

~~ボーズ~~にならない！

釣れるアユ釣り場づくり



令和5年2月
水産庁



はじめに

1994年に湖沼河川養殖研究会から「アユ種苗放流マニュアル」が発刊されてから25年以上の月日が流れました。その間、河川環境の悪化、冷水病など魚病の蔓延、カワウや外来魚による食害、異常気象等、アユをとりまく環境は悪化の一途をたどっています。かつて、内水面漁協の稼ぎ頭だったアユ放流事業は今、漁協経営を圧迫しています。

このような現状を受け、2018年に、「赤字にならない！アユ放流マニュアル」^(※)を作成し、アユ種苗放流に関する知見をまとめ、漁業協同組合が行うアユ放流事業の費用対効果を最大化するような情報を発信しました。

現在も、全国の漁業協同組合、各都道府県の水産試験場では、試行錯誤を繰り返しながら、アユの釣り場づくりに挑んでいます。また、種苗放流以外にも、天然アユ資源の持続的利用を促進するような試みがなされています。

本マニュアルは、水産庁環境収容力推定手法開発事業（2018-2022年度）の成果の1つで、アユの釣れる釣り場づくりに結び付く最新の知見が詰まっており、漁業協同組合がアユ釣り場を維持していくための情報が満載です。

本マニュアルが皆さんのアユ釣り場づくりの一助となり、日本全国の川が、これからもずっとアユ釣りの楽しめる川であってほしいと切に願っています。

2023年2月 著者を代表して 坪井潤一

※赤字にならない！アユ放流マニュアル

<https://www.jfa.maff.go.jp/j/enoki/attach/pdf/naisuimeninfo-11.pdf>



ボーズにならない！釣れるアユ釣り場づくり

もくじ

CONTENTS

第1部 天然アユの持続的利用

来春の遡上の鍵は今秋の海へ降りる仔魚が握る	4
漁獲されるアユはいつ生まれ？（岐阜県長良川）	5
西日本では後期産卵群が大切（島根県高津川）	6
西日本では後期産卵群が大切（高知県物部川）	7
コラム1 アユがふ化してから海に降るまでのタイムリミット (熊本県球磨川) ...	8
稚魚の掬い上げ放流、発眼卵放流（熊本県球磨川）	9
コラム2 天然魚のみの釣り場づくり（北海道朱太川漁協）	10

第2部 費用対効果の高いアユ種苗放流

釣り大会の歴代釣果から、釣れる釣り場づくりを考える (岐阜県長良川) ...	11
天然遡上のない川での釣り場づくり～身の丈にあったアユ放流～ (栃木県黒川漁協) ...	12
コラム3 人手不足に地域おこし協力隊 (三重県大内山川、高知県四万十川) ...	13
釣り人の数から、必要なアユの尾数を算出する（栃木県）	14
いつ、何グラムで放流する？（地域別早見表）	15～17
冷水病研究最前線1, 2（近畿大学）	18～19
コラム4 人工海産アユとは話がちがう！琵琶湖産アユ放流戦略 (岐阜県高原川漁協) ...	20
全国各地の集客全国各地の集客の取り組み	21
アユ漁場の終わり方（山梨県早川漁協）	22
参考資料集（ネットで閲覧できる和文論文やマニュアルの紹介）	23

来春の遡上の鍵は、今秋の海へ降りる仔魚が握る

アユの寿命は基本的には1年です。そのため、毎年、アユの遡上量は大きく変動します。去年、天然遡上が多かったからといって、今年も良いとは限りません。

しかも、翌春の遡上量の善し悪しを決めるのは、秋にアユが海に降った直後の餌環境であることが、複数の知見から明らかになりつつあります。つまり、海に降ったアユの仔魚の生存率は、その時の海洋環境、特に餌となるプランクトン量で決まっているようです。しかし、海のプランクトンの量や種組成を、私たち人間がコントロールする技術はまだありません。

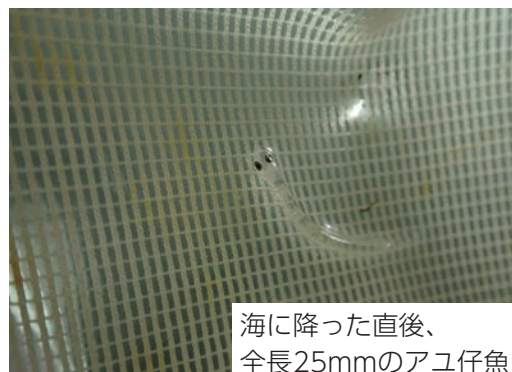
$$\text{秋のアユの流下仔魚個体数} \times \text{海での生存率} = \text{翌春の遡上量}$$

であれば、私たちにできることは、秋に海へ降るアユ仔魚の数を増やすことです（右の写真）。そのためには、**産卵期、産卵場所での漁獲圧を下げる**ことが大切です。1匹でも多くの産卵親魚を確保し、**来年の遡上量確保に努めましょう**。

下の表は、毎年、各都道府県の水産試験場など関係者から寄せられる遡上量の多寡に関する情報の一部を集計したものです。6年連続の不漁に見舞われた島根県を流れる高津川、江の川では、**アユ禁漁期を従来よりも長く設定すること**で不漁からの脱出に成功しました。



アユ仔魚が暮らす渚



海に降った直後、
全長25mmのアユ仔魚

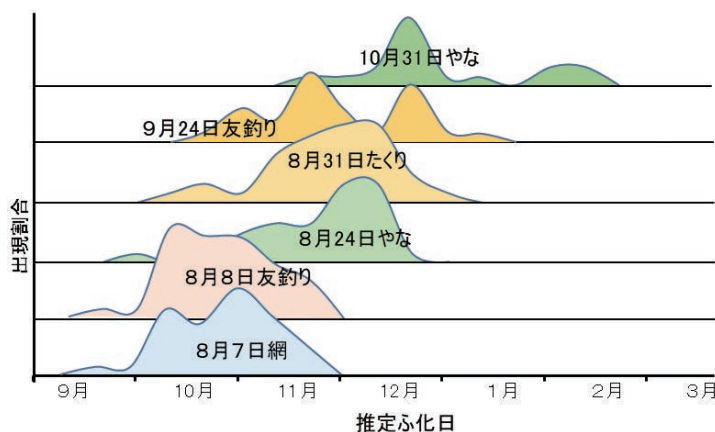
海域	県	河川名	「少ない」年数	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
日本海側	秋田県	米代川	2	やや少ない	平年並み	多い	少ない	多い	多い	多い	少ない
日本海側	山形県	最上川	3	平年並み	多い	平年並み	少ない	多い	多い	少ない	少ない
日本海側	富山県	神通川	4	少ない	平年並み	平年並み	平年並み	少ない	やや少ない	少ない	少ない
日本海側	福井県	九頭竜川	5	やや少ない	やや少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	多い	少ない
日本海側	鳥取県	日野川	4	少ない	やや少ない	少ない	少ない	やや少ない	少ない	やや少ない	多い
日本海側	島根県	高津川、江の川	6	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	やや多い	多い
太平洋側	神奈川県	相模川	2	多い	平年並み	多い	多い	平年並み	少ない	少ない	多い
太平洋側	岐阜県	長良川	2	多い	やや多い	多い	やや多い	やや多い	やや多い	少ない	少ない

漁獲されるアユはいつ生まれ？

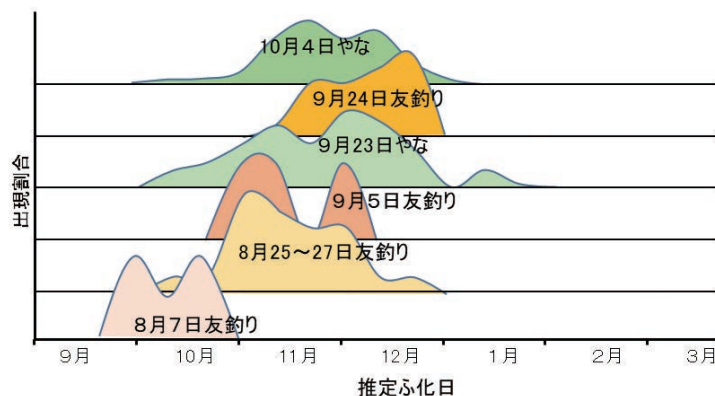
岐阜県水産研究所と郡上漁協が主体となって、長良川でいくつかの漁法によって漁獲されたアユのふ化日を推定しました。

友釣りや網漁では、早い時期には早生まれの個体が獲られやすい傾向でした。一方、やな漁では、幅広いふ化日のものが獲られる傾向にありましたが、最終盤には、遅生まれの個体が漁獲の中心でした。

持続的な資源の維持と利用のためには、個体群に多様性があることが重要です。そのためには、早生まれ個体ばかりを獲るなどの偏った漁獲を防ぐこと、すなわち、漁法の多様性も重要になるのかもしれない。



2018年に漁獲されたアユの推定ふ化日

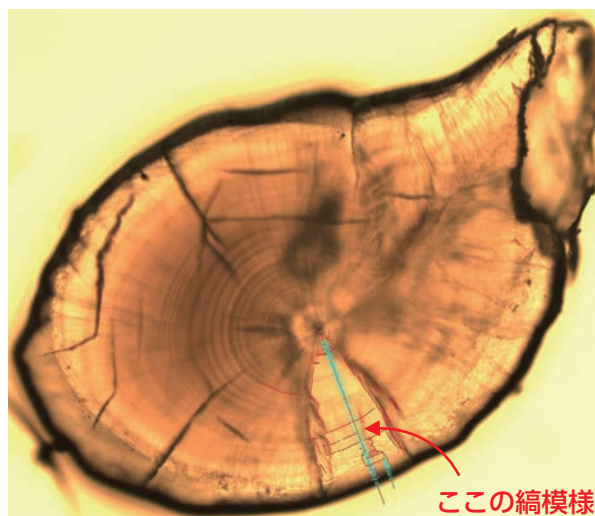


2019年に漁獲されたアユの推定ふ化日

アユの誕生日の推定方法

アユには耳石という骨質の組織があり、そこには樹木の年輪のように1日ずつ刻まれる日周輪が形成されます。

右の写真はアユの耳石断面ですが、そこに見える縞模様を数えることにより、漁獲から何日前に生まれたかを推定します。



この縞模様を数える

アユの耳石断面

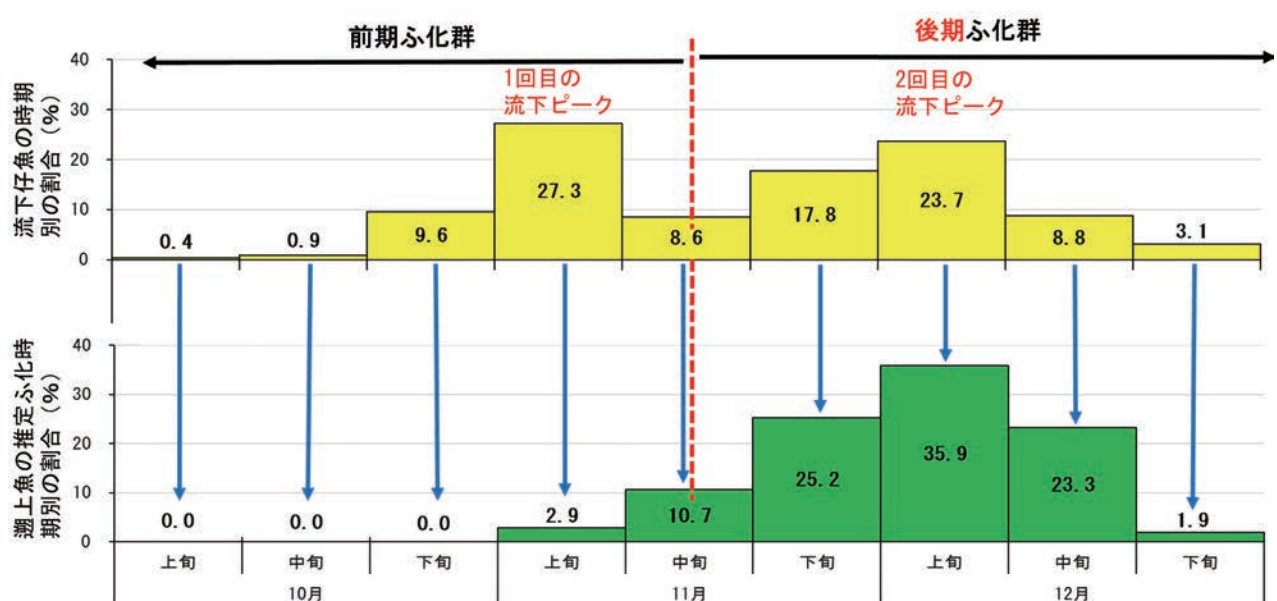
西日本では後期産卵群が大切（島根県高津川）

P5のように耳石を使い、**春に遡上する稚アユの誕生日をさかのぼって調べることで、秋、大切にしなければならない産卵時期を特定**できます。

島根県西部を流れる高津川では、2014年から急激に天然アユの遡上量が減少し、その後も6年間に渡る遡上不良が続きました。高津川漁協では、2015年から天然アユ資源の回復を目的とし、**禁漁期間の前倒し等の親魚保護**の取り組みを始めたのですが、2022年によりやうく天然遡上魚数が放流魚数を上回るレベルにまで回復しました（P4の表を参照）。

2021年の高津川での流下仔魚出現時期の割合（図の上段）と、翌2022年の遡上魚の推定ふ化時期の割合（図の下段）を示しました。仔魚がふ化する時期は10月から12月の3か月間で、2021年は11月上旬と12月上旬の2回、ピークが確認されました。次に、2022年遡上魚の推定ふ化時期について見ると、**流下前期の10月の流下群は全く採集されず、最大の流下ピークであった11月上旬の流下群も採集数はわずか**でした。

一方、11月中旬以降の流下群（後期ふ化群）については、流下仔魚量にほぼ対応する形で遡上尾数が増減しており、**後期ふ化群の生き残りが良好**であることが分かりました。天然遡上量の増加には、後期にふ化する群の維持・増大が効果的ですが、そのためには**後期ふ化群を生む親魚の保護が必須**となります。



11月上・中旬を境に仔魚の生残状況が劇的に好転する

後期ふ化群の増大には産卵親魚の保護が必須

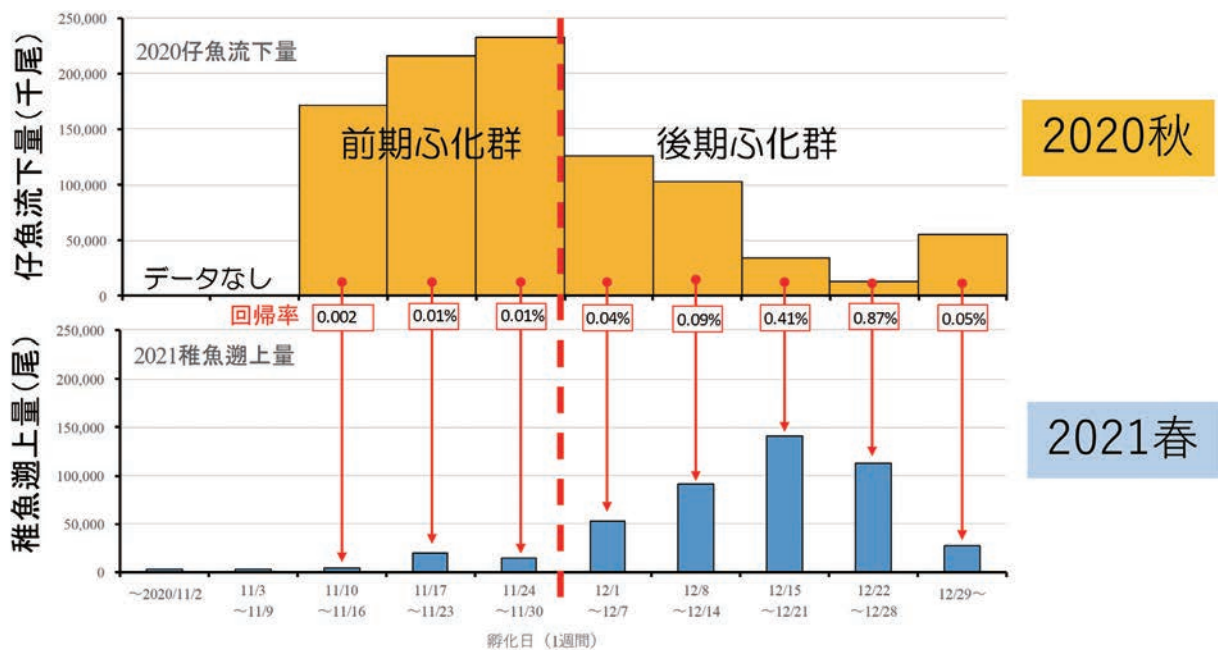
西日本では後期産卵群が大切（高知県物部川）

高知県中央部を流れる物部川で2020年に生まれたアユについて、生まれたてのアユと、数ヶ月間海で育ち、翌春に遡上してきたアユについて、1週間単位の誕生日のグループに分け、その尾数を比較してみました。上のグラフが生まれたてのアユ、下が春に遡上してきたアユの尾数を示しています。2つの図から、生まれたてのアユでは、11月に生まれたもの（前期ふ化群）に対して12月に生まれたもの（後期ふ化群）のほうが少なくなっていますが、遡上してきたアユでは逆に11月生まれのものより、12月生まれのものが多くなっていました。

物部川から海に下ったアユが、どれだけ生き残って川に遡上しているか（回帰率）を計算してみると、11月中は0.01%以下でしたが、12月中では平均0.26%と26倍以上になっていました。このことから、12月以降に生まれた（後期ふ化群）の生き残りが良いということが分かりました。

これまで全国的には繁殖期初期に生まれる前期ふ化群が大切にされてきましたが、物部川では遅くに生まれたアユの生き残りが良く、それを生む親アユも大事にする必要があります。

物部川におけるアユの仔魚流下量と稚魚遡上量（2020-2021）



■物部川でのアユの仔魚流下量、稚魚遡上量及び回帰率

※仔魚流下データは物部川漁協提供

2020年の仔魚流下量に対する、回帰率は前期ふ化群で0.01%、後期ふ化群で0.26%
物部川では後期ふ化群の回帰率が高い→生き残りやすい

球磨川を流下する仔魚 ～ふ化してから海に降るまでのタイムリミット～

急流河川の球磨川（熊本県）では、遙拝堰と河口堰（新前川堰・球磨川堰）とのあいだに、長大な湛水域（たんすいいき、流れのとてもゆるいところ）が形成されます。遙拝堰のすぐ下流側では、資源保護の名目で、アユの人工産卵場が造成されます。しかし、ここでふ化した仔アユたちには、残念なことに、過酷な道のりが待ち構えているということがわかってきました。

ふ化直後、川のなかを漂う仔アユは、腹部の卵黄に依存しながら命をつなぎます（右下の黄色矢印 ）。実験条件下では、**ふ化後の3日間**で、卵黄は目視できなくなります（右下の黄色矢印 ）。卵黄吸収後は飢餓状態に陥り、餌を探したり、外敵から逃れたり、海水に順応する能力は急速に低下します。いわば、**死んでも当然**で、たとえ餌の豊富な海にたどりついたとしても、もとの状態に回復できなくなってしまいます。現地調査の結果、新前川堰の魚道に到達した流下仔魚の多くは、すでに**回復できない点**を通過していました。その先の生存の可能性は、極めて低いということです。

この問題を少しでも解決するために行われている、河口堰の魚道で実施される**発眼卵放流**の取り組みには、ふ化後3日以内に海にたどり着くアユを増やす効果が期待されます（次のページ参照）。



稚魚の掬い上げ放流、発眼卵放流（熊本県球磨川）

球磨川漁業協同組合（熊本県）では、天然アユ資源を持続的に利用するため、様々な取り組みを実施しています。特に、当該河川下流域の球磨川堰における稚魚の「掬い上げ放流（くみ上げ放流）」及び「発眼卵放流」では、2021年度実績で、掬い上げ放流約124万尾、発眼卵放流約650万粒の放流を実施しています。

球磨川は1993年に「魚がのぼりやすい川づくり推進モデル河川」に指定され、球磨川堰は1998年に魚道と採捕場が一体となった「掬い上げ放流」「発眼卵放流」に適した施設に改築されています。

○掬い上げ放流（3月～5月）

春に八代海から遡上してきた稚アユを球磨川下流域の球磨川堰にて採捕し、当該河川上流域への運搬、放流を行っています。

球磨川堰では、魚道に仕切りを設置し、遡上した稚アユが側溝に落ちる仕組みとなっています（図1）。

側溝は約10m四方の大きさで、側溝内に設置した網に稚アユが集まる仕組みとなっています。集まった稚アユは人の手で掬い上げて、活魚輸送車で人吉や相良等河川上流域のアユ漁場に放流しています。



図1 掬い上げ場の様子

○発眼卵放流（10月～11月）

秋に人吉近辺で、瀬付きがっくり釣り及び刺網で漁獲した落ちアユを、中間育成施設で人工受精させます。

得られた発眼卵を木枠のついたシュロに付着させ、輸送車で球磨川堰に運搬し、魚道内に収容します（図2）。



図2 発眼卵放流時の魚道の様子

魚道内でふ化したアユ仔魚は、球磨川の流れて八代海に下ります。

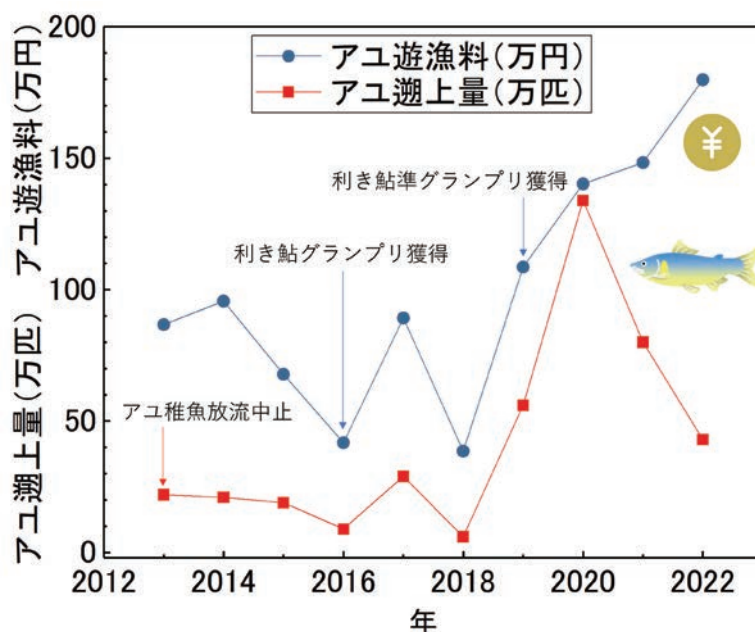
北海道南部黒松内町を流れる朱太川では、アユ稚魚の種苗放流を一切行っていません。秋に行う人工産卵場の造成と、天然魚由来の発眼卵放流により、増殖義務を果たしています。

発眼卵放流は、天然魚を捕獲して採卵、採精します。シュロに付着した卵は流水式の水槽でふ化すると、流れに乗って自然河川に放流される仕組みです。

かつては、種苗放流を行うため本州から種苗を購入していました。しかし冬季の低温耐性や長期海洋生活（約8か月）など北限域に適応した遺伝的特性を保全し、本州からの病原侵入を防ぐために天然アユのみで資源維持を行うことにしました。

人工産卵場造成には、漁協関係者や河川管理者である北海道に加え、排水を朱太川に流している民間事業者とも連携しています。参加事業者は年々増加し、流域全体で天然アユを守る意識を育んでいます。

右の図のとおり、2013年の種苗放流中止以降、アユ遡上量の年変動はありますが、遊漁料収入の減少傾向はみられません。2016年に清流めぐり利き鮎大会でグランプリを受賞したことも、遊漁料収入増につながったと考えられます。今後、天然アユ資源を最大限活用したアユ漁場づくりは、小規模な漁業協同組合が生きる道の1つといえるでしょう。



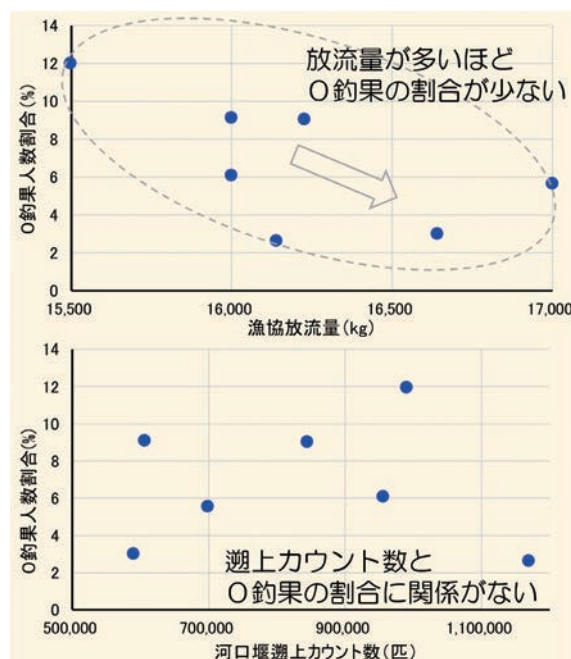
釣り大会の歴代釣果から、 釣れる釣り場づくりを考える

アユ釣り大会の釣果は、アンケートではとりにくい「釣れなかった」データが得られます。

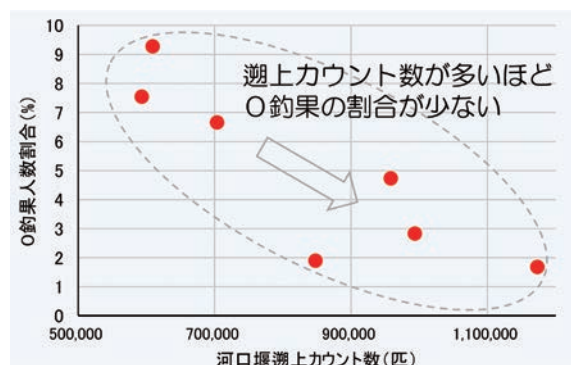
釣り具メーカー主催の釣り大会は6月上旬から中旬（解禁後まもなく）に開催されています。雑誌やWEB上に結果が掲載されている「ダイワ鮎マスターズ中部地区予選」のデータ（<https://www.daiwa.com>, <http://www.daiwa-competition.com>より引用）から、ゼロ釣果割合（配布されたおとりアユ数以下の選手の割合）と、長良川河口堰遡上カウント数（遡上匹数ではない）や漁協の放流量（kg）との関係を見ると、**放流量が多いほどゼロ釣果が減る傾向**にある反面、遡上カウント数とゼロ釣果の関係はほとんど見られませんでした。

一方、毎年7月下旬（解禁1.5か月後）に開催されている「郡上鮎杯争奪清流長良川アユ釣り大会」（郡上漁協主催）の集計データからは、**遡上カウント数が多いほどゼロ釣果割合が減る傾向**が見られました。

解禁時にゼロ釣果の人を減らすには放流量が重要である一方で、梅雨明け後の盛期にゼロ釣果を減らすには遡上魚が重要な役割を果たしていました。また、遡上の無い河川の場合、ゼロ釣果の少ない漁場を維持するには、遡上のある河川での遡上魚が果たす役割と同じように、盛期になってもアユの密度が維持できるよう後期の放流を活用するのも有効です。



解禁後まもなく開催の大会結果



解禁1.5か月後に開催の大会結果



第11回大会(2019/7/21)でのひとコマ

天然遡上のない川での釣り場づくり ～身の丈にあったアユ放流～

栃木県は安定した天然遡上のある河川が少なく、多くの河川では放流によってアユ釣り場が維持されています。しかし、近年は釣り人の減少により県内の放流量は減少傾向にあります。

利根川の支流、黒川（図1）を管轄する黒川漁協では「狭く、濃く」メリハリをつけた放流を行うことで、少ない放流量でも、釣れる釣り場をつくりだす工夫がなされています（図2）。

図3のとおり、2019年から2020年にかけて、放流量は大きく落ち込みました。そこで、アユの定着・成長が良くない場所や釣り人が入りにくい場所の放流を取りやめ、放流場所を流程26km（2021年）から17km（2022年）へと大幅に狭めました。

その結果、2022年の解禁日の釣れ具合は、放流量が現在の2倍あったころの水準にまで回復しました。

漁協の経営難が全国各地で深刻化するなかで、放流量は減らしても、生息密度を減らさないコンパクトな釣り場づくりが求められます。



図1 黒川のアユ釣り場

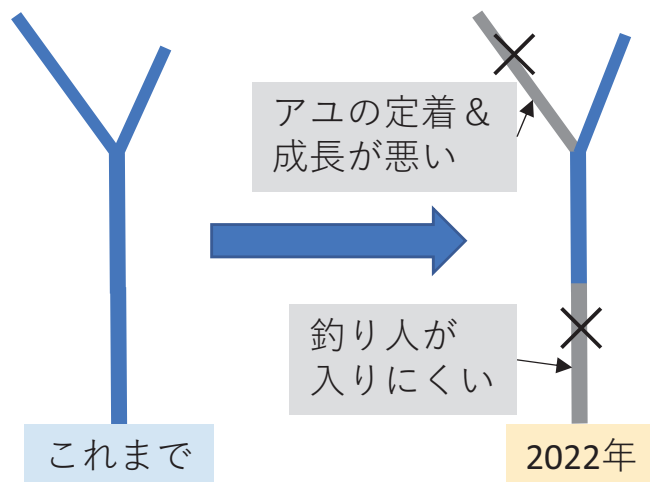


図2 黒川のアユ放流場所の変化

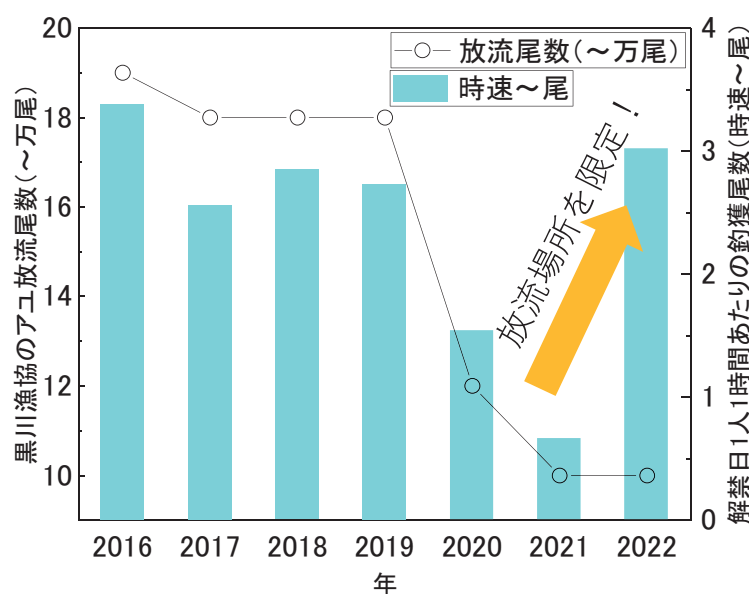


図3 黒川漁協の放流量と釣れ具合の経年変化

地域おこし協力隊ウェブサイト <https://www.chiikiokoshitai.jp/about/>

地域おこし協力隊は2009年に始まった制度です。



都市地域から人口減少や高齢化等の進行が著しい地域に移住して、地域ブランドや地場産品の開発・販売・PR等の地域おこし支援や、農林水産業への従事、住民支援などの「地域協力活動」を行いながら、その地域への定住・定着を図る取り組みです。隊員を任命するのは各地方自治体で、任期はおおよそ1～3年間です。

地元密着で、地域を元気にするというコンセプトと、地域の川を守っていくという漁協のミッションとは相性がいいといえます。

漁協にとっても、多様なキャリアを積んだ人材を活用するチャンスです。アユの釣り場づくりには、川や魚をみる目も必要ですが、体力勝負の面もあります。川を熟知した漁協組合員に、若さ溢れるフレッシュな力が融合すれば、鬼に金棒です。

丸石あいみさんは四万十市の地域おこし協力隊として雇用され、四万十川西部漁協や道の駅に併設された漁協の直売所でアユやモクズガニの販売に尽力されました。現在、四万十川財団に勤務しています。

早川祐樹さんと齊藤宏和さんは、大紀町の地域おこし協力隊として雇用され、大内山川漁協の職員として、アユ釣りの振興に奔走しています。



丸石あいみさん



早川祐樹さん(左)、齊藤宏和さん

釣り人の数から、必要なアユの尾数を算出する

たくさん放流しないと、たくさん釣れる漁場にはなりません。

では、ある漁協の放流量が十分かどうかはどうしたらわかるのでしょうか？

栃木県水産試験場では、漁業協同組合への指導の際、放流尾数をアユ釣りの年券販売枚数で割ってみることを勧めています。

釣れる放流アユ漁場をつくるには、少なくともこの値が200以上、つまり、年券購入者1人あたり200匹以上の放流尾数が必要であるとされています。これは、放流尾数、解禁日の釣れ具合といった複数年、複数漁協についてのデータをもとにした経験値です。

	放流量	年券
A漁協	100万尾	1万枚
B漁協	10万尾	500枚
C漁協	5万尾	100枚

1人あたりの放流尾数

100尾	足りない
200尾	標準
500尾	十分

この値をなるべく大きくすることが重要です。

特に、この値が200未満の漁協においては以下の2点を早急に検討してください。

①種苗の平均サイズ（体重）を小さくして、放流尾数を増やす

※次のページから、地域ごとの最適放流サイズについての研究成果を掲載していますので、ぜひご覧ください。

②アユ釣りの年券の価格を見直す

※1人あたりの放流尾数に、種苗単価（円/尾）を掛けると、年券購入者1人あたりに何円分のアユを放流しているかが計算できます。

今後、必要な放流金額に合わせて、持続可能な年券価格を再考してください。

いつ、何グラムで放流する？（地域別早見表）

内水面漁協の経営に関する研究では、天然アユが遡上しないエリアでのアユ漁場づくりは、赤字になりやすいことがわかっています。

詳しくは、「赤字にならない！アユ放流マニュアル」を参照ください。

<https://www.jfa.maff.go.jp/j/enoki/attach/pdf/naisuimeninfo-11.pdf>



アユの種苗放流の単価は重量で決まります。早期に小さな体サイズで放流し、アユが川で大きく成長してくれることが理想です。そうすることで、放流尾数を多く確保できます。しかし、養殖業者は逆です。できるだけ大きくして出荷するほうが利益が上がります。いつ、何グラムの種苗をいくらで購入するか、漁協と養殖業者の持続可能な経営に向けて、妥協点を模索することが大切です。

そのためには、漁協として、最適な放流時期、放流サイズを明確にしておく必要があります。以下に、最適な放流時期、サイズの決め方と、各地域ごとの早見表を示します。

例えば、放流適期である水温8度を上回るのが4/10、解禁日6/14に40g(全長16-17cm)のアユが釣れて欲しいとします。

スタート 65日後 の解禁日に 40g

ゴール 4/10に 5g サイズを放流

栃木県（利根川水系10箇所での事例, 放流密度：0.3～3.64尾/ m²）

早見表		放流から解禁までの日数												
		20日	25日	30日	35日	40日	45日	50日	55日	60日	65日	70日	75日	80日
放流サイズ	3g	—	—	—	—	—	—	20.5	24.8	30.0	36.4	—	—	—
	4g	—	—	—	—	—	19.6	23.4	27.9	33.3	39.7	—	—	—
	5g	—	—	—	—	18.1	21.3	25.0	29.4	34.5	40.6	—	—	—
	6g	—	—	—	—	19.2	22.2	25.7	29.8	34.4	39.8	—	—	—
	7g	—	—	—	—	19.8	22.6	25.7	29.3	33.4	38.0	—	—	—
	8g	—	—	—	—	20.0	22.5	25.2	28.3	31.7	35.5	—	—	—
	9g	—	—	—	—	19.9	22.0	24.3	26.8	29.6	32.7	—	—	—

岐阜県（庄川、木曽川水系7箇所での事例, 放流密度：1.16～4.57尾/ m²）

早見表		放流から解禁までの日数												
		20日	25日	30日	35日	40日	45日	50日	55日	60日	65日	70日	75日	80日
放流サイズ	5g	—	—	—	—	18.1	21.3	20.5	29.4	34.5	40.5	—	—	—
	6g	—	—	—	18.5	21.8	25.6	30.0	35.3	41.4	48.7	—	—	—
	7g	—	—	18.4	21.6	25.4	29.8	35.0	41.1	48.3	—	—	—	—
	8g	—	—	21.0	24.7	29.0	34.1	40.0	47.0	55.2	—	—	—	—
	9g	—	20.1	23.6	27.8	32.6	38.3	45.0	52.9	—	—	—	—	—
	10g	19.0	22.4	26.3	30.9	36.3	42.6	50.0	58.8	—	—	—	—	—
	11g	20.9	24.6	28.9	34.0	39.9	46.8	55.0	—	—	—	—	—	—

島根県（斐伊川水系3箇所での事例, 放流密度：0.70～1.17尾/ m²）

早見表		放流から解禁までの日数												
		20日	25日	30日	35日	40日	45日	50日	55日	60日	65日	70日	75日	80日
放流サイズ	4g	—	—	—	—	—	—	—	—	24.2	28.1	32.7	—	—
	5g	—	—	—	—	—	—	—	—	30.2	35.1	40.8	—	—
	6g	—	—	—	—	—	—	—	—	36.3	42.2	49.0	—	—



岐阜県庄川のアユ



島根県斐伊川のアユ

高知県（物部川、鏡川、仁淀川水系10箇所での事例, 放流密度：0.49～3.02尾/ m²）

早見表		放流から解禁までの日数												
		20日	25日	30日	35日	40日	45日	50日	55日	60日	65日	70日	75日	80日
放流サイズ	4g	—	—	—	—	—	25.0	28.7	32.5	36.4	40.2	43.8	47.1	50.1
	5g	—	—	—	—	—	27.3	31.0	34.6	38.1	41.5	44.6	47.3	49.5
	6g	—	—	—	—	—	28.8	32.1	35.3	38.4	41.2	43.6	45.6	47.0
	7g	—	—	—	—	—	29.4	32.3	35.1	37.6	39.7	41.4	42.7	43.4
	8g	—	—	—	—	—	29.5	31.9	34.1	36.0	37.5	38.6	39.1	—
	9g	—	—	—	—	26.9	29.1	31.0	32.7	34.0	34.9	—	—	—
	10g	—	—	—	—	26.6	28.3	29.8	30.9	31.7	32	—	—	—

熊本県（緑川水系 8 箇所での事例, 放流密度：1.06～2.14尾/ m²）

早見表		放流から解禁までの日数												
		20日	25日	30日	35日	40日	45日	50日	55日	60日	65日	70日	75日	80日
放流サイズ	3g	—	—	—	—	20.8	26.4	33.7	42.9	54.6	69.5	—	—	—
	4g	—	—	—	—	27.7	35.2	44.9	57.1	72.8	—	—	—	—
	5g	—	—	—	—	34.6	44.0	56.1	71.4	—	—	—	—	—



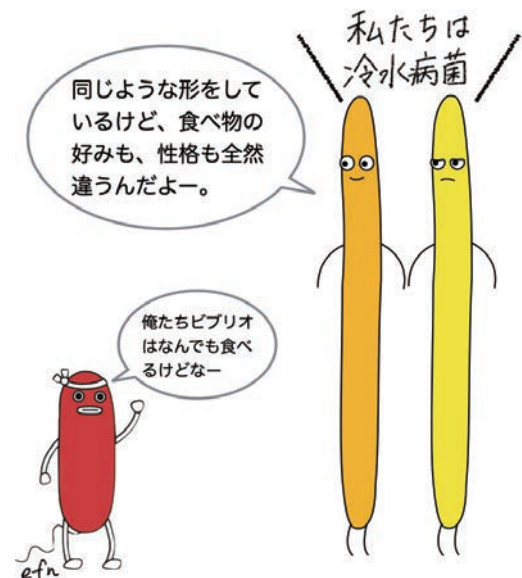
高知県仁淀川の Ayu



熊本県緑川の Ayu

冷水病は、*Flavobacterium psychrophilum* という細菌によって引き起こされる魚の病気です。冷水病菌が感染する魚種「宿主」として有名なのは、日本ではアユ、海外ではニジマスやギンザケの仔稚魚です。

魚病細菌は複数種の魚に感染するものが一般的です。一昔前に大流行していたビブリオ病菌は、海水魚にも淡水魚にも病気を引き起こしました。ところが、冷水病菌は感染する宿主が決まっています。つまり、食べ物の好みも極めてはっきりしています。このような性質を宿主特異性といいます。

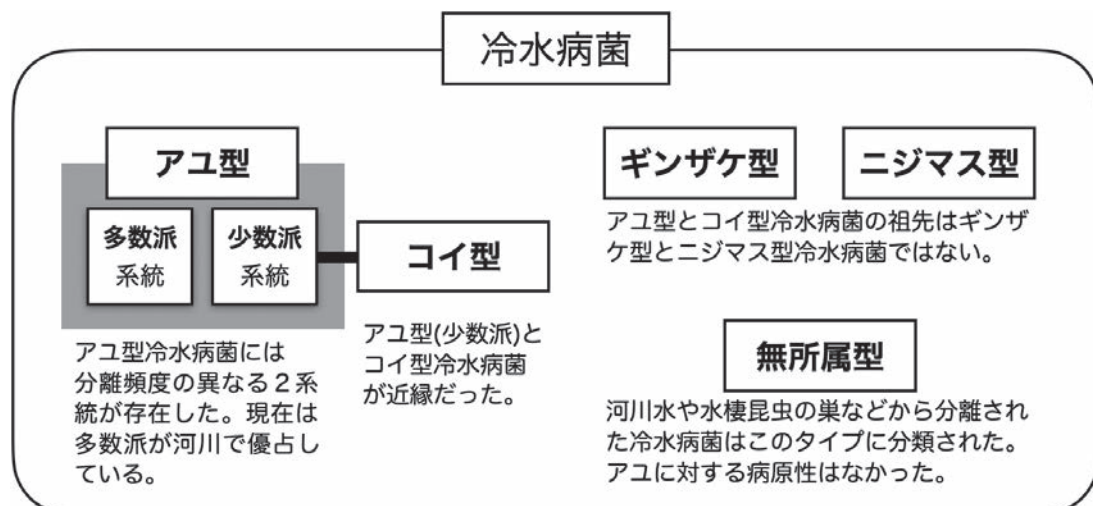


冷水病菌の家系図

冷水病菌の遺伝子に蓄積された変異（塩基配列の変化）を調べることで系統関係（家系図）を明らかにすることができます。

私たちが国内外の冷水病菌の家系図を調べたところ、病気を引き起こす冷水病菌は大きく分けて、ニジマス型、ギンザケ型、アユ型とコイ型という4つの家系に分かれていることがわかりました。

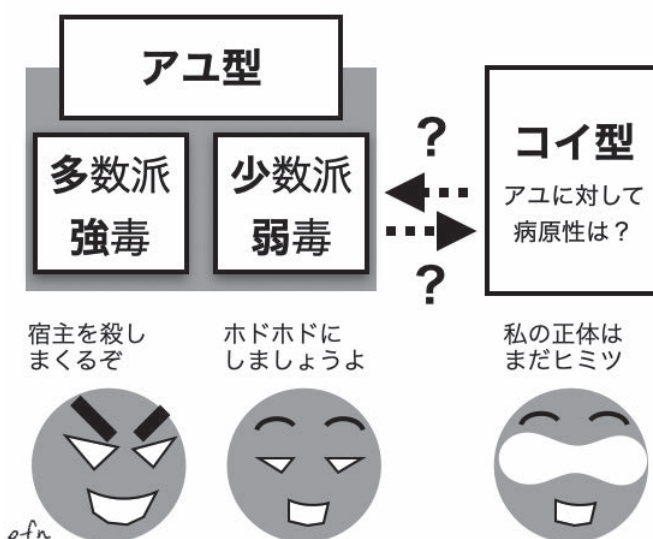
そして、日本で問題になっているアユの冷水病菌は、ニジマス型やギンザケ型の冷水病菌とは全く異なるグループであることがわかりました。



天然河川での分布状況と病原性

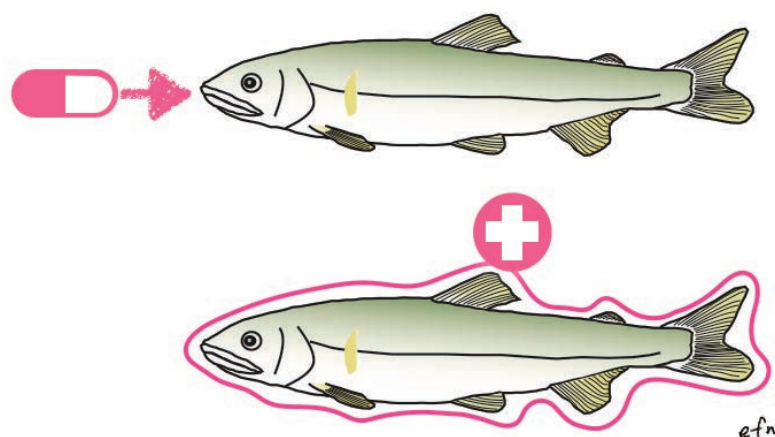
冷水病菌は種類によって病原性が全く異なります。アユをほとんど殺してしまう病原性がとても強いものから、全くないものまでいます。天然河川のアユから分離された冷水病菌は、多数派と少数派の系統があり、それぞれで病原性や河川での生き残り戦略が異なることがわかってきました。私たちが戦う相手はどの冷水病菌か、どのような武器を持ち、どんな戦い方をするのかを理解することができれば、対策を立てることが可能になります。私たちは冷水病菌の宿主特異性、病原性、天然環境での生残戦略などを解明し、対策の構築につなげたいと研究に取り組んでいます。

今後、病原性はどうなるのか？ 感染する魚種は増えるのか？



善玉菌を使った冷水病抑制方法の検討

現在、私たちが力を入れているのが冷水病の予防についての研究です。病原菌の増殖を阻害する有用細菌を、様々なところから分離し、病気の予防に役立てようとしています。微生物を活用した新しい病気の予防方法を確立できた場合には、同様の戦略で他の魚種や魚病に対しても適用でき、広く安心・安全な食料生産ならびに持続可能な養殖・資源の活用に貢献できると考えています。国内外の共同研究者とともに、冷水病が過去の病気になるように鋭意研究を進めています。



善玉菌による経口・体表バリア効果による予防技術の開発

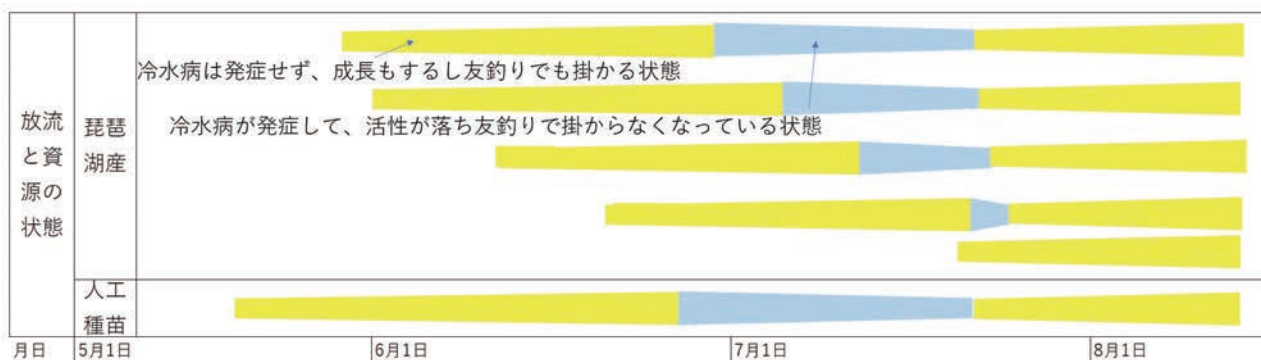
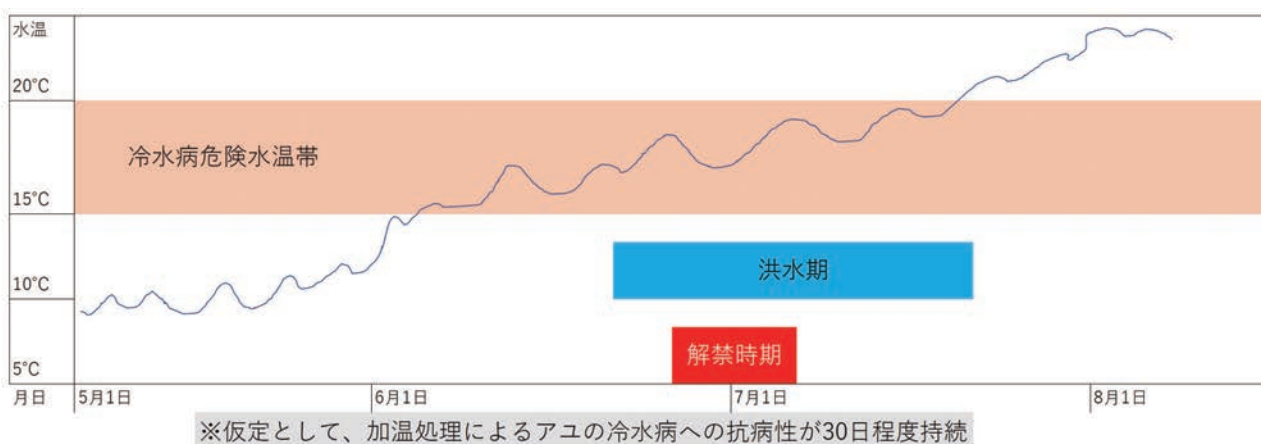
高原川漁協では、水温が低く漁期が短いため、その環境に適しているのは琵琶湖種苗（以下、湖産）だと考え、湖産をメインに放流しています。

下の図は高原川漁業協同組合が実施しているアユ放流のイメージです。天然遡上はなく、毎年、種苗放流だけで漁場を維持しています。上の段が川の状況、下の段が放流とアユ資源をあわらしています。

高原川のアユ漁場は、標高200-700mにあり、とても冷涼な環境です。最低水温が8℃を確実に下回らなくなるのが5月中旬くらいです。増水によるリスクが高く、冷水病が発症しているときに洪水があると、多くのアユが流下してしまいます。

そのため、洪水時期に全てのアユの体調が悪くならないような複数回の放流を行っています。

7月から8月にかけてのアユ釣りシーズンには、いつでも、どこかのタイミングで放流した種苗が、釣りの対象となるようなイメージです。



全国各地の集客の取り組み

良く釣れるアユ釣り場でも、釣り人が来てくれないと、遊漁料収入は上がりません。各地で行われている集客の取り組みを紹介します。

●インターネット

SNS、動画サイトを活用した情報発信は欠かせません。カワウ対策や冷水病対策など、釣り場づくりに関する活動も、積極的に発信すると良いでしょう。九頭竜川中部漁協のウェブサイトでは、川のライブ動画やTwitterを埋め込み、魅力的なサイトづくりに取り組んでいます。

●アユの買い取り

釣り人が釣ったアユを買い取り、販売する事例は全国にあります（右の写真）。大規模に行っているのは郡上漁協や、四万十川西部漁協（右写真）などです。買い取りを始めるのに必要なのはアユを保存する冷凍庫と、販売ルート（販路）です。



道の駅よって西土佐「アユ市場」

●道の駅とコラボ

庄川漁協（岐阜県、道の駅桜の郷荘川）、高津川漁協（島根県、道の駅シルクウェイ日原）では、道の駅で遊漁券やオトリを購入できます。駐車場、トイレも完備で、アユ釣りステーションとして機能しています。

●アユルアー

キャストイングアユやアユイングともよばれ、相模川（神奈川県）や愛知川（滋賀県）などいくつかの河川では、オトリとしてルアーを使ったアユ釣りが特に若い釣り人のあいだで人気があります。友釣りとの棲み分けのため、アユルアーが可能な区間の設定など、検討事項はありますが、ルアーを楽しむ釣り人が、アユ釣りを始めるきっかけになると期待されています。

●電子遊漁券

電子遊漁券の導入により、24時間いつでも遊漁券を買うことができます。より手軽にアユ釣りを楽しむことができる環境づくりの1つといえるでしょう。

Fish pass

<https://www.fishpass.co.jp/news/>



釣りチケ

<https://www.tsuritickets.com/>



●ふるさと納税の返礼品にアユ釣り遊漁券

実際の遊漁料よりも安価で購入でき、人気を集めています。

<https://ayutsurihack.com/entry/furusato-fishingticket>



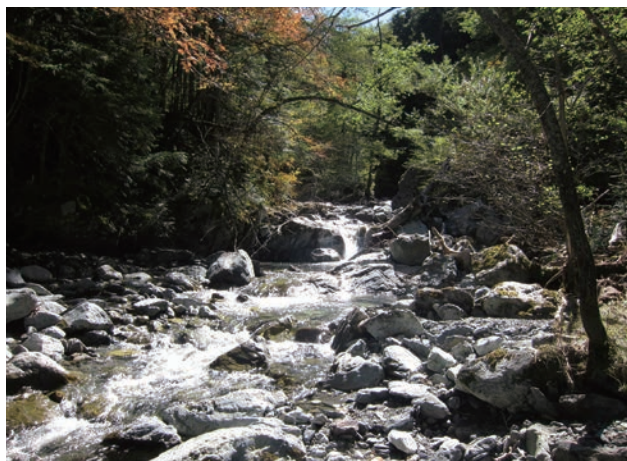
アユ漁場の終わり方（山梨県早川漁業協同組合）

ここがポイント！

アユを漁業権対象魚種とするかどうかについては、漁場計画の中にアユが入っているか否かによって決まります。まずは、都道府県の水産課等に問い合わせてみるとよいでしょう。漁場計画からいったんアユを除外し、漁場環境や漁協経営が改善ののち、再開するという選択肢もあります。

山梨県を流れる富士川の支流、早川では、河川環境の悪化に伴い、アユ釣りの釣果が激減し、遊漁料収入も落ち込みました。2014年、早川漁協では漁業権免許の切替の際、漁場計画にアユを含まないこととする要望を県にあげ、これに基づき県はこの水面の漁場計画にアユを盛り込みませんでした。

一方、渓流魚の生息する源流域や支流の環境は良好で、イワナ、アマゴを狙う釣り人でにぎわっています。特に早川の最源流、通称「野呂川」と呼ばれるエリアは、ヤマトイワナの聖地として知られています。2014年、早川漁協では、ヤマトイワナを保全、持続的に利用できるよう、遊漁規則を変更しました。南アルプス市、山梨県水産技術センターとともに調査研究を進め、繁殖期に合わせて禁漁期を前倒し、種沢として一部の支流を禁漁としました。



近年頻発している大洪水やそれに伴う河川改修により、アユの生息環境は悪化の一途をたどっています。アユが濁りを嫌うことはよく知られています（下記、安房田ら2010参照）。少しでも、アユの棲みやすい環境になるような「川づくり」の事例を集めました。

私たち水産関係者が河川管理者へ積極的にアプローチすることが大切です。

安房田智司・武島弘彦・鶴田哲也・矢田 崇・井口恵一朗（2010）

短時間・長時間の濁りに対するアユのストレス応答

水産増殖 58（3），425－427.

<https://doi.org/10.11233/aquaculturesci.58.425>



茨城県水産試験場内水面支場（2013）

アユの産卵場造成マニュアル

https://www.pref.ibaraki.jp/nourinsuisan/naisuishi/documents/ayu_zousei_manual.pdf



鳥取県土木整備事務所（2014）

河川環境に配慮した工事実施について

<https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/933299/kasenkensyusiryo.pdf>



岡山県農林水産総合センター水産研究所（2022）

アユの漁場づくり～河床整備の事例集～

<https://www.pref.okayama.jp/uploaded/attachment/337168.pdf>



岐阜県水産研究所（2022）

アユの側線上方横列鱗数の計数マニュアル 2.0

<https://www.fish.rd.pref.gifu.lg.jp/gijutsu/sokusen-shashin/220315-sokusen-shashin.pdf>





著者

水産研究・教育機構	坪井 潤一
栃木県	酒井 忠幸・高木 優也
岐阜県	藤井 亮吏・大原 健一
島根県	福井 克也
高知県	石川 徹・占部 敦史
熊本県	土井口 裕・宗 達郎
高原川漁業協同組合	徳田 幸憲
近畿大学	永田恵里奈
長崎大学	井口恵一朗

参考

- 1 本マニュアルの内容でご不明な点については、水産研究・教育機構水産技術研究所内水面グループにお問い合わせください。
- 2 本マニュアルに掲載した図表や写真を転載する場合には、水産研究・教育機構水産技術研究所内水面グループに許諾をお求めください。
- 3 完全版マニュアルは、令和5年4月以降に水産庁ホームページに掲載される予定です。

