

 <p>地方独立行政法人青森県産業技術センター 内水面研究所</p> <p>内水面研究所だより</p>		<p>第34号 令和4年12月12日発行 〒034-0041 青森県十和田市大字相坂字白上 344-10 TEL 0176-23-2405 FAX 0176-22-8041 e-mail: sui.naisui@aomori-itc.or.jp HP: https://www.aomori-itc.or.jp/ sashiki/sui.naisuimen/</p>

降海するサクラマス幼魚の数を増やすことで海域のサクラマス資源は増えるか？

海域のサクラマス資源量の増大・安定化に向けた放流技術開発の一環として、内水面研究所では0⁺秋放流、1⁺スモルト放流の2つの放流手法の試験を行っています。このうち0⁺秋放流は前年の秋に生まれて10g程度に育った種苗を秋に放流する手法です。放流魚は翌年の春までを河川内で過ごし、春までに20g～30g程度に成長した後、スモルト化して降海します。しかし0⁺秋放流魚の全てが降海するわけではありません。河川で越冬する間に減耗し、また小さすぎたり大きすぎたりする放流魚は春にスモルト化せずに河川に残留します。0⁺秋放流の放流効果を検証、改良するためには、春までにどのくらい生き残ったか、春にどのくらい降海したかを定量化することが必要です。そのため2013年から0⁺秋放流魚の生息数調査を実施しています。

調査方法としては調査員2名～3名で電気ショッカーにより、放流後の0⁺秋放流魚を複数定点で繰り返し採捕します (<https://youtu.be/RglGUeTMm6c>)。放流数は毎年一定です。11月～12月に1回、降海前の4月に1回、降海後の6月～7月に1回の調査を行い、4月と6月～7月の生息数(生息密度)の差を、降海した0⁺秋放流魚の数の目安としています。生息数の推定方法としては、2012年級～2013年級はピーターセン法、2014年級以降は2回除去法を使用しています。この調査の8年分のデータから、降海数と回帰数の間に興味深い関係がみえてきました。

図1は4月と6月～7月の河川内での生息密度を年級毎に整理したものです。両者の経年的な推移をみると、4月の生息密度の年変動が大きい一方、6月～7月の生息密度の年変動は小さいことがわかります。放流数は毎年一定のため、調査を行った河川での0⁺秋放流魚の降海数は、冬季の生残率に大きな影響を受けていると考えられます。

さらに4月の生息密度から6月～7月の生息密度を減じた値を降海数の指標として算出し、回帰した親魚数(回帰数)と比較すると、降海数が多いほど回帰数が多くなるという比較的強い対応関係がみえてきました(図2)。

今回の結果は、現在の放流数においては、降海する0⁺秋放流魚の数を増やすこと、すなわち本河川では冬季の生残率を上げることで、0⁺秋放流魚に由来する海域のサクラマス資源量や、河川に遡上する親魚の数を増やせる可能性を示唆しています。またサクラマスで降海数と回帰数の関係を調べた研究事例は少なく、その意味でも興味深い結果です。

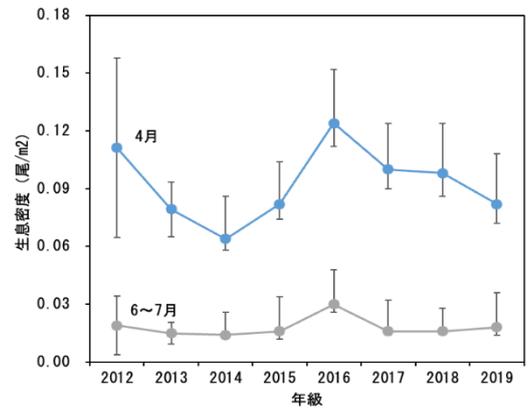


図1. 0⁺秋放流魚の生息密度の推移(老部川)

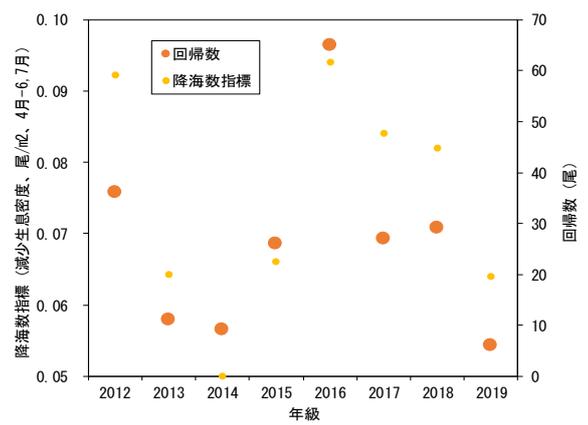


図2. 0⁺秋放流魚の降海数指標と回帰数の推移(老部川)

しかし、たまたま見かけ上、このような関係が生じている可能性も否定できません。今後は本結果の詳細な検証を行い、また 0+春放流魚や野生魚についても同様の解析を行うことで、サクラマス資源を増大、安定化させることが可能な増殖手法を検討していく予定です。(静)

※本研究は水産資源調査・評価推進委託事業（国際水産資源；サクラマス資源動向調査）で得られたデータを一部使用しました。

サーモン種苗の海水育成試験について

青森県のサーモン海面養殖の生産量は 2018 年には 82 トンでしたが、2021 年には 1,140 トンと増加傾向にあります。青森県のサーモン海面養殖では、体重 500g 以上まで淡水で育成した種苗を海面で約 8 か月間育成し、概ね 2kg 以上で出荷していますが、淡水育成の期間が約 22 か月間と非常に長い為、増産にあたっては種苗不足が危惧されます。淡水育成の期間を短縮できれば、海面養殖用種苗の生産の効率化につながる事が期待されます。そこで内水面研究所では給餌量を増やして成長を早め、淡水育成の期間を短縮する種苗生産技術について検討を行いました。

2020 年 11 月～12 月に採卵したスチールヘッド系ニジマス^{※1}の全雌二倍体^{※2}と全雌三倍体^{※3}（平均体重 4g）について、2021 年 3 月 25 日～10 月 24 日までライトリッツの給餌率表^{※4}の 1.5 倍の給餌を行い、それぞれ 500g 以上まで成長することを確認しました。次にこれらの海面養殖用種苗について海水育成試験を実施しました。平内町にある水産総合研究所の屋外水槽 2 基にそれぞれ 60 尾を収容し、2021 年 11 月 9 日～2022 年 6 月 8 日まで海水育成しました。給餌には自動給餌機を使用し（図 1）、給餌量は残餌や生残数を確認しながら体重の 1%を目安として調整しました。海水育成試験終了時の平均体重は全雌二倍体で 2,001g、全雌三倍体で 1,688g でした（図 2）。全雌二倍体では概ね海面養殖における出荷サイズに成長しました。また、生残数は全雌二倍体で 55 尾、全雌三倍体で 48 尾となりました（図 3）。



図 1. 海水育成試験の状況

全雌二倍体ではライトリッツの給餌率表の 1.5 倍の給餌によって淡水育成の期間が短縮されることで採卵から約 12 か月で海面養殖が開始できました。また、海水育成によって出荷サイズまで成長し、生残数も良好であったことから淡水育成の期間を短縮した全雌二倍体は海面養殖用種苗として使用でき、効率的なサーモン海面養殖につながると考えられました。(牛崎)

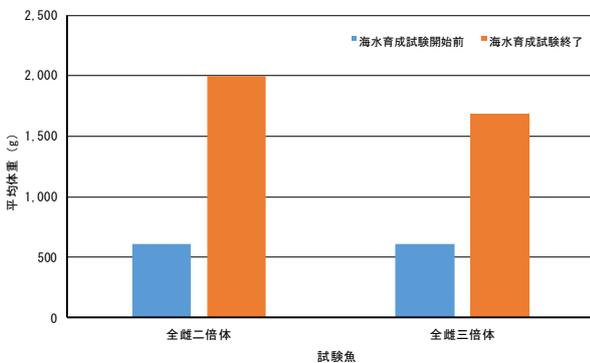


図 2. 海水育成試験時の体重の変化

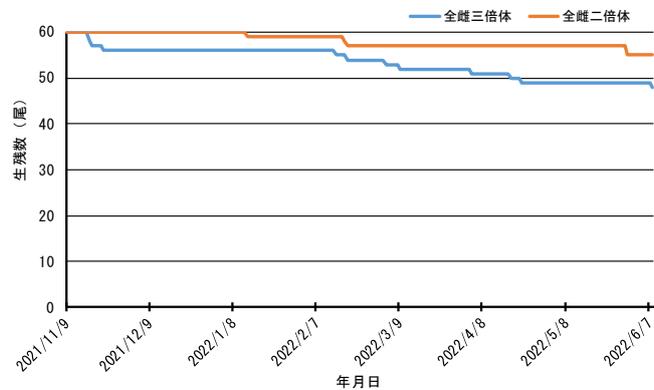


図 3. 海水飼育試験時の生残数の変化

※1 降海型のニジマスで、近年、海面養殖用種苗としての利用が増えている

※2 成長に伴い、ほぼ全ての個体が成熟し、卵を持つ

※3 成長しても、全ての個体が性成熟せず、卵を持たない

※4 ニジマスの体の大きさと飼育水温の違いによって、1日当たり体重の何%の餌を与えるか示した表

2022年シジミ資源量調査結果について

本県内水面漁業の主力であるヤマトシジミについて、今年も小川原湖（89 地点）、十三湖（39 地点）及び高瀬川（21 地点）で資源量調査を実施しました。

小川原湖の資源量は約 7,627 トンと推定され、前年（9,660 トン）と比べて約 2,033 トンの減少となり、2002 年以降最も低い値となりました。

十三湖の資源量は約 7,600 トンと推定され、前年（11,100 トン）より約 3,500 トン減少となり、2022 年以降 5 番目に低い値となりました。

高瀬川の資源量は約 193 トンと推定され、前年（147 トン）より約 46 トンの増加となり、2007 年以降 2 番目に低い値となりました。

小川原湖及び十三湖では漁獲対象サイズや来年及び再来年に漁獲対象となるサイズのシジミが減少する一方、今年度は 1.5～5mm サイズの個数が増加しており、資源量が減少傾向にある中、一筋の光明と言えます。

シジミの産卵にはある程度の塩分濃度が必要ですが、海水が入りやすい十三湖と比べると、小川原湖は年間を通して塩分濃度が低く、再生産が不安定な環境です。当所ではこれまで種苗生産技術等を開発してきましたが、漁家経営の安定のため、更なる技術開発に取り組んでいるところですが、事業規模に展開するためには現場の皆様の御協力が必要となります。これからもよろしくお願い致します。（零石）

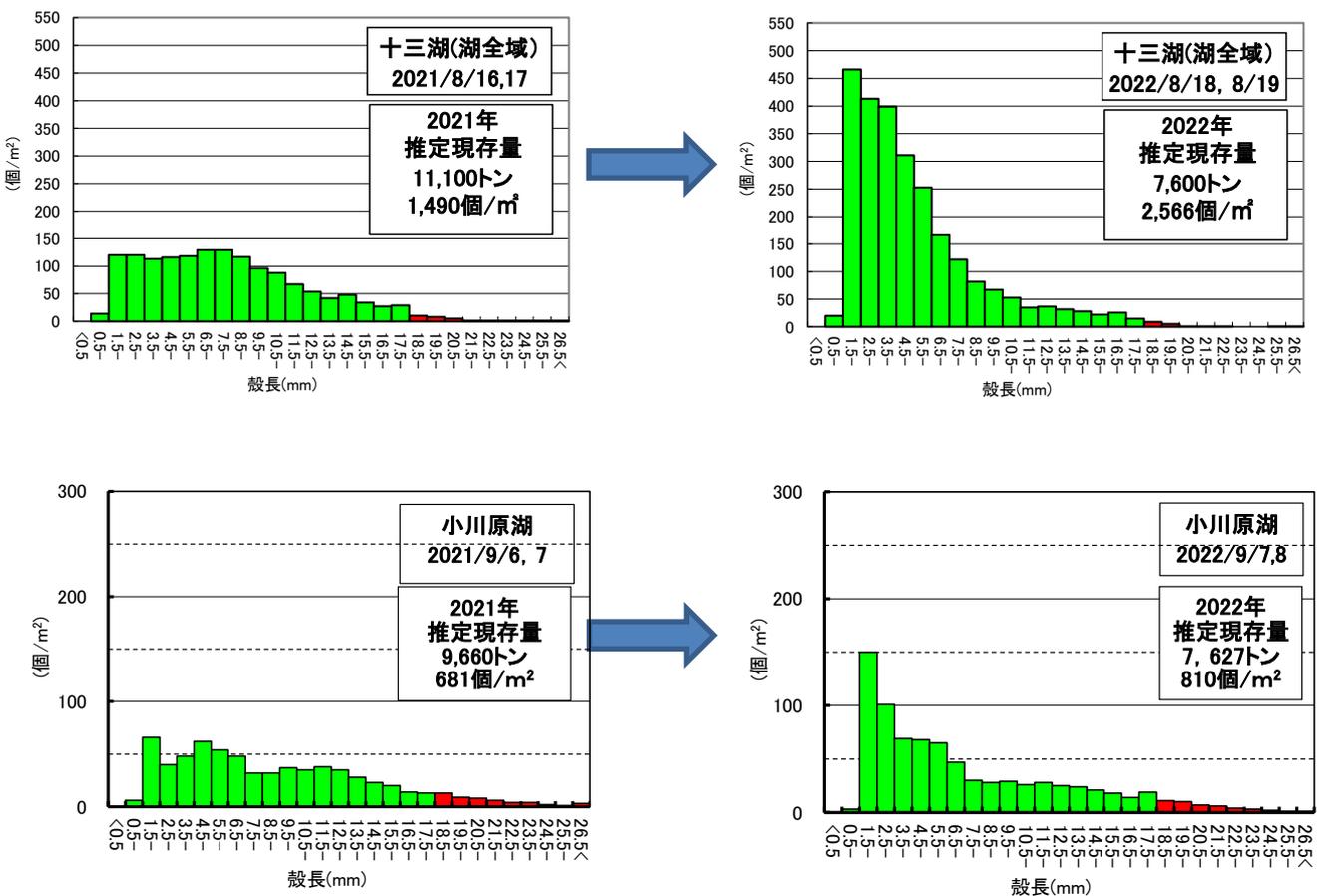


図1. 十三湖及び小川原湖のシジミ殻長別平均生息密度の推移

青い森紅サーモンの本格販売が3年目を迎えました

皆様のお陰で青い森紅サーモンは販売開始から無事3年目を迎えることができました。青い森紅サーモンは①県産品で非凍結・高鮮度、②寄生虫の心配がなく安心して生食が可能、③季節を問わず肉質が良くじっくりと3～4年間かけて養殖されたサーモンです。出荷サイズは2kg以上の大型魚のみと定められています。また、国内で流通している生食用のサーモンは外国産の冷凍品がほとんどで、県産品で安心して生食が出来るのは大きな魅力です。

今年は3年目ということで順調に思えた矢先、県内を襲った8月の大雨は紅サーモンを扱う養魚場へも影響を及ぼしました。鮭鱒類は清浄な水を好むので大雨等で泥がまじった濁り水ではダメージを受けてしまいます。それでも生産者の懸命な対処で乗り越え、今年の出荷量は前年比114%の約15tが見込まれ、増産体制によりまだ口にしたことのない方々へも行き届きやすくなっているかと思いません。十和田市の産地直売所「かだあ〜れ」では通年毎週土曜日に購入可能ですが、今年度の県内全域へ向けた本格販売は10月22日から～翌年2月までの期間・数量限定販売です。是非是非こぞってお買い求めください。尚、公式HPに生食以外の調理レシピの紹介がありますので、あと一品に困った際は“青い森紅サーモン”で検索してみてくださいはいかがでしょうか。(鳴海)



全国水産試験場長会全国大会で、静主任研究員が会長賞を受賞しました

11月16日、富山県富山市で全国水産試験場長会全国大会が開催されました。前年度の活動結果と今年度の活動計画、国への要望事項についての報告のほか、岩手県水産技術センターの震災復旧状況、富山県の水産業と研究業務についての情報提供、優れた研究業績に対する表彰（会長賞表彰）と受賞課題の記念講演が行われました。今年の会長賞は以下の3課題で、当所の静主任研究員も受賞しました。(吉田)



中央3人が受賞者



静主任研究員による記念講演

- ・カワウ食性解析へのDNAメタバーコーディング法の活用による食害対策（青森内水研 静主任研究員）
- ・北部太平洋海区のさば類の資源・漁況予測の精度向上に関する研究（茨城水試 多賀主任）
- ・二枚貝養殖方法の特許技術を活用したタイラギ中間育成技術開発（山口水研 多賀専門研究員）

愛魚週間の式典が開催されました

10月27日、東通村の東北電力あがさいホールで、青森県愛魚週間の式典が開催されました。1965年（昭和40年）、なめ流しを防止するために始まりましたが、現在は河川環境保全へと目的が変わり、今年で58回目を迎えました。式典では主催者挨拶、来賓祝辞に続き、標語コンクールの入賞者表彰、内水面漁業の功労者表彰（猿ヶ森漁協、野牛漁協、老部川内水面漁協ほか）が行われました。

新型コロナウイルスの感染拡大防止のため、2019年（令和元年）からは稚魚放流、河川清掃の実施が見送られています。子供たちの歓声が聞こえる賑やかな愛魚週間イベントが復活することを期待しています。（吉田）



県内水面漁連会長挨拶



標語コンクール表彰



内水面漁業功労者表彰

第45回全国養鱒技術協議会が開催されました

7月8日、岐阜県岐阜市で第45回全国養鱒技術協議会が開催されました。この協議会は養鱒技術の改良を目的として、全国の養鱒試験研究機関が会員となり、1978年（昭和53年）に発足しました。新型コロナウイルスの影響により3年越しでの会場に集まった開催となり、魚病対策研究部会、養殖技術部会の活動報告、各種調査結果の報告のほか、「河川放流に適したマス類種苗生産の必要性」をテーマとして、以下のような講演や発表が行われました。（吉田）



- 講演：放流のための種苗生産（水研教育機構 中村副部長）
釣り対象として見たマス類（元静岡内水面漁連 川嶋専務理事）
- 研究発表等：今まで処分していた大型ニジマスで釣り場を創出（長野水試 重倉研究員）
ヤマメ・アマゴ稚魚放流魚の生残および成長状況（岐阜水研 岸専門研究員）
全国養鱒振興協会の活動（全国養鱒協 米花事務局長）

線状降水帯の発生とサケマスふ化場・養魚場への被害

8月の記録的な大雨により、県内のふ化場や養魚場では、河川の氾濫、土砂流入により、以下のような甚大な被害が発生しました。被災された関係者の皆様には心からお見舞いを申し上げます。

- ・ 鱒ヶ沢町：赤石川のサケ親魚捕獲施設（ヤナ）が破損したほか、アユ・イトウ養殖施設に濁流が流れ込み、大量のアユが流失、へい死。
- ・ 深 浦 町：笹内川のサケ親魚捕獲施設（ヤナ）が破損、ふ化場の取水施設が土砂で閉塞したほか、大峰川のサーモン中間育成場に土砂が流入し、大量の種苗がへい死。
- ・ む つ 市：川内川の養魚場に濁流が流れ込み、大量のサクラマスが流失、へい死。
- ・ そ の 他：青森市、弘前市の養魚場でイワナ、ヤマメがへい死。



アユ養殖施設（鱒ヶ沢町）



ふ化場の取水施設（深浦町）



サクラマス養魚場（むつ市）

この大雨はマスコミ報道によると、本県初の線状降水帯とのことでした。気象庁ホームページによれば、『線状降水帯とは、次々と発生する発達した雨雲が列をなした、組織化した積乱雲群によって、数時間にわたってほぼ同じ場所を通過または停滞することで作り出される、線状に伸びる長さ50～300km程度、幅20～50km程度の強い降水をともしう雨域』とあります。西日本だけかと思っていれば、まさか青森県で発生するとは驚きでした。

気象庁のアメダスのデータを使って、8月の降水量を調べてみました。鱒ヶ沢の例を図1に示しましたが、今年8月の総降水量は654mm、最も多い日では202mmもの雨が降りました。過去30年間の8月の総降水量の平均値は157mmなので、1日で1か月分以上の雨が降ったこととなります。

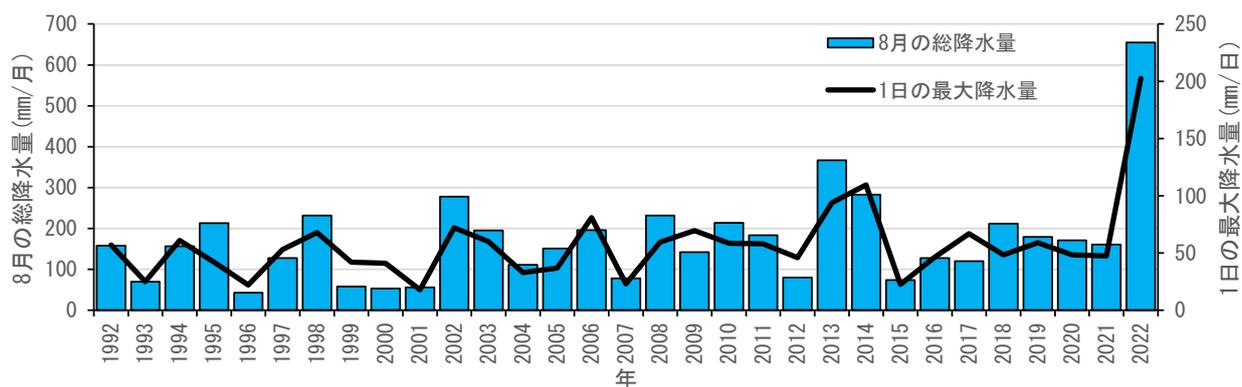
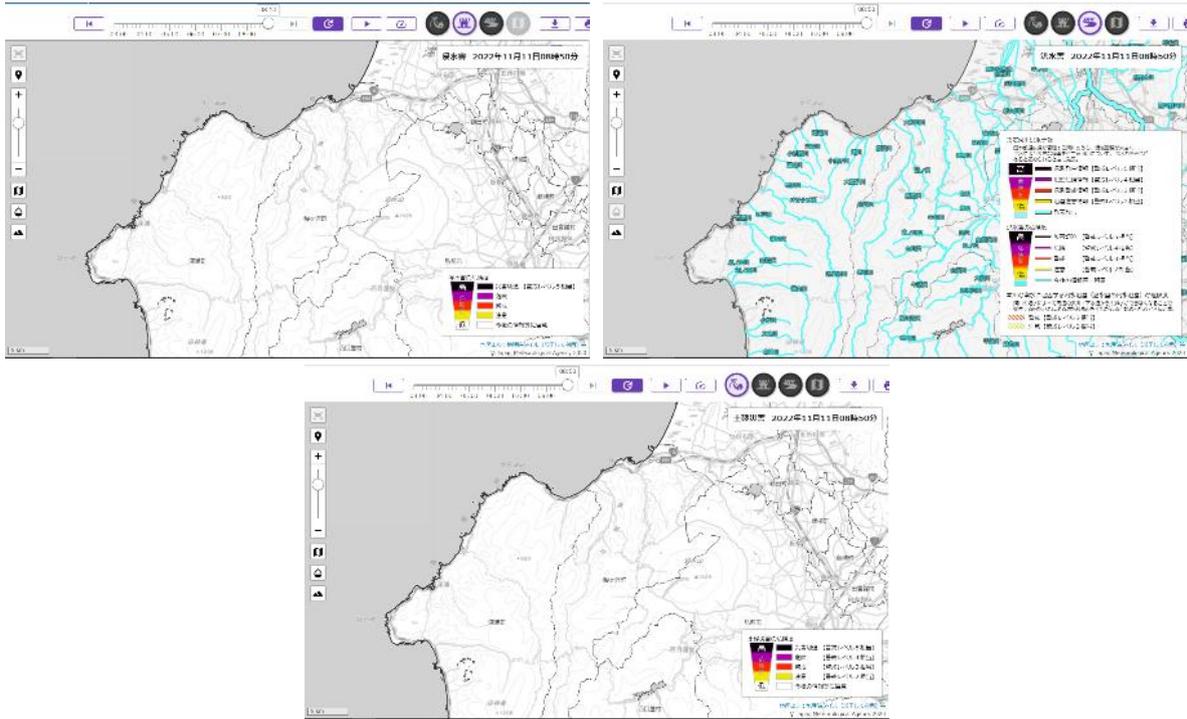


図1. 気象庁アメダスによる鱒ヶ沢の1992年から2022年の8月の降水量

地球温暖化の影響により、今後も本県で線状降水帯が発生する可能性があることから、いかにして災害に対応していくかが課題と考えられます。自治体からの情報に加えて、気象庁の「キキクル」や国土交通省の「川の防災情報」なども活用しながら、いち早く大雨への警戒態勢を整える必要があると思います。（吉田）

①気象庁の「キキクル」

- ・洪水、浸水、土砂災害の危険度分布を表示



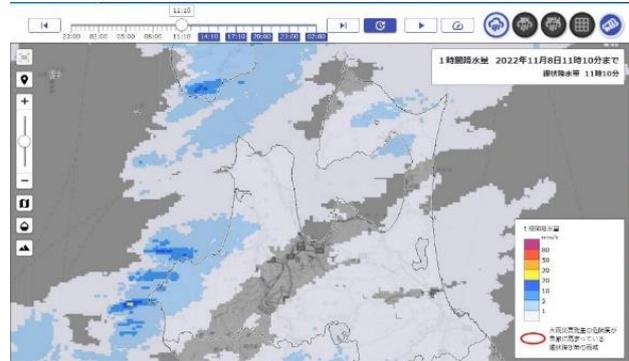
②気象庁の「高解像度降水ナウキャスト」

- ・1時間後まで5分間隔で降水量を予測
- ・30分後までは250m四方の高解像度



③気象庁の「今後の雨」

- ・15時間後まで1時間間隔で降水量を予測
- ・線状降水帯を赤い楕円で表示



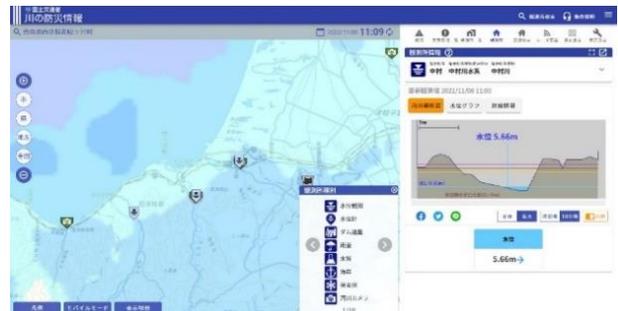
④気象庁の「記録的短時間大雨情報」

- ・大雨警報発表中にキキクルの「危険（紫）」が出現している場合に発表



⑤国交省の「川の防災情報」

- ・河川の水位を10分間隔で表示
- ・カメラ画像のある観測点もあり



全国湖沼河川養殖研究会第94回大会が開催されました

9月8日、富山県富山市で全国湖沼河川養殖研究会94回大会が開催されました。この研究会は内水面増養殖事業における科学的な調査研究の推進を目的として、全国の内水面試験研究機関が会員となり、1919年（大正8年）に発足しました。2019年（令和元年）には100年目となる第92回大会が山梨県で開催されましたが、新型コロナウイルスの影響により2020年は中止、2021年はWeb開催、今年では会場とWebのハイブリッド式になっています。今年の大会テーマ『内水面漁業の維持と遊漁の振興：コロナ禍で何ができるのか？』に関連して、以下のような基調講演、話題提供、研究発表が行われました。（吉田）



基調講演：新型コロナに怯まない強い内水面漁業の推進（水研教育機構 坪井主任研究員）

話題提供：楽しい水辺を考える（徳島大 浜野教授）

余呉湖におけるワカサギの自然産卵（近畿大 亀甲准教授）

研究発表：

飼料用米を利用したコイ養殖技術の開発（山形内水研 伊佐早研究員）

内水面漁協と一般市民をつなぐ方策の検討（長野水試 丸山技師）

庄川小牧ダム上流域におけるアユ資源造成調査（富山水研 野村主任研究員）

6月の横川ダムのウグイのCs濃度と炭素窒素安定同位体比との関係（福島内水試 舟木研究員）

GPSロガーを活用したカワウの行動追跡（栃木水試 村井技師）

静岡県浜名湖水域におけるニホンウナギの生息状況調査（静岡水産海洋技研 鈴木分場長）

鳥取県におけるアユ海域仔稚魚調査の経過（鳥取栽培センター 田中主任研究員）

高津川におけるアユの遡上不良と親魚保護の重要性（島根水技センター 沖主任研究員）

高瀬川流域治水シンポジウムが開催されました

11月7日、東北町のコミュニティーセンター未来館で高瀬川流域治水シンポジウムが開催されました。高瀬川が国直轄管理となり2022年（令和4年）で50年になることから、これまでの小川原湖を取り巻く事業の歩みを振り返るとともに、近年全国的に発生している大規模な自然災害や気候変動を踏まえ、流域のあらゆる関係者が協力して行う「流域治水」への転換を進めることを目的に、以下のような取り組み事例の発表や基調講演などが行われました。（吉田）

- ・東北町立甲地小学校での環境学習の取組（甲地小学校 西田教諭）
- ・高瀬川直轄管理50年の歩み（高瀬川河川事務所 齋藤所長）
- ・基調講演（奈良岡 気象予報士）
- ・流域治水の事例紹介（東北地方整備局 板屋河川部長）

藤坂小学校の生徒が見学に来ました

7月6日、十和田市立藤坂小学校の4年生18人が見学に来ました。研究所の仕事を簡単に紹介してから、ニジマスなどの飼育池などを案内しました。また、水槽に入れた青い森 紅サーモンの稚魚や飼育池の成魚に給餌体験をしてもらいました。(高橋)



内水研「白上の自然」6 -日本で二番目に小さい鳥 その②-



前回、ミソサザイは「日本で二番目に小さい鳥として挙げられることの多い種」と紹介しました。はっきり二番目と言いきれなかった理由は、今回ご紹介する同率二位の鳥がいるからです。エナガの全長はおよそ14cm。ミソサザイの全長がおよそ11cmですから、全長だけ見るとずいぶん差があるように思われるかもしれません。しかし、エナガはその名が示すとおり柄のように長い尾羽を持っており、尾羽を除いた長さは

わずか7cmほどしかないのです。最近まで白上で見かけたことが無かったためここでの紹介は諦めていたのですが、原稿の締め切り間際に撮影に成功したので急遽とりあげることができました。

なお、本種の亜種で北海道にいるシマエナガは現在、小さくかわいらしい風貌から各種媒体やお土産物コーナーで絶大な人気を誇っています。個人的にはエナガも遜色なくかわいらしい鳥だと思うのですが、いかがでしょう。(遠藤)

令和4年度7月以降の行事と今後の予定

開催日	会議、行事名	場所
7月1日	東北北海道内水面水産試験研究連絡協議会	Web
7月7日	全国養鱒技術協議会第45回大会	岐阜市内
7月15日	青森県養鱒協会通常総会	十和田市内
7月15日	第21期第5回青森県内水面漁場管理委員会	青森市内
7月22日	青森県鮭鱒増殖協会総会	青森市内
7月28日	さけ・ます放流体制緊急転換事業 第1回放流体制検討協議会	青森市内
8月8日	さけます関係研究開発推進会議サクラマス分科会	札幌市内+Web
8月9日	さけます関係研究開発推進会議	札幌市内+Web
8月9日	さけます報告会	札幌市内+Web
8月24日	さけ増殖事業 調査計画説明会	青森市内
8月24日	サクラマス増殖事業 調査計画説明会	青森市内
9月6日	全国養鱒技術協議会 臨時運営委員会	Web
9月8日	全国湖沼河川養殖研究会第94回大会	富山市内+Web
9月9日	さけます放流体制緊急転換事業講習会	Web
9月15日	内水面関係研究開発推進会議	Web
9月22日	第1回「青い森紅サーモン」生産・販売対策協議会	十和田市内
9月22日	サケ生産計画及び海産親魚供給に係る現地協議会	八戸市内
10月27日	青森県愛魚週間式典	東通村内
11月1日	水産用医薬品薬事監視講習会	東京都内+Web
11月9日	北部日本海ブロック魚類防疫地域合同検討会	Web
11月10日	東北・北海道地域魚類防疫合同検討会	Web
11月16日	全国水産試験場長会全国大会	富山市内
11月29日	青森産技水産部門研究報告会「チエダス」	水総研+内水研
1月26日	青森県青年女性漁業者交流大会	青森市内
2月3日	青森県水産試験研究成果報告会	青森市内
2月16日	全国水産業関係研究開発推進会議	東京都内+Web
2月17日	第2回地域水産試験研究振興協議会	東京都内+Web