

事業名：3 内水面漁業研究事業

細事業名：(3)アユ資源改善事業

期間：令和5年度～

予算額：5,940千円(単県3,406千円,国費1,434千円,水産研究・教育機構1,100千円)

担当：増殖推進室(田中 秀一)

目的：

令和4年度まで実施されていたアユ資源緊急回復試験の結果、海域の水温が比較的高い時期にアユ仔魚が流下すると、餌となるプランクトンが不足していた場合にアユ仔魚の生残が悪くなることが示唆された。すなわち、アユの産卵が早期に偏ると、飢餓により翌春のアユ遡上数が激減する可能性があることが判断された。このため、対策として、適切な時期に産卵場造成及びカワウ防除を実施することで、産卵を長期化させることを各漁協へ提案した。

本事業は各漁協が行った対策後のアユの遡上数や産卵状況、海域での生残りを調査し、対策の効果検証等に活用するために実施した。

1 調査内容

(1) 天然アユ遡上数及び孵化日推定調査

千代川、天神川及び日野川(以下、「県内3河川」という)における天然アユの遡上状況を把握するため、以下の調査を実施した。

1) 千代川

2023年4月上旬-6月上旬にかけて、千代川下流域に位置する秋里潮止堰の両岸において延べ10回の目視計数調査を行い、遡上数を算出した。目視計数調査は千代川漁業協同組合(以下、「千代川漁協」という)に委託した。

2) 天神川

2023年4月上旬-6月上旬にかけて、天神川下流域に位置する北条砂丘頭首工(通称 天神森堰堤)の魚道において延べ10回の目視計数調査を行い、遡上数を算出した。目視計数調査は天神川漁業協同組合(以下、「天神川漁協」という)所属の組合員に委託した。

3) 日野川

2023年4月上旬-5月下旬にかけて、日野川下流域に位置する車尾堰堤の中央及び左岸魚道において、延べ9回の目視計数調査を行い、遡上数を算出した。また、4月上旬-5月下旬にかけて採集したアユ347個体について、耳石(扁平石)の日周輪を計数して日齢を算出し、採集日と日齢から孵化日を割り出した。目視計数調査及び採集は日野川水系漁業協同組合(以下、「日野川水系漁協」という)に委託した。

(2) 産卵場調査および親魚放流

1) 千代川

千代川の自然産卵場及び産卵場造成地における産卵状

況を把握するため、2023年11月7日に千代川(鳥取市菖蒲地先及び叶地先)において、潜水目視による産着卵の確認及び水深・流速の測定、ハンディ



GPSを用いた産卵場の外周の位置データを取得し、オープンソースGISであるQGIS Desktop3.34.4により面積を求めた。産卵場の河床材料の粒度組成把握を行った。

また、千代川では遡上不良によって親魚まで生残できるアユの数が少なく、十分な産卵が行われていない可能性が示唆されていることから、不足している親魚を補う目的で親魚放流試験を行った。成熟したアユ親魚合計約1,000尾を用い、放流前に背鰭基部付近に小型のアンカータグ(緑色)を装着し、2023年11月2日に放流した。産卵場調査の際に、小型のアンカータグが装着された個体を確認するとともに、一部を回収した。なお、供試魚の生産及び放流については、(公財)鳥取県栽培漁業協会委託した。

さらに親魚放流に合わせ、カワウ等の食害からアユを保護するために、放流地点周辺でテグスを設置した。設置作業は千代川漁協に委託した。

2) 天神川

天神川では、千代川と同様に、遡上不良のため親魚まで生残できるアユの数が少なく、十分な産卵が行われていない可能性が示唆された。このため、千代川と同様の方法により親魚放流(10月27日,1,000尾)とテグス設置を実施した。親魚生産及び放流は鳥取県栽培漁業協会、テグス設置作業は天神川漁協にそれぞれ委託した。

また、今後の対策を検討することを目的に、産卵数の不足を補うため、2023年10月28日、11月1日、11月8日及び11月16日に北条砂丘頭首工の直上で合計300万粒の発眼卵設置を実施した。

3) 日野川

日野川水系漁協が2023年10月12日-16日にかけて車尾堰堤下流(米子市吉岡)で実施した産卵場造成の効果把握するために、2023年11月10日に千代川と同様の方法により産卵場調査を実施した。

(3) 流下仔魚調査

県内3河川におけるアユ仔魚の流下状況を把握するため、以下の調査を実施した。

1) 千代川

2023年10月6日-12月10日にかけて、千代川下流域に位置する県道41号線千代橋(鳥取市古海)において、延べ8回アユ仔魚を採集した。採集時刻は18:00-22:00とした。採集には濾水計(General Oceanics社製GO-

2030R) を及びフロートを装着した円錐形プランクトンネット(口径 45cm, 側長 95cm, 目合 0.335mm)を用いて, 延長約 30m のロープを接続して橋上から流心付近の水面に投下し, 表層を流下する仔魚を採集した. ネットの設置時間は 5 分間とした. 仔魚の採集は千代川漁協に委託した. 得られた試料は速やかに 10%ホルマリン溶液で固定した後, 研究室において各採集時刻の個体数を計数し, 河川流量を用いて, 日流下仔魚数および今期の流下仔魚総数(ともに暫定値)を算出した.

2) 天神川

2023 年 10 月 4 日-12 月 6 日にかけて, 国道 320 号線天神橋(湯梨浜町田後)において延べ 10 回アユ仔魚を採集した. 採集時刻は 17:00-21:00 とした. 採集及び分析方法は千代川と同様である. 仔魚の採集は天神川漁協所属の組合員に委託した. 得られた試料は速やかに 10%ホルマリン溶液で固定した後, 研究室において各採集時刻の個体数を計数し, 河川流量を用いて, 日流下仔魚数および今期の流下仔魚総数(ともに暫定値)を算出した.

3) 日野川

車尾堰堤の下流において, 2023 年 10 月 5 日-12 月 20 日にかけて, 延べ 12 回アユ仔魚を採集した. 採集時刻は 17:00-22:00 とした. 採集及び分析方法は千代川と同様である. 仔魚の採集は日野川水系漁協に委託した. 得られた試料は速やかに 10%ホルマリン溶液で固定した後, 研究室において各採集時刻の個体数を計数した.

(4) 県西部におけるアユ海洋生活期に関する調査

1) 海域プランクトン調査

海洋生活期におけるアユの餌料となる動物プランクトンの動態を把握するため, 2023 年 10 月上旬-2023 年 2 月中旬にかけて, 日野川河口周辺の浅海域 3 地点(St. 1: 日野川河口沖, St. 2: 佐陀川河口沖, St. 3: 淀江沖)において, 延べ 12 回動物プランクトン及び表層水を採集し, 動物プランクトン密度及びクロロフィル a 濃度の測定を行った.

①動物プランクトン

各地点で北原式定量プランクトンネット(口径 22.5cm, 側長 80cm, 目合 100 μ m)を底層から表層まで鉛直曳きして採集した後, 実験室に持ち帰り 10%ホルマリンで固定した. その後, プランクトン分割器を用いて 1/16-1/512 に分割し, 実態顕微鏡下で目あるいは科などのレベルで可能な限り同定・計数した. その中で, 仔稚魚の餌として重要なカイアシ類ノープリウス幼生及びコペポデイト期以降の個体の密度を算出した. なお, 密度算出の際の濾水量は, ネット網口面積(0.04 m²)×曳網距離(m)とした.

②クロロフィル a 濃度

調査地点毎に表層, 中層及び底層の 3 点から, 北原式定量採水器を用いて 1 リットルの試料水を採水し, 実験

室に持ち帰った. 持ち帰った試料水は 47mm 径のワットマン GF/F フィルターを用いてろ過し, 90%アセトンで一晩抽出した後, 吸光光度法により測定した. クロロフィル a 濃度は次式により計算した.

$$\text{Chl. a } (\mu\text{g/l}) = 11.64 \times E_{663} - 2.16 \times E_{645} + 0.1 \times E_{630} \times \text{検体量 (ml)} \times 1000 / \text{検水量 (ml)}$$

①及び②ともに試料の採集は, 鳥取県漁業協同組合淀江支所所属の漁業者に委託した.

2) 海域仔稚魚調査

海域における仔稚魚の生息状況を把握するため, 2023 年 10 月 21 日-2024 年 2 月 6 日までの間に, 日野川近傍に位置する佐陀川河口周辺の砂浜海岸砕波帯において, 延べ 8 回仔稚魚を採集した. 採集方法は灯火採集とし, 日没前後に水中集魚灯(測量用三脚に防水 LED 灯(4.5W×3 個)を接続したもの)を点灯し, 罎集したアユをタモ網で掬い取った. 採集時間は 10 分-1 時間とし, 1-2 人の調査員で採集した. アユ仔魚採集尾数と採集時間から, 単位努力量当たりの採集尾数(尾/人・10 分, 以下, 「CPUE」という.)を算出した.

得られた試料は速やかに 99.5%エタノールで固定し, 体長を測定するとともに, 各調査日ともに上限 50 個体を無作為抽出し, 耳石(扁平石)日周輪の計数による日齢算出及び採集日と日齢からの孵化日の割り出しを行った.

2 結果と考察

(1) 遡上数及び孵化日推定調査

1) 千代川

天然アユの遡上数は 196.5 万尾で, 2011 年以降では最も多い遡上数となった(図 1). 調査の際はアユが必ず確認されており, アユの遡上がその前後の期間まで及んでいたと推測される. 遡上盛期は 4 月中旬及び 6 月上旬であった.

2) 天神川

天然アユの遡上数は 68.6 万尾, 千代川と同様, 2011 年以降では最も多い遡上数であった(図 1). 遡上時期は 4 月上旬-6 月上旬, 遡上盛期は 4 月中旬であった.

3) 日野川

天然アユの遡上数は 90.6 万尾であり, 前年度より増加し比較的遡上数が多かったものの, 最盛期には及ばなかった(図 1). 遡上時期は 3 月上旬-5 月下旬, 遡上盛期は 4 月上旬で, 5 月以降は遡上数が減少した. 他の 2 河川に比べ, 日野川の遡上時期はやや早いようであった.

日野川における遡上魚の孵化時期は 10 月中旬-1 月上旬であり, 特に多かったのが 11 月下旬生まれ(全体

の25%)であった。仔魚の流下時期と比較したところ、流下盛期(11月中旬)と遡上魚の孵化盛期がほぼ一致しており、生き残りの良い時期に多数の流下仔魚が海域へ到達したことで遡上数の増加につながったことが窺える(図2)。

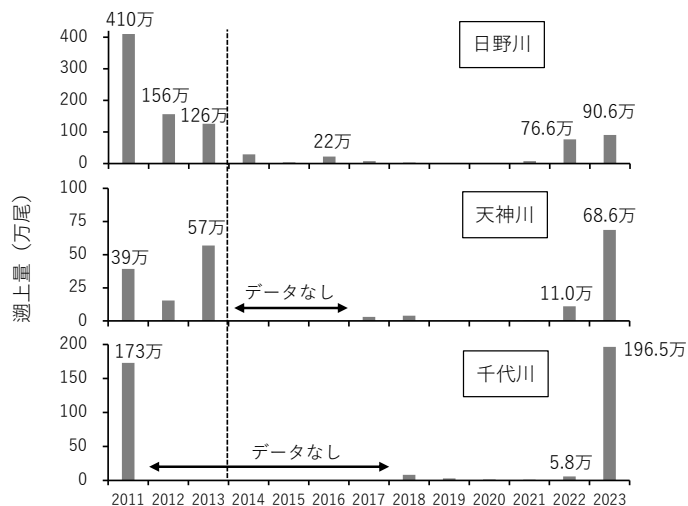


図1 3河川におけるアユ遡上数の推移

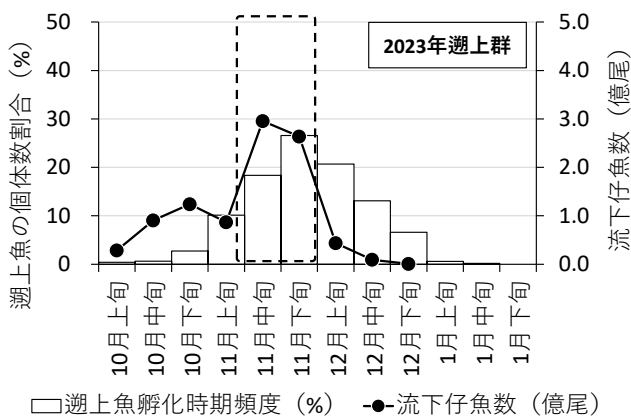


図2 日野川における遡上魚の孵化時期と前年の仔魚の流下状況

(2) 産卵場調査

1) 千代川

近年の千代川におけるアユの産卵場は、菖蒲地先および叶地先で確認されている。2023年における産卵面積はそれぞれ2,060㎡及び2,720㎡となり、合計で4,780㎡であった。また、両地点ともこれまでの調査で最大となった。菖蒲地先においては、産卵場造成がされておらず、全て天然の産卵場となる。一方、叶地先においては、産卵場造成が行われ、この内、2,380㎡で産卵が確認された。天然の産卵場は340㎡であった。

親魚については、叶地先の流れの遅い、比較的水深の深い箇所にて集っていた。調査日は濁りもあり目視による計数ができなかったものの、多数の個体が確認された(写

真)。また河岸には産卵後に死亡したと推測される放流アユが打ち上がっていた。一方、菖蒲地先周辺では親魚の群れを確認できなかった。

叶地先では、カワウ防除のためテグスを設置しており、カワウやダイサギ、コサギ等の群れが設置区間より下流で確認された。叶地先におけるアユの集まりはテグス設置区間の中間付近で見られたことから、強力な捕食者であるカワウ等が産卵場付近へ進入しづらく、親魚が集合できる環境になっていたと推測される。菖蒲地先ではテグス設置等が行えていないことから、カワウ等の捕食によりアユが集合出来ていない可能性があった。捕食者の存在により産卵場付近でアユが集合しづらいことは、遡上不良対策として産卵期間の長期化を目指す上で課題となるかもしれない。



写真 叶地先産卵場付近に集合した親魚の群れ(上)、産卵後死亡したと思われる放流アユ(下)

産卵場で測定した水深と流速の範囲を図3に示す。2023年の千代川におけるアユの産卵は、菖蒲地先で水深0.11-0.26m、流速0.49-1.05m/s、叶地先で水深0.19-0.55m、流速0.36-1.04m/sの範囲で行われていた。流速については両地点で同程度であったが、水深については菖蒲地先で浅い傾向にあった。これは菖蒲地先で産卵に適した礫が分布している箇所が水深の浅い場所に集中していたことによる。

また、過去2か年の傾向と大差なく、千代川では水深が0.2-0.5m、流速が0.3-0.8m/s程度の範囲で産卵が行われることが多かった。

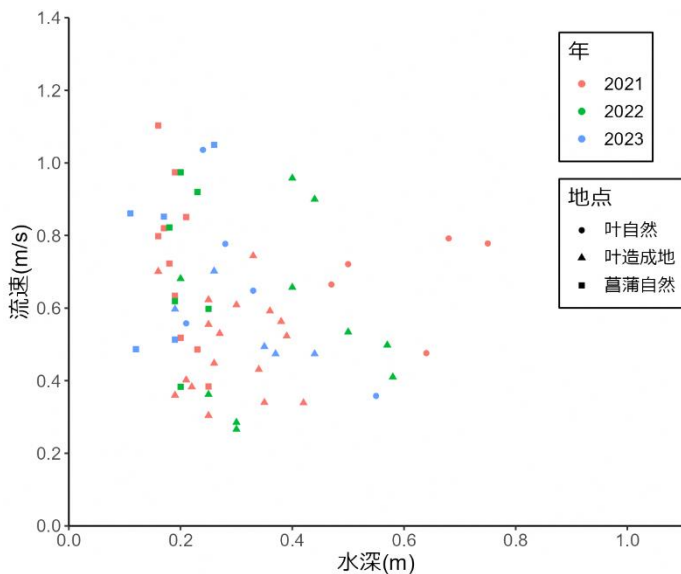


図3 千代川の産卵場における水深と流速

河床の粒度組成を見ると、アユの産卵に好適とされる粒径5-30mm程度の礫の割合は、菖蒲自然で49.0%、叶造成で19.2%、叶自然で34.3%となった。菖蒲自然で2.0mm以下の砂がやや多かったこと、叶造成で大型の礫が多かったことがあったものの、いずれの地点も河床は浮石状態となっており、アユの産卵に適した環境であったと考えられた(図4)。

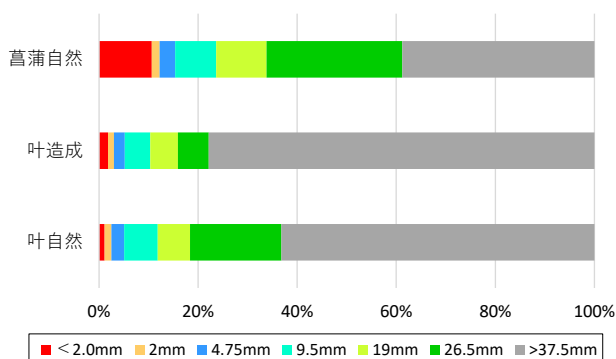


図4 千代川の産卵場における粒度組成

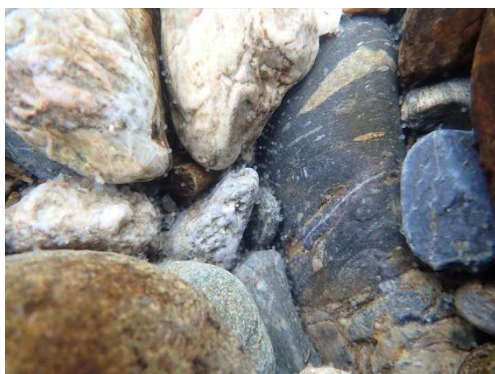


写真 千代川で確認されたアユ卵

2) 天神川

今津堰堤から小田橋まで産卵場調査を実施したが、アユの産卵場を見つけられなかった。また、親魚放流時に見られた親アユの群れも確認できなかった。これらには出水後の調査であることが影響した可能性がある。

3) 日野川

車尾堰直下の造成地で約570 m²の産卵場が確認された。親魚については、カワウ防除のテグスが設置された産卵造成地内で確認された。特に右岸に設置された汲み上げ放流のための施設につづく流れ込みで多数のアユが群れていた。日野川においても産卵場はテグス設置がされており、カワウ等の鳥類が進入しづらい状況となっていた。



写真 車尾産卵場付近に集合した親魚の群れ(上)、テグス設置箇所下流に群れるカワウとサギ類(下)

産卵場における水深と流速の範囲を図5に示す。日野川におけるアユの産卵は、水深6-16cm、流速44-62cm/sの範囲で行われていた。

前年(2022年)と比較すると、産卵箇所の水深は浅く、流速が遅い傾向にあった。2023年の日野川流域では、例年に比べ10月の降水量が少なく、11月13日までまとまった降雨が見られなかった。このため、調査当日(11月11日)は造成地の広い範囲において踝より水位が低いほど水量の少ない状況であった。2023年は、アユ産卵場の造成後、水量の少ない状況が継続し、アユの産卵に適した箇所が水深の浅い場所に限られていた可能性がある。

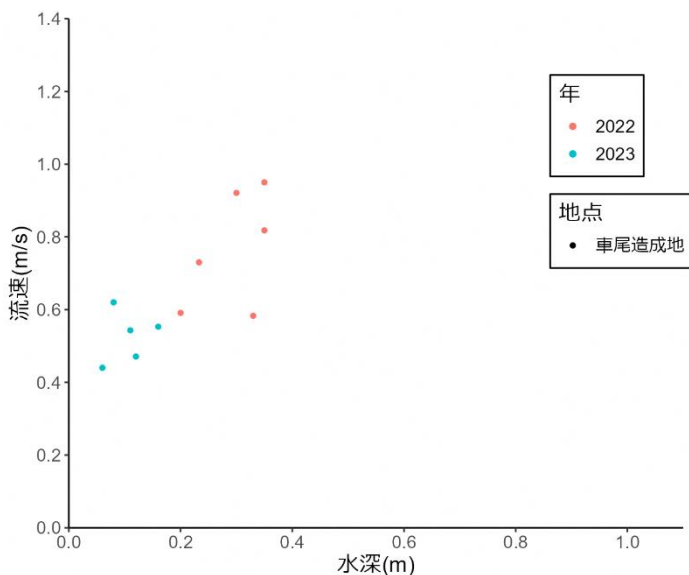


図5 日野川の産卵場における水深と流速

車尾造成箇所における河床の粒度組成を見ると、アユの産卵に好適とされる粒径 5-30mm 程度の礫は全体の47.9%と高い割合を占め(図6), 千代川の菖蒲自然に近い値であった。このことから、適切な産卵場造成が行われたものと推測される。一方、造成後から調査までの期間中、日野川の水位が低く、水量の少ない状況が続いたことで、造成地内では河床から砂が抜けきれておらず、石礫が“はまり石”となっている箇所が散見された。

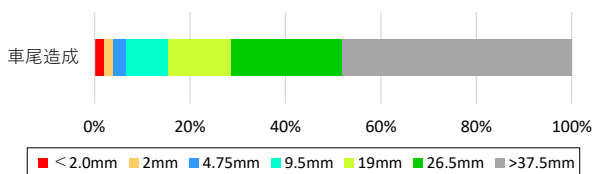


図6 日野川の産卵場における粒度組成

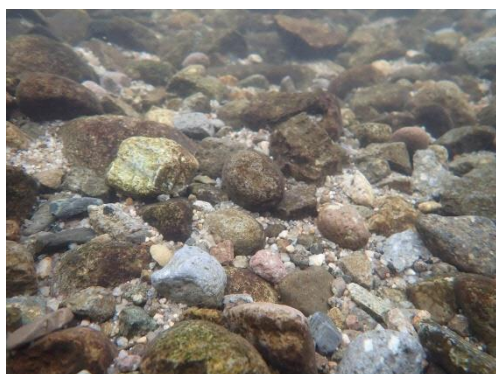


写真 日野川車尾造成箇所の河床

(3) 流下仔魚調査

1) 千代川

日流下仔魚数は0(10月6日及び14日)-6,022万尾(12月10日)の間で推移した(図7)。10月中旬までア

ユ仔魚の流下を確認できなかったが、10月下旬以降多数の流下が認められた。しかし、11月13日に流域で100mm程度の降雨があり河川が増水したことで、11月中下旬の流下仔魚数が大きく減少した。増水により産卵場に何らかのダメージがあったことが想像される。その後、12月10日に6,000万尾を超える日流下仔魚数があったことから、増水後に多数のアユが産卵したと考えられる(図7)。

仔魚の流下は10月下旬-11月上旬、12月上旬に高い水準となっており、千代川におけるアユの産卵が比較的長く、良い状態で続いたものと判断できる。千代川では菖蒲地先や叶地先で自然産卵場が形成されたほか、千代川漁協が親魚保護(禁漁期や禁漁区等の設定、カワウ対策等)や産卵場造成などの対策を実施した。アユ仔魚が長期間、比較的まとまった数で流下できたことは、それら対策の効果があったものと推測される。

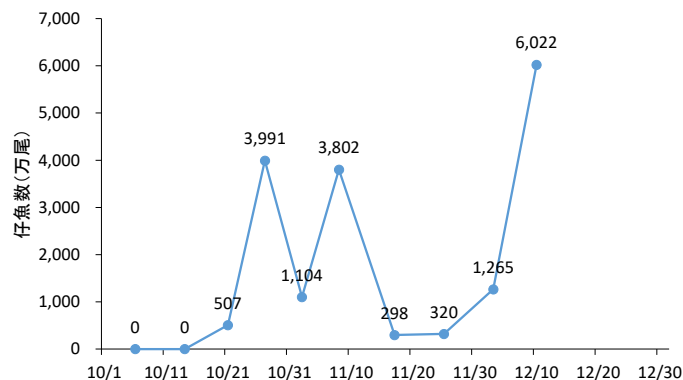


図7 千代川における日流下仔魚数の推移

千代川における今期の流下仔魚総数は約16億2,500万尾(暫定値)であった。前年に続き、10億尾を超えた。令和3年(2021年)以前と調査地点が異なるため単純に比較できないが、令和5年は過去最多の流下仔魚総数であった(図8)。

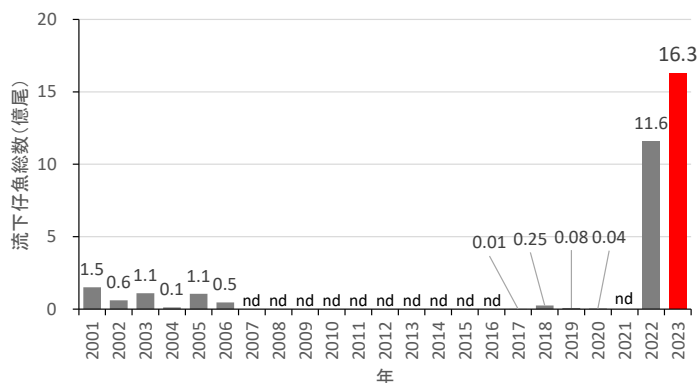


図8 千代川における各年の流下仔魚総数

2) 天神川

アユ仔魚の流下は10月中旬から確認され、ピークは11

月下旬-12月上旬, 流下仔魚総数は約 10,400 万尾 (暫定値) であった (図9)。令和4年(2022年)以前と調査地点が異なるため単純に比較できないが, 2001年から2011年までの平均流下仔魚数は約 2億 5,000 万尾であり, それと比較すると少なかった。一方, アユ資源緊急回復試験を開始した平成 29 年以降はアユ仔魚がほとんど採集されず, 最大で 2,400 万尾であったことを踏まえると, 1億尾を超えた令和5年は比較的まとまった数のアユが流下したと評価できる。

時期別に流下状況を見ると, 11月中旬までアユ仔魚がほとんど流下していなかった。天神川においては, 令和5年にアユの遡上数が 60 万尾を超える程増加しており, 禁漁期まで多数のアユが釣獲されていたことから, 親魚数は十分あったものと考えられる。また, 10月下旬に親魚放流した際にも多数のアユが小田橋周辺に集合していたことを確認している。一方, 令和5年は11月になっても水温の高い状況が続いたこと, さらに8月15日の記録的な豪雨の影響により小田橋周辺などの産卵場周辺で砂が堆積したままとなっていたことから, アユの産卵環境が整っていなかったことが推測される。その後, 11月13日に 100mm を超える降雨があり, 中程度の増水があったことで, 水温がある程度低下し, 河床の条件が比較的良好になった可能性があり, 出水後の 11月中旬にアユの産卵が集中したのかもしれない。他2河川に比べ, 天神川は特に砂が多く, 十分な産卵量を確保するためには適切な産卵場対策が必要である。

なお, 300 万粒の発眼卵設置により 229.5 万尾の仔魚が流下したと推測された。これは流下仔魚総数の 2.17% にあたる。2023 年のように遡上尾数が多く, 秋季まで産卵親魚が多数生息している状況であれば, 流下仔魚数もある程度の数が見込めるため, 発眼卵を設置する効果はそれほどないかもしれない。しかし, 2017 年から 2022 年にかけて, 天神川における流下仔魚総数は 87 万-2,402 万尾の範囲にあり, 非常に少ない状況であった。アユの遡上が悪く, 産卵親魚も少ない年であれば, 流下仔魚数も少数となることが想定されるため, そのような場合には発眼卵設置を行う意義が出てくるだろう。

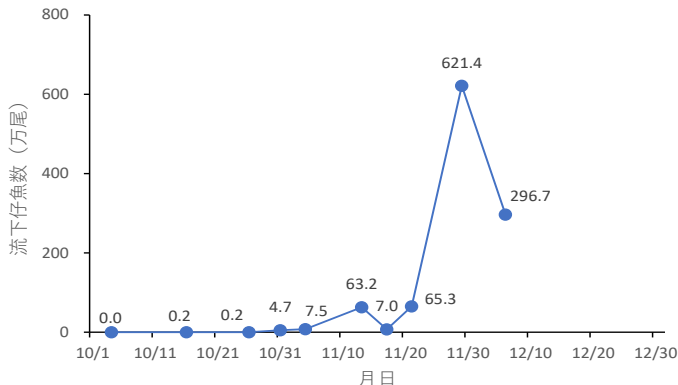


図9 天神川における日流下仔魚数の推移

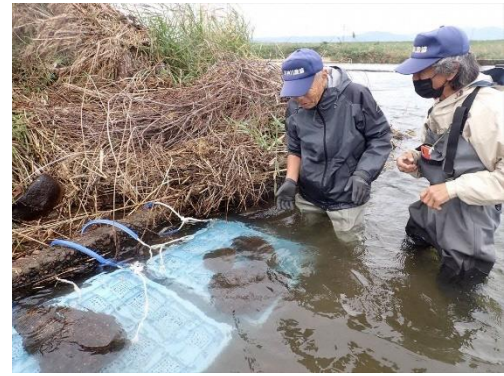


写真 発眼卵の設置状況

3) 日野川

日流下仔魚数は 10 月下旬-11 月上旬にピークとなり, 2 億尾を超えたと推測される (図 10)。10 月中旬以降, アユ仔魚の流下が確認されたが, 千代川と同様, 11 月 13 日に流域で 100mm 程度の降雨があり河川が増水したことで, 11 月中旬以降の流下仔魚数が大きく減少した。ピーク時と比較すると少ないが, 12 月上旬に 1,000 万尾を超える日流下仔魚数があった (図 10)。

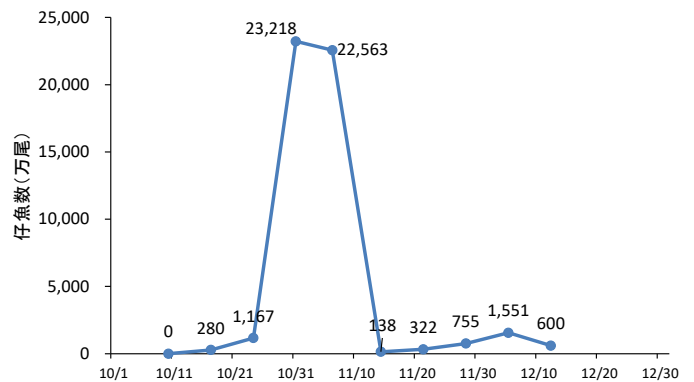


図 10 日野川における日流下仔魚数の推移

日野川における今期の流下仔魚総数は 32 億 7 千万尾 (暫定値) と推定された。2005 年以降で最も流下仔魚数の多い年であったと考えられる (図 11)。ただし, この値は暫定値のため, 河川流量の確定とともに大きく変わる可能性がある。

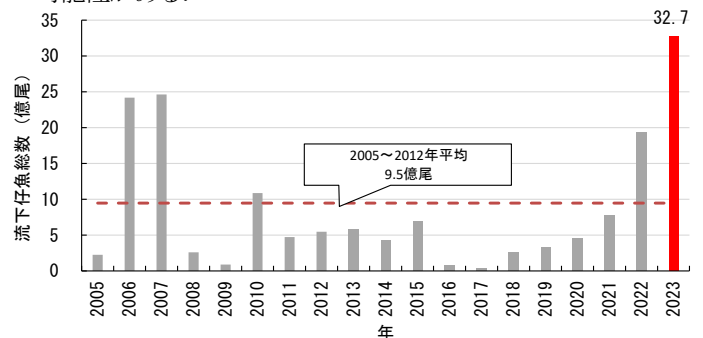


図 11 日野川における各年の流下仔魚総数

(6) 県西部におけるアユ海洋生活期に関する調査

1) 海域プランクトン調査

カイアシ類ノープリウス幼生の密度 (3 地点平均) は 1.3 個体/ℓ (12 月 14 日) から 56.2 個体/ℓ (1 月 10 日) の間で推移した。ピークは 10 月下旬, 1 月上旬で, 12 月上旬から中旬にかけては密度が低い傾向にあった (図 12)。

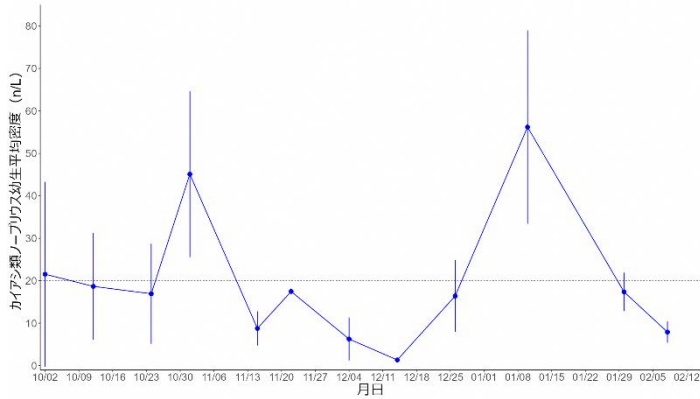


図 12 美保湾沿岸におけるカイアシ類ノープリウス幼生の生息密度の推移

アユ仔魚の主な流下期間である 10 月下旬から 11 月末におけるノープリウス幼生の平均生息密度は, 23.0 個体/ℓであり, アユの遡上数が少なかった 2018 年・2019 年と比較すると比較的餌料が多い環境であった(図 13)。2020 年以降, カイアシ類のノープリウス幼生密度は 20 個体/ℓを概ね上回っており, 餌料生物が比較的多い環境だったと考えられる。このことが海域におけるアユ仔魚の生残率を高め, 近年の遡上回復につながっているのかもしれない。

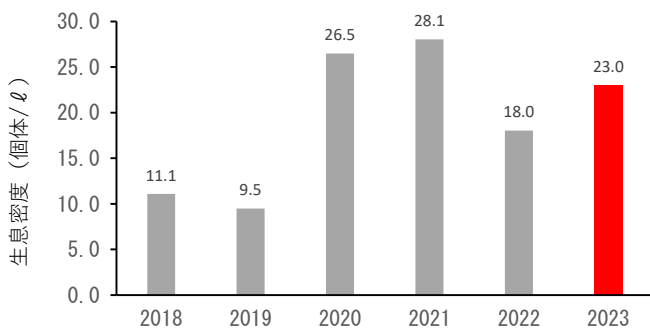


図 13 美保湾沿岸におけるノープリウス幼生の密度の年比較 (10 月下旬-11 月末の平均値)

各調査地点をプールした全層平均クロロフィル a 濃度は 1.7 $\mu\text{g}/\ell$ (12 月 14 日) から 7.7 $\mu\text{g}/\ell$ (10 月 12 日) の間で推移し, ピークは 10 月中旬で, 1 月下旬から 2 月上旬も比較的高密度となった (図 14)。クロロフィル a 濃度は 10 月下旬-1 月上旬にかけて大きな変動がなく, ノープリウス幼生密度の変動との関連は判然とし

なかった。

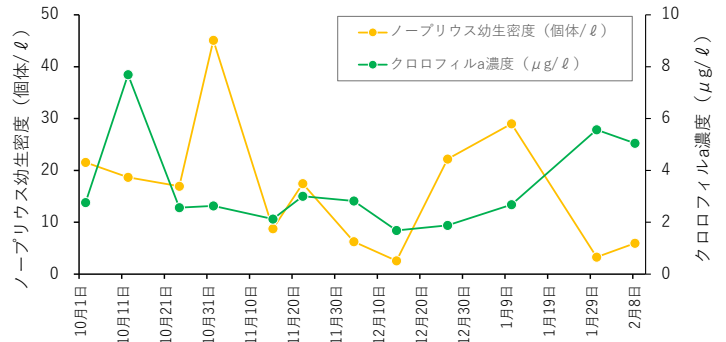


図 14 美保湾沿岸におけるクロロフィル a 濃度の推移

2) 海域アユ仔稚魚調査

調査期間中, 灯火を用いた採集により合計 140 尾の仔稚魚を採集した。CPUE (尾/人・10 分) は 0 (10 月 24 日及び 11 月 8 日) から 36.0 (12 月 28 日) で推移した。なお, 11 月中旬までアユ仔魚は採集されていない (図 15)。

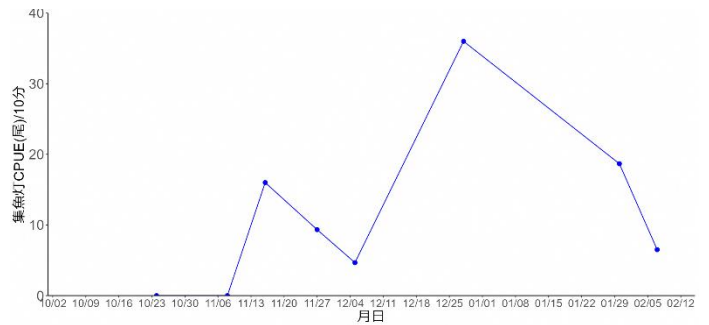


図 15 淀江海岸におけるアユ仔稚魚 CPUE の推移

2018 年以降, 全ての調査年でアユを採集できた 12 月における CPUE を図 16 に示す。2023 年の平均 CPUE は 19.8 であった。2023 年の日野川における流下仔魚量が多かったこと(図 12)や沿岸域における餌料環境が比較的良好であったこと (図 13) から, 淀江海岸にアユ仔稚魚が多数出現することを想定したが, CPUE は 2021 年や 2022 年に比べ低い値となった。淀江海岸における CPUE と翌年の遡上数は相関関係にあることが示されており, 2024 年の遡上数が減少することが懸念される。

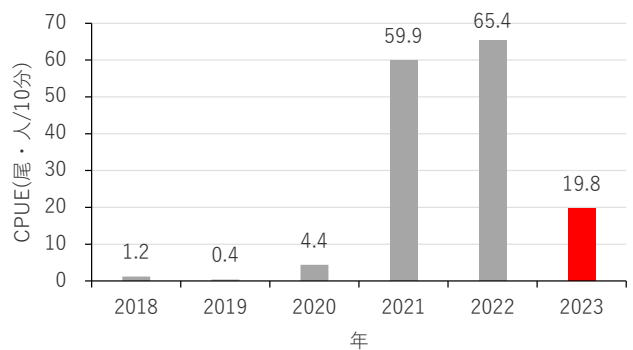


図 16 淀江海岸におけるアユ仔稚魚 CPUE の年比較

各調査日の体長組成を図 17 に示す。アユの採集のあった 11 月中下旬は全長 15-20mm 程度の個体が主体となっていた。12 月上旬には全長 25mm を超える個体のみ採集され大型化した。12 月下旬には 11.7-39.9mm の幅広いサイズの個体が出現し、15-20mm 程度の小型個体も一定数採集された。1 月以降は大型化し、2 月には 50mm を超える個体も採集された。

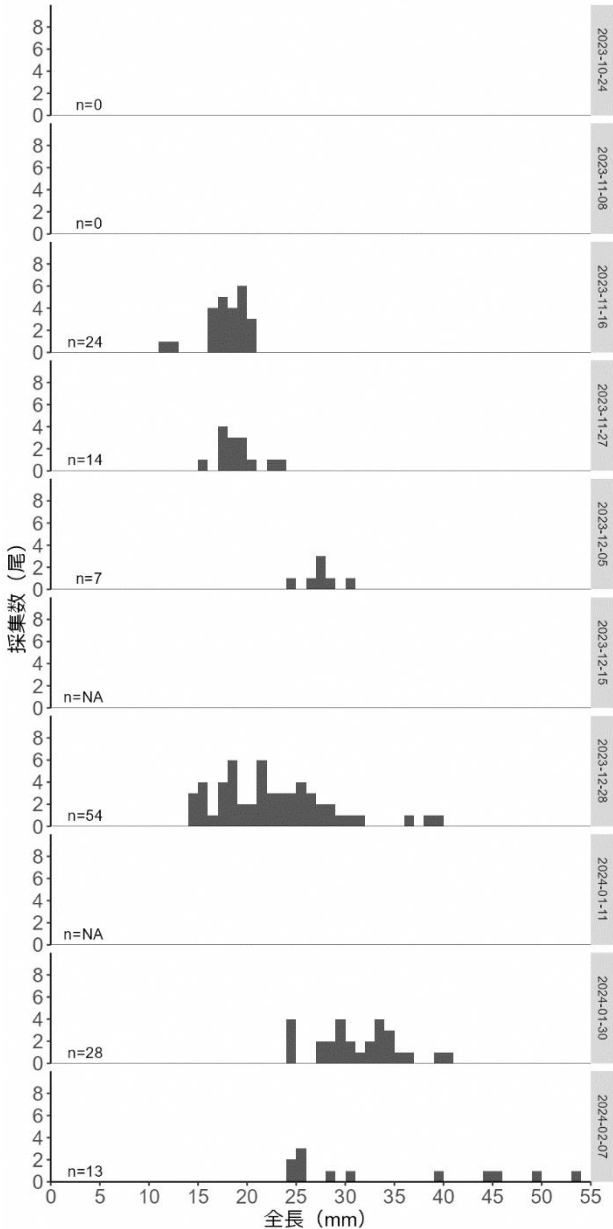


図 17 淀江海岸で採集されたアユ仔稚魚の全長

採集されたアユ仔稚魚の孵化日組成を図 18 に示す。調査期間中に 10 月下旬から 12 月下旬までに孵化した仔稚魚が採集された。

仔魚の流下は 10 月中旬から見られたものの、それらは海域調査で採集されなかった。2023 年は 10 月に入っても海水温が高い状況が続き、流下仔魚の生残が悪かった

のかもしれない。10 月下旬においても例年より水温が高い傾向にあったものの、海域には餌となるカイアシ類ノープリウス幼生が高密度で生息しており、飢餓による斃死を免れた可能性がある。11 月中旬に孵化した個体は少なかったが、これは流下仔魚が降雨により激減したことを反映したのであろう。そのため、12 月以降に孵化した個体が一定数採集されており、近年、遡上魚の主体となっている 11 月中下旬生まれの個体は多くなかった。

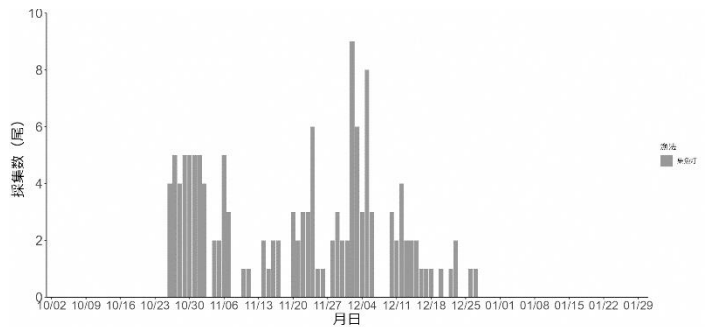


図 18 淀江海岸で採集されたアユ仔稚魚の孵化日

成果の活用：

全国湖沼河川養殖研究会アユ資源研究部会、水辺の環境保全協議会や各漁協において報告を行った。

関連資料・報告書：

- (1) 令和 5 年度全国湖沼河川養殖研究会アユ資源研究部会報告書