

山梨県水産技術センター - 便り

平成29年度の研究成果

平成30年3月23日、県漁連水産会館会議室（甲斐市）において、平成29年度水産技術センター試験研究成果発表会を開催しました。主な成果の概要について紹介します。

1 西湖におけるクニマスとヒメマスの行動比較

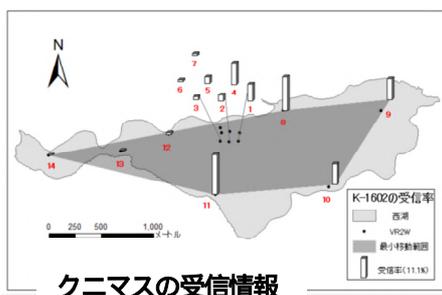
（主任研究員 加地弘一）

近畿大学に委託して、遠隔測定法（バイオテレメトリー）によるクニマスとヒメマスの産卵期前後の湖内回遊や産卵場周辺での行動解析を行いました。

その結果、クニマスは副湖盆を含む湖内全域を広く行動し、ヒメマスは主に湖の西側を中心に行動していることがわかりました。また、産卵場周辺に集中的に設置された受信機の情報により、産卵期にはクニマス・ヒメマスともに西湖北岸の沖合に出現しその水平分布は重複していました。しかし、ヒメマスは10月中旬以降受信されなくなるのに対し、クニマスは10月下旬から2月頃まで受信されており時期的には重複していませんでした。

ヒメマス1尾は夏期の経験水温と経験水深の情報が取得でき、水温5.2-16.5、水深0-64.6m範囲を行動していました。また、日中は活発に鉛直移動を行い、夜間は浅い場所にいることもわかりました。

受信機は2018年5月中旬に撤去されますが、その際に新たな情報が取得されますので、新しい知見が得られることを期待しているところです。



2 西湖におけるクニマスの産卵環境及び産卵行動

（主任研究員 加地弘一）

クニマスの産卵場として知られている西湖北岸の沖合水深約30m付近の礫地に自作ハウジングに入れたタイムラプスカメラを設置して、クニマスの産卵場への来遊状況と産卵行動を撮影しました。クニマスはカメラを設置した2017年11月16日にはすでに来遊しており、産卵行動を行うペアも確認できました。来遊個体や産卵ペアは2月上旬以降ほとんど確認できなくなりました。2018年2月13日に礫地の堀上げ調査をしたところ、卵37粒とふ化仔魚6尾を確認しました。積算温度と礫地温度から仔魚の受精日は11月上旬頃と推定され、産卵期は11月上旬頃から2月上旬頃と考えられました。

産卵行動を観察したところ、産卵はオスメス1:1で行われていました。まず、オスがメスを追尾し、その後メスが湖底に定位して頻りに掘り行動を行いました。その間オスはメスに寄り添い侵入する他の個体に頻りに排除行動を示しました。産卵行動開始の翌日15時頃に放卵放精と思われる行動が見られましたが、残念ながら卵は撮影できませんでした。

撮影した画像には膨大な情報が含まれていることから、今後も解析を行い新しい知見を明らかにできればと考えています。



3 クニマス養成親魚及びクニマス・ヒメマス交雑魚の成熟 (支所長 岡崎 巧)

(1)クニマス養成親魚の成熟

2011年度に西湖産クニマス天然親魚より作出した養殖第一世代のクニマスの成熟状況について検討したところ、3歳以降に成熟したものは飼育尾数の約10%にとどまり、残りのものは成熟することなく、寿命を迎えへい死していきました。また、人工授精により養殖第二世代を作出しましたが、卵質が著しく悪かったため、その数はごくわずかであり、安定的に次世代を作出するには至りませんでした。

今後は成熟や卵質に影響を及ぼすと考えられる水温等の環境条件について引き続き検討していく予定です。

(2)クニマス・ヒメマス交雑魚の成熟

西湖におけるクニマスとヒメマスの生殖隔離機構の解明に資するため、忍野支所で飼育中のクニマスとヒメマスを親魚とした両種の雑種F1を作出し、その成熟について検討しました。

用いた雑種F1は2011年度に作出したクニマス♀×ヒメマス♂(以下、クニヒメ) ヒメマス♀×クニマス♂(以下、ヒメクニ)です。

これら雑種F1について、2017年秋以降、定期的に熟度鑑別を行ったところ、いずれも成熟して卵や精子を形成しました。クニヒメ、ヒメクニに加え、ヒメマスから得た卵や精子を用いて雑種F2を作出したところ、ほとんどの組合せで正常なふ化仔魚が得られ、クニマス雑種F1は機能的な配偶子形成能を持つことが明らかになりました。

4 代理親魚技術を用いたクニマスの作出

(支所長 岡崎 巧)

代理親魚技術とは、ある魚種の卵や精子の元となる生殖細胞を近縁種に移植することで代理親魚を作出し、その種の卵や精子を代理親魚に作らせる技術です。魚類の卵は凍結保存ができませんが、移植に用いられる生殖細胞は液体窒素中で半永久的な凍結保存が可能であるため、絶滅危惧種や希少種などの

遺伝資源保存への本技術の応用が期待されています。

本研究ではクニマスの遺伝資源保全策の一環として、代理親魚技術の開発者である東京海洋大学の吉崎悟朗教授らの研究グループと共同で、クニマス生殖細胞の凍結保存を進めるとともに、実際に生殖細胞をヒメマス等の近縁種に移植し、代理親魚からクニマスを作成することを試みました。代理親魚の作出は2013年と2014年に行い、ヒメマス等、近縁種のふ化仔魚にクニマスの生殖細胞を移植しました。このうち2013年産の代理親魚の一部が2016年秋にクニマスの卵と精子を作りましたが、卵質が著しく悪く、残念ながら代理親魚からのクニマス作出には至りませんでした。その理由として、忍野支所における飼育水温(12℃)が代理親魚の成熟に適した水温に比べ高かったことが考えられたため、2017年3月より忍野支所に比べ水温が2℃低い東京海洋大学大泉ステーション(北杜市)に2014年産代理親魚(ヒメマス)を移送し、飼育してみることにしました。

その結果、2017年10~11月に3尾の代理親魚がクニマス卵を排卵し、2016年産代理親魚(ヒメマスとサクラマス)のクニマス凍結精子で人工授精したところ、一部の卵が正常に発生し、代理親魚の卵と精子を用いて約60尾のクニマスを作成することに初めて成功しました。しかしながら、依然として成熟個体の出現率、卵質ともに良好ではなく、実用レベルでの生産には至っていないため、成熟や卵質に影響を及ぼすと考えられる水温環境等について引き続き検討していく予定です。



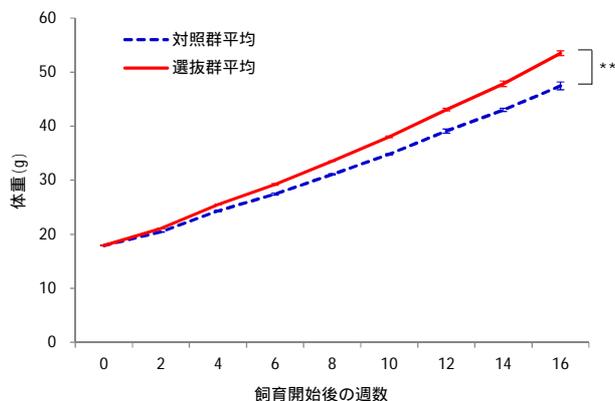
代理親魚(ヒメマス)から産まれたクニマス

5 低魚粉飼料でも高成長を示すニジマスの選抜

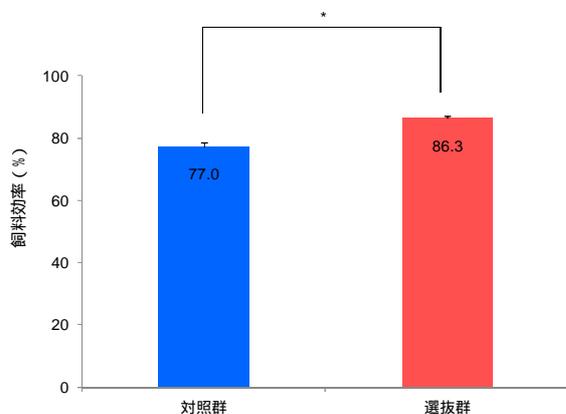
(主任研究員 三浦正之)

魚粉を殆ど含まない飼料(魚粉5%:以下、超低魚粉飼料)で高成長を示したニジマスの親個体から得られた1世代目の稚魚(以下、選抜群)の成長を、高魚粉飼料(魚粉50%)で中程度の成長を示した親個体から得られた稚魚(以下、対照群)と比較しました。比較試験は超低魚粉飼料と市販の高魚粉飼料(魚粉50%以上)を給餌した場合それぞれについて行いました。給餌方法はニジマスの給餌率表(ライトリッツの給餌率表)に基づく制限給餌としました。

試験の結果、超低魚粉飼料を給餌した場合は選抜群の方が高成長で高い飼料効率を示しました。一方、高魚粉飼料を給餌した場合には選抜群と対照群の成長及び飼料効率は同等でした。これらの結果から、超低魚粉飼料を用いた選抜により遺伝的に植物原料に対して高成長を示すニジマスを選抜できる可能性が示されました。



超低魚粉飼料を給餌した場合の各群の成長 ** , 有意差あり ($p < 0.01$)



超低魚粉飼料を給餌した場合の各群の飼料効率 * , 有意差あり ($p < 0.05$)

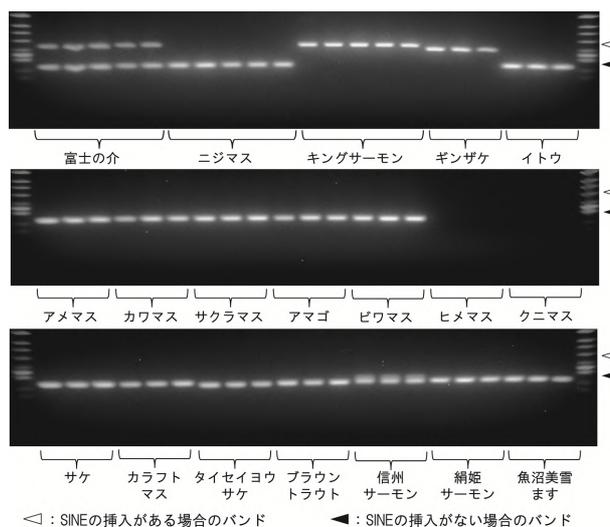
6 「富士の介」の遺伝子判別方法の開発

(主任研究員 三浦正之)

山梨県で開発した新たなサケ・マス類「富士の介」(ニジマス×キングサーモン)については、2020年の流通開始に向け、様々な取り組みが始まっています。「富士の介」の外観は他のサケ・マス類と類似している部分もあり、慣れた人でないと見分けることは難しく、また、フィレーなどに加工された状態では他のサケ・マス類と判別することはできません。このため、食品偽装対策などを目的として、遺伝子により「富士の介」を判別する手法を検討しました。

試験では、サケ・マス類において魚種特異性が確認されている短鎖散在遺伝子配列(以下、SINE)に着目し、「富士の介」と他のサケ・マス類を判別できるかどうかを調べました。

試験の結果、キングサーモンとギンザケのみに特異的に挿入が確認されているSINE(Hpa-100)を含む領域をPCR法により増幅させることで、下図のとおり、「富士の介」のみSINEの挿入がないニジマスの遺伝子と、SINEの挿入があるキングサーモンの遺伝子の両方が増幅され、現在流通が想定される他のサケ・マス類と「富士の介」を簡便かつ確実に判別できることがわかりました。



PCR 泳動像 (Hpa-100 領域)

富士の介のみ2本のバンドがみられる。

7 *Cymbella* 属珪藻が放流アユの定着に与える影響 (研究員 芦澤晃彦)

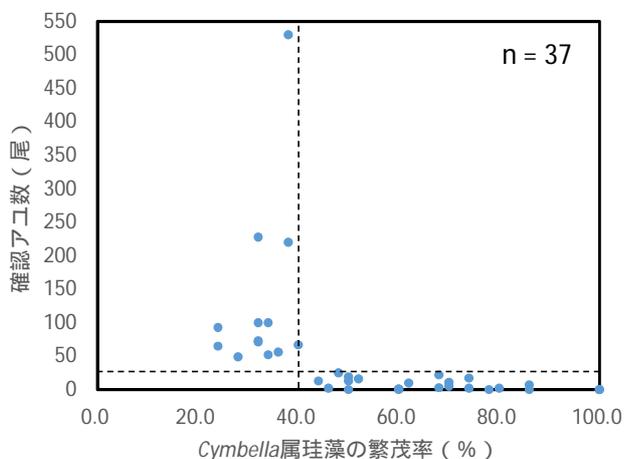
近年、アユ漁場で従来見られなかった *Cymbella* 属珪藻の大増殖が確認され、アユへ与える影響が懸念されました。そこで、*Cymbella* 属珪藻が放流アユの定着に与える影響について調査しました。

その結果、礫表面の10%以上を *Cymbella* 属珪藻が覆っている礫の割合が河川内で40%以上になると放流アユの定着が極端に悪くなることが明らかとなりました。

アユを放流する漁業協同組合は、放流場所選定の際にはこの珪藻について、十分留意してください。また、県内での分布状況が把握できていないため、この珪藻を確認した際は、水産技術センターまでご連絡ください。



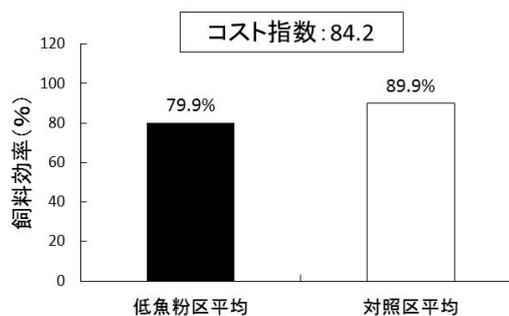
Cymbella 属珪藻



Cymbella 属珪藻の繁茂率と目視確認されたアユ数

8 低魚粉飼料による飼料コストの削減効果 (話題提供) (研究員 小澤 諒)

ニジマスに対し低魚粉区には魚粉25%、チキンミール10%含有の飼料を、対照区には魚粉50%含有の通常飼料を給餌し、両区の飼料効率とコスト指数、糞量を算出しました。試験開始から3ヶ月後の飼料効率は低魚粉区で79.9%、対照区で89.9%となり、対照区の方が高成長を示しましたが、低魚粉飼料の方が原料価格は安価なため、対照区の単位重量当たりの生産コストを100とした場合の低魚粉区のコストは84.2(コスト指数)となりました。この結果から低魚粉飼料の利用によって飼料コストの削減が期待できることを示すことができました。また、試験期間を通じて糞の沈殿量は低魚粉区の方が多かった一方で、乾燥重量は対照区の方が重いという結果になりました。つまり低魚粉飼料を与えた魚の糞量は見た目上多く感じますが、実は(重量からみれば)少ないことが分かりました。なお、本試験は平成28年度全国養鱒技術協議会養殖技術部会における連絡試験として、平成27年度に引き続き実施しましたが、この結果に関しては平成27年度と同様の傾向であり、さらにコスト指数に関しては連絡試験に参加した他7県についても山梨県と同様良好な結果が得られました。これを受けチキンミールを用いた低魚粉飼料の実用化と普及に向け平成29年度から飼料メーカーや養殖業者に対して働きかけを行い、現在一部飼料メーカーで生産が可能となっています。もし使用を希望する方がおられましたら水産技術センター忍野支所までご連絡ください。



試験開始後3ヶ月間の飼料効率

「ワカサギに学ぶ会」を本県で開催

(研究管理幹 望月孝一)

この会は、平成6年に「網走湖のワカサギに学ぶ会」として始まり、網走湖で調査研究や漁業を行う関係者により開催されてきました。その後、参加者が全国的になり、第7回からは「ワカサギに学ぶ会」に改称し、主産県が持ち回りで開催し、山梨県は2回目の開催となりました。この会は、オブザーバーとして漁協や釣り場の管理団体なども参加しており、多大な成果が得られています。

今回は平成30年2月2日、山梨県立図書館2階多目的ホールを会場に、13道県の水産試験場や漁協など36機関から78名の関係者が集まりました。

当日は、山梨県(2課題) 青森県、茨城県、長野県、企業から計6課題の話題提供があり、活発な質疑応答が行われました。

山梨県では当所の名倉主任研究員が「ワカサギ卵需要量調査結果」について発表しました。ワカサギ卵の大まかな需要量を把握することを目的に、46都道府県(沖縄県を除く)の関係漁協にアンケートを実施し、25道府県82団体から回答を得ました。アンケート結果から、330,450万粒の購入希望がありましたが、例年購入できる量をアンケートから推測すると、164,705万粒が期待できる購入可能なワカサギ卵量となり、需要量の49.8%しかないことが明らかになりました。多くの漁協から、供給が安定しないとの意見が出されており、今後、安定生産や需要と供給のマッチングに向けた取り組みが期待されます。

次に当所の大浜所長が「富士五湖のワカサギ振興に向けた取り組み」について発表しました。今後の方向として、資源を高位安定に維持するためには、

自然再生産を助長した上で、適切な時期に適当な数量の放流を行うことが必要で、可能であれば自家採卵を行うことが望ましい。これらを実現するためには確実に種卵が入手できるよう、ワカサギ種

卵の供給湖沼を増やしネットワーク化を図ることが最終目標になることを指摘しました。

その他は、「ワカサギ耳石年齢査定の試み」、「平成29年の霞ヶ浦におけるワカサギ状況および資源と環境に関する一考察」、「美鈴湖ワカサギ釣り場の経済波及効果」、「LOVE BLUE事業 内水面の釣り場拡大事業(ワカサギ)について」発表がありました。

平成30年度(第23回)は、千葉県での開催が予定されています。



「ワカサギに学ぶ会」の様子

養殖技術講習会を開催

(主任研究員 名倉 盾)

平成30年1月24日、県漁連水産会館会議室において、平成29年度の養殖技術講習会を開催しました。今回はその時の内容をお知らせします。

サケマス関係の内容が多い養殖技術講習会ですが、今回は「観賞魚輸出の現状と課題」という内容でニシキゴイ関係の講習会を開催しました。

講師を務めていただいたのは、新潟県内水面試験場の佐藤将課長です。新潟県は日本一のニシキゴイ生産地で、輸出錦鯉登録業者だけで100件もある県です(山梨県は5件)。佐藤課長は、その新潟県でニシキゴイの輸出業務を行うだけでなく、黄白(きじろ)というニシキゴイの新品種を開発するなど、海もある新潟県でそのほとんどをニシキゴイ研究に関

わってきた頼りがいのある人で、色々な質問に的確に答えてもらえると、国や他の県からの信頼も厚い人物です。

主となる講義内容は「輸出錦鯉養殖施設に求められること」ということで、今まで2回査察に訪れた中国からの指摘を中心にお話をいただきました。

どの国でも同じですが、生きた魚を輸入すれば、病気の侵入防止が重大な課題になります。疾病に関する安全性とその担保をいかに確保するか、ということをしかりと調査されたそうです。規定やマニュアルを整備し、記録し、監督官庁がいかに管理指導を行っているかを確認していったとのことでした。帳簿と餌や薬品の在庫を突き合わせるなど、かなり細かい部分までをチェックされたとのことでした。講習会に参加したニシキゴイ養殖業者以外の参加者にも、安全安心な養殖について参考になったのではないのでしょうか。

佐藤課長は、講習会の最後に以下の通りの言葉で締めを行いました。水産用抗菌剤の販売に関する指導書の件もあることなので、養殖に携わる皆様にはぜひ実践をしていただきたいと思います。

飼育日誌や導入鯉の記録等 衛生管理の徹底をお願いします



養殖技術講習会の様子

平成30年度の組織体制

平成30年4月1日付けの人事異動で、本年度の体制は次のとおりとなりました。

本所(14名)

所 長 大浜 秀規
次 長 内藤 聡
研究管理幹 望月 孝一：総括(兼職)
主 査 上田 広樹：総務(転任)
主任研究員 青柳 敏裕：増殖
主任研究員 名倉 盾：養殖・増殖
主任研究員 加地 弘一：増殖
研 究 員 芦澤 晃彦：養殖・増殖
主任技能員 大森 洋治
臨時職員 小林 伝
臨時職員 岩部 奈津美
臨時職員 望月 進
臨時職員 深沢 良江
臨時職員 堤 教文

忍野支所(8名)

支 所 長 岡崎 巧
主任研究員 三浦 正之：養殖(昇任)
研 究 員 小澤 諒：養殖
研 究 員 平塚 匡：養殖
主任技能員 羽田 幸司
非常勤職員 宮内 聡
臨時職員 渡邊 由美子
臨時職員 宮下 理恵子

平成30年5月1日発行

本 所

〒400-0121 甲斐市牛向 497
TEL 055-277-4758 FAX 055-277-3049
E-mail: suisan-gjt@pref.yamanashi.lg.jp

支 所

〒401-0511 南都留郡忍野村忍草 3098-1
TEL 0555-84-2029 FAX 0555-84-3707
E-mail: suisan-osn@pref.yamanashi.lg.jp