

令和5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 高品質魚作出保存技術の開発

- 1 優良形質・高品質魚の作出と有用形質継代  
イワナ高品質魚作出技術の開発 ..... 4
- 2 優良形質・高品質魚の作出と有用形質継代
  - (1) サケ科魚類 ..... 6
  - (2) マゴイ ..... 7
- 3 優良形質・高品質魚の作出と有用形質継代（初期餌料研究）  
生物餌料を活用した効率的なコイ生産技術の開発 ..... 8

### II 魚類の防疫に関する研究

冷水病、KHV 病等魚類防疫対策研究

- (1) 魚類防疫指導 ..... 9
- (2) アユ冷水病対策研究 ..... 11

### III 淡水魚類種苗生産企業化試験

ウグイの種苗生産 ..... 12

### IV 飼育用水の観測

- (1) 河川水温と気温の関係 ..... 15
- (2) 土田堰用水水温 ..... 17

## 調 査 部

### I 内水面重要水産資源の増殖手法の開発

- 1 天然資源量の把握及び人工産卵床造成による増殖技術の開発 ..... 20
- 2 ヒメマス増殖技術の開発
  - (1) 前ノ沢におけるヒメマス産卵遡上魚の調査 ..... 22
  - (2) ヒメマス産卵状況調査 ..... 24
- 3 ワカサギ等の増殖技術の改良と湖沼への応用  
桧原湖で採捕されたワカサギ年齢組成の変化 ..... 26

### II 漁場環境保全技術に関する研究（内水面）

- 1 魚類相・外来魚調査 ..... 28
- 2 魚道・漁場環境調査
  - (1) 高瀬川(神鳴ダム)の魚道調査 ..... 35
  - (2) 高瀬川(入北沢砂防堤)の魚道調査 ..... 38
  - (3) 桧原湖流入河川吾妻川の魚道調査 ..... 40

(4) 伊南川の土砂流入影響調査	43
III 多様な漁業種類に対応した操業情報収集・配信システムの構築	
内水面魚類における情報収集・配信システム実証	47
(農林水産省農林水産技術会議委託研究事業農林水産分野の先端技術展開事業のうち 現地実証研究委託事業)：多様な漁業種類に対応した操業情報収集・配信システムの構築)	
IV 先端技術の社会実装	
河川におけるアユ滞留性・釣獲性の比較	54
(農林水産省農林水産技術会議委託研究事業「農林水産分野の先端技術展開事業のうち 社会実装促進業務委託事業」(水産業分野))	
放射線に関する調査研究	
I 内水面魚類における放射性セシウム濃度の推移	58
II 内水面魚類における放射性物質の移行過程の解明	
1 河川に生息する魚類の放射能調査(溪流魚)	60
2 河川に生息する魚類の放射能調査(アユ)	63
3 陸水域生態系における放射性物質の移行過程及び動態の把握	65
4 湖沼に生息する魚類の放射能調査及び研究	
(1) 湖沼放射能調査	69
(2) 県内湖沼における湖水とウグイの <sup>137</sup> Cs濃度の関係	72
5 飼育による放射性Csの取込・排出試験	76
その他	
I 外部発表	80
II 一般公開	80
III 養殖技術指導	81
IV 増殖技術指導等	82
V 事務分掌	83
VI 事項別の決算額	84

# 生産技術部

# I 高品質魚作出保存技術の開発

## 1 優良形質・高品質魚の作出と有用形質継代（高品質魚作出）

### イワナ高品質魚作出技術の開発

2021～2023年度

坂本 啓・佐々木つかさ・渡邊昌人

#### 目 的

内水面養殖業者や内水面漁協の収益性、生産性等の向上のため、優良形質を探索、把握し、優良形質を有する高品質な養殖魚を開発する。また、生産コスト低減に寄与する技術を開発する。

#### 方 法

##### 1 高品質特性の探索、把握

当场で継代してきたヤマメ、イワナにおいて、それぞれ2022年12月23日、2023年2月1日にふ化盆から池に出し、平均魚体重3gサイズまで飼育した。その後、ヤマメは2023年5月2日、イワナは6月15日に魚体重の上位5～20%で選抜し、高成長群の親魚候補として飼育した。また、無選抜のものを対照区として飼育した。

##### 2 河川からの個体群導入

2023年11月7日に舟津川に遡上したイワナを24尾(雌18尾、雄6尾)採捕し、11月20日に雌16尾、雄1尾から採卵、媒精を行い、12月18日に検卵した。2024年2月7日に池に出し、猪苗代湖群として飼育した。

##### 3 高品質種苗の生産

2023年11月16日に当场で養成した5歳魚の雌28尾から採卵した。雄は、外部から購入したイワナ5尾から採精し、精子を人工精漿で100倍に希釈し、親水処理したφ90mmのシャーレ4つに1mlずつに入れ、10分以上予備点灯した紫外線照射機で振とうしながら、3,500erg/mm<sup>2</sup>の紫外線照射を行い、媒精した。精子は採精、希釈、媒精ごとに運動性を顕微鏡下で確認した。媒精後、水温8.5℃の200L水槽で10分間、水温26℃の200L水槽で10分間の温度処理を行った(以下、温度処理区)。水温の維持にはチタンヒーター(500W、ニットー製)とサーモコントローラー(TC-101、株式会社イワキ製)を用いた。温度処理は約10,000粒を6つのステンレス製のかごに分けて収容し、処理中に温度の偏りが少なくなるようかごを水槽内で数回動かした。温度処理後は、卵をふ化盆に収容し、地下水(11℃)にて発眼まで縦型ふ化槽(320L)で管理した。全ての区で媒精の翌日、卵をブアン液で固定し、卵膜を除去し、卵割しているものを受精した卵とみなし受精率を推定した。その後、12月13日に検卵した。また、紫外線無処理の精子で媒精し、温度処理を行わない卵(以下、IC区)と紫外線処理した精子で媒精し、温度処理を行わない卵(以下、GC区)を同様に管理した。

得られた卵を継続管理し、ふ化、摂餌を確認したのち、17α-メチルテストステロン(以下、MT)にて、MT浸漬(ふ化後43～90日間、週3回、2時間、濃度0.5～1.0μg/L)及びMT添加飼料給餌(ふ上後60日間、濃度0.5～1.0mg/kg)を行い、性転換処理した。

#### 結 果

##### 1 高品質特性の探索、把握

ヤマメ、イワナにおいて、表1とおおり選抜し、飼育した。また、対照区として、各1,000尾を飼育した。

##### 2 河川からの個体群導入

16,000粒の受精卵を得て卵管理し、6,000粒の受精卵を得た。5,000尾を池に出し、2024年3月末で4,000尾飼育した。

### 3 高品質種苗の生産

合計 48,000 粒の受精卵に温度処理した。IC 区及び GC 区はそれぞれ 1,500 粒とした。精子の運動性は光学顕微鏡下でいずれも運動精子比は 50%以上であった。受精率は、処理区で 22%、紫外線無処理区で 19%、高温無処理区で 0%であった。発眼卵は、温度処理区で異常胚発眼卵を含み 1,600 粒、IC 区及び GC 区では 0 粒であった。発眼卵が著しく低かった要因として、受精率が低かったことから媒精までの手順に問題があったと考えられた。その後、温度処理区で 120 尾のふ化仔魚が得られたことから、表 2 のとおり MT 浸漬及び MT 添加飼料給餌を行い、性転換処理した。

結果の発表等 なし

表1 2022年度作出群選抜尾数

魚種	選別日	選抜個体数 (尾)	選抜群重量 (g) (平均±SD)	選抜前重量 (g) (平均±SD)	選別個体の 割合 (%)
ヤマメ	5月2日	800	5.24 ± 0.59	3.27 ± 1.01	5.7%
イワナ	6月15日	2,000	5.59 ± 1.06	3.63 ± 1.32	19.4%

※ SDは不偏標準偏差

表2 MT添加条件

	MT 浸漬濃度 (ppm)	MT 浸漬期間 (ppm)	MT 添加飼料給餌 (ppm)	MT 添加飼料給餌期間 (ppm)	飼育尾数
1区	1	ふ化後90日間、週3回、2時間	0	-	20
2区	1	ふ化後から摂餌確認まで 週3回、2時間	1	ふ上後60日間	20
3区	0	-	1	ふ上後60日間	20
4区	0.5	ふ化後から摂餌確認まで 週3回、2時間	0.5	ふ上後60日間	20
対照区	0	-	0	-	20

※ ふ化は全体の半数以上がふ化した日（12月28日、積算水温455°C）とした。

※ ふ上は積算水温900°Cを超えた日（2月5日、積算水温934°C）とした。

※ 摂餌確認は、給餌後摂餌した日（2月13日、積算水温1,019°C）とした。

## 2 優良形質・高品質魚の作出と有用形質継代（継代魚の管理）

### (1) サケ科魚類

2021～2023年度

坂本 啓・佐々木つかさ・渡邊昌人

#### 目 的

当场では、イワナ、ヤマメ、ニジマス、コレゴヌスを継代飼育している。養殖業者の需要に応じて種苗を供給できる体制を維持するため、これらの魚種を継代飼育する。

#### 方 法

イワナ(日光系)2023年11月10日、21日に2018年作出群の雌38尾、雄19尾を用いて採卵、媒精を行い、12月7日、13日に検卵した。2024年1月30日、2月7日に池に出し、稚魚を飼育した。

ヤマメ(奥多摩系)2023年10月24日、25日に2021年作出群の雌85尾、雄28尾を用いて採卵、媒精を行い、11月20日に検卵した。12月25日に池に出し、稚魚を飼育した。

ニジマス(多産系)2023年12月28日に2020年作出群の雌7尾、雄12尾を用いて採卵、媒精を行い、2024年1月22日に検卵した。2月15日に池に出し、稚魚を飼育した。

コレゴヌス(当场継代群)継代用親魚を飼育した。

#### 結 果

イワナ：75,000粒の受精卵を得て卵管理し、35,000粒の発眼卵を得た。30,000尾を池に出し、3月末で25,000尾を飼育した。また、1歳魚2,700尾、性転換処理した2歳魚50尾、5歳魚94尾を継続飼育中。

ヤマメ：35,000粒の受精卵を得て卵管理し、23,000粒の発眼卵を得た。20,000尾を池に出し、3月末で15,000尾を飼育した。また、継代用の1歳魚1,700尾を継続飼育中。

ニジマス：20,000粒の受精卵を得て卵管理し、4,500粒の発眼卵を得た。4,000尾を池に出し、3月末で3,500尾飼育した。また、継代用の1歳魚40尾、性転換処理した3歳魚74尾を継続飼育中。

コレゴヌス：継代用の1歳魚400尾、3歳魚以上100尾を継続飼育中。

結果の発表等 なし



## (2) マゴイ

2021～2023 年度  
坂本 啓

### 目 的

マゴイの雌は業界から要望が高く、水産物としての価値が高い。そこで、性転換雄を用いて全雌マゴイ種苗を生産し、県内養殖業者に種苗を供給することを目的とする。

### 方 法

2023 年 6 月 27 日に当場の温度調節試験棟屋内コンクリート池 1 面(2×5 m、水深 50cm、20℃)に設置した産網 1 面(1 面 2×2 m)にマゴイ親魚(雌 3 尾、性転換雄 3 尾ずつ)を収容し、産卵基質(キンラン)を投入した。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 以上に維持した。夕方に水温を 25℃に昇温させ、翌朝に自然産卵による受精卵を得た。蒸発による水位低下を防止するため、加温に影響ないよう河川水をごく少量注水した。

得られた受精卵を 20℃に加温した河川水で管理した。6 月 30 日に発眼卵を確認し、発眼率を求めた。ふ化仔魚が得られる前に屋外の 300 m<sup>3</sup>コンクリート池 1 面(CC5: 15×20 m、水深 1 m)に 0.6 kg/m<sup>2</sup>の割合で鶏糞を施肥した。生物餌料の発生を確認して、7 月 5 日に屋外コンクリート池に仔魚を放養した。放養後、生物餌料を摂餌させた後、配合飼料(NOSAN、ニューカープマッシュ)を給餌し、成長に応じて粒径の大きい配合飼料(NOSAN、コイ 2 号)に切り替え、8 月 21 日まで飼育した。

昨年度までに処理した性転換雄を継続飼育した。

### 結 果

雌 3 尾、性転換雄 3 尾から自然産卵により受精卵を得た。発眼率は 71.4%であった。約 200,000 尾のコイ仔魚を放養した。平均魚体重 10.02g の稚魚を約 4,000 尾出荷した。生残率は 2.0%であった。

性転換雄として 1 歳魚 120 尾、2 歳魚 10 尾、8 歳魚 6 尾を継続飼育した。

結果の発表等 なし

### 3 優良形質・高品質魚の作出と有用形質継代（初期餌料研究）

#### 生物餌料を活用した効率的なコイ生産技術の開発

2023 年度

坂本 啓・佐々木つかさ・渡邊昌人

#### 目 的

コイ種苗の生産性を向上させることを目的とし、放養する池内の環境状況を把握するとともに、事業規模での効果的な生産方法を検証する。

#### 方 法

##### 1 生物餌料が変化する要因の把握

当場の温度調節試験棟屋内コンクリート池 2 面(2×5m、水深 50cm、20℃)に設置した産網 4 面(各 2×2 m)にコイ親魚(雌 2~3 尾、雄 3~4 尾ずつ)を収容し、産卵基質(キンラン)を投入した。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 以上に維持した。夕方に水温を 25℃に昇温させ、翌朝に自然産卵による受精卵を得た。蒸発による水位低下を防止するため、加温に影響ないよう河川水をごく少量注水した。

得られた受精卵を 20℃に加温した河川水で管理した。施肥法で、生物餌料を発生させた当場の屋外コンクリート池 3 面(CA1、CA2、CC2: 15×20m、水深 1 m)、施肥せず河川水を注水した屋外コンクリート池 1 面(CC1: 15×20m、水深 1 m)に、ふ化後 4 日の仔魚を放養した。施肥しない池は、放養直後から配合飼料(日清丸紅飼料(株)、アユゴールド No. 2)を手撒きで給餌し、施肥した池では生物餌料を摂餌させた。その後、配合飼料(NOSAN、ニューカーブマッシュ)を給餌し、成長に応じて粒径の大きい配合飼料(NOSAN、コイ 2 号)に切り替え、3g サイズまで飼育した。

#### 結 果

##### 1 生物餌料が変化する要因の把握

2023 年度の総取り上げ尾数は 155 千尾で、生残率は 10.0~30.0%であった(表 1)。施肥しない池と施肥した池で大きな差はなかったが、全体的に低い生残率であった。

表 1 コイ稚魚生産状況

池 名	CA1	CA2	CC1	CC2
放養日	7月5日	6月21日	6月1日	6月1日
放養尾数	250,000	300,000	125,000	125,000
取り上げ日	8月21日	8月21日	8月21日	8月21日
取り上げ尾数	75,000	30,000	20,000	30,000
取り上げ体重	2.60g	3.78g	5.32g	4.44g
生残率	30.0%	10.0%	16.0%	24.0%

結果の発表等 なし

## II 魚類の防疫に関する研究

### 冷水病、KHV 病等魚類防疫対策研究

#### (1) 魚類防疫指導

2021～2023 年度

坂本 啓・佐々木つかさ・渡邊昌人

#### 目 的

的確かつ迅速な魚病診断及び防疫対策指導、水産用医薬品の適正使用法の周知を実施することで、魚病による被害の抑制を図り、養殖業者の経営安定化及び安全な養殖魚の供給を実現する。

#### 方 法

##### 1 魚類防疫対策

養殖業者等から入手した魚の魚病を診断し、その対策を指導した。  
魚病講習会を開催し、魚類防疫について説明した。

##### 2 水産用医薬品対策

魚病講習会を開催し、水産用医薬品について説明した。  
巡回指導を実施した。  
水産用医薬品の適正な使用を指導した。

##### 3 特定疾病対策

コイの飼育状況調査を実施した。  
放流種苗、移入種苗、展示即売会出品魚等のコイに対し、KHV 検査を実施した。検査方法は検査部位を鰓とし、PCR-LAMP 法により KHV の判定を行った。  
KHV 防疫対策の指導を実施した。  
輸入水産生物の着地検査を実施した。  
その他の新型伝染性疾病(レッドマウス病等)の情報提供、注意喚起を実施した。

#### 結 果

##### 1 魚類防疫対策

養殖業者からの診断依頼 6 件について診断を実施し、ヤマメの白点虫の寄生 2 件、ヤマメの鰓病 1 件、ブルックトラウトのビブリオ病 1 件、ニジマスのミズカビ病 1 件を確認した。また、アユで不明病が 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。当场で確認された病魚または異常魚を 24 件診断した。コイでキロドネラの寄生 2 件、トリコジナの寄生 1 件、ウグイでトリコジナ 5 件、吸血条虫の寄生 1 件、チョウ虫の寄生 1 件、ふたごむしの寄生 2 件、アユでダクチロギルス症 1 件、コレゴヌスで鰓病 2 件、ふたごむしの寄生 1 件、ヤマメでエラ病 1 件、白点虫の寄生 1 件、トリコジナの寄生 1 件、カラムナリス症 1 件、ニジマスで白点虫の寄生 1 件、カラムナリス症 1 件、ガス病 1 件、イワナで鰓病 1 件を確認した。

2024 年 3 月 22 日に魚病講習会を開催し、防疫対策について指導した。

##### 2 水産用医薬品対策

2024 年 3 月 22 日の魚病講習会で水産用医薬品の適正な使用方法について指導した。

巡回指導(2023/4/12)を実施した際、水産用医薬品の適正な使用方法について説明した。

福島県における水産用薬品の使用に関する記録及び水産用抗菌剤の取扱指針に基づく水産用抗菌剤使用指導書の交付は 0 件だった。

### 3 新型伝染性疾病対策

巡回指導時にコイ養殖業者に対してはコイの飼育状況を聞き取り、異常が無いことを確認した。同時に KHV 防疫について説明した。

当场で生産、出荷したマゴイ種苗 5 ロットの KHV 病検査結果は、全て陰性であった。今年度は県内で KHV 病の発生が確認されず、病魚の持ち込みや KHV 病診断はなかった。

着地検査はアメリカ合衆国からニジマス(3 倍体を含む)を輸入した養殖業者に対して、3 月までに計 6 回実施し、大量斃死や魚病発生は確認されなかった。

2024 年 3 月 22 日に魚病講習会を開催し、新型伝染性疾病(レッドマウス病等)の情報提供及び注意喚起を実施した。

**結果の発表等** 令和 5 年度魚病講習会(2024/3/22)

## (2) アユ冷水病対策研究

2021～2023 年度

坂本 啓

### 目 的

アユ中間育成業者と内水面漁業協同組合に対し、アユの冷水病保菌検査及び防疫対策の指導を実施することで、冷水病による被害の低減し、県内での蔓延防止を図る。

### 方 法

放流前のアユ人工種苗に対し、アユ冷水病の保菌検査を実施した。検査部位は鰓とし、PPIC 遺伝子をターゲットにした PCR 法で判定した。

アユ中間育成業者に対し、巡回及び魚病講習会において、2008 年 3 月に農林水産省が策定したアユアユ疾病に関する防疫指針に基づき、防衛対策を指導した。

アユ中間育成業者と内水面漁業協同組合に対し、県内で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、感染が疑われる魚体の提供を依頼した。

### 結 果

アユ中間育成業者の人工種苗(6 ロット 180 尾)に対し、出荷前の保菌検査を実施した結果、保菌は確認されなかった。おとりアユへい死魚の持ち込みが 1 件あり、保菌検査を実施した結果、保菌は確認されなかった。

巡回指導は 2023 年 4 月 12 日に、魚病講習会は 2024 年 3 月 22 日に実施し、アユ冷水病の防疫対策を指導した。

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。

エドワジエラ・イクタルリ感染症の検査依頼はなく、今年度の県内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

#### ウグイの種苗生産

2021～2023年度

佐々木つかさ・坂本 啓・渡邊昌人

#### 目 的

ウグイは福島県内水面漁業の増殖対象種であり、放流種苗としての需要がある。県内には生産業者が少なく需要を十分に満たしていないことから、当场で内水面漁業協同組合が放流する種苗を生産する。また、安定的にウグイの種苗生産を行うため人工採卵の手法を検討する。

#### 方 法

##### 1 ウグイ種苗生産

2023年5月11日及び6月19日に、猪苗代湖に流入する舟津川のませ場より入手した受精卵、及び5月19日に当场ウグイ親魚から入手した受精卵を用いて種苗生産を行った(表1)。受精卵は、筒型ふ化器に収容して、水温16～20℃に調温した河川水を通水し、ふ化まで管理した。ふ化仔魚は屋外池に収容した。

放養準備として、5月11日に屋外池CC4及びCC7(15m×20m、水深1m)へ発酵鶏糞180kg/池を撒き、河川水を溜めた。曝気のため、CC4に水車(400W、KANEYASU)1台を設置し、CC7に水中ポンプ(SP-150B、榊寺田ポンプ製作所)2台を対角線上に設置し、生物餌料の発生を促した。

CC4への放養は5月31日に実施した。放養尾数は、舟津川由来のふ化仔魚(118千尾)及び人工採卵由来のふ化仔魚(42千尾)の計160千尾であった。6月5日(放養後6日目)よりコイ用粉末配合飼料(NOSAN、ニューカープマッシュ)を手撒きで給餌した。7月14日(放養後45日目)よりコイ用配合飼料(NOSAN、こい2号)を自動給餌器で給餌した。注水はD0が6 mg/L以上となるように、河川水を用いて6月14日(放養後15日目)から実施した。

なお、当初は野外池CC3への放養も予定していたが、放養前の6月30日に、ふ化仔魚が全滅したため実施しなかった。6月28日の大雨による河川水の濁り発生後にへい死が発生し、またへい死魚の鰓に泥が絡まっていたことから、河川水への土砂流入がへい死要因と考えられた。

##### 2 配合飼料のみを給餌したウグイ種苗生産

2023年6月2日及び6月6日に舟津川のませ場より入手した受精卵を用いて生産を行った(表1)。受精卵は、筒型ふ化器に収容して、水温16～20℃に調温した河川水を通水し、ふ化まで管理した。ふ化仔魚は、屋外池へ収容した。

CC7の放養準備として、6月21日に水中ポンプ(SP-150B、榊寺田ポンプ製作所)2台を対角線上に設置し曝気した。

CC7への放養は6月22日に実施した。放養尾数は、舟津川由来のふ化仔魚計243千尾であった。放養日よりコイ用粉末配合飼料(NOSAN、ニューカープマッシュ)を手撒きで給餌した。8月2日(放養後42日目)よりコイ用配合飼料(NOSAN、こい2号)を自動給餌器で給餌した。放養日より河川水を用いて、D0が6 mg/L以上となるように注水した。

##### 3 ウグイの人工採卵

ウグイの成熟を促すため、屋内池(2×5×1 m、コンクリート製)内に砂利山を作成した。砂利山は、砂利(短径2.5～6.0 cm)を用いて、円錐型(直径140 cm、高さ40 cm)に盛り上げ、上部にすり鉢状の窪み(直径30 cm、深さ10 cm)を設けた。また、水中ポンプ(SP-150B、榊寺田ポンプ製作所)と塩ビ管を用いて、砂利山上部の窪みに流速60cm/秒の水流が当たるよう調整した。飼育池には葦簀(よしず)を被せた。水深は50 cmとした。

1 回目の人工採卵では、まず、ウグイ親魚289尾を、5月9日から5月16日にかけて調温した地下水(水温10.7から17.5℃へ段階的に昇温)で飼育した。5月16日に河川水をかけ流し、水温を17.5℃から12.4℃へ下げて成熟を促した。1日後の5月17日に人工採卵を実施した。

2 回目の人工採卵では、まず、ウグイ親魚を5月18日から5月29日にかけて調温した地下水(水温12.2から17.2℃へ段階的に昇温)で飼育し、5月30日に河川水をかけ流し、水温を17.2℃から14.6℃へ下げて成熟を促した。2日後の6月1日に人工採卵を実施した。

## 結 果

### 1 ウグイ種苗生産

表1にウグイ生産概要を示す。CC4では、3gサイズの成長を確認し、10月11日から12日の2日間で242.4千尾を取り上げた。CC4では、サギ及びカワセミによる食害が確認されたが、いずれも、確認当日に防鳥糸等で対策を行い、被害を抑制した。屋外池上空をカワウが通過することがあったが、食害は確認されなかった。

表2に生産経費を示す。CC4では、人工採卵のために親魚を調温地下水で飼育した際の燃料代を加算した。

### 2 配合飼料のみを給餌したウグイ種苗生産

表1にウグイ生産概要を示す。CC7では、3gサイズの成長を確認し、11月6日に3.9千尾を取り上げた。放養尾数に対する生残率は1.6%であった。CC7では、放養直後から稚魚の減耗が発生した。サギ、カワウ等による食害は確認されなかった。

表2に生産経費を示す。CC7では、鶏糞代が不要となった。生残率の低さから、1尾あたりの経費は、CC4に比べ高くなった。

### 3 人工採卵

2回の人工採卵で、搾出延べ尾数237尾より採卵及び採精を実施し、20尾で採卵、99尾で採精ができた。総採卵量は386gであった。受精卵は、搾出法のほか、自然産卵(水槽底からの回収)によっても得られた(表3)。

1回目の人工採卵は、5月17日に実施した。搾出延べ尾数は208尾、採卵個体は20尾、採精個体は99尾、得られた受精卵は386±19gであった。また、水槽の砂利及び水槽底面の排水溝の網フタから、自然産卵された受精卵2,214gを得た。

2回目の人工採卵は、6月2日に実施した。搾出延べ尾数は29尾、採卵個体は0尾、採精個体は0尾、得られた受精卵は0gであった。

結果の発表等 なし

表1 2023年度ウグイ種苗生産結果

放養池	入手日	入手先	放養日	入手卵数 (A) (千粒)	放養尾数 (B) (千尾)	正常個体 浮上率 (100*B/A) (%)	取り上げ日	取り上げ 尾数 (C) (千尾)	平均体重 (g)	生残率 (100*C/B) (%)
CC4	5/11	舟津川	5/31	329	118	35.9%	-	-	-	-
CC4	5/19	人工採卵	6/2	347	42	12.1%	-	-	-	-
		CC4 計		676	160	24.0%	10/11-10/12	137.7	5.6	86.1
CC7	6/2	舟津川	6/22	387	149	38.5%	-	-	-	-
CC7	6/6	舟津川	6/22	236	94	39.8%	-	-	-	-
		CC7 計		623	243	39.2%	11/6	3.9	7.4	1.6
-	6/19	舟津川	-	452	-	-	-	-	-	-

表2 諸経費内訳

池名	卵代 円	飼料代 円	鶏糞代 円	電気代 円	重油代 円	費用計 円	取り上げ重量 kg	kgあたり費用 円/kg
CC3	5,940	0	1,800	24,068	0	31,808	-	-
CC4	9,075	519,900	1,800	38,534	14,812	584,121	771.2	757
CC7	9,735	59,485	0	24,068	0	93,288	28.8	3,239

表3 ウグイ人工採卵結果

実施日	搾出延べ個体数 (尾)	平均体重 (g)	採卵個体 (尾)	採精個体 (尾)	採卵量 (g)	水槽底からの回収卵 (g)	合計粒数 (粒)
5/17	208	234	20	99	386	2,214	263,344
6/1	29	240	0	0	0	0	0



## IV 飼育用水の観測

### (1) 河川水温と気温の関係

2023 年度  
坂本 啓・渡邊昌人

#### 目 的

当场では、飼育用水として土田堰用水（以下、土田堰）を使用しており、午前 10 時に取水部近くの定点において、水温を 1978 年度から計測している。水温情報は、事業概要報告書で報告しているが、単年でしか報告されていない。また、近年の気候変動の影響により、各地で気温が上昇している中で、河川水温への影響も考えられることから、過去の土田堰水温を整理するとともに、気温との関係を把握することを目的とした。

#### 方 法

1978 年度から 2023 年度までの土田堰水温の日別周年平均、最大水温、最低水温を算出し、2023 年度の推移と比較した。水温が 20℃から 25℃以上を記録した日数を年度ごとに集計し、平均観測日数、2023 年度、2022 年度までの最大観測日数と比較した。1978 年度から 2022 年度の土田堰水温、気象庁のアメダス<sup>(1)</sup>で観測された猪苗代町の日平均気温（以下、日平均気温）から平年値を算出し、2023 年度を旬ごとに土田堰水温と日平均気温の平年差を求めた。1978 年度から 2023 年度の周年、7 月から 9 月、12 月から 2 月の土田堰水温、日平均気温から周年偏差を算出し、傾向、関係性を把握した。

#### 結 果

土田堰水温の日別周年平均、最大水温、最低水温、2023 年度の推移から、2023 年 7～9 月の水温が過去 45 年の最大水温に近い温度であった（図 1）。20～25℃以上の水温を記録した日数では、2023 年は、平均よりも多い日数であり、22℃以上の観測日数を除いて、全ての水温帯で最も多い観測日数であった（表 1）。2023 年度の旬ごとの土田堰水温及び日平均気温の平年差は、5 月から土田堰水温、日平均気温ともに上昇し、9 月中旬が最も高く、それぞれ+4.4℃、+5.7℃であった。その後、12 月から日平均気温が高くなったが、土田堰水温は夏季ほど高く推移しなかった（図 2）。周年、7 月から 9 月、12 月から 2 月の土田堰水温、日平均気温の周年偏差では、12 月から 2 月の土田堰水温は、有意な下降傾向であり、それ以外は有意な上昇傾向であった（表 2）。7 月から 9 月、12 月から 2 月の土田堰水温と日平均気温の周年偏差の関係性は、両者とも土田堰水温は、日平均気温が高いほど水温が高くなる結果となった（図 3、4）。7 月から 9 月の土田堰水温の高水温は、日平均気温が影響しているものと考えられた。12 月から 2 月の日平均気温は、上昇傾向であり土田堰水温と正の相関がある一方、土田堰水温は下降傾向にあることから、気温以外の要因があると考えられた。

#### 文 献

1) 気象庁、過去の気象データ・ダウンロード、（参照）2024-4-1

**結果の発表等** 令和 5 年度参考となる成果：夏季における土田堰水温と気温の関係

表1 土田堰水温の水温帯別観測日数

水温帯	単位:日/年		
	1978~2023年度 平均観測日数	2023年度 観測日数	1978~2022年度 最大観測日数
25℃以上	0.5	8	5
24℃以上	2.4	22	14
23℃以上	6.0	29	26
22℃以上	11.7	30	32
21℃以上	19.9	41	40
20℃以上	26.7	50	47

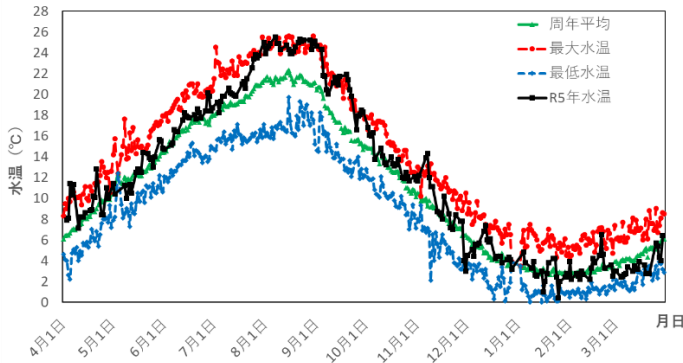


図1 土田堰水温の推移

表2 期間別の土田堰水温と日平均気温の傾向

期間	土田堰水温	猪苗代町の 日平均気温
周年	上昇傾向*	上昇傾向*
7~9月	上昇傾向*	上昇傾向*
12~2月	下降傾向*	上昇傾向**

\*はP<0.01、\*\*はP<0.05

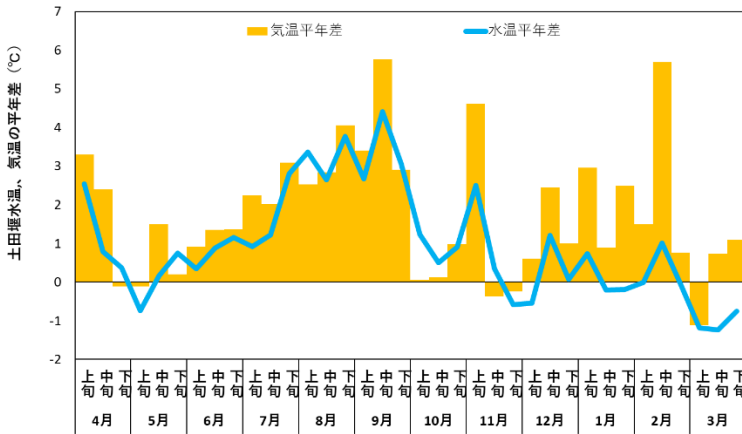


図2 2023年度旬ごとの土田堰水温と日平均気温の平年差

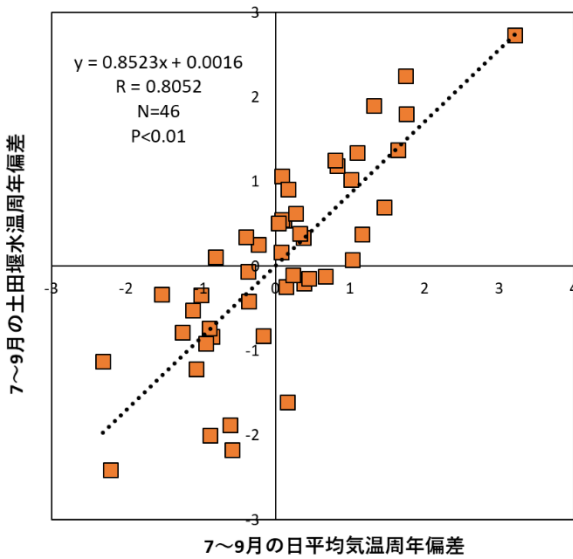


図3 1978~2023年度7~9月における土田堰水温と日平均気温の周年偏差

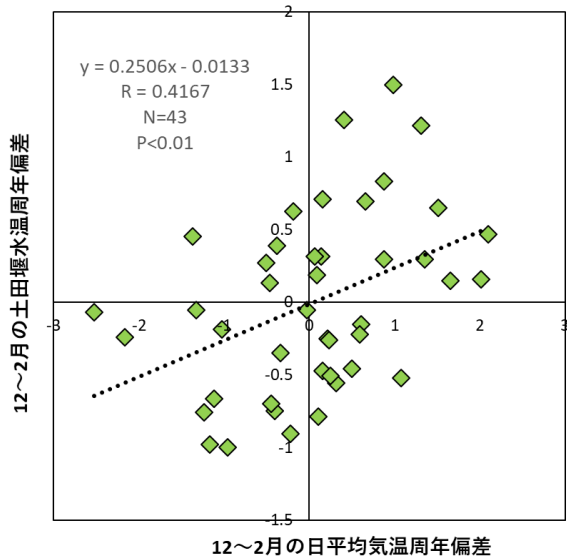


図4 1978~2023年度12~2月における土田堰水温と日平均気温の周年偏差

(2) 土田堰用水水温

2022～2023 年度  
坂本 啓・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、2022 年 4 月から 2023 年 3 月、2023 年 4 月から 2024 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, 2、図 1, 2)。

表 1 2022 年度の土田堰の用水水温

		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
2022年度		6.5	8.7	10.8	10.8	12.0	14.3	14.5	15.4	18.7	21.0	21.3	21.9	20.8	20.2	20.1	19.7	19.1	16.6
平年		6.7	8.2	9.6	11.5	12.2	13.7	15.5	17.1	17.8	18.8	19.3	20.7	21.8	21.7	21.4	19.6	17.4	15.8

		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
2022年度		15.8	13.7	10.5	10.0	9.4	9.2	6.0	3.9	3.6	2.1	2.7	1.7	2.4	2.6	2.6	4.0	5.2	6.9
平年		14.7	13.3	11.5	10.0	8.5	7.1	5.7	4.4	3.8	2.9	2.6	2.6	2.4	2.7	3.3	3.7	4.2	5.3

注) 平年値は1992～2021年度の平均値

表 2 2023 年度の土田堰の用水水温

		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
2023年度		9.4	9.0	10.1	10.8	12.4	14.4	15.8	17.8	18.7	19.5	20.4	23.3	24.7	24.2	25.0	22.1	21.4	18.5
平年		6.6	8.2	9.7	11.5	12.3	13.8	15.5	17.1	17.9	19.0	19.4	20.8	21.8	21.7	21.4	19.6	17.4	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
2023年度		15.6	13.5	12.0	12.3	8.7	6.5	5.1	5.6	4.0	4.0	2.5	2.6	2.8	4.1	3.4	2.8	3.3	4.8
平年		14.8	13.3	11.5	10.0	8.5	7.2	5.6	4.3	3.8	2.9	2.6	2.5	2.4	2.7	3.2	3.7	4.2	5.3

注) 平年値は1993～2022年度の平均値

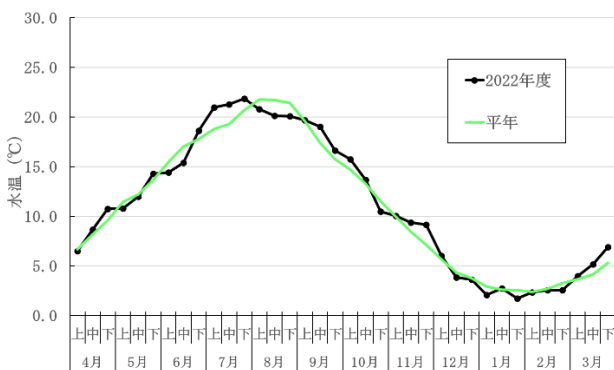


図 1 2022 年度の土田堰用水の水温

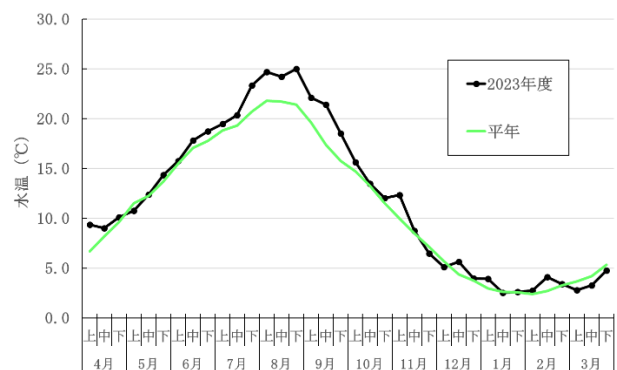


図 2 2023 年度の土田堰用水の水温

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、パックテスト (共立理化学研究所 WAK-COD) で COD (低濃度) を測定した (表 3, 4)。

表3 2022年度の用水、排水部のCOD

単位：ppm						
	4月29日	5月31日	6月30日	7月29日	8月31日	9月30日
地下水	1	1	0	0	1	1
土田堰用水	2	3	4	3	3	3
西堀用水	2	2	2	2	2	3
排水（沈殿池）	3	3	6	4	4	4

	10月31日	11月30日	12月28日	1月31日	2月28日	3月31日
地下水	1	1	1	0	0	0
土田堰用水	2	2	3	2	2	2
西堀用水	2	2	3	1	1	1
排水（沈殿池）	3	2	2	1	1	2

表4 2023年度の用水、排水部のCOD

単位：ppm						
	4月28日	5月31日	6月30日	7月31日	8月31日	9月29日
地下水	1	1	1	1	1	1
土田堰用水	3	3	4	4	5	5
西堀用水	2	2	3	2	5	6
排水（沈殿池）	3	4	5	6	6	6

	10月31日	11月30日	12月28日	1月31日	2月29日	3月29日
地下水	-	0	3	1	3	1
土田堰用水	-	2	3	1	3	5
西堀用水	-	1	1	8	3	3
排水（沈殿池）	-	3	4	1	3	5

# 調 査 部

## I 内水面重要水産資源の増殖技法の開発

### 1 天然資源量の把握及び人工産卵床造成による増殖技術の開発

2021～2023年度

猪俣絢女

#### 目 的

アユについて、天然資源量推定技術を確立し、適正な資源管理を目指す。また、ウグイ等漁業権対象種について、県内河川における人工産卵床造成による放流用種苗尾数換算値(以下、換算値)の妥当性を検討する。

#### 方 法

##### 1 アユ天然資源量推定技術の確立

###### (1) アユ稚魚放流情報

2023年度人工種苗の放流状況をいわき市の鮫川漁業協同組合(以下、漁協)から聞き取り、整理した。

###### (2) 計数形質測定

2023年7月18日に鮫川沼部取水場堰下で採捕した天然遡上魚(46尾)と同年9月7日に本県のアユ放流種苗を生産している(有)宮城鮎工房から入手した福島県栽培漁業協会(以下、栽培協会)産の人工種苗(97尾)を対象に、計数形質である背鰭第5条側線上横列鱗数と下顎側線孔数を計数し、天然遡上魚と人工種苗の区分を行った。

###### (3) 分布状況調査と資源量推定

2023年9月14, 22日に鮫川支流四時川(以下、四時川)で採捕されたアユを対象に、各個体の全長と体重を測定するとともに、(2)で得られた基準から天然遡上魚と人工種苗を区分し、それぞれの比率を算出した。この比率と(1)で得た人工種苗の放流量から、次式により四時川における天然遡上魚の資源量を推定した。

$$\text{天然遡上魚の資源量} = (\text{天然遡上魚の割合} \times \text{人工種苗の放流量}) / \text{人工種苗の割合}$$

なお、資源量の推定にあたり、放流から解禁後まで減耗がなかったと仮定した上で、1尾あたりの重量を10gに換算した。

##### 2 ウグイ人工産卵場造成試験

猪苗代湖流入河川である郡山市の舟津川において試験を行った。人工産卵床の造成は2023年5月7日に、調査は同年5～6月にかけて計5回行い、人工産卵床の性状調査を実施した。調査日のうち、同年6月2, 6, 19日のデータについては、「生態系に配慮した増殖指針作成事業報告(水産庁, 2010)」(以下、報告書)における人工産卵床による換算値を用いて増殖効果を評価した。

#### 結 果

##### 1 アユ天然資源量推定技術の確立

###### (1) 遡上及び釣獲情報等の情報

2023年度の漁協による人工種苗の放流は4月8, 14, 23日に実施され、四時ダム下流の四時川に350kg、高柴ダム下流の鮫川本流に100kg、同ダム上流の入遠野川及び鮫川本流の滝・石住地区に750kg、合計1, 200kgが放流された。なお、人工種苗はすべて栽培協会が生産した種苗に由来するものであった。

###### (2) 計数形質調査

背鰭第5条側線上横列鱗数は、人工種苗では1尾を除き13～16枚、天然遡上魚では1尾を除き15～21枚の範囲にあり、15～16枚が重複することから、17枚以上を天然遡上魚、15枚以下を人工種苗、16枚を不

明に区分した。また、下顎側線孔数については、人工種苗では4～9個、天然遡上魚では5～9個の範囲にあり、重複部分が多いことから、区別基準としては使用できなかった(表1)。

### (3) 分布状況調査と資源量推定

採捕したアユの全長は天然遡上魚、人工種苗ともほぼ同じであったが、体重では人工種苗が10%程度多かった(表2)。また、採捕した天然遡上魚は15尾、人工種苗は3尾で、それぞれの比率と人工種苗放流量から推定される天然遡上魚の資源量は1,600kg(16万尾)であった(表3)。

## 2 ウグイ人工産卵場造成試験

### (1) 人工産卵床の性状調査

人工産卵床の造成面積は $3.4 \pm 0.6 \text{ m}^2$ (図1)で、流速について、人工産卵床の外側(図1中●地点)では $37.1 \pm 25.5 \text{ cm/s}$ 、内側(図1中○地点)では $22.7 \pm 14.3 \text{ cm/s}$ だった。水深について、人工産卵床の外側では $11.4 \pm 8.3 \text{ cm}$ 、内側では $17.0 \pm 3.0 \text{ cm}$ だった(表4)。礫組成について、報告書では2～5cm径の礫が推奨されている。今回の調査では、造成時の礫の選別により1.6cmより大きい礫の割合は減少し、8mmより小さい礫の割合が増加した(図2)。

### (2) 追跡調査

調査期間中の水温は $14.4 \sim 20.2^\circ\text{C}$ 、 $1 \text{ m}^2$ あたりの着卵数は78,556～150,725粒/ $\text{m}^2$ 、活卵率は39～83%、浮上率は46～103%の範囲にあった(表5)。 $1 \text{ m}^2$ あたりの着卵数について、値はばらついているものの、平均値は報告書とほぼ同値であった。

### (3) 換算値の算出

産卵状況が良好であった6月2,6,19日の換算値は、2,475～8,719尾(平均6,618尾)であった。6月2,19日の値については報告書を上回る結果を得られた。今回の調査で得られたパラメータを用いた換算値は6月2日で6,856尾、6月6日で8,446尾であった(表5)。

### (4) 増殖効果の評価

各項目の平均値については、報告書の値を100とすると、 $1 \text{ m}^2$ あたりの着卵数は99、活卵率は71、浮上率は127で、今回の調査で得られたパラメータを用いた放流用種苗尾数換算値は87となった。産卵群ごとに成績のばらつきは多いものの、上位値については、報告書の値とほぼ同等となった。

結果の発表等 なし

## 2 ヒメマス増殖技術の開発

### (1) 前ノ沢におけるヒメマス産卵遡上魚の調査

2021～2023年度  
真壁昂平・山田 学

#### 目 的

沼沢湖におけるヒメマス資源の活用には、稚魚放流に加えて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

2023年9月27日から11月10日までの計4回、沼沢湖の流入河川である前ノ沢(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2つの魚道が設置されており、本調査ではヒメマスが前ノ沢の河口部から2つの魚道を通して、遡上が不可能な高さとなる落差工までの区間を調査区間とした。また、環境データとして、前ノ沢の河口～各魚道まで区間毎の水温を測定した。また、10月10日の調査は、沼沢漁業協同組合による遡上ヒメマスの採捕・産卵に併せて行い、採卵後のヒメマス663尾(オス261尾、メス398尾、性別不明4尾)について、全長と標準体長を測定するとともに、オス・メス各100尾の耳石を用いて年齢査定(基準日:1月1日)を行った(図2)。

#### 結 果

調査期間において、ヒメマス遡上尾数が最も多く確認されたのは10月10日の663尾であり、採捕自粛要請が解除された2016年以降で3番目に多かった(表1、2)。

また、10月10日に採捕された遡上ヒメマスの全長は23～33cmの範囲にあり、モードはオス28cm、メス27cmであった(図3)。オス・メス各100尾について、耳石による年齢査定を行った結果、3歳魚(2020年級)が179尾と最も多く、4歳魚(2019年級)が11尾、2歳魚(2021年級)が10尾であった(図4)。沼沢湖では2021年以降、種苗放流が実施されていないことから、2歳魚は前ノ沢でふ化した個体が遡上したものと考えられた。

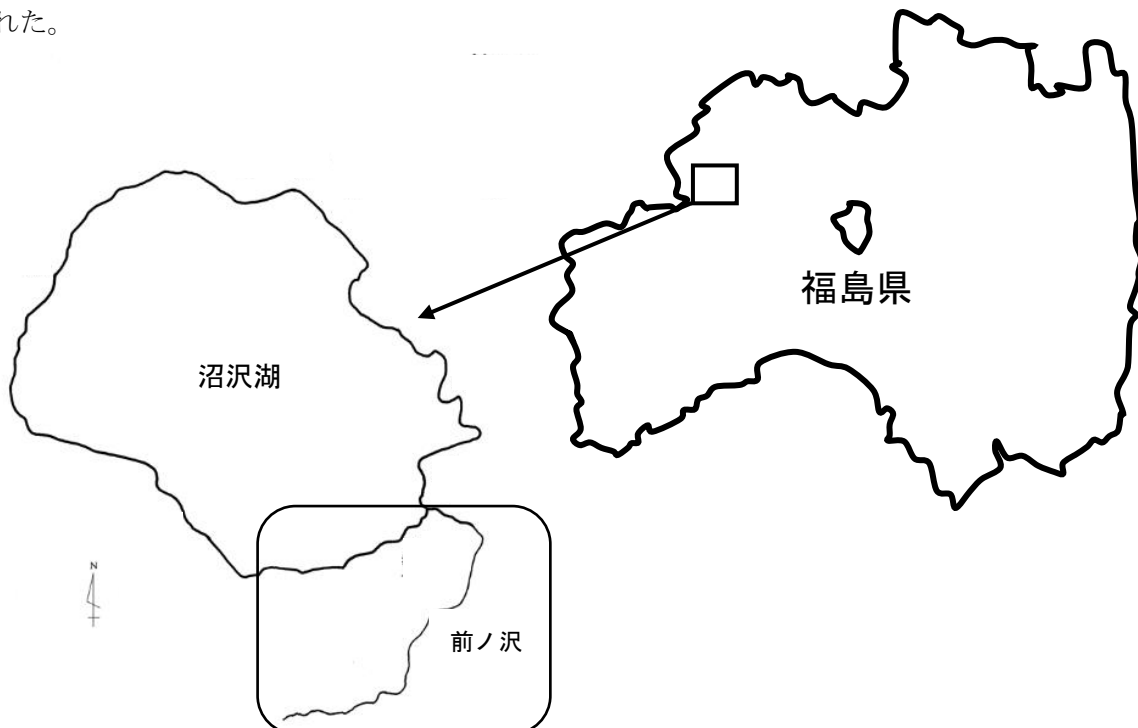


図1 前ノ沢の位置図



表1 2023年度の前ノ沢遡上尾数調査結果

調査日	地点	水温(°C)	水深(cm)	遡上尾数 (目視)
9月27日	前ノ沢河口	15.7	65	約20
	前ノ沢河口～第一魚道	14.9	33	約2
10月10日	前ノ沢河口～第一魚道	12.8	30	663
10月13日	前ノ沢河口			約20
	前ノ沢河口～第一魚道	11.5	87	約130
	第一魚道～第二魚道	12.1	10	約80
	第二魚道～落差工	12.3	13	約50
11月10日	前ノ沢河口			約25
	前ノ沢河口～第一魚道	10.7	36	約30
	第一魚道～第二魚道	10.8	18.5	約18
	第二魚道～落差工	11.9	18	約11

表2 年別の盛期における遡上尾数

年	遡上尾数	年	遡上尾数
2012年	1,200	2018年	206
2013年	1,380	2019年	420
2014年	2,978	2020年	134
2015年	3,173	2021年	253
2016年	1,120	2022年	46
2017年	1,585	2023年	663

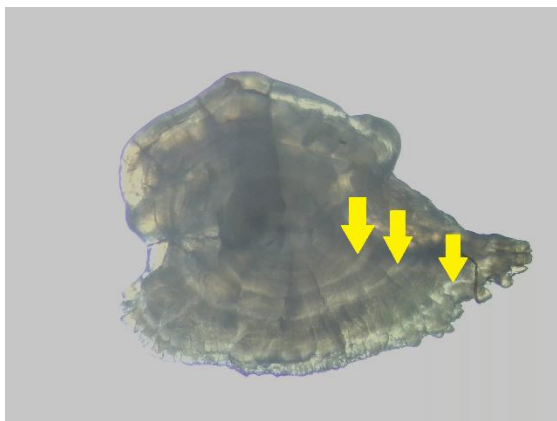


図2 ヒメマスの耳石  
(2023年10月10日採捕、メス・3歳)

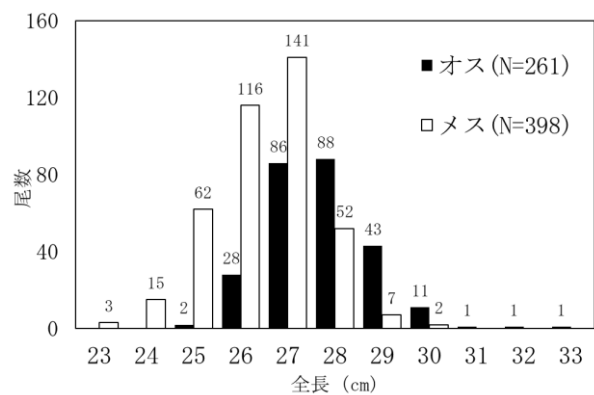


図3 2023年10月10日に採捕した  
ヒメマスの全長組成

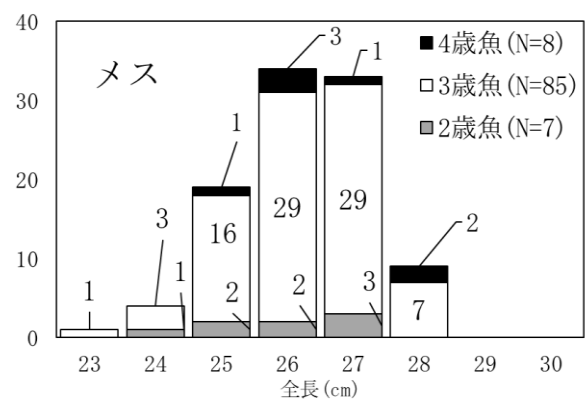
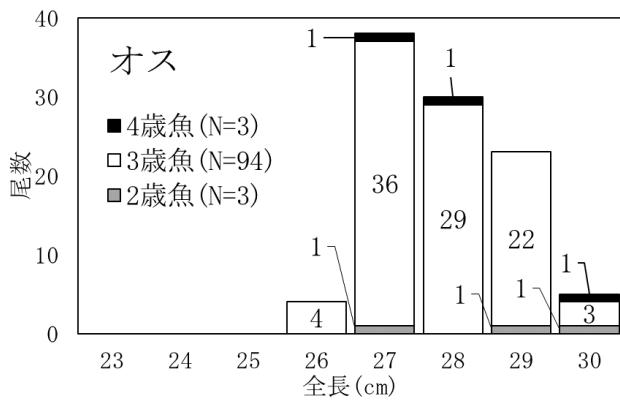


図4 2023年10月10日に採捕したヒメマスの年齢別全長組成

結果の発表等 なし

## (2) ヒメマス産卵状況調査

2021～2023年度  
真壁昂平・山田 学

### 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自然産卵の実態を調査する。

### 方 法

2023年12月28日に、沼沢湖の流入河川である前ノ沢の河口部から2つの魚道を通して、遡上が不可能な高さとなる落差工までの区間で6ヶ所を選択し、142～300粒のヒメマス発眼卵を入れたバイバートボックス(以下、ボックス)を河床に埋設するとともに(図1)、埋設地点の水温、水深、流速を測定した(図2)。2024年1月30日及び2月16日にボックス周辺のごみを取り除くとともに水温、水深、流速を測定した。3月7日にボックスを回収し、中の死卵数を計数してボックス毎の活卵率を算出した。

### 結 果

ボックス毎の活卵率は77.3～93.0%の範囲にあった(表1)。埋設地点の水温は、埋設日は4.9～5.2℃だったが、1月30日の調査では3.2～4.3℃まで下がっていた。2月16日の調査では6.5～7.2℃まで上昇していたが、3月7日の回収時には4.8～5.2℃まで下がっていた(表2)。

最もふ化率が低かった地点②では、ボックス内に泥が詰まっており、泥が死卵を包むように固まっていた。また、地点④では、ボックス内にふ化した状態で死んでいた稚魚を10尾確認した。地点④と⑤では地点②と同様にボックス内に泥が詰まっていた。

2020年度に実施した前ノ沢での埋設調査のふ化率は、30.4～94.1%の範囲にあり、ふ化率が低かったボックスには今年度の調査と同様に泥が詰まっていた。また、ふ化率が低かった地点②、④、⑤では調査日より流速が20cm/sを下回る日があったことから、流速の低下によりボックス内に泥が詰まったことで、ふ化率が低下したと考えられた。



図1 前ノ沢に埋設したバイバートボックス

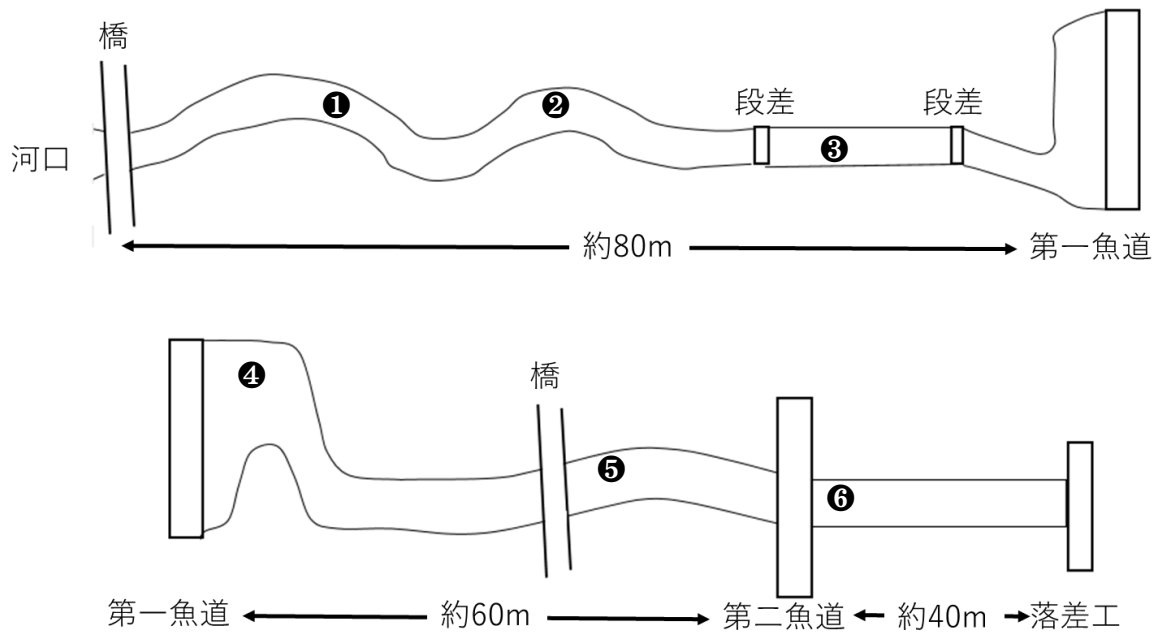


図2 バイバートボックス埋設地点

表1 地点別発眼卵ふ化率

地点	埋設卵数	3月7日	
		死卵数	活卵率(%)
①	300	26	91.3
②	300	69	77.0
③	300	29	90.3
④	300	34	88.7
⑤	300	40	86.7
⑥	142	10	93.0

表2 埋設地点の水溫、流速、水

地点	水溫(°C)				水深(mm)				流速(cm/s)				
	測定日	12月28日	1月30日	2月16日	3月7日	12月28日	1月30日	2月16日	3月7日	12月28日	1月30日	2月16日	3月7日
①		5.1	4.1	6.7	5.1	300	250	255	235	37.2	27.2	27.9	25.3
②		5.2	4.2	7.2	5.1	275	310	250	295	20.8	21.5	9.3	18.5
③		5.1	4	6.7	4.8	165	150	127	130	29.8	43.2	37.5	43.2
④		4.9	3.2	6.5	5.1	210	170	160	218	35.5	26	13.8	18.9
⑤		4.9	3.8	7.1	4.6	198	180	148	165	13.2	11.9	11.3	21.5
⑥		4.2	4.3	7.1	5.2	158	110	100	117	36.8	43.2	44.5	33.4

結果の発表等 なし

### 3 ワカサギ等の増殖技術の改良と湖沼への応用

#### 桧原湖で採捕されたワカサギ年齢組成の変化

2021～2023年度  
真壁昂平・山田 学

#### 目 的

桧原湖をはじめとした県内ワカサギ漁場において、ワカサギ増殖事業の適切放流量の設定及び採卵を目的とした接岸親魚のより効率的な採集方法を検討するうえで、各湖のワカサギの成長と年齢組成等の基礎情報が欠落している。これらの生態データを収集し、漁業協同組合が増殖事業を行うにあたり有益な情報となる産卵生態について明らかにする。

#### 方 法

桧原漁業協同組合(以下、漁協)は採卵に用いるワカサギ *Hypomesus nipponensis* の親魚を桧原湖北岸に設置した定置網により採捕している。2023年の4月2日及び5月11日に漁協が採捕した親魚を入手し、体長を測定するとともに、耳石による年齢査定(基準日:6月1日)を行った(図1)。

また、漁期中のワカサギのサイズ組成を把握するため、2024年の1月3日～2月28日にかけて、桧原湖北部(早稲沢・金山)及び中央部(狐鷹森)で釣獲されたワカサギの体長を測定するとともに、耳石による年齢査定(基準日:6月1日)を行った(図2)。

#### 結 果

2023年4月2日に採捕されたワカサギ(N=97)の体長は50～75mmの範囲にあり、50～59mmが最も多かった。主体は0～1歳魚で、年齢別の平均体長は、0歳魚で57.4mm(n=49)、1歳魚で62.8mm(n=43)、2歳魚で64.6mm(n=5)であった(図3-A)。2022年4月に採捕された接岸親魚の体長は67mmが最も多く、2023年4月に採捕された接岸親魚よりもサイズが大きかった。また、2022年4月の接岸親魚は1歳魚が7割を占めていたが、2023年4月は1歳魚の割合は4割であり、0歳魚とほぼ同じ割合であった。

2023年5月11日に採捕されたワカサギ(N=93)の体長は49～62mmの範囲にあり、50～59mmが最も多かった。主体は0～1歳魚で、年齢別の平均体長は0歳魚で54.1mm(N=49)、1歳魚で54.1mm(N=40)、2歳魚で55.3mm(N=4)であった(図3-B)。

2024年1月3日に早稲沢で採捕されたワカサギ(N=50)の体長は30.4～43.6mmの範囲にあり、30～39mmが最も多かった。主体は0～1歳魚で、年齢別の平均体長は0歳魚で37.3mm(N=28)、1歳魚で38.7mm(N=21)、2歳魚で39.0mm(N=1)であった(図4-A)。また、2月3日に採捕されたワカサギ(N=100)の体長は40.9～101.9mmの範囲にあり、60～69mmが最も多かった。主体は2歳魚で、年齢別の平均体長は0歳魚で40.9mm(N=1)、1歳魚で64.1mm(N=18)、2歳魚で65.8mm(N=59)、3歳魚で73.0mm(N=22)であった(図4-B)。

2024年2月28日に金山で採捕されたワカサギ(N=57)の体長は33.1～97.4mmの範囲にあり、60～69mmが最も多かった。主体は1～2歳魚で、年齢別の平均体長は0歳魚で37.9mm(N=9)、1歳魚で59.7mm(N=19)、2歳魚で63.7mm(N=22)、3歳魚で79.1mm(N=7)であった(図4-C)。

早稲沢と金山の測定結果から、2024年の1月から2月にかけて、桧原湖中央部から北部へ3歳魚を含む個体群が北上した可能性が考えられた。

2024年2月22日に狐鷹森で採捕されたワカサギ(N=43)の体長は35.3～69.6mmの範囲にあり、30～39mmが最も多かった。主体は0～2歳魚で、年齢別の平均体長は0歳魚で38.9mm(N=15)、1歳魚で50.2mm(N=13)、2歳魚で60.9mm(N=14)、3歳魚で68.4mm(N=1)であった(図4-D)。



図1 ワカサギ耳石

(2023年4月2日採捕個体・オス1歳)



図2 ワカサギ採捕地点

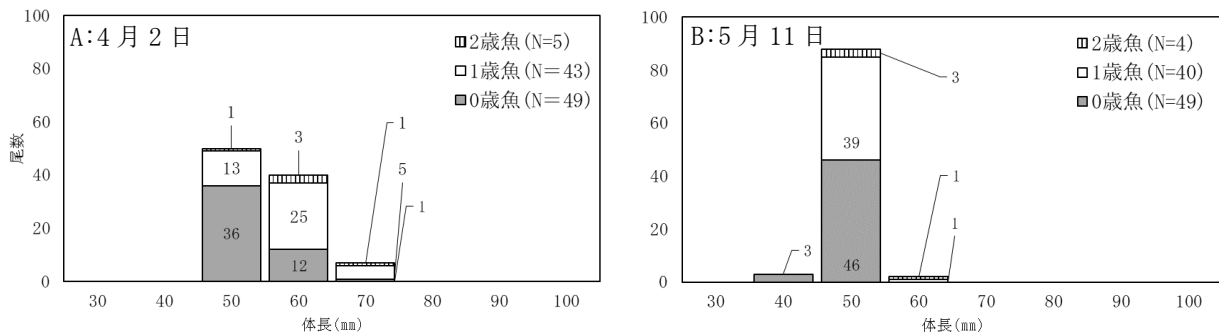


図3 桧原湖におけるワカサギ接岸親魚の体長組成及び年齢組成(2023年)

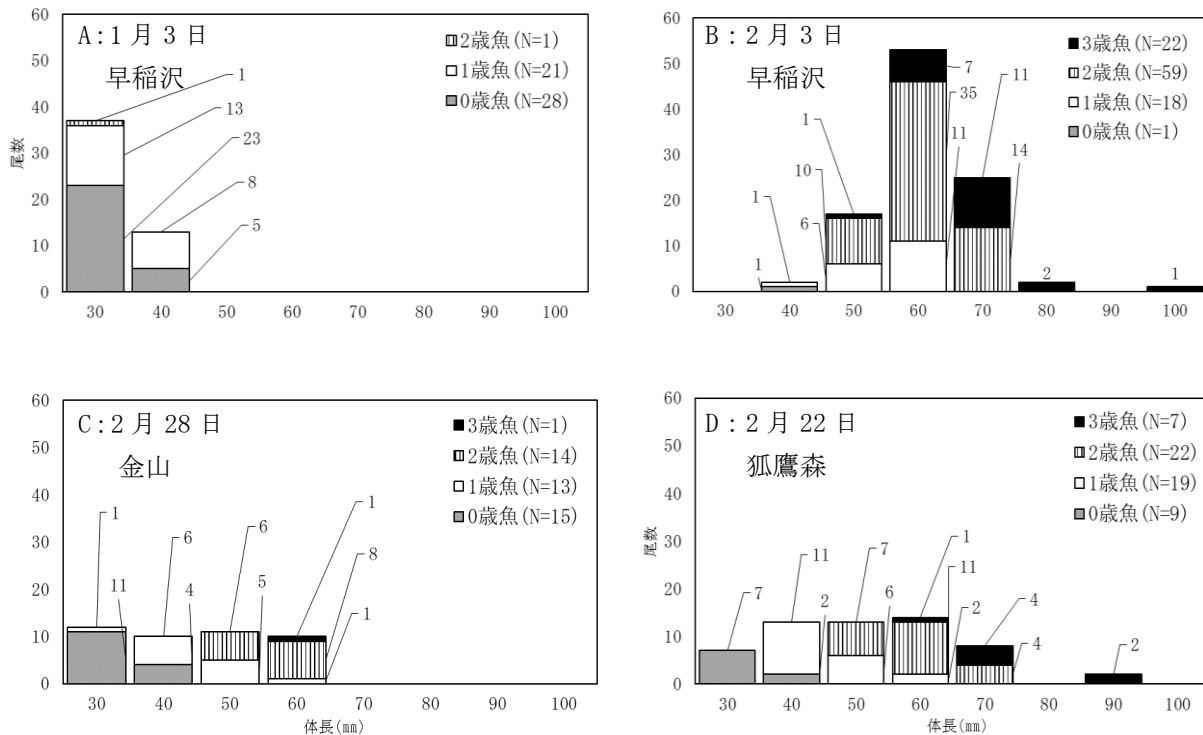


図4 桧原湖の漁期におけるワカサギの体長組成及び年齢組成(2024年)

結果の発表等 なし

## II 漁場環境保全技術に関する研究（内水面）

### 1 魚類相・外来魚調査

2021～2023 年度  
真壁昂平・猪俣絢女

#### 目 的

外来魚による影響評価等の基礎資料とするため、湖沼の魚類相を調査し、漁場環境の変化を明らかにする。また、外来魚駆除マニュアルに基づく駆除指導を行い、外来魚による漁業権対象種への被害軽減を図る。

#### 方 法

##### 1 漁獲による魚類相調査

猪苗代湖に刺し網と長袋網を、羽鳥湖に刺し網を一晚設置し、翌日揚網して魚類を採捕した(図 1)。採捕した魚類のうち種まで同定できない魚類については、可能な限り下位の分類群まで同定した。調査は猪苗代湖で 2023 年 10 月 5～6 日、10 月 27～28 日、及び 11 月 21～22 日に、羽鳥湖で 2023 年 7 月 18～19 日及び 11 月 27～28 日に実施した。猪苗代湖の 10 月 5～6 日調査は荒天により日橋川、舟津川河口のみとした。

##### 2 環境 DNA 分析による魚類相調査

猪苗代湖では 2023 年 11 月 22 日に表層水を 2L、羽鳥湖では 11 月 28 日に表層水を 1L 採取し、環境 DNA 分析に供した。また、精製水を表層水と同様に 1L サンプル瓶に注ぎ、ブランクサンプルとした。採水は、一般社団法人環境 DNA 学会発行の環境 DNA 調査・実験マニュアル Ver. 2.2(2020)に準じて実施した。解析は、MiFish-Pipeline を用いて行い、得られた解析結果を過去の漁獲調査と比較した。

##### 3 外来魚駆除技術指導

内水面漁業協同組合に対して、外来魚駆除マニュアルに基づき指導を実施する。

#### 結 果

##### 1 漁獲による魚類相調査

猪苗代湖では、イワナ属、ウキゴリ、ウグイ、オイカワ、オオクチバス属(緊急対策外来種)、カムルチー、コイ、タナゴ属、タイリクバラタナゴ(重点対策外来種)、タモロコ、ナマズ、ニゴイ、フナ属、ブルーギル(緊急対策外来種)、モツゴ、ヤリタナゴ、ヨシノボリ、ワカサギ、スジエビを採捕した。2022 年度と比較して 6 魚種多く採捕されたが、2022 年度調査で 630 尾採捕したワカサギは 10 尾しか採捕できなかった。また、鬼沼ワンドでの調査では重点対策外来種であるタイリクバラタナゴを 2,515 尾採捕した(表 1-1、1-2)。

羽鳥湖では、イワナ属、ウグイ、オオクチバス属(緊急対策外来種)、サクラマス、フクドジョウ、フナ属、ウチダザリガニ(緊急対策外来種)を採捕した。2022 年度と比較して新たにフクドジョウを採捕したが、ドジョウ、シマドジョウ、ワカサギは採捕できず、2022 年度より 2 魚種少なかった。また、オオクチバス属は 2023 年度調査で 67 尾採捕し、2022 年度調査の 36 尾より多かったが、ウチダザリガニの採捕は 2022 年度より少ない 12 尾(2022 年度:27 尾)であった(表 2)。

##### 2 環境 DNA 分析による魚類相調査

猪苗代湖で 12 魚種、羽鳥湖で 7 魚種が検出された(表 3)。猪苗代湖では 2022 年度に検出されなかったキタノアカヒレタビラ、オイカワ、ウグイ、ワカサギ、オオクチバス属(緊急対策外来種)、イワナ属が検出されたが、2022 年度に検出されたヤリタナゴ、カネヒラ、アブラハヤ、モツゴ、ドジョウ、タイワンドジョウ属、ナマズ属、サケ属は検出されなかった。羽鳥湖では 2022 年度に検出されなかったシマドジョウ属が検出されたが、2022 年度に検出されたアブラハヤ、ドジョウは検出されなかった。

検出された魚種数は、猪苗代湖は 2022 年度より 2 魚種少なく、羽鳥湖は 2022 年度と同数だった（表 4、5）。

また、猪苗代湖のブランクサンプルからはコイ、ナマズ属が検出され、コンタミネーションが発生した。

### 3 外来魚駆除技術指導(奥只見湖)

2023 年度は主担当者による日程調整の不備により、檜枝岐漁業協同組合が奥只見湖で行った外来魚駆除への指導を実施できなかった。

結果の発表等 なし

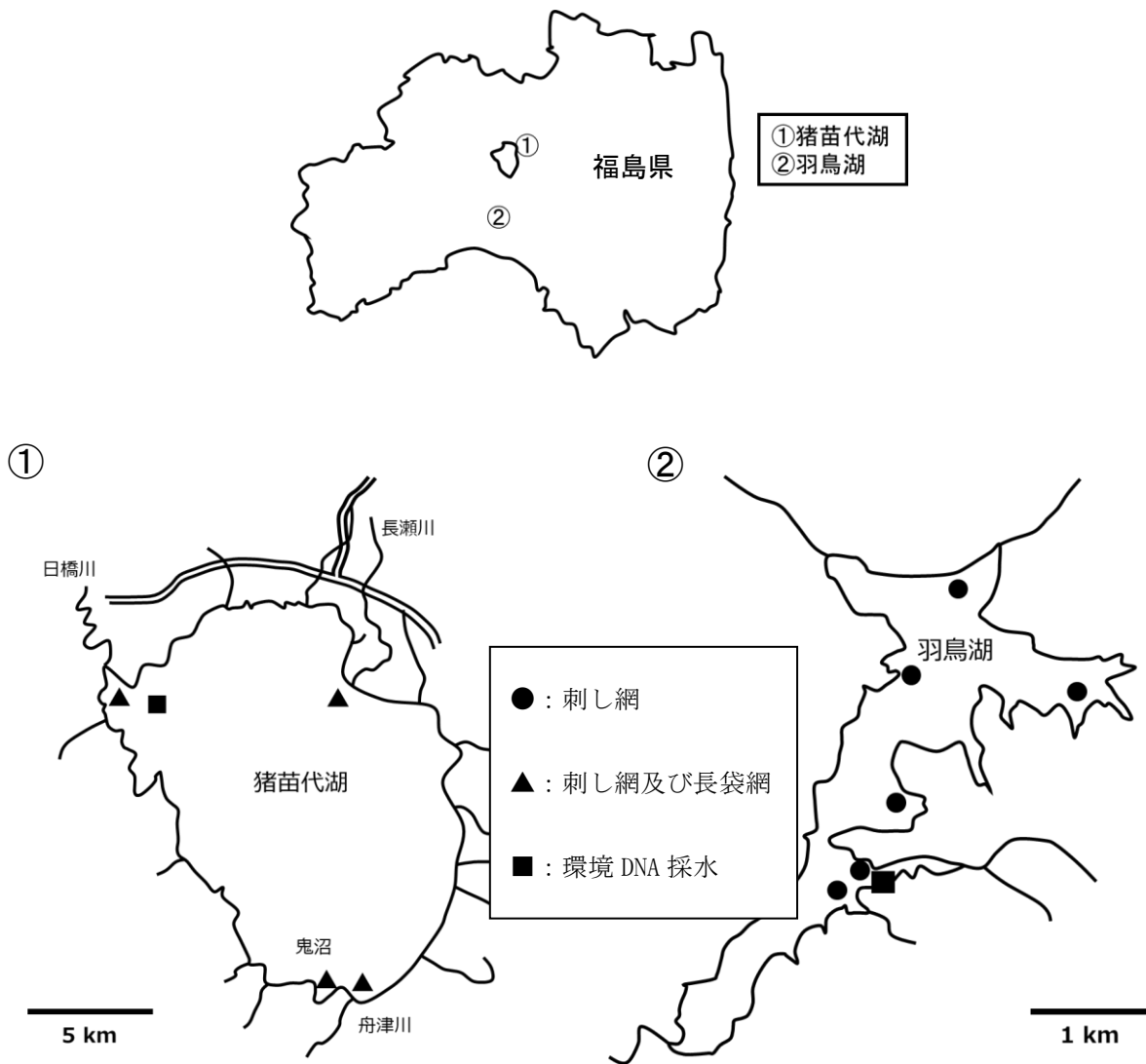


図 1 猪苗代湖、羽鳥湖の調査地点

表 1-1 猪苗代湖における魚類相調査結果 (2023 年 10 月)

調査日	場所	漁法	目名	科名	魚種	尾数	全長 (cm)		体重 (g)			
10月5-6日	日橋川河口	刺し網	コイ目	コイ科	タナゴ属	4	9.0	~ 10.2	9.4	~ 13.8		
					ニゴイ	6	25.7	~ 31.0	135.6	~ 271.1		
					フナ属*	78	8.0	~ 10.9	0.7	~ 18.7		
			サケ目	サケ科	イワナ属*	2	38.0	~ 40.1	694.8	~ 729.8		
					オオクチバス属**	12	12.2	~ 33.4	25.5	~ 722.4		
			スズキ目	サンフィッシュ科	カムルチー	2	51.2	~ 52.0	1229	~ 1300		
					ナマズ科	2	15.3	~ 33.3	22.0	~ 284.9		
			ナマズ目	ナマズ科	ナマズ	2	15.3	~ 33.3	22.0	~ 284.9		
					コイ目	2	4.1	~ 8.4	0.7	~ 7.9		
					スズキ目	1	5.6		1.9			
舟津川河口	袋網	十脚目	テナガエビ科	スジエビ	82	3.0	~ 5.1	0.2	~ 1.0			
				コイ目	217	総重量68g						
				スズキ目	1	5.6		1.9				
10月27-28日	日橋川河口	刺し網	キュウリウオ目	キュウリウオ科	ワカサギ*	8	10.0	~ 11.1	6.4	~ 10.8		
					ウグイ*	1	8.6		5.7			
			コイ目	コイ科	タモロコ	27	7.3	~ 10.3	3.1	~ 7.6		
					ニゴイ	8	8.3	~ 57.0	4.0	~ 1690		
					フナ属*	2	31.2	~ 40.5	431.6	~ 1080		
			スズキ目	サンフィッシュ科	モツゴ	7	7.4	~ 8.2	3.9	~ 5.0		
					ヤリタナゴ	37	5.4	~ 7.8	1.7	~ 5.2		
					オオクチバス属**	34	20.5	~ 38.2	128.9	~ 1010		
			ナマズ目	ナマズ科	ウキゴリ	6	6.5	~ 8.0	3.8	~ 11.5		
					ナマズ	1	32.4	~	252.8			
			袋網	コイ目	コイ科	タモロコ	21	5.0	~ 10.1	1.0	~ 11.9	
						スズキ目	4	6.5	~ 8.0	2.7	~ 5.0	
						ヨシノボリ	1	6.3		2.8		
			十脚目	テナガエビ科	スジエビ	10	3.5	~ 5.0	0.2	~ 0.9		
					コイ目	2	29.8	~ 32.5	305.5	~ 397.6		
					コイ目	6	4.8	~ 6.0	0.9	~ 1.7		
			長瀬川河口	袋網	コイ目	コイ科	ウグイ*	6	4.8	~ 6.0	0.9	~ 1.7
							タモロコ	5	4.1	~ 7.4	0.6	~ 3.8
							フナ属*	5	5.9	~ 6.3	2.2	~ 3.6
							ヤリタナゴ	1	4.2(体長)		1.6	
ヨシノボリ	14	3.3					~ 6.2	0.3	~ 2.5			
舟津川河口	刺し網	コイ目	コイ科	ウグイ*	8	10.8	~ 13.1	11.2	~ 17.4			
				オイカワ	76	9.8	~ 13.2	6.8	~ 18.6			
				タナゴ属	16	5.6	~ 9.6	2.2	~ 8.6			
		サケ目	サケ科	フナ属*	196(内50尾測定)	6.4	~ 12.2	4.0	~ 23.8			
				イワナ属*	14	36.0	~ 56.3	542.7	~ 1830			
				ブルーギル**	1	6.2		3.1				
		スズキ目	サンフィッシュ科	カムルチー	1	55.0		1670.0				
				タイワンドジョウ科	4	9.9	~ 11.4	8.2	~ 13.9			
		袋網	コイ目	コイ科	ウキゴリ	4	9.9	~ 11.4	8.2	~ 13.9		
					フナ属*	4	5.6	~ 6.3	2.1	~ 5.7		
					モツゴ	6	3.2	~ 5.6(体長)	(体長)			
		スズキ目	ハゼ科	ヤリタナゴ	49	2.8	~ 6.0	0.2	~ 2.5			
				ウキゴリ	9	4.1	~ 10.5	8.2	~ 13.9			
ヨシノボリ	1			5.8		2.0						
十脚目	テナガエビ科	スジエビ	10	3.9	~ 4.7	0.4	~ 0.8					

\* 漁業権対象種

\*\* 緊急対策外来種



表 1-2 猪苗代湖における魚類相調査結果 (2023 年 11 月)

調査日	場所	漁法	目名	科名	魚種	尾数	全長 (cm)	体重 (g)				
11月21-22日	日橋川河口	刺し網	コイ目	コイ科	ニゴイ	5	32.2 ~ 56.0	298.8 ~ 1670				
					フナ属*	7	38.0 ~ 39.8	853.1 ~ 1041				
			スズキ目	サンフィッシュ科	オオクチバス属**	1	25.0	217.0				
	舟津川河口	刺し網	コイ目	コイ科	ウグイ*	1	8.8	5.2				
オイカワ					10	8.2 ~ 9.3	4.2 ~ 5.9					
コイ*					1	68.0	4530					
タイリクバラタナゴ***					4	4.9 ~ 5.4	1.3 ~ 1.8					
ニゴイ					6	50.5 ~ 57.5	1310 ~ 2170					
フナ属*					6	5.7 ~ 7.3	2.3 ~ 3.8					
モツゴ					3	7.8 ~ 8.4	4.1 ~ 4.8					
イワナ属*					7	41.0 ~ 49.6	578.0 ~ 913.1					
ウキゴリ					6	7.5 ~ 10.6	3.6 ~ 5.9					
ナマズ					1	62.4	1810					
タイリクバラタナゴ***					1	5.4	1.1					
ニゴイ					11	50.3 ~ 60.7	1430 ~ 2140					
フナ属*					23	6.3 ~ 9.0	2.6 ~ 9.2					
			スズキ目	サンフィッシュ科	ブルーギル**	1	6.5	3.5				
				ハゼ科	ウキゴリ	1	10.6	11.5				
					ヨシノボリ	1	4.6	0.5				
			十脚目	テナガエビ科	スジエビ	10	3.9 ~ 4.7	0.1 ~ 0.7				
	鬼沼ワンド出口	刺し網	コイ目	コイ科	ウグイ*	9	9.2 ~ 35.0	5.6 ~ 480.8				
オイカワ					1	8.4	4.6					
タイリクバラタナゴ***					4	5.0 ~ 5.2	1.4 ~ 1.5					
タモロコ					1	7.8	4.1					
ニゴイ					14	25.8 ~ 65.9	155.3					
フナ属*					6	5.4 ~ 41.2	2.0 ~ 983.1					
モツゴ					2	7.7 ~ 8.8	4.0 ~ 6.1					
ウキゴリ					1	8.2	11.5					
							袋網	キュウリウオ目	ワカサギ*	2	2.6 ~ 3.4	0.3 ~ 0.6
								コイ目	コイ科	9	5.8 ~ 7.1	1.1 ~ 2.8
									ウグイ*	3		
									オイカワ	3		
									タイリクバラタナゴ***	2515 (内20尾測定)	3.3 ~ 6.2	0.3 ~ 3.0
					タモロコ	20						
					フナ属*	132 (内50尾測定)	5.2 ~ 9.2	1.6 ~ 11.2				
					モツゴ	300 (内20尾測定)	3.4 ~ 5.7	0.3 ~ 1.4				
			スズキ目	ハゼ科	ウキゴリ	30						
			十脚目	テナガエビ科	スジエビ	11	3.2 ~ 5.0	0.2 ~ 0.8				

表 2 羽鳥湖における魚類相調査結果

採捕日	漁法	目名	科名	魚種	尾数	全長 (cm)	体重 (g)		
7月18-19日	刺し網	コイ目	コイ科	ウグイ*	14	10.0 ~ 35.0	8.3 ~ 344.6		
				フナ属	9	11.1 ~ 25.3	22.0 ~ 338.0		
				ドジョウ科	1	8.5	2.5		
				サケ目	サケ科	サクラマス*	3	25.0 ~ 36.5	164.9 ~ 426.4
				スズキ目	サンフィッシュ科	オオクチバス属**	45	14.1 ~ 47.7	37.2 ~ 1410
				十脚目	ザリガニ科	ウチダザリガニ	11	10.5 ~ 15.0	38.9 ~ 142.1
11月27-28日	刺し網	コイ目	コイ科	ウグイ*	33	15.8 ~ 32.5	36.6 ~ 310.5		
				フナ属	7	20.6 ~ 44.4	127.2 ~ 1923		
				サケ目	サケ科	イワナ属*	9	25.6 ~ 43.5	154.4 ~ 704.5
						サクラマス*	12	34.0 ~ 38.7	432.3 ~ 648.8
				スズキ目	サンフィッシュ科	オオクチバス属**	22	24.1 ~ 47.5	180.0 ~ 1560
				十脚目	ザリガニ科	ウチダザリガニ	1	13.2	110.8

\* 漁業権対象種

\*\* 緊急対策外来種

\*\*\* 重点対策外来種

表3 調査湖沼における環境 DNA 分析結果

採水日	場所	目名	科名	魚種	学名			
11月22日	猪苗代湖 翁島湖岸	コイ目	コイ科	コイ*	<i>Cyprinus carpio</i>			
				フナ属*	<i>Carassius</i> sp.			
				キタノアカヒレタビラ	<i>Acheilognathus tabira tohokuensis</i>			
				オイカワ	<i>Opsariichthys platypus</i>			
				ウグイ*	<i>Pseudaspius hakonensis</i>			
				タモロコ属	<i>Gnathopogon</i> sp.			
				ニゴイ属	<i>Hemibarbus</i> sp.			
				サケ目	キュウリウオ科	ワカサギ*	<i>Hypomesus nipponensis</i>	
				スズキ目	サンフィッシュ科	オオクチバス属**	<i>Micropterus</i> sp.	
				スズキ目	ハゼ科	ヨシノボリ属	<i>Rhinogobius</i> sp.	
						ウキゴリ	<i>Gymnogobius urotaenia</i>	
					サケ目	サケ科	イワナ属*	<i>Salvelinus</i> sp.
				11月28日	羽鳥湖	コイ目	コイ科	コイ*
コイ目	コイ科	ウグイ*	<i>Pseudaspius hakonensis</i>					
コイ目	ドジョウ科	シマドジョウ属	<i>Cobitis</i> sp.					
サケ目	サケ科	イワナ属*	<i>Salvelinus</i> sp.					
サケ目	サケ科	サケ属*	<i>Oncorhynchus</i> sp.					
スズキ目	サンフィッシュ科	オオクチバス属**	<i>Micropterus</i> sp.					
スズキ目	ハゼ科	ヨシノボリ属	<i>Rhinogobius</i> sp.					

\* 漁業権対象種

\*\* 緊急対策外来種

表4 猪苗代湖の漁獲調査、環境DNA調査で確認した魚種

目名	科名	魚種	2019年		2020年		2021年		2022年		2023年	
			漁獲調査	環境DNA	漁獲調査	環境DNA	漁獲調査	環境DNA	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*		○		○		○				
		ワカサギ*	○	○			○	○	○		○	○
キュウリウオ目	キュウリウオ科	ワカサギ属*				○						
		アカヒレタビラ		○								
コイ目	コイ科	アブラハヤ		○		○		○		○		
		ウグイ*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		エソウグイ		○								
		オイカワ	○	○		○		○			○	○
		カネヒラ	○	○				○		○		
		キタノアカヒレタビラ	○					○				○
		ギンブナ*	○	○								
		ゲンゴロウブナ*		○		○						
		コイ*	○	○		○		○		○	○	○
		コイ属*							○	○		
		スナゴカマツカ		○								
		タイリクバラタナゴ***		○								○
		タナゴ属							○		○	
		タモロコ	○	○		○			○		○	
		タモロコ属						○		○		○
		ニゴイ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		ニゴイ属							○			○
		フナ属*		○	○		○	○	○	○	○	○
		ホンモロコ		○								
		モツゴ		○	○		○	○	○	○	○	○
		ヤリタナゴ		○				○		○	○	
		カラドジョウ		○				○				
	ドジョウ科	シマドジョウ属		○								
		ドジョウ		○				○		○		
		フクドジョウ属				○						
		ホトケドジョウ		○								
		ホトケドジョウ属						○				
		アメマス		○								
サケ目	サケ科	イワナ*					○	○			○	
		イワナ属*		○		○						
		サクラマス*		○		○						
		サケ属								○		○
		ニジマス		○				○				
		カジカ		○		○						
スズキ目	カジカ科	オオクチバス**				○						
	サンフィッシュ科	オオクチバス属**										○
		コクチバス**	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		ブルーギル**			○							○
	タイワンドジョウ科	カムルチー		○	○						○	
		タイワンドジョウ属								○		
	ハゼ科	ウキゴリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		エゾハナカジカ		○								
		チチブ		○								
		トウヨシノボリ		○								
		ヨシノボリ										○
		ヨシノボリ属		○		○		○	○	○		○
ダツ目	メダカ科	キタノメダカ					○					
トゲウオ目	トゲウオ科	イトヨ		○								
		ハリヨ		○								
		ナマズ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ナマズ科	ナマズ属							○			
		スズエビ							○		○	
合計尾数			12	38	9	18	9	22	13	15	19	12

\* 漁業権対象種

\*\* 緊急対策外来種

\*\*\* 重点対策外来種

表5 羽鳥湖の漁獲調査、環境DNA調査で確認した魚種

目名	科名	魚種	2020年		2021年		2022年		2023年	
			漁獲調査	環境DNA	漁獲調査	環境DNA	漁獲調査	環境DNA	漁獲調査	環境DNA
キュウリウオ目	キュウリウオ科	ワカサギ*	○		○	○	○			
		ワカサギ属*		○						
コイ目	コイ科	アブラハヤ						○		
		ウグイ*	○	○	○	○	○	○	○	○
		コイ*								○
	ドジョウ科	フナ属	○	○	○		○		○	
		シマドジョウ					○			
		シマドジョウ属								○
		ドジョウ				○	○	○		
サケ目	サケ科	フクドジョウ							○	
		イワナ*			○				○	
		イワナ属*	○	○			○	○		○
		サクラマス*	○	○	○		○		○	
		サケ属						○		○
スズキ目	サンフィッシュ科	ニジマス				○				
		オオクチバス**		○						
		オオクチバス属**								○
		コクチバス**	○	○	○		○	○	○	
		ヨシノボリ属				○		○		○
十脚目	ザリガニ科	ウチダザリガニ**					○		○	
合計尾数			6	7	6	5	9	7	7	7

\* 漁業権対象種

\*\* 緊急対策外来種

## 2 魚道、漁場環境調査

### (1) 高瀬川(神鳴ダム)の魚道調査

2021～2023年度  
猪俣絢女

#### 目 的

高瀬川は浪江町を流れる河川であり、室原川・漁業協同組合の漁業権漁場である。2023 年度当該漁協からの要望があり、問題点を把握し魚道機能評価を行うため、調査を実施した。

#### 方 法

本調査は2023年12月21日に高瀬川(神鳴ダム)の魚道について、魚道機能評価表(表1)に基づき、魚道の取り付け位置や内部の構造等を調査した。

#### 結 果

##### 1 魚道の取り付け位置

堰堤の右岸側に設置されていた。

##### 2 魚道の入口

堆積物等はなく、十分な水深があった。下流プールに達していて落差はなかった(図 1)。

##### 3 魚道の出口

大量の礫や流木が堆積しており、水が流れ込んでいなかった。また、流量調節機能はなかった(図 2、3)。

##### 4 魚道の構造

スロープ式魚道であり、入口が左岸側に湾曲していた。幅 1m、長さ約 7m だった。内部の壁は鉄骨がむき出しになっており、破損がみられた。

##### 5 流速、泡の状況

水が流れておらず、測定不可能だった。

##### 6 魚道の機能評価

出口に大量の堆積物があり、上流から水が流れ込んでいなかった。定期的に礫、流木を排除し、魚道内に水が流れ込むようにすることが必要である。また、礫が堆積しておらず、流れの主体である左岸側に新たに魚道を新設することも有効であると考えられる。

結果の発表等 なし

表1 魚道機能評価表

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	○	—
	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	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	約10%	○	—
	プール間水位差	20cm以下	—	—	
	プール内水深	80cm以上	—	—	
	土砂や流木の堆積	堆積物なし	堆積物なし	○	
	魚道内流速	対象魚の突進速度を超えないこと	—	—	
	気泡の影響	気泡なし	—	—	
魚道の出口	落差	20cm以下	—	—	—
	障害物	障害物なし	堆積物あり(土砂)	×	
	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	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	—



图1 魚道入口



图2 魚道出口



图3 魚道出口付近

## (2) 高瀬川(入北沢砂防堰堤)の魚道調査

2021～2023年度

猪俣絢女

### 目 的

高瀬川は浪江町を流れる河川であり、室原川・漁業協同組合の漁業権漁場である。2023年度当該漁協からの要望があり、問題点を把握し魚道機能評価を行うため、調査を実施した。

### 方 法

本調査は2023年12月21日に高瀬川(入北沢砂防堰堤)の魚道(図1)について、魚道機能評価表(表1)に基づき、魚道の取り付け位置や内部の構造等を調査した。

### 結 果

#### 1 魚道の取り付け位置

魚道は右岸の岩盤をトンネル状に掘って設置されていた。

#### 2 魚道の入口

付近に堆積物等はなかったが、入口まで水位が達していなかった。

#### 3 魚道の出口

魚道出口には半分以上の高さまで土砂・落ち葉等が堆積していた。

#### 4 魚道の構造

階段式魚道で、魚道は湾曲していた。

#### 5 流速、泡の状況

水が流れておらず、測定不可能であった。

#### 6 魚道の機能評価

出口が川の流れの外側にあり、土砂や流木が堆積しやすい場所に設置されている。魚道出口の状況から、おそらく魚道内にも土砂等が堆積していると考えられる。出口付近の土砂等を取り除き、水が流れ込むようにすることが必要であると考えられる。

結果の発表等 なし



表1 魚道機能評価表

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	○	—
	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	—	—	
魚道に入れるか	入り口の障害物	障害物なし	障害物なし	○	—
	入り口の落差	20cm以下	—	—	
	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	約10%	—	—
	プール間水位差	20cm以下	—	—	
	プール内水深	80cm以上	—	—	
	土砂や流木の堆積	堆積物なし	堆積物なし	—	
	魚道内流速	対象魚の突進速度を 超えないこと	—	—	
	気泡の影響	気泡なし	—	—	
魚道の出口	落差	20cm以下	—	—	—
	障害物	障害物なし	堆積物あり（土砂）	×	
	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	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	—



図1 入北沢砂防堰堤の魚道

### (3) 桧原湖流入河川吾妻川の魚道調査

2021～2023年度  
猪俣絢女

#### 目 的

吾妻川は北塩原村を流れる河川であり、桧原漁業協同組合の漁業権漁場である。2023 年度当該漁協からの要望があり、問題点を把握し魚道機能評価を行うため、調査を実施した。

#### 方 法

本調査は2023年11月31日に吾妻川の魚道について、魚道機能評価表(表1)に基づき、魚道の取り付け位置や内部の構造等を調査した。

#### 結 果

##### 1 魚道の取り付け位置

魚道は幅 20m の堰堤のうち、左岸に設置されていた(図 1)。

##### 2 魚道の入口

魚道入口に落差はなかった。付近には人工的に作られた簡易的な魚道があった(図 2、3)。

##### 3 魚道の出口

魚道出口には土砂が堆積しており、出口まで水位が達していなかった。付近には取水口が設置されていた(図 4)。

##### 4 魚道の構造

魚道は下流突出型及び 15 個の隔壁を持つ傾斜隔壁型魚道で、幅 1m、長さ 30m、勾配約 11%であった。

##### 5 流速、泡の状況

水が流れておらず、測定不可能であった。

##### 6 魚道の機能評価

魚道内に土砂が堆積している区間があった(図 5)。川の流れの主体が魚道入り口と異なり、魚道が突出型であることから堰堤に魚が滞留してしまうと考えられる(図 6)。魚道出入口及び魚道内の堆積物を取り除くこと、出口の水深を深くすることが必要であると考えられる。

結果の発表等 なし

表1 魚道機能評価表

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	河岸に設置	左岸に設置	○	—
	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	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	約11%	△	—
	プール間水位差	20cm以下	—	—	
	プール内水深	80cm以上	—	—	
	土砂や流木の堆積	堆積物なし	堆積物あり(礫、落ち葉)	—	
	魚道内流速	対象魚の突進速度を超えないこと	—	—	
	気泡の影響	気泡なし	—	—	
魚道の出口	落差	20cm以下	10cm	○	B
	障害物	障害物なし	堆積物あり(土砂)	×	
	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	—



図1 吾妻川魚道



図2 魚道入口



図3 簡易魚道



図4 魚道出口



図5 魚道内に堆積した礫

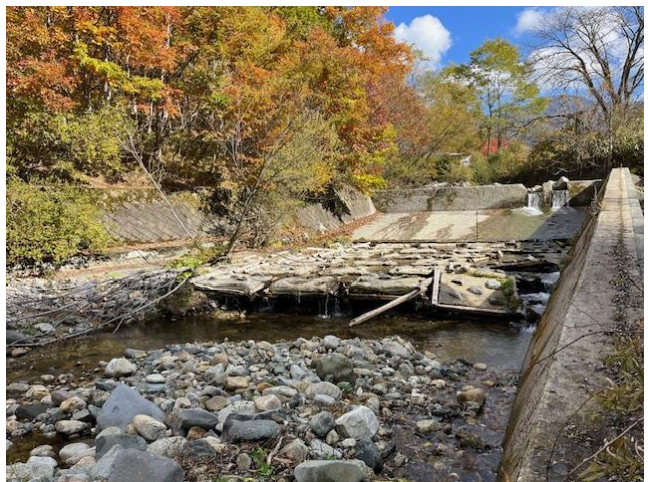


図6 周囲の様子

## (4) 伊南川の土砂流入影響調査

2021～2023年度

猪俣絢女

### 目 的

伊南川水系において、令和元年度台風 19 号の通過に伴う大雨の影響で田代山の山腹崩落が発生し、大量の土砂が西根川から館岩川に流入した。この土砂流入により、下流の伊南川において漁場環境への影響が懸念されている。本調査では、土砂流入による食品としてのアユへの影響について検討した。

### 方 法

令和 5 年 7～9 月にかけて、伊南川、館岩川(2 地点：岩本橋、渡合橋)、阿賀川、及び野尻川(図 1)で当該漁業協同組合が月 1 回の頻度で採集したアユと河川水について、以下の測定・比較を行った。

#### 1 アユ消化管内容物の強熱減量測定

南雲ら(2006)の手法を改変し、アユの消化管内容物のみを取り出して試料とし、以下の手法で強熱減量を測定した。なお、測定尾数は 1 地点あたり 10 を上限とし、重量測定においては、3 回測定し誤差が 0.0003g 以内となった時点を恒量とした。

(1) 試料を 110℃で 3 時間乾燥させた。

(2) 乾燥した試料の重量を測定した。

(3) 乾燥後試料を 800℃で 1 時間強熱した。

(4) 十分に冷却した試料の重量を測定し、次式により強熱減量を測定した。

(5) 強熱減量(%) = (乾燥試料の質量 - 強熱後試料の質量) / 乾燥試料の質量 × 100

#### 2 河川水の懸濁物質濃度(以下、SS)測定

河川水は 1 地点につき 1L×3 本分採取した。以下の手法で SS を測定した。なお、重量測定においては 3 回測定し誤差が 0.0003g 以内となった時点を恒量とした。

(1) ろ紙(ガラス繊維ろ紙)の重量を測定した。

(2) 試料をろ紙でろ過した。

(3) ろ過済みのろ紙をデシケーターに収容し、常温で乾燥させた。

(4) このろ紙及び浮遊物質の質量を測定し、次式により試料の浮遊物質質量を算出した。

(5) SS(mg/L) =

(ろ過乾燥後のろ過材と懸濁物質の総量 - ろ過乾燥前のろ過材の質量) × (1,000 / 試料量(mL))

#### 3 過去データとの比較

今年度も含めた過去 3 年間の伊南川本流のアユ強熱減量、岩本橋・渡合橋の SS のデータを比較した。

### 結 果

#### 1 アユ消化管内容物の強熱減量測定

いずれの河川においても、強熱減量の平均値は 50%を超えていた。河川間の月別平均値の差異は認められなかった(表 1：分散分析、 $p > 0.05$ )。

#### 2 河川水の SS 測定

7、9 月は河川間で月別平均値の差異は認められなかったが(表 2：分散分析、 $p < 0.05$ )、8 月は差異が認められた(分散分析、 $p < 0.05$ )。8 月のみ多重比較を行った結果、岩本橋と渡合橋、岩本橋と阿賀川、野尻川と阿賀川で差異が認められた( $p < 0.05$ 、ボンフェローニ補正)。

#### 3 過去データとの比較

伊南川本流で採捕されたアユの強熱減量について、月間平均値は 2022 年 7 月で  $46.3 \pm 16.3$ 、同年 8 月で  $29.0 \pm 8.32$  であり、2022 年度と比較すると有意に低かった(分散分析、 $p < 0.05$ )。

各河川のSSについて、2021年度は、ばらつきが大きかったが、2022及び2023年度は値が低く推移し、ばらつきが小さかった(図2)。また、SSが5mg/Lを超えた試料があった日は、採水日前1週間以内の日合計降水量が20mm以上であった(図3)。

## 文 献

- 1) 気象庁. 過去の気象データ・ダウンロード. <https://www.data.jma.go.jp/risk/obsdl/index.php> (最終確認日:2024年3月28日)
- 2) 株式会社日本総合科学. 水産用水規準. [https://www.ntsc.co.jp/guidelines/guideline\\_06.html](https://www.ntsc.co.jp/guidelines/guideline_06.html) (最終確認日:2024年3月28日)
- 3) 南雲克彦, 澤原和哉, 北村秀之, 森伊佐男, 白尾豪宏. ダム排砂が黒部川のアユに与える影響. 環境工学研究論文集(43), 2006.
- 4) 中久保泰起. 伊南川における土砂流入影響評価. 令和2年度普及に移しうる成果. 2020.
- 5) 中久保泰起, 舟木優斗. 4内水面漁場環境調査(土砂流入影響調査). 令和3年度事業概要報告書, 福島県内水面水産試験場. 38-40(2021).
- 6) 舟木優斗. II漁場環境保全技術に関する研究(内水面) 2魚道・漁場環境調査 (3)伊南川の土砂流入影響調査. 令和4年度事業概要報告書, 福島県内水面水産試験場. 37-38(2022).

結果の発表 なし

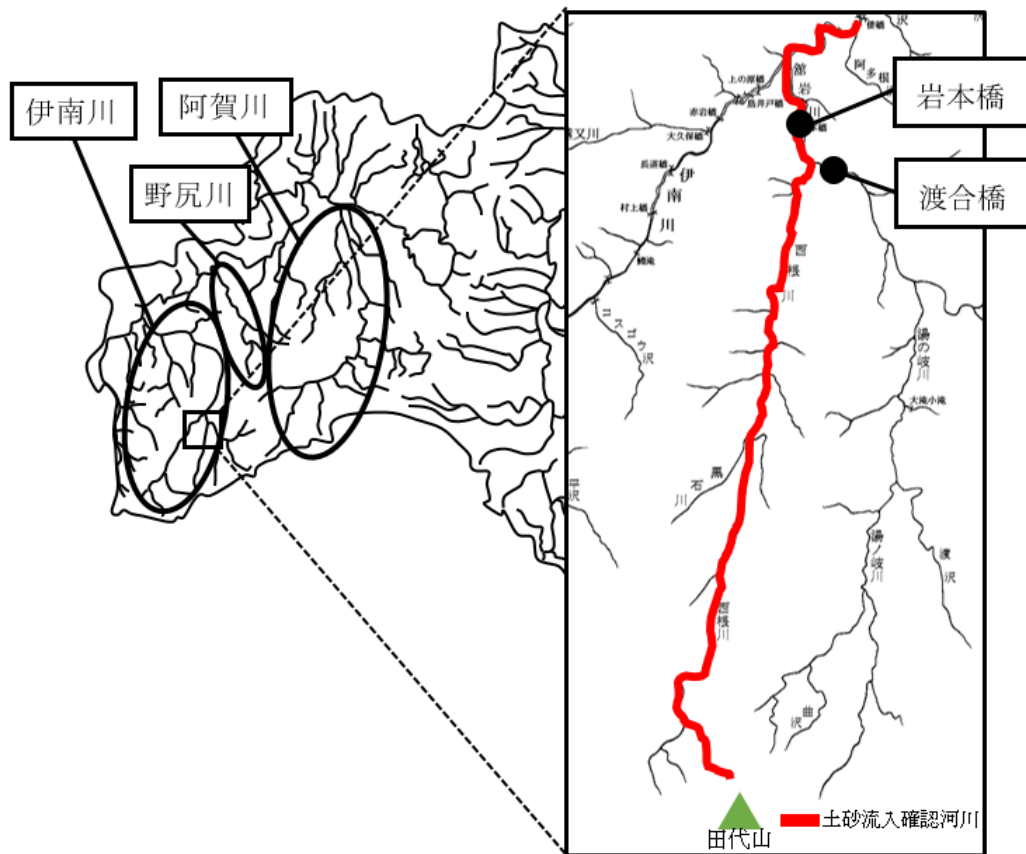


図1 調査地点

表1 各河川の月別強熱減量

調査河川	強熱減量 (%)		
	7月	8月	9月
伊南川本流	66.8±20.2	56.7±26.1	66.8±9.1
支流館岩川岩本橋	-	68.0±23.7	74.5±20.7
支流館岩川渡合橋	-	54.7±33.8	74.4±9.8
野尻川	51.7±11.2	61.1±37.7	59.8±6.6
阿賀川	52.0±43.5	57.5±31.8	62.4±21.4

\* 平均値±標準偏差

\*\* -は未採取

表2 各河川のSS

調査河川	SS (mg/L)		
	7月	8月	9月
伊南川本流	-	-	-
支流館岩川岩本橋	3.57±2.32	5.23±0.44	0.49±0.22
支流館岩川渡合橋	2.50±0.67	0.77±0.63	0.33±0.22
野尻川	0.69±0.54	5.66±3.32	4.45±6.50
阿賀川	3.75±0.76	0.28±0.27	0.83±0.93

\* 平均値±標準偏差

\*\* -は未採取

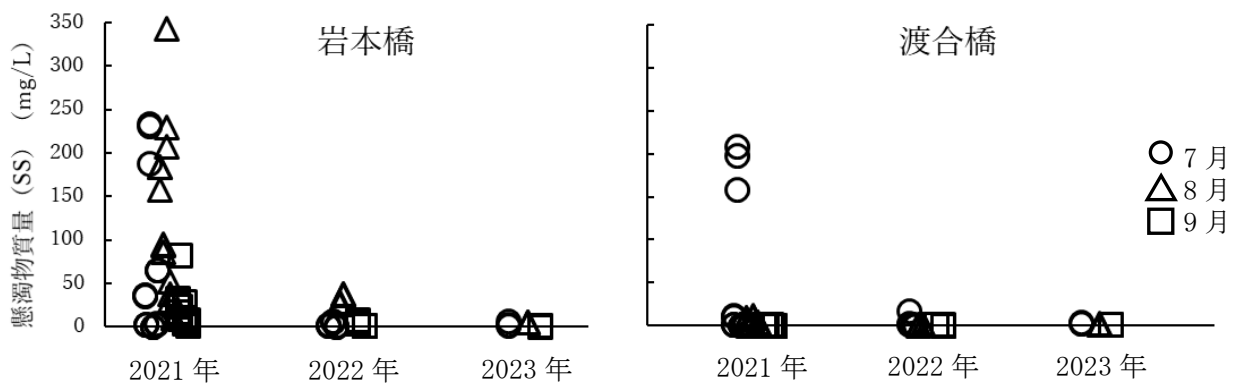
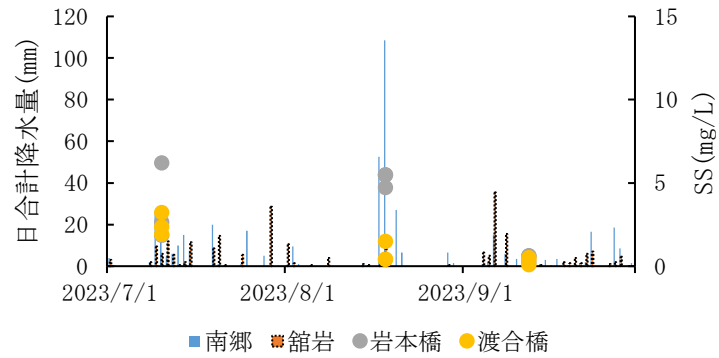
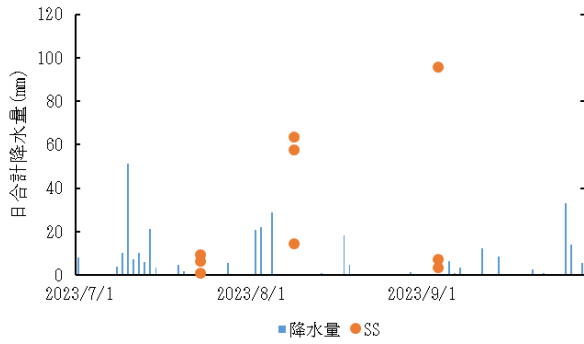


図2 SSの推移

### 伊南川及び館岩川水系



### 野尻川水系



### 阿賀川水系

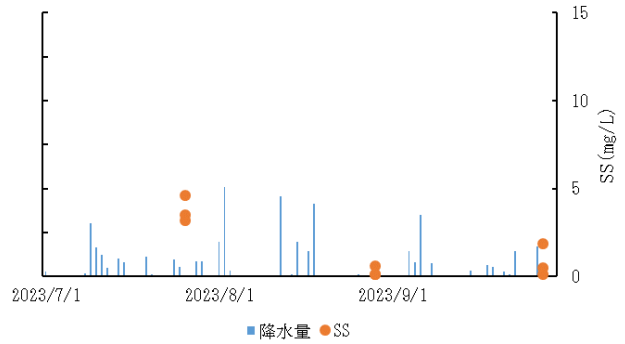


図3 日合計降水量とSSの推移



### Ⅲ 多様な漁業種類に対応した操業情報収集・配信システム実証

#### 内水面魚類における情報収集・配信システム実証

2023 年度  
真壁昂平・山田 学

#### 目 的

内水面漁業において、漁業復興に向けた効率的な資源管理を行うため、漁場環境、漁業資源情報を遠隔観測等により即時かつ簡便に収集し、人工知能による解析を行う。また、資源管理・遊漁支援情報のシステムによる漁協関係者及び遊漁者への Web 配信に関する技術を実証する。

#### 方 法

##### 1 資源変動要因の把握

人工知能を用いて水温、クロロフィル a(以下、Chl-a)濃度及び動物プランクトンの分布動態を把握するため、桧原湖及び沼沢湖で定線を航走して表層水温観測を行うとともに、桧原湖の 6 定点、沼沢湖の 13 定点(図 1)で以下の調査を行った。

- (1) 定点上における鉛直方向の水温測定
- (2) 定点上での鉛直方向の Chl-a 濃度及び溶存酸素量の測定  
(沼沢湖は 2023 年 4~11 月及び 2024 年 3 月、桧原湖は 2023 年 5~11 月及び 2024 年 1 月)
- (3) 定点での風向風速の測定  
(沼沢湖は 2023 年 4~8 月、桧原湖は 2023 年 4 月~11 月及び 2024 年 1~3 月)

##### 2 資源量計測手法の確立

人工知能を用いて資源量を把握するため、上記 1 のデータに加え、計量魚群探知機(Biosonics 社 DT-X ExtremeEchosounder 周波数 120kHz、以下、魚探)を用いて桧原湖及び沼沢湖上の定線(図 1)を航走し、桧原湖のワカサギ、沼沢湖のヒメマスを対象に分布位置の音響データを収集した。

なお、沼沢湖では、2022 年度の調査は観測範囲が狭く、十分なデータが収集できなかったことから、観測範囲を拡大するため、2023 年 6 月から観測定線を 6 から 8 に、鉛直観測定点を 9 から 12 に変更した。

また、桧原湖では、2022 年度に収集した音響データについて、航行速度が早すぎたため、魚探の解析に適した反射が得られていないことが判明した。このため、2023 年 5 月から航行速度を 2022 年度の 8~10km/h から 5km/h に修正した。また、2023 年 6 月からパルス長(1 回の音波が発射される時間)を 0.5 から 0.1ms(ミリセカンド: 1/1,000 秒)、ピングレート(魚探が音波を発射する間隔)を 1 秒あたり 5 から 10 回に修正した。

沼沢湖においても、桧原湖と同様に 2023 年 4 月から航行速度を 8~10km/h から 5km/h に修正した。パルス長は 2022 年度と同じ 0.5ms とし、ピングレートを 2023 年 6 月から 1 秒あたり 5 から 3 回に修正した。

#### 結 果

##### 1 資源変動要因の把握

桧原湖では 5~9 月にかけて水深 5~10m に水温躍層が発生しており、Chl-a 濃度は水深 5m で最も高くなった。また、溶存酸素量は観測期間中、2024 年 1 月に最も高い値を示した(図 2)。

沼沢湖では 4~9 月にかけて水深 0~30m に水温躍層が発生しており、Chl-a 濃度は水深 10m で最も高くなった。また、溶存酸素量は観測期間中、2023 年 10 月に最も高い値を示した(図 3)。

沼沢湖に常設した観測ブイ(図 1)により、Chl-a 濃度の極大値が観測された 2023 年 8 月 1 日(図 4)に、沼沢湖の表層及び水深 5m の湖水を採取し、水中の動物、植物プランクトンの種同定、個体数計数

を行った。その結果、動物プランクトンではヒメマスの餌料となるハリナガミジンコ (*Daphnia longispina*) が最も多く検出された(表 1)。

また、2023 年度は桧原湖の一部で結氷が見られなかったことから、冬期のプランクトン生息状況を把握するため、2024 年 1 月 29 日に桧原湖の 4 地点(図 5)で湖水を採取し、動物プランクトンの科名までの同定を行った。その結果、表層では主に甲殻類のケンミジンコ科が、水深 5~10m では主に輪形動物のツボワムシ科が検出された(表 2)。

## 2 資源量計測手法の確立

2023 年 11 月 16 日の桧原湖調査では、桧原大橋に近い 37° 42' 00.144" N、140° 03' 12.783" E 付近の地点(図 1 桧原湖の円内)で、水深 6~17m の範囲に、ターゲットストレンジス(反射された音波の強さ、以下 TS)が -60~-65dB の範囲を中心とした魚群(推定体長 2~3cm)を確認した(図 6)。

過去の桧原湖調査で採捕したワカサギ体長データから、ワカサギと考えられる反射の TS を推定した結果、-52~-62dB の範囲にあった。得られた月別の音響データから、最大 TS から推定した TS の範囲にあるシングルエコー(魚単体と思われる反射)を抽出した。その数値を月別の観測体積で除して、単位体積あたりの分布密度( $n/m^3$ )を推定した結果、 $4.2 \times 10^{-3} \sim 2.6 \times 10^{-5}$  で推移していた(表 3)。

今後は、分布密度から魚群数を推定するため、水深別に桧原湖全体の体積を把握する必要がある。また、音響データからワカサギ単体の反射を抽出する精度を高めるため、懸垂調査により活ワカサギの TS を直接測定するほか、ワカサギは日中に深層で群れを作り、夜間に表層へ移動し単体で行動する(浅見, 2004)とされていることから、夜間の調査を行う必要があると考えられた。

2023 年 10 月 24 日の沼沢湖調査では、流入河川である前ノ沢河口に隣接する 37° 26' 52.652" N、139° 34' 55.174" E の地点(図 1 沼沢湖の円内)において、TS が -35~-40dB の範囲を中心とした魚群(推定体長 17~30cm)を確認した(図 7)。

また、収集した音響データから、水深 50m 以浅で被鱗体長 14~26cm のヒメマスを含むと考えられる反射を計数し、観測体積で除して分布密度を求めた。この分布密度に沼沢湖の水深別体積を乗じて水深別魚群数を推定した。その結果、2023 年において、遊漁解禁直後の 4 月及び遊漁期間終了後の 10~11 月の魚群数は、2022 年と比較して減少していた(表 4)。

## 文 献

浅見大樹, 網走湖産ワカサギの初期生活に関する生態学的研究, 北水試研報, 67, 1-79, 2004

## 結果の発表等 参考となる成果「計量魚群探知機を用いた沼沢湖の魚群分布推定」

本事業は「農林水産分野の先端技術展開事業のうち現地実証研究委託事業(多様な漁業種類に対応した操業情報収集・配信システムの構築)(農林水産省)」の成果である。

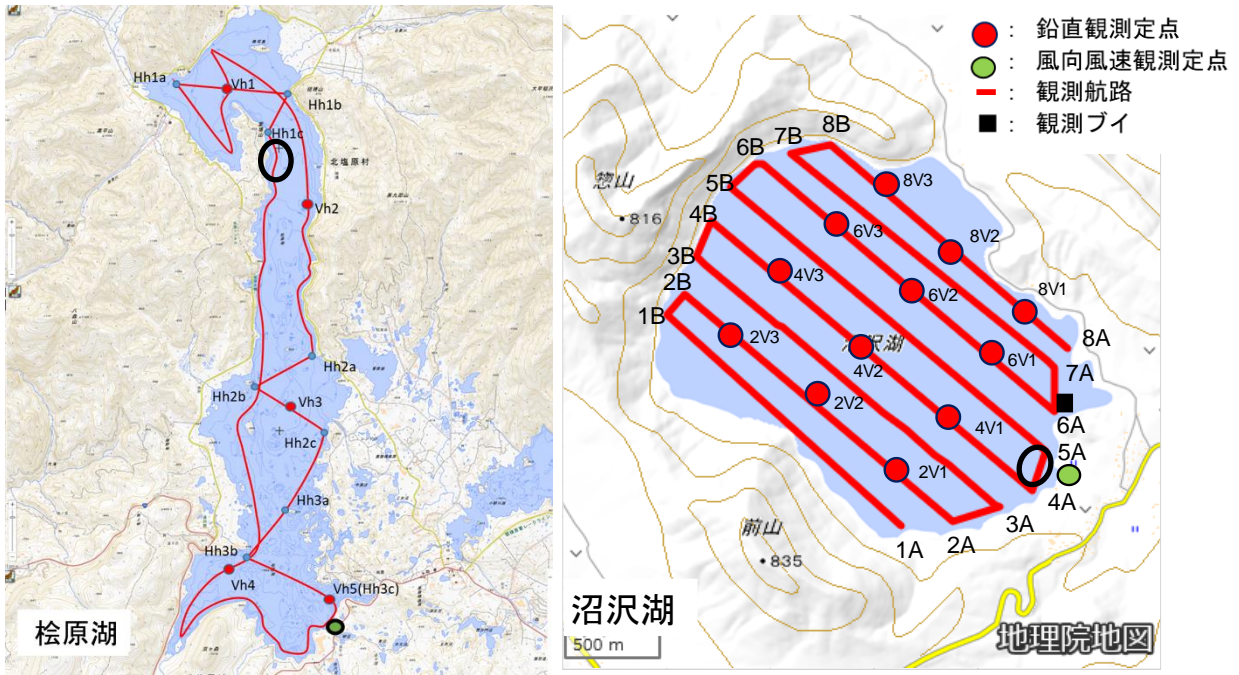


図1 各湖沼の航走調査定線および鉛直観測定点(左: 桧原湖、右: 沼沢湖)  
 出典: 国土地理院ウェブサイト (<https://www.gsi.go.jp/>)

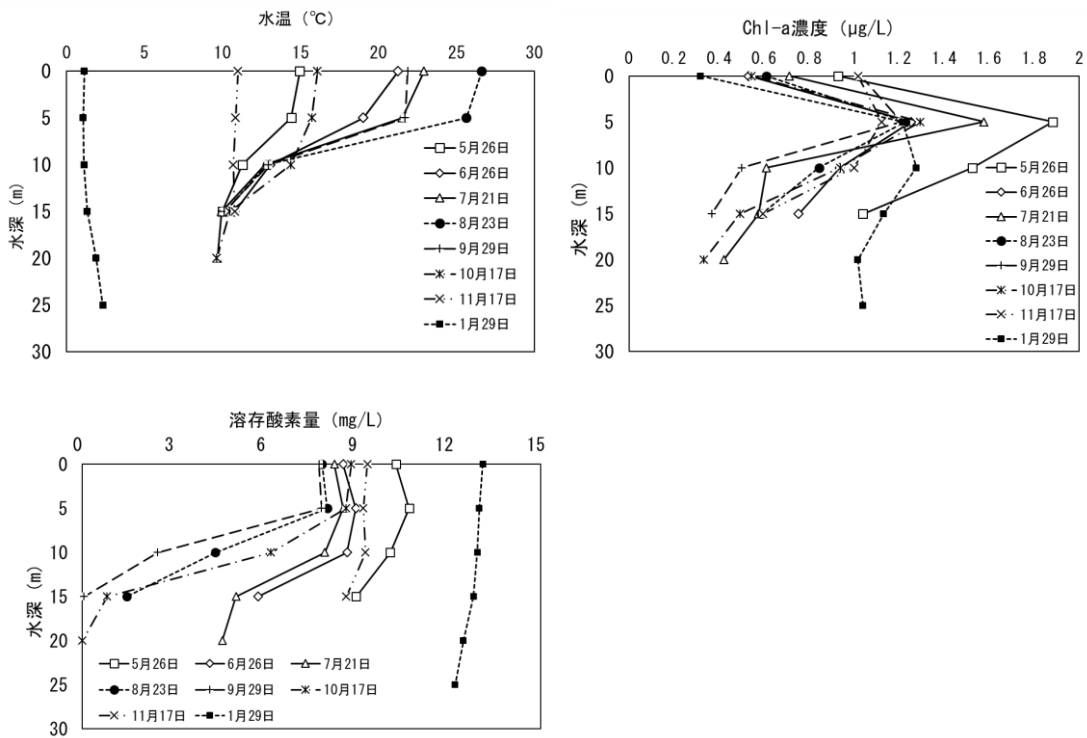


図2 2023年度における桧原湖の水温、Chl-a濃度及び溶存酸素量の月別水深別平均値

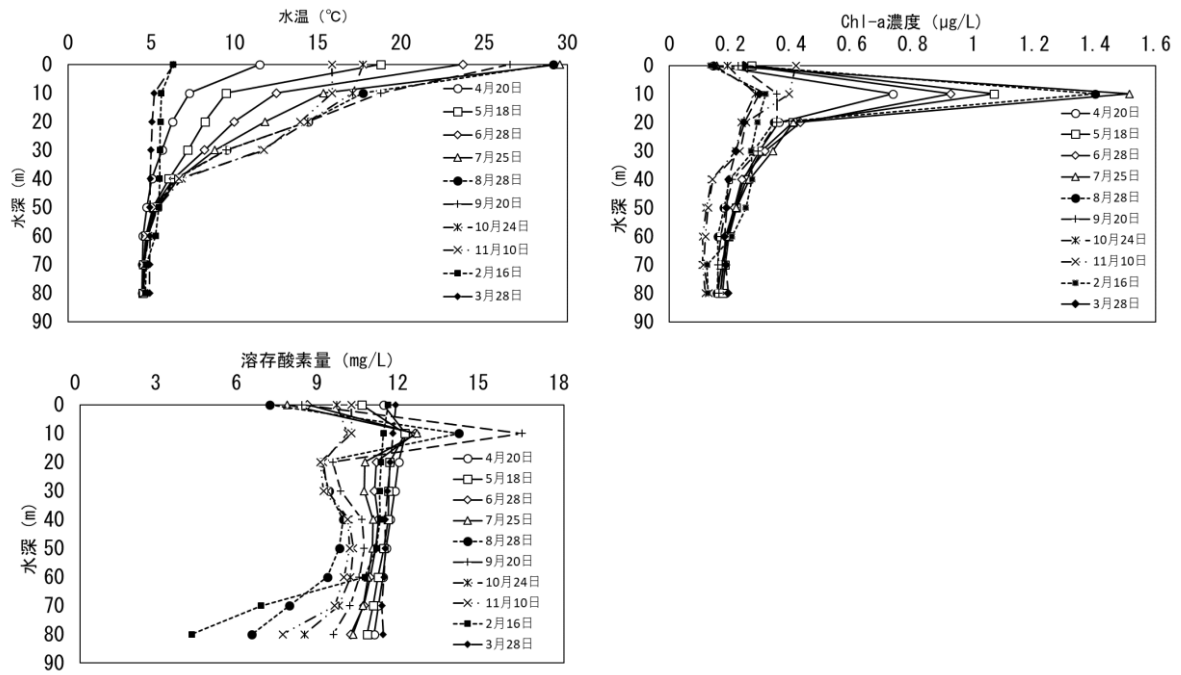


図3 2023年度における沼沢湖の水温、Chl-a濃度及び溶存酸素量の月別水深別平均値

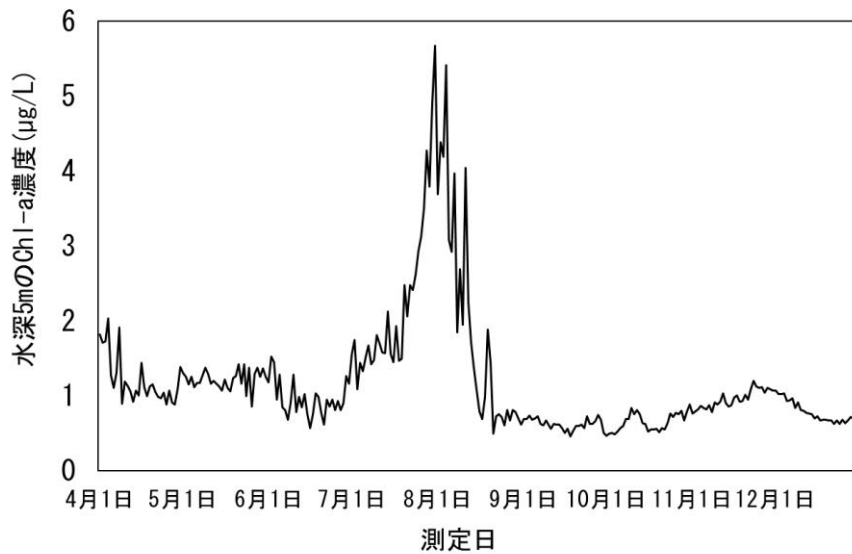


図4 2023年における沼沢湖水深5mのChl-a濃度推移

表1 2023年8月1日に採水した沼沢湖水中の  
プランクトン種名及び個体数密度

水深	水温	科和名	学名	個体数/全量	個体数密度[n/ℓ]
0m	28.9°C	ヒゲナガミジンコ科	<i>Copepodite of Diaptomidae</i>	3,200	0.02
			<i>Nauplius larva of Calanoida</i>	1,600	0.01
		ミジンコ科	<i>Daphnia longispina</i>	539,200	3.30
		ゾウミジンコ科	<i>Bosmina longirostris</i>	1,600	0.01
		オオメミジンコ科	<i>polyphemus pediculus</i>	108,800	0.67
		オエドゴニウム科	<i>Oedogoniaceae(others)</i>	84,000	0.51
		イタケイソウ科	<i>Fragilaria (others;sensu lato;colony)</i>	72,000	0.44
		ケラティウム科	<i>Ceratium hirundinella</i>	1,000	0.01
5m	22.9°C	ヒゲナガミジンコ科	<i>Copepodite of Diaptomidae</i>	280	0.003
			<i>Nauplius larva of Calanoida</i>		0.020
		ミジンコ科	<i>Daphnia longispina</i>	143,920	1.47
		ゾウミジンコ科	<i>Bosmina longirostris</i>	840	0.01
		オオメミジンコ科	<i>polyphemus pediculus</i>	6,720	0.07
		オエドゴニウム科	<i>Oedogoniaceae (others)</i>	338,000	3.44
		ホシミドロ科	<i>Mougeotia sp.</i>	173,000	1.76
			Other green algae(filament)	378,000	3.85
		イタケイソウ科	<i>Asterionella formosa complex</i>	3,000	0.03
		ケラティウム科	<i>Ceratium hirundinella</i>	4,000	0.04

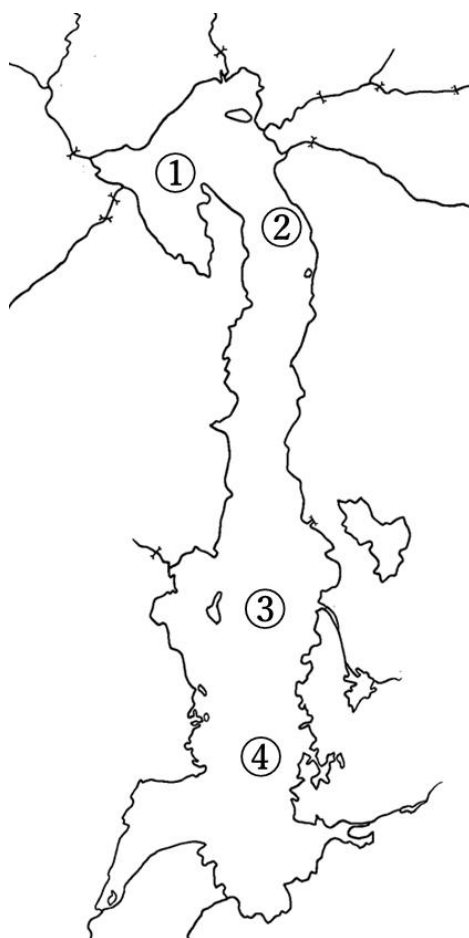


図5 2024年1月29日に実施した桧原湖プランクトン調査地点

表2 2024年1月29日に実施した桧原湖プランクトン調査結果

地点名	水深	動物プランクトン 1ℓあたりの個体数	植物プランクトン 1ℓあたりの細胞数	優占していた 動物プランクトン	優占していた 植物プランクトン
①	表層	0.4	120.9	ケンミジンコ科	スジタルケイソウ科 オビケイソウ科
	表層	0.6	82.8		
②	5m	26.2	172.3	ツボウムシ科	スジタルケイソウ科 オビケイソウ科
	10m	23.4	150.1		
③	表層	1.6	56.7		
	5m	36.0	393.0	ツボウムシ科	スジタルケイソウ科 オビケイソウ科
	10m	27.8	332.1		
④	表層	1.5	83.6	ケンミジンコ科 ツボウムシ科	
	5m	24.6	293.6	ツボウムシ科	スジタルケイソウ科 オビケイソウ科
	10m	28.2	316.3		

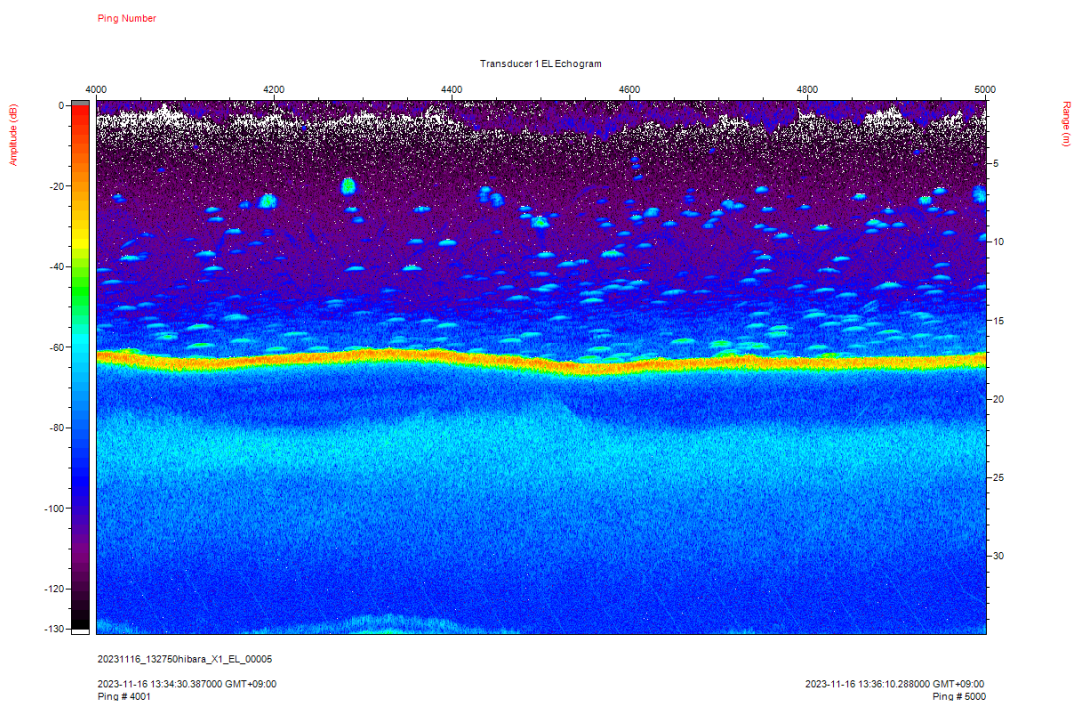


図6 2023年11月16日の桧原湖調査で観測された魚群  
(図1 桧原湖の円内)

表3 2023年の桧原湖調査で観測したワカサギと考えられる  
シングルエコー数及び単位体積当たりの分布密度

観測日	シングルエコー数	観測体積(m <sup>3</sup> )	単位体積あたりの分布密度(n/m <sup>3</sup> )
5月26日	8	303,970	$2.6 \times 10^{-5}$
6月26、30日	62	336,969	$1.8 \times 10^{-4}$
7月13～14、21日	136	301,436	$4.5 \times 10^{-4}$
8月22～23日	129	245,595	$5.3 \times 10^{-4}$
9月28～29日	195	252,810	$7.7 \times 10^{-4}$
10月16～17日	137	259,326	$5.3 \times 10^{-4}$
11月16～17日	932	223,877	$4.2 \times 10^{-3}$

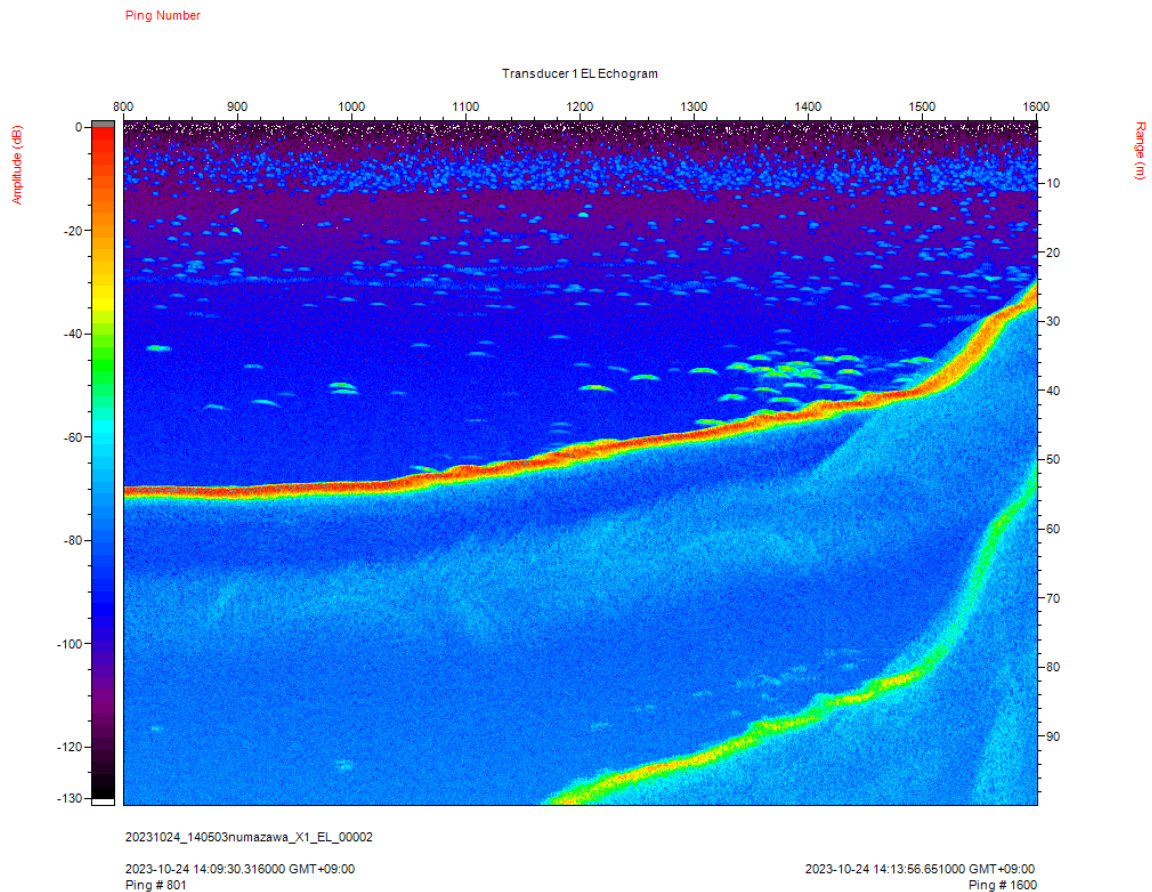


図7 2023年10月24日の沼沢湖調査で観測された魚群  
(図1 沼沢湖の円内)

表4 2022及び2023年の沼沢湖の水深50m以浅における  
ヒメマスと考えられる被鱗体長別魚群数

被鱗体長 [cm]	2022年							
	4月19日	5月18日	6月14日	7月21日	9月9日	9月22日	10月12日	11月22日
14~17	6,711	916	294	979	1,215	7,693	6,974	2,888
17~20	4,379	679	84	454	912	3,619	8,570	3,287
20~23	2,898	732	703	645	1,134	3,254	7,282	3,266
23~26	1,192	259	72	478	310	2,987	6,356	2,962
合計	15,180	2,585	1,153	2,556	3,570	17,553	29,182	12,403
被鱗体長 [cm]	2023年							
	4月20日	5月18日	6月28日	7月25日	8月28日	9月20日	10月24日	11月10日
14~17	2,225	1,863	942	416	1,299	1,833	2,104	2,412
17~20	787	201	1,624	496	1,008	2,969	2,023	2,043
20~23	413	55	561	779	1,014	2,594	2,142	2,488
23~26	417	145	1,806	157	957	3,186	2,360	2,708
合計	3,842	2,264	4,932	1,848	4,279	10,582	8,629	9,651

## IV 先端技術の社会実装

### 河川におけるアユ滞留性・釣獲性の比較

2021～2023 年度

山田 学

#### 目 的

東日本大震災により失われた本県のアユ優良種苗生産・供給体制を、震災後の水産業復興に寄与する効率的かつ効果的なものとして再構築するため、釣獲性および滞留性の高いアユ優良種苗の選抜を行い、併せて関連技術の現場普及や優良種苗の活用推進などの社会実装業務に取り組む。

#### 方 法

福島県内のアユを漁業権対象魚種に持つ 16 の内水面漁業協同組合（以下、漁協）に放流された、（公財）福島県栽培漁業協会（以下、栽培協会）で生産されたアユ優良放流種苗（海産（F4）、真野ダム産（F4））について、3 漁協（4 漁場、阿賀川水系荒海川・桧沢川、只見川水系滝谷川、久慈川）を選定し、漁協の協力のもと釣獲性・滞留性試験を行った。参加した漁協組合員に対しては、関連技術の現場普及と優良種苗の活用推進のため、本技術内容を説明した。釣獲性・滞留性試験は 6 月から 8 月にかけて行い、漁場に試験区間（河川のうち遡上・流下が阻害される構造を上下流にもつ、流程約 3 km の区間）を設定し、試験区間においてアユを投網、友釣りで採捕した。試験条件把握のため、河川環境（水深、流量、川幅、水温（メモリー式水温計 Tidbit 設置による。2 河川のみ））を測定した。友釣りは漁協組合員 2～7 人で、期間中 2～3 回、漁場別に 1～10 時間行い、釣獲性・滞留性を評価するとともに、放流種苗の評判を把握した。

採捕したアユは釣獲場所別に全長を写真撮影した後、活魚移送し、当场で一時畜養を行った。その間に全個体識別のための PIT タグ（Biomark BI08）の埋設、全長・体重測定、脂ビレの確保（エタノール固定、冷凍保存）を行った。脂ビレは遺伝的評価のため東北大学院農学研究科へ提供した。

このうち一部個体を、東北大学による行動試験に供した。釣獲魚は 8 月から 9 月にかけて栽培協会に移送した。

アユ遊漁による経済効果を把握するため、県内 8 河川（桧沢川、荒海川、久慈川、鮫川、夏井川、阿賀川（会津大川）、野尻川、伊南川）におけるアンケート調査と漁業関係者への聞き取りを行い、当該調査から来場回数を推定し、既往の知見に基づいて震災前における県内河川の経済効果を試算した。

#### 結 果

2023 年度における採捕状況、行動試験等に用いた尾数は表 1 のとおり。

##### 1 釣獲性・滞留性試験

試験釣獲では釣獲性、滞留性を評価するとともに、放流した種苗の評判を把握した。その結果、放流後の遡上が良好、釣れ具合は概ね良好との評価を得た（表 2、図 1）。なお、本評価による各漁協への影響を考慮し、漁協名はアルファベット表記とした。

##### 2 釣獲性・滞留性評価試験の条件把握

試験を実施した 2 漁場（桧沢川、荒海川）の水温変化を図 2 に示す。荒海川では、水温計が観測途中に人為的に河川水から上部へ持ち上げられていたため、途中までのデータとなった。桧沢川では、2022 年と比較して 8 月から 9 月末まで水温が約 10℃異なっていたことが明らかとなった。水温は釣獲性に影響を与える重要な環境因子であるため、今後も多くの河川に設置し、種苗評価を正確に把握する必要がある。

その他の環境調査では、滞留性・釣獲性に影響を与える条件は観測されなかったが、D 川では大雨後の第 2 回調査で釣獲尾数が著しく低下した。これは、漁場における急激な流量の増加による個体数密



度の低下によるものと考えられた。

### 3 行動試験

海産系釣獲個体と比較対象として投網個体を、東北大学による行動試験に供した。行動試験は鏡への攻撃回数や、水槽内の場所別滞留時間により、縄張り形成性が評価された。

### 4 次年度親魚候補・遺伝的評価サンプルの確保状況

一時畜養中にギロダクチルス症により減耗した。種苗生産では、海産魚の一部について、行動実験結果による縄張り形成性が上位と評価された個体から選抜して種苗生産が行われた。

### 5 経済評価

県内 8 河川におけるアンケート調査から来場回数を推定し、既往の知見に基づいて震災前のアユ釣獲可能な遊漁承認証販売枚数の全魚種に占める割合を推定した。その結果、震災前（平成 20 年）の直接的な漁協への経済効果は 1.3 億円、宿泊や飲食による地域経済への貢献額も含めると約 10 億円と推定された。他の手法では約 12 億円と推定された（全国総支出額（中村 2021）から漁獲量福島県比率と遊漁承認証魚種別比率から計算）。

## 結果の発表等 特になし

本事業は「農林水産分野の先端技術展開事業のうち社会実装促進業務委託（水産業分野）（福島国際研究教育機構）」の成果である。

表 1 2023 年度における採捕状況、行動試験等に用いた尾数

個体数（尾）		
海産	釣獲	投網
採捕	201	19
行動試験	62	18
種苗生産	91	0
ダム湖	釣獲	投網
採捕	250	1
行動試験	0	0
種苗生産	97	0

表 2 河川別調査結果

目的	指標	A川	B川	C川	D川
釣獲性	遡上性 <sup>※1</sup>	○	○	×	○
	釣獲尾数 <sup>※2</sup>	○	○	○	○
	漁協評価 <sup>※3</sup>	○	○	○	△
滞留性	釣獲、魚影継続 <sup>※4</sup>	○	○	△	×

指標とした内容

※1 放流直後の遡上と放流地点上流への分布拡大が見られたか

※2 1人1時間あたりの釣獲尾数（図1）

※3 これまでの種苗と比較して追いが良好かを聞き取った結果

※4 漁期後半まで釣獲（図1の傾き）と魚影視認が継続するか

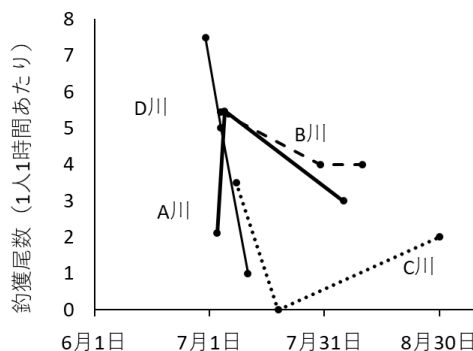


図 1 釣獲尾数の変化  
（漁協単独で行った試験も含む）

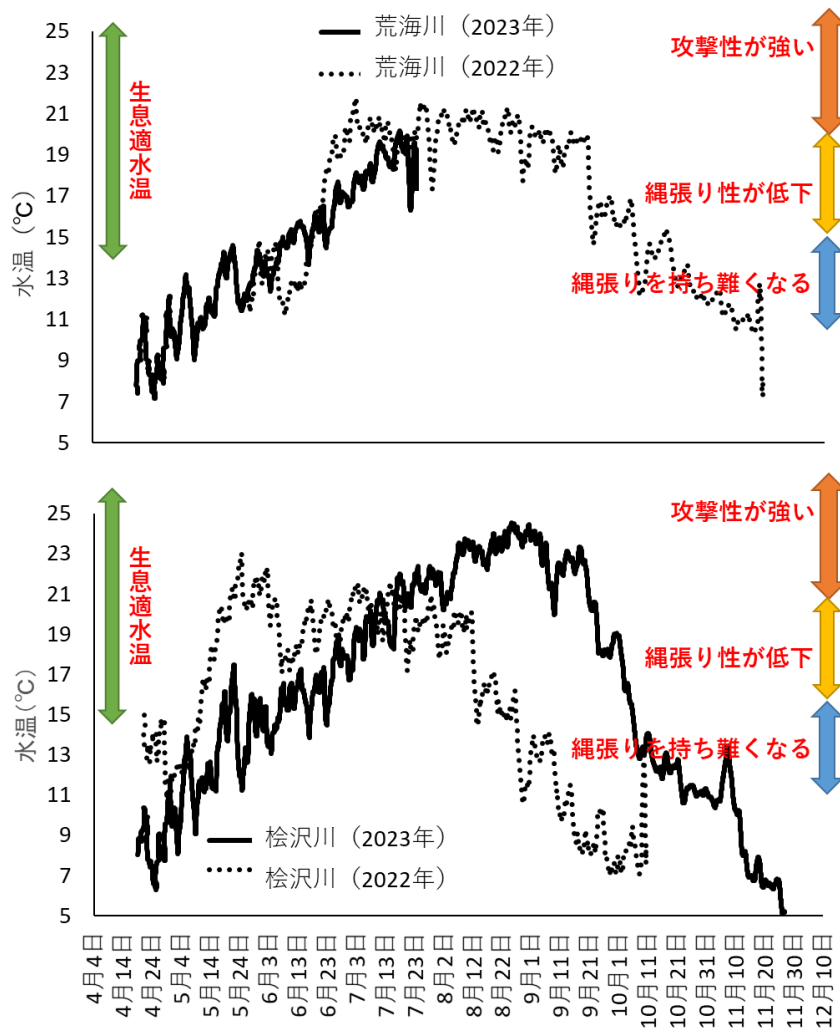


図2 各河川の水温の推移 (25 時間移動平均、実際は $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 位の振れ幅がある)

# 放射線に関する調査研究

## I 内水面魚類における放射性セシウム濃度の推移

2011～2023年度  
島村信也・猪俣絢女

### 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内水面魚類を採捕し、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内水面魚類への影響を評価する。

### 方 法

2011年3月30日から2024年3月31日までに緊急時環境放射線モニタリングに供した、養殖生産された内水面魚類15種1,261検体、河川湖沼で採捕された内水面魚類20種7,639検体(シロザケを除く)について、データを整理した(表1)。

### 結 果

養殖魚では、2011～2012年度に食品衛生法に基づき定められた基準値である100Bq/kgを上回る事例が3件あったが、その後は確認されなかった(図1)。

河川湖沼から採捕された天然魚では、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年度以降は0～1.4%と低い水準で推移しており、2020及び2023年度は0%であった(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	2021	2022	2023	小計
養殖魚														
イワナ	90	103	97	98	80	73	43	32	35	14	19	11	7	702
ヤマメ	30	21	18	21	18	20	8	7	8	6	7	6	7	177
ニジマス	17	22	24	24	23	12	11	11	12	4	2	3	4	169
コレゴマス	12	15	10	13	4	0	0	0	0	0	0	0	0	54
コイ	14	12	11	11	12	12	9	12	12	9	10	4	4	132
アユ	4	4	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	13
その他	5	1	0	2	1	0	3	2	0	0	0	0	0	14
小計	172	178	162	169	138	117	74	64	67	33	39	26	22	1,261
天然魚														
アユ	74	59	49	63	56	91	157	143	181	26	42	111	43	1,095
イワナ	47	165	176	343	166	171	193	246	277	254	115	149	74	2,376
ウグイ	46	66	73	135	60	120	103	105	232	91	19	18	10	1,078
ウナギ	3	3	2	4	0	1	5	5	3	5	7	2	3	43
コイ	13	22	17	11	19	34	34	45	44	15	19	28	6	307
ヒメマス	6	10	18	21	26	8	7	2	1	2	2	2	2	107
フナ類	21	14	19	15	30	33	38	33	90	84	22	16	1	416
ヤマメ	74	122	142	153	130	126	154	252	263	269	146	116	77	2,024
ワカサギ	41	29	13	13	7	5	7	5	6	5	8	6	5	150
その他	20	1	5	1	1	3	1	0	0	0	5	4	2	43
小計	345	491	514	759	495	592	699	836	1,097	751	385	452	223	7,639
合計	517	669	676	928	633	709	773	900	1,164	784	424	478	245	8,900

\* 2011年3月30日～2024年3月31日  
\* 2011年3月30日は2011年度に含む。

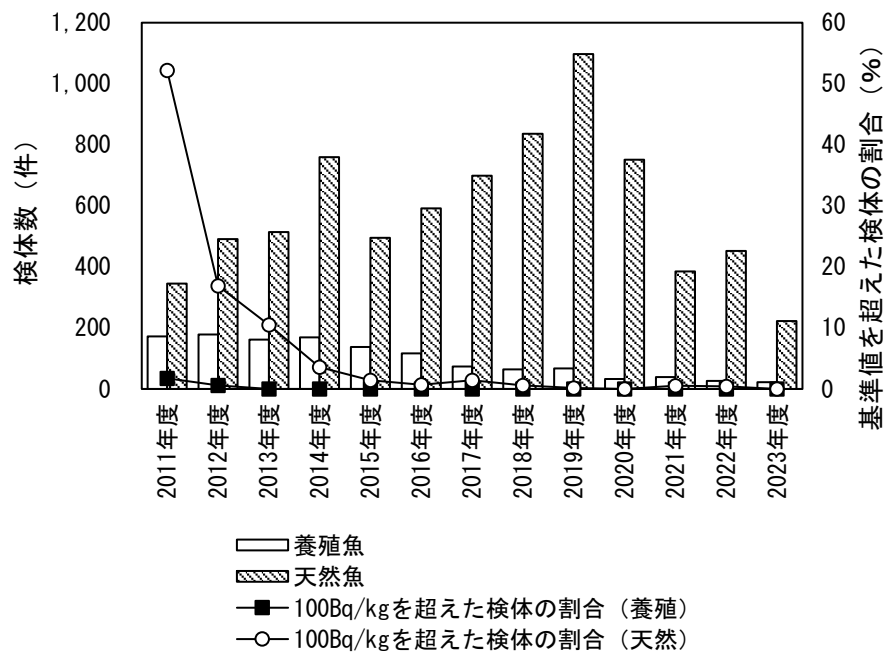


図1 調査した検体数と基準値（100Bq/kg）を超えた検体の割合

## II 内水面魚類における放射性物質の移行過程の解明

### 1 河川に生息する魚類の放射能調査（溪流魚）

2021～2023年度

山田 学・猪俣絢女・島村信也

#### 目 的

溪流魚について、科学的根拠に基づいた放射性Cs濃度推移の見通しを示すため、放射性Csの蓄積状況に関する調査を行い、濃度とその変化を把握し、放射性Cs濃度を簡便かつ高精度で推定することが可能な手法を検討する。

#### 方 法

2023年6月から9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）、富岡川水系の3地点（毛戸川、さかい川合流点、上手岡）において（図1）、電気ショッカーを用いてヤマメ・イワナを採捕した。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。採捕した魚類は全長・体重測定、雌雄判別、耳石による年齢査定を行うとともに、筋肉部または頭・内臓を除いた部位の<sup>137</sup>Cs濃度をゲルマニウム半導体検出器により測定した。

溪流魚等の放射性Cs濃度は、河川全体の放射能分布状況を示す指数（RCI、寺本2019）により概ね説明できるため、簡易なRCI算定法を開発し（放射線関連課題成果：簡便法によるRCI算定の期間短縮及び精度向上）、RCIを再算定した。

再算定したRCIと淡水魚類の放射性Cs濃度との関係から、食品衛生法に基づき定められた基準値（100Bq/kg）を下回るRCIの上限を試算した。

#### 結 果

2023年度における調査実施・データ取得状況を表1に、2022年度については表2に示す。

再算定したRCIを図2、3に示す。

従来の算定手法との比較を、現在、漁業・遊漁が休漁中の浜通りの一部河川において行った結果、傾きや平均値に差が無いことが確認された（ANCOVA、 $P < 0.05$ ）。対数軸では概ね傾きが同様な結果が得られ（ANOVA、 $P < 0.05$ ）、空間線量率によってRCIの低下速度が変わらないことが示唆された。このこと（対数軸で概ね傾きが同じ）から、空間線量率の高い地域、低い地域ともに環境中の放射性物質濃度の低下速度（減衰やしみこみ、系外への移出等）が変わらず、同じ方法で将来予測ができる可能性が示された。

再算定したRCIと、イワナ、ヤマメ<sup>137</sup>Cs濃度の99パーセンタイル値との関係を図2に示す。食品衛生法の基準値（100Bq/kg）を下回るRCIの上限値は、 $0.238 \mu\text{Sv/h}$ となった。

簡便法により速やかに精度の高いRCIを算定し、溪流魚等の<sup>137</sup>Cs濃度を評価することで、休漁中の漁協における漁業・遊漁の再開時期を予測することが期待される。今後は、事例となる河川又は集水域を追加し、RCIによる予測の妥当性、一般性を確保していく必要がある。

#### 参 考 文 献

- 1) 高根たかね, DamMaps. <http://www.dammaps.jp>, アクセス日2023年11月15日
- 2) 国土地理院, 地理院地図, <https://maps.gsi.go.jp/>, アクセス日2023年11月15日
- 3) 原子力規制委員会, 航空機モニタリングによる空間線量率の測定結果, <https://radioactivity.nra.go.jp/ja/list/362/list-1.html>, アクセス日2024年3月12日
- 4) 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
- 5) 上野山大輔, RCIを用いた空間線量率の推移把握, 放射能関連支援情報, 福島県, 2020

6) 上野山 大輔, 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, 放射能関連支援情報, 福島県, 2020

**結果の発表等** 令和5年度放射能関連技術情報:「簡便法によるRCI算定の期間短縮及び精度向上」  
 令和5年度放射能関連技術情報:「RCI簡便算定法による最新の溪流魚等の<sup>137</sup>Cs濃度との関係式の再算定」

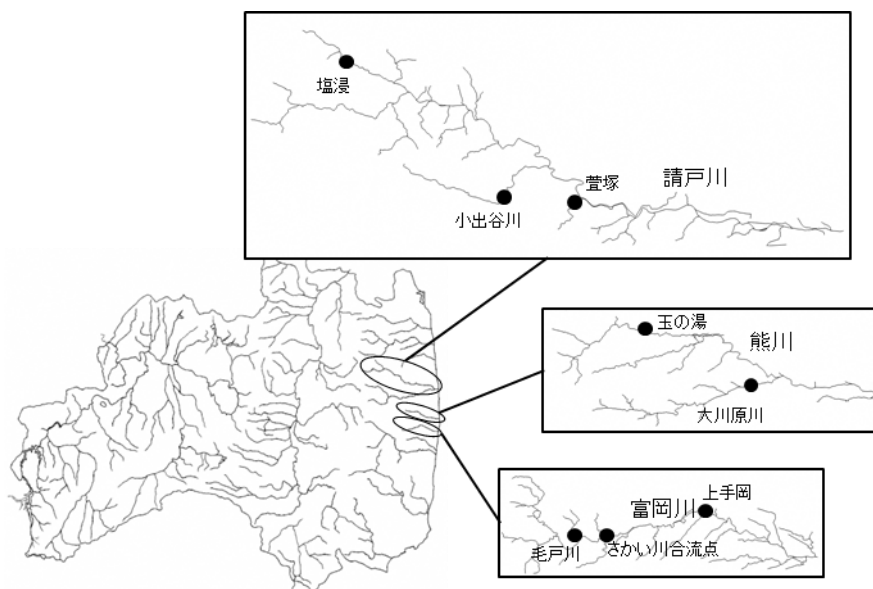


図1 解析対象の河川と溪流魚調査における採捕実施地点

表1 河川地点別調査実施・データ取得状況 (2023年度)

河川名 (地点名)	調査日	採捕個体数 (尾)		<sup>137</sup> Cs濃度 (Bq/kg-wet)		空間線量 ( $\mu$ Sv/h)
		ヤマメ	イワナ	ヤマメ	イワナ	
請戸川支流 (塩浸)	6月9日	1	1	127	504	0.92
	9月20日	3	12	771~1310	235~1200	1.23
請戸川 (萱塚)	6月8日	11	1	1180~7020	2650	1.17
	9月20日	2	2	2810~2880	2340~4180	1.36
請戸川水系 (小出谷川)	6月9日	5	2	485~3510	150~195	1.91
	9月20日	12	3	687~3510	872~3070	1.03
熊川水系 (大川原川)	6月8日	9	0	55~434	—	0.21
	9月21日	10	0	67~253	—	0.28
熊川 (玉の湯)	6月8日	14	10	40~751	19~97	0.21
	9月21日	6	5	80~301	35~126	0.27
富岡川 (上手岡)	6月9日	2	0	17~65	—	0.25
	9月21日	3	0	52~62	—	0.21
富岡川 (さかい川合流点)	6月9日	0	0	—	—	0.42
	9月21日	3	3	55	13~75	0.37
富岡川支流 (毛戸川)	6月9日	14	7	14~27	4.6~21	0.12
	9月21日	3	4	30~39	11~22	0.2

表2 河川地点別調査実施・データ取得状況 (2022年度)

河川名 (地点名)	調査日	採捕個体数 (尾)		<sup>137</sup> Cs濃度 (Bq/kg-wet)		空間線量 ( $\mu$ Sv/h)
		ヤマメ	イワナ	ヤマメ	イワナ	
請戸川支流 (塩浸)	7月15日	6	2	164~260	106~186	1.35
	10月27日	9	8	158~787	415~477	1.32
請戸川 (萱塚)	6月3日	0	3	—	684~740	1.21
	10月27日	0	5	—	705~2500	—
請戸川水系 (小出谷川)	6月3日	6	1	248~610	502	1.24
	10月27日	7	5	827~5780	228~8960	1.8
熊川水系 (大川原川)	7月15日	11	0	73~179	—	0.32
	10月28日	13	0	47~358	—	0.37
熊川 (玉の湯)	7月15日	2	8	48~103	58~204	0.31
	10月28日	14	3	108~1120	56~229	0.34
富岡川 (上手岡)	6月23日	1	0	35	—	0.34
	10月6日	3	0	18	—	—
富岡川 (さかい川合流点)	6月23日	2	1	28	24	0.4
富岡川支流 (毛戸川)	6月23日	8	3	14~20	11~19	0.18
	10月6日	5	3	18~66	6.7~60	—

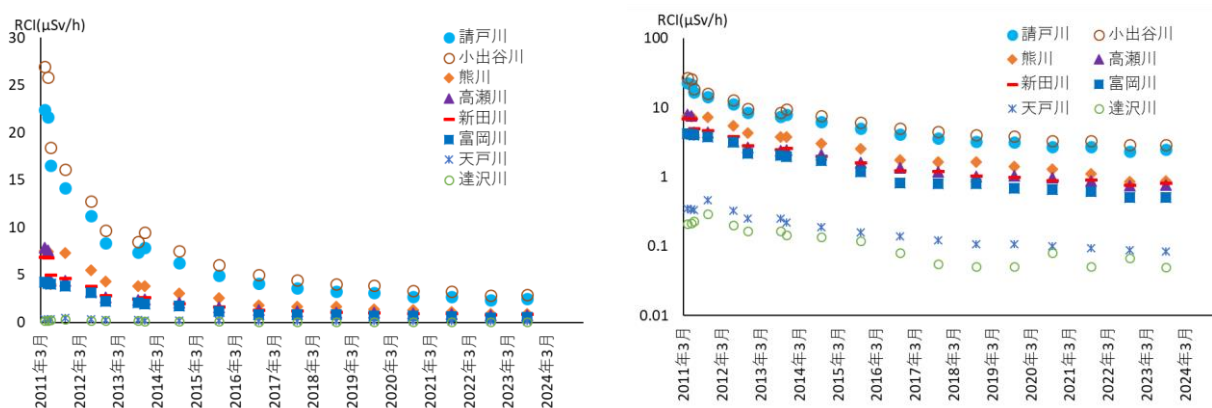


図2 再計算した各河川のRCIの推移 (左  $\mu$ Sv/h 右  $\mu$ Sv/h の対数)

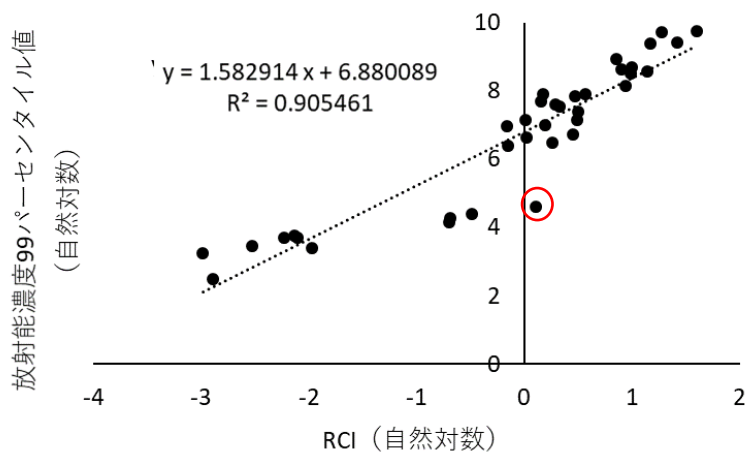


図3 再算定したRCIと溪流魚(ヤマメ、イワナ)の<sup>137</sup>Cs濃度との関係 (赤丸(熊川2021)以外誤差内、t検定、 $p < 0.05$ 、数式は熊川2021を除いた)



## 2 河川に生息する魚類の放射能調査（アユ）

2021～2023年度

山田 学・猪俣絢女・島村信也

### 目 的

アユについて、科学的根拠に基づいた放射性Cs濃度推移の見通しを示すため、放射性Csの蓄積状況に関する調査を行い、濃度とその変化を把握し、放射性Cs濃度を簡便かつ高精度で推定することが可能な手法を検討する。

### 方 法

2023年6月から10月にかけて、請戸川、熊川、富岡川等において、調査採集、漁業協同組合からの提供に加え、緊急時放射線モニタリング検体を活用し、これらのアユ（ホールボディ）の<sup>137</sup>Cs濃度をゲルマニウム半導体検出器により測定した。溪流魚等の放射性Cs濃度は、河川全体の放射能分布状況を示す指数（RCI、寺本2019）により概ね説明できるため、簡易なRCI算定法を開発し（放射線関連課題成果：簡便法によるRCI算定の期間短縮及び精度向上）、再算定したRCIとアユの放射性Cs濃度との関係から、食品衛生法に基づき定められた基準値（100Bq/kg）を下回るRCIの上限を試算した。

### 結 果

2023年度における調査実施・データ取得状況を表1に、2022年度については表2に示す。

再算定したRCIとアユの<sup>137</sup>Cs濃度の99パーセンタイル値との関係を図1に示す。食品衛生法の基準値（100Bq/kg）を下回るRCIの上限値は、 $0.956 \mu\text{Sv/h}$ （ホールボディ）となった。

### 参 考 文 献

- 1) 高根たかね, DamMaps. <http://www.dammaps.jp>, アクセス日2023年11月15日
- 2) 国土地理院, 地理院地図, <https://maps.gsi.go.jp/>, アクセス日2023年11月15日
- 3) 原子力規制委員会, 航空機モニタリングによる空間線量率の測定結果, <https://radioactivity.nra.go.jp/ja/list/362/list-1.html>, アクセス日2024年3月12日
- 4) 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
- 5) 上野山大輔, RCIを用いた空間線量率の推移把握, 放射能関連支援情報, 福島県, 2020
- 6) 上野山 大輔, 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, 放射能関連支援情報, 福島県, 2020

**結果の発表等** R5年度放射能関連支援情報：簡便法によるRCI算定の期間短縮及び精度向上

R5年度放射能関連支援情報：RCI簡便算定法による最新の溪流魚等の<sup>137</sup>Cs濃度との関係式の再算定

表1 調査実施・データ取得状況 (2023年度)

河川名	サンプル採集日	検体数	<sup>137</sup> Cs濃度 (Bq/kg-wet)	環境水 (mBq/L)
新田川	7月2日～8月22日	22	12～46	-
請戸川	10月20日	6	289～325	45
熊川	8月10日	12	40～126	11
富岡川	6月9日、8月6日	6	17～60	4.5
木戸川	6月1日	1	8	-
阿武隈川水系	6月24日、25日	2	14～24	3.4
久慈川	5月27日	1	ND(<6.8)	-
野尻川	6月8日～9月4日	4	ND(<8.5)	-
伊南川	7月8日、8月13日	2	ND(<7.8)	-
滝谷川	6月10日	1	ND(<8.0)	-
阿賀川	6月9日～9月5日	6	ND(<8.8)	-
阿賀川水系	6月19日～10月7日	4	ND(<7.9)	-

表2 調査実施・データ取得状況 (2022年度)

河川名	サンプル採集日	検体数	<sup>137</sup> Cs濃度 (Bq/kg-wet)	環境水 (mBq/L)
新田川	7月1日～10月23日	97	ND<6.8～70	-
請戸川	6月16日	5	202～376	47
熊川	8月10日	9	86～136	7.2
富岡川	10月6日	1	14	2.7
木戸川	6月1日	1	ND<7.2	-
阿武隈川水系	6月11日～15日	4	ND<8.2～11	2.5
野尻川	6月13日	17	ND<0.76	-
養殖親魚 (須賀川市)	7月5日	4	ND<1.7	-

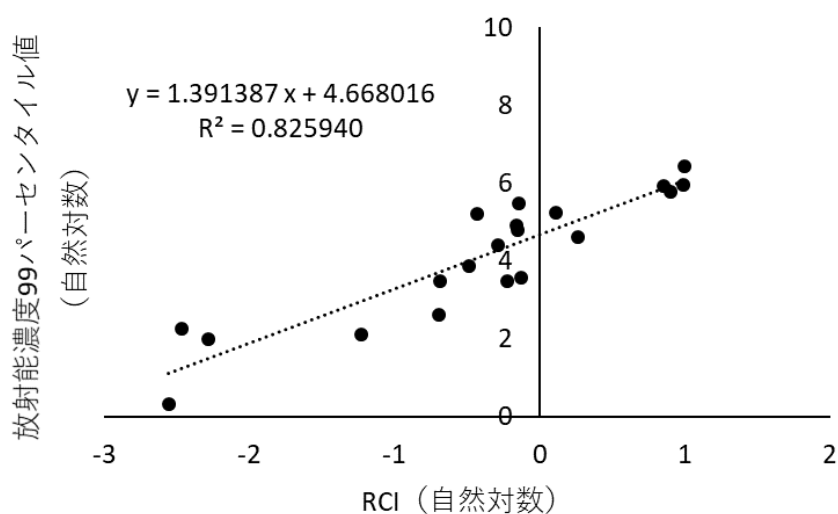


図1 再算定した RCI とアユの <sup>137</sup>Cs 濃度との関係 (全データ誤差内、t 検定、p<0.05)

### 3 陸水域生態系における放射性物質の移行過程及び動態の把握

2021～2023年度  
眞壁昂平・猪俣絢女

#### 目 的

河川、湖沼における生態系を構成する生物各種及び環境試料に含まれる放射性物質濃度を測定し、時間的に変化する放射性物質の動態を把握する(国立研究開発法人水産研究・教育機構委託事業)。

#### 方 法

2023年6月14～16日及び10月18～20日に、空間線量が異なる浜通りの3水系(木戸川水系、井出川水系、新田川水系)の各定点(木戸川下流、井出川上流、中流、下流、新田川下流、新田川支流飯樋川)において、魚類、環境水、底泥、付着藻類(シルトを含む、以下同)、水生昆虫、甲殻類等及び陸生昆虫を採集した。荒天により6月調査で十分な検体を確保出来なかったため、新田川下流のみ7月4～5日に追加調査を実施した。また、2023年7月11日に秋元湖で魚類、環境水、底泥、動物プランクトン、ユスリカ及び甲殻類を採集した。

河川の魚類は、電気ショッカー、釣り、投網、たも網、置き針を用いて採捕した。魚類を除く水生生物は、たも網を用いて採取した。陸生昆虫は、魚類採捕調査地点周辺域において、河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル(2016)に示された方法により採集した。

秋元湖の魚類は刺し網を用いて採捕した。動物プランクトンは目合0.1 mm、口径45 cmのプランクトンネットを用いて、水面下約1m層を水平曳きにより採取した。

採集した魚類は筋肉部位を採取し、 $^{137}\text{Cs}$ 濃度測定試料(以下、試料)とした。ただし、筋肉部位が少量の一部個体については、複数個体をまとめて1試料とした。環境水はガラスフィルター(濾過グレードGF/F)を用いて濾過して試料とした。底泥、プランクトン及び付着藻類は、目視によりゴミ、木片等を除去し、恒温器で十分に乾燥させた後に試料とした。付着藻類は、ガラスフィルター(濾紙グレードGF/F)を用いて漉しとり、試料とした。魚類を除く水生生物は、標本全体を試料とした。

2012年から調査を継続している木戸川下流及び新田川下流の環境水、底泥、付着藻類(シルト含む)及びアユ(筋肉部)、秋元湖の環境水、底泥、プランクトン、魚類の $^{137}\text{Cs}$ 濃度については、過去に最高値が確認された年(環境水:2011年、底泥:2012年、付着藻類:2013年、アユ:2013年、秋元湖の魚類:2012年)から2023年までの期間における低下傾向を検討した。また、各水系下流部のアユ及び秋元湖の魚類について $^{137}\text{Cs}$ 濃度の推移傾向の解析を行った。これまでに得られた時系列データを用いて1成分の指数関数モデル( $Q_t=Q_0e^{-kt}$ )と2成分の指数関数モデル( $Q_t=Q_1e^{-k_1t}+Q_2e^{-k_2t}$ :ただし、 $Q_t$ は時間 $t$ における $^{137}\text{Cs}$ 濃度を示す)それぞれへの当てはめを行い、赤池情報量基準(AIC)によるモデル選択を行った。2つの関数式により得られたAICの差が十分に大きく(概ね5%以上の差)、かつ2成分の指数関数モデルでの値が低い場合は、濃度の低下傾向に明らかな変化が生じているとみなし、2成分の指数関数モデルによる係数を用いて、そうでない場合は1成分の指数関数モデルを用いて各試料の $^{137}\text{Cs}$ 濃度の実効生態学的半減期を推定した。

#### 結 果

2023年度の調査結果は、委託元である水産研究・教育機構から2024年3月29日時点で公表されていないため、既に公表されている2022年度の調査結果のうち、木戸川及び新田川の環境水、底泥、付着藻類(シルト含む)、アユ(筋肉部)と秋元湖の環境水、底泥、プランクトン、魚類の $^{137}\text{Cs}$ 濃度推移と実効生態学的半減期について示す。

木戸川下流の環境水、底泥、付着藻類(シルト含む)、アユ(筋肉部)の $^{137}\text{Cs}$ 濃度は、過去に最高値が確認された年から2022年度の調査期間において有意な低下傾向が確認された。推定した実効生態学的半減期は環境水が36日及び $7.7 \times 10^{19}$ 日、底泥が582日、付着藻類(シルト含む)が149日、アユ(筋肉部)

が255日（環境水のみ2成分モデルによるそれぞれの成分での推定値、以下2成分モデル、他は1成分モデルによる推定値、以下、1成分モデル）であった（図1）。2021年度までの調査結果から推定した実効生態学的半減期と比較して、底泥、付着藻類で<sup>137</sup>Cs濃度低下の鈍化傾向が見られた。

新田川下流の環境水、底泥、付着藻類（シルト含む）、アユ（筋肉部）の<sup>137</sup>Cs濃度は、過去に最高値が確認された年から2022年度の調査期間において有意な低下傾向が確認された。推定した実効生態学的半減期は、環境水が130日及び1,063日、底泥が36日及び $4.0 \times 10^{27}$ 日、付着藻類（シルト含む）が80日及び $5.8 \times 10^{20}$ 日、アユ（筋肉部）が365日（アユのみ1成分モデル、他は2成分モデル）であった（図2）。2021年度までの調査結果から推定した実効生態学的半減期と比較した所、アユ（筋肉部）で<sup>137</sup>Cs濃度低下の鈍化傾向が見られた。

秋元湖の環境水、プランクトンの<sup>137</sup>Cs濃度は、過去に最高値が確認されてから2022年度調査までの期間において有意な低下傾向が確認されたが、底泥のみ有意な濃度の上昇が確認された（図3）。

秋元湖で採捕した各魚種は2022年度調査までの期間において有意な低下傾向が確認された。この内、濃度推移の明瞭な時間変化が見られたのはフナ類であった。各魚種の推定実効生態学的半減期は、ウグイが1,019日、イワナが989日、フナ類が153日及び1,677日、ワカサギが2,410日、コクチバスが573日、ニゴイが1,504日、ウチダザリガニが374日（フナのみ2成分モデル、他は1成分モデル）であった（図4）。

## 文 献

1) 平成28年度版 河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル [河川編]（陸上昆虫類等調査編），国土交通省水管理・国土保全局河川環境課，2016

**結果の発表等** 国立研究開発法人水産研究・教育機構ホームページで2023年度調査結果を公表予定。  
[https://www.fra.affrc.go.jp/eq/Nuclear\\_accident\\_effects/index.html](https://www.fra.affrc.go.jp/eq/Nuclear_accident_effects/index.html)

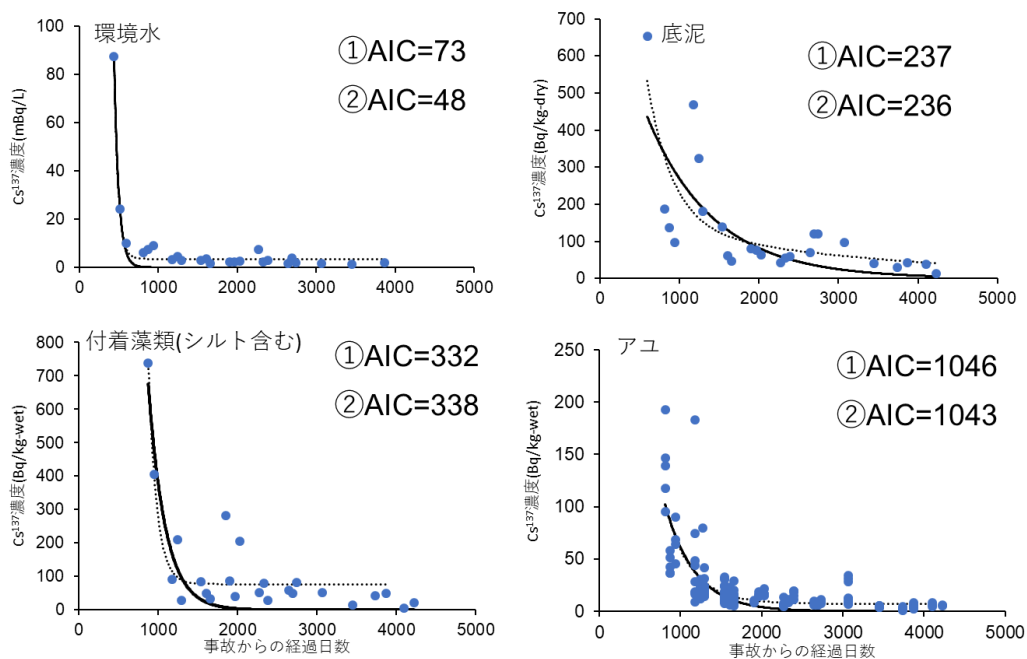


図1 木戸川下流の環境水、底泥、付着藻類（シルト含む）、アユの<sup>137</sup>Cs濃度の推移及びAIC値

\*実線及び①は1成分指数関数モデルとそのAIC値

\*\*点線及び②は2成分指数関数モデルとそのAIC値

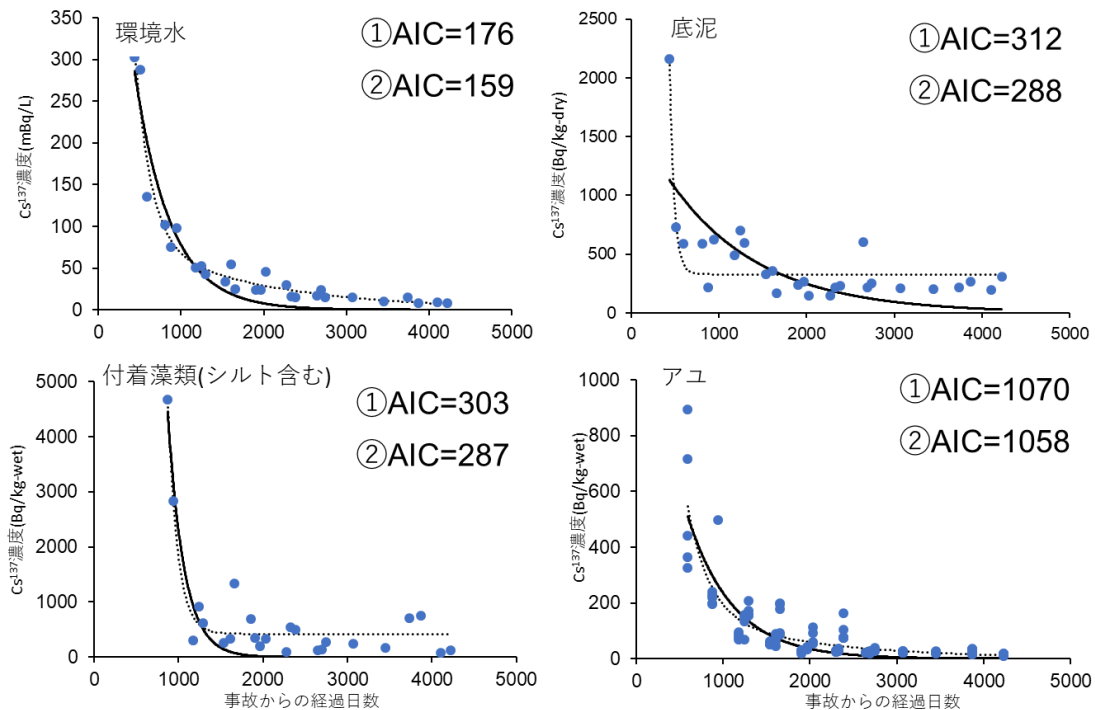


図2 新田川下流の環境水、底泥、付着藻類(シルト含む)、アユの $^{137}\text{Cs}$ 濃度の推移及びAIC値

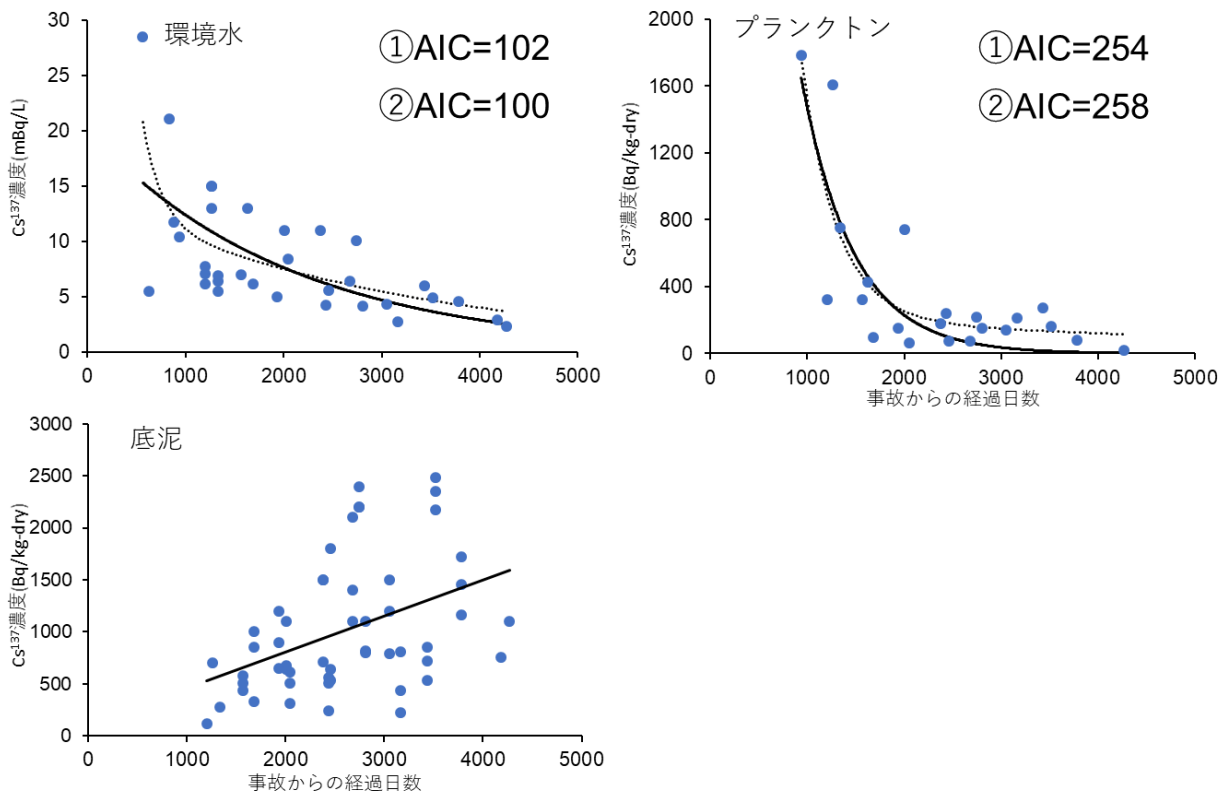


図3 秋元湖の環境水、プランクトン、底泥の $^{137}\text{Cs}$ 濃度の推移及びAIC値

\*実線及び①は1成分指数関数モデルとそのAIC値  
 \*\*点線及び②は2成分指数関数モデルとそのAIC値

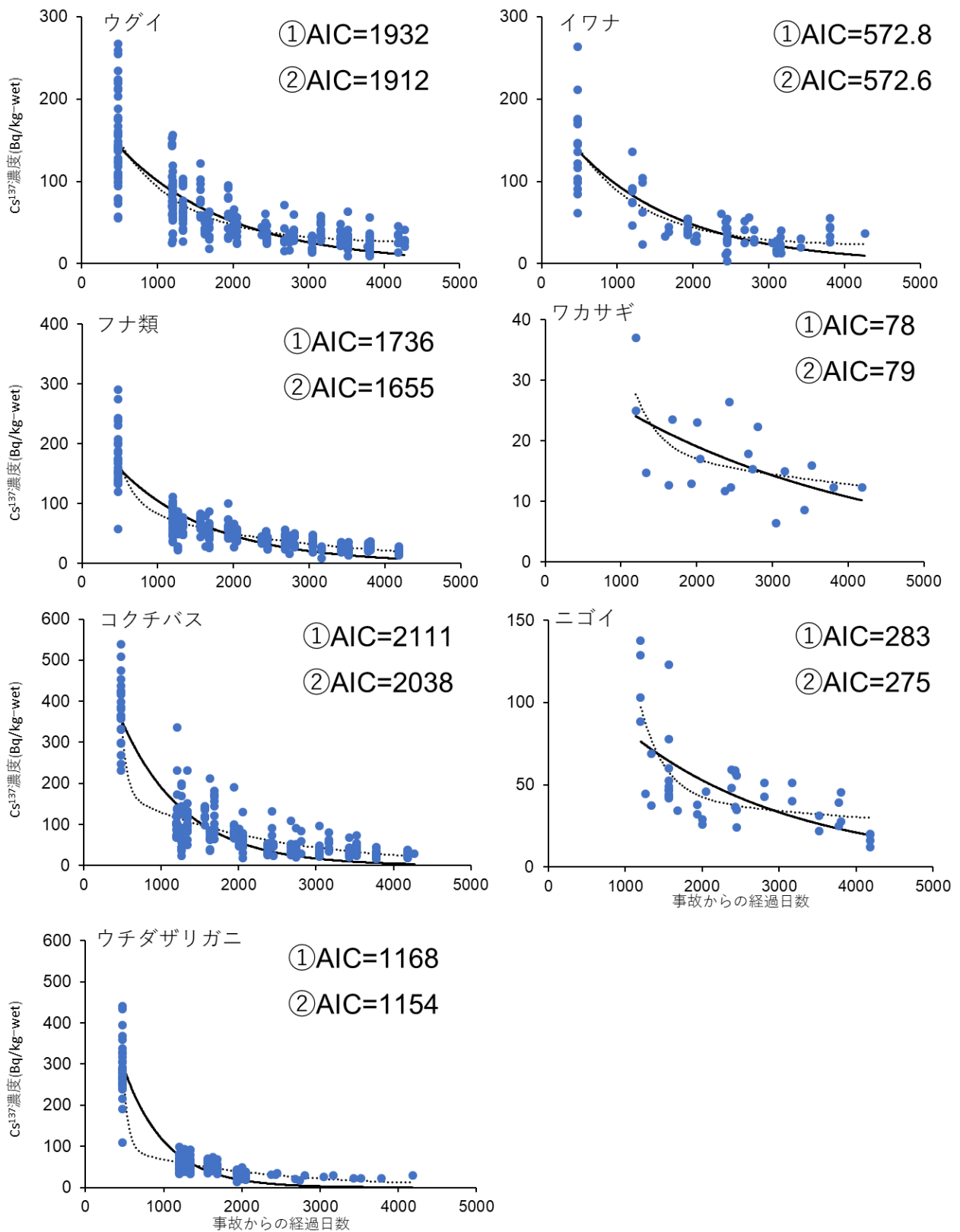


図4 秋元湖で採捕した魚類各種の $^{137}Cs$ 濃度の推移及びAIC値

\*実線及び①は1成分指数関数モデルとそのAIC値  
 \*\*点線及び②は2成分指数関数モデルとそのAIC値

## 4 湖沼に生息する魚類の放射能調査及び研究

### (1) 湖沼放射能調査

2021～2023 年度

猪俣絢女・山田 学・真壁昂平  
島村信也

#### 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

2023 年 7 月～2024 年 3 月に、福島県内の 5 湖沼(大柿ダム・横川ダム・桧原湖・坂下ダム・真野ダム、図 1)において湖水、底泥、動物プランクトン(以下動物 PL)、魚類を採集した。水試料は表層水を 20L 採取し、濾過した後に直ちに 50%硝酸水を 40mL 添加した後、暗室で保存した。底泥はエクマンバーズ採泥器を用いて広口 T 型瓶(1L)に収容した。動物 PL は LNP ネット(目合 0.335mm)を水深 1～5m 付近で水平曳きして採取し、広口 T 型瓶(1L)に収容した。曳網時間は採取量に応じて 10～60 分間程度適宜調整した。

採取した底泥及び動物 PL は当場に持ち帰り、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、U-8 ねじ式容器に収容した。魚類は主に目合 0.5～2.0 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(ワカサギ及びモツゴなど小型コイ科魚類の一部はドレス)を細かく刻んで U-8 ねじ式容器に充填し、-20℃で保存した。一部の小型魚種については複数尾をまとめて 1 検体として放射性 Cs 濃度を測定した。

放射性 Cs 濃度の測定は、(株)理研分析センター及び農業総合センターにて Ge 半導体検出器を用いて行った。なお、水試料については魚類へ取り込まれやすいとされる溶存態  $^{137}\text{Cs}$  濃度を測定した。

横川ダムの一部検体については、共同研究契約を締結している国立大学法人福島大学が測定した。

#### 結 果

2022 年度における動物 PL の  $^{137}\text{Cs}$  濃度は、浜通り北部の湖沼で高かった(表 1)。2023 年度の水試料については、坂下ダムと真野ダムで夏季に比べ秋季の値が低かった(表 2)。2023 年度における魚類の  $^{137}\text{Cs}$  濃度は、坂下ダム、真野ダム及び桧原湖では、ほとんどの検体で 100Bq/kg-wet を下回っていたのに対し、大柿ダムと横川ダムでは  $^{134}\text{Cs}$  が検出された魚種もあり、 $^{137}\text{Cs}$  濃度も坂下ダムほか 2 湖沼と比較して高かった(表 3)。未測定検体については、順次測定を行っており、結果は次年度の事業概要報告書に記載する予定である。

なお、横川ダムの一部試料については、共同調査を行った福島大学が測定中である。

結果の発表等 なし



図1 調査地点

表1 2022年度の湖沼別動物 PL<sup>137</sup>Cs 濃度

湖沼	調査日	動物PL (Bq/kg-wet)
横川ダム	2022年6月7日	481
大柿ダム	2022年7月19日	868
	2022年9月16日	633
木戸ダム	2022年6月16日	113
毛戸ダム	2022年7月5日	71
桧原湖	2022年9月30日	42
羽鳥湖	2022年6月22日	46

表2 湖沼別の水試料と動物 PL<sup>137</sup>Cs 濃度

湖沼	調査日	水試料 (Bq/L)	動物PL (Bq/kg-wet)
大柿ダム	10月4日	0.028	未測定
	12月19日	0.05	未測定
	1月25日	未測定	未測定
桧原湖	9月4日	0.0026	未測定
	9月30日	0.0025	未測定
坂下ダム	7月27日	0.0041	未測定
	11月1日	0.0027	221
真野ダム	8月30日	0.0136	464
	11月21日	0.0063	未測定
横川ダム	6月22日	0.069	464
	9月25日	0.140	1,500
	12月4日	0.060	未測定



表3 湖沼別の魚類<sup>137</sup>Cs濃度

湖沼	魚種	採捕 尾数	測定 尾数	<sup>137</sup> Cs濃度 (Bq/kg-wet)	平均値±標準偏差 (Bq/kg-wet)
大柿ダム	ウグイ	43	25	233~1,240	346±133
	ヤマメ	7	7	306~780	495±157
	ナマズ	3	1	1,120	-
	カワムツ	1	1	3,200	-
	ワカサギ	1	0		
	モツゴ	3	0		
	タナゴ	1	0		
	ヨシノボリ属	9	0		
桧原湖	ウグイ	16	1	11	223±195
	ワカサギ	56	42	7~10	9±1
	ニゴイ	5	5	7~9	8±1
	ブルーギル	2	1	26	-
	イワナ	4	0		
	サクラマス	1	0		
	フナ属	52	0		
	オオクチバス属	49	0		
	モツゴ	35	0		
	タモロコ	5	0		
坂下ダム	ウグイ	30	29	22~585	178±179
	ヤマメ	10	10	9~42	186±182
	コイ	297	7	9~16	13±3
	モツゴ	80	80	6~20	14±4
	フナ属	23	8	15~37	19±7
	ワカサギ	3	0		
	ヨシノボリ属	21	0		
真野ダム	ウグイ	38	9	29~65	48±10
	フナ属	4	1	30~40	34±6
	オオクチバス属	79	32	15~70	45±15
	ニゴイ	1	0		
	ワカサギ	148	0		
	ナマズ	1	0		
	ブルーギル	81	0		
	ヨシノボリ属	50	0		
横川ダム	ウグイ	116	25	132~780	318±300
	イワナ	4	4	222~287	260±28
	ヤマメ	11	11	199~604	378±129
	フナ属	4	4	315~367	298±327
	ニゴイ	1	1	186	-
	ワカサギ	3	1	103	-
	ドジョウ	18	16	123	-
	コイ	3	0		
	ブルーギル	8	0		
	モツゴ	3	0		
	ヨシノボリ属	19	0		

## (2) 県内湖沼における湖水とウグイの<sup>137</sup>Cs濃度の関係

2021～2023 年度  
猪俣絢女

### 目 的

福島第一原発の事故後、本県の一部の河川・湖沼では未だ食品衛生法における放射性セシウムの基準値を超える魚種が確認されている。今後の見通しを得るには、内水面生態系内での<sup>137</sup>Csの移行・蓄積状況を把握することが必要である。本研究では、ヤマメ・フナ類の<sup>137</sup>Cs濃度と正の相関が確認されている湖水(舟木 2019)に着目し、湖水から魚類への<sup>137</sup>Csの移行・蓄積状況を把握するため、県内 5 湖沼の湖水とウグイの生態学的半減期及び見かけの濃縮係数(以下、aCR)を比較した。

### 方 法

2013～2022 年度に県内 5 湖沼で刺し網を用いてウグイを採捕した(図 1)。調査期間は、秋元湖では 2014～2021 年度、桧原湖では 2013～2021 年度、真野ダムでは 2013～2016 年度、大柿ダムでは 2014～2022 年度、横川ダムでは 2017～2022 年度であった。採捕したウグイは全長、体長、体重及び筋肉部の<sup>137</sup>Cs濃度を測定した。また、各調査で湖水を採水し、湖水溶存態の<sup>137</sup>Cs濃度を測定した。サイズ差によるばらつきを排除するため、全長 20cm 未満のウグイと湖水溶存態について、<sup>137</sup>Cs濃度の推移から関係を検討した。<sup>137</sup>Cs濃度の湖水半減期とウグイ生態学的半減期を算出し、それぞれの長さを湖沼内及び湖沼間で共分散分析を行うことで比較した。さらに、年度ごとに見かけの濃縮係数を算出し、湖水の<sup>137</sup>Cs濃度との関係を検討した。

### 結 果

各湖沼の湖水溶存態とウグイの<sup>137</sup>Cs濃度は時間の経過とともに低下していた(図 2)。<sup>137</sup>Cs濃度の湖水半減期とウグイ生態学的半減期の長さを比較した結果、5 通り中 2 通りで差が認められた(共分散分析、 $p < 0.05$ ; 表 1)。湖沼間における湖水半減期とウグイ生態学的半減期は、湖水・ウグイともに、10 通り中 3 通りで差が認められた(共分散分析、 $p < 0.05$ ; 表 2)。年ごとの aCR を求めた結果、最大値は 2022 年の大柿ダムの 13,569、最小値は 2017 年の桧原湖の 503 となった(図 3)。湖水半減期とウグイ生態学的半減期、aCR は湖沼によって異なることが示され、湖水からウグイへの<sup>137</sup>Csの移行・蓄積状況は湖沼ごとに検討することが必要であると考えられた。

**結果の発表等** 普及に移しうる成果(放射線関連技術情報)：県内湖沼における湖水とウグイの<sup>137</sup>Cs濃度の関係

令和 5 年度 ERAN 年次報告会(2023/2/27)：県内湖沼における湖水とウグイの<sup>137</sup>Cs濃度の関係

福島大学環境放射能研究所第 10 回成果報告会(2023/2/28, 29)：Relationship between <sup>137</sup>Cs concentration in lake water and Japanese dace (*Pseudaspius hakonensis*) in Fukushima prefecture lakes and marshes

## (2) 県内湖沼における湖水とウグイの<sup>137</sup>Cs濃度の関係

2021～2023 年度  
猪俣絢女

### 目 的

福島第一原発の事故後、本県の一部の河川・湖沼では未だ食品衛生法における放射性セシウムの基準値を超える魚種が確認されている。今後の見通しを得るには、内水面生態系内での<sup>137</sup>Csの移行・蓄積状況を把握することが必要である。本研究では、ヤマメ・フナ類の<sup>137</sup>Cs濃度と正の相関が確認されている湖水(舟木 2019)に着目し、湖水から魚類への<sup>137</sup>Csの移行・蓄積状況を把握するため、県内 5 湖沼の湖水とウグイの生態学的半減期及び見かけの濃縮係数(以下、aCR)を比較した。

### 方 法

2013～2022 年度に県内 5 湖沼で刺し網を用いてウグイを採捕した(図 1)。調査期間は、秋元湖では 2014～2021 年度、桧原湖では 2013～2021 年度、真野ダムでは 2013～2016 年度、大柿ダムでは 2014～2022 年度、横川ダムでは 2017～2022 年度であった。採捕したウグイは全長、体長、体重及び筋肉部の<sup>137</sup>Cs濃度を測定した。また、各調査で湖水を採水し、湖水溶存態の<sup>137</sup>Cs濃度を測定した。サイズ差によるばらつきを排除するため、全長 20cm 未満のウグイと湖水溶存態について、<sup>137</sup>Cs濃度の推移から関係を検討した。<sup>137</sup>Cs濃度の湖水半減期とウグイ生態学的半減期を算出し、それぞれの長さを湖沼内及び湖沼間で共分散分析を行うことで比較した。さらに、年度ごとに見かけの濃縮係数を算出し、湖水の<sup>137</sup>Cs濃度との関係を検討した。

### 結 果

各湖沼の湖水溶存態とウグイの<sup>137</sup>Cs濃度は時間の経過とともに低下していた(図 2)。<sup>137</sup>Cs濃度の湖水半減期とウグイ生態学的半減期の長さを比較した結果、5 通り中 2 通りで差が認められた(共分散分析、 $p < 0.05$ ; 表 1)。湖沼間における湖水半減期とウグイ生態学的半減期は、湖水・ウグイともに、10 通り中 3 通りで差が認められた(共分散分析、 $p < 0.05$ ; 表 2)。年ごとの aCR を求めた結果、最大値は 2022 年の大柿ダムの 13,569、最小値は 2017 年の桧原湖の 503 となった(図 3)。湖水半減期とウグイ生態学的半減期、aCR は湖沼によって異なることが示され、湖水からウグイへの<sup>137</sup>Csの移行・蓄積状況は湖沼ごとに検討することが必要であると考えられた。

**結果の発表等** 普及に移しうる成果(放射線関連技術情報)：県内湖沼における湖水とウグイの<sup>137</sup>Cs濃度の関係

令和 5 年度 ERAN 年次報告会(2023/2/27)：県内湖沼における湖水とウグイの<sup>137</sup>Cs濃度の関係

福島大学環境放射能研究所第 10 回成果報告会(2023/2/28, 29)：Relationship between <sup>137</sup>Cs concentration in lake water and Japanese dace (*Pseudaspius hakonensis*) in Fukushima prefecture lakes and marshes



図1 調査地点

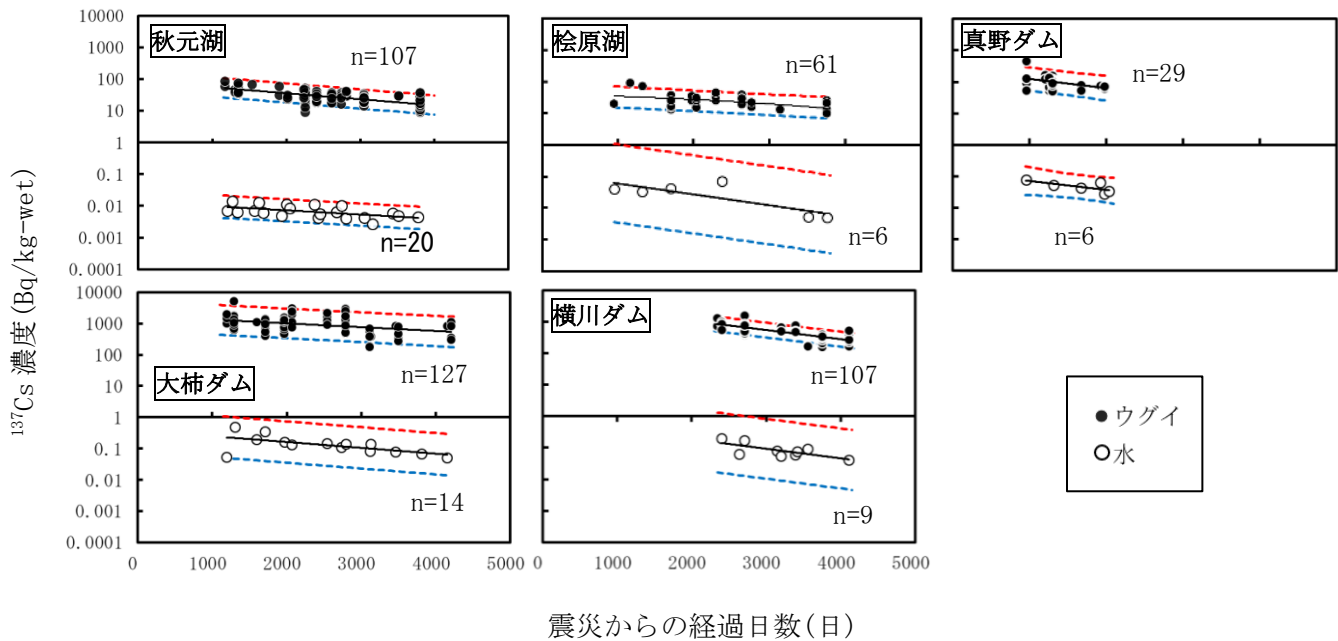


図2 震災からの経過日数と湖水及びウグイの<sup>137</sup>Cs濃度の関係  
(上がウグイ、下が湖水のグラフ。各点は1検体あたりの値。点線は95%信頼区間を示す。)



表1 各湖沼の湖水とウグイの生態学的半減期（日）

	秋元湖	桧原湖	真野ダム	大柿ダム	横川ダム
湖水	2265.2	871.9	1058.2	1615.7	986.0
ウグイ	1589.8	2440.7	1026.9	2341.7	1016.3

\* : p<0.05

表2 湖沼間の湖水およびウグイの生態学的半減期の差異

	秋元湖	桧原湖	真野ダム	大柿ダム	横川ダム
秋元湖			*	*	*
桧原湖					
真野ダム		*			
大柿ダム					
横川ダム	*	*			

\* :  は湖水、 はウグイの共分散分析結果。\*は p<0.05。  
\*\* : ボンフェローニ補正。

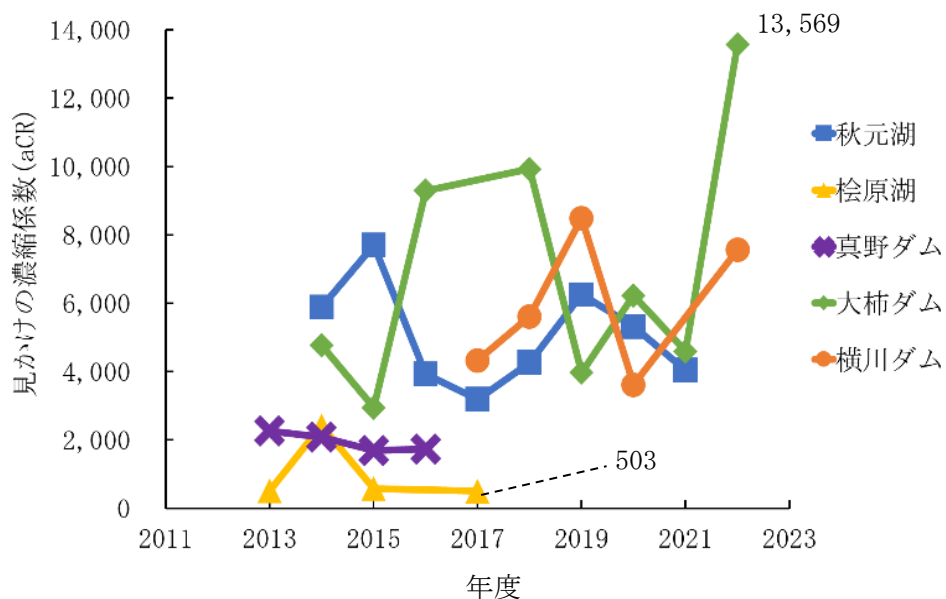


図3 各湖沼の濃縮係数と湖水の <sup>137</sup>Cs 濃度の経時変化 (値は年度ごとの平均値を示す。)

## 5 飼育による放射性セシウムの取込・排出試験

2021～2023年度

佐々木つかさ・坂本 啓・渡邊昌人

遠藤雅宗(福島県水産海洋研究センター)

### 目 的

従来の放射性セシウム濃度測定では、供試魚を活魚で測定することができず、1個体の放射性セシウムの取込及び排出を把握することができなかった。

本試験では、活魚で繰り返し放射性セシウム量を測定し、個体ごとの放射性セシウム量の変化を追跡するため、CsIシンチレーション検出器(FD-08Cs1000-4レギュームスーパー、テクノサクセス株式会社以下、CsI)を用いた測定手法を検討した。

なお、本試験では、放射性セシウム $^{137}\text{Cs}$ (以下、 $^{137}\text{Cs}$ )について検討した。使用したカウント数は、 $^{137}\text{Cs}$ の放射線エネルギーが把握できる590～900keVの範囲の測定値から、同じ範囲のバックグラウンド値を差し引いたものとした。

### 方 法

#### 1 ヤマメを用いた $^{137}\text{Cs}$ 取込排出個体別飼育試験

##### (1) 検量線の作成

CsIで測定した1秒間当たりのカウント数(以下、カウント数)と $^{137}\text{Cs}$ 総量(Bq)の関係を示す検量線を作成するため、飼育試験を実施した。

試験期間は、2023年1月23日から3月20日までの56日間で、1歳ヤマメ(79±16 g)16尾を250 L水槽で飼育した。試験開始から3月18日(飼育54日目)まで、 $^{137}\text{Cs}$ を含む餌(1,400 Bq/kg)を与えた。給餌量はライトリッツの給餌率表の0.8倍とした。

試験中に4回(2月7,21日、3月7,21日)、CsIを用いて、活魚でカウント数を測定した(1尾あたり20分間×3反復/回)。1回あたり3尾(最終日は4尾)を抜き取り、カウント数測定後、筋肉部を採取し、ゲルマニウム半導体検出器(GEM25P4-76、ORTEC社。以下、Ge)による $^{137}\text{Cs}$ 濃度(Bq/kg)測定に供した。

##### (2) ヤマメを用いた同一個体における $^{137}\text{Cs}$ 総量の経時的変化追跡試験

個体ごとの $^{137}\text{Cs}$ 総量の変化を追跡ため、個別飼育試験を実施した。

試験期間は、2023年1月23日から7月25日までの183日間で、1歳ヤマメ(79±23 g)3尾を個別水槽(90L/面)で飼育した。試験開始から3月10日(飼育46日目)まで $^{137}\text{Cs}$ を含む餌(1,400 Bq/kg)を与え、3月14日(飼育50日目)から7月21日(飼育179日目)まで市販の配合飼料(マススーパー5、株式会社日清丸紅)を与えた。給餌量はライトリッツの給餌率表の0.8倍とした。

試験中に16回(1月23,30日、2月6,13,20,28日、3月6,13,20,27日、4月4,18日、5月2,23日、6月20日、7月25日)、CsIを用いて、活魚でカウント数を測定した(1尾あたり20分間×3反復/回)。供試魚は測定後に水槽へ戻し、飼育を継続した。試験最終日は、カウント数測定後に筋肉部を採取し、Geによる $^{137}\text{Cs}$ 濃度(Bq/kg)測定に供した。

#### 2 コイを用いた $^{137}\text{Cs}$ 取込排出個体別飼育試験

##### (1) 検量線の作成

CsIで測定したカウント数と $^{137}\text{Cs}$ 総量(Bq)の関係を示す検量線を作成するため、飼育試験を実施した。

試験期間は、2023年1月23日から3月20日までの56日間で、0歳コイ(119±33 g)16尾を250 L水槽で飼育した。試験開始から3月18日(飼育54日目)まで、 $^{137}\text{Cs}$ を含む餌(1,400 Bq/kg)を与えた。給餌量は魚体重の1.0%とした。

試験中に4回(2月7, 21日、3月7, 21日)、CsIを用いて、活魚でカウント数を測定した(1尾あたり20分間×3反復/回)。1回あたり3尾(最終日は4尾)を抜き取り、カウント数測定後、筋肉部を採取し、Geによる<sup>137</sup>Cs濃度(Bq/kg)測定に供した。

(2) コイを用いた同一個体における<sup>137</sup>Cs総量の経時的変化追跡試験

個体ごとの<sup>137</sup>Cs総量の変化を追跡するため、個別飼育試験を実施した。

試験期間は、2023年1月23日から7月25日までの183日間で、0歳コイ(88±10 g)3尾を個別水槽(90L/面)で飼育した。試験開始から3月10日(飼育46日目)まで<sup>137</sup>Csを含む餌(1,400 Bq/kg)を与え、3月14日(飼育50日目)から7月21日(飼育179日目)まで市販の配合飼料(マススーパー5、株式会社日清丸紅)を与えた。給餌量は魚体重の1.0%とした。

試験中に16回(1月23, 30日、2月6, 13, 20, 28日、3月6, 13, 20, 27日、4月4, 18日、5月2, 23日、6月20日、7月25日)、CsIを用いて、活魚でカウント数を測定した(1尾あたり20分間×3反復/回)。供試魚は測定後に水槽へ戻し、飼育を継続した。試験最終日はカウント数測定後、筋肉部を採取し、Geによる<sup>137</sup>Cs濃度(Bq/kg)測定に供した。

## 結 果

### 1 ヤマメを用いた<sup>137</sup>Cs取込排出個体別飼育試験

#### (1) 検量線の作成

カウント数と<sup>137</sup>Cs総量の関係を示す検量線を作成した( $y = 18.465x + 0.9807$ ,  $p < 0.05$ ,  $R^2 = 0.9791$ ,  $x$ : 1秒当たりの総カウント数、 $y$ : <sup>137</sup>Cs総量)(図1)。

#### (2) ヤマメを用いた同一個体における<sup>137</sup>Cs総量の経時的変化追跡試験

(1)の検量線より、<sup>137</sup>Cs総量の変化を推定した(図2)。推定した<sup>137</sup>Cs総量の変化から、各個体の生物学的半減期等を算出した。その結果、生物学的半減期は95~193日で、増重率が小さい個体ほど生物学的半減期が短い傾向が見られた(表1)。

### 2 コイを用いた<sup>137</sup>Cs取込排出個体別飼育試験

#### (1) 検量線の作成

カウント数と<sup>137</sup>Cs総量の関係を示す検量線を作成した( $y = 5.4619x + 0.2584$ ,  $p < 0.05$ ,  $R^2 = 0.8941$ ,  $x$ : 1秒当たりの総カウント数、 $y$ : <sup>137</sup>Cs総量)(図3)。

#### (2) コイを用いた同一個体における<sup>137</sup>Cs総量の経時的変化追跡試験

(1)の検量線より、<sup>137</sup>Cs総量の変化を推定した(図4)。推定した<sup>137</sup>Cs総量の変化から、各個体の生物学的半減期等を算出した。その結果、生物学的半減期は95~739日で、個体による差が大きかった(表2)。

**結果の発表等** 令和5年度放射線関連技術情報:CsIシンチレーション検出器を用いた同一個体の経時的<sup>137</sup>Cs総量の推定手法

令和5年度福島県内水面水産試験場研究成果発表会(2024/3/25):飼育下における淡水魚類の放射性セシウム取込・排出について

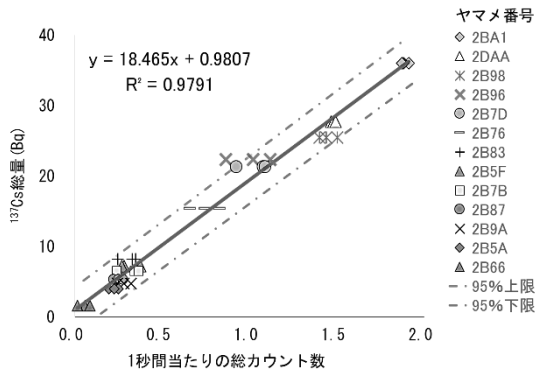


図1 検量線(ヤマメ)  
( $p < 0.05$ 、点線は95%信頼区間を示す)

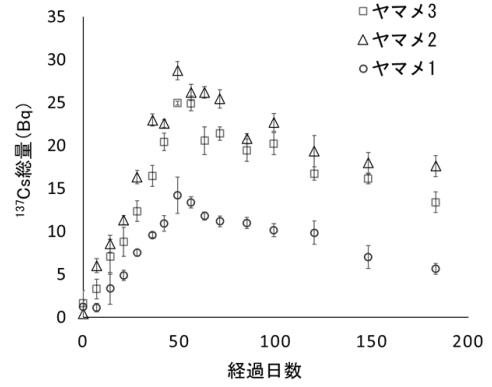


図2 1個体あたりの<sup>137</sup>Cs 総量変化推定値(ヤマメ)

表1 排出速度定数及び生物学的半減期(ヤマメ)

供試魚	開始時 体重(A) (g)	最終日 体重(B) (g)	増重率 (B/A)	成長係数	排出速度係数	同化率	生物学的半減期 (日)
ヤマメ3	102	205	2.01	0.0041	0.0043 ± 0.0006	0.0415 ± 0.0062	162 ± 20
ヤマメ2	77	206	2.68	0.0054	0.0037 ± 0.0006	0.0430 ± 0.0003	193 ± 33
ヤマメ1	57	105	1.84	0.0033	0.0073 ± 0.0006	0.0200 ± 0.0009	95 ± 7
平均	79	172	2.18	0.0043	0.0051	0.0348	150

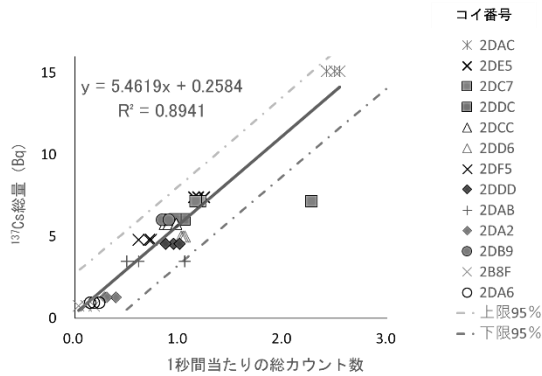


図3 検量線(コイ)  
( $p < 0.05$ 、点線は95%信頼区間を示す)

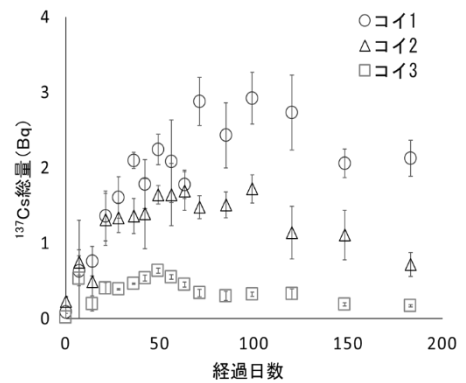


図4 1個体あたりの<sup>137</sup>Cs 総量変化推定値(コイ)

表2 排出速度定数及び生物学的半減期(コイ)

供試魚	開始時 体重(A) (g)	最終日 体重(B) (g)	増重率 (B/A)	成長係数	排出速度係数	同化率	生物学的半減期 (日)
コイ1	92	113	1.23	0.0009	0.0010 ± 0.0003	0.0067 ± 0.0003	739 ± 232
コイ2	76	90	1.18	0.0007	0.0063 ± 0.0032	0.0666 ± 0.0031	127 ± 53
コイ3	95	120	1.26	0.0013	0.0073 ± 0.0006	0.0466 ± 0.0022	95 ± 7
平均	88	108	1.23	0.0010	0.0049	0.0399	320



# そ の 他

## I 外部発表

### 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
2023年5月23日	ERANキックオフミーティング	つくば市	太田川水系におけるダム湖及び河川における魚類への放射性セシウムの移行経路の解明	猪俣絢女	関係研究者
2023年7月6日	沼沢湖のヒメマスを考える会	金山町	沼沢湖のヒメマスに何が起きているのか	川田 暁	漁業関係者 行政
2023年11月13日	福島大学環境放射能研究所 研究活動懇話会	浪江町	内水面魚類の放射性Cs濃度 －現状と将来予測のために－	川田 暁	漁業関係者 行政・一般
2023年1月23日	令和5年度福島県内水面漁協 役職員研修会	郡山市	内水面魚類の <sup>137</sup> Cs濃度推移と今後について	猪俣絢女	漁業関係者
2024年2月27日	令和5年度ERAN年次報告会	郡山市	県内湖沼における湖水とウグイの <sup>137</sup> Cs濃度の関係	猪俣絢女	関係研究者
2024年2月28日	福島大学環境放射能研究所 第10回成果報告会	福島市	Relationship between <sup>137</sup> Cs concentration in lake water and Japanese dace ( <i>Pseudaspius hakonensis</i> ) in Fukushima prefecture lakes and marshes	猪俣絢女	関係研究者
2024年3月22日	研究成果発表会	猪苗代町	当場の河川水温と気温の関係	坂本 啓	漁業関係者
2024年3月22日	研究成果発表会	猪苗代町	飼育下における淡水魚類の放射性Cs取込・排出について	佐々木つかさ	漁業関係者
2024年3月22日	研究成果発表会	猪苗代町	河川全体の放射能分布状況を示す指数(RCI)の簡便化と溪流魚等の <sup>137</sup> Cs濃度との関係式の再算定	山田 学	漁業関係者
2024年3月22日	研究成果発表会	猪苗代町	ヒメマス遡上期の沼沢湖音響調査結果について	真壁昂平	漁業関係者
2024年3月22日	研究成果発表会	猪苗代町	福島県内5湖沼における湖水とウグイの <sup>137</sup> Cs濃度の関係	猪俣絢女	漁業関係者
2024年3月27日	調査結果説明会	南会津町ほか	伊南川水系漁場環境調査結果報告	猪俣絢女	漁業関係者 行政

## II 一般公開

### 参観デーの開催

- 1 開催日時 2023年8月19日（土） 10:00～15:00
- 2 来場者数 300名
- 3 開催内容
  - (1) 試験研究の成果紹介コーナー
    - ・試験研究成果のパネル展示
    - ・先端技術展開事業の紹介
    - ・剥製標本の展示
  - (2) ふれあいコーナー
    - ・ちびっ子魚つかみ（アユ）
    - ・お魚クイズ
    - ・お魚展示（コイ、チョウザメ）
  - (3) 試食コーナー
    - ・鯉の甘煮試食（南東北養殖漁業協同組合）
    - ・アユ塩焼き（つかみ取り分を含む）
  - (4) 展示即売コーナー
    - ・ワカサギ塩焼き、加工物の販売（檜原漁業協同組合）

### 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	その他
2023年4月	7			4		3
5月	3			2		1
6月	2			2		
7月	9		1	2		6
8月	6		1			5
9月	4		1			3
10月	3		1	2		
11月	2			2		
12月	2					2
2024年1月	3			3		
2月	3				1	2
3月	3		1	1		1
合 計	47	0	5	18	1	23

#### 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	コレゴヌス	その他
2023年4月	7		1	2	1		1		1	1
5月	3		2					1		
6月	2	1			1					
7月	9	1		1	3		1			3
8月	6	2		2			1			1
9月	4			1				1		2
10月	3	2		1						
11月	2		1							1
12月	2	1								1
2024年1月	3	2	1							
2月	3	1		1					1	
3月	3				1				1	1
合 計	47	10	5	8	6	0	3	0	5	10

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
2023年5月8日	伊北漁協	現地	ワカサギ採卵指導
2023年5月29日	伊北漁協	現地	ワカサギ採卵指導
2023年10月10日	沼沢漁協	現地	ヒメマス採卵指導
2023年11月9日	内水面漁連、久慈川第一漁協	現地	ウナギ石倉調査指導
2023年11月16日	内水面漁連、熊川漁協	現地	ウナギ石倉調査指導
2023年12月28日	沼沢漁協	現地	ヒメマス発眼卵移入に係る指導

## V 事務分掌

2023年4月1日現在

組 織	職員数	職 名	氏 名	分 掌 事 務
	1	場 長	川 田 暁	場の総括
事 務 部	2	主幹兼事務長	菅 野 隆	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
		主 事	馬 場 貴 久	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
		副主任研究員	佐々木つかさ	ウグイ量産技術（企業化試験）、有用形質継代（コレゴヌス）、放射能調査・研究（飼育試験）に関すること
		副主任研究員	坂 本 啓	魚病、生産技術試験、高付加価値魚作出試験、有用形質継代（コイ科、コレゴヌスを除くサケ科）、用水管理に関すること
調 査 部	4	調 査 部 長	島 村 信 也	部の総括、増殖技術の指導普及に関すること
		主任研究員	山 田 学	放射能調査及び研究（河川）、先端技術展開事業（内水面魚類における情報収集・配信システム実証、社会実装）に関すること
		研 究 員	真 壁 昂 平	ヒメマス・ワカサギ増殖技術開発研究、漁場環境研究（魚類相、漁業被害対策）、魚類の放射能調査及び研究（委託）に関すること
		研 究 員	猪 俣 絢 女	緊急時環境放射線モニタリング、アユ等増殖技術開発研究、漁場環境研究（魚道、環境評価）、放射能調査及び研究（湖沼）に関すること
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 人事管理費	563	563	0	
2 農業総務費	7,894	4,203	3,691	
農業管理費	4,203	4,203	0	
福島県農林水産業再生総合事業費	3,691	0	3,691	緊急時モニタリング事業
3 水産業総務費	92	92	0	資格取得事業
4 水産業振興費	520	261	259	
(1) 内水面漁業増殖事業費	153	77	76	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	216	108	108	魚類防疫指導事業
(3) 内水面漁業被害対策事業費	151	76	75	内水面漁場モニタリング事業
5 水産海洋研究センター費	3,114	0	3,114	
試験研究費	3,114	0	3,114	農林水産省農林水産技術会議委託研究事業
6 内水面水産試験場費	50,258	35,577	14,681	
(1) 運営費	33,352	33,352	0	内水面水産試験場運営費
(2) 淡水魚種苗生産企業化費	979	979	0	財収 979
(3) 試験研究費	15,927	1,246	14,681	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 放射性物質除去・低減技術開発事業
	62,441	40,696	21,745	



## 令和5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6年6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 <a href="http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/37400a/">http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/37400a/</a>
編集委員	島村 信也 渡邊 昌人
発行責任者	渋谷 武久

---



