

アユの資源回復に向けた気候変動影響適応手法開発事業 【水産庁委託 資源回復のための種苗育成・放流手法検討事業】

稲葉太郎・中城 岳・高村一成・隅川 和

1 目的

全国的にアユ資源は大きな変動を繰り返しており、特に日本海側では近年その減耗が顕著となっている。また近年、大規模な出水を伴う豪雨災害が頻発し、それに伴う復旧工事が実施されていることから、河川環境の変化による、アユの生息状況への影響を把握する必要がある。

アユは海域生活期に大きく減耗することが分かっているが、海域によってその減耗要因は異なっており、不明点が多い。環境条件の異なる海域（5 県程度）で海域生活期のアユの資源量の推定値とその後の遡上量及び水温や餌生物の量といった要因を定量的に把握・比較することでアユの海域生活期における主な減耗要因を明らかにする。

以上より、河川等の環境と内水面資源の生息状況に係る知見を収集・分析し、漁場環境に応じた資源の適切な増殖手法等について検討する。

2 材料と方法

調査は、高知県中央部に位置する一級河川である物部川の下流域で実施する。調査対象区間は、河口から約 10.4km に位置する合同堰より下流の、国直轄区間とした。

(1) 出水前後における河床材の構成変化

国土交通省四国地方整備局高知河川国道事務所物部川出張所（以下、国交省物部川出張所という。）が実施する、置き土による土砂供給試験の前後で、河床材の構成がどのように変化するかを把握し、アユの生息状況の変化を確認する。

(2) 産卵場造成前後における貫入深度の変化

物部川漁業協同組合が実施する産卵場造成の前後で、河床の貫入深度がどの程度変化するかを把握する。

(3) 海域生活期の資源動態

物部川河口の近傍に位置する吉川漁港で、ライトトラップを用いてアユ仔稚魚を採捕し、その出現状況から海域生活期の資源状況を把握する。

3 結果

調査対象区間と調査地点を図1に示した。河床材の構成変化は、図中①戸板島と②吉原で、産卵場貫入深度調査は図中③上岡、④平松及び⑤高専前で、海域生活期の資源動態は図中⑥吉川漁港で実施した。



図1 調査地点位置図（国交省直轄区間全景）

(1) 出水前後における河床材の構成変化

物部川では、土砂供給の減少による河床の低下が問題となっており、国交省物部川出張所が、吉原（調査地点②）の左岸側低水敷に上流ダムの浚渫土を配置、出水で下流域に供給するという試

験を実施した（計約 2,000m³）。本来、置き土供給の前後で調査を実施するべきであったが、置き土が完了する前に出水に見舞われる事態が繰り返され、前後の比較を行うことはできなかった。従って、今回の調査は、「出水前（置き土供給後）」と、「出水後（置き土供給後の出水後）」との比較となっている。

河床評価及び採捕の概要を表 1 に示した。調査は、河口から約 6.6km に位置する戸板島地区と、約 7.0km に位置する吉原地区で実施した。河床評価調査は、出水前が 6 月下旬及び 7 月下旬、出水後が 10 月上旬に行い、電気ショッカー（スミスルート社製 LR-24 型）による採捕は、出水前が 7 月下旬、出水後が 9 月下旬に実施した。

表 1 河床評価及び採捕の概要

地点名	区分	調査日		調査区域	
		河床評価	採捕	延長	平均幅
戸板島	出水前	2023/6/27	2023/7/26	90m	38.3m
	出水後	2023/10/3	2023/9/20	80m	41.1m
吉原	出水前	2023/7/27	2023/7/28	115m	31.8m
	出水後	2023/10/2	2023/9/19	105m	33.9m

河床の評価は、河川縦断方向を 5m 毎に区切り、横断方向に 20cm 毎に河床材の大きさを目視し、表 2 に示す 7 段階に分けて記録した。なお、長径が 512mm を超える大石については、6 の岩盤、コンクリートに含めることとした。

表 2 河床評価区分の一覧

記号	区分	サイズ
0	有機堆積物 (Detritus)	
1	砂 (Sand)	2mm以下
2	小礫 (Gravel)	2～20mm
3	中礫 (Pebble)	20～50mm
4	大礫 (Cobble)	50～256mm
5	巨礫 (Boulder)	256～512mm
6	岩盤、コンクリート (Bedrock)	512mm以上

高知県土木部河川課が戸板島地区に設置している水位計の、調査対象期間のデータの推移を図 2 に示した。期間中、最も大きな出水は 8 月 17 日で、水位は 234cm に達した。

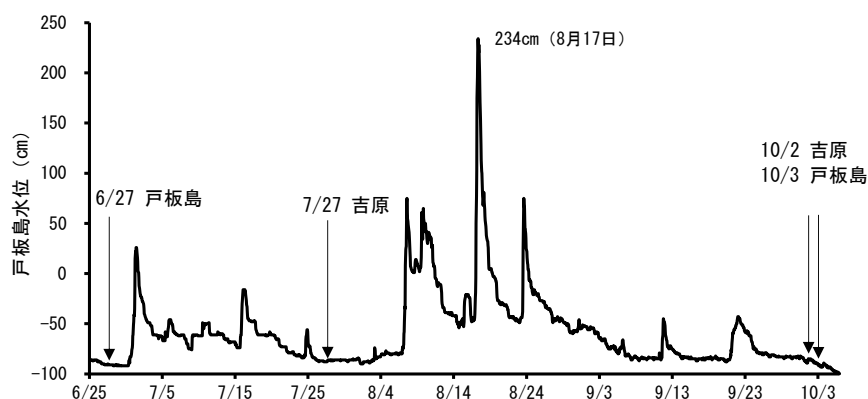


図 2 戸板島水位（図内矢印は河床評価を行った日）

河床材の構成比を図 3 に示した。いずれの地点も、出水後には大礫以下の割合が有意に上昇

し、巨礫及び岩盤・コンクリートブロックの割合が低下し、その傾向は下流側に位置する戸板島の方が大きかった（Tukey の多重比較法）。出水により、大礫以下のサイズの河床材が調査地点に供給され、河床を覆ったと考えられた。

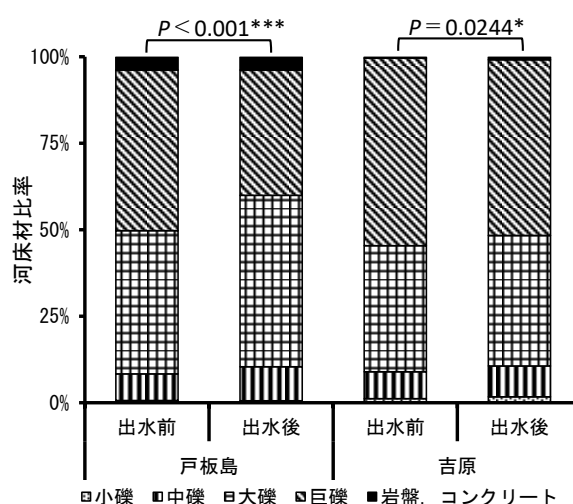


図3 河床材の構成比

採捕したアユの標準体長および肥満度の平均値と標準偏差をそれぞれ図4及び5に示した。平均体長は、戸板島地点で出水の前後（56日経過）で有意に大きくなっており、また出水前の戸板島地点と吉原を比較すると、個体数が少ないものの、吉原が有意に大きかった。一方、平均肥満度には有意な差は認められなかった（Tukey の多重比較法）。

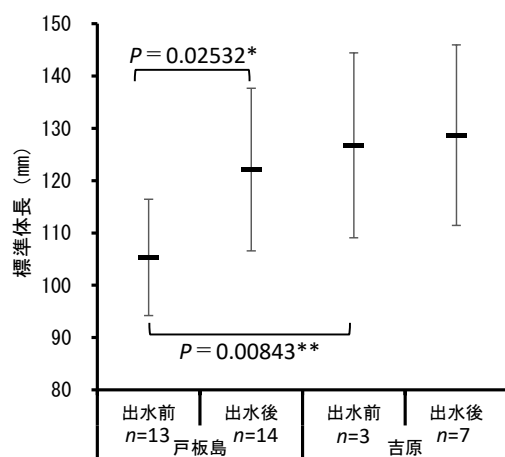


図4 平均体長（上下線は標準偏差）

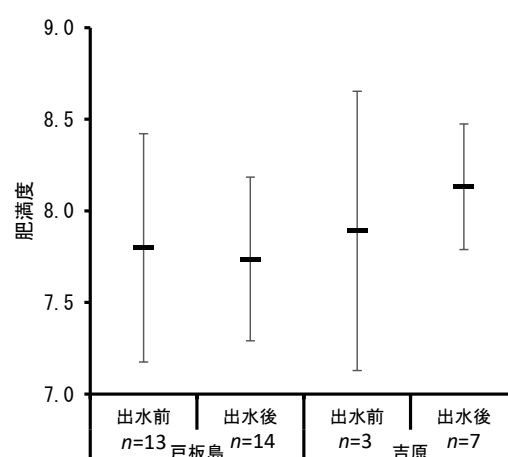


図5 平均肥満度（上下線は標準偏差）

(2) 産卵場造成前後における貫入深度の変化

本年度は、物部川漁協により、重機を用いた河床材の掘り起こしが2地点（上岡及び平松）、重機による人工水路の作成と河口からの河床材の移送による産卵場の造成（高専前）が1地点でそれぞれ実施された。これら3地点について、造成前（11月2日）と造成後（11月9日）の2回、貫入深度の調査を実施した（高専前地点については、11月9日に右岸側の非造成区域と左岸側の造成区域）。調査には、茨城県水産試験場内水面支場が作成・公表している「アユの産卵

場造成マニュアル」を参考に作成した—簡易貫入計を用いた。貫入深度は、各地点で上流側、中央付近及び下流側の3横断線で、各5点程度ずつ調べた（高専前の非造成区域のみ1横断線）。

造成前後の貫入深度の平均値と標準偏差を図6に示した。全ての地点で、造成後は造成前よりも有意に貫入深度が増大した（Tukeyの多重比較法）。また、上岡と平松では、造成前には産着卵は確認されなかったが、造成後には多数の産着卵が確認され、造成は産卵に有効であったと考えられた。一方、高専前地点では、非造成区域と造成産卵場の双方で産着卵が確認されたが、非造成区域では固く締まった巨礫底に、パッチ状に堆積した砂礫で確認され、その面積はごく僅かであった。11月3日から4日にかけて小さな出水があり、これを契機に調査区域への親魚の降下と産卵が促進されたと考えられた。

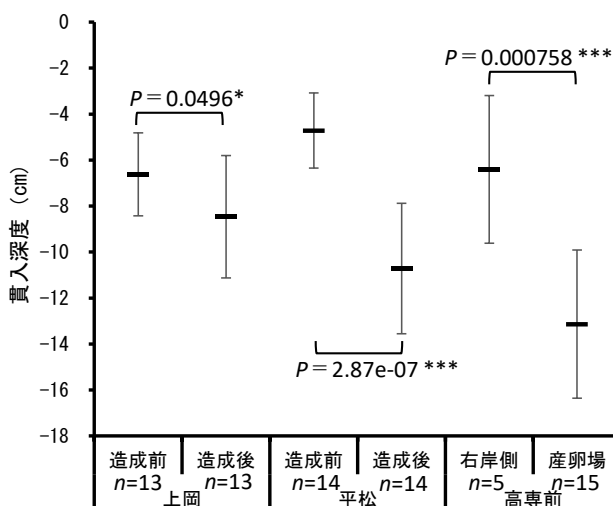


図6 平均貫入深度（上下線は標準偏差）

(3) 海域生活期の資源動態

流下仔魚の量と遡上量との関連性が低いなど、海域生活期を挟んだアユの資源動態には不明点が多い。一方、各河川漁協の種苗放流量は、種苗生産の日程との兼ね合いから、河川へのアユの遡上が始まる前に決定する必要がある。そのため、遡上量を予測することができれば、放流量の柔軟な調整が可能となり、河川漁業の経営改善に資すると考えられる。そこで、遡上量の予測に資する目的で、海域生活期の資源状況の把握を試みた。

調査期間は、高知県下の河川におけるアユの産卵状況を参考に、11月から2月までの間とした。

調査地点は、漁協による流下仔魚調査や解禁前の定着状況調査が継続的に実施されていることから、物部川から流下した仔稚魚に焦点を合わせ、同河川の河口近傍に位置する吉川漁港を選定した。

採捕には、2021年に山梨県水産技術センターが開発した光集魚トラップを使用し、11月上旬から毎週1回採捕を実施した。採集時間は、本事業のJV参画機関共通とし、日没後30分に5分間、10分間隔をあげ5分間、さらに10分間隔をあげ5分間と、1調査で3回、計15分とした。採集物は氷冷して持ち帰り、金魚ネット（細目）で海水と魚類その他に分け、99.5%エタノールで固定した。

採集したアユの尾数と表面水温を図7に示した。アユの仔稚魚は、表面水温が20℃を下回った11月15日から採捕され、12月13日に最大（66尾/3回15分）となった後、減少した。

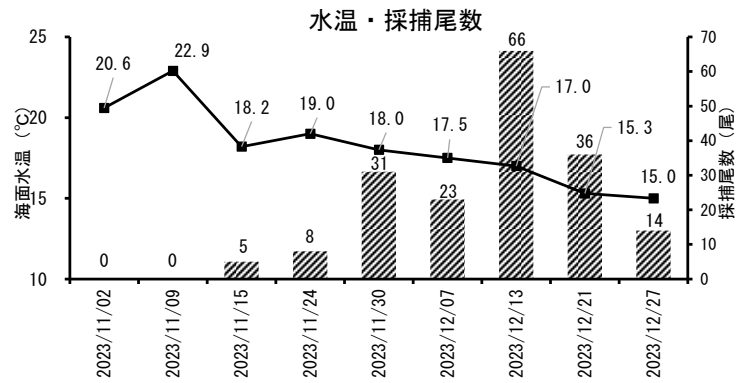


図7 表面水温とアユ仔稚魚の採捕数

採捕したアユの仔稚魚の標準体長の日別出現頻度を図8に示した。11/30～12/13に出現した個体の体長には幅があり、様々な時期に孵化した個体が混在していることが示唆された。

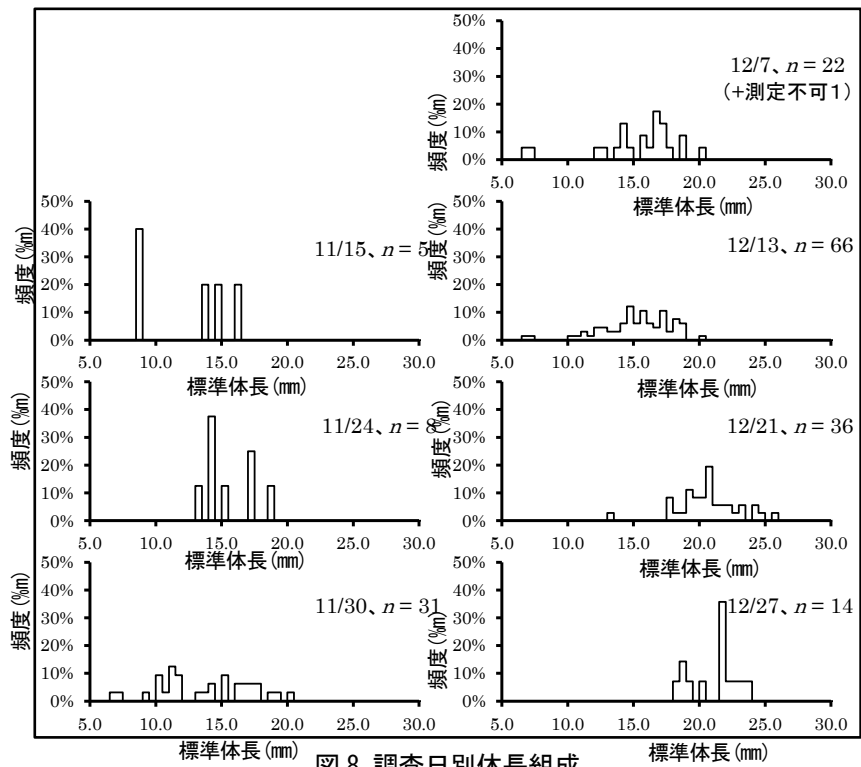


図8 調査日別体長組成

採捕したアユの仔稚魚の標準体長の月別出現頻度を図9に示した。11月と12月では、大きさに有意な差が認められ（クラスカルウォーリスの順位和検定、 $p = 1.349\text{e-}06$ ）、月別にみると出現する仔稚魚は大型化していた。

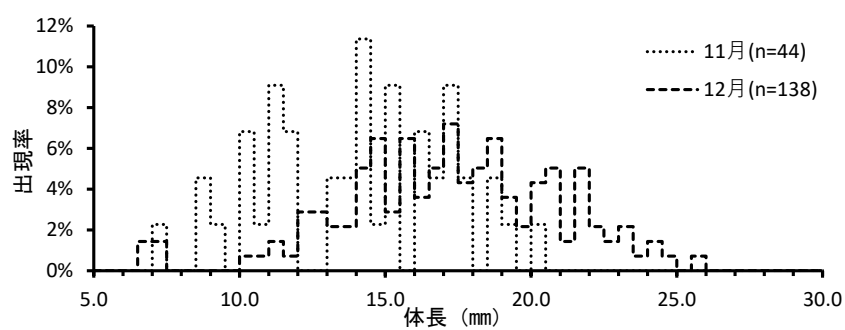


図9 月別体長組成