

富水研だより

■ 32 ■

ISSN 1883-3047
令和6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



エドワジエラ・イクタルリ感染症のアユ(左上)、かにかご調査で採取された白いベニズワイガニ(右上)
富山湾でのガゴメコンブの海中養殖(入善沖)(左下)、漁業調査船立山丸(右下)

目次

明るい水産業の未来に向かって	水産研究所長 田子 泰彦	2
7年ぶりの発生確認となったアユのエドワジエラ・イクタルリ感染症 ..	内水面課 勘坂 弘治	3
白いのにベニズワイガニ!?	内水面課 勘坂 弘治	5
内水面漁業に関する研修会について	内水面課 北川 慎介	6
富山湾での養殖研究の成果①～海藻クロモとガゴメコンブの養殖漁業が開始～	栽培・深層水課 松村 航	7
令和5年「水路記念日」海上保安庁長官表彰を受賞しました ..	立山丸船長 飯澤 光浩	8
【編集後記】		8

明るい水産業の未来に向かって

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。令和6年1月1日16時過ぎに起きた令和6年能登半島地震は、本当に大きな地震でした。私の家は富山県西部にあります。震度5強という今までに経験したことのない激しい揺れで、玄関にあった大きな鏡や台所のコップ類が落ちて、砕け散りました。壁のクロスにも亀裂が至る所に生じて、地震の凄さを物語っていました。

幸い、水産研究所の職員には怪我などはなく、施設等の被害も軽微なものでした。しかし、石川県能登半島地方の被害は甚大で、多くの家屋や施設が壊れ、200人以上の人が亡くなるなど、言葉にもなりません。県内の漁港やその関連施設、漁船、漁具にも大きな被害が出ており、心を痛めております。能登半島地震で亡くなられた方々、被災された方々のご冥福とお見舞いを申し上げます。

さて、これからの富山の水産業の大きな潮流としては、サーモンと藻類などの養殖が盛んになることが言えると思います。既にサーモンでは、漁業者による小規模の養殖が、入善町ではサクラマス、射水市地先ではサクラマス、氷見市地先ではギンザケで行われており、入善町では民間企業による大規模なサーモン養殖施設の建設も予定されています。

藻類などでは、魚津地先ではガゴメコンブとクロモ、入善町地先ではガゴメコンブとクロモとイワガキの養殖が開始されており、射水市地先ではガゴメコンブとクロモとマコンブ、朝日町地先では、ガゴメコンブとクロモの養殖試験が行われています。令和6年には、これら養殖藻類の収穫が始まり、また、生産規模が拡大することが見込まれています。

水産研究所としても、これらの養殖事業が成功するように、しっかりと研究と技術指導を行って、養殖業の振興に貢献したいと思っています。

また、日本初の民間資金による北陸初の洋上風力発電所として、昨年9月22日に「入善洋上風力発電所」の運転が開始されましたが、この発電所が回遊魚等の行動などにどのような影響を及ぼすのか注視されるところです。また、内水面においても、「庄川流域六既産廃処分場計画対策協議会」の設立総会が、廃処分場計画内容を県西部の人に理解してもらうことを目的に、庄川沿岸漁業協同組合連合会を含む25団体で、昨年11月27日に開かれましたが、環境問題に関しては、水産研究所としては漁業者に寄り添った対応をしていきたいと考えています。

さて、令和5年の本県の沿岸漁獲量は19,238トン（前年19,913トン）と、5年連続2万トンに到達せず、相変わらず厳しい状況が続いています。今年はその傾向に終止符を打ち、2万トン超えが実現するように願っています。中でもホタルイカは、418トンと前年の2,101トンに比べ大幅減の不漁となりました。これに関しては、「ホタルイカ来遊量の多寡の要因を解明する研究」が、令和6年度で5か年事業として終了するので、その際には、不漁の原因が明確に説明でき、漁業者の皆さんの不安を払拭できるものと思っています。

この他にも、海洋資源課では、シロエビなどの資源管理やウマヅラハギの生態解明、ブリやスルメイカの来遊予測など、栽培・深層水課では、キジハタやノドグロ（アカムツ）の種苗生産技術の向上やウニの養殖試験など、内水面課では、サクラマスの新しい放流手法の模索や海産アユの予測技術の向上などの研究に積極的に取り組むつもりです。

元旦の大きな地震とそれに続く余震は、人々に衝撃と不安を与えましたが、それに挫けることなく、職員一丸となって、水産業の明るい未来のために努力を重ねたいと思っています。

7年ぶりに発生したアユのエドワジエラ・イクタルリ感染症

内水面課 主任研究員 勘坂 弘治

令和5年の夏は記録的な猛暑であり、私は経験したことのない暑さに、屋外で農作業をしているときは命の危険さえ感じるほどで、熱中症対策に日々気を配っていました。事実、富山地方気象台の観測値によると、令和5年の猛暑日の日数は30日で、統計を開始した1939年以降最多となりました (https://www.data.jma.go.jp/toyama/kisyuu_data/1_summer_stats1.html, 富山地方気象台, 令和5年11月14日アクセス)。

このような猛暑が影響したのか、富山県では令和5年にアユのエドワジエラ・イクタルリ感染症（以下、イクタルリ感染症）の発生が確認されました。イクタルリ感染症は、*Edwardsiella ictaluri*をという細菌が原因の病気です。この細菌はナマズの敗血症の原因細菌として初めて報告され (Hawke, 1979)、日本では平成19年に1都2県でアユの大量へい死を引き起こしたのが初めて確認された事例です (Sakai *et al.*, 2008)。富山県では平成22年に県内3河川でアユのイクタルリ感染症が初めて確認されました。その後、平成24年と平成28年にもイクタルリ感染症が確認されており、今年は7年ぶりの発生確認でした。

アユのイクタルリ感染症は、河川の水温が2週間近く22～25℃で続いた後、さらに25℃以上に上昇した際に発生が確認されています。また、このような高水温は雨が少なく渇水時に起きやすいため、水量の低下も要因の一つと考えられています。さらに、このような渇水時では、1日の水温較差（1日の最高水温値と最低水温値の差）が大きくなり、イクタルリ感染症の発症を促すと考えられて

います (日本水産資源保護協会, 2019)。

アユのイクタルリ感染症の特徴的な症状は、体表の斑点です。富山県でこれまで発生したイクタルリ感染症の症状を見てみると、すべての年で体表に斑点のある個体が確認できました。体表の斑点は発症したすべての個体にみられるわけではなく、発症している個体の中に斑点のある個体が混じっています。その他の症状として、お腹を開くと血が混じった腹水が溜まっている個体や鱗の付け根が赤くなっている個体もよく見られます。年によっては、下顎・筋肉・肛門の炎症、臓器の腫れや炎症、眼球の突出、腹部の異常な膨満がみられる個体もいます (図)。



図 上：アユ体表にみられる斑点
下：腹部が異常に膨満したアユ

アユのイクタルリ感染症の問題点は、天然の河川で発生することと、友釣りでの釣れやすさに影響を与えている可能性があるということです。河川で発生するアユの病気の代表例に、細菌性冷水病があります。細菌性冷水

病は低水温で発生する病気で、アユの場合16～20℃で発生しやすいといわれています(熊谷, 2016)。先ほど述べたように、イクタルリ感染症は水温が高いときに発生するため、夏に近づくと河川の水温は細菌性冷水病の発生水温から離れていくのに、今度はイクタルリ感染症の発生水温に到達してしまうという、アユにとっては一難去ってまた一難の状況です。また、アユは水温が高くなるとイクタルリ感染症を発症して弱ってしまい、おとりアユを追わなくなるため友釣りで釣れなくなると考えられています。水温が25℃を超えた週に友釣りで釣れたアユでは*E. ictaluri*が検出されないにもかかわらず、投網で獲れたアユからは*E. ictaluri*が検出されたというデータがあり(坪井ほか, 2018)、高水温によってアユがイクタルリ感染症を発症して釣れなくなるという可能性が示唆されています。アユの釣り券が県全体の遊漁券発行枚数の8割以上を占める富山県において、アユが釣れなくなることは遊漁収入の減少に直結するため、イクタルリ感染症は内水面漁協の経営の面でも大きな痛手です。

令和5年のような猛暑の夏は二度と来てほしくないのですが、近年になるほど温暖化が加速化していることを踏まえると、令和5年の夏が記録的な猛暑ではなく普通の夏になってしまい、これまで数年おきにしか発生しなかったアユのイクタルリ感染症が、毎年発生するようになるかもしれません。さらに、今後の気候変動によって、今まで発生しなかった病気が発生することもあり得ると思っています。

令和5年に河川でイクタルリ感染症が発生したことを確認できたのは、水産研究所の職員が釣りをしている際に、体表に斑点のあるアユを見つけて死んだ個体を採ってきたからでした。気候変動への対応は難しいものがあるのですが、その変化を察知するためには現状

を把握しておく必要があります。そのためには、日々釣りや川遊びを楽しむ皆様のご協力が必要です。暑い時期に体表に斑点のあるアユを見つけた場合は、水産研究所に連絡いただくとともに、そのアユを冷凍でよいので保存しておいていただきたいです。皆様のご協力によって内水面の現状を把握することで、これからの対策が導き出せると信じています。

【参考文献】

- John P. Hawke. A Bacterium Associated with Disease of Pond Cultured Channel Catfish, *Ictalurus punctatus*. Journal of the Fisheries Board of Canada 1979;36: 1508-1512.
- 熊谷 明. 細菌性冷水病. 魚病研究 2016;51: 135-137.
- 日本水産資源保護協会. 河川におけるアユのエドワジエラ・イクタルリ感染症. 東京, 2019.
- Sakai T, Kamaishi T, Sano M, Tensha K, Arima T, Iida Y, Nagai T, Nakai T, Iida T. Outbreaks of *Edwardsiella ictaluri* Infection in Ayu *Plecoglossus altivelis* in Japanese Rivers. Fish Pathology 2008;43: 152-157.
- 坪井潤一, 寺島祥子, 高野倫一, 森広一郎, 鈴木俊哉, 石原 学, 高木優也, 小森謙次. アユの *Edwardsiella ictaluri*感染と友釣りで釣られやすさの関係. 日本水産学会誌 2018;84: 393-398.

白いのにベニズワイガニ!?

内水面課 主任研究員 勘坂 弘治

ベニズワイガニ *Chionoecetes japonicus* は富山県における重要な水産資源です。富山県では平成28年から「高志の紅ガニ」としてブランド化を行い、その消費拡大を図っています。また、水産研究所では、ベニズワイガニの資源管理を進めるため、生態解明や資源動向を把握する研究を行っています。

私は実験で使うベニズワイガニを採るために、令和4年2月8日に富山湾中央部の水深約1,000mの場所にかにかごを設置し、同月28日に引き揚げました。かにかごは長さ約1,000mのロープに20個のかごをつけますが、1かごに雌雄合わせて約100匹のベニズワイガニが入るため、1回の調査で2,000匹以上採集できます。その中から飼育するための個体を選別していると、大量のベニズワイガニの中に、1匹白いオスのカニを見つけました。普通のベニズワイガニは朱色をしているため、その白いカニは2,000匹以上いるカニの中で一際目立っていました（表紙写真）。詳細に調べるために、この白いカニを生きのまま水産研究所に持ち帰りました。

まず、白いカニがベニズワイガニなのか調べました。このカニは脚を広げた大きさが40cm以上ありました。このカニが採れた水深は約1,000mであり、富山湾でそれほどの水深に生息するカニで、これほど大型のものはベニズワイガニかズワイガニ *C. opillio* の2種類だけです。さらに、白いカニは甲羅の左右両端に1つずつ棘があり（ズワイガニにはない）、ベニズワイガニの特徴を有していたため（Jadamec *et al.*, 1999）、この白いカニがベニズワイガニだと確認できました。このカニは全体的に白色ですが、眼（複眼）だけ

黒っぽい色素がありました。また、甲幅（甲羅の幅）が94.8mmで、はさみ幅が16.1mmでした。ベニズワイガニのオスは成熟すると甲羅に対してはさみが大きくなるため（養松ほか, 2007）、このカニは成熟したオスだとわかりました。さらに、ベニズワイガニの甲幅が90mmを超えるのにふ化から約9～11年かかるので（前田・内山, 2011）、このカニは少なくとも9歳以上であると考えられました。

このカニは何らかの理由で色素を欠いてしまった白化個体と考えられますが、なぜ白化したのかはわかりません。水産研究所におけるこれまでの調査で白化個体は見つかったことはなく、科学的な報告も少ないため（村岡・本間, 1993）、ベニズワイガニとしてはとても珍しいものだと思います。

【参考文献】

- Luke S Jadamec, William E. Donaldson, Paula Cullenberg. Biological field techniques for *Chionoecetes* crabs. Alaska Sea Grant College Program, Fairbanks. 1999.
- 前田経雄, 内山 勇. 海洋深層水利用によるベニズワイの脱皮・成長の解明. 海洋と生物 2011;33: 575-579.
- 村岡健作, 本間 肇. 北海道沖で得た白化のベニズワイガニ. *CANCER* 1993;3: 23-25.
- 養松郁子, 白井 滋, 廣瀬太郎. ベニズワイ *Chionoecetes japonicus* 雄の相対成長の変化と最終脱皮の可能性. 日本水産学会誌 2007;73: 668-673.

内水面漁業に関する研修会の開催について

内水面課長 北川 慎介

令和5年9月21日に当研究所において「内水面漁業に関する研修会」を開催しました。当研修会は、主に内水面漁協の関係者を対象にしたもので、これまで3年に1回開催してきましたが、コロナ禍で開催できない年が続き、今回は5年振りの開催となりました。

研修会では、近畿大学農学部水産学科准教授の亀甲武志さんを講師として招き、「自然再生産による水産資源の増殖の取り組み」として、①市民、企業、行政および専門家が一体となったビワマスの産卵床造成と仮設魚道設置の取り組み、②禁漁区設定による在来イワナ保護の取り組みと下流域への稚魚の染み出し効果について、③禁漁区の設定、外来魚の駆除および水田を利用した種苗生産放流による琵琶湖でのホンモロコの資源回復について説明していただきました。いずれも今後の本県内水面での取組に直結する話で、資源回復が目に見える形で表れており、とても興味深く参考になることばかりでした。出席者の方々も真剣な眼差しで話に聞き入っていました。

亀甲さんには、さらに、研修会場で琵琶湖産ニゴロブナを使った亀甲さん自家製の鮒ずしを振る舞っていただきました（亀甲さんは、鮒ずしづくりの達人としての顔を持つことが知られています）。私もいただきましたが、鮒ずしは、口に入れると強い酸味を感じますが、噛みしめると熟成された鮒の旨味が口の中に広がっていくようで、とても味わい深かったです。参加者の皆さんにも好評で、研修会後のアンケートで、「鮒ずしが美味しかった」、「珍味だった」と感想を述べられている方もおられました。なお、亀甲さんには、翌日も内水面課の河川調査に同行していただ

き、調査区域に分布する魚の数の推定方法や、河川内での魚の移動を把握するための標識方法等、技術指導をしていただきました。

研修会では、当研究所からも、野村主任研究員が「サクラマスを増やすための効果的な放流手法とは？」と題し、夏場にサクラマスの適水温が維持される河川上流域での稚魚放流および当研究所で養成した親魚を河川に放流し自然産卵させる取組みの研究について発表しました。また、勘坂主任研究員が「漁業権魚種の疾病について」と題し、令和5年の夏に県内の河川で7年ぶりに発生が確認されたアユのエドワジエラ・イクタルリ感染症の症状等について発表しました。

今回、27名の方に研修会に参加していただき、会場で様々な質問や意見をいただきました。アンケートでは、「現場の状況に沿った研究を」、「魚を増やす、遊漁者を増やす取り組みを」などの要望をいただきました。また、全ての回答者から「参考になった」、「毎年または数年に1回は開催してほしい」と回答をいただき、とても有意義な会を開催できたと思っています。

講師をしていただいた亀甲さん並びに参加者の皆様には厚くお礼申し上げます。いただいた意見、要望は、今後の研究や研修会に活かしていこうと思っています。

富山湾での養殖研究の成果① ～海藻クロモとガゴメコンブの養殖漁業が開始～

栽培・深層水課 副主幹研究員 松村 航

富山県の漁業と言うと、定置網漁業が主となりますが、来遊状況により漁獲が左右されることから、漁業経営の安定のため、富山湾でほとんど行われてこなかった養殖漁業も必要となってくると考えられます。

筆者は、これまでに射水沖、魚津沖および入善沖で海藻の養殖試験を、各漁協や漁業者の協力のもと行ってきました。また、現在、上記3漁協の他に、朝日町や滑川市の若い漁業者たちも海藻養殖などに興味を示しています。これまでは海藻の養殖業を行うための区画漁業権をほとんどの漁協が持っていない状態でしたが、魚津と入善漁協が新たに免許を受け、令和5年度からクロモとガゴメコンブの養殖漁業が始まりました。研究の成果が実を結び、ようやく今年の3月以降からこれらの出荷が本格的に始まると期待されます。



富山湾でのクロモの海中養殖

クロモ（県内ではイワモズクやクロモズクなどと呼称）は、海藻の中では最も高価かつ美味しい海藻と言われています。胞子体を発生させるのが難しい海藻ですが、発生条件等を明らかにできたことで、平成22年に射水市海老江海岸で、人工採苗による海中育成に全国で初めて成功しました。その後、射水沖と入

善沖でクロモ養殖試験に成功しています。クロモの養殖物の出荷は全国初となります。養殖クロモの特徴は、天然物よりも藻体が大きく、生長も早いので天然物のシーズンよりも早い時期に出荷が可能であることです。

ガゴメコンブは、本書No.26に海中養殖に成功という記事で執筆していますが、富山湾のような暖水海域での養殖は初となります。通常、収穫サイズに生長させるには2年かかりますが、海洋深層水を活用した陸上水槽での種苗培養技術を開発したことで、ほぼ1年での出荷が可能となりました。この技術を活用すれば、日本全国の暖水海域でも冬から春にかけて海中養殖が可能となります。また、コンブの幼体を水槽壁面で大量に発生させる新たな方法を開発し、種苗を大量に生産することも可能となりました。

クロモとガゴメコンブの養殖方法として、適水深を考慮し、育成ロープ上部にクロモを取り付けた複合養殖も昨年12月の沖だしから試みています。最適でかつ作業負担の少ない養殖方法を提案し、漁業者の意欲と収入アップに貢献したいと考えています。また、富山湾の幸として、漁業者が養殖した美味しい海藻を食べていただくことで、県民のウェルビーイングにも繋がっていくと考えています。

今後、養殖漁業を安定して行っていくためには、種苗生産施設の確保と海域における養殖施設の拡大が課題となります。関係各所のご協力をお願いしたいと思います。また、海藻の養殖に興味を持ち、今後やってみたいと考えている漁協や漁業者の方は、ぜひ筆者まで連絡いただければと思います。

令和5年「水路記念日」海上保安庁長官表彰を受賞しました

立山丸 船長 飯澤 光浩

海上保安庁から令和5年9月12日付けで令和5年「水路記念日」海上保安庁長官表彰を受賞することになり、同年9月20日に第九管区海上保安本部海洋情報部の乳井部長他4名が来所され、感謝状と盾が贈呈されました。本表彰は水路測量や海象の観測に協力などした個人および団体を表彰するもので、水産研究所は漁業調査船立山丸での海洋観測データの提供による海洋情報業務への貢献が評価されました。

漁業調査船立山丸では、毎月1回の沿岸定線海洋観測調査をはじめ、イカ釣りやトロール等の漁獲調査を実施しており、海洋観測調査では富山湾から佐渡島西側までの約30カ所

の調査点で気象状況を記録し、CTDを用いて表層から水深500mまでの水温・塩分等を深度別に測定しています。観測は人員を交代しながら夜通し行い、1月の真冬の寒い月でも調査しています。

水産研究所では海上保安庁からの依頼により、平成24年7月から海洋観測データの提供に協力させていただいております。提供したデータは船舶の安全運航や漁業、防災、海洋開発に有効に活用されており、今後も立山丸乗組員一同心を引き締め、安全運航と正確なデータを提供できるように努め、水産業の発展に繋がればと思います。



贈呈された盾と感謝状

編集後記



今回は、野外で発見した病魚や珍しい個体の紹介と、野外における技術指導や海中での海藻養殖の記事を掲載しました。水産研究所での調査は野外の調査が多いため、そこで得られるデータは水産業の実態を反映したかけがえのないデータとなります。我々研究員はより一層、漁場や市場に積極的に調査に行き、皆様から教えていただいた水産業の実態を踏まえた研究を進めていきたいと思っています。(K.K)

富水研だよりは下記URLおよびQRコードからお読みいただけます。

https://taffrc.pref.toyama.jp/nsgc/suisan/link_flat.phtml?TGenre_ID=329&t=pdf

