

## 平成 29 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 29 年度

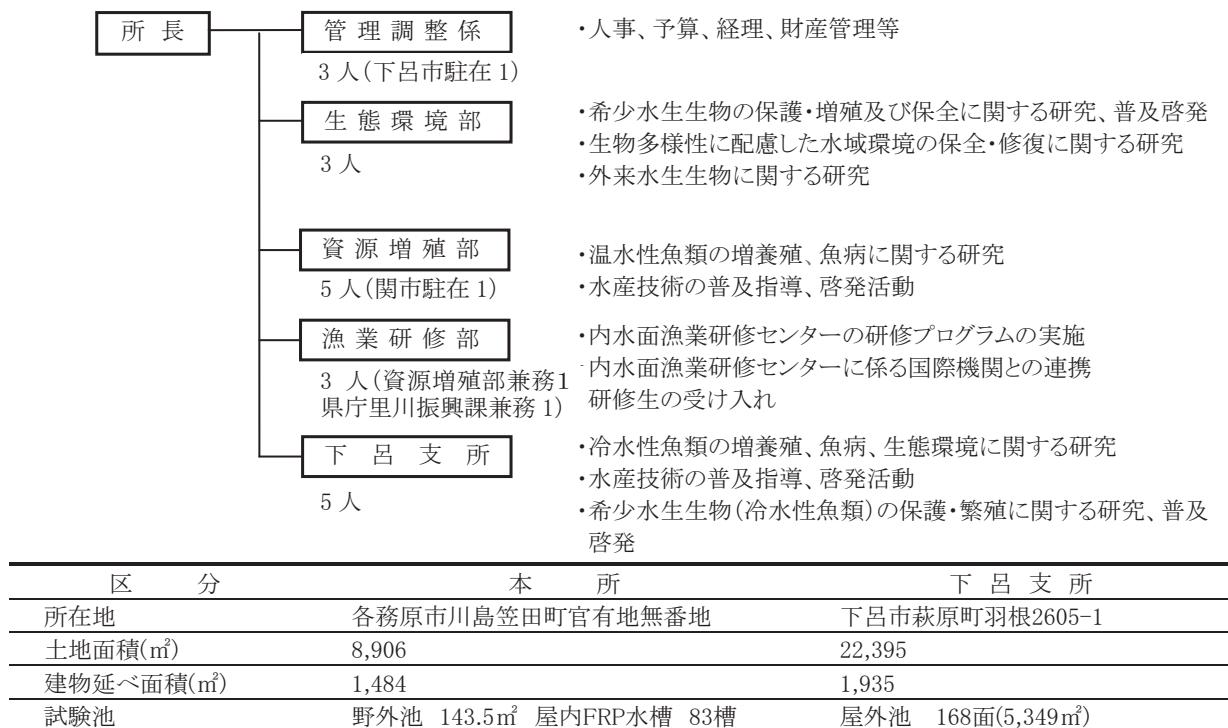
---

## 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     | 48 |



## 1 組織及び職員数



## 2 主な水産研究所関係費

### (1) 総括

| 養殖衛生管理体制整備事業       |          |   |
|--------------------|----------|---|
| ア 財源内訳             | 73,360千円 |   |
| a 県費等(諸収入を含む)      | 65,636   | イ 国庫等受託事業   |
| b 財産売払収入           | 4,676    | a 内水面資源生息環境改善手法開発事業 950                               |
| c 国庫交付金            | 1,222    | b 放流用種苗育成手法開発事業 876                                   |
| d 国庫等委託金           | 1,826    |   |
| イ 経費内訳             | 73,360   | ウ 県単独事業   |
| a 運営経費             | 32,749   | a 岐阜県先端技術(遡上予測、子持ちアユ生産) 6,925<br>活用による河川漁獲量及び養殖生産量の増大 |
| (水産業指導調整費 33千円を含む) |          | b 溪流魚自然繁殖促進技術開発 912                                   |
| b 事業経費             | 17,107   | c ドローンを使用したカワウ被害対策技術開発事業事業 1,281                      |
| 子持ちアユ生産支援事業        | 2,506    | 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 438<br>開発に関する研究           |
| アユ漁業対策振興事業         | 518      | e 養殖重要魚種の育種及び飼育技術改良研究 470                             |
| 河川遡上アユ親魚養成技術実証事業   | 189      |   |
| 開発途上国の内水面漁業振興に係る支援 | 13,894   | f マス類の卵膜軟化症発生防止技術の開発に関する研 357<br>究                    |
| c 試験研究費            | 23,504   | g 冷水病に強く効率的生産に適したアユ養殖種苗の開 455<br>発研究                  |
| 県単事業 (2)ウ          | 17,235   | h アユカケの安定生産技術の開発 371                                  |
| 国庫等事業 (2)ア、イ       | 6,269    | 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 994                 |
| (2) 試験研究費内訳        |          | j 河川-農地における生態系ネットワーク解析技術の開 5,032<br>発と事業効果の検証         |
| ア 国庫交付金事業          |          |   |
| a 食の安全・安心確保交付金     | 4,443    |   |

### 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、凍結ミクロトーム、ミクロトーム、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、超音波ピッペット洗浄機

#### ○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、エレクトロファイッシャー、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) (新)

## 4 試験研究の概要

|   |    |
|---|----|
| 食の安全・安心確保交付金（交付金）                             |    |
| 養殖衛生管理体制整備事業                                  | 4  |
| 内水面資源生息環境改善手法開発事業（受託）                         |    |
| アユの生息環境等に関する調査                                | 6  |
| 放流用種苗育成手法開発事業（受託）                             |    |
| ヤマメ稚魚の集中放流と分散放流との比較                           | 8  |
| 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                              | 10 |
| ダム上流域河川における効果的な放流技術の開発                        | 12 |
| 漁獲に寄与しやすい早期遡上アユを効果的に増殖するための産卵保護               | 13 |
| 冷水病に強い子持ちアユ生産用系統の開発                           | 15 |
| 締め方及び貯蔵温度が天然アユの鮮度に及ぼす影響                       | 17 |
| 溪流魚自然繁殖促進技術開発（県単）                             |    |
| 人工産卵場におけるアマゴ卵の発眼率                             | 19 |
| ドローンを使用したカワウ被害対策技術開発事業（県単）                    |    |
| 卵発生を阻止するための液剤種類と噴霧時期の比較試験                     | 20 |
| 冷水病に強く効率的生産に適したアユ養殖種苗の開発研究（県単）                |    |
| 冷水病に強い人工産アユ系統の開発                              | 22 |
| マス類の卵膜軟化症発生防止技術の開発に関する研究（県単）                  |    |
| 卵膜軟化症の抑制と体腔液の卵膜軟化症への関与に関する研究                  | 23 |
| 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（県単）               |    |
| 直接PCR法による保菌検査法の検討                             | 25 |
| 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                               | 26 |
| アユカケの安定生産技術の開発（県単）                            |    |
| アユカケ0歳魚における飼育密度の検討                            | 27 |
| 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 |
| アユ漁業振興対策事業（県単）                                |    |
| アユ放流種苗の冷水病及びエドワジエラ・イクタルリ感染症保菌検査               | 31 |
| 子持ちアユ生産普及支援事業（県単）                             |    |
| 性転換雄アユ精液の生産                                   | 32 |
| イタセンパラの飼育・繁殖及び生物多様性保全に関する普及啓発事業（県単）           |    |
| 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事業（県単）                          |    |
| 遡上アユの飼育・採卵試験                                  | 34 |
| 天然親魚由来の放流用アユを用いた親魚養成技術開発                      | 35 |
| 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が高まっている中、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および発信、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、特定疾病をはじめとする養殖場および河川漁業に大きな被害を及ぼす恐れのある魚病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。得られた情報を講習会、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等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、養魚技術等に関する指導および普及を行う。また、食用魚を生産する養殖業者を対象に、抗菌性物質の残留検査を実施する。

##### (3) 特定疾病等のまん延防止対策

魚病被害の軽減を図るための監視、特定疾病まん延防止措置等を行う。

##### (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に出席した他、東海・北陸内水面地域合同検討会を開催し、特定疾病（KHV病）への対応状況、冷水病等に関する研究成果、水産防疫対策、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、水産用医薬品の適正使用等のための情報提供を行った。

##### (2) 水産用医薬品の適正使用等に関する指導および普及

県内養殖業者の内の 47 業者を訪問し、水産用医薬品の適正使用、養魚技術等に関する指導および普及を行った。

また、県内の44業者が生産する食用魚を対象に、水産用抗菌剤等の抗菌性物質 46 成分を対象とした残留検査を実施した。

2017 年度の養殖業者等からの魚病診断依頼件数は合計 88 件（マス類 32 件、アユ 46 件、コイ 6 件、その他 4 件）で（表）、2016 年度比約 1.5 倍となった。マス類ではキロドネラ症の他、冷水病やせっそう病の発生が目立った。アユについては冷水病の発生が例年になく多く、被害も大きかった。

##### (3) 特定疾病等のまん延防止対策

2017 年度のコイの死亡に関する通報件数は 6 件あったが、いずれも KHV 陰性であった。ここ 2 年、KHV 病の発生は確認されていないが、そのまん延防止を図るために監視を継続していく必要がある。

（担当 武藤 義範）

#### 実施状況

表 魚病診断件数

| 魚種    | 病名                   | 件数 |
|-------|----------------------|----|
| ニジマス  | IHN+冷水病              | 1  |
|       | 冷水病                  | 2  |
|       | 冷水病+キロドネラ症           | 4  |
|       | 冷水病+キロドネラ症+内臓真菌症     | 1  |
|       | ビブリオ病+キロドネラ症         | 2  |
|       | レンサ球菌症               | 2  |
|       | カラムナリス症              | 1  |
|       | <u>キロドネラ症</u>        | 3  |
|       | 小計                   | 16 |
| アマゴ   | IHN                  | 1  |
|       | 冷水病+キロドネラ症           | 3  |
|       | せっそう病+キロドネラ症         | 1  |
|       | <u>キロドネラ症</u>        | 2  |
|       | 小計                   | 7  |
| ヤマメ   | せっそう病                | 1  |
|       | せっそう病+キロドネラ症         | 1  |
|       | 冷水病+キロドネラ症           | 1  |
|       | <u>キロドネラ症</u>        | 1  |
|       | 小計                   | 4  |
| イワナ   | せっそう病                | 2  |
|       | せっそう病+キロドネラ症         | 1  |
|       | せっそう病+カラムナリス症+キロドネラ症 | 1  |
|       | <u>キロドネラ症</u>        | 1  |
|       | 小計                   | 5  |
| アユ    | 冷水病                  | 14 |
|       | 冷水病+エルガシルス           | 2  |
|       | 冷水病+チョウチン病           | 1  |
|       | ビブリオ病                | 8  |
|       | 細菌性鰓病                | 2  |
|       | <u>キロドネラ症</u>        | 9  |
|       | チョウチン病               | 2  |
|       | ガス病                  | 1  |
|       | 不明                   | 7  |
|       | 小計                   | 46 |
| コイ    | 不明                   | 6  |
|       | 小計                   | 6  |
| ナマズ   | <u>ギロダクチルス症</u>      | 1  |
|       | 小計                   | 1  |
| チョウザメ | <u>キロドネラ症</u>        | 2  |
|       | 小計                   | 2  |
| ウナギ   | 不明                   | 1  |
|       | 小計                   | 1  |
|       | 合計                   | 88 |

# 内水面資源生息環境改善手法開発事業（委託事業）

## アユの生息環境等に関する調査

内水面における重要な漁業資源であるアユは、近年その漁獲量が減少傾向にあるため、天然アユ資源の効率的な増殖は喫緊の課題である。そこで、アユの生物特性を明らかにし、効率的な資源増殖に資することを目的として、長良川における遡上アユの特徴及び仔アユの降下状況を調査した。

### 方 法

#### 1. 遠上アユの側線上方横列鱗数及び推定ふ化日

長良川の河口から上流 5.4km 地点にある長良川河口堰で3月から6月の間に左岸呼び水式魚道に遡上したアユを定期的に採捕し、これらの側線上方横列鱗数の計数と耳石輪紋数によるふ化日推定を行った。側線上方横列鱗数の計数は、当所の作成した「アユの側線上方横列鱗数計数マニュアル」に従った。耳石輪紋数は、摘出した扁平石を市販のマニキュアでスライドグラスに包埋し、ラッピングフィルム(#1200、#4000)で研磨した後、の耳石輪紋計数システム(Otolith7:ラトック社製)によって計数を行った。

#### 2. 仔アユの降下状況

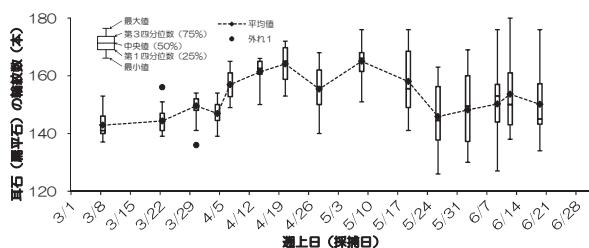
長良川の河口から上流 48.5km 地点を調査地点(第1図)とし、9月下旬から12月下旬までの間、流下する仔アユ数を調査した。18時から20時の間、30分毎に河川流芯部にプランクトンネット(200 μm メッシュ)を2分間設置して仔アユを採捕し、採捕数とプランクトンネットの濾過量から単位体積(1 m<sup>3</sup>)あたりの仔アユ尾数を計算し、河川流量で補正することで18時から20時の間に流下した仔アユの総量を推定した。



第1図 仔アユ調査地点

### 結果及び考察

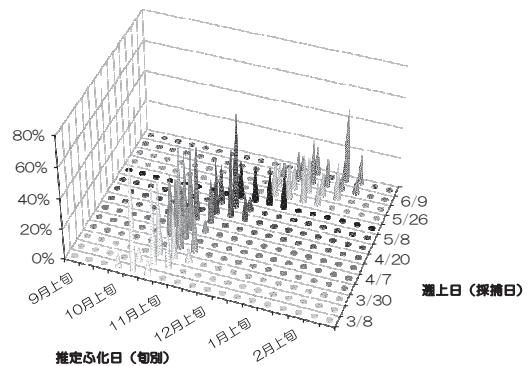
遡上アユの遡上日別の日齢査定結果を第2図に示した。耳石輪紋数の平均値は3月から4月上旬の間は145～150で大きな差は認められなかったが、4月中旬から5月中旬にかけて160前後に増え、5月下旬以降は150前後に減少した。また輪紋数は前半から後半にかけて、バラつきが大きくなる傾向が見られた。



第2図 長良川の遡上アユの耳石輪紋数の推移

遡上日(採捕日)から輪紋数を差し引いて推定したふ化日組成を旬別に整理したものを第3図に示した。

ふ化日推定を行った166検体の推定ふ化日は2016年10月16日から2017年2月8日まであり、ふ化の早いものと遅いものの間で最大で125日もの開きがあった。また、昨年までの調査と同様に、遡上日が早い個体ほどふ化日が早い傾向が見られた。



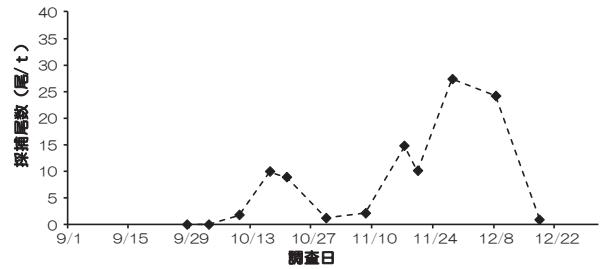
第3図 長良川の遡上アユの遡上日(採捕日)別の推定ふ化日組成(旬別)

#### 2. 仔アユの降下状況

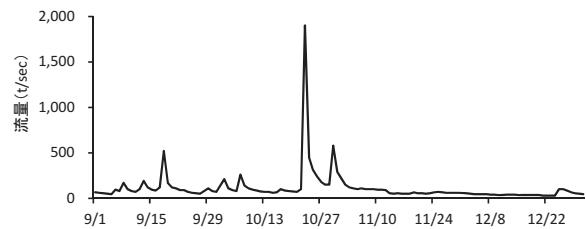
2017年の長良川の仔アユの採捕状況を第4図に示した。

調査は9月28日から開始したが、9月28日、10月3日には仔アユは採捕されず、10月10日から採捕された。採捕尾数のピークは10月27日と11月28日の二つ見られた。

2017年の調査地点における18時から20時までの2時間の仔アユ推定流下量は2億6千万尾であり、昨年に比べやや減少した。この年の10月23日には、台風21号が岐阜県に最接近し、長良川の水量が1900t/sec(岐阜市忠節地点)にまで増水した。10月下旬から11月上旬にかけて仔アユの採捕尾数が大きく減少しており、この増水によりアユの親魚及び産着卵が流出したと考えられる。このことが流下量の減少につながったものと思われる(第5図)。



第4図 長良川鏡島地点の仔アユの採捕状況



第5図 長良川忠節地点の流量の推移

(担当 武藤義範)

## 放流用種苗育成手法開発事業（受託）

### ヤマメ稚魚の集中放流と分散放流との比較

溪流魚の増殖事業で実施されている現行の稚魚放流では、数百から数千尾の稚魚を1箇所にまとめて放流する「集中放流」が一般的である。稚魚放流魚の減耗要因と予想されるものの中に捕食者の影響がある。放流された稚魚が河川内で集中していると、特に鳥類に発見されやすく捕食されやすいものと予想される。そこで、放流地点の間隔および尾数をさらに細分化(6m 間隔の 20-25 箇所に 2-4 尾ずつ)した「分散放流」を実施し、現行の「集中放流」との間で稚魚の生残率を比較した。

### 方 法

調査は、平成 28-29 年に庄川水系の野々俣川で、平成 29 年に町屋川、水上谷、寺河戸川で実施した。本課題では、庄川漁協が購入したヤマメ庄川系の稚魚を調査対象とした。これは、富山県射水市の庄川沿岸漁連が庄川下流域で採捕したサクラマス野生魚の雌雄を交配して作出した非継代の養殖魚である。平成 28 年の野々俣川の放流では、ヤマメ 200 尾を 100 尾ずつ 2 群に分割し、一方を集中放流魚、もう一方を分散放流魚とした。集中放流魚は脂鰓および左腹鰓の全切除、分散放流魚は脂鰓および右腹鰓の全切除を標識とした。平均全長は、集中放流魚が 76.2mm、分散放流魚が 76.8mm だった。平成 29 年の放流では 3 河川合わせて計 200 尾を 100 尾ずつ 2 群に分割し、一方を集中放流魚、もう一方を分散放流魚とした。集中放流魚は脂鰓および左腹鰓の全切除、分散放流魚は脂鰓および右腹鰓の全切除を標識とした。平均全長は、集中放流魚が 70.3mm、分散放流魚が 68.5mm だった。集中放流魚および分散放流魚の尾数は河川規模を勘案して調節し、町屋川に各 80 尾、水上谷に各 40 尾、寺河戸川に各 80 尾とした。

野々俣川の調査区間は 229m、水面幅は 6.9m、河床勾配は 2.3%、先住魚はヤマメ・アマゴ・イワナ・アユ・タカハヤ・アブラハヤ・フナ・アジメドジョウ・カワヨシノボリである。集中放流は平成 28 年 5 月 9 日に実施し、全 100 尾を調査区間の上流端に放流した。分散放流も同日に実施し、1 箇所に 4 尾ずつ 6m おきに放流し、調査区間の上流寄りの 150m の区間の計 25 箇所に計 100 尾を放流した。放流 3 か月後(8 月)および 1 年後(平成 29 年 5 月)、調査区間

において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、集中放流魚および分散放流魚の生残率を算出した。

町屋川の調査区間は 183m、水面幅は 3.7m、河床勾配は 3.4%、先住魚はヤマメ・アマゴ・ニジマス・イワナ・タカハヤ・アブラハヤ・フナ・アジメドジョウ・カジカ大卵型である。集中放流は平成 29 年 5 月 19 日に実施し、全 80 尾を調査区間の上流端に放流した。分散放流も同日に実施し、1 箇所に 4 尾ずつ 6m おきに放流し、調査区間の上流寄りの 120m の区間の計 20 箇所に計 80 尾を放流した。放流 3 か月後(8 月)、調査区間ににおいて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、集中放流魚および分散放流魚の生残率を算出した。

水上谷の調査区間は 226m、水面幅は 1.9m、河床勾配は 2.7%、先住魚はヤマメ・アマゴ・イワナ・アジメドジョウ・カジカ大卵型である。集中放流は平成 29 年 5 月 19 日に実施し、全 40 尾を調査区間の上流端に放流した。分散放流も同日に実施し、1 箇所に 2 尾ずつ 6m おきに放流し、調査区間の上流寄りの 120m の区間の計 20 箇所に計 40 尾を放流した。放流 3 か月後(8 月)、調査区間ににおいて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、集中放流魚および分散放流魚の生残率を算出した。

寺河戸川の調査区間は 135m、水面幅は 4.8m、河床勾配は 4.8%、先住魚はアマゴ・イワナ・カジカ大卵型である。集中放流は平成 29 年 5 月 19 日に実施し、全 80 尾を調査区間の上流端に放流した。分散放流も同日に実施し、1 箇所に 4 尾ずつ 6m おきに放流し、調査区間の上流寄りの 120m の区間の計 20 箇所に計 80 尾を放流した。放流 4 か月後(9 月)、調査区間ににおいて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、集中放流魚および分散放流魚の生残率を算出した。

### 結果および考察

野々俣川では、放流 3 か月後の平成 28 年 8 月の生残率は、集中放流魚が 36.0%、分散放流魚が 65.0% だった。町屋川では、放流 3 か月後の平成 29 年 8 月の生残率は、集中放流魚が 76.7%、分散放流魚が 50.0% だった。水上谷

では、放流 3か月後の平成 29 年 8 月の生残率は、集中放流魚が 57.5%、分散放流魚が 25.0%だった。寺河戸川では、放流 4か月後の平成 29 年 9 月の生残率は、集中放流魚が 17.5%、分散放流魚が 31.3%だった。放流後 3か月または 4か月後の生残率は、野々俣川および寺河戸川では分散放流の方が高く、町屋川および水上谷では集中放流の方が高かった。したがって、現段階の結果では、集中放流を分散放流に変更しても、稚魚の生残率は必ずしも改善しないと考えられた。

なお、今回の調査で使用したヤマメ稚魚は、継代養殖

魚ではなく、野生雌親魚と野生雄親魚を交配したものである。放流後 3か月または 4か月後の生残率は、範囲 17.5–76.5%、平均 44.9%だった。これらの値は、平成 22–24 年度の「渓流資源増大技術開発事業」で検証した半天然魚や平成 25–29 年度の「放流用種苗育成手法開発事業」で検証した半野生魚の生残率よりも高い可能性がある。この知見は、今後、新たな系統の放流用種苗を検討する際の参考となるかもしれません。

(担当 岸 大弼)

# 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。遡上アユの漁獲状況は、遡上量だけでなく、遡上時期によっても大きく変化する。一方で、放流アユの漁獲状況については、遡上アユの資源量や遡上時期に影響を受けることが想定されるものの、最も効果的な放流時期については十分な検証がなされていない。

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

### 方 法

放流種苗には(一財)岐阜県魚苗センターで生産された海産系人工種苗を用いた。郡上市八幡町(河口から 110km、第1図)の同一地点において、2017年4月14日(早期)、5月2日(中期)、5月12日(晚期)に、それぞれ脂鰭及び左腹鰭、脂鰭、脂鰭及び右腹鰭の切除による標識後放流した。各放流群の数量及びサイズは表に示した。

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

### 結果および考察

2017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、1148尾の標識魚を確認した。

そのうち、207尾が早期放流群であり、829尾が中期放流群、112尾が晚期放流群であった。月別に見ると、6月には早期放流群の再捕数が多くなったが、その後は晚期放流群の再捕数が多くなった(第2図)。

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

各放流群の漁獲場所別の漁獲尾数を第4図に示した。どの群も放流地点付近の八幡地区で漁獲される割合が最も高かったが、中期放流群は、放流地点より上流の地区で他群よりも多く漁獲されていた。これは、中期放流群は脂鰭のみの切除であり、腹鰭を切除した他群と比較して遡河性に優れていたことが原因と考えられた。なお、郡上市八幡町稻成地区の長良川水位データ(第5図)から、各群の放流直後には大規模な水位の上昇は無かつたため、下流方向への分散が少なかったと考えられた。

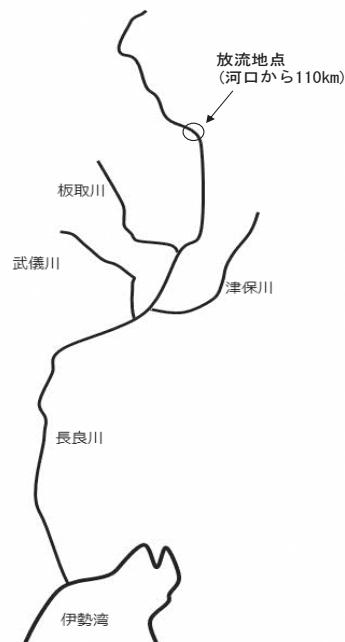
標識アユ1尾を漁獲するのに要した経費(種苗経費／漁獲尾数)を指標として、各放流群の費用対効果を試算した。晚期放流群を1とした場合、早期：中期：晚期=2.14:7.62:1となった。このように今回の結果からは、漁期前半の6月には早期放流群の漁獲尾数及び漁獲サイズが大きくなり高い放流効果が得られた一方で、漁期全体を通じては中期放流群の費用対効果が高くなり、早期放流の効果が明確でなかった。

なお一昨年度は早期放流群の標識が脂鰭のみの切除、昨年度は晚期放流群の標識が脂鰭のみの切除であり、いずれの群も高い費用対効果となつた。このため、来年度の試験では脂鰭及び左右いずれかの腹鰭切除標識を施した2群間で費用対効果を評価する必要があると考えられた。

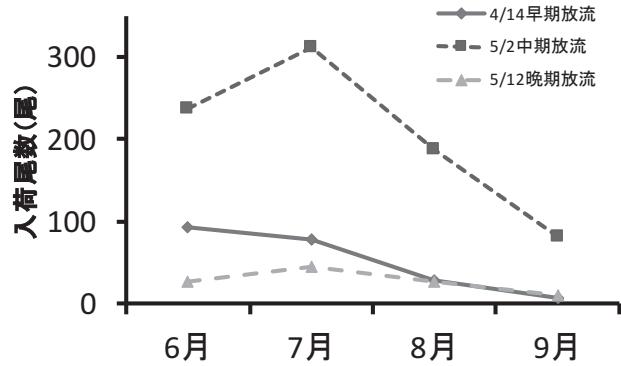
(担当 辻 寛人)

表 放流アユのデータ及び費用対効果

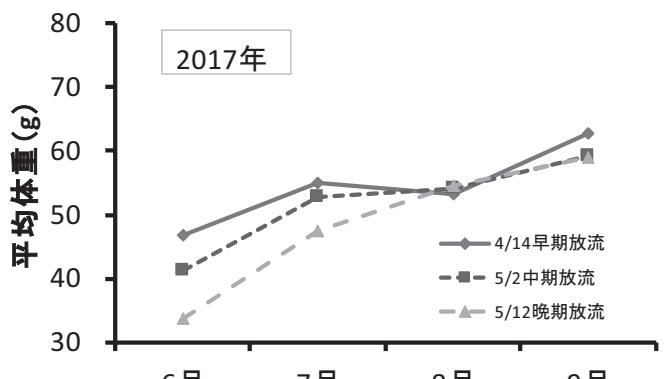
| 2017年 | 放流尾数(尾) | 平均体重(g) | 放流量(kg) | 種苗単価(円/kg) | 種苗経費(円) | 漁獲尾数(尾) | 1尾あたり金額(円) | 費用対効果 | 切除鰓  |
|-------|---------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|-------|------|
| 4/14群 | 10000   | 8.46    | 84.6    | 3400       | 287640  | 207     | 1389.6     | 2.14  | 脂+左腹 |
| 5/2群  | 9828    | 9.68    | 95.1    | 3400       | 323459  | 829     | 390.2      | 7.62  | 脂    |
| 5/12群 | 10186   | 10.21   | 104.0   | 3200       | 332927  | 112     | 2972.6     | 1     | 脂+右腹 |



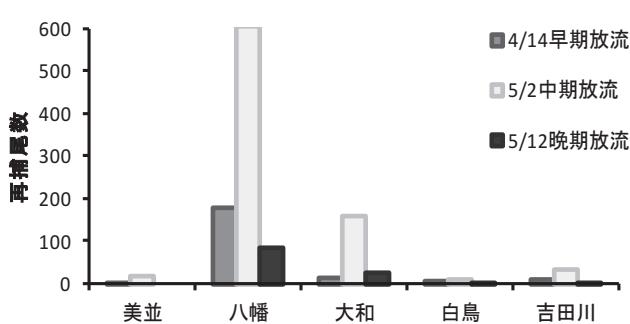
第1図 放流地点(郡上市八幡町)の位置



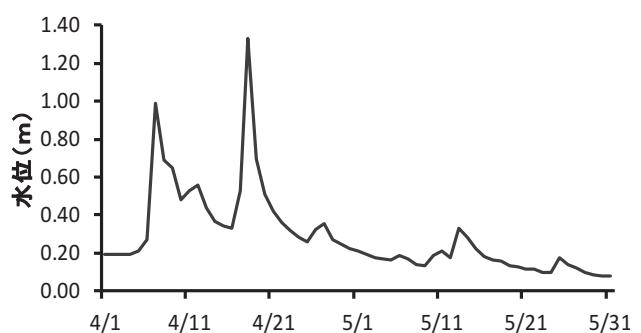
第2図 月別の各放流群の再捕尾数



第3図 月別の各放流群の平均漁獲サイズ



第4図 各放流群の漁獲場所別再捕尾数



第5図 郡上市八幡町稲成の長良川の水位変動

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

## ダム上流域河川における効果的な放流技術の開発

岐阜県内のアユ漁獲量増大のために、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結果から、アユ放流の後期化、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に、早期小型放流の有効性について検証した。

### 方 法

関市板取地内老洞の長良川水系板取川の幸橋からその下流の堰堤までの区間約 1,050m を調査河川とし、(一財)岐阜県魚苗センターで生産された海産系人工種苗を放流に用いた。

2017 年 4 月 11 日 に早期小型放流アユ種苗 として 11,994 尾(99.9kg:平均 8.33g)を脂鰓を切除して放流した。  
5 月 17 日に後期大型アユ種苗として放流重量をほぼそろ

えた 6,561 尾(99.5kg:平均 15.17g)を脂鰓と右腹鰓を切除し、放流した。6 月 3 日(解禁日)、6 月 20 日、7 月 3 日、7 月 18 日、8 月 1 日、8 月 24 日、9 月 16 日にアユを友釣りで採捕し、標識確認、体重等の計測を行った。

2017 年 4 月 1 日から 9 月 30 日の間、調査区間より上流の地点に自記式水温計(Tidbit onset 社)を設置し、1 時間間隔で水温を測定した。

### 結果および考察

6 月 3 日採捕尾数は早期小型放流群 0 尾、後期大型放流群 1 尾であり、採捕尾数が極端に低かった。その後も採捕尾数は低調なままで 9 月 14 日までの 7 回の漁獲尾数の合計は早期小型放流群 12 尾、晚期大型放流群 15 尾であった。

アユ放流日以降の調査期間中の日平均の最低水温は 4 月 13 日の 8.25°C、当日の瞬間の最低水温が 6.82°C まで下がっており、放流 2 日後の条件として良いものではなかった。アユの放流開始水温については最低水温 8°C、日平均水温 10°C が目安であるので、今回早期小型種苗の放流が十分に機能しなかったのは放流時期が早すぎた可能性がある。

(担当 徳原 哲也)

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

## 漁獲に寄与しやすい早期遡上アユを効果的に増殖するための産卵保護

アユ漁業において遡上アユは重要な漁業資源であるため、その遡上状況(遡上尾数及び遡上時期)は漁獲に大きく影響する。その中でも、早期に大サイズで遡上する早期遡上アユは解禁初期から漁獲に寄与することが知られている。したがって遡上のある河川においては、早期遡上アユに重点を置いて増殖を図ることが漁獲量増大に効果的であると考えられる。

また、早期に遡上したアユほど鱗数(側線上方横列鱗数)の多いことが知られている。このことを精査するために、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た。

さらにこれまでの研究成果により、長良川における遡上アユの遡上量及び遡上時期の予測がある程度可能となった。この予測によって得られた情報を活用して、遡上アユとの相互補完的な種苗放流を行うためには、様々な遡上状況(遡上量・遡上時期)における、遡上アユの漁獲データの収集・解析が必要となる。

また、本流のみならず支流を含めた放流調整を考える場合、代表的な支流における遡上アユの漁獲データの収集・解析も必要となる。

そこで、長良川及びその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、遡上アユの中でも鱗数の違いにより区別を行い、早期遡上アユの漁獲動態について調査した。

## 方 法

### (1)遡上アユ稚魚の遡上時期別の鱗数計数

2017年3月8日から6月19日までの間、長良川河口堰地点において遡上アユを約1週間間隔で定期的に採捕し、各採捕日につき30尾、側線上方横列鱗数の計数を行った。

### (2)遡上アユの漁獲状況に関する調査

調査は、長良川の河口から54km地点(岐阜市)、75km地点(美濃市)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については、6月から9月に月1回の頻度で友釣りによってアユの採捕を行った。なお、板取川に関しては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の結果も用いた。岐阜市の長良川については、

10月・11月に漁業者からの買い取りによってアユの収集を行った。なお、このアユは産卵場付近において採卵用に捕獲されたものであり、産卵に関与していたと考えられる。

遡上アユと放流アユの判別は、側線上方横列鱗数17枚以上で下顎側線孔が左右4対正対しているものを遡上アユとし、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計数

第1図に、長良川河口堰で定期的に採捕した遡上アユ稚魚の鱗数平均値の推移を示した。早期に遡上した群ほど鱗数が多く、遡上時期が遅くなるほど鱗数が少なくなる傾向が見られた。このことから、鱗数によって遡上時期の違いをおおむね判別できることが示された。

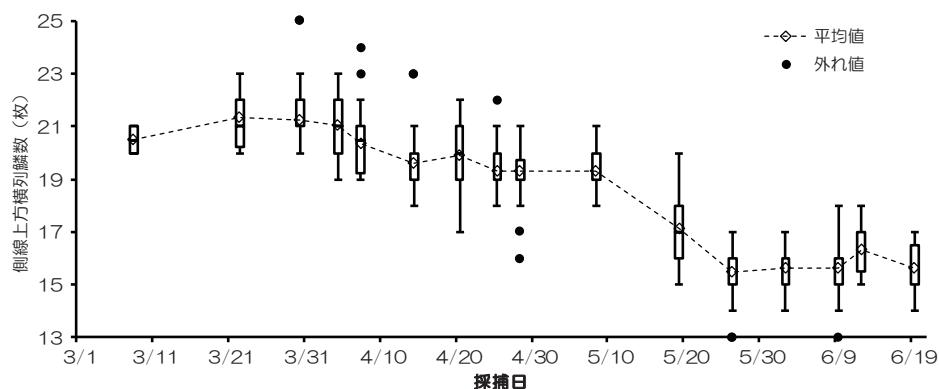
### (2)遡上アユの漁獲状況に関する調査

美濃市の長良川及び板取川における各月の漁獲アユの判別結果を第2図に示した。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。

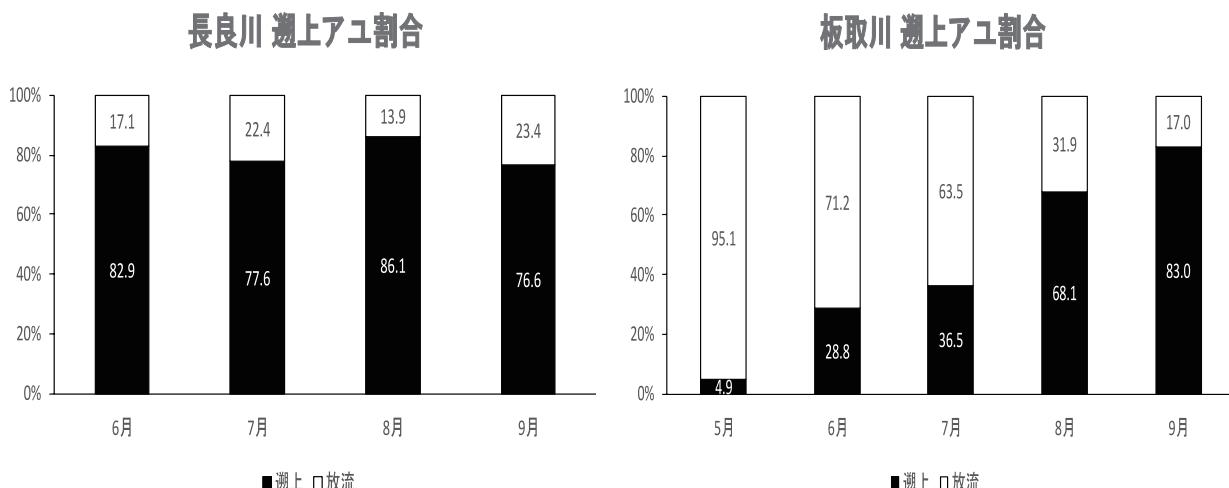
なお、2017年の遡上尾数は900万尾(平年より多い)、半数遡上日が5月15日(平年より遅い)であった。

また、長良川の2地点(美濃市、岐阜市)及び板取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鱗数平均値を月別に示したのが第3図である。早期に漁獲されたアユは平均鱗数が多い傾向がみられ、遡上アユの中でも早期に遡上した群が特に漁獲に寄与していることが示された。また漁期が遅くなるほど平均鱗数は少なくなる傾向があり、特に11月に岐阜市の産卵場で採捕されたアユの平均鱗数は少ない傾向にあった。このように、早期遡上アユは特に長良川本流において漁期の初めから漁獲されるために減耗が激しく、産卵期まで残りにくい状況にあると考えられた。

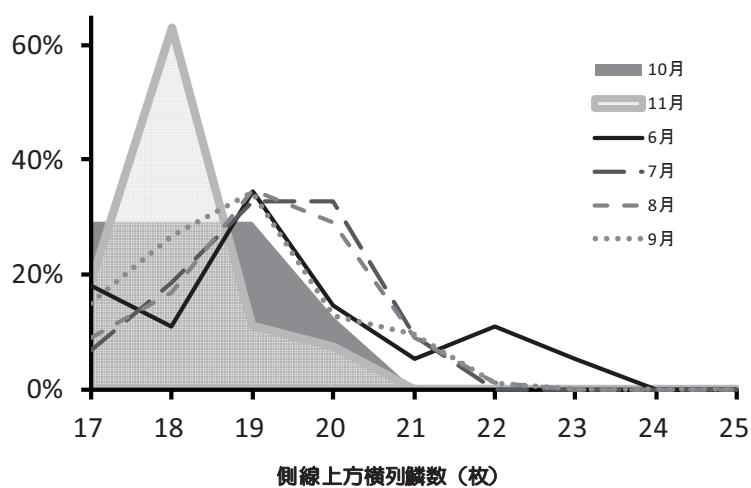
(担当 辻 寛人)



第1図 長良川河口堰において採捕した遡上アユ稚魚の鱗数平均値の推移



第2図 美濃市における長良川及び板取川の時期別漁獲アユの判別結果



第3図 長良川の2地点及び板取川の1地点で漁獲された遡上アユ全尾数における、月別の鱗数分布割合  
10月及び11月の折れ線は、岐阜市の産卵場で採捕された遡上アユの鱗数を示した。

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

## 冷水病に強い子持ちアユ生産用系統の開発

当研究所では、性転換雄アユ精液を用いた全雌アユの量産化技術を確立した。この技術により高値で取引されている子持ちアユを効率的に生産できるため、養殖業界からのニーズは高い。また、現在の子持ちアユ生産用系統（子持ちアユ系）は、成熟期に丸みを帯びた体形で卵を多く保有することから、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アユ雌を交配させて作出了。冷水病の耐病性評価は、この系統の性転換雄を用いた。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2017年7~8月に各菌株1回行った。なお、実験感染は、22~23日間実施した。

また、対照には子持ちアユ系を用いた。実験区は、両系統4反復とした。実験感染は、凍結保存しておいた冷水病死亡

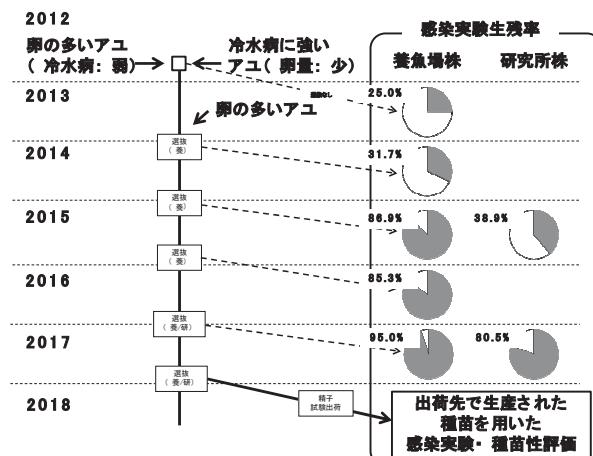
魚を琵琶湖産系アユの飼育水槽（最上流に設置）に投入し、その排水を各実験区水槽に導入し続けることにより行った。

給餌は、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t検定により比較を行った。

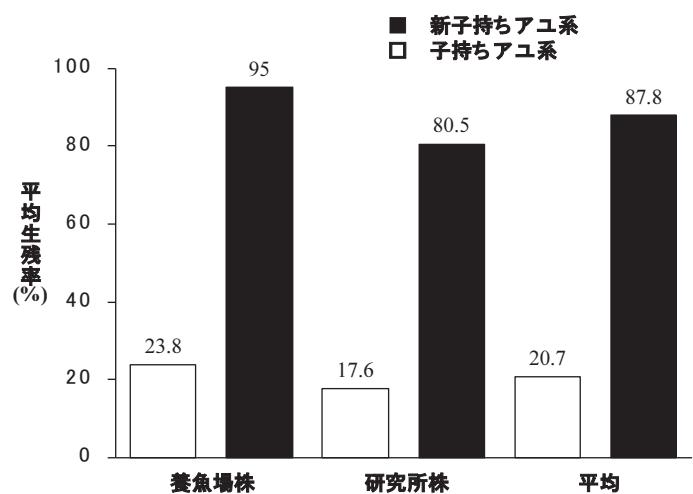
### 結果および考察

各菌株における各系統の感染後平均生残率を第2図に示した。養魚場株における系統別の平均生残率は、新子持ちアユ系95.0%、子持ちアユ系23.8%であった。研究所株では、新子持ちアユ系80.5%、子持ちアユ系17.6%であった。新子持ちアユ系の平均生残率は子持ちアユ系のそれに比べて有意に高かった（養魚場株： $p < 0.001$ 、研究所株： $p < 0.05$ ）。両菌株の平均値は新子持ちアユ系87.8%、子持ちアユ系20.7%であった。また、養魚場菌株に対する新子持ちアユ系の平均生残率は、2014年の平均生残率（31.7%）に比べて大幅に上昇し、選抜効果の有効性を確認した。また、新子持ちアユ系から採精した精液を試験的に出荷した（600ml）。今後、新子持ちアユ系より作出した精液により各養魚場で飼育されている雌親魚から採卵した卵と養魚場で受精させ、生産された系統について耐病性の評価を実施していく予定である。

（担当 大原健一）



第1図 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



第2図 各冷水病菌株に対する新子持ちアユ系および子持ちアユ系の平均生残率

# 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)

## 締め方及び貯蔵温度が天然アユの鮮度に及ぼす影響

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

前報までは品質の揃った県内産養殖アユを用い、締め方(野締め、氷締め、及び腸抜き)や貯蔵温度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。本研究では河川における漁獲アユの鮮度についても検証するため、本県産天然アユを用いて養殖アユと同様の試験を行った。

### 方 法

供試魚として、友釣りによって漁獲された後に郡上漁業協同組合へ集荷された体重 50-60g の天然アユを用いた。野締め区は計 90 尾のアユを、水を切ったプラスチック製のたらいに約 5 分間放置した。また氷締め区は計 90 尾のアユを、飼育水と氷を等量入れた氷水中に入れて約 5 分間放置した。腸抜き区は計 90 尾のアユを、飼育水と氷を等量入れた氷水中に入れて約 5 分間放置した後に、素手で魚体を折り曲げて生じた腹鰭付近の裂け目から内臓(肝臓・胆のう・胃・腸・脾臓を含む)を除去した。野締めアユ、氷締めアユ、及び腸抜きアユを半数に分けてプラスチック製のトレイに入れ、それぞれ 0°C、5°C に設定した保冷庫内に貯蔵した。貯蔵したアユは 0、3、6、9、12、24、48、72、96 時間後に野締め、氷締め、腸抜きの各区で 5 尾ずつ取り出し、ATP 関連物質の含量を測定するとともに、鮮度を表す指標である K 値を算出した。以下に、ATP 関連物質の定量方法、K 値の算出方法を示した。

### ATP 関連物質の定量方法および K 値の算出方法

貯蔵時間毎にアユの背鰭下付近から 1g の筋肉を採取し、10mL の 5%過塩素酸溶液中に入れ、氷冷しながらホモジナ

イザー(IKA 製)で 1 分間攪拌した。そこへ pH3 になるように 1mol/L の水酸化カリウム溶液を適量添加した。その後、50mL 遠沈管に全量を移し蒸留水を加えて 25mL とした。試料の一部を 10mL 遠沈管に移し、HPLC 分析を行うまで氷冷した。保存したサンプルの上清 4mL をバイアル瓶に入れ、0.1mol/L のリン酸緩衝液(pH7.5)1mL を加えて中和した。これを 5mL テルモシリジング(テルモ株式会社)に移し、ポアサイズ 0.45 μm 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 値 % = {(Ino + Hyp) / (ATP + ADP + AMP + IMP + Ino + Hyp)} × 100]により K 値を算出した。

なお、K 値は 20% 以下が生食可能な範囲とされる。

以上に示した K 値の測定は、岐阜大学で行った。

### 結果および考察

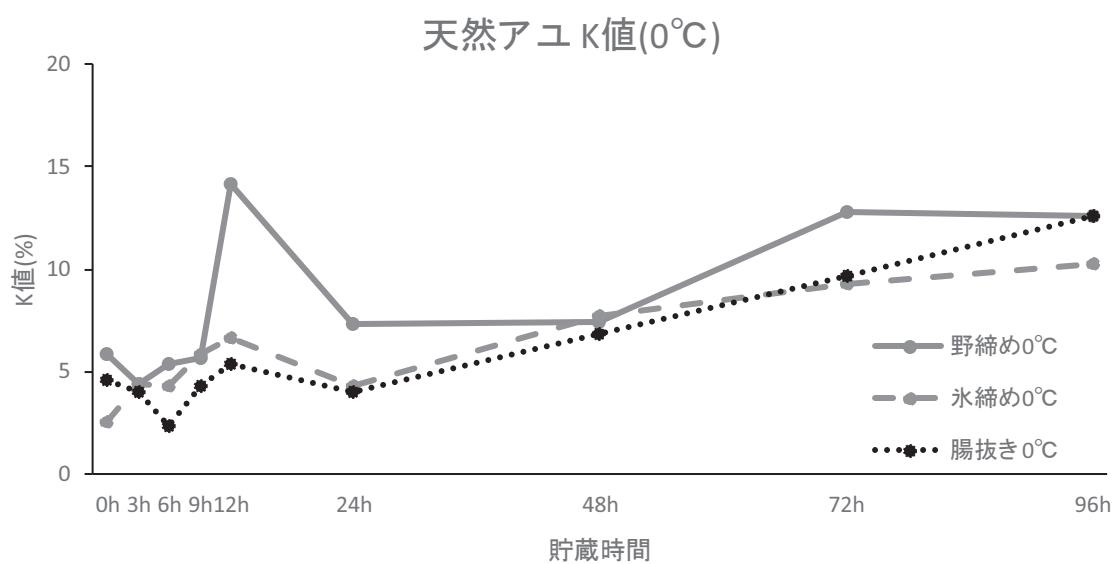
第1図には、貯蔵温度 0°C における、野締め区、氷締め区、及び腸抜き区の K 値の推移を示した。貯蔵後 24 時間までは、貯蔵後 3 時間及び 9 時間を除き、K 値は野締め > 氷締め ≥ 腸抜きという傾向にあった(Steel-Dwass の方法、 $p < 0.05$ )。貯蔵後 48 時間以降は、3 区の間に有意な差は認められなかった。

第2図には、貯蔵温度 5°C における、野締め区、氷締め区、及び腸抜き区の K 値の推移を示した。貯蔵後 3、6、9 時間及び 72 時間では、K 値は野締め > 氷締め ≥ 腸抜きという傾向にあった(Steel-Dwass の方法、 $p < 0.05$ )。それ以外では、3 区の間に有意な差は認められなかった。

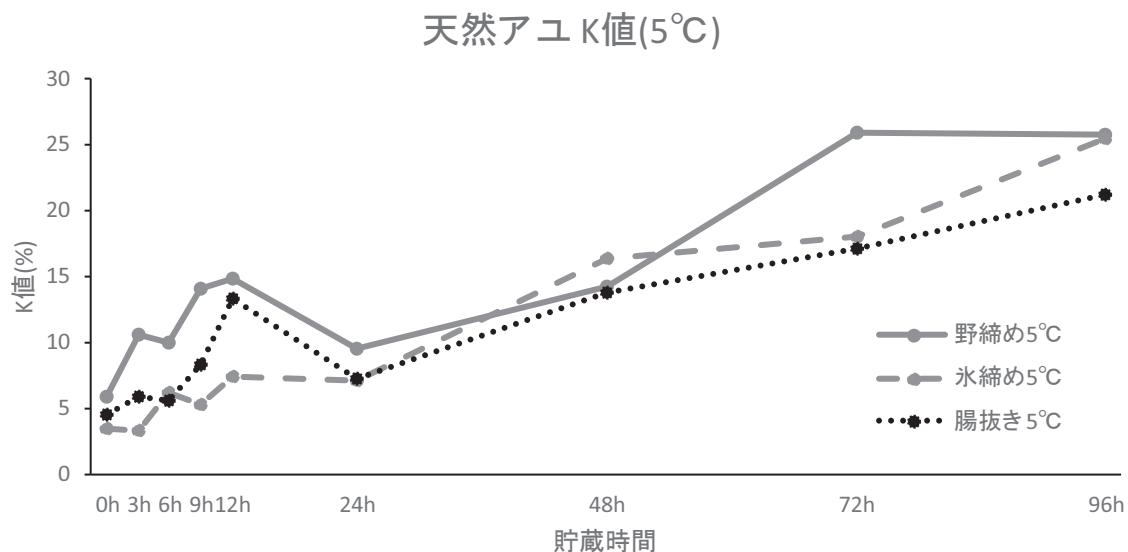
養殖アユと比較すると、天然アユは個体ごとの K 値のばらつきが大きくなかった。

これは、個体ごとに友釣りのおとりアユとして使われた時間や強度が異なることにより、ATP 関連物質の消費度合いが異なることが原因と考えられた。

(担当 辻 寛人)



第1図 貯蔵温度  $0^{\circ}\text{C}$ における、野締め区、氷締め区、及び腸抜き区のK値の推移(n=5)



第2図 貯蔵温度  $5^{\circ}\text{C}$ における、野締め区、氷締め区、及び腸抜き区のK値の推移(n=5)

## 渓流魚自然繁殖促進技術開発（県単）

### 人工産卵場におけるアマゴ卵の発眼率

国内の渓流の多くは、防災や利水を目的とする河川工作物が多数設置されており、それに伴う河床材料組成の改変によって渓流魚の産卵適地は減少していると考えられる。そうした背景から、野生個体の自然繁殖を促進する技術として人工産卵場の造成方法の普及が 2010 年頃から本格化している。しかし、実地研究は主にイワナでしか行われておらず、ヤマメやアマゴでは裏付けとなる知見が不足したまま人工産卵場の造成技術の普及が先行しているのが実情である。そこで、本研究では、アマゴを対象に過去の関連研究のデータの再解析を行い、人工産卵場における卵の発眼率を自然産卵場との間で比較した。

### 方 法

再解析には、2009 年に木曽川水系飛騨川支流の阿多野谷で実施した人工産卵場の調査のデータを使用した。この調査は、阿多野谷の標高 400m および河床勾配 7.69% の地点で実施した。調査区間の平均水面幅は 4.07m、区間長は 36m だった。人工産卵場は、10 月 12 日に調査区間の上流端付近に 1 箇所造成した。造成作業では、まず、河床を鋤簾で耕転し、礫間に堆積している細粒土砂を流下させた後、礫止め石（粒径 > 256mm）を配置した。次に、礫止め石のすぐ上流側の下層に大礫（粒径 約 100–200mm、層の厚さ 5–10cm）および上層に砂利（粒径 約 10–30mm、層の厚さ 5–10cm）を敷設した。造成した人工産卵場の面積は 3.04m<sup>2</sup> であり、調査区間の水表面積に対

する割合は 2.07% であった。阿多野谷では、調査区内に野生の成熟親魚が生息しているが、調査年は生息数が少なったことから、本研究では卵のデータが確実に得られるよう 10 月 27 日に親魚放流を実施した。親魚放流には、下呂支所で継代養殖しているアマゴ（年齢 1+）の雌親魚 3 個体および雄親魚 3 個体を使用した。

その後、11 月 24 日に産卵床の探索および発掘調査を実施した。産卵床が発見された地点は、人工産卵場とそれ以外に区分し、後者を自然産卵場とした。卵は、ホースポンプや手網を使用して採集した。採集後、半透明の橙色の状態の卵を生存、一部または全体が白濁した状態の卵を死亡とみなして計数を行い、発眼率を算出した。発眼率は、Mann-Whitney U 検定により人工産卵場および自然産卵場との間で比較した。

### 結果および考察

アマゴの産卵床は、人工産卵場で 3 箇所、自然産卵場で 3 箇所が発見された。卵の平均発眼率および標準偏差は、人工産卵場で  $96.8 \pm 1.0\%$ 、自然産卵場で  $89.3 \pm 8.6\%$  であり、両者の間に有意差が認められた ( $j=0.0$ 、 $p=0.049$ )。本研究の人工産卵場における発眼率は、良好であることが確認された。このことから、人工産卵場の造成がイワナだけでなく、アマゴにも適用可能な技術であることが裏付けられた。

（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）

### 卵発生を阻止するための液剤種類と噴霧時期の比較試験

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よく対策ができる。今回、鶏受精卵を使用し、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2種類を、飛行するドローンから噴霧することを想定した条件で噴霧し、液剤の能力差と共に、卵の発生段階別の発生阻止効果の違いについての試験を行った。

#### 方 法

液剤には無添加石鹼(MIYOSHI食器洗いせっけん；以下、石鹼)と流動パラフィン(和光一級試薬)を使用した。

鶏受精卵には、岐阜県畜産研究所養豚・養鶏研究部開試験地で飼育しているロードアイランドレッド(雌)と岐阜地鶏(雄)を人工授精して採取したものを使用した。

#### 1回目の噴霧試験(0日後噴霧)

2017年8月15日に冷蔵保存し発生を止めていた鶏受精卵189個のうち63個について、流動パラフィンをかける群7個×3区、石鹼を噴霧する群7個×3区、何もしない対照群7個×3区を設定した。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枚拡げ、卵7個を同時に置いた。その横に高さ約2mの脚立を立て、調査員が家庭用園芸用乾電池式噴霧器(KOSHIN GT-2S)を持って脚立に登り、高さが3mの位置から下の卵に対して石鹼群には石鹼水、流動パラフィン群に流動パラフィンをそれぞれ1区15秒間噴霧した。噴霧を終了した後、キムタオルごと卵を取り上げ10分間室温で放置した後、孵卵機に収容し(SHOWA TYPE P-03)、37.4°Cで孵卵を開始した。残りの126個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。

#### 2回目の噴霧試験(7日後噴霧)

孵卵7日後の8月22日に未処理卵126個の内63個について

8月15日同様、流動パラフィン群7個×3区、石鹼群7個×3区、何もしない対照群7個×3区を設定し、8月15日と同様の条件で噴霧を行い、再び同じ孵卵機に収容した。

#### 3回目の噴霧試験(17日後噴霧)

孵卵17日後の9月1日に残りの未処理卵63個について前2回と同様の試験群と条件で噴霧を行い、同じ孵卵機に収容した。

#### 卵発生の確認

8月15日、8月22日の試験群について9月1日にすべての卵を割り、中の胚の生死を確認し記録した。9月1日の試験群については9月4日に全卵を割り、中の胚の生死を確認し記録した。生死については胚の発生が進み、目視で明瞭な生命活動が認められたものを生卵と判断した。

#### 結果および考察

各群の生残率を表に示した。流動パラフィン群については0,7,17日目噴霧の全区で生卵は無く、生残率は0%であった。石鹼群は7,17日目噴霧では生卵はなかったが、0日目噴霧の2区でそれぞれ1個ずつの生卵が出現し、群として平均9.5%の生残率となった。一方で対照群について、0日目噴霧は1個の死卵があったのみで平均生残率は95.2%だった。7,17日目噴霧では各区0-3個の死卵があり、平均の生残率はどちらも76.2%であった。

流動パラフィンの噴霧は卵の全発生段階で発生を阻止したが、石鹼の噴霧では初期発生時に噴霧した場合、低いながらも生卵が出現した。この理由については、孵卵機内が高温多湿な状態であるため、窒息する前に石鹼の被膜が溶けた卵があったのではないかと推察される。一方で流動パラフィンは水溶性でないことから、すべて窒息に必要な時間まで卵表面の被膜を維持できたと考えられる。今回の結果から、流動パラフィンは、卵の発生段階に係らず、卵発生阻止の効果が得られることが判明した。今後は卵を窒息させるのに必要な最低限の噴霧時間を調べる必要がある。

(担当 徳原 哲也)

表 噴霧試験結果

|              | 0日後噴霧 |    |       | 7日後噴霧 |    |     | 17日後噴霧 |       |     |   |       |       |
|--------------|-------|----|-------|-------|----|-----|--------|-------|-----|---|-------|-------|
|              | 生卵    | 死卵 | 生残率   | 生卵    | 死卵 | 生残率 | 生卵     | 死卵    | 生残率 |   |       |       |
| 流動<br>パラフィン群 | 1区    | 0  | 7     | 0.0%  | 1区 | 0   | 7      | 0.0%  | 1区  | 0 | 7     | 0.0%  |
|              | 2区    | 0  | 7     | 0.0%  | 2区 | 0   | 7      | 0.0%  | 2区  | 0 | 7     | 0.0%  |
|              | 3区    | 0  | 7     | 0.0%  | 3区 | 0   | 7      | 0.0%  | 3区  | 0 | 7     | 0.0%  |
| 平均           |       |    | 0.0%  | 平均    |    |     | 0.0%   | 平均    |     |   | 0.0%  |       |
| 石鹼群          | 1区    | 1  | 6     | 14.3% | 1区 | 0   | 7      | 0.0%  | 1区  | 0 | 7     | 0.0%  |
|              | 2区    | 0  | 7     | 0.0%  | 2区 | 0   | 7      | 0.0%  | 2区  | 0 | 7     | 0.0%  |
|              | 3区    | 1  | 6     | 14.3% | 3区 | 0   | 7      | 0.0%  | 3区  | 0 | 7     | 0.0%  |
| 平均           |       |    | 9.5%  | 平均    |    |     | 0.0%   | 平均    |     |   | 0.0%  |       |
| 対照群          | 1区    | 6  | 1     | 85.7% | 1区 | 6   | 1      | 85.7% | 1区  | 4 | 3     | 57.1% |
|              | 2区    | 7  | 0     | 100%  | 2区 | 4   | 3      | 57.1% | 2区  | 5 | 2     | 71.4% |
|              | 3区    | 7  | 0     | 100%  | 3区 | 6   | 1      | 85.7% | 3区  | 7 | 0     | 100%  |
| 平均           |       |    | 95.2% | 平均    |    |     | 76.2%  | 平均    |     |   | 76.2% |       |

## 冷水病に強く効率的生産に適したアユ養殖種苗の開発研究（県単）

### 冷水病に強い人工産アユ系統の開発

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

### 方 法

養魚場菌株を交雑系に人為感染させ、生残魚から次世代(F13)を2016年9月に作出了。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、F9-12では養魚場菌株に対する感染耐過魚を選抜した系統である。

作出了交雑系F13の養魚場菌株に対する冷水病耐病性を評価するために、2017年6-9月に感染実験を行った。なお、

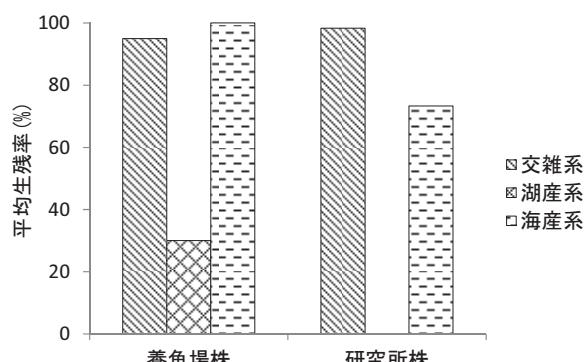
実験感染は、約30日間実施した。供試魚には、交雑系F13に加えて対照として琵琶湖産系(F16)および海産系(F14)を用いた。琵琶湖産系は、琵琶湖産アユを起源とし16代にわたって継代した系統である。海産系は、木曽川産海産系アユを期限とし、16代にわたって継代したアユである。

感染実験区は、両系統4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。実験終了後の系統間の平均生残率の違いについて比較検定(*t*検定)を行った。

### 結果および考察

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、養魚場菌株に対しては交雑系95.0%、琵琶湖産系30.3%、海産系100%であった。一方、研究所菌株に対しては交雑系98.3%、琵琶湖産系0%、海産系73.3%であった。交雑系の平均生残率はいずれの菌株においても琵琶湖産のそれに比べて有意に高かった( $p < 0.01$ )。また、前年度に実施した交雑系(F12)の養魚場菌株に対する平均生残率は、96.0%であったため、本実験で耐病性の向上を確認した。

(担当 大原健一)



第1図 2 菌株に対する各系統の平均生残率

# マス類の卵膜軟化症発生防止技術の開発に関する研究（県単）

## 卵膜軟化症の抑制と体腔液の卵膜軟化症への関与に関する研究

近年、マス類種卵生産では卵膜軟化症が問題となつてゐる。本研究では、発生防止技術の開発により、種卵の良質化と種卵生産業務のコスト削減を図ることを目的とした。

### 方 法

これまでの結果から、卵膜軟化症には体腔液が関与している可能性が考えられた。

そこで、本年度はアマゴ卵を供試し、等張液による洗卵と受精卵イソジン溶液による消毒効果を明らかにすることと卵膜軟化症への体腔液の関与の再現性の確認のために以下の4試験区を設定し、13°Cのインキュベータで管理した場合の発眼卵でのそれぞれの卵圧を比較した。

1区：通常の乾導法（採卵→受精→水に収容）

2区：等張液洗卵+受精卵イソジン消毒（採卵→等張液洗卵→受精→受精卵イソジン液消毒15分→等張液洗卵→水に収容）

3区：等張液洗卵+受精卵イソジン消毒したものを体腔液に浸漬後収容（採卵→等張液洗卵→受精→受精卵イソジン液消毒15分→等張液洗卵→体腔液に1分間浸漬→水に収容）

4区：等張液洗卵+受精卵イソジン消毒したものを体腔液1%を添加した水に収容（採卵→等張液洗卵→受精→受精卵イソジン液消毒15分→等張液洗卵→体腔液1%を添加した水に収容）

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

### 結果および考察

図に各区の発眼卵での卵圧を比較した結果を示した。

(1) 等張液による洗卵と受精卵イソジン溶液消毒による卵膜軟化症の抑制効果

1区と2区の発眼卵では、両者の間に有意差が認められ(Steel-Dwassの方法、 $p < 0.05$ )、通常の乾導法で受精した場合より、等張液による洗卵と受精卵をイソジン溶液で消毒した場合の方が卵圧は高くなり、卵膜軟化症の抑制効果が認められた。

(2) 卵膜軟化症への体腔液の関与の再現性

2区と3区の発眼卵では、両者の間に有意差が認められ、(Steel-Dwassの方法、 $p < 0.05$ )、等張液洗卵+受精卵イソジン消毒法で処理した卵には卵膜の軟化が認められなかつたが、その卵を体腔液に1分間浸漬して飼育水で管理した場合には卵圧が低下した。

また、2区と4区の発眼卵でも、両者の間に有意差が認められた(Steel-Dwassの方法、 $p < 0.05$ )、等張液洗卵+受精卵イソジン消毒法で処理した卵には卵膜の軟化が認められなかつたが、その卵を体腔液1%を添加した飼育水で管理すると、卵圧が著しく低下した。

これらの結果から、卵膜軟化症には体腔液が関与していることの再現が得られた。

表に各試験区の発眼時の成績を示した。等張液洗卵+受精卵イソジン消毒法で処理した卵の発眼率が最も高く、等張液による洗卵と受精卵イソジン消毒法は採卵成績を向上するうえでも、効果が高いと考えられた。

(担当 原 徹)

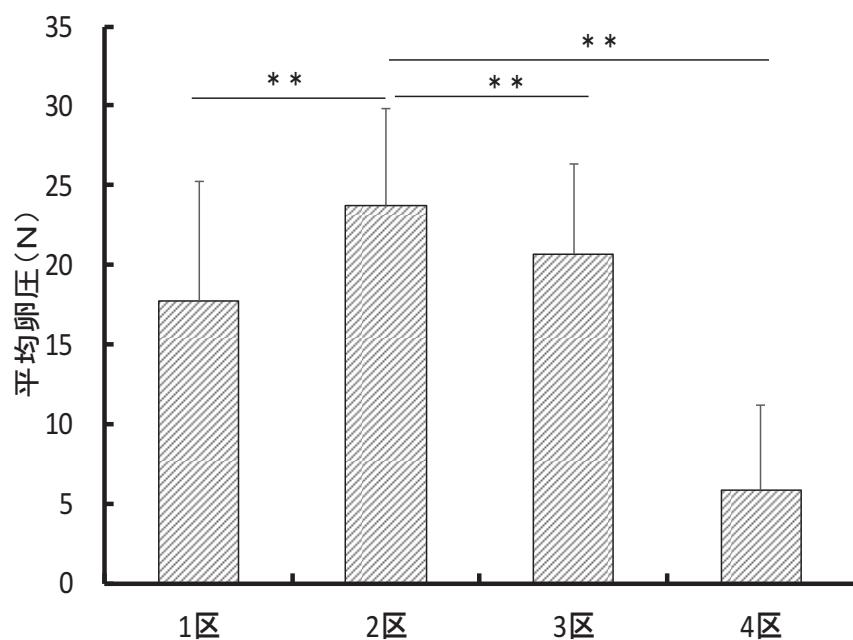


図 各区の発眼卵での卵圧の比較  
\*\*は両区の間に有意差があることを表す。  
(Steel-Dwassの方法、 $p < 0.05$ )

表 各試験区の発眼率

| 試験区 | 発眼卵(粒) | 未発眼卵・死卵(粒) | 合計(粒) | 発眼率(%) |
|-----|--------|------------|-------|--------|
| 1区  | 193    | 25         | 218   | 88.5   |
| 2区  | 217    | 6          | 223   | 97.3   |
| 3区  | 212    | 6          | 218   | 97.2   |
| 4区  | 117    | 100        | 217   | 53.9   |

# アユのエドワジエラ・イクタルリ感染症の保菌検査方法の開発（県単）

## 直接 PCR 法による保菌検査法の検討

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)の保菌検査に最適な臓器及び培地を検証した結果、検査部位に腎臓と脾臓を用いることで検査感度の向上が図られ、HI寒天培地で培養することで、検査時間の短縮が図られることが明らかとなった。

しかし、培養法では、HI寒天培地を用いても検出に4日間を要する。放流種苗は、出荷種苗の飼育群(池)が決定されてから放流されるまでの期間が極めて短いことから、本年度は、検出時間の更なる短縮のために、培養を要しない直接PCR法による保菌検査について検討した。

### 方 法

本研究では、2017年に長良川で漁獲されたアユを保菌検査に供した。供試魚として、10月、11月に岐阜市で網漁によって漁獲されたアユ各30尾を用いた。

#### (1) 培養法による保菌検査

滅菌済綿棒の先端に腎臓および脾臓を少量取ってHI寒天培地に塗布し、20°Cで培養した。培養から4日目以降に生育したコロニーから釣菌を行い、PCR法により同定した。

#### (2) 直接 PCR 法による保菌検査

試験魚の腎臓及び脾臓から直接DNAを抽出し、PCR法により同定した。

なお、本菌のDNA增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。

### 結果および考察

検査結果を表に示した。

培養法では、両月の供試魚の腎臓と脾臓から本菌が検出された。10月の漁獲魚では、腎臓、脾臓の両方で陽性となつたものが6尾、腎臓、脾臓のどちらか一方のみで陽性となったものが6尾だった(腎臓のみ:4尾、脾臓のみ:2尾)。11月の漁獲魚では、腎臓、脾臓の両方で陽性となったものが1尾だった。

一方、直接PCR法では、10月の漁獲魚から本菌は検出されなかった。また、11月の漁獲魚では、1尾の脾臓が陽性となった。この個体は、培養法で陽性となったものと一致していたが、培養法では腎臓、脾臓の両方が陽性だったのに対し、直接PCR法では腎臓は陰性だった。

なお、保菌検査に供した全てのアユにおいて、本症の顕著な症状は認められなかった。

このことから、直接PCR法では、培養を要しないため検査時間の大幅な短縮が可能となるが、培養法の検査精度を100%とすると、直接PCR法では5%と非常に低いことが明らかとなった。これは供試魚が、本症の発病状態ではなく、保菌していてもそれが僅かな数であったことから、PCRでの検出限界を下回っていたためと考えられた。よって、これまでの保菌検査法での検査精度を維持しつつ検査時間の更なる短縮を図るためにには、使用培地について再検討し、本菌をより短期間で検出可能な量にまで増殖させる必要があると考えられた。

(担当 田中綾子)

表 培養法と直接PCR法による *Edwardsiella ictaluri* の保菌検査結果

| 漁獲時期 | 尾数 | 臓器 | 培養法    | 直接PCR法 |
|------|----|----|--------|--------|
| 10月  | 30 | 腎臓 | + (10) | -      |
|      |    | 脾臓 | + (8)  | -      |
| 11月  | 30 | 腎臓 | + (1)  | -      |
|      |    | 脾臓 | + (1)  | + (1)  |
| 計    |    | 60 |        |        |

## 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、スマルト系、全雌パー系、全雌三倍体、半野生の5系統である。

ヤマメは、神通川パー系と神通川スマルト系の2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。

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、スマルト系が4.46万粒、全雌パー系が1.5万粒であった。パー系については、親魚数を確保したものの中占める雄の割合が高かったことに加え、熟度鑑別のハンドリングによって未熟個体に水カビが発生して死亡し採卵量が減ったために、出荷を取りやめ系統維持のみにした。

ヤマメの出荷量は、パー系が6.04万粒であった。ヤマメのスマルト系は前年夏のカラムナリス病によってほとんど死亡したため、系統維持のみになった。

ニジマスの出荷量は、晩期系が5.0万粒、全雌三倍体が16.0万粒であった。

（担当 原 徹）

#### 民間への供給状況

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 | 2017年10月31日～11月6日 | 1.5万粒   |
|      | スマルト系 | 2017年11月4日～20日    | 4.46万粒  |
| ヤマメ  | パー系   | 2017年11月17日～20日   | 6.04万粒  |
| ニジマス | 晩期系   | 2017年4月11日        | 5.00万粒  |
|      | 全雌三倍体 | 2017年4月17日～5月2日   | 16.00万粒 |

## アユカケの安定生産技術の開発（県単）

### アユカケ 0歳魚における飼育密度の検討

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

アユカケは魚食性が強く、共食いや噛み合いにより減耗する恐れがあるので、共食いを防ぎつつ効率的に生産出来る飼育密度を検討する必要がある。そこで、本年度では、0歳魚の飼育密度について検討した。

### 方 法

供試魚として、福井県立大学海洋生物工学研究室で生産された、平均体重 2.8g の 0歳魚のアユカケを用いた。飼育試験はタライ水槽(直径 28cm、底面積 0.051m<sup>2</sup>、水深 15cm)を 3 面使用し、2017 年 9 月 13 日-2018 年 1 月 12 日の 4 か月間行った。飼育には地下水を用い、注水量は 5L/min とした。飼育期間の水温は 12.7-20.2°C であった。各タライの飼育尾数は低密度区(50 尾:2.70kg/m<sup>2</sup>)、中密度区(100 尾:5.30kg/m<sup>2</sup>)、高密度区(150 尾:8.77kg/m<sup>2</sup>)とした。期間中は成長段階に応じて海産魚用飼料おとひめ EP1-3(日清丸紅飼料株式会社)を全ての試験区で飽食となるよう自動給餌機を使用して与えた。

成長および生残率を求めるために試験開始日(2017 年 9 月 13 日)と試験終了日(2018 年 1 月 12 日)に加え、1 か月に 1 回取り上げ、水槽ごとに生残尾数のカウントを行い、無作為に抽出した 30 個体を麻酔にかけて、1 個体ずつ全長(1mm 単位)および体重(0.1g 単位)を測定した。なお飼育試験期間中は、魚病予防を目的とした濃度 2%、30 分間の塩水浴を 1 週に 1 回の頻度で実施した。

解析では、生残率についてはフィッシャーの正確確

率検定を行い、3 群間における 3 通りの組み合わせの多重比較であることから、ボンフェローニ法による補正後の有意水準( $p = 0.05/3 = 0.0167$ )を適用した。全長および体重については、正規性と等分散性を示した 9 月-11 月は、一元配置分散分析およびチューキーの HSD 検定による多重比較を行い、正規性は示したが、等分散性を示さなかった 12 月と 1 月は、クラスカル・ウォリス検定およびネメニイ・ダン検定による多重比較を行った。

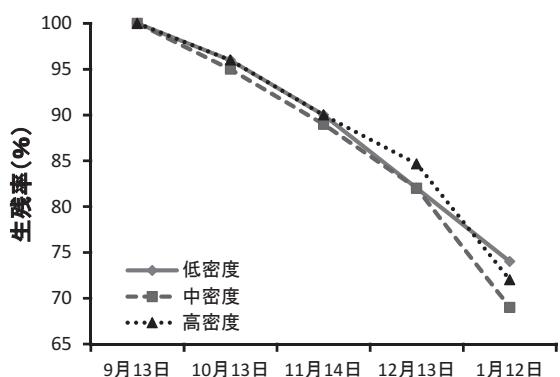
### 結果および考察

今回、全ての試験区において大量へい死は見られなかつた。また、各月とも生残率は各試験区の間に有意差は認められなかつた(フィッシャーの正確確率検定、 $p = 0.794-0.967$ ; 第 1 図)。

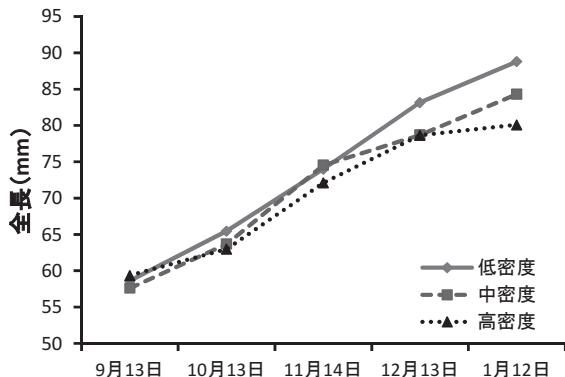
全長については、試験を始めて 3 か月後までは有意差が認められなかつたものの(一元配置分散分析、 $p = 0.189-0.419$ )、4 か月後に低密度区と高密度区の間に有意差が認められた(クラスカル・ウォリス検定、 $p = 0.005$ ; ネメニイ・ダン検定による多重比較、 $p = 0.004$ ; 第 2 図)。体重については、3 か月後に低密度区と高密度区の間に有意差が認められ(クラスカル・ウォリス検定、 $p = 0.020$ ; ネメニイ・ダン検定による多重比較、 $p = 0.016$ ; 第 3 図)、全長に比べて飼育密度の影響が早期に現れた。4 か月後は低密度区と高密度区、低密度区と中密度区の間に有意差が認められた(クラスカル・ウォリス検定、 $p < 0.001$ ; ネメニイ・ダン検定による多重比較、低密度区と高密度区、 $p < 0.001$ 、低密度区と中密度区、 $p = 0.020$ ; 第 3 図)。飼育密度に関しては高密度区が 18kg/m<sup>2</sup> を現存量のピークとして減少した(第 4 図)。

これらのことから、0歳魚の飼育密度は 15kg/m<sup>2</sup> を超えると成長が遅れることが示唆された。そのため、飼育密度は 15kg/m<sup>2</sup> 以下に保つことで成長に遅れが出ないものと思われた。

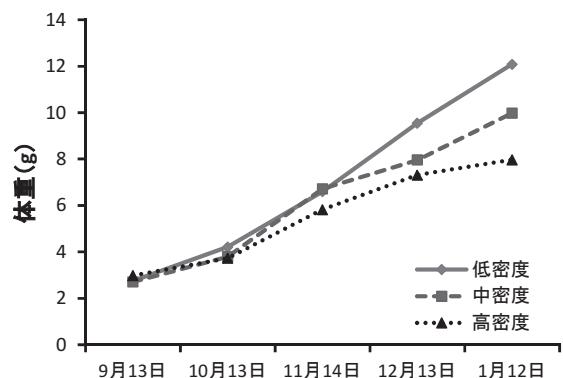
(担当 下村雄志)



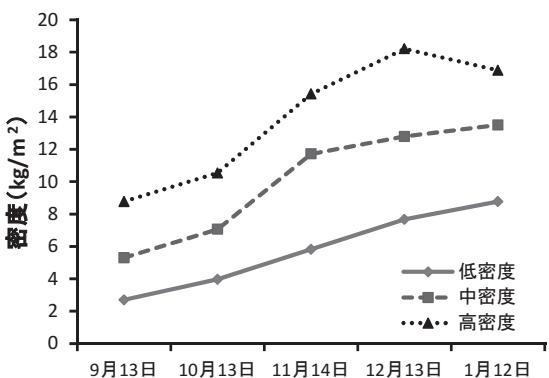
第1図 生残率の推移



第2図 全長の推移



第3図 体重の推移



第4図 飼育密度の推移

## 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

農業排水路や水田に代表される稻作農地は、魚類が繁殖・成長する場として重要である。しかし、多くの稻作農地では、魚類が繁殖・成長の場に辿り着くための移動経路が人為的に設置された横断工作物で分断されており、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の移動経路を再生する事業を、県行政部局と当研究所が連携する形で行っている。当研究所は、効果的な事業実施に向けて研究面から支援している。

本課題では、昨年度まで実施した「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し、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重点的に実施した。

## 方 法

### 1. 事業好適地の選定

これまでの研究で農業排水路における魚類群集の種数は、生息面積の大きさ（農業排水路に接続する水田の総面積）と河川との接続部における分断状況によりほぼ決定されるとする関係（種数面積モデル）があることを見出した。しかし、この種数面積モデルでは、使用するデータ数が未だ不足しており、岐阜県全域を網羅的に予測するには限界があった。このため、2017年度は、魚類群集および横断工作物に関する調査をより広域的に実施し、データを追加した。

#### (1)魚類群集の調査

西濃地域および岐阜地域を主な対象地区とし、6月2日から8月28日までの計20日間、33水系、188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において、12月18日から2月26日の間に計18日、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。

また、本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、農業排水路における魚類群集の種数に与える生息面積の大きさと横断工

作物による分断状況の影響を種数面積モデルにより再検証した。

### 2. 事業の効果検証

#### (1)事前事後調査

検討会で選定した3つのモデル地区（関市千疋、関市上白金、可児市今）では、農業排水路や農業排水路と河川との接続部において、魚道設置による落差解消工事が実施されている。こうした事業が農業排水路における魚類群集の種数や生息個体数の回復に与える効果を検証するため、農業排水路網に複数の定点を設け、施工前と施工後を比較した。

#### (2)水田魚道モニタリング

モデル地区の関市上白金に設置された水田魚道で前年度までと同様に自動計数装置を用いた長期無人観測を、5月24日から8月21日までの約90日間（2,132時間）実施した。

## 結果および考察

### 1. 事業好適地の選定

種数面積モデルを再検証した結果、昨年度と同様の傾向が確認された。つまり、(1)農業排水路網における魚類群集の種数は、生息面積が大きくなるほど増加する、(2)生息面積の大きな農業排水路網ほど、横断工作物による分断化の影響が顕在化する関係性を再確認できた。

ここで、種数面積モデルで定量化をおこなう利点として次の2点がある。1点目は、生息面積の大きさ、河川との分断状況に関するデータが得られれば、魚類調査を実施しなくても、そこに生息する魚類群集の種数が関係式を用いて推定できる点にある。2点目は、河川との分断が生じている農業排水路網において、仮に分断が解消された場合の種数増加が定量的に推定できる点にある。

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区の優先付けを行った。

今後は、農業排水路における各種環境指標データを追加して、種数面積モデルの高度化を図るとともにGISを活用してマップ化を行っていく予定である。

### 2. 事業の効果検証

### (1) 事前事後調査

モデル地区1(関市千疋)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)において、それぞれ、擬石付根固めブロック、階段式プール魚道が2016年3月に施工された。施工前は平均4種(2014年:1種、2015年:7種)であったが、施工後1年目(2016)は新たに4種の魚類が採捕され合計11種の魚類が確認された。施工後2年目(2017)となる今回の調査では、新たに5種採捕され合計12種の魚類が確認された。また、採捕された総個体数も、施工前が平均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。

モデル地区2(関市上白金)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+プール工による移動経路の再生が2016年3月に施工された。施工前(2016)は3種であったが、施工後1年目の今回の調査(2017)では、新たに6種を含む合計9種の魚類が確認された。また、採捕された総個体数は施工前の22個体に対し、施工後は平均212個体と約10倍に増加した。

モデル地区3(可児市今)では、農業排水路が接続する今川において河床掘削等の治水対策事業が2018年より実施される予定であるため、本年度も引き続き施工前の魚類調査を実施した。調査の結果、過去3年間同様、本年度も4種が確認された。

魚道の設置による移動経路の再生が実施されたモデル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た。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た。

### (2) 水田魚道モニタリング

調査の結果、合計9種の魚種が撮影された。個体数が最も多かった魚種はアブラハヤ(1,492個体)であり、以下順に、ウグイ(770個体)、タモロコ(491個体)、オイカワ(153個体)、ドジョウ(120個体)、ナマズ(35個体)、ニゴイ(2個体)、フナ類(2個体)、ニシシマドジョウ(1個体)となった。

これまでの他地区における水田魚道と比較すると、種数、個体数ともに良好な結果であったことから、水田魚道の設置効果が発揮されたことが確認された。

なお、確認された9種の魚類のうち、水田内で繁殖できる魚種は、タモロコ、ドジョウ、ナマズ、フナ類の4種のみと思われる。また、この4魚種は長良川中流域の河川扇状地に位置する当該地区では、そもそも個体数の少ない魚種であることから、今後は、4種を選択的に遡上させるため、水田魚道の通水時期や時間帯などの工夫が必要であると示唆された。

(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た。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、2017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7ロット、県外3業者より5ロットの計12ロットを用いた。

#### (2) *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の增幅産物の制限酵素 (*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)

#### (3) *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。県外産の放流種苗については、県外C-1以外の4ロットの鰓から *F. psychrophilum* が検出された。このうち県外Bは腎臓からも検出された。県外A-2、県外Bから検出された *F. psychrophilum* には、A型のものが含まれていた。また、県外Bの腎臓又は脾臓から *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> |       |     | E. ictaluri<br>検査結果 |
|-------|-------|----|----|-------------------------|-------|-----|---------------------|
|       |       |    |    | 鰓                       | 腎臓    | 型   |                     |
| 4月14日 | 県内A-1 | 人工 | 30 | -                       | -     | -   | -                   |
| 4月17日 | 県内A-2 | 人工 | 30 | -                       | -     | -   | -                   |
| 5月2日  | 県内A-3 | 人工 | 30 | -                       | -     | -   | -                   |
| 5月2日  | 県内A-4 | 人工 | 30 | -                       | -     | -   | -                   |
| 5月9日  | 県内A-5 | 人工 | 30 | -                       | -     | -   | -                   |
| 5月12日 | 県内A-6 | 人工 | 30 | -                       | -     | -   | -                   |
| 5月18日 | 県内A-7 | 人工 | 30 | -                       | -     | -   | -                   |
| 5月27日 | 県外A-1 | 湖産 | 30 | + (1)                   | -     | B   | -                   |
| 5月27日 | 県外A-2 | 湖産 | 30 | + (4)                   | -     | A.B | -                   |
| 6月5日  | 県外B   | 湖産 | 30 | + (22)                  | + (4) | A.B | + (4)               |
| 6月10日 | 県外C-1 | 湖産 | 30 | -                       | -     | -   | -                   |
| 6月13日 | 県外C-2 | 湖産 | 30 | + (1)                   | -     | B   | -                   |
| 計     |       |    |    | 360                     |       |     |                     |

## 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。

#### 方 法

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

した液を性転換雄アユ精液とした。

#### 民間への生産・供給状況

2017年7月26日、8月7日、16日に計450ml、9月12日、13日に300ml、10月16日に150ml、11月22日に150ml、12月22日に150ml、合計1,150mlの性転換雄アユの精液を生産・販売した。このうち600ml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(1,160ml)と比較してわずかに減少した。

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

（担当 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)

### 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、産卵は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、得られた結果とともに、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72.3m<sup>3</sup>)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個体を出水管が上に向くように収容した。

実験は2016年9月16日から10月28日までの6週間を行い、各ケージに収容した産卵母貝は1週間ごとに全て入れ替えた(計192個体)。イタセンパラの親魚は、2014年の当研究所の繁殖個体♂11尾、♀9尾、2015年の当研究所の繁殖個

体♂15尾、♀33尾および他の飼育繁殖施設の同年繁殖個体♂15尾、♀18尾(計♂41尾、♀60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16日)から2017年5月末までの期間中、産卵母貝の死亡状況を確認した。死亡した貝は産卵状況を確認し、貝内の卵・仔魚はインキュベータに収容して管理した。

#### (2)仔魚の泳出状況の確認

2017年4月12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

2017年4月から5月末に泳出した仔魚は852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内で管理し、仔魚まで成長した個体は126個体であった。以上より、計978個体が繁殖結果となり、概ね例年と同程度の個体数であった(表)。

実験期間を産卵期(9月-11月)、越冬期(12月-3月)、泳出期(4月-6月)としたとき、産卵期で死亡する貝が多かった。また、すべての期間において、卵・仔魚が確認された貝で死亡数が多くなる傾向があった(図)。

産卵期には、卵が多量に産み付けられたことによるものと考えられる貝の死亡が多くみられたことから、引き続き、貝の死亡を抑えるため、過産卵を防止する対策を検討していく必要がある。

(担当 小松史弥)

表 繁殖個体数の推移

| 繁殖年   | 2013年           | 2014年           | 2015年            | 2016年            |
|-------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| 親魚(尾) | 50<br>(♂28 ♀18) | 80<br>(♂40 ♀40) | 146<br>(♂70 ♀76) | 101<br>(♂41 ♀60) |
| 繁殖個体数 | 1200            | 461             | 1437             | 978              |

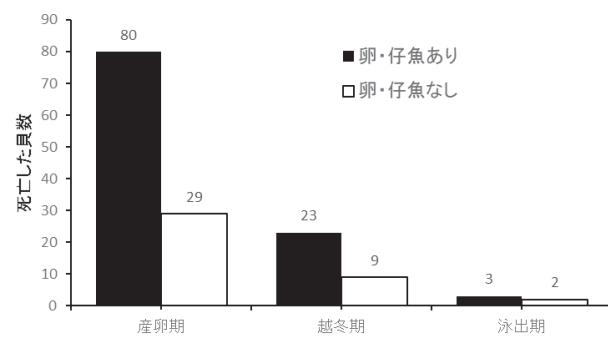


図 貝の時期別死亡数

## 河川遡上アユ親魚養成技術実証事業（県単）

### 遡上アユの飼育・採卵試験

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により産卵期まで残りにくい可能性が指摘されている。本県ではこの問題を解決するため、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・放流）を計画しており、平成30年度からは事業規模における試験的な取組みをスタートさせる。

本研究では、上記取組みを円滑に進めるため、早期遡上アユの試験規模における飼育試験を実施し、基礎的データを収集した。

### 方 法

供試魚は、2017年4月20日に長良川河口堰右岸呼び水式魚道においてカゴ網により捕獲した310尾（平均体長77.7mm、平均体重5.0g）とし、室内円形1tFRP水槽へ収容して、井戸水により飼育した。

その後、6月20日からは屋外に設置した円形1tFRP水槽へ収容し、井戸水および所内循環水を飼育水（平均水温17.3°C）とした。給餌量は魚体重の4-5%とし、成長に合わせて餌サイズを大きくした。また、9月4日以降は、卵質を高める目的で親魚用飼料の利用やビタミン添加を行った。

飼育魚の成長を調査するために、毎月全個体の体重を測定した。また、9月22日から11月14日まで毎週2回熟度鑑別を行い、全ての排卵個体から採卵し、全長、体重、卵重量を調べた。雌1尾から採取した卵に対し雄5尾から採取した精子を受精させ、スライドグラス上で発眼率、孵化率を調べた。

### 結果および考察

飼育尾数の変化を図に示した。試験開始時の4月20日に310尾だった飼育尾数は、採卵開始直前である10月26日には55尾となり、採卵までの生残率は17.7%だった。試験開始直後から、ちようちん病の症状が認められたため遮光を行ったが、それが原因とみられる死亡は試験終了まで継続した。5月

上旬に細菌性鰓病及びキロドネラ症を発症したため、2時間の1%塩水浴を3回、30分の3%塩水浴を1回行った。また、冷水病は5月中旬と6月中旬の2回発病したため、使用基準に従い、イスランソーダを投薬した。

飼育魚の平均体重の変化を図に示した。4月20日に5.0gだった平均体重は、10月23日には70.0gにまで増加した。

10月27日から11月14日にかけて、17尾の雌から採卵を行った。採卵親魚の全長、体重および卵重量並びに受精卵の発眼率および孵化率の平均値は表のとおりである。

今回の飼育試験では、様々な魚病の発生により当初に期待した生残率を大きく下回り、野生のアユを飼育するうえでの効果的な魚病対策の重要性を改めて浮き彫りにした。今後、このことを事業として実施していくためには、生残率向上のための魚病対策が不可欠であり、特にちようちん病の予防を含む対策は最優先すべき課題と考えられた。

（担当 田中綾子）

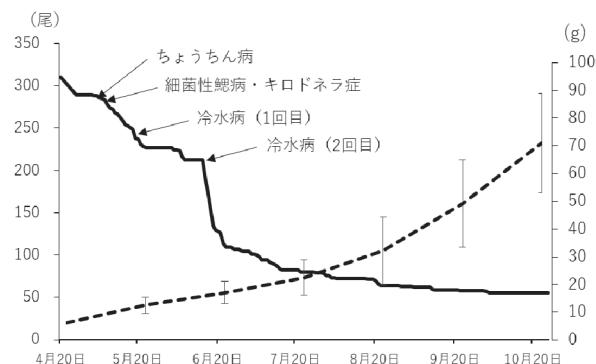


図 飼育尾数と平均体重の変化  
実線は個体数、破線は平均体重を示した。エラーバーは標準偏差を示した。

表 採卵親魚の全長、体重、卵重量及び受精卵の発眼率、孵化率の各平均値

| 全長 (mm) | 体重 (g) | 卵重量 (g) | 発眼率 (%) | 孵化率 (%) |
|---------|--------|---------|---------|---------|
| 184.85  | 62.66  | 16.73   | 61.14   | 37.84   |

## 河川遡上アユ親魚養成技術実証事業（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、本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、平成30年度からは事業規模における試験的な取組みを開始する。本研究では、上記取組みを円滑に進めるため、（一財）岐阜県魚苗センターで放流用として生産しているアユを用いた親魚養成を実施し、基礎技術の検討を行った。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

（一財）岐阜県魚苗センター閑事業所で平成28年10月20日に天然親魚を用いて生産したアユ（平均体重8.6g）を用いた。試験区の設定内容を表に示した。長日処理（試験区1, 2, 3）は5月20日～6月23日の期間行った（4:30～25:30、21時間）。また、短日処理（試験区3）は、6月30日～9月29日の期間行った（8:00～16:00、8時間）。ビタミンの添加は、水産用混合飼料として市販されている総合ビタミン（主成分はビタミンC）を飼料に対して1%とした（試験区1, 4）。ビタミンを添加した飼料を6月30日～10月16日まで与えた。体重及び生殖腺重量（生殖腺指数）の測定を6月下旬以降2週間おきに実施し、適宜、測定頻度を増やした。また、9月の測定期以降、排卵・排精個体の有無を調べるとともに、授精させ、発眼率を調べた。

表 試験区の設定内容

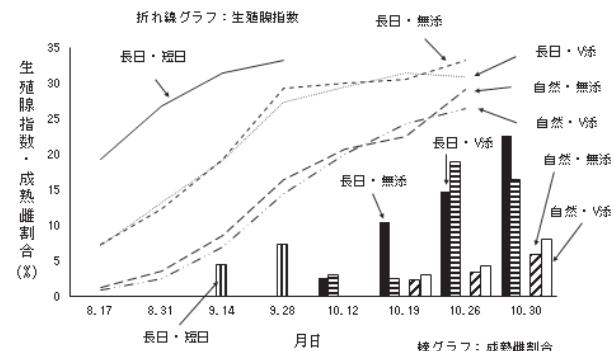
| 試験区 | 日長処理※（期間）                   | ビタミン添加割合（期間）   |
|-----|-----------------------------|----------------|
| 1   | 長日（5/20～6/23）               | 1%（6/30～10/16） |
| 2   | 長日（5/20～6/23）               | なし             |
| 3   | 長日（5/20～6/23）・短日（6/30～9/26） | なし             |
| 4   | 自然                          | 1%（6/30～10/16） |
| 5   | 自然                          | なし             |

※光周期は、長日21L:3D、短日8L:16D

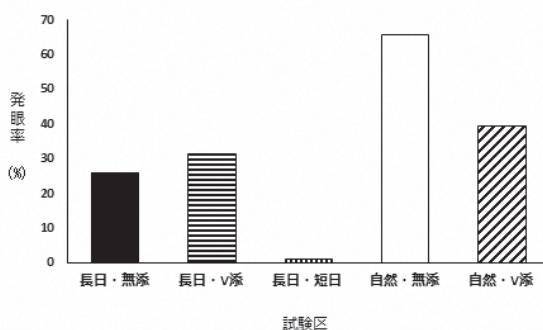
### 結果および考察

雌の生殖腺指数及び成熟割合の推移を第1図に示した。長日処理区は、自然日長区と比較して生殖腺の発達が約2週間早く進行し、長日・短日処理区は、約1か月早く進行した。しかし、生殖腺指数が25を超えて、実際に採卵可能な成熟雌が現れるには、さらに2週間程度を要した。一方、雄は長日・短日区、長日区、自然日長区の順に成熟が進行し、生殖腺指数が10に達した時期には採精が可能となった。最終取上げ時（長日・短日区は9月末、その他の区は10月末）に各区の成熟魚から採卵し、授精させ、その発眼率を調査した結果、長日処理を行った区は自然日長区と比較して低い傾向にあった（第2図）。原因として、卵の過熟、長日処理による何らかの影響が考えられた。また、ビタミン添加区による卵質改善（発眼率向上）効果は確認されなかった。本年度の結果を踏まえ、来年度からは天然遡上アユを用いた事業規模における親魚養成を行う予定である。

（担当 莢谷哲治）



第1図 雌の生殖腺指数及び成熟雌割合の推移



第2図 各日長区の発眼率

## 希少魚(ウシモツゴ・イタセンパラ等)保全活動

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

### 1. ウシモツゴ

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

2017年度の取り組みは下記のとおりであった。

- ・4月27日 親魚交換
- ・5月 9日 個体放流(関市)
- ・5月12日 勉強会 藍見小、大矢田小(美濃市)
- ・9月 8日 生息状況調査(関市、美濃市)
- ・9月22日 生息状況調査(関市、美濃市)
- ・3月26日 活動報告会(美濃市)

### 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対策として、イタセンパラの飼育・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た。

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だ。

2017年度の活動は下記のとおりであった。

- ・7月11日 イタセンパラ飼育繁殖業務第1回実務担当者会議(名古屋市)
- ・9月14日 飼育繁殖施設間での親魚の交換(本所)  
当研究所から3施設へ50尾を搬出、3施設から50尾受入
- ・12月25日 第1回木曽川水系イタセンパラ保護協議会(名古屋市)
- ・2月 6日 イタセンパラ飼育繁殖業務第2回実務担当者会議(名古屋市)
- ・3月 5日 第2回木曽川水系イタセンパラ保護協議会(名古屋市)

(担当 小松史弥)

## 5 指導実績等

### (1)指導・相談の件数

| 指導内容  | 総件数 | 内訳     |        | 国外研修生指導 |
|---|-----|--------|--------|---------|
|   |     | 現地での指導 | 来所での指導 |         |
| 養殖業者への巡回による養殖技術指導・水産用医薬品適正使用指導・魚病診断、漁業協同組合の管内漁場における放流技術指導など | 201 | 74     | 102    | 25      |
| カジカ養殖指導   | 15  | 10     | 5      |         |
| ナマズ養殖指導   | 12  | 12     |        |         |
| 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                                 | 2   |        | 2      |         |
| 希少水生生物や生態系保全に関する指導や教育活動                                     | 10  | 9      | 1      |         |
| 総計  | 240 | 105    | 110    | 25      |

### (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: 8 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: 3 件

### (3)当研究所が開発した技術等に関する講習等実績

| 開催日    | 場所   | 名 称                 | 対象者                    | 概 要  | 出席者数 |
|--------|------|---------------------|------------------------|--|------|
| 10月26日 | 下呂市  | 溪流魚増殖手法研修会          | 県内漁協関係者                | 岐阜県漁業協同組合連合会主催の研修会において溪流魚の増殖方法について解説   | 50名  |
| 2月2日   | 大阪市  | 溪流釣りの未来を考えるシンポジウム講演 | 全国漁協関係者、釣り具業界関係者、一般参加者 | (公財)日本釣振興会主催のシンポジウムにてアマゴの親魚放流について解説  | 65名  |
| 3月7日   | 美濃市  | 水産研究所研究発表会          | 養殖生産者、漁業関係者、NPO法人など    | 平成29年度の水産研究所の研究概要及び成果の報告   | 144名 |
| 3月14日  | 下呂支所 | 養魚講習会(マス類編)         | 養殖生産者                  | 等張液による洗卵とイソジン消毒による卵膜軟化症の抑制効果について<br>海外におけるマス類種苗生産の現状から採卵作業を再点検!(タイ王国におけるニジマスの種苗生産現場より)<br>水産用抗菌剤の適正使用確保のための仕組み | 18名  |
| 3月23日  | 本所   | 養魚講習会(アユ編)          | 養殖生産者                  | 水産用抗菌剤使用指導書の書き方<br>水産用医薬品の投薬方法<br>アユ疾病の発生状況・症状・治療方法  | 9名   |
| 延べ 5 件 |      |                     |                        | 計 286 名  |      |

(4)研究報告・学会誌等の執筆

| タイトル   | 掲載誌                                     |
|--|---|
| 飛騨地方の溪流におけるイワナおよびヤマメ・アマゴの産卵床の物理環境  | 岐阜県水産研究所研究報告. 63; 1-6                   |
| 飼育環境におけるカジカ大卵型・中卵型・小卵型の生残状況  | 岐阜県水産研究所研究報告. 63; 7-16                  |
| 岐阜県の農業排水路における優占魚種の地織的分布  | 岐阜県水産研究所研究報告. 63; 17-23                 |
| 飼育環境下におけるイタセンパラの卵・仔魚がインガイの生存に与える影響の解明  | 岐阜県水産研究所研究報告. 63; 25-30                 |
| A comparison of changes in stable isotope ratios in the epidermal mucus and muscle tissue of slow-growing adult catfish. | Ecology of Freshwater Fish 26: 636-642. |
| Isotopic analysis of epidermal mucus in freshwater fishes can reveal short-time diet variations.                         | Ecological Research 32: 643-652.        |
| アユの炭素、窒素安定同位体分析のための脂質量補正式と筋肉、卵巣、粘液における濃縮係数   | 日本魚類学会誌(印刷中)                            |
| 計 7 件  |   |

(5)学会等での発表・講演

| タイトル   | 学会等                 |
|--|---------------------|
| 淡水魚の粘液、鰓、筋肉の置換速度の比較:応答の速い安定同位体分析法をめざして   | 日本生態学会, 東京, 2018年3月 |
| 生きた魚からの粘液の反復採取と同位体比の変化速度   | 日本生態学会, 札幌, 2018年3月 |
| 農業水路網での魚類相調査における環境DNA分析の有用性  | 日本生態学会, 札幌, 2018年3月 |
| 体表粘液の安定同位体分析は淡水魚の短期間の食性を明らかにする   | 日本生態学会, 札幌, 2018年3月 |
| 環境DNA分析による母貝中イタセンパラ仔魚の個体数推定  | 日本生態学会, 札幌, 2018年3月 |
| Restoration of ecological networks in agricultural-river landscape: linkage between scientific research and policy making. | 東アジア農業遺産学会, 2017年7月 |
| 計 6 件  |                     |

(6)報道発表等

| タイトル                                   | 媒体名  |
|--|--|
| 取り戻せアユ漁獲量日本一                           | 中日新聞 4/17 朝刊                                     |
| 一日開放デーの実施について                          | 7/24 プレスリリース<br>東海テレビ「日曜夕刊」7/30 他<br>中日新聞 8/2 朝刊 |
| 河川と農業水路をつなぐ水みちの再生～淡水魚のにぎわう水域環境の回復に向けて～ | 8/24 県政記者クラブ勉強会<br>岐阜新聞 8/30<br>中日新聞 9/3         |
| 冷水病に強い子持ちアユの生産に適した養殖用アユ新系統の開発          | 2/20 知事定例記者会見<br>岐阜新聞 2/21<br>中日新聞 2/22          |

|                              |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| 平成 29 年度岐阜県水産研究所研究発表会の開催について | 読売新聞 2/22<br>毎日新聞 2/25<br>日本経済新聞 3/3 |
| 計 5 件                        | 2/28 プレスリース                          |

( 7 ) 観察受け入れ実績

| 月 日       | 視 察 团 体 名                | 内 容                       | 観察者数  |
|-----------|--------------------------|---------------------------|-------|
| 5 月 17 日  | 一般                       | 施設見学(本所)                  | 1 名   |
| 6 月 30 日  | (社)日本動物園水族館協会            | 中部ブロック飼育技術者研修会で施設見学(本所)   | 30 名  |
| 7 月 4 日   | 長良川河口堰事務所                | 水産研究所の業務概要(本所)            | 8 名   |
| 7 月 6 日   | 高富民生・児童委員協議会             | 施設見学(本所)                  | 25 名  |
| 7 月 26 日  | 小牧市(自然環境観察人)             | イタセンパラの域外保全、施設見学(本所)      | 12 名  |
| 7 月 28 日  | 国立研究開発法人土木研究所<br>寒地土木研究所 | 施設見学(本所)                  | 1 名   |
| 8 月 22 日  | (国研)水研機構瀬戸内海区水 研         | サケ科魚類の卵洗浄方法と卵管理方法について(支所) | 1 名   |
| 8 月 23 日  | 下呂市御厩野区                  | カワニナの保護と採捕について(支所)        | 3 名   |
| 10 月 20 日 | 豊田市矢作川研究所                | 施設・研究の概要(本所)              | 2 名   |
| 10 月 25 日 | 国立研究開発法人土木研究所            | 施設見学(本所)                  | 1 名   |
| 11 月 2 日  | 愛知県農業土木技術研究会             | 施設見学(本所)                  | 45 名  |
| 11 月 21 日 | 弥富金魚漁業協同組合               | イタセンパラの域外保全、施設見学(本所)      | 14 名  |
| 11 月 30 日 | 国立研究開発法人土木研究所            | 施設見学(本所)                  | 1 名   |
| 2 月 15 日  | 飛騨市水産組合                  | 施設見学、水産用抗菌剤について講義(本所)     | 7 名   |
| 3 月 16 日  | 国土交通省中部地方整備局             | 施設見学(本所)                  | 1 名   |
| 計         | 15 件                     |                           | 152 名 |

( 8 ) 派遣講師

| 氏 名  | 月 日       | 依 頼 元               | 講 演 名 等                  | 参加者数  |
|------|-----------|---------------------|--------------------------|-------|
| 武藤義範 | 4 月 28 日  | 環境管理課               | 公害関係立入検査研修会 講師           | 20 名  |
| 中居 裕 | 5 月 29 日～ | 里川振興課               | タイ王国におけるニジマス再生産の現地調査     | 22 名  |
| 原 徹  | 6 月 2 日   |                     |                          |       |
| 大原健一 |           |                     |                          |       |
| 米倉竜次 | 7 月 20 日  | 一般社団法人 地域環境資源 センター  | 水田魚道設置指導者全国研修会 in 岐阜     | 50 名  |
| 米倉竜次 | 8 月 20 日  | 関市上白金地区             | 関市上白金地区地元イベント            | 30 名  |
| 武藤義範 | 8 月 23 日  | 岐阜県漁業協同組合増殖担当 者会議   | 冷水病とエドワジエラ・イクタルリ感染症のおさらい | 40 名  |
| 米倉竜次 | 8 月 29 日  | 自然工法研究会(県土整備部技術検査課) | 自然工法管理士講習会 講師            | 300 名 |
| 武藤義範 | 11 月 8 日  | 長良川河口堰管理所           | 環境学習会 講師                 | 30 名  |

|              |         |          |   |        |
|--------------|---------|----------|---|--------|
| 米倉竜次         | 11月9日   | 県土整備部河川課 | 第5回清流の国ぎふづくり『自然共生』事例発表会 講師  | 250名   |
| 岸 大弼         | 11月16日  | 下呂市      | 100年先の森林づくり発表会  | 60名    |
| 原 徹          | 12月11日～ | 里川振興課    | タイ王国におけるニジマスの種卵生産現地指導   | 22名    |
| 大原健一         | 12月16日  |          | ニジマスの種卵生産方法の改善に関する講演<br>タイ王国から依頼のあったニジマスの遺伝的多様性に関する分析の結果講演<br>タイ王国の世界農業遺産申請に向けた指導 |        |
| 延べ13名(延べ10件) |         |          |   | 計 824名 |

(9)審査員

| 氏 名                         | 内 容                     | 会議等開催日 |
|-----------------------------|-------------------------|--------|
| 中居 裕                        | 第42回山県市錦鯉品評会審査委員長       | 10月 1日 |
| 米倉竜次                        | 第4回イタセンパラ生態系ネットワーク推進部会  | 1月 22日 |
| 中居 裕                        | 第4回清流の国ぎふ・水みちの連続性連携検討会  | 2月 8日  |
| 中居 裕、大原健一、メコンオオナマズ学術調査委員会委員 |                         | 2月 23日 |
| 米倉竜次                        |                         |        |
| 米倉竜次                        | 第5回木曽三川流域生態系ネットワーク推進協議会 | 3月 14日 |
| 延べ7名(延べ5件)                  |                         |        |

(10)研修生受け入れ実績

| 名 称              | 対 象            | 人 数   | 内 容                | 実施期間                   |
|------------------|----------------|-------|--------------------|------------------------|
| ミャンマー行政関係者研修     | ミャンマー行政関係者     | 6名    | 岐阜県水産研究所が保有する技術の習得 | 1日間<br>6/5             |
| 北アフリカ諸国政府職員研修    | アフリカ諸国政府職員     | 7名    | 岐阜県水産研究所が保有する技術の習得 | 4日間<br>7/23～<br>7/26   |
| 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 | 9日間<br>8/1～8/9         |
| 東南アジア諸国政府職員研修    | SEAFDEC参加国政府職員 | 4名    | 岐阜県水産研究所が保有する技術の習得 | 10日間<br>8/29～<br>9/7   |
| 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<br>9/19～<br>9/28  |
| 中央アフリカ諸国政府職員研修   | 中央アフリカ諸国政府職員   | 8名    | 岐阜県水産研究所が保有する技術の習得 | 4日間<br>10/10～<br>10/13 |
| ブラジル GIAHS 関係者研修 | ブラジル行政関係者等     | 7名    | 世界農業遺産登録及びアクションプラン | 2日間<br>11/28,29        |
| 計 7件             |                | 延べ38名 |                    | 計 40日間                 |

(11)教育に係る取組

| 名 称                        | 対 象        | 開 催 日           | 内 容   |
|----------------------------|------------|-----------------|---|
| 水田魚道講演会                    | 高校生 10 名   | 4 月 5 日         | 岐阜農林高校の生徒に水田魚道について講義  |
| ウシモツゴ勉強会                   | 小学生 30 名   | 5 月 12 日        | 美濃市の 2 小学校主催の勉強会において、希少魚ウシモツゴの現状などについて講義                            |
| 施設見学(本所)                   | 高校生 40 名   | 5 月 16 日        | 岐阜農林高校の生徒に対し施設見学を実施   |
| 岐阜大学応用生物科学<br>部フィールド科学基礎実習 | 大学生 100 名  | 1 日間            | 「アユの早期小型種苗の放流効果」の講演   |
|                            |            | 5 月 19 日        | 「大型マス類の鮮度に関する研究」の講演   |
|                            |            |                 | 渓畔林の有無を想定した実験装置による実験施設案内  |
| いとしろアウトドアフェス<br>ティバル       | 小学生親子 30 名 | 6 月 3 日         | 石徹白漁業協同組合から依頼を受け、郡上市の河川に生息する魚類について解説したほか、公開実験「ヨシノボリの不思議を研究しよう」を実施   |
| 水田魚道講演会                    | 高校生 10 名   | 6 月 3 日         | 岐阜農林高校の生徒に水田魚道について講義  |
| 環境学習                       | 小学生 40 名   | 6 月 5 日         | 羽島市立正木小学校の児童に対してイタセンパラの生態等を講義                                       |
| 職場体験学習                     | 中学生 1 名    | 3 日間<br>6/6~6/8 | 下呂市立萩原北中学校 2 年生の生徒に給餌や池移動等の飼育管理実習、ニジマス解剖実習、水路にすむ魚の種類分け実習等の職場体験学習を実施 |
| 施設見学                       | 親子 2 名     | 6 月 12 日        | 施設見学  |
| 施設見学                       | 高校生 31 名   | 6 月 16 日        | 岐阜農林高校の生徒に対してイタセンパラの生態等を講義  |
| 岐阜大学応用生物科学<br>部水棲生物識別実習    | 大学生 50 名   | 6 月 20 日        | 岐阜大学応用生物科学部主催の水棲生物識別実習において、大学 3 年生を対象に岐阜県の河川上流域の魚類相について解説           |
| 田んぼの学校                     | 小学生 28 名   | 6 月 23 日        | 飛騨農林事務所主催の「田んぼの学校」において、高山市清見小学校 5 年生を対象に、飛騨地方の淡水魚の見分け方について解説        |
| カワシンジュガイ学習会                | 小学生 8 名    | 6 月 27 日        | 郡上市大和西小学校主催のカワシンジュガイ学習会において、小学 4 年生を対象にカワシンジュガイの生息保全地について解説         |
| 環境学習                       | 小学生 8 名    | 7 月 5 日         | 郡上市大和西小学校主催の環境学習において、小学 4 年生を対象に郡上市の淡水魚について解説                       |
| 施設見学                       | 高校生 12 名   | 7 月 20 日        | 愛知県立一宮高校の生徒に対してイタセンパラの生態等を講義  |
| 施設見学                       | 高校生 6 名    | 7 月 21 日        | 愛知県立木曽川高校の生徒に対してイタセンパラの生態等を講義                                       |
| たんぼのまわりのいきもの<br>調査         | 小学生親子 60 名 | 7 月 24 日        | 下呂市萩原北児童館主催の「田んぼのまわりの生き物調査」において、飛騨地方の淡水魚の見分け方について解説                 |

|                 |                     |                  |  |
|-----------------|---------------------|------------------|--|
| 水産研究所一日開放       | 小中学生親子<br>300 名     | 1 日間<br>7 月 30 日 | 当研究所の取り組み、県内の漁業や養殖業、淡水魚等について紹介                           |
| 職場体験            | 大学生 2 名             | 8 月 7 日          | 大学生(県環境企画課受入インターン)にイタセンパラについて講義                          |
| 高校生の研修・施設見学     | 高校生 4 名             | 8 月 15 日         | 関高校の生徒 4 名に対して岐阜県におけるアユの資源増殖と、希少魚保全に関する講義・施設見学           |
| 職場体験学習          | 中学生 1 名<br>高校生 1 名  | 8 月 21~23 日      | 関ヶ原町立関ヶ原中学校 2 年生・岐阜農林高校 2 年生が当研究所の研究内容についての講義・体験         |
| 田んぼの生き物調査inかさごう | 一般親子 100 名          | 8 月 22 日         | 笠郷地区環境保全対策協議会主催のイベントで大垣市上石津町笠郷地区において「農業排水路に生きる魚たち」について講義 |
| 施設見学            | 高校生 7 名             | 8 月 22 日         | 岐阜農林高校 2・3 年生に鮎の生態等について講義                                |
| 職場体験            | 大学生 2 名             | 8 月 25 日         | 大学生(県農村振興課受入インターン)が魚類調査を体験                               |
| 施設見学            | 高校生 12 名            | 9 月 10 日         | 関高校の生徒に対して希少魚について講義                                      |
| 大学生インターンシップ     | 大学生 1 名             | 9 月 26~28 日      | 岐阜大学応用生物学科学部 3 年生がインターンシップで当研究所研究内容についての講義・体験            |
| 環境学習            | 小学生 25 名            | 9 月 26 日         | 羽島市立中央小学校にイタセンパラを搬入しイタセンパラの生態及び飼育方法について講義                |
| 環境学習            | 小学生 88 名            | 9 月 29 日         | 羽島市立中央小・正木小・桑原学園にイタセンパラを搬入しイタセンパラの生態及び飼育方法について講義         |
| イタセンパラ塾         | 小学生他 32 名           | 10 月 1 日         | 羽島市主催の第 4 回イタセンパラ塾において参加親子にイタセンパラの生態について講義               |
| 高校生の研修          | 高校生 5 名             | 10 月 5 日         | 郡上高校の生徒 5 名に対して岐阜県におけるアユの保護・増殖に関する講義                     |
| 総合的学習           | 中学生 6 名             | 10 月 19 日        | 江南市立西部中学校の生徒に対して希少魚保全について講義                              |
| 大学生実習           | 大学生 34 名            | 1 月 16 日         | 岐阜大学応用生物科学部 3 年生に対して当研究所の概要、研究内容について講義                   |
| 大学生実習           | 大学生 20 名            | 2 月 23 日         | 龍谷大学法学部の学生からの世界農業遺産に関する聞き取り調査に対応                         |
| 岐阜高校自然科学部生 物班   | 高校生 4 名<br>3 月 14 日 | 1 日間             | 下呂支所の施設見学  |
| 計 34 件          | 延べ 1,110 名          |                  |  |

#### (12)研究員の外部研修派遣実績

| 氏名          | 研修期間 | 研修名            | 研修実施機関                |
|-------------|------|----------------|-----------------------|
| 馬淵 保<br>6/2 | 1 日間 | 刈払機取扱作業者安全衛生教育 | 林業・木材製造業労働災害防止協会岐阜県支部 |

|                |                          |   |                       |
|----------------|--------------------------|---|-----------------------|
| 袖垣一也           | 2 日間<br>6/7～<br>6/8      | 農林水産関係研究リーダー研修                            | 農林水産技術会議事務局           |
| 田中綾子           | 10 日間<br>6/20～6/30       | 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        |
| 小松文弥           | 2 日間<br>8/29～30          | 岐阜県自然工法管理士養成講習会                           | 県土整備部技術検査課            |
| 辻 寛人           | 5 日間<br>11/13～<br>11/17  | 短期集合研修<br>(数理統計応用)                        | (国研)農業・食品産業技術総合研究機構   |
| 辻 寛人           | 2 日間<br>11/29～<br>11/30  | 養殖衛生管理技術者養成 特別コース<br>研修「薬剤感受性試験の実施方法について」 | (公社)日本水産資源保護協会        |
| 辻 寛人           | 8 日間<br>12/12～<br>12/21  | 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        |
| 原 徹            | 3 日間<br>2/14～<br>2/16    | チョウザメの飼育技術の習得                             | 宮崎県水産試験場内水面支場         |
| 徳原哲也           | 3 日間<br>3/5,3/8,<br>3/15 | DRC ドローン講習                                | DRC スクール(株式会社 AIR ロボ) |
| 計 9 研修(延べ 9 名) |                          |   |                       |

### (13)その他の出張・展示・行事等

| 月 日     | 内 容                        | 場 所  |
|---------|----------------------------|------|
| 4 月 6 日 | 飛騨地域振興会議                   | 高山市  |
| 8 日     | 関市上白金地区水みちの連続性推進部会         | 関市   |
| 10 日    | 岐阜地域振興会議                   | 岐阜市  |
| 13 日    | JICA 中部打ち合わせ               | 名古屋市 |
| 13 日    | ウシモツゴを守る会(H29 活動計画)        | 関市   |
| 14 日    | 共同研究打合せ(龍谷大学:環境 DNA、安定同位体) | 本所   |
| 17 日    | 農政部所属長会議                   | 岐阜市  |
| 18 日    | 在日タイ大使館打ち合わせ               | 東京都  |
| 20 日    | 現地機関人事担当課長会議               | 岐阜市  |
| 20 日    | 岐阜地方農政企画会議                 | 岐阜市  |
| 24 日    | 農政部試験研究機関所属長会議             | 岐阜市  |
| 21 日    | 下呂地方農政企画会議                 | 下呂市  |
| 21 日    | 第3回淡水魚振興ネットワーク             | 支所   |
| 27 日    | 放流用種苗育成手法開発事業 計画検討会        | 東京都  |
| 28 日    | 農政部試験研究機関部長会議              | 岐阜市  |
| 29 日    | 平成 29 年度カワウ対策説明会           | 岐阜市  |

|       |                           |       |
|-------|---------------------------|-------|
| 5月8日  | JICA中部打ち合わせ               | 名古屋市  |
| 10日   | 内水面資源生息環境改善手法開発事業 計画検討会   | 東京都   |
| 11日   | 岐阜県試験研究所長会議               | 岐阜市   |
| 11日   | 県域総合型 GIS 研修              | 岐阜市   |
| 5月17日 | 課題検討会                     | 本所    |
| 18日   | 課題検討会                     | 支所    |
| 19日   | 岐阜県漁業協同組合連合会意見交換会         | 岐阜市   |
| 22日   | No. 1プロ試験設計検討会            | 岐阜市   |
| 23日   | 全国水産試験場長会第1回内水面部会         | 東京都   |
| 24日   | 全国水産試験場長会幹事会              | 東京都   |
| 25日   | 清流の国ぎふ水みち連続性連携幹事会         | 岐阜市   |
| 6月6日  | 岐阜県池中養殖漁業協同組合総会           | 飛騨市   |
| 8日    | 全国水産試験場長会内水面東海北陸ブロック場長会   | 小松市   |
| 8日    | 全国河川湖沼養殖研究会東海北陸ブロック場長会    | 小松市   |
| 9日    | 第1回研究課題設定会議               | 岐阜市   |
| 21日   | 清流長良川あゆパーク起工式             | 郡上市   |
| 22日   | 飛騨地域振興会議・飛騨地域行政懇談会        | 高山市   |
| 23日   | 水産講習会                     | 岐阜市   |
| 24日   | JICA事業聞き取り調査              | 金沢市   |
| 28日   | 岐阜県試験研究機関部長会議             | 各務原市  |
| 29日   | カワウ広域被害対策連携会議             | 美濃加茂市 |
| 7月11日 | イタセンバラ飼育繁殖業務実務担当者会議       | 名古屋市  |
| 11日   | 第4回東アジア農業遺産学会(～13日)       | 中国    |
| 11日   | 農政部幹部と現地機関職員との意見交換会(飛騨圏域) | 高山市   |
| 14日   | 第4回淡水魚振興ネットワーク            | 岐阜市   |
| 19日   | カワウ被害対策会議                 | 海津市   |
| 19日   | 農政部幹部と現地機関職員との意見交換会(岐阜圏域) | 岐阜市   |
| 23日   | 岐阜県内水面漁業研修センター開所一周年記念公開講座 | 各務原市  |
| 28日   | 第2回研究課題設定会議               | 岐阜市   |
| 8月8日  | 支所羽根用水打合せ                 | 岐阜市   |
| 10日   | 飛騨地域振興会議                  | 高山市   |
| 18日   | 清流の国ぎふ水みち連続性連携幹事会         | 岐阜市   |
| 30日   | 岐阜県池中養殖漁業協同組合マス部会         | 岐阜市   |
| 31日   | 可児市今地区水みちの連続性推進部会         | 可児市   |
| 9月1日  | 県漁連ウナギ石倉事業                | 山県市   |
| 5日    | 淡水魚ネットワーク打合せ              | 岐阜市   |
| 7日    | 全国湖沼河川養殖研究会(～8日)          | 和歌山市  |
| 14日   | FAO事務局長来所                 | 本所    |

|       |   |       |
|-------|---|-------|
| 9月20日 | 平成29年度内水面関係研究開発推進会議(～21日)               | 東京都   |
| 20日   | 次世代シークエンサー講習会                           | 名古屋市  |
| 21日   | 飛騨地域振興会議                                | 高山市   |
| 21日   | 全国水産試験場長会第2回幹事会(～22日)                   | 東京都   |
| 30日   | JICA中部研修会(～10月1日)                       | 名古屋市  |
| 10月6日 | 木曽川イタセンパラ保護協議会関係機関打ち合わせ会議               | 名古屋市  |
| 11日   | 水産研究所再整備方針案農政課打合せ                       | 岐阜市   |
| 11日   | JICA中部打ち合わせ                             | 名古屋市  |
| 24日   | 薬事監視講習会                                 | 東京都   |
| 24日   | カワウ被害広域対策連携会議                           | 美濃加茂市 |
| 25日   | 第31回岐阜県農業フェスティバル(10/28・29)開催中止決定        | 岐阜市   |
| 25日   | 支所野上頭首工からの取水に関する打合せ                     | 岐阜市   |
| 26日   | カワシンジュガイ保護打合せ                           | 下呂市   |
| 11月1日 | 中央水研内水面センター長来所                          | 本所    |
| 1日    | 関市千疋地区水みちの連続性推進部会                       | 関市    |
| 6日    | 内水面資源生息環境改善手法開発事業中間報告会                  | 東京都   |
| 7日    | JICA中部打ち合わせ                             | 名古屋市  |
| 7日    | 全国水産試験場長会全国大会(～8日)                      | 静岡市   |
| 8日    | 長良川河口堰管理所環境学習会                          | 桑名市   |
| 13日   | 関市上白金地区水みちの連続性推進部会                      | 関市    |
| 14日   | SEAFDEC50周年記念行事(～16日)                   | タイ王国  |
| 16日   | 第1回鮎冷水病発生状況の情報交換会                       | 美濃市   |
| 21日   | 水産庁事業中間検討会(～22日)                        | 飛騨市   |
| 21日   | カワウ被害対策研究会                              | 海津市   |
| 22日   | 飛騨地域振興会議                                | 高山市   |
| 27日   | SEAFDECプログラム委員会(～30日)                   | タイ王国  |
| 28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(～29日) | 東京都   |
| 30日   | 飛騨地区鳥獣害フォーラム                            | 高山市   |
| 30日   | 東海北陸内水面合同検討会(～12月1日)                    | 本所    |
| 12月6日 | 魚病症例研究会(～7日)                            | 伊勢市   |
| 7日    | 全国湖沼河川養殖研究会マス類研究部会(～8日)                 | 東京都   |
| 7日    | 水産研究所再整備方針案農政課意見交換                      | 岐阜市   |
| 13日   | 外来魚抑制管理技術開発事業検討会(～14日)                  | 東京都   |
| 14日   | 大江川環境対策協議会                              | 岐阜市   |
| 21日   | 農政部試験研究機関部長会議                           | 岐阜市   |
| 22日   | 水産研究所再整備方針ワークショップ                       | 本所    |
| 22日   | カワウ被害対策研修会                              | 海津市   |
| 25日   | 第1回木曽川水系イタセンパラ保護協議会                     | 名古屋市  |

|         |  |      |
|---------|--|------|
| 12月 25日 | 淡水魚ネットワーク打合せ                           | 本所   |
| 26日     | 第5回淡水魚振興ネットワーク                         | 支所   |
| 1月 11日  | 飛騨地域振興会議                               | 高山市  |
| 15日     | 大阪府立環境農林水産総合研究所水生生物センター視察(イタセンパラ)      | 寝屋川市 |
| 18日     | 河川環境楽園合同防災訓練                           | 本所   |
| 25日     | 世界農業遺産国際シンポジウム                         | 岐阜市  |
| 26日     | アユNo. 1プロジェクト中間検討会                     | 岐阜市  |
| 2月 2日   | ワカサギに学ぶ会                               | 甲府市  |
| 6日      | 放流用種苗育成手法開発事業成果検討会                     | 東京都  |
| 6日      | イタセンパラ飼育繁殖業務第2回実務担当者会議                 | 名古屋市 |
| 6日      | 第2回研究員研修会                              | 岐阜市  |
| 8日      | 清流の国ぎふ・水みち連続性連携検討会                     | 岐阜市  |
| 8日      | 全国湖沼河川養殖研究会アユ資源研究部会(～9日)               | 東京都  |
| 9日      | カワウ対策へのドローン活用実証実験                      | 郡上市  |
| 16日     | 都道府県試験研究機関長会議                          | 東京都  |
| 20日     | 淡水魚ネットワーク打合せ                           | 岐阜市  |
| 21日     | 全国養殖衛生推進会議アユの疾病研究部会                    | 本所   |
| 22日     | 飛騨地域振興会議                               | 高山市  |
| 22日     | コクチバス生息状況等調査結果報告(馬瀬川下流漁協・水資源機構岩屋ダム管理所) | 下呂市  |
| 23日     | 内水面資源生息環境改善手法開発事業成果報告会                 | 横浜市  |
| 26日     | 全国水産試験場長会第3回幹事会等(～27日)                 | 東京都  |
| 3月 1日   | 飛騨地域行政懇談会                              | 飛騨市  |
| 2日      | カワシンジュガイ保護打合せ                          | 支所   |
| 2日      | 全国養殖衛生管理推進会議                           | 東京都  |
| 2日      | 県試験研究機関所長会議                            | 各務原市 |
| 5日      | 第2回木曽川水系イタセンパラ保護協議会                    | 名古屋市 |
| 5日      | カワシンジュガイ保護打合せ                          | 下呂市  |
| 9日      | 水産研究所再整備方針案農政課打合せ                      | 岐阜市  |
| 9日      | カワウ被害対策開発事業検討委員会                       | 東京都  |
| 15日     | 内水面の環境保全と遊漁振興に関する研究の成果検討会              | 東京都  |
| 16日     | 第6回淡水魚振興ネットワーク                         | 支所   |
| 16日     | 岐阜県・滋賀県水産研究交流会                         | 彦根市  |
| 20日     | 水辺共生体験館運営会議                            | 岐阜市  |
| 20日     | 県漁連ウナギ石倉事業                             | 山県市  |
| 22日     | 飛騨地域振興会議                               | 高山市  |
| 23日     | 魚苗センター竣工式                              | 美濃市  |
| 26日     | 総務部長来所                                 | 支所   |
| 26日     | ウシモツゴを守る会(活動報告・H30活動計画)                | 関市   |

(13)施設改修等

| 月 日     | 内 容                                  | 本支所 |
|---------|--------------------------------------|-----|
| 6月 6日   | 温水タンク空気抜き弁破断                         | 本所  |
| 9月 2日   | 廃棄物冷凍冷蔵庫故障                           | 本所  |
| 12月 28日 | 導水位センサー修繕                            | 支所  |
| 1月 19日  | 揚水ポンプ・逆洗ポンプ整備・入替(H29 研究開発機器等設備整備充実費) | 本所  |
| 19日     | 孵化室外壁修繕                              | 支所  |
| 31日     | 温水魚系循環ろ過ポンプ整備・入替(H29 研究開発機器等設備整備充実費) | 本所  |
| 2月 14日  | 希少魚系循環ろ過ポンプ入替(H29 飼育設備保守点検業務内)       | 本所  |
| 27日     | 希少魚系ろ過装置空気抜き弁破断                      | 本所  |
| 3月 1日   | 地下貯留槽フロートスイッチ(揚水・逆洗ポンプ用)修繕(交換)       | 本所  |
| 27日     | 希少魚系ろ過装置差圧計均圧弁修繕(交換)                 | 本所  |
| 29日     | 逆洗ポンプ修繕(分解整備)                        | 本所  |
| 30日     | 希少魚系循環ろ過ポンプ分解整備(H29 飼育設備保守点検業務内)     | 本所  |

## 6 水象観測資料（平成29年度）

\* 測定は水温自動記録計による。「-」は欠測

| 29年 | 本 所     |      |      | 下呂 支 所  |     |      |            |     |      |           |     |      |            |      |      |            |      |      |            |      |      |
|-----|---------|------|------|---------|-----|------|------------|-----|------|-----------|-----|------|------------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|
|     | 井戸水温(℃) |      |      | 河川水温(℃) |     |      | 第5号井戸水温(℃) |     |      | ふ化室用水温(℃) |     |      | 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   |
| 4月  |         |      |      |         |     |      |            |     |      |           |     |      |            |      |      |            |      |      |            |      |      |
| 1   | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 8.3     | 6.3 | 7.3  | 8.5        | 8.0 | 8.3  | 8.7       | 7.7 | 8.2  | 11.2       | 10.9 | 11.1 | 9.5        | 9.1  | 9.3  | 9.4        | 4.9  | 7.2  |
| 2   | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 9.1     | 5.6 | 7.4  | 8.8        | 7.9 | 8.4  | 9.2       | 7.6 | 8.4  | 11.3       | 10.8 | 11.1 | 9.7        | 9.1  | 9.4  | 11.7       | 3.8  | 7.8  |
| 3   | 16.7    | 16.6 | 16.6 | 8.7     | 5.9 | 7.3  | 8.7        | 7.9 | 8.3  | 9.0       | 7.6 | 8.3  | 11.3       | 10.8 | 11.1 | 9.7        | 9.2  | 9.5  | 11.3       | 3.9  | 7.6  |
| 4   | 16.7    | 16.6 | 16.6 | 10.3    | 6.2 | 8.3  | 8.8        | 8.1 | 8.5  | 9.2       | 7.8 | 8.5  | 11.4       | 10.8 | 11.1 | 9.8        | 9.2  | 9.5  | 13.3       | 4.8  | 9.1  |
| 5   | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 9.9     | 7.2 | 8.6  | 8.8        | 8.3 | 8.6  | 9.2       | 8.2 | 8.7  | 11.5       | 10.9 | 11.2 | 9.9        | 9.4  | 9.7  | 12.8       | 6.5  | 9.7  |
| 6   | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 9.3     | 8.3 | 8.8  | 8.7        | 8.5 | 8.6  | 8.9       | 8.4 | 8.7  | 11.3       | 11.1 | 11.2 | 9.8        | 9.5  | 9.7  | 11.0       | 8.4  | 9.7  |
| 7   | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 8.9     | 7.7 | 8.3  | 8.6        | 8.4 | 8.5  | 9.0       | 8.6 | 8.8  | 11.3       | 11.1 | 11.2 | 9.8        | 9.6  | 9.7  | 11.5       | 9.9  | 10.7 |
| 8   | 16.7    | 16.6 | 16.6 | 8.6     | 7.7 | 8.2  | 8.6        | 8.5 | 8.6  | 8.8       | 8.5 | 8.7  | 11.2       | 11.1 | 11.2 | 9.8        | 9.6  | 9.7  | 10.7       | 9.8  | 10.3 |
| 9   | 16.7    | 16.6 | 16.7 | 8.8     | 7.5 | 8.2  | 8.7        | 8.4 | 8.6  | 9.1       | 8.3 | 8.7  | 11.3       | 11.0 | 11.2 | 10.0       | 9.7  | 9.9  | 13.3       | 7.8  | 10.6 |
| 10  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 8.3     | 6.5 | 7.4  | 8.6        | 8.2 | 8.4  | 8.8       | 8.1 | 8.5  | 11.4       | 10.9 | 11.2 | 10.1       | 9.6  | 9.9  | 11.6       | 5.9  | 8.8  |
| 旬平均 | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 9.0     | 6.9 | 8.0  | 8.7        | 8.2 | 8.5  | 9.0       | 8.1 | 8.6  | 11.3       | 10.9 | 11.1 | 9.8        | 9.4  | 9.6  | 11.7       | 6.6  | 9.2  |
| 11  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 7.9     | 7.4 | 7.7  | 8.5        | 8.4 | 8.5  | 8.5       | 8.4 | 8.5  | 11.3       | 11.2 | 11.3 | 9.9        | 9.8  | 9.9  | 9.0        | 8.0  | 8.5  |
| 12  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 9.2     | 7.2 | 8.2  | 8.9        | 8.5 | 8.7  | 9.2       | 8.3 | 8.8  | 11.5       | 11.1 | 11.3 | 10.3       | 9.9  | 10.1 | 11.8       | 6.6  | 9.2  |
| 13  | 16.7    | 16.6 | 16.7 | 8.3     | 6.1 | 7.2  | 8.8        | 8.4 | 8.6  | 9.1       | 8.2 | 8.7  | 11.6       | 11.0 | 11.3 | 10.4       | 9.8  | 10.1 | 11.1       | 4.8  | 8.0  |
| 14  | 16.7    | 16.6 | 16.6 | 9.3     | 6.3 | 7.8  | 9.1        | 8.5 | 8.8  | 9.6       | 8.3 | 9.0  | 11.8       | 11.2 | 11.5 | 10.6       | 10.0 | 10.3 | 13.8       | 6.1  | 10.0 |
| 15  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 8.2     | 7.6 | 7.9  | 8.9        | 8.7 | 8.8  | 9.0       | 8.7 | 8.9  | 11.5       | 11.3 | 11.4 | 10.4       | 10.2 | 10.3 | 10.2       | 8.3  | 9.3  |
| 16  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 10.0    | 7.3 | 8.7  | 9.3        | 8.7 | 9.0  | 9.8       | 8.6 | 9.2  | 11.8       | 11.3 | 11.6 | 10.8       | 10.3 | 10.6 | 13.8       | 8.2  | 11.0 |
| 17  | 16.7    | 16.6 | 16.6 | 10.2    | 8.0 | 9.1  | 9.3        | 8.9 | 9.1  | 9.7       | 8.8 | 9.3  | 11.8       | 11.4 | 11.6 | 10.9       | 10.4 | 10.7 | 13.7       | 8.7  | 11.2 |
| 18  | 16.7    | 16.6 | 16.6 | 12.5    | 9.5 | 11.0 | 9.4        | 9.1 | 9.3  | 10.0      | 9.2 | 9.6  | 11.8       | 11.4 | 11.6 | 11.1       | 10.6 | 10.9 | 14.2       | 9.7  | 12.0 |
| 19  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 9.5     | 8.4 | 9.0  | 9.2        | 9.1 | 9.2  | 9.6       | 9.0 | 9.3  | 11.7       | 11.4 | 11.6 | 11.0       | 10.7 | 10.9 | 11.7       | 8.5  | 10.1 |
| 20  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 9.8     | 7.5 | 8.7  | 9.4        | 8.9 | 9.2  | 9.9       | 8.8 | 9.4  | 11.9       | 11.4 | 11.7 | 11.2       | 10.6 | 10.9 | 13.9       | 7.8  | 10.9 |
| 旬平均 | 16.7    | 16.6 | 16.6 | 9.5     | 7.5 | 8.5  | 9.1        | 8.7 | 9.8  | 9.4       | 8.6 | 9.0  | 11.7       | 11.3 | 11.5 | 10.7       | 10.2 | 10.5 | 12.3       | 7.7  | 10.0 |
| 21  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 9.7     | 8.4 | 9.1  | 9.5        | 9.2 | 9.4  | 9.9       | 9.2 | 9.6  | 11.9       | 11.5 | 11.7 | 11.2       | 10.8 | 11.0 | 12.9       | 9.3  | 11.1 |
| 22  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 10.6    | 8.2 | 9.4  | 9.7        | 9.2 | 9.5  | 10.2      | 9.2 | 9.7  | 12.0       | 11.6 | 11.8 | 11.5       | 10.9 | 11.2 | 14.6       | 8.3  | 11.5 |
| 23  | 16.7    | 16.6 | 16.7 | 10.3    | 7.3 | 8.8  | 9.7        | 9.1 | 9.4  | 10.1      | 9.0 | 9.6  | 12.0       | 11.5 | 11.8 | 11.6       | 11.0 | 11.3 | 14.8       | 6.9  | 10.9 |
| 24  | 16.7    | 16.6 | 16.7 | 11.1    | 7.9 | 9.5  | 9.7        | 9.3 | 9.5  | 10.2      | 9.2 | 9.7  | 12.1       | 11.6 | 11.9 | 11.8       | 11.2 | 11.5 | 14.3       | 8.0  | 11.2 |
| 25  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 11.1    | 9.0 | 10.1 | 9.8        | 9.5 | 9.7  | 10.2      | 9.5 | 9.9  | 12.1       | 11.7 | 11.9 | 11.8       | 11.4 | 11.6 | 13.9       | 10.2 | 12.1 |
| 26  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 10.0    | 9.2 | 9.6  | 9.7        | 9.6 | 9.7  | 9.8       | 9.6 | 9.7  | 11.8       | 11.7 | 11.8 | 11.6       | 11.5 | 11.6 | 11.3       | 10.2 | 10.8 |
| 27  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 10.3    | 8.7 | 9.5  | 9.8        | 9.5 | 9.7  | 10.2      | 9.5 | 9.9  | 12.0       | 11.6 | 11.8 | 11.9       | 11.5 | 11.7 | 13.4       | 8.5  | 11.0 |
| 28  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 10.4    | 7.6 | 9.0  | 9.9        | 9.5 | 9.7  | 10.4      | 9.3 | 9.9  | 12.1       | 11.6 | 11.9 | 12.1       | 11.5 | 11.8 | 13.9       | 6.9  | 10.4 |
| 29  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 10.4    | 8.0 | 9.2  | 10.0       | 9.6 | 9.8  | 10.5      | 9.5 | 10.0 | 12.1       | 11.6 | 11.9 | 12.2       | 11.6 | 11.9 | 14.1       | 8.4  | 11.3 |
| 30  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 11.7    | 8.0 | 9.9  | 10.2       | 9.7 | 10.0 | 10.7      | 9.5 | 10.1 | 12.2       | 11.6 | 11.9 | 12.3       | 11.7 | 12.0 | 15.8       | 8.3  | 12.1 |
| 旬平均 | 16.7    | 16.6 | 16.7 | 10.6    | 8.2 | 9.4  | 9.8        | 9.4 | 9.6  | 10.2      | 9.4 | 9.8  | 12.0       | 11.6 | 11.8 | 11.8       | 11.3 | 11.6 | 13.9       | 8.5  | 11.2 |
| 月平均 | 16.7    | 16.6 | 16.6 | 9.7     | 7.5 | 8.6  | 9.2        | 8.8 | 9.0  | 9.5       | 8.7 | 9.1  | 11.7       | 11.3 | 11.5 | 10.8       | 10.3 | 10.6 | 12.6       | 7.6  | 10.1 |

| 29年 | 本 所     |      |      | 下呂 支 所  |      |      |            |      |      |           |      |      |            |      |      |            |      |      |            |      |      |
|-----|---------|------|------|---------|------|------|------------|------|------|-----------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|
|     | 井戸水温(℃) |      |      | 河川水温(℃) |      |      | 第5号井戸水温(℃) |      |      | ふ化室用水温(℃) |      |      | 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   |
| 5月  |         |      |      |         |      |      |            |      |      |           |      |      |            |      |      |            |      |      |            |      |      |
| 1   | 16.7    | 16.6 | 16.7 | 10.0    | 8.8  | 9.4  | 10.1       | 9.9  | 10.0 | 10.4      | 9.8  | 10.1 | 12.0       | 11.7 | 11.9 | 12.1       | 11.8 | 12.0 | 13.4       | 9.6  | 11.5 |
| 2   | 16.7    | 16.6 | 16.7 | 11.9    | 8.1  | 10.0 | 10.4       | 9.8  | 10.1 | 10.8      | 9.7  | 10.3 | 12.3       | 11.7 | 12.0 | 12.4       | 11.8 | 12.1 | 15.7       | 8.8  | 12.3 |
| 3   | 16.7    | 16.6 | 16.7 | 13.4    | 9.9  | 11.7 | 10.6       | 10.1 | 10.4 | 11.1      | 10.1 | 10.6 | 12.3       | 11.9 | 12.1 | 12.6       | 12.0 | 12.3 | 15.7       | 11.1 | 13.4 |
| 4   | 16.7    | 16.6 | 16.7 | 14.0    | 10.1 | 12.1 | 10.8       | 10.3 | 10.6 | 11.2      | 10.2 | 10.7 | 12.4       | 11.9 | 12.2 | 12.6       | 12.0 | 12.3 | 15.9       | 10.5 | 13.2 |
| 5   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 14.9    | 11.1 | 13.0 | 11.1       | 10.5 | 10.8 | 11.7      | 10.5 | 11.1 | 12.5       | 11.9 | 12.2 | 12.8       | 12.1 | 12.5 | 17.3       | 11.4 | 14.4 |
| 6   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 12.9    | 11.4 | 12.2 | 10.9       | 10.7 | 10.8 | 11.0      | 10.7 | 10.9 | 12.2       | 12.0 | 12.1 | 12.3       | 12.2 | 12.3 | 13.4       | 11.5 | 12.5 |
| 7   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 13.4    | 10.7 | 12.1 | 11.0       | 10.6 | 10.8 | 11.4      | 10.6 | 11.0 | 12.5       | 12.0 | 12.3 | 12.6       | 12.1 | 12.4 | 16.0       | 9.7  | 13.6 |
| 8   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 14.7    | 10.0 | 12.4 | 11.2       | 10.5 | 10.9 | 11.7      | 10.4 | 11.1 | 12.6       | 12.0 | 12.3 | 12.7       | 12.1 | 12.4 | 17.4       | 9.7  | 13.6 |
| 9   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 13.2    | 11.2 | 12.1 | 11.1       | 10.8 | 11.0 | 11.3      | 10.8 | 11.1 | 12.4       | 12.2 | 12.3 | 12.5       | 12.2 | 12.4 | 14.9       | 11.3 | 13.1 |
| 10  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 12.5    | 11.9 | 11.0 | 11.1       | 10.9 | 11.0 | 11.1      | 10.9 | 11.0 | 12.3       | 12.2 | 12.3 | 12.4       | 12.3 | 12.4 | 12.7       | 11.7 | 12.2 |
| 旬平均 | 16.7    | 16.6 | 16.7 | 13.1    | 10.3 | 11.7 | 10.8       | 10.4 | 10.6 | 11.2      | 10.4 | 10.8 | 12.4       | 12.0 | 12.2 | 12.5       | 12.1 | 12.3 |            |      |      |

\*測定は水温自動記録計による。「-」は欠測

| 29年 | 本 所     |      |      | 下 呂 支 所 |      |      |            |      |      |          |      |      |            |      |      |            |      |      |            |      |      |
|-----|---------|------|------|---------|------|------|------------|------|------|----------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|
|     | 井戸水温(℃) |      |      | 河川水温(℃) |      |      | 第5号井戸水温(℃) |      |      | ふ化室水温(℃) |      |      | 第4号井戸水温(℃) |      |      | 第7号井戸水温(℃) |      |      | 第2号井戸水温(℃) |      |      |
|     | 最高      | 最低   | 平均   | 最高      | 最低   | 平均   | 最高         | 最低   | 平均   | 最高       | 最低   | 平均   | 最高         | 最低   | 平均   | 最高         | 最低   | 平均   | 最高         | 最低   | 平均   |
| 6月  |         |      |      |         |      |      |            |      |      |          |      |      |            |      |      |            |      |      |            |      |      |
| 1   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | -       | -    | -    | 14.3       | 13.9 | 14.1 | 14.6     | 13.9 | 14.3 | 14.3       | 13.8 | 14.1 | 16.4       | 15.9 | 16.2 | 19.2       | 16.4 | 17.8 |
| 2   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | -       | -    | -    | 14.2       | 13.8 | 14.0 | 14.4     | 13.7 | 14.1 | 14.3       | 13.8 | 14.1 | 16.6       | 16.2 | 16.4 | 19.1       | 15.7 | 17.4 |
| 3   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | -       | -    | -    | 14.0       | 13.6 | 13.8 | 14.4     | 13.5 | 14.0 | 14.3       | 13.7 | 14.0 | 16.8       | 16.3 | 16.6 | 19.1       | 15.2 | 17.2 |
| 4   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | -       | -    | -    | 14.2       | 13.5 | 13.9 | 14.5     | 13.4 | 14.0 | 14.3       | 13.8 | 14.1 | 16.9       | 16.4 | 16.7 | 19.4       | 15.0 | 17.2 |
| 5   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | -       | -    | -    | 14.4       | 13.6 | 14.0 | 14.8     | 13.5 | 14.2 | 14.4       | 13.8 | 14.1 | 16.8       | 16.3 | 16.6 | 20.4       | 14.8 | 17.6 |
| 6   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | -       | -    | -    | 14.6       | 13.9 | 14.3 | 14.9     | 13.8 | 14.4 | 14.4       | 13.8 | 14.1 | 16.7       | 16.3 | 16.5 | 20.1       | 15.3 | 17.7 |
| 7   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | -       | -    | -    | 14.4       | 14.2 | 14.3 | 14.5     | 14.2 | 14.4 | 14.1       | 13.9 | 14.0 | 16.4       | 16.2 | 16.3 | 17.4       | 15.9 | 16.7 |
| 8   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | -       | -    | -    | 14.4       | 14.1 | 14.3 | 14.7     | 14.1 | 14.4 | 14.3       | 13.9 | 14.1 | 16.4       | 16.1 | 16.3 | 18.6       | 15.8 | 17.2 |
| 9   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | -       | -    | -    | 14.9       | 14.1 | 14.5 | 15.3     | 14.0 | 14.7 | 14.7       | 13.9 | 14.3 | 16.7       | 16.1 | 16.4 | 21.1       | 15.5 | 18.3 |
| 10  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | -       | -    | -    | 14.7       | 14.4 | 14.6 | 15.1     | 14.4 | 14.8 | 14.7       | 14.0 | 14.4 | 16.7       | 16.2 | 16.5 | 20.7       | 15.8 | 18.3 |
| 旬平均 | 16.7    | 16.7 | 16.7 | -       | -    | -    | 14.4       | 13.9 | 14.2 | 14.7     | 13.9 | 14.3 | 14.4       | 13.8 | 14.1 | 16.6       | 16.2 | 16.4 | 19.5       | 15.5 | 17.5 |
| 11  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | -       | -    | -    | 14.8       | 14.1 | 14.5 | 15.2     | 14.0 | 14.6 | 14.7       | 13.9 | 14.3 | 16.7       | 16.0 | 16.4 | 21.0       | 14.8 | 17.9 |
| 12  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | -       | -    | -    | 14.8       | 14.3 | 14.6 | 15.2     | 14.2 | 14.7 | 14.6       | 14.0 | 14.3 | 16.7       | 16.2 | 16.5 | 20.8       | 15.4 | 18.1 |
| 13  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | -       | -    | -    | 15.0       | 14.3 | 14.7 | 15.4     | 14.3 | 14.9 | 14.9       | 14.1 | 14.5 | 16.9       | 16.3 | 16.6 | 21.2       | 15.5 | 18.4 |
| 14  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | -       | -    | -    | 15.2       | 14.5 | 14.9 | 15.6     | 14.4 | 15.0 | 15.0       | 14.3 | 14.7 | 17.0       | 16.4 | 16.7 | 21.5       | 15.8 | 18.7 |
| 15  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.2    | 15.3 | 17.3 | 15.3       | 14.6 | 15.0 | 15.7     | 14.5 | 15.1 | 15.1       | 14.4 | 14.8 | 17.1       | 16.5 | 16.8 | 21.8       | 15.9 | 18.9 |
| 16  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.5    | 15.8 | 17.7 | 15.4       | 14.8 | 15.1 | 15.8     | 14.7 | 15.3 | 15.3       | 14.5 | 14.9 | 17.3       | 16.7 | 17.0 | 22.3       | 16.5 | 19.4 |
| 17  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.8    | 15.6 | 17.7 | 15.6       | 14.7 | 15.2 | 15.9     | 14.6 | 15.3 | 15.0       | 14.6 | 15.0 | 17.5       | 16.8 | 17.2 | 22.2       | 16.4 | 19.3 |
| 18  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 18.2    | 16.6 | 17.4 | 15.4       | 15.1 | 15.3 | 15.5     | 15.1 | 15.3 | 15.2       | 14.8 | 15.0 | 17.5       | 17.2 | 17.4 | 20.2       | 17.5 | 18.9 |
| 19  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 20.1    | 15.5 | 17.8 | 15.8       | 14.9 | 15.4 | 16.1     | 14.8 | 15.5 | 15.4       | 14.8 | 15.1 | 17.9       | 17.3 | 17.6 | 23.0       | 16.9 | 20.0 |
| 20  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 20.1    | 16.7 | 18.4 | 15.9       | 15.2 | 16.0 | 16.3     | 15.2 | 15.8 | 15.5       | 14.8 | 15.2 | 18.1       | 17.5 | 17.8 | 22.8       | 17.4 | 20.1 |
| 旬平均 | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.5    | 15.9 | 17.7 | 15.3       | 14.7 | 15.0 | 15.7     | 14.6 | 15.2 | 15.1       | 14.4 | 14.8 | 17.3       | 16.7 | 17.0 | 21.7       | 16.2 | 19.0 |
| 21  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 18.4    | 16.3 | 17.4 | 15.7       | 15.3 | 16.3 | 15.5     | 15.8 | 15.3 | 15.6       | 15.1 | 14.9 | 15.0       | 17.8 | 17.7 | 19.0       | 17.7 | 18.4 |
| 22  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.1    | 15.7 | 17.4 | 15.9       | 15.2 | 15.6 | 16.1     | 15.2 | 15.7 | 15.5       | 14.9 | 15.2 | 18.2       | 17.7 | 18.0 | 22.1       | 17.6 | 19.9 |
| 23  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 20.3    | 16.2 | 18.3 | 16.3       | 15.4 | 15.9 | 16.6     | 15.4 | 16.0 | 15.6       | 14.9 | 15.3 | 18.4       | 17.8 | 18.1 | 22.9       | 17.4 | 20.2 |
| 24  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 20.6    | 17.4 | 19.0 | 16.4       | 15.7 | 16.1 | 17.7     | 15.7 | 16.2 | 15.7       | 15.1 | 15.4 | 18.4       | 17.9 | 18.2 | 22.6       | 17.9 | 20.3 |
| 25  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 18.9    | 17.5 | 18.2 | 16.2       | 15.9 | 16.1 | 16.4     | 16.0 | 16.2 | 15.4       | 15.2 | 15.3 | 18.0       | 17.9 | 18.0 | 19.6       | 18.5 | 19.1 |
| 26  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 20.1    | 16.8 | 18.5 | 16.5       | 15.8 | 16.2 | 16.8     | 15.8 | 16.3 | 15.8       | 15.2 | 15.5 | 18.4       | 17.9 | 18.2 | 22.3       | 18.2 | 20.3 |
| 27  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 20.2    | 17.7 | 19.0 | 16.7       | 16.1 | 16.4 | 17.0     | 16.1 | 16.6 | 15.9       | 15.3 | 15.6 | 18.7       | 18.2 | 18.5 | 22.9       | 18.5 | 20.7 |
| 28  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.9    | 18.1 | 19.0 | 16.8       | 16.3 | 16.6 | 17.1     | 16.3 | 16.7 | 16.0       | 15.5 | 15.8 | 18.7       | 18.3 | 18.5 | 22.8       | 18.8 | 20.8 |
| 29  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 20.7    | 17.8 | 19.3 | 17.0       | 16.4 | 16.7 | 17.3     | 16.4 | 16.9 | 16.1       | 15.6 | 15.9 | 18.8       | 18.4 | 18.6 | 22.5       | 18.8 | 20.7 |
| 30  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.1    | 18.0 | 18.6 | 16.8       | 16.6 | 16.7 | 16.9     | 16.7 | 16.8 | 15.9       | 15.7 | 15.8 | 18.7       | 18.5 | 18.6 | 20.6       | 19.4 | 20.0 |
| 旬平均 | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.7    | 17.2 | 18.5 | 16.4       | 15.9 | 16.2 | 16.7     | 15.9 | 16.3 | 15.7       | 15.2 | 15.5 | 18.4       | 18.0 | 18.2 | 21.7       | 18.3 | 20.0 |
| 月平均 | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.6    | 16.7 | 18.2 | 15.4       | 14.8 | 15.1 | 15.7     | 14.8 | 15.3 | 15.1       | 14.5 | 14.8 | 17.4       | 17.0 | 17.2 | 21.0       | 16.7 | 18.9 |

| 29年 | 本 所     |      |      | 下 呂 支 所 |      |      |            |      |      |          |      |      |            |      |      |            |      |      |            |      |      |      |
|-----|---------|------|------|---------|------|------|------------|------|------|----------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|------|
|     | 井戸水温(℃) |      |      | 河川水温(℃) |      |      | 第5号井戸水温(℃) |      |      | ふ化室水温(℃) |      |      | 第4号井戸水温(℃) |      |      | 第7号井戸水温(℃) |      |      | 第2号井戸水温(℃) |      |      |      |
|     | 最高      | 最低   | 平均   | 最高      | 最低   | 平均   | 最高         | 最低   | 平均   | 最高       | 最低   | 平均   | 最高         | 最低   | 平均   | 最高         | 最低   | 平均   | 最高         | 最低   | 平均   |      |
| 7月  |         |      |      |         |      |      |            |      |      |          |      |      |            |      |      |            |      |      |            |      |      |      |
| 1   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 18.7    | 17.6 | 18.2 | 16.7       | 16.5 | 16.6 | 17.1     | 16.6 | 16.9 | 16.1       | 15.8 | 16.0 | 18.8       | 18.6 | 18.7 | 21.2       | 19.4 | 20.3 |      |
| 2   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.5    | 17.2 | 18.4 | 17.0       | 16.5 | 16.8 | 17.4     | 16.6 | 17.0 | 16.4       | 15.9 | 16.2 | 19.0       | 18.6 | 18.8 | 22.5       | 19.1 | 20.8 |      |
| 3   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 20.5    | 17.7 | 19.1 | 17.3       | 16.7 | 17.0 | 17.7     | 16.8 | 17.3 | 16.6       | 16.0 | 16.3 | 19.1       | 18.7 | 18.9 | 23.1       | 19.3 | 21.2 |      |
| 4   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.3    | 16.3 | 17.8 | 17.0       | 16.7 | 16.9 | 17.3     | 16.9 | 17.1 | 17.1       | 16.4 | 16.1 | 16.3       | 18.9 | 18.6 | 18.8       | 22.1 | 19.7 | 20.5 |
| 5   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 16.8    | 15.2 | 16.0 | 16.7       | 15.5 | 16.6 | 17.1     | 16.6 | 16.9 | 16.5       | 16.1 | 16.3 | 18.9       | 18.6 | 18.8 | 22.1       | 18.8 | 20.5 |      |
| 6   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 18.4    | 15.0 | 16.7 | 17.0       | 16.4 | 16.7 | 17.4     | 16.4 | 16.9 | 16.6       | 16.0 | 16.3 | 19.1       | 18.5 | 18.8 | 23.0       | 18.2 | 20.6 |      |
| 7   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.7    | 15.8 | 17.8 | 17.3       | 16.6 | 17.0 | 17.6     | 16.5 | 17.1 | 16.6       | 15.9 | 16.3 | 19.1       | 18.6 | 18.9 | 23.4       | 18.3 | 20.9 |      |
| 8   | 17.1    | 16.7 | 16.8 | 20.9    | 16.6 | 18.8 | 17.5       | 16.7 | 17.1 | 17.9     | 16.7 | 17.3 | 16.6       | 16.0 | 16.3 | 19.1       | 18.6 | 18.9 | 23.8       | 18.8 | 21.3 |      |
| 9   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 20.5    | 18.4 | 17.8 | 17.1       | 17.4 | 17.7 | 18.2     | 17.6 | 17.9 | 17.0       | 16.5 | 16.8 | 19.4       | 18.6 | 18.8 | 23.0       | 19.4 | 21.2 |      |
| 10  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 21.6    | 17.7 | 19.1 | 17.6       | 17.1 | 17.4 | 17.9     | 17.2 | 17.6 | 17.5       | 17.0 | 17.2 | 16.9       | 18.6 | 18.8 | 23.9       | 19.6 | 21.8 |      |
| 旬平均 | 16.7    | 1    |      |         |      |      |            |      |      |          |      |      |            |      |      |            |      |      |            |      |      |      |

\*測定は水温自動記録計による。「-」は欠測

| 29年 | 本所      |      |      | 下呂支所    |      |      |            |      |      |           |      |      |            |      |      |            |      |      |            |      |      |      |
|-----|---------|------|------|---------|------|------|------------|------|------|-----------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|------|
|     | 井戸水温(℃) |      |      | 河川水温(℃) |      |      | 第5号井戸水温(℃) |      |      | ふ化室用水温(℃) |      |      | 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   |      |
| 8月  |         |      |      |         |      |      |            |      |      |           |      |      |            |      |      |            |      |      |            |      |      |      |
| 1   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.8    | 18.2 | 19.0 | 19.0       | 18.7 | 18.9 | 19.5      | 18.8 | 19.2 | 18.1       | 17.6 | 17.9 | 20.7       | 20.3 | 20.5 | 25.1       | 20.9 | 23.0 |      |
| 2   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 20.8    | 17.8 | 19.3 | 19.2       | 18.5 | 18.9 | 19.7      | 18.6 | 19.2 | 18.1       | 17.6 | 17.9 | 20.7       | 20.2 | 20.5 | 26.0       | 20.4 | 23.2 |      |
| 3   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 20.6    | 18.5 | 19.6 | 19.1       | 18.7 | 18.9 | 19.4      | 18.8 | 19.1 | 18.0       | 17.7 | 17.9 | 20.4       | 20.1 | 20.3 | 24.5       | 21.0 | 22.8 |      |
| 4   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 21.0    | 18.2 | 19.6 | 19.1       | 18.6 | 18.9 | 19.6      | 18.7 | 19.2 | 18.2       | 17.7 | 18.0 | 20.5       | 20.1 | 20.3 | 25.6       | 20.9 | 23.3 |      |
| 5   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 21.6    | 18.5 | 20.1 | 19.2       | 18.6 | 18.9 | 19.7      | 18.8 | 19.3 | 18.3       | 17.8 | 18.1 | 20.6       | 20.1 | 20.4 | 26.5       | 21.2 | 23.9 |      |
| 6   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 22.1    | 19.1 | 20.6 | 19.3       | 18.8 | 19.1 | 19.7      | 18.9 | 19.3 | 18.4       | 17.8 | 18.1 | 20.5       | 20.1 | 20.3 | 26.0       | 21.6 | 23.8 |      |
| 7   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 21.1    | 18.9 | 20.0 | 19.0       | 18.7 | 18.9 | 19.4      | 18.8 | 19.1 | 18.4       | 17.9 | 18.2 | 20.5       | 20.1 | 20.3 | 26.3       | 21.0 | 23.7 |      |
| 8   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 21.5    | 17.0 | 19.3 | 19.1       | 18.5 | 18.8 | 19.3      | 18.5 | 18.9 | 18.3       | 18.0 | 18.2 | 20.3       | 20.1 | 20.2 | 23.5       | 21.6 | 22.6 |      |
| 9   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.1    | 16.8 | 18.0 | 18.9       | 18.4 | 18.7 | 19.3      | 18.5 | 18.9 | 18.5       | 18.0 | 18.3 | 20.7       | 20.2 | 20.5 | 30.3       | 21.6 | 26.0 |      |
| 10  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 18.5    | 17.1 | 17.8 | 18.8       | 18.5 | 18.7 | 19.1      | 18.5 | 18.8 | 18.2       | 17.9 | 18.1 | 20.6       | 20.3 | 20.5 | 27.7       | 21.4 | 24.6 |      |
| 旬平均 | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 20.6    | 18.0 | 19.3 | 19.1       | 18.6 | 18.9 | 19.5      | 18.7 | 19.1 | 18.3       | 17.8 | 18.1 | 20.6       | 20.2 | 20.4 | 26.2       | 21.2 | 23.7 |      |
| 11  | 16.8    | 16.7 | 16.7 | 19.3    | 17.4 | 18.4 | 18.9       | 18.6 | 18.8 | 19.3      | 18.7 | 19.0 | 18.2       | 17.8 | 18.0 | 20.7       | 20.3 | 20.5 | 26.8       | 22.0 | 24.4 |      |
| 12  | 16.8    | 16.7 | 16.7 | 20.6    | 17.7 | 19.2 | 19.0       | 18.6 | 18.8 | 19.4      | 18.7 | 19.1 | 18.3       | 17.8 | 18.1 | 20.6       | 20.2 | 20.4 | 27.7       | 21.8 | 24.8 |      |
| 13  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 20.6    | 17.9 | 19.3 | 19.0       | 18.6 | 18.8 | 19.4      | 18.7 | 19.1 | 18.3       | 17.8 | 18.1 | 20.6       | 20.1 | 20.4 | 28.3       | 21.4 | 24.9 |      |
| 14  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 20.7    | 18.4 | 19.6 | 19.1       | 18.7 | 18.9 | 19.3      | 18.7 | 19.0 | 18.2       | 17.8 | 18.0 | 20.4       | 20.0 | 20.2 | 26.7       | 21.6 | 24.2 |      |
| 15  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.4    | 18.4 | 18.9 | 18.6       | 18.8 | 18.9 | 18.7      | 18.8 | 18.0 | 17.8       | 17.9 | 20.1 | 19.9       | 20.0 | 23.2 | 21.6       | 22.4 |      |      |
| 16  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 20.2    | 18.2 | 19.2 | 18.8       | 18.6 | 18.7 | 19.1      | 18.6 | 18.9 | 18.2       | 17.9 | 18.1 | 20.2       | 19.9 | 20.1 | 24.8       | 21.6 | 23.2 |      |
| 17  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 21.1    | 17.7 | 19.4 | 19.0       | 18.5 | 18.8 | 19.3      | 18.6 | 19.0 | 18.5       | 18.0 | 18.3 | 20.4       | 20.0 | 20.2 | 26.8       | 21.9 | 24.4 |      |
| 18  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.9    | 18.2 | 19.1 | 18.9       | 18.6 | 18.8 | 19.2      | 18.7 | 19.0 | 18.5       | 18.1 | 18.3 | 20.4       | 20.1 | 20.3 | 25.1       | 21.9 | 23.5 |      |
| 19  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.7    | 17.6 | 18.7 | 18.9       | 18.5 | 18.7 | 19.3      | 18.6 | 19.0 | 18.6       | 18.1 | 18.4 | 20.5       | 20.0 | 20.3 | 26.9       | 21.5 | 24.2 |      |
| 20  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 20.0    | 17.7 | 18.9 | 18.9       | 18.6 | 18.8 | 19.2      | 18.6 | 18.9 | 18.6       | 18.2 | 18.4 | 20.4       | 20.0 | 20.2 | 26.2       | 21.1 | 23.7 |      |
| 旬平均 | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 20.2    | 17.9 | 19.1 | 18.9       | 18.6 | 18.8 | 19.3      | 18.7 | 19.0 | 18.3       | 17.9 | 18.1 | 20.4       | 20.1 | 20.3 | 26.3       | 21.6 | 24.0 |      |
| 21  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 20.7    | 18.2 | 19.5 | 19.0       | 18.6 | 18.8 | 19.3      | 18.7 | 19.0 | 18.7       | 18.3 | 18.5 | 20.5       | 20.1 | 20.3 | 26.6       | 21.6 | 24.1 |      |
| 22  | 16.8    | 16.7 | 16.7 | 20.3    | 18.3 | 19.3 | 18.9       | 18.6 | 18.8 | 19.2      | 18.7 | 19.0 | 18.7       | 18.3 | 18.5 | 20.4       | 20.1 | 20.3 | 25.7       | 21.8 | 23.8 |      |
| 23  | 16.8    | 16.7 | 16.7 | 19.9    | 18.1 | 19.0 | 18.8       | 18.6 | 18.7 | 19.2      | 18.7 | 19.0 | 18.8       | 18.4 | 18.6 | 20.5       | 20.1 | 20.3 | 26.5       | 21.7 | 24.1 |      |
| 24  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 21.3    | 18.3 | 19.8 | 18.9       | 18.6 | 18.8 | 19.4      | 18.7 | 19.1 | 19.0       | 18.5 | 18.8 | 20.6       | 20.1 | 20.4 | 29.9       | 21.9 | 25.9 |      |
| 25  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.6    | 18.3 | 19.0 | 18.9       | 18.7 | 18.8 | 19.0      | 18.8 | 18.9 | 18.8       | 18.6 | 18.7 | 20.4       | 20.2 | 20.3 | 24.4       | 22.1 | 23.3 |      |
| 26  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.3    | 17.4 | 18.4 | 18.8       | 18.6 | 18.7 | 19.2      | 18.6 | 18.9 | 19.0       | 18.5 | 18.8 | 20.5       | 20.1 | 20.3 | 28.1       | 20.3 | 24.2 |      |
| 27  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.8    | 16.4 | 18.1 | 18.9       | 18.4 | 18.7 | 19.2      | 18.4 | 18.8 | 19.0       | 18.5 | 18.8 | 20.6       | 20.1 | 20.4 | 29.4       | 19.5 | 24.5 |      |
| 28  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 18.9    | 17.3 | 18.1 | 18.8       | 18.6 | 18.7 | 19.2      | 18.6 | 18.9 | 18.8       | 18.5 | 18.7 | 20.5       | 20.2 | 20.4 | 26.8       | 21.2 | 24.0 |      |
| 29  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.8    | 17.7 | 18.8 | 18.9       | 18.6 | 18.8 | 19.3      | 18.7 | 19.0 | 19.0       | 18.6 | 18.8 | 20.6       | 20.2 | 20.4 | 27.7       | 21.8 | 24.8 |      |
| 30  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.5    | 18.0 | 18.8 | 18.9       | 18.7 | 18.8 | 19.4      | 18.8 | 19.1 | 19.0       | 18.6 | 18.8 | 20.6       | 20.2 | 20.4 | 27.7       | 21.2 | 24.5 |      |
| 旬平均 | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.8    | 17.5 | 18.7 | 18.9       | 18.9 | 18.6 | 18.8      | 19.2 | 18.7 | 19.0       | 18.9 | 18.5 | 18.7       | 20.5 | 20.1 | 20.3       | 27.4 | 21.2 | 24.3 |
| 月平均 | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 20.2    | 17.9 | 19.1 | 19.0       | 18.6 | 18.8 | 19.3      | 18.7 | 19.0 | 18.5       | 18.1 | 18.3 | 20.5       | 20.1 | 20.3 | 26.6       | 21.3 | 24.0 |      |

| 29年 | 本所      |      |      | 下呂支所    |      |      |            |      |      |           |      |      |            |      |      |            |      |      |            |      |      |
|-----|---------|------|------|---------|------|------|------------|------|------|-----------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|
|     | 井戸水温(℃) |      |      | 河川水温(℃) |      |      | 第5号井戸水温(℃) |      |      | ふ化室用水温(℃) |      |      | 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   |
| 9月  |         |      |      |         |      |      |            |      |      |           |      |      |            |      |      |            |      |      |            |      |      |
| 1   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.5    | 16.8 | 18.2 | 18.8       | 18.4 | 18.6 | 19.2      | 18.4 | 18.8 | 19.0       | 18.6 | 18.8 | 20.5       | 20.1 | 20.3 | 28.5       | 19.9 | 24.2 |
| 2   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.0    | 16.7 | 17.9 | 18.8       | 18.5 | 18.7 | 19.1      | 18.4 | 18.8 | 19.0       | 18.6 | 18.8 | 20.5       | 20.1 | 20.3 | 28.3       | 19.8 | 24.1 |
| 3   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.0    | 16.2 | 17.6 | 18.8       | 18.4 | 18.6 | 19.1      | 18.3 | 18.7 | 19.0       | 18.5 | 18.8 | 20.5       | 20.0 | 20.3 | 28.6       | 19.3 | 24.0 |
| 4   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.0    | 16.2 | 17.6 | 18.7       | 18.3 | 18.5 | 19.0      | 18.2 | 18.6 | 19.0       | 18.5 | 18.8 | 20.4       | 19.9 | 20.2 | 27.6       | 18.7 | 23.2 |
| 5   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.5    | 16.7 | 18.1 | 18.8       | 18.4 | 18.6 | 19.1      | 18.3 | 18.7 | 19.0       | 18.5 | 18.8 | 20.4       | 19.9 | 20.2 | 28.3       | 19.4 | 23.9 |
| 6   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 18.1    | 17.3 | 17.7 | 18.6       | 18.5 | 18.6 | 18.7      | 18.4 | 18.6 | 18.8       | 18.6 | 18.7 | 20.0       | 19.9 | 20.0 | 23.3       | 20.1 | 21.7 |
| 7   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 18.9    | 17.2 | 18.1 | 18.6       | 18.4 | 18.5 | 18.7      | 18.4 | 18.6 | 18.7       | 18.6 | 18.7 | 20.8       | 19.9 | 19.9 | 22.0       | 20.9 | 21.5 |
| 8   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 18.7    | 16.6 | 17.7 | 18.7       | 18.4 | 18.6 | 19.0      | 18.4 | 18.7 | 18.9       | 18.6 | 18.8 | 20.2       | 19.8 | 20.0 | 27.9       | 19.8 | 23.9 |
| 9   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 19.0    | 16.3 | 17.7 | 18.7       | 18.3 | 18.5 | 19.1      | 18.2 | 18.7 | 19.0       | 18.5 | 18.8 | 20.3       | 19.8 | 20.1 | 29.1       | 19.1 | 24.1 |
| 10  | 16.7    | 16.7 | 16.7 |         |      |      |            |      |      |           |      |      |            |      |      |            |      |      |            |      |      |

\*測定は水温自動記録計による。「-」は欠測

| 29年 | 本 所     |      |      | 下 呂 支 所 |      |      |            |      |      |           |      |      |            |      |      |            |      |      |            |      |      |
|-----|---------|------|------|---------|------|------|------------|------|------|-----------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|
|     | 井戸水温(℃) |      |      | 河川水温(℃) |      |      | 第5号井戸水温(℃) |      |      | ふ化室用水温(℃) |      |      | 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   |
| 10月 |         |      |      |         |      |      |            |      |      |           |      |      |            |      |      |            |      |      |            |      |      |
| 1   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 15.9    | 13.1 | 14.5 | 17.6       | 16.7 | 17.2 | 19.7      | 14.5 | 17.1 | 18.5       | 18.0 | 18.3 | 19.2       | 18.7 | 19.0 | 25.7       | 13.9 | 19.8 |
| 2   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 15.7    | 14.8 | 15.3 | 17.5       | 17.3 | 17.4 | 18.5      | 17.1 | 17.8 | 18.3       | 18.1 | 18.2 | 19.0       | 18.7 | 18.9 | 22.0       | 18.2 | 20.1 |
| 3   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 17.3    | 15.2 | 16.3 | 17.8       | 17.4 | 17.6 | 20.1      | 17.2 | 18.7 | 18.4       | 18.1 | 18.3 | 19.0       | 18.6 | 18.8 | 24.2       | 18.1 | 21.2 |
| 4   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 15.7    | 14.0 | 14.9 | 17.4       | 16.7 | 17.1 | 19.0      | 15.0 | 17.0 | 18.3       | 17.9 | 18.1 | 18.8       | 18.4 | 18.6 | 23.4       | 14.2 | 18.8 |
| 5   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 15.1    | 12.7 | 13.9 | 17.1       | 16.2 | 16.7 | 18.5      | 14.0 | 16.3 | 18.4       | 17.8 | 18.1 | 18.7       | 18.3 | 18.5 | 24.5       | 13.1 | 18.8 |
| 6   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 14.3    | 13.7 | 14.0 | 16.9       | 16.6 | 16.8 | 16.9      | 15.1 | 16.0 | 18.1       | 18.0 | 18.1 | 18.4       | 18.2 | 18.3 | 18.8       | 15.3 | 17.1 |
| 7   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 15.6    | 13.7 | 14.7 | 17.3       | 16.7 | 17.0 | 18.7      | 15.4 | 17.1 | 18.3       | 18.0 | 18.2 | 18.6       | 18.2 | 18.4 | 23.0       | 16.2 | 19.6 |
| 8   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 17.1    | 14.5 | 15.8 | 17.7       | 16.9 | 17.3 | 20.7      | 16.2 | 18.5 | 18.4       | 17.9 | 18.2 | 18.6       | 18.1 | 18.4 | 26.1       | 17.2 | 21.7 |
| 9   | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 17.4    | 15.2 | 16.3 | 17.7       | 17.1 | 17.4 | 20.3      | 17.0 | 18.7 | 18.3       | 18.0 | 18.2 | 18.5       | 18.1 | 18.3 | 25.0       | 18.4 | 21.7 |
| 10  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 17.8    | 15.3 | 16.6 | 17.8       | 17.0 | 17.4 | 21.1      | 16.7 | 18.9 | 18.4       | 17.9 | 18.2 | 18.5       | 18.0 | 18.3 | 28.4       | 17.8 | 23.1 |
| 旬平均 | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 16.2    | 14.2 | 15.2 | 17.5       | 16.9 | 17.2 | 19.4      | 15.8 | 17.6 | 18.3       | 18.0 | 18.2 | 18.7       | 18.3 | 18.5 | 24.1       | 16.2 | 20.2 |
| 11  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 18.0    | 15.5 | 16.8 | 17.9       | 17.0 | 17.5 | 20.9      | 16.8 | 18.9 | 18.4       | 18.0 | 18.2 | 18.5       | 18.0 | 18.3 | 27.7       | 18.0 | 22.9 |
| 12  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 16.6    | 15.6 | 16.1 | 17.4       | 16.9 | 17.2 | 18.9      | 16.6 | 17.8 | 18.2       | 18.0 | 18.1 | 18.2       | 17.9 | 18.1 | 21.7       | 17.7 | 19.7 |
| 13  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 15.6    | 14.5 | 15.1 | 16.9       | 16.4 | 16.7 | 16.7      | 14.7 | 15.7 | 18.1       | 17.9 | 18.0 | 17.9       | 17.8 | 17.9 | 19.0       | 15.0 | 17.0 |
| 14  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 15.7    | 14.6 | 15.2 | 16.9       | 16.6 | 16.8 | 17.9      | 16.0 | 17.0 | 18.2       | 18.0 | 18.1 | 18.1       | 17.8 | 18.0 | 21.4       | 17.0 | 19.2 |
| 15  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 15.0    | 14.3 | 14.7 | 16.7       | 16.3 | 16.5 | 16.0      | 14.8 | 15.4 | 18.0       | 17.8 | 17.9 | 17.9       | 17.7 | 17.8 | 17.5       | 15.4 | 16.5 |
| 16  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 14.3    | 13.3 | 13.8 | 16.3       | 16.1 | 16.2 | 15.3      | 14.3 | 14.8 | 17.8       | 17.7 | 17.8 | 17.7       | 17.6 | 17.7 | 16.4       | 14.7 | 15.6 |
| 17  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 14.1    | 12.9 | 13.5 | 16.5       | 15.9 | 16.2 | 18.5      | 14.3 | 16.4 | 17.9       | 17.5 | 17.7 | 17.9       | 17.6 | 17.8 | 23.0       | 14.3 | 18.7 |
| 18  | 16.7    | 16.7 | 16.7 | 13.7    | 12.5 | 13.1 | 16.3       | 15.8 | 16.1 | 17.5      | 13.9 | 15.7 | 17.8       | 17.5 | 17.7 | 17.8       | 17.5 | 17.7 | 20.8       | 13.6 | 17.2 |
| 19  | 16.7    | 16.6 | 16.7 | 13.5    | 12.9 | 13.2 | 16.2       | 15.9 | 16.1 | 16.0      | 14.3 | 15.2 | 17.6       | 17.5 | 17.6 | 17.4       | 17.5 | 17.9 | 14.7       | 16.3 |      |
| 20  | 16.7    | 16.6 | 16.6 | 14.2    | 13.2 | 13.7 | 16.5       | 16.0 | 16.3 | 17.3      | 14.5 | 15.9 | 17.7       | 17.4 | 17.6 | 17.6       | 17.4 | 17.5 | 20.6       | 14.9 | 17.8 |
| 旬平均 | 16.7    | 16.6 | 16.6 | 16.1    | 15.1 | 15.9 | 17.4       | 16.3 | 17.5 | 20.7      | 16.0 | 18.3 | 18.0       | 17.7 | 17.9 | 17.9       | 17.7 | 18.0 | 20.6       | 15.5 | 18.1 |
| 21  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 14.1    | 13.7 | 13.9 | 16.3       | 16.2 | 16.3 | 18.6      | 15.8 | 16.2 | 17.5       | 17.4 | 17.5 | 17.4       | 17.2 | 17.3 | 18.0       | 16.5 | 17.3 |
| 22  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 14.3    | 13.6 | 14.0 | 16.3       | 16.1 | 16.2 | 18.5      | 14.9 | 15.4 | 17.5       | 17.2 | 17.1 | 17.2       | 16.7 | 15.3 | 16.0       |      |      |
| 23  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 13.8    | 12.4 | 13.1 | 16.3       | 16.1 | 16.2 | 16.9      | 13.7 | 15.3 | 17.4       | 17.2 | 17.3 | 17.3       | 17.0 | 17.2 | 18.7       | 13.6 | 16.2 |
| 24  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 13.3    | 12.2 | 12.8 | 16.3       | 15.9 | 16.1 | 16.9      | 13.9 | 15.4 | 17.7       | 17.3 | 17.5 | 17.6       | 17.4 | 17.5 | 18.5       | 13.2 | 15.9 |
| 25  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 13.1    | 12.5 | 12.8 | 16.3       | 16.0 | 16.2 | 15.5      | 14.3 | 14.9 | 17.7       | 17.5 | 17.6 | 17.2       | 17.0 | 17.1 | 16.1       | 14.2 | 15.2 |
| 26  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 13.5    | 12.0 | 12.8 | 16.3       | 15.7 | 16.0 | 18.2      | 13.7 | 17.0 | 18.0       | 17.5 | 17.8 | 17.4       | 17.0 | 17.2 | 22.2       | 12.7 | 17.5 |
| 27  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 13.1    | 11.7 | 12.4 | 16.4       | 15.7 | 15.9 | 18.2      | 13.5 | 15.9 | 18.0       | 17.6 | 17.8 | 17.4       | 17.2 | 17.5 | 22.5       | 12.6 | 17.6 |
| 28  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 12.4    | 11.9 | 12.2 | 15.8       | 15.7 | 15.8 | 15.2      | 14.4 | 14.8 | 17.8       | 17.6 | 17.7 | 17.1       | 17.0 | 17.1 | 16.2       | 14.3 | 15.3 |
| 29  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 13.7    | 12.3 | 13.0 | 15.8       | 15.6 | 15.7 | 15.2      | 14.3 | 14.8 | 17.7       | 17.5 | 17.6 | 17.0       | 17.0 | 17.0 | 15.8       | 14.6 | 15.2 |
| 30  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 13.7    | 11.1 | 12.4 | 15.7       | 15.3 | 15.5 | 15.5      | 12.7 | 14.1 | 17.7       | 17.4 | 17.6 | 17.0       | 16.7 | 16.9 | 15.4       | 11.3 | 13.4 |
| 旬平均 | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 12.2    | 10.8 | 11.5 | 15.7       | 15.2 | 15.5 | 16.0      | 12.3 | 14.2 | 17.7       | 17.4 | 17.6 | 17.1       | 16.7 | 16.9 | 19.4       | 11.1 | 15.3 |
| 月平均 | 16.7    | 16.6 | 16.7 | 14.8    | 13.4 | 14.1 | 16.8       | 16.3 | 16.6 | 17.7      | 14.9 | 16.3 | 18.0       | 17.7 | 17.9 | 17.9       | 17.6 | 17.8 | 20.9       | 15.1 | 18.0 |

| 29年 | 本 所     |      |          | 下 呂 支 所 |      |      |            |      |      |           |      |      |            |      |      |            |      |      |            |      |      |
|-----|---------|------|----------|---------|------|------|------------|------|------|-----------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|
|     | 井戸水温(℃) |      |          | 河川水温(℃) |      |      | 第5号井戸水温(℃) |      |      | ふ化室用水温(℃) |      |      | 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   |
| 11月 |         |      |          |         |      |      |            |      |      |           |      |      |            |      |      |            |      |      |            |      |      |
| 1   | 16.6    | 16.6 | 16.6     | 12.0    | 10.5 | 11.3 | 15.6       | 15.2 | 15.4 | 16.9      | 12.8 | 14.9 | 17.8       | 17.4 | 17.6 | 17.3       | 16.8 | 17.1 | 22.2       | 11.6 | 16.9 |
| 2   | 16.6    | 16.6 | 16.6     | 12.0    | 10.4 | 11.2 | 15.6       | 15.0 | 15.3 | 16.0      | 12.9 | 14.5 | 17.8       | 17.3 | 17.6 | 17.2       | 16.7 | 17.0 | 22.1       | 11.1 | 16.6 |
| 3   | 16.6    | 16.6 | 16.6     | 12.1    | 10.4 | 11.3 | 15.5       | 15.0 | 15.3 | 16.1      | 12.9 | 14.5 | 17.7       | 17.2 | 17.5 | 17.2       | 16.7 | 17.0 | 22.0       | 11.0 | 16.5 |
| 4   | 16.6    | 16.6 | 16.6     | 11.5    | 10.5 | 11.0 | 15.3       | 15.0 | 15.2 | 14.5      | 13.1 | 13.8 | 17.4       | 17.3 | 17.4 | 16.8       | 16.5 | 16.7 | 14.7       | 11.1 | 12.9 |
| 5   | 16.6    | 16.6 | 16.6     | 11.3    | 10.0 | 10.7 | 15.2       | 14.8 | 15.0 | 15.5      | 12.6 | 14.1 | 17.6       | 17.3 | 17.5 | 16.9       | 16.5 | 16.7 | 19.3       | 10.5 | 14.9 |
| 6   | 16.6    | 16.6 | 16.6     | 11.6    | 9.9  | 10.8 | 15.3       | 14.8 | 15.1 | 15.9      | 13.1 | 14.5 | 17.6       | 17.2 | 17.4 | 17.0       | 16.5 | 16.8 | 20.5       | 11.3 | 15.9 |
| 7   | 16.6    | 16.6 | 16.6     | 11.7    | 9.8  | 10.8 | 15.4       | 14.7 | 15.1 | 15.9      | 13.0 | 14.5 | 17.6       | 17.2 | 17.4 | 17.0       | 16.5 | 16.8 | 20.6       | 11.3 | 16.0 |
| 8   | 16.6    | 16.6 | 16.6     | 11.3    | 11.0 | 11.2 | 15.1       | 15.0 | 15.1 | 14.5      | 14.2 | 14.4 | 17.5       | 17.3 | 17.4 | 16.7       | 16.6 | 16.7 | 15.1       | 14.1 | 14.6 |
| 9   | 16.6    | 16.6 | 16.6     | 11.8    | 10.1 | 11.0 | 15.1       | 14.6 | 14.9 | 15.0      | 12.9 | 14.0 | 17.5       | 17.2 | 17.4 | 16.7       | 16.4 | 16.6 | 16.7       | 10.9 | 13.8 |
| 10  | 16.6    | 16.6 | 16.6</td |         |      |      |            |      |      |           |      |      |            |      |      |            |      |      |            |      |      |

\*測定は水温自動記録計による。「-」は欠測

| 29年 | 本 所      |      |      | 下 呂 支 所  |     |     |             |      |      |            |      |      |             |      |      |             |      |      |             |     |     |
|-----|----------|------|------|----------|-----|-----|-------------|------|------|------------|------|------|-------------|------|------|-------------|------|------|-------------|-----|-----|
|     | 井戸水温 (℃) |      |      | 河川水温 (℃) |     |     | 第5号井戸水温 (℃) |      |      | ふ化室用水温 (℃) |      |      | 第4号井戸水温 (℃) |      |      | 第7号井戸水温 (℃) |      |      | 第2号井戸水温 (℃) |     |     |
| 12月 | 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 | 8.9      | 8.0 | 8.5 | 13.0        | 12.6 | 12.8 | 12.8       | 10.9 | 11.9 | 15.6        | 15.3 | 15.5 | 12.5        | 12.1 | 12.1 | 14.9        | 7.9 | 7.9 |
| 2   | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 8.4      | 7.0 | 7.7 | 12.8        | 12.4 | 12.6 | 12.5       | 10.5 | 11.5 | 15.7        | 15.5 | 15.6 | 12.4        | 12.0 | 12.0 | 15.9        | 7.1 | 7.1 |
| 3   | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 8.1      | 6.2 | 7.2 | 12.7        | 12.2 | 12.5 | 12.7       | 10.1 | 11.4 | 15.8        | 15.5 | 15.7 | 12.3        | 11.9 | 11.9 | 17.1        | 6.7 | 6.7 |
| 4   | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 7.4      | 5.9 | 6.7 | 12.4        | 11.9 | 12.2 | 11.1       | 9.6  | 10.4 | 15.7        | 15.4 | 15.6 | 12.1        | 11.8 | 11.8 | 12.6        | 5.6 | 5.6 |
| 5   | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 7.8      | 6.7 | 7.3 | 12.4        | 12.0 | 12.2 | 11.3       | 9.9  | 10.6 | 15.6        | 15.4 | 15.5 | 12.0        | 11.6 | 11.6 | 13.1        | 6.5 | 6.5 |
| 6   | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 7.2      | 5.8 | 6.5 | 12.2        | 11.7 | 12.0 | 10.4       | 9.3  | 9.9  | 15.8        | 15.4 | 15.6 | 11.8        | 11.5 | 11.5 | 13.2        | 4.8 | 4.8 |
| 7   | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 7.7      | 6.1 | 6.9 | 12.2        | 11.7 | 12.0 | 12.1       | 9.6  | 10.9 | 15.8        | 15.5 | 15.7 | 11.8        | 11.5 | 11.5 | 15.0        | 7.1 | 7.1 |
| 8   | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 6.8      | 5.9 | 6.4 | 11.9        | 11.4 | 11.7 | 11.6       | 11.0 | 11.3 | 15.5        | 15.3 | 15.4 | 11.5        | 11.1 | 11.1 | 9.6         | 5.2 | 5.2 |
| 9   | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 5.9      | 5.0 | 5.5 | 11.6        | 11.2 | 11.4 | 11.4       | 10.7 | 11.1 | 15.5        | 15.3 | 15.4 | 11.3        | 11.0 | 11.0 | 11.0        | 3.5 | 3.5 |
| 10  | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 6.6      | 5.5 | 6.1 | 11.5        | 11.3 | 11.4 | 11.5       | 10.9 | 11.2 | 15.6        | 15.4 | 15.5 | 11.2        | 10.9 | 10.9 | 12.4        | 6.0 | 6.0 |
| 旬平均 | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 7.5      | 6.2 | 6.9 | 12.3        | 11.8 | 12.1 | 11.7       | 10.3 | 11.0 | 15.7        | 15.4 | 15.6 | 11.9        | 11.5 | 11.7 | 13.5        | 6.0 | 9.8 |
| 11  | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 7.4      | 6.0 | 6.7 | 11.5        | 11.1 | 11.1 | 11.4       | 10.5 | 10.5 | 15.5        | 15.2 | 15.2 | 11.0        | 10.6 | 10.6 | 11.4        | 4.9 | 4.9 |
| 12  | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 5.9      | 4.4 | 5.2 | 11.1        | 10.8 | 10.8 | 10.9       | 10.3 | 10.3 | 15.4        | 15.2 | 15.2 | 10.6        | 10.4 | 10.4 | 7.5         | 3.7 | 3.7 |
| 13  | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 5.5      | 4.5 | 5.0 | 11.0        | 10.7 | 10.7 | 11.0       | 10.3 | 10.3 | 15.5        | 15.2 | 15.2 | 10.6        | 10.2 | 10.2 | 12.1        | 4.1 | 4.1 |
| 14  | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 5.3      | 4.5 | 4.9 | 10.9        | 10.5 | 10.5 | 10.8       | 10.2 | 10.2 | 15.3        | 15.1 | 15.1 | 10.4        | 10.1 | 10.1 | 9.8         | 3.3 | 3.3 |
| 15  | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 5.3      | 4.0 | 4.7 | 10.8        | 10.4 | 10.4 | 10.8       | 9.9  | 9.9  | 15.4        | 15.0 | 15.0 | 10.4        | 10.0 | 10.0 | 13.2        | 2.4 | 2.4 |
| 16  | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 5.2      | 4.6 | 4.9 | 10.6        | 10.5 | 10.5 | 10.5       | 10.1 | 10.1 | 15.3        | 15.0 | 15.0 | 10.2        | 10.0 | 10.0 | 8.9         | 5.8 | 5.8 |
| 17  | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 5.5      | 4.3 | 4.9 | 10.5        | 10.1 | 10.1 | 10.4       | 9.7  | 9.7  | 15.2        | 15.0 | 15.0 | 10.2        | 9.9  | 9.9  | 10.1        | 3.4 | 3.4 |
| 18  | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 4.6      | 3.9 | 4.3 | 10.3        | 9.9  | 9.9  | 10.1       | 9.7  | 9.7  | 15.2        | 15.0 | 15.0 | 10.0        | 9.9  | 9.9  | 7.7         | 3.5 | 3.5 |
| 19  | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 5.2      | 4.3 | 4.8 | 10.1        | 9.7  | 9.7  | 9.9        | 9.4  | 9.4  | 15.2        | 14.9 | 14.9 | 9.9         | 9.7  | 9.7  | 8.4         | 4.2 | 4.2 |
| 20  | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 5.2      | 3.6 | 4.4 | 9.9         | 9.6  | 9.6  | 9.9        | 9.3  | 9.3  | 15.3        | 14.9 | 14.9 | 10.1        | 9.6  | 9.6  | 13.2        | 2.2 | 2.2 |
| 旬平均 | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 5.5      | 4.4 | 5.0 | 10.7        | 10.3 | 10.5 | 10.6       | 9.9  | 10.3 | 15.3        | 15.1 | 15.2 | 10.3        | 10.0 | 10.2 | 10.2        | 3.8 | 7.0 |
| 21  | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 5.0      | 3.5 | 4.3 | 9.8         | 9.4  | 9.4  | 9.7        | 9.1  | 9.1  | 15.2        | 14.7 | 14.7 | 9.9         | 9.6  | 9.6  | 12.8        | 2.9 | 2.9 |
| 22  | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 5.0      | 3.1 | 4.1 | 9.7         | 9.3  | 9.3  | 9.7        | 8.9  | 8.9  | 15.1        | 14.7 | 14.7 | 9.9         | 9.5  | 9.5  | 14.3        | 2.6 | 2.6 |
| 23  | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 5.4      | 3.6 | 4.5 | 9.6         | 9.2  | 9.2  | 9.7        | 9.0  | 9.0  | 15.1        | 14.6 | 14.6 | 9.8         | 9.4  | 9.4  | 13.7        | 4.9 | 4.9 |
| 24  | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 5.6      | 3.9 | 4.8 | 9.5         | 9.2  | 9.2  | 9.5        | 9.0  | 9.0  | 15.0        | 14.5 | 14.5 | 9.7         | 9.4  | 9.4  | 13.2        | 4.6 | 4.6 |
| 25  | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 5.8      | 5.2 | 5.5 | 9.4         | 9.1  | 9.1  | 9.3        | 8.8  | 8.8  | 14.6        | 14.4 | 14.4 | 9.4         | 9.1  | 9.1  | 9.0         | 5.4 | 5.4 |
| 26  | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 5.9      | 4.8 | 5.4 | 9.2         | 8.9  | 8.9  | 9.2        | 8.7  | 8.7  | 14.7        | 14.4 | 14.4 | 9.4         | 9.1  | 9.1  | 11.1        | 5.4 | 5.4 |
| 27  | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 4.9      | 3.9 | 4.4 | 9.0         | 8.7  | 8.7  | 8.9        | 8.4  | 8.4  | 14.5        | 14.3 | 14.3 | 9.2         | 9.0  | 9.0  | 9.2         | 4.1 | 4.1 |
| 28  | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 4.4      | 3.4 | 3.9 | 8.8         | 8.4  | 8.4  | 8.7        | 8.2  | 8.2  | 14.5        | 14.1 | 14.1 | 9.2         | 8.9  | 8.9  | 8.3         | 3.3 | 3.3 |
| 29  | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 4.8      | 3.3 | 4.1 | 8.7         | 8.4  | 8.4  | 8.6        | 8.1  | 8.1  | 14.4        | 14.0 | 14.0 | 9.2         | 8.9  | 8.9  | 9.6         | 3.6 | 3.6 |
| 30  | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 4.9      | 3.6 | 4.3 | 8.6         | 8.3  | 8.3  | 8.5        | 8.1  | 8.1  | 14.3        | 13.8 | 13.8 | 9.1         | 8.9  | 8.9  | 9.1         | 3.6 | 3.6 |
| 31  | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 4.1      | 3.2 | 3.7 | 8.5         | 8.3  | 8.3  | 8.3        | 8.1  | 8.1  | 14.0        | 13.9 | 13.9 | 8.9         | 8.9  | 8.9  | 6.2         | 3.5 | 3.5 |
| 旬平均 | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 5.1      | 3.8 | 4.5 | 9.2         | 8.8  | 9.0  | 9.1        | 8.6  | 8.9  | 14.7        | 14.3 | 14.5 | 9.4         | 9.2  | 9.3  | 10.6        | 4.0 | 7.3 |
| 月平均 | 16.6     | 16.5 | 16.6 | 6.0      | 4.8 | 5.4 | 10.7        | 10.3 | 10.5 | 10.4       | 9.6  | 10.0 | 15.2        | 14.9 | 15.1 | 10.5        | 10.2 | 10.4 | 11.4        | 4.6 | 8.0 |

| 30年 | 本 所      |      |      | 下 呂 支 所  |     |     |             |     |     |            |     |     |             |      |      |             |     |     |             |     |     |
|-----|----------|------|------|----------|-----|-----|-------------|-----|-----|------------|-----|-----|-------------|------|------|-------------|-----|-----|-------------|-----|-----|
|     | 井戸水温 (℃) |      |      | 河川水温 (℃) |     |     | 第5号井戸水温 (℃) |     |     | ふ化室用水温 (℃) |     |     | 第4号井戸水温 (℃) |      |      | 第7号井戸水温 (℃) |     |     | 第2号井戸水温 (℃) |     |     |
| 1月  | 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 | 5.2      | 4.0 | 4.6 | 8.6         | 8.2 | 8.4 | 8.5        | 8.0 | 8.3 | 14.2        | 13.8 | 14.0 | 9.1         | 8.8 | 9.0 | 11.1        | 4.6 | 7.9 |
| 2   | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 5.2      | 4.1 | 4.7 | 8.4         | 8.2 | 8.3 | 8.3        | 8.0 | 8.2 | 14.1        | 13.8 | 14.0 | 9.0         | 8.7 | 8.9 | 9.9         | 4.2 | 7.1 |
| 3   | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 4.6      | 3.5 | 4.1 | 8.3         | 8.0 | 8.2 | 8.1        | 7.7 | 7.9 | 13.9        | 13.6 | 13.8 | 8.7         | 8.5 | 8.6 | 7.3         | 3.2 | 5.3 |
| 4   | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 4.3      | 3.1 | 3.7 | 8.1         | 7.9 | 8.0 | 8.0        | 7.5 | 7.8 | 13.9        | 13.5 | 13.7 | 8.7         | 8.5 | 8.6 | 8.8         | 2.5 | 5.7 |
| 5   | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 4.4      | 3.2 | 3.8 | 8.0         | 7.7 | 7.9 | 7.8        | 7.3 | 7.6 | 13.8        | 13.5 | 13.7 | 8.6         | 8.3 | 8.5 | 8.7         | 2.5 | 5.6 |
| 6   | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 4.3      | 2.7 | 3.5 | 8.1         | 7.6 | 7.9 | 7.9        | 7.2 | 7.6 | 13.8        | 13.4 | 13.6 | 8.7         | 8.3 | 8.5 | 11.5        | 2.0 | 6.8 |
| 7   | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 4.5      | 3.0 | 3.8 | 7.9         | 7.5 | 7.7 | 7.8        | 7.3 | 7.6 | 13.6        | 13.3 | 13.5 | 8.5         | 8.2 | 8.4 | 11.4        | 3.0 | 7.2 |
| 8   | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 4.2      | 3.5 | 3.9 | 7.9         | 7.6 | 7.8 | 7.6        | 7.4 | 7.5 | 13.4        | 13.2 | 13.3 | 8.4         | 8.3 | 8.4 | 6.4         | 4.9 | 5.7 |
| 9   | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 5.0      | 4.1 | 4.6 | 7.7         | 7.5 | 7.6 | 7.7        | 7.2 | 7.2 | 13.3        | 13.0 | 13.2 | 8.4         | 8.1 | 8.3 | 9.7         | 4.3 | 7.0 |
| 10  | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 4.4      | 3.8 | 4.1 | 7.7         | 7.5 | 7.6 | 7.5        | 7.2 | 7.4 | 13.1        | 12.9 | 13.0 | 8.3         | 8.1 | 8.2 | 8.0         | 4.1 | 6.1 |
| 旬平均 | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 4.6      | 3.5 | 4.1 | 8.1         | 7.8 | 8.0 | 7.9        | 7.4 | 7.7 | 13.7        | 13.4 | 13.6 | 8.6         | 8.4 | 8.5 | 9.3         | 3.5 | 6.4 |
| 11  | 16.6     | 16.6 | 16.6 | 4.1      | 3.3 | 3.7 | 7.5         | 7.3 | 7.4 | 7.4        | 6.9 | 7.2 | 12.9        |      |      |             |     |     |             |     |     |

\*測定は水温自動記録計による。「-」は欠測

| 30年 | 本 所     |      |      | 下 呂 支 所 |     |     |            |     |     |           |     |     |            |      |      |            |     |     |            |     |     |
|-----|---------|------|------|---------|-----|-----|------------|-----|-----|-----------|-----|-----|------------|------|------|------------|-----|-----|------------|-----|-----|
|     | 井戸水温(℃) |      |      | 河川水温(℃) |     |     | 第5号井戸水温(℃) |     |     | ふ化室用水温(℃) |     |     | 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 | 5.2     | 3.0 | 4.1 | 6.7        | 6.4 | 6.6 | 8.7       | 7.9 | 8.3 | 12.9       | 12.6 | 12.8 | 8.4        | 8.1 | 8.3 | 4.2        | 3.7 | 4.0 |
| 2   | 16.6    | 16.5 | 16.6 | 4.5     | 3.1 | 3.8 | 6.7        | 6.3 | 6.5 | 8.5       | 7.7 | 8.1 | 12.8       | 12.5 | 12.7 | 8.4        | 8.0 | 8.2 | 4.5        | 3.6 | 4.1 |
| 3   | 16.6    | 16.5 | 16.6 | 4.9     | 3.4 | 4.2 | 6.8        | 6.3 | 6.6 | 8.3       | 7.0 | 7.7 | 12.8       | 12.4 | 12.6 | 8.4        | 8.0 | 8.2 | 4.8        | 3.8 | 4.3 |
| 4   | 16.6    | 16.5 | 16.6 | 4.2     | 2.9 | 3.6 | 6.6        | 6.2 | 6.4 | 7.7       | 6.7 | 7.2 | 12.6       | 12.4 | 12.5 | 8.3        | 8.0 | 8.2 | 4.6        | 3.8 | 4.2 |
| 5   | 16.6    | 16.5 | 16.6 | 3.5     | 2.6 | 3.1 | 6.5        | 6.2 | 6.4 | 7.3       | 6.6 | 7.0 | 12.5       | 12.2 | 12.4 | 8.2        | 8.0 | 8.1 | 4.3        | 3.9 | 4.1 |
| 6   | 16.6    | 16.5 | 16.6 | 3.1     | 2.1 | 2.6 | 6.5        | 6.2 | 6.4 | 7.3       | 6.4 | 6.9 | 12.5       | 12.3 | 12.4 | 8.2        | 8.0 | 8.1 | 4.4        | 3.7 | 4.1 |
| 7   | 16.6    | 16.5 | 16.6 | 2.6     | 1.6 | 2.1 | 6.4        | 5.9 | 6.2 | 7.1       | 6.1 | 6.6 | 12.5       | 12.2 | 12.4 | 8.1        | 7.8 | 8.0 | 4.1        | 3.4 | 3.8 |
| 8   | 16.6    | 16.5 | 16.6 | 2.8     | 0.7 | 1.8 | 6.5        | 5.8 | 6.2 | 7.3       | 5.8 | 6.6 | 12.6       | 12.2 | 12.4 | 8.2        | 7.7 | 8.0 | 4.5        | 3.2 | 3.9 |
| 9   | 16.6    | 16.5 | 16.6 | 2.9     | 0.7 | 1.8 | 6.5        | 5.9 | 6.2 | 7.3       | 5.8 | 6.6 | 12.6       | 12.1 | 12.4 | 8.1        | 7.6 | 7.9 | 4.3        | 3.1 | 3.7 |
| 10  | 16.6    | 16.5 | 16.6 | 3.5     | 1.9 | 2.7 | 6.5        | 6.1 | 6.3 | 7.4       | 6.3 | 6.9 | 12.6       | 12.3 | 12.5 | 7.9        | 7.6 | 7.8 | 4.1        | 3.3 | 3.7 |
| 旬平均 | 16.6    | 16.5 | 16.6 | 3.7     | 2.2 | 3.0 | 6.6        | 6.1 | 6.4 | 7.7       | 6.6 | 7.2 | 12.6       | 12.3 | 12.5 | 8.2        | 7.9 | 8.1 | 4.4        | 3.6 | 4.0 |
| 11  | 16.6    | 16.5 | 16.6 | 4.3     | 3.1 | 3.7 | 6.5        | 6.2 | 6.4 | 7.4       | 6.4 | 6.9 | 12.6       | 12.3 | 12.5 | 7.7        | 7.3 | 7.5 | 4.2        | 3.4 | 3.8 |
| 12  | 16.6    | 16.5 | 16.6 | 3.5     | 1.8 | 2.7 | 6.2        | 6.0 | 6.1 | 6.8       | 6.1 | 6.5 | 12.3       | 12.1 | 12.2 | 7.3        | 7.2 | 7.3 | 3.7        | 3.3 | 3.5 |
| 13  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 2.6     | 1.1 | 1.9 | 6.2        | 5.9 | 6.1 | 7.0       | 6.1 | 6.6 | 12.3       | 12.1 | 12.2 | 7.3        | 7.2 | 7.3 | 3.7        | 3.3 | 3.5 |
| 14  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 3.6     | 1.5 | 2.6 | 6.3        | 5.9 | 6.1 | 7.2       | 6.0 | 6.6 | 12.5       | 12.1 | 12.3 | 7.4        | 7.0 | 7.2 | 4.1        | 3.1 | 3.6 |
| 15  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 4.6     | 3.1 | 3.9 | 6.3        | 6.0 | 6.2 | 7.3       | 6.3 | 6.8 | 12.5       | 12.2 | 12.4 | 7.4        | 7.0 | 7.2 | 4.3        | 3.4 | 3.9 |
| 16  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 4.5     | 3.0 | 3.8 | 6.3        | 5.8 | 6.1 | 7.2       | -   | -   | 12.4       | 12.1 | 12.3 | 7.3        | 6.9 | 7.1 | 4.4        | 3.4 | 3.9 |
| 17  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 4.9     | 3.6 | 4.3 | 6.2        | 5.9 | 6.1 | 6.9       | 5.7 | 6.3 | 12.3       | 11.9 | 12.1 | 7.2        | 6.8 | 7.0 | 4.6        | 3.6 | 4.1 |
| 18  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 4.9     | 2.5 | 3.7 | 6.0        | 5.6 | 5.8 | 6.4       | 5.5 | 6.0 | 12.2       | 11.8 | 12.0 | 7.0        | 6.7 | 6.9 | 4.4        | 3.5 | 4.0 |
| 19  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 4.1     | 1.6 | 2.9 | 6.1        | 5.5 | 5.8 | 6.8       | 5.2 | 6.0 | 12.1       | 11.7 | 11.9 | 7.1        | 6.6 | 6.9 | 4.6        | 3.3 | 4.0 |
| 20  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 4.9     | 2.7 | 3.8 | 6.2        | 5.6 | 5.9 | 7.0       | 5.7 | 6.4 | 12.2       | 11.7 | 12.0 | 7.2        | 6.7 | 7.0 | 4.7        | 3.6 | 4.2 |
| 旬平均 | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 4.2     | 2.4 | 3.3 | 6.2        | 5.8 | 6.0 | 7.0       | 5.9 | 6.5 | 12.3       | 12.0 | 12.2 | 7.3        | 6.9 | 7.1 | 4.3        | 3.4 | 3.9 |
| 21  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 4.4     | 3.1 | 3.8 | 6.1        | 5.7 | 5.9 | 6.6       | 5.7 | 6.2 | 11.9       | 11.6 | 11.8 | 7.1        | 6.8 | 7.0 | 4.4        | 3.7 | 4.1 |
| 22  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 5.1     | 2.8 | 4.0 | 6.2        | 5.5 | 5.9 | 7.0       | 5.5 | 6.3 | 12.0       | 11.6 | 11.8 | 7.3        | 6.7 | 7.0 | 5.0        | 3.6 | 4.3 |
| 23  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 5.1     | 3.0 | 4.1 | 6.2        | 5.7 | 6.0 | 6.9       | 5.6 | 6.3 | 11.9       | 11.4 | 11.7 | 7.3        | 6.9 | 7.1 | 5.0        | 3.8 | 4.4 |
| 24  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 4.3     | 3.0 | 3.7 | 6.0        | 5.7 | 5.9 | 6.5       | 5.7 | 6.1 | 11.6       | 11.4 | 11.5 | 7.2        | 6.9 | 7.1 | 4.6        | 3.8 | 4.2 |
| 25  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 4.8     | 3.1 | 4.0 | 6.1        | 5.6 | 5.9 | 6.6       | 5.6 | 6.1 | 11.7       | 11.3 | 11.5 | 7.4        | 6.9 | 7.2 | 4.9        | 3.8 | 4.4 |
| 26  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 5.7     | 3.2 | 4.5 | 6.3        | 5.6 | 6.0 | 7.1       | 5.6 | 6.4 | 11.6       | 11.2 | 11.4 | 7.5        | 7.0 | 7.3 | 5.1        | 3.8 | 4.5 |
| 27  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 5.7     | 3.4 | 4.6 | 6.3        | 5.6 | 6.0 | 7.0       | 5.6 | 6.3 | 11.6       | 11.1 | 11.4 | 7.6        | 7.1 | 7.4 | 5.2        | 3.9 | 4.6 |
| 28  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 5.2     | 3.6 | 4.4 | 6.2        | 5.7 | 6.0 | 6.9       | 5.6 | 6.3 | 11.5       | 11.1 | 11.3 | 7.6        | 7.1 | 7.4 | 5.1        | 4.0 | 4.6 |
| 旬平均 | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 5.0     | 3.2 | 4.1 | 6.2        | 5.6 | 5.9 | 6.8       | 5.6 | 6.2 | 11.7       | 11.3 | 11.5 | 7.4        | 6.9 | 7.2 | 4.9        | 3.8 | 4.4 |
| 月平均 | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 4.3     | 2.5 | 3.4 | 6.3        | 5.9 | 6.1 | 7.2       | 6.1 | 6.7 | 12.3       | 11.9 | 12.1 | 7.6        | 7.3 | 7.5 | 4.5        | 3.6 | 4.1 |

| 30年 | 本 所     |      |      | 下 呂 支 所 |     |     |            |     |     |           |     |     |            |      |      |            |     |     |            |     |     |
|-----|---------|------|------|---------|-----|-----|------------|-----|-----|-----------|-----|-----|------------|------|------|------------|-----|-----|------------|-----|-----|
|     | 井戸水温(℃) |      |      | 河川水温(℃) |     |     | 第5号井戸水温(℃) |     |     | ふ化室用水温(℃) |     |     | 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 | 6.3     | 4.9 | 5.6 | 6.2        | 5.8 | 6.0 | 7.1       | 6.1 | 6.6 | 11.5       | 11.1 | 11.3 | 7.7        | 7.3 | 7.5 | 5.3        | 4.5 | 4.9 |
| 2   | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 6.6     | 4.3 | 5.5 | 6.3        | 5.8 | 6.1 | 7.9       | 6.4 | 7.2 | 11.4       | 11.1 | 11.3 | 7.7        | 7.3 | 7.5 | 5.5        | 4.4 | 5.0 |
| 3   | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 6.9     | 3.6 | 5.3 | 6.4        | 5.8 | 6.1 | 7.6       | 6.1 | 6.9 | 11.6       | 11.2 | 11.4 | 7.8        | 7.3 | 7.6 | 5.9        | 4.5 | 5.2 |
| 4   | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 7.0     | 4.5 | 5.8 | 6.4        | 5.8 | 6.1 | 7.5       | 6.1 | 6.8 | 11.7       | 11.2 | 11.5 | 7.8        | 7.3 | 7.6 | 6.3        | 4.8 | 5.6 |
| 5   | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 6.7     | 5.2 | 6.0 | 6.2        | 5.6 | 5.9 | 7.0       | 5.9 | 6.5 | 11.3       | 10.8 | 11.1 | 7.5        | 7.3 | 7.4 | 5.6        | 4.8 | 5.2 |
| 6   | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 6.4     | 5.0 | 5.7 | 6.4        | 5.6 | 6.0 | 7.1       | 5.9 | 6.5 | 10.8       | 10.5 | 10.7 | 7.5        | 7.2 | 7.4 | 5.8        | 4.9 | 5.4 |
| 7   | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 6.7     | 4.6 | 5.7 | 6.5        | 5.8 | 6.2 | 7.3       | 5.9 | 6.6 | 11.0       | 10.5 | 10.8 | 7.9        | 7.3 | 7.6 | 6.2        | 4.8 | 5.5 |
| 8   | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 7.5     | 5.5 | 6.5 | 6.3        | 6.0 | 6.2 | 7.2       | 6.2 | 6.7 | 10.8       | 10.7 | 10.8 | 7.9        | 7.6 | 7.8 | 5.9        | 5.1 | 5.5 |
| 9   | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 7.7     | 5.6 | 6.7 | 6.2        | 5.9 | 6.1 | 7.2       | 6.2 | 6.7 | 10.8       | 10.3 | 10.6 | 8.0        | 7.8 | 7.9 | 6.2        | 5.3 | 5.8 |
| 10  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 6.8     | 5.1 | 6.0 | 6.6        | 6.0 | 6.3 | 7.3       | 6.1 | 6.7 | 10.7       | 10.3 | 10.5 | 8.3        | 7.7 | 8.0 | 6.2        | 5.2 | 5.7 |
| 旬平均 | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 6.9     | 4.8 | 5.9 | 6.4        | 5.8 | 6.1 | 7.3       | 6.1 | 6.7 | 11.2       | 10.8 | 11.0 | 7.8        | 7.4 | 7.6 | 5.9        | 4.8 | 5.4 |
| 11  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 7.1     | 4.6 | 5.9 | 6.6        | 6.1 | 6.4 | 7.3       | 6.1 | 6.7 | 10.9       | 10.4 | 10.7 | 8.4        | 8.0 | 8.2 | 6.4        | 5.2 | 5.8 |
| 12  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 6.4     | 4.5 | 5.6 | 6.9        | 6.1 | 6.5 | 7.6       | 6.1 | 6.9 | 11.0       | 10.5 | 10.8 | 8.7        | 8.1 | 8.4 | 6.6        | 5.3 | 6.0 |
| 13  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 6.9     | 4.6 | 5.8 | 6.9        | 6.3 | 6.6 | 7.6       | 6.3 | 7.0 | 11.2       | 10.7 | 11.0 | 9.0        | 8.3 | 8.7 | 6.8        | 5.4 | 6.1 |
| 14  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 7.4     | 5.1 | 6.3 | 7.1        | 6.5 | 6.8 | 8.0       | 6.6 | 7.3 | 11.2       | 10.7 | 11.0 | 9.2        | 8.6 | 8.9 | 7.1        | 5.6 | 6.4 |
| 15  | 16.6    | 16.6 | 16.6 | 7.6     | 5.7 | 6.7 | 7.2        | 6.6 | 6.9 | 8.1       | 6.7 | 7.4 | 11.3       | 10.8 | 11.1 | 9.5        | 8.8 |     |            |     |     |

