

平成 12 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. 淡水魚種苗生産基礎研究

- 1. 会津ユキマスの季節別体成分調査..... 1
- 2. コイ全雌魚作出技術開発研究..... 3
- 3. マゴイ飼料比較試験..... 5

II. 淡水魚種苗生産企業化

- 1. ウグイ種苗生産..... 8
- 2. 会津ユキマスの種苗生産..... 13
- 3. 種苗の生産供給..... 14

III. 淡水魚高付加価値型種苗生産開発研究

- 1. クローン4倍体作出技術の開発..... 15
 - (1) クローン4倍体の作出..... 15
 - (2) クローン継代..... 18
- 2. ニジマス4倍体魚の作出..... 19
- 3. ヤマメ通常媒精性転換魚の作出..... 28

IV. 淡水魚有用形質継代事業..... 29

V. 会津ユキマスト産化事業

- 1. 会津ユキマス養殖技術普及実証試験..... 30
- 2. 会津ユキマス普及展開事業..... 33

VI. 魚病対策指導事業

- 1. 魚類防疫指導事業..... 35
- 2. 魚病被害状況調査..... 37
- 3. アユ冷水病対策事業..... 40
 - (1) アユ冷水病保菌検査..... 40
 - (2) アユ冷水病治療試験..... 42

VII. 湖沼漁業開発研究

- 1. 沼沢湖ヒメマス資源調査..... 44
- 2. ワカサギ漁場開発研究..... 50
 - (1) 漁場環境調査..... 50
 - (2) ワカサギ資源量調査..... 54
 - (3) ワカサギ増殖技術の改良..... 58

VIII. 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調査	60
2. アユ追加放流調査	67
3. 海産稚アユ調査	69
IX. 溪流魚の増殖に関する研究	
1. イワナ発眼卵埋設放流による資源添加効果調査	77
2. 渓流域生態系管理手法開発調査	81
X. 外来魚対策研究	
1. コクチバス分布確認調査	83
2. コクチバスの生態に関する基礎研究	85
3. 奥只見ダム湖外来魚共同調査	92
4. 池沼干出によるオオクチバス駆除事業指導	95
XI. 漁場保全に関する研究	
1. 湯川環境調査	97
XII. 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	101
漁業公害対策指導事業	
I. 漁場保全対策推進事業調査	107
飼育用水管理	
I. 飼育用水の観測	113
技術指導	
I. 養殖技術指導	115
II. 増殖技術指導	116
機構と予算	
I. 機構と事務分掌	119
II. 平成12年度事業別予算	120
研究成果の検討会	
I. 平成12年度場内研究発表会	121
II. 平成12年度移動内水試	128

試 驗 研 究

I. 淡水魚種苗生産基礎研究

1. 会津ユキマスの季節別体成分調査

實松敦之・渋谷武久・藤田恒雄*

目 的

会津ユキマスは白身で淡泊、生臭さのない魚であると評価されているが、肉質に関する調査はなされてこなかった。そこで、会津ユキマスの季節別、サイズ別の肉質を把握するため、一般成分分析とうまみ成分の一つであるタウリンの分析を行った。平成11年8月より行った分析の結果を併せて報告する。

材 料 と 方 法

供試魚 供試魚は当场で飼育した体重1 kg程度の会津ユキマスの成魚と体重500g程度の未成魚を用いた。分析は平成11年度の夏（8月）、秋（11月）、冬（2月）、平成12年度の春（5月）に実施した。

一般成分分析 分析は成魚、未成魚とも雄3尾から背肉を40gずつ切り出し、十分ミックスして-80℃で凍結し、福島県水産試験場で分析した。粗タンパク質はケルダール法を、粗脂肪はエーテル抽出法を、水分は乾燥法を、灰分は灰化法を用いた。

タウリン分析 上記試料を日本冷凍食品協会に依頼し、アミノ酸自動分析計により行った。

結 果

一般成分分析 分析の結果を表1に示した。成魚では、水分は73.2～77.8%、粗タンパク19.4～19.9%、粗脂肪は1.4～5.3%、未成魚ではそれぞれ、74.4～77.2%、18.4～20.2%、2.8～4.9%で推移した。水分については、成魚、未成魚とも秋と冬に高く春と夏に低くなった。粗タンパクについては成魚では1年を通して変動が少なく、未成魚では、僅かであるが夏に高く冬に低くなった。粗脂肪については成魚で季節変化が大きく、冬に低くなり、夏に高くなる傾向があった。

表1 一般成分のサイズ別季節変化

		会津ユキマス成魚（1 kg）				会津ユキマス未成魚（500g）			
		夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春
水	分（%）	73.2	77.0	77.8	74.6	74.8	77.2	76.9	74.4
粗タンパク質	（%）	19.9	19.4	19.5	19.5	20.2	18.6	18.4	19.2
粗脂肪	（%）	5.3	2.3	1.4	4.5	3.6	2.8	3.3	4.9
糖	分（%）	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0
灰	分（%）	1.5	1.2	1.2	1.4	1.3	1.3	1.3	1.5

* 福島県水産試験場

タウリン分析 分析の結果を表2に示した。100 g当たりのタウリン量は、成魚で33～84mg、未成魚で43～74mgの範囲で推移した。成魚、未成魚とも秋に最も高くなる傾向が示され、成魚では春にかけて、未成魚では冬にかけてそれぞれ低下する傾向が認められたことから、旬と呼べる時期が秋頃にあると推定できた。また、春を除いて成魚の方が未成魚よりタウリン量が高いことがわかった。

表2 タウリン含量の季節変化

	会津ユキマス成魚 (1 kg)				会津ユキマス未成魚 (500g)			
	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春
タウリン含量 (mg/100g)	70	84	52	33	64	74	43	58

2. コイ全雌魚作出技術開発研究

渡辺博之

目 的

コイの雌は雄に比べ、採肉率が高い、肉質が良い（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性もある。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。

今年度は養鯉業者における全雌魚の利用方法を把握すること、通常魚を雄化处理し性転換雄を得ること、雄化处理方法を検討することを目的とした。

方 法

(1) コイの出荷形態調査

複数の養鯉業者から現在の出荷形態及び想定される全雌魚の出荷形態について聴き取りした。

(2) 雄化处理試験

郡山市大槻町の養鯉場（広瀬養鯉場）で継代養殖しているマゴイから得た受精卵約10千粒を5月22日に搬入した。ふ化後15日齢まで生物餌料で育成した仔魚を表1に示した方法で雄化处理し、処理後である10月3日に魚体重、生残尾数を調べるとともに、ピットタグを用いて標識し、水容量1tの水槽で混養飼育した。

表1 雄化处理方法

試 験 区	飼 育 水	水 槽	収 容 尾 数	ホ ル モ ン 処 理 条 件
浸 漬 区	地下水25℃ 6回転／日	200ℓ水槽 2基	500尾／基	0.5～3.5月齢まで週5日間8時間の 0.1μg／ℓのMT ¹⁾ 浸漬
投 薬 区	〃	〃	〃	0.5～4月齢まで50μg／gのMT 薬剤餌料を投与
浸漬兼投薬区	〃	〃	〃	上記2区の併用無処理
対 照 区	〃	〃	〃	

¹⁾ MT：17α-メチルテストステロン

結 果

(1) コイの出荷形態調査

聴き取り調査結果を表2に示す。これからみると、全雌魚は1才魚の1kg以上のものがあらい用等として、2才の秋以降1～3kgに肥育した抱卵魚を甘煮用等として利用されると思われた。

表2 コイの出荷形態

年齢	月	サイズ	飼育状況	現在の出荷状況	想定される全雌魚の出荷
0才	5月		採卵孵化	なし	なし
	11月	100～200g	ため池飼育	〃	〃
1才	5月	100～200g	別のため池に放養	〃	〃
	11月	500g～ 2kg 生殖腺未発達	継続飼育	1kg以上の魚の40～80% 出荷。 雄は2才以降は肉質悪化 (赤身するので優先的に 雄を出荷。)	アライ用等として出荷。
2才	5月～ 9月	600g～ 3kg	継続飼育 間引 き出荷しながら 他の池の2才魚 を収容	雄は前年にほとんど出荷 するため雌のみ出荷。	同上
	～ 3月	1～3kg 生殖腺未発達	〃 取上げ池干し	抱卵魚を甘煮用等として 出荷。	同上

(2) 雄化処理試験

雄化処理後の各試験区の魚体重、生残率を表3に示す。生残率は0%～58%であり、水質悪化による斃死も見られた。平均魚体重は9.8g～29.4gであり、生残率が高い区ほど小さい傾向が窺えた。

次年度、雄化率調査を行うとともに、後代検定により性転換雄を選抜する予定である。

表3 雄化処理終了後の各試験区の魚体重と生残率

	浸漬区		投与区		浸漬兼投与区		対照区	
	①	②	①	②	①	②	①	②
魚体重(g)	11.0±5.5	29.4±8.7	19.7±9.0	—	14.5±5.9	19.7±5.0	9.8±4.3	15.7±4.8
生残率(%)	58.0	16.6	58.0	0	40.8	25.4	58.0	37.2

3. マゴイ飼料比較試験

實松敦之・渡辺博之・藤田恒雄*

目 的

養殖鯉の生産経費に占める飼料費は約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いる。その前段階として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い、その品質を調査することを目的とした。

方 法

試験は西郷村黒森ため池で実施した。供試魚は体重240～530 g、肥満度（体重／全長³×1000）20.7～13.4（平均17.2）のマゴイ1⁺魚であった。A～Fの6社の製品を対象に、各社毎に生け簀を2基ずつ、計12基で試験を行った。生け簀1基の大きさは3 m×3 m（有効水深1.5 m）であった。平成12年7月5日に、各社毎に2基の生け簀の一方に体重が250 g程度のものを200尾（以下、小型魚区という）、もう一方に500 g程度のものを100尾（以下、大型魚区という）ずつ収容した。収容時の収容尾数及び魚体重量を表1に示す。給餌期間は7月14日から11月12日で、給餌方法は自動給餌器で1日3回給餌し、期間中に生け簀1基あたり200 kgずつ給餌した。その後11月13日から平成13年3月29日までは無給餌とし、3月29日に生け簀毎に総魚体重量および個体数を計数するとともに30尾ずつ無作為に抽出し、全長、体重を測定した。また、給餌飼育終了時に各生け簀から無作為に3尾ずつ抽出し、背肉を切り出し、十分ミックスして-80℃で凍結したものを福島県水産試験場で一般成分分析した。なお、各社の飼料の成分量の表示値を表2に示す。また、当該ため池現場管理者が、生け簀内で浮上した斃死魚を毎日計数するとともに、給餌期間中は表層水温を毎日10時頃測定した。

表1 収容尾数及び魚体重量

飼 料 メーカ-	収容尾数	収容時 総魚体重	収容時 平均体重
A	100尾	46.6 kg	466.0 g
	200	47.6	238.0
B	100	43.0	430.0
	200	49.2	246.0
C	100	42.4	424.0
	200	44.1	220.5
D	100	49.0	490.0
	200	49.0	245.0
E	100	53.0	530.0
	200	51.0	255.0
F	100	48.8	488.0
	200	51.0	255.0

表2 各社の飼料の成分量の表示値

飼 料 メーカ-	粗タンパク質 (%以上)	粗脂肪 (%以上)	粗繊維 (%以上)	粗灰分 (%以上)	カルシウム (%以上)	りん (%以上)
A	39.0	10.0	5.0	15.0	1.40	1.30
B	39.0	10.0	5.0	15.0	2.2	1.5
C	39.0	9.0	5.0	15.0	1.00	1.00
D	34.0	10.0	4.0	12.0	0.8	1.5
E	40.0	7.0	4.0	15.0	1.70	1.70
F	39.0	3.0	5.0	15.0	1.5	1.3

結 果

水温の推移を図1に示す。
飼育開始当初は20℃を下回ることがほとんど無かったが、次第に低下し、10月中旬には活発な活動と成長を示すとされる15℃を下回り、12月上旬には4℃台まで低下した。

試験期間中の生残率、飼料効率等を表3に示す。なお、B及びCの小型魚区で網生け簀が破れ試験魚が逃げ出した

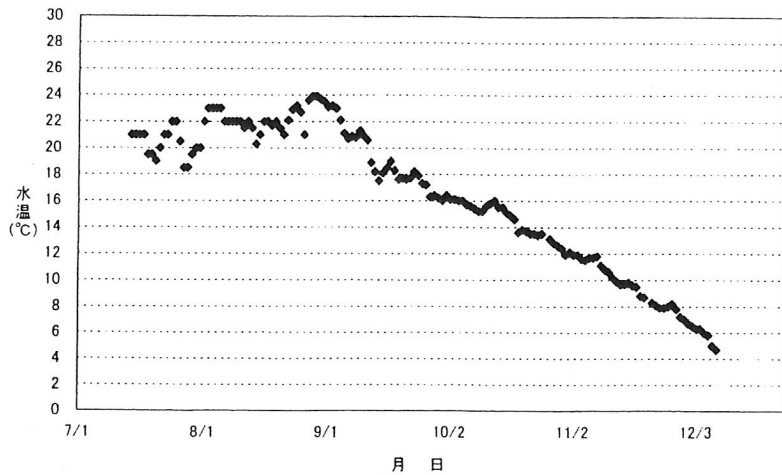


図1 飼育水温の推移

ため生残率が低くなっている。大型魚区では生残率は93～96％であり、良好であった。一方、表下段の小型魚区では生残率が84.5～90.0％とやや低かった。無給餌期間を含めた飼料効率は大型魚区で49.7～56.9％、小型魚区で71.3～73.4％であった。収容尾数が等しい試験区間で比較をすると飼料効率に明らかな差は認められなかった。また、大型魚区に比べ、収容尾数が多い小型魚区の方が飼料効率が高かった。この原因一つとして、大型魚区では収容尾数が少なかった為、残餌が生じた可能性が考えられる。それは、網生け簀養殖では残餌が出るとそのまま池底に沈み利用されないためである。また、一般に小型魚の方が飼料効率が良いことも原因として考えられる。

次に、無給餌期間を含めた肥満度の平均値は大型魚区で18.5～20.9、小型魚区で17.9～19.8であった。大型魚区ではB及びEの肥満度が高く、A、C、Dでは低い傾向があり、有意水準5％でt検定した結果、その間に有意差があった。また、小型魚区間では有意差がなかった。

以上の結果から飼育方法によっては肥満度に有意差が生じたが、6社の製品間で飼料効率に明らかな差は認められなかった。

また、一般成分分析の結果を表4に示す。なお、給餌飼育終了時に魚体測定を行い、給餌期間中の飼料効率、無給餌期間中の魚体重減少率を調べる計画であったが、漁協の都合により実施できなかった。

表3 取上時測定結果

飼料 メーカー	生残尾数	総重量 (kg)	平均体重 (g)	増重量 (kg)	生残率 (kg)	給餌量 (kg)	餌料効率 (%)	肥満度
A	93尾	147.6	1587.1	93.0	101.0	200	50.5	19.3
	180	190.9	1060.6	90.0	143.3	200	71.6	17.9
B	96	151.7	1580.2	96.0	108.7	200	54.3	20.9
	39	50.1	1284.6	19.5※	0.9	200		18.8
C	96	141.9	1478.1	96.0	99.5	200	49.7	18.5
	73	99.8	1367.1	36.5※	55.7	200		19.6
D	93	154.1	1657.0	93.0	105.1	200	52.5	18.5
	169	192.9	1141.4	84.5	143.9	200	71.9	19.2
E	95	166.9	1756.8	95.0	113.9	200	56.9	20.9
	170	193.6	1138.8	85.0	142.6	200	71.3	19.8
F	96	157.0	1635.4	96.0	108.2	200	54.1	20.2
	175	197.9	1130.9	87.5	146.9	200	73.4	19.2

注：表中の※は網生け簀の破損により試験魚が逃げたことを表す。

表4 給餌期間終了時の各試験区の一般成分

飼料 メーカー	収容尾数	水分 (%)	粗脂肪 (%)	灰分 (%)	蛋白質 (%)	炭水化物 (%)
A	100尾	72.6	8.0	1.1	17.9	0.2
	200	75.1	4.2	1.0	19.5	0.2
B	100	74.4	5.7	1.3	18.4	0.2
	200	75.4	4.2	1.4	18.8	0.2
C	100	72.6	6.6	1.2	19.4	0.2
	200	73.7	6.2	1.1	18.7	0.2
D	100	75.7	5.0	1.0	18.1	0.2
	200	76.4	3.2	1.1	19.1	0.2
E	100	75.8	5.7	1.1	17.5	0.2
	200	75.9	3.8	1.0	19.0	0.2
F	100	76.1	4.4	1.2	18.1	0.2
	200	75.0	5.3	1.2	18.4	0.2

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ものと判断し、もっとも単価の安い製品を共同購入した。

Ⅱ. 淡水魚種苗生産企業化

1. ウグイ種苗生産

渡辺博之

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

6月5日から12日にかけて舟津川産の卵19.5kg、伊南川産の卵13.0kgを筒型孵化器延べ11基に収容し、水温18℃で管理した。孵化した仔魚は生簀に流入するようにしたが、生簀内で蟄集し、窒息する個体も多く見られ、浮上率は41%～89%の範囲であった。表1に示すように6月16日から22日にかけて飼育池CC1からCC8の8面(15×20×1m)に重量法で計数した154千尾～229千尾、合計1,481千尾を放養した。

飼育池には放養の約1ヶ月前に鶏糞0.4kg/m²、石灰0.2kg/m²を施肥し、水を張り生物餌料の発生を促したが、pH10～11と高く推移したため、洗い流し鶏糞のみの施肥とした。

曝気はCC4とCC6はそれぞれ水中ポンプ2台で散水し、他の飼育池は能力400wの水車を1台ずつ設置し、施肥直後から取り上げ時まで常時稼働させた。

放養当初からコイ用粉末配合飼料を水で溶いて1日数回与え、約2週間後から練ったものを中層に置餌し、約2週間後からはクランブル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/日の注水を行い、約2ヶ月後の8月中旬から1.3回/日とした。また、寄生虫症の発生状況に応じて適宜ホルマリンを散布した。

各池の9時の水温を図1に示す。放養後8月末までは概ねウグイの適水温である20℃～30℃の範囲で推移し、9月以降低下した。

9時に測定した溶存酸素量(DO)と15時に測定したアンモニア濃度を図2に示す。水車を設置した飼育池のDOではウグイにとって不適である60%を下回ることがほとんどなかったが、水中ポンプを設置した飼育池では下回ることがあった。特に、ホルマリン散布翌日に低下することが多く、溶存酸素を植物プランクトンに頼っており、散布によって植物プランクトンが死滅したためと思われる。CC4では放養1週間後に寄生虫が発生したためホルマリン散布を行った。しかし、この後、散布による影響と思われるDOの低下がみられ、注水により上昇を試みたが、大量斃死した。死因については寄生虫、DOの低下、全体的な環境の劣化等が考えられるが、放養2週間後にDOが低下しているCC6では大量斃死が発生しなかったことなどから、仔魚期は特にDO等環境の変化や寄生虫に弱いと考えられた。

アンモニアは7月末までは、1mg/l未満で推移することが多かったが、8月中旬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以上になることがあった。特に、CC1、2、3では高く推移し、過密であった可能性がある。

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10日、11日に10m×20mの網を用いて行った。各池の生産状況を表1に示した。生産量は184kg～521kg、総生産量は2,926kgであった。生残率は25%～100%(平均75%)であった。取り上げた魚体のサイズにはバラツキがあり、原因として追

加放養や高密度飼育が上げられる。

人件費、減価償却費を除いたウグイ 1 kg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 439円、水車等の電気料83円、用水使用料 2 円、卵購入費18円、合計542円であった。

表 1 平成12年度ウグイ生産状況

	放養尾数(千尾)	放養月日	取上数(kg)	平均体重(g)	取上尾数(千尾)	生残率(%)	備 考
C C - 1	(130)	6/20					
	(73)	6/22					
	203		521.8	1.9	275	135.0	水車設置
C C - 2	(144)	6/20					
	(47)	6/22					
	191		511.6	4.2	122	63.9	水車設置
C C - 3	(103)	6/20					
	(75)	6/22					
	178		476.1	2.1	227	127.5	水車設置
C C - 4							
	229	6/22	184.2	3.2	58	25.3	ポンプ設置
C C - 5	(101)	6/16					
	(73)	6/22					
	174		375.7	3.2	117	67.2	水車設置
C C - 6	(81)	6/16					
	(73)	6/22					
	154		306.9	2.4	128	83.1	ポンプ設置
C C - 7	(105)	6/16					
	(71)	6/22					
	176		261.5	3.9	67	38.1	水車設置
C C - 8	(102)	6/16					
	(74)	6/22				68.2	
	176		288.1	2.4	120		水車設置
合 計	1,481		2,925.9	2.9	1,114	75.2	

表 2 ウグイ 1 kgあたりの生産原価

項 目	金 額	備 考
飼料費 電気料	4 3 9円 8 3円	配合飼料428円、鶏糞11円 水車、ポンプによる曝気
飼育水 卵購入費 合計	2円 1 8円 5 4 2円	土田堰用水使用料

人件費、減価償却費を除く

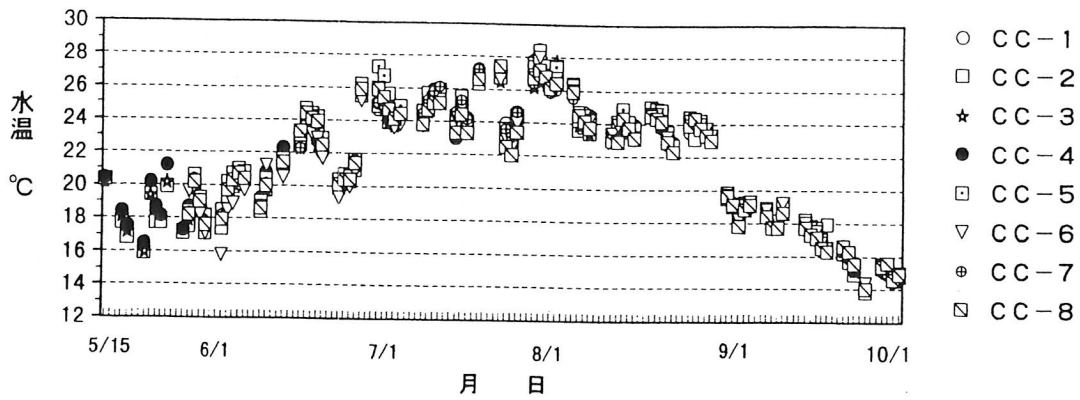


図-1 飼育水温

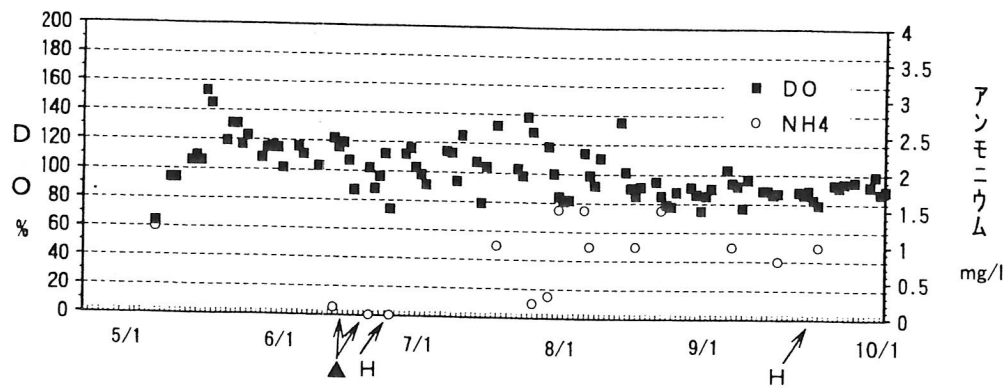


図2-1 CC-1の表層DOとアンモニア濃度の推移

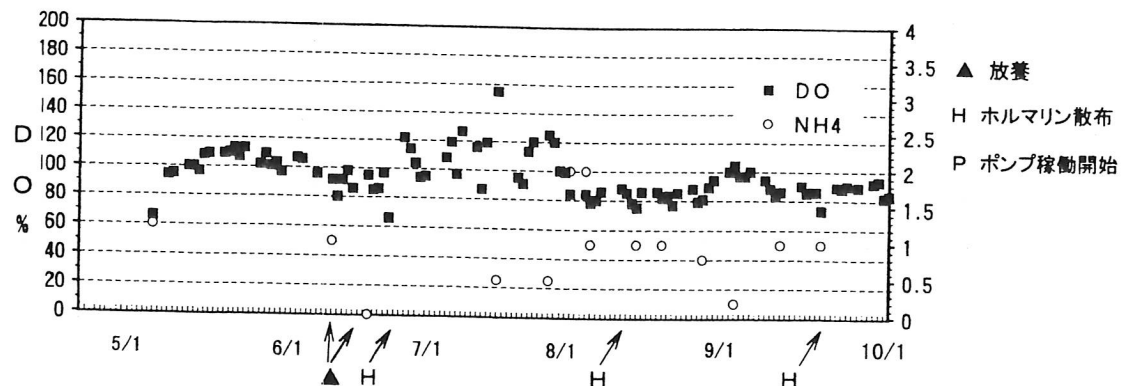


図2-2 CC-2の表層DOとアンモニア濃度の推移

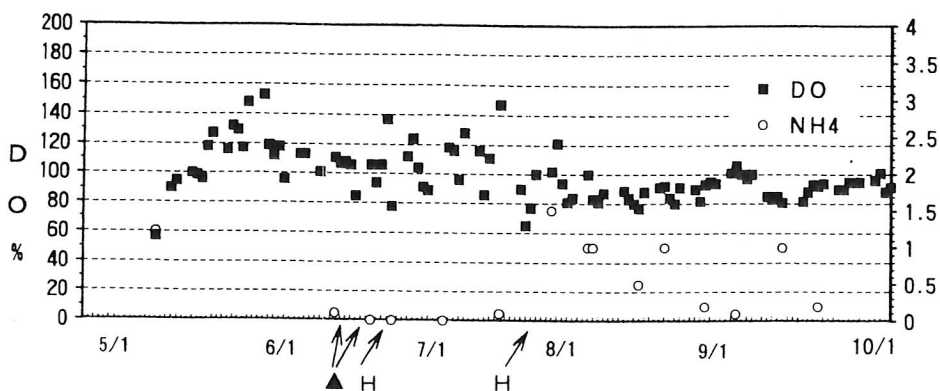


図2-3 CC-3の表層DOとアンモニア濃度の推移

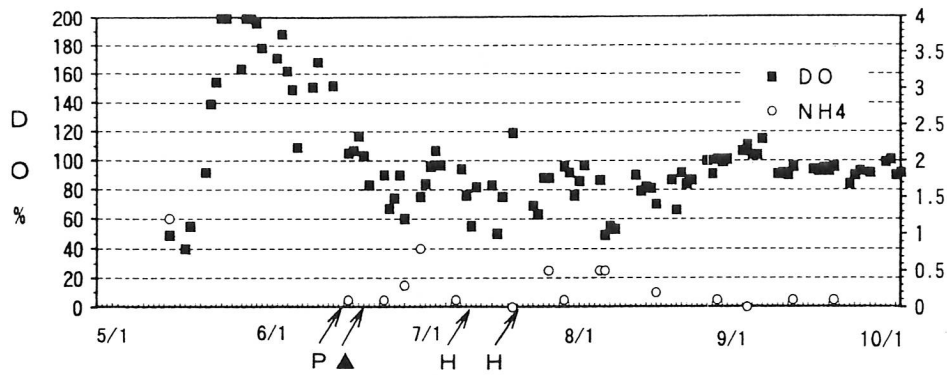


図2-4 CC-4の表層DOとアンモニア濃度の推移

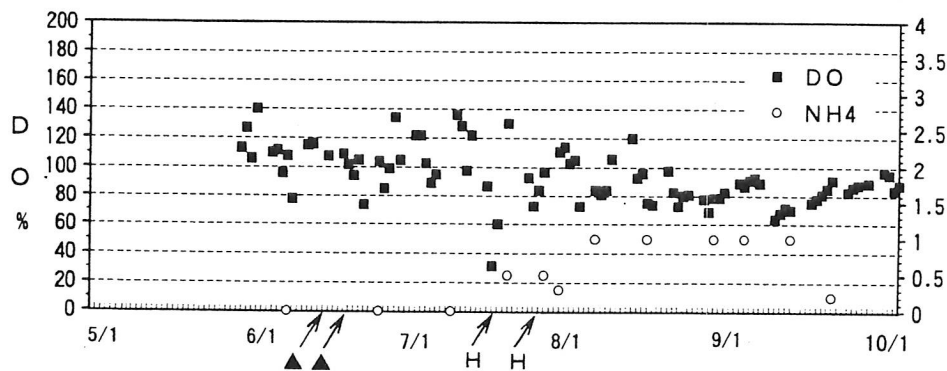


図2-5 CC-5の表層DOとアンモニア濃度の推移

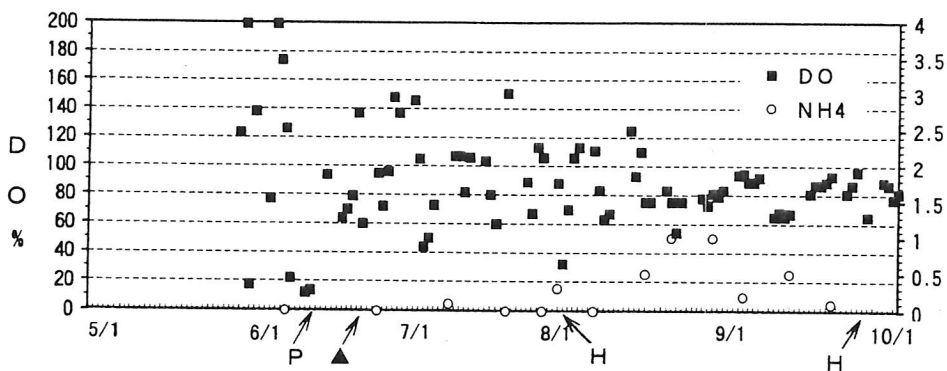


図2-6 CC-6の表層DOとアンモニア濃度の推移

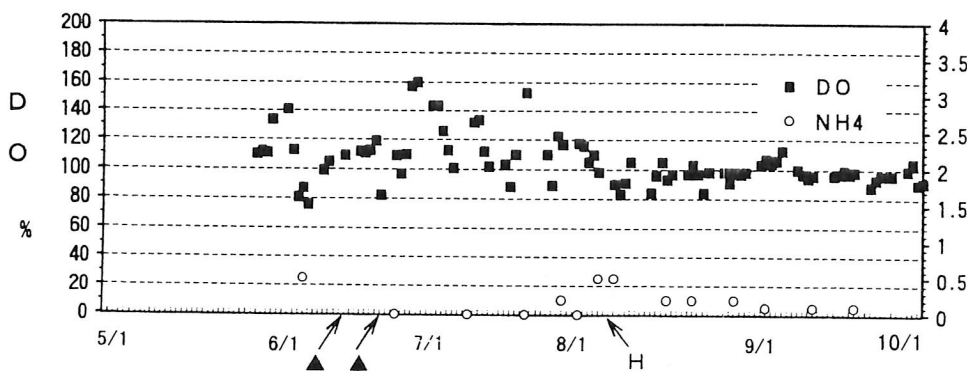


図2-7 CC-7の表層DOとアンモニア濃度の推移

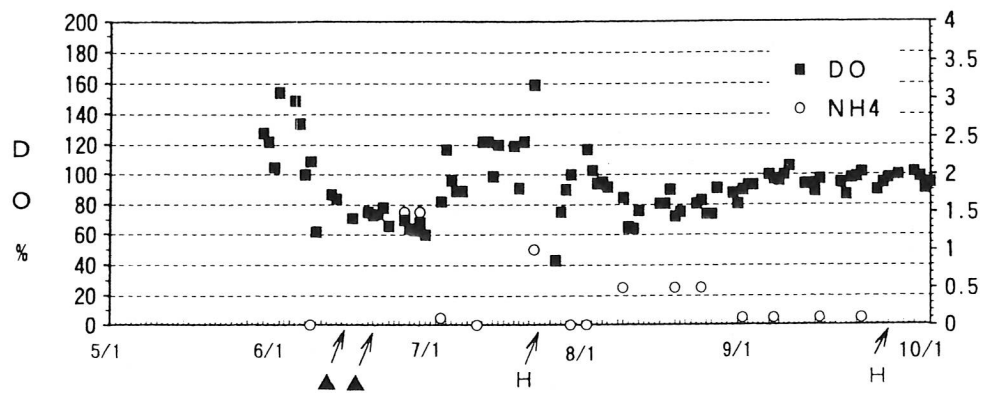


図2-8 CC-8の表層DOとアンモニア濃度の推移

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

種苗生産結果を表1に示した。本年度は平成12年4月6日から同年4月19日までに回収した総数8.3万尾の孵化仔魚を種苗生産に供した。

飼育水槽は2.4 t FRP水槽を2槽使用し、孵化仔魚を8.3万尾収容し、平均水温13℃の地下水で飼育した。初期はアルテミアを給餌し、その後、配合飼料を手まきと自動給餌器で給餌した。

稚魚の取り上げは平成12年9月20日に行った。稚魚の平均体重は2.9 gであり、取り上げ尾数は2.2万尾、生残率は26.5%であった。取り上げた稚魚は継続飼育した。

表1 種苗生産結果

飼 育 期 間	H12. 4.19～H12. 9.20
収 容 尾 数 (万尾)	8.3万尾
取 上 尾 数 (万尾)	2.2万尾
取上時平均体重 (g)	2.9g
生 残 率 (%)	26.5%

(2) 卵管理結果

会津ユキマスの採卵は平成12年12月25日と平成13年1月12日の2回実施した。採卵尾数は1回次が9尾、2回次が6尾で、それぞれ340千粒、140千粒採卵した。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0.4～8.0℃（平均2.8℃）の土田堰用水で管理した。なお、土田堰用水は300㎡、水深1 mの池で貯水して懸濁物を沈殿させた後に用いた。

(3) 会津ユキマスの供給状況

当初の予定では稚魚（10 g 以下）を4,200尾、幼魚（10 g 以上）を50kg、食用魚（800 g 以上）を200 kg販売することとなっていたが、本年度、稚魚、幼魚の購入希望はなかった。また、食用魚の購入希望は9件で、総数560kgを販売した。

(4) 会津ユキマスの飼育状況

平成13年3月現在での会津ユキマスの飼育状況を表2に示した。

表2 飼育状況一覧（平成12年3月現在）

区 分	飼育池	年 齢	作出年度	尾 数	サイズ(g)	総重量(g)
親 魚	TR-1	満5才以上	H5.6.7	100	1,000	100
親魚候補	TR-2	2才	H10	500	100	50
成 魚	SC-1	4才	H8	200	800	160
	SC-2	4才	H8	200	800	160
	SC-3	4才	H8	500	600	300
	SC-4	4才	H8	500	600	300
稚 魚	SF2-7	0才	H12	9,000	2.5	22.5
稚 魚	SF2-8	0才	H12	9,000	2.5	22.5
稚 魚	SF2-9	0才	H12	2,000	5	10
稚 魚	SF2-10	0才	H12	2,000	5	10
委託試験	只見町	3才	H9	200	250	50
合 計				24,200		1,185

(5) 平成12年度会津ユキマス成魚購入状況

平成12年10月から平成12年11月にかけて財団法人山形県水産振興協会より会津ユキマスの成魚を購入した。その結果を表3に示した。

表3 平成12年度成魚購入状況

輸 送 日	魚体サイズ (g)	総 重 量 (kg)
H12.10.16	500~1,000	140
H12.10.24	500~1,000	120
H12.11.6	500~1,000	120
H12.11.15	500~1,000	80
合 計		420

3. 種苗の生産供給

県内の河川、湖沼の放流種苗用として下表の種苗等を生産供給した。

表3 種苗の供給状況

魚 種	規 格	単位	数 量	単価(円)	金 額 (円)
ウグイ	稚魚 3g	kg	1,595	1,575	2,512,125
サクラマス	稚魚	尾	32,000	13.1	419,200
イワナ	食用魚	kg	200	1,260	252,000
ニジマス	食用魚	kg	135	735	99,225
会津ユキマス	食用魚	kg	560	1,050	588,000
合 計					3,870,550

(消費税込み)

Ⅲ. 淡水魚高付加価値型種苗生産開発研究

1. クローン4倍体作出技術の開発

實松敦之・渡辺博之

(1) クローン4倍体の作出

目 的

優良系統のクローン魚とクローン4倍体魚を交配して肉質の良い大型魚である不稔クローン3倍体魚を作出するため、本年度は前年度に作出したクローン4倍体魚の4倍体化の検定とクローン化の確認及び、クローン4倍体魚の作出を行った。

1) クローン4倍体魚の倍数化の検定

方 法

平成9年度に作出したクローン魚(2N)3集団の内、No.1集団を用いて平成11年度に圧力による第1卵割阻止法によりクローン4倍体の作出を行った。これにより孵化稚魚311尾を得た。平成12年11月29日の時点で生残していた17尾について、赤血球長径の測定により倍数化の検定を行った。赤血球長径の平均が $16\mu\text{m}$ 以上 $19\mu\text{m}$ 未満の個体を2倍体、 $19\mu\text{m}$ 以上 $22\mu\text{m}$ 未満で変動係数が8以下の個体を3倍体、 $22\mu\text{m}$ 以上 $24\mu\text{m}$ 未満で変動係数が10以下の個体を4倍体とした。

結 果

平成11年度に作出したクローン4倍体魚の倍数化の検定結果を表1に示す。

表1 平成11年度クローン4N作出試験結果(平成12年11月29日)

試験区	処理卵数	発眼率(%)	孵化率(%)	4倍体化率(%)	3倍体化率(%)
4N×4N	6,581	9.5	4.7	0.0	17.6

総卵数6,581粒の受精卵を処理し、発眼率は9.5%、孵化率は4.7%であった。赤血球長径の平均および変動係数から4倍体と認められる個体はいなかった。また、3倍体が3個体作出されたが、第1卵割阻止により3倍体が作出された原因は不明である。

2) DNAフィンガープリント法によるクローン4倍体のクローン化の確認

方 法

前記の17尾について DNA フィンガープリント法によるクローン化の確認を行った。DNA フィンガープリント分析は、株式会社ティーエスエルに委託して行った。DNA の抽出は各個体の腹鰭組織より行い、制限酵素には Hinf I を、プローブには33.15プローブ (AGAGGTGGGCAGGTGG) と 33.6プローブ ((AGGGCTGGAGG) 3) とを用いた。

結 果

DNAフィンガープリント像を図1、2に、遺伝的類似度 (BSI) の推定結果を表2に示した。今回使用したクローン集団No.1はフィ

表2 遺伝的類似度 (BSI) の推定結果

項 目	33.15プローブ		33.6プローブ	
	バンド数	BSI	バンド数	BSI
クローンNo. 1	48	0.884~1	38	0.869~1

ンガープリント法により BSI が1、即ちクローン集団であることが確認されている。しかし、倍数化処理を施した個体の BSI は33.15プローブで0.884~1、33.6プローブで0.869~1であり、BSI がクローン集団より低下した。低下の原因は不明である。

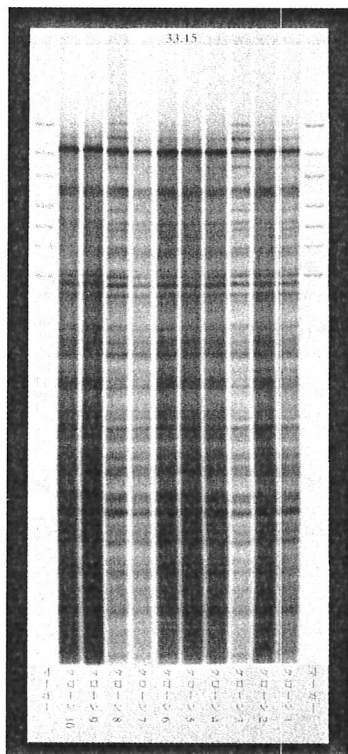


図1 DNAフィンガープリント像
(33.15プローブ)

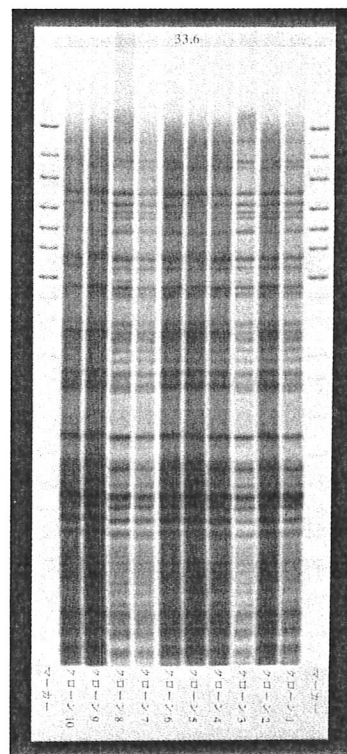


図2 DNAフィンガープリント像
(33.6プローブ)

3) クローン4倍体魚作出

方 法

作出試験は平成12年12月20日に実施した。試験に使用した親魚は平成9年度に作出されたクローン2倍体魚で、雌2尾、 17α -メチルテストステロンで雄化処理した偽雄1尾であった。2尾の雌からそれぞれ3,996粒と3,075粒の卵を得た。それぞれ6等分し、媒精後、水温12.3℃の地下水で卵管理し、2～7時間後にバイオプレスにより圧力処理を施した。詳しい作出の条件は下記のとおりである。

①倍数化処理

第1卵割阻止はバイオ・プレス（材竹社）を用い650kg/cm²・6分間の圧力処理により行った。

②発眼率・孵化率調査

積算水温300℃・日で発眼率を、550℃・日で孵化率を調査した。

③その他

対照区は、同じクローン群の雌8尾から採卵した卵と前記の偽雄の精子を用いて媒精し、卵と精子の状態が正常であるかを発眼率と孵化率から確認した。

結 果

倍数化処理した受精卵の発眼率と孵化率を表3に示した。倍数化処理を施した12ロットの中で、発眼まで至ったものはなかった。発眼していないが白濁していない卵（11ロット、175粒）があったので、これをブアン液で固定し検鏡したところ16細胞期～桑実胚であった。この結果、受精はしたが発眼には至らなかったものと推定された。対照区は発眼率33.0%、孵化率6.1%であった。当場で継代飼育している通常のニジマスの発眼率は80%以上、孵化率は70%以上であることから、試験に用いたクローン2倍体魚の卵と精子の発眼率、孵化率は通常のニジマスのそれに比

表3 圧力処理卵の発眼率及び孵化率

処理時間区	処理卵数	発眼率 (%)	孵化率 (%)
2 h	618	0.0	0.0
	464	0.0	0.0
3 h	653	0.0	0.0
	422	0.0	0.0
4 h	758	0.0	0.0
	516	0.0	0.0
5 h	680	0.0	0.0
	574	0.0	0.0
6 h	596	0.0	0.0
	561	0.0	0.0
7 h	691	0.0	0.0
	538	0.0	0.0
対照	23600	33.0	6.1

べ低かった。しかし、33%の発眼率、6%の孵化率でも1ロット当たり150粒以上の発眼卵と30尾以上の孵化仔魚が得られることになり、孵化仔魚を得るには問題がない卵と精子であったと考えられる。それにもかかわらず2～7時間のすべての試験区で受精はしたが発眼卵が得られなかった。このことから、卵、精子は共に正常で、受精は正常に行われたが、何らかの原因により卵内発生が途中で止まったと考えられる。卵内発生が途中で止まった原因は不明であるが、圧力処理も一つの原因と考えられる。今後は卵にダメージを与えると思われる圧力処理の行程の改善が必要と思われる。

(2) クローン継代

目 的

クローン2倍体親魚（平成9年度作出）の継代を行う。

方 法

クローン2倍体の継代は平成12年12月28日に実施した。継代に使用した親魚は平成9年度に作出されたクローン2倍体魚の成熟魚で、雌8尾、雄1尾であった。媒精後、水温12.3℃の地下水で卵管理した。積算水温300℃・日で発眼率を550℃・日で孵化率を調査した。

結 果

継代の結果を表3の対照として示した。

発眼率33.0%、孵化率6.1%であった。前年度に同じ系群のクローンの継代を行った結果は発眼率5.9%、孵化率1.5%であり、平成11年度より平成12年度の方が発眼率、孵化率ともに高くなっている。これは前年度が初産であったためと考えられる。

2. ニジマス4倍体魚の作出

渡辺 博之

目 的

不稔3倍体魚は肉質が良好で大型魚の生産にむいている。本研究ではニジマスを供試魚として、4倍体魚と2倍体魚の交配により、不稔3倍体魚を安定的に量産する技術を開発している。今年度は4倍体魚の選抜継代による系統の確立及び4倍体魚を用いて作出した3倍体魚の特性評価を目的とした。

(1) 4倍体魚の検定

方 法

平成10年度に作出した4倍体魚同士の6交配区（以下4N×4N区）について19～60g（9ヶ月齢）の魚体から平成11年9月17日から10月1日にかけて採血、ギムザ染色したもの及び4倍体魚と2倍体魚の交配区（以下4N×2N区）について、赤血球長径を測定した。また、4N×4N区において赤血球長径の平均が22μm以上で変動係数が8以下の個体について、相対DNA量を赤血球の蛍光量測定により調べた。なお、測定は1区あたり原則として30個体で行い、1個体あたり30個の赤血球長径及び蛍光量を測定した。

結 果

4N×4N区では、赤血球長径の平均が22μm～24μmで変動係数が8以下の個体を便宜的に4倍体魚として4倍体化率を表1に示す。

表1 平成10年度4倍体化親魚交配試験区の4倍体化率

試験区	親魚タグNo.		総卵数(粒)	発眼率(%)	正常魚 浮上率 (%)	4倍体化率(%)	
	♀	♂				赤血球長径 ¹⁾ 判定	相対DNA量 ²⁾ 判定
1	5B4B	1A01	569	64	60.6	87	3
2	5B4B	6123	534	59	49.1	85	15
3	294C	5F6D	360	79	70.6	80	0
4	294C	6123	528	63	55.7	83	3
5	3A29	5F6D	252	75	60.3	67	3
6	3A29	785D	401	76	64.1	73	10

1) 赤血球長径の平均が22～24μmで変動係数が8以下の個体を便宜的に4倍体とした。

2) 相対DNA量の平均が1.9～2.1で変動係数が6以下の個体とした。

この結果、4倍体化率は73%～87%、平均79%であり、平成8年度の0%～73%、平均37%、平成9年度の6%～100%、平均64%に比べて高く、4倍体化率の高い個体を選抜して継代した効果が窺われた。また、試験区により倍化率に差がみられ、♀No.5B4B>No.294C>No.3A29の順となり、交配に用いた雌親魚による倍数化への影響が窺われた。

赤血球長径の個体平均値と変動係数の関係を交配区毎に図1～6に示す。同一雌を用いた交配区♀にNo.294C×♂No.5F6D(図3)と♀No.294C×♂No.6123(図4)では赤血球長径の個体平均値が23 μ m以下の出現率が異なっている。また、♀No.3A29×♂No.5F6D(図5)と♀No.3A29×♂No.785B(図6)では22 μ m以下の出現率が異なり、用いた雄親魚による倍数化の影響も窺われた。

4N×2N区では、赤血球長径の平均が19～21 μ mで変動係数が8以下の個体を3倍体魚とした。3倍体化率を表2に示す。

表2 平成10年度4N×2N交配試験区の3倍体化率

試験区	親魚タグNo.		総卵数(粒)	発眼率(%)	正常魚 浮上率(%)	3倍体化率*(%)
	♀	♂				
1	5B4B	2N	381	90	78.5	93
2	294C	2N	356	91	90.2	73
3	3A29	2N	446	91	84.1	87

※赤血球長径の平均が19～21 μ mで変動係数が8以下の個体を3倍体魚とした。

3倍体化率は73%～93%の範囲で非3倍体魚も出現した。赤血球長径の個体平均値と変動係数の関係を交配区毎に図7～9に示す。いずれの交配区でも変動係数が8を越えるモザイク魚はほとんど出現せず、最も3倍体化率が低かった♀No.294C×♂通常魚(図8)の交配区では赤血球長径の平均が21 μ mを越える個体が多く出現し、同一雌の卵を用いた4N×4N交配区(図3, 4)では他の交配区に比べ、赤血球長径の平均が24 μ mを越える個体が多く出現したことから、2倍体以上の卵が存在していた可能性がある。

相対DNA量により判定した4倍体化率を表1に示した。通常魚5個体の赤血球の蛍光量の測定では、個体の変動係数は6以下であり、平均値の個体差は14%以下であったためこれを測定誤差とし、相対DNA量の個体平均が1.9～2.1の範囲で変動係数が6以下の個体を4倍体魚とした。赤血球長径の個体平均値が22 μ m以上で変動係数が8以下の個体であっても、相対DNA量では4倍体魚と判定されない個体が出現し、赤血球長径による倍数化率判定と大きな差を生じた。赤血球の相対DNA量の個体平均値と変動係数の関係を交配区毎に図10～15に示す。変動係数6以下の非モザイク魚であっても個体平均値が1.9未満または2.1を越える非4倍体魚が出現した。

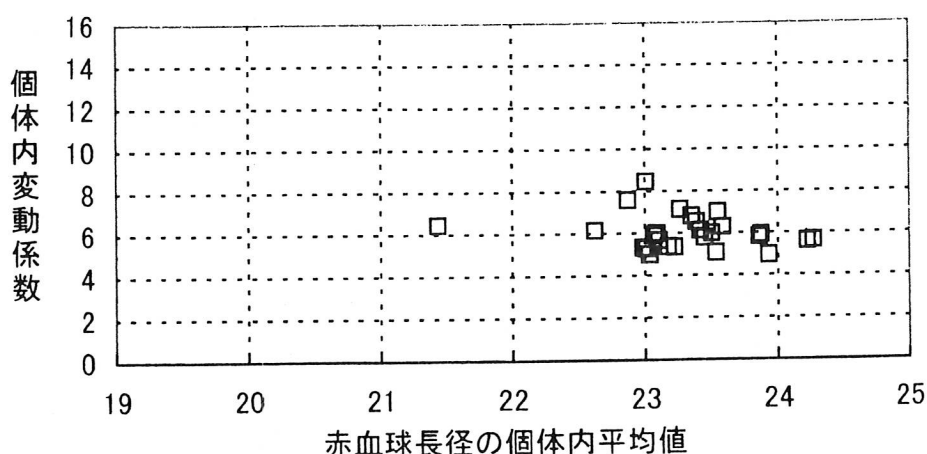


図1 4N×4N(♀5B4B×♂6123)の交配により得られたF1の赤血球長径の個体内平均値と変動係数

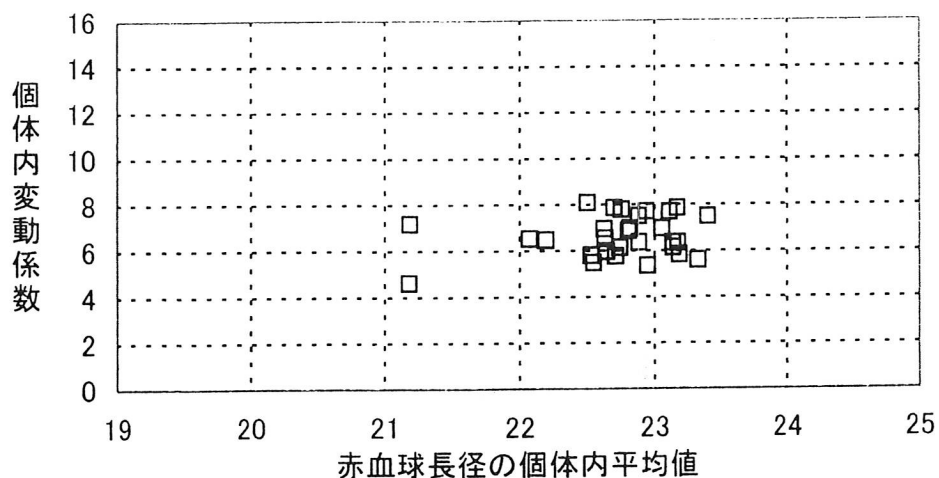


図2 4N×4N (♀5B4B×♂1A10) の交配により得られたF1の赤血球長径の個体内平均値と変動係数

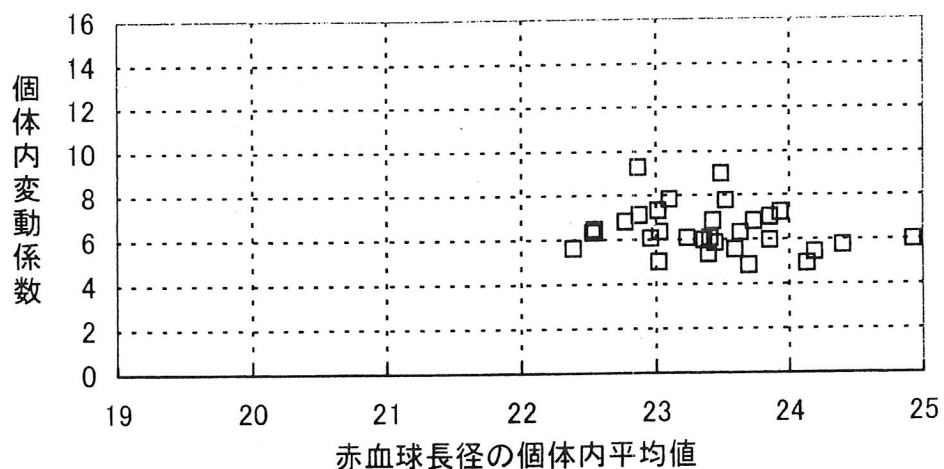


図3 4N×4N (♀294C×♂5F6B) の交配により得られたF1の赤血球長径の個体内平均値と変動係数

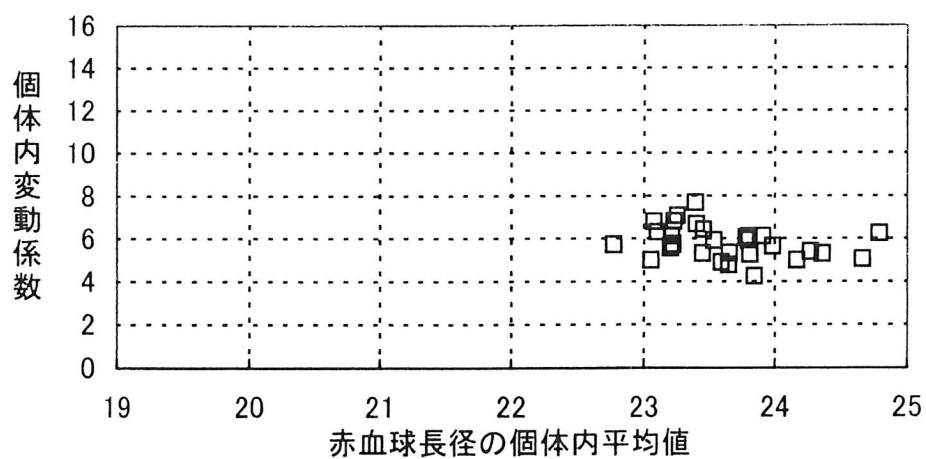


図4 4N×4N (♀294C×♂6123) の交配により得られたF1の赤血球長径の個体内平均値と変動係数

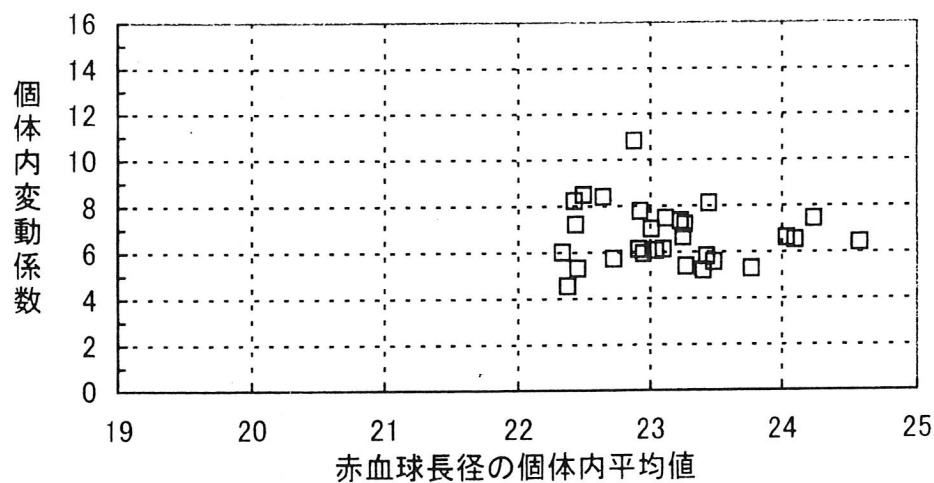


図5 4N×4N (♀3A29×♂5F6D) の交配により得られたF1の赤血球長径の個体内平均値と変動係数

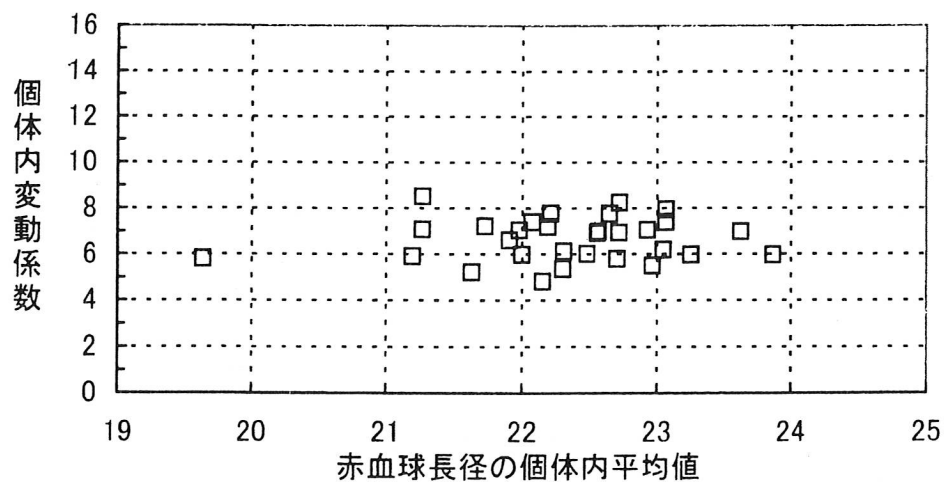


図6 4N×4N (♀3A29×♂785B) の交配により得られたF1の赤血球長径の個体内平均値と変動係数

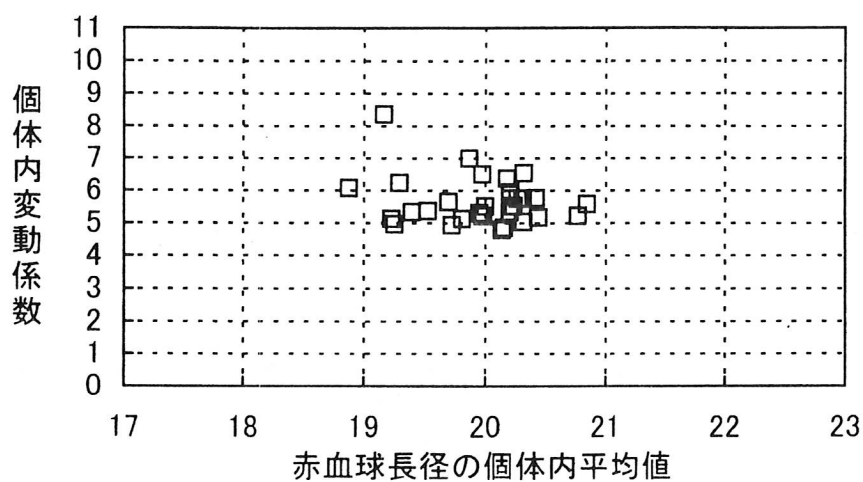


図7 4N×2N (♀5B4B×♂2N) の交配により得られたF1の赤血球長径の個体内平均値と変動係数

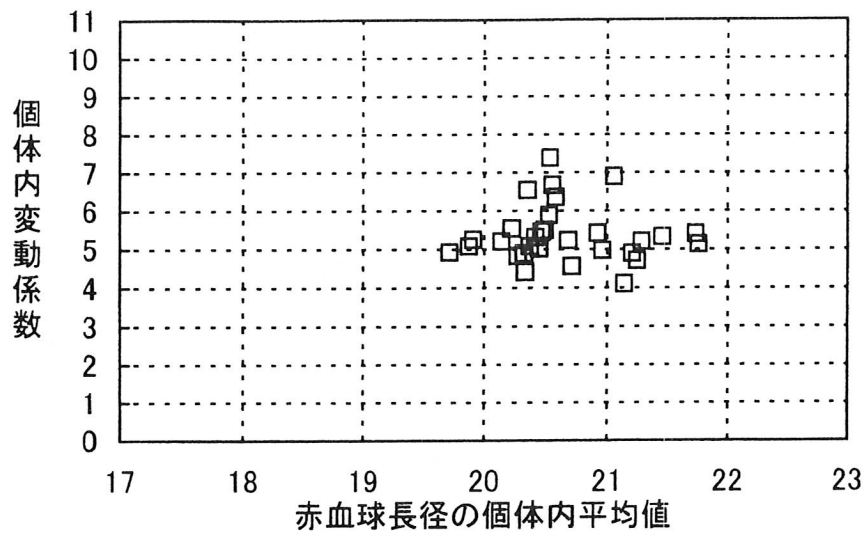


図8 4N×2N (♀294C×♂2N) の交配により得られたF1の
赤血球長径の個体内平均値と変動係数

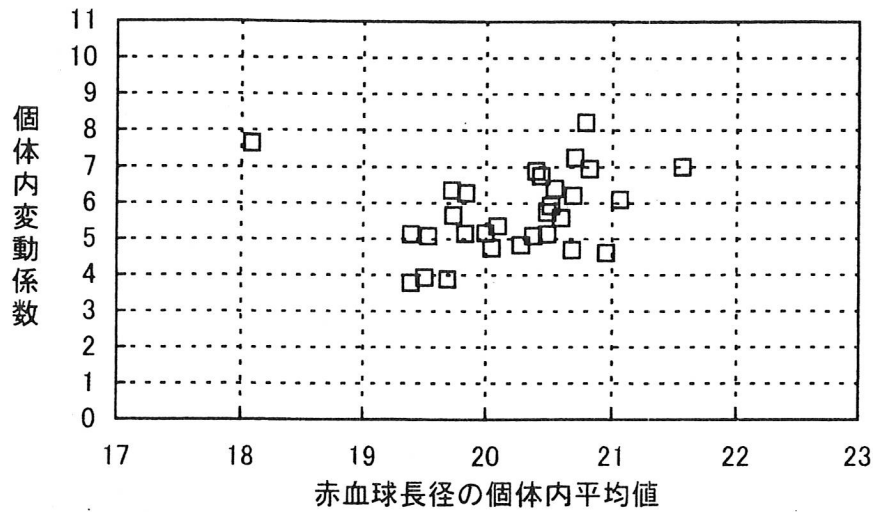


図9 4N×2N (♀3A29×♂2N) の交配により得られたF1の
赤血球長径の個体内平均値と変動係数

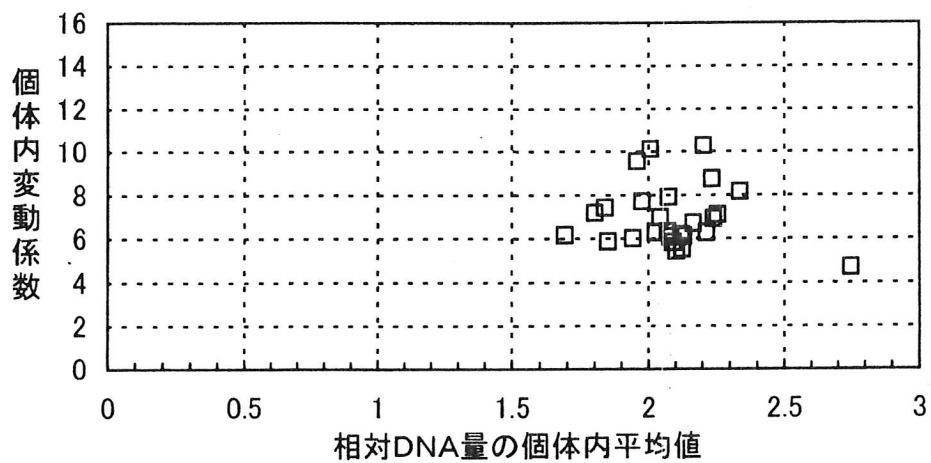


図10 4N×4N (♀5B4B×♂6123) の交配により得られたF1の
赤血球長径の個体内平均値と変動係数

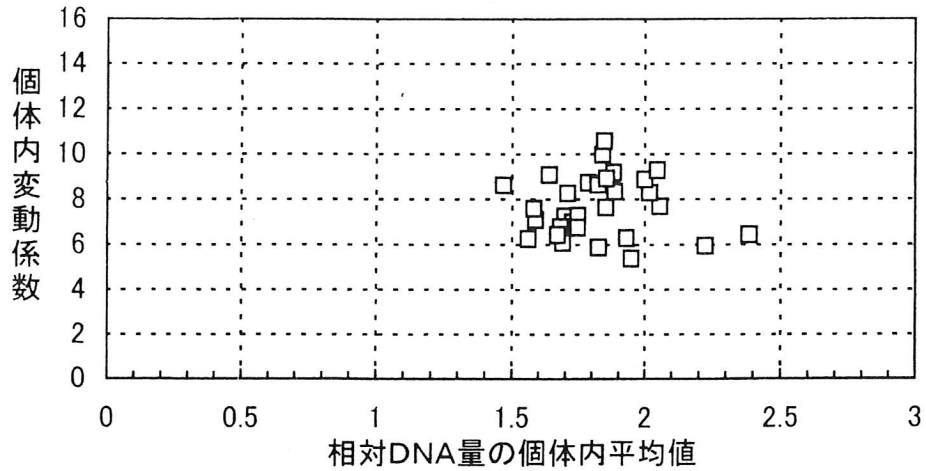


図11 4N×4N (♀5B4B×♂1A10) の交配により得られたF1の赤血球長径の個体内平均値と変動係数

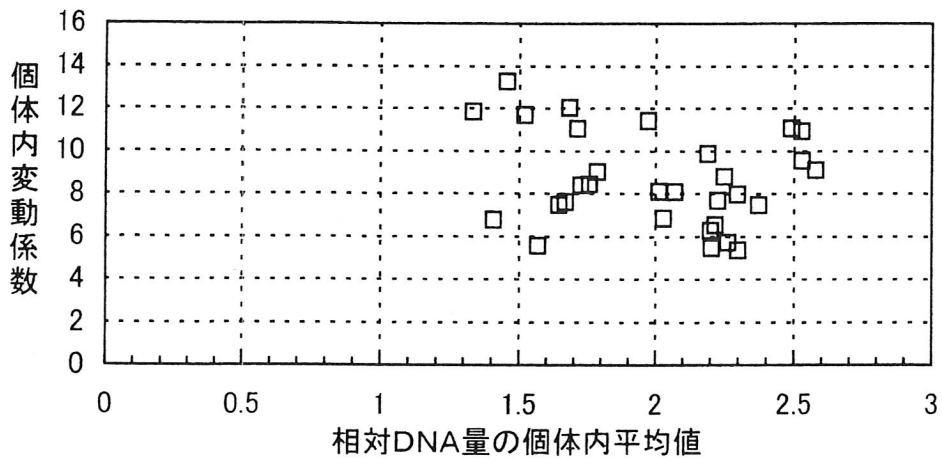


図12 4N×4N (♀294C×♂5F6D) の交配により得られたF1の赤血球長径の個体内平均値と変動係数

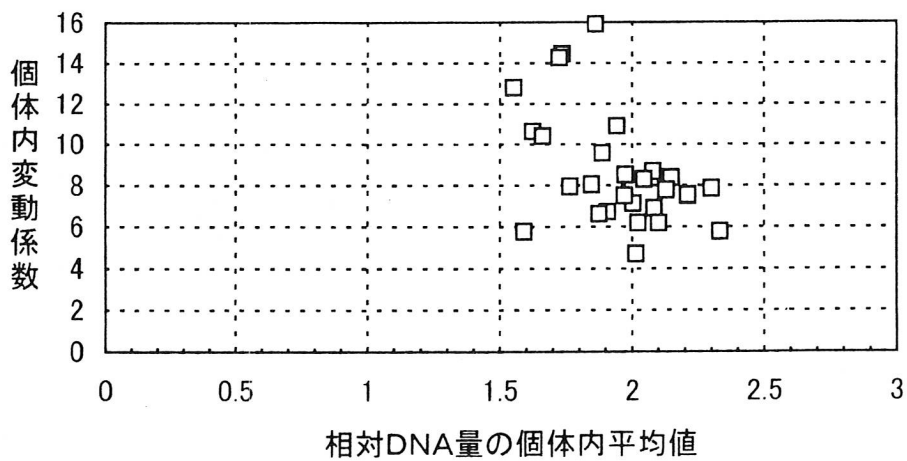


図13 4N×4N (♀294C×♂6123) の交配により得られたF1の赤血球長径の個体内平均値と変動係数

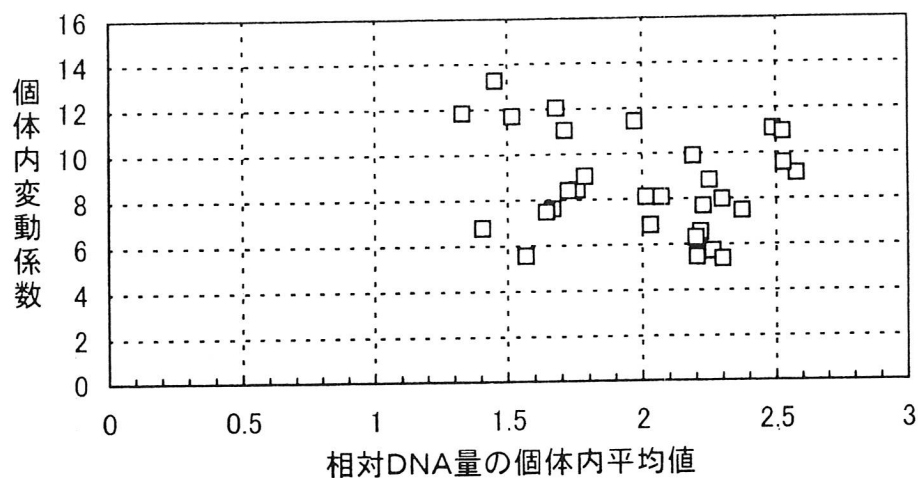


図14 $4N \times 4N$ (♀3A29 × ♂5F6D) の交配により得られたF1の赤血球長径の個体内平均値と変動係数

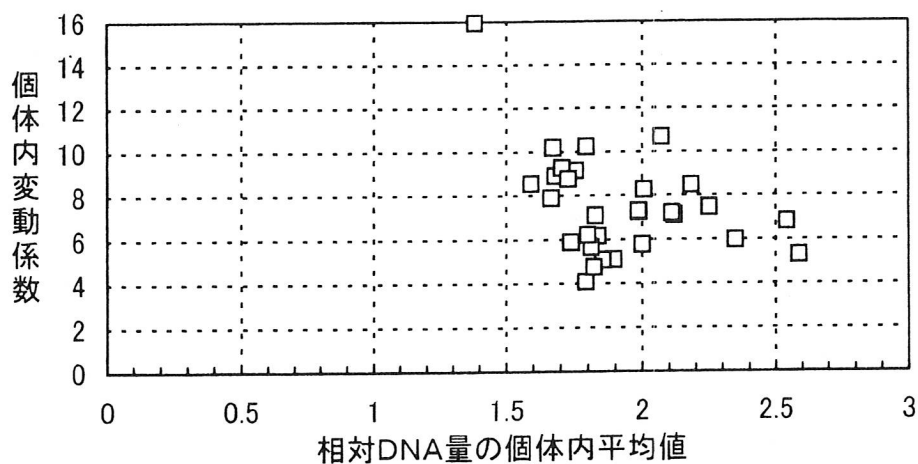


図15 $4N \times 4N$ (♀3A29 × ♂785B) の交配により得られたF1の赤血球長径の個体内平均値と変動係数

(2) 4倍体魚の継代

方 法

相対DNA量を表3に示した♀標識No.5331、7C62、1061、4F37及び♂No.462A、3168、235A、407Cを親魚とし、平成12年12月20日に雌雄1対1で4対の4倍体魚同士の交配（4N×4N）を行った。

表3 平成12年度交配用4倍体化親魚の相対DNA量

雌 雄	タグNo.	個体内平均値	変動係数
♀	5331	1.7	19
♀	7C62	2.1	14
♀	1061	1.9	10
♀	4F37	2.0	5
♂	462A	2.1	8
♂	3168	2.0	5
♂	235A	2.1	6
♂	407C	2.2	6

結 果

平成12年度4倍体魚の継代結果を表4に示す。

表4 平成12年度4倍体魚の継代試験結果

試験区	親魚タグNo.		総卵数(粒)	発眼率(%)	正常魚浮上率(%)
	♀	♂			
1	5331	462A	1,228	73.9	70.1
2	7C62	3168	1,701	92.2	83.8
3	1061	235A	1,318	40.7	33.8
4	4F37	407C	1,300	18.7	18.0

発眼率は19%～92%であり、浮上率は18%～84%であった。今後、育成し4倍体化率を調べる予定である。

(3) 3倍体魚の特性評価

方 法

平成10年度に4N×2Nで作出した3倍体魚の増重率、飼料効率、成熟状況について通常魚を対照として比較した。試験期間は平成12年8月23日から12月14日までとした。供試魚はいずれの飼育区も270g～400gの範囲とし、それぞれ水容量6tの飼育池に60個体ずつ収容した。換水率をおよそ1回転／

時間として、ライトリッツ給餌率表に基づき配合飼料を毎日自動給餌器で与えた。ただし、9月10日までは高水温による摂餌不良のため規定量の70%とした。試験開始時及び9月28日、10月30日、終了時に個体別に魚体重を測定するとともに、終了時には触感により成熟の有無を判定した。

結 果

9月5日に対照区で1個体が斃死したので同サイズの個体を追加したが、それ以外に斃死はなかった。水温の変化を図16に示す。開始時には24℃であったが、次第に低下し終了時には5℃となった。飼育結果を表5に示す。

9月28日までは3倍体区は対照区に比べ増重率、飼料効率は低かったが、9月28日～10月30日の期間は同レベルであり、10月30日～12月14日は3倍体区がいずれも高かった。終了時には対照区で雌14個体が成熟していたのに対し、3倍体区では成熟個体は存在せず、不稔の特性が窺われた。

表5 3倍体魚飼育試験結果

		8/23	9/28	10/30	12/14	全期間
3 倍 体 区	平均体重±SD (g)	309±31.1	381±34.1	483±49.0	623±59.6	
	総重量 (g)	18,540	22,860	29,005	37,350	
	増重量 (g)		4,320	6,145	8,345	18,810
	増重率 (%)		23	27	29	101
	給餌量 (kg)		6.8	9.4	10.3	20.6
	飼料効率 (%)		63.5	65.0	83.2	70.9
対 照 区	平均体重±SD (g)	332±33.5	429±60.3	551±81.6	688±94.5	
	総重量 (g)	19,940	25,750	33,075	41,250	
	増重量 (g)		5,810	7,325	8,175	21,310
	増重率 (%)		29	28	24	107
	給餌量 (kg)		7.2	10.7	11.7	29.6
	飼料効率 (%)		80.3	68.8	70.0	72.0

3. ヤマメ通常媒精性転換魚の作出

渡辺博之

目 的

ヤマメは成熟するとへい死することから、通常の飼育では採卵時まで不要な雄を飼育するという無駄を生じることになる。しかし、全雌親魚を利用することで養殖業の経営の合理化を図ることができる。前年度までに染色体操作せずに作出した全雌系の性転換雄を作出した。今年度は、養殖業者にその精子を供給し、全雌魚生産技術を普及させることを目的とする。

方 法

養殖業者Aには平成11年度に得た全雌系性転換雄を供給し、10月18日に試験的に媒精した。雄化处理魚は圧搾によって放精できないため、開腹した後精巣を摘出して刻み、人工精しょうで希釈後、媒精に用いた。

養殖業者Bは奥多摩系を希望したため、全雌系統は確立していなかったが、平成11年度に通常魚に雄化处理して得られた雄の精巣を供給し、養殖業者Aと同方法により、10月13日に試験的に媒精した。

結 果

その後の聴き取りによると、養殖業者A、Bともに発眼率、孵化率は通常魚と同程度であり、飼育するにあたり特に問題になることはないとのことであった。なお、この稚魚の雌化率調査は後日行う予定である。

表1 養殖業者における全雌魚の飼育状況

養殖業者	発眼率	孵化率	そ の 他
A 養魚場	80%	75%	奇形魚もほとんどなく通常魚と同様に飼育できる
B 養魚場	90%	85%	〃

IV. 淡水魚有用形質継代事業

1. 有用形質継代状況

實松敦之・渡辺博之・佐野秋夫・高田寿治

目 的

ヤマメ、サクラマス、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、サクラマス、ニジマス、イワナ、コイ、ニシキゴイ、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14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 数	H10	H11	H12
ヤマメ	1	奥多摩系	△	◎	◎
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	○	○	○

注：◎印は継代を、○印は継代飼育を、△は新規導入を示す。

V. 会津ユキマス特産化推進事業

1. 会津ユキマス養殖技術普及実証試験

鈴木章一・實松敦之・佐野秋夫・高田寿治

目 的

内水面の新たな養殖対象種として研究してきた会津ユキマスを一一般養殖業者に普及させるため、養殖技術の実証を含めたモデル事業として、平成10年度から12年度までの3年間養殖業者に試験生産を委託した結果について報告する。

(1) 第3サイクル実証試験

方 法

試験条件は表1に示した。

試験は、只見町のただみ養魚場に委託した。

試験期間は平成10年8月25日から13年3月30日までの946日間で、試験池に20㎡池1面を使用し、田子倉ダムからの農業用水を毎秒10ℓ以上注水した。

供試魚は平成10年4月に孵化した群を継続して使用し、年度の終わりに全数を取り上げ、尾数を調整して再度放養した。放養尾数は10年度が4,500尾、11年度が1,000尾、12年度が500尾とした。また、試験に当たっては鳥害を防止するために、冬季の降雪期間を除き、防鳥ネットを張り供試魚の管理を行った。

試験期間中は水温と給餌量を測定するとともに、月に1度の頻度で30～50尾のサンプリングを行い、全長と体重を測定した。

表1 試験条件

	平成10年度	平成11年度	平成12年度
試験期間 (日数)	H10.8.25～11.3.31 218	H11.4.1～12.3.31 365	H12.4.1～13.3.31 363
供試魚 尾数(尾)	4,500	1,000	500
全長(cm)	5.8	12.8	24.5
体重(g)	1.35	15.1	145.2
肥満度	6.9	7.2	9.9
総重量(kg)	6.0	15.1	76.5
飼育池(㎡)	20	20	20
飼育用水	田子倉ダム用水	田子倉ダム用水	田子倉ダム用水
注水量(ℓ/秒)	10	10	10

結 果

試験期間中の飼育水温の推移を図1に示した。

水温は2.8～15.0℃（平均8.9℃）の範囲にあった。

月毎の平均体重と肥満度の推移を図2に示した。

平均体重は開始時の1.35 g から終了時には354 g まで成長したが、3カ年のうち最初の年を除き11月から1月頃にその年の最大体重となり、その後は春先の4、5月まで減少する傾向が見られた。

肥満度は6.5～12.1の範囲にあり、飼育開始約500日までは11前後まで緩やかに上昇したが、その後は冬期間の低下は見られるものの、10～12の間で大きな変化はなかった。

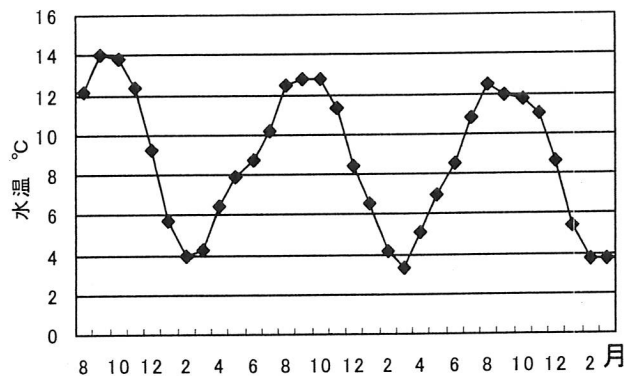


図1 飼育水温の推移

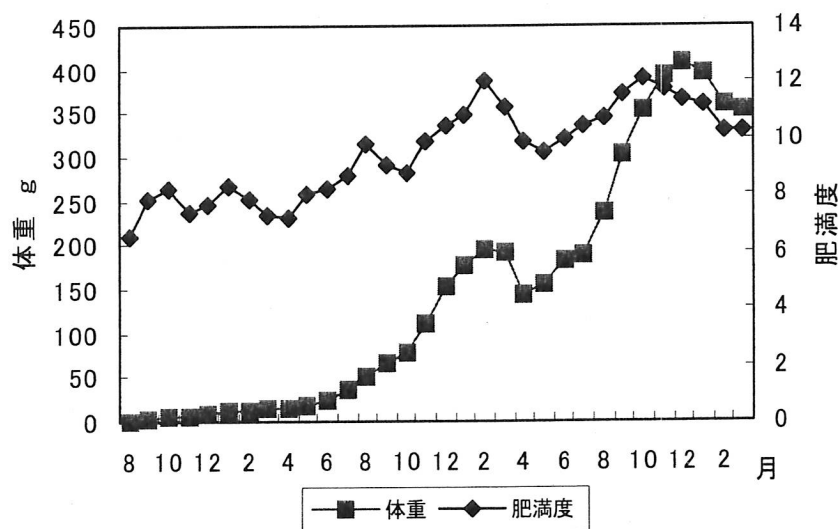


図2 平均体重と肥満度の推移

試験結果を表2に示した。

生残率は平成10年度が64.7%、11年度が52.7%、12年度が42.2%で、全期間通算の推定生残率（回収率）は14.3%にとどまった。これは、全期間の亡失尾数が1,742尾と多かったためである。

なお、亡失原因のほとんどは鳥害であり、特に冬期間は積雪のため飼育池に防鳥網がかけられなかったことから鳥害にあり、監視の困難な夜間の被害が大きな原因であったと思われる。

期間中の日間増重率は、亡失尾数が多く生残率が低かったことも影響してか平成10,11年度が1%以下、12年度は-0.17%と低く、また、同様に飼料効率も低く、10年度が24.6%、11年度が42.9%で、12年度は0.94%と極端に低かった。

表2 委託試験結果

	平成10年度	平成11年度	平成11年度	全 期 間
試験期間	H10.8.25～11.3.31	H11.4.1～12.3.31	H12.4.1～13.3.30	H10.8.25～13.3.30
(日数)	218	365	363	946
水温 (°C)	3.5～15.0 (9.0)	3.5～15.0 (9.0)	2.8～15.0 (9.0)	2.8～15.0 (8.9)
放養時 尾数 (尾)	4,500	1,000	500	4,500
全長 (cm)	5.8	12.8	24.5	5.8
体重 (g)	1.35	15.1	145.2	1.35
肥満度	6.9	7.2	9.9	6.9
総重量 (kg)	6.0	15.1	76.5	6.0
取上時 尾数 (尾)	2,725	527	211	211
全長 (cm)	11.4	24.5	32.4	32.4
体重 (g)	10.9	145.2	354.0	354.0
肥満度	7.3	9.9	10.4	10.4
総重量 (kg)	29.7	76.5	71.8	71.8
期間斃死尾数 (尾)	203	40	29	272
期間亡失尾数 (尾)	1,280	433	260	1,973
サンプル尾数 (尾)	292	0	0	292
推定生存率 (%)	64.7	52.7	42.2	14.3
期間増重量 (kg)	23.7	61.4	-4.7	-
期間摂餌量 (kg)	140.1	252.2	499.4	-
推定斃死重量 (kg)	1.24	3.2	7.23	11.67
推定亡失重量 (kg)	7.84	43.7	64.89	116.43
補正増重量 (kg)	34.5	108.3	67.42	-
日間増重率 (%)	0.68	0.42	0.16	0.405
日間摂餌率 (%)	2.76	0.99	1.24	1.49
飼料転換効率 (%)	24.6	42.9	13.5	27.4
増肉係数	4.0	2.3	7.4	4.64

2. 会津ユキマス普及展開事業

(1) 会津ユキマス料理試食会開催等委託

鈴木章一・實松敦之

目 的

会津ユキマスを食材として広く普及させるために料理試食会を開催し、県民に対してPRする。

方 法

会津地区の一般消費者を対象に試食会を開催するとともに、料理試食会参加者の意見を取り入れながら、料理の写真、レシピを盛り込んだ料理集を作成した。

また、料理をする上での会津ユキマスの特徴をまとめ、総合的な食材としての評価を行った。

これらの事業については、財団法人会津若松市観光公社に委託して行った。

結 果

1. 料理試食会

平成12年11月21日に会津若松市御薬園にて開催した。参加者は、会津地区の一般消費者30名及びその他関係者であった。

当日、試食用として出された料理は、ユキマスの昆布め、白和え、酢味噌掛け、みそ漬け、薄造り、揚げ煮、薬膳風みぞれ鍋（ユキマスつくね入り）、押し寿司の8品であった。

参加者から得られたアンケート結果は表1に示す。

表1 会津ユキマス試食会アンケート結果

項 目	内 容
性 別	男8 女29
年 齢	30～40代 5 50代 8 60代 17 70代 8
職 業	女性のほとんどが主婦
魚を食べる頻度	ほぼ毎日 23 週2, 3回 12 週1回程度 2
よく食べる魚	サケ<サンマ<イワシ=マグロ=サバ>アジ=イカ>カツオ
ユキマスを知っていますか	知っている 11 知らない 26
食感はどうですか	良い 37 悪い 1
具体的に	やわらかい。舌触りがよい。酢でしめると身が締まる。油がのっている。
味はどうですか	良い 38 悪い 0
具体的に	くせがない。さっぱり、淡白。調理によって味が変わる。特徴がない。
どの料理が良かったですか	押し寿司>鍋（つくね）>昆布め>みそ漬け>酢味噌掛け
他にどんな料理が考えられますか	唐揚げ、天ぷら、燻製、うま煮、塩焼き、しゃぶしゃぶ、ハンバーグ、コロッケ等
その他の意見	薄味で魚そのものの味が楽しめた。レシピ、ハンドブック等の作成。広く普及させるより地域限定にした方がよい。

ほぼ全員がおいしいと回答したが、味に特徴がない、調理法によってはやわらかい、生臭い等の意見もあった。

今後は、アンケートの中にもあったように、地域限定等調理、販売法も含めたユキマスの普及展開を図るべきと思われる。

2. 料理集の作成

会津のもてなし料理の1つとして会津ユキマスの料理レシピを募集し、1次審査を通過した15品について料理集として作成した。

料理のレシピには、マリネ、サラダ、ステーキ、ハーブソース漬け等の洋風、ちらし寿司、山椒味噌、田楽といった和風、野菜とユキマスのマーボー風炒め等の中華とそれぞれ趣向を凝らした料理のアイデアが寄せられた。

審査会での優秀作品には「会津ユキマスのマリネとそば粉のクレープミルフィーユ仕立て柚子味噌ドレッシング」が選ばれた。

3. 食材評価

食材の評価は、試食会の際調理を行った料理人からの意見を集約した。

会津ユキマスは、体表のぬめり（粘液）が多く、下処理がしにくい。また、小骨が多い、日持ちが良くない、早めの調理が必要である等好んで使用する食材とはなりにくいかもしれない。

刺身その他生のままで使用する場合は、新鮮なうちに（生け〆にしてからすぐ）提供すれば脂ものっているため、くせも気にならずおいしいと思われる。また、寿司にする場合、生寿司ではなく「富山のます寿司」のように笹等に包み押し寿司のようにすればある程度日持ちがして話題性という点では良いと思う。

火を通して使用する場合は、身がパサついた感じになり、単に煮たり焼いたりするだけでは食感に欠けるように思われる。少し工夫が必要である。

単価的には現段階では少し高いと思われる。他の魚種（タイ、ハマチ等）と比較すると高いのでそれらを利用するようになると思う。郷土の名産とするなら、もう少し安価で生きの良いまま提供できる生け簀等のある店でないと難しいのではないかな。

会津ユキマスを一般の小売店（魚屋）から流通させることは困難であると思われるので、観光客等に対して知名度を上げるため、旅館やホテル等でのPR（発信）が良いのではないかな。

これらを総合すると、生産（販売）単価の低減、さらなる調理方法の検討、郷土の新食材としての普及、PR等が今後重要になると考えられる。

VI. 魚病対策指導事業

1. 魚類防疫指導事業

渡辺博之

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し、治療と防疫の業界指導をおこなう。

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3件、コイ・フナ類13件の計42件で、平成11年度に比べ3件少なかった。魚病の傾向としては、アユの冷水病が養殖場及び天然水域で減少したことが挙げられる。

表1 魚病診断状況

年 度	8	9	10	11	12	ニ ジ マ ス	イ ワ ナ	ヤ マ メ	ヒ メ マ ス	ア ユ	コ イ	ニ シ キ ゴ イ	キン ギ ョ	フ ナ
魚 病	年	年	年	年	年									
I P N			1	5	5	2	2		1					
I H N			1	3	7	5	1	1						
ヘルペス	1		1											
IPN+せっそう病	2	4		2	4		1	2	1					
IPN+IHN					1									
IPN+BKD				1			1							
IPN+BKD+せっそう病					1		1							
せっそう病	2	7	8	5	3	1	2							
ビブリオ病			2	2										
B K D	1		2	1										
シュードモナス症	1													
エロモナス症	2	2		2	1									1 (1)
冷水病	3	9 (2)	20 (10)	7 (3)	3 (2)		1			2 (2)				
穴あき病		1												
せっそう病+キロドン病		1	1											
BKD+キロドン病		1												
冷水病+ビブリオ病		1												
冷水病+シュードモナス症		1												
穴あき病+寄生虫症				1										
原虫類寄生症	6	3	5	6	2								2	
吸虫類寄生症		1	3	2	3		1				1		1	
サルミンコーラ症			1											
その他の寄生虫症					5						2	2		1
ミズカビ病		1												
えら病	3	9	2		1	1								
その他	8	6 (6)	9 (3)	6 (1)	4		2				1		1	
不 明	4		9 (1)	2	2 (1)					1 (1)	1			
合 計	33	47 (8)	65 (14)	45 (5)	42 (4)	9	12	3	2	3 (3)	5	6		2 (1)

() はうち数で、天然水域におけるもの

せっそう病の薬剤感受性試験結果を表2に示す。数年前から増加傾向にあったスルフィソゾール、塩酸オキシテトラサイクリン、フロルフェニコールの耐性菌はみられなかったが、オキシリン酸の耐性菌は出現した。

表2 せっそう病の薬剤感受性試験結果

単位：件

年度	D r u g											
	S I Z				O T C				F F			
	+++	++	+	-	+++	++	+	-	+	±	-	+
8					6	0	1	2	5	1	0	2
9	6	2	0	1	7	0	0	2	7	0	2	6
10	1	1	0	2	7	0	0	4	11	0	0	5
11	7	1	0	0	8	0	0	0	7	0	1	4
12	7	0	0	0	7	0	0	0	6	0	0	2

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

放流種苗の魚病検査

放流種苗4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ィルス検査を行った結果、表3に示すとおり全ての検体がNDであった。

表3 放流種苗検査結果

年 月	地域	魚 種	検査尾数	結果
平成12年4月	いわき市	ヤマメ	60尾	ND
" "	二本松市	ヤマメ	32	ND
" 5月	猪苗代町	ヤマメ	62	ND
" "	磐梯町	イワナ	42	ND

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。

- (ア) 開催時期 平成13年1月26日
- (イ) 開催場所 猪苗代町
- (ウ) 講習内容
 - ・生産量について
 - ・魚病発生状況について
 - ・近年問題となっている疾病について
 - ヘルペスウィルス症、筋肉ミクソボルス症、
 - 養殖新法における特定疾病
 - ・せっそう病の薬剤感受性について
 - ・水産用医薬品の使用について
 - ・消毒薬の使用法について
- (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

渡辺博之・鈴木章一

目 的

県内の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12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、2に示す。

単価はニジマスで低下、イワナはやや低下、ヤマメは昨年とほぼ同じだった。コイは依然として低迷していた。

魚病被害はニジマスはIHN、他のサケ・マス類はせっそう病、IPNの被害が依然として多い。アユでは冷水病等による若干の魚病被害があった。

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			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)	
10年次	ニジマス	10	90	205,177	165,070	800	3,380	2,209	1.3
	イワナ	26	73	143,499	168,601	1,170	5,156	9,841	5.8
	ヤマメ	13	69	50,100	53,900	1,070	0	0	0
	ギンザケ	0	-	0	0		0	0	0
	コイ	12	66	1,156,225	359,427	310	54,500	13,170	3.7
	ニシキゴイ	8	62	3,080	5,231	1,690	675	550	10.5
	アユ	2	100	23,000	91,600	3,980	1,300	1,160	1.3
計		71		1,581,081	843,829		65,011	26,930	3.2
11年次	ニジマス	10	80	234,128	158,971	670	474	939	0.6
	イワナ	22	82	193,772	230,189	1,180	3,855	7,220	3.1
	ヤマメ	14	57	37,760	47,634	1,260	483	810	1.7
	ギンザケ	1	100	3,000	2,400	800	0	0	0
	コイ	12	66	1,152,584	385,851	330	41,000	15,276	4.0
	ニシキゴイ	8	38	975	5,800	5,940	585	1,130	19.5
	アユ	4	75	15,204	55,689	3,660	0	0	0
計		71		1,637,423	886,534		46,397	25,375	2.9
12年次	ニジマス	11	82	332,503	193,923	583	813	3,330	1.7
	イワナ	21	81	187,007	193,985	1,037	2,222	6,335	3.3
	ヤマメ	18	67	56,846	68,858	1,211	236	305	0.4
	ギンザケ	1	100	15,000	10,000	667	0	0	0
	コイ	12	50	642,654	162,426	253	0	0	0
	ニシキゴイ	15	20	1,021	6,303	6,173	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

表2 魚種別・魚病別の被害状況

魚種	年次 項目 魚病	10 年 次			11 年 次			12 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	2	800	770	3	424	639	3	720	2,770
	せっそう病	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	え ら 病	0	0	0	1	50	300	0	0	0
	不 明	3	2,580	1,439	0	0	0	1	93	560
計		5	3,380	2,209	4	474	939	4	813	3,330
他 の サ ケ ・ マ ス 類	I P N	1	200	1,000	1	500	1,100	0	0	0
	I H N	0	0	0	2	153	240	1	12	30
	せっそう病	3	2,450	5,230	10	2,419	3,691	7	1,631	4,340
	B K D	0	0	0	1	150	150	0	0	0
	冷水病	1	300	525	4	1,075	1,725	1	30	45
	・IPN+せっそう病	0	0	0	0	0	0	2	585	2,025
	IPN+BKD	0	0	0	0	0	0	1	200	200
	ミズカビ病	0	0	0	2	116	24	0	0	0
	え ら 病	3	1,040	2,026	0	0	0	0	0	0
	不 明	3	1,525	3,560	3	1,525	1,850	0	0	0
計		11	5,156	9,841	23	5,938	8,780	12	2,458	6,640
ア ユ	ビブリオ病	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	冷水病	1	1,300	1,160	0	0	0	1	200	1,000
	不 明	1	0	0	0	0	0	1	2,000	3,000
	計	2	1,300	1,160	0	0	0	2	2,200	4,000
コ イ	穴あき病	6	50,500	11,670	5	37,500	14,051	0	0	0
	寄生虫症	2	4,000	1,500	0	0	0	0	0	0
	え ら 病	0	0	0	1	3,500	1,225	0	0	0
	計	8	54,500	13,170	6	41,000	15,276	0	0	0
ニ シ キ ゴ イ	えらぐされ病	1	100	50	1	18	100	1	20	250
	おぐされ病	1	10	100	1	5	40	0	0	0
	穴あき病	3	565	400	2	504	730	3	255	600
	白点病	0	0	0	1	8	60	1	5	80
	え ら 病	0	0	0	1	50	200	0	0	0
	不 明	0	0	0	0	0	0	1	2	50
	計	5	675	550	6	585	1,130	6	282	980
合 計		31	65,011	26,930	39	47,997	26,125	24	5,753	14,950

3. アユ冷水病対策事業

渡辺博之

(1) アユ冷水病保菌検査

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ことを目的とする。

方 法

中間育成業者において育成中の人工種苗を1月から4月にかけて4検体、放流用人工種苗4検体及び琵琶湖産種苗3検体を5月から6月にかけて保菌検査した。また、桧沢川においてアユ放流前の5月24日にウグイ等8魚種138尾、放流後の7月26日に3魚種28尾を採捕し検査した。

検査部位は腎臓とし、改変サイトファーガー培地に塗抹培養した菌を蛍光抗体法で観察した。なお、体表出血、潰瘍等がある個体は患部をスライドガラスに塗抹し、菌を蛍光抗体法で観察した。

結 果

中間育成業者における保菌検査結果を表1に示す。

3月13日、4月27日の2回、菌を検出した。

表1 中間育成業者における保菌検査結果

検査年月日	種苗由来	部位	検査数	陽性数	備考
H12. 1. 25	自家産	腎臓	14	0	
H12. 3. 10	栽培協会	腎臓	19	0	
H12. 3. 13	〃	患部	95	5	
H12. 4. 27	〃	患部	40	7	

放流種苗の検査結果を表2に示す。

人工種苗では海産系、湖産系ともに1検体ずつ、琵琶湖産種苗では2検体で菌を検出した。

桧沢川における採捕魚の保菌検査結果を表3に示す。5月24日に採捕したウグイで菌を検出し、アユ放流前の河川に菌が存在していた。当河川に放流したアユは表2に示したとおり保菌していたが、アユ放流後の7月26日に採捕した魚からは検出されず、保菌アユ放流による他魚種への影響は確認されなかった。

表2 放流種苗検査結果

検査年月日	種苗由来	検査部位	検査数	陽性数	備 考
H12. 5. 9	琵琶湖産	患部	13	4	
"	"	腎臓	60	0	
H12. 5. 12	海産系人工	患部	22	5	
"	"	腎臓	51	0	
H12. 5. 29	琵琶湖産	患部	15	10	
"	"	腎臓	43	1	
H12. 5. 30	海産系人工	患部	3	0	桧沢川放流
"	"	腎臓	60	0	"
H12. 5. 30	湖産系人工	患部	8	1	"
"	"	腎臓	60	0	"
H12. 6. 8	琵琶湖産	腎臓	60	0	
H12. 6. 9	湖産系人工	患部	1	0	
"	"	腎臓	60	0	

表3 桧沢川採捕魚保菌検査結果

魚種	検査年月日	部位	検査数	陽性数	備 考
ウグイ	H12. 5. 24	患部	13	3	アユ放流前
	"	腎臓	87	2	"
アブラハヤ	"	患部	1	0	"
	"	腎臓	11	0	"
ドジョウ	"	患部	4	0	"
	"	腎臓	7	0	"
スヤツメ	"	腎臓	5	0	"
イワナ	"	腎臓	5	0	"
ヤマメ	"	腎臓	2	0	"
カジカ	"	腎臓	2	0	"
カマツカ	"	腎臓	1	0	"
ウグイ	H12. 7. 26	腎臓	22	0	アユ放流後
イワナ	"	腎臓	2	0	"
ヤマメ	"	腎臓	3	0	"

(2) アユ冷水病治療試験

渡辺博之

目 的

冷水病原菌である *Flavobacterium psychrophilum* に対する薬剤効果は塩化ナトリウム (NaCl) 1%濃度以上において殺菌効果が認められ、スルフィソゾール(SIZ)には制菌効果がそれぞれ認められ、2剤の併用により効果的に殺菌が可能となると報告されている。1)

本試験ではSIZとNaCl浴を併用した場合の治療効果を調べ、より効果的な治療方法を確立することを目的とする。

方 法

攻撃方法

供試魚は5月19日に搬入した湖産系アユ(鮎福島県栽培漁業協会継代飼育)とした。5月22日10個体に冷水病菌を各 2.8×10^9 cellずつ腹腔内に接種し標識後、500ℓ水槽に菌非接種魚700尾とともに収容した。飼育水は12℃の地下水を用いて換水率5回/日とし、疫学的調査において濁水が冷水病を誘発させたという事例があるため、0.063mmのふるいで漉したシルト20gを毎日飼育水中に懸濁させた。

5月26日に菌非接種魚である無標識魚1尾が冷水病で斃死したため、菌非接種魚を治療試験に供試した。なお、死因特定は、蛍光抗体法で患部における菌観察によって行った。

治療試験

試験区はNaCl区、SIZ区、SIZ・NaCl区、対照区の4区とし、それぞれ200ℓ水槽2基を用い、換水率を1回/時間として地下水をかけ流した。平均体重8.2gの個体を各水槽に70尾ずつ収容し、それぞれ以下の処理を5日間行い、その後7日間斃死魚を計数するとともに、その一部を上述の方法で死因特定した。

NaCl区 : NaCl濃度1%で2時間止水浴した。

SIZ区 : 魚体重1kg当たり200mgのSIZを配合飼料に混合し、それを1日2回に分けて投与するとともに2時間止水飼育した。

SIZ・NaCl区 : 魚体重1kg当たり200mgのSIZを配合飼料に混合し、それを1日2回に分けて投与するとともにNaCl濃度1%で2時間止水浴した。

対 照 区 : 2時間止水飼育した。

結 果

各試験区の累積斃死率を図1に示す。いずれの区も1～3日後から冷水病による斃死が続き、治療効果は認められなかった。7日目の生残率は対照区が17.4%、35.7%であったのに対し、SIZ区は40.0%、46.5%とやや高く、斃死を遅らせる効果が窺われたが、NaCl区、SIZ・NaCl区は対照区とほぼ同程度で、期待した効果はほとんど認められなかった。

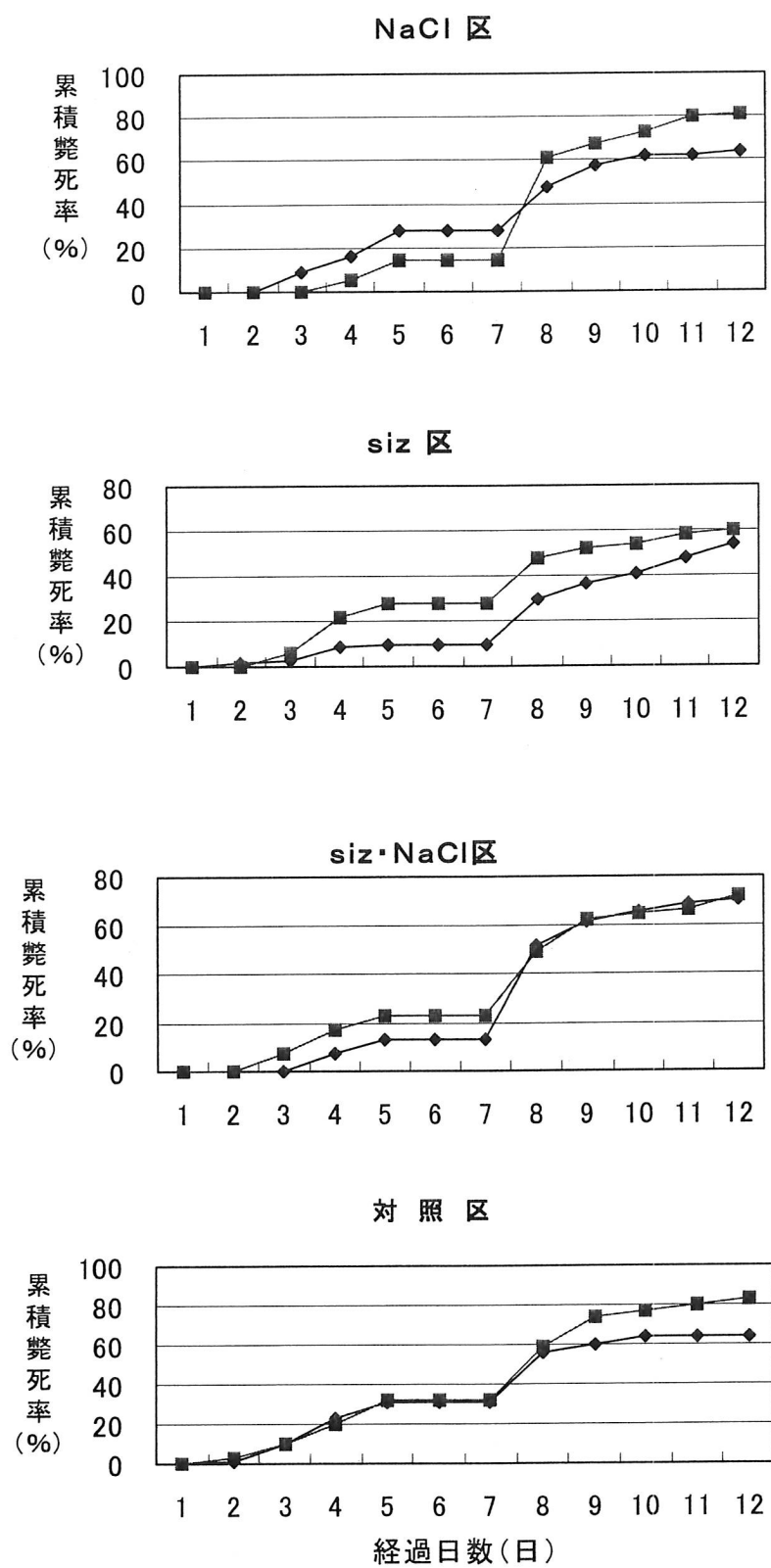


図1 各試験区の累積斃死率

VII. 湖沼漁業開発研究

1. 沼沢湖ヒメマス資源調査

廣瀬 充・平川英人・渋谷武久・成田 薫

目 的

沼沢湖では近年流入河川へのヒメマス親魚の回遊が認められなくなっている。また、平成12年度に入ってから漁獲されるヒメマスの魚体が15cm前後と小型化が顕著となっている。このため、沼沢湖におけるヒメマスの成熟状況、再生産の有無、漁場の環境について調査を行う。

方 法

1. 環境調査

東北電力の観測ブイ付近に定点をとり（図1）、7月5日及び9月21日に水温、pH、DO（溶存酸素量）、COD（化学的酸素要求量）、SS（浮遊懸濁物質、濁りの尺度）の5項目について環境調査を行った。採水はバンドン式採水器を用いて0、5、10、20、30、40、50mの各水深帯について行った。

2. 動物プランクトン調査

ヒメマスの主餌料となる動物プランクトンは閉塞式プランクトンネットを使用し、0～4、5～9、10～14、20～24、30～34、40～44mの各層について垂直曳きにより採集しホルマリンで固定した。採集は7月5日が12:00頃、9月21日は14:00頃と、どちらも日中に行った。これらの検体は全て内水試に持ち帰り、分析等を行った。

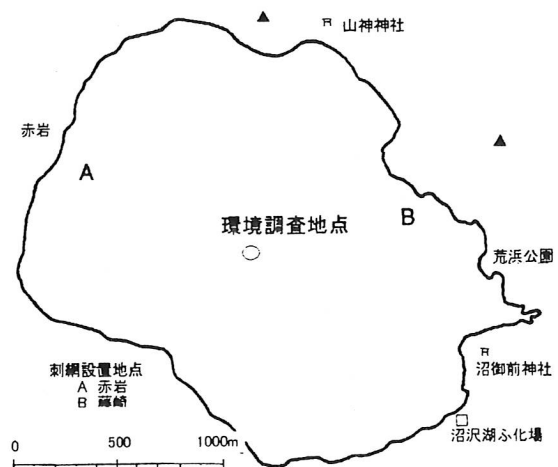


図1 調査地点

3. 漁獲調査

6月の標本は漁協組合員より提供を受けた。9月の標本は9月21日の夕方から翌日早朝にかけて刺し網（目合1寸7分、65×3m）を20～25mの水深に2反設置し（図1、A（赤岩）、B（藤崎）の地点）、ヒメマスを漁獲した。また、10月2日～17日にかけて漁協組合員が流入河川である前の沢河口付近で採捕したヒメマスの提供を受けた。漁獲したヒメマスは内水試に持ち帰り全長（TL）、体長（SL）、体重（BW）、生殖腺重量（GW）を測定し、成熟した雌については卵数の計数を行った。

結果と考察

1. 環境調査

沼沢湖における環境調査結果を表1、図2、3に示す。

表1 環境調査結果

調査月日	水深 (m)	水温 (°C)	pH	COD (ppm)	SS (ppm)	DO (%)
7月5日	0	25.6	6.7	2.06	<0.01	101.5
	5	15.7	6.8	3.40	<0.01	137.1
	10	9.9	6.5	2.22	<0.01	110.4
	20	8.6	6.5	2.26	<0.01	100.6
	30	7.4	6.5	2.06	<0.01	95.4
	40	6.6	6.5	2.10	<0.01	93.5
	50	6.0	6.5	2.54	<0.01	95.3
9月21日	0	25.1	7.0	1.95	0.54	122.5
	5	23.6	7.0	2.07	0.87	120.6
	10	19.8	6.6	2.00	1.00	129.1
	20	15.0	6.6	1.38	0.50	108.0
	30	8.4	6.5	1.21	0.59	98.6
	40	6.5	6.6	0.84	0.19	97.8
	50	6.2	6.6	1.16	0.22	94.4

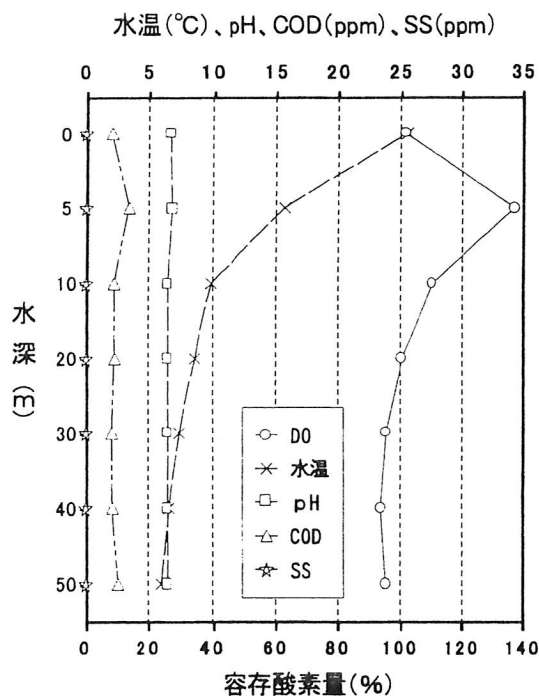


図2 環境調査結果 (7/5)

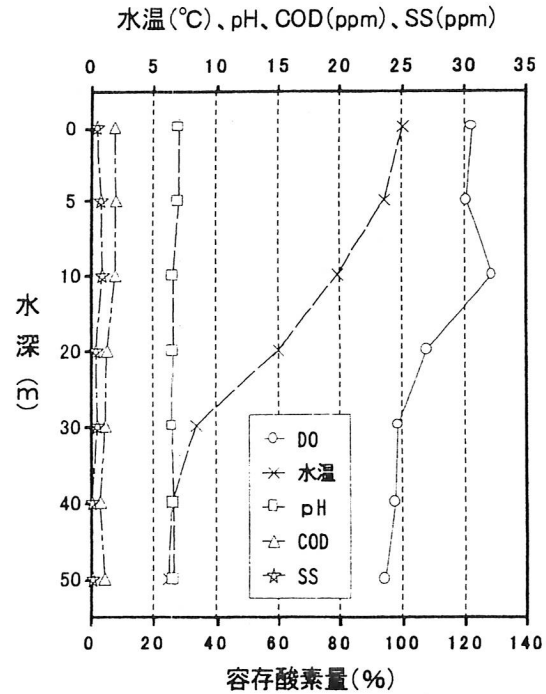


図3 環境調査結果 (9/21)

〈7月5日〉

表層の水温は25.6°Cであり、10mでは9.9°Cと急激に低下し、水深0～10mで水温躍層が形成されていた。10m以深では徐々に低下し、50mでは6.0°Cであった。pHは6.5～6.8、CODは2.06～3.40ppm、SSはいずれの水深でも0.01ppm以下、DOは7.91～12.87ppm（酸素飽和率93.5～137.1%）の範囲であった。

〈9月21日〉

表層の水温は25.1℃であり、7月5日の結果とほぼ同様の値であったが、7月に比べて水温の低下は緩やかであった。pHは6.5～7.0、CODは0.84～2.07ppm、SSは0.19～1.00ppm、DOは9.62～11.31ppm（酸素飽和率94.4～129.1%）の範囲であった。

「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和46年12月28日環境庁告示第59号）によれば、湖沼でのヒメマスの生息条件はpHが6.5～8.5、CODが1ppm以下、SSが1ppm以下、DOが7.5ppm以上とされている。これらと照らし合わせると、CODの値が9月21日の水深40m（0.84ppm）を除いて1.16～3.40ppmと基準外の値が測定されており、今後湖水の有機汚濁について注意する必要がある。

2. 動物プランクトン調査

動物プランクトンの採捕量を表2、3に示す。

表2 動物プランクトン（7月5日、個体数/ℓ）

水深	ワムシ類	鰓脚類	かい脚類	ノープリウス幼生
0～4	0	3.2	+	0
5～9	3.9	22.1	1.3	1.3
10～14	1.6	1.7	0.1	0.1
20～24	1.4	0.7	0	1.5
30～34	0.7	0.1	0.1	0.5
40～44	0.1	0	0	0

※+は0.1個体/ℓ以下

表3 動物プランクトン（7月5日、個体数/ℓ）

水深	ワムシ類	鰓脚類	かい脚類	ノープリウス幼生
0～4	+	0.3	+	0.1
5～9	57.6	2.5	0.1	0.4
10～14	27.6	1.6	0.6	0.5
20～24	0.5	0.2	0	0.2
30～34	0.2	0	+	0.1
40～44	0	0	0.1	0

※+は0.1個体/ℓ以下

〈7月5日〉

動物プランクトンは5～9m層で最も多く採捕され、28.6個体/ℓであり、鰓脚類（ミジンコ等）が主体（22.1個体/ℓ）となっていた（表2）。

〈9月21日〉

動物プランクトンは7月と同様に5～9m層で多く採集され、60.6個体/ℓであったが、その主体は小型のワムシ類（57.6個体/ℓ）であった（表3）。

過去の調査結果では動物プランクトンは多い層（多くは10m以深）において数十～数百個体/ℓの範囲で大きく変動しており、今回の調査結果もこの変動の範囲内にあり、特別少ない値ではないと思われる。

3. 漁獲調査

(1) 魚体組成

採捕魚の魚体測定結果を表4に、体長組成を図4に示す。

表4 魚体測定結果

採捕時期	性別	測定尾数	全長(cm)	標準体長(cm)	体重(g)
6月	不明	20	18.4±0.6	15.4±0.5	60.6±5.7
9月22日	雄	1	26.0	21.9	202.4
	雌	40	23.8±0.9	19.9±0.7	132.7±14.7
	不明	36	23.4±1.2	19.6±0.9	128.4±18.3
10月	雄	21	25.3±0.8	21.4±0.7	182.6±10.6
	雌	27	26.7±1.1	22.6±1.0	212.0±25.9

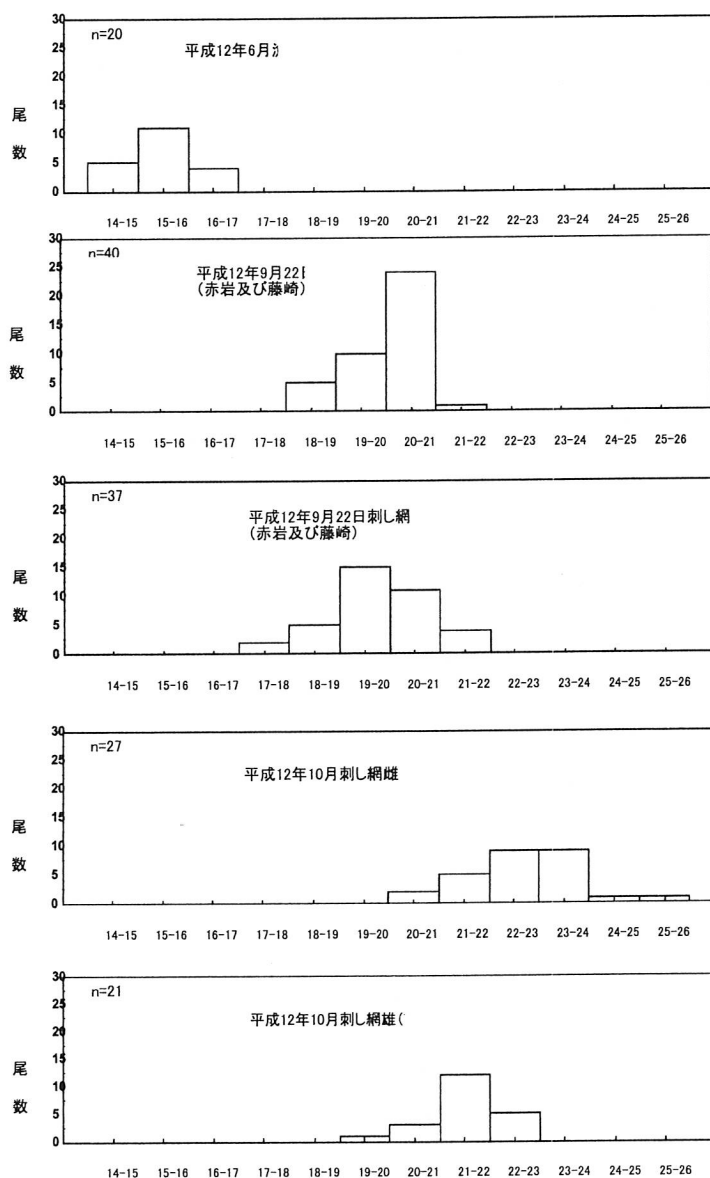


図4 採捕魚の体長組成 組成

平成12年度に入って刺し網により漁獲されるヒメマスの小型化、漁獲量の減少のため、6月いっぱいで沼沢湖での刺し網による漁獲がうち切られた。漁協では只見川から発電のため揚水される濁水による餌料不足のためであると考えており、内水試に調査依頼があった。たしかに6月に採捕されたヒメマスは平均体重 $60.6 \pm 5.7\text{g}$ と平成10年6月の 255.6g と比較して非常に小さいが、7月と9月に行った環境調査では特に濁りや餌料の減少等は確認されなかった。沼沢湖における刺し網漁では水深が深いため錨を沈設してある数地点に限定されている。9月、10月に採捕されたヒメマスは平年とほぼ同じサイズであり、特に餌料不足等で魚体が小型化した訳ではなく、なんらかの理由（例えば濁水など）により大型の個体が刺し網漁を行う水域に入らなかったものと思われる。

9月と10月に採捕された雌については採捕時期が近いにも関わらずモードにずれが見られ、異なる年級群である可能性が示唆された。9月に採捕された性別不明個体については10月に採捕された雄個体と重なりはあるものの、若干のモードのずれが認められ、性別不明個体を雄であると仮定した場合も、年級群が異なる可能性が示唆された。

(2) 成熟度調査

9月と10月に採捕された雄及び性別不明個体の体重とGSIの関係を図5に、雌の体重とGSIの関係を図6に、体重と孕卵数との関係を図7に示す。

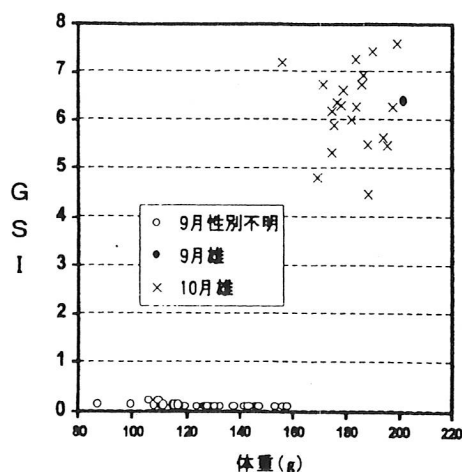


図5 体重とGSIの関係（雄及び性別不明魚）

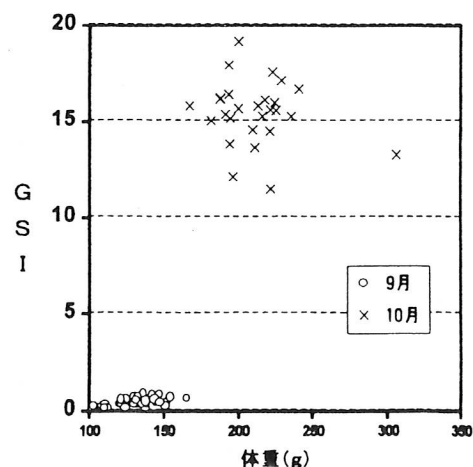


図6 体重とGSIの関係（雌）

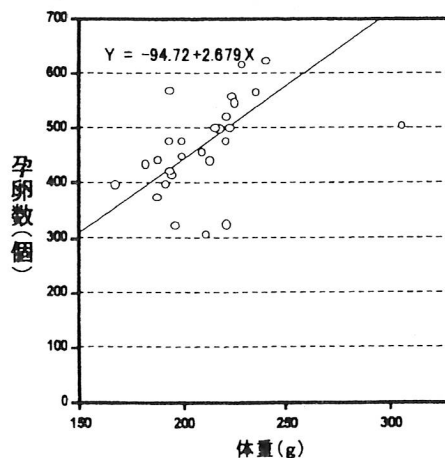


図7 体重と孕卵数の関係

9月22日にA（赤岩）、B（藤崎）両地点で採捕されたヒメマス77個体のGSI（生殖腺重量指数： $GW * 100 / BW$ ）は雄1個体（6.37）を除いて0.06～0.80と低く、成熟は認められなかった。また、これらの未成熟な個体のうち、雌雄の判別が出来たのは雌（41個体）のみであり、残りの36個体については性別不明であった。

10月に前の沢河口付近で採捕された個体は全て雌雄の判別が可能であった。GSIは雄（21個体）で4.45～7.57、雌（27個体）で11.4～19.1と9月に採捕された個体に比べて明らかに高く、成熟が認められた。また、雌には排卵している個体もみられた。ヒメマスは河川のほか、湖岸でも産卵するといわれており、親魚が前の沢に遡上出来なかったとしても沼沢湖内で自然産卵している可能性がある。

雌の体重と孕卵数との間には危険率1%で相関（ $y = -94.72 + 2.679x$ 、 $r = 0.569$ ）が認められ、孕卵数は平均約463粒、おおよそ300～600粒の範囲であった。

雌の体重と孕卵数との関係から、平成12年度の放流尾数68,000尾を自家採卵によりまかなおうとする場合、放流までの生残率を100%と仮定しても今年度前の沢河口に集まってきた雌親魚と同じサイズのもの少なくとも約150尾必要な計算になる。

2. ワカサギ漁場開発研究

渋谷武久・平川英人・廣瀬 充・成田 薫

(1) 漁場環境調査

目 的

檜原湖並びに田子倉湖における漁場環境を把握するため水質調査、並びに動物プランクトン調査を実施した。

方 法

1) 檜原湖調査 檜原湖北部の早稲沢地区 (St.1)、中部の狐鷹森地区 (St.2)、北部の雄子沢地区 (St.3) の水深10m以浅、湖岸から50m以内の地点を調査定点 (図1) とし、5月から翌年の3月まで、原則として月1回の頻度で下記の調査を実施した。

2) 田子倉湖調査 田子倉湖南部の船着場 (St.1)、田子倉地区の只見沢流入部 (St.2) の水深10m以浅、湖岸から50m以内の地点を調査定点 (図2) とし、8、10、11月に下記の調査を実施した。

①水質調査 湖面表層0mと水深1.5mについて、水温、pH、DO、SSを測定した。

- ・水温 : デジタル水温計
- ・pH : 比色計 (TOYO)
- ・溶存酸素量 (DO) : DOメーター (東亜社DO-11P)
- ・SS : JIS K012-1985,14.1

②プランクトン調査 簡易プランクトンネットの2m垂直曳き (水深2~0m) により動物プランクトンを採集し、ワカサギの主要な餌料である甲殻類、輪虫類、原生動物類との分類と現存量の測定を行った。

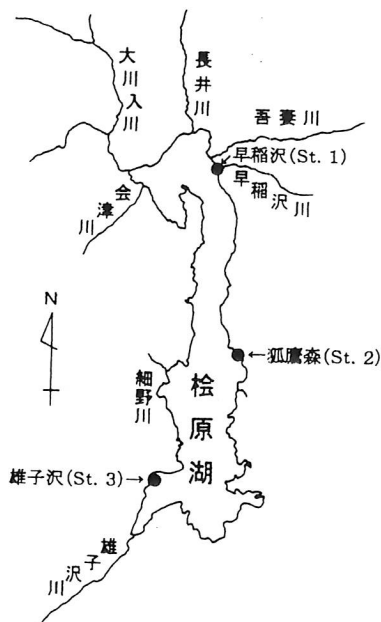


図1 調査定点の概要 (檜原湖)

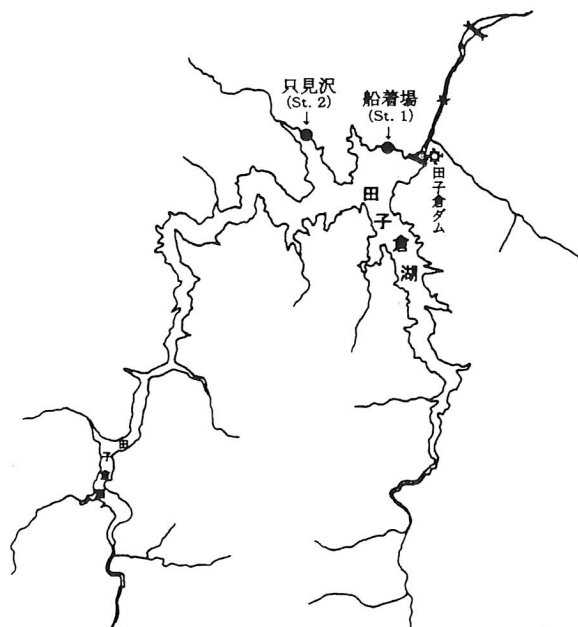


図2 調査定点の概要 (田子倉湖)

結 果

1) 檜原湖調査

①水質調査

水質調査結果を図3～6に示した。

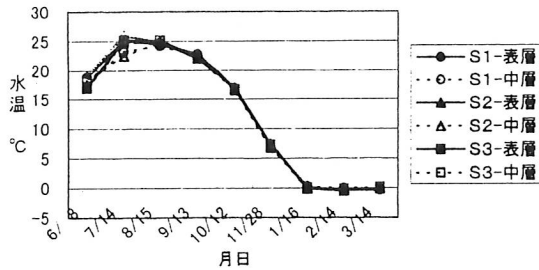


図3 水温の推移

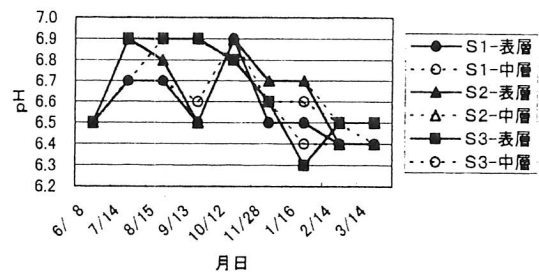


図4 pHの推移

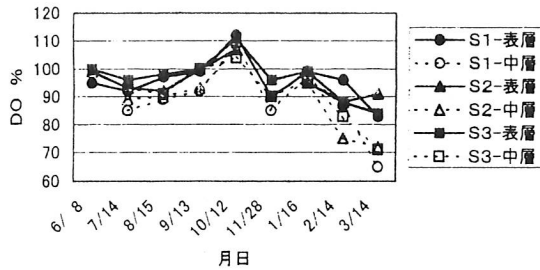


図5 溶存酸素量の推移

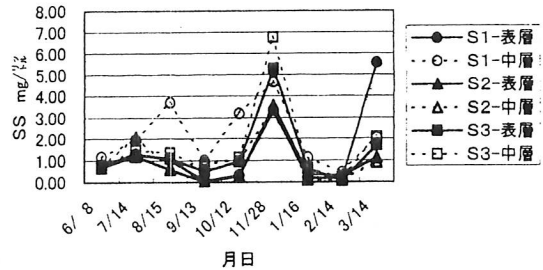


図6 SSの推移

水温、pH、DO、SSは、それぞれ、-0.5～26.0℃、6.3～6.9、65～112%、0.01～6.75mg/lの範囲にあり、pHを除きほぼ同様の傾向を示した。pHは調査定点間のバラツキが大きいものの、全体としては夏季に高く、冬季に低くなる傾向を示した。

②プランクトン調査

早稲沢地区 (St.1) の動物プランクトンの発生状況を図7に示した。

動物プランクトンの発生数は2.88～120.38個体/l (平均27.06個体/l) の範囲にあり、10月に最大値を示した。出現した動物プランクトン類は、原生動物類が平均6.87個体、輪虫類が6.07個体、甲殻類が14.12個体/lで、甲殻類が優占していた。

狐鷹森地区 (St.2) の動物プランクトンの発生状況を図8に示した。

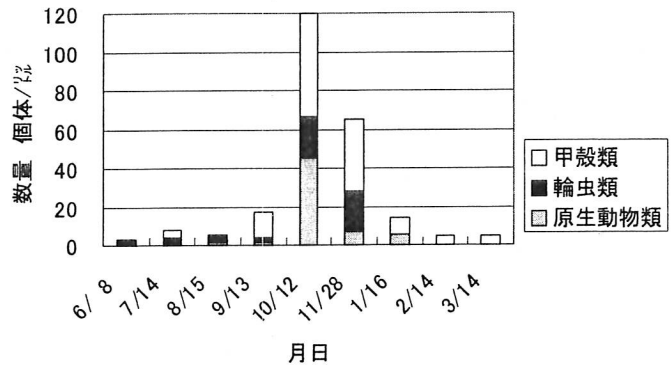


図7 動物プランクトンの発生状況 (St.1)

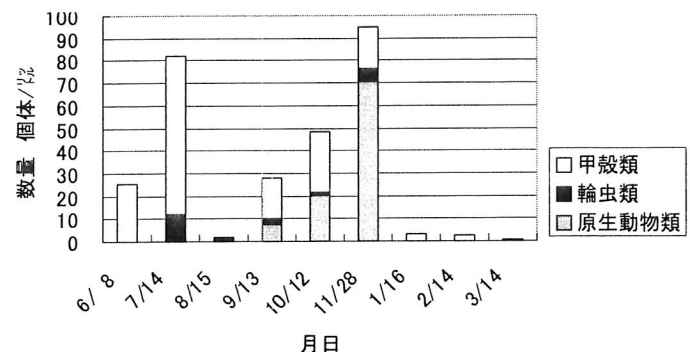


図8 動物プランクトンの発生状況 (St.2)

動物プランクトンの発生数は0.90～94.83個体/ℓ（平均31.89個体/ℓ）の範囲にあり、11月に最大値を示した。出現動物プランクトン類は、原生動物類が平均11.07個体、輪虫類が2.57個体、甲殻類が18.25個体/ℓで、甲殻類が優占していた。

雄子沢地区 (St.3) の動物プランクトンの発生状況を図9に示した。

動物プランクトンの発生数は0.50～147.15個体/ℓ（平均57.15個体/ℓ）の範囲にあった。発生量は他の2点と比べて多く、6～11月にかけて安定して発生した。出現動物プランクトン類は、原生動物類が平均12.32個体、輪虫類が10.59個体、甲殻類が34.23個体/ℓで、他の調査地点と同様に甲殻類が優占していた。

調査定点毎の発生数量の比較を図10、11に示した。

動物プランクトンの平均発生数と平均現存量は、早稲沢地区 (St.1) が27.06個体/ℓ、115.3μg/ℓ、狐鷹森地区 (St.2) が1.89個体/ℓ、160.4μg/ℓ、雄子沢地区 (St.3) が57.15個体/ℓ、307.7μg/ℓであった。

以上の結果から、今期、檜原湖南部の雄子沢地区は、早稲沢地区に対して動物プランクトンの発生量と現存量で2.1、2.6倍、狐鷹森地区に対しては1.7、1.9倍ほど餌料環境に恵まれた状況にあったものと考えられた。

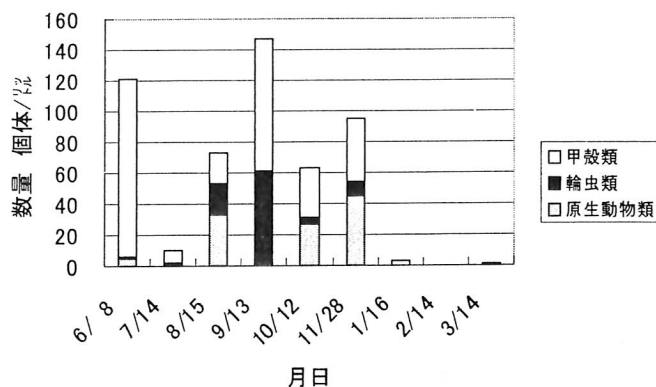


図9 動物プランクトンの発生状況 (St.3)

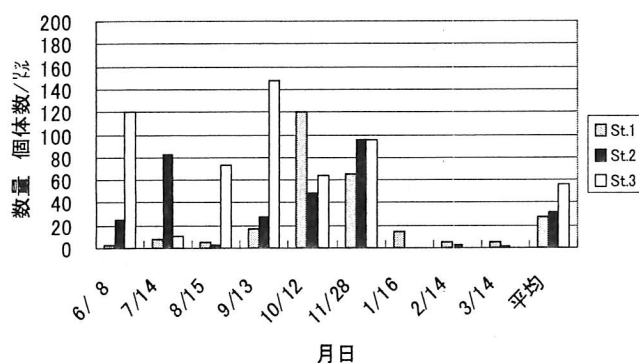


図10 動物プランクトンの発生状況

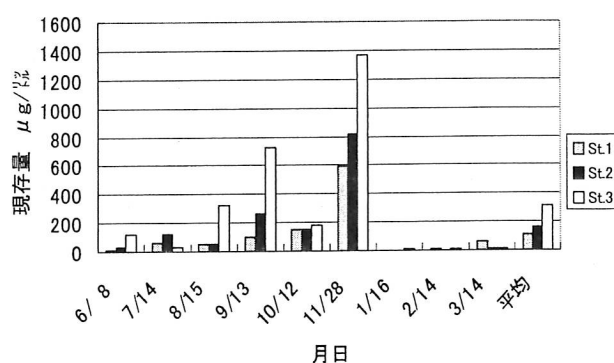


図11 動物プランクトンの現存量

2) 田子倉湖調査

①水質調査

水質調査結果を表1～4に示した。

水温、pH、DO、SSは、それぞれ、13.1～27.8℃、6.9～7.4、94～138%、0.33～3.68mg/ℓの範囲にあった。

②プランクトン調査

船着場 (St.1) の動物プランクトンの発生状況を図12に示した。

動物プランクトンの発生数は0.08～0.82個体/ℓ（平均0.44個体/ℓ）の範囲にあった。出現した動物プランクトン類は、原生動物類が合計0.37個体、輪虫類が0.03個体、甲殻類が0.04個体/ℓで、原生動物類が優占していた。

只見沢地区 (St.2) の動物プランクトンの発生状況を図13に示した。

動物プランクトンの発生数は0.18~1.73個体/ℓ (平均0.77個体/ℓ) の範囲にあった。出現した動物プランクトン類は、原生動物類が平均0.68個体、輪虫類が0.03個体、甲殻類が0.06個体/ℓで、原生動物類が優占していた。

調査定点毎の発生数量の比較を図14に示した。

動物プランクトンの平均発生数と平均現存量は、船着場 (St.1) が0.44個体/ℓ、146.5 μ g/ℓ、只見沢地区 (St.2) が0.77個体/ℓ、165.3 μ g/ℓで、わずかに只見沢地区 (St.2) が勝っていた。

檜原湖と田子倉湖での動物プランクトンの比較を図15、16に示した。

出現率は、檜原湖では甲殻類が31~47%、輪虫類が6~24%、原生動物類が28~63%であるのに対して、田子倉湖では、それぞれ、7~8%、3~8%、84~89%であり、大型のプランクトンである甲殻類が極端に少ない状況にあった。また、動物プランクトンの発生数量は、檜原湖の平均値48.6~77.3個体/ℓに対して、田子倉湖では0.4~0.8個体/ℓであり、ほぼ100分の1程度であった。

表1 湖面水温の推移

調査 月日	船着場 (St. 1)		只見沢地区 (St. 2)	
	S1-表層	S1-中層	S2-表層	S2-中層
8/23	27.4	27.4	27.8	27.5
10/6	19.3	19.3	18.5	18.6
11/10	13.3	13.1	13.6	13.6
平均	20.0	19.9	20.0	19.9

表2 pHの推移

調査 月日	船着場 (St. 1)		只見沢地区 (St. 2)	
	S1-表層	S1-中層	S2-表層	S2-中層
8/23	6.9	7.0	7.0	7.0
10/6	7.1	7.1	7.4	7.4
11/10	6.7	6.7	7.0	7.0
平均	6.9	6.9	7.1	7.1

表3 溶存酸素量(DO)の推移

調査 月日	船着場 (St. 1)		只見沢地区 (St. 2)	
	S1-表層	S1-中層	S2-表層	S2-中層
8/23	127	136	127	133
10/6	94	138	120	116
11/10	98	96	100	99
平均	106.3	123.3	115.7	116.0

表4 SSの推移

調査 月日	船着場 (St. 1)		只見沢地区 (St. 2)	
	S1-表層	S1-中層	S2-表層	S2-中層
8/23	1.08	1.48	2.42	1.95
10/6	0.52	1.34	1.95	3.68
11/10	0.33	1.09	0.52	1.01
平均	0.64	1.30	1.63	2.21

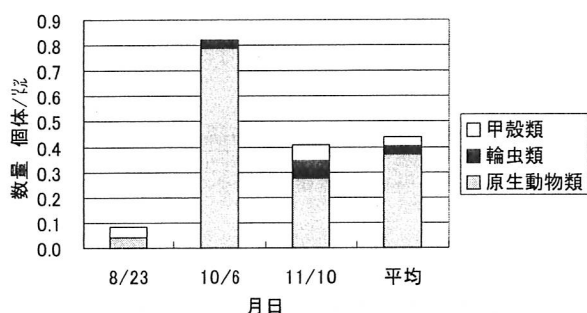


図12 動物プランクトンの発生状況 (St.1)

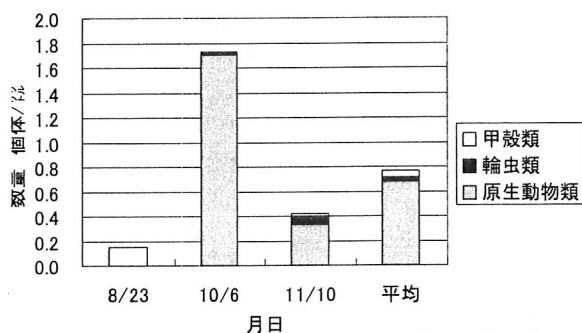


図13 動物プランクトンの発生状況 (St.2)

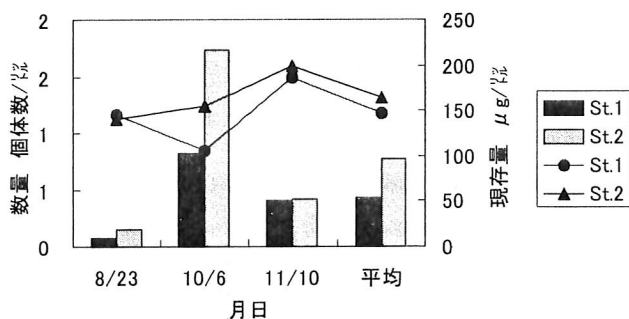


図14 動物プランクトンの発生量と現存量

(2) ワカサギ資源量調査

1) 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

調査は5月19、22日に実施した。調査河川は図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、雄子沢川の7河川とし、各河川について、水温、底質、産卵の有無、産卵の基質、産卵場の位置（河口からの距離）を調査した。更に、産卵の確認できた河川については、産卵されている河床の面積を測定し、コドラート（20×20cm）で一部を抽出し、その中の産卵数を計数し、全体の産卵数を推定した。また、同時に平成9年度調査との比較を行った。

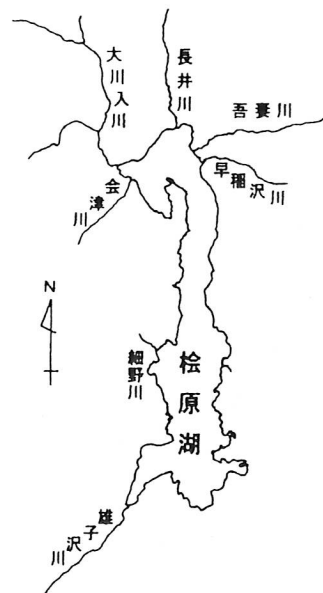


図1 調査河川の概要

結 果

各河川での産卵状況を表1に示した。

産卵は細野川、大川入川、長井川、吾妻川、雄子沢川の5河川で確認できた。産卵場は河口から50m以内が最も多く、最長でも大川入川の河口から200m程度であった。産卵の基質は礫石が多く、次いで流木や溪畔に生える柳の細根などであった。

表1 各河川の産卵状況

調査月日	調査河川	産卵状況	河川水温	河川の底質	産卵場の位置	産卵基質
5月19日	早稲沢川	×	10.1	礫	—	—
5月19日	細野川	○	11.4	礫	河口から50m程度	礫石
5月19日	会津川	×	9.3	砂泥+砂利	—	—
5月19日	大川入川	○	8.4	砂泥+礫	河口100～200m	礫石、流木、柳細根
5月19日	長井川	○	10.1	礫	河口から50m程度	礫石、流木
5月22日	吾妻川	○	10.4	礫	河口から20m程度	礫石
5月22日	雄子沢川	○	10.2	礫	河口から30m程度	礫石

産卵数の推定結果を表2に示した。

各河川での産卵場の面積は20.1～344.7㎡、合計で583.7㎡であった。産卵密度は雄子沢川が最も高く2,740粒/㎡、以下は27～120粒/㎡であった。推定産卵数は雄子沢川が306,800粒、大川入川が9,300粒、細野川が9,200粒、長井川が1,400粒、吾妻川が1,100粒、合計で327,800粒と推定できた。本年度調査では雄子沢川での産卵数が全体の93.5%を占め、雄子沢川が檜原湖の有力な産卵場として機能していることが分かった。

平成9年度調査との比較を表3に示した。

平成9年度の調査河川は細野川、大川入川、吾妻川の3河川であった。各河川での産卵場面積は11.7～860.4㎡（合計1,376.3㎡）、推定産卵数量は15,900～5,407,400粒（合計5,796,100粒）で、これらの値は本年度の産卵場面積の3.1倍、産卵数量の295.7倍の値であり、近年、危機的に産卵数量が激減している状況にあることが分かった。

表2 産卵調査結果

調査月日	調査河川	産卵確認	産卵面積(㎡)	産卵密度(粒/㎡)	推定産卵数(粒)
5月19日	細野川	○	77.2	120	9,200
5月19日	大川入川	○	344.7	27	9,300
5月19日	長井川	○	29.8	50	1,400
5月22日	吾妻川	○	20.1	55	1,100
5月22日	雄子沢川	○	112.0	2,740	306,800
平均			116.7	598.4	65,560
合計			583.7		327,800

表3 産卵数量の調査結果

調査河川	産卵面積(㎡)			推定産卵数(粒)		
	H9	H12	H9/H12	H9	H12	H9/H12
細野川	504.3	77.2	6.5	5,407,400	9,200	587.8
大川入川	11.7	344.7	0.03	15,900	9,300	1.7
吾妻川	860.4	20.1	42.8	327,800	1,100	338.9
合計	1,376.3	442.0	3.1	5,796,100	19,600	295.7

2) 親魚年齢調査

目 的

従来ワカサギは年魚とされてきたが、近年の研究により複数の年級群が存在することが明らかとなってきた。本県の檜原湖、並びに田子倉湖においても、ワカサギ親魚の大小差が激しく、複数の年級群の存在が示唆されることから、親魚を対象に年齢組成を調査し、ワカサギ資源の解明のための資料とする。

方 法

供試魚の由来を表4に示した。檜原湖では平成12年5月10日に金山地区の湖岸で定置網により漁獲した採卵用親魚の一部64尾を、田子倉湖では平成12年5月15日に田子倉地区の只見沢で四つ手網により漁獲した採卵用親魚の一部、80尾を供試魚として使用した。

供試魚については、全長、体重、雌雄の調査の後、マス類の年齢査定と同様に白石¹⁾の方法に従い、鱗から年齢査定を行った。

表4 供試魚の由来

湖沼名	檜原湖	田子倉湖
採捕月日	5月10日	5月15日
採捕場所	金山地先	只見沢
採捕方法	定置網	四つ手網
尾数	64尾	80尾
備考	採卵親魚	採卵親魚

結 果

全長組成を図2に、体重組成を図3に示した。

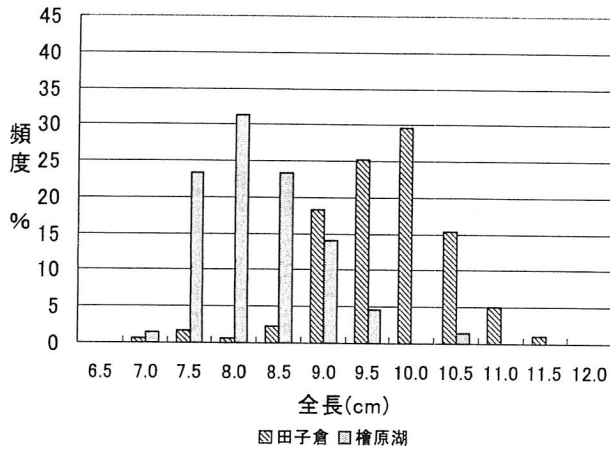


図2 ワカサギ親魚の全長組成

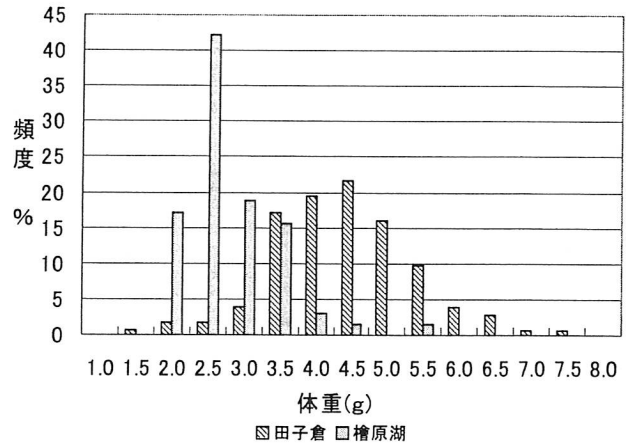


図3 ワカサギ親魚の体重組成

檜原湖親魚は、全長は6.9～10.1cm (平均7.9±0.6cm)、体重は1.5～5.2g (平均2.5±0.6g) の範囲にあり、全長組成は8.25cmを、体重組成は2.75gを中央値とする単峰型であった。田子倉湖親魚は、全長は6.6～11.2cm (平均9.4±0.7cm)、体重は1.2～7.1g (平均4.1±0.9g) の範囲にあり、全長組成は10.25cmを、体重組成は4.75gを中央値とする単峰型であった。

両湖の親魚を比較すると、田子倉湖の親魚が平均全長で1.1倍、平均体重で1.6倍ほど、檜原湖親魚に勝る結果となった。

雌雄の調査結果を表5に示した。

檜原湖では、雌の2尾に対して雄は62尾であり、性比は極端に雄に偏る状態にあった。田子倉湖では、雌が32尾、雄が48尾であり、雌雄比は2：3程度であった。

例年、ワカサギの産卵期間は檜原湖で2週間、田子倉湖で3週間程度である。中野²⁾によると親魚の性比は遡上の時期により異なり、初期の遡上群ほど雄が多いことから、今回の調査に用いた親魚はそれぞれ1サンプルであったが、檜原湖では産卵期の初期、田子倉湖ではほぼ盛期にあったものと考えられた。

年齢の査定結果を表6に示した。

檜原湖では、0⁺魚 (満1才) と1⁺魚 (満2才) の2年級群が確認できた。それぞれの尾数は0⁺魚が5尾、1⁺魚が59尾であり、全体の92.2%が1⁺魚で占められていた。

田子倉湖では、0⁺魚～2⁺魚 (満3才) の3年級群が確認できた。0⁺魚は4尾で全体の5%、1⁺魚が74尾で92.5%、2⁺魚が2尾で2.5%あり、1⁺魚が大きく優占する点で檜原湖と同様であった。

年級群別の全長組成と体重組成を図4～7に示した。

表5 雌雄の調査結果

	檜原湖		田子倉湖	
	尾数	頻度(%)	尾数	頻度(%)
♀	2	3.1	32	40.0
♂	62	96.9	48	60.0
合計	64	100	80	100

表6 雌雄の調査結果

	檜原湖		田子倉湖	
	尾数	頻度(%)	尾数	頻度(%)
0 ⁺ 魚	5	7.8	4	5.0
1 ⁺ 魚	59	92.2	74	92.5
2 ⁺ 魚	0	0	2	2.5
合計	64	100	80	100

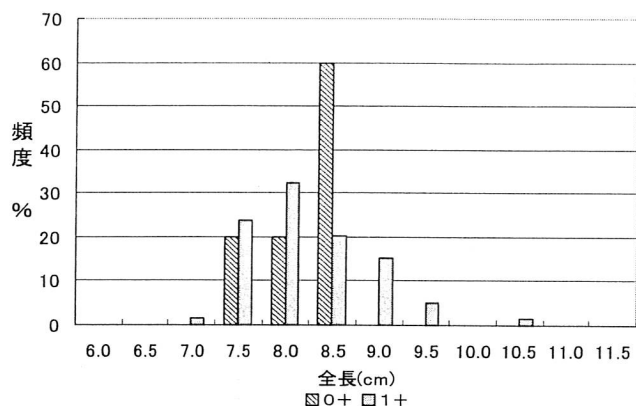


図4 檜原湖親魚の全長組成

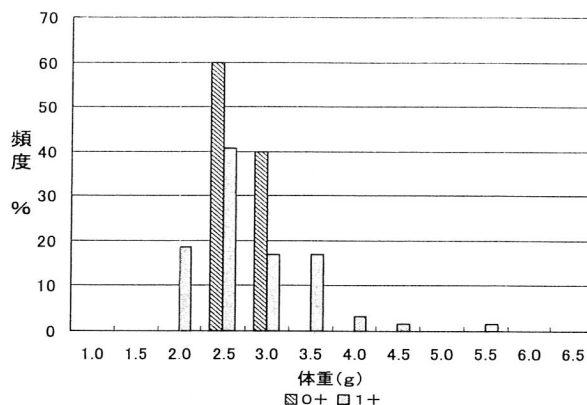


図5 檜原湖親魚の体重組成

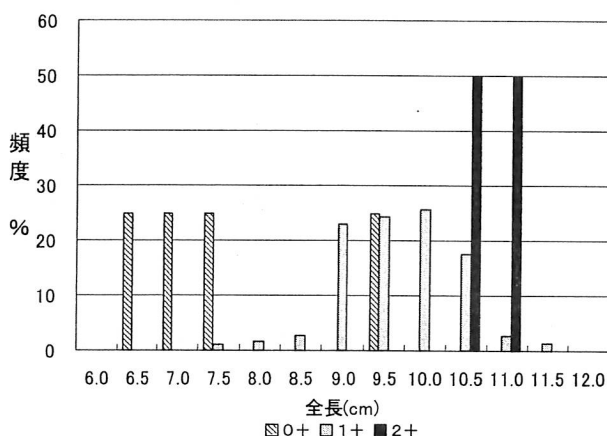


図6 田子倉湖親魚の全長組成

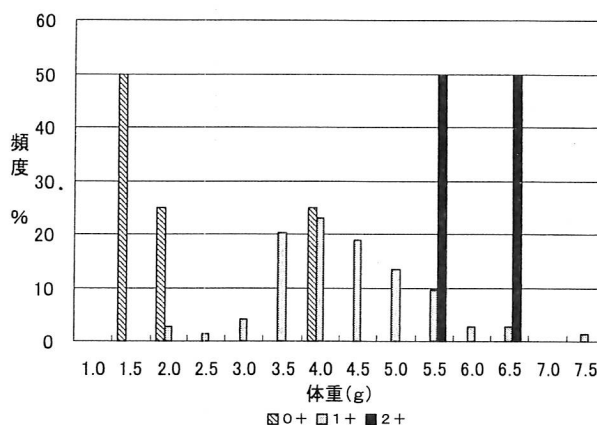


図7 田子倉湖親魚の体重組成

檜原湖では、0⁺魚の平均全長と平均体重は7.8cm、2.4g、1⁺魚は7.9cm、2.5gであり、全長組成と体重組成とに明確な違いはなかった。田子倉湖では、0⁺魚の平均全長と平均体重は7.2cm、2.0g、1⁺魚は9.3cm、4.0g、2⁺魚は10.9cm、6.1gであり、それぞれ多少の差は見られたが、全長、体重組成のうえでは重なりが大きく、魚体の大きさから年級群を区分できる状況にはなかった。

ワカサギ産卵群の年級組成の比較を表7に示した。

網走湖や霞ヶ浦などのワカサギ主産地では、親魚の8割以上が0⁺魚であり、本県の檜原湖と田子倉湖が特異な状況にあることが分かった。通常、ワカサギの成熟サイズは7cm程度であり、秋までにこのサイズに達しなかった個体が越年するものと考えられている。高冷地にある檜原湖、田子倉湖では、産卵期も5月中旬と遅く、秋までに0⁺魚が十分に成長できないことから、1⁺魚が産卵親魚の主体になっているものと考えられた。

表7 ワカサギ産卵群の年齢査定

年級群	0 ⁺ 魚	1 ⁺ 魚	2 ⁺ 魚	3 ⁺ 魚
網走湖	81	15	3.8	0.4
小川原沼	91	8	1.5	0
霞ヶ浦	99	1	0	0
山中湖	88	21	0	0
河口湖	81	18	1.0	0
檜原湖	8	92	0	0

*淡水増殖学.ワカサギの増殖より抜粋

- 1) 白石芳一 (1955): 諏訪湖産ワカサギの成長並びにその鱗に関する研究; 淡水研報4(1)
- 2) 中野宗治 (1931): 淡水魚の話

(3) ワカサギ増殖技術の改良

1) 希釈精漿を用いた媒精手法について

はじめに

ワカサギの雄の採精量は約0.004cc/尾と極め微量であるが、精子濃度は10億ヶ/cc程度であり、これはニジマスなどのマス類の数倍である。このためワカサギにおいてもマス類と同様に人工精漿を用いた希釈精液による媒精が十分可能である。ワカサギは親魚の遡上時期により雌雄比が異なり、特に遡上後期には雄の割合が低下することから、希釈精漿を用いることにより効率的に採卵作業を実施することができる。ここでは檜原湖で行った人工精漿を用いた媒精手法について紹介する。

①希釈方法

人工精漿は森沢の人工精漿⁹⁾を用い、希釈倍率は1,000倍とした。乾燥したステンレスバットに人工精漿を100ccほど満たし、ワカサギ雄親魚30尾から約0.1ccの精子を採り、良く攪拌し1,000倍希釈精液を作成した。

②媒精方法

媒精は乾導法により行った。雌親魚10尾から採った卵約5 gに希釈精液を1滴(0.02cc)ほど加え、良く攪拌の後、シュロ杵に散布し、河川水を掛け流した蓄養水槽に収容した。

③受精率調査

希釈精液媒精卵と通常媒精卵の受精率調査結果を表1に示した。通常媒精卵10ロットの受精率51.0～97.0%、平均85.0%に対して、希釈精液媒精卵10ロットの受精率は98.0～100%、平均99.1%であり、安定して高率の成績が得られた。また、作業性の面においても、採精作業に要した労力を削減することができ、作業性の効率化を図ることができた。

表1 受精率調査結果

区分	受精率 (%)	平均値 (%)
通常媒精	51.0～97.0	85.0
希釈精液媒精	98.0～100	99.1

2) ワカサギ卵の放流方法の検討

目 的

湖へのワカサギ卵の移植方法には、湖底に設置する方法と湖面に設置する方法とがあり、本県の大多数のワカサギ漁場では前者が主流となっている。しかし、近年は湖水の汚濁が進み、浮泥等の影響により湖底設置法では十分な成績が得られない可能性が指摘されている。

ここでは、設置方法により移植効果に差があるかを調べるため、湖底設置法と湖面設置法での比較を行う。

方 法

調査に使用した移植卵は、平成13年4月30日に檜原漁業協同組合で自家採卵したもので、シュロ粹6枚分、約18万粒であった。

卵については受精率の測定後、5月1日に檜原漁協が諏訪湖卵の湖底設置を行っている早稲沢地先（水深7m、底質は砂質）に3枚は湖底設置法により、残りの3枚は湖面設置法により設置した。

卵の設置後は、湖面の水位と水温を観測するとともに、10日後の5月10日に卵を取り上げ、発眼率を調査した。

結 果

檜原湖の水位と水温の観測結果を図1に示した。

水位は、標高820.46～821.76mの範囲にあり、調査期間中に徐々に上昇する傾向にあったが、これは雪解けの時期にあるため、流入河川の水量の増加を受けているものと考えられた。

水温は8.1～10.1の範囲にあり、徐々に上昇する傾向にあった。以上、水位、水温とも調査期間中を通して僅かな変化は見られるが、ワカサギ卵の生育に影響を与える程のものではないと考えられた。

ワカサギ卵の発眼率を表1に示した。

設置時の受精率83.2%に対して、湖底設置法での発眼率は19.4～50.0%（平均38.3%）、湖面設置法では79.0～86.0%（平均82.7%）であり、湖面設置法が44.4ポイントほど上回っていた。

以上、卵の設置方法としては、湖面設置法が勝ると考えられたが、これは表層ほど浮泥が少なく、また酸素量も多いなど、卵の生存のために好適な条件を備えているためと考えられた。

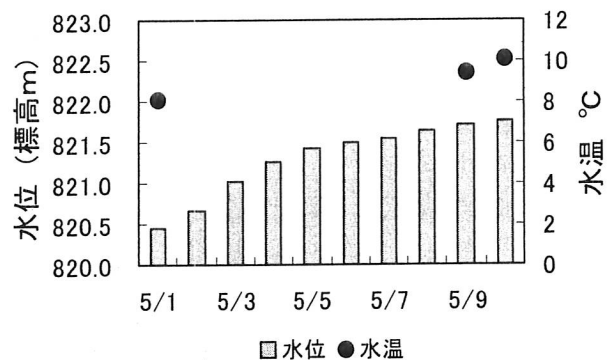


図1 檜原湖の水位と水温の推移

表1 発眼率調査結果

調査区	受精率(%)	発眼率(%)	平均値(%)
湖底設置	83.2	19.4～50.0	38.4
湖面設置	83.2	79.0～86.0	82.7

参 考 文 献

- 1) 森沢正昭（1948）：サケの精子の運動開始，遺伝，38（1）

VIII. 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・平川英人・渋谷武久・成田 薫

目 的

県内の河川に遡上してきたアユから採卵し継代している海産系人工アユを河川に放流し、種苗の特性（成長、遡上性、釣獲状況等）を調査し、放流効果について検討する。

材 料 と 方 法

1. 調査河川

阿賀野川水系桧沢川（図1）の塩江堰から福米沢堰までの流程1,645m、水面積約12,465m²の区間を調査区間とした（図2、表1）。試験区間の上流では漁協によるアユの放流は行われておらず、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入り込むことは無いものと見なして調査を行った。

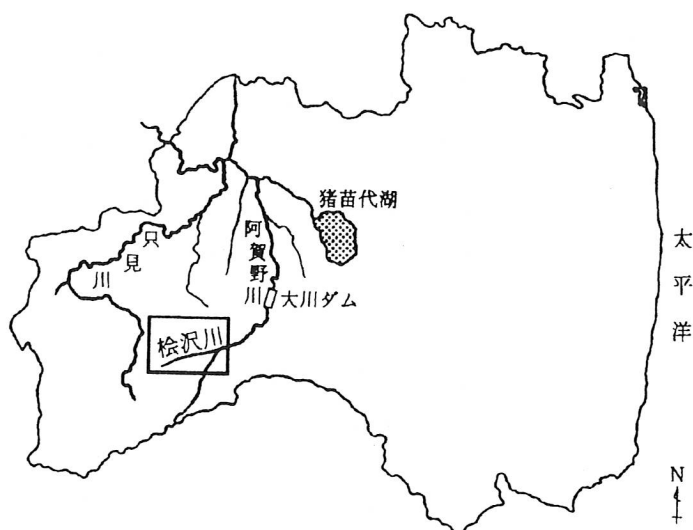


図1 調査河川的位置

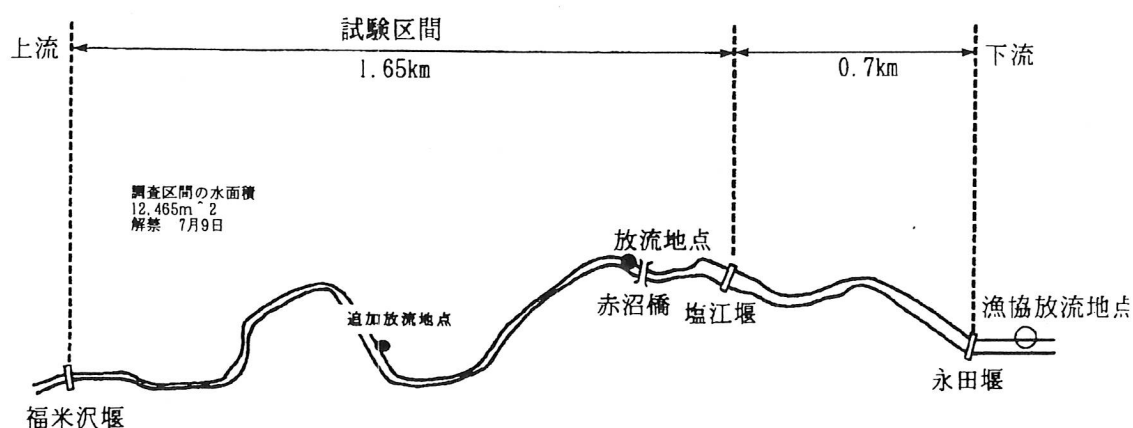


図2 調査河川の概要

表1 放流の概要

	海産系人工アユ	湖産系人工アユ
生産場所	(財)福島県栽培漁業協会	
親魚の由来	木戸川系	群馬系湖産
継代数	2	14
平均全長	10.9±0.9	12.0±0.8
平均体長	9.1±0.8	10.0±0.7
平均体重	10.2±2.8	13.2±2.9
標識	無し	脂鰭切除
放流尾数	4,000尾	4,000尾
放流密度	0.64尾/平方メートル	
放流日	5月31日	
放流地点	試験区間下限から300m上流	
放流時の水温	13.4℃	

2. 放流の概要

供試魚の海産系人工アユは木戸川に遡上したアユを継代した2代目、対照となる湖産系人工アユは群馬県から導入し、14代継代したものを用いた。どちらの系統も(財)県栽培漁業協会にて種苗生産し、県内の業者が中間育成したものを各4,000尾ずつ試験区間下限からおおよそ350m上流にて放流した。放流時の水温は13.4℃であった。放流時の平均魚体重は海産系人工アユが10.2±2.8g、湖産系人工アユが13.2±2.9gであった。放流魚のうち湖産系人工アユには脂鰭切除による標識を施した。試験区間の面積に対する放流密度は0.64尾/m²となった(表1)。

3. 調査方法

(1) 池中生残試験

放流時の輸送及び標識がその後の生残に与える影響について把握するため、放流魚のうち両系98尾ずつを当场に持ち帰り、放流から2週間当場の試験池にて給餌条件下で混養し、生残率の比較を行った。

(2) 環境調査

試験期間中の河川環境について把握するため、原則として毎日午前5時から6時、15時から16時の間に漁協組合員に依頼して水温を計測した。また、毎調査時にpH、流量を測定するとともに、付着藻類を常法により採取し、強熱減量を測定した。

(3) 初期分散調査

放流後の分散状況を把握するため、解禁日の約2週間前となる6月26、27日に試験区間及びその下流において投網により漁獲し、そのCPUEを指標に分散状況を推測した。

(4) 成長

6月26、27日の投網調査及び6月26日の試し釣りによって採捕されたアユ、解禁後の調査において刺し網により採捕されたアユについて、全長、体長、体重を測定した。また、投網調査により採捕したアユについて、次式により放流日からの日間増重率を求めた。

$$\text{日間増重率} = \log\left(\frac{W_1}{W_0}\right) \times \log e \times \frac{100}{D}$$

W_0 : 前回測定時の平均体重
 W_1 : 測定時の平均体重
 D : 前回測定時から測定時までの日数

(5) 採捕状況

解禁およそ2週間前の6月26日に友釣りによる漁獲調査を行った。また、7月9日の解禁後、友釣り、投網及び刺し網による漁獲調査を継続するとともに、遊漁者からの聞き取り、組合員への日誌依頼により、成長、釣獲状況について調査を行った。

結 果

(1) 池中生残試験

放流時から2週間の生残率は海産系人工アユが93.9%（6尾へい死）、湖産系人工アユが77.6%（2尾へい死）であり、有意な差が認められた（ χ^2 検定、 $\chi^2=10.67$ 、 $P<0.01$ ）。また、へい死魚については冷水病の発病が確認された。このため、河川における両系の生残率についても差が生じている可能性が示唆された。

(2) 環境調査

水温の推移を図3に示す。

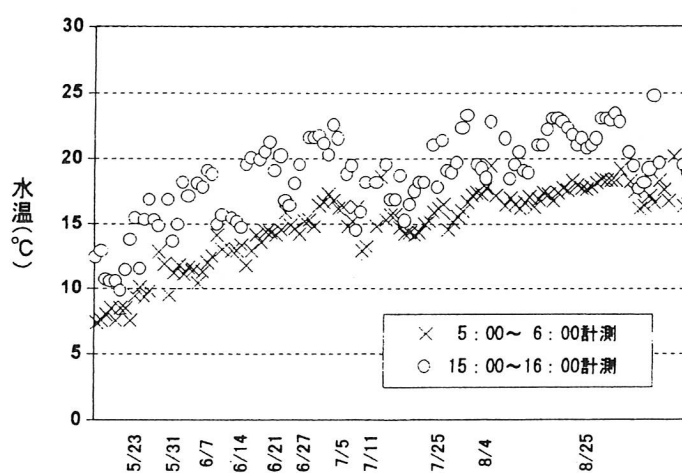


図3 水温の推移

最低水温に近いと思われる5～6時の測定水温は10.4～20.2℃、最高水温に近いと思われる15～16時の測定水温は13.6～24.8℃の範囲で推移した。

水温以外の環境調査結果を表2に示す。

表2 桧沢川的环境測定結果

年月日	時刻	pH	BOD (mg/ℓ)	ss (mg/ℓ)	流量 (m ³ /s)	強熱減量 (g/m ²)	強熱減率 (%)
5月23日	11:15	6.1	1.0	0.50	4.75	5.3	28.8
5月31日	11:42	6.3	0.9	0.78	2.60	11.8	42.9
6月7日	11:00	6.5	1.4	0.83	1.57	8.7	28.2
6月14日	11:30	6.6	0.9	0.63	3.33	10.4	23.9
6月21日	13:00	6.8	1.3	1.87	0.86	9.1	44.2
6月27日	15:00	6.5	0.8	2.15	1.83	7.3	45.6
7月5日	11:40	6.5	0.8	7.94	1.11	9.6	40.5
7月9日	7:00		0.4	10.85			
7月11日	13:30	6.5	0.2	1.79	5.01	1.8	7.3
7月21日	15:15	6.5	0.6	4.72	4.75	1.5	9.4
7月25日	14:35	6.5	1.1	2.57	3.40	4.3	11.2
7月28日	12:20	6.5	2.0	2.33	3.36	4.0	19.9
8月4日	14:30	6.5	1.3	2.46	2.54	8.9	27.0
8月25日	14:13	6.8	2.8	2.37	1.40	10.3	31.7
9月19日	8:50	6.5	1.0	0.73	2.99	9.3	34.2

pHは放流一週間前の5月23日に6.1と低い値を示し、その後は6.5~6.8の範囲で推移した。解禁前日の7月8日には100mm以上の降雨があり、これに伴う流量、SSの大幅な増加が見られた（図4、5）。BODは7月8日の降雨により低下したが、7月後半以降高い値が測定されるようになった（図6）。付着藻類については強熱減量、減率ともに降雨により大幅に低下し、その後降雨以前の水準に回復したのは8月に入ってからであった。アユにとって付着藻類の強熱減量は $10\text{g}/\text{m}^2$ 以上、強熱減率は50%以上あることが望ましいとされているが、強熱減量が $10\text{g}/\text{m}^2$ 以上となったのは14回の調査のうち3回、強熱減量については50%以上の値は一度も測定されなかった（図7）。

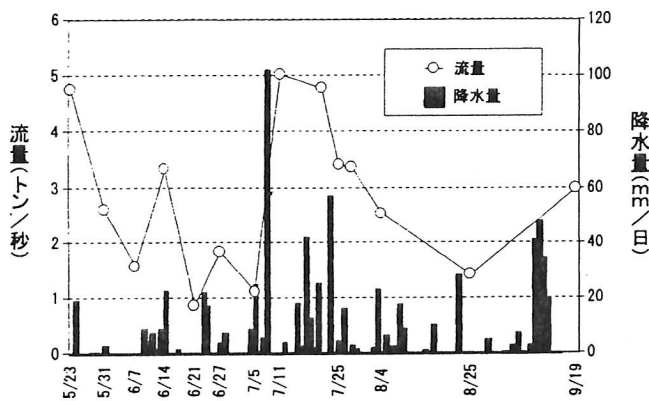


図4 流量および降水量（田島町）の推移

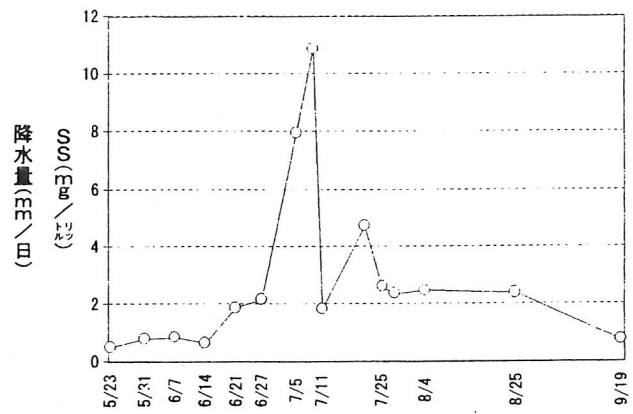


図5 SSの推移

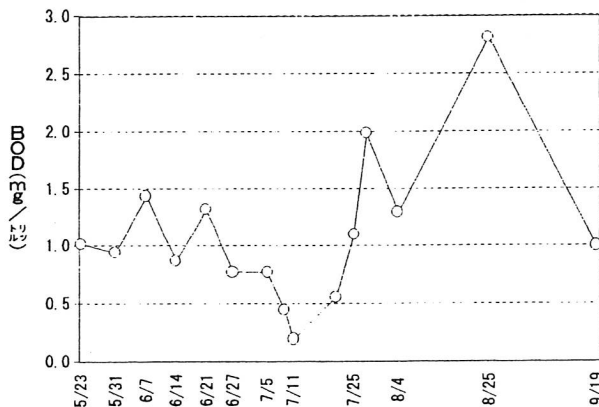


図6 BODの推移

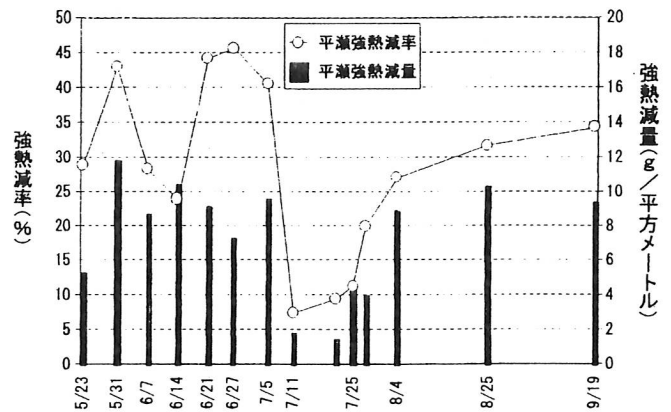


図7 付着藻類の現存量

(3) 初期分散

6月26、27日に行った投網調査では海産系人工アユが92尾、湖産系人工アユが118尾採捕された。調査区間を400m毎に区切って投網一回当たりの採捕尾数をみると、両系とも放流地点のやや上流となる塩江堰上流400～800mの区間で多く採捕されており、ほぼ同様の分散傾向を示した（図8）。

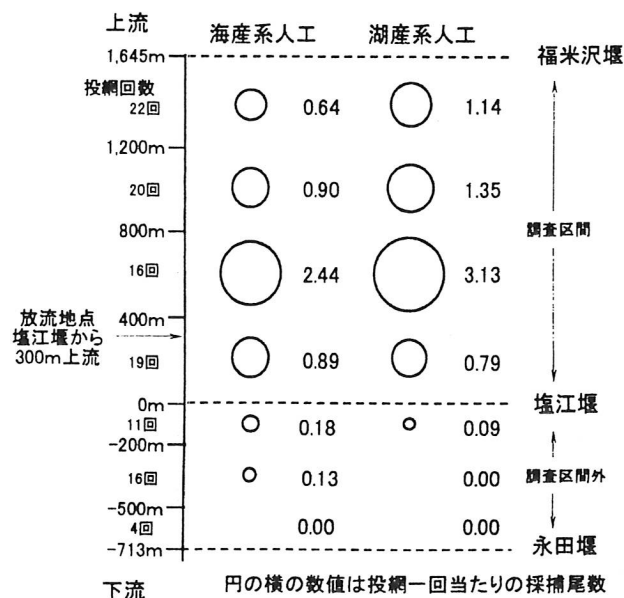


図8 分散状況（放流26、27日後）

(4) 成長

採捕魚の魚体測定結果を表3に、投網及び刺し網により採捕されたアユの体重の推移を図9に示す。

表3 魚体測定結果

採捕時期	採捕方法	種 苗 の系統	測定 尾数	全長 (cm)	標準体長 (cm)	体重 (g)	日間増重率 (%)
5月31日	放流魚	海産系	60	10.9±0.9	9.1±0.8	10.2±2.8	
		湖産系	60	12.0±0.8	10.0±0.7	13.2±2.9	
6月26、27日	投網	海産系	92	13.8±1.3	11.8±1.1	25.6±7.7	3.4
		湖産系	118	14.3±1.3	12.1±1.1	26.7±8.4	2.6
6月26日	友釣	海産系	18	15.4±0.9	13.0±0.8	36.8±7.6	
		湖産系	26	15.8±1.1	13.2±0.8	37.5±8.3	
7月25日	投網	海産系	27	15.8±1.2	13.5±1.0	36.4±9.8	
		湖産系	10	16.0±1.1	13.4±0.9	34.3±10.5	
8月4日	刺網	海産系	5	17.4±0.7	14.8±0.8	58.9±10.6	
		湖産系	7	15.1±1.0	12.7±1.0	29.7±7.9	
8月25日	刺網	海産系	6	18.9±1.0	16.0±1.0	72.4±14.2	
		湖産系	4	16.1±1.2	13.3±0.9	29.5±13.4	
9月19日	刺網	海産系	17	16.9±1.4	14.1±1.3	49.9±16.5	
		湖産系	19	16.5±1.5	13.7±1.4	40.7±14.1	

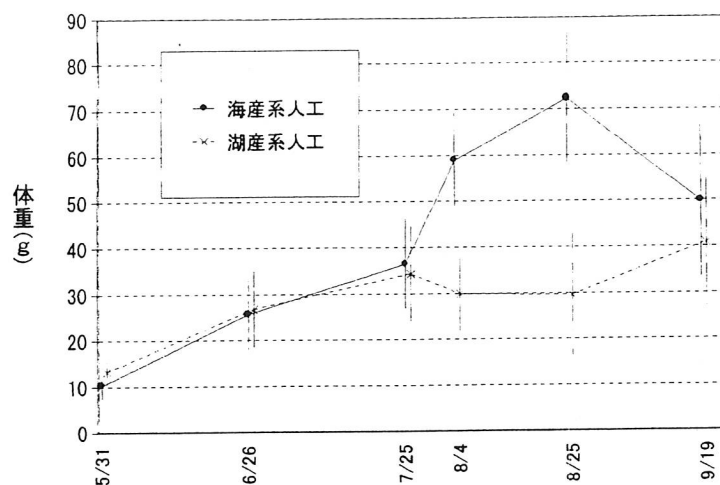


図9 投網および刺網による漁獲魚の体重の推移

放流から6月26日までの日間増重率は海産系人工アユが3.4%、湖産系人工アユが2.6%であり海産系人工アユの方が高く、放流時に3.0 g あった平均体重の差は1.1 g に縮まっていた。また、6月26日の試し釣りにおいて釣獲されたアユの平均体重は、両系とも投網で採捕されたアユに比べて大型であり、友釣りではより大型の個体から釣獲されるといわれている事と良く一致していた。

投網あるいは刺網により採捕されたアユの平均体重は7月25日までは両系間で大きな差は認められなかったが、8月4日に採捕された海産系人工アユの平均体重は湖産系人工アユの2倍近くとなり、その後の調査でも海産系人工アユの平均体重は湖産系人工アユより大きく上回っていた(図9)。7月25日までの採捕方法は投網であり、8月4日以降では刺網を用いたため、漁具によるサイズ選択性の違いが出た可能性もある。しかし、その場合でも両系のサイズ組成が似通っていれば同じように変化するものと思われ、なぜこのような大きな差が突然起こったのかについては不明である。

(5) 採捕状況

友釣り、投網及び刺網による両系のアユの採捕状況について表4に、友釣りによるCPUEの推移を図10に示す。

表4 採捕状況

	釣時間	海産系人工アユ			湖産系人工アユ		
		採捕尾数	CPUE (尾/時)	累 積 採捕率	採捕尾数	CPUE (尾/時)	累 積 採捕率
〈友釣り〉							
試し釣り (6/26)	12.0	18	1.50	0.45%※	26	2.17	0.65%※
第1週 (7/ 9～ 15)	66.8	42	0.63	1.05%	42	0.63	1.05%
第2週 (7/16～ 22)	40.8	28	0.69	1.80%	19	0.47	1.53%
第3週 (7/23～ 29)	0.0	—	—	—	—	—	—
第4週 (7/30～8/5)	22.0	4	0.18	1.85%	3	0.14	1.60%
〈投網及び刺網〉							
6月26, 27日 (投網)		92	—	2.30%※	118	—	2.95%※
7月25日 (投網)		27	—	0.70%	10	—	0.28%
8月 4日 (刺網)		5	—	0.83%	8	—	0.48%
8月25日 (刺網)		6	—	0.98%	4	—	0.83%
9月19日 (刺網)		17	—	1.40%	19	—	1.05%

※6月26, 27日採捕分は再放流したため累積採捕率に入れていない。

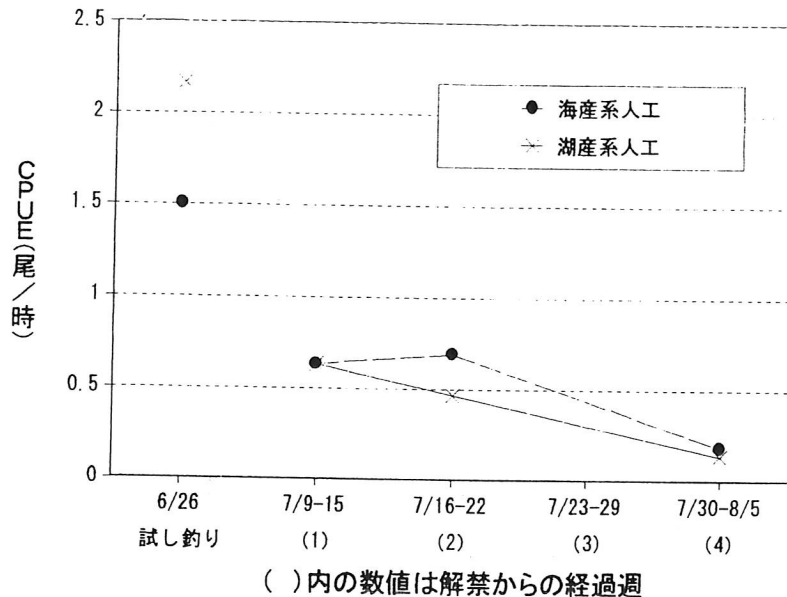


図10 友釣りによるCPUEの推移

6月26、27日に行った投網調査では海産系人工アユよりも湖産系人工アユの方が多く採捕されており、調査区間に残存している尾数は湖産系人工アユの方が高い可能性が示唆された。これに対し、池中生残試験では湖産系人工アユの生残率は海産系人工アユよりも低い結果となっており、池中生残試験の結果がそのまま河川での生残に反映されるものではないと思われた。投網調査と同時期に行った試し釣り調査では湖産系人工アユのCPUEは2.17尾/時と、海産系人工アユの1.50尾/時を上回っていた。このCPUEの違いが調査区間内の生残尾数の差によるものなのか、両系の追いの良さ等の性質によるものなのかの判断はしにくいですが、試し釣り時の釣獲状況で見ると湖産系人工アユの方が放流効果が高かったと言える。

解禁第一週にはCPUEは両系とも大幅に低下し、0.63尾/時と同じ値となり、つづく第2、4週も低いレベルで推移したが、海産系人工アユが若干上回った。解禁直後から釣獲状況が落ち込んだ原因としては7月8日の大雨の影響が考えられる。その後も7月中は降雨が多く、解禁第3週目は日誌を依頼した漁協組合員による釣りも行われなかった。

7月25日に行った投網調査では海産系人工アユが27尾、湖産系人工アユが10尾と海産系人工アユが3倍近くの数で採捕されており、この時点での海産系人工アユの調査区間内の残存尾数は湖産系人工アユを大きく上回っていたものと思われる。解禁前には湖産系人工アユの方が多かったにもかかわらず海産系人工アユの割合が増加した要因としては、解禁以降の釣獲数に殆ど差が無いことから、7月8日の大雨とその後の降雨によるへい死あるいは下流への逸散の割合に両系間に差があった可能性も考えられる。しかし、この点について確認するのは非常に困難である。いずれにせよ、解禁以降は両系とも釣獲数が少なく、両系間の差が殆ど認められないため放流効果について比較することは出来なかった。

2. アユ追加放流効果調査

廣瀬 充・平川英人・渋谷武久・成田 薫

目 的

近年、冷水病の被害等によりアユ漁業が不振となり、漁協運営に大きな影響を及ぼしている。今回、アユの生息が著しく減少した河川において成魚等大型種苗を追加放流し、漁場価値の回復状況について調査した。

材 料 と 方 法

1. 調査河川

前述した阿賀野川水系桧沢川の塩江堰から福米沢堰までの流程1645m、水面積約12,465m²の区間を調査区間とした。

2. 放流の概要

供試魚の由来は前述の調査と同じ海産系人工アユと湖産系人工アユである。両系各1,200尾ずつを調査区間下限からおよそ900m上流にて放流した。放流時の水温は18.3℃であった。放流時の平均魚体重は海産系人工アユが28.6±5.7g、湖産系人工アユが40.2±11.9gであった。調査区間内には前述した調査において放流したアユが生息しているため、これらと区別するため両系とも片側の腹鰭の一部を切除した。さらに、湖産系人工アユには脂鰭切除による標識を施した。試験区間の面積に対する放流密度は0.19尾/m²となった(表1)。

表1 放流の概要

	海産系人工アユ	湖産系人工アユ
生産場所	(財)福島県栽培漁業協会	
親魚の由来	木戸川系	群馬系湖産
継代数	2	14
平均全長	15.1±1.0	16.6±1.7
平均体長	12.8±0.9	14.1±1.5
平均体重	28.6±5.7	40.2±11.9
標識	腹鰭切除	腹鰭+脂鰭切除
放流尾数	1,200尾	1,200尾
放流密度	0.19尾/平方メートル	
放流日	7月28日	
放流地点	試験区間下限から900m上流	
放流時の水温	18.3℃	

3. 調査方法

(1) 分散状況

追加放流魚の分散状況について把握するため、調査区間を400m毎に4区間に分割し、追加放流後8月4日、8月25日、9月19日に刺し網による採捕調査を行った。

(2) 釣獲状況

追加放流後漁協組合員に釣獲日誌の記帳を依頼し、追加放流魚の釣獲状況について調査した。

結 果

(1) 分散状況

図1に追加放流魚の分散状況について示した。

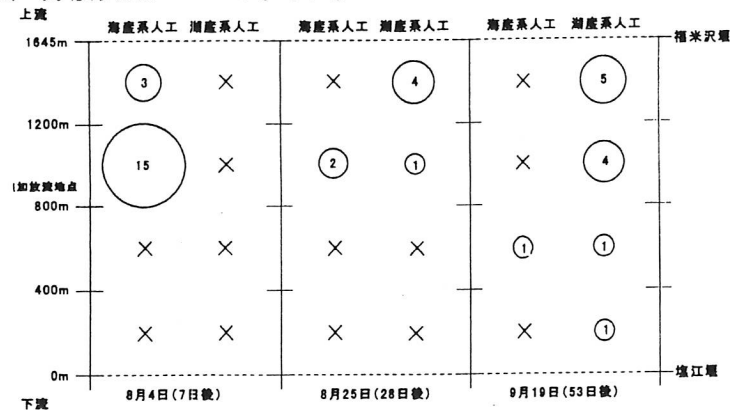


図1 追加放流魚の分散状況

追加放流後53日目となる9月19日まで3回刺し網による採捕を行った結果、放流7日後の8月4日の調査では追加放流魚18尾のうち15尾が放流地点の位置する800～1200mの区間で採捕され、他の3尾はその上流の1200～1645mの区間で採捕された。28日後となる8月25日においても7尾のうち3尾が800～1200m、4尾が1200～1645mの区間で採捕され、下流では採捕されていない。53日後の9月19日には12尾のうち800～1200mの区間で4尾、1200～1645mの区間で5尾800mより下流では3尾しか採捕されなかった。このことから追加放流後しばらくは放流地点付近にとどまる個体が多く、その後上流に分散する傾向が強いものと思われる。追加放流は即効的な釣獲数の増加が求められるため、放流の際には移動分散を見込まずに各漁場に細かく放流する必要がある。

(2) 釣獲状況

初回放流魚の試し釣り時および解禁後のCPUEの推移、および追加放流魚のCPUEについて図2に示した。

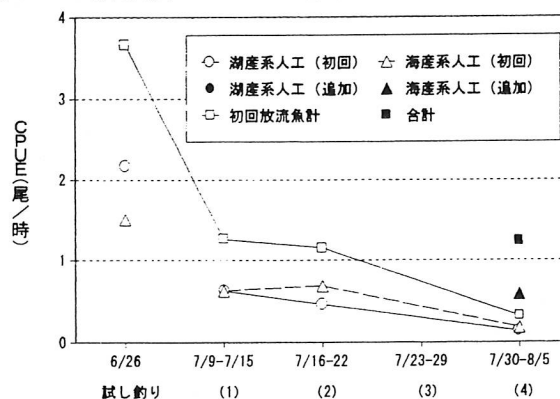


図2 友釣りによるCPUEの推移

今年度桧沢川では試し釣りの時点では海産系人工アユと湖産系人工アユの両種苗あわせたCPUEは3.67尾/時と良好であったが、解禁1週目から1.25尾/時と大きく落ち込み、2週目は1.15尾/時と横ばい状態であった。3週目は天候の影響で調査できなかったが、追加放流直後の4週目には初回放流魚のみでは0.32尾/時と大きく落ち込むが、追加放流魚の釣獲数も合計すると1.23尾/時とCPUEの向上がみられた。しかし、試し釣り時のCPUEと比較すると非常に低い値であり、好漁とは言い難い状況であった。

今後はより効果的な追加放流を行うため、放流量、場所、時期等について検討する必要がある。

3. 海産稚アユ調査

廣瀬 充・尾形康夫*・成田 薫

目 的

海域に生息する稚アユの資源状況と河川遡上の動向を調査し、今後の有効利用方法を検討するための基礎資料とする。

材 料 と 方 法

1. 海域での調査

平成11年12月～平成12年3月にかけて、相馬原釜漁業協同組合所属の友栄丸、請戸漁協所属船豊福丸、小浜漁業協同組合所属のえびす丸の3隻の調査船にシラウオ船曳網漁によって混獲された稚アユの採集と、採集時の水深、水温およびシラウオの漁獲量等を内容とした操業日誌の記帳をあわせて依頼した。標本は水揚げ後のシラウオ選別時に、漁獲物のうち稚アユおよび類似した全ての稚魚を分離してもらい、家庭用冷蔵庫で凍結したものを定期的に回収し、稚アユを選別後尾数の計数と魚体測定に供した。

県内のシラウオ船曳網による稚アユの年間混獲尾数の推定は、操業日誌から月毎の稚アユとシラウオの混獲割合を算出し、福島県海面漁獲高月報のシラウオ漁獲量で引き延ばして算出した。

2. 遡上状況調査

浜通り地方の内水面漁業協同組合から提出される稚アユ特別採捕実績報告により遡上状況について把握した。

結 果

1. 海域での調査

(1) 稚アユの分布

表1に調査結果の総括を示した。延べ154日間、206回の操業で漁獲されたシラウオは1434.8kgで、うち混獲された稚アユの尾数は16,643尾であった。ロラン1800～2000の海域は操業実績がないため欠測となった。

図1に曳網水深と稚アユ混獲尾数との関係について示した。水深2.25m以浅でのデータはないが、稚アユの混獲が認められたのは10m以浅においてであり、特に水深3～8mにおける混獲が多い傾向が認められた。

図2にロラン別操業一回あたりの混獲尾数を示した。ロラン2500～2510の新地沖における混獲が133尾／回と最も多く、ついで鮫川沖となるロラン1770～1800の海域が110尾／回と多かった。これに対し、調査船による操業が行われた海域のうち最も混獲が少なかったのは木戸川沖のロラン2000～2100の海域で、0尾／回であった（曳網回数8回）。

※現福島県水産課

表1-1 調査結果の総括

月 日	ロラン	水深 (m)	水温 (℃)	海産アユ 混獲尾数 (尾)	シラウオ 漁獲量 (kg)	曳 網 回 数 (回)	最 小 体 重 (g)	最 大 体 重 (g)	平 均 体 重 (g)	1回当たりの 混獲尾数 (尾)
12月14日	2505	4.50	11.9	83	7.0	1	0.09	0.32	0.20	83
12月15日	2505	4.50	11.9	853	16.0	1	0.08	0.34	0.17	853
12月16日	2505	4.50	11.5	160	5.0	1	0.08	0.31	0.17	160
12月16日	2075	3.00	15.5	0	30	1				0
12月17日	2505	4.50	11.2	203	12.0	1	0.13	0.37	0.23	203
12月17日	2075	3.00	15.5	0	27	1				0
12月18日	2262	3.00	16	0	20	1				0
12月19日	2505	3.75	10.7	232	12.0	1	0.14	0.38	0.23	232
12月20日	2510	3.75	10.6	209	14.0	1	0.10	0.38	0.20	209
12月20日	2075	3.00	15.5	0	15	2				0
12月21日	2508	3.75	10.6		8.0	1				0
12月21日	2075	2.25	15.2	0	20	2				0
12月22日	2075	2.25	13.2	0	19	2				0
12月23日	2503	3.75	10.3	93	9.0	1	0.16	0.47	0.29	93
12月24日	2504	3.75	9.8	563	6.2	1	0.05	0.46	0.17	563
12月24日	2165	5.25	14.5	0	20	1				0
12月25日	2504	4.50	9.9	276	9.0	1	0.09	0.58	0.25	276
12月25日	2165	3.75	15	0	15	1				0
12月26日	1770	3.00	8.6	386	0	5	0.13	0.74	0.34	77.2
12月26日	2504	4.50	10.2	323	8.0	1	0.13	0.46	0.31	323
12月26日	2165	5.25	16.2	0	10	1				0
12月27日	2498	5.25	9.8	276	6.0	1	0.12	0.47	0.26	276
12月27日	2165	6.00	17	0	20	1				0
12月28日	1770	3.00	8.2	848	0	4	0.16	0.65	0.37	212
12月28日	2360	5.25	12.5		9.0	1				0
12月28日	2262	6.75	10	0	10	1				0
12月29日	2360	5.25	12.6		7.0	1				0
12月29日	2165	7.80	10	0	17	1				0
12月30日	2238	3.30	9.8	0	3	1				0
1月10日	2500	7.13	9.8	31	4.0	1	0.29	0.72	0.48	31
1月10日	2263	6.75	8.2	0	14	1				0
1月11日	2504	6.00	9.4	54		1	0.16	0.74	0.38	54
1月12日	2263	7.50	9	20	5	1	0.17	0.76	0.46	20
1月13日	2504	6.00	9.2	82	8.0	1	0.16	0.85	0.43	82
1月14日	2504	7.50	9.1		7.0	1				0
1月15日	2263	10.50	8.2	0	10	1				0
1月16日	2504	7.50	9.3	229	7.0	1	0.16	1.10	0.45	229
1月17日	2504	6.00	8.8	444	10.0	1	0.12	1.00	0.47	444
1月17日	2165	4.50	7.2	0	10	1				0
1月18日	2165	9.00	8.2	36	10	1	0.23	1.06	0.66	36
1月19日	1770	3.00		546	0	4	0.2	0.59	0.36	136.5
1月19日	2504	6.00	8.8	231	16.0	1	0.24	1.03	0.55	231
1月20日	2504	6.00	9.4	160	7.0	1	0.24	1.03	0.52	160
1月21日	2504	6.00	9.4		2.0	1				0
1月21日	2238	10.50	8	0	17	1				0
1月22日	2239	10.50	8	0	10	1				0
1月23日	1790	3.00		390	0	4	0.21	0.85	0.38	97.5
1月23日	2504	6.00	8.9	123	3.0	1	0.16	1.35	0.71	123
1月24日	2500	6.00	8.8	34	13.0	2	0.16	0.96	0.52	17
1月24日	2239	12.00	7.2	0	17	1				0
1月25日	2245	6.00	8	499	10	1	0.20	1.53	0.68	499
1月26日	2500	5.25	7.5	356	8.0	2	0.23	1.29	0.65	178
1月26日	2245	4.50	7.2	50	10	1				50
1月27日	2500	9.75	7.6	414	9.0	2	0.14	1.44	0.55	207

表1-2 調査結果の総括

月 日	ロラン	水深 (m)	水温 (°C)	海産アユ 混獲尾数 (尾)	シラウオ 漁獲量 (kg)	曳 網 回 数 (回)	最 小 体 重 (g)	最 大 体 重 (g)	平 均 体 重 (g)	1回当たりの 混獲尾数 (尾)
1月27日	2262	10.50	7.2	0	10	1				0
1月28日	2443	5.25	7.7	108	2.0	1	0.07	1.54	0.46	108
1月28日	2493	7.50	7.5	169	10.0	1	0.07	1.57	0.46	169
1月28日	2262	10.50	7	0	10	1				0
1月29日	2245	10.50	8.5	0	10	1				0
1月30日	2493	7.50	8	39	5.0	1	0.25	1.35	0.53	39
1月30日	2504	6.00	8.2	79	5.0	1	0.15	1.53	0.54	79
1月31日	2504	6.00	8.6	122	16.0	1	0.09	0.96	0.49	122
1月31日	2493	6.00	8.2	17	2.0	1	0.08	1.33	0.52	17
2月1日	2504	7.50	8	173	10.0	2	0.11	1.24	0.48	86.5
2月1日	2287	10.50	8.5	0	10	1				0
2月2日	2504	7.50	8.2	5	30.0	2	0.22	0.58	0.41	2.5
2月2日	2262	12.00	9	0	10	1				0
2月3日	2504	6.00	8.1	47	12.0	1	0.30	1.40	0.70	47
2月3日	2517	3.75	8.2	118	7.0	1	0.04	1.09	0.44	118
2月3日	2287	12.00	9.2	50	10	1				50
2月3日	2262	10.50	8.9	0	10	1				0
2月4日	2504	6.00	8.2	10	7.0	1	0.31	1.36	0.71	10
2月4日	2493	6.75	7.9	158	5.0	1	0.09	1.15	0.57	158
2月4日	2282	10.50	9	50	10	1				50
2月5日	2262	6.00	8.5	118	10	1			0.53	118
2月6日	2504	6.00	8	296	5.0	1	0.08	1.15	0.50	296
2月6日	2493	6.75	8	230	5.0	1	0.21	1.93	0.72	230
2月7日	2504	6.75	8.1	61	9.9	2	0.15	1.60	0.72	30.5
2月7日	2263	10.50	7.2	0	17	1				0
2月8日	2504	6.75	8.3	182	7.5	2	0.11	4.62	0.83	91
2月8日	2263	10.50	8	0	0	1				0
2月10日	1770	3.00	8.6	184	0	4	0.19	3.07	1.14	46
2月10日	2132	12.00	8.5	608	10	1	0.37	2.11	0.91	608
2月11日	2504	6.75	8.4	44		2	0.25	2.68	0.70	22
2月12日	1770	3.00	8.2	586	0	4	0.16	1.64	0.46	146.5
2月12日	2165	15.00	8.5	0	20	1				0
2月13日	2504	6.75	8.4	166	11.0	2	0.25	4.15	0.95	83
2月14日	2504	6.75	7.7	207	8.0	1	0.12	3.16	0.85	207
2月14日	2504	6.75	7.9	34	3.0	1	0.15	1.27	0.64	34
2月14日	2132	10.50	8.9	117	10	1	0.35	1.67	0.73	117
2月16日	2504	5.25	7.3	352	12.0	2	0.08	1.70	0.48	176
2月16日	2165	7.50	7.8	0	10	1				0
2月17日	1770	11.25	8.7	168	1.2	6	0.24	1.84	0.66	28
2月17日	2334	6.75	6.9	44	20.0	2	0.07	2.62	0.62	22
2月17日	2262	10.50	8.2	0	10	1				0
2月18日	1770	11.25	8.7	324	2.3	5	0.23	2.9	0.87	64.8
2月18日	2334	6.75	7	62	5.0	1	0.07	1.38	0.48	62
2月18日	2443	5.25	6.8	15	2.5	1	0.20	2.25	1.13	15
2月18日	2262	10.50	8	0	17	1				0
2月19日	2262	10.50	7.8	0	15	1				0
2月20日	2509	5.25	7.1	168	3.0	1	0.10	4.41	0.74	168
2月20日	2450	6.00	7.1	233	2.0	1	0.09	1.83	0.62	233
2月21日	1770	11.25	8.5		0.5	5				0
2月21日	2495	6.00	6.6	101	3.0	1	0.17	1.66	0.75	101
2月21日	2504	6.00	7	25	2.0	1	0.13	2.12	0.53	25
2月22日	1770	11.25	8.5	1075	0	2	0.48	3.87	1.46	537.5
2月22日	2263	10.50	8	0	10	1				0
2月23日	2331	10.50	6.7	23	10.0	2	0.55	2.04	0.96	11.5

表1-3 調査結果の総括

月 日	ロラン	水深 (m)	水温 (℃)	海産アユ 混獲尾数 (尾)	シラウオ 漁獲量 (kg)	曳 網 回 数 (回)	最 小 体 重 (g)	最 大 体 重 (g)	平 均 体 重 (g)	1回当たりの 混獲尾数 (尾)
2月23日	2132	12.00	7.2	130	20	1	0.44	2.00	0.96	130
2月24日	2331	6.75	7	34	11.0	1	0.15	3.11	1.22	34
2月24日	2331	6.00	7.1	27	2.0	1	0.57	2.23	1.20	27
2月24日	2165	7.50	9	62	10	1	0.41	2.01	0.83	62
2月25日	1770	3.00		646	0	4	0.34	3.04	1.38	161.5
2月25日	2331	6.00	6.6	69	9.0	2	0.17	4.54	1.29	34.5
2月25日	2132	6.00	8.9	170	20	1	0.38	2.13	0.78	170
2月26日	2132	10.50	9.8	0	10	1				0
2月27日	2331	6.75	6.2	14		1	0.12	1.95	0.88	14
2月28日	2132	10.50	8.8	0	20	1				0
2月29日	2132	10.50	8.9	0	15	1				0
3月1日	2331	6.75	6.1	25	5.0	1	0.20	3.41	1.39	25
3月1日	2375	7.50	6.1	51	0.2	1	0.17	3.58	1.50	51
3月1日	2132	10.50	8.7	0	15	1				0
3月2日	2493	6.00	6.6	23	2.0	1	0.59	4.47	1.76	23
3月2日	2504	6.00	6.7	40	2.0	1	0.20	3.40	1.60	40
3月2日	2450	5.25	6.7	18	1.0	1	0.17	1.34	0.66	18
3月2日	2132	10.50	9	0	15	1				0
3月3日	2493	6.75	6.7	83	5.5	1	0.13	2.74	0.94	83
3月3日	2504	4.50	6.7	25	1.0	1	0.10	2.91	0.87	25
3月3日	2132	18.00	8.9	0	15	1				0
3月4日	2132	18.00	9.8	0	20	1				0
3月5日	2493	6.75	7.3	13	8.0	1	0.21	5.21	1.85	13
3月5日	2504	6.75	7.3	47	0.5	1	0.15	4.55	1.20	47
3月5日	2493	6.75	7.4	11	1.5	1	0.17	2.17	0.68	11
3月6日	2493	6.75	7	79	3.0	1	0.06	2.99	1.08	79
3月6日	2504	6.75	7.1	83	1.0	1	0.14	4.20	1.74	83
3月6日	2132	16.50	11	0	15	1				0
3月8日	2492	6.75	6.9	94	4.0	1	0.18	3.54	1.59	94
3月8日	2505	6.00	7	7	1.0	1	0.64	3.05	1.53	7
3月8日	2132	16.50	10.1	0	15	1				0
3月9日	2278	9.00	6.9	8	10.0	1	0.72	4.58	2.29	8
3月9日	2132	16.50	8.2	0	20	1				0
3月10日	2278	9.00	6.6	15	4.0	1	0.92	6.75	2.05	15
3月10日	2290	9.00	6.8	21	7.0	1	0.75	3.97	1.96	21
3月10日	2262	15.00	6.2	0	10	1				0
3月11日	2132	15.00	7.2	0	15	1				0
3月12日	2290	9.00	6.7	32	20.0	1	0.45	5.97	1.62	32
3月13日	2290	9.00	6.6		12.0	1				0
3月13日	2132	18.00	7.8	0	18	1				0
3月14日	2132	18.00	7.2	0	20	1				0
3月15日	2290	9.00	6.2	32	10.0	1	0.17	3.20	1.14	32
3月15日	2132	18.00	7.2	0	12	1				0
3月16日	2290	9.00	6.5	9	8.0	1	1.47	3.67	2.43	9
3月16日	2280	7.50	6.4	3	14.0	1	0.86	3.88	2.74	3
3月16日	2132	18.00	7.2	0	13	1				0
合計				16643	1434.8	206				

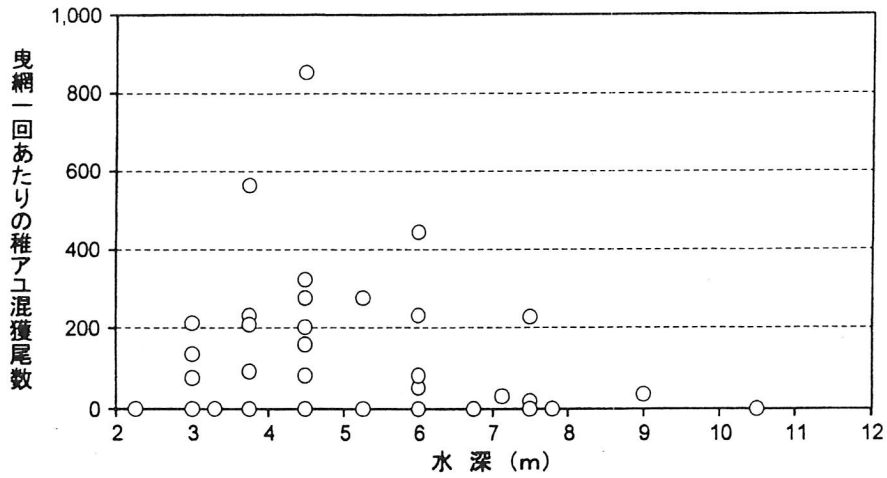


図1 水深別の稚アユ混獲尾数

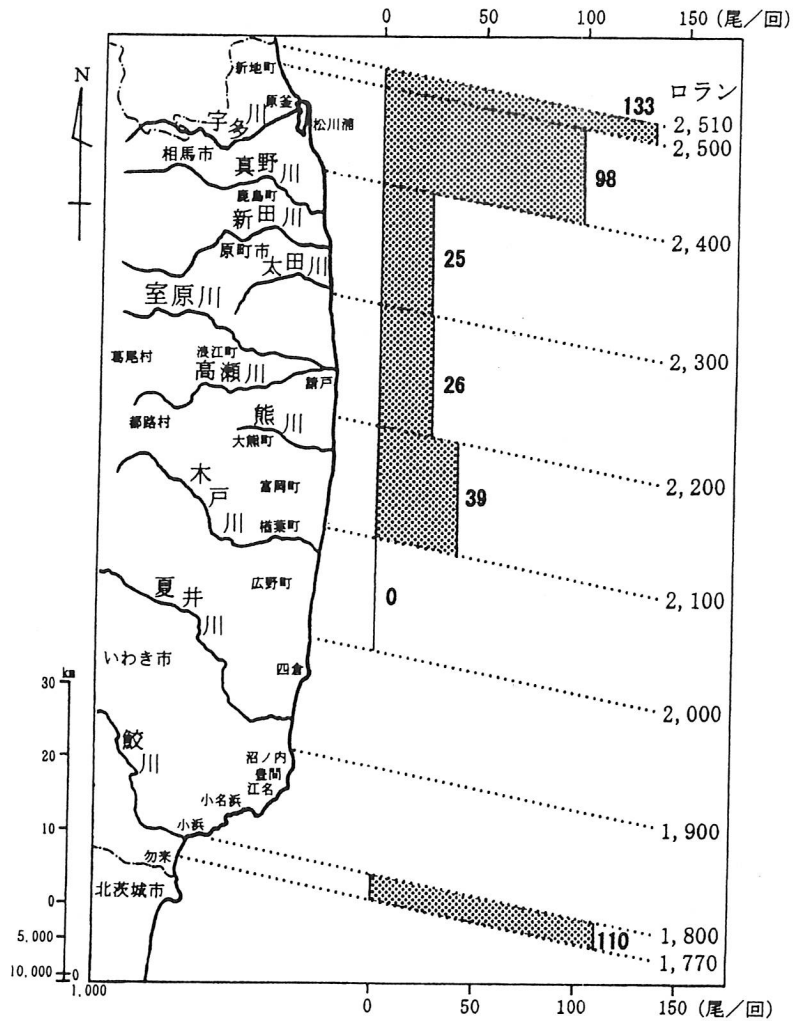


図2 ロラン別混獲尾数

(2) 稚アユの成長

年次別平均体重の推移を図3に示した。

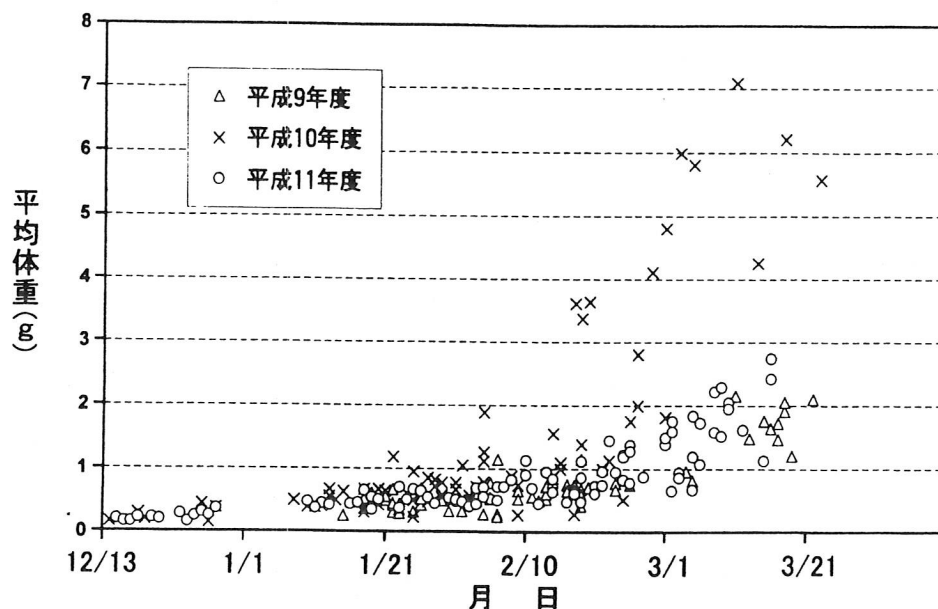


図3 年次別平均体重の推移

平成11年12月は0.17～0.37 g、平成12年1月は0.30～0.71g、2月は0.41～1.46 g、3月は0.66～2.74 gと推移しており、3月に入ってから成長が良くなる傾向は平成9、10年度と同様であった。しかし、平成10年度3月に採捕された稚アユの平均体重はほぼ全ての回において3 g以上であったのに対し、平成11年度は3 g以上となる回は一度もなく、平成9年度と同様に平成10年度に比べて成長が大きく劣っていた。

年次別最大体重の推移を図4に示した。

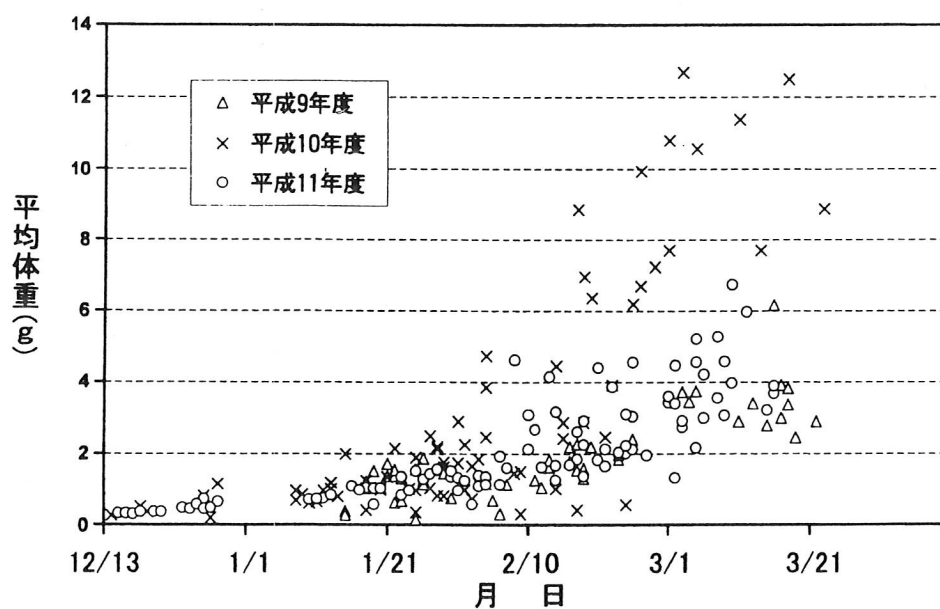


図4 年次別最大体重の推移

平成11年12月は0.31～0.74 g、平成12年1月は0.72～1.57 g、2月は0.58～4.67 g、3月は1.34～6.75 gと推移し、平均体重と同様、前年度に比べて大きく下回っていた。

漁場における月別平均水温を表2に示す。

表2 月別平均漁場水温（℃）

	平年値	平成9年度	平成10年度	平成11年度
12月	(14.33)	— (16.43)	— (16.91)	12.20
1月	(12.91)	7.87 (10.45)	9.67 (15.98)	8.32
2月	(10.73)	7.19 (8.73)	9.16 (14.59)	8.01
3月	(9.88)	6.80 (7.08)	9.47 (11.48)	7.34

()内は塩屋崎定線30マイル以浅水深10mの月別平均水温

平成9、10年度は12月の水温データは無いが、平成12年1月は平成9年度よりは高めに推移したもの、前年に比べ1.35℃、2月は1.15℃、3月は2.31℃下回っており、その影響が成長の差に表れたものと推測された。

(3) 混獲尾数の推定

平成9、10年度及び11年度の月別混獲状況と県内の推定混獲尾数を表3に示した。

表3 稚アユの月別混獲状況と県内の推定混獲状況

	月	混獲尾数 A(尾)	シラウオ漁獲量 B(kg)	kgあたり混獲尾数 $A/B=C$ (尾/kg)	県内のシラウオ 漁獲量D(kg)	推定混獲尾数 $C \times D$ (尾)
平成 9 年 度	1	13,177	168	78.43	6,770	531,002
	2	3,953	323	12.24	6,218	76,098
	3	329	198	1.66	2,748	4,566
	計	17,459	689		15,736	611,666
平成 1 0 年 度	12	2,017	86.9	23.21	4,059	94,209
	1	23,007	318.9	72.14	6,000	432,840
	2	6,494	401.0	16.19	9,574	155,003
	3	295	95.0	3.11	4,869	15,142
	計	31,813	901.8		24,502	697,194
平成 1 1 年 度	12	4,505	354.2	12.72	1,361	17,310
	1	4,233	277.0	15.28	1,293	19,759
	2	7,186	479.9	14.97	3,629	54,340
	3	719	323.7	2.22	2,557	5,680
	計	16,643	1,434.8		8,840	97,089

今回の調査により混獲された稚アユ16643尾のうち約27%が平成10年12月に、約25%が平成11年1月に、43%が2月に、4%が3月に採捕されており、1月までに70%以上が採捕された平成9、10年度とは異なる傾向を示した。また、前年と比較して混獲尾数は約半数と大きく減少した。

調査船により漁獲されたシラウオ1kgあたりの混獲尾数を県内のシラウオ漁獲量により引き延ばして

推定された混獲尾数は97,089尾と、9年度の611,666尾のおよそ6分の1、10年度の697,194尾と比べておよそ7分の1と大きく減少した。これは調査船による混獲尾数が少なかった事に加え、県内のシラウオ漁獲量が9、10年度に比べて大きく減少したことによるものと推測される。

2. 遡上状況調査

平成12年度の内水面漁協による稚アユ特別採捕結果を表4に示す。

表4 河川別の稚アユ採捕実績 (kg)

	平成10年度	平成11年度	平成12年度
鮫 川	19.1	119.0	339.0
夏 井 川	116.1		94.5
木 戸 川	106.9	160.5	9.9
室原川・高瀬川	0.0	0.0	
新田川・太田川	67.0	20.0	43.0
宇 多 川	12.0	7.2	

木戸川では前年と比較して大幅に漁獲が減少しており、木戸川沖（ロラン2000～2100）での稚アユの混獲尾数が0尾／回（前年は53尾／回）であった事と良く対応していた。これに対し、鮫川沖となるロラン1770～1800での混獲尾数（110尾／回）は前年（104尾／回）とほぼ同じであったにもかかわらず、鮫川での漁獲量はおよそ2.8倍に増加していた。また、新田川・太田川においても海域（ロラン2300～2400）での混獲尾数（25尾／回）が前年（88尾／回）に比べて3分の1以下と大きく減少していたにもかかわらず漁獲量は前年の2倍以上多くなっていた。

鮫川漁協では12年度は11年度のおよそ2.8倍の遡上稚アユの採捕があったが、平成8年頃には1,000kg以上の採捕があり、以前に比べるとアユの資源水準は大きく落ち込んでいるとのことであった。

海域毎の混獲状況は操業の状況（曳網回数、河口からの距離等）によっても大きく左右されるものと考えられ、曳網回数の少ない海域では調査船を増やしたり、操業地点と河口からの距離についても考慮しないと正確な遡上予測は困難であると思われる。

IX. 溪流魚の増殖に関する研究

1. イワナの発眼卵埋設放流による資源添加効果

成田 薫・平川英人・渋谷武久・廣瀬 充

目 的

現在、本県でのイワナの義務放流は、3gサイズの稚魚で0.5尾/m²を基準に実施されている。発眼卵による放流は実施されていないが、簡便さと経済性から特に地理的条件の厳しい溪流上流域に適した増殖手法として期待される。イワナの発眼卵埋設放流の資源添加効果を放流量をかえて検討する。

方 法

1) 調査河川と調査区間

檜原湖流入河川である大川入川の支流を調査河川とした。調査区間は大川入川本流合流点より上流750mとした。図1、図2、表1に位置と概要を示す。

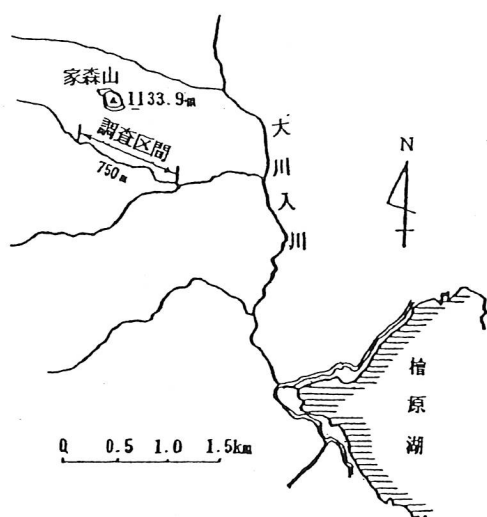


図1 調査河川

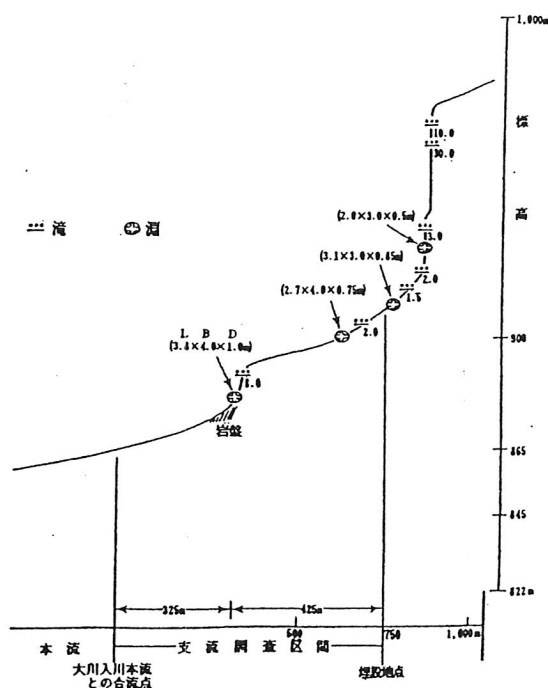


図2 調査区間

表1 調査区間の概要

流 程	m	750m
平 均 水 面 積		2.03m
勾 配		6.4/100
水 面 積	600~750m	338m ²
	400~600m	366m ²
	200~400m	436m ²
	合流点~200m	368m ²
	合 計	1,508m ²
河 川 型	A a 型	
先 住 魚	イワナ・カジカ	

2) イワナの発眼卵埋設放流

15000粒 (10.0粒/㎡)、1500粒 (1.0粒/㎡) の2通りの放流量で試験を実施した。発眼卵にはALCによる処理を行い、耳石標識を施した。放流試験15000粒 (10.0粒/㎡) は、平成8年11月に放流を実施し、平成9、10年に稚魚および幼魚の採捕調査を行った。放流試験1500粒 (1.0粒/㎡) は、平成10年12月に放流を実施し、平成11、12年に稚魚および幼魚の採捕調査を行った。

放流する発眼卵は、福島県内水面水産試験場で継代するニッコウイワナから採卵したものを用いた。発眼卵の標識は、濃度200ppmALC溶液に24時間浸漬処理し施した。

放流はビベールボックスを用い、試験区間上流部である本流合流点上流750m地点に埋設した。

発眼卵の孵化率の推定は、ビベールボックスの回収を行い、ボックス内の死卵数をもとに算出した。ボックス内の死卵は、流出や腐敗等による消失のないものとし、放流卵数から死卵数を除いたものを孵化数として孵化率を推定した。

3) 採捕調査

発眼卵の埋設放流の後、翌年、翌々年にかけて0⁺ 魚および1⁺ 魚を対象とした採捕調査を実施した。調査区間の全域にてエレクトリックショッカーとすくい網を用い採捕を行った。

採捕した稚魚は全て持ち帰り全長、体長、体重の測定と耳石標識の確認を行った。

結 果

1) イワナの発眼卵埋設放流

発眼卵埋設放流の孵化結果を表2に示す。

放流試験15000粒 (10.0粒/㎡) では、推定孵化率80.5%、放流試験1500粒 (1.0粒/㎡) では推定孵化率96.1%であった。放流試験15000粒 (10.0粒/㎡) のビベールボックス回収の際、ボックスが砂の堆積により深く埋もれており、241尾の孵化仔魚の斃死個体が観察された。

放流試験1500粒 (1.0粒/㎡) では、ボックス内に斃死個体はみられず5尾の浮上仔魚が確認された。5尾の浮上仔魚の耳石標識を確認したところ、全ての個体に明瞭に標識されており、ALCによる処理は良好と判断された。

ボックス内の死卵数、斃死個体数をもとに、ビベールボックス回収時の調査区間に生存する発眼卵放流由来の仔魚の密度を推定すると、放流試験15000粒 (10.0粒/㎡) では7.85尾/㎡、放流試験1500粒 (1.0粒/㎡) では0.96尾/㎡となる。

表2 発眼卵埋設放流と孵化結果

放流年月日 平成8年11月28日	放流量 15000粒	放流密度 10.0/㎡	
孵化確認年月日 平成9年5月12日	推定孵化率 80.5%	ボックス内の斃死魚 241尾	推定仔魚密度 7.85尾/㎡
放流年月日 平成10年12月17日	放流量 1500粒	放流密度 1.0/㎡	
孵化確認年月日 平成11年5月7日	推定孵化率 96.1%	ボックス内の斃死魚 0尾	推定仔魚密度 0.96尾/㎡

2) 採捕調査

放流試験15000粒 (10.0粒/㎡) 及び放流試験1500粒 (1.0粒/㎡) のイワナ仔魚、稚魚の採捕結果を表3に示す。

平成9年は年間で69尾のイワナ0⁺魚が採捕されたが、69尾すべてにALC標識が確認され、天然再生産に由来する稚魚は確認されなかった。平成10年は年間で48尾のイワナ1⁺魚が採捕されたが、うちALC標識魚は26尾で22尾が天然魚であった。平成9、10年の採捕調査結果から、調査区間内におけるイワナ平成8年度年級群に占める発眼卵由来の放流魚の割合は、81.2%であった。

表3 イワナ仔魚、稚魚の採捕結果

放流量	採捕年月日	採捕尾数	ALC標識魚	標識なし
15000粒	平成9年	5月12日	52	0
		9月2日	17	0
	平成10年	4月30日	2	0
		6月8日	46	22
		計	117	22
1500粒	平成11年	5月7日	14	9
		7月6日	9	9
		8月18日	9	9
	平成12年	6月12日	11	10
		9月22日	17	16
		計	60	53

平成11年は年間で32尾のイワナ0⁺魚が採捕されたが、うちALC標識魚はビバールボックス内で採捕された5尾のみで27尾が天然魚であった。平成12年は年間で28尾のイワナ1⁺魚が採捕されたが、うちALC標識魚は2尾で26尾が天然魚であった。平成11、12年の採捕調査結果から、調査区間内におけるイワナ平成10年級群に占める発眼卵由来の放流魚の割合は、11.7%であった。

3) イワナ稚魚の成長

調査区間で採捕された平成8年級群、平成10年級群のイワナ稚魚の平均全長を図3に示す。

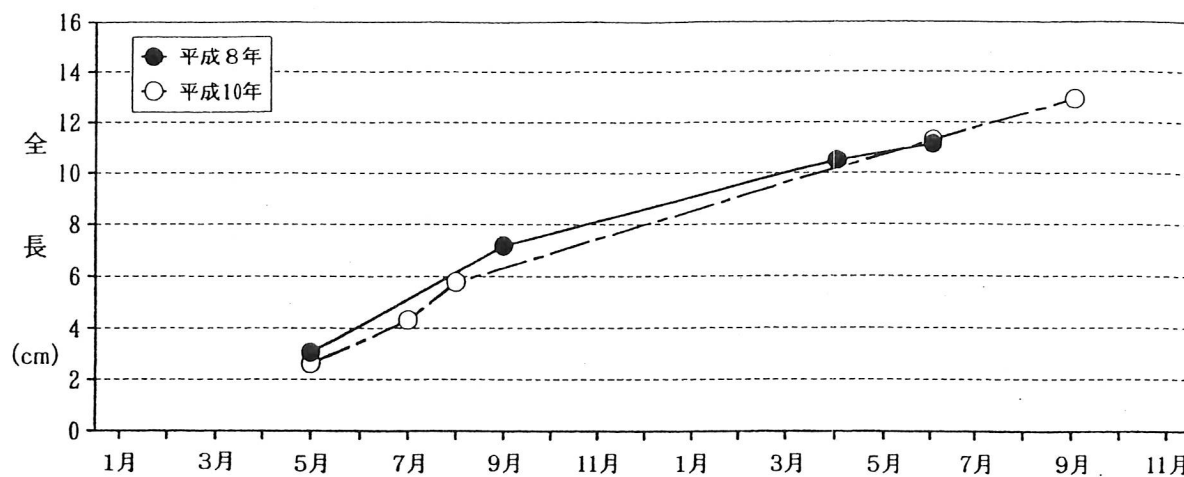


図3 平均全長の推移

平成8年級群は0⁺魚の5月12日採捕調査時に平均全長3.1cm (n=52)、9月2日には平均全長7.2cm (n=17)であった。翌年の1⁺魚においては、4月30日採捕調査時に平均全長10.5cm (n=2)、6月8日には平均全長11.1cm (n=46)であった。

平成10年級群は0⁺魚の5月7日採捕調査時に平均全長2.6cm (n=14)、7月6日に平均全長4.3cm (n=9)、8月18日には平均全長5.8cm (n=9)であった。翌年の1⁺魚においては、6月12日採捕調査時に平均全長11.3cm (n=11)、9月22日には12.9cm (n=17)であった。

調査区間で採捕された平成8年級群、平成10年級群のイワナ稚魚の平均体重を図4に示す。

平成8年級群は0⁺魚の5月12日採捕時に平均体重0.18g (n=52)、9月2日には平均体重3.73g (n=17)であった。翌年の1⁺魚においては、4月30日採捕時に平均体重12.35g (n=2)、6月8日には平均体重16.74g (n=46)であった。

平成10年級群は0⁺魚の5月7日採捕時に平均体重0.16g (n=14)、7月6日に平均体重0.96g (n=9)、8月18日には平均体重1.89g (n=9)であった。翌年の1⁺魚においては、6月12日採捕時に平均体重15.79g (n=11)、9月22日には平均体重22.21g (n=17)であった。

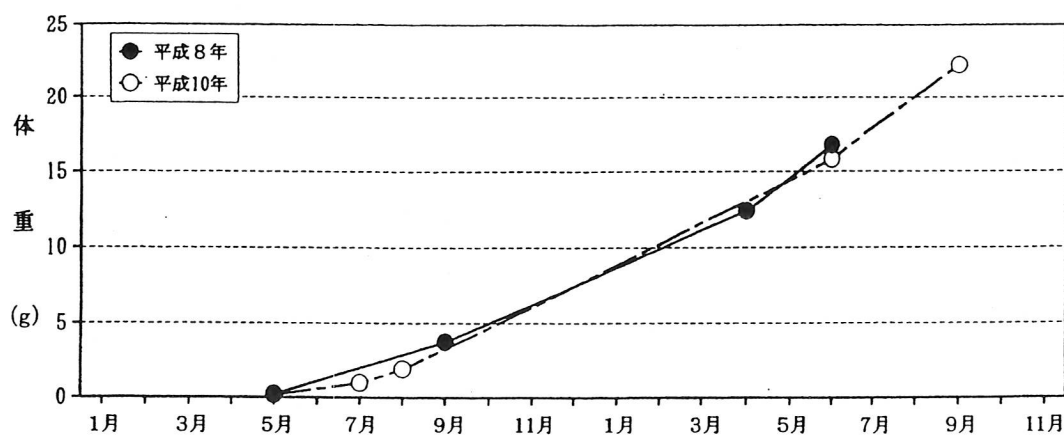


図4 平均体重の推移

考 察

調査区間における0⁺の採捕魚の成長をみると、平均全長、体重ともに9月時まで放流試験15000粒を含む平成8年級群と放流試験1500粒を含む平成10年級群では平成10年級群が若干上回るが特に大きな差は認められない。いずれも放流サイズである平均体重3gには8月に達したと考えられる。1⁺の採捕魚の成長は、平均全長、体重ともに平成8年級群と平成10年級群に大きな差は認められず、採捕許可となる全長15cmに達するのはいずれも10月以降と推測され、漁獲対象となるのは放流後翌々年の春の2⁺以降と考えられる。

試験河川における0⁺魚までの資源添加への効果については、ALC標識魚と再生産による魚の割合から10.0粒/m²と1.0粒/m²で両極端な結果であった。10.0粒/m²の試験結果においては、翌年の採捕調査で0⁺魚のすべてが発眼卵放流由来であったことから、先住するイワナによる再生産由来の0⁺魚への影響が懸念される。特に発眼卵の放流時期が比較的早期で放流量も過大であった可能性が示唆される。一方、1.0粒/m²の試験結果からは、0⁺魚においては放流由来の魚は採捕されず、1⁺魚において2尾確認されたのみであった。天然の再生産を考慮するとm²あたりの適切なイワナが発眼卵放流量はこの間が妥当な値と考えられる。

2. 渓流域生態系管理手法開発事業

成田 薫・平川英人・渋谷武久・廣瀬 充

目 的

イワナは斑紋をはじめとする形態の地域分化に富むが、現在、生息環境の悪化や他系統の放流イワナとの混交等により、在来の地方系群の形質保全が危惧されており、生物多様性の保持、原種保存の観点から、こうした在来系統の保全が急がれる。本県は、阿賀川および阿武隈川といった全国有数の水系の源流域を持つが、そこに生息する在来イワナの生息状況や形態的な特性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等を考慮した有用地域資源の新たな増殖技術及び生態系管理手法を開発を目的とし、水産庁より委託を受けて実施した。本県内における在来イワナの記録と生態的な特性、漁場環境の研究を行い実態を把握するとともに、保全および増殖技術を検討する。

方 法

1. 調査河川

阿賀川水系モデル河川

在来イワナの生息河川として、イワナ等渓流魚の放流履歴がなく、また滝や砂防堰堤等の魚止めにより下流部からのイワナの遡上が不可能であることを基準に選定した。

本年度は、11年度調査河川に加え、阿賀川水系内で新たに2河川で在来イワナの調査を行った。

2. 調査内容

(1) 生息環境調査

①測定項目

水温、流量、pH

②底生生物

イワナの主要な餌生物である底生生物を泥、砂、浮き石の底質毎に採集を行い、種組成および現存量の季節変化を調査した。

(2) 形態調査

①採捕の方法

電気ショッカー、すくい網

②外部形態の記録

採集魚生体を麻酔の後、デジタルカメラを用い標準色見本（KODAK Color control patches）とともに撮影を行った。

計数形質については、幽門垂数、鰓耙数について測定を行った。斑紋については、有色斑紋の数、大きさ色調について測定を行った。

それぞれの形質について、同水系内の3調査河川産在来イワナの比較を行った。

結 果

平成12年度の調査結果については、平成12年度渓流域生態系管理手法開発事業実績報告書として水産庁に報告したのでここでは要約のみを示す。なお、5年間の事業期間が終了する平成14年に最終的なとりまとめを行う予定である。

1. 在来イワナの生息確認と形態的特徴の把握

1) 採捕結果

観音川、番屋川安張沢ともに平成12年9月4日に漁獲調査を行った。観音川で採捕されたニッコウイワナの測定に供した12個体の成魚以外に0⁺の稚魚が多数漁獲された。成魚の測定結果は、平均全長17.7±4.9cm、平均体重55.2±50.2g、最大個体は全長29.6cmであった。番屋川安張沢で採捕されたニッコウイワナの成魚の測定結果は、平均全長17.6±3.5cm、平均体重62.6±39.9g、最大個体は全長23.1cmであった。

2) 阿賀川水系に生息する在来イワナの形態的な特徴と水系内での比較

計数形質 鰓耙数、幽門垂数ともに観音川と奥川との間で大きな差は認められなかった。

有色斑紋 有色斑紋の数については、観音川にくらべ奥川のものが多く傾向が認められた。有色斑紋の大きさについては、最も大きい有色斑紋で比較すると両河川間で特に差は認められなかった。

有色斑紋の色の質について、コントロールの赤、黄それぞれとの色差を求め、斑紋の色がどちらに近いかを色差の大きさの比で比較した。観音川、番屋川安張沢、奥川の値に大きな差はみられず、有色斑紋の色は赤と比較して黄色寄りである結果が得られた。有色斑紋の色の濃さについては、白色斑紋との色差をみると、3河川間では番屋川安張沢のものが最も濃い斑紋を持つという傾向が示された。

2. 在来イワナの生態

1) 河川環境

餌料環境 流下生物を種別にみるとコカゲロウ類など蜉蝣目が調査期間を通じて比較的安定して検出された。

底生生物 底質別に調査期間における底生生物の出現種数をみると、浮き石域が最も種数が多く、他の底質域と比較すると特に蜉蝣目、セキ翅目、毛翅目で差が顕著であった。泥質域においては、特に双翅目の種数が多かった。また、砂質域においては、組成は泥質と似るものの種数は少なかった。

2) 稚魚の成長と生息場の環境

成長 8月2日に計測された稚魚は全長4.9～5.9cm、体重1.0～2.1gであった。10月には平均全長8.6cm平均体重6.6gとなった。全長、体重とも、ばらつきは時間とともに大きくなる傾向がみられた。

食性 稚魚1個体当たり6～12個体程度の餌料生物が検出され、その組成は餌料生物調査で採集された水生生物に加え、水面に落下したと考えられる陸生生物が認められた。水生生物の重要度指数は1303.9～15840、陸生生物は420～4367の間を推移した。

生息場 採捕地点において流速の計測最大値で0.63m/sと流心の流速とほぼ変わらず、流れの強い落ち込みの周辺などで成魚とともに採捕されるものもあった。水深は10～50cm未満と幅広く、また底質や地形は変化に富んだ結果であった。

X 外来魚対策研究

1. コクチバス分布確認調査

平川英人・成田 薫・渋谷武久

目 的

阿武隈川漁業協同組合より、コクチバスが平成12年8月1日に阿武隈川鎌田大橋周辺で、投網により漁獲されたとの情報を受けたため、分布確認の現地調査を実施した。

方 法

調査は平成12年10月23日12時30分から15時15分にかけて実施した。調査場所は、図1に示すように平成12年8月1日にコクチバスが漁獲された阿武隈川流域福島市内鎌田大橋、さらに伊達町伊達大橋周辺域の2カ所とした。

調査域1カ所につきヒメマス用刺し網2反（目合2寸、約60m）を敷設し、2時間後に揚網するとともに、投網で5回漁獲試験を実施した。また電気ショッカー及びすくい網も用いた。

漁獲された魚は、全長、体長、体重、生殖腺重量、肝臓重量及び胃内重量を測定するとともに、鱗による年齢査定、胃内容物の査定を実施した。

河川水温、PHを測定した。

結 果

漁獲物の測定結果は表1に示す。

鎌田大橋周辺域では、刺し網2反（目合2寸）でオオクチバスを2尾漁獲した。また電気ショッカー及びすくい網でブルーギル2尾を漁獲した。投網では漁獲されなかった。漁獲されたオオクチバスの全長は各々14.8cm、15.5cmであった。鱗による年齢査定では1歳魚と査定された。胃内容物は1尾が魚（種名は不明）で、他の一尾は空胃であった。ブルーギルの全長は4.4cmと4.8cmであった。水温は15.1℃、PHは7.0であった。

伊達大橋周辺域では刺し網2反及び投網5回を実施したが、漁獲されなかった。水温は15.4℃、PHは7.2であった。

鎌田大橋周辺域及び伊達大橋周辺域における今回の調査では、目的としたコクチバスは確認されなかった。

表1 漁獲物の測定結果等

調査場所	魚種名	全長 cm	体長 cm	体重 g	雌雄	生殖腺 重量 g	肝臓重量 g	胃内重量 g	胃内容物	年齢
鎌田大橋	オオクチバス	15.5	12.7	51.7	雄	0.04	0.49	0.39	不明魚	1
		14.8	12.1	45.0	雌	0.21	0.36	0	—	1
	ブルーギル	4.4	3.3	1.1						
		4.8	3.7	1.9						
伊達大橋	漁獲なし									

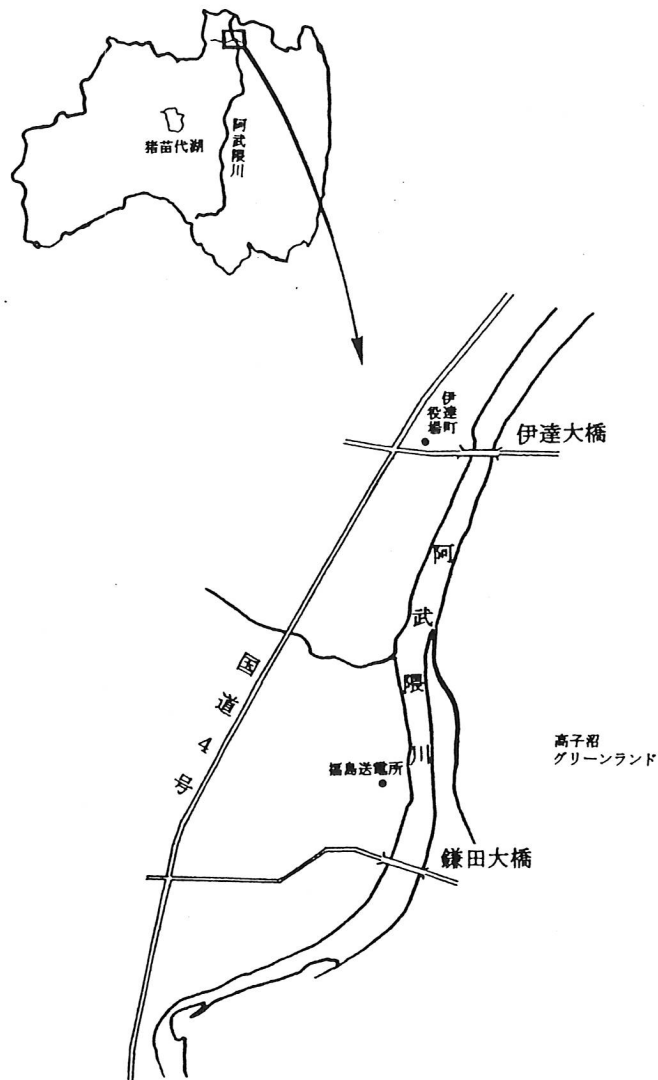


図1 調査地点
伊達大橋及び鎌田大橋

2 コクチバスの生態に関する基礎研究

成田 薫・平川英人・渋谷武久・廣瀬 充

目 的

本県で最初にコクチバスが確認されたのは裏磐梯湖沼群で、当場の聞き取り調査によると平成2～4年頃にはすでに定着していたと考えられる。現在では猪苗代湖や阿武隈川の一部などでも生息が確認されており、生息域の拡大が懸念されている。

本種は、同属のオオクチバスと同様に北米の原産であるが、より冷涼な水域や流水にも適応するとされていることからオオクチバスよりさらに広い水域への生息域の拡大とそれにもなう悪影響が危惧されるが、本邦での生態は未知の部分が多い。

本研究においては、コクチバスの生態的な特性を明らかにし、その影響と生態系管理の検討に向けた基礎知見とする。

方 法

図1に調査地である秋元湖の位置及び形状を示し、表1に標高、面積、水深を示す。秋元湖は1888年の磐梯山の噴火により中津川と大倉川、小倉川の3つの溪谷が合わせて堰止められて形成された中氷養湖で冬季（1月～3月）には全面結氷する。日本湖沼誌（1992）によると湖岸線長は19.6 km、肢節量2.83と比較的複雑で湖岸の改変状況は自然湖岸が92.5 %、半自然湖岸1 %、人工湖岸6.5 %となっている。

平成12年5月から11月にかけて月1回コクチバスの採集を行った。採集は刺し網6反（目合い6節×4反、18節×2反）を用い、夜間（午後5時から翌日午前6時）に設置し漁獲した。

採集した材料は生鮮状態あるいは凍結保存後解凍して、全長、標準体長、体重を計測した後解剖し、鱗の採取と生殖腺重量、胃内容物重量の測定を行った。

胃内容物は10%ホルマリン固定

の後、種の査定と重量の測定を行った。雌の生殖腺については10%ホルマリン固定の後、卵巣を前後3つの部分に切り分け、各部分につき1gずつ卵を採取し卵数の計数を行った後生殖腺重量で引き延ばし

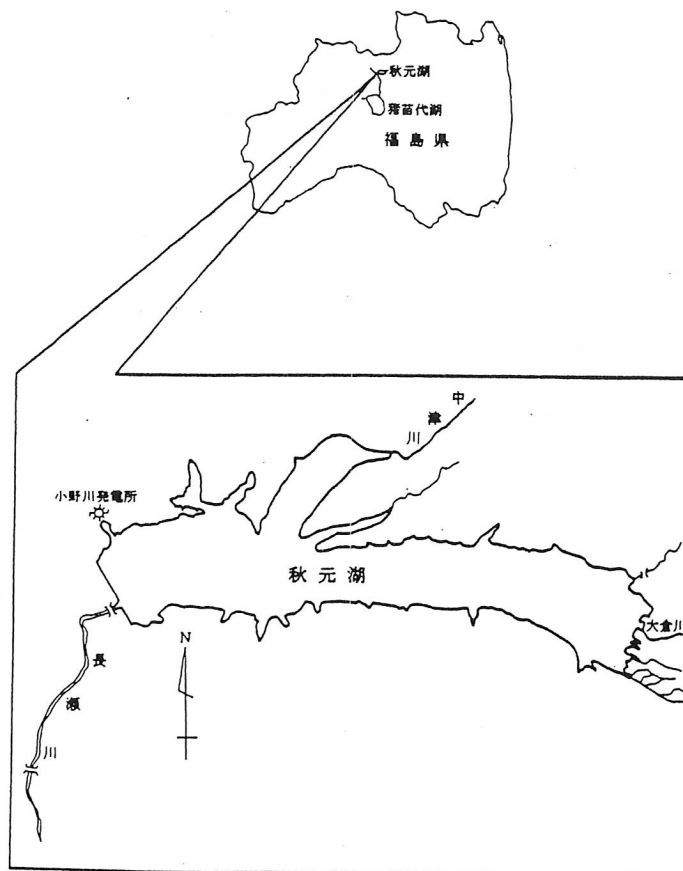


図1 調査水域

た。鱗については顕微鏡観察で休止帯数を計数し、これを年齢とした。

測定の結果から肥満度 (CF)、生殖腺重量指数 (GSI)、胃内容物重量指数 (SSI)、餌料出現率 (%F)、餌料個体数比(%N)、餌料重量比 (%W)、胃内容物重要度指数 (IRI) を以下の式によって求めた。

$$CF = \text{体重} / (\text{標準体長})^3 \times 10^6$$

$$GSI = (\text{生殖腺重量} / \text{体重}) \times 100$$

$$SSI = (\text{胃内容物重量} / \text{体重}) \times 100$$

$$\%F = (\text{ある餌料生物を捕食していた個体数} / (\text{総個体数} - \text{空胃個体数})) \times 100$$

$$\%N = (\text{ある餌料生物の胃中での個体数} / \text{胃中の餌料生物の総数}) \times 100$$

$$\%W = (\text{ある餌料生物の胃中での重量} / \text{胃内容物重量}) \times 100$$

$$IRI = (\%N + \%W) \times \%F$$

表 1 秋元湖の諸元

海拔高度	736m
面積	3.6km ²
最大深度	34.1m
平均深度	12.8m

結 果

漁獲結果 表2に刺し網による漁獲結果を示す。調査期間を通じて得られた魚類は5科10属12種で総数403個体であった。漁獲が最も多い魚種はウグイで調査期間中152個体であった。次いでコクチバス、ギンブナ、ハス、イワナの順であった。コクチバスは年間を通じて122個体漁獲されたが、漁獲物の個体数比を見ると7月～9月にかけてが高く、8月に65.7%と特に高い値を示した。近縁種であるオオクチバスの漁獲は少なく、調査期間を通じて7個体であった。

調査水域においては漁業権魚種としてウグイ、コイ、フナ、イワナ、ヤマメ、ワカサギの6種が設定されている。これらの魚種についてみると、ウグイ、フナが調査期間を通じて漁獲されており、特にウグイは152個体と全魚種中で最も多く漁獲された。イワナ、ヤマメは5、6月の春期と10、11月の秋期に漁獲があったが年間での漁獲個体数は少数であった。コイについては7～10月に漁獲があったがこれも漁獲個体数においては少数であった。ワカサギの漁獲はなかった。

漁業権魚種以外の魚種については、オイカワ、ハスの漁獲個体数が比較的多いものの、その他はごく少数が出現する程度であった。

表 2 調査期間 (平成12年5月～12月) における漁獲結果

	コクチバス	オオクチバス	イワナ	ヤマメ	ウグイ	フナ	コイ	ナマズ	ニゴイ	ハス	オイカワ	ウキゴリ	魚種数
5	個体数 6	0	5	3	13	2	0	0	2	1	0	4	8
	重量 1248.8	0	910.4	446.9	2580.9	11	0	0	1036.3	77.5	0	60.6	
	個体数比率 16.7	0	13.9	8.3	36.1	5.6	0	0	5.6	2.8	0	11.1	
	重量比率 19.6	0	14.3	7.0	40.5	0.2	0	0	16.3	1.2	0	1.0	
6	個体数 26	1	2	0	47	4	0	1	2	13	7	0	8
	重量 2942.8	10.8	360.5	0	6650.0	22.6	0	76.1	505.8	1676.4	158.7	0	
	個体数比率 25.2	1.0	1.9	0	45.6	3.9	0	1.0	1.9	12.6	6.8	0	
	重量比率 23.7	0.1	2.9	0	53.6	0.2	0	0.6	4.1	13.5	1.3	0	
7	個体数 35	1	0	0	28	3	3	0	2	3	0	1	8
	重量 5837.1	135.2	0	0	4087.9	193.1	1420.9	0	391.2	358.4	0	19.6	
	個体数比率 46.1	1.3	0	0	36.8	3.9	3.9	0	2.6	3.9	0	1.3	
	重量比率 46.9	1.1	0	0	32.9	1.6	11.4	0	3.1	2.9	0	0.2	
8	個体数 23	0	0	0	1	9	1	0	0	0	1	0	5
	重量 3644.1	0	0	0	323.0	312.5	284.9	0	0	0	9.5	0	
	個体数比率 65.7	0	0	0	2.9	25.7	2.9	0	0	0	2.9	0	
	重量比率 79.7	0	0	0	7.1	6.8	6.2	0	0	0	0.2	0	
9	個体数 15	1	0	0	8	9	1	0	1	0	11	0	7
	重量 2433.5	134.7	0	0	806.4	1498.5	147.9	0	46.7	0	161.9	0	
	個体数比率 32.6	2.2	0	0	17.4	19.6	2.2	0	2.2	0	23.9	0	
	重量比率 46.5	2.6	0	0	15.4	28.7	2.8	0	0.9	0	3.1	0	
10	個体数 13	3	2	1	19	3	1	1	0	1	15	0	10
	重量 1860.7	477.3	511.5	196.7	5106.2	219.1	123.1	153.4	0	158.6	213.9	0	
	個体数比率 22.0	5.1	3.4	1.7	32.2	5.1	1.7	1.7	0	1.7	25.4	0	
	重量比率 20.6	5.3	5.7	2.2	56.6	2.4	1.4	1.7	0	1.8	2.4	0	
11	個体数 4	1	3	0	36	0	0	0	1	1	0	2	7
	重量 449.7	9.6	293.2	0	6007.2	0	0	0	65	167.1	0	25.3	
	個体数比率 8.3	2.1	6.3	0	75	0	0	0	2.1	2.1	0	4.2	
	重量比率 6.4	0.1	4.2	0	85.6	0	0	0	0.9	2.4	0	0.4	

コクチバスの成長 漁獲された122個体と漁協から提供のあった40個体について魚体測定を行った。

雌雄別の年齢組成を表3に示す。年齢査定した162尾中最も多かったのは3歳魚の84尾、次いで4歳魚の30尾、2歳魚の26尾、1歳魚13尾、5歳魚5尾、0歳魚3尾、6歳魚1尾であった。

肥満度 (CF) を年齢、性別ごとに示したグラフを図2に示す。肥満度CFは雄個体で平均 23.2 ± 1.6 (n=73)、雌個体で平均 22.9 ± 1.4 (n=89) であった。

表3 秋元湖で採捕されたコクチバスの年齢、性別、個体数

	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	計
♂個体数	0	8	16	37	10	2		73
♀個体数	3	5	10	47	20	3	1	89

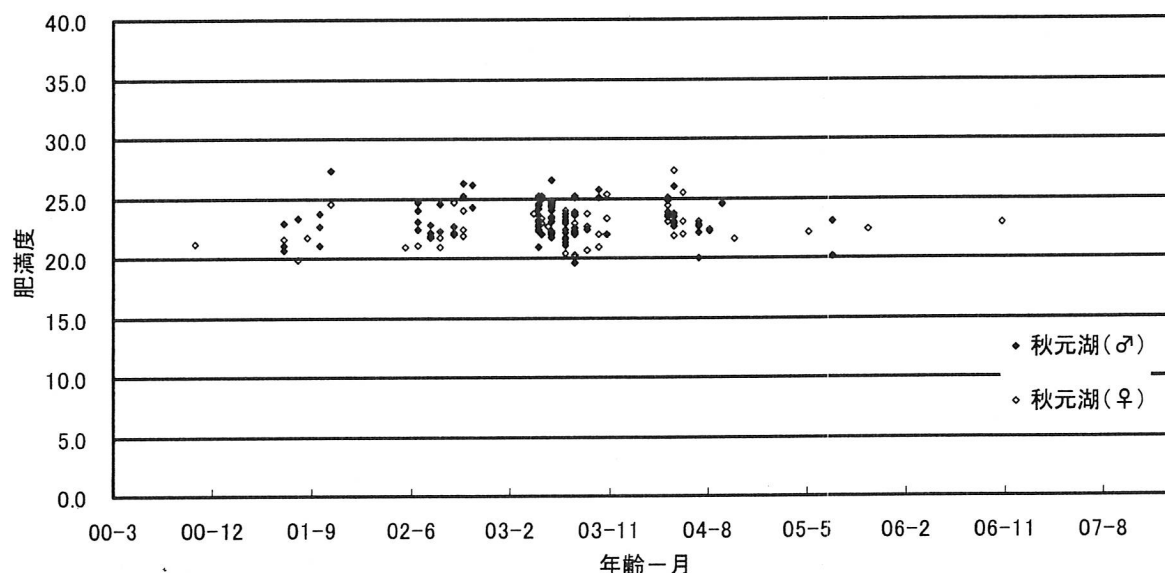


図2 秋元湖で採捕されたコクチバスの肥満度

年齢と全長の関係を図3に示す。

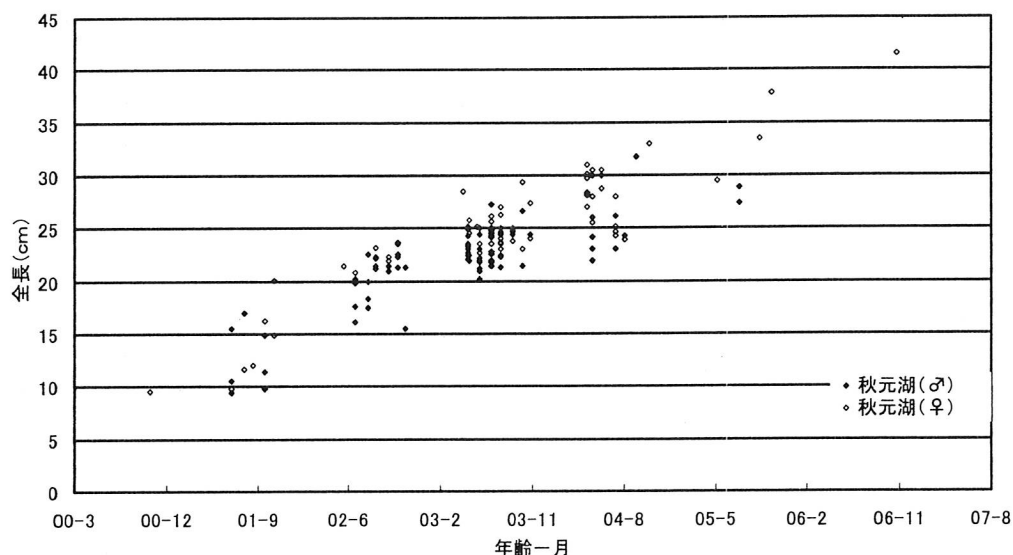
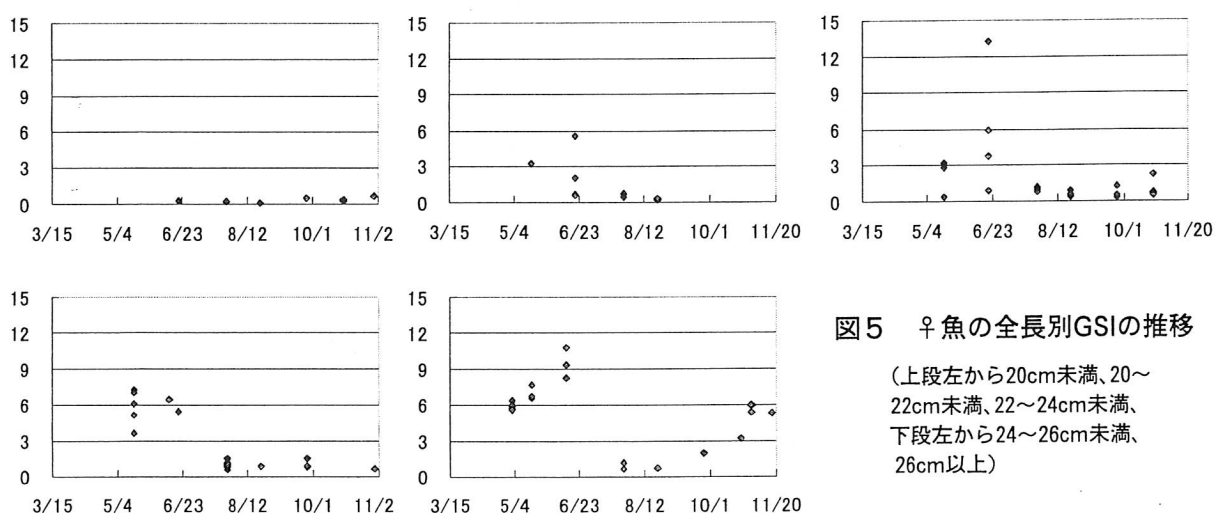
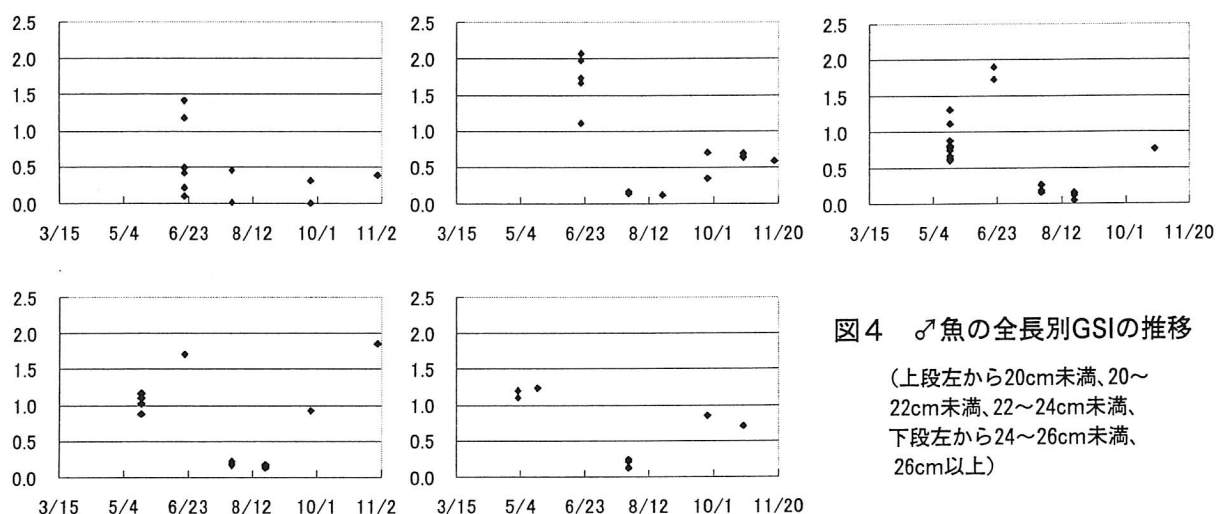


図3 秋元湖で採捕されたコクチバスの全長と年齢

測定したコクチバスの年齢査定結果から 0^+ ～ 6^+ までの個体が確認された。最大の個体は 6^+ の雌で全長41.5cm体長35.0cm体重1063.6gであった。雄、雌ともに同年齢で同時期でもばらつきが大きい。調査期間における雄の平均全長をみると 1^+ で 11.2 ± 3.2 cm ($n=8$)、 2^+ で 20.1 ± 2.4 cm ($n=16$)、 3^+ で 23.3 ± 3.6 cm ($n=37$)、 4^+ で 25.7 ± 3.0 cm ($n=10$)であった。また、雌の平均全長は 1^+ で 12.9 ± 2.6 cm ($n=5$)、 2^+ で 22.1 ± 0.9 cm ($n=10$)、 3^+ で 24.2 ± 1.8 cm ($n=47$)、 4^+ で 28.3 ± 2.5 cm ($n=20$) であった。

コクチバスの成熟 成長調査に用いた162個体を供試魚とした。162個体のうち雄は73個体、雌は89個体で、性比は雄:雌=45:55であった。

図4, 5に5月2、17、24日、6月13、20日、7月27日、8月22日に採捕されたコクチバスのGSIを雌雄別全長別に示す。雄のGSIの分布をみると同時期でも全長に応じてGSIは高い値をとっているが、時期別では6月に最も高く、7、8月に最も低い値であった。雌のGSIの分布をみると、時期別では5、6月に高く、7、8月に低い値であった。



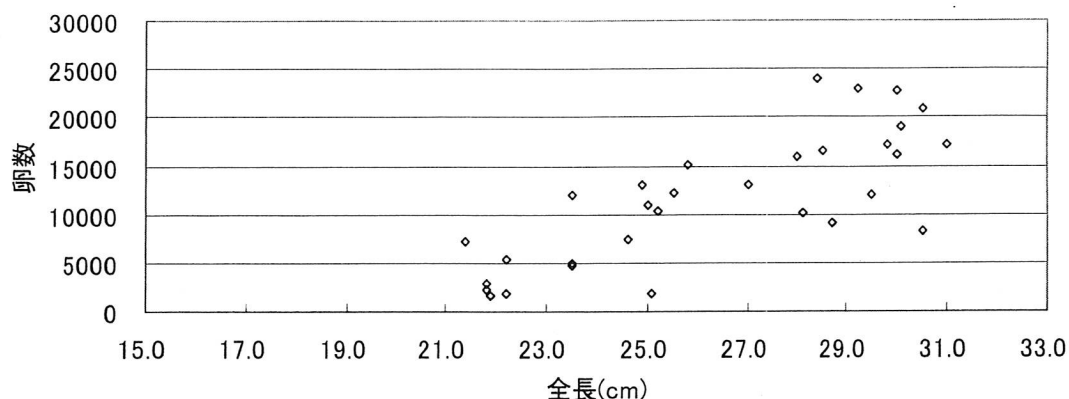


図6 コクチバスの孕卵数

5月2、17、24日、6月13、20日に採捕された全長21.4～31.0cmの雌31個体の孕卵数を図6に示す。全長と孕卵数の間には明らかな相関関係がみられ、推定された孕卵数は、1648～23938粒であった。

コクチバスの食性 胃内容物重量指数SSI組成の月別推移を図7に示す。調査期間を通じて空胃個体が多く、SSI1%未満が80%以上を占めていた。最もSSIの高いものは8月に採捕された1個体で6.5%であった。

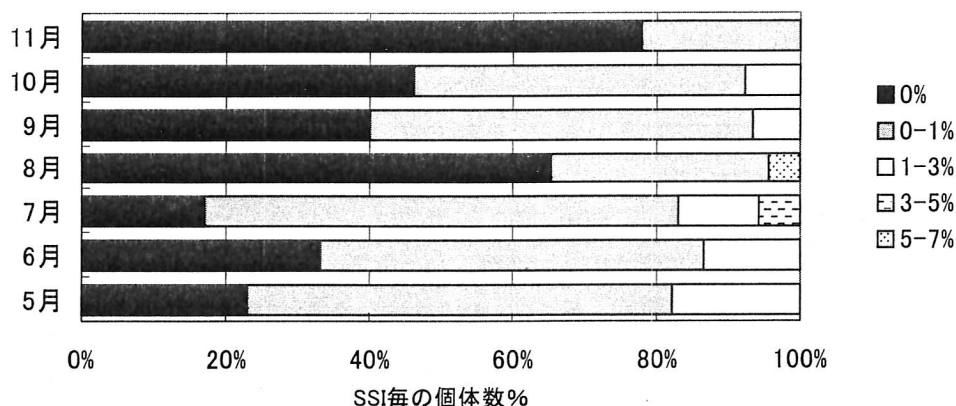


図7 胃内容物重量指数組成の変化

調査期間における月毎の胃内容物重要度指数IRIを表4に示す。胃内容物から検出された生物は、水生生物では昆虫類、魚類、甲殻類、両生類、陸生生物では昆虫類や環形動物など様々であった。各種IRI

表4 調査月の胃内容物と重量度指数

種類	水生	魚類	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	年間
重要度指数			5188	6	270	342	33	290		1383
		ワカサギ	754	-	-	-	-	-	-	
		オイカワ/ハス	-	-	-	-	22	-	-	
		ヨシノボリ	244	-	-	-	-	-	-	
		フナ	26	-	-	-	-	-	-	
		バス	-	-	76	-	-	-	-	
		不明	1259	6	27	342	37	290	-	
	昆虫類		8159	13323	7226	4467	8329	10709	5350	9956
		蜉蝣目	357	5076	840	2044	4822	886	-	
		蜻蛉目	1543	382	2724	81	75	602	-	
		不均翅亜目	952	777	173	-	127	1275	5350	
		双翅目	18	137	-	23	19	60	-	
		鞘翅目	46	-	-	-	-	-	-	
		半翅目	-	16	-	-	-	-	-	
		不明	55	350	184	-	-	-	-	
	甲殻類		-	292	-	-	26	-	-	20
		十脚目	-	292	-	-	26	-	-	
	両生類		4	-	-	-	-	-	-	0
		有尾目	4	-	-	-	-	-	-	
陸生	昆虫類		-	7	64	2562	-	119	-	90
		蜉蝣目	-	-	-	105	-	119	-	
		蜻蛉目	-	-	15	689	-	-	-	
		鞘翅目	-	-	4	-	-	-	-	
		その他	-	7	3	178	-	-	-	
	環形動物		-	25	23	-	-	-	-	8
		ミミズ類	-	25	23	-	-	-	-	
その他(確認個体数)	釣り具		-	1	5	1	-	1	1	
	リグラ条虫		3	5	5	-	-	-	-	

の季節変化をみると、調査期間を通じて水生昆虫が4467～13323と最も高い値を示し、特にカゲロウ目と蜻蛉目の幼虫が主体であった。魚類は5月から10月の間に出現し、5月に5188と最大値を示したが、それ以外は6～342と低めに推移した。魚種は5月にワカサギ、ヨシノボリ類、オイカワ、ハス、フナ、7月にバス類の稚魚などが出現した。陸生生物については、落下昆虫と考えられるカゲロウ目、蜻蛉目の成虫が8月に2562と高く、他の月は6、7、10月に7～119という値であった。5月から11月までの合計から重要度指数を求めると水生昆虫が9956、魚類が1383と、この2種が高い値を示し、陸生昆虫、甲殻類、両生類、環形動物などは、100未満の低い値であった。

その他、胃内容物から検出された異物として、釣り針、プラスチックワームなどの釣り具が122個体中9個体から、また寄生虫のリグラ条虫が122個体中13個体において観察された。

考 察

秋元湖の魚類相の変化 昭和57年10月に行われた秋元湖魚類相調査の結果と平成12年度の漁獲結果の比較を図8に示す。両年度とも刺し網を用いた漁獲を行っているので若干仕様が異なる。大別して小型魚向けに目合いの小さなものと中型から大型魚向けに目合いの大きなものの2種類を用いており、2種の目合いと枚数の比はほぼ同様である。

昭和57年10月においては5科12属13種の魚類が得られた。平成12年の漁獲結果と比較すると、10月においては4科8属10種の魚類が得られており、昭和57年、平成12年ともに得られた魚類は6種、平成12年に漁獲されなかった魚類は7種、平成12年に新たに漁獲された魚類は4種であった。平成12年5～11月の合計5科10属12種と比較すると、昭和57年、平成12年ともに得られた魚類は8種、平成12年に漁獲されなかった魚類は5種、平成12年に新たに漁獲された魚類は4種であった。

平成12年に漁獲されなかった魚類は、モツゴ、ワカサギ、タモロコ、アカヒレタビラ、アブラハヤで、特にアブラハヤを除く4種は、昭和57年調査時に漁獲尾数において上位のものであった。平成12年に新たに漁獲された魚類は、コクチバス、オオクチバス、オイカワ、コイで昭和57年時に漁業権魚種であったコイを除く3種は近年移入してきたものと考えられる。

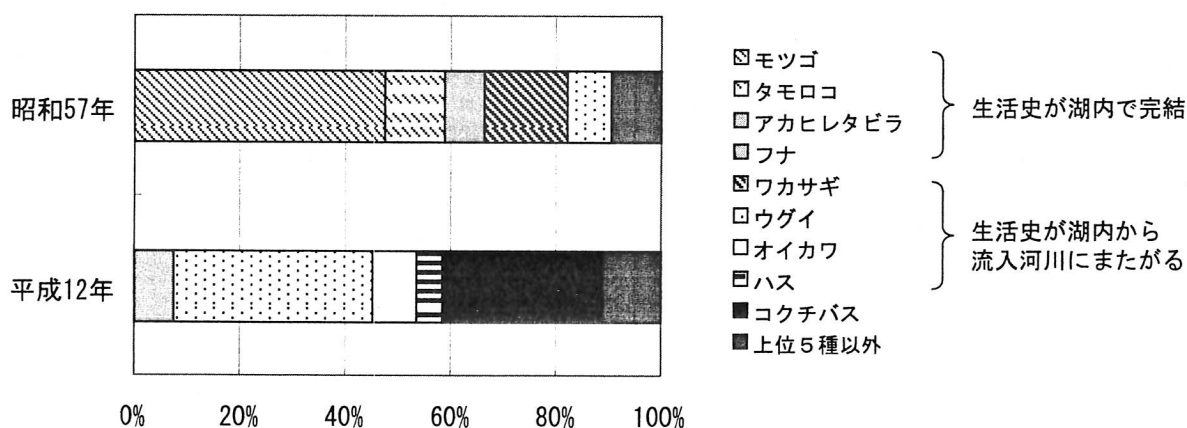


図8 総漁獲尾数における上位5種の占める割合

総漁獲尾数における上位5種の占める割合をみると昭和57年はモツゴ、ワカサギ、タモロコ、ウグイ、アカヒレタビラで約90%を占めていた。平成12年における漁獲尾数上位5種をみるとウグイ、コクチバス、オイカワ、フナ、ハスで約88%を占めた。両年を比較すると昭和57年に多く漁獲されたモツゴ、ワカサギ、タモロコ、アカヒレタビラが平成12年に漁獲されなくなり、魚類相が大きく変わっているものと推測される。特に湖内で生活史が完結する小型魚類が減少し、ワカサギを除いた流入河川に生活史がまたがる魚類の割合が増えている。

秋元湖におけるコクチバスの成長と成熟 図2に示したコクチバスの肥満度は本栖湖等のデータと比較的に低い値であり、成長についても本栖湖他湖沼のものより遅いものと考えられる。図4、5から雄は全長18cm程度から成熟個体が現れ、20cm以上ではほぼ全数が成熟する。雌においては全長22cm程度から成熟個体が現れ、24cm以上で大部分が成熟すると考えられる。産卵期のGSIの上昇が顕著なことをみると6月から7月中と考えられる。成熟サイズに達する年齢をみると図3から雄は2⁺の一部と3⁺の大部分が、雌は3⁺の約半数と4⁺以上の大部分が成熟サイズに達する。

秋元湖におけるコクチバスの食性と餌料環境 調査期間を通じて胃内容物重量指数は低く空胃個体が多かった。図7、8から主要な餌料生物としては年間を通じてカゲロウ、トンボの幼虫など水生昆虫を主体にしており、季節によっては春期に接岸するワカサギ、夏期にはトンボ成虫など落下昆虫を摂食している。バス類は基本的に魚類を主体とする動物食と考えられるがこのような結果となった理由としては、湖岸に生息する小型魚類が数、種数ともに非常に少ないことがもっとも大きな理由と考えられる。しかしながら湖岸で通年普通にみられるオイカワが胃内容物からあまり検出されなかったことから、サンプリングの時間帯が不適切であった可能性もあり昼間のサンプリングを実施し比較する必要がある。いずれにしても本年度の調査結果によると秋元湖のコクチバスは、調査期間を通じて胃内容物重量指数は低く空胃個体が多いこと、肥満度が低いこと、成長、成熟に時間がかかっているなどの理由から、餌料環境はあまり良好ではないことが推測される。

3. 奥只見ダム湖外来魚共同調査

渋谷武久、成田薫、平川英人、本間智晴^{*1}

はじめに

奥只見ダム湖は、本県檜枝岐漁協、伊北漁協と新潟県魚沼漁協とが漁業権を有する漁場であるが、平成11年10月に新潟県により実施された調査によりオオクチバスの生息が確認された。同湖は、大型のイワナ、サクラマスが生息地として有名であり、在来種のイワナやサクラマスの保護のためにもバスの駆除が求められている。また、11年8月に開催された新潟・山形・福島三県知事会議において「魚類生態系の保全のための上下流連携の推進」が合意され、県境を超えて、ブラックバス等の外来魚対策に取り組むこととなった。

本調査は、三県知事会議の合意を受け、平成12年度から本県と新潟県との共有漁場である奥只見ダム湖において、新潟県との共同で外来魚調査を実施するものである。

(1) 第1回共同調査

方 法

調査は平成12年6月29、30日に実施した。調査体制は、新潟県側が県内水面水産試験場、湯之谷村、奥只見の魚を育む会、福島県側が県水産課、県内水面水産試験場、檜枝岐漁協、伊北漁協であり、調査水域は、北ノ岐、中ノ岐、サゴイ沢、仕入沢、片貝沢、恋ノ岐、大津岐の7水域であった。なお、調査手法の詳細は下記の通りである。

- ①刺網調査 3枚網（外網目合い240mm、内網目合い43mm、長さ20m、網丈2.5m）を用いた。設置は表層及び底層とし、両日で4回の投揚網を行った。底刺網は浅場から深場へと設置し、深場の水深は概ね7m程度であった。
- ②延縄調査 1ヶ統を幹縄30m、枝糸1m、針15本（12号）とし5ヶ統使用した。設置場所は仕入沢で、両日で2回、水深1～2m帯に岸と平行に設置した。エサはスズエビ、ミミズ、ニジマスであった。
- ③釣り調査 ルアー及びエサ釣りにより実施した。

結 果

調査捕獲結果を表1に、刺網の魚種別漁獲状況を表2に示した。

表1 調査捕獲結果

方法	場所	延べ使用 反数	設 置 個所	オオクチバス 捕獲尾数	混獲尾数
刺網	北ノ岐	3(3)	1	0	86
	中ノ岐	9(9)	4	0	204
	サゴイ沢	14(0)	4	0	44
	仕入沢	51(0)	14	9	604
	片貝沢	56(16)	14	39	680
	恋ノ岐	16(6)	6	4	191
	大津岐	30(8)	10	3	229
	小計	179(42)	53	55	2,038
延縄	仕入沢	10	2	0	4

注：()内は底刺網使用数。

表2 各時間毎における混獲率（刺網）

魚種名	6/29 10:30～12:30		6/29 12:30～15:00		6/29 15:00～6/30 10:30		6/30 10:30～12:30		合計
	個体数	%	個体数	%	個体数	%	個体数	%	
オオクチバス	26	13.8	12	23.5	16	0.9	1	4.5	55
ウグイ	64	33.9	26	51.0	1,297	70.9	5	22.7	1,392
マゴイ	23	12.2	7	13.7	15	0.8	0	0	45
ヘラブナ	54	28.6	4	7.8	407	22.2	16	72.7	481
イワナ	22	11.6	1	2.0	80	4.4	0	0	103
サクラマス・ヤマメ	0	0	0	0	9	0.5	0	0	9
その他	0	0	1	2.0	6	0.3	0	0	8
合計	189		51		1,830		22		2,093

刺網調査では、53カ所に延べ179反の刺網を設置し、2日間で総数2,093尾の魚類を漁獲し、内55尾がオオクチバスであった。オオクチバスは表層刺網で多く漁獲でき、その多くは水深2m以浅であった。混獲魚はウグイとヘラブナとが産卵期であったため特に多く、2種の合計で1,873尾、漁獲魚全体の89.4%を占める状況にあった。

延縄調査では、オオクチバスの漁獲はなく、スジエビでウグイ4尾を漁獲するのみであった。また、釣り調査ではオオクチバスの漁獲はなかった。

漁獲されたオオクチバスの測定結果を表3に示した。

雌雄は雌28尾、雄27尾であり、ほぼ1:1であった。

全長は144.8～218.0mm、体重は118.2～180.3g、肥満度は22.0～29.8の範囲にあった。

オオクチバスの胃内容物の調査結果を図1、2に示した。

漁獲した55尾のうち、空胃個体は7尾で空胃率は13%と低かった。胃内容物を見ると、魚類のみが25尾（45%）、エビのみが18尾（33%）で魚類が多く食べられる状況にあった。また、摂食された魚類の多くはワカサギであった。

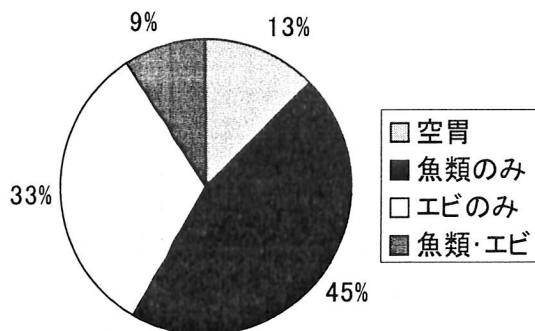


図1 オオクチバスの胃内容物

表3 オオクチバス測定結果

雌雄	雄28尾、雌27尾
全長(mm)	144.8～218.0(平均165.0)
体重(g)	39.7～175.9(68.9)
肥満度	22.0～29.8(25.9)

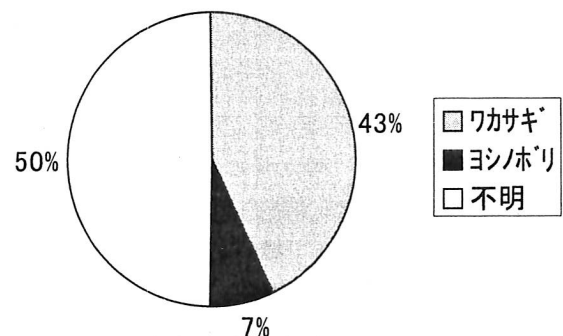


図2 魚類の出現頻度

(2) 第2回共同調査

方 法

調査は平成12年10月30、31日に実施した。調査体制は、新潟県側が県内水面水産試験場、福島県側が県内水面水産試験場、檜枝岐漁協であり、調査水域は仕入沢、片貝沢、大津岐であった。なお、調査手法の詳細は下記の通りである。

①刺網調査 3枚網（外網目合い240mm、内網目合い43mm、長さ20m、網丈2.5m）を用いた。設置は表層及び底層とし、両日で4回の投揚網を行った。

結 果

調査捕獲結果を表4に、刺網の魚種別漁獲状況を表5に示した。

表4 調査捕獲結果

方法	場所	延べ実施回数	設置箇所	オオクチバス捕獲尾数	混獲尾数
刺網	仕入沢	48(24)	12	0	247
	片貝沢	48(24)	12	0	223
	大津岐	24(3)	6	1	62
	小計	120(60)	30	1	532

表5 各時間毎における混獲率（刺網）

魚種名	10/30 10:30 ～ 12:30		10/30 12:30 ～ 14:00		10/30 14:00～ 10/31 10:30		10/31 10:30 ～ 13:00		合計
	個体数	%	個体数	%	個体数	%	個体数	%	
オオクチバス	0	0	1	6.7	0	0	0	0	1
ウグイ	2	8	2	13.3	378	79.9	6	30.0	388
マゴイ	0	0	0	0	1	0.2	0	0	1
ヘラブナ	0	0	0	0	21	4.4	0	0	21
イワナ	21	84	12	80.0	65	13.7	12	60.0	110
サクラマス・ヤマメ	0	0	0	0	4	0.8	0	0	4
ニジマス	2	8	0	0	3	0.6	2	10.0	7
その他	0	0	0	0	1	0.2	0	0	1
合計	25		15		473		22		533

刺網調査では、30カ所に延べ120反の刺網を設置し、2日間で総数533尾の魚類を漁獲したが、オオクチバスは大津岐の1尾のみであった。また、混獲魚は532尾であり、魚種別に見るとウグイが最も多く、次いでイワナであった。

仕入沢と片貝沢については、船上から目視調査を実施したが、オオクチバスの魚影は全く確認できなかった。

オオクチバスの測定結果を表6に示した。オオクチバスの全長は29.4cm、体重439.7g、肥満度28.8の雌で、今年度漁獲したバスの中では最も大型であった。

表6 オオクチバス測定結果

雌 雄	雌
全長(mm)	294
体重(g)	439.7
肥満度	28.8
胃内容物	スジエビ1尾
生殖腺重量(g)	9.22

* 1：新潟県内水面水産試験場

4 池沼干出によるオオクチバス駆除事業指導

平川英人・成田 薫

目 的

南会東部非出資漁業協同組合及び会津非出資漁業協同組合では自主事業として、池沼を干出してブラックバスの駆除をしたので、立合い指導をした。

方 法

(1) 田島町田沢沼

南会東部非出資漁業協同組合では平成12年10月24日から27日の4日間をかけて、田沢沼を干出して、ブラックバスの駆除を図った。田沢沼は田島町立田島中学校の裏山に位置する面積6,600㎡、水深1.5～2mの池である。

(2) 会津本郷町柝沢ダム貯水池

柝沢ダムは会津本郷南に位置する面積47,600㎡、満水時の水深9.9mのダムである。このダムの修復工事に伴い、ダムの貯水池の干出によるブラックバスの駆除事業が、会津非出資漁業協同組合により平成12年11月8日に実施された。

水が少なくなった貯水池で手こぎボート1隻を用いて、投網と刺し網による駆除作業を行った。

結 果

(1) 田島町田沢沼

駆除したブラックバスは、全てオオクチバスで、尾数は15尾であった。魚体の大きさは14～23cm（1尾が2歳魚であったが、他は全て1歳魚）であった。調査12尾中4尾が摂餌していたが空胃個体8尾で、摂餌していた4個体では魚（種不明）、ヤゴが各々2個体にみられた。

同時に採取された他の魚はコイ70尾前後（15～45cm）、ギンブナ40尾前後、ゲンゴロウブナ、アブラハヤであった。

(2) 会津本郷町柝沢ダム貯水池

オオクチバスが20尾採捕された。魚体の大きさは15～48cmであった。

同時に漁獲された魚は、ゲンゴロウブナで1,000尾以上、他にウグイ、コイ、ニゴイであったが10尾前後と少なかった。

オオクチバスの年齢査定の結果、1才魚3個体、2才魚8個体、3才魚5個体、4才魚2個体、5才魚1個体、6才魚1個体と年級群は幅ひろい。このことから移入時期は古く、再生産をして資源を維持していることが考えられる。

胃内容物の調査結果からは、空胃のものが20個体中3個体で、17個体のうち魚類を捕食していたものは、7個体であった。魚種ごとにみると、ウグイを食べていたものが5個体、ドジョウを食べていたものが1個体、その他不明の魚を食べていたものが2個体あった。また、ヤゴなど昆虫類を食べていたものが17個体中14個体、カエルを食べていたものが17個体中2個体あった。

表2 オオクチバスの測定結果

会津本郷栃沢ダム

NO	全長 r cm	体長 cm	体重 g	雌雄	生殖腺 重量 g	胃内重量 g	胃内容物	年齢
1	22.4	18.7	140	雌	1.49	1.49	ヤゴ 1	2
2	19.3	15.8	96	雌	0.58	5.61	ウグイ 1、ヤゴ 3、魚	3
3	24.6	20.3	182	雄	0.61	1.56	ヤゴ 1	2
4	28.3	23.5	272	雌	4.18	2.28	ウグイ 1	2
5	22.8	19.0	138	雌	1.79	6.67	ウグイ 1、ヤゴ 2	2
6	20.4	17.3	95	雄	0.13	2.05	ヤゴ 3	2
7	15.6	13.0	37	雌	0.21	2.92	ワーム	1
8	23.0	19.3	147	雌	1.97	0.16	ヤゴ 3、魚鱗	1
9	21.0	17.3	116	雄	0.35	2.73	ヤゴ 2	2
10	20.0	16.9	99	雌	1.64	3.67	ヤゴ 4	2
11	38.5	32.3	858	雄	3.55	36.88	カエル 1、ヤゴ 1	5
12	38.5	32.3	482	雌	11.17	12.08	ドジョウ 1、カエル 2	4
13	21.0	17.3	107	雄	0.16	3.36	ヤゴ 1	3
14	21.5	17.8	114	雄	0.22	3.36	ヤゴ 4	3
15	21.4	17.8	127	雌	1.75	0		2
16	22.0	18.1	138	雄	0.38	5.30	ヤゴ 6、キリギリス類	3
17	46.8	39.5	-	雌	-	-		6
18	38.5	32.5	845	雌	18.79	20.50	ウグイ 1、ヤゴ 1	4
19	27.8	23.3	-	雄	-	-		3
20	18.8	15.4	73	雌	0.50	1.08	ウグイ 1、ヤゴ 1	1

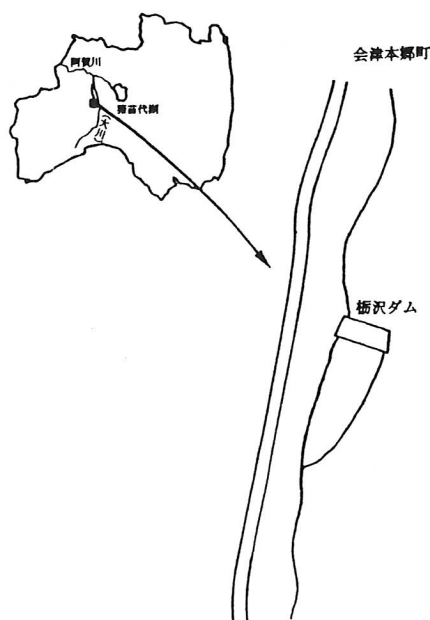


図2 調査地点・会津本郷町栃沢ダム

XI. 漁場環境保全に関する研究

1. 湯川環境調査

渋谷武久・平川英人・廣瀬 充・成田 薫

目 的

河川改修による河床の平坦化等は、魚類相の単純化や生産力の低下を招くと考えられる。たま、現在の親水志向の高まりを受け、河川公園等の整備により河川の人工化が進行する状況にあるが、河川の人工化が生息する魚類に与える影響については不明な点が多く、更なる知見の収集が必要である。ここでは、阿賀川水系湯川を対象に河川改修区間と未改修区間とで河況および生息魚種について調査した結果を報告する。また、併せて平成5年以来同河川で実施した調査結果との比較を行う。

方 法

(1) 調査河川及び調査区間の概要

調査河川と調査区間の概要を図1に示した。

調査河川は会津若松市内を流れる阿賀川支流湯川とした。調査区間は平成6年に河川改修工事を行った湯川大橋から天神橋の600m区間（以下、人工区とする）と、人工区から流程で1.8km上流に位置する新田橋周辺の未改修区間（以下、自然区）とし、それぞれから100m区間を抽出した。調査は人工区については平成13年10月25日に、自然区については同年11月7日に実施した。

(2) 調査項目

1) 河況調査

人工区と自然区の両区において流程10m毎に川幅を測定し、区間面積を算出するとともに、1m間隔で水深と流速（東邦計測製流速計TK-105X）を測定し、流量を算出した。また、同時に目視により底質を観察した。

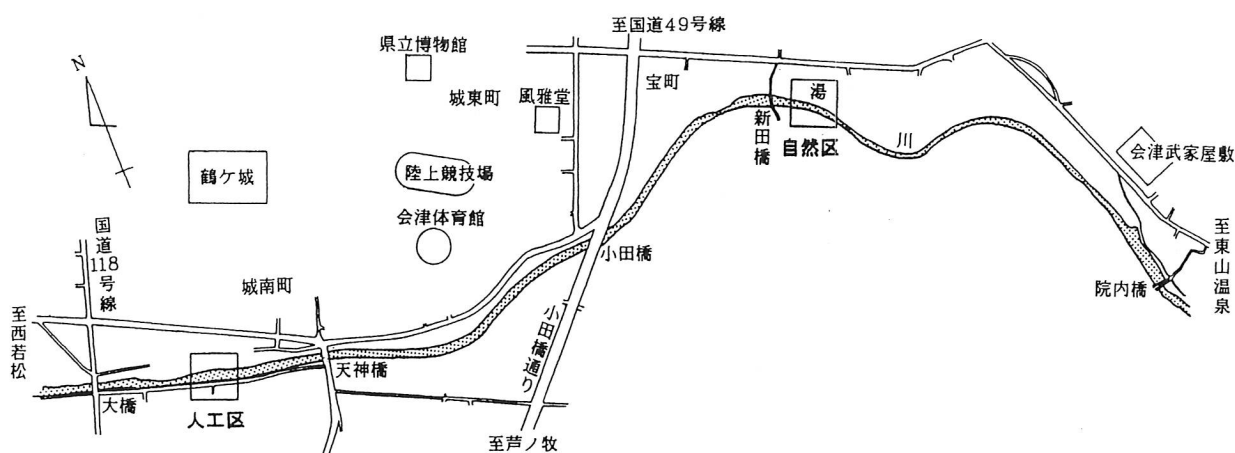


図1 調査河川及び調査区間の概要

2) 水質調査

調査区的环境を把握するため水温、pH、COD (共立理化学社製バックテスト)、透視度を測定した。

3) 魚類相調査

人工区と自然区の両区において、それぞれ10m区間を2区間（淵と平瀬）抽出し、仕切網で区間の上流と下流を封鎖し、エレクトリックショッカーで全魚種を採集し、魚種、種類数、捕獲尾数、捕獲重量を把握した。

結 果

(1) 河況調査

河況の概要を表1に示した。

表1 河況概要

人工区では平均川幅6.2m、平均区間面積60.9m²、平均水深31.2cm、平均流速0.123m/sec、平均流量0.352ト/秒、自然区では、それぞれ5.3m、

調査区	調査月日	平均川幅 (m)	区間面積 (m ²)	平均水深 (cm)	平均流速 (m/sec)	平均流量 (ト/秒)
人工区	10/25	6.2	60.9	31.3	0.123	0.352
自然区	11/7	5.3	54.1	21.2	0.223	0.415

54.1m²、21.2cm、0.223m/sec、0.415ト/秒であった。川幅と区間面積は下流に位置する人工区が高く、逆に流速と流量は上流の自然区が高い傾向にあったが、平均水深は上流の自然区で浅く、平坦化が上流においても進行している状況にあった。また、溪相は自然区が勾配のある溪流的な溪相であるのに対して、人工区ではなだらかな溪相であった。

平成5年の比較による水深分布頻度を図2、3に示した。

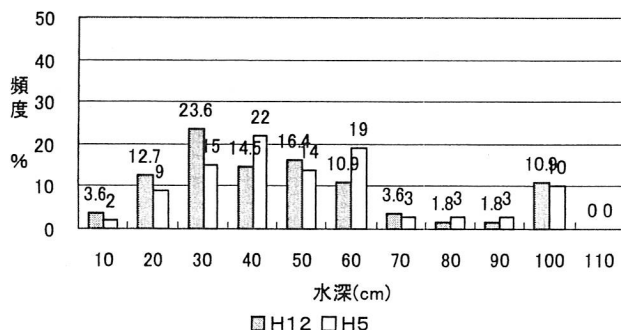


図2 水深分布の頻度（人工区）

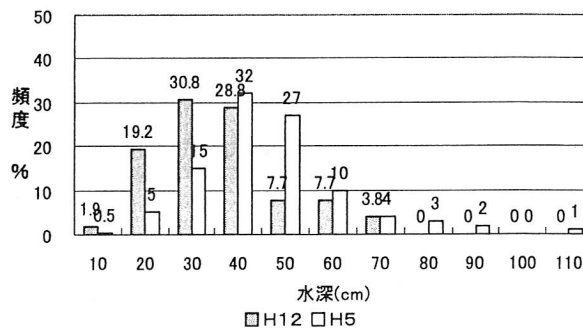


図3 水深の分布頻度（自然区）

水深分布頻度は、人工区、自然区とも平成5年の調査と差が無く、平成5年以来ほとんど河況が変化していないことが分かった。これは調査区間の上流に湯川ダムがあり、放水量が一定に保たれるため、河床の変化が生じにくいものと考えられた。

底質は人工区では礫 (10cm以下)、小石 (10～30cm) と砂利主体の河床、自然区では礫 (10cm以下)、小石 (10～30cm)、中石 (30～50cm) 主体に大石 (50cm以上) が点在する河床であった。また、両区とも礫や石は硬く敷き詰められ、極端に浮き石が少ない状況であった。

(2) 水質調査

水質調査結果を表2に示した。

人工区と自然区では、水温は15.5、13.9℃、pHは7.1、7.2、CODは1、1、透視度はともに60cm以上であり、測定日時の差を考慮すると、両区間で水質の差はなまのいものと考えられた。また、これらの

値は概ね水産用水基準内であり、魚類の生息には影響しないものと考えられた。

(3) 魚類相調査

捕獲尾数を表3に、捕獲重量を表4に示した。

表2 水質調査結果

調査区	水温(℃)	pH	COD	透視度
人工区	15.5	7.1	1	60cm以上
自然区	13.9	7.2	1	61cm以上

表3 採捕尾数

調査区	調査区間	河床面積 (㎡)	採捕尾数(尾)								魚種数 (種)	総尾数 (尾)	生息密度 (尾/㎡)
			ウグイ	オイカワ	アブラハヤ	カマツカ	タモロコ	ニゴイ	トシヨウ	アユ			
人工区	平瀬	90.0	33	53	6	7	2	1	0	0	6	102	1.1
		38.0	30	15	8	4	1	0	1	1	7	60	1.6
	平均	64.0	31.5	34.0	7.0	5.5	1.5	0.5	0.5	0.5	6.5	81.0	1.3
	合計	128.0	63	68	14	11	3	1	1	1	8	162	
自然区	平瀬	62.5	12	2	1	0	0	0	0	0	3	15	0.2
		58.5	23	3	5	1	0	0	0	0	4	32	0.5
	平均	60.5	17.5	2.5	3	0.5	0	0	0	0	3.5	23.5	0.4
	合計	121.0	35	5	6	1	0	0	0	0	4	47	

表4 採捕重量

調査区	調査区間	河床面積 (㎡)	魚種別重量(g)								総重量 g	現存密度 (g/㎡)
			ウグイ	オイカワ	アブラハヤ	カマツカ	タモロコ	ニゴイ	トシヨウ	アユ		
人工区	平瀬	90.0	78.2	532.5	28.4	95.8	10	176.5	0	0	921.4	10.2
		38.0	188.2	108.2	32.9	79.4	10	0	15.6	20.5	454.8	12.0
	平均	64.0	133.2	320.4	30.7	87.6	10.0	88.3	7.8	10.3	688.1	10.7
	合計	128.0	266.4	640.7	61.3	175.2	20.0	176.5	15.6	20.5	1376.2	
自然区	平瀬	62.5	61.1	11	10.8	0	0	0	0	0	82.9	1.3
		58.5	315.4	29.1	35.5	13.1	0	0	0	0	393.1	6.7
	平均	60.5	188.3	20.05	23.15	6.55	0	0	0	0	238.0	3.9
	合計	121.0	376.5	40.1	46.3	13.1	0	0	0	0	476.0	

人工区では平瀬と淵でウグイ、オイカワ、アブラハヤ等の8魚種162尾、1,376.2gを捕獲した。生息密度と現存密度は淵が高く、双方の平均では1.3尾/㎡、10.7g/㎡であった。自然区では同様に4魚種47尾、476gを捕獲し、生息密度と現存密度は0.4尾/㎡、3.9g/㎡であった。魚類の生息量は、尾数と重量の双方で人工区が自然区を上回ったが、これは上流にある自然区では勾配差が大きく、溪流に近い流れであるため、中下流を好むカマツカやウグイ、オイカワ等が少ないためと考えられた。

平成5年以降の魚類相の変化を表5、6に示した。

表5 魚類相の変化(人工区)

調査年度	改修状況	尾数における出現率(%)											魚種数	採捕尾数		
		アブラハヤ	ウグイ	オイカワ	タモロコ	アサギ	フナ	カマツカ	トシヨウ	シロシヨウ	オオクチバス	モツゴ	ニゴイ	ヨシノボリ	アユ	(種)
H5	未改修	66.5	14.3	11.6	2.2	1.0	1.0	0.5	0.5	0.2	0.2				10	404
H7	改修1年後	23.0	15.3	46.1				7.7						7.7	5	13
H8	改修2年後	35.7	50.0	14.2											4	28
H9	改修3年後	52.9	21.5	23.5				1.9							4	51
H10	改修4年後	44.4	21.2	27.2				1.0				1.0			5	99
H11	改修5年後	71.9	11.4	7.8		0.8		5.2		1.7			0.8		7	114
H12	改修6年後	8.6	38.8	41.9	1.8			6.7	0.6				0.6	0.6	8	162

表6 魚類相の変化(自然区)

調査年度	改修状況	尾数における出現率(%)							魚種数 (種)	採捕尾数 (尾)
		アブラハヤ	ウグイ	トシヨウ	シロシヨウ	ヤマメ	オイカワ	カマツカ		
H5	未改修	81.2	8.7	5.0	2.5	1.2	0	0	5	80
H12	未改修	12.7	74.4	0	0	0	10.6	2.1	4	47

平成5年の時点では、人工区（改修以前）ではアブラハヤ、ウグイ、オイカワ等の10種404尾、自然区では5種80尾であり、下流の人工区で魚類の生息量が勝る点は本年度と同様であった。人工区では平成6年に改修工事を実施したため、同年度は調査を実施しなかったが、平成7年以降は徐々に魚種数が増加しており、平成12年（改修6年後）までにフナ、オオクチバスを除く魚種の回復が認められた。また、捕獲尾数も平成7年以来増加しており、生息量も順調に回復しているものと考えられた。

調査区間を設定した湯川流域は、ダム下に位置し、流量も一定に保たれる条件にあり、天然河川というよりもむしろ水路に近い環境にある。このため河況は、改修工事の有無にかかわらず、一様に平坦化とアーミングを生じ、天然河川の形状からは逸脱しており、改修工事の影響を評価するには至らなかった。また、魚類相については、アブラハヤ、ウグイ、オイカワのように比較的早く回復する魚種と、ドジョウ類やアカザのように回復に時間を要する魚種とが見られ、今後、河川改修等の影響を評価するためには後者の魚種を主体に調査をするべきであると考えられた。

XII. 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

渋谷武久・平川英人・廣瀬 充・成田 薫

目 的

陸封型イトヨは湧水池に生息するトゲウオ科イトヨ属の魚で、本種は本県では会津地方、福井県大野盆地、栃木県那須地方で生息が確認されている。会津地方では、トゲチョと呼称されており、かつては、人家に隣接する湧水池や、河川敷（阿賀川水系）などに広く分布する身近な存在であった。しかし、最近では河川改修や宅地化、区画整理などに伴う湧水池の消滅や魚の往来できない堰や、水路整備による水域の分断により、わずかに残された極く小規模の湧水池や、阿賀川水系の河川敷の一部に細々と生息する状況にある。

平成7～10年に実施された環境庁の見直し調査により絶滅のおそれのある地域個体群として陸封型イトヨが指定されたことから、会津地方全域における生息状況を把握するとともに、形態、生態、生息条件を調査し、繁殖保全のための基礎資料を得る。

(1) 分布確認調査

方 法

調査地点の概要を図1、2に示した。

今年度の調査地域は猪苗代地区と喜多方地区とし、平成12年5月30日から10月20日までに4回実施した。調査地点は過去に採捕事例があり生息が確認されている地点と聞き取り情報により生息が期待される場所とし、猪苗代地区の湖面へ流入する13本の河川、喜多方地区の阿賀川水系濁川流域の5地点、計18地点を選定し、釜（セルビン）とタモ網による採捕と、目視調査によりイトヨの生息を確認した。

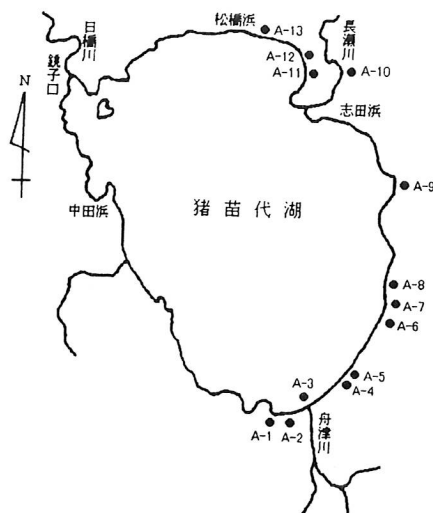


図1 猪苗代地区の調査地点

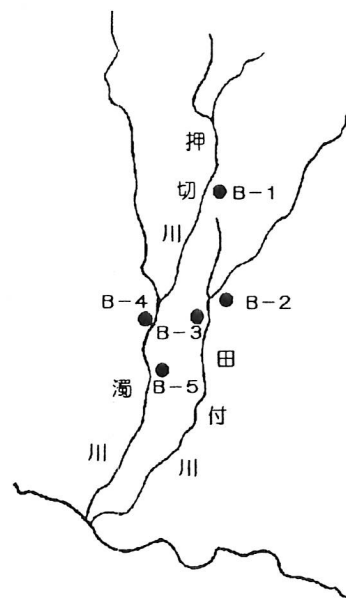


図2 喜多方地区の調査地点

結 果

調査結果を表1、2に示した。

一連の調査で確認した魚種はイトヨ、ウグイ、オイカワ等の13種であった。

イトヨの生息は18地点のうち猪苗代地区の舟津川、愛宕川、保安林用水路、大沢川、前川の5地点、喜多方地区の濁川流域の2地点の計7地点で確認できた。生息水域は何れも湧水のある水深1m以下の流れの穏やかな場所であった。また、喜多方地区の濁川流域では調査地点(5地点)の全てで、平成元年当時はイトヨの生息が確認されていたとのことではあるが、今回は生息が確認できたのは2地点で、濁川水系では生息地が激減していることが分かった。

表1 イトヨの生息確認状況(猪苗代湖岸)

No.	調査地点	調査月日	イトヨ	ウグイ	オイカワ	アブラハヤ	モンゴ	タモロコ	ギンブナ	ナドシヨウ	ナマス	コチバス	ヨシノボリ	類	タナコ	類
A-1	中ノ沢	H12.5.30		●		●		●	●	●						●
2	小磯川	H12.5.30														
3	船津川	H12.5.30	●	●												
4	保安林用水路	H12.5.30	●	●		●										
5	愛宕川	H12.5.30	●	●		●										
6	浜路川	H12.5.30		●		●										
7	大沢川	H12.5.30	●	●												
8	町ヶ小屋川	H12.5.30		●												
9	前川	H12.5.30	●	●		●			●						●	
10	観音寺川	H12.8.9				●	●		●	●	●				●	
11	牛沼川	H12.8.10				●	●		●							●
12	新田堀	H12.8.10			●	●						●			●	
13	小黑川	H12.8.10				●		●	●	●					●	

表2 イトヨの生息状況(喜多方地区)

No.	調査地点	調査月日	イトヨ	ウグイ	タモロコ	アブラハヤ	カマツカ
B-1	八方堰	H12.9.11				●	
2	稲村地点	H12.9.11	●				●
3	濁川1	H12.10.20		●	●	●	
4	濁川2	H12.10.20		●	●	●	
5	濁川3	H12.10.20	●	●			

(2) 形態調査

方 法

平成12年8月9日に、比較的生息数の多いと思われる猪苗代地区の前川において、イトヨの採捕と目視計数調査とを実施し、前川地点での生息数を推定するとともに、採捕魚の一部について雌雄の判別と全長、体長、体重の測定を行った。

平成12年5月30日から10月20日までに猪苗代地区の舟津川、前川と喜多方地区の濁川3の3地点で採集固定したイトヨ33個体について、魚体重の測定と、計数形質である鱗板数並びに第2背鰭、尻鰭、尾鰭の鰭条数の計数を行った。

なお、一部の固定サンプルを除き、採捕したイトヨは採集地点に全て再放流した。

結 果

前川での生息数調査結果を表3に、魚体重の測定結果を表4に示した。

目視調査で165尾の成魚を、採捕調査で81尾の未成魚と40尾の成魚を確認した。今回の調査では目視で100尾以上の個体を確認できた地点はこの前川のみで、現在は前川が会津地方でも有数の生息地であることが分かった。また、成魚と未成魚の区分を婚姻色の有無により行ったが、おおまかに全長5 cm

以上の個体で婚姻色が認められた。また、雌雄比は26尾：14尾であった。

全長と体長の関係を図3に、全長の体重の関係を図4に、全長と肥満度の関係を図5に示した。

全長と体長、全長と体重とは $y = 0.837x + 0.036$ ($R^2 = 0.995$)、 $y = 0.0050x^{3.501}$ ($R^2 = 0.964$) の関係式にあり、それぞれ高い相関が示された。全長と肥満度の関係では成魚では全長6 cm前後で12付近に集中する傾向がみられたが、全長2～4 cmの未成魚では明確な傾向は認められなかった。

表3 生息数調査結果

調査方法	尾数(尾)		
	未成魚	成魚	合計
採捕調査	81	40	121
目視調査	0	165	165
合計	81	205	286

表4 魚体測定結果

項目	個体数	全長(cm)	体長(cm)	体重(g)	肥満度
未成魚	42	3.0 ± 0.76	2.5 ± 0.60	0.3 ± 0.27	9.2 ± 3.24
成魚	40	5.7 ± 0.354	4.89 ± 0.28	2.3 ± 0.38	12.0 ± 1.29
平均		4.3 ± 1.50	3.6 ± 1.26	1.2 ± 1.05	10.5 ± 2.86
合計	82			105.2	

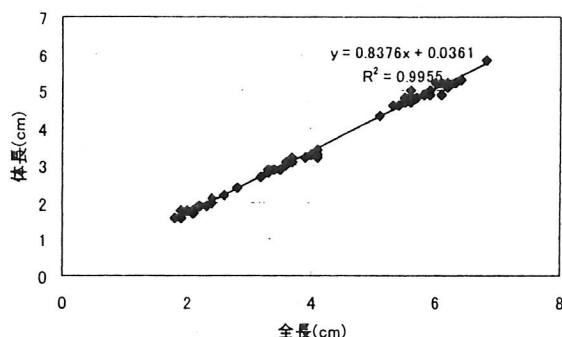


図3 全長と体長の関係

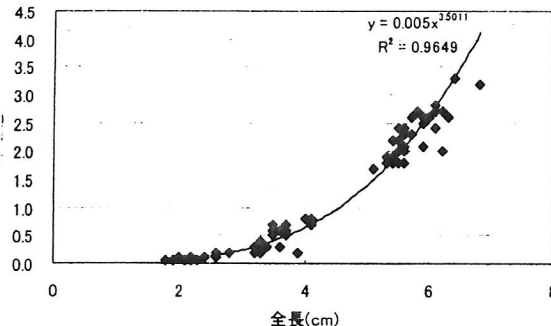


図4 全長と体重の関係

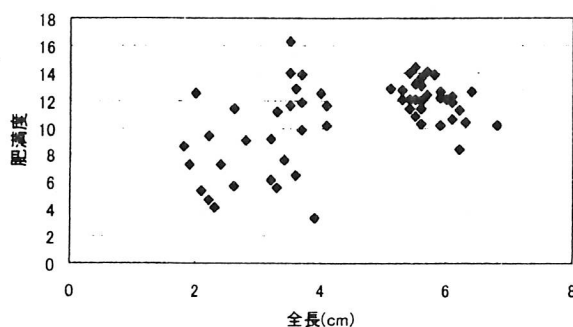


図5 全長と肥満度の関係

形態調査結果を表5に、鱗板数の個体頻度を図6に示した。

第2背鰭、胸鰭、尻鰭、尾鰭については、舟津川、前川、濁川の3者間では重なりが大きく差は認められなかったが、鱗板数については舟津川と前川が33枚を中央値とするのに対し、濁川では中央値は29枚であり、t検定 ($\alpha=0.05$) により形質の違いに有意差が認められた。これにより舟津川、前川のイトヨ集団と濁川のイトヨ集団間に遺伝的な差がある可能性が示唆された。

表5 形態調査結果

測定項目	舟津川		前川		濁川	
	測定値	平均値	測定値	平均値	測定値	平均値
サンプル数(尾)	11		12		10	
全長(mm)	4.9~6.2	5.7±0.51	3.3~6.5	4.6±0.80	3.5~4.5	3.9±0.29
体長(mm)	4.1~5.3	4.7±0.40	3.1~5.6	3.8±0.67	3.0~3.7	3.3±0.20
体重(g)	0.8~2.3	1.6±0.46	0.3~2.9	0.8±0.68	0.3~0.8	0.4±0.15
肥満度	6.8~9.7	8.4±0.87	5.0~13.9	8.7±2.18	6.3~9.9	8.0±1.39
鱗板数※	32~33	32.7±0.48	31~33	32.4±0.66	28~31	29.4±0.84
第2背鰭条数	9~12	11.0±0.94	8~12	10.5±1.37	11~12	11.1±0.56
胸鰭条数	10	10	10	10	9~10	9.9±0.31
尻鰭条数	8~9	8.1±0.31	7~9	7.9±0.79	7~9	7.9±0.73
尾鰭条数	22~24	23.1±0.87	18~24	22.5±1.67	17~24	23.2±2.25

※: 舟津川、前川と濁川の間で有意差あり(t検定、 $\alpha=0.05$)

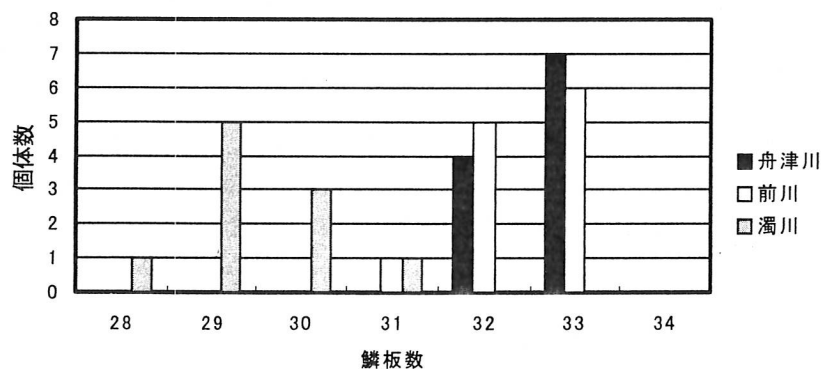


図6 鱗板数の頻度

(3) 生息環境調査

方 法

調査を実施した21地点について、水質（水温、pH）の測定と、目視観察により底質、植生の調査を行った。また、比較的個体数の多い舟津川、前川、濁川3の3地点についてはエクマンバージにより採泥し、粒度組成を分析した。

結 果

①水質調査

水質の調査結果を表6に示した。

水温はイトヨ生息地で13.2~19.1℃、非生息地で12.2~24.3℃の範囲にあり、生息地の水温が春から秋を通して13~20℃の範囲で安定していることが分かった。また、pHは生息地で6.0~6.9、非生息地で6.2~7.2の範囲にあり、両者の間に明確な違いは認められなかった。

表6 水質調査結果

No.	調査地点	調査月日	イトヨ	水温(℃)	pH
A-1	中ノ沢	H12.5.30		12.2	6.2
2	小磯川	H12.5.30		16.0	6.2
3	舟津川	H12.5.30	●	18.9	6.2
4	保安林用水路	H12.5.30	●	19.1	6.2
5	愛宕川	H12.5.30	●	16.0	6.2
6	浜路川	H12.5.30		12.2	6.2
7	大沢川	H12.5.30	●	13.2	6.2
8	町ヶ小屋川	H12.5.30		12.2	6.2
9	前川	H12.5.30	●	16.6	6.3
10	観音寺川	H12.8.9		23.6	6.5
11	牛沼川	H12.8.9		24.1	6.4
12	新田堀	H12.8.9		24.3	7
13	小黒川	H12.8.9		23.6	6.9
B-1	八方堰	H12.9.11		19.4	6.6
2	稲村地点	H12.9.11	●	17.4	6.0
3	濁川1	H12.10.20		14.8	7.2
4	濁川2	H12.10.20		14.8	7.2
5	濁川3	H12.10.20	●	16.8	6.9

②底質、植生調査

底質、植生調査結果を表7に、粒度調査結果を表8、図7に示した。

底質の粒度組成は、舟津川では中粒砂を主体とする砂質、前川では大礫を主体とする礫質、濁川は極細粒砂以下の泥質と別れ、また、目視調査でも泥質2箇所、砂質3箇所、礫質2箇所と、泥質から礫質まで様々で、底質についてはイトヨ生息地に共通した特有の傾向は認められなかった。また、植生については調査全般を通してヨシ、ウキガヤ、カナダモ類が多数確認できたが、生息地と非生息地とで植生に明確な差はなく、逆に濁川流域の稲村地点のように大型の水生植物が全くない水域でもイトヨが生息していることから、植生は生息のための必須の条件ではないものと考えられた。

表7 底質、植生調査結果

No.	調査地点	底質	イトヨ	抽水植物	浮葉植物	沈水植物
A-1	中ノ沢	砂質		ヨシ	—	—
2	小磯川	コンクリート		—	—	—
3	舟津川	砂質	●	ヨシ	ウキガヤ	カナダモ
4	保安林用水路	泥質	●	ヨシ	ウキガヤ	—
5	愛宕川	砂質	●	ヨシ	ウキガヤ	カナダモ
6	浜路川	礫質		ヨシ	—	—
7	大沢川	礫質	●	ヨシ	—	—
8	町ヶ小屋川	礫質		ヨシ	—	—
9	前川	礫質	●	ヨシ	ウキガヤ	カナダモ
10	観音寺川	砂質		ヨシ	—	—
11	牛沼川	泥質		ヨシ	ウキガヤ	—
12	新田堀	砂質		ヨシ	—	—
13	小黒川	泥質		ヨシ	ウキガヤ	—
B-1	八方堰	礫質		—	—	—
2	稲村地点	砂質	●	—	—	—
3	濁川1	礫質		ヨシ	—	—
4	濁川2	礫質		ヨシ	—	—
5	濁川3	泥質	●	—	ウキガヤ	カナダモ

表8 粒度組成調査結果

粒度組成 (mm)	区分	前川 頻度(%)	舟津川 頻度(%)	濁川 頻度(%)
37.5～	大礫大粒	6.8	0	0
37.5～16.0	大礫中粒	36.8	0	0
16.0～ 8.0	大礫小粒	29.7	0	0
8.0～4.0	中礫	12.2	4.1	0
4.0～2.0	細礫	4.6	4.3	0
2.0～1.0	極粗粒砂	3.1	10.1	0
1.0～0.5	粗粒砂	1.8	21.0	11.4
0.5～0.25	中粒砂	1.3	28.2	10.2
0.25～0.125	細粒砂	2.0	22.5	14.7
0.125以下	極細粒砂	1.8	9.8	63.7
合計		100	100	100

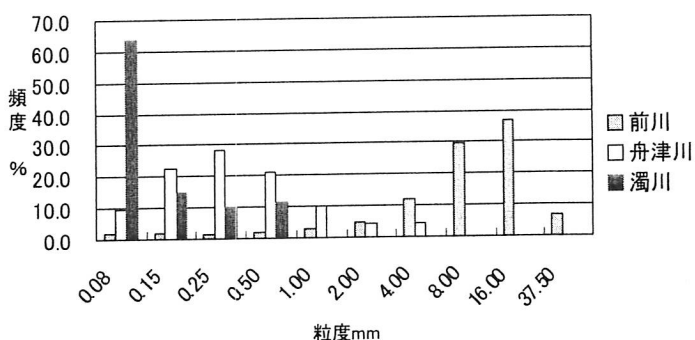


図7 粒度組成について

考察と今後の課題

一連の調査を通してイトヨの生息地が極めて小規模で、個体数も少なく、また、生息地間での交流ができない状況にあることが分かった。また、形態調査により会津地方においても地域集団ごとに遺伝的な差があることが示唆されており、単純に移植や交雑、または種苗生産による保存にたよるべきではないと考えられた。今後は、イトヨ生息のための必須の環境条件を把握するとともに、地域集団間での遺伝子組成を調査し、保全手法の検討を進める必要がある。

漁業公害調査指導事業

I. 漁場保全対策推進事業調査

渋谷武久・平川英人・成田 薫・廣瀬 充

目 的

漁業権漁場である河川や湖沼において水質汚濁等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。

1. 水質調査

1) 方 法

調査は6月、9月、11月に、図1～3に示す阿賀川、猪苗代湖、檜原湖の5定点で実施した。調査項目及び方法は以下のとおりである。

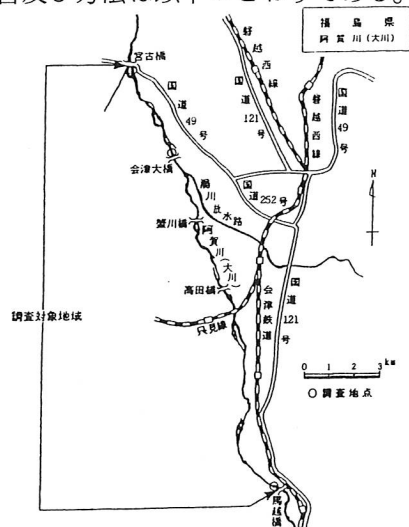


図1 水質調査水域（阿賀川）

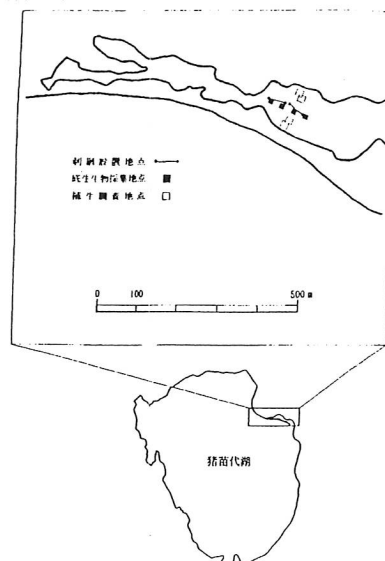


図2 水質・大型水草群落・底生生物・漁獲調査地点（猪苗代湖）

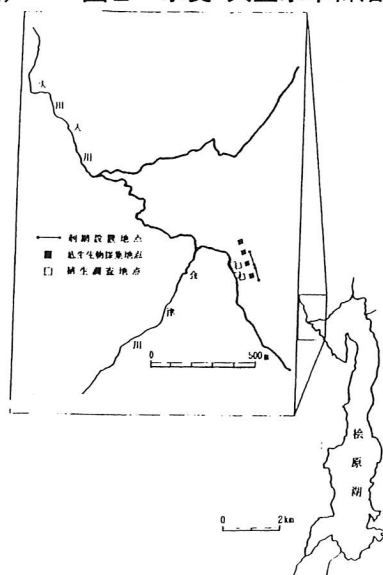


図3 水質・大型水草群落・底生生物・漁獲調査地点（檜原湖）

①水温：TAKARA DIGIMULTI D611電

子水温計を用いて測定を行った。

②透視度：60cm透視度計を用いて測定を行った。

③pH：比色法により測定した。

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	調査回数	実施率(%)
阿賀川	宮古橋	6月22日	11月27日	2/2	100
阿賀川	会津大橋	6月22日	11月27日	2/2	100
阿賀川	馬越	6月22日	11月27日	2/2	100
猪苗代湖	月輪地区	6月8日	9月13日	2/2	100
檜原湖	檜原地区	6月8日	9月13日	2/2	100

2) 結 果

各調査水域における調査実施状況について表1に示した。平成12年度に計画していた調査は予定通り実施した。

調査結果を表2-1、2に示した。

透視度は阿賀川では6、11月とも3地点の全てで60cm以上であった。湖沼では猪苗代湖で6月が39cm、9月が21cm、檜原湖では両月とも60cm以上であった。pHは阿賀川では6.4～7.0、猪苗代湖では5.8～6.0、檜原湖では6.3～6.5の範囲にあった。pHについては阿賀川、猪苗代湖、檜原湖ともに前年度と同様の値であった。

表2-1 阿賀川の水質調査結果

	宮古橋		会津大橋		馬越のやな場	
調査月日	6月22日	11月27日	6月22日	11月27日	6月22日	11月27日
時間	15:00	15:10	14:30	14:30	10:30	12:30
天候	曇り	雨	曇り	雨	晴れ	雨
気温	28.3	10.1	28.3	11.3	25.9	9.7
風の状態	微風	微風	微風	微風	無風	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(℃)	23.4	10.9	23	11.1	18.1	9.8
pH	7	6.8	6.4	6.7	6.9	6.9

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	6月8日	9月13日	6月8日	9月13日
時間	10:00	10:15	12:30	12:30
天候	晴れ	曇り	晴れ	曇り
気温	21.7	21.3	23.3	22.8
風の状態	無風	微風	無風	微風
透視度 cm	39cm	21cm	60cm以上	60cm以上
水温(℃)	20.7	20.6	17.4	23.4
pH	5.8	6	6.3	6.5

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

1) 方 法

調査は6月と11月の2回、図1に示す阿賀川の3定点で実施した。

付着藻類の採集は、水深40～50cm、流速40～60cm/sの地点から4個の底石を採取し、5×5cmのコドロードにより行った。なお、採集した藻類の分析項目及び分析方法は下記の通りであった。

①藻類現存量測定（乾重量、強熱減量）

②類型組成調査

③種組成調査

・藻類現存量測定は漁場保全対策推進事業調査指針によった。類型組成、種組成の調査は藻類研究所に委託した。

2) 結 果

表3-1、2に各地点の概要を示した。

強熱減量は6月が0.065～0.178 g、11月が0.071～0.118 g、乾燥重量は6月が0.116～0.258 g、11月が0.177～0.255 gの範囲にあった。強熱減量は両月とも会津大橋が最も高く、馬越のやな場が最も低い傾向にあり、この点は前年度と同様であった。

類型組成を見ると、6月は藍藻類の出現率が高く81.7～98.9%、次いで珪藻類が1.1～18.3%、11月は藍藻類が42.8～85.0%、珪藻類が15.0～57.2%であった。11月の出現率は最も上流の馬越のやな場で冷水性の珪藻類が優占しているが、これは水温のためと考えられた。類型組成については6月に藍藻類が優先する点、11月に下流ほど藍藻が優占する点で前年度と同様であった。

表3-1 阿賀川付着藻類調査結果（6月22日）

	宮古橋	会津大橋	馬越のやな場
強熱減量(g)	0.087	0.178	0.065
乾燥重量(g)	0.117	0.257	0.116
類型 藍藻	97.4	98.9	81.7
組成 珪藻	2.6	1.1	18.3
(%) 緑藻	0	0	0

表3-2 阿賀川付着藻類調査結果（11月22日）

	宮古橋	会津大橋	馬越のやな場
強熱減量(g)	0.089	0.118	0.071
乾燥重量(g)	0.255	0.177	0.195
類型 藍藻	60.1	85	42.8
組成 珪藻	35.5	15	57.2
(%) 緑藻	4.4	0	0

(2) 底生生物調査

1) 方 法

調査は6月と11月の2回、図1に示す阿賀川の3定点で実施した。

底生動物の採集は、各定点とも水深30～40cm、流速40cm/sの場所を選び、25×25cmのサーバネットを用い隣接2点で行った。なお、採集した底生動物の分析項目及び分析方法は下記の通りであった。

①湿重量

②類型別の分類

③種の同定

・これらの項目の測定は(有)水生生物研究所に委託した。

2) 結 果

表4に各地点の底生生物調査結果を、表5に生物学的水質判定結果を示した。

湿重量は6月が0.625～1.397 g、11月が1.016～1.947 g、個体数は6月が594～772、11月が6～376 gの範囲にあった。湿重量は11月が6月に勝り、逆に個体数は6月が勝る傾向にあったが、3定点間では季節ごとの明確な傾向は認められなかった。

優占種は6月が宮古橋、会津大橋で汚濁性のユスリカ亜種、馬越のやな場で清水性のクシゲマダラカゲロウ、11月がそれぞれ、清水性のヒゲナガカワトビケラ、汚濁性のミズミズ、清水性のシロタニガワカゲロウであった。

生物の種多様性を表す指標である多様性指数とbio.indexは6月が2.03～3.80、30～57、11月が1.79～3.33、8～43の範囲にあり、11

月の宮古橋地点を除き、それぞれ2.0、30以上の値を示した。ベック津田法による生物学的水質判定では、11月の宮古橋が α -中腐水性水域となったが、これは出現種が4種と少なかったため、水質の悪化を示すものではないと考えられた。11月の宮古橋以外はすべて貧腐水性水域であった。

表4 阿賀川底生生物調査結果

	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)	0.753	1.329	0.625	1.947	1.397	1.016
個体数	594	6	772	88	627	376

表5 阿賀川の生物学的水質判定

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	クシゲマダラカゲロウ
	優占度(%)	47.6	61.9	20.1
	耐溶性	汚濁性	汚濁性	清水性
	多様度指数	2.72	2.03	3.80
	bio.index	38	30	57
11月	ベック津田法	貧腐水性水域	貧腐水性水域	貧腐水性水域
	優占種	ヒゲナガカワトビケラ	ミズミズ	シロタニガワカゲロウ
	優占度(%)	50.0	33.0	52.4
	耐溶性	清水性	汚濁性	清水性
	多様度指数	1.79	3.33	2.87
	bio.index	8	32	43
	ベック津田法	α -中腐水性水域	貧腐水性水域	貧腐水性水域

(3) 魚類調査

1) 方 法

魚類調査については、会津漁業協同組合が9月と10月に実施した魚類調査結果（ふくしまレッドデータブック作成調査）を流用する。調査水域は会津漁協が管轄する阿賀川の流域（調査定点を含む）で、投網とすくい網により生息する魚族を採捕した。なお、調査においては内水面試験場職員が立ち会い、漁獲物の採捕、固定方法等を指導した。

2) 結 果

魚類調査結果を表6に示す。

阿賀川流域で採捕された魚種は、ウグイ、オイカワ、カマツカ、ニゴイ、アユ、ナマズ等の10魚種402尾であった。

表6 魚類調査結果

魚種	漁獲数
アブラハヤ	4
アユ	2
ウグイ	72
オイカワ	73
カマツカ	3
ナマズ	1
ニゴイ	1
ヒガイ	3
ヤマメ	2
ヨシノボリ	241

2 湖沼生物モニタリング調査

(1) 大型植物群落調査

1) 方 法

調査は6月と9月の2回、猪苗代湖（図2）と檜原湖（図3）の調査地点で実施した。

現地調査により植物群落の平行方向（長さ）と鉛直方向（幅）の最大長を測定し、群落の面積を算出するとともに、群落の岸側と沖側の周辺部から3点を抽出し、1×1 mの方形枠において植生本数を計数し、大型植物の生息密度を算出した。

2) 結 果

①猪苗代湖

調査結果を表7-1に示した。

6月は昨年9月と比べて水位が高く、岸ぎわが30mほど後退していた。植物群落はアシのみで、生息密度は67～76本/㎡（平均71.5本/㎡）であった。9月は水位が減水し、6月の調査では枯れて、冠水していたマコモが繁茂していた。植物群落はマコモとアシとで生息密度は、それぞれ、19～35本/㎡（平均27本/㎡）、45～54（平均49.5本/㎡）であった。

②檜原湖

調査結果を表7-2に示した。

6月は水位が大きく上昇し、柳などの陸生植物が冠水している状態であった。9月は平水位ではあったが、前年度見られたアシ群落は消滅しており、僅かにヒルムシロが生えている程度であった。

表7-1 大型水草群落調査（猪苗代湖）

調査月	区分	種類	生息密度(本数/㎡)		
			No. 1	No. 2	平均
6月	沈水植物	—	—	—	—
	抽水植物	アシ	67	76	71.5
9月	沈水植物	マコモ	19	35	27.0
	抽水植物	アシ	45	54	49.5

表7-2 大型水草群落調査（檜原湖）

調査月	区分	種類	生息密度(本数/㎡)		
			No. 1	No. 2	平均
6月	沈水植物	—	—	—	—
	抽水植物	—	—	—	—
9月	沈水植物	ヒルムシロ	0.01以下	0.01以下	0.01以下
	抽水植物	—	—	—	—

(2) 底生動物調査

1) 方 法

調査は猪苗代湖では6、9月の2回、檜原湖では7、9月の2回、図2、3に示す調査地点で実施した。

採泥は、猪苗代湖ではエクマンバージ型（15cm角）採泥器により、檜原湖では25cm角の角スコップにより隣接する4点で行った。採集した泥は冷蔵状態で持ち帰り、後日、実態顕微鏡、またはルーペ下で底生生物を抽出した。なお、採集した資料は約10%ホルマリンで固定し、種の査定、類型別の分類、湿重量の測定を（有）水生生物研究所に委託した。

表8 猪苗代・檜原湖底生生物調査結果

	猪苗代湖		檜原湖	
調査月	6月	9月	6月	7月
湿重量(g)	1.389	0.847	0.093	0.057
個体数	690	55	67	51

2) 結 果

調査結果を表8、9に示した。

①猪苗代湖

湿重量と個体数は6月が1.389 g、594個体、9月が0.847 g、55個体であった。

優占種は6月が汚濁性のイトミミズ、9月が汚濁性のエラミミズであった。

多様度指数は0.27～1.12、bio.indexは3の範囲にあり、ベック津田法による生物学的水質判定では、両月ともに強腐水性水域であった。

②檜原湖

湿重量と個体数は6月が0.093 g、67個体、7月が0.057 g、51個体であった。

表9 湖沼の生物学的水質判定

	評価手法	猪苗代湖	檜原湖
6、7月	優占種	イトミミズ	モンユスリカ亜種
	優占度(%)	91.7	52.2
	耐忍性	汚濁性	汚濁性
	多様度指数	0.27	1.46
	bio.index	3	3
	ベック津田法	強腐水性水域	強腐水性水域
9月	優占種	エラミミズ	モンユスリカ亜種
	優占度(%)	57.1	47.1
	耐忍性	汚濁性	汚濁性
	多様度指数	1.12	2.16
	bio.index	3	10
	ベック津田法	強腐水性水域	α-中腐水性水域

優占種は両月とも汚濁性のモンユスリカ亜種であった。

多様度指数は1.46～2.16、bio.indexは3～10の範囲にあり、ベック津田法による生物学的水質判定では、6月が強腐水性、9月が α -中腐水性水域であった。

(3) 魚類調査

1) 方 法

調査は6月と9月の2回、猪苗代湖(図2)と檜原湖(図3)の調査地点で実施した。

猪苗代湖・檜原湖ともに、6月は刺網(ヒメマス網目合4cm1反、ワカサギ網目合16節1反)、セルビン、すくい網により、9月はセルビンとすくい網により漁獲を行った。

2) 結 果

調査結果を表10に示した。

①猪苗代湖

6月はフナ、タナゴ類、タモロコの3種65尾が漁獲できた。また、全長1cm程度のフナ稚魚が大量に発生しており、調査地点がフナの幼稚魚育成場として機能しているものと考えられた。9月はすくい網によりフナ、モツゴ、タモロコ、メダカ、ドジョウ、ヨシノボリ類の6種を漁獲した。前年度はアカヒレタビラ(タナゴ類)が多く漁獲されたが、本年度はタナゴ類が優占することはなかった。

②檜原湖

6月はコクチバス、ウグイ、フナ、イワナ、ナマズの5種19尾を漁獲した。9月はすくい網とセルビンとで漁獲をおこなったが魚類は捕獲できなかった。

表10 魚類調査結果

湖沼名	調査月	魚種
猪苗代湖	6月	フナ、タナゴ類、タモロコ
	9月	フナ、モツゴ、タモロコ、メダカ、ドジョウ、ヨシノボリ類
檜原湖	6月	コクチバス、ウグイ、フナ、イワナ、ナマズ

飼育用水管理

I 飼育用水の観測

鈴木章一・佐野秋夫・高田寿治

1. 土田堰水温及びPH

飼育用水と使用している土田堰用水の水温及びpHについて平成12年4月から平成13年3月までの期間、原則として午前10時に取水部近くの定点において水温計と比色計で観測した結果を旬ごとに取りまとめ表1に示す。

表1 土田堰水温、PH

月・旬	4	5	6	7	8	9
項目	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下
水温℃	6.1 7.1 8.8	11.5 11.9 13.3	14.3 16.3 18.4	19.9 19.6 21.9	23.2 22.6 23.1	19.8 17.8 16.1
平年℃	6.7 8.1 9.8	11.4 12.0 13.0	14.9 16.4 16.4	17.5 18.5 19.7	20.6 21.4 21.0	19.5 16.3 14.7
pH	6.9 6.9 6.9	7.1 7.7 6.9	6.9 6.9 6.9	6.9 6.9 6.9	6.9 7.0 6.9	6.9 6.9 7.1

月・旬	10	11	12	1	2	3
項目	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下
水温℃	14.7 12.8 11.7	10.2 7.8 7.1	4.3 3.9 3.2	2.0 1.3 1.8	1.9 1.7 2.5	1.9 3.0 5.1
平年℃	13.6 12.4 10.3	9.2 8.2 6.8	5.7 4.5 4.2	3.5 2.0 2.8	2.6 3.6 3.1	3.6 5.4 5.6
pH	7.0 7.1 7.1	6.9 6.9 6.9	7.3 7.3 7.3	7.1 6.9 7.0	7.1 7.3 7.3	7.1 6.9 6.9

2. 溶存酸素（飽和度）

当場の用水の溶存酸素について測定した。結果については表2に示す。

溶存酸素飽和度は92～100％で、飼育には問題のない範囲であった。なお、採水場所は土田堰用水は倉庫前水路、排水はSC-8下排水路、西堀は取水部、地下水はふ化室内の桝内である。

表2 溶存酸素（飽和度：％）

用水／月日	5/15	6/2	6/20	7/4	8/2	9/8	10/20	11/9
土田堰用水	92	96	94	97	98	98	98	98
〃 排水	97	97	94	97	97	97	98	99
西堀用水	100	98	95	97	96	98	99	99
地下水	92	94	96	98	97	94	96	97

採水：09:30～10:30

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。

2.02～3.78ppm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	5/15	6/2	6/20	7/4	8/2	9/8	10/20	11/9
土田堰用水	2.21	3.19	2.09	2.11	2.99	2.30	2.02	2.73
〃 排水	3.00	3.78	2.22	3.44	2.98	2.39	2.09	2.19
西堀用水	2.97	3.19	1.81	1.41	1.96	1.90	2.05	1.58
地下水	0.93	0.71	0.41	0.53	0.75	0.73	0.79	0.74

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12年 4月	12	10	2			
5	12	9	3			
6	6	5	1			
7	10	9	1			
8	7	5	1	1		
9	12	7	1	2	1	1
10	12	4	7	1		
11	4	3	1			
12	3	1	2			
平成13年 1	3	1	2			
2	5	3	2			
3	5	3	1	1		
合 計	91	60	24	5	1	1

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	ニシキゴイ	アユ	その他
平成12年 4月	12		1	4		4		3
5	12	1	1	1	1	5		3
6	6					4		2
7	10			1	5	2		2
8	7		3		2			2
9	12	2	1		3			6
10	12		1	3	1	4		3
11	4		1	1	1			1
12	3	1		1				1
平成13年 1	3		2					1
2	5	1	1	1		1		1
3	5		3		1			1
合 計	91	5	14	12	14	20		26

Ⅱ 増殖技術指導

年 月 日	指 導 先	区分	内 容
12. 4. 17	伊北漁業協同組合	現地	ワカサギ採卵親魚採捕指導
12. 4. 27	西会津非出資漁業協同組合	電話	ウグイませ場造成指導
12. 5. 1	檜原漁業協同組合	現地	ワカサギ採卵指導
12. 5. 2	会津非出資漁業協同組合	現地	アユ放流打合
12. 5. 8	会津非出資漁業協同組合	現地	アユ放流立合
12. 5. 8	沼沢湖漁業協同組合	現地	ヒメマス放流立合
12. 5. 10	檜原湖漁業協同組合	現地	ワカサギ採卵指導
12. 5. 10	南会東部非出資漁業協同組合	現地	アユ放流魚調査指導
12. 5. 16	養殖研究所日光支所	来場	コクチバス採集指導
12. 5. 18	阿賀川非出資漁業協同組合	現地	アユ放流魚調査指導
12. 5. 19	喜多方市民	来場	淡水魚査定
12. 5. 19	福島工業高等専門学校	現地	賢沼ウナギ生息調査指導
12. 5. 26	養殖研究所日光支所	来場	コクチバス採集指導
12. 5. 27	阿賀川非出資漁業協同組合	現地	アユ放流立合指導
12. 5. 28	南会東部非出資漁業協同組合	現地	アユ放流立合指導
12. 6. 6	内水面漁業協同組合連合会	現地	漁場監視員研修会（会津 一会津若松）
12. 6. 7	〃	現地	〃 （中通りー須賀川）
12. 6. 9	〃	現地	〃 （浜通りー浪江）
12. 6. 15	会津坂下農業改良センター	現地	大量発生二枚貝照会・サカマキガイ
12. 6. 22	バスワールド	来場	猪苗代の環境・生息魚類
12. 6. 26	南会東部非出資漁業協同組合	現地	アユ放流魚調査指導
12. 6. 27	南会東部非出資漁業協同組合	現地	アユ放流魚調査指導
12. 7. 1	会津・阿賀川非出資漁業協同組合	現地	〃
12. 7. 2	南会東部非出資漁業協同組合	現地	〃
12. 7. 9	〃	現地	〃
12. 7. 11	〃	現地	〃
12. 7. 15	阿賀川非出資漁業協同組合	現地	アユ放流魚調査指導
12. 7. 19	福島中央テレビ	来場	福島県産淡水二枚貝取材
12. 7. 21	南会東部非出資漁業協同組合	現地	アユ放流魚調査指導
12. 7. 22	南会津西部非出資漁業協同組合	現地	〃
12. 7. 25	河北新聞社	来場	猪苗代湖に生息する魚類
12. 7. 27	県建設技術センター	来場	河川改修影響調査指導
12. 8. 8	ふくしまFM	現地	参観デー紹介
12. 8. 9	FM会津	電話	参観デー紹介

年 月 日	指 導 先	区分	内 容
12. 8. 10	県環境政策課	来場	レッドデータブック作成調査指導
12. 8. 19	県民	来場	内水面水産試験場参観デー
12. 8. 29	県内水面漁業協同組合連合会	現地	レッドデータブック作成調査指導
12. 8. 30	岩瀬村	電話	サワガニの増殖指導
12. 9. 12	県中建設事務所	出張	県中地方渓流域環境整備委員会
12. 9. 14	檜原漁業協同組合	現地	レッドデータブック作成調査指導
12. 9. 20	広野町観光協会	来場	浅見川魚類増殖
12. 9. 21	県建設技術センター	来場	淡水魚査定
12. 9. 25	会津非出資漁業協同組合	来場	レッドデータブック作成調査指導
12. 9. 26	本宮町・県北農地事務所	来場	タナゴが生息する側溝造成
12. 9. 27	南会東部非出資漁業協同組合	現地	レッドデータブック作成調査指導
12. 9. 28	阿賀川非出資漁業協同組合	現地	〃
12. 10. 11	会津非出資漁業協同組合	電話	カワウ被害算定方法
12. 10. 11	緑の村淡水魚展示館	電話	五色沼の生息魚種
12. 10. 12	県建設技術センター	来場	淡水魚査定
12. 10. 13	県内水面漁業協同組合連合会	現地	カワウ飛来実態聞き取り調査
12. 10. 27	南会東部非出資漁業協同組合	現地	田沢沼ブラックバス干出撲滅立合
12. 10. 27	阿賀川非出資漁業協同組合	現地	一の戸川アユ小型化原因調査指導
12. 11. 6	テレビユー福島	来場	ブラックバスの分布指導
12. 11. 8	会津非出資漁業協同組合	現地	栃沢ダムブラックバス干出駆除立合
12. 11. 15	鹿島町産業課	電話	真野川魚介類の方言指導
12. 11. 16	八千代エンジニアリング	来場	淡水魚の酸性水影響調査指導
12. 11. 17	県中建設事務所	来場	こまちダム建設による河川環境影響指導
12. 11. 30	猪苗代町立月輪小学校3年生	現地	猪苗代湖の生息魚類指導
12. 11. 30	県内水面漁業協同組合連合会	現地	カワウ対策会議
12. 12. 7	喜多方建設事務所	現地	阿賀川・猪苗代湖流域河川整備協議会
12. 12. 12	会津若松市民	来場	奇形魚（コイ）査定依頼
12. 12. 22	県内水面漁業協同組合連合会	現地	カワウ対策検討協議会
12. 12. 26	檜原漁業協同組合	来場	檜原湖ワカサギ釣不良対策指導
13. 1. 10	郡山市民	電話	ブラックバス干出駆除後種苗仕入先指導
13. 1. 12	阿武隈川漁業協同組合白河支所	電話	カジカ種苗の仕入先指導
13. 1. 15	県土地改良事業団体連合会	来場	ほ場水路における流速指導
13. 1. 17	県内水面漁業協同組合連合会	現地	放流種苗斡旋事業部会
13. 1. 31	県中建設事務所	現地	県中地方渓流域環境整備計画検討委員会
13. 2. 1	喜多方建設事務所	現地	猪苗代湖圏内域河川整備計画協議会
13. 2. 8	檜原漁業協同組合	現地	移動内水試

年 月 日	指 導 先	区分	内 容
13. 2. 9	県中建設事務所	現地	阿武隈水系郡山圏内河川整備計画協議会
13. 2. 9	県内水面漁業協同組合連合会	来場	レッドデータブック魚種査定会
13. 2. 21	水産庁	来場	秋元湖等のコクチバス生態指導
13. 2. 28	猪苗代湖・秋元湖漁業協同組合	現地	移動内水試
13. 3. 6	福島テレビ	来場	ブラックバス取材
13. 3. 8	県内水面漁業協同組合	現地	巡回教室・アユの漁場管理
13. 3. 16	県内水面漁業協同組合連合会	現地	放流種苗幹旋事業部会
13. 3. 21	南会津建設事務所	現地	只見川圏内河川整備計画協議会
13. 3. 29	檜原漁業協同組合	来場	檜原湖ワカサギふ化・卵管理指導

機 構 と 予 算

I 機構と事務分掌

平成13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	主幹兼事務長	森合 義廣	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・会津ユキマス特産 化事業に関すること
		副主任研究員	渡辺 博之	バイオテクノロジーの応用研究・ウグイ種苗生産技 術・マゴイ養殖技術・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・有用形質継代・バイオ テクノロジーの応用研究（クローン化技術）・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	平川 英人	部の総括・増殖技術の指導普及に関すること
		副主任研究員	渋谷 武久	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
		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
合計	12			

Ⅱ 平成12年度事業別予算

(単位：千円)

事業名	予算額	摘 要
1. 運営費	35,123	県費 35,123
2. 淡水魚種苗生産企業化費	4,263	県費 1,158 財産収入 3,100 諸収入 5
3. 施設整備費	29,517	県費 29,517
4. 試験研究費	14,076	県費 11,366 国費 1,635 財産収入 770 諸収入 305
(1) 淡水魚種苗生産基礎研究費	1,009	県費 1,008 諸収入 1
(2) 淡水魚高付加価値型種苗生産開発研究費	2,687	県費 1,603 国費 1,084
(3) 淡水魚有用形質継代事業	2,002	県費 1,231 財産収入 770 諸収入 1
(4) 魚病対策指導事業費	1,102	県費 551 国費 551
(5) 湖沼漁業開発研究費	1,951	県費 1,949 諸収入 2
(6) 河川漁業開発研究費	2,530	県費 2,530
(7) 溪流漁業開発研究費	666	県費 666
(8) 漁場環境保全研究費	1,829	県費 1,828 諸収入 1
(9) 希少水生生物保存対策推進事業費	300	諸収入 300
5. 農業総務費	4,115	県費 4,115
6. 農業振興費	211	県費 211
7. 農業改良振興費	542	県費 542
8. 水産業総務費	210	県費 210
9. 水産業振興費	5,437	県費 5,437
10. 漁業調整費	36	国費 36
計	93,530	県費 87,679 国費 1,671 財産収入 3,870 諸収入 310

研究成果の検討会

平成12年度 内水試場内研究発表会次第

日時 平成13年3月2日
場所 内水面水産試験場会議室

I. 開 会

II. 場長挨拶

III. 研究発表

座長 鈴木生産技術部長

1. 生産技術部発表

(1) ウグイの種苗生産

(2) モツゴの卵発生と仔魚の形態変化

座長 平川調査部長

2. 調査部発表

(1) 猪苗代、喜多方地域におけるイトヨの分布

昼 食

(2) 秋元湖におけるコクチバスの成長、成熟、及び食性

(3) 檜原湖ワカサギの年齢組成

(4) 海産系人工アユの放流効果

IV. 総合討論

V. 講 評

VI. 閉 会

ウグイの種苗生産について

渡辺博之

はじめに

当場では、昭和60年から実証試験としてウグイを生産し放流用種苗として供給している。近年安定した生産ができるようになってきたため、飼育方法について紹介する。

生産の概要

卵管理及び仔魚放養 平成12年6月5日から12日にかけて舟津川及び伊南川から採取した卵32.5kgを筒型孵化器に収容し、水温18℃で管理、2、3日後に孵化仔魚を得た。卵収容の約10日後である6月16日～22日にかけて300㎡の飼育池(15m×20m×1m) 8面に150千尾～230千尾、合計1,481千尾の浮上仔魚を放養した。

餌料 仔魚放養の10日～40日前に飼育池に鶏糞を0.4kg/㎡散布、水を張り、ワムシ、ミジンコ等の生物餌料を発生させ、放養後粉末配合飼料を水に溶かして給餌した。2週間後から粉末飼料を水で練り置餌し、1ヶ月後からクランブルを動給餌機で投与した。

飼育水 飼育水は河川水を用い、仔魚放養10日目頃まで止水とし、以降0.2回転/日、8月以降は1.3回転/日の注水をした。

飼育池8面のうち6面には水車を1基ずつ、2面には水中ポンプを2基ずつ設置し放養前から取り上げまで稼働させた。通常では溶存酸素は極端に低下することはなかったが、水中ポンプ設置池で、放養1週間後に寄生虫駆除剤を散布したところ、翌日50%にまで低下し大量斃死した。一方、水車設置池では寄生虫駆除剤散布後も60%を下回することはほとんどなかった。

水温は、放養時から8月末までは適水温である20℃～30℃の範囲で推移することが多く、9月以降は低下した。アンモニアは、8月以降飼育密度が高い池で、成長が阻害される1ppmを上回ることがあり、換水率を高めたが低下しなかった。

成長、生残率 8月までは順調に成長したが、放養尾数が多くアンモニア濃度が高くなった池では、8月中旬以降成長が停滞した。取り上げ時である10月10日、11日の各池の平均体重は1.9g～4.2g、全池の平均は2.9gであった。生存率は25%～100%、平均75%であり、生産量は180kg～520kg、平均360kg (0.6kg～1.7kg/㎡、平均1.2kg/㎡) であった。

取り上げ 取り上げ前に沈殿した浮泥をポンプで除去し、大型の曳き網を用いて取り上げ、出荷まで40t水槽5面、10t水槽3面で蓄養した。なお、飼育池写面、約2,900kgの取り上げは12人で2日間を要した。

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、鶏糞代及び配合飼料代439円、水車及び水中ポンプの電気代83円、河川水使用料2円、種苗費18円、合計542円であった。一方、放流種苗の販売単価は1,500円/kgである。

モツゴの卵発生と仔魚の形態変化

實松敦之

はじめに

モツゴはコイ養殖の副産物(福島県)や休耕田での養殖(山形県)に利用されている有用種ではあるが、種苗生産研究や卵発生等に関する知見は少ない。そこで卵発生及び仔魚の形態変化の観察、孕卵数調査を行ったので報告する。

材料と方法

供試魚は、平成11年12月に郡山市の鯉養殖業者より購入し当场で飼育していたものを用いた。供試卵は7月9日18時から7月10日9時までに自然産卵したものを用いた。

採卵用親魚を水槽に収容し、波板を数枚重ねたものを前日に水槽に設置して、産卵を促し、翌朝供試卵を得た。卵は水温13.5℃と21℃に制御した地下水で管理し、卵発生と仔魚の形態変化を実体顕微鏡下で観察した。また平成12年5月26日、6月12日及び6月14日に全長40～65mm体重0.5～2.0gの雌31尾について全長、体重を計測し、孕卵数を計数した。

さらに、モツゴの養殖について県内の養鯉業者と山形県内水試に聞き取り調査を行った。

結 果

卵発生 水温13.5℃で管理した卵は回収時で2細胞期、1時間で4細胞期、2.5時間で8細胞期、4.5時間で32細胞期、7時間で桑実期に、29時間で胞胚期に達した。53時間で胚体形成、79時間で耳胞形成、105時間で尾部を形成した。146時間で心臓が形成され、456時間(19日間、積算水温256.5℃)で孵化した。

水温21℃で管理した卵は回収時で2細胞期、29時間で耳胞形成、53時間で尾部形成、79時間で心臓の形成と色素胞の出現、168時間(7日間、積算水温147℃)で孵化した。

一方、平成12年6月27日に回収して13℃で管理した卵は孵化までに21日かかり、積算水温は273℃であった。

仔魚の形態変化 孵化仔魚の全長は5.8～6.1mmであり、水温21℃で孵化した仔魚は4日目で卵黄吸収が終了し、5日目で腸管に摂餌した物と思われる内容物が観察された。

孕卵数 孕卵数は400～800粒程度で、大型の個体ほど孕卵数が多い傾向が見られ、体重(Xg)と孕卵数の関係は $y=398.22x+151.91$ の式で表された。

モツゴ養殖の事例紹介 福島県では養鯉の副産物として養植されている。3、4月に体長3～6cmの個体を親魚として各養殖池に50～100kg放養し、池を干す前に収穫する。産卵場の造成や給餌はしていない。山形県内水試では休耕田の転作利用としてモツゴ養殖が検討されている。ミジンコを発生した池に塩ビパイプに付着した卵を置いて孵化させる。生物餌料のあとはマッシュ、フナ用の餌を給餌する。単価は福島県で1,500～1,800円/kg、山形県で1,200円/kgであった。

猪苗代、喜多方地区におけるイトヨの分布

渋谷武久

はじめに

陸封型イトヨは会津地方ではトゲチヨの名で知られており、かつては、人家に隣接する湧水池や、阿賀川水系の河川敷に広く分布する身近な存在であったが、最近では河川改修や区画整理などの環境の変化により減少する傾向にある。

平成10年に環境庁により絶滅のおそれのある地域個体群として陸封型イトヨが指定された。このことから、会津地方における分布、形態、生態、生息条件を調査し、繁殖保護のための基礎資料を得ることとした。

方 法

生息確認調査 調査地点を図1、2に示した。調査地点は猪苗代地区の13地点、喜多方地区の5地点とし、セルビンとタモ網による採捕と、目視調査によりイトヨの生息を確認した。

形態調査 猪苗代地区の船津川と喜多方地区の濁川で採捕したイトヨの魚体重と外部形態として鱗板数、並びに第2背鰭、尻鰭、尾鰭の鰭条数を計数した。

生息環境調査 各調査地点において水温とpHの測定と、目視観察により底質、植生の調査を行った。また、イトヨの確認できた船津川、前川、濁川の3地点で底質の粒度組成を測定した。

結 果

生息確認調査 一連の調査で確認した魚種はイトヨ、ウグイ、オイカワ等の13種であった。イトヨは猪苗代地区の5地点、喜多方地区の2地点で確認できた。生息水域は何れも水深1m以下の流れの穏やかな場所であった。

形態調査 魚体重は船津川が上回っていたが、これはサンプリング時期の違いによると考えられた。外部形態は、鱗板数が船津川で32~33枚、濁川で28~31枚、第2背鰭が9~12、11~12、胸鰭条数が10、9~10、尻鰭条数が8~9、7~9、尾鰭条数が22~24、17~24であり、鱗板数において明確な差が認められた。

生息環境調査 水温はイトヨ生息地で春から秋を通して13~20℃の範囲で安定していることが分かった。また、pHは生息地と非生息地で差がなかった。

粒度組成は船津川で中流砂を主体とする砂質、前川で大礫を主体とする礫質、濁川では極細粒砂以下の泥質と別れ、目視調査と同様に底質の状態は生息地のごとに様々であることが示された。

大型の水生植物としてはヨシ、ウキガヤ、カナダモ類が確認できた。イトヨ生息地と非生息地とで植生に明確な差はなく、稲村地区のように大型の水生植物が全くない水域でもイトヨが生息していることから、植生は生息のための必須条件ではないものと考えられた。

秋元湖におけるコクチバスの成長、成熟および食性

成田 薫

目 的

コクチバスの繁殖生態・摂食生態等の生態的特性を明らかにし、在来の生態系に与える影響の予測や個体数抑制・他種との共存方法など管理手法の確立に資する。

材 料 と 方 法

裏磐梯秋元湖を調査地とし・生息するコクチバスの漁獲サンプリングを行った。漁獲は刺し網（目合18節×2反・6節×4反の計6反）を用い、一晚留め網で行った。漁獲サンプリングは平成12年5月より11月まで月1回行い、採集した魚について種ごとに尾数・重量、全長、標準体長、体重の測定を行い、コクチバスについては、加えて生殖腺重量、年齢査定、胃内容物重量、種類の査定を行った。また、成熟卵については卵数を計数した。

結 果

成長 秋元湖のコクチバスは本栖湖（山梨県）と比較して、肥満度が低く（秋元湖 23.0 ± 1.5 本栖湖 30.3 ± 2.3 ）、成長は遅い。秋元湖産は夏の1⁺で全長約15cm、2⁺の夏で約20cm、3⁺の夏で約25cm、4⁺の夏で約28cmに達する。漁獲した最大のものは、11月に漁獲された6⁺の♀で全長41.5cmであった。

成熟 GSI（生殖腺重量指数）の推移をみると、♂♀ともに春先の5月から6月にかけて上昇し6月末にはピークを迎えている。その後7月末には最低値となり再び上昇している。

これを全長別にみると、♂では全長18cm未満の個体でも6月末に大きな値を示すものが出現するが、全体としては全長20cm以上で顕著な傾向が現れる。♀では全長22cmで大きな値を示すものが出現するが、全長24cm以上のものから全ての個体で成熟の傾向がみられた。GSIの増加は大型個体は若干早いものの全般的に5月末から6月半ばにかけて増加し、7月末には最も低下した。このことから繁殖期は6月～7月にかけてと推定される。

摂食生態 胃内容量の最大は、計測値で体重の6.47%を確認していることから、体重の7%程度と考えられる。胃内容物の体重比ごとの出現頻度を見ると、年間を通じて1%未満の個体が80%以上を占めていた。胃内容物の種類ごとに重要度指数（被捕食個体数%×重量%）* 捕食個体数%）を求め、餌料生物間の比較をしたところ、年間の重要度指数では、水生昆虫類が最も高く9956を示した。魚類については重量的には多く年間を通じてみられるものの捕食個体数は少なく重要度指数は1983と示された。他の生物は重要度指数が100未満と低く、年間を通じてみると水生昆虫類、魚類が重要な餌料生物といえる。各月の重要度指数から餌料生物の季節性をみると、水生昆虫類が4467～13323と最も重要な餌料生物であるが、産卵期前の5月に魚類の重要度指数が5188と高く、魚種をみると接岸するワカサギが重要な餌料生物であることが示された。また、7月には陸生昆虫の重要度指数が2562と比較的高い値を示した。

現在の秋元湖のコクチバスは、貧困な餌料環境の下、水生昆虫を主要な餌に糊口を凌いでいることが伺える結果であった。昭和56年に実施された秋元湖の魚類相調査結果と比較すると沿岸性の小型魚類を中心に魚類相に大きな変化がみられる。現在の食性はこれら餌料環境が大きく反映されていると考えられる。

檜原湖ワカサギの年齢組成

渋谷武久

はじめに

ワカサギはサケ目キュウリウオ科ワカサギ属の魚である。生息水温帯が幅広く、海水・淡水の両方で生息可能な極めて適応力の高い魚であり、昭和30年代以降は盛んに全国へ移殖され、現在では島根県以北の本州と北海道に広く分布する。

本県では檜原漁協、猪苗代・秋元湖漁協、阿武隈川漁協等の8つの漁協で漁業権魚種に指定され、檜原湖、小野川湖、母畑ダム等の漁場に放流されている。ここでは本年度檜原湖で行ったワカサギの年齢調査結果について紹介する。

方 法

年齢調査に用いたワカサギサンプルは平成11年12月22日から12年5月10日までに、檜原湖の金山地区、細野地区、雄子沢地区、京ヶ森地区で釣りまたは定置網により採捕された314尾であった。供試魚については全長と体重の測定の後、雌雄の判別と鱗と耳石による年齢の査定を行った。

結 果

平均全長は6.1～7.9cm、平均体重は1.44～2.55 g の範囲にあり、親魚を除き、釣りのシーズンを通して魚体が小型化する傾向が示された。

サンプルからは0⁺ 魚が118尾、1⁺ 魚が194尾、2⁺ 魚が2尾確認でき、檜原湖のワカサギが3つの年級群から構成されていることが分かった。また、年級群別、雌雄別の平均全長、体重には差が無く、ワカサギの雌雄で成長に差が無いことが分かった。

場所の差はあるものの年齢組成は、釣りシーズンの初期には1⁺ 魚が多く、中盤の2月頃に0⁺ 魚の割合が増加する傾向にあった。また、親魚は92.1%が1⁺ 魚であり、檜原湖ではワカサギの寿命が満2才であると考えられた。

同一地域では月日の経過とともに1⁺ 魚の割合が低下し、逆に0⁺ 魚の割合が増加する1⁺ 魚から0⁺ 魚へのすり替わりが生じていた。これは12月の時点で0⁺ 魚が見られないことから、1月以降0⁺ 魚が成長し、釣りの対象として加わってきたものと推定された。

また、0⁺、1⁺ 魚双方で、平均全長の急激な低下が生じており、釣りによる大型魚の間引きによっても魚体の小型化が生じているものと考えられた。

釣りにおける0⁺ 魚と1⁺ 魚の比率をみるとサンプル中に占める0⁺ 魚と1⁺ 魚の比率は、総尾数で113尾：137尾、総重量で164.7 g：435.3 gであり、1⁺ 魚が尾数と重量の双方で勝る結果となり、釣りのウェートとして1⁺ 魚が重要であることが示された。

以上、一連の調査結果から、檜原湖ではワカサギの寿命が満2才であること、同一の年級群が0⁺ と1⁺ 魚の際に2重に漁獲を受ける状況にあること、また、遊漁の主体が1⁺ 魚であることが分かった。檜原湖のワカサギ遊漁を考えるうえでは、いかに1⁺ 魚が生き残るかが遊漁の良し悪しを決める重要な要因であるものと考えられた。

海産系人工アユの放流効果

廣瀬 充

目 的

県内の河川に遡上してきたアユから採卵し継代している海産系人工アユ（以下海産系）と、湖産系人工アユ（以下湖産系）を放流し、両種苗の特性（成長、遡上性、釣獲状況等）を調査し、放流種苗として適正かどうか検討する。また、追加放流の効果について検討する。

材 料 と 方 法

阿賀野川水系桧沢川を調査河川とし、(財)県栽培漁業協会で種苗生産し、県内の業者が中間育成した海産系および湖産系を5/31に4000尾ずつ放流した。放流魚のうち両系98尾ずつを当场に持ち帰り、池中生残試験を行った。7/28には1200尾ずつ追加放流を行った。放流後の成長と分散状況を把握するため、6/26、27に投網調査、試し釣り調査を行った。解禁後、友釣り、投網及び刺し網による漁獲、遊漁者からの聞き取り、組合員への日誌依頼により、分散状況、成長、釣れ具合について比較した。

結 果

環境 5～6の水温は10.4～20.2℃、15～16時の水温は13.6～24.8℃の範囲で推移した。解禁前日の7/8には100mm以上の降雨があり、これに伴う流量、SSの大幅な増加、BODの低下、付着藻類現存量の大幅な減少がみられた。

初期分散 6/26、27に行った投網調査では海産系が92尾、湖産系が118尾採捕された。両系とも放流地点のやや上流の区間で多く採捕されており、ほぼ同様の分散傾向を示した。

成長 放流から6/26までの日間増重率は海産系が3.41%、湖産系が2.61%であり海産系の方が高く、放流時に3.0gあった平均体重の差は1.1gに縮まっていた。

再捕状況 解禁前に行った試し釣り調査では湖産系のCPUEが海産系を上回ったが、解禁第1週には同じ値となった。第2、4週には海産系が若干上回り、追加放流魚については海産系が上回っていた。友釣り、網による再捕率は初回放流、追加放流魚ともに海産系が上回っていた。追加放流後9/19まで3回刺し網による採捕を行った結果、追加放流魚は放流地点より上流で採捕されており特に8/4の調査では採捕された追加放流魚のほとんどが放流地点付近においてであった。

考 察

6/26の時点では湖産系の生残が良く、試し釣りの結果も湖産系の方が良かったが、解禁第1週には湖産系のCPUEが低下した。7月25日に行った投網調査では海産系人工アユが28尾、湖産系が11尾と海産系が2倍以上多く採捕されており、解禁以降のCPUEに大きな差がないことから釣獲による減耗が同等であると考え、解禁時の生息数に偏りがあった可能性が高い。その理由として湖産系の放流魚は冷水病が発病していたこと、池中での生残率が低かった事が考えられる。7/8の降雨とそれに伴うSSの増加等が影響したものと思われる。今回放流した湖産系の種苗は冷水病の発病が確認されており、種苗に問題があったため、両種苗について比較することはできなかった。追加放流魚については大きな移動が確認されず、今回のように遅い時期に放流を行う際は限られた区間での効果を見込んで放流を行う必要があると思われる。

平成12年度移動内水試

開催 檜原漁業協同組合

1. 開催日時 平成13年3月8日13時30分～16時
2. 開催場所 北塩原村自然環境活用センター
3. 参加者 檜原漁業協同組合 羽染代表理事組合長 遠藤副組合長 徳田副組合長 渡辺理事
相原理事 金子漁場監視員 山口事務局
県内水面水産試験場 高越場長 平川調査部長 渡辺副主任研究員 渋谷副主任研究員
成田研究員

4. 内容

挨拶

- | | | |
|------------------------------|--------|------|
| (1) 裏磐梯秋元湖におけるコクチバスの成長、成熟と食性 | 研究員 | 成田 薫 |
| (2) 檜原湖のワカサギの年齢組成 | 副主任研究員 | 渋谷武久 |
| (3) 内水試におけるウグイの生産状況 | 副主任研究員 | 渡辺博之 |

開催 猪苗代湖・秋元湖漁業協同組合

1. 開催日時 平成13年3月23日13時30分～15時30分
2. 開催場所 猪苗代町公民館催事室
3. 参加者 猪苗代湖・秋元湖漁業協同組合 渡部代表理事組合長 薄副組合長 佐藤副組合長
渡部理事 戸田一理事 鈴木理事 斎藤寅理事 伊関理事
阿部理事 小林理事 六角監事 寺崎事務局
県内水面水産試験場 高越場長 鈴木生産部長 平川調査部長 渋谷副主任研究員
成田研究員 實松研究員

4. 内容

挨拶

- | | | |
|------------------------------|--------|------|
| (1) 裏磐梯秋元湖におけるコクチバスの成長、成熟と食性 | 研究員 | 成田 薫 |
| (2) 檜原湖と田子倉湖のワカサギの年齢組成 | 副主任研究員 | 渋谷武久 |
| (3) 内水試におけるウグイの生産状況 | 研究員 | 實松敦之 |

平成12年度
福島県内水面水産試験場事業報告書

発行日	平成14年1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 平 川 英 人
発行責任者	高 越 哲 男
印刷所	有限会社 佐 島 屋 印 刷 所 福島県会津若松市中央1-2-5 TEL (0242) 24-0405 FAX (0242) 22-2144
