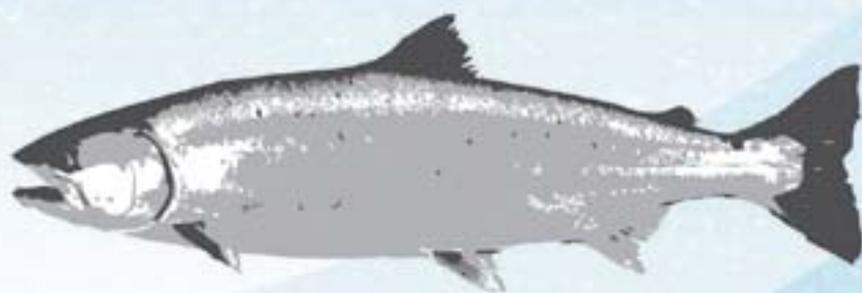


魚と水

Uo to Mizu



48-4

目次

「第 16 回ワカサギに学ぶ会」に参加して・・・・・・・・真野修一・隼野寛史	1
ヤツメウナギは神様からの贈り物 ～ヤツメウナギ保全・人工孵化国際フォーラムに参加して～・・・・・・・・楠田 聡	7
朱鞠内湖イトウ釣りアンケート結果報告（平成 23 年度） ・・・・・・・・坂本博幸・下田和孝・川村洋司・中野信之	11

「第16回ワカサギに学ぶ会」に参加して

真野 修一 ・ 隼野 寛史

平成24年1月26日、北海道網走市にあるオホーツク・文化交流センター2階大会議室において「第16回ワカサギに学ぶ会」が開催されました。会は一昨年11月に群馬県前橋市で開催されて以来のもので、今回は北海道が幹事県となり、北海道立総合研究機構 さけます・内水面水産試験場が主催したものです。

会にはさけます・内水面水産試験場 内水面資源部 道東内水面グループ隼野研究主幹の司会により進行されました。初めに、さけます・内水面水産試験場小出内水面資源部長から主催者代表としての挨拶があり、次に、開催地を代表して北海道オホーツク総合振興局産業振興部工藤水産課長からも挨拶をいただきました。

その後、道内外の公設水産試験場研究員他から、11課題の話題提供がありました。概略は以下のとおりです。



写真1 会場の様子

話題提供

①霞ヶ浦・北浦における近年のワカサギ資源管理の状況

茨城県水産試験場 内水面支場 根本孝

- ・霞ヶ浦・北浦の漁獲量は2000年に56トンと最低になったが、その後徐々に回復している。
- ・漁獲方法はトロールがほとんどで定置網もある。「横びき」というエビの底びき網でも混獲される。
- ・漁業者は増殖事業として卵の移殖放流、湖内人工採卵を行っている。
- ・2003年からワムシを培養して受精卵を收容するふ化環境整備事業も行っている。
- ・近年、横びき漁の休漁期間の設定、操業時間の短縮で混獲の軽減に努めている。
- ・2006年に霞ヶ浦北浦海区ワカサギ資源回復計画を策定

し、操業規制している。

- ・水試では毎年、解禁前に資源予測を示している。漁期中は水揚げ動向から資源水準を把握している。
- ・良好な資源水準となってきたが、買受量が伸び悩んでおり、漁獲しても水揚げできないという事例もでてきた。
- ・水試の資源水準の判定を根拠に、漁期中の操業時間を漁業者が自主的に決められるようにし、高鮮度で必要量を必要な時間帯に漁獲できるようにした。
- ・一部不満もあったが、県内消費者に新鮮な地元水産物の存在を再認識させただけでなく、加工業者への水揚げ物の鮮度も向上した。
- ・今後は資源動向に応じた規制の見直しも検討されるだろう。

②炭素・窒素安定同位体比から推定された霞ヶ浦北浦におけるワカサギの回遊範囲

茨城県水産試験場 内水面支場 荒山和則

- ・近年、霞ヶ浦と北浦では漁場が特定の水域に形成される傾向があるため、ワカサギや餌生物である動物プランクトンなどの炭素・窒素安定同位体分析により水域間の違いを調べた。
- ・2009年7月、9月、12月に霞ヶ浦3水域、北浦4水域でワカサギを採集し、体長測定、炭素・窒素安定同位体分析した。同時に懸濁態有機物と動物プランクトン、付着藻類を採取し、分析した。
- ・各月の体長は水域間で有意な差が認められた。安定同位体比は霞ヶ浦と北浦で明瞭に異なり、各々の湖内でも水域間で異なる傾向が見られた。
- ・ワカサギは霞ヶ浦と北浦の間を回遊せず、同一湖内でも広く回遊しないことが示唆された。漁場の偏りは回遊範囲の狭いワカサギが湖に広く分散しなかった場合や各水域での再生産の成功・不成功の差によるものと考えられた。

③群馬県における魚類（ワカサギ等）の放射性物質検査

群馬県 農政部 蚕糸園芸課 水産係 久下敏宏

- ・平成23年3月に発生した東京電力（株）福島第一原発事故により、放射性物質が群馬県へも飛散したため、水産物の安全性を確認する目的で県内の養殖魚や河川湖沼の生息魚を対象に放射性物質検査を行っている。
- ・養殖魚は、屋外池にて市販配合飼料により飼養されている魚群から無作為に抽出した。河川湖沼生息魚は、河川湖沼にて自然産卵に由来あるいは放流から長時間が経

過したと思われる個体を任意に採捕した。可食部（稚アユ、ウグイ、ワカサギは全魚体）を検体としてゲルマニウム半導体検出器を用いて放射性物質（セシウム 134, 137 及びヨウ素 131）を測定した。

- ・1月23日までの養殖魚（コイ、ニジマス、ギンヒカリ（ニジマス）、ヤマメ、イワナ、アユ）と天然魚（ヤマメ、イワナ、アユ、ワカサギ、ウグイ）の8品目（7魚種）34検体の放射性ヨウ素は全検体で検出限界以下だった。放射性セシウムは、養殖魚では全検体で検出限界以下だったが、天然魚は赤城大沼のみでワカサギ、ウグイ、イワナが暫定基準値（500 Bq/kg）を上回った。
- ・赤城大沼のワカサギで暫定基準値を上回ったことから、県内主要ワカサギ漁場の解禁延期や再捕自粛を要請した。その後、県内9エリアに分けそれぞれ検査を行い、安全性が確認され次第エリアごとに要請を解除している。
- ・今後も安全安心な水産物を提供するため放射性物質検査を継続していくとともに、赤城大沼での放射性物質対策の調査研究にも協力していく。

④山梨県におけるワカサギ遊漁の現状と新たな課題

～ワカサギは居るのに釣れないという問題～

山梨県水産技術センター 岡崎 巧

- ・山梨県では大正6年に霞ヶ浦産の卵が河口湖に移植され、以降、富士五湖を中心に積極的に増殖が行われるようになり、現在では自家採卵も試みられている。
- ・昭和50年代までは山中湖、河口湖を中心にワカサギを対象とした専業の漁業者も存在したが、現在では、専ら遊漁が中心となっている。
- ・山中湖は比較的漁獲量が安定しており、多くの釣り人で賑わっている。
- ・河口湖、精進湖は昭和50年代後半より不漁が続いており、主な要因は放流時期と餌料生物の発生状況とのミスマッチに起因する初期減耗によると思われる。精進湖は昨シーズンより釣果が好転している。
- ・西湖ではワカサギ釣果は比較的安定しているものの、ヒメマス釣りとの共存が課題となっている。
- ・河口湖では平成22年秋以降、刺し網では多くが採捕されるものの、ワカサギ釣りが不調に陥った。
- ・河口湖のワカサギは、秋には13cmを越える。ミジンコの発生は5～6月がピークで、冬場にはほとんど見られない。釣れなくなった平成22年、23年の12月に刺し網で採捕されたワカサギにはミジンコを飽食している個体が多数みられた、湖水中のミジンコ密度は夏に匹敵する高さだった。ミジンコの密度が高い理由は不明だが、身近に美味しい食べ物がたくさんあるため、釣り餌には見向きもしないのかもしれない。

⑤諏訪湖におけるカワアイサによる漁業被害について

長野県水産試験場諏訪支場 築坂 正美

- ・諏訪湖においてワカサギは重要魚種で、全国有数の種苗供給地でもある。ところが、近年魚食性鳥類のカワアイサの飛来が増大し、影響が懸念されている。
- ・カワアイサは北半球に多く分布し、日本には冬鳥として飛来する。越冬時は多くが淡水域に生息し、潜って魚類を捕食する。
- ・環境省が毎年1月に行っている調査で、平成16年度以降全国最多の1,000～2,000羽、全国の20～30%が確認されている。
- ・平成19年度以降食性調査を行った結果、確認できたものは全て魚類で、ワカサギ、ニゴイ、ウグイ、フナ、アマゴの諏訪湖に生息している5種だった。
- ・諏訪湖漁協では食害防止を実施しているが、根本的な防除策の確立にはいたっていない。



写真2 築坂さんの発表の様子

⑥韓国内水面養殖とワカサギの現況

大韓民国 国立水産科学院 内水面養殖研究センター
成 基百 (ソン ギベック)

- ・韓国内水面面積は5,660km²で、全国土の5.7%に該当する。水面の種類別では河川が49%、ダム・湖が20%、水路が31%である。
- ・内水面養殖技術開発は、国立研究所3カ所と市及び道立の公設内水面水産試験場9カ所において行われている。
- ・内水面養殖場数は2004年現在で2,923ヶ所、総面積は1,895haである。ウナギ、ドジョウ、ニジマス、ティラピア、ナマズなど25種が生産されており、国民への高級蛋白質供給、遊漁環境造成という面で国民の余暇生活および情緒育成にも貢献している。
- ・内水面漁業年平均生産量は1960年代では平均960トン

であったが、2000年代には平均22,207トンと23倍に増加した。

・2009年のワカサギ漁獲量は279トンで、受精卵放流数は5億粒以上と推定される。ワカサギ原産地は忠北(チュンブク)提川(チュETCHON)の義林池(ウイリムジ)だけであり、記録によれば、1925年に鎮海養魚場(現内水面養殖研究センター)が咸鏡南道(ハムギョンナムド)龍興江で採卵した受精卵960万粒を水原(スウォン)の西湖、提川(チュETCHON)の義林池(ウイリムジ)、忠州(チュンジュ)などに放流したのを初めに、現在ではほとんどすべての大型貯水池で漁獲されるようになった。



写真3 成さんの発表の様子

⑦ワカサギの遊泳力考察(網走湖の事例から)

前牛久沼漁業協同組合顧問 吉田 義明

・「大型ワカサギはどこから来た?」(鳥澤 雅, 1994, 試験研究は今 205, 網走水試)は、網走湖で、1993年度だけ大型ワカサギの漁獲が多かった原因を、1992年9月11日から12日にかけて、北海道東方を通過した台風17号の豪雨・出水により、網走湖から海に押し流され、その後「海からの遡上が始まると(網走湖内の)漁況は好転し、大型ワカサギの大量漁獲を記録した」と解析している。

・演者は、ワカサギ成魚の大部分が海に押し流されてしまったという現象を、「ワカサギ成魚の(最大)遊泳力が、豪雨・出水の流速に負けた」と変換し、網走湖断面図・降雨量等により得た計算結果をディスカッションの上、ワカサギ成魚の(最大)遊泳力(推定結論)を導きだす。

・網走湖の断面図を作成し、網走湖の流域面積を確定し、降雨量から網走湖内の流速を試算した。

・ワカサギ成魚の(連続最大)遊泳力は、26~40cm/s程度と推定された。

・ワカサギ(成魚)が忌み嫌い、逃避行動のトリガーと推定される流速の事例が集積されると、ワカサギの(連続最大)遊泳力の限界の解明が進み、流出河川を持つ自

然成因湖沼の湖外流出予測(対策)、及び人造湖における放流量管理並びに魚道設計に応用できる可能性が開け、ワカサギ資源管理技術の向上に寄与すると考えられる。

・本報告内容は、「亀山湖牛久沼ワカサギ情報」
<http://wakasagi.jpn.org/>内の「ふ化放流ノート」に公開中である。

⑧網走湖産ワカサギにおける最適孵化条件の検討

東京農業大学 生物産業学部 アクアバイオ学科
松原 創

・北海道網走は国内屈指のワカサギ生産地で、種卵は各地に移植される。

・一般に魚類の初期発生は環境に依存するため、効率的に健苗を得るには環境を制御する必要がある。網走湖産ワカサギにおける最適孵化条件について検討した。

・網走湖産ワカサギから採取した精子および卵をpH7の淡水で媒精し、得た受精卵を用いた。受精卵はpH3からpH12の淡水(pH勾配実験)、0・2.5・5・7.5・10・12.5・15・17.5・20・22.5・25・27.5・30および33psuの水(塩分勾配実験)がそれぞれ20ml入ったシャーレに收容し、14℃のインキュベータ内で管理した。あわせて、水温(2・4・6・8・10・12・14・16・18・20℃)を設定したpH7の淡水が20ml入ったシャーレに受精卵を收容、各水温で管理した(水温勾配実験)。それぞれの受精卵は、毎日水換えを行い、光学顕微鏡にて観察を行った。

・pH勾配実験の結果、pH7区は他の区に比べ、有意に高い孵化率を示した。また、pH3、4および12区では孵化しなかった。

・塩分勾配実験においては、0から17.5psu区で有意に高い孵化率を示したが、20psuから33psu区ではほとんど孵化しなかった。

・温勾配実験では、10℃から20℃にかけて、高い孵化率が認められ、特に14℃では有意に高い孵化率を示したが6℃以下の区では孵化しなかった。

・網走湖産ワカサギ受精卵は、14℃、pH7の淡水で管理すると効率的に孵化することが考えられた。また、低塩分下でも孵化すること、酸性あるいは低温では孵化しないことが示唆された。

⑨生理学的手法を用いたワカサギ発眼卵の健苗性評価

北海道立総合研究機構 さげます・内水面水産試験場
水野 伸也

・ワカサギの孵化放流事業で、孵化前に卵の良し悪し(健苗性)の評価を行うことは重要である。

・卵中の甲状腺ホルモンが胚発生に重要な役割を果たしていることが示唆されている。演者らはワカサギ甲状腺

ホルモン受容体遺伝子の発現量 (TRG) の測定系開発に成功しており、TRG がワカサギ発眼卵の健苗性評価指標になり得るかを調べた。

- ・TRG に与える飼育水温および胚発生の影響を明らかにするために、平成 23 年 4 月に網走湖で捕獲された成熟魚から得られた受精卵を水温 8°C、16°C、24°C の水槽に収容し、孵化まで飼育した。飼育期間中毎日、卵の一部をサンプリングした。

- ・孵化率と TRG の関係を調べるために、雌雄各 1 尾ずつ 23 組の組み合わせで得られた受精卵をそれぞれ 23 個のシャーレに収容した。各シャーレは水温 8°C で飼育し、孵化率を算出した。積算水温 170°C の時に、各シャーレから卵の一部をサンプリングした。

- ・平成 23 年 4 月から 5 月にかけて北海道内各地の孵化場で飼育中の延べ 9 群の発眼卵 (積算水温 170°C) を採集し、Total RNA を抽出後、Real-Time PCR による TRG の解析に供した。

- ・8°C および 16°C 群は孵化まで生残したが、24°C 群は飼育 2 日目に全滅した。同一の積算水温では、8°C および 16°C 群の間に TRG の有意差は認められなかった。TRG は胚発生に伴い有意に増加した。

- ・孵化率と積算水温 170°C 発眼卵 TRG の間には有意な正の相関がみられ、TRG が積算水温 170°C のワカサギ発眼卵の健苗性評価指標になり得ることが示された。

- ・放流事業用ワカサギ発眼卵の健苗性評価を行った結果、9 群の発眼卵のうち 6 群で健苗性が良好だった。

⑩網走湖産ワカサギの海洋生活を考える

北海道立総合研究機構 中央水産試験場 浅見 大樹

- ・網走湖産ワカサギは、夏季に降海し秋季に遡上する遡河回遊群と、湖内で生活を続ける湖内残留群の主として二つの生活型がある (宇藤・坂崎 1983)。遡河回遊群はワカサギ漁獲量の多くを占め、その豊度は資源サイズを決定すると言われる。海洋生活を理解することは資源の保護・管理のために重要である。

- ・湖の水温は夏季には 20°C 以上まで上昇し、秋季に向かって低下し大きく変動するのに対して、沿岸での水温は比較的一定した水温 (約 15°C) で推移した。湖と海ともに夏季には動物プランクトン量は減少するが、特に海での低下が特徴的であった。ワカサギは、比較的低温ではあるが海の生産性が最も低下する時に海洋生活を送ることになる。

- ・海に生活するワカサギは地曳網で採集されるような極く沿岸域に生息し、その採集個体数は夏に増加すること (丸山・大槻 1981)、カイアシ類を多く摂餌し、中でも汽水性の *Eurytemora herdmanni*、暖水沿岸性の *Paracalanus*

parvus などが良く摂餌されていたことなどが知られている (山中・桑原 2000)。

- ・2002~2004 年に春~夏季の網走沿岸の動物プランクトンの消長を調べた。カイアシ類の *Eurytemora herdmanni* は低塩分環境下の極く沿岸域に分布し、時として渚域でも卓越して出現した。*Paracalanus parvus* は、沿岸性かつ暖水性であり、宗谷暖流の勢力とともに増加した。

- ・ワカサギは沿岸域から渚域までを生活の場として利用していることが推察され、今後極く沿岸域での周年を通じた調査研究が必要である。



写真 4 浅見さんの発表の様子

⑪濤沸湖における 2010 年度の調査結果と今後の展望

北海道立総合研究機構 さけます・内水面水産試験場

真野 修一

- ・濤沸湖は北海道東部の網走市と小清水町にまたがる汽水湖で、ワカサギの原産地の一つである。年間 14~33 トンが漁獲され、6~15 億粒の受精卵が得られている。受精卵は全国各地へ出荷されている。

- ・1990 年代後半から 2009 年の秋漁まで、漁獲量は増加傾向が見られたが、2010 年の春には遡上親魚の漁獲量が少なく、採卵数も大きく減少した。

- ・2010 年 10 月湖内 4 定点で曳き網による漁期前調査を行った。10 月から 11 月までの秋漁では、毎日、漁業者に作業日誌をつけていただいた。2011 年 3 月から 5 月まで人工孵化放流用の漁獲採卵日誌をつけていただいた。

- ・2010 年の漁期前調査で、河口付近の定点では魚体が小さく、他の 3 定点では魚体が大きく漁獲尾数も多かった。4 定点を合わせた体長組成は単峰形と見られた。

- ・秋漁の漁獲量は開始以降なだらかな減少傾向を示したが、漁期末に急激に増加した。大型魚 1, 305kg、128 千尾、小型魚 6, 490kg、2, 260 千尾が漁獲された。

- ・人工孵化放流用に大型魚 95 千尾、小型魚 447 千尾が漁獲され、5 億 8 千万粒の受精卵が得られた。

・2011年10月の漁期前調査の結果、96%が翌春産卵に加わるものと推定され、秋漁は禁漁となった。湖内にいる魚が翌春に産卵遡上することを確認するため標識放流を行うとともに、冬季の湖内環境を把握するため、2ヶ所へ水温・塩分計を設置した。

・2010年、2011年の漁期前調査での体長組成は単峰形と見られるが、1994年、1995年の結果では明確な二峰形を示していた。

・調査を継続し、濤沸湖のワカサギに適した漁業管理方針を提案したい。

それぞれの話題提供のあと、質疑応答もされましたが、総合討論の時間には話題提供以外にもワカサギについて活発な質疑なされました。最後に、水産総合研究センター 増養殖研究所の坂野博之主任研究員から、「郵送調査によるワカサギ資源利用の現状把握」との調査結果について情報提供がありました。積極的な増殖が行われているものの、不安定な資源状況により近年の高いニーズを満足させられていない可能性がある、とのことでした。

総合討論の後、「網走のワカサギに学ぶ会」の発足に尽力した鳥澤 雅氏から会の発足の経緯などについて講演をいただきました。

講演

「ワカサギに学ぶ会」の足跡

北海道立総合研究機構 水産研究本部長 鳥澤 雅

・この会は、1994年4月21日に網走市で開催された第1回「網走のワカサギに学ぶ会」に端を発する。その後、第7回目からは網走を離れ、名称も「ワカサギに学ぶ会」と改称し、各地で開催されてきた。第1回開催から約18年を経て、今回、網走市で第16回目の開催を迎えた。

・正確な記録は残っていないが、延べ千人を優に超える方々に参加していただいた。会発足時には、これほどまでに長く続く会になるとは思ってもしなかったが、会が長く続き、多くの方々が参加してくださったのは、ワカサギが、関われば関わるほど興味の尽きない、魅力的な魚であるからだと思っている。

・網走湖畔に和人が入り込んだのは1894～1895年以降、漁業が盛んに行われるようになったのは1919～1920年頃とされている。ワカサギは、網走湖で漁業が本格化した当初から、主要な漁獲対象種で、1924年には、道内では初めてワカサギのふ化放流事業も取り組まれている。

・網走湖のワカサギの本格的な調査研究は、1950年代に濱田啓吉現北大名誉教授が、網走湖産を含む分類学的・生態学的研究を始めたことに端を発する。その後、現在も全国各地へワカサギ種苗卵を供給し続けている西網走

漁業協同組に加えて、北海道立網走水産試験場が、1981年から網走湖での継続的な調査を開始した。

・網走湖のワカサギは資源変動が大きく、湖中残留群と降海群という異なる生活史多型を有する群れがいるなど、水産資源学的にも生態学的にも大変興味深い。1990年代前半になり、網走水試に加え、北海道大学理学部、東京農業大学生物産業学部、道立水産孵化場などが相次いで網走湖産ワカサギの調査研究に着手した。

・網走湖産ワカサギの研究者たちの関心には、共通するものがあり、当初、個別に同じような調査を漁業協同組合に協力依頼していた。そこで、研究者間の情報交換、役割分担を図ろうと考えたのが「網走のワカサギに学ぶ会」発足の契機だった。検討の結果、ワカサギに関わり、興味のある人は誰でも参加し、自由に情報交換できる場とすることにした。そして、網走水試による調査開始の立役者でもある坂崎繁樹現網走市水産港湾部長と演者が発起人となり、濱田啓吉北大名誉教授に顧問をお願いして、第1回「網走のワカサギに学ぶ会」を網走市で開催した。

・当時の発会に向けた思いなど、今後のこの会のあり方検討に向けて、参考としていただければ幸いです。



写真5 鳥澤本部長の講演の様子

総会では、当会の今後の運営方法についてさまざまな意見が出されました。その場で結論は出せず、幹事県への一任となりました。また、来年度は長野県が幹事となって開催されることが了承されました。

その後、鳥澤氏とともに会の発足に深く携わった網走市役所の坂崎水産港湾部長から閉会の挨拶をいただきました。

閉会后、会場を網走セントラルホテルに移して意見交換会が行われました。網走市水産振興協議会様より多くの網走産魚介類を提供していただいた上にお酒も入った

せいか、懐かしい人、親しい人と時間を忘れて語り合いました。

翌日は2台のバスに乗り、網走湖畔の駐車場へ移動しました。さらに、スノーモービルに引かれたスノーダッキー、バナナボートで湖上のワカサギ氷下漁の漁場へ移動し、漁の様子を視察しました。参加者は西網走漁業協同組合の川尻指導課長から漁場の構造、網の設置方法、曳き方等についての説明を受け、実際に行われている漁を熱心に視察していました。ほとんどの人は氷下漁を見るのは初めてで、大変興味深そうでした。漁師さんが多くの魚が入った網を引き上げると、いっせいにシャッターを押していました。



写真6 網走湖でのワカサギ氷下漁視察の様子

この日の網走市の最低気温は-15.7℃とこの冬最も低く、網を曳く漁師さんの体からは湯気が立っていました。ソリ上のコンテナに入れられた魚も初めはぴちぴちと激しくはねていましたが、しばらくすると動かなくなり、氷ってしまいました。



写真7 漁獲されたワカサギ

参加者は氷下漁を視察した後、網走市天都山にあるオホーツク流氷館へ行きました。最上階の展望台からは氷下漁の行われていた網走湖や、遠方にはっきりと流氷の見えるオホーツク海、知床半島を手取るように見ることができました。その後、バスは女満別空港、オホーツク総合振興局へ向けて出発し、到着とともに解散となりました。



写真8 オホーツク流氷館の展望台から見た網走湖

末筆となりましたが、会議、視察等が順調に進行できましたことに対し、参加者ならびに準備にご協力いただいた網走市水産振興協議会、網走市役所、西網走漁業協同組合の皆様にご感謝申し上げます。

(道東内水面室 まのしゅういち・はやのひろふみ)

ヤツメウナギは神様からの贈り物

～ヤツメウナギ保全・人工孵化国際フォーラムに参加して～

楠田 聡

コロンビア川アメリカインディアン漁業連合委員会 (CRITFC) が 2011 年 4 月 19 日から 21 日にオレゴン州ポートランド市とワシントン州バンクーバー市 (20 日のみ) で開催した First International Forum on the Recovery and Propagation of Lamprey (ヤツメウナギ保全・人工孵化国際フォーラム) に参加しました。フォーラムの内容は、日本水産学会誌第 77 号の「水産研究のフロントから」で紹介しましたが、紙面の都合で割愛した内容を含めより多くの方に知っていただきたく思い、本稿を執筆しました。

北海道から東北・北陸地方にかけて食用、あるいは医薬品や健康食品として利用されてきたカワヤツメは、ヤツメウナギの一種です。近年、カワヤツメの漁獲量が激減したことから、道立水産孵化場 (現在のさけます・内水面水産試験場) 内水面資源部では、資源回復を目的としたカワヤツメの増殖研究を、予備試験や関連する文献調査を経て、2005 年から本格的に取り組むことになりました (楠田, 2007)。私が担当した主な内容は、カワヤツメの人工受精と卵管理に関する技術開発でした (楠田ら, 2007)。2009 年からは、道南支場に赴任し、瀬棚郡内水面漁業協同組合や厚沢部町河川資源保護振興会の皆さんと、人工種苗を生産し、後志利別川や太櫓川、厚沢部川に放流し、放流後の追跡調査を実施しました (楠田, 2012)。2009 年 12 月に、オレゴン州立大学の大学院生であったラルフ・ランプマン氏 (写真 1、現在は Yakama Nation Fisheries のヤツメウナギ研究者として活躍中) からヤツメウナギの増殖に関して問い合わせがあり、日本における本種の現状を調査するため、彼が北海道大学水産科学研究院 (函館市) へ立ち寄ることから、後藤晃前教授の研究室でお会いすることになりました。その際、コロンビア川流域の先住民族が、減少しているヤツメウナギ資源の回復のため、国際フォーラムを企画していることを伺いました。それから間もなくして、フォーラムの開催についての通知のメールが届き、上司や試験場の幹部と相談していると、上述の日程で開催する国際フォーラムへの招待状が 2010 年 12 月に届きました。日本から招待されたのは、ヤツメウナギの研究者であり、優

れた総説や論文を発表してきている富山大学の山崎裕治先生と、石川県立大学の柳井清治先生及び北海道大学水産科学研究院の大学院生の白川北斗氏でした (写真 1)。柳井先生と白川氏は、2004 年当時北海道石狩・空知両支庁が中心となって取り組んだ石狩川ヤツメ文化保全再生事業において、産卵や生息環境の調査研究を担当されており、会議や学会などでお会いする機会がありました。このメンバーでチームジャパンを結成し、フォーラムに参加しました。

フォーラムは「ヤツメウナギは神様からの贈り物」という内容の先住民族のお祈りから始まりました。次に、東日本大震災に対するお見舞いが述べられました。CRITFC のボブ・ハynes氏から、フォーラム開催の趣旨が次のように説明されました。1855 年に移民によって生活圏や各種権利を制限されたアメリカ西海岸の先住民族は、コロンビア川流域の限られた土地で、伝統的な文化を守りながら、自然と調和した生活を大切にしています。食料の多くは、コロンビア川に遡上するサケ科魚類やヤツメウナギの一種であるミツバヤツメであり、魚が捕れない時期は山の木の実などを利



写真1 左からラルフ・ランプマン氏、Jukka Tuohino 氏*、山崎氏、Kimmo Aronsuu 氏*、著者、柳井氏、白川氏 *はフィンランド政府の地方出先機関が統合された経済開発・交通・環境整備センター (ELY) の研究者

用してきました。しかしながら、ニューディール政策の一環として、水力発電を中心としたダム建設や灌漑用水の確保のための河川横断工作物が設置されると、これらの魚類の遡上は大幅に減少しました。幸いにも、サケ科魚類の調査研究から、河川横断工作物に魚道を整備することで、サケ科魚類は上流まで遡上し、再生産が維持されるとともに、資源造成のためふ化場から種苗放流も行われています。これらの資源管理は、流域全体で各種モニタリング計画に基づいて実行されています。一方、ミツバヤツメは、遡上数の減少が指摘されていたものの、一時期魚道を遡上する魚類をカウントする対象種からはずされるなど、モニタリングの不備もあり、対応が遅れました(写真2)。

先住民族は、重要な食料であるミツバヤツメの資源を回復させ、これを食料として利用した伝統を次世代へ継承することを強く望んでいました。このフォーラムでは、ヤツメウナギの資源回復に向けて取り組みが行われている日本、フィンランド、カナダおよびコロンビア河流域の支流単位で先住民族やNGO、大学および政府機関が実施している調査研究の成果を共有し、資源回復に向けた課題や対策について考えることが目的とされました。

フォーラムのプログラムは、初日にヤツメウナギの現状や近年の研究事例などについて、2日目に増殖や幼生の飼育に関する研究、最終日にヤツメウナギの生息環境を含む河川環境のモニタリングと修復について、参加国の政府機関、研究者、NGOおよび先住民族など約60名が参加し、各地域の現状と課題が報告されました(写真3)。

日本からは、山崎先生が、ヤツメウナギの現状とし

て、漁業や食文化の歴史、食品や医薬品としての利用、魚種と分布域、および進化に関して紹介されました。特に、スナヤツメには形態では区別できないものの、遺伝的には種レベルで分化した北方系・南方系の2種(亜種)が存在すること、これらの種では個体数が急激に減少していることから、遺伝子の保存技術として精子の凍結保存技術を中心とした研究事例が紹介されました。その他、堰堤によって物理的に分断された集団間において、遺伝マーカーを用いて繁殖による遺伝子交流が制限されている実態を明らかにし、ヤツメウナギの生息環境の悪化のひとつとして河川横断工作物の存在を指摘していました。

私は、水槽内でのカワヤツメの産卵行動観察より得た産卵に必要な条件や産卵行動を促進する条件、人工授精と卵管理方法(楠田ら, 2007)、河川に放流した人工種苗(幼生)の追跡調査の結果の一部(楠田, 2012)を紹介しました。

白川氏は、カワヤツメとスナヤツメ北方種の幼生の生息環境の構造や食性、生態系での役割、そして将来の幼生の生息環境が気候変動によって制限を受ける予測を、フィールドでの観察と水槽での実験を巧妙に組み合わせながら紹介されました。特に、幼生は落ち葉自体か、あるいはこれに付着している細菌を餌料として利用していることや、幼生が底質を掘り起こす行動が、シルト、クレイおよび砂で構成されている底質の硬化を改善(攪乱)するという生態系での役割はとても興味深い内容でした。

最後に、柳井先生から、石狩川を例に挙げて、河川改修によってヤツメウナギの再生産環境が減少していることと、改善策として、親魚の産卵遡上を阻害する河川横断工作物のスリット化や河川中下流域に幼生の



写真2 Nez Perce (アイダホ州の先住民族)の代表者がボナビルダムの魚道を遡上した親魚数の減少を説明



写真3 ダブルツリーホテル(ポートランド市)で開催されたフォーラム

生息域を造成した研究事例が紹介されました。ヤツメウナギは、礫が豊富な河床で産卵し、幼生として砂泥中で生活し、スマルト変態後降海します。このように、ヤツメウナギは、各発育段階で多様な河川環境を必要とすることから、河川環境の健全性の指標と考えられ、流域生物と流域生態系の多様性の指標ともなり得ることが紹介されました。

このような日本のヤツメウナギの現状、増殖や河川環境の修復などの取り組みは、コロンビア川流域およびフィンランドでも類似していました。

近年コロンビア川流域では、ミツバヤツメの漁獲数が大幅に減少し、一部の支流では幼生の生息も確認できない状況となっています。ミツバヤツメが米国の絶滅危惧種のリストに記載されると、先住民族が実施する河川漁業が制限される危機が生じてきました。このため、一部の先住民族は、ミツバヤツメの保護のため漁業制限もやむを得ないと考えていますが、大部分の先住民族は、この事態を回避するため、NGO、大学および政府機関と連携し、ミツバヤツメの保全と増殖に向けた計画を策定し、実行しています。

ヤツメウナギの減少要因として、水力発電や灌漑用のダムによる親魚の遡上阻害が、各国で共通した課題として紹介されました。フィンランドでは、石積みによる流速を減少させた魚道の設置や、バイパスなどによって切り替えた旧流路を活用した魚道などが、親魚の遡上に効果的であったことが紹介されました。コロンビア川流域では、大規模水力発電所にミツバヤツメ専用の魚道（写真4）が設置されて、親魚の遡上は確認されていますが、今後は灌漑用の頭首工のような小さな落差工に設置する、経費の掛からない魚道の開発が必要であるといった意見がありました。この他、ラジオテレメトリーを活用した親魚の行動追跡による、遡上実態や産卵環境および幼生の発生状況に関する調査研究が紹介されました。

フィンランドでは日本と同様にヤツメウナギの再生産環境の悪化や減少も課題として紹介されましたが、コロンビア川流域ではミツバヤツメの再生産環境は十分存在しているようです。実際に、先住民族が、かつてミツバヤツメが生息し、現在は生息が確認されないダム上流に親魚を放流すると、新たな幼生の発生がNGOらの調査によって確認されています。国営事業として人工孵化放流が実施されてきたフィンランドでは、一部の支流を除くと明瞭な増殖効果は確認できていませんでした。日本での試験放流も、仔魚が他の魚類から強い捕食を受けたことから、その多くが生き残ること



写真4 ボナビルダムに設置されたヤツメウナギ専用の魚道 1 番上の写真はボナビルダムで発電タービンを通過した水が排水されている。2 番目の写真はサケ科魚類などが利用する魚道で、アルミの管がヤツメウナギの魚道である。内部は格子状になっており、ヤツメウナギは体をくねらせて遡上する。3 番目の写真は、魚道上部であり、アルミ管の奥を親魚が通過することで、ダム上流へ遡上したことになる。

は困難であると考えます。一方、米国では、フィンランドと同様に人工受精した卵をハッチングジャー（ビン式孵化器）に収容し、孵化させていました。さらに、

米国では、パン酵母や alga を仔魚に給餌し、飼育にも成功していました。今後、大型の種苗を放流することで、捕食から回避する幼生が増え、放流後の生残が向上することが期待されるとともに、再生産環境が十分に存在するコロンビア川流域では日本より先に資源が回復するかもしれません。

フォーラムで確認された他の課題として、人工受精によって生産された放流用種苗の遺伝的多様性や環境適応能の変化、種苗放流の効果、海洋生態および母川回帰性については、ほとんど情報が無いことが明らかとなりました。本紙に記載できなかったフォーラムの内容は次に示す Yakama Nation Fisheries のホームページを参照して下さい。

<http://host119.yakama.com/Hydro/ILF/ILF.html>

今回のフォーラムでは、孵化仔魚の放流や親魚の移植によりヤツメウナギの資源増大の効果が各国で期待されているものの、フィンランドの事例の通り、河川内に良好な再生産環境が存在しなければ、満足する増殖効果は得られないことを確認しました。流程が短く、勾配のある日本の多くの河川では、治水や利水管理のため、ヤツメウナギの主な再生産環境は急速に悪化し、減少していったと考えられます。日本のヤツメウナギ資源の増大には、この環境の修復や復元を最優先で取り組むべきであると、フォーラムを通じてあらためて認識しました。

フォーラムの質疑では、研究者が提案する調査研究の計画や成果が、ヤツメウナギの資源回復に直接結びつくわけでなく、このような調査研究の繰り返しよりも、具体的な資源回復に向けての取り組みが、一部の先住民族から求められる場面もありました。研究者の興味だけを満たす調査研究は必要ないと発言し、会場を去った先住民族が 2 日連続であらわれたことには驚きました。

フォーラムの主催者や参加者はとても親切でした。滞在したホテルは、ツインルームで広く、大きな机やテーブルがあり、快適な 5 日間を過ごすことができました。しかし、一歩外に出ると、ホテル前の公園で銃による殺人事件があったり、夕食後ダウンタウンからホテルに戻る電車内で、目がうつろな若い女性（薬物による影響か？）に電車賃を要求されたりと、日本では経験できない緊張感を味わいました。

2005 年から 2010 年までカワヤツメの調査研究を担当し、可能な限り研究が進展するよう努力してきました。そんな私にもヤツメウナギの神様が舞い降り、国際フォーラムへの参加というご褒美をくださったのだ

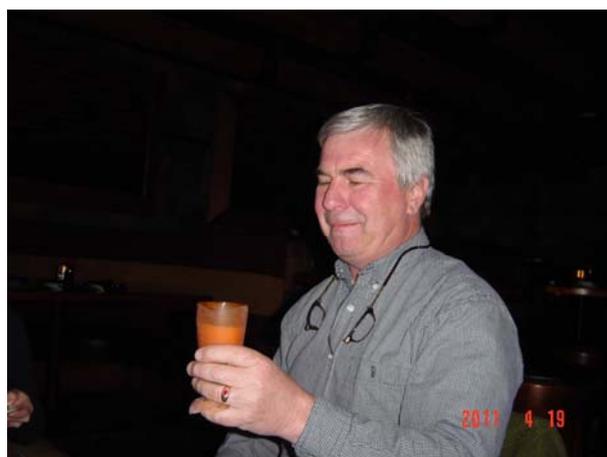


写真 5 Yakama Nation Fisheries のボブ・ローズ氏
グラスは白川氏が持参したイカとつくり

ろうと納得すると同時に、これからもヤツメウナギと付き合っていきたいと考えています。そして、コロンビア川流域のミツバヤツメ資源が回復し、先住民族の漁業や食文化が次世代へ受け継がれることを祈念します。ヤツメウナギの多岐にわたる分野を網羅したフォーラムを開催し、招待していただいた主催者と Yakama Nation Fisheries のボブ・ローズ氏（写真 5）およびラルフ・ランプマン氏、快く送り出していただいた、さけます・内水面水産試験場の永田場長、大久保研究参事、函館水産試験場の杉若場長および職場の同僚諸氏に、この場をお借りしてお礼申し上げます。

引用文献

- 楠田聡 (2007). いま脚光を浴びるヤツメウナギ. 魚と水, 43, 1-4.
- 楠田聡・笠原昇・今田和史 (2007). カワヤツメの増殖に向けて ～江別漁業協同組合における新たな人工孵化への取り組み～. 魚と水, 43, 5-10.
- 楠田聡 (2012). 人工ふ化したカワヤツメ幼生の放流と追跡調査. 試験研究は今. No.704. <http://www.fishexp.hro.or.jp/shikenima/701T0750/704/No704.html>.

(道南支場 くすださとし)

朱鞠内湖イトウ釣りアンケート結果報告 (平成23年度)

坂本博幸・下田和孝・川村洋司・中野信之

かつて朱鞠内湖は、湖沼型のサクラマスが釣れることで注目され、盛期にはサクラマスを狙う釣り人で賑わいました。しかし近年サクラマス釣りは下火になり、換わってイトウ釣りが盛んになってきました。朱鞠内湖のイトウは、魅力的な釣りの対象魚であると同時に、道内に残された数少ない大規模な集団の一つです。この貴重なイトウを減らすことなく将来にわたって釣りを楽しむた

めには、イトウ資源の現状を把握し資源管理に生かすことが重要です。釣れるイトウの大きさや数は、湖内全体のイトウ資源の状態を反映すると考えられ、釣り人の皆様からの釣果報告はイトウ資源の現状把握にとって不可欠な情報です。また、釣り方や針の種類についてお答え頂くことで、イトウへのダメージの少ない釣り方をご提案できるものと考えています。

平成23年度アンケート用紙

Q1. 釣りをされた年月日と時間帯 平成23年 月 日 時 分 ~ 時 分

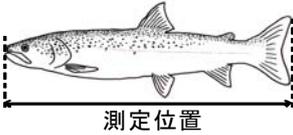
Q2. 釣り方 1.ルアー 2.フライ 3.トロリング 4.その他()

Q3. 針の種類 1.シングルフック 2.トリプルフック 3.その他()

Q4. 針の「かえし」の有無 1.有り 2.無し

Q5. 釣った魚の大きさ とリリース・持ち帰りの別

★ 大きさは目測でも構いません
★ イトウ以外の魚についても記入をお願いします



測定位置

記入例	大きさ	リリース	持ち帰り	大きさ	リリース	持ち帰り
イトウ	76 cm	リリース	持ち帰り	_____ cm	リリース	持ち帰り
	_____ cm	リリース	持ち帰り	_____ cm	リリース	持ち帰り
	_____ cm	リリース	持ち帰り	_____ cm	リリース	持ち帰り
	_____ cm	リリース	持ち帰り	_____ cm	リリース	持ち帰り
	_____ cm	リリース	持ち帰り	_____ cm	リリース	持ち帰り
	_____ cm	リリース	持ち帰り	_____ cm	リリース	持ち帰り
	_____ cm	リリース	持ち帰り	_____ cm	リリース	持ち帰り
	_____ cm	リリース	持ち帰り	_____ cm	リリース	持ち帰り

ご協力ありがとうございました

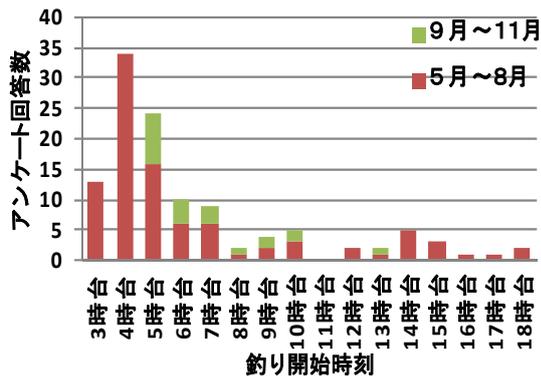
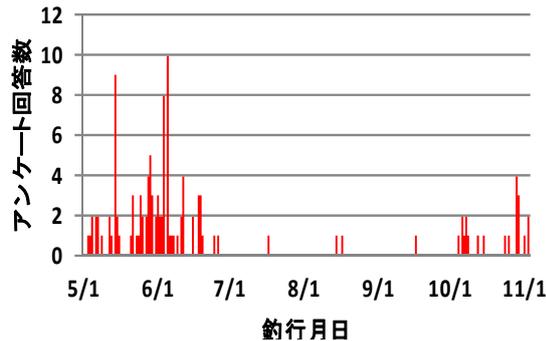
アンケートの集計結果を年度末にホームページに掲載しますのでご覧下さい
<http://www.fishexp.hro.or.jp/hatch/honjou> (北海道立総合研究機構 HP)
 印刷版の報告書をご希望の方は、下にお名前とご住所を記入ください

お名前 _____ 住所 〒 _____

アンケートの集計結果

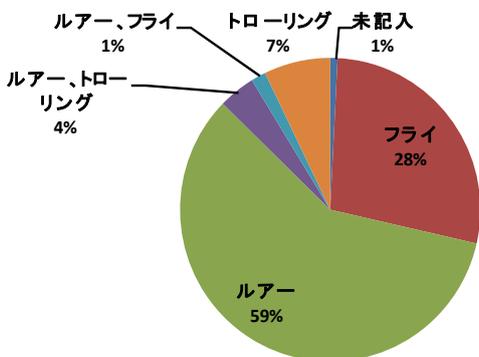
Q1. 釣りをされた月日と時間帯

平成23年は湖の解氷が例年並みとなり、イトウ釣りは5月上旬から開始され、5月中旬と6月上旬に釣り人が多く来ました。釣り開始時刻は日の出とともに行動することが多く、この時期の日の出にあわせて早朝4時台に釣りを開始しています。夏の釣りが若干数見られた後、秋の釣りは10月中旬から11月上旬まででした。この時期は5時~6時台から釣りを始めています。



Q2. 釣り方

今年もルアーを楽しまれた釣り人が多かったのですが、今年は59%と、昨年の67%より低くなりました。その一方でフライ、トローリングを楽しまれる釣り人が多くなってきました。

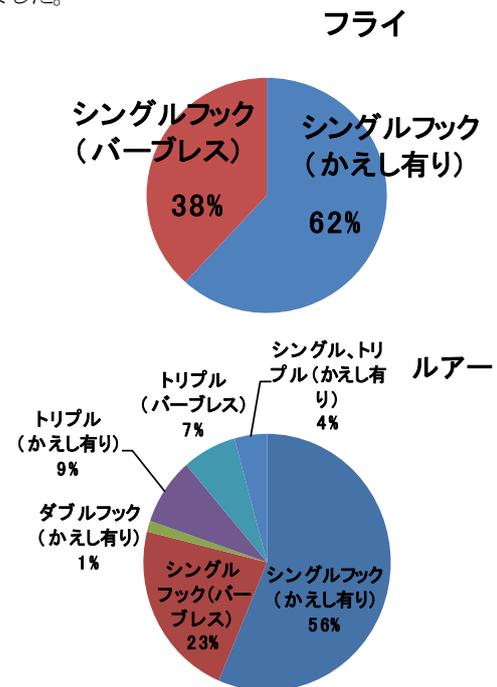


Q3. 針の種類とQ4. 針の「かえし」の有無

針の種類と「かえし」の有無については、フライトルアーに分けて集計しました。

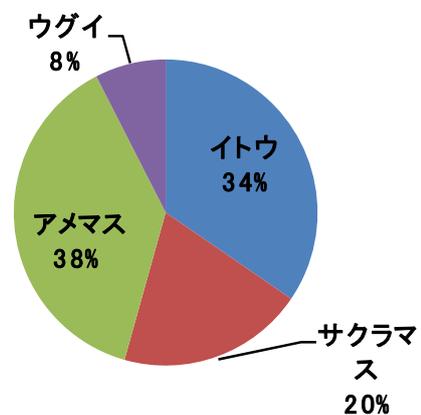
フライでは全ての釣り人がシングルフックを使用していました。フックの「かえし」の有無に関しては、昨年同様かえし有りのフックが多く62%の釣り人が使用していました。

ルアーでも同様で、最も使用頻度の高い針は「シングルフックかえし有り」で全体の56%をしめました。次いでシングルフックのバーブレス→トリプルフックのかえし有り→トリプルフックのバーブレスの順で使用していました。



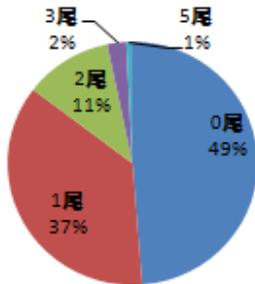
Q5-1. 釣れた魚種

釣り人の皆さんは主にイトウを狙って来ますが、釣れた魚で多かったのはアメマスで38%を占め、イトウは34%でした。そのほかにサクラマス、ウグイも釣れていました。



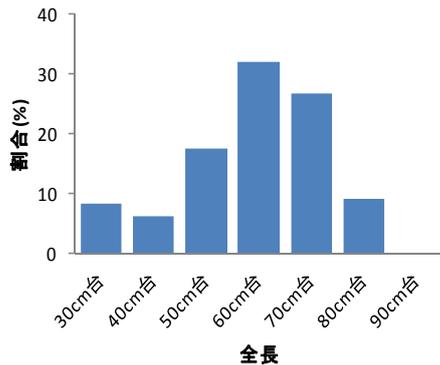
Q5-2. 釣ったイトウの尾数

1日あたりの釣果は、昨年より少ない回答でした。1尾と回答された方は37%、2尾以上は14%でした。約半数の方は0尾と回答されています。やはり、今年のイトウ釣りは特に難しかったようです。



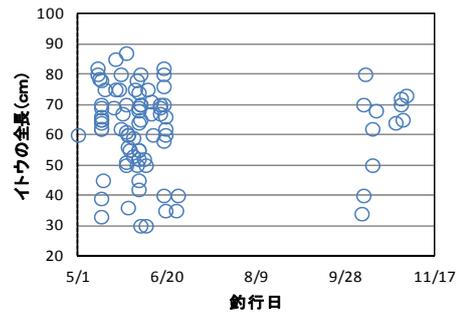
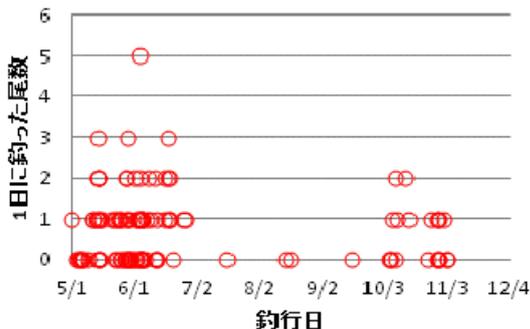
Q5-3. 釣ったイトウの大きさ

釣果報告のあったイトウは60cm台が最も多く、次いで70cm台→50cm台→80cm台の順に釣れていました。昨年と同様の傾向が示されましたが、今年は70cm台の割合が昨年より高かったことと30cm台のサイズも見られたことからリリースの効果があがってきたことと新たな釣り資源が加入してきた可能性が考えられました。



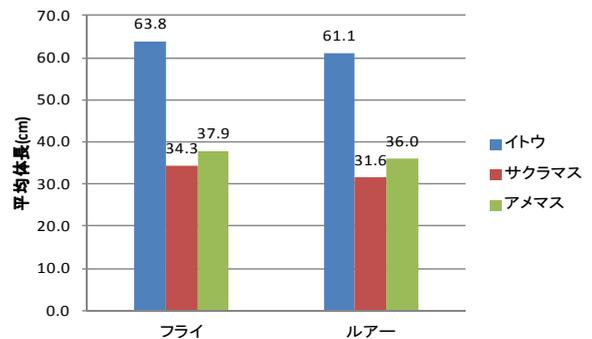
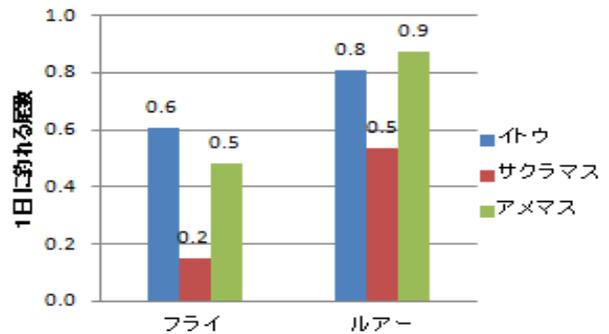
季節による釣果の違い

今年は例年通りの解禁となりました。イトウ釣りは5月上旬に始まり20cmから80cm台のサイズが釣れ、6月中旬まで続きました。釣れた人では1日に1尾から3尾で、中には5尾釣った人もいました。夏はほとんど釣れなくて、水温が下がってくる秋のシーズンは10月から釣られ30cmから80cm台でサイズに幅がありました。



釣り方による釣果の違い

フライとルアーのどちらが良く釣れるか、イトウ、サクラマス、アメマスの3魚種について検討しました。1人の釣り人が1日に釣る平均尾数でみると、イトウに関してはルアーの方が若干数多く釣れ、サクラマスとアメマスでは圧倒的にルアーで多く釣られています。一方、釣れた魚のサイズでは、全ての魚種でフライの方が大きな魚を釣っています。つまり平均的には、数ではルアー、サイズではフライが有利と言えます。この釣り方の違いは、昨年の結果と同様の傾向が見られました。



おわりに

今年のアンケートでは、延べ126名の方からご回答をいただきました。貴重な釣り時間を割いてご協力頂き誠にありがとうございます。アンケートは平成24年度も実施し、年による釣果の違いやイトウ資源の動向、針の種類による釣果の違いを明らかにし、より魅力的な釣り場づくりに向けた提案をしたいと考えています。今後もよろしくお願ひ申し上げます。

(内水面資源部 さかもとひろゆき)
 (さけます資源部 しもだかずたか・かわむらひろし)
 (朱鞠内湖淡水漁業協同組合 なかののぶゆき)