

「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)