

平成28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）	8
3 有用形質継代（マゴイ）	9
4 生物餌料を活用した効率的なコイ生産技術の開発	10
5 コイ卵の陸上管理	13
II 魚類防疫指導事業	
1 魚類防疫指導	15
2 アユ冷水病対策研究	16
III 淡水魚種苗生産企業化事業	
1 会津ユキマス	17
2 ウグイ	18
IV 飼育用水の観測	
1 土田堰用水水温	20
2 用水、排水のCOD	20

調査部

I 内水面資源の増殖技術開発	
1 アユの人工産卵床の造成技術開発	22
2 イワナ等の人工産卵床の造成技術開発	24
3 滞留親魚の再放流による増殖技術開発	26
4 ワカサギ等の増殖技術の改良と湖沼への応用	
(1) 猪苗代湖流入河川におけるワカサギ産卵遡上状況調査	28
(2) ワカサギ増殖技術指導	29
(3) 前沢におけるヒメマスの遡上状況	30
(4) 人工産卵床造成後のヒメマス産卵床面積の算出と産卵数の推定	32
(5) 前沢で採取したふ出、ふ化仔魚の魚種査定	34
(6) 前沢落差工上流で採取した発眼卵の魚種査定	36
II 内水面漁業被害防止対策事業	
1 内水面漁場環境調査(外来魚)	38
2 内水面漁場環境調査(魚類相調査)	40
3 内水面漁場環境調査(魚道機能評価調査)	42
4 河川流域等外来魚抑制管理技術開発事業	
(阿武隈川におけるチャネルキャットフィッシュの駆除方法)	59

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	63
2 ウグイ飼育試験	65
3 河川・湖沼における放射性物質移行経路の解明調査	67
4 自然河川における放流試験	68
5 湖沼に生息する魚類の放射性物質濃度と食性の関係	71
6 避難指示区域を含めた河川における魚類の放射能調査	75
その他	
I 外部発表	80
II 一般公開	83
III 養殖技術指導	84
IV 増殖技術指導等	85
V 事務分掌	86
VI 事項別の決算額	87

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・寺本 航・泉 茂彦（元内水面水産試験場）・
高田壽治

目 的

通常、イワナは成熟すると肉質が低下するが、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 性転換雄作出試験

イワナ全雌3倍体を得るために必要な性転換雄を作出する。第二極体放出阻止雌性発生魚（以下雌性発生魚）を作出するため、2016年11月8日および18日に養鱒業者から導入した親魚を用いて採卵および媒精を行った。3,500erg/mm²の紫外線照射（11月8日照射時間57秒、11月18日照射時間55秒）を行い不活化した精子を用い、媒精後、水温8.5℃の水槽で10分間、水温26℃の水槽で15分間の温度処理を行った（以下、処理区）。温度処理後は卵をふ化盆に收容し、発眼まで堅型ふ化槽で管理した。検卵後、発眼卵を塩化ビニル製水槽に收容し、ふ化まで管理した。また、無処理の精子で媒精し、温度処理を行わない卵（以下、IC）と、不活化した精子で媒精し温度処理を行わない区（以下、GC）も同様に管理し、発眼率、ふ化率を比較した。概ね、ふ化が確認された時点から17- α メチルテストステロン（以下、MT）を加えた飼育水で浸漬処理を行った（90日間、週3回、2時間、0.5 μ g/l）。ふ上後、浸漬した稚魚のうち半数をMTを添加した餌を給餌（濃度0.5mg/kg 60日間投与）、他半数は通常の餌を給餌した。

2 2倍体魚と3倍体魚の成長比較試験

2013年に生産した2倍体魚（以下2n）9尾と雌雄混合3倍体魚（以下3n）20尾を水量約1m³の試験池に別々に收容し、2016年4月から10月まで毎月全長、体重を測定した。また10月の取り上げ時に生殖腺の重量を測定した。目視で生殖腺が白色に見えるものを雄とし、そうでないものを雌と判断した。雄と判断したもので精子が出たものを、また雌と判断したもので卵巣が発達し卵形成されていたものを、それぞれ成熟と判断した。なお給餌率は体重の0.8%とした。

結 果

1 性転換雄作出試験

11月8日採卵群について12月26日に検卵、2月17日にふ化尾数の計数を行い、処理区の発眼率は4.5%、ふ化率は1.0%であった。11月18日採卵群は1月13日に検卵、3月3日にふ化尾数の計数を行い、処理区の発眼率は24.1%、ふ化率は7.3%であった。ICは発眼率、ふ化率とも、処理区より高かった。GCは発眼は確認したがふ化は確認出来なかった（表1）。

3月末現在、処理区の両群ともMT浸漬を行っている。MT添加餌の給餌は未実施である。

2 2倍体魚と3倍体魚の飼育試験

試験を開始した2015年5月からの平均体重推移をみると試験期間をとおして2nが上回っていた（図1）。また、2n、3nとも7月から8月にかけて体重が減少する傾向がみられた。これは同時期に飼育水温が高くなり（図2）、その期間2n、3nともほとんど摂餌をしなくなったことが原因と考えられた。試験が終了した2016年10月31日に成熟状況を観察するため、2nを8尾、3nを15尾解剖し、生殖腺重量を測定した。平均生殖腺重量を比較すると2nのオスは7.1g、メスは110.2g、3nのオスは2.8g、メスは0.3gであった（表2）。2nは雌雄ともすべて成熟していたが、3nはオスの一部で精子を採取できた個

体があったが、メスの生殖腺はすべて未熟な状態であった（図3～6）。

結果の発表等 なし

表1 第二極体放出阻止雌性発生魚発眼率とふ化率

11月8日 採卵群				
	IC	処理区	GC	計
供試卵数	412	13,456	132	14,000
発眼卵数	134	607	6	747
斃死卵数	278	12,849	126	13,253
発眼率(%)	32.5	4.5	4.5	
ふ化数	121	132	0	253
ふ化率(%)	29.4	1.0	0.0	
現在個体数	115	101	0	216

11月18日 採卵群				
	IC	処理区	GC	計
供試卵数	839	6,638	523	8,000
発眼卵数	756	1,601	168	2,525
斃死卵数	83	5,037	355	5,475
発眼率(%)	90.1	24.1	32.1	
ふ化数	402	482	0	884
ふ化率(%)	47.9	7.3	0.0	

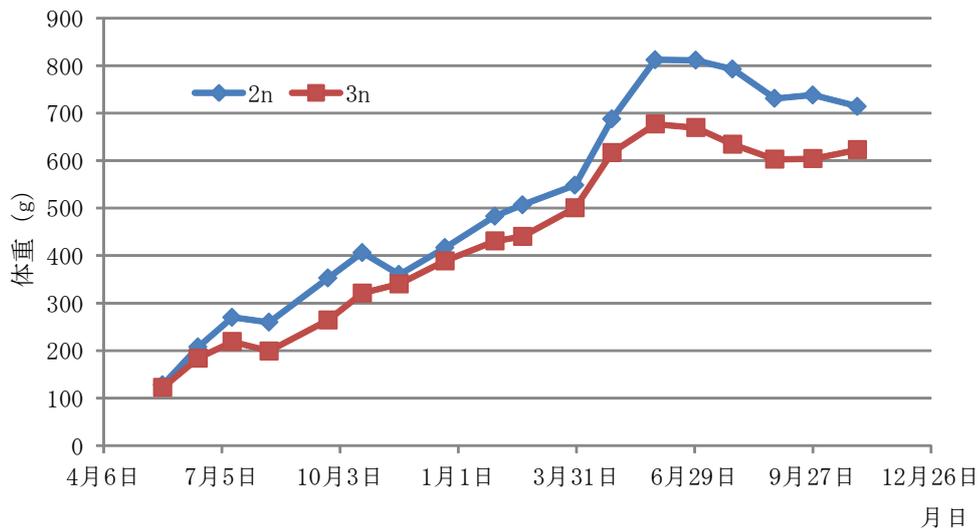


図1 飼育試験平均体重推移

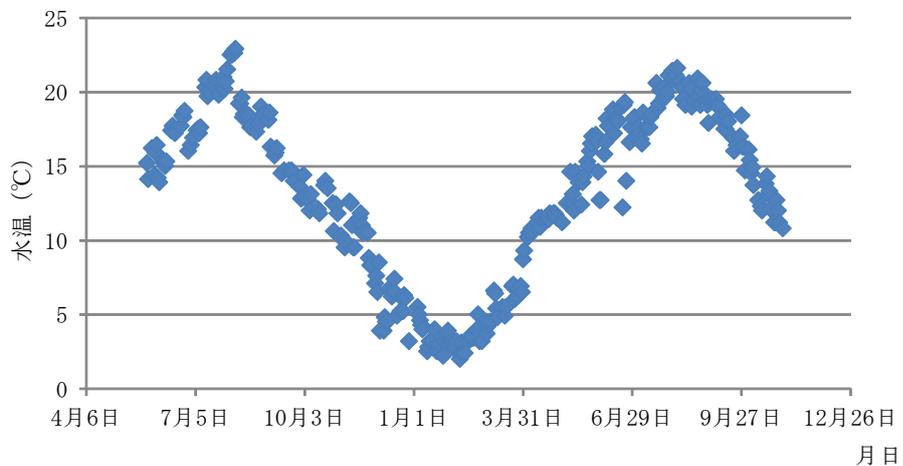


図2 飼育試験期間中水温推移

表2 生殖腺重量測定結果

	2n		3n	
	オス	メス	オス	メス
平均全長(g)	43.8	40.5	40.2	39.9
平均体重(g)	782.0	691.5	567.6	579.7
平均生殖腺重量(g)	7.1	110.2	2.8	0.3
測定個体数(尾)	2	6	9	6

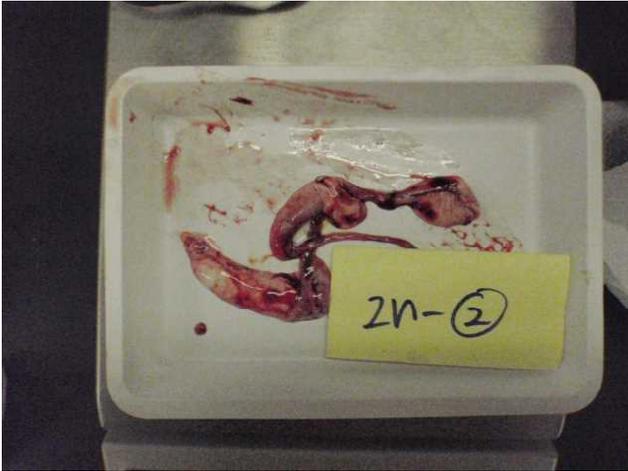


図3 2nオスの生殖腺

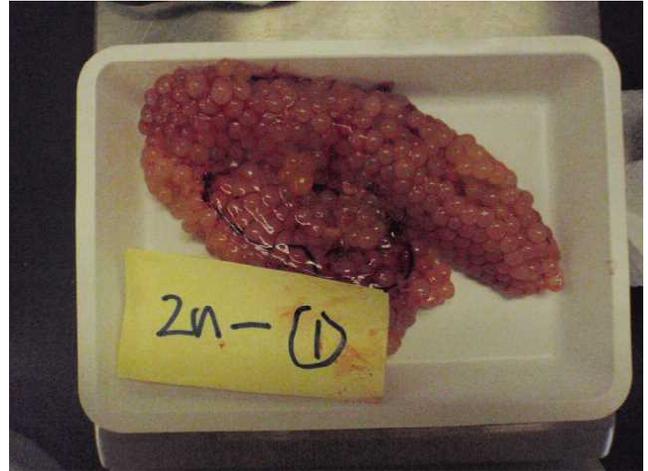


図4 2nメスの生殖腺

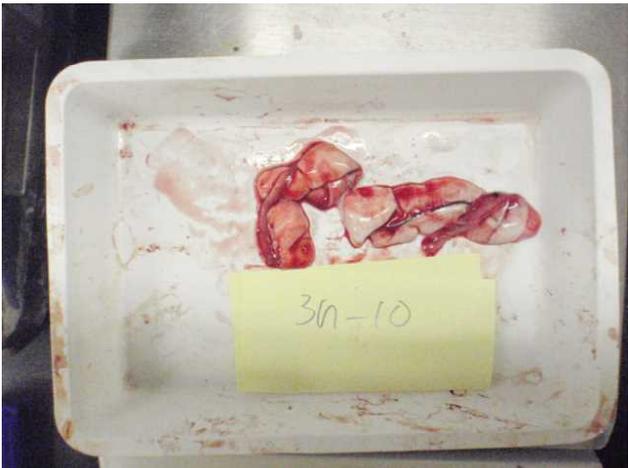


図5 3nオスの生殖腺

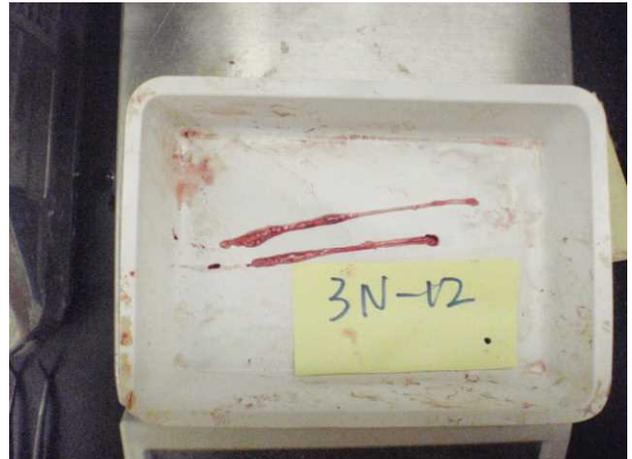


図6 3nメスの生殖腺

2 有用形質継代（マス類）

2011年度～

佐々木恵一・寺本 航・泉 茂彦（元内水面水産試験場）・
高田壽治

目 的

イワナ、ヤマメ、ニジマス¹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

イワナ、ヤマメ、ニジマス¹を系統ごとに継続飼育、種苗生産を行った。

結 果

イワナ(日光系)3+50尾を継続飼育した。また、国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究所日光庁舎より導入した卵から0+1,000尾を得た。

ヤマメは奥多摩系を継続飼育した。3月末で奥多摩系は1+が200尾、0+が5,000尾であった。

ニジマス¹は多産系、多産系(偽雄)の2系統を継続飼育した。3月末で多産系2+が80尾、多産系(偽雄)4+が40尾であった。

結果の発表等 なし

3 有用形質継代(マゴイ)

2012～2016年度
寺本 航・高田壽治

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も高いため、養殖業者から全雌魚の種苗生産の要望が強い。現在、性転換雄の作出技術が開発されたことにより、コイ全雌魚種苗の生産が可能となっている。本試験では性転換雄を用いて、コイ全雌魚種苗を生産する。

方 法

コイ親魚を産網に収容する前に、性転換雄からシリンジで精液を採取し、人工精漿で希釈した。人工精漿は、NaCl 3.6 g、KCl 10.0 g、CaCl₂ 0.22 g、MgCl₂ 0.08 g、NaHCO₃ 0.2 gを蒸留水1 Lに溶かして作成した¹⁾。希釈精液は使用するまで冷蔵庫にて4℃で保管した。

コイ親魚(雌4尾、雄4尾)を屋内コンクリート池(2×5 m、水深50 cm)に設置した産網2面(各2×2 m)に収容し、各産網内に採卵用人工魚巢(以下、人工魚巢)を投入した。純酸素ポンベまたはロータリーブローワー(SIKD-DBKK8、TOSHIBA)を用いた通気により溶存酸素濃度を5 mg/L以上に維持し、水温を19℃から25℃まで上昇させた。この状態で常時監視し、産卵行動を起こすと同時に雌を取り上げ、搾出法により採卵した。上述の精液を用い、乾導法により受精させた。受精卵を人工魚巢に付着させ、卵管理を実施した。

ふ化仔魚は、事前に0.6 kg/m²の割合で鶏糞を施肥し、生物餌料を発生させたコンクリート池(15×20 m、水深1 m)に放養した。

結 果

2016年6月9日に採卵を実施し、6月16日に31,500尾の仔魚を放養した。2016年7月22日に平均魚体重2.51 gの稚魚を9,600尾取り上げた。全雌生産技術の確認のため、10尾のみ継続飼育し、残りは全て養殖業者に出荷した。出荷時までの生残率は30.5%であった。

引 用 文 献

- 1) 樋口正仁. コイ用人工精漿を用いたニシキゴイ精液の希釈・保存. みなも 2004; 38: 1-2.

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
寺本 航・高田壽治

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 餌料生物環境調査

コイ種苗生産池2面(CA1、CC4)において、コイ仔稚魚の初期餌料となる動物プランクトンの出現動態を調査した。湛水1日後からコイ仔稚魚が配合飼料(ニューカーブマッシュ及びこい2号、日本農産工業)に餌付くまでの期間、池に設置した水車から対角線上に最も離れた場所において、100 mLスクリー管で表層水(水深5-10 cm)を直接採取した。採水サンプルは最終濃度5%のホルマリンで固定後、沈殿法に従い動物プランクトンを10 mL程度まで濃縮し、実体顕微鏡下(SMZ-10、Nikon)で観察した。出現した動物プランクトンを可能な限り下位の分類群まで同定し、それぞれ個体数を計数した。

2 コイ稚魚生産実証試験

(1) コイ稚魚生産

コイ親魚(雌2尾、雄3尾)を屋内コンクリート池(2×5 m、水深50 cm)に設置した産網2面(各2×2 m)に收容し、各産網内に採卵用人工魚巢(以下、人工魚巢)を投入した。純酸素ポンプまたはロータリーブローワー(SIKD-DBKK8、TOSHIBA)を用いた通気により溶存酸素濃度を5 mg/L以上に維持し、水温を19℃から25℃に上昇させた。この状態で一晚静置し、翌日に自然採卵により受精卵を得た。

20℃に加温した地下水で受精卵を管理し、ふ化仔魚を得た。事前に0.6 kg/m²の割合で鶏糞を施肥し、餌料生物を発生させた屋外コンクリート池2面(CA1、CC4: 15×20 m、水深1 m)にふ化後3-4日の仔魚を放養した。放養後、成長に合わせて配合飼料を給餌し、体重1 gになるまで飼育した。

(2) コイ仔魚消化管内容物調査

仔魚放養1日後からコイ仔稚魚が配合飼料に餌付くまでの期間、CA1及びCC4池から10尾ずつ仔魚を採集した。採集した仔魚を柄付き針を用いて開腹し、実体顕微鏡下(SMZ-10、Nikon)で消化管内容物を観察した。

結 果

1 餌料生物環境調査

水温はCA1にて16.3-25.9℃、CC4にて16.2-26.8℃、溶存酸素濃度はCA1にて0.4-14.8 mg/L、CC4にて0.2-12.7 mg/Lの範囲で変動した(図1)。

調査期間中、観察された動物プランクトンは3綱9分類群であった(表1)。圧倒的にツボウムシ属(以下、ウムシ)が優占しており、次いでハネウデウムシ属、カシラウムシ属、カイアシ類(ノープリウス幼生)が多く観察された(表1、図2)。最優占分類群であるウムシは、湛水後8日または11日で初めて観察され、以降、個体数密度は漸増した(図2)。コイ仔魚の收容後もウムシの個体数密度は増加し、湛水後20日または26日でピークに達した。その後、個体数密度は減少し、ピーク後8日以内に1 mLあたり10個体以下になった。

2 コイ稚魚生産実証試験

(1) コイ稚魚生産

2016年5月31日CC4に150千尾、6月8日CA1に120千尾の仔魚を放養した。2016年7月22日まで飼育し、CA1から117千尾、CC4から109千尾の稚魚を取り上げ、生残率はそれぞれ77.7%、72.7%であった。取

り上げ時の平均全長及び平均魚体重は、CA1で46.7 mm、1.47 g、CC4で35.6 mm、1.34 gであった。

(2) コイ仔魚消化管内容物調査

調査期間中、コイ仔魚の消化管内容物において観察された動物プランクトンは3綱5分類群であった(表2)。両池において、放養直後の仔魚は主としてワムシを摂餌していた(図3)。CA1では、1尾あたりの消化管内容物において放養5日目まではワムシの個体数が最も多かったが(消化管内容物のうち80%以上)、放養6日目以降はワムシよりユスリカ幼虫の個体数が多かった。また、放養6日目に配合飼料を摂餌した仔魚が初めて観察され、放養8日目には配合飼料を摂餌した仔魚の割合が高くなった。一方、CC4では、放養13日目までワムシの個体数が最も多かった。また、放養14日目に配合飼料を摂餌した仔魚が初めて観察され、放養15日目には採集した全ての仔魚が配合飼料を摂餌していた。

結果の発表等 普及に移しうる成果(科学技術)：コイ稚魚生産池における餌料生物の消長

表1 コイ稚魚生産池における動物プランクトン出現種及び最大個体数密度

綱	種	最大個体数密度 (個体/mL/日)	
		CA1	CC4
Eurotatorea	<i>Brachionus</i> spp.	100.39	68.16
	<i>Polyarthra</i> sp.	10.47	-
	<i>Cephalodella</i> sp.	-	0.25
	<i>Asplanchna</i> sp.	0.04	-
Crustacea	<i>Moina macrocopa</i>	0.01	0.11
	<i>Bosmina</i> sp.	0.01	-
	<i>Thermocyclops</i> sp.	0.14	0.04
	Nauplius of Copepoda	1.34	0.16
	Copepodid of Copepoda	0.52	0.04
Insecta	Larvae of Chironomidae	0.05	0.02

表2 コイ仔魚の消化管内容物における動物プランクトンの出現種及び最大個体数密度

綱	種	最大個体数密度 (個体/尾/日)	
		CA1	CC4
Eurotatorea	<i>Brachionus</i> spp.	126	334
Crustacea	<i>Moina macrocopa</i>	17	18
	Cyprididae spp.	15	134
	Copepodid of Copepoda	35	5
Insecta	Larvae of Chironomidae	69	9

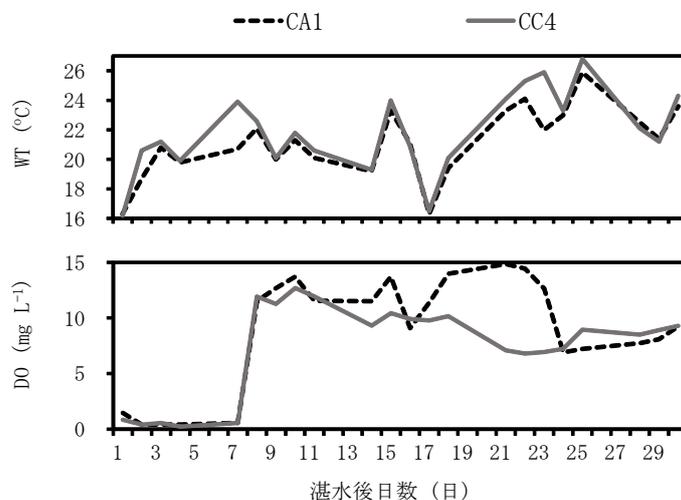


図1 コイ稚魚生産池における水温(上)と溶存酸素濃度(下)の変化

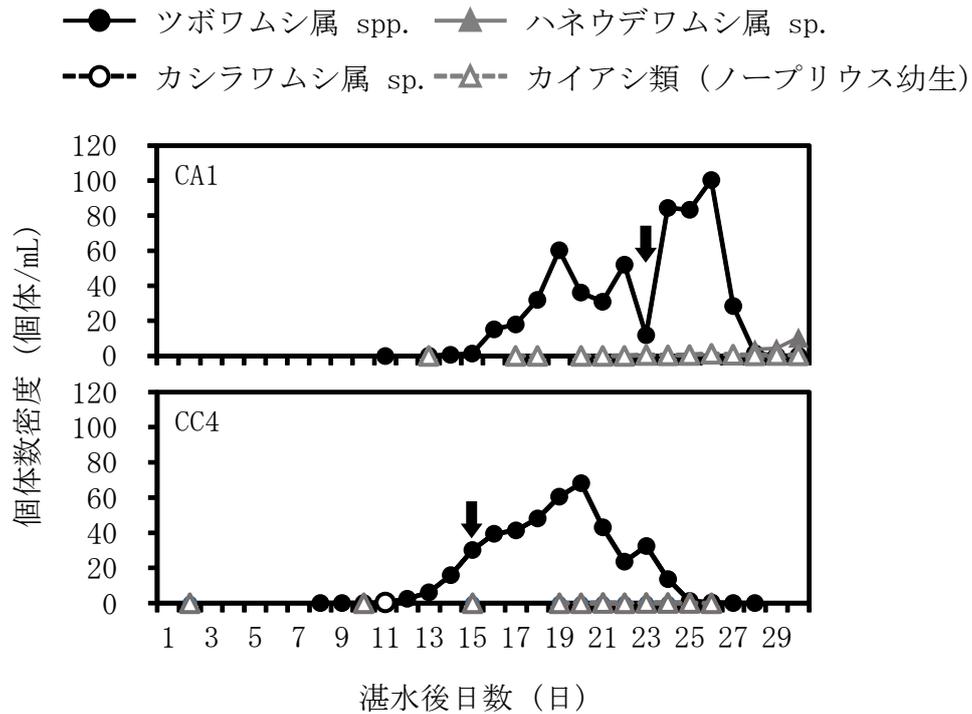


図2 コイ稚魚生産池における動物プランクトン優占4分類群の個体数密度の変化 (矢印はコイ仔魚の放養開始日を示す)

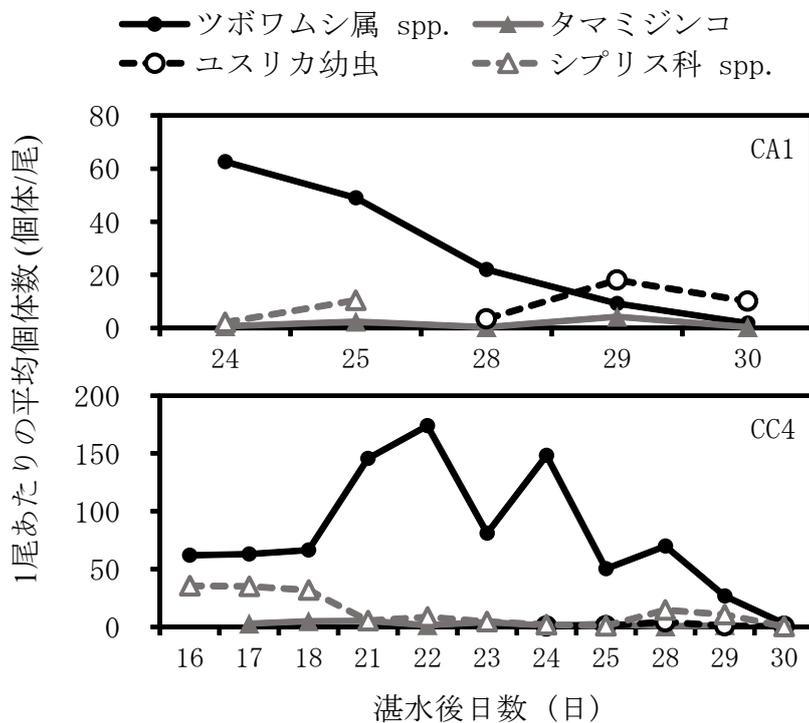


図3 コイ仔魚の消化管内容物における動物プランクトン優占4分類群の個体数の変化

5 コイ卵の陸上管理

2016年度

佐々木恵一・寺本 航・泉 茂彦（元内水面水産試験場）

目 的

コイの生産を行うに当たり、ミズカビの蔓延による卵の斃死が大きな問題になっている。一方、陸上ではミズカビの増殖は抑制されることから、陸上でのコイ卵管理手法を検討した。

方 法

陸上と水中で管理したコイ受精卵の発眼率、ふ化率の比較を行った。

2016年5月24日に成熟したコイ親魚を屋内コンクリート池（2×5×0.5m）に収容し、昇温刺激を与え（18℃→24℃）産卵を促した。このときの卵が付着した採卵用人工魚巢（以下、人工魚巢）を回収し、試験に供した。

試験区は濡れた紙タオルを被せて人工魚巢を保湿し、プラスチック容器（蓋なし）に収容した区（以下、箱保湿区：図1、2）、人工魚巢を酸素詰めしたビニール袋に収容した区（以下、袋区：図3）、人工魚巢に濡れた紙タオルを巻いて保湿し、酸素詰めしたビニール袋に収容した区（以下袋保湿区：図4）の3つを設定し、20℃に管理したインキュベーター（SANYO MIR-152）に収容した。なお、箱保湿区は保湿のため1日1回、人工魚巢および紙タオルを20℃の地下水に浸漬した。また、対照区として水温20℃に管理した水槽を設け、卵の付着した人工魚巢を収容した。

各試験区で発眼確認後、人工魚巢を一部切り取り検卵を行った。発眼卵数を検卵数で除し発眼率を計算した。また、試験区ごとに発眼卵を水温20℃の地下水を800ml入れた容器に収容し、20℃に設定したインキュベータに容器を収容し、ふ化まで管理した。ふ化確認後は、試験区ごとにふ化尾数を収容発眼卵数で除してふ化率を算出した。なお、検卵時およびふ化確認時にはミズカビの発生状況を確認した。

結 果

各試験区の発眼率はどの試験区も良好な値を示した。ふ化率は対照区、袋保湿区が95%を越え、最も低かった箱保湿区は74.0%であった（表1）。検卵時にミズカビの発生を確認したのは対照区の死卵にのみであったが、ふ化確認時には各試験区とも死卵にミズカビの発生を確認した。

以上の結果から、乾燥せず温度がコントロールできれば、発眼までは陸上でも十分管理が可能と考えられた。

結果の発表等 なし



図1 箱保湿区（紙タオル被覆前）



図2 箱保湿区（紙タオル被覆後）



図3 袋区



図4 袋保湿区



図5 対照区

表1 試験区ごとの発眼率およびふ化率

	対照区	箱保湿区	袋区	袋保湿区
発眼卵数	227	192	128	123
死卵数	39	17	19	21
発眼率 (%)	85.3	91.9	87.1	85.4
収容発眼卵数	102	100	101	101
ふ化仔魚数	98	74	87	96
ふ化率 (%)	96.1	74.0	87.9	97.0

II 魚類防疫指導事業

1 魚類防疫指導

2011年度～
佐々木恵一

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、本県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

講習会や巡回指導等を実施した際に、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

KHV病の可能性のある魚や、種苗に対するKHV病検査を実施する。コイの飼育状況調査の際に、KHV病やその他新型伝染性疾病の防疫対策を指導する。また、輸入水産生物に対する着地検査を行う。

結 果

1 魚類防疫対策

魚病診断件数 4件

魚病講習会 1回 (3月に実施)

2 水産用医薬品対策

巡回指導件数 18件

魚病講習会等 1回 (3月実施)

3 新型伝染性疾病対策

KHV病検査 4回 (14検体) 全て陰性

着地検査 2回 (12月および2月) 異常なし

その他新型伝染性疾病発生なし

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、県内で発病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

4月に実施した県内中間育成業者(1業者、5ロット、150尾)のアユに対する保菌検査を実施した結果、全て陰性であった。

3月に魚病講習会を実施し、防疫意識の高揚を図った。

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。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 淡水魚種苗生産企業化事業

1 会津ユキマス

2011～2016年度
寺本 航・高田壽治

目 的

会津ユキマスは養殖対象種、地域特産品として需要があることから、民間供給体制への展開を図るとともに生産者への技術移転及び養殖用種苗の生産を行う。

方 法

1 採卵

3歳以上の雌親魚を触診により成熟度を鑑別し、成熟魚から搾出法で採卵した。採卵と同時に、複数の雄親魚から精子を採取し、乾導法で受精させた。なお、搾出した卵のうち、潰卵・未熟卵・過熟卵は廃棄した。媒精後、受精卵をポリバケツ(22L)に入れ、少量の河川水(水温5℃)を掛け流すことにより2時間程度吸水させた。吸水中は、卵が互いに粘着しないように30分ごとに手で攪拌した。

2 卵管理

吸水後、ビン型ふ化器10本(1本4 L)に1本あたり875 gの卵を收容した。1本あたり1.8 L/分で河川水を通水し、ふ化するまで卵管理した。卵收容の翌日に100粒程度を抽出し、卵割の有無により受精率を算出した。ミズカビ病防除のため、発眼するまでの間、2-3日ごとに卵消毒を実施した。消毒は、プロノポール(パイセス、ノバルティスアニマルヘルス株式会社)を100 mg/L濃度に調整した河川水で30分間行った。卵管理期間中、ビン内上部に溜まった死卵をサイフォンにより随時除去した。また、卵塊形成を防ぐため、1日1回、アクリルパイプで卵を攪拌した。

3 種苗生産

ふ化仔魚は、ビン型ふ化器の排水部に設置した円型水槽に一時的に收容した。相当数がふ化した後、比色法により計数し、FRP水槽(1×5 m)に1面あたり10万尾を目安に收容した。收容直後から配合飼料(鮎初期飼料1号、フィード・ワン株式会社)を1日4-6回に分けて給餌した。

結 果

2016年度は2016年12月28日及び2017年1月4日に採卵を実施した。雌親魚39尾から合計201万粒を採卵し、雌親魚1尾あたりの平均採卵数は5.1万粒であった。受精率は12月28日採卵分が79.7%、1月4日採卵分が85.6%であった。2016年3月3日にふ化が始まり、3月31日までに合計3.3万尾のふ化仔魚を得た。收容卵からのふ化率は1.6%であった。

2015年度採卵分は、2016年4月11日までに20.7万尾を回収した。出荷先が確保できなかったため、2016年7月1日に全て廃棄した。

結果の発表等 なし

2 ウグイ

佐々木恵一・高田壽治

目 的

ウグイは内水面漁業の増殖対象種であるが、種苗入手が困難であるため放流用種苗の生産を行う。

方 法

5月24日、25日にかけて郡山市湖南町にある舟津川のませ場で産卵したウグイ受精卵を回収し、ゴミ等を取り除いた後、筒型ふ化器に收容し水温13℃～18℃でふ化まで管理した。ふ化した仔魚は6月13日に約474千尾を屋外池3面（CC1～3、面積15m×20m、水深1m）に收容した。

なお、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の水車を一台ずつ設置し、取上まで常時稼働し曝気を行った。

收容3日後からコイ用粉末配合飼料（ニューカーブマッシュ、日本農産工業）を手撒きし、10日後からは水で練った団子状のコイ用粉末飼料を池の中層に設置し給餌した。加えて收容約1ヶ月後からクランブル状のコイ用配合飼料（こい2号、日本農産工業）を自動給餌機（ダイニチ工業株式会社、CR-611S）で給餌した。練り餌およびクランブルの給餌量は、摂餌状況を観察して調整した。收容開始時は注水を行わず、水温の状況を見ながら順次注水量を増し、最大で1池あたり約300m³/日の注水を行った。

CC池からの取上は10月18日に行い、池ごとの重量を測定した。また、池ごとに30尾ずつ体重測定を行い、生産尾数を推定した。

結 果

2016年度のウグイの取上重量は726kgで目標数量の300kgを上回った。2016年度群の平均体重は6.5g、取上尾数は約112千尾で生残率は23.6%であった（表1）。

2016年度の生残率は直近10年で2番目に低かった（表2）。一方、取上重量をみると仕込んだ池数は減少したが（2007年は8池、2008～2015年までは6池）、直近10年では中位グループに位置していた（表3）。さらに取上時平均体重は6.5gで直近10年で最も大きかった。

また、各池ごとの生産費用を計算すると概ね8割を飼料費が占めていた（表4）。

各池の水温は、12.0～26.9℃で推移し、平均22.3℃であった（図1）。溶存酸素量は3.3～14.2mg/Lで推移し、平均は8.6mg/Lであった（図2）。

結果の発表等 特になし

表1 2016年ウグイ生産概要

	CC1	CC2	CC3	計
收容尾数（千尾）	164.0	153.0	157.0	474.0
取上尾数（千尾）	25.3	40.5	46.6	112.4
取上重量（kg）	190.0	223.0	313.0	726.0
取上時平均体重（g）	7.5	5.5	6.7	6.5

表2 2007～2016年度の取上尾数と生残率

年度	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
収容尾数 (千尾)	906.0	650.0	910.0	695.0	825.0	638.6	640.0	813.4	767.4	474.0
取上尾数 (千尾)	569.0	240.5	217.4	469.5	75.8	371.2	364.2	513.5	378.7	112.4
生残率 (%)	62.8	37.0	23.9	67.6	9.2	58.1	56.9	63.1	49.3	23.7

表3 2007～2016年度の取上重量と平均体重

年度	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
取上重量 (kg)	1862.2	751.2	480.7	1887.6	242.0	1538.5	758.0	1482.6	458.8	726.0
取上時平均体重 (g)	3.3	3.1	2.2	4.0	3.2	4.1	2.1	2.9	1.2	6.5

表4 2016年度生産費用

	卵購入費 (円)	飼料費用 (円)	鶏糞代 (円)	水車電気料 (円)	費用計 (円)	水揚げ重量 (kg)	kgあたり費用 (円)	販売金額 (円)
CC1	8,408	148,490	1,944	16,977	175,819	190	925	305,710
CC2	7,844	140,379	1,944	16,977	167,144	223	750	358,807
CC3	8,049	206,281	1,944	16,977	233,251	313	745	503,617
総計	24,300	495,150	5,832	50,932	576,214	726	794	1,168,134

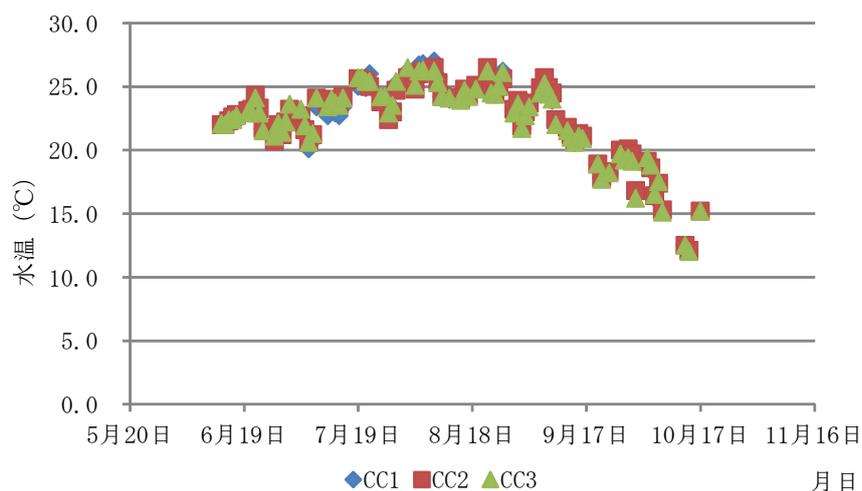


図1 飼育水の水温推移

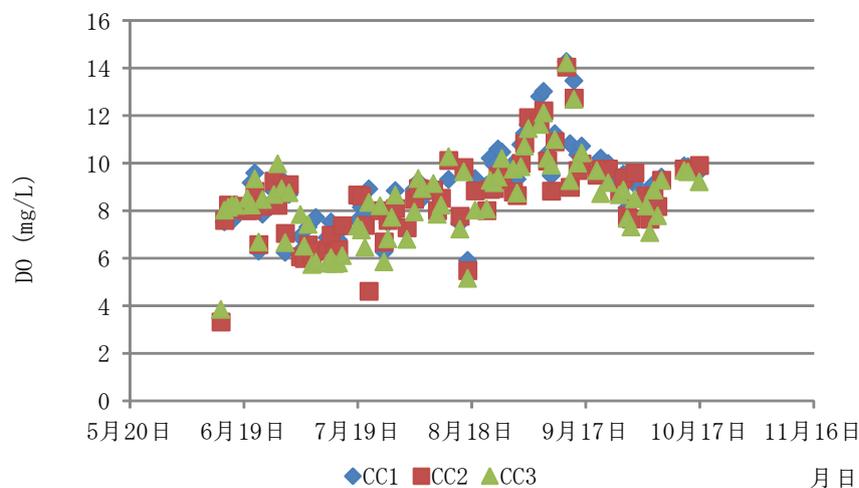


図2 飼育水の溶存酸素量推移

IV 飼育用水の観測

泉 茂彦(元内水面水産試験場)・高田壽治

1 土田堰用水水温

飼育用水に使用している土田堰用水の水温について、2016年4月から2017年3月までの期間、原則として午前10時に取水部近くの定点において観測した結果を旬ごとに取りまとめたものを表1、図1に示す。

表1 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
2016年度	8.7	9.4	11.0	12.0	14.0	16.7	16.1	18.7	18.8	18.6	20.0	21.6	23.3	22.5	22.0	20.8	18.9	17.5
平年	6.3	8.5	9.6	11.7	12.2	13.8	15.7	17.5	18.4	19.3	19.3	20.5	22.1	22.3	21.4	19.7	17.7	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
2016年度	16.7	13.6	11.1	8.7	8.4	7.2	6.2	4.5	4.6	3.1	1.7	2.0	1.8	1.9	2.6	3.2	3.3	4.3
平年	14.6	13.2	11.8	10.2	8.4	7.3	5.8	4.7	3.9	2.9	2.5	2.5	2.6	2.6	3.0	3.6	4.0	5.2

注) 平年値は2001～2015年度の平均値

単位：℃

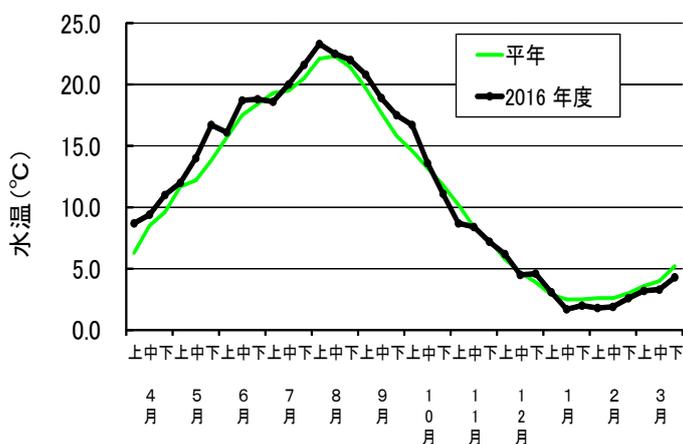


図1 土田堰用水の水温

2 用水、排水の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を行い、パックテスト (共立理化学研究所 WAK-COD) によりCODを測定した。その結果を表2に示す。

表2 用水・排水のCOD

	4月1日	5月7日	6月3日	7月25日	8月2日	9月5日
地下水	0	0	2	0	0	0
土田堰用水	3	4	2	4	4	2
西堀用水	1	4	2	2	2	1
排水 (沈殿池)	3	5	4	6	4	4

	10月13日	11月7日	12月5日	1月11日	2月10日	3月7日
地下水	0	0	0	0	0	0
土田堰用水	2	4	3	2	1	2
西堀用水	3	2	2	2	1	3
排水 (沈殿池)	4	4	3	3	2	3

単位：ppm

調 査 部

I 内水面資源の増殖技術開発

1 アユ人工産卵床の造成技術開発

2011～2016年度

森下大悟（水産試験場）・鷹崎和義

目 的

経済的に負担が少なく、生態系を有効に活用した増殖手法を開発する。これにより、内水面漁業協同組合の経営の向上、活動の活性化、ひいては内水面漁業の振興に寄与する。

方 法

調査は2016年10月26日に、鮫川及び四時川で実施した。調査地点は、鮫川漁業協同組合が重機により、10月中旬に造成した人工産卵床、および漁協からの聞き取りにより、過去にアユが産卵したことを確認している地点（以下、天然産卵床）で調査した（図1～3）。

卵の産着状況を調査するとともに、水温、流速、水深、人工産卵床の面積、河床の粒度組成を測定した。

結 果

鮫川および四時川の人工産卵場において、産着卵は確認されなかった。また、調査日において河床は浮き石の状態であり、アユの産卵に適していたと考えられた。

水温、流速、水深、人工産卵場の面積は表1に示す。流速は、鮫川および四時川において水産庁のマニュアルにおける適正な流速である0.6m～1.2m/秒よりも遅い状況であった。

河床の粒度組成は、人工産卵床においては鮫川および四時川ともに粒径16mmより大きいものが高い割合で確認された。一方で、鮫川の天然産卵床においては計測した4地点のうち2地点では粒径16mmより大きいものが高い割合で確認されたが、残り2地点では粒径16mmより大きいものは50%に満たなかった（図4）。

結果の発表等 なし

表1 各人工産卵床における水温、流速、水深、面積

調査地点	計測箇所数	水温(°C)	流速(m/s)	水深(cm)	産卵床の面積(m ²)
鮫川（人工産卵床）	8	14.6	0.53±0.06	27±5	270
鮫川（天然産卵床）	8	-	0.21±0.05	56±2	-
四時川（人工産卵床）	3	12.6	0.38±0.19	24±10	319



図1 鮫川の人工産卵床



図2 鮫川の天然産卵床



図3 四時川の人工産卵床

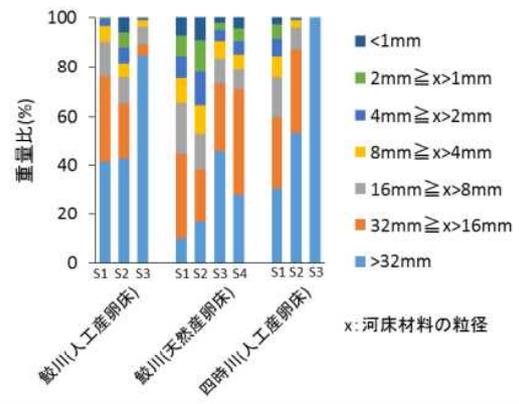


図4 各産卵床における粒度組成

2 イワナ等の人工産卵床の造成技術開発

2016～2020年度

鷹崎和義・森下大悟(水産試験場)・佐藤利幸

目 的

種苗放流に比して経済的に負担が少ない増殖手法である人工産卵床の造成技術を開発する。これにより、内水面漁業協同組合の経営の向上、活動の活発化ひいては内水面漁業の振興に寄与する。

方 法

1 熊川

2016年10月20日に、熊川において人工産卵床を造成した。造成は、砂の堆積や岩の埋没により溪流魚の産卵に不適と考えられた場所(37° 24.84'N、140° 55.15'E、水温15.5℃)で行った(図1)。この場所の流速は測定不能(停滞)～4cm/秒、水深は10～15cmであった。人工産卵床の造成は、川底の掘削、礫止めの設置(2～3列程度)、こぶし大の石の敷設(1層)、直径1～3cmの石の敷設の順に行った。直径1～3cmの石の敷設に必要な石を現地で採集するには多大な時間を要すると判断し、当日はホームセンターで購入した砂利(25mm以下、1袋20kgで税込195円)200kgを搬入して敷設した。造成に要した労力(人・時間)を記録した。12月6日に人工産卵床の追跡調査を実施した。

2 沼尻川

檜枝岐村漁業協同組合(以下、漁協)は例年、内共第28号(尾瀬沼)の沼尻川の見晴沼尻川橋の上流100～200m付近に人工産卵床(以下、漁協産卵床)を造成している。2016年10月13日に漁協産卵床の規模、環境条件、産卵状況を現地確認するとともに、後日漁協への聞き取り調査を行った。

結 果

1 熊川

人工産卵床の大きさ(流れ幅×長さ)は1.5m×1.5m、水深は15～17cmであった(図2)。造成後の人工産卵床の流速は6～20cm/秒、水深は15～17cmであった。造成に要した労力は2.75人・時間(1.22人・時間/m²)であった。水産庁資料¹⁾では4m²(流れ幅2m×長さ2m)の産卵床を1面造成するのに、2～3人で約1時間(0.50～0.75人・時間/m²)必要とされており、今回の労力は水産庁資料を上回った。追跡調査時に人工産卵床では卵や仔魚は確認されず、落ち葉の堆積がみられた(図3)。造成場所の近傍で産卵床を探索したところ、ふ出仔魚を採取した(図4)。採取したふ出仔魚を飼育したが、斃死したため種は特定できなかった。

2 沼尻川

漁協は9月12日～13日に組合員3名で3時間かけて漁協産卵床を7つ設置したとのことであった。これらの中で最上流のもの(36° 56.13'N、139° 15.52'E)の現地確認時の形状、環境条件は、流れ幅は最大約2m、長さは約12m、水温は9.1℃、水深は最大約34cmであった(図5)。昨年度の調査では、漁協産卵床の川底には、直径1～3cmの礫が敷かれている場所と敷かれていない場所があったが、今年度は直径1～3cmの礫が敷かれている場所が少なく、川底を触った際に泥が巻き上がる場所もみられた。また、昨年度の調査に比して、今年度は漁協産卵床内における落ち葉の堆積量が少なかった。今回の調査では、漁協産卵床でイワナの遡上や産卵は確認できなかった。

引 用 文 献

1) 溪流魚の人工産卵場のつくり方. 水産庁、独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所. 東京. 2008.



図1 人工産卵床造成試験実施場所



図2 造成した人工産卵床



図3 追跡調査時の人工産卵床



図4 採取したふ出仔魚



図5 沼尻川の漁協産卵床

3 滞留親魚の再放流による増殖技術開発

2016年度

森下大悟（水産試験場）・佐藤利幸

目 的

経済的に負担が少なく、生態系を有効に活用した増殖手法を開発する。これにより、内水面漁業協同組合の経営の向上、活動の活性化、ひいては内水面漁業の振興に寄与する。

方 法

1 ヒメマスにおける再放流試験

前ノ沢に遡上したヒメマスのうち、約120尾を10月28日に堰の上に再放流した(図1)。その後、12月15日にヒメマスの産卵状況を調査するとともに、産卵場の流速、水温、水深、卵数を測定した。

2 親魚の滞留状況の調査

10月5日に猪苗代湖流入河川である舟津川の堰(図2)で、11月8日に請戸川水系である小出谷川の堰(図3)で滞留状況を目視調査した。

結 果

1 ヒメマスにおける再放流試験

堰の上に、7つの産卵場を確認した。そのうち、4つの産卵場で確認された卵は、卵色がヒメマスと異なっていた。実際に、卵色がヒメマスと異なる卵から孵化した稚魚を、尻鰭鰭条数により査定したところ、ヒメマスでないことを確認した。なお、ヒメマスの産卵場は、放流地点付近で確認された。各産卵場における流速、水温、水深は表1のとおり。

2 親魚の滞留状況

舟津川において、イワナ親魚の斃死個体を1尾確認したが(図4)、堰直下に遊泳する親魚は確認できなかった。小出谷川においては、親魚は確認できなかった。

結果の発表等 なし

	流速(m/s)	水温(℃)	水深(cm)	卵数	活卵率(%)
St. 1	0.12	4.6	22	26	42
St. 2	0.19	4.6	41	6	17
St. 3	-	4.6	7	8	0
St. 4	0.13	4.6	14	232	24
St. 5	-	4.6	19	19	32
St. 6	0.08	4.6	20	106	0
St. 7	0.04	4.6	23	9	0



図1 放流地点付近の状況



図2 舟津川



図3 小出谷川



図4 舟津川で確認された
イワナ親魚

4 ワカサギ等の増殖技術の改良と湖沼への応用

(1) 猪苗代湖流入河川におけるワカサギ産卵遡上状況調査

2016 年度
佐藤利幸

目 的

猪苗代湖では近年、内水面水産試験場の調査でワカサギが採捕されている。このワカサギは未利用資源となっており、増殖用として他の湖沼において有効利用を図ることで、漁協の経費負担を軽減することが期待できる。

未利用資源を利用した増殖手法を検討するため、猪苗代湖流入河川において、ワカサギの産卵遡上確認等の調査を行った。

方 法

調査は 2016 年 4 月 8 日～5 月 22 日に、猪苗代湖の流入河川である小沢川、前川及び舟津川の 3 河川で実施した(図 1)。各河川において、河口から遡上する魚類を目視で確認・計数するとともに、河川及び湖内の水温を測定した。

結 果

調査は 3 河川で延べ 32 回実施した。2016 年 4 月 25 日の調査で、前川に遡上する魚類 5 尾を確認したが、採捕できず魚種の特定に至らなかった。以降、前川で遡上魚は確認されなかった。前川以外の 2 河川では、期間を通じて遡上魚は確認されなかった(表 1)。

結果の発表等 なし

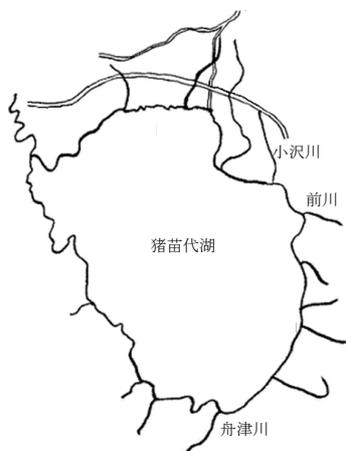


図1 調査した流入河川

表1 流入河川における遡上魚類の確認状況

河川・湖沼名	調査実施期間	調査回数	最高水温(℃)	最低水温(℃)	平均水温(℃)	遡上魚類の有無
小沢川		9	24.2	11.1	16.9	遡上魚類無し
前川	2016年4月8日 ～5月22日	14	19.5	8.8	13.8	4月25日に5尾確認、水温15.9℃、湖水11.1℃
舟津川		9	20.2	9.9	14.5	遡上魚類無し
猪苗代湖		12	18.6	9.2	12.6	湖内に魚類無し

(2) ワカサギ増殖技術指導

2016年度
佐藤利幸

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技術指導の一環として、檜原漁業協同組合が自然採卵法で採取したワカサギ卵 1g 当たりの粒数を計数した。

また、人工精しょうを導入し、ワカサギの増殖事業を実施している伊北地区漁業協同組合に対し、人工精しょうを調合し提供した。

方 法

1 自然採卵法で採取したワカサギ卵の 1g 当たりの粒数

指導は檜原漁業協同組合の依頼を受け実施した。2016年4月8日に、檜原漁業協同組合のふ化場から採取した吸水後のワカサギ卵を葉さじで 1g とり、シャーレ上に移し目視で計数した。

2 人工精しょうの製作

調合は伊北地区漁業協同組合の依頼を受け実施した。2000年度に当场がワカサギ卵の媒精に用いた人工精しょうを再現するよう試薬を製作し、蒸留水で希釈した。

結 果

1 自然採卵法で採取したワカサギ卵の 1g 当たりの粒数

目視計数の結果、吸水後の 1g 当たりの粒数は約 1,300 粒であった。

2 人工精しょうの調合

調合した人工精しょう 4ℓを伊北地区漁業協同組合へ提供した。

(3) 前沢におけるヒメマスの遡上状況

2016 年度

佐藤利幸・川田 暁・森下大悟（水産試験場）

目 的

沼沢湖の流入河川である前沢(前ノ沢)では、内水面水産試験場の調査で 2012 年から 2015 年にかけて、ヒメマスの産卵遡上の確認が報告されている。2016 年も引き続き遡上状況等を確認した。

方 法

1 遡上親魚の確認

2016 年 10 月 28 日に前沢において、河口から落差工(河口から約 200m 上流地点、高さ約 1.5m)までの範囲を、産卵遡上する親魚の尾数を目視で計数した。

2 2014 年に標識放流したヒメマスの遡上確認

2014 年に沼沢漁業協同組合が放流したヒメマス稚魚約 100,000 尾のうち、放流前に約 7,000 尾の稚魚について、脂鰭を切除して標識付けを行った(同年 4 月 30 日実施)。このヒメマスが 2016 年に産卵遡上することが予測されることから、前沢で採捕したヒメマスの脂鰭の有無を採卵時に確認した。

3 ふ出仔魚への標識

2017 年 2 月 2 日～3 日に、2017 年度放流用として沼沢漁業協同組合が管理する、ヒメマスふ出仔魚(約 190,000 尾)にアリザリンレッド S (和光純薬工業株式会社製、以下 ARS)を標識した。ふ出仔魚を収容した縦型ふ化槽(約 654 ℓ)に濃度約 100ppm になるよう ARS を加え、約 24 時間浸漬した。この間の水温は 5.6～6.3℃で、エアレーションと純酸素通気でふ化槽内の溶存酸素量を 60%前後に維持した。

結 果

1 産卵親魚の確認

調査日に、調査水域内で確認された遡上親魚は 1,120 尾/日であった。前年みられた河口付近の滞留群は確認されなかった(図 1)。当日の河川水温は 10.1℃であった。

2 2014 年に標識放流したヒメマスの遡上確認

調査は 2016 年 11 月 1 日に実施した。沼沢漁業協同組合が採卵に用いたヒメマス 741 尾(雌 617 尾、雄 124 尾)の脂鰭の有無を確認した結果、35 尾が標識魚であった。標識魚の割合は全体で約 4.7%であった(表 1)。

このことから、沼沢漁業協同組合が毎年放流するヒメマスの一部は、前沢に遡上することが明らかとなった。

3 ふ出仔魚への標識

ARS を標識したふ出仔魚は 2017 年 3 月 31 日現在、沼沢漁業協同組合ふ化場で継続飼育しており、2017 年 5 月に放流する予定である。

結果の発表等 なし



図1 前沢を遡上する産卵親魚

表1 沼沢漁協が採卵・媒精に用いた親魚に占める標識魚の割合

区分	調査尾数(尾)	うち標識魚(尾)	標識魚の割合(%)
雌	617	29	4.7
雄	124	6	4.8
合計	741	35	4.7

(4) 人工産卵床造成後のヒメマス産卵床面積の算出と産卵数の推定

2016 年度
佐藤利幸・川田 暁

目 的

沼沢湖に生息するヒメマスは、2016年3月30日に放射性物質の影響による採捕自粛が解除となり、翌4月から遊漁が再開された。また、同年9月には沼沢漁業協同組合、金山町及び福島県等で構成する協議会が設立され、ヒメマスの増殖に向けた活動を開始した。この活動で福島県宮下土木事務所が主体となり、沼沢湖の流入河川である前沢(前ノ沢)に人工産卵床を造成した。

人工産卵床造成後の遡上魚が分布する水域面積を実測するとともに、産卵に適した河床面積及び産卵数を推定し、造成前の前年調査結果と比較した。

方 法

1 前沢における水域面積の実測

調査は2016年12月8日～9日に、ヒメマスが遡上可能な河口から落差工(河口から約200m上流地点、高さ約1.5m)までの水域で実施した(図1)。9区画に区分けした方形枠(1m×1m)を河床全てに当て面積を実測した。併せて遡上魚の産卵に適した河床条件を全区画で判定し、各条件の面積を推定した。なお、判定に当っては長さ約30cmの鉄筋棒を河床に刺し、深さを基準とした(表1)。ただし、深さに関わらず河床が泥である場合、及び岩盤である場合は「不適」とし、鉄筋棒を刺した直後に活卵が水面に浮上した場合は「適」とした。

2 前沢における産卵数の推定

調査は水域面積の実測と併せて実施した。それぞれの河床条件ごとに原則として10区画以上を抽出し、スコップ又は移植ごてで河床を掘削し活卵及び死卵を採取、計数した。推定産卵数は各河床条件の平均活卵数及び平均死卵数を算出し、各条件の面積を乗じて得られた値を以下に示す Bailey の修正式を用いて求めた。

$$N = X(C+1)/(x+1)$$

X : Petersen の推定産卵数 C : 採捕した活卵の総数 x : 採捕した活卵及び死卵の総数

結 果

1 前沢の流域面積

実測の結果、ヒメマスが遡上する水域面積は約270 m²(造成前約225 m²)であった。このうち、河床条件「適」及び「やや適」の水域面積は約161 m²(造成前約90 m²)で、実測面積に占める割合は約60%(造成前約40%)であった(図2)。造成前と比べ水域面積が広がり、産卵に適する河床面積の割合も高いことから、人工産卵床造成による河床改善があるとみられた。

2 前沢における推定産卵数

前沢全体の推定産卵数は約3.1万粒(造成前約4.1千粒)で、うち活卵は1.5万粒(造成前約3.0万粒)、死卵は1.6万粒(造成前1.2万粒)であった(図3)。産卵に適すると判定した河床における死卵の割合は約52%(造成前約46%)で、人工産卵床造成による河床改善後も、死卵の割合は高いとみられた(図4)。

結果の発表等 参考に供する成果：前ノ沢におけるヒメマス産卵数の推定

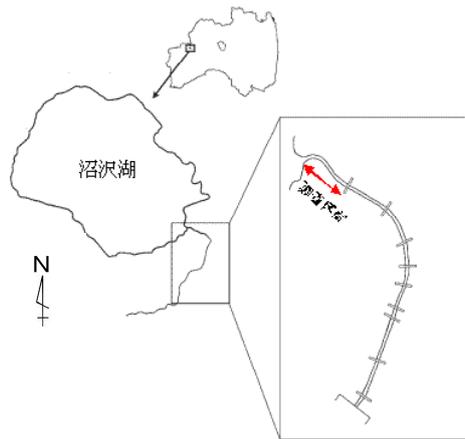


図1 前沢の調査水域

表1 河床条件の区分と判定基準

河床条件	判定基準
適	河床を鉄筋で刺突したとき、深さは15cm以上。または活卵が浮上した場合。
やや適	河床を鉄筋で刺突したとき、深さは約5cm～15cm。
やや不適	河床を鉄筋で刺突したとき、深さは2cm～5cm。
不適	河床を鉄筋で刺突したとき、深さは2cm未満。または泥、岩盤。

注：泥、岩盤では活卵の浮上はなかった。

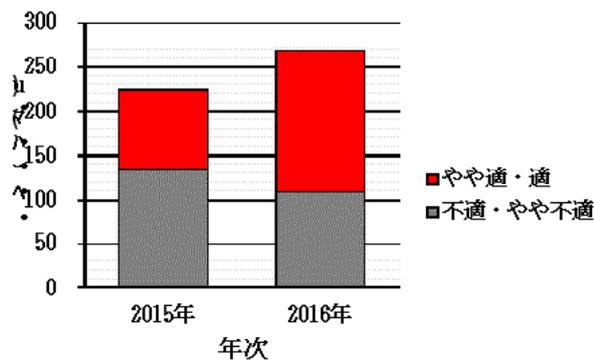


図2 人工産卵床造成前後の河床面積

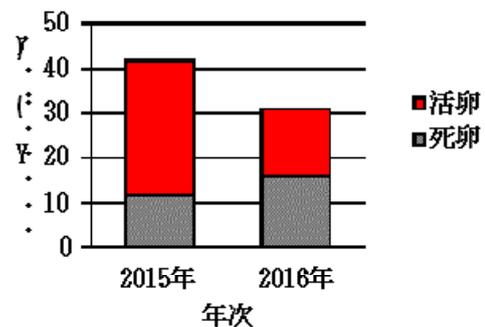


図3 人工産卵床造成前後の推定産卵数

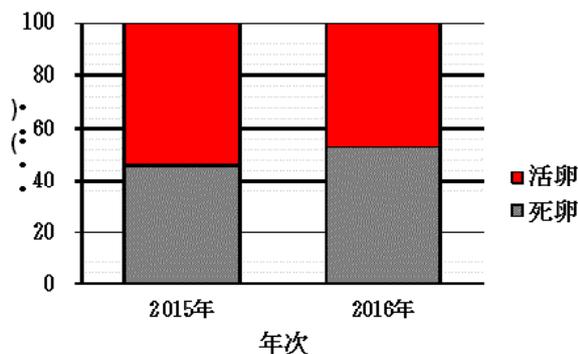


図4 産卵に適した河床における死卵・活卵の割合

(5) 前沢で採取したふ出・ふ上仔魚の魚種査定

2016年度

佐藤利幸・佐々木恵一・川田 暁
鈴木俊二（水産試験場）

目 的

前沢では 2014 年 2 月に、サケ科魚類とみられるふ出仔魚を採捕した記録があるが、魚種は明らかにされていない。2017 年 1 月に前沢においてサケ科魚類とみられるふ出仔魚を、同年 3 月にふ上仔魚を採取した。これらの仔魚がヒメマスであることを確認する。

方 法

1 ふ出仔魚の採捕調査

調査は 2017 年 1 月 6 日、25 日～26 日に実施した。1 月 6 日の調査では、前沢 1 地点で徒手及び移植ごてを用いて河床を掘削し、発眼卵、死卵及びふ出仔魚を採捕した。1 月 25 日～26 日の調査では前沢 16 地点で前回同様の手法でふ出仔魚を採捕した(図 1)。採捕したふ出仔魚の一部を内水面水産試験場へ搬入し、場内のバイオテクノロジー棟に設置した飼育水槽に収容した後、約 2 ヶ月間飼育した(水温 10.1～11.2℃)。

2 ふ上仔魚の採捕調査

調査は 2017 年 3 月 9 日に実施した。前沢約 10 地点で徒手及び移植ごてを用いて河床を掘削し、ふ上仔魚を採捕した(図 1)。採捕したふ上仔魚は内水面水産試験場へ搬入し、場内のバイオテクノロジー棟に設置した飼育水槽に収容し、21 日間飼育した(図 2)。

3 ふ出・ふ上仔魚の魚種査定

2017 年 3 月 31 日に、成長した稚魚を全尾(4 尾)取り上げ全長及び体重を測定後、図鑑による検索により魚種を査定した。なお、検索には日本産稚魚図鑑(沖山宗雄編)を用い、背鰭条数、臀鰭条数及び胸鰭条数の 3 項目について検索した。

結 果

2017 年 3 月 31 日の時点で、同年 1 月 26 日に採捕したふ出仔魚の全長は 24～27 mm、体重は 0.1g 台であった。また、同年 3 月 9 日に採捕したふ上仔魚の全長は 29 mm、体重は 0.2g であった。検索の結果、4 尾とも検索した 3 項目全てでヒメマスの範囲内であった。エゾイワナとの違いについては、範囲が重複しない臀鰭条数から判定し、4 尾は全てヒメマスと査定した(表 1、表 2)。なお、ヤマメとの違いについては 3 項目では判別できないが、パーマークの配列及び斑点の分布からヒメマスの可能性が高いとみられた。

結果の発表等 なし



図1 採捕時のふ出仔魚(左)とふ上仔魚(右)



図2 飼育開始から21日経過した稚魚

表1 飼育した稚魚の魚体測定及び魚類検索結果

採捕年月日	No.	魚体測定項目		魚類検索項目		
		全長(mm)	体重(g)	背鰭条数	臀鰭条数	胸鰭条数
2017年1月26日	1	27	0.11	12	14	13
	2	25	0.12	11	14	13
	3	24	0.11	11	16	13
2017年3月10日	4	29	0.2	11	14	13

表2 魚種別の検索項目の基準

魚種名\検索項目	背鰭条数	臀鰭条数	胸鰭条数
ヒメマス	11~16	13~18	11~21
エゾイワナ	10~14	8~12	13~14
ヤマメ	12~15	13~15	12~17

(6) 前沢落差工上流で採取した発眼卵の魚種査定

2016 年度

佐藤利幸・佐々木恵一・川田 暁

目 的

ヒメマス遡上魚の放流域にはイワナが確認されており、採取した発眼卵がヒメマスであることを確認する。

方 法

2015年10月23日に、前沢落差工付近に滞留するヒメマス遡上魚を上流へ放流した後、同年12月1日に放流域で発眼卵約30粒を採取、内水面水産試験場へ搬入した。搬入した発眼卵を即、場内のバイオテクノロジー棟内に設置されている飼育水槽内へ収容し、約13ヶ月間飼育した(図1)。2017年1月13日に飼育水槽から全数(5尾)を取り上げ、全長、体重等を測定した後、図鑑による検索により魚種を査定した。なお、検索には日本産魚類検索(全種の同定第二版 中坊徹次編)を用い、背鰭条数、臀鰭条数、側線鱗数、鰓耙数及び幽門垂数の5項目について検索した。

結 果

魚体測定した5尾の平均全長は143 mm ± 8 mmで、平均体重は24.9g ± 5.2gであった。検索の結果、5尾のうち4尾で、検索した5項目全てがヒメマスの範囲内であった。残りの1尾については鰓耙数がヒメマスとは異なっていた(表1、表2)。

検索した5項目のうち、エゾイワナ及びニッコウイワナとの違いについては範囲が重複しない臀鰭条数及び鰓耙数、ヤマメとの違いについては鰓耙数から判定し、4尾はヒメマスと査定した。

結果の発表等 なし



図1 発眼卵から飼育した魚類(2017年3月13日)

表1 飼育したサケ科魚類の魚体測定及び魚類検索結果

No.	魚体測定項目				魚類検索項目				
	全長(mm)	尾叉長(mm)	体長(mm)	体重(g)	背鰭条数	臀鰭条数	側線鱗数	鰓耙数	幽門垂数
1	156	144	133	33.7	11	13	138	35	52
2	141	134	118	22.5	11	14	126	27	58
3	144	133	122	24.6	11	14	127	31	54
4	143	134	120	23.9	10	14	128	25	51
5	133	124	109	20	11	14	127	28	53

表2 魚種別の検索項目基準

魚種名\検索項目	背鰭条数	臀鰭条数	側線鱗数	鰓耙数	幽門垂数
ヒメマス	10~11	13~16	120~144	27~38	50~95
エゾイワナ	10~14	8~11	—	12~19	18~34
ニッコウイワナ	10~14	8~12	—	11~18	—
ヤマメ	12~17	12~17	118~138	14~20	36~68

II 内水面漁業被害防止対策事業

1 内水面漁場環境調査(外来魚)

2016年度

鷹崎和義・森下大悟(水産試験場)・佐藤利幸

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

本県の12湖沼(はやま湖、岩部ダム、大柿ダム、坂下ダム、信夫ダム、羽鳥湖、桧原湖、秋元湖、猪苗代湖、沼沢湖、田子倉湖、奥只見湖)において、目合0.3寸～5.0寸のさし網を一晚設置して魚類を採取し、外来魚(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。さし網の設置場所は附表のとおりである。

2 外来魚駆除技術指導

檜枝岐村漁業協同組合は7月8～9日に奥只見湖でフロート式人工産卵床6個とさし網6反を用い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、片貝沢において潜水により天然産卵床や外来魚を探索した。

結 果

1 外来魚生息状況調査

結果は表1のとおりである。

2 外来魚駆除技術指導

奥只見湖ではフロート式人工産卵床は産卵に利用されず、さし網で外来魚は採取されず、潜水で天然産卵床や外来魚は確認されなかった。

結果の発表等 なし

表1 外来魚生息状況調査結果

方部名	湖沼名	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
浜通り	はやま湖	○	○	○		
	岩部ダム	○	○			
	大柿ダム					
	坂下ダム					
中通り	信夫ダム		○		○	
	羽鳥湖		○			○
会津	桧原湖	○	○	○		
	秋元湖		○	○		○
	猪苗代湖		○			
	沼沢湖					
	田子倉湖	○				
	奥只見湖					

○：生息を確認

附表 調査対象湖沼におけるさし網の設置位置

湖沼	調査日	さし網		設置開始～終了	
		反数	目合		
はやま湖	2016/6/16、17	4	1.8	N37° 44.046'、E140° 48.619' ~	-
			1	N37° 43.850'、E140° 48.587' ~	-
			0.6	N37° 43.919'、E140° 48.539' ~ N37° 43.906'、E140° 48.566'	
	2016/8/3、4	4	3	N37° 43.976'、E140° 48.634' ~ N37° 43.942'、E140° 48.611'	
			2	N37° 44.046'、E140° 48.619' ~	-
			0.6	N37° 43.850'、E140° 48.587' ~	-
	2016/10/11、12	9	3、1	N37° 43.919'、E140° 48.539' ~ N37° 43.906'、E140° 48.566'	
			1.5、2.5	N37° 44.081'、E140° 48.522' ~ N37° 44.039'、E140° 48.522'	
			0.9、2.5	N37° 43.987'、E140° 48.630' ~ N37° 43.983'、E140° 48.569'	
			2、3	N37° 43.788'、E140° 48.581' ~ N37° 44.837'、E140° 48.600'	
3			N37° 43.847'、E140° 48.572' ~ N37° 44.881'、E140° 48.589'		
3			N37° 43.893'、E140° 48.555' ~ N37° 43.917'、E140° 48.546'		
岩部ダム	2016/6/21、22	5	3	N37° 43.931'、E140° 48.526' ~ N37° 43.942'、E140° 48.570'	
			2.2	-	~ N37° 38.744'、E140° 40.928'
			1	N37° 38.768'、E140° 40.987' ~ N37° 38.753'、E140° 41.017'	
			1.8	N37° 38.819'、E140° 41.058' ~ N37° 38.789'、E140° 41.048'	
			2.7	N37° 38.668'、E140° 41.009' ~ N37° 38.684'、E140° 41.039'	
			2.5	N37° 38.682'、E140° 41.186' ~ N37° 38.701'、E140° 41.157'	
大柿ダム	2016/7/28、29	6	1.8	右岸の木	~ N37° 31.323'、E139° 53.224'
			2	N37° 31.323'、E139° 53.276' ~ N37° 31.299'、E139° 53.291'	
			1.2	N37° 31.209'、E139° 53.371' ~ N37° 31.214'、E139° 53.340'	
			3.6	N37° 31.178'、E139° 53.294' ~ N37° 31.187'、E139° 53.277'	
			3	-	~ N37° 31.189'、E139° 53.198'
			0.6	-	~ N37° 31.224'、E139° 53.070'
	2016/11/12、13	6	1.8	N37° 31.399'、E139° 53.197' ~ N37° 31.393'、E139° 53.170'	
			1.2、0.6	N37° 31.385'、E139° 53.123' ~	-
			1	N37° 31.407'、E139° 53.061' ~ N37° 31.399'、E139° 53.088'	
			2.2	N37° 31.431'、E139° 52.994' ~ N37° 31.431'、E139° 53.026'	
坂下ダム	2016/9/13、14	5	3	N37° 31.396'、E139° 52.923' ~ N37° 31.419'、E139° 52.962'	
			0.5、2	N37° 22.792'、E140° 56.278' ~	-
2016/2/16、17	4	1.5、3	N37° 22.749'、E140° 56.249' ~ N37° 22.782'、E140° 56.296'		
		1	-	~ -	
		2	-	~ -	
		2.2	-	~ -	
信夫ダム	2016/4/7、8	5	2	-	~ -
			3、5	N37° 42.327'、E140° 29.853' ~ N37° 42.364'、E140° 29.805'	
			0.5、1.2	N37° 42.447'、E140° 29.822' ~ N37° 42.447'、E140° 29.867'	
	2016/4/26、27	4	2	N37° 42.548'、E140° 29.846' ~ N37° 42.540'、E140° 29.876'	
			3.2	N37° 42.428'、E140° 29.850' ~ N37° 42.346'、E140° 29.824'	
			3	N37° 42.377'、E140° 29.806' ~ N37° 42.372'、E140° 29.839'	
	2016/5/12、13	4	2.5、2	-	~ -
			3	-	~ -
			5	-	~ -
	2016/5/24、25	3	5	-	~ -
2.7			N37° 42.433'、E140° 29.806' ~	-	
-			N37° 42.385'、E140° 30.804' ~	-	
2016/6/7、8	2	3.6、2.5	N37° 42.484'、E140° 29.838' ~	-	
		3、2.7	N37° 42.390'、E140° 29.843' ~	-	
2016/6/14、15	3	2.5、3	N37° 42.228'、E140° 29.755' ~ N37° 42.278'、E140° 29.770'		
		2.7、2.7	N37° 42.436'、E140° 29.821' ~ N37° 42.491'、E140° 29.822'		
2016/7/12、13	4	2.7、5	-	~ -	
		3.6、3.6	N37° 42.368'、E140° 29.872' ~	-	
2016/11/1、2	4	0.5	N37° 42.609'、E140° 29.854' ~ N37° 42.623'、E140° 29.857'		
		2	N37° 42.498'、E140° 29.892' ~ N37° 42.518'、E140° 29.868'		
		1.5	N37° 42.500'、E140° 29.831' ~ N37° 42.503'、E140° 29.847'		
		0.6	N37° 42.463'、E140° 29.829' ~ N37° 42.486'、E140° 29.837'		
		3	N37° 42.569'、E140° 29.857' ~ N37° 42.594'、E140° 29.870'		
2017/2/28、3/1	3	2.5	-	~ -	
		2.7	-	~ -	
		3	-	~ -	

(注1) 「-」は記録なし

(注2) 目合欄で数字が複数記入されている場合があるが、これはこの順番でさし網を連結して設置したことを示す

附表 調査対象湖沼におけるさし網の設置位置（続き）

湖沼	調査日	さし網 反数	目合	設置開始～終了			
羽鳥湖	2016/7/28、29	7	2、0.6	N37° 15.140'、E140° 04.396' ~ N37° 15.122'、E140° 04.430'			
			0.6	N37° 15.885'、E140° 04.746' ~ N37° 15.861'、E140° 04.763'			
			1	N37° 15.313'、E140° 04.784' ~ N37° 15.291'、E140° 04.763'			
			1	N37° 15.179'、E140° 04.121' ~ N37° 15.186'、E140° 04.101'			
			1.5	N37° 15.387'、E140° 04.650' ~ N37° 15.363'、E140° 04.672'			
			2	N37° 14.880'、E140° 04.358' ~ N37° 14.890'、E140° 04.329'			
			2	N37° 16.258'、E140° 04.548' ~ N37° 16.243'、E140° 04.570'			
	2016/10/18、19	8	2	N37° 14.785'、E140° 04.309' ~ N37° 14.816'、E140° 04.301'			
			0.5	N37° 15.136'、E140° 04.360' ~ -			
			0.6	N37° 15.036'、E140° 04.430' ~ N37° 15.058'、E140° 04.405'			
			0.5	N37° 14.343'、E140° 04.704' ~ N37° 14.341'、E140° 04.670'			
			0.6	N37° 15.238'、E140° 04.693' ~ N37° 14.199'、E140° 04.692'			
			0.5	N37° 15.385'、E140° 04.595' ~ -			
			1.5	N37° 16.268'、E140° 05.037' ~ N37° 16.251'、E140° 05.052'			
桧原湖	2016/8/9、10	6	0.5	- ~ -			
			1	- ~ -			
			1.5	- ~ -			
			2	- ~ -			
			2.5	- ~ -			
			3	- ~ -			
	2016/10/3、4	8	3	N37° 43.304'、E140° 02.341' ~ N37° 43.277'、E140° 02.344'			
			3	N37° 43.115'、E140° 02.326' ~ N37° 43.277'、E140° 02.344'			
			3、2.5	N37° 43.091'、E140° 02.370' ~ N37° 43.139'、E140° 02.397'			
			1.8、2	N37° 42.783'、E140° 02.575' ~ N37° 42.809'、E140° 02.639'			
			1、2.2	N37° 42.701'、E140° 02.964' ~ N37° 42.693'、E140° 02.899'			
			秋元湖	2016/5/26、27	5	0.5	- ~ -
						1.2	- ~ -
						1.8	- ~ -
2.2	- ~ -						
3.5	- ~ -						
2016/9/19、20	3	0.6		- ~ -			
		1		- ~ -			
		2		- ~ -			
湖苗代湖	2016/5/19、20	7	1、2、2.7	N37° 30.502'、E140° 02.134' ~ N37° 30.541'、E140° 02.024'			
			1.2、1.8、2.2	国道49号線「金の橋」南側の立木 ~ N37° 30.902'、E140° 01.466'			
			0.5	- ~ N37° 30.496'、E140° 01.292'			
	沼沢湖	2016/4/13、14	5	0.3、-	漁協ブイ ~ N37° 26.827'、E139° 34.164'		
				0.5、1.2、0.6	漁協ブイ ~ N37° 26.849'、E139° 34.576'		
		2016/5/17、18	6	0.3、0.5	漁協ブイ ~ N37° 26.790'、E139° 34.687'		
				0.6、0.5、0.5、0.5	漁協ブイ ~ N37° 26.862'、E139° 34.571'		
		2016/6/9、10	6	0.3、0.5、0.5、0.5	漁協ブイ ~ N37° 26.876'、E139° 34.576'		
				0.6、0.6	漁協ブイ ~ N37° 26.798'、E139° 34.701'		
		2017/2/14、15	6	-	漁協ブイ ~ 沖（北）に3反		
-	漁協ブイ ~ 岸（東）に3反						
田子倉湖	2016/9/29、30	5	0.5	岸 ~ N37° 18.941'、E139° 16.276'			
			1.5、2.5	N37° 18.867'、E139° 16.382' ~ N37° 18.824'、E139° 16.303'			
			1、2	N37° 18.759'、E139° 16.280' ~ N37° 18.719'、E139° 16.292'			
奥只見湖	2016/7/8、9	6	1.8	N37° 06.426'、E139° 15.022' ~ N37° 06.460'、E139° 15.025'			
			0.6	N37° 06.899'、E139° 14.801' ~ N37° 06.921'、E139° 14.794'			
			0.9	- ~ -			
			2.2	N37° 04.946'、E139° 14.999' ~ N37° 04.887'、E139° 14.999'			

(注1) 「-」は記録なし

(注2) 目合欄で数字が複数記入されている場合があるが、これはこの順番でさし網を連結して設置したことを示す

2 内水面漁場環境調査（魚類相調査）

2016 年度
佐藤利幸・鷹崎和義

目 的

猪苗代湖は酸性湖であったが、近年、中性化が進んでいる。このため、魚類をはじめとした生物の生息環境は急激に変化していると考えられることから、魚類相の変化を把握する。

また、天栄村に位置する羽鳥湖では外来魚駆除が行われており、魚類相を経年的に観察することにより外来魚の駆除効果を検討する。

方 法

1 猪苗代湖における魚類相調査

調査水域は、猪苗代湖北部の流出河川である日橋川流出域及び周辺水域を対象とした(図 1)。2016 年 5 月 19 日～20 日に、調査水域内 3 地点において刺し網(目合い 0.5 寸～2.2 寸)を設置し魚類を採捕した。

採捕した魚類を内水面水産試験場へ搬入し、魚種ごとに計数し全長及び体重等を測定した。

2 羽鳥湖における魚類相調査

調査は 2016 年 7 月 20 日～21 日及び 10 月 18 日～19 日に羽鳥湖で実施した(図 2)。湖内 6 地点に刺し網(0.5 寸～3.6 寸)を設置し魚類を採捕した。

採捕した魚類を内水面水産試験場へ搬入し、魚種ごとに計数し全長及び体重等を測定した。

結 果

1 猪苗代湖における魚類相調査

2016 年 5 月の調査で 7 種類 92 尾の魚類を採捕した。出現尾数の割合ではウグイが全体の 82.6 % を占めた。重量の割合ではコクチバスが全体の 36.9 %、ウグイが全体の 26.9 % を占めた(表 1)。

2 羽鳥湖における魚類相調査

2016 年 7 月の調査では 5 種類 82 尾、同年 10 月の調査では 5 種類 59 尾の魚類を採捕した。出現尾数の割合では 7 月にコクチバスが全体の 47.6 %、次いでウグイが 34.1 %、10 月にウグイが全体の 64.4 % を占めた。重量の割合では 7 月にコクチバスが全体の 60.4 %、10 月にウグイが全体の 39.6 % を占めた(表 2)。

結果の発表等 なし

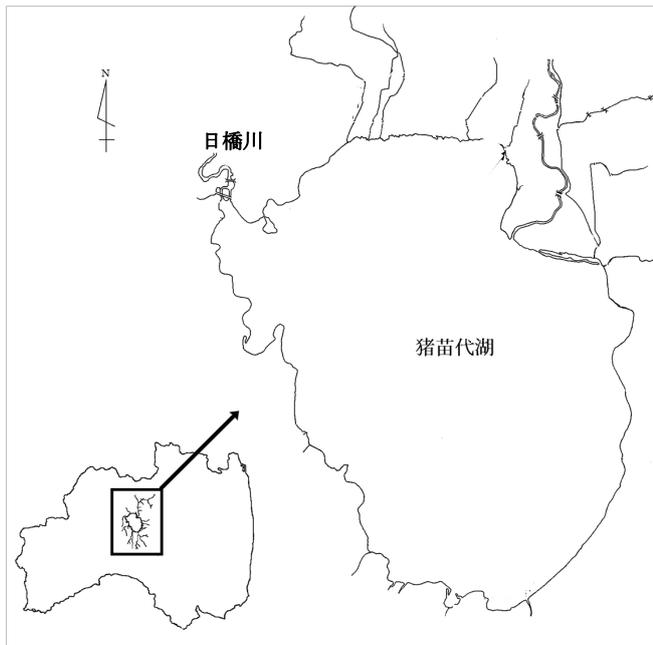


図1 調査水域(猪苗代湖)

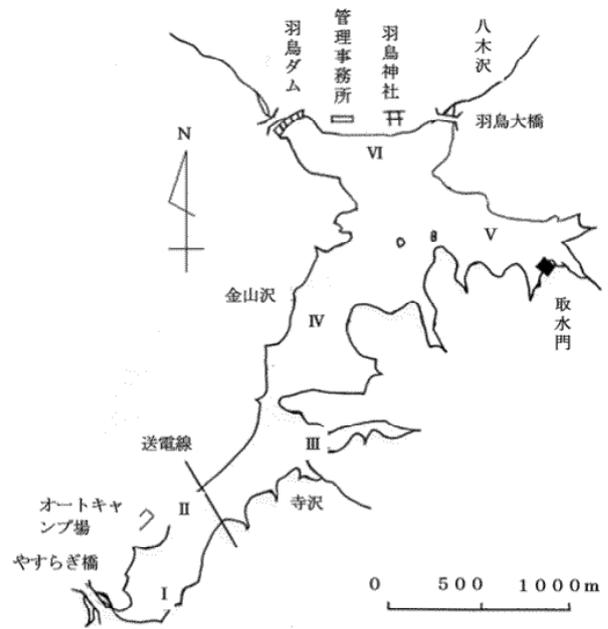


図2 調査水域(羽鳥湖)

表1 猪苗代湖において採捕された魚類

N○. 魚種名	2016年5月採捕			
	尾数(尾)	割合(%)	重量(g)	割合(%)
1 イワナ	4	4.3	3,776	17.1
2 ウグイ	76	82.6	5,947	26.9
3 コクデバス	4	4.3	8,168	36.9
4 ナマズ	1	1.1	2,200	10.0
5 ニゴイ	1	1.1	57	0.3
6 フナ類	5	5.4	1,626	7.4
7 ヤマメ	1	1.1	334	1.5
合計	92	100.0	22,108	100.0

表2 羽鳥湖において採捕された魚類

N○. 魚種名	2016年7月採捕				2016年10月採捕			
	尾数(尾)	割合(%)	体重(g)	割合(%)	尾数(尾)	割合(%)	体重(g)	割合(%)
1 イワナ	7	8.5	3,631	21.3	1	1.7	311	3.9
2 ウグイ	28	34.1	2,850	16.7	38	64.4	3,192	39.6
3 コクデバス	39	47.6	10,311	60.4	9	15.3	3,024	37.5
4 フナ類		0.0		0.0	1	1.7	1,528	19.0
5 ヤマメ	1	1.2	240	1.4				
6 ワカサギ	7	8.5	50	0.3	10	16.9	3	0.0
合計	82	100.0	17,083	100.0	59	100.0	8,058	100.0

3 内水面漁場環境調査(魚道機能評価調査)

2011～2016年度

森下大悟(水産試験場)・佐藤利幸

1 熊川の魚道等調査結果

目 的

熊川水系は、大熊町を流れる河川であり、熊川漁業協同組合(以下、漁協)の漁業権漁場である。漁協からの調査要望により、平成28年5月19日から20日に熊川の魚道等を評価することを目的として調査した。

方 法

熊川水系における6地点(図1)の魚道等の状況を確認するとともに、流速、水深等を測定した。

結 果

(1) 八坂堰(図1-①)

ア 魚道の取り付け位置

魚道は堰堤幅約56mのうち、左岸から8m離れた箇所に設置されていた(図2)。滞筋は不明瞭であった。

イ 魚道の入口

魚道入口に障害物は確認されなかった。

ウ 魚道の出口

魚道出口に障害物は確認されなかった。取水口は対岸に設置されていた。

エ 魚道の構造

構造は階段式魚道であり、引き込み型であった。幅約1.8m、長さ約8.0m、勾配は不明であった。

オ 流速、泡の状態

流速は0.21m/sから1.51m/sであった。魚道内の泡は比較的多い状態であり、隔壁からも越流している状況であった(図3)。

カ 魚道の機能評価(表1)

滞筋が不明瞭であり、アユ遡上魚が堰直下に迷入している状況であった。流速がやや速いが、魚道が短いため、遡上に対して大きな影響はないと考えられる。流量が多く、プール内に乱れが生じていた。

キ 改善案

アユ遡上魚に対し、大きな影響はないと考えられるが、魚道内に流れる流量を少なくすることで、プール内の流況が安定すると考えられる。

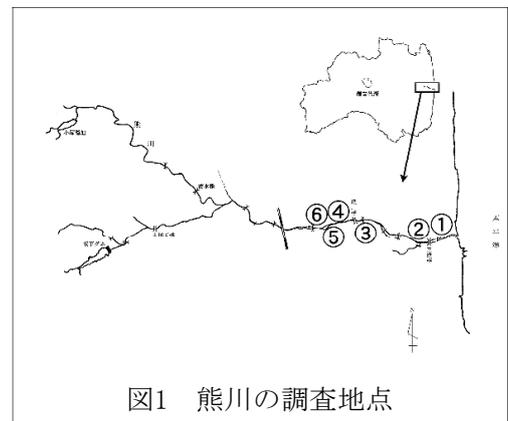


図1 熊川の調査地点

表1 八坂堰の魚道(階段式魚道)

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8mに設置 引き込み型 なし	△ ○ △	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 0.2m以下 障害物なし	なし なし なし(洗掘不明)	○ ○ ○	A
魚道を上れるか	魚道勾配 隔壁落差 プール水深 土砂や流木の堆積 越流流速 気泡の影響	10%以下 0.2m以下 0.8m以上 障害物なし 対象魚の突進速度を超えないこと 気泡なし	不明 不明 0.8m なし 0.21~1.51m/s 気泡あり	- - ○ ○ ○ △	B
魚道の出口	落差 障害物 流量調整の有無 取水の有無	0.2m以下 障害物なし 調整可能 対岸で取水	なし なし 調整不可能 対岸で取水	○ ○ △ ○	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



図2 八坂堰の全景



図3 八坂堰の魚道

(2) やな場の堰(図1-②)

平成25年度の調査結果から、落差が低く、遡上に影響を及ぼさないと考えられたため、調査は実施しなかった。

(3) 熊川第二堰(図1-③)

ア 魚道の取り付け位置

魚道は堰堤幅約26mのうち、右岸に設置されていた(図4)。滯筋は魚道入り口付近に存在していた。

イ 魚道の入口

魚道入り口にブロックが設置されているが、魚の遡上に大きな影響は及ぼさないと考えられた。

ウ 魚道の出口

魚道出口に流木が堆積していたが、流木の下に水が流れており、アユが遡上していることは確認できた。

エ 魚道の構造

構造は階段式の折り返し魚道であった。幅約2.0m、長さ約23.0m、勾配は入り口側で6.0°、出口側で5.0°であった。

オ 流速、泡の状態

流速は0.33m/sから1.32m/sであった。魚道内の泡は少量であった(図5)。

カ 魚道の機能評価(表2)

現状において、アユの遡上を阻害する大きな問題は確認されなかった。しかし、魚道内に礫が多く堆積していた(図6)。また、入り口においても流木が堆積しており、定期的な管理をする必要があると考えられる。

キ 改善案

構造自体に大きな問題はないが、礫が堆積しており、除去することが望ましい。

表2 熊川第二堰の魚道(階段式魚道)

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	○	A
	縦方向の入り口位置	引き込み型	折り返し型	○	
	流水状況	流れの主体	魚道入り口付近	○	
魚道に入れるか	入り口の障害物	障害物なし	ブロック	△	B
	入り口の落差	0.2m以下	なし	○	
	土砂の堆積、洗掘	障害物なし	なし	○	
魚道を上れるか	魚道勾配	10%以下	入り口:6.0°、出口:5.0°	○	B
	隔壁落差	0.2m以下	0.17~0.19m	○	
	プール水深	0.8m以上	0.24~0.68m	△	
	土砂や流木の堆積	障害物なし	礫の堆積	△	
	越流流速	対象魚の突進速度を超えないこと	0.33~1.32m/s	○	
	気泡の影響	気泡なし	少量	○	
魚道の出口	落差	0.2m以下	-	-	B
	障害物	障害物なし	流木の堆積	△	
	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	取水箇所は確認できない	○	
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



図4 熊川第二堰



図5 熊川第二堰の魚道



図6 魚道内の堆積状況

(4) 熊川第一堰(図1-④)

ア 魚道の取り付け位置

魚道は、左岸に設置されていた(図7)。また、魚道入り口付近に滞筋が存在していた。

イ 魚道の入口

魚道入り口に障害物は確認されなかった。

ウ 魚道の出口

魚道出口に障害物は確認されなかった。

エ 魚道の構造

構造は階段式の折り返し魚道であった。幅約2.0m、長さ約26.0m、勾配は入り口側で 5.0° 、出口側で 6.5° であった。

オ 流速、泡の状態

流速は 0.18m/s から 1.56m/s であった。魚道内の泡は少量であった。

カ 魚道の機能評価(表3)

現状において、アユの遡上を阻害する大きな問題は確認されなかった。しかし、魚道内に礫が多く堆積していた。また、魚道のプール内に植物が繁茂しており、プール箇所が減少していた(図8)。

キ 改善案

構造自体に大きな問題はないが、礫の堆積、植物の繁茂が確認されており、除去することが望ましい。

表3 熊川第一堰の魚道(階段式魚道)

(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	○	A
	縦方向の入り口位置	引き込み型	折り返し型	○	
	流水状況	流れの主体	魚道入り口付近	○	
魚道に入れるか	入り口の障害物	障害物なし	なし	○	A
	入り口の落差	0.2m以下	不明	-	
	土砂の堆積、洗掘	障害物なし	なし	○	
魚道を上れるか	魚道勾配	10%以下	入り口:5.0°、出口:6.5°	○	B
	隔壁落差	0.2m以下	0.18~0.27m	△	
	プール水深	0.8m以上	0.34~0.61m	△	
	土砂や流木の堆積	障害物なし	あり	△	
	越流流速	対象魚の突進速度を超えないこと	0.18~1.56m/s	○	
	気泡の影響	気泡なし	少量	○	
魚道の出口	落差	0.2m以下	なし	○	B
	障害物	障害物なし	なし	○	
	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	取水箇所は確認できない	○	
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	



図7 熊川第一堰



図8 堰の堆積と植物の繁茂状況

(5) 鍛冶屋川原堰(図1-⑤)

ア 魚道の取り付け位置

魚道は堰堤幅約32mのうち、左岸に設置されていた(図9)。濡筋は不明瞭であった。

イ 魚道の入口

魚道入り口に障害物は確認されなかった。

ウ 魚道の出口

魚道出口に障害物は確認されなかった。

エ 魚道の構造

構造は階段式の折り返し魚道であった。幅約2.0m、長さ約27.0m、勾配は入り口側で6.0°、出口側で5.0°であった。

オ 流速、泡の状態

流速は0.29m/sから1.18m/sであった。魚道内の泡は少量であった。

カ 魚道の機能評価(表4)

現状において、アユの遡上を阻害する大きな問題は確認されなかった。しかし、熊川第一堰と同様に、魚道内に礫が多く堆積していた(図10)。また、魚道のプール内に植物が繁茂しており、プール箇所が減少していた(図11)。

キ 改善案

構造自体に大きな問題はないが、礫の堆積、植物の繁茂が確認されており、除去することが望ましい。

表4 鍛冶屋川原堰の魚道(階段式魚道)

(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	○	A
	縦方向の入り口位置	引き込み型	折り返し型	○	
	流水状況	流れの主体	なし	○	
魚道に入れるか	入り口の障害物	障害物なし	なし	○	A
	入り口の落差	0.2m以下	なし	○	
	土砂の堆積、洗掘	障害物なし	なし	○	
魚道を上れるか	魚道勾配	10%以下	入り口:6.0°、出口:5.0°	○	B
	隔壁落差	0.2m以下	0.16~0.21m	△	
	プール水深	0.8m以上	0.14~0.46m	△	
	土砂や流木の堆積	障害物なし	あり	△	
	越流流速	対象魚の突進速度を超えないこと	0.29~1.18m/s	○	
	気泡の影響	気泡なし	少量	○	
魚道の出口	落差	0.2m以下	0.09m	○	B
	障害物	障害物なし	なし	○	
	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	取水箇所は確認できない	○	
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	



図9 鍛冶屋川原堰



図10 礫の堆積



図11 植物の繁茂状況

(6) 清水堰(図1-⑥)

堰の幅は約39mであり、堰の構造は3段の落差がある頭首工であった(図12)。取水口は右岸に設置されており、下から落差は、0.50m、0.25m、0.30mであった。魚道は設置されていないものの、この堰の上流部においてもアユの群れが確認されていることから、この堰をアユが遡上すると考えられる。特に、法面と帯工が斜めに接地する箇所において、アユが遡上している可能性が考えられた(図13)。



図12 清水堰



図13 帯工と法面の接地部分

2 夏井川水系における魚道等調査結果

目 的

夏井川水系は、いわき市中央部を流れる河川であり、夏井川漁業協同組合(以下、漁協)の漁業権漁場である。漁協からの調査要望により、平成28年7月21日から22日に夏井川水系の魚道等を評価することを目的として調査した。

方 法

夏井川水系における7地点(図14)の魚道等の状況を確認するとともに、流速、水深等を測定した。

結 果

(1) 愛谷堰(図14-①)

ア 魚道の取り付け位置

魚道は堰堤幅103mのうち、右岸に設置されていた(図15)。河川の滞筋は不明瞭であった。

イ 魚道の入口

魚道入り口の水深は0.6mであった。また、上部との水位差が0.4mとなっており、流速は1.67m/sであった(図16)。

ウ 魚道の出口

魚道出口付近に取水口が設置されていた。また、角落としが存在していた。

エ 魚道の構造

魚道の形式はバーチカルスロット式魚道であった。魚道の基本形状は幅3mであるが、屈曲部付近において魚道幅が2mに減少していた。勾配が約9%であり、顕著な土砂の堆積は認められなかった。

オ 流速、泡の状態

流速はスロット部分において0.82m/sから1.67m/sであった。また、入り口付近のプールにおいて気泡の発生が顕著であった。そのほか、魚道上流部においては隔壁全体から越流している状況であった。

カ 魚道の機能評価(表5)

魚道内の流量が多いため、隔壁全体から越流している箇所が確認された。また、滞筋が明確でないことから、遡上魚が魚道以外に迷入する可能性がある。入り口の水位差が大きいことから、遡上を阻害する恐れがある。取水口が魚道出口に近いことから、取水口に遡上魚が迷入する可能性がある。

キ 改善案

魚道出口部分に角落としが存在していることから、板を挿入することで流量を制限することができる。また、魚道に近接する可動堰の角度を下げることで魚道付近に滞筋を作成することができる。ただし、これらの方法は河川管理者及び施設管理者と協議する必要がある。

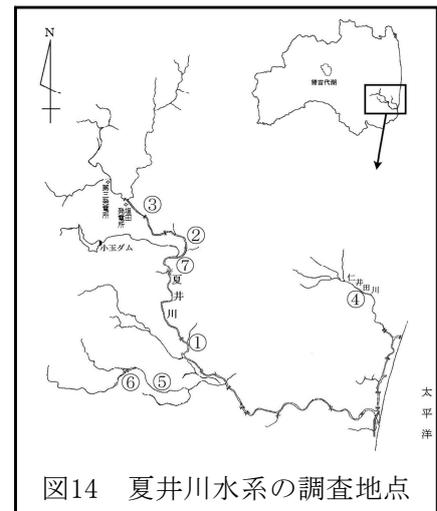


図14 夏井川水系の調査地点



図15 愛谷堰の魚道



図16 魚道の入口

表5 愛谷堰の魚道機能評価表(バーチカルスロット式)

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	右岸側に設置	○	B
	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	滯筋が不明瞭	△	
魚道に入れるか	入り口の障害物	障害物なし	なし	○	C
	入り口の落差	0.2m以下	0.4m	×	
	土砂の堆積、洗掘	障害物なし	なし	○	
魚道を上れるか	魚道勾配	10%以下	約9%	○	C
	水位差	0.2m以下	0.16～0.4m	×	
	土砂や流木の堆積	障害物なし	なし	○	
	スロット部分流速	対象魚の突進速度を超えないこと	0.82～1.67m/s	○	
	気泡の影響	気泡なし	気泡有り	△	
魚道の出口	落差	0.2m以下	-	-	B
	障害物	障害物なし	なし	○	
	取水の有無	対岸で取水	出口付近で取水	△	
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 (現状では遡上困難)			総合判定	C

(2) 三島堰(図14-②)

ア 魚道の取り付け位置

魚道は、堰堤幅122mのうち、右岸に設置されていた(図17)。河川の滯筋は不明瞭であった。

イ 魚道の入り口

入り口の水位差は0.09mであり、若干土砂が堆積していた。

ウ 魚道の出口

出口には若干砂が堆積していた。流量調節機能は確認できなかった。取水口は左岸に設置されていた。

エ 魚道の構造

魚道の形式はバーチカルスロット式魚道であった。魚道は幅2m、長さ24.2m、勾配が約6%であり、スロット部分に若干障害物が存在していた(図18)。

オ 流速、泡の状態

流速はスロット部分において0.69m/sから1.36m/sであり、気泡の発生は少量であった。プール内においてセイシュ(水面が左右に揺れる現象)が発生していた。

カ 魚道の機能評価(表6)

魚道内でセイシュが発生しており、遡上を阻害する可能性がある。

キ 改善案

簡単な管理方法で改善することは難しい。セイシュが常に発生しているのかについて調査する必要がある。



図17 三島堰の魚道



図18 魚道内の障害物

表6 三島堰の魚道機能評価表(バーチカルスロット式)

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	右岸側に設置 引き込み型 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 0.2m以下 障害物なし	なし 0.09m なし	○ ○ ○	A
魚道を上れるか	魚道勾配 水位差 土砂や流木の堆積 スロット部分流速 気泡の影響	10%以下 0.2m以下 障害物なし 対象魚の突進速度を超えないこと 気泡なし	約5% 0.09～0.18m あり 0.69～1.36m/s 気泡なし	○ ○ △ ○ ○	B
魚道の出口	落差 障害物 取水の有無	0.2m以下 障害物なし 対岸で取水	0.14m なし 対岸で取水	○ ○ ○	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 (現状では遡上困難)	総合判定	B

(3) 塩田堰(図14-③)

ア 魚道の取り付け位置

魚道は堰堤幅62mのうち、左岸から15mの位置に設置されていた。堰堤全体で越流していたが、2カ所の切欠きが流れの主体となっており、そのうち一つは魚道と隣接していた(図19)。

イ 魚道の入口

魚道入口の水深は0.25mであり、落差は0.23mであった。入口には礫が堆積していた。

ウ 魚道の出口

出口に流量調整機能は確認されなかった。取水口は左岸に設置されていたが、魚道出口からは離れた位置に設置されていた。

エ 魚道の構造

魚道の形式は階段式魚道であり、すべて同一方向に切欠きが存在していた(図20)。魚道は突出型であり、幅1.1m、長さ8.1m、勾配が約23%であった。魚道の劣化が著しく、破損や摩耗が確認された。プール間の落差が0.43mと大きい箇所が存在していた。

オ 流速、泡の状態

流速は切欠き部において、0.72m/sから1.12m/sであった。気泡はプール内の大部分で確認された。また、プール内に礫等が堆積していた。

カ 魚道の機能評価(表7)

突出型魚道であるが、流れの主体の一つが魚道と隣接しており、大幅な遡上魚の迷入は発生しないと考えられる。魚道の劣化が著しいため、早急な改修が必要である。

キ 改善法

簡単な管理方法で改善することは難しい。



図19 塩田堰の魚道



図20 魚道内の状況

表7 塩田堰の魚道機能評価表(階段式魚道)

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	河岸に設置	左岸から15m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	流れの主体に面している。	○	
魚道に入れるか	入り口の障害物	障害物なし	なし	○	B
	入り口の落差	0.2m以下	0.23m	△	
	土砂の堆積、洗掘	障害物なし	あり	△	
魚道を上れるか	魚道勾配	10%以下	約23%	×	C
	隔壁落差	0.2m以下	0.17~0.43m	×	
	プール水深	0.8m以上	0.15~0.35m	△	
	土砂や流木の堆積	障害物なし	あり	△	
	越流流速	対象魚の突進速度を超えないこと	0.72~1.17m/s	○	
	気泡の影響	気泡なし	気泡あり	△	
魚道の出口	落差	0.2m以下	0.33m	×	C
	障害物	障害物なし	なし	○	
	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

(4) 戸田堰(図14-④)

魚道出口の角落としに板が差し込まれており、魚が遡上できない状態であった(図21、22)。よって、魚道の機能評価は実施しなかった。



図21 戸田堰の魚道



図22 角落としに設置された板

(5) 独古内堰(図14-⑤)

ア 魚道の取り付け位置

堰堤幅17mのうち、左岸から1mのところ設置されていた(図23)。堰堤には切欠きが4カ所存在しており、河川水が越流していたが(図24)、魚道からの流れが主体であった。

イ 魚道の入口

入り口の水深は0.26mであり、落差は0.47mであった。

ウ 魚道の出口

出口に流量調整機能は確認されなかった。取水口が左岸に設置されていた。

エ 魚道の構造

魚道の形式は階段式魚道であり、切欠きが交互に設置されていた。魚道は突出型であり、幅2m、長さ9.2m、勾配は約28%であった。なお、プールの水深は著しく異なり、0.18mから1.15mであった。

オ 流速、泡の状態

流速は切欠き部において、0.66m/sから1.01m/sであった。気泡はプール内の大部分で確認された。

カ 魚道の機能評価(表8)

魚道は突出型であるが、魚道の下流端に合わせて段差が施されているため、極端な遡上魚の迷入は発生しないと考えられる。入り口水深に比べ落差が大きいこと及び、水深が浅いプールにおいては、プール内の流れが乱れるため、遡上を阻害する可能性が考えられる。取水口が魚道出口に近いことから、取水口に遡上魚が迷入する可能性が考えられる。

キ 改善法

簡単な管理方法で改善することは難しい。



図23 独古内堰の魚道



図24 堰堤の切り欠き

表8 独古内堰の魚道機能評価表(階段式魚道)

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1m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	主体	○		
魚道に入れるか	入り口の障害物	障害物なし	なし	○	C	
	入り口の落差	0.2m以下	0.47m	×		
	土砂の堆積、洗掘	障害物なし	なし	○		
魚道を上れるか	魚道勾配	10%以下	約28%	×	C	
	隔壁落差	0.2m以下	0.3～0.5m	×		
	プール水深	0.8m以上	0.18～1.15m	×		
	土砂や流木の堆積	障害物なし	なし	○		
	越流流速	対象魚の突進速度を超えないこと	0.66～1.01m/s	○		
	気泡の影響	気泡なし	気泡あり	△		
魚道の出口	落差	0.2m以下	-	-	B	
	障害物	障害物なし	なし	○		
	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

(6) 町田橋上流の堰堤(図14-⑥)

堰堤の構造

堰堤の落差が大きく、遡上が阻害されているため、アユが大量に滞留していた(図25)。簡易魚道が設置されていたが、水が流れておらず、アユは遡上しないと考えられる(図26)。



図25 町田橋上流の堰堤



図26 小型の簡易魚道

(7) 小玉川下流の堰堤(図14-⑦)

堰堤の構造

落差1段の堰堤であり、落差0.78mであった。また、堰堤直下の水深は0.42mであり、底部がコンクリートのタタキになっていた(図27)。落差が比較的小さく底部が安定しているため、簡易魚道の設置により、遡上させることが可能であると考えられた。



図27 小玉川下流の堰堤

3 伊南川の堰調査結果

目 的

伊南川は、南会津西部漁業協同組合（以下、漁協）の漁業権漁場である。漁協からの調査要望により、平成28年11月11日に伊南川の堰の破損状況を確認することを目的として調査した。

方 法

伊南川における2地点の堰の状況を写真撮影するとともに（図28）、破損している面積を測定した。

結 果

(1) 南会津高校裏ジャカゴ堰（図28-①）

堰は蛇籠が破損しており、そこから、中の礫が流出していた（図29～31）。また、河川内には、ブロックが散乱していた（図32）。漁協からの聞き取り調査では、過去の増水により破損、散乱したものが、そのままになっているとのことであった。ジャカゴ堰の破損面積は、460m²以上であると測定された。堰として機能はしていないと推測されるため、撤去することが望ましい。

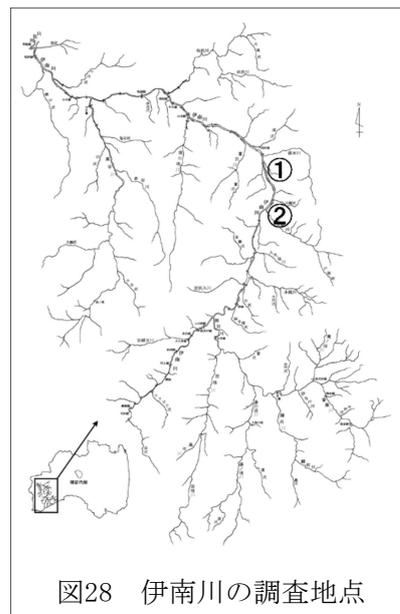


図29 南会津高校裏ジャカゴ堰の破損状況1



図30 南会津高校裏ジャカゴ堰の破損状況2



図31 南会津高校裏ジャカゴ堰の破損状況3



図32 河川内に散乱したブロック

(2) 処理場裏ジャカゴ堰(図28-②)

南会津高校裏と同様に、蛇籠が破損し、中の礫が流出していた(図33~35)。漁協からの聞き取り調査では処理場裏ジャカゴ堰においても、増水で破損したものがそのままとなっているとのことであった。ジャカゴ堰の破損面積は、970m²以上であると測定された。堰として機能はしていないと推測されるため、撤去することが望ましい。



図33 処理場裏のジャカゴ堰の破損状況1



図34 処理場裏のジャカゴ堰の破損状況2



図35 処理場裏のジャカゴ堰の破損状況3

結果の発表等 なし

4 河川流域等外来魚抑制管理技術開発事業（阿武隈川におけるチャネルキャットフィッシュの駆除方法）

2016 年度

鷹崎和義・森下大悟(水産試験場)・佐藤利幸

目 的

昨年度¹⁾、福島県阿武隈川水系(以下、本水系)におけるチャネルキャットフィッシュ(以下、本種)の個体数抑制手法を明らかにすることを目的として捕獲調査を行い、分布状況、繁殖生態等のデータを収集するとともに駆除方法を検討した。今年度は捕獲調査を継続するとともに、成長の把握等を目的として標識放流を行った。なお、この調査は水産庁の河川流域等外来魚抑制管理技術開発事業で実施した。

方 法

1 分布状況調査

2016年4月～2017年3月に、福島市～須賀川市に設置した8定点において本種の捕獲を試みた(図1、表1)。また、卵の採集を目的として、定点⑥にフロート式人工産卵床²⁾を設置した。

2 繁殖生態等調査

分布状況調査で捕獲した本種の標準体長(以下、体長)、体重、性別、生殖腺重量を測定した。生殖腺体指数(以下、GSI)は以下の式により求めた。

$$GSI(\%) = \text{生殖腺重量}(g) / \text{体重}(g) \times 100$$

2015～2016年度のデータを用いて、体長とGSIの関係およびGSIの経月変化を整理した。

3 駆除技術の検討

昨年度、さし網および延縄を対象として、定点⑥における単位努力量あたりの捕獲尾数(尾/分・人、以下、CPUE)を求めた¹⁾。これに倣い、2016年度のCPUEを求め、2015～2016年度のCPUEの推移を整理した。また、さし網および延縄について、本種以外の生物の混獲尾数を整理した。

4 標識放流

2016年2～3月に、定点⑥で捕獲した本種の一部にリボンタグを装着して放流した。装着する前に、フェノキシエタノール水溶液(2,000倍希釈)を満たした水槽(酸素ポンプで酸素を供給)に本種を浸漬し(図2)、麻酔後に測定板を用いて体長を、ばね式手ばかり(三光精衡所、最大20kg、目盛200g)を用いて体重を測定した。リボンタグは背鰭基底部に装着した(図3)。放流尾数は合計で38尾(2016年2月26日に18尾、3月13日に15尾、3月16日に5尾)であり、体長および体重はそれぞれ22.4～58.6cm(平均34.0cm)および100～3,700g(平均784g)の範囲であった。再捕された放流魚は当场に持ち帰り、体長、体重を測定した。

結 果

1 分布状況調査

定点⑥で349尾(さし網262尾、延縄86尾、釣り1尾)、定点⑫では1尾(置針)、合計350尾(さし網262尾、延縄86尾、置針1尾、釣り1尾)を捕獲した(表2、捕獲後に逃避した8尾を含む)。これら以外の定点、漁法では本種を捕獲できず、定点⑥に設置したフロート式人工産卵床では卵を採集できなかった。定点⑫での捕獲は、当场の郡山市における初の捕獲事例である。また、11月2日には、阿武隈川漁業協同組合が定点Aで釣りにより1尾捕獲し、当场に提供した。この捕獲は、福島県阿武隈川水系の支流における初の捕獲事例であり、本種が分布域を拡大した可能性が窺える。

2 繁殖生態等調査

捕獲された本種の体長範囲は9.9～63.0cm(平均24.9cm)と昨年度¹⁾同様に幅が広く、本水系には

引き続き複数の年級群が存在するものと考えられる。雌では体長25.9cm以上でGSIが3%以上の個体が出現し、雄では体長25.2cm以上でGSIが0.3%以上の個体が出現した（図4）。体長25.9cm以上の雌のGSIは、2015年度、2016年度ともに5～6月に高くなる特徴が確認されたが、体長25.2cm以上の雄のGSIは、年間を通じて大きな変化が確認されなかった（図5）。

3 駆除技術の検討

2015年度は、表面水温が15℃を上回った6～11月に、CPUEは延縄の方がさし網よりも高い傾向が窺えたが、2016年度はその傾向は再確認できなかった（図6）。2015年度と同様に、さし網では阿武隈川の共同漁業権対象種（ウグイ、フナ類、コイ）やその他の生物（ニゴイ、コクチバス等）の混獲がみられたが、延縄ではその他の生物（ミシシippアカミミガメ）が1尾混獲されたのみであった（図7）。このことから、本種の駆除にはさし網よりも延縄の方が適していると考えられる。

4 標識放流

放流魚は2016年4月27日に1尾再捕された（体長32.3cm、体重547g）。この個体は同年3月13日に放流（体長31.6cm、体重500g）されたものである。

引用文献

- 1) 鷹崎和義, 森下大悟, 佐藤利幸. 河川流域等外来魚抑制管理技術開発事業（阿武隈川におけるチャネルキャットフィッシュの駆除方法）. 平成 27 年度福島県内水面水産試験場事業概要報告書 2016 ; 52～54.
- 2) 富谷 敦. 急深なダム湖におけるオオクチバスの繁殖抑制技術の開発. 外来魚抑制管理技術開発事業報告書 2012 ; 93～102.

結果の発表等 平成 28 年度日本水産学会秋季大会（2016/9/10）：福島県阿武隈川水系におけるチャネルキャットフィッシュの捕獲状況



図1 分布状況調査定点図

（枠付き：2016年度調査定点）

（枠なし：2015年度のための調査定点）

表1 分布状況調査の実施日、使用漁具

調査定点	調査日	漁具（設置した網、針の数）
No. 名称 市町村		
② 月の輪大橋 福島市	7.12-13	置針(20)
⑤ 信夫ダム下流 同上	4.7-8	さし網(1)
⑥ 信夫ダム上流 同上	4.7-8	さし網(5)、延縄(17)、釣り
	4.26-27	さし網(4)、延縄(103)
	5.12-13	さし網(4)、延縄(119)
	5.24-25	さし網(3)、延縄(113)
	5.24-	※どう(10)、フロート式人工産卵床(1)
	6.7-8	さし網(2)、延縄(74)
	6.14-15	さし網(3)、延縄(89)
	7.12-13	さし網(4)、延縄(43)
	11.1-2	さし網(4)、かご(15)、延縄(33)
	2.28-3.1	さし網(4)、置針(10)、延縄(43)
A 仲川 本宮市	2.28-3.1	置針(10)
⑪ 金山橋 郡山市	6.7-8	さし網(1)
⑫-2 笹原川合流部 同上	6.14-15	置針(4)
⑬-2 滑川合流部 須賀川市	11.1-2	置針(5)
	2.28-3.1	置針(10)
⑭ 釈迦堂川 同上	6.14-15	さし網(1)

※ 定点⑥のどう、フロート式人工産卵床は、調査のたびに回収・確認し、その後再び設置している

表2 分布状況調査結果

定点	捕獲日	漁法別捕獲数				合計	
		さし網	延縄	置針	釣り		
⑥	4.8	85	1		1	87	
	4.27	54	12			66	
	5.13	44	24			68	
	5.25	19	17			36	
	6.8	17	1			18	
	6.15	14	18			32	
	7.13	1	7			8	
	11.2	9	6			15	
	3.1	19				19	
	小計		262	86	0	1	349
	⑭	6.15			1		1
合計		262	86	1	1	350	



図2 フェノキシエタノール水溶液への浸漬



図3 リボンタグの装着

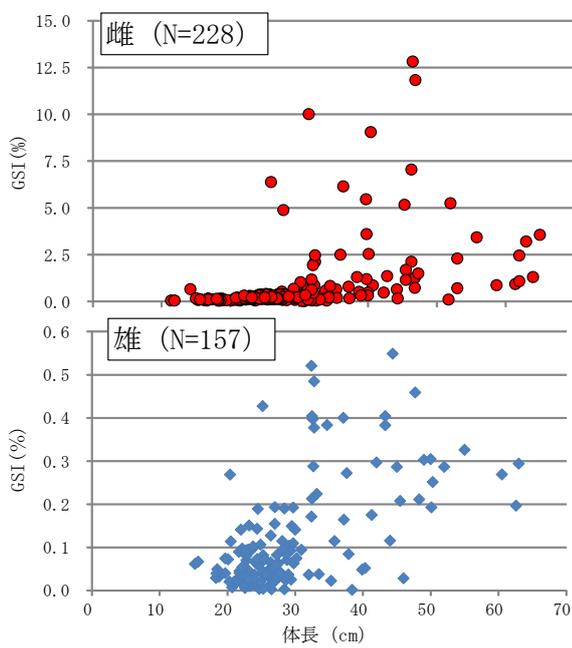


図4 体長とGSIの関係

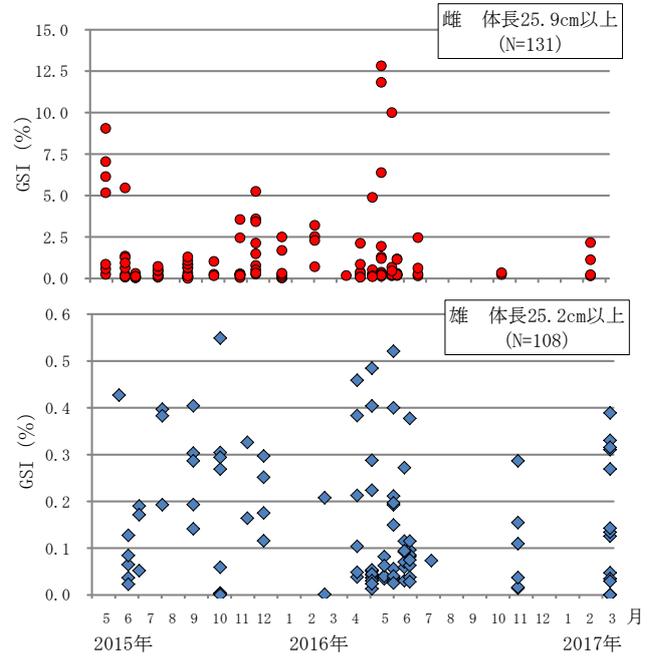


図5 GSIの経月変化

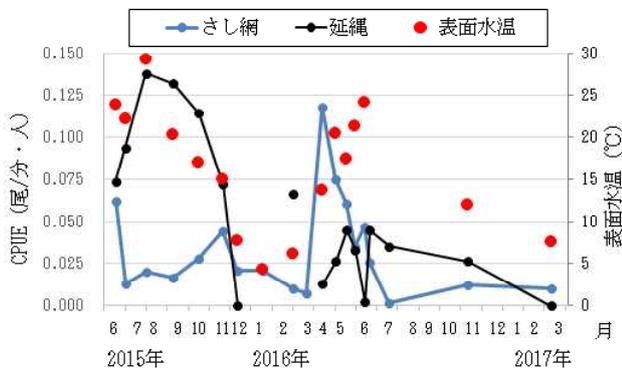


図6 信夫ダム上流におけるさし網および延縄のCPUEの経月変化

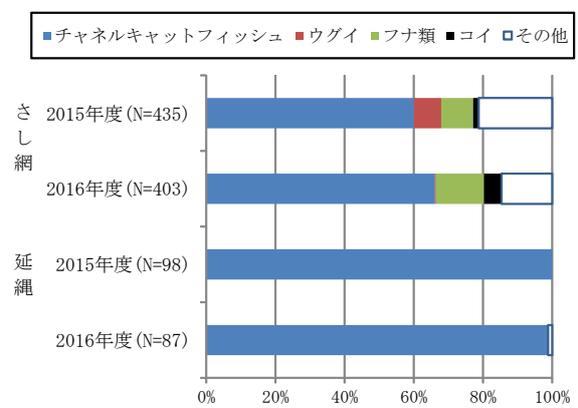


図7 本種以外の混獲状況

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～

川田 暁・泉 茂彦(元内水面水産試験場)

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モニタリング検査に供した。東京電力福島第一原子力発電所の事故に伴う放射性物質の内水面魚介類への影響を評価することを目的にデータ整理した。

方 法

2011年3月30日から2017年3月31日までに緊急時環境モニタリング検査に供した養殖生産された内水面魚介類10種936検体、湖沼河川で採捕された内水面魚介類19種3,186検体（シロザケ除く）について、データ整理を行った(表1)。

結 果

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基準値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年度は基準値を越えた検体の割合は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%、2015年度は1.4%、2016年度は0.7%と暫時低くなる傾向にある(図1)。

表1 魚種別のモニタリング供試検体数

魚種	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	小計
養殖魚							
イワナ	90	103	97	98	80	73	541
ヤマメ	30	21	18	21	18	19	127
ニジマス	17	22	24	24	23	12	122
会津ユキマス	12	15	10	13	4	0	54
コイ	14	12	11	11	12	12	72
アユ	4	4	2	0	0	0	10
ヤマメ(サク ラマス)	0	0	0	0	0	1	1
その他	5	1	0	2	1	0	9
小計	172	178	162	169	138	117	936
天然魚							
アユ	74	59	49	63	56	91	392
イワナ	47	165	176	343	166	169	1,066
ウグイ	46	66	73	135	60	117	497
ウナギ	3	3	2	4	0	1	13
コイ	13	22	17	11	19	34	116
ヒメマス	6	10	18	21	26	8	89
フナ類	21	14	19	15	30	33	132
ヤマメ	74	122	142	153	130	121	742
ワカサギ	41	29	13	13	7	5	108
その他	20	1	5	1	1	3	28
小計	345	491	514	759	495	582	3,186
合計	517	669	676	928	633	699	4,122

* 2011年3月30日～2017年3月31日

* 2011年3月30日は2011年度に含む。

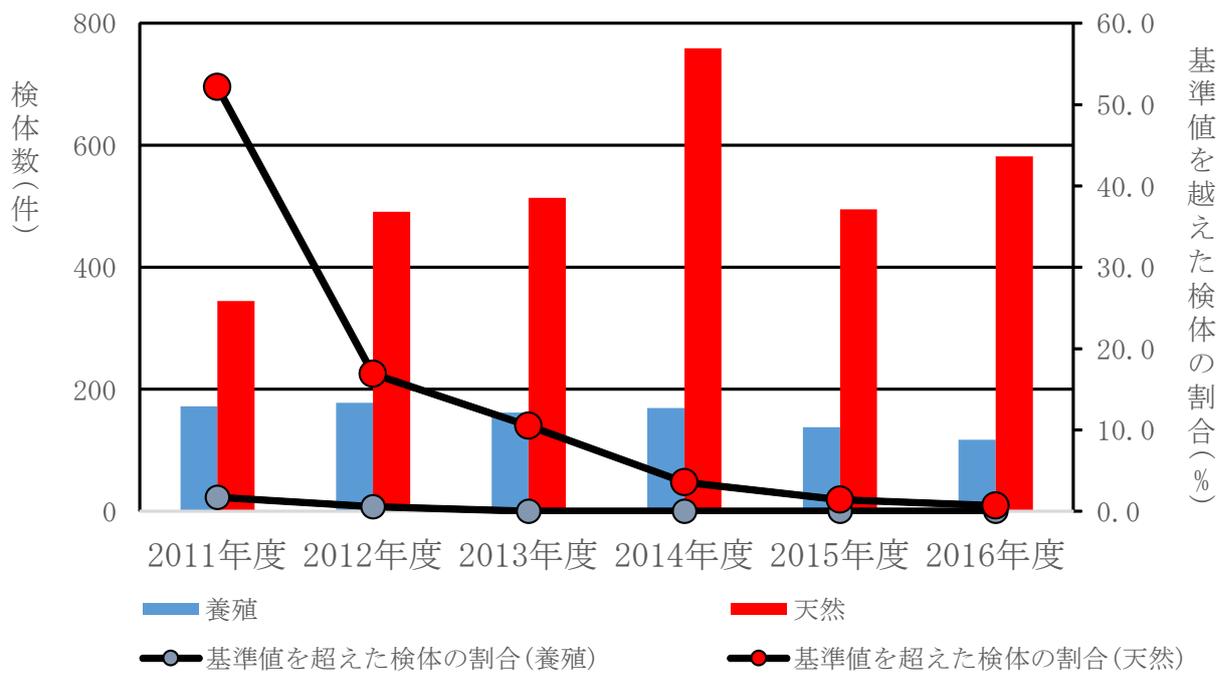


図1 調査した検体数と基準値を超えた検体の割合

2 ウグイ飼育試験

2016年度

寺本 航・佐々木恵一・泉 茂彦(元内水面水産試験場)

目 的

ウグイは福島県全域に生息し、第5種共同漁業権に基づく増殖対象種である。また、東京電力福島第一原子力発電所事故から6年が経過した現在でも、天然水域におけるウグイからは放射性Csが検出されており、国から出荷制限が指示されている河川・湖沼がある。そのため、ウグイにおける放射性Csの挙動を解明することは、内水面漁業再開の見通しを得るために重要である。そこで、給餌試験によりウグイ体内における放射性Csの挙動を把握することを目的とした。

方 法

平均魚体重79gのウグイを用い、182日間の給餌飼育を実施した。試験開始42日目までを取込期間、試験開始43日目以降を排出期間とし、飼育水温を15℃、20℃、25℃に制限した3試験区を設けた。取込期間では放射性Cs(¹³⁴Cs:15.5Bq/kg、¹³⁷Cs:81.8Bq/kg)を含む配合飼料、排出期間では通常の配合飼料(鯉育成用3P-40、株式会社科学飼料研究所)を給餌した。日間給餌率は魚体重の1%とした。定期的に各試験区から供試魚を取り上げ、個体ごとに筋肉部の放射性Cs濃度を測定した。取得したデータを1-コンパートメントモデルに当てはめ、取込及び減衰に関するパラメータを推定し、生物学的半減期を求めた。なお、¹³⁷Csのみを対象としてデータ分析を行い、崩壊定数は0とした。

結 果

試験終了時の平均魚体重は、飼育水温15℃区で120g、20℃区で178g、25℃区で162gであり、試験区間で有意差が認められた(Tukey test、P<0.05)。放射性Csを含む配合飼料を給餌している間、筋肉部の¹³⁷Cs濃度は増加し、通常の配合飼料に切り替えた後は、減少に転じた(図1)。飼育水温が高い試験区ほど¹³⁷Csの取込及び減衰が速かった。本研究では、ウグイにおける¹³⁷Csの生物学的半減期は、飼育水温15℃で184日、20℃で141日、25℃で85日と推定された。

結果の発表等 放射線関連支援技術情報：異なった水温環境下におけるウグイ体内の放射性Cs濃度の変化

第3回福島大学環境放射能研究所成果報告会(2017/3/14)：Effects of temperature on bioaccumulation and elimination of radiocaesium in Japanese dace *Tribolodon hakonensis*: Assessment by a long-term feeding experiment

平成29年度日本水産学会春季大会シンポジウム(2017/3/26)：飼育環境下のウグイにおける放射性セシウム濃度の推移

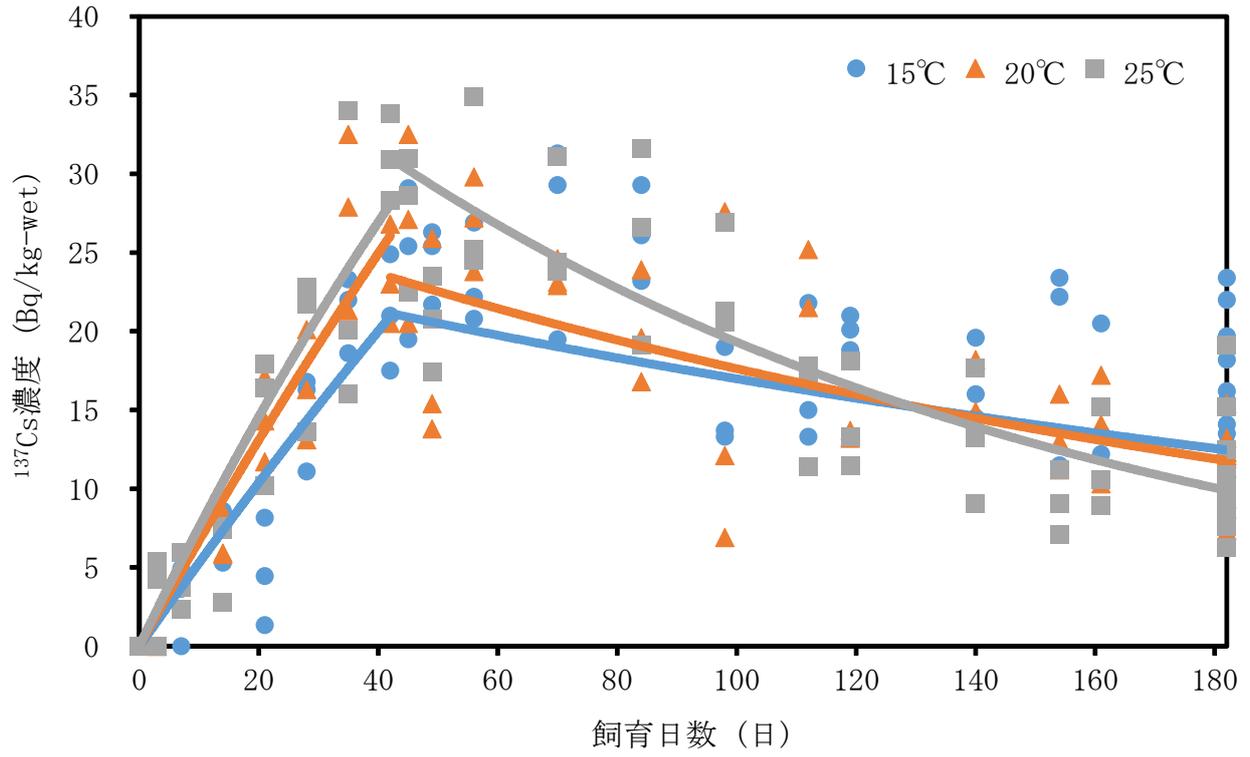


図1 各試験区のウグイ筋肉中における ^{137}Cs 濃度の推移

3 河川・湖沼における放射性物質移行経路の解明調査

2016年度

佐藤利幸・森下大悟（水産試験場）

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の把握、食物連鎖を通じた放射性物質の蓄積過程を解明し、今後の濃度変化を示す。

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2016年5月、8月及び9月に阿武隈川(伊達市)、鮫川(いわき市)、新田川(南相馬市)及び木戸川(檜葉町)の4河川で実施した。各河川でアユ(木戸川ではアユ以外の魚類も含む)、付着藻類、河床底泥及び河川水を採取した。

アユは10尾を上限に投網で採捕した。ただし、阿武隈川及び鮫川では漁業協同組合に採捕を依頼した。付着藻類は、藻類が付着した石をトレー上に置き、石の表面を歯ブラシで擦り、少量の水で洗い流した。この作業を繰り返し、トレー上に溜った藻類を広口瓶(1L)に入れた。河床底泥は極力粒径の細かいものを移植ごとで採取した。河川水はポリタンク(20L)を直接水面下に入れ採取した。

採取した検体は、国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究所(以下、中央水研)職員が持ち帰った。

2 湖沼における放射性物質移行経路の解明調査

調査は2016年6月、8月及び10月に秋元湖(猪苗代町)及びはやま湖(飯舘村)の2湖沼で実施した。各湖沼で魚類(ウチダザリガニを含む)、底泥、動物プランクトン及び湖沼水を採取した。

はやま湖の魚類は、湖内4地点に刺し網(目合い0.6寸～1.5寸)6枚を設置し採捕した。秋元湖の魚類については、漁業協同組合に採捕を依頼した。底泥、動物プランクトン及び湖沼水については、中央水研職員が採取し持ち帰った。魚類については、内水面水産試験場職員が魚種ごとに全長、体長、体重等を測定した。さらに、全長20cmを超える魚類については筋肉部約100gをねじ口U式容器(U-8)に充填し、福島県農業総合センターのゲルマニウム半導体検出器を用いて放射性Cs濃度を測定した(測定時間2,000秒)。これら魚体測定結果、放射性Cs濃度測定結果及び魚類検体を委託元の中央水研へ送付した。

結 果

データ解析は中央水研が実施しており、2017年3月31日現在報告書を作成している。報告書は2017年4月以降に水産庁ホームページに掲載されることになっている。

結果の発表等 なし

4 自然河川における放流試験

2016年度

森下大悟（水産試験場）・鷹崎和義

目 的

2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故により、人工放射性核種が環境中に飛散した。事故から6年が経過しているが、現在(2017年3月時点)においても、福島県の複数河川でヤマメの出荷制限がかけられている状況である。

本調査は、ヤマメにおける¹³⁷Csの蓄積に対し、魚体のサイズが及ぼす影響を解明することを目的とし、小型人工種苗(約3g)および大型人工種苗(約50g)を用いた放流試験を実施した。

方 法

各人工種苗は、阿武隈川支流天戸川(以下、天戸川)と請戸川支流の同一地点に放流した(図1)。その後、釣り、投網、電気ショッカーを用いヤマメを採取した。なお、人工種苗の脂鱗を切除することにより、同所に生息するヤマメ天然発生魚と区別した(図2)。また、大型人工種苗の筋肉中にVIソフトタグを挿入することで、個体標識を施した。

¹³⁷Cs濃度の測定は、ヤマメの頭および内臓部分を除き、ゲルマニウム半導体検出器によって測定した。¹³⁷Cs濃度推移に対するモデル式は、成長を考慮したモデルである渡部・稲富(未発表)の方法により求めた。また、排出係数についてはRowan, D. J. and Rasmussen, J. B. の方法により算出し、モデルに代入した。

結 果

各人工種苗の平均魚体重、日間成長率、放流尾数、放流日は表1のとおりであった。両河川の各人工種苗において、放流後の¹³⁷Csの蓄積が確認された。河川ごとに小型人工種苗と大型人工種苗の¹³⁷Cs濃度を比較した場合に、両河川において、小型人工種苗がより高い¹³⁷Cs濃度を示した(two-way anova, $p < 0.05$ 、図3、4)。しかし、天戸川において、モデル式により、放流後経過日数を無限大とした時の¹³⁷Cs濃度の極限值は、小型人工種苗の方が低かった。また、天然発生魚においては小型個体は大型個体と比較して高い¹³⁷Cs濃度は示さなかった(図5, 6)。このことから、今回の放流試験においては、大型人工種苗の¹³⁷Csの蓄積は、小型人工種苗に比べ遅いことが考えられる。

結果の発表等

放射線関連支援技術情報：異なるサイズにおけるヤマメ人工種苗の¹³⁷Cs蓄積

第3回IER成果報告会(2017/3/14)：異なるサイズにおけるヤマメ人工種苗の¹³⁷Cs蓄積



図1 放流試験実施河川



図2 放流した各人工種苗

表1 各河川における平均魚体重、日間成長率、放流尾数、放流日

河川名	由来	放流時の平均魚体重 (g)	採取最終日の平均魚体重 (g)	日間成長率 (%/d)	放流尾数	放流日
天戸川	小型種苗	3.9 ± 0.9 ^a	13.5 ± 3.5 ^b	0.68	約4,000	2016/6/23
	大型種苗	51.2 ± 14.1	-	0.18	約800	2016/6/23
請戸川支流	小型種苗	3.1 ± 0.7 ^a	7.5 ± 2.5 ^b	0.73	約3,500	2016/7/7
	大型種苗	56.7 ± 15.9	-	-0.49	約1,000	2016/7/7

※放流時と採取最終日の魚体重に有意差(Wilcoxon test, $p < 0.05$)が認められた場合に、データの右上に異なるアルファベットを記載。

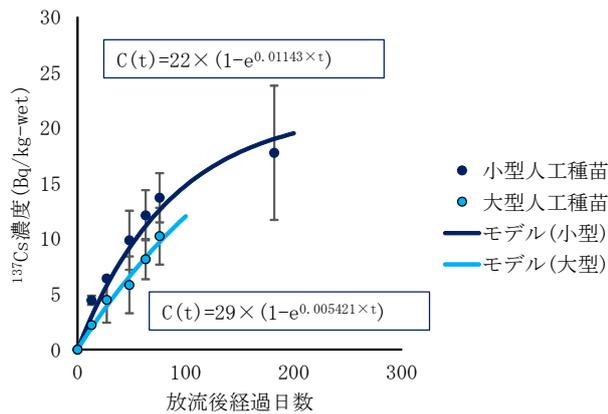


図3 天戸川における各人工種苗の¹³⁷Cs濃度 (エラーバーは標準偏差を示す)

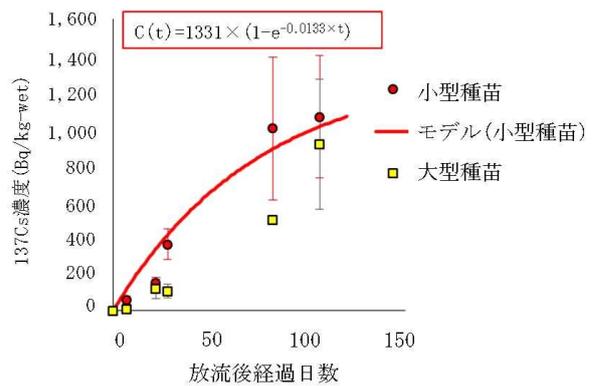


図4 請戸川支流における各人工種苗の¹³⁷Cs濃度 (エラーバーは標準偏差を示す)

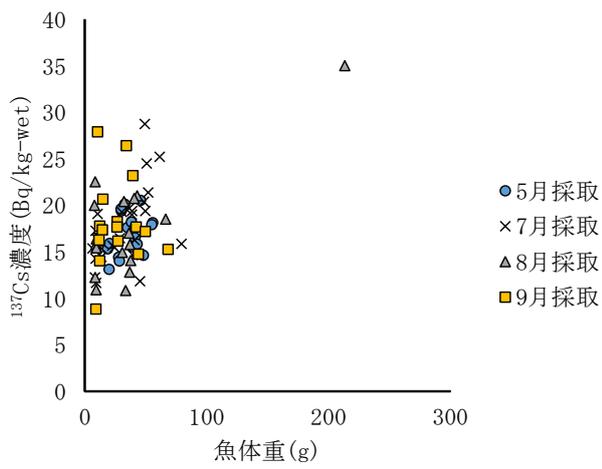


図5 天戸川における天然発生魚の¹³⁷Cs濃度

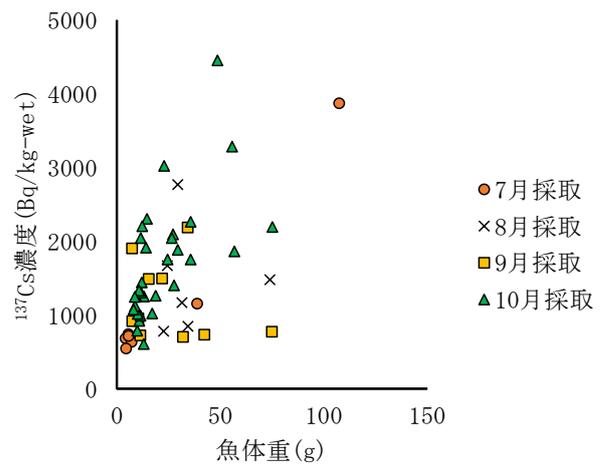


図6 請戸川支流における天然発生魚の¹³⁷Cs濃度

5 湖沼に生息する魚類の放射性物質濃度と食性の関係

2016 年度

鷹崎和義・森下大悟(水産試験場)・佐藤利幸

目 的

本県湖沼において湖水、動物プランクトン、魚類の¹³⁷Cs濃度を調査し、本県湖沼の¹³⁷Csによる汚染状況を把握することで、¹³⁷Cs濃度の将来予測の基礎資料とする。

方 法

2016年4月～2017年3月に、周辺土壌の¹³⁷Cs沈着量が異なった地域に位置する12湖沼において湖水、動物プランクトン、魚類を採取した(図1)。湖水は表層水をバケツにより約4L採取し、直ちに50%硝酸水を10mL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分間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追加した。採取した動物プランクトンを当場に持ち帰り、夾雑物をピンセットで除去した後、-20℃で保存した。魚類は主に目合0.3～5.0寸のさし網を一晩設置して採取した。採取した魚類の全長、標準体長(以下、体長)、体重を測定した後、筋肉部分(ヒメマスはドレス、ワカサギはホールボディ)を細かく刻んでU8ねじ式容器に充填し、-20℃で保存した。¹³⁷Cs濃度の測定は、湖水と動物プランクトンは大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構に依頼し、魚類は農業総合センターおよび(一財)材料科学技術振興財団のGe半導体検出器を用いて行った。

湖水(溶存態)、動物プランクトン、ウグイの¹³⁷Cs濃度の推移を整理し、¹³⁷Cs濃度の最高日を起算日として、時間の経過に伴う¹³⁷Cs濃度の低下の有無を調べた。湖水、動物プランクトンとウグイの¹³⁷Cs濃度の関係を整理した。時間の経過に伴う¹³⁷Cs濃度の低下が確認された湖沼を対象としてウグイの¹³⁷Csの生態学的半減期を算出した。マリノリサーチ株式会社にウグイの耳石(星状石)の薄片作成による年齢査定を依頼し、得られた年齢データを基に、ウグイを震災前生まれ群(～2010年級)と震災後生まれ群(2011年級～)に区分した。震災前・後生まれ群の¹³⁷Cs濃度の差異を検討した。震災前・後生まれ群ごとに、時間の経過に伴う¹³⁷Cs濃度の低下の有無を調べ、低下が確認された場合は生態学的半減期を算出した。

結 果

12湖沼合計で1,780個体の生物を捕獲し、1,244検体の¹³⁷Cs濃度を測定した(附表1、2)。湖水、動物プランクトン、ウグイの¹³⁷Cs濃度は、2011年8月の周辺土壌の¹³⁷Cs沈着量が高かった湖沼で高い傾向がみられ(図2～4)、湖沼間で有意差が確認された(Kruskal-Wallis検定、いずれも $p < 0.01$)。時間の経過に伴う¹³⁷Cs濃度の低下は、湖水、動物プランクトンは1湖沼、ウグイは8湖沼で確認された(Pearsonの積率相関係数の無相関検定、 $p < 0.05$)。湖水、動物プランクトンとウグイの¹³⁷Cs濃度には正の相関が確認された(Pearsonの積率相関係数の無相関検定、 $p < 0.01$) (図5、6)。ウグイの生態学的半減期は345～1,644日の範囲にあった(表1)。湖沼IWの生態学的半減期は、2011年6月～2014年12月の緊急時モニタリングデータから1.2年(430日)と算出されているが、¹⁾本調査からは730日と算出された。震災前・後生まれ群別に¹³⁷Cs濃度を整理したところ、¹³⁷Cs濃度の平均値は8湖沼中6湖沼で震災前生まれ群の方が有意に高かった(表2、Wilcoxonの順位和検定、 $p < 0.05$)。時間の経過に伴う震災前生まれ群の¹³⁷Cs濃度の低下は4湖沼で確認され(Pearsonの積率相関係数の無相関検定、 $p < 0.05$)、生態学的半減期は380～1,058日と算出された(表1)。時間の経過に伴う震災後生まれ群の¹³⁷Cs濃度の低下は2湖沼で確認され(Pearsonの積率相関係数の無相関検定、 $p < 0.05$)、生態学的半減期は476～888日と算出された(表1)。

引 用 文 献

結果の発表等 放射線関連支援技術情報：福島県の湖沼におけるウグイの ^{137}Cs 濃度の推移
 第3回福島大学環境放射能研究所地域懇談会（2017/1/27）：新田川水系、真野川水系の湖沼における魚類の ^{137}Cs 濃度
 第3回福島大学環境放射能研究所成果報告会（2017/3/14）：福島県内の湖沼に生息するウグイの ^{137}Cs 濃度の推移
 第18回環境放射能研究会（2017/3/15）：福島県の湖沼に生息するウグイの ^{137}Cs 濃度の推移
 平成 29 年度日本水産学会春季大会（2017/3/26）：福島における河川漁業と淡水域放射能汚染の現状－湖沼に棲息する魚類における放射能関連調査

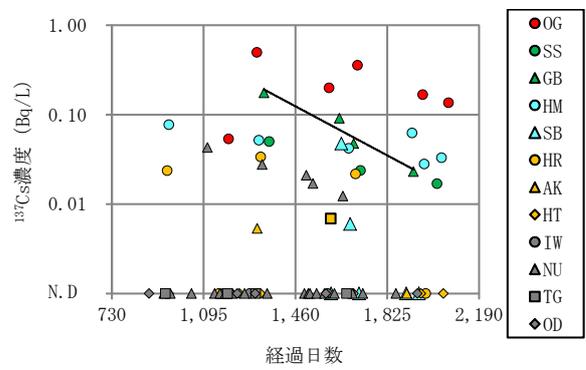
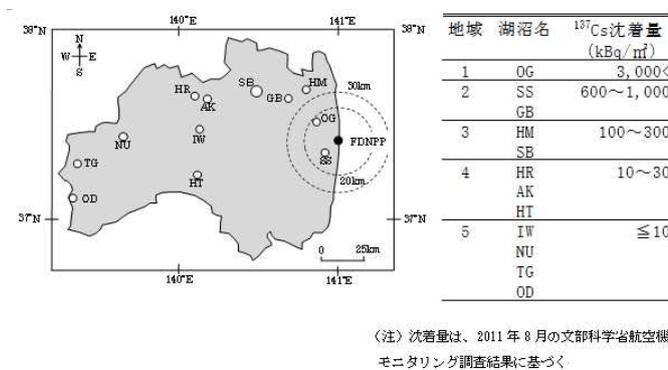


図1 調査湖沼の位置図と周辺土壌の ^{137}Cs 沈着量

図2 湖水（溶存態）の ^{137}Cs 濃度の推移

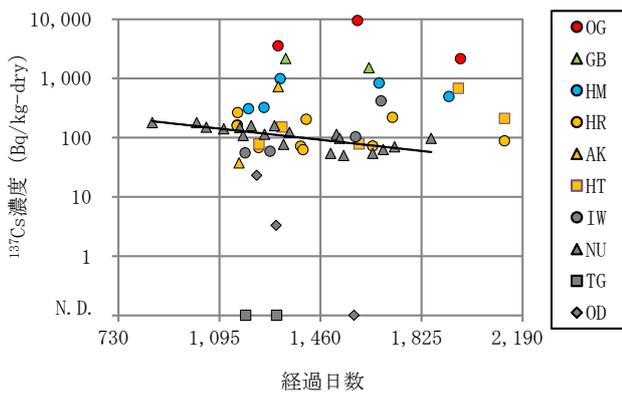


図3 動物プランクトンの ^{137}Cs 濃度の推移

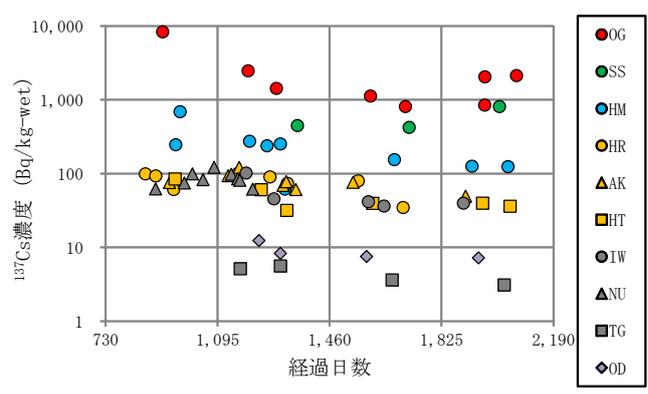


図4 ウグイの ^{137}Cs 濃度平均値の推移

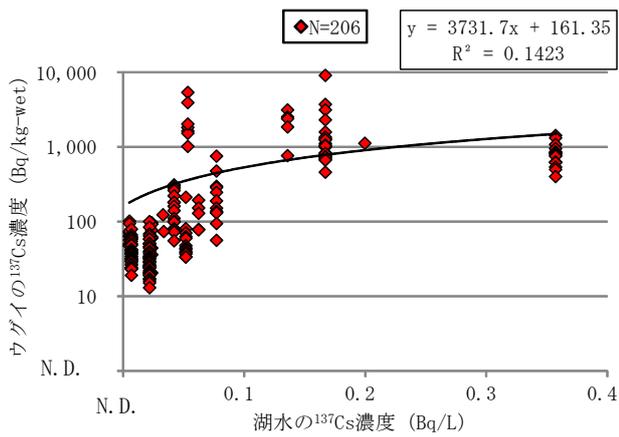


図5 湖水とウグイの¹³⁷Cs濃度の関係

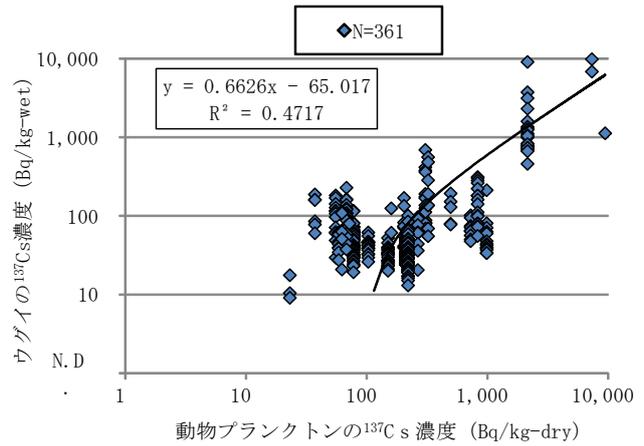


図6 動物プランクトンとウグイの¹³⁷Cs濃度の関係

表1 ウグイの生態学的半減期

湖沼	全個体	(n)	前	(n)	後	(n)
OG	1,498	(85)				
HM	1,043	(111)				
HR	350	(92)	380	(14)	476	(36)
AK	1,296	(196)	674	(30)		
HT	1,644	(155)	1,058	(20)		
NU	345	(28)				
IW	796	(100)			888	(31)
OD	1,115	(34)	923	(17)		

(凡例) 前：震災前生まれ群
後：震災後生まれ群
n：個体数

表2 ウグイの震災前・後生まれ群の¹³⁷Cs濃度の差異

湖沼	前	(n)	後	(n)	有意差
OG	2,699.0	(10)	1,095.1	(65)	**
HM	263.7	(67)	111.6	(32)	**
HR	107.2	(14)	50.4	(36)	**
AK	75.8	(35)	56.6	(8)	*
HT	60.8	(20)	39.5	(20)	**
NU	99.6	(4)	78.8	(2)	
IW	91.5	(8)	37.4	(38)	**
OD	8.0	(17)	7.2	(10)	

(凡例) 前：震災前生まれ群
後：震災後生まれ群
n：個体数
*：p<0.5、**：p<0.1

附表1 調査対象湖沼における種類別捕獲個体数 (2016年度)

区分	魚種名／湖沼名	OG	GB	SS	HM	SB	HR	AK	HT	IW	NU	TG	OD	合計
漁業権 対象種	イワナ		14					10	8	4		3	6	45
	ウグイ	36		32	13	1	16	53	66	75	4	11	20	327
	ゲンゴロウブナ				2									2
	コイ	14		1	2	17								34
	ヒメマス										419			419
	ヤマメ	8		4	1			4	1	1		2	1	22
	ワカサギ			1	3		1	5	8		3			21
	計	58	14	38	21	18	17	72	83	80	426	16	27	870
特定 外来 生物	ウチダザリガニ							20	2					22
	オオクチバス		2		16							6		24
	コクチバス		5		96	10	79	18	48	4				260
	チャンネルキャット					349								349
	ブルーギル				18									18
計	0	7	0	130	359	79	38	50	4	0	6	0	673	
その他		19		12	13	114	35	32	1	7	4			237
合計		77	21	50	164	491	131	142	134	91	430	22	27	1,780

(注) チャンネルキャットはチャンネルキャットフィッシュの略

附表2 ¹³⁷Cs濃度測定検体数 (2016年度)

区分	魚種名	検体数
漁業権 対象種	イワナ	52
	ウグイ	391
	ゲンゴロウブナ	2
	コイ	20
	ヒメマス	240
	ヤマメ	20
	ワカサギ	111
	計	836
特定 外来 生物	オオクチバス	17
	コクチバス	157
	チャンネルキャット	65
	ブルーギル	10
計	249	
その他		159
合計		1,244

(注 1) チャンネルキャットはチャンネルキャットフィッシュの略

(注 2) 2015年度以前に捕獲された検体を含む

6 避難指示区域を含めた河川における魚類の放射能調査

2016年度

森下大悟（水産試験場）・鷹崎和義

目 的

2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故により、人工放射性核種が環境中に飛散し、福島県の淡水魚類から食品衛生法に基づく規準値を超える値が検出された。福島県では緊急時環境放射線モニタリング(以下、緊急時モニタリング)を継続しており、淡水魚の放射性セシウム濃度が低下していることがこれまでに明らかとなっている。しかし、淡水魚の緊急時モニタリングでは、避難指示区域については対象として含まれておらず、避難指示区域を含めた淡水魚の放射性セシウム濃度の現状は詳しく分かっていない。

当场では、主に避難指示区域におけるアユおよびヤマメについて¹³⁷Cs濃度を測定し、¹³⁷Cs濃度の経年変化を確認するとともに、福島県全体における¹³⁷Cs濃度の地理的分布について明らかにした。

方 法

データは、福島県が公表している農林水産物モニタリング情報、および当场で独自に調査した各河川の¹³⁷Cs濃度を用いた。当场では、2013年から2016年の期間、さし網、電気ショッカー、投網および友釣り、もしくは各漁業協同組合の協力により、検体を入手した。ゲルマニウム半導体検出器により、各検体の¹³⁷Cs濃度を測定した。各検体の測定部位は、緊急時モニタリングに準じた。

地理的分布について明らかとするため、Wada et al. (2016)に準じ地域を6つにカテゴリー分けした(図1、AGR：阿賀川水系、NABR：阿武隈川北部、SABR：阿武隈川南部、NER：北東部の河川、ER：東部の河川、SER：南東部の河川)。なお、東部の河川の大部分、北東部の河川の上流部、阿武隈川北部の一部は避難指示区域に属し、他の地域は、すべて住民のいる地域となっている(2017年3月現在)。

なお、2017年3月1日までに¹³⁷Cs濃度の測定が終了した検体のデータのみを用い、検出下限値未満のデータは除外した上で実施した。

結 果

1 アユの¹³⁷Cs濃度

阿武隈川南部を除き、東部の河川においても¹³⁷Cs濃度の低下が確認された(図2、3)。また、2016年も地域ごとに¹³⁷Cs濃度が異なることが確認された(Kruskal-Wallis, $p < 0.05$)。平均値は、東部の河川が最も高く、北東部の河川および東部の河川において、2016年も100Bq/kg-wetを超える値が検出された(図4)。

2 ヤマメの¹³⁷Cs濃度

¹³⁷Cs濃度の低下は、すべての地域において確認された(図5、6)。また、2016年も地域ごとに、¹³⁷Cs濃度が異なることが確認された(Kruskal-Wallis, $p < 0.05$)。平均値は東部の河川が最も高く、阿武隈川北部、北東および東部の河川においては、100Bq/kg-wetを超える値が検出された(図7)。そのほかに、魚体重と¹³⁷Cs濃度の間に正の相関が確認された(サイズ効果)。このことから、サイズ効果を加味した将来予測が必要であることが示唆された。

アユおよびヤマメの調査結果から、ほとんどの地域において、経年により¹³⁷Cs濃度が減少していること、北東部の河川および東部の河川において、¹³⁷Cs濃度の値が高いことが明らかとなった。

結果の発表等

放射線関連支援技術情報：福島県のアユにおける¹³⁷Cs濃度の経年変化

日本水産学会(2017/3/26)：河川に棲息する魚類における放射能汚染の現状

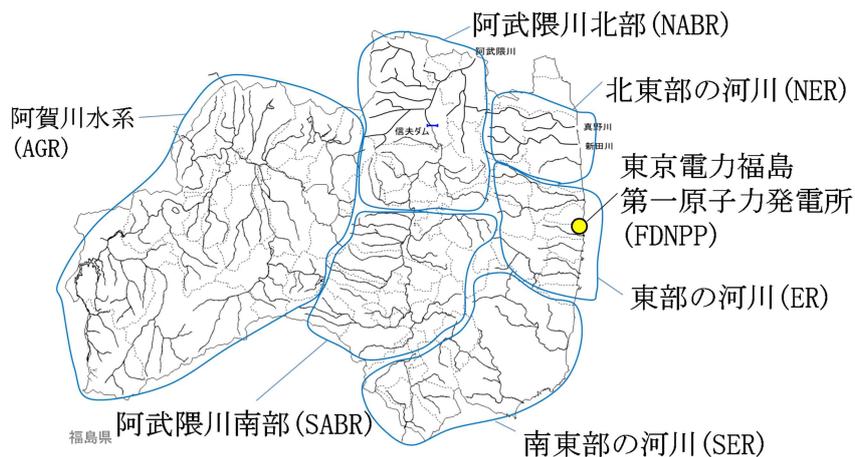


図1 地域のカテゴリー概略図

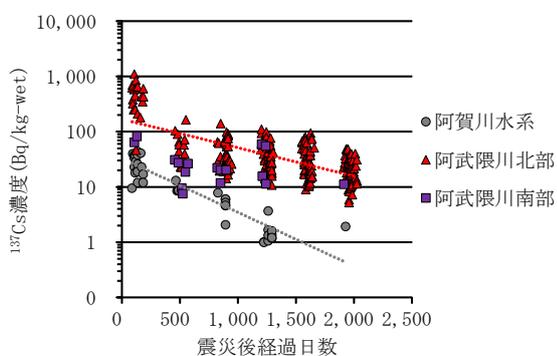


図2 阿賀川水系、阿武隈川北部、阿武隈川南部のアユにおける¹³⁷Cs濃度推移 (点線は近似曲線を示す)

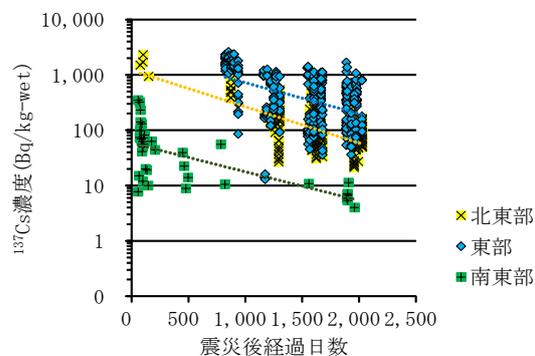


図3 北東部、東部、南東部の河川のアユにおける¹³⁷Cs濃度推移 (点線は近似曲線を示す)

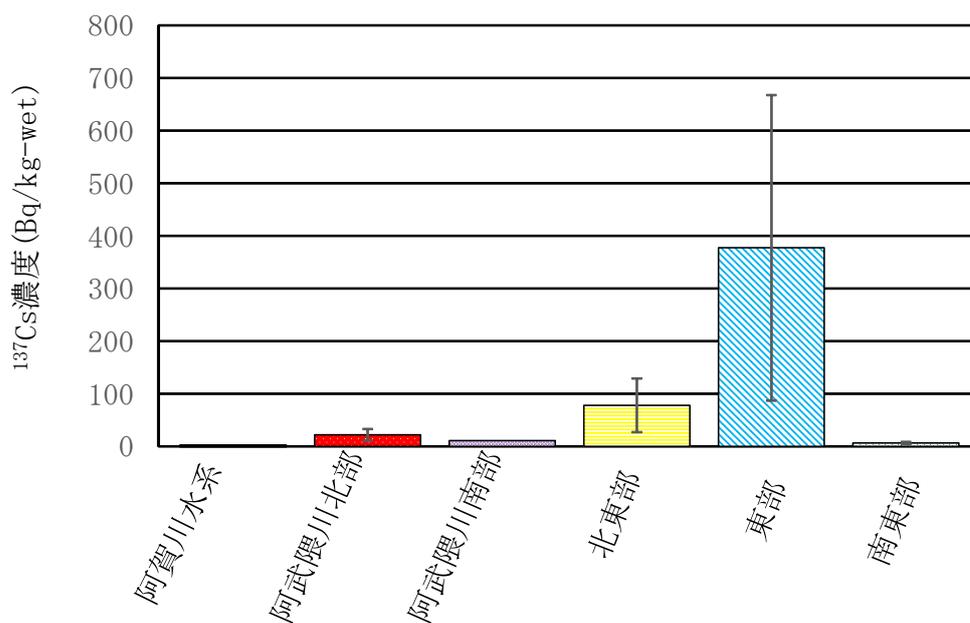


図4 2016年における各地域のアユの¹³⁷Cs濃度

(エラーバーは標準偏差を示す)

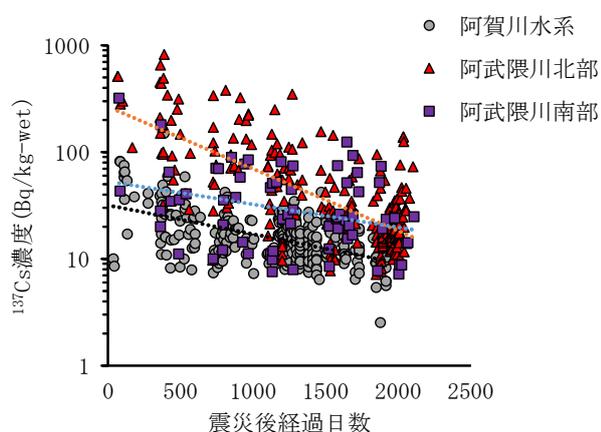


図5 阿賀川水系、阿武隈川北部、阿武隈川南部のヤマメにおける¹³⁷Cs濃度推移 (点線は近似曲線を示す)

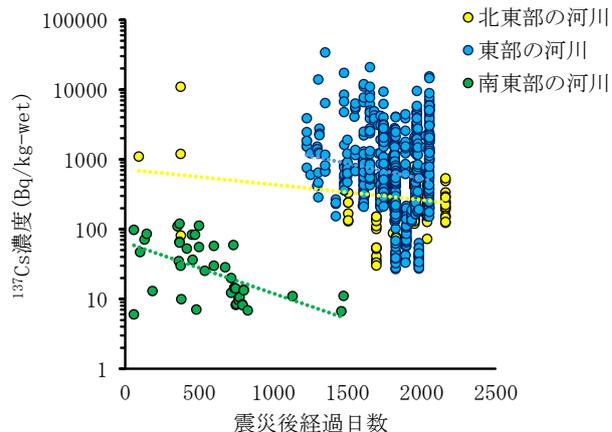


図6 北東部、東部、南東部の河川のヤマメにおける¹³⁷Cs濃度推移 (点線は近似曲線を示す)

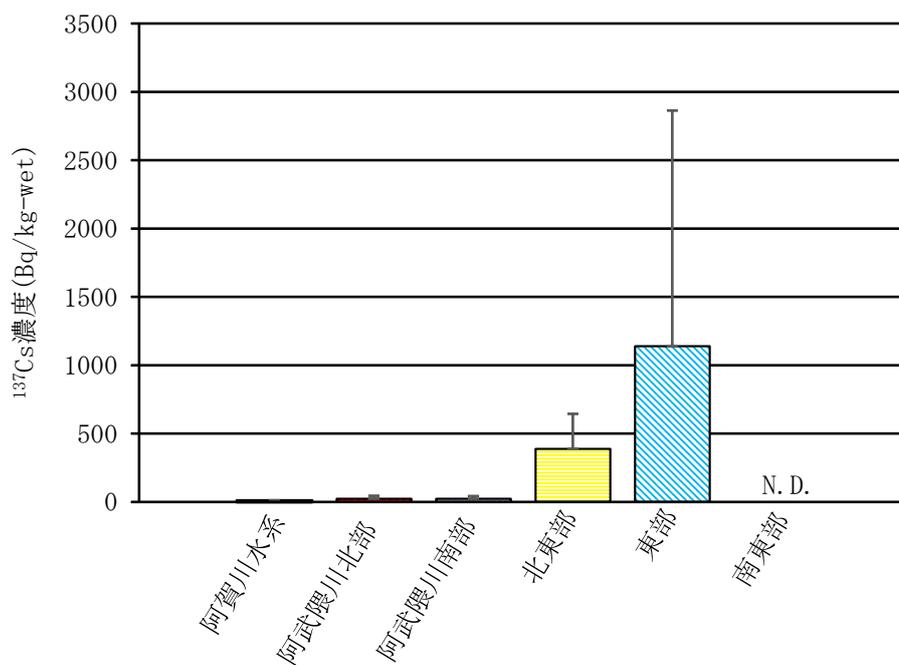


図7 2016年における各地域のヤマメの¹³⁷Cs濃度 (エラーバーは標準偏差を示す)

そ の 他

I 外部発表

1 講演、ポスター等

開催日	会議等名称	開催地	課題等	発表者	参加者
2016年4月9日	四ヶ村水利組合 春季総会	猪苗代町	福島県内水面水産試験場の研究 成果	泉 茂彦	一般県民
4月16日	沼沢湖ヒメマス 解禁記念式典	金山町	沼沢湖における放射能調査	鷹崎和義	一般県民
4月16日	沼沢湖ヒメマス 解禁記念式典	金山町	沼沢湖におけるヒメマス資源調 査	佐藤利幸	一般県民
4月16日	沼沢湖ヒメマス 解禁記念式典	金山町	前ノ沢におけるヒメマスの推定 産卵数	佐藤利幸	一般県民
4月26日	檜原漁協説明会	北塩原村	吾妻川における魚道調査結果	森下大悟	漁協関係者
6月2日	農林水産技術会 議幹事会	福島市	阿武隈川のキャットフィッシュ の駆除	泉 茂彦	関係者
6月2日	農林水産技術会 議幹事会	福島市	網生け養殖によるコイ筋肉中 の放射性物質吸収抑制	泉 茂彦	関係者
6月21日	平成28年度東 北・北海道内水 面試験研究連絡 協議会	仙台市	阿武隈川におけるチャンネル キャットフィッシュの駆除方法	佐藤利幸	関係研究者
8月20日	第21回福島県内 水面水産試験場 参観デー	猪苗代町	研究成果のパネル展示	-	一般県民
9月5日	猪苗代・秋元漁 協説明会	猪苗代町	達沢川における放射能調査結果	森下大悟	漁協関係者
9月10日	日本水産学会秋 季大会	奈良市	福島県のヤマメにおける ¹³⁷ Cs移 行調査	森下大悟	関係研究者
9月10日	日本水産学会秋 季大会	奈良市	福島県阿武隈川水系における チャンネルキャットフィッシュの 捕獲状況	鷹崎和義	関係研究者
9月12日	第19期第10回漁 場管理委員会	福島市	内水面魚類における放射能調査	泉 茂彦	内水面漁場管理委 員
9月15日	夏井川漁協説明 会	いわき市	夏井川水系における魚道等調査 結果	森下大悟	漁協関係者
12月1日	鮫川漁協説明会	いわき市	漁業権対象種と他の魚種の関係 及び人工産卵場調査結果	森下大悟	漁協関係者
2017年1月23日	南会東部漁協説 明会	下郷町	羽鳥湖における放射能調査結果 報告	鷹崎和義	漁協関係者
1月24日	真野川漁協説明 会	南相馬市	真野川水系における放射能調査 結果	森下大悟	漁協関係者
1月24日	伊北漁協説明会	只見町	田子倉湖における放射能調査結 果報告	鷹崎和義	漁協関係者
1月24日	檜枝岐村漁協説 明会	檜枝岐村	奥只見湖における放射能調査結 果報告	鷹崎和義	漁協関係者
1月24日	真野川漁協説明 会	南相馬市	はやま湖における放射能調査結 果報告	森下大悟	漁協関係者
1月26日	新田川・太田川 漁協説明会	南相馬市	岩部ダムにおける放射能調査結 果報告	鷹崎和義	漁協関係者
1月26日	新田川・太田川 漁協説明会	南相馬市	新田川水系、太田川における放 射能調査結果	森下大悟	漁協関係者
1月27日	福島大学環境放 射能研究所研究 活動懇談会	南相馬市	新田川水系、真野川水系の湖沼 における魚類のCs-137濃度	鷹崎和義	一般県民
1月27日	福島大学環境放 射能研究所研究 活動懇談会	南相馬市	新田川水系、真野川水系の河川 における魚類の ¹³⁷ Cs濃度	森下大悟	一般県民
2月2日	沼沢漁協説明会	金山町	沼沢湖における放射能調査結果 報告	鷹崎和義	漁協関係者
2月10日	第20期第1回福 島県内水面漁場 管理委員会	福島市	内水面水産試験場における放射 能調査	川田 暁	内水面漁場管理委 員

2月16日	熊川漁協説明会	いわき市	坂下ダムにおける放射能調査結果報告	鷹崎和義	漁協関係者
2月22日	室原川・高瀬川漁協説明会	浪江町	大柿ダムにおける放射能調査結果報告	鷹崎和義	漁協関係者
2月22日	室原川・高瀬川漁協説明会	浪江町	請戸川水系の放射能調査結果	森下大悟	漁協関係者
2月28日	外来魚対応連絡会	福島市	阿武隈川におけるチャンネルキャットフィッシュの調査結果	鷹崎和義	関係研究者
3月1日	魚病講習会	猪苗代町	イワナ全雌3倍体の取組	佐々木恵一	養殖業者
3月1日	魚病講習会	猪苗代町	マスの冷水病対策	佐々木恵一	養殖業者
3月2日	楡原漁協説明会	北塩原村	桧原湖における放射能調査結果報告	鷹崎和義	漁協関係者
3月2日	熊川漁協説明会	いわき市	熊川水系における放射能調査結果及び魚道等調査結果	森下大悟	漁協関係者
3月6日	猪苗代・秋元漁協説明会	猪苗代町	猪苗代湖における放射能調査結果報告	鷹崎和義	漁協関係者
3月7日	阿武隈川漁協説明会	福島市	阿武隈川水系における放射能調査結果	森下大悟	漁協関係者
3月7日	第7回内水面放射能調査研究情報交換会	福島市	福島県内水面魚類に関する緊急時環境モニタリング調査の現状と内水面水産試験場における放射能関連調査の概要	佐藤利幸	関係研究者
3月9日	赤城大沼における放射性セシウム研究に関する検討会	前橋市	福島県の湖沼に棲息するウグイの ¹³⁷ Cs濃度の推移	鷹崎和義	関係研究者
3月14日	福島大学環境放射能研究所成果報告会	福島市	異なるサイズにおけるヤマメ人工種苗の ¹³⁷ Cs蓄積	森下大悟	一般県民、関係研究者
3月14日	福島大学環境放射能研究所成果報告会	福島市	福島県の湖沼に棲息するウグイの ¹³⁷ Cs濃度の推移	鷹崎和義	一般県民、関係研究者
3月14日	福島大学第3回IER成果報告会	福島市	Effects of temperature on bioaccumulation and elimination of radiocaesium in Japanese dace <i>Tribolodon hakonensis</i> : Assessment by a long-term feeding experiment	寺本 航	一般県民、関係研究者
3月15日	環境放射能研究会	つくば市	福島県の湖沼に棲息するウグイの ¹³⁷ Cs濃度の推移	鷹崎和義	関係研究者
3月16日	研究成果発表会	猪苗代町	福島県のアユにおける ¹³⁷ Cs濃度の経年変化	森下大悟	漁協関係者
3月16日	研究成果発表会	猪苗代町	福島県のヤマメにおける ¹³⁷ Cs濃度の現状	森下大悟	漁協関係者
3月16日	研究成果発表会	猪苗代町	福島県の湖沼に棲息するウグイの ¹³⁷ Cs濃度の推移	鷹崎和義	漁協関係者
3月16日	研究成果発表会	猪苗代町	前ノ沢における人工産卵床造成の試み	佐藤利幸	漁協関係者
3月16日	研究成果発表会	猪苗代町	コイ卵の陸上管理	佐々木恵一	漁協関係者
3月16日	研究成果発表会	猪苗代町	異なった水温で飼育したウグイにおける ¹³⁷ Cs濃度の変化	寺本 航	漁協関係者
3月17日	第56回県南鯉養殖漁業協同組合通常総会	郡山市	コイ卵の陸上管理	泉 茂彦	養殖業者
3月26日	日本水産学会春季大会シンポジウム	東京都	飼育環境下のウグイにおける放射性セシウム濃度の推移	寺本 航	関係研究者
3月26日	日本水産学会春季大会シンポジウム	東京都	河川に棲息する魚類における放射能汚染の現状	森下大悟	関係研究者
3月26日	日本水産学会春季大会シンポジウム	東京都	湖沼に棲息する魚類における放射能関連調査	鷹崎和義	関係研究者

2 投稿論文等

投稿先	巻、号、頁等	論文名	著者	査読
Proceedings of the 17th Workshop on Environmental Radioactivity	KEK Proceedings 2016-8	Changes of radiocaesium concentrations in freshwater fishes from twelve lakes in Fukushima Prefecture after the Fukushima fallout	K. Takasaki, A. Tomiya, T. Wada, D. Morishita, T. Satou, M. Enomoto, K. Sasaki, G. Kawata, S. Suzuki, K. Masumoto	○
保全生態学研究 (Japanese Journal of Conservation Ecology)	21:155-165 (2016)	陸水域における生物多様性モニタリング	松崎慎一郎, 西廣 淳, 山ノ内崇志, 森明寛, 蛭名政仁, 榎本昌宏, 福田照美, 福井利憲, 福本一彦, 後藤裕康, 萩原彩華, 長谷川裕弥, 五十嵐聖貴, 井上栄壮, 神谷 宏, 金子有子, 小日向寿夫, 紺野香織, 松村俊幸, 三上英敏, 森山 充, 永田貴丸, 中川圭太, 大内孝雄, 尾辻裕一, 小山 信, 榊原 靖, 佐藤晋一, 佐藤利幸, 清水美登里, 清水 稔, 勢村 均, 下中邦俊, 戸井田伸一, 吉澤一家, 湯田 達也, 渡部正弘, 中川 惠, 高村典子	○

II 一般公開

参観デーの開催

- 1 開催日時 2016年 8月20日（土） 10:00～15:00
- 2 来場者数 680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
 - ・DVD、ビデオ上映
 - ・剥製標本の展示
 - (2) ふれあいコーナー
 - ・アユつかみ取り
 - ・お魚クイズ
 - (3) 試食コーナー
 - ・鯉の甘煮試食（県南鯉養殖漁業協同組合）
 - ・海産物の試食（相馬双葉漁業協同組合相馬原釜支所青壮年部）
 - ・天のつぶ試食（猪苗代町）
 - ・ヒメマス塩焼き試食（沼沢漁業協同組合）
 - ・体験塩焼き（アユ）
 - (4) 展示即売コーナー
 - ・海産物の直売（相馬双葉漁業協同組合相馬原釜支所青壮年部）
 - ・淡水魚加工品の販売（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	
2016年4月	2			2		
5月	1			1		
6月	3			3 (2)		
7月	0					
8月	4			4		
9月	2	1		1		
10月	5		1 (1)	4		
11月	3	1		2		
12月	7	2		5		
2017年1月	0					
2月	1			1		
3月	3			2		1
合 計	31	4	1 (1)	25 (2)		1

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	ニシキヨイ	ア ユ	フ ナ		ユキマス
2016年4月	2			1				1		
5月	1		1							
6月	3			1		2 (2)				
7月	0									
8月	4		2			1				1
9月	2					1				1
10月	5		1	3		1 (1)				
11月	3		2							1
12月	7	1	5							1
2017年1月	0									
2月	1	1								
3月	3		2							1
合 計	31	2	13	5		5 (3)	1	0	0	5

注) () 内の数値はKHV関連の調査回数

IV 増殖技術指導等

日時	指導先	区分	内容
2016年4月11日	檜原漁協	現地	ワカサギ卵の1gあたりの粒数
4月20日	伊北漁協	現地	ワカサギ人工精しょうの作成
4月21日	檜原漁協	来場	ワカサギ卵の1gあたりの粒数
4月25日	日本原燃	来場	放射能調査状況(湖沼)
4月25日	檜原漁協	来場	ワカサギ卵の1gあたりの粒数
5月6日	沼沢漁協	現地	ヒメマス稚魚放流指導
5月26日	檜原漁協	来場	淡水赤潮について
5月27日	猪苗代町議員	来場	猪苗代湖に生息する外来魚について
5月30日	南会東部漁協	現地	ワカサギの増殖について
5月31日	伊北地区漁協	電話	ウグイの増殖場の造成について
5月31日	猪苗代・秋元漁協	現地	ウグイの規制解除に向けたサンプリング
6月2日	夏井川漁協	電話	アユ仔魚の生態について
6月7日	阿武隈川漁協	現地	チャネルキャットフィッシュの生態について
6月30日	檜枝岐村漁協	現地	河川に生息しているイワナを用いた増殖について
7月1日	沼沢漁協、金山町役場	現地	前ノ沢を利用したヒメマスの増殖について
7月8日	内水面漁連	来場	ダム湖産アユの増殖について
8月3日	伊北漁協	現地	ダム湖環境改善検討会
8月30日	金山町	電話	沼沢湖のヒメマスを考える会の設立について
8月30日	猪苗代・秋元漁協	電話	シジミの採捕について
9月20日	沼沢湖のヒメマスを考える会	現地	前ノ沢を利用したヒメマスの増殖について
9月27日	(株)テクノス	現地	水生生物の放射性物質モニタリング評価検討会
9月29日	(株)電源開発	現地	ウグイ産卵場造成について
10月18日	阿武隈川漁協	電話	石田川のヤマメの放射性セシウム濃度について
10月19日	室原川・高瀬川漁協	電話	魚道について
10月20日	猪苗代・秋元漁協	来場	ウグイの規制解除に向けたサンプリング
10月27日	企業局	電話	鮫川の魚道調査結果について
11月1日	沼沢漁協	現地	ヒメマス採卵指導
12月9日	沼沢漁協	現地	ヒメマス検卵指導
12月20日	伊北漁協	電話	ウグイ増殖場の造成について
12月20日	(株)テクノス	電話	チャネルキャットフィッシュの生態について
2017年1月23日	伊北漁協	現地	ダム湖環境改善検討会
2月23日	一般県民	電話	河川に生息する魚類の放射性セシウム濃度
2月24日	(株)テクノス	現地	水生生物の放射性物質モニタリング評価検討会
2月28日	滋賀県水産試験場	現地	チャネルキャットフィッシュの生態について
3月1日	(株)テクノス	現地	チャネルキャットフィッシュの生態について
3月1日	木戸川漁協、檜葉町	来場	木戸川に生息する魚類の放射性セシウム濃度
3月27日	東京電力	来場	沼沢湖の植物プランクトンの放射性セシウム濃度
3月28日	室原川・高瀬川漁協	電話	室原川、高瀬川水系における緊急時モニタリング実施の可能性について

V 事務分掌

2016年4月1日現在

組 織	職員数	職 名	氏 名	分 掌 事 務
	1	場 長	鈴木 俊二	場の総括
事 務 部	2	事 務 長	杉原 裕子	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	渡邊 聖也	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	4	生産技術部長	泉 茂彦	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	寺本 航	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
		主任動物管理員	高田 壽治	魚類の飼育管理、用水の管理に関すること
調 査 部	4	調 査 部 長	川田 暁	部の総括、増殖技術の指導普及に関すること
		主任 研究員	佐藤 利幸	ワカサギ、ヒメマス増殖技術開発研究、環境保全研究（魚類相）に関すること、放射能低減技術開発に関すること（水研）
		主任 研究員	鷹崎 和義	外来魚抑制対策研究、人工産卵床（溪流魚）、放射能低減技術開発に関すること（湖沼）
		研 究 員	森下 大悟	環境保全研究（魚道）に関すること、アユ増殖技術開発研究に関すること、放射能低減技術開発に関すること（河川）
合 計	11			

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	415	415	0	
2 放射能対策費	4,696	0	4,696	緊急時モニタリング事業
3 緊急雇用対策費	37	0	37	
4 農業総務費	8,868	8,868	0	
5 流通対策費	249	0	249	
6 林業研究センター費	345	0	345	
7 水産業総務費	45	45	0	
8 水産業振興費	786	450	336	
(1) 水産業振興事業費	430	215	215	魚類防疫指導事業
(2) 内水面漁業増殖事業費	242	121	121	KHV病まん延防止事業 冷水病対策技術開発事業
(3) 内水面漁業被害対策事業費	114	114	0	内水面漁場モニタリング事業
9 水産試験場費	196	0	196	
10 内水面水産試験場費	48,277	25,033	23,244	
(1) 運営費	17,615	17,615	0	内水面水産試験場運営費
(2) 施設整備事業費	6,969	6,969	0	
(3) 淡水魚種苗生産企業化費	1,160	0	1,160	財収 1,160
(4) 試験研究費	22,533	449	22,084	内水面養殖における高品質・ 省力化技術開発試験 内水面資源の増殖技術開発試験 外来魚抑制管理技術開発事業 放射性物質低減化技術開発事業
	63,914	34,811	29,103	

平成28年度 福島県内水面水産試験場事業概要報告書

発行日 平成29年 4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 <http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/37400a/>

編集委員 川田 暁
佐藤 太津真
発行責任者 松本 育夫
