

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5年3月

広島市経済観光局農林水産部水産課

1. 令和4年度の成果
2. 令和4年度の調査概要
3. アユ由来判別調査
4. 流下仔魚調査
 - 4-1 資源量
 - 4-2 高瀬堰の試験的運用の効果
 - 4-3 祇園水門の試験的運用の効果
5. 祇園水門の開度変化時の電気伝導度測定調査
6. まとめと今後の対応（案）

- ① 試験的運用及びその効果確認調査の実施状況：祇園・大芝水門について、試験的運用が2回実施され、運用日と対照日の2晩をセットとした調査を2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 資源量（由来判別、推定降下量）：令和4年4月に祇園等で採取した未成魚（体長7cm程度）のほとんどが天然個体であった（R3は逆）。東野地点の調査結果から推定した今季の流下仔魚の総量は約230万個体であった（R3は約2.5億個体）
- ③ 流下仔魚の採取結果：いずれの地点も昨年度に比べて採取個体数が少なく、市の調査において、親魚の産卵が確認されなかったことを反映していると思われる。特に祇園地点の採取個体数が少なく、調査1回（1晩）あたり5個体未満であった。
- ④ 高瀬堰試験運用の効果：（データなし）
- ⑤ 祇園水門試験運用の効果：【顕著な効果は認められず、懸念されていた塩水遡上も無し】 祇園水門の採取個体数が極めて少なかったため、定量的な考察は困難であった。

2. 令和4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4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、祇園・大芝水門の試験的運用のみが実施された。

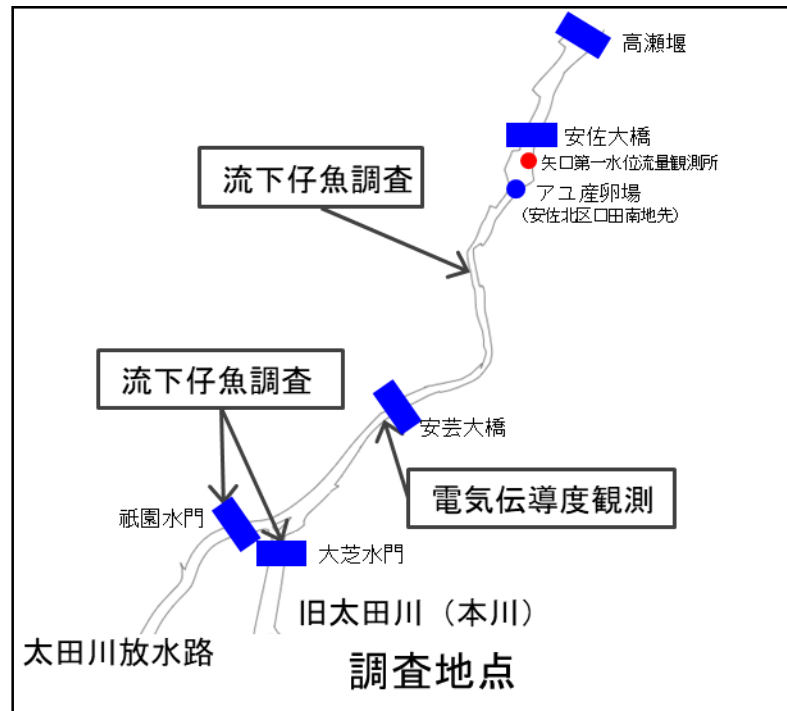
■ 調査内容

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。	R4.4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	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 R4年度は、試験的運用は実施されなかった。
	祇園・大芝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2回（2セット） 試験運用日は塩分遡上を連続監視（有人）
	資源量把握 令和4年度の流下仔魚数の推定	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（口田南地先等）の直下で仔魚を採取 採取は10月～12月に8回

2. 令和4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

- ・ 祇園・大芝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、**2セット実施した。**
 ※河川の流量や潮汐等の条件を合わせるため
- ・ 今年度は、**高瀬堰での試験的運用が実施されなかった**ため、資源量の把握は、**全ての調査日**で実施した。
- ・ 電気伝導度は**祇園水門の試験運用日**に合わせて実施した。



調査実施日

調査実施日※ (令和4年) ※日暮～日の出前 までの一晩	流下仔魚調査の目的(区分)			調査地点			電気伝導度 観測日
	高瀬堰の 試験的運用 効果検証	祇園・大芝水門の 試験的運用効果検証	資源量の 把握	祇園 水門	大芝 水門	東野	
10月28～29日	今年度は、試験的運用を実施していない。		○			●	
11月2～3日		○【運用変更試験】	○	●	●	●	○
11月3～4日		○【対照日】	○	●	●	●	
11月14～15日			○			●	
11月17～18日		○【運用変更試験】	○	●	●	●	○
11月18～19日		○【対照日】	○	●	●	●	
11月21～22日			○			●	
12月20～21日			○	●	●	●	

2. 令和4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）
- この逆調整の放流を、20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いて夜間にふ化・浮上する仔魚の流下を促進させることが目的。



■祇園・大芝水門の試験的運用

- 平水時の分派量は祇園（放水路）が1、大芝（市内派川）が9
- 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計測。
- 運用は塩分遡上を考慮して、下げ潮時（満潮から1時間以降～干潮時）に限定して実施

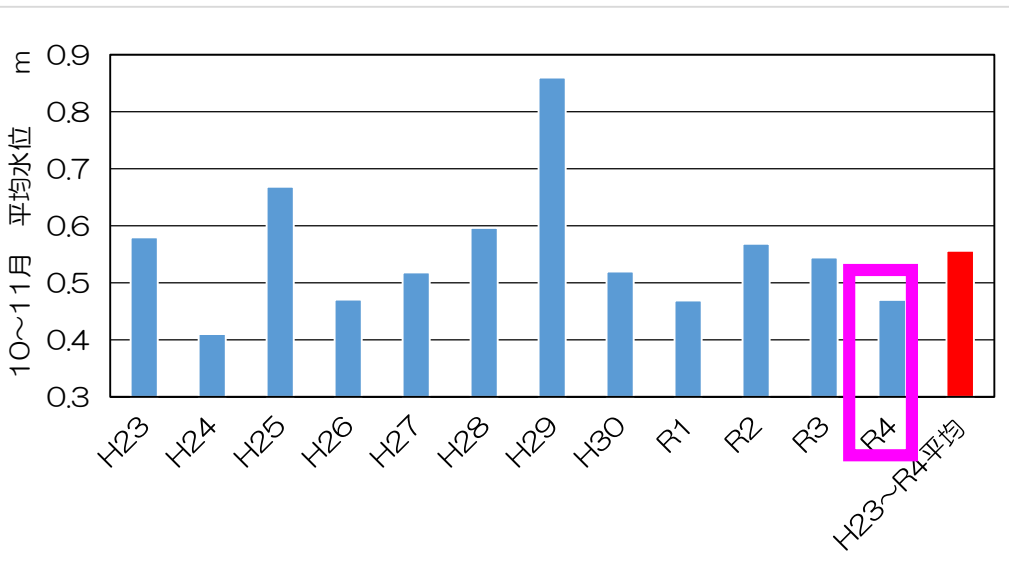
水門の試験的運用の実施時間帯

- ◆ 令和4年11月2日 18:03～23:32（満潮17:03、干潮23:32）
- ◆ 令和4年11月17日 18:00～23:21（満潮16:31、干潮23:21）

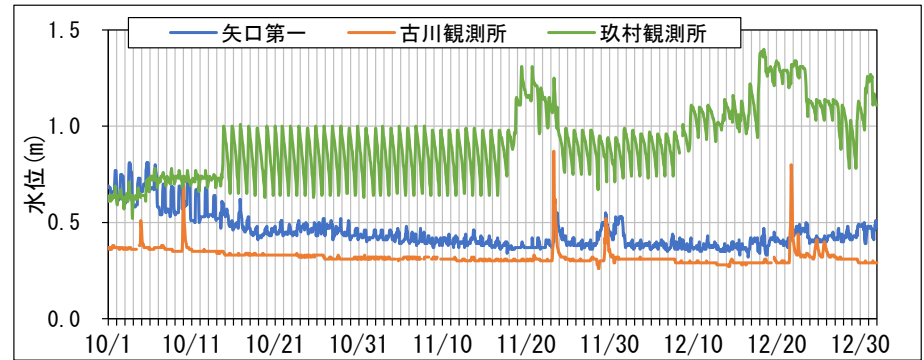
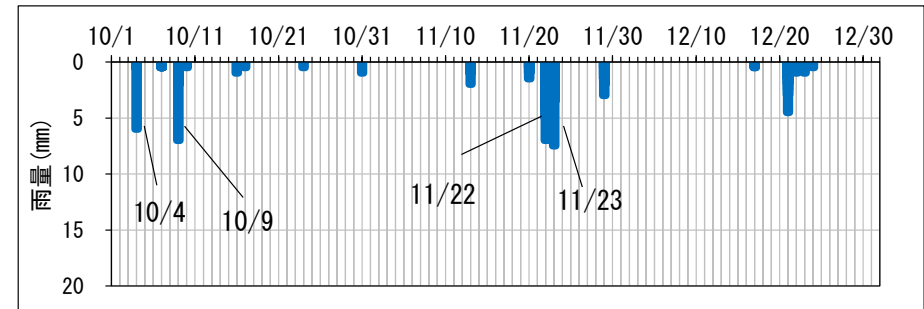


2. 令和4年度の調査概要（調査実施時の河川状況）6

- 降雨量：10月以降は、日最大雨量5mm前後の降雨が数回あった程度であった。
- 河川平均水位：秋（10～11月）について過去11年と比較すると、**令和4年度は過去11年の中で2番目に水位が低く、H26とR1に近い値**であった。



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

3.アユ由来判別調査

■ 調査方法

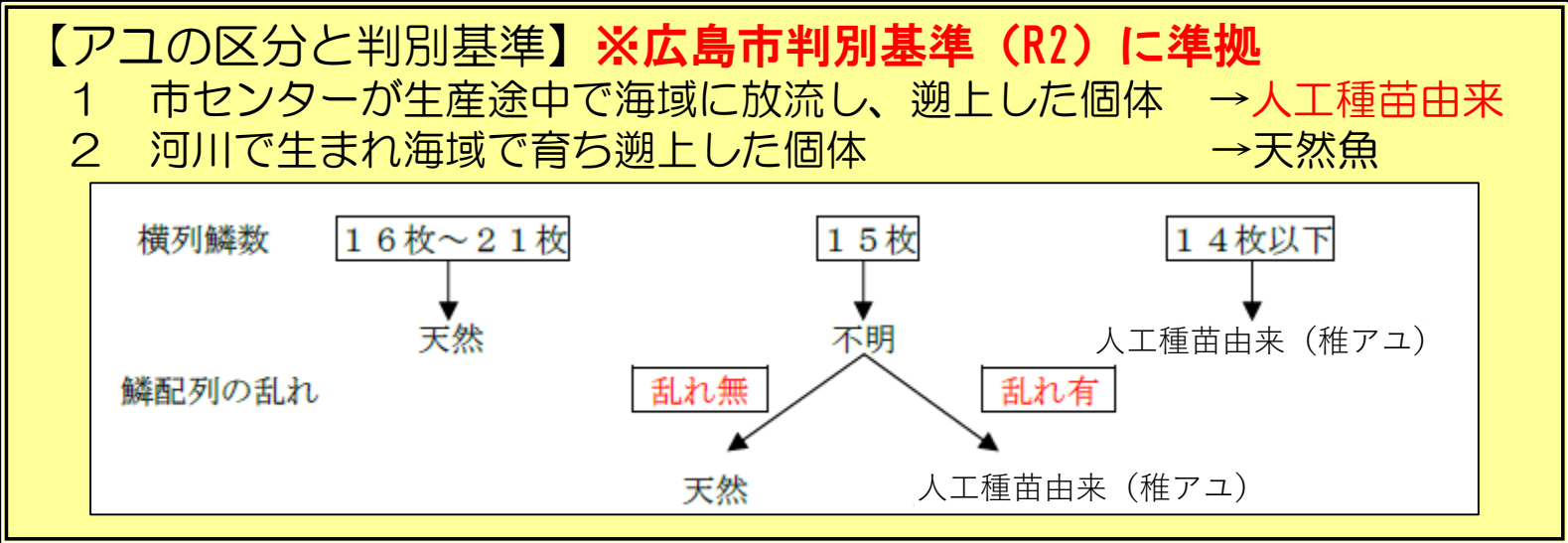
- ・ 遡上期（4/13・18）に採取した計38個体を分析（側線上方横列鱗数、下顎側線孔数など）
- ・ 検体の体長は5.0～7.5cm、体重は5g未満



分析に用いたサンプルの一部

■ 調査結果

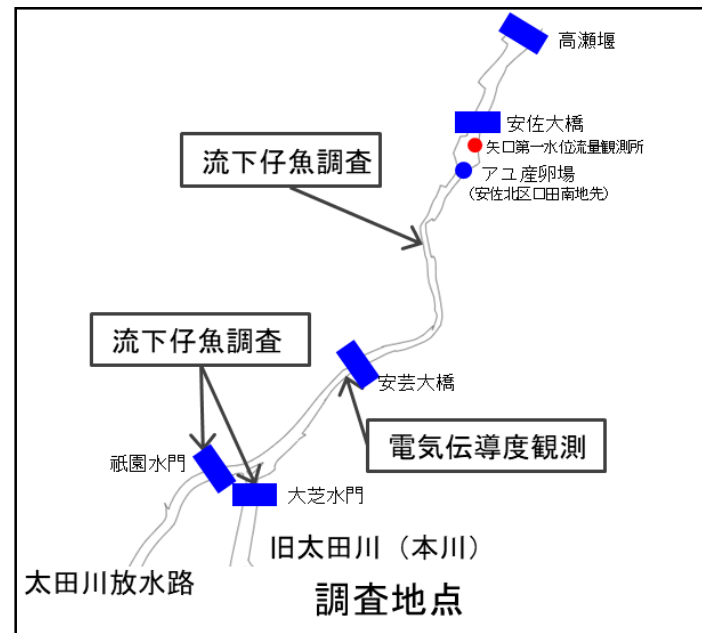
- ・ 天然魚は36個体、人工由来種苗は2個体（5.3%）



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	<p>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)</p> <p>【流下仔魚の資源量推定】 【高瀬堰試験的運用の効果把握】</p>
祇園水門	<p>祇園水門直下で、太田川放水路への仔魚流下状況を把握</p> <p>【祇園・大芝水門の試験的運用の効果把握】</p>
大芝水門	<p>大芝水門直下で、旧太田川（本川）への仔魚流下状況を把握</p> <p>【祇園・大芝水門の試験的運用の効果把握】</p>



■ 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

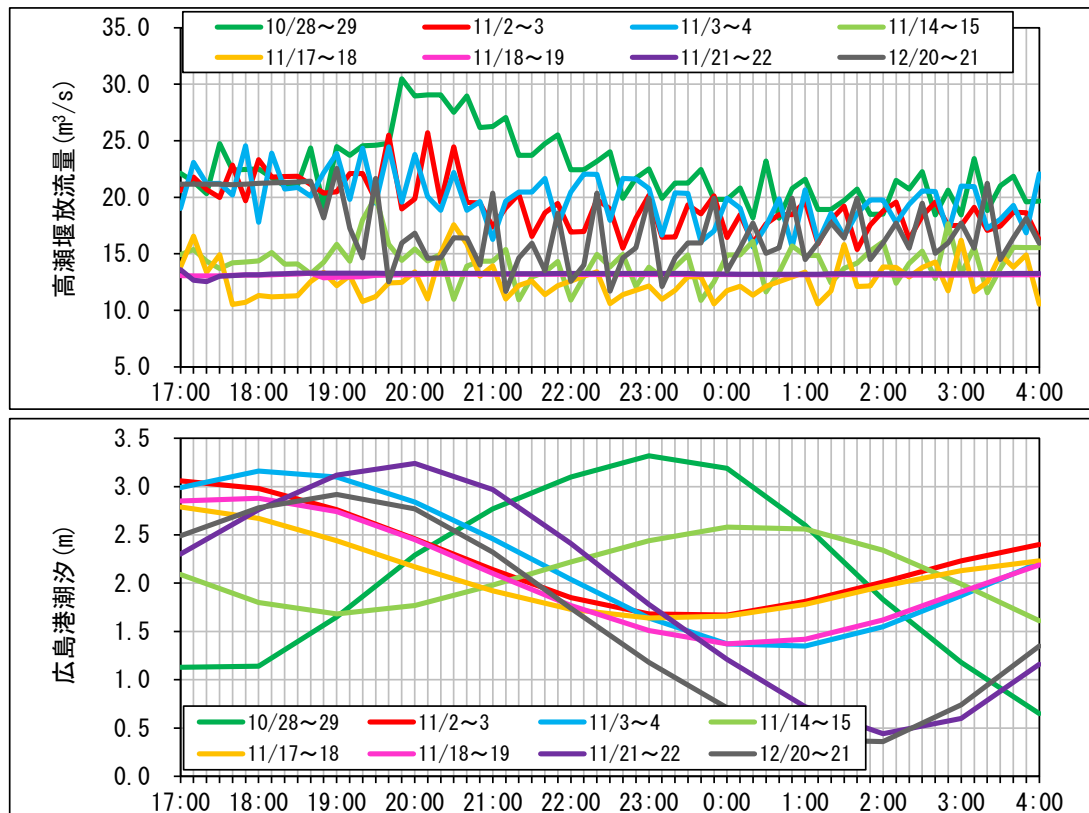
(東野は17~翌4時 祇園・大芝水門は19時~翌4時 毎時10分間採取)



4. 流下仔魚調査（調査実施時の条件）

■ 流下仔魚の調査日（産卵場直下の東野で採取した日）

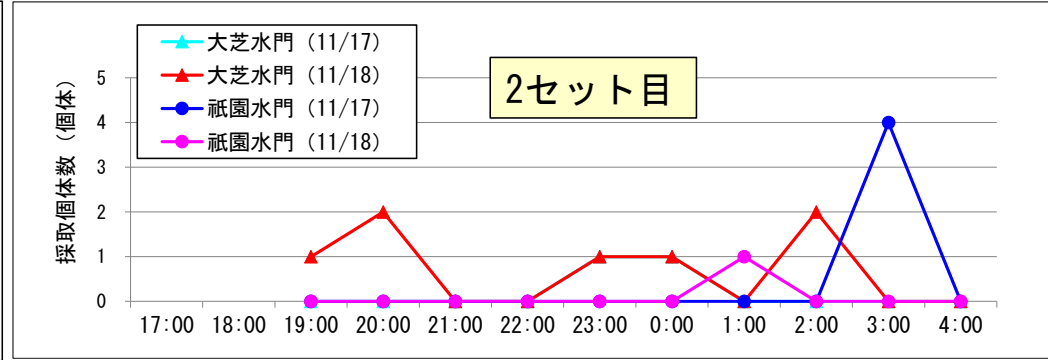
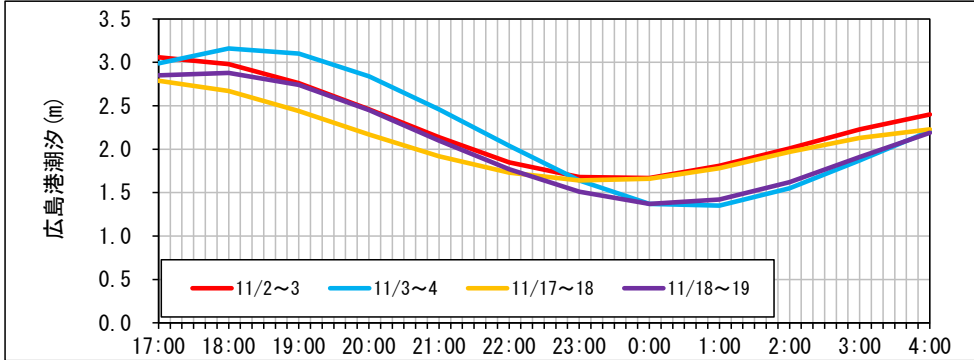
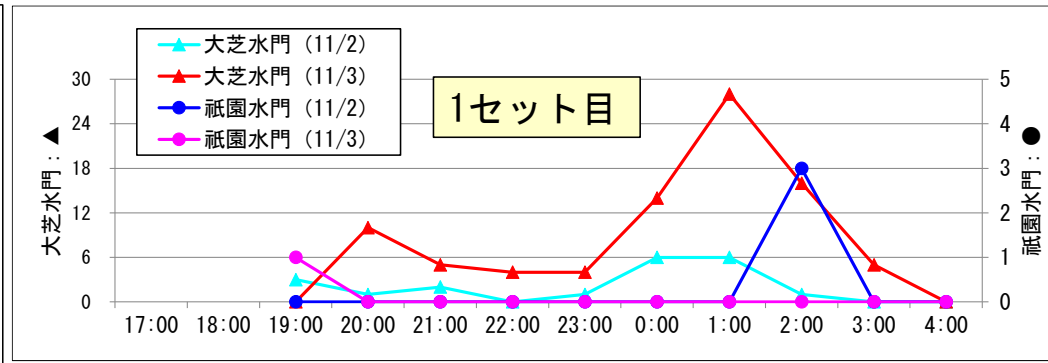
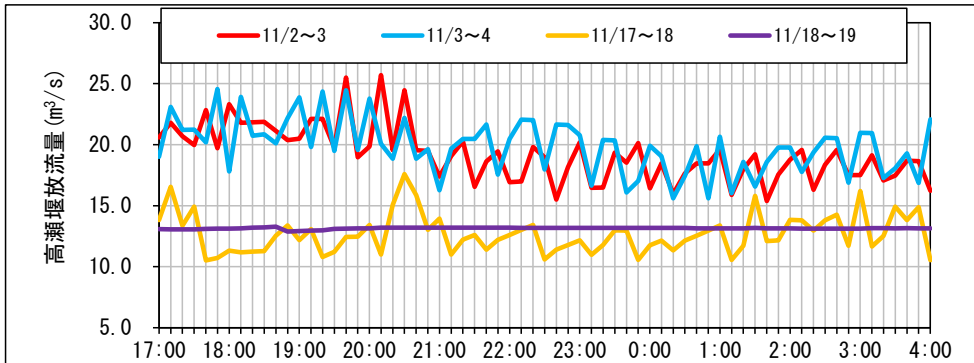
- 10月から12月上旬にかけて、8回実施した
- 高瀬堰放流量は、調査日によって変動があった。特に11月18～19日、11月21～22日については、時間変動が見られなかった。
- 潮汐は、10月28～29日、11月14～15日の2回が異なる傾向であり、それ以外の調査日は19～20時頃が満潮で、条件は類似していた。



4. 流下仔魚調査 (調査実施時の条件)

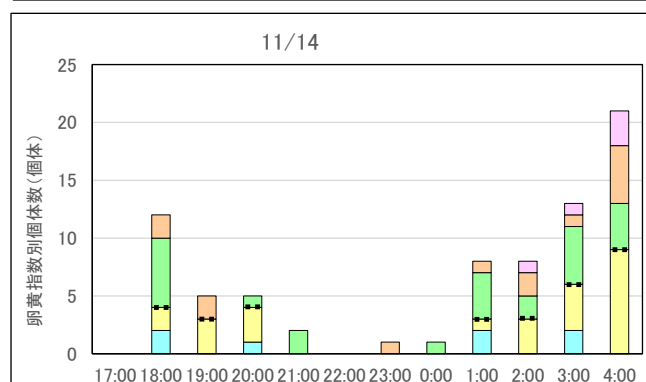
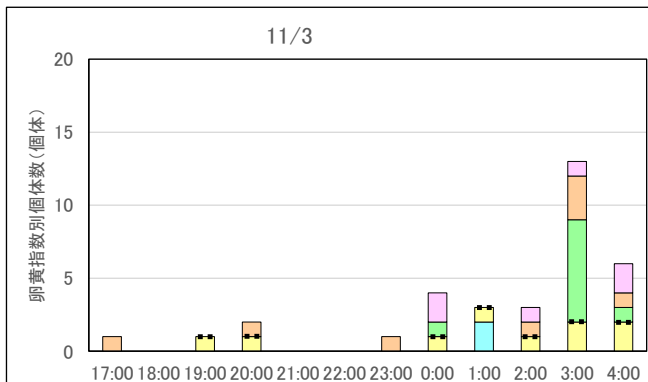
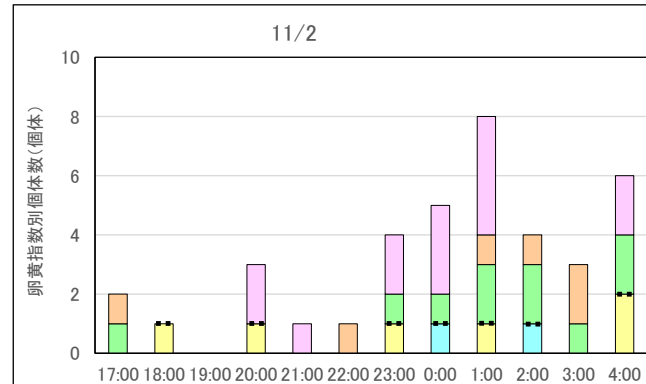
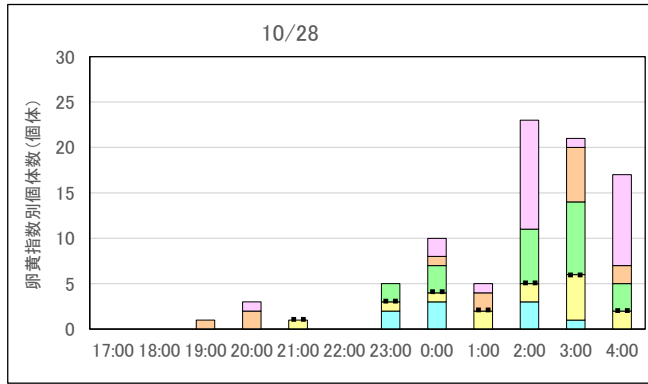
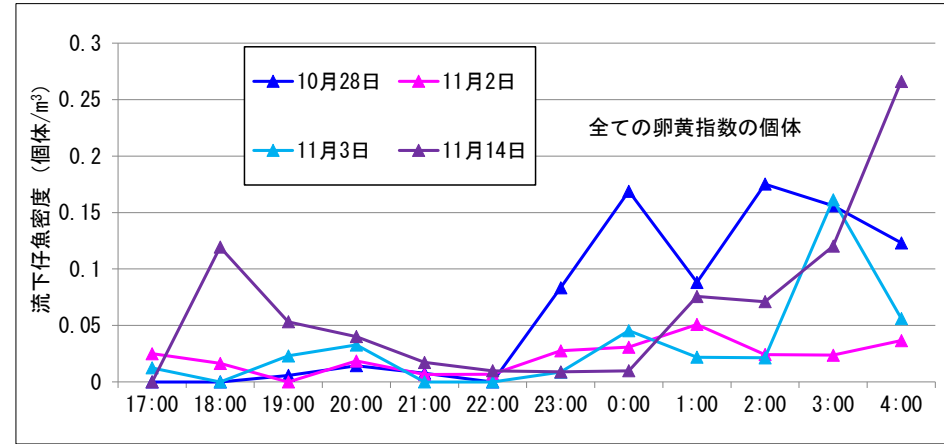
■ 祇園・大芝水門の試験的運用に係る調査日

- ・ 試験的運用日 (11/2、11/17) と、その翌日 (対照日) の2晩連続で2セット実施
- ・ 両セットとも、運用日と対照日の高瀬堰放流量と潮汐は概ね同等
- ・ セット間で比較すると、高瀬堰の放流量が1セット目と2セット目で大きく異なる
- ・ 放流量の多い1セット目が総じて採取個体数が多くなった。



4-1. 流下仔魚の資源量等（東野の調査結果）-1

- 仔魚の流下ピーク時刻は、日によって異なっていた。
⇒調査日の潮汐、高瀬堰の放流量によって異なる？
- 流下密度が高かった11/18, 21は、**卵黄指数の構成比が異なっていた。**
⇒卵黄の小さい個体が口田南よりも上流の産卵場から流下してきていた可能性が考えられる。



※ “.” より上側は卵黄が小さく、
下側は卵黄が大きいことを示す。

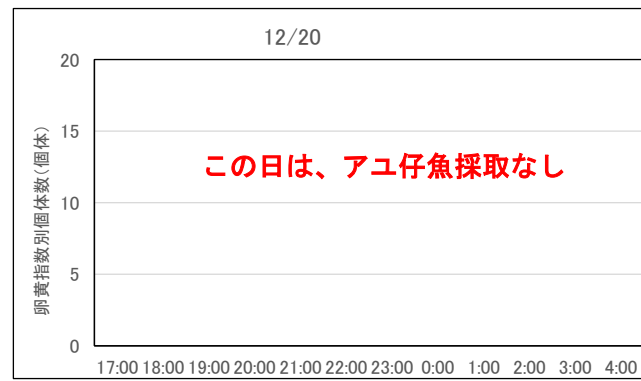
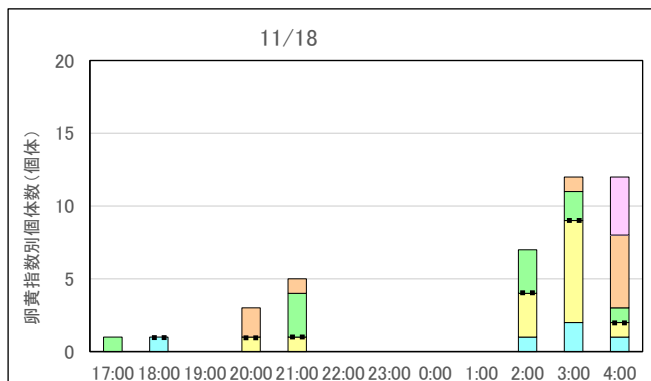
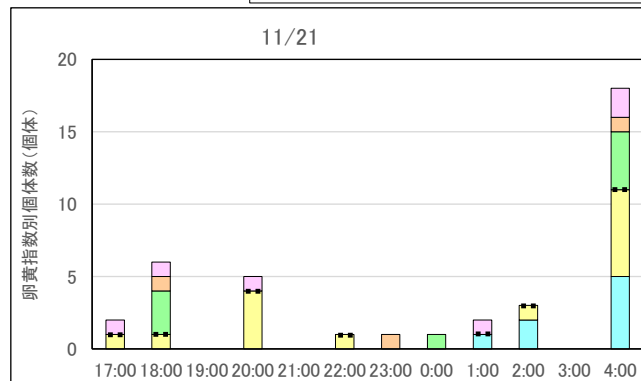
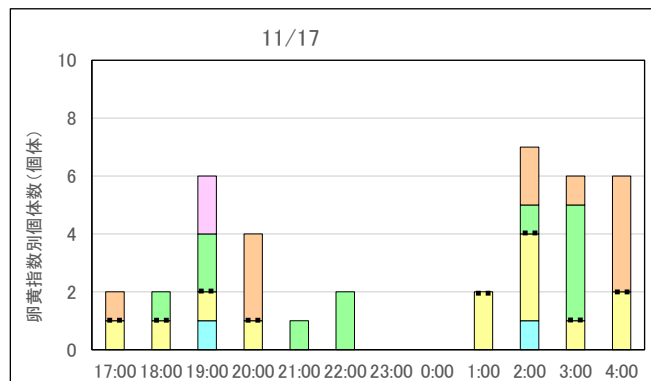
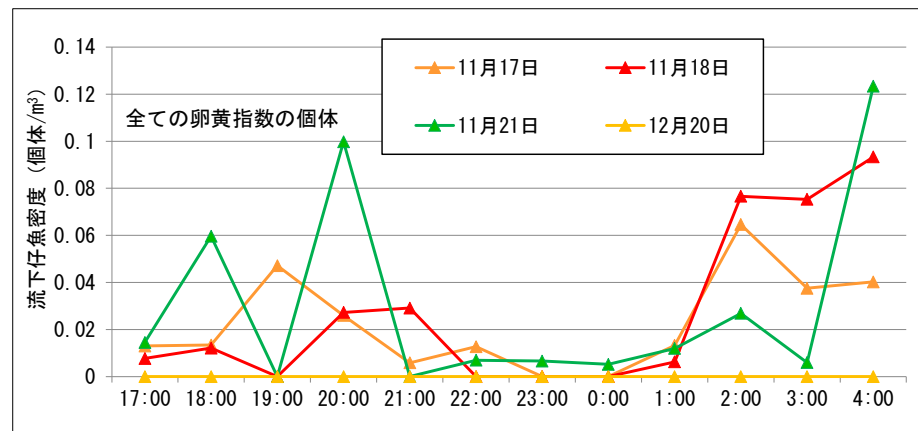
流下仔魚の時間帯別・卵黄指数別の採取個体数（東野）

卵黄指数 0 1 2 3 4

4-1. 流下仔魚の資源量等（東野の調査結果）-2

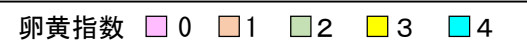
【再掲】

- 仔魚の流下ピーク時刻は、日によって異なっていた。
⇒調査日の潮汐、高瀬堰の放流量によって異なる？
- 流下密度が高かった11/18, 21は、**卵黄指数の構成比が異なっていた。**
⇒卵黄の小さい個体が口田南よりも上流の産卵場から流下してきていた可能性が考えられる。



※ “.” より上側は卵黄が小さく、下側は卵黄が大きいことを示す。

流下仔魚の時間帯別・卵黄指数別の採取個体数（東野）

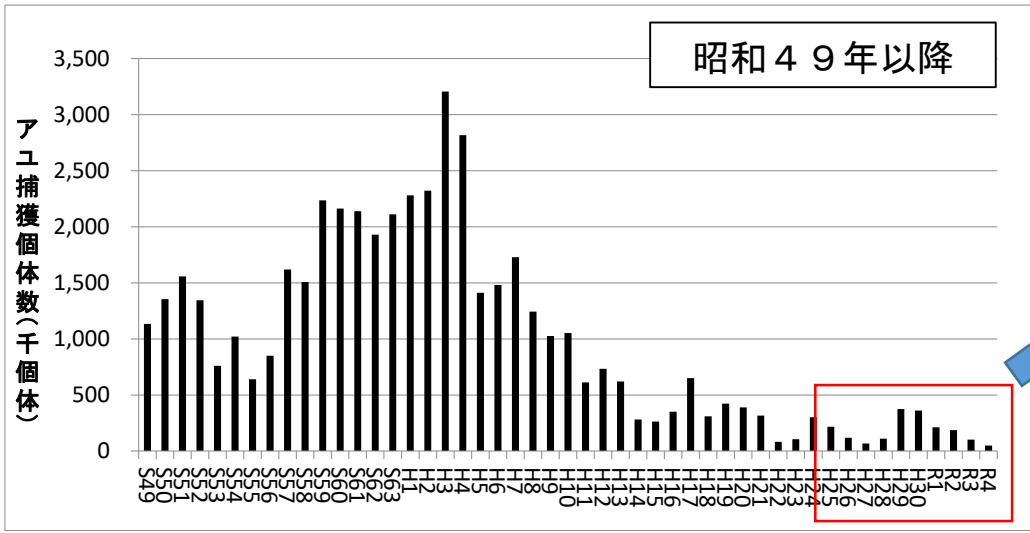
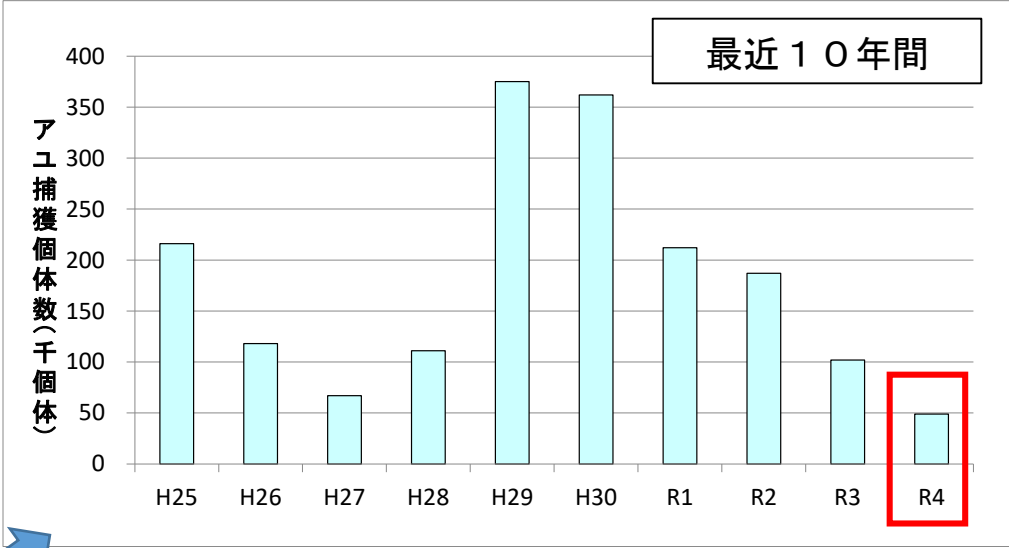


4-1. 流下仔魚の資源量等（推定資源量の経年変化等）13

- 東野地区の8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230万個体であり、昨年以前と比べ桁外れに減少した。
- 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4年のアユ漁獲量は、昭和49年以来の最低値であった。

産卵期の推定流下個体数（令和2年に地点変更）

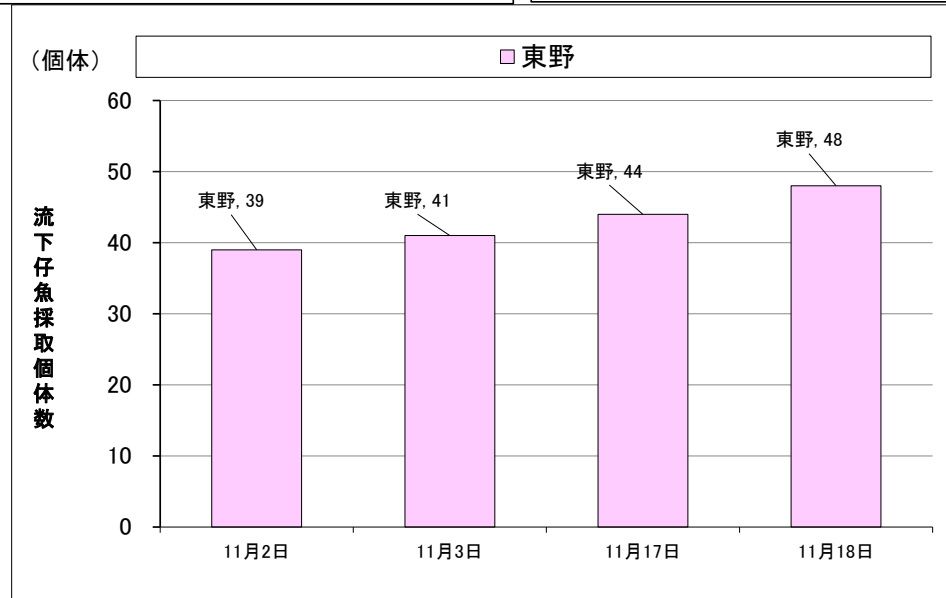
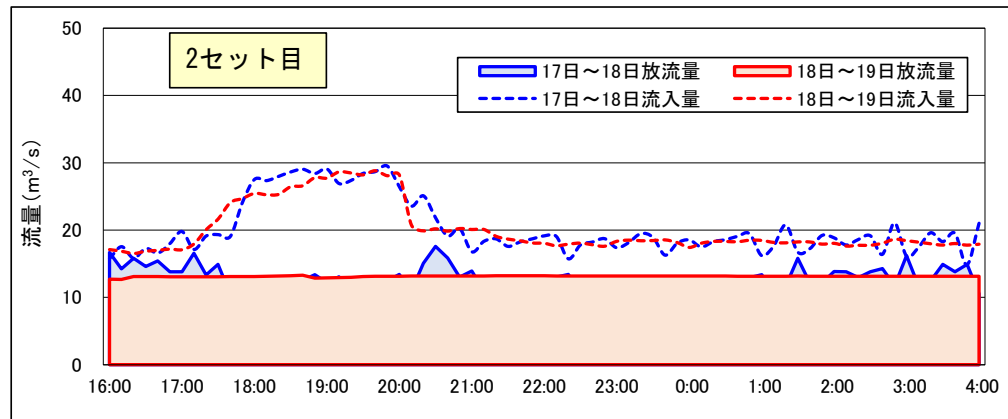
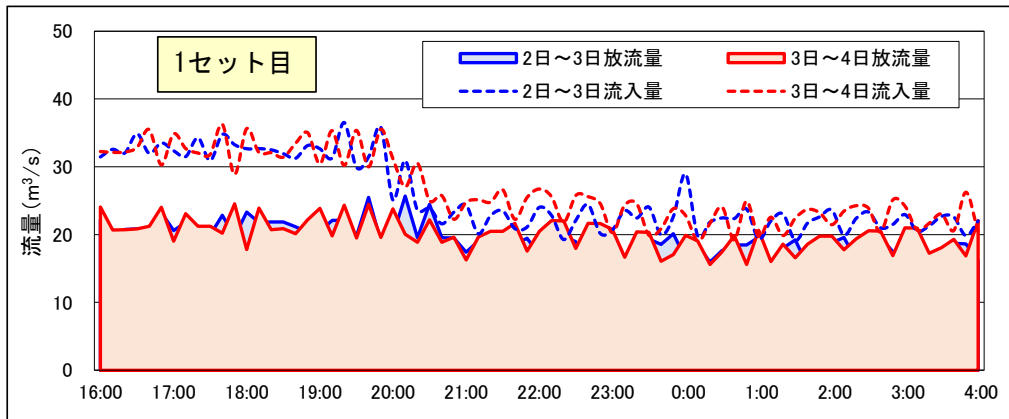
地点	東野	安芸大橋
調査年度		
平成29年	—	約0.3億個体
平成30年	—	約7.4億個体
令和元年	—	約6.1億個体
令和2年	約13億個体	—
令和3年	約 2.5億個体	—
令和4年	約 0.023億個体 (約230万個体)	—



太田川のアユ漁獲量の経年変化

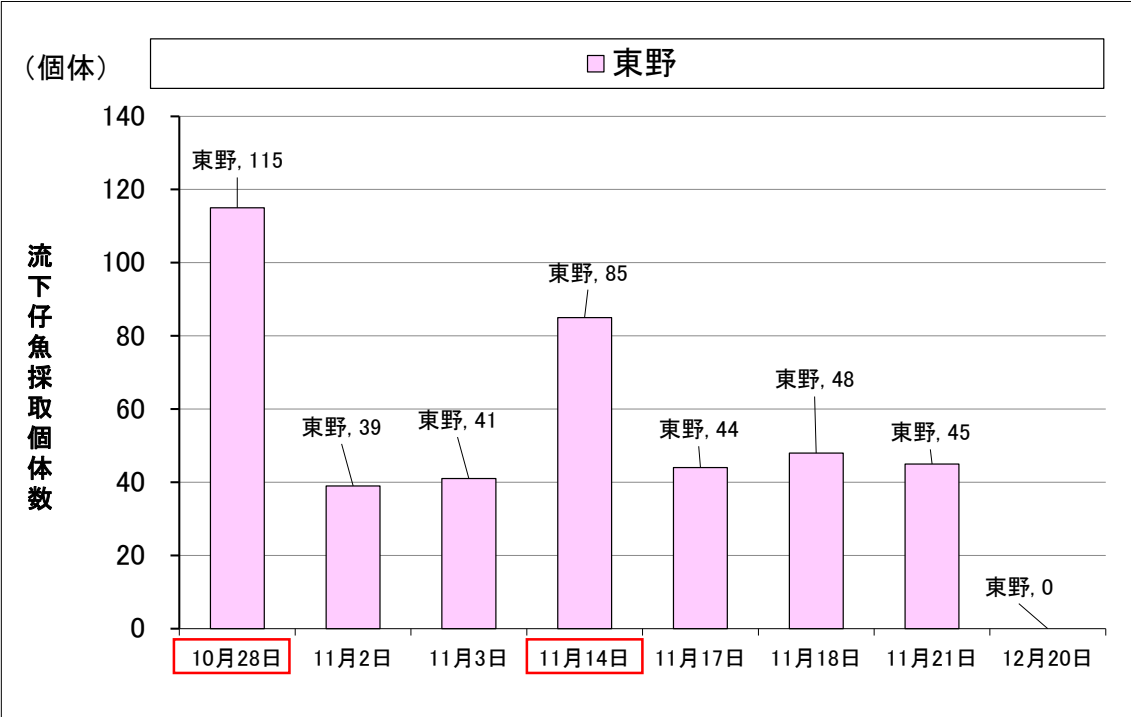
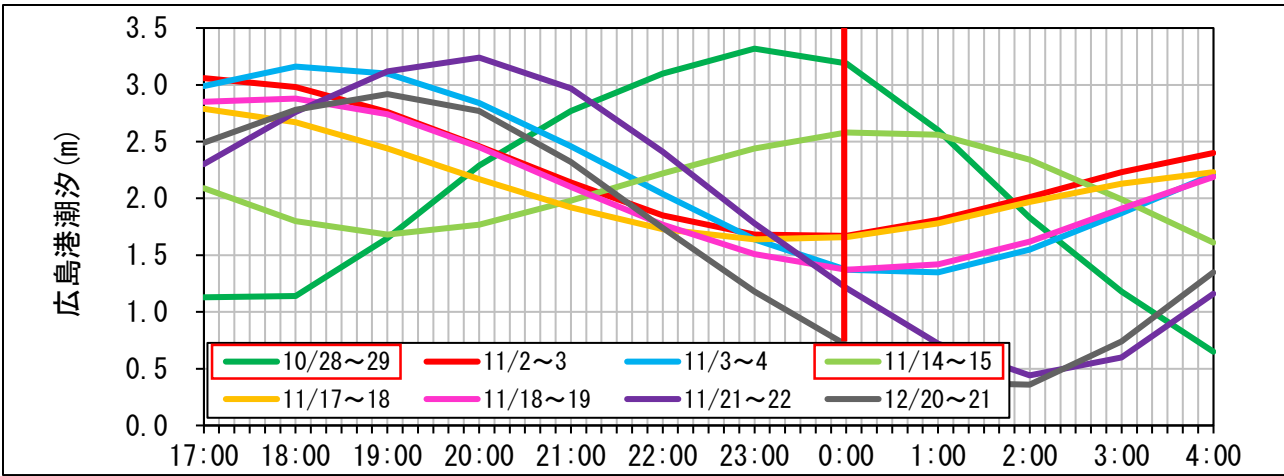
4-2. (参考) 高瀬堰の放流量・流入量と採取個体数の関係

- 流量不足のため試験的運用が行われず、両セットとも、調査した2晩の間で放流量・流入量共に**大きな変化はなかった**。
- 1セット目より2セット目の方が、流量が少なかったが、**採取個体数に大きな差はなかった**。



4-2. (参考)各調査日の潮汐と採取個体数の関係

- 潮汐との比較では、真夜中に満潮となった晩に、採取個体数が増加した。



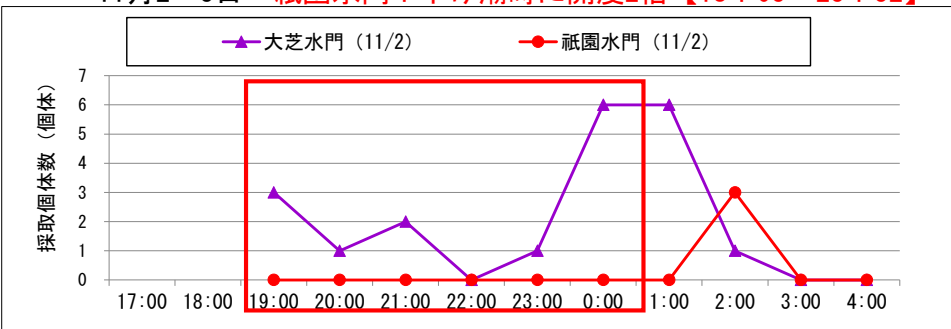
- 令和4年度は、10月の少雨で河川流量が不足したため、高瀬堰の試験的運用は実施されなかった。
- 東野地点において、調査日毎に卵黄指数の構成比が異なっており、口田南より上流の産卵場から卵黄の小さい仔魚が流下してきていた可能性がある。
- 資源量の調査の結果、採取個体数は、例年より少なかった令和3年度から更に大幅に減少した。

4-3. 祇園・大芝水門の試験的運用の結果概要（採取個体数） 17

- 前提として、採取個体数が極めて少ないため、今年度は定量的な評価には課題がある。
- 1セット目（11/2～4）、2セット目（11/17～19）共に祇園水門側での採取個体数が一桁と少ないため評価しない。

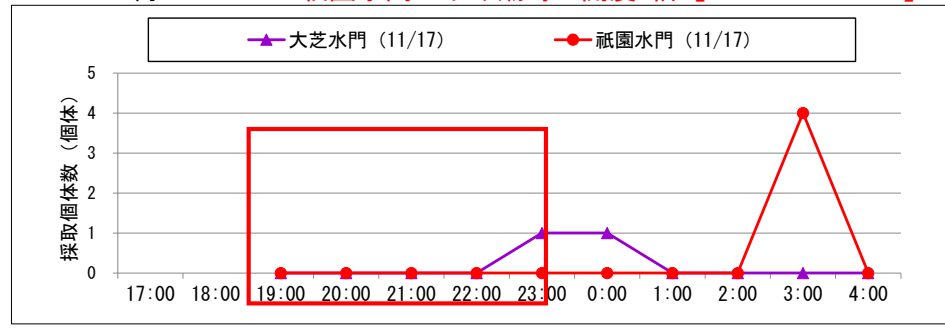
11月（1セット目）

11月2～3日 祇園水門：下げ潮時に開度2倍【18：03～23：32】



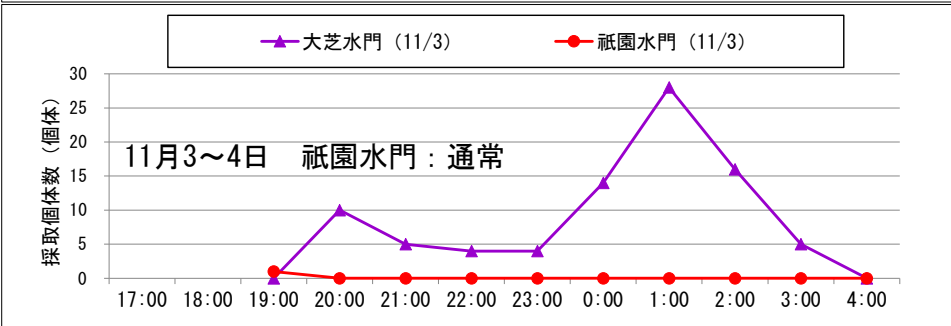
11月（2セット目）

11月17～18日 祇園水門：下げ潮時に開度2倍【18：00～23：21】



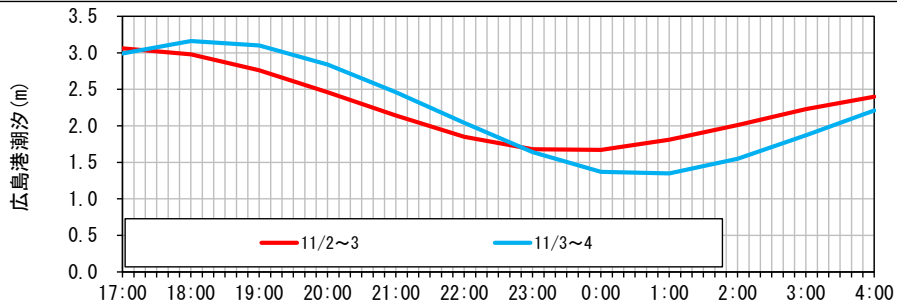
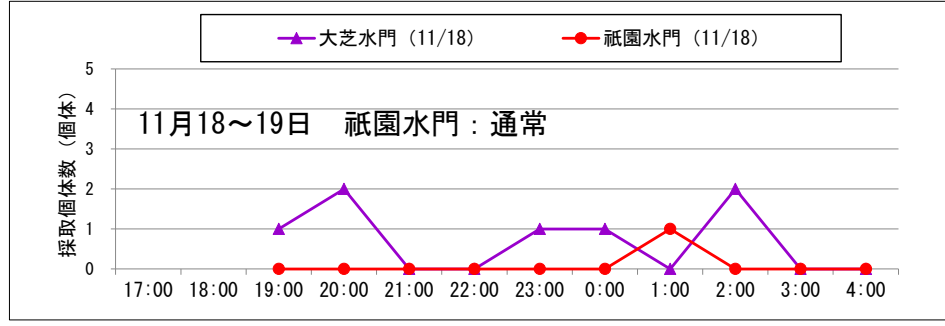
運用あり

11月3～4日 祇園水門：通常

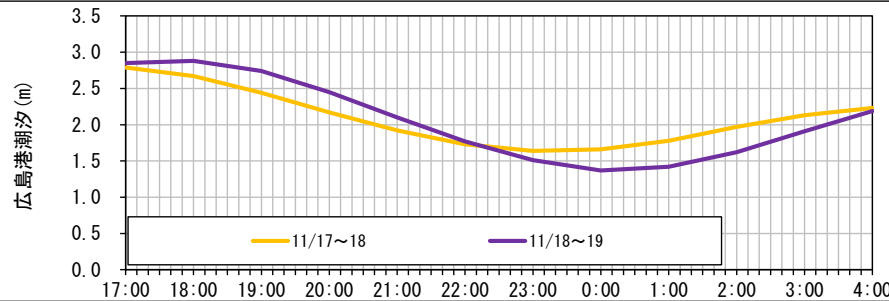


運用なし

11月18～19日 祇園水門：通常



採取個体数および調査日の潮汐（11月2～3日、3～4日）



採取個体数および調査日の潮汐（11月17～18日、18～19日）

4-3. 祇園・大芝水門の試験的運用の結果概要（仔魚密度）

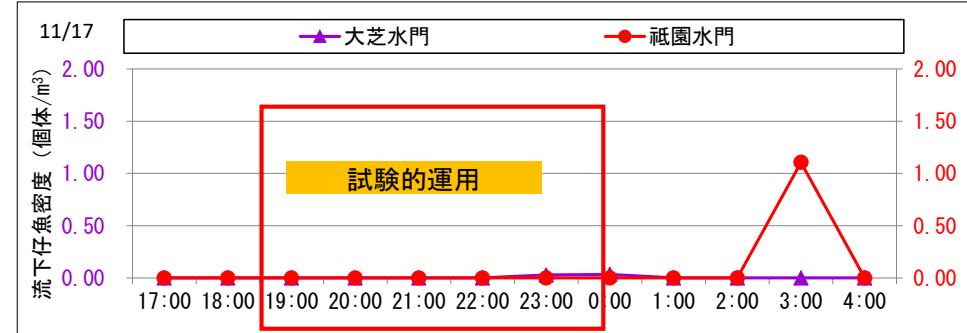
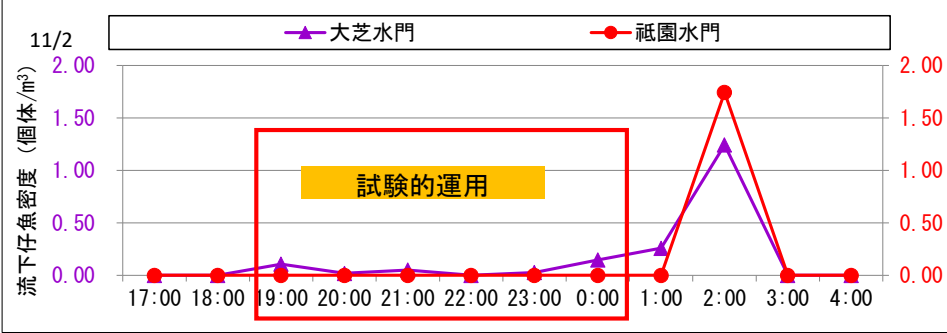
- 流下仔魚の密度（“採取個体数” / “濾水量”）は採取個体数と同様に1セット目（11/2~4）、2セット目（11/17~19）共に祇園水門側の採取個体数が一桁と少ないため評価しない。

11月（1セット目）

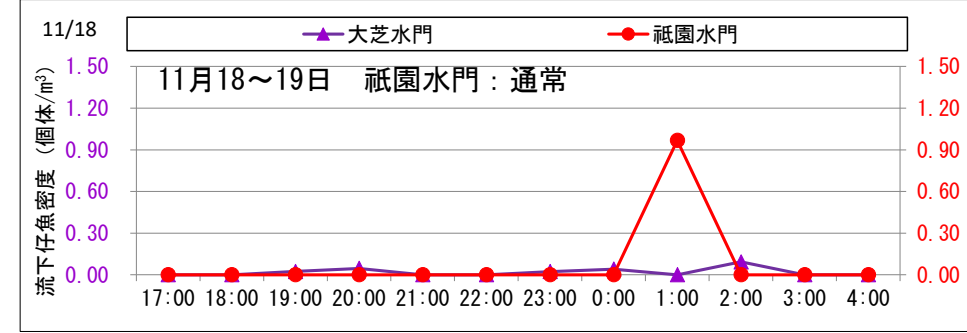
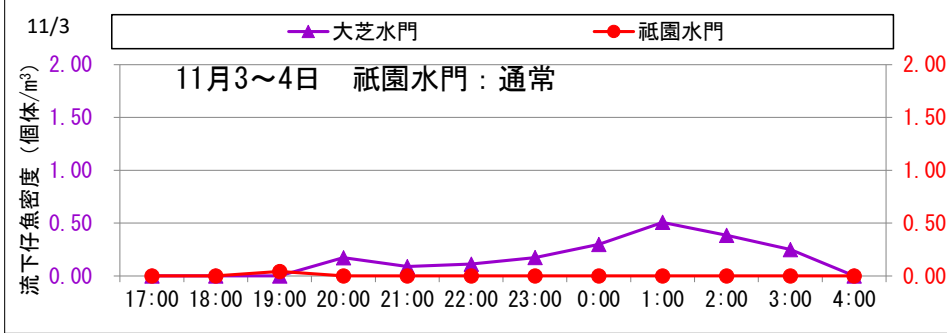
11月（2セット目）

11月2~3日 祇園水門：下げ潮時に開度2倍【18：00~23：32】

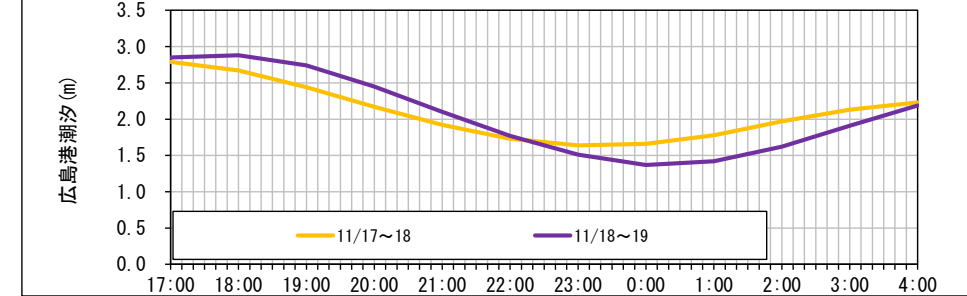
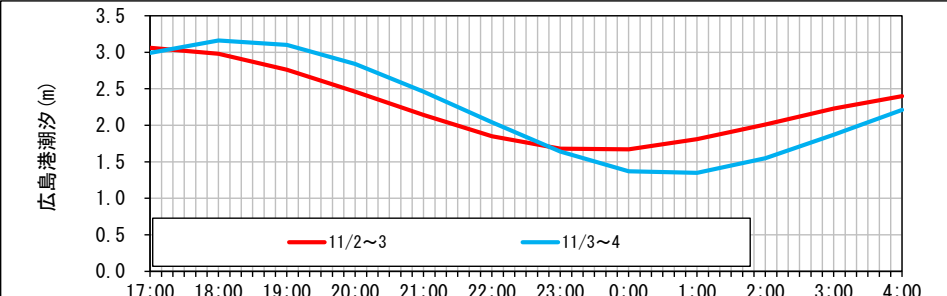
11月17~18日 祇園水門：下げ潮時に開度2倍【18：00~23：21】



運用あり



運用なし



流下仔魚密度および調査日の潮汐（11月2~3日、3~4日）

流下仔魚密度および調査日の潮汐（11月17~18日、18~19日）

4-3. 祇園・大芝水門の試験的運用の結果概要（流下個体数の比較） 19

■ 試験運用の時間帯の流下個体数を比較

- 1回目（1セット目）：祇園水門において、試験実施日と対照日に変化は見られないが、大芝水門では、試験的運用の対照日の方が流下個体が多くなった。⇒R3年度と同様の傾向
- 2回目（2セット目）は採取個体数が1桁と少ないため評価しない。

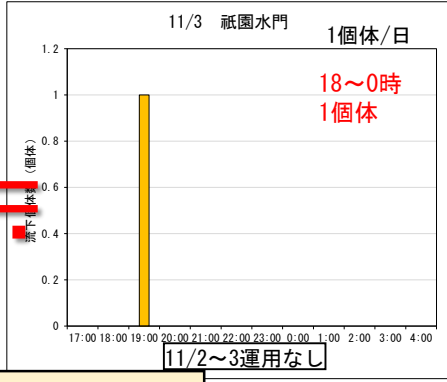
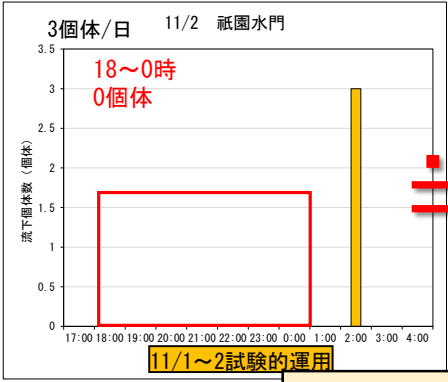
11月（1セット目）

11月2～3日

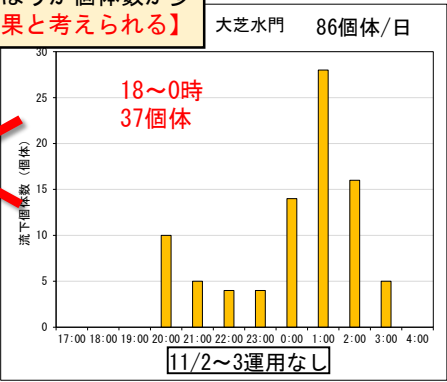
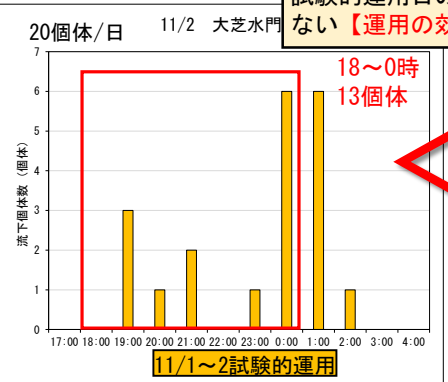
祇園水門：下げ潮時に開度2倍
【18：03～23：32】

11月3～4日

祇園水門：通常



試験的運用日のほうが個体数が少ない【運用の効果と考えられる】



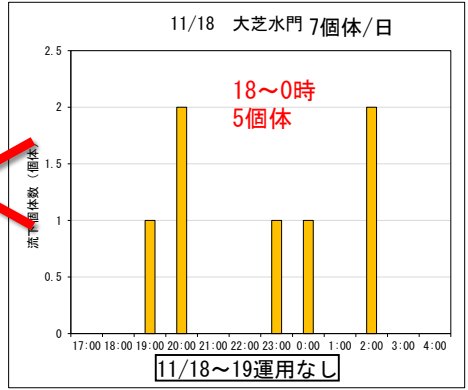
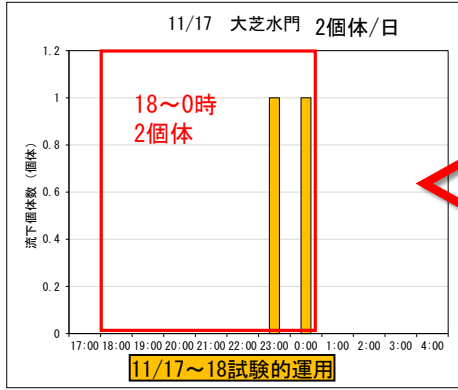
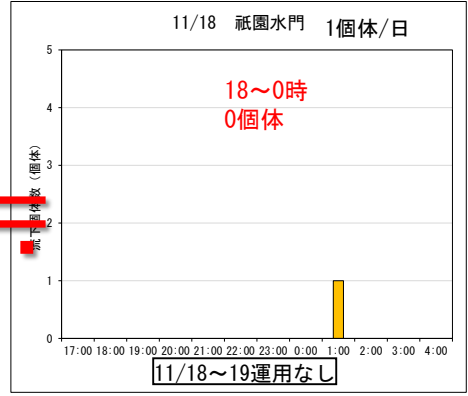
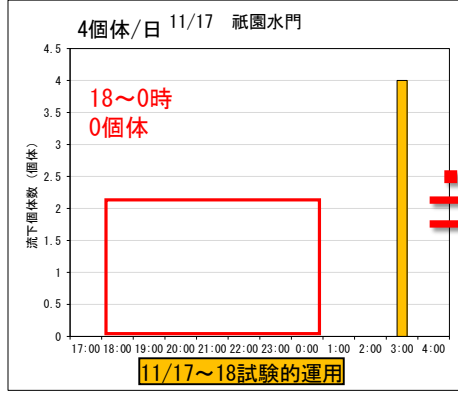
11月（2セット目）

11月17～18日

祇園水門下げ潮時に開度2倍
【18：00～23：21】

11月18～19日

祇園水門：通常



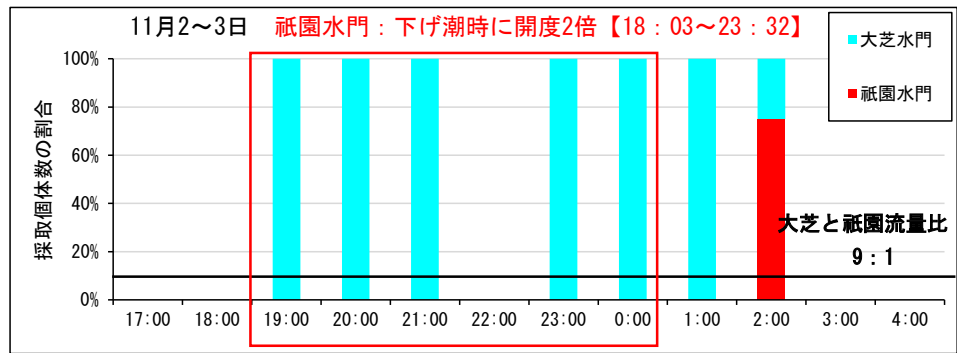
祇園水門

大芝水門

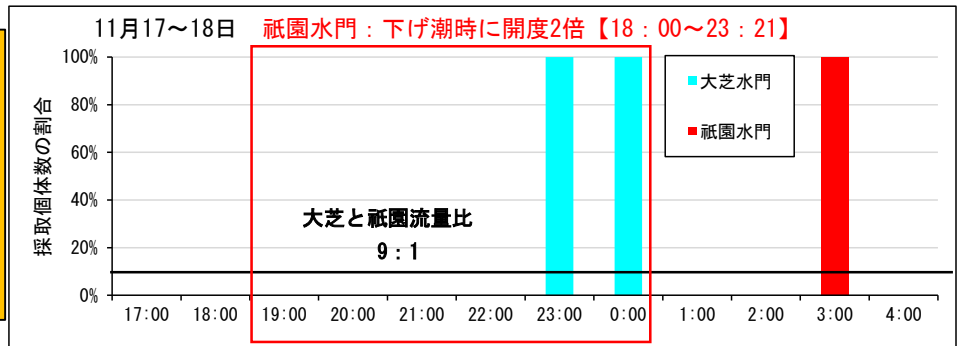
4-3. 祇園・大芝水門の試験的運用の結果 (採取個体数の比) 20

- 大芝と祇園の採取個体数の和について、両地点の構成比を比較した。
- 1セット目(11/2~4)、2セット目(11/17~19)共に試験的運用の時間帯に祇園水門で個体が採取されなかったため評価しない。

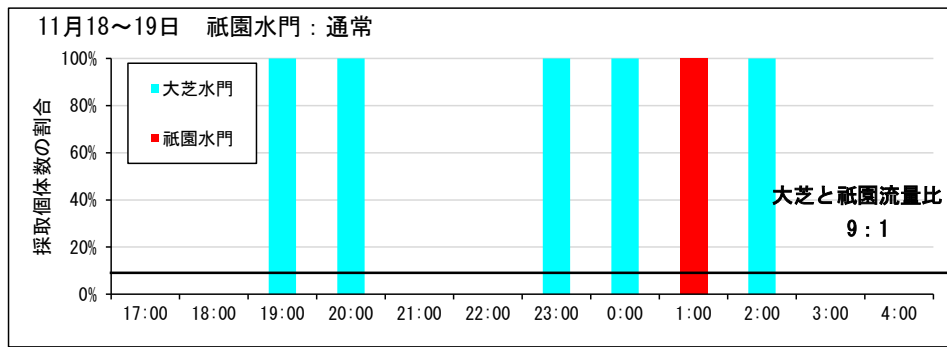
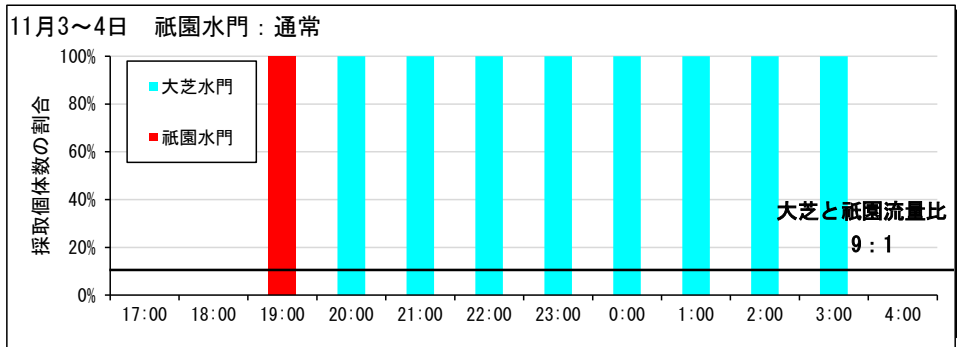
11月(1セット目)



11月(2セット目)



運用あり



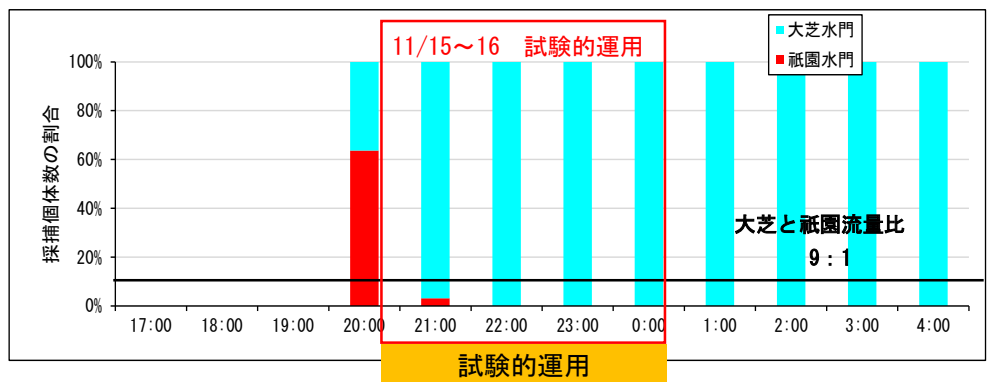
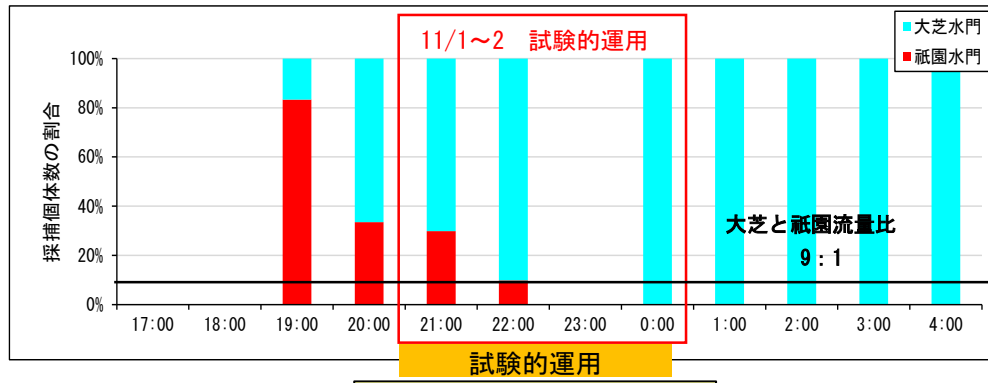
運用なし

4-3. 祇園・大芝水門の試験的運用の結果（採取個体数の比）21

■ 令和3年度、令和4年度の調査結果との比較（試験運用日）

- 令和3年度は、僅かながら試験的運用時間帯に祇園水門側の構成比が高くなる変化は見られたが、令和4年度では、その変化は見られなかった。

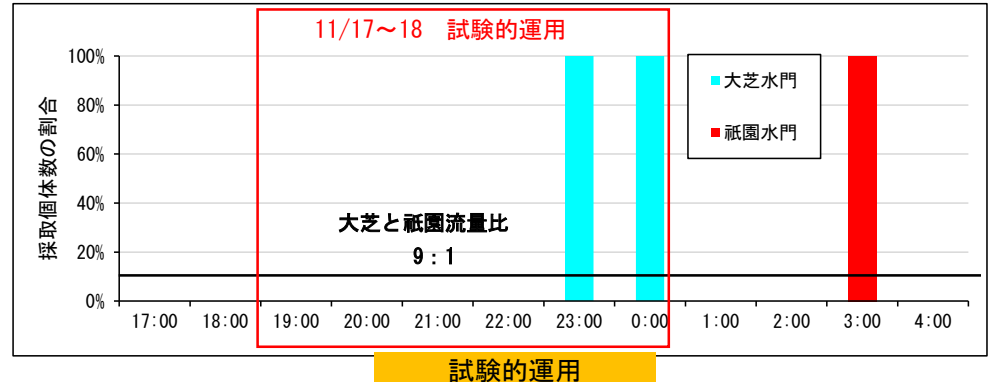
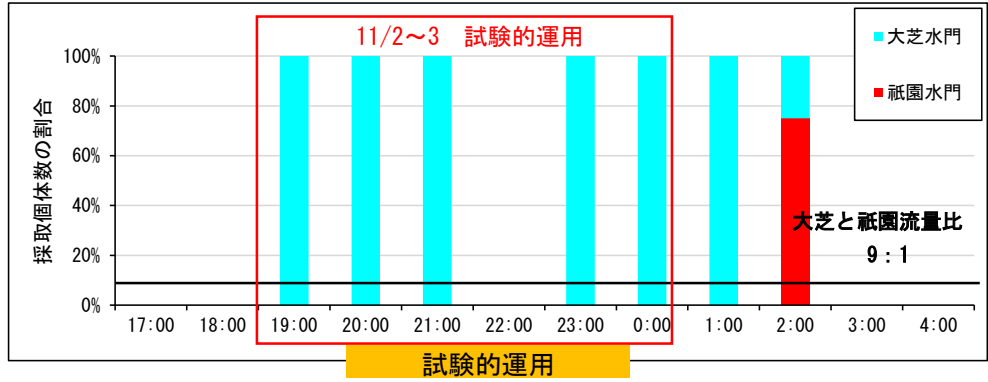
令和3年度試験的運用実施日



11月（1セット目）

11月（2セット目）

令和4年度試験的運用実施日



令和3年度と令和4年度では試験的運用の実施時間帯は異なる

4-3. 祇園・大芝水門の試験的運用の結果（効果の検証） 22

- 令和4年度の試験的運用時に祇園水門で個体が採取されなかったため、評価が出来なかった。
- 各調査日で、採取個体数・卵黄指数の構成比が異なっていた。個体数が極めて少なかったことから、流れの偶然の変化等、水門の操作とは別の要因に大きく影響されたと考えられる。

5. 電気伝導度観測 (実施方法)

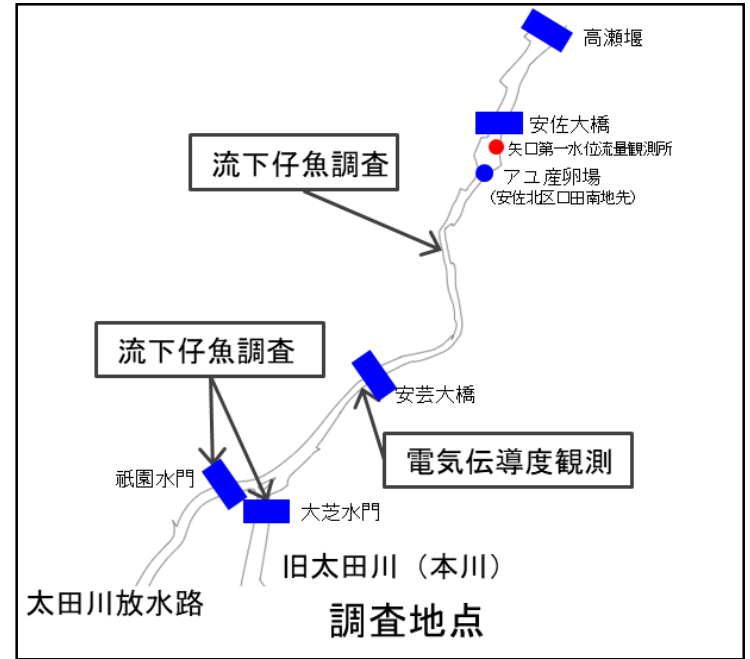
長期的な方策「祇園・大芝水門の試験的運用」の実施に伴う電気伝導度測定

■ 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時間帯を包括する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監視
- ・ 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

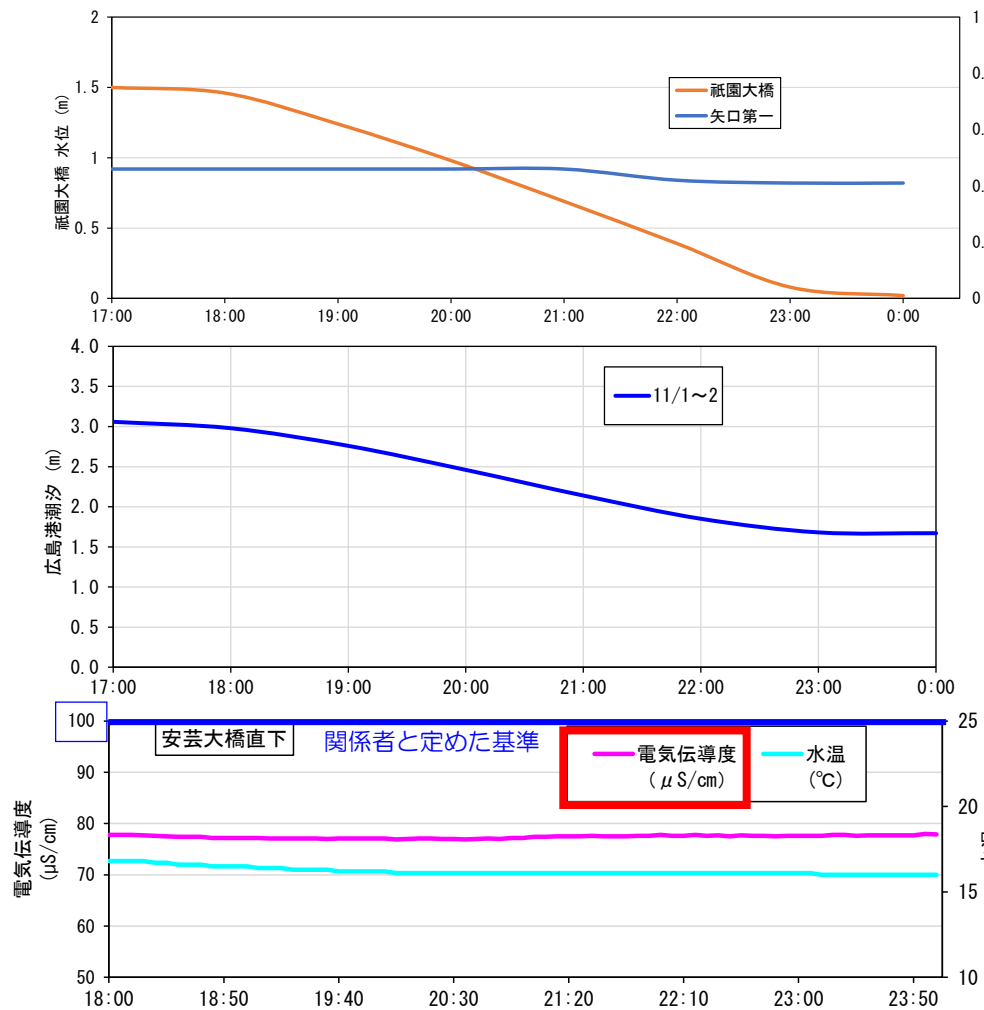
導電率電極
TetraCon[®] 925



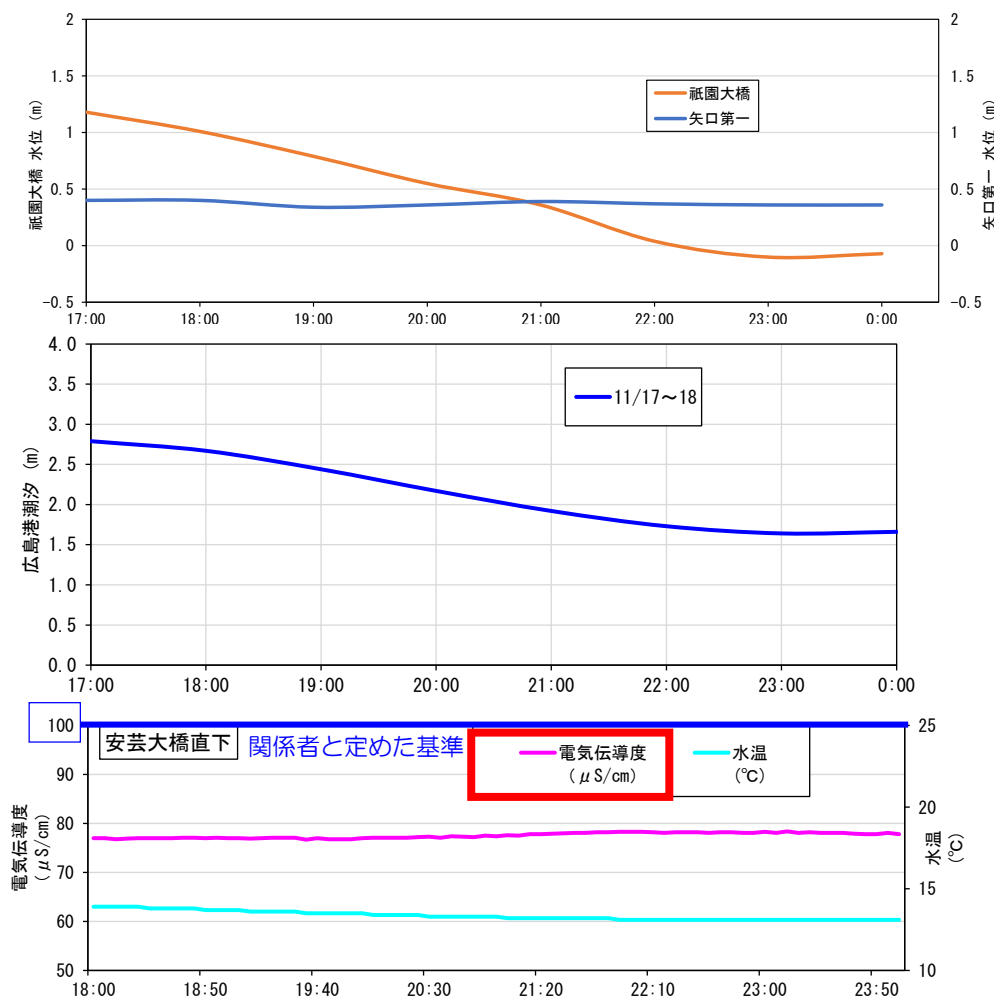
使用した観測機器

5. 電気伝導度観測 (観測結果)

- 電気伝導度は関係者と定めた基準値 (100 $\mu\text{S}/\text{cm}$) 超えず、観測時間内で概ね、80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 程度で一定 (経時的な変化も無し)。



祇園水門の開度変更試験 1回目 令和4年11月2日



祇園水門の開度変更試験 2回目 令和4年11月17日

■まとめ

- 祇園・大芝水門の試験的運用の結果、試験的運用によると思われる変化が認められず、明確な効果は認められなかった。
- 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。
- 流下仔魚個体数が、平年より少ないと評価されていたR3年度に比べても極めて少なく、効果を見極めるための条件が揃わなかった。
- R4年度は、調査地点付近の主要な産卵場における市の調査で、親魚の産卵が確認されなかったことを反映して、流下仔魚個体数が少なかったと考えられる。

■今後の対応（案）

- 実施中の短期・中期的方策の継続
- 高瀬堰及び祇園・大芝水門の試験的運用下でのモニタリングを、当初予定どおり令和5年度をめどに継続
- 未実施の方策について、関係機関との調整や実現性の検討

参考： 「太田川再生方針」の策定と取組み

- 平成25年に、アユ・シジミ資源の回復を目的として策定

方策	区分	取組手法	取組内容	取組状況
短期	稚魚	生産施設における種苗の放流	放流場所・時期・サイズ等の技術的な検討 (放流後の追跡調査)	実施中 H25～
	繁殖場	産卵場の維持・造成	場所・時期・規模等の技術的な手法の検討 (漁協による実施)	実施中 H25、H27、R1～
中期	親魚	禁漁期間延長	モニタリングを通じた科学的な裏付けを基に 検討(漁協による実施)	実施中 H25～
		晩期親魚放流		実施中 H25～
		禁漁区間の設定 ・拡大		実施中 H27～
		漁法の制限		未実施
長期	稚魚	稚魚遡上促進	河川管理者や水利権者等へ個別の時期に増水 放流の検討を依頼	未実施
	親魚	親魚流下促進		未実施
	繁殖場	仔アユ流下促進		実施中 H29～ (R4は計画 したが未実施)
	保育場	太田川放水路の活用		太田川放水路における積極的な稚魚育成を 狙って、増水放流や堰のゲート操作等を依頼