

調査試験報告要旨

〔水産研究部〕

飼料効率検証試験 —ヤシオマス— (p6)

約 1.3kg のヤシオマスにおける飼料効率を検証するため、銘柄の異なる 3 種類の市販飼料を用いて飼料効率の比較試験を行いました。各飼料の魚粉含量と飼料効率には明瞭な関係性が認められませんでした。このことから、魚粉の質や、魚粉以外の原材料など、飼料の原材料や組成比に現れない項目が飼料効率に影響を与えている可能性が示唆されました。

飼料効率検証試験—アユ— (p7-8)

アユ (平均体重 25 g) を対象に、銘柄の異なる 3 つの飼料について 1 ヶ月間の補正飼料効率を比較しました。その結果、動物性飼料比率と補正飼料効率に相関は見られませんでした。また、各試験区のアユを素焼きで 16 名のパネラーに提供し、味、香り、食感および脂の乗りについて順位付けをしてもらい、試験区毎に得点化する官能評価試験を行いました。その結果、動物性飼料比率と、味、香りおよび食感との間に正の相関が見られ、脂の乗りとの間に負の相関が見られました。このことから、取り上げ前 1 ヶ月間に投与する飼料を切り替えることによって味、香り、脂の乗りをコントロールできる可能性が示唆されました。

ニジマス系統間成長比較試験 (p9-10)

県内流通しているニジマスの系統別の特性を把握するため、飽食給餌区および制限給餌区を設け、成長比較試験を行いました。その結果、それぞれの系統・給餌方法ごとに成長の違いが見られ、飼料効率にも差がありました。このことから、飼育環境や生産体制に適するニジマスの系統を選択することは、生産の効率化に寄与する可能性が示唆されました。

全雌三倍体サクラマス作出手法の検討 (p11)

全雌三倍体サクラマスを作成するための倍数化処理について、最適な条件の検討を行いました。倍数化処理時の処理温度および処理時間をそれぞれ変えた 3 試験区を設け試験を行った結果、26℃で 40 分間処理を行った場合に最も効率よく全雌三倍体を作成できる結果となりました。しかし、この結果は過去の試験結果と比較して、倍数化率

および孵化率ともに低く、倍数化処理法として最適でない可能性が示唆されました。

養殖池モニタリングシステムの開発 (p12-13)

効率的に養殖池をモニタリングするために、遠隔で水温及び溶存酸素濃度を測定できるセンサを開発しました。また、溶存酸素濃度が成長速度に及ぼす影響を併せて調査しました。開発したセンサは LPWA (低コスト長距離通信規格) を採用しており、長期稼働、広範囲のモニタリングを実現し、スマートフォン等の汎用端末で池の状況を確認できるようになりました。また、マス類の安定的な成長を維持するためには、適切な溶存酸素濃度を把握することが重要であることがわかりました。

アユの異型細胞性鰓病の発病原因の解明と防除法の開発—養殖場における PaPV 動態調査 1— (p14-15)

アユ養殖における異型細胞性鰓病 (以下 ACGD と記す) の原因であるアユボックスウイルス (以下 PaPV と記す) の感染経路を特定するため、養殖場における ACGD 発症アユの PaPV 保有状況を PCR 検査により確認したところ、発症から 144 日以降も陽性が確認され、長期間にわたり保菌状態が維持されていることがわかりました。

アユの異型細胞性鰓病の発病原因の解明と防除法の開発—養殖場における PaPV 動態調査 2— (p16-17)

アユ養殖場における PaPV の感染経路を推定するために、スワブ法により養殖場関連施設における PaPV の存在の有無を調査したところ、ACGD の原因である PaPV が施設内の多くの箇所に残存していることが判明しました。

アユの異型細胞性鰓病の発病原因の解明と防除法の開発—養殖場における PaPV 動態調査 3— (p18-19)

PaPV 既発生養殖場における、施設、用具及び手指のイソジンによる消毒の効果を検証しました。2022 年は、種苗導入の前に、施設及び用具を 200 倍希釈イソジンで消毒し、生産前期、中期、後期にスワブ法により各施設・用具の PaPV 汚染状況

調査試験報告要旨

を調査しました。2020年、2021年の調査で陽性であった箇所も含めて、生産前期の調査ではすべての箇所で陰性となったことから、種苗導入前にイソジンで施設や用具を消毒することで場内を清浄化できることがわかりました。また、生産中期、後期を通じて2020年、2021年の調査よりも各所の陽性率を低くすることができました。

アユの異型細胞性鰓病の発病原因の解明と防除法の開発—養殖場における PaPV 侵入経路の解明— (p20)

県内で捕獲された魚食性鳥類の糞を対象に PaPV の保有調査をしたところ、カワウでは15羽中11羽、サギ類では4羽中3羽から PaPV が検出されました。鳥類は養殖場内において排泄することがあることから、ACGD の蔓延の一因となっている可能性が考えられ、防疫上防鳥対策も重要であると考えられました。

アユの異型細胞性鰓病の発病原因の解明と防除法の開発—異型細胞性鰓病の発症要因の解明3— (p21-22)

ACGD 感染耐過群と未発症群の同居感染試験により、感染耐過魚から未発症魚へウイルス DNA の伝播が生じるか調査しました。3回の同居感染試験を通じての死亡はみられなかったものの、1回目と3回目には未発症魚の PaPV の保有が確認されました。このことから、感染耐過し、回復した魚も ACGD の発症原因となる可能性が考えられました。また、感染耐過魚のウイルス保有状況を調査したところ、ACGD 発症から3ヶ月以上が経過しても PaPV の保菌状態が維持されていました。

生産コスト低減のための魚病被害軽減技術の確立—冷水病に対するアユの系統別抗病性検証試験— (p23-24)

アユ冷水病は、アユの系統間で抗病性に差があることが報告されています。栃木県内における放流用種苗の系統選択の参考とするため、栃木県漁業協同組合連合会で生産されている複数系統のアユ種苗を対象に冷水病原菌による感染試験を実施しました。

その結果、A型(渡良瀬川)株攻撃群はダム湖<

新とちぎ系≤那珂川系≤七色系の順で、B型(那珂川)株攻撃群はダム湖系<那珂川系≤新とちぎ系<七色系の順で生存率が高くなりました。七色系はいずれの株に対しても高い生残率を示し

(97-99%)、ダム湖系はいずれの株に対しても最も低い生残率を示しました。那珂川系と新とちぎ系はB型株の攻撃に対して生残率がやや低い傾向(82-89%)となりました。

水産防疫対策委託事業(水産動物疾病のリスク評価、国際基準・情勢に対応したアクティブサーベイランス等の実施) —栃木県におけるアユ冷水病発生株の調査— (p25)

本課題では、2020年に高野らにより開発されたマルチプレックス PCR 法による冷水病原菌の遺伝子型分類法を用いて、2022年に栃木県内河川から単離した冷水病原菌46株と2004-2007年に単離した6株の遺伝子型を解析し、2016-2021年の63株の遺伝子型データを加えて発症した遺伝子型の傾向を解析しました。

その結果、2022年に単離した46株は7種の遺伝子型に分類され、2016-2021年までと同様に CD45 型と CDC5 型が8割を占めました。また、2004-2006年については、CD45 型と CDC5 型は確認されませんでした。

CC08 型は2021-2022年にX川で経年的に確認され、2021-2022年の分離株の中で最も多い遺伝子型となっていたため、近年X川に偏って存在している可能性が示されました。

また、2021-2022年に栃木県内の同一地点から複数菌株が採取された19事例(75株)では、解禁後経時的に同所から複数の遺伝子型が検出されるようになる傾向が確認されました。

天然釣獲アユの親魚活用への検討 (p26)

河川で釣獲された天然アユを親魚として用いるには、友釣りによる針傷から回復させる必要があります。また、種苗生産施設の汚染を防ぐため、冷水菌等を保菌している雄親魚については親魚候補から外すか除菌をする必要があります。そこで、これらの問題への対処手法について検証を行いました。その結果、親魚に用いる釣獲魚は7月末までに採捕し、収容前に薬浴を行うことにより生残率を高められることがわかりました。また、事前

調査試験報告要旨

に雄親魚の個体別保菌状況について精液を対象にPCR検査し、冷水菌陽性となった個体については、水産用医薬品であるフロルフェニコールの腹腔内注射により精液の清浄化が可能であることがわかりました。

中禅寺湖における魚類等の放射性セシウム汚染状況調査 (p27)

中禅寺湖の放射能汚染の現状を把握するため、魚類等のセシウム 137 濃度を調査しました。原発事故以降、ほとんどの魚類等についてセシウム 137 濃度の減少が確認されました。また、種によってセシウム 137 濃度の減少速度が異なることがわかりました。今後も魚類の放射能汚染の動態解明に向けた調査研究の継続が必要です。

中禅寺湖におけるレイクトラウトの胃内容物調査 (p28-29)

中禅寺湖における増加傾向にあるレイクトラウトの胃内容物調査を実施しました。胃内容物の湿重量当たりの組成をみるとワカサギが最も多く、次いで魚類という結果になり、魚食性の強さが確認されました。放流直後の菖蒲ヶ浜及び千手ヶ浜のサンプルからヒメマスが確認されましたが、放流5日後の個体からは確認されなかったことから、放流場所におけるレイクトラウトの食害は限定的であることがわかりました。

〔指導環境室〕

那珂川アユ遡上・放流状況調査 (p30-31)

2022 年の那珂川におけるアユの遡上および放流状況について調査しました。アユの初遡上日は3月17日で、平年(4月4日)よりも18日早く確認されました。遡上日誌に基づく換算遡上群数は53.0群で、前年(42.8群)よりも増加したものの、平年(60.0群)よりも少ない確認になりました。アユ種苗の放流尾数は84.2万尾で前年から更に減少し、これらのうちの7割弱が4月20日までの早い時期に放流されました。

那珂川アユ漁獲量調査 (p32-33)

2022 年の那珂川におけるアユ漁獲状況を調査しました。漁期を通じた釣れ具合は8.1尾/人/日で、平年(9.8尾/人/日)と比較し、少ない結果となり

ました。投網による獲れ具合は2.1kg/人/日で、平年(2.8kg/人/日)よりも少なくなりました。また、釣りの出漁日数は一人当たり10.3日、投網の出漁日数は9.5日でした。釣りの出漁者数は8.7万人(前年7.1万人)となり、前年よりは僅かに増加したものの調査開始以来2番目に少なくなりました。

那珂川における 2022 年遡上アユの孵化時期推定について (p34-35)

持続可能なアユ資源の利活用を図る上で必要な情報収集をするため、遡上アユの孵化日組成を推定しました。その結果、2022年の遡上魚は10月中旬生まれが最も多く、全体の23.5%を占めました。また、2020年および2021年と比べて孵化時期が大きく前倒しになっていました。さらに、採捕月ごとに遡上魚の孵化日組成を比較したところ、3月遡上群はすべての個体が10月中旬までに孵化していたのに対し、5月遡上群は10月下旬も続き、孵化時期のピークにも相違が認められました。このことから、これまでの結果と同様に、孵化日が早い個体ほど早く遡上している可能性が示唆されました。

環境収容力推定手法開発事業—放流試験によるアユの日間成長率の推定— (p36)

利根川水系の3河川でアユの種苗放流試験を行いました。その結果、日間成長率は種苗サイズが小さいほど高く、また、水温が低い河川では低い傾向がみられました。このことからアユ種苗の放流にあたっては、河川の水温変動を事前に把握し、放流時期や育成期間を設定することが必要と考えられます。

環境収容力推定手法開発事業—解禁初期に釣獲された天然アユの孵化日組成— (p37-38)

那珂川水系において、解禁当初に上流域支流と本川中流域の2地点で釣獲された天然遡上アユの孵化日組成と体重を調査し、その結果、上流域の釣獲アユは晩期に孵化した個体の比率が低いことがわかりました。また、中流域では孵化日が早いほど体重が大きい傾向が見られましたが、上流域では確認されませんでした。那珂川水系の一部の支流では伝統的に上流域の解禁時期を中流域よりも遅くしている事例があります。今回の結果から、

調査試験報告要旨

天然資源の実態を考慮すると合理的な漁場利用手法と考えられました。

ICTを活用した釣り人の満足度調査 (p39-40)

おじか・きぬ漁協管内の溪流魚（イワナ、ヤマメ、ニジマス）を対象として ICT を活用した釣り人の満足度を調査しました。延べ 114 件の投稿が得られ、満足との回答数は 107 件 (93.9%) で、不満足 7 件 (6.1%) に比べて非常に多い結果となりました。釣り方ごとに満足と回答した理由を集計したところ、フライでは、魚のきれいさやサイズ、釣れた魚種など、魚に対するこだわりが強い傾向が見られました。また、釣行した漁場の内訳を釣り方ごとに見ると、ルアー、フライ、テンカラで異なっており、3 種類の釣り方間で嗜好性や漁場の選択基準が異なることが示唆されました。今回の調査結果から、漁場の使い分けによってニーズの異なる釣り人層の満足度を高めることができると考えられました。

外来魚による漁業被害抑制技術の確立—モデル河川における駆除技術の開発と効果検証— (p41-42)

県内に広く侵入しているコクチバスについて、那珂川水系逆川を対象に調査を行いました。本調査は平成 27 年から継続して行っていて本年度で 8 年目の調査となります。本年度の調査時間は延べ 77.4 時間、捕獲尾数は 71 尾でした。CPUE は、リバウンド現象が発生した 2021 年の 2.05 から半減し、0.92 となりました。釣りによる継続的な駆除を実施することにより、水産重要種のアユを捕食する 30cm 以上の大型個体を低密度に抑制できる可能性が示唆されました。前年の捕獲状況（低い空胃率、少ない採捕個体数）から 2023 年はリバウンド現象が起きる可能性があり、注意が必要であると考えられました。

外来魚による漁業被害抑制技術の確立—駆除技術の普及と開発— (p43-44)

県内に広く侵入しているコクチバスについて、テトラ等の河川構造物に隠れる個体の駆除方法（大塚メソッド）の改良と効果検証を行いました。本手法は、河川水温の低下に伴い捕獲効率が大きく低下することから、8-9 月に実施することが効率的であると考えられました。また、捕獲に際し生きたおとりのコクチバスを使用する従来の方法

は、最初におとりを確保することやおとりの扱いに注意を払う必要がある点が捕獲効率上昇の課題となっていました。大型のルアーをおとりの代わりとして使用したところ、これらの作業の負担が解消されるとともに捕獲効率が高まることが確認されました。

外来魚による漁業被害抑制技術の確立—光集魚トラップの効果検証— (p45-46)

青色 LED ライトによる集魚効果を利用して湖沼のオオクチバス稚魚を捕獲する光集魚トラップ（通称谷沢トラップ）について、河川でのコクチバス稚魚捕獲の効果検証を行いました。その結果、那珂川水系江川で 6 尾を捕獲しましたが、全て正の走光性を失っていると推測されるサイズであったため、コクチバス稚魚の場合は孵化から間もない正の走光性を有するサイズのものがある時期や稚魚が流される増水発生の前を狙ってトラップを仕掛けることが重要であると考えられました。

カワウ対策技術の高度化—GPS ロガーを使用したカワウの行動追跡— (p47-48)

カワウ対策を効果的に推進するため、ねぐら・コロニーと漁場の位置関係等、カワウの行動に関する情報を収集するため、位置情報記録装置付き発信器（GPS ロガー）を用いたカワウの行動追跡調査を実施しました。その結果、2021 年 4 月 25 日～2022 年 7 月 21 日の約 15 ヶ月の行動履歴データを回収、解析することに成功しました。得られたデータから、追跡個体は栃木県の他に関東地方の 3 県を活動範囲としていること、繁殖期にはアユの放流場所に 1 日に複数回往復していること、繁殖期と非繁殖期の行動パターンに違いがあることが分かりました。

ブラウントラウト侵入状況調査 (p49)

那珂川支流の黒川上流域において、ブラウントラウトの採捕調査を実施しました。その結果、16 尾のブラウントラウトが採捕されました。今年度は全長 25cm 以上の比較的大型の個体も確認されました。また、黒川流域では水路等でもブラウントラウトの侵入情報が寄せられており、今後は水路も対象に調査を進めていく必要があります。

調査試験報告要旨

希少魚を含めた水生生物の生息状況調査 —ミヤコタナゴ生息状況調査— (p50-52)

ミヤコタナゴの生息状況を把握するため、秋に県内4カ所の生息地において調査を行いました。羽田生息地では、2021年6月に40個体標識放流し、今年度の調査では標識がない再生産した個体が1尾採捕されました。滝岡生息地では泥上げ作業時に73個体の生息を確認し、そのうち稚魚は26個体でした。A生息地の生息数は推定651個体でした。矢板生息地では産卵母貝を用いた繁殖補助の結果、638個体が採捕され、このうち稚魚は586個体を確認され、生息数及び稚魚の生息割合が増加しました。

県内主要河川におけるヤマメ・サクラマス釣獲状況 (p53-54)

県内河川におけるヤマメ・サクラマスの釣獲実態を明らかにするために、釣果情報の収集を行いました。その結果、那珂川では10名の釣り人から17尾の釣果情報の投稿があり、ヤマメが58.8%、サクラマスが41.2%でした。鬼怒川では、11名の釣り人から44尾の投稿があり、色斑がある個体が90.9%、色斑のない個体が9.1%でした。

ヤマメ親魚放流試験 (p55-56)

A川の堰堤上流区間(290m区間)を試験区間としてヤマメの親魚放流による増殖試験を実施しました。前年度に親魚放流した調査区間において、5月に電気ショッカーによる2Pass方式でヤマメ稚魚の採捕調査を行った結果、176尾(95%信頼区間:156~196尾)の稚魚が生息しているものと推定されました。前年11月に調査区間内で産卵状況を調査した結果、産卵床24カ所で1,192粒の卵が確認され、このうち発眼卵数は653粒でありました(発眼率54.8%)。このことから、本調査における翌5月までの生残率は、産卵からが14.8%、発眼からは27.8%であることが推定されました。

那珂川におけるカワシオグサ繁茂状況の把握 (p57-60)

昨年度に引き続き那珂川本流上流から下流まで6定点を設け、カワシオグサの繁茂状況を調査しました。その結果、前年12月まで工事が行われていた烏山大橋上流を除き、3月からカワシオグサ

が見られ、比較的水温が低い黒羽那珂橋から上流の定点でカワシオグサの良好な生育が確認されました。

また、外来種であるミズワタクチビルケイソウやコカナダモ、オオカナダモの生育が那珂川流域で確認され、ミズワタクチビルケイソウについては今回の調査では3河川での確認にとどまったものの、水温が低い渓流域4カ所でカワシオグサと同所的に発育していました。

内水面漁協の活性化に関する研究—那珂川流域におけるアユの買い取り販売の事例について— (p61)

那珂川流域の川魚店12軒におけるアユの買い取り・販売等の状況を調査した結果、8軒で買い取りをしていることが確認され、その合計重量は1,198kg、平均買い取り額は2,817円/kgで、買い取り総額は推定で364万円でした。これらの販売総額は722万円で、大部分は塩焼きで販売されていました。調査では、多くの川魚店から天然アユの需要が大幅に減ったとの意見が聞かれた一方で、イベント等直接消費者の元に出向いて那珂川の天然アユの魅力を伝えることで売り上げを確保している事例もありました。

内水面漁協の活性化に関する研究—効果的な多自然川づくりの普及に向けた取り組みの検討— (p62)

多自然川づくりの考え方や優良事例を共有し、今後の施策等に生かす契機をつくることを目的に、「多自然川づくり研修会」を2022年11月14日に県土整備部河川課と水産試験場で共催しました。本研修会には85名が出席し、多自然川づくりについて学ぶとともに、県内各地での施工事例について、講師からアドバイスを受ける時間を設けました。出席者へのアンケートの結果、本研修会の開催により、多自然川づくりへの理解が進んだことが改めて確認されました。