

令和2年度

事業概要報告書

福島県内水面水産試験場

目 次

生産技術部

I 生産技術開発試験

- 1 イワナ3倍体魚の作出技術開発5
- 2 有用形質継代(マス類)6
- 3 有用形質継代(マゴイ)7
- 4 生物餌料を活用した効率的なコイ生産技術の開発8
- 5 コイ卵の陸上管理10

II 魚類防疫指導事業

- 1 魚類防疫指導12
- 2 アユ冷水病対策研究13

III 淡水魚種苗生産企業化事業

- ウグイ14

IV 飼育用水の観測

- 1 土田堰用水水温16
- 2 用水、排水のCOD16

調査部

I 内水面資源の増殖技術開発試験

- 1 人工産卵床による増殖技術の開発(アユ)19
- 2 ヒメマスの増殖技術の開発
 - (1) 前ノ沢におけるヒメマス産卵遡上魚の調査24
 - (2) 沼沢湖におけるヒメマスの利用状況調査26
 - (3) ヒメマス産卵状況調査及び発眼卵埋設試験27
- 3 ワカサギ等の増殖技術の改良と湖沼への応用
 - (1) ワカサギ増殖技術指導29
 - (2) 猪苗代湖ワカサギ調査30
 - (3) 檜原湖ワカサギ調査32

II 内水面漁場環境保全技術に関する研究

- 1 内水面漁場環境調査(外来魚)34
- 2 内水面漁場環境調査(魚類相)36
- 3 内水面漁場環境調査(魚道)
 - (1) 請戸川の魚道調査結果38
 - (2) 夏井川の魚道調査結果40
 - (3) 伊南川の魚道調査結果51

(4) 四時川の魚道調査結果	59
4 内水面漁場環境調査（土砂流入影響調査）	63
Ⅲ 先端技術活用による水産業再生実証事業	
（農林水産省農林水産技術会議委託研究事業「食料生産地域再生のための先端技術展開事業のうち現地実証研究委託事業」：内水面漁業の復活に向けた種苗生産・供給技術に関する実証研究）	
1 県内ダム湖及び河川における優良親魚候補の探索	65
2 試験放流後の陸封型アユの探索	66
3 河川におけるアユの滞留性・釣獲性の比較	67
4 種苗由来別のアユ親魚の飼育特性把握	70
放射線に関する調査研究	
1 内水面魚介類における放射性セシウム濃度の推移	74
2 ウグイ飼育による放射性セシウムの取込・排出試験	76
3 河川に生息する魚類の放射能調査（溪流魚）	78
4 河川に生息する魚類の放射能調査（アユ）	82
5 湖沼の魚類の放射能調査及び研究	
(1) 湖沼放射能調査	84
(2) 湖沼放射能研究①	86
(3) 湖沼放射能研究②	88
6 河川・湖沼における放射性物質移行経路の解明調査	91
その他	
I 外部発表	94
II 一般公開	94
III 養殖技術指導	95
IV 増殖技術指導等	96
V 事務分掌	97
VI 事項別の決算額	98

生産技術部

I 生産技術開発試験

1 イワナ3倍体魚の作出技術開発

2016～2020年度

佐々木恵一・渡邊昌人・遠藤雅宗

目 的

通常、イワナは成熟すると肉質が低下するが、3倍体の雌は成熟しないため、肉質が良い状態で周年出荷が可能である。そのため効率の良いイワナ全雌3倍体の作出技術を開発する。

方 法

1 3倍体量産試験

当场で飼育中の親魚及び外部から導入した親魚から採卵、媒精を行った。

媒精直後の卵を8.5℃の200L水槽（以下、冷水槽）に15分間収容し、その後、26℃の200L水槽（以下、温水槽）に移して15分間浸漬した。冷水槽、温水槽とも、サーモスタットに接続したヒーターとチラーを用いて温度調節し、内部に温度の偏りが出ないようにそれぞれ水槽内の4箇所エアレーションを行った。また、処理を行う際、冷水槽及び温水槽の温度が変動しないよう、1回に処理する卵は雌5尾分を上限とし、全体が均一に処理できるよう処理卵を鉄かご4つに分けて収容した。浸漬中は、温度の偏りが少なくなるよう鉄かごを水槽内で数回動かした。処理後は1時間以上吸水させ、ヨード剤消毒した後、ふ化盆に収容して卵管理を行った。

2 性転換雄作出

2019年11月採卵のふ化仔魚に17- α メチルテストステロン（以下MT）浸漬（ふ化後90日間、週3回、2時間、0.5 μ g/L）及び、MT添加飼料給餌（ふ上後60日間、濃度0.5mg/kg）を行い、性転換を促した。

3 3倍体飼育試験

3倍体魚の成長等を把握するため、6か月齢の稚魚で飼育試験を行った。

結 果

1 3倍体量産試験

熟度鑑別を行い、成熟したと思われる個体を取り上げ、11月19日、20日に午前2回、午後2回、11月24日に午後2回、採卵及び温度処理を行った。すべての回次で冷水槽、温水槽とも温度の変化は認められなかった。

3日間合計31,700粒の受精卵に温度処理を行った。1月上旬に検卵を行い、発眼卵13,100粒を得た。3月1日にふ化盆内にふ化仔魚を確認した。

2 性転換雄作出

MTによる性転換処理を行った個体は現在67尾を継続飼育中である。これらは個体識別したのちPCR法により雄特有遺伝子の有無を確認し、雌と判断された個体を性転換雄候補として継続飼育する予定である。また、今年度、通常採卵したイワナのふ化仔魚にMTによる処理を行い、性転換を促した。

3 3倍体飼育試験

2019年度に生産した3倍体稚魚46尾を飼育した。5月中旬からせつそう病の症状が出た個体が現れたため、フロルフェニコールを餌に添加し経口投与を行ったが、6月上旬までに全て斃死した。

結果の発表等 なし

2 有用形質継代（マス類）

2011年度～

佐々木恵一・遠藤雅宗・渡邊昌人

目 的

イワナ、ヤマメ、ニジマスの有用形質を保有した系統を継代飼育し、養殖業者の需要に応じて種苗が供給できる体制を維持する。

方 法

継代または継続飼育する魚種・系統は次のとおり。

イワナ（日光系：地域固有系群）2020年度は採卵、外部からの卵導入を行わず、親魚養成を行う。

ヤマメ（奥多摩系：長期継代種苗 養殖向き）2歳魚より継代用種苗から採卵を行う。

ニジマス（多産系）4歳魚より採卵を行う。また、多産系の形質を保持しているか確認するため、卵重測定を行う。

会津ユキマス（地域ブランド種）4、5歳魚より採卵を行う。継代または継続飼育する。

結 果

イワナ：日光系の1歳魚76尾、2歳魚24尾を継続飼育中。

ヤマメ：64,500粒を採卵し、33,000粒の発眼卵を得た。ふ化尾数は21,600尾であった。12月末に池出ししたが、魚病（ミズカビ病の可能性ある）による大量斃死が起こり、現在、1,000尾程度を飼育中。

ニジマス：1歳魚、4歳魚を継続飼育中。4歳魚のうち、採卵した3個体の卵重を測定した。平均重量はそれぞれ0.075g、0.065g、0.059gであった。

会津ユキマス：4、5歳魚から人工採卵を行い、3,720粒の受精卵を得た。受精卵は継続管理中。

結果の発表等 なし

3 有用形質継代(マゴイ)

2012～2020 年度

遠藤雅宗

目 的

マゴイ(以下、コイ)の雌は雄に比べ成長が早く商品価値が高いため、養殖業者から全雌魚の種苗生産の要望が強い。性転換雄を用いてコイ全雌魚種苗を生産し、県内養殖業者に種苗を供給することを目的とする。

方 法

屋内コンクリート池 2 面(2×5 m、水深 50 cm、19℃)に設置した産網 4 面(1 面 2×2 m)にコイ親魚(各雌 2 尾、性転換雄 3 尾ずつ)を収容し、人工産卵床を投入する。ロータリーブロー(商品名 SIKD-DBKK8、TOSHIBA)を用いて溶存酸素濃度を 5 mg/L 以上に維持する。自然採卵させるため明け方に水温 25℃になるように加温する。

得られた受精卵は 20℃に加温した地下水で管理する。ふ化仔魚が得られる前に屋外の 300 m³ コンクリート池 1 面(CC5: 15×20 m、水深 1 m)に 0.6 kg/m²の割合で鶏糞を施肥する。餌料生物の発生を確認して屋外コンクリート池にふ化仔魚を放養する。放養後、体サイズに合った粒径の配合飼料を給餌し、平均体重 1 g になるまで飼育する。

結 果

2020 年 6 月 22 日に採卵を実施した。発眼は 6 月 24 日から確認され、発眼率は 43.2%であった。6 月 29 日に約 85,000 尾の仔魚を得た。8 月 26 日に平均魚体重 1.0g の稚魚を約 23,000 尾出荷した。生残率は 27.1%であった。

結果の発表等 なし

4 生物餌料を活用した効率的なコイ生産技術の開発

2015～2020 年度

遠藤雅宗

目 的

コイ種苗生産において、生物餌料を培養し添加することで餌料環境を良好に維持する飼育手法を開発し、稚魚生産の生残率、成長などを安定化させるための技術開発を行う。

方 法

1 植継ぎ手法を用いた淡水ワムシの培養実証試験

100 L アルテミアふ化槽及び1 m³ パンライト水槽を用いて、淡水ワムシの植継ぎ培養方法の検証を行う。試験期間中は水槽内における淡水ワムシの個体数密度及び DO (溶存酸素濃度)、三態窒素濃度 (NH₄⁺、NO₂⁻、NO₃⁻) を計測する。また、植継ぎ手法を用いた淡水ワムシの培養方法のマニュアルを作成する。

2 淡水ワムシの大量培養

1 m³ パンライト水槽で培養した淡水ワムシを屋外の 300 m³ コンクリート池 (15×20 m、水深 1 m) で拡大培養する手法を検証する。なお、1 m³ パンライト水槽の淡水ワムシ個体数密度が 500 個体/ml 以上に達した際に拡大する。

3 淡水ワムシ添加実証試験

屋外の 300 m³ コンクリート池 2 面に、通常どおり 0.6 kg/m² の割合で鶏糞を施肥し、湛水をして淡水ワムシの発生を促す (施肥法)。片面に、培養した淡水ワムシを添加し、両面にコイ仔魚を放養する。添加、無添加時の成長及び生残を比較する。

4 コイ稚魚生産実証試験

屋内コンクリート池 2 面 (2×5 m、水深 50 cm、19℃) に設置した産網 4 面 (各 2×2 m) にコイ親魚 (雌 2 尾、雄 3 尾ずつ) を収容し、人工産卵床を投入する。ロータリーブローワー (商品名 SIKD-DBKK8、TOSHIBA) を用いて溶存酸素濃度を 5 mg/L 以上に維持する。明け方に水温 25℃ になるように加温し、自然採卵で受精卵を得る。

受精卵は 20℃ に加温した地下水でふ化するまで管理する。施肥法で、餌料生物を発生させた屋外コンクリート池 5 面 (CA1、CA2、CC1、CC2: 15×20 m、水深 1 m) にふ化後 3-4 日の仔魚を放養する。放養後、体サイズに合った粒径の配合飼料を給餌し、平均体重 1 g になるまで飼育する。

結 果

1 植継ぎ手法を用いた淡水ワムシの培養実証試験

100 L アルテミアふ化槽における個体数密度は培養開始から 15 日目に減少に転じ、植継ぎをすることで個体数密度が上昇した。1 回目の植継ぎから 7 日後に DO が大きく低下し、2 回目の植継ぎの後 DO は上昇し、個体数密度も上昇した (図 1)。2 回目の植継ぎから 9 日後に個体数密度が低下し始めたため、3 回目の植継ぎをした。3 回目の植継ぎから 4 日後に NH₄⁺ が上昇し始め、個体数密度が減少した。

1 m³ パンライト水槽においては、個体数密度が減少に転じた培養開始から 8 日目に植継ぎをしたところ、植継ぎをしてから 2 日間は個体数密度が上昇したが、その後減少に転じた (図 2)。

DO または個体数密度の低下時に植継ぎをすることで、個体数密度が上昇することが分かった。

植継ぎ手法を用いた 100 L アルテミアふ化槽における淡水ワムシの培養方法について、マニュアルを作成した。

2 淡水ワムシの大量培養

1 m³パンライト水槽の淡水ワムシ個体数密度は最大 150 個体/ml であったため、屋外コンクリート池を用いた拡大培養は実施できなかった。個体数密度の低下要因の1つとして雨水の混入が考えられ、その時の水温は 16.5℃と低かった。

3 淡水ワムシ添加実証試験

1 m³パンライト水槽で生産した淡水ワムシを 300 m³コンクリート池に添加したが、コイ仔魚は生息環境が不適であったため全滅し、効果を確認できなかった。放養時の水温は 21.9~22.2℃、DO は 15.34~16.36 mg/ml、NH₄⁺濃度は 5~10 mg/L、NO₂⁻濃度は 0.02 mg/L、NO₃⁻濃度は 0 mg/L であった。NH₄⁺濃度が高かったものと思われる。外池に放養する前のコイ仔魚に淡水ワムシを給餌し、添加効果のみたところ、添加していない群と比較して添加した群の生残率は高かった。日間成長率は差が無かった（表 1）。

4 コイ稚魚生産実証試験

2020年5月29日CA2に44千尾、6月5日CA2に38千尾、6月8日にCA1に200千尾、CC1に200千尾、CC2に200千尾、6月22日にCC1に170千尾、CC2に170千尾の仔魚を放養した。CA1、CA2は2020年7月31日まで、CC1、CC2は2020年8月26日まで飼育し、CA1から64千尾、CA2から38千尾、CC1から63千尾、CC2から60千尾の稚魚を取り上げ、生残率はそれぞれ31.9%、18.4%、37.0%、35.2%であった。取り上げ時の平均魚体重は、CA1で1.6g、CA2で3.0g、CC1で3.9g、CC2で4.4gであった。

結果の発表等 なし

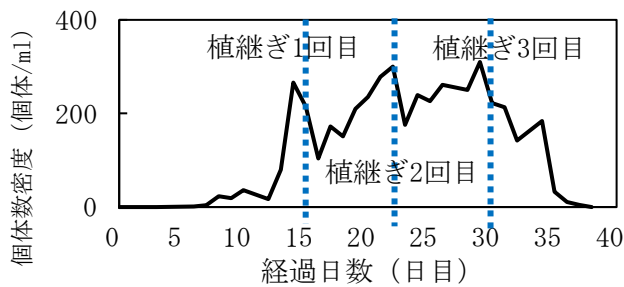


図1 100 Lアルテミアふ化槽における淡水ワムシの個体数密度

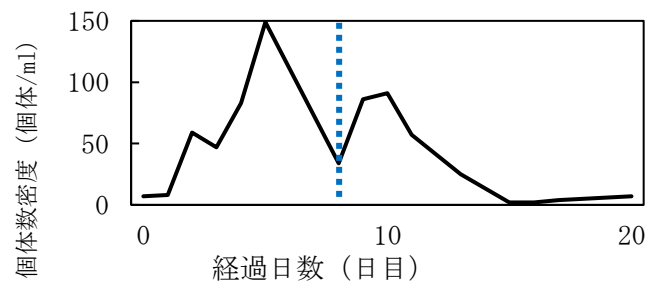


図2 1 m³パンライト水槽における淡水ワムシの個体数密度

表 1 淡水ワムシ添加試験におけるコイ仔魚の生残率及び日間成長率

給餌した群		給餌していない群	
生残率 (%)	日間成長率 (%)	生残率 (%)	日間成長率 (%)
37.0	5.64	31.9	5.22
35.2	5.82	18.4	6.06

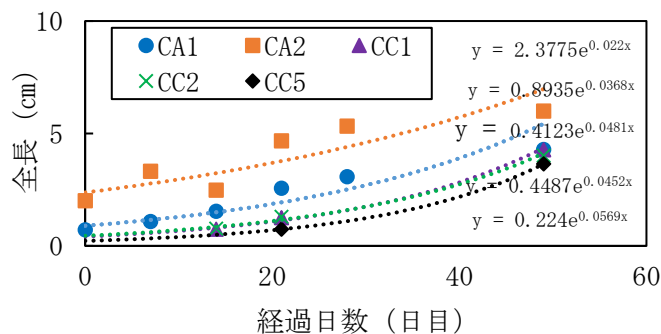


図3 コイ仔魚の平均全長の推移

目 的

養殖生産における卵の斃死要因として、ミズカビの発生がある。コイにおいては認可された薬品がなく、蔓延すれば大量斃死に繋がる。しかし、陸上ではミズカビの増殖は抑制されることから、陸上でコイ卵管理手法の試験を行った。

方 法

2020年6月2日（以下、1回目）及び6月14日（以下、2回目）に採卵したコイ卵を用いて試験を行った。図1のとおり卵が付着した人工産卵床（以下、キンラン）を塩ビパイプで組んだ台に吊し、ミスト発生装置で保湿し、発眼まで管理した（以下、ミスト区）。対照区として100Lコンテナにキンランを収容し、エアレーションをかけ、発眼まで管理した（以下、対照区）。発眼を確認したのち、ミスト区のキンランの上部、中部、下部から一部を切り取り、サンプルごとに発眼率、ミズカビ付着率を算出した。切り取って計数したサンプルは、そのまま1Lビーカーに収容し、弱いエアレーションをかけて常温でふ化まで管理した。対照区もミスト区のキンランと同等の場所からサンプリングを行い、ミスト区と同様の処理を行って、両者の発眼率、ミズカビ付着率、ふ化率を比較した。

結 果

1回目の結果を表1に示す。ミスト区の方が対照区よりミズカビ付着率が低く、発眼率、ふ化率とも高い傾向がみられた。また、ミスト区の上部は保湿が十分でなく、乾燥した卵もみられた。下部ではミズカビ付着率が対照区と変わらない値を示したが、これは上部から流れ落ちる水により、対照区と同様の保湿状態であったためと考えられた。2回目の結果を表2に示す。1回目のキンランの保湿状況を改善して、上部にミストがよく当たるよう角度を調整し管理したが、両者に大きな違いはみられなかった。



図1 ミストによる卵管理

表1 1回目結果

ミスト区	発眼率	ミズカビ付着率	ふ化率
上部	59.3	24.1	49.1
中部	71.7	27.7	59.9
下部	47.5	48.5	40.8
平均	59.5	33.4	49.9

対照区	発眼率	ミズカビ付着率	ふ化率
上部	44.8	43.5	35.3
中部	56.4	45.5	41.4
下部	52.4	45.0	35.1
平均	51.2	44.7	37.3

表2 2回目結果

ミスト区	発眼率	ミズカビ付着率	ふ化率
上部	38.5	45.2	18.7
中部	42.9	45.1	16.0
下部	39.6	48.9	19.6
平均	40.3	46.4	18.1

対照区	発眼率	ミズカビ付着率	ふ化率
上部	44.0	47.2	19.0
中部	40.0	48.9	19.0
下部	39.0	47.1	18.4
平均	41.0	47.7	18.8

結果の発表等 なし

II 魚類防疫指導事業

1 魚類防疫指導

2011 年度～

遠藤 雅宗・佐々木 恵一・渡邊 昌人

目 的

食品の安全性への関心が高まっていることから、養殖業者への防疫対策、魚病発生防止及び食品として安全な養殖魚の生産指導の強化を行うとともに、効率的な魚類防疫対策を進め、県内の内水面養殖業の振興を図る。

方 法

1 魚類防疫対策

魚病診断、魚病講習会を実施し、防疫対策を指導する。

2 水産用医薬品対策

薬事法に基づく動物用医薬品及び医薬品の使用の規制に関する省令により、水産用医薬品の適正使用を指導する。

3 新型伝染性疾病対策

コイの飼育状況調査、KHV 病魚の検査、放流種苗等の KHV 検査、KHV 防疫対策の指導、KHV 病の疑いがあるコイに対して KHV 病検査を実施する。コイ春ウイルス血症等の新型伝染病の防疫対策を指導する。輸入水産生物の着地検査を実施する。その他新型伝染性疾病に関する情報提供及び注意喚起を実施する。

結 果

1 魚類防疫対策

養殖業者から持ち込まれた病魚が 4 件あり、イワナのビブリオ病が 1 件、細菌性えら病が 1 件、アユの冷水病が 1 件、不明病が 1 件であった。それぞれの診断結果に対する対策等について指導した。

魚病講習会は新型コロナウイルス感染症対策のため実施せず、魚病講習会の資料を県内養殖業者及び漁業協同組合に対して送付した（送付数 29 件）。

2 水産用医薬品対策

巡回指導時に、水産用医薬品を適正に使用するよう指導した（13 件）。

3 新型伝染性疾病対策

PCR-LAMP 法による KHV 病ウイルス検査を 3 件実施した（4 ロット、20 尾）。結果は全て陰性であった。

新型伝染性疾病の発生はなかった。

着地検査はアメリカ合衆国からニジマス（3 倍体含む）、カナダから北極イワナを輸入した養殖業者に対して 3 月までに計 5 回実施した。大量斃死や魚病発生は確認されなかった。

結果の発表等 なし

目 的

アユ冷水病への対策として、中間育成時、放流時、河川での漁獲時期等に疫学調査を実施することにより、冷水病の感染時期を把握し、県内で蔓延させないための効果的な方法について検討する。

方 法

放流前の人工種苗や河川におけるへい死魚に対して、冷水病の保菌検査を実施する。

巡回や魚病講習会において、中間育成業者や種苗を放流する漁業協同組合に対し、防疫に関する指導を行う。

県内で未だ確認されていないエドワジエラ・イクタルリ感染症の侵入を防止するため、アユの中間育成業者、漁業協同組合、遊漁者に周知し、疑わしい魚体の提供を依頼する。

結 果

アユの放流前に県内中間育成業者の県外産（岩手県、群馬県、滋賀県）種苗 6 ロット（180 尾）を採取し、PCR 法で冷水病の保菌検査を実施した。結果は全て陰性であった。

魚病講習会は新型コロナウイルス感染症対策のため実施せず、魚病講習会の資料を県内養殖業者及び漁業協同組合に対して送付した（送付数 29 件）。

エドワジエラ・イクタルリ感染症に関する情報をホームページに継続して掲載した。本年度も県内でのエドワジエラ・イクタルリ感染症の発生は確認されなかった。

結果の発表等 なし

Ⅲ 淡水魚種苗企業化事業

ウグイ

佐々木恵一・渡邊 昌人・遠藤 雅宗

目 的

ウグイは内水面漁業の増殖対象種であるが、県内に生産業者がおらず種苗入手が困難であるため、県内に放流する種苗を生産する。また、安定的にウグイの生産を行うため人工採卵の手法を検討する。

方 法

1 種苗生産

5月17日、18日、31日に郡山市湖南町の舟津川に造成されたませ場で産卵したウグイ受精卵を漁協から購入した。ゴミ等を取り除いた後、筒型ふ化器に收容し水温20℃でふ化まで管理した。5月17日、18日に收容分は5月30日に、5月31日收容分は6月12日に、合計約285千尾のふ化仔魚を屋外池2面(15m×20m、水深1m)に放養した。屋外池は事前に発酵鶏糞を撒き、生物餌料の発生を促した。また、各池に400Wの水車を一台設置し、取り上げまで曝気を行った。

5月31日からコイ用粉末配合飼料(マッシュ)を手撒きし、7月17日からはコイ用配合飼料(クランブル)を自動給餌機で給餌した。クランブルの給餌量は、摂餌状況を観察して調整した。放養時は注水を行わず、水温の状況を見ながら順次注水量を増した。

2 人工採卵

飼育していた親魚群から成熟していると思われる親魚を選別し、温度刺激(12℃から24℃)とゴナトロピン投与(10単位/g)を行い、人工採卵を試みた。

結 果

1 種苗生産

2020年度に生産したウグイ種苗の概要を表1に示す。取り上げ重量は777.5kgで予定生産量の500kgを上回った。平均重量は3.0gで取り上げ尾数は259千尾となり、收容から取り上げまでの生残率は90.9%であった。直近10年の生残率及び取上時平均体重を表2に示す。2020年度は生残率が90%を超えており直近10年中では最も高く、体重も3gに達しており概ね良好に成長した。

ウグイ稚魚の生産に掛かった費用内訳を表3に示す。生産費用は422.2千円で、そのうちの87%を飼料代が占めていた。

2 人工採卵

5月18日に成熟していると思われる親魚(オス12尾、メス23尾)に温度刺激を与え、翌日採卵採精を試みたが、採精できたのは2尾で、採卵はできなかった。

6月2日に再度温度刺激を与え、翌日採卵採精を試みたが、採精できたのは5尾で、採卵はできなかった。さらにゴナトロピン(10単位/g)を投与したが、翌日採卵及び採精できた個体はいなかった。

6月4日にメス親魚6尾を追加し(オス12尾、メス29尾)、6月10日に温度刺激を与え、翌日採卵採精を試みたが、採精できたのは2尾で、採卵はできなかった。さらにゴナトロピン(10単位/g)を投与し、6月12日、6月15日、6月18日に採卵採精を試みたが、採卵及び採精できた個体はいなかった。

表1 2020年のウグイ生産概要

放養尾数 (千尾)	取り上げ重量 (kg)	平均体重 (g)	取り上げ尾数 (千尾)	生残率 (%)
285.0	777.5	3.0	259.2	90.9

表2 直近10年のウグイ生産状況比較

年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
生残率 (%)	9.2	58.1	56.9	63.1	49.3	23.7	71.3	60.3	62.0	90.9
取上時平均体重 (g)	3.2	4.1	2.1	2.9	1.2	6.5	3.6	4.0	3.0	3.0

表3 2020年のウグイ生産経費内訳

項目	卵代	飼料代	鶏糞代	電気代	費用計
金額 (円)	17,982	367,323	3,708	33,197	422,210
費用総額に占める割合 (%)	4.3	87.0	0.9	7.9	100.0

結果の発表等 なし

IV 飼育用水の観測

渡邊昌人

1 土田堰用水水温

飼育用水に使用している土田堰の水温を、2020年4月から2021年3月までの期間、原則として午前10時に取水部近くで観測した結果を旬ごとに取りまとめた（表1、図1）。

表1 土田堰の用水水温

単位：℃

	4月			5月			6月			7月			8月			9月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
2020年度	7.2	8.3	9.0	11.6	13.2	14.3	17.6	18.5	18.7	18.9	17.7	18.5	18.9	21.0	22.4	21.3	19.1	16.4
平年	6.6	8.3	9.7	11.8	12.2	13.8	15.4	17.0	17.7	18.7	19.2	20.7	21.7	21.8	21.4	19.6	17.3	15.9

	10月			11月			12月			1月			2月			3月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
2020年度	14.8	14.3	11.7	9.5	8.4	8.1	6.6	3.6	3.8	2.6	1.7	3.0	1.5	2.5	3.1	4.1	4.6	7.0
平年	14.6	13.1	11.4	9.9	8.5	7.2	5.8	4.6	4.0	3.1	2.7	2.5	2.6	2.7	3.0	3.6	4.2	5.3

注) 平年値は1990～2019年度の平均値

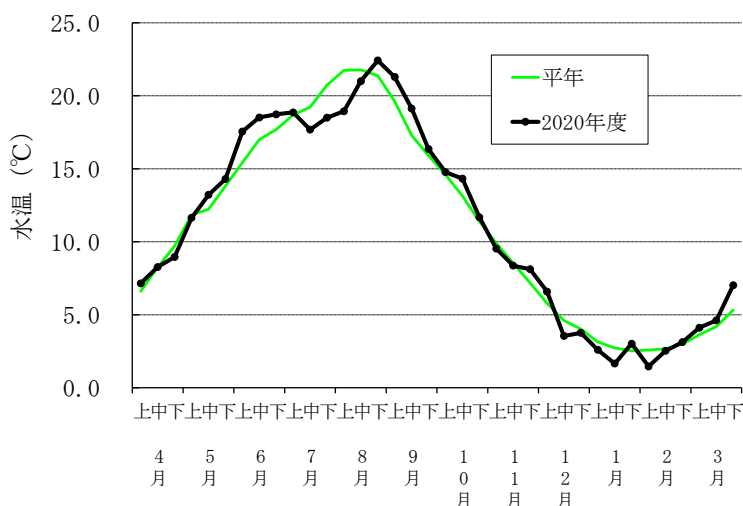


図1 土田堰用水の水温

2 用水、排水部のCOD（化学的酸素要求量）

土田堰用水の取り込み口、西堀用水取水部、ふ化棟脇の地下水吐出部、飼育池末端の沈殿池の排水部で採水し、パケットテスト（共立理化学研究所 WAK-COD）でCOD（低濃度）を測定した（表2）。

表2 用水、排水部のCOD

単位：ppm

	4月26日	5月29日	6月27日	7月30日	8月28日	9月27日
地下水	0	1	1	1	1	1
土田堰用水	3	4	3	4	3	3
西堀用水	2	3	3	3	2	2
排水（沈殿池）	3	4	4	5	4	4

	10月31日	11月29日	12月16日	1月30日	2月25日	3月30日
地下水	1	1	1	1	1	1
土田堰用水	3	3	3	3	3	2
西堀用水	3	3	2	2	2	2
排水（沈殿池）	5	4	5	5	4	3

調 査 部

I 内水面資源の増殖技術開発試験

1 人工産卵床による増殖技術の開発(アユ)

2016～2020年度
中久保泰起・上野山大輔

目 的

アユの放流事業は、カワウ等捕食者の増加や、種苗代の高騰等の問題があり、溪流魚の放流事業と比較して、赤字になりやすい事業である。そこで本研究では、天然遡上のある河川において人工産卵場造成を効率的な増殖方法とするために、造成効果を定量的に評価することを目的とした。

方 法

1 人工産卵場造成状況調査

鮫川漁業協同組合が、鮫川本流に2020年9月28日に重機を用いて造成したアユの人工産卵場の面積を測定し、造成による河床状態の変化を、造成前の9月10日と造成後の9月28日の貫入度を比較することで評価した。造成前の貫入度は6箇所、造成後の貫入度は9箇所を測定した。貫入度は、質量約4.3kgの鉄杭を1mの高さから落下させた際に、河床に突き刺さった深さとした。

2 天然産卵場候補地点選定調査

鮫川本流及び鮫川支流四時川において、人工産卵場と比較するための対照区となる天然産卵場候補地点を、流速、水深の測定及び河床状態の観察により探索し、選定した。選定は水産庁資料⁽¹⁾を参考にを行った。選定調査は9月10日に実施した。

3 アユ産着卵探索調査

造成された人工産卵場及び選定された天然産卵場候補地点内の各9箇所において、10月8日及び22日に底層の流速、表層の流速、水深及び貫入度を測定し、河床の礫を上層（河床表面から10cm程度）、下層（上層の下さらに10cm程度）に分けて採取した。採取した礫1kgあたりに付着したアユ産着卵の個数を計数して産着卵密度と定義した。

4 造成効果の定量化

アユ産着卵の埋没深は10cm以上が理想とされていることから、産卵場造成の効果を評価するために、アユが同数の卵を人工産卵場と天然産卵場で産んだと仮定した場合の河床下層の産着卵数の差について検討した。

結 果

1 人工産卵場造成状況調査

人工産卵場は鮫川本流の地点A（図1）に造成された。造成された人工産卵場の面積は約700m²だった。造成により、貫入度が平均2.2cmから5.7cmに増加し、河床の軟化が確認された（表1）。

2 天然産卵場候補地点選定調査

四時川の地点B（図1）が水産庁資料⁽¹⁾で造成に適しているとされる条件（淵に流れ込む手前の早瀬、底層部の流速20～70cm/s、表層部の流速40～120cm/s、水深10～60cm）を満たしており、河床にはアユの産卵に適している5mm～3cm程度の粒径の礫が目視で多く確認されたことから、天然産卵場候補地点とした（表2）。

3 アユ産着卵探索調査

10月8日調査時の、地点A及びBにおける各調査項目の測定結果は表3及び表4のとおり。10月22日調査時の、地点A及びBにおける各調査項目の測定結果は表5及び表6のとおり。

4 造成効果の定量化

本調査では、天然産卵場でほとんど産着卵が確認されず、河床下層の産着卵数について人工産卵場と天然産卵場で直接比較を行うことができなかった。そこで、人工産卵場と天然産卵場における河床

下層の産着卵数を貫入度から評価するために、10月22日の人工産卵場における産着卵埋没傾向（河床下層の産着卵密度／河床上層の産着卵密度）を目的変数、貫入度を説明変数とする直線回帰式の作成を試みた。しかし、有意な回帰式が得られず、産卵場造成の効果を評価することができなかった（図2）。

参 考 文 献

(1) 水産庁・(独)水産総合研究センター中央水産研究所. アユの人工産卵床のつくり方. 2019.

結果の発表等 なし



図1 調査地点（出典：国土地理院地図）

表1 地点Aにおける人工産卵場造成前後の流速、水深、貫入度及び水温

調査地点	調査日	測定箇所数	流速 (底層部) cm/s	流速 (表層部) cm/s	水深 cm	貫入度 cm	水温 °C
A (造成前)	2020/9/10	6	73.2±43.8	94.5±52.2	41.8±20.3	2.2±0.6	23.7
A (造成後)	2020/9/28	9	94.1±23.5	125.7±29.3	30.0±8.3	5.7±2.0	19

※ 流速、水深、貫入度は、(平均値) ± (標準偏差) で表記。

表2 地点Bにおける流速、水深、貫入度及び水温

調査地点	調査日	測定箇所数	流速 (底層部) cm/s	流速 (表層部) cm/s	水深 cm	貫入度 cm	水温 °C
B	2020/9/10	6	30.9±10.3	46.3±13.3	47.1±16.5	2.7±1.4	21.4

※ 流速、水深、貫入度は、(平均値) ± (標準偏差) で表記。

表3 地点Aにおける各項目の測定結果 (2020/10/8)

測定箇所	流速 (底層部) (cm/s)	流速 (表層部) (cm/s)	水深 (cm)	貫入度 (cm)	河床上層の 産着卵密度 (個/kg)	河床下層の 産着卵密度 (個/kg)
①	70.6	93.6	48	2.5	0	0
②	90.6	113.3	40	3	0	0
③	48.1	80.9	21	4	0	0
④	57.4	82.5	20	2.7	0	0
⑤	64.7	101.2	19	3.5	0	0
⑥	88.3	143.9	33	5	201	3825
⑦	81.2	130	32	5	0	0
⑧	73.7	136.8	45	3.5	0	0
⑨	115.7	156.7	44	3.5	0	0

表4 地点Bにおける各項目の測定結果 (2020/10/8)

測定箇所	流速 (底層部) (cm/s)	流速 (表層部) (cm/s)	水深 (cm)	貫入度 (cm)	河床上層の 産着卵密度 (個/kg)	河床下層の 産着卵密度 (個/kg)
①	26.6	62.1	21	1	0	0
②	72.6	98.9	22	1.4	0	0
③	47.9	55.7	31	4	0	0
④	39.3	95.5	39	3	0	0
⑤	83.5	105.7	39	2.5	100	1328
⑥	83.2	113.9	53	5	0	0
⑦	52.7	78.3	30	4.5	0	0
⑧	45.5	75.1	29	1	0	0
⑨	29.2	42.4	30	3.5	0	0

表5 地点Aにおける各項目の測定結果 (2020/10/22)

測定地点	流速 (底層部) (cm/s)	流速 (表層部) (cm/s)	水深 (cm)	貫入度 (cm)	河床上層の 産着卵密度 (個/kg)	河床下層の 産着卵密度 (個/kg)
①	70.3	111.6	43	3	384	0
②	86.4	121.7	30.5	4.5	917	593
③	65.6	77.1	16.5	3	3584	1946
④	74.3	88.5	15	3	2374	3045
⑤	24.6	40.2	14	5	10372	8937
⑥	106.6	157.3	29.5	4.5	889	933
⑦	72.3	115.4	24.5	4.5	284	1382
⑧	59.6	111.4	35.5	3.5	1434	270
⑨	82	130.5	29.5	4.5	2	2

表6 地点Bにおける各項目の測定結果 (2020/10/22)

測定地点	流速 (底層部) (cm/s)	流速 (表層部) (cm/s)	水深 (cm)	貫入度 (cm)	河床上層の 産着卵密度 (個/kg)	河床下層の 産着卵密度 (個/kg)
①	87	91.3	16	3	0	0
②	49.6	59.9	24	3	0	0
③	42.4	49.7	21	4	0	0
④	34.8	69.1	34.5	2	0	0
⑤	52.5	92.1	36	1	0	0
⑥	55.6	106.4	36.5	3	0	0
⑦	57	76	23.5	5	0	0
⑧	43.1	53.1	21.5	2.5	0	0
⑨	58.7	61.4	15.5	2.5	0	0

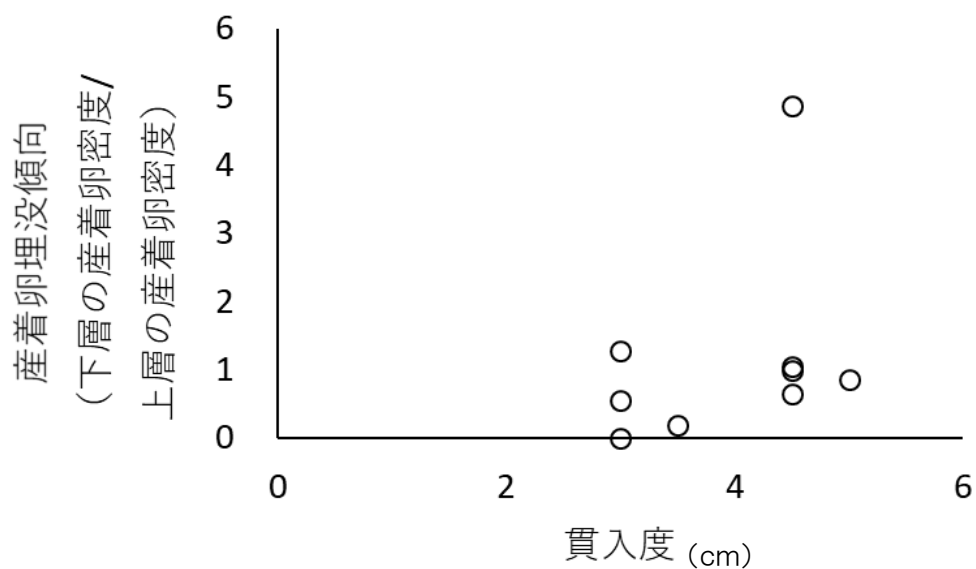


図2 地点Aにおける産着卵埋没傾向と貫入度の関係(10月22日)

2 ヒメマスの増殖技術の開発

(1) 前ノ沢におけるヒメマス産卵遡上魚の調査

2020年度

中久保泰起・上野山大輔

目 的

沼沢湖におけるヒメマス資源の活用には、稚魚放流に加え自然再生産によるヒメマス資源維持を図ることが重要である。そこで、自然環境下における再生産に関する基礎的な知見を得るため、産卵期にヒメマスの遡上状況を調査する。

方 法

2020年10月2日から11月13日まで毎週約1回の頻度で前ノ沢(図1)に遡上していたヒメマス *Oncorhynchus nerka* の尾数及び遡上状況を目視により計数した。前ノ沢には最下流の落差工、最下流から2番目の落差工にそれぞれ2018年度、2019年度に魚道①、魚道②が設置されており、本調査では前ノ沢の河口部～魚道②の上流にある最下流から3番目の落差工の区間を調査区間とした。環境データとして、前ノ沢及び沼沢湖表層の水温を測定した。10月16日、23日には、さで網を用いて遡上魚をそれぞれ10尾、30尾採捕した。採捕した親魚40尾から耳石を取り出し、年齢査定に供した。耳石については、2014年度から2018年度までの放流個体の耳石にはアリザリンコンプレクソンまたアリザリンレッドSによる標識が施されていることから、蛍光顕微鏡を用いて標識の有無を確認した。

結 果

前ノ沢における遡上尾数及び水温の経時変化は図2のとおり。調査期間中、前ノ沢の水温は7.5-14.5℃、沼沢湖表層の水温は14.1-22.3℃の範囲で推移した。調査開始以降、いずれの地点でも水温は概ね低下傾向にあった。

遡上魚は10月2日から11月13日にかけて確認され、遡上盛期は10月23日にみられたが、10月23日の時点で魚道①に隔壁が設置されておらず、魚道①は利用できない状態であり、10月23日までは遡上魚は、全て魚道①の下流で確認された。10月30日の調査時以降は、魚道①及び②に隔壁が設置されており、魚道は機能していたが、魚道①より上流ではほとんど遡上魚は確認されず、10月30日の調査時に魚道②内で1尾、魚道②の上流で2尾確認されたのみであった。遡上盛期の遡上尾数は134尾であり、2019年度の420尾よりも少なく、2016年度以降で最少だった。

親魚40尾から得られた耳石を蛍光顕微鏡で観察した結果、2+魚が10尾、3+魚が30尾と査定され、3+魚26尾から標識が確認され、遡上したヒメマスの65%が放流種苗であった。

また、10月2日の調査では、河口から魚道①の区間において、アユの産卵遡上及びアユの産着卵が確認された。今後、アユ資源を追跡調査し、沼沢湖におけるアユ再生産の可能性について、検討していく必要があると考えられた。

結果の発表等 なし



図1 前ノ沢位置図

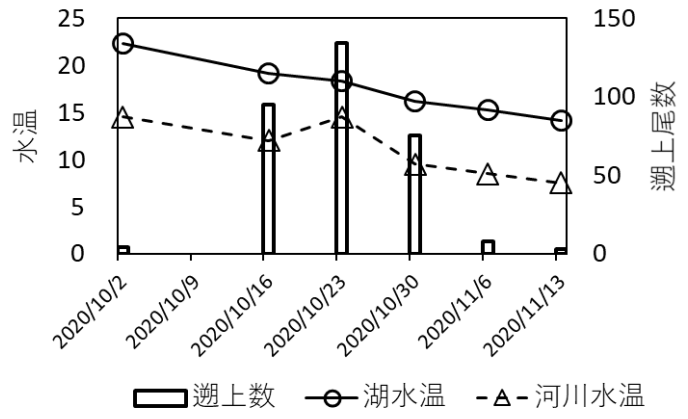


図2 前ノ沢における遡上尾数及び水温の経時変化.

(2) 沼沢湖におけるヒメマス利用状況調査

2020年度

中久保泰起・上野山大輔

目 的

沼沢湖におけるヒメマス資源の管理手法検討のため、遊漁者によるヒメマスの利用状況を把握する。また、ヒメマスの利用状況のデータを用いて、現在のヒメマス資源量を推定する。

方 法

4月上旬から7月下旬にかけて、沼沢漁業協同組合の協力のもと、沼沢湖における1日あたりの釣客人数(人/日)、1人あたりの釣れ具合(尾/人)、天候について調査した。1日あたりの釣客人数及び1人あたりの釣れ具合から、1日あたりの総漁獲尾数を求め、ヒメマスの漁期である4月1日～9月30日にかけて積算し、漁期中の総漁獲尾数を求めた(欠測値については、実測値を用いて作成した指数回帰式から推定した)。また、データの欠測日がなく、比較的天候も安定していた4月25日～5月29日の期間を5つの週に分け、それぞれの週の前日までの累積漁獲尾数(4月25日～5月29日のもの)と週ごとのCPUEの関係から、DeLury法を用いて4月25日漁獲開始前における推定資源量の算出を試みた。

結 果

沼沢湖における1日あたりの総漁獲尾数の推移は図3のとおり(指数回帰式による推定値を含まず)。総漁獲尾数は解禁後から徐々に低下する傾向が見られた。指数回帰式による推定値も含め、ヒメマスの漁期である4月1日～9月30日の期間の総漁獲尾数を算出したところ、112,400尾と算出された。また、4月25日～5月29日の期間における累積漁獲尾数と週ごとのCPUEの関係は図4のとおり。CPUEは大きく低下せず、有意な負の相関関係が確認されなかったため、DeLury法により資源量の推定をすることはできなかった。

結果の発表等 なし

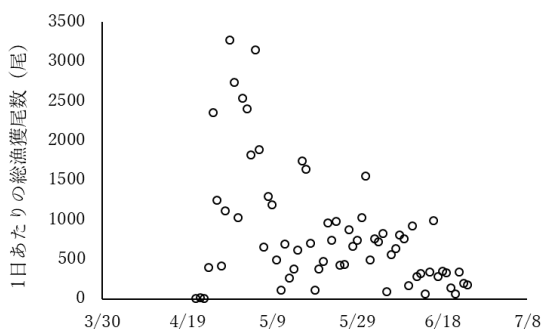


図3 1日あたりの総漁獲尾数の推移

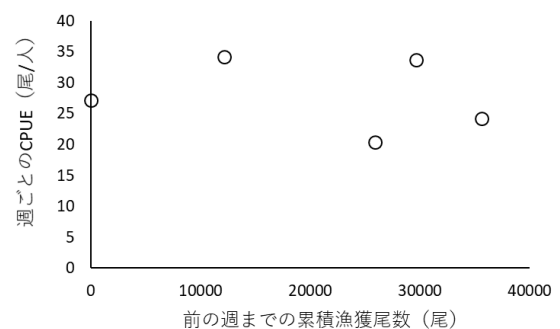


図4 週ごとのCPUEと前の週までの累積漁獲尾数の関係

(3) ヒメマス産卵状況調査及び発眼卵埋設試験

2020年度
中久保泰起・上野山大輔

目 的

ヒメマス資源の効果的な増殖手法を開発するため、沼沢湖におけるヒメマスの自然産卵の実態を調査する。また、前ノ沢における稚魚放流の代替手段の検討を行う。

方 法

1 ヒメマス産卵状況調査

2020年12月22日に、前ノ沢の河口部～魚道②上流の落差工の区間において方形枠(1m×1m)をランダムに19箇所設置し、自然産卵されたヒメマス卵について、活卵数及び死卵数を計数した。実測値より求められた単位面積あたりの産着卵数に産卵場の面積を乗じることにより、ヒメマスの自然産着卵数を推定するとともに、活卵率を算出した。なお、魚道内において確認された産着卵は採取が困難であったため、自然産卵数の推定から除外した。

2 発眼卵埋設試験

2020年12月25日に前ノ沢の河口部～魚道①の区間内の3地点(A～C)、県道237号線下付近の2地点(D～E)において、沼沢漁業協同組合員とともに、ヒメマス発眼卵を充填したバイバートボックス(以下、ボックス)を埋設した(図5)。ボックスは1個につき発眼卵500粒を収容し、地点A～Cにはそれぞれ3つ、地点Dには1つ、地点Eには2つを埋設した。その後、追跡調査として、2021年2月25日及び3月27日に各ボックス内の死卵数の計数及び各埋設地点の流速、水深、水温の測定を行い、地点A～Eの各埋設地点における3月27日時点のふ化率を算出した。

結 果

1 ヒメマス産卵状況調査

魚道①の上流にはヒメマス産着卵は確認されなかった。2020年度は前ノ沢における産卵場造成を実施していないため、河床は全体的に礫の間に砂が詰まっており、非常に固く、ヒメマス卵の発育にとって不適な状態だった。魚道①下流域における河床1㎡あたりの産着卵数は94.65粒であり、前ノ沢の魚道①下流域における産卵場の面積を、2018年度に測定されたものと同じと仮定すると、前ノ沢の魚道①下流域における推定総産着卵数は26,273粒と推定された。また、活卵率は2015年度以降最も低い0.208だった。

2 発眼卵埋設試験

2021年3月27日時点における、各埋設地点の死卵数、ふ化率及びボックス内の状態は表1のとおり。また、2月25日、3月27日の各調査日の各埋設地点における流速、水深及び水温は表2のとおり。地点A及びDのボックスは、ボックス内に著しく泥が詰まっており、ふ化率が低かったが、泥をかぶっていないその他の地点のボックスについては、ふ化率は90%以上だった。

結果の発表等 なし

表1 前ノ沢の各埋設地点における埋設卵数、死卵数、ふ化率及びボックス内の状態(3月27日時点)

埋設地点	埋設卵数(粒)	死卵数(粒)	ふ化率(%)	ボックス内の状態
A	1500	718	52.1	泥が著しく多い
B	1500	107	92.9	良好
C	1500	89	94.1	良好
D	500	348	30.4	泥が著しく多い
E	1000	79	92.1	良好

表2 各調査日の各埋設地点における流速、水深及び水温

埋設地点	2021年2月25日			2021年3月27日		
	流速 (cm/s)	水深 (cm)	水温 (°C)	流速 (cm/s)	水深 (cm)	水温 (°C)
A	69.9	13	4.4	49.7	21	6.7
B	27.4	20	4.4	60.5	27	6.7
C	33.5	25	4.5	55.3	36	6.7
D	—	—	—	106.1	27	6.5
E	35.7	15	4.9	120	34	6.5



図5 卵を充填したバイバートボックス (埋設途中の様子)

3 ワカサギ等の増殖技術の改良と湖沼への応用

(1) ワカサギ増殖技術指導

2020年度

舟木優斗・中久保泰起

目 的

ワカサギの増殖事業を実施している漁業協同組合を対象とした増殖技術指導を行う。

方 法

2020年4月8日、檜原漁業協同組合のふ化場にて水槽内自然採卵法により採卵したワカサギ卵を吸水後に葉さじで1gとり、シャーレ上に移し目視で計数した。また、紙タオルを用いて更に水気をとった状態でも同様に計数した。なお、技術指導は檜原漁業協同組合の依頼を受けて実施した。

結 果

目視計数の結果、吸水後の1g当たりの粒数は1,260～1,400粒であった。紙タオルを用いて更に水気をとった状態では1,980～2,475粒となった。県外湖産の1gあたりの吸水卵数と比較して少なく、1粒あたりの重さが檜原湖産は重いことが示唆された。

参 考 文 献

- 1) 森沢正昭. サケの精子の運動開始. 遺伝 1948; 38.
- 2) 渋谷武久, 平川英人, 廣瀬 充, 成田 薫. ワカサギ漁場開発研究. 平成12年度福島県内水面水産試験場事業報告書 2000; 50-59.

結果の発表等 なし

(2) 猪苗代湖ワカサギ調査

2020年度

舟木優斗・中久保泰起

目 的

猪苗代湖において未利用資源であるワカサギ資源の有効活用に向けての検討資料とするためワカサギの産卵生態に関する基礎情報を収集する。

方 法

猪苗代湖北岸に流入する高橋川河口に猪苗代・秋元非出資漁業協同組合が設置した定置網で、2020年3月30日から4月30日までの間に水生生物を採捕した(図1)。採捕したワカサギについて100尾程度を持ち帰り、精密測定に供した。また、鱗相から年齢査定を行った。魚体状態が著しく悪い個体は正確に測定等が行えないため解析から除外した。

結 果

1 採集尾数

採集尾数は表1のとおり。水温は調査期間を通して10℃を下回っており、2019年度より水温は低く推移した。調査期間の終盤にはワカサギの入網尾数が減っていた。

2 繁殖特性

接岸親魚の年齢別全長組成を図2に示した。接岸親魚の約85%が0歳魚であり、オスの方が多かった。また、同年齢の雌雄間で全長に有意差はみられなかった(t-test, $p>0.05$)。

全長とGSIの関係を図3に示した。メスのGSIは0に近い値が多かった。いずれの月も100mmを超える個体のGSIは0に近く、産卵後の個体と思われた。

結果の発表等 なし

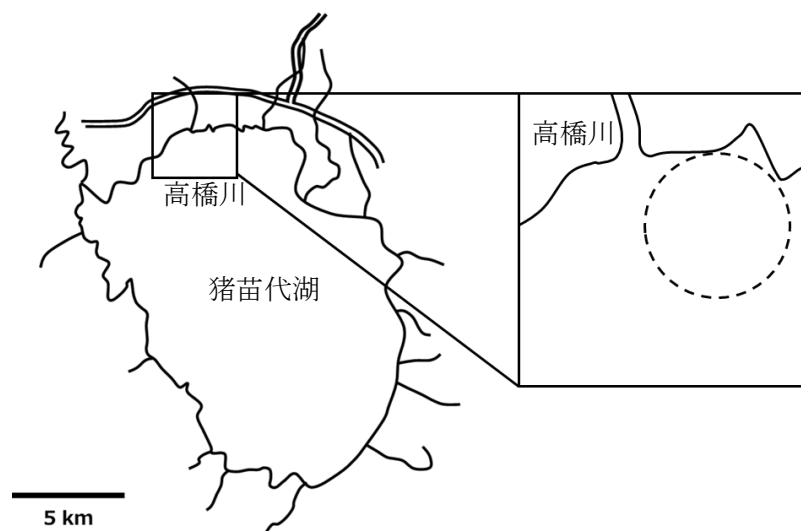


図1 調査地点図(破線円内に定置網を設置)。

表1 調査日別ワカサギ採集尾数

調査日	採集尾数 (尾)	水温 (°C)	備考
3月30日	120	7.4	入網した魚類のほとんどがワカサギ。
4月3日	103	7.8	入網した魚類のほとんどがワカサギ。
4月6日	120	6.0	水温が低く、ワカサギの割合が高い。
4月13日	-	9.7	風が強く採集できず。
4月15日	120	5.9	徐々にワカサギ以外の魚類が増加。
4月22日	-	8.7	水量の増加により採集できず。
4月27日	-	8.0	網がねじれ採集できず。
4月30日	20	9.3	ワカサギはほとんどみられなくなった。
合計	483		

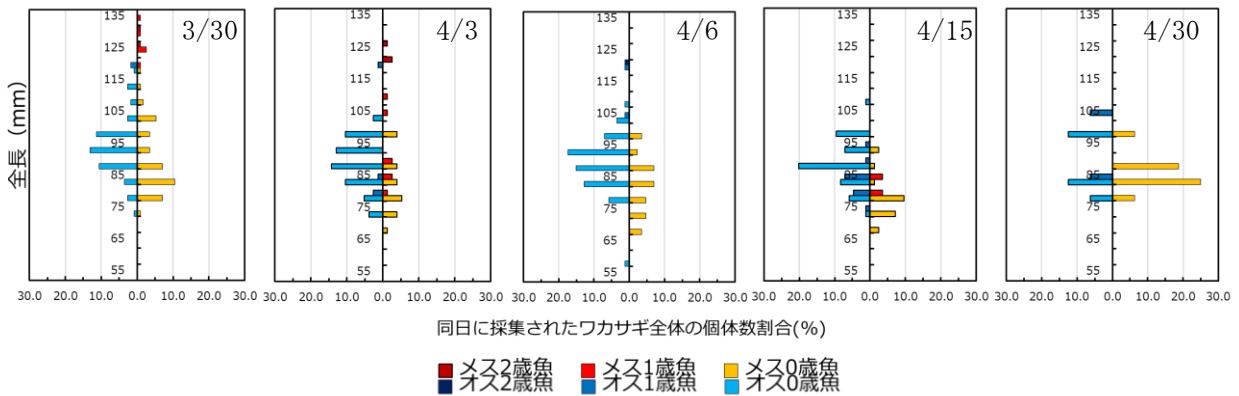


図2 調査日別ワカサギの全長組成図

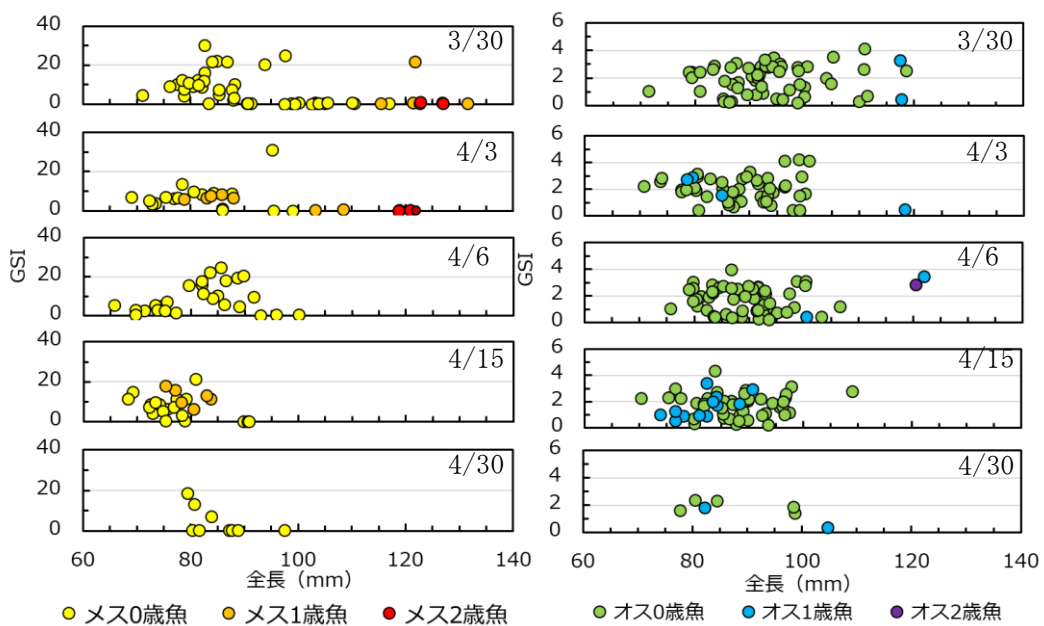


図3 接岸親魚の全長とGSIの関係

(3) 檜原湖ワカサギ調査

2020年度
舟木優斗・中久保泰起

目 的

ワカサギ遊漁が営まれている漁場である檜原湖において、資源増殖に係る適切放流量や手法の開発、資源推定を行い、漁業協同組合が行う増殖事業のコスト削減を図るのに資するデータ収集を行う。

方 法

1 総釣獲尾数推定

ドーム船の経営体から得た遊漁情報を用いて、2019年度漁期中(2019年11月～2020年3月)の遊漁によるワカサギ総釣獲尾数を横塚・小堀(2014)の手法で求めた。

2 接岸親魚の特性解明

漁協によるワカサギ増殖事業は例年3月から4月にかけて行われており、2020年度も同様に実施された。本事業内で採捕したワカサギ親魚を100尾程度持ち帰り、精密測定に供した。年齢査定は玉手(2002)を参考に行い、ワカサギが調査期間中に成長しないものと仮定して、von Bertalanffyの成長曲線の係数推定を行った。また、遊漁資源として利用していない猪苗代湖産ワカサギと比較した。

結 果

1 総釣獲尾数推定

経営体から得た釣獲データが湖内の釣獲状況を反映していると仮定した条件なしのパターン①と、遊漁者の50%が平均50尾釣獲したと仮定した条件のパターン②の2パターンで総釣獲尾数を推定した。結果、檜原湖内では漁期中に①で1,700万尾、②で1,000万尾が釣獲されていると推定された(表1)。

2 接岸親魚の特性解明

檜原湖におけるワカサギ年齢別雌雄別採捕数を表2に示した。年齢比は1歳魚が全体の約80%を占めており、檜原湖における再生産は1歳魚が主要親魚であることが示された。

成長曲線の係数を表3に、成長曲線を図1に示した。結果、猪苗代湖産のワカサギの方が大きく育つことを示唆する結果が得られた。

結果の発表等 普及に移しうる成果：檜原湖におけるワカサギ総釣獲尾数推定
参考となる成果：猪苗代湖と檜原湖におけるワカサギの成長の比較

表1 檜原湖におけるワカサギ総釣獲尾数の推定

		推定釣獲尾数(尾)		95%信頼区間(尾)	
条件無し	11月	1,455,454	1,394,112	~	1,516,796
	12月	3,857,594	3,748,306	~	3,966,882
	1月	5,444,940	5,256,292	~	5,633,588
	2月	4,275,459	4,115,231	~	4,435,687
	3月	2,314,986	2,221,601	~	2,408,371
	合計	17,348,433	16,735,541	~	17,961,325
釣獲者の50%が平均50尾釣獲	11月	882,327	842,323	~	922,331
	12月	2,202,847	2,129,624	~	2,276,070
	1月	3,120,270	2,993,631	~	3,246,909
	2月	2,466,430	2,354,086	~	2,578,774
	3月	1,364,874	1,301,205	~	1,428,543
	合計	10,036,748	9,620,870	~	10,452,626

表2 檜原湖におけるワカサギの年齢別雌雄別採捕数

	メス					オス					雌雄不明					総計	
	0	1	2	3	合計	0	1	2	不明	合計	0	1	2	3	不明		合計
4月2日	2	78	8		88	3	25			28	4					4	120
4月7日	1	44	16	2	63	1	21	5		27	23	6	1			30	120
4月24日		9	3		12	1	39	3	1	44	4	55	4		1	64	120
4月30日	6	37	1		44	6	19			25	16	32	2		1	51	120
5月2日	3	25	2	1	31	6	39	4		49	4	31	5			40	120
総計	12	193	30	3	238	17	143	12	1	173	24	145	17	1	2	189	600

表3 檜原湖と猪苗代湖のワカサギ成長曲線の von Bertalanffy の成長曲線における係数推定

	オス		メス	
	檜原湖	猪苗代湖	檜原湖	猪苗代湖
最大到達体長(mm) *	61.78	97.42	64.56	116.17
成長係数	2.11	1.57	1.67	1.00
n	172	124	238	91

*最大到達体長は成長式の係数であり、個体差については考慮していない

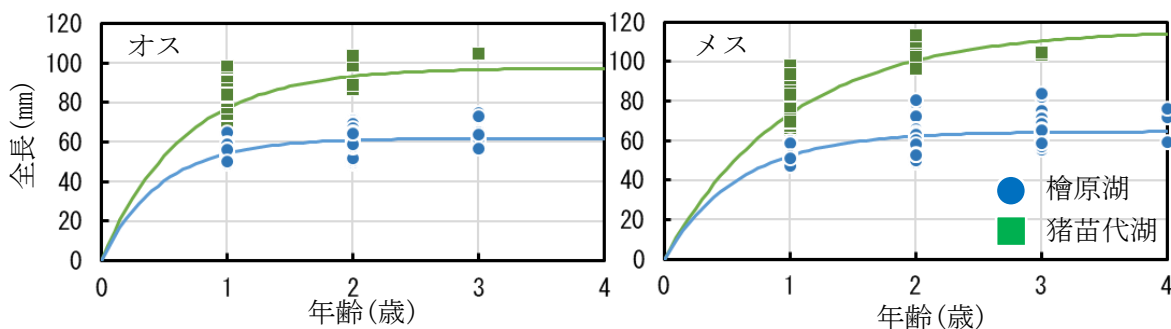


図1 檜原湖と猪苗代湖におけるワカサギの成長曲線 (青丸：檜原湖、緑四角：猪苗代湖)

II 内水面漁場環境保全技術に関する研究

1 内水面漁場環境調査（外来魚）

2020 年度

舟木優斗・中久保泰起

目 的

新たに外来魚が侵入した水域の生息確認や、外来魚駆除マニュアルに基づく駆除指導を行い、外来魚による漁業、遊漁対象種への被害の軽減を図る。

方 法

1 外来魚生息状況調査

福島県内の 8 湖沼（横川ダム、大柿ダム、羽鳥湖、檜原湖、猪苗代湖、奥只見湖、岩部ダム、秋元湖）において、目合 0.3～5.0 寸の刺し網を一晚設置して水生生物を採捕し、特定外来生物（オオクチバス、コクチバス、ブルーギル、チャンネルキャットフィッシュ、ウチダザリガニ）の生息状況を調査した。

2 外来魚駆除技術指導（奥只見湖）

檜枝岐村漁業協同組合は、6 月 24～25 日に奥只見湖でフロート式人工産卵床と刺し網を設置して外来魚駆除活動を行った。この活動に同行して駆除技術を指導するとともに、潜水による天然産卵床や外来魚の探索を行った。

結 果

1 外来魚生息状況調査

結果は表 1 のとおり。調査を実施した湖沼の中で、特定外来生物を採集したのは、横川ダム、羽鳥湖、檜原湖、猪苗代湖、岩部ダム、秋元湖であった。

2 外来魚駆除技術指導（奥只見湖）

フロート式人工産卵床は産卵に利用されず、漁協が設置した刺し網では外来魚は採捕されなかった。潜水目視により全長 15cm 程度のオオクチバスを 3 尾確認した。

結果の発表等 なし

表1 調査湖沼における特定外来生物の採集状況

		サンフィッシュ科			ザリガニ科
		オオクチバス属		ブルーギル属	Pacifastacus属
		オオクチバス	コクチバス	ブルーギル	ウチダザリガニ
横川ダム	6月18日			○	
	12月3日			○	
大柿ダム	8月27日				
	10月1日				
	10月29日				
羽鳥湖	11月26日		○		○
檜原湖	7月21日		○		
	10月21日		○		
猪苗代湖	9月16日		○	○	
奥只見湖	7月10日	*			
秋元湖	7月27日		○		○
	10月27日	○	○		○
岩部ダム	6月30日	○	○		
	10月6日			○	
	11月24日	○			

*奥只見湖での外来魚調査で目視にて若魚を確認した。



図1 奥只見湖で潜水撮影したオオクチバス（赤破線円内）

2 内水面漁場環境調査（魚類相）

2020 年度

舟木優斗・中久保泰起

目 的

河川や湖沼に生息する魚類相を把握するためには、潜水による目視や漁具を用いた漁獲など多大な労力と費用に加えて、長期間にわたる調査、種同定のために専門的な知識が必要である。近年、水中に体表の粘液や糞など生物由来の DNA (以下、環境 DNA) の存在が明らかになり、これらを分析することにより魚類相を把握する技術が開発されつつある。そこで、長期的な漁獲調査により魚類相を把握している猪苗代湖及び羽鳥湖において環境 DNA 分析を行った。

方 法

1 漁獲による魚類相調査

猪苗代湖と羽鳥湖で刺し網を一晩設置し、翌日揚網して魚類を採捕する。採捕した魚類は可能な限り下位の分類群まで同定した。

2 環境 DNA 分析による魚類相調査

猪苗代湖と羽鳥湖で湖の表層水を 1L 採取し環境 DNA 分析に供した。また、蒸留水を同様に 1L サンプル瓶に移した物をブランクサンプルとした。分析は、環境 DNA 調査・実験マニュアル Ver. 2.1 (一般社団法人環境 DNA 学会 2020) に準じて実施した。解析は、MiFish-Pipeline を用いて行い、得られた解析結果について精査し、漁獲調査と比較した。

結 果

1 漁獲による魚類相調査

調査は猪苗代湖が 9 月 16-17 日に、羽鳥湖は 11 月 26-27 日で実施した。漁獲による魚類相調査は表 1 のとおり。羽鳥湖ではギンブナが採捕され、外来魚駆除を止めた 2011 年以降フナ類は 10 年間の調査で 5 尾しか確認できていなかったが、今年度の調査では 1 回の刺し網で 15 尾確認した。

2 環境 DNA 分析による魚類相調査

調査は猪苗代湖が 11 月 6 日に、羽鳥湖は 11 月 26 日に実施した。環境 DNA 分析の結果を表 1 に示す。猪苗代湖では 2019 年度の調査とほぼ同様の魚種が検出され、漁獲調査及び目視で確認した魚種はほぼ検出されていたが、ギンブナやカムルチー等の一部魚種が検出されなかった。羽鳥湖では漁獲調査で採捕されたギンブナが検出されていなかった。

参 考 文 献

(1) 一般社団法人環境 DNA 学会. 環境 DNA 調査・実験マニュアル Ver. 2.1. 2020.

結果の発表等 なし

表1 2020年における猪苗代湖及び羽鳥湖での魚類相調査の結果

目	科	種	学名	猪苗代湖		羽鳥湖	
				漁獲調査	環境DNA	漁獲調査	環境DNA
ウナギ目	ウナギ科	ニホンウナギ	<i>Anguilla japonica</i>		○		
コイ目	コイ科	フナ属	<i>Carassius</i> sp.				○
		ギンブナ	<i>Carassius langsdorfii langsdorfii</i>	○		○	
		ゲンゴロウブナ	<i>Carassius cuvieri</i>		○		
		コイ	<i>Cyprinus carpio</i>		○		
		タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus</i>		○		
		モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>	○			
		ニゴイ	<i>Hemibarbus barbus</i>	○	○		
		アブラハヤ	<i>Rhynchocypris lagowskii steindachneri</i>		○		
		ウグイ	<i>Tribolodon hakonensis</i>	○	○	○	○
		オイカワ	<i>Opsariichthys platypus</i>		○		
	ドジョウ科	フクドジョウ属	<i>Noemacheilus</i> sp.		○		
ナマズ目	ナマズ科	ナマズ	<i>Silurus asotus</i>	○	○		
サケ目	キュウリウオ科	ワカサギ属	<i>Hypomesus nipponensis</i>		○	○	○
	サケ科	ヤマメ	<i>Oncorhynchus masou masou</i>		○	○	○
		イワナ属	<i>Salvelinus</i> sp.		○	○	○
スズキ目	カジカ科	カジカ	<i>Cottus pollux</i>		○		
	サンフィッシュ科	コクチバス	<i>Micropterus dolomieu</i>	○	○	○	○
		オオクチバス	<i>Micropterus salmoides salmoides</i>		○		○
		ブルーギル	<i>Lepomis macrochirus</i>	○			
	ハゼ科	ウキゴリ	<i>Gymnogobius urotaenia</i>	○	○		
		ヨシノボリ属	<i>Rhinogobius</i> sp.		○		
	タイワンドジョウ科	カムルチー	<i>Channa argus</i>	○			

3 内水面漁場環境調査（魚道）

2016～2020年度
中久保泰起・舟木優斗

(1) 請戸川の魚道調査結果

目 的

請戸川は浪江町を流れる河川であり、室原川・高瀬川漁業協同組合の漁業権漁場である。掃部堰頭首工は請戸川の河口から約6km上流に位置しており、2019年8月に頭首工全体の改修工事が完了し、魚道もそれに併せて改修された(図1-①)。改修後の掃部堰の魚道について、魚道入口の落差が大きく、アユが遡上できないと漁協から情報提供及び調査要望があったため、現状を確認することを目的として魚道の機能評価を行った。

方 法

本調査は2020年8月6日に実施し、魚道機能評価表に基づき、魚道の状況を確認するとともに水深やプール間落差等を測定した。

結 果

1 魚道の取り付け位置

魚道は幅62mの川の左岸に沿って、頭首工から下流側に水路を延ばして設置されていた(図2)。魚道の隣には開閉式ゲートが、その隣には2つの起伏式ゲートが設置されていた。

2 魚道入口

魚道入口は川の流れに対して斜めの方向に設計されており、アユが入りやすい構造になっていた(図3)。しかし、六脚ブロックの設置してある魚道入口のプールの水位が低いため、一つ上のプールまでの隔壁落差が64cmと大きくなっており、アユの遡上が困難な状態だった。プールの水位を高くするために、プールを囲むようにU字工やコンクリートブロックが設置されていたが、隙間からプールの水が流出し、水位は低いままの状態だった(図4、図5)。

3 魚道出口

角落としが2つ設置されており、流量調節が可能な構造になっていた(図6)。また、出口に隣接して取水口が設けられており、魚の迷入が懸念された(図7)。障害物はなかった。

4 魚道の構造

魚道は突出型で、10段の階段式魚道だった。魚道の長さは約34m、魚道幅は約2m、勾配は約11%だった。魚道内に堆積物はなかった。

5 流速、泡の状態

魚道内部の流量が多く、隔壁の切り欠き部分以外からも越流している状態で、気泡もやや多かった。魚道出口の角落としの高さをもう少し高くすることで、魚道に流入する流量を減らせると考えられた(図6)。また、魚道隔壁越流部分の流速は切り欠き部分は最大約145cm/sと速く、遡上が困難な部分もあったが、切り欠き部分以外は最大で95.9cm/sであり、切り欠き部分以外を経由しての遡上は可能だと考えられた。

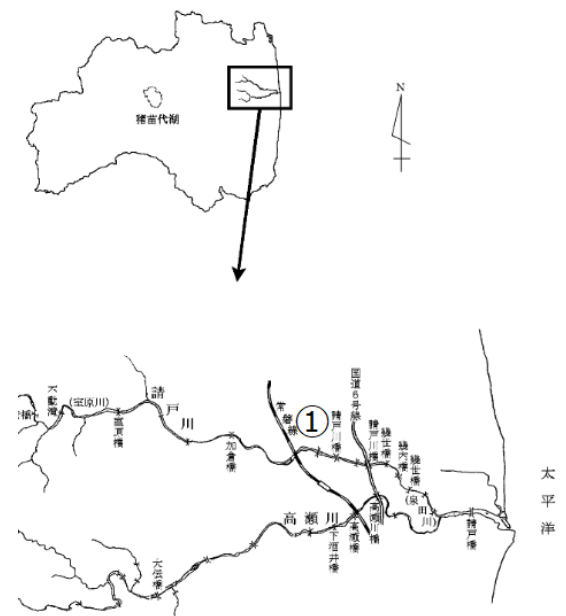


図1 請戸川における調査地点

6 魚道の機能評価(表1)

改修により、アユが魚道入口に入りやすい構造になったが、魚道入口のプールの水位が低いため、魚道入口の隔壁落差が大きく、アユの遡上は困難と考えられた。プールの水位を高くするためには、ゲートの開きを大きくして堰下全体の水位を高くする、プールの底に荒石を敷き詰める、プール周辺に設置してあるU字工やブロックをしっかりと固定し、隙間からの流出量を減らす等の工夫が必要だと考えられた。

結果の発表等 なし



図2 掃部堰頭首工の魚道



図3 魚道入口の様子(上流から撮影)



図4 魚道入口の様子(下流から撮影)



図5 魚道入口の様子(真上から撮影)



図6 魚道出口の様子



図7 魚道出口に隣接した取水口

表1 掃部堰の魚道機能評価表

(対象魚：アユ)

魚道機能評価基準		魚道の状態	評価	判定	
チェックポイント	基準				
魚道の入り口に集まれるか	横断方向の魚道位置	河岸に設置	左岸に設置	B	
	縦方向の入り口位置	引き込み型	突出型		
	流水状況	流れの主体	流れの主体		
魚道に入れるか	入り口の障害物	障害物なし	障害物なし	A	
	入り口の落差	20cm以下	落差なし		
	土砂の堆積、洗掘	堆積、洗掘なし	堆積、洗掘なし		
魚道を上れるか	魚道勾配	10%以下	11%	C	
	隔壁間落差	20cm以下	21～64cm		
	プール水深	80cm以上	59～86cm		
	土砂や流木の堆積	堆積物なし	堆積物なし		
	越流部流速	対象魚の突進速度を超えないこと	59～145cm/s		
気泡の影響	気泡なし	やや多い	△		
魚道の出口	落差	20cm以下	17cm	B	
	障害物	障害物なし	障害物なし		
	流量調整の有無	調整可能	調整可能		
	取水の有無	対岸で取水	魚道出口の隣で取水		
判定	A：問題なし (遡上可能)	B：改善が必要 (現状で遡上は可能)	C：改修が必要 (現状では遡上が困難)	総合判定	C

(2) 夏井川の魚道調査結果

目 的

夏井川はいわき市、小野町を流れる河川であり、夏井川漁業協同組合の漁業権漁場である。夏井川水系の7箇所魚道及び河川横断構造物は2013年度及び2019年度に調査履歴があるが、その後の状況が不明だった。これらの魚道及び河川横断構造物について、漁協からの調査要望があったため、現状を確認することを目的として魚道の機能評価を行った。

方 法

本調査は2020年8月25日から26日にかけて実施し、魚道機能評価表に基づき、魚道及び河川横断構造物の状況を確認するとともに水深やプール間落差等を測定した。

結 果

1 町田橋上流の堰の魚道(図8-①)

(1) 魚道の取り付け位置

魚道は、夏井川支流好間川の町田橋上流にある幅33mの堰堤の左岸に沿って設置されていたと思われるが、魚道の痕跡と思われる水路のような構造物の内部には大量の土砂が堆積しており、水が流れておらず、現在は魚道として機能していなかった(図9、図10)。堰堤全体から越流していたが、堰堤上流側、下流側ともに河川中央～右岸側にかけて大量の土砂が堆積しており滞筋は左岸側に寄っていた。

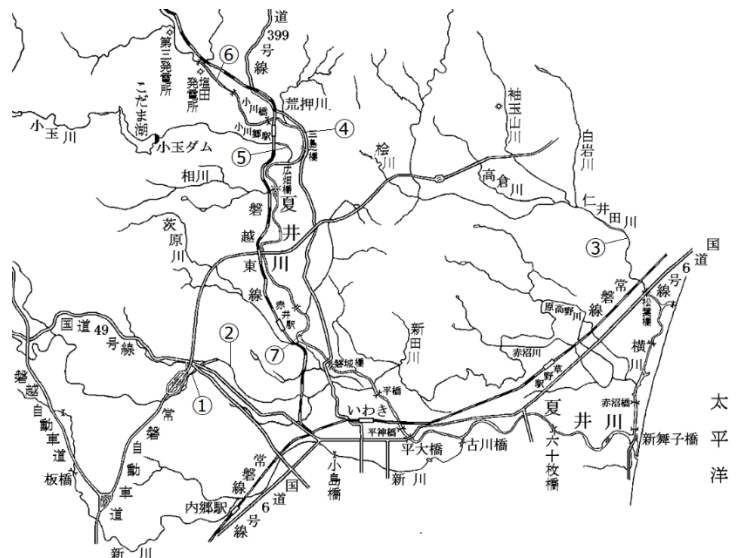


図8 夏井川における調査地点

(2) 魚道入口

魚道が激しく破損していたため、魚道入口は不明だった。

(3) 魚道出口

魚道が激しく破損していたため、魚道出口は不明だった。

(4) 魚道の構造

魚道が激しく破損していたため、詳細な構造は不明だった。2013年調査時の記録によると、この堰堤は以前付近にあった工場への取水のために設置されたものであり、2013年の時点で既に魚道は流失していたとのこと。

(5) 流速、泡の状態

魚道が激しく破損し、水が流れていないため魚道の流速は計測不可能だった。

(6) 魚道の機能評価(表2)

魚道が全く機能していないため、魚道以外を經由しての遡上可能性について検討したところ、堰堤左岸側については、タタキ上の流速が176cm/sと速いため遡上困難であり、堰堤中央、堰堤右岸側についてはそれぞれ落差が85cm、63cmと大きいため遡上困難な状況だった(図11、12)。実際、堰堤下において多数のアユが目視確認されたが、堰堤を遡上するアユは確認されなかった。現在不要な堰堤であれば撤去することが望ましく、撤去が困難であれば、滞筋のある左岸側に新しい魚道を新設することが好ましいと考えられた。

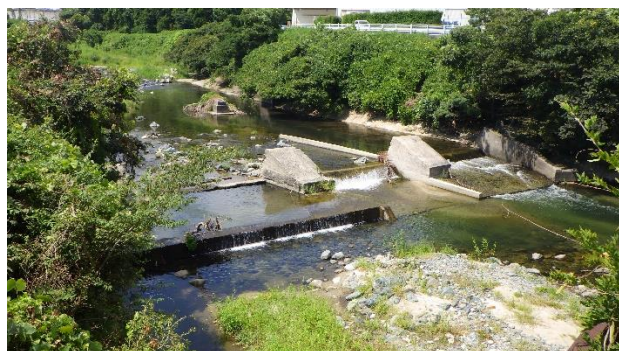


図9 町田橋上流の堰堤



図10 魚道の痕跡と思われる構造物



図11 堰堤左岸側のタタキの状態



図12 堰堤中央から右岸側の様子

表2 町田橋上流の堰の魚道機能評価表

(対象魚：アユ)

魚道機能評価基準			魚道の状態	評価	判定	
チェックポイント	基準					
魚道の入り口に 集まれるか	横断方向の魚道位置	河岸に設置	左岸側に設置	○	B	
	縦方向の入り口位置	引き込み型	突出型	△		
	流水状況	流れの主体	流れの主体	○		
魚道に入れるか	入り口の障害物	障害物なし	魚道破損のため入口不明	—	C	
	入り口の落差	20cm以下	魚道破損のため入口不明	—		
	土砂の堆積、洗掘	堆積、洗掘なし	魚道破損のため入口不明	—		
魚道を上げるか	魚道勾配	10%以下	魚道破損のため不明	—	C	
	隔壁間落差	20cm以下	魚道内に水がないため不明	—		
	プール水深	80cm以上	魚道内に水がないため不明	—		
	土砂や流木の堆積	堆積物なし	土砂が顕著に堆積	×		
	スロット部分流速	対象魚の突進速度を越えないこと	魚道内に水がないため不明	—		
魚道の出口	気泡の影響	気泡なし	魚道内に水がないため不明	—	C	
	落差	20cm以下	魚道破損のため出口不明	—		
	障害物	障害物なし	魚道破損のため出口不明	—		
	流量調整の有無	調整可能	魚道破損のため出口不明	—		
	取水の有無	対岸で取水	取水なし	○		
判定	A：問題なし (遡上可能)		B：改善が必要 (現状で遡上は可能)	C：改修が必要 (現状では遡上が困難)	総合判定	C

2 独古内堰の魚道(図8-②)

(1) 魚道の取り付け位置

魚道は夏井川支流好間川にある幅24mの堰堤のうち、左岸から4mの位置に設置されていた。堰堤全体から越流していたが、濡筋の主体は左岸側だった(図13、14)。

(2) 魚道入口

突出型の魚道のため、堰堤下のタタキにアユが溜まりやすい構造になっていたが、左岸側のタタキ下流端にある魚道入口には障害物はなく、落差も12～15cmと小さいため、魚道入口を見つけることができれば、問題なく魚道内に入れると考えられた(図15)。

(3) 魚道出口

魚道出口の落差は40cmとやや大きかったが、落差下のプール水深が120cmと十分に深いため、アユは問題なく遡上できると考えられた。障害物はなく、魚道出口には流量調節のための角落としが設置されていた(図16)。また、取水口が左岸側に設置されており、アユの迷入が懸念された。

(4) 魚道の構造

魚道は堰堤から下流に延びる突出型で6段の階段式魚道であり、切り欠きが交互に見られた。魚道の長さは12m、魚道幅は2m、勾配は約18%だった。また、魚道内の隔壁落差は28～38cm、プール水深は18～120cmだった。

(5) 流速、泡の状態

魚道内の最大流速は168cm/sと速く、気泡も多く見られた。魚道内の流量が多く、切り欠き部以外からも越流していた。

(6) 魚道の機能評価(表3)

魚道内の流量が多すぎるため、魚道出口の角落としを利用して流量を減らすことで、よりアユが遡上しやすくなると考えられた。また、突出型の魚道で堰下にアユがたまりやすい構造になっていたが、堰堤に4箇所ある切り欠き部には流量調節機能が付いているため、右岸側の流量を減らし、河川中央部の流量を増やすことで、濡筋が魚道に寄り、アユを魚道入口へ誘導しやすくなると考えられた。



図13 独古内堰の全景



図14 独古内堰の魚道



図15 魚道入口の様子



図16 魚道出口の角落とし

表3 独古内堰の魚道機能評価表

(対象魚：アユ)

魚道機能評価基準			魚道の状態	評価	判定
チェックポイント	基準				
魚道の入り口に集まれるか	横断方向の魚道位置 縦方向の入り口位置 流水状況	河岸に設置 引き込み型 流れの主体	左岸から4mに設置 突出型 流れの主体	○ △ ○	B
魚道に入れるか	入り口の障害物 入り口の落差 土砂の堆積、洗掘	障害物なし 20cm以下 堆積、洗掘なし	障害物なし 12～15cm 土砂の堆積あり	○ ○ △	B
魚道を上れるか	魚道勾配 隔壁間落差 プール水深 土砂や流木の堆積 越流部流速 気泡の影響	10%以下 20cm以下 80cm以上 堆積物なし 対象魚の突進速度 を超えないこと 気泡なし	18% 28～38cm 18～120cm 土砂が少々堆積 71～168cm/s 気泡激しい	△ △ △ △ △	B
魚道の出口	落差 障害物 流量調整の有無 取水の有無	20cm以下 障害物なし 調整可能 対岸で取水	40～54cm 障害物なし 調整可能 左岸で取水	△ ○ ○ △	B
判定	A：問題なし (遡上可能)	B：改善が必要 (現状で遡上は可能)	C：改修が必要 (現状では遡上が困難)	総合 判定	B

3 戸田堰の魚道(図8-③)

(1) 魚道の取り付け位置

魚道は幅42mの堰堤のうち、右岸から4mの位置に設置されていた(図17、図18)。堰堤中央部及び左岸側には、それぞれフラップ式ゲートが一つずつ設置されており、調査日当日はゲートが閉まっていた。そのため、滞筋の主体は右岸側だった。

(2) 魚道入口

魚道入口の下流は水深60cm以上あるプールとなっており、落差も10cmと小さく、アユは問題なく魚道に入ると考えられた。障害物はなかった(図19)。

(3) 魚道出口

魚道出口の落差は33cmとやや大きかったが、落差下のプール水深が37cmあり、アユは問題なく遡上できると考えられた。障害物はなく、魚道出口には流量調節のための角落としが設置されていた(図20)。取水口は左岸側にあり、アユの迷入の心配はなかった(図21)。

(4) 魚道の構造

魚道は堰堤から下流側に突出した、9段(魚道出口の角落としによる段差を含まず)の階段式魚道だった。魚道の長さは9.4m、魚道幅は1.5m、勾配は約18%だった。魚道内の隔壁落差は16～28cm、プール水深は33～55cmだった。

(5) 流速、泡の状態

魚道内の流速は31～118cm/sであり、アユは問題なく遡上できると考えられた。流量は適正であり、気泡は少なかった。

(6) 魚道の機能評価(表4)

魚道自体はアユが問題なく遡上できると考えられたが、堰堤下流部の右岸側の広範囲にわたって植物の繁茂及び砂の堆積が見られ、アユが魚道と対岸の左岸側から遡上してこざるを得ない状態になっていた(図22)。可能であれば、右岸側の植物及び砂礫を撤去し、右岸側に本来の流れを取り戻すことが望ましい。また、堰堤下のタタキの中央部から左岸側にかけて、水量が少なく水深10cm未満となっている箇所があり、アユの遊泳が困難になる可能性が考えられた。適度にフラップ式ゲートから水を流下させ、タタキの部分の流量を増やすことが望ましい。



図17 戸田堰全景



図18 戸田堰の魚道



図19 魚道入口の様子



図20 魚道出口の角落とし



図21 左岸側の取水口



図22 堰堤下流部の状態

表4 戸田堰の魚道機能評価表

(対象魚：アユ)

魚道機能評価基準			魚道の状態	評価	判定
チェックポイント	基準				
魚道の入り口に集まれるか	横断方向の魚道位置 縦方向の入り口位置 流水状況	河岸に設置 引き込み型 流れの主体	右岸から4mに設置 突出型 流れの主体	○ △ ○	B
魚道に入れるか	入り口の障害物 入り口の落差 土砂の堆積、洗掘	障害物なし 20cm以下 堆積、洗掘なし	障害物なし 10cm 堆積、洗掘なし	○ ○ △	B
魚道を上れるか	魚道勾配 隔壁間落差 プール水深 土砂や流木の堆積 越流部流速 気泡の影響	10%以下 20cm以下 80cm以上 堆積物なし 対象魚の突進速度を超えないこと 気泡なし	18% 16~28cm 33~55cm 堆積物なし 31~118cm 気泡少ない	△ △ △ ○ ○ △	B
魚道の出口	落差 障害物 流量調整の有無 取水の有無	20cm以下 障害物なし 調整可能 対岸で取水	33cm 障害物なし 調整可能 左岸で取水	△ ○ ○ ○	B
判定	A：問題なし (遡上可能)	B：改善が必要 (現状で遡上は可能)	C：改修が必要 (現状では遡上が困難)	総合判定	B

4 三島堰の魚道(図8-④)

(1) 魚道の取り付け位置

魚道は、川幅58m、堰堤幅124mのうち堰堤を迂回して右岸側に設置されていた(図23~図25)。堰堤全体から流下しており、滲筋は不明瞭だった。魚道内には大量の土砂の堆積及び植物の繁茂が確認され、魚道には水が流れていない状態だった。

(2) 魚道入口

魚道入口は流れに沿って斜めに設置されていたが、砂で埋まっており、アユの進入はできない状態だった(図26)。

(3) 魚道出口

魚道出口は砂で埋まっており、植物の繁茂も見られ、魚道に水が入らない状態だった(図27)。

(4) 魚道の構造

魚道は隔壁を13個持つ引き込み型のバーチカルスロット式魚道であり、魚道の長さは約43m、魚道幅は約2m、勾配は約5%だった(2019年の調査時に測定)。魚道全体に砂が堆積しており、魚道として全く機能していなかった。

(5) 流速、泡の状態

魚道に水が流れていないため測定不可能だった。

(6) 魚道の機能評価(表5)

魚道に砂が堆積し、魚道は機能を果たしていないので、早急に土砂と植物を撤去する必要があると考えられた。堰堤の上流部及び下流部でも、顕著な砂の堆積が確認されており、堰堤全体が砂が溜まりやすい構造となっているため、定期的に魚道内の土砂を撤去する必要がある(図28)。また、魚道に水が流れたとしても、2019年の調査結果から、魚道内の流速が速い、魚が入口を見つけづらいという問題があると思われるので、流量調節機能の追加や呼び水水路の設置等で改善を図る必要がある。



図23 三島堰右岸側の様子



図24 三島堰左岸側の様子



図25 三島堰の魚道



図26 魚道入口の様子



図27 魚道出口の様子



図28 堰堤上流部の様子

表5 三島堰の魚道機能評価表

(対象魚：アユ)

魚道機能評価基準			魚道の状態	評価	判定
チェックポイント	基準				
魚道の入り口に集まれるか	横断方向の魚道位置	河岸に設置	右岸に設置	○	C
	縦方向の入り口位置	引き込み型	引き込み型	○	
	流水状況	流れの主体	魚道からの流水なし	×	
魚道に入れるか	入り口の障害物	障害物なし	流木あり	△	C
	入り口の落差 土砂の堆積、洗掘	20cm以下 堆積、洗掘なし	魚道内に水がないため不明 顕著に土砂が堆積	— ×	
魚道を上れるか	魚道勾配	10%以下	約5%	○	C
	隔壁間落差	20cm以下	魚道内に水がないため不明	—	
	プール水深	80cm以上	魚道内に水がないため不明	—	
	土砂や流木の堆積	堆積物なし	顕著に土砂が堆積	×	
	越流部流速	対象魚の突進速度を超えないこと	魚道内に水がないため不明	—	
	気泡の影響	気泡なし	魚道内に水がないため不明	—	
魚道の出口	落差	20cm以下	魚道内に水がないため不明	—	C
	障害物	障害物なし	土砂が堆積、植物が繁茂	×	
	流量調整の有無	調整可能	調整不可能	△	
	取水の有無	対岸で取水	左岸で取水	○	
判定	A：問題なし (遡上可能)	B：改善が必要 (現状で遡上は可能)	C：改修が必要 (現状では遡上が困難)	総合判定	C

5 小玉川下流の堰(図8-⑤)

小玉川下流の堰は農業用の取水堰であり、魚道は設置されていなかった(図29)。取水口は左岸側に設置されていた。2016年の調査時は落差が78cmあり、魚類の遡上が困難な状態だったが、現在は堰下に土砂が大量に堆積したことで、堰下の河床が高くなり、落差が30cm未満と小さく、流速も左岸側は98.7cm/sとそれほど速くなく、現状では魚道がなくても魚類の遡上は十分可能であると考えられた(図30)。実際、堰の上流側では多数のアユが目視確認された。

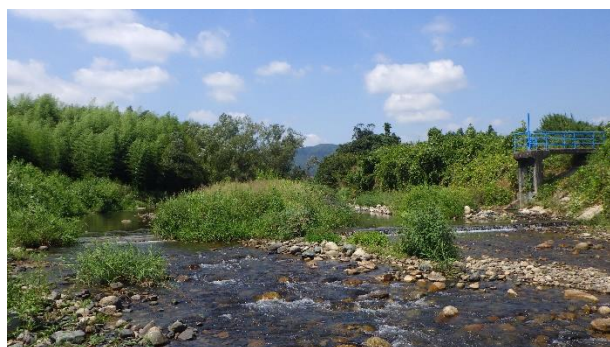


図29 小玉川下流の堰全景



図30 左岸側の様子

6 塩田堰(図8-⑥)

(1) 魚道の取り付け位置

魚道は幅約60mの堰堤のうち、左岸から約10mの位置に設置されていた(図31、図32)。堰堤の上流及び下流には大量の砂礫が堆積しており、左岸側の流量は特に少なかった。また堰堤中央部には3つ切り欠きがあり、角落としにより流量調節できるようになっていた。調査日当日は堰堤中央部をせきとめるように角落としに板がはめられていたが、板の隙間から激しく水が流出しており、流量調節機能を果たしていなかった(図33)。そのため、滞筋の主体は切り欠きのある河川中央だった。

(2) 魚道入口

魚道入口は、魚道が激しく破損していたため不明だった。左岸側に堆積した大量の土砂により、入口が埋まっている可能性も考えられた(図34)。

(3) 魚道出口

魚道出口には、板が設置されており、魚道に流入する水はほとんどなかった(図35)。出口の上流側は砂の堆積のため流量が少なく、仮に板を外しても魚道に流入する水量はほとんど変化しないと考えられた。また、取水口は左岸側に設置されていたが大部分が砂で埋まっていた(図36)。

(4) 魚道の構造

魚道は堰堤から下流に延びる階段式魚道だと思われるが、激しく破損していたため、詳細は不明。隔壁や側壁が破損しており、魚道として全く機能していなかった。勾配は約23%、魚道幅は約1mだった。

(5) 流速、泡の状態

魚道にほとんど水が流れていないため測定不可能だった。

(6) 魚道の機能評価(表6)

魚道は全く機能しておらず、左岸側の流量も少ないため、魚道を経由しての遡上は困難だと考えられた。また、切り欠き部から流出する水の流速は261m/sと非常に速く、切り欠き部を経由しての遡上も不可能と考えられた。堰堤上流及び下流に堆積した砂礫を撤去し、取水口のない右岸側に魚道を新設するのが望ましい。



図31 塩田堰全景



図32 塩田堰の魚道



図33 堰堤中央部の切り欠きの様子



図34 魚道入口の様子



図35 魚道出口の様子



図36 左岸側の取水口

表6 塩田堰の魚道機能評価表

(対象魚：アユ)

魚道機能評価基準			魚道の状態	評価	判定
チェックポイント	基準				
魚道の入り口に集まれるか	横断方向の魚道位置	河岸に設置	左岸から10mに設置	△	C
	縦方向の入り口位置	引き込み型	突出型	△	
	流水状況	流れの主体	魚道からの流水なし	×	
魚道に入れるか	入り口の障害物	障害物なし	入口埋没のため不明	—	C
	入り口の落差	20cm以下	魚道に水がないため不明	—	
	土砂の堆積、洗掘	堆積、洗掘なし	土砂により魚道が埋没	×	
魚道を上れるか	魚道勾配	10%以下	約23%	△	C
	隔壁間落差	20cm以下	魚道内に水がないため不明	—	
	プール水深	80cm以上	魚道内に水がないため不明	—	
	土砂や流木の堆積	堆積物なし	土砂により魚道が埋没	×	
	越流部流速	対象魚の突進速度を超えないこと	魚道内に水がないため不明	—	
気泡の影響	気泡なし	魚道内に水がないため不明	—		
魚道の出口	落差	20cm以下	魚道内に水がないため不明	—	C
	障害物	障害物なし	土砂が堆積	×	
	流量調整の有無	調整可能	調整不可能	△	
	取水の有無	対岸で取水	左岸で取水	△	
判定	A：問題なし (遡上可能) B：改善が必要 (現状で遡上は可能)		C：改修が必要 (現状では遡上が困難)	総合判定	C

7 愛谷堰(図8-⑦)

(1) 魚道の取り付け位置

魚道は堰堤幅103mのうち、右岸沿いに設置されていた(図37、図38)。堰堤には4つのフラップ式ゲートがあり、調査日当日はゲートが開き、堰堤全体から越流していた。魚道から流出する流量は河川全体の流量と比べて極めて少なく、魚道からの滲筋は不明瞭だった。

(2) 魚道入口

魚道入口の向きは川の流れに対して直角方向であり、アユが魚道入口を見つけづらい構造になっていた(図39)。落差は48cmとやや大きかったが、下流側のプール水深が60cmあるので遡上には問題ないと考えられた。

(3) 魚道出口

魚道出口に障害物はなく、流量調節のための溝が設置されていた(図40)。

(4) 魚道の構造

魚道は堰堤から下流に延びる折り返し式のバーチカルスロット式魚道だった。魚道入口付近でU字型に曲がった構造をしているため、魚道入口に入った魚類が、U字部分に隣接したタタキに打ち上げられることが懸念された(図41)。実際、漁協からはそのような被害が報告されている。魚道幅は3m、魚道長さは屈曲部分も含めて約31m、勾配は約8.7%だった。また、魚道入口付近の側壁には亀裂が確認され、水が漏れ出していた(図42)。

(5) 流速、泡の状態

魚道内の隔壁越流部流速は56~147cm/sであり、小型のアユは遡上が困難だった。また、魚道内の流量が多く、気泡が多く見られ、隔壁の上からも越流していた。

(6) 魚道の機能評価(表7)

アユが魚道入口を見つけやすくするために、魚道の横に呼び水水路を設置することが望ましい。アユがタタキに打ち上げられるのを防ぐために、U字型の部分直線状に改修して入口を下流方向に延ばすか、U字型の部分の隔壁を高くすることが望ましい。また、魚道出口に流量調整機能がついているので、魚道内部の流量を少なくすることが望ましい。



図37 愛谷堰全景



図38 愛谷堰の魚道



図39 魚道入口の様子



図40 魚道出口の様子



図41 魚道のU字部分



図42 魚道側壁の亀裂

表7 愛谷堰の魚道機能評価表

(対象魚：アユ)

魚道機能評価基準			魚道の状態	評価	判定
チェックポイント	基準				
魚道の入り口に集まれるか	横断方向の魚道位置 縦方向の入り口位置 流水状況	河岸に設置 引き込み型 流れの主体	右岸に設置 突出型 滯筋が不明瞭	○ △ △	B
魚道に入れるか	入り口の障害物 入り口の落差 土砂の堆積、洗掘	障害物なし 20cm以下 堆積、洗掘なし	障害物なし 48cm 堆積、洗掘なし	○ △ ○	B
魚道を上れるか	魚道勾配 プール間落差 プール水深 土砂や流木の堆積 越流部流速 気泡の影響	10%以下 20cm以下 80cm以上 堆積物なし 対象魚の突進速度を超えないこと 気泡なし	約8.7% 15~30cm 85~115cm 堆積物なし 56~147cm/s	○ △ ○ ○ △ △	B
魚道の出口	落差 障害物 流量調整の有無 取水の有無	20cm以下 障害物なし 調整可能 対岸で取水	13cm 障害物なし 調整可能 右岸で取水	○ ○ ○ △	B
判定	A：問題なし (遡上可能)	B：改善が必要 (現状で遡上は可能)	C：改修が必要 (現状では遡上が困難)	総合 判定	B

結果の発表等 なし

(3) 伊南川の魚道調査結果

目 的

伊南川は阿賀川水系只見川の支流で、只見町と南会津町を流れており、南会津西部非出資漁業協同組合の漁業権漁場である。伊南川の5ヶ所の堰堤の魚道について、破損が見られるとの漁協からの調査要望があったため、現状を確認することを目的として魚道の機能評価を行った。

方 法

本調査は2020年8月20日から21日にかけて実施し、魚道機能評価表に基づき、魚道の状況を確認するとともに、流速、水深やプール間落差等を測定した。

結 果

1 梁取堰の魚道(図43-①)

(1) 魚道の取り付け位置

魚道は、堰堤幅115mのうち、右岸から12mの位置に設置されていた(図44、図45)。左岸側約3分の2の部分については上流側と下流側に著しい砂の堆積が見られ、川は堰堤の右岸側約3分の1の部分を行っていた。

(2) 魚道入口

魚道入口に落差はなく、障害物はなかった。

(3) 魚道出口

魚道内部の隔壁が破損しているため、魚道出口から流入した水がタタキ上に直接流れ込み、流速が約198cm/s、落差が2mとなっていた。流量調節機能はなかった。取水口は右岸に位置していた(図46)。

(4) 魚道の構造

魚道は中間部が完全に流失し、隔壁も破損しており、魚道入口を残すのみとなっていた。堰堤から下流側に延びる階段式魚道だったと推測されるが、詳細は不明。

(5) 流速、泡の状態

魚道が破損しているため、魚道内部の流速は計測不可能だった。

(6) 魚道の機能評価(表8)

魚道は著しく破損しており全く機能しておらず、魚道を経由しての遡上は不可能だと間挙げられた。また、魚道以外を経由しての遡上についても、落差が2m以上あり不可能だと考えられた。濡筋のある右岸側に魚道を新設するのが望ましい。

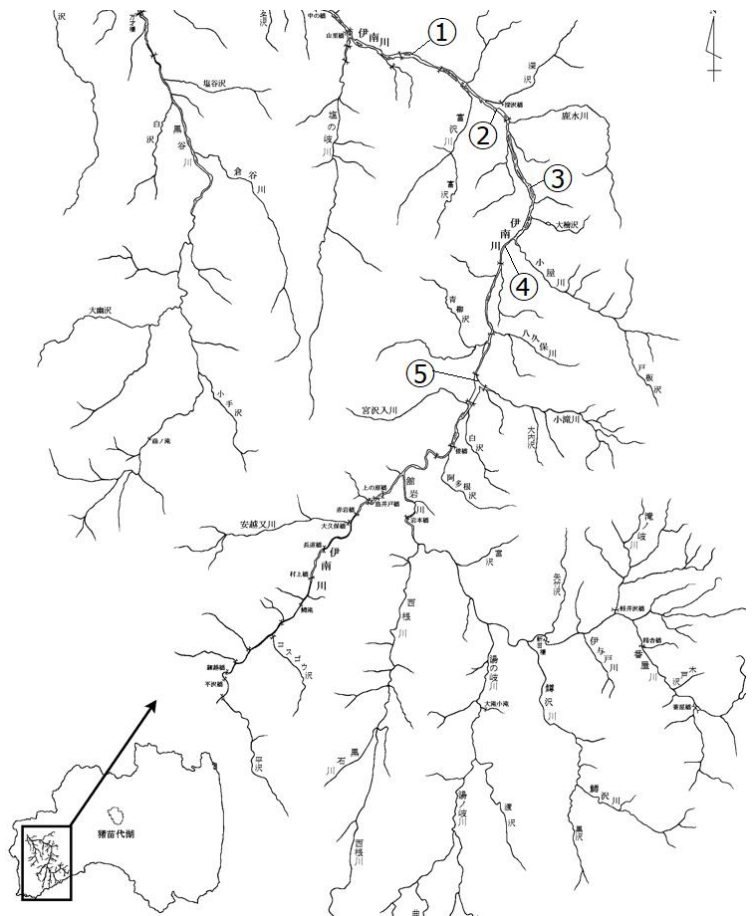


図43 伊南川における調査地点



図44 梁取堰全景



図45 梁取堰の魚道



図46 右岸の取水口

表8 梁取堰の魚道機能評価表

(対象魚：アユ)

魚道機能評価基準		魚道の状態	評価	判定
チェックポイント	基準			
魚道の入り口に集まれるか	横断方向の魚道位置 縦方向の入り口位置 流水状況	河岸に設置 引き込み型 流れの主体	△ △ ○	B
魚道に入れるか	入り口の障害物 入り口の落差 土砂の堆積、洗掘	障害物なし 20cm以下 堆積、洗掘なし	○ ○ △	B
魚道を上れるか	魚道勾配 隔壁間落差 プール水深 土砂や流木の堆積 越流部流速 気泡の影響	10%以下 20cm以下 80cm以上 堆積物なし 対象魚の突進速度を超えないこと 気泡なし	△ - - △ - ×	C
魚道の出口	落差 障害物 流量調整の有無 取水の有無	20cm以下 障害物なし 調整可能 対岸で取水	× × - △	C
判定	A：問題なし (遡上可能)	B：改善が必要 (現状で遡上は可能)	C：改修が必要 (現状では遡上が困難)	総合判定 C

2 和泉田堰の魚道(図43-②)

(1) 魚道の取り付け位置

魚道は、幅約90mの堰の右岸から19mの位置に設置されていた。堰堤下流の右岸側には大量の砂礫が堆積しており、滯筋の主体は左岸側だった(図47、図48)。

(2) 魚道入口

魚道のタタキより下流側は消失しており、本来の魚道入口は見つからなかった。現在はタタキ下端が魚道入口となっているが、魚道からの流れが激しく、近づくことができなかった。

(3) 魚道出口

魚道内部の隔壁が破損しているため、魚道出口から流入した水がタタキ上に直接流れ込んでおり、流速は145cm/s、落差は160cmだった(図49)。流量調節機能はなかった。取水口は左岸に位置していた(図50)。

(4) 魚道の構造

魚道は堰堤から下流側に延びる階段式魚道だったと推測されるが、破損が著しいため、詳細は不明。

(5) 流速、泡の状態

魚道内部の流速は不明。気泡が激しく発生しており、魚類が近づくことは困難と考えられた。

(6) 魚道の機能評価(表9)

魚道は著しく破損しており全く機能しておらず、魚道を経由しての遡上は不可能だった。魚道以外を経由しての遡上についても、堰堤下のタタキから堰堤上流側水面までの落差が157cmと大きく、困難と考えられた。魚道を早急に改修する必要がある。改修する場合は、取水口のない右岸に、流量調節機能のある引き込み式魚道を設置するのが望ましい。



図47 和泉田堰全景



図48 和泉田堰の魚道



図49 魚道出口の様子

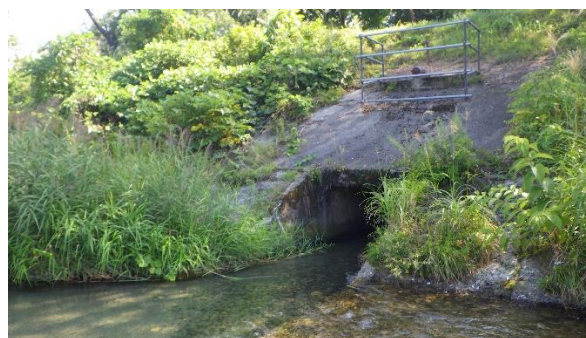


図50 左岸側の取水口

表9 和泉田堰の魚道機能評価表

(対象魚：アユ)

魚道機能評価基準			魚道の状態	評価	判定
チェックポイント	基準				
魚道の入り口に集まれるか	横断方向の魚道位置 縦方向の入り口位置 流水状況	河岸に設置 引き込み型 流れの主体	右岸から19mに設置 突出型 流れの主体	△ △ ○	B
魚道に入れるか	入り口の障害物 入り口の落差 土砂の堆積、洗掘	障害物なし 20cm以下 堆積、洗掘なし	ブロックが散乱 魚道破損のため不明 礫の堆積あり	△ — △	C
魚道を上れるか	魚道勾配 隔壁間落差 プール水深 土砂や流木の堆積 越流部流速 気泡の影響	10%以下 20cm以下 80cm以上 堆積物なし 対象魚の突進速度 を超えないこと 気泡なし	魚道破損のため不明 魚道破損のため不明 魚道破損のため不明 礫が堆積 魚道破損のため不明 非常に多い	— — — △ — ×	C
魚道の出口	落差 障害物 流量調整の有無 取水の有無	20cm以下 障害物なし 調整可能 対岸で取水	160cm 障害物なし 調整不可能 左岸で取水	× ○ △ ○	C
判定	A：問題なし (遡上可能) B：改善が必要 (現状で遡上は可能)		C：改修が必要 (現状では遡上が困難)	総合 判定	C

3 宮床堰の魚道(図43-③)

(1) 魚道の取り付け位置

魚道は幅134mの右岸から31mの位置に設置されていた(図51、図52)。堰堤下流側の河川中央部には大量の砂礫が堆積し、滯筋の主体は右岸と左岸に寄っていた。

(2) 魚道入口

魚道のタタキより下流側は消失しており、本来の魚道入口は見つからなかった。現在はタタキ下端が魚道入口となっているが、魚道からの流れが激しく、近づくことができなかった。

(3) 魚道出口

魚道内部の隔壁が破損しているため、魚道出口から流入した水がタタキ上に直接流れ込んでおり、流速は218cm/s、落差は87cmだった(図53)。流量調節機能はなかった。取水口は右岸に位置していた(図54)。

(4) 魚道の構造

魚道は堰堤から下流側に延びる階段式魚道だったと推測されるが、破損が著しいため、詳細は不明。

(5) 流速、泡の状態

魚道内部の流速は不明。気泡が激しく発生しており、魚類が近づくことは困難と考えられた。

(6) 魚道の機能評価(表10)

魚道は著しく破損しており全く機能しておらず、魚道を経由しての遡上は不可能だった。魚道以外を経由しての遡上についても、堰堤下のタタキから堰堤上流側水面までの落差が150cmと大きく、困難と考えられた。魚道を早急に改修する必要がある。改修する場合は、取水口のない左岸に、流量調節機能のある引き込み式魚道を設置するのが望ましい。



図51 宮床堰全景



図52 宮床堰の魚道



図53 魚道出口の様子



図54 右岸の取水口

表10 宮床堰の魚道機能評価表

(対象魚：アユ)

魚道機能評価基準		基準	魚道の状態	評価	判定
チェックポイント					
魚道の入り口に集まれるか	横断方向の魚道位置 縦方向の入り口位置 流水状況	河岸に設置 引き込み型 流れの主体	右岸から31mに設置 突出型 流れの主体	△ △ ○	B
魚道に入れるか	入り口の障害物 入り口の落差 土砂の堆積、洗掘	障害物なし 20cm以下 堆積、洗掘なし	ブロックが散乱 魚道破損のため不明 礫の堆積あり	△ - △	C
魚道を上げるか	魚道勾配 隔壁間落差 プール水深 土砂や流木の堆積	10%以下 20cm以下 80cm以上 堆積物なし	魚道破損のため不明 魚道破損のため不明 魚道破損のため不明 礫が堆積	- - - △	C
	越流部流速 気泡の影響	対象魚の突進速度 を超えないこと 気泡なし	魚道破損のため不明 非常に多い	- ×	
魚道の出口	落差 障害物 流量調整の有無 取水の有無	20cm以下 障害物なし 調整可能 対岸で取水	87cm 巨岩あり 調整不可能 右岸で取水	×	C
判定	A: 問題なし (遡上可能)	B: 改善が必要 (現状で遡上は可能)	C: 改修が必要 (現状では遡上が困難)	総合 判定	C

4 鴛巢堰の魚道(図43-④)

(1) 魚道の取り付け位置

魚道は幅64mの堰堤のうち、右岸から23mの位置に設置されていた(図55、図56)。堰堤上流の右岸側では工事で川がせき止められており、水は魚道より左岸側のみ越流していた(図57)。

(2) 魚道入口

魚道入口付近には砂礫が堆積していた。落差はなかった。

(3) 魚道出口

魚道出口は工事により礫が大量に堆積していたため、詳細は不明だった。取水口は左岸側に設置されていた(図58)。

(4) 魚道の構造

魚道内部には工事により礫が大量に堆積していたため、詳細は不明だった。

(5) 流速、泡の状態

魚道内は大量の礫が堆積していたが、最大落差は28cm、最大流速は120cm/sであり、アユの遡上は可能と考えられた。気泡はやや多かった。

(6) 魚道の機能評価(表11)

調査日当日、魚道は遡上可能な状態だったが、魚道からの流量は堰堤全体の流量と比較すると僅かであり、アユが魚道入口を見つけるのは困難と考えられた。魚道以外の部分は落差が約129cmあり、流速も約130cm/s以上あることから、魚道以外を経由しての遡上は不可能と考えられた。実際、調査中に魚道より左岸側において多数のアユが何度も遡上を試みる様子が確認されたが、30cm程度しかジャンプできずに失敗していた。調査日当日は工事が行われており、通常の河川状態ではなかったことから、後日工事が完了してから再度状況を確認する必要があると考えられた。



図55 鵜巣堰全景

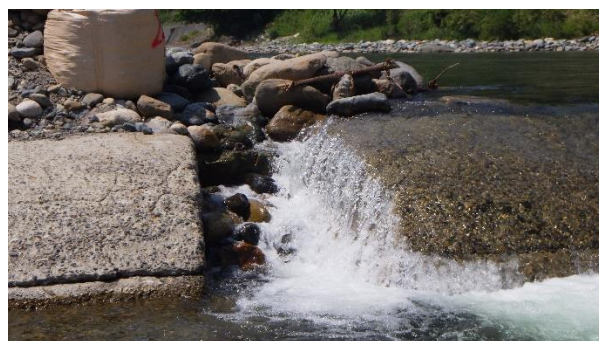


図56 鵜巣堰の魚道



図57 右岸側の工事の様子

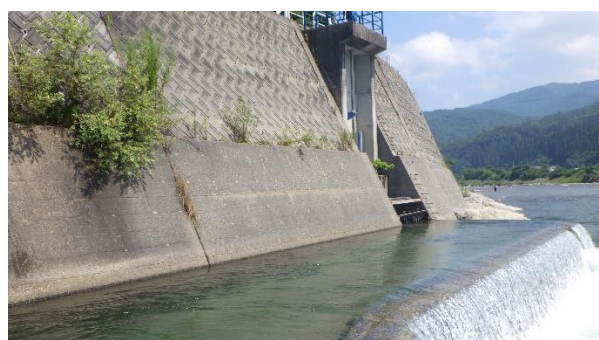


図58 左岸の取水口

表11 鵜巣堰の魚道機能評価表

(対象魚：アユ)

魚道機能評価基準			魚道の状態	評価	判定
チェックポイント	基準				
魚道の入り口に集まれるか	横断方向の魚道位置 縦方向の入り口位置 流水状況	河岸に設置 引き込み型 流れの主体	右岸から23mに設置 引き込み型 滞筋が不明瞭	△ ○ △	B
魚道に入れるか	入り口の障害物 入り口の落差 土砂の堆積、洗掘	障害物なし 20cm以下 堆積、洗掘なし	障害物なし 落差なし 礫が堆積	○ ○ △	B
魚道を上げるか	魚道勾配 魚道内落差 魚道内水深 土砂や流木の堆積 魚道内流速 気泡の影響	10%以下 20cm以下 80cm以上 堆積物なし 対象魚の突進速度 を超えないこと 気泡なし	礫の著しい堆積のため不明 最大28cm 13～16cm 礫が著しく堆積 102～120cm/s 気泡やや多い	— △ △ △ ○ △	B
魚道の出口	落差 障害物 流量調整の有無 取水の有無	20cm以下 障害物なし 調整可能 対岸で取水	25cm 礫が堆積 礫の著しい堆積のため不明 左岸で取水	△ △ — ○	B
判定	A：問題なし (遡上可能)	B：改善が必要 (現状で遡上は可能)	C：改修が必要 (現状では遡上が困難)	総合 判定	B

5 小塩堰の魚道(図43-⑤)

(1) 魚道の取り付け位置

魚道は幅134mの堰堤のうち、左岸から41mの位置に設置されていた(図59、図60)。堰堤全体から流下が見られ、滞筋は分散していた。堰堤下はタタキとなっており、魚道付近から左岸までのタタキ上には大量の土砂の堆積が確認された。タタキ下流の河川も全体的に砂の堆積が多く、中央のあたりには大量の礫が積み重なっていた。

(2) 魚道入口

落差はなく、障害物もなかった。

(3) 魚道出口

魚道は側壁は残っていたものの、内部の隔壁が完全に消失しており、魚道出口からタタキ上に直接水が流れ込んでいた(図60)。魚道出口の流速は約147cm/s、落差は70cmあり、タタキ上の水深が6cmと浅いことを考えると、魚道を経由しての遡上は困難と考えられた。流量調節機能は無く、取水口は右岸側に位置していた(図61)。

(4) 魚道の構造

魚道は堰堤から下流に延びる突出型魚道だったが、内部の隔壁が全て流出していたため、詳細は不明だった。魚道内の水深は6cmと浅かった。

(5) 流速、泡の状態

魚道内の流速は約72cm/sであり、気泡は魚道出口付近には多く見られた。

(6) 魚道の機能評価(表12)

魚道及び魚道より右岸側を経由しての遡上については、流速及び落差から困難と考えられたが、魚道より左岸側は、砂の堆積により落差が30cm未満と小さくなっており、遡上は可能であると考えられた。ただし、砂の堆積状況によっては今後遡上が困難になる可能性もあるので、取水口のない左岸側に流量調節機能のある引き込み型の魚道を新設するのが好ましい。

結果の発表等 なし



図59 小塩堰全景



図60 小塩堰の魚道



図61 右岸の取水口

表12 小塩堰の魚道機能評価表

(対象魚：アユ)

魚道機能評価基準		魚道の状態	評価	判定
チェックポイント	基準			
魚道の入り口に集まれるか	横断方向の魚道位置 縦方向の入り口位置 流水状況	河岸に設置 引き込み型 流れの主体	左岸から41mに設置 突出型 堰堤全体から流下	△ △ △ B
魚道に入れるか	入り口の障害物 入り口の落差 土砂の堆積、洗掘	障害物なし 20cm以下 堆積、洗掘なし	障害物なし なし 砂礫が堆積	○ ○ △ B
魚道を上れるか	魚道勾配 隔壁間落差 プール水深 土砂や流木の堆積 越流部流速 気泡の影響	10%以下 20cm以下 80cm以上 堆積物なし 対象魚の突進速度を超えないこと 気泡なし	8.7% 隔壁破損のため不明 隔壁破損のため不明 堆積物なし 隔壁破損のため不明 気泡多い	○ - - ○ - △ C
魚道の出口	落差 障害物 流量調整の有無 取水の有無	20cm以下 障害物なし 調整可能 対岸で取水	70cm 障害物なし 調整不可能 右岸で取水	× ○ △ ○ C
判定	A: 問題なし (遡上可能)	B: 改善が必要 (現状で遡上は可能)	C: 改修が必要 (現状では遡上が困難)	総合判定 C

(4) 四時川の魚道調査結果

目 的

四時川はいわき市錦町で太平洋に注ぐ二級河川鮫川の支流であり、鮫川漁業協同組合の漁業権漁場である。四時ダムより下流の四時川は、アユ漁場となっており、鮫川からは天然アユも遡上してくる。四時川の川平橋上流の堰及び根小屋堰の魚道について、漁協から調査要望があり、現状を確認することを目的として魚道の機能評価を行った。

方 法

本調査は2020年8月12日(小川橋上流の堰)及び9月9日(根小屋堰)に実施し、魚道機能評価表に基づき、魚道の状況を確認するとともに水深やプール間落差等を測定した。

結 果

1 小川橋上流の堰の魚道(図62-①)

(1) 魚道の取り付け位置

魚道は幅28mの堰堤のうち、右岸に設置されていた(図63、図64)。堰堤は右岸から約6.5mの位置に幅5mの切り欠きがあり、そこから流下する水が右岸よりの濘筋の主体を形成していた。

(2) 魚道入口

魚道入口は堰堤下のタタキ上にあり、落差はなく、障害物もなかった。

(3) 魚道出口

魚道出口の落差は15cmであり、障害物はなかった。流速は154cm/sと速く、小型のアユは遡上が困難と考えられた。角落としにより流量調節できる構造になっていたが、調査日当日は角落としの板がはまっていなかった(図65)。取水口は左岸に設置されていた(図66)。

(4) 魚道の構造

魚道は堰堤から下流に突出した隔壁のない折り返し型(河川横断方向)の魚道であり、流れの方向をジグザグに変えて流速を減衰させるタイプだった。魚道内には2箇所20cm程度の段差があり、プール間落差が生じていた。プール水深は17~27cm、プール間落差は24~27cmだった。魚道の長さは河川方向で約4m、魚道幅は河川横断方向で約4m、勾配は河川方向で約6.8%だった。

(5) 流速、泡の状態

流量は多く、魚道側壁から越流しており、気泡も多かった。魚道内の流速は131~149cm/sと速く、小型のアユは遡上が困難と考えられた。

(6) 魚道の機能評価(表13)

魚道内の流量が多いので、流量調節機能により流入量を減らすことで、小型のアユも遡上しやすくなると考えられた。

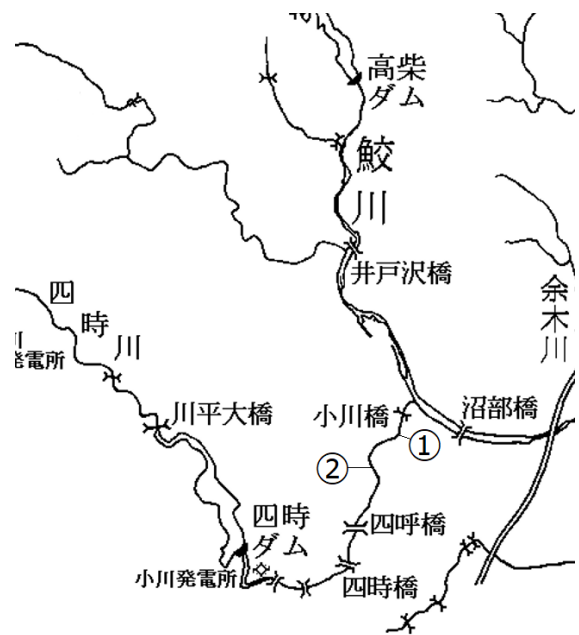


図62 夏井川における調査地点



図63 小川橋上流の堰全景



図64 小川橋上流の魚道



図65 魚道出口の様子



図66 左岸の取水口

表13 小川橋上流の堰の魚道機能評価表

(対象魚：アユ)

魚道機能評価基準			魚道の状態	評価	判定
チェックポイント	基準				
魚道の入り口に集まれるか	横断方向の魚道位置 縦方向の入り口位置 流水状況	河岸に設置 引き込み型 流れの主体	右岸から0.5mに設置 突出型 滲筋が不明瞭	△ △ △	B
魚道に入れるか	入り口の障害物 入り口の落差 土砂の堆積、洗掘	障害物なし 20cm以下 堆積、洗掘なし	障害物なし なし 堆積、洗掘なし	○ ○ ○	A
魚道を上れるか	魚道勾配 魚道内水位差 魚道内水深 土砂や流木の堆積 魚道内流速 気泡の影響	10%以下 20cm以下 80cm以上 堆積物なし 対象魚の突進速度 を超えないこと 気泡なし	約6.8% 24~27cm 17~27cm 堆積物なし 131~149cm/s 気泡多い	○ △ △ ○ △ △	B
魚道の出口	落差 障害物 流量調整の有無 取水の有無	20cm以下 障害物なし 調整可能 対岸で取水	15cm 障害物なし 調整可能 左岸で取水	○ ○ ○ ○	A
判定	A：問題なし (遡上可能)	B：改善が必要 (現状で遡上は可能)	C：改修が必要 (現状では遡上が困難)	総合 判定	B

2 根小屋堰の魚道(図62-②)

(1) 魚道の取り付け位置

魚道は幅66mの堰堤のうち、左岸に設置されていた(図67、図68)。堰堤全体から越流しており魚道からの滲筋は、魚道入口に大量の植物が繁茂していたため、極めて不明瞭だった。

(2) 魚道入口

魚道入口に落差はなく、周辺には大量の植物が繁茂しており、河床には礫が堆積していた。アユが魚道の入口を見つけることが極めて困難な状態だった(図69)。

(3) 魚道出口

魚道出口周辺にも大量の植物が繁茂し、アユ遡上の障害となっていた(図70)。落差は35cmであり、流速は161cm/sと速く、小型のアユは遡上が困難な状態だった。流量調節機能はなかった。取水口は右岸に設置されていた(図71)。

(4) 魚道の構造

魚道は堰堤から下流に延びる、突出型のハーフコーン式魚道だった。突出型であるため、堰堤下のタタキにアユが滞留することが懸念された。プール間水位差は0~42cm、プール内水深は27~51cmだった。魚道長さは約24m、魚道幅は4m、勾配は8.7%だった。

(5) 流速、泡の状態

流量は非常に多く、魚道内には大量の気泡が発生していた。流速は87~165cm/sであり、小型のアユは遡上が困難と考えられた。

(6) 魚道の機能評価(表14)

突出型の魚道で堰堤下にアユが滞留しやすいことに加え、魚道入口付近を塞ぐように大量の植物が繁茂していることから、アユが魚道入口を見つけることは困難と考えられた。また、アユが魚道入口を見つけることができたとしても、流量が非常に多く、小型のアユは遡上困難と考えられた。魚道入口付近の植物を撤去し、魚道出口に流量調節機能を設けて魚道への流入量を減らすことが望ましい。



図67 根小屋堰全景



図68 根小屋堰の魚道



図69 魚道入口の様子



図70 魚道出口の様子

表14 根小屋堰の魚道機能評価表

(対象魚：アユ)

魚道機能評価基準			魚道の状態	評価	判定
チェックポイント	基準				
魚道の入り口に 集まれるか	横断方向の魚道位置 縦方向の入り口位置 流水状況	河岸に設置 引き込み型 流れの主体	左岸に設置 突出型 滞筋が極めて不明瞭	○ △ △	B
魚道に入れるか	入り口の障害物 入り口の落差 土砂の堆積、洗掘	障害物なし 20cm以下 堆積、洗掘なし	植物の繁茂あり なし 礫が堆積	△ ○ △	B
魚道を上れるか	魚道勾配 プール間水位差 プール内水深 土砂や流木の堆積 魚道内流速 気泡の影響	10%以下 20cm以下 80cm以上 堆積物なし 対象魚の突進速度 を超えないこと 気泡なし	8.7% 0～42cm 27～51cm 砂、礫が堆積 87～165cm/s 気泡多い	○ △ △ △ △ △	B
魚道の出口	落差 障害物 流量調整の有無 取水の有無	20cm以下 障害物なし 調整可能 対岸で取水	35cm 植物の繁茂あり 調整不可能 右岸で取水	△ △ △ ○	B
判定	A：問題なし (遡上可能) B：改善が必要 (現状で遡上は可能) C：改修が必要 (現状では遡上が困難)			総合 判定	B

4 内水面漁場環境調査(土砂流入影響調査)

2016～2020年度
中久保泰起・舟木優斗

目 的

伊南川はアユ漁場として全国的に有名であるが、2019年の台風19号がもたらした田代山の崩落により、伊南川支流館岩川を通じた大量の土砂流入による漁場環境の悪化が懸念された。そこで本研究では、伊南川本流及び館岩川の複数地点において、河川水の懸濁物質濃度を定点観測することで、伊南川における土砂流入の影響を評価した。

方 法

2020年6月1日から9月28日にかけて、伊南川本流の地点Aにおいて、また、6月1日から9月3日にかけて、伊南川本流及び館岩川の地点B～Dにおいて、河川水1Lを採取した(地点A:ほぼ毎日、地点B～D:ほぼ週1回)(図1)。なお、河川水の採取については、南会津西部非出資漁業協同組合が行った。採取した水の懸濁物質濃度(以下SS)を環境省HP⁽¹⁾の測定方法に従って測定し、アメダス⁽²⁾の館岩観測所(図1-E)で観測された1日の降水量の合計との関係を調べた。

結 果

1日の降水量の合計が20mm以上となる出水の際、地点B、CのSSは大きく上昇したが、地点DのSSはほとんど上昇しなかった。このことから、館岩川の土砂が伊南川本流に流入し、伊南川本流のSSが上昇していると推定された(図2)。1日の降水量の合計が20mm以上となる日から1週間以内に、地点AのSSはアユの漁獲量に影響を与えると考えられる⁽³⁾5mg/L以上に上昇することが分かった(図3)。

参 考 文 献

- (1)環境省. 水質汚濁に係る環境基準. https://www.env.go.jp/ki_jun/mizu.html. (参照) 2020-12-16
- (2)気象庁. 過去の気象データ検索. <https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/>. (参照) 2020-12-16
- (3)社団法人日本水産資源保護協会. 水産用水基準(1995年版). p. 22. 1995

結果の発表等 行政支援情報：伊南川における土砂流入影響評価



- A：伊南川本流
(小屋川との合流点より80m上流)
- B：伊南川本流
(館岩川との合流点より下流)
- C：館岩川
- D：伊南川本流
(館岩川との合流点より上流)
- E：アメダス館岩観測所

図1 調査地点及びアメダス館岩観測所

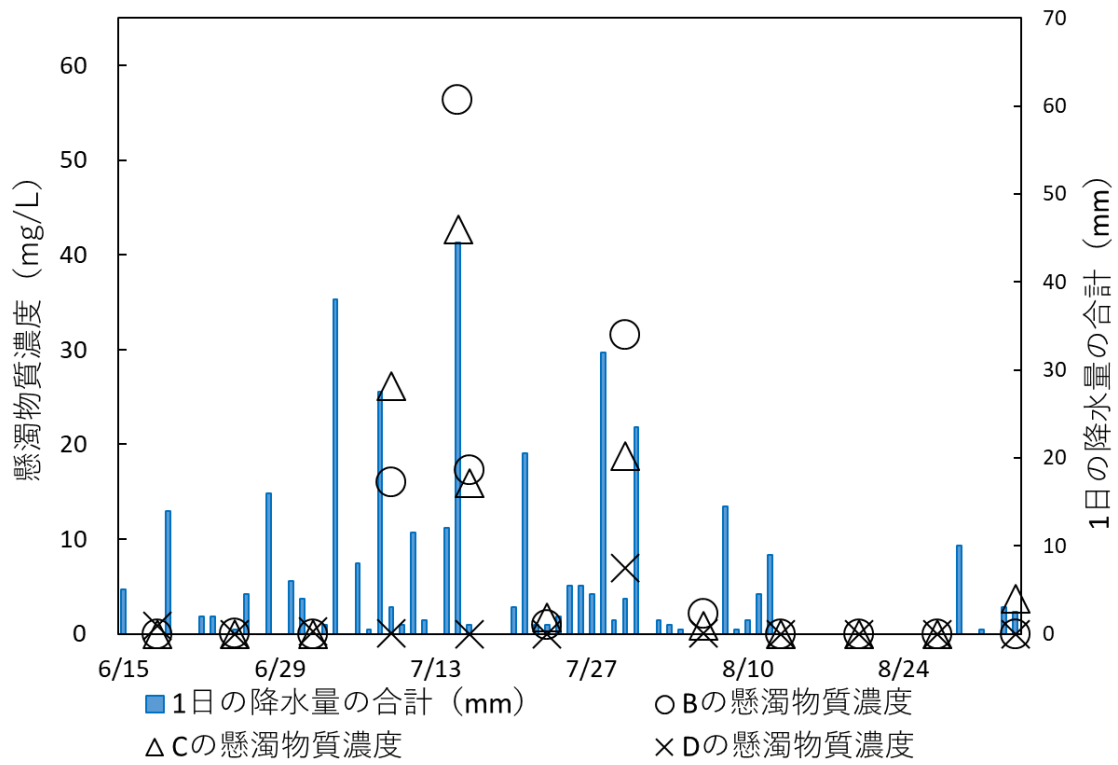


図2 地点B、C、Dにおける懸濁物質濃度及び1日の降水量の合計の推移

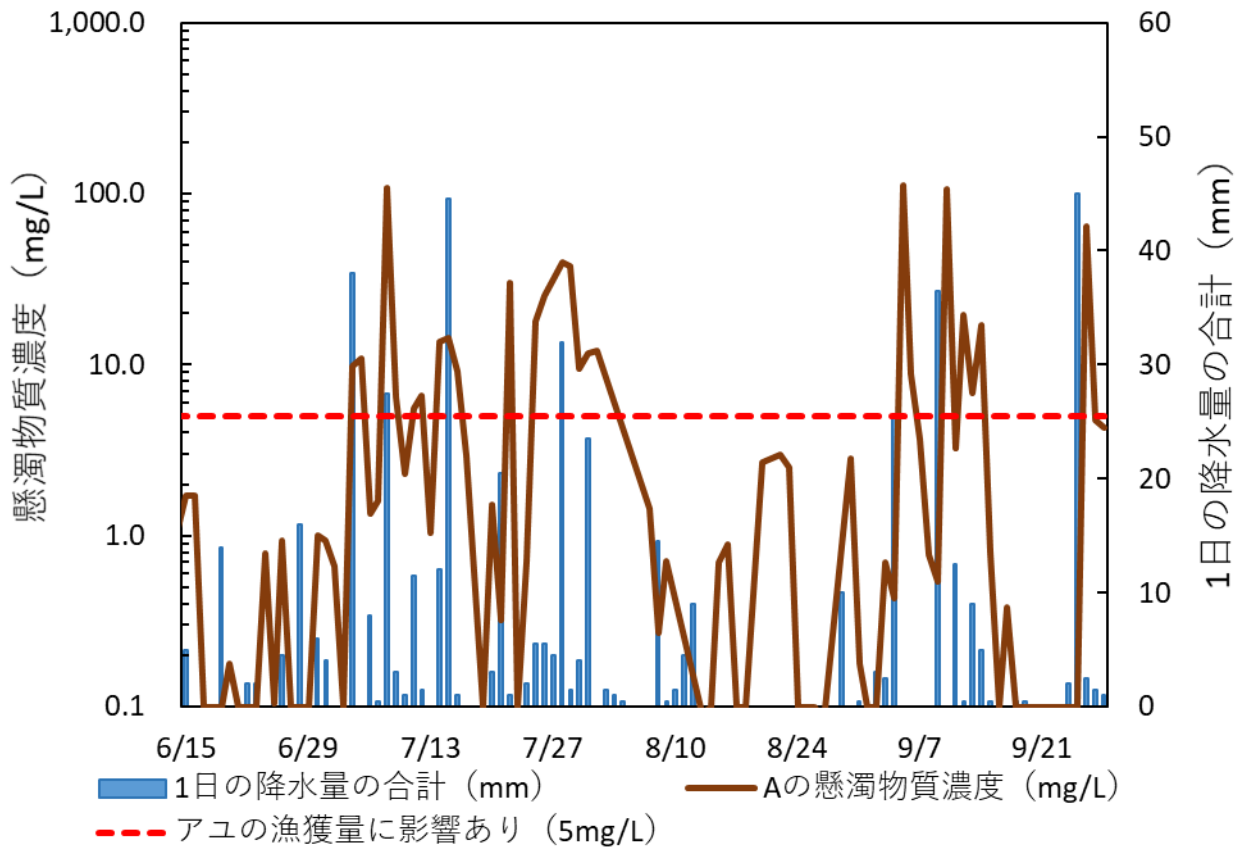


図3 地点Aにおける懸濁物質濃度及び1日の降水量の合計の推移

Ⅲ 先端技術活用による水産業再生実証事業

1 県内ダム湖及び河川における優良親魚候補の探索

農林水産省農林水産技術会議委託研究事業「食料生産地域再生のための先端技術展開事業のうち現地実証研究委託事業」：内水面漁業の復活に向けた種苗生産・供給技術に関する実証研究

2018～2020年度
中久保泰起・舟木優斗

目 的

ダム湖上流における陸封アユ及び河川における遡上アユを探索・採捕し、活魚で内水面水産試験場に搬入して、優良形質評価等を行う共同研究機関に候補魚を提供する。

方 法

2020年5月1日に鮫川の沼部ポンプ堰下(図1)において、投網により天然遡上アユを採捕し、0.2 m³活魚タンクで当场まで活魚輸送した。搬入したアユの尾数を計数するとともに、50尾を抽出して全長及び体重の測定を行い、FRP製15 m³水槽に収容した。収容後のアユは、当场の生産技術部が行う飼育特性試験及び東北大学が行う行動・遺伝的評価手法の研究開発に供した。

結 果

鮫川で採捕されたアユの尾数、全長、体重及び鮫川の河川水温は表1のとおり。

結果の発表等 特になし



図1 鮫川沼部ポンプ堰

表1 鮫川で採捕されたアユの採捕尾数、全長、体重及び鮫川の河川水温

採捕尾数(尾)	全長(cm)	体重(g)	水温(°C)
333	9.7±0.7	6.5±1.6	12.3

※全長及び体重は(平均値)±(標準偏差)として標記。

※全長及び体重は333尾中50尾を抽出して測定した。

2 試験放流後の陸封型アユの探索

2018～2020年度
中久保泰起・舟木優斗

目 的

東日本大震災以前に釣獲性が良いこと等から需要が高かった福島県産ダム湖産系種苗について、同様な特性を持つ陸封アユの造成を試みるために、アユ種苗を放流した県内ダム湖の流入河川において、放流翌年にアユの遡上状況を調査し、遡上アユが確認された場合は、当場の生産技術部が行う飼育試験及び東北大学が行う行動試験や遺伝的評価試験に供する。また、県内ダム湖に放流したアユの産着卵及び仔魚を探索し、当該資源の動向や陸封アユ造成の条件を把握する。

方 法

1 アユの遡上状況調査

2018年及び2019年にアユ種苗を放流した真野ダム及び木戸ダム、2018年にアユ種苗を放流した四時ダムの流入河川において、2020年6月及び8月に、投網、電気ショッカー及び潜水目視により、遡上アユ及びハミ跡を探索した。

2 アユ仔魚探索

2020年11月に木戸ダム及び四時ダム湖内において、2020年12月に真野ダム湖内において、LNP ネット(目合い0.335mm)を水平に曳網(概ね船速2km/h)し、アユ仔魚を探索した。また、2021年3月に3ダム湖において、目視でアユ仔魚を探索した。

結 果

1 アユの遡上状況調査

3ダム湖全ての流入河川において、遡上アユもハミ跡も確認されなかった。また、3ダム湖全ての流入河川において、2019年台風19号の影響によると思われる顕著な土砂の堆積が確認され、アユの生息場所としては不適な状態となっていた。

2 アユ仔魚探索

3ダム湖全てにおいてアユ仔魚は確認されず、上記1の結果と併せて、2019年にアユの再生産が確認された真野ダムにおいても持続的な資源の造成がなされていないと考えられた。

結果の発表等 特になし

3 河川におけるアユの滞留性・釣獲性の比較

2018～2020 年度
上野山大輔・中久保泰起・舟木優斗

目 的

釣獲性及び滞留性が高いアユ系統を把握することは、効果的、効率的なアユ種苗生産のために有益である。そこで、福島県内の3河川において系統が異なるアユ種苗の放流・再捕調査を行い、釣獲性及び滞留性の系統による差異を検討した。

方 法

野尻川、小田川、久慈川に流程約2kmの試験区を設置し、各試験区にアユ人工種苗のダム湖産系（鶴田ダム産又は真野ダム産）、海産系（阿仁川産系で放流種苗として継代されたもの又は昨年度同試験で釣獲されたものの子孫（以下「釣獲F1」））以上の系統のうち2系統を同尾数放流した（表1）。

放流した種苗の採捕を2020年6～9月のおおよそ前半、中間、後半の期間に各1～2回（野尻川の試験区で3回、小田川の試験区で5回、久慈川の試験区で4回）、友釣（4～6名、約3時間）で実施した後に投網（2～3名、約1時間）で実施し、その尾数と全長を測定した（表2）。

結 果

再捕尾数は、野尻川71尾、小田川412尾、久慈川147尾の合計630尾であり、再捕率（放流尾数に対する再捕尾数の割合）は野尻川0.3%、小田川4.2%、久慈川1.2%であった（表3）。

漁期前半に多数の再捕があり、以後再捕数が減少したが（図1）、これは久慈川における真野ダム産アユ放流種苗について放流直後に短期間で集中的な降雨があつて再捕数が極端に少なく、その後放流した鶴田ダム産アユ放流種苗が漁期前半において比較的顕著に採捕されていることも踏まえると、漁期中盤以降の継続的な降雨による河川環境の悪化に由来する、漁場内の個体数の減少が原因と推測された（図2、3）。

小田川における釣獲F1アユ放流種苗については、釣りでの再捕数の割合が期間後半に増加し、一方で投網での再捕数の割合が期間後半に向け減少した（図1）ことから、漁期後半に釣獲性が向上する可能性が推察された。

結果の発表等 「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」研究成果発表会
（令和2年12月11日 主催 農林水産省 コラッセふくしま 多目的ホール）

本研究は「食料生産地域再生のための先端技術展開事業のうち現地実証研究委託事業（農水省）18064787」の成果である。

表1 放流種苗の全長、体重と尾数

河川名	系統	放流日	平均全長 (cm)	平均体重 (g)	放流尾数 (尾)	放流重量 (kg)
野尻川	ダム湖産系 (鶴田ダム産)	5月26日	12.7	17.8	12,000	214
	海産系 (阿仁川産)	5月26日	14.1	22.4	12,000	269
小田川	海産系 (阿仁川産)	5月21日	12.4	14.3	5,000	71.5
	海産系 (釣獲F1)	5月21日	11.5	10.5	5,000	52.5
久慈川	ダム湖産系 (鶴田ダム産)	4月27日	11.9	14.1	3,000	42.3
		5月13日	12.2	14.9	3,000	44.7
	ダム湖産系 (真野ダム産)	4月16日	9.38	7.06	6,000	42.4

※久慈川については、放流種苗の手配の都合上、2系統の放流日が異なり、また2回に分けて行った系統がある。

表2 調査実施時期と採捕従事人数

河川名	採捕方法	漁期前半			漁期中盤				漁期後半				
		6月12日	6月17日	6月29日	7月17日	7月27日	8月5日	8月6日	8月26日	9月2日	9月3日	9月14日	9月15日
野尻川	釣り			7			6		6				
	投網			2			2		2				
小田川	釣り		7		7		6				7	5	
	投網		3		3		3				2	2	
久慈川	釣り	8						5		6			4
	投網	2						2		2			2

(単位：人)

表3 再捕尾数及び再捕率

河川名	系統	放流尾数 (尾)	再捕尾数 (尾)	再捕率 (%)
野尻川	ダム湖産系 (鶴田ダム産)	12,000	33	0.3%
	海産系 (阿仁川産)	12,000	38	0.3%
	合計	24,000	71	0.3%
小田川	海産系 (阿仁川産)	5,000	301	6.0%
	海産系 (釣獲F1)	5,000	115	2.3%
	合計	10,000	416	4.2%
久慈川	ダム湖産系 (鶴田ダム産)	6,000	144	2.4%
	ダム湖産系 (真野ダム産)	6,000	3	0.1%
	合計	12,000	147	1.2%

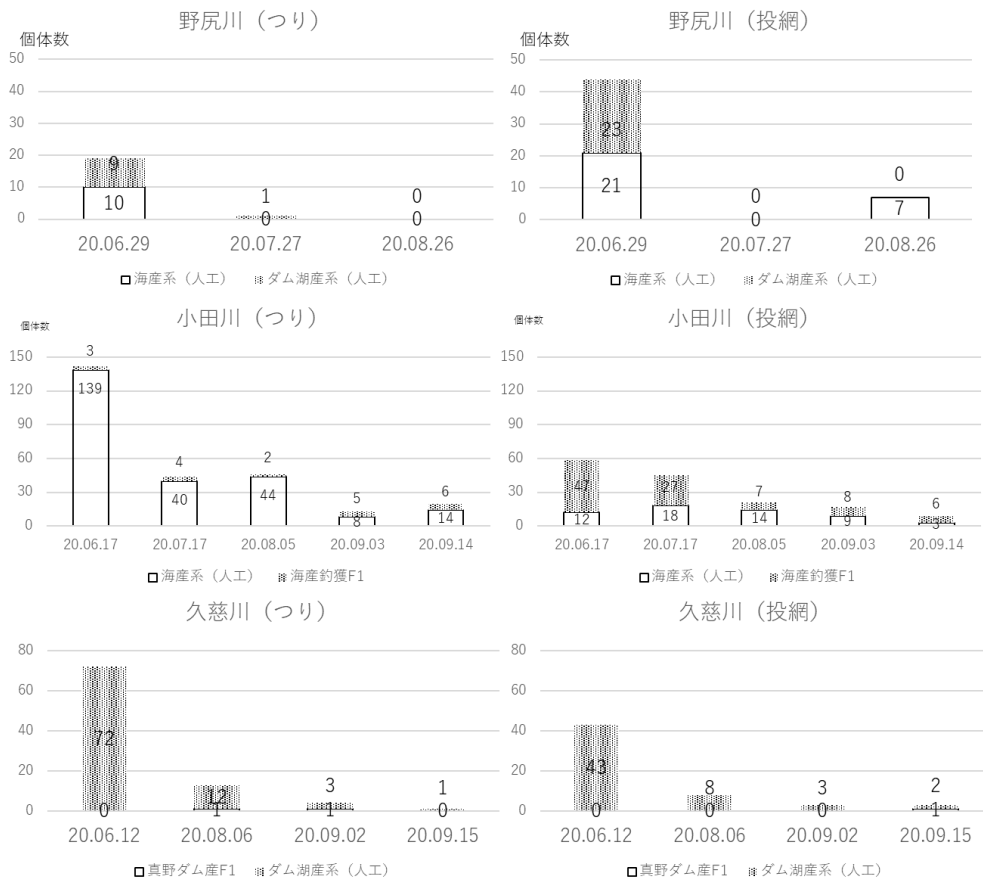


図1 調査日ごとの採捕尾数の推移

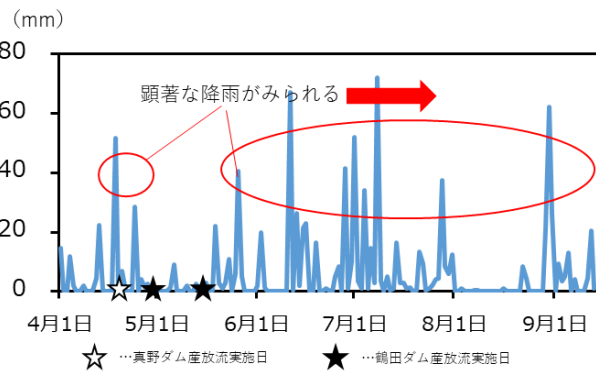


図2 久慈川における放流時期と降雨状況

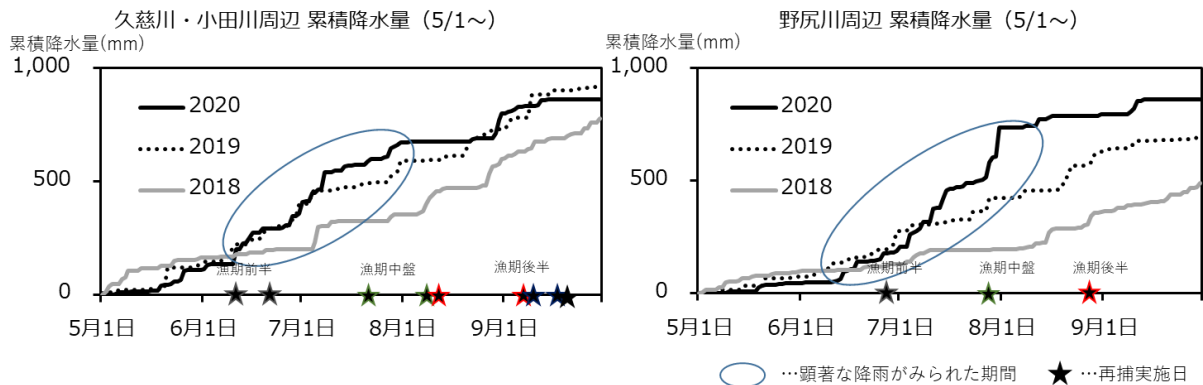


図3 漁期における降雨状況

4 種苗由来別のアユ親魚の飼育特性把握

2018～2020年度

佐々木恵一

目 的

アユ種苗は系統ごとに異なる飼育特性があることから、選抜された優良種苗の親魚の養成を確実に実施できるよう、これらの飼育特性を予め把握する。

方 法

以下の4種苗を用い飼育試験を行った。

ダム湖	(鹿児島県鶴田ダム由来の人工種苗)	5月26日導入)
阿仁川	(秋田県阿仁川由来の人工種苗)	5月27日導入)
F 1	(2019年度に友釣りで採捕した阿仁川由来の 親魚から生産した人工種苗)	5月28日導入)
天 然	(福島県内河川遡上種苗)	5月 1日導入)

系統ごとに15m³水槽で飼育し、飼育水は秋元湖由来河川水を用いた。給餌は体重の3%を目安に手撒きで行った。魚体測定として7月まで月一回、8月は月二回、9月以降は週一回、毎回30尾程度の全長、体重を測定した。また、成熟状況を把握するため解剖して生殖腺を採取し、雌雄判別と生殖腺重量を測定した。さらに雌に関しては搾出作業を行い、採卵可能かどうかの確認及び熟卵重量を測定した。

結 果

系統別全長、体重の推移を図1、2に示す。系統間で比較すると天然の成長が良好であったが、全体的に成長悪く、どの系統も平均体重が100gに達しなかった。これは6月～7月にかけて、飼育水が濁った日が多く、頻繁に餌止めしたことが原因と考えられる。

系統別雌のGSI推移を図3～6に示す。生殖腺による雌雄の判別できるようになったのは8月上旬からで、雌のGSIは全ての系統で9月上旬頃から急速に増加する傾向がみられた。阿仁川、F1は9月下旬～10月上旬にかけてピークに達し、ダム湖、天然では10月上旬以降にピークに達していた。

熟卵を持ち、採卵可能個体割合の推移を図7に示す。採卵できる雌が出現したのは阿仁川、ダム湖で9月下旬、F1で10月上旬、天然で10月中旬であった。

採卵可能個体の1尾あたりの平均熟卵重量の推移を図8に示す。阿仁川、ダム湖、F1は採卵可能個体が現れた当初に1尾あたりから採取できる熟卵重量が高く、その後は減少傾向にあった。これは、後期になるほど抱卵した個体の割合が増え、1尾あたりの平均熟卵重量にばらつきがあったことが原因と考えられた。

結果の発表等 特になし

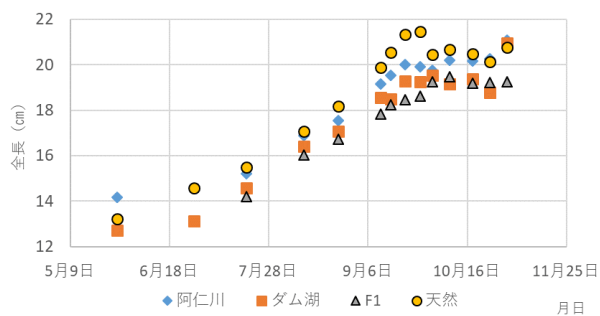


図1 系統別平均体重推移

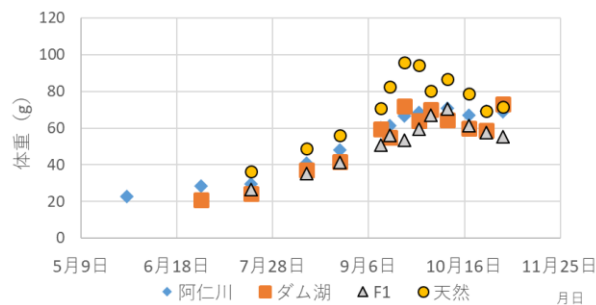


図2 系統別平均体重推移

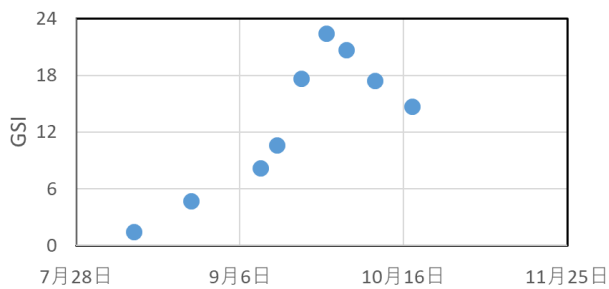


図3 阿仁川平均 GSI

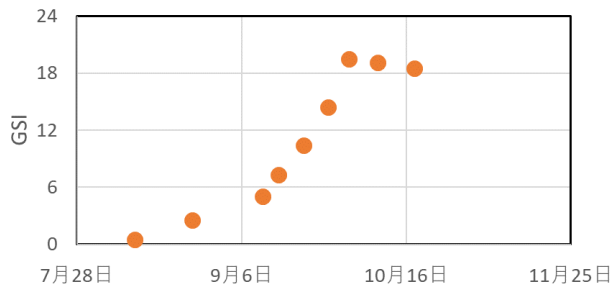


図4 ダム湖平均 GSI

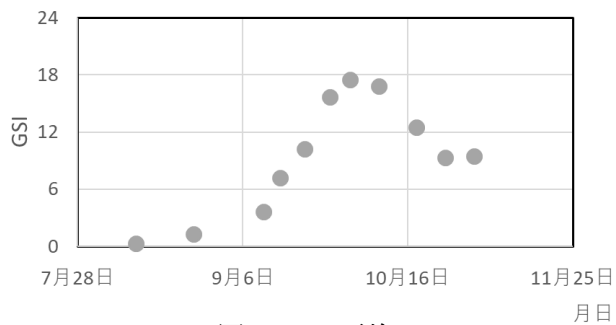


図5 F1 平均 GSI

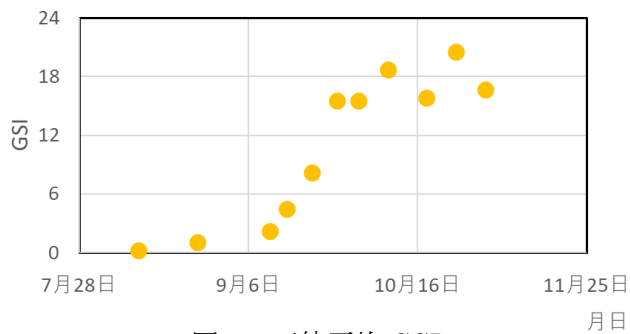


図6 天然平均 GSI

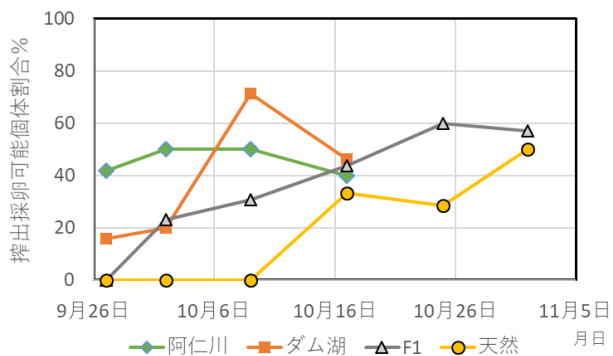


図7 系統別採卵可能個体割合

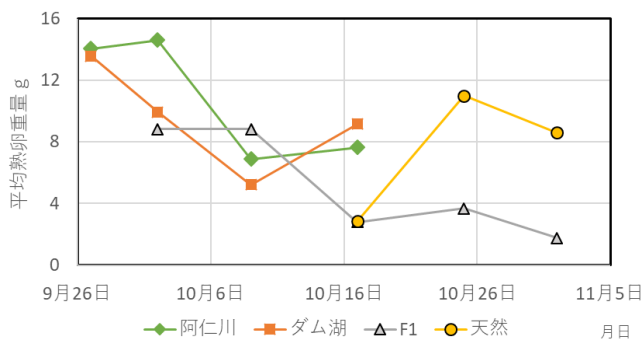


図8 系統別平均熟卵重量

放射線に関する調査研究

放射線に関する調査研究

1 内水面魚介類における放射性セシウム濃度の推移

2011年度～
佐藤太津真・中久保泰起

目 的

福島県内の帰還困難区域等を除く養殖業者、及び河川湖沼から淡水魚介類を採取し、食の安全・安心を確保するための緊急時環境放射線モニタリングに供し、東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の淡水魚介類への影響を評価する。

方 法

2011年3月30日から2021年3月31日までの緊急時環境放射線モニタリングデータを整理した。

結 果

養殖生産された淡水魚介類は15種1,174検体、湖沼河川で採捕された淡水魚介類は19種6,679検体（シロザケ除く）であった（表1）。養殖魚では、2011年度～2012年度に100Bq/kgを上回る事例が3例あったが、その他の検体からは100Bq/kgを上回る事例は確認されなかった（図1）。

河川湖沼から採取された天然魚では2011年度は100Bq/kgを超えた検体の割合は52.2%と高かったが、2012年度は16.9%、2013年度は10.5%、2014年度は3.6%と暫時低くなる傾向で推移し、2015～2019年度は0.2～1.4%と更に低下し、2020年度は原発事故後初めて0%となった（図1）。

表1 魚種別のモニタリング供試検体数

魚種/年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	小計
養殖魚											
イワナ	90	103	97	98	80	73	43	32	35	14	665
ヤマメ	30	21	18	21	18	20	8	7	8	6	157
ニジマス	17	22	24	24	23	12	11	11	11	4	159
コレゴヌス	12	15	10	13	4	0	0	0	0	0	54
コイ	14	12	11	11	12	12	9	12	12	9	114
アユ	4	4	2	0	0	0	0	0	0	0	10
その他	5	1	0	2	1	0	3	2	1	0	15
小計	172	178	162	169	138	117	74	64	67	33	1,174
天然魚											
アユ	74	59	49	63	56	91	157	143	181	26	899
イワナ	47	165	176	343	166	171	193	246	277	254	2,038
ウグイ	46	66	73	135	60	120	103	105	232	91	1,031
ウナギ	3	3	2	4	0	1	5	5	3	5	31
コイ	13	22	17	11	19	34	34	45	44	15	254
ヒメマス	6	10	18	21	26	8	7	2	1	2	101
フナ類	21	14	19	15	30	33	38	33	90	84	377
ヤマメ	74	122	142	153	130	126	154	252	261	271	1,685
ワカサギ	41	29	13	13	7	5	7	5	6	5	131
その他	20	1	5	1	1	3	1	0	0	0	32
小計	345	491	514	759	495	592	699	836	1,095	753	6,579
合計	517	669	676	928	633	709	773	900	1,162	786	7,753

* 2011年3月30日～2019年3月31日

* 2011年3月30日は2011年度に含む。

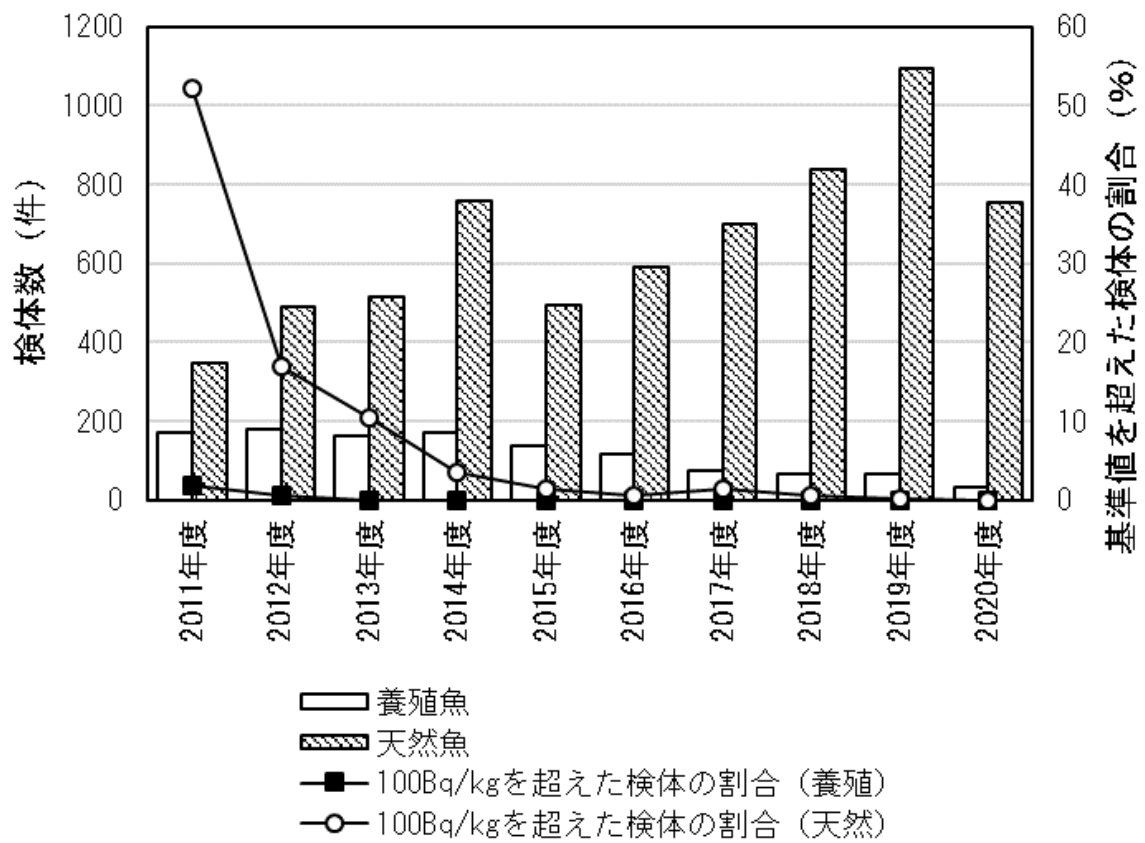


図1 調査した検体数と基準値（100Bq/kg）を超えた検体の割合

2 ウグイ飼育による放射性Csの取込・排出試験

2020年度

遠藤雅宗・佐々木恵一・渡邊昌人

目 的

原発事故から9年が経過し、ウグイの放射性Cs濃度は大幅に減少している。しかし、緊急時環境放射線モニタリングの結果で、未だにウグイから基準値を超える放射性Cs濃度を検出することがある。そこで、ウグイにおける ^{137}Cs の取込排出のメカニズムを調べ、内水面漁業再開までの期間を把握し、安全性を説明するためのデータを飼育試験で収集することを目的とした。

方 法

ウグイ32個体を水温 20°C の水槽に個別に収容した。試験開始から42日目までは ^{137}Cs : $1,040 \text{ Bq kg}^{-1}$ を含む配合飼料（以下、放射能餌）を飽食するまで給餌した。43日目以降は半数に放射能餌を（長期取込区）、残りの半数に通常の配合飼料を（取込排出区）給餌して飼育した。非破壊式 γ 線測定器（以下、非破壊器）を用いて2-3週間おきに各個体の ^{137}Cs のカウント数（以下、カウント数）を40分間測定した。590~900keVの範囲の測定値からバックグラウンドを差し引いたものをカウント数とした（図1）。飼育終了後に筋肉中の ^{137}Cs 濃度を測定し、カウント数との関係をみた。

結 果

放射能餌のカウント数を測定し、非破壊器の妥当性を確認した（図2）。

摂餌量と1秒間あたりのカウント数の間に強い正の相関がみられた（図3）。

長期取込区では、1秒間あたりのカウント数/kg（魚体重の違いを考慮するために1秒間あたりのカウント数を魚体重で除した値）の上限は個体により大きく異なった（図4）。

取込排出区では排出期間にカウント数/kgが減少し（図5）、カウント数の減少率は個体ごとに大きく異なった（表1）。2歳魚と比較して1歳魚の1秒あたりのカウント数は増加、減少ともに緩やかであった。

結果の発表等 令和元年度放射線支援情報「非破壊式 γ 線測定器を利用したウグイにおける個体ごとの放射性Csの挙動解明」

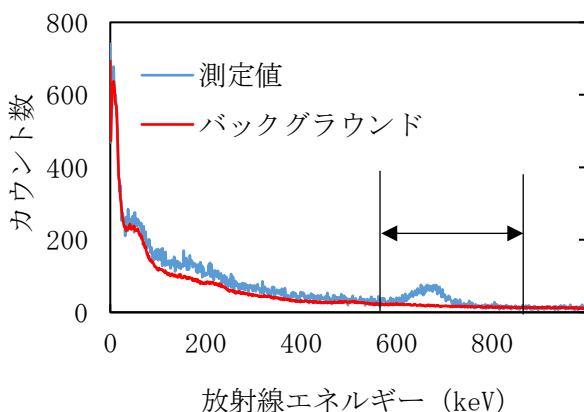


図1 非破壊器で計測されたカウント数

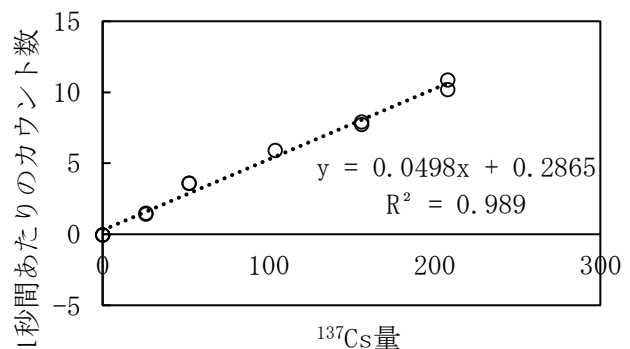


図2 ^{137}Cs 量に対する1秒間あたりのカウント数

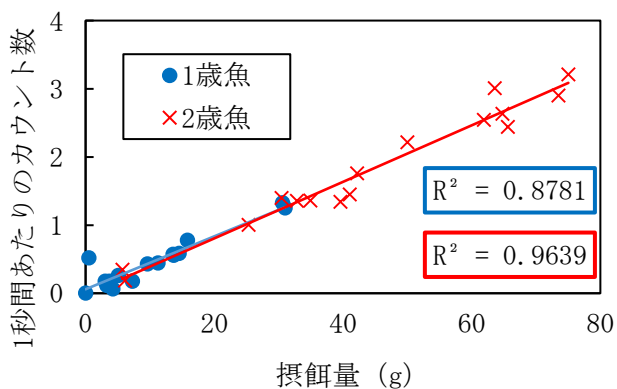


図3 放射性Csを含む餌を給餌していた期間中の摂餌量に対するカウント数

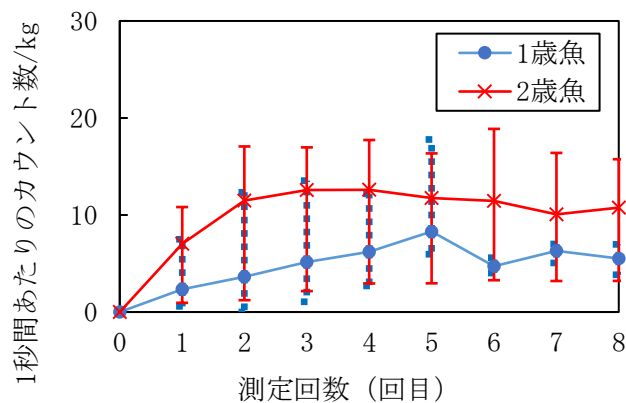


図4 長期取込区の1秒間あたりのカウント数/kgの平均 (バーは最大値と最小値)

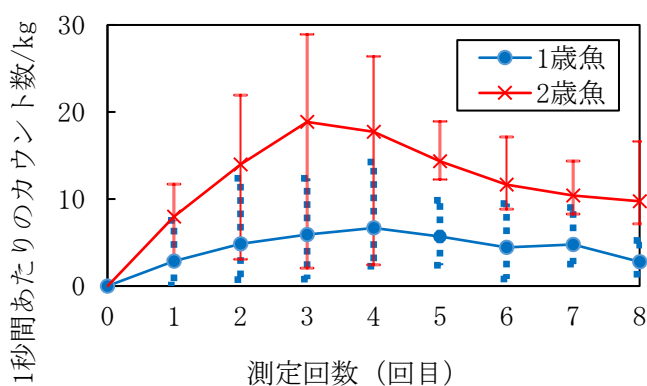


図5 取込排出区の1秒あたりのカウント数/kgの平均 (バーは最大値と最小値)

表1 排出期間における個体ごとのカウント数の日間減少率

1歳魚		2歳魚	
供試魚番号	日間減少率 (%)	供試魚番号	日間減少率 (%)
1	-0.24	1	-0.18
2	-0.11	2	-0.27
3	-0.59	3	-0.27
4	0.16	4	-0.52
5	-0.28	5	-0.22
6	-2.84	6	-0.23
7	0.56	7	-0.32
8	—	8	-0.51

関係式 日間減少率 = \ln (試験終了時のカウント数 / 餌切替時のカウント数) / 日数 × 100 (%)

3 河川に生息する魚類の放射能調査(溪流魚)

2020年度
上野山 大輔

目 的

東京電力福島第一原子力発電所事故から9年が経過するが、淡水魚類は未だに広域で出荷制限等が指示されている。そこで、出荷制限等の解除準備を効率的に進めていくため、淡水魚類の放射性Cs濃度を簡便かつ的確に推定可能な手法について検討する。

方 法

2020年5月から12月にかけて、請戸川水系の3地点(塩浸、小出谷川、萱塚橋)、熊川水系の2地点(玉ノ湯、大川原川)、阿武隈川水系の8地点(安達太田川、口太川、移川)において、電気ショッカーを用いて20尾を上限としてヤマメ・イワナを採捕し、同時に目合2mmのふるいを通した河川砂泥を採取した。また、調査地点周辺の空間線量率(地表から約1m)を放射線測定器により測定した(図1)。採捕した魚類の頭・内臓を除いた部位及び乾燥させた河川砂泥の¹³⁷Cs濃度をゲルマニウム半導体検出器により測定した。

Webサイト「DamMaps」¹⁾により支流群ごとの集水域を読み取り、各調査対象河川の集水域における放射線量の比較を、原子力規制委員会が公表している航空調査による空間線量率分布の測定結果(Webサイト「放射線量等分布マップ拡大サイト」)²⁾を用いて行った。

結 果

各地点での調査結果及び採捕又は採取されたサンプルとその¹³⁷Cs濃度は表1のとおり。

調査地点のうち、請戸川水系の2地点(塩浸、萱塚橋)、熊川水系の2地点(玉ノ湯、大川原川)周辺の集水域の平均空間線量率を用いた放射能分布状況を示す指数(以下、「RCI」、寺本2019³⁾による)と採捕されたヤマメの¹³⁷Cs濃度の99パーセンタイル値は表2のとおりで、この結果から、食品衛生法に基づき定める食品中の放射性物質の基準値(以下、「基準値」)を下回る個体が採捕されるRCIの上限値を線形回帰に基づき試算したところ0.242 μ Sv/hであった(図2)。

一方、上記に比較して低線量な水域の例として、阿武隈川水系について、調査を行った3河川に加え、県緊急時環境放射線モニタリングで検査を行った(2018年4月1日から2020年3月31日採捕分)3河川のヤマメの¹³⁷Cs濃度と当該河川のRCI(表2)から、基準値を下回る個体が採捕されるRCIの上限値を線形回帰に基づき試算したところ、0.474 μ Sv/hであり(図3)、上記と異なる結果を得た。

以上の比較的高線量な水域と低線量な水域の両方を含めて、基準値を下回るRCIの上限を、弾力性を考慮した線形回帰に基づき試算したところ、値は0.552 μ Sv/hとなり(図4)、低線量域のそれに近似したことから、高線量域における解析だけでは過小評価となりうることを示された

参 考 文 献

- 1) 高根たかね, DamMaps. <http://www.dammaps.jp>, アクセス日2020年12月16日
- 2) 原子力規制委員会, 放射線量等分布マップ拡大サイト(2019年11月2日時点), <https://ramap.jmc.or.jp/map/>, アクセス日2020年12月16日.
- 3) 寺本 航, 集水域を考慮した河川の放射能汚染指数の提案, 放射能関連支援情報, 福島県, 2019.

結果の発表等 放射線関連技術情報: RCIを用いた溪流魚の放射性セシウム濃度の評価の高度化

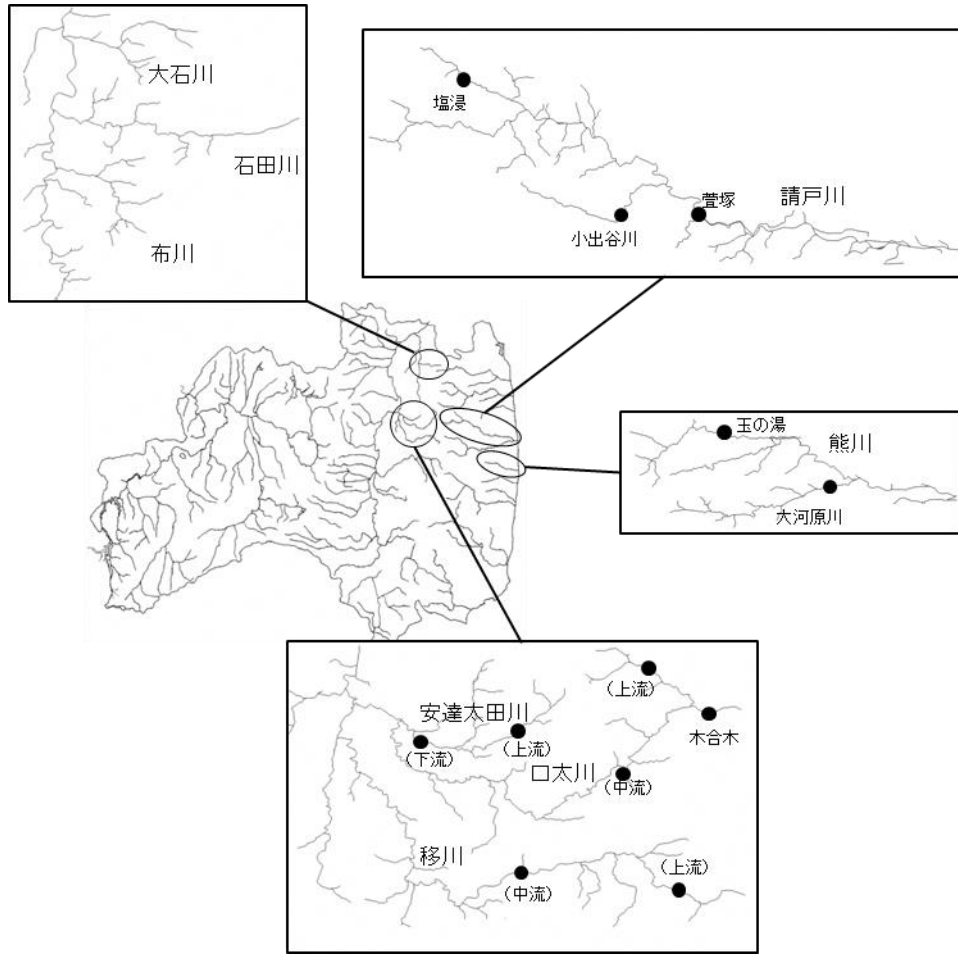


図1 解析対象の河川と調査における採捕実施地点

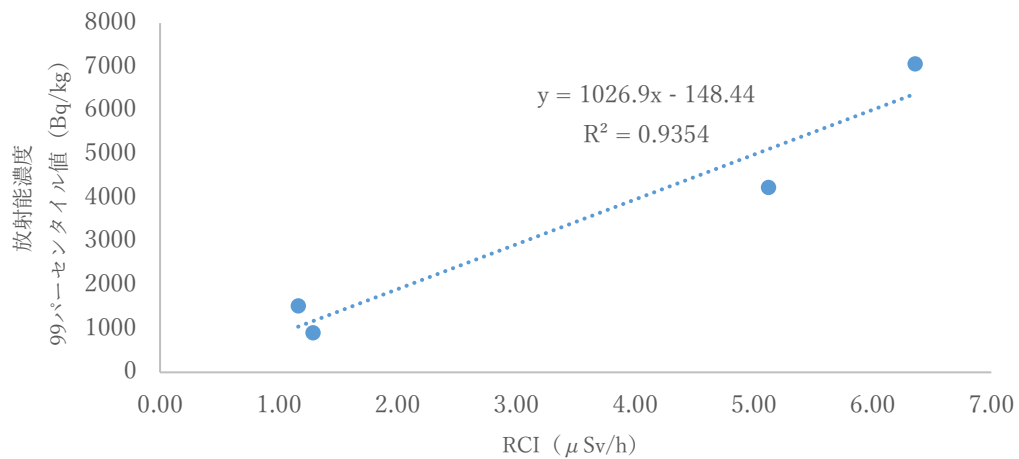


図2 高線量域における RCI とヤマメの放射性セシウム濃度の関係
(相関係数 0.97、基準値における RCI=0.242)

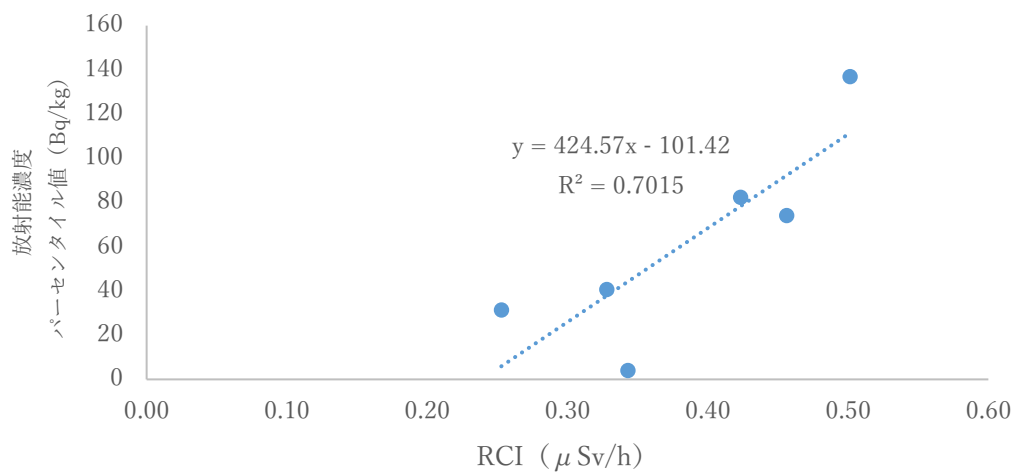


図3 低線量域における RCI とヤマメの放射性セシウム濃度の関係
(相関係数 0.84、基準値における RCI=0.474)

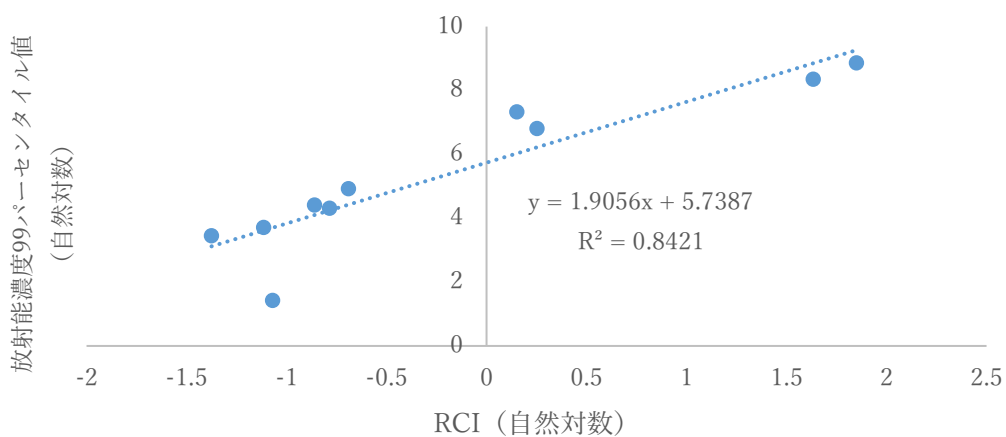


図4 低線量域及び高線量域での RCI とヤマメの放射性セシウム濃度の関係
(基準値における RCI=0.552)

表1 調査結果および採捕又は採取されたサンプルとその¹³⁷Cs濃度

河川名 (地点名)	調査日	採捕した魚類 (尾)		魚類の放射性物質濃度 (Bq/kg-wet)		空間線量 (μSv/h)	砂泥 (Bq/kg-dry)
		ヤマメ	イワナ	ヤマメ	イワナ		
請戸川支流 (塩浸)	2020/5/28	14	11	200~708	174~1,190	1.50	3,100
	2020/10/7	15	10	100~3,000	410~990	0.94	3,400
請戸川 (萱塚)	2020/5/27	2	3	3,820~5,100	4,460~4,460	1.03	5,800
	2020/10/6	9	1	1,300~3,700	2,200~2,200	1.58	6,000
請戸川水系 (小出谷川)	2020/5/28	6	4	580~1,410	214~776	1.38	2,800
	2020/10/7	3	5	2,400~5,000	1,200~4,700	1.79	2,700
熊川水系 (大川原川)	2020/5/27	16	採捕なし	119~377	採捕なし	0.34	590
	2020/10/6	11	採捕なし	140~690	採捕なし	0.28	640
熊川 (玉の湯)	2020/5/27	6	6	101~292	67~186	0.24	430
	2020/10/6	3	3	210~320	78~80	0.30	370
移川 (上流)	2020/10/20	15	15	1.85~41.3	0.964~4.73	0.10	450
移川 (中流)	2020/10/20	1	採捕なし	1.13~1.13	採捕なし	0.02	450
口太川 (上流)	2020/10/20	6	採捕なし	4.92~7.94	採捕なし	0.16	450
口太川 (上流)	2020/10/21	6	1	4.52~13.0	6.34~6.34	測定せず	450
口太川支流 (木合木)	2020/10/21	18	6	8.70~66.6	13.6~38.0	0.22	500
口太川 (中流)	2020/10/21	15	15	4.62~39.5	6.91~89.0	0.10	410
安達太田川 (上流)	2020/10/21	17	20	1.21~3.39	ND~2.42	0.12	450
安達太田川 (下流)	2020/10/21	10	採捕なし	2.50~4.22	採捕なし	0.10	460

表2 調査地点周辺の集水域におけるRCIと採捕されたヤマメの¹³⁷Cs濃度の99パーセントイル値

比較的低線量な水域 (阿武隈川水系北部)					
	(阿武隈川水系) 大石川	(阿武隈川水系) 石田川	(阿武隈川水系) 布川		
集水域の面積 (km ²)	12.2	49.5	29.5		
RCI (μSv/h)	0.25	0.42	0.50		
99パーセントイル値 (Bq/kg)	31.4	82.4	137		
比較的低線量な水域 (阿武隈川水系中部)					
	(阿武隈川水系) 移川 (上流)	(阿武隈川水系) 安達太田川	(阿武隈川水系) 口太川 (上中流)		
集水域の面積 (km ²)	14.9	36.9	65.8		
RCI (μSv/h)	0.328	0.343	0.456		
99パーセントイル値 (Bq/kg)	40.7	4.15	74.2		
比較的高線量な水域 (熊川水系、請戸川水系)					
	(熊川水系) 大川原川	熊川 (玉の湯)	(請戸川水系) 小出谷川	請戸川支流 (塩浸)	請戸川 (萱塚)
集水域の面積 (km ²)	5.13	10.8	24.3	11.3	11.2
RCI (μSv/h)	1.16	1.29	3.99	5.12	6.36
99パーセントイル値 (Bq/kg)	1520	902	6,210	4,230	7,060

4 河川に生息する魚類の放射能調査（アユ）

2016～2020年度
中久保泰起・舟木優斗

目 的

アユの放射性 Cs 濃度及びそれと直接・間接的に影響すると思われる環境データ（水の放射性 Cs 濃度、RCI 等）を複数河川において取得し、環境データから、アユのホールボディの放射性 Cs 濃度を評価し、浜通りのアユ漁業が再開されていない河川についてリスク評価を行う。

方 法

2020年8月に、福島県内の7河川（阿武隈川、新田川、請戸川、高瀬川、熊川、木戸川、四時川）の下流部において、アユ（各河川5尾ずつ）、河床付着物、河川底泥、河川水を採集し、放射性 Cs 濃度測定に供した。試料はそれぞれ投網、歯ブラシ、シャベル、ポリタンクを用いて採集した。アユについては、ホールボディの放射性 Cs 濃度を測定した。河床付着物については、遠心機により藻類とシルトに分画した後、それぞれを60℃で乾燥させて放射性 Cs 濃度を測定した。河川底泥については、目合い2mmのふるいにかけた後、60℃で乾燥させて放射性 Cs 濃度を測定した。河川水はAMP共沈法により溶存態 Cs 濃度を測定した。

阿武隈川以外の6河川、真野川及び富岡川について、寺本(2019)⁽¹⁾を参考に、集水域を考慮した放射性 Cs 沈着の指標である RCI を算出した。なお、各河川の放射線量は、原子力規制委員会が公表している航空調査による空間線量率分布の測定結果(Webサイト「放射線量等分布マップ拡大サイト」⁽²⁾)の値を使用した。

各環境試料(藻類、シルト、河川底泥、河川水)の放射性Cs濃度及び各河川のRCIのうち、アユ(ホールボディ)の放射性Cs濃度と相関の強いものについて検討した。

2021年3月31日時点でアユ漁業が再開されていない浜通りの7河川(真野川、新田川、請戸川、高瀬川、熊川、富岡川、木戸川)について、アユ(ホールボディ)の放射性Cs濃度と相関の強かった水の放射性Cs濃度及びRCIから回帰されたアユの放射性Cs濃度を地図上にプロットした(真野川及び富岡川は河川水を採取していないので、RCIから回帰された値のみをプロットした)。

*本研究は「令和2年度放射性物質の挙動に関する研究(国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究所)」のデータを一部用いた。

結 果

各河川における集水域の空間線量($\mu\text{Sv/h}$)の占有割合は図1のとおり。RCIは真野川で $0.50\mu\text{Sv/h}$ 、新田川で $1.07\mu\text{Sv/h}$ 、請戸川で $3.52\mu\text{Sv/h}$ 、高瀬川で $1.25\mu\text{Sv/h}$ 、熊川で $1.58\mu\text{Sv/h}$ 、富岡川で $0.77\mu\text{Sv/h}$ 、木戸川で $0.36\mu\text{Sv/h}$ 、鮫川で $0.07\mu\text{Sv/h}$ だった。

各環境試料の放射性Cs濃度及びRCIとアユの放射性Cs濃度との間には、いずれも有意な相関関係が確認された(スピアマン順位相関係数の無相関検定、 $p < 0.05$)。各環境試料の放射性Cs濃度及びRCIのうち、最もアユ(ホールボディ)の放射性Cs濃度との相関係数が高かったのは河川水で $R=0.964$ 、その次に高かったのはRCIで $R=0.945$ だった(図2、3)。

アユ漁業が再開されていない浜通りの河川について、水の放射性Cs濃度及びRCIから回帰されたアユの放射性Cs濃度の値は図4のとおり。一部河川においては、アユの放射性Cs濃度が 100Bq/kg を超過する可能性があるとして推定された*。

※今回の解析では、各河川のアユのサンプル数が5尾と少ないため、同日、同地点で採捕したアユの放射性Cs濃度のばらつきを十分考慮できていないことに留意する必要がある。

参 考 文 献

- (1) 寺本 航. 集水域を考慮した河川の放射能汚染指数の提案. 令和元年度放射線関連技術情報 2019.
- (2) 原子力規制委員会. 放射線量等分布マップ拡大サイト (2019年11月2日時点). <https://ramap.jmc.or.jp/map/>. アクセス日 2020年12月17日.

結果の発表等 なし

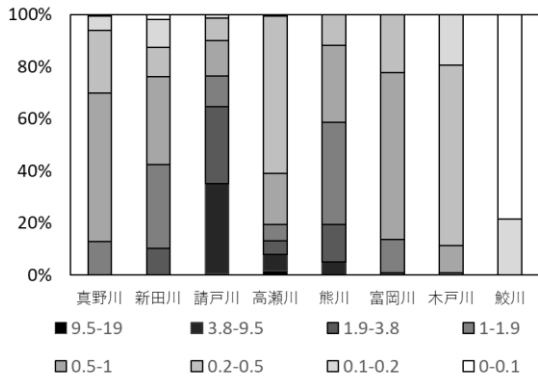


図1 各河川における集水域の空間線量 (μSv/h) の占有割合

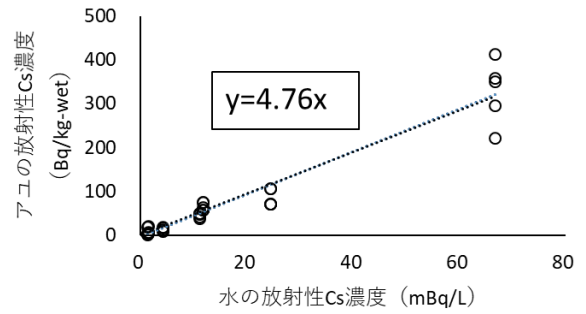


図2 水の放射性Cs濃度とアユの放射性Cs濃度の関係

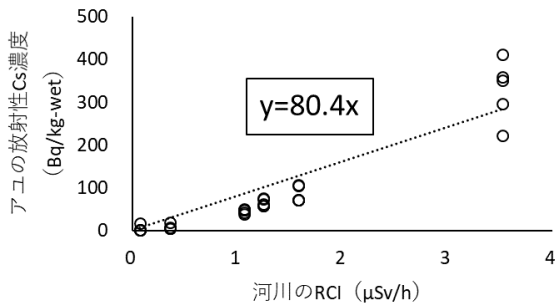


図3 河川のRCIとアユの放射性Cs濃度の関係

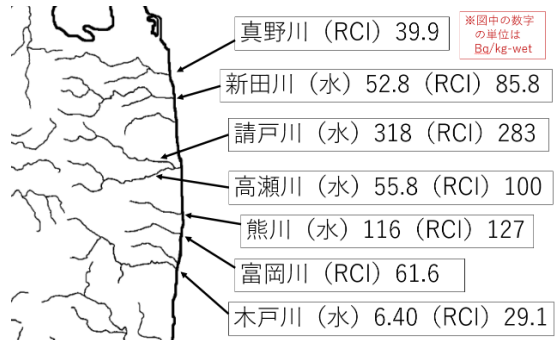


図4 水の放射性Cs濃度及びRCIから回帰されたアユの放射性Cs濃度
※図中の数字の単位はBq/kg-wet

5 湖沼の魚類の放射能調査及び研究

(1) 湖沼放射能調査

2020 年度

舟木優斗・中久保泰起

目 的

福島県の湖沼における魚類の放射性 Cs 濃度を調査し、放射性 Cs 濃度の将来予測を行うための基礎資料とする。

方 法

2020 年 6～12 月に、福島県内の 4 湖沼(大柿ダム、横川ダム、檜原湖、羽鳥湖)において湖水、底泥、動物プランクトン、魚類を採集した。湖水は表層水を 20L 採取し、直ちに 50%硝酸水を 10mL または 50mL 程度添加した後、室温暗室で保存した。動物プランクトンは LNP ネット(目合 0.335mm)を水深 5m 付近で 10～60 分間程度水平曳きして採取し、広口 T 型瓶(1L)に収容した。採取量が少ない場合は曳網時間を適宜追加した。採取した動物プランクトンを当场に持ち帰り、夾雑物をピンセットで除去した後、送風乾燥機で乾燥させ、U8 ねじ式容器に収容した。魚類は主に目合 0.5～4.0 寸の刺し網を一晚設置して採集した。採集した魚類の全長、体長、体重を測定した後、筋肉部分(ワカサギ、タナゴ類など小型コイ科魚類の一部はホールボディ)を細かく刻んで U8 ねじ式容器に充填し、-20℃で保存した。放射性 Cs 濃度の測定は、ゲルマニウム半導体検出器を用いて行った。なお、湖水については魚類へ取り込まれやすい溶存態 ^{137}Cs を測定した。

結 果

4 湖沼で採集した魚類の ^{137}Cs 濃度測定結果は表 1 のとおり。大柿ダムと横川ダムでは未だに ^{134}Cs が検出され、 ^{137}Cs 濃度は羽鳥湖、檜原湖と比較して高い水準にあった。特に大柿ダムにおいては放射性 Cs 濃度が経年により減少傾向にある魚種と明確に減少傾向がみられない魚種がみられた(図 1)。

湖水、底泥、動物プランクトンの濃度は表 2 のとおり。湖水と底泥についても、大柿ダムと横川ダムは檜原湖の 10 倍以上高い値を示した。横川ダムの湖水、底泥については共同調査機関である福島大学が測定した。

結果の発表等 なし

表1 2020年度測定した魚類の¹³⁷Cs濃度の平均値

	大柿ダム		横川ダム		檜原湖		羽鳥湖	
	平均±標準偏差 (Bq/kg-wet)	検体数	平均±標準偏差 (Bq/kg-wet)	検体数	平均±標準偏差 (Bq/kg-wet)	検体数	平均±標準偏差 (Bq/kg-wet)	検体数
イワナ			820.9 ± 402.6	11	27.9 ± 12.0	31	23.7 ± 5.5	13
ウグイ	640.0 ± 419.3	12	755.3 ± 388.9	34	31.7 ± 13.8	27	20.4 ± 6.2	66
ギンブナ	276.7 ± 84.4	12	590.7 ± 298.1	15	25.6 ± 10.5	19	15.1 ± 2.9	15
ゲンゴロウブナ	180.0	1						
コイ			416.7 ± 156.5	6				
コクチバス					32.2 ± 12.0	109	21.5 ± 7.9	17
タナゴ	556.7 ± 148.8	3						
ナマズ	4402.5 ± 3947.9	4			11.0	1		
ニゴイ		2			18.4 ± 8.9	15		
ブルーギル		12	470.8 ± 199.1	12				
モツゴ	725.0 ± 125.0							
ヤマメ	518.3 ± 353.3		602.5 ± 133.5	12	17.5 ± 6.8	13	16.1 ± 3.6	36
ワカサギ			13.1 ± 4.3	7				

表2 2020年度測定した魚類以外の検体における¹³⁷Cs濃度の平均値

	大柿ダム		横川ダム		檜原湖		羽鳥湖	
	平均値	検体数	平均値	検体数	平均値	検体数	平均値	検体数
湖水(mBq/L) *	81.0	1	77.6	3	5.4	1	—	—
底泥(Bq/kg-dry)	58500.0	2	15309.0	4	703.3	3	—	—
動物PL(Bq/kg-dry)	3500.0	1	**	**	229.3	12	—	—

* 湖水については溶存態のみを測定している

** 福島大学が測定中

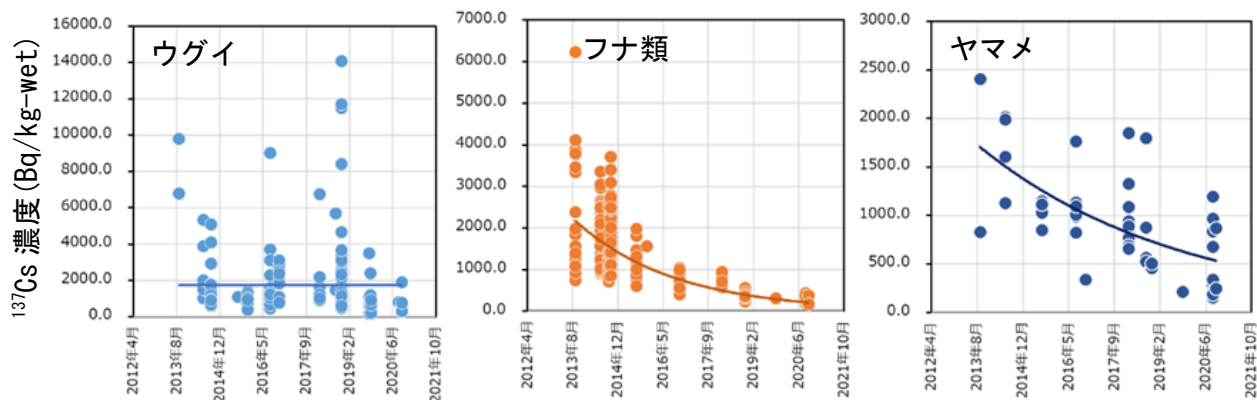


図1 大柿ダムにおける3魚種の¹³⁷Cs濃度の経年変化

目 的

淡水魚に取り込まれる放射性 Cs は主に餌由来であることが飼育実験により確かめられており、湖沼における魚類の放射性 Cs 蓄積経路把握には、湖沼内の食物網を解明する必要がある。本研究では炭素窒素安定同位体比(以下 CN 比と略す)を用いた魚類の食性と放射性 Cs 濃度特性の関係を検討した。

方 法

魚類の CN 比分析と ^{137}Cs 濃度の測定には、2019 年 6 月 11 日に檜原湖で採集した全魚種(計 43 尾)を用いた(表 1)。魚類の ^{137}Cs 濃度と CN 比の関係を確認するために x 軸を $\delta^{13}\text{C}$ 、y 軸を $\delta^{15}\text{N}$ 、z 軸を ^{137}Cs 濃度に 3 次元散布図を作成し、さらに魚類の CN 比と ^{137}Cs 濃度をクラスター分析した。なお、分析に際して結合距離にはユークリッド平方距離、結合方法にはワード法を用いた。

結 果

魚類の CN 比と ^{137}Cs 濃度の関係を三次元散布図で示した。全魚種を含めて、 ^{137}Cs 濃度を目的変数に重回帰分析を行ったが、有意な関係は認められなかった(ピアソンの無相関検定, $p > 0.05$)。またウグイ 2 尾とニゴイ 1 尾が他のコイ科魚類に比べ、 ^{137}Cs 濃度が高く検出されていた(図 1 赤破線円内)。また、 $\delta^{15}\text{N}$ と $\delta^{13}\text{C}$ に対する ^{137}Cs 濃度の関係を各魚種別に確認した結果、ウグイでのみ $\delta^{15}\text{N}$ と $\delta^{13}\text{C}$ でいずれも有意な相関が見られた(ピアソンの無相関検定, $p < 0.05$)。

クラスター分析の結果、コイ科魚類、サケ科魚類、サンフィッシュ科魚類に科ごとに大別され、概ね既往知見で得られていた食性に大別されていた(図 2)。それぞれのクラスターの ^{137}Cs 濃度はサンフィッシュ科、コイ科、サケ科の順に高く、食性が同様の魚類は ^{137}Cs 濃度も同様の傾向を持つことが示された。

結果の発表等 放射線課題成果：炭素・窒素安定同位体比を用いた魚類の食性と ^{137}Cs 濃度特性の関係
第 7 回 IER 成果報告会：檜原湖における炭素・窒素安定同位体比を用いた魚類の食性と ^{137}Cs 濃度の関係

目 的

内水面漁業における主な漁場は河川と湖沼であり、これらは固有の生態系を有している。漁業再開のための知見を得るには、放射性 Cs の淡水魚への移行と蓄積過程を明らかにし、淡水魚の放射性 Cs 濃度の推移を予測することが重要である。そのため、本研究では魚類の放射性 Cs の蓄積過程を解明するため、同一水系内に存在する河川と湖沼におけるヤマメの ^{137}Cs 濃度の減少傾向を比較し、出荷制限解除における支援情報を収集した。なお、本研究は ERAN Y-20-08 の助成を受けたものである。

方 法

2017 年から 2020 年にかけて、太田川水系内の河川と横川ダムでヤマメを計 317 尾採捕した(図 1)。採捕したヤマメは精密測定に供し、 ^{137}Cs 濃度を測定した。なお、測定に際して河川の個体は頭と内蔵を除いた状態で、横川ダムの個体は筋肉部で測定した。

結 果

ヤマメの ^{137}Cs 濃度の減少傾向を指数近似で求め、生態学的半減期を求めた結果、河川(329.6 日)よりもダム湖(1478.2 日)で生態学的半減期が長いことが認められた(図 2、表 1)。太田川におけるヤマメの ^{137}Cs 濃度の減少傾向は、河川よりもダム湖が緩やかであった。

ヤマメの全長組成を図 3 に示した。河川とダム湖でヤマメの全長は有意に異なり(t-test, $p < 0.05$)、本研究で採捕したヤマメは長谷川ら(2020)と加藤(1991)が示した河川残留型と降湖型であると推定された。

河川とダム湖におけるヤマメの全長と ^{137}Cs 濃度の関係を確認した(表 2)。このうち河川とダム湖共に有意な相関が見られた 2018 年採捕分の関係式を共分散分析で比較したところ、2 直線は有意に異なることが示され、ダム湖よりも河川の方が傾きは大きかった(図 4、ANCOVA, $p < 0.05$)。

参 考 文 献

- (1) 長谷川功, 北西滋, 宮本幸太, 玉手剛, 野村幸司, 高木裕也. 沿岸漁業および内水面の遊漁における重要種 *Oncorhynchus maou masou* (サクラマス・ヤマメ) の包括的な資源管理に向けた提言. *Nippon Suisan Gakkaishi* 2020;86(1):2-8.
- (2) 加藤文夫. 大型アマゴ・ヤマメの形態及び生態に関する知見. *水産増殖* 1991;39(3):279-288.

結果の発表等 放射線課題成果：太田川水系の河川と湖沼におけるヤマメ ^{137}Cs 濃度の差異
第 7 回 IER 成果報告会：太田川水系における河川とダム湖のヤマメの ^{137}Cs 濃度の減少傾向
ERAN2020 年度年次報告会：太田川水系における河川とダム湖のヤマメの ^{137}Cs 濃度の減少傾向



図1 調査地点概略図 (出典：国土地理院ウェブサイト

(<https://maps.gsi.go.jp/#15/37.588470/140.880979/&base=std&ls=std&disp=1&vs=c1j0h0k010u0t0z0r0s0m0f0>))

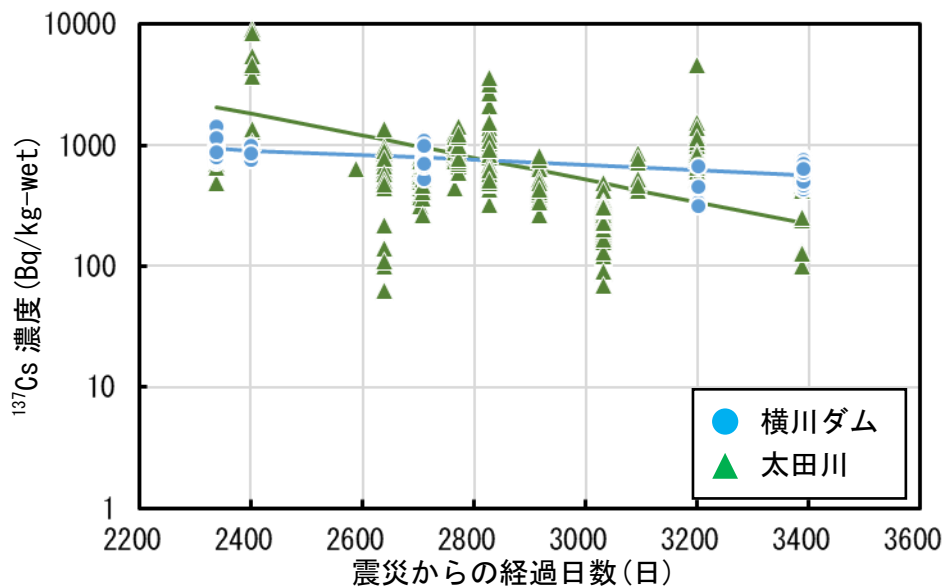


図2 太田川水系の河川とダム湖におけるヤマメの¹³⁷Cs濃度の減少傾向

表1 河川とダム湖におけるヤマメの生態学的半減期
(相関係数及びp値は¹³⁷Cs濃度を対数化し求めた)

	係数	決定係数	p値	生態学的 半減期(日)
河川	-2.1×10^{-3}	0.15	$p < 0.01$	329.6
ダム湖	-4.7×10^{-4}	0.39	$p < 0.01$	1478.2

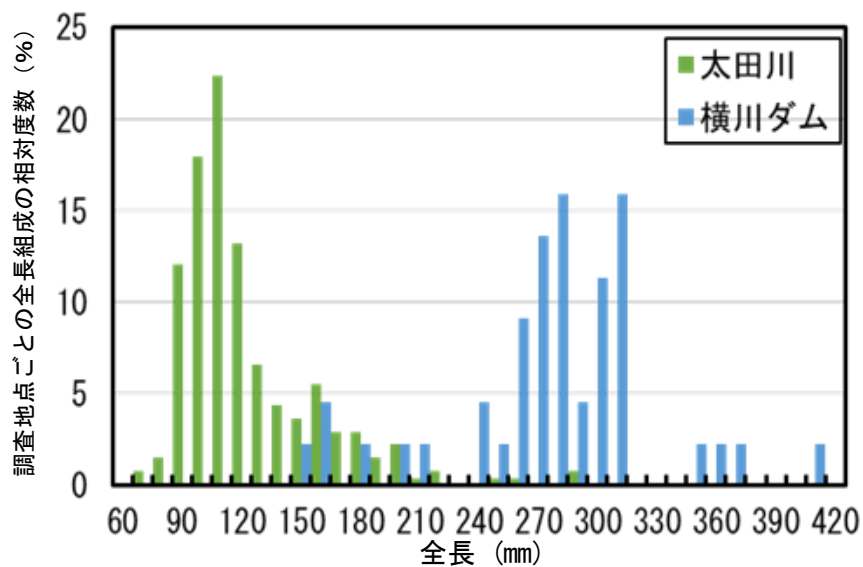


図3 2017年から2020年にかけて採捕した太田川水系におけるヤマメの河川とダム湖別の全長組成図

表2 調査地点別のヤマメの全長と ^{137}Cs 濃度の関係
(外れ値を考慮し、相関係数はスピアマンの順位相関係数を求めた)

	河川				ダム湖			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
相関係数	0.76413	0.48678	0.50498	0.77408	0.24725	0.47842	0.2	0.07295
n	21	136	104	12	13	17	4	10
P値	**	**	**	**	-	*	-	-

* $0.01 < p < 0.05$ ** $p < 0.01$

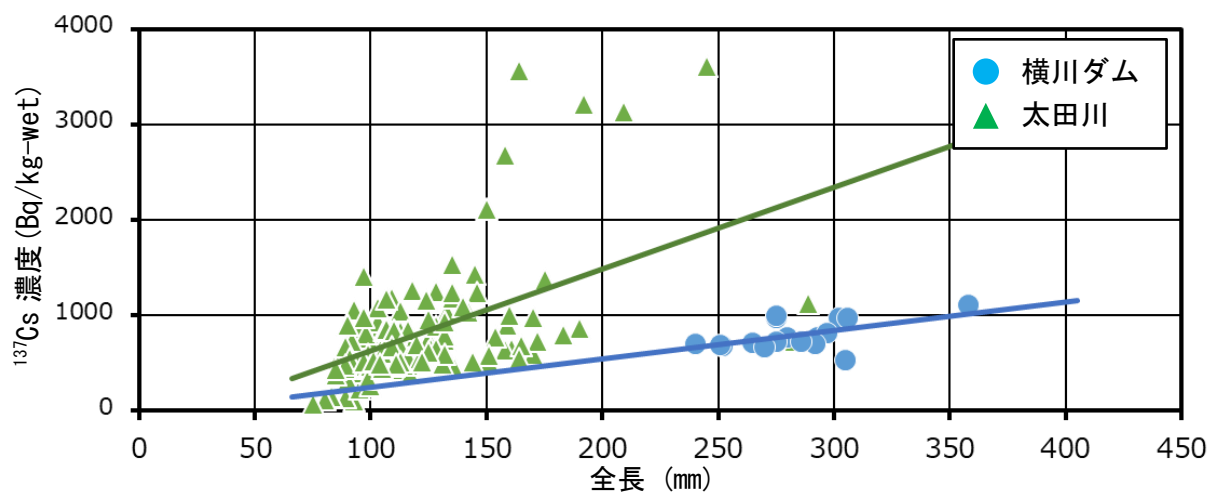


図4 調査地点別のヤマメの全長と ^{137}Cs 濃度との関係
(河川、ダム湖共に有意な相関が見られた2018年度採集個体のみ)

6 河川・湖沼における放射性物質移行経路の解明調査

2016～2020年度
中久保泰起・舟木優斗

目 的

福島県内の河川及び湖沼における水生生物について、放射性物質濃度とその変化を把握し、食物連鎖を通じた放射性物質の蓄積過程を解明して、今後の濃度推移を推定する材料を得る。

方 法

1 河川における放射性物質移行経路の解明調査

調査は2020年8月に木戸川、新田川、阿武隈川、鮫川支流四時川の4河川で実施した。各河川でアユ、河川水、底泥、付着藻類について、放射性物質濃度測定のための標本採集調査を行った。木戸川、新田川、阿武隈川で採捕したアユについては、筋肉部位と内臓部位(胃内容物含む)に分けて個体ごとに試料とした。ただし、四時川のアユについては、昨年度までの成果から放射性物質濃度が低いことが予想されたため、各部位毎に複数検体をプールし、それぞれ1試料とした。各調査河川に設定された調査定点において、表層水20L及び底泥を採取するとともに、川底の石表面に付着した藻類を市販のブラシを用いて採取した。河川水はガラスフィルター(濾紙グレードGF/F)を用いて濾過し、底泥は目視によりゴミ、木片等を除去し、乾燥させた後に試料とした。各試料の放射性セシウム濃度の測定には、ゲルマニウム半導体検出器を用いた。

2 湖沼における放射性物質移行経路の解明調査

調査は2020年8月、10月に秋元湖で、2020年6月、10月、11月に岩部ダムにおいて実施した。各湖沼で、魚類、湖水、底泥、プランクトンについて、放射性物質濃度測定のための標本採集調査を行った。魚類は筋肉部位を個体ごとに試料とした。ただし、ワカサギについては筋肉部位が少量のため、複数個体を1試料とした。各湖沼について、湖水は調査定点表層から20Lを採取し、底泥は採泥器を用いて調査定点から3試料を採取した。プランクトンは目合い0.1mm、口径45cmのプランクトンネットを用い、水面下約1m層を水平曳きにてサンプリングした。湖水はガラスフィルター(濾紙グレードGF/F)を用いて濾過し、底泥及びプランクトンは目視によりゴミ、木片等を除去し、乾燥させた後に試料とした。各試料の放射性セシウム濃度の測定には、ゲルマニウム半導体検出器を用いた。

結 果

結果については、(国研)水産研究教育機構ホームページで公表されている「令和2年度海洋生態系の放射性物質挙動調査事業報告書」を参照。

結果の発表等 (国研)水産研究教育機構. 令和2年度海洋生態系の放射性物質挙動調査事業報告書. 2021.

そ の 他

I 外部発表

1 講演、ポスター等

年月日	会議等名称	開催地	発表課題名等	発表者	参加者
2020年4月21日	漁協説明会（沼沢漁協）	金山町	令和元年度ヒメマス調査結果	中久保泰起	漁業関係者
2020年7月30日	漁協説明会（檜原漁協）	北塩原村	2019年度の檜原湖北岸における動物プランクトンの組成について	舟木優斗	漁業関係者
2020年9月11日	漁協説明会（猪苗代・秋元漁協）	猪苗代町	猪苗代湖におけるワカサギの定性調査	舟木優斗	漁業関係者
2020年11月13日 ～15日	アグリビジネス創出フェア2020	WEB	「福島県内水面漁業の復活に向けた種苗生産・供給技術に関する実証研究」の取組	WEB	一般
2020年12月11日	令和2年度食料生産地域再生のための先端技術展開事業研究成果発表会	福島市	「福島県内水面漁業の復活に向けた種苗生産・供給技術に関する実証研究」の成果	佐藤太津真	関係研究者、一般
2020年12月17日		会津若松市			
2020年12月25日	福島アユ再生共同研究コンソーシアム成果報告	南会津町	令和2年度福島アユ再生共同研究における試験研究結果	上野山大輔	漁業関係者、行政
2021年2月10日		宮城県加美町			
2020年12月24日	漁協説明会（南会津西部漁協）	南会津町	令和2年度伊南川水系漁場環境調査結果	中久保泰起	漁業関係者
2020年12月24日	調査結果説明会	南会津町	令和2年度伊南川水系漁場環境調査結果	中久保泰起	行政
2021年3月11日	漁協説明会（鮫川漁協）	いわき市	令和2年度放射性物質関連調査結果	中久保泰起	漁業関係者
2021年3月12日	漁協説明会（木戸川漁協）	檜葉町	令和2年度放射性物質関連調査結果	中久保泰起	漁業関係者
2021年3月15日	ERAN年次報告会	福島市	太田川水系における河川とダム湖のヤマメの ¹³⁷ Cs濃度の減少傾向	舟木優斗	関係研究者
2021年3月18日	環境放射能研究所成果報告会	福島市	太田川水系における河川とダム湖のヤマメの ¹³⁷ Cs濃度の減少傾向 檜原湖における炭素・窒素安定同位体比を用いた魚類の ¹³⁷ Cs濃度の関係	舟木優斗	関係研究者、一般

2 投稿論文等

投稿先	巻号頁等	論文名	著者
Proceedings of the 21st Workshop on Environmental Radioactivity	127-131 (2020)	福島県内のダム湖におけるヤマメ、フナ類の ¹³⁷ Cs濃度と生息環境の関係について	舟木優斗・寺本航・早乙女忠弘・鷹崎和義・橋本和義

II 一般公開

参観デーの開催

令和2年度は新型コロナウイルス感染症対策のため中止した。

Ⅲ 養殖技術指導

1 月別、内容別養魚指導件数

年 月	件 数	内 容 別					内 訳	
		個 人	漁 協	養 殖	釣 堀	施 設	其 他	
2020年4月	6			5		1		
5月	1			1				
6月	5			4		1		
7月	4		1	3				
8月	0							
9月	2		1				1	
10月	1		1 (1)					
11月	0							
12月	2			1			1	
2021年1月	1	1						
2月	1			1				
3月	2			2				
合 計	25	1	3 (1)	17	0	2	2	

注) () 内の数値はKHV関連の調査回数

2 月別、魚種別養魚指導件数

年 月	件 数	魚 種 別					内 訳				
		ニジマス	イワナ	ヤマメ	マゴイ	ニシキゴイ	ア ユ	フ ナ	ユキマス	其 他	
2020年4月	6		2				4				
5月	1		1								
6月	5		2	1	1		1				
7月	4	1	2				1				
8月	0										
9月	2			1						1	
10月	1					1 (1)					
11月	0										
12月	2		1		1						
2021年1月	1		1								
2月	1	1									
3月	2		1							1	
合 計	25	2	10	2	2	1 (1)	6	0	0	2	

注) () 内の数値はKHV関連の調査回数

IV 増殖技術指導等

年月日	指導先	区分	内容
2020年 4月 2日	檜原漁協	現地	漁業・遊漁再開について
2020年 4月 6日	檜原漁協	電話	ワカサギ卵1gあたりの粒数
2020年 4月 8日	檜原漁協	電話	同上（吸水卵に関して）
2020年 4月10日	檜原漁協	電話	同上（他県産卵に関して）
2020年 4月16日	県民	電話	メダカの地域個体群について
2020年 5月 8日	檜原漁協	電話	漁業・遊漁再開について
2020年 6月24日 ～25日	檜枝岐村漁協	現地	奥只見湖における外来魚駆除指導
2020年 6月25日	阿武隈川漁協	来場	漁業・遊漁再開について
2020年 7月30日	檜原漁協	現地	漁業・遊漁再開について
2020年 8月 4日	伊北漁協	メール	外来魚の駆除方策について
2020年10月19日	県民	メール	猪苗代湖におけるエビ類の同定
2020年12月25日	沼沢漁協	現地	ヒメマス増殖指導

V 事務分掌

2020年4月1日現在

組 織	職員数	職 名	氏 名	分 掌 事 務
	1	場 長	山本 達也	場の総括
事 務 部	2	主幹(兼)事務長	岩崎 智典	部の総括、人事、予算、財産等管理、文書取扱、施設設備管理に関すること
		専 門 員	富田 和彦	給与、支払、物品出納、文書受発、共済組合・共助会、出勤・休暇に関すること
生産技術部	3	生産技術部長	渡邊 昌人	部の総括、養殖技術の指導普及に関すること
		主任 研究員	佐々木 恵一	魚病、高付加価値魚作出試験、ウグイ種苗生産企業化、有用形質継代（マス類）に関すること
		研 究 員	遠藤 雅宗	会津ユキマス種苗生産企業化、マゴイ有用形質継代、放射能低減技術開発に関すること（飼育試験）に関すること
調 査 部	4	調 査 部 長	佐藤 太津真	部の総括、増殖技術の指導普及に関すること
		主任 研究員	上野山 大輔	放射能低減技術開発（河川）、先端技術展開事業（内水面漁業の復活に向けた種苗生産・放流技術に関する実証研究）に関すること
		研 究 員	中久保 泰起	緊急時環境放射線モニタリング、漁場環境研究（魚道）、ヒメマス増殖技術開発研究、アユ増殖技術開発研究、放射能低減技術開発に関すること（委託）
		研 究 員	舟木 優斗	ワカサギ増殖技術開発研究、環境保全研究（魚類相）、外来魚抑制対策研究、放射能低減技術開発に関すること（湖沼）
合 計	10			

VI 事項別の決算額

単位：千円

予算の目・事項名	決算額	決算額内訳		試験研究予算等の小事業名
		県費	国費等	
1 一般管理費	60	60	0	
2 人事管理費	245	245	0	
3 農業総務費	6,215	2,988	3,227	
農業管理費	2,988	2,988	0	
福島県農林水産業再生総合事業費	3,227	0	3,227	緊急時モニタリング事業
4 水産業総務費	228	228	0	
水産業総務事業費	228	228	0	
5 水産業振興費	794	486	308	
(1) 内水面漁業増殖事業費	294	147	147	KHV病まん延防止事業 冷水病対策技術開発事業
(2) 資源管理型漁業育成事業費	322	161	161	魚類防疫指導事業
(3) 内水面漁業被害対策事業費	178	178	0	内水面漁場モニタリング事業
6 水産海洋研究センター費	446	0	446	
試験研究費	446	0	446	先端技術活用による水産業 再生実証事業
7 内水面水産試験場費	48,393	27,430	20,963	
(1) 運営費	24,623	24,623	0	内水面水産試験場運営費
(2) 淡水魚種苗生産企業化費	972	972	0	財収 972
(3) 試験研究費	22,798	1,835	20,963	水産種苗を安定的に供給する養殖 技術の確立試験 内水面資源の増殖技術開発試験 先端技術活用による水産業再生実 証事業 放射性物質除去・低減技術開発事業
	56,381	31,437	24,944	

令和2年度 福島県内水面水産試験場事業概要報告書

発行日 令和 4年 3月
発行 福島県内水面水産試験場
福島県耶麻郡猪苗代町大字長田字東中丸 3447-1
TEL 0242-65-2011、2012
FAX 0242-62-4690
メール naisuimen@pref.fukushima.lg.jp
ホームページ <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/37400a/>

編集委員 神山 享一
渡邊 昌人
発行責任者 山本 達也
