

平成 19年度

長野県水産試験場事業報告

平成19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

ニジマス四倍体3系統の親魚から作出した信州サーモンのふ化飼育成績 ……	11
ブラントラウト性転換雄の作出—V ……	12

漁業水面の保全開発

千曲川におけるアユ資源尾数と放流効果—VII ……	13
アユ2系群の冷水病に対する感受性の比較 ……	14
河川におけるアユ冷水病調査 ……	15
アユ冷水病菌の遺伝子型調査 ……	16
キャッチアンドリリース区漁場に見るゾーニング管理の現状と課題 ……	17
ウグイの産卵場性状調査 ……	18
ウグイの人工産卵床における産卵時間 ……	19
ウグイ卵のビン式ふ化器におけるふ化率と浮上率 ……	20
ウグイ卵の自然環境に近い条件下でのふ化率 ……	21
辰巳池での釣りによるブルーギルの駆除効果—IV ……	22
陥穽漁具とナマズの組み合わせによるブルーギル駆除技術の開発 ……	23
河川におけるオオクチバス及びコクチバスの生息・産卵状況調査 ……	24
諏訪湖における外来魚産卵状況調査—II ……	25
諏訪湖流入河川における外来魚出現状況—II ……	26
青木湖・中綱湖・農具川におけるブラックバス・ブルーギルの動向 ……	27
千曲川におけるコクチバスの動向 ……	29
埴科郡坂城町の千曲川で捕獲されたコクチバスの食性 ……	30
深見池における住民による外来魚駆除 ……	31
ワカサギの保護水面管理事業 ……	32
諏訪湖におけるワカサギ釣獲量調査 ……	33
松原湖のワカサギ資源管理基礎調査 ……	34
諏訪湖に飛来したカワアイサの食性調査 ……	35
有害鳥獣対策関連調査 ……	36

養殖技術の高度化

止水式円形水槽を用いたニシキゴイ仔魚の高密度飼育 ……	37
流水式小型円形水槽を用いたニシキゴイ仔魚の高密度飼育—II ……	38
ニシキゴイの野池生産と水質環境—III ……	39
夏期におけるミジンコ類の培養試験 ……	40
卵消毒剤パイセスの活性炭吸着試験 ……	41

低魚粉飼料による信州サーモンの色揚げ効果	42
信州サーモン、シナノユキマスの人体寄生虫検査	43
水ワサビ農薬のニジマス稚魚に対する急性毒性試験	44
〔調査指導事業〕	
平成19年県内サケ科魚類の種卵種苗需給実態調査	45
養殖衛生管理体制整備事業	47
平成19年度魚病診断状況	48
コイヘルペスウイルス病の発生状況	49
諏訪湖水質定期観測結果（平成19年）	50
諏訪湖沿岸部（高浜沖）表層水温記録（平成19年）	51
〔種苗供給事業〕	
サケ科魚類種苗供給事業	53
アユ種苗供給事業	54
シナノユキマス種苗供給事業	55
コイ科魚類種苗供給事業	56
飼育用水の水温記録	57
〔組織と予算〕	
職員事務分担	61
平成19年度予算	62

試 驗 研 究

ニジマス四倍体3系統の親魚から作出した 信州サーモンのふ化飼育成績

小原昌和

目的 信州サーモン（全雌異質三倍体ニジニジブラ）のふ化成績及び品質の向上をはかるため四倍体親魚の改良に取り組んでいる。従来及び新たに作出した四倍体系統並びにこれらを使用して作出した信州サーモンのふ化成績を検討した。

方法

1 四倍体3系統の発眼率調査

四倍体3系統（従来から継代飼育している通常系四倍体、若年系二倍体雌に通常四倍体性転換雄を交配して極体放出阻止により作出した若年系四倍体、種苗生産業務用の主群二倍体雌に通常四倍体性転換雄を交配して、極体放出阻止により作出した主群系四倍体）の過去5年間の発眼率を比較し、系統間の違いを検討した。

2 四倍体3系統の親魚から作出した信州サーモンのふ化飼育

1) ふ化飼育成績の検討

四倍体3系統の採卵、受精を行うとともに、それぞれの四倍体卵にブラウントラウト性転換雄を交配して異なる系統由来の信州サーモンを作出した。四倍体及び信州サーモンの受精卵を浮上期まで飼育し、発眼率、ふ化率及び浮上率を調べた。なお、この試験は2回行った。

2) 稚魚の奇形調査

浮上期に達した稚魚の中から奇形魚を採取し、特徴的

な奇形の形態ごとに区別してその比率を調べた。

結果及び考察

1 四倍体3系統の発眼率

通常系及び若年系の平均値が24及び23%であるのに対して、19年度に初めて採卵した主群系の成績が35.7%と高かったが、事例が少ないので、評価は今後の課題としたい。また、通常系及び若年系四倍体の成績は、採卵時による良否の差が大きく、親魚の個体差や卵の熟度による卵質の影響があると考え（図1）。

2 四倍体及び信州サーモンのふ化成績、奇形率

1) ふ化成績

信州サーモンの発眼率及び浮上率は、交配に使用した四倍体系統の各成績との間で相関があった($P < 0.05$)が、系統による違いはなかった（図2、3）。ふ化率においては、四倍体及び信州サーモンともに80%以上の成績であり、検卵作業をきちんと行えば、ふ化は順調に進むことがわかった。

2) 奇形率

四倍体及び信州サーモンに見られる奇形の主なものは、脊椎の湾曲と卵黄の吸収不良であった。両者の奇形率（正常な浮上稚魚に対する奇形魚の比率）に弱い相関がみられた ($0.05 < P < 0.1$) が、より多くの事例により検討する必要がある（表）。（環境部）

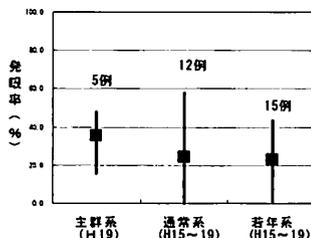


図1 四倍体系統別の発眼成績

■ 最大値 □ 最小値 ■ 平均値

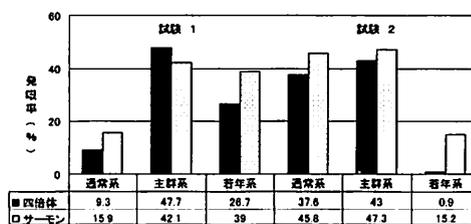


図2 信州サーモンの発眼率の比較

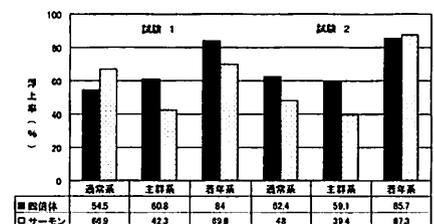


図3 信州サーモンの浮上率の比較

表 四倍体及び信州サーモンの奇形率と形態別の出現率

内容	試験 1						試験 2					
	四倍体			信州サーモン			四倍体			信州サーモン		
	通常	主群	若年	通常	主群	若年	通常	主群	若年	通常	主群	若年
奇形率*	33.3	45.1	15.9	8.3	64.4	13.9	41.5	38.2	16.7	68.6	81.2	9.3
脊椎湾曲	3.3	88.5	74.4	40.0	82.1	42.9	33.3	14.3	100.0	86.4	64.3	62.5
卵黄異常	96.7	5.1	15.4	13.3	17.9	57.1	43.1	83.3	0.0	13.6	35.7	12.5
その他	0.0	6.4	10.3	46.7	0.0	0.0	23.5	2.4	0.0	0.0	0.0	25.0

* 奇形率: 正常な浮上稚魚に対する奇形魚の比率(%)

ブラントラウト性転換雄の作出－V

小原昌和・上島 剛

目的 ブラントラウトでは、ふ化後から雄性ホルモン浸漬処理及び浮上後の経口投与により性転換雄が作出できるものの、性成熟しても輸精管が閉塞しており、搾出法により採精できないという問題がある。このため平成16年度に全雌ブラントラウトを用いて各種条件でホルモン処理した2年魚の性成熟状況を調べた。

方法

1 試験魚

16年度に行ったメチルテストステロン（以下「MT」）の処理試験において雄性転換率の成績が良かった3試験区及び従来からの条件により処理した区の魚を飼育し、2年魚の生殖期（12月～1月）において調査した。試験区は以下のとおりである。

- ・現行法区：浸漬10 μ g/L・2時間・週3回
+経口5mg/kg飼料60日
- ・浸漬強化区：浸漬10 μ g/L・8時間・週3回
+経口5mg/kg飼料・60日
- ・経口強化90日区：浸漬10 μ g/L・3時間・週3回
+経口5mg/kg飼料90日
- ・経口強化120日区：浸漬10 μ g/L・2時間・週3回
+経口5mg/kg飼料120日

2 二次性徴の観察及び精の搾出調査

各試験区の魚を麻酔した後に、1尾ずつ二次性徴の有無を観察するとともに、触診して精が搾出可能であるか

を調べた。調査は、平成19年12月4日、12月14日及び平成20年1月8日の3回行った。1月10日に、各試験区20尾の個体を解剖し、生殖腺の形態及び重量を調べた。

結果

1 精の搾出成績

いずれの区においても採精できた個体は1～3尾(1.7～20%)であり、区間で明らかな違いはなく、低い成績であった(表)

2 二次性徴、生殖腺の状態

現行法区では、二次性徴が発現した割合が50～72.7%以下であったが、MT処理を強化した3試験区では98.3～100%以上の個体で二次性徴が観察された(表)。

卵巣部分を除いた生殖腺の重量から算出したG S I値は、浸漬強化区が高かった(図)。

精巢の形態については、現行法では卵巣が明らかに残っている状態がみられた。これに対して、MT処理強化した3試験区では、僅かに退化した卵巣が残っている個体がみられたが、ほとんどの個体で白色の成熟した精巢が観察できた。精巢の形態は、楕円型の袋状に発達したものがほとんどであるが、浸漬強化区の個体の精巢がより長く伸長している傾向がみられた。しかし、いずれの強化区においても輸精管様の組織が形成されている個体は少なく、大部分の個体ではひも状の細い組織の状態であった。(環境部)

表 ブラントラウト性転換雄2年魚の二次性徴と採精成績

試験区	12月4日			12月14日			1月8日		
	標本数 (尾)	性徴 (%)	採精 (%)	標本数 (尾)	性徴 (%)	採精 (%)	標本数 (尾)	性徴 (%)	採精 (%)
現行法	11	72.7	0	5	60	20	4	50	0
浸漬強化	54	100	0	53	100	3.8	53	100	0
経口強化90日	53	100	3.8	54	100	5.6	48	100	6.3
経口強化120日	58	98.3	1.7	58	98.3	1.7	58	98.3	3.4

* 雄二次性徴は婚姻色、頭部の形、体型で判定
**12月4日の調査後、各群に排卵雌2尾を同居させた
***12月14日の調査後、各群に排卵雌6尾を追加した

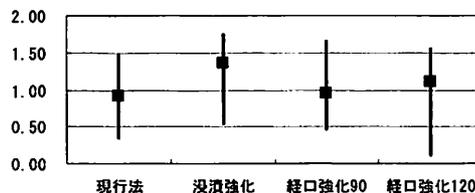


図 ブラントラウト性転換雄のGSI値(%)

■ 最大値 — 最小値 ■ 平均値

千曲川におけるアユ資源尾数と放流効果－Ⅶ (環境調和型アユ増殖手法開発事業)

築坂正美・熊川真二

目的 長野県内のアユ漁場は天然アユの遡上がなく、種苗放流による一代回収型の漁場管理が行われており、その年の漁獲状況は初期放流群の生残率により左右される傾向が強い。これまでに、初期放流群の生残率を低下させる大きな要因として冷水病が関与していることがわかっている。冷水病非保菌種苗である初期放流群の放流効果について検討した。本調査は、(独)水産総合研究センターから水産庁「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

1 調査区間 佐久市の千曲川(佐久支場前)に500mの調査区間を設定した。調査区は上流部では早瀬が続く、下流部では岩盤と平瀬が存在する蛇行のない直線区間で、漁協により8月下旬まで友釣り専用区に設定されている。平成9年からDeLury法により、12年からはPetersen法との併用により資源推定を行い、アユ初期放流群の生残率を継続して調査している。

2 放流経過 調査区内には初期放流群として県外産の人工及び海産種苗が平成19年5月7日から5月17日の間に計5回、総計で11,464尾放流された。また、6月30日の解禁日以後は7月26日に成魚放流が行われた。

3 保菌検査 アユ放流前の在来魚と放流アユ種苗について冷水病菌の保菌検査を行った。検体の鰓から釣菌し改変サイトファーガ培地に塗抹した後5℃で培養し、増殖した黄色コロニーについてPCR法により冷水病菌の同定を行った。

4 資源尾数の推定 6月19日に両腹鰭を切除して標識を施した県内産人工アユ1,020尾(平均体重38.3g)を調査区内に放流し、翌々日に投網による採捕を行いPetersen法により初期放流群の資源尾数を推定した。

また、解禁日の6月30日から7月8日まで間に8日間、午前、午後各1時間、調査区間内の釣り人の釣獲状況(友釣り)を目視により観察し、DeLury法により解禁日におけ

るアユ初期放流群の資源尾数を推定した。

結果

1 冷水病菌の保菌状況 初期放流アユ種苗はすべて陰性で、アユ放流前に検査した在来魚(ウグイ、アブラハヤ)からも冷水病菌は検出されなかった。調査区内では解禁前に冷水病によるアユの死亡は確認されなかったが、解禁後は7月11日、9月3日および9月5日に釣獲もしくは死亡していたアユから冷水病菌が検出された。

2 資源尾数の推定 Petersen法による初期放流群の生残尾数は5,788尾で、生残率は30.9%であった。しかし、本年は放流尾数が例年に比べて多く、成長がやや遅れたため、例年使用している14節の投網の網目を抜け落ちてしまう率が高かった。このため採捕比率は実際より過小評価されており、本年のPetersen法による推定値は参考値扱いとした。

一方、目視観察による解禁時のCPUEは3.48尾/人・時間、8日後のCPUEは2.70尾/人・時間であり(図1)、DeLury法による推定では解禁日の資源尾数は15,184尾であった。解禁直前に放流された標識魚を除いた初期放流群の生残尾数は14,164尾、生残率は75.7%であり、冷水病非保菌種苗を最初に放流した平成14年以降では最も高い生残率であった(図2)。

考察 解禁後の7月中旬に調査水域内で冷水病の発生が見られた。しかし、8月の中旬以降も友釣りでの釣果は好調で、9月に入ってもコロガシ釣りで順調に釣獲されたことから、今期の調査水域を含む周辺流域における冷水病の発生は散発的で、その被害は軽微なものであったと推察される。当該流域においては漁協が冷水病非保菌種苗の放流を始めて以降、アユの冷水病による被害は軽減されており、初期放流魚に非保菌種苗を放流することで解禁時まで冷水病の発生を抑え、一定レベルの放流歩留りを確保することが可能になっている。

(佐久支場)

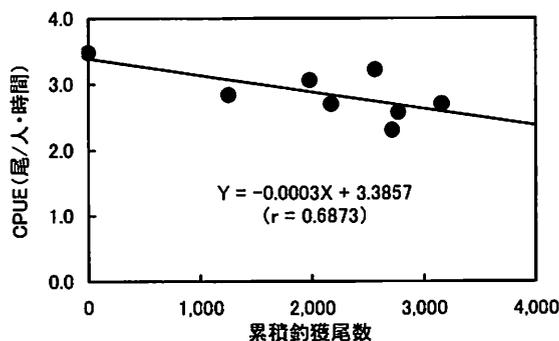


図1 アユの累積釣獲尾数とCPUEの関係(H19)

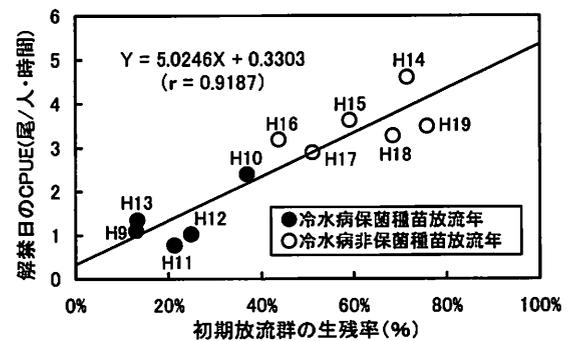


図2 アユ初期放流群の生残率と解禁日のCPUEの関係

アユ2系群の冷水病に対する感受性の比較 (環境調和型アユ増殖手法開発事業)

熊川真二・小原昌和・小川 滋

目的 広島県内で生産されたアユ3系統のうち、海産交配系アユ種苗は湖産交配系や累代系アユ種苗に比べて冷水病に対する感受性が低いことが明らかになっている。冷水病感受性の低い放流用アユ種苗の生産供給に向けた検討材料に資するため、累代飼育した人工アユ種苗と信濃川に遡上した天然海産アユ種苗の冷水病に対する感受性を比較した。本調査は、(独)水産総合研究センターから水産庁「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 供試魚は諏訪支場で生産した海産系累代の人工種苗(以下、「人工」と)新潟県の信濃川河口域で5月下旬に採捕された海産種苗(以下、「海産」)の2系群を用いた。飼育は屋外水槽(人工300L、海産150L)と屋内水槽(各100L)の2箇所で行い、屋外施設では千曲川の河川水、屋内施設では同濾過河川水を注水し、自然感染とした。死亡魚は腎臓から改変サイトファーガ平板培地により5℃で14日間培養して細菌分離を行った。分離菌はPPIC遺伝子を標的とした改良PCR法で*Fravobacterium psychrophilum*を確認し、PCR-RFLP法で遺伝子型を解析した。本菌が腎臓より検出された個体を冷水病による死亡とし、2系群の累積死亡率を比較した。

結果 第I期試験では屋外区で5~6日後、屋内区で

10~17日後にそれぞれ冷水病感染による死亡が始まったが、海産は人工に比べて感染の成立時期が屋外区で1日、屋内区で7日遅く、人工よりも長期間生存した。終了時の冷水病感染死亡率は人工の屋内区が34.3%、屋内区が31.3%であったのに対し、海産はそれぞれ30.0%、28.6%であった。人工が全数死亡した時点での累積死亡率は25.0%、0.0%とさらに低かった(表、図)。

第II期試験では人工、海産とも屋外区で3~4日後、屋内区では7日後に冷水病感染による死亡が始まった。感染の成立時期は2系群ともほぼ同じであった。終了時の累積死亡率は、屋外区では人工が68.9%であったのに対し、海産は22.2%と低かった。一方、屋内区では人工の22.2%に対し、海産は31.3%と高かったが、人工が全数死亡した時点での死亡率は海産が12.5%と低かった。

試験期間中に死亡したアユの腎臓から検出された冷水病菌は全てA型であった。また、冷水病以外の原因で死亡したアユからは高い頻度で運動性エロモナス菌(*Aeromonas hydrophila*)が分離された。

考察 本試験の結果から、信濃川に遡上した天然海産アユ種苗は、累代飼育された人工アユ種苗に比べて冷水病に対する感受性が低く、冷水病が発生している河川環境下でも長期間生存できる形質を有することが示唆された。(佐久支場、環境部)

表 人工アユ種苗と海産アユ種苗の冷水病に対する感受性の比較

系群	飼育場所	第I期試験(平成19年8月14日~11月6日)*						第II期試験(平成19年9月3日~10月9日)**						
		供試魚		冷水病による		供試魚の		冷水病による		供試魚の		冷水病による		
		尾数	BWg	最初の死亡日	全数死亡日	中間時	終了時	尾数	BWg	最初の死亡日	全数死亡日	中間時	終了時	
人工	屋外	35	81.9	5日後	12日後	—	34.3	45	110.6	3日後	11日後	—	68.9	
アユ	屋内	16	83.7	10日後	13日後	—	31.3	27	112.1	7日後	10日後	—	22.2	
海産	屋外	30	27.6	6日後	84日後	12日後	25.0	30.0	45	38.7	4日後	11日後	—	22.2
アユ	屋内	14	25.5	17日後	76日後	13日後	0.0	28.6	16	35.8	7日後	36日後	10日後	12.5

* 日平均水温:20.4~9.8℃

** 日平均水温:19.1~13.2℃

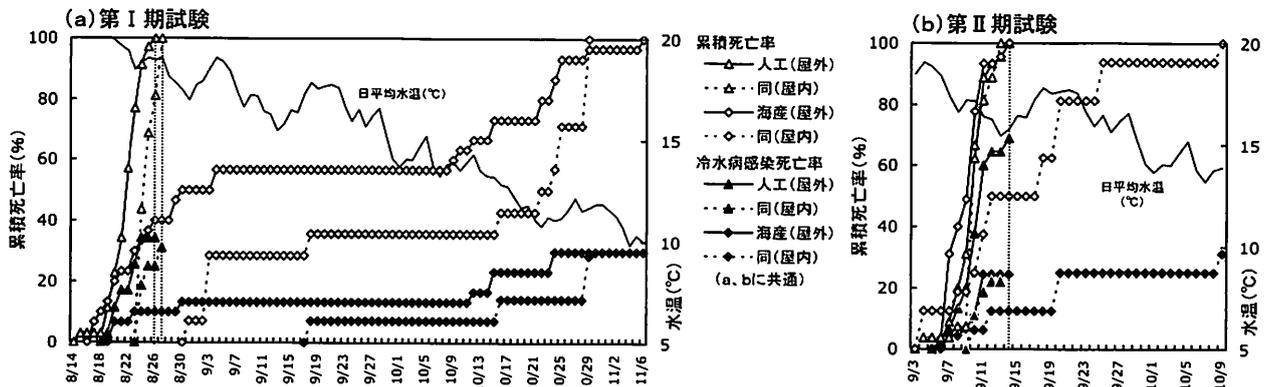


図 人工アユ種苗と海産アユ種苗の累積死亡率と冷水病感染死亡率の比較

河川におけるアユ冷水病調査

小原昌和・沢本良宏・熊川真二

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

1 放流用種苗の保菌調査

方法 県内の河川へ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菌分離を行った後、凝集試験及びPCR法により原因菌の確認を行った。

結果 検査結果を表1に示した。実施件数は25件であり、この内訳は県産人工が12件、県外産人工が7件、琵琶湖産が6件であった。

冷水病の保菌魚が見つかった群は県外産人工で2件あり、これらの保菌率（検査尾数のうち保菌魚の占める割合）は、26.7%及び27.9%であった。

2 冷水病の発生調査

方法 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。

結果 調査結果を表2に示した。河川で冷水病の発生がみられた漁協は7漁協であった。発生時期は6～7月であり、発生時の河川水温は10～19℃の範囲であった。また、発生した時期が分かっているものでは、解禁前に発生した漁協数が2であり、解禁後に発生した漁協数が3であった。

3 種苗来歴カードの普及状況

方法 アユ種苗を放流した16漁協に対して聞き取りを行い、種苗来歴カードの添付状況を調査した。

結果 本年度の添付率は82%であり、昨年度実績に比べて3ポイント低下した。主な種苗種類別の添付率は、県産人工が92%、県外産人工が67%及び琵琶湖産が83%であった。

(環境部、諏訪支場、佐久支場)

表1 平成19年度の放流用種苗等の保菌検査結果

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	4/23	11.6	60	0	仕立
	B	4/25	6.6	60	0	仕立
	B	5/24	9.0	60	0	仕立
	C	5/9	5.1	60	0	仕立
	C	5/24	5.8	60	0	仕立
	C	6/5	5.8	59	0	仕立
県外人工	D	5/9	14.4	116	0	
	E	5/7	7.4	60	0	
	E	5/11	5.6	60	0	
	E	5/14	8.9	61	27.9	
	E	5/16	4.7	79	0	
	E	5/17	5.7	60	0	
県産人工	F	4/13	3.7~7.7	380	0	6件
	F	5/2	9.6	75	0	
	F	5/17	9.3	63	0	
	G	4/23	2.0~4.5	120	0	2件
	H	4/25	5.4~7.9	120	0	2件

表2 H19年のアユ種苗放流と冷水病の発生状況

漁協No.	種苗の放流状況					冷水病の発生状況									
	種類					発生の有無		発生時の状況			冷水病の確認方法				
	人工		湖産	海産	その他	なし	あり	時期	水温	菌検査	症状等	組合情報			
	県産	県外											月	前	後
1	○					○									
2	○	◎				○	7	○	17	○					
3	○		◎			○	—	—	—			○			
4	○		◎			○	—	—	—			○			
5	○					○									
6	○					○	6	○	19	○					
7	○					○	7	○	17	○					
8	放流なし														
9	○					○									
10	○					○									
11	○					○									
12	○					○	7	○	—	○					
13	○	◎	○			○									
14	○	◎	○			○									
15	○					○									
16	○		◎			○	7	○	10	○					
17	○					○									
放流量 (t)	8.09	10.64	12.835	0.00	0.00	9	7		2	3		4	1	2	
	合計					31.565									

*冷水病の確認方法 a: 菌分離により診断
 b: 現地調査、所見で推定診断
 c: 組合か 組合からの情報により推定
 *種苗の放流状況 ◎: 放流量がもっとも多い種苗

アユ冷水病菌の遺伝子型調査

小原昌和・沢本良宏・熊川真二・小川 滋

目的 河川におけるアユ冷水病の発生機序を明らかにし、防疫対策の充実を図るために、冷水病菌の遺伝子型解析を行う。

方法

1 冷水病菌の分離、収集

平成19年度において、放流用種苗及び河川で採取したアユ及びウグイ、並びに養殖サケ科魚類から分離した冷水病菌株を70%エチルアルコール中に固定し、保存した。なお、雑菌の繁殖により菌分離が不調であった1検体の標本については、皮膚の潰瘍組織を使用して解析した。使用した菌材料の内訳は、アユ由来が69株及び組織1、ウグイ4株、養殖サケ科魚類由来が13株であった(表)。

2 遺伝子型の解析

PCR-RFLP解析法(吉浦ら:2006)により、冷水病菌の遺伝子型を判別した。

結果

アユ由来の菌材料は、A、Bの両遺伝子型が判別されたが、ウグイ及び養殖サケ科魚類由来の材料はすべてB型であった。

本年度の調査においては、同一のアユ放流種苗群から両型が判別され、このうちB型が多く判別された。

(環境部、諏訪支場、佐久支場)

表 冷水病遺伝子型の判別結果

魚種	菌材料の由来(材料数)	遺伝子型	
		A型	B型
アユ	放流用種苗の保菌検査(17)	5	12
	発生調査における捕獲及び死亡魚の検査(29)	25	4
	池中飼育、蓄養魚の検査(24)	21	3
ウグイ	発生調査における捕獲魚の検査(4)	0	4
養殖サケ科魚類	魚病診断(13) (ニジマス、ヤマメ、信州サーモン)	0	13

ウグイの産卵場性状調査

(生態系に配慮した増殖指針作成事業)

小川 滋

目的 現在、第5種共同漁業権魚種の義務増殖の履行方法として放流が主に行われている。しかし、遺伝的多様性の保全等の観点から、放流に代わる増殖方法が求められている。義務増殖の履行方法には、放流の他に産卵床造成がある。長野県では、河川における重要な水産資源であるウグイについて、その産卵場造成技術の開発に資するため、ウグイの産卵場について調査を行った。

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

方法

1 ウグイの産卵場性状調査

ウグイが産卵する場の条件を検討するために、県内外の付け場及び自然産卵場(以下、「付け場等」という。)について、水深、流速、底質(砂利の大きさ)等の物理的環境の性状調査を実施した。県内は千曲川(佐久市)で5ヶ所、犀川(安曇野市)で1ヶ所の付け場及び木曾川水系阿寺川(大桑村)の自然産卵場2ヶ所について調査した。さらに県外の福島県舟津川の付け場(ませ場)と千葉県夷隅川の自然産卵場についても調査した。

2 付け場漁実態調査

産卵場の造成効果を検討するため、佐久漁業協同組合管内で付け場漁を行っている70名の組合員に、その構造(面積)やウ

グイ卵採取量等についてアンケート調査を実施した。

結果及び考察

1 ウグイの産卵場性状調査

県内の付け場等についての調査結果は表1に示した。佐久地域の付け場はその形によって「台形型(仮称)」と「すり鉢型(同)」に分けられた。犀川の付け場は「割川」と呼ばれる流路を造成するタイプのものであった。いずれも産卵場の流速が100cm/秒前後で、底質が長径40~60mm程度の砂利であった。産卵場の条件として流速と砂利の大きさが重要であると思われる。しかし、阿寺川の自然産卵場(堰堤上)や福島県の「ませ場」、千葉県自然産卵場では、流速が小さかったり、砂利もやや小さい例も見受けられたので、産卵条件については今後も検討を要する。

2 付け場漁実態調査

21名からアンケートの回答があり(回答率30%)、そのうち7名がウグイ卵の採取実績があった。それらの採取成績を表2に示した。この中で、No.6、No.8及びNo.12は期間中の卵採取量が36~75kgと他の4つの付け場に比べて多かった。7つの付け場の出漁1回当たり1㎡当りの卵採取量は約9,000~150,000粒と大きな差があった。前述の成績上位3名の出漁1回当たり1㎡当りの卵採取量は、平均約120,000粒であった。

(環境部)

表1 付け場等の性状調査結果

タイプ		面積 (㎡)	水深(cm)			平均流速(cm/秒)		砂利(mm)		付け場等の位置※
			平均	最大	最小	平均	側近	長径	短径	
台形型	S氏	3.52	29	35	22	121		54	40	10/24
	Y氏	1.53	38	40	35	105		56	41	19/38
	Id氏	3.45	67	79	56	90		43	31	3/40
すり鉢型	N氏	2.14	38	50	23	51	153	42	31	3/53
	Ii氏	2.47	22	35	2	39	92	44	32	54/58
流路型	Is氏	4.95	39	80	20	147		29	21	—
自然産卵	堰堤下	18.7	46	55	38	76		56	41	2/8
	堰堤上	1.44	42	45	41	46		32	23	8/14

※右岸からの付け場等中心線までの距離(m)/流路幅(m)

表2 ウグイ付け場漁実態調査アンケート回答者の卵採取成績

No.	付け場のタイプ	総採取卵重量(kg)	採取回数	付け場面積(㎡)	1回1㎡当りの採取卵数(粒)※		
					平均	最多	最少
4	すり鉢型	2.10	2	9	8,706	15,755	1,658
6	台形型	36.45	12	2	113,340	233,209	37,313
7	すり鉢型	1.00	2	1	37,313	44,776	29,851
8	台形型	74.75	18	3.52	88,042	159,006	44,522
10	すり鉢型	5.00	5	4	18,657	23,321	14,925
12	台形型	74.90	24	1.53	152,221	385,328	48,776
19	台形型	8.10	3	7.5	26,866	49,751	13,930
全体の平均値					63,592		
上位3者の平均値					117,868		

※卵重13.4mg/粒

ウグイの人工産卵床における産卵時間 (生態系に配慮した増殖指針作成事業)

熊川真二

目的 県内の佐久、上小、更埴漁業協同組合管内の千曲川などでは毎年4月下旬から6月中旬にかけてウグイの人工産卵場を造成し、そこに集まるウグイ親魚を捕獲する瀬付漁業(許可漁業)が盛んに行われている。漁業者が投網を打ってウグイを捕獲する時刻は魚群が多く集まる時間帯であるが、その時刻は朝、昼、夕方、夜と必ずしも一定ではなく、ウグイの産卵行動との関係も明確でない。そこで、佐久市内の人工産卵場でウグイの産卵量を経時的に調べ、産卵が行われる時間帯を推定した。

なお、本調査は(独)水産総合研究センターから水産庁「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 調査は佐久市高柳地籍の水防小屋下流左岸の千曲川に設置されたウグイの瀬付(佐久漁業協同組合、瀬付許可証35号)において、平成19年5月22日の朝9時から5月23日の朝9時にかけて行った。

当瀬付に造成されたウグイの人工産卵床は、佐久地方で「すり鉢型」と称される形状のもので、砂利を円錐状に盛ったあと、中央の頂を足で踏み固めて凹部(いわゆる「へそ」)を形成し、周りの砂利を盛り上げるのが特徴である(図)。なお、当産卵床ではウグイを集め、産卵させるため、上から流速1~1.5m/秒の強い水流を引き込んで産卵床の両側面に当てているが、これは吸引アスピレーターの原理で周りの水を「へそ」の内部に引き込み、ウグイの卵が砂利の間隙を抜けて砂利の層の内部まで潜入しやすい構造を得るためといわれる。調査時の産卵床は直径が1.8m(面積2.5m²)で、平均長径44mm、平均短径32mmの砂利が「へそ」の周りを直径0.9mの円周状に盛り上げる形で約0.6m³使われていた。

ウグイの卵量は、「へそ」の周辺の一画に容積6Lの金網ザル(円型、底直径20cm、上面直径30cm、高さ12cm、目合1.8mm)1個を埋め込み(図)、砂利を同量充填して

周囲の砂利と同化させ、6時間後にザルごと回収、再設置する方法で定量した。また、作業の直前に1回ずつ投網を打ちウグイ親魚を捕獲した。ザルに充填した砂利は平均262個(体積14.9cm³/個)で、間隙部分を除く総体積は3,900cm³であり、総体積6L(6,000cm³)に対する間隙容積(砂利間の隙間空間)は2,100cm³で、間隙率は35.0%であった。

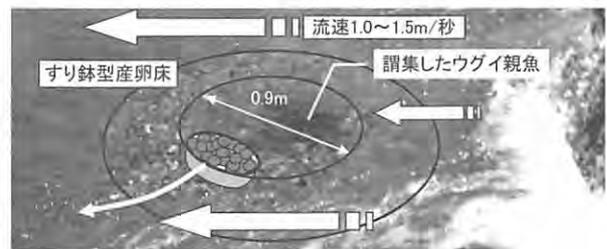


図 ウグイ卵の回収位置(ザルの設置箇所)

結果及び考察 卵の回収量と親魚の捕獲数を表に示した。卵の回収量(粒/ザル)は、5月22日の15時が308粒、21時が923粒、翌日の3時が244粒、同9時が307粒であり、6時間ごとに24時間回収した中では、15時から21時までの間の産卵量が最も多かった。捕獲したウグイの数も15時(58尾)と21時(49尾)の時間帯が最も多く、これに対応した。これ以外の時間帯でも21時に比べると少ないが、それぞれ300粒前後の卵が回収された。

これらのことから、ウグイは夕方から夜間にかけて最も盛んな産卵行動を起こすが、産卵自体は夜通しで続き、魚群が産卵床に集まっている間は、ほぼ間断なく産卵が行われていることが推察された。なお、今回の調査ではザルに充填した砂利の表層部よりも、ザル底のメッシュ上に付着している卵が圧倒的に多く、ウグイの卵が産卵後速やかに産卵床の砂利の層の内部まで潜入していく現象がとらえられた。

(佐久支場)

表 すり鉢型人工産卵床におけるウグイ卵の回収量と親魚捕獲数の経時変化

調査年月日	平成19年5月22日					5月23日		24時間計
	卵の回収時刻		9:00	15:00	21:00	3:00	9:00	
回収卵数 (粒/ザル*)	砂利:上~中層部(深さ0~6cm)			7	156	13	33	209
	砂利:中~下層部(深さ6~12cm)		設置	7	28	70	46	151
	ザル:底メッシュ部(深さ12cm)			294	739	161	228	1,422
計				308	923	244	307	1,782
回収した卵の平均卵径(mm)				—	2.75	2.62	2.58	
回収した卵の平均卵重(mg/個)				—	13.1	10.7	10.9	
捕獲親魚の 全長(mm) /個体数	♂		16.4 / 33	17.3 / 53	16.7 / 46	14.3 / 1	16.0 / 16	16.7 / 149
	♀		17.7 / 2	16.2 / 2	18.1 / 3	(捕獲失敗)		17.4 / 7
	性別不明			13.7 / 3				13.7 / 3
	計		16.5 / 35	17.0 / 58	16.8 / 49	14.3 / 1	16.0 / 16	16.7 / 159

*容積6L、砂利の数は平均262個、砂利1個の平均体積14.9cm³(=1辺が2.46cmの立方体、直径3.05cmの球体)

ウグイ卵のビン式ふ化器におけるふ化率と浮上率 (生態系に配慮した増殖指針作成事業)

熊川真二

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、実際の産卵場における卵のふ化率の推定が最も重要な課題となっている。ここでは、人工的に最適と考えられる条件下で卵管理した場合のふ化率を把握することを目的に試験を実施した。

なお、本調査は(独)水産総合研究センターから水産庁「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

1 ふ化率試験

水容積4Lのプラスチック製ビン式ふ化器(一升ビンの底を切って2つを貼り合わせた形状、中央部の直径10cm、高さ76cm)にウグイ卵を500粒ずつ収容し、3L/分(換水率0.75回/分)の濾過河川水を注水してふ化まで管理した。卵は千曲川の瀬付(佐久市)で平成19年5月22日から6月14日の間に採取された卵を用いた。なお、卵には落葉などの夾雑物が多く、数粒から数十粒の卵塊となっているものが多いため、手で揉み解しながら木製ピンセットで1粒ずつ計数した。また、透明感がなく死卵と思われる卵はこの際に除外した。試験は供試卵(A~I)を変えて計9回行った。期間中の水温は11.8℃~18.1℃で、平均水温は15.1℃であった。

2 浮上率試験

直径50cm、高さ20cmの円形水槽(中央排水方式で水深10cm、水容積:18L)に、上記の方法でふ化させたふ化仔魚を500尾ずつ収容し、3L/分(換水率0.17回/分)の濾過河川水を注水して浮上まで管理した。なお、浮上と

は、注水を止めてもすべての仔魚が遊泳し、底面に付着しない状態とした(大友芳成:1983)。供試魚(A、B)はそれぞれ平成19年5月30日、6月7日の採取卵から6月4日、6月13日にふ化した仔魚を用いた。

試験期間中の水温は12.6℃~18.3℃で、平均水温は15.7℃であった。

結果及び考察

1 ふ化率試験

ウグイ卵のふ化率を表1に示した。卵はいずれも収容してから5~6日目にふ化を開始した。ふ化率は最低が69.8%(A)、最高が91.8%(E)で、平均すると80.8%であった。今回のように、ビン式ふ化器に少量の卵を収容して常に卵を動かしながら管理すると死卵塊の発生を最小限にとどめることができ、ウグイ卵においては80%以上の高いふ化率が得られることが確認された。ただし、これらは人工的に最適な条件下で卵管理を行った場合のふ化率であることから、実際のウグイ産卵場におけるふ化率を算定するにあたっては別途砂利の間隙を通る水の条件などについて詳細な検討を行う必要がある。

2 浮上率試験

ウグイの浮上率を表2に示した。ふ化仔魚はいずれも収容から8~9日目に浮上遊泳が見られるようになり、群れとしての浮上が確認されたが、ふ化異常と見られる仔魚は浮上せずに死亡または底面に付着したままであった。今回の試験における浮上率は86.0~93.0%で、平均は89.5%であり、前述のふ化率と合わせると(80.8%×89.5%)、ウグイの卵から浮上仔魚までの歩留りは、最適に近い条件下で72.3%と求められた。(佐久支場)

表1 ビン式ふ化器におけるウグイ卵のふ化率

試験ロット	A	B	C	D	E	F	G	H	I	平均
卵の採取日	H19/5/22	5/23	5/24	5/24	5/28	5/29	5/30	6/13	6/14	
供試卵数	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
ふ化尾数	349	429	405	427	459	434	423	358	353	404
(計数日)	(5/28)	(5/31)	(5/31)	(5/31)	(6/5)	(6/5)	(6/5)	(6/18)	(6/19)	
ふ化率(%)	69.8	85.8	81.0	85.4	91.8	86.8	84.6	71.6	70.6	80.8

表2 ウグイの浮上率

試験ロット	A	B	平均
供試尾数	500	500	
浮上尾数	465	430	
浮上率(%)	93.0	86.0	89.5

ウグイ卵の自然環境に近い条件下でのふ化率 (生態系に配慮した増殖指針作成事業)

熊川真二

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は、実際の産卵場における卵のふ化率の推定が最も重要な課題となっている。ここでは、ウグイの卵を砂利の隙間に埋設して、自然環境に近い状態でふ化させた際に、通水量や収容卵数の違いがどの程度ふ化率に影響を及ぼすかについて試験した。

なお、本調査は(独)水産総合研究センターから水産庁「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

1 試験 I 水容積 4 L のピン式ふ化器(上下分離型、中央部の直径 10 cm、高さ 38 cm × 2)に、体積 0.5 L の砂利を高さ 18 ~ 20 cm まで入れ、ウグイ卵を 1,000 粒ずつ収容し、濾過河川水を下方から通水、上方から排水する方法でふ化まで管理した(図 1 左)。なお、供試したウグイ卵は佐久市内の瀬付で平成 19 年 6 月 13 日に採取された卵を使用し、木製ピンセットで卵塊を崩しながら 1 粒ずつ計数(死卵は除外)し、砂利の隙間に均一に入り込むよう埋設した。

試験区は通水量が 0.75 L/分(換水率 0.19 回/分)、1.5 L/分(同 0.38 回/分)、3.0 L/分(同 0.75 回/分)の 3 区で、いずれも反復区を設けた。期間中の水温は最低 13.3°C ~ 最高 18.3°C で、平均水温は 15.9°C であった。

2 試験 II 直径 50 cm、高さ 20 cm の円型水槽(水深 5 cm、水容積 10 L で使用)に体積 5 L の砂利を入れ、側面から 3.5 L/分の濾過河川水を通水して中央から排水する方法でふ化まで管理した(図 1 右)。換水率は 0.21 回/分に相当した。試験区は供試卵数が 2,000 粒と 6,000 粒の 2 区で、6 月 14 日に採取された卵を試験 I と同様に計数して、

砂利の隙間に埋設した。対照区はピン式ふ化方法とした。期間中の水温は最低 12.6°C ~ 最高 18.3°C で、平均水温は 15.7°C であった。

結果

1 試験 I

ふ化率は A 区(0.75 L/分)が 63.9% で最も低く、2 倍の通水を行った B 区(1.5 L/分)は 69.3%、4 倍の通水を行った C 区(3.0 L/分)は 72.2% であり、通水量が多く、換水率が高いほどふ化率は高くなった(表 1)。B 区と C 区のふ化率はいずれも A 区に比べて有意に高かったが($p < 0.05$)、B 区と C 区のふ化率に有意差は認められなかった。なお、試験に使用した砂利の大きさおよび砂利の間隙率には各区とも有意差はなかった(表 2)。

2 試験 II

ふ化率は A 区が 55.1% で、3 倍の卵を収容した B 区が 21.0% であり、収容卵数の違いにより明確な差が生じた。対照区のふ化率は 71.6% であった(表 3)。

考察 収容した砂利体積に対する卵の収容量は、試験 I の A 区が 2.0 個/cm³ で、試験 II の B 区は 1.2 個/cm³ と少なかったが、ふ化率は前者が 63.9% に対し、後者は 21.0% と著しく劣った。換水率は約 0.2 回/分と同じであったが、墨汁を流した比較では、前者では水が砂利の間隙を垂直方向に均一に抜けたのに対し、後者では砂利の表面を水平に流れる傾向が強くなり、砂利の間隙を抜ける流れは不均一でかつ弱かった。これらのことから、自然の産卵場におけるウグイ卵のふ化率を推定するにあたっては、砂利の間隙を抜けて行く水の条件について、さらに検討を行う必要がある。(佐久支場)

表 1 試験 I (ピン式ふ化器に収容した砂利の間隙に埋設させたウグイ卵)のふ化率

試験区	A	B	C
注水量(L/分)	0.75	1.5	3.0
換水率(回/分)	0.19	0.38	0.75
供試卵数	1,000	1,000	1,000
ふ化尾数	639	693	722
ふ化率(%)*	63.9 ^a	69.3 ^b	72.2 ^b

反復区の平均値を示す。* 肩の符号が異なる区間で有意水準 5% で有意差が認められる(一元配置分散分析およびダンカンの新多重範囲検定法による)

表 3 試験 II (円型水槽に収容した砂利の間隙に埋設させたウグイ卵)のふ化率

試験区	A	B	対照*
注水量(L/分)	3.5	3.5	3.0
換水率(回/分)	0.21	0.21	0.75
供試卵数	2,000	6,000	500
ふ化尾数	1,102	1,259	358
ふ化率(%)	55.1	21.0	71.6

* 対照区:ピン式ふ化器で下方から通水してふ化させた

表 2 試験 I で使用した砂利のサイズ(長径、短径、体積)と間隙率の比較

試験区	A	B	C
個数	37.5	39.0	41.5
平均長径(mm)	43.2 ^a	43.3 ^a	43.6 ^a
平均短径(mm)	31.0 ^a	31.6 ^a	32.6 ^a
平均体積(cm ³)	14.1 ^a	13.6 ^a	13.9 ^a
間隙率(%)*	35.4 ^a	35.4 ^a	36.7 ^a

反復区の平均値を示す。* 砂利がかぶる程度にふ化器に水を入れたときの、(間隙水の容積 cm³/間隙を含む砂利の総体積 cm³) × 100 (%)

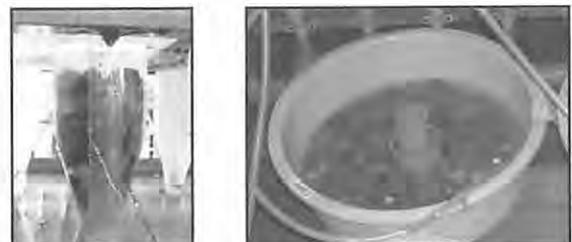


図 1 試験装置(左:ピン式ふ化器、右:円型水槽)

辰巳池での釣りによるブルーギルの駆除効果-IV (外来魚抑制管理技術開発)

傳田郁夫

目的 濁りが強く産卵床が確認できない溜池でのブルーギルの駆除方法を検討するため、平成16年から長野市の辰巳池において釣りを中心とした親魚捕獲を行い、現存尾数と0+のCPUEの変化から駆除の効果を評価した。本調査は、(独)水産総合研究センターから水産庁「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 辰巳池は、標高が360m、水面積が0.65ha、湖岸周囲が323mの公園内の人工池である。湖岸は、コンクリート工、木工、ヨシ帯の3区分に大別される。釣りは許されており、調査以外での魚類採捕はない。生息魚種は、コイ、フナ、オオクチバス、ブルーギルが確認されている。

ブルーギルの現存尾数の推定には、DeLury法を用いた。ブルーギルの採捕は、平成19年5月8日～22日までの間に釣りによって7回行った。釣りで捕獲できない小型个体がいることから、推定の対象は体長8cm以上のブルーギルとした。釣りで捕獲したブルーギルについては、鱗の輪紋による年齢査定を行うとともに、生殖腺を観察した。また、0+ (H18年級群) について、5月9日と21日にタモ網による捕獲を行い、CPUE (尾/人・時間) を求めた。

結果 ブルーギル親魚の釣りによる累積釣獲尾数(X)とCPUE(Y)の間に有意な相関が認められ、次の相関式からブルーギル親魚の当初の現存尾数は408尾(95%信頼区間: 302~910尾)と推定された(図1)。

$Y = -0.070X + 28.526$ ($r = -0.827$, $df = 5$, $p < 0.05$)
また、タモ網による0+のCPUEは、6.0尾/人・時であった(図2)。

各年級群の体長組成について、平成16年の結果と比較すると、各年級群の頻度分布の山が大きい方向に移動していることが分かった(図3)。また、生殖腺の観察から雌雄とも0+ (H18年級群) で生殖腺が発達している个体が認められ、産卵に関与する个体がいることがわかった。

考察 辰巳池では、平成16年から産卵期前の釣りによる親魚駆除を実施している。親魚の現存量については、駆除2年目には明確な減少がみられたが、それ以降大きな変化は認められない。その一方で、小型魚のCPUEは1/10に大幅に低下している。年齢別の体長組成をみると各年級群が大型化しており、以前は産卵に関与していなかった0+の中に成熟个体がいることが明らかになった。これらのことから辰巳池では、駆除で生息密度が低下したことにより、残った个体の成長が促進され、産卵に関与する个体数は減らないという現象が生じているものと考えられた。(増殖部)

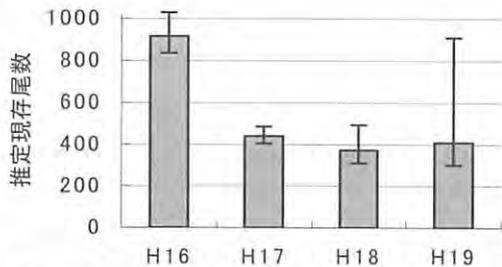


図1 辰巳池の親魚(8cm以上)の推定現存尾数の年変化。縦線は95%信頼限界。

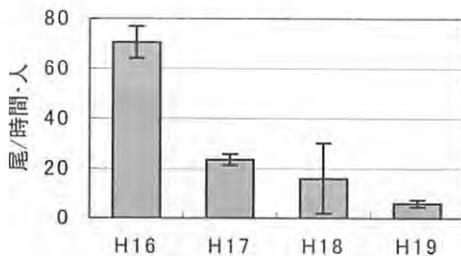


図2 辰巳池での0+のタモ網によるCPUE(尾/人・時)の年変化。2回のタモ調査の平均値。縦線は標準偏差を示す。

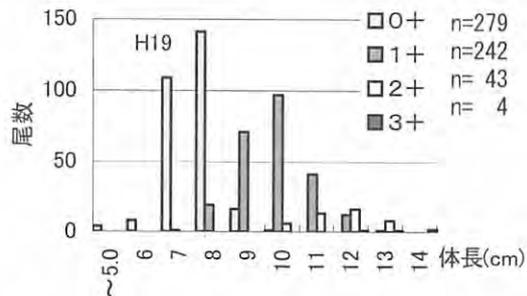
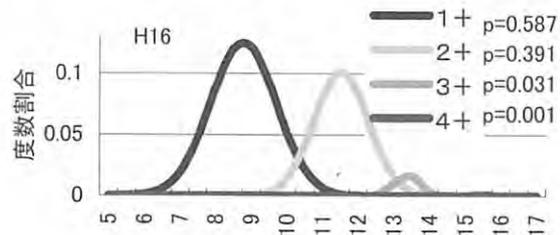


図3 辰巳池釣獲魚の年齢別体長組成
H16: 相澤、滝口(1999)の方法による推定
H19: 鱗の年輪による年齢査定

陥穽漁具とナマズの組み合わせによるブルーギル駆除技術の開発 (外来魚抑制管理技術開発)

傳田郁夫・川之辺素一

目的 透明度の低い湖沼や親魚駆除等により生息密度の低下した水域でのブルーギルの駆除に効果が期待されるカゴ網やギル地獄の陥穽漁具とナマズを組み合わせた方法¹⁾について、野外での駆除効果を検討した。

本調査は、(独)水産総合研究センターから水産庁「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

1 カゴ網試験 (長野市辰巳池)

カゴ網は、上面に寒冷紗をかけて遮光し、入り口にはナマズの逃亡防止用にスリットを取り付けたオリカゴ(目合:0.7cm)とアイカゴ(目合:2cm)を用いた。設置は、ナマズを1尾入れた試験区と、ナマズを入れない対照区を1組として隣接して配置した。ナマズは1週間ごとに取り上げて体重を測定し、同時に捕獲魚の回収を行った。体重測定後のナマズはカゴ網に戻して継続して体重の変化を調べた。試験は、オリカゴ及びアイカゴ各3組を用いて9月5日から10月17日の間に実施した。

2 ギル地獄試験 (諏訪湖)

ギル地獄は、漁港の護岸沿いに2基設置し、一方はナマズ1尾を入れた試験区、もう一方はナマズを入れない対照区とした。1週間ごとにギル地獄を引き上げ、ナマズの回収とギル地獄内の魚類等の捕獲を行った。回収したナマズは、体重を測定した後解剖して胃内容物を調べた。試験は、9月28日から10月26日までの間に4回繰り返して行った。

結果

1 カゴ網試験 ブルーギルの採捕数をナマズの有無

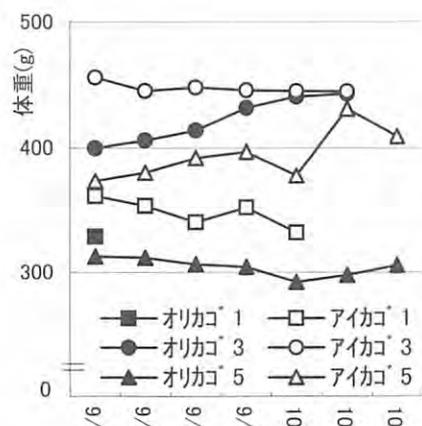


図1 カゴ網に収容したナマズの体重変化
欠測は事故等での試験中止による。

で比較すると、オリカゴでは試験区1.4尾、対照区1.7尾で有意差は認められなかったが、アイカゴではそれぞれ0.4尾、2.4尾でナマズを入れた試験区で有意に採捕数が少なかった。ナマズの体重変化は、個体差が大きく最終測定までに体重が増加したものが2例、減少したものが3例であった(図1)。カゴ網の違いによる体重変化の傾向は認められず、ブルーギルの採捕数の差はナマズの捕食による差ではないと考えられた。

2 ギル地獄試験 ギル地獄を1週間設置した場合の魚種別採捕数を図2に示した。ブルーギルの1回あたりの平均採捕数は試験区6.8尾、対照区10.5尾で採捕数に有意差は認められなかった。捕獲された魚類等のうち、最も多かったのはテナガエビで平均採捕数は試験区53.3尾、対照区32.8尾であった。ナマズの体重変化を図3に示した。すべてのナマズで体重の減少が見られ、胃内容物の検査ではいずれの個体も空胃であった。

考察 カゴ網では目的とするブルーギルのサイズに適した目合と開口部サイズの選択が実用化に向けて重要である。ギル地獄ではエビ類の捕獲が多いので、設置に当たっては混獲防止に留意する必要がある。また、収容したナマズについて、体重が増えるものと減少傾向が続くものとの個体差がみられたことから、積極的に捕食する個体を事前に選抜することが求められる。今後の課題は、これらの点を改善した上で、現場でどれだけの効果が得られるかを評価していくことである。

(増殖部)

1)ブルーギル駆除マニュアル(2007):水産庁・全国内水面漁業協同組合連合会、7.

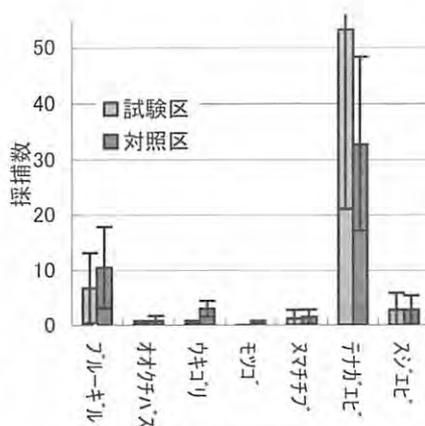


図2 ギル地獄を1週間設置したときの魚種別採捕数。各区 n=4。縦棒は平均、縦線は標準偏差を示す。

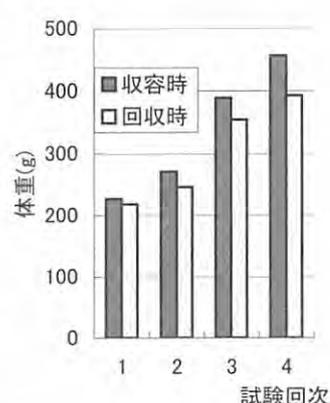


図3 ギル地獄に収容したナマズの体重変化

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

傳田郁夫・河野成実

目的 河川のオオクチバス及びコクチバスについては生息生態に関する知見が少なく、効率的な駆除方法も確立されていない。このため、河川におけるこれら魚種の季節的な生息場所、産卵場所等の情報を集め、駆除技術の開発に資する。本調査は、(独)水産総合研究センターから水産庁「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

1 大規模河川における生息状況の把握

千曲川流域の6漁協から聞き取り調査を行うとともに、産卵の可能性のある5か所(表1)で陸上からの目視及び箱メガネを用いた観察により産卵床及び稚魚の確認調査を平成19年6月8日から8月8日まで延べ3回行った。

2 小規模河川における産卵調査

千曲川水系犀川支流の農具川において630mの調査区間を設けて産卵床調査を行った。調査区間の岸の約半分は、護岸の内側にヨシ帯が形成されている。水源となっている木崎湖では、両種の産卵・繁殖が確認されている。産卵床調査は箱メガネを用いて平成19年5月29日～7月18日までの間、週1回、延べ8回行った。発見した産卵床の卵は除去した。

結果及び考察

1 大規模河川における生息状況の把握

千曲川のオオクチバス及びコクチバスについての漁協からのアンケート及び聞き取り調査では、平成18年7月の豪雨による大増水以降、コクチバスが増加しているとの回答が目立った。過去にオオクチバスの産卵が確認された千曲川と篠井川合流付近及び山王島ワンドでの現地調査では、平成19年に産卵は確認されなかった。また、産卵の可能性のある場所として調査した相之島のワンド、冠着橋のワンド及び大望橋のよどもでも、産卵は

確認されなかった(表1)。

漁協組合員がコクチバスを捕獲した最上流は、上田市より上流の東御市境橋下流島河原であった。コクチバスの急増が河川内での繁殖によるものなのかどうかは不明である。引き続き情報収集と現地調査により河川での繁殖の有無、繁殖している場合の産卵場所の特定、冬期間の謂集場所等を明らかにしていくことが重要である。

2 小規模河川における産卵調査

農具川7か所で延べ8個のコクチバス産卵床と3群のコクチバス仔稚魚の群れを確認した(表2)。オオクチバスの産卵床及び稚魚は確認されなかった。7か所のうち、地点4では同一の場所で3回の産卵を確認した。また、地点1では2回の産卵を確認し、その後、同一場所で稚魚の群れが観察された。産卵床があった場所は、張り出したヨシ株の下流側の緩流部が7か所中5か所と最も多かった。産卵床の流速は、60%水深点の流速で8.3cm/秒以下で、産卵床直上では測定限界(6.6cm/秒)以下であった。

これまで産卵床は、木工沈床付近の開けた場所の緩流部で発見されたていたが、今回の調査でヨシ近くの比較的狭い場所でも産卵していることが確認された。今後、産卵床が形成され易い条件を明らかにできれば、駆除効率の向上が期待できる。(増殖部、佐久支場)

表1 千曲川現地調査結果

地点	過去の状況	調査日及び結果
篠井川合流	オオクチバス産卵確認	6/8、6/19、8/8 確認できず
山王島ワンド	オオクチバス産卵確認	6/8、6/19、8/8 確認できず
相の島ワンド	未確認	6/8、6/19、8/8 確認できず
冠着橋ワンド	未確認	6/8 確認できず
大望橋つけば	未確認	6/8 確認できず

表2 農具川でのコクチバス産卵床の調査結果

調査日 月/日	水温 ℃	地点 番号	水深 cm	大きさ cm 長径×短径	流速 cm/秒	観察事項	
						卵・仔魚の状態	場所
6/7	19.5	4-1	38	38×38		卵・発眼前	ヨシの入江状部分
6/14	20.0	4-2	40	38×38		卵・発眼前	
		5	55	不明瞭		卵なし	ヨシ下流緩流部
6/21	21.5	1-1	33	42×40	8.3	卵・発眼前	ヨシ下流緩流部
		2	産卵床特定できず			仔魚・後屈曲期	ヨシ下流緩流部
		6	産卵床特定できず			屈曲期～後屈曲期	ヨシ下流緩流部
6/28	22.3	1-2	33	47×40	-	卵・発眼前	
		4-3	44	45×38	7.7	卵・発眼前	
		3	52	50×35	7.9	卵・発眼前	沈床上・反転流部分
		7	48	40×37	7>	仔魚・屈曲期	ヨシ下流緩流部
7/5	21.8	1-3	産卵床特定できず			仔魚・屈曲期	

諏訪湖における外来魚産卵期調査Ⅱ

(在来淡水魚保全の為の生息地ネットワーク形成技術に関する研究)

川之辺素一・細江 昭・荻上一敏

目的 外来魚の産卵親魚を捕獲することは効率的な駆除方法のひとつであり、諏訪湖でその分布がわかれば駆除の一助となる。平成18年度の調査で漁港内において外来魚が産卵しているのを確認した。平成19年度は漁港及びそれ以外の場所で同様の調査を行い産卵期の生息地利用実態を把握した。この研究は環境省地球環境保全等試験研究費(平成18-20年度)において行った。

方法 調査は漁港8箇所、それ以外の場所8箇所(人工なぎさ、栈橋、コンクリート護岸等諏訪湖の代表的な水辺を選定)の定点を設定し、平成19年4~8月に各定点にて合計9回外来魚の捕獲を行った。捕獲は釣りにより行い、適宜投網も使用した。1定点につき3~4人で水域に満遍なく針を入れ釣獲した。捕獲魚はその場で全長を測定、開腹し雌雄及び成熟具合を確認した。釣りによる捕獲後、タモ網を用い、親魚が釣れた場所を中心に湖底を掬い、卵やふ化仔魚の捕獲を試みた。

結果及び考察 親魚と判断されたオオクチバスは55尾(オス39尾、メス16尾)、ブルーギルは403尾(オス207尾、メス196尾)であった。期間中に捕獲した親魚の合計数を調査面積で除した捕獲密度(尾/㎡)を調査定点別に諏訪湖の地図に示した(図1)。今回の調査で漁港定点No.7高木、No.15花岡第一の他に定点No.3消波堤内、No.12新川栈橋でオオクチバスの卵やふ化仔魚が捕獲され、漁港以外でも産卵が行われていることが確認された。No.3の人工なぎさにおいて稚魚や卵が捕獲されたのは岸から沖に向かって2m程続く礫とその先の巨礫の境目(水深50cm)であった。No.12では岸際に生えるヨシの根元(水深30cm)であった。

平成18年度調査と同定点にて行った8漁港について両種の捕獲状況を比較した。比較には各定点における調査1回、1㎡あたりの捕獲尾数(尾/回・㎡)を算出して用いた。その結果オオクチバスの雄について平成18年度と19年度の間に有意な相関が認められた(スピアマン順位相関係数検定、 $p=0.038$ 、 $r_s=0.79$ 、 $n=8$) (図2)。これは産卵に利用される漁港は翌年も利用される傾向にあることを示しており、そのような漁港はオオクチバスにとって産卵条件が整っていると考えられた。一方、ブルーギルのオスについては有意な相関関係は得られなかった。これは平成18年度調査に合わせ5~6月のデータのみを用いたためで、ブルーギルの産卵期6~8月のデータを用いれば有意な相関が得られる可能性がある。

今回の結果からオオクチバスは産卵に例年同じ場所を利用することがわかった。諏訪湖のように透明度が低い湖沼において産卵床は発見しにくい。よって、今回の捕獲方法により産卵床を確認し、地図等に記録し、情報を蓄積していくことが有効である。さらに、その情報をもとに産卵床がよく作られる場所において駆除活動を集中させることで、外来魚の効率的な駆除を行うことが出来ると考えられた。(諏訪支場)

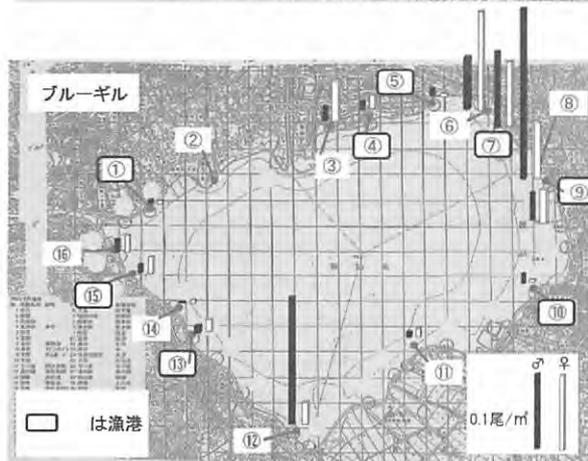
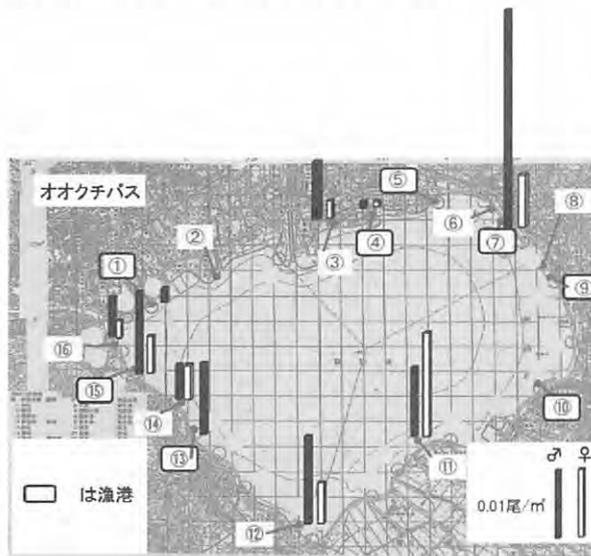


図1 外来魚親魚捕獲状況

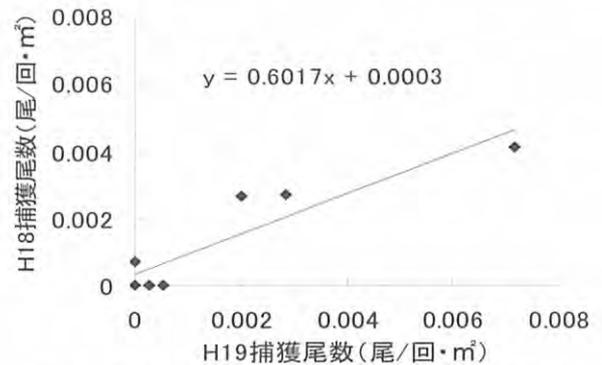


図2 漁港定点における2年間の捕獲状況の関係(オオクチバス雄)

諏訪湖流入河川における外来魚出現状況－Ⅱ (在来淡水魚保全の為の生息地ネットワーク形成技術に関する研究)

川之辺素一・細江 昭・荻上一敏

目的 諏訪湖南東部の水田地帯では、春にフナ類が諏訪湖流入河川に遡上し、河川や水田で産卵する光景が見られる。一方、近年諏訪湖で増加しているオオクチバスやブルーギルの流入河川における生息状況はわかっておらず、場合によってはフナ類の再生産にダメージを与えている可能性がある。平成 18 年度に流入河川における外来魚の生息状況を把握するため捕獲調査を行った結果、一部水域で外来魚が確認され、河川と湖の水温差が外来魚の移動に影響を及ぼしていると推測された。平成 19 年度も同様に調査し、外来魚の捕獲状況と水温差について考察した。この研究は環境省地球環境保全等試験研究(平成 18-20 年度)において行った。

方法 調査は平成 19 年 4 月～20 年 3 月に毎月 1 回行なった。調査地点は諏訪湖南東部に位置する流入河川のうち 6 河川、計 11 定点(図 1)を設定した。各定点にて投網による外来魚の捕獲を行い、生息状況を把握した。投網は 14 節 700 目を用い、期間を通して同規格のものを使用した。調査は概ね 3 人で行き、調査定点ごとに投げた回数を記録し、投網 1 回あたりの捕獲尾数(CPUE)を求めた。河川水温は調査日における各定点の表層水温を測定し、沿岸部水温は高浜地先の表層水温を測定した。解析には平成 18 年度調査結果も合わせて用いた。

結果及び考察 CPUE の推移をオオクチバス及びブルーギルに分けて図 2 に示した。調査期間中 No. 2、4、5 ではオオクチバスが全く捕獲されなかった。CPUE の推移からオオクチバスは秋から春にかけて流入河川に出現する傾向があった。ブルーギルは No. 3～6 で全く捕獲されなかった。ブルーギルの CPUE の推移からは季節的な変動は確認できなかった。CPUE を目的変数、水温差(=河川水温-沿岸部水温)を説明変数とした単回帰分析を行った結果、オオクチバスで有意な単回帰式 $Y =$

$0.005342X + 0.042499$ ($r = 0.1887, p = 0.0175, n = 158$ 、 X は水温差(℃)、 Y は CPUE(尾/網))。なお、農業用取水堰の影響がある定点(No. 4、9、10)についてはその期間、また、結氷の影響のあった平成 20 年 2 月のデータは解析から除外した。今回求めた単回帰式は有意であったため、水温差の値が大きくなるほど河川でオオクチバスの CPUE が上がることが示唆された。一方、ブルーギルについて有意な式は得られなかった。

調査河川上流域の状況を考慮すると今回確認されたオオクチバス、ブルーギルは諏訪湖から移動したものと考えられた。オオクチバスの流入河川への移動は冬季を中心として行われており、温水性魚類であるオオクチバスが越冬のために移動していると考えられた。

フナの繁殖期は 4～6 月であるが、その期間に両種が捕獲された定点(No. 1～3、9～10)があったため、フナ類の捕食等が行われている可能性がある。今後は河川で捕獲された外来魚の胃内容物を調査し、捕食実態を把握する。

(諏訪支場)

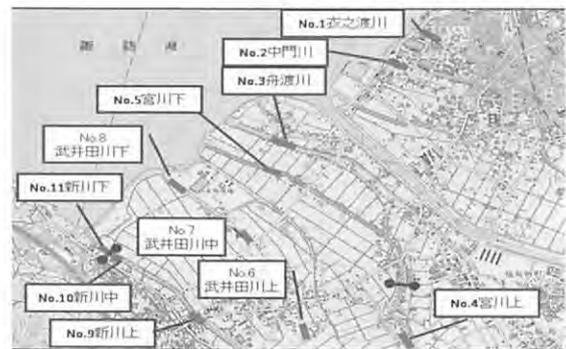


図 1 調査定点 ●● : 農業用取水堰

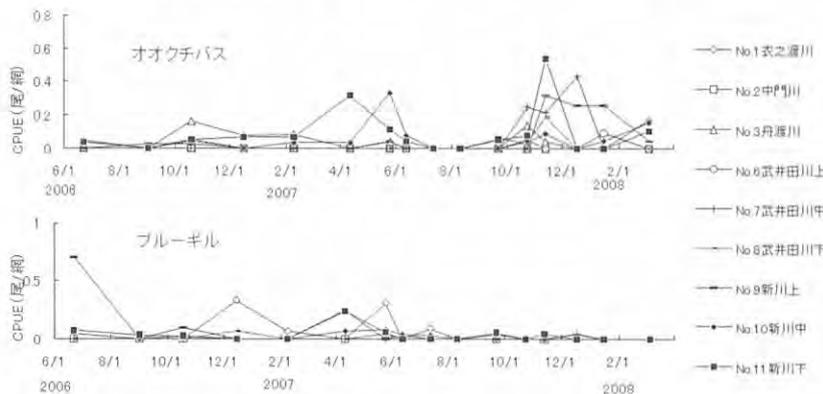


図 2 諏訪湖流入河川における外来魚捕獲尾数(※調査期間中捕獲の無かった定点は未記載)

青木湖・中綱湖・農具川におけるブラックバス・ブルーギルの動向

上島 剛

目的 仁科三湖及び農具川におけるブラックバスとブルーギルの動向を把握し、駆除効果の検討に役立てる。

方法 青木湖漁業協同組合が実施した青木湖・中綱湖の外来魚駆除サンプル及び中綱湖と農具川で行われた駆除目的の釣り大会により捕獲された外来魚サンプルについて計測調査した。

結果及び考察

1 青木湖

青木湖ではコクチバスのみが捕獲された。これまでは少ないながらもオオクチバスが捕獲されてきたが、平成19年は捕獲されなかった。

コクチバス捕獲数は平成15年から増加傾向を示していたが、平成19年は大きく減少した(図1)。青木湖は例年冬季に発電用の取水のため、5～12m程度の水位低下が起こり、春先から水位回復のために水温の低い河川水を湖に注水している。本年は減水期間が長く、水位回復を急ぐために河川水が大量に注水された。組合員は例年同様の捕獲方法を試みたが捕獲できなかったとのことであり、河川水の注水がコクチバスの活動に影響した可能性が考えられた。

捕獲されたコクチバスの全長組成を図2に示した。平成19年は平成18年に比べて30cm以上の大型魚が多く捕獲された。平成18年に多く捕獲された10cm台の山がみられなくなったが、これらの魚がいなくなったとは考えにくく、駆除の対象が大型魚に偏っていたものと考えられた。

2 中綱湖

中綱湖では、オオクチバスは平成17年、ブルーギルは平成16年をピークに捕獲数が減少し、コクチバスの捕獲数は横ばいかやや減少の傾向がみられた(図3)。オオク

チバスは釣り大会での捕獲数、釣り大会での外来魚3種中の捕獲割合及び一人当たりの釣果が増える傾向がみられ、中綱湖のオオクチバスは増加している可能性がある(図4)。

捕獲魚の全長組成を見ると平成17年、18年に捕獲されていた15cm以下の小型魚が平成19年は捕獲されなかった(図5)。

駆除により繁殖が抑制された可能性があるが、駆除対象にならなかったことも考えられるため今後の推移に注意が必要である。

捕獲方法による特性を比べると、釣りではオオクチバスの小型魚が多く捕獲される傾向がみられ、20cm以上の中～大型魚はヤスや刺網で多く捕獲されていた(図6)。

ブルーギルの全長組成はここ数年10～14cmの間に大きな山が1つできる形で推移している。平成19年はやや大型になり15cmに山ができたが、変動の範囲内と考えられた。

3 農具川

釣り大会でのコクチバスの捕獲数は年々増加してきたが平成19年は減少した。捕獲尾数と一人当たりの釣果はほぼ同じ傾向を示し、各年とも8月が高く、この時期に資源量がピークとなっている可能性がある。また年によって釣果に変動があり農具川のコクチバスの資源量は年変動が大きいと考えられる(図7)。

月別の全長組成では6月には少なかった10cm台前半の小型魚が7月以降には多く捕獲されるようになり、木崎湖からの流下が疑われる(図8)。

オオクチバスの捕獲数は42尾であったが増加傾向である。農具川での繁殖が確認されていないことから木崎湖からの流下状況による変動と考えられた。(環境部)

捕獲尾数(尾)

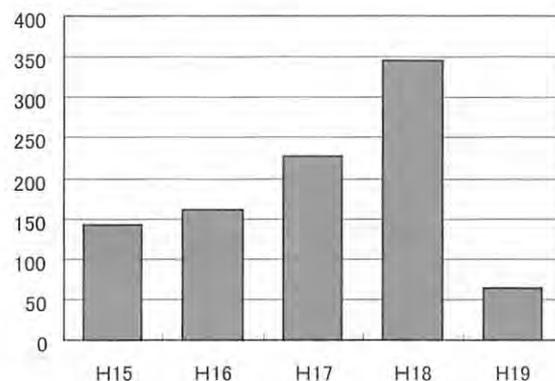


図1 青木湖におけるブラックバス捕獲数

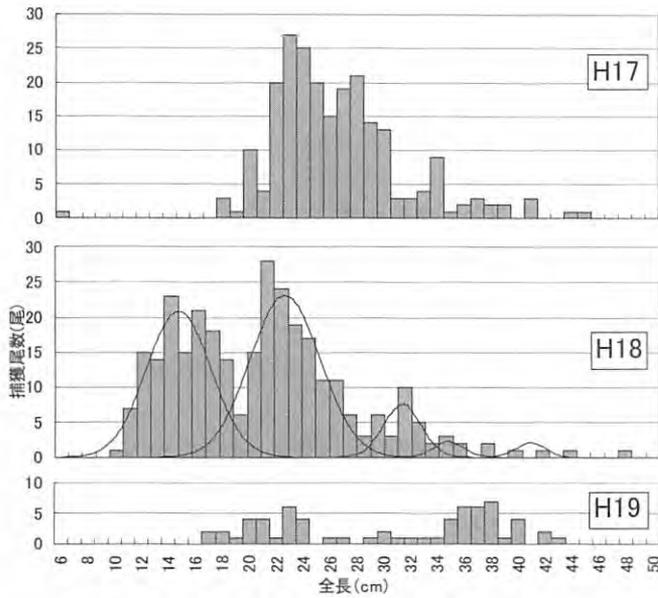


図2 青木湖で捕獲されたコクチバシの全長組成

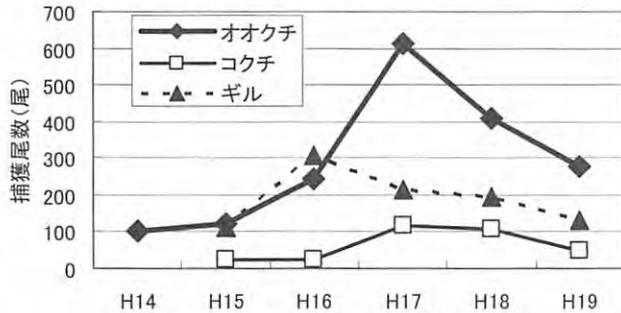


図3 中綱湖外来魚捕獲尾数

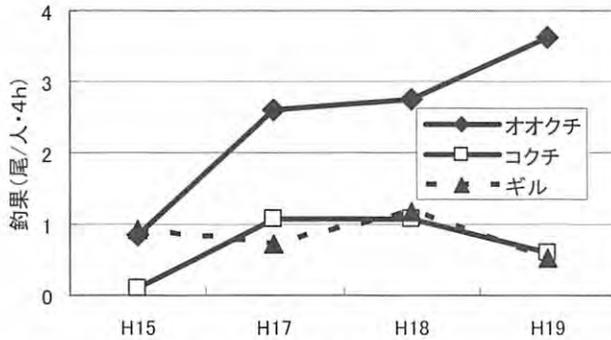


図4 中綱湖釣り大会一人あたりの釣果

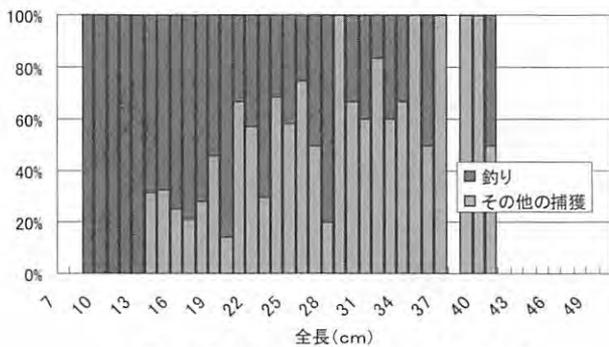


図6 中綱湖オオクチバシの釣りによる捕獲割合

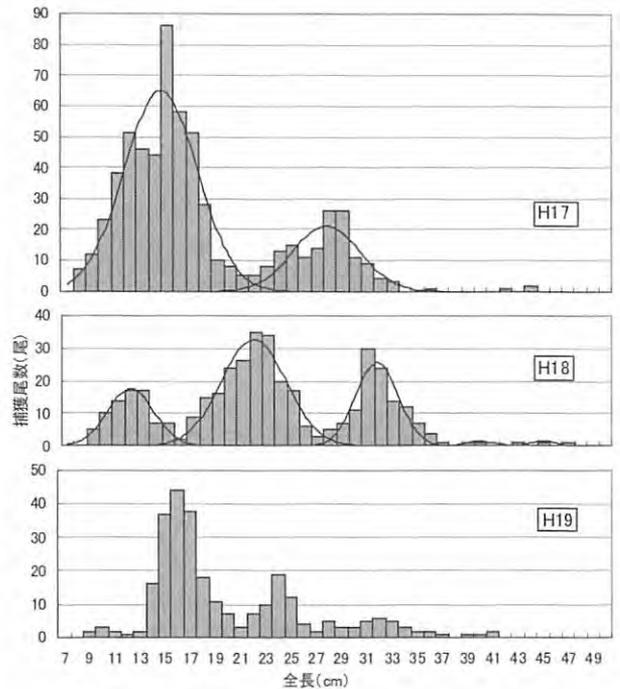


図5 中綱湖で捕獲されたオオクチバシの全長組成

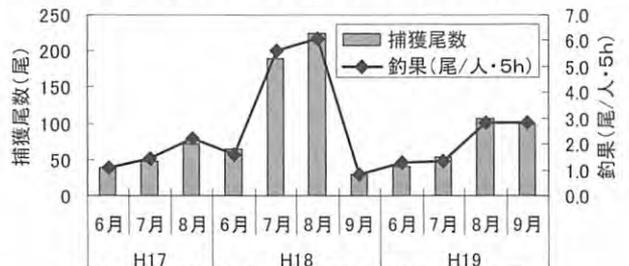


図7 農具川釣り大会での捕獲数と一人あたりの釣果 (コクチバシ)

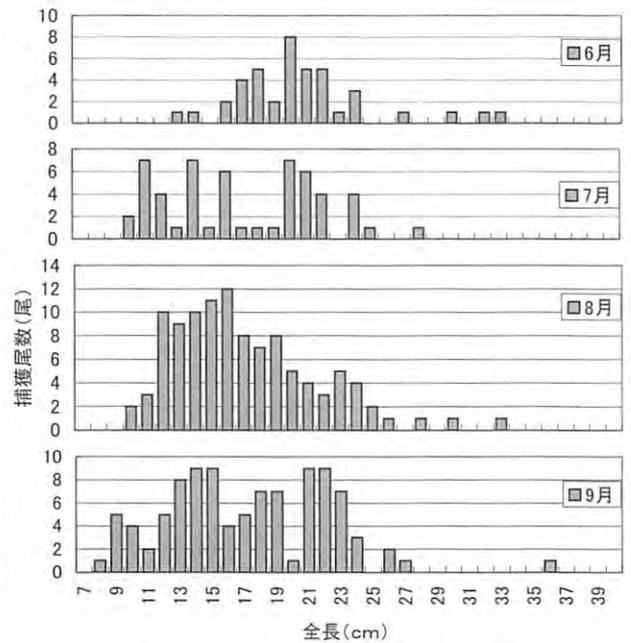


図8 農具川で捕獲されたコクチバシの月別全長組成

千曲川におけるコクチバスの動向

河野成実

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



図1 千曲川におけるバスの捕獲状況

方法 外来魚の生息や駆除情報について千曲川流域の6漁協(高水漁協、北信漁協、千曲川漁協、更埴漁協、

上小漁協、佐久漁協)に聞き取り調査を実施した。また更埴漁協で駆除・回収された外来魚について全長、体重、食性等を調査した。

結果

1 コクチバスの捕獲状況(図1)

千曲川下流域の高水漁協では、飯山市の数カ所(上境、古牧橋近辺等)で約50尾ほど捕獲したが、ほとんどがコクチバスであった。

中流域(長野市～小布施町)の千曲川漁協による本流のワンド内では、オオクチバスだけが捕獲されているが、支流の鳥居川(北信漁協)では牟礼駅付近でコクチバスが捕獲されている。更埴漁協(千曲市)では3～4年前からコクチバスが目立つようになり、平成18年7月の大雨による大増水以降、オオクチバスが姿を消してコクチバスだけが捕れるようになったという話であった。上小漁協(上田市)では組合員が持ち込むコクチバスの数が増加し、平成19年4月～11月までの持ち込み数は平成18年の約3倍の86尾で、最上流での捕獲場所は東御市島河原であった。なお、上流の佐久漁協ではコクチバスが捕獲されたという話はない。

2 更埴漁協で駆除・回収された外来魚

提供された捕獲魚は、コクチバス98尾、オオクチバス2尾、ブルーギル1尾であった(図2)。このうち捕獲時期が5月下旬～6月上旬のコクチバス♀の標本は22尾で、平均全長29.0cm(28.3～33.2cm)、平均GSI 6.8%(1.8～10.0%)で、2尾は産卵後であった。

胃内容物調査(9月捕獲個体、n=24)では、捕食個体17個体で、魚類捕食個体は14個体(ウグイ捕食4、オイカワ捕食2、ニゴイ捕食1、消化不明魚捕食7個体)であった。

(佐久支場)

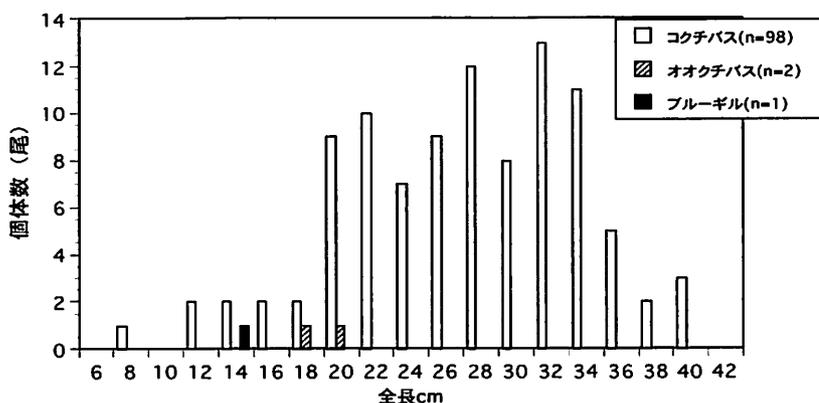


図2 更埴漁協管内(千曲市～坂城町)で捕獲された外来魚の全長頻度

埴科郡坂城町の千曲川で捕獲されたコクチバスの食性

熊川真二

目的 埴科郡坂城町の千曲川で駆除捕獲されたコクチバスの胃内容物を調べ、この流域での魚食実態を明らかにする。

方法 更埴漁業協同組合管内の千曲川（埴科郡坂城町の大望橋上流）のウグイ瀬付け（付け場）周辺で平成19年6月5日に投網により捕獲されたコクチバス11個体の胃内容物を調査した。今回の胃内容物は既に消化が進んでいて、肉眼での魚種の判別は困難であったため、咽頭骨をもとに捕食魚種を特定し、ウグイと確認された咽頭骨については咽頭骨長を計測して、換算式により捕食時の体長および体重を推定した。なお、咽頭骨長は1対の場合は左右の平均値、1片のみの場合は計測した片方の値を用いた。

結果 胃内容物を調査したコクチバスの計測値を表1に示した。全長は14.8～44.4cm（平均28.5cm）、体長

は12.1～36.2cm（平均23.3cm）、体重は46.6～1,379.0g（平均477.0g）、肥満度は26.3～32.7（平均29.4）であった。

食性の解析結果を表2に示した。調査した11個体中4個体（36.4%）で魚類の捕食が認められた。このうち1個体では咽頭骨の出現がなく、魚種の判別はできなかった。残りの3個体からはいずれもウグイの咽頭骨（咽頭骨長5.55～7.05mm）が確認され、体長19.5～27.6cm、体重228.4～687.8gのコクチバスが、咽頭骨長から推定すると体長70.7～90.5mm、体重5.8～12.0gのウグイを捕食していた。

このほか、別のコクチバス2個体からは水生昆虫類のヒゲナガカワトビケラ（毛翅目）やココゲロウ属の1種（蜉蝣目）、トンボ類（蜻蛉目）の幼虫が確認された。

（佐久支場）

表1 胃内容物調査に供したコクチバスの計測値

	全長(cm)	体長(cm)	体重(g)	肥満度
最大	44.4	36.2	1,379.0	32.7
最小	14.8	12.1	46.6	26.3
平均	28.5	23.3	477.0	29.4

表2 千曲川で捕獲されたコクチバスの食性解析結果

No	性別	全長(cm)	体長(cm)	体重(g)	肥満度	咽頭骨による魚種の判定と体長および体重の推定					
						咽頭骨片	咽頭骨長(X:mm)	捕食魚種	捕食尾数	推定体長*(Y:mm)	推定体重*(Y:g)
1	♂	34.0	27.6	687.8	32.7	2	左7.05 右7.05	ウグイ	1	90.5	12.0
2	♂	23.9	19.5	228.4	30.8	1	左5.55	ウグイ	1	70.7	5.8
3	♂	25.2	20.6	251.8	28.8	2	左6.01 右6.04	ウグイ	1	77.0	7.4
4	♀	44.4	36.2	1379.0	29.1	—	—	(不明)			
5	♂	23.1	18.8	214.1	32.2			ヒゲナガカワトビケラ幼虫4個体 ココゲロウ属幼虫(Baetis sp.)1個体			
6	♂	14.8	12.1	46.6	26.3			トンボ類の幼虫1個体			

*換算式:体長:Y=12.0787X^{1.031}、体重:Y=0.0293X^{3.082} (熊川真二:長野水試研報2008)

深見池における住民による外来魚駆除

川之辺素一・細江 昭

目的 下伊那郡阿南町東部に位置する深見池では、オオクチバス等の外来魚が生息しているため、「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いる。平成17年3月の駆除釣り大会をきっかけに本格的な駆除が開始され、平成17～19年度には県及び阿南町から補助金を受けて駆除を行った。現場では駆除で得られたサンプルを調査し、深見池における効率的な駆除方法の提案と技術指導を行っている。そこで、今後の駆除に役立てるため、3箇年の駆除実態をまとめるとともに解析を行った。

方法 平成17年8～10月に15箇所の定点を設け、小型三枚網（以下、三枚網）による捕獲を行った。三枚網は前日に仕掛けた網を翌日の同じ時間に回収する方法で行った。平成18、19年には同定点にて5～7月に三枚網とエビ籠、釣りによる捕獲も行った。エビ籠による捕獲は定点15箇所に20個（平成18年5月17日から設置数固定）設置し、三枚網と同様の方法で回収した。

漁具の設置及び回収は深見の池の自然を愛する会会員および地元住民が実施し、捕獲魚は水産試験場諏訪支場が計測等を行った。なお、捕獲尾数には地元小学生や釣り人が釣獲した捕獲魚や、現場で平成18年3、10月に刺網、平成19年9月に釣り及び投網調査の捕獲魚が含まれている。

結果及び考察 年別総捕獲尾数を表1に示した。年と共に捕獲尾数が増加した。これは平成18年からエビ籠による捕獲を追加したため、体長4cmを中心としたブルーギルが多く捕獲された。エビ籠は他の湖沼で用いら

れている駆除方法であり、深見池においても有効であることがわかった。平成18年にコクチバスが捕獲されたが、コクチバスはオオクチバス、ブルーギルとともに平成18年から外来生物法による特定外来生物に指定されている。平成17年には捕獲されていないことから、同法施行後に違法放流が行われたと推察された。

オオクチバスについて平成17年では1尾/日程度の捕獲数であったが、平成18年からは2尾/日以上になった（表2）。これは平成18年度から捕獲時期を外来魚の産卵期にしたことで、産卵のために岸際を回遊している親魚を効率的に捕獲したためと考えられた。本来三枚網は確認した産卵床に設置し、そこを守る雄の捕獲に用いる。深見池では産卵期に透明度が悪く産卵床を確認できない年があり、そのような場合には三枚網を岸際に設置し、産卵のために移動している親魚を捕獲することが有効であると考えられた。

エビ籠によるブルーギルの捕獲尾数の推移を図に示した。平成18年は期間中捕獲尾数の推移に変化がなかった。平成19年は初期に多く捕獲され、その後捕獲数は少なくなったが、統計学的に有意な減少傾向は示さなかった。ブルーギル資源に、より強いダメージを与えるには、籠数の増加や設置期間の増加などを行う必要があると考えられた。

平成20年度からは、補助金に依存せずに地元住民が主体となって駆除を行うこととなった。今後もデータの収集及び解析を行い、深見池における更なる効率的な外来魚の駆除に役立てていきたい。（諏訪支場）

表1 深見池における外来魚捕獲数

年	漁法	オオクチバス	ブルーギル	コクチバス
17	三枚網、刺網	21	180	0
18	三枚網、エビ籠、釣り、刺網	155	4,292	11
19	三枚網、エビ籠、釣り、刺網、投網	182	7,514	5

表2 三枚網による外来魚捕獲数

年	捕獲期間	設置日数	オオクチバス	ブルーギル	コクチバス
17	8/20～10/30	22	20	8	0
18	5/10～6/18	40	109	80	5
19	5/9～6/20	43	103	87	3

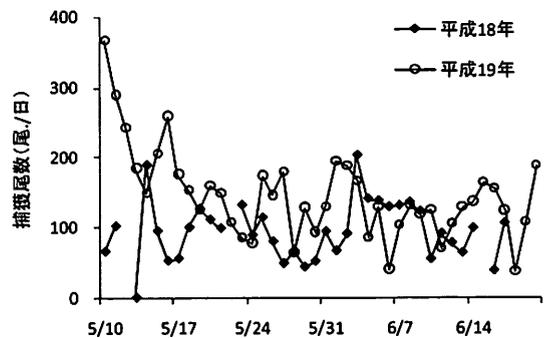


図 エビ籠によるブルーギル捕獲数

ワカサギの保護水面管理事業

川之辺素一・細江 昭・内田博道・落合一彦

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ワカサギの資源量推定及び成長状況を調査した。

方法

- 1 諏訪湖湖心では周年、保護水面を含む諏訪湖流入河川7地点では産卵期に水質を調査した。
- 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19年6～12月に月1回行った。
- 3 投網による捕獲魚を標本として0年魚の成長を調査した。
- 4 諏訪湖漁業協同組合の協力のもとに、親魚遡上及び採卵状況を調査した。

結果及び考察

1 産卵期の保護水面内定点における BOD の平均値は 0.78mg/L であり環境基準 (A 類型: 2 mg/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、産卵遡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。

2 平成19年の放流卵数は12.4億粒と例年より少なかった。平成19年6月の調査開始から資源推定尾数は低調な推移を示したが、12月20日の資源推定尾数は3,221万尾であり、例年並みに生息していると推定された(図1)。

3 0年魚の平均体重の推移を図2に示した。過去5年間と比較すると平成15年と同程度の成長を示し、12月下旬の平均体重は1.8gであった。

4 今期の採卵に向けて平成19年12月1日～12月31日は曜日を限った禁漁(投網漁業は月・木曜日の週2日、遊漁は金・土・日曜日の週3回)、平成20年1月1日から採卵終了日まで全面的な禁漁を実施し、ワカサギ親魚の資源保護を図った。

採卵作業は例年並みの平成20年2月上旬から始まり、5月初旬まで行なわれた。その結果、採卵量の合計は30.5億粒で、うち19.4億粒は諏訪湖に放流された。

(諏訪支場)

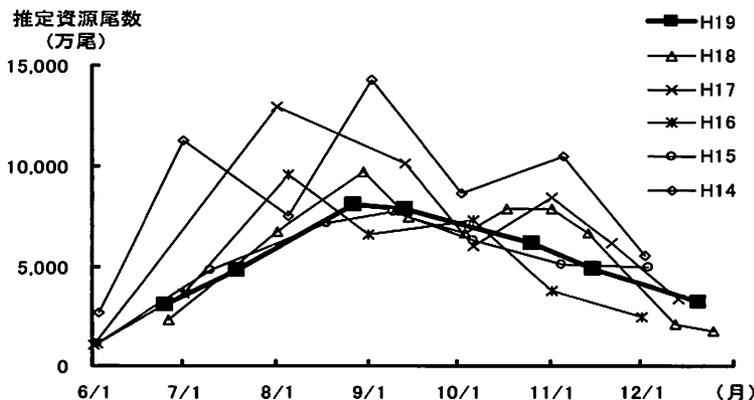


図1 魚群探知機によるワカサギ推定資源尾数の推移

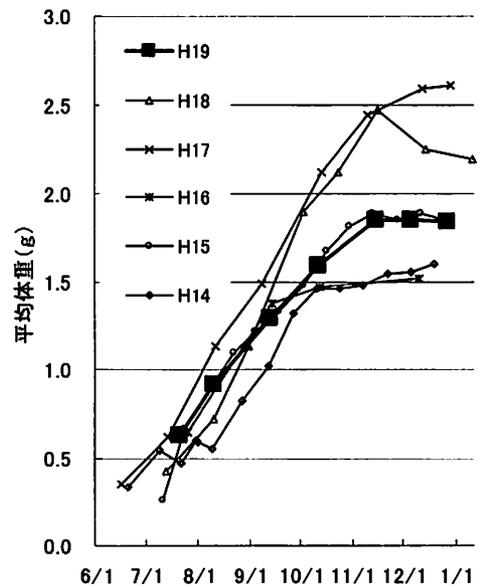


図2 ワカサギ平均体重の推移

諏訪湖におけるワカサギ釣獲量調査

川之辺素一・細江 昭・落合一彦

目的 諏訪湖漁協では河川に遡上したワカサギ親魚を捕獲し、受精卵の出荷及び放流を行なっているが、近年、親魚の遡上量は安定していない。資源へ影響を与える要因の一つとして遊漁者による釣獲があげられる。ワカサギ資源管理の基礎資料とするため調査を実施した。

方法 調査は平成17年～19年の11～12月にかけて行った(表)。諏訪湖でのワカサギ釣りは、ボート及びドーム船による沖釣りと湖岸からの岸釣りで行われているため、それぞれについて調査した。

1 沖釣り調査

沖釣りを行う釣り人は、貸し船業者の所有するボートを借りるか、沖に浮かぶドーム船に渡船して釣りをを行う。帰りには必ず貸し船業者の事務所に寄るため、その際釣獲量の測定を行い、釣り人一人一日あたりの釣獲量を求めた。

2 岸釣り調査

諏訪湖のワカサギ釣りは午前7時～午後4時までとされている。平成17年は午後4時前に現場に行き釣獲量を測定した。平成18、19年は午後2時ごろ測定し、開始時刻と終了予定時刻を開き、調査時までの釣獲時間及び釣獲量から、釣り人一人一日あたりの釣獲量を推定した。

結果及び考察

1 沖釣り調査

平成17、18および19年の平均釣獲量はそれぞれ303、523および475gであった。調査日ごとの平均釣獲量(g

/人・日)を図に示した。調査回数5回の平成17年、19年は調査日により変動がある。これは日によって釣果の変化があるほか、調査日により調査した貸し船業者が異なるため釣り場が異なることが原因として考えられた。

2 岸釣り調査

平成17、18および19年の平均釣獲量はそれぞれ585、270および1,081gであった。調査日ごとの平均釣獲量(g/人・日)を図に示した。調査年の違いがあるのので一概に言えないが、漁期後半になると釣獲量が増える傾向にある。これは例年冬季になるとワカサギが岸に寄って釣れ易くなるからと考えられた。

諏訪湖におけるワカサギ釣獲量は年、時期及び場所等によって変動があることがわかった。釣獲によるワカサギ資源量への影響予測にはさらなるデータの蓄積が必要であると考えられ、これらの基礎資料とともに資源への影響予測に役立てたい。

(諏訪支場)

表 ワカサギ釣獲調査日程及び調査人数

調査区分 年	沖釣り			岸釣り		
	17	18	19	17	18	19
回数	5	1	5	2	1	5
期間	11/19 ～ 12/16	11/11	12/9 ～ 12/28	11/25・ 11/27	11/11	12/9 ～ 12/28
人数	438	205	138	21	20	117

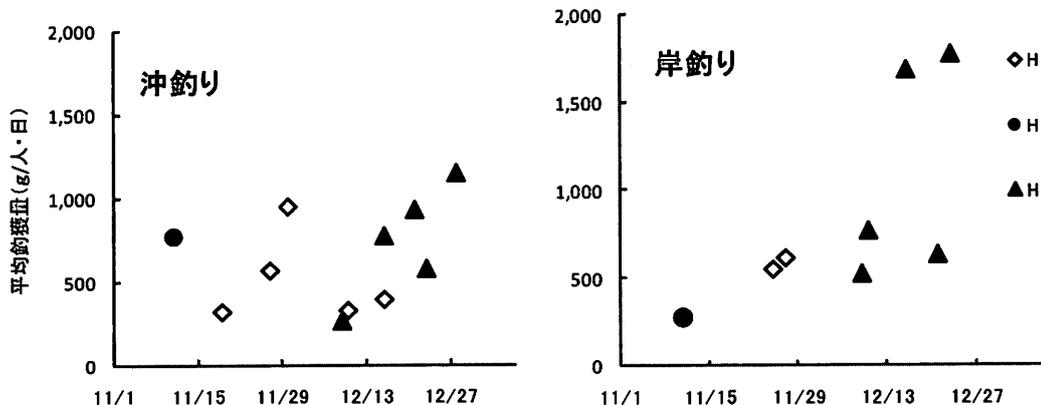


図 遊漁者によるワカサギ釣獲量

松原湖のワカサギ資源管理基礎調査

河野成実

目的 松原湖におけるワカサギ資源の管理方法を検討するための基礎資料を得る。

方法

- 1 水温調査：湖心部及び最深部に観測定点を設置し、毎月1回水深別水温を測定した。
- 2 餌料環境調査：上記2定点において、毎月1回プランクトンネット(NXX13)の鉛直曳き採集を実施し、動物プランクトンの個体数密度を求めた。
- 3 ワカサギ釣り対象サイズの資源推定：松原湖漁協による毎日の遊漁者数調査と土日における釣果調査結果を利用して1人1日当たりの平均釣果尾数(CPUE)を求め、Delury法による資源推定の可能性を検討した。

結果及び考察

- 1 水温(図1)：9月下旬には表層と湖底での水温差が小さくなり、10月下旬には表層から深層まで均一な約

11℃の水温となった。

2 餌料環境(図2)：7月上旬にミジンコ類が卓越したが、全体的にワムシ類は少なかった。動物プランクトン密度は平成18年に比べ低下した。ワムシ類はフクロワムシ、ハラアシワムシ、ミジンコ類はゾウミジンコが主であった。

3 ワカサギ釣り対象サイズの資源推定(図3)：解禁当初のCPUEは漁期の経過とともに低下した。CPUE=0となる累積漁獲尾数は約17.8万尾であった。

釣り対象サイズは試験釣りの結果(n=71, 全長4.1~11.3cm)から全長4cm以上と考えられる。

推定値の妥当性については、毎年の釣果調査、CPUE、資源推定の結果を数年分集積し、それぞれ比較することで検証することが可能と考えられる。

(佐久支場)

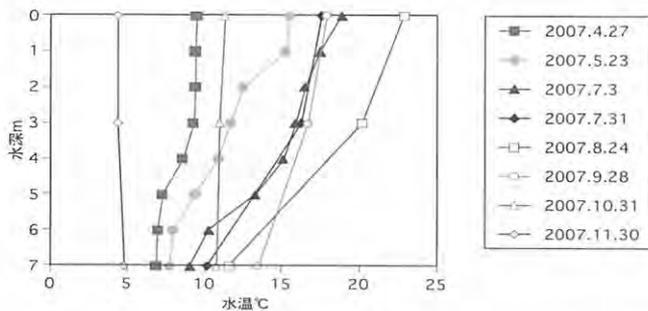


図1 松原湖の最深部における水温

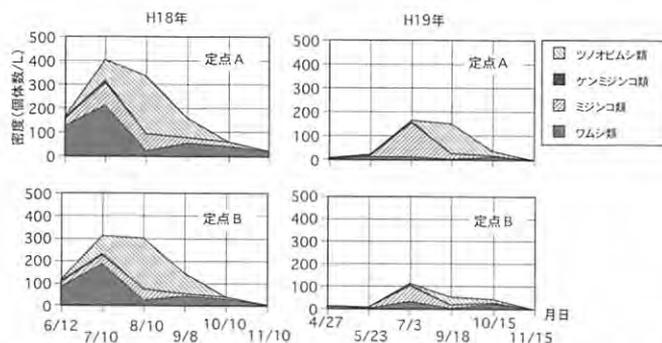


図2 松原湖の2定点におけるプランクトン密度の推移

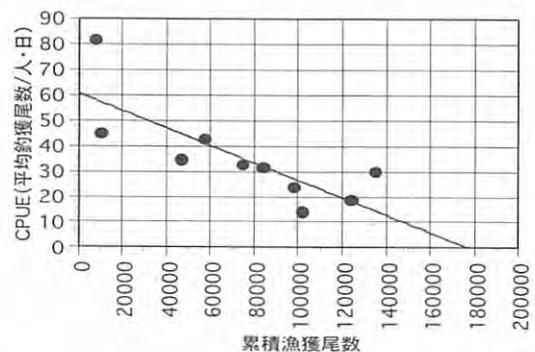


図3 ワカサギ釣獲サイズ資源の推定

諏訪湖に飛来したカワアイサの食性調査

沢本良宏

目的 諏訪湖ではワカサギが重要な水産資源として利用されてきたが、近年その採卵量は不安定である。原因としてさまざまな要因があげられるが、毎年11月から翌年4月頃まで飛来する魚食性鳥類であるカワアイサによる捕食も要因の一つと言われている。諏訪湖におけるカワアイサの食性についての報告は羽田(1962)¹⁾の1例のみで、主にフナ類を捕食しワカサギはほとんど捕食していなかった。この報告から50年以上が経過し、諏訪湖の環境変化に伴って魚類相にも変化が生じており、カワアイサの捕食魚も当時とは変化している可能性がある。現在のカワアイサの食性を調査し、諏訪湖の水産資源保護の基礎資料を得ることを目的とした。

方法

1 捕獲

カワアイサは湖岸から離れた湖上で群れており、船で近づくと、ほとんどの個体は飛び立ってしまう。まれに飛び立わず水面を泳いだり、潜水して逃げようとする個体があり、捕獲許可を得て、このような個体を船上からなげ網、魚類採捕用投網または徒手により捕獲した。

捕獲は平成19年11月20日から20年3月28日まで行った。捕獲個体は速やかに網からはずして外部形態(全長、翼長等)を測定し、食性調査の処置を行った後に放鳥した。また、湖内で死亡して回収された個体もサンプルとした。

2 食性調査

くちばしから直径6~10mmのビニールチューブを筋

胃まで挿入し、ハンドポンプで筋胃内へ水を注入して胃内容物を強制的に吐出させた。回収した胃内容物は10%濃度となるように中性ホルマリンで固定し、持ち帰って組成、重量を調べた。

結果及び考察 捕獲した4羽、浮遊していた死亡個体2羽、漁業用刺網にかかって死亡していた事故鳥2羽の合計8羽の胃内容物を調査した。

空胃2羽、ワカサギ捕食個体3羽、ニゴイ捕食個体3羽であった(表)。ワカサギは12月13日から1月3日の個体でみられ、1羽あたりのワカサギ捕食量は14~66尾、30.2~109.3gであった。また、ニゴイは1月7日の個体でみられ、ニゴイ捕食量は1尾/羽、333~424gであった。

通常、カワアイサは警戒心が強く湖岸にはあまり近づかない。一方、ワカサギは1月になると産卵のため接岸し始める。このため、1月以降はワカサギの捕食頻度が低くなり、替わってニゴイの捕食頻度が高くなったと考えられた。なお、平成20年1月15日の飛来数は2,333羽と平成5年以降では最も多かった。これは調査時点で諏訪湖が結氷していなかったためと考えられ、諏訪湖が全面結氷した1月20日以降の飛来数は約300羽であった。

(諏訪支場)

1) 羽田健三(1962): 内水面に生活する雁鴨科鳥類の採食型と群集に関する研究. 生理生態, 10(2), 181-212.

表 カワアイサ食性調査結果

個体No	1	2	3	4	5	6	7	8								
捕獲日	12月3日	12月3日	12月13日	12月19日	1月3日	1月7日	1月7日	1月7日								
捕獲方法	魚類採捕用刺網	魚類採捕用刺網	湖面に死亡して浮遊	魚類採捕用投網	徒手	なげ網	なげ網	湖面に死亡して浮遊								
生死	死	死	死	生	生	生	生	死								
性別	♀	♀?	♀	♀	♂	♂	♂	♂								
年齢	成鳥	幼鳥	成鳥	成鳥	成鳥	成鳥	成鳥	成鳥								
時刻	午前	午前	朝	15:00	12:00	14:00	14:40	PM								
捕獲場所	岡谷	岡谷	岡谷	湖心	湖心	湖心	湖心	湖心								
体重(kg)	1,565	1,064	1,697	1860	1830	2,360	2,330	2,400								
体長(cm)	64.0	52.0	59.0	61.0	66.0	69.0	68.0	66.5								
翼開長(cm)	83.0	68.5	87.0	84.0	95.0	100.0	96.0	100.0								
胃内容物																
内訳	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g
ワカサギ(未消化)				66	109.3	32	12.0	14	30.2							
ワカサギ(消化途中)							20.9									
ニゴイ(未消化)										1	333.0	1	424.0	1	386.0	
ニゴイ(うろこ)													7.0		10.0	
その他(石等)							18.8									
合計	空胃	0	空胃	0	66	109.3	32	51.7	14	30.2	1	338.0	1	431.0	1	396.0

有害鳥獣対策関連調査

河野成実

目的 長野県東信地域の漁業被害で問題とされる有害鳥獣（カワウ、アメリカミンク）の繁殖抑制効果及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19年3月26日～5月30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 カワウの食害調査

佐久漁協と更埴漁協が捕獲したカワウ2検体の胃内容物を調査した。

3 アメリカミンク駆除対策

平成19年4月～20年3月に南佐久南部漁協と佐久漁協が箱罾（図1）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NPO法人ピッキオ（長野県軽井沢町）が実施している環境省委託業務「アメリカミン

ク・アライグマ生息状況調査事業」の調査に役立てるため、冷凍標本として提供した。

結果

1 擬卵交換によるカワウの繁殖抑制対策

擬卵交換作業は4回実施され、計77個が擬卵に交換された。過去には擬卵の交換雛漏れで雛が巣立った例があるが、本年は雛の巣立ちはなかった（表1）。平成17年度に交換数が少ないのは営巣コロニーの一部が湯川ダムに分散したためである。

2 カワウの食害調査

胃内容物にみられた咽頭骨からフナ、ウグイ、オイカワの捕食が確認された（表2）。

3 アメリカミンク駆除対策

平成19年4月～20年3月までの箱罾による駆除個体数は南佐久漁協で15個体、佐久漁協で44個体であった（図2）。（佐久支場）



図1 アメリカミンク駆除用の箱罾設置状況

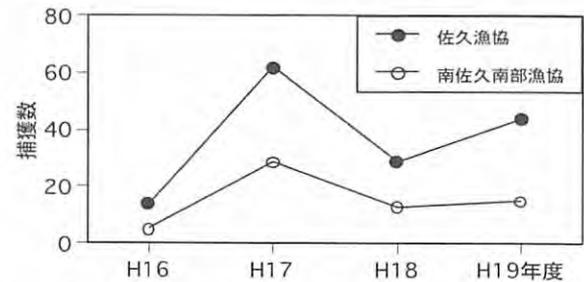


図2 アメリカミンク捕獲数の推移

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	48	1
H18. 3. 28～5. 24	4	67	5
H19. 3. 26～5. 30	4	77	0

表2 カワウの胃内容物調査結果

捕獲漁協	回収年月日	全長cm	翼長cm	体重Kg	胃内容物湿重量g	内容物
更埴漁協	H19. 12. 26	78. 8	35. 2	2. 16	5. 77	フナ1尾、消化不明魚1尾
佐久漁協	H20. 2. 15	74. 6	31. 7	1. 68	7. 24 ^{*1}	ウグイ23尾 (BL ^{*2} :60-119mm)、オイカワ1尾

*1:寄生虫を含む

*2:熊川真二(2008)長野水試研報 10,7-16 の換算式による

止水式円形水槽を用いたニシキゴイ仔魚の高密度飼育 (ニシキゴイの高密度・多回生産技術の開発)

内田博道・落合一彦・萩上一敏

目的 先端技術を活用した農林水産研究高度化事業として、新潟県内水面水産試験場を中核とし、他3機関共同で平成17年度から3ヵ年計画で実施した。

本県は「中課題；高密度生産のための飼育管理技術」の一部を担当した。ここでは、中規模の屋外円形水槽でニシキゴイ仔魚の粗放的な高密度飼育を検討した。

方法 供試魚は、新潟県内水面水産試験場で採卵された一腹のニシキゴイ（紅白）の受精卵をふ化させた仔魚を用いた。円形水槽に河川水を10t注水し、施肥をしてミジンコ類を発生させた。水槽にふ化後7日目の仔魚を通常放養密度（166尾/m³）と3倍の高密度で収容して試験区とし、それぞれ反復区を設けた。放養後5日間は発生したミジンコ類を摂餌させ、その後配合飼料を35日で1.5gに成長するとして週間給餌量を設定して与えた。成長測定は各区約20尾取り上げて約20日毎、また39日目（終了時）に全量取上げて生残率を求めた。品種出現状況の判別は各区約500尾を無作為抽出し、新潟県内水面水産試験場の基準により比較した。さらに期間中、水質（DO、濁度、導電率等）とプランクトンの観測を行った。

結果及び考察 39日目の生残率は、通常密度区で86.8～86.9%、3倍密度区で75.0～79.1%であり、通常密度区で高かった（表）。成長は、通常密度区で平均体重2.21g、平均全長48.9mm、3倍密度区で同様に0.8g、33.7mmであり、通常密度区の成長が有意に高かった（ $P < 0.05$ ）。品種出現率は、成長の良かった通常密度区で紅白の出現割合が有意に高かった（ $P < 0.01$ ）。

濁度は試験後期に3倍密度区が通常密度区の2倍程度の値となる傾向を示した。導電率は、試験初期に通常密度区が高い傾向であった。濁度と緑藻類の細胞数は3倍密度区で正の相関があった。

植物プランクトンは各区ともに緑藻類が優占し、3倍密度区では試験後期にその細胞数が急増した。動物プランクトンは初期に確認されたミジンコ類やワムシ類が、各区とも放養後1週間程度で消滅した。

屋外の止水式円形水槽に、ニシキゴイ仔魚を異なる密度で収容し、粗放的な飼育管理により種苗生産を行うことができた。県内の野池での生産現場では、前記の「通常放養密度」の1/2の仔魚を収容し、一次選別まで75～90%の生残率であったが、今回の通常密度区では生残率・成長ともに一般の野池に相当する成績が得られ、陸上の設置水槽の有用性が確認できた。さらに、3倍密度区については、成長は通常密度区の約1/2であるが、生残率は野池と同等の結果が得られた。濁度・緑藻類の増加等水質の変化に配慮して、適切な飼育管理のもとで生残率を確保することができると考えられた。両区の紅白の生産尾数を収容尾数×生残率×紅白出現率から算出すると、3倍密度区1,565尾、通常密度区740尾であった。3倍密度区が2.1倍の尾数となり効率的な生産が確認でき、ニシキゴイの高密度生産のための飼育技術を開発することができた。10t程度の中規模の屋外水槽でも、施肥と給餌管理によりニシキゴイの生産が可能であると言える。

(諏訪支場)

表 試験区の成績

試験区		通常密度-1区	通常密度-2区	3倍密度-1区	3倍密度-2区
収容尾数(尾)		1,650		4,950	
21日目の平均体重(g)		0.37	0.43	0.19	0.18
39日目の取り上げ尾数		1,434	1,433	3,913	3,711
生残率(%)		86.9	86.8	79.1	75.0
平均体重(g)		2.03	2.39	0.95	0.65
選別率(%)*		16.8	11.6	11.3	14.2
品種出現率(%)	赤無地	44.4	39.2	51.7	45.0
	白無地	7.4	5.7	8.3	12.9
	紅白	48.2	55.1	40.0	42.1
	奇形魚等	0.0	0.0	0.0	0.0

※：品種判別で4ランクに分けられた紅白発現個体のうち斑紋の優良な上位2ランクの個体数割合

流水式小型円形水槽を用いたニシキゴイ仔魚の高密度飼育- II

(ニシキゴイの高密度・多回生産技術の開発)

内田博道・落合一彦・荻上一敏

目的 流水式小型円形水槽を用いたニシキゴイ仔魚の高密度生産方式の確立を目指し、試験を行なった。平成 18 年度の結果で成長の良かった密度条件（通常の 100 倍）で、ふ化仔魚を餌料条件を違えて飼育し、成長・品質等を調査し、集約的な種苗生産方式を検討した。

本研究は、先端技術を活用した農林水産研究高度化事業として実施した。

方法 供試魚は、新潟県内水面水産試験場で採卵した一腹のニシキゴイ（紅白）受精卵からのふ化仔魚を用いた。ふ化後 7 日目の仔魚を 56 L の円形水槽（直径 60 cm、水深 20 cm）に通常放養密度の 100 倍（1,000 尾/水槽）の「超高密度」で収容し、配合飼料（コイ用の初期市販飼料を数種混合）、冷凍餌料のミジンコ、アルテミアを与える 3 試験区とし、それぞれに反復区を設定した。各区とも給餌率は 8% を目安に、4 回/日与えた。但し、冷凍餌料区は渡辺¹⁾のタマミジンコ捕食数に準じ、開始後 7 日目までの累積給餌数は 5,000 個体/尾とした。飼育水は地下水を流水式（水温 23℃、換水率 3 回/時）とした。放養後 40 日目に成長した稚魚を FRP 製 1 t 水槽に移動して、62 日まで飼育を継続した。

40 日以降の冷凍餌料区は配合飼料も与え、双方の餌料は乾燥換算で給餌率 5%（冷凍餌料：配合飼料=1：4）を目安に与えた。成長測定は各区約 20 尾取り上げて終了時まで 3 回行い、同時に生残率を求めた。終了時には稚魚の品質判別を行った。品種の出現状況の判別は各区約 300 尾を無作為に抽出し、新潟県内水面水産試験場の基準により比較した。また、稚魚の健康状態を、血中リゾチーム濃度により免疫度を、さらに血漿中のトリアシルグリセロール含量から、供試魚の栄養状態を比較した。

結果及び考察 配合飼料区は脊椎の側湾症状による摂食障害で死亡が続き、放養後 40 日で生残率が 30% を下回ったため終了とした。以下、冷凍餌料区の結果を示す（表）。

生残率は放養後 40 日目にミジンコ区：90.9%、アルテミア区：83.5%（反復区の平均；以下同様）であった。終了時の生残率はミジンコ区：83.4%、アルテミア区：74.4%で、昨年（2006 年）の生残率（61.6%）を上回った。

成長は放養後 40 日目に、ミジンコ区が平均体重 245 mg、平均全長 24.2 mm、アルテミア区は同 270 mg、25.6 mm と一般の野池の成長と比較してやや小さめであった。t 検定では両区に有意な差がなく、同等の成長と評価された。冷凍ミジンコ及び冷凍アルテミアは単独で用いても、ニシキゴイ仔魚の一次選別までの初期飼料として有効であることが判明した。品種出現率は、全ての試験区で紅白出現率が約 60% と高い傾向であった。

血中リゾチーム濃度の活性、また血漿中トリアシルグリセロールは各区间に有意な差は認められず、飼料の差による免疫度や脂質の蓄積に関して差はなかった。

無菌の地下水を用い隔離施設に消毒した卵を導入し、流水式飼育でニシキゴイの KHV フリーの種苗生産が可能となった。一次選別まで高い生残率を確保できることから、省スペースで多品種の生産が可能である。しかし、超高密度飼育では飼料の種類や組み合わせ、また給餌方法の検討が必要であり、品質の良い種苗を効率よく生産する条件を整える必要がある。

（諏訪支場）

- 1) 渡辺国夫(1982)：ニシキゴイ養殖技術に関する近年の知見と問題点、水産増養殖叢書 No. 31, 67.

表 試験区の成績

試験区		ミジンコ-1 区	ミジンコ-2 区	アルテミア-1 区	アルテミア-2 区
収容尾数 (尾)		1,000	1,000	1,000	1,000
40 日目の生残率 (%)		91.8	89.9	84.4	82.5
平均体重 (g)		0.24	0.25	0.30	0.24
62 日目の生残率 (%)		84.7	82.1	75.0	73.7
平均体重 (g)		1.57	1.37	1.78	1.54
選別率 (%)*		12.9	7.3	12.9	12.2
品種 出現率 (%)	赤無地	36.0	29.4	35.2	28.1
	白無地	3.3	6.8	5.6	8.3
	紅白	60.7	63.8	59.2	63.6
	奇形魚等	0.0	0.0	0.0	0.0

*：品種判別で 4 ランクに分けられた紅白のうち斑紋の優良な上位 2 ランクの個体数割合

ニシキゴイの野池生産と水質環境-Ⅲ (ニシキゴイの高密度・多回生産技術の開発)

内田博道

目的 高密度生産を可能とする飼育管理技術の開発のため、ニシキゴイ生産業者が通常飼育している野池において水質及びプランクトンの調査を行い、ミジンコ増殖の安定を測るための簡便かつ生産現場において利用可能な水質指標について検討した（「高密度」とは通常放養密度 166 尾/㎡の 2 倍以上の密度）。

本研究は、先端技術を活用した農林水産研究高度化事業として実施した。

方法 県内ニシキゴイ生産業者 2 者（T 池、M 池）の種苗生産用の野池に多項目水質計を設置し、水温、D₀、pH、導電率、濁度を 1 時間ごとに連続測定した。調査は代掻き・施肥後から第一次選別の取り上げ時まで約 40 日間行った。プランクトンは約 3 週間毎に採集した。生産状況について、当該業者から聞き取りを実施した。

結果及び考察 野池 T への仔魚の放養密度は 160 尾/㎡と通常の放養密度であった。取上げまでの期間中に目立った死亡等は無く、最終取上げ率は 3.5%であった。水温は平均 25℃、pH は 8 前後で推移し日変動を示した。D₀ は早朝に 5 mg/L を下回ることが多く、管理上注意が必要と思われた。導電率は地下水を使用しているためこれまでの野池で最も低い値（平均 0.01S/m）であった。濁度は降雨や管理作業の影響で不安定であった。

植物プランクトンは緑藻類が期間中優占し、動物プランクトンは甲殻類が少なく原生動物が優占していた。

野池 M の放養密度は通常密度の約 1.3 倍であった。取上げまでの期間中に目立った死亡等は無く、最終取上げ率は 4.3%であった。水温は平均約 25℃、pH は 8～9 とやや高めであった。D₀ の日変動は大きく早朝の低下傾向は T 池と同様であった。平成 17 年度の同池での結果と比較すると水温、D₀、pH は同様の傾向を示した。導電率は前年度の結果では配合飼料の給餌時期に大きな変化を示したが、今年度はその傾向が見られず安定傾向であった。また濁度も降雨等の影響を受けず安定していた。植物プランクトンでは個体数は少ないものの緑藻類が終始安定して優占した。動物プランクトンは原生動物とワムシ類が交互に優占し、甲殻類は確認できなかった。

野池の飼育環境と生産状況を考察するためのデータが蓄積された。ミジンコ増殖の安定を測るための水質指標として、前年度までに導電率の利用が示唆されたが、今年度の結果では確認することができず、指標化には至らなかった。

（諏訪支場）

表 1 野池 T における生産状況

項目	月/日	放養後日数(日)	飼育成績等
産卵	6/22		紅白
池への施肥	6/25		鶏糞60kg 6/27追加40kg
放養	6/28	0	40,000尾 放養
配合飼料給餌開始	7/5	7	配合 1.4kg/週
取り上げ(一次選別)	8/5	39	生残率95% 平均全長32mm (再放養尾数;4,000尾)

表 2 野池 M における生産状況

項目	月/日	放養後日数(日)	飼育成績等
産卵	6/17		紅白
池への施肥	6/17		鶏糞5kg+ミジンコ繁殖促進剤
放養	6/24	0	30,000尾 放養
配合飼料給餌開始	7/3	9	マッシュ 1.4kg/週
取り上げ(一次選別)	8/2	40	生残率95% (再放養尾数;3,000尾)

夏期におけるミジンコ類の培養試験 (ニシキゴイの高密度・多回生産技術の開発)

内田博道・落合一彦・荻上一敏

目的 魚類の種苗生産において仔魚の初期減耗の主要因は水質環境と餌料環境である。ニシキゴイの野池での種苗生産でも、ミジンコ類など餌料生物の順調な発生と継続、減少の時期を的確に把握することが生産成績に大きく関わってくる。そこで、夏期に屋外試験池でミジンコ類を培養し、生産現場でミジンコ類の挙動を、繁殖状況と水質との関係から把握するための簡便に利用できる水質指標の検討を行った。

本研究は、先端技術を活用した農林水産研究高度化事業として実施した。

方法 場内の円形水槽に河川水を 12 t 注水して止水とし、鶏糞等の施肥を行いミジンコ類を自然発生させた。間引きと追加施肥の効果を検討するため、4 試験区を設定した。対照区の 1 区、増殖期にミジンコ類の間引きをする 2 区、間引きと追加施肥の 3 区、追加施肥のみの 4 区とし、約 3 週間、毎朝、池中のミジンコ類の推定個体数を求めた。間引きは、推定個体数が約 1,000 万個体/池の期間中、100 万個体/日を目標にプランクトンネット(NXX25)を用いて行った。追加施肥は 1,000 万個体を超えてから終了時まで、栄養補給のために市販の繁殖促進剤を規定量(100g/日) 散布した。同時に、水質(pH、DO、濁度等)とプランクトンの観測を行い、水質測定は U-20 (HORIBA) によった。

結果及び考察 期間中、水温・pH・DO はミジンコ類の生息に適正な範囲で推移した。

ミジンコ類の間引き個体数は、2 区が 3 日間で約 280 万個体、3 区は 5 日間で約 520 万個体であった。追加施肥を行った 3 区が 1,000 万個体を超える期間が長く、間引き個体数も多かった。追加施肥の効果を、間引き個体数を含む期間中の総個体数でみると、3・4 区が 1・2 区よりも多かった。試験区の比較では、追加施肥のみを行った 4 区は対照区の 1.6 倍、また間引きと追加施肥した 3 区は対照区の 1.55 倍の増殖がみられた。間引きを行った 3 区が 4 区よりも総数でやや下回った。これらのことから、間引きによるミジンコ類繁殖の長期化と追加施肥による繁殖個体数の増加が確認された。

ミジンコ類の推定個体数と濁度の変化を図 1 に示した。全ての試験区で正の相関 ($P < 0.05$) が認められたが、他の水質項目との関連はなかった。また、ミジンコ類の個体数はワムシ類等他のプランクトンの消長との明確な関連も認められなかった。「濁度」と「ミジンコ類の日推定個体数」の回帰分析では、全ての試験区で有意な回帰直線が得られ、3 区では $r = 0.816$ ($P < 0.01$) であった(図 2)。3 区は、ミジンコ類が仔魚によって捕食されるとともに配合飼料等から栄養を補給して増殖する、野池と類似した環境にあると考えられることから、野池においても濁度を指標として、ミジンコ類の消長を把握できると思われる。

(諏訪支場)

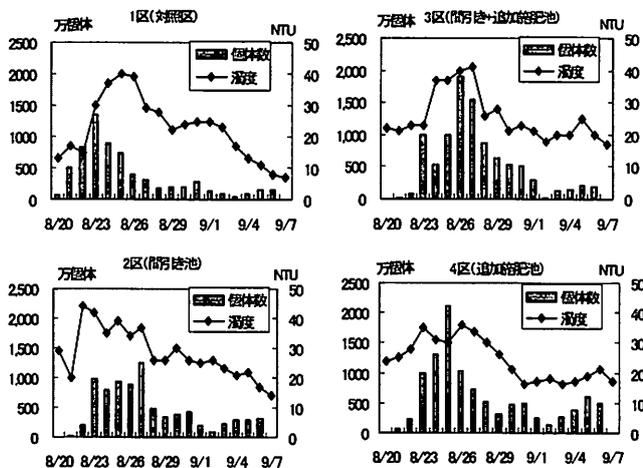


図 1 試験区の濁度とミジンコ類推定個体数の推移

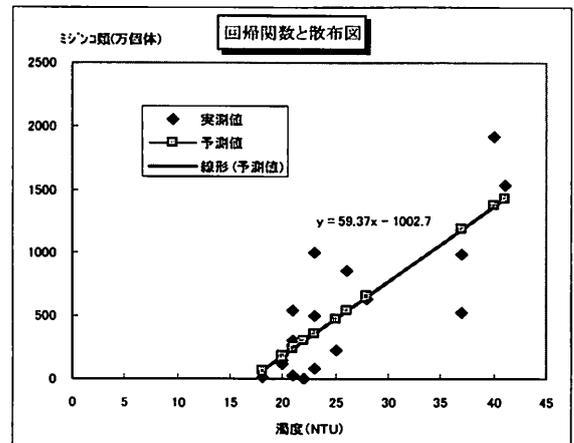


図 2 3 区の濁度とミジンコ類推定個体数

卵消毒剤パイセスの活性炭吸着試験

小川 滋

目的 現在、ニシン目魚類の魚卵消毒剤として承認されている医薬品はプロノポール（以下、「BP」という）を主成分とする「パイセス」だけである。用法用量は、受精後24時間から発眼卵として検卵するまで飼育水1L当たり本剤0.1mLを均一に混ぜ（BPとして50ppm）、1日1回30分間薬浴するものである。取扱い上の注意として、本成分の水生生物に対する毒性から、薬液を河川等に廃棄する際には、当該河川等の水量によって速やかに3,333倍以上に希釈されることを事前に確認し、必要に応じて十分な量の水であらかじめ希釈してから排水することになっている。

現在、この用法用量について、飼育水1L当たり本剤0.2mL（BPとして100ppm）で、2日ないし3日に1回30分間の薬浴も可能なように改正手続中である※。それに伴って、この場合は、取扱い上の注意も6,666倍以上の希釈を求められるようになると思われる。

そこで、本試験ではパイセスを使用した排水の活性炭による処理の可能性を検討するため、BPの活性炭吸着量を調査した。

方法 試験は2回行った。1回目は活性炭容積に対して1時間に通過する処理水の容積が5倍になるように設定した（SV=5）。すなわち、内径21cmの塩ビパイプに活性炭21L（10kg）を充填したものを処理槽とし、濃度100ppmのBP溶液を105L/時（1.75L/分）の速度で常時通水した。通水は処理槽の下から上に向かって行った。

分析用の試料として、活性炭処理後の水を試験開始から112時間後まで8時間毎に、活性炭処理前の水を同様に96時間後まで24時間毎に50mLずつ採水した。試料には50%リン酸溶液50μLを加えよく攪拌した後、冷蔵庫で保存した。サンプル中のBPはノバルティスアニマルヘルス株式会社が液体クロマトグラフィにより測定した。試料採取時には、水温、pH、通水量

を測定した。

2回目は活性炭容積に対して1時間に通過する処理水の容積が10倍になるように設定した（SV=10）。すなわち、活性炭の量を1回目の半分の10.5L（5kg）にした処理槽を用いて、同様に試験を行った。試料の採取は試験開始から64時間後まで同様にを行った。試料の処理等は1回目と同様である。

結果

1回目（SV=5）

活性炭処理前の試水のBP濃度は概ね100ppmだった。処理水では、試験開始48時間後まではBPは認められなかった。その後、処理水中のBP濃度は徐々に増加し、試験終了時の112時間後には75ppmだった（図1）。

2回目（SV=10）

活性炭処理前の試水のBP濃度は概ね100ppmだった。2回目では、試験開始8時間後には微量（0.5ppm）ながらBPが検出され、その後、濃度は増加し試験終了時の64時間後には約80ppmとなった（図2）。

1回目の試験では、活性炭10kgは約48時間通水中のBP（105L/時×48時間×100ppm=500g）を全て吸着したとすると活性炭はその重量の5%のBPを吸着すると考えられた。また、2回目のSV=10の場合は、8時間後には微量のBPが検出されたものの、8時間後にはBPが全て吸着されたと仮定して同様に計算すると、活性炭5kgに約80gのBPが吸着したことになり、それは活性炭量の1.6%となった。

（環境部）

※この用法用量は平成20年5月8日付けで承認された。

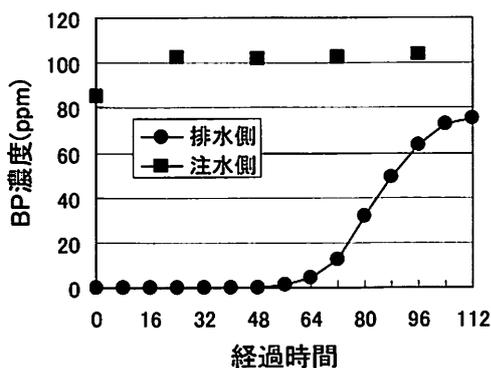


図1 注水及び排水中のBP濃度（1回目 SV=5）

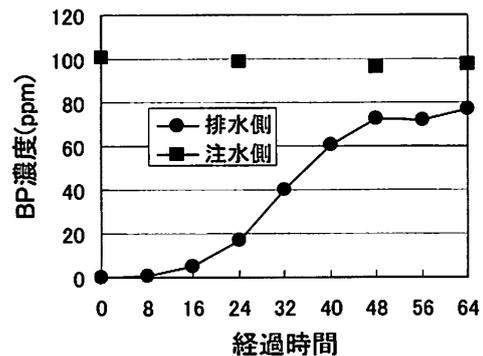


図2 注水及び排水中のBP濃度（2回目 SV=10）

低魚粉飼料による信州サーモンの色揚げ効果

薄井孝彦・田原偉成・近藤博文・松尾 健*

目的 飼料価格の高騰にともない魚粉含量の低いマス類飼料（魚粉35%配合、以下、低魚粉飼料）が実用化され、業界で普及してきた。業界では信州サーモン（全雌異質三倍体ニジニジブラ）の出荷にあたって、肉色に赤味をつけるため色揚げ剤を添加した通常の魚粉含量のマス類飼料（魚粉60%配合、以下、普通魚粉飼料）を投与し、効果をあげている。本試験では、低魚粉飼料での信州サーモンへの色揚げ効果が普通魚粉飼料での色揚げ効果と同等か否かを調べた。

方法 試験区は色揚げ剤（アスタキサンチン・カンタキサンチン）を添加した低魚粉飼料給餌区と普通魚粉飼料給餌区の2区とした。試験用飼料は飼料メーカー（科学飼料研究所*）が作成したものであるが、普通魚粉飼料は市販品である。供試魚は平均体重1.4kgの信州サーモンを各区22尾用い、水産試験場内の試験地（長さ1.85m×幅1.6m×水深0.6m：水容積1776L、河川水、換水率1.1回/時）で、平成19年7月23日から平成19年10月31日まで101日間飼育した。給餌は1日1回、週6日間投与し、給餌量は1週間毎に総魚体重を推定し、その0.6%を1日

量とした。供試魚の肉色調査は開始時・中間時（9月13日）に各区3尾、終了時に各区5尾について実施した。

肉色は供試魚の背肉部について、色査計（コニカ・ミノルタ社製、COLOR READER CR-13）及びJIS Z 8721準拠標準色票 5YR（橙色系）を開始時・中間時に、5R（赤色系）を終了時に用い、肉眼判定により背肉色に該当する色票の数値を求めた。色査計ではa値（赤味）、b値（黄味）を測定し、a/b値を求めることにより色揚げ効果をみた。

結果および考察 期間中の水温は11.5～17.9℃（平均14.0℃）であった。色揚げ調査結果を表に示した。終了時の肉色は二つの区とも、開始時・中間時に比べてa/b値が大きくなり、赤味が増し、色揚げ効果が認められた。また、両区の終了時の色揚げ状況にも差はほとんど認められず、低魚粉飼料でも101日間の色揚げ剤の投与により、普通魚粉飼料の色揚げ剤の投与とほぼ同等の色揚げ効果が得られることが判明した。

（増殖部）

表 肉色調査結果

方法	項目	試験区	開始時	中間時	終了時
色 査 計	L (明るさ)	低魚粉区	35.7 a	30.2 b	32.3 b
		普通魚粉区	39.0 a	30.8 b	31.0 b
	a/b	低魚粉区	0.44 a	0.71 b	0.89 c
		普通魚粉区	0.47 a	0.76 b	0.92 c
標 準 色 票	V (明るさ)	低魚粉区	4.3 a	5.0 b	3.6
		普通魚粉区	4.3 a	5.0 b	4.0
	C (彩度)	低魚粉区	2.7 a	5.3 b	6.4
		普通魚粉区	3.0 a	6.7 b	6.4

注 色査計のL値は0が黒で、100が白を示す。a/b値は値が大きいほど、赤味を増す。

a、b、cの符号が異なる区間で5%の有意水準で有意差（t検定）が認められる。

信州サーモン、シナノユキマスの人体寄生虫検査

小原昌和・上島 剛・熊川真二

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資料を蓄積する。

なお、本調査は、全国養鱒技術協議会の課題研究として実施した。

方法 県内の4養魚場で飼育された信州サーモン（全雌異質三倍体ニジニジブラ）及び水産試験場佐久支場で飼育されたシナノユキマス、各群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、鱗の下に被嚢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、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 信州サーモン、シナノユキマスとも、いずれの個体からも、*Metagonimus*属吸虫及び日本海裂頭条虫は検出されなかった（表1）。

なお、本調査結果は、全国養鱒技術協議会で他の課題研究参加県の結果とともに取りまとめのうえ発表される予定である。

（環境部、佐久支場）

表 寄生虫検査結果

魚種	検査番号	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
信州サーモン								
	①	60	959	H19/10/16, 19	湧水	H18年1月稚魚で購入 6ヶ月間地下水飼育 以後、現施設で飼育	なし	なし
	②	60	1,412	H19/12/20	湧水	H17年5月稚魚で購入 以後、現施設で飼育	なし	なし
	③	60	797	H20/ 3/26	湧水+ 河川水	H18年7月稚魚で購入 以後、現施設で飼育	なし	なし
	④	60	1,499	H19/12/ 3 ~H19/12/21	河川水	H17年5月稚魚で購入 以後、現施設で飼育	なし	なし
シナノユキマス								
	①	60	1,365	H19/12/ 3 ~H20/ 1/10	河川水	ふ化から現施設で飼育 供試魚年齢2 ⁺ ~5 ⁺	なし	なし

水ワサビ農薬のニジマス稚魚に対する急性毒性試験

薄井孝彦

目的 水ワサビに使用する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 19 年 8 月 7 日～8 月 8 日
2. 供試農薬 トアローフロアブルCT (殺虫剤)
3. 供試魚 試験前 48 時間餌止めした平均体重 1.5 g (1.4～1.6 g)、体長 4 cm 前後のニジマス稚魚を各区 10 尾用いた。
4. 水槽及び用水 60 L ガラス水槽 (30×60×35 cm) に曝気した地下水 50 L を入れ、基準量の農薬を溶解して薬液を作成した。試験中は無給餌、無送気とした。
溶存酸素量は、試験開始時が 7.7 mg/L、終了時 (24

時間後)が 6.6 mg/L で、水温は 14.3～19.0℃であった。

5. 供試濃度 基準散布濃度 (面積 10 a ×水深 5 cm = 水量 50 m³ の水に基準散布量を溶解した濃度)、基準散布濃度の 2 倍濃度の試験区および対照区を設け、いずれの区も反復区とした。
6. 急性毒性の判定 供試魚の死亡、異常の有無を 24 時間観察し、昭和 50 年度に定められた判定基準[※]に従って急性毒性の判定を行った。

結果 表 2 に急性毒性の判定結果を示した。供試農薬の毒性は低かった。

(増殖部)

表 1 供試農薬

農薬名	有効成分	用途	基準散布量 (10 a 当り)	基準散布濃度 (mg/L)
トアローフロアブルCT	バチルス・チューリゲンス菌の 産生する結晶毒素 (7.0%)	殺虫剤	1,000 倍 200 L	4

表 2 急性毒性の判定結果

農薬区分	急性毒性あり		毒性が低い
	強い	やや強い	
殺虫剤			トアローフロアブルCT

※ 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時間以内に死亡はないが、遊泳異常などが見られた場合、あるいは基準散布濃度で24時間以内に死亡はないが、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19年県内サケ科魚類の種卵種苗需給実態調査

薄井孝彦

目的 全国養鱒技術者協議会の課題調査として、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（155 業者）及びサケ科魚類を放流する 28 漁業協同組合を対象にアンケート調査を実施した。

養殖業者 78 業者（50%）、漁業協同組合 28 組合（100%）から回答を得た。回答がなかった 81 養殖業者のうち 21 業者については、前年の回答数値等を用いた（表 2）。

結果 平成 19 年のニジマス種卵の生産量は 2,668 万粒（前年比 62.7%）、県内保有量は 2,251 万粒（前年比 60.2%）と大幅に減少した。これは、1 業者の生産減の影響が大きい。稚魚の生産量は 1,498 万尾（前年比

139.3%）、県内保有量は 1,628 万尾（前年比 121.8%）と増加した。

在来マス類種苗の生産量では、イワナ卵は 828 万粒（前年比 49.8%）、稚魚は 528 万尾（前年比 83.5%）といずれも減少した。アマゴ卵は 662 万粒（前年比 78.2%）、稚魚は 290 万尾（前年比 74.7%）と減少した。また、ヤマメ卵は 153 万粒（前年比 33.5%）、稚魚は 108 万尾（前年比 46.2%）と大幅に減少した。

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 40.0 万粒（前年比 158.7%）と大幅に増加し、稚魚放流は 186.7 万尾（前年比 87.9%）と減少し、成魚放流も 49.2t（前年比 88.2%）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19年1月～12月	平成19年1月～12月
調査項目	魚種別の生産量及び購入・販売量 県外産種苗の購入先及び種苗価格など	魚種別の成魚・稚魚・卵放流量

表 2 サケ科魚類養殖業者数等（平成20年3月現在）

	経営体数 (実数)	ニジマス					アンケート集計状況	
		ニジマス	信州サーモン	イワナ	アマゴ	ヤマメ	回答数	集計数
東信	21	14	7	14	0	5	11	11
北信	22	14	6	15	0	3	7	10
中信	52	31	20	24	1	8	36	41
南信	60	21	2	18	35	4	24	37
計	155	80	35	71	36	20	78	99

※信州サーモン（全雌異質三倍体ニジニジブラ）

表 3 種卵の生産・需給状況（平成19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	4	100	245	174	523	75	26	0	101
	4～6月	0	300	120	351	771	0	0	0	0
	7～9月	0	500	0	0	500	0	0	0	0
	10～12月	24	200	650	0	874	753	636	153	1,542
①	年間合計	28	1,100	1,015	525	2,668	828	662	153	1,643
販売数	県内向け	0	550	285	120	955	189	210	53	452
	県外向け	0	450	222	405	1,077	3	103	29	135
	② 合計	0	1,000	507	525	2,032	192	313	82	587
購入数	県内から	68	0	807	130	1,005	89	124	44	257
	県外から	40	10	560	0	610	72	68	11	151
	③ 合計	108	10	1,367	130	1,615	161	192	55	408
県内保有数	①+③-②	136	110	1,875	130	2,251	797	541	126	1,464

表4 稚魚の生産・需給状況（平成19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	81	88	1,307	22	1,498	528	290	108	926	
販売数	県内向け	31	0	14	2	47	109	79	30	218
	県外向け	0	0	8	0	8	12	29	3	44
	合計 ②	31	0	22	2	55	121	108	33	262
購入数	県内から	30	1	28	7	66	14	7	0	21
	県外から	17	7	95	0	119	16	0	0	16
	合計 ③	47	8	123	7	185	30	7	0	37
県内保有数 ①+③-②	97	96	1,408	27	1,628	437	189	75	701	

表5 ニジマスの県外種苗購入状況

	種 卵		稚 魚	
	数量(万粒)	購入先(産地)	数量(万尾)	購入先(産地)
東 信	40		17	山梨
北 信	10	静岡	7	岐阜
中 信	560	北海道、静岡、山梨、群馬	95	新潟
南 信	0		0	
計	610		119	

※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19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(万粒)	0	0	2.0	0	0	0	0	0	2.0
	稚魚(万尾)	0	10.9	1.5	0	1.0	0	0	11.7	25.1
	成魚(t)	5.7	8.6	0	0	0.1	0	0	0	14.4
イワナ	卵(万粒)	2.0	0	10.0	0	10.0	0	0	0	22.0
	稚魚(万尾)	13.5	16.2	4.6	0	3.5	25.1	0	9	71.9
	成魚(t)	11.6	4.5	0.5	0	1.3	2.9	0	0	20.8
ヤマメ	卵(万粒)	2.0	0	2.0	0	0	0	0	0	4.0
	稚魚(万尾)	10.6	8.7	0	0	0	0	0	0	19.3
	成魚(t)	4.9	2.0	0	0	0	0	0	0	6.9
アマゴ	卵(万粒)	0	0	0	0	12.0	0	0	0	12.0
	稚魚(万尾)	0	0	0	0	16.9	20.0	10.5	11.5	58.9
	成魚(t)	0	0	0	0	4.1	1.7	0.4	0	6.2
ヒメマス	卵(万粒)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	稚魚(万尾)	0	7.0	0	2.0	0	0	0	0	9.0
キザキマス	稚魚(万尾)	0	2.5	0	0	0	0	0	0	2.5
	成魚(t)		0	0	0	0	0	0	0	0
シナノ ユキマス	稚魚(万尾)	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.1
	成魚(t)	0.8	0.1	0	0	0	0	0	0	0.9
計	卵(万粒)	4.0	0	14.0	0	22.0	0	0	0	40.0
	稚魚(万尾)	24.1	45.4	6.1	2.0	21.4	45.1	10.5	32.2	186.7
	成魚(t)	23.0	15.2	0.5	0	5.5	4.6	0.4	0	49.2

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、健全で安全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19年10月及び平成20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19年11月に関東甲信9都県で魚病発生状況の報告、魚病対策全般等について協議した。

3) 県内会議

平成20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4ヶ所で開催し、延べ99人が出席した。

地域協議会を開催し、適正な養殖衛生管理指導の徹底を図るとともに、ピブリオ病対策の検討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地指導を行った。

アユ冷水病対策では冷水病防疫体制構築事業として、アユ冷水病対策協議会調査・研究部会への参加及びアユ養殖業者・漁協を対象に申し合わせ事項・対策調査結果等に関する講習会を開催した。

(環境部)

平成19年度魚病診断状況

平成19年度（平成19年4月1日～平成20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及び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4件と、昨年度の1/3に減少した。

冷水性魚類では、ニジマスのIHN、OMVD、ビブリオ病及びレンサ球菌症、在来マス類ではせつそう病及びBKD、信州サーモン（全雌異質三倍体ニジニジブラ）ではレンサ球菌症がやや多かった。

（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		4			4
コイの上皮腫		1			1
GFHN			1		1
冷水病	2				2
カラムナリス病		6	2		8
エロモナス症		3	11		14
穴あき病			1		1
ミズカビ病		1			1
寄生虫症		5	1		6
混合感染		1	6		7
不明	1	3	4	1	9
合計	3	24	26	1	54

コイ、フナ：鑑賞魚も含む、

その他疾病：環境、栄養性疾病等

GFHN：キンギョのヘルペスウイルス性造血器壊死症

寄生虫症原因種：白点虫、キロドネラ、ダクチロギルス、ギロダクチルス、チョウ等

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		信州サーモン		シロギス		その他		計
	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	
IPN							2								2
IHN	1	4													5
OMVD	1	5													6
せつそう病			1	1			1	5		1		3			12
ビブリオ病		7													7
細菌性鰓病	1						1	1							3
カラムナリス病	1														1
冷水病	1		1	1					2						5
BKD			1					5							6
レンサ球菌症	1	4								6					11
ミズカビ病					1	1									2
イクチオホヌス症	1	1													2
白点病			1	1											2
キロドネラ症		1					1								2
ヘキサミタ症	1														1
混合感染	4	2	1	1	1				1	3					13
その他疾病								2		1					3
不明	3	8					1	10	1	1			1		25
合計	15	32	2	4	3	2	7	23	4	12	3	1			108

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）

信州サーモン：ニジマス♀とブラウントラウト偽♂を交配した全雌異質三倍体

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 本県におけるコイヘルペスウイルス（KHV）病は平成16年6月に初めて確認された。平成17年度、18年度も同様に発生が確認されているが、その件数は減少傾向にある。平成19年度においても、同様に検査を行ったので、その状況を報告する。

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は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。

結果及び考察 平成19年1月から12月までに延べ25ヶ所から88検体のコイ（マゴイ：17尾、ニシキゴイ：71尾）を検査した（図）。4月、5月及び9月の養殖場等の検査は、ニシキゴイまたはマゴイの生産者からの依頼検査によるもので、検査の結果、すべて陰性であった。6月から12月は個人池で死亡した観賞用のコイの検査を行い、4件がKHV陽性であった（表）。その中で、12月に陽性になった1件は水温23～24℃に加温飼育していた観賞用のコイであった。

感染経路を聞き取りにより推定したところ、感染魚の導入及び汚染用水の使用による水平感染と考えられた。

（環境部）

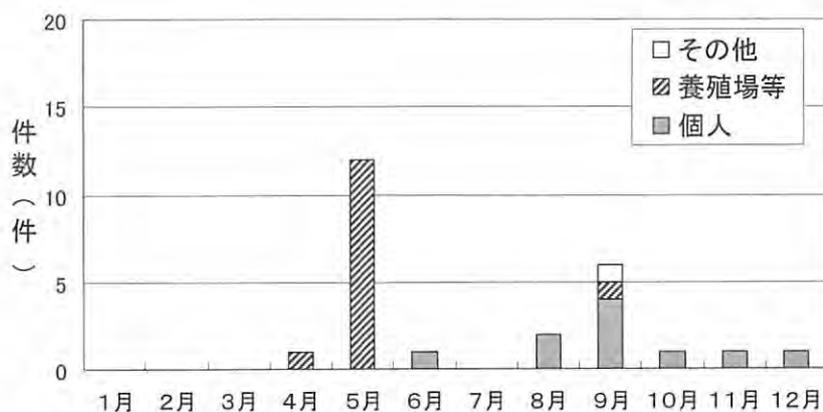


図 KHV-PCR検査箇所数

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	34	147
平成17年度	6/24～12/16	12	36
平成18年度	6/16～11/13	6	11
平成19年度	8/9～12/27	3	4

諏訪湖水質定期観測結果（平成 19 年）

調査 地点 月日	水深 cm	透明度 cm	水温 ℃	DO mg/L	pH 比色	CHL-a μg/L	SS mg/L	COD mg/L	DCOD mg/L
C1 湖心表層									
01/	結氷（2007/1/9～1/31）のため欠測								
02/20	593	85	4.9	11.8	7.0	6.53	4.8	3.18	
03/15	586	51	5.4	8.4	7.5	16.23	9.4	3.85	1.62
04/20	594	48	12.7	8.7	9.2	38.32	9.4	4.45	2.27
05/21	602	34	17.9	13.9	9.1	18.47	22.4	5.21	3.19
06/19	594	62	22.4	12.2	9.4	17.59	6.6	3.92	2.70
07/20	574	45	22.0	10.5	9.6	49.06	11.4	5.77	1.89
08/16	585	67	28.6	-	>9.6	39.22	10.4	6.25	1.80
09/19	583	43	23.4	10.2	8.3	41.93	13.4	7.40	3.50
10/22	588	50	15.2	10.4	8.7	51.54	14.4	6.88	3.37
11/20	588	45	9.9	18.5	9.3	47.23	18.6	7.07	2.79
12/19	598	95	5.1	10.4	8.0	13.13	3.0	3.47	2.66
C2 湖心底層									
01/	結氷（2007/1/9～1/31）のため欠測								
02/20			4.8	12.6	7.0	8.65	6.6	3.29	2.12
03/15			5.1	7.8	7.5	15.22	6.6	4.53	1.86
04/20			10.8	6.5	8.8	41.94	11.2	5.19	3.18
05/21			15.7	9.6	8.2	59.57	54.2	8.59	2.73
06/19			19.8	4.8	7.8	57.96	34.4	6.90	3.16
07/20			18.1	5.6	7.4	25.27	16.8	4.07	1.62
08/16			23.1	-	7.8	23.42	9.2	4.33	3.16
09/19			23.2	5.8	8.1	-	18.0	6.54	3.84
10/22			14.6	10.4	8.5	84.63	24.2	8.36	3.48
11/20			9.8	16.9	9.0	58.75	21.4	7.16	3.15
12/19			4.9	9.5	8.1	14.49	5.0	4.53	3.39
M 高浜沖(0-2m 柱状採水)									
01/	結氷（2007/1/9～1/31）のため欠測								
02/20	256	71	4.7	11.6	7.1	7.38	6.8	3.36	2.20
03/15	254	37	5.1	7.8	7.2	13.48	9.8	4.35	1.97
04/20	262	50	13.9	9.3	9.1	23.96	8.4	3.67	2.38
05/21	210	19	19.9	14.5	9.2	74.64	35.0	7.86	2.85
06/19	246	61	22.9	11.0	9.2	37.84	15.4	5.72	2.40
07/20	242	66	24.1	11.3	9.6	53.55	17.6	5.43	1.09
08/16	247	69	30.6	-	>9.6	45.36	14.4	6.95	2.86
09/19	245	39	24.5	10.1	8.7	52.84	15.6	8.11	3.75
10/22	254	50	16.2	10.3	8.9	63.91	24.0	8.37	3.42
11/20	250	43	9.8	18.7	9.0	33.97	17.0	6.33	2.78
12/19	256	82	5.1	9.3	7.9	13.36	3.8	4.75	3.42

（諏訪支場）

諏訪湖沿岸部（高浜沖）表層水温記録（平成19年）

（単位 °C）

月 旬	平成19年			平成9～18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	-	-	-	2.8
1 中	-	-	-	2.6
1 下	-	-	-	2.6
2 上	-	-	-	2.8
2 中	-	-	-	2.9
2 下	-	-	-	3.6
3 上	-	-	-	4.8
3 中	-	-	-	6.4
3 下	-	-	-	7.8
4 上	-	-	-	10.0
4 中	-	-	-	12.5
4 下	-	-	-	14.1
5 上	-	-	-	16.9
5 中	-	-	-	18.0
5 下	22.2	18.4	19.9	19.4
6 上	22.4	19.0	21.3	21.2
6 中	23.9	21.0	22.4	21.9
6 下	25.5	21.8	23.3	22.4
7 上	25.8	23.6	24.4	24.6
7 中	24.0	21.8	23.0	24.8
7 下	26.9	22.7	25.4	25.6
8 上	28.9	24.7	26.7	27.0
8 中	30.2	27.6	29.3	26.4
8 下	29.7	24.9	28.0	26.1
9 上	27.8	24.8	26.3	24.6
9 中	26.7	24.7	25.2	23.8
9 下	27.5	20.7	24.4	20.9
10 上	21.2	18.6	19.8	18.8
10 中	19.4	15.7	17.6	17.2
10 下	16.7	15.2	16.0	15.1
11 上	15.5	13.8	14.4	13.4
11 中	13.9	9.8	12.2	11.0
11 下	9.4	7.3	8.1	8.9
12 上	7.7	6.4	6.9	7.1
12 中	6.6	5.0	5.7	5.4
12 下	5.0	3.6	4.5	3.6
年 間	最高 30.2	最低 厳冬期欠測	平均 19.3	

8月中旬

RMT水温計（(株)離合社製）を用い1時間ごとに測定。（-）は作動不良等により欠測。
 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

(1) ニジマス種苗供給事業

横山隆雄・山崎正幸・近藤博文

目的 ニジマス生産者から要望が強いバイテク開発魚を中心に発眼卵、稚魚を供給した。

給した。

結果

2 稚魚の生産供給

1 発眼卵の生産供給

押野試験池で3.0～10gの稚魚16万尾を生産し、のうち4万尾を3民間養魚場へ供給した。

発眼卵323万粒を生産し、210万粒を17民間養魚場へ供

(増殖部)

表1 採卵成績

区分 (親魚/卵)	採卵期間	採卵数(万粒)	発眼率(%)	発眼卵数(万粒)
普通卵		269	66.5	179
二倍体 全雌三倍体	H19. 10. 11～H19. 12. 17	236	52.1	123
全雌卵		19	63.2	12
四倍体 全雌三倍体	H19. 11. 22～H20. 1. 16	24	37.5	9
計		548		323

(2) 在来マス・信州サーモン種苗供給事業

中村 淳・横山隆雄・山崎正幸・守屋秀俊・近藤博文

目的 イワナの発眼卵及び信州サーモン(全雌異質三倍体ニジニジブラ)の稚魚を供給した。

2 信州サーモン稚魚の生産供給

発眼卵82万粒を生産した。

結果

1 イワナ発眼卵の生産供給

また、平成18年度生産の発眼卵から、押野試験池において、2.5～3.5gの稚魚275,000尾を生産し、県内30の民間養魚場へ供給した。

発眼卵12万粒を生産し、2.7万粒を3民間養魚場へ供給した。

(木曾試験地・増殖部)

表2 採卵成績

区分	採卵期間	採卵数(万粒)	発眼率(%)	発眼卵数(万粒)
イワナ	H19. 11. 5～H19. 11. 30	14	65.7	12
信州サーモン	H19. 11. 28～H19. 12. 26	360	22.8	82

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 当場で生産した稚魚から養成した親魚の採卵成績を表1に示した。

親魚は鹿児島県鶴田ダム湖産系の当场継代4代目の飼育群である。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。親魚候補を収容した2面の飼育池で電照処理の終了時期を変えることによって、成熟時期の異なる2群（前期採卵群、後期採卵群）を得た。電照

処理は16時から24時までの長日処理を、前期採卵群では夏至（6月22日）から8月16日まで、後期採卵群は夏至から9月7日まで行った。

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、シオミズツボウムシ、及び配合飼料を用いた（表2）。

中間育成用として159.4万尾の稚魚を県内4業者へ出荷した（表3）。

（諏訪支場）

表1 採卵成績

区 分	前期採卵群	後期採卵群
採卵期間（採卵回数）	平成19年9月28日 ～10月5日（6回）	平成19年10月18日 ～10月26日（5回）
採卵尾数（尾）	238	236
採卵重量（g）	4,665	5,664
採卵粒数（万粒）	1,166	1,415
採精尾数（尾）	189	156
発眼率（%）	58.4～90.3	43.7～75.5

表2 給餌状況

種 類	給餌期間	給餌日数	給餌量
シオミズツボウムシ	10/16～12/22	68日間	3,879億個体
配合飼料	10/26～ 3/13	140日間	2,125kg

表3 アユ種苗の出荷状況

区 分	尾数（万尾）	重量（kg）	平均体重（g）	出荷先業者数	出荷月日
中間育成用種苗	159.4	1,761	0.77～2.67	4	2/1～3/13

シナノユキマス種苗供給事業

熊川真二・茂木昌行

目的 シナノユキマスの養殖用種苗の生産供給を行う。

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。

本年度は、当場内の露地池3面(900m²)で27.1万尾

の稚魚を生産し、7月上旬に養殖用種苗として10養魚場へ17.4万尾を供給した。

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。

(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>Coregonus lavaletus maraena</i>
採卵日	平成19年12月3日～12月25日
採卵尾数	635
採卵粒数(万粒)	2,404
1尾あたり採卵粒数	37,858
発眼卵数(万粒)	990
発眼率(%)	41.2
ふ化尾数(万尾)	645
ふ化率*(%)	65.2

*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>Coregonus lavaletus maraena</i>
池面積(m ²)	900(露地池3面)
放養尾数(万尾)	300
取上尾数(万尾)	27.1
生残率(%)	9.0
取上げ重量(kg)	305
取上げ時平均体重(g)	1.13
給餌量(kg)	581
飼料効率(%)	52.5

コイ科魚類種苗供給事業

熊川真二・茂木昌行

目的 水田養殖用の産卵用フナ親魚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

フナ親魚の養成成績を表1に示した。

フナ稚魚 658kg (平均魚体重 16.3g) を平成 18 年 11 月 1 日に当該内の露地池 2 面 (600m²) に放養し、親魚養成を行った。

平成 19 年 10 月 11 日に 2,122kg を取上げ、場内池 (B 池) で越冬させた。平成 20 年 5 月に 1,159kg を水田養殖用の親魚として供給した。残りは次年度供給用として飼育を続けた。

2 ウグイ稚魚

ウグイ稚魚の養成成績を表2に示した。

千曲川産野生魚の受精卵 1,971 万粒をビン式ふ化器に収容してふ化させた。池 1 面 (300m²) 当たり鶏糞 30kg を施肥して動物プランクトンを発生させた当該内の露地池 2 面 (600m²) にふ化仔魚を放養し、2 日後から配合飼料を給餌した。

平成 19 年 9 月 14 日から 9 月 19 日にかけて 551kg を取上げ、漁業協同組合等の放流用及び養殖用種苗として計 55.1 万尾を供給した。

(佐久支場)

表1 フナ親魚の養成成績

項目	結果
飼育期間	平成18年11月1日 ～19年10月11日
飼育池(数、面積)	2面(600m ²)
放養重量(kg)	658
放養時平均魚体重(g)	16.3
放養尾数(尾)	40,368
取上げ重量(kg)	2,122
取上げ時平均魚体重(g)	78.8
取上げ尾数(尾)	26,929
尾数歩留(%)	66.7
給餌量(kg)	3,060
増重量(kg)	1,464
飼料効率(%)	47.8

表2 ウグイ稚魚の養成成績

項目	結果
卵収容日	平成19年4月26日 ～6月17日
収容卵数(万粒)	1,971
ふ化仔魚放養日	5月2日～6月20日
ふ化仔魚放養尾数(万尾)	625
ふ化率(%)	31.7
飼育池(数、面積)	2面(600m ²)
取上げ日	9月14日～9月19日
取上げ重量(kg)	551
取上げ時平均魚体重(g)	1.0
取上げ尾数(万尾)	55.1
尾数歩留(%)	8.8
給餌量(kg)	874
飼料効率(%)	63.0

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 19 年 1 月	上旬	12.6	8.3	10.3
	中旬	13.2	8.8	10.4
	下旬	13.4	9.0	10.6
2 月	上旬	14.4	8.4	10.6
	中旬	14.3	8.9	10.8
	下旬	14.5	9.0	10.9
3 月	上旬	15.4	9.0	11.2
	中旬	14.8	8.7	10.7
	下旬	15.7	9.0	11.6
4 月	上旬	16.0	9.7	12.0
	中旬	16.3	10.3	12.2
	下旬	17.2	10.0	12.6
5 月	上旬	17.5	11.0	13.2
	中旬	17.2	10.9	13.0
	下旬	17.9	11.0	13.5
6 月	上旬	17.5	12.2	13.7
	中旬	17.8	11.6	14.1
	下旬	17.2	12.5	13.7
7 月	上旬	17.1	12.7	13.9
	中旬	16.5	12.7	13.6
	下旬	17.9	12.6	14.2
8 月	上旬	18.6	12.8	14.9
	中旬	19.0	13.0	15.2
	下旬	18.5	13.0	14.5
9 月	上旬	17.9	13.0	14.5
	中旬	18.1	12.8	14.5
	下旬	17.9	12.3	14.1
10 月	上旬	15.9	11.8	13.3
	中旬	15.7	11.5	12.9
	下旬	15.4	10.8	12.7
11 月	上旬	14.6	11.0	12.3
	中旬	14.6	10.3	11.8
	下旬	13.7	9.7	11.2
12 月	上旬	13.4	9.5	11.0
	中旬	13.3	9.4	10.8
	下旬	12.7	8.9	10.6

測定場所：幹線水路

(環境部)

2 木曾試験地

河川水（澁が池川）		（℃）		
月	旬	期間最高 水 温	期間最低 水 温	平均値
平成 19 年 1 月	上旬	6.5	5.2	5.8
	中旬	7.0	5.0	5.7
	下旬	6.5	5.2	5.7
2 月	上旬	7.0	5.0	5.7
	中旬	6.5	4.9	5.5
	下旬	6.5	5.0	5.6
3 月	上旬	7.5	5.2	6.0
	中旬	5.8	5.0	5.3
	下旬	7.8	4.0	6.5
4 月	上旬	7.9	6.0	7.1
	中旬	8.0	7.0	7.4
	下旬	9.0	7.2	8.1
5 月	上旬	9.0	7.6	8.5
	中旬	8.5	7.8	8.2
	下旬	9.2	8.0	8.4
6 月	上旬	9.2	8.0	8.6
	中旬	9.6	8.3	8.9
	下旬	10.5	8.5	9.5
7 月	上旬	9.5	8.8	9.2
	中旬	11.5	8.8	9.6
	下旬	10.2	9.1	9.5
8 月	上旬	10.5	9.6	9.9
	中旬	10.6	10.0	10.3
	下旬	10.5	9.5	10.0
9 月	上旬	10.4	9.6	10.1
	中旬	10.6	9.6	10.0
	下旬	10.0	9.1	9.6
10 月	上旬	10.1	9.0	9.3
	中旬	9.4	8.5	8.9
	下旬	9.2	8.0	8.5
11 月	上旬	9.0	8.0	8.4
	中旬	8.8	6.8	7.7
	下旬	7.8	6.3	7.0
12 月	上旬	7.5	6.5	6.9
	中旬	7.5	6.0	6.7
	下旬	7.2	5.0	6.5

桧尾湧水

月	旬	期間最高 水 温	期間最低 水 温	平均値
11 月	上旬	8.0	7.5	7.7
	中旬	7.8	5.8	6.7
	下旬	5.8	5.0	5.3
12 月	上旬	5.3	4.5	5.0
	中旬	4.9	4.1	4.5
	下旬	4.5	3.2	4.0

(木曾試験地)

3 佐久支場

月	旬	飼育用水：河川水			
		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19年1月	上旬	5.9	2.0	4.0	3.4
	中旬	6.6	1.9	4.3	3.3
	下旬	6.6	2.7	4.7	4.0
2月	上旬	8.2	2.2	5.2	4.0
	中旬	7.4	3.1	5.3	4.6
	下旬	7.8	3.5	5.7	5.1
3月	上旬	9.4	4.0	6.7	5.7
	中旬	7.6	4.0	5.8	4.6
	下旬	11.6	4.7	8.2	6.7
4月	上旬	11.4	5.4	8.4	7.7
	中旬	12.7	7.0	9.9	8.6
	下旬	14.1	7.7	10.9	9.4
5月	上旬	16.0	9.5	12.8	11.6
	中旬	14.9	10.3	12.6	11.8
	下旬	17.3	10.7	14.0	13.5
6月	上旬	17.5	12.8	15.2	14.7
	中旬	18.3	12.6	15.5	14.9
	下旬	19.9	14.2	17.1	16.3
7月	上旬	19.2	15.1	17.2	16.5
	中旬	17.5	14.5	16.0	15.5
	下旬	20.1	14.9	17.5	16.1
8月	上旬	21.1	14.7	17.9	17.0
	中旬	22.0	17.5	19.8	18.7
	下旬	21.0	16.2	18.6	17.8
9月	上旬	20.2	15.1	17.7	17.2
	中旬	19.4	14.1	16.8	16.0
	下旬	19.1	13.8	16.5	15.5
10月	上旬	16.1	11.6	13.9	13.3
	中旬	15.2	10.7	13.0	12.3
	下旬	12.6	9.4	11.0	10.7
11月	上旬	12.2	8.5	10.4	9.9
	中旬	10.6	6.0	8.3	7.9
	下旬	8.1	4.5	6.3	6.1
12月	上旬	8.1	4.2	6.2	5.6
	中旬	8.0	3.4	5.7	5.2
	下旬	7.3	3.6	5.5	4.8

(株) テストー製「testo 175-T2」モデルを使用し、1時間毎に測定(24回/日)した。

(佐久支場)

組 織 と 予 算

平成19年度予算

(単位:千円)

事業名	予算額
(運営費)	
本場	24,892
諏訪支場	4,121
佐久支場	10,146
小計	39,159
(試験研究費)	
マス類の品種改良	1,901
溪流の漁場としての管理 (委託10/10、諸収)	3,063
外来魚駆除実証試験 (諸収)	1,787
アユの冷水病対策試験 (交付金等)	2,122
魚類生息環境形成技術の開発 (諸収等)	4,083
コイヘルペス病対策研究 (諸収等)	3,407
小計	16,363
(技術指導費)	
漁業指導事業 (交付金等)	5,331
小計	5,331
(種苗開発費)	
ニジマス種苗供給事業	5,531
在来マス・信州サーモン種苗供給事業	2,769
アユ種苗供給事業	11,418
シナノユキマス種苗供給事業	5,836
小計	25,554
合計	86,407

注) 人件費を除く。

職員事務分担

(平成19年4月1日現在)

所 属	職 名	氏 名	分 担 事 務
管理部	場 長	篠原 初	場 総 括
	管 理 部 長	合木 康典	管理部総括、行政改革、人事管理、財産管理、出納員
	主 査	細川 淳子	庶務、会計、予算
	試験研究推進 補 助 員	下里 秀雄	増養殖技術研究補助、庁務、庶務（車両管理、文書）
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	傳田 郁夫	外来魚駆除技術開発試験、バイテク種苗生産、予算、水試共同出版物
	主幹農林技師	横山 隆雄	サケ科魚類種苗生産供給事業、押野試験池管理、増養殖技術研究補助
	主幹農林技師	山崎 正幸	サケ科魚類種苗生産供給事業、押野試験池管理、増養殖技術研究補助
	農 林 技 師	近藤 博文	サケ科魚類種苗生産供給事業、明科池管理、増養殖技術研究補助
	(再) 技 師	薄井 孝彦	農薬魚毒性試験、サケ科魚類種苗生産供給事業、明科池管理
環境部	環 境 部 長	武居 薫	環境部総括、渓流域管理体制構築事業、水産技術指導
	主任研究員	小原 昌和	バイテク応用技術開発、アユ冷水病対策、予算
	研 究 員	小川 滋	魚類防疫対策研究、魚病診断対策指導、増殖指針作成事業
	技 師	上島 剛	水産技術指導、外来魚対策指導
木曾試験地	木曾試験地長	中村 淳	試験地総括、溪流魚及び異質三倍体種苗供給事業、養魚指導
	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
諏訪支場	支 場 長	細江 昭	支場総括、魚病対策、アユ種苗供給事業
	主任研究員	内田 博道	出納員、予算、コイヘルペス病対策研究（ニシキゴイ生産技術開発事業）、漁場環境調査、寒天製造技術指導
	主任研究員	沢本 良宏	アユ冷水病対策試験、コイヘルペス病対策研究（発生調査・防疫対策）アユ種苗供給事業、
	主 幹	山田 清和	庶務、会計、予算、財産管理
	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
	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
	技 師	川之辺素一	ワカサギ資源増殖、魚類生息環境形成技術の開発、水産技術指導
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	熊川 真二	出納員、予算、シナノユキマス・コイ科魚類種苗供給事業、佐久鯉振興対策、魚類防疫指導(KHV)、水産技術指導
	主 幹	浅川 正人	庶務、会計、財産管理
	研 究 員	河野 成実	外来魚・鳥獣被害（カワウ・アオサギ・ミンク）対策指導、農薬魚毒性試験
	研 究 員	築坂 正美	シナノユキマスバイテク研究、アユ冷水病対策
	農 林 技 師	茂木 昌行	シナノユキマス・コイ科魚類種苗供給事業、施設・公用車保守管理備

平成19年度予算

(単位:千円)

事業名	予算額
(運営費)	
本場	24,892
諏訪支場	4,121
佐久支場	10,146
小計	39,159
(試験研究費)	
マス類の品種改良	1,901
溪流の漁場としての管理 (委託10/10、諸収)	3,063
外来魚駆除実証試験 (諸収)	1,787
アユの冷水病対策試験 (交付金等)	2,122
魚類生息環境形成技術の開発 (諸収等)	4,083
コイヘルペス病対策研究 (諸収等)	3,407
小計	16,363
(技術指導費)	
漁業指導事業 (交付金等)	5,331
小計	5,331
(種苗開発費)	
ニジマス種苗供給事業	5,531
在来マス・信州サーモン種苗供給事業	2,769
アユ種苗供給事業	11,418
シナノユキマス種苗供給事業	5,836
小計	25,554
合計	86,407

注) 人件費を除く。