

平成 14 年 度

事業報告書

福島県内水面水産試験場

目 次

試 験 研 究

I. 淡水魚種苗生産企業化	
1. ウグイ種苗生産	1
2. 会津ユキマスの種苗生産	6
3. 種苗等の生産供給	8
II. 養殖技術高度化研究	
1. 養殖技術開発研究	9
(1)会津ユキマスの種苗生産技術に関する研究	9
1)ポピドンヨードによる卵消毒が会津ユキマス(コレゴヌス・ペレッド)卵に及ぼす影響	9
2)脊髄切断処理を施した魚の肉質評価	10
(2)コイ全雌魚作出技術開発研究	13
(3)マゴイ飼料比較試験	15
2. 養殖対象新魚種導入研究	
(1)モツゴ養殖技術の開発研究	17
(2)マブナの種苗生産技術開発研究	19
3. 有用形質継代	22
III. 高付加価値魚作出研究	
1. ヤマメ全雌4倍体魚作出試験	23
IV. 会津ユキマ斯特産化推進事業	
1. 会津ユキマス供給体制確立技術支援	25
V. 魚病対策指導事業	
1. 魚類防疫指導事業	27
2. 魚病被害状況調査	30
3. アユ冷水病対策事業	33
(1)アユ冷水病菌検査	33
(2)河川水中の冷水病菌分布調査	34
(3)異魚種間感染試験	35
VI. 湖沼魚類の増殖に関する研究	
1. 沼沢湖ヒメマス資源調査	37
2. ワカサギ漁業開発研究	41
(1)檜原湖産卵場調査	41
3. ワカサギ資源調査	43
(1)ワカサギ釣獲魚のサイズと年齢組成の推移	43

VII. 河川魚類の増殖に関する研究	
1. 海産系人工アユの放流効果	46
2. アユ追加放流効果調査	51
3. アユ産卵場調査	53
VIII. 溪流魚の増殖に関する研究	
1. 溪流魚のキャッチアンドリリース生残試験Ⅱ	57
2. 渓流域生態系管理手法開発事業	61
IX. 外来魚対策研究	
1. コクチバス河川生態調査	63
2. 産卵場造成予備調査	72
3. 奥只見ダム湖外来魚共同調査	75
X. 漁場保全に関する研究	
1. 小戸沢川魚道調査	77
2. 漁業権切替調査	79
X I. 希少水生生物保存対策推進事業	
1. 陸封型イトヨ保存対策研究	83
X II. カワウ被害防止対策事業	
1. 福島県のカワウ	91
2. カワウ食性調査	93
3. 内水面漁業の影響調査	93
漁業公害対策指導事業	
I. 漁場環境保全対策推進事業調査	97
飼育用水管理	
I. 飼育用水の観測	106
技術指導	
I. 養殖技術指導	108
II. 増殖技術指導	109
機構と予算	
I. 機構と事務分掌	110
II. 平成14年度事業別決算	111
研究成果の検討会	
I. 平成14年度場内研究発表会	112

試 験 研 究

I. 淡水魚種苗生産企業化

1. ウグイ種苗生産

神山享一・佐野秋夫・高田寿治

目 的

本県内水面漁業の増殖対象魚種であるウグイについて種苗生産供給を行うとともに、安定生産するための知見を得る。

生産の概要

5月29日および6月10日に伊南川産の卵それぞれ16.0kg、14.0kgを購入して筒型孵化器延べ11基に收容し、水温18℃で管理した。1gあたりの卵数は48.4粒および55.2粒であり、合計卵数は1,547千粒であった。1回目の卵は6月3日にふ化し始め、6月10日には全てが浮上した。2回目の卵は6月17日にふ化し始め、6月24日には全てが浮上した。浮上した仔魚は生簀に流入するようにした。生簀内での蛸集による酸欠死を防止するために、生簀の底面を浮かせることで水通りを良くすると共に生簀の四隅にエアレーションを設置した。浮上した仔魚の平均体重はそれぞれ8.1mg/尾、7.4mg/尾で浮上率は73.1%であった。仔魚は表1に示すとおり6月11日および6月25日に飼育池CC-1からCC-7の7面(15m×20m×1m)に重量法で計数し、111千尾～175千尾、合計1,132千尾を放養した。

飼育池には放養の約1ヶ月前に鶏糞を1㎡あたり0.4kg施肥し、水を張り、生物餌料の発生を促した。また、曝気のために能力400wの水車を各池に1台ずつ設置し、水を張った直後から取り上げ時まで常時稼働させた。

放養3日後からコイ用粉末配合飼料を手まきで1日4～5回与え、約2週間後から練った飼料を中層に置餌し、摂餌状況に合わせて順次量を増加させた。約1ヶ月後からはクランブル状のコイ用配合飼料を自動給餌機で与えた。飼育水は当場の用水(土田堰農業用水)を用い、当初は止水、放養約2週間後から0.2回転/日の注水を行い、約2ヶ月後の8月中旬から1.3回転/日とした。また、寄生虫症の発生状況に応じて適宜駆虫剤を散布した。

午前9時に測定した各池の水温を図1に示す。各池とも放養直後の6月下旬は16～17℃とやや低温で推移したが、7月～8月は概ねウグイの適水温と思われる20℃～30℃の範囲であった。9月になると急激に低下し中旬以降は15℃を下回った。

各池の酸素飽和度とアンモニア濃度を図2～8に示す。

各飼育池の酸素飽和度は7月上旬の梅雨時に著しい低下が見られたが、それ以降8月末までの間は天候による変動が大きく、曇天や降雨時に低下する傾向がみられたものの、ウグイにとって不適である60%を下回することはほとんどなかった。また、駆虫剤を散布した翌日に低下することが多く、このことから溶存酸素は植物プランクトンにも依存しており、駆虫剤散布による植物プランクトンの死滅が溶存酸素の低下を招いていたと思われる。9月以降は収容魚体重の増加に伴って酸素消費量が増加したとみられ、60%前後の低い値で安定して推移した。

アンモニアは7月中旬まで各池とも測定限界以下であったが、それ以降稚魚の成長に伴い換水率を高めたにもかかわらず、1mg/L以上になる池がみられた。特にCC1の飼育池では7月下旬から8月下旬にかけて2 mg/Lと高く推移した。CC1は、取り上げ時に重量、尾数とも多かったことから、過密傾向にあったものと思われる。

取り上げは、飼育池の泥等を事前にポンプで除去した後、10月9日、10日に10m×20mのひき網を用いて行った。各池の生産状況を表1に示す。取上量は174.4kg～580.6kg、総取上量は2,317kgであった。平均魚体重から算出した生残率は41.4%～93.3%（平均63.8%）であった。取り上げ時の平均体重は3.32gと目標の3gをクリアしたが、各池間では最大2倍の差がみられた。

CC3池については取り上げ量が少なく、平均体重も小さかったが、これは、9月以降自動給餌器にトラブルが発生し、十分な給餌が出来なかったためと思われる。

また、生残尾数が同等であったCC1とCC7の間でも平均体重に約1.5倍の差がみられた。これは飼育期間中における生残尾数の見極めが困難であり、CC7の給餌量の調整が不十分であったためと思われる。

人件費、減価償却費を除いたウグイ1kgあたりの生産原価を表2に示す。鶏糞、配合飼料等の飼料費338円、水車等の電気料72円、用水使用量2円、卵購入費20円、合計482円であった。

表1 平成14年度ウグイ生産状況

	放養尾数 (千尾)	放養日	取上日	取上量 (kg)	平均体重 (g)	取上尾数 (千尾)	生残率(%)	備 考
CC-1	169	6/11	10/10	580.6	3.68	158	93.3	
CC-2	175	6/11	10/ 9	365.8	3.43	107	60.8	
CC-3	165	6/11	10/10	174.4	2.27	77	46.4	
CC-4	166	6/11	10/ 9	236.8	3.43	69	41.4	
CC-5	111	6/11	10/15	283.0	5.01	56	50.8	
CC-6	176	6/25	10/15	288.2	2.95	97	55.6	
CC-7	169	6/25	10/15	388.2	2.47	157	93.0	
平均	161			331.0	3.32	103	63.8	
合計	1,132			2,317		722		

表2 ウグイ1kg当たりの生産原価

項 目	金 額	備 考
飼料費	388円	配合飼料376円、鶏糞12円
電気料	72円	水車、ポンプによる曝気
飼育水	2円	土田堰用水使用料
卵購入費	20円	
合 計	482円	

人件費、減価償却費を除く

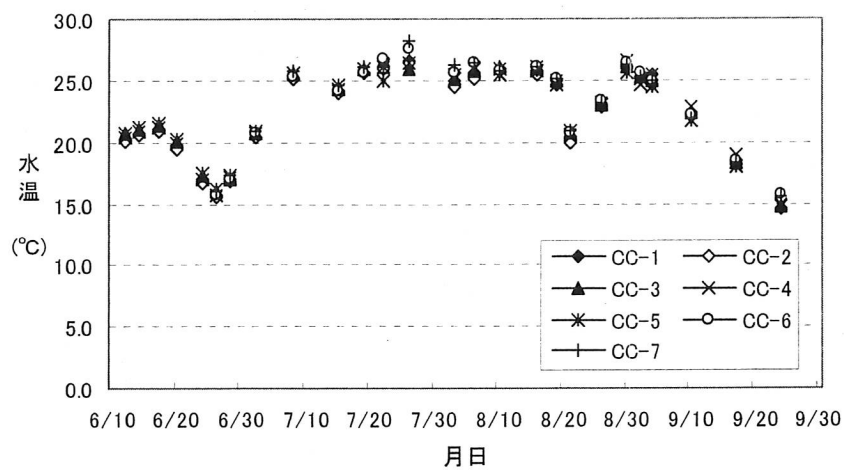


図1 飼育水温

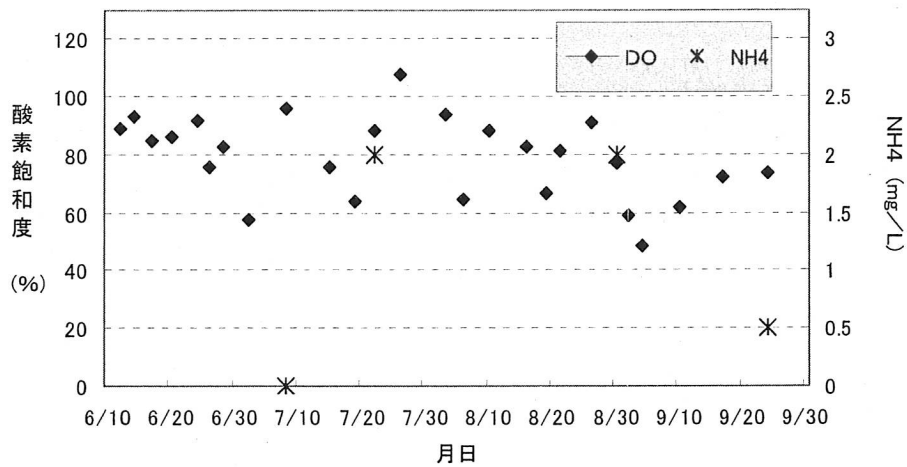


図2 CC-1池の酸素飽和度とNH4の推移

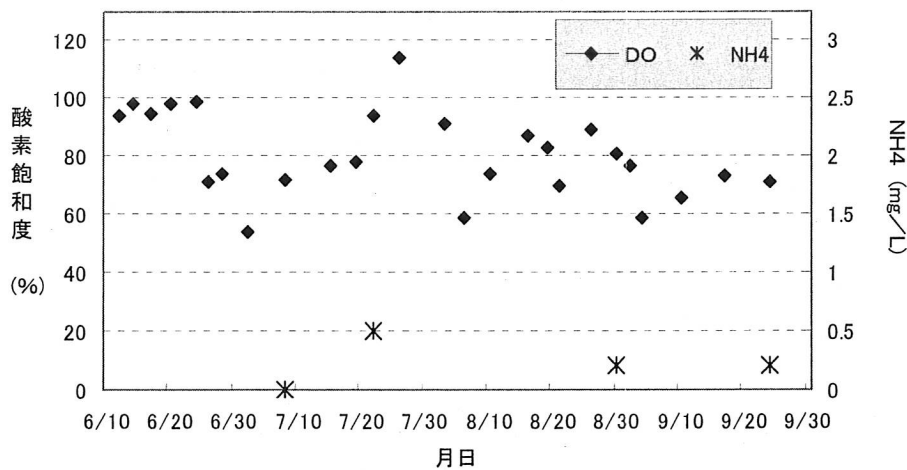


図3 CC-2池の酸素飽和度とNH4の推移

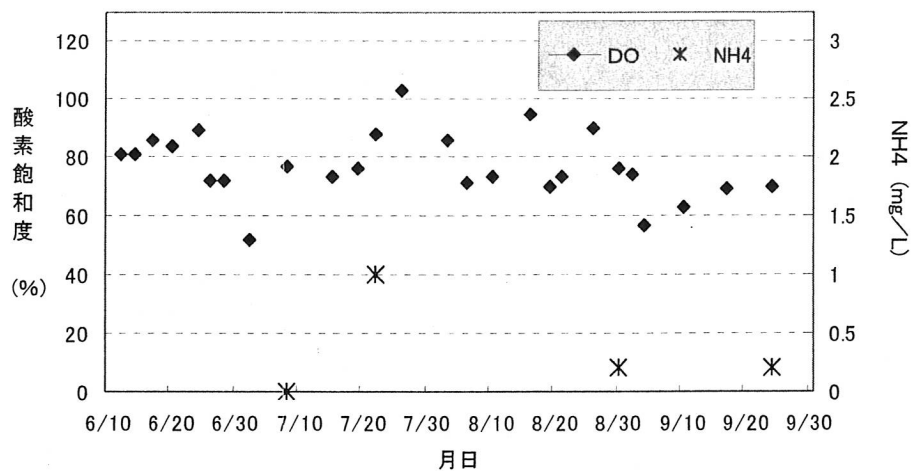


図4 CC-3池の酸素飽和度とNH4の推移

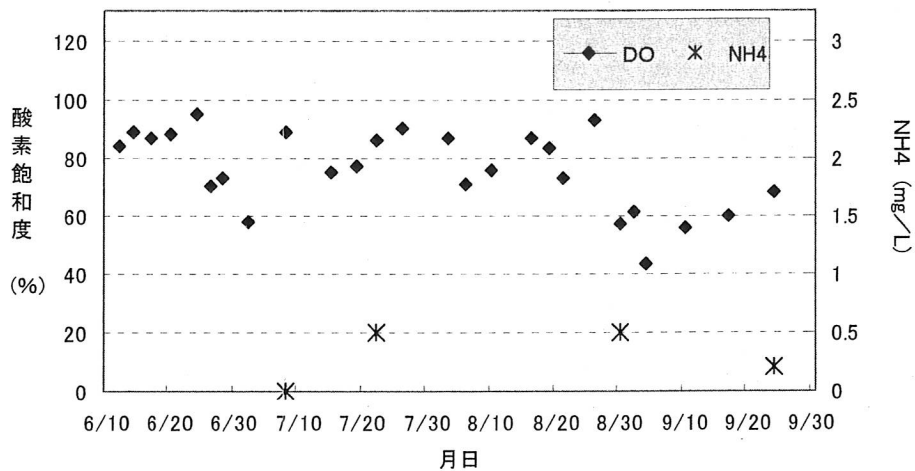


図5 CC-4池の酸素飽和度とNH4の推移

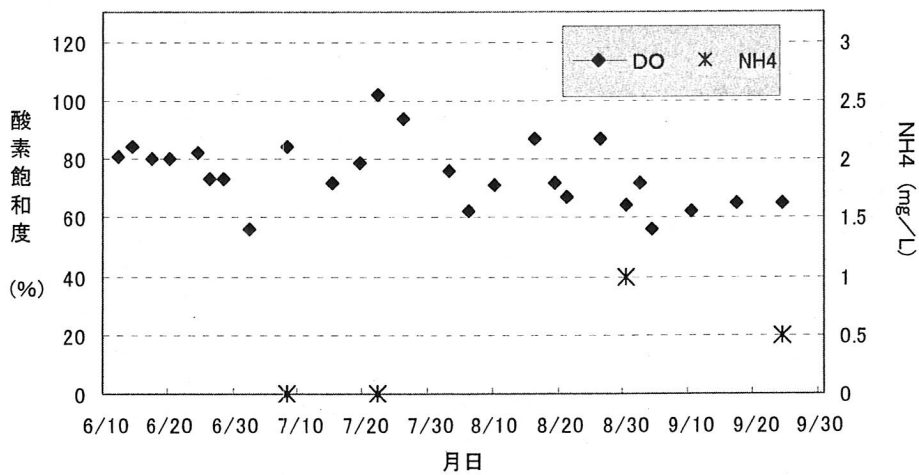


図6 CC-5池の酸素飽和度とNH4の推移

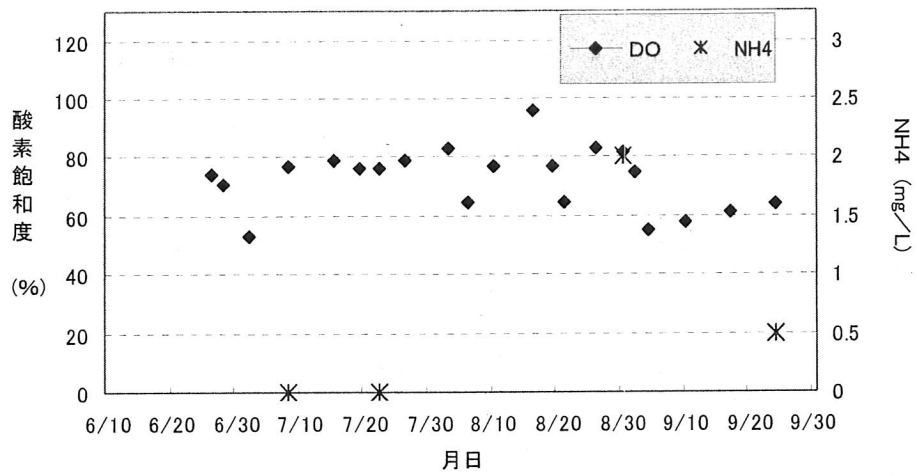


図7 CC-6池の酸素飽和度とNH4の推移

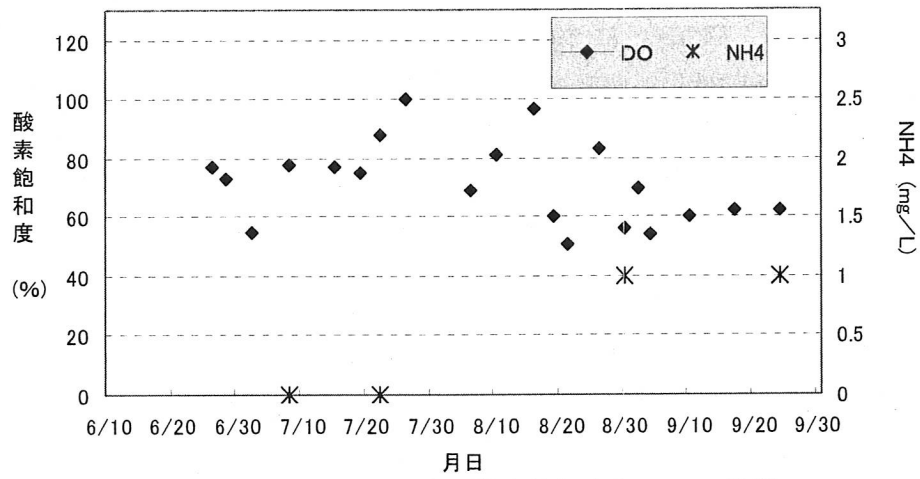


図8 CC-7池の酸素飽和度とNH4の推移

2. 会津ユキマスの種苗生産

實松敦之・佐野秋夫・高田寿治

目 的

本県内水面の新たな養殖対象種であるコレゴヌス・ペレッド（以下会津ユキマス）について、生産及び普及業務を行う。

生産の概要

（１）種苗生産結果

種苗生産結果を平成13年度の結果と併せて表１に示した。本年度は平成14年３月１日に孵化した仔魚10万尾を継続して飼育した。

飼育には当初円形200ℓFRP水槽７面を用い、平成14年４月１日の飼育尾数は各水槽に12,000～14,000尾、合計94,000尾であった。飼育水は平均水温12℃の地下水を用いた。給餌は配合飼料のみを与え、餌付けの時期は手撒きで６回／日以上、その後は自動給餌器で給餌した。成長に伴い分養し、６月４日からは2.4tFRP水槽３面、円形200ℓ水槽２面で飼育した。

７月30日に選別を行い、FRP水槽３面に合計7,100尾を、コンクリート池４面（幅1.5m、長さ13.3m、深さ0.5m）に合計40,500尾を収容し、FRP水槽では12℃の地下水、コンクリート池では堰水を用いた。

稚魚の取り上げは平成14年10月22日に行った。稚魚の平均体重は27.2gであり、取り上げ尾数は50,300尾で、孵化から取り上げまでの生残率は50.3%であった。そこから養鱒業者に種苗として１万尾を出荷し、残りを継続飼育した。平成13年度に比べ生残率が良好であった原因の一つとして、初期飼育に円形水槽を用いたことで配合飼料の餌付けがうまくいったことが考えられる。

表１ 種苗生産結果

	平成13年度	平成14年度
飼 育 期 間	H13.4.6～H13.9.18	H14.3.1～H14.10.22
収 容 尾 数	60,000	100,000
取 上 尾 数	12,000	50,300
取上時平均体重	4.4g	27.2g
生 残 率	20.0%	50.3%

（２）採卵および卵管理の結果

採卵および卵管理の結果を表２に示す。会津ユキマスの採卵は平成14年12月13日から平成15年１月７日の間に４回実施した。採卵に供した雌親魚は４才以上で体重１～1.5kgで、１回当たり４～17尾を用いた。それぞれから102,000～303,000粒を採卵し、さく出法で採卵、乾導法で受精させた。１尾当たりの平均採卵数は22,000粒で、合計893,000粒を卵管理した。採卵時に前年の卵や未熟卵、過熟卵が混じり状態が悪いものは廃棄した。卵は媒精後、ポリバケツに移し、少量の水を流しながら吸水させ、卵が

互いに粘着しないよう適宜攪拌した。粘着性が弱まった4時間後に、容量4ℓのビン型孵化水槽に収容し、水温5.0℃に調温した地下水で孵化まで管理した。

孵化を促進する目的で平成15年2月20日から25日にかけて水温を5℃から10℃まで段階的に昇温した。採卵後74日目の平成14年2月25日（積算水温385℃・日）に孵化が開始し、3月10日までに総数182千尾の孵化仔魚を回収し、157千尾を種苗生産に供した。孵化率は20.3%であった。

表2 採卵および卵管理の結果

採卵日	採卵数（千粒）	採卵親魚数	孵化仔魚数（千尾）	孵化率（%）
H14. 12. 13	1 0 2	4	1 7 . 0	1 6 . 6
H14. 12. 19	2 0 8	7	5 1 . 3	2 4 . 6
H14. 12. 26	3 0 3	1 7	8 6 . 9	2 8 . 6
H15. 1. 7	2 8 0	1 2	2 6 . 8	9 . 5
合 計	8 9 3	4 0	1 8 2 . 0	2 0 . 3

（3）会津ユキマスの供給状況

稚魚10,000尾、幼魚520kg、食用魚650kgを供給した。

（4）会津ユキマスの飼育状況

平成15年3月現在での会津ユキマスの飼育状況を表3に示した。

表3 飼育状況（平成15年3月現在）

区 分	飼育池	年 齢	採卵年度	尾数	サイズ（g）	総重量（kg）
親 魚	TR-1	4才	H10	250	600	150
	TR-2	満6才以上	H5、6、7	50	1,000	50
成 魚	SC-3	不明	不明	50	1,000	50
	SC-4	3才	H11	1,500	450	675
幼 魚	SY-8	2才	H12	1,000	120	120
稚 魚	SY-2, 6, 7	1才	H13	20,480	32	655
	SF2-9, 10	1才	H13	6,500	40	260
仔 魚	アクトン	0才	H14	77,000		
	孵化棟	0才	H14	80,000		
合 計				186,830		1,960

3. 種苗等の生産供給

県内の河川、湖沼の放流用及び養殖用として下表の種苗等を生産し供給した。

表1 種苗の供給状況

魚 種	規 格	単位	数 量	単価 (円)	金 額 (円)
ウグイ	稚魚 3 g	kg	2,365	1,575	3,724,875
ヤマメ	稚魚	尾	10,000	13.1	131,000
会津ユキマス	稚魚	尾	10,000	15	150,000
〃	幼魚	kg	520	1,260	655,200
〃	食用魚	kg	650	1,260	819,000
フナ		kg	30	630	18,900
合 計					5,498,975

(消費税込み)

Ⅱ．養殖技術高度化研究事業

1. 養殖技術開発研究

實松敦之

(1) 会津ユキマスの種苗生産技術に関する研究

1) ポビドンヨードによる卵消毒が会津ユキマス（コレゴヌス・ペレッド）卵に及ぼす影響

目 的

一般的にマス類の種苗生産において卵消毒に広く用いられているポビドンヨードが会津ユキマスの卵に与える影響について、昨年度の試験から 50ppm でも発眼までの影響は少ないと認められたので、今年度は通常の生産時における孵化率の比較を行いその影響を検討した。

方 法

前述の会津ユキマスの種苗生産にある平成 14 年 12 月 19 日から平成 15 年 1 月 7 日の間に 3 回採卵した卵を試験に用いた。卵消毒は吸水 1 時間後に、5℃に調温した地下水で作った 50ppm のポビドンヨード溶液に卵を 15 分間浸漬した。対照区としてポビドンヨードを加えていない 5℃の地下水で卵消毒と同様の操作を行った。消毒後は容積 4 l のビン式孵化器に卵を 10 万粒を目安に收容し、5℃に調温した地下水で孵化まで卵管理した。孵化仔魚を容積法で計数し、孵化率を調査した。

結 果

試験開始時の卵の收容状況を表 1 に示した。孵化は 12 月 19 日採卵分で 2 月 28 日～3 月 5 日、12 月 26 日採卵分で 3 月 5 日～3 月 10 日、1 月 7 日採卵分で 3 月 10 日におこり、両試験区の間に孵化期間の違いはなかった。

表 1 收容卵数

採卵日	試験区	
	消毒区	対照区
H14.12.19	106,000	102,000
H14.12.26	96,000	110,000
H15. 1. 7	140,000	140,000

試験の結果を表 2 に示す。孵化率は消毒区で 5.9 ～ 29.5 %、対照区で 13.2 ～ 32.9 % であり平均値は消毒区で 19.4 %、対照区で 24.2 %で、やや消毒区が低い値であった。今年度の試験は実際の種苗生産の中で行ったため、発眼期における発眼率の調査はできなかったが、前年度の試験から 50ppm ポビドンヨードによる卵消毒は発眼率への影響がないこ

とが認められている。発眼以降水カビの繁殖と共に活力なく胚胎の白濁化により死ぬ卵も多く見られてきた。結果的に消毒区の方が低い孵化率となったが、観察から発眼期までは特に問題なく経過したことからポビドンヨードによる消毒は有効であると考えられる。孵化率向上のため今後は発眼期以降の水カビ防止と白濁卵の原因究明が必要である。

表 2 孵化率 (%)

採卵日	試験区	
	消毒区	対照区
H14.12.19	22.8	26.6
H14.12.26	29.5	32.9
H15. 1. 7	5.9	13.2
平均	19.4	24.2

2) 脊髓切断処理を施した魚の肉質評価

目 的

会津ユキマスは通常刺身で食されることが多いが、渋谷ら¹⁾の官能検査の結果ではフィレー状態で4℃で保存すると8時間後で歯ごたえが無くなることが報告されている。食感がある刺身を提供するためには、活魚のまま輸送し、輸送先で蓄養して、利用の直前に即殺する必要がある。今回、海産魚で鮮度保持に効果があるとされている²⁾ 脊髓切断処理した魚の肉質を、即殺魚、同一条件で蓄養した無処理の魚、フィレーを24時間冷蔵したものと比較して、脊髓の切断が肉質の保持に与える影響を評価した。

方 法

供試魚は体重650～800gの会津ユキマスを用いた。試験区は即殺区、蓄養区、処理区、フィレー区の4区であった。各試験区の処理方法を表1に示した。処理区では頭部よりやや後方の体側から注射針を刺し、脊髓を切断した（以後、脊髓切断処理とする）。これらを刺身に調理し、食味試験を行った。

表 1 各試験区の処理方法

試験区	処理方法	調理方法
即殺区	調理直前まで池で飼育	即殺、三枚におろし、刺身に調理
処理区	脊髓を切断し、ビニール袋に水、氷、酸素を詰めて24時間蓄養	即殺、三枚におろし、刺身に調理
蓄養区	ビニール袋に水、氷、酸素を詰めて24時間蓄養	即殺、三枚におろし、刺身に調理
フィレー区	即殺後、三枚におろし、皮を曳いてラップで包み、-2℃で保存	刺身に調理

評価は13名で実施し、見た目の新鮮さ（色、つや、張りなどを総合的に評価）、歯ざわり、味（主観で美味しいと思う順に評価）の各項目について4区を順位付けして評価した。同程度と評価した場合は同順とし、最高評価を1位、それに次ぐものを2位、最低評価を4位とした。

結 果

各区の順位を集計したものを表2に示した。見た目の新鮮さについては、処理区が最も良く、フィレー区が最も悪いと評価される傾向があった。しかし、フィレー区が最も良いとする人も13人中3人おり、評価は人によりばらつくようであった。

次に歯ざわりでは即殺区が最も良く、フィレー区が最も悪いと評価される傾向があった。即殺区の歯ざわりが最も悪いとする人および、フィレー区の歯ざわりが最も良いとする人は共に0人であった。味については評価が分かれた。これは歯ざわりに好みがあることと、試験区間の旨味の違いによるものと考えられた。

表2 順位の集計結果

試験区	見た目の新鮮さ				歯ざわり				味				合 計			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
即殺区	3	5	4	1	8	4	1	0	7	1	3	2	18	10	8	3
処理区	8	0	2	3	5	4	2	2	4	6	2	1	17	10	6	6
蓄養区	1	7	3	2	2	7	2	2	4	4	3	2	7	18	8	6
フィレー区	3	2	2	6	0	1	3	9	3	2	2	6	6	5	7	21

次に2試験区間の順位を比較したものを表3に示した。試験区の欄に示した左右2つの試験区のうち、左の区が優れていると評価した人数の合計を左の欄に、右の区が優れていると評価した人数の合計を右の欄に、同等と評価した人数の合計を同等の欄に記した。

表3 2試験区間の順位の比較

試 験 区	見た目の新鮮さ			歯ざわり			味		
	左	右	同等	左	右	同等	左	右	同等
処理区／即殺区	6	6	1	5	7	1	4	6	3
処理区／蓄養区	7	4	2	5	5	3	6	3	4
処理区／フィレー区	9	4	0	11	2	0	8	4	1
即殺区／蓄養区	6	5	3	10	1	2	6	5	2
即殺区／フィレー区	8	5	0	12	0	1	7	5	1
蓄養区／フィレー区	7	6	0	11	2	0	8	4	1

処理区と各試験区を比較すると、見た目の新鮮さでは即殺区と同等、蓄養区、フィレー区より勝るという傾向があった。また、歯ざわりでは即殺区がやや勝り、蓄養区と同等、フィレー区より勝るという傾向があった。味では評価がばらつき、個人の好みによるとい

う結果になった。

以上の結果から、脊椎切断処理を施して蓄養した魚は即殺魚に比べ歯ざわりで若干劣るが、フィレーで保存するより鮮度が保持できること、脊椎切断処理をせずに蓄養したものと比べると若干ではあるが歯ざわりが良いと評価される傾向があることが分かった。

今後は蓄養時間を延長して比較する必要がある。

(2) コイ全雌魚作出技術開発研究

目 的

コイの雌は雄に比べ、採肉率が高い、肉質がよい（脂肪が多い）、抱卵するなど商品としての価値が高いばかりでなく、成長が良く飼料効率が高いなどの特徴を持つ。このため、全雌魚作出技術を開発することにより養鯉業者の経営の安定化を図ることが可能である。

今年度は平成12年度に作出した性転換雄を用いて性転換雄の作出方法の検討を行った。また、雌雄比を調査する目的で全雌魚の種苗を生産した。

方 法

1) 雄化処理方法の検討

供試魚にはマゴイの雌と平成12年度に作出した性転換雄との交配により得られた孵化後15日齢の全雌魚を用いた。性転換処理は濃度を変えた17 α -メチルテストステロン（以下17-MTとする）に供試魚を一定期間浸漬する方法とした。試験区は表1に示す0.1 μ g、0.05 μ g/lの高、低濃度、浸漬操作期間を90日と130日の短期、長期に分けそれぞれの組み合わせの4区と対照区の計5区で行った。飼育には60 lの水槽を用い、週5日間、1日に2回、上記の濃度に調整した17-MT添加の25℃の調温地下水を注水した。処理終了後の平成15年1月9日に開腹して生殖腺を肉眼と顕微鏡で観察し、雌雄の判別を行った。17-MTを吸着するため、飼育排水を活性炭で濾過した。

表1 雄化処理方法

試験区	飼育水	水槽	収容尾数	ホルモン処理条件	
				17-MTの濃度	浸漬日数
高濃度・短期間区	2回転/日	4基	10尾/基	0.1 μ g/l	90日間連続浸漬
高濃度・長期間区	〃	〃	〃	0.1 μ g/l	130日間連続浸漬
低濃度・短期間区	〃	〃	〃	0.05 μ g/l	90日間連続浸漬
低濃度・長期間区	〃	〃	〃	0.05 μ g/l	130日間連続浸漬
対照区	〃	〃	20尾/基	無処理	無処理

2) 全雌魚種苗の中の雄の出現率

採卵は平成14年5月22日に行った。親魚は、雌は当場のマゴイ1尾を、雄は平成12年度に作出し13年度に後代検定した性転換雄4尾を用いた。雌を加温により催熟し、搾出法で採卵した。吸水前の平均卵重は0.0017gで、総重量1,664g、採卵数は978,000粒であった。これを乾導法で受精させ、キンランに付着させた後、25℃の加温地下水で卵管理した。5月25日に孵化し、5月27日に浮上したので池出した。飼育池は2m×5m、水深1m（うち濾過槽として2m×1m、水深1m）のコンクリート池に2m×2m有効水深0.5mの産網1基を張ったもの3面で、各産網に10万尾ずつを放養した。注水は1日1～2回転を

目安に行った。5月28日からワムシを、6月6日から配合飼料を給餌した。平成15年1月9日にこれらから76尾を無作為抽出し、開腹して生殖腺を肉眼と顕微鏡で観察し、雌雄の判別を行った。

結 果

1) 雄化処理方法の検討

雄化処理の結果を表2に示した。開腹して観察、確認した際に卵巣と精巣の両方を持つものおよび生殖腺が未発達で性別が判別できない個体を不明とし、それを除いた各試験区の雄の出現率の平均は、対照区で2.5%、高濃度・短期間区で58.9%、高濃度・長期間区で72.3%、低濃度・短期間区で77.4%、低濃度・長期間区で85.1%あり、低濃度・長期間区が最も高かった。以上のことから、今回の試験の中では $0.05\mu\text{g/l}$ の17-MTに連続して130日間浸漬する方法が優れた雄化処理方法であるとの結果が得られたが、結果の再確認と処理作業の効率化などについてさらに検討を重ねる必要があると考えられる。

表2 雄化処理の結果

試 験 区	雄化率 (%)	雄化処理後の各試験区の雌雄の尾数							
		1		2		3		4	
		雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
高濃度・短期間区	58.9	3	6	6	1	4	4	6	3
高濃度・長期間区	72.3	5	4	6	1	6	1	5	3
低濃度・短期間区	77.4	7	2	8	1	7	1	5	4
低濃度・長期間区	85.1	8	1	9	0	4	2	—	—
対 照 区	2.5	1	19	1	18	0	19	0	19

2) 全雌魚種苗の中の雄の出現率

調査した76尾中雄が2尾、雌が74尾であり、性別が判別できない個体はみられず、全雌魚種苗の雄の出現率は2.6%であった。雄化処理の対照区でも雄の出現率が2.5%とわずかながら雄が見られ、全雌魚の一部が自然に性転換していることが考えられた。この原因は不明だが、全雌種苗の性比について継続して確認をする必要がある。

(3) マゴイ飼料比較試験

目 的

養殖鯉の生産経費に占める飼料費の割合は約6割と見積もられている。県南鯉養殖漁業協同組合では飼料経費削減のために、入札による共同購入を行っており、各社飼料の飼料効率、生残率、安全性を調べることで品質のチェックをしている。本試験では、漁協の依頼により参画指導し、6社の製品を対象に飼料比較試験を行った。

方 法

試験は平成14年8月26日から平成15年4月3日の221日間、西郷村黒森溜池に設置した網生け簀6基(3m×3m(有効水深1.5m))で行った。収容時の収容尾数および魚体重量を表1に示す。各社毎に1基の生け簀にそれぞれ200尾ずつ収容した。試験期間のうち給餌は8月31日から12月10日まで行い、その後は無給餌とした。給餌方法は生け簀に設置した自動給餌器で

各社製品を1日3回給餌した。4月3日に生け簀毎に総魚体重量及び個体数を計数するとともに各生け簀より30尾ずつ無作為に抽出し、全長、体重を測定した。また、給餌期間中の溜池の表層水温を毎日10時頃測定した。

表1 収容尾数及び魚体重量

飼 料 メーカー	収容尾数	収容時	収容時
		総魚体重	平均体重
A	200尾	54 kg	270 g
B	200	54	270
C	200	52	260
D	200	56	280
E	200	60	300
F	200	68	340

結 果

水温の推移を図1に示す。飼育開始当初は20～25℃で推移したが、次第に低下し、10月上旬には15℃まで、11月上旬以降は10℃を下回るようになった。

試験に用いた各社の配合飼料の成分量を表2に示す。成分量を比較すると粗タンパク質は39～40%と6社で差がほとんど無かったが、粗脂肪については3～10%と差が大きかった。また、前年と比較して、粗脂肪の割合を大きくしているメーカーが多かった。

各試験区間で魚体重に若干の差はあるが、いずれの試験区の魚も試験に用いた飼料を摂餌できる大きさであった。

取り上げ時測定結果を表3に示す。各区は83.5～96.0%であった。斃死の多くは収容後2週間までに起きており、その後の斃死がほとんど無いことから生残率と飼料の因果関係は低いと考えられる。給餌量は134～193kgで、増重量は56～89kgであり、給餌量の違いが増重量に影響していると考え

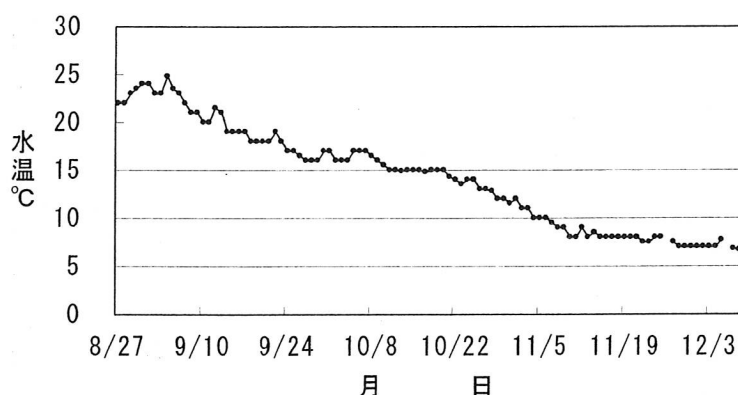


図1 飼育水温の推移

えられた。飼料効率 $\text{は増重量を給餌量で除して求めた。飼料効率は37.8} \sim 49.3\%$ で、Aが高い傾向があった。また、斃死が収容直後に起きたと仮定し、斃死魚の魚体重を収容時の平均体重として亡失魚の尾数にこれに乗じたものを取り上げ重量に加えて飼料効率を求めると $44.0 \sim 55.9\%$ となり、やはりAが高い傾向があった。肥満度はFがやや低い他は殆ど差はみられなかった。

なお、組合では6社の製品のいずれを用いても特に問題がないと判断し、最も単価の安い製品を共同購入した。

表2 各社飼料の成分量の表示値

飼料区	粗タンパク質 (%以上)	粗脂肪 (%以上)	粗繊維 (%以下)	粗灰分 (%以下)	カルシウム (%以上)	りん (%以上)
A	39.0	10.0	5.0	13.0	1.3	1.3
B	39.0	9.0	5.0	15.0	1.0	1.0
C	40.0	7.0	4.0	15.0	1.7	1.7
D	39.0	10.0	5.0	15.0	1.4	1.3
E	39.0	4.0	4.0	13.0	0.9	1.5
F	39.0	3.0	4.0	15.0	2.2	1.5

表3 取上時測定結果

飼料区	生残尾数	平均体重 (g)	総重量 (kg)	生残率 (%)	増重量 (kg)	給餌量 (kg)	飼料効率 (%)	肥満度
A	167尾	719	120	83.5	66	134	49.3	19.2
B	179	693	124	89.5	70	160	43.8	19.5
C	185	686	127	92.5	75	160	46.9	19.4
D	176	699	123	88.0	67	149	45.0	19.0
E	192	776	149	96.0	89	193	46.1	19.2
F	173	717	124	86.5	56	148	37.8	18.5

2. 養殖対象新魚種導入研究

(1) モツゴ養殖技術の開発研究

實松敦之

目 的

前年度の試験から、モツゴは雌が雄に比べ全長、体重が小さく、これを利用して雌雄の選別ができると考えられた。そこで、平成 13 年度に用いた試験魚群を継続飼育をして、サイズが大きくなっても同様の傾向が見られるか、体重と全長の推移を観察した。

方 法

供試魚は平成 11 年に郡山市の鯉養殖業者より入手し当场で飼育していたものを用いた。平成 14 年 5 月 20 日に供試魚から無作為に抽出し、全長、体重を測定し、雌雄の判別をした。それを平成 13 年 5 月 11 日の測定結果と比較した。

結 果

雌雄比を表 1 に示した。測定に用いた集団は同一であるが、前年度と比較して雌の出現頻度が上がっていた。原因として雄の斃死が雌に比べ多かったことが考えられるが、不明である。次に、雌雄の全長を表 2 に、体重を表 3 にまとめた。全長、体重とも、前年度と比較して雌雄とも増加していた。また、わずかではあるが雌は全長、体重ともに雄より小さかった。

平成 13 年度と 14 年度の雌雄の全長組成を図 1、図 2 に示した。平成 13 年度、14 年度ともに雌雄とも単峰型の全長組成であった。平成 13 年度は雌雄で中央値が大きく異なったのに対し、平成 14 年度は雌雄でほぼ等しい全長組成となった。これは、全長 10 cm 近くを境に成長の速度が遅くなり、雌雄間の差が縮まったことが原因として考えられる。

表 1 飼育魚の雌雄比

測定日	雄 (尾)	雌 (尾)	雌の頻度 (%)
H13.5.11	63	27	30.0
H14.5.20	45	36	44.4

表2 雌雄の全長 (cm)

	H13.5.11		H14.5.20	
	雌	雄	雌	雄
平均値	6.5	7.7	8.7	9.0
最大値	8.4	0.6	11.3	10.7
最小値	5.7	6.3	5.4	5.9

表3 雌雄の体重 (g)

	H13.5.11		H14.5.20	
	雌	雄	雌	雄
平均値	2.2	4.4	6.0	6.4
最大値	4.2	7.0	13.7	10.5
最小値	1.1	2.0	0.9	1.1

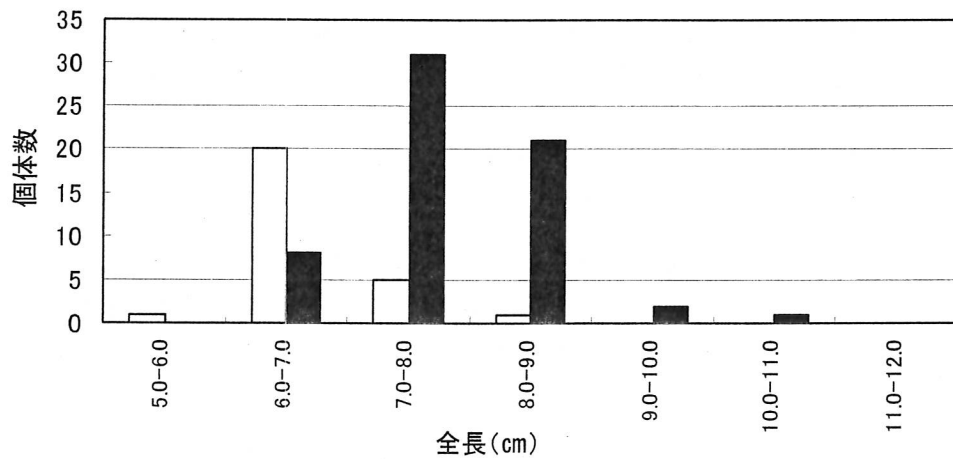


図1 全長別出現頻度(H13.5.11)

□ 雌 ■ 雄

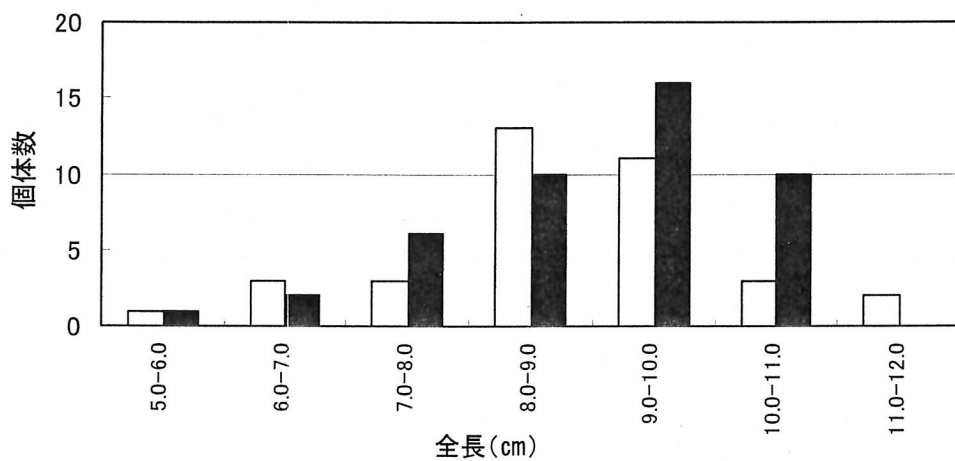


図2 全長別出現頻度(H14.5.20)

□ 雌 ■ 雄

(2) マブナの種苗生産技術開発研究

實松敦之・佐野秋夫・高田寿治

目 的

マブナはマゴイ等に比べ成長が遅く飼料効率も悪いこともあり、一般的に養殖対象種として扱われておらず、そのため養殖に関する知見が乏しい。また、近年休耕田を利用した養殖の対象魚として養殖方法に関する問い合わせが多くなっていることから、試験的にコイの育成手法を応用した粗放的養殖を行い、基礎的知見を得たので、その概要を報告する。なお、この試験は平成 13 年度に行ったものを取りまとめたものである。

生産の概要

供試魚の親魚には雌雄とも猪苗代湖で採捕されたギンブナを用いた。これを平成 13 年 5 月 8 日にキンランを設置した産網に収容し、飼育水温を 23℃まで加温して催熟、自然産卵させたところ、5 月 11 日に産卵が。5 月 14 日に孵化が確認された。仔魚が浮上した 5 月 16 日にコンクリート池 2 面 (5 m×10 m×1 m) に比濁法で計数した仔魚をそれぞれ 10,000 尾 (以下、低密度区とする) と 25,000 尾 (以下、高密度区とする) 放養し飼育を開始した。

飼育池には放養の約 1 ヶ月前に鶏糞を 1 m²あたり 0.4 kg 施肥して水を張り、生物餌料の発生を促した。飼育水の攪拌と酸素の供給のためにエアストーンを各池に 3 個ずつ設置し、水を張った直後から取り上げ時まで常時通気した。

生物餌料が不足した 6 月 7 日からコイ用粉末配合飼料を手まきで与えた。飼育水は当場の用水を用い、止水で飼育した。

午前 9 時に測定した各池の水温を図 1 に示す。放養直後は 20℃を上回っていたが、不順な天候が続き、5 月下旬から水温が低下し、6 月の中旬まで 20℃を下回り 9 月中旬まで 20℃以上を維持した。ヘラブナの養殖では孵化仔魚を放養するときの水温の目安を 20℃としているが、20℃を下回る期間に目立った斃死はみられなかった。

午前 9 時に測定した各池の酸素飽和度と pH を図 2、3 に示す。放養直後から 5 月下旬にかけて酸素飽和度が 50 %を下回った。これは生物餌料が大量に発生したためと考えられるが、このとき、斃死、鼻上げなどは見られなかった。また、8 月中旬に pH が 9 以上と高かったが、アンモニア濃度を測ると 0.1 mg/l 以下と低く植物プランクトンが繁殖したためと考えられた。

取り上げ結果を表 1 に示す。低密度区では取り上げ重量 19.7 kg、平均平均 2.0 g、歩留まり 98 %であった。また、高密度区では取り上げ重量 21.8 kg、平均体重 1.1 g、歩留まり 79 %であり、収容密度にかかわらず取り上げ重量はほぼ等しく、低密度区の方が成長が良く、歩留まりも高くなった。

飼育期間中の体重の推移を図 4 に示す。低密度区で 8 月 10 日まで順調に成長したのに

対し高密度区では7月5日以降成長が鈍り、収容密度の影響もうかがわれた。今後はさらに試験を反復して、収容密度と生産量の関係を明らかにする必要がある。

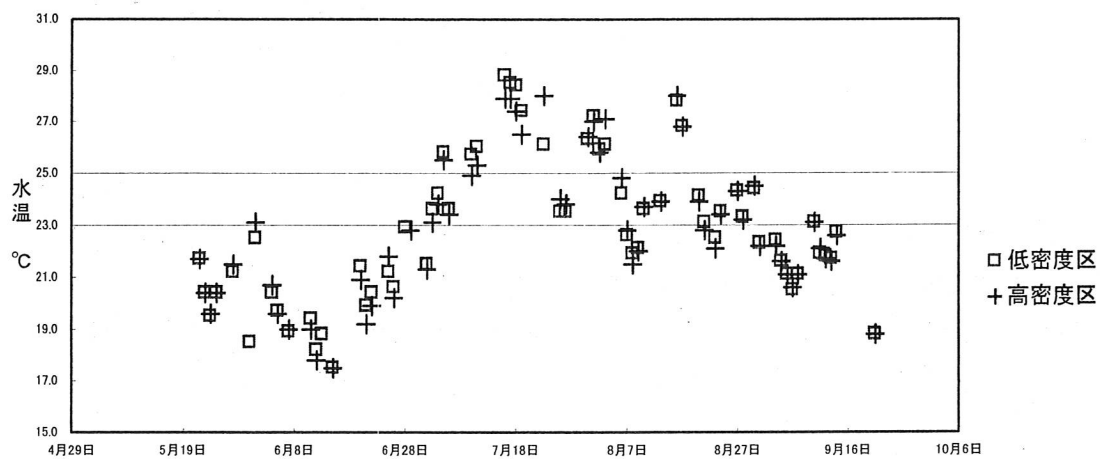


図1 飼育水温の推移

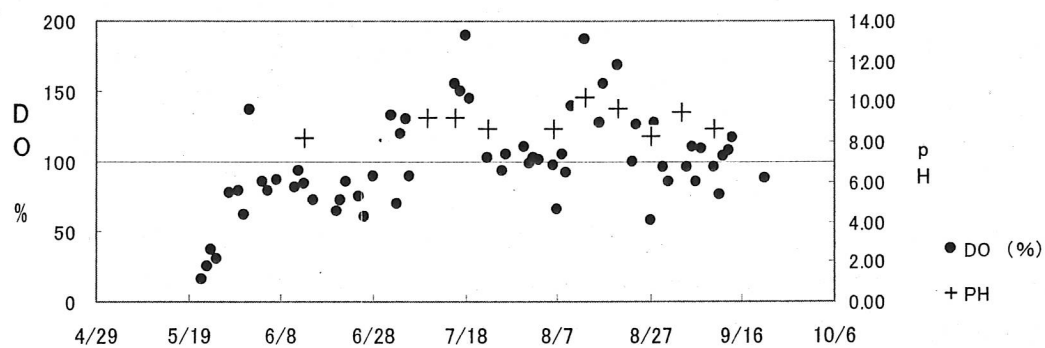


図2 低密度区の表層DOとpHの推移

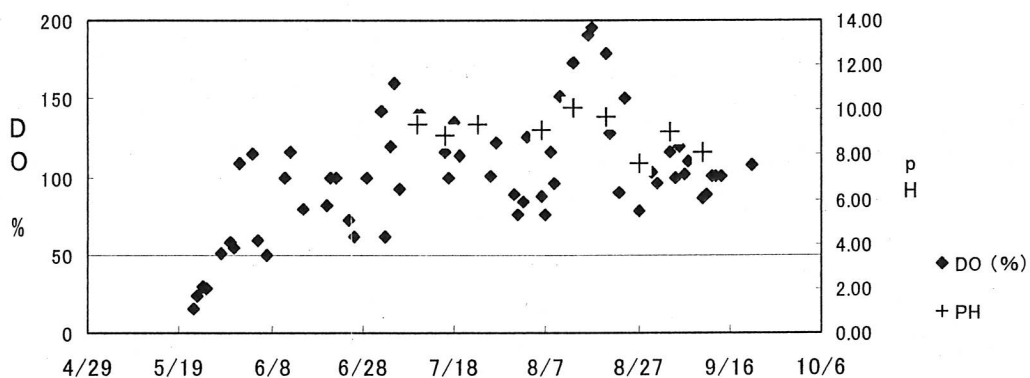


図3 高密度区の表層DOとpHの推移

平成13年度福島県内水試におけるマブナ飼育結果

	低密度区	高密度区
収容尾数(尾)	10,000	25,000
収容密度(尾/㎡)	200	500
収容日	平成13年5月16日	平成13年5月16日
取り上げ日	平成13年9月25日	平成13年9月25日
飼育日数(日)	133	133
取り上げ重量(kg)	19.7	21.8
平均重量(g)	2.0	1.1
取り上げ尾数(尾)	9,850	19,800
生残率(%)	98	79

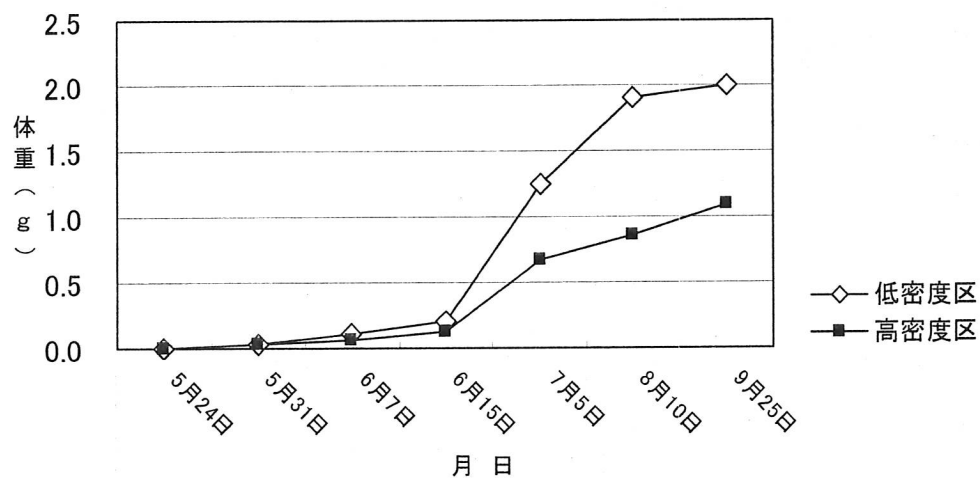


図4 魚体重の推移

3. 有用形質継代

實松敦之・佐野秋夫・高田寿治

目 的

ヤマメ、ニジマス、コイ等の有用形質の確認と継代維持および試験研究に必要な系統魚を継代維持する。

結 果

当场において試験研究に供する魚種及び今後の研究に供する予定のある魚種として、ヤマメ、ニジマス、イワナ、コイ、ニシキゴイ、フナの6種がある。これらの中には、すでに固定化された有用形質を持つ系統が存在するので、これを含め15の系統を継代飼育した。

表1 有用形質魚継代経過

魚 種	系統数	系統	H11	H12	H13	H14
ヤマメ	1	奥多摩系	◎	◎	◎	◎
ヤマメ(偽雄)	1	パー選抜系			△	◎
ヤマメ(全雌)	1	パー選抜系			△	◎
サクラマス	1	木戸川系	◎	◎	◎	—
ニジマス	2	多産系	◎	◎	◎	◎
		スチールヘッド系	○	○	—	—
イワナ	3	岩手系	○	◎	○	◎
		日光系	◎	◎	○	○
		猪苗代系	◎	○	◎	○
ニシキゴイ	5	紅白	◎	○	○	○
		大正三色	◎	○	○	○
		昭和三色	○	○	○	○
		光物	○	○	○	○
		黄金	○	◎	○	○
コイ	2	真鯉	○	○	○	○
		鏡鯉	○	○	○	○
フナ	1	猪苗代湖系				○

注：◎印は継代を、○印は継代飼育を、△は新規導入を示す。

Ⅲ. 高付加価値魚作出研究

神山 享一

ヤマメ全雌4倍体魚の作出試験

目 的

ヤマメは多くの個体が1～2年で成熟し、産卵、放精の後死亡するという生活史を持っている。成熟しない雌型3倍体魚を作出することで寿命を延ばすと共に、より大型で肉質の良い魚の生産が可能となり、刺身用など新たな需要が期待される。雌型3倍体魚の生産方法として、雌4倍体魚と2倍体偽雄魚の交配による方法が採卵時に温度処理を必要としないこと、3倍体化率が高いことなど効率的である。

そこで、本試験では3倍体魚の親魚となる4倍体魚を作出するため、受精卵の圧力処理による倍数化の最適な条件を明らかにするため、圧力処理開始積算水温と卵発生の関連を調査した。

方 法

供試親魚を表1に示す。平成12年度にパ一選抜系統群から後代検定により作出した全雌魚と、同じ群をホルモンにより性転換処理して作出した偽雄を交配して得られた全雌受精卵を使用した。

表1 供試親魚と倍数化処理年月日

試験	処理年月日	雌親魚	偽雄親魚
1	H14.10.16	10尾	3尾
2	H14.10.23	10尾	5尾

受精後の卵は水温12.7℃の地下水で卵管理をし、第1卵割が行われると推定される、積算水温60℃・時を中心に表2、3に示す積算水温間隔で圧力処理を行った。圧力処理は650kg/cm²・6分間とした。

媒精の翌日、無処理の卵をブアン液で固定後卵膜を除去し、卵割しているものを受精卵とみなし、受精率を推定した。

処理を行った卵は、試験区ごとにたて型ふ化槽に収容後、地下水で卵管理を継続し、積算水温250℃・日で発眼率、640℃・日で浮上率を測定した。

表2 試験1の処理条件

No.	受精後時間 (時)	積算水温 (℃・時)	処理卵数 (粒)
1	4.00	51.2	472
2	4.25	54.4	795
3	4.50	57.6	1,890
4	4.75	60.8	2,164
5	5.00	64	2,002
6	5.25	67.2	1,028
7	5.50	70.4	496
8	5.75	73.6	562

表3 試験2の処理条件

No.	受精後時間 (時)	積算水温 (℃・時)	処理卵数 (粒)
1	4.25	54.0	882
2	4.47	56.8	1,297
3	4.65	59.1	1,399
4	4.85	61.6	1,458
5	5.05	64.1	1,125
6	5.26	66.8	487

結 果

供試卵の受精率は試験 1 が 96.5 %、試験 2 が 99.2 %と良好であり、使用した卵、精子に問題はないと考えられた。

各試験の発眼率、浮上率を表 4、5 に示す。両試験ともに媒精後の圧力処理開始積算水温と発眼率、浮上率との間に関係については、同様な傾向を示した。発眼率は試験 1 では積算温度 57.6 °C・時で 37.0 %、60.8 °C・時で 28.2 %、試験 2 では 59.1 °C・時で 31.7 %と高い値を示した。このことから媒精後 60 °C・時前後に圧力処理することで発眼率が良好であると思われた。

浮上率についても、発眼率のピークがみられた 60 °C・時前後に圧力処理した卵で成績良かったものの、その値は 1 %以下と低く、これを向上させるため、処理方法、処理卵の扱い等について、今後に検討課題を残す結果となった。

なお、得られた浮上仔魚 74 尾について、継続飼育し、次年度に 4 倍体化の検定を行う予定である。

表 4 試験 1 の発眼率、浮上率

処理区	正常発眼数 (粒)	矮小眼 (粒)	死卵未受精 (粒)	発眼率 (%)	浮上尾数 (尾)	浮上率 (%)
1	6	252	214	1.3	0	0.0
2	103	5	687	13.0	6	0.8
3	699	32	1,159	37.0	19	1.0
4	610	46	1,508	28.2	21	1.0
5	272	45	1,685	13.6	12	0.6
6	18	27	983	1.8	1	0.1
7	1	6	489	0.2	1	0.2
8	0	2	560	0.0	0	0.0

表 5 試験 2 の発眼率、浮上率

処理区	正常発眼数 (粒)	矮小眼 (粒)	死卵未受精 (粒)	発眼率 (%)	浮上尾数 (尾)	浮上率 (%)
1	49	6	827	5.6	0	0
2	220	110	967	17.0	3	0.2
3	443	22	934	31.7	3	0.2
4	267	57	1,134	18.3	8	0.5
5	27	8	1,090	2.4	0	0.0
6	0	1	486	0.0	0	0

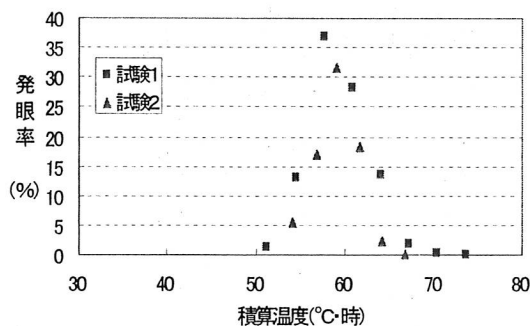


図1 圧力処理開始の時間と発眼率

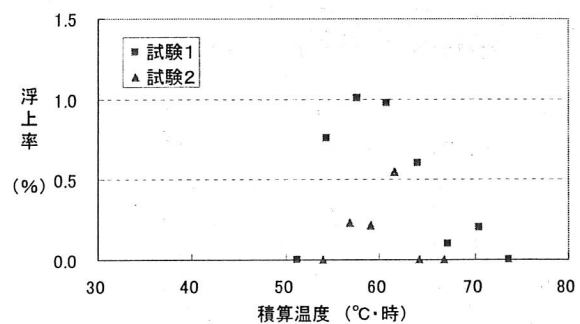


図2 圧力処理開始と浮上率

IV. 会津ユキマス特産化推進事業

1. 会津ユキマス供給体制確立技術支援

鈴木章一・實松敦之

目 的

これまで、会津ユキマスを地域の特産魚種として養殖技術の普及を進め、昨年度から本種の養殖を希望する民間業者に対して技術の指導・支援を行い、併せて飼育経過、販路、価格形成等を総合的に追跡し、養殖生産、販売上の問題点とその対策を検討している。

昨年度に引き続き、業者が育成している会津ユキマスの飼育経過等について、以下のとおりまとめた。

経過の概要

支援の対象は磐梯町の養鱒業者で、平成14年4月から15年3月までの間、会津ユキマス1才魚及び昨年から継続飼育中の2才魚の育成期間における水温、へい死、給餌量、投薬、出荷状況等について記録を依頼するとともに、育成、販売上の問題点等について業者から聞き取りをした。

結 果

(1) 成長・生残等

養鱒場の水温は、湧水が流れ込んだ河川水を使用しているためか年間の水温変化が少なく、昨年同様の7℃から11.5℃の範囲で推移した。

成長は、1才魚では4月の収容時における平均体重が14.3gと昨年に比べて大きかったことから、9月19日には平均77.7g（最大126.0g、最小50.0g）となった。

その後、塩焼きサイズの出荷を開始し、10月上旬から2月までに80～90gのものを選別して適宜出荷した。2月28日の測定では、それまでに塩焼きサイズの出荷を行い、飼育前半が群のうちの大型サイズ、後半になって逆に小型サイズを選別して抜き出したことから、最終的に残った大型群を測定したことになり、平均体重は182.9g（最大304g、最小110g）であった。

また、昨年から継続して飼育している2才魚は、開始時に平均103.1g（最大153g、最小90g）であったものが、9月19日には平均255.7g（最大440.0g、最小150.0g）となった。通常、刺身用として用いられるのが体重800g以上のものとされているが、塩焼き用サイズの取り引きをしている宿泊施設から小型魚で試してみたいとの申し出があったため、10月頃から400g以上に成長したものを試験的に出荷した。

魚病については、1才魚、2才魚ともセッソウ病の発生があり若干のへい死がみられたが、投薬により治まった。8月4日に取水のトラブルにより、1才魚の一部がへい死する事故が発生したが、その他の期間については順調に経過した。

(2) 育成上の問題点等

1才魚、2才魚とも、昨年同様育成期間中の摂餌は活発で、特に冬期間でも多少摂餌が緩慢になることはあっても成長の停滞はほとんど認められなかった。

出荷を控えて事前に選別を行ったが、鱗がはがれやすく魚体が傷むことから、2ヵ月に1度程度におさえ、出荷候補用の飼育池を別に用意しておくのが良いのではないかと思われた。

魚病については、1才魚、2才魚ともセッソウ病の発生が見られ薬剤投与により治まったが、今後も飼育魚の動向等に十分注意し、発生が見られた場合には早期の対応が必要である。

(3) 今後の課題

昨年に引き続き飼育を行ってきて、1才魚の育成については1年間の育成期間中に塩焼きサイズとして出荷できる見通しが明らかになった。

また、今年度の1才魚は飼育開始時の魚体が昨年度の約1.5倍と大きかったこともあり、飼育期間的には変わらないが塩焼きサイズになる時期が早まった。このことから、収容時の魚体サイズを大きくすることで早く商品サイズに成長し、さらには残された稚魚の成長を調整することにより出荷できる期間を延ばせる可能性が見いだせた。

2才魚については、試験的に400gサイズでの出荷が行われ、稚魚から成魚に至るサイズでの利用の幅が広がる可能性が示唆されたが、刺身用としてはやはり800gから1Kgサイズのものが重要視されており、このサイズまでの育成データの収集が必要となってくる。

今後、安定して出荷できる体制（周年継続出荷）や育成期間の短縮、生産コストの把握等を導き出すためには、さらに数年間継続した結果の積み重ねが重要となるだろう。

V. 魚病対策指導事業

1. 魚類防疫指導事業

神山享一

目 的

養殖業の進展に伴う魚病の増加、流通の広域化による新型魚病の侵入に対処するため、県内の養殖場で発生した魚病の実態を把握するとともに、治療と防疫対策の業界指導を行う。

結果の概要

魚病発生状況

魚病診断状況を表1に示す。診断件数はマス類が26件、アユ4件、コイ・フナ類等16件の計48件で、平成13年度に比べ3件増加した。

表 1 魚 病 診 断 状 況

年 度 魚 病	10 年	11 年	12 年	13 年	14 年	ニ シ マ ス	イ ワ ナ	ヤ マ メ	イ ワ カ ワ	ア ユ	コ イ	ニ キ ン キ コ イ	ウ グ イ	ヘ ラ フ ナ	カ シ カ
I P N	1	5	5		4	1	1	2							
I H N	1	3	7	3											
ヘルペス	1														
IPN+せつそう病		2	4	2	8		6	2							
IPN+IHN		1			1			1							
IPN+IHN+せつそう病					3		1	2							
IPN+BKD			1	2											
IPN+BKD+せつそう病			1		3		2		1						
IHN+キロトネウ症				1											
せつそう病+キロトネウ症	1														
BKD+せつそう病				2											
BKD+キロトネウ症															
せつそう病	8	5	3	5	1		1								
セブリオ病	2	2													
B K D	2	1		1											
シュートモナス症												1			
エロモナス症		2	1	1	1										
冷水病	20 (10)	7 (3)	3 (2)	4 (2)	2 (2)					2 (2)					
穴あき病					1						1				
浮腫症				1											
冷水病+セブリオ病															
冷水病+シュートモナス症															
穴あき病+寄生症		1													
原虫類寄生症	5	6	2	5	7		1				3	1		1	1
吸虫類寄生症	3	2	3	2 (1)	4						3	1			
サルモネラ症	1														
その他の寄生虫症			5	1	1							1			
ミズカビ病															
その他	2 (3)	6 (1)	1 (4)	1 (2)	4 (2)		1	1 (1)		1		1 (1)			
不 明	9 (1)	2	2 (1)	6 (2)	8 (1)	1	2	1	1	1 (1)					1
合 計	65 (14)	45 (5)	42 (4)	45 (8)	48 (5)	2	15 (1)	9	2	4 (3)	10 (1)	3	0	1	2

()はうち数で、天然水域におけるもの

在来マス類については、イワナの診断件数が15件と多く、せっそう病とIPNの混合感染による被害が増加しているのが特徴的である。アユ冷水病については養殖場での診断例はなかった。また、河川で診断例も2件と減少しているものの、発生は横這い状態であると思われる。コイ・フナ類については原虫類の寄生が多く見られた。

薬剤感受性試験

せっそう病の薬剤感受性試験結果を表2に示す。平成11年度以降耐性菌がみられなかったスルフィゾール及び塩酸オキシテトラサイクリンについては、耐性菌の増加がみられ、特に塩酸オキシテトラサイクリンでは強い耐性を持つ株もみられた。フロルフェニコールについては耐性菌がみられなかった。オキシリン酸では一部強い耐性を持つ株もみられたが、全体的に感受性株の割合が増加した。

病原菌の薬剤感受性については、医薬品の使用量や使用方法により変化し、多剤耐性菌の出現も懸念されることから、薬剤の使用については適切な使用の徹底や、薬剤耐性を把握しておくとともに年により使用薬剤を変えるなどの対応が必要であると思われる。

表2 せっそう病の薬剤感受性試験結果

Drug															単位：件
年度	S I Z				O T C				F F			O A			
	+++	++	+	-	+++	++	+	-	+	±	-	+++	++	+	-
10	1	1	0	2	7	0	0	4	11	0	0	5	1	1	4
11	7	1	0	0	8	0	0	0	7	0	1	4	1	1	2
12	7	0	0	0	7	0	0	0	6	0	0	2	2	3	0
13	5	0	0	0	6	0	0	0	5	0	1	1	0	3	2
14	11	0	2	0	10	0	2	1	13	0	0	4	8	0	1
S I Z : スルフィソゾール O T C : 塩酸オキシテトラサイクリン															
F F : フロルフェニコール O A : オキシリン酸															

在来マス放流種苗の魚病検査

放流種苗ヤマメ7検体群、イワナ1検体群について蛍光抗体法によるBKD検査及び細胞培養法によるウイルス検査を行った。

検査結果を表3に示す。BKDについては全ての検体が陰性であった。ウイルスについては8検体中2検体でIHNのCPEが観察され、うち1検体は陽性と判定された。

結果について、業者に連絡した。

表3 放流種苗検査結果

年 月	地域	魚 種	検査尾数 (尾)	結果	
				BKD	Virus
平成14年5月	いわき市	ヤマメ	50	—	—
"	猪苗代町	ヤマメ	50	—	—
"	二本松市	ヤマメ	50	—	—
"	下 郷 町	ヤマメ	30	—	—
"	下 郷 町	イワナ	30	—	—
"	都 路 村	ヤマメ	50	—	+
" 6月	檜 枝 岐 村	ヤマメ	50	—	±
"	磐 梯 町	ヤマメ	38	—	—

魚病講習会

魚病の診断、治療、防疫など魚病に関する知識及び養魚の知識の普及と啓蒙を図るため、下記のとおり講習会を開催した。

(1) 魚病講習会

(ア) 開催時期 平成15年2月4日

(イ) 開催場所 猪苗代町

(ウ) 講習内容

- ・生産量
- ・魚病発生状況
- ・近年問題となっている疾病について
- ・水産用医薬品の使用について
- ・せっそう病の薬剤感受性
- ・消毒薬の使用法
- ・これからの養殖業に求められるもの
 - (a) 食品としての安全性
 - (b) 環境保全への配慮
- ・アユの中間育成、放流マニュアルについて

(エ) 受講者数 マス類、コイ類養殖業者 15名

2. 魚病被害状況調査

神山享一・鈴木章一

目 的

県内の養殖業における魚病発生被害状況を把握し、今後の魚類防疫対策のための資料とする。

方 法

県内の養殖経営体のうち、前年の生産量がマス類では1トン以上、コイ（食用）では5トン以上であった経営体を対象に、次の項目についてアンケート調査した。

なお、調査対象期間は、平成14年1月から12月の間である。

- 1 魚種別の生産状況
- 2 魚病の発生と被害状況

結 果

養殖生産と被害状況を表1に示す。

回答率は業種別にマス類が67～89%、コイ（食用）が50%、ニシキゴイ19%、アユであった。

単価については平成13年の調査で大きく低下したニジマス、イワナについて前年比で300～500円/kg上昇し、ヤマメについては低下がみられた。コイ（食用）は360円/kgと上昇したが、依然として安い状態である。

魚種別・魚病別の被害状況を表2に示す。

ニジマスではIHNの被害が多く、他のサケ・マス類ではせつそう病の被害が依然として多いが、せつそう病とIPNの合併症による被害の増加が目立つ。アユについてはビブリオ病の発生が1件あったのみで冷水病の魚病被害の報告はなかった。

表 1 魚種別の養殖生産と魚病被害状況

年次	項目 魚種	調査		生産			魚病被害		被害率 (金額) (%)
		経営 体数	回答率 (%)	数量 (Kg)	金額 (千円)	単価 (円/Kg)	数量 (Kg)	金額 (千円)	
12 年次	ニジマス	11	82	332,503	193,923	580	813	3,330	1.7
	イワナ	21	81	187,007	193,985	1,030	2,222	6,335	3.3
	ヤマメ	18	67	56,846	68,858	1,210	236	305	0.4
	ギンザケ	1	100	15,000	10,000	660	0	0	0
	コイ	12	50	642,654	162,426	250	0	0	0
	ニシキゴイ	15	20	1,021	6,303	6,170	282	980	15.5
	アユ	2	100	25,000	63,000	2,520	2,200	4,000	6.3
計		80		1,260,031	697,495		5,753	14,950	2.1
13 年次	ニジマス	10	40	219,940	105,484	470	4,500	6,500	6.2
	イワナ	18	56	91,376	66,986	730	3,826	6,281	9.4
	ヤマメ	9	44	27,000	31,000	1,140	5	50	0.2
	ギンザケ	1	100	20,000	3,000	150	0	0	0
	コイ	12	50	1,105,375	319,050	280	4,500	1,570	0.5
	ニシキゴイ	15	13	660	3,800	5,750	73	1,195	31.4
	アユ	3	100	25,050	63,575	2,530	3	30	0.1
計		68		1,489,401	592,895		12,907	15,626	2.6
14 年次	ニジマス	10	67	416,684	294,032	706	4,160	5,367	1.9
	イワナ	18	81	175,237	223,667	1,276	4,457	12,182	5.5
	ヤマメ	9	89	44,980	43,446	966	1,271	2,551	5.9
	ギンザケ	0	0	0	0	0	0	0	0
	コイ	12	50	614,266	221,127	360	500	200	0.1
	ニシキゴイ	15	19	450	2,150	4,778	36	280	13.0
	アユ	3	100	25,050	63,575	2,530	3	30	0.3
計		68		1,283,963	892,863		10,524	20,930	2.3

表2 魚種別・魚病別の被害状況

魚種	魚病	年次 項目	12 年 次			13 年 次			14 年 次		
			発生数 (件)	被害量 (Kg)	被害額 (千円)	発生数 (件)	被害量 (Kg)	被害額 (千円)	発生数 (件)	被害量 (Kg)	被害額 (千円)
ニ ジ マ ス	I H N		3	720	2,770	2	4,500	6,500	3	4,160	5,367
	せっそう病		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	えら病		1	0	0	0	0	0	0	0	0
	不明		0	93	560	0	0	0	0	0	0
計			4	813	3,330	2	4,500	6,500	3	4,160	5,367
他 の サ ケ ・ マ ス 類	I P N		0	0	0	0	0	0	1	100	250
	I H N		1	12	30	2	8	80	0	0	0
	せっそう病		7	1,631	4,340	2	2,020	3,528	9	3,610	7,304
	B K D		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	BKD+せっそう病		0	0	0	0	0	0	1	300	450
	冷水病		1	30	45	0	0	0	0	0	0
	IPN+せっそう病		2	585	2,025	0	0	0	1	900	4,500
	IPN+BKD		1	200	200	0	0	0	0	0	0
	IPN+IHN+せっそう病		0	0	0	0	0	0	1	450	1,500
	せっそう病+BKD+冷水病		0	0	0	0	0	0	1	300	450
	ミズカビ病		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	えら病		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	不明		0	0	0	2	1,803	2,723	2	68	279
計			12	2,458	6,640	6	3,831	6,331	16	5,728	14,733
ア ユ	ビブリオ病		0	0	0	1	3	30	1	100	350
	冷水病		1	200	1,000	0	0	0	0	0	0
	不明		1	2,000	3,000	0	0	0	0	0	0
計			2	2,200	4,000	1	3	30	1	100	350
コ イ	穴あき病		0	0	0	2	4,500	1,570	1	500	200
	寄生虫症		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	えら病		0	0	0	0	0	0	0	0	0
計			0	0	0	2	4,500	1,570	1	500	200
ニ シ キ ゴ イ	えらぐされ病		1	20	250	0	0	0	1	15	150
	おぐされ病		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	穴あき病		3	255	600	2	36	670	1	10	50
	浮腫症		0	0	0	1	10	200	0	0	0
	白点病		1	5	80	1	2	25	1	1	30
	えら病		0	0	0	1	25	300	0	0	0
	不明		1	2	50	0	0	0	1	10	50
計			6	282	980	5	73	1,195	4	36	280
合 計			24	5,753	14,950	16	12,907	15,626	25	10,524	20,930

3. アユ冷水病対策事業

神山享一

(1) アユ冷水病菌検査

目 的

近年多発するアユの冷水病について菌の侵入経路を把握する。

方 法

県内河川に放流される種苗、河川内で採捕されたアユおよびその他の生息魚について冷水病の検査を実施した。放流種苗は放流前あるいは放流時に採取した。河川内生息魚については平成14年5月及び8月に阿賀川水系のH川において、アユおよびその他の生息魚を投網により採捕した。

検査部位については鰓および腎臓とし、外観症状が見られた個体については患部も検査した。冷水病菌の分離には改変サイトファーガ寒天培地を用いて18℃で5日間培養した。黄色コロニーが出現したものについて、コロニーの形状、運動性を確認し、抗冷水病血清（抗FPC840=PT87024）を用いて蛍光抗体法により冷水病菌の判定を行った。また、PCR法による検査も併せて行った。

結 果

放流種苗の検査結果を表1に示す。県内産人工種苗（海産系）3検体、琵琶湖産種苗1検体、湖産系人工種苗（滋賀県）2検体、ダム湖産1検体について検査を実施した。

培養法と蛍光抗体法による検査ではすべての検体が陰性であったが、PCR法による検査では5月に放流された海産系人工種苗2検体と、琵琶湖産種苗1検体が陽性となった。

表1 放流種苗検査結果

検査年月日	種苗由来	検査部位	陽性数／検査数		備 考
			培養法	PCR法	
H14.5.7	海産系人工	腎臓	0/28	7/7	
H14.5.17	琵琶湖産	腎臓	0/20	7/10	
H14.5.23	海産系人工	腎臓	0/20	3/6	
H14.6.21	湖産系人工	腎臓	0/5	0/5	
H14.6.25	湖産系人工	腎臓	0/30	0/30	
H14.6.27	ダム湖産	腎臓	0/20	0/10	
H14.7.24	海産系人工	腎臓	0/20	—	

河川生息魚の冷水病菌検査結果を表2に示す。アユ放流前の5月2日の調査では、採捕されたのはウグイ7尾で、検査結果は全て陰性であった。アユ漁期中である8月は5日と29日に採捕し検査を実施し

た。アユ、ヤマメ、ウグイなど50尾を検査したが、8月5日に検査した患部がみられるアユからPCR法で菌が検出された以外には、菌は検出されなかった。

表2 H川の生息魚保菌検査結果

魚種	月日	個体数	陽性数／検査数				備考
			培養法		P C R		
			鰓	腎臓	鰓	腎臓	
ウグイ	H14.5.2	7	0/ 7	0/ 7	0/ 7	0/ 7	アユ放流前
アユ	H14.8.5	4		0/ 4	2/ 4	3/ 4	アユ放流後
ヤマメ	"	4		0/ 4		0/ 4	"
ウグイ	"	2		0/ 2		0/ 2	"
アユ	H14.8.29	5	0/ 5	0/ 5		0/ 5	"
ヤマメ	"	3	0 /3	0 /3		0 /3	"
ニジマス	"	1	0/ 1	0/ 1		0/ 1	"
ウグイ	"	26	0/26	0/26		0/26	"
カマツカ	"	3	0/ 3	0/ 3		0/ 3	"
カジカ	"	2	0/ 2	0/ 2		0/ 2	"

(2) 河川水中の冷水病菌分布調査

目 的

河川水中の冷水病菌の動態を明らかにする。

方 法

河川水の調査は平成14年度に実施した。阿賀川水系4河川5ヶ所（いずれもアユの天然遡上なし）において、アユ放流前の5月から6月に河川水約1Lを採水した。冷蔵して持ち帰った試水1Lを孔径0.45μmのメンブレンフィルターで濾過し、サンプルとした。冷水病菌の検出にはフィルターの濾過面を改変サイトファーガ培地に貼付し、4℃で10～14日培養した。黄色コロニーが出現したものについて、コロニーの形状、運動性を確認し、抗冷水病血清（抗FPC840=PT87024）を用い蛍光抗体法により判定を行った。また、併せて少量の濾過物を、PCR法により検査した。

結 果

〇川、H川のサンプルについては、培養法、PCR法いずれの方法でも菌が検出された。I川については、上流のサンプルからは菌は検出されなかったが、下流のサンプルからはPCR法で菌が検出された。T川については菌は検出されなかった。

今回の調査でアユ放流前の河川水中から冷水病菌が検出され、冷水病菌が河川内で越冬している可能性が示唆された。

河川水調査結果

月日	調査河川	調査結果	
		培養法	PCR法
5/2	〇川	+	+
5/22	H川	+	+
5/30	I川下流	—	+
6/5	I川上流	—	—
6/9	T川	—	—

(3) 異魚種間感染試験

目 的

アユと他魚種の間で異魚種間の感染が成立するかを調査するとともに、河川水から分離培養した冷水病菌の病原性を検討する。

方 法

試験条件を表3に、供試魚を表4示す。アユ由来の菌株および〇川の河川水から分離培養した株を用いて、アユからウグイ、ウグイからアユへの異魚種間感染の成立について試験を実施した。攻撃法は200L FRP水槽内での同居感染法によった。感染源として、アユ由来株については 3.3×10^8 cfu/尾、河川由来株については 5.8×10^8 cfu/尾の菌数を生理食塩水に懸濁させて腹腔内に注射したアユまたはウグイを用いた。また、発病を誘発するため、試験開始直後から飼育水温を低下させるとともに、収容後10日間は、1日に1回シルト50gを投入した飼育水を注水し、人為的な濁りを発生させた。

試験は25日間実施し、この間供試魚の死亡状況を調査した。

表3 異魚種間感染試験 試験条件

試験区	供試魚数	感染源	菌株	飼育水槽	飼育水	水温(°C)	注水(回/日)
1	アユ30 ヲグイ5	アユ 5	河川由来	200L FRP	河川水	20→16	3
2	アユ30 ヲグイ5	アユ 5	アユ由来	200L FRP	河川水	20→16	3
3	アユ30	ウグイ 5	河川由来	200L FRP	河川水	20→16	3
cont	アユ30 ヲグイ5	アユ 5	生理食塩水	200L FRP	河川水	20→16	3

※ 水温は試験開始の翌日に20°Cから16°Cに降下、以降16°Cで飼育

※ 試験開始後10日間は1日当たり50gのシルトを投入した。

表4 異魚種間感染試験供試魚

魚種	由来	平均全長 (cm)	平均体重 (g)	保菌検査 (培養+FAT)
アユ	海産系人工	20.1	70.8	—
ウグイ	天然採捕	17.9	48.6	—

結 果

試験結果を図1、表5に示す。河川由来株によるアユからアユ、ウグイへの感染実験区においてはアユで60%、ウグイで80%の死亡率であった。アユ由来株によるアユからアユ、ウグイへの感染実験区においてはアユで73.3%、ウグイで100%の死亡率であった。河川由来株によるウグイからアユへの感染実験区においては73.3%の死亡率であった。対照区においてもアユで30%、ウグイで40%の死亡

率がみられた。

感染試験終了後に斃死魚、生残魚について腎臓を採取し、PCR法により冷水病菌の検査を行った。その結果、対照区を含めて全ての試験区から冷水病菌の陽性反応がみられた。

今回の試験で対照区においてもアユ、ウグイともに死亡がみられたのは、水温降下と人為的濁りによるストレスを共通条件としたため、あるいは、供試したアユや試験に使用した河川水中に検出限界以下の状態で冷水病菌が存在していた可能性が考えられる。

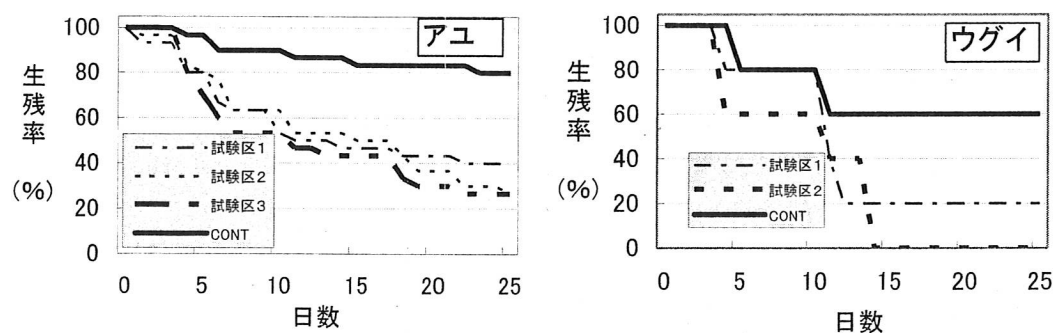


図 1 感染試験での死亡率の推移

表 5 感染試験結果

試験区	供試魚	死亡数	死亡率 (%)	菌の再分離 (PCR)	
				死亡魚	生残魚
1	アユ 30	18	60	+	+
	ウグイ5	4	80	+	+
2	アユ 30	22	73.3	+	+
	ウグイ5	5	100	+	
3	アユ 30	22	73.3	+	+
cont	アユ 30	6	30	+	+
	ウグイ5	2	40	+	+

VI. 湖沼魚類の増殖に関する研究

1. 沼沢湖ヒメマス資源調査

廣瀬 充・成田 薫

目 的

沼沢湖はヒメマスの漁業権を有する本県唯一の湖である。沼沢湖漁業協同組合では、自湖産の親魚を採捕して採卵し、育成した稚魚を放流していたが、平成4年から9年にかけて成熟したヒメマスが確認されなくなっていた。また、平成12年度は刺し網による漁獲魚が小型化し、漁期途中で刺し網漁を中止した経緯がある。これらの課題を検討するため生息環境、成熟状況、漁獲状況、自然産卵の有無について調査を実施した。また、親魚の回帰率向上のため、平成13、14年度のヒメマス放流魚の一部に標識し、河川水に馴致後放流しており、その漁獲割合についても調査した。

方 法

(1) 環境調査

平成14年5月30日及び10月17日に、沼沢湖の観測ブイ付近において環境調査を行った。

水温は電気水温計を用いて0～50mの水深帯で測定した。pH、SS、D_O、CODは0、5、10、20、30、40、50 mの水深についてバンドン採水器により採水して測定、分析を行った。

(2) 動物プランクトン調査

閉塞式プランクトンネット（目合い80 μ m）を用いて0～4m、5～9m、10～14m、20～24m、30～34m、40～44mの各水深帯において動物プランクトンの採集を行った。採集物は10%ホルマリンで固定して持ち帰り、査定、計数を行った。

(3) 漁獲調査

10月17日～18日にかけて目合い1.2寸と1.5寸の刺し網をそれぞれ2張りを仕掛けて採捕したヒメマスについて、標準体長、体重、生殖腺重量を測定し、成熟状況、標識の有無について調査した。

(4) 漁獲量調査

沼沢湖で刺し網漁を営む漁協組合員の方に日誌記帳を依頼し、漁獲尾数とそのうちの標識魚尾数を把握した。

(5) 産卵場調査

10月18日に、沼沢湖流入河川である前の沢流入点付近及び沼沢湖の南部に流入する小沢の流入地点

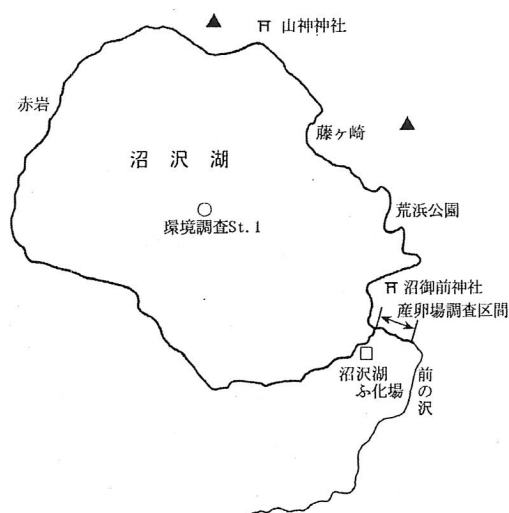


図1 調査地点

付近においてシュノーケリングにより、湖内での産卵及び親魚の確認を行った。また、前の沢において、11月8日に産卵場の調査を行った。確認した産卵場については、水深、流速を測定するとともに、河床の砂礫を採取して粒度組成を求めた。

結 果

(1) 環境調査

9月5日および10月19日の湖水温の測定結果を図2、3に、そのほかの環境調査結果について表1に示す。

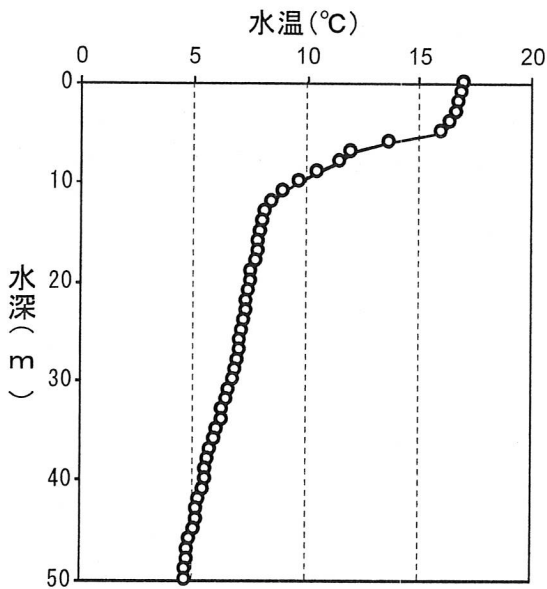


図2 水温の鉛直分布(5月30日)

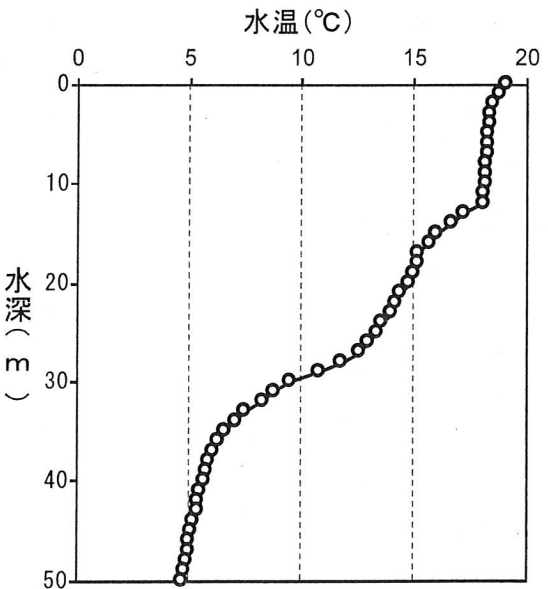


図3 水温の鉛直分布(10月17日)

〈5月30日〉

表層の水温は17.0℃であり、5～13mの水深帯で水温躍層が形成されていた。水深14mからは徐々に低下し水深50mでは4.7℃となった。昭和42年の当场による調査では、漁獲されたヒメマスの77%が6～13℃の水深帯で漁獲されている。本調査ではこの水温帯は7～36mの水深帯で観測された。pHは6.4～6.8、CODは0.86～1.22ppm、SSは0.09から0.78ppm、DOは10.00～11.96ppmの範囲であった。昭和59年6月15日にはpHは6.5～6.7、CODは0.56～1.21ppm、DOは9.23～12.07ppmの各値が観測されており（昭和59年度事業報告書）、ほぼ本年の調査と同様であった。

表1 環境調査結果

水深(m)	pH	DO (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)
5月30日				
0	6.8	10.00	0.86	0.09
5	6.8	11.85	1.20	0.38
10	6.6	11.96	1.22	0.78
20	6.6	11.52	0.92	0.49
30	6.6	11.89	0.88	0.25
40	6.6	11.34	0.96	0.60
50	6.4	11.37	1.12	0.64
10月17日				
0	6.8	9.68	0.73	0.36
5	—	10.45	1.95	0.97
10	6.6	9.70	1.06	0.24
20	6.5	11.03	0.76	0.85
30	6.4	9.83	0.64	0.21
40	6.5	11.17	0.34	0.07
50	6.5	12.28	0.63	0.42

〈10月17日〉

表層の水温は19.1℃であり、水深12～16m、26～35mの各水深帯で水温躍層が形成されていた。水深50mでは4.7℃となった。また、前述した6～13℃の水温は26～37mの水深で測定された。pHは6.4～6.8、CODは0.34～1.95ppm、SSは0.07～0.97ppm、DOは9.68～12.28ppmの範囲であった。昭和59年10月18日には、pHは6.4～6.8、DOは9.08～10.59、CODは1.23～2.20であり（昭和59年度事業報告書）、本年の方がややCODが低い結果となった。

（2）動物プランクトン調査

採集した動物プランクトンの個体数を表2、3に示す。

動物プランクトンは10～14mの水深帯で多く採集された。5月30日は10～14mの水深帯での個体数が最も多く、38.4個体/ℓであった。10月17日は

表2 動物プランクトン個体数(5月30日、個体/ℓ)

水深 (m)	ワムシ類	鰓脚類	かい脚類	ノープリウス幼生	計
0～4	21.1	8.3	0.7	0.5	30.7
5～9	7.7	5.7	0.3	0.7	14.5
10～14	13.2	20.4	0.9	3.8	38.4
20～24	0.7	1.5	0.2	0.7	3.1
30～34	1.2	2.3	0.7	0.5	4.8
40～44	0.3	0.9	0.2	0.9	2.3

表層の0～4mの水深帯での個体数が最も多かったが、7.3個体/ℓと5月30日と比較して非常に少ない値となった。平成13年度のほぼ同時期である10月19日には16.9個体/ℓ、

表3 動物プランクトン個体数(10月17日、個体/ℓ)

水深 (m)	ワムシ類	鰓脚類	かい脚類	ノープリウス幼生	計
0～4	1.9	5.4	0.0	0.0	7.3
5～9	1.3	2.6	0.0	0.0	3.8
10～14	3.5	2.7	0.0	0.2	6.4
20～24	4.1	0.5	0.0	0.1	4.6
30～34	1.5	0.0	0.2	0.1	1.8
40～44	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1

平成12年9月21日には60.6個体/ℓの動物プランクトンを採集しており、これらの値と比較しても非常に少ない結果となった。

（3）漁獲調査

10月16日に刺し網により採捕したヒメマスの測定結果を表4に示す。

計13尾のヒメマスを採捕し、全長

表4 魚体測定結果(n=13)

測定項目	平均値 ± 標準偏差	最大値	最小値
全長(cm)	19.1 ± 3.8	22.2	10.7
体長(cm)	16.0 ± 3.2	18.6	8.8
体重(g)	75.5 ± 33.0	104.7	10.0
生殖腺重量(g)	0.04 ± 0.05	0.2	0.0
生殖腺重量指数	0.06 ± 0.06	0.2	0.0

は19.1±3.8cm、体長は16.0±3.2cm、

体重は75.5±33.0gであった。成熟状況については、いずれの個体も生殖腺重量指数(GSI)が0.2以下となり未成熟な状態であった。平成13年度に採捕したヒメマスの成熟魚は全て体長22cm以上であったのに

対し、今回採捕したヒメマスは全て体長19cm以下であったことから、成熟に至らないもののみを採捕したものと思われる。

また、脂鰭切除により標識したヒメマスを1尾採捕した。沼沢湖では、親魚の流入河川への回帰率を向上させることを目的に平成13年5月30日に約4,000尾、平成14年5月30日に約5,000尾のヒメマス幼魚に標識し、48時間河川水で蓄養した後に放流した。今回採捕したヒメマスはそのうちの1尾であると思われる。採捕した標識ヒメマスの体長は9.6cmであった。田中ほか（淡水区水産研究所報告25巻2号マス類の放流効果に関する研究Ⅴ、1975）によれば1968年湯の湖におけるヒメマスの1年目の成

長を $L=1.6057x-3.3484$ (L は体長、 x は1月からの月数)の式で表している。今回は10月に採捕しているので、この式に $x=10$ を代入すると、 $L=12.7$ となる。このことから、今回採捕した標識ヒメマスは0才魚、つまり今年度放流した群の1尾であると考えられた。県内水面漁業調整規則により、全長15cm以下のヒメマスは採捕禁止とされているので、放流群が漁獲加入するのは翌年以降になると思われる。

(4) 漁獲量調査

現在沼沢湖では1名の漁業者が刺し網による漁獲を行っている。日誌記帳依頼により把握した、今年度のヒメマスの月別漁獲尾数を表5に示す。

漁期となる4月から9月までの月別漁獲尾数は1,525~4,080尾であり、合計16,781尾のヒメマスを漁獲している。平成13年度は12,550尾の漁獲であり、およそ3割の増加となった。また、6月から9月にかけて、計8尾の標識魚が採捕されているが、標本を入手出来なかったためサイズや放流年については把握出来なかった。

表5 ヒメマスの月別漁獲尾数と標識尾数

月	漁獲尾数	うち標識尾数
4月	3,063	0
5月	2,361	0
6月	1,525	1
7月	2,871	1
8月	4,080	3
9月	2,881	3
合計	16,781	8

(5) 産卵場調査

10月18日に行った調査では、湖内での産卵と親魚を確認することは出来なかった。

11月8日に前の沢河口から約250m上流の堰までの区間で産卵場の探索を行った結果、2ヶ所でヒメマスの卵を確認した。

表6 各産卵床の水深と流速

産卵床番号	水深(cm)	流速(m/s)
1	14	0.447
2	11	0.413

各産卵床の水深と流速を表6に示す。

産卵床の水深はそれぞれ14cmと11cmであり、流速は0.447m/sと0.413m/sであった。両産卵床とも、流心から離れた岸際に位置しており、周囲と比較して流れの緩いところを選んでいる傾向がみられた。

図4、5に産卵床の底質の粒度組成を示す。どちらの産卵床においても目合い16mmのふるいに残った物の割合が多く、ほぼ同様の組成を示した。また、両産卵床とも周囲に比べて砂礫の径が小さく、比較的やわらかい河床状態であった。

前の沢での産卵床の確認数は13年度は4ヶ所、14年度は2ヶ所であった。沼沢湖全体で雌の親魚数が2尾ということは考えにくいので、今回確認出来なかった湖内での産卵や、前の沢の調査区間のさらに上流で産卵している可能性も考えられる。

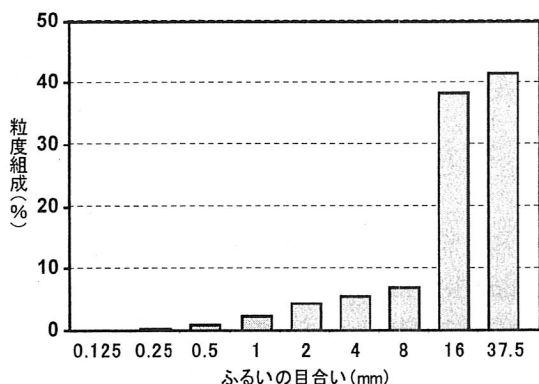


図4 ヒメマス産卵場底質の粒度組成(産卵床番号1)

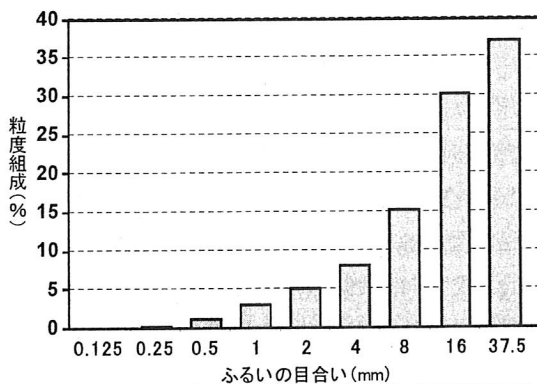


図5 ヒメマス産卵場底質の粒度組成(産卵床番号2)

(1) 檜原湖産卵場調査

目 的

檜原湖の流入河川においてワカサギの産卵状況を調査し、ワカサギ資源の実態を把握するための資料とする。

方 法

平成14年4月26日、5月1日の午前9時30分から午後5時30分に、図1に示す檜原湖に流入する早稲沢川、細野川、会津川、大川入川、長井川、吾妻川、雄子沢川、清水川の8河川で、産卵の有無、河川水温、pH、産卵基質、産卵場の位置を調査した。産卵場については卵の付着してる河床の面積を計測し、方形枠(20×20cm)でその一部を抽出して卵数を計数した後、産卵場全体の面積から河川全体の産卵数を推定した。

結 果

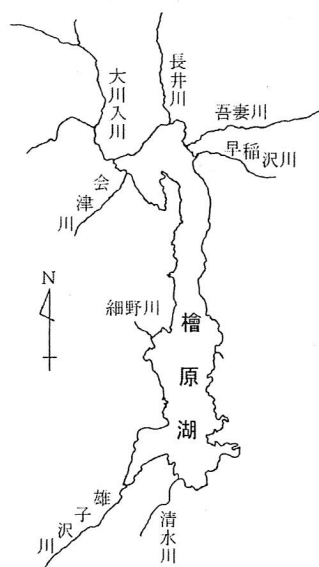


図1 調査河川

各河川の産卵状況を表1に示した。

水温は7.5～10.6℃、pHは6.5～8.6の範囲にあった。産卵は8河川全ての河口付近で確認できた。

産卵場面積、産卵密度、産卵数について平成9、12、13年度調査結果と比較した結果を表2に示した。このうち各平均値はNDを除く産卵を確認した地点の平均とした。

平成14年の各河川の産卵場面積は2.5～431.7㎡、合計で716.4㎡であり、8河川の平均は89.6㎡であった。産卵場面積が最も大きかったのは大川入川で431.7㎡、次いで細野川が78.8㎡であった。

産卵密度が最も高かったのは大川入川で21.3粒/㎡であり他の河川は0.2～10.3粒/㎡であった。

推定産卵数は、最も産卵数の大きい大川入川で9206.6千粒、次いで雄子沢川で340.5千粒、細野川が100.4千粒、合計で9875.5千粒と推定された。

各河川の産卵場面積の合計は平成9年が1444.1㎡と最も高い値を示したが、平成12年は583.8㎡、平成13年は169㎡であった。平成14年は716.4㎡と平成9年度の約1/2にまで回復した。

産卵密度の平均は、平成9年が4.2千粒/㎡、平成12年が1.0千粒/㎡、平成13年が4.4千粒/㎡、平成14年が5.0千粒/㎡と平成14年の値が最も大きかった。

推定産卵数の合計は、平成9年は5796.1千粒、平成12年は317.1千粒、平成13年は733.8千粒、平成14年は9875.5千粒と平成14年は、平成9年の1.7倍の産卵数を示し、平成14年はワカサギの産卵には適さないとみられていた清水川、早稲沢川にもワカサギの産卵を確認したことから考えると、檜原漁業協同組合のワカサギ放流卵数の増加によることも窺えるので今後放流卵数と産卵数の調査を検討したい。

表1 各河川の産卵状況

調査月日	調査河川	産卵の有無	河川水温	pH	産卵基質	産卵場の位置
H14. 4. 26	早稲沢川	○	8.1	6.5	荒い礫石主体	河口から上流50m程度
H14. 5. 1	細野川	○	9.4	6.5	礫石主体	河口から上流40m程度
H14. 4. 26	会津川	○	7.5	6.5	砂泥+砂利	河口から上流40m程度
H14. 5. 1	大川入川	○	7.7	6.5	砂泥+礫石	河口から50m程度
H14. 4. 26	長井川	○	8.9	6.5	礫石主体	河口から50m程度
H14. 4. 26	吾妻川	○	8.9	8.6	礫石主体	河口から上流20mまで
H14. 5. 1	雄子沢川	○	10.6	6.5	礫石主体	河口から上流20mまで
H14. 5. 1	清水川	○	9.8	6.6	礫石主体	河口付近のみ

表2 産卵場調査結果の比較

調査河川	産卵場面積(m ²)				産卵密度(千粒/m ²)				推定産卵数(千粒)			
	H9	H12	H13	H14	H9	H12	H13	H14	H9	H12	H13	H14
細野川	504.3	77.2	ND	78.8	10.7	0.1	ND	1.3	5407.4	9.2	ND	100.4
大川入川	11.7	344.7	47.0	431.7	1.4	ND	8.7	21.3	15.9	ND	410.9	9206.6
長井川	—	29.8	ND	46.0	—	ND	ND	0.4	—	ND	ND	18.4
吾妻川	860.4	20.1	28.0	68.1	0.4	0.1	1.4	0.8	372.8	1.1	39.2	51.6
雄子沢川	—	112.0	94.0	33.1	—	2.7	3.0	10.3	—	306.8	283.7	340.5
清水川	—	—	—	2.5	—	—	—	0.2	—	—	—	0.5
早稲沢川	—	—	—	37.3	—	—	—	2.4	—	—	—	89.5
会津川	67.7	—	—	18.9	—	—	—	3.6	—	—	—	68.0
平均	361.0	116.8	56.3	89.6	4.2	1.0	4.4	5.0	1932.0	105.7	244.6	1234.4
合計	1444.1	583.8	169.0	716.4	—	—	—	—	5796.1	317.1	733.8	9875.5

ND：産卵は確認できるが、微量のため測定不能

3. ワカサギ資源調査

石川香織・成田 薫

(1) ワカサギ釣獲魚のサイズと年齢組成の推移

目 的

檜原湖の冬季穴釣り期間中の釣獲魚尾数と魚体の変化を雄子沢地区と狐鷹森地区の2地点で調査比較し、ワカサギ資源の実態を把握するための資料とする。

方 法

1) 釣獲日誌

穴釣りシーズン中の1月27日から3月25日までの間、図1に示す檜原湖雄子沢地区、狐鷹森地区の2地点においてワカサギ釣獲日誌の記帳と釣獲魚のサンプル提供を檜原漁業協同組合に依頼した。今年度のワカサギ釣獲日誌は漁協組合員1名の方の結果である。

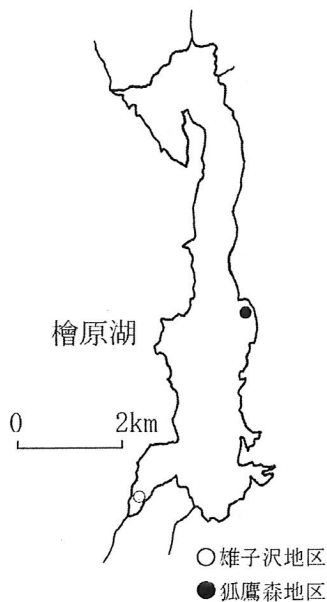


図1 調査地点

2) 釣獲魚

全長、体重の測定と年齢、胃内容物査定に用いたワカサギは、雄子沢地区が1月28日の49尾、2月14日の29尾、2月17日の29尾、3月5日の17尾、3月10日の22尾、3月20日の33尾、3月24日の24尾、3月25日の20尾、狐鷹森地区が1月27日の70尾、2月5日の34尾、2月21日の10尾、3月3日の35尾の釣獲魚とした。

釣獲魚はすべて氷冷されたものを回収し、全長、体重の測定後、側線から背鰭後端の方に2、3枚上の鱗を採取し年齢査定に用いた。年齢は実体顕微鏡(×40)で鱗の不連続帯の数を計数した。また雄子沢地区と狐鷹森地区それぞれの全釣獲魚から10尾ずつを抽出し、消化管の胃部第一屈曲までを摘出し胃内容物の動物プランクトンと昆虫類について実体顕微鏡(×40)でカイアシ類、ユスリカ類、枝角類に分類計数し、ワカサギ1尾あたりの捕食個体数を求めた。

結 果

1) 釣獲日誌

・CPUE(1時間あたりの釣獲尾数)

総釣獲時間は、雄子沢地区が1月28日～3月25日までの8日間で19.7時間、狐鷹森地区が1月27日から3月3日までの4日間で8.3時間であった。総釣獲尾数は雄子沢地区が223尾、狐鷹森地区が149尾であった。CPUE(1時間あたりの釣獲尾数)は雄子沢地区が11.3、狐鷹森地区が18.0であり、狐鷹森地

区の方が雄子沢地区よりCPU Eが6尾以上大きく穴釣りに適した場所と考えられた。

2) 釣獲魚

・全長、体重

全釣獲魚の平均全長は雄子沢地区が 7.5 ± 1.4 cm、狐鷹森地区が 8.6 ± 1.2 cmで、平均体重は雄子沢地区が 2.7 ± 1.7 g、狐鷹森地区が 4.0 ± 1.7 gであった(平均体重 $\pm$ 標準偏差)。

全釣獲魚の平均全長、平均体重とも狐鷹森地区のワカサギの方が雄子沢地区のワカサギよりも大きい傾向がみられた。

・平均全長の推移

平均全長の推移を図2-1、2-2に示した。

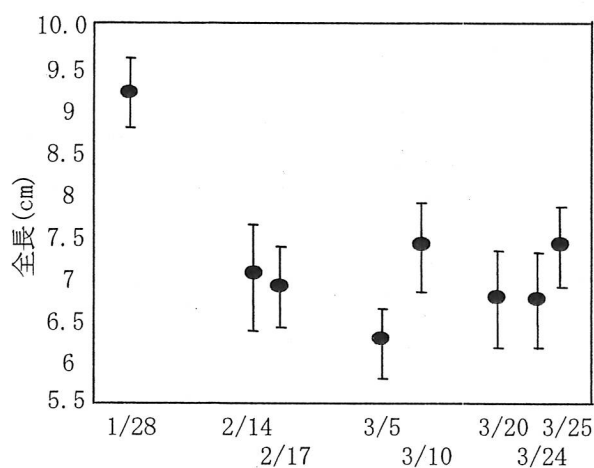


図2-1 平均全長(雄子沢地区)

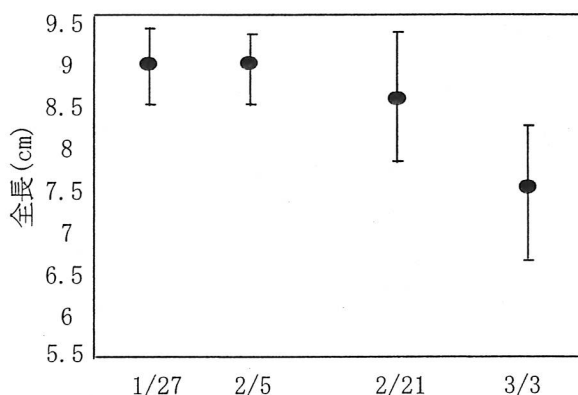


図2-2 平均全長(狐鷹森地区)

雄子沢地区のワカサギの平均全長は1月28日が 9.2 ± 0.8 cm、2月14日が 7.1 ± 1.2 cm、2月17日が 6.9 ± 0.9 cm、3月5日が 6.3 ± 0.8 cm、3月10日が 7.4 ± 1.0 cm、3月20日が 6.8 ± 1.1 cm、3月24日が 6.8 ± 1.1 cm、3月25日が 7.4 ± 0.9 cmであった。狐鷹森地区のワカサギの平均全長は1月27日が 9.0 ± 0.9 cm、2月5日が 9.0 ± 0.8 cm、2月21日が 8.6 ± 1.5 cm、3月3日が 7.5 ± 1.5 cmであった。

雄子沢地区のワカサギの平均全長は穴釣りシーズン開始直後の1月28日が最も大きかったがその後は2cm前後小さいままで経過した。狐鷹森地区は平均全長の急激な変化は認められなかった。

・平均体重の推移

平均体重の推移を図3-1、3-2に示した。

平均体重は雄子沢地区で1月28日が 4.9 ± 1.5 g、2月14日は 2.4 ± 1.2 g、2月17日が 2.0 ± 1.0 g、3月5日が 1.3 ± 0.7 g、3月10日が 2.5 ± 1.1 g、3月20日が 1.8 ± 1.1 g、3月24日が 1.9 ± 1.2 g、3月25日には 2.4 ± 1.1 gであった。狐鷹森地区は1月27日が 4.5 ± 1.4 g、2月5日が 4.3 ± 1.4 g、2月21日は 4.1 ± 2.1 g、3月3日は 2.8 ± 1.7 gであった。

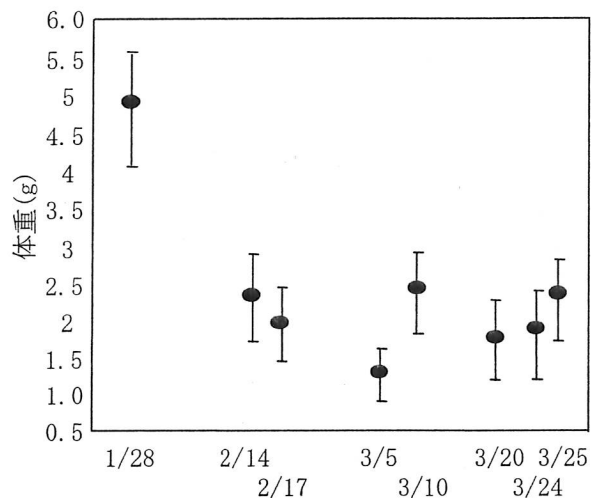


図3-1 平均体重(雄子沢地区)

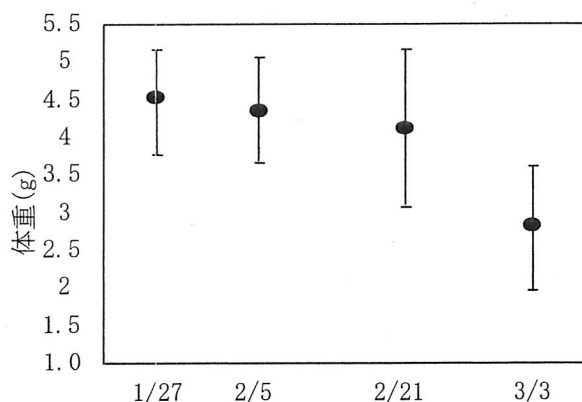


図3-2 平均体重(狐鷹森地区)

・年齢組成の推移

年齢組成の推移を図4-1、4-2に示した。

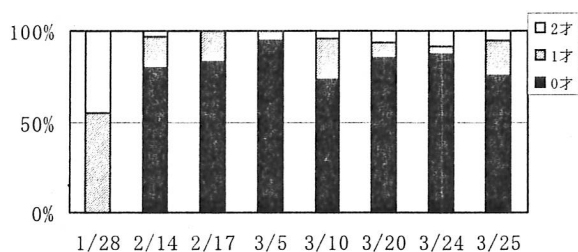


図4-1 年齢組成 (雄子沢地区)

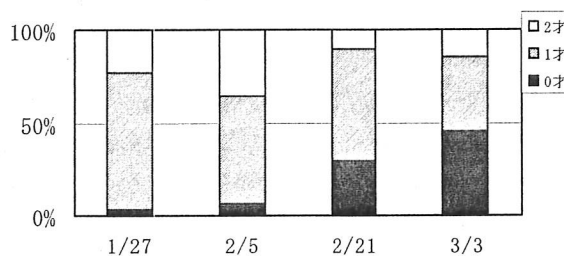


図4-2 年齢組成 (狐鷹森地区)

雄子沢地区の当歳魚は1月28日に0%、2月14日が79.3%、2月17日が82.8%、3月5日が94.1%、3月10日が72.7%、3月20日が84.9%、3月24日が87.5%、3月25日が75.0%であった。また狐鷹森地区の当歳魚は1月27日が2.9%、2月5日が5.9%、2月21日が30.0%、3月3日が45.7%であった。

雄子沢地区は2月14日以降70.0%以上を当歳魚が占めたことから1月28日から2月14日の間に越年魚から当歳魚への移行が認められた。狐鷹森地区は全調査期間をとおして当歳魚が50%以上を占めることは無く、越年魚が主群であった。

・胃内容物

雄子沢地区の釣獲魚の胃内容物中にはワカサギ1尾あたりカイアシ類が44.6個、ユスリカ類が58.5個、その他が11.1個でその他には枝角類とワムシ綱が見られた。また狐鷹森地区の釣獲魚の胃内容物中にはワカサギ1尾あたりカイアシ類が62.8個、ユスリカ類21.1個、枝角類15.4個、ワムシ綱0.6個が見られた。

VII. 河川魚類の増殖に関する研究

1. 海産系人工アユの放流効果

廣瀬 充・鈴木 信・成田 薫

目 的

福島県において種苗生産される放流用アユは、以前は群馬県より導入した群馬系人工アユ（従来湖産系人工アユと呼ばれていたもの）であったが、海産アユが冷水病に強いとの評価や、地先の遡上アユを放流すべき等の意向から平成10年度より河川に遡上したアユを親魚に仕立て、海産系人工アユの種苗生産が始まっている。今年度は新たに平成13年度から放流を開始した日本海系の人工アユについて、放流後の成長、残存状況、釣獲状況について調査を実施した。また、近年アユが多くいても釣れにくいとの意見があるので、生息尾数と釣獲との関連についても併せて検討した。

材料と方法

（1）調査河川

調査は図1に示す田島町を流れる阿賀川水系桧沢川において行った。塩江堰から福米沢堰までの流程1,645 m、水面積約12,465 m²の区間を調査区間とした。調査区間の上流では漁協によるアユの放流は行われていないこと、また下流の漁協による放流地点との間にアユの遡上が不可能と思われる堰があることから、試験区間内に供試魚以外のアユが侵入することはないものと見なして調査を行った。



図1 調査河川の位置

（2）放流の概要

放流の概要を表1に示す。供試魚は日本海に流入する河川で採捕したアユを新潟県より導入し、(財)福島県栽培漁業協会が3代継代した海産系人工アユを県内の業者が中間育成したものをを用いた。放流は5月24日に行なった。河川水温は15.4℃であった。放流魚の平均全長は12.5cm、平均体重は15.4gであった。放流重量(100kg)と平均体重より計算した放流尾数は6,479尾、放流密度は0.52尾/m²であった。

表1 放流の概要

生産場所	(財)福島県栽培漁業協会
新魚の由来	日本海側の河川
継代数	3
平均全長(cm)	12.5±1.2
平均体重(g)	15.4±4.9
放流尾数	6,479
放流密度(尾/m ²)	0.52
放流日	5月24日
放流地点	試験区間の下流端から300m上流
放流時の水温(℃)	15.4

（3）調査方法

1) 環境

調査期間中の水温の変化について把握するため、自記水温計（オンセット社製Stow Away Tidbit Temp Logger）を設置し、1時間毎に水温を記録した。また、毎調査時にp

H、流量、BOD、SSを測定した。付着藻類は平瀬から石を4個採取し、それぞれの石から5×5cmの枠取りを行い、持ち帰って強熱減率、強熱減量を測定した。

2) 成長

6月26日に投網により採捕したアユについて、全長、体長、体重を測定した。また、次式により放流日からの日間増重率を求めた。

$$\text{日間増重率} = 100 \times (\log W_1 - \log W_0) / D$$

W_0 : 放流時の平均体重

W_1 : 測定時の平均体重

D : 放流時から測定時までの日数

3) ピーターセン法による残存状況調査

放流したアユが7月1日の解禁前にどの程度残存しているかを知るためにピーターセン法による生息尾数の推定を試みた。6月21日に脂鰭切除による標識を施したアユ1,284尾（平均全長14.0cm、体長11.3cm、体重22.1g）を調査区間内に3点に分散して放流した。標識放流した5日後の6月26日に調査区間を100m毎に区切り、各区で3回ずつ投網を打ち、採捕した尾数と標識魚の尾数から生息尾数を推定した。

4) 目視調査

6月27日に調査員2名で潜水目視による調査を実施した。2名が横に並んで同時に計数し、100m毎の目視尾数を記録した。計数は基本的に川を下りながら行ったが、流れの速い区間では遡りながら実施した。

5) 釣獲状況調査

解禁日（7月1日）に遊漁者から釣獲時間、釣獲尾数、釣りをした区間等について聞き取りを行い、釣獲状況を把握した。

結 果

(1) 環境調査

1) 水温

自記水温計による桧沢川の水温の推移を図2に、田島町の積算降水量と日間の積算日照時間を図3、4に示す。

積算日照時間が長い期間は水温は大きな日変動をしながら上昇した。反対に積算日照時間が短い期間は水温の日変動が小さく、低下傾向を示した。また、降水量が極端に多い日には、水温は大きく低

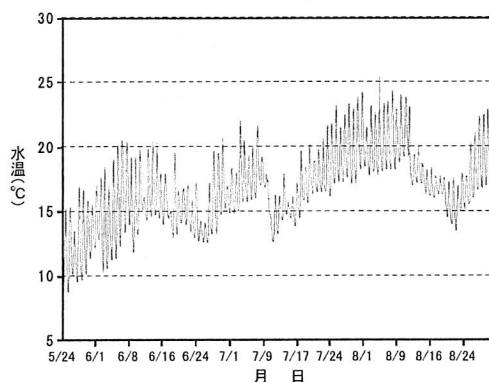


図2 桧沢川水温の推移

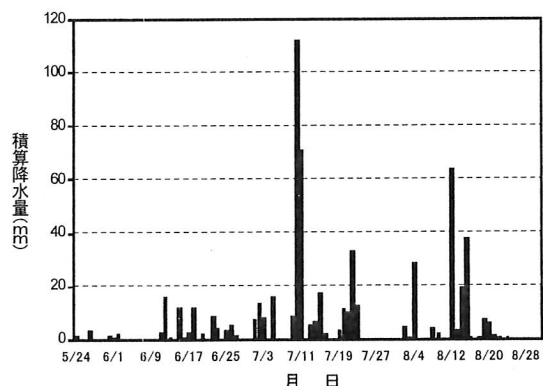


図3 田島町の日間積算降水量の推移

下した。アユ冷水病対策研究会が策定した「アユ種苗の取扱いおよび放流に関する留意事項」では日間の最低水温が 13℃以上になってから放流するのがよいとの記載があるが、放流後 6 月中旬までは最低水温が 13℃を下回る日が見られた。

2) pH、流量、SS、BOD、付着藻類

桧沢川での環境調査結果を表 2 に示す。pH は 3 回の調査でいずれも 6.5 であった。流量は 2 回計測したが、5 月 24 日は $1.64 \text{ m}^3/\text{s}$ 、6 月 26 日は $1.28 \text{ m}^3/\text{s}$ であった。降水量の変化(図 3)をみると、放流から解禁までは極端に降水量が多い日がないため、流量は比較的安定していたと思われる。SS は 2 回の測定で、1.11ppm と 1.88ppm であり、BOD は 1 回の測定であるが 0.31ppm であり、アユの生息に影響を与える値はみられなかった。付着藻類の強熱減量は $10.64 \sim 11.97 \text{ g}/\text{m}^2$ で、強熱減率は 20.18～49.08% の範囲であった。アユの生息に望ましいとされる強熱減量は $10 \text{ g}/\text{m}^2$ 以上とされており、いずれの調査日においてもこの基準を上回っていた。

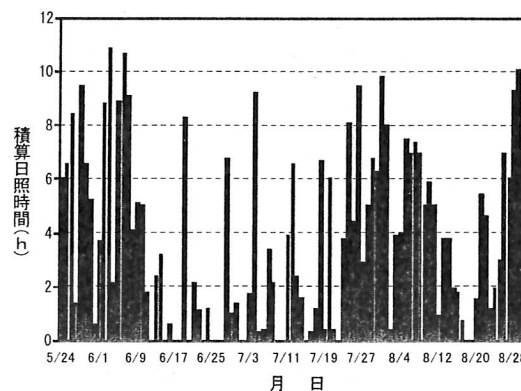


図4 田島町の日間積算日照時間の推移

表2 桧沢川環境調査結果

月日	pH	流量 (m^3/s)	SS (ppm)	BOD (ppm)	付着藻類 強熱減量 (g/m^2)	付着藻類 強熱減率 (%)
5月24日	6.5	1.64	—	—	11.97	20.18
6月21日	6.5	—	1.11	0.31	14.09	49.08
6月26日	6.5	1.28	1.88	—	10.64	31.04

(2) 成長

放流時と投網での採捕時の魚体測定結果及びこの間の日間増重率を表 3 に示す。放流時 15.4 g であった平均体重はおよそ 1 ヶ月後に投網で採捕した際には 46.6 g となり、この間の日間増重率は 3.6 %/日であった。13 年度に桧沢川で同様の調査を行った際の日間増重率は 3.5 %/日と今年度とほぼ同じ値であったが、今回は放流時の平均体重が 13 年度の 13.7 g と比較して大きかったこと、放流日が 7 日間ほど早かったことなどのため、採捕時の平均体重は 13 年度の $33.0 \pm 11.5 \text{ g}$ よりかなり大きな値となった。

表3 魚体測定結果

項 目	放流時(5/24、n=77)	採捕時(6/26、n=119)	日間増重率(%/日)
全長(cm)	12.5 ± 1.2	17.1 ± 1.2	
体長(cm)	10.5 ± 1.1	14.5 ± 1.1	
体重(g)	15.4 ± 4.9	46.6 ± 12.1	3.60

(3) 残存尾数の推定

投網での採捕尾数と、推定残存尾数について表 4 に示す。
投網により採捕したアユは合計 342 尾でそのうち 42 尾が標識魚であり、ピーターセン法により推定された生息尾数から、標識放流尾数を除いた残存尾数は約 8,958 尾と推定された。5 月に放流したアユ

は 6,479 尾であり、他の場所からのアユの侵入が考えられない状況であることから、明らかに過剰な推定値となった。

標識放流魚と投網での採捕魚の体長分布を図 5 に示す。

投網での採捕魚と標識放流したアユのサイズに差があったため、5 月に放流したアユの方が採捕しやすかった可能性が高く、ピーターセン法的前提条件が満たされていなかったため、過剰な推定値となったものと考えられた。しかし、7,400 尾のアユを放流した平成 13 年度の調査結果では、同じ打網回数で採捕された非標識魚（初回放流魚）が 64 尾であり、今年度は 300 尾の非標識魚が採捕されたことをみると相当数のアユが残っていたものと考えられる。打網回数は平成 13 年度と今年度で同じであるにもかかわらず、採捕尾数に大きな差があり、残存尾数にも大きな差がある可能性が考えられた。調査区間内のアユの生息尾数が減少する要因としては、冷水病等の魚病の発生、他生物による捕食、区間外への逸散が考えられるが、平成 13 年度にアユの生息尾数が減少した理由については不明である。

表 4 投網調査結果

放流尾数	6,479
標識放流尾数	1,284
採捕尾数	342
うち標識尾数	42
推定残存尾数	8,958 ± 804

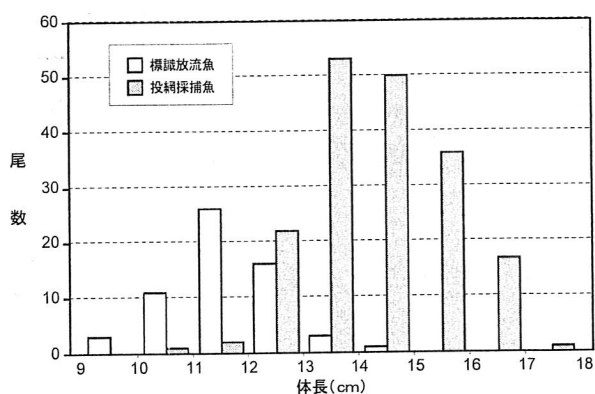


図 5 標識放流魚と投網採捕魚の体長分布

(4) 潜水目視調査結果

潜水目視調査での区間毎の確認尾数を図 6 に示す。

目視により確認されたアユの尾数は合計 1,558 尾であり、放流を実施した 300 m 地点より上流で多く確認される傾向が見られた。

また、目視尾数が多い区間では投網による採捕尾数も多い傾向があり、正の相関が認められた（図 7、 $r = 0.60$ 、 $p < 0.05$ ）。

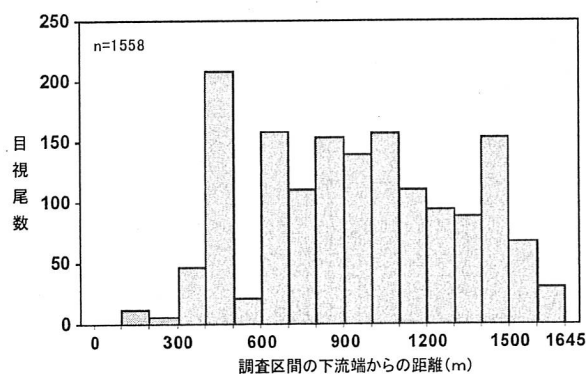


図 6 区間毎の目視尾数

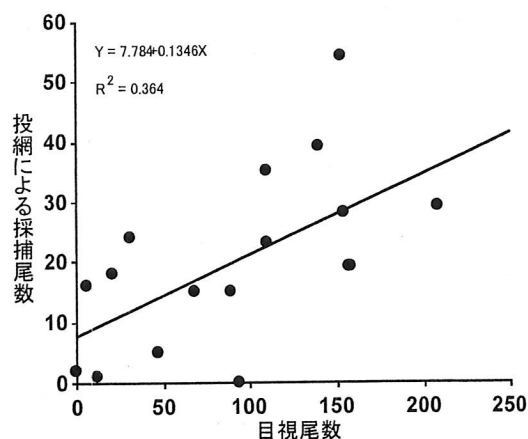


図 7 目視尾数と投網による採捕尾数の関係

(5) 解禁日の釣獲状況

解禁日に調査区間内の遊漁者 21 名から聞き取りを行った結果を表 5 に、区間毎の目視尾数と釣獲数

の釣りによる CPUE の関係を図 8 に示す。

総釣獲時間 98.4 時間、釣獲尾数 203 尾で、CPUE は 2.1 尾／時であった。各遊漁者が釣りをした区間における目視尾数と釣りによる CPUE の関係をみると、目視尾数が多い区間ほど CPUE も高い傾向があるようにもみえるが、有意な相関は認められなかった（図 4、 $r = 0.35$ 、 $p > 0.05$ ）。投網による採捕では目視尾数が多いほど捕れるアユも多かったが、友釣りの場合、個々の遊漁者の技術の差やそれぞれの区間内でのアユの分布状況等の影響が大きいため両者の関係が相関として表れにくいものと思われる。

遊漁者個々について見ると技術の差等の影響が大きいため、集団として見ると、今年度の CPUE 2.1 尾／時は昨年（0.7 尾／時）の 3 倍高い CPUE となり、投網による採捕で昨年の 4 倍以上の非標識魚が採捕されたことと良く対応する結果となった。

表5 解禁日の釣獲状況

聞き取り人数	21
延べ釣獲時間	98.4
釣獲尾数	203
CPUE(尾／時)	2.1

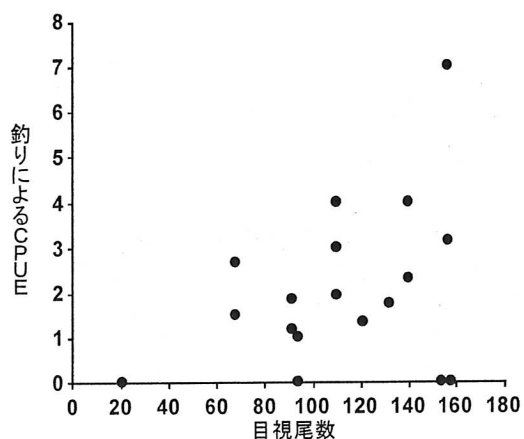


図8 目視尾数とCPUEの関係

2. アユ追加放流効果調査

廣瀬 充・成田 薫

目 的

近年冷水病の蔓延等の影響によりアユ遊漁の不振が続いている。その対策のひとつとして、漁期中に成魚を放流する追加放流の効果について検討した。本年度は実際に漁業協同組合により追加放流が行われている河川において、釣獲状況の変化を追跡し、その効果を検討した。

材料と方法

(1) 調査河川

調査河川及び調査区間の位置を図1に示す。

阿武隈川水系の摺上川の新摺上川橋上流の堰堤と新幹線高架までのおよそ2,250mの区間を調査区間とした。この区間におけるアユ釣りの解禁日は7月1日である。

(2) 放流の概要

調査区間では阿武隈川漁業協同組合により漁期中にアユの成魚放流が行われている。平成14年度は7月24日に150kgのアユを調査区間内に分散して放流した。放流魚の魚体測定結果を表1に示す。

(3) 釣獲状況の把握

解禁2日後の7月3日、追加放流の前日（7月23日）と翌日（7月25日）、及び8月6日に遊漁者からの聞き取りを行った。聞き取り内容は釣獲時間、釣獲尾数とし、これらの値から単位時間当たりの釣獲尾数（CPUE）を算出した。なお、調査区間では友釣りとは呼ばれる毛針を用いた遊漁が行われているが、釣獲方法によって釣れ具合が異なることが予測されるため、CPUEの算出には友釣りのデータを用いた。

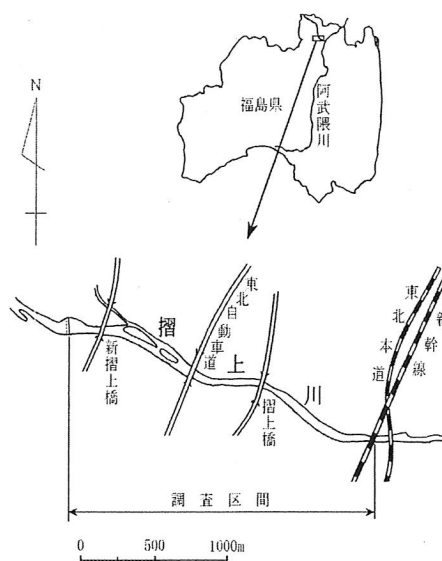


図1 調査河川の位置と調査区間

表1 追加放流魚の測定結果

全長(cm)	17.7 ± 0.9
体長(cm)	14.9 ± 0.8
体重(g)	49.5 ± 8.2
測定尾数	20

結 果

遊漁者からの釣獲状況の聞き取り結果を表2に示す。

解禁2日後の7月3日に15人の遊漁者から聞き取りを行った結果、友釣りでのCPUEは1.4尾/時であった。7月23日に実施した9人の遊漁者からの聞き取りでは、CPUEは0.8尾/時となった。追加放流翌日の7月25日にはCPUEは1.6尾/時と追加放流前日の2倍近くに上昇した。追加放流の13

日後の8月6日には追加放流前と同じ0.8尾/時となった。

追加放流の前後で CPUE は2倍に増加しており、追加放流による効果が確認された。しかし、追加放流の13日後には CPUE は追加放流前日と同じ水準にまで落ち込んだことから、追加放流を行う際には比較的短期間で釣獲されることを意識して放流することが望ましいと思われる。

表2 摺上川での釣獲状況(友釣り)

	月日	遊漁者数 (人)	聞き取り人数 (人)	総釣り時間 (時間)	釣獲尾数 (尾)	CPUE (尾/時)
追加放流前	7月3日	23	15	66.2	95	1.4
	7月23日	18	9	31.3	24	0.8
追加放流後	7月25日	25	16	65.1	101	1.6
	8月6日	15	15	62.8	53	0.8

3. アユ産卵場調査

廣瀬 充

目 的

アユの天然遡上がある浜通りと中通りの河川では遡上アユ資源の状態（量、サイズ等）がその年のアユ漁業および遊漁に大きな影響を与えているものと推測される。また、アユの遡上状況には前年の産卵状況が大きな関わりを持つことが予想される。このため、今年度は木戸川と熊川で産卵場を探索し、産卵場の環境調査を行うとともに、卵数の推定を行った。

材料と方法

（1）調査河川と調査月日

木戸川では、平成 14 年 10 月 9 日及び 10 日に、第三ダムからサケやな場までの区間のうち、6 地点（KD1 ～ KD 6、後述）でアユ産卵場の探索、環境調査、卵数の計数を行った。また、10 月 31 日には、前回の調査で確認した産卵場において再び卵数の推定を実施した。

熊川では、11 月 1 日及び 11 月 19 日に三熊橋の約 300 m 上流の地点からサケやな場直下までの区間を踏査し、産卵場の探索、環境調査及び卵数の推定を行った。

（2）調査内容

1) 産卵場の探索 河川の砂利を手または移植ベラにより採取し、アユ卵の付着の有無を確認することで行った。

2) 産卵場の環境調査 アユの卵が確認された場所について、任意の 2 ～ 3 点を選び水深、流速を測定した。また、産卵場の砂礫を採取して持ち帰り、粒度組成を求めた。

3) 卵数の推定 産卵場の面積を測定した後、産卵場内に 20×20cm の方形枠を 5 点設定して枠内のアユ卵数を計数した。5 点の計数値のうち、最大値と最小値を示す 2 点を除く 3 点の計数値の平均値を方型枠の面積（0.04m²）で除し、産卵場の面積を乗じて卵数を算出した。

結 果

（1）産卵場の確認と環境調査結果

1) 木戸川

産卵場の探索を行った調査地点の位置を図 1 に示す。6 地点のうち、アユの卵を確認出来たのは最下流の調査点である KD 6 においてのみであった。KD 6 においては 3 ヶ所の産卵場を確認した。

各産卵場で測定した水深、流速を表 1 に、産卵場底質の粒度組成を図 2 ～ 4 に示す。

流速は 0.115 ～ 1.055 m/s、水深は 7 ～ 19cm の範囲であった。落合・田中（新版魚類学（下）1985）によるとアユの産卵場の流速は一般に 1 m/s 以下、水深 10 ～ 数 10cm とされており、今回の結果はほぼこの範囲内の値を示した。底質は KD 6-①では目合い 16mm と 37.5mm のふるいに残るものが多く、KD 6-②においては目合い 37.5mm のふるいに残るものが最も多かった。これに対し KD 6-

③においては目合い 16mm のふるいに残るものが最も多く、目合い 37.5mm のふるいに残る大きな砂礫の割合は他の 2 点に比べて小さかった。アユの産卵場の砂礫は石田（天然アユを川にたくさん遡上させるための手引き 1997）

によれば 5mm 以下の大きさが最も良いとされており、

KD 6-③は 5mm 以上の砂礫が多いものの、他の 2 ケ所に比べて小さな砂礫が多いことから、今回確認した産卵場の中では最も産卵に適した底質であったと考えられる。

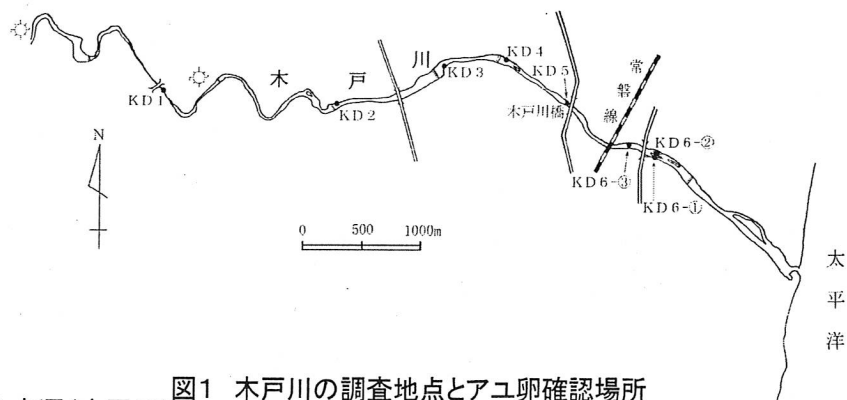


図1 木戸川の調査地点とアユ卵確認場所

表1 産卵場の流速と水深(木戸川)

産卵場	流速(m/s)	水深(cm)
KD6-①	0.285	7
	0.115	12
KD6-②	0.615	16
	0.829	15
KD6-③	0.900	18
	1.055	15
	0.631	19

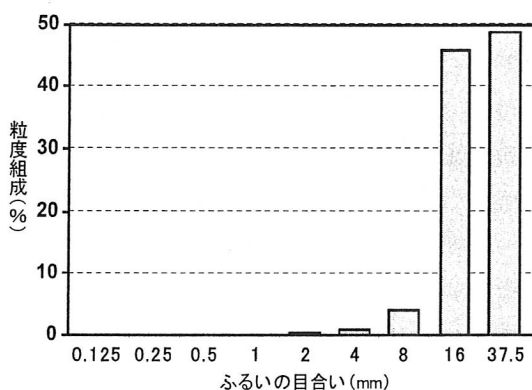


図2 アユ産卵場底質の粒度組成(KD6-①)

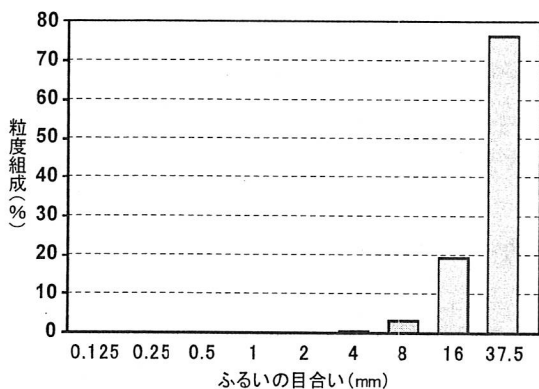


図3 アユ産卵場底質の粒度組成(KD6-②)

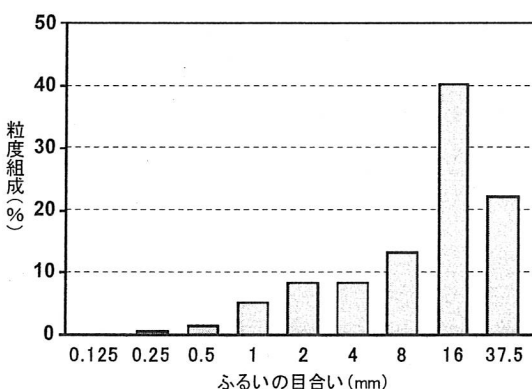


図4 アユ産卵場底質の粒度組成(KD6-③)

2) 熊川

調査区間において確認した産卵場を図5に示す。11月1日に2ヶ所(KM 2, KM 3)及び11月19日に1ヶ所(KM 1)の産卵場を確認した。また、昨年度確認した産卵場は流況が変化して、ほとんど水流が無い状態になっており、アユの卵を確認することは出来なかった。11月19日の調査時には、11月1日に確認したKM 2及びKM 3では卵を確認出来なかった。

産卵場における調査時の流速と水深を表2に、産卵場底質の粒度組成を図6～8に示す。

流速は 0.057 ～ 0.405 m/s、水深は 10 ～ 42cm の範囲であり、ほぼ前述した範囲内の値となった。底質はどの産卵場においても目合い 16mm 以上のふるいに残る砂礫が多かったが、木戸川に比べて細かい目合いのふるいに残る砂礫の割合が大きかった。

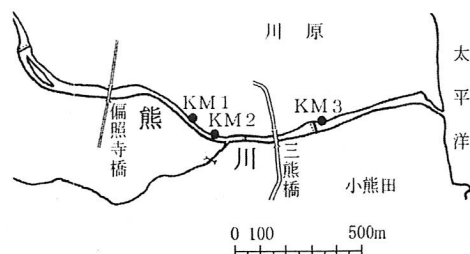


図5 熊川のアユ産卵確認場所

表2 産卵場の流速と水深(熊川)

産卵場	流速(m/s)	水深(cm)
KM1	0.404	13
	0.057	10
	0.153	10
KM2	0.219	17
	0.143	16
	0.405	21
KM3	0.176	42
	0.211	33
	0.179	37

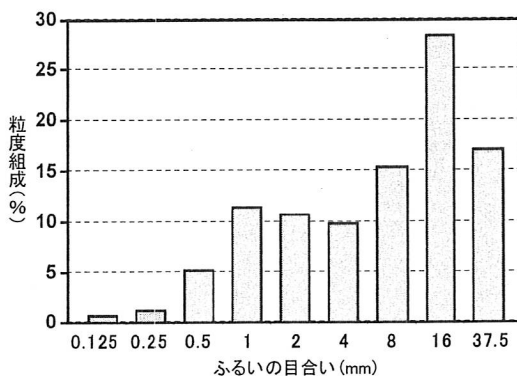


図6 アユ産卵場底質の粒度組成(KM1)

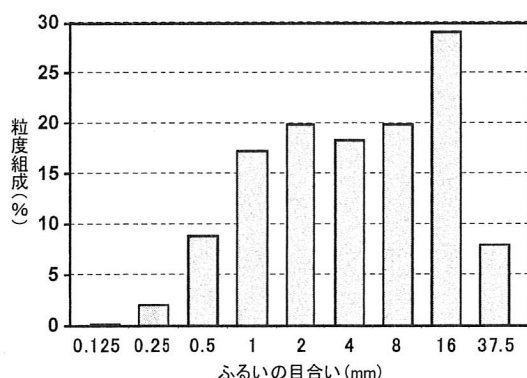


図7 アユ産卵場底質の粒度組成(KM2)

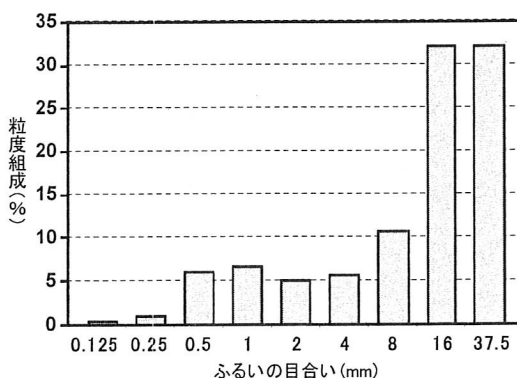


図8 アユ産卵場底質の粒度組成(KM3)

(2) 卵数の推定

卵数の推定結果を表3に示す。なお、木戸川 KD 6-①、KD 6-②及び熊川 KM 1は卵がパッチ状に分布しており面積の特定が困難であることと、卵数が極端に少ないことから卵数の推定は実施しなかった。

木戸川の KD 6-③では、10月10日の調査では約409万粒の推定卵数であったが、10月31日の推定卵数は約4万粒となった。このことから、10月10日の調査の方が産卵の盛期により近かったものと推測される。

熊川では KM 2において約6万粒、KM 3において約1万粒の推定卵数となり、10月10日の木戸川に比べて極端に少ない推定結果となった。これは、熊川での調査時には産卵の盛期を過ぎていたためと思われる。ただし、この値は平成13年10月25日の調査時の推定卵数である約32万粒と比較し

でもおよそ1／5の卵数である。この違いが調査時期によるものなのか、親魚の資源量によるものなのかは不明である。

表3 産卵数推定結果

河川名	調査地点	月日	産卵場 面積(m ²)	方型枠内の 平均産卵数	推定産卵数 (万粒)
木戸川	KD6-③	H14.10.10	100.6	1627.7	409
	KD6-③	H14.10.31	72.0	24.5	4
熊川	KM2	H14.11.1	23.1	99.0	6
	KM3	H14.11.1	9.9	39.0	1

VIII. 溪流魚の増殖に関する研究

1. 溪流魚のキャッチアンドリリース生残試験Ⅱ

成田 薫・廣瀬 充

目 的

近年、溪流釣り人口の増加にともない、有限な資源の有効活用が課題となっている。キャッチアンドリリースは、釣獲魚を再放流することにより資源の再利用を図り、また、資源維持を期待する手法として、専用区間の設定などの試みが各地で実施されている。

本試験は再放流の有効性の検証を目的として、主要な溪流遊魚対象種のひとつであるヤマメの釣獲後の生残と再釣獲の実態を場内試験池により把握する。

材料と方法

供試魚

場内で飼育したヤマメ成魚 150 尾を用いた。ヤマメは PIT タグを打ち個体標識を行った後、試験用生簀に放養しマス用ペレットを給餌して2週間馴致飼育を行った。

飼育用水は、当場の飼育用水である土田堰用水を用いた。

表1 供試魚の概要

試験期間	平成14年8月30日～11月7日
魚種	ヤマメ(0 ⁺)
尾数(尾)	各区、50尾
全長(cm)	12.0～18.2(平均14.4)
体重(g)	20.6～85.1(平均46.5)

試験方法

試験は平成14年8月30日から11月7日まで、野外に設置した15t FRP水槽を区切って設けた3つの生簀(2×2×0.5m)内で行った。試験区は漁獲操作の後、再放流するキャッチ&リリース区(以下、CR区)と、漁獲の後、再放流をしない非リリース区(以下、NR区)と、一切漁獲をしない対照区とを設け、1試験区当たり1水槽、供試魚50尾で実施した。

表2 漁獲試験の設定

試験期間	平成14年8月30日～11月7日
頻度と回数	5～13日間隔 計8回
キャッチ&リリース区(CR区)	漁獲操作あり・漁獲後放流あり
非リリース区(NR区)	漁獲操作あり・漁獲後放流なし
対照区	漁獲操作なし

表3 1回当たりの漁獲操作

	担当A	担当B
1ラウンド	CR区15分	NR区15分
	NR区15分	CR区15分
2ラウンド	CR区15分	NR区15分
	NR区15分	CR区15分

CR区とNR区では8月30日から10月25日までの2ヶ月間、5～13日間隔で計8回、餌釣りによる漁獲操作を行った。釣り人2名により各区を15分交代で2ラウンド、計60分を1回の漁獲とした。餌釣りに用いた漁具は、袖針5号ハリス0.8号で釣り餌は市販のコイ用練り餌(商品名:スイミー)を使用した。試験期間中の漁具、釣り餌の仕様および釣り人の変更は行わなかった。CR区では漁獲した際、釣り針を飲まれたものは針の外し方が生残に影響することが予想されるため、ハリスを切り離し再放流した。

試験期間中は、10:30～13:30の間に水温を測定するとともに、試験魚の生残状況を確認した。なお、試験魚は期間中を通して無給餌で飼育した。

結 果

飼育用水の水温

飼育用水の水温を図1に示す。水温は、試験期間を通して徐々に低下する傾向にあり、最高22.7℃か

ら最低 6.7℃の範囲にあった。

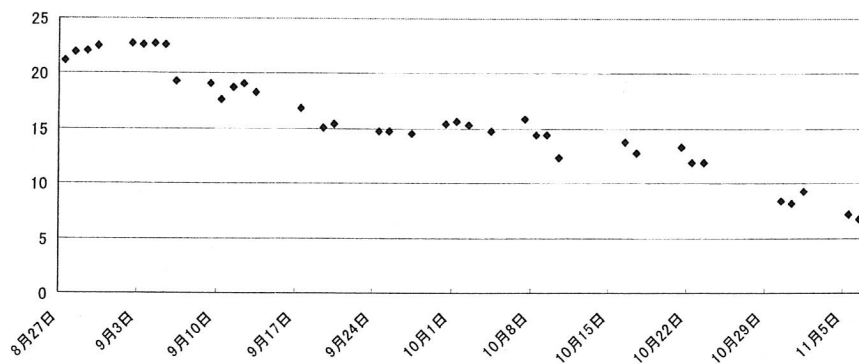


図1 飼育用水の水温

漁獲結果

C R区およびNR区における計8回の漁獲結果を図2、3に示す。C R区では、初回に対象魚 50 尾中 15 尾、全く漁獲のなかった2回目を挟んで3回目に 49 尾中 14 尾が漁獲され、以降は1回あたり 6 ～10 尾を推移し、試験終了までの総漁獲尾数は 71 尾であった。NR区では、初回に 13 尾漁獲され、以降は1回あたり 1 ～3 尾を推移し、試験終了までの総漁獲尾数は 24 尾であった。

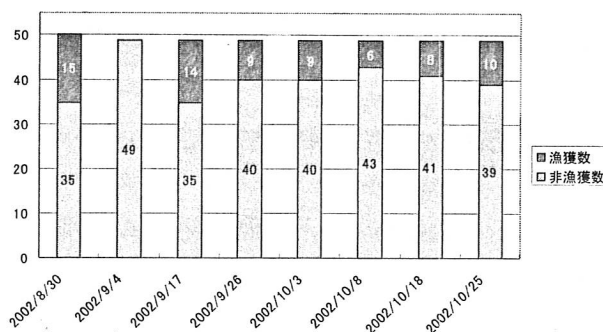


図2 CR区の漁獲結果

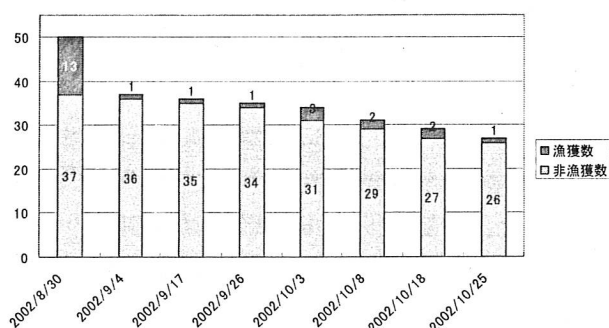


図3 NR区の漁獲結果

漁獲経験の釣れ方への影響

試験終了時におけるC R区での各個体当たりの漁獲回数を図4に示す。漁獲 0 回のものが 8 尾 (16%)、1 回のものが 25 尾 (50%)、2 回のものが 8 尾 (16%)、3 回のものが 8 尾 (16%)、4 回のものが 0 尾 (0%)、5 回のものが 0 尾 (0%)、6 回のものが 1 尾 (2%) で、1 尾当たりの平均漁獲回数は 1.42 回であった (図6)。

漁獲経験が釣れ方に影響するかどうか、個体識別による経験 (回数) ごとの対象魚数と漁獲結果を表4に示した。漁獲未経験(0回)のものにおいては、8回の漁獲操作で対象となったのべ202尾のうち42尾(20.8%)が漁獲された。経験1回の

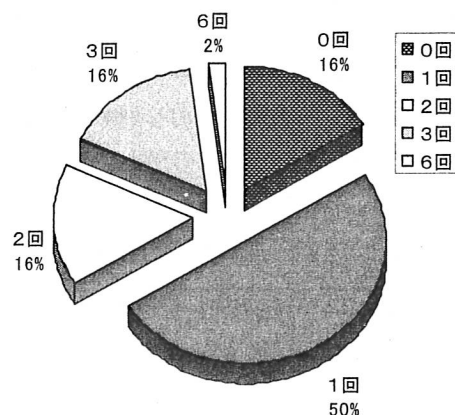


図4 試験終了時の漁獲回数別個体数比

ものは、のべ 148 尾のうち 17 尾 (11.5%) が漁獲され、漁獲された割合の低下から経験により釣られ難くなったと考えられる。経験 2 回のものにおいては、対象となったのべ 29 尾のうち 9 尾 (31.0%) が漁獲され割合は増加するが、経験 3 回目においては再び割合は低下した。漁獲経験 4 回を超えるものが 1 個体おり、これは非常に釣られやすい個体と考えられる。

表4 試験魚の漁獲経験と漁獲結果

漁獲試験日	漁獲経験 0回		1回		2回		3回		4回		5回	
	対象数	漁獲数	対象数	漁獲数	対象数	漁獲数	対象数	漁獲数	対象数	漁獲数	対象数	漁獲数
2002/8/30	50	15										
2002/9/4	35	0	14	0								
2002/9/17	35	10	14	4								
2002/9/26	25	6	20	2	4	1						
2002/10/3	19	5	24	2	5	2	1	0				
2002/10/8	14	1	27	2	5	2	3	1				
2002/10/18	13	2	26	5	5	0	4	0	1	1		
2002/10/25	11	3	23	2	10	4	4	0	0	0	1	1
計	202	42(20.8%)	148	17(11.5%)	29	9(31.0%)	12	1(8.3%)	1	1(100.0%)	1	1(100.0%)

カッコ内は、各経験回数ごとの対象数にたいする漁獲数の比率

漁獲経験ごとの釣れ具合の推移をみると、未経験のものは、回を追うごとに漁獲により対象魚数が減

るものの漁獲され続けた (図 7a)。漁獲回数 1 回のものも同様に、未経験のものよりは概ね割合は少ないものの漁獲され続けた (図 7b)。漁獲回数 2 回のは、対象魚数が少ないものの比較的高い割合で漁獲されている (図 7c)。また、経験 3 回以上のものでは、非常に釣られやすいと考えられる 1 個体の他に漁獲はなかった。

図7a 未経験時の漁獲状況

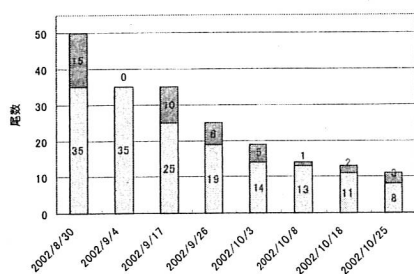


図7b 漁獲回数1回の漁獲状況

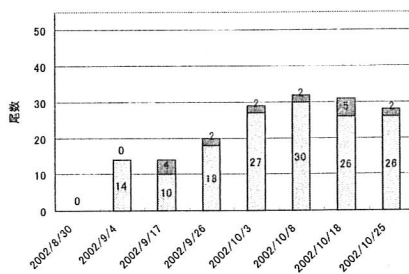


図7c 漁獲回数2回の漁獲状況

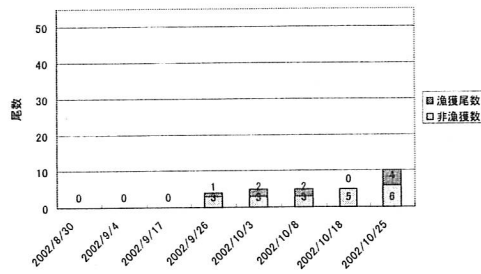


図7d 漁獲回数3回の漁獲状況

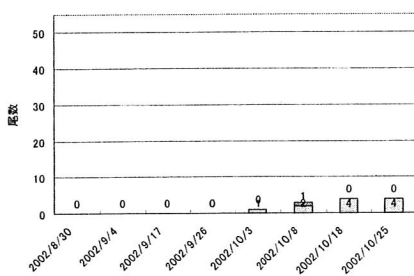


図7e 漁獲回数4回の漁獲状況

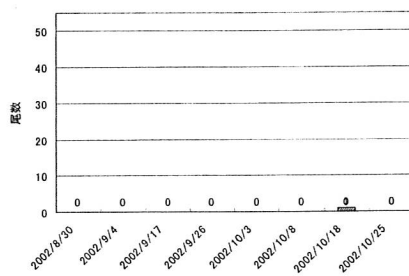
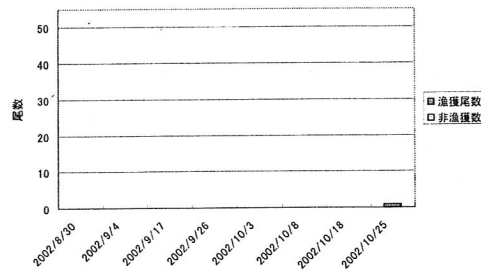


図7f 漁獲回数5回の漁獲状況



多回漁獲による試験魚の生残への影響

対照区における試験期間の生残率は 100%であった。NR 区においては、未釣獲魚の死亡はなかった。CR 区においては、漁獲経験のある個体 1 尾の死亡 (釣獲試験翌日) が確認されたが、以降漁獲試験を終了する 11 月 8 日までは死亡がなく生残率は 98%を維持していた。

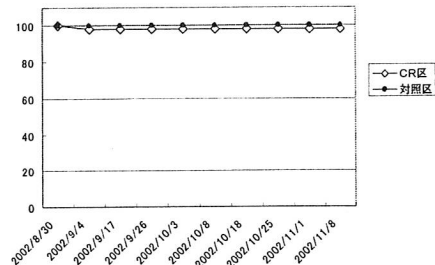


図8 生残率の推移

考 察

今回の試験におけるCR区では、漁獲対象の 84% (42/50) が 1 回以上漁獲されたが、そのうちリリース後 1 回以上漁獲されたものは 40.5% (17/42) あった。経験により釣り難くなる傾向はあるものの、一部の釣られやすい個体と高い生残率によって試験後半から終期至るまである程度の CPUE (約 8 尾/時間) を維持した。一方NR区においては、漁獲対象の 48% (24/50) が漁獲され、試験後半から終期にはCR区と比較して低めの CPUE (約 2 尾/時間) で推移した。

キャッチ&リリース区において、どの程度の割合の魚が漁獲され、再放流され生き残るのかは、それぞれの河川規模や環境条件などにより異なるものと思われる。水槽実験であるが、試験魚の生残や CPUE の点から、ヤマメにおいてキャッチ&リリースは遊漁資源を利用しつつ保持する手法として有効と考えられる。

NR区とCR区において、未経験の魚の漁獲割合に差が生じた理由は不明だが、密度や釣られやすい個体の存在の影響は多少あるのではないかとと思われる。

目 的

イワナは、渓流における重要な遊漁対象種であり盛んに種苗放流が行われている。一方では、希少となった在来の地方系群の形質保全が急がれる状況にある。本県は、阿賀川水系、阿武隈川水系といった有数の水系の源流域をもつが、そこに生息する在来イワナの生息状況や形態に関する知見は少ない。

当事業は、渓流域における生態系の保全を考慮した水産資源の管理手法の開発を目的とし、水産庁より委託を受けて実施した。本県における在来イワナの記録と生態的な特性、生息環境の実態を把握し、保全に資することを目的とした。

方 法

調査河川

放流履歴がなくかつ堰堤や滝などの障害により下流部のイワナとの交流がないことを条件に調査河川、調査区域を選定した。本年度は、浜通りの中部に位置する1水系2河川および中通り南部の1水系1河川で調査を行った。

採捕されたイワナの形態、食性、生息環境について以下の調査を実施した。

在来イワナの生息環境に関する調査

生息河川については、流量、水温、pH の計測と底生生物、流下生物の採集を行った。底生生物は、浮き石、砂地、泥質の各底質について3点ずつ採集した。浮き石については25cm×25cm サーバーネットを用い、砂地、泥質では底質ごと底生生物の採集を行った。

在来イワナの形態に関する調査

エレクトリックショックにより生息するイワナの採捕を行った。採捕したイワナは、全長、標準体長、体重の測定の後、撮影用水槽に入れ色見本とともにデジタルカメラで撮影記録を行った。撮影後のイワナについては、一部を持ち帰り以下の測定を実施し凍結保存した。体型に関する測定項目として体高、頭長、上顎長、吻長、瞳孔水平径を計測した。斑紋については、有色斑紋の数、最大および最小有色斑紋径、最大白色斑紋径について計測した。また、計数形質については、有孔側線鱗数、鰓耙数、幽門垂数について計数した。

結 果

平成14年度の調査結果については、有用資源生態系管理手法開発事業総合報告書に記載したので、ここでは要約を示す。

浜通り水系調査河川①

調査区間の河畔林は針葉樹、落葉広葉樹が混生しており、林床の植生はササ類を主としていた。生息

魚類は、イワナのみが確認された。外観の特徴は白色斑紋のみをもち、腹部下面はオレンジ色の発色がみられた。

浜通り水系調査河川②

調査区間の河畔林は①と同様に針葉樹、落葉広葉樹が混生していたが、この河川はいわゆる藪沢でササ類が河畔や水面を覆っていた。生息魚類は、イワナのみが確認された。外観の特徴は調査河川①のものと同様に白色斑紋のみをもっていたが、特に体側から腹部下面にかけて強い山吹色を呈している点で異なった。

中通り調査河川

調査区間の河畔林は、落葉広葉樹と針葉樹が混生しており、林床はササ類が主体であった。河床は砂が主体で、ところにより岩盤の露出があった。イワナ以外の魚種としては、ヤマメ、ホトケドジョウが採捕された。イワナの外見的な特徴は、有色の斑紋がなく白色の斑紋が体側に散在していた。また、腹部はオレンジ色を呈していた。

体型、計数形質について、既調査の会津 1 水系 2 河川、中通り 1 水系 1 河川の結果を加え、水系や同水系河川間の差を検証した。体型に関する形質については各調査河川で性差が認められたが、水系間や同水系内河川間での差異や特徴は見出されなかった。計数形質について、鰓耙数はばらつきが大きく同水系内河川間でも差異が認められた。側線有孔鱗数、幽門垂数については水系内でのまとまりが見出された。

IX. 外来魚対策研究

1. コクチバス河川生態調査

成田 薫・廣瀬 充・鈴木 信

目 的

コクチバスは、日本各地に生息するオオクチバスと近縁の種であるが、原産国の知見によれば低水温に適し、河川にも広く生息することから、オオクチバス以上に生態系に予期されない悪影響を及ぼすものと懸念されている。県内においては桧原湖に平成元年前後に移入したといわれているが、近年、生息域を拡大し続けており、近隣の大小の湖沼、阿賀川水系、阿武隈川水系でも生息が確認されている。平成 13 年には桧原湖、秋元湖へ流入する複数の溪流河川においてコクチバスが確認され、ヤマメ、カジカ、イワナ等の捕食が確認され、溪流魚類を主要な餌生物としていることが明らかとなった。今年度は、桧原湖の流入河川においてコクチバスの生息環境と移動の季節性に関する調査を行った。

方 法

大川入川における定期調査

桧原湖の主要な流入河川を図 1 に示した。いずれの河川も生息魚類は、下流部にウグイ、ヤマメ等、上流部にイワナが優占する溪流河川である。大川入川は昨年度の調査で最も多くのコクチバスが確認されており調査河川に選定した。大川入川に設けた調査区間を図 2 に示す。河口は桧原湖の水位変動により前後するため、河口近傍の大川入橋を始点として上流 1500m まで 50m 間隔に区切り連続する 30 箇所の調査区間を設けた。平成 14 年 5 月～10 月に月 1 回、潜水により調査区間における生息魚種の調査を行った。同年 11、12 月は、潜水調査が困難であったため、各月 1 回、同調査区間にてエレクトリックショッカーを用い魚類の採捕を行った。

潜水調査は 2 名または 3 名でシュノーケリングを行い、最下流の始点から上流に向かって調査区間全面を目視観察し、観察された魚類について魚種毎に計数した。魚種の判別、計数については、潜水中に判別可能なサイズとして全長約 5 cm 以上を基準に可能な限り計数したが、状況に応じて 10 尾単位あるいは 100 尾単位の概数を用いた。コクチバスについては、計数に加え、潜水観察中に魚体の大まかな全長の記録を行った。また、各種測定と検体の採取のため、河川刺し網、手網等を用いて採捕した。

冬期のエレクトリックショッカー調査はコクチバスの確認を主目的とした定性的な調査として、それまでにコクチバスが確認された地点および越冬に好適と考えられる場所を各

調査区間に1箇所以上選り採捕を行った。

潜水調査およびエレクトリックショッカー調査で採捕したコクチバスは一部持ち帰る個体を除き、その場で全長、体長、体重の測定と鱗、胃内容物を採取した後、標識放流した。胃内容物は、口から河川水を注入し強制的に吐瀉させて採取し、固形物を10%ホルマリンで固定して持ち帰り、可能な限り低位の分類群まで査定した。査定した胃内容物は、分類群毎の個体数と湿重量を測定した。標識放流はピットタグの挿入と背鰭の棘の一部を切除し、採捕地点に放流した。標識放流を実施した調査回以降は、採捕したコクチバスの標識確認を行い、同様の測定と胃内容物の採取の後、再放流した。体長10cm未満の小型個体については、再採捕の見込みが低いと考え、持ち帰り測定等に供した。

なお、コクチバスの食性については、平成14年8月に大川入川の同調査区間で採捕した27個体から得られたデータも合わせて考察した。

河川環境については、大川入橋の近傍に基点を設け、各調査回に流幅、水深、流速の計測を行い流量を算出した。また、水温については平成14年5月22日に自記水温計を設置し、同年11月13日に回収するまでの間、2時間ごとに計測した。



図1 桧原湖の流入河川
①早稲沢②吾妻川③長井川④大川入川⑤雄子沢

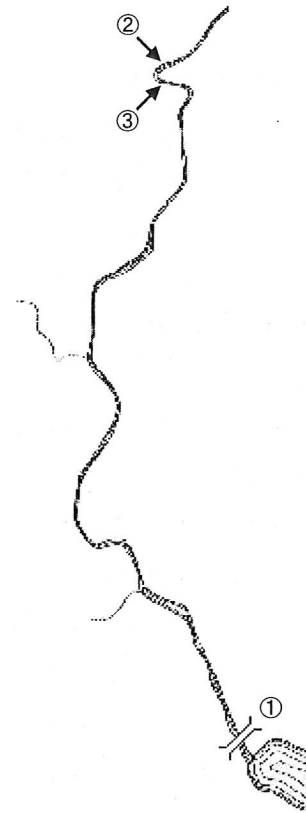


図2 大川入川
①大川入橋②調査区間終点③自記水温計設置地点

結 果

大川入川における定期調査

河川環境

調査期間における水温の季節変化を図3に示した。旬別平均水温をみると、5月下旬から7月下旬まで上下の変化がありながら徐々に上昇し、7月下旬から9月上旬まで16℃前後の高温期となった。以降、11月上旬まで低下して5℃前後となった。日間最高水温の旬別平均をみると、7月下旬から9月上旬までが特に高く、9月上旬には18.5℃を示した。日間最低水温の旬別平均をみると、11月上、中旬が特に低く、11月上旬には4.5℃まで低下した。日間の最低水温と最高水温の差の旬別平均をみると、5月から11月にかけて変化しながら徐々に小さくなる傾向があるが、最も差の大きな6月上旬で5.6℃、最も差の小さな11月下旬で1.3℃、調査期間中は概ね4℃を示した。

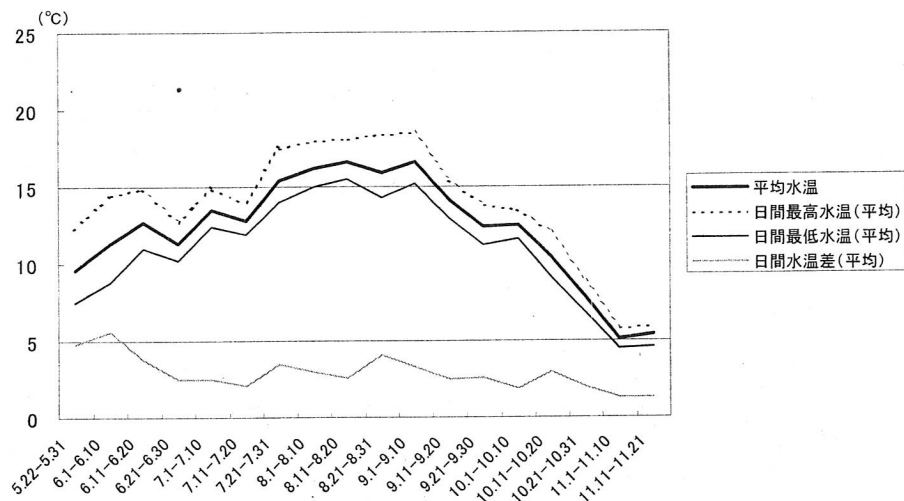


図3 大川入川の旬別水温(平成14年5月22日～11月13日)

各調査回に計測し算出した流量は0.203～2.967m³/sと大きく変化した。夏期には流量の低下する傾向が見られた。最低値は9月に0.203m³/sとなったが、7月から10月の平水時は概ね0.5 m³/s前後と見られる。

表1 流量測定結果

調査日	流量(m ³ /s)	川幅(m)
2002.5.22.	1.099	13.6
2002.6.12.	0.648	9.2
2002.7.22.	0.435	7.5
2002.8.14.	0.431	6.5
2002.9.10.	0.203	5.4
2002.10.11.	0.519	7.2
2002.11.13.	2.967	14
2002.12.17.	1.342	11.5

生息魚類相

潜水調査およびエレクトリックショッカーによる採捕で確認した魚種を表2に示す。コクチバスを含め6科9属の魚種が確認された。大川入川においてはその他ワカサギが産卵のため桧原湖内から遡上する。

表2 大川入川での確認魚種(平成14年5～12月)

科	属	種
サンフィッシュ	オオクチバス	コクチバス
ヤツメウナギ	ヤツメウナギ	スナヤツメ
サケ	イワナ	イワナ
	サケ	ヤマメ
コイ	オイカワ	オイカワ
	ウグイ	ウグイ
	ニゴイ	ニゴイ
ハゼ	ヨシノボリ	
カジカ	カジカ	カジカ

コクチバス以外の生息魚種の季節的な分布を図4に示す。魚種毎に各調査回に確認した調査区間と尾数(概数)を示したが、確認尾数の少なかったスナヤツメ、ヨシノボリ属、カジカ(いずれも全調査回の合計で10尾未満)を除いた。

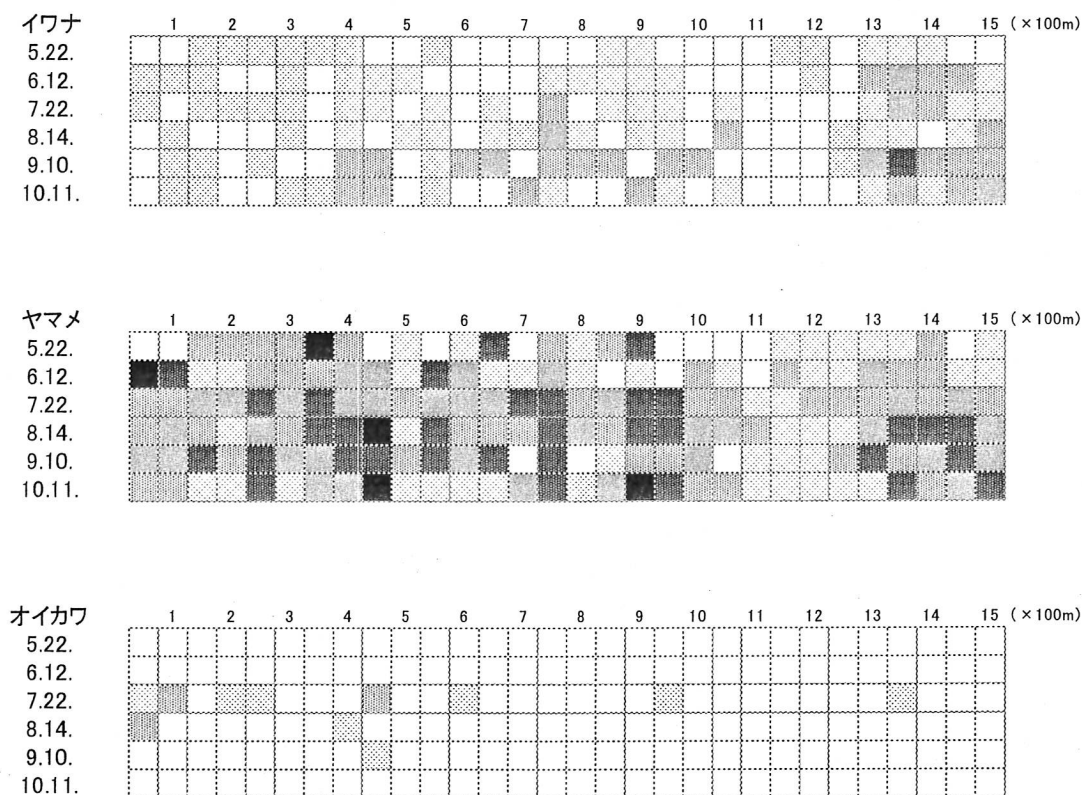


図4-a 生息魚類の分布(部分)

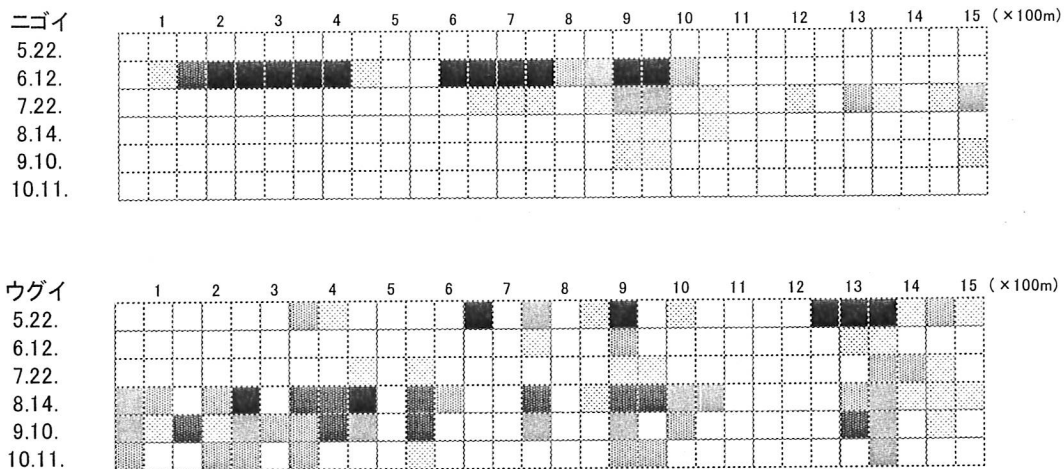


図4-b 生息魚類の分布(続き)

調査期間を通じて最も多く観察されたのはヤマメで、毎回、調査区間のほぼ全域で相当数が確認された。次いでウグイが多く、5月には産卵遡上群と考えられるまとまりが調査区間 600m より上流に見られるほか、8月以降はほぼ全域に分布していた。また、調査期間中、全魚種を通じて、魚類の観察尾数の少ない区間（区間 500m、区間 1100m～1200m）がみられた。これらは淵などのない平坦な区間であった。ヤマメ、イワナ、ウグイなど確認尾数の多い魚種については水温下降期である10月に確認尾数の多い区間と少ない区間の差が明瞭に現れた。

イワナ 調査期間を通じてほぼ全域に分布していたが特に9、10月に確認尾数が増加した。この時期には産卵遡上と思われる湖内から遡上した大型個体も見られたが、幼魚の成長や生息域の移動など計数可能な若齢個体の増加による影響が大きいと考えられる。比較的尾数の多い区間は区間 600m より上流にみられた。

ヤマメ 調査期間を通じてほぼ全域に分布していた。尾数が非常に多く、調査区間内上流、下流の分布の傾向は認めにくい。8月以降に区間 1300m より上流で比較的尾数が多い区間が分布していた。イワナ同様に湖内から遡上した大型個体も見られたが、幼魚の成長や生息域の移動など計数可能な若齢個体の増加による影響と考えられる。

オイカワ 7～9月に少数が局所的にみられた。オイカワは湖内および河口部付近に普通に見られるが、調査区間においては水温、底質など生息環境がそれらの生息場所より好適ではないことから、高水温期に一部遡上したものと考えられる。

ニゴイ 6月に濃密な産卵遡上群が区間 100m～1000m にかけて認められた。産卵期以降は、10月まで試験区間上流部に残留する少数の個体群が散見された。

ウグイ 5月に濃密な産卵遡上群が区間 600m～1350m にかけて散見された。産卵期後の6、7月には確認尾数が激減するが8、9月には調査区間のほぼ全域でかなりの尾数が確

認された。

コクチバスの季節的分布

潜水調査（5～10月）およびエレクトリックショッカー調査（11、12月）で調査期間にのべ46個体のコクチバスを確認し、うち19個体を採捕した。確認したコクチバスはいずれも遊泳力のある成魚や幼魚で、河川内での再生産に由来すると考えられる仔魚等は観察されなかった。コクチバスは主に大きな淵やその周辺の木の根、蛇籠等遮蔽物の下、転石部など河川内でも緩流部で定位する様子が観察された。

採捕個体の測定結果を表3に示す。採捕個体の体長の範囲は、5.8～30.1cmと幅広いが、成魚と考えられる全長30cm前後の個体と当歳魚と考えられる全長10cm前後の個体の2群が認められる。

表3 採捕したコクチバスの測定結果

採捕日	採捕区間	個体番号	全長(cm)	体長(cm)	体重(g)*1	備考
2002.7.22	350-400	435e3	34.6	28.3	484.0	現地測定、標識後放流
2002.8.14	400-450	d3368	28.5	23.6	274.6	現地測定、標識後放流
2002.8.14	700-750	56f56	28.2	23.7	319.8	現地測定、標識後放流
2002.8.14	850-900	37a09	28.8	24.1	316.7	現地測定、標識後放流
2002.8.14	850-900	00226	35.1	29.3	491.9	現地測定、標識後放流
2002.8.14	850-900	f573b	31	25.9	385.8	現地測定、標識後放流
2002.9.10	850-900	00226	36.3	30.1	600.6	現地測定、測定後放流
2002.10.11	200-550		9.6	7.9	11.7	実験室測定
2002.10.11	200-550		8.5	7	8.1	実験室測定
2002.10.11	200-550		8.3	6.8	7.1	実験室測定
2002.10.11	200-550		8	6.6	6.7	実験室測定
2002.10.11	200-550		8.4	6.9	7.5	実験室測定
2002.10.11	200-550		8.2	6.8	6.5	実験室測定
2002.10.11	200-550		6.9	5.7	4.1	実験室測定
2002.10.11	200-550		6.3	5.2	3.3	実験室測定
2002.10.11	200-550		10.6	8.7	16.6	実験室測定
2002.10.11	200-550		9.7	7.9	12.5	実験室測定
2002.11.13	400-450		8.4	6.9	7.8	実験室測定
2002.11.13	400-450		7	5.8	4.2	実験室測定

*1 胃内容物重量を含む

確認された個体の分布を図5上段に示す。コクチバスは6～11月に確認された。分布の範囲については、9月に最上流のもので区間1300mで観察された。

採捕個体の測定結果を表3に示したが、成魚と考えられる全長30cm前後の個体と当歳魚と考えられる全長10cm前後の個体の2群が認められるため、潜水目視による大まかな全長の記録をもとに全長約25cm以上のものを大型、全長25cm未満のものを小型と分類し、分布を図5中段、下段に示す。

大型は6～9月に確認された。1回の調査で1～5尾、最も多く確認されたのは8月だった。小型は9～11月に確認された。潜水調査で9月に11尾、10月に25尾確認された。また、エレクトリックショッカーにより11月にも2尾採捕された。

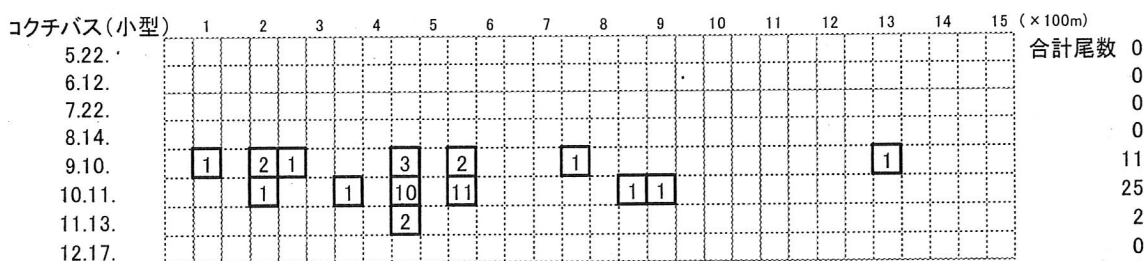
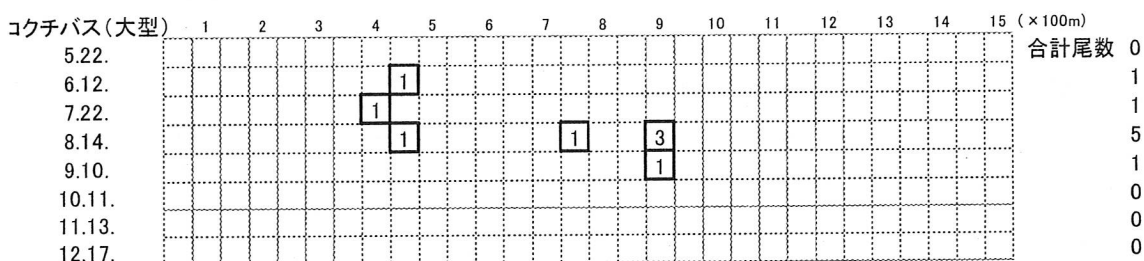
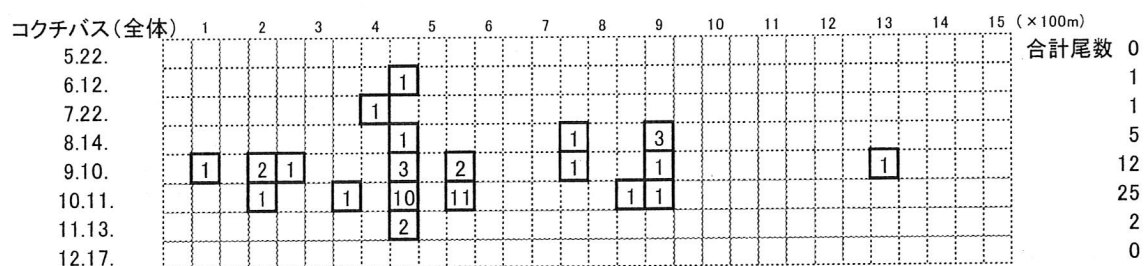


図5 コクチバスの分布 上段：コクチバス (全体)
中段：コクチバス (大型)
下段：コクチバス (小型)

個体の追跡

採捕後、標識放流した6個体のうち再採捕されたのは1個体(表3：個体番号 00226)であった。この個体の測定結果の詳細を図4に示す。採捕区間の変化はなく、同一区間に滞留したものと思われる。再採捕までの27日間で体長が0.8cm、体重が83.3g増加し(相対成長率0.586%/日)、肥満度が19.3から20.9となった。また、いずれの採捕時も胃内容物組成は90%以上を魚類が

占めていた。鈴木(サケ科魚類等の冷水性魚類への摂食行動および影響の実験的解析 2001)のサクラマス稚魚を用いた試験によるコクチバスの日間摂食量、体重、水温の関係式から摂食量を試算すると445.2g(27日間)

表4 標識魚の測定結果

個体番号	00226	00226
採捕日	2002.8.14	2002.9.10
採捕区間	850-900	850-900
全長(cm)	35.1	36.3
体長(cm)	29.3	30.1
体重(g)* ¹	486.3	569.6
肥満度	19.3	20.9
胃内容物組成	個体数 重量	個体数 重量
サケ科不明	1 2.47	ヤマメ 1 22.89
不明魚類	2 3.02	カジカ 1 7.84
その他	0.09	不明魚類 1 0.24
8.14-9.10(27日間)の平均水温(℃)		16.3

*1 現地測定体重から胃内容物重量を除いたもの

となった。

コクチバスの摂食生態

本年度採捕した成魚 7 個体と平成 14 年 8 月に大川入川の同調査区間で採捕した成魚 27 個体から得られたデータを合わせて解析する。用いたサンプルの測定結果と所見を表 5 に示す。

表5 食性の解析に用いたコクチバス成魚

	n	34
体長(平均±標準偏差)		24.2 ± 2.1
肥満度(平均±標準偏差)		22.7 ± 1.5
空胃個体		4
胃内容物組成が非餌生物のみ個体		2
消化管に条虫が確認された個体		9

これらから得られた胃内容物の餌生物査定結果を表 6、7 に示す。胃内容物から査定された生物は、水生生物、陸生生物ともに多岐にわたった。出現頻度、重量比ともに魚類が圧倒的に高く、餌料生物重要度指数 IRI をみると、魚類 (14058) ≫ 水生昆虫類 (450) = 陸生生物 (460) > 両生類 (38) となった。魚類ではサケ科魚類 (ヤマメ 870、サケ科不明 152) とカジカ (1797) の重要度が高い。潜水目視による魚類組成の観察結果から極端な底生魚類であるカジカ等を除きヤマメ、ウグイが優占種と考えられたが、ウグイが出現していないことからこの 2 種についてはヤマメに選好性がある可能性が示唆される。また、カジカについては、単純に潜水目視による確認尾数でヤマメ等と比較できないがものの確認尾数は非常に少なく、保護色をもち石の間等に生活することから物理的にも捕食しにくいと考えられるが、非常に高い重要度指数を示した。

表6 コクチバスの胃内容物組成

水生		魚類	ヤマメ	サケ科不明	カジカ	魚類不明				
		捕食個体数	25	5	4	9	15			
		被捕食尾数	47	7	4	14	22			
		重量(g)	106.09	44.08	5.93	41.67	14.41			
		昆虫類	カゲロウ目	ハンシ目	双翅目	ヘビトンボ目	昆虫類不明			
		捕食個体数	8	3	2	1	1	1		
		被捕食尾数	11	6	2	1	1	1		
		重量(g)	1.20	0.43	0.38	0.17	0.16	0.06		
捕食個体数	28	捕食個体数	2	2						
被捕食尾数	60	被捕食尾数	2	2						
重量	110.27	重量(g)	2.98	2.98						
陸生		昆虫類	トンボ目	鞘翅目	鱗翅目	膜翅目	双翅目	昆虫類不明		
		捕食個体数	6	2	2	1	2	2		
		被捕食尾数	14	2	3	2	2	4		
		重量(g)	1.60	0.97	0.06	0.36	0.03	0.17	0.01	
		クモ目								
捕食個体数	6	捕食個体数	1							
被捕食尾数	15	被捕食尾数	1							
重量	1.66	重量(g)	0.06							

表7 餌生物の重要度

	出現頻度	重量比	個体数比	IRI
水生				
魚類	89.3%	94.8%	62.7%	14058
昆虫類	28.6%	1.1%	14.7%	450
両生類	7.1%	2.7%	2.7%	38
陸生				
昆虫類およびクモ目	21.4%	1.5%	20.0%	460
魚類				
ヤマメ	17.9%	39.4%	9.3%	870
サケ科不明	14.3%	5.3%	5.3%	152
カジカ	32.1%	37.2%	18.7%	1797
魚類不明	53.6%	12.9%	29.3%	2261

IRI=(重量比+個体数比)*出現頻度

考 察

昨年度夏季の調査で同調査河川において多数のコクチバス成魚が確認されたため（平成13年8月1日17尾採捕、同月24日10尾採捕）、成魚の河川内での越冬の可能性も考えられた。今年度の調査における大型魚の動態をみると、5月には全く観察されなかったことと8月をピークに10月以降全く見られなくなったことから、季節的な遡上と降下があるものと考えられる。これは時期的にみて湖内における産卵期との関わりが示唆される。また、15℃を目安に水温が高温で安定する時期と大型魚の出現ピークが一致することから、これらの移動には水温が関与するものとも思われる。

今年度はじめて当歳魚と考えられる小型個体を確認された。調査区間での再生産については、水温、流量の変化など湖内と比較して明らかに不利なことで親魚および産卵床、孵化仔魚などが観察されていないことから、ないものと推察される。これらの小型個体については遡上可能な遊泳力が備わった段階で湖内からの遡上してくるものと考えられるが、溪流河川を1 km以上遡上し、冬期にも河川内に残留する個体がみられることは、流水や低水温への高い適応性を示すものと考えられる。

2. 産卵場造成予備調査

成田 薫・廣瀬 充・石川香織

目 的

秋元湖で過去に行ったコクチバス産卵生態調査結果から、多くの産卵床の周辺に沈木や植生、大石などがみられ、障害物の有無が産卵床形成の重要な要素の1つであることが示唆されている。本調査では産卵場適地に実際に人為的な障害物を設置し、その効果を確認した。

方 法

平成13年にコクチバス産卵生態調査を行った秋元湖の第一ワンドを調査水域とした。調査水域は、秋元湖北岸に位置する入り江で東西はガレ場で急深帯となっているが、入り江奥部には小さな沢が流入しており、砂泥質の遠浅な地形が形成されている。浅場は水深2m付近から急深帯となっている。

調査水域においては平成14年5月21日に産卵床の確認と試験用障害物の設置を行った。シュノーケリングによりワンド内を探索し、水深帯約2mに分布するかけあがりの肩を境にそれ以浅の場所の沈木や大石など移動可能な障害物を除去した。障害物の除去状況、地形、他産卵床の形成状況などからワンド東側の障害物のない平坦地を試験用障害物の設置地点として選定した。試験用障害物は、建築用ブロック3個を下2個上1個横積にしたもので、ワンド内の1地点から沖だし5m毎に計4地点に設置した。

以降、5月28日、6月7日に潜水調査を行い、調査水域における産卵床の形成を観察した。発見した産卵床については大きさを計測し、保護する親魚と卵および仔魚の有無について観察、記録した。

また、試験期間中、5月28日に試験用障害物が一部干出してしまったため、これらについては再度設置し試験を継続した。再設置は周囲の障害物の除去状況、地形を勘案し、初回設置地点近傍の任意の場所に行ったが、各々が5m以上離れるようにした。

結 果

5月21日に障害物設置前にワンド内で潜水調査をおこなった結果、バス類の産卵床は4カ所で発見された。前年度は6月上旬に同調査水域において13箇所のバス類の産卵床が確認されていることからみると、この時点において当年度の産卵盛期の前だったと考えられる。発見した産卵床は全てワンド西側の水深帯1m前後の場所で、近傍に大きな石や沈木があった。試験開始にあたり、ワンド内の移動可能な障害物は除去した。また、産卵床の卵については踏み潰し攪拌して除去した。試験用障害物は、産卵床の形成された痕跡がなく、

周囲に障害物のないワンド東側に設置した。

5月28日に、試験用障害物①～④のうち、①、②は干出したものの最も深い④において産卵床が2つ形成された。保護親魚はコクチバス1尾で囊胚期の卵が観察された。同調査水域においては、他に4つのバス類産卵床が確認された。いずれもワンド西側に分布しており3つはコクチバスのもので保護親魚と卵が観察された。そのうち1つは前回に卵を除去した産卵床を再利用したものであった。この産卵床については、障害物として沈木が埋没しており除去できず卵のみを除去したものであったが、再利用している親魚が同一個体であるかは不明である。

6月7日に、試験用障害物③、④およびa～dのうちa～cで新たな産卵床が形成された。いずれもコクチバス親魚がついていたが卵はなかった。④で前回観察された卵は孵化しており、浮上前の仔魚が観察された。同調査水域においては、他に2つのバス類産卵床が形成されたがいずれも親魚、卵等はなかった。

表 人為的に設置した障害物とコクチバス産卵床の形成

調査日	2002/5/21	2002/5/28				2002/6/7			
ブロック番号	水深(cm)	水深(cm)	産卵床	親魚	卵・仔魚	水深(cm)	産卵床	親魚	卵・仔魚
①	72 ブロック×3 横積	— 干出 a,b,cへ移動							
②	90 ブロック×3 横積	— 干出 dへ移動							
③	106 ブロック×3 横積	36 なし	なし	なし	なし	7	なし	なし	なし
④	124 ブロック×3 横積	54 A:隣接 79×40 B:隣接 33×33	あり 産卵床Aを 保護	あり 産卵床A 囊胚期	あり	25	あり A:隣接 79×40 B:隣接 33×33	あり 産卵床Aを 保護	あり 産卵床A 仔魚(卵黄 あり)
a		83 新設: ブロック×1 縦置				54	あり 隣接 41×32	あり	なし
b		92 新設: ブロック×1 縦置				63	あり 隣接 43×30	あり	なし
c		110 新設: ブロック×1 縦置				81	あり 隣接 53×53	あり	なし
d		99 新設: ブロック×3 横積				70	なし	なし	なし
その他の産卵床の形成	産卵床(空):1 産卵床(卵あり): コクチバス 2 オオクチバス 1 ・卵は踏み潰す。	産卵床(空):1 産卵床(卵あり): コクチバス 3 ・卵は踏み潰す。 ・卵ありの1つは前回と同じ産卵床を利用				産卵床(空):2 ・いずれも親魚なし			

今回の調査で調査水域に形成された産卵床は、試験用障害物に隣接したもの以外はすべて未除去の沈木や大きな石の近辺、かけあがりの肩などに形成されていた。試験用障害物を設置したワンド東側においては設置した障害物の近傍以外での産卵床の形成は全く見られなかった。このことから人為的に設置した障害物による産卵床の誘導は有効であるものと考えられ、駆除手法の一手法としての利用が期待される。

3. 奥只見ダム湖外来魚共同調査

成田 薫・廣瀬 充・鈴木 信・石川香織

目 的

奥只見ダム湖は、本県と新潟県の県境に位置するダム湖で檜枝岐村漁協、伊北漁協および魚沼漁協の3漁協に第五種共同漁業権が免許されている。同湖は大型のイワナやサクラマス等の生息地として全国でも著名である。しかし平成11年にオオクチバスの生息が確認され、遊魚資源や在来水生生物への悪影響が懸念されている。

平成12、13年に夏期および秋期の刺し網漁獲調査により魚種組成の調査を実施してきたがいずれもオオクチバスの漁獲は少数でバス類の優占する湖沼における刺し網漁獲調査結果と異なっていた。しかし潜水調査等において多数の当歳魚が確認され、侵入後の再生産による爆発的な増加が懸念される状況にある。

本調査は、同湖のブラックバス生息状況の把握を目的に新潟県と共同調査を実施したものである。

方 法

平成14年9月19・20日、10月22・23日に奥只見湖大津岐において刺し網を用いた漁獲調査を行った。刺し網は3枚網（目合い：外網240mm、内網43mm）および目合いの異なる5種類の1枚網（3寸、2寸、1.5寸、1.2寸、ワカサギ網）を用いた。日中に湖岸から沖出しするように水深約2～10mに設置し、約2～4時間で網の回収を行った。設置場所は前年度の調査結果をふまえワンド奥部や浅場、立ち木周りなど適宜選択した。刺し網の設置場所については、設置直後に水深および水深別水温の計測を行った。

結 果

9月19日の刺し網ごとの漁獲結果について表1上段に示す。3枚網については表層および底刺しの設置方法を試みたが、いずれも漁獲はなかった。1枚網についてはすべて底刺しで設置したが、オオクチバスが漁獲されたのは目合い2寸を用いた1ヶ所のみで2尾の漁獲であった。この設置場所は広く遠浅な砂泥地のかけ上がりで、急峻で入りくんだ湖岸線を持つ本湖においては特徴的な地形の場所であった。その他の魚類については、ワカサギ網を用いた1ヶ所でウグイ、オイカワのまとまった漁獲があった他、ごく少数の漁獲であった。9月20日の漁獲結果について表1下段に示す。実績のあった設置場所およびその周囲に計4反設置したが、オオクチバスの漁獲は前日同様に目合い2寸のものに2尾で、他イワナ2尾のみであった。両日漁獲された魚種は全5種48尾で、魚種ごとの漁獲量ではウグイが最も多かった。表2に漁獲物の測定結果を示す。オオクチバスは4尾漁獲されたが、いずれも体長20cm前後の1+魚と考えられる個体のみであった。

10月22・23日の漁獲結果と魚種ごとの測定結果を表3、4に示す。漁獲された魚種は全5種88尾で、魚種ごとの漁獲量では9月同様にウグイが最も多かった。オオクチバスは6尾漁獲され、当歳魚および1+魚と考えられる体長12cm前後と体長20cm前後の2群が確認された。

9月および10月の刺し網調査で漁獲されたオオクチバスは10尾とごく少なく、漁獲魚の種組成は過去の調査結果とほぼ同様のものではなかった。昨年度の潜水調査結果からオオクチバスはすでに湖内の広い

範囲に分布しており再生産が行われているものと考えられたが、依然、資源量は比較的低位のものと考えられる。駆除について、現状においては刺し網による成魚の漁獲は効率的ではないと考えられる。混獲の少ない時期、場所など奥只見湖のオオクチバスの生活史と移動に合った技術的な改善が求められる。特に産卵期の時期と場所の特定など産卵生態を明らかにすることが必要である。

表1 刺し網漁獲結果(平成14年9月19日・20日)

調査日	番号	網種類	設置方法	オオクチバス	ウグイ	オイカワ	ニジマス	イワナ
9月19日	1	三枚網①	表層					
	2	三枚網②	底					
	3	三枚網③	表層					
	4	三枚網④	底					
	5	3寸①	底				1	
	6	3寸②	底					
	7	2寸	底	2				
	8	1.5寸①	底					
	9	1.5寸②	底					
	10	1.2寸①	底					1
	11	1.2寸②	底					
	12	ワカサギ	底		35	5		
9月20日	1	2寸	底	2				
	2	1.5寸	底					1
	3	1.2寸①	底					
	4	1.2寸②	底					1

表2 測定結果(9月19・20日)

魚種	全長	体長	体重	肝臓重量	性別	生殖腺重量	胃内容物重量	備考
オオクチバス	23.3	19.5	162.83	1.42	♀	0.83	-	19日採捕
オオクチバス	23.2	19.6	179.63	1.87	♂	0.3	1.52	19日採捕
オオクチバス	24.1	20.5	238.6	2.59	♂	0.4	1.34	20日採捕
オオクチバス	25.3	21.2	250.3	2.45	♀	0.79	0.4	20日採捕
ウグイ	7.4-9.6	6.0-8.0	3.30-6.87					
オイカワ	8.2-9.1	6.7-7.3	3.81-5.39					
イワナ	20-35							目測値、リリース
ニジマス	30							目測値、リリース

表3 刺し網漁獲尾数(10月22・23日)

魚種	尾数
オオクチバス	6
イワナ	12
ヤマメ	1
ウグイ	66
フナ類	3

表4 測定結果(10月22・23日)

魚種	全長	体長	体重	肝臓重量	性別	生殖腺重量	胃内容物重量	備考
オオクチバス	15	12.6	42.9	0.46	♀	0.15	-	23日採捕
オオクチバス	14.6	12.1	36.86	0.41	♀	0.16	-	23日採捕
オオクチバス	14.5	12.1	37.18	0.28	♂	0.17	-	23日採捕
オオクチバス	25.7	21.6	241.87	2.13	♀	1.13	0.8	22日採捕
オオクチバス	23.6	19.5	175.94	1.2	♂	0.88	3.11	22日採捕
オオクチバス	25.3	21	205.46	1.53	♀	1.64	3.17	22日採捕
イワナ	22.5-47.2	19.4-40.8	90.31-754					
ヤマメ	15							目測値、リリース
ウグイ	17.6-31.8	45.62-270.81	14.5-25.7					
フナ類	20-40							目測値

X. 漁場保全に関する研究

1. 小戸沢川魚道調査

成田 薫・石川香織・鈴木 信

目 的

小戸沢川は、只見川ダム建設にともない河口部とダム湖岸の護岸工事によって流入する只見川本流(ダム湖)と分断されていたが、平成 11 年に小戸沢川魚道が新設された。只見川ダム湖および小戸沢川に漁業権を持つ伊北漁協では、小戸沢川を周年禁漁とし自然産卵によるイワナ、ヤマメの増殖と湖内への加入を期待している。しかしながら新設された魚道については、その性能、効果について不明な点が多く、点検および改良点等の指導の依頼があった。

方 法

平成 14 年 9 月 24 日に調査を実施した。魚道は基本的に階段状にプールを配置したプール型魚道である。途中に 2 箇所の水門と取水用のプールが備えられており、プール内は粗石張り斜面となっている。上流側の水門から湖水までプール式魚道が続き、最下段は直線状の水路となっている。また、下流側の水門からは河川のような自然状態の流水となって湖水へ注ぐ。取水時は上流側の水門、非取水時は下流側の水門を開き遡上用の流路を確保する仕様となっている。魚道下流部の入口部から上流の出口部まで通水状況を観察し、魚道各部における流速を計測した。流速は、流心、底面の隅など各測定箇所ですべて 3 点以上で計測を行った。また、エレクトリックショッカーにより魚道内、および小戸沢川下流部の魚類の採捕を行った。採捕した魚類については魚種の査定と体長の測定を行った。

結 果

結果を表 1 に示す。

調査当日は非取水時の流路となっていたが、上流側の水門からのオーバーフローによって取水時の流路も途中から生じていた。非取水時用の流路は水量等十分で計画通りに通水しているものと思われた。

魚道の通水状況から、取水時用流路出口、取水プール内粗石張り斜面、階段状プール中間部、魚道出口の 4 箇所で流速を計測した。取水時用流路出口の水路と非取水時用の流路となる取水プール内粗石張り斜面において非常に速い値が観測された。

表1 魚道各部の流速

測定箇所	流速(m/s)	備考
取水時用流路出口	1.297~1.898	全長約20mの水路
粗石張り斜面	1.934~2.383	全長約4m、高低差約1.5m
階段状プール	0.130~0.486	
魚道出口	0.842~0.896	

魚類の採捕結果を表 2 に示す。

魚道内全面でエレクトリックショッカーを用いたが、魚類が採捕されたのは魚道下部の 2 箇所のみだった。いずれも体型、大きさ等から湖内からの遡上個体と考えられるイワナ成魚であった。また、魚道出口近辺の小戸沢川ではイワナ稚魚とカジカが少数確認された。

表2 魚道内および河川の魚類確認

採捕箇所		魚種	採捕尾数	全長(cm)	体長(cm)
取水時用流路	水路上端たまり(プール最下段)	イワナ	3	24.6~27.6	21.2~23.3
非取水時用流路	粗石張り斜面下たまり	イワナ	1	25.2	21.5
小戸沢川	(魚道出口~約50m上流まで)	イワナ	3	7.2~7.6	6.0~6.4
		カジカ	1	9.9	8.4

取水時用流路においては、水路の非常に速い流速が遡上可能な魚を制限している可能性がある。

これは水路本体に緩流部を作る工夫あるいはダム湖の水位上昇等で解決する必要があるものと思われる。また非取水時用流路においては、粗石張り斜面が致命的な箇所となっており改善の必要性が指摘された。

2. 漁業権切替調査

鈴木 信・廣瀬 充・成田 薫・石川香織

目 的

現行の第5種共同漁業権の免許期間は平成5年9月1日から平成15年8月31日である。平成15年9月1日からは新たな第5種共同漁業権の免許が更新されるので、その漁場計画の策定資料を得るため、漁業権漁場の現地調査を行った。

調査方法

現地調査

本県の第5種共同漁業権漁場は内共第1～29号であり、それぞれ漁業権を管理する漁業協同組合に出向いて、調査表により聞き取り後に現地調査した。現地調査は前回更新時の漁場計画と変化が大きい地点を意識して、一部を抽出して流幅、水量、生息魚種等を確認した。今回の現地調査は、当該調査部に加えて農林水産部水産課と水産事務所にも全面的な協力をいただいた。その概要は以下のとおりである。

- (1) 調査年月 平成14年6月～7月
- (2) 調査対象漁場 現行免許漁業権29件

現地調査員	対象漁場
石川香織	内共第9号、10号、13号、14号、15号、16号、17号、18号、19号、 20号、21号、22号、24号
成田 薫	内共第1号、2号、3号、4号、9号、10号、12号、23号、25号、 26号、27号、28号、29号
廣瀬 充	内共第1号、2号、3号、6号、7号、8号、10号、11号、12号、 13号、14号、15号、16号、17号、18号、19号、20号、21号、 22号、24号
鈴木 信	内共第1号、2号、3号、4号、6号、7号、8号、9号、10号、 11号、12号、23号、24号、25号、26号、27号、28号、29号

(3) 調査項目と内容

1) 漁場適地面積等の調査

表1に示す調査表により現地調査し、併せてデジタルカメラ等による電子媒体での保存を試みた。

2) 漁場図の作成

生息魚、放流魚種と放流地点、産卵場、ヤナ場、禁漁・保護区域、堰堤、橋脚名、未利用河川、平均流幅、河床型等について2万5千分の一国土地理院発行の地図及び調査表に記入する。

表 1 現地調査表

漁場権番号、内共第 号、漁協名、() 漁業協同組合

河川名	区 域	漁 場						放流 基準	有効 放流量	競合 魚種
		流程 (m)	平均流幅 (m)	水面積 (m ²)	河床型	有効率 (%)	適地面積 (m ²)			

調査結果

現地調査

現地調査結果の総括表を表 2-1, 2-2 に示す。漁場の変化は、平成 5 年度の漁業権更新時に比較すると、全体的には河川改修とダム建設及びダム建設計画箇所が比較的多かった。また、一部河川工事には、水生生物に配慮した施工河川がみられなど工事関係者の河川環境への対応がみられるが、その他は淵の消滅や川道の直線化等によって生息魚類にとってさらに厳しい環境になっているとみられた。

本県の漁業権魚種は、イワナ、ヤマメ、ヒメマス、アユ、コイ、フナ、ウグイ、ワカサギ、ウナギの 9 魚種であるが今回からニジマスが対象魚種から除かれた。漁業権者は河川の特性や地域の特徴等を生かして、それぞれ漁業権魚種を選定しており、一部河川では魚種の変更があった。このため、現地調査では変更魚種の放流計画箇所について、表 1 の調査項目に加えて、生息魚類、餌料生物及び必要な水質等をあわせて調べ、その変更魚種の増殖が適切かどうか判断した。

漁場計画は、魚種別適地面積を基に有効放流量と漁協経営を勘案して策定される。その基本となる魚種別適地面積は、1 漁業権漁場当たり十数箇所以上の定点調査結果から積算しているが、今回は代表的な定点の現地調査結果と補足資料としてその他の調査結果も一部用いて魚種別適地面積を積算した。前回の漁業権更新は 2 年間の現地調査と 1 年間の関連調査を行って漁場計画が策定されており、今後の漁業権更新業務の実施に際しては配慮すべき課題であると思われた。

漁業権漁場図の作成

国土地理院発行の 2 万 5 千分の一の地図を使用して、生息魚、放流魚種と放流地点、産卵場、ヤナ場、禁漁・保護区域、堰堤、橋脚名、未利用河川、平均流幅、河床型等の情報をマーキングして漁場図を作成した。

表 2 - 1 第 5 種共同漁業権切替現地調査総括結果

漁業権番号 (調査月/日)	河川名(漁協名)	漁場計画の主な変更事項	変更内容	現地調査等の特記事項
内共第 1 号 (6/6)	真野川 (真野川)	・なし (軽微な変更含む)		・河川改修工事でアユ漁場に配慮した施工箇所、柏木橋
内共第 2 号 (6/7)	新田川(新田川 ・太田川)	・アユ漁場の新規追加	都路村飯樋川小宮橋から八和木川合流点まで	
内共第 3 号 (6/7)	太田川(新田川 ・太田川)	・なし		
内共第 4 号 (6/13)	請戸川(室原川 ・高瀬川)	・なし		
内共第 5 号 (6/17)	熊川(熊川)	・なし		
内共第 6 号 (6/18)	富岡川 (富岡川)	・なし		・滝ダム建設計画・着工、H.11 年度・竣工、H.19 年度
内共第 7 号 (6/21)	井出川 (木戸川)	・ウグイ漁業削除	・漁業権魚種の削除	
内共第 8 号 (6/19)	木戸川 (木戸川)	・なし		・木戸ダム建設計画・着工 H.14 年度・竣工、H.18 年度
内共第 9 号 (6/18)	夏井川 (夏井川)	・なし		・小野町黒森川に多目的ダム建設の計画あり
内共第 10 号 (6/19,20)	鮫川 (鮫川)	・イワナ漁業の新規追加とワカサギ漁業削除	・四時ダムから上流の四時川と入遠野ダムから上流の入遠野川	・高柴ダム下流本流 3 箇所にて遡上しにくい堰堤の話あり
内共第 11 号 (6/10,11)	阿武隈川 (阿武隈川)	・水面積の減少(ヤマメ) ・ニジマス漁業の削除	・西郷村堀川ダム湛水水域の削除 ・漁業権魚種の削減	・堀川ダム、竣工 H.12 年度 ・摺上ダム建設、竣工 H.18 年度 ・三春ダム 竣工 H.10 年度(除外済)
内共第 12 号 (6/24,25)	久慈川 (久慈川第一)	・水面積の増加(ヤマメ)	・漁場区域に赤坂川、西川を新規追加し、ヤマメを放流 ・大竹川のウグイ削除	・赤坂川上流に鱒類養殖場 ・両川にヤマメ、イワナ等の生息確認 ・調査時に 2 名の遊漁者あり
内共第 13 号 (7/10)	猪苗代湖(猪苗代湖・秋元湖)	・イワナ、ヤマメ漁業の遊漁期間変更要望		
内共第 14 号 (7/9)	秋元湖(猪苗代湖・秋元湖)	・同上	・イワナ、ヤマメの有効率は猪苗代湖に同じ	

表 2-2 第 5 種共同漁業権切替現地調査総括結果

漁業権番号 (調査月/日)	河川名(漁協名)	漁場計画の主な変更事項	変更内容	現地調査等の特記事項
内共第 15 号 (7/8)	小野川湖 (檜原)	・ 同上		・ 将来はトラウト専用の漁場 にしたい意見あり
内共第 16 号 (7/9)	檜原湖 (檜原)	・ 同上		・ ワカサギ移植卵増加が顕著 ・ 平成 14 年度実績 5.5 億粒
内共第 17 号 (7/12)	阿賀川 (西会津地区)	・ 水面積の増加 (ヤマメ)	・ 支流笹川にヤマメ漁 業を新規追加する	
内共第 18 号 (6/25)	阿賀川・日橋川 (阿賀川)	なし		・ 川前地区旧河川にワカサギ 漁業を復活(受精卵 45 万粒)
内共第 19 号 (6/24)	大川 (会津)	・ ウナギ漁業の追加 ・ 新宮川ダム竣工	・ 芦ノ牧橋から大川ダ ム直下の阿賀川本流	・ 新宮川ダム建設 竣工 H.15 年度 ・ イワナ、ヤマメを放流
内共第 20 号 (6/6)	大川 (南会東部)	・ 漁業権漁場に羽 鳥ダムを新規追加		・ ダムでワカサギ漁業を主体 コイ、イワナを放流
内共第 21 号 (一)	只見川 (只見川)	・ なし	同左	・ 変化なしの回答受け (担当理事、野沢)
内共第 22 号 (一)	沼沢湖 (沼沢湖)	・ なし	同左	・ 新漁協(沼沢漁協) ・ 別途ヒアリング実施
内共第 23 号 (7/11)	野尻川 (野尻川)	・ なし	同左	
内共第 24 号 (6/3)	只見川 (伊北地区)	・ なし	同左	
内共第 25 号 (7/4,5)	伊南川 (南会津西部)	・ 館岩川上流の漁 場除外区域を漁場 に新規追加した。	・ 同左にイワナ漁業	
内共第 26 号 (7/8,9)	檜枝岐川・只見 川(檜枝岐村)	・ なし	同左	
内共第 27 号 (7/8,9)	大鳥湖・奥只見 湖・只見川(伊 北地区、檜枝岐 村、魚沼)	・ なし	同左	
内共第 28 号 (7/8,9)	尾瀬沼・沼尻川 (檜枝岐村、利 根)	・ なし	同左	

X I．希少水生生物保存対策推進事業

1．陸封型イトヨ保存対策推進研究

石川香織

目 的

陸封型イトヨは、湧水が豊かな地域に生息するトゲウオ科イトヨ属の魚で、本種は本県の会津地方、福島県大野盆地、栃木県那須地方で生息が確認されている¹⁾。本県の会津地方では、トゲチョと呼称されており、かつては阿賀川水系の河川敷や、これに繋がる小河川が広がる低湿地の湧水地などに広く分布した魚である。しかし、河川整備や開発による、魚の遡降下を妨げる堰やU字水路の整備に伴う低湿地の消滅に伴い、水域の生態的分断が進行した結果、生息地が減少し、現在では阿賀川水系の河川敷、農耕地や市街地に点在するごく小規模の湧水地に細々と生息している状況にある²⁾。

本調査は、平成7～10年に実施された環境省の調査により、陸封型イトヨが絶滅のおそれのある地域個体群として指定されたことから³⁾、会津地方のイトヨの生息状況を把握するとともに、形態、生態、生息条件、遺伝的特性を調査し、その繁殖保護のための基礎資料を得ることをねらいとするものであり、本年度は残された下郷町、田島町の調査を行った。

(1) 分布

方 法

本年度の調査は図1に示す下郷町、田島町を中心とした阿賀川流域で実施した。調査地点には予め集めた聞き取り情報により生息が期待される場所を選定した。

平成14年7月19日と8月21日に下郷町、田島町の9地点で午前10時から午後3時の間、釜(セルビン、魚キラ)とタモ網による採集及び目視によるイトヨの生息と魚類相の確認を行った。釜(セルビン、魚キラ)はコイ用練り餌とさなぎ粉を入れ水中に1時間放置してから曳き揚げ、タモ網は2～3人で15分～30分沿岸帯をすくって捕獲魚種を確認した。また目視は水中にイトヨの魚影を確認した場合を生息とした。

結 果

表1にイトヨの生息状況と調査地点の魚類相を示す。

全9地点中5地点でイトヨの生息を確認した。イトヨの生息は、下郷町1、下郷町2、田島町3、田島町4、田島町5の5地点で確認した。生息地はいずれも阿賀川に隣接する湧水地であり、各生息地間でイトヨの移動は不可能であることを観察した。なお、分布調査で確認した魚類は、イトヨ、アブラハヤ、ウグイ、オイカワ、ドジョウ、フナ類、カワムツ、ヤマメの8種であった。

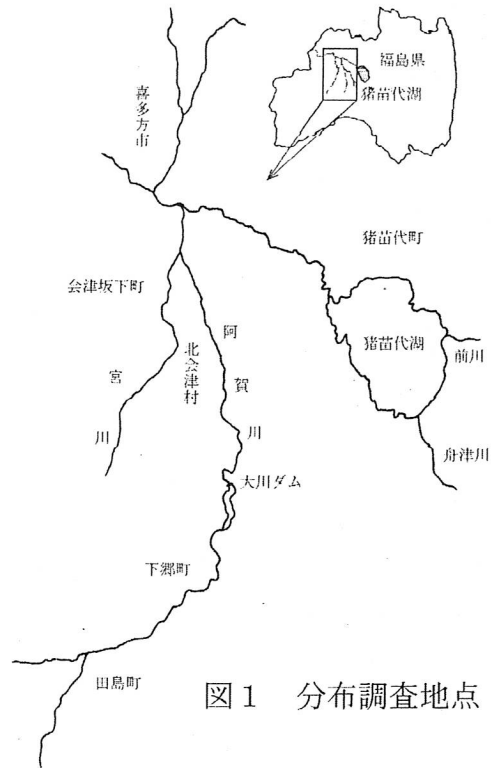


図1 分布調査地点

表1 イトヨの生息状況と調査地点の魚類相

番号	場所	調査月日	イトヨ	アブラハヤ	ウグイ	オイカワ	ドジョウ	フナ類	カワムツ	ヤマメ
1	下郷町1	7月19日	●	●						●
2	下郷町2	7月19日	●	●						
3	下郷町3	7月19日		●	●	●	●			
4	下郷町4	7月19日		●	●					
5	田島町1	7月19日		●						
6	田島町2	7月19日				●				
7	田島町3	8月21日	●							
8	田島町4	8月21日	●							
9	田島町5	8月21日	●	●			●		●	

(2) 生息環境

方 法

イトヨの生息を確認した地点では水温、pHを測定した。底質は目視により観察し、泥質、砂礫質に判別した。植物相は目視により観察し、ヨシ帯を抽水Ⅰ型、マコモ帯を抽水Ⅱ型、浮葉植物を浮葉型、沈水植物を沈水型に分け、優占種を確認した。

結 果

環境調査結果を表2に示す。

表2 分調査地点の環境調査結果

番号	調査月日	調査地点	水質		底質	植物相			
			水温(℃)	pH		抽水Ⅰ	抽水Ⅱ	浮葉型	沈水型
1	7月19日	下郷町1	13.9	6.3	砂礫	○	○	○	○
2	7月19日	下郷町2	13.9	6.3	砂礫	○	○	○	○
7	8月21日	田島町3	20.2	6.4	砂礫	○	○	○	○
8	8月21日	田島町4	19.6	6.3	泥	×	○	○	○
9	8月21日	田島町5	20.2	6.4	砂礫	○	○	×	○

5地点の生息地の水温は13.9～20.2℃、pHは6.3～6.4であった。

底質は下郷町1、下郷町2、田島町3、田島町5は砂礫質であり、田島町4が泥質であった。

植物相は抽水Ⅰ型として、スイバ、ツユクサ、オオバコ、ヨシが見られ、抽水Ⅱ型としては、ホタルイ、ミクリ、セリ、ミゾソバ、浮葉型としてはウキガヤが見られた。沈水型としてはカナダモ、マツモが見られた。上記の水草のうちホタルイ、ミクリは特に水のきれいな場所を好む植物である。

(3)形態調査

方 法

平成12年、13年度調査で採集したイトヨと本年度調査で採集したイトヨ及び喜多方市で保護されているイトヨを用いて形態調査を行った。サンプルに用いた魚体は以下のとおりである。

平成12年5月30日に郡山市で11尾、平成12年8月9日に猪苗代町で12尾、平成12年10月20日に喜多方市2で10尾、平成13年10月2日に会津若松市3で8尾、平成14年6月11日に喜多方市1で30尾、平成14年7月19日に下郷町1で30尾、平成14年8月2日に会津若松市2で30尾、平成14年8月21日に田島町3で20尾、田島町4で17尾採集したイトヨの全長、体重の測定、鱗板数と第2背鰭、胸鰭、尻鰭、尾鰭の条数を計数し、各採集地点間の全長、体重、鱗板数、第2背鰭の比較を行った。この比較は分散分析およびポストホックテストとして Games / Howell、Student - Newman - Keuls 法を用いた統計解析により行った。⁴⁾

結 果

採集したイトヨの形態調査結果を表3-1～3-5に示す。

全長、体重

全長の平均値に有意な差がみられた。(分散分析, $F_{8,159} = 85.362$, $p < 0.0001$ 、Games / Howell では36種間中24種間で、Student - Newman - Keuls では36種間中29種間で有意な差があった。)また、体重の平均値にも有意な差がみられた。(分散分析, $F_{8,159} = 31.075$, $p < 0.0001$ 、Games / Howell では36種間中20種間で、Student - Newman - Keuls では36種間中25種間で有意な差があった。)

鱗板数

鱗板数の平均値に有意な差がみられた。(分散分析, $F_{8,159} = 35.838$, $p < 0.0001$ 、Games / Howell では36種間中27種間で、Student - Newman - Keuls では36種間中23種間で有意な差があった。)

第2背鰭条数

第2背鰭の平均値に有意な差がみられた。(分散分析, $F_{8,159} = 6.314$, $p < 0.0001$, Games /Howell、Student - Newman - Keuls とともに36種間中6種間で有意な差があった。)

表3-1 形態調査結果

測定項目	郡山市		猪苗代町	
	測定値	平均値±標準偏差	測定値	平均値±標準偏差
サンプル数(尾)	11	-	12	-
全長(cm)	4.9~6.4	5.7±0.6	3.3~6.5	4.5±0.8
体重(g)	0.8~2.3	1.6±0.5	0.3~2.9	0.9±0.7
鱗板数	32~33	32.6±0.5	31~33	32.4±0.7
第2背鰭条数	9~12	10.9±0.94	8~12	10.6±1.4
胸鰭条数	10	10	10	10
尻鰭条数	8~9	8.1±0.3	7~9	7.9±0.8
尾鰭条数	12	12	12	12

表3-2 形態調査結果

測定項目	喜多方市2		会津若松市3	
	測定値	平均値±標準偏差	測定値	平均値±標準偏差
サンプル数(尾)	10	-	8	-
全長(cm)	3.5~4.5	3.9±0.3	4.5~5.3	4.7±0.3
体重(g)	0.3~0.8	0.5±0.2	0.9~1.4	1.0±0.2
鱗板数	28~31	29.4±0.8	26~32	29.4±1.8
第2背鰭条数	10~12	11.1±0.6	11~12	11.5±0.5
胸鰭条数	9~10	9.9±0.3	10	10
尻鰭条数	7~9	7.9±0.7	6~9	7.9±1.0
尾鰭条数	12	12	12	12

表3-3 形態調査結果

測定項目	喜多方市1		下郷町1	
	測定値	平均値±標準偏差	測定値	平均値±標準偏差
サンプル数(尾)	30	-	30	-
全長(cm)	6.3~8.0	7.2±0.5	3.7~7.3	5.7±0.8
体重(g)	1.2~3.2	2.3±0.6	0.4~4.5	1.8±0.8
鱗板数	20~46	31.5±7.8	20~31	23.6±2.0
第2背鰭条数	8~12	10.7±0.9	9~12	10.7±1.0
胸鰭条数	7~10	9.9±0.5	9~10	10.0±0.2
尻鰭条数	7~9	7.9±0.5	7~9	8.2±0.6
尾鰭条数	9~12	11.6±0.9	12	12

表3-4 形態調査結果

測定項目	会津若松市2		田島町3	
	測定値	平均値±標準偏差	測定値	平均値±標準偏差
サンプル数(尾)	30	-	20	-
全長(cm)	2.3~4.4	3.5±0.6	4.6~6.1	5.3±0.4
体重(g)	0.1~0.8	0.5±0.2	0.4~1.9	1.3±0.4
鱗板数	7~27	16.9±4.8	21~27	23.8±1.6
第2背鰭条数	8~12	10.1±1.1	10~13	11.8±0.7
胸鰭条数	7~10	9.2±0.9	10	10
尻鰭条数	7~10	8.3±0.8	7~10	8.7±0.7
尾鰭条数	10~12	11.3±0.8	11~13	12.0±0.3

表3-5 形態調査結果

測定項目	田島町4		全調査地点	
	測定値	平均値±標準偏差	測定値	平均値±標準偏差
サンプル数(尾)	17	-	168	-
全長(cm)	4.4~7.0	5.1±0.7	2.3~8.0	5.2±1.3
体重(g)	0.4~1.9	1.2±0.5	0.1~4.5	1.3±0.8
鱗板数	20~27	23.8±1.9	7~46	25.7±6.8
第2背鰭条数	9~13	11.5±0.9	8~13	10.9±1.1
胸鰭条数	9~10	9.9±0.3	7~10	9.8±0.6
尻鰭条数	7~9	8.2±0.7	6~10	8.2±0.7
尾鰭条数	12	12	9~13	11.8±0.6

(4) 遺伝的多様性調査

方 法

分析に用いた酵素、遺伝子座、器官、緩衝液を表4に示す。

表4 分析に用いた酵素、遺伝子座、試料器官

酵 素	遺伝子座	器 官	緩衝液
Acid Phosphatase (ACP, EC. 3. 1. 3. 2)	<i>Acp</i>	<i>liver</i>	C-APM6.0
Glucosephosphate isomerase (GPI, EC. 5. 3. 1. 9)	<i>Gpi-1</i>	<i>muscle</i>	C-T7.0
	<i>Gpi-2</i>	<i>muscle</i>	C-T7.0
Isocitrate dehydrogenase (IDH, EC. 1. 1. 1. 1. 42)	<i>Idh-1</i>	<i>liver</i>	C-APM6.0
	<i>Idh-2</i>	<i>muscle</i>	C-APM6.0
Lactate dehydrogenase (LDH, EC. 1. 1. 1. 27)	<i>Ldh</i>	<i>muscle</i>	C-APM6.0
Malate dehydrogenase (MDH, EC. 1. 1. 1. 37)	<i>Mdh-1</i>	<i>muscle</i>	C-T7.0
	<i>Mdh-2</i>	<i>muscle</i>	C-T7.0
Phosphoglucomutase (PGM, EC. 2. 7. 5. 1)	<i>Pgm</i>	<i>liver</i>	C-APM6.0
6-Phosphogluconate dehydrogenase (6PGD, EC. 1. 1. 1. 44)	<i>6-Pgd</i>	<i>liver</i>	C-T7.0
Sorbitol dehydrogenase (SDH, EC. 1. 1. 1. 14)	<i>Sdh</i>	<i>liver</i>	C-T7.0
Superoxide dismutase (SOD, EC. 1. 15. 1. 1)	<i>Sod</i>	<i>muscle</i>	C-APM6.0

供試魚は平成13年10月2日に会津若松市3、平成13年11月14日に猪苗代町、平成14年6月11日に喜多方市1、平成14年8月2日に会津若松市2、平成14年10月1日に郡山市、平成14年11月6日に下郷町1の計6地点で採集した各地点計30尾（会津若松市3は31尾）を採集直後水中で氷冷とエアレーションを行いながら試験場に持ち帰り、藤尾の方法（1985）に従い、肝臓と体側筋を摘出し50%サッカロース溶液に浸し-30℃で保存した試料を用いて9酵素12遺伝子座を対象にアイソザイム分析を行った。酸性フォスファターゼ（ACP, EC. 3. 1. 3. 2）、イソクエン酸脱水素酵素（IDH, EC. 1. 1. 1. 1. 42）、乳酸脱水素酵素（LDH, EC. 1. 1. 1. 27）、フォスフォグルコムターゼ（PGM, EC. 2. 7. 5. 1）、スーパーオキシドディスムターゼ（SOD, EC. 1. 15. 1. 1）の5酵素は、クエン酸-アミノプロピルモルフォリン（C-APM6.0）（pH7.0）の連続緩衝液系で、また、グルコースリン酸イソメラーゼ（GPI, EC. 5. 3. 1. 9）、リンゴ酸脱水素酵素（MDH, EC. 1. 1. 1. 37）、6-フォスフォグルコン酸脱水素酵素（6PGD, EC. 1. 1. 1. 44）、ソルビトール脱水素酵素（SDH, EC. 1. 1. 1. 14）の4酵素についてはトリス-クエン酸（C-T7.0）（pH7.0）の連続

緩衝液系でアイソザイムの検出を試みた。各酵素の泳動に用いた器官は、酸性フォスファターゼ、フォスフォグルコムターゼ、6-フォスフォグルコン酸脱水素酵素、ソルビトール脱水素酵素は肝臓であり、グルコースリン酸イソメラーゼ、乳酸脱水素酵素、リンゴ酸脱水素酵素、スーパーオキシドデイスムターゼは筋肉であり、イソクエン酸脱水素酵素は肝臓と筋肉を用いた。また泳動像から各酵素の対立遺伝子の出現頻度を求め多型遺伝子座の割合(P) (分析した酵素のうち対立遺伝子の出現した酵素の割合)と平均ヘテロ接合体率(H) ($(1 - \text{各対立遺伝子の出現割合の2乗の総和}) / \text{遺伝子座の数}$)を算出し⁵⁾、 Nei の式($D = -\log_e I$ 、 $I = J_{xy} / (J_x \cdot J_y)^{1/2}$ 、 $J_x = (\sum X^2) / r$ 、 $J_y = (\sum Y^2) / r$ 、 $J_{xy} = \sum (X \cdot Y) / r$ 、この時 X 、 Y はある群のある対立遺伝子の出現割合であり r は遺伝子座の数である。)から各群の遺伝的距離を求めた。⁶⁾

結 果

各地点の遺伝子頻度を表5に、 Nei の遺伝的距離を表6に示す。

表5 各地点における遺伝子頻度

遺伝子座	対立遺伝子	会津若松市3 (31)	猪苗代町 (30)	喜多方市1 (30)	会津若松市2 (30)	郡山市 (30)	下郷町1 (30)
<i>Acp</i>	A	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<i>Gpi-1</i>	A	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<i>Gpi-2</i>	A	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<i>Idh-1</i>	A	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<i>Idh-2</i>	A	0.920	0.730	0.892	0.800	0.833	0.888
	B	0.080	0.270	0.108	0.200	0.167	0.112
<i>Ldh</i>	A	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<i>Mdh-1</i>	A	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<i>Mdh-2</i>	A	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<i>Pgm</i>	A	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<i>6-Pgd</i>	A	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<i>Sdh</i>	A	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<i>Sod</i>	A	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
P		0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083
H		0.012	0.033	0.016	0.027	0.023	0.017

表6 Nei の遺伝的距離

	会津若松市3	猪苗代町	喜多方市1	会津若松市2	郡山市	下郷町1
会津若松市3						
猪苗代町	0.003					
喜多方市1	0.000	0.002				
会津若松市2	0.001	0.000	0.001			
郡山市	0.001	0.001	0.001	0.000		
下郷町1	0.000	0.002	0.000	0.001	0.000	

確認した多型遺伝子座は *Idh-2* の1遺伝子座のみであった。多型遺伝子座の割合(P)は分析を行った全6群で0.083 (1/12酵素)であり、平均ヘテロ接合体率(H)は会津若松市3群で0.012、猪苗代町群で0.033、喜多方市1群で0.016、会津若松市2群で0.027、郡山市群で0.023、下郷町1群で0.017であった。

Nei の式による各地点間の遺伝的距離は、会津若松市 3-猪苗代町群間が0.003で、猪苗代町-喜多方市 1 群間、猪苗代町-下郷町 1 群間が0.002、会津若松市 2-会津若松市 3 群間、会津若松市 3-郡山市群間、猪苗代町-郡山市群間、喜多方市 1-会津若松市 2 群間、喜多方市 1-郡山市群間、会津若松市 2-下郷町 1 群間が0.001であった。その他は0.000であった。

考 察

イトヨの分布は平成 12 年度～平成 14 年度の調査で猪苗代湖を含む阿賀川水系で 28 カ所を確認した。

イトヨは狭温性の冷水魚で、水温が比較的低く安定した湧水池を中心に生息する。⁷⁾本調査におけるイトヨ生息確認地点はすべて阿賀川流域の湧水地であることからこのことが窺える。また、各生息地の pH に大きな差はなくこの値から水質の違いは判別できなかった。

田島町 3、4 はイトヨ以外の魚類が生息しないことから水域の分断により他魚種の侵入が防がれておりイトヨの生息に好適な環境にあると思われた。

底質については本調査のイトヨ生息確認地点のうち田島町 4 を除く 5 地点中 4 地点で砂礫質であったことからイトヨの主たる生息地となる湧水池の底質が砂礫を含む場合が多いものとみられた。

植物相調査からはイトヨの生息地である湧水地に、主として清冽で穏やかな流れの水に生息するホタルイやマツモ、ウキガヤが多いことがわかった。

イトヨの形態調査において全長と体重の平均値が最も大きかったのは喜多方市 1 のイトヨであり、全長の平均値が最も小さかったのは会津若松市 2 のイトヨであった。また、体重の平均値が最も小さかったのは喜多方市 2 と会津若松市 2 のイトヨであった。猪苗代町、喜多方市 2、下郷町 1、会津若松市 2 の採集魚には未成魚（全長 4 cm 以下）⁸⁾が含まれていた。会津若松市 2 はイトヨの採集日が 8 月 2 日と産卵盛期直後とみられる時期であり、全長が最小の個体は 2.3 cm と孵化間もない個体があり全長の平均値が小さくなった。また喜多方市 1 はアオミドロの生えるほとんど流れのない池でありアオミドロの中に棲む餌生物が豊富であることから全長、体重の大きいイトヨが数多くいるものと推察された。

鱗板数については池田の報告(1933)によると田島産、会津産のイトヨの鱗板数は 33 枚とされているが、本調査における全調査地点の鱗板数は 25.7 ± 6.8 (平均値 $\pm$ 標準偏差) とこの池田の報告の時点 (1933) より少なかった。鱗板数が減少した要因は定かではないが池田によると、海産型では水温や塩分の違いが鱗板数に変化を与えるとされていることからイトヨの生息地の環境変化が鱗板数の減少につながったとも考えられる。さらに、池田はイトヨ属の鱗板は極めて変異性に富むとあり、各生息地点で全長、体重、鱗板数、第 2 背鰭に有為な差があることも考えあわせると、1933 年から現在までの間にイトヨ生息水域の分断が進み、各生息水域ごとに独立的に変異をとげたことが示唆された。

アイソザイム(酵素多型)での遺伝的変異性は多型遺伝子座の割合 (P) や平均ヘテロ接合体率 (H) で表される。本遺伝的多様性調査では会津若松市 3 群で特に (H) が低かったが、会津若松市 3 群が H 沼からの移植魚であり移植の際に個体が人為的に選択されたか(無意識に大きい個体を選択された)、移植尾数が少なかったことにより近交の度合いが高まったためと推察された。しかし喜多方市 1 群も近隣河川から移植されたイトヨではあるが会津若松市 3 群よりも平均ヘテロ接合体率が高かったのは移植の際に会津若松市 3 群より多数のイトヨを移植したため遺伝的近交が緩和されたか H 沼より近隣河川の遺伝的多様性が大きいためと考えられる。また、猪苗代町、郡山市は河川であり、会津若松市 2 は河川につながる湧水地、下郷町 1 は河川からやや離れた湧水池(閉塞的)であったことから、閉塞

的な水域や移植池は河川より遺伝的近交の度合いが高いことが示された。

本年度調査では全9地点の調査点のうち5地点でイトヨの生息を確認した。現在、河川の開発等でイトヨの生息できる環境は狭まりつつあり、水域の生態的分断は今後も続くことが予想される。また地区によっては、地下水位の低下も心配される要因である。イトヨの生息を確認した地点は、いずれも小規模な湧水地であったため、これら希少水生生物の生息環境の保全についての取組みを続けることが必要であると考えられた。

参考文献

- (1) 池田嘉平 (1933) : トゲウオの分布とその変異. 動物学雑誌, 45, 141-173.
- (2) 山中実 (1975) : 巣をつくる魚. 誠文堂新光社, 東京.
- (3) 環境省 (1998) : 日本の絶滅のおそれのある野生生物(レッドデータブック).
- (4) 佐藤敏彦・小西宏明 : Stat View 4.0., BNN, 東京, pp.109-113.
- (5) 藤尾芳久編 (1999) : 水族における遺伝資源の保存様式と保全. 財団法人かき研究所, pp.1-41.
- (6) 社団法人日本水産資源保護協会 (1988) : アイソザイムによる魚介類の集団解析. 海洋生物集団の識別等に関する先導的評価手法の開発事業報告書, pp.28-81
- (7) 大野市教育委員会 (1973) : 大野盆地における陸封型イトヨの生態, 大野市教育委員会, pp.16.
- (8) 渋谷武久ら (2001) : 陸封型イトヨ保存対策推進研究. 平成13年度福島内水試事報

XⅡ．カワウ被害防止対策事業

鈴木 信、廣瀬 充、成田 薫

目 的

本県は全国第3位の県土面積を有しており、浜通り、中通り、会津の3地方に大きく分けられる。浜通りは太平洋に面した中小河川、中通りは1級河川の阿武隈川と久慈川、会津は海拔200m以上の渓流域を多く含む1級河川の阿賀川が遊漁対象河川である。また、湖沼は猪苗代湖、裏磐梯湖沼群をはじめ田子倉湖等それぞれ特徴を生かした遊漁エリアが存在する。さらに、コイとマス類の養殖は全国でも上位の生産実績を有しており、内水面漁業が比較的活発な県である。

しかし、近年、人為的な河川環境の改変や新たな魚病の発生に加えて外来魚問題など内水面漁業は深刻な実態に直面している。このような深刻な状況にあつて、本県では、新たに、平成11年度以降、カワウの急激な増加とその影響で内水面漁業が危機的な状況に追い込まれた。このため、漁業関係者、市町村、野鳥の会、行政等で構成した「福島県カワウ対策協議会」が平成12年12月に発足した。内水面水産試験場はカワウ食性調査と内水面漁業の被害調査を担当した。その結果は「福島県カワウ対策協議会」に提示したのでその概要を報告する。なお、カワウの飛来調査は日本野鳥の会、福島県支部連合会及び会津支部、二本松支部が行ったので付記して深謝します。

要 約

1 福島県のカワウ（日本野鳥の会会津支部、後藤滋氏私信等）（図1）

- (1) 「福島県の鳥」によると、1950年以降、裏磐梯の曾原湖で飛来があつたこと、また、会津高田町史によると阿賀川水系では戦後の一時期、会津高田町伊佐須美神社に営巣地が形成されていたとの記述がある。
- (2) 日本野鳥の会では平成9年7月に23羽を猪苗代湖で初めて観察しており、平成11年3月には営巣地も確認した。ただし、漁業関係者の聞き取りでは平成6年にカワウの飛来が観察されていることからみるとその時期に営巣地が存在したと考えている。
- (3) 漁業関係者は平成10年度以前は特にカワウを意識しなかったが平成11年度以降、突然、数百羽のカワウを目の前にして脅威を実感した。平成14年度は本県では1,000羽以上のカワウの飛来があると推測されており、そのコロニーは3カ所（阿賀川水系2カ所、阿武隈川水系1カ所）が確認されている。
- (4) 本県では主に阿賀川水系と阿武隈川水系にカワウが多数飛来、着水しており、また、浜通りの中小河川でも数羽から数十羽が確認されている。
- (5) 平成14年におけるカワウ飛来羽数の累計は、阿武隈川水系と阿賀川水系がそれぞれ約125,000羽と60,700羽であつた。

(6) 今後も羽数増加に加えて飛来地の拡散及び営巣地の分散が強く懸念される状況にある。

2 カワウ食性調査（表1, 2）

(1) カワウの調査捕獲は阿武隈川水系では本宮町仁井田地内、阿賀川水系では塩川町山王橋から上流の会津若松市新大川橋の間で行われた。捕獲に際しては関係市町村の協力を受けて平成13年2月から平成15年3月の間、阿武隈川水系では3回次（1回次の許可期間は約30日間）、阿賀川水系では2回次にわたって銃器を使用して行われた。

(2) 1回次当たりのカワウ捕獲は30羽を上限として行われたが平成15年3月時点の調査捕獲数は阿武隈川水系が31羽、阿賀川水系が11羽であり、両水系あわせて150羽の捕獲計画に対して合計42羽の捕獲数に止まった。

(3) 捕獲されたカワウの胃内容物の平均重量は阿武隈川水系と阿賀川水系がそれぞれ127.5g、56.7gであり、阿賀川水系が阿武隈川水系に比して1/2以下と少なかった。これは阿武隈川水系のカワウ捕獲が15時以降日没まで行われたのに対して阿賀川水系では早朝から8時頃までの捕獲であり、捕獲時間帯の違いによるものと推測された。

(4) 胃内容物のうち出現数の多い魚種をみると、阿武隈川水系ではオイカワ、フナ、コイ、ウグイ、ニゴイであり、合計94尾を確認した。また、阿賀川水系ではウグイ、アユ、ヌマチチブ、アブラハヤ、ドジョウであり、中には県レッドリストの準絶滅危惧種であるアカザを含めて合計51尾を確認した。

(5) 阿武隈川水系で捕食されたコイの一部は体型等の特徴からコイ養殖池の個体であると推測された。

3 内水面漁業の影響調査

(1) 魚類相調査

1) 河川の魚類に対するカワウの影響を把握するため、当初は投網等で漁獲を試みたが全く獲れなかった。このため、カワウ飛来河川の阿賀川水系2カ所（本郷鉄橋下流400mと宮古橋上流300m）とカワウ飛来が確認されていない伊南川1カ所（南郷橋直下）で潜水調査を行った。調査区間はアユの漁場を意識して淵と瀬のある区間（河床型Bb、100m区間）を選定し、2名以上の潜水目視で魚種と数量を調べた。潜水調査は、基本的には上流に向けて潜水したが魚種と数量については25m区間毎に記録した。

2) 阿賀川水系は6月27日に行った。2カ所とも1週間前にはアユが放流されたが数尾の確認に止まった。また、ウグイはいずれも全長10cm以下の小型個体であり、その確認尾数は100尾以下であった。さらに、その他の魚種としては、全長35cm以上の大型個体のニゴイとコイを含めて十尾以上を確認したが、カワウが捕食する大きさの魚体が極端に少なかった。

一方、伊南川では数百尾のアユに加えてウグイが1,000尾以上確認された。また、ウグイの全長についてみると10～30cmの範囲にあり、大きさの偏りが全く認められなかった。

- 3) 飛来河川のウグイは定位場所が瀬の急流の一部であったり、逃避行動が極端に早くて伊南川に比較して明らかに違っていた。このことは、カワウが魚を捕食することに加えてその行動も攪乱しており、遊魚行為が成立しないケースに陥ることも充分認識する必要がある。
- 4) 今回の魚類相調査及び関連調査では、ブロックや橋脚及び河畔林等カワウが捕食し難い場所に比較的多くの魚類が観察されたことをみると「住み場、隠れ場」を造ることがカワウ被害軽減の重要な対策であると思われた。

(2) 遊漁収入の減少 (図2)

- 1) カワウ飛来が多い河川の4漁協と飛来が少ない3漁協について、漁業権の実績報告を用い、遊漁券発行枚数を整理した。
- 2) 平成8年度を基準年度として平成13年度までの年変動をみると、県全体としては11年度までは増加傾向を示したが平成13年度では基準年と同程度であった。
- 3) カワウ飛来の少ない漁協は84～150%の範囲にあるが全体的には100%を大きく下回る状況がみられなかった。しかし、カワウ飛来が多い漁協は飛来が増加した平成11年度以降に急激に減少している傾向が認められた。特に、カワウによる食害を受けやすい開けた河川環境にあるB漁協は14%と遊漁収入が激減した。

(3) 瀬付けウグイ漁獲量の減少 (図3)

- 1) 産卵期のウグイは会津地方では「アカハラ」と称されており、春を告げる食材として珍重されている。また、その漁法は当地では「ませ漁」として根強い人気があり、各地に熟練した漁業者及び名人と称される人がある。
- 2) 調査は、3の(2)記載の漁協について、1漁協当たり5名から毎年の漁獲量についてアンケート調査した。
- 3) カワウ飛来が少ない漁協の内、E漁協が大きく変化しているがその他の漁協はいずれも100%前後の数値を示しており、大きな変化が認められなかった。しかし、カワウ飛来が多い漁協は平成11年度以降に減少しており、平成14年度の4漁協の平均値をみると24%まで大きく落ち込んでいる実態が明らかになった。
- 4) 今回のアンケート調査ではほとんどの方から意見をいただきました。その大半は怒りと悲鳴で激しい内容でした。特に、ウグイが全く獲れないので漁を止めるとする方がいることは漁業のみならず河川全体に関心のある人達がいなくなること意味しており、地域にとっても大きな損失になることが危惧される。

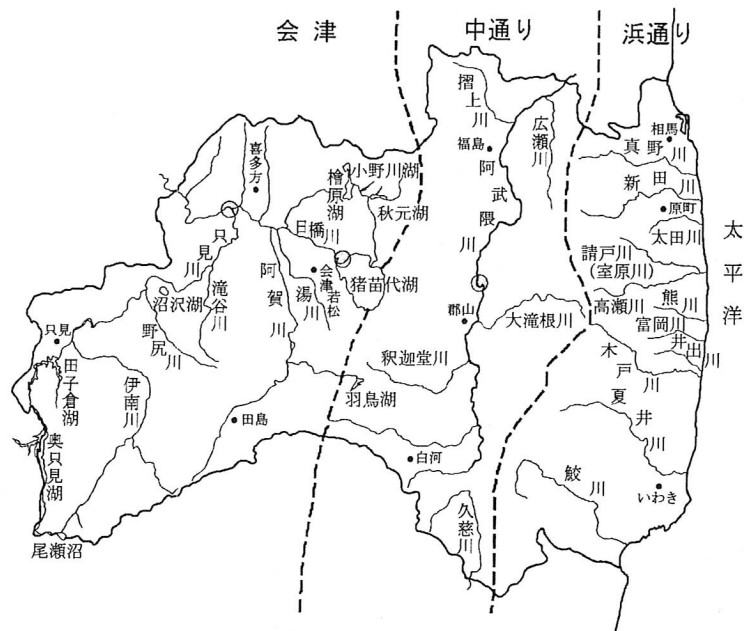
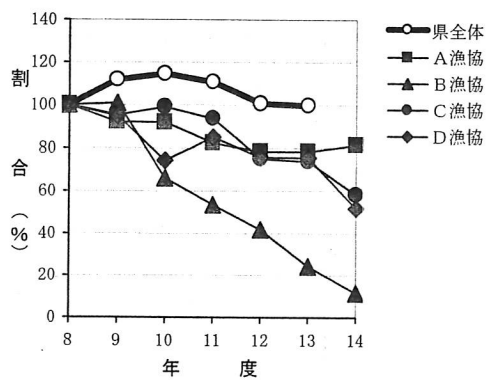
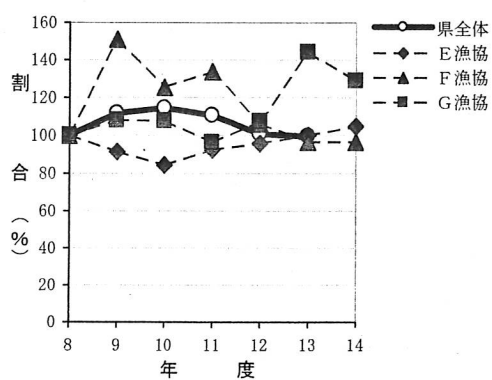


図1. 福島県の内水面漁場とカワウの営巣地

○ カワウの営巣地

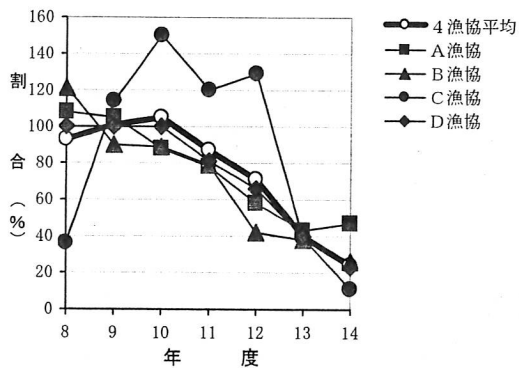


【カワウ飛来のある河川漁協】

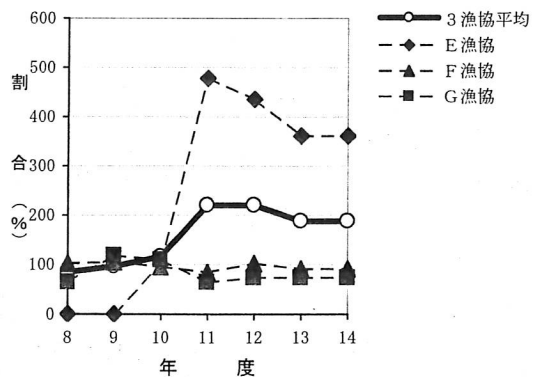


【カワウ飛来のない河川漁協】

図2. 遊漁券販売実績の経年変化



【カワウ飛来のある河川漁協】



【カワウ飛来のない河川漁協】

図3. ませ漁法によるウグイ漁獲量の経年変化

表 1 阿武隈川水系のカワウ調査捕獲結果

No.	捕獲月日	捕獲所	性別	齢別	体重 (kg)	全長 (cm)	胃内容物重量 (g)	胃内容物の確認魚種
1	2002年 1/19	本宮町	♂	1	2.35	78.0	193.0	フナ属1尾
2	1/19	本宮町	♂	2	2.60	80.5	32.0	
3	1/19	本宮町	♀	1	1.70	78.3	75.0	
4	2/16	本宮町	♂	2	2.45	80.8	232.0	フナ属1尾
5	2/16	本宮町	♂	2	2.75	83.0	290.0	ニゴイ1尾
6	2/16	本宮町	♂	1	2.15	78.0	48.0	ニゴイ1尾
7	2/17	本宮町	♂	2	2.25	79.0	246.0	フナ属1尾
8	6/23	本宮町	?	3	1.85	77.0	70.5	ウグイ3尾、オイカワ4尾、ドジョウ1尾
9	6/29	本宮町	?	3	2.25	81.0	47.4	コイ科魚類4尾
10	6/30	本宮町	?	3	1.90	77.0	12.9	
11	2003年 2/22	本宮町	?	1	2.45	80.0	126.2	フナ属sp、脊椎骨の一部2尾分
12	2/22	本宮町	♀	2	2.00	78.0	44.1	フナ1尾
13	2/22	本宮町	♂	2	2.50	85.0	263.7	フナsp. 4尾、コイ1尾
14	2/23	本宮町	♂	2	2.25	82.0	32.7	コイ?1尾
15	2/23	本宮町	♂	3	2.35	84.0	132.4	フナ1尾、オイカワ3尾
16	2/23	本宮町	♂	2	2.45	82.0	203.6	ブルーギル1尾、フナ1尾、 オイカワ19尾、不明4尾
17	2/23	本宮町	♀	2	2.00	78.0	97.7	フナ8尾、不明4尾
18	2/23	本宮町	♀	2	2.25	81.0	5.4	魚の骨、鱗の一部
19	2/23	本宮町	♂	2	2.10	86.0	3.3	
20	2/23	本宮町	♀	1	2.30	79.0	119.5	ハマスsp. 1尾、オイカワ2尾
21	2/23	本宮町	?	1	2.75	87.0	9.9	魚類の骨の一部
22	3/2	本宮町	♀	3	2.30	73.0	261.4	コイ2尾
23	3/2	本宮町	♂	2	2.45	84.0	0.9	コイ科魚類の鱗
24	3/2	本宮町	♂	2	2.55	80.0	330.2	フナ2尾、コイ1尾
25	3/1	本宮町	♀	1	1.90	76.0	29.0	オイカワ14尾
26	3/1	本宮町	♀	1	1.95	79.0	187.8	コイ5尾
27	3/1	本宮町	♂	2	2.55	83.0	188.9	フナ類1尾、オオクチハマス2尾
28	3/1	本宮町	♂	2	2.60	81.0	137.9	フナ属2尾、コイ科1尾、その他魚類消化物
29	3/1	本宮町	♀	?	2.50	83.0	273.2	コイ1尾
30	3/1	本宮町	♀	2	2.65	81.0	224.1	コイ6尾
31	3/1	本宮町	♂	2	2.90	84.0	34.1	ニゴイ1尾
平均	—	—	—	—	2.32	79.6	127.5	
範囲	—	—	—	—	1.70 ~ 2.90	73.0 ~ 87.0	0.9 ~ 330.2	

・ 齢別：1 = 若鳥、2 = 成鳥（繁殖羽）、3 = 成鳥（非繁殖羽）

表2 阿賀川水系のカワウ調査捕獲結果

N o .	捕獲月日	捕獲場所	性別	齢別	体重 (kg)	全長 (cm)	胃 内 容 物 重量 (g)	胃内容物の確認魚 種
1	5 / 2 8	会津坂下	♂	2	2.30	81.0	0	
2	5 / 2 8	会津坂下	♀	1	2.00	78.0	57.6	ウグイ3尾、アユ3尾
3	5 / 2 8	会津若松	♀	1	2.00	75.0	0	
4	5 / 2 8	会津坂下	♂	3	2.50	86.0	14.2	
5	5 / 2 8	会津若松	♀	1	2.00	78.0	87.9	ウグイ8尾
6	6 / 3	会津若松	♂	2	1.75	73.0	70.0	ウグイ1尾、アユ2尾、アカザ1尾
7	6 / 3	会津若松	♀	2	2.00	80.0	66.3	ウグイ4尾、アユ1尾、アブラハヤ 1尾、ヌマチチブ1尾
8	6 / 1 0	会津若松	♀	—	2.30	78.0	21.8	
9	6 / 1 0	会津若松	♀	—	2.25	76.0	213.5	ウグイ11尾、ヌマチチブ2尾
1 0	6 / 1 3	会津若松	♀	2	1.95	75.0	24.8	ウグイ2尾、オイカワ1尾
1 1	6 / 2 1	会津坂下	♀	3	1.70	74.0	68.1	ウグイ6尾、アブラハヤ1尾、ドジョウ 2尾、フナ属1尾
平均	—	—	—	—	2.07	—	56.7	
範囲	—	—	—	—	1.75 ～ 2.50		0 ～ 213.5	

漁業公害調査指導事業

I. 漁場環境保全対策推進事業調査

石川香織・成田 薫

目 的

漁業権漁場である河川や湖沼において水質汚濁等に起因する漁業被害を未然に防止するために、長期的かつ定期的な水質調査、生物モニタリング調査を実施し、漁場環境の変化を監視するとともに、漁場環境の維持・保全を図る。

調査の概要

以下の調査は図1に示す阿賀川の3定点、図2に示す猪苗代湖の1定点、図3に示す檜原湖の1定点で行った。調査方法は漁場保全対策推進事業調査指針に従い行った。

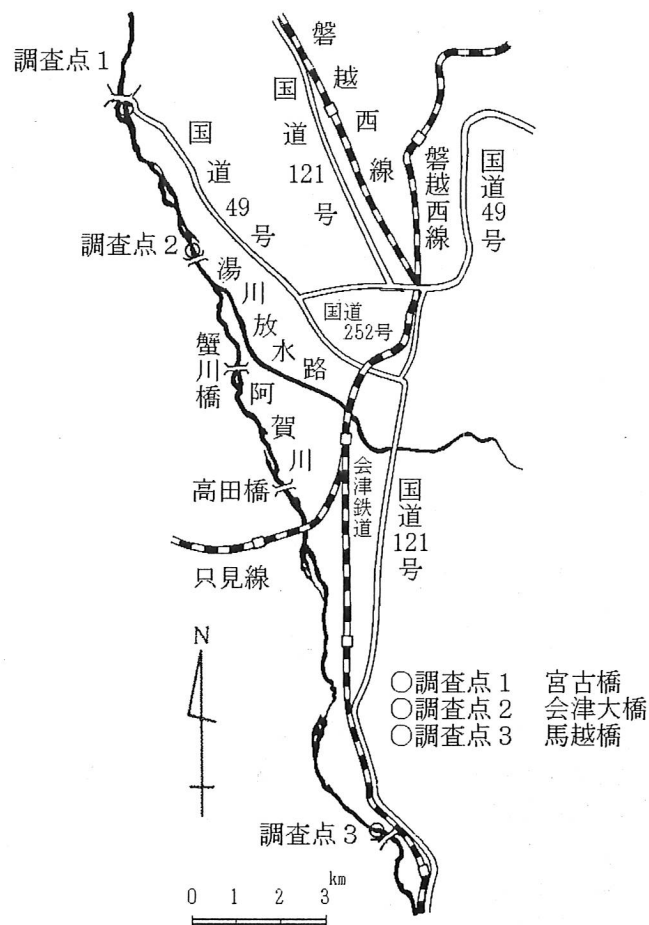


図1 阿賀川調査地点

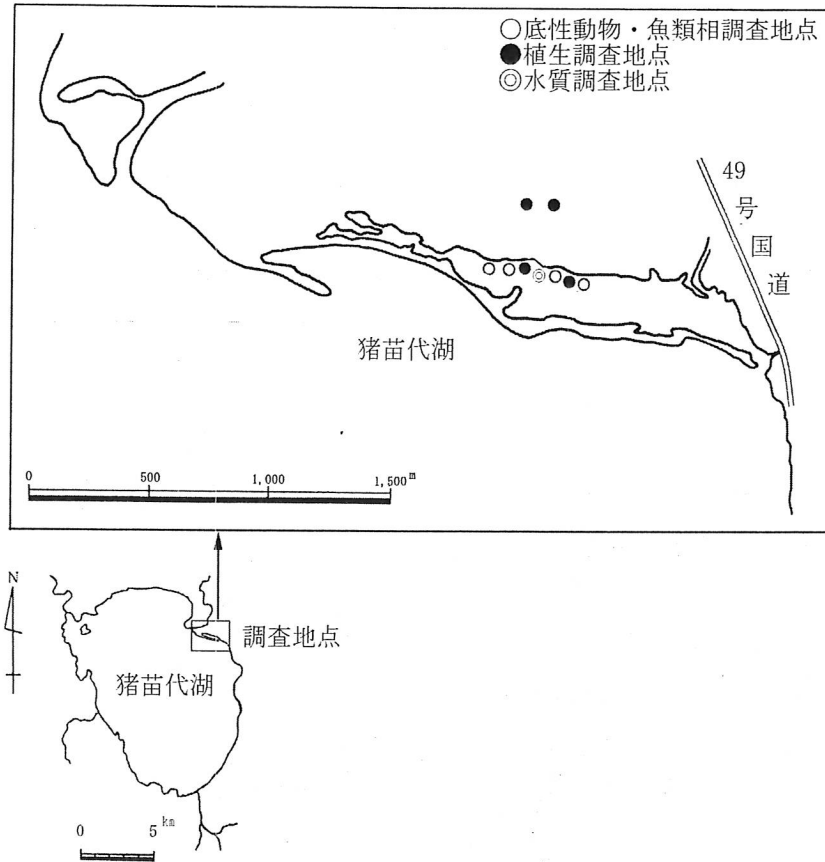


図2 猪苗代湖調査地点

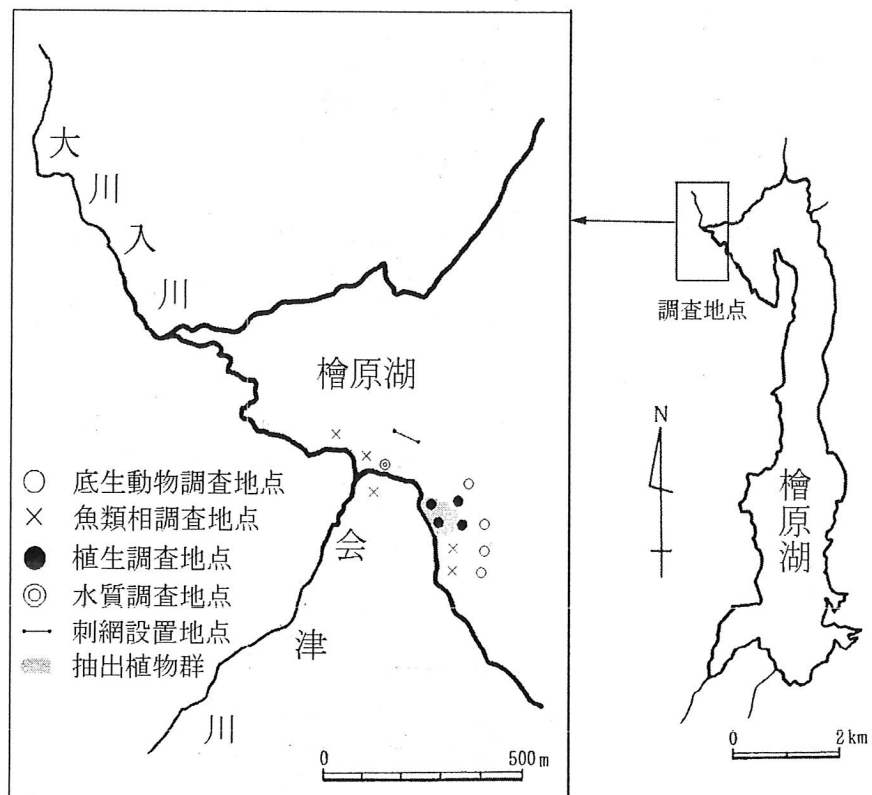


図3 猪苗代湖調査地点

1. 水質調査

方 法

平成14年6月13日の10時42分～14時41分と11月28日10時41分～12時40分の間に図1に示す阿賀川の3定点、平成14年7月1日の10時40分に図2に示す猪苗代湖の1定点、13時に図3に示す檜原湖の1定点で、また平成14年9月11日の11時5分に図2に示す猪苗代湖の1定点、14時23分に図3に示す檜原湖の1定点で水質調査を行った。気温、透視度、水温とpHの測定を行った。気温と水温は電子水温計(TAKARA DIGIMULTI D6)を用いて測定した。透視度は60cm透視度計を用い、pHは比色計により測定した。天候と風の状態は漁場保全対策推進事業調査指針に従い判断した。

結 果

各調査水域における調査実施状況を表1に、阿賀川の水質調査結果を表2-1に、猪苗代湖、檜原湖の水質調査結果を表2-2に示した。

表1 各調査水域における調査実施状況

調査水域	調査定点	第一回	第二回	計画回数	実施率(%)
阿賀川	宮古橋	6月13日	11月28日	2	100
阿賀川	会津大橋	6月13日	11月28日	2	100
阿賀川	馬越のやな場	6月13日	11月28日	2	100
猪苗代湖	月輪地区	7月1日	9月11日	2	100
檜原湖	檜原地区	7月1日	9月11日	2	100

表2-1 阿賀川の水質調査結果

	馬越のやな場		会津大橋		宮古橋	
調査月日	6月13日	11月28日	6月13日	11月28日	6月13日	11月28日
時間	10:42	10:41	13:20	11:50	14:41	12:40
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温(℃)	24.1	4.3	27.9	6.3	25.1	4.5
風の状態	微風	微風	弱風	弱風	弱風	微風
透視度(cm)	60cm以上	60cm以上	60cm以上	60cm以上	60cm以上	60cm以上
水温(℃)	18.1	7.0	21.9	7.6	22.8	7.1
pH	6.5	6.7	6.8	6.4	6.9	6.5

表2-2 猪苗代湖、檜原湖の水質調査結果

	猪苗代湖		檜原湖	
調査月日	7月1日	9月11日	7月1日	9月11日
時間	10:40	11:05	13:00	14:23
天候	晴れ	くもり	晴れ	晴れ
気温(℃)	22.1	-	25.3	26.9
風の状態	微風	微風	微風	微風
透視度(cm)	19cm	60cm以上	50.5cm	9cm
水温(℃)	18.8	23.8	21.4	23.3
pH	6.3	6.5	6.7	6.0

透視度は阿賀川では6月13日、11月28日とも3定点のすべてで60cm以上であった。湖沼では猪苗代湖で7月1日が19cm、9月11日が60cm以上、檜原湖では7月1日が50.5cmで、9月11日が9cmであった。pHは阿賀川では6月13日が6.5～6.9、11月28日が6.4～6.7であった。猪苗代湖では7月1日が6.3、9月11日が6.5、檜原湖では7月1日は6.7で9月11日が6.0であった。7月1日の猪苗代湖の透視度および9月11日の檜原湖の透視度が低いのは、いずれも調査日前日の降雨により流入河川水が濁っていたためと思われる。

2. 生物モニタリング調査

(1) 河川生物モニタリング調査

1) 付着藻類調査

方 法

平成14年6月13日の10時42分～14時41分と11月28日の10時41分～12時40分の間に図1に示す阿賀川の3定点で付着藻類調査を行った。水深40～50cm、流速40～60cm/sの定点から4個の底石を採取し、5×5cmのゴムシートを石の表面に貼り付けて周囲の藻をブラシで取り除いたのち、河川水で洗い流し取り除いた藻を採集し10%ホルマリンで固定後、類型組成調査および種組成調査に供した。また残った5×5cm部分の藻類をブラシで取り除いたのち、河川水で洗い流し取り除いた藻を10%ホルマリンで固定し持ちかえり藻類現存量測定（乾燥重量、強熱減量）に供した。類型組成、種組成の調査は藻類研究所に委託した。

結 果

阿賀川付着藻類調査結果（6月）を表3-1に、阿賀川付着藻類調査結果（11月）を表3-2に示した。

表3-1 阿賀川付着藻類調査結果（6月）

		宮古橋	会津大橋	馬越のやな場
強熱減量 (g)		0.127	0.064	0.046
乾燥重量 (g)		0.220	0.093	0.087
類型	藍藻	85.9	23.6	94.1
組成	珪藻	7.9	21.5	5.3
(%)	緑藻	6.2	54.9	0.6

表3-2 阿賀川付着藻類調査結果（11月）

	宮古橋	会津大橋	馬越のやな場	
強熱減量 (g)	0.040	0.076	0.030	
乾燥重量 (g)	0.397	0.258	0.153	
類型	藍藻	0.0	0.0	4.4
組成	珪藻	99.2	68.5	93.7
(%)	緑藻	0.8	31.5	1.9

強熱減量は6月が0.046～0.127gであり、乾燥重量は6月が0.087～0.220gであった。11月は強熱減量が0.30～0.076であり、乾燥重量は0.153～0.397gであった。6月は強熱減量、乾燥重量とも宮古橋

が最も高い値を示した。11月は会津大橋の強熱減量が最も高い値を示し、乾燥重量は宮古橋が最も高い値を示した。

類型組成を見ると、6月は藍藻類の割合が23.6～94.1%、珪藻類が5.3～21.5%、緑藻類が0.6～54.9%であり宮古橋と馬越のやな場で藍藻類が優占し、会津大橋では緑藻類が優占していた。11月は藍藻類が0.0～4.4%、珪藻類が68.5～99.2%、緑藻類が0.8～31.5%と、3定点とも珪藻類が優占していた。

2) 底生動物調査

方 法

平成14年6月13日の10時42分～14時41分と11月28日の10時41分～12時40分の間に図1に示す阿賀川の3定点で底生動物調査を行った。水深30～40cm、流速40cm/sに近い隣接2地点を選び、25×25cm方形枠内の底石に付着したマクロベントスをサーバーネットにすべて採集し、2点分の底生動物をまとめ10%ホルマリンで固定し、湿重量と類型別の分類と種の同定を有限会社水生生物研究所に委託し実施した。

結 果

阿賀川底生動物調査結果を表4に、阿賀川の生物学的水質判定結果を表5に示した。

表4 阿賀川底生動物調査結果

	宮古橋		会津大橋		馬越のやな場	
調査月	6月	11月	6月	11月	6月	11月
湿重量 (g)	1.579	0.141	—	0.275	0.845	0.252
個体数	1,001	125	18	471	232	68

表5 阿賀川の生物学的水質判定結果

調査月	評価手法	宮古橋	会津大橋	馬越のやな場
6月	優占種	ユスリカ亜種	ユスリカ亜種	フタバコカゲロウ
	優占度(個体数%)	56.3	61.1	20.7
	多様度指数	2.54	2.19	8.50
	平均スコア値	2.71	2.39	7.20
11月	優占種	ユスリカ亜種	ミズミミズの一種	ユスリカ亜種
	優占度(個体数%)	48.0	58.2	39.7
	多様度指数	3.46	2.27	4.76
	平均スコア値	3.87	1.80	5.53

湿重量は6月の宮古橋で1.579g、馬越のやな場が0.845gであり、11月が0.141～0.275g、個体数は6月が18～1,001であり、11月が68～471の範囲にあった。

6月の優占種(最も個体数の多い個体)は宮古橋がユスリカ亜種で優占度は56.3%(個体数%)、会津大橋はユスリカ亜種で優占度が61.1%、馬越のやな場はフタバコカゲロウで優占度が20.7%、11月の優占種は宮古橋がユスリカ亜種で優占度が48.0%、会津大橋はミズミミズの一種で優占度が58.2%、馬越のやな場はユスリカ亜種で優占度が39.7%であった。

生物群集内の多様性を示す多様度指数(森下のβ指数、 $(n_i / N) \times \log_2 (n_i / N)$ の総和で、Nは総個体数、 n_i はi番目の種の個体数、iは1～sまで、sは種類数を表す)は、6月が2.19～8.50、であ

り、11月は2.27～4.76であった。

環境省のスコア値は底生動物の各科スコア表を用いて算出した平均スコア値(1～10)で評価する値でありこの値が10に近い程汚濁の程度が少なく、自然状態に近いなど人為的影響の少ない河川環境とされる。阿賀川3調査定点のスコア値は、6月が2.39～7.20、11月が1.80～5.53の範囲にあった。

6月、11月とも多様度指数、スコア値は3調査定点の中で最上流の馬越のやな場が最も高い値を示し、次に高い値を示したのは、最下流の宮古橋であった。会津大橋は両数値とも3調査定点中最も低く、他調査定点よりも水質の汚濁がすすんでいることがうかがわれた。

3) 魚類相調査

方 法

魚類相調査については、6月に実施したカワウ被害対策調査の結果を記載する。調査は、宮古橋上流300mと本郷鉄橋の下流300mの地点であり調査は100mずつの区間を潜水目視することにより行った。

結 果

生息が確認された魚種は、アブラハヤ、アユ、ウグイ、ニゴイ、カマツカ、オイカワ、オオクチバス、ナマズ、ニゴイ、ヌマチチブ、コイ、ヨシノボリ類、チチブの13魚種であった。

(2) 湖沼生物モニタリング調査

1) 大型水草群落調査

方 法

平成14年7月1日の10時40分に図2に示す猪苗代湖の1定点、13時に図3に示す檜原湖の1定点で、また平成14年9月11日の11時5分に図2に示す猪苗代湖の1定点、14時23分に図3に示す檜原湖の1定点で大型水草群落調査を行った。猪苗代湖は岸側と沖側の水草群落の隣接2地点で、檜原湖は湖内浅瀬と沿岸陸上の水草群落の隣接2地点で1m×1mの方形枠の中の植生本数を計数し、平均本数を算出し、大型水草の生息密度とした。

結 果

①猪苗代湖

大型水草群落調査結果(猪苗代湖)を表6-1に示した。

7月の調査では抽水植物であるアシとマコモの水草群落が確認できた。生息密度はアシが2点平均124本/m²、マコモが2点平均51.5本/m²であった。9月の調査でも7月同様抽水植物であるアシとマコモの水草群落が確認できた。生息密度はアシが2点平均32.0本/m²、マコモが2点平均45.0本/m²であった。

表6-1 大型水草群落調査結果（猪苗代湖）

調査月	区分	種類	生息密度(本数/m ²)		
			No. 1	No. 2	2点平均
7月	抽水植物	アシ	138	110	124.0
	抽水植物	マコモ	58	45	51.5
9月	抽水植物	アシ	36	28	32.0
	抽水植物	マコモ	44	46	45.0

② 檜原湖

大型水草群落調査結果（檜原湖）を表6-2に示した。

表6-2 大型水草群落調査結果（檜原湖）

調査月	区分	種類	生息密度(本数/m ²)		
			No. 1	No. 2	2点平均
7月	抽水植物	アシ	56	48	52.0
9月	抽水植物	アシ	42	28	35.0
	浮葉植物	ヒルムシロ	80	30	55.0

7月は水位が上昇しており、沈水、浮葉植物群落は確認できず、抽水植物であるアシの群落を確認した。アシの生息密度は2点平均52.0本/m²であった。9月は平水位で、抽水植物のアシ群落と浮葉植物のヒルムシロ群落が確認できた。生息密度はアシが2点平均35.0本/m²、ヒルムシロが2点平均55.0本/m²であった。

2) 底生動物調査

方 法

平成14年7月1日の10時40分に図2に示す猪苗代湖の1定点、13時に図3に示す檜原湖の1定点で、また平成14年9月11日の11時5分に図2に示す猪苗代湖の1定点、14時23分に図3に示す檜原湖の1定点で底生動物調査を実施した。底生動物の採集は、隣接4地点で角型スコップ（25cm×25cm）を用いて行った。底泥とともに採集した底生動物は冷蔵しながら持ち帰り、数日中に実体顕微鏡（×40）またはルーペ下で底生動物を採集した。底泥からとり出した底生動物は10%ホルマリンで固定し、種の査定、類型別の分類および湿重量の測定を有限会社水生生物研究所に委託して実施した。

結 果

猪苗代湖・檜原湖底生動物調査結果を表7に、湖沼の生物学的水質判定結果を表8に示した。

表7 猪苗代湖・檜原湖底生動物調査結果

調査月	猪苗代湖		檜原湖	
	7月	9月	7月	9月
湿重量 (g)	1.396	0.116	0.046	0.002
個体数	41	8	13	4

表8 湖沼の生物学的水質判定結果

評価手法		猪苗代湖	檜原湖
7月	優占種	エラミミズ	ユスリカ亜種
	優占度(個体数%)	70.7	61.5
	多様度指数	1.92	2.29
9月	優占種	オオユスリカ	モンユスリカ亜種
	優占度(個体数%)	87.5	75.0
	多様度指数	1.33	2.00

①猪苗代湖

湿重量と個体数は7月が1.396 g、41個体、9月が0.116 g、8個体であった。

優占種（最も個体数の多い個体）は7月がエラミミズであり、優占度（個体数%）は70.7%、9月はオオユスリカが優占種で、優占度は87.5%であった。また、多様度指数（森下の β 指数）は、7月が1.92、9月が1.33であった。

②檜原湖

湿重量と個体数は7月が0.046 g、13個体、9月が0.002 g、4個体で、優占種は7月がユスリカ亜種で優占度が61.5%、9月がモンユスリカ亜種で優占度が75.0%であった。また多様度指数はそれぞれ7月が2.29、9月が2.00であった。

3) 魚類相調査

方 法

平成14年7月1日の10時40分に図2に示す猪苗代湖の1定点、13時に図3に示す檜原湖の1定点で、また平成14年9月11日の11時5分に図2に示す猪苗代湖の1定点、14時23分に図3に示す檜原湖の1定点で魚類相調査を行った。コイ科魚類用練り餌を入れたセルビン4ヶ、魚キラ4ヶを1時間設置し、さらにすくい網（2人×30分）で付近をすくい魚類を漁獲した。また、檜原湖では刺し網1反をあわせて設置した。

結 果

魚類相調査結果を表9に示した。

表9 魚類相調査結果

湖沼名	調査月	魚種
猪苗代湖	7月	フナ類、ヨシノボリ類
	9月	フナ類、モツゴ
檜原湖	7月	フナ類
	9月	コクチバス、ウグイ、ヨシノボリ類

①猪苗代湖

7月はすくい網によりフナ類とヨシノボリ類の2種13尾を漁獲した。

9月は主にすくい網によりフナ類、モツゴの2種5尾を漁獲した。

また、猪苗代湖・秋元湖漁業協同組合に依頼した猪苗代湖定置網操業日誌の結果を記載すると、フナ類、ナマズ、タナゴ類、モロコ、オオクチバス、コクチバス、コイ、ウナギ、アブラハヤ、ヨシノボリ類、ハス、ブルーギル、オイカワの13魚種が確認された。

②檜原湖

7月はすくい網によりフナ類の1種5尾を漁獲した。

9月はすくい網とセルびんと刺し網によりコクチバス、ウグイ、ヨシノボリ類の3種11尾を漁獲した。

また、檜原漁業協同組合のワカサギ親魚用定置網で漁獲された魚類は、ウグイ、コイ、フナ類、ナマズ、タナゴ類、モロコ、オオクチバス、ウナギ、アブラハヤ、オイカワ、サクラマス の11魚種であった。

飼育用水管理

3. COD（化学的酸素要求量）

当場の用排水の化学的酸素要求量について測定した。結果については表3に示す。

主に使用する土田堰用水は2.42～3.24ppmの範囲であった。

なお、採水場所は溶存酸素測定場所と同様である。

表3 COD（mg/l）

用水／月日	5/22	6/3	7/9	8/2	9/5	11/21	1/31	2/13
土田堰用水	2.97	3.19	2.51	2.99	2.52	2.42	3.24	2.81
養魚排水	3.00	3.08	2.84	2.98	2.49	2.81	3.44	2.33
西堀用水	2.21	2.09	1.41	1.96	—	—	—	—
地下水	0.93	0.71	0.54	0.75	0.41	0.96	0.73	1.04

採水：09:30～10:30

技 術 指 導

I. 養殖技術指導

1. 月別、内容別養魚等指導件数

年 月	件数	内 容 別 内 訳				
		魚病	養殖	へい死	施設	その他
平成14年 4月	12	1	11			
5	14	10	4			
6	18	8	7	1	1	1
7	20	14	6			
8	9	6	2		1	
9	3		2		1	
10	9	4	5			
11	3	2	1			
12	6	2	2		1	1
平成15年 1	5	2	2			1
2	7	2	4			1
3	10	6	4			
合 計	116	57	50	1	4	4

2. 月別、魚種別養魚指導件数

年 月	件数								
		ニジマス	イナ	ヤマメ	コイ	ニジゴイ	アユ	ユキマス	その他
平成14年 4月	12				3		1		8
5	14			7	1	1	1		4
6	18		4	1	3	2	3		5
7	20	1	5	2	2	1	3		6
8	9			1	1	1	3		3
9	3							1	2
10	9				3				6
11	3		1	1					1
12	6		2						4
平成15年 1	5			1	1		1	1	1
2	7			1	1		1	2	2
3	10	1	1		3		3	1	1
合 計	116	2	13	14	18	5	16	5	43

Ⅱ. 平成14年度主要な増殖技術指導

年 月 日	指 導 先	区分	内 容
14. 4. 11	桧原漁業協同組合	現地	ワカサギ増殖技術指導 (以降5/9計6回)
4. 21	天栄村、南会東部漁業協同組合	電話	羽鳥湖の増殖対象種指導
4. 23	関係漁協、市町村	現地	カワウ被害対策協議指導 (以降3回)
4. 25	猪苗代湖、秋元湖漁業協同組合	来場	バス類の繁殖生態、駆除指導
5. 2	会津漁業協同組合	現地	カワウ対策現地指導、潜水調査
5. 8	(財)建設技術研究所	来場	魚道設置と評価手法指導
5. 13	伊北漁業協同組合	現地	ワカサギ増殖、外来魚駆除指導(随時)
5. 15	アクアマリンふくしま	電話	猪苗代湖、裏磐梯に生息する魚種
5. 20	関係市町村、関係漁協	現地	カワウ調査捕獲立会、指導 (～5/28)
5. 29	沼沢湖漁業協同組合	現地	沼沢湖ヒメマス放流指導
5. 30	会津若松市環境課	現地	身近な生き物調査指導(以降2回)
6. 11	本宮町、会津若松市外	現地	カワウ調査捕獲立会、指導(随時～6/25)
7. 2	猪苗代、秋元湖漁協事業者会	来場	カワウ被害対策業務等指導
7. 2	日本野鳥の会、会津支部、後藤氏	電話	カワウ調査捕獲結果の照会対応
7. 4	TUFテレビ取材	来場	アユ冷水病対策等撮影対応
7. 19	喜多方建設事務所、河川砂防G	来場	大倉川魚道機能評価指導
7. 23	国土交通省福島河川工事事務所	現地	荒川魚道機能調査指導
8. 24	関係漁協	来場	増殖事業等相談指導
8. 27	日本野鳥の会、南会津支部	文書	アユ冷水病について
9. 20	関係部局、市町村	現地	水環境にやさしい農業推進部会
10. 4	日本野鳥の会、会津支部、後藤氏	来場	カワウ調査捕獲結果の評価
10. 4	文化研究所、亀山氏外2名	来場	裏磐梯ビジターセンター展示案内指導
10. 9	原町市博物館、稲葉氏	電話	希少種魚類と県レッドリスト意見交換
10. 21	檜枝岐漁業協同組合	現地	外来魚駆除事業調査指導
11. 6	会津漁業協同組合	現地	同上
11. 12	河川課	来場	外来魚駆除事業調査説明、指導
11. 14	自然保護グループ	現地	希少魚類県レッドリスト指導(以降2回)
12. 7	本宮町	現地	カワウ調査捕獲指導 (随時)
12. 12	関係機関、漁協、市町村	現地	カワウ対策先進県講演、指導
15. 1. 30	全国内水面漁連東北ブロック	現地	福島県のアユ漁況等の説明指導
2. 19	本宮町	現地	カワウ調査捕獲指導 (随時)
2. 26	猪苗代漁協、茨城県潮来漁協	現地	猪苗代湖の環境と漁業説明指導
2. 27	相双建設事務所河川砂防グループ	現地	宮田川、地蔵川流域協議、指導
3. 15	天栄村、南会東部漁業協同組合	電話	羽鳥湖の増殖対象魚種指導

機 構 と 予 算

I. 機構と事務分掌

平成15年3月31日現在

機 構	職員数	職 名	氏 名	分 掌 事 務
	1	場 長	高越 哲男	場の総括
事 務 部	2	事 務 長	福原龍太郎	部の総括・人事・予算・予算執行計画・財産等管理・文書取扱・公用車運行調整・運転管理・ボイラー及び自家発電機の運転管理等に関すること
		主 査	古川 直義	給与・支払・物品出納・文書受発・共済組合・共助会・出勤・休暇に関すること
生産技術部	5	生産技術部長	鈴木 章一	部の総括・養殖技術の指導普及・会津ユキマスト産化事業に関すること
		副主任研究員	神山 享一	バイオテクノロジーの応用研究・ウグイ種苗生産技術・有用形質継代・防疫指導に関すること
		研 究 員	實松 敦之	会津ユキマス種苗生産技術・マゴイ養殖技術・新魚種導入研究等に関すること
		主任動物管理員	佐野 秋夫	魚類の飼育管理・用水の管理に関すること
		主任動物管理員	高田 寿治	魚類の飼育管理・用水の管理に関すること
調 査 部	4	調 査 部 長	鈴木 信	部の総括・増殖技術の指導普及に関すること
		研 究 員	廣瀬 充	湖沼魚類（ヒメマス）の増殖研究・アユ増殖技術及び冷水病対策研究に関すること
		研 究 員	成田 薫	外来魚対策研究・溪流魚増殖技術・河川生息魚類の増殖研究に関すること
		研 究 員	石川 香織	湖沼魚類（ワカサギ）の増殖研究・希少水生生物研究・漁場環境保全研究に関すること
合計	12			

Ⅱ. 平成14年度事業別決算

(単位：千円)

事業名	決算額	摘 要					
1. 運営費	33,480	県費	33,480				
2. 淡水魚種苗生産企業化費	4,448	県費	△910		財産収入	5,349	諸収入 8
3. 施設整備費	5,880	県費	5,880				
4. 試験研究費	12,512	県費	11,118	国費	636	財産収入	149 諸収入 609
(1) 養殖技術高度化研究費	3,115	県費	2,962			財産収入	149 諸収入 4
(2) 高付加価値魚作出研究費	980	県費	980				
(3) 魚病防疫指導事業費	1,272	県費	636	国費	636		
(4) 湖沼魚類増殖研究費	1,901	県費	1,898				諸収入 3
(5) アユ増殖技術研究費	2,193	県費	2,193				
(6) 溪流魚増殖技術研究費	649	県費	649				
(7) 内水面漁場環境保全研究費	1,802	県費	1,800				諸収入 2
(8) 希少水生生物保存対策推進事業費	600						諸収入 600
5. 農業総務費	4,284	県費	4,284				
6. 農業振興費	163	県費	163				
7. 水産業総務費	291	県費	291				
8. 水産業振興費	7,158	県費	7,158				
9. 漁業調整費	332			国費	332		
計	68,548	県費	61,464	国費	968	財産収入	5,498 諸収入 617

研究成果の検討会

I. 平成14年度内水試験場内研究発表会次第

日時 平成15年2月20日

場所 内水面水産試験場会議室

1. 開 会

2. 場長挨拶

3. 研究発表

生産技術部発表

座長 鈴木（章）部長

(1) 河川水から分離された冷水病菌の病原性

(2) 脊髄切断による活魚輸送方法の検討

(3) ウグイの種苗生産

調査部発表

座長 鈴木（信）部長

(4) 海産系人工アユ放流効果調査

(5) 裏磐梯の溪流河川におけるコクチバスの生態

(6) イトヨの分布、生息環境及び遺伝的多様性について

4 総合討論

5 講 評

6 閉 会

河川水から分離された冷水病菌の病原性

神山 享一

1. 河川水の冷水病菌検査

目 的

冷水病の感染原因の一つと推定されるアユ放流前の河川における冷水病菌の有無を調査する。

材料と方法

阿賀野川水系 4 河川 5 ヶ所（いずれも天然遡上なし）において、アユ放流前 5 月から 6 月の時期に河川水 1 L を採水し、孔径 $0.45 \mu\text{m}$ のメンブレンフィルターでろ過した後、フィルターの濾過面を改変サイトファーガ培地に貼付し、 4°C で培養するとともに、濾過物について、PCR 法により冷水病菌の検出を試みた。

結 果

5 カ所のうち 2 カ所のサンプルについては、培養法、PCR 法いずれの方法でも菌が検出され、1 カ所では PCR 法でのみ菌が検出された。

2. 異魚種間感染試験

目 的

アユと他魚種の間で感染が成立するかを調査するとともに、河川水から分離培養した冷水病菌の病原性を検討する。

材料と方法

アユ由来の菌株および河川水から分離培養した株を用いて、アユからウグイ、ウグイからアユへの異魚種間感染の成立について試験を実施した。攻撃法は、感染源として注射法により人為的に感染させたアユまたはウグイを同居させる方法を用いた。また、発病を誘発するため、試験開始直後から飼育水温を低下させるとともに、収容後 10 日間は、シルト投入した飼育水を注水し、人為的な濁りを発生させた。

試験は 25 日間実施し、この間供試魚の死亡状況を調査した。

結 果

①アユ由来株で攻撃したアユからアユ、ウグイへの感染実験においてはアユが 73.3 %、ウグイが 100 % の死亡率であった。②河川由来株で攻撃したアユからアユ、ウグイへの感染実験についてはアユで 60 %、ウグイで 80 % の死亡率であった。③河川由来株で攻撃したウグイからアユへの感染実験においては 73.3 % の死亡率であった。対照区においてもアユが 30 %、ウグイが 40 % の死亡がみられた。

今回の試験では、試験区の死亡率が高く、水槽内での感染、死亡が示唆されが、対照区においてもアユ、ウグイともに死亡がみられた。これは供試したアユが事前の保菌検査で検出できなかったものの保菌状態にあったためと考えられ、加えて水温降下と人為的濁りによるストレスが強すぎたためと考えられる。

脊髄切断による活魚輸送方法の検討

實松敦之

目 的

会津ユキマスは刺身で食べると食感が良い魚であるが、官能検査の結果からフィレーで冷蔵保存すると8時間で魚肉の硬さ消失することが分かっており、食べる直前まで活魚で扱うことが望ましい。そこで、簡易な活魚輸送方法と輸送先での蓄養方法の検討を行った。

材料と方法

脊髄切断箇所の検討 供試魚はマゴイを用い、切断箇所の確認のため左体側の胸鰭上の背肉を取り除いて、背骨を露出させ、脊髄を第1椎骨、第2椎骨と第3椎骨の間、第4椎骨の位置で切断した（以下、第1区、第2区、第4区とする）。各試験区ごとに5尾の魚に処理を施し、処理後の運動および姿勢の確認、5日後の生残を調査した。

切断箇所の確認 軟X線（SOFTEX）による撮影及び解剖により会津ユキマスの脊髄の位置を確認した。

脊髄切断魚の輸送試験 供試魚は体重約150gの会津ユキマスを用いた。第4椎骨の位置で脊髄を切断した会津ユキマス（以下、処理魚とする）5尾と総魚体重の2倍の氷水をビニール袋に入れ、それに酸素を充填して輪ゴムで密閉したものを発泡スチロールに入れ、氷詰めにした。宅配便での輸送を想定して乗用車で1時間程輸送一晩放置した後、再び乗用車で1時間程輸送して生残等の状況を確認した。対照として無処理の魚を同様の方法で輸送した。輸送中の水温は0℃付近であった。

結 果

脊髄切断箇所の検討 第1区では口、鰓蓋、眼球など顔面のみが運動していた。また、尾鰭を掴む刺激を与えると尾鰭がわずかに運動した。魚の姿勢は水槽の底で横臥もしくは水面で仰向けになっていた。期間中に3尾が死亡した。第2区では口、鰓蓋、眼球および胸鰭が運動していた。また、尾鰭を掴む刺激を与えると第1区と同様の反応が見られた。魚の姿勢は第1区と同様であった。期間中に1尾が死亡した。第4区では運動および姿勢は第2区と同様で、期間中の斃死はなかった。

切断箇所の確認 会津ユキマスの第4椎骨上の脊髄の位置は胸鰭基部のやや前方、眼球の上端の高さであることを確認した。

脊髄切断魚の輸送試験 処理魚では斃死はなかった。また、対照ではビニール袋が破れて酸素が抜けたものでは全て斃死していたが、それ以外では斃死はなかった。輸送後に温度馴致をして12℃の地下水で蓄養すると、処理魚は口、鰓蓋、胸びれを動かして水槽の底で横臥もしくは水面で仰向けの状態を維持していた。対照魚では収容直後は水槽の底で横臥もしくは水面で仰向けになっていたが、徐々に回復し4時間後には通常の遊泳となった。

ウグイの種苗生産

神山享一

1. 生産状況

目 的

本県内水面漁業の増殖対象魚種であるウグイについて種苗生産供給を行うとともに、安定生産するための知見を得る。

生産の概要

ウグイの種苗生産は300m²の飼育池8面（平成14年度は7面）を使用して行っており、平成13年度からは全ての池に水車を設置することで安定して酸素を供給できるようになり、それに伴って生産も安定して行えるようになった。

卵管理および仔魚放養

5月下旬から6月上旬にかけて舟津川あるいは伊南川から採取した卵を筒型ふ化器に3～4kg収容し、水温18℃で管理を行った。卵は3～4日後にふ化し、卵収容から約10日後に浮上するため、この時点で重量法により計数し、飼育池1面当たり110～170千尾を放養した。

餌料 仔魚放養の1ヶ月前に飼育池1m²当たり0.4kgの鶏糞を散布し、水を張ることでワムシ、ミジンコ等の生物餌料を発生させた。放養後2～3日後からは粉末配合飼料を手まきで1日3～4回給餌し、2週間後からは粉末配合飼料を水で練って置餌し、さらに1ヶ月後からはクランブル状の配合飼料を自動給餌器で給餌した。

飼育水

飼育水には河川水を用いた。仔魚放養後10～20日は止水とし、それ以降は0.2回転／日の注水を行い、8月以降は1.3回転／日に増加させた。

水温は放養時から8月下旬までは20～30℃の範囲で推移し、9月以降は低下した。

酸素飽和度は水車の効果もあって60%を下回することはほとんどなかったが、寄生虫駆除剤散布後や、その他の原因で植物プランクトンが死滅した際に50%を下回るケースがあったが、大量斃死にはつながらない。

アンモニア濃度については放養密度の高い池で1ppmを上回ることがあった。注水を増加させるだけでは濃度が低下しにくいいため、給餌量の調整等を併せて行う必要があった。

成長、生残

放養直後に減耗が起こるケースがみられるが、それ以降は順調に成育する。8月以降は放養密度が高い池でアンモニア濃度が高くなり、成長が停滞がみられる。取り上げ時の10月上旬におけるここ2年の平均体重は2.5～6.3gで、平均は3.4gであった。生残率は41～98%で、平均では約70%であった。飼育池1面あたりの生産量は174～580kgで、平均では350kgであった。全体の傾向として、生残率が低い池では平均体重が大きい傾向がみられた。

生産原価 生産したウグイ1kg当たりの人件費、減価償却費を除く生産原価は平成13年度が522円、平成14年度が482円であった。内訳としては飼料費が約8割を占め、水車等の電気代が12～15%、その他は種苗費と河川水使用料であった。

2. ウグイ水温別成長試験

目 的

ウグイ稚魚について種苗生産時の水温と成長の関係を調査する。

方 法

供試魚は配合飼料に餌付いたウグイ稚魚で、平均全長 5.10 ± 0.41 cm、平均体重 1.27 ± 0.34 gであった。試験区は14℃、20℃、26℃の3温度を各2区ずつ設定した。それぞれ30Lポリエチレン水槽に供試魚50尾を収容し、各温度帯に調温した地下水を0.5回転/時となるよう注水した。供試魚を試験水槽に収容後3日間温度馴致を行った後、8月14日から10月3日までの50日間飼育した。この間、平日のみコイ用配合飼料を手まきで1日2～3回飽食するまで与えた。試験終了後、取り上げて測定を行った。

結 果

生残率は20℃区が98%、100%と最も良く、26℃区が90%で最も悪かった。平均体重は26℃区が3.28g、3.04gと最も大きかったが、20℃区との差はみられなかった。14℃区は1.78g、1.82gと小さかった。全体の増重量は、26℃区、20℃区が70～80g前後であったのに対し、14℃は2区とも22g前後であり、他の温度帯と比較して1/4程度に留まった。

以上の結果から、ウグイの成長に関しては20℃以上の水温であれば良好であると思われた。また、26℃区で生残率が低かったことから、極端な高水温の場合、残餌や排泄物等への雑菌の繁殖、水質の悪化、魚病の発生が懸念され、種苗の生産には20℃～25℃の水温が適当であると思われた。

海産系人工アユ放流効果調査

廣瀬 充

目 的

福島県において種苗生産される放流用アユは以前は群馬県より導入した群馬系人工アユであったが、海産アユが冷水病に強いとの評価や、地元の遡上アユを放流すべきとの意向から平成 10 年度より河川に遡上したアユを親魚に仕立て、海産系人工アユの種苗生産が始まっている。今年度は新たに 13 年度から生産を開始した日本海系の人工アユについて、放流後の成長、残存状況、釣獲状況について調査を実施した。また、近年アユが多くいても釣れにくいとの意見があるので、生息尾数と釣獲との関連についても検討した。

材料と方法

調査水域: 南会津郡田島町を流れる阿賀川水系桧沢川の塩江堰から福米沢堰までの流程 1,645 m、水面積 12,465m² の区間で調査を行った。

放流: 平成 14 年 5 月 24 日に(財)福島県栽培漁業協会が種苗生産し、中間育成業者が育てた海産系人工アユ(日本海系、平均体重 15.4 g) 6,479 尾を調査区間の下限から 300 m 上流の地点で放流した。

ピーターセン法による残存状況: 放流したアユが 7 月 1 日の解禁前にどの程度残存しているかを知るためにピーターセン法による生息尾数の推定を試みた。6 月 21 日に脂鰭切除による標識を施したアユ 1,284 尾(平均体重 22.1 g)を調査区間内に 3 点に分散して放流した。標識放流した 5 日後の 6 月 26 日に投網による採捕を実施し、採捕した尾数と標識魚の尾数から生息尾数を推定した。

目視調査: 6 月 27 日に潜水目視による調査を実施した。2 名が横に並んで同時に計数し、100m 毎の目視尾数を記録した。計数は基本的に川を下りながら行ったが、流れの速い区間では遡りながら実施した。

釣獲状況調査: 解禁日に遊漁者から釣獲時間、釣獲尾数、釣りをした区間等について聞き取りを行い、釣獲状況を把握した。

結 果

成長: 放流時 15.4 g であった平均体重はおおよそ 1 ヶ月後に投網で採捕した際には 46.6 g となり、この間の日間増重率は 3.6 % であった。13 年度に桧沢川で同様の調査を行った際の日間増重率は 3.5 % と今年度とほぼ同じ値であったが、今回は放流時の平均体重が 13 年度と比較して大きかった事、放流日が 7 日間ほど早かったこと等により、採捕時の平均体重も 13 年度の 33.0 ± 11.5 g よりかなり大きな値となった。

推定された残存尾数: 投網により採捕されたアユは合計 342 尾でそのうち 42 尾が標識魚であり、ピーターセン法により推定された生息尾数から、標識放流尾数を除いた残存尾数は約 8,958 尾と推定された。5 月に放流したアユは 6,479 尾であり、他の場所からのアユの移動が考えられない状況であることから、明らかに過剰な推定値となった。5 月に放流したアユと標識放流したアユのサイズに差があったため、5 月に放流したアユの方が採捕しやすかった可能性が高く、ピーターセン法的前提条件が満たされていなかったため、過剰な推定値となったものと考えられた。ただし、平成 13 年度に桧沢川の同じ調査区間で調査を行った際は、同じ打網回数で採捕されたアユは 92 尾であり、うち 64 尾が非標識魚であったことを考えると、300 尾の非標識魚が採捕された今年度は相当数のアユが残っていたものと考えられる。

目視調査結果: 目視により確認されたアユの尾数は合計 1,558 尾であり、放流を実施した 300 m 地点より上流で多く確認される傾向が見られた。また、目視尾数が多い区間では投網による採捕尾数も多い傾向があり、正の相関が認められた($r = 0.60$ 、 $p < 0.05$)。

解禁日の釣獲状況: 解禁日に調査区間内の遊漁者 21 名から聞き取りを行った結果、総釣獲時間 98.4 時間、釣獲尾数 203 尾で、CPUE は 2.1 尾/時であった。

各遊漁者が釣りをした区間における目視尾数と釣りによる CPUE との間には、有意な相関は認められなかった($r = 0.35$ 、 $p > 0.05$)。投網による採捕では目視尾数が多いほど捕れるアユも多かったが、友釣りの場合、個々の遊漁者の腕の差やそれぞれの区間内でのアユの分布状況等の影響が大きいため両者の関係が相関として表れにくいものと思われる。

遊漁者個々について見ると腕の差等の影響が大きいため、集団として見ると、今年度の CPUE 2.1 尾/時は昨年(0.7 尾/時)より 3 倍高い CPUE となり、投網による採捕で昨年の 4 倍以上の非標識魚が採捕されたことと良く対応する結果となった。

裏磐梯の溪流河川におけるコクチバスの生態 溪流河川への侵入・摂餌生態

成田 薫

目 的

コクチバスは、日本各地に生息するオオクチバスと近縁の種であるが、原産国の知見によれば低水温に適し、河川にも広く生息することから、オオクチバス以上に生態系に予期されない悪影響を及ぼすものと懸念されている。実際に昨年、檜原湖、秋元湖の複数の流入河川においてコクチバスの侵入が確認され問題となっている。檜原湖の流入河川においてコクチバスの遡上状況や食性について知見を得たので報告する。

方 法

大川入川における定期調査 河口より約 300m 上流の大川入橋を基点に上流 1500m まで調査区間とし、50m 間隔に定点を設け調査を実施した。水温についてはデータロガーを設置し平成 14 年 5 月 22 日～11 月 13 日まで 2 時間ごとに計測した。平成 14 年 5 月～10 月に月 1 回、潜水により区間毎の生息魚種の観察を行った。コクチバスについては河川刺し網を用いて採捕し、検体は全長、体長、体重の測定、鱗、胃内容物を採取し、ピットタグによる標識および背鰭の棘を一部切除した後、採捕地点に放流した。体長 10cm 未満の小型個体については、再採捕の見込みが低いので持ち帰り測定等に供した。なお、平成 14 年 11、12 月に各月 1 回ずつ同調査区間にてエレクトリックショックカーを用い確認を行った。

檜原湖流入河川における確認調査 平成 14 年 8 月 20 日に長井川、吾妻川、早稲沢、雄子沢で潜水調査を実施し、コクチバスの確認、採捕を行った。採捕は河川刺し網およびヤスで行った。採捕した検体は持ち帰り、大川入川の検体と同様の測定、採取を行った。

胃内容物は 10%ホルマリンで固定した後、可能な限り低位の分類群まで査定し、個体数と湿重量を測定した。胃内容物については平成 13 年 8 月に大川入川および長井川で得られた 29 個体と併せて解析した。

結 果

コクチバスの遡上 大川入川において 6～11 月にのべ 46 個体のコクチバスが確認された。確認された区間は、基点となる大川入橋から上流 100～1300m の範囲であった。成魚と考えられる大型個体（目測全長 25・35cm）は 6～9 月にのべ 8 個体が確認された。これらが最も多く確認されたのは 8 月で 5 個体であった。標識放流により再採捕されたものは 1 個体で 8 月、9 月に同区間で採捕された。体長 10cm 未満の当歳魚は 9～11 月にのべ 38 個体が確認された。これらは 10 月に最も多く 25 個体確認された。他の檜原湖流入河川は、長井川で 1 個体、雄子沢で成魚と考えられる大型個体 2 個体が確認された。昨年の結果と併せて、主要な流入河川 6 河川のうち 4 河川でコクチバスの侵入が確認された。

コクチバスの溪流河川における食性 調査に供した大型個体（平均体長 23.8cm）37 個体のうち胃内に餌料生物が認められた個体は 31 個体あった。餌料生物の出現頻度、重量比をみると魚類（83.9%、95.5%）が最も高かった。特にサケ科（35.5%、46.4%）、カジカ科（32.3%、45.4%）の出現頻度、重量比が高く、よく利用される重要な餌料生物と考えられた。

標識個体の成長と摂食量 標識放流により再採捕された 1 個体は、8 月から 9 月の 28 日間に体長 29.3cm から 30.1cm、胃内容物を除いた体重が 486.3g から 569.6g に成長しており、日間増重率は、0.586%/日であった。鈴木（2001）による試験飼育下における日間摂食量と体重、水温の関係式から推定された 28 日間の摂食量は 445.2g と推定された。

イトヨの分布、生息環境及び遺伝的多様性について

石川香織

目 的

陸封型イトヨは、会津地方ではトゲチヨと呼称されており、かつては阿賀川水系の河川敷や低湿地の湧水地などに広く分布した魚であるが、河川整備や開発に伴い、水域の生態的分断が進行した結果、生息地が減少し、現在では、阿賀川水系の河川敷等に点在する極く小規模の湧水地に細々と生息している状況にある。

本研究は、会津地方のイトヨの生息状況を把握するとともに、形態、生態、生息条件、遺伝的多様性等を調査し、その繁殖保護のための基礎資料を得ることをねらいとした。今回は14年度の結果を中心に報告する。

方 法

分布調査

調査地点は、下郷町及び田島町の阿賀川流域を中心にあらかじめ情報のあった6地点とそれに隣接する2地点で実施した。

調査方法は、セルビンとたも網による採捕により行った。

形態調査

下郷町落合用水路で採捕したイトヨについて、全長、体長、体重、鱗板数、第2背鰭条数、胸鰭条数、臀鰭条数、尾鰭条数を計測し、平成12、13年度に調査した弁天沼採捕群と前川採捕群の形態調査結果と比較した。

遺伝的多様性調査

前川、弁天沼、押切川公園、落合用水路、会津大川高速道路橋脚下、舟津川で採捕したイトヨについて遺伝的多様性を調査するため、アイソザイム分析を行った。

結 果

分布調査

下郷町落合用水路、湧水池、田島町永田橋、深沢沼、荒海でイトヨの生息を確認したが、下郷町旭ダム、田島町長野橋、永井橋ではイトヨの生息を確認できなかった。生息地はいずれも阿賀川に隣接する湧水地、または阿賀川内の湧水点であった。

形態調査

下郷町落合用水路で採集したイトヨの全長は3.7～7.3cm、体長は3.2～6.3cm、体重は0.4～4.5g、肥満度は7.0～13.5であった。計数形質は、鱗板数20～31枚、第2背鰭条数6～12本、胸鰭条数9～10本、臀鰭条数7～9本であった。

また、下郷町落合採捕群と弁天沼採捕群の間では鱗板数、第2背鰭、胸鰭条数が、前川採捕群(A-9)との間で鱗板数が、濁川採捕群との間に鱗板数と第2背鰭条数に有意差(t検定、 $P<0.05$)があった。

遺伝的多様性調査

確認できた多型遺伝子座はIdh-2の1遺伝子座のみであった。多型遺伝子座の割合(P)は、今回分析を行った全6採捕群で0.083であり、平均ヘテロ接合体率(H)は前川採捕群で0.033、弁天沼採捕群で0.012、喜多方市イトヨ池採捕群で0.016、下郷町落合用水路採捕群で0.017、会津大橋上流右岸採捕群で0.027、舟津川採捕群で0.023であった。また、各採捕間の遺伝的距離は、0.000～0.003であった。

平成14年度
福島県内水面水産試験場事業報告書

発行日	平成16年3月
発行所	福島県内水面水産試験場 福島県耶麻郡猪苗代町大字長田字東中丸3447-1 TEL (0242)65-2011(代) FAX (0242)62-4690
編集委員	鈴木章一 鈴木信
発行責任者	高越哲男
印刷所	有限会社丸サ印刷所 会津若松市行仁町2番35号 TEL (0242)22-0540 FAX (0242)22-0567
