

那珂川系アユ種苗の作出（令和5年度）

高木優也・野中信吾・小堀功男

目的

栃木県漁業協同組合連合会アユ種苗センター（以降『種苗センター』）は、地場産種苗生産のため平成26年に竣工した施設であり、那珂川系種苗の生産供給は重要な役割である。しかし、現在生産されている那珂川系種苗は2016年に那珂川で採捕した天然遡上魚を親魚とした系統であり、継代数が4代目となった2020年時点で冷水病耐性の低下が確認され、¹⁾新規種苗作出が求められていた。

また、過去、天然遡上アユからの新規種苗の作出では10月末から11月初旬という遅い時期にしか採卵できず、実際の養殖生産と放流事業のスケジュールとの間に約1ヶ月の差が生じることで、実質的に天然遡上魚から作出した初代（以降『F1』）種苗の放流は不可能だった。また、F1、F2では1次選別までの生残率が30%以下と非常に低いことから安定生産が困難であり、これらが新規種苗作出をためらう一因となっていた。

そこで、これらの課題を解決できるような種苗開発を目指して、那珂川系アユ種苗の作出に取り組んだ。

材料および方法

親魚の採捕 これまでは、種苗生産に必要となる約3千尾を確実に確保することを優先して、遡上盛期となる5月上旬に親魚を捕獲してきた。一方で、早期遡上魚ほど早生まれの個体が多く、解禁当初から釣れやすい²⁾ことがわかっており、こうしたアユを親魚とすることができれば、より早い時期の採卵や放流種苗として好適な特性を持つ種苗の作出が実現できる可能性が高いと考えられる。

そこで、漁協によるアユ放流開始前の4月3日から4日にかけて、那珂川（三川又堰）及びその支流の武茂川（馬頭大橋下流の堰）において、堰下に滞留した



図1 親魚採捕場所

（◇：2023年の採捕場所，○：2016年の採捕場所）

天然遡上アユを電気ショッカーで採捕した（図1）。

また、4月3日に武茂川で採捕した天然遡上アユのうち48個体について耳石日周輪を計数し、ふ化日組成を調べた。

親魚の養成 採捕したアユを水産試験場へ搬入し、円形100㎡の飼育池で養成した。飼育水はオゾン殺菌された河川水である。給餌は1日4回とし、餌食いを確認しながら、残餌が出ないように給餌量を調整した。長日処理（4/13～7/19 16:00～9:00 まで電照）によって成熟を促進するとともに、卵質向上のために8月3日以降はトアラゼ（餌重量の1%）及びアスコルビン酸（餌重量の1%）を餌に混ぜて投与した。

また、リスク分散を図るため、5月12日に那珂川北部漁協の飼育池（井戸水）へ1,000尾を分養した。

かけ戻し種苗の作出 かけ戻し種苗（継代メス×天然遡上オス）は、比較的作出が容易かつ、冷水病耐性の向上が期待できる。³⁾そこで、種苗センターで飼育している那珂川系F7メスに那珂川北部漁協飼育群のオスをかけることで、かけ戻し種苗を作出した。

9月6日に那珂川北部漁協飼育群のオスから個別別に採精し、人工精しょうで希釈して冷蔵保存した。PCR検査で冷水病及びエドワジエラ・イクタルリ症陰性を確認した希釈精子のみを用いて、種苗センターにて9月7日に人工授精を実施した。

F1種苗の作出 水産試験場飼育群を用いてF1種苗（天然遡上メス×天然遡上オス）を作出した。9月5日から毎週1回、メス5尾を開腹してGSI（魚体重に占める卵巣重量の割合）を測定することで成熟状況を把握し、初めて排卵が確認された10月11日に、直ちに受精作業を実施した。受精卵はタンニン処理によって脱粘して縦型ふ化筒に収容し、水カビ防止のために発眼するまで2日に1回、用法用量に従ってパイセスで薬浴した。10月18日に発眼卵を種苗センターへ導入した。

結果および考察

親魚の採捕 電気ショッカーを用いて、平均3.2gの天然遡上アユ4,400尾を採捕した（図2）。4月3日に武茂川で採捕した天然遡上アユの一部についてふ化日組成を調べたところ、その範囲は10月4日から11月23日、ふ化日組成の中央値は11月8日であった（図3）。2023年の遡上魚のふ化日組成のピークは、11月

下旬から12月上旬であり、⁴⁾これと比較すると約1ヶ月ふ化日組成のピークが速い、つまり早生まれの個体が多い群であったと言える。また、ふ化日が早いほど体サイズが大きい傾向が見られた。一般的に、池入れ時の体サイズが大きい個体ほど秋に大型に成長し、大型ほど早期に採卵できるので、採卵に供した個体は、より早生まれ個体に偏ると考えられる。



図2 武茂川での採捕の様子

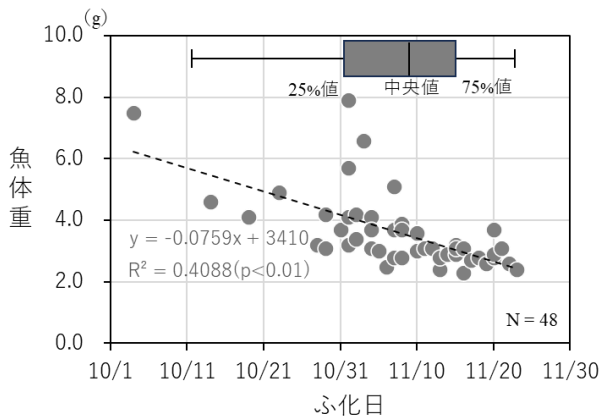


図3 4月3日採捕群のふ化日組成と魚体重
(箱ひげ図は、ふ化日組成の分布を示す)

親魚の養成 那珂川北部漁協の飼育池へ1,000尾を分養した5月12日までの死亡尾数は36尾で、生残率は99.2%であった(図4)。スレによる死亡もほとんどなかったことから、電気ショッカーによる採捕は天然遡上アユへのダメージが少ない手法と言える。

5月13日から採卵日である10月11日までの死亡尾数は83尾(GSI測定に供した尾数は含まない)で生残率は97.5%であった。総じて、魚病の発生もなく、高い生残率となった。

池入れ当初から餌食いは良好で、河川水の濁度上昇による取水停止(8回)に伴う餌止めがあったものの、10月11日には平均144gにまで成長した。池入れから採卵日までの補正飼料効率は54.4%であった。

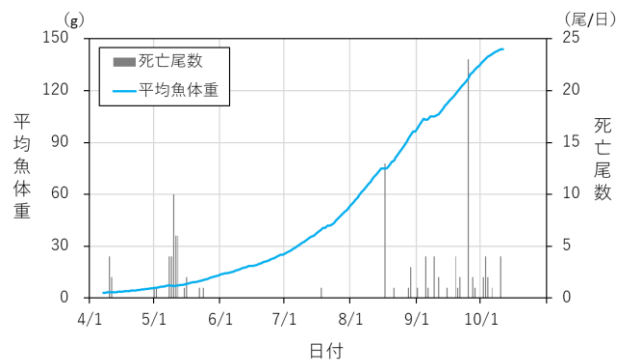


図4 水産試験場飼育池での親魚の成長と死亡状況
(GSI測定に供した尾数は死亡尾数に含まない)

かけ戻し種苗の作出 継代メス64尾、天然遡上オス96尾を用いて種苗を作出した。発眼率は95%、発眼卵の收容から1次選別(ふ化後80日)までの生残率は93%となり、継代魚を用いた場合と遜色ない結果となった。このように、高品質かつ9月上旬という早期の作出が可能であった。十分な天然遡上アユが確保できなかった場合や早期採卵を重視する場合には、かけ戻しによる新規種苗作出も有望であると考えられた。

F1種苗の作出 水温の低下に伴って成熟が進み、日平均水温が初めて20℃を下回った10月11日に排卵が確認された(図5、図6)。その日のうちに天然遡上メス149尾、天然遡上オス126尾を用いて受精卵を作出した。作出した受精卵の発眼率は12%と低い値となった。考えられる要因としては、排卵初期の親魚を使っているため未熟卵が多かったことが考えられた。使用する卵の熟度鑑別のレベルを引き上げて厳選した卵を使用する、あるいは、数日おきに2~3回の採卵を実施するといった対策が考えられる。

発眼卵の收容から1次選別までの生残率は92%で非常に高い値となった。

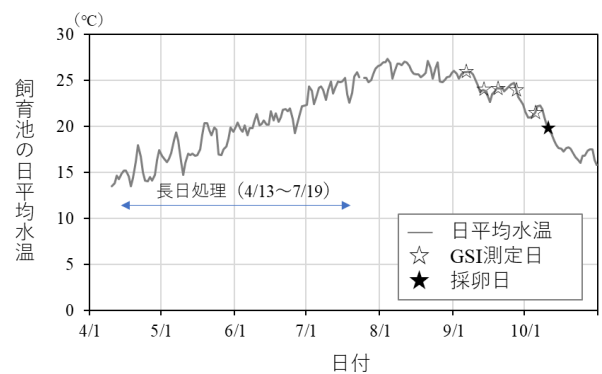


図5 水産試験場飼育池での飼育水温の推移

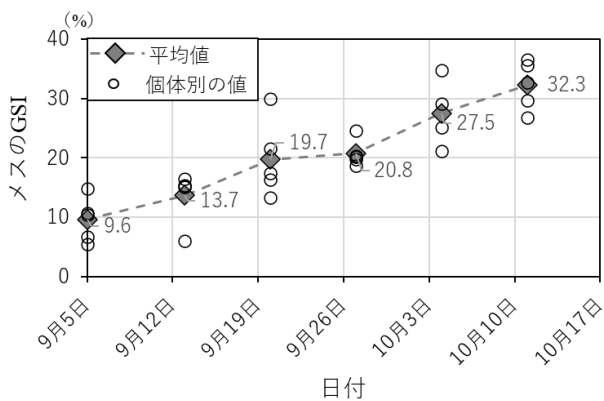


図6 メス個体の成熟状況（GSI値）の推移

早期遡上魚からの種苗作出の効果 今回、初めて早期遡上魚からの那珂川系種苗作出に取り組んだところ、これまでよりも1ヶ月近く早い時期でのF1種苗の採卵が可能となった。このことは、F1種苗の放流が可能となったことを意味する。さらに、2016年に遡上盛期のアユから作出した那珂川系種苗は7世代目でもうやく1次選別までの生残率が90%を超えたが、今回作出した那珂川系種苗は、かけ戻し種苗、F1種苗ともに生残率が90%を超えており、安定生産という観点からもメリットが大きい（図7）。

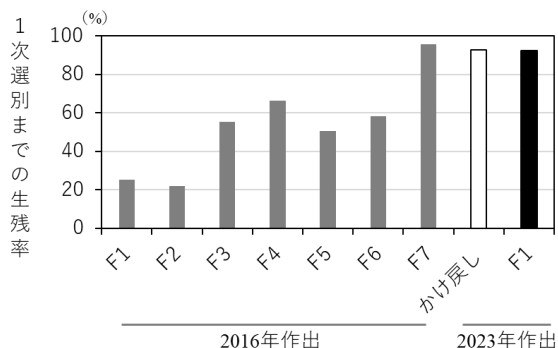


図7 那珂川系種苗の1次選別までの生残率

那珂川系種苗更新のタイミング 今後、河川での釣れ具合や成長など、放流種苗としての適正についての検証が必要であるが、少なくとも生産の観点からは早期遡上魚を親魚とすることは極めて有効であると考えられた。逆に、これまでのような遡上盛期の魚を親魚とした場合には、安定生産が難しく、安定した頃には冷水病耐性が低下しているという状況であった。したがって、今後、那珂川系種苗を更新する場合には、今回のように早期遡上魚を親魚とすることが望ましい。

一方で、2023年は大量遡上の年であったために、十分な量の早期遡上魚を採捕することができたが、遡上

が少ない年の採捕はかなり難しい。この年に更新すると決め打ちで採捕するのではなく、生産や放流後の状況を検証して種苗更新のタイミングを図りながら、早期遡上が多い年に採捕を実施するというのが現実的であろう。また、早期遡上が多い年であっても、採捕のタイミングは限られるので、資材、人員等について十分に備えておく必要がある。

引用文献

- 1) 久保田仁志・小堀功男・野中信吾・森 竜也・石川孝典・武田維倫. 生産コスト低減のための魚病被害軽減技術の確立ー冷水病に対するアユの系統別抗病性検証試験ー. 栃木県水産試験場研究報告 2021; 65: 17-18.
- 2) 綱川 孝俊・石川 孝典. 那珂川における遡上アユおよび釣獲アユの孵化日推定. 栃木県水産試験場研究報告 2016; 59: 30-31.
- 3) 尾崎 真澄・上田 卓哉. 戻し交配種苗手法を用いて生産した海産系アユ人工種苗の冷水病耐性. 千葉水総研報 2018;12:69-74.
- 4) 酒井忠幸・小堀功男. 那珂川における2023年遡上アユの孵化時期推定について. 栃木県水産試験場研究報告 2024; 68: 24-25.

(水産研究部)