

アユの資源増殖に効果的な放流および資源保護手法の開発 【環境収容力推定手法開発事業】（抄録）

占部敦史・隅川 和

近年、わが国のアユ漁獲量は著しく減少しており、アユ資源の増殖活動が必要不可欠となっている。そのため、高知県では各内水面漁業協同組合がアユ資源の増殖活動として種苗放流や資源保護に努めている。しかしながら、漁獲量は過去の水準まで回復しておらず、種苗放流や資源保護を効果的な手法で実施することが必要であるが、その最適な条件が明らかとなっていない。

そこで本事業では、環境収容力推定手法開発事業（水産庁、平成30～34年度）を受託し、そのうち「漁場環境に応じた資源増殖等の手法開発（アユ）」の課題に取り組んだ。また、本課題では、種苗放流や資源保護を効果的な手法で実施するための知見収集を目的とし、「種苗性や河川環境に合った放流方法の開発」および「次世代に寄与する天然アユ親魚の特定と保護」の2項目について調査した。なお、当該事業の成果は水産庁に報告しており、成果の詳細は水産庁の報告書に記載しているため、本事業報告書には概要のみを記載する。

1. 種苗性や河川環境に合った放流方法の開発

内水面漁業協同組合が実施する放流事業は組合の事業支出の多くを占め、その事業効果は組合の経営状況に直結する。よって、内水面漁業の振興には、放流事業の効果を向上させることが必要である。

放流事業の効果は放流魚の種苗性、放流時期や場所、放流時の体サイズ、放流した河川環境などに左右される可能性がある。そのため、放

流事業の効果を向上させるためには、様々な状況においての放流データを収集し、整理することが必要となっている。そこで、放流後の成長、河川環境等のデータを収集することを目的とし、試験放流を実施した。

材料と方法

脂鰭切除標識による魚体影響評価 放流試験で施す脂鰭切除標識が人工アユの魚体に与える影響について、遡上実験および飼育実験で明らかにした。遡上実験では、Tsukamoto and Uchida (1990)、田中ら (2014) の方法を参考にし、5つの水槽（底面積：1m²）を連続に並べて、それぞれの水深が水槽間で5cmの水位差が生じる装置を作成した（上部水槽から水深：35, 30, 25, 20, 15cm；図1）。次に、2番目に水位が低い水槽（水深：20cm）に供試魚（標識群：85個体、無標識群：83個体）を収容し、収容24時間後に全て取り上げて、各水槽の個体数を確認した。遡上行動の評価には、とびはね率および水槽移動比率を用いた。とびはね率は、収容した水槽より上部に移動したものととびはね個体とし、定位もしくは下部の水槽に移動したものを非とびはね個体として算出した。水槽移動比率は、各水槽の個体数から全体に対する割合を算出したものである。

飼育実験では、標識群（20尾）と無標識群（19尾）を500L円形水槽で混合飼育（3%給餌）し、両群の平均魚体重を比較することで成長差を明らかにし、摂餌行動の優劣を確認した。

放流試験 高知県鏡川水系高川川において、標識放流により、人工アユの成長、移動等についての調査を行った。放流試験では、脂鰭切除した人工アユ（平均魚体重：8.1g）4,270尾を放流した。当該河川は川幅が5mで、下流側には高さ5m程度の堰堤があるため、放流は堰堤より上流側で実施し、堰堤から上流800mを試験放流区間とした（図2）。標識放流後46日、64日および82日に友釣りにより漁獲調査を行い、標識魚の成長を確認した。

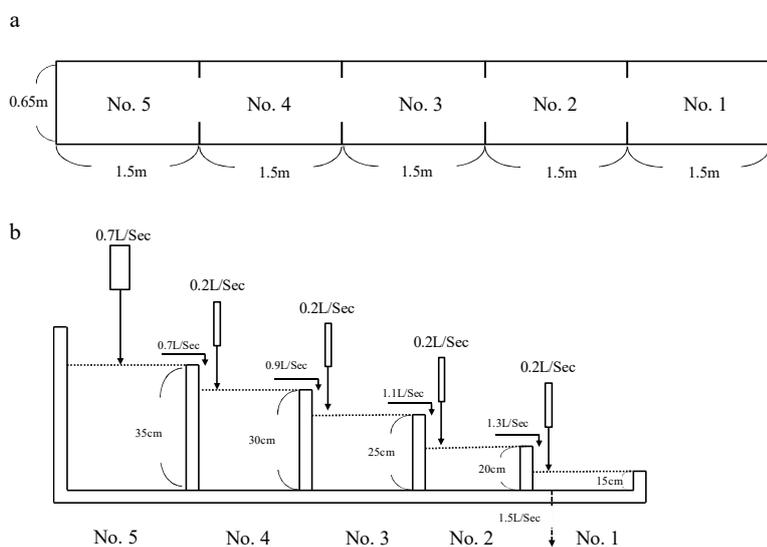


図1. 遡上実験の水槽（a：平面図，b：断面図）

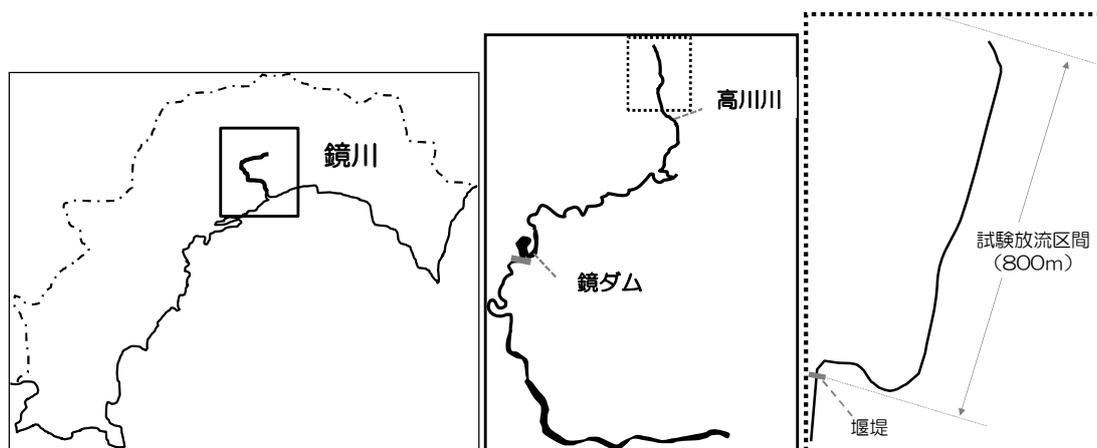


図2. 試験放流区間

結果

脂鰭切除標識による魚体影響評価 人工アユにおいて脂鰭切除の標識群と無標識群で遡上実験および飼育実験を行ったところ、遡上実験のとびはね率では、標識群と無標識群で有意な差がなかった（データ省略）。また、水槽移動比率でも両群で有意な差がなかった（データ省略）。これらの結果から、脂鰭切除標識による遡上行動への影響は極めて低いことが示唆された。

次に、飼育実験では、飼育開始前のサンプリングでは標識群と無標識群の平均魚体重に有意な差が認められたが（データ省略）、飼育 25 日、40 日および 68 日では両群で有意な差が認められなかった（データ省略）。なお、飼育中に無標識群で 2 尾が死亡したため、それらについては分析から除外した。両群の成長には有意な差が認められなかったことから、脂鰭切除標識による摂餌行動への影響は極めて低いことが示唆された。遡上実験および飼育実験から、脂鰭切除標識は放流後の河川定着に必要な遡上行動および摂餌行動に影響を及ぼしている可能性は極めて低く、魚体に与える影響は極めて小さいと考えられた。

放流試験 標識放流調査において、平均魚体重がそれぞれ 46 日で 29.6g、64 日で 42.2g、82 日で 43.7g となり、放流後の順調な成育を確認した。今後は、同一河川での同様な試験を継続的に実施し、成長率の年比較を行う必要がある。また、高川川は小規模河川であり、比較対象として、大規模河川でも同様な試験を実施し、河川環境の違いによる成長率の比較を行う必要がある。

2. 次世代に寄与する天然アユ親魚の特定と保護

資源保護を効果的に実施するためには、次世代に寄与するアユ親魚の特性を明らかにする必要がある。そのため、産卵に貢献した親魚の孵化時期や遡上時期などの特性を明らかにすることを目的にした。産卵への貢献度が高い親魚の孵化月を明らかにするためには、産卵場で採集した親魚を耳石日輪解析で日齢査定する必要がある。また、その親魚の遡上時期を特定するためには、各月の遡上魚の孵化月組成を明らかにする必要がある。本年は、耳石解析による産卵親魚の日齢査定手法について検討した。

材料と方法

産卵親魚では、耳石縁辺部の日輪が密になることで計数が難しいため、査定された推定日齢に誤差が生じる可能性があった。そこで、親魚の耳石日輪解析手法について検討するために、放流種苗生産用の人工アユ親魚 4 個体を用いて既知の日齢（日齢：358 日、孵化日：2017 年 10 月 23 日、取上げ日：2018 年 10 月 16 日）と日齢査定による推定日齢を比較することで誤差を確認した。親魚から摘出した耳石は、スライドグラスに耳石溝が上側になるようにエポキシ系樹脂で包埋し、乾燥させた後、耳石核が確認できるまで研磨機（Struers S5629）と耐水研磨紙（#1200-2400）を用いて研磨した。研磨した耳石は、粒径 1 μ m のダイヤモンドペーストで研磨面を鏡面仕上げし、0.2N 塩酸で 30 秒間エッチング処理を行い、透明マニキュアで研磨面をコーティングした。耳石の日輪解析は、光学顕微鏡および日輪計測システム（ラトックシステムエンジニアリング社）を用いて、Tsukamoto and Kajihara (1987) に従い日輪を計数した。日齢査定は、各個体で日輪計数を 3 回実

施し、3回の計数結果の平均値を推定日齢とした。

結果

人工アユにおける親魚の推定日齢は既知の日齢358日より短く査定された(データ省略)。既知の日齢と推定日齢との誤差は、範囲が5-31日で、平均値が13日となった。なお、4個体中3個体では誤差が5-9日と小さかった。そのため、親魚の日齢査定は上記の日齢解析手法で得られた推定日齢に誤差を補正すれば、十分可能であることが示唆された。今後は、親魚の推定日齢に誤差平均の13日を加算し、親魚の孵化月を推定することにした。

引用文献

Tsukamoto K and Kajihara T (1987) Age determination of ayu with otolith. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 53, 1985-1997.

Tsukamoto K, Uchida K (1990) Spacing and jumping behavior of the ayu *Plecoglossus altivelis*. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 56, 1383-1392.

田中秀樹, 鈴木究真, 星野勝弘, 松岡栄一 (2014) アユの冷水と濁水に対する移動性とストレス反応. 神奈川県水産技術センター研究報告書, 21, 1-6