

平成 21 年 度

# 長野県水産試験場事業報告

# 平成21年度長野県水産試験場事業報告

## 目 次

### 〔試験研究〕

#### 育種・新魚種開発

信州サーモンの品種判別技術開発－Ⅱ	7
イワナ三倍体品種の作出－Ⅰ	8
ブラウントラウト性転換雄の作出－Ⅵ	9

#### 漁業水面の保全開発

イワナ禁漁漁場の資源回復－Ⅱ	10
長野県内のイワナ在来個体群のミトコンドリアDNAサイトクロームb領域のハプロタイプ	11
野生イワナにおけるヤマメナガクビムシ( <i>Salmincola californiensis</i> )の寄生	12
河川におけるアユ冷水病調査	13
アユのエドワジエラ・イクタルリ菌の保菌検査	14
オイカワの人工産卵床造成試験	15
近自然条件下でのウグイ卵ふ化率－補完試験	17
千曲川におけるオオクチバス及びコクチバスの生息・産卵状況	18
辰巳池におけるブルーギル・オオクチバスの駆除調査	19
青木湖・中綱湖におけるオオクチバス、コクチバス及びブルーギルの動向－Ⅱ	20
電気ショックボートを用いた諏訪湖における外来魚駆除調査	21
深見池におけるブルーギル生息数の推移	22
千曲川中流域におけるコクチバス等外来魚の捕獲状況－Ⅱ	23
上田地域千曲川および産川におけるオオクチバス・コクチバスの餌料生物	24
諏訪湖のワカサギ資源管理	25
地球温暖化が諏訪湖のワカサギ資源に与える影響	26
松原湖のワカサギ資源環境基礎調査	27
有害鳥獣対策関連調査	28
奈良井川で捕獲されたカワウの食性	29

## 養殖技術の高度化

信州サーモンの人体寄生虫検査	30
信州サーモンの硬直指数に対する殺処理方法と貯蔵温度の影響	31
信州サーモンにおける市販色揚げ飼料の投与期間の検討－Ⅰ	32
信州サーモンにおける出荷前の餌止め期間の検討	33
信州サーモンにおける日間給餌率の検討－Ⅰ	34
信州サーモンにおける日間給餌率の検討－Ⅱ	35
農薬のニジマス稚魚に対する急性毒性試験	36
農薬のコイ稚魚に対する急性毒性試験	37

## 〔調査指導事業〕

平成21年県内サケ科魚類の種卵種苗需給実態調査	39
養殖衛生管理体制整備事業	41
平成21年度魚病診断状況	42
コイヘルペスウイルス病の発生状況	43
諏訪湖水質定期観測結果（平成21年）	44
諏訪湖沿岸部（高浜沖）表層水温記録（平成21年）	45

## 〔種苗供給事業〕

サケ科魚類種苗供給事業	47
アユ種苗供給事業	48
シナノユキマス（コレゴヌス）種苗供給事業	49
コイ科魚類種苗供給事業	50
飼育用水の水温記録	51

## 〔組織と予算〕

職員事務分担	55
平成21年度予算	56

# 試 驗 研 究

## 信州サーモンの品種判別技術開発 - II

(信州サーモン高品質生産技術開発)

降幡 充

**目的** 信州サーモン（ニジマス四倍体雌とブラウントラウト性転換雄を交配した全雌異質三倍体）のブランドを確立するため、信州サーモンと大型サケ・マス類を判別する技術を開発する。

昨年度は、ヒレ組織を検査対象として（独）水産総合研究センター養殖研究所が保有する分解能の高い電気泳動機器により、信州サーモン、ニジマス及びブラウントラウトを判別可能な 10 種類のマイクロサテライトマーカー（以下マーカーと言う）を選抜した。今年度は検査部位を筋肉組織とし、分解能の低い電気泳動機器でも昨年と同様に信州サーモンが判別可能か検証するとともに、類似サケ・マス類との判別も検討した。

**方法** 当场で継代飼育している体重 305g のニジマス、80g のブラウントラウト及び 2.67kg の信州サーモンから得た約 10mg の胸ヒレおよび体側筋肉組織から Puregene Cell and Tissue Kit (Genra. Systems 社) により DNA 抽出を行い、鋳型 DNA 溶液 (1 $\mu$ L) を作製した。昨年選抜した 10 種類のマーカーを用い、PCR 反応液の全量を 20 $\mu$ L とし、ポリメラーゼには TaKaRa Ex Taq あるいは TaKaRa Ex Taq Hot Start Version (タカラバイオ社) を利用した。反応条件は、変性を 95 $^{\circ}$ C 30 秒、アニーリングを 58 $^{\circ}$ C 60 秒、伸長反応を 72 $^{\circ}$ C 60 秒とし、増幅サイクル数は 36 サイクルとした。その反応産物 7 $\mu$ L を 3% アガロースゲル (NuSieve3:1、タカラバイオ社) で電気

泳動し、DNA 増幅産物の多型をみた。

類似サケ・マス類として市販のチリ産養殖ニジマス及びノルウェー産養殖タイセイヨウサケの刺身、アメリカ産天然ベニザケ及びチリ産養殖ギンザケの塩蔵品、さらに、新潟県産魚沼深雪ます（ニジマスとアメマスの全雌異質三倍体）を供試し、前記方法により 10 種類のマーカーの筋肉組織における DNA 増幅産物の多型を信州サーモンと比較した。

**結果** 分解能の低い機器で分析した各マーカーの DNA 増幅産物の多型は、分解能の高い機器から得た多型の結果とほぼ同様であり、筋肉組織でもヒレ組織と同様な結果が得られた。ニジマスとブラウントラウトの増幅産物長が異なるマーカー 3 種類の内、OMM1372 マーカーは 180~250bp 付近に明瞭な泳動像が得られ、信州サーモン、ニジマス及びブラウントラウトが判別できた (図 1)。Omy13DIAS マーカーは 225bp 付近の泳動像が不鮮明でニジマスとの判別に、Str7INRA マーカーは 280bp 付近の泳動像が不鮮明でブラウントラウトとの判別が難しかった。

10 種類のマーカーから得られた供試類似サケ・マス類の DNA 増幅産物の多型は魚種ごとに異なるため、魚種判別の参考になると考えられた (図 2)。

(増殖部)

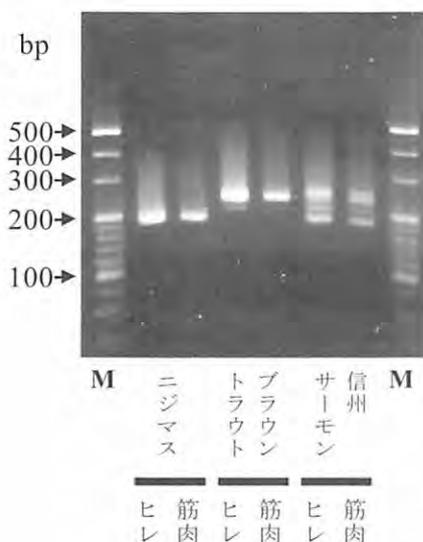


図 1 OMM137 マーカーから得られた DNA 増幅産物の電気泳動像

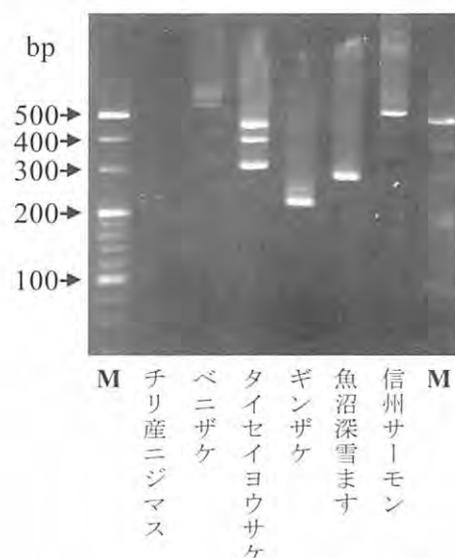


図 2 Ssa419UoS マーカーから得られた DNA 増幅産物の電気泳動像

## イワナ三倍体品種の作出 - I

熊川真二

**目的** イワナ全雌三倍体品種を開発するため、温度処理による染色体の倍数化技術を確立する。

**方法**

## 1 三倍体魚の作出

イワナ（岩手産アメマス）の満2歳初産雌親魚（平均体重600g）から採卵した卵に、通常雄精子を媒精し、受精10分後から26℃または28℃の温度処理を施し、第二極体放出阻止により三倍体の作出を試みた。

試験は、平成21年11月17日と11月20日に2回行った。1回目は雌35尾、雄10尾、2回目は雌32尾、雄10尾を使用した。採卵数は平均で1回目1,210粒/尾、2回目1,072粒/尾であった。

試験区は、26℃処理が15分、18分、20分、23分の4区、28℃処理が10分、15分、18分、20分、23分の5区とし、1区あたり1,253～1,341粒の卵を供試した。受精時の水温は1回目11.3℃、2回目12.6℃であった。なお、温度処理を行わない区を対照区とした。

## 2 三倍体の検査

受精から積算水温で約973℃・日（ふ化後約50日）以上経過した各区の稚魚（体重0.1～0.3g）について、赤血球長径を計測して三倍体化率を求めた。ここでは、平均長径が15～18μmの個体を二倍体、19～22μmの個体を三倍体と判定した。

**結果及び考察**

浮上までの飼育成績では、26℃・15分、26℃・18分及び28℃・10分の3区で比較的高い生残率が得られた。三倍体化率は、26℃・15分ではやや低かったが、26℃・18分と28℃・10分の2区では、いずれも2回の試験を通して95%以上の成績が得られた（表）。

今回の試験から、受精10分後の28℃・10分または26℃・18分の温度処理が、実用的なイワナの三倍体作出条件であると考えられた。今後、大量処理における飼育成績と三倍体化率を検証する必要がある。

(環境部)

表 加温処理したイワナ受精卵の浮上までの飼育成績と三倍体化率

試験回次	処理温度 (℃)	処理時間 (分)	飼育成績 <sup>*1</sup>				三倍体の検査	
			供試卵数 (粒)	発眼率 (%)	ふ化率 (%)	正常魚浮上率 (%)	供試尾数 (尾)	三倍体化率 (%)
第1回	26℃	15	1,315	44.0	29.3	18.4	20	60.0
		18	1,308	39.8	28.2	19.6	20	95.0
		20	1,318	36.0	19.9	9.0	20	75.0
		23	1,338	37.4	12.9	2.7	-	-
	28℃	10	1,314	47.0	34.2	22.1	25	96.0
		15	1,324	3.8	1.1	0.0	-	-
		18	1,298	1.1	0.4	0.1	1	100.0
		20	1,329	0.2	0.2	0.0	-	-
		23	1,341	0.1	0.0	0.0	-	-
	対照区	-	140	83.6	44.3	34.3	-	-
第2回	26℃	15	1,253	38.2	34.0	26.4	20	90.0
		18	1,286	19.1	14.9	10.8	20	100.0
		20	1,292	21.1	18.0	0.5	1	100.0
		23	1,267	18.4	15.7	0.3	3	100.0
	28℃	10	1,268	42.5	34.4	26.5	25	100.0
		15	1,292	1.9	0.9	0.5	6	100.0
		18	1,266	0.4	0.2	0.2	-	-
		20	1,274	0.2	0.0	0.0	-	-
		23	1,275	0.1	0.0	0.0	-	-
	対照区	-	139	66.9	54.7	34.5	-	-

\*1: 発眼率=良発眼卵数/供試卵数、ふ化率=ふ化仔魚数/供試卵数、正常魚浮上率=正常遊泳可能な浮上魚数/供試卵数

## ブラウントラウト性転換雄の作出—VI

熊川真二・上島 剛

**目的** 搾出法により採精ができるブラウントラウト性転換雄を効率的に作出するため、雄性ホルモンの処理条件を検討した。本年度は、未検討であった高濃度での短時間浸漬と経口投与を組み合わせた処理方法について試験を行なった。

**方法** ブラウントラウト全雌魚のふ化仔魚（平成20年11月13日採卵）を供試魚とし、雄性ホルモンは17- $\alpha$ -メチルテストステロン（以下、MTとする）を用いた。

MT処理の方法は、ふ化後浮上期までの間は浸漬法で行い、浮上後は経口投与方法で行った。

浸漬法におけるMT濃度は、現行法の濃度である10 $\mu$ g/L及び高濃度短時間法の濃度である100 $\mu$ g/Lとした。10 $\mu$ g/L濃度では1回あたり8時間の浸漬を週3回行い（現行法区）、100 $\mu$ g/L濃度では1回あたり2時間の浸漬を週1回行った（試験区）。経口投与方法におけるMT濃度は5mg/kg飼料とし、60日間投与した。また、対照としてMT処理を行わない無処理区を設けた。MT処理期間中の水温は8.3～15.8℃であった。

MT処理終了後は通常の飼育を行い、経口投与終了か

ら5ヶ月を経過した時点で生殖腺を観察し、性比を調べた。性の判定は、肉眼で卵巣の形状が確認でき、生殖腺の圧偏標本中に卵母細胞が多数見られるものを雌、生殖腺が紐状で卵母細胞が見られないものを雄とした。また、形状からは卵巣と判断するのが困難であるが、圧偏標本で卵母細胞が僅かに見られるものを異常雌とした。供試魚の大きさは4.7～17.5gの範囲であった。

**結果** MT処理したブラウントラウトにおける生殖腺の観察結果を表に示した。

現行法区では、100%の転換率が確認された。一方、試験区においては、転換雄は出現しなかった。

**考察** 今回は、MTの処理条件とし高濃度短時間の浸漬と経口投与を組み合わせた処理を試みたが、ブラウントラウト性転換雄の作出には適さない処理条件であることがわかった。

（環境部）

表 MT処理したブラウントラウトにおける生殖腺の観察結果

区 分	MT処理方法		生殖腺観察時の魚体重(g)	性 比 雄：異常雌：雌
	浸漬法(ふ化～浮上期)	経口投与方法(浮上後)		
現行法区	10 $\mu$ g/L・8時間・週3回	5mg/kg飼料・60日間	4.7～16.5	10 : 0 : 0
試験区	100 $\mu$ g/L・2時間・週1回	5mg/kg飼料・60日間	8.9～17.5	0 : 0 : 20
対照区	無処理		6.2～10.2	0 : 0 : 10

## イワナ禁漁漁場の資源回復－Ⅱ (溪流資源増大技術開発事業)

伝田郁夫・小川 滋・熊川真二

**目的** 禁漁区設定によるイワナの資源回復と下流への資源添加効果を明らかにし、在来資源の保護と有効利用に資する。なお、本調査は(独)水産総合研究センターから水産庁の健全な内水面生態系復元等推進委託事業の再委託を受けて実施した。

**方法** 雑魚川支流の満水川で新たに禁漁区が設定された水域に2区及び周辺に4区の調査区間を設けて(表1)、ピーターセン法による生息尾数推定と全長及び体重の計測を行った。

また、5月と8月に新設禁漁区内の調査区間のイワナを標識放流して、10月に調査区と上下流約300mの範囲で採捕を行いイワナの移動を調査した。

表1 調査地点の概要

区分	地点名	備 考
新設禁漁区	満水川西	平成21年から禁漁
	満水川東	平成21年から禁漁
遊漁継続区	満水川南	新設禁漁区直下
	満水川下流	新設禁漁区約1.5km下流
既設禁漁区	小雑魚川	漁協設立時からの禁漁区
	遊漁区	雑魚川本流

表2 5,8月の標識放流数と10月の標識魚再捕数

区間	満水川西		満水川東	
	放流数	再捕数	放流数	再捕数
上流側		5		15
調査区	124	49	127	34
下流側		1		1

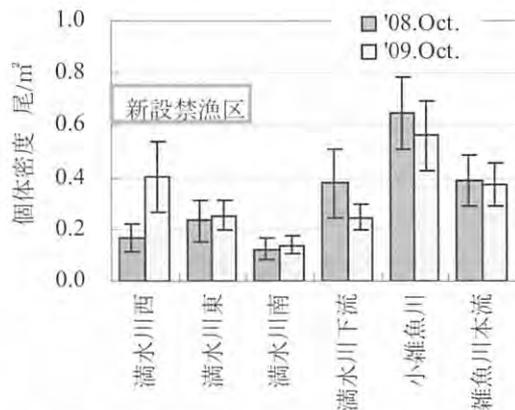


図1 雑魚川水系のイワナ推定個体密度  
縦線は95%信頼限界を示す。

標識は、脂鰭切除によった。

**結果** 新設禁漁区のうち満水川西の10月の個体密度を見ると、禁漁前の平成20年は $0.17 \pm 0.05$  尾/ $m^2$ であったのに対して、禁漁後の平成21年は $0.40 \pm 0.14$  尾/ $m^2$ と、密度が大きくなった(図1)。他の5地点では有意な差は見られなかった。また、満水川西の禁漁前後の全長組成を比較すると、平成20年には見られなかった17cm付近のピークが、禁漁後の平成21年には確認された(図2)。このことから、個体密度の増加は大型魚によるもので、禁漁の効果と考えられた。

10月の調査で再捕された標識魚のうち、68~89%が放流した区間内で再捕され、満水川のイワナは定着性が高いことがわかった。放流した区間に残留していた個体と移動した個体間に、全長、成熟魚比率及び雌雄比に有意な差は見られなかった。移動の方向性をみると、2試験区のうち満水川東で上流への移動が有意に多かった(図3)。

(環境部)

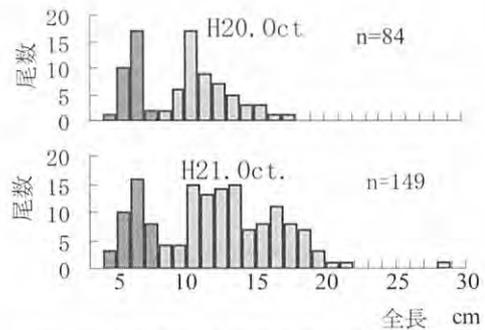


図2 満水川西のイワナの全長組成

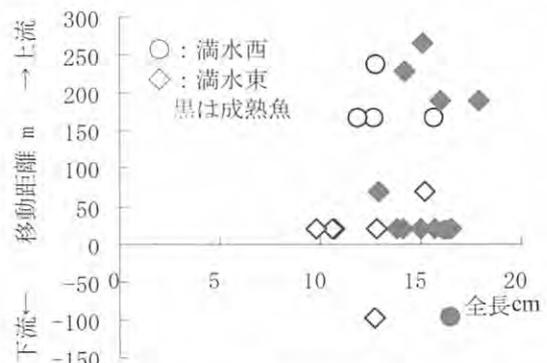


図3 イワナの移動距離と全長、成熟状況

# 長野県内のイワナ在来個体群の ミトコンドリア DNA サイトクローム b 領域のハプロタイプ (溪流資源増大技術開発事業)

伝田郁夫・小川 滋

**目的** 長野県内のイワナ在来個体群の遺伝的特性を把握する。本調査は（独）水産総合研究センターから水産庁の健全な内水面生態系復元等推進委託事業の再委託を受けて、同センターの中央水産研究所内水面研究部との共同研究として平成 20、21 年度に実施した。

**方法** 長野県内に生息するイワナのうち、在来個体群と考えられる集団について、ミトコンドリア DNA サイトクローム b 領域の変異を調べた。

表 1 に示した 3 水系の 10 地点で採捕したイワナのうち、全長から 1+以上と推定される個体を供試魚として、各地点で 16 から 30 尾について解析した。雑魚川及びその支流の調査地点は、本事業のイワナの資源調査と同じ場所である。

解析は常法により、DNA の増幅までを長野水試が、以降を中央水研内水面研究部が担当した。

**結果** 10 地点のうち、木曾川水系の音頭沢が Hap-28、天竜川水系の遠山川の支流 3 地点が Hap-22 であった。信濃川水系中津川支流の雑魚川では、支流の満水川及びその支流の 4 地点で Hap-3 の単一型が、雑魚川及び支流の小雑魚川で Hap-3 と Hap-15 の 2 型が観察された。このうち、Hap-3 は満水川と同じ型であり、Hap-15 は信濃川水系の在来個体群で確認されている型であった。

本結果は、中央水産研究所内水面研究部のイワナ遺伝子型データベースに加えられた。

（環境部）

表 1 イワナの採捕場所と採捕日

水系・河川名		採取場所	採取日
木曾川水系味噌川	音頭沢	N:36°03.38'、E:137°47.23'付近	2008/9/24,25
天竜川水系遠山川	本谷川支流西沢	西沢砂防堰堤上流。	2009/9/10
	燕沢	燕沢と奥燕沢の合流付近	2009/9/10
	梶谷川※	N:35°18.90'、E:137°59.00'付近	2009/8/20
信濃川水系中津川支流雑魚川	満水川支流大沢	N:36°50.43'、E:138°31.96'付近	2008/10/1,2
	満水川支流遠見の池川	N:36°50.26'、E:138°32.19'付近	2008/10/1,2
	満水川	N:36°50.20'、E:138°32.12'付近	2008/10/1,2
	満水川	N:36°49.85'、E:138°32.77'付近	2008/10/7,9
	雑魚川	N:36°45.95'、E:138°32.19'付近	2008/10/7,9
	小雑魚川	N:36°44.60'、E:138°30.98'付近	2008/10/7,9

※：本谷川支流西沢からイワナが生息していなかった梶谷川へ移植された個体群。

表 2 観察されたミトコンドリア DNA サイトクローム b 領域のハプロタイプ（観察された尾数/供試尾数）

水系・河川名	ハプロタイプ			
	Hap-3	Hap-15	Hap-22	Hap-28
木曾川水系味噌川				29/29
天竜川水系遠山川			19/19	
			19/19	
			19/19	
信濃川水系中津川支流雑魚川	満水川支流大沢	30/30		
	満水川支流遠見の池川	26/26		
	満水川	27/27		
	満水川	16/16		
	雑魚川	7/19	12/19	
	小雑魚川	5/30	25/30	

## 野生イワナにおけるヤマメナガクビムシ (*Salmincola californiensis*)の寄生

伝田郁夫・小川 滋

**目的** 養殖魚ではヤマメナガクビムシ (*Salmincola californiensis*) の寄生が報告されているが、河川の野生魚についてはほとんど知見が少ない。今回、野生イワナへの寄生事例が観察されたので、資料の集積を図る。

**方法**

平成 21 年 5 月に、信濃川水系中津川支流雑魚川及びその支流の 6 地点で採捕したイワナ 297 尾について、ヤマメナガクビムシの寄生状況を調べた。調査地点は、溪流資源増大技術開発事業で調査を行った 6 地点と同じ場所である。ヤマメナガクビムシの同定は広島大学の長澤和也教授に依頼した。

イワナの口腔内におけるヤマメナガクビムシの寄生の有無を肉眼で観察し、寄生が認められた場合は個体数を記録した。また、満水川下流地点のイワナ 67 尾のうち 39 尾については、鰓及び鰓蓋への寄生の有無も観察した。

**結果**

調査した 6 地点でいずれもヤマメナガクビムシの寄生が確認された。各地点の寄生率は (表 1)、8.6~32.0% で、地点間で有意差は見られなかった (ボンフェローニの母比率の多重比較)。

イワナのサイズ別の寄生率をみると (表 2)、全長 10cm 以下ではまったく寄生が見られなかったのに対し、10~15cm で 16.9%、15~20cm で 35.7%、20cm を超えるもので 63.0% と、大型の個体ほど寄生率が高かった (ボンフェローニの母比率の多重比較、 $p < 0.05$ )。

イワナ 1 尾に寄生していたヤマメナガクビムシの個体数をみると、1 個体のみであったものが 46 尾で最も多かった。10 個体以上の寄生が見られたのは 3 尾で、いずれも全長 20cm を超える大型魚であった (図)。

鰓及び鰓蓋への寄生については、検査した 39 尾でいずれもヤマメナガクビムシは観察されなかった。

(環境部)

表 1 各調査地点のイワナにおけるヤマメナガクビムシ (*Salmincola californiensis*) の寄生率

地点名	採捕場所	調査尾数	寄生尾数	寄生率 (%)
満水川西	満水川支流大沢	53	12	22.6
満水川東	満水川支流遠見の池川	35	3	8.6
満水川南	大沢と遠見の池川合流直下	40	11	27.5
満水川下流	〃 合流から約 1.5km 下流	67	16	23.9
小雑魚川	小雑魚川 (境橋上流)	50	16	32.0
雑魚川本流	雑魚川本流 (大洞橋付近)	52	11	21.2
合計		297	69	23.2

表 2 異なるサイズのイワナにおける寄生率

全長 (cm)	調査尾数	寄生尾数	寄生率 (%)
~10	56	0	0.0
10~15	130	22	16.9
15~20	84	30	35.7
20~	27	17	63.0
合計	297	69	23.2

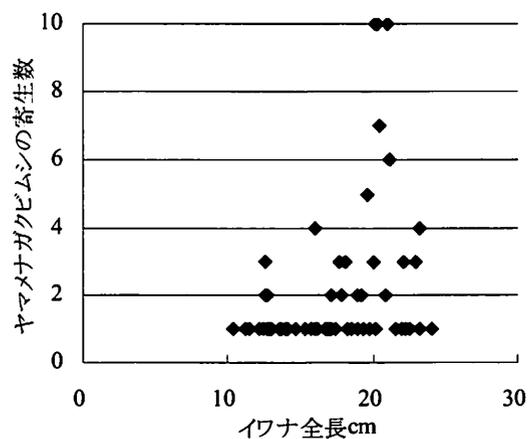


図 ヤマメナガクビムシ (*Salmincola californiensis*) の寄生のあったイワナの全長とイワナ 1 尾当たりの寄生数

## 河川におけるアユ冷水病調査

熊川真二・内田博道・築坂正美・河野成実

**目的** 冷水病によるアユ漁業の被害を低減するため、放流用種苗の保菌及び河川における発生状況並びに種苗来歴カードの普及状況を調査した。

**方法**

1 放流アユ種苗の保菌検査

県内の河川に放流されるアユ種苗の保菌検査を行った。

1件につき原則として60尾以上のアユの鰓から改変サイトファーガ寒天培地で菌分離を行った後、凝集試験及びPCR法により冷水病原菌の確認を行った。

2 河川での発生調査

県内のアユ放流河川における冷水病の発生状況を、漁協からの聞き取り及び現地確認により調査した。

3 種苗来歴カードの普及状況

アユ種苗を放流した16漁協に対して、種苗来歴カードの添付状況を聞き取りにより調査した。

**結果**

1 放流アユ種苗の保菌調査

検査結果を表1に示した。実施件数は44件であり、この内訳は県産人工が21件、県外産人工が3件、琵琶湖産が19件、海産が1件であった。

このうち、冷水病の保菌魚が見つかった群は琵琶湖産の5件(4業者)で、これらの群の保菌率(検査魚の中で保菌魚の占める割合)は1.7~36.7%であった。

2 河川での発生調査

調査結果を表2に示した。冷水病の発生が見られた漁協は3漁協であった。発生時期は6~7月で、いずれも解禁後であり、発生時の水温は18~20℃の範囲であった。

3 種苗来歴カードの普及状況

本年の添付率は86%であり、前年実績に比べて4ポイント減少した。

(環境部、木曾試験地、諏訪支場、佐久支場)

表1 平成21年における放流アユ種苗の保菌検査結果

種苗の種類		冷水病菌の検査				備考
区分	生産者	検査日	平均体重(g)	検査尾数	保菌率(%)	
琵琶湖産	A	4/17	9.7	60	0	仕立て
		4/20	5.8	60	1.7	〃
		5/19	9.9	60	36.7	〃
		5/24	8.2	60	0	〃
		6/1	7.2	64	0	〃
		6/4	8.1	60	0	〃
	B	4/23	9.1	60	0	仕立て
		5/16	6.4	60	0	〃
		5/27	12.5	60	0	〃
		6/1	13.2	63	0	〃
		6/8	15.5	60	0	〃
	C	5/4	11.8	60	13.3	仕立て
		6/5	8.8	60	0	〃
		5/8	10.4	60	0	仕立て
		5/12	13.0	60	1.7	〃
D	5/18	9.9	60	0	〃	
	5/19	19.6	60	0	仕立て	
E	4/23	7.9	60	1.7		
	5/11	16.8	61	0		
県外人工	5/14	10.7	60	0		
	6/2	6.2	64	0		
海産	I	7/6	47.3	54	0	
県産人工	J	3/2	-	360	0	6件
		5/13	10.9	100	0	
	K	4/13	5.9~7.2	120	0	2件
	L	4/15	4.9~5.5	120	0	2件
	M	4/15	8.0~14.0	366	0	6件
		5/8	16.8	62	0	
5/11		16.5	58	0		
5/12		11.9	52	0		
計	5/14	13.1	63	0		
	計	13	4.9~19.6	2,687		44件

表2 平成21年におけるアユ種苗放流と冷水病の発生状況

漁協番号	種苗の放流状況 <sup>1)</sup>				冷水病の発生状況					
	人工		琵琶湖産	海産	発生の有無		初発時の状況			冷水病の確認方法 <sup>2)</sup>
	県産	県外			なし	あり	時期	水温		
							月	解禁前後	℃	
1	◎				○					
2	○		◎		○					
3	○				○					
4	○		◎		○					
5	◎				○					
6	◎				○					
7	◎		○	○	○					
8	◎				○					
9	◎				○					
10	◎				○					
11	◎		○		○	あり	7		○	20
12		○	◎		○				○	18
13	○	◎	○		○		6		○	18
14	◎				○					
15	◎		○		○					
16	◎				○		7		○	20
合計	15	3	7	1	13	3			3	
放流量(t)	8.25	9.60	14.73	0.10						
	合計 32.68									

<sup>1)</sup> ◎は放流量が最も多い種類

<sup>2)</sup> 冷水病の確認方法

- a - 病原体分離(菌分離)で診断
- b - 現地調査・症状で推定診断
- c - 漁業協同組合からの情報により推定

## アユのエドワジエラ・イクタルリ菌の保菌検査

熊川真二・内田博道・築坂正美・河野成実

**目的** 平成 19 年に国内の河川で死亡していたアユから *Edwardsiella ictaluri* (以下、エドワジエラ菌と記す) が分離され、アユにおけるエドワジエラ・イクタルリ感染症の発生が確認された。県内へのエドワジエラ菌の侵入が懸念されることから、河川に放流されるアユ種苗の保菌検査及び河川での発生調査を行った。

### 方法

#### 1 放流アユ種苗等の保菌検査

検査は、県内中間育成業者で飼育中の県産人工種苗 10 件 606 尾、河川への放流直前に採取した放流種苗 27 件 1,661 尾(県産人工種苗 5 件 335 尾、県外産種苗 22 件 1,326 尾)、及び県内生産者によって生産されたオトリアユ 2 件 8 尾を対象に、1 件につき原則として 60 尾のアユについて行なった。検査方法は(独)水産総合センター養殖研究所魚病診断・研修センター発行の魚病診断マニュアル(以下診断マニュアルと記す)に従い、PCR 法により実施した。

#### 2 河川での発生調査

6 月～10 月に河川で採取されたアユ及び一部の在来魚について調査を実施した。検査したアユは、釣り、投網で捕獲された正常魚 9 件 181 尾及び死亡魚 14 件 54 尾、在来魚は、正常魚 2 件 46 尾及び死亡魚 1 件 5 尾であった。検査方法は、診断マニュアルの PCR 法により実施した。

### 結果

#### 1 放流アユ種苗の保菌検査

検査結果を表 1 に示した。本県で生産された人工種苗からエドワジエラ菌は検出されなかった。県外産種苗については、人工及び海産種苗で保菌は認められなかったが、琵琶湖産種苗で 5 月に陽性が 1 件確認された。

#### 2 河川での発生調査

検査結果を表 2 に示した。アユでは、陽性種苗が放流された漁協管内の水域で 6 月に正常魚の一部で保菌が認められた。その後、隣接する下流の漁協管内を含めた同水域内で 8 月～9 月に採取された死亡魚からエドワジエラ菌が検出された。これ以外の水域では、アユの保菌及び死亡事例は確認されなかった。

在来魚では、陽性種苗が放流された漁協管内の水域において 8 月に採取されたオイカワ及びウグイ正常魚で保菌が確認された。また、同水域で 9 月に採取されたアカザ死亡魚でも保菌が確認された。

(環境部、木曾試験地、諏訪支場、佐久支場)

表1 平成21年における放流アユ種苗等の保菌検査結果

検査対象		検査時期	検査尾数	陽性件数/検査件数
種苗	県産 人工	中間飼育中(H21.4.13～4.15)	606	0/10
		放流時(H21.5.8～5.24)	335	0/5
	県外産	人工 放流時(H21.5.11～6.2)	185	0/3
		琵琶湖産 放流時(H21.4.17～7.13)	1,087	1/18
	海産 放流時(H21.7.6)	54	0/1	
その他養殖魚	オトリ(県産)	蓄養時(H21.6.26～8.5)	8	0/2
計			2,275	1/39

表2 平成21年における河川生息魚の保菌検査結果

検査対象	検査魚の状態	検査時期	検査尾数	陽性件数/検査件数
アユ	正常魚	H21.6.12～10.2	181	2/9
	死亡魚	H21.6.26～9.28	54	9/14
在来魚	オイカワ 正常魚	H21.8.26	18	1/1
	ウグイ 正常魚	H21.8.26	28	1/1
	アカザ 死亡魚	H21.9.8	5	1/1
計			286	14/28

## オイカワの人工産卵床造成試験 (生態系に配慮した増殖指針作成事業)

小川 滋・伝田郁夫・熊川真二

**目的** 現在、第5種共同漁業権魚種の増殖義務の履行方法として放流が主に行われている。しかし、放流用種苗の入手の難しさなどの理由から、放流に代わる増殖方法の開発が求められている。

長野県では、河川の重要な水産資源であるオイカワの産卵場造成技術を開発するため、人工産卵床造成実験を行った。

なお、本調査は水産庁事業である平成21年度「生態系に配慮した増殖指針作成事業」によるものである。

### 方法

#### 1 人工産卵床の底質の検討

##### 1) 水槽内での産卵実験

5m×1m×50cmのFRP水槽内に「砂」、「ビリ」、「25mm」および「混合砂利<sup>1)</sup>」の4種類の底質の産卵床(30cm×45cm×5cm)を設置し、産卵実験を行った。供試魚は河川で採捕したオイカワ親魚を用いた。実験は8回行った。

##### 2) 自然産卵が見られる河川での産卵実験

(1) 会田川(安曇野市)で、底質が「ビリ」、「25mm」および「耕うん<sup>2)</sup>」の1m四方の人工産卵床をそれぞれ2面ずつ造成し、9日後に産卵床内の産着卵数およびふ化仔魚数を調査した。実験は1回行った。また、対照として近傍の自然産卵が見られる場所(自然産卵場)および河床が沈み石で産卵が見られない場所(非産卵場)で同様に調査した(図1)。

(2) 会田川の自然産卵場および非産卵場で、「ビリ」と「耕うん」の1m四方の人工産卵床を造成し、7～8日後に産着卵数およびふ化仔魚数を調査した。自然産卵場には各底質を2面、非産卵場には各底質を1面造成した。実験は3回行った。

#### 2 人工産卵床造成の効果判定

人工産卵床でのオイカワの産着卵数、卵のふ化率・浮上率および稚魚の生残率を調査した。



図1 人工産卵床の造成実験河川

自然産卵場：自然産卵床が見られる場所

非産卵場：河床が沈み石で産卵に不適な場所

#### 1) 人工産卵床の産着卵数

会田川に産卵実験で造成したのべ14カ所の「耕うん」による産卵床の産着卵数とふ化仔魚数の調査結果から、1㎡当りの平均産着卵数を推定した。

#### 2) ふ化率・浮上率調査

水槽内で、オイカワの受精卵を「砂」、「ビリ」、「25mm」の砂利および「混合砂利」に埋設して、それらのふ化率および浮上率を調査した。なお、ふ化率は受精卵数に対する値、また、浮上率はふ化仔魚数に対する値とした。

#### 3) 稚魚の生残率試験

オイカワの浮上仔魚441尾を、5m×1m×0.7mで水深を15cmにしたFRP製の水槽に収容し、河川水を注水しながら無給餌下で102日間飼育し、オイカワ稚魚の生残率および成長を調査した。

### 結果及び考察

#### 1 人工産卵床の底質の検討

##### 1) 水槽内での産卵実験

8回の実験の内、2回で産着卵が確認された(表1)。「砂」ではいずれの実験でも産着卵が確認できなかったが、その他の底質では産着卵が確認された。

##### 2) 自然産卵が見られる河川での産卵実験

(1) 各底質の産卵床における産着卵数とふ化仔魚数の平均値を表2に示した。産着卵数、ふ化仔魚数とも「耕うん」、「ビリ」、「25mm」の順で多かった。そして、「耕うん」と「ビリ」では対照区とした自然産卵場の非造成地より優れた成績であった。

(2) 自然産卵場および非産卵場に造成した各底質の人工産卵床における結果を表3に示した。自然産卵場および非産卵場に造成した産卵床は、いずれの底質ともよく利用され、また、造成しなかった所と比較してもはるかに卵やふ化仔魚が多く、造成の効果が高かった。

これらの結果から、オイカワの人工産卵床は河床を「耕うん」状態にするか、「ビリ」のような直径1cm前後の砂利を敷設するのが良いと思われた。特に「耕うん」は造成の簡便性の点からも優れていると考えられた。なお、産卵場を造成する場所は、自然産卵場内に造成するとその機能向上が期待され、また、自然産卵場の近傍で産卵に利用されていない場所に造っても効果が高いと考えられた。

#### 2 人工産卵床造成の効果判定

##### 1) 人工産卵床における産着卵数

「耕うん」により造成したのべ14回の人工産卵床の産着卵数とふ化仔魚数の平均はそれぞれ682粒、298尾であった(表4)。

表1 底質別の産着卵数(水槽実験)

	砂	ビリ	25mm	混合砂利
実験②	0粒	1,103粒	196粒	1,405粒
実験③	0粒	2粒	158粒	46粒

2) オイカワ卵のふ化率・浮上率

底質が「砂」の場合はふ化率が 1.9%で著しく低く、その他の底質では 50%前後の値を示した(表 5)。浮上率は「25mm」ではわずかに死亡したふ化仔魚が見られたが、その他の底質では死亡がなかった。

3) オイカワ稚魚の生残率・成長

ふ化仔魚を収容してから 102 日経過した 12 月 8 日に生残していた稚魚は 264 尾で、途中サンプリング等で採取した尾数を差し引いて生残率を計算すると、その値は 62.7%であった。また、12 月 8 日の平均体重は 63.4mg、平均全長は 20.2mm であった(n=60)。

4) 産卵床造成による増殖効果の推定

これらの結果から、ふ化率 50%、浮上率 100%、生まれた年の秋までの生残率 60%と推定し、オイカワ人工産卵床 1 m<sup>2</sup>当りの産着卵数を求めると 682 粒+(298 尾÷50%)=1278 粒=1300 粒となった。これによりオイカワ人工産卵床 1 m<sup>2</sup>当りの放流稚魚換算数は、生まれた年の秋の稚魚として、

1,300 粒/m<sup>2</sup>×ふ化率 50%×浮上率 100%×生残率 60%=390 尾/m<sup>2</sup>と推定された。

(環境部)

表 2 河川に造成した人工産卵床における卵と仔魚の回収結果①(卵/仔魚)

人工産卵床(n=2)			対照区(非造成地)	
耕うん	25mm	ビリ	自然産卵場	非産卵場
2,343 粒/1,458 尾	369 粒/72 尾	1,866 粒/381 尾	1,234 粒/470 尾	1 粒/5 尾

※数値は平均値。

表 3 河川に造成した人工産卵床における卵と仔魚の回収結果②(卵/仔魚)

	人工産卵床		非造成地
	ビリ	耕うん	
自然産卵場(n=6)	257 粒/43 尾	305 粒/36 尾	21 粒/64 尾
非産卵場(n=3)	333 粒/226 尾	895 粒/238 尾	5 粒/0 尾

※数値は平均値。

表 4 耕うんにより造成した人工産卵床 1 m<sup>2</sup>あたりの産着卵数とふ化仔魚数

試験回次	卵/仔魚	試験回次	卵/仔魚	試験回次	卵/仔魚
1	184 粒/5 尾	6	634 粒/104 尾	11	2,377 粒/877 尾
2	33 粒/1 尾	7	575 粒/45 尾	12	174 粒/9 尾
3	993 粒/359 尾	8	367 粒/44 尾	13	37 粒/170 尾
4	460 粒/120 尾	9	1,060 粒/252 尾	14	131 粒/150 尾
5	212 粒/0 尾	10	2,308 粒/2,038 尾		
計 14 回の平均値					682 粒/298 尾

表 5 異なる底質の砂利に埋設したオイカワ卵のふ化率および浮上率

	砂	ビリ	25mm	混合砂利
ふ化率(%)	1.9	50.7	47.9	52.6
浮上率(%)	100.0	100.0	88.7	100.0

\*1 「混合砂利」：会田川で観察したオイカワの自然産卵床の底質の粒度組成を模したもので、容積比で砂：ビリ：25 mm：45 mm =20%：25%：25%：30%容積比で混合したもの。

\*2 「耕うん」：自然の河床から拳大より大きい石を取り除いた後、河床を深さ 10 cm 程度掘り起こして平らにした状態。

## 近自然条件下でのウグイ卵ふ化率—補完試験 (生態系に配慮した増殖指針作成事業)

小関右介

**目的** 産卵場造成によるウグイの増殖効果を算定する上で、算定値に大きな影響を及ぼす要素の1つが産卵場における卵のふ化率であり、自然の条件を反映した適切な基準値を設定する必要がある。平成19年に行われた試験では、種苗生産用ビン式ふ化器内の礫間でふ化させた卵のふ化率は64～72%であり、通水量が多いほど高いという結果が得られた。本研究は、この試験結果を補完する目的で、野外の産卵場で測定された礫間流速を反映した条件設定の下で同様の試験を行った。

なお、本試験は(独)水産総合研究センターから水産庁の「健全な内水面生態系復元等推進委託事業」の再委託を受けて実施した。

**方法** ビン式ふ化器(直径10cm、高さ76cm、容積4L)に径2～5cmの礫を高さ30cmまで入れ、礫間にウグイ受精卵を收容した後、河川水を上方向へ通水した(図)。礫間流速は、野外の産卵場での測定結果(約6cm/

秒)と同等か、それより小さくなるように調整した(表)。受精卵の收容数は、1,000粒または2,000粒であった。なお、試験に用いた卵は、屋外飼育池の人工産卵場で産卵されてから1～2日後のものである。試験期間は産卵から7日間とし、7日後にふ化仔魚を回収し、ふ化率を求めた。試験中(平成21年6月28日～7月4日)の日平均水温は15.8～16.7℃であった。

**結果** 全12回の試験におけるふ化率は、45.5～79.9%であった(表1)。本試験条件の下では、收容卵数及び礫間流速のいずれもふ化率への影響は見られず(一般化線形モデル分析、 $p>0.32$ )、全試験を通じた平均ふ化率は63.4%であった。本試験と平成19年の試験結果から、造成産卵場におけるウグイ卵のふ化率として、65%が適当であると考えられる。

(佐久支場)

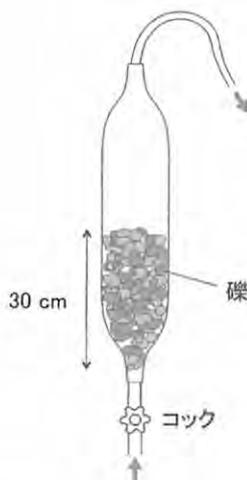


図 試験装置の模式図

表 試験概要

試験番号	收容卵数	平均流速(範囲) (cm/秒)	ふ化仔魚 尾数	ふ化率 (%)
1	1000	2.2 (0～3.8)	799	79.9
2	1000	2.6 (0～5.3)	539	53.9
3	1000	3.0 (0～4.0)	493	49.3
4	1000	3.3 (0.3～4.4)	522	52.2
5	1000	4.5 (0～6.1)	728	72.8
6	1000	5.4 (0～7.7)	724	72.4
7	2000	2.2 (0～3.6)	1524	76.2
8	2000	2.4 (0～3.6)	1523	76.2
9	2000	3.2 (0～5.9)	961	48.1
10	2000	4.6 (0～6.6)	1321	66.1
11	2000	5.5 (4.0～6.2)	1379	69.0
12	2000	5.9 (3.9～6.7)	909	45.5

# 千曲川におけるオオクチバス及びコクチバスの生息・産卵状況 (外来魚抑制管理技術開発)

築坂正美・田原偉成

**目的** 河川に生息するオオクチバス及びコクチバスの効率的な駆除技術を開発するため季節的な生息場所、産卵場所等の知見を収集した。

なお、本調査は(独)水産総合研究センターから水産庁の「健全な内水面生態系復元等推進委託事業」の再委託を受けて実施した。

**方法** 千曲市から長野市にかけての千曲川において9カ所(ワンド6カ所、流水域3カ所)の定点を設定し、産卵期(5月中旬～7月)のワンドでは週1回、それ以外の時期及び流水域については2週に1回を基本に調査を実施した。なお、流水域の定点はいずれもテトラポッドが護岸として設置された場所である。

産卵床を目視により調査し、魚種を特定するために小型三枚網を産卵床直上に設置した。

生息状況を把握するため、ワンドでは刺網、網カゴ、投網及び電気ショッカーを使用し、流水域では電気ショッカーを使用して採捕した。

**結果及び考察** 5月21日から7月10日の間に、4カ所(St. B、D、E、F)のワンドにおいて、43例の産卵床が確認された。小型三枚網によって保護雄が捕獲され、魚種が特定できたのは、オオクチバス7例、コクチバス6例であり、ブルーギルの産卵床は確認されなかった。流水

域及び残り2カ所(St. A、C)のワンドでは、産卵床は確認されなかった。

採捕調査の結果、産卵床が確認された4カ所のワンドでは、5～7月の産卵期に3種とも比較的多く採捕されたが、その後は一部を除いて採捕尾数が減少した。特にこの4カ所のワンドでは、8月以降コクチバスは全く採捕されなかった。一方、周年ワンドを主な生息場所に行っていると推定されたオオクチバス、ブルーギルについては、一時的な捕獲尾数の増加は見られたものの、冬季を中心にこの推定を支持する採捕データは得られなかった。流水域は場所により捕獲尾数の差はあるが、周年安定してコクチバスが採捕されていた。St. Cのワンドも流水域と同様コクチバスが採捕されているが、この定点は流水域であるSt. Gと連接一体をなす水面であることが原因と考えられた(表)。

産卵期にワンドで集中的に産卵床の探索と駆除を行うことが、河川における効率的な駆除方法のひとつであることが明らかになった。

(増殖部)

表 月別、魚種別の採捕尾数

	ワンド											流水域							
	St. A		St. B			St. C		St. D		St. E		St. F			St. G	St. H			St. I
	BG	LB	SB	BG	SB	LB	BG	SB	LB	SB	BG	LB	SB	BG	SB	LB	SB	BG	SB
5月		8	2	2	1	0	0	2	2	8	0	2	0	3	0	0			
6月		5	2	5	0	4	0	1	1	2	2	2	0	0	0	0			
7月		1	0	0		3	1		0	9	0								
8月		1	0	0		1	0		1	0	0	4	1	5	0	0			
9月		1	0	0	2	3	0		0	0	0	13	0	5	2	0			
10月	1	3	0	5		0	0		0	0	0	4	0	26	0	0			
11月	0	14	0	1	3	2	0		0	0	0	2	0	20	0	0			
12月		0	0	0	3	0	0		0	0	0	0	0	19	0	1			
1月		0	0	0	5	0	0		0	0	0	2	0	12	0	0			
2月		0	0	1	0	0	1		0	0	0								
合計	1	33	4	14	14	13	2	3	4	19	2	29	1	90	2	1			

※空欄は調査未実施 LB:オオクチバス SB:コクチバス BG:ブルーギル St. Eは8月以降ワンド消滅

# 辰巳池におけるブルーギル・オオクチバスの駆除調査

(外来魚抑制管理技術開発)

築坂正美・田原偉成

**目的** 長野市の辰巳池ではこれまで釣りによるブルーギルの駆除効果を調査してきた。今年度は電気ショッカーによる外来魚の捕獲を実施し、その実効性を検討した。

なお、本調査は（独）水産総合研究センターから水産庁の「健全な内水面生態系復元等推進委託事業」の再委託を受けて実施した。

**方法** 平成21年10月13、21および26日の計3日間、午前、午後に分けて計6回、背負い式の電気ショッカー（Smith-Root社 Model GL-20）により捕獲を行った。捕獲は、水深の浅い区域では徒歩で、水深の深い区域ではボートを用い、主に岸辺で実施した。

捕獲したブルーギル、オオクチバスの標準体長（以下、体長と記す）を測定した。ただし、10月26日午前のブルーギルの測定データがパソコン不調により消失したため、ブルーギルについては5回分のデータを用いた。また、調査日の午前中に1回水温を測定した。

**結果及び考察** 捕獲調査の概要を表に示した。捕獲

総数はブルーギルが1,630尾、オオクチバスが35尾であった。それぞれの体長の頻度分布を図1、2に示した。ブルーギルでは0年魚と思われる体長4cm以下の個体が79.2%を占めた。一方オオクチバスは、個体数が少ないこともあり一定の傾向は見られなかった。CPUEは、ブルーギルが36.6～417.5尾/時間、オオクチバスが0～9.1尾/時間であった。

現存量をProgram Captureにより推定した結果は、ブルーギル2,786尾（95%信頼区間 2,647～2,944尾）、オオクチバス45尾（同 38～73尾）であった。

これまでの釣りによる駆除では、ブルーギル親魚を一定のレベルまで減少させることは可能であったが、その後のリバウンド対策が課題であった。その点、背負い式電気ショッカーでは、釣りでは捕獲できない0年魚から親魚サイズの個体まで採捕できるため、辰巳池（面積0.65ha）程度の規模の池における駆除方法として有効であると考えられた。

（増殖部）

表 辰巳池における電気ショッカーによる捕獲結果

日時	捕獲時間	水温	捕獲尾数	
			ブルーギル	オオクチバス
10月13日 午前	95分	17.1℃	661尾	7尾
午後	92		457	14
10月21日 午前	110	17.2	162	5
午後	100		61	0
10月26日 午前	135	15.0	—	7
午後	115		289	2

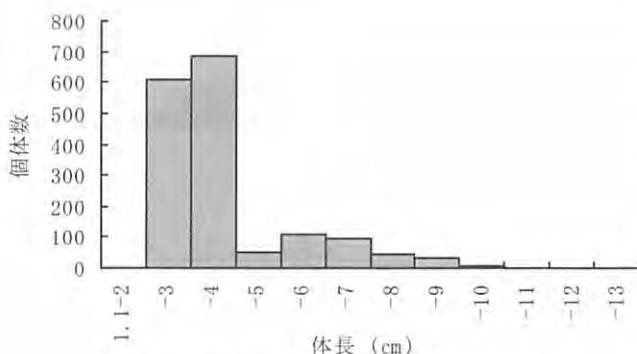


図1 捕獲したブルーギルの体長組成

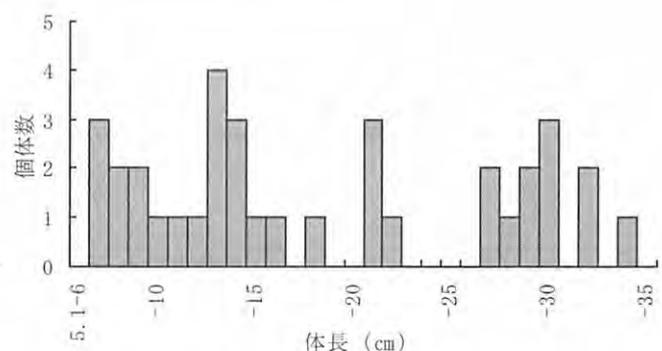


図2 捕獲したオオクチバスの体長組成

## 青木湖・中綱湖における オオクチバス、コクチバス及びブルーギルの動向 - II

築坂正美

**目的** 青木湖、中綱湖で駆除捕獲された外来魚の状況を把握し駆除対策に資する。

**方法** 平成21年5～7月に青木湖漁業協同組合により、刺網、ヤス、カゴで捕獲されたオオクチバス、コクチバス及びブルーギル並びに平成21年7月26日に中綱湖で実施された駆除釣り大会での捕獲魚について提供を受け、全長を計測した。

また、青木湖における産卵状況を確認するため、平成21年6月16日に湖岸沿いをボートで移動しながら目視観察を実施した。産卵床を発見した場合は、小型三枚網を産卵床直上に設置し、およそ3時間後に回収した。

**結果** 組合員の捕獲尾数は合計で、青木湖272尾、中綱湖376尾であった。駆除釣り大会では合計394尾が捕獲された。魚種の構成は例年と同様、青木湖ではコクチバスが卓越し、中綱湖ではオオクチバスが多かった(表)。

中綱湖のオオクチバスは、全長13cm付近と21cm付近に大きなピークが見られる。前者は駆除釣り大会での捕獲が大部分であり、後者は組合員による捕獲魚がほとんどで、釣り大会の実施が駆除サイズをより広範囲にしていることが伺えた(図2)。

産卵状況調査時の表層水温は19.4℃で、オオクチバス、コクチバスの産卵適水温の範囲内であった。風はなく湖底は十分に目視できる状態であった。

産卵床は81カ所観察され、うち54カ所に小型三枚網を設置した結果、13尾のコクチバスを採捕した。これらの個体は全て雄で、全長は17.9～31.2cmであった。産卵床が多く観察された場所は、湖岸北東域、南東域及び西岸域であり、特に西岸域の浅瀬の砂礫底の場所には多く観察された。

(増殖部)

表 捕獲された外来魚の尾数

	オオクチバス	コクチバス	ブルーギル	計
青木湖組合員	4	268	0	272
中綱湖組合員	168	48	160	376
中綱湖釣り大会	273	57	64	394
小 計	441	105	224	770
合 計	445	373	224	1042

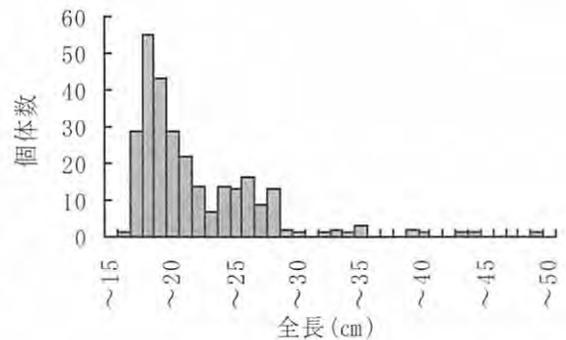


図1 青木湖で捕獲されたコクチバスの全長組成

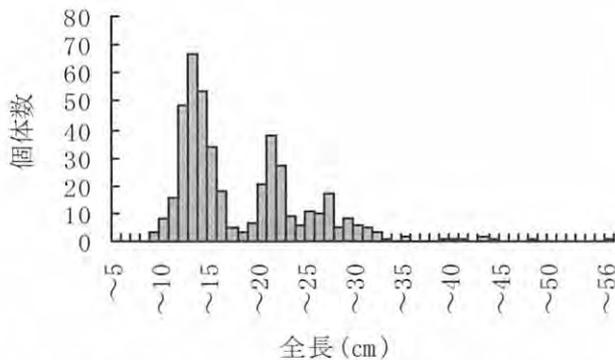


図2 中綱湖で捕獲されたオオクチバスの全長組成

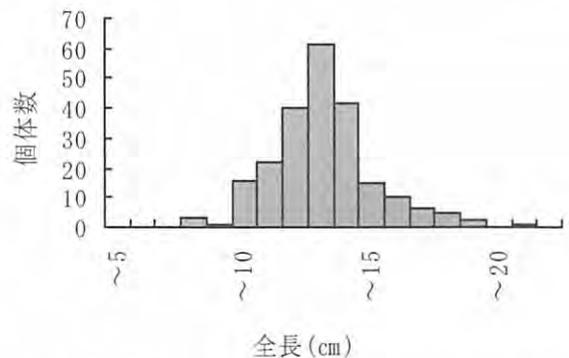


図3 中綱湖で捕獲されたブルーギルの全長組成

# 電気ショッカーボートを用いた諏訪湖における外来魚駆除調査

(外来魚抑制管理技術開発)

築坂正美・田原偉成

**目的** 諏訪湖に生息するオオクチバスおよびブルーギルの新たな駆除方法として、北海道や皇居のお堀などで実績のある電気ショッカーボートを用いた試験捕獲を行い、駆除効果を確認するとともに、諏訪湖への導入を検討した。

なお、本調査は（独）水産総合研究センターから水産庁の「健全な内水面生態系復元等推進委託事業」の再委託を受けて実施した。

**方法** 平成21年10月31日から11月2日に、北海道立水産孵化場と共同で、同場所有の電気ショッカーボートで、湖岸を移動しながら、外来魚の捕獲尾数及び在来魚の生息状況を調査した。捕獲調査は、3日間で14地点21回実施し、外来魚以外の捕獲魚は魚種ごとの尾数を計数した後再放流し、外来魚は諏訪支場へ持ち帰って計測した。

**結果及び考察** 総計455分の通電時間において、オ

オクチバス1,213尾214.7kg、ブルーギル1,875尾64.2kgが捕獲された(表)。地点別では、オオクチバス大型魚が多い地点やブルーギルが非常に多い地点などそれぞれの特徴が明確に捕獲魚の組成に反映されていた。それぞれの種類の全長分布を図1、2に示したが、オオクチバスでは14cmおよび27cm付近の二つのピークが見られ、ブルーギルではピークは11cmの一つが突出する結果を示した。

在来魚の生息状況については、2地点で4回調査を実施した。多い順に、フナ、ワカサギ、モツゴ等4～7種193尾が確認された。

諏訪湖では波浪の影響等で電気ショッカーボートが稼動不能の場合もあるが、これまで諏訪湖で行われてきた刺網等の駆除方法に比較して、今回の試験捕獲は非常に効率的な捕獲結果を示したと考えられる。

(増殖部)

表 電気ショッカーボートによる諏訪湖での捕獲実績

		H21/10/31	11/1	11/2	計
作業地点	カ所	8	9	2	14(重複有り)
通電時間(400V)	分	135	158	162	455
オオクチバス	尾	252	741	220	1,213
	重量(kg)	43.6	136.5	34.6	214.7
ブルーギル	尾	248	628	999	1,875
	重量(kg)	7.4	24.4	32.4	64.2
計	尾	500	1,369	1,219	3,088
	重量(kg)	51.0	160.9	67.0	278.9

※コクチバスは生息していない。

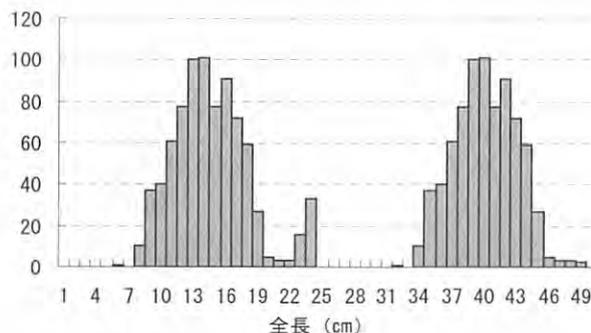


図1 オオクチバス捕獲魚の全長分布

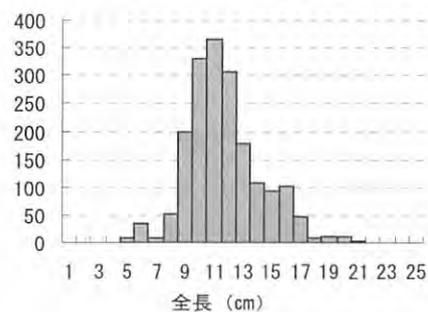


図2 ブルーギル捕獲魚の全長分布

## 深見池におけるブルーギル生息数の推移

武居 薫

**目的** 深見池は下伊那郡阿南町の東部に位置する県南唯一の天然湖である。違法放流されたブルーギルやオオクチバス等の外来魚が生息し、魚類を初めとする在来の水生動物相は貧弱なものとなっている。

平成 17 年から「深見の池の自然を愛する会」を中心とした地元住民が駆除に取り組んでおり、水産試験場では効率的な駆除方法の提案と技術指導を行ってきた。外来魚の駆除・絶滅には長期間の努力と労力が必要であるが、効果が見えにくいなどの理由で駆除活動が停滞する事例も多い。深見池にはオオクチバスおよびコクチバスも生息するが、エビカゴによって捕獲された外来魚の 99.7%（平成 18 年以降 4 ヶ年の平均）がブルーギルであった。そこで、これまでの捕獲実績からブルーギルの生息数を推定し、その推移から駆除効果を解析した。

**方法** 平成 18 年から行われてきた湖内 15 定点でのエビカゴを用いた捕獲実績をもとに、Program capture により深見池におけるブルーギル生息数を推定した。各年における捕獲実施の間隔は異なっていたが、解析対象とした 4 年間については 7 日間単位で集計可能であったことから、生息数の推定にはこの値を用いた。

**結果及び考察** 平成 18 年から 21 年におけるエビカ

ゴによるブルーギルの 7 日間ごとの捕獲尾数の推移を図 1 に、Program capture による推定生息数を図 2 に示した。

深見池での外来魚捕獲は、これまで、小型三枚網を中心として、平成 18 年以降エビカゴ、釣り、投網を加え、平成 20 年からは大型タモ網による稚魚捕獲も実施している。図 2 に示したように、推定されるブルーギル生息数は減少してきており、駆除の効果と見ることができる。

深見池での駆除は、実施期間や間隔に年による変動があるものの、ほぼ同一の捕獲方法で行われてきた。当初は地域ぐるみでの駆除が行われ大勢の住民が参加していたが、地域住民の高齢化等により捕獲従事者は減少・固定化してきている。このため一人あたりの作業負担が増大しており、作業労力の軽減が課題となっている。

また、駆除による生息密度の低下によると考えられる 1 回あたりの捕獲数の減少が、駆除への熱意を低下させかねないこともあり、生息密度が減少した場合においても有効な駆除手法を開発・提案することも必要である。

外来魚駆除は基本的には地元の活動に委ねられるべきものではあるが、活動の継続を支援するために、タイムリーな情報の提供と駆除効果の解析が必要と考える。

（諏訪支場）

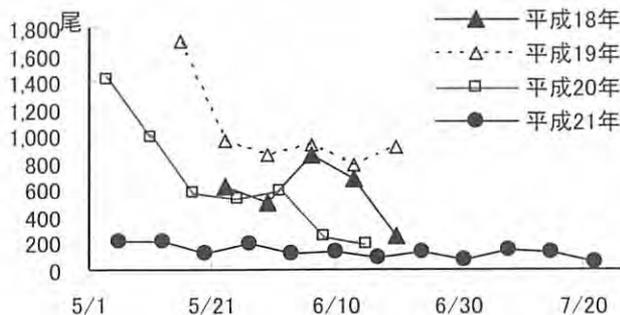


図1 エビカゴによるブルーギル捕獲数 (7 日間ごと集計)

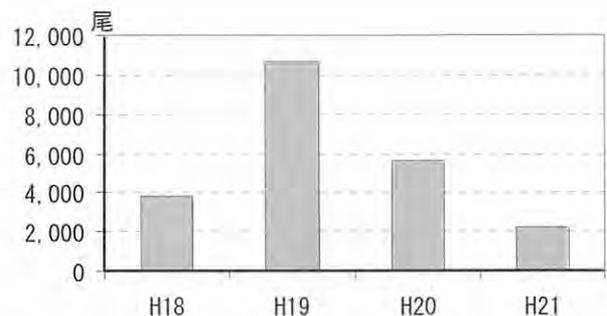


図2 深見池におけるブルーギル推定生息数 (Program capture による推定)

## 千曲川中流域におけるコクチバス等外来魚の捕獲状況－Ⅱ

河野成実

**目的** 千曲川における外来魚の生息状況を把握することで駆除対策に役立てる。

**方法** 千曲川中流の上田市～東御市（図 1）において上小漁業協同組合が駆除捕獲した外来魚の捕獲数と全長を測定し、地点別、時期別に集計した。

**結果** 外来魚の捕獲状況：平成 21 年 4 月～11 月に上小漁協組合員によって捕獲回収され、水試で確認した外来魚は、コクチバス 244 尾、オオクチバス 1,130 尾、ブルーギル 617 尾であった。捕獲場所が特定できたサンプルのうち、コクチバスは千曲川本流で捕獲されたが、支流の産川や湯川では確認されなかった（表）。

ヤナあるいは投網で捕獲された地点別の外来魚の個体

数組成をみると（図 2）、コクチバスは半過ヤナや下ノ条ヤナに比べ上流の島川原ヤナで少なく、上流での生息数は未だ少ないものと考えられた。また本流においては投網で卓越して捕獲されたことから、浅い平瀬等が主な生息場所と考えられた。

オオクチバスは、9 月下旬から下ノ条ヤナにおいて捕獲数が急激に増加し（図 3）、全長 15cm 以下の小型個体が主体であった（図 4）。上小地区周辺の塩田平や上流の御牧ヶ原は多数のため池が散在することから、オオクチバスの供給源としての可能性がある。また秋の水温低下と下流への流下との関係を明らかにするため、継続的な捕獲魚調査を行う必要がある。

（佐久支場）



図 1 捕獲河川の概略

表 上小漁協が駆除回収した外来魚の集計

場所	コクチバス	オオクチバス	ブルーギル	計
島川原	2	66	27	95
小牧～上田大橋	48	1	7	56
下之条	165	414	353	932
半過	14	28	8	50
産川		543	210	753
湯川		29	1	30
下之条＋産川		13	1	14
下之条＋浦野川	10	32	5	47
下之条＋産川＋半過	5	4	5	14
計	244	1130	617	1991

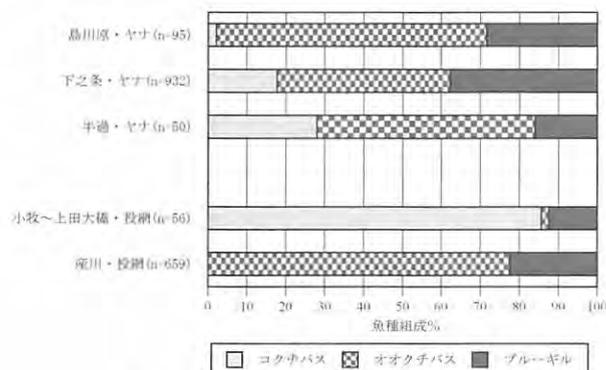


図 2 地点別・漁法別捕獲尾数の魚種組成%

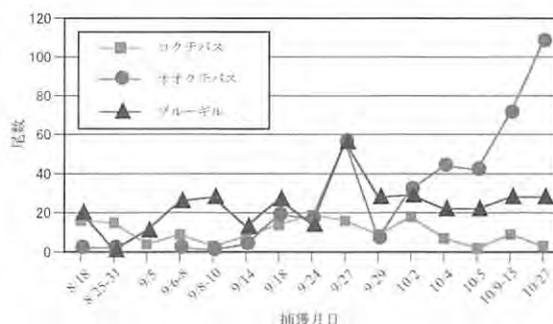


図 3 下ノ条ヤナにおける外来魚捕獲数の推移

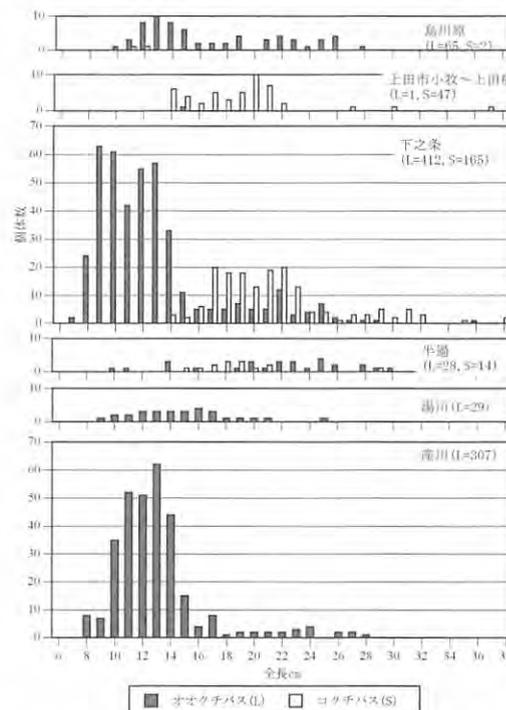


図 4 捕獲地点別のブラックバス 2 種の全長

# 上田地域千曲川及び産川におけるコクチバス・オオクチバスの餌料生物

河野成実

**目的** 千曲川本流と支流に生息するコクチバス、オオクチバスにより捕食された生物を把握することで、駆除対策推進のための資料とする。

**方法** 上田市地域千曲川と支流の産川で捕獲されたコクチバス、オオクチバスの胃内容物を調査した。胃内容物は湿重量を測定し、餌料生物は項目毎に集計し出現率%（餌料項目を捕食していたバス個体数/捕食個体数）を求めた。また出現率の95%信頼区間を求め統計学的有意差を比較した。

**結果** 千曲川のコクチバスとオオクチバスはウグイ、オイカワを捕食していた個体が多かった。コクチバスではトンボやヒラタカゲロウを捕食していた個体も多かつ

た。産川のオオクチバスはヨシノボリやカエル幼生を捕食していた個体が多かった（表）。

千曲川のコクチバスとオオクチバスの間では各餌料生物の出現率に有意差が認められなかったが、産川のオオクチバスとの間で4種の餌料生物で有意差が認められた（図）。千曲川ではウグイの出現率が有意に高かったが、産川ではモツゴ、ヨシノボリ、カエル幼生の出現率が有意に高く、オオクチバスとコクチバスの主要な餌料生物は両河川で異なっていた。

魚類全体（消化不明魚やいずれかの魚種が確認されたもの）の出現率はいずれも80%前後を示した。

（佐久支場）

表 胃内容物調査結果

	コクチバス		オオクチバス	
	千曲川	千曲川	千曲川	産川 (8~10月)
調査個体数	193	140	107	
空胃個体数	55	67	33	
捕食個体数	137	73	74	
平均全長(cm)	20.7	17.4	14.0	
範囲(cm)	12.7~38.6	7.5~36.7	8.5~28.5	
全長S.D.	4.4	6.2	3.6	
餌料生物	餌料生物を捕食していたバスの個体数			
フナ			1	
ウグイ	40	17		
オイカワ	22	7	4	
ニゴイ	2			
モツゴ			8	
コイ科魚類	2			
ドジョウ	1	2	2	
トウヨシノボリ			28	
バス類	1		1	
ブルーギル			1	
消化不明魚	48	39	17	
魚類全体	111	62	57	
アメリカザリガニ			1	
十脚目エビ類		1	4	
トンボ目 (幼・成)	12	2	2	
ヒゲナガカワトビケラ	4		1	
シマトビケラ	1			
トビケラ目不明	5	5	1	
ヒラタカゲロウ	10	2		
コカゲロウ	3			
チラカゲロウ	5			
マダラカゲロウ		1		
カゲロウ目不明		1		
水生昆虫残渣		1		
半翅目			2	
等脚目 (ミズミ)			1	
カエル		2		
カエル幼生			12	

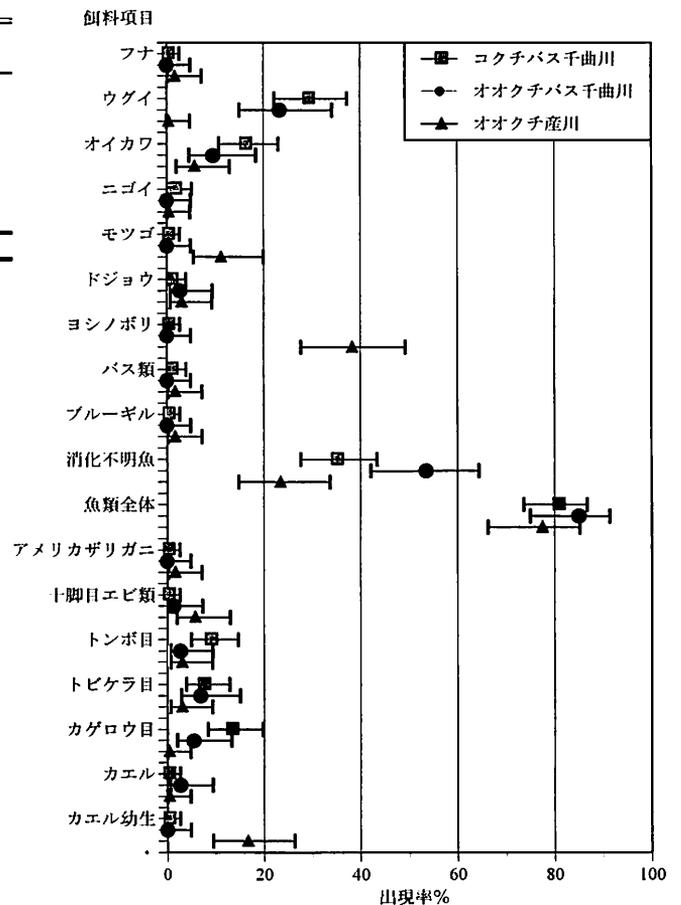


図 餌料生物の出現率と95%信頼区間

## 諏訪湖のワカサギ資源管理 (ワカサギ保護水面管理事業調査)

上島 剛・落合一彦・荻上一敏

**目的** 諏訪湖のワカサギ資源の維持培養を図るため、水産資源保護法により設置されている上川河口域の保護水面を含む流入河川の水質監視と、諏訪湖におけるワカサギの成長等の調査および資源量推定を実施した。

### 方法

- 1 諏訪湖湖心については周年、保護水面を含む諏訪湖流入河川7地点については産卵期に、水質調査を行った。
- 2 魚群探知機を用いた水容積法による資源量推定調査を、平成21年6～12月の間、月1回行った。
- 3 諏訪湖漁業協同組合が行った投網による試験獲りの漁獲物を標本として、0年魚の成長を調査した。
- 4 諏訪湖漁業協同組合の協力を得て、親魚湖上状況および採卵状況についての調査を実施した。

### 結果

- 1 産卵期間中の保護水面内定点(上川)におけるBODの平均値は1.08mg/Lであり環境基準(A類型:2mg/L以下)を達成していた。その他の流入河川及び諏訪湖湖心でもワカサギの成長、産卵湖上に大きな影響を与えるような測定値は観測されなかった。

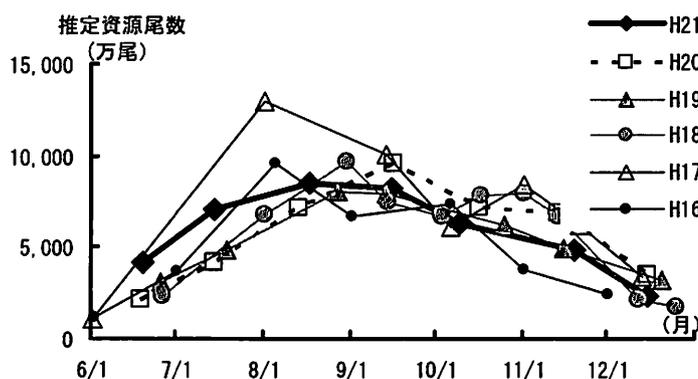


図1 魚群探知機によるワカサギ資源尾数

- 2 平成21年春の放流卵数は20.9億粒と例年並みであった。

平成21年6月から実施した魚群探知機を用いて算出した資源尾数は例年並みに推移し、12月15日時点での推定資源尾数は約2,300万尾であった(図1)。

- 3 0年魚の平均体重の推移を図2に示した。10月下旬以降成長は停滞し平均体重は0.95g前後にとどまり、親魚は過去5年間で最も小さかった。

- 4 諏訪湖漁協では採卵親魚確保のため、投網漁を制限するとともに、採卵対象河川の河口部を中心に「禁漁ゾーン」を設置した。また、釣り関係者の協力を得て釣獲時間および釣獲尾数の自主的制限の申し合わせを行い、ワカサギ親魚の資源保護を図った。

採卵作業は平成22年2月下旬から5月中旬まで行なわれ、開始および終了のいずれの時期も例年より遅かった。採卵量の合計は29.3億粒で、うち16.6億粒が諏訪湖に放流された。

(諏訪支場)

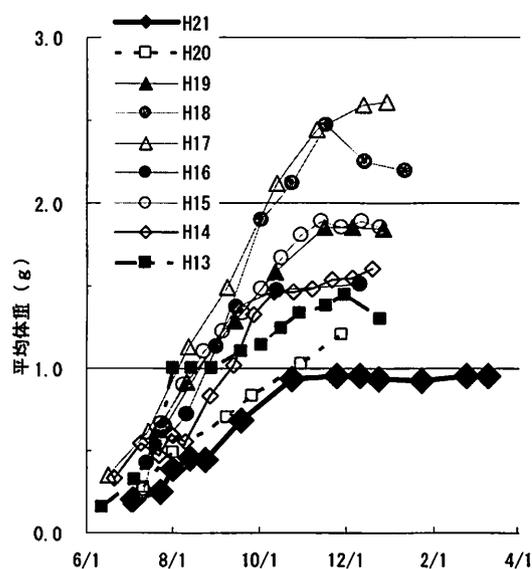


図2 ワカサギの平均体重

# 地球温暖化が諏訪湖のワカサギ資源に与える影響

(地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響の評価と高度対策技術の開発)

武居 薫・上島 剛

**目的** 温暖化が諏訪湖のワカサギ資源に与える影響を把握するため、漁獲量変動と水温等との関連について解析し、ワカサギの生残に影響する環境要因を抽出する。

なお、本調査は(独)水産総合研究センターからプロジェクト研究「地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響の評価と高度対策技術の開発(季節的な水温変動の変化が湖沼漁業生産に与える影響の評価)」委託研究の再委託を受けて実施した。

**方法** ワカサギ資源に対する温暖化の影響実態について、以下の項目を中心に検討した。

- 1 漁獲統計と水温等環境要因との関連性の検討
  - 2 湖上時期、採卵親魚量等の変動と環境要因の類型化
  - 3 仔魚の生残等資源量に影響を及ぼす環境要因の評価
- 結果及び考察**

## 1 漁獲統計と水温等環境要因との関連性

30年間の旬別の湖心表層水温(諏訪支場計測)を比較したところ、統計的な相関は認められなかったが経年的な上昇傾向がみられた。ワカサギの孵化時期と考えられる3月下旬以降では、5月上旬から5月下旬の水温が上昇している ( $p < 0.05$ )。

諏訪湖の全漁獲量は減少傾向にある。漁獲される種類数も減少しており、ワカサギ漁獲量も減少している。水温が上昇傾向を示しており環境要因との関連も疑われるが、諏訪湖では漁業者の減少や水質浄化対策としての湖

岸改変等も大きく行われており、環境要因との関連性については慎重な解析が必要である。

## 2 湖上時期、採卵親魚量等の変動と環境要因

ワカサギ採卵主要河川である上川の湖上記録解析により、従来から言われてきた「親魚が小型の年は湖上が遅れる傾向」にあることが裏付けられた(図1)。昭和42年(1967)からの40年間について時系列的に検討したところ、弱い相関ではあるが、上川の水温の上昇と親魚の小型化、併せて湖上のピークがより遅い時期へシフトしていることが認められた。

## 3 仔魚の生残等資源量に影響を及ぼす環境要因

湖心の水温と最大資源尾数(魚群探知機によって推定した資源尾数のうち対象年における最大値)との関連について検討したところ、4月下旬から5月中旬まで、特に5月中旬の湖水温と正の相関が認められ(図2)、環境要因との関連が大きいことが裏付けられた。

この時期における餌料プランクトンの発生状況は稚魚の生残を左右する重要な要素であり、水温上昇が最大資源尾数を増やす方向へ影響している可能性も考えられる。放流卵数は増加傾向にあり、最大資源尾数も時系列的には増加傾向が見られるが、漁獲量の増加には結びついていない。また、8月当初の推定資源尾数と放流卵数から算出した生残率との間にも統計的な相関は見られなかった。(諏訪支場)

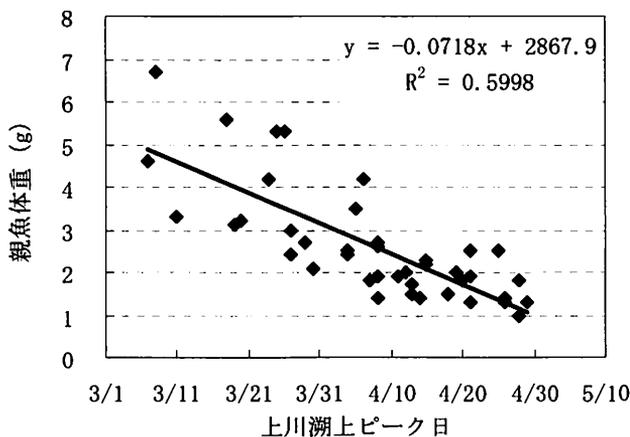


図1 上川における湖上ピーク日と湖上親魚の体重

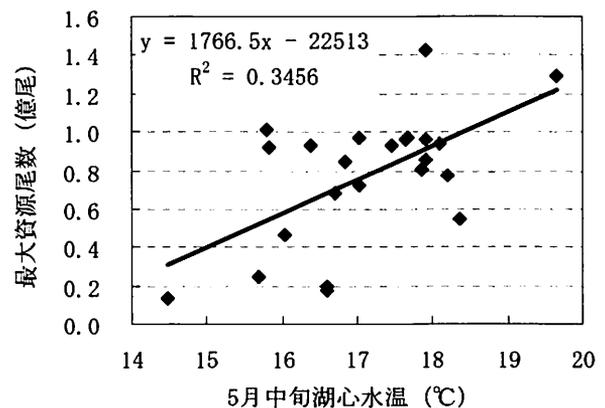


図2 5月中旬の湖心表層水温と最大資源尾数

## 松原湖のワカサギ資源環境基礎調査

小関右介

**目的** 松原湖におけるワカサギ資源管理のための基礎資料を得る。

**方法**

1 餌料環境調査 松原湖漁協が松原湖最深部定点で平成21年5～11月に月1回採集した標本（プランクトンネットNXX13の鉛直曳き）により、動物プランクトン密度を調べた。

2 資源状況調査 松原湖漁協によるシーズン前の試験釣り（平成21年11月20日～12月6日、調査者3人）のデータを用いて、1時間当たり釣獲尾数（CPUE）、体サイズ分布、肥満度（ $1000 \times \text{体重} / \text{全長}^3$ ）及び胃内容物を調べた。

**結果**

1 餌料環境調査 観察された動物プランクトンは、ワムシ類、甲殻類（ミジンコ類及びケンミジンコ類）、ツノオビムシに大きく分けられた。ワムシ類は、5月にカメノコウワムシ類の大量発生による高い密度を示した後大き

く低下し、そのまま低水準で推移した（図1）。甲殻類は、6月にゾウミジンコの増加による高密度が観察された後減少し、その後は例年と同様のパターンで推移した。ツノオビムシは、9月をピークとする緩やかな消長パターンを示した。

2 資源状況調査 試験釣り調査者3名の平均CPUE（最小～最大、調査回数）は、それぞれ55（8～102、7回）、57（45～82、5回）及び56（16～102、7回）尾/時間であった。釣獲魚は、1g前後の個体が最も多かった（図2）。釣獲個体の体長に対する肥満度の値は、平成19年より高く、平成20年と同程度であった（図3）。釣獲標本60尾に占める空胃個体の割合（空胃率）は57%であり、平成20年の10%と比べて高かった。空胃個体を除く26尾からは、主に甲殻類（ケンミジンコ類とゾウミジンコ、出現率58%）とユスリカ（出現率50%）が出現した。

（佐久支場）

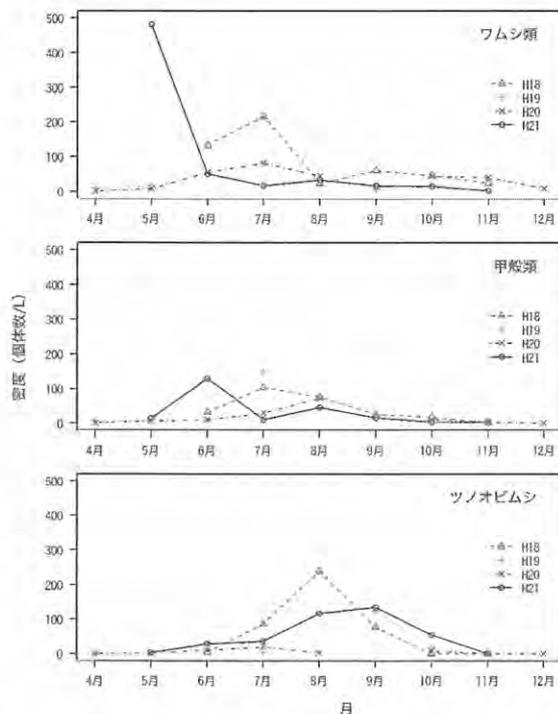


図1 動物プランクトン密度の季節消長

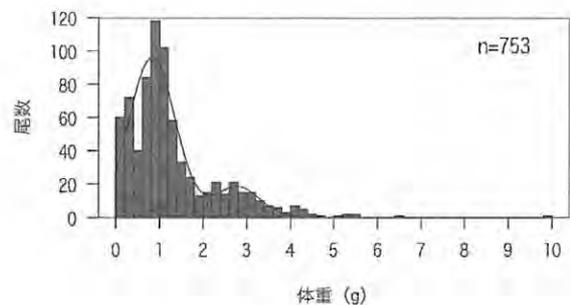


図2 釣獲個体の体重頻度分布

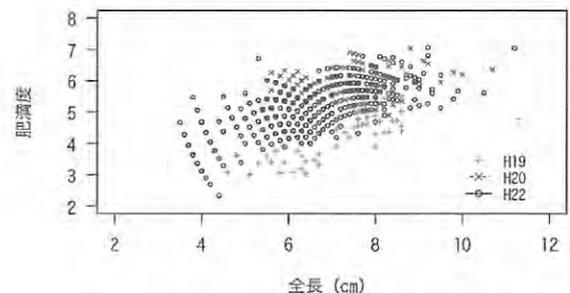


図3 釣獲個体の全長と肥満度の関係

## 有害鳥獣対策関連調査

河野成実

**目的** 漁業被害で問題とされる有害鳥獣（カワウ、アオサギ、アメリカミンク）の繁殖抑制効果および駆除対策効果を検証する。

**方法**

- 1 擬卵交換によるカワウの繁殖抑制対策：平成 21 年 3 月 24 日～6 月 22 日に東京電力小諸発電所第一調整池において佐久漁業協同組合が実施した石膏の擬卵交換に立ち会い、交換数、雛の巣立ちの有無を調査した。
- 2 アメリカミンク駆除対策：南佐久南部漁協と佐久漁協が箱罟で駆除捕獲したミンクを回収し駆除数を記録した。駆除個体は調査研究および学校教材用の標本として民間研究所に提供した。
- 3 カワウ・アオサギの食害調査：水試に持ち込まれたカワウ 1 検体、アオサギ 4 検体の胃内容物を調査し、餌料

生物の種類と出現数を記録した。

**結果**

- 1 擬卵交換によるカワウの繁殖抑制対策：期間中に擬卵交換および回収作業のため計 4 回現地調査した。昨年は繁殖時期の遅れがみられたが、今年度の繁殖は確認されず擬卵交換は行われなかった（表 1）。
- 2 アメリカミンク駆除対策：平成 21 年 4 月～22 年 3 月までの箱罟による駆除個体数は南佐久漁協で 8 個体、佐久漁協で 33 個体であった（表 2）。
- 3 カワウ・アオサギの食害調査：カワウの胃内容物からオイカワ、アオサギの胃内容物からウグイ・アユ等の魚類の他に水生昆虫も確認された。（表 3）。

（佐久支場）

表 1 カワウ擬卵交換作業の実績

実施年月日	作業回数	擬卵交換数	巣立ち数
H16.3.24～6.16	7	69	4
H17.3.23～6.14	5	43	1
H18.3.28～5.24	4	67	5
H19.3.26～5.30	4	77	0
H20.3.26～6.17	5	35	0
H21.3.24～6.22	4	0	0

表 2 ミンク捕獲数の推移

年度	南佐久南部漁協	佐久漁協	計
H16*	5	9	14
H17	29	33	62
H18	13	16	29
H19	15	29	44
H20	23	26	49
H21	8	33	41

\*：H16年度は12月～3月の集計

表 3 カワウ・アオサギ<sup>1</sup>の胃内容物からの餌料生物出現個体数

種 類	カワウ	アオサギ①	アオサギ②	アオサギ③	アオサギ④
捕獲月日	H21.12.6	H21.5.29	H21.5.29	H21.5.29	H22.3.31
関係漁協 (捕獲場所)	更埴 (千曲川)	南佐久南部 (立岩湖)	南佐久南部 (立岩湖)	南佐久南部 (立岩湖)	南佐久南部 (立岩湖)
翼長(cm)	34.3	45.2	42	44	45.4
体重(kg)	2.48	1.60	1.40	1.40	1.76
餌料項 \ 胃内容物湿重 g	211.2	2	9.5	74.2	62.7
ウグイ				1	11
オイカワ	30				
コイ科魚類魚種不明				1	
アユ				1	
ヤマメ				1	
サケ科魚類魚種不明				1	
ヤツメウナギ科魚種不明				1	
消化魚種不明	4		1	8	
トビケラ目幼虫		1	18	11	
(内、シマトビケラ科)				3	
(内、ヒゲナガカワトビケラ)			2	1	
(査定不能)			16	7	
カゲロウ目幼虫			3	11	
(内、マダラカゲロウ科)			1	9	
(内、ヒラタカゲロウ科)				2	
(査定不能)			2		
カワゲラ目幼虫			1		
双翅目ユスリカ科蛹			1		
水生昆虫の消化断片 <sup>*2</sup>		○	○	○	
砂利(径8mm程度)				1	
砂粒 <sup>*2</sup>		○		○	
植物片 <sup>*2</sup>			○	○	

<sup>\*1</sup>：アオサギは有害鳥獣駆除（南相木村）による

<sup>\*2</sup>：○は餌料目の確認のみで計数してない

## 奈良井川で捕獲されたカワウの食性

熊川真二

**目的** 奈良井川で捕獲されたカワウの胃内容物を調べ、当該水域におけるカワウの魚食実態を明らかにする。

**方法** 平成22年2月8日～2月11日の間に、塩尻市内の奈良井川5ヶ所で銃器により捕獲されたカワウ5羽の胃内容物を調査した。

カワウは翼開長と体重を測定した後、腹部を切開して胃を取り出した。胃内容物は、総湿重量を測定した後に、原形をとどめている内容物について魚種の判別と全長の測定を行った。魚類の形状をとどめていない内容物については、咽頭骨から魚種の判別を行い、熊川(2008)の換算式を用いて咽頭骨長から全長を推定した。

**結果** カワウの胃内容物の調査結果を表に示した。胃内容物の総湿重量は85.0～243.0gで、平均は172.7gであった。

カワウが捕食していた魚類として、ウグイ、カジカ、ヤマメ、アブラハヤの4種が確認された。

ウグイを捕食していたカワウは4羽で、1羽あたりの

捕食尾数は5～10尾、捕食されていたウグイの全長は8～20cmであった。

カジカを捕食していたカワウは3羽で、1羽あたりの捕食尾数は1～4尾、捕食されていたカジカの全長は10～12cmであった。

ヤマメを捕食していたカワウは2羽で、1羽あたりの捕食尾数は1～2尾、捕食されていたヤマメの全長は13～20cmであった。

アブラハヤを捕食していたカワウは1羽で、捕食尾数は4尾、捕食されていたアブラハヤの全長は10～11cmであった。

魚類以外では、カワウの胃内に寄生する線虫類のほか、ユスリカ類の幼虫と小石が確認された。

**考察** カワウが捕食していた4魚種のうちウグイ、カジカ、ヤマメの3種は調査水域を管轄する奈良井川漁業協同組合の漁業権対象魚種であり、漁業被害の存在が明らかとなった。

(環境部)

表 奈良井川で捕獲されたカワウの胃内容物

捕獲年月日	捕獲場所	カワウ			胃内容物			
		翼開長(cm)	体重(kg)	総湿重量(g)	魚類			その他
					魚種	個体数	全長(cm)	
H22.2.8	日出塩	120	2.21	243.0	ウグイ	7	10～20	
H22.2.8	権現橋下流	106	1.52	85.0	カジカ	4	10～12	
					ヤマメ	2	13	
H22.2.8	太田橋上流	125	2.34	161.4	ウグイ	9(2)*	9～19	線虫類 76
					ヤマメ	1	20	
H22.2.10	梨の木下流	109	1.90	132.8	ウグイ	5	10～13	
					カジカ	3	11～12	
H22.2.11	琵琶橋上流	115	2.43	241.2	ウグイ	10(4)*	8～18	線虫類 30
					アブラハヤ	4	10～11	ユスリカ類幼虫 263
					カジカ	1	不明	小石 79

\*:( )内は魚類の原形をとどめていない内容物から出現したウグイの咽頭骨をもとに推定した尾数で、内数

## 信州サーモンの人体寄生虫検査

伝田郁夫

**目的** 安全安心な食品に対する関心が高まっている中で、淡水養殖マス類の人体寄生虫に関する消費者の誤解と不安を取り除き、生産振興を図るため、人体寄生虫に関する調査を実施した。

**方法** 県内の1養魚場で飼育された信州サーモン60尾を供試魚として、*Metagonimus*属吸虫及び日本海裂頭条虫の寄生の有無を検査した。

*Metagonimus*属吸虫は、鱗の下に被囊を形成しているメタセルカリアについて全身を目視観察して検査した。

日本海裂頭条虫は、魚体を三枚に下ろした後、肋骨を除いて筋肉を薄切りにし、筋肉中のプレロセルコイドを目視観察して検査した。

方法の詳細は、平成19年に決められた全国養鱒技術協議会の「養殖ニジマス等の人体寄生虫調査実施要領」によった。

**結果** 検査した信州サーモンから、*Metagonimus*属吸虫及び日本海裂頭条虫は検出されなかった（表）。

（環境部）

表 信州サーモンの寄生虫検査結果

検査尾数	平均体重(g)	検査年月日	飼育用水	飼育経過	寄生虫の有無	
					<i>Metagonimus</i> 属吸虫	日本海裂頭条虫
60	1,179	H21.12.8	湧水 + 湧水起源の河川水	H19年6月稚魚で購入 H20年6月に同一水系 上流の飼育池から、現 施設へ移動	なし	なし

## 信州サーモンの硬直指数に対する殺処理方法と貯蔵温度の影響 (信州サーモン高品質生産技術開発)

降幡 充・近藤博文

**目的** 高品位で安定した品質の信州サーモン（ニジマス四倍体雌とブラウントラウト性転換雄を交配した全雌異質三倍体）を出荷するため、鮮度保持効果の高い殺処理方法と貯蔵温度について、鮮度判定の目安である硬直指数から検討した。

**方法** 3日間餌止めた平均体重 2.4kg の信州サーモンを用いた。取り上げ後、直ちに延髄からその後部付近の脊椎骨を包丁で切断して即殺した魚を脊椎切断区、脳付近の頭部を棒で殴打して即殺した魚を頭部殴打区、100L の空バケツ内で 10 分間放置して死に至らしめた魚を苦悶死区とした。殺処理後、12℃ の飼育水中で 20 分間脱血し、各 1 尾を 0、5 及び 10℃ に調整したインキュベーター内にビニール袋に入れて貯蔵した。殺処理から 1 時間後を測定開始時間とし、経時的に硬直指数の変化を見た。なお、0℃ 貯蔵区は測定開始前の 30 分間、魚体を

氷水に浸し、体温を低下させた。

**結果** 完全死後硬直に達する時間は、0、5、10℃ 貯蔵のいずれの場合も、頭部殴打区が最も長く、次いで脊椎切断区、苦悶死区の順であった。完全死後硬直後の解硬時間は、0、5、10℃ 貯蔵のいずれの場合も、脊椎切断区が最も長く、次いで頭部殴打区で、苦悶死区の順であった。貯蔵温度は完全死後硬直に達する時間およびその後の解硬時間とも 0℃ 貯蔵が最も長く、次いで 5、10℃ 貯蔵の順であった。

魚の取り上げ後は、苦悶死を避けて即殺し、0℃ で貯蔵すれば、鮮度をより長く保てることが明らかになった。5℃ 貯蔵は 0℃ 貯蔵に及ばないものの、48 時間後でも完全に解硬していないことから用途に応じて活用できると考えられた。

(増殖部)

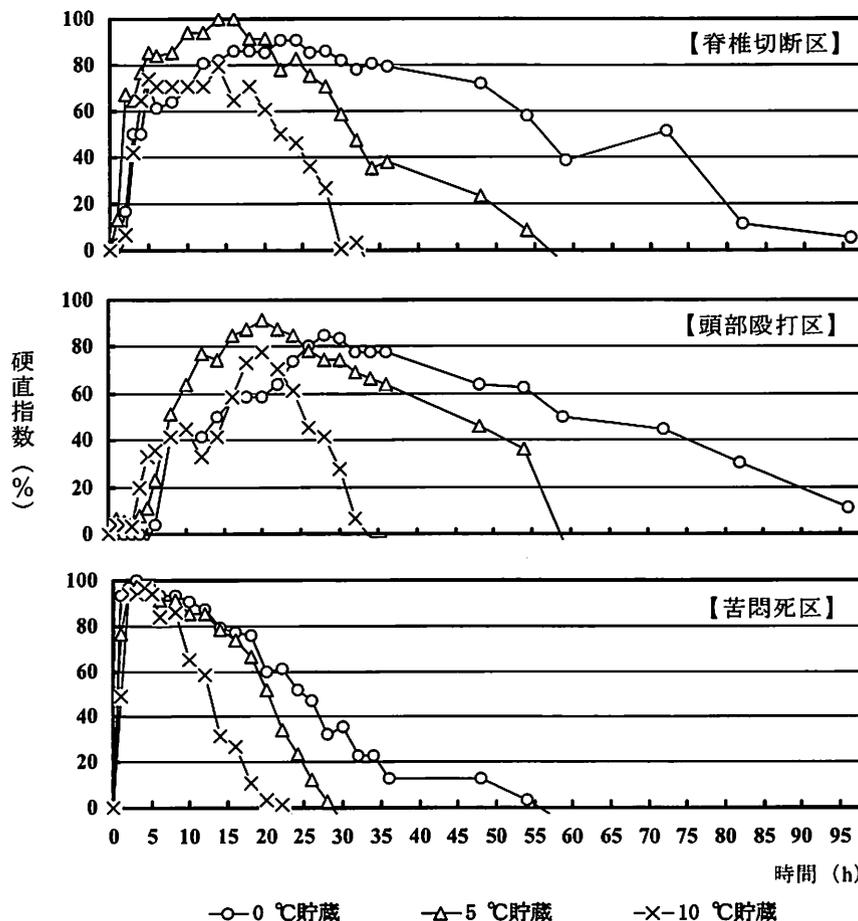


図 殺処理方法及び貯蔵温度に対する硬直指数の経時変化

## 信州サーモンにおける市販色揚げ飼料の投与期間の検討 - I (信州サーモン高品質生産技術開発)

降幡 充・横山隆雄・山崎正幸

**目的** 高品位で安定した品質の信州サーモン（ニジマス四倍体雌とブラウントラウト性転換雄を交配した全雌異質三倍体）を出荷するためロッッシュ社のカラーチャート SalmoFan™ Lineal を参考に信州サーモンの肉色が 30 番色になる市販色揚げ飼料の投与期間について検討した。

**方法** 供試魚はまず類育成用配合飼料で飼育した平均体重 1.6kg の信州サーモンを用いた。投与飼料は日本配合飼料（株）から市販されているアスタキサンチン及びカンタキサンチンが添加された色揚げ EP 飼料「ハイパーGP あざやか」（成分量：粗タンパク質 48%以上、粗脂肪 10%以上、粗繊維 4%以下、粗灰分 14%以下、カルシウム 1.8%以上、リン 1.5%以上）を使用した。投与期間は平成 21 年 4 月 20 日から 7 月 27 日の 99 日間で、その内の 74 日間に 0.9~1.0%/日の給餌率で飼料を 1 日 1 回投与した。色揚げ終了後の 7 月 28 日から 12 月 24 日の 150 日間はマルイ産業（株）のます類育成用配合飼料（成分量：粗タンパク質 47%以上、粗脂肪 4%以上、粗繊維

3%以下、粗灰分 15%以下、カルシウム 1.8%以上、リン 1.5%以上）を同じ給餌率で投与した。飼育用水は地下水、水温は 11~12℃であった。肉色の計測方法は、頭部を殴打して即殺・脱血した魚を皮付きフィレー状に加工し、カラーチャートを並べて毎回同一環境下でデジタルカメラを用いて撮影した。撮影画像における肉色及び各番号色の L\*、a\*、b\*画像情報を無作為に 20 カ所選定し、両者の色差が最も小さい番号を肉色とした。色揚げ飼料の投与期間中は 2 週間毎に肉色の形成状況を、色揚げ完了後は 1 ヶ月毎に肉色の退色状況を各 1 尾ずつ調査した。

**結果** 肉色の推移を図に示した。色揚げ EP 飼料「ハイパーGP あざやか」の場合、投与期間は少なくとも 3 ヶ月は必要で、色揚げ飼料を止め、育成飼料に変えても肉色は数ヶ月維持されると考えられた。肉色には個体間のばらつきがあるため、摂餌不良個体については肉色の確認が必要である。

(増殖部)

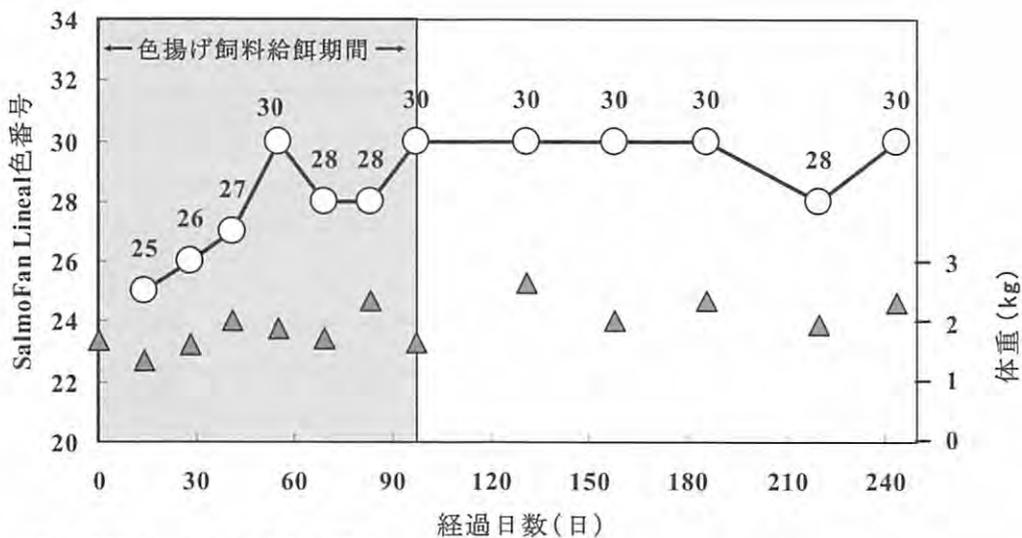


図 信州サーモンの肉色の推移  
○ : SalmoFan Lineal 色番号、 ▲ : 体重

## 信州サーモンにおける出荷前の餌止め期間の検討 (信州サーモン高品質生産技術開発)

降幡 充・横山隆雄・山崎正幸

**目的** 高品位で安定した品質の信州サーモン（ニジマス四倍体雌とブラントラウト性転換雄を交配した全雌異質三倍体）を出荷するため、空胃とする出荷前の餌止め期間を検討した。

**方法** 供試魚は平均体重3.4kgの信州サーモン27尾用いた。試験前の5日間はライトリッツの給餌率（11℃、0.9%）に従い給餌し、試験当日は飽食させた。給餌飼料は日新丸紅飼料（株）から市販されているEP飼料「マスマスパーEP-8」（成分量：粗タンパク質44%以上、粗脂肪8%以上、粗繊維3%以下、粗灰分15%以下、カルシウム1.5%以上、リン1.2%以上）を使用した。給餌終了0.5時間、1日、2日、4日及び6日後に無作為に捕獲し

た供試魚の頭部を殴打して即殺・脱血し、胃及び腸管内にある消化物を各2尾ずつ調査した。消化物はその湿重量の体重に占める割合として表した。試験期間中の飼育水温は11.0～12.3℃（平均水温11.5℃）であった。

**結果** 給餌後2日の1個体は胃内に飼料消化物が0.4%残っていたが、一方の個体は空胃であった。また、両者の腸管内には飼料消化物が見られた（図）。4日後には2個体とも空胃で、腸管内の消化物は粘液様で、その量もわずかであった。これらの結果から、空胃とする出荷前の餌止め期間は少なくとも3日間必要と考えられた。

（増殖部）

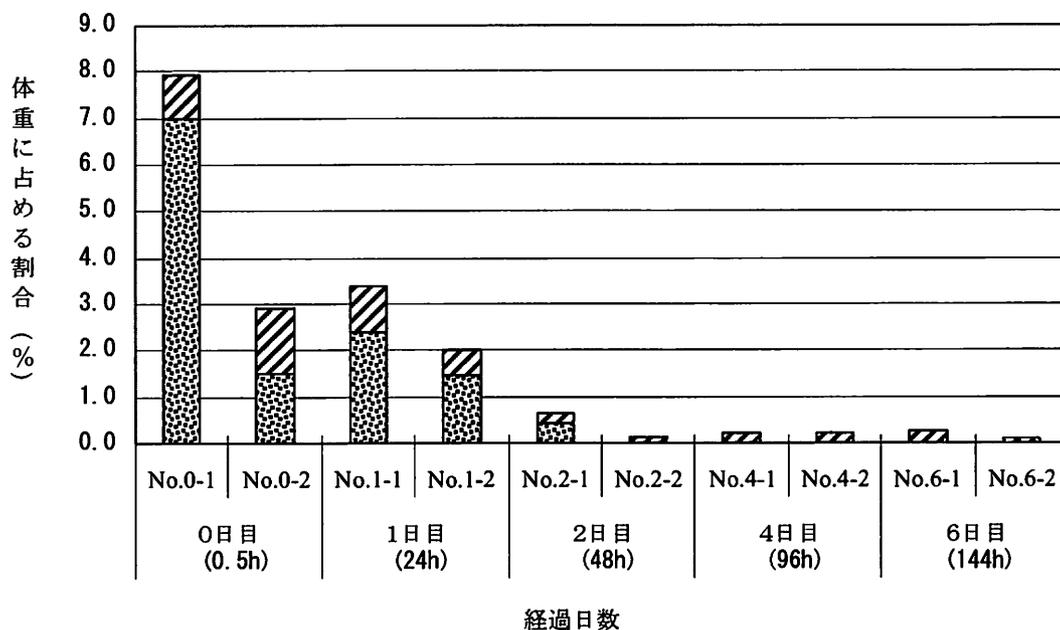


図 胃及び腸管内にある消化物湿重量の体重に占める割合  
 〇：胃、 〇：腸管

## 信州サーモンにおける日間給餌率の検討 - I (信州サーモン高品質生産技術開発)

降幡 充・横山隆雄・山崎正幸

**目的** 信州サーモン（ニジマス四倍体雌とブラウントラウト性転換雄を交配した全雌異質三倍体）の日間給餌率はニジマスを対象としたライトリッツの給餌率表を参考に決めている。2～3kgの大型魚で出荷される信州サーモンに適した日間給餌率の指針を作成するため、飼育水温 12℃前後における各魚体重に最適な日間給餌率を検討した。今回は魚体重 20g サイズを対象とした。

**方法** 供試魚は平均体重 17.9g の信州サーモンを用い、5m×2m、水深 0.55m のコンクリート池に 2,400 尾収容し、注水量を 5 L/s に調整した。給餌飼料はオリエンタル酵母工業（株）から市販されている EP 飼料「オリエンタル印ます用配合飼料育成用スーパー」の 4 号を使用した。成分量は粗タンパク質 44%以上、粗脂肪 8%以上、粗繊維 3%以下、粗灰分 15%以下、カルシウム 1.5%以上、リン 1.2%以上であった。試験区はライトリッツの給餌率表に示された日間給餌率の 1 倍、1.2 倍及び 1.4 倍をそれぞれ 1.0 倍区、1.2 倍区及び 1.4 倍区とし、1 日に 1

～2 回、残餌が出ないように手撒き給餌した。試験期間は平成 21 年 10 月 26 日から 12 月 20 日の 56 日間とし、期間中毎日、給餌量、残餌量及び死亡重量（尾数）を記録するとともに、2 週間毎に試験区の総重量及び総尾数を計測し、給餌量を補正した。なお、計測日の前日は無給餌とした。飼育水温は 10.8～13.1℃（平均水温 11.9℃）であった。

**結果** 1.0 倍区及び第 4 期飼育を除く 1.2 倍区は設定給餌量を給餌できたが、1.4 倍区は全期間に残餌が見られ、第 4 期飼育は設定給餌量の 20% が給餌できなかった（表）。全期の日間増重率は 2.0%/日の 1.4 倍区が最も良く、次いで 1.2 倍区、1.0 倍区の順であった。補正飼料効率は 137.5% の 1.0 倍区が最も良く、次いで 1.2 倍区、1.4 倍区の順であった。魚体重 20～60g サイズの日間給餌率はライトリッツの給餌率表の 1.0～1.2 倍が適当と考えられた。  
(増殖部)

表 信州サーモン（20g サイズ）の飼育成績

項 目	第 1 期飼育成績 (2009.10.26～11.8)			第 2 期飼育成績 (2009.11.9～11.2)			第 3 期飼育成績 (2009.11.24～12.6)			第 4 期飼育成績 (2009.12.7～12.20)			全期飼育成績 (2009.10.26～12.20)		
	1.0 倍区	1.2 倍区	1.4 倍区	1.0 倍区	1.2 倍区	1.4 倍区	1.0 倍区	1.2 倍区	1.4 倍区	1.0 倍区	1.2 倍区	1.4 倍区	1.0 倍区	1.2 倍区	1.4 倍区
飼育日数 (日)	14	14	14	15	15	15	13	13	13	14	14	14	56	56	56
給餌日数 (日)	13	13	13	14	14	14	12	12	12	13	13	13	52	52	52
開始時総重量 (kg)	42.8	42.8	43.0	61.0	63.9	65.2	82.9	90.3	95.0	106.6	119.0	121.5	42.8	42.8	43.0
開始時尾数 (尾)	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
開始時平均体重 (g)	17.8	17.8	17.9	25.4	26.6	27.2	34.6	37.6	39.6	44.4	49.6	50.6	17.8	17.8	17.9
終了時総重 (kg)	61.0	63.9	65.2	82.9	90.3	95.0	106.6	119.0	121.5	134.7	147.5	152.0	134.7	147.5	152.0
終了時尾数 (尾)	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	23,99	2,400	2,399	2,399	2,400	2,399
終了時平均体重 (g)	25.4	26.6	27.2	34.6	37.6	39.6	44.4	49.6	50.6	56.1	61.5	63.4	56.1	61.5	63.4
死亡尾数 (尾)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
死亡重量 (g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	51	44	0	51
基本給餌率* (%)	2.3	2.3	2.3	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5～ 2.3	1.5～ 2.3	1.5～2.3
設定給餌率 (%)	2.3	2.76	3.22	1.8	2.16	2.52	1.8	2.16	2.24	1.5	1.8	2.1	1.5～ 2.3	1.8～ 2.76	2.1～3.22
実給餌量 (kg)	12.81	15.37	16.97	15.37	19.31	22.92	17.92	22.98	21.73	20.75	23.96	26.46	66.84	81.61	88.06
(残餌量) (kg)	(0)	(0)	(1.03)	(0)	(0)	(0.09)	(0)	(0)	(3.67)	(0)	(3.90)	(6.72)	(0)	(3.90)	(11.50)
増重量 (kg)	18.18	21.03	22.21	21.93	26.40	29.79	23.67	28.77	26.53	28.07	28.50	30.48	91.85	104.7	109.0
補正増重量 (kg)	18.18	21.03	22.21	21.93	26.40	29.79	23.67	28.77	26.53	28.11	28.50	30.53	91.89	104.7	109.1
死亡率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0	0.04	0.04	0	0.04
日間増重率 (%/日)	2.50	2.82	2.93	2.03	2.28	2.48	1.92	2.11	1.89	1.66	1.53	1.59	1.85	1.96	2.00
補正飼料効率 (%)	142.0	136.9	130.9	142.7	136.7	130.0	132.1	125.2	122.1	135.5	118.9	115.4	137.5	128.3	123.8
増肉係数	0.70	0.73	0.76	0.70	0.73	0.77	0.76	0.80	0.82	0.74	0.84	0.87	0.73	0.78	0.81
日間給餌率 (%/日)	1.76	2.06	2.24	1.42	1.67	1.91	1.45	1.69	1.54	1.23	1.28	1.38	1.34	1.53	1.61

\*: ライトリッツの給餌率表

## 信州サーモンにおける日間給餌率の検討 - II

(信州サーモン高品質生産技術開発)

降幡 充・横山隆雄・山崎正幸

**目的** 信州サーモン（ニジマス四倍体雌とブラウントラウト性転換雄を交配した全雌異質三倍体）の日間給餌率はニジマスを対象としたライトリッツの給餌率表を参考に決めている。2～3kgの大型魚で出荷される信州サーモンに適した日間給餌率の指針を作成するため、飼育水温 12℃前後における各魚体重に最適な日間給餌率を検討した。今回は魚体重 1,000g サイズを対象とした。

**方法** 供試魚は平均体重 1,017g の信州サーモンを用い、5m×2m、水深 0.55m のコンクリート池に 31 尾收容し、注水量を 5 L/s に調整した。給餌飼料は日新丸紅飼料（株）から市販されている EP 飼料「マススーパー EP - 8」を使用した。成分量は粗タンパク質 44%以上、粗脂肪 8%以上、粗繊維 3%以下、粗灰分 15%以下、カルシウム 1.5%以上、リン 1.2%以上であった。試験区はライトリッツの給餌率表に示された日間給餌率の 1 倍、1.2 倍及び 1.4 倍をそれぞれ 1.0 倍区、1.2 倍区及び 1.4 倍区とし、1 日に 1～2 回、残餌が出ないように手撒き給餌した。試験期間は平成 22 年 1 月 18 日から 3 月 14 日の

56 日間とし、期間中毎日、給餌量、残餌量及び死亡重量（尾数）を記録するとともに、2 週間毎に試験区の総重量及び総尾数を計測し、給餌量を補正した。なお、給餌は 1 週のうち 6 日間とし、計測日の前日は無給餌とした。飼育水温は 10.7～12.9℃（平均水温 11.6℃）であった。

**結果** 1.0 倍区は設定給餌量を全て給餌できた（表）。1.2 倍区及び 1.4 倍区は第 3 期飼育を除き残餌が見られ、それぞれ期間設定給餌量の 1～4%、5～10% が給餌できなかった。全期の日間増重率は 0.86%/日の 1.4 倍区が最も良く、次いで 1.2 倍区、1.0 倍区の順であった。全期の飼料効率は 92.4% の 1.0 倍区が最も良く、次いで 1.2 倍区、1.4 倍区の順であった。1.2 倍区は全給餌日数 48 日のうち 5 日間残餌が見られたが、毎日の摂餌状況から設定給餌量を給餌できると判断し、魚体重 1,000～1,500g サイズの日間給餌率はライトリッツの給餌率表の 1.0～1.2 倍が適当と考えられた。

(増殖部)

表 信州サーモン（1,000g サイズ）の飼育成績

項目	第 1 期飼育成績 (2010.1.18～1.31)			第 2 期飼育成績 (2010.2.1～2.14)			第 3 期飼育成績 (2010.2.15～2.28)			第 4 期飼育成績 (2010.3.1～3.14)			全期飼育成績 (2010.1.18～3.14)		
	1.0 倍区	1.2 倍区	1.4 倍区	1.0 倍区	1.2 倍区	1.4 倍区	1.0 倍区	1.2 倍区	1.4 倍区	1.0 倍区	1.2 倍区	1.4 倍区	1.0 倍区	1.2 倍区	1.4 倍区
飼育日数 (日)	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	56	56	56
給餌日数 (日)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	48	48	48
開始時総重量 (kg)	31.9	30.7	32.0	35.9	35.3	37.5	39.0	39.0	41.0	42.4	42.8	46.6	31.9	30.7	32.0
開始時尾数 (尾)	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
開始時平均体重 (g)	1,030	990	1,033	1,158	1,138	1,210	1,258	1,259	1,321	1,369	1,379	1,504	1,030	990	1,033
終了時総重 (kg)	35.9	35.3	37.5	39.0	39.0	41.0	42.4	42.8	46.6	47.3	48.0	52.2	47.3	48.0	52.2
終了時尾数 (尾)	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
終了時平均体重 (g)	1,158	1,138	1,210	1,258	1,259	1,321	1,369	1,379	1,504	1,525	1,549	1,683	1,525	1,549	1,683
死亡尾数 (尾)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
死亡重量 (g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
基本給餌率* (%)	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	0.9～ 1.0	0.9～ 1.0	0.9～ 1.0
設定給餌率 (%)	0.9	1.08	1.26	0.9	1.08	1.26	0.9	1.08	1.26	1.00	1.20	1.40	0.9～ 1.0	1.08～ 1.20	1.26～ 1.40
実給餌量 (kg)	3.44	3.93	4.58	3.88	4.37	5.24	4.21	5.05	6.19	5.09	5.90	7.04	16.62	19.26	23.06
(残餌量) (kg)	(0)	(0.04)	(0.26)	(0)	(0.20)	(0.44)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0.26)	(0.79)	(0.00)	(0.50)	(1.48)
増重量 (kg)	3.99	4.60	5.49	3.08	3.74	3.44	3.44	3.73	5.68	4.84	5.27	5.55	15.35	17.34	20.16
死亡率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
日間増重率 (%/日)	0.84	1.00	1.13	0.59	0.72	0.63	0.60	0.65	0.93	0.77	0.83	0.80	0.69	0.79	0.86
飼料効率 (%)	115.9	117.0	119.9	79.5	85.5	65.6	81.7	73.8	91.7	95.1	89.3	78.8	92.4	90.1	87.4
増肉係数	0.86	0.85	0.83	1.26	1.17	1.52	1.22	1.35	1.09	1.05	1.12	1.27	1.08	1.11	1.14
日間給餌率 (%/日)	0.73	0.85	0.94	0.74	0.84	0.95	0.74	0.88	1.01	0.81	0.93	1.02	0.75	0.87	0.98

\*: ライトリッツの給餌率表

## 農薬のニジマス稚魚に対する急性毒性試験

築坂正美

**目的** 新しい農薬の魚毒性を知るため、ニジマス稚魚を用いて急性毒性試験を実施した。

### 方法

- 1 試験期間 平成21年9月3日～9月4日
- 2 供試農薬 表1に示した3薬剤
- 3 供試魚 試験前48時間餌止めしたニジマス稚魚(平均体重1.4g、最大2.5g、最小0.6g、標準偏差0.5g)を各区10尾用いた。
- 4 水槽及び用水 60Lガラス水槽(30×60×35cm)を用い、薬液量は50Lとした。用水は曝気した地下水を使用し、試験中は無給餌、無送気とした。水温は、試験開始時が13.4℃、24時間後の終了時が17.5℃であった。溶存酸素量は開始時が8.2mg/L、終了時が6.3mg/L、水素イオン濃度は開始時、終了時ともに7.2であった。

5 供試濃度 基準散布濃度(面積10a×水深5cm=水量50m<sup>3</sup>の水に基準散布量を溶解した濃度)及び基準散布濃度の2倍濃度で実施した。

6 急性毒性の判定 供試魚の遊泳異常、死亡の有無を24時間経過観察し、昭和50年度に定めた下記の判定基準に従って分類した。

**結果** プレバソンフロアブル5及びサムコムフロアブル10は、基準散布濃度及び2倍濃度で24時間以内に死亡や遊泳異常が観察されず、ニジマス稚魚に対する毒性は低いと判定された。スターマイトフロアブルは、基準散布濃度及び2倍濃度ともに供試魚全てが12時間以内に死亡し、ニジマス稚魚に対する毒性は強いと判定された(表2)。

(増殖部)

表1 供試農薬一覧

農薬名	有効成分	用途	基準散布量 (10aあたり)	基準散布濃度 (ppm)
プレバソンフロアブル5	リナキシピル5%	殺虫	1,000倍・300L	6.0
サムコムフロアブル10	リナキシピル10%	殺虫	2,500倍・700L	5.6
スターマイトフロアブル	シエノピラフェン30%	殺虫	2,000倍・700L	7.0

表2 急性毒性の判定

農薬区分	急性毒性あり		毒性が低い
	強い	やや強い	
殺虫剤	スターマイトフロアブル		プレバソンフロアブル5 サムコムフロアブル10

### ※判定基準

- 強い : 基準散布濃度で24時間以内に死亡があった場合。
- やや強い : 基準散布濃度で24時間以内に死亡がないが遊泳異常等が見られた場合、あるいは基準散布濃度で24時間以内に死亡がないが基準散布濃度の2倍濃度で24時間以内に異常が見られた場合。
- 毒性が低い : 基準散布濃度の2倍濃度で24時間以内に異常が見られない場合。

## 農薬のコイ稚魚に対する急性毒性試験

小関右介

**目的** 新しい農薬の魚毒性を知るため、コイ稚魚を用いて急性毒性試験を実施した。

### 方法

- 1 試験期間 平成 21 年 7 月 11 日～7 月 12 日
- 2 供試農薬 表 1 に示した 3 薬剤
- 3 供試魚 試験前 48 時間餌止めしたコイ稚魚（平均体重 2.7g、最大 3.7g、最小 1.8g、標準偏差 0.5g）を各区 10 尾用いた。
- 4 水槽及び用水 60 L ガラス水槽（30×60×35cm）を用い、薬液量は 50 L とした。用水は曝気した河川水を使用し、試験中は無給餌、無送気とした。水温は、試験開始時（以下、開始）が 18.8℃、24 時間後の終了時（以下、終了）が 19.3℃であった。溶存酸素量は 8.5 mg/L（開始）及び 5.3mg/L（終了）、水素イオン濃度は 7.2（開始）及び 7.3（終了）であった。

5 供試濃度 基準散布濃度（面積 10a×水深 5cm＝水量 50m<sup>3</sup>の水に基準散布量を溶解した濃度）で実施した。

6 急性毒性の判定 供試魚の遊泳異常、死亡の有無を 24 時間経過観察し、昭和 50 年度に定めた下記の判定基準に従って分類した。

**結果** プレバソフロアブル 5 は、基準散布濃度の 2 倍濃度で 24 時間以内に死亡や遊泳異常が観察されず、コイ稚魚に対する毒性は低いと判定された。サムコルフロアブル 10 は、基準散布濃度で死亡や異常は観察されなかったが、2 倍濃度で遊泳異常が見られ、毒性はやや強いと判定された。スターマイトフロアブルは、基準散布濃度で遊泳異常が見られ、コイ稚魚に対する毒性はやや強いと判定された（表 2）。

(佐久支場)

表 1 供試農薬一覧

農薬名	有効成分	用途	基準散布量 (10a あたり)	基準散布濃度 (ppm)
プレバソフロアブル 5	リナキシピル 5%	殺虫	1,000倍・300L	6.0
サムコルフロアブル 10	リナキシピル 10%	殺虫	2,500倍・700L	5.6
スターマイトフロアブル	シエノピラフェン 30%	殺虫	2,000倍・700L	7.0

表 2 急性毒性の判定

農薬区分	急性毒性あり		毒性が低い
	強い	やや強い	
殺虫剤		サムコルフロアブル 10 スターマイトフロアブル	プレバソフロアブル 5

### ※判定基準

- 強い : 基準散布濃度で 24 時間以内に死亡があった場合。
- やや強い : 基準散布濃度で 24 時間以内に死亡がないが遊泳異常等が見られた場合、あるいは基準散布濃度で 24 時間以内に死亡がないが基準散布濃度の 2 倍濃度で 24 時間以内に異常が見られた場合。
- 毒性が低い : 基準散布濃度の 2 倍濃度で 24 時間以内に異常が見られない場合。

# 調查指導事業

## 平成 21 年県内サケ科魚類の種卵種苗需給実態調査

降幡 充

**目的** 全国養鱒技術者協議会の課題調査として、平成 21 年の県内におけるサケ科魚類の種卵種苗の生産と需給の実態を把握する。

**方法** サケ科魚類養殖業者（127 件）及びサケ科魚類を放流する漁業協同組合（28 件）を対象に表 1 に示した内容のアンケート調査を実施した。

養殖業者 72 件（57%）、漁業協同組合 28 件（100%）から回答を得た。回答がなかった養殖業者 55 件のうち 19 件については、前年等の回答数値を用いた（表 2）。

**結果** 平成 21 年のニジマス種卵の生産量は、2,355 万粒（前年比 108%）と増加したものの、県内保有量は 2,200 万粒（前年比 95%）と減少した。稚魚の生産量は 1,185 万尾（前年比 89%）、県内保有量は 1,207 万尾（前

年比 79%）と減少した。

在来マス種苗の生産量では、イワナの種卵は 627 万粒（前年比 87%）、稚魚は 331 万尾（前年比 72%）と減少した。アマゴの種卵は 594 万粒（前年比 102%）、稚魚は 309 万尾（前年比 98%）と前年並みであった。ヤマメの種卵は 138 万粒（前年比 91%）、稚魚は 73 万尾（前年比 80%）と減少した。

漁業協同組合によるサケ科魚類の放流については、発眼卵放流が 28.3 万粒（前年比 83%）と減少し、稚魚放流は 195.4 万尾（前年比 99%）と前年並み、成魚放流は 44.0t（前年比 88%）と減少した。

(増殖部)

表1 アンケートの内容

	サケ科魚類養殖業者	漁業協同組合
調査対象期間	平成21年1月～12月	
調査項目	魚種別：生産量、購入・販売量 県外産種苗の購入先、種苗価格など	魚種別：成魚・稚魚・卵放流量

表2 サケ科魚類養殖経営体数等（平成21年3月現在）

(単位：件)

	経営体数	ニジマス	信州* サーモン	イワナ	アマゴ	ヤマメ	アンケート集計状況	
							回答数	集計数
東信	16	11	6	11	1	6	9	12
北信	22	14	9	15	0	2	12	12
中信	44	31	26	31	7	2	35	40
南信	45	15	6	17	28	1	16	27
計	127	71	47	74	36	11	72	91

\*：ニジマス四倍体雌とブラウントラウト性転換雄を交配した全雌異質三倍体

表3 種卵の生産・需給状況（平成21年1月～12月）

(単位：万粒)

		ニジマス					在来マス			
		東信	北信	中信	南信	計	イワナ	アマゴ	ヤマメ	計
生産数	1～3月	20	166	465	0	651	20	36	0	56
	4～6月	0	531	10	0	541	0	0	0	0
	7～9月	0	297	0	0	297	0	0	0	0
	10～12月	30	278	558	0	866	607	558	138	1,303
①	年間合計	50	1,272	1,033	0	2,355	627	594	138	1,359
販売数	県内向け	0	708	414	0	1,122	155	177	43	375
	県外向け	0	564	209	0	773	39	173	47	259
	② 合計	0	1,272	623	0	1,895	194	350	90	634
購入数	県内から	84	0	792	120	1,172	82	145	56	283
	県外から	80	25	606	40	572	91	61	68	220
	③ 合計	164	25	1,398	160	1,740	173	206	119	498
	県内保有数 ①+③-②	228	30	1,745	197	2,200	607	450	167	1,224

表4 稚魚の生産・需給状況（平成21年1月～12月）

（単位：万尾）

	ニジマス					在来マス				
	東信	北信	中信	南信	計	イワナ	アマゴ	ヤマメ	計	
生産数 ①	121	21	960	83	1,185	331	309	73	713	
販売数	県内向け	50	5	87	0	142	66	56	23	145
	県外向け	0	0	11	0	11	3	34	0	37
	合計 ②	50	5	98	0	153	69	90	23	182
購入数	県内から	45	0	2	2	47	8	5	0	13
	県外から	0	0	124	90	131	22	6	0	28
	合計 ③	45	0	126	92	178	30	11	0	41
県内保有数 ①+③-②	116	16	985	190	1,207	292	230	50	572	

表5 ニジマスの県外種苗購入状況

（単位 種卵：万粒、稚魚：万尾）

	種 卵		稚 魚	
	数 量	購入先（産地）	数 量	購入先（産地）
東 信	70	静岡、愛知		
北 信	25	静岡		
中 信	377	静岡、山梨、岐阜	124	新潟、山梨、岐阜
南 信	0		7	愛知
計	472		131	

※購入先（産地）について記載のあったもののみ集計

表6 サケ科魚類の放流状況（平成21年）

（単位 卵：万粒、稚魚：万尾、成魚：t）

魚 種		水 系								計
		千曲川	犀 川	姫川	関 川	天竜川	木曾川	矢作川	富士川	
ニジマス	卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	稚魚	2.2	10.6	2.0	0	0	0	0	0	14.8
	成魚	5.0	7.9	0	0	0.1	0	0	0.2	13.2
イワナ	卵	1.0	0	5.0	0	10.0	0.8	0	0	16.8
	稚魚	16.1	15.0	5.0	0	4.0	31.3	0	0.5	71.9
	成魚	9.9	3.2	0.6	0	0.8	2.5	0	0.1	17.1
ヤマメ	卵	1.0	0	0	0	0	0	0	0	1.0
	稚魚	16.0	10.3	2.4	0	0	0	0	0	28.7
	成魚	5.9	1.7	0	0	0	0	0	0	7.6
アマゴ	卵	0	0	0	0	10.0	0	0.5	0	10.5
	稚魚	0	0	0	0	36.6	18.7	8.5	0.7	64.5
	成魚	0	0	0	0	2.8	1.9	0.6	0.1	5.4
ヒメマス	稚魚	0	10.3	0	2.0	0	0	0	0	12.3
	成魚	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.1
キザキマス	稚魚	0	3.2	0	0	0	0	0	0	3.2
	成魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シナノ	稚魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	成魚	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0.6
計	卵	2.0	0	5.0	0	20.0	0.8	0.5	0	28.3
	稚魚	34.3	49.4	9.4	2.0	40.6	50.0	8.5	1.2	195.4
	成魚	21.3	13.0	0.6	0	3.7	4.4	0.6	0.4	44.0

## 養殖衛生管理体制整備事業

**目的** 養殖生産物の安全性を確保し、健全で安心な養殖魚の生産に寄与するため、疾病対策のみならず食品衛生や環境保全にも対応した養殖衛生管理体制の整備を推進することを目的とする。

### 結果

#### 1 総合推進対策

##### 1) 全国会議

平成21年10月及び平成21年3月の全国養殖衛生管理推進会議に出席し、魚病対策全般について協議した。

##### 2) 地域合同検討会

平成21年11月に、関東甲信地域の1都8県での担当者が集まり魚病発生状況、魚病対策全般について協議した。

##### 3) 県内会議

平成21年4月及び平成22年3月に県内養殖衛生対策会議を開催し、県内の魚類防疫対策等について協議した。

#### 2 養殖衛生管理指導

マス類、フナ等の養殖業者等を対象に、医薬品の適正使用に関する指導および養殖衛生

管理技術に関する講習会を県内5ヶ所で開催し、延べ167人が出席した。

平成22年3月に地域協議会を開催し、適正な養殖管理指導の徹底を図るとともにビブリオ病対策とワクチンの使用状況について協議した。

#### 3 養殖場の調査・監視

水産用医薬品の使用状況調査を行うとともに、薬剤耐性菌検査を行った。

#### 4 疾病対策

養殖業者の持ち込み及び巡回指導時に、魚病診断及び治療対策指導を行った。

コイヘルペスウイルス病の発生に対する現場指導を行った。

アユ疾病対策では、全国アユ疾病対策協議会へ参加するとともに、アユ養殖業者・漁協を対象に放流用種苗における冷水病菌およびエドワジエラ・イクタルリ菌の保菌検査および河川発生調査を行い、河川アユの防疫対策に努めた。

(環境部)

## 平成21年度魚病診断状況

平成21年度（平成21年4月1日～平成22年3月31日）の水産試験場、木曾試験地、諏訪支場及び佐久支場で扱った魚病診断件数を表1および2に示した。

温水性魚類では、コイヘルペスウイルス病の確認件数が7件であり、昨年度から4件増加した。冷水性魚類では、

ニジマスでIHN、在来マス類でせつそう病がやや多かった。なお、ニジマスの混合感染はすべてIHNと冷水病の混合感染であった。

（環境部）

表1 温水性魚類の魚病診断件数

魚病名 / 魚種	アユ	コイ	フナ	その他	計
KHV病		7			7
ビブリオ病	1				1
冷水病					
カラムナリス病					
細菌性鰓病				1	1
エロモナス病	3	1	1		5
穴あき病		1			1
ミズカビ病	1				1
寄生虫症		5	3	1	9
混合感染			2	1	3
その他疾病		1	2		3
不明	3	2		1	6
合計	8	17	8	4	37

コイ、フナ：鑑賞魚も含む、 その他疾病：環境、栄養性疾病等

表2 冷水性魚類の魚病診断件数

魚病名 / 魚種	ニジマス		ヤマメ		アマゴ		イワナ		信州サマシ		シノユキマス		その他		計
	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	
I PN	1						3								4
I HN	6	5													11
OMVD		2													2
せつそう病					2	3	3		2						10
ビブリオ病		1													1
細菌性鰓病		2					1								3
カラムナリス病															
冷水病	1	1							2	1					5
BKD			1				1				1				3
レンサ球菌症					1				1						2
エロモナス病															
ミズカビ病				1											1
内臓真菌症	2		1				1				1				5
イクチオホヌス症	1														1
イクチオボド症															
キロドネラ症															
白点病					1										1
サルミンコーラ症															
ヘキサミタ症															
その他寄生虫症					2				1	1			1		5
混合感染	8	1			1	1			1						12
その他疾病															
不明	3	3	2							1			1		10
合計	22	15	3	2	3	5	7	5	4	6	2		2		76

稚：稚魚（ニジマスは20g未満、他の魚種は10g未満）、成：成魚（ニジマスは20g以上、他の魚種は10g以上）  
 信州サマシ：ニジマス四倍体雌×ブラウントラウト性転換雄、 その他疾病：環境、栄養性疾病等

## コイヘルペスウイルス病の発生状況

小川 滋

**目的** 平成16年6月に初めて本県でコイヘルペスウイルス（KHV）病の発生が確認されたことから持続的養殖生産確保法に基づく調査及び指導を実施し、KHV病の蔓延を防止する。

**方法** 一般家庭の池（以下、個人池）、養殖場及び河川湖沼などで死亡等の異常が見られた検体、また、正常と思われるものについても飼育者から依頼された検体についてKHV病のPCR検査を実施した。検査方法は特定疾病診断マニュアルの病性鑑定指針に従った。

死亡事例は水産試験場、県地方事務所及び市町村の担当者により飼育履歴などの現地調査記録を作成し、感染経路を検討した。

**結果** 平成21年1月から12月までに、延べ39か所から170尾のコイ（マゴイ：12尾、ニシキゴイ：158尾）を検査した(図)。その結果、飯田市、山ノ内町、松川村、栄村、南木曾町および松本市で7件の発生があった(表)。4月および10月の養殖場等の検査は、ニシキゴイ生産者からの依頼によるもので、すべて陰性だった。6月の個人池3件は死亡したコイの検査であったが、そのうち、個人池2件で陽性だった。その後8月に検査した個人池4件の死亡魚3尾および瀕死魚2尾がすべて陽性であった。10月には公園の池でのコイ死亡魚1尾が陽性であった。

これら陽性となった場所で、聞き取り等により感染経路を調査したが、不明であった。

(環境部)

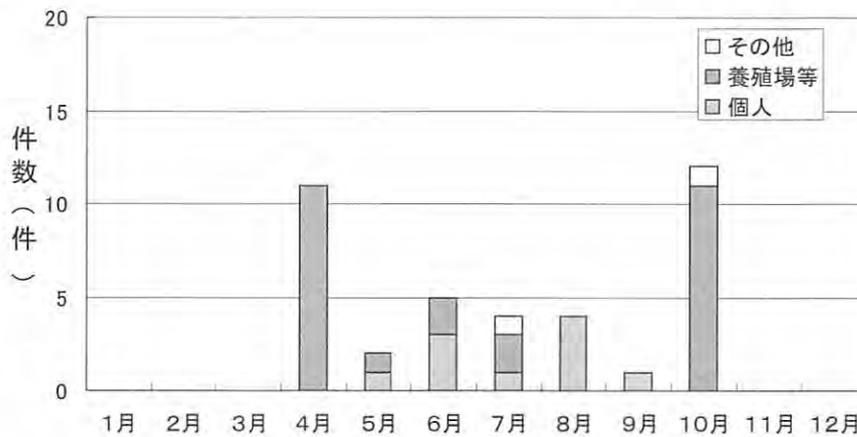


図 KHV-PCR検査箇所数

表 長野県におけるKHV病の発生状況

	発生期間	発生市町村数	発生件数
平成16年度	6/16～10/22	3 4	1 4 7
平成17年度	6/24～12/16	1 2	3 6
平成18年度	6/16～11/13	6	1 1
平成19年度	8/9～12/27	3	4
平成20年度	7/3～7/14	2	3
平成21年度	6/4～10/21	6	7

## 諏訪湖水質定期観測結果(平成 21 年)

調査地点 月日	水深 cm	透明度 cm	水温 ℃	溶存酸素 (D O) mg/L	p H	クロフィル a (CHL-a) μ g/L	懸濁物質 (S S) mg/L	C O D mg/L	溶存態 C O D (DCOD) mg/L
C1 湖心表層									
01/ 結氷のため欠測									
02/18	589	46	4.8	12.2	8.2	24.66	9.0	3.14	1.22
03/25	585	34	10.1	12.6	8.1	54.26	16.6	3.85	1.21
04/24	594	118	15.8	14.1	8.6	35.84	11.8	5.10	2.04
05/19	601	131	18.1	13.1	9.6	50.07	10.8	5.98	2.77
06/24	590	120	25.1	9.2	8.6	21.31	8.0	4.94	2.91
07/22	596	104	23.4	10.7	9.6	54.06	13.8	3.49	2.68
08/20	585	117	25.3	11.2	9.0	27.37	9.8	4.15	2.64
09/24	586	85	20.3	12.7	9.2	63.90	14.2	4.60	2.83
10/22	590	128	15.1	10.6	8.0	26.23	6.4	3.27	1.90
11/26	606	147	8.6	11.9	7.2	16.18	欠測	3.84	1.10
12/18	600	188	5.1	12.3	7.6	9.47	欠測	2.51	0.92
C2 湖心底層									
01/ 結氷のため欠測									
02/18			4.6	10.6	8.3	28.49	8.8	3.25	1.08
03/25			8.8	11.5	7.2	72.15	23.2	5.28	1.09
04/24			14.5	11.7	7.8	52.57	22.6	5.48	2.77
05/19			15.5	10.2	8.8	85.32	20.2	6.34	2.58
06/24			18.8	3.4	7.2	10.59	18.2	6.26	3.82
07/22			20.5	3.3	7.4	23.01	11.0	3.17	1.82
08/20			21.7	0.0	7.2	13.41	10.0	3.53	2.51
09/24			18.6	2.8	7.0	32.02	13.0	3.11	1.29
10/22			14.3	9.7	7.6	39.62	10.8	3.92	1.95
11/26			8.5	12.3	7.2	16.31	欠測	3.46	2.35
12/18			5.1	13.8	7.4	10.98	欠測	2.44	1.12
M 高浜沖(0-2m 柱状採水)									
01/ 結氷のため欠測									
02/18	240	44	5.2	12.7	8.2	27.52	7.6	3.43	1.49
03/25	240	34	9.8	12.8	7.2	50.96	28.0	5.28	3.16
04/24	268	115	16.3	13.4	8.0	56.68	18.6	5.75	2.43
05/19	244	140	19.1	13.1	9.6	65.79	16.4	6.28	2.61
06/24	243	100	25.7	9.0	8.6	25.99	12.8	5.47	2.80
07/22	246	103	23.5	11.2	9.4	48.39	11.8	5.08	2.54
08/20	254	100	26.9	11.2	9.0	34.07	13.6	5.60	3.25
09/24	245	80	21.7	12.3	9.0	64.65	13.4	5.10	1.76
10/22	240	108	15.6	12.0	7.8	35.86	10.2	4.73	2.10
11/26	255	143	9.1	11.5	7.0	11.67	欠測	3.18	2.02
12/18	255	181	4.7	13.6	7.4	12.28	欠測	2.70	0.96

(諏訪支場)

## 諏訪湖沿岸部（高浜沖）表層水温記録（平成 21 年）

（単位 ℃）

月	旬	平成 21 年			平成 11～20 年 (10 年間)の 平均値
		期間最高水温	期間最低水温	旬平均値	
1	上	3.8	1.5	2.7	2.7
	中	3.0	0.6	2.0	
	下	4.3	0.3	2.2	
2	上	6.1	1.7	4.1	2.7
	中	3.0	2.5	5.3	
	下	8.2	3.7	4.4	
3	上	6.0	2.9	5.7	4.6
	中	7.9	3.7	7.1	
	下	12.3	6.6	8.8	
4	上	12.8	8.3	10.7	10.2
	中	15.5	7.9	15.6	
	下	18.7	12.0	14.3	
5	上	20.8	14.3	16.6	16.9
	中	21.7	15.4	18.1	
	下	21.5	17.4	19.4	
6	上	24.0	18.6	20.5	21.4
	中	25.3	19.8	22.2	
	下	28.7	22.1	24.4	
7	上	27.0	22.2	23.7	24.6
	中	29.1	22.4	24.7	
	下	28.0	23.1	24.5	
8	上	30.3	24.0	26.3	27.3
	中	30.6	24.2	26.7	
	下	28.3	24.0	25.4	
9	上	28.0	22.2	24.8	24.8
	中	26.1	19.6	22.0	
	下	25.3	19.5	21.4	
10	上	23.1	16.3	19.2	19.1
	中	20.4	15.6	17.1	
	下	18.1	13.7	15.5	
11	上	16.3	11.5	13.4	13.7
	中	13.8	7.8	10.7	
	下	10.3	8.1	9.1	
12	上	9.9	6.6	8.0	7.1
	中	7.7	3.5	5.9	
	下	5.1	1.6	3.6	
年 間		最高	最低	平均	
		30.6	0.3	10.9	
		8 月中旬	1 月下旬		

RMT水温計（(株)離合社製）を用い1時間ごとに測定。

期間最高・最低水温は日平均値を用いた。旬平均は日平均値を、10年平均は各年の旬平均値を計算した。

（諏訪支場）

# 種 苗 供 給 事 業

## サケ科魚類種苗供給事業

内田博道・横山隆雄・山崎正幸・守屋秀俊・近藤博文

**目的** ニジマス生産者から要望が強いバイテク魚を中心に発眼卵、稚魚を供給するとともに、イワナの発眼卵及び信州サーモン（ニジマス四倍体雌×ブラウントラウト性転換雄）の稚魚を供給した。

### 結果

#### 1 ニジマス種苗供給事業

##### 1) 発眼卵の種苗供給

発眼卵326万粒を生産し、208万粒を16民間養魚場へ供給した（表1）。

##### 2) 稚魚の種苗供給

平成20年度生産の発眼卵から3.0～4.2gの稚魚9万尾を押野試験池で生産し、このうち2万尾を民間養魚場等へ供給した。

#### 2 在来マス・信州サーモン種苗供給事業

##### 1) イワナ発眼卵の種苗供給

発眼卵8万粒を生産し、2.7万粒を3民間養魚場へ供給した（表2）。

##### 2) 信州サーモン稚魚の種苗供給

発眼卵79万粒を生産した（表2）。平成20年度生産の発眼卵から3.0～4.0gの稚魚30万尾を押野試験池で生産し、県内の35民間養魚場へ供給した。

（増殖部・木曾試験池）

表1 ニジマス種苗供給事業採卵成績

区 分		採卵期間	採卵数 (万粒)	発眼率 (%)	発眼卵数 (万粒)	出荷卵数 (万粒)
雌親	卵種類					
ニジマス 二倍体	普通卵	H21.10.9～H21.11.20	240	56.0	135	99
	全雌三倍体		356	50.4	179	101
	全雌卵		19	61.5	12	8
計			615		326	208

表2 在来マス・信州サーモン種苗供給事業採卵成績

区 分		採卵期間	採卵数 (万粒)	発眼率 (%)	発眼卵数 (万粒)	出荷卵数 (万粒)
雌親	卵種類					
イワナ	同左	H21.11.4～H21.11.19	17	48.4	8	2.7
ニジマス 四倍体	信州サーモン	H21.11.17～H21.12.16	204	38.8	79	—

## アユ種苗供給事業

沢本良宏・落合一彦・荻上一敏

**目的** 県内河川漁業の重要魚種であるアユの放流量を確保するため、種苗の安定的な供給を行う。

**結果** 平成 15 年度に静岡県内水面漁連アユ種苗センターから発眼卵で購入した当场継代 6 代目の養成親魚（1,500 尾）を用い、電照処理により採卵期を調整した。電照処理は 16 時から 24 時までの長日処理を、夏至（6 月 22 日）から 8 月 17 日まで行った。親魚養成の飼育水には 23℃前後で変動の少ない地下水を用いた。

採卵は 10 月 2 日～10 月 14 日の 6 回行い 3,236 万粒の卵を得て継代 7 代目を作成した。他に 10 月 9 日に 856 万粒を採卵し、栃木県内水面漁連で養成した鶴田ダム湖産雄から採取した精子を受精させた（表 1）。

発眼率は 4.6～69.0%（平均 25.8%）、採卵後ふ化

までの水温は 19.2～22.3℃であった。ミズカビ防止のために、ふ化予定 1～2 日前まで 50ppm パイセス処理を毎日行った。

ふ化後は塩素量 3‰のアレン氏処方人工海水で飼育し、ふ化後 70 日目頃から淡水馴致を開始した。飼料は、シオミズツボワムシおよび配合飼料を用いた（表 2）。

第 1 回選別はふ化後 61～81 日目に行い、平均体重 418mg の仔魚 168.4 万尾を得た。発眼卵からのふ化率は 56.2～82.6%（平均 64.4%）、ふ化仔魚からの生残率は 14.1～50.1%（平均 38.5%）であった。

飼育期間中に冷水病の発生はなかった。飼育ロット毎に冷水病保菌検査を実施し、冷水病の保菌がないことを確認した。中間育成用として 134.2 万尾の稚魚を出荷した（表 3）。（諏訪支場）

表 1 採卵成績

区 分	継代採卵群	当场継代雌×鶴田ダム湖産雄
採卵期間（採卵回数）	平成 21 年 10 月 2 日 ～10 月 14 日（6 回）	平成 21 年 10 月 9 日
採卵尾数（尾）	348	93
採卵重量（g）	14,240	3,766
採卵粒数（万粒）	3,236	856
採精尾数（尾）	289	162
発眼率（%）	4.6～69.0	22.3

表 2 給餌状況

種 類	給餌期間	給餌日数	給餌量
シオミズツボワムシ	10/16～12/17	63 日	2,084 億個体
配合飼料	10/21～ 3/17	117 日	2,200 kg

表 3 アユ種苗の出荷状況

区 分	尾数（万尾）	平均体重（g）	出荷先業者数	出荷月日
中間育成用種苗	134.2	0.84～2.43	4	1/29～3/17

## シナノユキマス（コレゴヌス）種苗供給事業

河野成実・茂木昌行

**目的** シナノユキマス（コレゴヌス）の養殖用種苗の生産供給を行う。

の稚魚を生産し、8月中旬に養殖用種苗として9養魚場へ16.9万尾を供給した。

**結果** 採卵・ふ化成績を表1に、稚魚の養成成績を表2に示した。

また、養殖用稚魚の養成用としてふ化仔魚160万尾を1養魚場へ供給した。

本年度は、当場内の露地池3面（900m<sup>2</sup>）で38.2万尾

（佐久支場）

表1 シナノユキマス（コレゴヌス）の採卵・ふ化成績

項目	<i>C. l. maraena</i>
採卵日	平成21年11月30日～12月24日
採卵尾数	504
採卵粒数（万粒）	1,830
1尾あたり採卵粒数	36,306
発眼卵数（万粒）	922
発眼率（%）	50.4
ふ化尾数（万尾）	485
ふ化率*（%）	52.6

\*発眼卵からのふ化率

表2 シナノユキマス（コレゴヌス）稚魚の養成成績

項目	<i>C. l. maraena</i>
池面積（m <sup>2</sup> ）	900（露地池3面）
放養尾数（万尾）	320
取上尾数（万尾）	38.2
生残率（%）	11.9
取上げ重量（Kg）	249
取上げ時平均体重（g）	0.65
給餌量（Kg）	380
飼料効率（%）	65.5

## コイ科魚類種苗供給事業

河野成実・茂木昌行

**目的** 水田養殖用の産卵用フナ親魚と養殖及び河川湖沼放流用のウグイ稚魚の生産供給を行う。

**結果**

## 1 フナ親魚 (表1)

フナ稚魚 620kg (平均魚体重 15.2g) を平成 20 年 9 月 8 日に当場内露地池 1 面 (300 m<sup>2</sup>) に放養し、親魚養成を行った。

平成 21 年 10 月 15 日に 1,440kg を取上げ、場内池 (B 池) で越冬させた。平成 22 年 5 月に 1,255kg を水田養殖用の親魚として供給し、残りは次年度供給用として飼育中である。飼料効率は 36.9%であった。

表1 フナ親魚の養成成績

項目	結果
飼育期間	平成20年9月8日 ～平成21年10月15日
放養時平均魚体重(g)	15.2
放養尾数(尾)	40,691
放養重量(kg)	620
取上げ重量(kg)	1,440
取上げ尾数(尾)	23,607
取上げ時平均魚体重(g)	61.0
尾数歩留(%)	58.0
給餌量(kg)	2,220
飼料効率(%)	36.9

## 2 ウグイ稚魚 (表2)

千曲川産野生魚の受精卵 576 万粒をビン式ふ化器でふ化させた。池 1 面 (300 m<sup>2</sup>) 当り鶏糞 30kg を施肥して動物プランクトンを発生させた当場内の露地池 2 面 (600 m<sup>2</sup>) にふ化仔魚を放養し、2 日後から配合飼料を給餌した。

9 月 24 日から 9 月 28 日にかけて計 41.7 万尾を取上げ、漁業協同組合等の放流用および養殖用種苗用に供給した。

(佐久支場)

表2 ウグイ稚魚の養成成績

項目	結果
卵収容日	平成21年4月28日 ～6月22日
収容卵数(万粒)	576
ふ化仔魚放養日	5月27日～6月4日
ふ化仔魚放養尾数(万尾)	230
ふ化率(%)	40.0
飼育池(数、面積)	2面(600m <sup>2</sup> )
取上げ月日	9月24日～9月28日
取上げ重量(kg)	918
取上げ尾数(万尾)	41.7
取上げ時平均魚体重(g)	2.2
尾数歩留(%)	18.1
給餌量(kg)	1240
飼料効率(%)	74.0

## 飼育用水の水溫記録

## 1 本場

飼育用水：湧水		(°C)		
月	旬	期間最高 水 温	期間最低 水 温	平均値
平成 21 年 1 月	上旬	12.7	9.2	10.4
	中旬	12.7	8.6	10.1
	下旬	13.4	7.9	10.6
2 月	上旬	13.6	9.0	10.6
	中旬	14.6	8.3	10.9
	下旬	14.2	9.0	10.8
3 月	上旬	14.5	9.4	11.2
	中旬	15.8	9.6	11.5
	下旬	15.1	10.0	11.6
4 月	上旬	17.0	9.7	12.1
	中旬	17.0	10.7	12.9
	下旬	16.2	10.6	12.5
5 月	上旬	16.6	11.0	13.0
	中旬	16.5	10.8	13.0
	下旬	16.2	11.6	13.3
6 月	上旬	17.1	11.6	13.5
	中旬	17.3	11.8	13.8
	下旬	16.6	12.4	13.9
7 月	上旬	16.8	12.8	13.9
	中旬	17.7	12.7	14.1
	下旬	17.5	12.8	14.0
8 月	上旬	17.3	12.9	14.1
	中旬	17.6	12.8	14.5
	下旬	17.3	12.7	14.2
9 月	上旬	17.2	12.1	14.1
	中旬	16.6	12.0	13.7
	下旬	16.9	11.9	13.7
10 月	上旬	15.9	11.7	13.2
	中旬	15.1	11.6	12.8
	下旬	15.1	11.3	12.5
11 月	上旬	15.4	10.4	12.1
	中旬	13.7	10.7	11.8
	下旬	13.7	10.7	11.8
12 月	上旬	13.3	10.1	11.4
	中旬	12.9	9.4	10.9
	下旬	12.8	9.4	10.7

測定場所：幹線水路

(増殖部)

## 2 木曾試験地

河川水 (濃が池川)		(°C)		
月	旬	期間最高 水 温	期間最低 水 温	平均値
平成 21 年 1 月	上旬	4.7	4.1	4.4
	中旬	-	-	-
	下旬	5.6	5.4	5.5
2 月	上旬	4.8	4.0	4.4
	中旬	5.4	3.9	4.5
	下旬	5.6	3.8	4.8
3 月	上旬	6.3	5.0	5.4
	中旬	6.9	4.0	5.5
	下旬	6.9	6.1	6.5
4 月	上旬	7.9	6.7	7.3
	中旬	8.4	7.2	7.9
	下旬	8.5	6.1	7.3
5 月	上旬	8.8	7.3	8.0
	中旬	8.9	7.4	8.1
	下旬	9.1	7.7	8.4
6 月	上旬	9.1	7.9	8.4
	中旬	9.2	8.0	8.8
	下旬	11.0	8.9	9.3
7 月	上旬	10.3	8.9	9.6
	中旬	10.0	8.8	9.5
	下旬	10.5	9.2	9.8
8 月	上旬	10.1	9.2	9.7
	中旬	10.4	9.5	9.7
	下旬	9.8	8.9	9.6
9 月	上旬	10.4	9.0	9.8
	中旬	9.4	8.7	9.1
	下旬	10.2	8.8	9.4
10 月	上旬	10.3	8.5	9.0
	中旬	8.8	8.3	8.5
	下旬	8.5	7.8	8.1
11 月	上旬	8.8	6.4	7.3
	中旬	8.8	6.5	7.6
	下旬	8.1	6.9	7.2
12 月	上旬	7.2	5.9	6.7
	中旬	7.4	5.3	6.1
	下旬	6.6	4.7	5.5

(木曾試験地)

## 3 木曾試験地-2

湧水（桧尾湧水）		(°C)		
月	旬	期間最高 水 温	期間最低 水 温	平均値
平成 21 年 1 月	上旬	4.0	3.8	3.9
	中旬	3.8	3.7	3.7
	下旬	3.9	3.5	3.7
2 月	上旬	3.9	3.5	3.7
	中旬	4.1	3.6	3.8
	下旬	3.8	3.4	3.6
3 月	上旬	4.1	3.7	3.9
	中旬	4.8	3.6	4.0
	下旬	4.7	4.0	4.4
4 月	上旬	5.3	4.4	4.8
	中旬	6.2	5.5	5.9
	下旬	6.2	5.1	5.9
5 月	上旬	6.7	5.8	6.3
	中旬	7.2	6.4	6.8
	下旬	7.8	7.0	7.4
6 月	上旬	7.5	7.4	7.5
	中旬	9.0	8.3	8.7
	下旬	10.0	9.2	9.5
7 月	上旬	11.1	10.3	10.6
	中旬	12.0	10.9	11.5
	下旬	12.9	12.1	12.4
8 月	上旬	13.1	12.1	12.7
	中旬	13.6	13.0	13.4
	下旬	13.7	12.8	13.1
9 月	上旬	13.1	12.6	12.9
	中旬	12.2	11.2	11.7
	下旬	11.9	11.1	11.4
10 月	上旬	11.8	10.0	11.1
	中旬	9.6	8.8	9.1
	下旬	8.5	8.1	8.3
11 月	上旬	7.1	6.9	7.0
	中旬	7.6	6.1	7.0
	下旬	6.0	5.6	5.8
12 月	上旬	5.6	4.8	5.2
	中旬	5.2	3.9	4.7
	下旬	4.1	3.7	3.9

(木曾試験地)

## 4 佐久支場

飼育用水：河川水		(°C)			
月	旬	期間最高 水 温	期間最低 水 温	期間平均 水 温	午前 10 時の平均 水 温
平成 21 年 1 月	上旬	5.3	2.5	4.0	3.4
	中旬	6.3	1.8	3.7	2.9
	下旬	7.7	2.9	5.2	4.5
2 月	上旬	6.9	3.2	5.1	4.2
	中旬	8.9	2.8	5.7	4.8
	下旬	7.1	3.2	5.3	4.7
3 月	上旬	8.8	3.9	6.0	5.2
	中旬	10.9	3.1	6.6	5.4
	下旬	9.5	4.0	6.9	5.8
4 月	上旬	13.2	5.3	8.8	7.3
	中旬	14.2	9.1	11.5	10.1
	下旬	13.9	6.4	10.2	8.9
5 月	上旬	15.2	9.1	11.6	10.6
	中旬	15.9	9.0	12.5	11.5
	下旬	16.7	11.9	13.8	13.1
6 月	上旬	17.9	11.6	14.4	13.5
	中旬	18.5	12.5	15.2	14.2
	下旬	18.6	14.6	16.3	15.3
7 月	上旬	19.4	15.6	17.0	16.4
	中旬	21.5	16.1	18.3	17.5
	下旬	21.1	16.0	18.3	17.6
8 月	上旬	20.9	16.8	18.8	18.0
	中旬	21.4	16.7	19.2	18.1
	下旬	20.7	16.5	18.2	17.4
9 月	上旬	19.5	14.6	17.3	16.7
	中旬	17.3	13.5	15.5	14.8
	下旬	17.2	12.6	15.4	14.7
10 月	上旬	16.9	10.7	13.8	13.3
	中旬	13.2	9.9	11.6	10.7
	下旬	12.5	8.7	10.7	9.9
11 月	上旬	12.6	6.4	9.2	8.3
	中旬	10.8	5.9	8.4	8.0
	下旬	9.1	5.7	7.5	7.0
12 月	上旬	8.5	4.2	6.5	5.8
	中旬	8.3	2.9	5.4	4.9
	下旬	6.3	2.1	4.5	3.9

水温は（株）テストー製モデル「testo175-T2」による 1 時間毎の測定値を集計した。

(佐久支場)

# 組 織 と 予 算

## 職員事務分担

(平成 21 年 4 月 1 日現在)

所 属	職 名	氏 名	分 担 事 務
管理部	場長	細江 昭	場総括
	管理部長	鶴田 明生	管理部総括、行政改革、人事管理、財産管理、出納員
	担当係長	轟 晃造	庶務、会計、予算
	主幹	小林 照秋	庶務、会計、予算
増殖部	増殖部長	田原 偉成	増殖部総括、増養殖技術研究
	主任研究員	降幡 充	信州サーモン高品質生産技術開発、共同出版物、予算
	主幹農林技師	横山 隆雄	マス類種苗供給事業（押野試験池）、増養殖技術研究補助
	主幹農林技師	山崎 正幸	マス類種苗供給事業（押野試験池）、増養殖技術研究補助
	研究員	築坂 正美	外来魚駆除技術開発試験、バイテク種苗生産、農薬魚毒性試験
	農林技師	近藤 博文	マス類種苗供給事業（明科池）、農薬魚毒性試験
環境部	環境部長	小原 昌和	環境部総括、水産技術指導
	主任研究員	傳田 郁夫	溪流資源増大技術開発研究、水産技術指導、予算
	主任研究員	熊川 真二	バイテク応用技術開発、アユ冷水病対策試験、水産技術指導
	研究員	小川 滋	養殖衛生管理体制整備事業、増殖指針作成事業、魚病診断・対策指導
木曾試験地	木曾試験地長	内田 博道	試験地総括、溪流魚及び異質三倍体種苗供給事業、水産技術指導
	主任農林技師	守屋 秀俊	溪流魚及び異質三倍体種苗供給事業補助
諏訪支場	支場長	武居 薫	支場総括、増養殖技術研究、水産技術指導
	主任研究員	沢本 良宏	ワカサギ資源管理調査、アユ種苗供給事業、湖沼河川漁業指導、予算
	研究員	上島 剛	アユ種苗供給事業、漁場環境調査、寒天製造技術指導、養殖指導
	主任農林技師	落合 一彦	アユ種苗供給事業、湖沼河川増養殖研究補助
	主任農林技師	荻上 一敏	アユ種苗供給事業、湖沼河川増養殖研究補助
佐久支場	支場長	羽毛田則生	支場総括、水産技術指導
	主任研究員	河野 成実	外来魚・有害鳥獣対策指導、シナノユキマス・コイ等種苗供給事業 魚類防疫対策事業、漁業技術指導、予算
	技師	小関 右介	バイテク研究、農薬魚毒性試験、魚類防疫対策事業、漁業技術指導
	農林技師	茂木 昌行	シナノユキマス・コイ等種苗供給事業、増養殖技術研究補助

## 平成 21 年度予算

(単位:千円)

事業名	予算額
(運営費)	
本場 (財収等)	24,055
諏訪支場	3,373
佐久支場	10,238
小計	37,666
(試験研究費)	
アユの冷水病対策試験 (交付金等)	1,122
溪流の漁場としての管理 (諸収等)	3,063
コイヘルペス病対策研究 (交付金等)	1,604
マス類の品種改良 (財収等)	1,785
信州サーモン高品質化生産技術開発 (財収)	810
外来魚駆除技術開発試験 (諸収等)	1,787
魚類生息環境形成技術の開発 (諸収等)	2,703
小計	12,874
(技術指導費)	
漁業指導事業 (財収・交付金等)	5,192
小計	5,192
(種苗開発費)	
ニジマス種苗供給事業 (財収等)	2,843
在来マス・信州サーモン種苗供給事業 (財収等)	3,277
アユ種苗供給事業 (財収等)	9,229
シナノユキマス・フナ等種苗供給事業 (財収等)	5,841
小計	22,190
合計	77,922

注) 人件費を除く。