

水産だより



- 信州大王イワナのお披露目会を開催しました
- アユ種苗の一覧表を作りました
- 諏訪湖のワカサギの資源状況について
- ウグイの人工採卵法が確立しました
- 魚道に関する巡回教室を開催しました
- 信州大王イワナの出荷管理について
- ワカサギ釣りに来るのはどんな人？
- ワカサギの放流時期は大丈夫？
- 水産用医薬品の抗菌剤購入には「使用指示書」が必要に！
- 新人職員の自己紹介

信州大王イワナのお披露目会を開催しました

信州大王イワナの開発、稚魚の初出荷及び正式名称の決定について、本紙32号、34号及び35号でお知らせしましたが、平成26年に初出荷した稚魚が育ち、食用魚の出荷が開始されるのに合わせてお披露目会を開催しました。

お披露目会は平成28年9月1日に、長野市のホテル信濃路において、県旅館ホテル組合、県調理師会、司厨士協会、県水産物卸連合会、県観光機構等の皆様をお招きし開催しました。

県調理師会考案の、刺身やこんぶ^{はじめ}をはじめとした計13品の信州大王イワナの料理を紹介し、食材としての魅力や信州サーモンと併せた利用方法を宣伝しました。

今後は、県が作成した宣伝用ポスター及び冊子等を活用した販売促進活動や、県農政部の「おいしい信州ふーど(風土)」の取り組みによる宣伝活動を推進します。

(水産係 重倉)



中島副知事・玉村大使を囲んでの試食会



こんぶ^{はじめ}

ムニエル・アーモンド風味



信州大王イワナと信州サーモンの刺身盛り合わせ

信州大王イワナの出荷管理について

信州大王イワナの出荷が始まって3か月がたちました。今回は協議会の管理指針の中にある、信州大王イワナの鮮度保持効果の高い出荷管理についてご紹介します。

魚の鮮度を評価する指標として、魚体の死後変化を利用した硬直指数※1 と魚肉中のアデノシン三リン酸(ATP)の変化を利用したK 値※2 があります。

今回は脊椎切断、頭部殴打によって即殺した信州大王イワナを脱血後、各々を 0℃、5℃で貯蔵し、硬直指数と K 値から鮮度の変化を比較しました。なお、苦悶死は急速な鮮度低下を招くことがわかっているのでやめましょう。

※1：魚の硬直状態を示し、死の直後では 0%、魚の硬直に伴って上がり、棒のように硬くなるところで 100%となり、硬直が解けるにつれて下がり、再び 0%となる。再び 0%となったところを解硬と呼び、死の直後から解硬までは鮮度がよいことを示している。

※2：低いほど鮮度がよいことを示し、即殺魚の K 値は 10%以下、刺身用は 20%以下、調理加工向けは 20~60%とされている。

●即殺方法と貯蔵温度による硬直指数の違い

即殺方法では硬直指数の変化に違いはありませんでした。しかし、即殺方法に関わらず貯蔵温度が 0℃の方が解硬までの時間が長いことがわかりました(図 1)。

●即殺方法と貯蔵温度による K 値の違い

硬直指数と同様、即殺方法では K 値の変化に違いはありませんでした。貯蔵温度では 0℃の方が上昇は低く、K 値が 20%以下であるのは即殺後 48 時間までであることがわかりました(図 1)。

●出荷管理

信州大王イワナの出荷管理は即殺・脱血後に発泡スチロール箱等へ氷詰めにし、0℃に近い温度で出荷すれば、長く鮮度が保たれます。また、即殺後に 0℃で貯蔵した場合、K 値が 20%以下であるのは信州サーモンが 72 時間まで、信州大王イワナは 48 時間までであり、信州大王イワナの方が鮮度低下が早いことがわかりました。これらのことを参考にしながら協議会の指針を守って、今後も品質の高さを維持できるよう頑張っていきたいと思います。

(増殖部 新海)

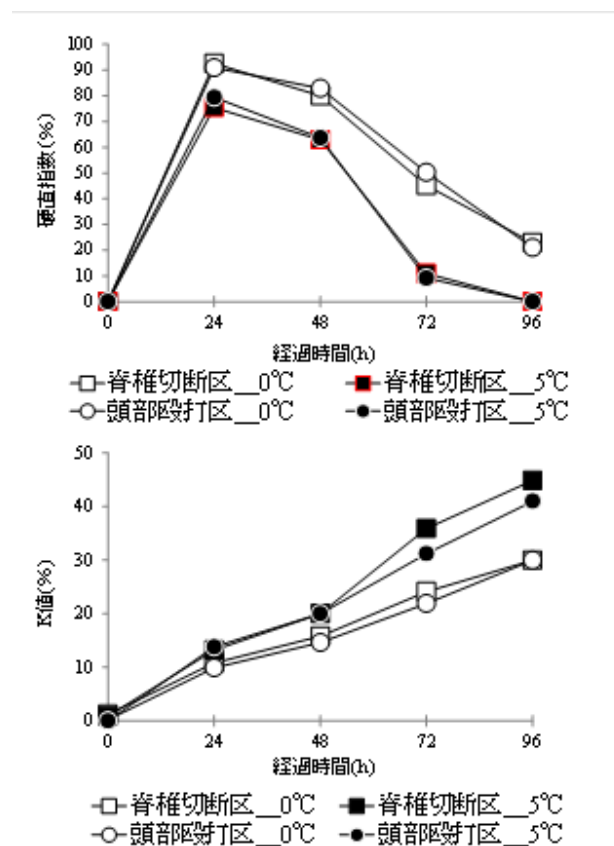


図 1 信州大王イワナの硬直指数(上)及び K 値(下)の推移

アユ種苗の一覧表を作りました

アユの種苗といったらどのような名称を思い浮かべるでしょうか？現在流通しているアユ種苗は複雑化しており、昔のように「海産」「湖産」「人工産」という単純な

分け方では希望する種苗を入手できません。放流効果を検証する上でアユ種苗の素性を正しく理解することが重要です。そこで、現在流通している主な種苗を整理した

一覧表を作りました。種苗はア（人工飼育度）とイ（由来）の2つの点から分けられます。

ア. 人工飼育度

- ①野生魚
- ②野生魚を採捕して飼育した養殖魚
- ③野生の親魚から採卵した養殖魚
- ④養殖の親魚から採卵した完全養殖魚

イ. 由来（系統）

- A. 海産系
- B. 琵琶湖産系

各地のダムに移植され、繁殖したダム湖産は、産地に

よって海産系由来の場合と琵琶湖産系の場合があります。また、広く使われていた「湖産」という名称は、かつて琵琶湖から河川に遡上したアユを採捕したものばかりでなく、現在では何を指しているのか明確ではありません。琵琶湖の野生魚は冷水病菌を持っているため、通常は養殖業者の池で冷水病対策のために加温処理されて「琵琶湖産鮎」として出荷されています。「琵琶湖産鮎」とは滋賀県淡水養殖漁業協同組合の地域団体商標であり、出荷する琵琶湖産の鮎稚魚（放流や養殖用種苗）に対して表示されます。

(佐久支場 上島)

ア. 人工飼育度 野生～完全養殖まで	イ. 系統	
	A. 海産系	B. 琵琶湖産系
①野生魚 〔ダム湖などに移植され繁殖したものを含む〕	海産 海から遡上してきたアユ 堰堤下から汲み上げ放流等	昔の「湖産」←現在流通殆んどなし 湖内のエリまたは 流入河川においてヤナで採捕 (冷水病菌を持っている)
	鶴田ダム湖産など	阿木川ダム湖産など
②野生魚を採捕して飼育した養殖魚 (仕立てアユ)	海産仕立てアユ	現在の「琵琶湖産鮎」 琵琶湖産仕立てアユ (冷水病対策のため加温処理済み)
③野生魚から採卵した養殖魚 (F1 人工種苗) F1=継代1代の意味	海産系 F1 △△川産系 F1	琵琶湖産系 F1
④養殖した親魚から採卵した養殖魚 完全養殖魚 (人工種苗) (F0の○には継代数が入る)	海産系継代 F0 △△ダム湖産系継代 F0	琵琶湖産系継代 F0
	海産系と琵琶湖産系の交配	

ワカサギ釣りに来るのはどんな人？

溪流やアユなど様々な「釣り」がある中で、最近「ワカサギ釣り」に人気が集まっています。例えば、長野県には25の河川湖沼漁協がありますが、その中で平成27年度の日釣り券発行数の上位10漁協のうちの、7漁協にはワカサギ釣り場があります。また、主な対象魚種がワカサギである5つの湖沼漁協が発行した日釣り券の総数は、県内漁協総発行数の58%を占めます。

どのような人々がワカサギ釣りに来ているのでしょうか？釣り人を増やすアイデアの参考とするため、美鈴湖（第34号参照）においてワカサギ釣り来場者を対象にアンケート調査を行いました。調査は平成28年の1～3月に行い、297人の方から回答をいただきました。

●大人と子供の割合と来場者数

回答者の中に87組の家族が含まれていました。その人

数を合計すると大人 314 人、子供 91 人で、子供の割合は 22% でした。また、釣り場管理者が集計した営業期間内の大人の来場者数は計 3,135 人でしたので、美鈴湖をひとつの漁協とみなせば日釣り券発行数は第 10 位に相当します。

●性別、年齢

来場者の性別と年齢構成をまとめたのが図です。30代～40代が多かったですが、10代から70代以上まで幅広い年代の方が来場していました。また、女性が全体の17%で、20代と30代ではおよそ4人に1人が女性でした。アユ釣りや溪流釣りの調査では、男性が圧倒的に多いという報告がありますが、これに対して、ワカサギ釣りは女性が参加しやすい釣りであるといえそうです。

●リピーターは？

男性の半数が去年も来場したリピーターでした。一方、女性では今年が初めてという方が75%であり、このお客

さんをリピーターにしていくことが課題です。

アンケート結果にはこれからの釣り場づくりを考えるためのヒントがあると思います。これらを分析して、溪流釣りやアユ釣りでも、より幅広い人を楽しんでいただける釣り場のあり方を提案していきます。

(佐久支場 上島)

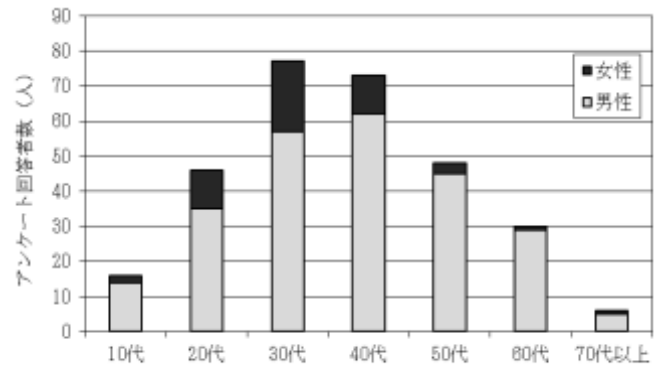


図 来場者の年齢構成 (n=296)

諏訪湖のワカサギの資源状況について

昨年の7月26日から27日かけて、諏訪湖でワカサギ等の大量死亡が発生しました。ワカサギは諏訪湖の特産物としてとても重要な水産資源であるとともに、諏訪湖漁業協同組合から供給する卵は全国のワカサギ漁場づくりに大きな役割を果たしています。このため、今春のワカサギ卵の供給に不安をお持ちの関係者も多いと思います。そこで、諏訪湖のワカサギの現状と保護の取組についてお知らせします。

●資源量と成長

水産試験場諏訪支場は、魚群探知機を使って諏訪湖のワカサギの尾数を推定しています。昨年の大量死亡発生後、8月から9月上旬に行った3回の調査から湖内のワカサギの数は約1,000万尾と推定されました。これは過去5年間の同時期の平均値の6,900万尾の約15%でした。また、諏訪湖漁協が9月上旬に行った投網による調査では、重量でみた資源量が、例年の約20%と推定されました。

一方、数が少なくなったためにワカサギの成長は順調で、12月の平均体重は5.8gと過去5年の平均値1.4gの4倍以上になっており、肥満度も8.9と良好です。また、97%のワカサギでは成熟が始まっており、雌の生殖腺重量指数(卵巣重量/体重)が7.2と、順調に成熟が進んでい

ます。

ワカサギの尾数は非常に厳しい状況ですが、魚体が大きいために1尾あたりの採卵量が多くなること、魚体が大きいほど成熟するワカサギの比率が高いことから、壊滅的な状況は避けられるものと考えられます。

●保護の取組み

諏訪湖漁協は、ワカサギ卵の確保を最優先に考えて、大量死亡以降、試験採捕と年末の3日間を除きワカサギ漁を全面禁漁にして、資源の保護に努めています。釣り船組合も、週2日の休業日を設けるとともに、一人あたり500gを上限とする重量制限を行っています。さらに、漁協は岸釣りの人にも、釣り船の遊漁者とおなじ内容の協力をお願いしています。

また、諏訪湖のワカサギの減耗要因として、カワアイサ等の魚食性鳥類による捕食があります。特に、近年はカワアイサの諏訪湖への飛来数が増加しており、今シーズンも多い日には1,300羽が観察されています。このため、諏訪湖漁協は関係者の協力を得ながら連日カワアイサの追い払いの取り組みをしています。

●原因究明と今後の対応

大量死亡後、県の諏訪湖環境改善戦略チームが中心と

なり、関係機関が連携して専門家の意見を聞きながら大量死の原因を究明してきました。これまでのところ、諏訪湖全域で貧酸素状態になったことが大きな要因であったことについては概ね意見が一致していますが、その発生の仕組みや貧酸素以外の要因が関係した可能性につい

ては記録が不足しており、原因を特定するには至っていません。県は次年度に向けて考えられる要因を整理し、観測の強化と対策について検討を進めています。

(諏訪支場 伝田)

ワカサギの放流時期は大丈夫？

ワカサギは冬季の釣りの対象種として人気が高く、県内の多くの湖沼で放流されています。しかし、ワカサギの資源量は年ごとに大きく変動し、安定的に漁業利用することが難しい魚です。最近の諏訪湖での調査から、ワカサギのふ化時期とふ化したワカサギが食べる初期餌料の発生時期の関係が明らかになってきました。

まず、諏訪湖で4月から7月に捕獲した仔稚魚のふ化日を推定しました。また、諏訪湖の仔稚魚はツボワムシ類を選んで食べているので、信州大学と共同で、仔稚魚の餌となる動物プランクトンの発生状況も調べました。その結果、湖内で捕獲した仔稚魚の多くは、ツボワムシ類が発生している時期にふ化していました(図1)。しかし、ツボワムシ類の発生時期、期間、量は年ごとに異な

っているため(図2)、毎年同じ時期にワカサギを放流しても、年によって生残状況が大きく変動すると考えられます。

このように、毎年ワカサギが安定して増えるためには、初期餌料が発生している時期にふ化することが大切です。しかし、プランクトンの発生状況は湖沼によって異なり、年変動も加わってより複雑になるので、適切な放流時期は湖沼ごとに違うと言えます。また、実態を知るためには数年間の調査の積み重ねが大事になってきます。放流方法の見直し、産卵場造成、自湖産の親魚の確保等について、お気軽にご相談ください。

(環境部 星河)

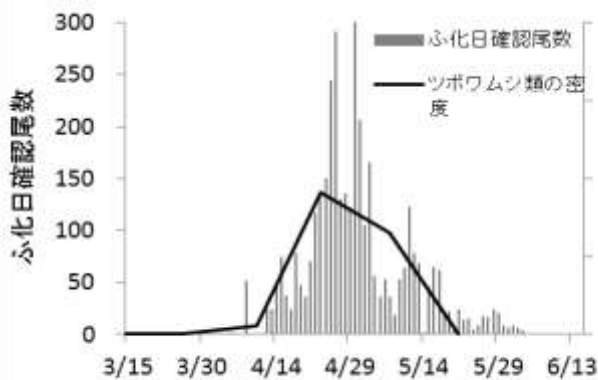


図1 捕獲したワカサギのふ化日の度数分布とツボワムシ類の密度の推移

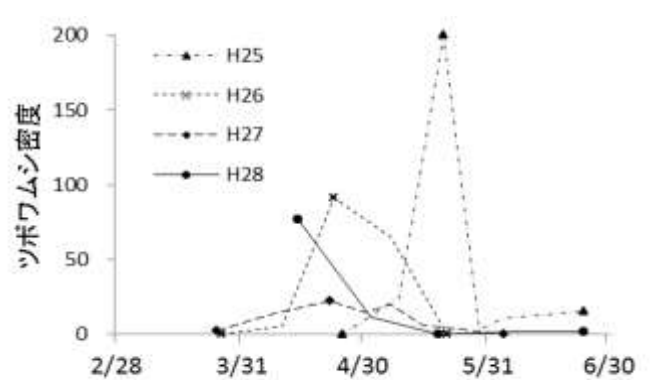


図2 ツボワムシ類の密度の年変化

ウグイの人工採卵法を確立しました

水産だより第34号で紹介しましたが、水産試験場佐久支場では、ウグイ卵を安定的に確保するため、平成25年度から養殖したウグイを用いた人工採卵技術の開発に

取り組んできました。その結果、平成27年度に効率の良いウグイの人工採卵法を確立することができました。

●従来のウグイの採卵はととても大変だった！

これまでの採卵方法は、コンクリート池の中に産卵床である「つけ場」を作って、ウグイを入れ、その後 5 日間、自然に産卵した卵を回収（以下、自然採卵）して、未産卵の親がいれば、卵を搾り出して人工的に受精する（以下、搾出採卵）という作業を繰り返すものでした。この方法では採卵した卵の 40%程度が自然採卵となります。自然に産卵された卵は、砂利に埋もれているため、毎日回収するのが一苦労です。せっかく回収しても、ごみが混じっていてミズカビが寄生し、ふ化率が悪くなる欠点がありました。一方、搾出採卵で得られた卵はごみも混じらず、ふ化率も良く、あまり労力がかかりませんでした。そこで、効率の良い搾出採卵の確立をめざしました。

●どうしたら産卵する気になるのか？

搾出採卵を行うためには、いかにウグイを産卵する生理状態にさせるかが課題でした。対策の一つとして、一尾ずつホルモン剤を注射する方法がありますが、労力とお金がかかります。

天然のウグイは初夏の産卵期に河川の砂利底に群れて一斉に産卵します。そこで、この時期に同じような環境におくだけでも、ウグイの成熟のスイッチが入るのではないかと考え、平成 26～27 年度に実験を行いました。

まず、つけ場を作ったコンクリート池内に 1 日ウグイを入れました。翌日、自然産卵された卵の有無を調べた後、すべての親魚を取り上げ、網生簀の中に雄雌を分けて蓄養しました。その後、搾出採卵が可能かどうか毎日調べました。

●つけ場に 1 日収容するだけで採卵可能！

ウグイを池内に収容した翌日から、自然採卵で得られた卵はわずかでした（表）。網生簀に蓄養するだけで、翌日から搾出採卵が可能で（写真）、卵の 90%以上を搾出採卵によって得ることができました（表）。自然採卵



写真 搾出採卵の様子

でとれた卵は 4.7%でした。平均ふ化率は自然採卵で 47.6%、搾出採卵で 78.3%でした。平成 27 年度では 240 kg の親魚を用いて、286.2 万粒の卵を得ることができましたので、親魚 1 kg あたりから 1.2 万粒の受精卵、0.9 万尾のふ化仔魚が得られた計算になります。これまでの方法と比べて、労力も少なく、効率のよい採卵ができる事がわかりました。

●平成 28 年度は 847 万粒を採卵！

平成 28 年度もこの方法でウグイの採卵を行い、572 kg の親魚から 847 万粒の卵を得ました。

養殖ウグイから効率的に採卵する技術が確立できたことにより、ふ化飼育用ウグイの受精卵を安定的に確保することが可能になりました。

（諏訪支場 小松）

表 ウグイの人工採卵における受精卵の採卵粒数とふ化率（平成27年度）

採卵方法	採卵粒数 (万粒)	割合 (%)	ふ化率 (%)
自然採卵	13.5	4.7	47.6
搾出採卵	272.7	95.3	78.3
計	286.2	100.0	

水産用医薬品の抗菌剤購入には 「使用指示書」が必要に！

飼育魚が病気になったとき、養殖業者の皆さんは水産試験場の魚病診断結果やご自身の判断をもとに医薬品販売業者から水産用医薬品を購入していると思いますが、

平成 29 年 4 月 1 日から、抗菌剤を購入するときは水産試験場が発行した使用指導書が必要になります。

抗菌剤を適切に使用しないと、薬の効かない薬剤耐性

菌が発生し、被害が拡大します。これは水産分野だけでなく、人、家畜分野でも大きな課題となっています。そこで平成28年4月に決定された「薬剤耐性対策アクションプラン」によって、水産分野では「適切な薬剤」を「必要な場合に限り」、「適切な量と期間」の使用を徹底するため、使用指導書を発行する取組みが行われることになりました。畜産用動物用医薬品の購入には、獣医師の診察にもとづく指示が必要ですが、水産用医薬品は養殖業者さんの判断で入手し、使用することができます。今回の取組みは、水産用抗菌剤の購入に水産試験場が関与することで、水産用抗菌剤の適正な使用を確保し、薬剤耐性対策を強化するものです。

●使用指導書の発行から購入まで

使用指導書発行の流れは以下のとおりです。①養殖業者さんが抗菌剤を購入したいときは、水産試験場へ使用指導書の発行を依頼します。②水産試験場は魚病診断や過去の魚病発生状況といった情報をもとに使用指導書を発行します。③養殖業者さんは医薬品販売業者に使用指導書を示し、発注します。④医薬品販売業者は使用指導書をもとに販売します。⑤使用する際には使用記録を必ず残し、3年間保存してください。一度購入した抗菌剤では、使用するたびに指導書を再発行することなく有

効期限まで使うことができます。⑥毎年県が行っている水産用医薬品使用状況調査において1年間の使用状況を報告してください。

●抗菌剤、抗生物質が対象

なお、使用指導書の発行は細菌性の魚病を治療するための抗菌・抗生物質が対象であり、卵消毒に用いるパイセスや水産用イソジンといった消毒剤や水産用マゾテンなどの駆虫剤の購入には使用指導書の発行は不要です。また、食用の水産動物が対象ですので、ニシキゴイやキンギョといった観賞魚は対象外です。

以上の情報は平成28年11月16日に農林水産省が行った説明会の内容にもとづくもので、今後変更の可能性があることをご了承ください。農林水産省は使用指導書発行の取組みの他に、薬剤耐性に関する動向調査・監視の強化、養殖水産動物用ワクチンの開発・使用の推進をかねており、水産試験場でも菌株の提供等に協力していきます。

養殖業者さんの負担は増えますが、水産業においても薬剤耐性は切実な問題ですので、ご協力をお願いします。

(増殖部 川之辺)

魚道に関する巡回教室を開催しました

～最新の魚道研究と施工事例について～

平成28年9月28日に、安曇野市明科公民館で巡回教室（水産資源保護啓発研究事業）を開催しました。今年度は河川湖沼漁業を対象に、日本大学理工学部土木工学科の安田陽一教授を講師としてお招きし、『最新の魚道研究と施工事例について』と題してご講演いただきました。講演の概要を報告します。

●河川環境の現状

現在、全国の河川では複断面型の河川構造が多く、河道を直線化しているため、河川というよりも排水路のようになってしまっている。また、複断面型の河川構造にすることによって、平水や洪水時において流れが河道の中央に集中し、河床低下を招いている。

伏流水は夏期及び冬期において水温を調節する効果があり、魚の生息にとって重要である。しかし、河床低下が

起こると伏流水がなくなり、機能が失われてしまう。

●石組みによる帯工

石組みは、組み方の違いによって川の流れに対する安定性に差が出る。石を直線的に並べるよりも、上流側に凸になった円弧状に組めば流されにくくなる（図1）。また、小さい石から徐々に角度をつけて組むことで、単に石を置いた時に流した水量の6倍近い水量でも流されないほどに安定性が増す（図2）。

実際に引き込み型魚道（図3）や切れ込みを入れた治山堰堤の下流に円弧状にした石組みの帯工を造ったことにより、出水時に下流への

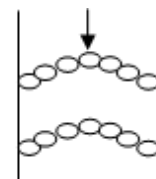


図1 上に凸の円弧状にした帯工のイメージ

負担が軽減され、河床低下を防ぐことができた。ただし、単に円弧状に置くだけでは流されてしまうので、組み方の技術が必要である

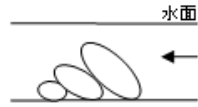


図2 石組みのイメージ

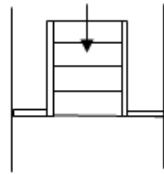


図3 引き込み型魚道のイメージ

●既設魚道の改良

魚道直下で多量の泡立ちが発生して魚の遡上が不可能な既設魚道の側壁に傾斜と入り口付近に泡立ちを解消するための台形の構造物を設置した。その結果泡立ちが解消され、稚アユが大量に遡上するようになった。

●台形断面型魚道

魚道側壁に傾斜をつけ、隔壁も台形型にした魚道である。側壁に45度の傾斜をつけると魚の遡上に適した流れの緩い水際ができ、その水際を遊泳力の弱い稚魚等が積極的に遡上している。また、水深が15cm程度であっても、体高30cm近くのサクラマスが滑らかに遡上した。さらに、側壁が傾いているために鳥が止まることができないので食害を防止できている。

台形断面型魚道は、魚だけではなく、カニやエビなども水際を使って遡上・降下している。甲殻類は淡水魚にとって重要なカルシウム源であり、それらの生息範囲が

上流へ広がることは魚の生息にとっても望ましい。

河口付近に整備した台形断面型魚道では、魚道の端から中央に向けて隔壁の高さを低くすることで流れを魚道中央に集中させ（図4）、河口から海の遠方まで流れを伝えて魚の迷入を防止する効果がある。

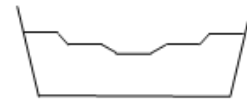


図4 中央に向けて高さを低くした隔壁のイメージ

●魚道を整備するにあたって

魚が魚道を遡上した後、上流に産卵場となる環境があるか、産まれた稚魚が安全に降下できるのか、が大切である。魚道を整備するときには上下流の環境が魚を遡上させるに値するような状態であるかを見極めることが必要である。

魚道設計の技術は進歩しているが、技術の普及と技術者のレベルアップが必要と感じる。

平成29年度は養殖業者を対象に開催する予定です。

(環境部 松澤)

新人職員の自己紹介

竹花 孝太(たけはな こうた)技師

本年度より水産試験場に勤務することになりました竹花孝太です。出身は上田市で、自分の生まれ育った長野県に貢献したいとの思いと、5歳から興味を持ち続けてきた魚介類の研究を行いたいとの思いで、水産試験場を志望しました。大学では、ノリの賞味期限をのばすため微生物の殺菌に関する研究を行っていました。

現在は、信州サーモンや信州大王イワナの稚魚の生産業務や魚病検査などの業務を行っています。業者の皆様方とともに長野県の水産振興に携わるため、日々精進していきたいと思っています。よろしく願います。(増殖部 竹花)

