

平成25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 湖沼型サクラマス飼育技術開発	1
2 イワナ3倍体の作出技術開発	5
3 有用形質継代(マス類)	7
4 ドジョウ初期生産技術の確立	8

II 魚類防疫指導事業

1 魚類防疫指導	12
2 アユ冷水病対策	13

III 淡水魚種苗生産企業化事業

1 会津ユキマス	14
2 ウグイ	16
3 河川水を用いた会津ユキマス卵管理試験	18

IV 飼育用水の観測

1 土田堰用水水温	21
2 用水、排水部でのCOD	21

調査部

I 内水面資源の増殖技術開発

1 アユ増殖技術の開発	
(1) アユの人工産卵床造成技術開発試験	24
(2) 河床耕耘による河川の生産力向上開発指導	26
2 イワナ等の人工産卵床の造成技術開発	28
3 沼沢湖で確認されたヒメマスの自然産卵(その2)	33

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)	34
2 猪苗代湖周辺における魚類相調査	35
3 内水面漁場環境調査(魚道機能評価調査)	37

放射線に関する調査研究

1 内水面魚介類における地域別、魚種別の放射性セシウム濃度の推移	54
2 放射性物質のマゴイへの移行試験	57
3 河川におけるアユの放射性セシウムの取込経路の解明	59
4 請戸川におけるアユ放流試験	60
5 ワカサギ、ヒメマスにおける放射性物質の移行過程の解明	63
6 湖沼生息魚類の食性と放射性物質の関係解明	68
7 ヤマメにおけるクローン魚の作成及び育成管理 並びにイワナ雌性発生二倍体魚の作成	71

その他	
I 外部発表 72
II 一般公開 73
III 養殖技術指導 74
IV 増殖技術等指導 75
V 事務分掌 76
VI 事項別の決算額 77

生産技術部

I 生産技術部開発試験

1 湖沼型サクラマス飼育技術開発

2011～2015年度
渡邊昌人

目 的

湖沼型サクラマスは同種のヤマメと異なり大型に成長するため、遊漁や養殖の対象種として価値が高い。飼育試験により生物特性を把握し、安定した種苗供給のために生産技術を確立する。

方 法

供試魚は真野川漁業協同組合が真野ダムに流入する河川に遡上した湖沼型サクラマスを採捕、採卵し、当场で継代したものをを用いた。2011年に2歳魚から生産した群（2013年10月で2歳魚）、2012年に1歳魚から生産した群（2013年10月で1歳魚）、2013年に2歳魚から生産した群（0歳魚）について調査した。

1 成長調査

毎月中旬に無作為に60尾を抽出し、全長、体重を測定した。

2 銀毛状況調査

成長調査時に抽出した60尾の体色を観察し、銀毛状況を調査した。銀毛状況はパーマークがほとんど消えているもの、薄くなっているもの、薄くなりかけているもの、はっきりしているものの4段階に区分した。肥満度は体重(g)/全長(cm)³×1,000で計算した。

3 採卵試験

成長調査時に雌雄の成熟状況を確認し、成熟が進んだ段階で採卵、媒精した。発眼率は発眼卵数を卵全数で除して得た。浮上率は正常な浮上魚数を発眼卵数で除して得た。

結 果

1 成長調査

2011年生産群は4月に全長195.7±18.8mm、体重が74.9±26.0g、採卵時の10月に全長304.4±66.6mm、体重294.2±24.1gとなった(図1、図2)。2011年に採卵した親魚の全長が337.0±40.3mm、体重が462.5±159.1gだったので、今回の親魚のサイズはこれに及ばなかった。

2012年生産群は10月に全長181.6±31.3mm、体重74.2±37.6g、3月に全長201.7±25.7mm、体重93.7±38.1gであった(図3、図4)。

2013年生産群は3月の全長が64.8±12.9mm、体重が2.71±1.64gであった(図5、図6)。2011年に生産した0歳魚の全長が69.3±10.3mm、体重が3.71±1.77gだったので、全長、体重ともに小さかった。

2 銀毛状況調査

2011年生産群におけるパーマークがほとんど消えている個体の割合は2013年6月に1.6%、7月に10.0%と低下したが、その後は高くなった(表1)。また、それらの平均全長は全体の平均全長より小さい月が多かったが、2013年6月～8月はパーマークがほとんど消えている個体のほうが大きかった(表2)。それらの肥満度は2013年5月までは4段階の区分のうち最も低かったが、2013年6月以降はその傾向がみられなくなった(表3)。

2012年生産群では2013年8月に初めてパーマークがほとんど消えている個体を確認した(表4)。その後もそれらの割合は2011年生産群のように大きくなり、2013年12月、2014年3月の13.3%が最も高かった。また、それらの平均全長は全体の平均全長より小さい傾向が2011年生産群のように連続しなかった(表5)。それらの肥満度は2013年11月を除いて2013年9月から2014年3月まで4段階の区分のうちで最も低く推移した(表6)。

2013年生産群ではパーマークがほとんど消えている個体を確認できなかった。

3 採卵試験

2011年生産群からは10月15日に雌28尾、雄10尾(表7)で19,450粒(694粒/尾)、10月21日に雌79尾、雄20尾で46,912粒(594粒/尾)、合計66,362粒を採卵した。検卵は11月7日、11月12日に行い、発眼率はそれぞれに78.0%、93.2%であった。取り上げは12月17日、12月19日に行い、浮上率はそれぞれ77.3%、91.4%で、合計57,921尾であった。

2012年生産群は10月28日に成熟を確認し(73尾中で雌12尾、雄29尾)、11月25日に60尾中で成熟した雌7尾、雄5尾で採卵した。採卵数は1,993粒(285粒/尾)であった。受精卵はざるに収容して観察したが、発眼を確認する前にすべてへい死した。

結果の発表等 なし

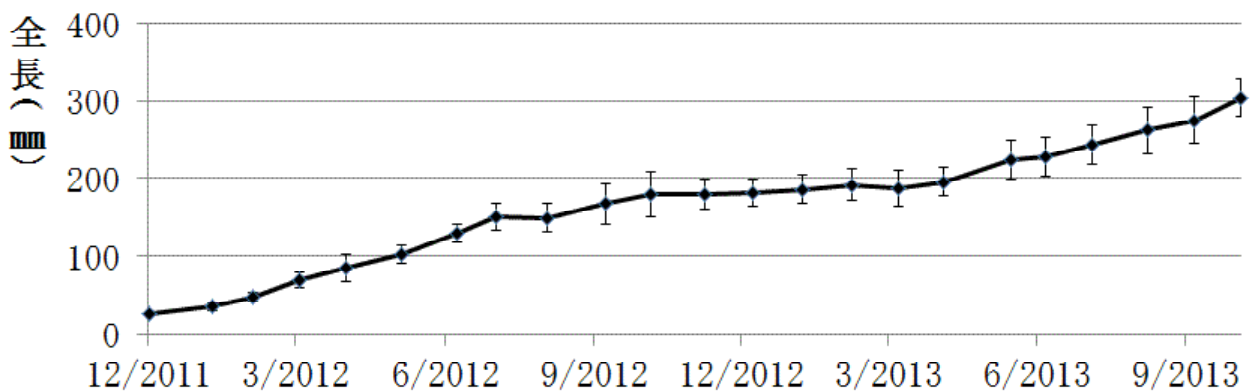


図1 湖沼型サクラマスの全長推移(2011年生産群、2011年12月～2013年10月)

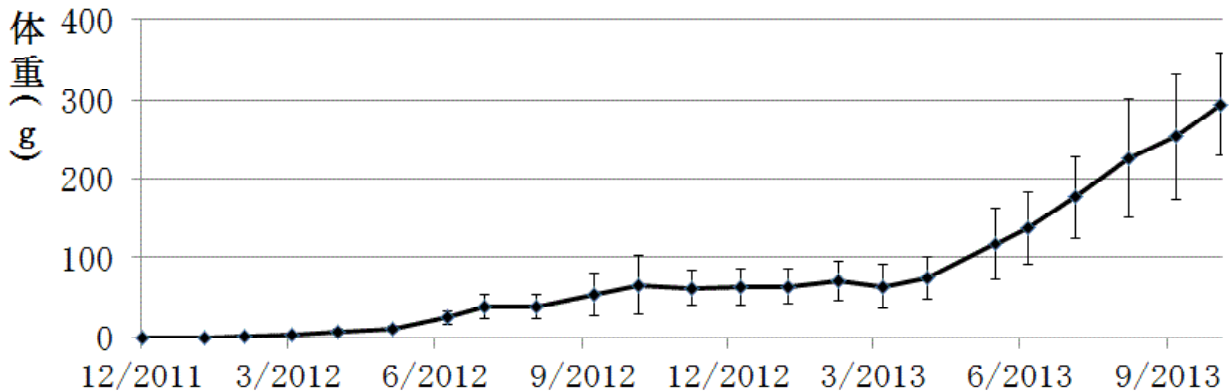


図2 湖沼型サクラマスの体重推移(2011年生産群、2011年12月～2013年10月)

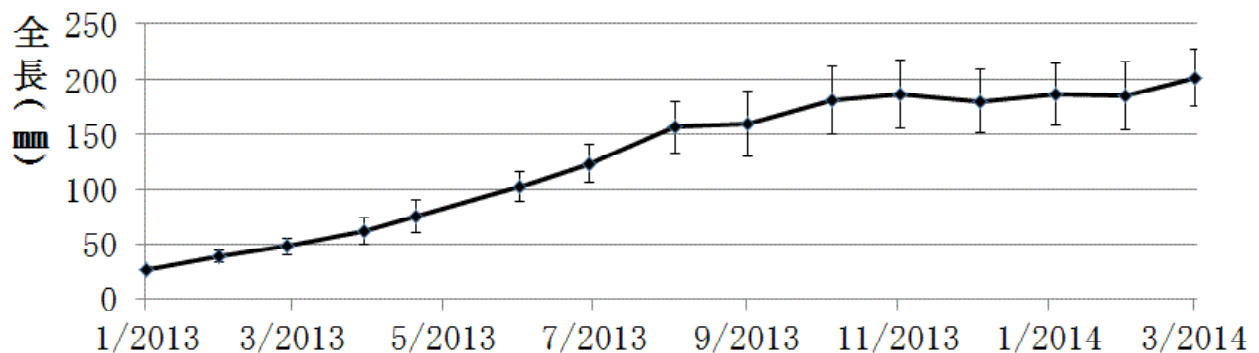


図3 湖沼型サクラマスの全長推移(2012年生産群、2013年1月～2014年3月)

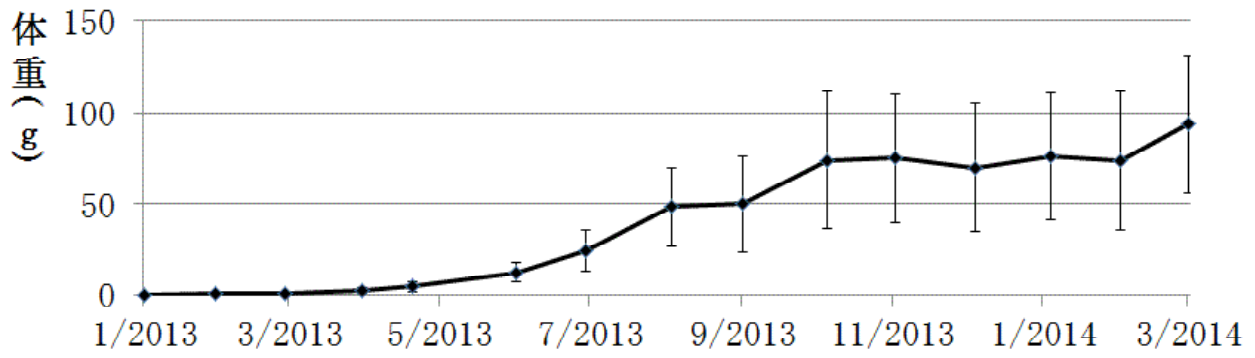


図4 湖沼型サクラマスの体重推移(2012年生産群、2013年1月～2014年3月)

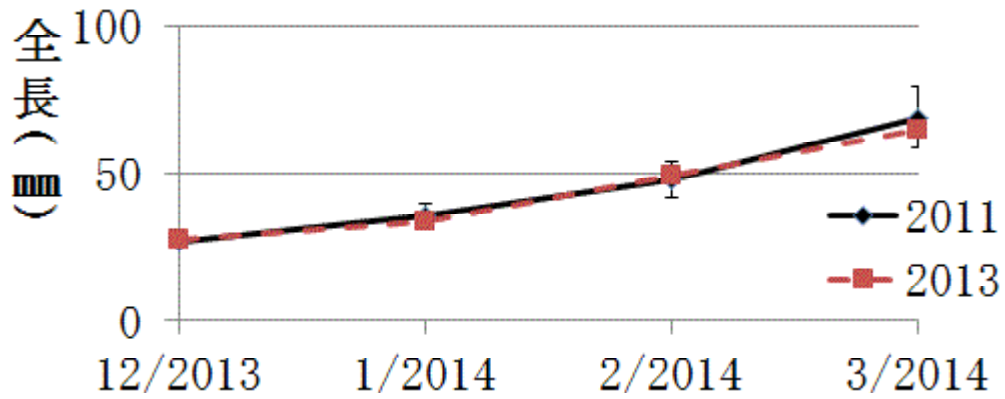


図5 湖沼型サクラマスの全長推移(2013年12月～2014年3月)

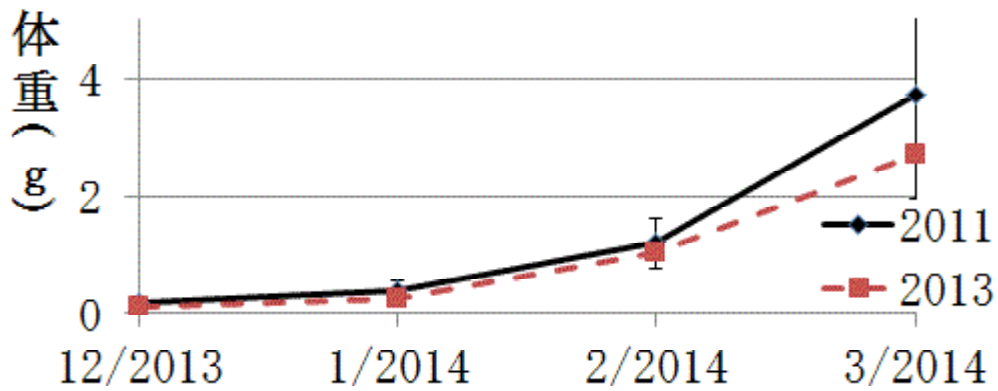


図6 湖沼型サクラマスの体重推移(2013年12月～2014年3月)

表1 パーマークで4つに区分した湖沼型サクラマスの銀毛状況 (2011年生産群)

パーマーク	(単位:%)												
	9/2012	10/2012	11/2012	12/2012	1/2013	2/2013	3/2013	4/2013	5/2013	6/2013	7/2013	8/2013	9/2013
ほとんど消えているもの	0.0	3.3	15.0	15.0	20.0	18.3	16.7	16.7	21.2	1.6	10.0	16.4	18.3
薄くなっているもの	41.4	35.0	30.0	20.0	26.7	30.0	25.0	33.3	40.4	21.7	65.0	77.0	81.7
薄くなりかけているもの	41.4	26.7	25.0	38.3	36.6	26.7	35.0	33.3	36.5	76.7	23.3	6.6	—
はっきりしているもの	17.2	35.0	30.0	26.7	16.7	25.0	23.3	16.7	1.9	0.0	1.7	—	—

表2 パーマークで4つに区分した湖沼型サクラマスの平均全長 (2011年生産群)

パーマーク	(単位:mm)												
	9/2012	10/2012	11/2012	12/2012	1/2013	2/2013	3/2013	4/2013	5/2013	6/2013	7/2013	8/2013	9/2013
ほとんど消えているもの	—	172.5	174.3	178.2	186.0	186.6	193.5	185.8	208.1	234.0	258.5	293.0	270.4
薄くなっているもの	168.0	165.5	168.2	176.2	182.2	190.9	178.5	202.4	224.3	234.8	249.1	261.1	277.9
薄くなりかけているもの	159.4	153.8	172.9	174.9	182.9	186.9	186.7	186.1	235.0	226.3	225.9	197.5	—
はっきりしているもの	159.3	212.9	198.3	199.6	197.4	203.1	191.4	179.7	186.0	—	186.0	—	—
全体	167.5	179.2	179.3	182.2	185.8	192.1	186.9	195.7	224.0	228.3	243.6	262.2	276.6

表3 パーマークで4つに区分した湖沼型サクラマスの肥満度 (2011年生産群)

パーマーク	9/2012	10/2012	11/2012	12/2012	1/2013	2/2013	3/2013	4/2013	5/2013	6/2013	7/2013	8/2013	9/2013
ほとんど消えているもの	—	10.00	9.88	9.14	9.17	9.23	8.93	8.86	9.02	12.57	11.67	11.73	11.17
薄くなっているもの	11.00	10.15	10.30	10.18	9.65	9.48	8.96	9.82	10.08	11.14	11.34	11.89	11.36
薄くなりかけているもの	10.38	10.07	10.31	9.91	9.56	9.86	9.45	9.45	10.48	11.06	12.45	11.61	—
はっきりしているもの	10.47	10.92	10.72	10.61	9.96	9.84	9.20	10.06	9.32	—	9.79	—	—

表4 パーマークで4つに区分した湖沼型サクラマスの銀毛状況 (2012年生産群)

パーマーク	(単位:%)								
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
ほとんど消えているもの	1.7	1.7	2.7	3.3	13.3	4.9	5.0	13.3	
薄くなっているもの	21.7	11.7	11.0	16.7	10.0	14.8	15.0	30.0	
薄くなりかけているもの	43.3	43.3	21.9	10.0	33.3	32.8	317.0	38.4	
はっきりしているもの	33.3	43.3	64.4	70.0	43.4	47.5	48.3	18.3	

表5 パーマークで4つに区分した湖沼型サクラマスの平均全長 (2012年生産群)

パーマーク	(単位:mm)								
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
ほとんど消えているもの	147.0	160.0	152.0	162.5	170.9	197.3	189.7	197.3	
薄くなっているもの	158.2	165.1	170.1	175.6	182.2	165.8	195.3	205.9	
薄くなりかけているもの	164.3	164.5	158.5	148.7	172.6	185.9	185.9	200.9	
はっきりしているもの	144.9	152.7	192.6	196.7	188.8	182.7	181.1	199.5	
全体	156.2	159.4	181.6	186.4	180.3	186.4	185.2	201.7	

表6 パーマークで4つに区分した湖沼型サクラマスの肥満度 (2012年生産群)

パーマーク	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
ほとんど消えているもの	12.03	9.33	10.21	10.82	10.16	10.65	10.18	10.11
薄くなっているもの	11.50	11.48	10.96	10.43	10.38	10.90	10.64	10.51
薄くなりかけているもの	12.00	11.09	10.65	10.64	10.99	10.85	10.32	10.90
はっきりしているもの	11.52	11.08	11.47	10.73	11.04	10.82	10.69	11.13

表7 採卵に供した湖沼型サクラマスの全長、体重

	2011年生産群		2012年生産群	
	全長(mm)	体重(g)	全長(mm)	体重(g)
オス	305.6 ± 24.5	322.3 ± 73.3	216.4 ± 14.0	108.4 ± 22.3
メス	282.6 ± 17.0	286.1 ± 52.9	200.9 ± 16.9	98.4 ± 21.2

目 的

通常のイワナは2倍体で成熟するため、産卵期には肉質が低下する。3倍体にすることで成熟しないイワナとなるため、養殖業者は肉質が良いイワナを周年出荷することができる。そのため効率のよいイワナ3倍体作出技術を開発する。

方 法

1 雌性発生魚作出条件の検討

親魚は県内の養殖業者が継代していたものを11月7日に搬入し、11月8日に雌6尾から採卵し、紫外線処理した精子(雄3尾の精子を混合したもの)で媒精した。精子の不活性化には紫外線(バイオシェーカー、BR-300L、タイテック株式会社製)を用い、当試験場で飼育していたサクラマス の精漿で100倍に希釈し、3,500erg/mm²の紫外線処理をした。第二極体放出阻止の処理水温は26℃とし、水温の維持にはチタンヒーター(500W、ニッター製)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。処理時間は10分、15分の2条件で2組、合計4試験区とした。通常に媒精した区を対照区とした。卵管理には地下水を用い、クーラー(A2-151X-15L、株式会社イワキ製)とサーモコントローラー(TC-101、株式会社イワキ製)で10℃を維持した。受精率は処理後に各試験区から20粒ずつ抽出し、ブアン液で固定後に卵膜を除去して卵割を確認して得た。発眼率は発眼卵数を卵全数で除して得た。浮上率は正常な浮上魚数を発眼卵数で除して得た。

2 3倍体魚作出条件の検討

親魚は県内の養殖業者が継代していたものを11月7日に搬入し、11月8日に雌6尾から採卵し、雄3尾で媒精した。3倍体魚作出の処理水温は26℃とし、処理時間は15分、20分の2条件で2組、合計4試験区とした。通常に媒精した区を対照区とした。処理水温の維持、卵管理、受精率、発眼率、浮上率については雌性発生魚作出条件の検討と同様にした。

結 果

1 雌性発生魚作出条件の検討

受精率は試験区間での明確な差がみられなかった(表1)。卵管理は11月8日に開始し、12月9日に検卵した。発眼率は15分区が10分区より高かった(表2)。1月31日に取り上げ、浮上率は15分区が10分区より高かった(表3)。

2 3倍体魚作出条件の検討

受精率は15分区が20分区より若干高かった(表4)。卵管理は11月8日に開始し、12月9日に検卵した。発眼率は15分区が20分区より高かった(表5)。1月31日に取り上げ、浮上率は15分区が20分区より高かった(表6)。

結果の発表等 なし

表1 雌性発生魚作出の試験結果(受精率)

	10分-1	10分-2	15分-1	15分-2	対照区
受精卵(粒)	6	3	1	4	18
未受精卵(粒)	13	17	20	15	2
受精率(%)	31.6	15.0	4.8	21.1	90.0

表2 雌性発生魚作出の試験結果(発眼率)

	10分-1	10分-2	15分-1	15分-2	対照区
発眼卵(粒)	291	275	461	615	779
発生停止卵(粒)	576	345	521	528	67
死卵(粒)	499	757	289	287	43
発眼率(%)	21.3	20.0	36.3	43.0	87.6

表3 雌性発生魚作出の試験結果(浮上率)

	10分-1	10分-2	15分-1	15分-2	対照区
浮上魚(尾)	37	15	130	171	729
奇形魚(尾)	0	0	3	8	7
へい死魚(尾)	3	4	9	17	9
死卵(粒)	75	64	316	327	29
浮上率(%)	32.2	18.1	28.4	32.7	94.2

表4 3倍体魚作出の試験結果(受精率)

	15分-1	15分-2	20分-1	20分-2	対照区
受精卵(粒)	7	6	7	4	11
未受精卵(粒)	10	13	11	11	6
受精率(%)	41.2	31.6	38.9	26.7	64.7

表5 3倍体魚作出の試験結果(発眼率)

	15分-1	15分-2	20分-1	20分-2	対照区
発眼卵(粒)	743	535	637	464	781
死卵(粒)	695	551	673	493	297
発眼率(%)	51.7	49.3	48.6	48.5	72.4

表6 3倍体魚作出の試験結果(浮上率)

	15分-1	15分-2	20分-1	20分-2	対照区
浮上魚(尾)	398	268	297	227	546
奇形魚(尾)	7	4	6	1	9
へい死魚(尾)	14	5	5	7	8
死卵(粒)	324	256	326	216	149
浮上率(%)	53.6	50.3	46.8	50.3	76.7

3 有用形質継代（マス類）

2011年度～

渡邊昌人・新関晃司・佐野秋夫・高田壽治

目 的

イワナ、ヤマメ、ニジマス等のマス類は、有用形質を保有した系群が養殖業者から求められる。当試験場ではそれらの魚種を継代飼育しており、その中には選抜によって有用形質を保有した群もある。地域固有の系群以外にも、人為的に作出されて継代している「バイテク魚」もあるため、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、ニジマスを系統ごとに飼育を継続し、それぞれの成熟期に種苗を生産する。

結 果

イワナ(日光系)7歳魚5尾、1歳魚288尾を継続飼育した。11月に天栄村の養殖業者から購入した成魚14尾(只見川由来)を新たに飼育した。

ヤマメは奥多摩系、湖沼型サクラマスの2系統を継続飼育した。3月末で奥多摩系は1歳魚220尾、0歳魚が600尾であった。湖沼型サクラマスは1歳魚が約800尾、0歳魚が34,962尾であった。

ニジマスは多産系、多産系(偽雄)の2系統を継続飼育した。3月末で多産系5歳魚約40尾、多産系1歳魚約1,500尾、多産系(偽雄)8歳魚が10尾、多産系(偽雄)3歳魚が120尾であった。

結果の発表等 なし

4 ドジョウ初期生産技術の確立

2011～2014年度
新関晃司

目 的

魅力ある農山村形成のため、農水連携により地域の特性に合わせたドジョウ養殖技術を確立する。養殖技術の普及により、ドジョウ養殖の展開と養殖業者の安定生産を図る。

また、これまでドジョウ養殖の大きな障害となっていた初期餌料の淡水ワムシについて、連続培養試験を行い、培養に最適な条件を調査する。

方 法

1 淡水ワムシの培養試験

(1) 予備培養

本培養試験を実施する前に、予備培養を実施した。滋賀県水産試験場から提供を受けたツボワムシ *Brachionus calyciflorus* (以下、淡水ワムシ) を5L計量カップに収容し、25℃にセットした恒温器(MIR-152、三洋電機株式会社)内に設置した。3L三角フラスコに、餌料として濃縮淡水クロレラ(生クロレラV12、クロレラ工業株式会社、以下、クロレラ)を、水道水で希釈して投与し(水道水1Lあたり、クロレラ10mLを混合)、定量ポンプ(SJ-1211H、アトー株式会社)で24時間連続添加した(0.2L/日)。なお、クロレラは沈殿防止のため、スターラー(MH-61、ヤマト科学株式会社)を用い攪拌した。培養水はエアープンプ(APN-057R、REI-SEA)で微通気した。

(2) 本培養試験

100Lアルテミアふ化槽を用いて淡水ワムシの連続培養を試みた。培養水に地下水を使用した区(地下水区)と水道水を使用した区(水道水区)を設け、両区の淡水ワムシ増殖状況を比較した。

両区とも、アルテミアふ化槽に20Lずつ水を注水し、淡水ワムシの餌料となるクロレラを8mL投入した。培養水はチタンヒーターで22℃に加温した。酸素供給及び餌料の沈殿防止のため、エアープンプ(同上)により通気を行った。この状態で、予備培養していた淡水ワムシを培養水ごと接種した。

淡水ワムシ接種後、地下水区、水道水区それぞれの水を、定量ポンプ(同上)を用い24時間連続添加した(20L/日)。さらに、クロレラを両区の水で希釈し(水1Lあたり、クロレラ10mLを混合)、それを定量ポンプ(同上)を用い24時間連続添加した(1.5L/日)。

培養期間中、原則として毎日淡水ワムシの雌個体数と携卵個体数を計数した。計数は、培養水1mLを無作為にピペットで採取し、ガラス製血液反応板に滴下し、倒立顕微鏡(CKX31、オリンパス株式会社)を用いて実施した。

また、内水面水産試験場の池から採取した淡水ワムシを用いて連続培養を試みた。培養水は地下水を用い、それ以外の培養条件は上記と同様とした。

2 淡水ワムシを用いたドジョウ初期飼育試験

(1) 供試魚

2013年7月16日に田村市都路地区の養殖業者から親魚の提供を受け、採卵に供した。雌親魚10尾に性腺刺激ホルモン(動物用ゴナトロピン5000、あすか製薬株式会社)を体重1gあたり10IU注射し、マブシを設置した100L黒色ポリエチレン水槽に雄親魚5尾とともに収容した。翌日、親魚を全数取り上げ、産卵していなかった雌個体から搾出法により採卵し、乾導法により受精させた。なお、受精に用いた精子は、事前に雄親魚から精巢を取り出し、それを乳鉢中で生理食塩水と共にすり潰すことにより得た。受精卵は、前述の100L黒色ポリエチレン水槽内で卵管理した。7月19日にふ化が確認され、これらふ化仔魚を試験に用いた。

(2) 試験区

飼育水槽の淡水ワムシ密度を10個体/mL/日とする区(試験区A)と、5個体/mL/日とする区(試験区B)を設定し、それぞれの試験区を2面ずつ設けた。飼育水槽は87cm×30cm×20cmの角形水槽を用い、

水槽1面あたり300尾のふ化仔魚を収容した。飼育水はチタンヒーターで24℃に調温した地下水を用い、生物餌料給餌期間はエアレーションのみの止水とし、配合飼料給餌開始後は微注水の掛け流しとした。

(3) 飼育期間および給餌体系

2013年7月22日にふ化仔魚を飼育水槽に収容し、9月21日までの61日間飼育した。収容1日目～15日目までは淡水ワムシ単独で給餌し、収容16日目～19日目は淡水ワムシとアルテミアを併用し、収容20日目～30日目はアルテミア単独で給餌した。収容31日目～37日目はアルテミアと配合飼料（ニューカープマッシュ、日本農産工業株式会社）を併用し、収容38日目～61日目は配合飼料（同上）単独で給餌した。

試験区Aについては水槽1面当たり10～50万個体/日の淡水ワムシを給餌し、試験区Bについては試験区Aの半数の淡水ワムシを給餌した。なお、可能な限り連続培養した淡水ワムシを給餌したが、試験途中で淡水ワムシ培養が不調になったため、不足分は内水面水産試験場の野外池から採取した淡水ワムシ、および事前に冷凍保存していた淡水ワムシを給餌した。

アルテミアは、試験区Aについては水槽1面あたり6～14万個体/日給餌し、試験区Bについては試験区Aの半数の量を給餌した。

配合飼料は、試験区A、Bともに水槽1面あたり1～5g/日給餌した。

(4) 測定項目

原則として毎日、水温と溶存酸素濃度(DO)を水質測定計(550A、ワイエスアイ・ナノテック株式会社)で測定した。淡水ワムシ給餌期間中は、飼育水1mL中の淡水ワムシ個体数を計数した。

2013年7月22日(仔魚収容時)、8月11日(収容20日目)、8月22日(収容31日目)、9月21日(収容61日目)に、それぞれの試験区から無作為に20尾を抽出し、デジタルノギス(CD-20、株式会社ミットヨ)で全長を測定した。試験終了時の飼育水槽間の平均全長について、Tukey法により比較した。

8月13日(収容後22日目)と9月21日(収容後61日目、試験終了時)に、全ての稚魚を取り上げ、その時点の生残尾数を計数し、生残率を算出した。試験終了時の飼育水槽間の生残率について、 χ^2 検定により比較した。

結 果

1 淡水ワムシの連続培養

2013年4月11日～5月13日の間、本培養試験である連続培養を実施した。地下水区は最大27個体/mL、水道水区は最大63個体/mLまで増殖した。しかし、いずれの区も培養開始後4～9日の間に全滅したため、その都度植え継ぎを繰り返し、安定培養には至らなかった。

また、2013年11月14日～2014年1月31日の間、内水面水産試験場の池から採取した淡水ワムシを用い、連続培養を実施した。培養密度は最大196個体/mL、最小2個体/mL、平均73個体/mLであった(図1)。

培養期間中、餌料不足により活力低下、個体数減少がみられた時期があるものの、培養槽の個体が全滅することは無かった。

2 淡水ワムシを用いたドジョウ初期飼育試験

飼育開始時の平均全長は4.9mm、飼育終了時の平均全長は、試験区A-1が30.5mm、A-2が24.8mm、試験区B-1が28.2mm、B-2が29.3mmであった(表1)。A-2のみ、他の飼育水槽に比べ平均全長が有意に低かった($p < 0.01$)。飼育終了時の生残率は、試験区A-1が83.3%、A-2が96.7%、試験区B-1が77.3%、B-2が92.0%であり(表1)、飼育水槽間で有意な差が認められた($p < 0.01$)。平均全長、生残率ともに、飼育水槽間で有意な差が認められたが、試験区AとBの間に、明瞭な関係は見出せなかった。なお、2012年度の飼育試験結果と比較し、2013年度は試験終了時の平均全長が大きく、生残率が高かった(表2)。

淡水ワムシ給餌期間中の、飼育水中の淡水ワムシ個体数の推移を図2に示す。飼育開始3日目から淡水ワムシ培養不調により給餌不足になったため、飼育水中の個体数がほとんど確認されなかった。

水温は21.3～26.5℃、DOは2.4～8.8mg/Lの範囲で推移した(図3、4)。

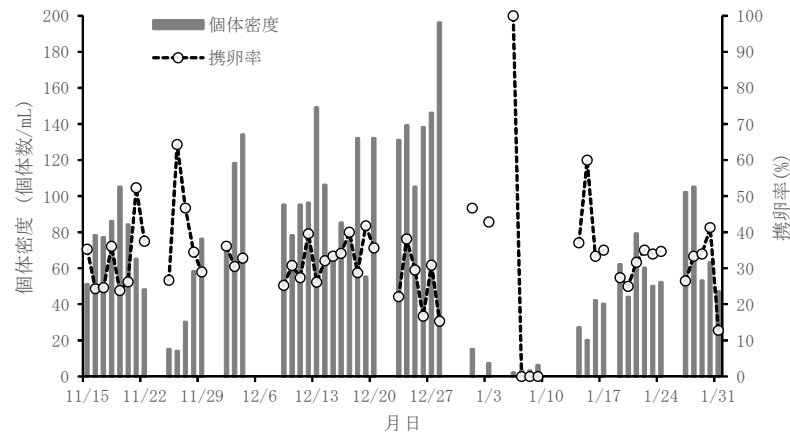


図1 淡水ワムシ密度および携卵率の推移

表1 ドジョウ稚魚全長測定結果および生残率

試験区	飼育日数	平均全長 (mm)				生残率 (%)
		0日	20日	31日	61日	
A-1		4.9	10.8	19.5	30.5	83.3
A-2		4.9	9.2	17.4	24.8	96.7
試験区A平均		4.9	10.0	18.4	27.7	90.0
B-1		4.9	8.4	16.7	28.2	77.3
B-2		4.9	11.0	16.5	29.3	92.0
試験区B平均		4.9	9.7	16.6	28.8	84.7

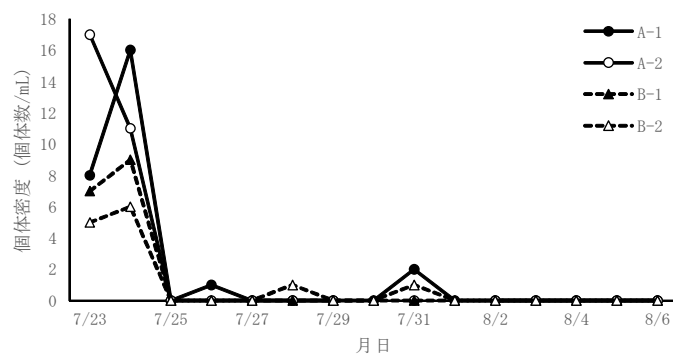


図2 ドジョウ初期飼育試験における飼育水槽内の淡水ワムシ密度の推移

表2 年度別試験結果の比較

試験年度	飼育日数	試験終了時 平均全長(mm)	生残率(%)
2012	62	19.8	49.4
2013*	61	27.7	90.0

*淡水ワムシ給餌密度10個体/mL/日の試験区

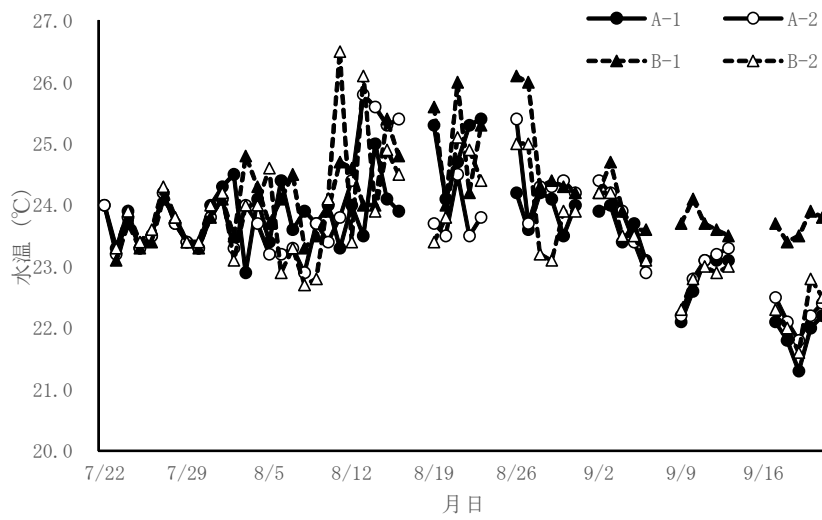


図3 ドジョウ初期飼育試験における水温の推移

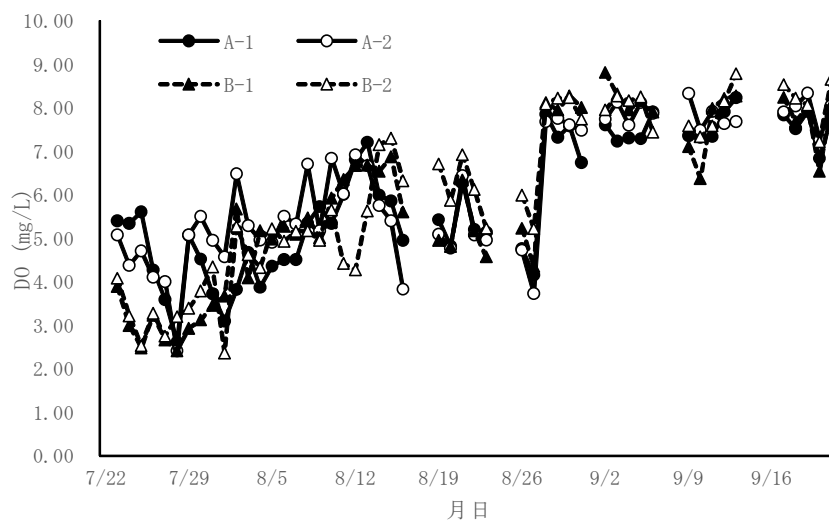


図4 ドジョウ初期飼育試験におけるDOの推移

II 魚類防疫指導事業

1 魚類防疫指導

2011年度～
渡邊昌人・泉 茂彦

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、薬剤感受性試験、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（コイ春ウイルス血症等）の防疫対策を指導する。

結 果

1 魚類防疫対策

魚病診断件数 5 件

魚病講習会 1 回（3月実施）

2 水産用医薬品対策

魚病講習会等 1 回（3月実施）

巡回指導 9 回（緊急モニタリング時の指導を含めない。）

3 新型伝染性疾病対策

KHV病検査 2 回（11 検体）全て陰性

その他新型伝染病疾病対策 発生なし

結果の発表等 なし

2 アユ冷水病対策研究

2011年度～
渡邊昌人

目 的

アユ冷水病への対策として、中間育成時、放流時、河川での漁獲時期など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LAMP法で実施する。陽性になった場合はPCR法により、遺伝子型を判別する。

巡回や魚病講習会で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。

県内でま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、漁協、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、8ロット、240尾）のアユに対する保菌検査は全て陰性であった。

7月に会津地方の漁協が河川で採捕したアユ19尾の保菌検査は全て陰性であった。

7月に県内のアユ飼育団体から検査依頼あったアユ11尾の保菌検査では全て陽性で、病原性を有するA型ではなかった。投薬を指示し、8月の保菌検査(25尾)ではすべて陰性であった。

3月に当試験場で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福島県内水面水産試験場のホームページ(魚病情報/アユの新疾病について)に継続して掲載した。今年度も県内で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年度～
新関晃司・佐野秋夫・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歳以上の雌親魚について、触診により成熟度を鑑別し、成熟した雌親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、未熟卵および過熟卵が混じり、状態が悪いものはその場で廃棄した。媒精後の受精卵は22Lポリバケツに移して、少量の河川水(水温1.8～3.9℃)を掛け流しにして、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、2～3回手で攪拌した。

2 卵管理

給水後の卵は、容量40のビン型ふ化器に、ビン1本につき700～960gずつ収容した。アクアトロンを用いて地下水を5℃に調温し、ふ化するまで管理した。通水量は、ふ化ビン1本につき、1.6～1.8L/分とした。卵収容の翌日に100粒程度を抽出し、卵割の有無により受精率を算出した。発眼するまでの間、水カビ防除のため、2～3日おきにプロノポール(パイセス、ノバルティスアニマルヘルス株式会社、プロノポールとして100mg/L、30分/日)で卵消毒を行った。卵管理期間中、死卵がふ化ビン内上部に溜まるため、その都度サイフォンにより取り除いた。さらに、卵塊形成を防ぐため、1日1回、アクリルパイプ等でふ化ビン内の卵を攪拌した。

ふ化開始後は、ふ化を促進させる目的で、地下水を段階的に8℃まで調温した。

3 種苗生産

ふ化仔魚は、ビン型ふ化器に設置した仔魚受け槽で一時的に収容し、相当数がふ化した時点で比色法により計数した。計数後、1m×5mのFRP水槽に1面あたり15万尾を目安に収容した。収容直後から配合飼料(鮎スーパーゴールド0、日清丸紅飼料株式会社)を1日4～6回に分けて給餌し、成長に合わせて配合飼料を切り替えた(鮎初期餌料1号～3号、日本配合飼料株式会社、ますスーパープレミアム稚魚1、日清丸紅飼料株式会社)。稚魚が0.1g以上になるまで飼育し、養殖業者に順次出荷した。

4 親魚候補の飼育

種苗生産の一部を親魚候補として継続飼育した。飼育魚の成長サイズに合わせて、3.0m×13.3m×0.5m、4m×15m×1m、5m×20m×1.2mのコンクリート池へ池替えをした。飼育魚の余剰分は、養殖業者の需要に合わせて食用魚として適宜出荷した。

結 果

2013年度は、2013年12月20、24、27日に採卵を実施し、雌親魚80尾から合計374万粒を採卵した。雌親魚1尾当たりの平均採卵数は4.7万粒であった。受精率は、12月20日採卵分が86%、12月24日採卵分が87%、12月27日採卵分が87%であった。299万粒を生産用としてビン型孵化器16本に収容し、残りは試験用とした。生産用は2014年2月18日にふ化が始まり、3月17日までに合計62万尾のふ化仔魚を得た。収容卵からのふ化率は20.7%であった。

2012年度採卵分は、2013年3月31日までに50万尾を回収し、種苗生産に供した。養殖用種苗として、6月26日、7月2日に0.1gサイズ12万尾を2業者に、8月13、21日、9月12日に0.5gサイズ9万尾を2業者に供給した。なお、親魚候補として8,000尾を継続飼育中である(表1)。収容から出荷までの生残率は

43.6%であった(表1)。

また、食用魚(10g以上)は300kgを2業者に供給した。

結果の発表等 なし

表1 会津ユキマス生産結果(2012年度採卵分)

採卵数 (万粒)	収容尾数 (万尾)	孵化率 (%)	生産数(万尾)			生残率 (%)
			養殖用種苗	親魚候補	計	
449	50	11.1	21.0	0.8	21.8	43.6

2 ウグイ

2011年度～
渡邊昌人

目 的

ウグイは当県内水面漁業の増殖対象種であり、放流用種苗としての需要がある。県内養殖業者による生産量は不安定であることから、県内漁協が要望する放流用種苗の生産を行う。

方 法

猪苗代・秋元非出資漁業協同組合の組合員が舟津川に造成したませ場でウグイの卵を回収した。回収した卵は塊をほぐし、死卵、ごみ、砂、礫等を取り除き、筒型ふ化器に收容した。ふ化が確認されるまで飼育水 1L 当たりプロノボール（ノバルティス アニマルヘルス株式会社、商品名：パイセス）0.1mL を均一に混ぜて 1 日 1 回 30 分間、卵消毒した。

最初の卵回収後、屋外池 6 面（15m × 20m、コンクリート製）に鶏糞（CC1、CC3、CC5 にはペレット発酵鶏糞（バイオ・グリーン）、CC2、CC4、CC7 には粉末発酵鶏糞（グリーンプラン）を用いた。）を 1 池当たり 180 kg まき、河川水（土田堰用水）を入れて水深を約 1m とし、曝気用の水車（400W、KANEYASU）を各池に 1 台設置、稼働させた。

屋外池に生物餌料の発生が確認され、ふ化仔魚が十分に浮上した段階で仔魚を放養した。池内の生物餌料がなくなった時点でコイ用粉末配合飼料（ニューカープマッシュ、日本農産工業）を散布した。配合飼料に餌付いた段階で、水で練って団子状態にしたものを水中につるした皿にのせて給餌した。約 1 か月後には練り餌に加えてクランブル状のコイ用配合飼料（こい 2 号、日本農産工業）を自動給餌機で給餌した。給餌量は残餌があまり出ないように、魚の成長とともに増加させた。飼育は止水で開始し、夏季の高温時に注水を開始して徐々に注水量を増やした。魚を取り上げる前に池の底泥等をポンプで除去し、10m × 20m のひき網で魚を取り上げ、FRP 水槽（6m × 2m）3 面に收容した。

結 果

1 回目の卵回収は 6 月 10 日に 5.1kg、6 月 11 日に 2kg、合計 7.1kg であった。6 月 12 日にふ化が開始し、卵消毒を終了した。6 月 10 日と比較して 6 月 11 日のものは死卵が多かった。6 月 25 日に CC1 へ 152,707 尾、CC2 へ 151,589 尾を放養した。

2 回目の卵回収は 6 月 17 日に 5.33kg、6 月 18 日に 1kg、合計 6.3kg であった。6 月 19 日にふ化が開始し、6 月 20 日に卵消毒を終了した。6 月 28 日にふ化器の水を循環させているポンプのホースが抜けて水位が低下したが、仔魚は全滅を免れた。7 月 3 日に CC3 へ 103,132 尾、CC4 へ 105,867 尾を放養した。

3 回目の卵回収は 6 月 22 日に 1.85kg、6 月 23 日に 3.85kg、6 月 24 日に 3.5kg、合計 9.2kg であった。6 月 26 日にふ化が開始し、6 月 27 日に卵消毒を終了した。6 月 28 日にふ化器の水を循環させているポンプのホースが抜けて水位が低下し、ふ化仔魚が全滅した。

4 回目の卵回収は 6 月 26 日に 2.15kg（前日分を含む）であった。7 月 9 日に CC5 及び CC7 へ 60,177 尾ずつを放養した（171,937 尾取り上げて、活力落ちているのでへい死分 3 割と仮定し、120,355 尾をおよそ半分にした。）。

5 回目の卵回収は 7 月 5 日に 1kg であった。7 月 13 日に CC7 へ 3,376 尾、7 月 18 日に CC5 へ 3,320 尾を放養した。

2 種類の鶏糞による生物餌料発生の違いは目視では明確でなかった。しかし、粉末発酵鶏糞の池よりペレット発酵鶏糞の池のほうが濃い茶色であった。7 月 16 日に CC1 ～ 4 に団子状の配合飼料を給餌開始した。7 月 21 日に CC1、2 で配合飼料をまくと魚の集まりはよかった（特に CC2）。7 月 27 日から CC1、CC2 で自動給餌機によるクランブルを給餌開始した。今年度は昨年度のようなカワウによる被食はほとんどなかった。8 月 13 日に水温が 30℃ を超えて摂餌量が低下したので、注水を開始し

た。8月30日に注水量を増やした。9月30日にCC2、CC4、10月1日にCC1、CC3、CC5、CC7の底掃除をした。10月8日に6池から758kgを取り上げた(表1)。7月23日から10月2日までにへい死して取り上げたウグイの尾数はCC4が最も多く18,058尾、CC5とCC7がそれぞれ7尾、6尾と少なかった(表2)。取上尾数との関連はみられず、へい死が確認できる前の段階でのへい死が生残率を低下させている可能性が高い。取り上げたウグイ稚魚は10月10日～11月19日に県内の漁協及び養殖業者へ出荷した。今年度のウグイの生産は予定数量の800kgを若干下回った。考えられる原因としては、親魚が遡上する川の水量が増加する時期が例年より遅く、成熟と産卵のタイミングがずれて一回あたりの回収量が少なかったこと、最後の2面の放養時期が若干遅れたため飢餓状態であった可能性が高かったことがあげられた。

結果の発表等 なし

表1 ウグイの池別生産結果

池No.	放養尾数 (千尾)	放養日	取上日	取上量 (kg)	平均体重 (g)	取上尾数 (尾)	生残率	給餌量 (kg)	餌料転換効率 (%)
CC-1	153	6/25	10/8	149.5	1.9	78,354	0.51	360	41.5
CC-2	152	6/25	10/8	308.8	2.1	146,420	0.97	740	41.7
CC-3	103	7/3	10/8	126.4	1.9	66,247	0.64	320	39.5
CC-4	106	7/3	10/8	148.9	2.3	64,403	0.61	400	37.2
CC-5	63	7/9、7/18	10/8	12.2	2.8	4,395	0.07	100	12.2
CC-7	64	7/9、7/13	10/8	12.2	2.8	4,395	0.07	100	12.2
平均	107			126.3	2.1	60,702	0.57	337	37.5
合計	640			758.0		364,214		2,020	

表2 へい死して取り上げたウグイの尾数

	CC1	CC2	CC3	CC4	CC5	CC7		CC1	CC2	CC3	CC4	CC5	CC7
7月23日				976			9月1日	3	36	11			
7月24日			1	1,100			9月2日	8	23	22			
7月25日	30	800	70	2,600			9月3日		3	9			
7月26日	60	1,050	60	4,390			9月4日	9	39	69	1		
7月27日	4	720	40	2,500			9月5日	9	22	39			
7月28日	10	1,260	300	6,035			9月6日	9	8	52			
7月29日	7	1,750	650	435			9月7日		2	6			
7月30日							9月8日	11	1	8			
7月31日	7	518			1	2	9月9日	14	1	10			
8月1日	2					3	9月10日	21	4	15			
8月2日	1						9月11日	18	2	24	4		
8月3日						1	9月12日	18	7	29	4		
8月4日			32				9月13日	24	24	4	3		
8月5日	4		41				9月14日	141	26	11	1		
8月6日		1	12				9月15日	270	73	4			
8月7日	1	1	22				9月16日	160	67	6			
8月8日	2	2	22				9月17日	181	26	6	1		
8月9日	8		7				9月18日	395	5	7			
8月10日	28		1				9月19日	182	3	7			
8月11日	99						9月20日	44		6			
8月12日	88	2	10				9月21日	26	2	4			
8月13日	5		9				9月22日	13	1	3			
8月14日	41	8	4				9月23日	10		2			
8月15日	12	3	5				9月24日	11		3			
8月16日	5	11	9				9月25日	15		5			
8月17日	16	3	16				9月26日	9		5			
8月18日	13		13				9月27日		5	3			
8月19日	11		8				9月28日	1		1			
8月20日	8	1	6				9月29日	6		1			
8月21日	3		2				9月30日	31		5			
8月22日	8		10	1			10月1日	27		2			
8月23日	22	1	17				10月2日	4					
8月24日							合計(尾)	2,272	6,789	2,015	18,058	7	6
8月25日	15	3	27										
8月26日	8	5	38										
8月27日	18	3	52	5									
8月28日	12	8	42	1	5								
8月29日	10	21	24										
8月30日	22	150	50	1	1								
8月31日	22	88	36										

3 河川水を用いた会津ユキマス卵管理試験

2011年度～
新関晃司

目 的

既存の会津ユキマス卵管理方法は、地下水をアクアトロンで水温調整して実施しており、揚水やアクアトロンの整備、稼働するのに多大な費用を要する。このことが、会津ユキマス養殖技術を民間へ移転する際の大きな障壁となっている。そこで、入手が容易で、経費削減が期待できる河川水を用いた卵管理試験を実施し、既存手法の卵管理結果と比較し、その有用性を検証した。

方 法

1 採卵

採卵は淡水魚種苗生産企業化試験と同一手法により行った。2013年12月27日に採卵した卵の一部を本試験に用いた。

2 卵管理装置

卵管理は容量4Lのビン型ふ化器を使用し、卵管理水は河川水(土田堰用水)を用いた。河川水に含まれる懸濁物を沈殿させる目的で、温度調整棟内の屋内試験池(2.0m×5.0m×0.5m)2面に一旦河川水を貯めて、その上水を卵管理水に使用した。2面の池は、排水部を塩ビ管で連結した。落ち葉等の混入を防ぐため、注水部を市販の種もみネットで被覆した。ふ化器へ河川水を供給するため、水中ポンプ(SP-150P、株式会社テラダポンプ)を直接塩ビ管でふ化器に連結した(図1)。

3 卵管理

卵管理水は調温せずに使用した。卵管理水として河川水を使用する以外、日常管理は淡水魚種苗生産企業化試験と同一手法により行った。

4 水質測定

ビン型ふ化器排水部の水温を水質測定計(550A、ワイエスアイ・ナノテック株式会社)で測定した。また、河川水(沈殿前、沈殿後)の懸濁物質(SS)を公定法により測定した。

結 果

合計3,500gの卵を、ビン型ふ化器に700gずつ5本に分けて収容し、卵管理を実施した。2014年3月17日にふ化が始まり、3月31日までふ化が継続した。同一採卵日の地下水アクアトロン管理の結果と併せ、卵管理結果を表1に示す。受精卵からの発眼率は、河川水管理(本試験)が49.4%、地下水管理(従来手法)が40.0%であった。収容卵からのふ化率は、河川水管理が17.9%、地下水管理が24.1%であった。発眼率は河川水管理の方が地下水管理に比べ高かったが、ふ化率は逆に地下水管理の方が河川水管理に比べ高くなった。ふ化開始日は、河川水管理が2014年3月17日、地下水管理が2月18日であった。本試験の結果から、卵管理期間は地下水管理より長くなるものの、河川水を用いてもふ化まで管理することが可能であった。

なお、企業化事業が開始された1997年以降で、河川水による卵管理を実施した事例は複数あるが、本年度のふ化率が最も高かった(1997～2000(5.1～17.8%)、2003～2007(7.7～10.6%)、2010(0.0%))。

ふ化開始日までの水温は、1.6～5.8℃の範囲で推移した(図2)。河川水のSSは、沈殿前が1.42～3.84mg/L、沈殿後が0.31～1.04mg/Lで推移し、沈殿後の減少率は43～92%であった(図3)。

結果の発表等 なし



ふ化ビン全景



沈殿池全景



沈殿池排水部



沈殿池注水部



ふ化器への取水部



ふ化器取水部配管

図1 卵管理装置

表1 会津ユキマス卵管理結果

卵管理方法	河川水管理	地下水アクアトロン管理 (既存手法)
採卵日	2013年12月27日	2013年12月27日
収容卵数(粒)	752,482	150,496
受精率(%)	87.0	87.0
受精卵数(粒)	654,660	130,932
発眼日	2014年2月4日	2014年1月24日
発眼卵数(粒)	323,693	52,381
発眼率(%)*	49.4	40.0
ふ化開始日	2014年3月17日	2014年2月18日
ふ化尾数(尾)	135,000	36,300
ふ化率(%)**	17.9	24.1

*受精卵数からの値

**収容卵数からの値

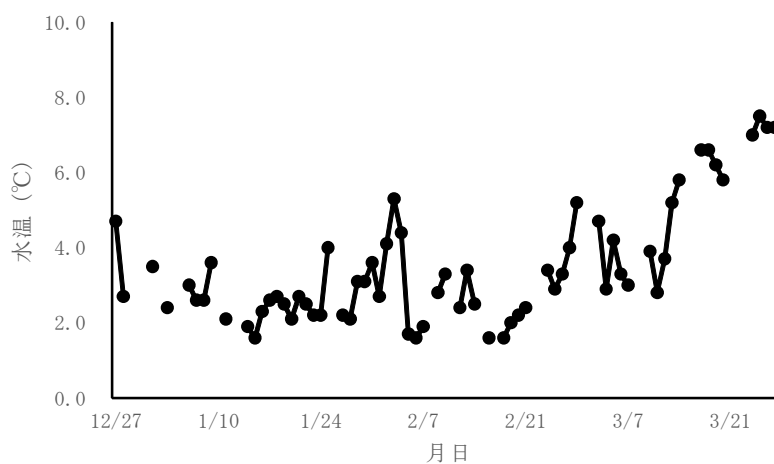


図2 水温の推移

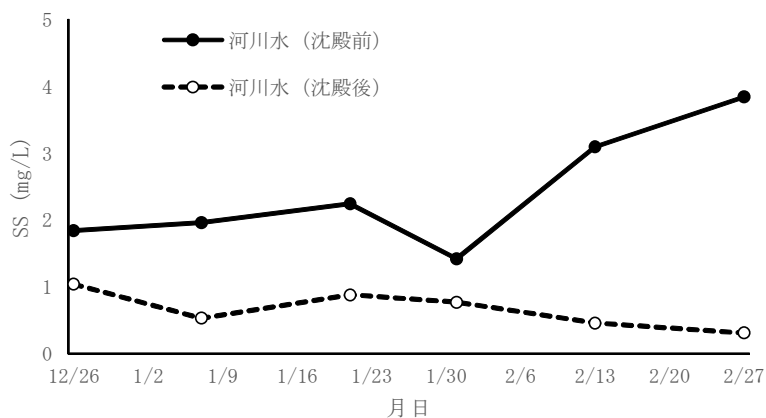


図3 河川水の懸濁物質の推移

IV 飼育用水の観測

泉 茂彦・佐野秋夫・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、2013年4月から2014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
2013年度	5.5	8.7	9.9	9.3	13.0	15.4	17.0	17.6	19.4	20.7	19.6	18.3	19.3	21.9	21.3	19.6	16.7	16.5
平年	6.4	9.1	9.6	11.9	12.1	13.6	15.4	17.2	18.0	19.2	19.3	20.6	21.9	22.0	21.3	19.6	17.8	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
2013年度	16.6	13.9	12.0	10.0	7.8	7.0	6.3	3.6	3.4	2.2	1.6	1.7	2.1	1.8	2.8	2.3	3.5	5.6
平年	14.5	13.3	11.7	10.1	8.3	7.2	5.7	4.6	3.8	2.9	2.6	2.6	2.6	2.6	2.8	3.4	4.0	5.0

注) 平年値は1998年～2012年の平均値

単位: °C



図1 土田堰用水の水温

2 用水、排水部での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、パケットテスト (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25日	5月27日	6月12日	7月31日	8月30日	9月24日
地下水	0	0	0	0	0	1
土田堰用水	2	4	3	3	7	3
西堀用水	2	4	3	3	7	3
排水 (沈殿池)	3	6	4	3	8	4

	10月22日	11月27日	12月16日	1月27日	2月17日	3月27日
地下水	1	0	0	0	0	0
土田堰用水	3	2	2	0	2	0
西堀用水	3	1	2	1	2	1
排水 (沈殿池)	3	6	3	1	3	1

単位: ppm

調 査 部

I 内水面資源の増殖技術開発試験

1 アユ増殖技術の開発

(1) アユの人工産卵床造成技術開発

2011 年度～ 2015 年度

榎本昌宏(福島県水産試験場)・川田暁・富谷敦

目 的

経済的に負担が少なく、生物的に効率的で、生態系を有効に活用しつつ、これと融合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

アユの天然遡上がある太平洋沿岸河川の各内水面漁業協同組合に聞き取りを行い、天然の産卵場について把握する。また、天然産卵場について環境調査を行い産卵場の環境を把握する。

結 果

室原川・高瀬川漁協に対して聞き取り調査を実施した結果、請戸川の産卵場は JR 鉄橋付近の瀬であることから、当該区間で調査を行った(図 1、写真 1)。

調査区間の上流と下流で横断面の水深と流速を測定した結果、平均水深は 0.286m、平均流速 0.5m/s であった(表 1)。河床は平均粒径 5.1cm の砂利で浮き石の状態であった(表 1、図 2)。

結果の発表等：なし



図1 請戸川の調査地点



写真1 調査地点

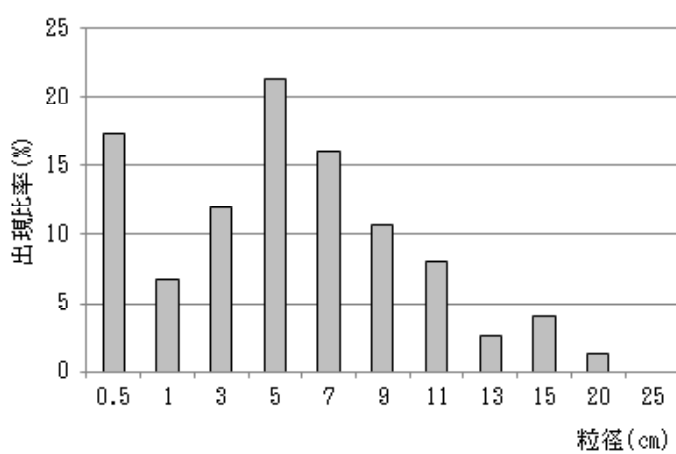


図2 請戸川のアユ産卵場における河床粒径

表1 請戸川におけるアユ産卵場の測定結果

	平均	標準偏差	最大値	最小値
水深 (cm)	28.6	9.68	48.0	9.0
流速 (m/s)	0.5	0.16	0.8	0.1
河床粒径 (cm)	5.1	3.99	17.0	0.5

(2) 河床耕耘による河川の生産力向上開発指導

2011 年度～ 2015 年度

榎本昌宏(福島県水産試験場)・富谷敦

目 的

経済的に負担が少なく、生物的に効率的で、生態系を有効に活用しつつ、これと融合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

河床耕耘実施区間と未実施区間を設定し、河床環境とアユの生息密度を比較し、河床耕耘の効果について検討する。

結 果

2013 年 7 月 26 日に、下郷町内大川の長野橋上流約 500m 地点の通称『猫淵』において河床耕耘を実施し、およそ 2m × 3m の区間で石を掘り起こした(図 1、写真 1、2)。

作業実施から約 1 ヶ月後の 9 月 4 日に潜水調査を実施したところ、大水の影響で石が流出しており耕耘区間が確認できなくなっていた。

過去の結果から、河床耕耘によりアユの摂餌が確認され、ある程度の効果を確認することができたが、人力による小規模な耕耘では増水などにより耕耘した石が流失する危険性を伴うことが明らかとなった。

結果の発表等：なし



図1 耕耘区間の位置



写真1 耕耘区間の拡大図



写真2 耕耘直後の状況

2 イワナ等の人工産卵床の造成技術開発

2011～2015年度

富谷 敦・榎本昌宏(福島県水産試験場)・川田 暁

目 的

経済的に負担が少なく、生物的に効率的で、生態系を有効に活用しつつこれと融合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、活動の活発化ひいては内水面漁業の振興に寄与する。

方 法

1 人工産卵床の造成場所の選定

イワナの人工産卵床の造成場所の選定の参考とするため、2013年10月22日に内共第28号(尾瀬沼)の沼尻川の見晴沼尻川橋(N36° 56' 03"、E139° 15' 28" 付近)上流100～200m付近に檜枝岐村漁業協同組合が造成した人工産卵床におけるイワナの遡上、産卵状況を確認した(図1～3)。

2 人工産卵床における発眼卵埋設

(1) 発眼卵へのALC標識

2013年12月22～24日にかけて、人工産卵床に埋設する予定のヤマメ発眼卵11万粒に当場のふ化棟にてアリザリンコンプレクソン(以下、ALC)を標識した。標識作業に用いたふ化槽は当場のマス用のふ化槽であり、1日あたり40,000粒をふ化盆4枚に収容し標識した。標識時のALC濃度は100ppm、浸漬時間は24時間、標識時の水温は7～8℃であり、標識作業中はエアレーション及び純酸素を通気した。また標識した卵の一部を当場にて継続飼育し、ふ化時に耳石の標識を確認した。

(2) 人工産卵床の設置場所の選定

2013年12月12日に内共第4号の室原川賀老橋から津島地区にかけて人工産卵床の設置場所を選定した。

(3) 人工産卵床の設置

2013年12月19日に室原川大柿ダム下流右岸の支流に人工産卵床を造成した(図6、7)。産卵床は、広さ1㎡を単位とし、川底を深さ25～30cmに掘削した後に、ざる若しくは鋤簾で礫をふるい粒径5～8cmの礫を中心に厚さ20～25cmで埋設、その上に粒径1～3cmの礫を中心に厚さ5～10cmになるよう敷き詰め、合計16㎡の人工産卵床を設置した。なお、産卵床の設置にあたっては現場職員2名に加え、室原川・高瀬川漁業協同組合員6名の尽力を賜った。

(4) 発眼卵の埋設

2013年12月25日に室原川大柿ダム下流右岸の支流に人工産卵床に(1)で標識したヤマメ発眼卵を6,000粒/㎡を目安に埋設した。埋設にあたっては、現地で卵重を測定し卵数を推定しながら、直接人工産卵床に発眼卵を設置した。設置した発眼卵の上に粒径1～3cmの礫を厚さ3～6cmの厚さで敷き詰め埋設した。2013年1月24日、2月8日、2月27日、3月14日に追跡調査を実施した。

結 果

1 人工産卵床等の造成場所の選定

沼尻川の産卵床では、イワナの遡上は確認できなかった(図4)。しかし、尾瀬沼に流入する枝沢でイワナの遡上を確認できた。

2 人工産卵床における発眼卵埋設

(1) 発眼卵へのALC標識

標識を行ったヤマメふ化仔魚の耳石でALCの染色が確認された(図5)。

(2) 人工産卵床の設置場所の選定

選定を行った区域の本流の川底は砂が多く産卵床に用いる礫が少ないことから、大柿ダム下流の橋右岸の支流(N37° 30' 41"、E140° 53' 11" 付近)に発眼卵を埋設する人工産卵床を設置することとした(図6)。

(3) 人工産卵床の設置

(2)で選定した場所に人工産卵床を設置した(図7)。選定した場所も本流よりは礫が多いものの、比

較的礫が少なく、1 m²を造成するのにおよそ2人・時間の労力を要した。

(4) 発眼卵の埋設

(3)で造成した人工産卵床に発眼卵 11 万粒を埋設した(図 8 ～ 14)。埋設時の流速は 0.06 ～ 0.18 m/秒、水深 10 ～ 20 cm、水温は 3.5 °Cであった(図 9 ～ 11)。

2014 年 1 月 24 日には、埋設した発眼卵のふ出がはじまっており、そのときの水温は 3.5 °Cであった(図 15、16)。2014 年 2 月 8 日には、まだ卵黄の吸収は終了しておらず、そのときの水温は 1.3 °Cであった。なお、目視ではあるがふ出個体は前回よりもやや深い場所で確認されたように感得された。2014 年 2 月 27 日には、2014 年 2 月 14 日未明の豪雪により通常この時期に出水しない室原川でも出水がみられ、人工産卵床に堆砂が発生し、ふ化仔魚等も壊滅したかに思われた。しかし、2014 年 3 月 14 日に堆砂をおよそ 30 cm 掘ったところヤマメふ化仔魚が確認された(図 17)。また、造成した産卵床の直下でヤマメふ化仔魚を採捕できた。なお、そのときの水温は 4.1 °Cであった(図 18)。

結果の公表等

なし

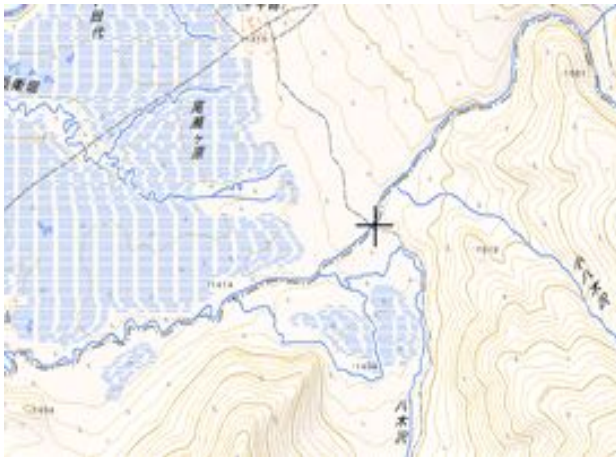


図 1 人工産卵場位置図(沼尻川)



図 2 見晴沼尻川橋

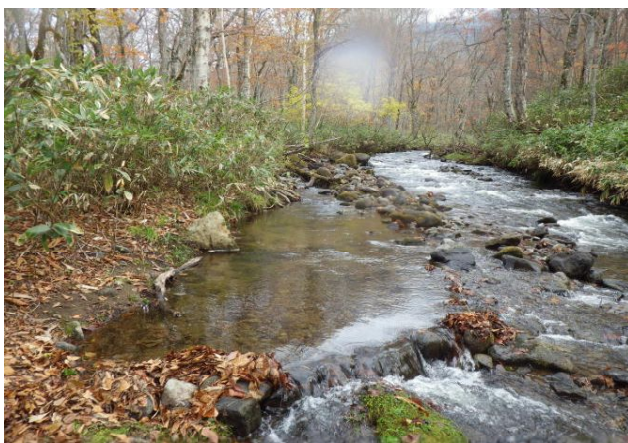


図 3 造成された人工産卵床



図 4 産卵床(水中)

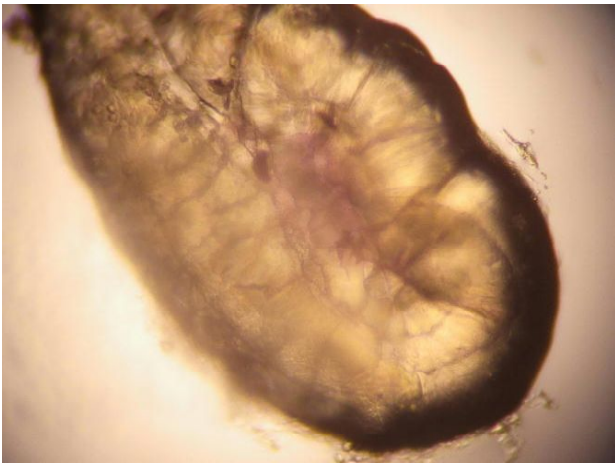


図 5 発眼卵標識した個体の耳石



図 6 室原川人工産卵床位置図



図 7 造成した人工産卵床



図 8 発眼卵の計量



図 9 埋設時の水深



図 10 埋設時の流速



図 11 埋設時の水温



図 12 標識した発眼卵の設置



図 13 手作業による埋設



図 14 埋設後の産卵床



図 15 埋設した発眼卵のふ出



図 16 ふ出時の水温



図 17 ヤマメふ化仔魚



図 18 確認時の水温

3 沼沢湖で確認されたヒメマスの自然産卵(その2)

2011～2015年度

富谷敦・榎本昌宏(福島県水産試験場)・川田暁

目 的

前年度に引き続き今年度も流入河川である前ノ沢川において、ヒメマスの産卵遡上が確認されたことから、親魚の遡上状況、再生産の有無について報告する。

方 法

(1)遡上個体の目視計数

2013年10月17日に流入河川である前ノ沢川において、河口から落差工(河口からおよそ200m上流地点、高さ約1.5m)までの間に産卵遡上しているヒメマスの尾数を目視計数するとともに、沼沢漁業協同組合(以下、沼沢漁協)組合員より遡上状況について聞き取り調査を実施した。

(2)ふ出個体の採取

2014年2月18日に前ノ沢川及び沼沢湖内(清水荘近辺)にて、形状、色彩、大きさからサケ科魚類のふ出個体と推定される魚類を手網(目合2mm)にて徒手採捕し、内水面水産試験場に搬入のうえ30Lの循環式水槽にて継続飼育した。また、2014年2月18日に前ノ沢川河口上流50mでたも網(目合2mm)によりふ出個体を採捕した。

(3)放流魚への標識

2014年2月6日～7日に沼沢漁協の2014年度放流予定のヒメマス稚魚約10万尾に沼沢漁協ふ化場にてアリザリンコンプレクソン(以下、ALC)を標識した。標識時のALC濃度は40ppm、装着時間は24時間、標識時の水温は7～8℃であり、標識作業中はエアレーション及び純酸素を通気して水槽内の溶存酸素量を50～60%に維持した。



図1 沼沢湖の位置図

結 果

(1)遡上個体の目視計数

前年度に引き続き前ノ沢川に遡上したヒメマスを目視計数したところ、調査区間の間に1,380尾のヒメマスが確認され、河床には活卵や死卵が確認された。また、湖内の河口部に少なくとも数百個体におよぶ遡上待機群と思われるヒメマス親魚が確認された。当日の河川水温は9.7℃、湖表層14.3℃であった。なお、聞き取り調査から、ヒメマスの遡上は少なくとも2014年10月15日より確認されている。

(2)ふ出個体の採取

ふ出個体を湖内及び流入河川であわせて14個体を採取した。採取した個体を種判別するため2014年3月31日現在継続飼育中である。

(3)放流魚への標識

ALCを標識したヒメマス稚魚10万尾について、2014年3月31日現在、沼沢漁協のふ化施設で継続飼育中であり、2014年5月に放流予定である。また、一部について、ALCの装着状況を確認するために内水面水産試験場において継続飼育中である。

結果の発表等

特になし。

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）

2013年度

富谷 敦・榎本昌宏（福島県水産試験場）

目 的

外来魚対策事業の効果検証、改善、効率化等の支援を実施し、外来魚による漁業、遊漁対象種への被害を軽減する。

方 法

1 外来魚生息状況調査

本県の湖沼において外来魚の生息状況を確認した。外来魚はバス類(オオクチバス、コクチバス)、ウチダザリガニ、ブルーギルとし、調査は、はやま湖、大柿ダム、木戸ダム、小玉ダム、三春ダム、羽鳥湖、桧原湖、秋元湖、大深沢ダム、沼沢湖、田子倉湖、奥只見湖で実施した。外来魚は0.6寸、1.0寸のさし網により採取し、設置場所は「6 湖沼生息魚類の食性と放射性物質の関係解明」の表2に従った。

2 外来魚駆除技術指導

奥只見湖で檜枝岐漁業協同組合(以下、漁協)の協力を得て、8月5、6日に奥只見湖で潜水による天然産卵床の探索、漁協による伊豆沼式人工産卵床(以下、人工産卵床)を6個設置して産卵誘導調査、さし網による外来魚駆除を行った。さし網の設置場所は「6-2 湖沼生息魚類の食性と放射性物質の関係解明」の表2に従った。

結 果

1 外来魚生息状況調査

調査対象湖 12湖沼のうち、外来魚を採取できなかった湖沼は大柿ダム、木戸ダム、沼沢湖となった。小玉ダムではさし網1反(約30m)に200匹以上のウチダザリガニが採取された。また、羽鳥湖ではウチダザリガニが1匹採取され、羽鳥湖のウチダザリガニの生息を初めて確認した。

2 外来魚駆除技術指導

奥只見湖において天然産卵床は確認されなかった。また、漁協が設置した人工産卵床は産卵に利用されなかった。さし網によりオイカワ、ウグイ、ギンブナが採取されたが、バス類は採取されなかった。

奥只見湖の片貝沢の立木(N37° 06.517'、E139° 15.550')でオオクチバス稚魚の群れを確認し、14尾を採取したところ、平均全長9.49mmとなった。また、同地点の立木で水中銃によりオオクチバス1尾を採取したところ、全長21.4cmの雄で2歳となった。

結果の発表等 外来魚対応連絡会(2014/2/14)：第11回外来魚対応連絡会

2 猪苗代湖周辺における魚類相調査

2014 年度

榎本昌宏(福島県水産試験場)・川田暁

目 的

猪苗代湖は酸性湖であるが、近年、急速に中性化が進んでおり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。

福島県内水面水産試験場(以下、内水試)では猪苗代湖周辺の流入河川を中心に魚類相調査を実施してきたが、東京電力福島第一原子力発電所の事故以降は放射線調査業務が主体となっていることから、十分な魚類相調査が実施できていないのが現状である。

そこで、猪苗代湖及び周辺の流入河川の魚類相調査を実施し、中性化しつつある猪苗代湖水域の魚類相を把握することとした。

方 法

猪苗代湖周辺水域を管理する猪苗代・秋元漁業協同組合に魚類の採捕を依頼し、採捕された魚類は内水試において精密測定を実施した。

また、将来遺伝子分析を行う場合に備えて、各魚種 10 個体の背鰭の一部を切り取り、99%エタノールで固定し保存すると共に、魚体は冷凍保存した。

なお、本調査は独立行政法人国立環境研究所が行った「平成 25 年度地方環境研究所等とのⅡ型共同研究 湖沼の生物多様性・生態系評価のための情報ネットワーク構築」事業の一部として実施した。

結 果

採捕地点を図 1 に示す。採捕地点は猪苗代湖北部の流入河川である牛沼川と、湖南部の流入河川である舟津川であった。採捕方法はヤナドウであった。

牛沼川における採捕年月日は 2013 年 11 月 23～25 日と 2014 年 3 月 5～6 日、舟津川における採捕年月日は 2013 年 12 月 4～5 日と 2014 年 3 月 9～10 日であった。

牛沼川の 1 回目の採捕では 13 種 167 個体が採捕された。個体数の出現比率ではカネヒラが 18.6%で最も多く、タモロコ、モツゴが続いた(表 1-1)。2 回目の採捕では 8 種 89 個体が採捕された。2 回目ではカネヒラは採捕されず、モツゴが 53.9%で過半数を占めた(表 2-1)。

舟津川の 1 回目の採捕では 4 種 9 個体が採捕され、2 回目の採捕では 3 種 4 個体が採捕された(表 2-1、表 2-2)。

湖北部では多くの魚種・個体数が採捕された一方、湖南部では採捕された魚種・個体数は少ない傾向であり、これは過去の調査結果と同様の傾向であった。

結果の発表等：湖沼の生物多様性・生態系評価のための情報ネットワーク構築全体会議(2013/9/25～26)



図1 採捕地点

表 1-1 牛沼川の採捕結果(11月)

魚種	個体数	出現率%	重量(g)	出現率(%)
ウグイ	8	4.8	15.5	2.1
タモロコ	29	17.4	102.7	13.9
モツゴ	26	15.6	63.0	8.5
コイ	2	1.2	31.2	4.2
ヤリタナゴ	4	2.4	9.3	1.3
カネヒラ	31	18.6	171.5	23.2
アカヒレタビラ	12	7.2	31.6	4.3
ドジョウ	1	0.6	1.6	0.2
ナマズ	1	0.6	7.3	1.0
ウキゴリ	20	12.0	162.8	22.0
カマツカ	12	7.2	118.0	16.0
コクチバス	1	0.6	10.7	1.4
ヨシノボリ属	20	12.0	13.2	1.8
13種	167		738.4	

表 2-1 牛沼川の採捕結果(3月)

魚種	個体数	出現率%	重量(g)	出現率(%)
タモロコ	15	16.9	28.6	1.9
モツゴ	48	53.9	93.3	6.2
コイ	1	1.1	229.7	15.4
フナ属	4	4.5	15.7	1.1
ヤリタナゴ	6	6.7	12.1	0.8
アカヒレタビラ	9	10.1	56.6	3.8
ドジョウ	5	5.6	38.7	2.6
カムルチー	1	1.1	1020.0	68.2
8種	89		1494.7	

表 1-2 舟津川の採捕結果(12月)

魚種	個体数	出現率%	重量(g)	出現率(%)
ウキゴリ	6	66.7	89.1	18.3
ヨシノボリ属	1	11.1	0.8	0.2
ドジョウ	1	11.1	5.0	1.0
イワナ属	1	11.1	392.6	80.6
4種	9		487.4	

表 2-2 舟津川の採捕結果(3月)

魚種	個体数	出現率%	重量(g)	出現率(%)
ウキゴリ	1	25.0	5.5	13.8
オイカワ	2	50.0	32.7	82.0
ウグイ	1	25.0	1.7	4.3
3種	4		39.9	

3 内水面漁場環境調査(魚道機能評価調査)

2014 年度
榎本昌宏(福島県水産試験場)・富谷敦

1 熊川の魚道調査

目 的

熊川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。漁協の増殖対象魚種は、アユ、ウグイ、ヤマメの3種類である(2013年9月現在)。

漁協から6箇所の河川横断構造物について調査要望があったことから、調査を実施した(図1)。

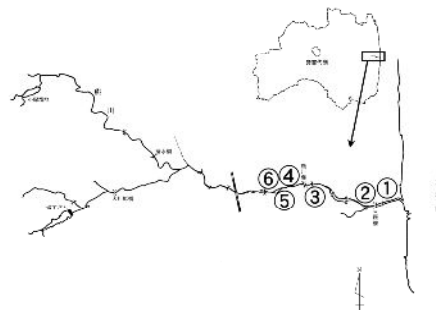


図1 熊川の魚道調査地点

方 法

大熊町は現在、帰還困難区域に指定されており空間線量も高いことから、魚道の構造や流速等、詳細な調査は実施せず、目視による確認に留めた。

結 果

(1)八坂堰(図1-①)

最も河口に近い堰堤で、3段の帯工で、左岸寄りに引き込み型の魚道が設置されていた。魚道内部は4段の階段式魚道で落差がやや大きいように感じられた。津波より以前の状態が不明であるため、津波による破損については不明である(写真1)。

(2)ヤナ場堰(図1-②)

堰堤に接近できなかったため詳細は不明であるが、魚道は設置されていないものの、落差が10～20cmと小さいため、問題は無いと考えられた(写真2)。

(3)熊川第二堰(図1-③)

落差約1.8mの1段の帯工で、右岸側に屈曲式の階段式魚道が設置されていた。8枚の隔壁があり、隔壁には切り欠きが設けられていたが、切り欠きは同じ側であった。魚道内部には土砂が堆積しており、プール水深が浅くなっている状態であった。魚道入口周辺には護床ブロックが並べられており、魚が魚道入口に入るうえで障害となっていた(写真3)。

なお、堰堤下流側では岩盤が露出しており、河床材料が流失した状況であった。

(4)熊川第一堰(図1-④)



写真1 八坂堰



写真2 ヤナ場堰



写真3 熊川第二堰



写真4 熊川第一堰



写真5 鍛冶屋川原堰



写真6 清水堰

国道 6 号線の橋の上流にある堰堤で、3 段の帯工であった。接近できなかったため詳細な状況は不明であるが、落差は 2 ～ 3m と思われた。左岸寄りに屈曲式の魚道が設置されており、魚道の構造は熊川第二堰と同様と思われた(写真 4)。

(5)鍛冶屋川原堰(図 1-⑤)

落差約 3m の 1 段の帯工で、左岸側に屈曲式の階段式魚道が設置されていた。川幅は約 64m であったが、右岸側が広く陸地化しており、滲筋は左岸側の 10m 程度であった。魚道内部が確認できず、詳細は不明であった(写真 5)。

(6)清水堰(図 1-⑥)

落差約 1m の 3 段の帯工であった。右岸側に取水があり、川幅は約 26m であったが、右岸側半分程度に土砂が堆積し陸地化していた。魚道は確認できなかった(写真 6)。

2 木戸川の魚道調査

目 的

木戸川は檜葉町を流れる河川であり、木戸川漁業協同組合(以下、漁協)の漁業権漁場である。漁協の増殖対象魚種は、コイ、アユ、ウグイ、イワナ、ヤマメ、ウナギの 6 種類である(2013年9月現在)。アユの種苗放流が広範囲に行われており遊漁の重要な対象種となっていることから、アユを対象として魚道の構造、流量について調査し、魚道の機能評価を行った。

方 法

調査対象とした魚道等は、漁協から調査依頼のあった木戸川の 3 地点 3 カ所とし(図 2)、魚道が

設置されているものはその構造、落差、流速、流量等の測定を行った。調査は 2013 年 11 月 26、27 日に実施した。

結 果

(1) 仏坊堰(図2-①)

ア 魚道の位置と構造

(ア) 魚道の取り付け位置

魚道は堰堤幅 64mのうち、右岸から 4mの位置に設置されていた(写真 8、9)。

(イ) 魚道の入口

入口プールは水没しており、入り口に落差はなかった。

入口下流側の水深は 0.89mであった。

(ウ) 魚道の出口

魚道には流量調節機能はなかった。出口には土砂の堆積等はなかった。

(エ) 魚道の構造

魚道は幅 2m、魚道長さは約 12m、勾配は約 16%であった。プール水深は 0.23 ~ 0.30mであった。隔壁には交互に切り欠きがあり、魚道内の隔壁に破損は認められず、プール内部には若干の土砂の堆積が認められた。

(オ) 流量、流速、泡の状態

魚道内部の流量は $0.2\text{m}^3/\text{s}$ であった。魚道入口は水没しており、2 番目のプール落差が 0.23mで、入口プールの散逸仕事率は $846\text{ワット}/\text{m}^3$ であった。

イ 魚道の機能評価(問題点)

魚道の傾斜が急である。プール水深が浅い。流量の調節ができない。魚道が突出しているため、魚が魚道に入りにくい(表1)。

ウ 改善案

(ア) 管理方法での改善

簡単な管理方法で現状より改善することはできない。

(イ) 改修する場合

適切な傾斜を持つ引き込み型の魚道とすることが望ましい。簡易な改修であれば「水辺の小わざ魚道」を参考として既存魚道脇に扇形のスロープ式魚道を設置することも一案である。

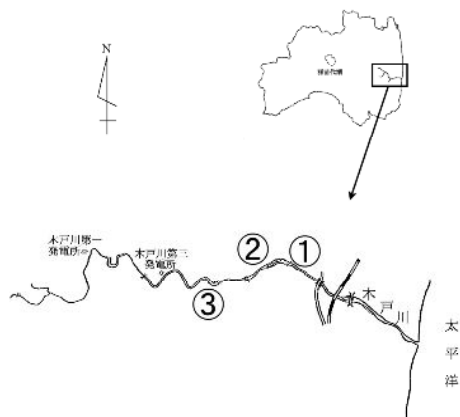


図2 木戸川の魚道調査地点



写真8 仏坊堰



写真9 魚道内部

表1 仏坊堰の魚道機能評価

(対象魚：アユ)

魚道機能評価基準		魚道の状態		評価	判定	
チェックポイント	基準					
魚道の入り口に集まれるか	横断方向の魚道位置 縦方向の入り口位置 流水状況	河岸に設置 引き込み型 流れの主体	右岸から4mの位置に設置。 下流への突出型。 滯筋は明確でない。	△ △ △	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	障害物なし。 落差なし。 障害物なし。	○ ○ ○	A	
魚道を上げるか	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 流量 散逸仕事率※ 気泡の影響	10%以下 0.2m以下 0.8m以上 障害物なし 0.8m/s以下 ↓ 150ワット/m ³ 以下 気泡なし	約16% 0.17～0.25m 0.23～0.30m 若干の土砂の堆積あり。流木あり。 0.156～1.229m/s 846ワット/m ³ 気泡やや多い。	× △ △ △ △ × △	B	
魚道の出口	落差 障害物 流量調整の有無 取水の有無	0.2m以下 障害物なし 調整可能 対岸で取水	0.22m 障害物なし。 調整不可。 左岸で取水。	○ ○ × △	B	
判定	A：問題なし (遡上可能)		B：改善が必要 (現状で遡上は可能)	C：改修が必要 (現状では遡上不可能)	総合 判定	B

※散逸仕事率(ワット/m³)=1,000×9.81×流量×落差÷プール体積

(2) 木戸川堰堤の魚道(図2-②)

ア 魚道の位置と構造

(ア) 魚道の取り付け位置

魚道は川幅66m、堰堤幅122mのうち、両岸に設置されていた。(写真10、11)。

(イ) 魚道の入口

入り口に大きな落差はなかったが、流速が早く、泡の発生が激しい状況であった。

(ウ) 魚道の出口

魚道出口には堰板による流量調節機能があるものの、利用されていない状態であった。また、両岸から取水されていた。

(エ) 魚道の構造

魚道は幅3m、長さ19.5m、屈曲部分も含めた総延長が29.5m、勾配が5%であった。隔壁が7枚の階段式魚道であると思われたが、魚道内部の流れが激しいことから魚道内部の構造を把握が困難であった。

(オ) 流量、流速、泡の状態

魚道内部の流量が非常に激しく、気泡の発生が激しかったことから、流速等の把握が困難であった。



写真10 木戸川堰



写真11 魚道内部(右岸側)

イ 魚道の機能評価（問題点）

堰堤の両側に引き込み型で設置されており、魚道の設置位置は問題ないと思われるが、調査時の流量が非常に多く、魚の遡上は難しいと考えられた。

ウ 改善案

(ア)管理方法での改善

簡単な管理方法で現状より改善することはできない。

(イ)改修する場合

魚道の流量を調節し、適切な流量とすることが望ましい。

(3)大堰(図 2-③)

ア 魚道の位置と構造

(ア)魚道の取り付け位置

魚道は堰堤幅 56mのうち、左岸から 9mの位置に設置されていた。堰堤頂部に魚道出口があり、下流側に水路を延ばした突出型の魚道であった。魚道より右岸側はスロープ式、左岸側は可動式の堰堤となっていた。堤体全体から越流しており、魚道の流れがそのまま滞筋となっていた。(写真 12、13)。

(イ)魚道の入口

魚道入口に障害物はなかった。

(ウ)魚道の出口

出口には土砂の堆積等、障害物はみられなかった。魚道には流量調節機能はなかった。

(エ)魚道の構造

魚道は幅 1.4m、突出長さ 6.8m、勾配は約 23%であった。階段式魚道と思われたが、魚道内の流量が著しく激しいことから、魚道内部の把握は困難であった。

(オ)流量、流速、泡の状態

魚道内には気泡の発生が激しく、流量、流速の測定は困難であった。

イ 魚道の機能評価（問題点）

魚道内部の流量が大きく、勾配が大きい(表2)。

表 2 木戸川取水堰の魚道機能評価

(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	両川岸に設置。 引き込み型。 流れの主体はない。	○ ○ △	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	障害物なし。 — —	○ — —	C	
魚道を上げるか	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 流量 散逸仕事率※ 気泡の影響	10%以下 0.2m以下 0.8m以上 障害物なし 0.8m/s以下 ↓ 150ワット/m ³ 以下 気泡なし	約8% — — — — — — 非常に気泡多い。	○ — — — — — — —	C	
魚道の出口	落差 障害物 流量調整の有無 取水の有無	0.2m以下 障害物なし 調整可能 対岸で取水	— 障害物なし。 調整不可。 右岸側で取水。	— ○ △ △	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：改善が必要 (現状では遡上不可能)	総合判定	C

※散逸仕事率(ワット/m³)=1,000×9.81×流量×落差÷プール体積



写真12 大堰



写真13 魚道内部の状況

ウ 改善案

(ア)管理方法での改善

簡単な管理方法で現状より改善することはできない。

(イ)改修する場合

水位変動に対応できる魚道に改修することが重要である。

3 夏井川の魚道調査

目 的

夏井川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。

漁協の増殖対象魚種は、コイ、フナ、アユ、ウグイ、イワナ、ヤマメ、ウナギの7種類である。

アユの種苗放流が広範囲に行われており、遊漁の重要な対象種となっていることから、アユを対象として魚道の構造、流量について調査し、魚道の機能評価を行った。

方 法

調査対象とした魚道等は、漁協から調査依頼のあった夏井川及びその支流の7地点7カ所とし(図3)、魚道が設置されているものはその構造、落差、流速、流量等の測定を行った。調査は2013年11月26、27日に実施した。

結 果

(1)愛谷堰(図3-①)

ア 魚道の位置と構造

(ア)魚道の取り付け位置

魚道は堰堤幅103mのうち、右岸沿いに設置されていた(写真14、15)。

(イ)魚道の入口

魚道側壁の一部にひび割れがあったが、魚道の機能上問題は無いと思われた。魚道入り口は堰下のスロープに面しており、水深が10cm程度と非常に浅い状態であった。また、最初の隔壁の落差は約55cmで、

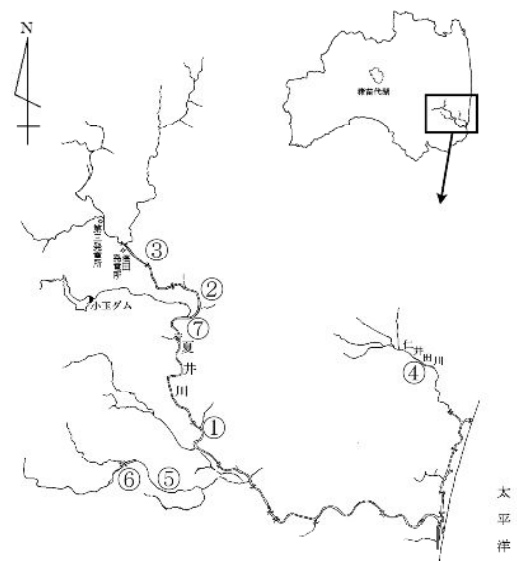


図3 夏井川の魚道調査地点

流速は非常に早い状況であった。



写真 14 愛谷堰

写真 15 魚道内部

(ウ)魚道の出口

魚道には流量調節機能はなかった。出口には土砂の堆積等はなかった。魚道出口には取水口が設置されていた。

(エ)魚道の構造

魚道は幅3m、魚道長さは屈曲部分も含めて約31m、勾配が約9%で、魚道入口部分が屈曲したバーチカルスロット式魚道であった。プール水深は1.2mであった。魚道内の隔壁に破損は認められず、土砂の堆積もなかった。

(オ)流量、流速、泡の状態

上流側は隔壁全体から越流していた。魚道入口側にある屈曲部より上流側は魚道幅が3mであるが、屈曲部で魚道幅が2mに変化するため入口側の流量が非常に多い状態となっていた。入口プールの散逸仕事率は149ワット/m³であったが、気泡の発生が非常に多いため、流速が正確に測定されなかった可能性がある。

イ 魚道の機能評価（問題点）

魚道内の流量が多く調整機能がない。また、魚道途中で魚道幅が狭くなることから、魚道入口の流速が著しく早くなっている。また、堰堤下流側の滲筋が明瞭でないことから、生物を魚道に誘導するのが難しい(表3)。

表 3 愛谷堰の魚道機能評価

(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 下流への突出側 滲筋が不明瞭	○ × △ C
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	障害物なし 0.55cm 障害物なし	○ × ○ C
魚道を上れるか	魚道勾配 隔壁水位差 土砂や流木の堆積 スロット部分流速 流量 散逸仕事率* 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越えないこと ↓ 200ワット/m ³ 以下 気泡なし	約9% 0.15~0.55m 障害物なし 0.6~1.2m/s 0.485m ³ /s 216ワット/m ³ 気泡多い	○ × ○ ○ - × × C
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	隔壁全体で越流。0.15m 障害物なし 出口側で取水	△ ○ × C
判定	A：問題なし (遡上可能) B：改善が必要 (現状で遡上は可能) C：改修が必要 (現状では遡上不可能)		総合判定	C

※流量(m³/s)=(3.77(スロット部分水深/スロット幅)-1.11)√(9.81×勾配×スロット幅⁵)

※散逸仕事率(ワット/m³)=1,000×9.81×流量×プール間水位差÷プール体積

ウ 改善案

(ア)管理方法での改善

簡単な管理方法で現状より改善することはできない。

(イ)改修する場合

魚道幅が途中で変化しているために魚道入口の流速が早い状態となっている。上流側の隔壁も全面で越流していることから、魚道内部が適切な流量となるようにする必要がある。また、遡上してきた魚が魚道入口を見つけられるように、滞筋や呼び水水路を設けることが望ましい。

この堰は夏井川の河口から最初の堰であり、魚の移動のためにこの魚道の機能は重要であることから、早急に改善することが望ましい。

(2)三島堰(図3-②)

ア 魚道の位置と構造

(ア)魚道の取り付け位置

魚道は川幅66m、堰堤幅122mのうち、右岸に設置されていた。迂回型のバーチカルスロット式魚道であった(写真16、17)。

(イ)魚道の入口

入り口に落差はなかった。水深は0.76mで、破損はなかった。

(ウ)魚道の出口

出口には砂が堆積していた。魚道には流量調節機能はなかった。

(エ)魚道の構造

魚道は幅2m、長さ24.2m、勾配が6%であった。プール水深は0.21~0.59mであった。魚道内の隔壁に破損は認められなかった。魚道内部に少量の土砂の堆積があった。

(オ)流量、流速、泡の状態

魚道の流量は $0.029\sim 0.106\text{m}^3/\text{s}$ 、スリット部分の流速は $0.309\sim 1.217\text{m}/\text{s}$ であった。散逸仕事率は $6.9\sim 319.7\text{ワット}/\text{m}^3$ で、気泡の発生は認められなかった。

イ 魚道の機能評価(問題点)

河川屈曲部分の内側に魚道が設置されているため、魚道付近に土砂が堆積しやすい状況にある。魚道自体の構造に大きな問題は無いと思われるが、下流側の滞筋が不明瞭で魚道へ誘導されにくい状態である(表4)。

ウ 改善案

(ア)管理方法での改善

簡単な管理方法で現状より改善することはできない。

(イ)改修する場合

呼び水水路等を設置し、魚を魚道入口に誘導できるようにする。



写真16 三島堰の魚道



写真17 三島堰の魚道

表 4 三島堰の魚道機能評価

(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	滲筋が不明瞭	△		
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	0.2m以下	落差なし	○		
	土砂の堆積、洗掘	障害物なし	障害物なし	○		
魚道を上れるか	魚道勾配	10%以下	約5%	○	B	
	隔壁水位差	0.2m以下	0~0.29m	△		
	土砂や流木の堆積	障害物なし	ゴミなどの堆積が多少見られた。	△		
	スロット部分流速	対象魚の突進速度を超えないこと	0.25~0.68m/s	○		
	流量	↓				
	散逸仕事率*	200ワット/m ³ 以下	0~242ワット/m ³	△		
魚道の出口	落差	0.2m以下	0.29m	△	B	
	障害物	障害物なし	流木が堆積していた。	△		
	取水の有無	対岸で取水	対岸で取水	○		
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 (現状では遡上不可能)	総合判定	B

※流量(m³/s)=(3.77(スロット部分水深/スロット幅)-1.11)√(9.81×勾配×スロット幅⁵)

※散逸仕事率(ワット/m³)=1,000×9.81×流量×プール間水位差÷プール体積

(3) 塩田堰(図3-③)

ア 魚道の位置と構造

(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。堰堤頂部に魚道出口があり、下流側に水路を延ばした突出型の魚道であった。堰堤全体で越流があったが、堰堤中央付近と右岸近くに設けられた2カ所の切り欠きが流れの主体となっていた(写真18、19)。

(イ) 魚道の入口

魚道入口の直下には砂が堆積していた。水深0.29mであった。

(ウ) 魚道の出口

出口には土砂の堆積等、障害物はみられなかった。魚道には流量調節機能はなかった。

(エ) 魚道の構造

魚道は幅1.1m、突出長さ8.1m、勾配が約23%の階段式魚道であった。隔壁は6枚であると思われたが、



写真 18 塩田堰



写真 19 塩田堰の魚道

魚道入口側に土砂が堆積し、隔壁とプールが埋没していた。隔壁には左岸側に切り欠きが設けられていた。隔壁と魚道側面の破損が激しく、老朽化が進んでいた。プール水深は0.18～0.39mで隔壁の一部に破損が認められた他、土砂が堆積していた。

(オ) 流量、流速、泡の状態

魚道入口側の隔壁越流部分の流速は0.726m/s、流量は0.125m³/sであった。魚道入口プールの散逸仕事率は628ワット/m³で、魚道内には気泡の発生が認められた。

イ 魚道の機能評価（問題点）

老朽化により魚道内の隔壁や側壁が破損している。魚道の勾配と落差が非常に大きい(表5)。

表 5 塩田堰の魚道機能評価

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15mに設置。 下流への突出型。 流れの主体に面している。	△	B	
	縦方向の入り口位置	引き込み型		×		
	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。 0.29m 土砂が堆積している。	△	C	
	入り口の落差	0.2m以下		△		
	土砂の堆積、洗掘	障害物なし		×		
魚道を上げるか	魚道勾配	10%以下	約23% 0.22～0.56m 0.18～0.39m 土砂が堆積している。 0.726～1.211m/s 628～1,291ワット/m ³ 気泡発生多い。	×	C	
	隔壁落差	0.2m以下		×		
	プール水深	0.8m以上		△		
	土砂や流木の堆積	障害物なし		×		
	越流流速	0.8m/s以下		×		
	流量	↓		×		
	散逸仕事率*	150ワット以下		×		
気泡の影響	気泡なし	×				
魚道の出口	落差	0.2m以下	0.39m 障害物なし。 調節不可能 左岸側で取水	×	C	
	障害物	障害物なし		○		
	流量調整の有無	調整可能		×		
	取水の有無	対岸で取水		△		
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)	総合判定	C

*散逸仕事率(ワット/m³)=1,000×9.81×流量×落差÷プー

ウ 改善案

(ア) 管理方法での改善

簡単な管理方法で現状より改善することはできない。

(イ) 改修する場合

老朽化が激しいことから、早急な改修が必要であると考えられる。

(4) 戸田堰(図3-④))

ア 魚道の位置と構造

(ア) 魚道の取り付け位置

魚道は堰堤幅41mのうち、右岸から3.8mの位置に取り付けられており、下流への突出型であった。堤体は可動式で、調査時には立ち上がった状態であった。(写真20、21)

(イ) 魚道の入口

魚道入口に続くタタキ部分には誘導用の溝が設置されていたが、魚道の下流側に土砂が堆積し陸地化していたことから、十分機能していない状態であった。

(ウ) 魚道の出口

出口には土砂の堆積等、障害物はみられなかった。

(エ) 魚道の構造



写真 20 戸田堰全景



写真 21 魚道内部

魚道は幅1.5m、長さ9.4m、勾配魚道には9枚の隔壁があり、交互に切り欠きが設置されていた。調査時には可動式の堤体が立ち上がった状態であったため、魚道内部の水量が非常に多く、構造の詳細を把握することが困難であった。

(オ) 流量、流速、泡の状態

調査時は魚道内部の水量が非常に多く、泡だった状態であり、流速の測定が困難であった。

イ 魚道の機能評価（問題点）

可動堰の状態によって、魚道の水量が変化するため、魚道内部の適切な水量維持が難しい。堤体下のタタキ部分に魚道入口に誘導するための溝が設置してあるが、土砂が堆積しているために機能していない。魚道の勾配が急であることから、適正な水量であっても魚が遡上することは難しいと考えられる(表6)。

ウ 改善案

(ア) 管理方法での改善

簡単な管理方法で現状より改善することはできない。

(イ) 改修する場合水位変動に対応できる形状にすると共に、適切な勾配となるように改修するべきである。

表6 戸田堰の魚道機能評価

対象魚：アユ

魚道機能評価基準		魚道の状態	評価	判定
チェックポイント	基準			
魚道の入り口に集まれるか	横断方向の魚道位置 縦方向の入り口位置 流水状況	河岸に設置 引き込み型 流れの主体	右岸から3.8mに設置。 下流への突出型。 滯筋がない。	△ × △ C
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	障害物なし。 0.35m 障害物なし。	○ △ ○ B
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 流量 散逸仕事率* 気泡の影響	10%以下 0.2m以下 0.8m以上 障害物なし 0.8m/s以下 ↓ 150ワット/m ³ 以下 気泡なし	約20% - - 障害物なし。 - - - 非常に激しく泡立っていた。	× - - ○ - - - × C
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	- 障害物なし。 調整不可能。 対岸で取水。	- ○ × ○ C
判定	A：問題なし (遡上可能) B：改善が必要 (現状で遡上は可能) C：改修が必要 (現状では遡上不可能)		総合判定	C

*散逸仕事率(ワット/m³)=1,000×9.81×流量×落差÷プール体積



写真22 独古内堰全景



写真23 魚道内部

(5) 独古内堰の堰堤(図3-⑤)

ア 魚道の位置と構造

(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おり、下流への突出型であった。堤体には幅1mの切り欠きが4箇所設置されていた。堤体は滑らかなスロープ状であり、堤体下流には長さ7.6mのタタキが設置されていた(写真22、23)。

(イ) 魚道の入口

魚道入口に土砂の堆積は認められなかった。落差は0.39mであった。

(ウ) 魚道の出口

魚道出口は、堤頂部分に設置された溝となっており、幅0.7m、深さ0.36m、落差0.44mであった。

(エ) 魚道の構造

魚道は幅2.0m、長さ9.2m、勾配は約28%であった。魚道には5枚の隔壁があり、交互に切り欠きが設置されていた。落差は0.22～0.44mで、プール水深は0.23～1.2mであった(表7)。

表7 独古内堰の魚道機能評価

(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1.0mに設置。 下流への突出型。 川幅全体が濤筋となっている。	△ △ △	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	障害物なし。 0.39m 障害物なし。	○ △ ○	B
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 流量 散逸仕事率※ 気泡の影響	10%以下 0.2m以下 0.8m以上 障害物なし 0.8m/s以下 ↓ 150ワット/m ³ 以下 気泡なし	約28% 0.25～0.44m 0.23～1.2m 障害物なし。 0.584～1.035m/s 6,670～26,168ワット/m ³ 気泡多い	△ △ △ ○ △ × ×	C
魚道の出口	落差 障害物 流量調整の有無 取水の有無	0.2m以下 障害物なし 調整可能 対岸で取水	0.44m 出口が溝になっている。 調整不可能。 左岸側で取水	× × △ △	C
判定	A：問題なし (遡上可能) B：改善が必要 (現状で遡上は可能) C：改修が必要 (現状では遡上不可能)			総合判定	C

※散逸仕事率(ワット/m³)=1,000×9.81×流量×落差÷プール体積



写真24 町田橋上の堰堤



写真25 小玉川下流の頭首工

(オ) 流量、流速、泡の状態

魚道入口側の隔壁越流部分の流速は0.726m/s、流量は0.125m³/sであった。魚道入口プールの散逸仕事率は628ワット/m³で、魚道内には気泡の発生が認められた。

イ 魚道の機能評価 (問題点)

この魚道は階段式魚道に見えるが、プール水深が0.23mから1.2mまで変化していることから、通常の魚道ではなく、タタキ部分に側壁を設け、高さの違う隔壁を並べたように感じられる。プール深さが一定でないことから散逸仕事率も安定していない。魚道出口も堤体に溝を設置した状態であることから、遡上するのが難しい。

ウ 改善案

(ア) 管理方法での改善

簡単な管理方法で現状より改善することはできない。

(イ) 改修する場合

適正な魚道に改修することが望ましい。

(6) 町田橋上流の堰堤(図3-⑥)

ア 堰堤の構造

夏井川支流好間川の町田橋上流にある堰堤は、以前、付近にあった工場への取水のために設置されたものである。堰堤幅約33mで堤体全体から越流しており、堰堤の落差は0.75～1.67mで、魚道は設置されていたようだが、現在では流失している(写真24)。

イ 堰堤の問題点

魚道が流失している上に、落差が大きいことから魚の遡上が困難である。この堰堤付近はアユの漁場となっており、上流域は溪流魚の漁場となっていることから、漁場の利活用のためには、この堰堤を魚が自由に移動できるようにすることが重要である。そのため、不要な堰堤であれば撤去することが望ましい。

(7) 小玉川下流の堰堤(図3-⑦)

ア 堰堤の構造

夏井川支流小玉川の下流、三島地内にある堰堤は農業用水の取水のための頭首工であり、落差1段の帯工である。川幅28m、落差は0.78mであった。魚道は設置されていなかった(写真25)。

イ 堰堤の問題点

この堰堤の上流域は溪流魚の漁場となっており、ヤマメの再生産のためにはこの堰堤に魚道が設置されていることが望ましい。

4 鮫川の魚道調査

目 的

鮫川はいわき市南部を流れる河川であり、鮫川漁業協同組合(以下、漁協)の漁業権漁場である。漁協の増殖対象魚種は、コイ、フナ、アユ、ウグイ、イワナ、ヤマメ、ウナギの7種類である。

アユの種苗放流が広範囲に行われており、遊漁の重要な対象種となっていることから、アユを対象として魚道の構造、流量について調査し、魚道の機能評価を行った。

方 法

調査対象とした魚道等は、漁協から調査依頼のあった鮫川の沼部ポンプ場(図4-①)で、魚道の構造、落差、流速、流量等の測定を行った。調査は2013年11月26日に実施した。

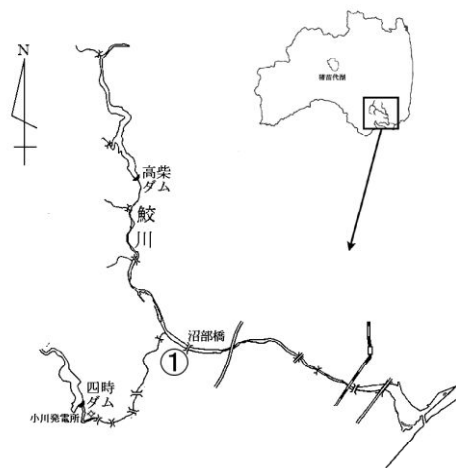


図4 鮫川の魚道調査地点

結 果

(1) 魚道の位置と構造

ア 魚道の取り付け位置

魚道は堰堤幅82mのうち、排砂ゲートを挟んで右岸から14mの位置に設置されていた(写真26、27)。

イ 魚道の入口

魚道入口側のプールが水面下になっており、入り口に落差はなかった。

ウ 魚道の出口

魚道に流量調節機能はなかった。出口には土砂の堆積等はなかった。魚道出口上流の右岸側には取水口が設置されていた。

エ 魚道の構造

魚道はアイスハーバー式魚道と粗石付き魚道が並べて設置されており、魚道中央部分には休憩用のプールが設置してあった。下流側の魚道幅は2m、長さ22.5mであった。上流側の魚道幅は1m、長さ33mであった。魚道の勾配は約10%で、プール水深は0.3mであった。魚道内の隔壁に破損は認められなかったが、土砂の堆積が認められた。



写真 26 沼部ポンプ場



写真 27 魚道内部

表 8 沼部ポンプ場の魚道機能評価

魚道機能評価基準			対象魚：アユ		
チェックポイント	基準	魚道の状態	評価	判定	
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	右岸側から14mに設置。 下流に突出。 魚道の入り口が滞筋に面している。	△ △ ○	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	障害物なし。 落差なし。 障害物なし。	○ ○ ○	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 流量 散逸仕事率※ 気泡の影響	10%以下 0.2m以下 0.8m以上 障害物なし 0.8m/s以下 ↓ 150ワット/m ³ 以下 気泡なし	約10% 落差なし。 0.3m 土砂が堆積。 0.410~1.098m/s 77.8ワット/m ³ 気泡の発生は少ない。	○ ○ △ △ △ ○ △	B
魚道の出口	落差 障害物 流量調整の有無 取水の有無	0.2m以下 障害物なし 調整可能 対岸で取水	0.4m 障害物なし。 調節不可能 右岸側で取水。	△ ○ △ △	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 (現状では遡上不可能)	総合 判定	B

※散逸仕事率(ワット/m³)=1,000×9.81×流量×落差÷プール体積

オ 流量、流速、泡の状態

魚道内の流速は0.08m/sであった。上流側の魚道は下流側の魚道よりも魚道幅が狭いため、やや流速が早い状況にあった。魚道入口プールの散逸仕事率は77.8ワット/m³であった。

(2) 魚道の機能評価（問題点）

沼部ポンプ場の魚道は、平成19年に改修され現在の状態になった。改修の際に、堤体下への迷入防止のためにタタキ部分の下流端に高さ30cmほどの副堤が設置されたが、魚道寄りの数mの幅に副堤が設置されなかったことから、堤体下への迷入を防ぎ切れていない状況となっており、アユの遡上期には迷入したアユが堤体下左岸側に滞留しているのが確認される。

その一方で、副堤が不完全なために水流が魚道側壁に沿って流下し、魚道への呼び水となっている。また、調査時にアイスハーバー型魚道内部を多くのサケが遡上しているのが確認され、魚道としての機能には大きな問題はないと考えられた(表8)。

(3) 改善案

ア 管理方法での改善

アユの遡上時期に、遡上してきたアユが堤体下に迷入しないよう、何らかの対策をすることでアユの遡上を改善できる可能性がある。

イ 改修する場合

魚道幅が異なることから、一定幅にすることが望ましい。魚道出口に取水があることから、対岸に移動することが望ましい。

5 阿賀川(西会津)の魚道調査

目 的

上野尻ダムは阿賀川の新潟県境近くに位置する水力発電用のダムである(図5)。平成14年に魚道が整備され遡上調査も実施されているが、上野尻ダム周辺水域を管理する西会津地区非出資漁業協同組合からの要望により、再度調査を行うこととした。

方 法

西会津地区非出資漁業協同組合をはじめとする4漁協により構成される阿賀川水質汚濁防止特別委員会が行った研修会に同行し、魚道の目視観察を行った。

結 果

魚道の構造は2箇所直角に曲がったZ型をしており、落差16.5m、幅2.4m、魚道総延長229.7mである。下流側は階段式魚道、上流側40.6mはバーチカルスロット型魚道を組み合わせている。魚道入口部分には別水路から引き込んだ水を放水し、呼び水としている(図6、写真28、29、30)。

階段式魚道の部分については平成15年度内水試事業報告書にも記載されているので詳細は省略するが、流量過多である可能性が指摘されている。

バーチカルスロット部分は29段の隔壁を持ち、勾配は4.9%である。仮にプール体積を 3.5m^3 、流量 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ 、プール間落差 0.15m とすると、散逸仕事率は約 $420\text{ワット}/\text{m}^3$ と計算される。散逸仕事率は $200\text{ワット}/\text{m}^3$ 以下であることが望ましいが、そのためには流量を $0.5\text{m}^3/\text{s}$ 以下にする必要がある。なお、魚道は定期的に保守点検を行っているため、機能的に問題はないと考えられた。

これらのことから、当該魚道は

- (1)川幅が広い上に魚道入口が下流に突出しているため、入口が見つけにくい。
- (2)魚道水量に対して呼び水水量が少ない印象がある。
- (3)階段式魚道部分、バーチカルスロット部分共に散逸仕事率が $200\text{ワット}/\text{m}^3$ を大幅に超過している可能性があることから、流量過多と考えられる。

などの構造的な問題があると考えられた。なお、当該魚道では平成14年と平成16年に遡上調査を実施している。その結果、ウグイが遡上できることを確認していることから、現状でも魚類の遡上は不可能ではないが、流量を少なくする等の対応をすることでより遡上しやすくなると考えられた。

更に、調査当日は魚道入口部分でカワウ2羽を確認した。平成16年度の調査でも魚道内部で索餌するカワウが確認されており、ダム周辺がカワウの餌場になっていると考えられたことから、何らかの対策をすることが望ましい。

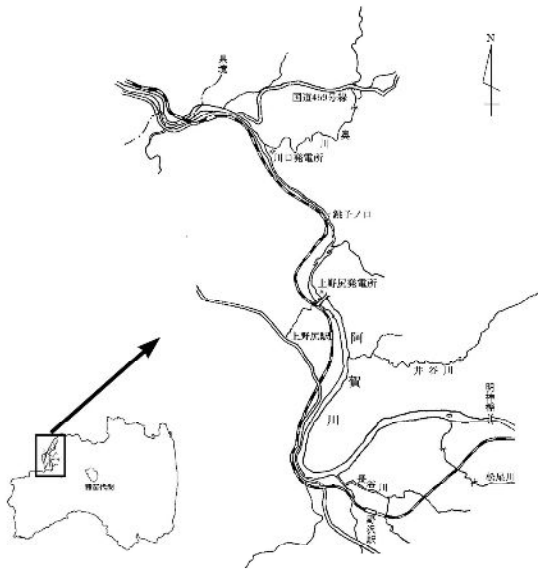


図5 上野尻ダムの位置

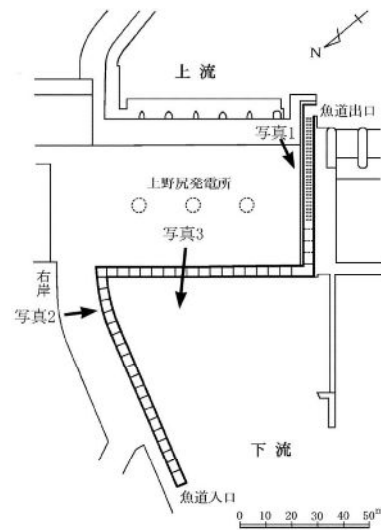


図6 上野尻ダム魚道の模式図



写真28 バーチカルスロット部分



写真29 魚道中央部分



写真30 魚道下流部分

結果の発表等 2010年度までの調査結果は関係各機関及び関係団体に送付した。

放射線に関する調査研究

放射能関連調査

1 内水面魚介類における地域別、魚種別の放射性セシウム濃度の推移

2011年度～

川田 暁・榎本昌宏（福島県水産試験場）・富谷 敦

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としてデータ整理した。

方 法

2011年3月30日から2014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9種512検体、湖沼河川で採捕された内水面魚介類19種1,348検体(シロザケ除く)について、データ整理を行った(表1)。得られた結果を養殖生産された養殖魚と河川湖沼で採捕された天然魚等に分け、さらに、イワナ、ヤマメ、コイ、フナ属、ウグイ、アユ、ヒメマス、ワカサギ河川湖沼を地域別に区分し経時的に魚体内の放射性セシウム濃度の推移を整理した。なお、阿賀川水系の河川の検査結果は便宜上、すべて会津河川として整理した。

結 果

養殖魚では、2011～2013年度に100Bq/kgを上回る事例がドジョウ、ホンモロコで1例ずつあったが、その他の510検体からは基準値を上回る値は検出されなかった(表2)。

会津地方の河川の天然魚は震災から2年を経過し、100Bq/kg以下で推移した(図1～6)。会津地方の湖沼の天然魚では、100Bq/kgを上回る値が散見された(図1～5、7、8)。

中通りの河川の天然魚は震災から2年を経過しているが、地域によって100Bq/kgを上回る値が散見された(図1～6)。

会津地方の湖沼にあっても、ワカサギのように震災から2年を経過し100Bq/kg以下で推移している魚種がある一方で、多くの魚種がヒメマスのように100Bq/kg前後で推移した(図1～5、7、8)。

結果の発表等

特になし。

表1 魚種別のモニタリング供試検体数(内水面)

養殖魚	2011年度	2012年度	2013年度	小計
イワナ	90	103	97	290
ヤマメ	30	21	18	69
ニジマス	17	22	24	63
会津ユキマス	12	15	10	37
コイ	14	12	11	37
アユ	4	4	2	10
その他	5	1	0	6
小計	172	178	162	512
天然魚	2011年度	2012年度	2013年度	小計
イワナ	47	165	176	388
ヤマメ	74	122	142	338
アユ	74	59	49	182
ウグイ	46	66	73	185
ワカサギ	41	29	13	83
ヒメマス	13	22	17	52
コイ	18	13	17	48
ギンブナ	6	10	18	34
その他	26	5	7	38
小計	345	491	512	1,348
合計	517	669	674	1,860

・2011年3月30日～2014年3月31日

表2 内水面魚類における放射性セシウム濃度の分布

	検出せず	10Bq/kg未満	10Bq/kg以上 100Bq/kg未満	100Bq/kg以上 1000Bq/kg未満	1000Bq/kg以上	小計	
養殖魚	2011年度	136	10	23	2	1	172
2012年度	173	2	2	1	0	178	
2013年度	157	2	3	0	0	162	
小計	466	14	28	3	1	512	
天然魚	2011年度	29	5	131	161	19	345
2012年度	127	41	236	86	1	491	
2013年度	169	27	257	59	0	512	
小計	325	73	624	306	20	1,348	

*天然魚は採取日で整理。2013年度は速報値。

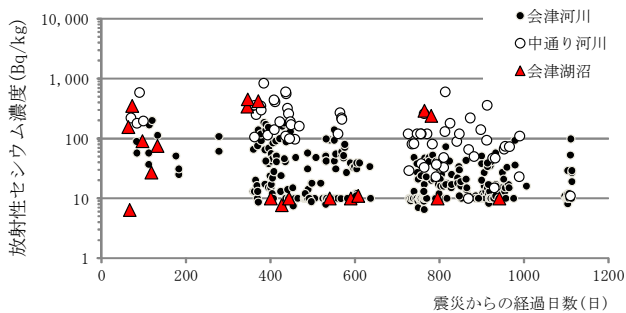


図1 イワナの放射性セシウム濃度の推移

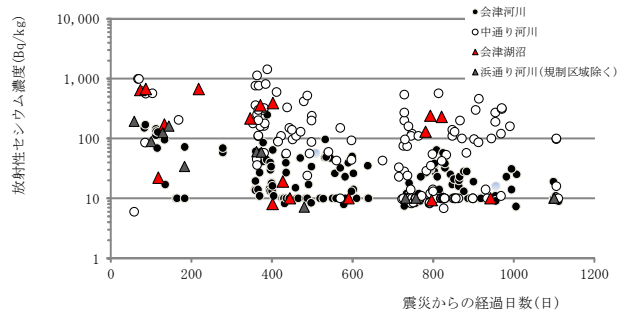


図2 ヤマメの放射性セシウム濃度の推移

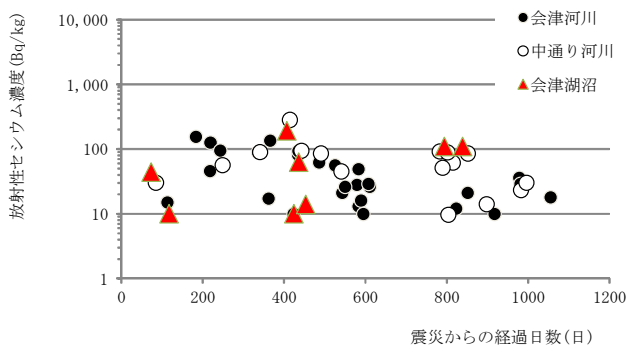


図3 コイの放射性セシウム濃度の推移

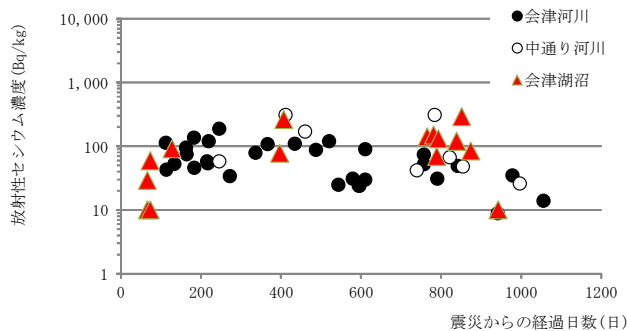


図4 フナ属の放射性セシウム濃度の推移

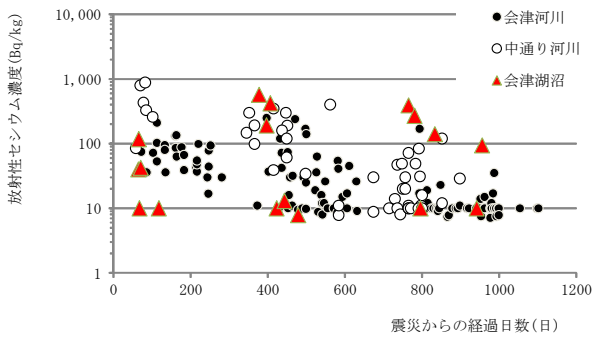


図5 ウグイの放射性セシウム濃度の推移

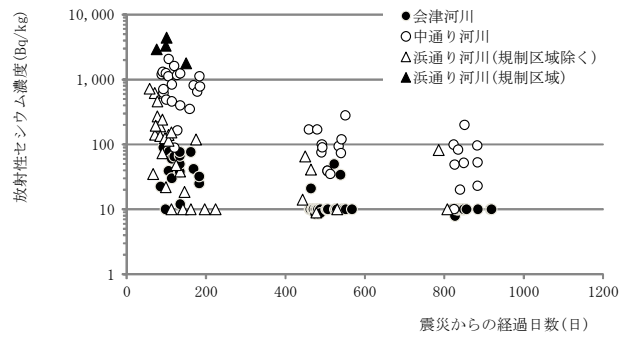


図6 アユの放射性セシウム濃度の推移

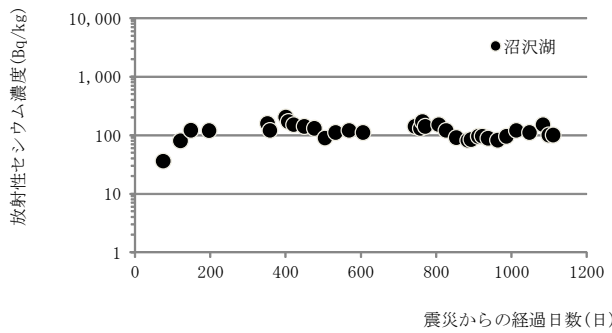


図7 ヒメマスの放射性セシウム濃度の推移

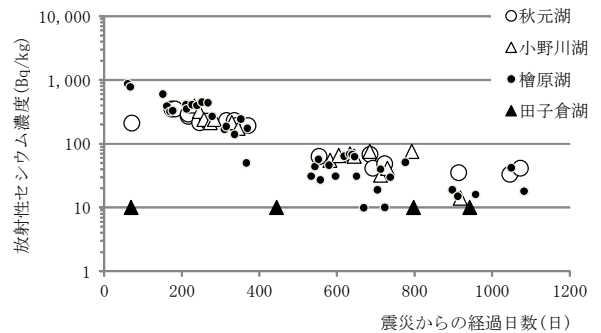


図8 ワカサギの放射性セシウム濃度の推移

2 放射性物質のマゴイへの移行試験

2012 年度～2013 年度
泉 茂彦・新関 晃司・渡部昌人

目 的

放射性物質の魚体への移行について、平衡に達するまで長期間を要するとされているが、蓄積されている知見は限られている。本試験は、飼料から養殖魚への放射性物質の移行実態を検証するための科学データをを得ることを目的とし、昨年に引き続きコイを用いた長期飼料飼育試験を行う。なお、本試験は公益財団法人海洋生物環境研究所（以下、海生研）からの受託事業として実施した。

方 法

1 供試魚

試験区は、取込試験区（以下、試験区①）、対照試験区（以下、対照区）、排出試験区（以下、試験区②）の 3 試験区を設定した。飼育試験に供試するマゴイは、養殖業者が 2012 年年度作出したマゴイ稚魚（試験区①および対照区は魚体平均 136g、試験区②は魚体重平均 155g）を用いた。

2 初期飼育尾数

試験区①：112 尾

対照区：112 尾

試験区②：198 尾

3 飼育水温、飼育水槽等

マゴイ試験区の飼育水温は 24.0 °C ± 1.0 °C に設定した。飼育水槽は、縦 5.0m × 横 2.0m × 水深 0.6m（そのうち飼育部分は縦 3.8m × 横 2.0m × 水深 0.6m（平均水深））のコンクリート製循環式水槽 3 面を用い、各々の試験区を設定した。3 面の水槽の間に空池を 1 面ずつ設定し、飛び跳ね等による混合を防止した。

試験期間中供試魚の成長、生残から判断し、適宜間引きを行って、飼育に支障のない飼育密度（目安は 40 kg/面以下）を維持した。

また、飼育期間中溶存酸素の低下がみられたことから、酸素ポンプや酸素発生装置（近畿酸素株式会社）により純酸素を供給した。

4 水質調査

水温、溶存酸素を DO メーター（YS I 社）を用いて、毎日定刻に、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素を週に 2 回パックテスト（株式会社共立理化学研究所）を用いて測定した。

5 試験飼料及び対照区飼料

対照区飼料は、JA 全農グループ鯉育成用飼料 4.5 P および 6 P を用いた。

試験飼料は指定の原料に、対照区飼料のプレミックス及びミールを混合し、タラ肝油を添加し、概ね 100Bq/kg の飼料を作成した。

飼料の粒径は、飼育初期及び中期は 4.5 mm、飼育後期は 6.0 mm（成形業者の成形器の規格からいずれも ± 10 % は許容する）とした。なお、飼料は冷暗所に保存した。

6 飼料の給餌方法

(1) 試験区①、対照区

試験区①には試験飼料を、対照区には対照飼料を連続給餌した。ただし、供試魚の採材の前日及び日曜日は無給餌とし、飼育環境を整えた。給餌にあたっては、飼育開始以降 6 週は魚体重あたり 4.0% とし、7 週から 11 週は 4.0% とし、12 週から 16 週は 2.5 % とし、17 週以降は 2 % とした。魚体重の推定は、採材時の測定値からの推計値を用いた。

給餌は残餌が出ないように原則として手撒きでおこなった。

(2) 試験区②

試験飼料を 6 週間連続給餌した後、対照飼料を 20 週間給餌した。ただし、供試魚の採材の前日及び日曜日は無給餌とし、飼育環境を整えた。給餌にあたっては、開始から 6 週間は魚体重の 3%の制限給餌とし 7 週間以降は 2%の制限給餌とした。魚体重の推定は、採材時の測定値からの推計値とした。

7 供試魚の採材

(1) 試験区①、対照区

試験開始後おおむね 2 週間間隔で 3 検体（原則 1 尾を 1 検体とするが、魚体が小さく筋肉又は筋肉部以外の重量が 100g 未満と見込まれる場合は複数尾を 1 検体とした）採材して冷蔵し、神奈川県同位体研究所に冷蔵状態のまま送付した。ただし、年末年始等で輸送機関又は分析機関が対応出来ない場合は-80℃のフリーザーに冷凍保存のうえ、対応できる時期に送付した。

(2) 試験区②

試験開始後おおむね 1 週間間隔で 3 検体（原則 1 尾を 1 検体とするが、魚体が小さく筋肉又は筋肉部以外の重量が 100g 未満と見込まれる場合は複数尾を 1 検体とする）採材して冷蔵し、試験区①、対照区と同様に送付した。

8 飼育水の放射性セシウム濃度の確認

各試験区の飼育水については、各に採水し、50%希硝酸を水 1L に対して 1mL 添加し海生研に送付した。

結 果

結果については、委託元である海生研から、「農林水産省消費・安全局委託平成 25 年度飼料作物等の放射性物質実態調査事業（放射性物質の水産物への移行調査）委託事業のうち「放射性物質の水産物への移行試験報告書」として農林水産省消費安全局に取り纏めて報告してある（平成 26 年 3 月 31 日現在）。

結果の公表等 なし

3 河川におけるアユの放射性セシウムの取込経路の解明

2014年度

榎本昌宏(福島県水産試験場)・川田暁・富谷敦

目 的

空間線量が異なる河川において、アユ等の魚類と底泥、餌料藻類等の放射線の相関について検証し、適切な漁場評価手法について検討する。

方 法

県内の河川から周辺環境の空間線量が異なる3河川を選定し、それぞれの河川でアユ、餌料となる付着藻類、河床底泥、河川水を採取した。

アユの採捕は各河川を管理する漁業協同組合に依頼した。付着藻類は、藻類が付着した石の表面を歯ブラシで擦り、少量の水で洗い流し広口瓶に集め静置した上で上澄みを取り除き、できるだけ濃厚な懸濁液とした。河床底泥はできるだけ粒径の細かいものを採取するようにした。河川水は20Lのポリタンクに採取した。

なお、本調査は放射性物質影響解明調査事業の一部として実施し、検体の放射線の測定は独立行政法人水産総合研究センター(以下、水研)が測定した。

結 果

空間線量が高い河川として阿武隈川、中程度の河川として鮫川、低い河川として阿賀川を選定した他、新田川と木戸川それぞれの河川で5月28～31日、7月31日～8月1日、10月8～10日に調査を実施し、餌料藻類、河川水、底泥、アユなどの検体を採取した(図1)。

なお結果については、現在水研で分析中である。

結果の発表等 放射性物質影響解明調査事業報告書



図1 調査地点

4 請戸川におけるアユ放流試験

2014年度

榎本昌宏(福島県水産試験場)・川田暁

目 的

請戸川の河口は東京電力福島第一原子力発電所の北側約 6km に位置しており、原発の事故後は上流域の大部分が帰還困難区域に指定され、未だに高い空間線量を示していることから(図 1)立ち入りに制限があるため、魚類におけるセシウム 137(以下、Cs-137)に関する情報は十分ではない。請戸川においてアユ人工種苗を放流し、自然河川内での Cs-137 の取り込みについて検討した。

方 法

放流に供したアユ種苗は県内の養魚場で飼育された種苗約 5,000 尾で、放流時の平均全長は 139mm、平均体重 20g であり、放流前にアブラビレを切除することで標識とし天然遡上魚と区別した。放流時に、Cs-137 測定用の検体として 10 尾を抽出した。Cs-137 の測定は、頭・内臓部分と頭・内臓部分を除いた魚体部分(以下、ドレス部分)の部位別とし、10 尾分をプールして測定した。

放流地点は、天然魚の遡上が困難である不動滝から大柿ダムの区間とした。天然魚の採捕地点は、放流地点から約 7.5km 下流の掃部堰付近とした(図 2)。

検体採捕は投網で行った。採捕したアユに含まれる Cs-137 の測定は、頭・内臓部分とドレス部分で個別別に測定した。

結 果

アユの標識作業は 2013 年 6 月 11 日に福島県内水面水産試験場内で行った。標識したアユの個体数は約 5,000 尾で、当場の屋外水槽(15 t FRP 水槽)で蓄養し、6 月 13 日に請戸川に放流した。

放流時に 139mm であったアユの平均全長は、90 日後には 197mm となったことから、放流したアユが河川内で摂餌し、成長していることが確認された。天然魚の平均全長は 6 月が 133mm で 7 月には 165mm であり、8 月後半には 151mm となったものの、10 月には 200mm となり(図 3)、放流魚の成長と著しい差異は見られなかった。

放流魚のドレス部分の Cs-137 濃度は、放流から 27 日後に平均 913Bq/kg、90 日後に平均 1,512Bq/kg まで上昇したのに対し、天然魚のドレス部分では期間中 700 ~ 2,000Bq/kg の範囲を推移した(図 4)。

放流魚では、頭・内臓部分だけでなくドレス部分からも Cs-137 が検出されたことから、Cs-137 が筋肉へ移行していることが確認できた。

ドレス部分の Cs-137 濃度と全長について検討したところ、放流魚では Cs-137 濃度と全長に正の相関が認められた($P < 0.05$)。これは、河川内での成長によるものと考えられる(図 5)。

一方、天然魚におけるドレス部分の Cs-137 濃度は、6 月 13 日から 9 月 11 日までは 700 ~ 2,000Bq/kg の範囲で推移したが、10 月 4 日に採捕した検体では Cs-137 濃度がこの範囲を下回る個体も確認された(図 4)。

これらの個体について、概ね 1,000Bq/kg を目安として上回る群(高線量群)と下回る群(低線量群)に分けて比較したところ、両群のドレス部分の Cs-137 濃度の平均値に有意差が認められた($P < 0.05$)。この理由は不明だが、産卵期に入り餌を食べなくなったために、体内に取り込んだ Cs-137 が排出され Cs-137 濃度が低下したと仮定するとよく説明できるが、いずれにせよ、継続調査が必要であると考えられる。

また、採捕した放流魚と天然魚について、頭内臓部分とドレス部分の Cs-137 濃度の測定結果から個別別の魚体全体の Cs-137 濃度を計算し、福島県が実施している緊急時環境放射線モニタリングの結果と比較したところ、現在の請戸川のアユにおける Cs-137 濃度は、事故直後の阿武隈川におけるアユに含まれた Cs-137 濃度を上回ることが明らかとなった(図 6)。

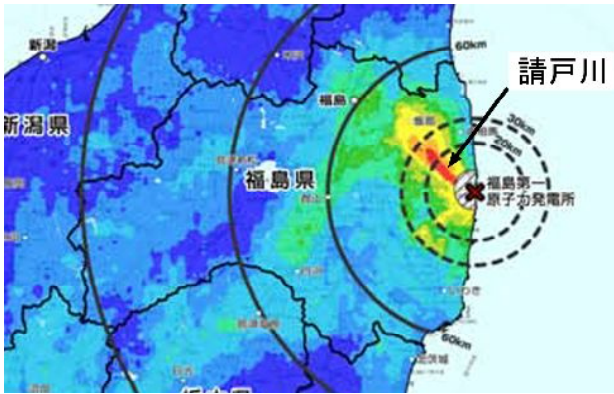


図1 請戸川の位置

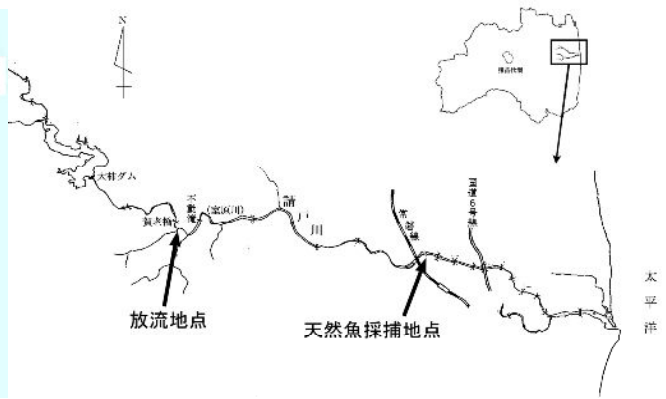


図2 放流地点

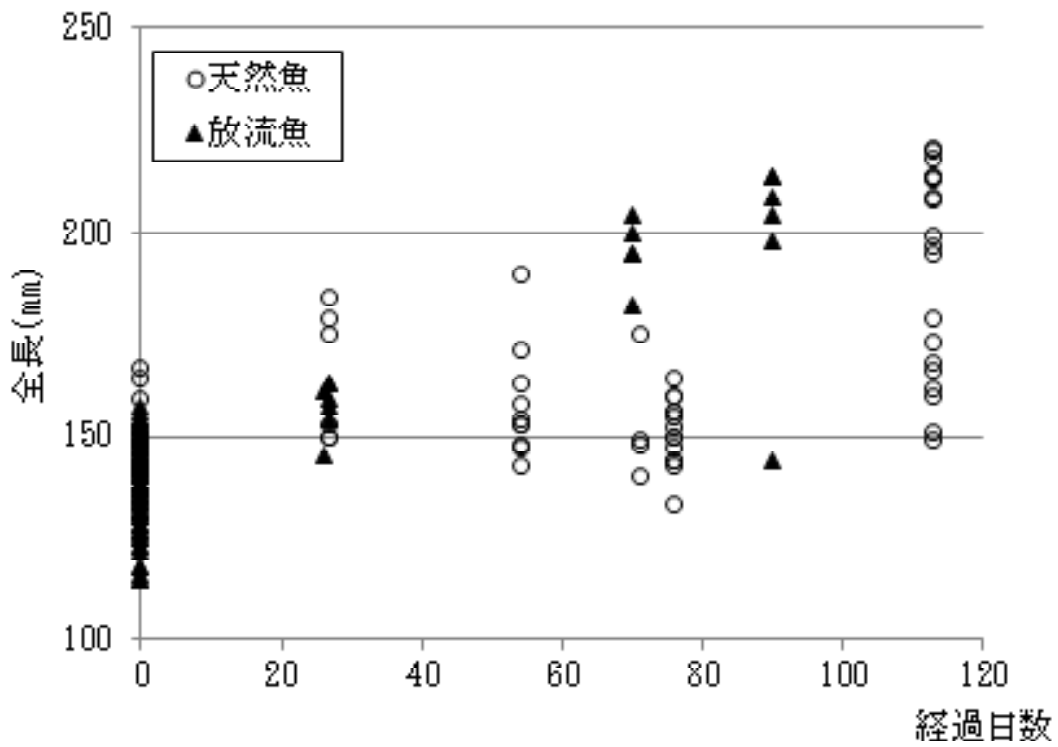


図3 室原川で採捕したアユにおける全長の推移

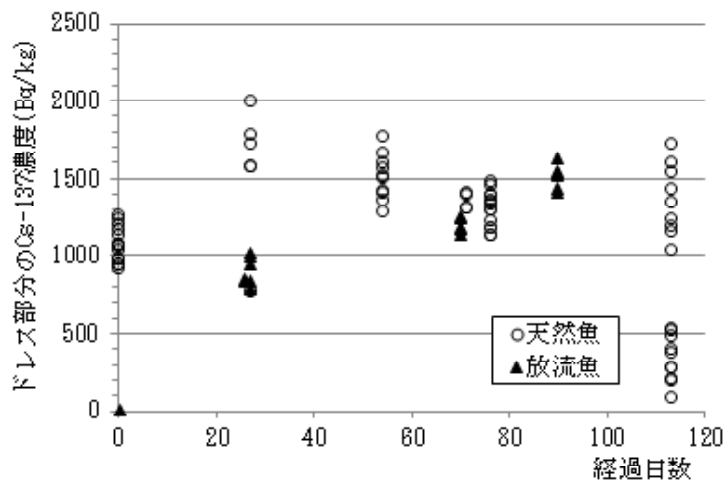


図4 ドレス部分の Cs-137 濃度の経時変化

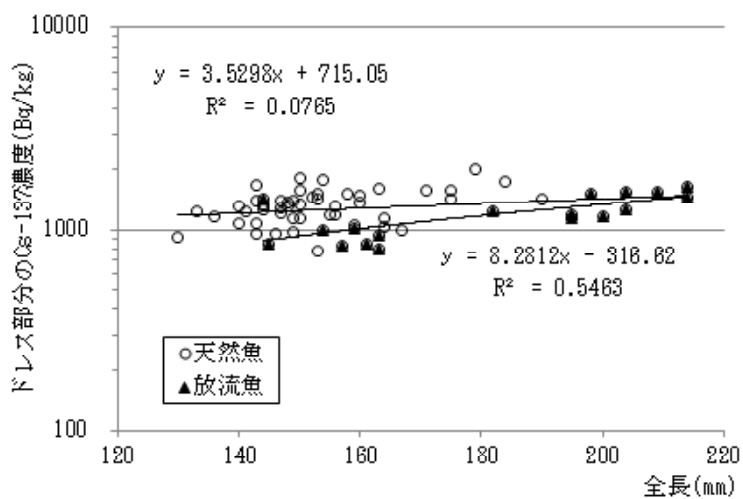


図5 全長とドレス部分の Cs-137 濃度の比較

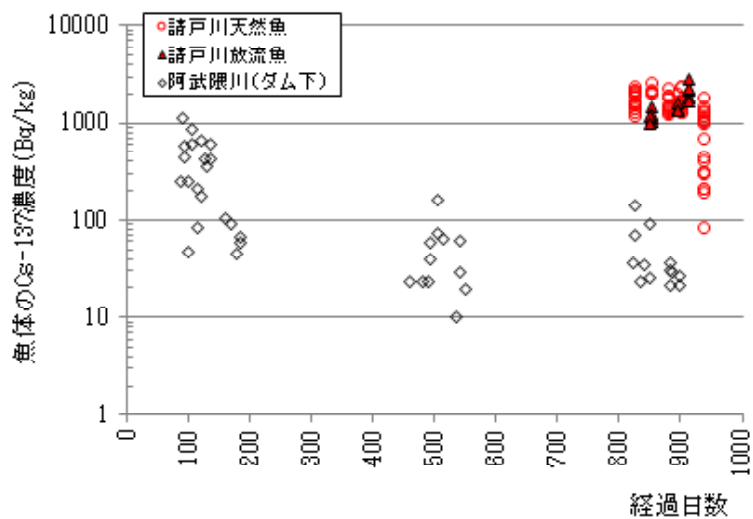


図6 各河川のアユにおける放射性セシウム濃度の比較

5 ワカサギ、ヒメマスにおける放射性物質の移行過程の解明

2013 年度

富谷 敦・榎本昌宏（福島県水産試験場）・川田 暁

目 的

桧原湖に生息するワカサギ及び沼沢湖に生息するヒメマスの生息環境（湖水、底質）、餌料生物及び魚体の¹³⁷Cs濃度を調査し、¹³⁷Csの移行過程を解明し、低減技術を開発する。

方 法

1 ワカサギ

(1) 生息環境調査

2013年7月17日に桧原湖(6-2の図1参照)の湖心部(N37° 42.300'、E140° 03.606' 水深31.0m)でエグマンバージ採泥器(容積20×20×20cm)により底質を採取した。同日、湖心部の表層付近の湖水をバケツにより4L程度採取し、直ちに50%硝酸を10mL添加した。底質は分析に供するまで-20℃の冷凍庫で保管し、採取した湖水は室温で保管した。¹³⁷Cs濃度の分析は、底質は日本大学工学部が105℃で2時間乾燥後、2mmメッシュの篩で夾雑物を取り除き、Ge検出器により行い、湖水は大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構(以下、(共)高エネ研)がGe検出器により行った。

(2) 餌料生物調査

桧原湖の金山～湖心部で2013年1月～9月に動物プランクトンの調査を実施した。桧原湖が結氷した2013年1～3月は、エンジンポンプ(ホンダ社WB15 排出口径25mm)により湖水を汲み上げ、排水口にLNPネット(目合315μm)を設置し、6時間程度稼働させて動物プランクトンを採取した。非結氷時期の2013年4～10月は、LNPネット(目合315μm)を1ノット程度で20～60分曳網し、動物プランクトンを採取した。採取した動物プランクトンは分析に供するまで-20℃で保管した。動物プランクトンの¹³⁷Cs濃度の分析は(共)高エネ研が凍結乾燥後にGe検出器により行った。また、2013年1、2、4、6月に採取した動物プランクトンのイメージングプレート画像を撮影し、動物プランクトンの放射能の均質性を検討した。イメージングプレート画像の撮影は(共)高エネ研で実施した。

2013年5月23日に桧原湖の雄子沢(N37° 39.262'、E140° 02.565' 水深10.1m)、狐鷹森(N37° 41.058'、E140° 03.674' 水深15.1m)、湖心部(N37° 42.284'、E140° 03.605' 水深31.5m)、金山(N37° 43.486'、E140° 02.826' 水深10.2m)でエグマンバージ採泥器によりユスリカ4齢幼虫を5～8尾採取した。採取したユスリカ4齢幼虫は分析に供するまで-20℃で保管した。ユスリカ4齢幼虫は採取場所別に凍結乾燥させ、イメージングプレート画像を撮影して放射能分布を確認した。また、イメージングプレート画像撮影後に、雄子沢、狐鷹森、湖心部、金山で採取したユスリカ4齢幼虫を混合させ、¹³⁷Cs濃度を分析した。¹³⁷Cs濃度の分析は(共)高エネ研がGe検出器により行った。

(3) 魚体調査

2012年5月、2013年5月に桧原湖でさし網により採取したワカサギを緊急時モニタリングに準じた前処理を施し、(共)高エネ研で¹³⁷Cs濃度をGe検出器により行った。

2013年10月18日の午後に桧原湖の雄子沢、会津川河口付近で0.6寸、1.0寸目合いのさし網を設置し、翌日の午前に揚網してワカサギを119尾を採取した。さし網の設置場所は「6-2 湖沼生息魚類の食性と放射性物質の関係解明」の表1-2に従った。採取したワカサギは分析に供するまで-20℃で保管した。ワカサギは、無作為に30尾を抽出し、緊急時モニタリング検査に準じて前処理を施し、個体別に¹³⁷Cs濃度の分析を行った。¹³⁷Cs濃度の分析は一般財団法人材料科学技術振興財団(以下、(財)MST)がGe検出器により行った。

2 ヒメマス

(1) 生息環境調査

2013年7月11日に沼沢湖(6-2の図1参照)の湖心部(N37° 27.436', E139° 34.346'水深95.5m)でエグマンバージ採泥器により底質を1kg程度採取した。2013年3月21日に沼沢湖の藤ヶ崎(N37° 27.722', E139° 34.621'水深21m)、ブイ(N37° 27.434', E139° 34.343'水深94.6m)、双子岩(N37° 27.359', E139° 33.659'水深16.2m)、ガレ場(N37° 26.815', E139° 34.427'水深27.4m)、網場前(N37° 27.162', E139° 34.950'水深46.5m)でエグマンバージ採泥器により底質を1kg程度採取した。

2013年10月29日に沼沢湖の漁協ブイ(N37° 26.799', E139° 34.616')の表層水をバケツにより4L程度採取し、直ちに50%硝酸10mLを添加した。採取した底質は分析に供するまで-20℃で保管し、湖水は室温で保管した。¹³⁷Cs濃度の分析は、底質は2013年7月11日は日本大学工学部が105℃で2時間乾燥後、2mmメッシュの篩で夾雑物を取り除き、Ge検出器により行い、2013年3月21日は2mmメッシュの篩で夾雑物を取り除き、水分をブフナー漏斗で吸引した後に株式会社理研分析センターがGe検出器により行い、湖水は(共)高エネ研がGe検出器により行った。

(2) 餌料生物調査

2013年5月～2014年3月に沼沢湖の湖心部から漁協ブイにかけてLNPネット(目合315μm)を1ノット程度で20～60分曳網し、動物プランクトンを採取した。採取した動物プランクトンは分析に供するまで-20℃で保管した。動物プランクトンの¹³⁷Cs濃度の分析は(共)高エネ研が凍結乾燥後にGe検出器により行った。

(3) 魚体調査

2013年4月～2014年3月に沼沢湖にさし網を設置しヒメマスを採取した。さし網の設置場所は「6-2 湖沼生息魚類の食性と放射性物質の関係解明」の表1-2に従った。さし網は調査日の1日目の夕方に設置し、翌日の午前に揚網した。採取したヒメマスは分析に供するまで-20℃で保管した。また、採取したヒメマスについては緊急時モニタリング検査に供した。

2013年9月19日に採取したヒメマス155尾について、精密測定処理を行った後に緊急時モニタリング検査に準じて前処理を施し、個体別に¹³⁷Cs濃度の分析を行った。¹³⁷Cs濃度の分析は(財)MSTがGe検出器により行った。

結 果

1 ワカサギ

(1) 生息環境調査

湖心部の底質の¹³⁷Cs濃度は2,760Bq/kg-dryとなった。また、湖水の表層水の¹³⁷Cs濃度は0.04Bq/Lとなった。

(2) 餌料生物調査

動物プランクトンの¹³⁷Cs濃度は11～536Bq/kg-dryで推移し、指数関数で近似され(n=9, r=0.68, p<0.05)、2012年5月1日からの生態学的半減期を算出したところ、約115日と算出された(図1)。

動物プランクトンのイメージングプレート画像から、放射能分布に大きな不均質性は確認されなかった(図2)。

採取場所別のユスリカ4齢幼虫のイメージングプレート画像から、採取場所による大きな差異は確認されなかった(図3)。また、ユスリカの¹³⁷Cs濃度は738～758Bq/kg-dryとなった。

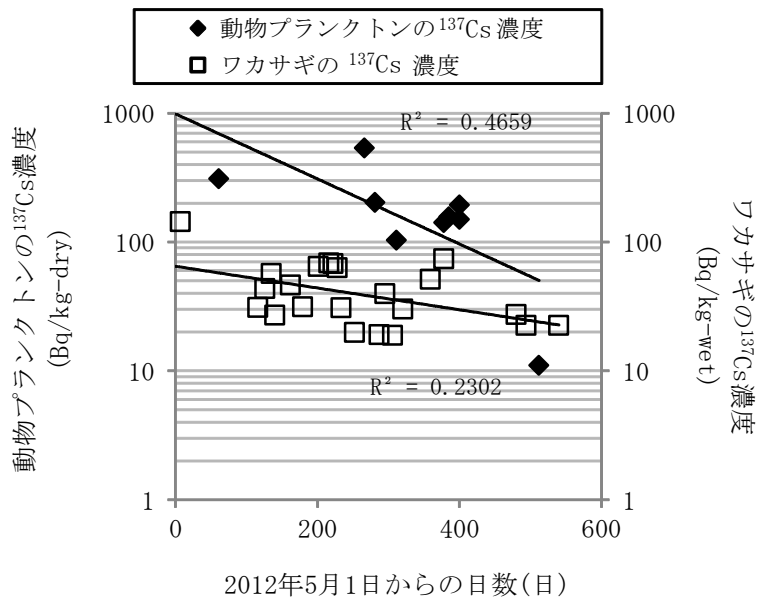


図1 桧原湖で採取したワカサギおよび動物プランクトンの¹³⁷Cs濃度の推移

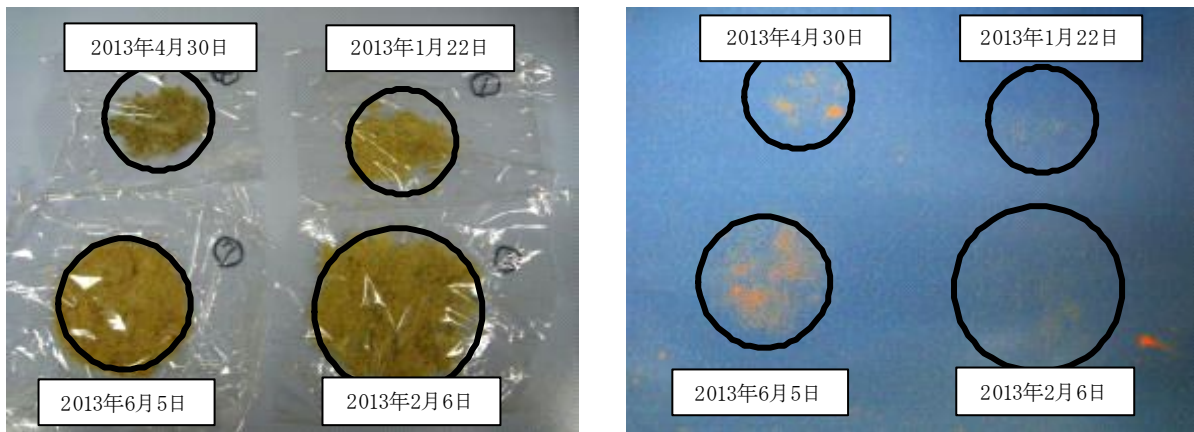


図2 動物プランクトンのイメージングプレート画像 撮影前(左)、撮影後(右)

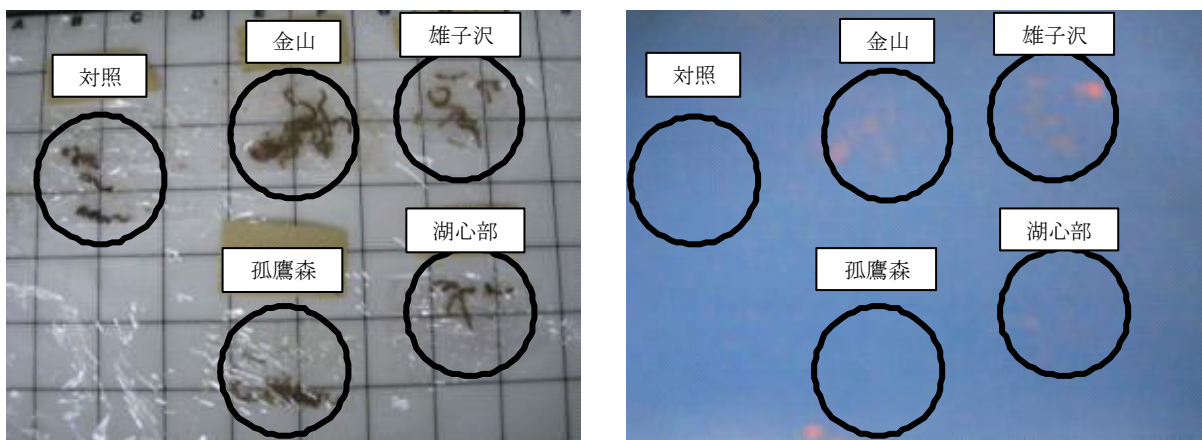


図3 ユスリカ4齢幼虫のイメージングプレート画像 撮影前(左)、撮影後(右)

(3) 魚体調査

ワカサギの緊急時モニタリング検査結果による¹³⁷Cs濃度は19~144Bq/kg-wetで推移し、指数関数

で近似され ($n=22$, $r=0.68$, $p<0.05$)、2012年5月1日からの生態学的半減期を算出したところ、約346日と算出された(図1)。

採取したワカサギの全長は10~11cmがピークとなった(図4)。ワカサギ30尾の ^{137}Cs 濃度は8.1~31Bq/kg-wetとなり、ワカサギの魚体重と ^{137}Cs 濃度に相関は確認されなかった($p>0.05$) (図5)。

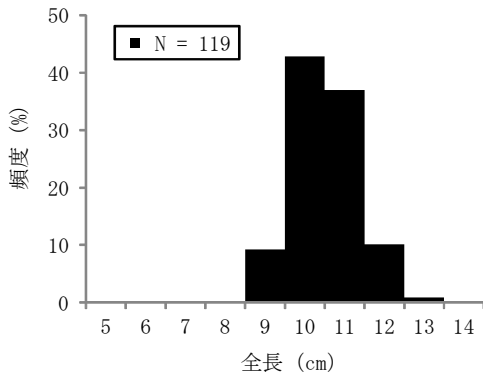


図4 ワカサギの全長組成図

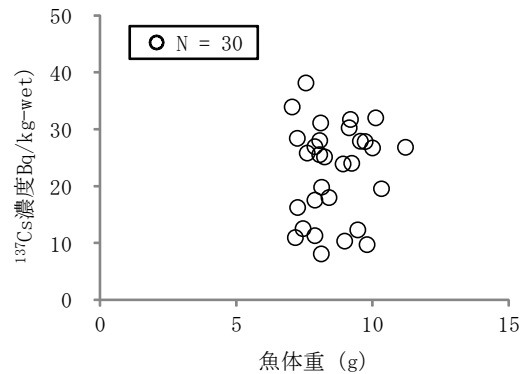


図5 ワカサギの魚体重と魚体重と ^{137}Cs 濃度の関係

2 ヒメマス

(1) 生息環境調査

湖心部の底質の ^{137}Cs 濃度は591Bq/kg-dryとなった。湖水の ^{137}Cs 濃度は検出下限(0.01Bq/L)以下となった。沼沢湖の底質の ^{137}Cs 濃度は28~78Bq/kg-wetとなった(図6)。

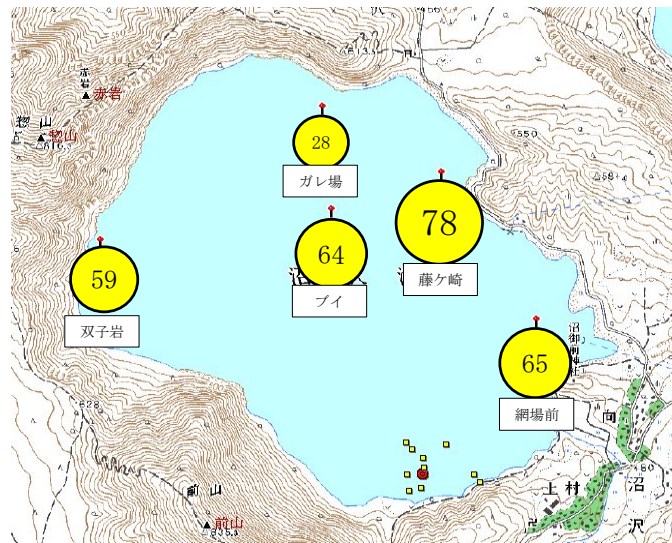


図6 沼沢湖の底質の ^{137}Cs 濃度

(2) 餌料生物調査

動物プランクトンの ^{137}Cs 濃度は140~240Bq/kg-dryで推移した(図7)。2013年4月1日からの日数と ^{137}Cs 濃度に相関は認められなかった($n=6$, $r=0.75$, $p>0.05$)。

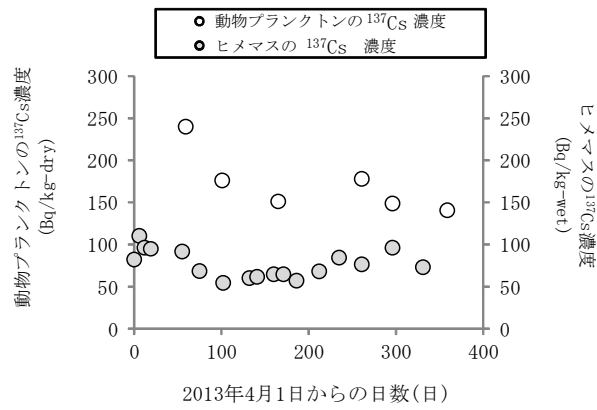


図7 沼沢湖で採取した動物プランクトンの¹³⁷Cs濃度の推移

(3) 魚体調査

ヒメマスの緊急時モニタリング検査結果による¹³⁷Cs濃度は60~110Bq/kg-wetで推移し、指数関数で近似されなかったため、生態学的半減期は算出されなかった(図7)。

2013年9月19日に採取したヒメマスは155尾となり、雌雄の内訳は雄が99尾、雌が56尾となった。¹³⁷Cs濃度は44~92.5Bq/kg-wetとなり、¹³⁷Cs濃度の分布は70Bq/kg-wet前後がピークとなった(図8)。雌雄の体重差は雄が有意に高かったが(t検定、 $p < 0.05$)、雌雄の¹³⁷Cs濃度に有意差は確認されなかった(図9、t検定、 $p > 0.05$)。

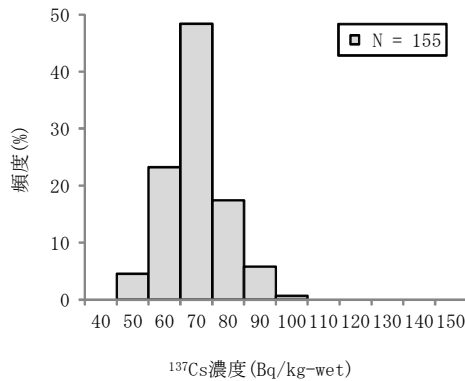


図8 ヒメマスの¹³⁷Cs濃度の分布(2013年9月19日採取)

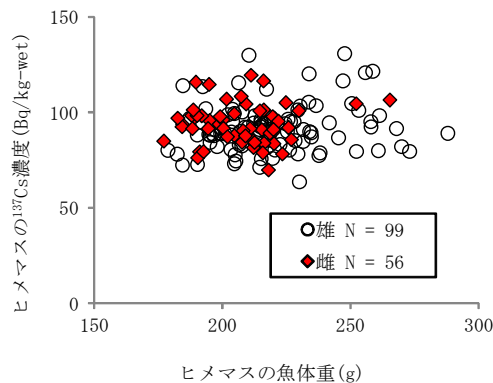


図9 ヒメマスの雌雄別¹³⁷Cs濃度の分布(2013年9月19日採取)

結果の発表等 外来魚対応連絡会 (2014/2/19) : 沼沢湖における放射性セシウム濃度の推移に関する調査結果報告会

目 的

本県湖沼に生息する魚類、動物プランクトンの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、将来予測の基礎資料とする。

方 法

本県の湖沼でにおいて湖水、動物プランクトン、魚類を採取した(図 1)。動物プランクトンは LNP ネット(目合 315 μ m)を 1 ノット程度で 20 ~ 40 分曳網して採取し、湖水は動物プランクトンの採取を終了した地点付近で表層水を 4L 程度バケツにより採取し、直ちに 50%硝酸水 4mL 程度添加した(表 1-1)。魚類は目合 0.6 寸、1.5 寸のさし網を用い、0.6 寸は底に設置し、1.5 寸は表層に設置した(表 1-2)。さし網は調査日の午後に設置し、翌日の午前に揚網した。

採取した湖水は室温で、動物プランクトン及び魚類は分析に供するまで-20℃の冷凍庫で保管した。¹³⁷Cs濃度の分析は、魚類は緊急時モニタリング検査に準じた前処理を施した後に一般財団法人材料科学技術振興財団、農業総合センターで Ge 検出器により行い、動物プランクトンは凍結乾燥後に Ge 検出器により行い、湖水は大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構で Ge 検出器により行った。

結 果

湖水及び動物プランクトンは 9 箇所湖で採取し、湖水の¹³⁷Cs濃度は桧原湖、三春ダムが 0.04Bq/L となり、はやま湖が 0.13Bq/L となり、大柿ダムが 0.22Bq/L となり、これ以外は検出下限(0.01Bq/L)以下となった。動物プランクトンの¹³⁷Cs濃度は大柿ダムは 7,359Bq/kg-dry となり、はやま湖は 651Bq/kg-dry となり、最も低いのが三春ダムの 75Bq/kg-dry となり、これ以外は 109 ~ 308Bq/kg-dry となった。

採取した魚類で、三つ以上の湖で採取された魚種はウグイ、ギンブナ、ヤマメ、バス類、ワカサギとなり、それぞれの魚種において最も¹³⁷Cs濃度が高かった湖と濃度は、ウグイは 9,800Bq/kg-wet、ギンブナは 6,240Bq/kg-wet で大柿ダムとなり、バス類は 2,340Bq/kg-wet、ワカサギは 67Bq/kg-wet でははやま湖となった。なお、バス類、ワカサギは大柿ダムで採取されなかった。

結果の発表等

なし

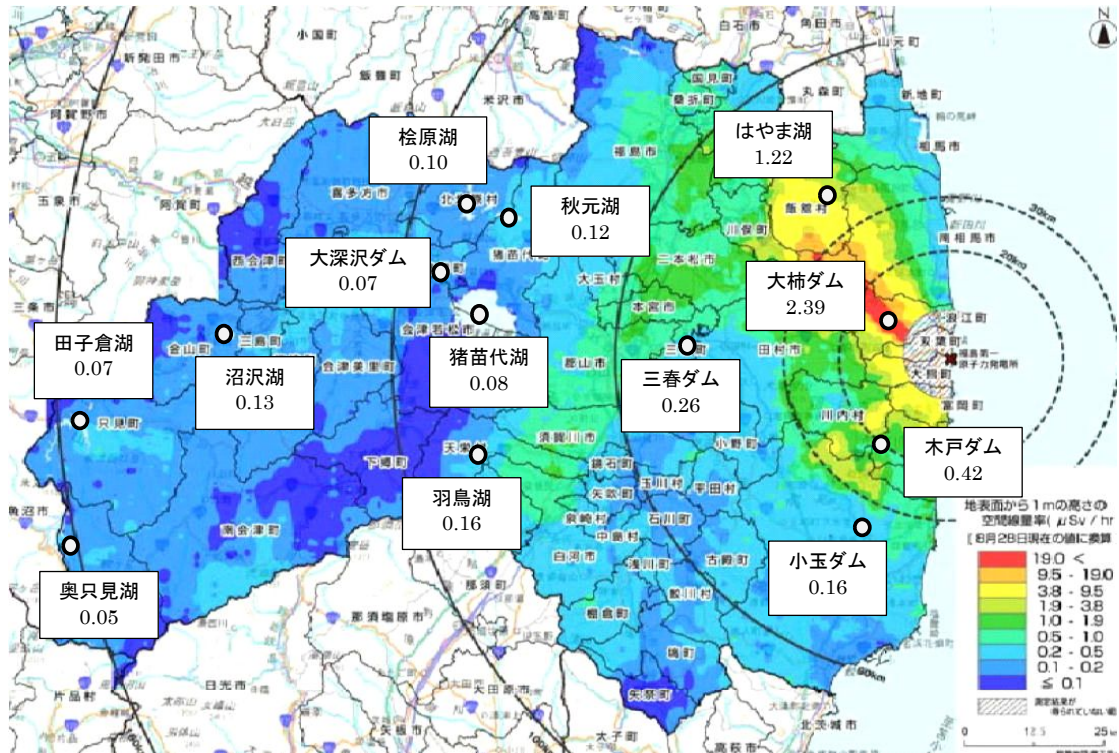


図1 福島県と調査湖の位置図 「福島県西部の航空機モニタリングの測定結果(平成 23 年 9 月 12 日 文部科学省)」に「福島県内の公共用水域における放射性物質モニタリングの測定結果について(10月-12月採取分)(平成 26 年 1 月 31 日 環境省)」の各湖沼の空間線量(μ Sv/h)を追加して改変した。複数地点での測定値がある猪苗代湖、沼沢湖は、猪苗代湖は舟津川河口、沼沢湖については湖心と流入河川の河口の中間地点の数値を記載し、大深沢調整池は湖沼の測定地点がないため、近隣の測定値を記載した。

表1-1 調査対象湖沼における動物プランクトンと湖水の採取位置

湖名	調査日	湖水採取	動物プランクトン(曳網開始)～(曳網終了)
奥只見湖	2013/8/5、6	動物pl曳網終了地点	(N37° 04.837'、E139° 14.966')～(N37° 04.748'、E139° 15.246')
沼沢湖	2013/10/29、30	動物pl曳網終了地点	(N37° 39.578'、E140° 07.260')～(N37° 39.417'、E140° 07.255')
大深沢ダム	2013/7/4	実施せず	実施せず
秋元湖	2013/10/1、2	動物pl曳網終了地点	(N37° 39.569'、E140° 07.262')～(N37° 39.477'、E140° 07.252')
桧原湖	2013/10/17、18	動物pl曳網終了地点	(N37° 42.905'、E140° 03.526')～(N37° 42.559'、E140° 03.496')
猪苗代湖	2013/10/31	動物pl曳網終了地点	(N37° 24.940'、E140° 07.211')～(N37° 24.981'、E140° 07.074')
羽鳥湖	2013/10/22、23	動物pl曳網終了地点	(N37° 15.524'、E140° 04.831')～(N37° 15.532'、E140° 04.632')
三春ダム	2013/10/10、11	動物pl曳網終了地点	(N37° 24.741'、E140° 28.869')～(N37° 24.247'、E140° 29.088')
はやま湖	2013/10/25	動物pl曳網終了地点	(N37° 43.816'、E140° 48.657')～(N37° 43.687'、E140° 48.820')
大柿ダム	2013/9/11、12	動物pl曳網終了地点	(N37° 31.361'、E140° 53.149')～(N37° 31.315'、E140° 53.125')
木戸ダム	2014/1/29、30	実施せず	実施せず
小玉ダム	2014/2/5、6	実施せず	実施せず

表1-2 調査対象湖沼におけるさし網の設置状況

湖名	調査日	魚類	
		0.6寸	1.5寸
奥只見湖	2013/8/5、6	(N37° 04.735'、E139° 14.990')～(N37° 04.757'、E139° 14.972')	(N37° 04.800'、E139° 15.273')～(N37° 04.750'、E139° 15.257')
沼沢湖	2013/10/29、30	(N37° 26.803'、E139° 34.604')～(N37° 26.904'、E139° 34.582')	(N37° 26.755'、E139° 34.558')～(N37° 26.788'、E139° 34.560')
		(N37° 26.803'、E139° 34.604')～(N37° 26.791'、E139° 34.596')	(N37° 26.743'、E139° 34.605')～(N37° 26.777'、E139° 34.601')
		(N37° 26.803'、E139° 34.604')～(N37° 26.808'、E139° 34.648')	(N37° 26.764'、E139° 34.671')～(N37° 26.798'、E139° 34.664')
大深沢ダム	2013/7/4	実施せず	(N37° 35.559'、E139° 56.128')～(N37° 35.548'、E139° 56.120')
秋元湖	2013/10/1、2	(N37° 39.755'、E140° 07.408')～(N37° 39.735'、E140° 07.422')	(N37° 39.828'、E140° 07.682')～(N37° 39.804'、E140° 07.686')
		(N37° 39.775'、E140° 07.186')～(N37° 39.789'、E140° 07.159')	(N37° 39.603'、E140° 07.513')～(N37° 39.833'、E140° 07.458')
		(N37° 39.511'、E140° 07.574')～(N37° 39.532'、E140° 07.544')	(N37° 39.889'、E140° 07.156')～(N37° 39.881'、E140° 07.115')
桧原湖	2013/10/17、18	(N37° 39.285'、E140° 02.425')～(N37° 39.316'、E140° 02.283')	(N37° 39.217'、E140° 02.460')～(N37° 39.217'、E140° 02.499')
猪苗代湖	2013/10/31	実施せず	実施せず
羽鳥湖	2013/10/22、23	(N37° 15.763'、E140° 04.651')～(N37° 15.787'、E140° 04.691')	(N37° 16.262'、E140° 05.021')～(N37° 16.228'、E140° 05.071')
		(N37° 15.406'、E140° 04.594')～(N37° 15.435'、E140° 04.578')	(N37° 16.133'、E140° 05.079')～(N37° 16.137'、E140° 05.123')
		(N37° 15.276'、E140° 04.728')～(N37° 15.319'、E140° 04.788')	(N37° 15.567'、E140° 04.784')～(N37° 15.607'、E140° 04.853')
三春ダム	2013/10/10、11	(N37° 24.864'、E140° 28.965')～(N37° 24.871'、E140° 28.997')	(N37° 24.091'、E140° 28.853')～(N37° 24.092'、E140° 28.904')
		(N37° 24.670'、E140° 29.587')～(N37° 24.673'、E140° 29.617')	(N37° 23.996'、E140° 29.755')～(N37° 24.058'、E140° 29.783')
はやま湖	2013/10/25	(N37° 43.778'、E140° 48.713')～(N37° 43.756'、E140° 48.776')	(N37° 43.894'、E140° 48.798')～(N37° 43.882'、E140° 48.775')
大柿ダム	2013/9/11、12	(N37° 31.333'、E140° 53.140')～(N37° 31.323'、E140° 53.193')	(N37° 31.290'、E140° 53.152')～(N37° 31.296'、E140° 53.189')
木戸ダム	2014/1/29、30	(N37° 16.050'、E140° 53.804')～(N37° 16.051'、E140° 53.834')	(N37° 16.083'、E140° 53.839')～(N37° 16.086'、E140° 53.872')
小玉ダム	2014/2/5、6	(N37° 07.571'、E140° 49.048')～(N37° 07.591'、E140° 49.055')	(N37° 07.640'、E140° 49.020')～(N37° 07.607'、E140° 49.022')

7 ヤマメにおけるクローン魚の作成及び育成・管理並びにイワナ雌性発生魚二倍体魚の作成

2013～2016年度

渡邊昌人・川田暁・榎本昌宏(福島県水産試験場)・富谷敦

目 的

低線量の放射線を長期間被曝させたとき遺伝子や生殖細胞、環境適応能力にどのような影響を及ぼすかを明らかにすることを目的とする。そのうち、実験魚における血液性状、発現遺伝子、生殖腺の生育状況、環境適応力の調査のため、ヤマメクローン魚を作成する。また、野生魚より第一卵割阻止型雌性発生二倍体を作成し、放射能被曝の影響を調べるとともに次世代の親魚候補の選定を行う。

なお、本研究は東北大学による長期間の低線量放射線被曝が魚類に及ぼす遺伝的影響に関する研究の一部として受託した。

方 法

1 ヤマメクローン魚の作成

2012年に作成した第一卵割阻止型雌性発生二倍体を継続飼育した。

2013年10月24日に当試験場で飼育していた湖沼型サクラマス2歳魚の雌5尾から採卵、処理した。精子の不活性化には紫外線(バイオシェーカー、BR-300L、タイテック株式会社製)を用い、当試験場で飼育していた湖沼型サクラマスの精漿で100倍に希釈し、 $3,500\text{erg}/\text{mm}^2$ の紫外線処理をした。第一卵割阻止は $650\text{kg}/\text{cm}^2 \cdot 6.5$ 分間の加圧処理をし、第一卵割と推測される積算水温は $60^\circ\text{C} \cdot \text{時}$ とした。

2013年11月18日に当試験場で飼育していた湖沼型サクラマス1歳魚の雌12尾から採卵、処理した。精子の不活性化、加圧処理は同様にし、積算水温は $56\sim 64^\circ\text{C} \cdot \text{時}$ の範囲とした。積算水温 $300^\circ\text{C} \cdot \text{日}$ で発眼率を調査した。

2 野生魚からの第一卵割阻止型雌性発生二倍体の作成

2013年11月8日に真野ダムに流入する河川でイワナ(雌1尾、雄1尾)を採捕し、2013年11月16日に採卵、処理した。精子の不活性化、加圧処理は同様にし、積算水温は $58\sim 62^\circ\text{C} \cdot \text{時}$ の範囲とした。積算水温 $300^\circ\text{C} \cdot \text{日}$ で発眼率を、 $720^\circ\text{C} \cdot \text{日}$ で浮上率を調査した。

結 果

1 ヤマメクローン魚の作成

2012年に作成した第一卵割阻止型雌性発生二倍体は2013年4月1日時点で183尾であった。2013年12月16日に51尾を1水槽にまとめ、2014年3月31日時点で43尾であった。

2013年10月24日に処理した5区のうち、2013年12月28日に2区から正常魚5尾を得た。2014年3月31日時点で2尾であった。

2013年11月18日に3,822粒を処理し、2013年12月16日に発眼率調査で処理区の生残はなかった。対照区の生残もごくわずかであったことから、試験に供した卵の影響が反映したと考えられた。

2 野生魚からの第一卵割阻止型雌性発生二倍体の作成

2013年11月16日に450粒を処理した。雄からは採精できなかったため、湖沼型サクラマスの精子を用いた。2013年12月17日に発眼率を調査し、 58°C 区が4.0%、 60°C 区が8.4%、 62°C 区が7.0%、対照区が32.3%であった。2014年2月6日に浮上率を調査し、処理区、対照区とも正常な浮上魚は確認されなかった。

結果の発表等 なし

そ の 他

I 外部発表

開催日	会議等名称	開催地	課題等	発表者	参加者
2013年4月26日	「河川・湖沼における放射性物質による魚類・飲料水に関する環境リスク評価」シンポジウム	郡山市	檜原湖のワカサギの放射能調査	河合孝、富谷敦	日本大学工学部、研究者等
4月30日	磐梯山麓こがね会	猪苗代町	緊急時環境モニタリング調査結果について	河合孝	猪苗代管内関係機関
6月14日	日本放射線管理学会	郡山市	檜原湖のワカサギの放射能調査	富谷敦	研究者等
6月24日	内水面漁業協同組合連合会研修会	いわき市	国の出荷規制の解除方針について	川田暁	内水面漁業協同組合連合会総会
6月26日	東北・北海道試験研究連絡協議会	猪苗代町	檜原湖のワカサギの放射能調査	富谷敦	東北・北海道ブロック研究員等
8月1日	放射能情報交換会	栃木県日光市	檜原湖のワカサギの放射能調査	富谷敦	内水面水産関係研究者等
9月5日	全国湖沼河川養殖研究会	千葉県千葉市	檜原湖のワカサギの放射能調査	富谷敦	内水面水産関係研究者等
11月6日	阿賀川水系汚染対策防止委員会	新潟県阿賀町	阿賀川水系の魚道について	榎本昌宏	西会津地区漁協、阿賀川漁協、会津漁協、南会東部漁協関係者
11月12日	西会津地区漁協研修会	猪苗代町	西会津地区漁協における放射性セシウム濃度の推移	川田暁	西会津地区漁協
11月20日	内水面漁場管理委員会研修会	北塩原村	檜原湖における放射性セシウム濃度の推移	富谷敦	内水面漁場管理委員会
12月13日	「河川・湖沼における放射性物質による魚類・飲料水に関する環境リスク評価」シンポジウム	郡山市	アユ、ヒメマス放射性セシウム濃度の推移	川田暁、榎本昌宏	日本大学工学部
2014年1月30日	磐梯山麓こがね会	猪苗代町	緊急時環境モニタリング調査結果について	河合孝	猪苗代管内関係機関
2月7日	室原川・高瀬川漁協調査結果報告会	福島市	アユ放流調査結果について	川田暁、榎本昌宏	室原川・高瀬川漁協
2月14日	内水面漁場管理委員会	福島市	福島県内水面魚類の放射性セシウム濃度の推移	川田暁	内水面漁場管理委員会
2月14日	外来魚情報交換会	福島市	震災後の外来魚の生息状況、アユの放射性セシウム濃度の推移	榎本昌宏、富谷敦	
2月19日	沼沢湖ヒメマス調査結果報告会	金山町	ヒメマスの放射性セシウム濃度の推移	川田暁、富谷敦	沼沢漁協、金山町ほか
3月4日	魚病講習会	猪苗代町	魚病発生状況、防疫対策について	渡邊昌人	養殖業者
3月12日	研究成果報告会	猪苗代町	コイ科魚類の稚魚生産池に出現するミジンコ類 養成期間が異なる湖沼型サクラマス親魚の比較 内水面魚介類における地域別、魚種別の放射性セシウム濃度の推移 県内のおもな湖沼における放射能調査	新関晃司 渡邊昌人 川田暁 富谷敦	関係漁協、養殖業者等
3月18日	県南鯉養殖漁業協同組合総会	郡山市	室原川におけるアユ放流試験	榎本昌宏	
3月18日	県南鯉養殖漁業協同組合総会	郡山市	コイ飼育試験における餌からの放射性セシウムの移行	泉 茂彦	
3月18日	県南鯉養殖漁業協同組合総会	郡山市	ウグイ生産池における餌料生物	新関晃司	コイ養殖業者
3月18日	東北大学事業結果報告会	宮城県仙台市	帰還困難区域等での魚類の採捕、雌性発生誘導結果	川田暁、渡邊昌人	関係研究者
3月18日	水研会議	栃木県日光市	アユ放流試験結果	榎本昌宏	関係研究者

Ⅱ 一般公開

参観デーの開催

- 1 開催日時 2013年 8月24日（土） 10:00～15:00
- 2 来場者数 500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
 - ・放射線事故の内水面魚種への影響
 - ・外来魚の現状
 - ・DVD、ビデオ上映
外来魚対策、漁場環境保全等に関するもの
 - ・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
 - ・鯉こく（県南鯉養殖漁業協同組合）
 - ・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

Ⅲ 養殖技術指導

1 月別、内容別養魚当指導件数

年 月	件 数	内 容 別				内 訳	
		個 人	漁 協	養 殖	釣 堀	施 設	そ の 他
2013年4月	2			2			
5月	7	4 (1)		2	1		
6月	2			1			1
7月	7	4	1	2			
8月	1			1			
9月	2			2			
10月	3	3					
11月	3		1 (1)	2			
12月	0						
2014年1月	0						
2月	1	1					
3月	3		1	2			
合 計	31	12 (1)	1 (1)	14			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	そ の 他
2013年4月	2							1			1	
5月	7	1	1			2 (1)			1	1		1
6月	2		1			1						
7月	7				2	2		2				1
8月	1											1
9月	2							1		1		
10月	3					2						1
11月	3		1		1 (1)							1
12月	0											
2014年1月	0											
2月	1											1
3月	3	1				1						1
合 計	31	2	3	0	3 (1)	8 (1)	4	1	1	3		7

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
2013年4月4日	南会東部漁協	電話	ワカサギ卵管理について
4月5日	南会東部漁協	電話	北海道卵のグラム粒数
4月8日	野尻川漁協	電話	野尻川のイワナの放射性セシウム濃度
4月17日	野尻川漁協	来場	出荷規制解除にむけた取り組みについて
4月24日	檜原漁協	現地	ワカサギ増殖指導
4月24日	鮫川漁協	電話	簡易魚道の作成について
4月24日	野尻川漁協	来場	出荷規制解除にむけた取り組みについて
4月26日	猪苗代・秋元漁協	来場	ワカサギ卵の入手について
4月30日	鮫川漁協	来場	簡易魚道の作成について
4月30日	沼沢漁協	現地	ヒメマス稚魚の標識について
4月30日	伊北漁協	電話	ワカサギ卵の入手動向について
5月7日	伊北漁協	現地	ワカサギ受精用の人工精しょうの作成
5月10日	室原川・高瀬川漁協	来場	アユ放流調査について
5月17日	野尻川漁協	現地	千石沢でのイワナの捕獲について
5月27日	会津漁協	電話	大川支流水沢におけるイワナの斃死について
6月3日	西会津漁協	電話	ザリガニ駆除のためのナマズの採捕について
6月3日	只見川漁協	電話	出荷規制解除にむけた取り組みについて
6月4日	猪苗代・秋元漁協	来場	出荷規制解除にむけた取り組みエリアの拡大について
6月10日	野尻川漁協	現地	石に付着している藻類の同定について
6月17日	只見川漁協	来場	出荷規制解除にむけた取り組みについて
6月28日	只見川漁協	来場	出荷規制解除にむけた取り組みについて
7月1日	西会津漁協	電話	阿賀川の濁水について
7月17日	伊北漁協	現地	滝ダムの魚類生息状況について
7月22日	只見川漁協	電話	放流ヤマメの散逸について
7月25日	猪苗代・秋元漁協	電話	出荷規制解除にむけた取り組みについて
7月30日	檜原漁協	現地	ふ化施設の改修工事について
8月2日	檜原漁協	現地	ふ化施設の改修工事について
8月8日	金山町産業課	現地	ヒメマスの放射性セシウム濃度の推移
9月9日	沼沢漁協	現地	ヒメマスの増殖について
9月10日	檜原漁協	現地	ふ化施設の改修工事について
11月15日	檜原漁協	現地	檜原漁協における放射性セシウム濃度の推移
2014年1月31日	滋賀県水産課	来場	福島県内水面魚類の放射性セシウム濃度の推移
2月18日	伊北漁協	現地	滝ダムの魚類生息状況について

V 事務分掌

2013年4月1日現在

組 織	職員数	職 名	氏 名	分 掌 事 務
	1	場 長	河合 孝	場の総括
事 務 部	2	事 務 長	真田 実	部の総括、人事、予算、財産等管理、文書取扱、 公用車及び自家発電機等の運転に関すること
		主 事	浦野 匠	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	5	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	渡邊 昌人	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	新関 晃司	会津ユキマス種苗生産企業化、マゴイ有用形質継 代、生産技術開発に関すること
		主任動物管理員	佐野 秋夫	魚類の飼育管理、用水の管理に関すること
		主任動物管理員	高田 壽治	用水の管理、魚類の飼育管理に関すること
調 査 部	3	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	榎本 昌宏	アユ増殖技術開発研究に関すること、環境保全研 究（魚道）に関すること
		主任 研究員	富谷 敦	外来魚抑制対策研究 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
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	121	121	0	
2 放射能対策費	2,580	0	2,580	緊急時モニタリング事業
3 緊急雇用対策費	2,016	0	2,016	
4 農業総務費	5,421	5,421	0	
5 水産業総務費	0	0	0	
6 農業研究費	12,200	0	12,200	放射能物質低減化技術開発事業
7 水産業振興費	1,057	1,078	298	
(1) 内水面漁業増殖事業費	858	842	298	KHV 病まん延防止事業 冷水病対策技術開発事業 魚類防疫指導事業
(2) 内水面漁業被害対策事業費	186	186	0	内水面漁場モニタリング事業
(3) 水産種苗研究・生産施設復旧事業	13	13	0	
8 漁業調整費	231	231	0	内水面漁業権漁場調査
9 内水面水産試験場費	23,535	21,673	1,862	財収 1,862
(1) 運営費	21,325	21,325	0	内水面水産試験場運営費 試験場参観デー開催事業等
(2) 淡水魚種苗生産企業化費	1,741	△ 121	1,862	淡水魚種苗生産企業化事業
(3) 試験研究費	469	469	0	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
	47,072	45,210	1,862	

平成25年度 福島県内水面水産試験場事業報告書

発行日 平成26年12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/374000a/>
編集委員 川田 暁
泉 茂彦
発行責任者 鈴木 俊二
