

太田川再生方針に基づく取組の効果検証 調査・解析業務の概要

令和6年3月

広島市経済観光局農林水産部水産課

1. 令和5年度の成果概要
2. 調査概要
3. 遡上アユ由来判別調査
4. 流下仔魚調査
 - 4－1 資源量
 - 4－2 祇園水門の試験的運用の効果
5. 祇園水門の試験的運用時の電気伝導度観測
6. まとめ

1.令和5年度の成果概要

- ① 試験的運用及びその効果確認調査の実施状況：祇園水門の試験的運用が1回実施され、対照日と合わせた2晩の調査を1セット実施できた。高瀬堰の試験運用は、流量不足で実施されなかった。
- ② 遡上アユ由来判別調査：令和5年4月に祇園水門で採取した未成魚（体長7cm前後）のうち8%が人工種苗由来であった（R4と同様の傾向）。
- ③ 流下仔魚調査に基づく資源量調査：大槇の瀬・ヤナギの瀬の産卵場直下における調査結果から推定した今季の流下仔魚の総数は約7,600万個体であった（R4は約230万個体）。
- ④ 祇園水門の試験的運用の効果：試験的運用日は、流下のピークが運用変更時間帯の後であった。このため、対照日との比較が難しい結果となり、運用変更の効果は明らかとならなかった。
- ⑤ 祇園水門の試験的運用時の電気伝導度：塩水遡上は認められなかった。

2.令和5年度の調査概要（目的、調査内容）

■ 目的・試験的運用の計画と実施結果

太田川におけるアユの資源を増大させるため、これまでに実施してきている「太田川 再生方針」に基づく取組の効果検証を行う。令和5年度は、長期的な方策として、祇園・大芝水門及び高瀬堰の試験的運用が計画されたが、渇水のため高瀬堰の試験的運用は実施不可能となり、祇園水門の試験的運用のみが実施された。

■ 調査内容

調査名		調査目的	調査方法
由来判別調査		人工種苗の放流がアユ資源に寄与しているのかを明らかにする。	R5年4月に採取したアユの遡上個体について、形態から由来（天然又は人工種苗）を判別
流下仔魚調査	資源量の把握	令和5年度の流下仔魚総数の推定	太田川下流域の主たる産卵場である大槇の瀬・ヤナギの瀬の直下で仔魚を採取 採取は10月～12月に5回
	高瀬堰の試験的運用の効果検証	産卵場の仔魚の流下促進効果の検証 狙い：発電逆調整の放流を夜に集中させて堰下流の仔魚を押し流す	太田川下流域の主たる産卵場である大槇の瀬・ヤナギの瀬（口田南地先等）の直下で仔魚を採取 R5年度は、渇水のため試験的運用は実施されなかった。
	祇園水門の試験的運用の効果検証	太田川放水路への放流促進と仔魚の流下促進効果の検証 狙い：アユ仔魚を好適環境である太田川放水路へ流下させる	仔魚流下の要所となる水門出口で仔魚を採取 調査は、試験運用日と翌日の対照日の連続2日間を1回（1セット） 試験運用日は塩分遡上を連続監視（有人）

調査委託先：中電技術コンサルタント株式会社

2.令和5年度の調査概要(流下仔魚調査の実施日)

■ 現地調査実施概要

- 資源量の把握のための調査を、仔魚が流下する期間である10月末から12月初旬にかけて、1週間前後の間隔で5回実施した。(調査日は下表のとおり)
- 祇園水門の試験的運用の効果検証のために、運用変更試験日と対照日の連続2晩をセットとした調査を、1セット実施した。
- 電気伝導度の観測を、祇園水門の試験運用日に合わせて実施した。

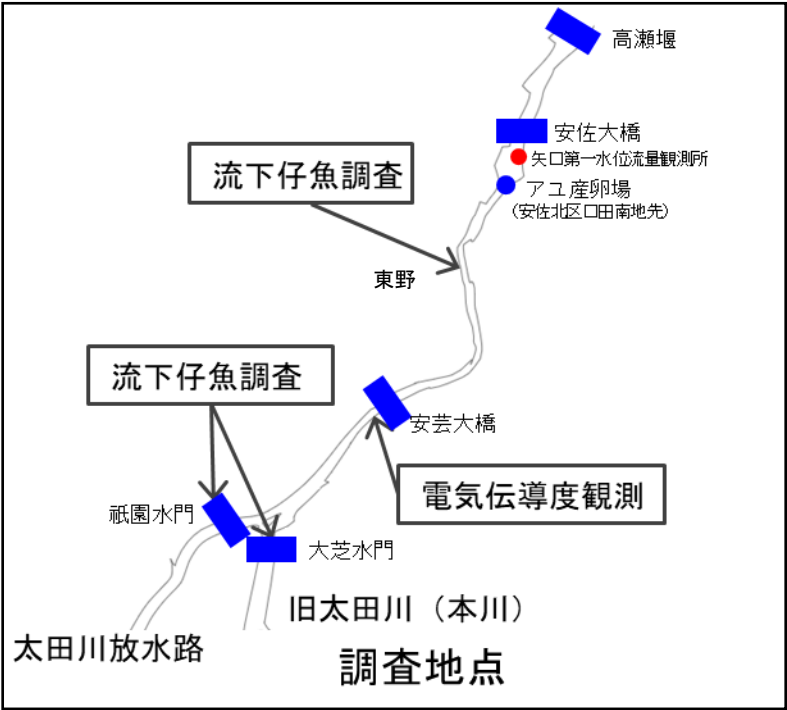


表 調査実施日

調査実施日※ (令和5年) ※日暮～日の出前 までの一晩	流下仔魚調査の目的(区分)			流下仔魚の調査地点			電気伝導度 観測 (安芸大橋)
	高瀬堰の 試験的運用 効果検証	祇園水門の 試験的運用 の効果検証	資源量の 把握	祇園 水門	大芝 水門	東野	
10月30～31日	(中止)		○			●	
11月6～7日		○【対照日】		●	●		
11月7～8日		○【運用変更試験】	○	●	●	●	○
11月13～14日			○			●	
11月24～25日			○			●	
12月1～2日			○			●	

2. 令和5年度の調査概要（試験的運用の概要）

■ 高瀬堰の試験的運用

- 高瀬堰は通常、発電放流された水を夜まで貯めて、夜から翌日の昼（20時～翌14時）にかけて徐々に放流（逆調整）
- この放流を、仔魚がふ化・浮上する18時～0時に集中させることで、高瀬堰より下流の産卵場における仔魚の流下を促進させることが目的。



■ 祇園水門の試験的運用

- 現在の平水時の分派量は多くが大芝水門側となっており、その比率は大芝：祇園＝9：1とされる。
- 祇園水門は通常、右岸側のゲートのみ30cm開放。試験では、このゲートを60cmまで開き、好適環境の太田川放水路側への放流量を増やすことで、放水路への仔魚の流下を促進させることが目的。
- 運用時は、仮に塩分遡上が起き、安芸大橋より上流の取水場に影響が及ぶことを防ぐため、塩分遡上の検出のために電気伝導度を観測。
- 運用時間帯は、塩分遡上が生じにくい下げ潮時（満潮から1時間以降～干潮時）に限定

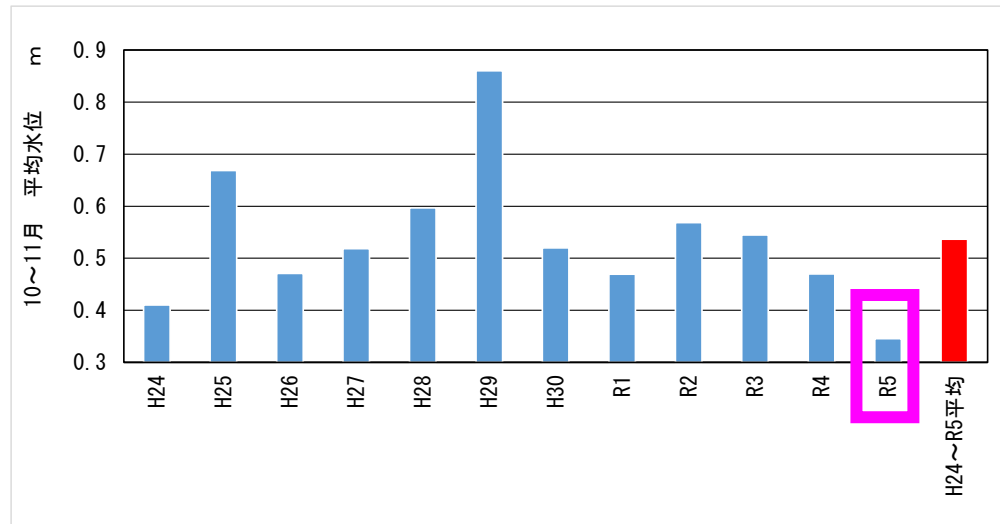
水門の試験的運用の実施時間帯

◆ 令和5年11月7日 19:00～0:00（満潮18:03、干潮0:36）

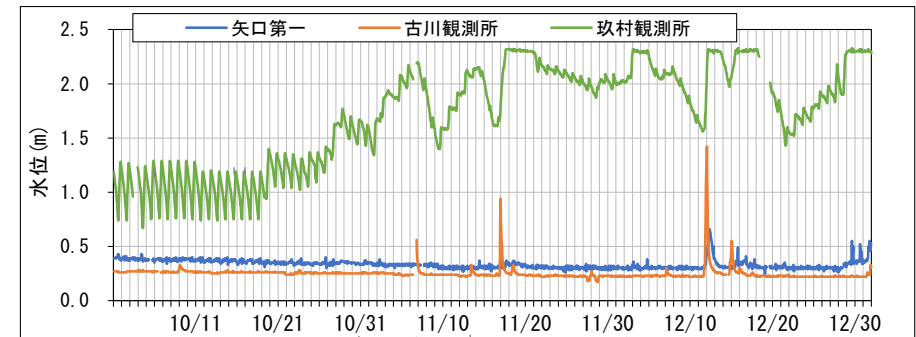
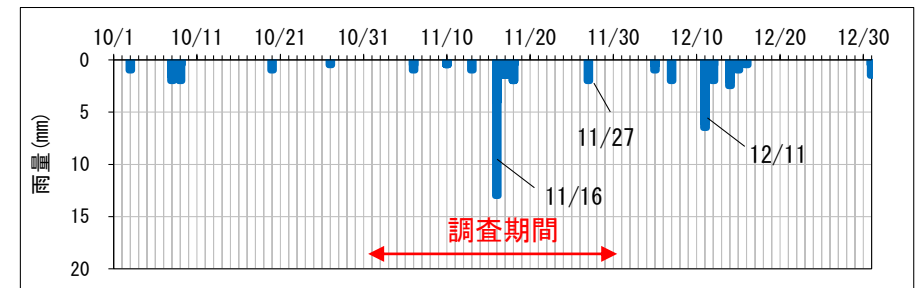


2.令和5年度の調査概要（調査実施時の河川状況）

- 降雨量：調査期間中は、11月中旬にまとまった降雨があった。
- 河川平均水位：秋（10～11月）について過去11年間で比較すると、令和5年度は最も平均水位が低く、11年間の平均値よりも約0.2m低かった。



秋季（10～11月）の平均水位の経年変化
【矢口第一水位流量観測所】



流下仔魚 調査	祇園・大芝水門			●				
	東野	●	●	●		●		●
電気伝導度観測				●				

秋季の雨量と水位及び現地調査実施日

出典： 雨量：気象庁（広島地点） 水位：水文水質データベース

3.アユ由来判別調査

■ 調査方法

- ・ 遡上期の4月21日に採取した計100個体を分析（側線上方横列鱗数、下顎側線孔数など）
- ・ 検体の体長は5.0～8.0cm、体重は9g未満

■ 調査結果

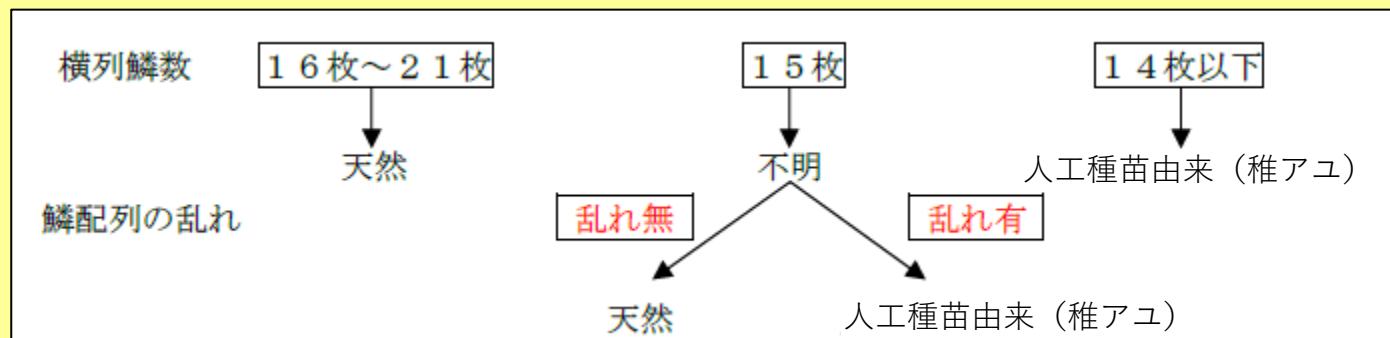
- ・ 天然魚は92個体、人工種苗由来は8個体
- ・ 人工種苗も一部ではあるがアユ資源増に寄与



分析に用いたサンプルの一部

【アユの区分と判別基準】 ※広島市判別基準（R2）に準拠

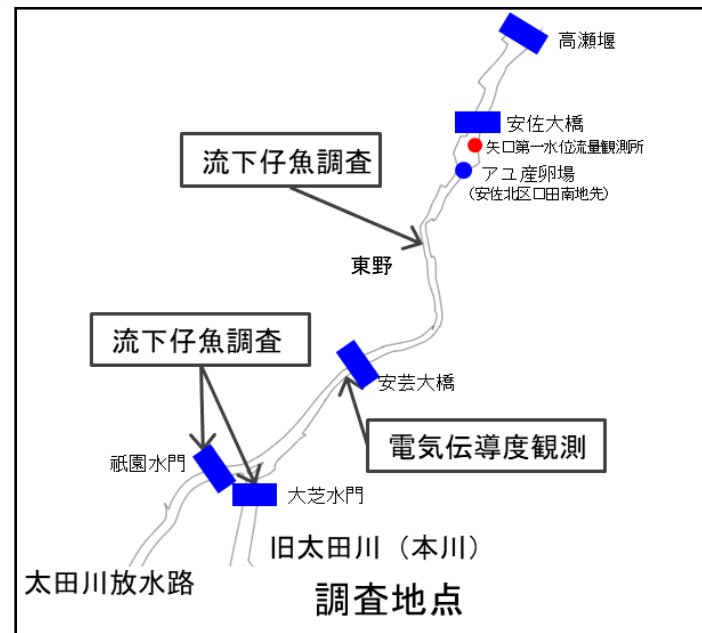
- 1 市センターが生産途中で海域に放流し、遡上した個体 →人工種苗由来
- 2 河川で生まれ海域で育ち遡上した個体 →天然魚



4. 流下仔魚調査（実施方法）

■ 調査地点

地点名	地点設定理由
東野	口田南地先にある主要産卵場の直下で、仔魚流下総量を把握 (R2に、安芸大橋直下から、潮汐の影響を受けにくい上流の東野 地点へ移動) 【流下仔魚の資源量推定】 【高瀬堰試験的運用の効果把握】
祇園 水門	祇園水門直下で、太田川放水路への仔魚流下状況を把握 【祇園・大芝水門の試験的運用の効果把握】
大芝 水門	大芝水門直下で、旧太田川（本川）への仔魚流下状況を把握 【祇園・大芝水門の試験的運用の効果把握】



■ 調査方法

プランクトンネットで流下仔魚を採取・流量を計測

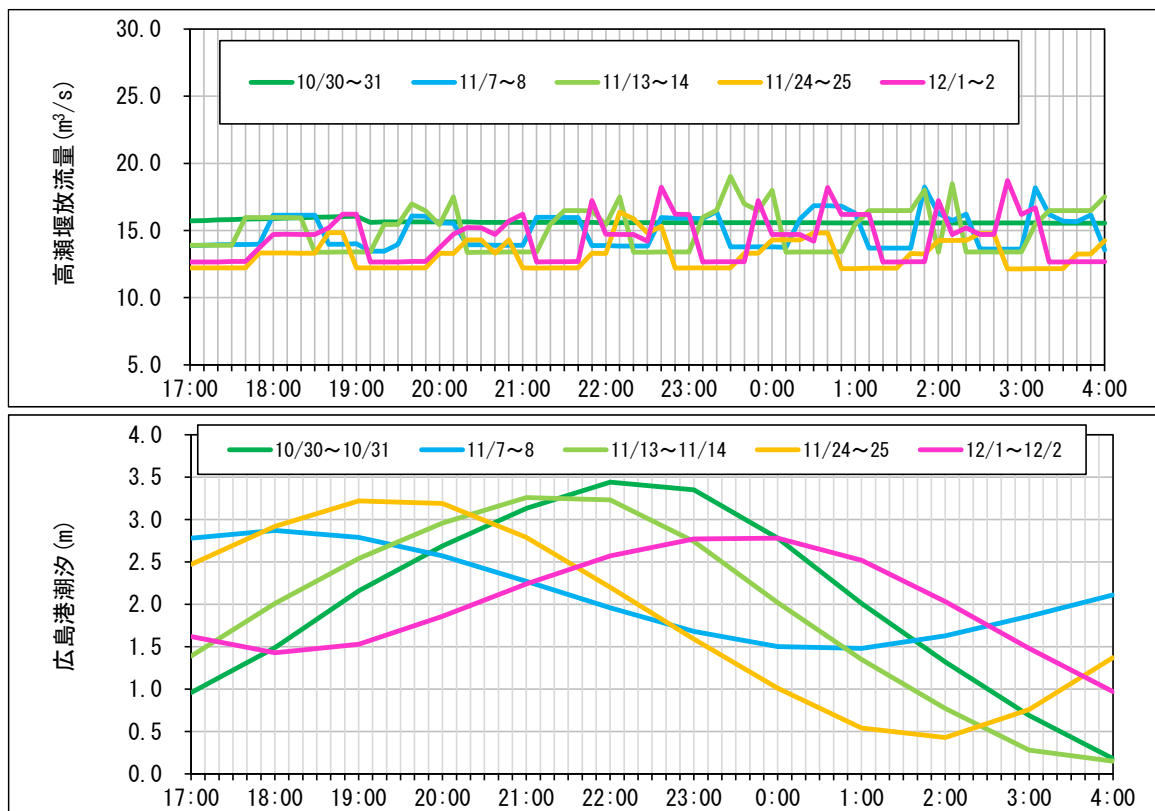
(東野は17～翌4時 祇園・大芝水門は19時～翌4時 毎時10分間採取)



4. 流下仔魚調査（資源量調査時の条件）

■ 流下仔魚の調査（産卵場直下の東野地点で採取）

- 10月末から12月初旬にかけて、およそ1週間前後の間隔で5回実施
- 高瀬堰からの放流量は、一定の範囲内に収まっていた。
- 潮汐は、11月7～8日、11月24～25日の2回が下げ潮時で、それ以外は22～0時頃の満潮を挟む時間帯であった。

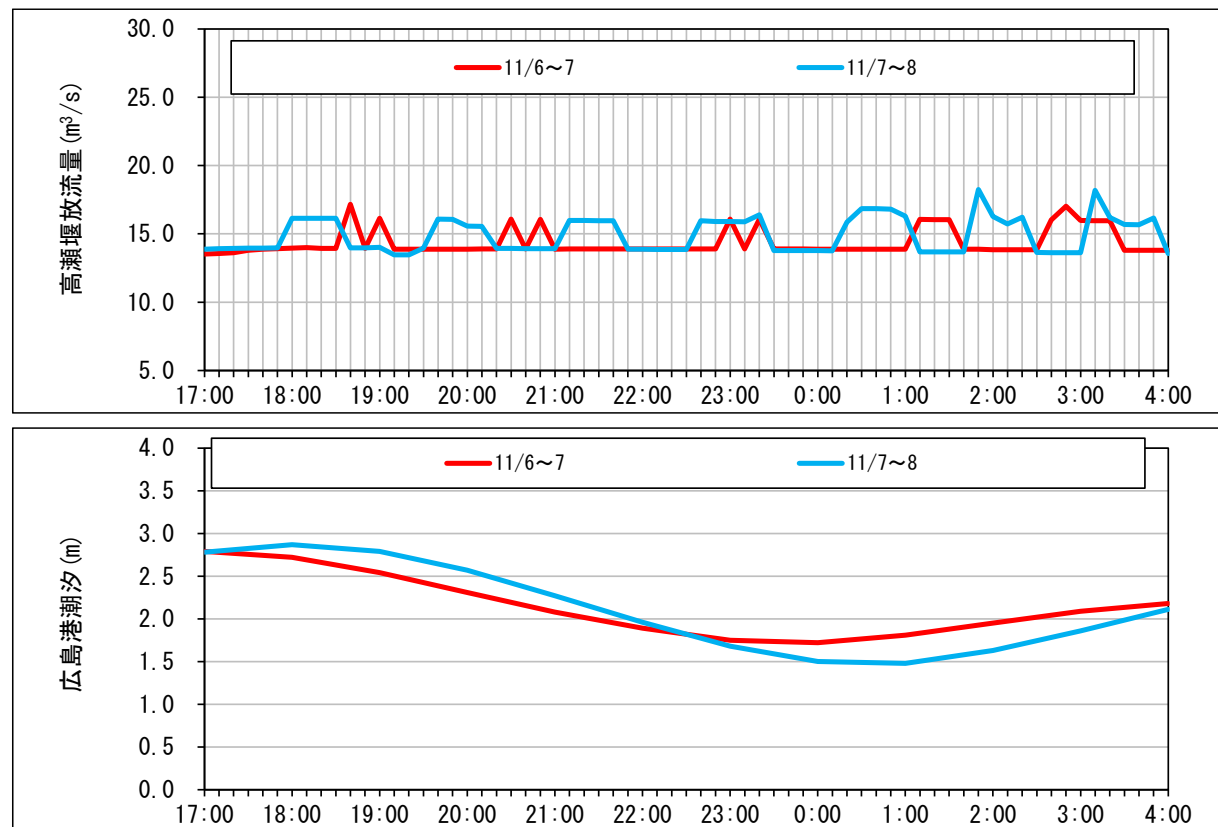


4. 流下仔魚調査（試験的運用時の条件）

10

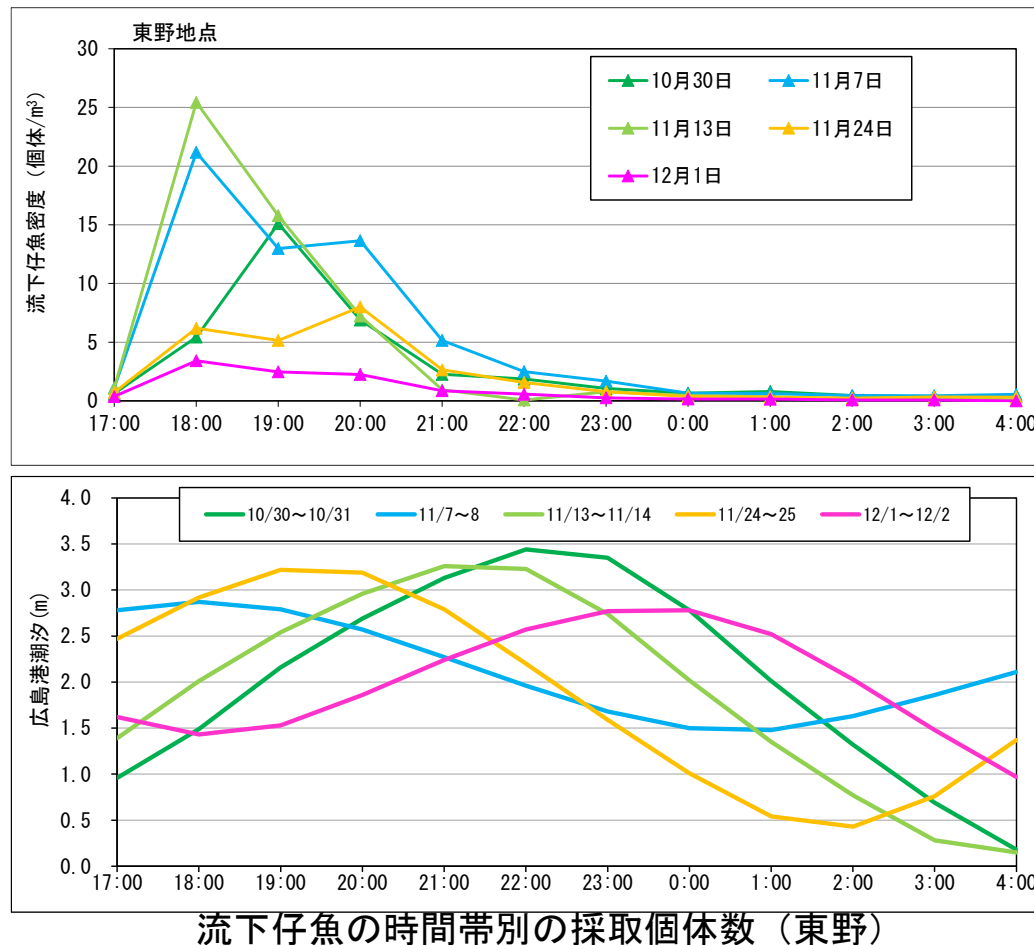
■ 祇園水門の試験的運用に係る調査日

- 試験的運用日（11/7～8）と、その前の晩（11/6～7）を対照としたの2晩連続で1セット実施
- 運用日と対照日の高瀬堰放流量と潮汐は概ね同等



4-1. 資源量調査結果-1 (仔魚の流下時間帯・ピーク) 11

- 産卵場直下における仔魚の流下ピーク時刻は、調査ごとに少しずつ異なっていたが、流下が盛んな時間帯は概ね18時～20時の間であった。
⇒例年通り、17時頃の日没後、数時間に集中。潮汐との関連性は認められなかった。
- 流下密度の最大値は、調査開始から11月13日まで増加し、その後減少した。
⇒仔魚の流下（ふ化）の最盛期は、例年の最盛期（11月上旬～中旬）の範囲内であった。

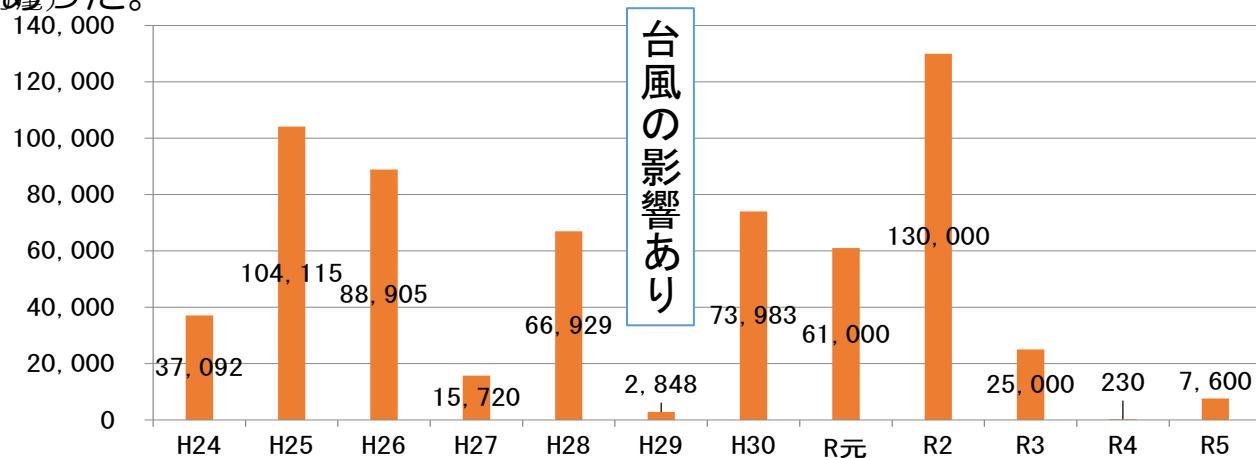


4-1. 資源量調査結果-2（推定資源量の経年変化）

12

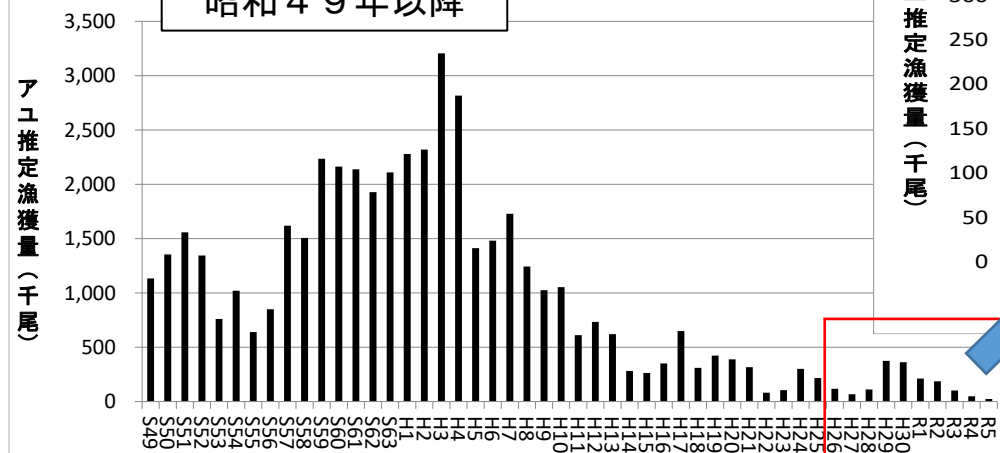
- 東野地区の5回の調査結果から推定した今季の仔魚の推定流下量は約7,600万個体であり、昨年と比べ増加したが、平成24年度以来の調査結果の中では、少ない方から3番目であった。
- 参考として太田川のアユ漁獲量（太田川漁協提供データ）をみると、令和5年のアユ漁獲量は、資料が残る昭和49年以降で最低値であった。

産卵期の推定流下個体数⇒



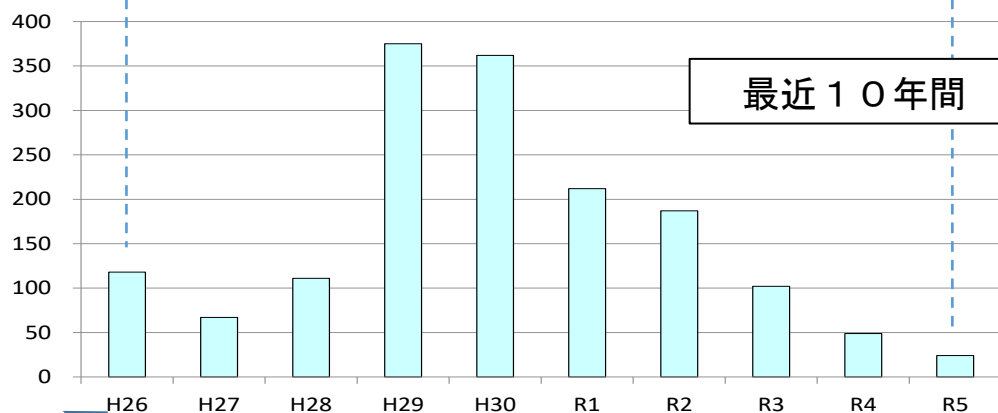
台風の影響あり

昭和49年以降



アユ推定漁獲量(千尾)

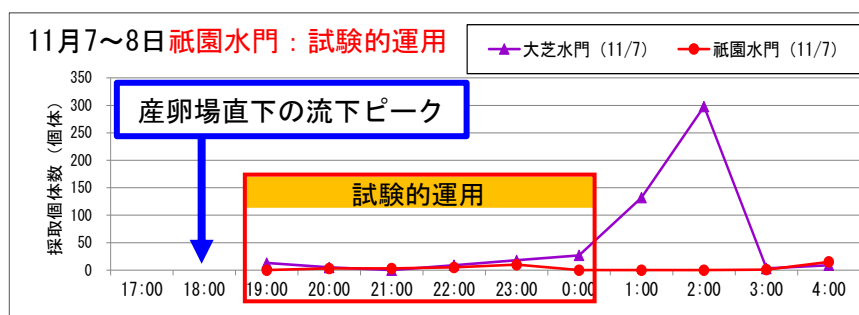
最近10年間



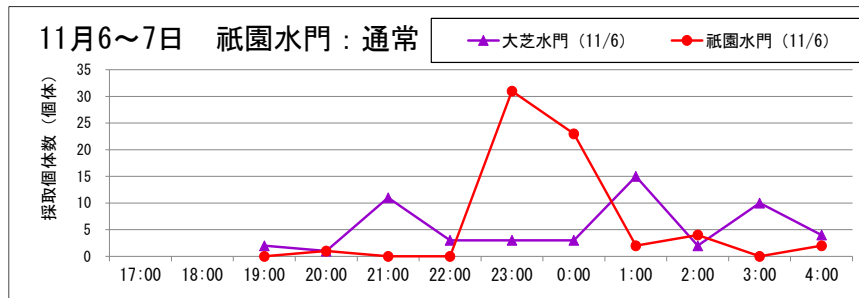
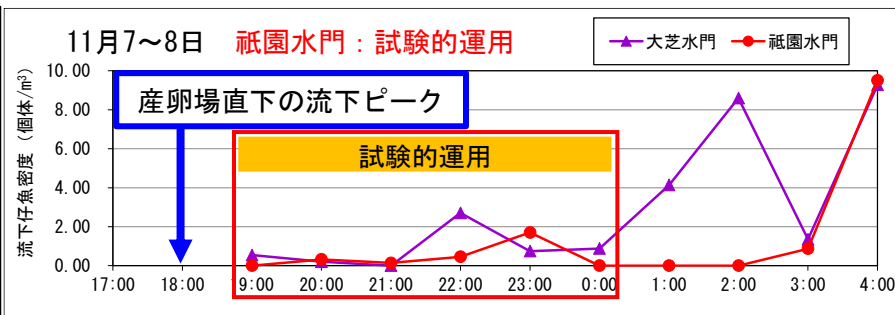
太田川のアユ漁獲量の経年変化

4-2. 祇園水門の試験的運用の結果（採取個体数・流下密度） 13

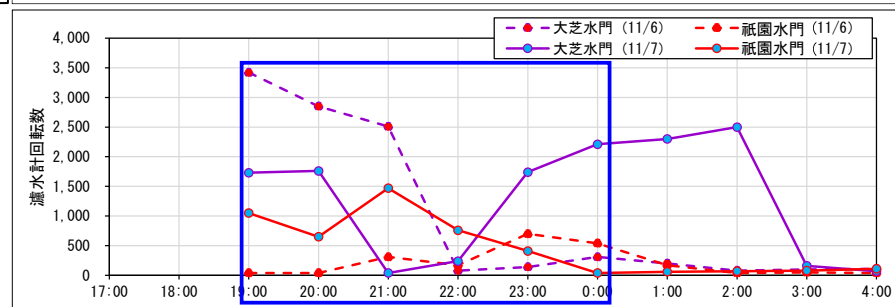
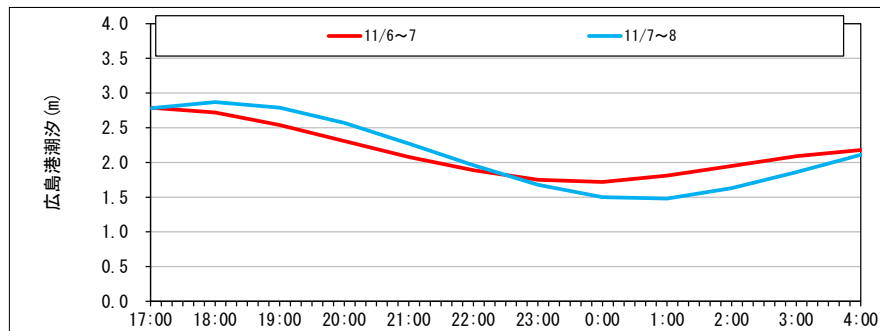
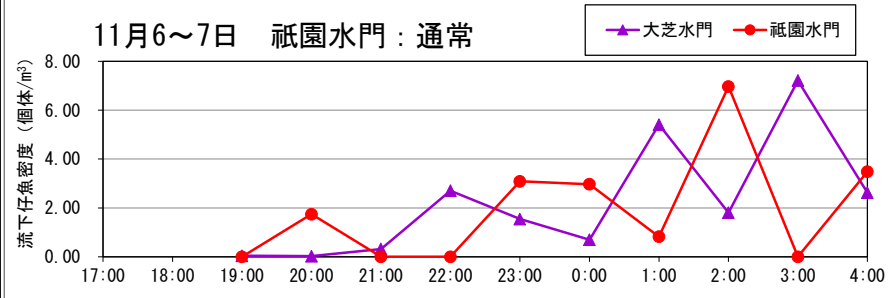
- 試験的運用実施日は、産卵場直下の流下仔魚のピークが18時で、20時までまとまった流下があった。流下個体群が大芝水門に達したのは、4時間経過後の22時と見られたがピークは遅れて2時となった。
- 濾水計の回転数の変化から、運用変更時開始より22時まで、対照日と比較して祇園水門側で流量の増加が見られたが、仔魚流下量の増加は見られなかった。



試験的運用日



対照日



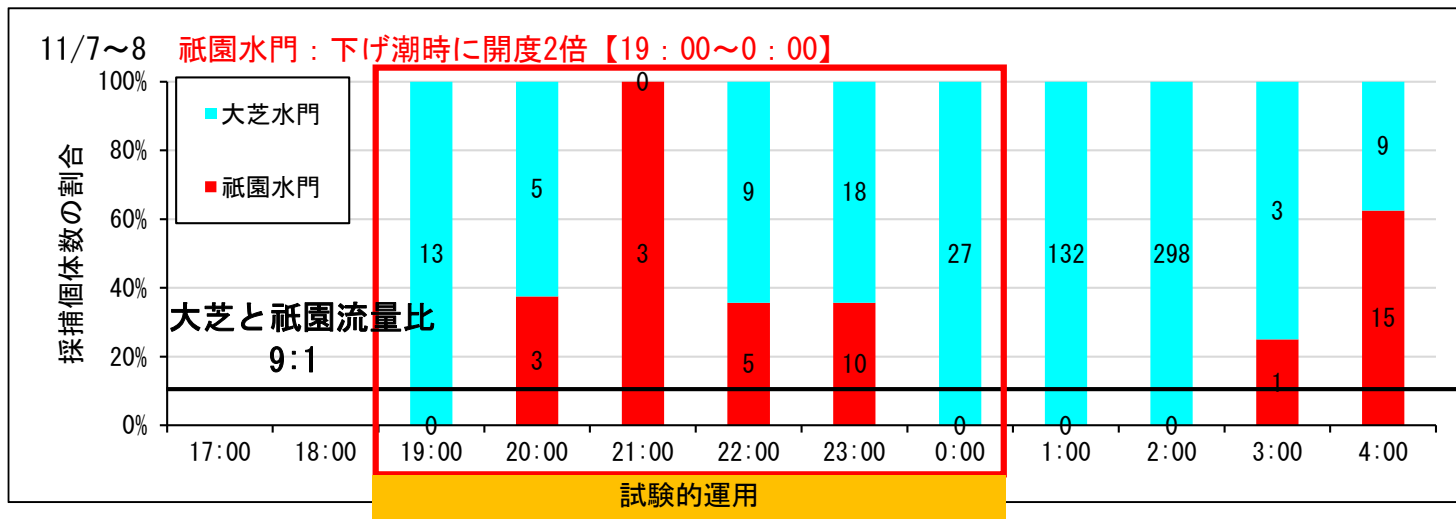
採取個体数および調査日の潮汐（11月6～7日、7～8日）

流下仔魚密度および調査日の濾水計回転数（11月6～7日、7～8日）

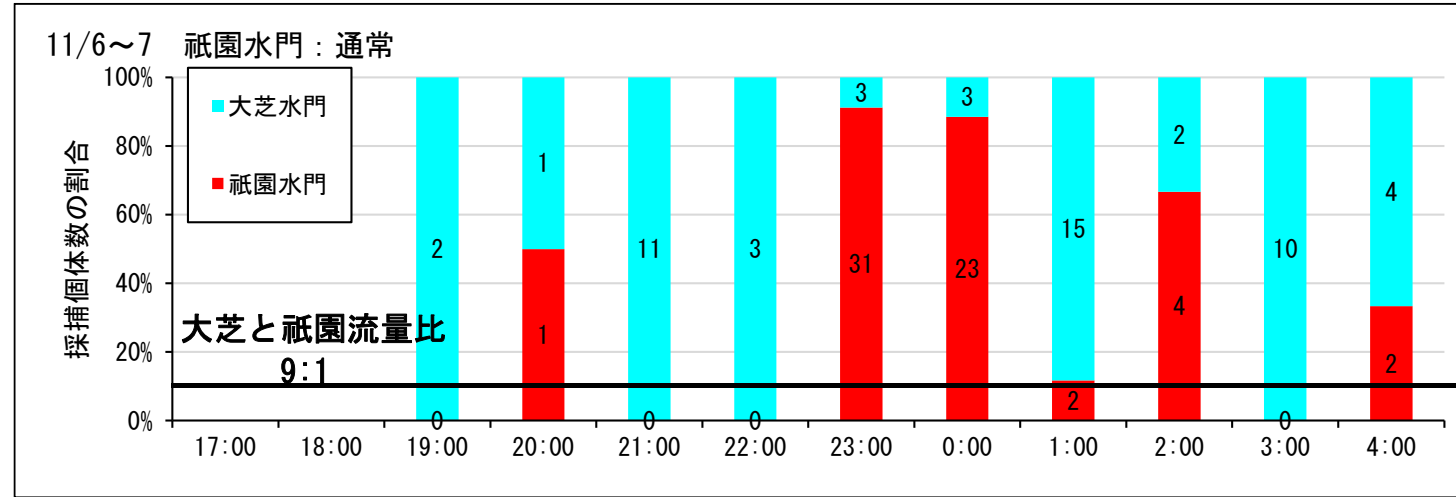
4-2. 祇園水門の試験的運用の結果（採取個体数の比）

- 祇園水門と大芝水門の放流量の想定比率を加味すると、試験的運用日は、運用変更時間帯の20時から23時まで、祇園水門の比率が高くなっていたが、一方で対照日の23時から0時には祇園水門に仔魚の大部分が集中する時間帯が見られた。

試験的運用日



対照日



- 試験的運用実施日の結果から、産卵場直下の流下仔魚のピークが18時で、20時までまとまった流下があった際に、その流下個体群が大芝水門に達したのは、4時間経過後の22時と見られたがピークは遅れて2時となった。
- 仔魚は産卵場直下から祇園水門まで、早いものは4時間で到達したが、流下が遅延する個体が多く、多くの個体は8時間程度かけて到達した。

- 濾水系の回転数の変化から、祇園水門の運用変更時開始より22時まで、対照日と比較して祇園水門側で流量の増加が見られたが、仔魚流下量の増加は見られなかったことから、試験的運用の効果は明らかとならなかった。
- 祇園水門と大芝水門の放流量の想定比率を加味すると、試験的運用日は、運用変更時間帯の20時から23時まで、祇園水門へ流下した個体の割合が高くなっていたが、一方で対照日の23時から0時には祇園水門に仔魚の大部分が集中していた。これらのことより、祇園水門への仔魚流下を促進させる効果は、明らかとならなかった。

5 . 電気伝導度観測 (実施方法)

17

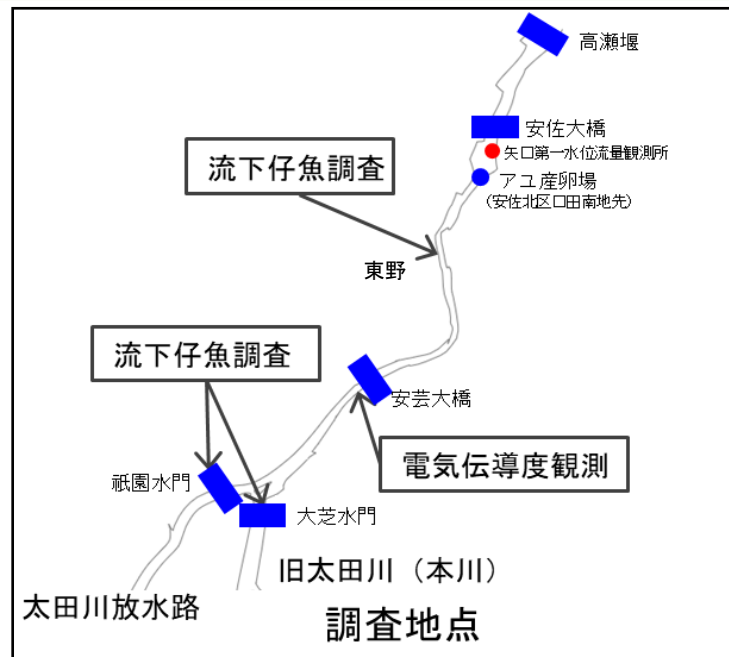
長期的な方策「祇園・大芝水門の試験的運用」の
実施に伴う電気伝導度測定

■ 調査地点

安芸大橋（潮止堰）の直下 ⇒ 塩水遡上の把握

■ 調査方法

- ・ 祇園水門の試験的運用の時間帯に対応した18時～24時に、ポータブル水質計で電気伝導度をリアルタイム観測
- ・ センサー（電極）は河床に設置



● 携帯型マルチ水質測定器 Multi3410

セントラル科学株式会社

◎ 導電率 範囲 / 精度

0.0 μ S/cm ~ 2,000mS/cm / 測定値の $\pm 0.5\%$

0.0 μ S/cm ~ 199.9 μ S/cm までの分解能は0.1 μ S/cm

◎ 測定レンジ: 0 ~ 2,000 μ S/cm /

2 ~ 2,000 mS/cm (2,000 ~ 2,000,000 μ S/cm)

◎ 6mと10mのケーブルを使用

携帯用マルチ水質測定器
Multi 3410

導電率電極
TetraCon® 925



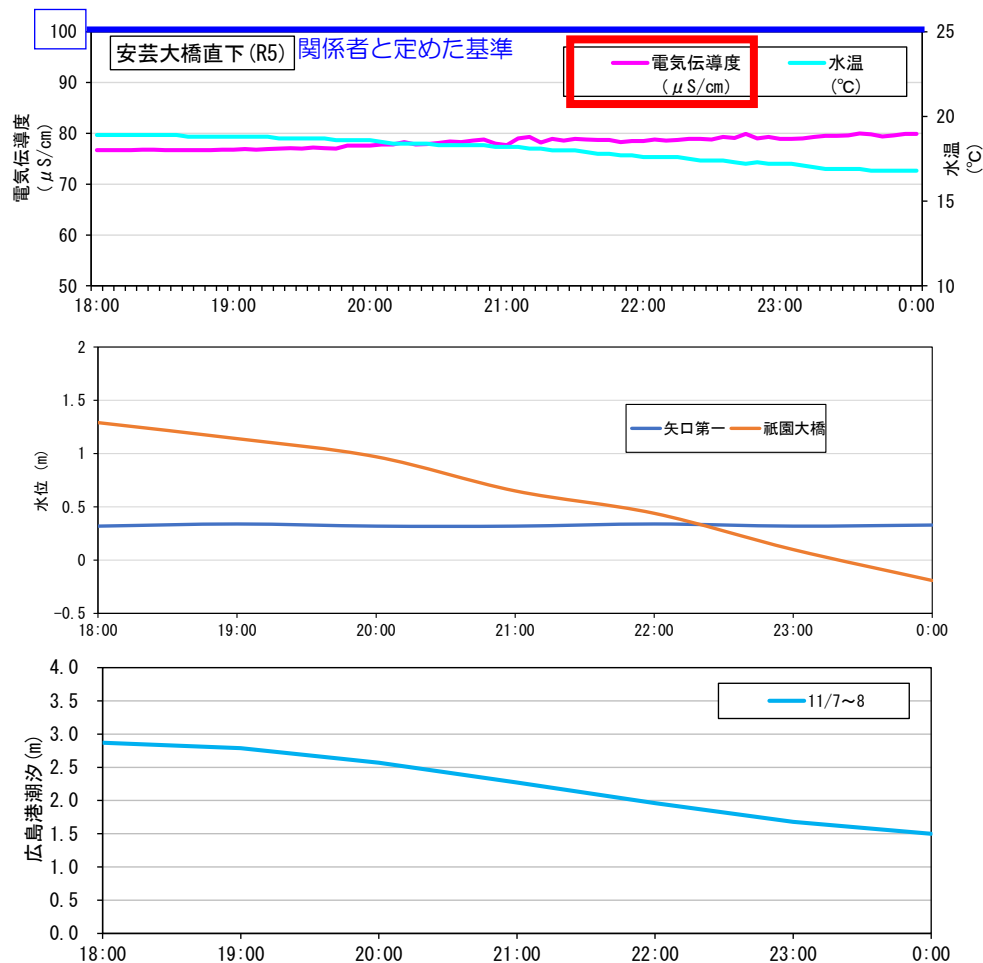
使用した観測機器

5 . 電気伝導度観測（観測結果）

18

- 電気伝導度は、調査開始時の80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ から徐々に低下し、関係者と定めた基準値（100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ）を超えなかった。

⇒塩分遡上は認められなかった。



電気伝導度観測結果（令和5年11月7日）

■ まとめ

- 遡上アユ100個体の由来判別の結果、天然魚は92個体、人工種苗由来は8個体であり、人工種苗も、一部ではあるがアユ資源増に寄与していたことが分かった。
- 仔魚の流下が盛んな時間帯は概ね18時～20時の間であり、潮汐との関連性は認められなかった。
- 仔魚の流下（ふ化）の最盛期は11月13日であった。
- 仔魚の流下個体数が、極端に減少した令和4年度に比べて大幅に増加したが、平成24年度以降の調査結果の中では、少ない方から3番目であった。
- 祇園水門の試験的運用の結果、運用変更により祇園水門への放流量の増加が確認されたが、仔魚の流下量に、運用変更時間帯に対応した明確な変化が認められず、効果は明らかにならなかった。
- 祇園水門の開度増加に伴う、塩水の遡上は見られなかった。