



No.7

(令和 8(2026)年 3 月 17 日発行)

とちぎ水試ニュース

栃木県水産試験場
〒324-0404 大田原市佐良土 2599
TEL : 0287-98-2888
FAX : 0287-98-2885



Instagram



facebook

【目次】

- 成果報告：近年のアユの遡上の早期化について
- 試験の紹介：スマート水産業への取組について
- トピックス：アウトドアアクアリウム体験会を開催しました！
：「河川環境からみたアユ漁場活性化研修会」を開催しました！

○成果報告

近年のアユの遡上の早期化について

水産研究部

全国有数の天然アユの漁獲量を誇る那珂川で、アユ資源を持続的に利用するための研究に取り組んできたので、その成果を紹介します。

【アユは川と海を行き来する】

アユは川の魚というイメージがありますが、実は川と海を行き来する魚です。秋になると那珂川の中下流で産卵し、ふ化した稚魚は茨城の海へ下ります。海で冬を越して成長したアユは、春になると再び川を遡上し、栃木に帰ってきます。

【解禁直後から良型の天然アユ】

茨城県境に近い茂木地区で、その年最初にアユが捕れた日を「初遡上日」としています。

この初遡上日は年々早まっており、その結果、昨年は解禁直後の 6 月から良型の天然アユが釣れるなど、うれしい変化が見られました（図 1、写真 1）。

【産卵は遅いが遡上は早い？】

一方、温暖化による夏の長期化に伴い、産卵行動が遅れる傾向が報告されています。“産卵は遅いが翌春の遡上は早い”この謎を解明するため、アユの生まれ日（ふ化日）と遡上日の関係について検証しました。

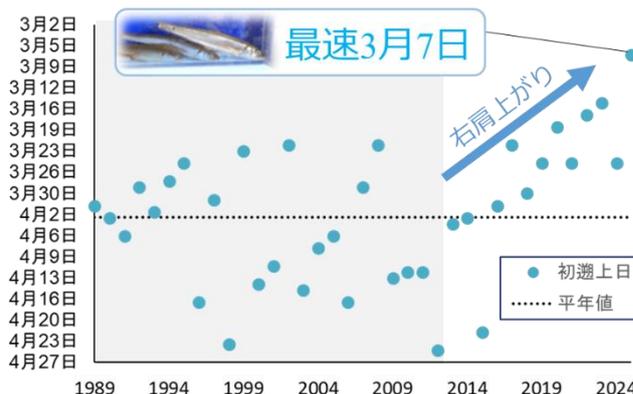


図 1 初遡上日の推移（シーズン最初の採捕）



写真 1 解禁日に釣れた良型の天然遡上アユ

【耳石で分かるアユのふ化日】

アユのふ化日は、耳石から推定します。耳石は頭部にある小さな器官で、1日ごとに「日周輪」が形成されるので、この輪の数を数えることで、ふ化日が分かります(図2)。

2013年から2025年の遡上魚の耳石を解析した結果、ふ化時期は年々遅れる傾向にあり、約1か月遅くなっていることが分かりました(図3)。やはり、ふ化は遅くなっているのです。

【温暖化がアユの遡上時期に影響】

アユの成長と水温の関係に着目し、積算海水温と初遡上日の関係を解析しました。その結果、1月～3月の水温が高いほど初遡上日が早いことが明らかになりました(図4)。

アユは水温が高いほど成長が早いことが知られていますが、近年温暖化により那珂川河口の海水温は上昇しています。この水温上昇による高成長が、遡上開始を早めている可能性があります。

【早生まれの高成長がカギ】

実際に、アユの全長と日周輪をもとに「日間成長率」を算出したところ、海での成長速度は上昇していることが分かりました(図5)。

特に近年は、昔は成長に不利だった早生まれのアユが急速に成長する傾向がみられ、“生まれが早いほど遡上も早い”という関係が強まっています。その結果、高成長の早生まれアユが、ふ化時期の遅れを取り戻し、遡上開始を早めていると考えられます。

【アユの遡上、さらに早まる?】

海水温の上昇が続けば、アユの遡上はさらに早まり、解禁直後から良型個体が釣れる傾向が強まるかもしれません。こうした変化に対応し、今後の資源管理のあり方を検討するためにも、継続的なモニタリングが重要です。

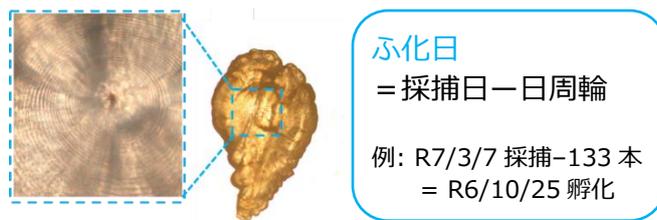


図2 アユの耳石、ふ化日推定方法

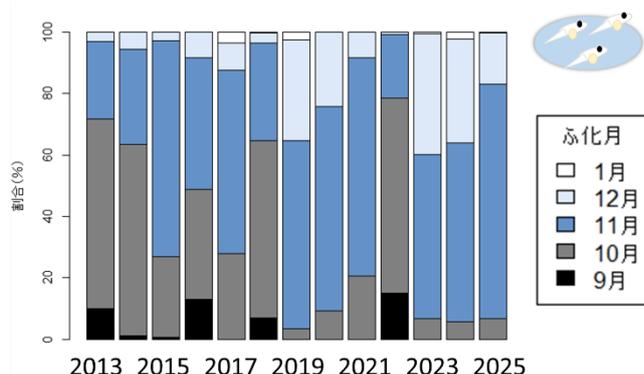


図3 採捕した遡上アユのふ化日組成

1～3月積算海水温 vs 初遡上日

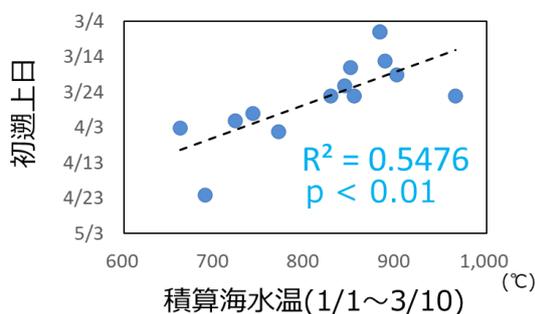


図4 1～3月の積算海水温と初遡上日の関係

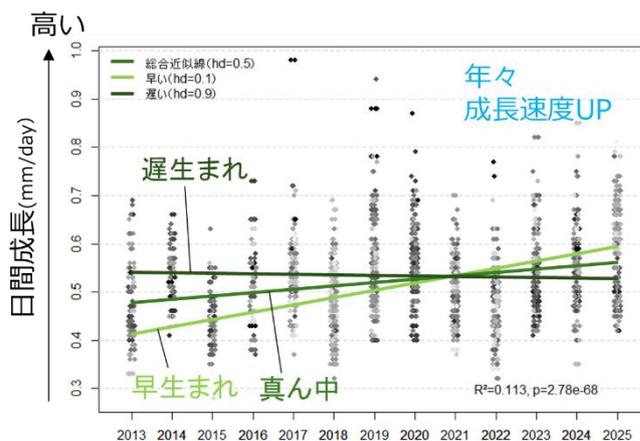


図5 採捕した遡上アユの日間成長率の推移

○試験の紹介

スマート水産業への取組について

指導環境室

本県では、生産量の41%を占めるアユ（276トン、全国第4位）、37%を占めるニジマス（250トン、全国第6位）やその他マス類（イワナ、ヤマメなど）を中心とした池中養殖漁業が57件の経営体により行われています。近年、アユ、マスともに需要の高まりをうけ需給が逼迫した状況が続いておりませんが、生産者の高齢化や減少、生産資材の高騰、養殖環境の変化等により需要に応じた供給ができず、生産体制の維持が困難になっています。

こういった人手不足や生産コスト上昇の中で生産規模の維持を図るためにはスマート技術の導入による効率化・省力化が不可欠です。ただ、現在販売されているスマート養殖機器は生産規模の大きい海面養殖業向けの機材が多く内水面養殖に向けて転用できるか不透明な部分があります。そこで、栃木県では水産業に関係するICT・IoT機器の開発や試験導入を行い、スマート水産業を活用した生産体制を確立することで、養殖生産者の省力化・高効率化を目指します。

養殖生産現場では魚の様子を確認するとともに、重要になるのが水質測定です。水質と一口にいっても、水温、溶存酸素量（DO）、濁度、アンモニア濃度等、健全な環境で魚を育成するために把握する測定項目は多岐にわたります。県内養殖生産者に聞き取りを実施したところ、水温はほぼ全ての養魚場で測定していますが、日々の溶存酸素量まで測定を実施しているところは稀でした。また、測定頻度についても長年同じ環境で養殖を実施しているとおよその水温変動を「経験」と「勘」で把握することができるようになりますが、そのような経験と勘は属人的であり複数の養殖従事者では共有できないことが多いです。さらに、温暖化による養殖魚の飼育環境の変化やそれに伴う疾病の発生が従来の予測を大幅に超えて発生することがあり、経験と勘による対応が通用しないことが増えてきています。

そこで、水産試験場では株式会社farmoと共同でセンサの開発を行いました。株式会社farmo製のプライベートLoraモジュールが実装されたfarmo本体へ、光学溶存酸素センサRDO@Blue（In-Situ社製）を組み込みました。本センサは蛍光式測定を採用しており、設置前の校正やコンディショニングが不要であることが特徴です。

また、本装置の最大の特徴はその通信範囲の広さにあります。通信方式はLPWA（プライベートLora）を採用しており、最大半径2kmの通信範囲を確保したものとなっており、10分ごとに水温及びDOを取得し、クラウド上に送信するようにしました。開発したセンサは太陽光発電パネルを備え、内蔵のバッテリーへ充電できる仕様となっており、電源の確保が難しい池周辺にあっても、場所を選ばず設置できる特徴があります。また、通信規格としてLPWAを採用しているため、通信に伴う消費電力量が通常のLTE通信やWi-Fi通信と比べ格段に少なく、バッテリー消費も低く抑えることが可能なこ



図 センサ本体



図 スマホ上の表示図

とから、長時間駆動が可能となりました。通信範囲は最低でも半径 2km をカバーしており、県内にある養殖場であれば、敷地全体をカバーすることが可能です。また通信契約はサーバーデータ送信用の親機 1 台で済むため、総合的な通信コストの低減をすることが可能となります。

本センサを活用し高 DO 区と低 DO 区においてニジマスの飼育試験を実施したところ、両試験区ともに換水直後に DO が増加し、給餌後に著しく DO が低下する傾向にありました。低 DO 区では注水とエアレーションを調節することで一貫して低い DO を維持し、最も低くなる場合は 1.68mg/L まで低下し、特に午後の給餌の際は摂餌が著しく不活発になる様子が確認されました。飼料効率について高 DO 区は 112.3% でしたが、低 DO 区は 88.9% であり、23.4% の差が見られました。このように溶存酸素量一つとっても日間で大きな変動を示し、成長に大きな影響を及ぼすことがわかりました。つまり、養殖魚の生産効率を最大化するためには継続的な溶存酸素のモニタリングは必須であり、高 DO 環境を維持するために、適時適切な選別、分養を行うことが重要です。

養殖生産の中で長い時間を要する作業として、給餌作業が挙げられます。給餌形態は魚種ごとに異なり、マスは自動給餌器若しくは手撒き、アユは自動給餌器を活用しているところが多いです。手撒きは魚の様子を目視で観察しつつ、細かく餌を調節できるメリットはありますが、給餌時間中は人員を池に貼り付けている必要があり、その他の作業を行うことが難しいというデメリットがあります。また、機械式の自動給餌器は「決まった時間に決まった量を給餌する」ことに特化しておりますが、過剰給餌が発生することがあります。特にアユについては過剰給餌が疾病発生を引き金になり、大量死亡を引き起こすことがあります。そのため、アユについては他魚種よりも適切な給餌制御が求められますが、1 回の給餌時間が 10~15 分間と長く、常に監視することが困難です。今後、水産試験場では海面養殖で導入されつつある、カメラ付きスマート給餌器による効果検証を行う予定です。



図 スマート水産機器導入イメージ

〇トピックス 1

アウトドアアクアリウム体験会を開催しました！

とちぎの魚に対する興味・関心を高めるため、令和7年9月14日に、県内在住の親子10組を対象に、水辺の環境を水槽内で表現する「アウトドアアクアリウム体験会」を開催しました。

なかがわ水遊園内にある人工水路を会場に、那珂川に生息する魚たちを自分で捕まえて、自分だけの水槽をつくり観察する、非日常的な体験をしていただきました。

当日は、アウトドアアクアリウムの講師として、TikTokやInstagramで注目されている若手クリエイター「少年の水族館」のお二人をお招きし、おしゃれな水槽の作り方や川での魚の捕まえ方を分かりやすくレクチャーしていただきました。

また、県内のアウトドア企業 WILD-1 から、水辺で遊ぶ際の安全対策を紹介いただいたほか、栃木県の釣り大使 ひと×コト×sakana 栃木 PR アンバサダーの2名も参加し、釣り人目線でのアクアリウムを制作するなど、様々な関係者が一丸となって体験会を盛り上げてくれました。

参加した子供たちは、びしょ濡れになりながらも目をキラキラさせ、普段めったに触れる機会のないウナギやナマズなどの大きな魚を捕まえては、水槽に入れて近くで観察し、大興奮しっぱなしの記憶に残る特別な1日になったのではないのでしょうか。この子供たちの中から、将来どんなさかなモンスターが誕生するのか、今から栃木の水産の未来が楽しみで仕方がありません。



世界に一つだけの水槽を作ろう
那珂川をつくる
アウトドア
アクアリウム体験
OUTDOOR AQUARIUM WORKSHOP

参加無料
抽選 10組

【申込期限】
9月3日(水)

応募資格
栃木県内在住
・1組あたり2〜5名
・親子や友人などのグループ
・小学生以下は保護者同伴

特別ゲスト
TikTokやInstagramで注目の若手クリエイター
少年の水族館 おけ氏
アウトドアアクアリウムクリエイター

現地の水辺環境を再現する“アウトドアアクアリウム”
なかがわ水遊園の人工水路に生息する那珂川の魚たちを
自分で捕まえて、自分だけの水槽をつくる
新たなアウトドアの楽しみ方をこの機会にぜひ。

2025. 9.14 SUN
受付 10:00 体験 10:30-13:00

会場 なかがわ水遊園内の人工水路
那珂川大感謝祭会場内 (栃木県大田原市佐良土2686)

【主催】 栃木県水産試験場
【協力】 栃木県なかがわ水遊園

【イベント募集チラシ】



【イベントの様子】

〇ピックス 2

「河川環境からみたアユ漁場活性化研修会」を開催しました！

令和7(2025)年10月9日(木曜日)に水産関係者や河川管理者など48名を対象に「河川環境からみたアユ漁場活性化研修会」を開催しました。

近年、地球温暖化による水温上昇や、青ノロ(カワシオグサ)の異常繁茂など、アユ漁場は様々な課題に直面しています。

当日は、カワシオグサ研究の第一人者である豊田市矢作川研究所研究員の内田朝子氏に『矢作川での大型藻類防除の取組』について講演いただきました。

続いて、県内におけるカワシオグサの現状やアユとの関係性等について水産試験場の高木主任研究員から報告しました。

さらに、地球温暖化が奏功してか天然遡上アユが急増している鬼怒川における『アユを増やす取組』について、鬼怒川漁協の参事兼事務局長 郷間康之氏より講演いただきました。

アユが元気に泳ぐ川づくりのため、今後も関係機関と連携して取り組んでいきます。



写真1 内田氏の講演

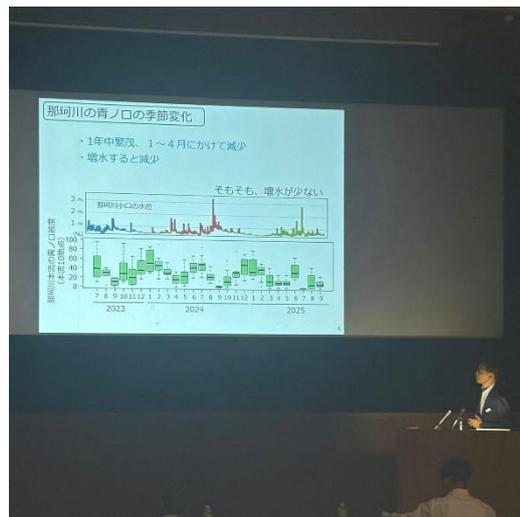


写真2 会場からの報告



写真3 郷間氏の講演

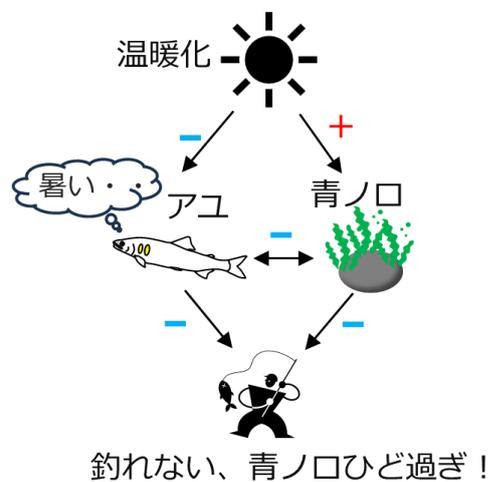


図1 アユと青ノロの関係のイメージ