

調査試験報告要旨

〔水産研究部〕

釣獲アユの有効利用技術の確立 (p6)

釣獲アユの高付加価値化と食材利用の促進を図るため、水揚げ方法や保蔵温度の違いが食味に与える影響について検討しました。しかし、今回の試験ではこれらの項目が食味に与える明確な影響は確認できませんでした。

釣獲アユの品質比較 (p7-8)

釣獲アユの高付加価値化と食材利用の促進を図るため、食味に影響のある項目として粗脂肪量、脂肪酸組成および食味に着目し、それらについて河川別、釣獲月別の比較をしました。その結果、粗脂肪量や脂肪酸組成は河川や釣獲月による変化が確認されましたが、食味については違いが確認できませんでした。このことから、粗脂肪量や脂肪酸組成はアユの食味に与える影響が小さいと考えられました。

プレミアムアユ開発試験 (p9)

アユの消費喚起を図るため、アユの食味に新たな特性を付与するための試験を実施しました。今回の試験では数種の海産魚で品質改善に香酸柑橘類が用いられていることに着目し、本県で産出される香酸柑橘類であるゆずをアユの飼料に添加しました。しかし、今回の条件ではゆず添加飼料の給餌によるアユの食味改善効果は確認できませんでした。

管理釣り場用新魚種開発 (p10)

近年、マス類生産の約7割を占める管理釣り場向けの活魚では、引きの強さや身姿の美しさからサクラマスの人気が高くなっています。そこで、成熟せず管理釣り場用魚種としての取り扱いが容易な全雌三倍体サクラマスの作出により上記のニーズに応えることとし、その端緒としてMT溶液への浸漬とMT添加飼料の投与によるサクラマス性転換雄の作出に取り組みました。

低魚粉飼料効率検証試験 -アユ- (p11-12)

近年の魚粉価格の高騰を受けて、飼料メーカーは魚粉の配合率を抑えた低魚粉飼料の製造販売を始めましたが、そのコスト削減効果についてはあまり検証されていません。そこでアユを対象に、

魚粉配合割合が異なる複数の市販飼料について飼料効率を比較しました。その結果、稚魚期には動物性飼料原材料比率が低い飼料で飼料効率が低下しましたが、価格次第でコスト削減効果が見込めると考えられました。一方、成魚では明確な関連性が認められませんでした。

低魚粉飼料効率検証試験 -ニジマス- (p13)

平成27年度の試験では低魚粉飼料と通常飼料の飼料効率に明瞭な関係性が認められず、動物性飼料原材料比率以外にも何らかの要因が影響を与えたと考えられました。そこで、市販されている複数の通常飼料についても同様の傾向があるかを調べました。その結果、動物性飼料原材料比率が低くても飼料効率が高い飼料もあることがわかりました。表示成分量や各種原材料区分に表される数値以外にも飼料効率に影響を与える要因があると考えられます。

加工残渣の利用によるホンモロコ飼料自給率向上の試み (p14-16)

ホンモロコは給餌する飼料の魚粉含有量が多いほど高成長で生産コストも低くなることがわかりましたが、依然として飼料コストの削減が望まれています。そこで、安価な食品加工残渣を配合飼料に置き換えた場合の成長や飼料効率について検証しました。飼料の半分を米ぬかで置き換えたところ、成長速度はやや低下するもののコスト削減効果は非常に大きくなりました。また、配合飼料にゆずと油を混ぜたゆずペーストを添加したところ、飼料効率が向上しました。

アユにおける精子作出可能期間および保存期間の検討 (p17-18)

アユの人工授精に際しては雌の排卵状況に合わせて雄から採精することが多いものの、その都度雄を分養し、採精する手間がかかります。そこで省力化を図るため、成熟雄の排精維持期間や精子の保存期間について調べました。その結果、一度排精したアユは無給餌でも2カ月半にわたって排精し続けることがわかりました。一方で採精後の精子は活性を1週間以上維持し続けるものの、発眼率の低下がみられたことから、授精の際はその都度採精することが望ましいと考えられました。

調査試験報告要旨

河川における冷水病原菌 *Fravobacterium psychrophilum* 保菌状況および塩基配列の比較 (p19-20)

冷水病はアユ漁業に深刻な被害をもたらしていますが、感染経路や遺伝子型は発生地域や発生時期により異なると考えられます。そこで本試験では、県内における冷水病原菌の保菌状況と遺伝子型について調べました。その結果、天然遡上アユや天然アユ成魚（未発症魚）、その他の在来魚からは B 型のみが、河川の発症魚からは A 型のみが検出され、塩基配列の変異もほとんどありませんでした。感染経路については不明ですが、すでに冷水病が発生した河川から周囲の河川に感染が広がっている可能性があるため、蔓延を防止する措置が必要です。

生産コスト低減のための魚病被害軽減技術の確立—アユポックスウイルスの再感染試験— (p21)

アユの異型細胞性鰓病（ACGD）は同じ群で繰り返し発症することはないとされていましたが、近年では二度罹りとみられる発症があると言われるようになりました。そこで ACGD を既に発症した群を対象に、冷凍した ACGD 発症魚の水槽投入による再感染試験を行いました。再感染を試みた試験区では、冷凍病魚投入 4 日後と 8 日後に PAPV 陽性となりましたが、陽性率は 10%と低く、冷凍病魚の投入により再感染させられたかどうかの確認はできませんでした。

生産コスト低減のための魚病被害軽減技術の確立—ACGD 発症群に対する対症療法改良試験— (p22)

アユの異型細胞性鰓病（ACGD）では、発症時の対症療法として塩水浴が行われてきましたが、従来の方では死亡率の低減効果が不安定との報告があります。そこで、生産現場でより効果的な方法として実施されている各種塩類を併用した塩水浴について、効果を検証しました。混合塩類を使用した塩水浴および NaCl 単独の塩水浴を実施した試験区は、対照区よりも有意に死亡率が低下しました。また、混合塩類を使用した塩水浴と NaCl 単独で行った塩水浴では、死亡率低減効果は同程度となりました。

〔指導環境室〕

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 (p23-24)

中禅寺湖における放射性セシウム汚染の実態を把握するため、12 種の魚類や甲殻類のセシウム 137 濃度を調査しました。動物プランクトン食性のヒメマスやワカサギ、魚食性の強いホンマスやブラウントラウト、コイ科魚類のフナ、甲殻類のスジエビについては、セシウム 137 濃度の減少が確認されました。一方で、それ以外の魚類や甲殻類については、セシウム 137 濃度の減少は確認されませんでした。今後もセシウム濃度のモニタリング調査を継続することが必要です。

中禅寺湖における遊漁によるサケ科魚類の釣獲実態 (p25-27)

中禅寺湖においてキャッチ・アンド・リリース制による遊漁の実態を把握するため、釣り方ごとの遊漁者数や釣獲尾数を調査しました。釣り方毎の遊漁者数は、岸釣りが 12,793 名（ルアー：6,750 名、フライ：6,043 名）、船釣りが 2,358 名（トローリング：1,606 名、ルアー：502 名、フライ：250 名）でした。船釣りのトローリングではホンマスが、それ以外の釣り方ではレイクトラウトが最も多く釣獲されていました。遊漁による総釣獲尾数は、ブラウントラウトが 5,170 尾、レイクトラウトが 10,712 尾、ホンマスが 15,575 尾、ニジマスが 2,443 尾と推定されました。

那珂川アユ遡上・放流状況調査 (p28-29)

平成 28 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 4 月 1 日で、平年よりも 5 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 80 群で、前年（44.4 群）に比べて 36 群多く、平年（56.4 群）より約 4 割多い結果でした。放流重量は 12.2t（平年の 65%）、尾数は 117 万尾（平年の約 9 割）で、放流重量、尾数ともに前年から減少しました。

那珂川アユ漁獲量調査 (p30-31)

平成 28 年の那珂川のアユ漁獲状況を調査しました。釣れ具合は 10.3 尾/人/日で、前年とほぼ変わらず、平年並みでした。投網による獲れ具合は 3.2kg/人/日で、前年とほぼ同様、平年の約 1.1 倍

調査試験報告要旨

でした。釣りの出漁日数は19.5日/人で、前年からやや増えましたが、平年の約9割でした。釣りの出漁者数は20.1万人で前年とほぼ変わりませんでした。

河川流域等外来魚抑制管理技術開発事業 —コクチバスの食性調査Ⅱ— (p32-33)

コクチバスによる漁業被害を把握するため、アユの遡上・放流時期である春季およびこれまでの知見が少ない冬季に、那珂川およびその支流である逆川において食性調査を行いました。春季ではアユの捕食は逆川でのみ確認され、その時期はアユ放流直後に限られていました。アユを捕食していたのは主に大型の個体だったため、大型魚を重点的に駆除することで放流アユの食害が軽減できると考えられました。冬季ではサケ稚魚の食害が明らかになり、サケ増殖への影響が危惧されます。

河川流域等外来魚抑制管理技術開発事業 —モデル河川での駆除状況— (p34-35)

河川のコクチバスの駆除効果を確認するため、昨年に引き続き、那珂川支流逆川において釣りによる成魚の駆除を行いました。その結果、CPUEは駆除回数とともに減少する傾向が見られたことから、釣りによる駆除は成魚の生息数を抑える効果があることが明らかになりました。また、7月中旬から8月上旬にかけての投網による当歳魚の駆除は、駆除の評価指標として有効と考えられます。

河川流域等外来魚抑制管理技術開発事業 —産卵期の親魚誘引方法の検討— (p36-37)

コクチバスの繁殖を効率的に抑制するため、親魚の誘引方法を検討しました。那珂川の淵にコンクリートブロックを設置したところ、6個の産卵床の形成を確認しました。最も多く使用されたブロック付近の流速は遅く、安定していました。誘引した親魚を小型三枚網等で駆除した結果、調査期間中にふ化仔魚や浮上稚魚は確認されず、ほぼ繁殖を抑制できたと考えられます。

利根川水系天然遡上アユ調査 (p38-39)

利根川水系3河川および那珂川において、解禁日に釣獲された天然遡上アユの尾数を調査しまし

た。その結果は、思川で92尾、那珂川で3018尾、鬼怒川と渡良瀬川で0尾でした。

解禁日における放流アユの回収率—大河川と中小河川の比較— (p40-41)

解禁日の放流アユの回収率（釣獲尾数/放流尾数）を大河川と中小河川で比較しました。回収率は、大河川で平均1.8%（範囲：0.4-4.1）、中小河川で平均7.1%（範囲：5.3-9.6）でした。大河川では、同じ放流量に対して中小河川の約1/4しか釣れていないことがわかりました。

放流用種苗育成手法開発事業—大型イワナを守ることで再生産が増えるかどうかの実証試験— (p42-43)

県内のイワナ漁場で、大型イワナを守る取り組みの効果を調査しました。20cmより大きいイワナを守るような全長制限を実験的に再現したところ、翌春の稚魚数が約3倍に増加することが確かめられました。大型魚を守るような全長制限は、イワナ資源の維持に有効であると考えられます。

放流用種苗育成手法開発事業—釣り人にとって大型ニジマスが釣れることの価値の評価— (p44-45)

ニジマスのC&R漁場において、大型ニジマスが釣れることがどれくらい釣り人の満足度を高めるか調査しました。アンケート調査により、釣り人の満足度とその日の釣獲状況の関係について検証したところ、大型ニジマス1尾の釣獲は釣り人の満足度を7%上昇させると推定されました。

内水面の環境保全と遊漁振興に関する研究—天然アユの遊漁に関する調査— (p46)

近年、アユ釣りを楽しむ漁協組合員および遊漁者は減少し、漁協経営の悪化が懸念されています。アユ釣りに参入する人を増やす方策を検討するため、参入障壁となっている事項等についてアンケート調査を行いました。本調査の結果から、現在アユ釣りをしていない人でも、アユ釣りに魅力を感じていますが、アユ釣りの取っつきづらさを参入の障壁と感じていることなどが明らかになりました。道具レンタルや釣り場ガイドなどのサービスを提供することにより、これらの障壁を解消できる可能性があると考えられました。

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－ (p47-49)

ミヤコタナゴの生息状況を把握するため、県内4カ所の生息地において調査を行いました。復元に向け試験放流を行った羽田生息地の11月の生息数は、推定162個体と放流時の約半数に減少していましたが、当年生まれの稚魚を1個体確認しました。滝岡生息地では11月の泥上げ作業時に85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479個体と過去最高でした。矢板生息地では275個体と前年よりも減少しましたが、稚魚が92個体と多く、再生産が良好に行われたことがわかりました。

羽田ミヤコタナゴ生息地保護区におけるマツカサガイの生息状況と成長調査 (p50-51)

羽田生息地に生息するマツカサガイ（羽田産）とドブガイ類、2014年4月に羽田生息地に導入した同水系に生息するマツカサガイ（導入群）について、春から冬にかけての生息状況と成長具合を調査しました。その結果、羽田産と導入群マツカサガイで死亡個体が確認され、殻長変化は1mm未満、体重変化は $\pm 2g$ とほとんど成長していないことがわかりました。一方、ドブガイ類では死亡個体は確認されず、大きく成長していることがわかりました。

羽田ミヤコタナゴ生息地保護区への二枚貝の稚貝導入試験 (p52-53)

ミヤコタナゴの産卵母貝として重要な二枚貝の増殖を図るため、羽田生息地においてマツカサガイの稚貝9,156個体を導入しました。その結果、導入から7カ月後の調査において導入した0歳の稚貝は確認されなかったものの、1歳とみられる幼貝3個体（殻長18.2-23.8mm）、2歳とみられる幼貝1個体（殻長30.0mm）が採集されました。1歳の幼貝は2015年に導入した個体と考えられ、羽田生息地の環境で稚貝から幼貝になるまで順調に生育していたことがわかりました。

マツカサガイの人工増殖試験－餌の検討－ (p54-55)

ミヤコタナゴの産卵母貝として重要な二枚貝類

の増殖方法を検討するため、濾過河川水を掛け流しにした屋内水槽に人工作出したマツカサガイ稚貝を收容し、無給餌区と珪藻・緑藻混合餌料給餌区（以下、給餌区）とで成長を比較しました。その結果、飼育42日目の稚貝の殻長は、無給餌区で飼育開始時の1.1倍（平均221 μm から249 μm へ）であったのに対して、給餌区では2.1倍（平均214 μm から452 μm へ）に増加したことから、餌投与によりマツカサガイ稚貝が成長したことが確認されました。

栃木県内における二枚貝の生息状況および生息環境調査 (p56-58)

ミヤコタナゴの産卵母貝である二枚貝類の分布状況と生息環境の特徴を把握するため、過去に生息していた県内12カ所の水路で調査を行いました。その結果、生息を確認したのは5カ所のみで、いずれの生息地も再生産が良好に行われていない可能性が考えられました。マツカサガイやヨコハマシジラガイの生息水深はドブガイ類に比べて浅く、流速は速い傾向が見られました。また、マツカサガイやヨコハマシジラガイは細礫や中礫の底質環境で河床が固い場所に生息している一方、ドブガイ類では幅広い底質環境に生息していることがわかりました。

栃木県内の二枚貝生息地におけるミヤコタナゴの生息適性評価 (p59)

ミヤコタナゴの野生絶滅を防ぐためには、野外に新たな生息地を創出し、存続を図っていくことが必要です。そこで、産卵母貝となる二枚貝の生息が確認されている3水路について、ミヤコタナゴ稚魚の生息環境特性に基づき、生息地としての適性を評価しました。その結果、ヨコハマシジラガイが生息する1水路は、現存するミヤコタナゴ生息地と同程度に稚魚の生息に適した生息環境が存在することがわかりました。今後も二枚貝が現存する水路で稚魚の生息環境の適性評価を継続し、ミヤコタナゴの生息地候補を抽出していくことが重要と考えられます。

那珂川水系におけるヤマメ・サクラマス釣りに関するアンケート調査 (p60-61)

那珂川水系においてヤマメ・サクラマス釣りに

調査試験報告要旨

関する釣獲時期や大きさなどの実態を把握し、今後の持続的利用に向けた取組に役立てるべく、釣り人を対象に釣果に関するアンケートを行いました。釣り人 12 名の釣果情報を集計したところ、支流で 20 個体、那珂川本流で 63 個体が釣られており、全長 30 cm から 50 cm 未満の中型サイズは 4 月上旬から 6 月中旬にもっとも良く釣れていました。また、釣獲魚の持ち帰り個体の割合は、那珂川本流で 60.3%、支流では 100%と釣獲魚の多くが持ち帰られていました。

那珂川に生息するヤマメ・サクラマスの回遊履歴の推定 (p62-64)

那珂川に生息するヤマメ・サクラマスの増殖手法を検討するため、耳石微量元素分析により回遊履歴を推定しました。その結果、サクラマスでは約 1 年の海洋生活を経て河川に遡上するものに加え、海洋生活が短い短期降海型の存在を確認しました。さらに鱗による年齢査定などにより、短期降海型サクラマスは約 1 年間の淡水生活で全長約 21 cm となった 12 月から 1 月に海へ降り、5 月から 7 月に川を遡上することがわかりました。この成果から、「冬期スモルト放流」という短期降海型サクラマスの増殖手法の手がかりが得られました。

那珂川に生息するヤマメ・サクラマスの形態的特徴に基づいた回遊型判別方法の検討 (p65-67)

河川残留型のヤマメと降海型のサクラマスを形態的特徴により判別できるかを検証するため、回遊型が判明している個体について、部位別全長比、背鰭黒点や黒色の有無、尾鰭黒点の有無、身の色、パーマークの有無、腹部青斑点の有無などの形態比較を行いました。その結果、サクラマスにおけるパーマークと腹部青斑点はそれぞれ 98.1%、96.2%の個体で確認できない一方で、ヤマメでは 90.6%、100%の個体で確認できたことから、これらの斑紋の有無がサクラマスとヤマメの判別基準に使用できることがわかりました。

那珂川に生息するヤマメ・サクラマスの産卵場調査 (p68-70)

那珂川におけるヤマメ・サクラマス資源の繁殖状況を把握するため、10 月下旬と 11 月中旬に産卵場の調査を行いました。産卵床は 10 月下旬に

104 床、11 月中旬に 13 床確認されたことから、産卵期の終期は 11 月中旬と考えられました。また、産卵床是那珂川の上流ほど多く、那珂川本流の油井地区と支流の木ノ俣川が全体の約 7 割を占めました。産卵床で観察された親魚は、全長 30 cm から 40 cm 台の中型サイズの雌が多く、その雌に対してより小型の雄がペアとなっていることがわかりました。

水田におけるドジョウ増殖試験 (p71-72)

水田にドジョウ親魚を放流した場合の増殖量を調査しました。10a あたり親魚を 100 尾および 200 尾として放流した水田で、約 2 カ月後に稚魚がそれぞれ 10a あたり 71 尾(平均 45 mm)と 115 尾(平均 40 mm)回収されました。回収された稚魚数は少なく、親魚の放流密度と稚魚の回収率との関係は明らかにできませんでした。

FRP 水槽を用いたドジョウ養殖試験 (p73)

中干時期に回収した稚魚の飼育を検討するため、FRP 水槽を用いた飼育試験を実施しました(飼育密度: 100, 200, 400 尾/m²)。開始 24 日目に 200 尾/m²、400 尾/m²のほとんどの個体が、白点虫の寄生により死亡しました。生残率が 57%と比較的高かった 100 尾/m²では、開始時 0.38 g の体重が 25 日目に約 2 倍の 0.77 g に成長し、補正飼料効率は 81%でした。