	8.7	13.8	13.5	13.7	9.4	8.8	9.1	—	—	—			
15	16.6	16.6	16.6	4.5	3.3	3.9	8.8	8.6	8.7	8.7	8.3	8.5	13.6	13.5	13.6	9.0	8.8	8.9	—	—	—			
16	16.6	16.6	16.6	5.0	4.1	4.6	8.8	8.5	8.7	8.8	8.3	8.6	13.6	13.4	13.5	9.0	8.6	8.8	—	—	—			
17	16.6	16.6	16.6	4.4	3.6	4.0	8.6	8.4	8.5	8.6	8.1	8.4	13.5	13.4	13.5	8.8	8.6	8.7	—	—	—			
18	16.6	16.6	16.6	5.0	3.4	4.2	8.6	8.3	8.5	8.6	7.9	8.3	13.6	13.3	13.5	8.9	8.4	8.7	—	—	—			
19	16.6	16.6	16.6	5.3	3.1	4.2	8.6	8.2	8.4	8.7	7.8	8.3	13.6	13.3	13.5	8.9	8.4	8.7	—	—	—			
20	16.6	16.6	16.6	4.8	3.7	4.3	8.4	8.2	8.3	8.4	7.9	8.2	13.4	13.2	13.3	8.7	8.4	8.6	—	—	—			
旬平均	16.6	16.6	16.6	5.0	3.5	4.2	8.8	8.5	8.7	8.9	8.2	8.5	13.7	13.4	13.6	9.1	8.7	8.9	—	—	—			
21	16.6	16.6	16.6	5.5	3.6	4.6	8.4	8.1	8.3	8.3	7.8	8.1	13.4	13.2	13.3	8.7	8.3	8.5	—	—	—			
22	16.6	16.6	16.6	5.2	3.5	4.4	8.3	7.9	8.1	8.4	7.7	8.1	13.4	13.1	13.3	8.7	8.2	8.5	—	—	—			
23	16.6	16.6	16.6	3.7	3.0	3.4	8.1	7.8	8.0	8.1	7.5	7.8	13.2	13.0	13.1	8.4	8.2	8.3	—	—	—			
24	16.6	16.6	16.6	4.3	3.3	3.8	8.1	7.1	7.6	8.1	6.8	7.5	13.2	13.0	13.1	8.5	8.2	8.4	—	—	—			
25	16.6	16.6	16.6	4.8	2.8	3.8	7.8	7.1	7.5	7.9	6.8	7.4	13.3	13.0	13.2	8.6	8.1	8.4	—	—	—			
26	16.6	16.6	16.6	4.1	3.0	3.6	7.6	7.2	7.4	7.6	6.9	7.3	13.2	12.9	13.1	8.4	8.1	8.3	—	—	—			
27	16.6	16.6	16.6	3.9	2.7	3.3	7.5	7.0	7.3	7.5	6.7	7.1	13.1	12.8	13.0	8.4	8.1	8.3	—	—	—			
28	16.6	16.6	16.6	2.8	2.3	2.6	7.1	6.9	7.0	7.1	6.7	6.9	13.0	12.8	12.9	8.4	8.1	8.3	—	—	—			
29	16.6	16.6	16.6	4.1	2.4	3.3	7.5	6.8	7.2	7.5	6.7	7.1	12.9	12.7	12.8	8.5	8.1	8.3	—	—	—			
30	16.6	16.6	16.6	4.3	1.7	3.0	7.5	6.5	7.0	7.7	6.3	7.0	13.1	12.7	12.9	8.7	8.0	8.4	—	—	—			
31	16.6	16.6	16.6	4.2	3.0	3.6	7.4	7.0	7.2	7.5	6.7	7.1	13.0	12.6	12.8	8.5	8.1	8.3	—	—	—			
旬平均	16.6	16.6	16.6	4.3	2.8	3.6	7.8	7.2	7.5	7.8	7.0	7.4	13.2	12.9	13.0	8.5	8.1	8.3	—	—	—			
月平均	16.6	16.6	16.6	4.8	3.3	4.1	8.8	8.4	8.6	8.8	8.0	8.4	13.7	13.4	13.5	8.2	7.8	8.0	—	—	—			

*測定は水温自動記録計による。「－」は欠測

31年	本 所			下 呂 支 所																	
2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	3.9	2.3	3.1	7.3	6.6	7.0	7.3	6.3	6.8	12.9	12.6	12.8	8.4	8.0	8.2	—	—	—
2	16.6	16.6	16.6	4.5	2.0	3.3	7.4	6.5	7.0	7.7	6.2	7.0	13.0	12.5	12.8	8.6	8.0	8.3	—	—	—
3	16.6	16.6	16.6	3.5	2.3	2.9	7.6	6.6	7.1	7.5	6.4	7.0	12.8	12.6	12.7	8.3	8.0	8.2	—	—	—
4	16.6	12.8	16.3	5.5	3.5	4.5	7.9	6.8	7.4	8.2	6.6	7.4	12.8	12.5	12.7	8.4	8.0	8.2	—	—	—
5	—	—	—	5.7	3.3	4.5	7.8	7.3	7.6	8.1	7.1	7.6	12.8	12.4	12.6	8.4	7.8	8.1	—	—	—
6	—	—	—	5.0	3.8	4.4	7.6	6.9	7.3	7.7	6.7	7.2	12.6	12.4	12.5	8.1	7.8	8.0	—	—	—
7	—	—	—	5.6	3.8	4.7	7.4	6.7	7.1	7.5	6.5	7.0	12.6	12.4	12.5	8.3	7.8	8.1	—	—	—
8	—	—	—	5.3	3.7	4.5	7.2	6.6	6.9	7.2	6.4	6.8	12.4	12.1	12.3	8.0	7.6	7.8	—	—	—
9	—	—	—	4.2	3.3	3.8	6.8	6.4	6.6	7.1	6.3	6.7	12.4	12.1	12.3	8.0	7.6	7.8	—	—	—
10	—	—	—	4.5	2.8	3.7	6.9	6.2	6.6	7.0	6.0	6.5	12.3	12.1	12.2	8.0	7.6	7.8	—	—	—
旬平均	—	—	—	4.8	3.1	3.9	7.4	6.7	7.0	7.5	6.5	7.0	12.7	12.4	12.5	8.3	7.8	8.0	—	—	—
11	—	—	—	4.3	3.1	3.7	6.8	6.3	6.6	6.8	6.0	6.4	12.3	12.1	12.2	8.0	7.6	7.8	—	—	—
12	—	—	—	5.7	3.4	4.6	7.2	6.4	6.8	7.5	6.2	6.9	12.4	12.1	12.3	8.2	7.7	8.0	—	—	—
13	—	—	—	6.0	3.4	4.7	7.3	6.4	6.9	7.5	6.3	6.9	12.4	12.1	12.3	8.3	7.7	8.0	—	—	—
14	—	—	—	5.0	3.5	4.3	6.9	6.3	6.6	6.9	6.0	6.5	12.2	11.9	12.1	8.0	7.7	7.9	—	—	—
15	—	—	—	4.5	2.7	3.6	6.7	6.0	6.4	6.8	5.7	6.3	12.2	11.8	12.0	8.2	7.6	7.9	—	—	—
16	—	—	—	5.4	3.8	4.6	7.0	6.5	6.8	7.2	6.3	6.8	12.3	11.9	12.1	8.4	7.8	8.1	—	—	—
17	—	—	—	5.8	3.4	4.6	7.1	6.3	6.7	7.3	6.0	6.7	12.2	11.8	12.0	8.2	7.7	8.0	—	—	—
18	—	—	—	6.5	3.0	4.8	7.3	6.1	6.7	7.5	5.8	6.7	12.2	11.7	12.0	8.4	7.7	8.1	—	—	—
19	—	—	—	5.5	4.4	5.0	7.3	6.6	7.0	7.3	6.5	6.9	11.9	11.8	11.9	8.0	7.9	8.0	—	—	—
20	—	—	—	7.4	5.4	6.4	7.5	7.1	7.3	7.8	7.0	7.4	12.2	11.8	12.0	8.5	8.0	8.3	—	—	—
旬平均	—	—	—	5.6	3.6	4.6	7.1	6.4	6.8	7.3	6.2	6.7	12.2	11.9	12.1	8.2	7.7	8.0	—	—	—
21	—	—	—	7.1	5.2	6.2	7.3	6.9	7.1	7.6	6.7	7.2	12.0	11.7	11.9	8.3	7.9	8.1	—	—	—
22	—	—	—	7.4	4.3	5.9	7.3	6.7	7.0	7.6	6.5	7.1	12.0	11.6	11.8	8.5	7.8	8.2	—	—	—
23	—	—	—	7.1	4.7	5.9	7.3	6.7	7.0	7.4	6.6	7.0	11.9	11.6	11.8	8.4	8.0	8.2	—	—	—
24	—	—	—	7.3	4.1	5.7	7.3	6.6	7.0	7.6	6.4	7.0	12.0	11.6	11.8	8.7	7.9	8.3	—	—	—
25	—	—	—	8.4	5.0	6.7	7.5	6.9	7.2	7.8	6.7	7.3	12.0	11.6	11.8	8.8	8.2	8.5	—	—	—
26	—	—	—	8.4	5.7	7.1	7.4	6.9	7.2	7.7	6.8	7.3	12.0	11.6	11.8	8.8	8.2	8.5	—	—	—
27	—	—	—	7.0	5.0	6.0	7.3	6.9	7.1	7.5	6.6	7.1	11.9	11.6	11.8	8.8	8.2	8.5	—	—	—
28	—	—	—	7.4	6.1	6.8	7.3	7.0	7.2	7.4	6.9	7.2	11.8	11.6	11.7	8.6	8.4	8.5	—	—	—
旬平均	—	—	—	7.5	5.0	6.3	7.3	6.8	7.1	7.6	6.7	7.1	12.0	11.6	11.8	8.6	8.1	8.3	—	—	—
月平均	—	—	—	5.9	3.8	4.8	7.3	6.6	6.9	7.4	6.4	6.9	12.3	12.0	12.1	8.3	7.9	8.1	—	—	—

31年	本 所			下 呂 支 所																	
3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	—	—	—	8.8	6.2	7.5	7.6	7.1	7.4	7.9	6.9	7.4	11.9	11.6	11.8	9.0	8.4	8.7	—	—	—
2	—	—	—	8.6	5.4	7.0	7.6	6.9	7.3	7.9	6.7	7.3	11.9	11.5	11.7	9.1	8.4	8.8	—	—	—
3	—	—	—	7.9	5.6	6.8	7.4	7.1	7.3	7.7	6.9	7.3	12.0	11.6	11.8	9.2	8.6	8.9	—	—	—
4	—	—	—	8.0	6.8	7.4	7.5	7.2	7.4	7.8	7.1	7.5	11.7	11.5	11.6	9.0	8.7	8.9	—	—	—
5	—	—	—	9.1	6.2	7.7	7.8	7.2	7.5	8.2	7.0	7.6	11.9	11.5	11.7	9.4	8.7	9.1	—	—	—
6	—	—	—	8.0	6.3	7.2	7.7	7.3	7.5	7.9	7.2	7.6	11.8	11.5	11.7	9.4	8.9	9.2	—	—	—
7	—	—	—	8.5	6.7	7.6	7.9	7.3	7.6	8.1	7.2	7.7	11.8	11.4	11.6	9.5	8.9	9.2	—	—	—
8	—	—	—	7.4	5.4	6.4	7.7	7.2	7.5	7.8	6.9	7.4	11.7	11.4	11.6	9.4	8.8	9.1	—	—	—
9	—	—	—	7.7	4.3	6.0	7.9	7.1	7.5	8.3	6.8	7.6	11.8	11.3	11.6	9.8	8.9	9.4	—	—	—
10	—	—	—	7.5	5.5	6.5	7.8	7.4	7.6	8.0	7.2	7.6	11.7	11.4	11.6	9.8	9.2	9.5	—	—	—
旬平均	—	—	—	8.2	5.8	7.0	7.7	7.2	7.4	8.0	7.0	7.5	11.8	11.5	11.6	9.4	8.8	9.1	—	—	—
11	—	—	—	8.4	6.9	7.7	8.0	7.6	7.8	8.3	7.5	7.9	11.7	11.5	11.6	9.8	9.4	9.6	—	—	—
12	—	—	—	7.4	6.0	6.7	7.9	7.6	7.8	7.9	7.3	7.6	11.6	11.4	11.5	9.7	9.2	9.5	—	—	—
13	—	—	—	7.8	6.0	6.9	8.0	7.5	7.8	8.2	7.2	7.7	11.7	11.3	11.5	9.8	9.3	9.6	—	—	—
14	—	—	—	6.5	5.1	5.8	7.8	7.5	7.7	7.8	7.2	7.5	11.5	11.3	11.4	9.7	9.2	9.5	—	—	—
15	—	—	—	7.4	4.3	5.9	8.0	7.4	7.7	8.3	7.1	7.7	11.7	11.3	11.5	10.0	9.2	9.6	—	—	—
16	—	—	—	8.0	5.3	6.7	8.1	7.6	7.9	8.3	7.3	7.8	11.7	11.3	11.5	10.1	9.4	9.8	—	—	—
17	—	—	—	6.2	4.7	5.5	7.8	7.5	7.7	7.8	7.2	7.5	11.5	11.3	11.4	9.7	9.3	9.5	—	—	—
18	16.6	16.6	16.6	8.1	4.1	6.1	8.2	7.4	7.8	8.3	7.0	7.7	11.7	11.2	11.5	10.1	9.2	9.7	—	—	—
19	16.6	16.6	16.6	7.7	5.6	6.7	8.0	7.7	7.9	8.2	7.5	7.9	11.6	11.4	11.5	10.1	9.6	9.9	—	—	—
20	16.6	16.6	16.6	9.8	5.7	7.8	8.4	7.6	8.0	8.7	7.4	8.1	11.8	11.3	11.6	10.4	9.5	10.0	—	—	—
旬平均	—	—	—	7.7	5.4	6.6	8.0	7.5	7.8	8.2	7.3	7.7	11.7	11.3	11.5	9.9	9.3	9.6	—	—	—
21	16.6	16.6	16.6	8.5	7.9	8.2	8.1	8.0	8.1	8.3	7.9	8.1	11.6	11.5	11.6	9.9	9.8	9.9	—	—	—
22	16.6	16.6	16.6	10.3	7.3	8.8	8.5	7.9	8.2	8.8	7.6	8.2	11.7	11.3	11.5	10.3	9.6	10.0	—	—	—
23	16.6	16.6	16.6	7.3	5.6	6.5	8.0	7.6	7.8	8.2	7.3	7.8	11.5	11.3	11.4	9.8	9.4	9.6	—	—	—
24	16.6	16.6	16.6	7.3	4.9	6.1	8.0	7.6	7.8	8.2	7.3	7.8	11.6	11.3	11.5	10.0	9.4	9.7	—	—	—
25	16.6	16.6	16.6	8.0	4.7	6.4	8.2	7.5	7.9	8.3	7.3	7.8	11.7	11.3	11.5	10.2	9.5	9.9	—	—	—
26	16.6	16.6	16.6	9.5	5.5	7.5	8.3	7.7	8.0	8.5	7.5	8.0	11.8	11.3	11.6	10.6	9.6	10.1	—	—	—
27	16.6	16.6	16.6	9.5	6.2	7.9	8.3	7.8	8.1	8.5	7.6	8.1	11.8	11.3	11.6	10.6	9.7	10.2	—	—	—
28	16.6	16.6	16.6	8.3	7.0	7.7	8.2	8.0	8.1	8.3	7.8	8.1	11.6	11.4	11.5	10.2	9.7	10.0	—	—	—
29	16.6	16.6	16.6	9.2	5.9	7.6	8.3	7.9	8.1	8.5	7.6	8.1	11.8	11.3	11.6	10.5	9.6	10.1	—	—	—
30	16.6	16.6	16.6	8.0	6.8	7.4	8.2	8.1	8.2	8.2	7.9	8.1	11.5	11.5	11.5	10.0	9.9	10.0	—	—	—
31	16.7	16.6	16.6	8.3	6.9	7.6	8.3	8.1	8.2	8.3	7.8	8.1	11.6	11.4	11.5	10.4	9.8	10.1	—	—	—
旬平均	16.6	16.6	16.6	8.6	6.2	7.4	8.2	7.8	8.0	8.4	7.6	8.0	11.7	11.4	11.5	10.2	9.6	9.9	—	—	—
月平均	—	—	—	8.2	5.8	7.0	8.0	7.5	7.8	8.2	7.3	7.7	11.7	11.4	11.5	9.9	9.3	9.6	—	—	—