

# 富水研だより

■ 22 ■

ISSN 1883-3047  
平成31年1月

富山県農林水産総合技術センター  
水産研究所 発行

〒936-8536  
富山県滑川市高塚364  
TEL076(475)0036  
FAX076(475)8116



サクラマス発眼卵の埋設放流に関する写真  
サクラマス発眼卵の放流（左下）、埋設場所を整備する作業風景（右）

## 目 次

新年のご挨拶 .....	水産研究所長	田子 泰彦	2
滑川市内小学5年生の体験学習会を開催して .....	海洋資源課長	辻本 良	3
内水面漁業に関する研修会の開催 .....	内水面課長	村木 誠一	5
富山県沿岸で漁獲されるスルメイカ ～寒冬に好漁、暖冬に不漁?～ .....	海洋資源課	北川 慎介	6
アユの遡上が途絶えた庄川小牧ダム上流でのアユ資源造成の試み .....	内水面課	野村 幸司	8
表紙の写真 .....			10

## 新年のご挨拶

所長 田子 泰彦

新年、あけましておめでとうございます。本年もよろしくお願いたします。

さて、平成30年の本県の沿岸漁獲量は24,951トンで、平成29年の12,667トンを大きく上回り、平年並みに回復しました。何はともあれ一安心です。漁獲量が増えた要因を魚種別に求めると、マイワシが11,512トン（平成29年62トン）、スルメイカ2,534トン（同638トン）と激増し、この両者で昨年（不漁）部分を補っている形です。一方で、本県の主力魚種の一つであるホタルイカは689トン（同1,299トン）の不漁に終わりました。

スルメイカやホタルイカは寿命が約1年ですので、資源量（来遊量）にある程度の年変動があるのは仕方ないとしても、どのような要因で年変動が起こるのかについては、さらに研究を進めます。寿命が数年のマイワシについても、その激減、激増に一喜一憂することなく、関係機関と連携を強めてその原因の解明に努め、分かり次第、漁業者の皆さんにお知らせしたいと考えています。

2年目を迎えた「ブリ回遊経路解明調査事業」では、青森県の日本海側および北海道太平洋側の定置網で漁獲された2～4歳魚のブリに、回遊経路が推定できる電子タグを付けて、計34尾放流しました。現在までに6個体の電子タグが回収され、日本海を北上して北海道周辺までに回遊したブリの各個体が、どのような海洋環境を遊泳するのかが、少しずつ明らかになってきました。これらが本県へのブリの来遊量予測の精度向上に役立つことを期待しています。

同じく、平成29年度から始まった「定置網における小型クロマグロの放流実証試験」についても、射水市地先の定置網において、小型クロマグロの入網状況や操業実態の把握などを進めており、効果的な放流方法の開発に繋げたいと思っています。

栽培漁業関係では、隣接する滑川栽培漁業センターの敷地内で、キジハタ・アカムツの種苗生産施設の建設工事が始まりました。平成31年度からキジハタの稚魚6万5千尾を育成する予定で、それに向けた準備を今から進めております。アカムツでは、サクラマス親魚養成棟にある25トン水槽の1つを既にアカムツ親魚の養成に配分しましたが、来年度からは2つに増やす予定です。悠々と泳ぐアカムツの幼魚を見ていると、大きな親魚に育つ感触が得られ、首尾よく採卵もできそうな予感がしています。

養殖業に関してですが、平成30年11月から射水市地先の特定区画漁業権内でサクラマスの海面養殖が始まりました。水産研究所としては、引き続き飼育技術において支援を続けるとともに、周辺海域の環境調査等を実施して、サポートを続けたいと思います。この他、イワガキとアカモクなどの海中飼育試験も他の地先海域で漁協と共同で行っており、海面養殖の進展を図りたいと考えています。

内水面においては、ダム上流域に位置する庄川水系利賀川でアユが大きく育成することが分かりました。次年度以降、さらなる調査を進め、アユが漁業権魚種として、山間地域の振興に貢献できる可能性を明らかにしたいと考えています。

最後に、調査船「はやつき」の代船ですが、平成30年度には、最新の調査機器を備えた立派な調査船としての基本設計を終えました。次年度に建造に取り掛かる予定です。

日本列島周辺では、海水温の上昇に加え、台風、豪雨、地震など、予期せぬ災害が頻発し、天候に関する不安はあります。しかし、そんな中でも県水産漁港課と強い連携を保ちながら、皆様のご協力の元、しっかりと前を向いて、本県水産業の振興のために努力を重ねたいと思っています。

# 滑川市内小学5年生の体験学習会を開催して

海洋資源課長 辻本 良

## 1. はじめに

富山県農林水産総合技術センター水産研究所（以下、水産研究所）では、滑川市内の小学5年生の体験学習を実施している。体験学習は平成28年度から開始され、初回には4つの小学校から5年生166名の参加があった。平成29年度からは、滑川市内にある全ての7つの小学校から5年生を受け入れている（表1）。平成30年度には、9月20日から10月5日にかけて、小学校10クラスに研究員10名を割り当てて研修室での学習と飼育魚の観察を行った。今回、体験学習の内容や小学生の感想等を交えながら、その概要を紹介する。

表1 滑川市内小学5年生の学習者数

	H28年度	H29年度	H30年度
東部小学校	—	74名	60名
田中小学校	—	36名	29名
南部小学校	25名	76名	30名
北加積小学校	27名	33名	25名
東加積小学校	26名	11名	12名
寺家小学校	—	40名	48名
西部小学校	88名	64名	64名
合計	166名	297名	268名

## 2. まずは水産研究所の仕事について勉強

体験学習の前半では、研修室において約15分間のスライドを用いて、富山湾や富山の漁業、水産研究所の仕事について勉強してもらった（写真1）。富山湾は急深で水深が1,250mと深く、日本海固有水（深層水）、対馬暖流水および沿岸表層水（低塩分水）といった性質の異なる海水が層を成しているため、多種多様な海洋生物が生息している。また、2

隻の調査船「立山丸」と「はやつき」を用いて、日本海や富山湾に調査航海に出て、ホタルイカ、シロエビ、マイワシ、スルメイカなどを研究していることを紹介した。「富山県のさかな」には、ブリ、ホタルイカ、シロエビの3種が選定されており、滑川市はホタルイカの街なので、食卓に上がる頻度も高いとあって児童達のあいだでは断然ホタルイカが人気であった。また、当所では、富山湾の水深321mから汲み上げた深層水を用いてベニズワイガニの飼育実験を行っており、その研究成果から漁獲サイズとなる甲幅9cmに成長するまでに11回の脱皮を経て10年を要することを説明すると、小学5年生は10～11歳なので、自分達と同じ年齢であるベニズワイガニを食べていることに衝撃を受けていたようだ。



写真1 研修室での学習風景

## 3. キジハタなどの飼育魚を観察

体験学習の後半は、約45分をかけて飼育魚の観察を行った。飼育魚は、キジハタ、アカムツおよびサクラマスを透明な水槽に入れて、飼育担当者から生態などを解説した。まずキジハタでは、体長約40cmの親魚1尾と今年7月から種苗生産した体長6～8cmの

幼魚数尾を観察した(写真2)。キジハタの幼魚はすべてメスで、体長40cmを超えると性転換してオスとなることを教えると、児童達は驚きを示し、「(タレントの) イッコウさんみたいやね!」と喜んでいました。キジハタのほかにもクロダイやホッコクアカエビ(いわゆるアマエビ)なども性転換し、海洋生物ではよくあることを補足した。

次にアカムツであるが、当所では、平成23年度から稚魚の生産試験に取り組み、平成25年に、日本海区水産研究所と新潟市マリンピア水族館との共同研究により、全国に先駆けて種苗生産に成功した。本県におけるアカムツ漁獲量は20トン弱であり多くないことや、超高級魚であるため食べる機会が少なく児童達の認知度は低かった。ある児童から「アカムツは、なぜ赤い色をしているの?」との質問があった。あまりに純粋な質問に研究員も戸惑っていたが、「海の深いところでは赤い光が届かず、赤色ではなく黒色に近づいて見えていて、保護色になっているんだよ。」と適切に答えていた。現在5万尾の大量生産技術の確立を目的とし、早く身近な魚になるよう研究を進めている。

サクラマスは、ますの寿司の原料であることや、川にいる間はヤマメと呼ばれることを説明した。児童のなかには、幼魚の体側にあるパーマークと呼ばれる斑点模様が気になるらしく、川にいる時に保護色となり、海に回遊するときには銀色に変化し、海と川では体



写真2 飼育魚(キジハタ・アカムツ・サクラマス)の観察

色が異なることに興味を示していた。

#### 4. 感想など

参加した児童達からは、「おもしろかった」「はじめて見た」「また来たい」など、概ね好意的な意見が聞かれた。また、担任の先生からは、滑川市内に県の研究機関があり、児童達には、将来、研究員という職業の選択もあることに気づかせることができたとの意見もいただいた。児童達が水産研究所で経験したことを通して、海や川、そこに棲む魚介類について関心を持つとともに、なるべく早い段階で将来の目標を立てるきっかけをつくるのが大事だと思っている。ホタルイカやシロエビは、卵からのふ化には成功しているが、生涯を通じた飼育には成功していない。水産生物では未解明な部分が多く、児童達に新たな研究を進める意義や魅力を伝えた。将来、参加した児童のなかから、水産研究所に就職してくれる人が出てくることを期待している。

水産研究所では、来年度以降も体験学習を受け入れたいと考えている。現在は、屋外に小さな水槽を並べて、手作り感満載で少数の魚介類を見学してもらっている。魚介類も家畜と同じで、外部から飼育施設に疾病の原因となる細菌やウイルスを持ち込む恐れがある。そのため、多数の見学者を飼育施設の中に受け入れることが困難であるが、実現できれば、実際に研究に用いている大型水槽で数多くの魚介類の飼育現場を見ることが児童達にとって貴重な体験となることは間違いない。

当所では、小学生の研修ばかりではなく、一般県民やJICA(独立行政法人国際協力機構)による海外からの研修、日本財団が主催する「海と日本Project」などにも協力している。将来的には、飼育施設の見学や解剖実習を実施するなど、教員の方々と協力しながらハードとソフトの両面から体制を整えていくことが課題と考えている。

## 内水面漁業に関する研修会の開催

内水面課長 村木 誠一

平成30年9月26日に当水産研究所において、「内水面漁業に関する研修会」を開催しました。この研修会は3年に1回開催しており、内水面漁協を中心とした関係者にお集まりいただき、外部から招いた講師の方々、当研究所研究員により、内水面漁業に関連する研究成果や最新の情報を提供しています。

今年度は、国立研究開発法人水産研究・教育機構日本海区水産研究所から飯田真也主任研究員を招き、「野生魚の保全を考慮したさけます類の資源管理」と題して講演していただきました。これまで明らかでなかった本州の河川におけるサケの自然産卵の実態や、自然産卵に影響を与える環境要因、サケ類資源を持続的に利用していくためには、種苗放流を継続していくとともに、産卵環境を維持し野生魚の保全も図っていくことが重要である等非常に興味深い話をしていただきました。これには出席者のアンケートでも「野生魚の重要性など新たな知識が得られ、非常にためになった」などの意見をいただきました。また、飯田さんには翌日自然産卵の調査方法や発眼卵放流の方法について、実際に河川の現

場で技術指導もしていただきました。

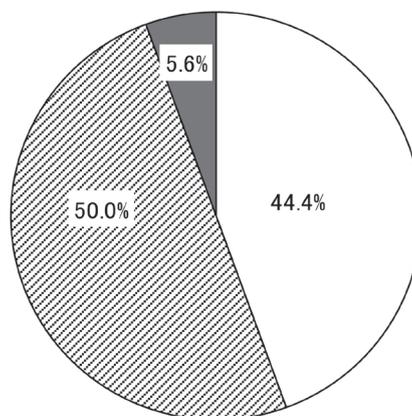
当研究所からは、野村主任研究員が「サクラマス資源回復に向けた取組みの現状と今後」として、これまでの水産研究所が行ってきたサクラマス増殖の取組みと、新たに取組んでいる発眼卵放流等について、竹澤研究員からは、近年県内でも増えているサクラマス養殖に関連して「サケ・マスの成熟と養殖におけるバイテク利用」について発表しました。

当日は30名の方々に出席いただき、様々な質問や意見が出され、予定時間を超えて盛り上がりました。出席者のアンケート結果においてもご好評をいただきました（下図）。

最後になりましたが、多くの方々に研修会にご出席いただいたこと、日頃より当研究所内水面課の調査研究に多大なご協力をいただいていることに厚く御礼申し上げます。

### 研修会は参考になりましたか？

□とても参考になった	44.4%
▣参考になった	50.0%
■少しは参考になった	5.6%
□あまり参考にならなかった	0%
■参考にならなかった	0%



飯田さんの講演に聞き入る出席者

# 富山県沿岸で漁獲されるスルメイカ

## ～寒冬に好漁、暖冬に不漁？～

海洋資源課 主任研究員 北川 慎介

富山県沿岸では、1～3月にかけて、主に定置網でスルメイカが漁獲されます。この時期の県内では、毎日のように、その日水揚げされたスルメイカが魚屋やスーパーの店頭に並び、鮮度が抜群に良いので、刺身は勿論のこと、煮ても焼いても一夜干しにしても、豊かな食感とイカ本来の旨みを一般家庭で堪能できます。産地ならではの贅沢と言えるでしょう。ここでは、富山県沿岸におけるスルメイカの好不漁を話題にします。

### スルメイカの生態

スルメイカは、単年生（寿命1年）の生物で、日本周辺に広く分布します。主群は秋～冬に山陰沖から東シナ海で産卵し、産まれたイカは、春～夏に成長しながら太平洋または日本海の日本周辺海域を北上回遊し、道東沖やオホーツク海まで分布を広げます。秋～冬には日本周辺海域を南下回遊し、産卵海域に戻って産卵して一生を終えます。なお、富山湾で冬季に漁獲されるスルメイカは、日本海を南下する群の一部が湾内に来遊して（迷い込んで？）きたものだと考えられています。

### 漁獲量の推移

富山県沿岸の定置網によるスルメイカの漁獲量（1～3月）の推移を図1に示しました。漁獲量は大きく年変動し、1986～2018年で最少だった年（2007年：281t）と最大だった年（2018年：2,087t）では約7倍もの開きがあります。では、なぜこのように変動するのでしょうか。

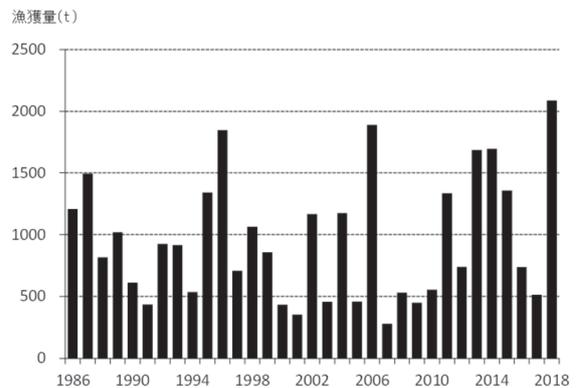


図1 富山県沿岸の定置網によるスルメイカ漁獲量（1～3月）の推移

### 海水温と漁況の関係

スルメイカの分布回遊は、海洋環境と関係しており、表層水温が10℃以下の海域にはほとんどスルメイカは分布しないことが知られています。図2で示した1月の日本海北部海域における海況図をご覧ください。冬季にスルメイカが好漁だった2018年（1～3月漁獲量：2,087t）と不漁だった2017年（同：514t）の水温分布を比較すると、2018年の方がこの海域の水温は低めで、10℃以下の海域が沿岸近くまで広がっていることが分かります。2018年は、スルメイカが沖合の冷たい海域を避け、沿岸寄りを南下した結果、富山湾内への来遊量が多くなったものと考えられます。

図3は日本海北部沖合海域（図2の枠で囲った海域）における1月の水温と当年1～3月のスルメイカ漁獲量との関係を示したものです。このように、当該海域の水温と漁獲量の間には負の相関（水温が低いと漁獲量が多くなる）関係が認められます。

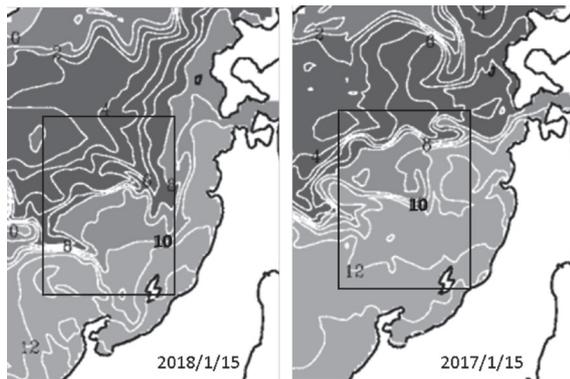


図2 日本海北部海域における水深50m層の海況図  
2018年1月15日(左)と2017年1月15日(右)  
(国立研究開発法人 水産研究・教育機構 日本海区水産研究所運用のJADE2を引用)

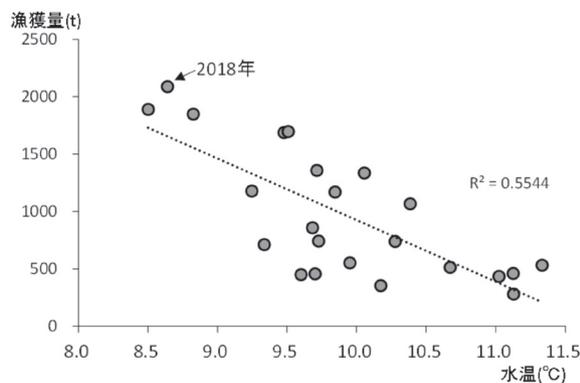


図3 日本海北部沖合海域(図2の枠線で囲った海域)における1月の水深50m層水温\*と富山県沿岸の定置網による1～3月スルメイカ漁獲量の関係(1996～2018年)  
\*当該海域におけるJADE2デジタルデータ平均値

### 寒冬は好漁、暖冬は不漁?

冬季の日本海では、寒風により海面が冷やされ、かき混ぜられるようにして中層の水温も下がります。つまり、冬季日本海における表中層の海水温は、気象の影響を強く受けます。では、間接的ではありますが、冬季の気象とスルメイカの漁獲量との間に関係がみられるのでしょうか。図4に示した東日本の日本海側(福井県～新潟県)における11月～翌年1月の気温平年差と翌年1～3月の県内ス

ルメイカ漁獲量の関係をご覧ください。気温平年差と漁獲量の間には、負の相関関係(気温平年差が低いほど漁獲量が多くなる関係)が認められます。また、気温が特に低かった(高かった)年を見てみると、1986～2018年で、気温平年差が $-1.0^{\circ}\text{C}$ 以下だった年は5回ありましたが、そのうち4回で平均漁獲量(961 t)を上回り、3回では1,500 tを上回りました。気温平年差が $+1.0^{\circ}\text{C}$ 以上だった年は4回ありましたが、その全てで平均漁獲量を下回り、3回では500 tを下回りました。

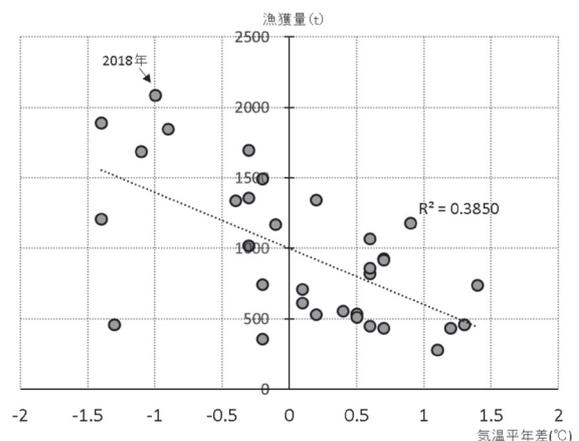


図4 11月～翌年1月の東日本の日本海側における気温平年差\*と翌年1～3月の富山県沿岸定置網によるスルメイカ漁獲量の関係(1986～2018年)  
\*気象庁HPでの公開値。1981～2010年の観測値を平年値としたもの。

このように、富山県沿岸のスルメイカ漁には、「寒冬(平均気温が平年より低く、かつ平年より寒い日が多い冬)に好漁、暖冬に不漁」の傾向がみられます。今年も新鮮なイカが沢山食べられるよう、冬将軍には頑張っていたきたいところです。

# アユの遡上が途絶えた庄川小牧ダム上流でのアユ資源造成の試み

内水面課 主任研究員 野村 幸司

アユは、秋に河川で生まれ、冬の間を河口付近の海域で過ごして成長し、春に河川を遡上します。庄川では、かつては上流部の五箇山地域まで海産アユが遡上し、江戸時代にはヤナ漁が行われ、体長30cmくらいの大きなアユが獲られていました。しかし、昭和5年に河口から約30km上流の地点に小牧ダムが建設されたため、ダム上流部へのアユの遡上が途絶え、今では五箇山地域にアユが生息していたことを知る人がいなくなりました。



魚類の前に立ちどかる小牧ダム

一方で、さらに上流の岐阜県高山市荘川町では、放流によりアユ資源が造成され、アユが遊漁や郷土料理として利用され、地域振興に貢献しています。そこで、水産研究所では昨年、小牧ダム上流部にアユを放流し、新たなアユ資源を造成することを庄川沿岸漁業協同組合連合会（以下、庄川漁連）に提案しました。すると、山本勝徳会長はじめ役員の皆様から強い期待の声を受け、今年度から庄川漁連と共同で小牧ダム上流部でのアユ資源造成を試みることとしました。調査は一部国の交付金を活用し、ダム上流部へアユを放流後、釣獲調査、生息密度調査、漁場環境調査等を

実施することとしました。

## 1. ダム上流部へのアユ放流

平成30年6月19日と20日に、大門漁協と庄川漁連で生産したアユを上平（五箇山IC西側）、平（行政センター南側）、利賀（利賀川豆谷ダム湖）の3地区に各10,000尾放流し、約90年ぶりに五箇山地域にアユが姿を現しました。アユは、地元漁協組合員や行政センター職員、生産者の大門漁協組合員や庄川漁連職員に見守られ、元気に泳いでいき今後の調査への期待度が高まりました。



90年ぶりにアユが五箇山を泳ぐ（平地区）

## 2. アユ釣獲調査

漁場として利用するためには、アユが釣れることが重要です。そこで、庄川漁連の組合員16名に依頼して、ダム上流部で友釣や毛鉤釣によりアユの釣獲調査を実施してもらうこととしました。7月から9月にかけて毎月実施する予定でしたが、7月上旬に大雨による増水が発生し、庄川本流は1ヶ月以上も水位が下がらず、濁りも取れない状態が続き、最初の調査が実施できたのは8月下旬でした。この増水では、3箇所の放流地点に設置した記録式温度計が全て流失するなど、調査

にも大きな影響が出ました。

その後は9月下旬まで調査を実施することができ、利賀川では2回の調査で計21尾のアユが採捕されました。放流数が少ないため数は少ないものの、大きく成長しており、ヤナ漁が行われていた頃のように、アユが大きく成長できる環境であることがわかりました。一方、残念ながら上平および平地区では、増水の影響が大きく、あまり良い釣果は得られませんでした。庄川本流はダム湖が連続しているため、漁場として利用できる場所は限られますが、増水がなければ良い釣果が期待できる場所もあると思われました。



上平地区での毛鉤釣調査

### 3. アユ生息密度調査

生息密度調査は8月上旬に水産研究所が利賀川で実施しました。8月上旬の利賀川はオロロ（アブ）発生最盛期で、車の排気ガスや黒いものに纏わり付く習性を持つオロロに対して、黒い車で現場に乗りつけ、黒いウエットスーツを着た私達は着替えもままならず、全身にオロロを纏いながらの調査となりました。また、猛暑の中、胴長を着用しての調査では、中が浸水したかのように汗が溜まる惨状となりました。

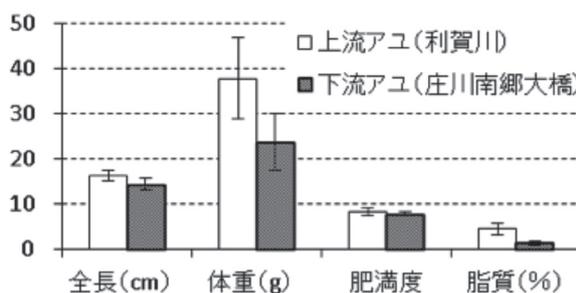
調査では潜水しての水中目視や電気ショッカーによる採捕により、アユの生息密度を調査しました。密度は薄いものの、淵の周辺などに多くの大きなアユが確認でき、石に食み跡も多く見られました。

これらのアユと同時期にダム下流で採捕さ

れたアユについて魚体測定を行い、また、食品研究所で脂質含量を測定してもらったところ、体長、体重、肥満度、脂質含量全てにおいてダム上流のアユの値が有意に高い結果となりました。このことや釣獲調査の結果からも、利賀川は餌が豊富でアユの成長に良い環境であると考えられます。



真夏の利賀川調査と生息していたアユ



上流アユと下流アユの魚体の比較

### 4. 小牧ダム湖の魚類調査

10月中旬に、調査船はやつき船員の協力を得て、庄川遊覧船船着場付近から小牧ダム湖に小型ボート「あゆかぜ」を出し、ダム湖に刺網を仕掛け、生息する魚類を調査しました。アユがダム湖に降ってきていることを期待しての調査でしたが、採捕されたアユはわずか1尾でした。まだ降るには早い時期だったのか、上流の別のダム湖に留まっているのか、その消息はよくわかりませんが、1尾でもダム湖にアユが降りている事実だけは確認できました。



あゆかぜによる小牧ダム湖での刺網調査



食味比較試験用のアユ塩焼き

## 5. アユの食味比較試験

アユは獲って楽しむだけでなく、食べることも楽しむ魚です。今回の調査で採捕されたダム上流のアユと、同時期にダム下流（高速道路橋付近）で採捕されたアユについて、その食味を比較する食味試験を庄川漁連役員の方の協力を得て10月末に実施しました。アユは、川魚料理店を経営する宮崎一秋さんに塩焼きにさせていただき、水研が作成したアンケートにどちらが良いか記入していただきました。その結果、「脂の乗り」については明確な差がありましたが、香り、食感、味といった項目や総合評価はほぼ二分されました。上流のアユについては、苦味、食べ応えに良い評価があり、下流のアユについては食べやすさや甘味、うま味について良い評価がありました。大きさの違いによる先入観の影響は否定できませんが、いずれも美味しいアユであり、上流のアユも郷土料理として十分に通用

することがわかりました。

このように、今年度は多くの方々の協力により、無事調査が実施できました。この場を借りて感謝申し上げます。今回の調査では、ダム上流部の五箇山地域においてもアユが順調に成長できることがわかりました。次年度からは、より詳細な調査を実施していきたいと考えています。これらの結果を基礎として、将来アユが漁業権魚種となり、山間地域でも親しまれる魚になることを期待します。

関係の皆様には、今後とも調査にご理解、ご協力いただきますようお願い申し上げます。

### 【参考文献】

- 田子泰彦. 富山湾の湾奥部で育成したアユ稚魚の回遊遡上, 日本水産学会誌 2002; 68: 554-563.  
 利賀村史 2. 利賀村. 1999; 249-254.  
 平村史 上巻. 平村. 1985; 382.  
 庄川町史 下巻. 庄川町. 1975; 241-265.

## 表紙の写真

11月29日に神通川水系山田川において、富山漁協と共同でサクラマス発眼卵（水研養成親魚から採卵）約2.4万粒の埋設放流を、水産庁委託事業により実施しました。発眼卵には耳石温度標識が施標済であり、今後その生息状況や回帰率を調査していく予定です。

## 編集後記



今回は水産研究所で開催した体験学習会と研修会並びに本県のスルメイカとアユについて取り上げました。当所の調査研究の取組みや成果は、研究成果発表会や夏休み子供科学教室などでも発信しています。ご興味をお持ちの方はどうぞご参加ください。