

平成21年度  
事業報告書

福島県内水面水産試験場

# 目 次

## 福島県農林水産業に関する試験研究推進方針（内水面水産分野）

福島県農林水産業に関する試験研究推進方針（内水面水産分野）及び試験研究小課題	-----	1
--	-------	---

### 生産技術部

#### I 内水面養殖における高品質・省力化技術開発試験

1 モツゴ養殖技術の確立	-----	3
2 フナ粗放養殖技術の開発	-----	5
3 イトウ親魚育成技術の開発	-----	7
4 高付加価値魚作出保存技術の確立		
(1) マゴイ全雌魚の作出	-----	9
(2) 有用形質継代（マス類）	-----	10
(3) ヤマメ4倍体魚の作出	-----	11

#### II 魚類防疫指導事業

1 魚類防疫指導	-----	12
2 魚病研究	-----	13

#### III 冷水病対策技術開発事業

アユ冷水病対策研究	-----	15
-----------	-------	----

#### IV コイヘルペスウイルス病まん延防止事業

コイヘルペスウイルス病防疫対策	-----	16
-----------------	-------	----

#### V 淡水魚種苗生産企業化事業

1 淡水魚種苗生産企業化試験	-----	17
2 種苗等の生産供給	-----	18

#### VI 飼育用水の観測

1 土田堰用水水温	-----	19
2 用水、排水部でのCOD	-----	19

## 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) 種苗評価調査 ..... 21
- (2) 放流アユ不振漁場の実態解明及び放流技術の開発 ..... 23

#### 2 ワカサギ増殖技術の開発 ..... 25

#### 3 ヒメマス増殖技術の開発 ..... 27

### II 外来魚駆除技術開発事業

- 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 ..... 29

### III 内水面漁場モニタリング事業

#### 1 内水面漁場環境調査

- (1) 魚類相調査 ..... 31
- (2) 外来魚 ..... 33
- (3) 魚道機能評価調査 ..... 35

## その他

### I 普及に移しうる成果等

- 普及に移しうる成果（実用化技術情報）「アユ放流用種苗の攻撃性に関する簡易評価方法」 - 39
- 参考となる成果「イトウ親魚育成技術の開発」 ..... 41
- 参考となる成果「急深な湖におけるオオクチバス駆除のための人工産卵床」 ..... 42

### II 研究成果発表会 ..... 43

#### 1 研究発表

- (1) 県産アユの種苗特性の評価 ..... 45
- (2) ワカサギ増殖事業 ..... 47
- (3) オオクチバス駆除のためのフロート式人工産卵床の開発 ..... 49
- (4) 会津ユキマスから分離された病原性細菌 ..... 51
- (5) ため池におけるモツゴ産卵基質の効果 ..... 53
- (6) アユ冷水病及びKHVの近年の発生状況—最新の知見をまじえて— ..... 54

#### 2 事例紹介

- (1) 河床耕耘によるアユ漁場改良の効果 ..... 56
- (2) 檜原漁協によるワカサギの水槽内自然産卵 ..... 57
- (3) 田子倉湖における遮光式ギルカゴを用いた外来魚駆除 ..... 58
- (4) 真野ダムの湖沼型サクラマスの増殖 ..... 59

### III 外部発表 ..... 60

IV	一般公開		
	参観デーの開催	-----	60
V	養殖技術指導	-----	62
VI	増殖技術等指導	-----	63
VII	事務分掌	-----	65
VIII	事項別の決算額	-----	66
調査研究資料			
1	猪苗代湖におけるカネヒラの確認	-----	68

平成18～22年度 福島県農林水産業に関する試験研究推進方針(福島県農林水産技術会議)  
(内水面水産分野を抜粋)及び 試験研究小課題

推進方針における 研究開発基本方向		研究中課題	試験の目標	試験研究小課題	本報告書 ページ
研究方針大柱	研究方針中柱				
生態系や環境 に配慮した技術開発	環境保全型農 林水産業を確 立するための 技術開発	魚類の防疫に 関する研究	アユ冷水病・コイヘルペス ウィルス病等の保菌検査、 現地調査により、感染経路 等を解明し、魚病の防疫に 努める。	魚類防疫指導	12
				アユ冷水病対策研究	15
	水産資源の持 続的利用技術 の開発	水産資源の増 殖技術に関す る研究	水産資源の増殖を 図るため、栽培漁業対象種 について資源動向・漁獲動 向を把握するとともに、人 工種苗の放流効果を把握し 、より効果的な増殖技術を 開発する。	アユ増殖技術の開発 (種苗評価調査)	21
アユ増殖技術の開発 (放流アユ不振漁場の 実態解明及び放流技術の 開発)				23	
ワカサギ増殖技術の 開発				25	
ヒメマス増殖技術の 開発				27	
生態系を維 持・保全する ための技術開 発	漁場環境保全 技術に関する 研究	漁場環境保全のため、水 質、生物等の現況を把握す る。 また、海洋における海藻等 の育成技術を開発するとと もに、内水面における外来 魚の駆除技術の開発、希少 水生生物の保全技術を確立 する。	内水面漁場環境調査	31	
			外来魚駆除技術の開 発	29	
快適・低コス ト・高品質安 定生産のため の技術開発	農林水産物の 高品質化と一 層の省力・低 コスト生産の ための技術開 発	内水面養殖の 新魚種や品質 向上に関する 研究	内水面における養殖対象新 魚種の生産技術を確立する とともに、付加価値の高い サケ科魚類の雌3倍体(不 稔魚)の量産技術を開発す る。	モツゴ養殖技術の確 立	3
				フナ粗放養殖技術の 開発	5
				イトウ親魚育成技術 の開発	7
				高付加価値魚作出保 存技術の確立	9

なお、本報告書には、この方針に記載のない事業的課題、あるいは即時対応的な課題も掲載した。

# 生產技術部

# I 内水面養殖における高品質・省力化技術開発試験

## 1 モツゴ養殖技術の確立

2006～2010年度

佐藤太津真

### 目 的

本県におけるモツゴの養殖はコイ養殖ため池で混養の形態で行われている。モツゴは単価も比較的高いため経営向上の魚種として有望視されるが、生産が不安定である。その原因の一つとして本種が多回産卵で、産卵期間が長いこと収穫時に魚体にばらつきが生じ、価格変動が生じていると考えられる。そこで、集約的な採卵方法を開発し、生産量の増大に資する。

本年度は、ため池における基質への産卵状況調査を実施する。

### 方 法

2009年7月1日、モツゴが生息している郡山市のコイ養殖ため池「善宝池」にプラスチック製産卵基質（50cm×30cmのプラスチック製波板を塩ビパイプで間隔を開け3段重ねにしたもの（写真参照）を5個設置した（基質①）。以降週2回程度取り上げ、産卵状況（基質への産卵数及び水温）を調査した。7月13日には基質①の表面に付着物が確認されたため産卵への影響を懸念しさらに同様の基質を一基投入した（基質②）。

産卵数はあらかじめ基質の単位面積（10cm×10cm）当たりの実産卵数を計数し、実際に産卵した部分の面積から推定した。

### 結果及び考察

7月3日の基質の取り上げ時には全ての基質の辺縁部付近に合計約15,000粒の産卵が確認された。

7月7日には基質全面で約50,000粒以上の産卵が確認された。7月13日には前回までの卵の大部分が孵化していたが、基質の辺縁部に新たに25,000粒の産卵が確認された。また同日基質にノロやふ化後の卵の付着物等がみられたため、新たな基質を5個設置した。

7月17日には最初に入れた基質のうちの1個、22日には新たに投入した基質のうちの2個でいずれも辺縁部に2,000粒程度の産卵が確認された。

今回の調査では約1ヶ月間に合計約93,000粒の産卵が確認され、モツゴはコイ養殖ため池においてもプラスチック基質に産卵することが分かった。

結果の発表等 なし

表1 基質ごとの産卵結果

基質①への産卵結果						
月日	7/1	7/3	7/7	7/13	7/17	7/22
水温（℃）	23.5	22.8	25.4	27.5	30.4	24.3
産卵の有無	投入	○	○	○	○	×
産卵が確認された基質の割合	-	5/5	5/5	5/5	1/5	0/5
産卵数	-	15000	50000	25000	1000	0
産卵部位	-	端部	全体	端部	端部	-

基質②への産卵結果			
月日	7/13	7/17	7/22
水温（℃）	27.5	30.4	24.3
産卵の有無	投入	×	○
産卵が確認された基質の割合	-	0/5	2/5
産卵数	-	0	2000
産卵部位	-	-	端部



写真1 善宝池と産卵基質



写真2 基質への産卵の状況 (7月7日)



写真3 基質への産卵の状況 (7月13日)



## 2 フナ粗放養殖技術の開発

2006～2010年度  
佐藤太津真

### 目 的

フナを放流する漁協から県内産フナ放流種苗への要望が強いことから、フナ粗放養殖技術を開発する。本年度は性腺刺激ホルモン投与量別の採卵効果と、得られた孵化仔魚の生残に及ぼす影響の検討を行う。

### 方 法

試験は投与量別にギンブナ雌に体重1g 当たり0.1IU、1IU および5IU の性腺刺激ホルモン（商品名ゴナトロピン）をそれぞれの個体に腹腔注射し、試験区別に300LのFRP製水槽に收容した。

供試魚は、各試験区10尾とし、雄個体数尾と一緒に收容後水温を24℃に上昇させた。なお、対照区として無投与区を設け同様に処理した。

また、各試験区で得られた卵について下記項目を調査した。

#### 【調査項目】

採卵までの日数

受精率：卵が付着したキンランの一部を切り取り、白濁した卵を死卵として計数した。

孵化率：孵化仔魚を付着した卵数で除して求めた。

孵化仔魚の飢餓耐性：試験区別に100尾ずつを500ml ビーカーに移し、20℃の恒温器中で無通気とする。孵化仔魚が全滅するまで毎日へい死魚の計数を行う。

### 結 果

試験結果の概要を表1に示した。

試験は9月2日にホルモン投与し、5IU区では翌3日、1IU区では翌々4日に産卵が確認された。0.1IU区及び対照区は9月7日まで産卵が確認されなかった。

受精率は5IU区で77.7%、1IU区では72.3%であり、孵化数は5IU区で9,500尾、1IU区で11,200尾であった。

孵化仔魚の孵化後全数死亡するまでの日数は5IU区で15日後、1IU区で16日後であり、特に顕著な差はなかった。

無給餌生残指数（Survival Activity Index、以下SAI）\*は5IU区が79.9、1IU区が95.6であった。以上からギンブナの採卵にはゴナトロピンの投与が有効で、体重1g 当たり1IUの投与で十分な成果が得られ、またSAIの結果より稚魚の活力に問題ないと考えられた。

なお、ギンブナ化仔魚70万尾及び放流用種苗200kgを生産し養殖業者へ供給した。

$$\text{※ SAI} = \frac{\sum_{i=1}^k \{ (N - h_i) \times i \}}{N}$$

N：試験開始時の仔魚数

h<sub>i</sub>：i日目の累積へい死尾数

k：生残尾数が0となった日

表1 ホルモン濃度別試験と飢餓耐性試験の結果

試験区	ホルモン投与日	産卵日	受精率(%)	雌1尾当たり孵化仔魚数	SAI
5.0IU	9/2	9/3	77.7	1,187	79.9
1.0IU	9/2	9/4	72.3	1,400	95.6
0.1IU	9/2	なし	-	-	-
対照区	9/2	なし	-	-	-

結果の発表等 なし

### 3 イトウ親魚育成技術の開発

2006～2010年度

山田 学

#### 目 的

イトウは採卵時のふ化率が低く、安定した種苗生産が困難であるため、採卵時の成績向上を目的として親魚の養成方法を検討する。

#### 方 法

前年度までの試験から、河川水、地下水、混合水を用い（図 1）、親魚を養成した結果、年間の水温変化に富んだ条件（河川水）で飼育することで、雄の成熟が長期にわたり、精子活性も高いことが確認され、その再現性も確認された。また、雌についても、年間の水温変化に富んだ条件（河川水、混合水）で飼育した個体は、前年度に放卵が見られたことから、本年度は、河川水で養成した親魚により、実際に種苗生産が可能であることを実証するため、河川水で飼育した 6 歳魚を供試魚として、採卵からふ化までの飼育試験を実施した。

#### 結 果

雌雄とも十分に成熟していたこと、成熟時期が一致したことから、採卵、人工授精を行うことができ、稚魚まで飼育することができた（表 1）。

このことから、冬季は 5℃以下、夏季は 20℃前後の水温変動を目安にした、年間の水温変化に富んだ条件で親魚を養成することにより、雌雄の成熟を促進させることができ、安定した種苗生産ができることが判明した。受精卵の発達が想定より早く、十分な卵管理ができなかったため、採卵時の発眼率が 21.6%、その後のふ化率が 15.4%と低い結果となった。

**結果の発表等** 参考となる成果：イトウ親魚養成技術の開発

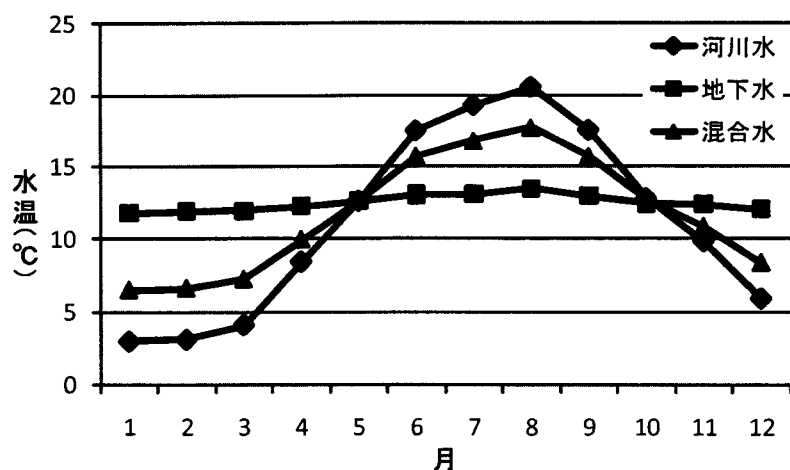


図1 各飼育水温の年変動

表1 イトウふ化試験結果

項目	結果
採卵日	平成21年4月20日
採卵日水温(河川水)	11°C
雌尾数・卵粒数	5尾・9250粒
雄尾数	2尾
1個あたり平均卵重量	112mg
卵管理水・水温	地下水(12.1~12.3°C)
検卵日	平成21年5月12日
検卵積算日数・水温(°C・日)	22日間・268°C
発眼卵数	2000粒
発眼率	21.6%
ふ化仔魚数	1396尾
ふ化率(採卵後)	15.4%
正常浮上稚魚数	496尾
奇形浮上稚魚数	108尾
浮上率(採卵後・正常魚)	5.4%
奇形率(奇形魚/正常魚+奇形魚)	17.9%

## 4 高付加価値魚作出保存技術の確立

### (1) マゴイ全雌魚の作出

2006～2010年度

佐藤太津真

#### 目 的

マゴ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、コイ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ため、マゴイ性転換雄の作出技術の確立を図ることにより、引き続きマゴイ全雌魚種苗の安定供給に資する。

#### 方 法

##### 1 マゴイ性転換雄の検証

5～6月の成熟時期に2006年に作出した性転換雄から精子の搾出を行う。

##### 2 マゴイ全雌魚種苗の生産と全雌化の検証

供試魚には、通常魚の雌（以下、通常雌）と2000年作出の性転換雄を用いた。通常雌と通常魚の雄（以下、通常雄）を2m×5m、水深50cmのコンクリート池（以下、試験池）に設置した2m×2mの産網2面に收容し、エアストーンにより通気して水温を24℃に昇温させた。この状態で常時監視し通常雌が産卵行動を起こすと同時に通常雄を別の池に移動させ通常雌と引き離れた。次に産卵行動を起こした通常雌を取り上げて搾出法により採卵した。

採卵後、人工精漿で希釈した性転換雄の精液を乾導法により媒精した。上記の産網にキンランを設置し、これに受精卵を付着させた。その後、約20℃に加温した地下水で卵管理した。孵化した浮上仔魚は、15m×20m、水深1mのコンクリート池2面（CA-1、CA-2）で飼育した。

#### 結果および考察

##### 1 マゴイ性転換雄の検証

2009年5月25日に2006年に作出した性転換雄精子搾出を実施したが、約110個体全てで搾出できなかった。このうち2個体について解剖し、生殖腺の確認を行ったところ、いずれの個体からも卵母細胞が確認され、2006年度実施の17 $\alpha$ -メチルテストステロンの浸漬法による方法では性転換に至らなかった。

##### 2 マゴイ全雌魚種苗の生産と全雌化の検証

第1回目の採卵は5月25日に開始し、5月27日4:30に1尾、同9:00に1尾の計2尾の雌から計35万粒が採卵できた。受精率は親魚により31%及び86%と差があった。

卵管理を継続し得られた孵化仔魚を6月1日にあらかじめ生物餌料を発生させた CA-1池に6万尾、CA-2池に5.5万尾を放養した。

配合飼料による飼育を継続し、8月5日に養殖業者1件に平均体重2.6gの全雌種苗5万尾を出荷した。出荷までの生残率は43%であった。

また、全雌化の検証のため継続飼育した個体20尾の生殖腺を2010年1月13日に顕微鏡下で観察した結果、20尾全ての個体に卵母細胞が確認され、雌であることを確認した。

結果の発表等 なし

(2) 有用形質継代 (マス類)

2006～2010年度

山田 学・佐藤太津真・佐野秋夫  
高田壽治

目 的

養殖業者のニーズからイワナ、ヤマメ、ニジマス等有用形質を持った魚種の維持継代や地域固有種の保存等の必要性が高くなっているため、当场保有系群及び地方系群を継代する。

方 法

ニジマス、ヤマメ、イワナについて、系統ごとに継代・飼育する。

ヤマメ (パー系) およびニジマス3倍体魚について、要望のある養殖業者に出荷する。

結 果

ニジマス3系統、ヤマメ3系統、イワナ3系統について継代飼育を継続した (ニジマス多産系、性転換雄、4倍体魚、ヤマメ (パー選抜系)、群馬系、性転換雄、イワナ岩手系、日光系、猪苗代系) (表1)。

ヤマメ (パー選抜系) 稚魚を1,400尾、ニジマス3倍体成魚を245kg出荷した。

ニジマス3倍体作出は、親魚を検定した結果、4倍体化が不十分であったためできなかった。

ニジマス4倍体親魚については、本年度新たに4倍体化处理を行い作出した。

結果の発表等 なし

表1 有用形質魚継代経過

魚 種	系統数	系 統	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
ヤマメ	2	奥多摩系	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○
		群馬系							△
ヤマメ(偽雄)	1	群馬×奥多摩系							△
ニジマス	1	多産系	○	○	◎	◎	◎	◎	○
ニジマス(4倍体)	1	多産系	◎	○	○	◎	◎	○	△
ニジマス(偽雄)	1	多産系	○	○	◎	○	○	○	○
イワナ	3	岩手系	○	○	◎	○	○	○	○
		日光系	○	○	○	◎	○	○	○
		猪苗代系	○	○	○	○	○	○	○

注：◎印は継代を、○印は継代飼育を、△は新規導入または作出を示す。

### (3) ヤマメ4倍体魚の作出

2006～2010年度

山田 学

#### 目 的

3倍体の作出手法の1つとして4倍体魚と2倍体魚（通常魚）との交配による手法がある。ヤマメについて、肉質が良く、成長が良好であるヤマメ3倍体魚を効率的に生産するために、4倍体魚の作出技術を開発する。

#### 方 法

##### 1 4倍体魚の作出

大量の卵の圧力処理による4倍体親魚候補魚の作出・・・ヤマメ受精卵（雌雄とも通常2倍体から得られたもの）を使用し、受精後積算水温59℃・時に650kg/m<sup>2</sup>・6分間の圧力処理を行った。より多くの卵を処理すべく、複数回採卵し、採卵後に時間差をつけて複数回に分けて媒精し、同一の積算水温で複数回に分けて圧力処理を行うことで大量の卵を処理した。処理を行った卵について、継続して管理した。

##### 2 4倍体魚の選抜継代

4倍体化の検定及び4倍体親魚候補魚による継代試験・・・平成2007年に作出した4倍体親魚候補魚について、雌雄の判別を行うと同時に赤血球長径による4倍体化の検定を行った。

##### 3 2009年に作出した4倍体親魚候補魚の継続飼育

#### 結 果

##### 1 4倍体魚の作出

大量の卵の圧力処理による4倍体親魚候補魚の作出・・・作出の概要は表1参照。ふ上率は0.11%と低く、ふ化稚魚は平成21年1月現在31尾を飼育中。

##### 2 4倍体魚の選抜継代

4倍体化の検定及び4倍体親魚候補魚による継代試験・・・平成19年に作出した4倍体親魚候補魚のうち、産卵期まで生残した6尾について雌雄を調べたところ、全て雌であり、継代試験を行うことができなかった。赤血球長径による4倍体化を検定したところ、基準となる21μm以上、変動係数10以下の4倍体と判定される個体はなかった。

##### 3 2009年に作出した4倍体親魚候補魚の継続飼育

2010年1月現在、生残魚は1尾。

結果の発表等 なし

表1 ヤマメ4倍体作出試験概要

処理日時	処理回数	処理卵数 (粒)	正常発眼数 (粒)	発眼率 (%)	浮上尾数 (尾)	浮上率 (%)	圧力処理水温(°C)	卵管理水温(°C)
2009/9/30	6	15,157	462	3.0	40	0.26	13.1～13.3°C	12.2
2009/10/1	10	25,263	37	0.1	12	0.05	13.1～13.6°C	12.2
2009/10/2	8	19,834	370	1.9	13	0.07	13.3°C	12.2
合計	24	60,254	869	1.4	65	0.11		

## II 魚類防疫指導事業

### 1 魚類防疫指導

2004～2010年度  
山田 学・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、養殖業者に対し防疫対策、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

魚病の診断及び対策指導、薬剤感受性試験、魚病講習会

##### 2 水産用医薬品対策

水産用医薬品適正使用指導（講習会、巡回指導、その他）

##### 3 新型伝染性疾病対策

KHV 病魚の検査、コイの飼育状況調査、種苗の KHV 病検査、KHV 病防疫対策の指導、その他新型伝染性疾病対策

#### 結 果

##### 1 魚類防疫対策

魚病診断件数 10 件

薬剤感受性試験 依頼なし

魚病講習会 1 回

##### 2 水産用医薬品対策

魚病講習会等 2 回

巡回指導 28 回

その他適正使用指導 12 回

##### 3 新型伝染性疾病対策

KHV 病検査（PCR） 17 件 全て陰性

コイの飼育状況調査、KHV 病防疫対策の指導 17 回

その他新型伝染性疾病対策 新型伝染病の発生なし

結果の発表等 なし



## 2 魚病研究

2009年度  
佐藤太津真・泉茂彦

### 目 的

2009年7月に養成中の会津ユキマス1才魚に目立ったへい死があった。これらの症状と原因を迫すために、各種調査を実施した。

### 方 法

へい死魚の腎臓を普通寒天培地に画線塗抹して20℃で48時間培養し、分離された菌をグラム染色やOF試験、APIテストを行って性状検査を実施するとともに、病原性試験として病魚から分離した菌を会津ユキマス1歳魚に魚体重100g あたり1.0mg、0.1mg、0.01mg、0.0mg（生理食塩水）となるよう各区5尾ずつに筋肉注射しその後の病変とへい死状況を調べた。

薬剤感受性については、薬剤感受性用培地に培養菌1白金耳を塗布し、オキシリン酸、フロルフェニコール、スルファモノメトキシシ、塩酸オキシテトラサイクリン、スルフィソゾールナトリウム、ノボビオシンナトリウムのディスクを置き、阻止円の大きさで判断した。

### 結 果

分離菌の性状を表1に示した。分離菌は、運動性のあるグラム陰性菌で、インドール、カタラーゼ及び硫化水素を産生し、グルコースを発酵的に分解し、O/129に感受性を持つことが分かった。

病原性試験結果を図1に示す。0.01mg の試験区でも4日目には供試魚全てへい死し、へい死魚の腎臓よりほぼ純粋に接種菌が分離されたことから本菌は会津ユキマスに対し強い病原性を持つことが確認された。

薬剤感受性試験の結果を表2に示した。供した6種の薬剤全てで阻止円が観察され、いずれも有効であると考えられた。

結果の発表等 独立行政法人水産総合研究センター養殖研究所主催の平成22年度魚病症例検討会で発表した。

表1 分離菌の性状

性状	分離菌
グラム染色	—
運動性	+
インドール産生	+
オキシダーゼ産生	—
ウレアーゼ産生	—
硫化水素産生	+
カタラーゼ産生	+
アルギニン分解	—
リジン脱炭素反応	+
オルニチン脱炭素反応	+
O/129感受性	+
糖分解能	
グルコース	+
スクロース	—
マンニトール	—
イノシトール	—
ソルビトール	—

表2 薬剤感受性試験結果

薬剤名	感受性
オキシリン酸	+
フロルフェニコール	+
スルフェモノメトキシシ	+
塩酸オキシテトラサイクリン	+
スルフィソゾールナトリウム	+
ノボビオシンナトリウム	+

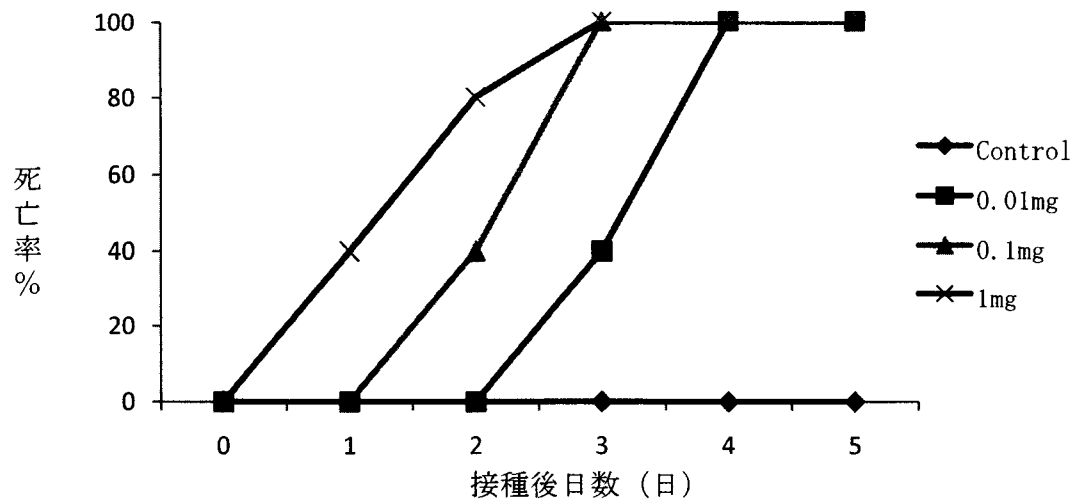


図1 接種後の死亡率の推移

### Ⅲ 冷水病対策技術開発事業 アユ冷水病対策研究

2007～2010年度  
山田 学

#### 目 的

アユ冷水病の被害への対策を講じるため、放流種苗の中間育成時から放流、河川での漁獲時期まで連続して疫学調査を実施し、冷水病菌の感染経路を明らかにし、効果的な経路遮断方法について検討する。

#### 方 法

##### 1 保菌検査、遺伝子型の判別

PCR 法により県内産人工種苗、他県産種苗の疫学調査と河川へい死魚の魚病検査を行う。検出した冷水病菌株について、遺伝子型によるタイプ分けを行う。

##### 2 巡回指導

マニュアルを活用し中間育成業者に対し、適切な飼育技術、放流技術の指導を行い、あわせて防疫意識の高揚を図る。

##### 3 新疾病エドワジエラ・イクタルリ感染症の侵入防止、監視

中間育成業者、漁協、遊漁者への注意喚起および検体の提供依頼による侵入防止、監視を行う。

#### 結 果

##### 1 保菌検査、遺伝子型の判別

県内中間育成 2 業者 8 ロット、県外産（琵琶湖産）種苗 7 ロットについて、出荷前の保菌検査を実施したところ、県外産種苗で、アユへの病原性が高いとされる遺伝子型 A 型の保菌が 3 ロットで確認された。アユの河川内へい死魚等の診断依頼 1 件についての検査では、陰性であった。

##### 2 巡回指導

県内中間育成業者 2 業者について、巡回指導を実施した。飼育期間中の冷水病の発生はなかった。

##### 3 新疾病エドワジエラ・イクタルリ感染症の侵入防止、監視

ホームページ、文書で中間育成業者、漁協、遊漁者への注意喚起及び検体の提供依頼を行った。これまでのところ本疾病の県内での発生はない。

結果の発表等 なし

#### IV コイヘルペスウイルス病まん延防止事業

##### コイヘルペスウイルス病防疫対策

2006～2010年度

山田 学・泉 茂彦・佐藤太津真

### 目 的

特定疾病であるコイヘルペスウイルス病（KHV病）のまん延防止を図る。

### 方 法

県内の公共用水面に放流するコイ、ニシキゴイの展示即売会に出品するコイ、当场から出荷するコイ及び異常へい死が発生した際のサンプルについて、「特定疾病診断マニュアル」に示された、LAMP法により KHV病の検査を実施した（1検体1～5尾）。

### 結 果

KHV病検査の結果を表1に示す。2009年度は17件検査し、全て陰性であった。

結果の発表等 なし

表1 2009年度の KHV 病検査結果

検査目的	単位：件数	
	検査件数	陽性件数
県内の公共用水面に放流	1	0
ニシキゴイの展示即売会に出品	9	0
当场から出荷	4	0
異常へい死発生時	3	0

## V 淡水魚種苗生産企業化事業

### 1 淡水魚種苗生産企業化試験

2006～2010年度

佐藤太津真・佐野秋夫・高田壽治

#### 目 的

ウグイは本県内水面漁業の増殖対象種であり、放流用として種苗への需要があるが、県内養殖業者は規模が小さくまた生産量が不安定であることから生産者への技術指導及び放流用種苗の生産を行う。

会津ユキマスは新たな養殖対象種、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 ウグイ

伊南川（只見町）及び舟津川（郡山市）で採集された受精卵合計50kgを薬浴処理後筒型孵化器に收容し、水温18℃に調温した地下水で卵管理を行い、ふ化させた。仔魚はCC-1～6池（15m×20m×1m）の計6面に15万尾ずつ放養した。

飼育池に施肥し、水を張って止水とし動物プランクトンを発生させた後、ふ化仔魚を放養した5日後からコイ用粉末配合飼料を、約10日後からは練った飼料を中層に置餌し、約1カ月後からはクランブル状のコイ用配合飼料を自動給餌器で与えた。飼育水は河川水（土田堰用水）を用い、取り上げ直前まで原則として止水下で飼育した。

また、曝気のため400Wの水車を各池に1台ずつ設置し、取り上げまでの間、常時稼働させた。取り上げは飼育池の泥等を事前にポンプで除去した後、10m×20mのひき網を用いて行った。

##### 2 会津ユキマス

採卵に供した雌親魚は3歳以上の個体で1回の採卵に15～52尾を供し、合計160尾を用いた。搾出法で採卵し、乾導法で受精させた。搾出した卵のうち潰卵や未熟卵、過熟卵が混じり状態が悪いものは廃棄した。

卵は媒精後ポリバケツに移して少量の水を流しながら吸水させ、卵が互いに粘着しないよう適宜攪拌した。粘着性が弱まった4時間後にポビドンヨード50ppmで15分間浸漬し、容量40のビン型孵化水槽に收容した後、5℃に調温した地下水を用いて孵化まで管理した。また、孵化の初期には孵化を促進する目的で12℃まで段階的に昇温した。

孵化率は、1000アルテミア孵化器を用いて容積法で孵化仔魚を計数して推定した。その後サイズに合わせて1m×5mのFRP水槽、5m×20mのコンクリート池に收容しマス用配合飼料を与え、養殖業者に適宜出荷した。

#### 結 果

##### 1 ウグイ

今年度のウグイ生産結果を表1に示した。県内の河川放流用種苗として飼育池5面で合計480kgを生産した。飼育池ごとの平均体長は43.4mm～72.3mm、平均体重は1.39g～4.26gであった。今年度の生産計画は800kgであったが生産量はこれを大きく下回った。放養から取り上げまでの生残率は23.9%と例年に比較すると低かった。これは7月の日照不足による初期餌料発生不調が原因と考えられた。

表1 2009年度ウグイ生産結果

飼育池	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 (千尾)	生残率 (%)	給餌量 (kg)	餌料転換 効率 (%)
CC-1	160	6/8	10/21	128.9	4.26	30.3	18.9	450	28.6
CC-2	160	6/17	10/21	123.5	2.49	49.6	31.0	425	29.1
CC-3	140	6/17	10/21	52.8	1.66	31.8	22.7	365	14.5
CC-4	150	6/15	10/21	50.6	3.18	15.9	10.6	450	11.2
CC-5	150	6/15	10/21	124.9	1.39	89.9	59.9	375	33.3
CC-6	150	6/19						175	0.0
平均	152			96.14	2.21	43.5	23.9	373	21.5
合計	910			480.7		217.4		2240.0	

## 2 会津ユキマス

採卵は2009年12月21、24日、28日、翌2010年1月4日、7日の5回実施した。合計686.8万粒を採卵した。1尾当たりの平均採卵数は約4.4万粒であった。

2008年度採卵分は4月16日までに70.5万尾を回収した。孵化率は14.0%であった。養殖用種苗として5月に0.5gサイズ90,000尾、7月に2gサイズ60,000尾の計150,000尾を生産し、3業者に供給した。また、食用魚(10g以上)は300kgを1業者に供給した。

表2 2007～2009年度の会津ユキマス種苗生産結果

年 度	2007		2008	2009
飼育期間	3/4～7/12	3/4～9/12	3/6～7/9	4/1～7/31
收容尾数(尾)	400,000	400,000	760,000	705,000
取上尾数(尾)	150,000	60,000	310,000	170,000
平均体重(g)	0.2	2.6	0.3	0.5
生残率(%)	38	15	40	24

結果の発表等 なし

## 2 種苗等の生産供給

県内の河川・湖沼の放流用及び養殖用として、表1のように種苗を生産し、供給した。

表1 種苗の供給状況

魚 種	規 格	単 位	数 量	単価(円)	金 額(円)
ウ グ イ	稚魚 3g	kg	375.0	1,522	570,750
会津ユキマス	稚魚 0.1g	尾	60,000	1.5	90,000
	稚魚 0.5g	尾	90,000	2.8	252,000
	食用魚	kg	610	1,260	768,600
マ ゴ イ	幼魚(全雌)1g以上	尾	76,000	1.0	76,000
ヤ マ メ	稚魚 3～5g以上	尾	1,400	13.1	18,340
フ ナ	ふ化仔魚	万尾	70	735	51,450
	幼魚 10g以上	kg	200	840	168,000
ニジマス	3倍体	kg	245	735	180,075
合 計					2,175,215

## VI 飼育用水の観測

加藤 靖・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、2008年4月から2009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。旬ごとに取りまとめた結果を表1、図1に示す。

表1 土田堰の用水水温 単位:℃

	4月			5月			6月			7月			8月			9月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
2008年度	7.1	9.0	10.8	12.8	11.7	13.1	14.5	16.7	18.4	19.9	21.1	22.7	22.7	23.4	19.6	19.6	17.6	15.5
平年度	6.8	8.3	9.7	11.4	12.0	13.5	15.0	16.7	17.1	18.2	18.4	20.1	20.9	20.9	20.5	19.2	16.8	15.1

	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
2008年度	14.7	13.3	12.3	9.7	8.6	6.4	5.7	5.7	4.6	2.9	2.6	3.5	3.1	3.4	4.0	4.1	4.9	5.0
平年度	13.8	12.8	10.9	9.4	8.2	7.1	5.7	4.8	3.9	3.0	2.9	2.7	2.8	2.9	3.1	3.6	4.4	5.4

注) 平年度は1990～2004年度の平均値

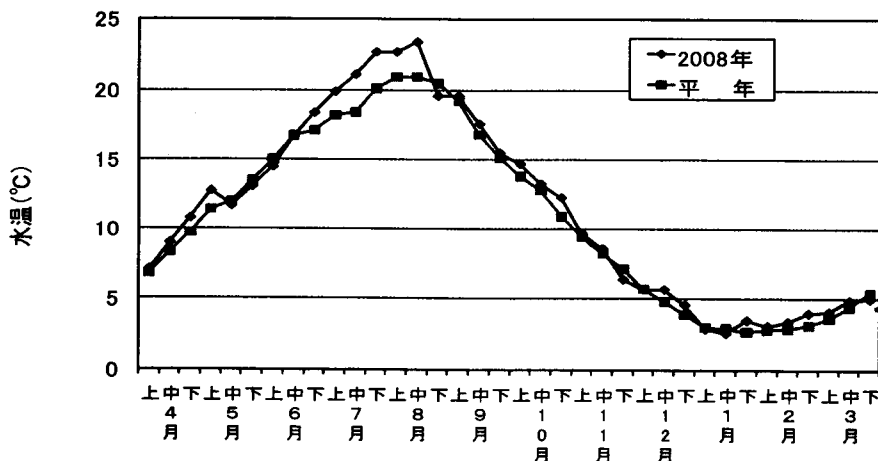


図1 土田堰用水の水温

### 2 用水、排水部でのCOD

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、過マンガン酸カリウム酸性法により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28日	5月30日	6月24日	7月22日	8月29日	9月19日	10月17日
地下水	0.1	0.0	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2
土田堰用水	0.8	2.6	1.6	2.5	2.9	2.0	2.1
西堀用水	0.5	1.1	1.0	1.3	3.0	0.9	1.0
排水(沈殿池)	0.9	2.5	2.0	2.4	3.5	2.1	2.5

単位: ppm

	11月21日	12月17日	1月20日	2月17日	3月17日
地下水	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0
土田堰用水	2.0	1.7	1.6	1.3	1.5
西堀用水	1.5	0.9	1.0	0.8	1.6
排水(沈殿池)	2.1	1.6	1.5	1.2	1.6

単位: ppm

# 調 査 部



# I 内水面資源の増殖技術開発試験

## 1 - (1) アユ増殖技術の開発（種苗評価調査）

2006 年度～ 2010 年度

池川正人（福島県水産種苗研究所）・榎本昌宏

### 目 的

本県が生産しているアユ種苗に係る統一した種苗評価手法は、遡上性以外は確立されていなかった。このため今回、攻撃性、成群性について評価手法を開発し、遡上性も含め種苗特性を評価する。

### 方 法

対象種苗は、(財)福島県栽培漁業協会が生産している太平洋系 (F7)、ダム湖系 (福島 F5)、日本海系 (秋田 F11) とした。4 月 26 日に太平洋系、日本海系を 100 尾、ダム湖系 101 尾を (財) 福島県栽培漁業協会から搬入しそれぞれ標識した後、以下の試験が終了するまで場内 FRP 水槽で蓄養した。遡上性、攻撃性試験はそれぞれの水槽内で実施した。換水率は 20 回転/日以上、日間給餌率は 3～4 % とした。

#### 1 遡上性試験（とびはね検定）

(1)実施月日 5 月 7、20 日、6 月 1 日

(2)試験方法 3 系統（各系統 78～96 尾）を混合し、全国湖沼河川養殖研究会アユ放流研究部会で設定した検定方法に準じて 3 回実施した。5 月 20 日、6 月 1 日については水深を更に約 20cm 深くした。

(3)調査項目 系統別の尾叉長・体重・とびはね結果

#### 2 攻撃性試験（対ルアー）

(1)実施時期 8 月 14～18 日

(2)試験方法 群馬県水産試験場（2007）で設定した方法に準じた。60cm 水槽にアユを 1 尾ずつ投入し、1 時間以上馴致後ルアーを設置した。その後アユが動き出してから 5 分経過後に実験開始とした。試験時間は 10 分間とし、各系統 10 尾ずつを試験に供した。

(3)記録項目 尾叉長・体重・ルアーへの攻撃回数

#### 3 攻撃性試験（1 対 1）

(1)実施時期 8 月 19～26 日

(2)試験方法 全国湖沼河川養殖研究会アユ増殖研究部会で取り決めた方法に準じた。全長を極力合わせた同系統のアユを 2 尾ずつ 60cm 水槽に投入し、5 分間馴致後に実験開始とした。試験時間は 10 分間とし、各系統 30 組（60 尾）ずつ実施した。

(3)記録項目 尾叉長・体重・攻撃した回数(2 尾の合計)・攻撃割合（攻撃のあった組み合わせの割合）  
・追い星の出た割合（試験終了後の追い星が 2 個以上出ていた組み合わせの割合）

#### 4 成群性試験

(1)実施時期 7 月～8 月

(2)試験方法 FRP 水槽における蓄養中の行動について記録した。

(3)記録項目 群の位置、群の径、群内での個体の向き、追いかける行動の頻度、縄張りの有無

### 結 果

蓄養中の水温は 6.4℃から 26.1℃の範囲で推移した（図 1）。搬入時は各系統の尾叉長に差はなかったが（ $\chi^2$ 検定,  $p>0.05$ ）、8 月は日本海系（秋田 F11）が他の 2 系統と比較し大きくなっていた（ $\chi^2$ 検定,  $p<0.01$ :表 1）。

#### 1 遡上性試験

とびはねた率は3回とも、日本海系、ダム湖系、太平洋系の順に高かった(図2)。ダム湖系は大きい個体の方がよりとびはねる傾向があった(ウェルチの検定,  $p < 0.05$ )。

## 2 攻撃性試験 (対ルアー)

各系統間に明確な差はみられなかった(1元配置の分散分析,  $p > 0.05$ ; 図3)。

## 3 攻撃性試験 (1対1)

攻撃回数は、ダム湖系、日本海系、太平洋系の順に多かった(1元配置の分散分析,  $p > 0.05$ 、ホルムの多重比較,  $p < 0.05$ 、 $0.01$ ; 図4)。

攻撃割合、追い星の出現割合もおおむねダム湖系、日本海系、太平洋系の順に高かった(図5)。

## 4 成群性試験

太平洋系は群の径が大きく群内での個体の向きは様々であった。ダム湖系は群の径が大きく個体の向きは一定であった。日本海系は群の径が小さく表層に浮いており個体の向きは一定しなかった(表2)。

**結果の発表等** 普及に移しうる成果(実用化技術): アユ放流種苗の攻撃性に関する簡易評価方法  
平成21年度全国湖沼河川養殖研究会アユ資源部会報告会(2009/2/8 ~ 2/9): 水槽試験によるアユの種苗評価  
平成21年度研究成果報告会(2010/3/3): 県産アユの種苗特性の評価

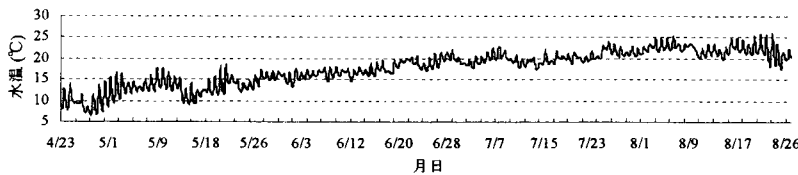


図1 蕃養水槽の水温

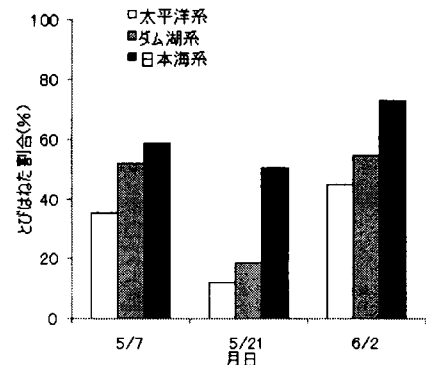


図2 遡上性試験結果(φ値はホルムの多重比較)

表1 各系統の尾差長±標準偏差(cm)、斃死尾数

系統\測定年月日	4/24	6/1	8/12	当初尾数	斃死尾数*
太平洋系	11.7 ± 1.7	13.2 ± 1.7	17.9 ± 1.3	100	14
ダム湖系	12.0 ± 1.0	13.8 ± 1.3	18.3 ± 1.0	101	17
秋田系	11.9 ± 1.3	14.3 ± 1.6	19.1 ± 1.0	100	14

\*: 蕃養中の斃死尾数

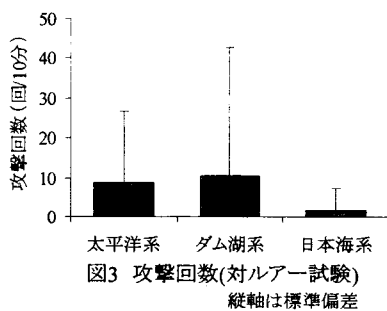


図3 攻撃回数(対ルアー試験)  
縦軸は標準偏差

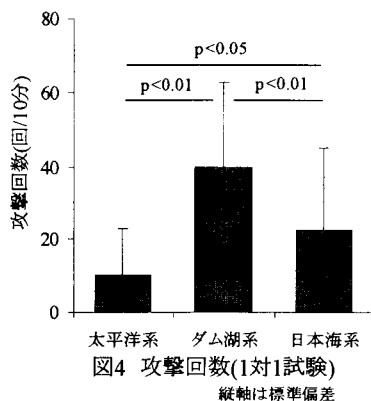


図4 攻撃回数(1対1試験)  
縦軸は標準偏差

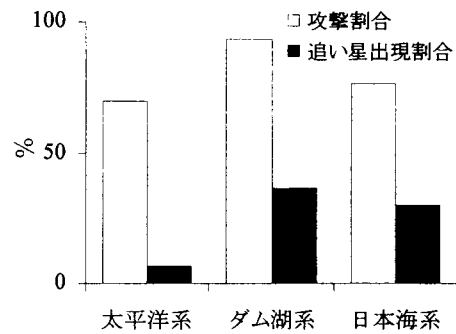


図5 攻撃割合・追い星出現割合

表2 成群性試験

	太平洋系(F7)	ダム湖系(福島F5)	日本海系(秋田F11)
群の位置注水から(m)	全域	全域	注水周辺
群の位置	底層	底層	表層~底層
集群短径(m)	2以上	1以下	1~2
集群長径(m)	2以上	2以上	1~2
群の向き	一定~ばらばら	一定	ばらばら
追いかかけ行動(秒/1回)	2~5	5以上	2以内
縄張りアユ	有	有	有

## 1 - (2) アユ増殖技術の開発(放流アユ不振漁場の実態解明及び放流技術の開発)

2008～2010年度

池川正人(福島県水産種苗研究所)・榎本昌宏・鈴木宏(福島県水産課)

### 目 的

本県では漁獲不振によりアユ遊漁者の減少が続き、遊漁収入が落ち込んでいる。そのため、(独)水産総合研究センター等と連携して漁獲不振の要因を解明し、効率的な放流技術を開発する。

### 方 法

#### 1 調査対象河川

本年は、楢葉町内木戸川、南会津町内伊南川を対象とした。遊漁の解禁はそれぞれ6/27、7/18であった。

各河川的良好、不振、中間漁場の試験区として、木戸川ではそれぞれ女平、大堰下、黒石を、伊南川ではそれぞれ山口、鶴巣堰下、新伊南川橋を設定した。

また、下郷町及び南会津町内阿賀川では、当該地区を漁業権漁場とする南会東部非出資漁業協同組合により放流前に河床耕耘が行われたことから、耕耘実施区間(入山)、耕耘未実施区間(八幡橋)を試験区とし、生息密度、釣獲調査、環境調査を実施した。阿賀川の遊漁解禁は6/15であった。

#### 2 調査内容

##### (1) 環境調査

藻類生産力(阿賀川除く)、シルト堆積速度(阿賀川除く)、流速、河床の粒径、水深について調査した。また、河床横断面の1mごとの水深を横断面5か所で計測し、それぞれの計測点について隣接3地点の移動平均値との差を求め、この平均値(水深移動平均との差)を河床構造の複雑さを示す目安として算出した。また、粒径30～40cmの石50個について、容易に返せるものを浮石、返せないものはまり石、返せるが1/3程度埋まっているものを中間として記録し、浮石割合を求めた。あわせて、木戸川・伊南川の調査区間上流の河川横断構造物について埋まり具合をみるため、落差、上流の河床状態、水深について測定した。

##### (2) 生息密度・釣獲調査

漁期前及び漁期後半に潜水目視によりアユ生息密度を把握した。あわせて木戸川については6月18、25日に女平、大堰下において投網(26節)によりアユを採捕し、背びれ第5軟条からの側線上方横列鱗数から人工魚の割合を算出した。これを漁期前の生息密度に乗じることで人工魚の生息密度とした。黒石の人工魚の割合は女平、大堰下の平均とした。

また、残存率(=解禁前人工魚の生息密度/放流密度)と各環境要因との相関について、2008年度結果も含めて解析した。

また、漁協組合員に釣獲調査を依頼し、釣れ具合(CPUE:尾/人/時間)を算出した。阿賀川については解禁日に釣れ具合の聞き取り調査を実施した。

### 結 果

#### 1 環境調査(表1)

藻類増殖力は、木戸川では女平が他の2区間より一次生産力が高かった(ANOVA,  $p < 0.01$ 、Scheffe test,  $p < 0.01$ )。伊南川では鶴巣堰下が新伊南川橋よりシルト堆積速度が速かった(ANOVA,  $p < 0.05$ 、Scheffe test,  $p < 0.05$ )。

河床の粒径は、木戸川、伊南川では調査区間相互の差はみられなかった(ANOVA,  $p > 0.05$ )。阿賀川では入山及び長野橋早瀬が最も粒径が大きく、次いで八幡橋、長野橋トロ瀬の順であった(ANOVA,  $p < 0.01$ 、Scheffe test,  $p < 0.01$ )。浮石割合は、木戸川では大堰下が黒石より高く、阿賀川では

入山が他の 2 区間より高かった。流速は、木戸川では大堰下、黒石、女平の順に速かった (ANOVA,  $p < 0.01$ 、Scheffe test,  $p < 0.01$ )。伊南川、阿賀川では各区間で明確な差はなかった (ANOVA,  $p > 0.05$ )。

水深移動平均との差は、木戸川では大堰下が、阿賀川では長野橋が他の 2 区間より小さかったことから、河床構造が平滑であると考えられた (ANOVA,  $p < 0.01$ 、Scheffe test,  $p < 0.05$ 、 $p < 0.01$ )。伊南川では山口が他の 2 区間より水深移動平均の差が大きかったことから、河床構造が複雑であると考えられた (ANOVA,  $p < 0.01$ 、Scheffe test,  $p < 0.05$ 、 $p < 0.01$ )。

また、調査区間上流における各堰はおおむね砂泥、砂利で埋まっていた。

## 2 生息密度・釣獲調査 (表 1)

残存率は、木戸川で 0.3 ~ 1.4、伊南川では 0.1 ~ 0.6、阿賀川では 0 ~ 1.6 であった。CPUE は、木戸川では 1.3 ~ 1.9 尾/時間/人、阿賀川では 0.3 ~ 1.5 尾/時間/人であった。伊南川では 1.0 ~ 4.2 尾/時間/人であったが、新伊南川橋では解禁直後に追加放流があったこと、分布が特に局所的であったことから、全般的に高い値になったと考えられた。

表1 環境調査、生息密度・釣獲結果結果

河川	調査区間	漁場区分	藻類生産力 (g/m <sup>2</sup> /日)		流速 (cm/s)		粒径 (cm)					水深 (cm)		水深移動平均との差 (cm)		解禁前				解禁後					
			平均	SD	平均	SD	平均	SD	浮石	中間	合計	浮石割合 (%)	平均	SD	平均	SD	残存率*	放流密度 (尾/m <sup>2</sup> )	生息密度 (尾/m <sup>2</sup> )	人工魚の割合 (%)	人工魚の密度 (尾/m <sup>2</sup> )	CPUE (尾/時間/人)	人工魚の割合 (%)	生息密度 (尾/m <sup>2</sup> )	
木戸川	女平	良好	2.6 ±0.6	2.3 ±1.2	26.9 ±16.6	22.7 ±20.6	24	20	6	50	48.0	25.8 ±10.8	5.4 ±4.0	0.3	0.3	2.4	3.4	0.1	1.3	28.6	2.0				
	黒石	中間	0.7 ±0.2	1.6 ±0.5	50.4 ±30.3	27.5 ±21.9	16	22	12	50	32.0	52.9 ±22.6	5.9 ±3.7	1.0	0.3	1.6	21.3	0.3	1.9	27.3	2.1				
	大堰下	不振	1.0 ±0.4	1.5 ±0.7	78.5 ±23.7	25.6 ±24.5	32	14	4	50	64.0	37.8 ±12.5	4.0 ±3.6	1.4	0.3	1.2	39.2	0.5	1.7	20.0	1.3				
伊南川	山口	良好	0.8 ±0.1	0.7 ±0.3	59.6 ±35.4	17.3 ±16.8	27	15	8	50	54.0	50.1 ±30.9	5.1 ±4.5	0.4	0.6	0.2	100.0	0.2	2.7	100.0	0.2				
	新伊南川橋	中間	0.9 ±0.2	0.3 ±0.3	40.8 ±28.9	15.6 ±18.4	19	24	7	50	38.0	49.2 ±23.4	3.6 ±3.5	0.6	0.6	0.4	100.0	0.4	4.2	100.0	0.2				
	鵜巣堰下	不振	1.0 ±0.2	1.4 ±0.7	57.7 ±31.8	18.1 ±16.4	16	26	8	50	32.0	43.8 ±21.6	3.3 ±3.1	0.1	0.6	0.0	100.0	0.0	1.0	100.0	0.2				
阿賀川	入山	耕耘実施	-	-	39.0 ±22.6	27.3 ±22.2	31	14	5	50	62.0	44.2 ±23.6	6.4 ±7.0	1.2	1.7	1.9	100.0	1.9	1.5	100.0	-				
	八幡橋	耕耘未実施	-	-	51.7 ±29.6	17.8 ±15.7	13	28	9	50	26.0	37.0 ±20.0	5.3 ±4.8	0	1.7	0	100.0	0	0.3	100.0	-				
	八幡橋	良好	1.3 ±3.3	4.1 ±5.7	51.7 ±29.6	17.8 ±15.7	13	28	9	50	26.0	37.0 ±20.0	5.3 ±4.8	1.6	1.4	2.3	100.0	2.3	2.8	100.0	0.0				
長野橋・早瀬	不振	0.6 ±1.7	2.6 ±4.0	-	26.6 ±23.1	-	-	-	0	-	-	-	0.0	1.4	0.0	100.0	0.0	2.1	100.0	0.1					
	長野橋・ト口瀬	不振	-	-	32.9 ±13.9	6.3 ±5.7	7	31	12	50	14.0	50.6 ±26.1	3.3 ±3.2	0.0	1.4	0.0	100.0	0.0	2.1	100.0	0.1				

\*:放流密度、生息密度それぞれ的小数点2桁以下も含めて計算しているため、表の数値を用いて残存率を計算した場合、表記の数値と一致しない場合がある。

注：阿賀川のうち調査区間「八幡橋(良好)」「長野橋・早瀬(不振)」「長野橋・ト口瀬(不振)」については、2008 年度に調査を実施。

木戸川では流速と解禁前生息密度が反比例していた。体長 6 ~ 8cm のアユの巡航速度は 40 ~ 60cm/s とされているが、大堰下は平均流速 78.5 ± 23.7cm/s で流速が速く、なおかつ河床がやや平滑であったことから、小型のアユが生息しにくかったと考えられた。伊南川ではアユの群れが大きく局所的であったので、CPUE と生息密度及び環境要因との関係について検討するのは困難と考えられた。

阿賀川では、河床の粒径、浮石割合が、生息密度、CPUE と関連していたと考えられた。入山では 2008 年度はほとんど遊漁者が入らない状態であったが、2009 年度は生息密度が高くなり CPUE も 1.5 尾/時間/人であったことから、耕耘の効果があったものと考えられた。

残存率と各環境要因との関係をみたところ、河床の粒径及び浮石割合との相関係数が比較的大きく、残存率に対しこれらの要因が影響している可能性が示された (表 2)。

その他の環境要因と残存率についての関係は不明であるが、今後、残存率と各環境要因との関係について、詳細な検討が求められる。

表2 残存率と各要因との相関

	木戸川含む			木戸川除く		
	N	r	p*	N	r	p*
藻類生産力	7	-0.43	0.33	4	-0.92	0.00
シルト堆積速度	7	0.12	0.80	4	0.25	0.75
流速	9	0.25	0.51	6	-0.78	0.07
河床の粒径	9	0.73	0.02	6	0.76	0.08
浮石割合	9	0.59	0.09	6	0.71	0.12
水深	9	0.28	0.46	6	0.41	0.42
水深移動平均との差	8	0.24	0.56	5	0.55	0.33

\*:t検定

結果の発表等 漁場環境指針作成事業報告会 (2010/2/10)

南会東部非出資漁業協同組合報告会 (2010/3/18)

## 2 ワカサギ増殖技術の開発（増殖技術の高度化研究）

2006～2010年度

紺野香織

### 目 的

県内での採卵自給体制を確立するため、採卵技術、放流技術を改良し、技術の高度化を図る。

### 方 法

#### 1 採卵

##### (1) 檜原漁業協同組合

檜原湖放流卵（網走湖産、芦ノ湖産、檜原湖産）の受精後追跡調査を行った。また、研修会で採卵作業の改善を指導した。

##### (2) 伊北地区非出資漁業協同組合

田子倉湖放流卵（田子倉湖産）の受精後追跡調査を行った。

##### (3) 猪苗代湖・秋元湖漁業協同組合

秋元湖放流卵（芦ノ湖産）の受精後追跡調査を行った。

#### 2 輸送

##### (1) 浸漬と湿潤の比較

伊北地区非出資漁業協同組合の受精後基質付着卵について、浸漬と湿潤の2つの状態に分けてナイロン袋に入れ、冷却剤入りのクーラーボックスに入れ、場に持ち帰り、水槽に収容し、追跡調査した。この時、ふ化場用水等の環境条件（気温、水温、DO）を測定し、浸漬と湿潤の二つの袋に自記水温計を入れ、温度変化も経時観測した。

##### (2) 通常輸送時の温度

漁協は卵を発送する際、通常、雪を入れた発泡スチロールに入れて送るが、この際の温度変化を自記水温計で経時観測した。

#### 3 県産卵自給率

ワカサギ卵を放流した漁業協同組合から県産卵自給量を聴取し、集計した。

### 結 果

#### 1 採卵

##### (1) 檜原漁業協同組合

網走湖産の発眼率は64.0%、芦ノ湖産は24.3%、自家採卵分の発眼率は40.0%と41.2%であった(表1)。

##### (2) 伊北地区非出資漁業協同組合

自家生産卵の発眼率は67.3%であった(表1)。

##### (3) 猪苗代湖・秋元湖漁業協同組合

芦ノ湖産卵の発眼率は53.0%であった。(表1)芦ノ湖産の付着卵過密が特に目立った。

#### 2 輸送

##### (1) 浸漬と湿潤の比較

浸漬の生卵率は出荷後24hで96.7%、湿潤は84.1%、出荷後48hで浸漬が48.4%、湿潤が53.6%となり、二つに大きな差は見られなかった(図1)。

##### (2) 通常輸送時の温度

湿潤も浸漬も投入直後から観測終了まで10℃を下回らなかった。雪入りの発泡スチロール内は、29h以上0℃近い温度を保ち続けた(図2)。雪入り発泡スチロール内とふ化場収容水槽の急激な温度差(12.7℃)が大きかった。(図3)

### 3 県産卵自給率

県産卵自給率は昨年度14.7%を上回る35.3%であった(図4)。

### 結果の発表等 猪苗代湖・秋元湖漁協役員講習会 (2010/9/4)

表1 ワカサギ卵追跡調査結果

採卵日	卵産地	受精率(%)	発眼率(%)	ふ化数/発眼卵(ふ化率X%)	問題点
2009.4.17	網走湖産(桧原湖)	97.8	64.0	86.9(54.4)	付着卵の過密、卵の扱い、浮出
2009.4.17	芦ノ湖産(桧原湖)	97.4	24.3	43.7(10.3)	付着卵の過密、浮出
2009.4.17	自家A(桧原湖)	92.0	40.0	100.0(36.8)	浮出、水カビ
2009.4.17	自家B(桧原湖)	97.9	41.2	96.5(38.9)	浮出、水カビ
2009.5.20	田子倉湖産	84.1	67.3	97.3(55.7)	付着卵がやや過密、浮出、水カビ
2009.4.17	芦ノ湖産(秋元湖)	97.1	53.0	56.1(28.9)	付着卵の過密、浮出

備考: 芦ノ湖産はすべて自然産卵法で、網走産はすべて搾出法で採卵。

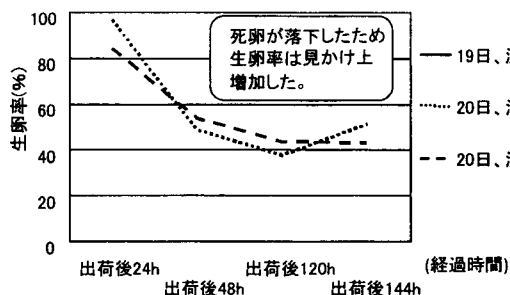


図1 田子倉湖ワカサギ卵出荷後の経過時間と生卵率

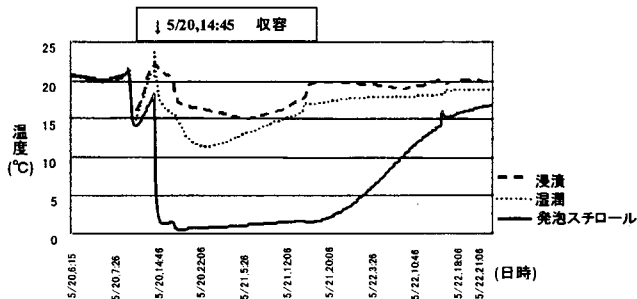


図2 通常輸送時の温度の推移

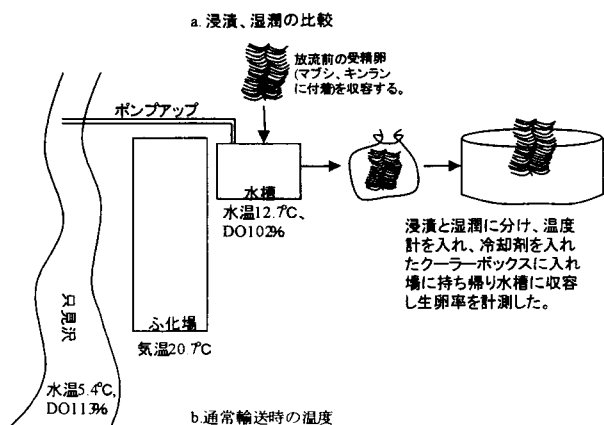


図3 輸送試験の概要

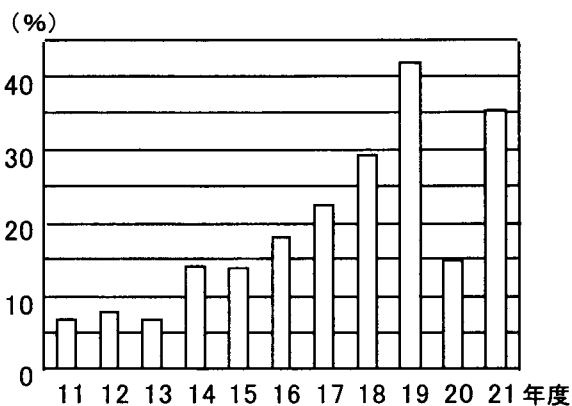


図4 県産卵自給率

### 3 ヒメマス増殖技術の開発

2006～2010年度  
池川正人、榎本昌宏

#### 目 的

沼沢湖においてヒメマスの資源及び漁場環境をモニタリングし、適正な漁獲（漁業・遊漁）、放流方法の検討を行い、安定生産に向けた提言をする。

#### 方 法

##### 1 全長組成、成長

10月に水深15～30mに0.6、1.0、1.5寸の網を2枚ずつ計12枚設置して漁獲したもの及び2006年5月に放流した標識魚について、4～5月に採捕されたものを沼沢漁業協同組合（以下、漁協）から買い上げし、魚体測定をした。

##### 2 漁獲尾数（漁獲：刺し網）

月別銘柄別の漁獲尾数について漁協に漁獲日誌の記録を依頼し、漁期終了後、資料として提供いただき、魚体測定から得られた全長-体重関係式を用い重量換算をした。

##### 3 釣獲尾数（遊漁）

4～7月に遊漁者に対し、当該月通算の釣獲尾数等についての聞き取りを実施するとともに、総遊漁者数の目安とするため駐車台数を記録した。また、漁協調査員による2002年以降の釣獲日誌を入手し、月別のCPUE、遊漁者数について聞き取り結果との関係を調べ、湖全体の年別釣獲尾数を推定した。また、日誌での平均全長と魚体測定で得られた全長-体重関係式を用い、釣獲重量を推定した。

##### 4 環境

10月1日に水温、クロロフィルa量の鉛直分布について調査した。また、沼沢湖の揚水量、濁度等及び沼沢湖のヒメマスの主餌料であるハリナガミジンコ密度についての水深帯別の記録を東北電力会津技術センター土木課より提供していただいた。ここからハリナガミジンコの平均密度(水深帯別の加重平均)を算出した。

#### 結 果

##### 1 全長組成、成長

10月に刺し網で185尾を採捕し、また漁協から41尾を購入した。全長組成は例年全長12cm付近を境界とした二峰分布であるが、2009年は全長14cm前後をピークとした一峰型となった。買い上げた個体の平均全長は24.6cmであったが、成長は1歳で全長9cm、2歳で18cm、3歳で24cm<sup>1</sup>になることが明らかになっており、冬期間はほとんど成長しないとみられた。なお、刺し網にて漁獲したヒメマスのうち、H17に脂ビレをカットし放流した標識魚を1尾のみ漁獲した（全長19.8cm）。

##### 2 漁獲尾数（漁獲：刺し網）

2009年の漁獲尾数は約12,000尾、推定漁獲重量は約1.9トンであった（表1）。なお2003年春は沼沢湖漁業協同組合解散のため種苗放流がされず、2006年の不漁につながったと思われる。また2006年放流群以降は漁協が孵化、育成を実施しているが、順調に漁獲されていることから技術的な問題はないと考えられる。

##### 3 釣獲尾数（遊漁）

調査員の釣獲日誌から得られたCPUE及び遊漁者数を表2に示す。2005年以降、CPUEは上昇傾向であると考えられる。CPUEは釣獲日誌と聞き取り結果との間に相関があった（図1）。また、釣獲日誌での遊漁者数と現地の駐車台数との間にも相関がある可能性が示された（図2）。1台につき1人が遊漁を行ったと仮定し、図1、2より得られた関係式及び全長-体重関係式を用い、2002～2009年の年間釣獲尾数、重量を推定したところ、それぞれ2～16千尾、442～2,894kgであった（表3）。

#### 4 環境

クロロフィル aのうちほとんどはクリプト藻で占められ、水温躍層は12m以深に形成されていた。また、沼沢湖への日平均揚水量は1.8～5.9トン/s、沼沢湖の平均濁度は0.4～1.2度であった(図3)。ハリナガミジンコ平均密度は夏期に高くなる傾向があった(図4)。

2003年から2007年におけるハリナガミジンコの6、8月の平均密度と水揚げ量(=漁獲重量+釣獲重量)との関係を図5に示す。

\*1:平成20年度事業報告書で3歳で25cmとしたが、追加データを用いて改めて解析した。

#### 結果の発表等 なし

表1 月別規格別漁獲尾数、推定漁獲重量(漁協刺し網)

規格	5L	3L	2L	L	M	S	合計	推定漁獲重量(kg)
推定全長cm	29	26	24	22	21	19		
2003年	680	3,145	9,017	2,953	214	4	16,013	2,177
2004年	815	2,073	5,222	2,949	605	141	11,805	1,567
2005年	854	5,175	9,676	2,875	298	86	18,964	2,659
2006年	539	553	1,964	1,079	53	0	4,188	581
2007年	1,373	6,048	5,254	2,433	132	0	15,240	2,290
2008年	546	3,957	8,494	2,777	112	3	15,889	2,196
2009年	992	5,241	4,884	971	69	0	12,157	1,867
2009年4月	92	945	534	143	0	0	1,714	269
5月	91	1,130	902	252	69	0	2,444	365
6月	159	807	1,075	275	0	0	2,316	342
7月	283	1,048	1,278	222	0	0	2,831	433
8月	220	827	716	0	0	0	1,763	285
9月	147	484	379	79	0	0	1,089	174

表2 釣獲日誌のCPUE、遊漁者数

	CPUE(尾/日)							遊漁者数(人)*					
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	年計	4月	5月	6月	7月	8月	9月
2002年	5.5	0.4	1.4	1.1	0.2	0.0	2.0	3.5	3.7	2.4	2.1	2.2	2.2
2003年	2.6	0.1	-	-	0.6	0.3	1.4	3.1	2.0	-	-	2.1	1.4
2004年	0.7	0.0	-	-	2.0	0.2	0.5	2.4	0.5	-	-	2.0	1.6
2005年	3.2	2.3	-	0.0	2.2	1.8	2.3	2.8	3.1	-	2.0	2.2	2.1
2006年	4.7	5.9	0.6	1.3	1.8	1.1	3.0	3.6	4.5	2.0	2.7	2.7	2.7
2007年	8.5	3.4	8.8	5.5	7.6	2.8	6.2	7.7	2.3	4.0	3.7	3.7	3.4
2008年	15.7	2.6	3.1	2.0	2.9	2.2	4.6	7.5	8.4	3.1	3.6	3.4	3.1
2009年	2.8	13.1	1.6	0.0	1.3	0.3	5.3	7.9	5.8	3.3	0.0	2.2	1.7

\*: 調査員の周囲の遊漁者数

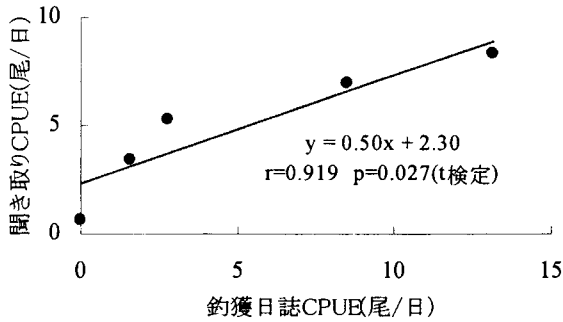


図1 釣獲日誌と聞き取りのCPUEの関係

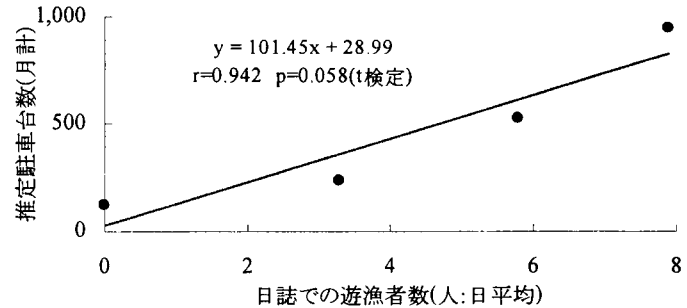


図2 釣獲日誌での遊漁者数と推定駐車台数の関係

表3 年別推定釣獲尾数、重量

	釣獲尾数(尾)	釣獲重量(kg)
2002年	5,667	1,005
2003年	2,851	510
2004年	2,132	442
2005年	4,536	637
2006年	7,745	1,371
2007年	15,227	2,894
2008年	16,365	2,264
2009年	11,003	1,343

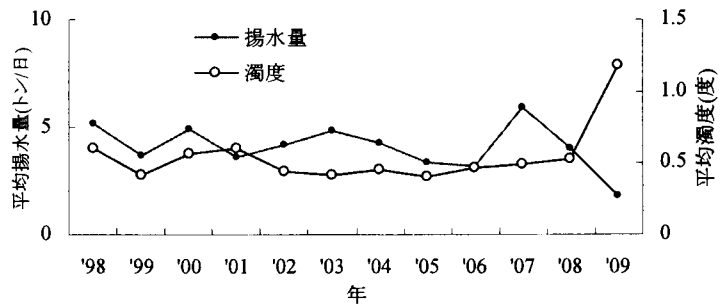


図3 日平均揚水量と濁度の推移

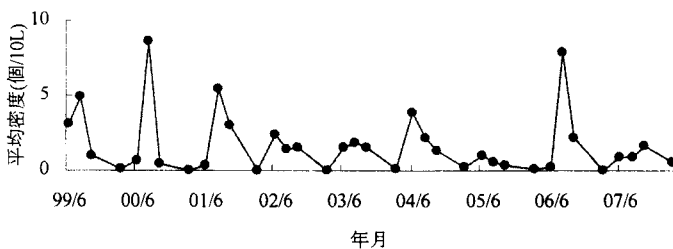


図4 ハリナガミジンコ平均密度の推移

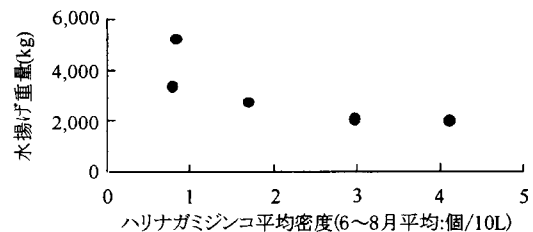


図5 ハリナガミジンコ平均密度と推定水揚げ重量の関係(2003～2007年)



## II 外来魚駆除技術開発事業

### 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

2007～2011年度

榎本昌宏・鈴木宏（水産課）・池川正人（水産種苗研究所）

#### 目 的

急深なダム湖の環境に適応し、特異的な繁殖生態を持つ田子倉湖のオオクチバスの繁殖抑制技術を開発する。

#### 方 法

##### 1 試験期間

5月21日から7月31日とした。なお、当歳魚の発生状況調査は9、10月に実施した。

##### 2 産卵場所の探索

自然の場所での産卵基質、水深、産卵期を把握した。

##### 3 フロート式人工産卵床の開発

カバー1/4タイプをA型、3/4タイプをB型、塩ビ管で自作したものをC型とし、形状、底面素材を検討した（図1）。

##### 4 雄親魚の捕獲技術の開発

水中銃、小型三枚網による捕獲率（捕獲数/発射または設置回数）を求めた。

##### 5 オオクチバス当歳魚の発生状況調査

湖岸に沿って目視確認した。

##### 6 伊北地区非出資漁業協同組合が駆除した外来魚の測定

刺し網等で駆除された魚を測定した。

##### 7 他水域での繁殖生態調査

奥只見湖において潜水目視による産卵床の探索、水温や産卵基質等の産卵条件の確認によるオオクチバスの繁殖生態について調査を行った（7月22、23日）。

#### 結 果

##### 1 産卵場所の探索

(1)自然の場所での産卵は6月3日～6月17日までに3カ所、4回確認した。砂礫底の産卵床は1例もなく、全てが沿岸の切り株を利用していた。産卵地点は田子倉沢、高石沢、文次沢向かいであった。

(2)只見川本流上流域の探索も行ったが、産卵床は確認されなかった。

##### 2 フロート式人工産卵床の開発

(1)人工産卵床への産卵は5月26日～7月19日までに21カ所、37回確認した（図2）。産卵回数は昨年比54%（68回）に減少した。

(2)人工芝の色別産卵利用率は、緑色のA型が12.5%、B型が0%だったのに対して、茶色のA型は87.5%、B型は50%となった（表1）。

(3)安価で軽量な材料を用いて自作したフロート式人工産卵床（C型）の産卵利用率は33.3%であった（3回/10基）。

##### 3 雄親魚の捕獲技術の開発

産卵床と雄親魚の確認回数が少なく、試験には至らなかった。

##### 4 オオクチバス当歳魚の発生状況調査

裸沢隣（白戸川上流部）で5尾確認した。体長約5cmであった。

##### 5 伊北地区非出資漁業協同組合が駆除した外来魚の測定

伊北地区非出資漁業協同組合は、刺し網や釣りなどでオオクチバス673尾、ブルーギル475尾を駆除した。これは2004年以降、最も多い数値である。これらの魚について体長、肥満度、胃内容物等を測定した。駆除した外来魚のうち、ブルーギルが占める割合が約40%で増加傾向にある（図3）。

##### 6 他水域での繁殖生態調査（奥只見湖）

水草の上に形成された産卵床1カ所を確認した。

結果の発表等 参考となる成果：急深なダム湖におけるオオクチバス駆除のための人工産卵床  
 平成21年度田子倉湖外来魚繁殖抑制調査結果報告伊北地区非出資漁業協同組合（2010/  
 2/2）：  
 外来魚対応連絡会（2010/1/29）：

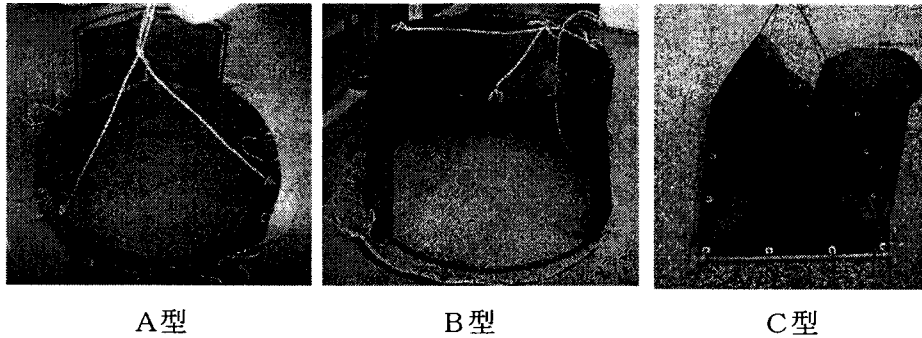


図1 人工産卵床のタイプ

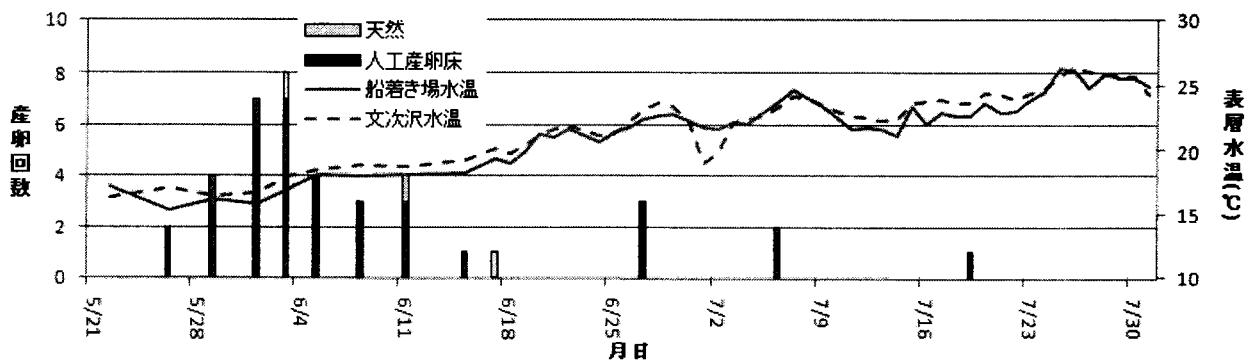


図2 産卵回数と表層水温の推移

表1 底面色および形状の比較

色	形	形	
		A	B
緑	設置数	16	14
	産卵回数	2	0
	利用率(%)	12.5	0.0
茶	設置数	16	14
	産卵回数	14	7
	利用率(%)	87.5	50.0
合計	設置数	60	
	産卵回数	23	
	利用率(%)	38.3	

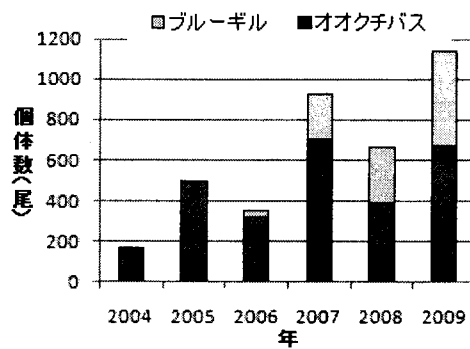


図3 伊北地区非出資漁業協同組合駆除魚2種の個体数

### Ⅲ 内水面漁場モニタリング事業

#### 1-(1) 内水面漁場環境調査(魚類相調査)

2003～2010年度

紺野香織

#### 目 的

2001年度の魚類相調査でコクチバスの生息が確認された羽鳥湖において、2004年度より外来魚駆除事業が開始されたことから、駆除実施による魚類相の変化を把握する。

また、猪苗代湖では、近年中性化傾向が観測されているが、その影響を把握するため、魚類相の変化を把握する。

#### 方 法

##### 1 羽鳥湖

6月・10月に刺し網で調査を行った。10月は工事のために湖面が低下(調査時は満水(標高 686m)から-20m, H22.1.13は-16m)しており、濁りが出ていたので、SSとDOについて水質調査を行った。

##### 2 猪苗代湖

猪苗代湖は4月～8月の月1回流入河川においてさで網、セルびん、たも網、刺し網を用いて、また、10月、11月は湖内で魚群探知機を使って、釣り刺し網で調査を行った。9月は目撃情報に基づきワカサギ死魚の提供を受けた。

#### 結 果

##### 1 羽鳥湖

6月は刺し網12枚で245尾を捕獲した。ウグイ、コクチバス、イワナ、ヤマメ、ワカサギ、ギンブナ、ドジョウ、シマドジョウ、ニジマスの9種であった(図1・表1・図2)。

10月は湖面は低下していたが採捕魚は刺し網8枚で198尾であった。ヤマメ、イワナ、ウグイ、ニジマス、ワカサギ、コクチバス、ギンブナの7種であった。(図1・表1・図3) DO値はどの値も7mg/L以上と、水産用水基準を満たすものであった。SS値は1.9mg/Lと貧栄養湖のサケ・マス・アユの生産に適した値1.4mg/Lを上回る値だった(図1・表2)。

##### 2 猪苗代湖

コクチバス、オオクチバス、ナマズ、ニゴイ、ウグイ、ヨシノボリ、ウキゴリ、シマドジョウ、モツゴ、ギンブナ、ドジョウ、カネヒラ、アブラハヤ、メダカ、イトヨ、カマツカ、オイカワ、タモロコ、ワカサギ、イワナ属、ホトケドジョウ、タイリクバラタナゴ、ヤリタナゴ、アカヒレタビラの計24種を確認した(表3)。

ワカサギを6月に小黒川でたも網により1尾採捕した(表3)。10月は赤崎北東付近で、魚群探知機で魚群を確認し、ワカサギを3尾釣獲した。11月は赤崎北東付近で刺し網により109尾採捕した(表4・図4)。

結果の発表等 猪苗代湖・秋元湖漁協役員講習会(2009/9/4)

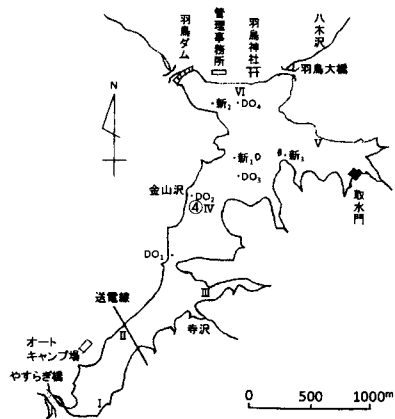


図1 魚類相調査の調査地点

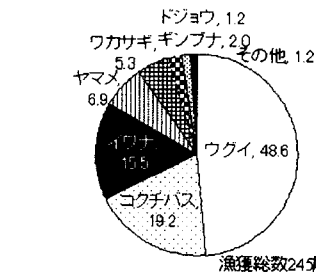


図2 羽鳥湖魚類組成 (個体数%) (6月)

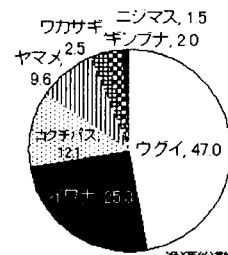


図3 羽鳥湖魚類組成 (個体数%) (10月)

表1 使用した刺し網の目合(寸)

月	6月						10月			
	I	II	III	IV	V	VI	新 <sub>1</sub>	新 <sub>2</sub>	新 <sub>3</sub>	④
目合	0.6, 1.2	0.6, 1.5	0.9, 2.0	0.9, 1.5	1.2	1.2, 2.0, 2.5	1.2, 1.5	1.2, 1.5	0.6, 0.9	0.9, 2.0

表2 羽鳥湖のDO・SS値および魚探反応の有無

地点名	水深(m)	水温(°C)	DO値(%)	DO値(mg)※1	SS値(mg/L)※2	魚探反応の有無
DO <sub>1</sub>	表層	-	95.4	10.25	1.9	-
DO <sub>2</sub>	表層	12.4	94.0	10.41	-	○
DO <sub>3</sub>	表層	-	100.1	10.76	-	-
〃	中層	-	94.5	10.32	-	-
〃	下層	-	91.2	10.13	-	-
DO <sub>4</sub>	表層	-	95.3	10.43	-	-
〃	中層	-	92.1	10.00	-	-
〃	下層	-	89.9	9.80	-	-
ダム管前	下層	10.6	44.2	-	-	○

※1: 河川および湖沼では6mg/L以上、ただしサケ・マス・アユを対象とする場合は7mg/L以上であること。

※2: 養殖湖で、サケ・マス・アユなどの生産に適する湖沼においては、自然繁殖および生育に支障のない条件として、透明度4.5m以上、懸濁物質1.4mg/L以下であること。②温水性魚類の生産に適する湖沼においては、自然繁殖および生育に支障のない条件として、透明度1.0m以上、懸濁物質3.0mg/L以下であること。

出典: 水産用水基準(1995年版)

表4 猪苗代湖のワカサギ

調査項目	調査結果
調査日	2009.11.5
刺し網設置水深(m)	15~20 (湖底直上)
測定尾数	109
全長範囲(cm)	8.6~13.0
全長平均値±標準偏差(cm)	10.8 ± 0.8
体重平均値±標準偏差(g)	8.6 ± 1.9
♂ / ♀	1.22

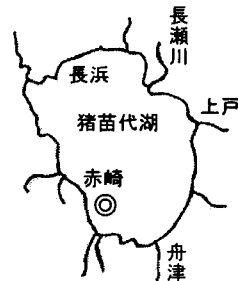


図4 ワカサギ採捕地点

表3 H21猪苗代湖流入河川魚類相調査結果

調査日	調査点	漁具	魚種																									
			コクチバス	オクチバス	ナマス	ニオイ	ウグイ	ヨシノボリ	ウキゴリ	シマシマ	モツゴ	ギンナ	ドジョウ	ニオイ	カネヒラ	アラハヤ	メダカ	イトヨ	カマツカ	オウカワ	タモロ	ワカサギ	イナズメ	ホケドジョウ	タリクバラタナゴ	ヤリタナゴ	アカヒレヒラ	
'09.4.14	小黒川	さで網						○		○																		
	町ヶ小屋川	投網						○																				
	十六橋	〃						○	○	○											○							
'09.5.11	高橋川	さで網						○	○	○											○							
'09.5.14	舟津川	投網						○																				
'09.5.14	高橋川	さで網						○																				
'09.6.5	小黒川	たも網																										
'09.6.15	舟津川	-																										
	小黒川	-																										
'09.7.16	十六橋	さで網、投網	○					○	○	○	○																	
	高橋川	〃			○	○	○	○	○	○																		
	高橋川高速 道路下上流	さで網						○	○	○											○	○						
	小黒川	さで網、投網						○	○	○	○	○	○	○	○	○												
'09.7.28	舟津川	さで網、投網、刺し網	○					○	○	○	○	○	○	○	○	○					○	○	○					
'09.7.30	天神浜東端水路	さで網						○	○	○																		
'09.8.5	伯父ヶ倉	〃	○																									
	小田川	〃																										
	長瀬川	〃						○	○																			
	赤井川	さで網																										
	〃	セルびん																										
'09.9.7	天神浜	-																										

## (2)内水面漁場環境調査（外来魚）

2004～2010年度

榎本昌宏・鈴木 宏（水産課）・池川正人（水産種苗研究所）

### 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する。

### 方 法

- 1 河川：2007年度に作成した外来魚駆除マニュアル（河川版）に基づき、現地指導を実施した。
- 2 湖沼：2004年度に作成した駆除マニュアルに基づき、羽鳥湖において技術指導、魚体測定を実施した。
- 3 外来生物分布調査：外来生物の分布域の拡大等の調査を実施した。

### 結 果

#### 1 河川

阿武隈川で6月8日に外来魚駆除マニュアル（河川版）の現地研修会を実施した。

国土交通省福島河川国道事務所、同三春ダム管理所、県自然保護課、県農村振興課、県水産課、県河川計画課、福島市、阿武隈川漁業協同組合が参加した（写真1）。

#### 2 湖沼

羽鳥湖のコクチバス駆除事業を技術指導し、捕獲魚を測定した。

春の繁殖抑制では、29カ所の産卵床で雄親魚を捕獲し、刺し網も併用して64尾の親魚を捕獲した（図1、表1）。

秋の刺し網駆除では、153尾のコクチバスを捕獲した（図2、表2）。胃内容物は重量比でコクチバス、ウグイが多くを占めていた（図3）。

2008年度以降、捕獲個体数が減少傾向にある（図4）。また、捕獲したコクチバスの肥満度は増加傾向にある。

#### 3 外来生物分布調査

(1)舟津川下流（猪苗代湖流入河川）、長瀬川流入水路（猪苗代町内）でコクチバス稚魚を確認した。

(2)阿武隈川のチャネルキャットフィッシュについて、分布状況の情報収集を行った結果、生息域拡大、再生産の可能性が認められた。

#### 4 その他

(1)阿武隈川水系で、外来魚駆除イベント（釣り大会、学習会、試食）が開催された（写真2）。

福島市鎌田大橋周辺（6月13日）。郡山市阿久津橋周辺（7月25日）。三春町さくら湖（9月26日）。

(2)阿賀川水系で、外来魚駆除イベントが開催された（写真3）。

塩川町大深沢ダム（7月26日）

**結果の発表等** 猪苗代湖・秋元湖漁業協同組合役員講習会（2009/9/4）  
猪苗代町相名目地区「水環境勉強会」（2009/12/6）  
二本松市立岳下小学校「環境学習出前事業」（2009/12/18）



写真1 阿武隈川で河川版外来魚駆除マニュアルの現地研修会を実施(2009. 6. 8)

表1 羽鳥湖コクチバス繁殖抑制結果

作業期間	回数 (回)	水温 (°C)		雄親魚捕獲 尾数(尾)	雄親魚全長(cm) 平均(範囲)	刺し網捕獲	
		開始時	終了時			尾数(尾)	平均全長(cm)
5/23 ~ 6/03	10	15.1	16.8	12	31.1(23.6 ~ 36.4)	46	31.4

表2 羽鳥湖コクチバス刺し網駆除結果

作業期間	回数 (回)	捕獲尾数 (尾)	全長(cm)		総重量 (kg)	平均 肥満度	性比 雌(%)	CPUE (尾/反)	混獲率 (%)
			平均	±標準偏差					
9/27 ~ 10/04	8	153	31.3	± 5.4	73.1	26.8	55.9	3.06	37.8

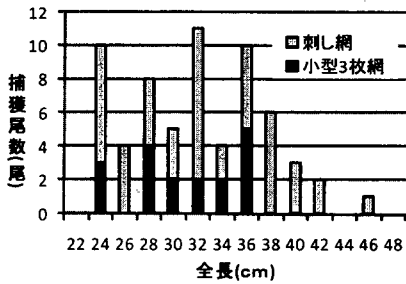


図1 コクチバス全長組成  
(羽鳥湖, 繁殖抑制)

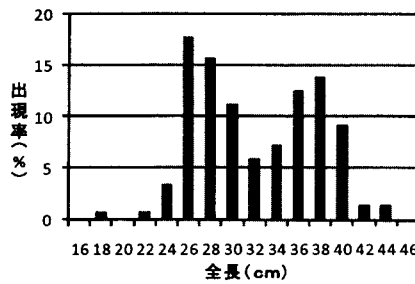


図2 コクチバス全長組成  
(羽鳥湖, 刺し網駆除)

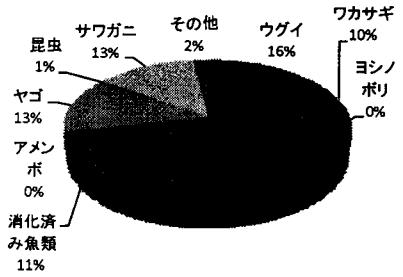


図3 コクチバス胃内容物  
重量比(刺し網駆除)

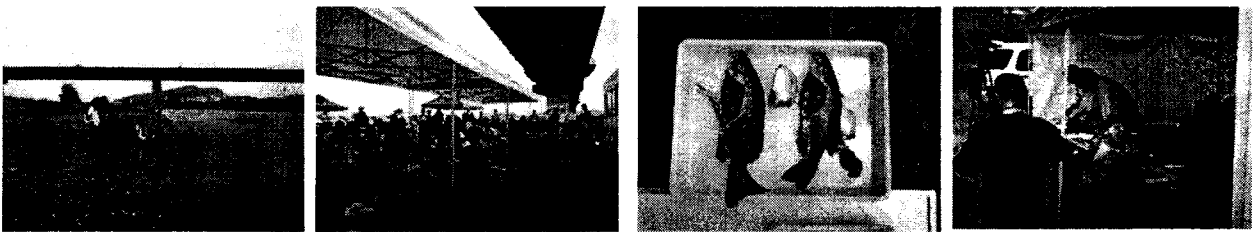


写真2 阿武隈川で駆除釣り大会、学習会、解剖実習、試食会(福島市鎌田大橋周辺2009. 6. 13)



写真3 大深沢ダムで外来魚駆除(塩川町2009. 7. 26)

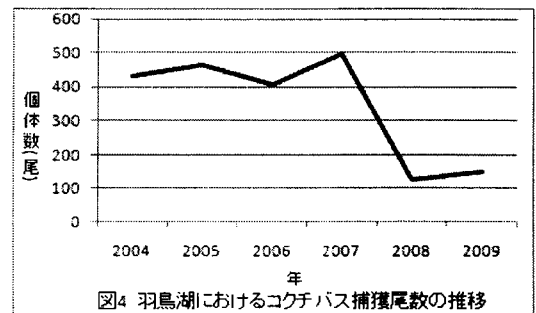


図4 羽鳥湖におけるコクチバス捕獲尾数の推移

### (3) 内水面漁場環境調査(魚道機能評価調査)

2003～2010年度

榎本昌宏・紺野香織・鈴木 宏(福島県水産課)

#### 目 的

県内には魚類が遡上できない魚道や、魚道のない河川横断構造物が多く存在していることから、これらの機能の評価し、魚類が遡上しやすい川づくりのため、漁業協同組合、河川管理者が検討する際の材料とする。

#### 方 法

漁業協同組合から調査依頼があった62カ所のうち、新田川・太田川漁業協同組合、夏井川漁業協同組合、阿武隈川漁業協同組合、西会津地区非出資漁業協同組合、会津非出資漁業協同組合、南会東部非出資漁業協同組合、野尻川漁業協同組合から要望の44カ所の河川構造物について、構造、流量、流速等を調査して平成17年度の魚道評価表により魚道の機能の評価した。

#### 結 果

現地調査の結果、魚が遡上可能で現状で問題がない場合をA、遡上は可能だが改善が必要な場合をB、遡上は不可能で改修の必要がある場合をCと評価した。

##### 1 新田川・太田川漁業協同組合

新田川支流水無川の23カ所について、2009年11月25日、26日に調査を行った。すべて魚道が無い堰堤で、落差が0.2mから2.25mと落差が大きく、広範囲で魚類の遡上が困難な状況であった。

##### 2 夏井川漁業協同組合

夏井川中流から上流部の3カ所について2009年11月17日に調査を実施した。すべて魚道がある堰堤であった。これらの魚道では、魚道入り口の水深、魚道内の流量の過不足等の問題があったことから、判定はすべてBであった。

##### 3 阿武隈川漁業協同組合

阿武隈川上流部の西郷村周辺の8カ所について2009年11月13日に調査を行った。魚道が設置された堰堤は2カ所だったが、いずれも魚道内部に土砂が堆積し、魚道として全く機能していない状態であったことから、判定は2カ所ともCであった。魚道のない堰堤6カ所のうち1カ所は落差が0.2mから0.34mの5段の堰堤で、魚類の遡上に問題は無いと考えられたが、他の5カ所は落差が0.64mから1.9mと大きく、魚類が遡上できない状態であった。

##### 4 西会津地区非出資漁業協同組合

阿賀川本流と支流長谷川の合流地点について2009年10月23日に調査を行った。ここは堰堤などの河川構造物は存在しないが、土砂が堆積するため、長谷川上流への魚類の遡上が妨げられる状況であったことから、定期的な浚渫が必要な状況であった。

##### 5 会津非出資漁業協同組合

阿賀川支流閘川の2カ所について2009年11月10日に調査を行った。調査地点は連続した砂防堤で、魚道は設置されていなかった。下流側の堤体には接近できなかったことから落差等の計測はできなかったが、落差はおよそ4m程度と推定された。上流側の堤体の落差は7.8mと非常に大きく、魚類の遡上は困難な状況であった。

##### 6 南会東部非出資漁業協同組合

阿賀川の下郷町周辺の4カ所について2009年11月10日に調査を行った。調査地点は八幡橋上下にある4カ所の落差工であった。堰堤の一部に破損や埋没が確認された。落差は0.1～0.9mであった。落差がやや大きい所もあったものの、岸沿いに設けられたスロープ状の部分が魚道の役目も果たしており、魚が遡上することは可能であると考えられた。

##### 7 野尻川漁協

野尻川支流の2カ所と野尻川本流の1カ所について2009年10月23日に調査を実施した。魚道が

設置されていたのは本流の1カ所であるが、河床低下により魚道入り口に20cm程の段差があったことや、魚道内の流量不足などにより魚が遡上することはできないと考えられたことから、判定はCであった。支流の2カ所は魚道が設置されていない帯工で、落差が1m以上あり、魚類の遡上は困難であった。

結果の発表等 なし

表1 平成21年度魚道等機能評価結果

漁協名	河川名	名称・番号	魚道の有無	判定	備考
新田川・太田川漁協	水無川	1	無	C	1段の帯工、落差1.10m。
		2	無	C	2段の帯工、落差0.60m、二段目は埋没。
		3	無	C	1段の帯工、落差0.36m。
		4	無	C	2段の帯工、落差1.0m、0.29m。
		5	無	C	1段の帯工、落差0.22m。
		6	無	C	1段の帯工、落差0.26m。
		7	無	C	2段の帯工、落差0.59m、二段目は埋没。
		8	無	C	2段の帯工、落差1.0m、0.46m。
		9	無	C	1段の帯工、落差0.43m。
		10	無	C	2段の帯工、落差1.5m、二段目は埋没。
		11	無	C	1段の帯工、落差0.37m。
		12	無	C	1段の帯工、落差2.25m。
		13	無	C	1段の帯工、落差0.45m。
		14	無	C	1段の帯工、落差0.68m。
		15	無	C	2段の帯工、落差1.5m、0.46m。
		16	無	C	1段の帯工、落差0.24m。
		17	無	C	1段の帯工、落差0.32m。
		18	無	C	1段の帯工、落差0.45m。
		19	無	C	1段の帯工、落差0.42m。
		20	無	C	1段の帯工、落差0.60m。
		21	無	C	2段の帯工、落差0.83m、破損あり。
		22	無	C	4段の帯工、落差0.2m～0.5m
		23	無	C	落差0.35m、0.55m
夏井川漁協	夏井川	愛谷堰	有	B	愛谷堰右岸。流量過多。
		三島堰	有	B	三島堰右岸、魚道内に砂が堆積、流量不足。
		塩田堰	有	B	突出型。隔壁の破損。魚道内部に石が堆積。
阿武隈川漁協	阿武隈川	明治堤	無	C	落差1.9mのスロープ。
		追原堰下	有	C	2段の帯工、落差2.8m、0.1m。左岸に魚道。魚道内の水流無し。
		鶴生大久保堤	有	C	一段の帯工、落差1.74m。右岸に魚道。魚道内の水流無し。
		真船中堤	無	C	1段の帯工、落差0.70m。
		鶴生前原堤	無	C	1段の帯工、落差1.4m。
		上原堤	無	C	1段の帯工、落差1.4m。
		南堤	無	C	落差0.64m。
		赤淵の堰	無	A	5段の帯工、落差0.20～0.34m
西会津漁協	長谷川		無	-	河川構造物なし。阿賀川との合流地点に砂が堆積する。
会津漁協	闇川	闇川ダム	無	C	落差7.8m。
		闇川ダム	無	C	推定落差4m。
南会東部漁協	阿賀川	八幡橋落差工1	無	B	落差0.40m～0.50m。一部埋没。隔壁破損有り。
		八幡橋落差工2	無	B	落差0.60m～0.40m。一部埋没。隔壁破損有り。
		八幡橋落差工3	無	B	落差0.63m。隔壁の破損。内部に砂や石が堆積。
		八幡橋落差工4	無	B	落差0.10～0.90m。内部に砂や石が堆積。
野尻川漁協	野尻川 小川	野尻地区の堰	有	C	突出型。入り口落差0.73m。水量不足。
		1	無	C	1段の帯工。落差1.03m
		2	無	C	2段の帯工。落差1.47m、0.30m。
合計				A	1カ所
				B	7カ所
				C	35カ所

A 問題なし(遡上可能)  
 B 改善が必要(現状で遡上可能)  
 C 改修が必要(現状で遡上不可能)





# そ の 他

## I 普及に移しうる成果等

普及に移しうる成果（実用化技術情報）

### 実用化技術情報

## アユ放流用種苗の攻撃性に関する簡易評価方法

福島県内水面水産試験場 調査部

部門名 水産業-内水面(増養殖)-内水面漁業、アユ  
担当者 池川 正人

## I 新技術の解説

### 1 要旨

従来のアユの攻撃性評価方法と比較し、時間、労力、費用を軽減した簡易かつ直接的方法を検討した。

- (1) アユの友釣りはオトリアユに対する攻撃性を利用する。これは釣れ具合に反映されることから、種苗の攻撃性の評価は放流効果を検討するうえで極めて重要である。

県が財団法人福島県栽培漁業協会に委託して生産するアユ種苗は、当初2～3系統であったが、近年要望の多様化に伴い、平成21年度は6系統に増えた。このため、放流効果を左右する攻撃性や遡上性といった特性の迅速な評価が各系統について求められている。

- (2) 従来の方法は、河川に放流して釣れ具合から評価していたが、気象条件等に左右されることから、複数回数の実施が必要であり、労力、費用がかかるという欠点があった。また、攻撃性の直接的な評価はできなかった。

一方、直接的な方法として、小型水槽(60cm×30cm×30cm程度)内で、疑似アユに対する攻撃回数を記録する方法があるが、アユが水槽に慣れにくく試験開始までに1時間程度かかること、また、個体による攻撃回数の差が大きいため、試験回数を増やさなければならない欠点があった。

- (3) 今回、小型水槽にアユを2尾收容すれば、直ちに攻撃行動を開始することが確認できたため、これをもとに簡易評価方法を検討した(図1)。

- (4) 具体的方法はまず、小型水槽に砂利を底が隠れる程度に敷き、魚を落ち着かせるために水槽の側面、背面を黒色の布等で覆う。また、はねてしまうのを防止するとともに明るさを確保するため、透光性のある蓋を用意する。

注水した水槽に同系統の同サイズ2尾(1組)を收容し、5分程度馴致させる。その後、10分間のお互いの攻撃回数を計数後合計し、これを30組程度実施する。他の系統についても、できれば同時に、無理であれば後日、極力同一条件(水温、照度等)で同様に実施し、攻撃回数を系統間で比較することで、攻撃性についての

- (5) なお、県産種苗の中で人気の高い3系統について21年度に評価を実施した結果、ダム湖系(F5)、日本海系(秋田F11)、太平洋系(F7)の順に攻撃性が高いことが示唆された(図2)。

### 2 期待される効果

本方法により、系統比較による攻撃性を直接的、可視的、客観的に評価することができる。

小型水槽により時間、労力、費用をかけずに実施できることから、財団法人福島県栽培漁業協会や中間育成業者のみならず漁業協同組合においても導入が可能である。

また、録画することで後日の検討も可能である。県や中間育成業者は、漁業協同組合が種苗を購入する際、系統を判断する材料としても提示できる。

### 3 適用範囲

財団法人福島県栽培漁業協会、中間育成業者、漁業協同組合

### 4 普及上の留意点

本方法は、あくまでも種苗の攻撃性のみを評価するものであり、放流効果を検討するに当たっては、遡上性等その他の特性も加味して総合的に判断する必要がある。

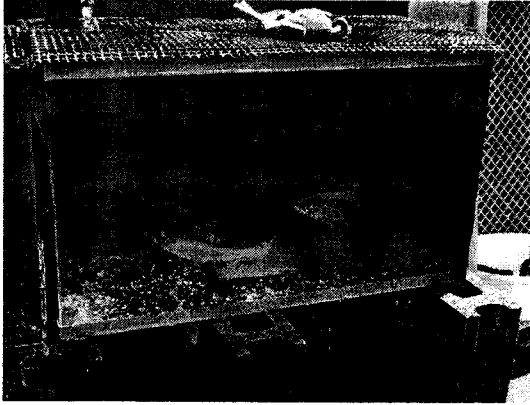


図1 今回検討した試験方法

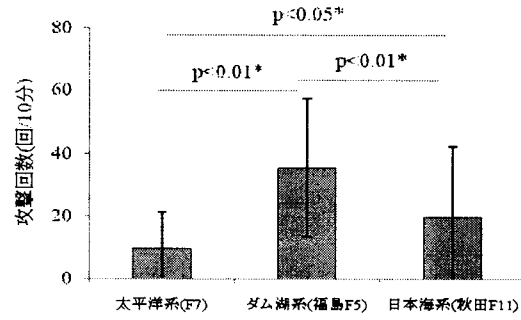


図2 21年度試験結果

\*:Holmの多重比較

### Ⅲ その他

#### 1 執筆者

池川 正人

#### 2 研究課題名

3-4-75 アユ増殖技術の開発

#### 3 主な参考文献・資料

## イトウ親魚育成技術の開発

福島県内水面水産試験場 生産技術部

### 1 部門名

水産業－内水面(増養殖)－内水面養殖業

### 2 担当者

山田学

### 3 要旨

県内でのイトウの安定した種苗生産を実現するため、親魚を異なる水温条件下で飼育し、養成技術について検討した。

- (1) イトウを飼育する県内の業者において、雄と雌の成熟期のズレなどにより種苗生産ができず、試験場に解決が要請された。
- (2) 県内養殖業者の親魚の養成では、年間の水温の変動が小さい地下水または河川水との混合水を使用しているため、雄または雌の成熟不調をまねいたと推測された。
- (3) 年間の水温の変動が大きい河川水(2.9℃～20.6℃)、ほとんど変動しない地下水(11.8℃～13.5℃)、その中間である混合水(6.5～17.7℃)を用いてそれぞれ親魚を飼育し、産卵期である2月から5月にかけての成熟状況を評価した。
- (4) 雄は、水温変動の最も大きい河川水区で、最も採精個体率、精子濃度、精子の活性が高く、かつ雌の成熟時期である4月下旬に近い時期においても成熟を継続させる事が分かった。
- (5) 雌は、混合水区、河川水区のみで放卵が見られ、水温の変動が大きい河川水で雄と共に飼育する事で良好な成熟が得られると考えられた。
- (6) 実際に河川水で飼育した雌雄から採卵、媒精させることができ、ふ化稚魚が得られ、種苗生産が可能であることが実証された。
- (7) これらの3区の飼育水の水温変動から、冬季は水温5℃以下、夏季は20℃前後の水温変動を目安にイトウ親魚を育成する事で、雌雄の良好な成熟が得られると考えられた。

### 4 主な参考文献・資料

- (1) イトウの養殖技術 株式会社緑書房
- (2) 平成19年度福島県内水面試験場事業報告
- (3) 平成20年度福島県内水面試験場事業報告

# 急深な湖におけるオオクチバス駆除のための人工産卵床

福島県内水面水産試験場 調査部

## 1 部門名

水産業－内水面(増養殖)－内水面漁業、その他の魚種(内水面)

## 2 担当者

榎本昌宏

## 3 要旨

一般に、オオクチバスは砂礫底に産卵床を作って産卵するが、田子倉湖では、産卵のほとんどが切り株断面、木の股等、水中の立木に卵を産み付けていることが確認された。このような繁殖生態は急深な湖に特有のものであることから、この生態に応じた繁殖抑制技術について検討した。

- (1) オオクチバスの既存の繁殖抑制技術としては産卵床破壊や、人工産卵床を用いた手法等があるが、人工産卵床ではプラスチックトレーに碎石を敷いた伊豆沼式人工産卵床が実用化されている。伊豆沼式人工産卵床は通常、湖底に設置して使用するのだが、田子倉湖では湖底に設置しても産卵が確認されなかった。このため、繁殖生態をふまえて立木に吊したところ、オオクチバスの産卵が確認された。
- (2) 伊豆沼式人工産卵床は、碎石を用いるため重く、また、急深な湖の場合には湖底に設置せずに木に結んで吊すため湖の水位が低下すると干上がってしまうという問題点があった。このため、碎石を用いず、軽量かつ水位変化にも対応可能なフロート式人工産卵床を作製した。
- (3) フロート式人工産卵床は直径70cmの円形で、側面カバーの高さは40cmである。側面カバーの大きさは底面円周の1/4タイプと3/4タイプを作製した。底面には卵を産み付けるための人工芝等を取り付け、設置水深を常に一定に維持するため、フロートで浮かせるようにした。
- (4) 人工芝を使用したフロート式人工産卵床と、立木から直接吊した伊豆沼式人工産卵床とで産卵状況を比較したところ、前者は後者を上回る産卵が確認された。
- (5) 田子倉湖における天然の産卵場所の水深は0.5mから1.6mの範囲で確認され、平均は1.05mであった。
- (6) 人工産卵床の底面の色について、人工芝で緑色と茶色を用いて産卵状況を比較したところ、産卵利用率(産卵回数/人工産卵床の数)は茶色が87.5%だったのに対して緑色は12.5%で差が認められた。
- (7) これらの結果から、碎石を用いないフロート式人工産卵床は、繁殖抑制に有効であると考えられた。また、設置水深を1m程度とし、底面には人工芝の茶色を使用するのが効果的であると考えられた。

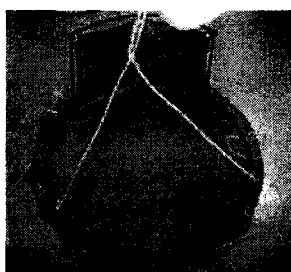


写真1 フロート式人工産卵床



写真2 人工産卵床の設置状況

## 4 主な参考文献・資料

- (1) 平成19年度福島県内水面水産試験場事業報告書
- (2) 平成20年度福島県内水面水産試験場事業報告書

## II 研究成果発表会

日時：平成22年3月3日（水） 13:30～15:30

場所：猪苗代町体験交流館「学びいな」

### I 開 会

### II あいさつ

### III 発 表

#### 1 研究発表

(1) 県産アユの種苗特性の評価

調査部 池川正人

(2) ワカサギ増殖事業

調査部 紺野香織

(3) オオクチバス駆除のためのフロート式人工産卵床の開発

調査部 榎本昌宏

(4) 会津ユキマスから分離した魚病細菌

生産技術部 佐藤太津真

(5) ため池におけるモツゴ産卵基質の効果

生産技術部 佐藤太津真

(6) アユ冷水病及びKHVの近年の発生状況 ～最新の知見をまじえて～

生産技術部 山田 学

#### 2 事例紹介

(1) 河床耕耘によるアユ漁場改良の効果

調査部 池川正人

(2) 檜原漁協によるワカサギの水槽内自然採卵

調査部 紺野香織

(3) 田子倉湖における遮光式ギルカゴを用いた外来魚駆除

調査部 榎本昌宏

(4) 真野ダムの湖沼型サクラマスの増殖

生産技術部 泉 茂彦

### IV 総合質疑

### V 閉 会

平成21年度福島県内水面水産試験場研究成果発表会出席者名簿

	所 属	役 職	氏 名
1 2 3	福島県内水面漁業協同組合連合会	代表理事会長 参事 務 務 局	羽 染 忠 菊 地 孝 渡 部 子
4 5 6 7 8	真野川漁業協同組合	代表理事組合長 副 組 合 長 副 組 合 長 庶 務 合 長 理 事 事	渡 辺 昭 鈴 木 保 鈴 木 貞 山 木 下 鈴 木 幸
9	木戸川漁業協同組合	鮎中間育成場長、鮭ふ化場長	鈴 木 謙 太 郎
10	阿武隈川漁業協同組合	事 務 局 長	堀 江 清 志
11 12 13 14 15 16	猪苗代湖・秋元湖漁業協同組合	代表理事組合長 代 理 事 事 理 理 事 事 理 理 事 事 事 務 局	渡 部 英 古 川 文 古 川 文 大 庭 部 一 渡 寺 崎 美 紀
17	檜原漁業協同組合	代表理事組合長 職 員	(羽) 染 野 忠 上 野 聡
18	西会津地区非出資漁業協同組合	代表理事組合長	五 十 嵐 幸 一
19	阿賀川非出資漁業協同組合	代表理事組合長	木 村 豊
20 21 22 23	会津非出資漁業協同組合	代表理事組合長 副 組 合 長 理 事 務 局	小 林 稻 男 小 柳 学 青 山 三 大 竹 伊 子 津 伊 津 子
24 25	南会東部非出資漁業協同組合	副 組 合 長 事 務 局 員	大 桃 友 七 渡 部 フ ミ 子
26	檜枝岐村漁業協同組合	代表理事組合長	星 勇
27 28 29	県南鯉養殖漁業協同組合	代表理事組合長 副 組 合 長 理 事 事	熊 田 純 幸 富 澤 洸 七 海 勝 也
30	(財)福島県栽培漁業協会	生 産 部 総 括	丸 添 隆 義
31	研究開発室	主 査	後 藤 勝 彌
32 33 34	水産課	主 査 主 査 主 査	平 田 豊 彦 根 本 芳 春 廣 瀬 充 也
35	水産事務所	主 任 主 査	吉 田 哲 也
36 37	水産試験場	場 長 研 究 員	長 沢 静 雄 平 川 直 人
38 39	水産種苗研究所	専 門 研 究 員 主 任 研 究 員	松 本 育 夫 佐 々 木 恵 一
40	福島民報社猪苗代支局	支 局 長	佐 久 間 靖 一
41	福島民友新聞社猪苗代支局	支 局 長	飯 沢 賢 一
42 43 44 45 46 47 48 49 50 51	内水面水産試験場	場 長 調 査 部 長 主 任 研 究 員 主 任 研 究 員 主 任 研 究 員 生 産 技 術 部 長 主 任 研 究 員 主 任 研 究 員 主 任 動 物 管 理 員 主 任 動 物 管 理 員	尾 形 康 夫 鈴 木 正 池 榎 昌 榎 紺 香 紺 紺 香 泉 泉 茂 佐 藤 太 津 山 田 秋 佐 野 秋 高 田 寿 夫



## 1-(1) 県産アユの種苗特性の評価

調査部 池川正人

### 目 的

本県では(財)福島県栽培漁業協会に委託しアユを6系統生産しているが、従来それぞれの系統について統一した種苗評価手法は遡上性評価以外確立されておらず、漁協等への情報提供が出来なかった。このため今回、攻撃性、成群性について評価手法を検討し、需要の高い3系統について遡上性も含め種苗特性を評価した。

### 方 法

#### (1)対象種苗

太平洋系(福島 F7)、ダム湖系(福島 F5)、日本海系(秋田 F11)とした。平成21年4月26日に栽培漁業協会から搬入しそれぞれ鰭切除により標識した後、以下の試験が終了するまで屋外FRP水槽で蓄養した。

#### (2)遡上性試験(とびはね検定)

3系統(各78～96尾)を混養し、5月7、20日、6月1日にアユ放流研究部会で取り決めた方法に準じた検定を3回実施した。

#### (3)攻撃性試験

8月19～26日にアユ増殖研究部会で取り決めた方法に準じ実施した。全長を極力揃えた同系統のアユ2尾を1組とし60cm水槽に収容し5分馴致後に実験開始とし、10分間の2尾の攻撃回数(合計)、攻撃割合(攻撃のあった組み合わせの割合)、追い星の出た割合(試験終了後の追い星が2個以上出ていた組み合わせの割合)を記録した。各系統30組(60尾)ずつ実施した。

#### (4)成群性試験

7月～8月に、FRP水槽における蓄養中の行動(群の大きさ、群れ内の個体の向き等)について解析した。

### 結 果

搬入時は系統間で尾叉長に差はなかったが、8月は日本海系が他の2系統と比較し大きくなっていた(表1)。

#### (1)遡上性試験

とびはねた割合は日本海系、ダム湖系、太平洋系の順に高かった(図1)。ダム湖系は大きい個体の方がとびはねる傾向があった(表2)。

#### (2)攻撃性試験

攻撃回数は、ダム湖系、日本海系、太平洋系の順に多かった(図2)。攻撃割合、追い星の出た割合もおおむねダム湖系、日本海系、太平洋系の順に高かった(図3、4)。

#### (3)成群性試験

太平洋系は群の径が大きく、群内での個体の向きは様々であった。ダム湖系は群の径が大きく、個体の向きは一定であった。日本海系は群の径が小さく表層に浮いており、個体の向きは一定しなかった(表3)。

(4)まとめ

攻撃性、成群性は今回検討した方法で評価可能と考えられる。

遡上性は日本海系、ダム湖系、太平洋系の順に、攻撃性はダム湖系、日本海系、太平洋系の順に高いと考えられる。また、成群性も系統間で相違があることが示された。

表1 各系統の尾叉長±標準偏差(cm)、斃死状況

系統\測定月日	4/24	6/1	8/12	当初尾数	斃死尾数*
太平洋系	11.7 ± 1.7	13.2 ± 1.7	17.9 ± 1.3	100	14
ダム湖系	12.0 ± 1.0	13.8 ± 1.3	18.3 ± 1.0	101	17
日本海系	11.9 ± 1.3	14.3 ± 1.6	19.1 ± 1.0	100	14

\*:蓄養中の斃死尾数

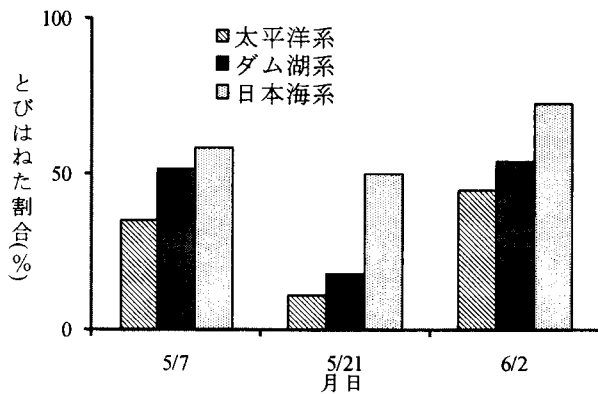


表2 遡上性試験での各系統の尾叉長±標準偏差(cm)

月日	系統	とびはねた個体	はねなかった個体
5/7	太平洋系	12.3 ± 1.5	11.8 ± 1.6
	ダム湖系	12.7 ± 1.0	12.2 ± 1.2
	日本海系	12.9 ± 1.3	12.4 ± 1.5
5/21	太平洋系	11.8 ± 1.5	12.7 ± 1.6
	ダム湖系	13.4 ± 1.6	13.1 ± 1.2
	日本海系	13.8 ± 1.5	13.4 ± 1.6
6/2	太平洋系	13.3 ± 1.8	13.0 ± 1.5
	ダム湖系	14.2 ± 1.2	13.4 ± 1.1
	日本海系	14.3 ± 1.5	14.1 ± 1.6

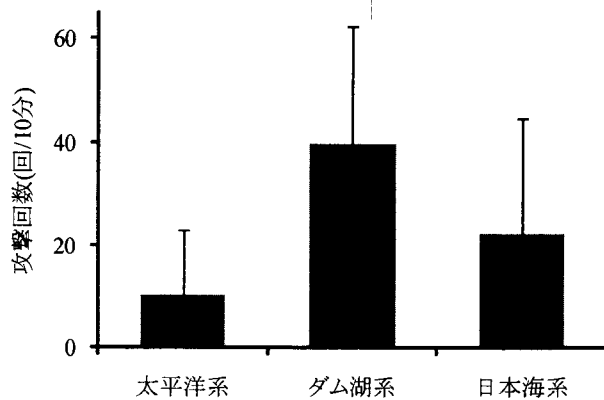


図2 攻撃性試験結果(攻撃回数)

縦軸は標準偏差

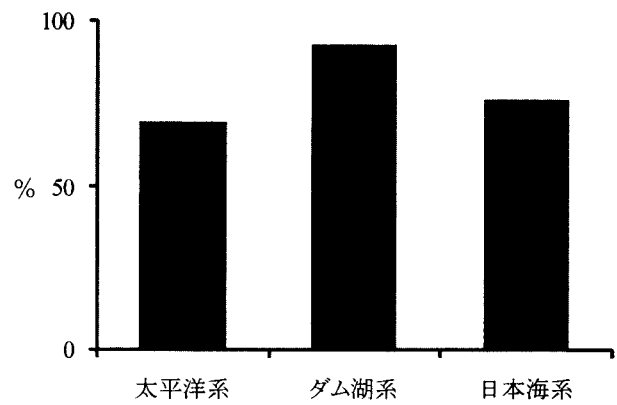


図3 攻撃性試験結果(攻撃割合)

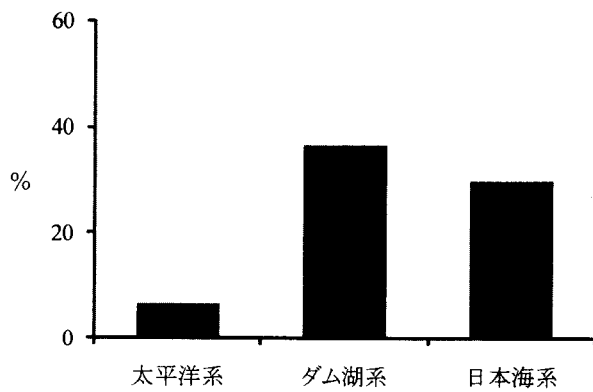


図4 攻撃性試験結果(追い星が出た割合)

表3 成群性試験

	太平洋系	ダム湖系	日本海系
群の位置(注水から)	全域	全域	注水周辺
群の位置(水深)	底層	底層	表層～底層
集群短径(m)	2以上	1以下	1～2
集群長径(m)	2以上	2以上	1～2
群内での個体の向き	一定～ばらばら	一定	ばらばら
追いかけ行動(秒/1回)	2～5	5以上	2以内
縄張り	あり	あり	あり

## 1-(2) ワカサギ増殖事業

調査部 紺野香織

### 目 的

県内での採卵自給体制を確立するため、採卵技術、放流技術を改良し、技術の高度化を図る。

### 方 法

#### I. 採卵

檜原漁協、伊北漁協と猪苗代湖・秋元湖漁協における放流卵の受精後ふ化までの追跡調査を行った。

#### II. 輸送

##### a. 浸漬と湿潤の比較

伊北漁協の受精卵を浸漬と湿潤の2つの状態に分けてナイロン袋に入れ、冷却剤入りのクーラーボックスに入れ、場に持ち帰り、水槽に収容し、追跡調査した。この時、ふか場用水等の環境条件(気温、水温、DO)を測定し、浸漬と湿潤の二つの袋に自記水温計を入れ、温度変化も経時観測した。

##### b. 通常輸送時の温度

漁協は卵を発送する際、通常、雪を入れた発泡スチロールに入れて送るが、この発泡スチロール内の温度変化を自記水温計で経時観測した。

#### III. 猪苗代湖のワカサギ

11月5日に湖内で魚群探知機を使って魚群を確認し、さし網(目合 0.6 寸)で調査を行った。

### 結 果

#### I. 採卵

表1にH21ワカサギ卵追跡調査結果を示す。

(1) 檜原漁協放流分：網走湖産の発眼率は64.0%、芦ノ湖産は24.3%、自家採卵分の発眼率は40.0%と41.2%であった。(2) 猪苗代湖・秋元湖漁協(秋元湖)放流分：芦ノ湖産の発眼率は53.0%であった。(3) 伊北漁協放流分：田子倉湖産の発眼率は67.3%であった。芦ノ湖産の付着卵過密が特に目立った。

#### II. 輸送

図1に輸送試験の概要を示す。ふか場収容水槽は12.7℃であった。

##### a. 浸漬と湿潤の比較

図2に浸漬と湿潤の生卵率の経時変化を示す。浸漬の生卵率は出荷後24時間で96.7%、湿潤は84.1%、出荷後48時間で浸漬が48.4%、湿潤が53.6%となり、二つに大きな差は見られなかった。

##### b. 通常輸送時の温度

図3に温度を示す。湿潤も浸漬も投入直後から観測終了まで10℃を下回らなかった。雪入りの発泡スチロール内は、29時間以上0℃近い温度を保ち続けた。

### III. 猪苗代湖のワカサギ

図4にワカサギ採捕地点を、表2に猪苗代湖のワカサギを示す。赤崎地先の水深20mの湖底直上で全長8.6～13.0cmのワカサギを109尾捕獲した。

表1 H21ワカサギ卵追跡調査結果

採卵日	卵産地	受精率(%)	発眼率(%)	問題点
21.4.17	芦ノ湖産秋元湖	97.1	53.0	付着卵の過密、浮出
21.4.17	網走産桧原湖	97.8	64.0	付着卵の過密、卵の扱い、浮出
21.4.17	芦ノ湖産桧原湖)	97.4	24.3	付着卵の過密、浮出
21.4.17	自家A(桧原湖)	92.0	40.0	浮出、水カビ
21.4.17	自家B(桧原湖)	97.9	41.2	浮出、水カビ
21.5.20	田子倉湖産	84.1	67.3	付着卵がやや過密、浮出、水カビ

備考；芦ノ湖産はすべて自然産卵法で、網走産はすべて搾出法で採卵。

表2 猪苗代湖のワカサギ

調査項目	調査結果
調査日	H21.11.5
さし網設置水深(m)	15～20 (湖底直上)
測定尾数	109
全長範囲(cm)	8.6～13.0
全長平均値±標準偏差(cm)	10.8 ± 0.8
体重平均値±標準偏差(g)	8.6 ± 1.9
♂ / ♀	1.22

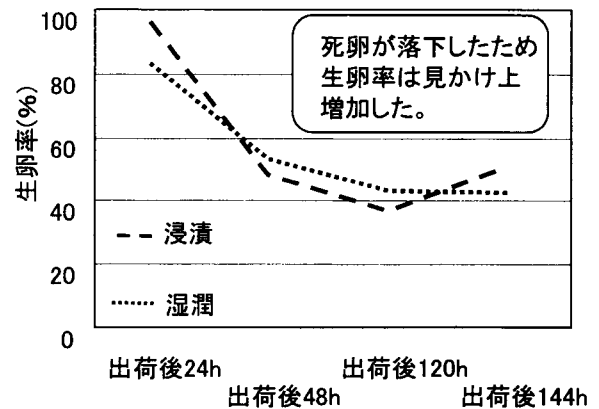


図2 浸漬と湿潤の生卵率の経時変化

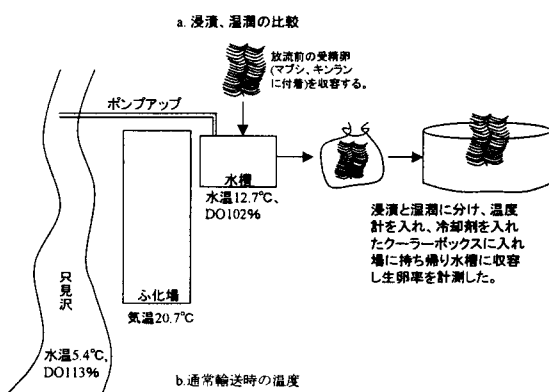


図1 輸送試験の概要

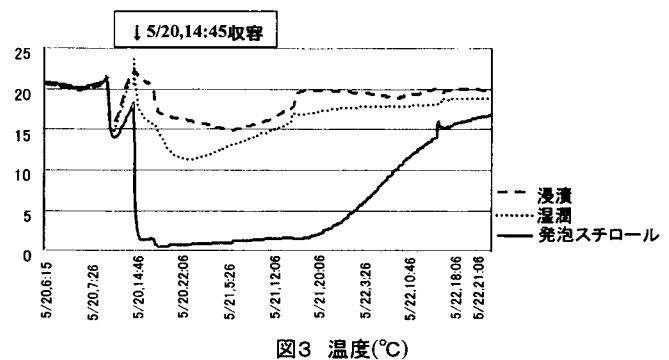


図3 温度(°C)



図4 ワカサギ採捕地点

## 1-(3) オオクチバス駆除のためのフロート式人工産卵床の開発

調査部 榎本昌宏

### 目 的

田子倉湖のオオクチバスは、他の湖沼とは異なり、砂礫底に産卵床を作って産卵することが非常に少なく、ほとんどが切り株断面、木の股等、水中の立木を利用して産卵している。このようなオオクチバスの繁殖生態は急深なダム湖である田子倉湖特有のものである。

当該湖に漁業権を有する伊北地区非出資漁業協同組合はオオクチバスの駆除のために、当初、人工産卵床として一般に用いられる、碎石を敷いた伊豆沼方式(市販品)を湖底に設置したが、産卵は確認されなかった。そこで、水中の立木に吊したところ産卵が確認された。しかし、碎石を用いるため重く、傾くと碎石がこぼれ、また、木に直接結んで吊すため水位変動に対応できないなどの問題点があった。そこで、碎石を用いず、かつフロートで浮くタイプの人工産卵床を試作し、産卵基質となる底面素材に人工芝を用いたところ、オオクチバスの産卵が確認されたことから、今年度は人工芝の色と人工産卵床の形状について検討した。

### 方 法

人工産卵床は鉄筋枠で底面が直径70cmの円形、側面カバーは高さが40cmの遮光幕を用いた試作品で、カバーの大きさが底面円周の1/4タイプ(A型)と3/4タイプ(B型)の2タイプを、フロートで浮かせて設置した(株式会社イリサワ作成。写真1、2)。また、底面の色と側面カバーの形状を検討するため、人工芝の緑色、茶色でA、B型を設置して比較した(表1)。設置水深は、従来の調査で最も効果的な1mとした。なお、人工産卵床の設置数に対する産卵回数の比率を産卵利用率(%)とし、この値を効果判定の指標とした。

### 結 果

人工産卵床への産卵は平成21年5月26日～7月19日までに21カ所、37回確認した(図3)。産卵回数は昨年比54%に減少した。

人工芝の底面色別産卵利用率は、緑色でカバー1/4タイプが12.5%、カバー3/4タイプが0%だったのに対して、茶色でカバー1/4タイプは87.5%、カバー3/4タイプは50%となった(表1)。このように、人工産卵床の形状はA型、底面には人工芝の茶色を使用するのが効果的であると考えられた。

なお、安価で材料の入手が簡単な塩ビパイプ等を用いて簡易型人工産卵床(C型)を自作したところ、産卵利用率は33.3%であった(3回/10基)。簡易型人工産卵床については、今後引き続き、形状等の検討を行う予定である。

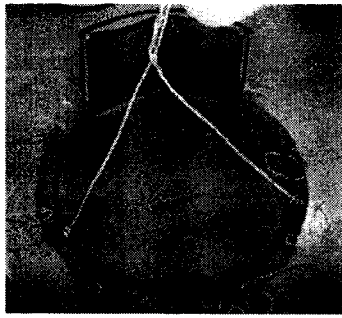


写真 1 カバー 1/4 タイプ(A 型)

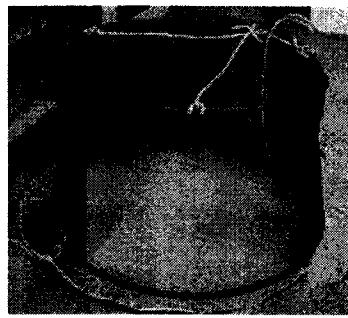


写真 2 カバー 3/4 タイプ(B 型)

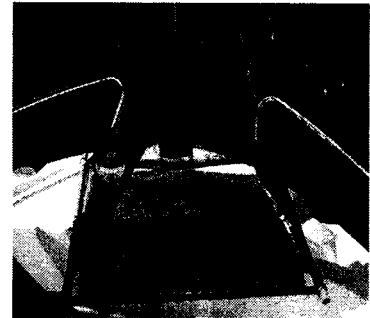


写真 3 簡易型(C 型)

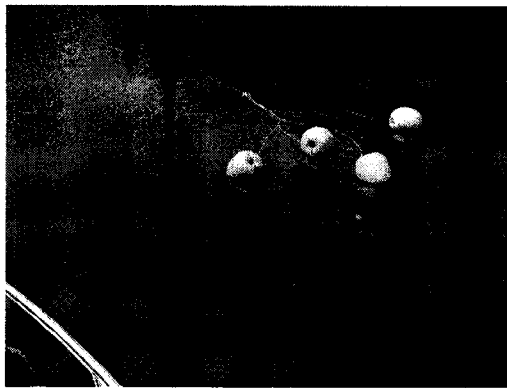


写真 4 設置した人工産卵床

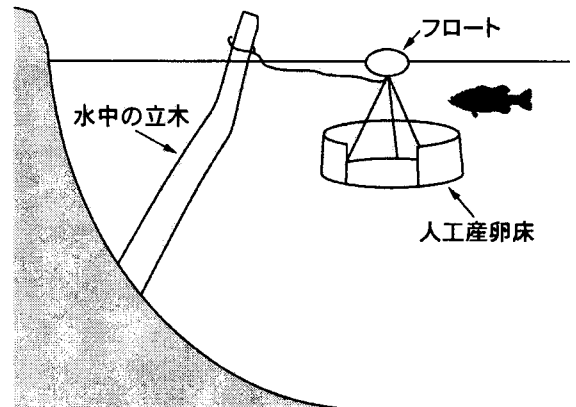


図 1 フロート式人工産卵床の設置

表1 底面色及び形状の比較

色	形	A	B
	緑	設置数	16
産卵回数		2	0
利用率(%)		12.5	0.0
茶	設置数	16	14
	産卵回数	14	7
	利用率(%)	87.5	50.0
合計	設置数	60	
	産卵回数	23	
	利用率(%)	38.3	

## 1-(4) 会津ユキマスから分離された病原性細菌

生産技術部 佐藤太津真

### 目 的

2009年に福島県内水面水産試験場で飼育されていた会津ユキマス稚魚(1歳魚)にへい死がみられ、病魚からグラム陰性菌が分離されたことから、原因菌の生化学的性状、病原性等について調査する。

### 方 法

#### (1) 分離菌の性状

病魚の腎臓を普通寒天培地に画線塗抹して20℃で48時間培養した。分離された菌に関して性状検査を行った。

性状検査のうち、グラム染色はハッカーの変法で行った。運動性についてはSIM培地(日水)を用いた半流動寒天法で確認した。硫化水素の産生性はSIM培地(日水)で3日間培養し黒変の有無を確認した。インドールの産生はSIM培地(日水)で3日間培養し、コバックスの方法により検査した。

さらに感受性ディスク用培地に培養菌1白金耳を塗布し、Vibriostatic agent O/129を置き、阻止円の有無を判断した。

糖の分解、ウレアーゼ、ONPG、アミノ酸脱炭酸はバイオマトリクス社製のAPIテスト20を用いた。

#### (2) 病原性試験

分離した菌を普通寒天培地で20℃、48時間培養し、魚体重100g当たり湿菌重量1mg、0.1mg、0.01mgの3段階に攻撃量を変えた試験区を設け、会津ユキマス1歳魚5尾ずつに菌を生理食塩水に浮遊させ背鰭下方に筋肉接種した。1週間無給餌で水温20℃で飼育し、供試魚の病変とへい死状況を調査した。対照区として生理食塩水のみを同様に注射した。

#### (3) 薬剤感受性試験

薬剤感受性については、感受性ディスク用培地に培養菌1白金耳を塗布し、オキシリン酸、フロルフェニコール、スルファモノメトキシシン、塩酸オキシテトラサイクリン、ノボビオシンのディスクを置き、阻止円の大きさを判断した。

### 結 果

#### (1) 分離菌の性状

分離菌の性状検査の結果を表1に示す。分離菌は運動性のあるグラム陰性菌で、オキシダーゼは産生せず、カタラーゼを産生し、グルコースを発酵的に分解し、O/129に感受性がある等、魚病学辞典(近代出版1982)の*Vibrio*属の定義を満足していた。

アミノ酸脱炭酸能では、アルギニン-、オルニチン+、リジン+であり、糖の分解能ではグルコース以外の分解能は-であり、インドールの産生は+、硫化水素の産生性は+、ウレアーゼ-、ONPG-であった。

(2) 病原性試験

試験の結果を図1に示す。

接種翌日には1mg区の供試魚に注射部位を中心とした膨隆と筋肉内の点状出血などがみられ、2尾がへい死した。接種2日後には同様の症状で1mgでさらに2尾、0.1mg区で2尾がへい死した。接種3日後には1mg区で最後の1尾がへい死するとともに、0.1mg区で残りの3尾全てがへい死した。また、0.01mg区で2尾がへい死した。接種4日後には0.1mg区の残りの3尾がへい死し、試験区全ての供試魚がへい死した。対照区は5日目以降もいずれも異常は認められなかった。全てのへい死魚の腎臓よりほぼ純粋に接種した菌が分離され、病原性が確認された。

(3) 薬剤感受性試験

調査した全ての薬剤で阻止円が観察された。

表1 分離菌の性状検査結果

Gram stain	—
Motility	+
Indole	+
Oxidase	—
Urease	—
Arginine alkaline reaction	—
Lysine decarboxylase	+
Ornithine decarboxylase	+
O/129sensitivity	+
Acid from	
Glucose	+
Sucrose	—
Mannitol	—
Inositol	—
Sorbitol	—

表2 薬剤感受性試験結果

薬剤名	感受性
オキシリン酸	+
フロルフェニコール	+
スルフェモノメキシシ	+
塩酸オキシテトラサイクリン	+
スルフィゾールナトリウム	+
ノボビオシンナトリウム	+

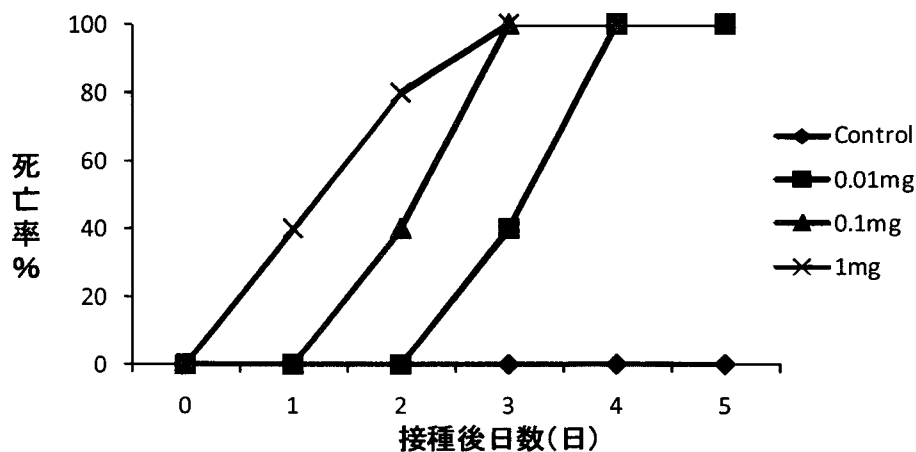


図1 接種後の死亡率の推移



## 1-(5) ため池におけるモツゴ産卵基質の効果

生産技術部 佐藤太津真

### 目 的

モツゴはコイ養殖業における副産物として有望視されるが、生産が不安定である。その原因の一つとして本種が多回産卵で、産卵期間が長いことが考えられる。そこで、集約的な採卵方法を検討した結果、一定期間産卵を抑制させた後、人工産卵基質を投入することで一定の効果がみられた。

本年度は鯉養殖ため池において人工産卵基質の実証試験を行う。

### 方 法

基質への産卵状況を調査するため、モツゴ養殖を実施している鯉養殖ため池に7月～9月の産卵時期にプラスチック製産卵基質を5個設置し、週2回取り上げて産卵状況を確認する。

### 結 果

結果の概要を表1に示した。

7月1日に郡山市の鯉養殖ため池「善宝池」に産卵基質を5個設置した。

7月3日には全ての基質で産卵が確認された。産卵箇所はいずれも基質の辺縁部付近で、推定産卵数は15,000粒であった。7月7日には前回分に加え全ての基質の全面で50,000粒以上の産卵が確認された。7月13日には前回までの卵の大部分が孵化しており、基質の端部に新たに25,000粒の産卵が確認された。また、基質に粘着物質やふ化後の卵の付着物等がみられたため、新たな基質を5個設置した。7月17日には最初に入れた基質のうちの1個、22日には新たに投入した基質のうちの2個でいずれも端部に2,000粒程度の産卵が確認された。

今回の試験では約1ヵ月間に93,000粒の産卵が確認され、モツゴは鯉養殖ため池においてもプラスチック基質に産卵することが確認された。

表1 基質への産卵状況

月日	7/1	7/3	7/7	7/13	7/17	7/22	7/30	...	9/4
水温(℃)	23.5	22.8	25.4	27.5	30.4	24.3	27.9		21.7
基質①	産卵の有無	投入	○	○	○	○	×	×	×
	産卵基質数	-	5	5	5	1	0	0	0
	卵数	-	15000	50000	25000	1000	0	0	0
	産卵部位	-	端部	全体	端部	端部	-	-	-
基質②	産卵の有無	投入	×	○	×	×	×	×	×
	産卵基質数	-	0	2	0	0	0	0	0
	卵数	-	0	2000	0	0	0	0	0
	産卵部位	-	-	端部	-	-	-	-	-

# 1-(6) アユ冷水病及びKHVの近年の発生状況－最新の知見をまじえて－

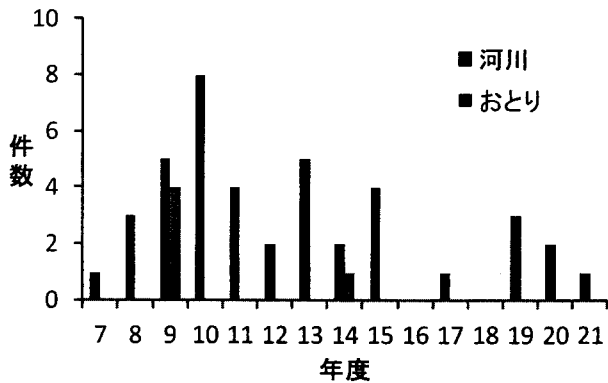
生産技術部 山田学

## 目 的

アユ冷水病及びKHV病の被害軽減、蔓延防止のための情報提供を行う。

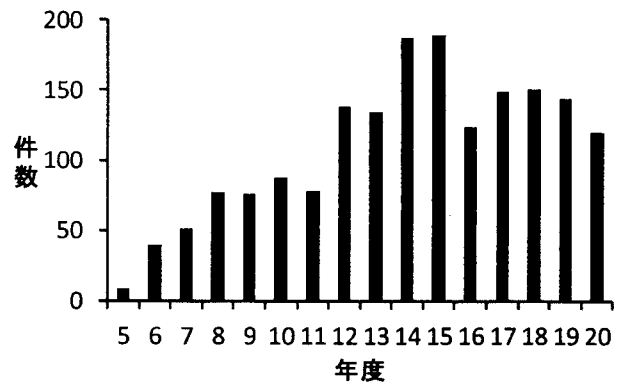
## 内 容

### 1 アユ冷水病



県内の天然域での診断件数の推移

(平成17年まで蛍光抗体法、19年以降PCR法)



全国の発生水域数の推移

### 発生の条件等

- ・原因細菌：フラボバクテリウム・サイクロフィラムの感染による
- ・発生水温：16～20℃が中心
- ・ストレスにより発病する
- ・血清型、遺伝子型：他の魚種の冷水病菌と異なる

### 症状

- ・体表の潰瘍・穴あき
- ・鰓蓋下部・下顎の出血
- ・鰓・肝臓・腎臓の貧血

### 漁協で講じられた対策の中で最も効果があったとする対策

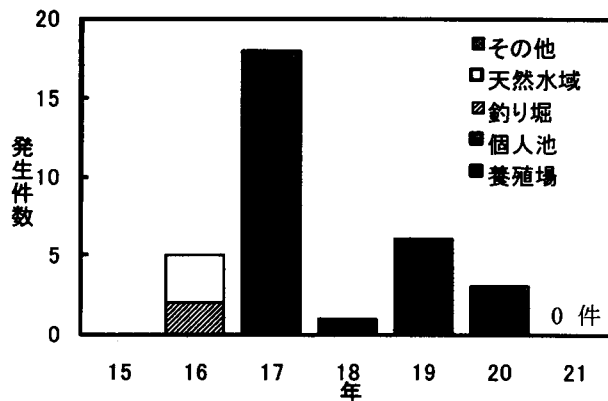
- (1) 無病アユの確保・放流
- (2) 適切な放流時期の決定

### 効果のあった具体的体策は？

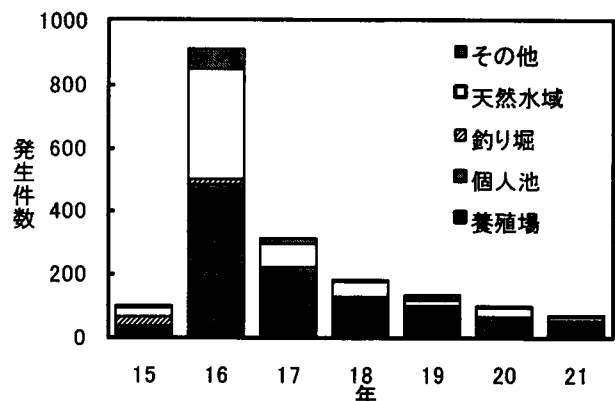
- ・水温の上昇を計測して放流開始日を調整した。
- ・放流場所を複数箇所に分けて放流した。
- ・放流回数を複数回に分けて放流した。
- ・放流種苗を様々なサイズで放流した。
- ・付着ケイソウの繁殖状況を観察して放流開始日を調整した。
- ・放流前に検査した。

- ・全体の放流量が減っても冷水病を保菌していないと確認された種苗を放流した。
- ・放流種苗の購入先を信頼のできる1カ所だけにした。
- ・冷水病菌に感染していないと考えられる種苗ほど上流に放流した。

## 2 コイヘルペスウイルス病



県内の場所別発生件数の推移



全国の場所別発生件数の推移

### 発生の条件等

- ・感染魚種: コイ、ニシキゴイのみ
- ・発生水温: 20~25℃が最も多い。13℃以下、28℃以上では死亡しない。
- ・感染経路: 水を介して感染
- ・ウイルスは水中の細菌で3日以内に死亡
- ・資材は塩素、エタノールで消毒可能

### 病魚の特徴 (外観)

- ・「目の落ちくぼみ」「顔面のやせ」が見られることが多い

### 感染源

- ・KHV感染コイ (発病魚) の移入
- ・KHV感染コイ (未発病) の移入
- ・KHV耐過コイの移入
- ・発病魚がいた水の注水
- ・資材 (バケツ、網、長靴等)

### KHVに関する最新の研究情報

—人為感染魚の各水温での感染粒子の排出状況 (16、23、28℃) —  
16℃で30日以上排出し、23℃、28℃では1週間~10日程度排出していた。

→低水温時に感染拡大の危険性大

## 2-(1) 河床耕耘によるアユ漁場改良の効果

調査部 池川正人

本県の内水面遊漁はアユへの依存度が高い。しかし、近年、漁獲不振な漁場が多くなり、遊漁者の減少傾向が続き、遊漁収入が落ち込んでいる。本県は(独)水産総合研究センターの事業を受託し、アユの漁獲不振をもたらす要因を明らかにするための調査を行っている。

平成20～21年の全国調査によると、各県に共通した傾向として、規模の大きな河川においては、大きな石の割合が漁獲に関係することが示された。

また、本県での調査において、河床の粒径(石の大きさ)、浮石の割合が残存率(=解禁前生息密度/放流密度)と関係している可能性が示された(図1)。

南会東部非出資漁業協同組合は管内の阿賀川において、平成21年の種苗放流前に2km弱に亘る区間の河床耕耘を行った。この効果について検討するため、内水試で耕耘区間と未実施区間の環境要因、解禁前生息密度、解禁時の釣れ具合を調査した。

耕耘区間は未実施区間と比較し河床の粒径が大きく(図2)、浮石の割合が高くなっていった(図3)。解禁前生息密度、解禁時釣れ具合も高くなっており(図4)、河床耕耘の効果があったと考えられる。

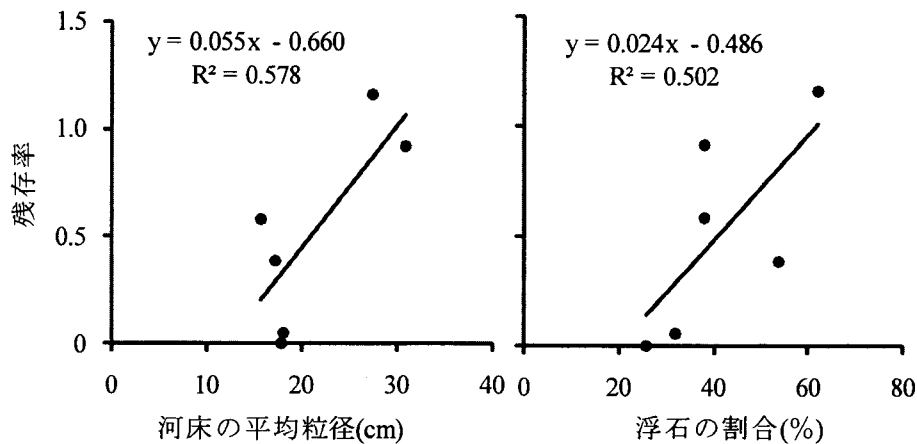


図1 残存率と河床の粒径、浮石の割合との関係

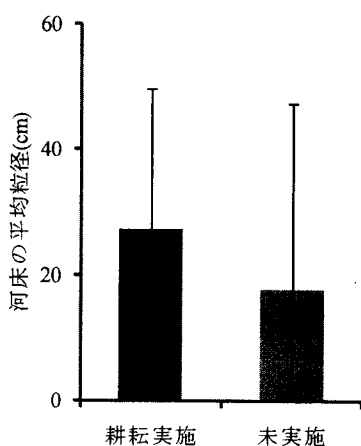


図2 河床の平均粒径

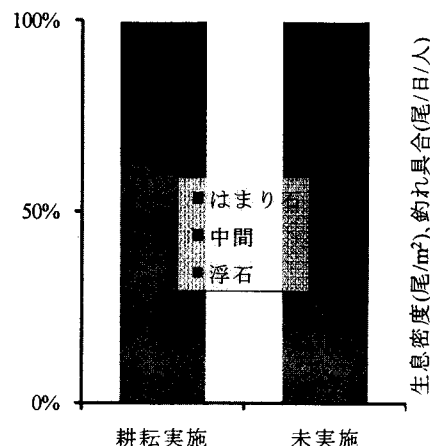


図3 浮石の状態

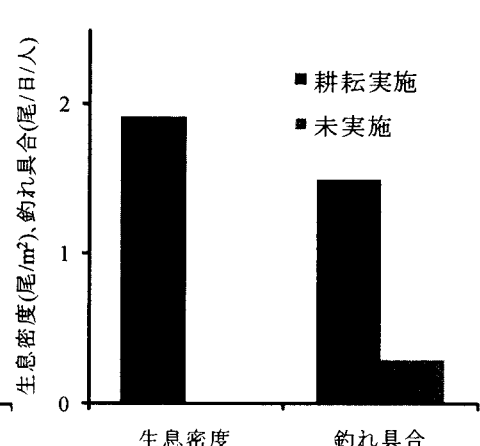


図4 生息密度、釣れ具合(解禁前)

## 2-(2) 檜原漁協によるワカサギの水槽内自然採卵

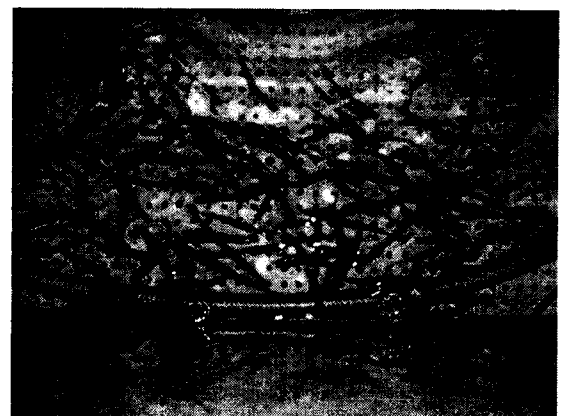
調査部 紺野香織

### 概 要

檜原漁協は4年前から水槽内自然採卵を実施しており、平成21年度は7,000万粒を採卵した。方法は、定置網で採捕した親魚をエアレーションし、水温に十分注意しながらトラックで運び、ふ化場内の小屋の中の水槽に収容する。汲み上げた地下水や河川水を、水温が上がるまで曝気し、穴を開けたホースで少しずつ流した。エアレーションしながら一晩、親魚の自然産卵を待ち、底板の穴から落ちた卵が付着したキンランを翌朝回収する。水槽内自然採卵は手間が少なく、卵や親魚魚体に与えるダメージも小さく、親魚を生きたまま湖に戻せるのも利点である。今後も採卵数を増大させる可能性があり、期待される採卵法である。



曝気した地下水を掛け流し、捕獲親魚を水槽に収容する。水槽内；DO10.53mg/l、97.0%、水温12.1℃。



産卵された卵は下面パネルの穴から落とし、キンランに付着させる。



産卵後の親魚は湖に戻すまで別の槽に仮収容する。

## 2-(3) 田子倉湖における遮光式ギルカゴを用いた外来魚駆除

調査部 榎本昌宏

### 概 要

田子倉湖では、伊北地区非出資漁業協同組合が主体となって、フロート式人工産卵床を使用した繁殖抑制、釣り、さし網による外来魚駆除が活発に行われている。これらの方法では、中型あるいは大型のオオクチバスが容易に捕獲できるが、小型のオオクチバスは沢の奥に溜まった流木の陰などに分布しているため、捕獲が非常に難しい。そこで、内水試では、遮光式ギルカゴを用いて小型魚の捕獲について予備試験を行った。

一般に、カゴ漁具はブルーギルの駆除に有効とされ、いくつかの種類が市販され、各地で使用されている。しかし、ブルーギルの他に、小型のブラックバスの捕獲事例も多く報告され、カゴ漁具がブラックバスにも有効であることが明らかとなっている。

今回使用した遮光式ギルカゴは、滋賀県水産試験場が既存のカゴ漁具を改良したものである。通常は水深が浅い沿岸部の湖底に沈めて設置し、一定時間後に引き上げて外来魚を捕獲するが、田子倉湖は急深なのでギルカゴを湖底に設置することはできないので、フロートを用いてカゴの上端が水深1mになるようにして、3カ所に設置した。設置期間は5月21日から7月31日までであった。期間中は数日おきに巡回し、捕獲状況を確認した。その結果、フロートを用いて中層に設置しても、オオクチバスやブルーギルが捕獲できることを確認した。

今後、フロート式のギルカゴについて効果的な形状を検討していく予定である。

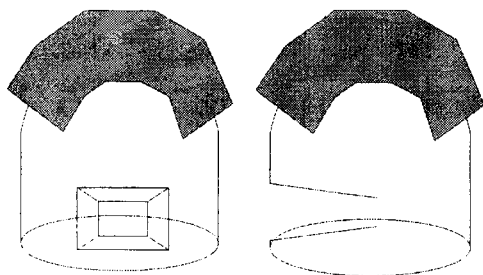


図1 ギルカゴのイメージ図

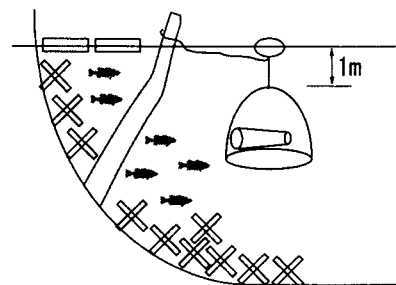


図2 ギルカゴ設置のイメージ

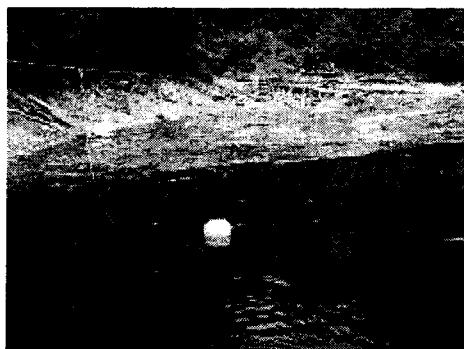


写真1 ギルカゴを設置

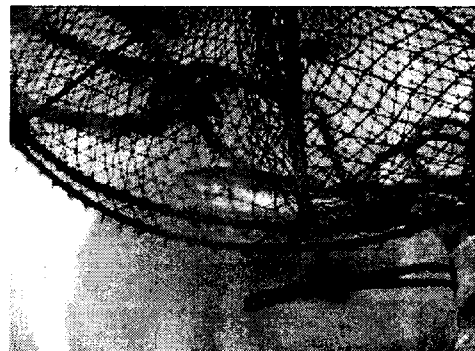


写真2 捕獲したオオクチバス

## 2-(4) 真野ダムの湖沼型サクラマス増殖

生産技術部 泉 茂彦

### はじめに

真野川漁協は真野ダムのサクラマス資源を涵養し、新たな遊漁者を誘引し、組合経営の安定化を図ることを目指し、本年度、サクラマスの採卵、飼育をおこなった。

### 概 要

平成3年真野川大倉地区に多目的ダムが建設された5年後に、これまでにみられなかった大型の湖沼型サクラマスの遡上が流入河川で数十尾確認された。近年は継続して2百尾程度の遡上が確認され、真野川漁協では平成20年に遡上域に禁漁区を設け自然産卵を促してきた。

平成21年10月に、漁協は遡上した雌11個体から採卵を行い、初めての飼育を試みた。

採卵に供したサクラマスはほぼ全長40cm以上の大型のものであり、11尾が雌、9尾が雄であった。このうち10尾について内水試が調査したところ背鰭条数が13～14、臀鰭条数が11～15、鰓耙数が16～20であり、これら海産サクラマスと同様の形質を有していた。また、13尾の耳石の輪紋から年齢を推定した結果、2～3歳であった。

採卵後は真野川近くの湧水を利用して卵管理を行った。管理当初の水温は11.4℃で溶存酸素量も11ppmと良好であり、発眼期まで死卵は約4%であり、ブロンポルなどの薬浴は全く行わないにも拘らず、極めて良好であった。

発眼卵を木製水槽に移し、受精後66日でほぼふ化が終了した。

受精後105日には一部の魚のふ上がみられたことから餌付けを開始した。飼育に利用している湧水は、約100m近くの距離を導水しており、厳冬期の2月は源水が9℃であるものの、飼育槽では1～4℃に低下した。稚魚の活力は良好であるが、現在餌づけは水温が低いことから魚の反応をみながら行っている。ふ化してからの減耗はほとんどみられていない。

漁協は今後、3g程度の放流サイズまで飼育を行い、可能であれば標識し、追跡調査を行いたい意向がある。

また、現時点で利用できる流量は余裕があるので、次年度は飼育尾数を増やす予定である。

### Ⅲ 外部発表

開催日	会議等名 開催地	課題等	発表者	参加者 (名)
2009 12. 6	猪苗代町相名目地区 「水環境勉強会」 猪苗代町	生き物の棲める環境について	榎本 昌宏	同地区20
12. 18	二本松市立岳下小学校 「環境学習出前授業」 二本松市	猪苗代湖の環境について	榎本 昌宏	同校4年生36
2010 2. 9	アユ資源研究部会 東京都	水槽試験によるアユの種苗評価	池川 正人	水研、大学、県、 地独法 39
2. 10	漁場環境調査指針作成 事業年度末報告会 東京都	太平洋沿岸地域を流れる河川におけ る漁業実態および河川環境調査	池川 正人	漁連、漁協、 水産庁、国交省、 水研、県、市、 大学 28
2. 18	外来魚抑制管理技術開 発事業年度末報告会 東京都	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	榎本 昌宏	国、県、漁協、 漁協、漁連、 県 36
1. 28	外来魚対応連絡会 (阿武隈川関係者) 福島市	平成20年度外来魚調査結果	榎本 昌宏	国、県、漁協 12
3. 18	移動内水試（南会東部 非出資漁業協同組合勉 強会） 下郷町	・羽鳥湖におけるコクチバス駆除の 状況 ・羽鳥湖魚類相の経年変化 ・河床耕耘によるアユ漁場改良の効 果	池川 正人 榎本 昌宏 紺野 香織 尾形 康夫	漁協25

### Ⅳ 一般公開

#### 参観デーの開催

- (1) 開催日時 2009年8月22日（土） 9:30～15:00
- (2) 来場者数 1,300名
- (3) 開催内容
  - ① 試験研究の成果紹介コーナー
    - ・試験研究成果のパネル展示
    - ・魚類等の水槽展示  
外来魚、身近な魚等



- ・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
  - ・ちびっ子魚つかみ
  - ・お魚クイズ
  - ・金魚すくい（福島県錦鯉生産組合：有料）
- ③ 試食コーナー（無料）
  - ・鯉こく（県南鯉養殖漁業協同組合）
  - ・体験塩焼き（魚つかみの獲物等のアユ、沼沢漁業協同組合提供のヒメマス）
- 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）
  - ・農産物の直売（地元生産者）

## V 養殖技術指導

### 1 月別、内容別養魚等指導件数

年月	件数	内 容 別					内 訳	
		個人	漁協	養殖	釣堀	施設	その他	
2009年4月	2			2				
5月	8	4		4				
6月	15	2		13				
7月	10	4		6				
8月	4	2	1	1				
9月	4			3	1			
10月	11	1 (1)	1	9				
11月	3			2			1	
12月	2	1		1				
2010年1月	1	1						
2月	1	1						
3月	2	1		1				
合 計	63	17 (1)	2	42	1		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	内 容 別					内 訳			
		ニジマス	イワナ	ヤマメ	マゴイ	ニシキゴイ	アユ	フナ	ユキマス	その他
2009年4月	2						2			
5月	8	1	1	1	1	4				
6月	15	1	8		1	5				
7月	10	1		2		6				1
8月	4			1		1				2
9月	4		2		1	1				
10月	11		1		9	1 (1)				
11月	3		2							1
12月	2	1				1				
2010年1月	1					1				
2月	1									1
3月	2			1	1					
合 計	63	4	14	5	13	20 (1)	2	0	0	5

注) ( )内の数値はKHV関連の調査回数

## VI 増殖技術等指導

開催日	行事名、指導先	場所	内容
2009. 5. 7	檜原漁業協同組合	檜原湖	ワカサギ採卵技術指導
5. 28	「ワカサギ採卵技術研修会」 檜原漁業協同組合	北塩原村	ワカサギ採卵技術指導
6. 8	国土交通省福島河川国道事務所主催 「外来魚駆除対策研修会」 阿武隈川漁業協同組合、国、県、市町	阿武隈川 鎌田大橋 (福島市)	外来魚の駆除手法指導
6. 13	外来魚対応連絡会主催 「バス・バスターズ」 小学生	阿武隈川 鎌田大橋 (福島市)	駆除釣り大会、外来魚学習会、 解剖実習、試食会
7. 25	外来魚対応連絡会主催 「バス・バスターズ」 小学生	阿武隈川 阿久津橋 (郡山市)	駆除釣り大会、外来魚学習会、 解剖、試食会
8. 8	猪苗代湖の自然を守る会主催 「猪苗代湖の魚を調べてみよう」	猪苗代湖 青浜	採捕魚種の査定
9. 4	「猪苗代湖・秋元湖漁業協同組合役員 講習会」	当场	猪苗代湖の魚類相、外来魚 飼育地
9. 15 ~ 9.16	職場体験学習 会津若松市立第五中学校 2 年生 1 名	当场	飼育管理、外来魚解剖、魚類 同定等
9.26	外来魚対応連絡会主催 「バス・バスターズ」 一般市民	さくら湖 (田村市)	駆除釣り大会、解剖、試食会、 講演会
10. 1	外来魚駆除技術指導 南会東部漁業協同組合	羽鳥湖	さし網駆除指導
10. 15 ~ 10.16	「(社)日本水産資源保護協会巡回教室	郡山市	簡易魚道施工の注意点、河川

	『簡易魚道の施工及び事例紹介』 たかはし河川生物調査事務所所長 高 橋勇夫氏 講演会、現地研修会」 漁業協同組合、国土交通省、県土木部、 県農林水産部	(講演会)  木戸川 (現地研修)	構造物を類型分けした上での 魚道施工方法の具体例、アユ 産卵場造成の方法
2010. 1. 19	「第1回滝ダム湖環境改善検討会」	只見町	当該年度調査計画の検討
2. 2	伊北地区非出資漁業協同組合 「外来魚対策勉強会」	只見町	21年度外来魚駆除結果の検討 22年度計画の検討
2. 17	身近な生き物基本調査会議（構成員） 会津若松市主催	会津若松市	野生生物分布調査事業 会津若松ウィンドファーム（仮 称）の環境影響評価調査

Ⅶ 事務分掌

2009年4月1日現在

組 織	職員数	職 名	氏 名	分 掌 事 務
	1	場 長	尾形 康夫	場の総括
事 務 部	2	主幹兼事務長	渡辺 武彦	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事
		主 査	磯川 幸一	給与、支払、物品出納、文書受発、共済組合・共 助会、出勤・休暇に関する事
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事
		主任 研究 員	佐藤太津真	会津ユキマス種苗生産企業化、マゴイ有用形質継 代、モツゴ・フナ導入生産技術開発に関する事
		主任 研究 員	山田 学	魚病、高付加価値魚作出試験、イトウ導入生産技 術開発、ウグイ種苗生産企業化、サケ科有用形質 継代に関する事
		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事
		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事
調 査 部	4	調 査 部 長	鈴木 宏	部の総括、増殖技術の指導普及に関する事
		主任 研究 員	池川 正人	アユ・ヒメマス増殖技術開発研究に関する事
		主任 研究 員	榎本 昌宏	外来魚抑制対策研究、環境保全研究（魚道）に関 する事
		研 究 員	紺野 香織	ワカサギ増殖技術開発研究、環境保全研究（魚類 相）に関する事
合 計	12			

Ⅷ 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
1 人事管理費	835	県費 835	
2 緊急雇用対策費	1,509	県費 405	その他 1,104
3 農業総務費	5,630	県費 5,630	
4 農業改良振興費	20	県費 20	
5 水産業振興費	2,565	県費 1,587	国費等 978
(1) 資源管理型漁業育成事業費	856	魚類防疫指導事業費	
(2) 内水面漁業増殖事業費	1,125	コヘルバ <sup>®</sup> スウィルス病まん延防止事業、冷水病対策技術開発事業	
(3) 内水面漁業被害対策事業費	584	内水面漁場モニタリング事業	
6 内水面水産試験場費	31,346	県費26,980	国費等2,641 財収1,725
(1) 運営費	25,670	内水面水産試験場運営費、魚類防疫指導事業、試験場参観デー開催事業等	
(2) 淡水魚種苗生産企業化費	1,776	淡水魚種苗生産企業化事業	
(3) 試験研究費	3,900	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	
	41,905	県費35,457	国費等3,619 財収1,725 その他1,104

## 調查研究資料

## 1 猪苗代湖におけるカネヒラの確認

2006年度～2010年度

池川正人(福島県水産種苗研究所)・神山 享一(福島県水産試験場相馬支場)

### 目 的

2006年8月29日、2008年7月22日、2009年9月7日のいずれも午後に、猪苗代湖天神浜(図1)にて魚類の斃死情報が寄せられた。斃死魚の大半が従来猪苗代湖において未確認であるカネヒラと考えられたので、状況について記録する。

### 方 法

2006年は全長6～8cm程度のタナゴ属魚類百個体程度及びモツゴ数個体、2008年は全長5～6cm程度のタナゴ属魚類を百個体程度及びウキゴリ3個体、ヨシノボリ属1個体、2009年は全長6～9cm程度のタナゴ属魚類二百個体程度及びワカサギ、ウグイ、モツゴ、ウキゴリそれぞれ1個体の斃死を現地にて確認した。

回収したタナゴ属のうち7個体(2006年4個体、2008年3個体)について、(財)日本生態系協会の赤井裕客員研究員に同定を依頼した。

### 結 果

7個体とも赤井氏によりカネヒラ *Acheilognathus rhombenus* と同定された。併せて、以下について指摘があった。

- ・今回精査した7個体の背鰭分岐軟条数は11、12であり、背鰭不分岐軟条の棘化は認められなかった。縦列鱗数は34～37であり通常と比べ変異が大きかった。
- ・カネヒラの背鰭分岐軟条数は12以上とされているが、縦列鱗数、背鰭分岐軟条数などの体節形質は初期発生時の温度条件によって変動することが知られており、産卵場所の水温条件が原産地と異なっていた影響で11分岐軟条の個体が発生したと考えられる。
- ・鰓蓋上端後方に生じる暗色斑紋、小型個体の背鰭黒斑の形状がカネヒラとよく一致していた。
- ・2006年の魚体は雄、雌とも十分に成熟に達しており、かつ雄は婚姻色を発色していた。8～10月の産卵期のカネヒラは鑑賞魚としての需要が高まること、また産卵期の魚体は移動に対して耐性が低く斃死しやすいことから、この時期の大規模な移入は利点が少なく、移入直後の斃死とは考えにくい。
- ・2008年の魚体は体節形質の個体変異が大きく、均質な環境下で育ったとは考えにくいことから、大規模な移入の直後の斃死ではないと推察される。
- ・以上のことから、2006、2008年の斃死個体は猪苗代湖内で一定期間成長したと考えられる。
- ・カネヒラはおおむね水深1.5m以浅で周年生活するので、沿岸部で水替わりがあった際、大量斃死につながることは十分に考えられる。

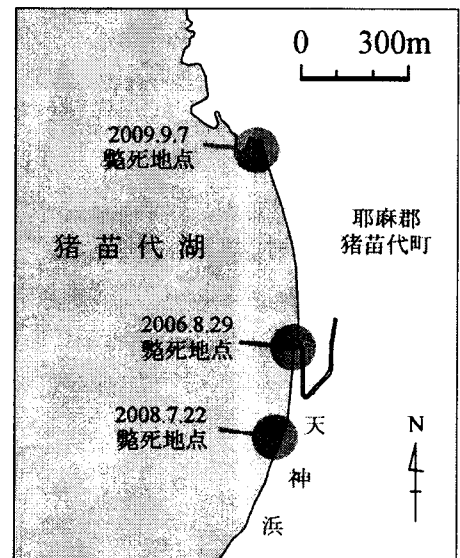


図1 斃死地点

従来、猪苗代湖内でのカネヒラの確認事例はなく、移入された結果2006年には定着していたものと考えられる。2009年の個体については詳細な同定は行っていないが、色彩等からカネヒラと思われる



る。

また、2006、2008年は福島県会津地方振興局、環境センターにて、2009年は会津地方振興局にて表1に示す水質検査を行ったが、特に異常はみられなかった。

斃死の原因は不明だが、確認された日はいずれも好天で比較的気温が高く(最高気温 2006年は26.8℃、2008年は30.3℃、2009年は27.2℃)、日中は南及び西南の風が卓越しており、沖合で暖められた表層水が天神浜に流れ込みやすかったと思われる。このため水温が急上昇し、産卵期の耐性の低さも合わせて斃死につながった可能性も考えられる。

本稿をとりまとめるにあたり、魚種の同定及び貴重な御助言を賜った(財)日本生態系協会の赤井裕客員研究員に深謝いたします。

結果の発表等 なし

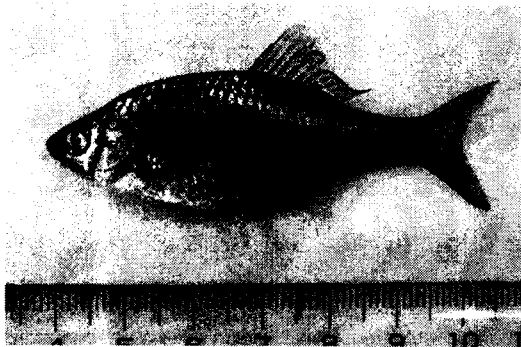


図2 カネヒラ(2006年斃死:雌)

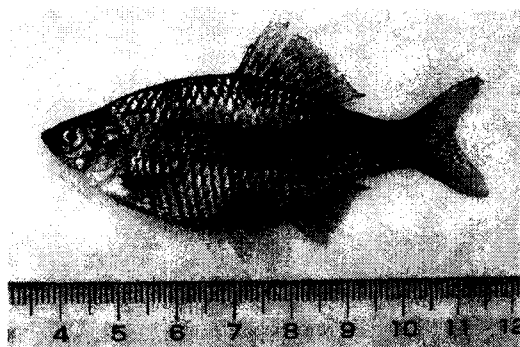


図3 カネヒラ(2006年斃死:雄)

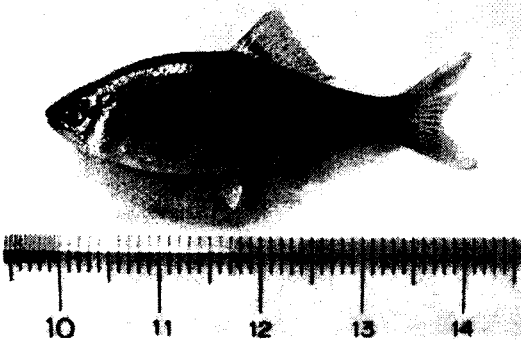


図4 カネヒラ(2008年斃死)



図5 カネヒラ(2009年斃死)

表1 水質検査内容

年月日	方法	実施者	項目
2006/8/29	簡易水質検査 (バックテスト)	会津地方振興局	一般項目 pH, DO, COD
			有害項目 シアン、六価クロム、残留塩素
	水質機器分析	環境センター	一般項目 pH, DO, COD
			農薬類* チラウム、シマジン、チオベンカルブ、イソプロチオラン、クロロクロニル、イソキサチオン、ダイアジノン、フェニトロチオン、プロピサミド、イプロジオン、キャプタン、トルクロホスメチル、フルトラニル、プロピコナゾール、ペンシクロン、メタラキシル、メプロニル、イソフェンホス、クロルピリホス、ピリダフェンチオン、ジチオピル、シマジン、テルブカルブ、トリクロピル、ナプロバミド、ブタミホス、ペンスリド、ペンディメタリン、メチルダイムロン
2008/7/22	簡易水質検査 (バックテスト)	会津地方振興局	一般項目 pH, DO, COD
			有害項目 シアン、六価クロム、ヒ素、アンモニア性窒素、りん酸、残留塩素
	水質機器分析	環境センター	一般項目 pH
			農薬類* イソプロチオラン、クロロクロニル、イソキサチオン、ダイアジノン、フェニトロチオン、プロピサミド、イプロジオン、キャプタン、トルクロホスメチル、フルトラニル、プロピコナゾール、ペンシクロン、メタラキシル、メプロニル、イソフェンホス、クロルピリホス、ピリダフェンチオン、ジチオピル、シマジン、テルブカルブ、ナプロバミド、ブタミホス、ペンスリド、ペンディメタリン、メチルダイムロン
2009/9/7	簡易水質検査 (バックテスト)	会津地方振興局	一般項目 pH, DO, COD, 鉄、フェノール
			有害項目 シアン、六価クロム、硝酸性窒素、アンモニア性窒素

\*:質量分析法のスペクトルの有無による定性分析

## 平成21年度 福島県内水面水産試験場事業報告書

---

発行日 平成22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.jp](mailto:naisuimen@pref.fukushima.jp)

ホームページ <http://www.pref.fukushima.jp/naisuimen-shiken/>

編集委員 石田 敏則

泉 茂彦

発行責任者 岩上 哲也

印刷所 福島県総務部文書法務課文書印刷担当

---

この報告書は、再生紙を使用しています。