ISSN 0915-7263

平成6年度

事業報告書

福島県内水面水産試験場

目　　次

試　験　研　究

漁業公害調査指導事業

飼育用水管理

技　術　指　導

機 構 と 予 算

場　内　発　表

試　験　研　究

Ⅰ．淡水魚種苗生産基礎研究

1．コレゴヌス種苗生産試験

岩上哲也・高田寿治・佐野秋夫・佐藤　脩

(1)　初期餌料予備試験

目　　的

浮上仔魚の初期餌料に、アルテミアー配合飼料系列を用いることで、約60日間の飼育で体重約0.2ｇ、生残率50～60％の結果が得られたことから、この餌料系列による大量生産に目処がついたが、民間で実施するには生物餌料を使わない配合飼料のみの餌料系列の開発が必要であり、この可能性を検討するための予備試験を行なった。

方　　法

30ℓの円形水槽に約3,000～5,000尾の浮上仔魚を入れ、表１の市販の初期配合飼料を図１の系列で与えて、57～64日間飼育し、生残率、成長をみた。

飼育水には、12～13℃の地下水を用い、水の交換率は１回/ｈであった。

表１　用いた初期配合飼料の内容

飼　料	内　　容	粒　径	タンパク	脂 質	繊維質	灰 分	Ca	P
A	A社　微粒子初期飼料	250mμ	56.3	22.8	1.0	9.1	1.2	1.4%
B	B社　アユ用初期飼料No.0	70-100	54.0	5.0	2.0	14.0	2.2	1.6
C	C社　タイ用初期飼料	160	52.0	11.0	3.5	16.5	2.5	1.5
D	B社　アユ用初期飼料No.1	80-160	54.0	5.0	2.0	14.0	2.2	1.6
E	B社　アユ用初期飼料No.2	40-280	54.0	5.0	2.0	14.0	2.2	1.6

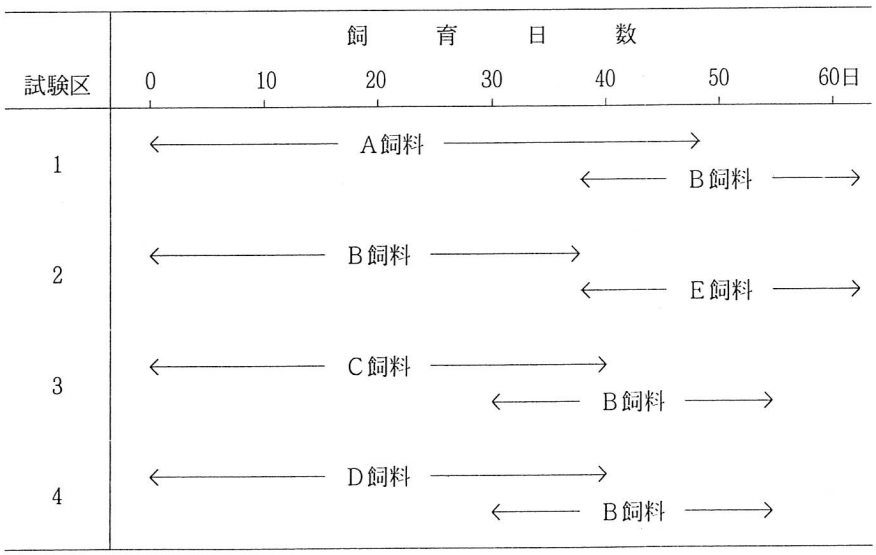


図１　試験区別の餌料系列

結　　果

57～64日間の飼育試験の結果を表２に示す。

今回の試験では、試験区２の生残率26.2%、平均重量50.0mgが最高の成績であったが、平成４年度におこなった、収容後29日までアルテミア＋配合飼料、63日まで配合飼料の餌料系列試験で得られた、生残率66%、平均重量210mgにはおよばないものであった。

しかし、飼育の観察からは飼料のサイズ切り替え時期があり、それに対応した飼料の与え方と水管理により、配合飼料単独給餌による飼育成績は向上すると思われた。

表２　配合飼料単独給餌による飼育試験結果

試験区	開　始	終　了	飼育期間	収容尾数	取上尾数	生残率	平均全長	平均重量
1	3/8	5/11	64日	2,843尾	81尾	2.8%	17.0mm	26.0mg
2	3/11	5/11	61	3,065	805	26.2	21.1	50.0
3	3/14	5/11	58	5,093	513	10.0	18.1	22.7
4	3/15	5/11	57	3,311	38	1.1	14.9	12.5

(2)　卵管理試験

目　　的

実験室で５℃に調整した調温水だけでは大量の卵管理ができないので、大量に利用できる外池水使用について、昨年に引き続き検討した。

方　　法

300㎡のコンクリート池にせき水を貯水し、外気温で冷却された水をポンプを利用して実験室のふ化装置に送り、卵管理水とした。池には当才魚のニシキゴイが放養されていたため、ふ化装置に通水する前でガーゼ等の布を利用した簡易ろ過をおこなった。

用水は、対照区を除き、池水を使用したが、試験途中から池水の汚れがひどくなったので、一部試験区では、通水後12日目から、調温地下水に切り替えた。

なお、管理方法は、前年と同様のビン型ふ化装置を用い１～1.2ℓ/minの通水をしたが、ふ化刺激のため増量した場合もある。

また、本年は、採卵予定群に魚病が発生したため採卵試験を止め、山形県内水面水産試験場から発眼卵を導入し、実験に供した。卵は、平成６年12月12日採卵群と12月27日採卵群で、２～５℃の自然冷却河川水で管理されていたものを平成７年２月24日に発眼ステージで当場に搬入した。

結　　果

卵の来歴、用水系列、ふ化仔魚数を図２に示す。

用水の水温変化を図３に、卵のふ化経過を図４に示す。

池水温は、３月中旬から上昇して６℃を超えることが多くなり、下旬には10℃を超えることもあり、

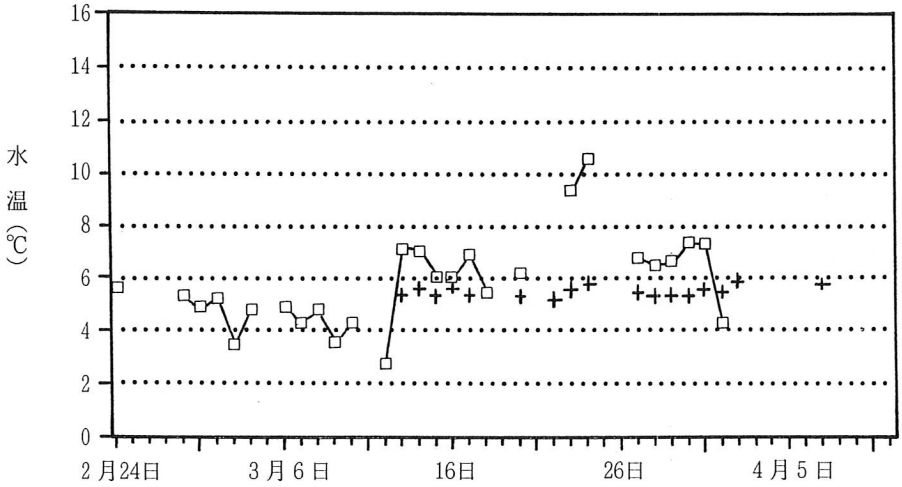
このころ３区のふ化数が増加した。一方、調温水は、5.5～5.9℃で推移した。

ふ化の状況は、水温上昇時のふ化数増加（３区：３月24日、図４↓）、通水量を一時的に増水した場合の増加（１、２区：４月３日、図４↓）がみられ、刺激による一斉ふ化の可能性が考えられた。

また、発眼期からのふ化率は試験区別に特に差異はないと思われ、63～82％の範囲であった。

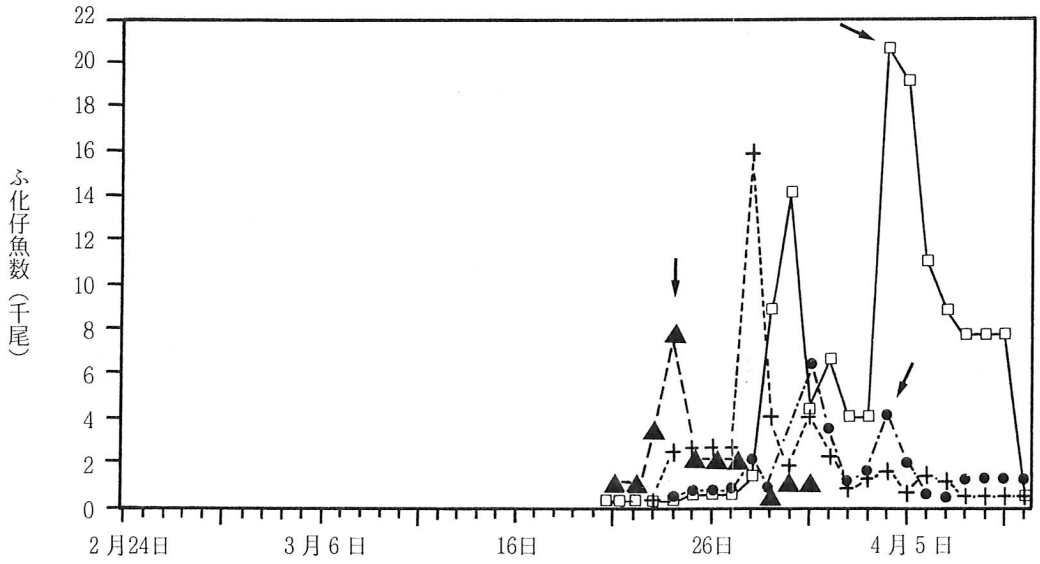
卵来歴			用水系列	ふ化状況	
試験日	採卵日	発眼卵数	2/24　3/8　4/11	ふ化仔魚数	ふ化率
1	12/27	159千粒	← 池水 → ← 5℃調温水 →	131千尾	82%
2	12/12	80	← 〃 → ← 〃 →	50	63
3	12/27	38	← 池 水 →	26	68
4（対照）	12/27	41	← 5℃調温水 →	33	81

図２　卵管理条件等とふ化結果



□ 池水温　＋ 調温水温

図３　コレゴヌス卵管理水温変化（平成７年３月～４月）



□ 12/27卵池水一調温　＋ 12/12卵全調温　● 12/27卵全調温　▲ 12/27卵全池水

図４　コレゴヌスふ化状況（平成７年３月～４月）

(3) 成熟度調査

目　　的

若令魚の成熟サイズに関する資料を得る。

方　　法

成熟前期間である６～11月の１～２才魚の生殖腺重量を毎月測定し、生殖腺指数（＝生殖腺重量/体重＊100）の変化をみた。

結　　果

雌の生殖腺指数の魚体サイズ別の月変化を図５に示す。

11月の例では100ｇの小型魚でも生殖腺の発達のみられる個体があるが、採卵を期待するには少なくとも300ｇの個体重量が必要と思われる。

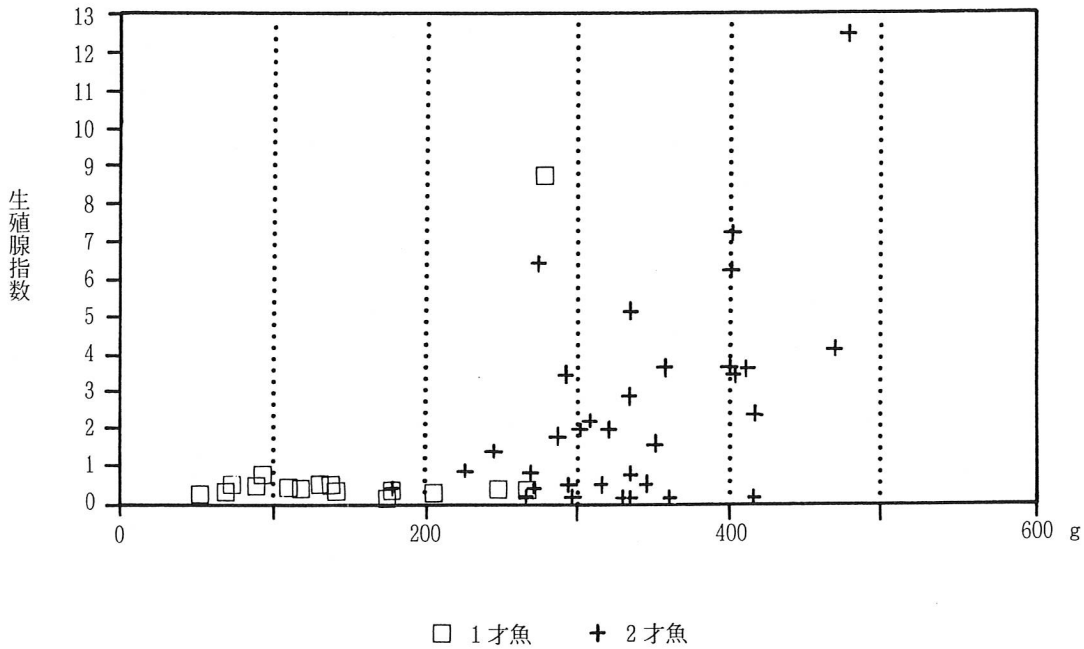


図５　コレゴヌスの成熟（１－２才の雌　平成６年６月－11月）

(4) 養殖普及アンケート調査

目　　的

養殖業者がコレゴヌス養殖にどの程度関心をもっているかについて資料を得て、今後の普及対策資料とする。

方　　法

養鱒業者33名、養鯉業者12名に、別表の調査表を送付し、回収・集計した。
調査期間は、平成６年４月～７月である。

結　　果

養鱒業者22名、養鯉業者９名から表３のような回答を得たが（回答率69％、養鱒業者67％、養鯉業者75％）、その概要はとおりである。

1　回答者31名のうち「コレゴヌスを知っている人」は17名で、「知らない人」の14名を上回った。
2　「養殖したいか」の問いに対し、「したい、するかも」と前向きに答えた人は約半数の15名であった。内訳をみると、実数ではマス業者の方が多いが、業者内の比率でみるとコイ業者で興味を示す人が多かった。
3　「養殖したい」と明確に答えた５人も種苗入手、価格、販路の確認を待つとの姿勢と思われた。
4　「養殖しない」理由に、魚をよく知らない、流通に不安をあげる人が多かった。
5　これらをまとめると、知名度は十分でないものの、新魚種への興味を示す業者も少なくなく、特にコイ業者での期待が大きい。
　また、養殖に前向きな人も後向きな人も、流通への期待と不安が鍵となっているので、今後これらを検討することにより、養殖普及が図られると思われる。

別　表

コレゴヌス養殖のアンケート

回答者氏名＿＿＿＿＿＿

設問	回答
1.いま何を養殖していますか？	コイ、ニジマス、ヤマメ、イワナ、その他
2.コレゴヌスを知っていますか？	①はい ②いいえ
3.コレゴヌスを養殖したいと思いますか？	①したい　→設問４へ ②しない　→設問５へ ③わからないが、するかも知れない ④わからないが、しないと思う
4.《①　したい》と答えた人にお尋ねします。 どのような養殖計画をお持ちですか？	①種苗が入手できれば、すぐ養殖したい ②種苗が入手できれば、計画したい ③販路、価格がよければ、計画したい ④その他（　　）
5.《②　しない》と答えた人にお尋ねします。 その理由は、何ですか？	①現状で十分である ②種苗入手に不安がある ③販路、価格に不安がある ④コレゴヌスをよく知らない ⑤その他（　　）
6.コレゴヌスに関するご要望があれば、記入願います。	（　　）
7.他の養殖試験種のご要望があれば、記入願います。	（　　）

表3　コレゴヌス養殖アンケート集計結果

設　問	答　え	マス業者	コイ業者	合計
Q　コレゴヌスを知っているか？				
	知っている	13	4	17
	知らない	9	5	14
Q　養殖したいか？				
	したい	3	2	5
	するかも	6	4	10
	しない	7	1	8
	たぶんしない	6	2	8
Q　養殖したい人の計画は？				
	種苗があればすぐ	1	0	1
	種苗があれば計画	0	1	1
	販路、価格よければ	2	1	3
Q　養殖しない人の理由は？				
	今で十分	2	0	2
	種苗が不安	1	0	1
	販路、価格が不安	3	0	3
	魚をよく知らない	5	1	6

Ⅱ．淡水魚種苗生産企業化

1．ヤマメ・イワナ種苗生産

高越哲男・岩上哲也・川田　暁・佐藤　脩・佐野秋夫・高田寿治

目　　的

ヤマメ・イワナの特長ある系群の継代飼育、生産及び分譲を行う。

経過の概要

1．ヤマメ

前年度から繰り越した稚魚約21万尾を継続して飼育した。鰓病等により４月に斃死が多かった。塩水浴を繰り返すと共に適正給餌を行い魚の体力維持を図った。体重３ｇに達した稚魚125,000尾を河川放流用種苗として５～６月に分譲した。残した稚魚の一部にBKD魚病が発生したため、発症群の生き残りを９月までにすべて処分した。

今年度の採卵結果を表１に示す。養成した関東系親魚から、平成６年10月14日から31日にかけて計５回採卵した。計929尾から約50万粒採卵し、発眼卵約40万粒を得た。発眼率は平均78%、平均卵重70～82mgであった。夏期に22℃以上の高水温が７月下旬から９月上旬まで続いたため餌止めと摂餌不良により親魚が十分育たず、このため、採卵量も通常の年の１/２位に低下し卵径も小さかった。なお、これまで実施している吸水卵のイソジン消毒に加えて、エリスロマイシン溶解の水で受精卵の吸水を行い、BKD防御の試みを行った。また、一部、宮崎県の「やまめの里」から発眼卵を導入した。

2．イワナ

前年度から繰り越した岩手系稚魚約14万尾を継続飼育し、体重２～2.5ｇに達した稚魚88,400尾を河川放流用種苗として６月から７月に分譲した。なお、一部継代用とした群（約3,000尾）にBKD症が発生したため、この群の生残魚は11月にすべて処分した。

今年度の採卵等の結果を表２に示す。採卵は平成６年11月２、７、８日の計３回実施した。岩手系満４年魚及び日光系満３年魚の計430尾から計456,000粒を採卵し、発眼卵30万８千粒を得た。発眼率は平均67.5%、平均卵重は４年魚が99.8mg、３年魚が80.0mgであった。採卵時にヤマメと同様のBKD防御の試みを行った。一部の親魚にBKD感染が確認され採卵量が不足したため宮崎県「やまめの里」から発眼卵を導入した。

表１　ヤマメ種苗生産結果

系群	採卵月日	採卵尾数 尾	採卵数 粒	1尾平均採卵数 粒	検卵月日	発眼卵数 粒	発眼率 %	平均卵重 mg
関東系	10月14日	53	36,600	691	11月 4日	34,200	93.4	82
	18日	130	81,100	624	8日	72,500	89.4	81
	21日	310	174,200	562	10日	160,000	91.8	81
	25日	285	136,100	478	14日	72,000	52.9	80
	31日	151	74,900	496	21日	53,000	70.8	78
計	－	929	502,900	541	－	391,700	77.9	80

表2　イワナ種苗生産結果

系　　群	採卵月日	採卵尾数	採卵数	1尾平均採卵数	検卵月日	発眼卵数	発眼率	平均卵重
		尾	粒	粒		粒	%	mg
岩手系4年魚	11月2日	80	162,00	2,025	12月2日	126,000	77.8	99.8
日光系3年魚	7日	250	210,00	840	8日	182,000	61.9	80.0
〃　〃	8日	100	84,000	840	8日			
計	—	430	456,00		—	308,000	67.5	

2．ウグイ種苗生産

岩上哲也・佐藤　脩・佐野秋夫・高田寿治

目　　的

放流用ウグイ種苗を量産し、種苗分譲をおこなうとともに、民間への生産移行に必要な資料を蓄積する。

方　　法

1．卵～仔魚管理

5～6月に河川で採取した受精卵を実験室に搬入し、15～21℃の加温地下水を用いてビン型ふ化装置でふ化させた。ふ化仔魚は、ビン型ふ化装置からが流水とともに産網を張ったコンクリート池に自然流出させ、浮上するまでこの池で管理した。

卵、仔魚の数量は、ともに重量法により計数した。

2．稚魚飼育

飼育池は300㎡のコンクリート角池を用い、仔魚を放養する約1月前に鶏糞(0.4kg/㎡)、石灰(0.2kg/㎡)を施肥、注水し、天然餌料の発生を促進した。また、藻の発生の予防のため、注水時に除草剤（商品名ゲザガード、プリメトロン有効成分2ppm）を散布した。

仔魚放養後15日までは天然餌料のみで飼育し、その後配合飼料の溶き餌、練餌で餌付けを促し、放養後30日頃から自動給餌器により給餌した。

また、放養後30日までは止水で飼育し、自動給餌器による給餌開始時から注水を始め、その後徐々に水量を増し、最終的には1.7回転/日とした。

結　　果

1．卵～仔魚管理

卵収容から仔魚放養までの結果を表1に示す。

卵収容は5回おこない、通常の管理ができた場合で69～85%の浮上率が得られた。この浮上率は表2に示すように過去におこなった数値と同程度のもので、ふ化盆方式に較べて高率な浮上率が得られた。

表１　卵管理状況

No.	管理期間	卵数	浮上仔魚数	浮上率	水温	卵由来	備考
1	5/24～6/6	411千粒	348千尾	85%	19.5～16.5	大川入川	
2	6/6～6/20	220	152	69	17.5～15.9	〃	
3	6/13～6/23	80	44	55	17.3～16.3	〃	卵消毒できず
4	6/16～7/1	254	142	56	17.5～15.9	舟津川	搬入時死卵多
5	6/20～7/1	99	49	49	21　～20	大川入川	卵突出事故
合　計		1,064	735	69			

表２　ウグイ卵の管理方法別の浮上率等

年度	方法	期間	収容卵数	浮上仔魚数	浮上率
昭60年	ふ化盆	6/6～6/20	557千粒	250千尾	44%
昭62年	〃	7/5～7/15	272	60	22
平3年	〃	6/15～6/27	255	110	43
平4年	〃	7/3～7/17	510	80	15
平2年	ビン型ふ化器	6/29～7/11	44	40	91
平5年	〃	6/4～6/28 6/10～7/5 7/19～7/30	961	740	71～86(77)
平6年	〃	5/24～6/6 6/6～6/20 6/13～6/23 6/16～7/1 6/20～7/1	1,064	735	49～85(69)

註１：内水試事業報告から作成。報告中に卵数表示のないものは、85千粒/卵kgで換算。
註２：浮上率の（　）は、平均値。

２．稚魚飼育

生産の状況を表３に、成長の経過を過去のデータとともに表４に示す。

300㎡の池８面に、浮上仔魚70万尾を放養し、94～127日間飼育して、平均3.8ｇの稚魚を24万尾、918kg生産した。生残率は０～83（平均34）％とバラツキが大きく、安定生産とは言いがたい結果であった。

成長は、30日で0.2～0.4ｇ、50日で１ｇ、100日で３ｇという結果で、昭和58年、平成２年のデータと比較して成長が遅れた。

成長・生残は、健苗性、初期餌料、餌付け、安定環境が重要要素と思われ、安定生産に向けてこれらの調査、積み重ねが必要である。

また、生産経費を算出する（表５）と、人件費を除いて570円/kgと計算されるが、１日６千円の人件費を想定し計算すると、1,550円/kg程度となり、現販売価格の1,500円/kgを上回る数値となって、経営的には採算が取れない結果になる。したがって、民間への生産移行のためには、販売価格を上昇させるか、または、生産効率を向上させなければならず、今後、後者を目指した技術の検討をする必要がある。

表３　平成６年度のウグイ生産状況

項目＼池	CC1	CC2	CC3	CC4	CC5	CC6	CC7	CC8	合計
施肥日	5/18	5/18	5/18	5/18	5/19	5/19	5/19	5/19	
池面積 ㎡	300	300	300	300	300	300	300	300	2,400
放養日	6/20, 23	6/6	6/6	6/6	6/6	6/17	6/17	7/1	
取上日	10/3	10/11	10/11	10/3	－	10/5	10/5	10/3	
経過日数	102	127	127	119	－	110	96	94	
放養数 千尾	100	102	102	101	43	96	79	77	700
取揚数 千尾	27.7	19.1	84.4	51.4	0	17.2	32.4	9.0	241
〃 kg	96	94	297	234	0	74	96	27	918
体重 g	3.5	4.9	3.5	4.6	－	4.3	3.0	3.0	3.8
生残率 %	28	19	83	51	－	18	41	12	34
配合飼料 kg	292	333	440	426	30	195	211	119	2,046
飼料効率 %	33	28	68	55	－	38	46	23	45

表4　ウグイ稚魚の成長

単位：g

区分 年度	飼育開始	飼育経過日数 1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120日
昭58年	6／30	(1) 0.004			(27) 0.06				(67) 1.6				(109) 3.7	
平2年	6／12	(1) 0.006					(50) 1	(60) 2		(75) 3	(90) 4			(120) 6
平6年	6／6	(1) 0.008		(22) 0.05	(32) 0.07	(44) 0.22		(56) 0.77	(66) 1.0	(77) 1.3				(127) 3.5
	6／23	(1) 0.006		(18) 0.02	(27) 0.16	(39) 0.62	(49) 0.95	(60) 1.4				(102) 3.4		
	7／1	(1) 0.006		(19) 0.10	(31) 0.39	(41) 0.92	(52) 1.0					(96) 2.9		

註：（　）は、実経過日数。

表5　生産経費積算

項目＼池	CC1	CC2	CC3	CC4	CC5	CC6	CC7	CC8	合計
種苗費（円）	2,454	2,503	2,503	2,479	1,055	2,356	1,939	1,890	17,180
餌費（円）	62,523	71,011	93,164	90,265	6,211	40,371	43,683	24,637	431,865
鶏糞（円）	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	35,200
石灰（円）	1,635	1,635	1,635	1,635	1,635	1,635	1,635	1,635	13,080
ケザガード（円）	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	8,240
用水費（円）	1,907	2,852	4,042	3,412	0	2,222	1,977	1,470	17,882
電気代（円）	3,400	4,800	4,800	4,350	0	4,450	3,200	3,100	28,100
経費計（円）	73,949	83,432	106,77	103,22	14,331	52,014	54,664	35,061	523,447
生産量（kg）	96	94	297	234	0	74	96	27	918
生産経費（円/kg）	770	888	360	441	－	703	569	1,299	570

＊種苗費は1,200円/卵kg、餌費は211円/kg、鶏糞は545円/20kg、石灰は550円/15kg、ケザガードは1,030円/300g、用水は0.35円/t、電気料は50円/日で計算した。

＊人件費を計算すると、その合計は5月中旬～10月中旬　150日×6千円/日＝900千円、kg当たり人件費は、900千円÷918kg＝980円/kgと計算され、人件費を含めた生産経費は、570円/kg＋980円/kg＝1,550円/kg

3．種苗の生産供給

県内河川、湖沼放流用等として下表の種苗及び発眼卵を生産し供給した。

供給実績

魚種	大きさ	単位	供給数量	単価＊	金額	備考
				円	円	
ニジマス	80g以上	kg	1,176	721	847,896	
ヤマメ	発眼卵	粒	300,000	1.88	564,000	
	0年魚	尾	125,000	12.90	1,612,500	春稚魚
	1年魚	kg	1,420	1,030	1,463,527	
イワナ	発眼卵	粒	100,000	1.88	188,000	
	0年魚	尾	100,501	13.42	1,348,722	春稚魚
	1年魚	kg	803	1,236	992,508	食用魚
	多年魚	kg	1,000	1,030	1,030,000	不用雄
ウグイ	0年魚	kg	883	1,545	1,364,235	秋稚魚
計					9,411,388	

＊消費税を含む。

Ⅲ．淡水魚高付加価値型種苗生産開発研究

1．ニジマス４倍体作出試験

川田　暁・高越哲男・佐藤　脩

目　　的

ニジマスを供試魚とし４倍体と２倍体の交配を行い、不稔３倍体を安定的に量産する技術を開発し、肉質の良い大型魚を量産することで養殖経営の合理化に資する。

平成４年度までに、13回（13ロット）の倍数化処理実験を行った結果、10ロットにおいて媒精後の積算水温48～56℃・時の範囲に加圧処理を行った実験区で発眼率、孵化率が高い成績が得られた。また、予備的に相対DNA量を測定し染色体を計数した結果、４倍体化処理群の中に４倍体個体が含まれる可能性が示唆された。そこで、平成５年度には、平成４年度に媒精後の積算水温38～81℃・時の範囲に３℃・時間隔で加圧処理を行った６ロットのうち正常浮上個体が得られた11実験区について、各区より任意抽出した個体の赤血球長径組成、相対DNA量を測定した結果、積算水温44～59℃・時の範囲の実験区で正常浮上個体の11.6%が４倍体と考えられた。

また、平成５年度には、平成３年度に加圧処理により作出した４倍体化処理群の一部が成熟に達したので交配試験に供した。その結果、３組の１：１の交配を行った１試験区より、４Ｎ×４Ｎ、４Ｎ×２Ｎ、４Ｎ×２NUV処理の３通りの交配すべてで、２組の１：１の交配を行った１試験区より、４Ｎ×４Ｎ、４Ｎ×２Ｎの２通りの交配すべてで正常発生個体が得られた。また、１試験区ではいずれの交配区でも正常発生個体は得られなかった。なお、これらの親魚については赤血球長径組成のみをあらかじめ調査してある。

なお、平成４年度、５年度には、将来的なマニュアル作成を目的とし、加圧処理までの卵管理水温を7.0～18.0℃の範囲で変化させたが、発生率及び最適処理開始積算水温には明瞭な影響は認められなかった。

これら３年間の結果を踏まえ、平成６年度には次のような試験を行った。

1．平成５年度に交配試験に供した親魚（平成３年度作出４倍体化処理魚）の相対DNA量の測定を水産庁養殖研究所の小野里遺伝育種部長（当時）に依頼し、また、この交配試験から得られた正常発生個体の一部について染色体数の計数を宇都宮大学上田助教授に依頼した。

2．平成４年度に作出した４倍体化処理群の中から、相対DNA量測定値から４倍体化したと考えられた個体の成熟魚を用いて交配試験を行った。

3．第１卵割阻止４倍体化の効率化及び検定作業の簡便化を図る目的で、温度処理または加圧処理後に再度温度処理を行う２回処理の効果について検討した。

4．４倍体化処理雌親魚及び雄親魚を用い、第２極体放出阻止による４倍体作出を試みた。

なお、本試験は地域バイオテクノロジー実用化技術研究開発促進事業の一環として行っているもので、詳細については別途報告書に譲り、ここでは概要のみを示す。

材料と方法

(1)　平成３年度作出親魚の相対DNA量及びそのF_1の染色体数

平成６年の４月に平成３年度作出親魚の相対DNA量測定用試料を作成した。親魚からの採血は筒内にリンゲル液を入れたテルモシリンジで50～100μ採取し、1,000μのカルノア液を入れた1,500μのマイクロチューブに筒内の試料を入れ固定した。固定した試料は、その日のうちに水産庁養殖研究所に送付した。平成６年５月31日にF_1の染色体計数用サンプル作成のため、宇都宮大学上田助教授にご来場いただき、試料を作成した。試料は、供試個体の尾鰭を５㎜画に切り取り、MEM－５の入ったサンプル瓶に入れて輸送した。なお、その後も交配試験区の正常浮上個体について同様の試料を作成し、送付した。

(2)　４倍体交配試験

平成３年度に４倍体化処理を行った個体（ロット１～４、９）及び平成４年度に４倍体処理を行った個体（ロット５～８、10～12）が成熟に達したので４倍体交配試験に供した。平成４年度作出親魚については、継続飼育の際にあらかじめ非４倍体個体及び10％を越える非４倍体性細胞を含むモザイク個体は除いた。交配試験は、４Ｎ×４Ｎをすべての組み合わせについて行った。また、ロットにより４Ｎ×２Ｎ、４Ｎ×ＵＶ照射精子を組み合わせて行った。

これらの実験に供した卵は、積算水温200℃・日で発眼率を、積算水温500℃・日で正常魚浮上率を全数調査した。実験終了後の正常浮上個体は11.3℃の地下水で継続飼育中である。

(3)　２回処理による４倍体作出試験

２回処理による４倍体化処理実験は1994年12月８日に行った。供試魚は、当場で継代飼育しているドナルドソン系ニジマスの通常媒精２倍体個体の成熟雌３個体及び成熟雄３個体を用いて１ロットの供試受精卵を得た。媒精後の卵は11.3℃の地下水で吸水し、倍数化まで11.3℃で卵を管理した。この供試受精卵を用い、第１回目処理は650kg/㎠・６分間又は27℃・15分間の２通りの処理で行った。処理時のそれぞれの積算水温は両処理とも40℃・時、45℃・時、50℃・時の３回のタイミングで行った。第２回目の処理は、これらの卵を11.3℃の地下水で管理し、第１回目の処理からそれぞれ30分後、40分後、50分後に27℃・15分間の温度処理により行った。なお、これ以降、温度処理を２回行った実験区をＴＴ区、加圧処理後に温度処理を行った実験区をＰＴ区とし、処理開始積算水温（℃・時）の値と１回目の処理から２回目の処理までの時間（分）の値を組み合わせ実験区を表現する。これらの実験に供した卵は、積算水温200℃・日で発眼率を、積算水温500℃・日で正常魚浮上率を全数調査した。実験終了後の正常浮上個体は11.3℃の地下水で継続飼育中である。

(4)　４倍体化処理雌個体を用いた第２極体放出阻止による全雌４倍体作出

第２極体放出阻止による４倍体作出実験は1994年12月６日に１回、22日に２回、合計３回行った。あらかじめ赤血球組成及び相対DNA量組成を調査した４倍体雌個体を用いて計３ロットの供試受精卵に、2,300erg/㎟の紫外線照射により遺伝的に不活化した第２極体放出阻止雌性発生性転換雄個体の精子を媒精し計３ロットの供試受精卵を得た。これらのロットの４倍体雌親魚は(2)の４倍体交配試験に重複するものである。媒精後の卵は11.3℃の地下水で吸水し、媒精後50分後までに27℃・15分間の温度処理により第２極体放出阻止を試みた。これらの実験に供した卵は、積算水温200℃・日で発眼率を、積算水温500℃・日で正常魚浮上率を全数調査した。実験終了後の正常浮上個体は11.3℃の地下水で継続飼育中である。

(5)　4倍体処理雄個体を用いた第2極体放出阻止による4倍体作出

第2極体放出阻止による4倍体作出実験は1994年12月8日に1回行った。相対DNA量組成をあらかじめ調査した4倍体雄個体（2^{+}）を用いて、1ロットの供試受精卵を得た。媒精後の卵は11.3℃の地下水で吸水し、媒精後15分までに27℃・15分間の温度処理により第2極体放出阻止を試みた。

これらの実験に供した卵は、積算水温200℃・日で発眼率を、積算水温500℃・日で正常魚浮上率を全数調査した。実験終了後の正常浮上個体は11.3℃の地下水で継続飼育中である。

結果と考察

(1)　平成3年度作出親魚の相対DNA量及びそのF_1の染色体数

親魚については、赤血球長径組成では22μ以上にそのモードを持っていた個体でも相対DNA量組成では2.0にモードを持っており、完全な4倍体とは認めがたかった。これらの完全な4倍体とは認めがたい親魚を供試魚とし、交配試験を行う場合、その配偶子はN～2Nの範囲にあると考えられ、4N個体が出現する可能性もある。これらの倍数化処理親魚から得られた正常浮上個体の染色体数を調査した結果、4個体のうち1個体が完全な2N個体、1個体が4Nと考えられる個体、2個体が2倍体の核が大半で4倍体の核が一部に含まれているモザイク性の個体であり、2Nと考えられる個体の染色体数は58本と考えられた。このことは、少なくとも、親魚が完全な4倍体でない場合には、モザイク個体が出現することを示しており、今後の4倍体系統の継代の際に留意する必要がある。なお、平成5年度には4N×4Nの交配試験とともに、同一雌親魚を用いて4N×UV精子の交配区を設定しているが、その交配区においては発眼時に矮小眼や血管系の異常といった半数体症候群を示す卵は認められなかった。

(2)　4倍体交配試験

合計12回の4N×4N交配試験の結果、1,670個体の正常浮上個体が得られた。これら12の試験区の発生率であるが、発眼率では0.2～79.6%、平均で28.9%であり正常魚浮上率では0.2～63.7%、平均で23.9%であり、親魚の組み合わせにより大きくばらついた。この値は、平成3年度及び4年度に本場の通常の卵管理条件下で行った13回の第1卵割阻止4倍体作出実験結果の発生率（発眼率20.7%、正常魚浮上率10.5%）と比較してやや高い発生率である。通常の第1卵割阻止4倍体作出においては、およそ90%の不完全な4倍体個体が正常発生個体に含まれてくるので、4倍体発生率自体はさらに低率であると考えられる。今回の4倍体交配試験に用いた親魚は相対DNA量によりあらかじめ4倍体化の検定を行っており、調査した細胞の全部あるいは9割が4倍体性の細胞であることが確認されている。したがって、調査した細胞の9割が4倍体性の細胞であった個体を交配に用いた試験区より得られた正常浮上個体の4倍体化率は、少なくとも、通常の第1卵割阻止4倍体作出において得られる正常浮上個体の4倍体化率よりは高いことが期待される。

一方、対照として行った3回の4N×2N交配実験の結果、464個体の正常浮上個体が得られた。これら3試験区の発生率であるが、発眼率では1.0～90.9%、平均で57.0%であり、正常魚浮上率では0.8～74.9%、平均で48.1%でありやはり親魚の組み合わせにより大きくばらついた。

また、4N個体雌卵に紫外線照射（2,300erg/㎟）により遺伝的に不活化した精子を媒精した試験区（以下、4N×UV区）においては、合計4回の交配試験の結果、512個体の正常浮上個体が得られた。発眼率は0.6～61.3%、平均で27.3%であり、正常魚浮上率は0.2～59.9%、平均で26.3%であった。また、これらの正常発生個体には発眼期における矮小眼、血管系の異常といった明瞭な半数体症候群を示す卵は含まれていなかった。また、得られた正常浮上個体はロットごとに隔離飼育中であり今後、倍数化の

検定を行う予定である。

(3)　2回処理による4倍体作出試験

1回目の27℃・15分間の温度処理区における、処理開始積算水温40℃・時では発眼率が90.6%、正常魚浮上率が75.0%であり、処理開始積算水温45℃・時区では発眼率が55.6%、正常魚浮上率が50.6%であり、処理開始積算水温50℃・時区では発眼率14.9%、正常魚浮上率が14.9%であり、積算水温40℃・時区で最も良好な発生率が認められた。ただし、平成2年度の予備実験において温度処理により作出された正常浮上個体の大半が2倍体個体であり、残りは3倍体またはモザイク個体であったことから、今回得られた正常発生個体の大半もまた2倍体個体であるものと予想される。

一方、650kg/㎠・6分間の加圧処理区における処理開始積算水温40℃・時区では、発眼率が1.2%であり、処理開始積算水温45℃・時区では発眼率が19.9%、正常魚浮上率が5.9%であり、処理開始積算水温50℃・時区では発眼率が38.4%、正常魚浮上率が10.0%であり、積算水温50℃・時区で最も良好な発生率が認められた。なお、最も良好な発生率を示した処理開始積算水温50℃・時区における発生率は、平成3、4年度に本場の通常卵管理条件下で行った加圧処理による4倍体作出試験結果より得られた発生率（発眼率20.7%、正常魚浮上率10.5%）と比較しほぼ同様な値をとっている。

温度処理を行った後に再度温度処理を行った試験区（以下、ＴＴ区）においては、ＴＴ40区においては、第1回目の処理から30分後に処理を行った試験区（以下、ＴＴ40－30区）では発眼率が22.9%、正常魚浮上率が18.5%であり、40分後に処理を行った試験区（以下、ＴＴ40－40区）では発眼率が14.3%、正常魚浮上率が11.1%であり、50分後に処理を行った試験区（以下、ＴＴ40－50区）では発眼率が8.4%、正常魚浮上率が8.4%であった。ＴＴ45区においては、30分後に処理を行った試験区（以下、ＴＴ45－30区）で発眼率が4.2%、正常魚浮上率が2.5%であり、40分後に処理を行った試験区（以下、ＴＴ45－40区）では発眼率が1.1%、正常魚浮上率が0.3%であり、50分後に処理を行った試験区（以下、ＴＴ45－50区）では発眼率が4.2%、正常魚浮上率が0.8%であった。ＴＴ50区においては、30分後に処理を行った試験区（以下、ＴＴ50－30区）では発眼率、正常魚浮上率ともに0%であり、40分後に処理を行った試験区（以下、ＴＴ50－40区）で発眼率、正常魚浮上率ともに0%であり、50分後に処理を行った試験区（以下、ＴＴ50－50区）では発眼率が0.5%、正常魚浮上率が0.5%であった。

一方、加圧処理を行った後に温度処理を行った試験区（以下、ＰＴ区）においては、ＰＴ40区においては、第1回目の処理から30分後に処理を行った試験区（以下、ＰＴ40－30区）、40分後に処理を行った試験区（以下、ＰＴ40－40区）、50分後に処理を行った試験区（以下、ＰＴ40－50区）のすべてで発眼卵は得られなかった。ＰＴ45区においては、30分後に処理を行った試験区（以下、ＰＴ45－30区）では、発眼率が18.2%、正常魚浮上率が12.4%であり、40分後に処理を行った試験区（以下、ＰＴ45－40区）では発眼率、正常魚浮上率ともに0%であり、50分後に処理を行った試験区（ＰＴ45－50区）では発眼率が0.7%、正常魚浮上率0.3%であった。ＰＴ50区においては、30分後に処理を行った試験区（以下、ＰＴ50－30区）では、発眼率が1.4%、正常魚浮上率が0%であり、40分後に処理を行った試験区（以下、ＰＴ50－40区）では発眼率が0.2%、正常魚浮上率が0.2%であり、50分後に処理を行った試験区（以下、ＰＴ50－50区）では発眼率が19.2%、正常魚浮上率が4.9%であった。

今回の2回処理実験の結果では、2回処理を行うことにより1回処理の発生率を上回る結果は得られていない。また、ＰＴ区及びＴＴ区でそれぞれ最も良い発生率が得られた試験区は、ＰＴ50－50区（発眼率19.2%、正常魚浮上率4.9%）とＴＴ40－30区（発眼率22.9%、正常魚浮上率18.5%）であったが、この値は平成3年度及び4年度に当場の通常の卵管理条件下で行った加圧1回処理による第1卵割阻止4倍体作出試験結果の発生率の平均値（発眼率20.7%、正常魚浮上率10.5%）と比較してほぼ同様となっ

ており、発生率の側面からは作出率の向上は認められなかった。しかし、加圧処理による第1卵割阻止4倍体作出試験により得られる正常浮上個体の88.4%の個体がモザイク等の非4倍体個体であったことから、今回2回処理により得られた個体の4倍体化率が通常の加圧1回処理による4倍体化率より高ければこの手法は有効な手法といえよう。なお、得られた正常浮上個体は、ロットごとに隔離飼育中であり今後、倍数化の検定に供する予定である。

(4)　4倍体化処理雌個体を用いた第2極体放出阻止による全雌4倍体作出

4倍体化処理雌個体を用いた第2極体放出阻止による全雌4倍体作出の結果、646個体の正常浮上個体が得られた。

これら3ロットの発生率は、発眼率が0.4～89.0%、平均で48.4%であり、正常魚浮上率が0.2～76.7%、平均で39.0%であった。この値は、平成3年度及び4年度に当場の通常の卵管理下で行った13回の第1卵割阻止4倍体作出試験の結果、各ロットで最も良好な成績を示した処理開始積算水温区の平均である発眼率20.7%、正常魚浮上率10.5%と比較して良い値となっている。

なお、得られた正常魚浮上個体は、ロットごとに隔離飼育中であり今後、倍数化の検定に供する予定である。

(5)　4倍体処理雄個体を用いた第2極体放出阻止による4倍体作出

4倍体処理雄個体を用いた第2極体放出阻止による4倍体作出の結果、79個体の正常浮上個体が得られた。

本試験区では発眼率が11.6%、正常魚浮上率が5.1%であり低い値となった。

これらの正常浮上個体は継続飼育中であり、倍数化の検定に供する予定である。

2．ニジマスクローン系統の作出

川田　暁・岩上哲也・佐藤　脩

目　　的

当場では、平成3年度より第1卵割阻止雌性発生実験に取り組んできた。本年度は平成3年度に作出した第1卵割阻止雌性発生個体（川田・成田　1992）の一部が成熟したので、第2極体放出阻止法によりクローン化を試みた。ここにその概要を報告する。

材料と方法

1．供試魚

1992年1月に作出した第1卵割阻止雌性発生個体及びニジマス多産系雄を用いて各回雌雄1：1の交配を行い、計4ロットの供試受精卵を得た（表1）。なお、第1卵割阻止雌性発生個体は、1992年にアイソザイム法によりホモ化の検定を行い、少なくとも一部の個体はホモ化に成功していることが確認されているものである（川田　1992）。

表1　供試親魚と実験年月日

ロット番号	実験年月日	雌　親　魚	雄親魚
1	1994年12月5日	第1卵割阻止雌性発生3＋	多産系4＋
2	1994年12月5日	第1卵割阻止雌性発生3＋	多産系4＋
3	1994年12月5日	第1卵割阻止雌性発生3＋	多産系4＋
4	1994年12月5日	第1卵割阻止雌性発生3＋	多産系4＋

2．精子の遺伝的不活化

精子の遺伝的不活化は、pH8.0の緩衝液（人工精漿）で100倍に希釈したニジマス精子２㎖を親水処理したφ90のシャーレに入れ、紫外線照射源（ＧＬ－20）からの距離を約60㎝にセットし、2,300erg/㎟を照射した。

3．倍数化処理

第２極体放出阻止は27℃15分間温水処理により行い、11℃の地下水で30分間吸水したニジマス受精卵について実施した。

4．発眼率・正常魚浮上率の調査

積算水温200℃・日で発眼率を、500℃・日で正常魚浮上率を全数調査した。

5．その他

(1) 飼育水温

卵及び孵化仔魚は11.1～11.3℃の地下水で管理した。

(2) 精子の運動性

精子の運動を顕微鏡下で観察したが、紫外線照射を行った精子は通常精子と比較してやや活性が低下していたと判断された。

結果と考察

1．倍数化処理卵数と正常浮上個体数

約9,600粒のニジマス卵を処理し、計70尾の正常浮上個体を得た。

2．ロットによる正常発生率の違い

本年度クローン化処理を行った４ロットのうち、正常発生個体が得られたのはロット１と３で、発眼率がそれぞれ0.5%，2.3%、正常魚浮上率が0.4%，1.7%であり、平均で発眼率が1.4%、正常魚浮上率が1.1%であった（表２）。第１卵割阻止法により作出した個体を親魚とし、第２極体放出阻止を行うとその発生率が著しく低下するという現象がニジマスでは知られており、今回の発生率が低率であったのはそのためであると考えられる。なお、得られた正常浮上個体は、飼育スペースの節減のため１ロットとして飼育しており、クローン化の成否の検定及び系統の分離のためには、次年度以降、DNAフィンガープリント法を導入する必要がある。

表２　クローン化処理における発眼率と正常浮上率

ロット番号	発眼率（%）	正常魚浮上率（%）
1	0.5	0.4
2	0.2	0
3	2.3	1.7
4	0	0

引用文献

1．川田　暁・成田宏一（1992）：ニジマスの第１卵割阻止による雌性発生誘起試験．平成３年度福島県内水面水産試験場事業報告書　pp.11～13

2　川田　暁（1992）：アイソザイム分析によるニジマス第１卵割阻止雌性発生個体の検定試験．平成３年度福島県内水面水産試験場事業報告書　pp.13～15

Ⅳ. 新品種作出基礎研究

1．イワナ優良品種の固定化

川田　暁・岩上哲也・佐野秋夫・高田寿治

目　　的

高温耐性を持つ系統を選抜育種によって作出するには、温度耐性形質の遺伝性を確認する必要がある。本年度は前年度に引き続き平成４年度にアイソザイム分析及び形態形質の測定により系統差が存在すると確認されたイワナ３系統（閉鎖系）に高温耐性形質の系統差が存在するかどうかを調査した。さらに、３系統のうちイナワシロ湖系とニッコウ系の２系統について正逆交雑を行い、交雑が高温耐性形質に及ぼす影響について調査した。また、発眼卵の段階での選抜の可能性について検討するために、発眼卵に対する高温耐性実験を行った。

材料と方法

実験に用いた３系統は（表１）、平成５年の11月に作出したもので、浮上直後から実験供試までの間11.3℃の地下水で飼育した。高温耐性形質を調べるための24時間高温耐性実験を平成６年の10～11月にかけて５回行った（表２）。

実験は230cm×90cm（水深15cm）の水槽に、17×27×18cmのステンレス製の篭を３×５列に並べることで15区の実験区を設け、恒温装置及びヒーターを併用し、所定の水温にコントロールすることで行った。なお、エアブロアーを用いてエアレーションを行い溶存酸素量の安定を図った（図１）。

また、本実験を行う前に、水温12.0℃でエアレーションのみを行い、各ステン篭に５

表１　調査したイワナ３系統の前歴と特徴

系統名	起　源	導入経過	特　徴
イナワシロ湖系	猪苗代湖に流入する河川遡上アメマス	1966年親魚化	低pH耐性高水温での発眼、孵化、浮上他に比べ良好(高越1979,1985)
イワテ系	岩手県内水面水産試験場で継代	1977年導入	餌付け、歩留とも良好、事業用として使用
ニッコウ系	養殖研究所日光支所で継代	1988年導入	上記２系統より本県在来イワナに形態が近い 歩留良好

表２　調査したイワナ標本

系統名	個体数	全長 (cm)	尾叉長 (cm)	体重 (g)
イナワシロ湖系	60	16.94±2.79	16.52±2.71	64.45±29.33
イワテ系	60	16.86±2.25	16.36±2.22	57.21±19.96
ニッコウ系	60	16.34±3.10	15.90±3.07	55.28±30.58
イナワシロ湖系×ニッコウ系	59	17.34±2.77	16.83±2.73	61.74±26.63
ニッコウ系×イナワシロ湖系	58	16.61±2.62	16.64±2.59	58.80±26.45

＊±以下は不偏標準偏差

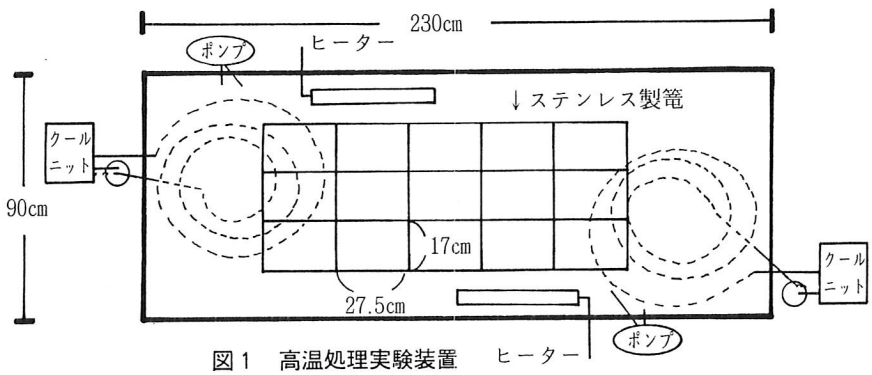


図１　高温処理実験装置

尾、合計75尾のイワナを48時間飼育したが、斃死個体は認められなかった。さらに、適宜、溶存酸素飽和度を測定したが、若干の低下は認められたものの、著しい低下は認められなかった。そこで、本装置を用いて行う実験は、1回あたり75尾のイワナを用いて行うこととした。実験開始直後の水温は本場の飼育水とほぼ同じ12.0℃であり、装置稼働後2時間で所定の水温（23.0、24.0、25.0℃）に達し、その後は水槽内の場所及び時間により±0.1℃の変動は認められたものの、安定した水温であった。

実験開始から24時間の間、1時間ごとに実験魚を観察し斃死魚を取り上げた。取り上げた個体は、全長、尾叉長、体重を測定し、剖検により生殖腺を観察することで性別の判定を行ったうえで、アイソザイム分析のサンプルとするために－30℃で保存した。また、一部のロットでは生残個体も魚体測定を行い、性別を判定し－30℃で保存した。

表3　選抜個体の成熟状況

イナワシロ湖系		イワテ系		ニッコウ系	
個体番号	成熟状況	成熟状況	成熟状況	個体番号	成熟状況
140F	○(♀)	1567	○(♀)	0876	×(／)
767D	○(♀)	5023	○(♂)	3E38	○(♀)
0650	○(♀)	2A50	○(♂)	3C3C	○(♂)
5351	○(♀)	2B64*	○(♂)	5416	○(♀)
3D6E	○(♀)	3C11*	○(♂)	2B23	○(♀)
1E65	○(♀)	1B6D*	×(／)	534A	○(♀)
4A08	○(♂)	584C*	○(♂)	3C45	○(♀)
4A3E	○(♂)	4E0C*	×(／)	213F	○(♂)
1937	○(♂)	2C2F*	○(♀)	1148	○(♀)
2D17	○(♂)	500A*	○(♀)	2935	○(♀)
571F	○(♂)	541F*	○(♂)	195D	○(♂)
7401	×(／)	5321*	○(♂)	0628	○(♀)
0447	○(♀)	6B04*	○(♂)	654D	○(♀)
6112	○(♂)	6720*	○(♂)	3547	○(♀)
7411	×(／)	701D*	○(♂)	3749	○(♂)
383D	×(／)	6828*	○(♂)	7D72	○(♂)
7E6A	○(♂)	3C37*	○(♂)	7E72	○(♀)
7E7F	○(♀)			2B42	×(／)
116F	○(♂)			6277	○(♀)
4316	○(♂)			5F77	○(♂)
490C	○(♂)			345C	×(／)
636C	○(♂)			1046*	×(／)
507D*	○(♂)			590D*	○(♂)
331E*	○(♀)			361A*	○(♂)
0378*	○(♀)				

＊　*印は、馴致個体より選抜したもの
＊＊　個体番号は下4桁のみ記載

また、前年度に示唆された温度馴致効果がどの程度の期間有効であるかを調べるために、23℃・24時間の高水温馴致を行った個体を、通常の地下水で継続飼育した40日後に、25℃・24時間高温耐性実験を行った。

さらに、平成5年11月に3系統のうちイナワシロ湖系とニッコウ系の2系統について、イナワシロ湖系とニッコウ系の継代に用いた親魚と同一個体を用いて正逆交雑を行った。得られた正常発生個体の25℃・24時間温度耐性実験後の生残率を調べ、交雑が温度耐性形質に及ぼす影響について調査した（表2）。

また、平成5年度に23℃・24時間の高温耐性実験で生残した個体（平成6年11月に2^{+}）のうち、成熟に達した個体を用いて（表3）雄2×雌5の10通りの総当たり交雑を行った（表4）。さらに、イナワシロ湖系の発眼卵を用いて、23℃・24時間高温処理と、当場の通常の卵管理水温より1～6℃高い11.3℃の地下水による発眼期以降の卵飼育の2通りの高温処理を行った。それぞれ正常浮上個体を得、現在継続飼育中であり、結果は次年度に報告する。

表4　選抜個体の交配とロット名

雌個体雄個体	イナワシロ湖系		ニッコウ系		
	331E	747F	2B23	7E12	2935
イナワシロ湖系 571F	INR－1	INR－2	NKINR－1	NKINR－2	NKINR－3
ニッコウ系 590D	INNKR－1	INNKR－2	NKR－1	NKR－2	NKR－3

結　　果

本実験に先立ち、24時間高温処理実験をどのような温度で行うのが適当であるかを決定するために、23.0℃、24.0℃、25.0℃の３通りの水温で24時間高温耐性実験を行った（図２）。

23℃・24時間実験の結果、イナワシロ湖系及びイワテ系ともに100％生残し、系統間で生残率の差は認められなかった（χ^2検定　５％有意水準）。

24℃・24時間実験の結果、イナワシロ湖系、イワテ系及びニッコウ系の３系統ともに100％生残し、やはり系統間で差は認められなかった（χ^2検定　５％有意水準）。

23℃、24℃のいずれの温度を用いた実験でも、系統間で24時間後の生残率に差は認められなかった。そこで、25℃・24時間実験を行ったところ、イナワシロ湖系では実験開始後５時間で死亡個体が出始め、その後、ゆるい逆Ｓ字カーブを描きながら24時間後まで斃死が続き、24時間後の生残率は16.7％であった。イワテ系では実験開始６時間後から死亡個体が出現し、その後、ゆるい逆Ｓ字カーブを描きながら24時間後まで斃死が続き、24時間後の生残率は13.3％であった。ニッコウ系では実験開始５時間後から死亡個体が出現し、その後、やはりゆるい逆Ｓ字カーブを描きながら24時間後まで斃死が続き、24時間後の生残率は6.3％となった。25℃・24時間実験の結果、３系統の生残率の間に有意差が認められ（χ^2検定　５％有意水準）、高温耐性の系統差が存在することが明らかになった。

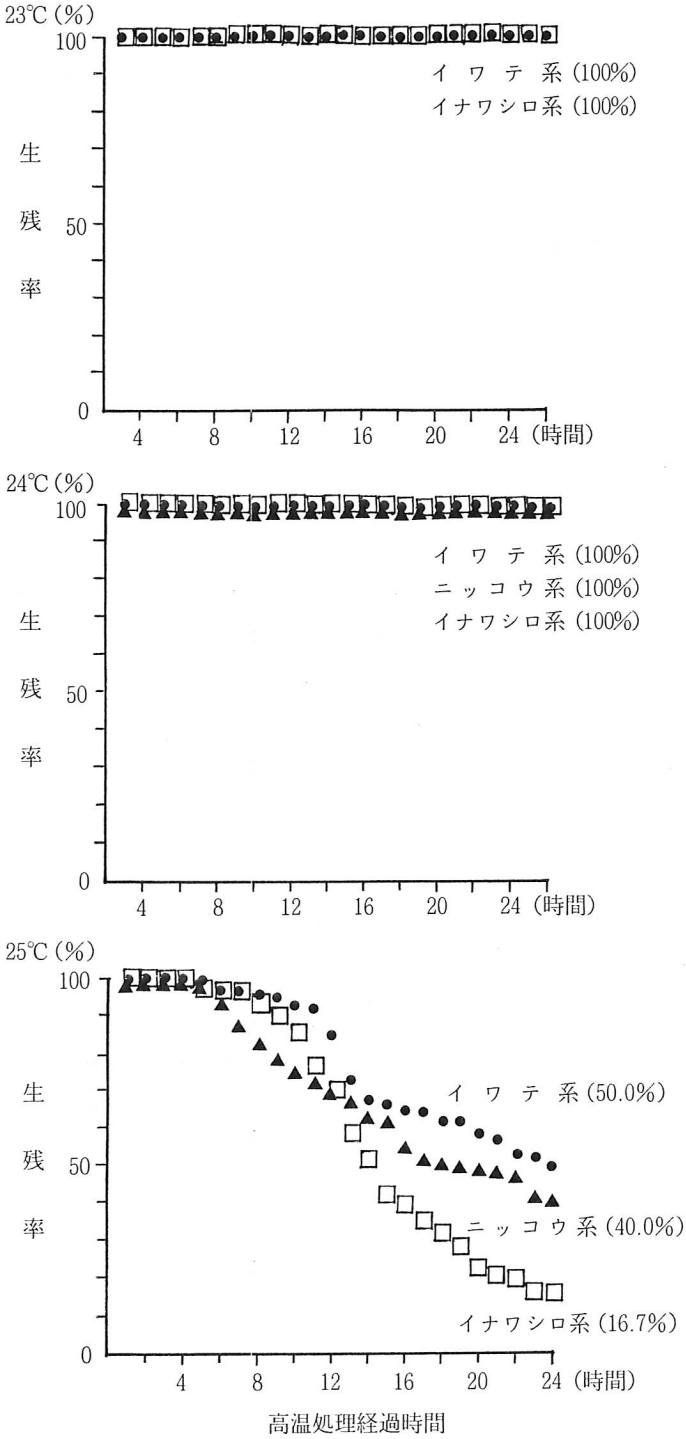


図２　イワナ（３系統）の高温処理の時間経過にともなう生残率の変化

また、雌雄の違い（図３）が温度耐性能力に及ぼす影響を雌雄それぞれの死亡時の高温処理経過時間を横軸に、その頻度を縦軸に取ってヒストグラムを描くことで調査したが明瞭な差異は認められず、差異があるにせよ系統による差異と比較し小さいと考えられた。同様に、成長段階（全長からみた大きさ）の違いにより高温耐性能力に差異があるか否かを、供試個体の全長を横軸に、死亡時の高温処理経過時間を縦軸にとって散布図（図４）を描いたが相関は認められず（$\rho_0 = 0$）、差異があるにせよ、成長段階による差異は系統による差異と比較して小さいと考えられた。

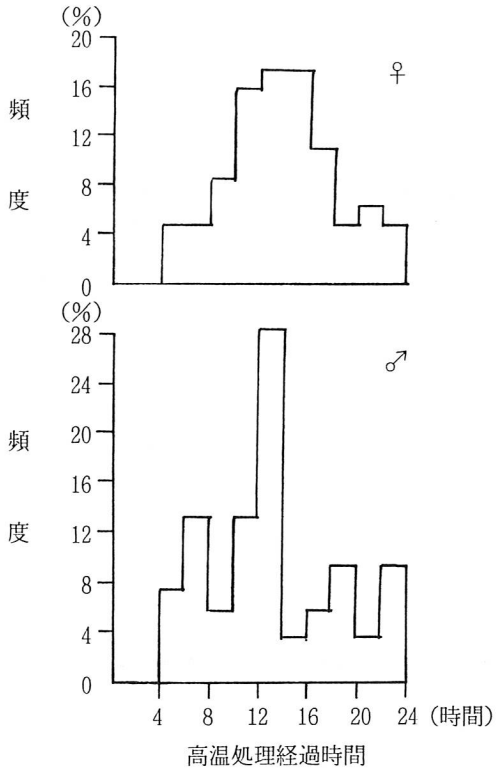


図3　高温処理経過時間ごとの死亡個体と出現頻度

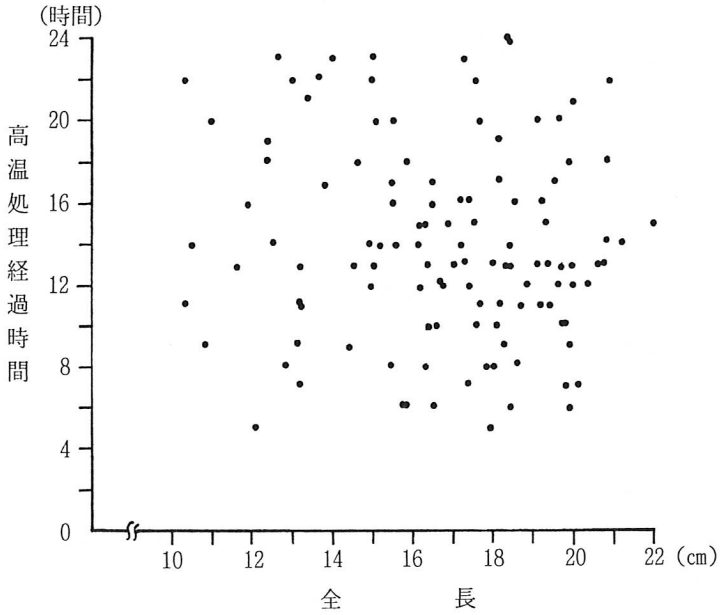


図4　高温処理実験におけるイワナ3系統全体の死亡個体の全長と高温処理経過時間

以上の結果は、系統差が認められる水温及び系統の強弱の順位という点で前年度の結果と一致しなかったが、系統差が存在すること、同じ系統内の雌雄の違い及び成長段階の違いが系統差と比較して小さいという点では前年度の結果と一致した。前年度と本年度の実験条件の差異として、浮上期の稚魚の飼育を前年度は通常の河川水（10℃以下）で行ったのに対して、本年度は河川水の年度間変動を実験から除くために、地下水（11.3℃）を用いて行ったことが挙げられる。そこで、前年度に予備的に示唆された温度馴致効果がどの程度の期間有効であるかを25℃・24時間高温耐性実験により調べたところ、23℃・24時間馴致を行った40日後において、馴致を行った個体は馴致を行わなかった個体よりも高い生残率を示した（図5）。

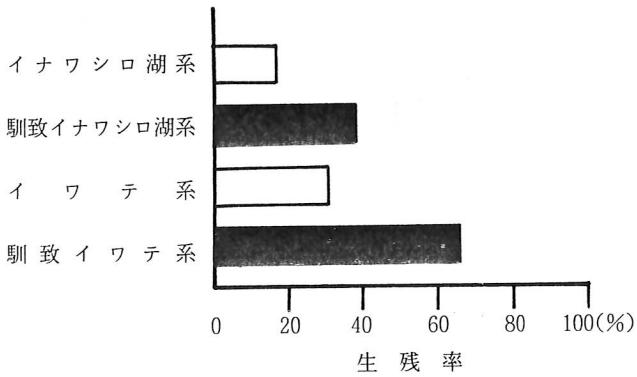


図5　高水温馴致群と対象群の25℃・24時間処理後の生残率

この結果は、23℃・24時間という短期間の温度馴致の効果が、少なくとも40日間有効であることを示している。

次に、交雑が温度耐性能力に及ぼす影響を調査した結果を表5に示した。本年度の実験結果で最も生残率の低かったイナワシロ湖系（16.7%）とそれよりも有意に生残率の高かったニッコウ系（40.0%）を交雑した結果、雌親イナワシロ湖系×雄親ニッコウ系、雌親ニッコウ系×雄親イナワシロ湖系の生残率はそれぞれ42.4%、43.1%であり、イナワシロ湖系の生残率16.7%より有意に高く、ニッコウ系の生残率40.0%とほぼ同じ値であった。

考　　察

前年度、直接所定の水温である23℃に昇温するのではなく、21℃・24時間の温度馴致を行った後高温耐性実験を行ったところ、温度馴致を行わなかった個体と比較し温度馴致を行った個体の生残率は著しく高くなる傾向が示された。本年度も、直接所定の水温である25℃に昇温するのではなく、23℃・24時間の温度馴致を行った後に高温耐性実験を行ったところ、やはり、温度馴致を行った個体の生残率が高くなる傾向が窺えた。24時間という短期間の温度馴致の効果であっても少なくとも40日間効果が持続したことは、高温耐性実施前の飼育水温が実験結果に大きくかかわる可能性があることを示唆している。当場における浮上期のイワナ稚魚の飼育は、一般に水温の低い河川水を用いて行っているのが現状である。しかし、河川水の年度間の変動は大きく（表6）、この時期に異なる水温で飼育している年級の実験結果を、たとえ、同じ日齢であっても直接比較することは困難であろう。本年度は、年級間の前歴をある程度揃えるために、浮上期以降の継続飼育を年度間で11.3℃と殆ど変動の無い地下水を用いて行っているが、次年度以降もある程度年級間の前歴を揃えていく必要があろう。

表6　河川水の水温変動（昭和60年～平成5年）

月	旬	60年	61年	62年	63年	元年	2年	3年	4年	5年	平均
1	上	2.7	3.4	3.6	4.0	5.2	3.4	2.7	5.1	4.4	3.8
	中	2.7	2.8	3.9	3.9	5.9	3.7	3.0	4.6	3.6	3.8
	下	2.1	2.5	4.2	4.5	4.3	2.8	3.0	4.3	4.6	3.6
2	上	4.3	2.6	3.9	3.3	4.6	3.6	2.9	4.5	2.8	3.6
	中	3.5	3.8	3.8	2.7	5.1	4.7	3.1	4.0	3.7	3.8
	下	3.1	3.1	4.8	3.5	5.2	5.6	2.5	3.5	4.2	3.9
3	上	4.4	4.2	4.0	4.4	5.7	5.4	4.0	4.3	4.9	4.6
	中	4.4	5.0	5.0	4.8	6.6	5.3	4.4	5.4	4.7	5.1
	下	5.5	5.5	6.5	5.8	6.8	6.0	5.6	6.4	6.2	6.0
4	上	7.2	6.4	7.6	6.3	7.4	6.8	6.6	8.2	6.1	7.0
	中	8.3	7.3	7.6	8.5	8.2	9.0	9.6	7.7	7.3	8.2
	下	12.1	9.6	10.4	9.8	9.4	10.7	10.4	9.4	7.8	10.0
5	上	12.6	11.8	12.3	10.5	11.6	13.6	11.3	9.5	－	11.6
	中	12.7	12.0	12.8	10.8	10.6	12.9	12.8	11.7	15.1	11.9
	下	13.7	12.1	11.7	12.0	12.3	13.7	14.7	12.1	11.6	12.6
6	上	15.3	14.3	17.2	13.7	13.9	16.1	15.8	14.9	13.7	15.0
	中	15.8	16.6	17.9	16.0	15.4	18.1	18.4	15.2	15.1	16.5
	下	16.9	16.4	18.2	18.4	14.8	17.5	17.9	15.7	15.7	16.8
7	上	16.3	17.4	19.9	18.4	16.5	17.7	17.1	17.2	16.0	17.4
	中	17.9	17.6	20.9	17.5	18.3	19.2	17.1	17.1	16.8	18.0
	下	21.9	18.9	21.4	18.3	22.2	21.1	17.4	19.5	17.7	19.8
8	上	23.9	19.2	20.4	19.7	19.4	23.0	17.8	19.5	17.3	20.0
	中	23.4	21.2	22.0	20.7	21.3	22.5	19.3	20.7	17.4	20.9
	下	23.0	21.9	21.1	21.3	20.5	21.8	18.8	22.2	19.1	21.1
9	上	20.6	19.8	19.3	18.8	17.8	19.6	19.5	20.5	17.8	19.3
	中	15.4	16.4	16.6	16.2	16.7	18.0	15.5	17.5	15.7	16.4
	下	14.9	14.9	14.8	14.7	13.8	16.2	14.7	13.3	14.0	14.6
10	上	12.9	14.6	14.8	13.9	13.0	15.2	14.1	12.5	12.4	13.7
	中	10.9	11.4	13.6	11.5	11.0	12.7	12.5	12.9	11.1	12.0
	下	9.5	10.0	11.3	9.4	10.2	11.0	10.9	10.1	10.1	10.3
11	上	10.6	9.1	9.9	7.7	12.3	10.7	8.7	8.7	8.9	9.6
	中	8.1	8.0	9.9	6.1	9.2	9.8	8.0	8.5	9.7	8.6
	下	4.8	6.8	6.7	7.5	6.8	8.6	6.6	6.4	6.7	6.8
12	上	5.4	5.1	4.6	6.0	5.7	7.0	6.7	7.0	6.3	6.0
	中	2.7	5.4	4.7	5.3	8.4	6.2	5.8	5.3	4.4	5.5
	下	3.2	4.4	6.1	4.7	5.0	3.6	6.1	5.8	4.9	4.9

単位：℃

本年度の高温耐性実験の結果、系統差が認められる水温及び系統の強弱の順位という点で前年度の結果と一致しなかったが、系統差が存在すること、同じ系統内の雌雄の違い及び成長段階の違いが系統差と比較して小さいという点では前年度の結果と一致した。このことは、高温耐性が系統により決定されており、今回の条件での高温耐性形質にも遺伝子が関与しており、高温耐性形質を保有する系統を選抜育種により作出できる可能性を強く示唆している。

また、正逆交雑の結果、本年度の実験結果で最も生残率の低かったイナワシロ湖系（16.7%）とそれよりも有意に生残率の高かったニッコウ系（40.0%）を交雑した結果、雌親イナワシロ湖系×雄親ニッコウ系、雌親ニッコウ系×雄親イナワシロ湖系の生残率はそれぞれ42.4%、43.1%であり、イナワシロ

湖系の生残率16.7%より有意に高く、ニッコウ系の生残率40.0%とほぼ同じ値であったことから、高温耐性形質を持たない系統に対して高温耐性形質を持つ系統の形質を付与することができる可能性が示唆された。

V. 淡水魚有用形質継代事業

岩上哲也・川田　暁・高越哲男

目　　的

イワナ、ニジマス、コイ等の有用形質確認と種の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

当場において試験研究に供している魚種および今後研究に供する予定のある魚種として、ヤマメ、ニジマス、イワナ、ニシキゴイ、コイ（マゴイ、カガミゴイ）、コレゴヌス、フナの７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もつ系統が存在するので、これを含め17の系統を継代飼育した。

なお、ブラウントラウトおよびニジマスのうち、大型卵系、２回産卵系、早期卵系は、夏期の高水温によるへい死により、計画から除外した。

表１　有用形質魚継代経過

魚　種	系統数	系統（品種）	H５	6
ヤ　マ　メ	2	木　戸　川	◎	○
		関　　東	◎	◎
ニ　ジ　マ　ス	2	多　産　卵	◎	○
		ホウライマス	○	○
		スチールヘッド	○	○
イ　ワ　ナ	3	岩　　手	○	◎
		猪　苗　代	◎	○
		日　　光	○	◎
ニシキゴイ	5	紅　　白	◎	◎
		大　正　三　色	◎	◎
		昭　和　三　色	○	○
		光　　物	○	○
		黄　　金	○	○
コ　　イ	2	マ　ゴ　イ	○	○
		カ　ガ　ミ　ゴ　イ	○	◎
コレゴヌス	1		○	◎
フ　　ナ	1	ギ　ン　ブ　ナ	○	○
合　計	17			

註：◎印は、継代を、○印は継続飼育を示す

VI. 魚病研究

1．魚類防疫指導事業

岩上哲也・高越哲男・川田　暁

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

1．魚病診断

魚病診断状況を表１に示す。

診断件数は、マス類が17件、アユ３件、コイ類４件の計24件で、昨年比で３件の増であった。

診断件数の経年変化をみると、平成３年以降大きな変化はなく、平成２年以前に較べ減少しているが、聞き取りおよび被害発生状況から推測すると、業者が自己の判断で魚病を診断、措置することで診断件数が減少しているものと思われる。一方最近、外国由来の新型魚病の発生が近隣県でみられており、今後これの情報収集および業界に対する情報提供、指導体制を整備し、安易な自己診断による魚病発生、蔓延を防止する必要があると思われる。

表１　平成６年度魚病診断状況

魚病＼魚種	ニジマス	イワナ	ヤマメ	ギンザケ	アユ	コイ	ニシキゴイ	合計	5	4	3	2	元年
IPN	1							1	1	2	2		2
IHN			1					1		5	7	4	1
IPN＋せっそう									4				2
せっそう病		3						3	2	5	2	10	8
BKD		1	1					2			1	2	6
ビブリオ病										2	3	1	
シュードモナス症	1				2			3					
原虫寄生症						1	2	3	1	3	6	5	5
ミズカビ病		1						1		2			
サルミンコーラ症									1				
イカリムシ症									2				
ウオジラミ症												1	
ダクチロギルス症									1		1	2	1
ギロダクチルス症												1	
えら病		1					1	2		2	1	4	
ガス病										1			
その他									3		1	3	2
不明	2	4		1	1			8	7	3	2	8	9
合計	4	10	2	1	3	1	3	24	21	25	26	39	37

2．放流種苗の魚病検査および親魚の検査

放流種苗10検体について、表２のとおり蛍光抗体法によるBKD検査および細胞培養法によるウイルス検査をおこなった結果、菌の検出はなかったが、IPNが１件、イワナ業者から検出された。また、放流種苗生産業者保有親魚５検体について、表３のとおりウイルス検査をおこなった結果、ヤマメ親魚で１件、IPN保有魚が確認された。

表２　放流種苗検査結果

年　月	地域	魚種	検体数	結果
平成６年４月	二本松	ヤマメ	50尾	ＮＤ
４月	猪苗代	〃	〃	ＮＤ
５月	下　郷	〃	〃	ＮＤ
５月	いわき	〃	〃	ＮＤ
６月	磐　梯	イワナ	〃	ＮＤ
６月	下　郷	〃	〃	ＩＰＮ
７月	いわき	〃	〃	ＮＤ
７月	猪苗代	〃	〃	ＮＤ
７月	舘　岩	〃	〃	ＮＤ
７月	桧枝岐	〃	〃	ＮＤ

表３　親魚ウイルス検査結果

年　月	地域	魚種	検体数	結果
平成６年10月	猪苗代	ヤマメ	20	ＮＤ
10月	いわき	〃	〃	ＮＤ
10月	猪苗代	〃	〃	ＩＰＮ
11月	〃	イワナ	〃	ＮＤ
11月	いわき	〃	〃	ＮＤ

3．魚病講習会

魚病の診断、治療、防疫など魚病に関する知識の普及と啓蒙を図るため、次の内容で講習会を開催した。

ア　開催時期　　平成７年３月17日

イ　開催場所　　内水面水産試験場会議室

ウ　講習内容

・新型伝染性魚病について
・水産用医薬品の使用について
・さけ・ます養殖における防疫対策（ビデオ）
・魚類防疫対策について
・バイテク魚研究について

エ　受講者　　養鱒業者13名、養鯉業者５名

2．魚病被害状況調査

岩上哲也

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１ｔ以上、コイ（食用）では５ｔ以上であった経営体を対象に、次の項目について調査した。

なお、調査対象期間は、平成６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

1．生産状況と被害状況

生産数量・金額と魚病被害数量・金額を表１に示す。

総生産量、生産額は、それぞれ1,900ｔ－約12億円で、昨年より数量が増加したが、金額は減少している。魚種別に昨年と較べると、食用コイでは約1,200ｔ－約５億円で生産量の増加、マス類では約700ｔ－約６億円で、ニジマス、ギンザケの生産量に減少傾向がみられる。

魚病被害の合計は、約19ｔ－約６千万円で、生産金額の５％の被害を受けている。魚種別にみると、ニジマス、イワナ、ギンザケの被害がそれぞれ、９ｔ－７百万円、３ｔ－７百万円、５ｔ－40百万円と多くみられた。

表１　魚種別の養殖生産と被害状況

年	魚種＼項目	生産 数量(kg)	生産 金額(千円)	被害 数量(kg)	被害 金額(千円)	被害額／生産額 %
平成4年	ニジマス	430,366	278,926	2,160	2,319	0.8
	イワナ	235,508	295,755	2,040	5,535	1.9
	ヤマメ	38,970	51,852	300	900	1.7
	ギンザケ	76,200	79,550	20,500	35,500	44.6
	コイ	1,296,136	502,242	2,000	800	0.2
	ニシキゴイ	5,474	21,558	1,501	3,733	17.3
計		2,082,654	1,229,883	28,501	48,787	4.0
平成5年	ニジマス	466,920	321,527	7,040	11,246	3.5
	イワナ	173,734	220,796	5,555	9,238	4.2
	ヤマメ	59,270	68,661	2,000	2,000	2.9
	ギンザケ	78,000	76,800	4,000	6,500	8.5
	コイ	933,761	533,939	1,500	350	0.1
	ニシキゴイ	4,562	20,412	364	1,835	9.0
計		1,716,247	1,242,135	20,459	31,259	2.5
平成6年	ニジマス	400,087	259,979	8,970	7,678	3.0
	イワナ	184,312	220,260	3,317	7,422	3.4
	ヤマメ	52,410	56,625	697	2,871	5.1
	ギンザケ	64,000	57,600	5,000	40,000	69.4
	コイ	1,219,539	503,881	501	77	＋
	ニシキゴイ	4,050	18,449	176	1,105	6.0
	アユ	30,000	68,000	100	500	0.7
計		1,954,398	1,184,794	18,761	59,653	5.0

註：＋は、0.1%未満の被害を示す

2．魚病別被害状況

魚種別魚病別被害状況を表２に示す。

発生件数31件のうち20件はサケ・マス類で、昨年に引き続きニジマスのIHN症、その他のサケ・マス類では、（ギンザケの）EIBS、（イワナの）せっそう病の被害が目立っている。

表2　魚種別・魚病別の被害状況

魚種	魚病＼項目	平成6年 発生数（件）	平成6年 被害量（kg）	平成6年 被害額（千円）	平成5年 発生数（件）	平成5年 被害量（kg）	平成5年 被害額（千円）	平成4年 発生数（件）	平成4年 被害量（kg）	平成4年 被害額（千円）
ニジマス	IHN症	2	7,800	6,000	3	6,330	10,560	3	2,160	2,319
	IPN症	1	900	1,400						
	ビブリオ病				1	200	140			
	シュードモナス症	1	270	278						
	細菌性えら病				1	510	546			
	計	4	8,970	7,678	5	7,040	11,246	3	2,160	2,319
その他サケ・マス類	IHN症	1	70	91						
	IPN症							1	500	500
	EIBS	1	5,000	40,000	2	4,000	6,500			
	せっそう病	7	3,260	7,415	12	7,405	10,888	8	1,750	4,875
	細菌性えら病	4	127	87	1	150	350	3	540	1,500
	えら病							1	50	60
	不明	2	557	2,700				1	20,000	35,000
	計	15	9,014	50,293	15	11,555	17,738	14	22,840	41,935
ニジ	ビブリオ病	1	100	500						
コイ（食用）	えらぐされ病	1	500	76				1	1,000	440
	リグラ条虫症	1	1	1						
	原虫寄生症							1	2,000	800
	不明				2	1,500	350			
	計	2	501	77	2	1,500	350	2	3,000	1,240
ニシキゴイ	浮腫症							1	10	1,000
	えらぐされ症	3	83	280				2	1,008	560
	尾ぐされ症	1	0	10				2	10	65
	細菌性えら病				4	354	1,635	1	11	10
	穴あき病	2	62	200	1	10	200	1	400	2,000
	白点病	1	1	15				1	2	30
	ダクチロギルス症	1	20	100						
	イカリムシ症							1	15	9
	ウオジラミ症							1	15	9
	不明	1	10	500				1	30	50
	計	9	176	1,105	5	364	1,835	10	501	3,293
合計		31	18,761	59,653	27	20,459	31,259	29	28,501	48,787

Ⅶ. 湖沼魚類の増殖に関する研究

1．檜原湖ワカサギ釣り（穴釣り）実態アンケート及びワカサギの成長等について

安岡真司・＊石井孝幸・佐藤忠勝・佐々木恵一

目　　的

檜原湖のワカサギに関する生物学的知見は、見受けられるが遊漁者を対象にしたワカサギ釣りに関する実態についての知見は少ない。

そこで今回遊漁者を対象にワカサギ釣りに関するアンケート調査を実施し、実態を把握するとともに、より資源の有効利用を図るためワカサギの成長等について追跡調査を実施した。

方　　法

1．ワカサギ穴釣り実態調査

地元漁協の協力により、平成7年2月18日～20日、同月25日～26日にかけて以下の様式でアンケート用紙を遊漁者に配布し回答を得た。

2．魚体調査

2月下旬～4月下旬にかけてサンプルの全長、体長、体重、生殖腺重量、肥満度、成熟度、孕卵数、卵径について測定した。

また、2月下旬～3月下旬のサンプルは、湖南域での穴釣りによるものであり、4月上旬以降については、河川遡上する産卵親魚捕獲のため湖北域流入河川河口域周辺に設定した定置網によるものである。

（4月上旬のみ、刺網による）

≪アンケート様式≫

調査項目	
県内・県外の有無	
1グループの人数及び年代	10代以下　人　40代　人 人　10代　人　50代　人 20代　人　60代　人 30代　人
釣獲予定時間	開始時間　終了予定時間 ～
釣獲尾数及び釣獲時間	
檜原湖を選んだ理由	
今年の状況（評判） ＊大きい、小さい等	
穴釣りを始めたきっかけ	
穴釣りの魅力は？	
その他 ワカサギ釣りは、初めてか 今年何回目か	

結　　果

1．ワカサギ穴釣り実態調査

■県内・外者の割合

県外からの遊漁者は、全体の35%程度であった。

県内 64.8% 46人	県外 35.2% 25人

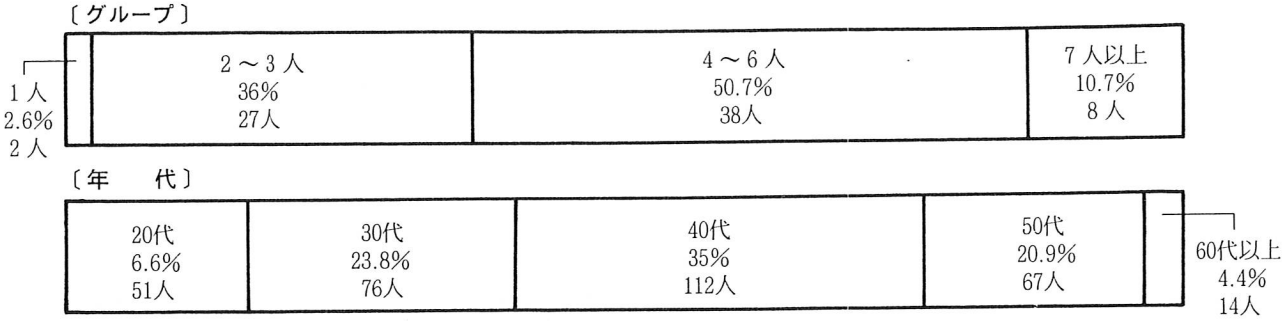
※県外ベスト3　　新潟県……5人　埼玉県……5人　茨城県……3人

＊農林水産部水産課　資源増殖係

■グループの人数及び年代

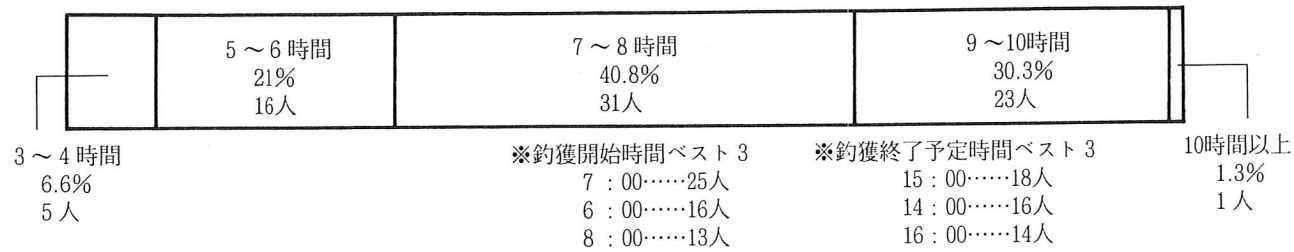
2～6人のグループが大半で40代を中心に、20～50代の人が多く、60代以上は全体の4％、10代以下は0％であった。

〔グループ〕



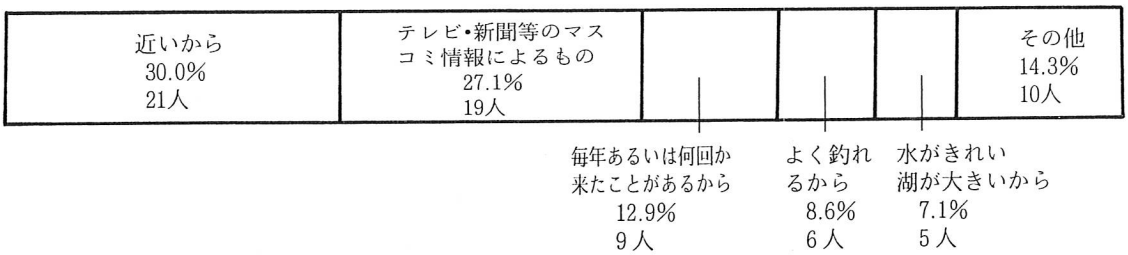
■釣獲予定時間帯

7～8時間が最も多く40.8%だった。また、1～2時間で帰る遊漁者はいなかった。



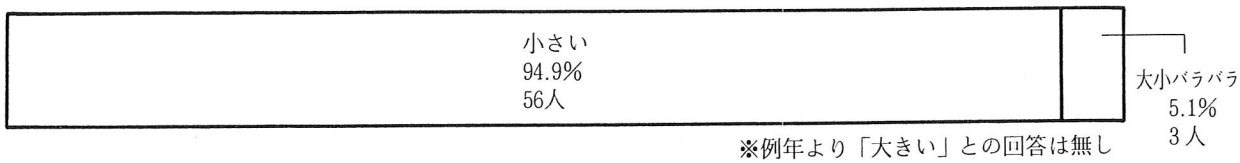
■檜原湖を選んだ理由

檜原湖を選んだ動機としては、「釣り場が近い」が最も多く30%で次いで「テレビ、新聞等のマスメディアによる情報」によるものが27.1%を占めた。



■今年度の状況（魚の大きさ）

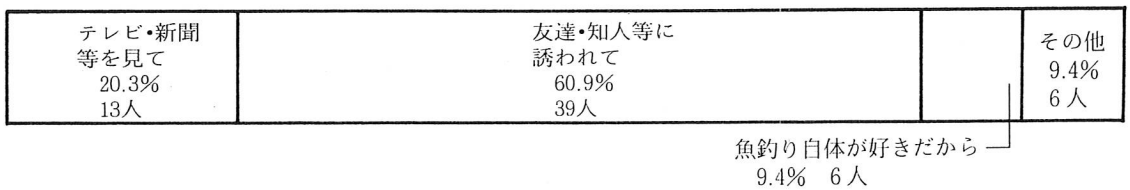
ほとんどが例年に比べて小さいとの回答であり、大きいとの回答はなかった。



※例年より「大きい」との回答は無し

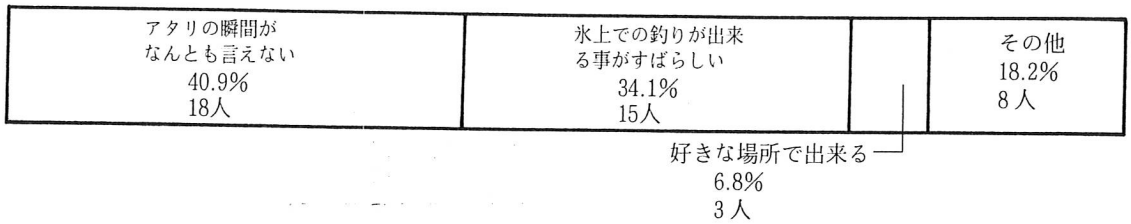
■穴釣りを始めたきっかけ

友人・知人等に誘われて始めるケースが最も多く60.9%を占める。



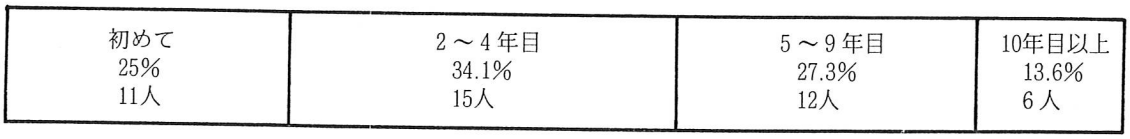
■穴釣りの魅力

ワカサギのアタリ、また、氷上での釣りが75%を占めた。



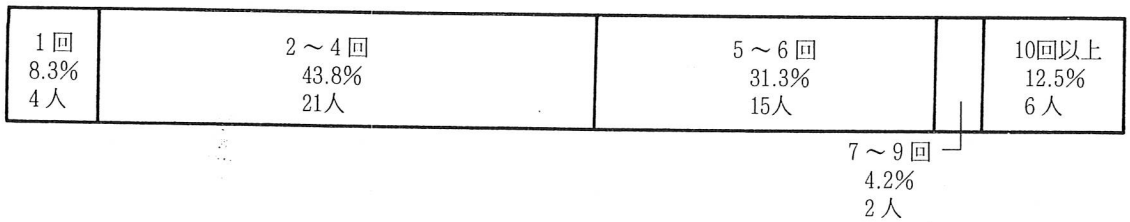
■釣歴

釣歴4年目以下が59%を占めており、うち今年初めての人は25%であった。



■今年訪れた回数

2～6回が75%を占めていた。



2．魚体調査

調査結果を表1に示す。

雌雄比 …… 穴釣り期は、ほぼ同割合であったが河川遡上期は圧倒的に雄の割合が高く、旬を追うことに雌の割合が高くなった。

全　長 …… 穴釣り期の各旬平均値は7.28～7.82cmであり、河川遡上期は8.58～9.12cmであった。

体　長 …… 穴釣り期の各旬平均値は6.12～6.65cm、河川遡上期は7.24～7.66cmであった。

体　重 …… 穴釣り期の各旬平均値は2.32～2.92ｇ，河川遡上期は3.74～4.39ｇであった。

肥満度 …… 穴釣り期の雌の各旬平均値は9.10～9.92であったが、河川遡上期では8.51～8.64と穴釣り期より小さい値を示した。雄はそのような傾向はなく最大値は4月上旬の9.92であり、最小値は3月下旬の8.71であった。

成熟度 …… 雄は調査期間を通じ1.94～2.82であったが雌は、調査開始当初は5.60であったが旬を追うごとに値は大きくなり調査終了時の4月下旬では18.99であった。

孕卵数 …… 2,178粒～3,045粒であった。

卵　径 …… 調査開始時の2月下旬は、0.44mmであったが調査を追うごとに大きくなり調査終了時の4月下旬には、0.60mmであった。

表１　ワカサギの魚体測定結果

採捕		雌雄別	全長(cm)	体長(cm)	体重(g)	肥満度	成熟度	孕卵数(粒)	卵径(mm)
	年月日	測定尾	範囲　平均	範囲　平均	範囲　平均	範囲　平均	範囲　平均	範囲　平均	範囲　平均
穴釣り期	Ｈ７・２・21	♀＝ 63	6.5～11.1 7.83	5.5～ 9.1 6.62	1.6～ 7.1 3.01	8.00～12.17 9.92	2.50～11.25 5.60	443～ 6,234 2,824	0.241～0.595 0.444
	(下旬)	♂＝ 59	6.4～ 9.7 7.80	5.4～ 8.2 6.59	1.4～ 5.0 2.83	7.52～10.80 9.65	0.40～ 7.29 2.13		
		計＝122	6.4～11.1 7.81	5.4～ 9.1 6.61	1.4～ 7.1 2.92	7.52～12.17 9.79	0.40～11.25 3.92		
	Ｈ７・３・８	♀＝ 70	5.7～ 9.2 7.10	4.8～ 7.7 5.97	1.0～ 5.1 2.21	8.50～11.87 9.98	2.00～19.44 8.02	162～ 4,598 2,178	0.239～0.693 0.461
	(上旬)	♂＝ 86	6.3～ 9.1 7.43	5.2～ 7.6 6.24	1.3～ 4.1 2.41	5.91～11.26 9.74	0.77～ 3.18 2.20		
		計＝156	5.7～ 9.2 7.28	4.8～ 7.7 6.12	1.0～ 5.1 2.32	5.91～11.87 9.85	0.77～19.44 4.81		
	Ｈ７・３・22	♀＝ 77	6.5～13.3 7.78	5.5～11.4 6.62	1.4～18.6 2.88	7.25～12.55 9.10	2.63～22.53 8.62	576～18,296 2,615	0.310～0.783 0.470
	(下旬)	♂＝ 76	6.0～10.3 7.86	5.1～ 8.7 6.69	1.0～ 6.1 2.67	5.48～12.38 8.71	0.71～ 3.33 2.14		
		計＝153	6.0～13.3 7.82	5.1～11.4 6.65	1.0～18.6 2.78	5.48～12.55 8.90	0.71～22.53 5.38		
産卵親魚河川遡上期	Ｈ７・４・７	♀＝ 0	——	——	——	——	——	——	——
	(上旬)	♂＝ 16	8.3～ 9.8 8.58	7.0～ 8.4 7.24	3.7～ 5.9 4.29	8.74～10.95 9.92	1.70～ 3.75 2.82		
		計＝ 16	8.3～ 9.8 8.58	7.0～ 8.4 7.24	3.7～ 5.9 4.29	8.74～10.95 9.92	1.70～ 3.75 2.82		
	Ｈ７・４・11	♀＝ 13	8.4～12.3 9.67	7.0～10.0 8.13	3.1～ 7.2 4.72	7.20～ 9.38 8.64	8.43～19.52 14.0	896～ 4,291 2,462	0.663～0.872 0.779
	(中旬)	♂＝139	7.5～10.8 9.07	6.3～ 9.1 7.61	2.5～ 7.5 4.35	8.22～16.43 9.79	0.89～ 5.40 2.47		
		計＝152	7.5～12.3 9.12	6.3～10.0 7.66	2.5～ 7.5 4.38	7.20～16.43 9.69	0.89～19.52 3.31		
	Ｈ７・４・26	♀＝ 46	7.5～11.0 9.13	6.3～ 9.9 7.71	2.0～ 6.0 3.91	5.47～10.54 8.51	13.33～ 3.59 18.9	1,825～ 4,422 3,045	0.755～0.931 0.859
	(下旬)	♂＝107	7.1～10.3 8.84	6.0～ 8.5 7.41	2.0～ 5.9 3.67	6.64～10.20 8.90	0.33～ 3.56 1.94		
		計＝153	7.1～11.0 8.93	6.0～ 9.9 7.50	2.0～ 6.0 3.74	5.47～10.54 8.78	0.33～23.59 4.62		
合計		♀＝269	5.7～13.3 8.30	4.8～11.4 7.01	1.0～18.6 3.35	5.47～12.55 9.23	2.00～23.59 11.05	162～18,296 2,624	0.239～0.931 0.603
		♂＝483	6.0～10.8 8.26	5.1～ 9.1 6.96	1.0～ 7.5 3.37	5.48～16.43 9.45	0.33～ 7.29 2.28		
		計＝752	5.7～13.3 8.21	4.8～11.4 6.92	1.0～18.6 3.26	5.47～16.43 9.39	0.33～23.59 4.22		

Ⅷ. 河川魚類の増殖に関する研究

1．人工アユ放流効果試験

佐々木恵一・＊石井孝幸・佐藤忠勝・安岡真司

は じ め に

本県における放流用アユ種苗は、湖産が主流である。しかし、湖産の種苗性の変化や、県内の業者もアユ種苗を扱い始めたことなどから、人工アユを従来放流していなかった漁協も、新たな選択肢として注目し始めている。

今回は県内業者が生産した人工アユを用い、その種苗性について検討を行った。

材 料 と 方 法

1．調査水域

調査水域は只見川水系滝谷川に設定した。概要は以下のとおり（図1、2　表1）。

調査水域の最上流は小さな堰になっているが、アユの遡上は可能。最下流は特に堰堤などは無くアユの移動は可能だが、これより下流は両岸が岩壁となって釣り人は入漁できない。

調査水域内の生息魚種はウグイ・ヤマメ・カジカ・アブラハヤ・イワナなど。アユの天然遡上は無くすべて放流魚である。

遊漁は7月9日に友釣解禁、8月10日に投網解禁であるが、試験魚放流地点より上流に友釣専用区が設けてある。

表1．滝谷川の概要

河川名		阿賀野川水系　滝谷川
所在地		大沼郡　昭和村・河沼郡　柳津町・大沼郡　三島町
流程		32.4km
流域面積		148.8km²
試験区	流程	2,150m
	平均流れ幅	13.7m
	総水面面積	29.480m²
	河川型	Ａａ～Ｂｂ型
	生息魚	ウグイ、アブラハヤ、カジカ、ヤマメ、イワナ

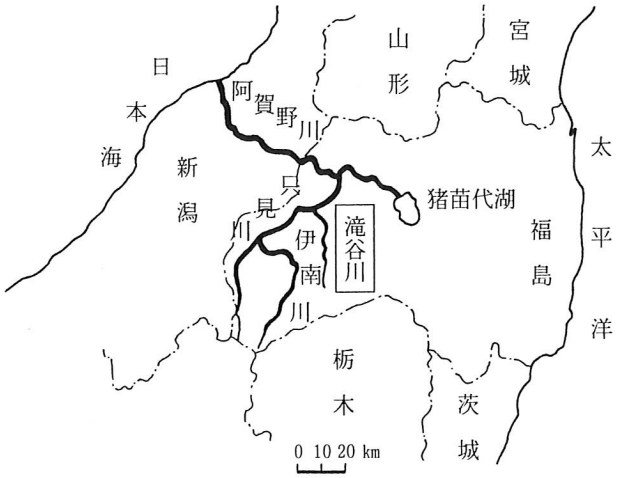


図1　滝谷川位置

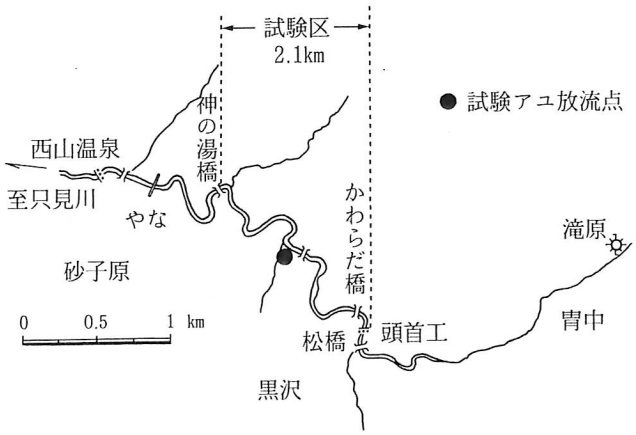


図2　平成6年度滝谷川試験区の略図

2．試験魚

今回放流した人工アユ及び、とびはね検定と成群性試験に対照魚として使用した湖産アユの飼育前歴

＊農林水産部水産課　資源増殖係

を表２、３、４に、搬入時の魚体測定結果を表５、６に示す。なお飼育条件等は種苗供給者より聴き取った。

人工アユは本県栽培漁業センターで生産された0.5ｇサイズ種苗を中間育成業者が購入し、放流時期まで養成した。

湖産アユは調査河川の滝谷川に放流されたものと同一であり、人工アユも漁協放流魚と試験放流魚は同一業者が生産した。

表２　人工の生産状況

生産場所	㈶福島県栽培漁業協会
親魚由来	湖産（群馬系）
継代数	8
採卵月日	9／16・17
ふ化月日	9／28・29
ふ化率	36.1%
飼育水	希釈海水（20～30%淡水混合）
淡水化日令	出荷後
それまでの生残率%	48.9%
病歴等	特になし
飼育水温℃（日令）	
0	18.7
～ 10	18.5（17.9 ～ 19.2）
～ 20	18.1（17.5 ～ 18.7）
～ 30	17.3（16.3 ～ 17.8）
～ 40	16.6（16.1 ～ 17.3）
～ 50	18.1（15.7 ～ 19.2）
～ 60	18.4（17.5 ～ 19.8）
～ 70	
～ 80	16.6（15.2 ～17.6）
～ 90	
～ 100	15.7（11.7 ～ 19.0）

表３　人工アユの中間育成状況

収容月日	平成５年12月23日
収容サイズ　g	0.5
給餌率　%	1.5 ～ 2.5
飼育水温　℃	
２月	14 ～ 15
３月	15 ～ 16
４月	16 ～ 18
５月	17 ～ 19
注水量　t／分	0.8
放養密度　尾／㎡	1000
選別回数	0回
病歴	ビブリオ

表４　滝谷川放流湖産アユ前歴

漁獲月日	４月17日～４月20日
漁獲方法	オイサデ
漁獲時の大きさ	全長６cm　体重３ｇ
生産場所	魚資産業
給餌期間	４月20日～５月16日
注水量　（t／分）	0.6ｔ／分
飼料　（メーカー）	日本農産
給餌率　（%）	５%
飼育水温（℃）初期	14℃
中期	24℃
後期	14℃
放養密度（尾／㎡）	2000尾／㎡
選別回数	なし
飼育中の病歴	ビブリオ、冷水病
飼育中の斃死率	50%
奇形の状況	なし
流速馴致の有無	あり

表５　人工アユ魚体測定結果

搬入日　５月25日
測定日　５月26日　測定尾数 50尾

――	平均	最小	最大
全長(cm)	14.3	9.5	16.7
体長(cm)	12.1	8.0	14.2
体重(ｇ)	22.0	4.0	35.7

表６　人工アユ魚体測定結果

搬入日　５月21日
測定日　５月24日　測定尾数 50尾

――	平均	最小	最大
全長(cm)	9.9	7.9	11.9
体長(cm)	8.4	6.6	10.1
体重(ｇ)	6.0	2.6	10.6

３．放流

人工アユは５月25日に搬入、26日に標識として脂鰭を切除した。放流は６月１日で図１の放流地点に3,797尾を放流した。放流時の水温は16.6℃（15：30）であった。

４．調査方法

原則としてアユ増殖研究部会連絡実施要領に従って、調査を実施した。

(1)　河川環境

１．水温・水位・透視度

これらの観測は地元組合員に依頼した。観測地点は調査水域より下流、滝谷橋の下流100ｍ地点で５月15日～10月31日の期間、毎日10時に観測した。

２．流量、および付着藻類

試験魚放流地点付近で漁獲調査時に行った。

流量は流速、水深、川幅から求め、付着藻類は一回の調査につき、四個の石から５×５㎠の面積分を採取し、沈殿量、湿重量、乾重量、灰分量、強熱減量を測定した。

(2) 成群性行動

直径約１ｍの円形パンライト水槽２槽に水深70㎝程度河川水を張り、その中に人工アユ、湖産アユそれぞれ70尾ずつ入れ、６月28日～７月１日まで群れの形態を脚立に乗り上から観察した。なお観察期間は無給餌であった。

(3) とびはね検定

とびはね検定は６月21日～23日の期間、試験場内のコンクリート池に図３のような装置を設置して行った。

検定には放流した人工アユと、対照として同じ河川に放流されている湖産アユを使用した。

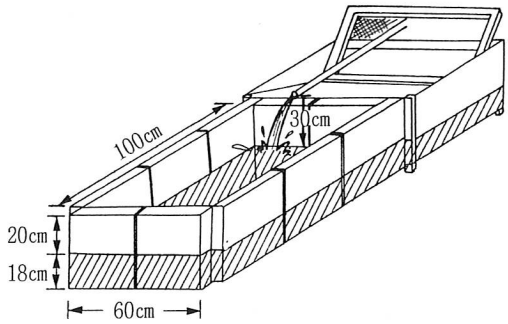


図３　飛びはね検定装置

(4) 初期分散調査

初期分散調査は６月21日に実施した。調査水域を３区間（放流地点付近、上流域、下流域）に分け、投網（21節）により１地点８～12回の漁獲を行った。

(5) 成長調査等

１．フィールド調査

解禁前の７月５日に友釣による漁獲調査を行った。解禁（７月９日）後から投網が始まる８月上旬までは週一回のびく調査を行った。

２．日誌調査

地元組合員に漁獲日誌（友釣５名、投網２名、やな１名）に漁獲日誌を配布し、出漁日ごとの漁獲場所、時間、種苗別漁獲尾数（内水試と漁協）、確認した出漁者数などの記帳を依頼した。

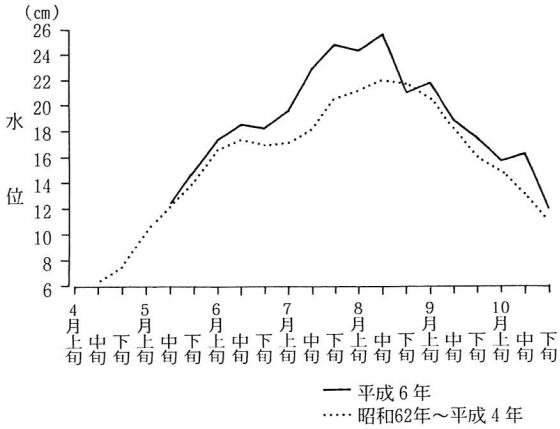


図４　滝谷川の水温変動

結果と考察

(1) 河川環境調査

１．水温・水位・透視度・流量

図４、５は本年度と過去８ケ年（昭和59年～62年、平成元年～平成４年）の旬別平均水温及び、本年度と過去５ケ年（昭和62年、平成元年～平成４年）の旬別平均水位を比較したものである。

本年度の水温変動は、８ケ年の平均と比較すると全体的に高く、特に友釣の解禁になる７月上旬から８月中旬は、その差が大きかった。

水位は、昨年の台風の影響により河床が変化したため、

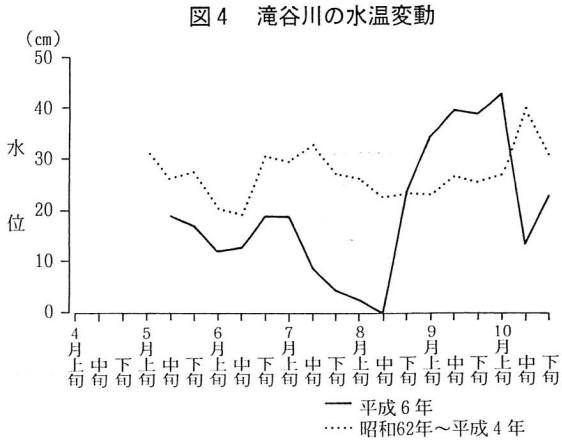


図５　滝谷川の水位変動

例年と観測地点を変更して行った。5ケ年の平均と比較すると、7月中旬から水位の下降が激しくなり、8月中旬は観測地点にまったく水が来ない日が続いた。これは試験区のある上流域でも同様で、その影響からか友釣にかかるアユも少なく、びく調査のまったくできない日もあった。

2．付着藻類

本年度の付着藻類の調査結果を表7に示す。

強熱減量が最も少なかったのは6月21日で、4.8g/㎡。その後は増加、8月10日には6倍以上の29.7g/㎡に達した。

灰分率に関しては例年と比較しても多い値ではなかった。

表7　付着藻類現存量

——		6月21日	7月18日	8月10日
採取場所		平瀬	平瀬	平瀬
天　候		曇	晴	晴
水　温	℃	15.6	23.4	26.8
Ｐｈ		6.6	6.8	6.7
水　深	cm	47.5	32.8	36.0
流　速	cm／s	43.1	38.5	51.3
湿重量	g／㎡	11.7	52.8	75.4
乾重量	g／㎡	7.8	28.3	38.2
強熱減量	g／㎡	4.8	13.3	29.7
灰分量	g／㎡	3.0	15.0	8.5
灰分率	%	38.5	53.0	22.3

(2)　成群性行動

表8に人工アユの、表9に湖産アユの成群性行動の観察結果を示す。なお表中の群型とは、アユ増殖部会で定められた成群性比較法によるものである。Aは集合（aggregation：方向は定まらず、小さく集合している）Sは群（school：一定方向に泳ぎながら群れを作っている）Dは分散（dispersion：方向は定まらず、水槽内いっぱいに広がっている）の3段階の基準があり、群になるものほどなわばりを作らず、友釣にかかりにくいと考えられている。人工アユは観察期間を通して群れを作ることは少なく水槽全体に広がり、行動も各個体がほとんどバラバラの方向に泳いでいた。湖産アユはだ円、あるいは円形の群れを作っているのが観察された。群れの中のアユは時計回りに動き、またその群れ自体が水槽の壁面に

表8　人工アユの成群行動

6月28日

時　間	——	13：15	16：15
水温（℃）	——	24.7℃	24.9℃
群　型	——	D	D
群径（cm）	——	——	——
行　動	——	全体に群れが広がっている。	全体に群れが広がっている。

6月29日

時　間	9：05	13：15	16：15
水温（℃）	20.9℃	23.5℃	23.7℃
群　型	S	S	D
群径（cm）	70cm	70cm	——
行　動	群れは水槽内の左寄り。群内の動きは反時計回り。	群れは水槽内の左寄り。群内の動きは反時計回り。	全体に群れが広がっている。

6月30日

時　間	9：20	13：08	16：20
水温（℃）	21.9℃	25.7℃	26.0℃
群　型	D	D	D
群径（cm）	——	——	——
行　動	全体に群れが広がっている。	全体に群れが広がっている。	全体に群れが広がっている。

7月1日

時　間	9：10	13：15	——
水温（℃）	22.8℃	23.0℃	——
群　型	D	D	
群径（cm）	——	——	——
行　動	全体に群れが広がっている。	全体に群れが広がっている。	——

表9　湖産アユの成群行動

6月28日

時　　間	——	13：15	16：15
水温（℃）	——	25.0℃	24.9℃
群　　型	——	S	A
群径（cm）	——	60cm	長 70cm　短 30cm
行　　動	——	中心より右に群れを作った。時計回り。	楕円形の群れを作った。遊泳方向はばらばら。

6月29日

時　　間	9：05	13：05	16：20
水温（℃）	20.8℃	23.6℃	23.8℃
群　　型	S	A	S
群径（cm）	長 70cm　短 50cm	長100cm　短 30cm	70cm
行　　動	楕円形の群れが壁面に沿って移動。群内は時計回り。	群れの携帯は前記と同じ。群内の動きに方向性なし。	水槽右寄りの群れ。群内は時計回り。

6月30日

時　　間	9：20	13：08	16：20
水温（℃）	21.9℃	25.7℃	26.0℃
群　　型	S	D	S
群径（cm）	80cm	——	80cm
行　　動	水槽右寄りの群れ。群内は時計回り。	全体に群れが広がっている。	水槽右寄りの群れ。群内は時計回り。

7月1日

時　　間	9：10	13：15	——
水温（℃）	22.8℃	23.1℃	——
群　　型	S	S	
群径（cm）	長 90cm　短 60cm	長100cm　短 60cm	——
行　　動	水槽内右寄りに楕円形の群れ。群内は時計回り。	水槽内右寄りに楕円形の群れ。群内は時計回り。	——

沿って時計回りに移動していたのが観察された。この結果から、湖産アユは人工アユと比較すると群れを作り易い傾向にあり、縄張りを作る能力では人工アユの方が高いことが伺われた。

(3)　遡上性

1．とびはね検定

6月21～23日にかけてとびはね検定を行った。その条件および結果を表10、11に示す。

表10　とびはね検定水温

——	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時
6月21日	16.7	16.7	16.7	16.7	16.6	16.5	16.4	16.2	16.2	16.2
6月22日	—	15.5	15.7	15.8	15.7	15.7	16.1	16.4	16.2	16.2
6月23日	—	16.4	—	—	—	—	—	—	—	—

表11　とびはね検定結果

	とびはね尾数	池中残留数	とびはね率
人　工	28尾	78尾	26.4%
湖　産	39尾	40尾	49.4%

湖産アユのとびはね率は49.3%、人工アユは27.4%であった。

搬入から検定までの飼育期間が長かったせいか例年に比べて低い値になったが、平成5年同様人工は湖産に比べ低いとびはね率を示した。

2．初期分散

6月21日に投網による初期分散調査を行った。調査地点を図6に、漁獲結果を図7および表12に示す。

本年度、試験場の人工アユと同一地点での他種苗の放流はなかった。そこで放流場所は違うが平成5年度の人工および湖産アユの分散状況と比較してみた（図7）。

平成5年度の河川状況は本年度と違い、水温は低く水量は多かった。湖産アユは上流に分散する傾向が強かった。人工アユは放流地点から上流にも分散したが、3,000m下流でも漁獲されたものもあった。本年度は放流地点より下流ではまったく漁獲されなかったものの、上流域での漁獲もほとんどなく平成

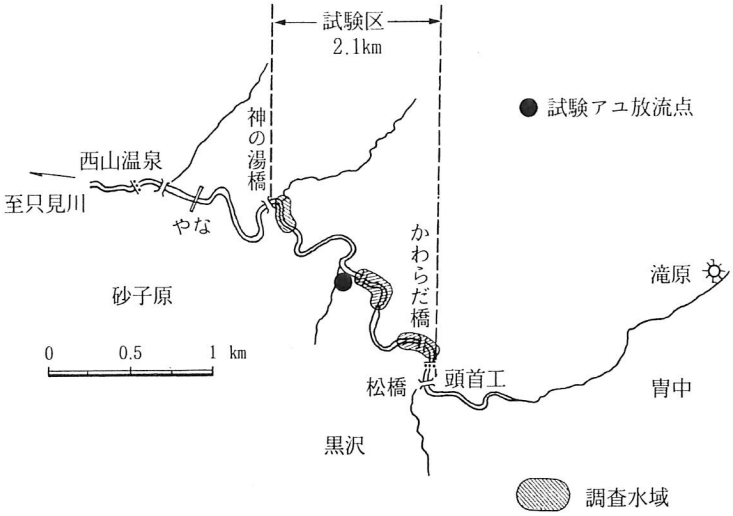


図6　平成6年度滝谷川分散投網調査水域図

表12　初期分散調査結果

	試験放流魚	漁協放流魚
A地点　(尾)	0	49
B地点　(尾)	29	38
C地点　(尾)	4	51
平均全長 (cm)	15.6	14.6
平均体重 (g)	29.9	26.1

5年度とは逆に狭い範囲に種苗が集まった形になったと予測された。

(4)　成長

本年度放流の人工アユと平成5年度放流アユおよび湖産アユの平均全長、および平均体重の推移について比較した（図8、9）。

湖産と比較すると全長、体重ともに人工のほうが圧倒的に大きい。人工同志では解禁前ではそれほど違いがなく、その後は平成5年のほうが大きい様に思える。しかし本年度は放流直後の友釣りびく調査から投網解禁日びく調査までの間の調査では、魚体測定ができなかった。というのも水温、水位等のところで述べたとおり、ほとんど釣獲はなかった。つまりこの期間のデータは全く無いので判断はできない。ただ一番最後のデータ（投網解禁日調査）のときの全長の測定結果はほとんど同じ値なので、成長に関しては平成5年とあまり変わらないのではないかと思われる。

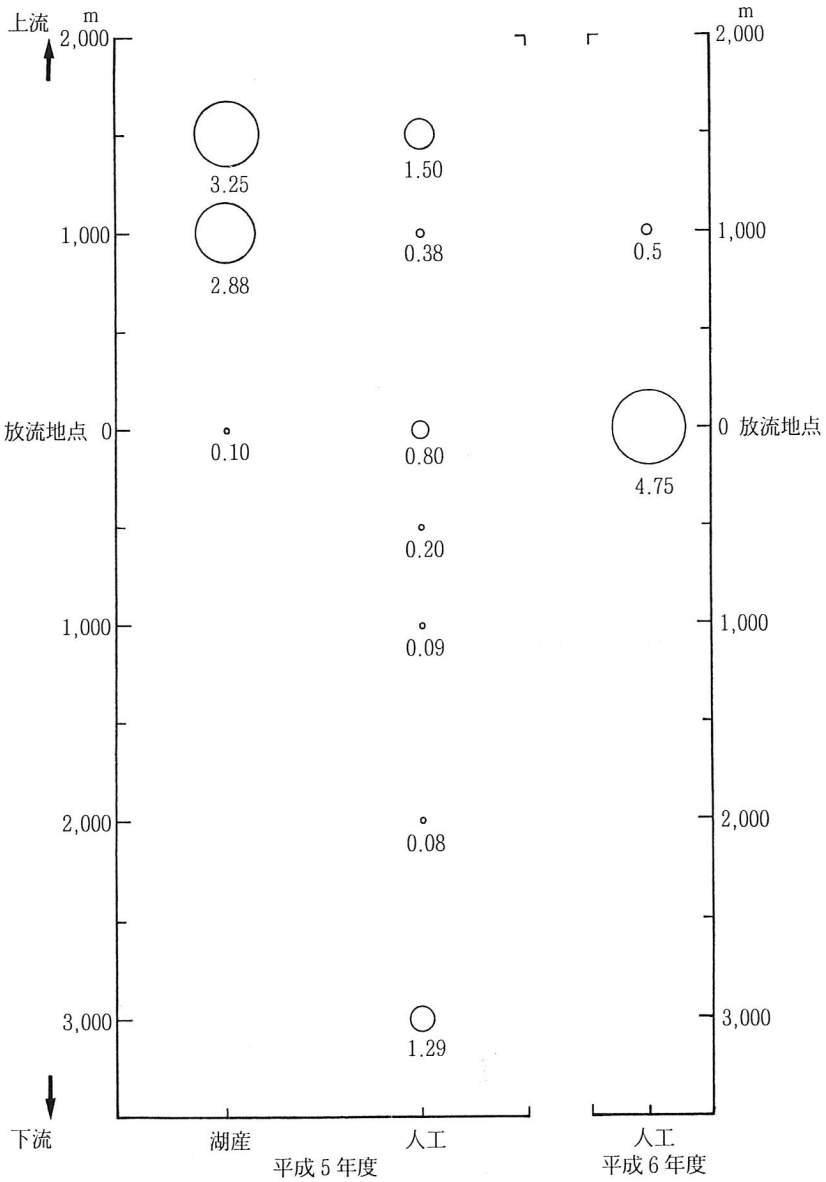


図7　放流アユの分散（解禁前投網調査）

(5)　漁獲

1．漁獲結果

平成6年度のフィールド調査および、日誌調査の漁獲結果を表13に示す。

水域内に放流した人工アユのうち、漁獲日誌で確認したのは568尾。その内友釣で漁獲されたものが

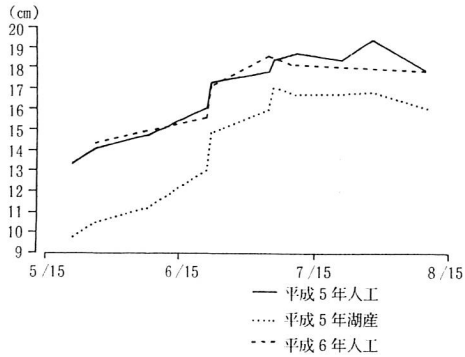


図8　人工アユの全長変動

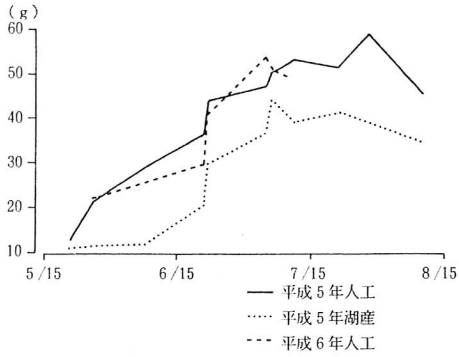


図9　人工アユの体重変動

293尾、投網が244尾、やなが31尾であり、全放流尾数の15%であった。ちなみに平成5年度の人工アユでは11.3%、湖産では5～6%であった。

その他漁協が試験区より下流に放流した種苗（湖産、人工混じり。以下漁協放流魚と表記）が1,943尾の漁獲が日誌で確認された。その内訳は友釣が838尾、投網が599尾、やなが506尾であった。

調査水域およびその上、下流を図10のように区分けして、それぞれの漁獲状況を見た。

A地区では試験放流魚の漁獲はまったくなく、漁協放流魚は119尾であった。B地区では試験放流魚が87尾、漁協放流魚が352尾。C地区では試験放流魚が206尾、漁協放流魚が305尾で、D地区では試験放流魚の漁獲は無く、漁協放流種苗が62尾であった。この結果を見ると試験放流魚は上流への分散が多いが1km離れた上流までは遡上しておらず、下流域への極端な流下も見られなかった。ほぼ初期分散調査の結果に準ずると思われる。

2．漁獲努力量

図10におけるB、C地区の友釣、およびB地区の投網による試験放流魚と漁協放流魚の、漁獲CPUE（尾/時間　漁獲日誌による）の期間変動の比較を図11、12、13に示す。

なお他の区間は試験放流魚の漁獲がなかったため、比較を行わなかった。

まず友釣のB地区では期間をとおして漁協放流魚のCPUEが高い。C地区では8月上旬まではあまり変わらないものの、その後は試験放流魚のCPUEが急激に低下した。

表13　区間別漁獲量（漁獲日誌による）

	試験放流魚			漁協放流魚		
	友釣	投網	やな	友釣	投網	やな
A地点	—	0.5	31	119	269	506
B地点	87	242		352	251	
C地点	206	1.5		305	9	
D地点	—	0		62	70	
合計	293	244	31	838	599	506

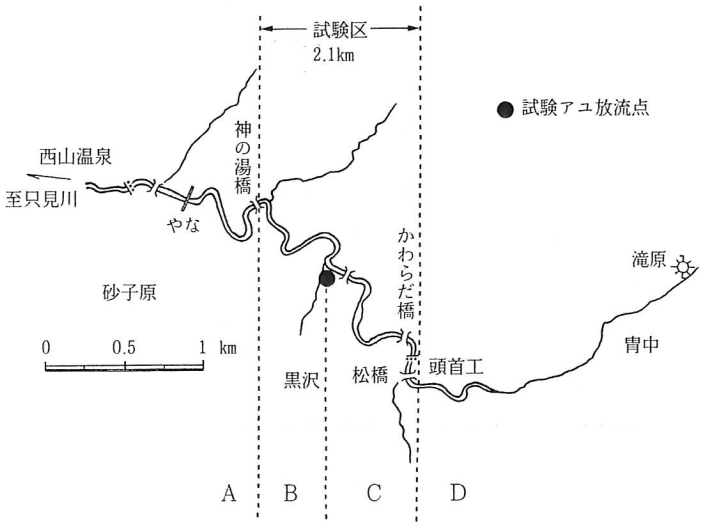


図10　滝谷川日誌調査の区分

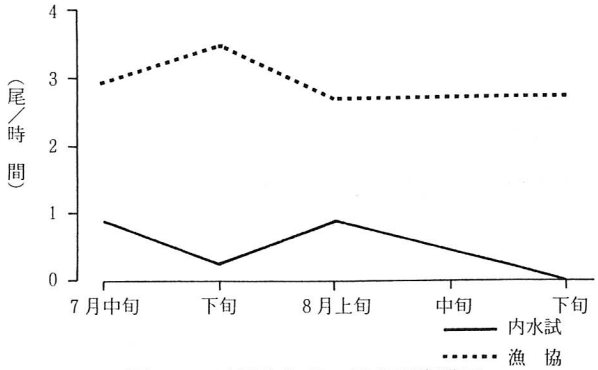


図11　1時間あたりの種苗別漁獲量
（友釣　B地区）

投網では解禁当初はよかったものの、その後は漸減していった。

試験放流魚は、漁協放流魚のCPUEが全体的に安定しているのに較べ、友釣、投網とも漸減傾向にあ

ることから、漁協放流魚より漁獲されやすい種苗と考えられ、その一番の要因は種苗の大きさにあると思われる。

また漁獲日誌の結果において、試験放流魚の全漁獲量のうち51.6%、漁協放流魚の全漁獲量のうち43.1%が友釣で漁獲されており、ここにも魚体の大きさの違いが出たと思われる。

今回唯一湖産に劣ると思われるのが遡上性で、とびはね検定の値は低く、分散も上流に広がる傾向はあったものの、それほど範囲は広くない。しかし下流への分散も見られなかった。

そのほかのデメリットとして考えられるのは、重量単位で放流していることを考えると放流尾数の不足が懸念される点である。

本県産放流用人工アユ種苗には遡上性などまだはっきりしない点がある。加えて本年度は河川が例年にない渇水状態でデータも思うように取れなかったこともあり、継続的に調査を行う必要がある。

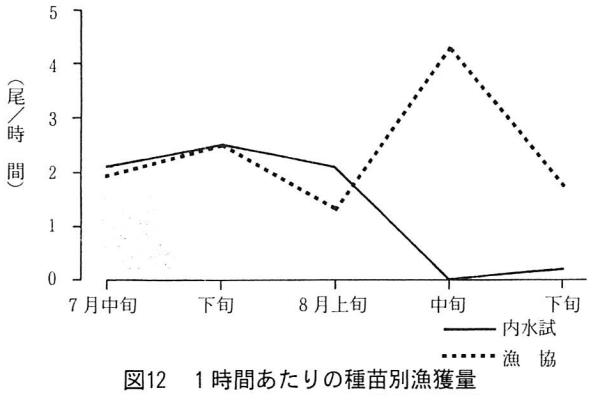


図12　1時間あたりの種苗別漁獲量
(友釣　C地区)

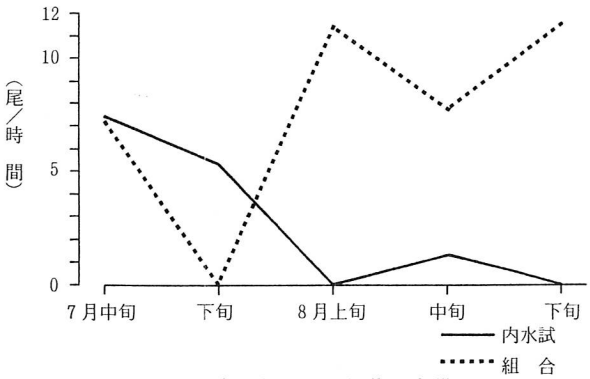


図13　1時間あたりの種苗別漁獲量
(投網　B地区)

Ⅸ. 渓流魚類の増殖に関する研究

1. イワナ発眼卵埋設放流効果調査

佐藤忠勝・＊石井孝幸・安岡真司・佐々木恵一

目　　的

イワナ発眼卵埋設放流の効果について検討する。

調　査　水　域

猪苗代湖の流入河川である原川の支流西滝ノ沢に700mの調査区間を設定した。（図1）

調査河川の概要

河川形態	Aa型
勾　　配	6.4/100
距離と流幅	距離　700m　　平均流幅　1.7m
概算水面積	1,180㎡
瀬と淵の割合	8：1
先　住　魚	イワナ、ヤマメ、カジカ

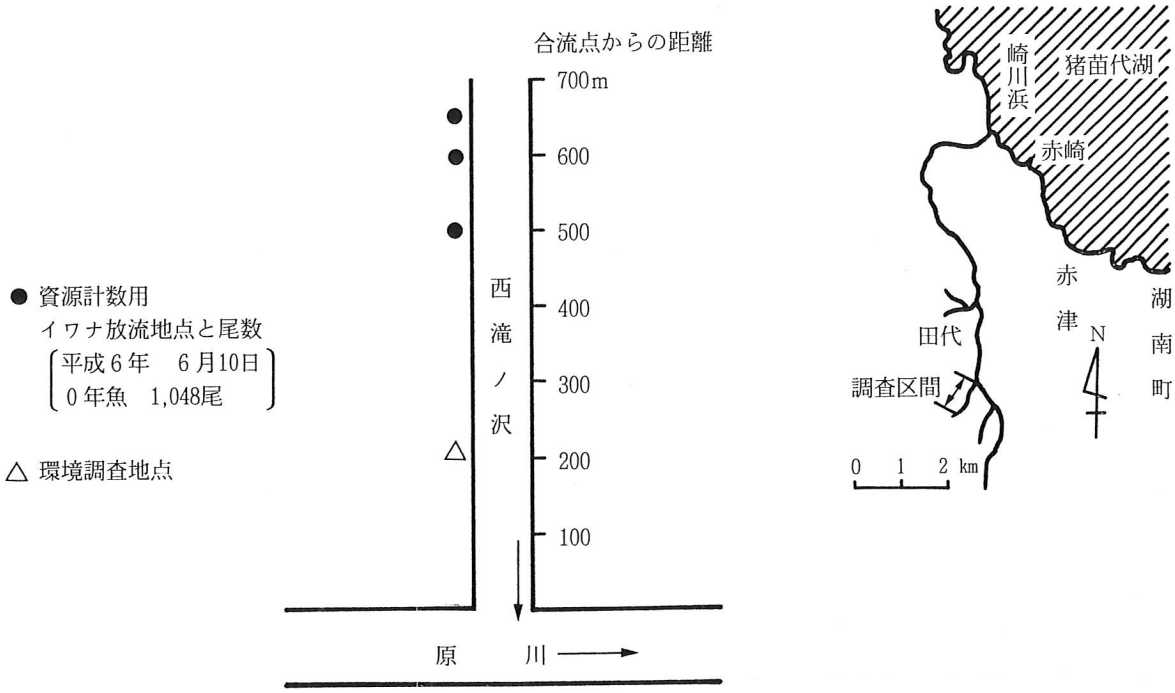


図1　調査水域の略図（放流・採捕区間）

＊現　農林水産部水産課　資源増殖係

調　査　方　法

1．発眼卵の標識と埋設の方法

平成５年12月10～11日にかけてアリザリンコンプレクソン溶液（以下ALCと略記）200ppmにイワナ発眼卵を24時間浸漬して耳石に標識を施した。

12月13日標識した発眼卵をビベールボックス（以下V.BOXと略記）に１箱当たり500粒を収容し、それを５個１組として調査水域内の下流より600～700ｍにかけて４ケ所に１組ずつ１ケ所2,500粒で総計10,000粒を埋設した。

2．追跡調査

平成６年４月21日にV.BOXの回収と死卵の計数を行った。６月10日には発眼卵由来魚の調査水域内における生息尾数をピーターセン法で推定するため脂鰭を切除したイワナ０年魚1,048尾を調査水域内の下流より500ｍ、600ｍ、700ｍの３地点にほぼ同数ずつ分散放流した。その後、７月から10月にかけてエレクトリックショッカーを使用し、４回の調査を行い０才の無標識魚のみ回収して、魚体測定及び耳石標識の有無を確認した。

3．河況調査

調査時には全て水温、流量、pHを測定し、水温はデジタル水温計、流量は電気流速計、pHは比色法により測定した。

結　　果

1．河川状況

水温と流量の変動を図２、３に示した。水温8.9℃～15.4℃、流量は最大が４月で0.167㎥/sec最低が８月で0.028㎥/secであった。

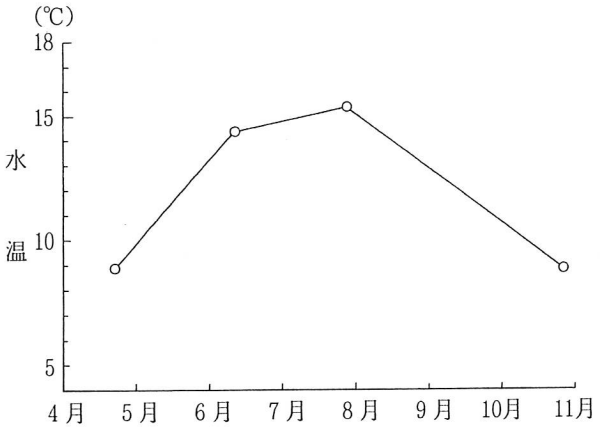


図２　原川の水温変動

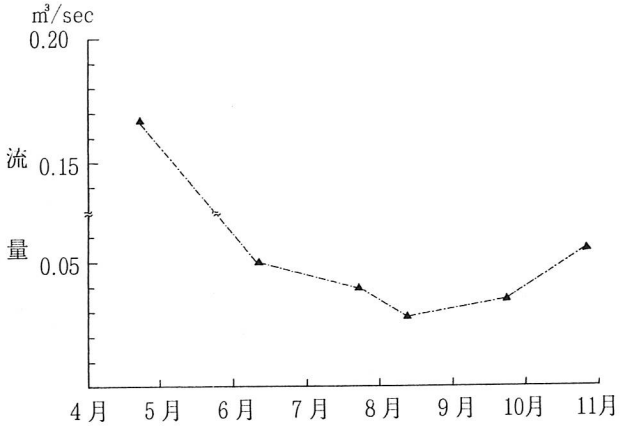


図３　原川の流量変動

2．V.BOXの回収と孵化率

平成５年12月に埋設したV.BOXを平成６年４月に回収した。V.BOXは５個１組として４地点に計20個埋設し、全個数回収した。回収したV.BOXの中に残っていた死卵数を表１に示す。

回収した４地点20個中の死卵総数は539粒であった。

表１　埋設発眼卵の孵化率（１ケ所当たり2,500粒埋設）

	No.1	No.2	No.3	No.4	計
死卵数	131	161	99	148	539
孵化率	94.7%	93.5%	96.0%	94.1%	94.6%

| 下流 ――（下流より600～700ｍ区間）―― 上流 |

これより孵化率を計算すると、2,500粒×４地点－539粒/10,000粒×100＝94.61％であった。

３．資源量の推定

漁獲調査結果を表２に示す。

７月26日の漁獲結果からピーターセン法により調査水域内に生息する発眼卵由来のイワナの生息尾数を計算すると、1,048×２/13＝161.2尾でこれによりピーターセン標識イワナを放流した６月10日時点における発眼卵由来のイワナ０年魚は調査水域内に161.2尾生息していたものと推測される。また、生残率は埋設卵数（10,000粒）と推定生残尾数より161.2/10,000×100＝1.612％で発眼卵埋設から６ケ月後のイワナ稚魚の生残率は1.61％と推測出来た。

表２　平成６年度漁獲結果

	発眼卵由来	天然０年魚	天然大型魚	ピーターセン標識	計
７月26日	2	4	4	13	23
８月11日	1	10	18	4	33
９月22日	0	8	13	10	31
10月25日	1	3	9	6	19
計	4	25	44	33	106

表３　魚体測定結果（平成６年７月～10月）

	調査年月日	尾数	全長（cm）		体長（cm）		体重（cm）		肥満度	
			範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均
発眼卵由来０年魚	H６．７．26	2	6.2～ 7.2	6.7	5.1～ 6.1	5.6	2.2～ 3.8	3.0	16.58～16.74	16.66
	８．11	1		7.0		6.0		3.5		16.20
	10.25	1		7.8		6.6		4.5		15.65
天然０年魚	H６．７．26	4	5.1～ 6.7	6.03	4.4～ 5.8	5.20	1.3～ 2.9	2.13	13.34～15.65	14.78
	８．11	10	5.8～ 7.5	6.76	5.0～ 6.5	5.83	1.8～ 3.6	2.83	12.80～15.28	13.96
	９．22	8	5.0～ 8.6	7.10	4.2～ 7.4	6.04	1.1～ 6.2	3.80	13.13～17.32	15.12
	10.25	3	11.0～12.8	11.7	9.6～11.1	10.2	11.0～19.9	14.3	11.69～14.55	13.27

成長については、発眼卵由来魚の漁獲が少なく検討するにはいたらなかった。

※　発眼卵由来の稚魚の生残率が低かったのは、V.BOX回収時にV.BOXが砂に埋れていたことが原因と推測される。

これは天然０年魚が採捕されていることから発眼卵はふ化したものの、河川内の砂の堆積等によりV.BOXが埋まってしまい、浮上するまでに斃死したことが考えられる。

X．漁場環境保全に関する研究

1．水田営農活性化排水対策事業に関する魚類生息環境調査

安岡真司・＊石井孝幸・佐藤忠勝・佐々木恵一

(1) 立野南地区（浪江町）における農業排水路の生息魚類について

目　　的

近年、河川のみならず、農業用水路においても魚のすめる環境に配慮した水路づくりが、推し進められるようになってきている。

今回、このような内容に沿った水田営農活性化排水対策事業が相双農地事務所管内（立野南地区）で計画されるにあたり、実効が伴う計画となるよう、当内水試が助言を行うための基礎資料を得るため生息魚類等の調査を実施した。

方　　法

1．調査月日　　9月31日～14日

2．調査水路及び調査区間

調査水路及び調査区間を図1に示す。調査水路は浪江町立野南地区にあり、調査区間は約1.5kmでうち下流より漁1、漁2、漁3の3区間を設けた。

3．調査項目

(1) 環境調査

各区間の水温、pH、透視度、流量について測定した。

(2) 生息魚類調査

漁1については、投網、ビンドウ、すくい網により魚類を捕獲した。漁2については、岸が護岸化されているため、投網、ビンドウでの捕獲となった。漁3については、水路幅が狭く、かつ水深が浅かったためすくい網だけの捕獲となった。

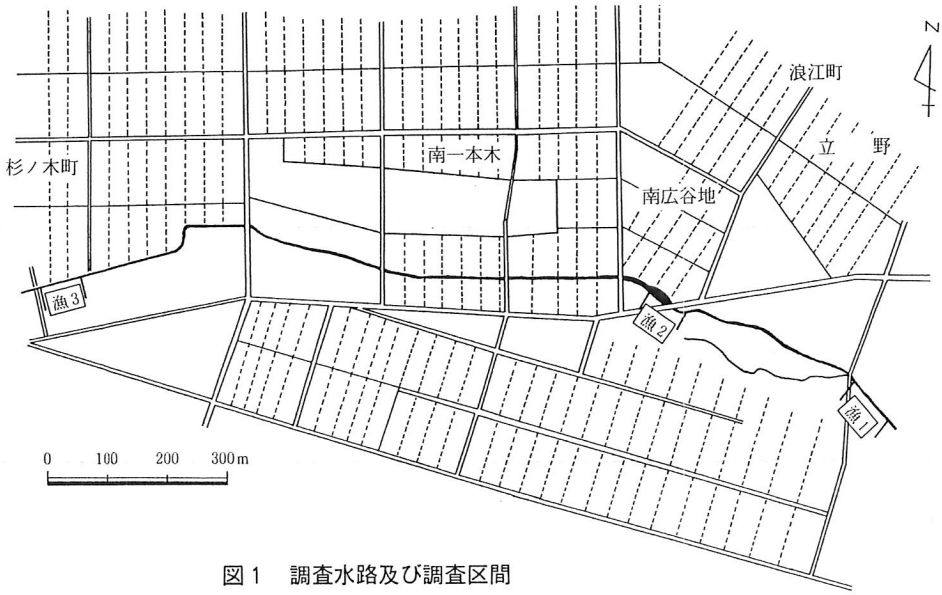


図1　調査水路及び調査区間

＊現　農林水産部水産課　資源増殖係

結　　果

1．各区間の水路状況

各区間の水路状況を表1に示す。漁1は84mの区間を設けた。水路幅は1.5～3.0mであった。河床型は、上流より平瀬→早瀬→平瀬（トロ場）であり、最大水深はトロ場の70cmであった。底質は平瀬、早瀬で2～10cmの礫が多かった。トロ場は更に砂、泥、礫と多様であった。護岸状況は上流の25mを除き護岸化されていなかった。漁2は約22mの区間を設けた。水路幅は29mであった。河床型は、平瀬（トロ場）で60～70cmの水深であったが、すぐ下流でせき止めされていたためほとんど水の動きがなく、底質は泥で異臭がした。岸はすべて護岸化されていた。漁3は約59mの区間を設けた。水路幅は0.5～1.0mであった。河床型は平瀬で水深は最大でも28cmと浅く、底質は粘土であった。岸は護岸化されていなかった。

表1　各区間の水路状況

調査区間	区間の距離	水路幅	水　深	河床型	底　　質	護岸状況
漁1	84m	1.5～3.0m	最大70cm	平瀬 ↓ 早瀬 ↓ 平瀬（トロ場）	平瀬 早瀬 } 2～10cmの礫 ↓ ドロ場；砂、泥、礫	上流約3割を除き護岸化されていなかった。
漁2	22m	29m	60～70m	平瀬（トロ場）	泥	すべて護岸化されていた。
漁3	59m	0.5～1.0m	最大28cm	平瀬	粘土	護岸化されていなかった。

2．環境調査

調査結果を表2に示す。各区間とも水温は25℃前後であり、pHも6.6～6.7と差はなかった。透視度はどの区も45cm以下と低かった。

表2　環境調査結果

調査区間	調査時刻	水温℃	pH	透視度(cm)
漁1	14：30	25.9	6.7	45
漁2	15：00	26.1	6.6	30
漁3	15：30	23.9	6.6	45

3．生息魚類調査

各区間の漁法別魚種及び捕獲尾数を表3に示す。漁1は、カワムツ52尾、モツゴ42尾、ドジョウ35尾、コイ10尾、ザリガニ7尾、フナ6尾、シマドジョウ2尾、ヨシノボリ1尾の計9種176尾であった。漁2は、タナゴ類50尾、ドジョウ40尾、モツゴ39尾、フナ4尾の計4種135尾であった。漁3は、ドジョウ15尾、ヨシノボリ1尾の計2種16尾であった。

4．今後の計画作成にあたっての考え方

今回の結果より漁1は、他区に比べ多様な魚類が捕獲され、魚影も濃く思われた。漁2は、魚の種類は少なかったが魚影は濃く思われた。漁3は、ほとんど魚が見受けられなかった。これらの結果は、底質、河床型、水深、護岸状況等により左右されるものと思われ、この事業を進めるにあたり少なくとも漁1の水路状況に近い状態を創出す必要があると思われた。また、漁2のすぐ下流の落差工（約1.5m）の落込みにおいて、1回の投網でカワムツ、モツゴ、タナゴ、コイ、アブラハヤの計74尾が捕獲されたことにより、落差工の落込みは当水路の魚類の重要な生息場所とも考えられ、今後事業を進めるうえで検討していく必要がある。

表３　各区間の漁法別魚種及び捕獲尾数

調査区間	投網	ビンドウ	すくい網
漁１	カワムツ 29尾 モツゴ 4尾 コイ 1尾 ヨシノボリ 1尾	モツゴ 27尾 カワムツ 9尾 コイ 8尾 ドジョウ 5尾 フナ 3尾	ドジョウ 30尾 ギバチ 21尾 カワムツ 14尾 モツゴ 11尾 ザリガニ 7尾 フナ 3尾 シマドジョウ 2尾 コイ 1尾
９種 176尾	４種 35尾	５種 52尾	８種 89尾
漁２	モツゴ 3尾 フナ 2尾 タナゴ類 2尾 ドジョウ 1尾	タナゴ類 50尾 ドジョウ 39尾 モツゴ 36尾 フナ 2尾	－
４種 135尾	４種 8尾	４種 127尾	
漁３	－	－	ドジョウ 15尾 ヨシノボリ 1尾
２種 16尾			２種 16尾

(2)　谷地小屋地区（新地町）でのほ場整備にかかる谷地田川の生息魚類等について

目　　的

近年、河川のみならず、農業用水路においても魚の住める環境に配慮した水路づくりが推し進められるようになってきている。

今回、このような内容に沿った県営ほ場整備事業が相双農地事務所管内（谷地小屋地区）で計画されるにあたり、実効が伴う計画となるよう当内水試が助言を行うための基礎資料を得るため、生息魚類等の生息状況について調査を実施した。

方　　法

１．調査月日　　７月11日

２．調査河川及び調査区間

調査河川及び調査地点を図１に示す。調査河川は新地町谷地小屋地区にあり、調査区間は約380ｍでうち下流より漁１、漁２、漁３、漁４の４地点を設けた。

３．調査項目

(1)　環境調査

漁４の水温、pH、透視度、流量について測定した。

(2)　生息魚類等調査

すくい網により各地点での生息魚類等を捕獲した。また同時に目視調査もあわせておこなった。

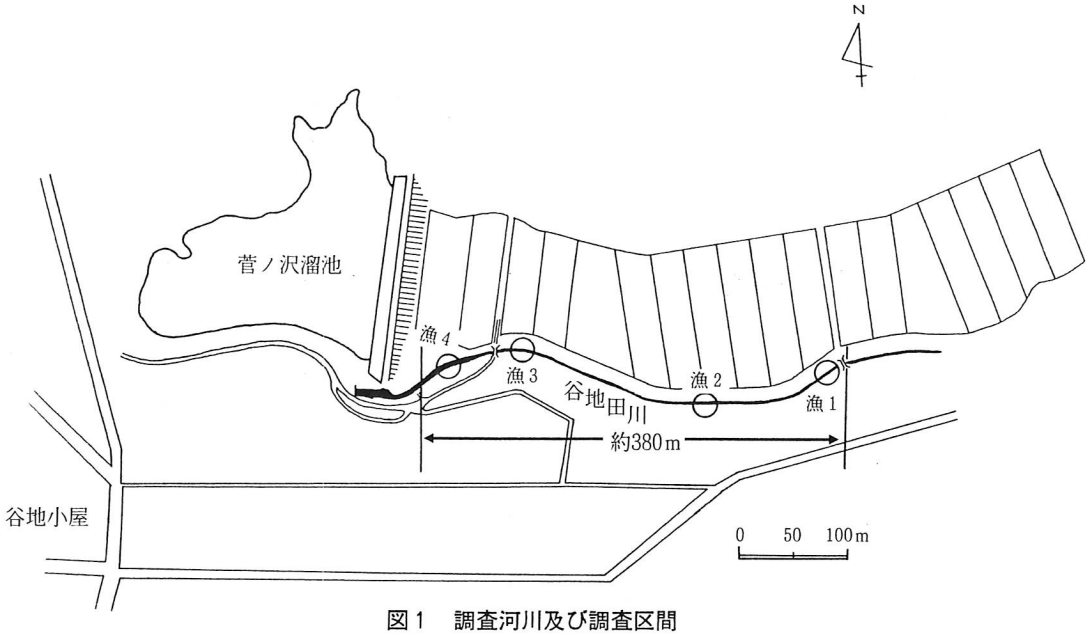


図1　調査河川及び調査区間

結　　果

1．環境調査

水温は14.9℃、pHは6.8，透視度は60cm以上であった。流量については少量のため測定不可能であった。

2．生息魚類等調査

調査結果を表1に示す。魚類は、ヨシノボリとフナ（目視）のみであった。

表1　各調査地点での捕獲状況

地　点	種　　類
漁　1	ヨシノボリ、フナ（目視）、ヌマエビ、スジエビ、ザリガニ
漁　2	ヨシノボリ、シジミ、カラスガイ、カワニナ
漁　3	ヨシノボリ、シジミ、カラスガイ、カワニナ、ヌマエビ、スジエビ
漁　4	モノアラガイ、ヌマエビ

3．今後の計画作成にあたっての考え方

魚類生息を考えた場合、水量が少量であることを考慮に入れていく必要がある。また、かなりの量の貝類、えび類が捕獲できたので、これらがこの計画の対象種としていくのであれば、今後これらが生息可能な環境等について調査を実施していく必要がある。

2．酸性雨内水面漁業影響調査（水産庁委託事業）

フィールド調査：＊石井孝幸・佐藤忠勝・安岡真司・佐々木恵一
モデル実験：高越哲男・川田　暁

目　　的

酸性雨が内水面漁業へ及ぼす影響を予測するための基礎資料を得る目的で、水産庁の委託を受け実施した。

内容及び方法

1．フィールド調査

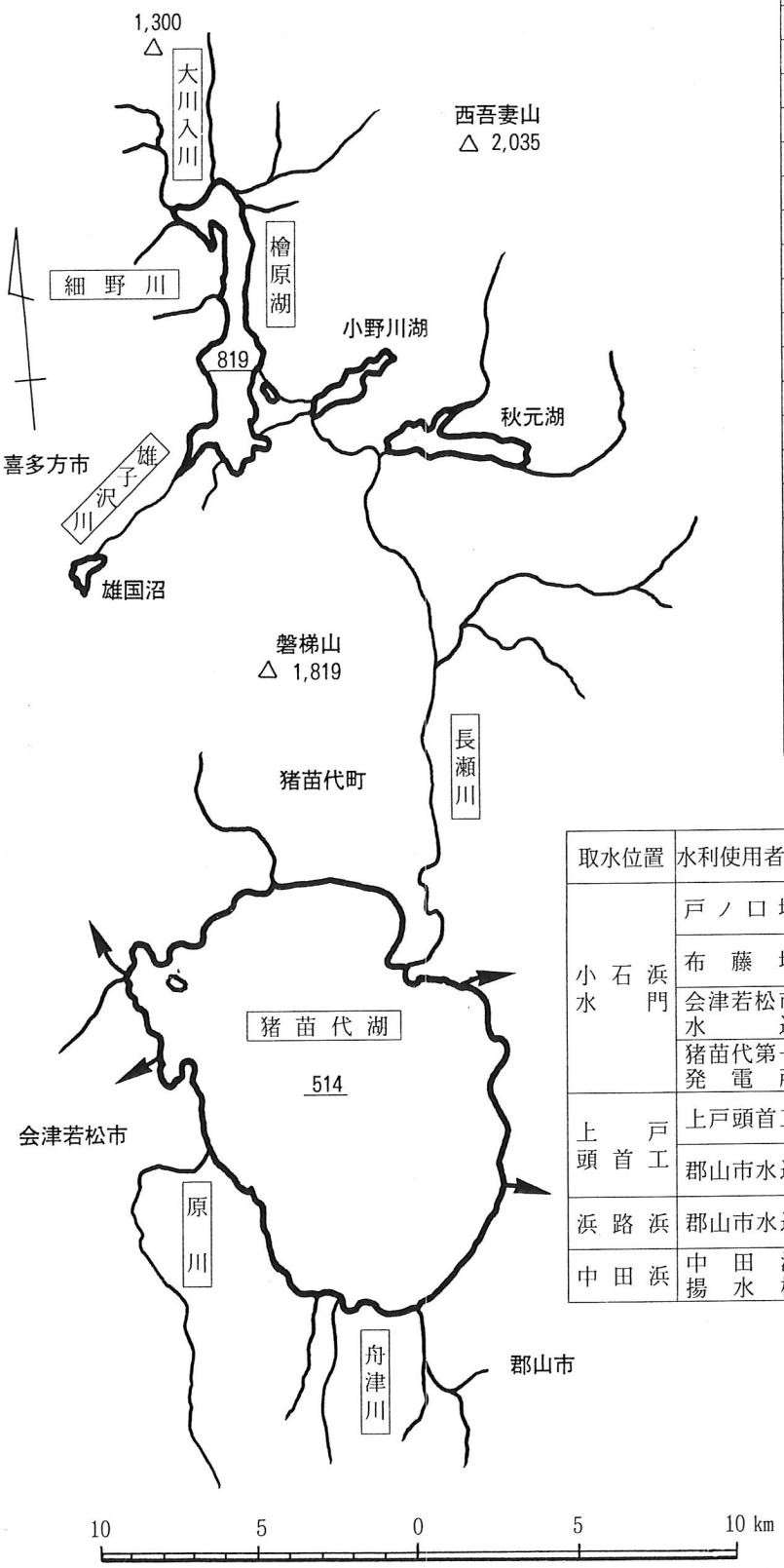
(1)　調査対象　・湖沼：猪苗代湖、檜原湖（図１－１～４）
　　・河川：原川、舟津川、長瀬川（猪苗代湖流入河川）
　　雄子沢川、細野川、大川入川（檜原湖流入河川）
　　・井戸：猪苗代湖周辺地区の井戸（３箇所）

(2)　調査項目　・水質調査：水温、pH、EC、アルカリ度、クロロフィルａ、（流量・流速）
　　・生物分布調査：プランクトン、魚類

2．モデル実験

コレゴヌス、イワナ、ヒメマス及びメダカ（ヒメダカ）の４魚種の発眼卵、浮上魚あるいは当才魚について耐酸性試験を実施し、プロビット法で24ＬＣ50－pHを推定した。メダカは、関係機関の連絡試験として実施した。

＊農林水産部水産課　資源増殖係



■対象湖沼の特性

湖沼名	猪苗代湖	檜原湖
成因	断層湖	堰止湖
淡・汽水区	淡水	淡水
湖沼型	酸性湖	中栄養湖
標高（m）	514 m	819 m
面積（km²）	104.8 km²	10.83km²
最大水深（m）	94.6 m	31 m
平均水深（m）	51.5 m	12.0 m
湖岸延長（km）	50.4 km	37.5 km
結氷の有無	有	有
流入河川	7	8
流出河川	2	2
透明度（m）	10.5 m	6.5 m
湖岸改変状況		
自然湖岸	65.87%	82.37%
半自然湖岸	9.92%	16.05%
人工湖岸	24.21%	1.58%
水面	−	−
湖岸土地利用		
樹林地	37.70%	69.21%
その他自然地	39.88%	17.11%
農業地	4.17%	3.42%
市街地その他	18.25%	10.26%
水田	−	−

■猪苗代湖水利権一覧

取水位置	水利使用者名	目的	最大取水量（m²/s）	備考
小石浜水門	戸ノ口堰	かんがい	3,858	予備取水口 十六橋水門
	布藤堰	〃	0.556	〃
	会津若松市水道	上水	0.6954	〃
	猪苗代第一発電所	発電	67,500	
上戸頭首工	上戸頭首工	かんがい	13,080	○渇水時の特例15.67m²/s ○郡山市水道を含む
	郡山市水道	上水	0.491	
浜路浜	郡山市水道	上水	0.890	
中田浜	中田浜揚水機	かんがい	0.310	

図1－1　フィールド調査水域の概要

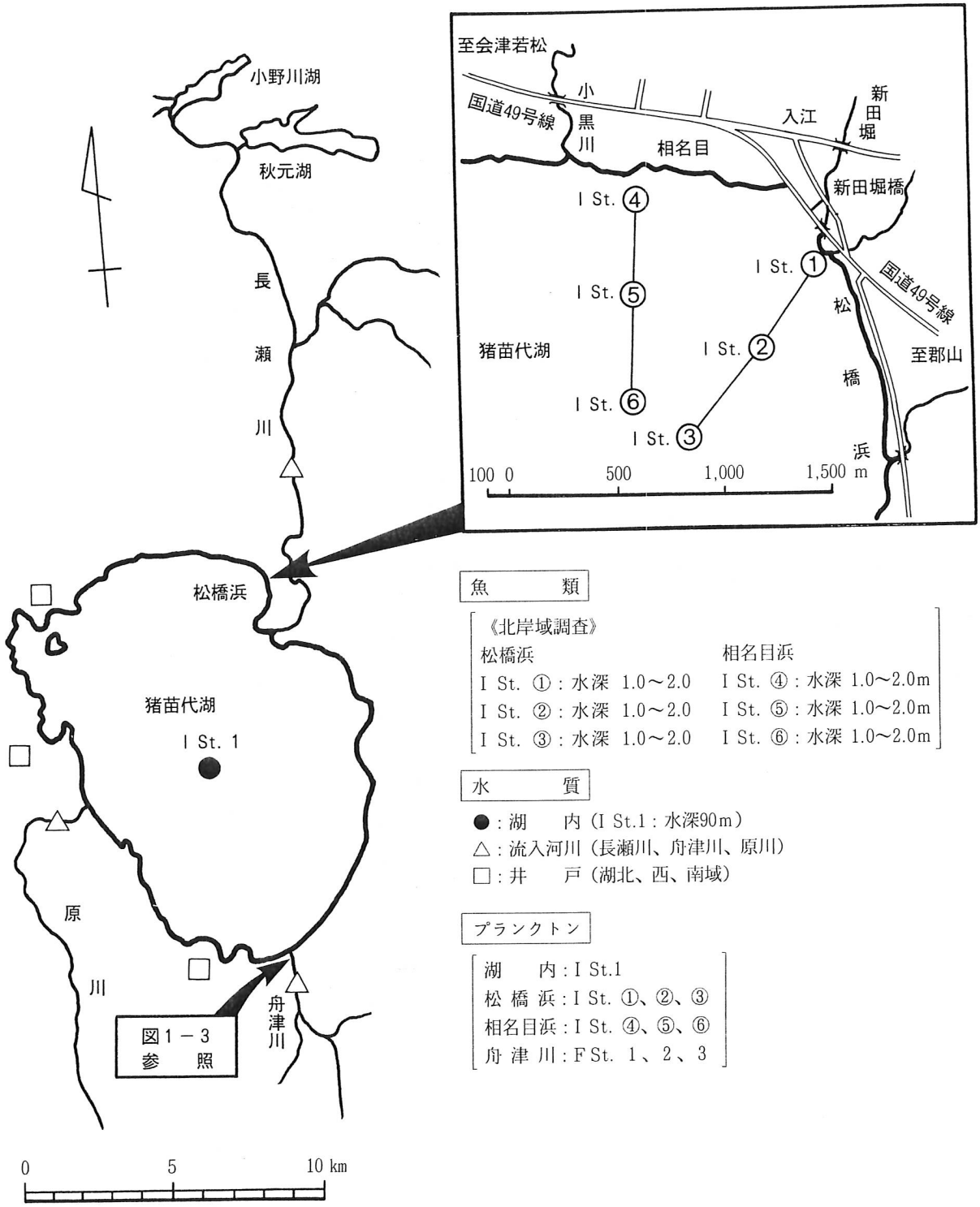


図1－2　猪苗代湖：魚類（北岸域）、水質及びプランクトン調査地点

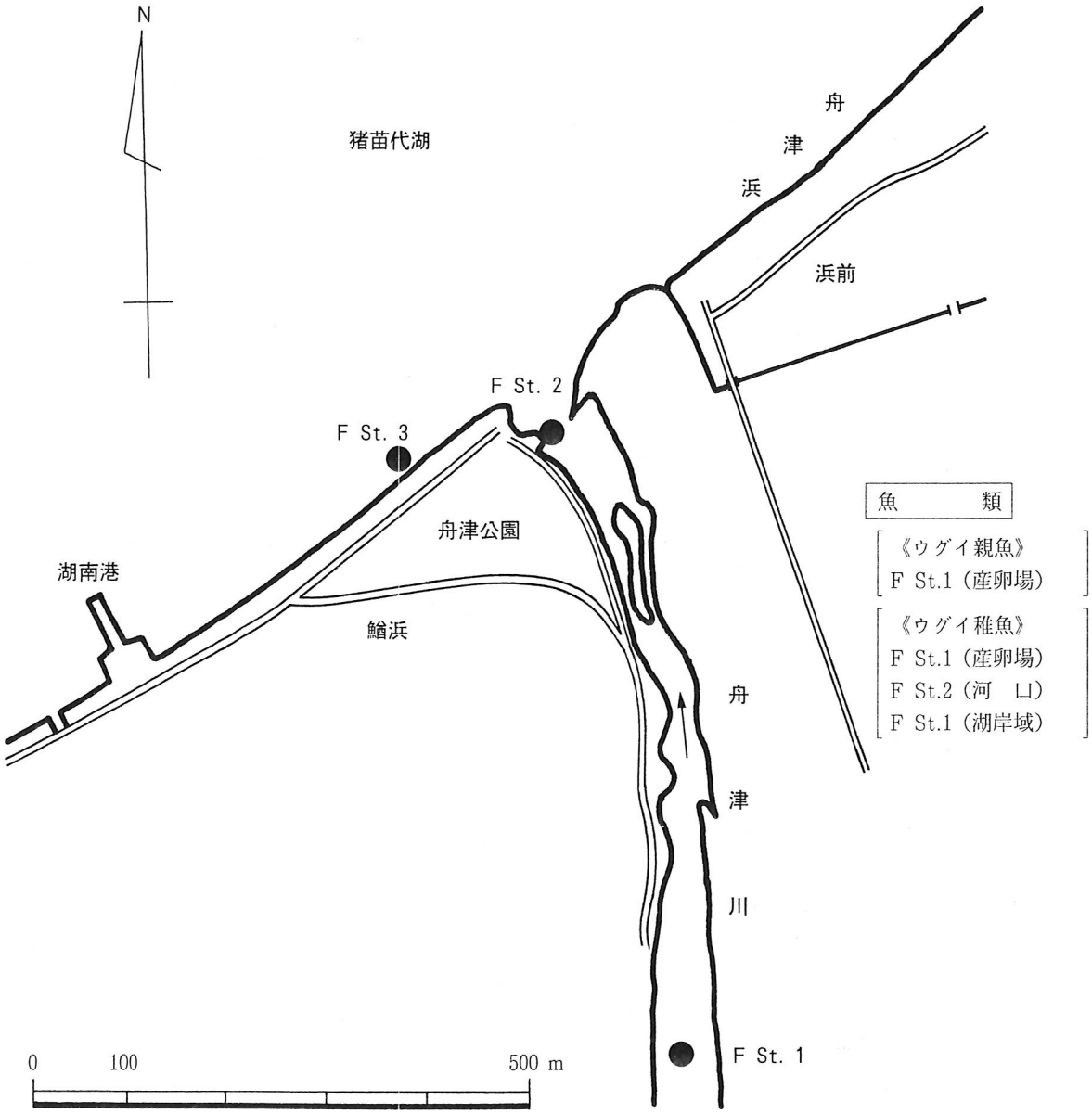


図１－３　猪苗代湖：魚類（ウグイ親魚、稚魚）調査地点

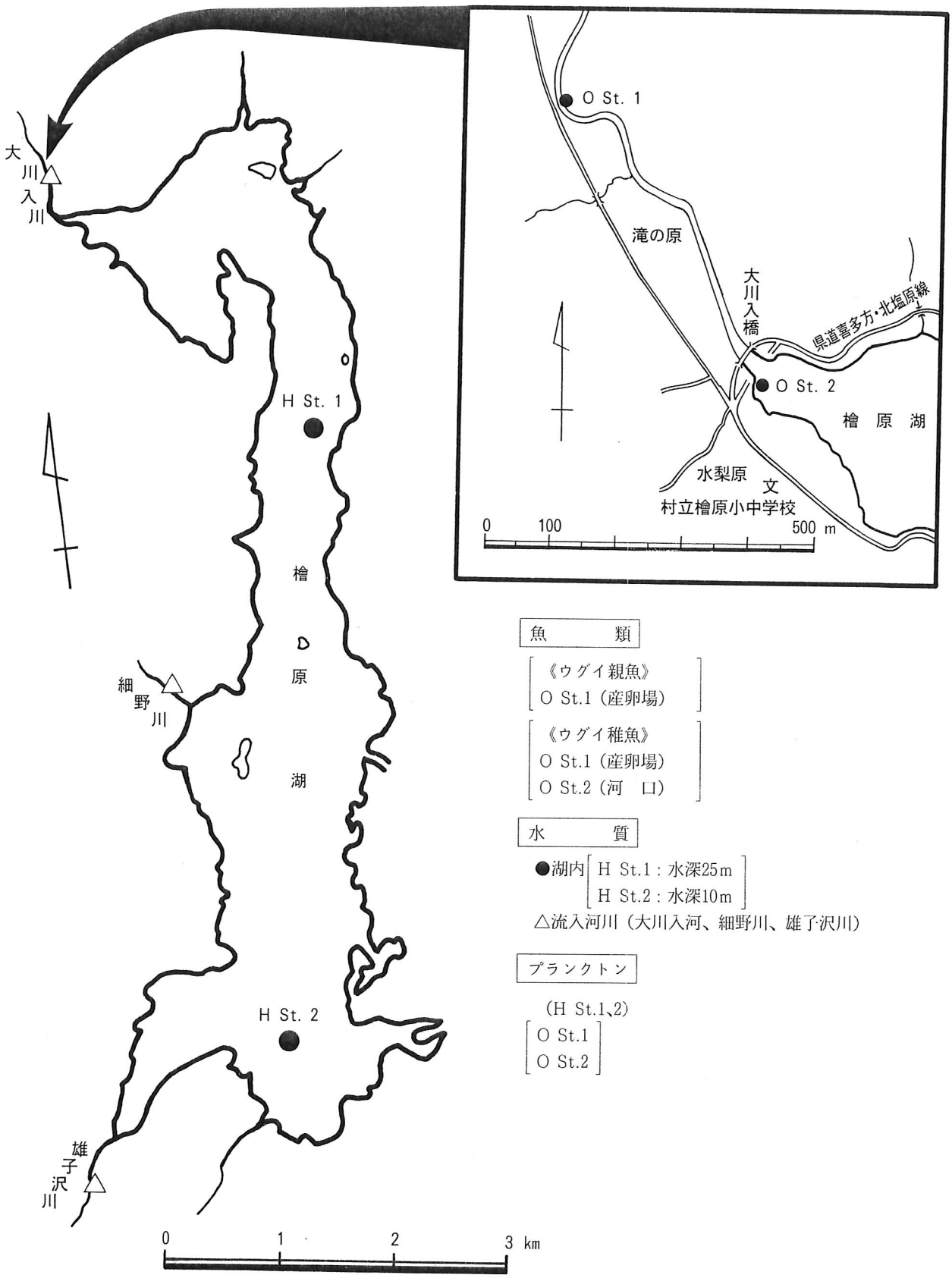


図1－4　檜原湖：魚種（ウグイ親魚、稚魚）、水質及びプランクトン調査地点

結　　果

調査結果については、平成６年度有害物質漁業影響調査報告書（酸性雨内水面漁業影響調査）にとりまとめて報告しているので、ここでは概要のみとする。

１．水質

(1)　猪苗代湖

・表層（水深０ｍ）の最高及び最低水温は、それぞれ25.9℃（８月30日）、13.0℃（５月13日）、底層（水深85ｍ）では、6.2℃（８月30日）、4.6℃（５月13日）であった。全調査期間で水温躍層を観測した。

５月：10～20ｍ、８月：15～30ｍ、11月：25～35ｍ

・透明度は、５月の観測で12ｍで近年にない高い数値であった。

・pH（比色法）：4.5～4.7の範囲で、いづれの時期も表層から底層までほぼ均一の値を示した。

・EC（電気電導度）：83.8～142.0μs/cmの範囲にあり、各層とも夏に高く、表層に近づくほど高くなる傾向を示した。

・クロロフィルａ：0.40～1.98μg/ℓで最高値は８月30日の中層（水深40ｍ）で最低値は５月13日の表層であった。

・アルカリ度：８月30日と５月13日の表層及び中層が低pHのため測定不能であった。それ以外については、０～0.008meq/ℓと大きな差はなかった。

(2)　檜原湖

・表層（水深０ｍ）の最高及び最低水温は、それぞれ26.8℃（８月31日）、11.8℃（５月16日）、底層（水深20～25ｍ）では、10.0℃（５月16日）、7.8℃（８月31日）であった。

・水温躍層は、８月の観測で５～10ｍに確認された。

・８月における透明度は、6.5ｍで前年度より1.5ｍ高かった。

・pH：6.1～7.1の範囲にあり、湖内の２定点とも表層に近づくほど高い傾向を示した。

・EC：32.0～68.2μs/cmの範囲にあり、St１はSt２より低い値を示した。

・クロロフィルａ：1.20～8.55μg/ℓの範囲にあった。

・アルカリ度：0.15～0.26meq/ℓの範囲にあり、各定点（２定点）、各層とも10月28日が最高値を示した。

(3)　流入河川

①　猪苗代湖の流入河川　……　原川、舟津川及び長瀬川の水質について

・水温：８月23日の原川、舟津川では各々21.1℃、長瀬川は８月24日の19.5℃であった。

・pH：原川は6.4～6.8、舟津川は6.7～7.0、長瀬川では3.0～3.1の範囲であった。

・EC：原川は37.8～69.8μs/cm、舟津川は50.0～94.0μs/cmの範囲で、長瀬川は、２河川に比して極端に高い数値（378.0～620.0μs/cm）であった。

・クロロフィルａ：原川は1.34～2.24μg/ℓ、舟津川は0.65～3.37μg/ℓ、長瀬川は0.15～0.88μg/ℓの範囲であった。長瀬川はいずれの調査時期においても他の２河川に比較すると低い値を示した。

・アルカリ度：長瀬川は低pHのため測定不能であった。原川は0.23～0.34meq/ℓ、舟津川は0.30～0.51meq/ℓの範囲で、いづれの調査時期も舟津川＞原川であった。

・流量：原川は0.58～1.61㎥/s、舟津川は0.79～1.34㎥/s、長瀬川は3.73～9.48㎥/sの範囲にあった。

② 檜原湖の流入河川 …… 雄子沢川、細野川及び大川入川の水質について

・水温：３河川の最高水温は、いずれも８月24日に測定したもので、雄子沢川、細野川、大川入川では各々13.3℃、19.9℃、15.5℃であった。いずれの時期においても猪苗代湖流入河川より低水温で推移した。

・pH：雄子沢川は6.6～6.7、細野川は6.3～6.7、大川入川は6.4～6.6の範囲にあった。

・EC：雄子沢川は18.5～32.0μs/cm、細野川は17.8～38.5μs/cm、大川入川は19.5～25.4μs/cmであった。

・クロロフィルa：雄子沢川は0.58～0.63μg/ℓ、細野川は0.51～0.93μg/ℓ、大川入川は0.23～0.63μg/ℓの範囲にあった。

・アルカリ度：雄子沢川は0.12～0.25meq/ℓ、細野川は0.09～0.19meq/ℓ、大川入川は0.06～0.11meq/ℓの範囲にあった。いずれの時期においても雄子沢川＞細野川＞大川入川であった。

・流量：雄子沢川は0.07～2.79㎥/s、細野川は0.05～0.98㎥/s、大川入川は0.32～0.66㎥/s（４月25日は流量が多く測定不可）であった。

③ 井戸水（猪苗代湖周辺：湖南、湖西、湖北の３箇所）の水質について

・水温：３箇所の最高水温は８月23日に記録されており、湖南、湖西、湖北の各々で14.7℃、14.8℃、21.4℃であった。

・pH：湖南は6.4～6.8、湖西は6.2～6.5、湖北は6.8～7.1の範囲でいずれの時期においても湖北＞湖南＞湖西であった。

・EC：湖南は41.8～79.8μs/cm、湖西は150.0～218.0μs/cm、湖北は135.0～160.0μs/cmの範囲であった。

・アルカリ度：湖南は0.16～0.33meq/ℓ、湖西は0.72～0.88meq/ℓ、湖北は0.89～1.16meq/ℓの範囲であり、いずれの時期も湖北＞湖西＞湖南であった。

2．生物分布

(1) プランクトン

① 猪苗代湖

・前年度と比較すると、ユレモ類、ケイソウ類、ミジンコ類とケンミジンコ類の出現個体密度が減少している。

・本年度は、微小緑藻類が出現し、特に夏には著しく多い。前年までは調査対象から除外していたため単純に比較できない。

② 檜原湖

・メロシアの個体出現密度が８月に急激に減少した。

・ヂレップス、ヘピスチルス、ハナビワムシ、ホロミジンコなどの個体密度は全般に前年度より減少した。

・ヂヂニウムの個体密度は、前年度と同様に春→夏→秋の順で増加した。

・ミットゲワムシとネコゼミジンコは前年度より出現個体密度が高かった。

③ 大川入川（檜原湖の流入河川）

・全般的にケイソウ類が優先しているが、ミクロ生物の個体密度も種密度もあまり高くない。

(2) 魚類

① 魚類全般（猪苗代湖北岸域）

・pH値の異なる松橋浜、相名目浜地先を調査対象とした。

・全体の採捕魚種は、ウグイ、ギンブナ、モツゴ、モロコ、タナゴ、カマツカ、カムルチー、ヨシノボリ、ナマズ、ブラックバスの10種とスジエビであった。

・各St毎の魚種数は５～９種類、漁獲尾数は松橋浜地先で397～1,067尾、相名目浜地先で498～708尾であった。

② ウグイ産卵親魚（猪苗代湖－舟津川、檜原湖－大川入川）

・親魚の大きさ、雌雄比、成熟度、産卵期間、孕卵数について生物的な相違を解明するため調査を実施した。

・舟津川（ませ場－河口から約800ｍ上流）の水温は、9.9～20.2℃、pHは6.8～7.0で大川入川（産卵場－河口から約500ｍ上流）の水温は、10.8～13.9℃、pHは6.6～6.8であった。

・産卵親魚の平均は、舟津川で12.8cm、15.8g（193尾平均）、大川入川では15.8cm、31.6g（254尾平均）で両河川とも雄は雌よりも小型であり、産卵後期においては、小型化する傾向がみられた。

・雌雄比は、舟津川ではほぼ同数であったが大川入川は約９割が雄であった。

・舟津川及び大川入川の親魚のG.S.Iは、それぞれ8.21～13.98、9.31～11.08の範囲にあり、産卵期間はそれぞれ５月下旬～11月、５月下旬～６月上旬であった。

・産卵親魚の全長（Ｌ）と孕卵数（Ｅ）の関係式は

舟津川：$E=7.1626L^{1.8835}$（♀：平均全長は13.1cm　孕卵数：911粒）

大川入川：$E=0.0608L^{3.5160}$（♀：平均全長は17.2cm　孕卵数：1,343粒）であった。

③ ウグイ稚魚

・舟津川及び大川入川で稚魚の分布と分散状況について、それぞれ３定点、２定点を設定し、すくい網（目合0.7mm）を用い調査を実施した。

・舟津川では、６月～11月、大川入川は７月～８月まで河川内に分布していることが確認された。

・分散状況は、舟津川では、全長２cm前後まで河川内を中心にpHの変動によっては湖岸まで生息し、その後湖内に分散していくものと推測された。

大川入川では、全長２cm前後まで河川域～河口域までに生息し、その後湖内に分散していくと推測された。

◇　モデル実験

供試魚と試験区を表２－１、試験装置を図２－１に示す。

表２－１　供試魚・試験区等

魚　種	年 齢	平均重量(g) (平均全長mm)	積算水温 (℃)	産　地 又は系統	試験期日	試験区分	試験日数	試験区数	設定pH	供試魚数/区
コレゴヌス	発眼卵	7.8mg	160~180	試験場飼育魚	7年 2月27～ 3月3日	予備試験 本試験	2 2	4 7	3.5, 4.0, 4.5, 5.0 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 3.5, con.	10粒 20粒
	浮上魚	(10.6mm±0.5)	－		6年4月 6～14日	予備試験 本試験	2 2	4 6	3.5, 4.0, 4.5, 5.0 3.8, 3.9, 4.0, 4.1, 4.2 con.	10尾 20尾
イ ワ ナ	発眼卵	0.090 g	300~330	日光系	6年12月 5～9日	予備試験 本試験	2 2	4 9	3.5, 4.0, 4.5, 5.0 2.7, 2.8, 2.9, 3.0, 3.1 3.2, 3.3, 3.4, con.	10粒 20粒
ヒメマス	発眼卵	0.085 g	240~270	中禅寺湖	6年11月 16～23日	予備試験 本試験	2 2	4 7	3.5, 4.0, 4.5, 5.0 2.9, 3.0, 3.1, 3.2, 3.3 3.4, con.	10粒 20粒
	当　才	2.0 g ±0.5 (70.1mm±0.5)	－		6年5月 17～26日	予備試験 本試験	2 2	4 6	3.5, 4.0, 4.5, 5.0 3.7, 3.8, 3.9, 4.0, 4.1 con.	10尾 20尾
ヒメダカ	ふ化後 28～ 45日	0.007 g (11.2mm±1.7)	－	中央水研(内水面利用部)	7年1月 25日～ 2月16日	予備試験 本試験	2 2	4 7	3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9 4.0, con.	10尾 20尾

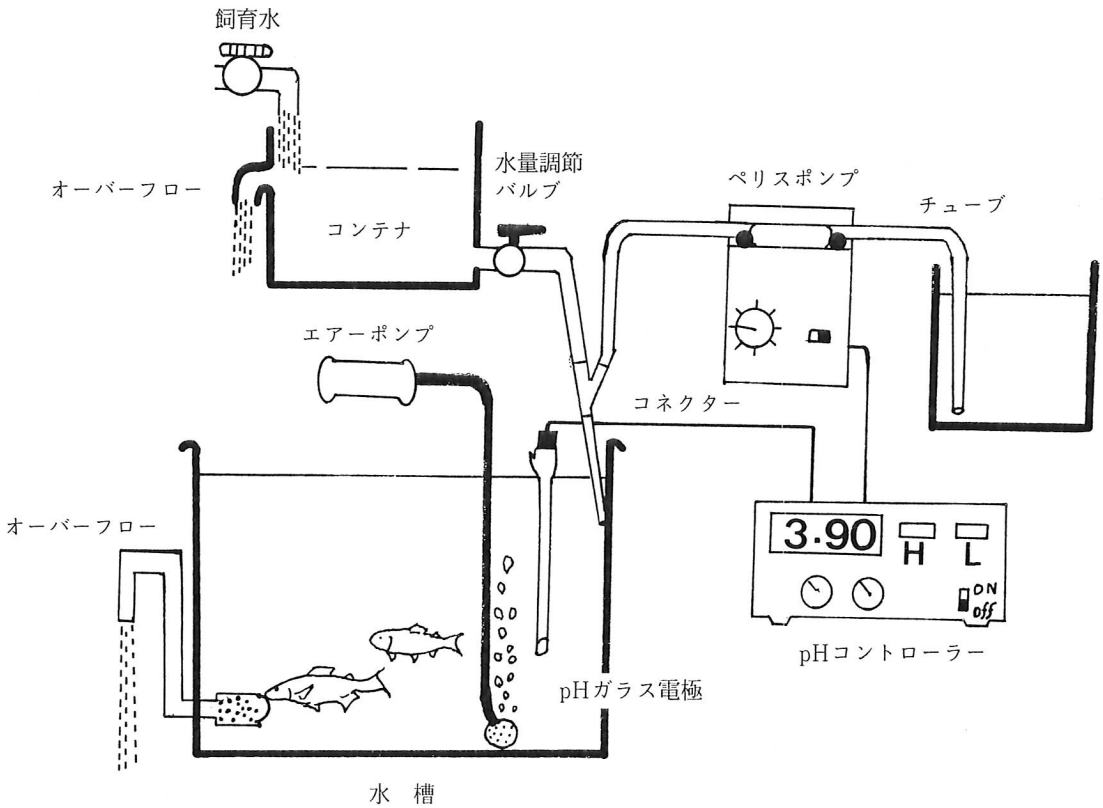


図２－１　耐酸性評価実験装置

1．水質調査

(1) pH、DO、水温

飼育水のPH観測値は、本試験で実施した合計36試験区の内35試験区においては設定値の±0.02以内に収まり、PHは安定していた。pH4.0区の経時変化を東亜電波k.k.製INR-6000記録計48時間モニター観測を行なったが、同様に変動幅は±0.02以内に収まっていた溶存酸素量は、特に実験に支障となるような値は見られなかった。

水温は、コレゴヌス発眼卵の実験で7.9～9.3℃、コレゴヌス浮上魚の実験で2.9～5.3℃、イワナとヒメマスの発眼卵の実験で7.9～9.3℃、ヒメマス当才魚の実験で12.1～13.5℃、ヒメダカの実験では18.8～20.0℃で推移し、予定した水温で経過した。

(2) 金属イオン等の分析

12月及び2月の分析値を表2－2に示す。

酸性水の毒性に大きく影響するといわれるAlは0.02mg/ℓであった。その他の項目は、昨年度の分析値に近似であった。

表2－2　地下水分析値

項　目	分析値 6.12.6	分析値 7.2.13	分析方法
全鉄　mg/ℓ	<0.1	<0.1	JIS K0102-57.2 (原子吸光法)
Ca　mg/ℓ	14	17	JIS K0102-50.2 (原子吸光法)
Mg　mg/ℓ	4.6	4.7	JIS K0102-51.2 (原子吸光法)
Al　mg/ℓ	0.02	0.02	日本水道協会 上水試験方法6.2 (原子吸光法)
Na　mg/ℓ	22	21	JIS K0102-48.2 (原子吸光法)
K　mg/ℓ	4.8	5.2	JIS K0102-49.2 (原子吸光法)
SiO_2　mg/ℓ	57	57	JIS K0101-44.1.1 (吸光光度法)
pH4.8			
アルカリ度mg当量/ℓ	0.80※	0.85	JIS K0101-54

※12月15日に採水分析

2．耐酸性試験

表2－3に24時間LC50-pH試験の結果を示した。各実験のLC50-pH値と95%信頼区間は、コレゴヌス発眼卵が3.09±0.03、ヒメダカが3.69±0.03であった。

表2－4に、24時間LC50-pH推定値結果を示したが、各実験のpH値と95%信頼区間はコレゴヌス発眼卵が3.02±0.03、イワナ発眼卵が3.20±0.03、ヒメマス発眼卵が$3.27\pm^{0.05}_{0.04}$、ヒメマス当才魚が$4.04\pm^{0.04}_{0.03}$、ヒメダカが3.77±0.03であった。

表2－3　24h LC50－pHの推定

魚種 年齢	pH	斃死数／供試数	斃死率 %	実用プロビットy	24h LC50-pH 推定値	95%信頼区間
コレゴヌス 発眼卵	3.0	18／20	90	6.14	3.12	±0.03
	3.1	15／20	75	5.66		
	3.2	1／20	5	3.57		
	3.3	1／20	5	3.98		
	3.4	0／20	0	－		
コレゴヌス 浮上魚	3.8	17／20	85	6.023	4.00	±0.06
	3.9	14／20	70	5.55		
	4.0	8／20	40	4.75		
	4.1	7／20	35	4.62		
	4.2	4／20	20	4.165		

魚種 年齢	pH	斃死数／供試数	斃死率	実用プロビットｙ	24h LC50-pH 推定値	95%信頼区間
イワナ 発眼卵	2.7	20／20	100	7.68	2.83	±0.03
	2.8	14／20	70	5.52		
	2.9	2／20	10	3.73		
	3.0	0／20	0	−		
ヒメマス 発眼卵	2.9	20／20	100	7.855	3.09	±0.03
	3.0	17／20	85	6.02		
	3.1	11／20	55	5.13		
	3.2	1／20	5	3.386		
	3.3	0／20	0	(1.90)		
ヒメマス 当才魚	3.7	19／20	95	6.614	3.79	±0.03
	3.8	7／20	35	4.622		
	3.9	1／20	5	3.371		
	4.0	0／20	0	−		
ヒメダカ	3.5	20／20	100	7.505	3.69	±0.03
	3.6	18／20	90	6.24		
	3.7	7／20	35	4.625		
	3.8	1／22	4.5	3.440		
	3.9	1／20	5	4.143		
	4.0	0／20	0	−		

表２－４　48h LC50－pHの推定

魚種 年齢	pH	斃死数／供試数	斃死率	実用プロビットｙ	48h LC50-pH 推定値	95%信頼区間
コレゴヌス 発眼卵	3.0	20／20	100	7.26	3.20	±0.03
	3.1	19／20	95	6.45		
	3.2	6／20	30	4.49		
	3.3	2／20	10	3.84		
	3.4	1／20	5	2.997		
	3.5	1／20	5	4.465		
イワナ 発眼卵	2.9	20／20	100	7.06	3.09	±0.04
	3.0	15／20	75	5.67		
	3.1	9／20	45	4.875		
	3.2	3／20	15	3.965		
ヒメマス 発眼卵	3.0	20／20	100	7.59	3.27	+0.05 −0.04
	3.1	19／20	95	6.605		
	3.2	13／20	65	5.37		
	3.3	6／19	31.6	4.53		
	3.4	5／20	25	4.405		
ヒメマス 当才魚	3.8	20／20	100	(8.21)	4.04	+0.04 −0.03
	3.9	19／20	95	6.63		
	4.0	15／20	75	5.66		
	4.1	4／20	20	4.16		
ヒメダカ	3.6	20／20	100	6.12	3.77	±0.03
	3.7	13／20	65	5.42		
	3.8	9／22	40.9	4.72		
	3.9	3／20	15	4.02		
	4.0	0／20	0	3.32		

XI. 外来魚対策事業調査

佐藤忠勝・＊石井孝幸・安岡真司・佐々木恵一

1．目　的

外来魚であるブラックバス、ブルーギルについて対象水域の生息実態、環境条件、遊漁状況等を調査する。

2．調査水域及び調査水域概要

(1)　千五沢ダム（母畑ダム）

所在地　石川郡石川町母畑地区

堰　堤　ゾーン型アースダム　　堰高　43.0m

堰長　176.5m

総貯水量　1300万トン

有効貯水量　1160万トン

満水面積　0.882㎢

最大水深　31m

利用水深　10m

このダムは灌漑用として昭和50年に完成し、その後附帯工事及び湛水試験等を実施し昭和55年より本格的に供用が開始され、一部を石川町の水道水としても使用しており現在に至っている。

湖岸形状は複雑に入りくんでおり調査時は、水草の分布は非常に少なく流入河川は北須川及び平田川である。

(2)　女　沼

所在地　福島市土湯

総貯水量　33.2万トン

有効貯水量　27.7万トン

満水面積　0.1238㎢

最大水深　8.7m

利用水深　3.98m

この湖は阿武隈川水系の塩ノ川からの流入が主体で男沼からも若干の流入があり湖岸の３分の２は灌木及び水草（抽水植物：ヨシ、アシ等）におおわれ、昭和６年１月より発電用として東北電力が利用している。

3．調査年月日

(1)　千五沢ダム　　１回目　Ｈ６．６．７～８日

２　〃　　７．14～15日

３　〃　　８．１～２日

(2)　女　沼　　１回目　Ｈ６．６．２～３日

２　〃　　７．19～20日

３　〃　　８．３～４日

＊現　農林水産部水産課　資源増殖係

4．調査項目

(1) 環境調査

水温、pH、(表層及び１ｍ毎×下層迄)

透明度

プランクトン（北原式定量ネットにより採集）

(2) 漁獲調査

３枚網（72㎜×35㎜、68㎜×25㎜、50間切）

刺　網、プラスチックトラップ、すくい網、竿釣等により実施

5．調査結果

(1) 千五沢ダム

【環境調査】

図１に示すようにダム内に５定点を設定し実施し環境調査結果を表１に示した。観測時刻は何れも12時前後であった。透明度は0.8～1.8ｍでSt.1は他の地点に比較し低かった。表面水温は６月が21.7～22.0℃、７月27.5～28.1℃、８月28.8～29.6℃であった。

参考迄に、ダム管理事務所の水温観測資料による平成５年と平成６年の表面水温を比較すると、６月では平成５年の平均水温は平成６年に対し２℃位低めであった。７、８月を比較すると平成５年の平均水温がそれぞれ20.6℃、22.2℃に対し、平成６年では26.7℃及び30.7℃でダム管理事務所の観測史上最高値を記録した。この要因として７、８月の降水量の大幅な減少と例年にない酷暑によるのもと思われた。これをSt.4の鉛直水温で見ると、水深３～４ｍに４～５℃の水温低下がみられ躍層が形成され、さらにこれ以深ではなだらかに低下する水温構造となっており水深20ｍでは7.8～11.3℃であった。pHは8.8～9.5で非常に高い値を示し、強アルカリ性となっているが水温と同様に３～４ｍになると6.8前後の中性となり、さらにより以深まで同じような値であった。

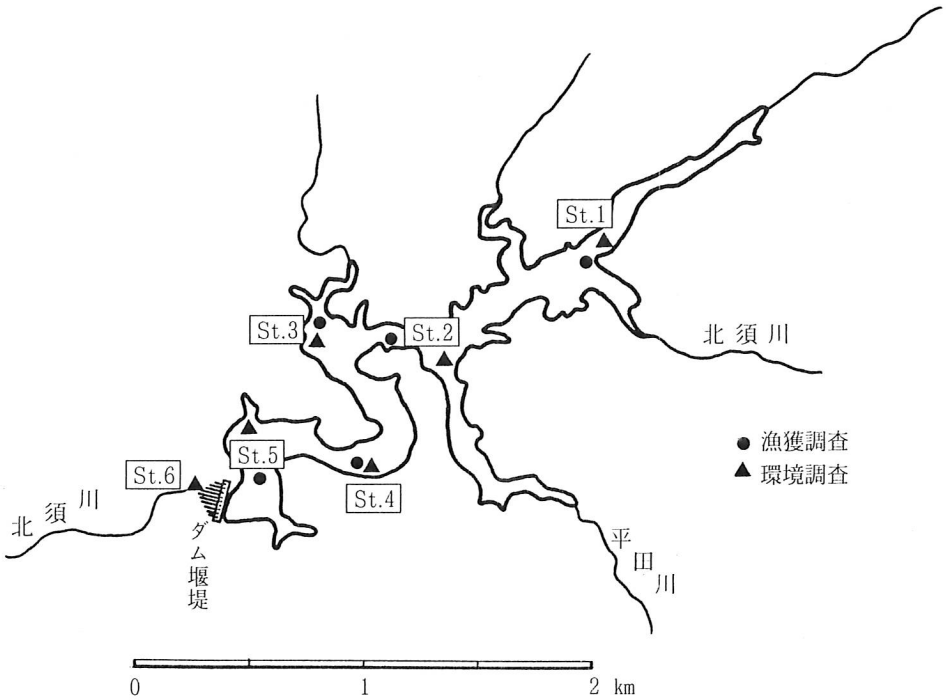


図１　千五沢ダム調査図

表1　千五沢ダムの漁場環境

第1回　調査月日：平成6年6月7～8日

項　目	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5
観測時刻	12:00	12:10	12:15	12:25	13:00
透明度(m)	0.8	1.0	1.0	1.2	1.0
pH(電極)	9.3	9.5	9.5	9.5	9.4
水深(m)	3.0	6.0	5.5	26.0	13.5
水温 0m	21.7	22.0	22.2	22.6	22.3
1m				22.6	
2m				21.5	
3m				21.3	
4m				18.7	
5m				17.8	
6m				16.6	
7m				12.2	
8m				9.7	
9m				8.4	
23m				7.6	

第2回　調査月日：平成6年7月14～15日

項　目	St.1	St.2	St.3	St.4		St.5
観測時刻	11.：35	11：50	11：55	12：00		12：25
透明度(m)		1.5	1.5	1.3		1.3
p　H	0m　3m					
(比色・電極)	9.2　6.9	9.3	9.3	9.3		9.2
水深(m)				水温	pH	
水温 0m	28.1	28.1	29.5	27.5	9.0	28.3
1m				26.7	8.9	
2m				23.8	8.0	
3m				22.0	6.8	
4m				21.0	6.8	
5m				20.4	6.8	
6m				19.8	6.8	
7m				18.0	6.7	
8m				15.0	6.6	
9m				11.3		
10m				9.0	6.5	
11m				8.0	6.6	
20m				7.8	6.7	

第3回　調査月日：平成6年8月1～2日

項　目	St.1	St.2	St.3	St.4		St.5
観測時刻	11：25	11：35	11：40	11：45		12：15
透明度(m)	1.2	1.3	1.5	1.8		1.8
pH(電極)	8.8	9.0	8.9			9.1
水深(m)				水温	pH	
水温 0m	29.2	29.1	29.6	28.8	8.8	29.2
1m				27.3	8.8	
2m				26.6	8.6	
3m				25.9	7.0	
4m				23.8	6.8	
5m				22.6	6.7	
6m				21.0	6.8	
7m				17.8	6.8	
8m				14.3	6.7	
9m				10.8	6.7	
10m				9.5	6.7	
11m				9.0	6.7	
12m				8.8	6.7	
13m				9.0	6.6	
14m				9.4	6.7	
15m				9.7	6.7	
16m				10.0	6.7	
17m				10.5	6.6	
18m				10.9	6.6	
20m				11.3	6.6	

【漁獲調査】

図1に示すようにダム湖内に5点、湖外の流出口に1点の計6点で3枚網により実施した。

また、昭和54年9月に人工湖有効利用のための調査を刺網、3枚網等により実施しているがこの時の漁獲魚種はコイ科魚類のウグイ、ギンブナ、オイカワ、モツゴの4種であった。今回3回の漁獲魚種は表2に示すようにバス科、サケ科、コイ科、ナマズ科、イワガニ科の5科9種560尾が採捕された。この内訳をみるとフナ類が圧倒的に多く全漁獲魚種の88.9%でどの調査地点でも多数出現しており次いでコイ科で、外来魚であるブラックバスは6月に全調査点で1～2尾採捕されたが7月以降はSt.1とSt.5で各々1～2尾が漁獲されたのみである。ブルーギルはSt.5で6月が9尾、7月1尾のみであった。6月漁獲調査で得られたブラックバス11尾の体長、体重、肥満度の組成を図2に示した。体長範囲は25.0～19.1cm・平均20.7cm、体重394～161.1g平均215.7g、肥満度は25.2～21.0・平均23.6であった。

同様にブルーギルについても図3に示した体長範囲は15.2～12.2cm・平均13.0cm、体重範囲は137.7～74.5g・平均96.58g、肥満度は49.6～38.6・平均43.4であった。

ダム湖内で漁獲されたものと湖外で漁獲されたブラックバスについて相違があるかどうか比較するために図4に組成を示した。

ダム湖内の体長範囲は21.9～8.0cm・平均19.6cm、体重範囲は280.5～10.0g・平均194.8g肥満度範囲は26.0～19.5・平均23.4。ダム湖外で漁獲されたバスの体長範囲は30.0～23.5cm・平均25.8cm、体重範囲は393.9～175.4g・平均245.1g、肥満度範囲は25.2～22.7・平均23.6。

体長、体重でみる限り湖外のバスが大きいが、肥満度では大きな差は見られなかった。

表2　千五沢ダムにおける捕獲漁種及び尾数

第1回　調査月日：平成6年6月7～8日

魚種名	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	Total
ブラックバス	2	1	1	1	2	4	11
ブルーギル					9		9
ヘラブナ		51			14		65
フナ	23		21	28	19	15	106
サクラマス	1			1			2
ヤマメ	1						1
ニゴイ	6	2	5			7	20
ナマズ						2	2
Total	33	54	27	30	44	28	216

第2回　調査月日：平成6年7月14～15日

魚種名	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	Total
ブラックバス						1	1
ブルーギル		1			1		2
フナ	35	30	57	41	23	11	197
サクラマス						1	1
ニゴイ	4	3	2	7		4	20
モクズガニ					1		1
Total	39	34	59	48	25	17	222

第3回　調査月日：平成6年8月1～2日

魚種名	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	Total
ブラックバス	1		1		2		4
フナ	25	27	41	29	34	6	162
サクラマス						1	1
ニゴイ	2		2	2	1	3	10
Total	28	27	44	31	37	10	177

※St.1～5まではダム内の調査点。
St.6：ダム外（流出口の真下）。

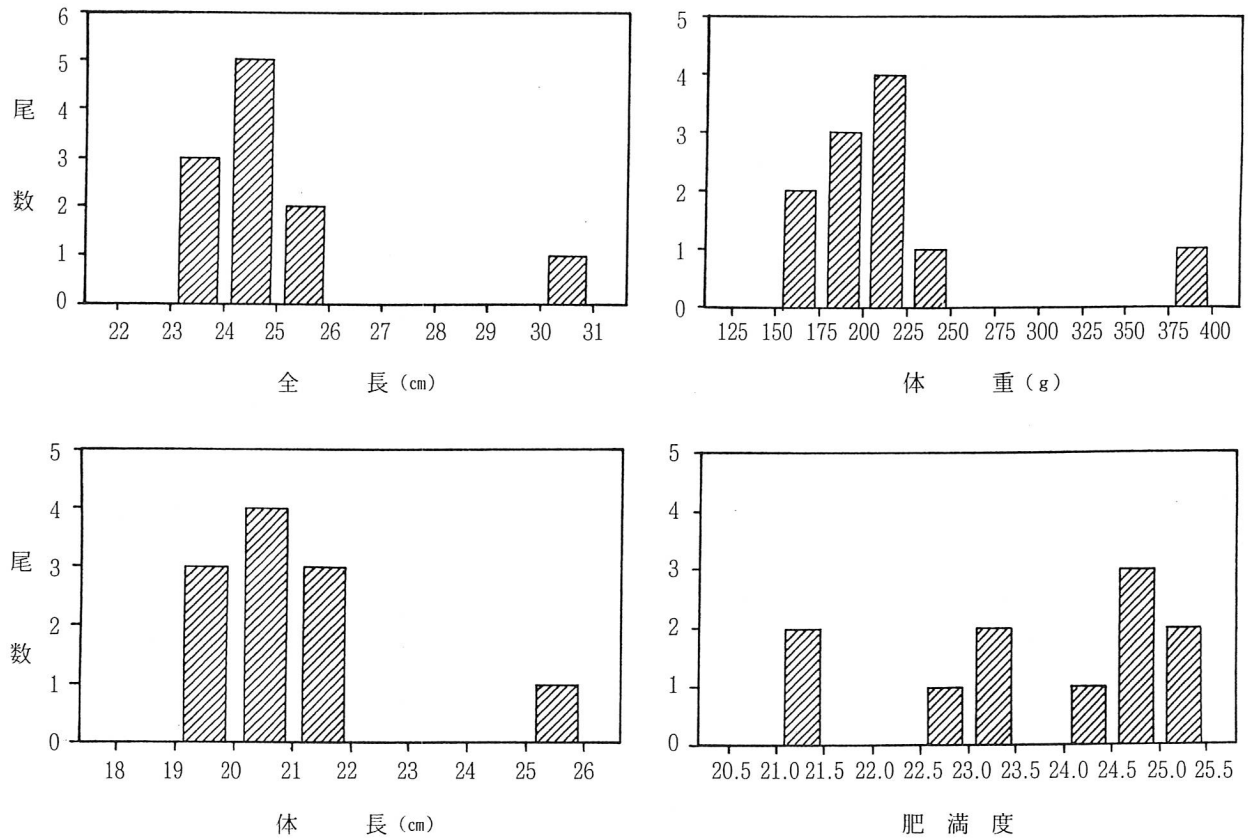


図2　千五沢ダムブラックバス体長・体重・肥満度組成

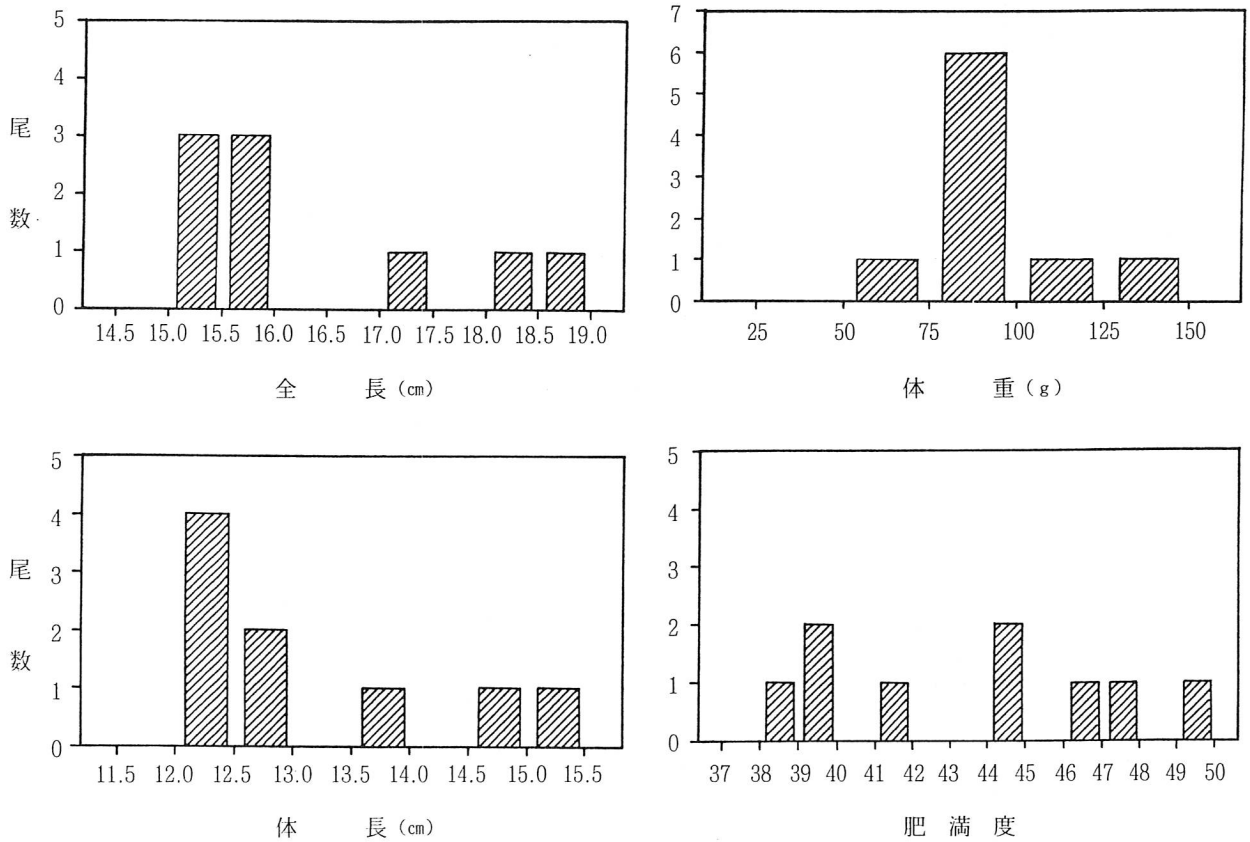


図3　千五沢ダムブルーギル体長・体重・肥満度組成

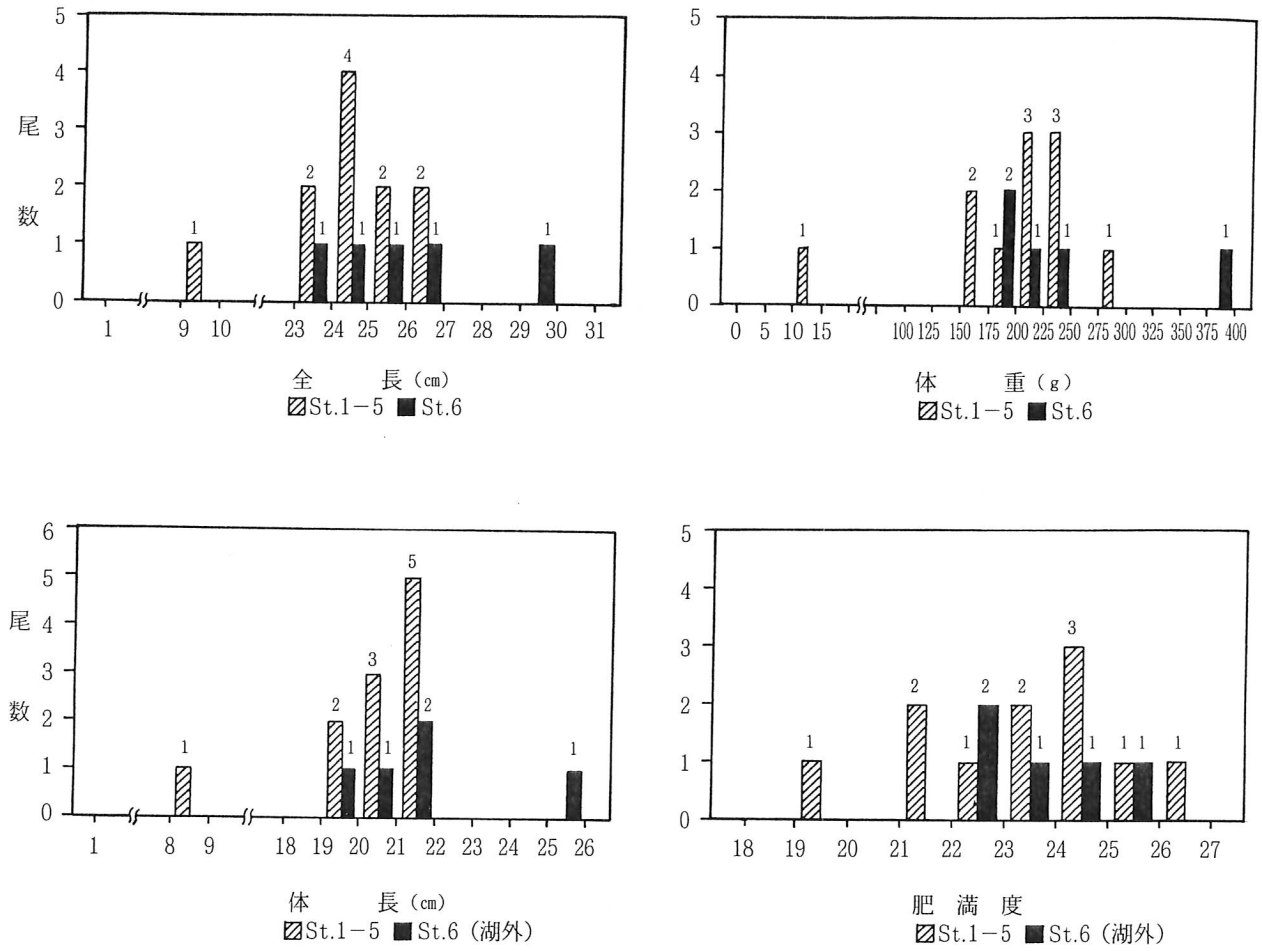


図4　千五沢ダムブラックバス体長・体重・肥満度組成（湖内・湖外）

(2) 女　沼

【環境調査】

表３に示すように６月の表面水温は16.1～16.7℃、７月21.0～21.5℃、８月22.7～24.5℃でpHは６月7.3、７月7.6、８月7.4～7.7となっており透明度は調査期間を通し1.5～3.5ｍである。水温及びpHは８月で高い値を示しているが、これは千五沢ダム同様降水量の減少と酷暑が要因と思われるが、水深３ｍより湖底までは水温は19℃前後でpHは7.0前後で推移していた。

表３　女沼の漁場環境

第１回　調査月日：平成６年６月７～８日

項　目	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	
観測時刻	10：45	11：00	11：10	11：12	11：15	11：20	
透明度(ｍ)	3.0	3.0					
ｐ　Ｈ (比色･電極)	(7.3･7.4)	(7.4･7.4)	(7.3･7.4)	(7.3･7.4)	(7.3･7.4)		
水深(ｍ)	4.5	4.0	1.5	1.5	5.5		
						水温	pH
水温 0m	16.1	16.7	16.6	16.3	16.0	16.1	
1m						13.0	
2m						12.6	
3m						12.0	
4m						11.5	
5m						11.5	
6m						11.5	
7m						11.5	
8m						11.8	

第２回　調査月日：平成６年７月19～20日

項　目	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	
観測時刻	10：50	11：15	11：25	11：35		11：00	
透明度(ｍ)	3.5	3.0	1.5	1.5	3.5	3.5	
ｐ　Ｈ (比色･電極)	(7.6･7.5)	(7.5･7.4)	(7.6･7.5)	(7.6･7.5)	(7.6･7.5)		
水深(ｍ)							
						水温	pH
水温 0m	21.2	21.5	21.1	21.4	21.0	21.1	7.6
1m						19.5	7.4
2m						19.3	7.3
3m						19.1	7.2
4m						18.8	6.8
5m						18.3	6.7
6m						17.7	6.7
7m						17.7	6.7
8m						17.9	6.7

第３回　調査月日：平成６年８月３～４日

項　目	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	
観測時刻	13：45	13：50	14：05	14：10	14：00	13：30	
透明度(ｍ)	2.5	2.5			2.8	2.5	
ｐ　Ｈ (比色･電極)	7.7	7.4	7.4	7.5	7.4		
水深(ｍ)				1.5	4.2		
						水温	pH
水温 0m	24.4	23.2	23.3	24.5	22.7	23.8	7.7
1m						20.5	7.4
2m						19.9	7.3
3m						19.7	7.2
4m						19.5	7.0
5m						19.2	6.8
6m						18.9	6.6
7m						18.1	6.4
8m						18.5	6.4

【漁獲調査】

女沼では図5に示すように3枚網、刺網、ビンドウ、すくい網等により4～2点の定点を設け調査を実施した。漁獲魚種は表4に示した。バス科、コイ科、サケ科の3科8魚種の71尾であった。外来魚であるブラックバスは全調査期間を通じ6月に1尾採捕されるにとどまった。しかし、目視調査では5～6尾が群泳しているところを数回、確認し組合員等の協力もあり生息域に網を敷設したが低調であった。

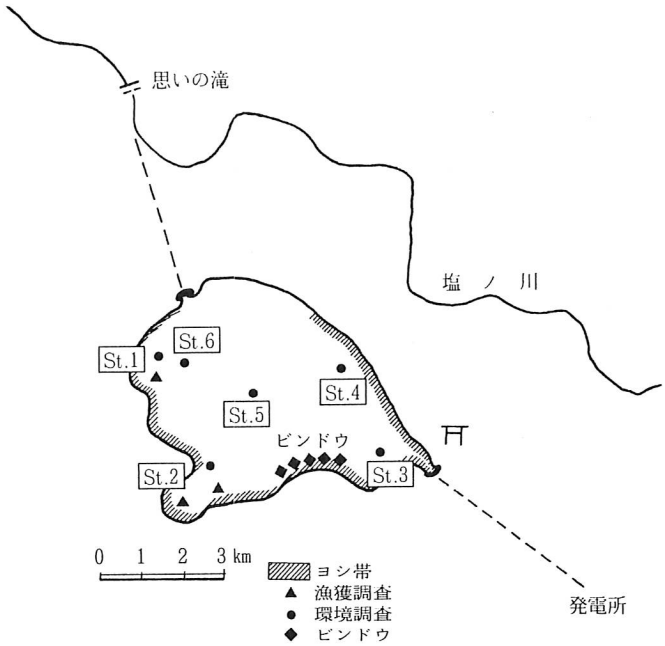


図5　女沼調査地点

表4　女沼における漁獲魚種及び尾数

第1回　調査月日：平成6年6月2～3日

魚種名	三枚網（青）	三枚網（ピンク）	刺網 組合No.1	刺網 組合No.2	Total
ブラックバス				1	1
コイ	5	2			7
フナ	1	2	1	1	5
イワナ	2	1		1	4
ヤマメ	1				1
ウグイ	1				1
Total	10	5	1	3	19

第2回　調査月日：平成6年7月19～20日

魚種名	試験場（No.1）	試験場（No.2）	組合（No.1）	組合（No.2）	Total
コイ	1	4	4	2	11
フナ		1	3		4
ヘラブナ	5				5
イワナ	5	4		1	10
ヤマメ				1	1
ウグイ		1			1
Total	11	10	7	4	32

第3回　調査月日：平成6年8月3～4日

魚種名	No.1	No.2	Total
コイ	4	6	9
イワナ	5		5
ヤマメ	1	2	3
ウグイ	1		1
ニジマス		2	2
Total	11	9	20

※2回目より三枚網はピンクで統一。

6．食性及び抱卵数

千五沢ダム及び女沼において三枚網により漁獲された外来魚について胃内容物、また雌については孕卵数の調査を実施した。

6月の調査における千五沢ダムのオオクチバスは、ダム湖内で漁獲された個体（7尾）全てが空胃でダム外の調査点6で漁獲された個体（4個体）は、わずかであるが陸生昆虫及び小魚の消化物が認められた。

一方、ブルーギルはオオクチバスに較べ空胃個体は少なく充満度＊は、低く消化物不明個体が多いが一部の個体で水生昆虫の摂餌が確認された。

孕卵数はオオクチバスが約32千粒～39千粒、平均卵重は0.51mg/粒～0.55mg/粒で、ブルーギルは24千粒～41千粒、平均卵重は0.22mg/粒～0.32mg/粒でオオクチバスの方が若干大きい。女沼では6月にオオクチバス1尾が漁獲されたが魚体は約31cm、体重539gで漁獲された個体では最大であった。この個体は空胃で抱卵数は約60千粒、平均卵重は0.56mg/粒であった。ちなみに同時期漁獲されたイワナの胃内容物は7～8cmのヤマメ2尾と、消化不明の小魚2尾を摂餌しており、充満度は約7.7%で外来魚に比べ高い値を示した。

7月の調査ではダム内ではブルーギルが2尾、ダム外でオオクチバス1尾が漁獲された。ブルーギルの胃内容物は水生昆虫と思われる消化物とトンボが確認され、オオクチバスは水草の一部を摂餌していた。

8月ではダム内の3ケ所で4尾のオオクチバスが漁獲された。北須川の流入口である抽水植物の群落帯と枯立木水没の水域と湾形状になった水域でそれぞれ漁獲が見られた。胃内容物は6～7月に比べ魚類（モツゴと思われる）の摂餌がみられ、充満度も0.48～2.2%で前回の調査より高かった。

＊充満度＝胃内容物重量/体重×100(%)或いは×1000(‰)で表す。

7．アンケート調査結果

女沼及び千五沢ダムの外来魚に関するアンケートをそれぞれ50部ずつ配布し調査を実施し、結果を表5に示した。

回収率は千五沢ダムが54%、女沼が28%であった。ブラックバスを知っていますかの問いには両方共に99%知っていると答え、ブルーギルは75%であった。釣ったことがあるかの問いには母畑ではほぼ全員が釣ったことがあるに対し、女沼では約42%であった。また、ブルーギルでは母畑は半分となり女沼においては0であった。これは女沼にはブルーギルが生息していないと解釈して良いと思われる。漁法はルアーが多く、エサは生きたミミズが多かった。釣った魚はどうするかの問いでは、ブラックバスでは母畑で再放流が74%に対し、女沼では全員が持ち帰ると答え、更にブルーギルでは両方で持ち帰るが半数以上であり特徴的であった。釣時間は平均3～2.5時間で利用地域は千五沢ダムでは6市町村にまたがり女沼では福島市のみであった。釣年齢は千五沢ダムは20代以下の若い人、特に学生の利用が多いのに対し、女沼では40代以上の高齢者の利用が多いのが特徴的であった。

表5　外来魚（ブラックバス、ブルーギル）アンケートの結果

〈ブラックバスについて〉

1．ブラックバスを知っていますか。

	母畑	女沼	全体
知っている	27人	13人	40人
知らない	0人	1人	1人
計	27人	14人	41人

2．釣ったことがありますか。

	母畑	女沼	全体
ある	26人	6人	32人
ない	1人	8人	9人
計	27人	14人	41人

3　漁法及びエサは何ですか。

〔漁法〕
- ルアー…19人
- ワカサギ釣り
- のべ竿
- 流し
- うき釣り
- フナ釣り
- フライ

〔エサ〕
- ミミズ…7人
- ワーム…4人
- ねりエサ
- サシ

4．釣った魚をどうしますか。

	母畑	女沼	全体
持ち帰る	6人	5人	11人
再放流	17人	0人	17人
計	23人	5人	28人

〈ブルーギルについて〉

1．ブルーギルを知っていますか。

	母畑	女沼	全体
知っている	25人	8人	33人
知らない	2人	6人	8人
計	27人	14人	41人

2．釣ったことがありますか。

	母畑	女沼	全体
ある	14人	0人	14人
ない	12人	11人	23人
計	26人	11人	37人

3　漁法及びエサは何ですか。

〔漁法〕
- ルアー…5人
- ワカサギ釣り
- うき釣り
- 流し
- フライ

〔エサ〕
- ミミズ…5人
- ワーム…5人
- エビ
- サシ

4．釣った魚をどうしますか。

	母畑	女沼	全体
持ち帰る	7人	8人	15人
再放流	7人	6人	13人
計	14人	14人	28人

5　　H6．9．9現在

	母畑	女沼
釣行月日	H5.5月～H6.4－8月	H5.5月～H6.4－7月
釣日時間	2時間～6時間（平均：3時間）	2時間～5時間（平均：2時間半）
魚種	ブラックバス、ワカサギ、ヘラ、フナ、ブルーギル、マブナ、オイカワ	ブラックバス、ハヤ、ヤマメ、ます類
釣獲尾数	1～30尾	1～3尾
サイズ(小～大)	10～45cm	20～40cm
漁法	ルアー、サオ釣り、流し釣り、さそい釣り	ルアー
エサ	ミミズ、ねりエサ、ワーム	ワーム、スピナー、ねりエサ
市町村名	石川町…12人、矢吹町…3人 須賀川…3人、棚倉町 古殿町、平田村	福島市…14人
年齢	10代…9人、20代…5人 30代…2人、40代…7人 50代…1人、60代…3人	20代…1人、30代…1人 40代…5人、50代…3人 60代…4人
職業	会社員…10人、自営業…4人 農業…2人、無職…2人 学生…9人（小1・中4・高4）	会社員…6人、自営業…1人 農業…2人、無職…3人 建設業…1人、教員…1人
回収率	54%（27通）	28%（14通）

6　意見、気づいた点
- 高子沼（保原町）、女沼に多くいる。
- 女沼は放流したヤマメ、マスなどの稚魚を食ってしまうので、居なくしてほしい。
- 他の魚が減ってしまい困っている。
- ブラックバスとブルーギルを利用してはどうか。

要　　約

◆　千五沢ダム、女沼において６月～８月迄、各々３回漁獲調査及び環境調査を実施した。

（千五沢ダム）

1．調査地点の表面水温は、６月で21.7～22℃、７月27.5～28.1℃、８月28.8～29.6℃であった。透明度は0.8～1.8mであった。pHは表層では8.8～9.5で非常に高い値を示したが３m以深では6.8前後の中性であった。

2．３回の漁獲調査では、バス科、サケ科、コイ科、ナマズ科、イワガニ科の５科９種560尾採捕された。

3．漁獲魚種はフナ類が全魚種の約89％を占め、外来魚は僅かに４％（オオクチバス13尾、ブルーギル10尾）であった。

4．オオクチバスの平均体長、体重、肥満度はそれぞれ20.7cm、215.7ｇ、23.6であった。

5．ブルーギルの平均体長、体重、肥満度はそれぞれ13.0cm、96.58ｇ、43.4であった。

6．湖内と湖外のオオクチバスを比較すると体長、体重でみると湖外が大きいが肥満度では余り差がなかった。

7．千五沢ダム内におけるオオクチバスは空胃個体が多く湖外で漁獲された個体はわずかであるが摂餌がみられた。

8．ブルーギルは空胃個体は少ないが充満度は低い結果であった。

9．オオクチバスの孕卵数は32千粒～39千粒、平均卵重は0.51mg/粒～0.55mg/粒であった。

10．ブルーギルの孕卵数は24千粒～41千粒、平均卵重は0.22mg/粒～0.32mg/粒であった。

（女　　沼）

1．調査地点の表面水温は、６月で16.1～16.7℃、７月21.0～21.5℃、８月22.7～24.5℃であった。

2．pHは６月7.3、７月7.6、８月7.4～7.7であった。

3．透明度は調査期間を通じて1.5～3.5mであった。

4．水深３mより湖底までは水温は19.0℃前後、pHは7.0前後で推移していた。

5．漁獲調査は３枚網、刺網、ビンドウ、すくい網等により実施した。

6．漁獲魚種はバス科、コイ科、サケ科の３科８魚種の71尾が採捕された。

7．外来魚は６月にオオクチバス１尾が漁獲されたのみである。

8．目視調査ではオオクチバスが５～６尾群泳しているところが数回確認された。

9．６月にオオクチバス１尾が漁獲されたが空胃個体であった。

10．オオクチバスの抱卵数は約60千粒、平均卵重は0.56mg/粒であった。

考　　察

現在、日本には３種類のバスが湖沼、河川に生息していると言われている。それはオオクチバス（ラージマウスバス）、フロリダバス、コクチバス（スモールマウスバス）である。

今回、千五沢ダム及び女沼で確認されたバスは、形態等からオオクチバスである。過去に各県のバスに関する調査報告ではオオクチバスの在来種に対する影響は生息水体の大小湖岸の形態や植生、生息する生物の種類と量等によって大きく変化するとしている。また、オオクチバス資源の増加し易さについては過去に群馬県で多くの湖沼について調査した結果、標高、面積、容積、水深及び肢節量＊について相関がないとしている。むしろ、その時期の水位の変動が再生産に関与しているとしている。（茨城県）

今回では、千五沢ダム及び女沼においてすくい網により数尾のブラックバスとブルーギルの稚魚（千五沢ダムのみ）が採捕された。これは共に再生産が行われていることが示唆される。千五沢ダムの湖沼

形態はダム特有の摺鉢状で水深も深く透明度は低く、周辺湖岸には抽水植物の群落は非常に少なくバスにとって生息環境はあまり良好とはいえないと推測される。

一方、女沼は概況の中で述べたように生息環境は非常に良好である。しかし、湖の面積は1㎢にも満たない小さな湖である。漁協では毎年ヤマメを2～3千尾放流しており以前にはハヤも放流した実績がある。今回の調査では魚種も8種類と多く、オオクチバスについてはすくい網により稚魚を採捕しており再生産は行われているが、しかし前述したように魚種数が多く魚種の競合による餌不足、或いはバス自身の生息密度の過剰等により共食い現象の可能性もあることからオオクチバスの極端な資源の増加は抑制されることも想定される。

（流出について）

千五沢ダムは灌漑用ダムであるので4月～10月頃まで周辺の田畑の状況等により毎分60トンの水を用水路（管）を通じ放水しているため、この時期の水位変動は非常に大きい。そしてその水の末端は南は中島村、北は郡山市であり、最終的には阿武隈川を主流とするその周辺の支流に流れ込むということが想定される。

今回の調査ではダム外の調査点6（北須川への流出口）においては数10尾のオオクチバスを目視により確認し、また刺網による漁獲調査で数尾採捕された。このことはオオクチバスは北須川に流出していることが示唆される。

一方、女沼は発電用の湖であり発電のための取水を行うがこの時発電用のタービンの入口で余剰水は導水管を通じ塩ノ川に流出され、こちらもオオクチバスの流出は充分に考えられる。

＊肢節量：湖岸線の屈曲を示すものでその値が1に近いほど湖の形は円に近く屈曲に富むほど大きな値を示す。（西条；1957）

u：肢節量　　s：湖岸線の長さ　　a：水面面積

$$u = \frac{s}{2\sqrt{a\pi}} = \frac{s}{3.545\sqrt{a}}$$ で表す。

漁業公害調査指導事業

Ⅰ．漁場環境保全対策事業調査

佐々木恵一・＊石井孝幸・佐藤忠勝・安岡真司

目　　的

会津大川の付着藻類及び、底生生物の現存量・出現種数等を指標として水域の長期的な漁場環境の変化を監視する。

調 査 地 点

調査水域の地図を図１に示す。会津大川の宮古橋、会津大橋、馬越のやな場の三地点で調査および採集を行った。

方　　法

平成６年６月27日・11月27日に各調査地点で、pH・水温の測定、底生生物、付着藻類の採集を行った。これらの方法については漁場環境保全対策事業生物モニタリング調査指針（水産庁）によった。

また付着藻類の種の同定および出現割合は、藻類研究所・福島　博氏に、底生生物の種の査定と現存量の測定は、㈲水生生物研究所にそれぞれ委託した。

結　　果

１．付着藻類

調査結果を表１、２に示す。

現存量は春、秋ともに馬越のやな場が他の２点に比べて少なかった。現存量が最も多かったのは、６月は会津大橋が、11月は宮古橋であった。

出現割合は６月は藍藻類が、11月は珪藻類が、どの調査地点においても優占していた。

ザプロビ指数により水質の汚濁度を見ると、６月は会津大橋、11月は宮古橋の値が高い。また全体的に、11月より６月の値が高くなっている。

２．底生生物

調査結果を表３、４に示す。

６月は会津大橋が個体数、湿重量ともに最も多かった。他の２点では個体数は宮古橋が多かったものの、湿重量では馬越のやな場の方が多かった。

11月は個体数は６月同様会津大橋が最も多かったものの、湿重量では宮古橋が最も多かった。馬越のやな場は個体数、湿重量ともに最も少なかった。

ベック－津田法による水質判定は、６月の会津大橋がβ－中腐水性水域であった以外はすべて貧腐水性水域であった。

＊農林水産部水産課　資源増殖係

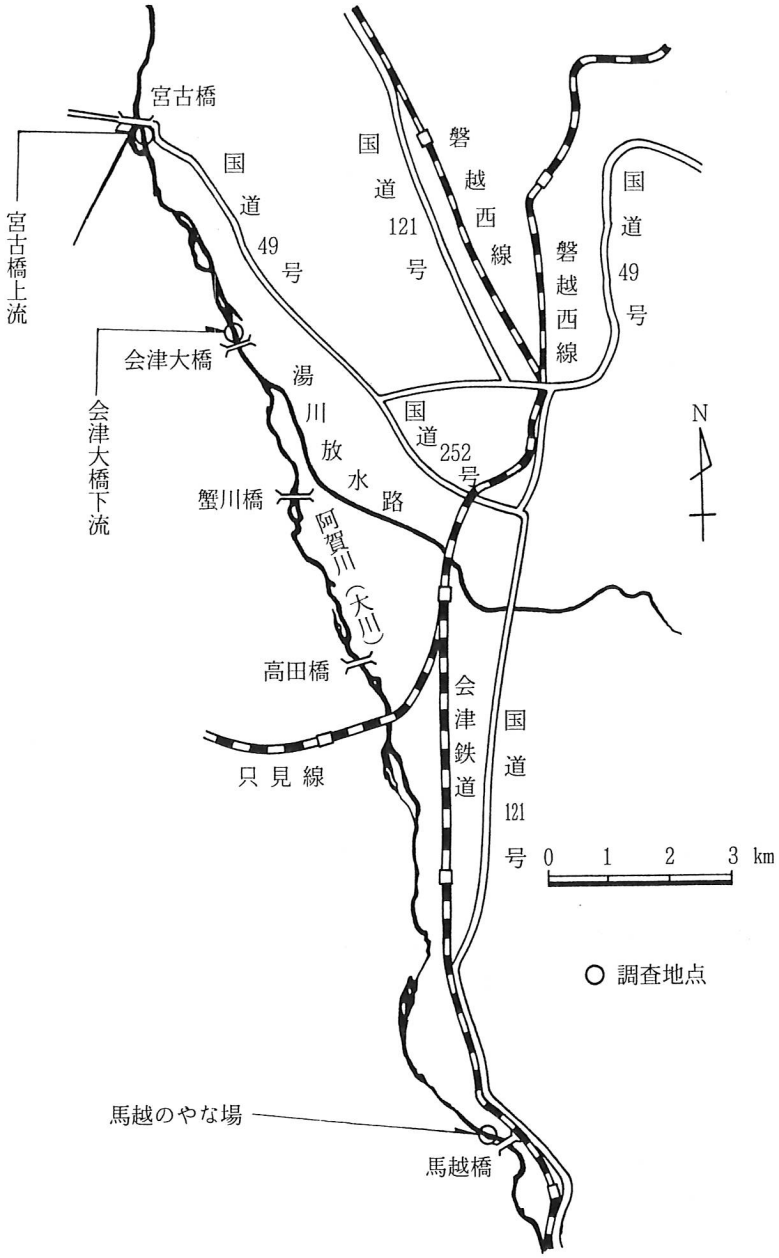


図1　調査定点

表1　付着藻類調査結果表

1．調査地域及び対象水域名　会津大川						2．調査年月日　1994年11月10日						3．調査時刻						
4．気　象		天候　晴れ一時雨				風　弱						気温						
項目	定点	馬越のやま場					会津大橋下流					宮古橋上流					合計	平均
		石 1	石 2	石 3	石 4	小 計	石 1	石 2	石 3	石 4	小 計	石 1	石 2	石 3	石 4	小 計		
5 藻類現存量	沈殿量(ml)	2.15	1.30	0.75	1.73	5.93	4.20	2.45	2.52	3.45	12.62	3.35	2.43	2.60	2.12	10.50	29.05	9.69
	湿重量(g)	0.228	0.089	0.042	0.136	0.495	0.328	0.191	0.261	0.235	1.015	0.444	0.268	0.296	0.195	1.203	2.713	0.904
	乾重量(g)	0.085	0.035	0.024	0.052	0.196	0.109	0.191	0.084	0.080	0.333	0.142	0.077	0.082	0.065	0.366	0.895	0.299
	強熱減量(g)	0.023	0.011	0.006	0.015	0.055	0.038	0.023	0.032	0.029	0.122	0.499	0.034	0.035	0.023	0.141	0.318	0.106
6 細胞組成	藍藻類(%)	12.9	31.9	14.6	17.3	平均 19.2	15.2	14.0	32.7	15.7	平均 19.4	0.3	33.7	8.0	14.9	平均 14.2	平均(%) 17.6	
	珪藻類(%)	87.1	68.1	85.4	81.7	80.6	84.8	86.0	67.5	81.3	79.8	98.3	66.3	92.0	82.9	84.9	81.8	
	緑藻類(%)	0	0	0	1.0	0.2	0	0	0	3.0	0.8	1.4	0	0	2.2	0.9	0.6	
7 関連項目	水　温(℃)	13.8	同左	同左	同左		13.0	同左	同左	同左		12.0	同左	同左	同左			
	水　深(m)	0.18	0.13	0.07	0.09		0.28	0.28	0.29	0.30		1.23	1.22	0.89	0.89			
	流速(cm/sec)	9	7	2	20		55	48	57	61		46	51	41	40			
	砂礫組成	礫底	礫底	礫底	礫底		礫底	礫底	礫底	礫底		礫底	礫底	礫底	礫底			
8．備　考		ph　馬越のやな場　7.8　　会津大橋　6.8　　宮古橋　6.9 藻類現存量は25cm²当り																

表2　付着藻類調査結果

1．調査地域及び対象水域名　会津大川						2．調査年月日　1994年11月10日									3．調査時刻		
4．気　象		天候　晴れ一時雨				風　弱									気温		
項目	定点	馬越のやま場					会津大橋下流					宮古橋上流					合計	平均
		石 1	石 2	石 3	石 4	小 計	石 1	石 2	石 3	石 4	小 計	石 1	石 2	石 3	石 4	小 計		
5 藻類現存量	沈殿量(ml)	2.15	1.30	0.75	1.73	5.93	4.20	2.45	2.52	3.45	12.62	3.35	2.43	2.60	2.12	10.50	29.05	9.69
	湿重量(g)	0.228	0.089	0.042	0.136	0.495	0.328	0.191	0.261	0.235	1.015	0.444	0.268	0.296	0.195	1.203	2.713	0.904
	乾重量(g)	0.085	0.035	0.024	0.052	0.196	0.109	0.191	0.084	0.080	0.333	0.142	0.077	0.082	0.065	0.366	0.895	0.299
	強熱減量(g)	0.023	0.011	0.006	0.015	0.055	0.038	0.023	0.032	0.029	0.122	0.499	0.034	0.035	0.023	0.141	0.318	0.106
6 細胞組成	藍藻類(%)	12.9	31.9	14.6	17.3	平均 19.2	15.2	14.0	32.7	15.7	平均 19.4	0.3	33.7	8.0	14.9	平均 14.2	平均(%) 17.6	
	珪藻類(%)	87.1	68.1	85.4	81.7	80.6	84.8	86.0	67.5	81.3	79.8	98.3	66.3	92.0	82.9	84.9	81.8	
	緑藻類(%)	0	0	0	1.0	0.2	0	0	0	3.0	0.8	1.4	0	0	2.2	0.9	0.6	
7 関連項目	水　温(℃)	13.8	同左	同左	同左		13.0	同左	同左	同左		12.0	同左	同左	同左			
	水　深(m)	0.18	0.13	0.07	0.09		0.28	0.28	0.29	0.30		1.23	1.22	0.89	0.89			
	流速(cm/sec)	9	7	2	20		55	48	57	61		46	51	41	40			
	砂礫組成	礫底	礫底	礫底	礫底		礫底	礫底	礫底	礫底		礫底	礫底	礫底	礫底			
8．備　考		ph　馬越のやな場　7.8　　会津大橋　6.8　　宮古橋　6.9 藻類現存量は25㎠当り																

表3　底生生物調査結果

1．調査地域及び対象水域名　会津大川					2．調査年月日　1994年6月27日				3．調査時刻　10：20～14：00			
4．気　象		天候　曇り			風　弱			気温　26.7℃（12：00）				
項目	定点	馬越のやま場		会津大橋下流		宮古橋上流		合　計		平　均		
		個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	
5 ベントン現存量	貝類 二枚貝類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	貝類 巻貝類	0	0	1	0.002	0	0	1	0.002	0.3	0.0007	
	甲殻類 エビ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	甲殻類 カニ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	昆虫類 カワゲラ	2	(+)	0	0	0	0	2	(+)	0.7	(+)	
	昆虫類 カゲロウ	156	0.362	3	0.009	31	0.100	190	0.471	63.3	0.157	
	昆虫類 トクボ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	昆虫類 トビケラ類	28	0.451	2	0.280	3	0.393	33	1.124	11	0.375	
	昆虫類 甲虫類	0	0	1	(+)	1	(+)	2	(+)	0.7	(+)	
	昆虫類 その他	24	0.021	83	0.065	87	0.070	194	0.156	64.7	0.052	
6 関連項目	その他	13	0.031	4304	0.558	951	0.119	5.628	0.708	1.8	0.236	
	水　温(℃)	19.0	−	22.3	−	19.3	−					
	水　深(m)	0.35	0.32	0.39	0.32	0.50	0.50					
	流速(cm/sec)	30.54	30.54	38.90	45.36	30.54	35.48					
	砂礫組成	礫底	礫底	礫底	礫底	礫底	礫底					
7．備　考		ph　馬越のやな場　7.2　　会津大橋　6.4　　宮古橋　7.0 （+）は湿重量1mg以下を示す。ベントンの現存量は0.18㎡当り。										

表4　底生生物調査結果

1．調査地域及び対象水域名　会津大川					2．調査年月日　1994年11月10日				3．調査時刻　10：00～14：00			
4．気　象		天候　晴れ一時雨			風　弱			気温　11.0℃（12：00）				
項目	定点	馬越のやま場		会津大橋下流		宮古橋上流		合　計		平　均		
		個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	
5 ベントン現存量	貝類 二枚貝類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	貝類 巻貝類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	甲殻類 エビ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	甲殻類 カニ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	昆虫類 カワゲラ	1	(+)	5	0.036	3	0.055	9	0.091	3	0.030	
	昆虫類 カゲロウ	12	0.011	217	0.265	377	0.401	566	0.677	188.7	0.226	
	昆虫類 トクボ類	0	0	0	0	3	0.062	3	0.062	1.0	0.021	
	昆虫類 トビケラ類	21	0.155	48	3.689	204	4.837	273	8.681	91.0	2.894	
	昆虫類 甲虫類	1	(+)	5	0.114	6	0.017	12	0.131	4.0	0.044	
	昆虫類 その他	30	0.019	83	0.051	80	0.048	193	0.118	64.3	0.039	
6 関連項目	その他	4	(+)	378	0.067	8	(+)	390	0.067	130.0	0.022	
	水　温(℃)	13.8	−	13.0	−	12.0	−					
	水　深(m)	0.17	0.13	0.30	0.29	0.38	0.20					
	流速(cm/sec)	4.38	4.38	66.09	47.73	116.07	52.32					
	砂礫組成	礫底	同左	礫底	同左	礫底	同左					
7．備　考		ph　馬越のやな場　7.8　　会津大橋　6.8　　宮古橋　6.9 （+）は湿重量1mg以下を表す。ベントスの現存量は0.18㎡当り。										

Ⅱ．農薬危険被害防止「養鯉ため池」モニタリング調査

安岡真司・川田　暁

目　　的

水田除草剤の散布期間中におけるため池養鯉の安全を図るために実施する。

方　　法

6月29日図1に示す。養鯉用のため池3箇所・河川2箇所の計5箇所において採水し、当水産試験場に搬入してガスクロマトグラフ法により、水田除草剤有効成分（モリネート・ベンチオカーブ）の残留量を測定したほか、水温、pH（比色法）、DO（ウインクラー法）、透視度も測定した。

更に、モリネート、ベンチオカーブが検出された養鯉用のため池については、継続してその残留量を測定した。

測定場所は次のとおりである。

St.1　七ツ池：須賀川市新井田
St.2　延命池：須賀川市越久
St.3　松房池：西白河郡矢吹町矢吹
St.4　乙字ケ滝：須賀川市乙字滝直上
St.5　泉川：西白河郡矢吹町畑地内

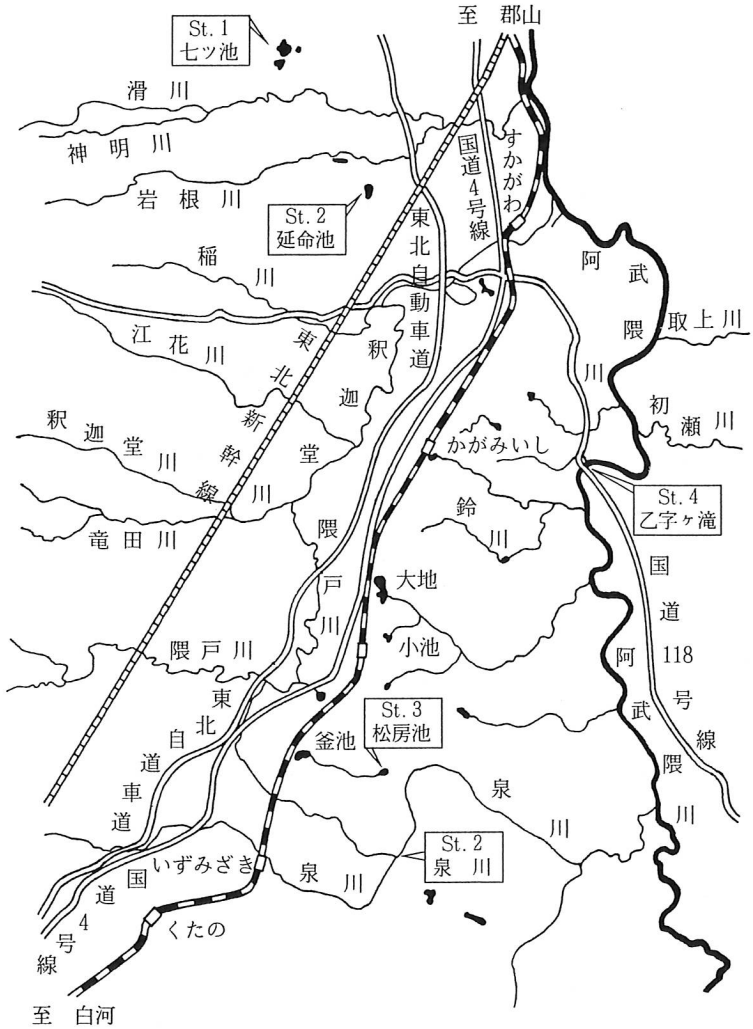


図1　調　査　地　点

結　　果

測定結果を表1、2に示す。6月29日採水分では、松房池（1.45ppb）、乙字ケ滝（1.16ppb）、泉川（3.48ppb）、でモリネートが検出された。ベンチオカーブについては、どの箇所も検出されなかった。さらに、松房池については7月6日採水分について分析した結果、モリネートが0.78ppbに減少した。

表1　分　析　結　果

（平成6年6月29日採水）

St.No.	調査位置	観測時間	水温℃	pH	透視度cm	溶存酸素		モリネートppb	ベンチオカーブppb
						ppm	飽和度(%)		
1	七ツ池	11：05	22.2	8.3	31	7.48	84.9	ND	ND
2	延命池	11：40	22.0	6.7	25.5	4.29	48.6	ND	ND
3	松房池	13：40	22.4	7.1	60＜	10.50	119.7	1.45	ND
4	乙字ケ滝	13：10	20.9	7.1	60＜	－	－	1.16	ND
5	泉　川	13：55	19.9	7.0	60＜	－	－	3.48	ND

表2　分　析　結　果

（平成6年7月6日採水）

St.No.	調査位置	モリネートppb	ベンチオカーブppb
1	松房池	0.78	80.8

飼育用水管理

Ⅰ．飼育用水の観測

佐野秋夫・高田寿治・佐藤　脩

土田堰用水の水温とpH

飼育用水に使用している土田堰用水の水温とpHについて、平成６年４月から平成７年３月までの期間、午前10時ころに取水門近くの定点でサーミスターと比色法で観測した結果を旬別に取りまとめ表１図１に示す。

本年は夏季に晴天（猛暑）が続いたため、土田堰用水が７月上旬から９月上旬にかけて高水温となり、特に７月中旬から８月下旬にかけては例年（５か年平均）よりも３～４℃高い異常高水温が続いた。旬平均水温の最高（10時観測）は、８月中旬の24.6℃であった。

７月25～27日、８月13～15日、および18～20日の48時間の水温経時変化を図２に示したが、日周変化の最大較差は７月25～27日における3.6℃、10時観測値と最高水温との較差は1.7～2.8℃、最高水温は27℃を越えた。地下水（12～13℃）と西掘用水（この間17.3～18.8℃、日周変化約１℃）を混合、土田堰用水量を減水、等の対応を行った。

pHの観測値は、6.9～8.3の範囲にあった。この内、灌漑期（５月17日～９月14日）が7.1～7.3で安定していたのに対し、非灌漑期は6.9～8.3の間で変動した。

表１　平成６年度土田堰用水の旬別水温とpH値

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	6.4	7.7	9.5	11.9	11.2	13.9	15.5	17.1	16.8	18.9	20.0	23.4	23.7	24.6	22.4	19.9	16.7	15.8
PH	8.1	7.5	7.9	8.3	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.3	7.3

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	14.0	13.9	10.7	9.1	8.4	6.8	3.6	4.2	4.5	3.4	2.0	2.9	2.7	3.9	3.6	3.9	5.6	5.8
PH	7.5	7.7	7.3	7.3	7.5	7.3	7.5	7.9	6.9	7.5	7.5	6.5	7.7	7.7	7.9	7.5	7.3	7.1

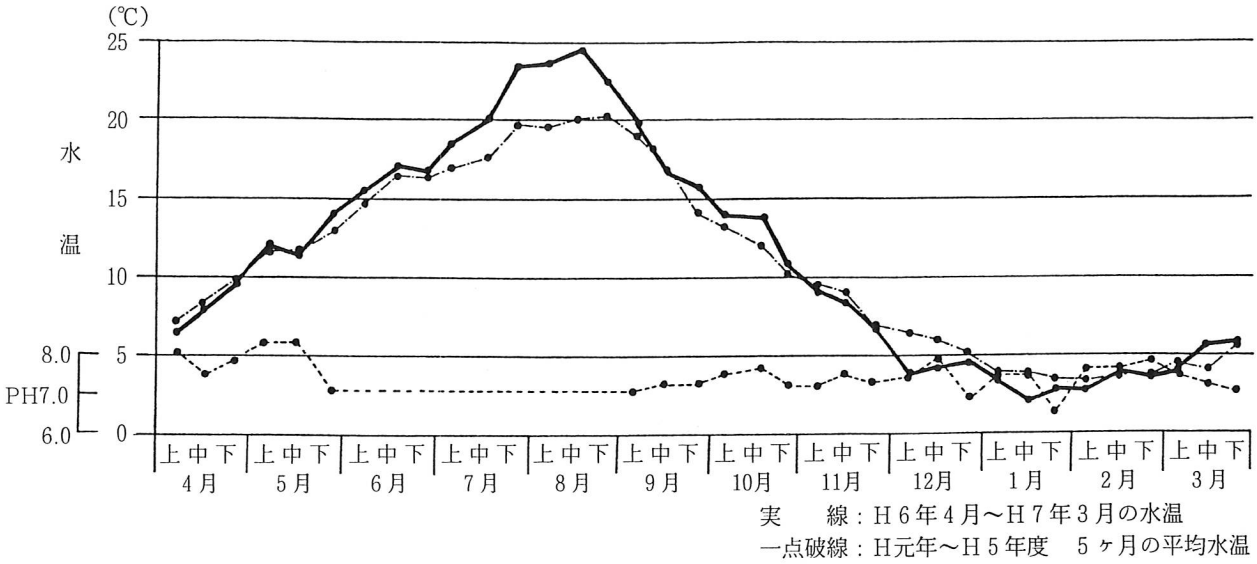


図１　土田堰用水の旬別水温とpHの変化

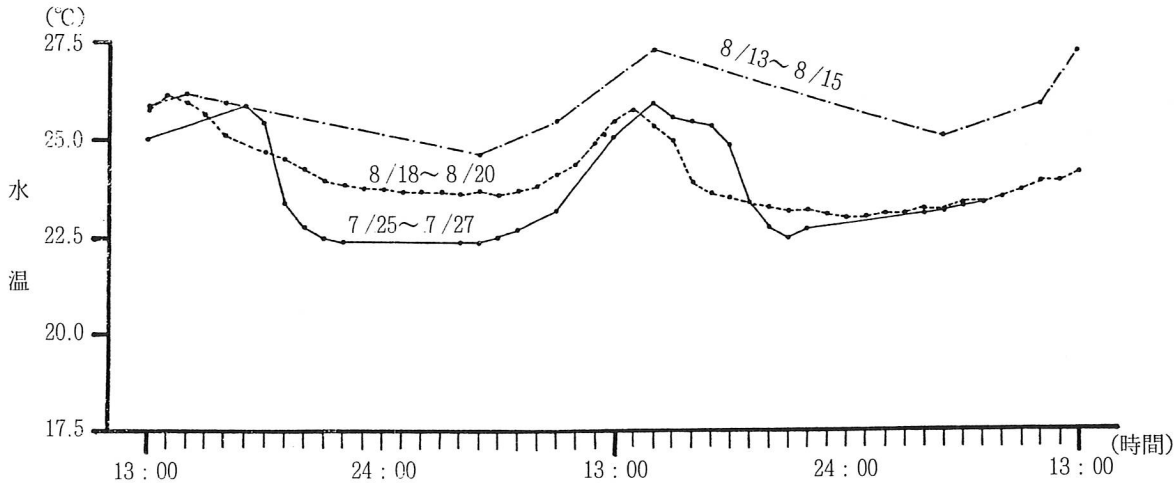


図２　異常高水温が続いた土田堰用水の水温経時変化

技　術　指　導

Ⅰ．養殖技術指導

（生産技術部）

1．月別指導件数

月	件数	現地	電話等	来場
6年4月	7	0	4	3
5	12	4	5	3
6	19	0	7	12
7	10	2	2	6
8	6	2	2	2
9	9	0	8	1
10	6	2	4	0
11	0	0	0	0
12	2	0	2	0
7年1月	1	0	0	1
2	1	0	1	0
3	5	2	2	1
計	78	12	37	29

2．魚種別指導件数

魚種	件数	現地	電話等	来場	適要
ニジマス	11	2	7	2	
イワナ	24	7	8	9	
ヤマメ	10	3	1	6	
ギンザケ	1	0	0	1	
コイ	12	1	8	3	
ニシキゴイ	12	0	4	8	
ウグイ	4	3	1	0	
キンギョ	3	0	3	0	
ドジョウ	4	0	2	2	
アユ	4	2	1	1	
コレゴヌス	1	0	0	1	
その他	2	0	2	0	サンショウウオ スッポン
計	88	18	37	33	

3　養殖技術指導日誌

年月日	指導先	魚種名	指導内容
平成6年4月4日	磐梯町	ニジマス	稚魚斃死について
〃 11日	会津若松市	ニシキゴイ	病魚について
〃 12日	埼玉県上尾市	キンギョ	遺伝について
〃 22日	猪苗代町	ニジマス・イワナ・ヤマメ	養魚場排水について
〃 25日	福島市	コイ	養殖について
〃 25日	猪苗代町	ニジマス・イワナ	養魚排水について
〃 27日	〃	ヤマメ	放流種苗の調査
5月10日	下郷町	イワナ・ヤマメ	養殖場現地指導等
〃 10日	〃	〃 ・ 〃	〃
〃 10日	田島町	〃 ・ 〃	〃
〃 10日	会津若松市	イワナ	〃
〃 17日	川内村	〃	病魚について
〃 18日	郡山市	ニジマス	養魚用水について
〃 18日	いわき市	ヤマメ	放流種苗の調査
〃 18日	川内村	イワナ	病魚の投薬について
〃 25日	熱塩加納村	〃	斃死魚の調査
〃 26日	原町	イワナ・ヤマメ	飼料について
〃 26日	会津若松市	イワナ	病魚について
〃 30日	湯川村	ニシキゴイ	卵管理について
6月1日	郡山市	コイ	飼育管理について
〃 1日	いわき市	アユ	斃死魚について
〃 2日	磐梯町	コイ	飼育管理について
〃 2日	猪苗代町	ヤマメ	IHN病対策指導
〃 6日	〃	イワナ	病魚調査
〃 7日	田島町	ヤマメ	〃
〃 8日	桧枝岐村	イワナ	〃
〃 8日	川内村	〃	病魚の指導について
〃 15日	会津若松市	ニシキゴイ	卵管理について

年　月　日	指　導　先	魚　種　名	指　導　内　容
平成６年６月17日	猪苗代町	イワナ	飼育管理について
〃　17日	磐梯熱海	〃	〃
〃　21日	会津若松市	イワナ	病魚の指導について
〃　21日	いわき市	アユ	斃死魚の調査
〃　22日	いわき市	アユ	病魚について
〃　23日	郡山市	ニシキゴイ	飼育管理について
〃　27日	北会津村	〃	斃死原因について
〃　27日	会津若松市	キンギョ	〃
〃　30日	桧枝岐村	イワナ	病魚調査
〃　30日	郡山市	ニシキゴイ	斃死魚の持ち込み
７月１日	北会津村	〃	斃死稚魚調査
〃　８日	郡山市	コイ	病魚について
平成６年７月11日	田島町	ニシキゴイ	飼育用水について
〃　11日	郡山市	コイ	病魚について
〃　14日	猪苗代町	キンギョ	飼育管理について
〃　18日	川俣町	コイ	藻の除去について
〃　19日	熱塩加納村	イワナ	病魚調査
〃　22日	二本松市	ニジマス・コイ・ニジマス	養殖場現地指導
〃　22日	大玉村	ヤマメ・イワナ・ニジマス	〃
〃　29日	猪苗代町	ニシキゴイ	飼育管理について
８月１日	郡山市	コイ	飼育水の管理について
〃　11日	熱塩加納村	イワナ	魚病対策について
〃　17日	会津高田町	コイ	飼育用水について
〃　22日	山都町	ギンザケ	飼育管理について
〃　24日	会津若松市	コイ	飼育水について
〃　31日	北塩原村	ウグイ	養殖場現地指導
９月１日	いわき市	ニジマス	養殖方法について
〃　１日	下郷町	〃	病魚持ち込み
〃　５日	岩瀬村	イワナ	養殖方法について
〃　５日	西郷村	ニジマス	飼育用水について
〃　６日	郡山市	コイ	〃
〃　７日	湖南町	ドジョウ	飼育管理について
〃　８日	大玉村	ニジマス	飼育用水の処理について
〃　21日	北塩原村	ウグイ	種苗の取り上げ資材について
〃　22日	いわき市	ニジマス	斃死原因について
10月３日	喜多方	ニシキゴイ	飼育管理について
〃　４日	郡山市	〃	〃
〃　４日	北塩原村	ウグイ	養殖場現地指導
〃　11日	〃	ウグイ	〃
〃　18日	須賀川市	コイ	寄生虫対策について
〃　31日	鏡石町	ドジョウ	養殖管理について
12月７日	いわき市	〃	産卵について
〃　８日	いわき市	〃	養殖指導について
平成７年１月９日	郡山市	コレゴヌス	〃
２月14日	須賀川市	サンショウウオ	〃
３月９日	西郷村	アユ	養殖場現地指導
〃　13日	福島市	イワナ	〃
〃　17日	桧枝岐村	〃	病魚調査
〃　24日	本宮町	ニシキゴイ	飼育方法について
〃　29日	塩川町	スッポン	養殖指導について

Ⅱ．増殖技術指導

（調査部）

年 月 日	指 導 先	区分	内 容
6．4．6	檜原漁協	来場	養殖資材について
6．4．13	檜原漁協	電話	ワカサギ卵のマラカイト消毒法
6．4．19	沼沢漁協	現地	ヒメマス放流立会
6．4．19	環境保全課資源保護係	電話	日本に生息する淡水魚介類
6．5．20	会津高田町	電話	漁獲調査の手続き
6．6．14	阿賀川漁協	現地	アユ試釣り立会
6．6．20	会津漁協	現地	アユ試釣り立会
6．6．21	ＮＨＫ	電話	猪苗代湖の水質
6．6．29	矢吹町	現地	ため池農薬モニタリング
6．7．4	猪苗代漁協	現地	大倉川現地調査
6．7．8	坂本養魚場	来場	水質検査
6．7．11	フェニックス観光（東京）	電話	県内のウナギ養殖場の有無
6．7．21	中央水研内水面利用部日光支所	来場	舟津川ウグイ親魚提供
6．7．25	藻類研究所福島氏	来場	猪苗代湖藻類調査
6．8．2	野口英世記念館	－	プランクトン展示資料の問合せ
6．8．8	猪苗代漁協	来場	渇水のウグイに対する影響
6．8．29	建設環境研究所	来場	阿武隈川、鮫川の生息魚類
6．9．29	福島民報	来場	コクチバスについて
6．10．4	坂下諭氏	来場	サケに関する文献収集
6．10．26	日本分析センター	来場	猪苗代湖採泥について
6．10．31	会津若松市	電話	ビデオ貸出（農林水産まつり）
6．11．2	山中実氏	来場	池のアオミドロ除去とウケクチウグイ調査
6．12．22	日本水産資源保護協会	電話	イシガメの生息状況
6．12．26	日本工管・環境生物研究所	来場	砂防流域自然環境調査
6．12．27	電源開発公社	電話	奥只見湖の生息魚類
7．1．23	朝日新聞	電話	奇形魚の発生状況
7．1．23	宮城内水試	電話	シナイモツゴの分布
7．2．3	山中実氏	来場	池のアオミドロ除去法
7．2．7	ＮＨＫ	電話	檜原湖ワカサギ発眼卵移植量
7．2．14	山中実氏	来場	池のアオミドロ除去法

機　構　と　予　算

Ⅰ．機構と事務分掌

平成７年３月31日現在

機　　構	職員数	職　名	氏　名	分　掌　事　務
場　　長	1	場　　長	小野　剛	場の総括
事　務　部	3	事　務　長	斉藤　清	部の総括・人事・予算・予算執行計画・財産等管理・文書取扱・公用車運行調整に関すること。
		主　　査	磯川　幸一	給与・支払・物品出納・文書受発・共済組合共助会・出勤・休暇に関すること。
		主任運転手	五十嵐　保	公用車の運転管理・ボイラー及び自家発電機の運転管理・車庫の整理整頓に関すること。
生産技術部	6	部　　長	高越　哲男	部の総括・養殖技術の指導普及・魚病研究・防疫指導に関すること。
		主任研究員	岩上　哲也	冷水性魚類及びウグイ種苗生産技術の開発研究・魚病の検査及び対策指導に関すること。
		研　究　員	川田　暁	温水性魚類種苗生産技術の開発研究・バイオテクノロジーの応用研究に関すること。
		主任動物管理員	佐藤　脩	魚類の飼育管理に関すること。
		主任動物管理員	佐野　秋夫	魚類の飼育管理に関すること。
		動物管理員	高田　寿治	魚類の飼育管理に関すること。
調　査　部	4	調査部長	石井　孝幸	部の総括・増殖技術の指導普及に関すること。
		主任研究員	佐藤　忠勝	イワナ種苗の放流効果調査研究・湖沼魚類の増殖研究に関すること。
		研　究　員	安岡　真司	湖沼魚類の増殖研究・漁場環境の保全研究に関すること。
		研　究　員	佐々木恵一	河川魚類の増殖研究・図書の整理に関すること。
合　　計	14			

Ⅱ．平成６年度事業別予算

（単位：千円）

事業名	予算額	摘要			
1．運営費	32,461	県費	32,461		
2．淡水魚種苗生産企業化費	10,579	県費	1,175		財産収入 9,404
3．施設整備費	26,954	県費	26,954		
4．試験研究費	16,134	県費	10,495	国庫 5,639	
(1) コレゴヌス種苗生産研究費	1,168	県費	1,168		
(2) 淡水魚高付加価値型種苗生産開発研究費	2,678	県費	1,339	国庫 1,339	
(3) 新品種作出基礎技術開発事業費	3,627			国庫 3,627	
(4) 淡水魚有用形質継代事業費	1,658	県費	1,658		
(5) 魚病対策研究費	1,346	県費	673	国庫 673	
(6) 湖沼漁業開発研究費	1,471	県費	1,471		
(7) 河川漁業開発研究費	1,605	県費	1,605		
(8) 渓流漁業開発研究費	683	県費	683		
(9) 漁場環境保全研究費	1,898	県費	1,898		
5．酸性雨内水面漁業影響調査費	6,238			国庫 6,238	
6．農業総務費	88	県費	88		
7．農業振興費	100	県費	100		
8．農業改良振興費	170	県費	170		
9．農業整備事業費	300	県費	300		
10．水産業総務費	245	県費	245		
11．水産業振興費	2,186	県費	2,186		
12．漁業調整費	338	県費	338		
13．地域振興費	50	県費	50		
計	95,843	県費	68,923	国庫 17,516	諸収入等 9,404

場　内　発　表

平成６年度　場内研究発表会

平成６年12月20日
於　内水面水産試験場

〈発表課題〉

• コレゴヌス種苗生産試験（３カ年の結果）	石　井　孝　幸[*1]
• ウグイ種苗生産の現状と課題	岩　上　哲　也
• ニジマス４倍体作出試験　Ⅲ	川　田　　暁
• イワナ優良品種の固定化　Ⅱ	川　田　　暁
• 人工アユの放流効果について	佐々木　恵一
• 漁獲量から見た本県内水面漁業の実態について	小　野　　剛

〈共通課題〉

• 猪苗代湖漁業の実態について	戸　田　忠　啓[*2]
• 猪苗代湖の調査経過について	石　井　孝　幸
• 内水面総合振興計画について	石　川　幸　児[*3]

＊1　現在農林水産部水産課

＊2　猪苗代湖・秋元湖漁協代表理事組合長

＊3　現在水産種苗研究所

福島県内水面水産試験場事業報告書

（平成６年度）

発行日	平成８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㈹ ＦＡＸ（0242）62－4690
編集委員	長沢静雄
発行責任者	小野　剛
印刷所	石井電算印刷株式会社 福島県郡山市田村町上行合字南川田37-2 ＴＥＬ（0249）42－5200㈹ ＦＡＸ（0249）42－5211