

平成7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
1. コレゴヌス種苗生産基礎研究	1
(1) 初期配合餌料比較試験	1
(2) 大量飼育試験	4
(3) 親魚試験	6
(4) 卵管理に関する試験	8
(5) ホルマリン固定による全長、体重の変化	10
II. 淡水魚種苗生産企業化	12
1. ヤマメ・イワナの種苗生産	12
2. ウグイの種苗生産	14
3. 種苗の生産供給	19
III. 淡水魚付加価値型種苗生産開発研究	20
1. ニジマス4倍体作出試験	20
2. ニジマスクロン系統作出	23
IV. 新品種作出基礎試験	24
1. イワナ優良品種の固定化	24
V. 淡水魚有用形質継代事業	26
1. 有用形質継代状況	26
2. 県内養殖イワナの遺伝的分化－1－	27
―― 養殖イワナの違い ――	
VI. 魚病研究	29
1. 魚類防疫対策事業	29
2. 魚病発生及び被害状況調査	31
VII. 湖沼魚類の増殖に関する研究	34
1. ヒメマス資源調査	34

VIII. 河川魚類の増殖に関する研究	38
1. 人工アユの放流効果試験	38
2. 海産アユ遡上調査	42
IX. 溪流魚の増殖に関する研究	43
1. イワナ発眼卵埋設放流効果調査	43
2. イワナ秋稚魚放流効果調査	45
3. コレゴヌス放流効果調査	47
X. 漁場環境保全に関する研究	51
1. 水田農営活性化排水対策事業に関する魚類生息環境調査	51
(1) 立野南地区（浪江町）における農業排水路生息魚類について	51
2. 河川環境調査	53
3. 酸性雨内水面漁業影響調査（水産庁委託事業）	56

漁業公害調査指導事業

I. 漁場環境保全対策調査	74
II. 農薬危被害防止養鯉溜池モニタリング調査	77

飼育用水管理

I. 飼育水の観測	78
-----------	----

技 術 指 導

I. 養殖技術指導	79
II. 増殖技術指導	83

機 構 と 予 算

I. 機構と事務分掌	84
II. 平成7年度事業別予算	85

場内研究発表

平成7年度場内研究発表会	86
--------------	----

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基礎研究

岩上 哲也

(1) 初期配合飼料比較試験

目 的

生物餌料を用いない配合飼料のみの稚魚育成について、昨年に引き続き各種飼料を用いて検討する。

方 法

図1に示す30ℓの円形水槽に、当场でふ化した仔魚を2,000尾ずつ計数して収容し、図2に示す飼料系列により飼育した。飼料は、昨年成績の上位のものおよび新たに販売され比較的安価なものを基準に選定した。

給餌は、タイマー給餌器によって1日6～7回与え、残餌等は、1日1回サイフォン掃除で取り除き、同時に死魚数を数えた。

飼育水は、水温12～13℃の地下水を0.5～1回転/hの交換率で注水した。

成長を把握するため、10日ごとに約30尾を抽出し、全長および平均重量を計測した。

試験後の生残率は、生残数/(放養数-測定数)で計算した。

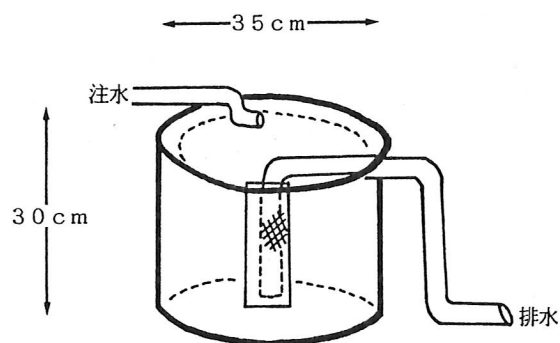


図1 飼育水槽

試験区	飼料	1	14	40日目
1区	O社	収容	No. 1	No. 2
2区	K社	収容	すり潰しB400	B400
3区	T社	収容	SS	S
4区	N社	収容	A	すり潰しB

図2 用いた初期配合飼料系

結 果

平成7年3月31日に収容し、4月2日～5月10日の40日間の給餌飼育をおこなった結果、表1に示すように、生残率で0～41%、成長は平均全長で19～22mm、平均重量で36～53mgの結果となった。

期間中に数えた死魚数、魚体計測数および生残数の合計が初期飼育数と40%ほど違う場合もあって十分なデータとは云いがたいが、試験期間中の死亡に一定の傾向があるようなので、これと成長経過について次に述べる。

(1) へい死状況

試験区別のへい死状況（累積へい死数の推移）を図3に示す。

へい死の推移をみると、飼育後約30日以降からへい死が減少した。同期におこなった初期の2週間程度アルテミアを投与し、その後2、3区と同じ飼料を与えた大量飼育試験から得られた累積へい死の推移を図4に示すが、これも同様な傾向があり、初期危険期は飼育開始後1ヶ月間（サイズが30～40mgまで）ではないか推定される。

試験の観察結果と生残率から推定すると、水槽の排水法が側面上部に設けた排水面積の狭い管を利用した中～上層からの排水であるため、十分な換水がされなかったことがへい死を増加させた1つの要因と思われ、一方、2区の飼料は水中に溶けださなく、用水を汚濁しないものであり、これが試験内の上位結果につながったと思われる。いずれにしても、飼育には十分な清水が必要と思われた。また、2区で得られた41%の生残率は、平成4年度のアルテミア（20～40日間）＋初期配合飼料併用試験（約15,000尾飼育）の40日間の生残50～70%を下回る値であるが、今後飼育法を改良した試験を検討したい。

(2) 成長経過

試験区別の平均個体重量の推移を図5に示す。

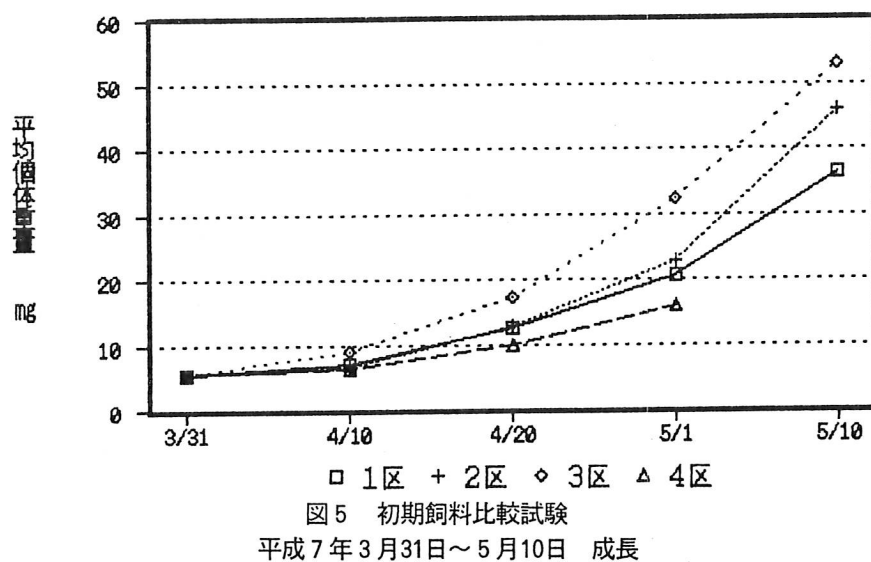
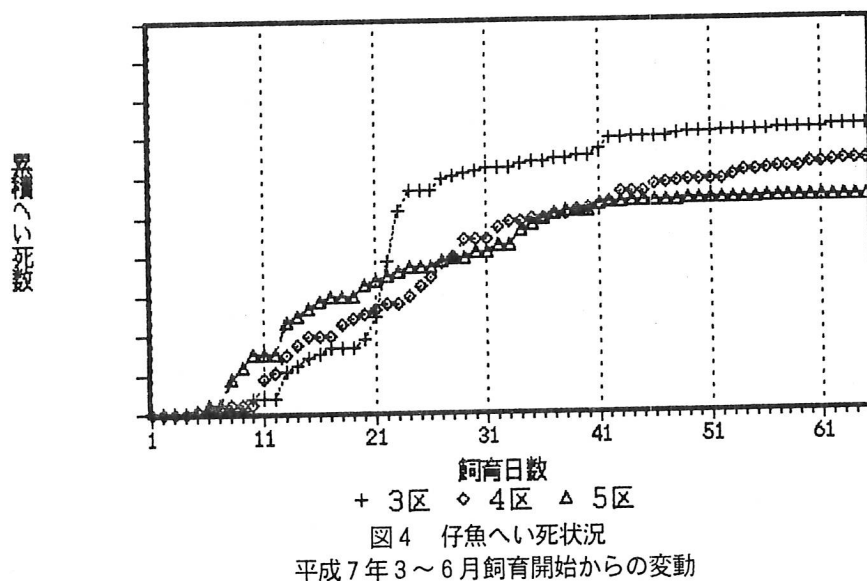
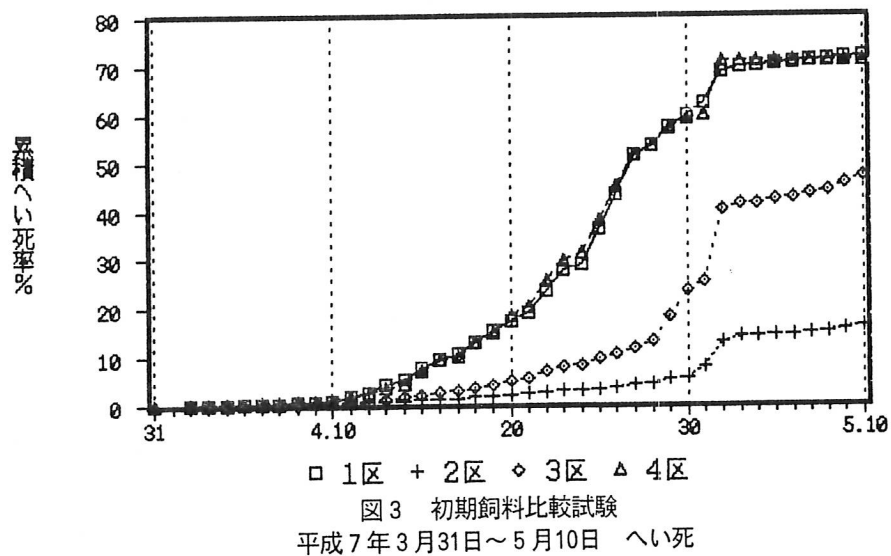
生残の違いにより、飼育密度に差がでたが、生残の悪かった（最終生残なし）4区ではデータのとれた30日まででも成長経過が他の3つの区より悪い反面、中程度の生残を示した3区では、生残のよかった2区を常に上回る成長経過を示し、飼育密度より飼料の質（内容、サイズなど）が成長を左右したように思われた。

また、試験開始40日後の1～3区の平均個体重量は、それぞれ36mg、46mg、53mgで、平成4年度に得られたアルテミア配合系列飼育約40日後の40～47mg（グラフ読み取り値）、平行しておこなった大量飼育試験（初期にアルテミア投与）の場合の約40日後の平均個体重量46～55mgと同程度の評価ができるので、配合飼料単独投与の実用化も可能性が高いと思われる。

表1 飼料試験結果

試験区	飼料	初期飼育数	生残数	測定数	死亡数	生残率	平均全長	平均重量
		尾	尾	尾	尾	%	mm	mg
1区	O社	2,000	458	136	1,432	24	19.6	36.4
2区	K社	2,000	775	142	324	41	21.4	46.1
3区	T社	2,000	441	138	941	23	22.0	53.2
4区	N社	2,000	0	98	1,417	0	—	—

注：生残率は、生残数／（初期飼育数－測定数）で算出



(2) 大量飼育試験

目 的

大規模に種苗生産をする場合の基礎データを得る。

方 法

図1に示した各種の水槽を用いて、アルテミア配合飼料の系列で飼育した。アルテミアは、50個体/日/尾を5～14日間、配合飼料はタイマー付き給餌機を複数台使い、残餌を参考に投与量を調整しながら1日7～8回与えたとともに手振りでも適宜おこなった。用水には、水温12～13℃の地下水を用い、その水量は 1/分とした。

原則として、毎日サイホンにより底掃除をおこなうとともに死魚を容積法により計数した。

また、成長経過を把握するため、10日程度間隔に約30尾のサンプリングをおこない、平均重量を測定した。

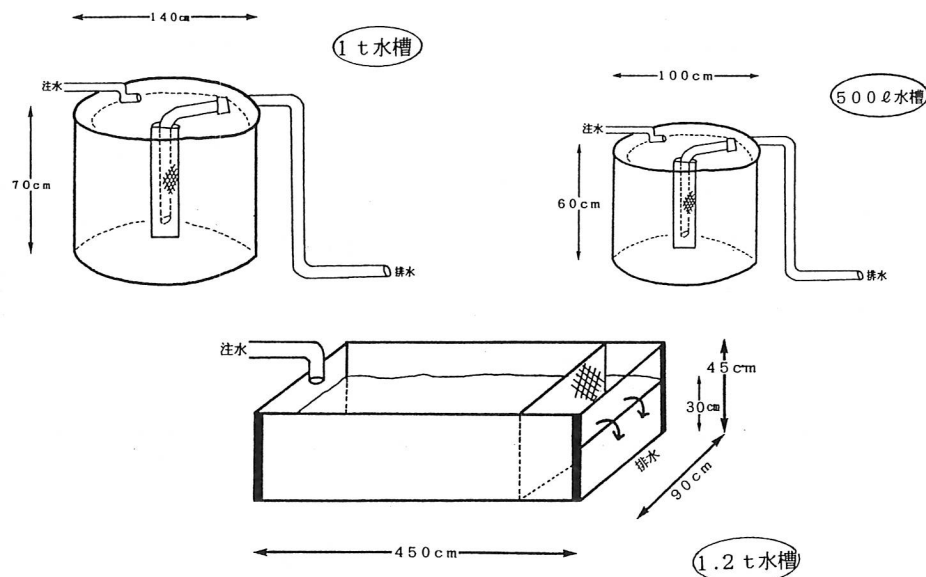


図1 飼育水槽

結 果

No. 1～3の円形水槽は、図1にあるように排水口が水槽側面上部にあり、中央から中～上層水を管を通して排水する形式で、時として目づまりによるオーバーフローを起こした。

No. 4～5の長方形水槽は、下流面が排水面となりオーバーフロー事故はなかったが、底面積が広く掃除に多くの時間を要した。

効率的な生産には、掃除、排水に改良が必要であると思われる。

次に、水槽別の飼育結果を表1に、成長の経過を表2、図2に示す。

なお、No. 1水槽では飼育開始後42日にオーバーフロー事故があり、その後No. 1、2水槽は混合して飼育した。

0.2～0.3 g以上に成長した個体を順次稚魚ハウスへ移動したが、回収率は飼育開始から71日～123日後で12～23%であった。

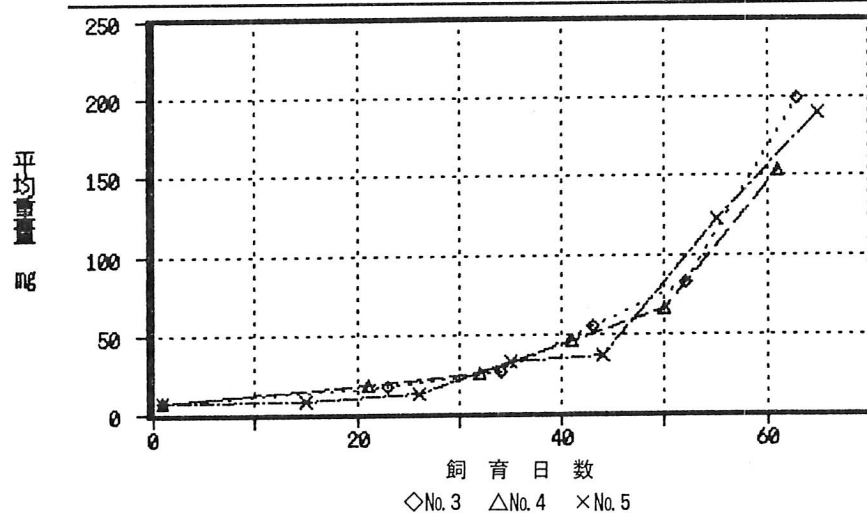
成長過程は、50日で50mg、60日で150mg 70日で300mgと、50mgを超えての成長率増加が顕著であった。この時期はへい死数が減少する時期と重なり、種苗生産技術の上で重要な時期であると思われる。

表1 大量飼育試験の結果

No.	水槽	放養日	放養数	放養密度	取上日	サイズ	取上数	回収率	
		7年	千尾	尾／cm ²	尾／ℓ	7年	mg	千尾	%
1	500ℓ円形	3／13～3／23	19.9		39	6／9	232	6.9	17
2	500ℓ円形	3／27	20.0		40	6／9	438	(No.1 に計上)	
3	1トン円形	3／28～3／30	38.5		38	6／9	464	3.6	
						7／28	1,187	2.2	15
4	1.2トン長方形	3／30～4／4	72.1	1.8	60	6／9	348	13.6	
						7／28	866	3.3	23
5	1.2トン長方形	4／4～4／11	67.3	1.6	55	6／19	534	3.2	
						7／27-28	975	4.8	12
合 計			217.8				37.9	15	

表2 大量飼育試験の成長経過

水槽 月日	No. 3		No. 4		No. 5	
	日数	重量 (mg)	日数	重量 (mg)	日 数	重量 (mg)
4/20	23	17	21	18	15	8
5/ 1	34	26	32	25	26	13
5/10	43	55	41	46	35	33
5/19	52	83	50	66	44	37
5/30	63	199	61	153	55	123
6/ 9	73	320	71	291	65	190
7/ 5	99	558	97	403	91	538
7/28	122	1187	120	866	114	975

図2 平成7年大量育成試験
成長(重量)推移

(3) 親魚試験

目 的

親魚の成熟、採卵に関する資料を得る。

方 法

採卵予定の2才魚を対象に8月から12月まで毎月10尾程度魚体測定をおこない、生殖腺指数（生殖腺重量／魚体重×1000）の変化を追った。

また、成熟と環境水温の関係を把握するため、飼育池の定時水温を測定した。

結 果

採集した2才魚の測定結果を表1に、雌の生殖腺指数の変化を図1、2に、飼育池の水温変化を図3に示す。

採卵可能なサイズは昨年報告で300g以上ではないかとしたが、11月にみられた採卵可能個体が300gサイズであり、8月時点では群れの平均重量が200g程度であったと思われるので、夏までに200gを超えると採卵可能となることが考えられる。

成熟について雌の生殖腺指数と飼育水温変化から推定すると、10月に入り水温が15℃を下回るところから成熟が始まり、12月の水温が5℃を切るころ完熟し、採卵が可能になると思われる。

また、11月上旬に指数の高い個体（卵が流れでる状態だった）がみられたが、11月初旬に降雪があって急激に水温が低下した経緯があり、成熟状態によっては短期刺激での産卵誘発が予想される。

表1 測定魚の概要

月 日	尾数 (尾)	雄 雌		平均重量(g)		雌生殖腺指数 の最大値	備 考
		(尾)	(尾)	雄	雌		
7年8月2日	10	6	4	220	264	4.4	
8月22日	10	4	6	239	234	5.4	
8月14日	10	7	3	279	313	5.1	
10月4日	10	4	6	340	499	7.5	
10月23日	10	4	6	376	409	9.2	
11月15日	9	2	8	407	492	22.5	
12月11日	11	4	6	416	483	15.7	
12月18日	8	0	8	—	548	18.7	採卵個体

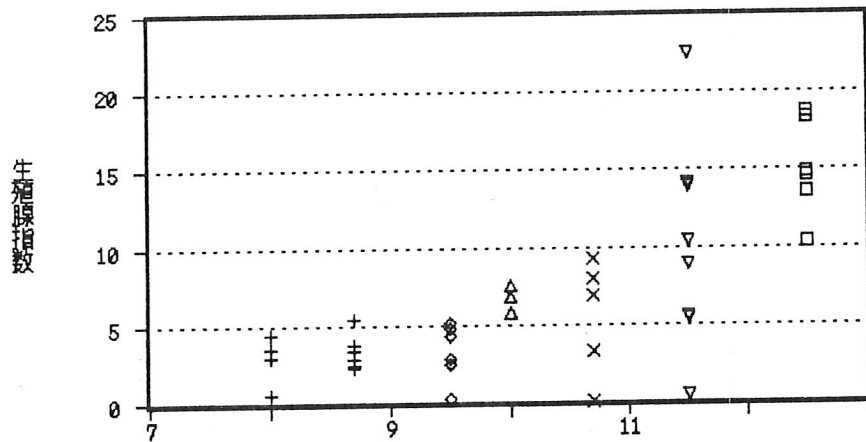
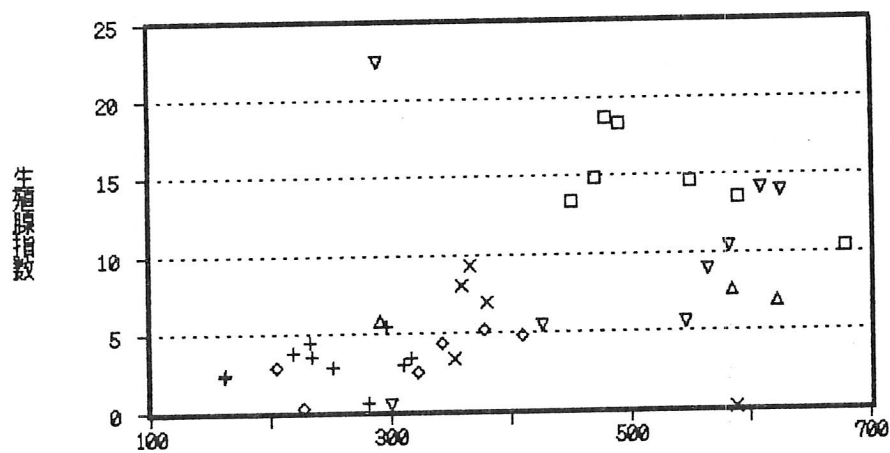
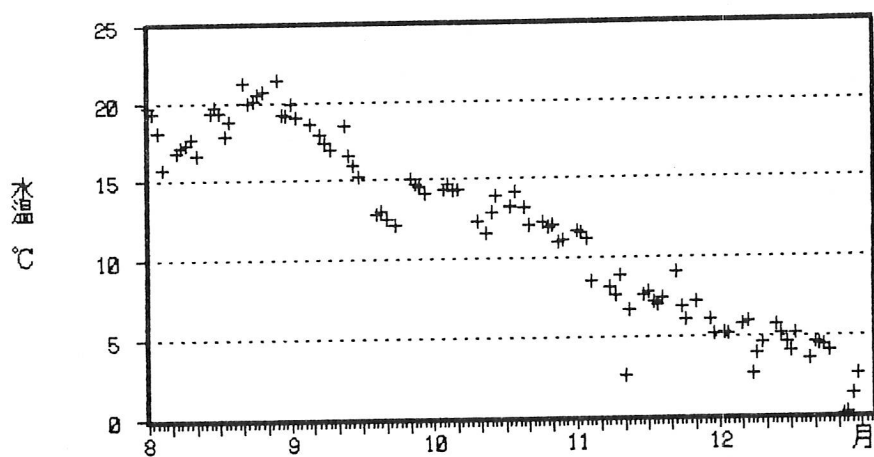


図1 平成7年コレゴス雌性殖腺指数変化
本場月別



□ 12月中旬 + 8月 ◇ 9月中旬 △ 10月上旬 × 10月下旬 ▽ 11月中旬
図2 平成7年コレゴス雌性殖腺指数
本場月別



平成7年8月～12月
図3 コレゴス飼育池水温変化

(4) 卵管理に関する試験

目 的

ふ化率の向上、作業の効率化を図るための、採卵、卵管理に関する試験をおこなう。

方 法

(1) 採卵、卵管理試験

腹部を指で押すと卵が流れ落ちるように成熟した雌から搾出採卵し、血液が混入した卵は用いなかった。また、等調液による洗卵はおこなわなかった。

メス5尾に対しオス3～5尾の割合で受精後、5℃以下のせき水で2時間流水下で吸水させ、粘着性の除去処理後ふ化ビンに収容した。ふ化ビンには500～700gの卵量を収容し、300㎡の池に貯水した水温5℃以下のせき水をポンプで汲み上げ、約1ℓ/分/ビンの流量で管理した。発眼まで週2回の頻度でマラカイトグリーンによる水カビ発生防止をおこなった。

発眼期には、検卵をおこなった場合は重量法により、おこなわない場合にはサンプル計数により発眼卵数を計算し、発眼率を算出した。

浮上魚の計数は、既知数の浮上魚を洗面器に入れそれと同等の色調により計数する比色法でおこない、ふ化率を算出した。

なお、収容卵はビンにより親由来が異なる場合があるので、以下の試験結果の各値は単純比較できない。

(2) 粘着性除去試験

収容時に粘着性があると卵塊形成のため十分な給水管理ができないので、これを除去する方法を検討した。

流水下で2時間吸水させたあと、卵の粘着性を除去するために、水洗い(4時間の流水処理)処理法とタンニン酸処理法(0.1%溶液に20分漬浸)をおこなった。処理後ふ化ビンに収容し、発眼率の比較をおこなった。

(3) 検卵法試験

検卵を簡易におこなうために、生死卵の比重の違いを利用する方法を検討した。

4%の食塩水に約10秒間発眼期卵を浸漬し、浮上した卵を廃棄し、沈殿卵を2回管理水で洗浄した。処理後ふ化ビンに再収容し、ふ化率の比較をおこなった。

結 果

1 採卵、卵管理試験

採卵結果を表1に、卵管理結果を表2に示す。

平成4年12月受精の3才魚を親魚とし、体重400～610gのメス84尾から1,464千粒(1腹当たり17千粒)を採卵した。

この卵を用い各種試験をおこなったが、発眼率は20～56%、発眼からのふ化率は37～81%であった。

表1 採卵結果

採卵日	採卵尾数 (尾)	総卵重(g)		総卵数 (千粒)	1尾当たり (千粒)
		採卵時	吸水後		
7年12月18日	40	2,650	5,040	718	17.9
12月26日	26	1,832	2,670	458	17.6
8年 1月 8日	18	1,300	1,950	288	16.0
合 計	84	5,282	9,660	1,464	17.4

表2 卵管理結果

採卵月	採卵日	収容卵数	収容処理	発眼日	発眼数	発眼率	ふ化日	ふ化数	ふ化率 ¹	ふ化率 ²	備考
7年		千粒			千粒	%		千尾	%	%	
12/18		170	水洗い	1/26	52	56	1/26	41.9	80	41	食塩水-検卵
					44	"	"	28.8	65	36	食塩水処理
		192	水洗い	1/26	15	38	"	9.2	61	23	検卵(突出分)
					59	"	"	42.4	71	27	検卵せず
		164	水洗い	1/26	51	31	"	36.4	71	22	検卵せず
		192	水洗い	1/26	42	44	"	28.4	64	27	検卵実施
					44	"	"	23.9	57	25	検卵せず
12/26		125	タンニン	2/7	47	37	2/7	(移出)			
		125	タンニン	2/7	54	43	"	21.9	40	17	食塩水処理
		96	タンニン	2/7	20	20	"	32.7	81	18	検卵実施
		112	水洗い	2/7	20	25	"				
8年					8	"	"	5.8	73	18	検卵実施
1/8		104	水洗い	2/19	36	34	2/19				食塩水処理
		64	水洗い	2/19	27	42	"	38.3	37	13	検卵せず
		120	水洗い	2/19	40	33	"				食塩水処理
合 計					559	38		310.1	55	23	

註：* 1 ふ化率は、発眼卵からのふ化率、* 2 ふ化率は、収容卵からのふ化率

(2) 粘着性除去試験

粘液性除去の2法の発眼率を表3に示す。

水洗法が56～25%、タンニン酸法が43～20%と後者で数値が低いように見えるが、同一試料を用いた結果でないので追試が必要と思われる。

なお、水洗法では卵質により粘着性が残る場合があり、収容後に卵塊を形成して正常な給水ができないことがあった。

表3 粘着性除去試験結果

粘着性除去法	収容日	発眼率 %
水洗処理	12/18	56～31
	12/26	25
	1/8	33～42
タンニン酸処理	12/26	43～20

(3) 検卵法試験

検卵によるふ化率の向上について表4に示す。同一試料による比較でないが、検卵によりふ化率は10%程度高まるように思われる。しかし、発眼率が50%程度であることと、卵が小さいことで検卵には多くの時間を要するので、検卵効果がふ化率10%の向上でとどまるのでは、検卵の必要性は疑問があるところである。

表4 検卵の有無によるふ化率の違い

区 分	採卵日	ふ化率
検卵した場合	12/18	61～80%
	12/26	73～81
	6年12月卵	62～86 (参考)
検卵しない場合	12/18	57～71

表5 食塩水処理による生卵分離状況

食塩濃度	処理後の生卵率	処理による生卵回収率
3 %	全卵沈み	
4	43/65=66%	43/43=100%
5	12/13=92	12/24= 50

註：生卵率＝試料中の生卵数／試料全卵数

生卵回収率＝処理後試料中の生卵数／試料中の生卵数

次に、食塩水を利用した簡易な検卵についてであるが、表5に示すように、5%では処理により死卵は排除できるが、浮卵にも多くの生卵が混じることから、4%での分離が効果的であったと判断し、これを用い実施した。

実施結果を整理して表6に示すが、食塩水処理により処理後の生卵率は3～19%上がる。ふ化率については、食塩水処理をして検卵しない場合の37～65%は、処理しない－検卵しない場合の57～71%に較べ低い値に思われる反面、処理して検卵した場合の80%の数値もあり、結果は食塩の影響でなく、卵質または管理経過の影響を現わしているものと思われる。

今回の試験では、食塩水処理による簡易検卵効果は十分把握できなかった。

表6 食塩水処理による効果とふ化率

区分	採卵日	生卵率 処理前	(%) 処理後	ふ化率 (%)	備考
食塩処理－検卵	12/18	71	100	80	同一試料 を2分
食塩処理－検卵せず	12/18	71	80	65	
〃	12/26	65	68	40	
〃	1 / 8	53	64	(37)	
〃	1 / 8	42	61	(37)	
検卵せず	12/18	—	65	71	
〃	〃	—	57	71	
〃	〃	—	58	57	

(5) ホルマリン固定による全長、体重の変化

目 的

コレゴヌス稚仔魚をホルマリン固定した場合の全長、重量の変化率を把握する。

方 法

重量10～100mgサイズの稚仔魚の生試料での全長、重量（仔魚の場合、試料の平均重量）データと5%ホルマリン固定後の同データを比較した。

なお、全長データの場合、対データ処理をしなかったもので、固定前後のデータを大小順に並べ、これに対データとして解析に用いた。

結 果

全長データ36件、平均重量データ9件から得られたホルマリン固定前後の変化は、図1、2、表1のとおりで、全長は約94%に縮小、体重は約19%増重するという結果が得られた。

表 1 解析結果

項 目	重 量	全 長
データ数	9	36
固定後データ／生時データ	1.193	0.937
相関係数	0.99	0.99

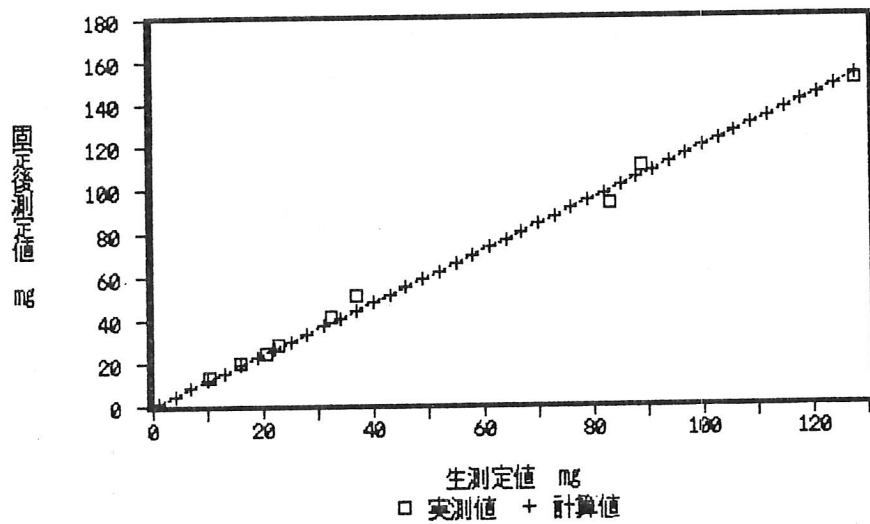


図1 生と固定後の測定差
重 量

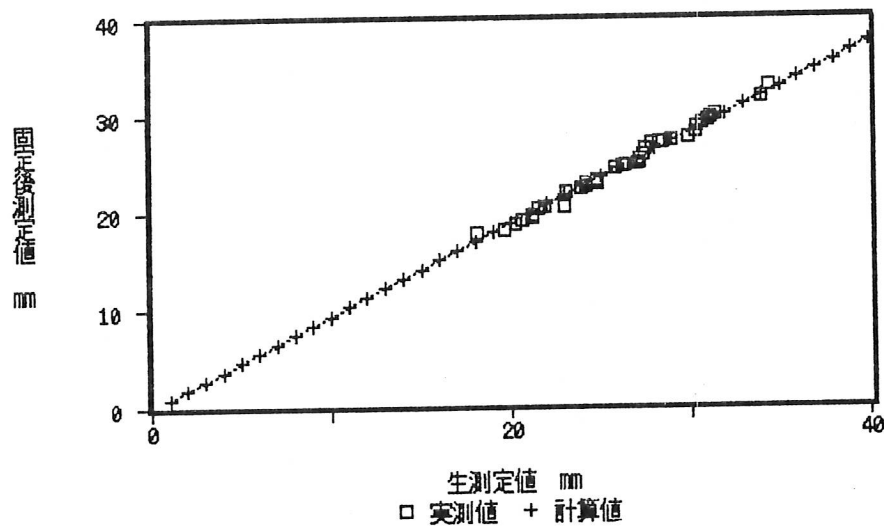


図2 生と固定後の測定差
全 長

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・佐野秋夫・高田寿治

目 的

ヤマメ・イワナの特徴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14万尾を継続して飼育した。体重3gに達した稚魚90,500尾を河川放流用種苗として5～6月に分譲した。

養成親魚からの採卵結果を表1に示すが、BKD対策のため、8月31日、9月1日に親魚背部にエリスロマイシンをmg/kg（有効成分）量注射したところ、9月20日からへい死が多発し、予定の親魚を確保できなかった。このため、一部、宮崎県の「ヤマメの里」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 日	親数	採卵数	検 卵 日	発眼卵数	発眼率	平均卵重
サクラマス系	10月3日	17尾	10,950粒	10月25日	10,000粒	91%	100mg
	10月6日	26	23,244	〃	21,862	94	102
	10月9日	40	36,500	11月2日	14,000	38	91
	10月12日	42	61,900	11月4日	48,000	77	89
	10月17日	8	6,180	11月10日	4,600	74	75
関東系	10月17日	13	11,890	11月10日	10,400	87	86
	10月23日	—	12,011	月 日	11,000	91	89
計			162,675		119,862	73	

2. イワナ種苗生産

前年度から繰り越した稚魚約20.9万尾を継続して飼育し、体重2～2.5gに達した稚魚126.466尾を河川放流用種苗として6月から7月に分譲した。

今年度の採卵等の結果を表2に示す。採卵は平成7年11月6、7、13、14、19日の計5回実施した。日光系満3年魚及び4年魚の計863尾から計約56万粒を採卵し、発眼卵37万7千粒を得た。発眼率は平均67%、平均卵重は74～75mgあるいは95～105mgであった。なお、魚病防疫対策としてエリスロマイシン溶解の水で受精卵の吸水を行い、吸水後イソジン消毒を行った。

表 2 イワナ種苗生産結果

系 群	採卵月日	採卵尾数 尾	採 卵 数 粒	1 尾平均 卵数 粒	検卵月日	発眼卵数 粒	発眼率 %	平均卵重 mg
日光系 3～4 年	11月 7 日	88	86,700	985	12月 7 日	71,400	82	98
	13 日	220	183,000	831	12月14 日	110,000	60	105
	19 日	32	(30,400)	(950)	12月20 日	27,000	(89)	95
3 年	11月 6 日	250	118,000	457	12月 6 日	71,000	59	74
	14 日	273	142,700	522	12月15 日	97,800	68	75
計		863	(560,800)	(650)		377,200	(67)	

2. ウグイ種苗生産試験

岩上 哲也・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、この種苗生産を民間移行するために必要な資料を蓄積する。

方 法

(1) 生産の状況

ア 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、ゴミを除去したあとマラカイトグリーン5 ppm20分の消毒後、15～21℃の加温地下水を給水できるビン型ふ化装置で卵管理をおこなった。収容2日後から、ビンの上口から死卵をサイフォンで吸い出し、水カビ発生を押さえた。ふ化仔魚は、ビン型ふ化装置から流水とともに産網を張ったコンクリート池に自然流出するようにし、完全浮上するまでこの池で管理した。完全浮上の仔魚は、計数のうえ飼育池に放養した。

なお、卵、仔魚の計数は、ともに重量法によりおこなった。

イ 稚魚飼育

飼育池は300 m²のコンクリート角池8面を用い、仔魚を放養する約1ヶ月前に鶏糞(0.4 kg/m²)、石灰(0.2 kg/m²)を施肥、注水し、天然餌料の発生を促進した。

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日頃から固形の配合飼料を自動給餌器により給餌した。

また、放養後30日までは止水とし、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2回転/日程度の注水量とした。

(2) 飼育池の環境

ア 日周変化

大量への死が起こりやすい夏場の飼育池のDO、PH、水温の日周変化を観測した。

試水には表層水を用い、採水して実験室に運搬した後、DOはウインクラー法とDOメーターの併用、PHは比色法と伝導度法の併用、水温は電気水温計で計測した。

イ 定時観測

夏季の1ヶ月間、飼育池の水温とDOの定時(9時、16時)観測を現場でおこなった。

DOはDOメーターで、水温は電気水温計で計測した。

(3) 取り揚げの試作網による回収

これまでウグイの回収は水抜きによりおこなっていたが、作業途中の酸欠、網すれ、踏みつぶしによる減耗があり、また1池あたりの回収労力が大きいので(1日当たり3池回収が限度)、これらを改善する方法の一つとして、追い込み式の回収網を試作し試験した。

その仕様を図1に示すが、可動性の袖網と落とし網から構成され、袖網により池の中の稚魚を落とし網に追い込み、落とし網で回収する方式で、4～5人で操作できる。

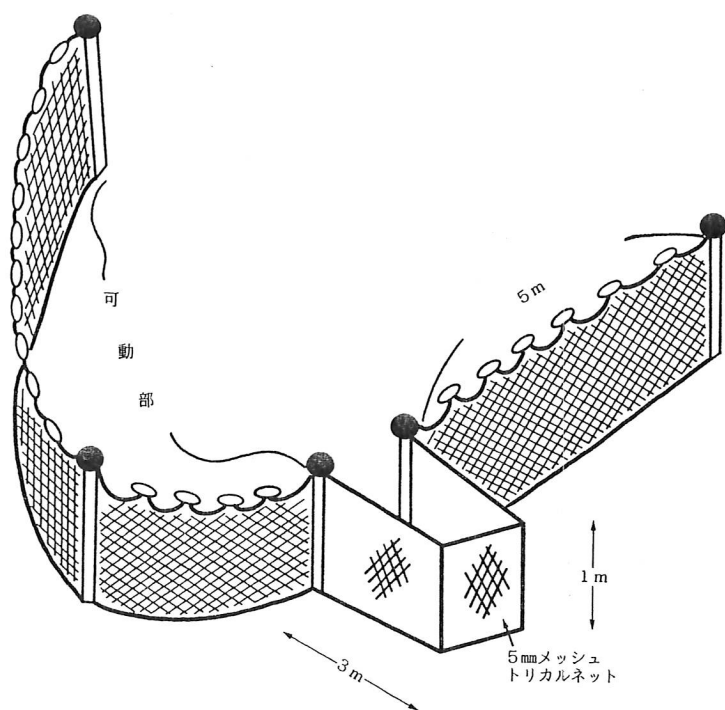


図1 取り揚げ網

結 果

(1) 生産の状況

ア 卵～仔魚管理

卵収容から仔魚回収までの結果を表1に示す。

卵収容は4回おこない、通常の管理ができた場合（1～3回次）で42～87%（平均67%）の浮上率であった。この結果は、昨年の平均69%と同等と評価できると思われ、ビン型ふ化器によるふ化の場合は、70%程度の浮上率が期待できるといってよいだろう。

表1 卵管理および仔魚回収結果

回次	卵 管 理 期 間	収容卵数 (千粒)	浮上数 (千尾)	浮上率 (%)	水 温 (℃)	卵 の 由 来	収 容 形 態 等
1	6 / 5 ~ 6 / 22	592	450	76	19.7~17.3	大川入川	ビン 10本
2	6 / 8 ~ 6 / 26	153	134	87	16.9~16.6	"	ビン 3本
3	6 / 29 ~ 7 / 11	312	133	42	19.7~17.3	伊南川	ビン 5本、アルミ7ふ化槽1式
4	6 / 30 ~ 7 / 11	223	5	2	19.2~15.9	舟津川	ビン 5本、ふ化盆1式 (浮上後の死多い)
合 計		1,280	722	56(67)			

註：浮上率合計欄の（ ）の数値は、通常の管理ができた1～3回の計

イ 稚魚飼育

生産の状況を表2に示す。

300㎡の池8面に浮上仔魚72万尾を放養し、99～117日間飼育して平均2.8gの稚魚を19万尾、553kgを生産した。生残率は0～52（平均27）％とバラツキがあり、今年もまた安定生産とはいえない結果となった。

夏季の大量へい死を防ぐため、水中ポンプによる酸素補給、スプリンクラー様の散水をおこない、幸い大量へい死はなかったが、図2に示すように春季の低温の影響で仔魚放養時期が6月下旬と遅くなったため、十分な成長が確保できなかったことと、放養1ヶ月内におこる主に原虫寄生によると思われる減耗を食い止められず、予定生産量を大きく下回った。

表2 平成7年度のウグイ生産状況

項目 \ 池	CC 1	CC 2	CC 3	CC 4	CC 5	CC 6	CC 7	CC 8	合 計
施 肥 日	6 / 2	6 / 2	6 / 2	6 / 2	6 / 2	6 / 2	6 / 2	6 / 2	
池面積 m ²	300	300	300	300	300	300	300	300	2,400
放 養 日	6 / 23	6 / 23	6 / 21	6 / 21	6 / 23	6 / 26	7 / 11	7 / 11	
取 上 日	10 / 11	10 / 11	10 / 16	10 / 11	10 / 16	10 / 16	10 / 18	—	
経 過 日 数	110	110	117	112	115	113	99	—	
放養数 尾	84	93	83	95	100	115	92	60	722
取揚数 尾	19.5	48.5	22.6	12.9	31.4	50.5	10.7	0	196
” kg	74	131	79	49	88	101	31	0	553
体 重 g	3.8	2.7	3.5	3.8	2.8	2.0	2.9	—	2.8
生残率 %	23	52	27	13	31	43	11	0	27
配合飼料 kg	マッシュ 1,400kg、Aサイズ600kg、Bサイズ400kg								2,400
飼料効率 %									23

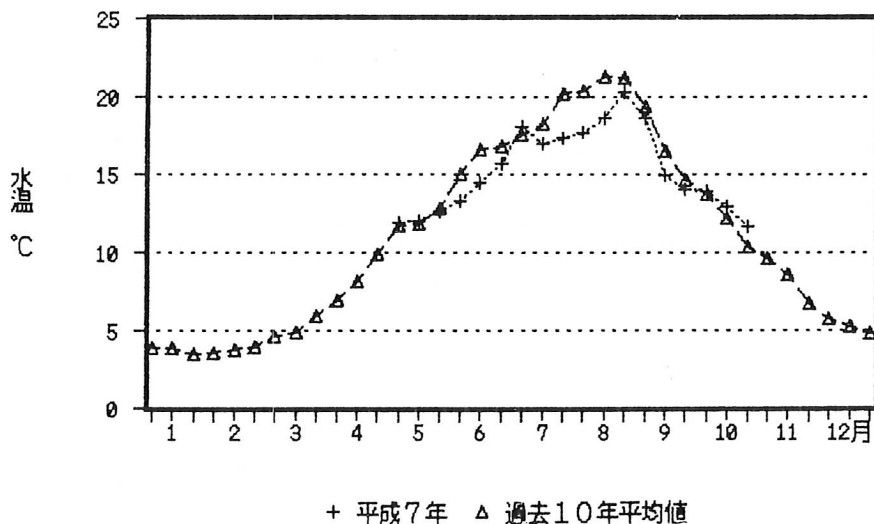


図2 土田せき水温推移

日周変化調査は、表3に示した状況の飼育池を対象に、図3の時刻に各計測をおこない、その結果を表4、図4に示す。また、8月におこなった定時観測データの一部を表5に示す。

月12日の定時観測で得た最高水温の30℃に近い数値で、暑い日の代表値であろう。DO値は、1次、2次試験とも夕刻の16時に最高値を、夜明け後の6時に最低値を示す日周変化がみられた。PHは、光合成と連動したと思われる形で7～10の範囲で変化し、DOと同形の日周変化を示した。

表3 環境計測池の状況

区分\回次	1 次試験 (7/21-22)		2 次試験 (8/15)		
池 No.	CC 2	CC 6	CC 1	CC 3	CC 5
ばっ気法	エアレーション ^{*1}	夜間 散水 ^{*2}	夜間 ポンプ ^{*3}	エアレーション 夜間散水	1 日散水
水 色	薄 緑	緑	緑	緑	緑

* 3 ポンプ：ポンプ揚水とエアーの混合水をポンプにより散水

時刻		9時	12	15	18	21	24	3	6	9	天候
回次\月日		日入り↓ ↑日の出									
1	7月21~22日	①	○	○	○	○○○	○	○○○○○	○		雨 晴れ
2	8月15日	○	○	○○○○○	○			①○○○	○		

図3 ウグイ飼育池の環境変化調査実施時刻

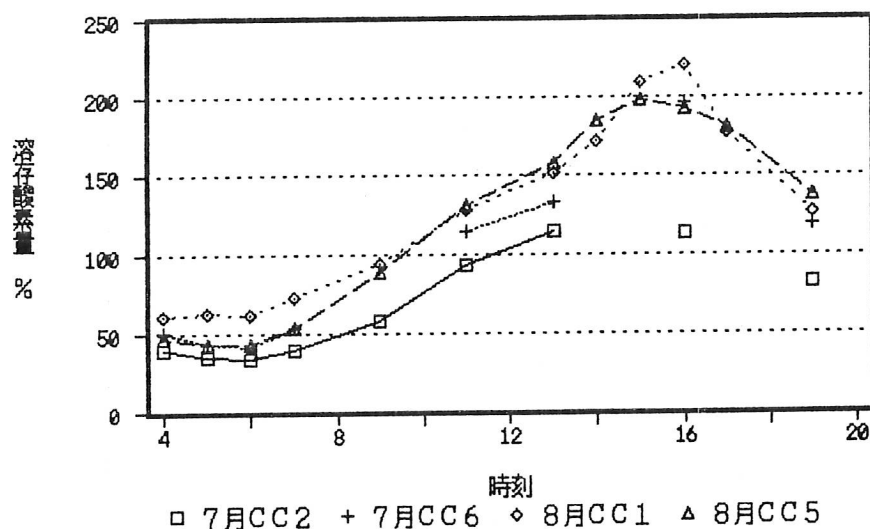


図4 溶存酸素量の経時変化
1995年7月（雨天日）と8月（晴天日）

表4-1 飼育池環境計測結果（7月21～22日）

項目\時刻		9	11	13	16	18	19	20	24	3	4	5	6	7	9
水温	CC2	20.5	21.0	21.1	21.4	20.8	21.0	20.9	20.7	20.5	20.2	20.5	20.3	20.3	21.2
(°C)	CC6	—	20.7	21.1	21.3	20.8	20.4	20.5	—	19.7	19.7	19.8	19.8	19.8	20.2
DO	CC2	67	111	136	135	107	96	85	66	60	45	39	37	44	67
(%)	CC6	—	136	159	238	186	142	124	—	63	58	49	47	62	—
PH	CC2	7.2	7.3	7.4	7.5	7.4	7.4	7.4	7.2	7.2	7.1	7.0	7.1	7.0	7.4
	CC6	—	—	8.9	9.8	—	7.8	7.9	—	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.2
天候		小雨	小雨	小雨	小雨	小雨	雨	雨	雨	雨	小雨	小雨	雨	雨	小雨
気温		—	—	—	20.0	—	—	19.5	19.3	19.0	19.0	19.1	19.1	19.6	21.3

表4-2 飼育池環境計測結果（8月15日）

項目\時刻		4	5	6	7	9	11	13	14	15	16	17	19
水温	CC1	25.0	24.6	25.2	25.1	25.7	27.5	28.7	29.1	29.4	29.1	28.4	27.4
(°C)	CC3	24.9	24.9	24.8	25.0	26.1	26.6	27.9	28.1	27.7	27.8	28.7	27.5
	CC5	24.6	24.2	24.3	24.6	25.1	26.7	27.7	28.3	27.9	28.0	28.5	27.1
DO	CC1	61	63	62	73	94	128	151	172	210	221	177	127
(%)	CC3	58	48	47	57	85	106	127	133	151	167	158	118
	CC5	47	43	43	54	89	131	157	185	198	193	182	137
PH	CC1	7.5	7.4	7.4	7.7	8.1	8.7	9.1	9.3	9.5	9.6	9.5	9.3
	CC5	7.4	7.5	7.4	8.8	8.6	9.1	9.4	9.6	9.7	9.8	9.8	9.5
天候		暗い	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	曇り	薄暮
気温		23.0	23.0	22.7	24.8	27.9	30.0	32.0	31.5	31.0	29.8	28.5	26.3

表5 試作網の使用状況

時刻	内 容	作業時間
10月15日		
9:50	1回目開始	6名
10:16	1回目魚取り揚げ終了	26分間
10:27	2回目開始	4名
10:42	2回目魚取り揚げ終了	15分間
10:42	水抜き開始 完全回収	1時間程度

(3) 取り揚げ網の試作

使用経過を表5に、また収容効率を表6に示す。

回収は、4～6名の人数の場合、袖網による追込み～落とし網で稚魚収容するまでの一連の作業に15～30分の時間を要した。

表5の数値は池底にわずかに浮泥がある程度の池でのもので、多量の浮泥や特に草や藻のある場合は、袖網の目詰まり、落とし網へのゴミ混入などで、作業効率は低下し、所要時間は増加する。しかし、これは池底掃除などで対処可能なことで、網を用いることにより部分取り上げが可能になったことも含め、取り揚げ作業が容易になったと思われる。

また、今回の試作網は、1網当たり67～74%の効率で稚魚回収ができ、2回の網引きをおこなうことで90%近くが回収できて、実用化に十分な数値と思われる。

表6 試作網による稚魚回収状況

項目 池	網回収		水抜き	合計	網回収効率		
	1回目	2回目	回収	回収量	1回目	2回目	累積
CC-1	72 kg	20 kg	7kg	99 kg	72%	74%	92%
CC-2	113	35	17	165	68	67	89

3. 種苗の生産供給

県内の河川、湖沼への放流種苗用として下表の種苗及び発眼卵等を生産し供給した。

(供給実績)

魚 種	規 格	単位	数 量	単 価	金 額	備 考
ウグイ ヤマメ	0年魚 2～3g以上	kg	553.4	1,545	855,003	
	〃 3g以上	尾	90,500	12.90	1,167,450	
	発眼卵	粒	200,000	1.88	376,000	
イワナ	0年魚 2g以上	尾	126,466	13.42	1,697,173	
	発眼卵	粒	196,000	1.88	368,480	
ニジマス	1年魚 80g以上	kg	1,845.2	721	1,330,386	
コレゴヌス	1年魚 50～100g	kg	20	1,236	24,720	
〃	2年魚 300g以上	kg	102.7	1,030	105,781	
-	-	-	-	-	5,924,993	

(消費税含む)

Ⅲ 淡水魚高付加価値型種苗生産技術開発研究

1. ニジマス 4 倍体作出試験

川田 暁・岩上 哲也・佐野 秋夫

目 的

ニジマスを供試魚として 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生産することにより養殖経営の合理化に資する。

本研究は第 5 年次にあたるが、前年度までの 4 年間の成果を踏まえ以下のような実験を行った。

- (1) 平成 4 年度に作出した 4 倍体処理群について、平成 5 年度の相対 DNA 量調査結果から 4 倍体化していると考えられた個体を親魚として交配試験を行った。
- (2) 平成 4 年度に作出した 4 倍体処理群について、平成 5 年度の相対 DNA 量調査結果から 4 倍体化していると考えられた個体を親魚として、第 2 極体放出阻止による 4 倍体作出を試みた。
- (3) 第 1 卵割阻止 4 倍体化の効率化及び検定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 回処理の可能性について検討を行った。
- (4) 平成 6 年度の交配試験より得られた正常浮上個体の染色体数を宇都宮大学上田助教授に依頼して計数した。
- (5) 平成 5 年度の交配実験により得られた個体の相対 DNA 量を宇都宮大学上田助教授に依頼して再度調査した。

材 料 と 方 法

(1) 4 倍体交配実験

平成 4 年度に加圧 1 回処理により作出した 4 倍体化処理群が成熟に達したので、雌 8 個体及び雄 7 個体を交配試験に供した。これらの親魚については、平成 5 年度及び平成 6 年度に相対 DNA 量による倍数化の検定を行っている。また、継続飼育の際にあらかじめ非 4 倍体個体及び 10% 以上の非 4 倍体性の細胞を含むモザイク個体は除去した。

交配試験は $4N \times 4N$ をすべての個体について行い 10 ロットの供試受精卵を得た。また、ロットにより $4N \times UV$ 照射精子を組み合わせを行い、3 ロットの供試受精卵を得た。これらの実験に供した卵は、積算水温 $200^\circ\text{C} \cdot \text{日}$ で発眼率を、積算水温 $500^\circ\text{C} \cdot \text{日}$ で正常浮上率を全数調査した。なお、得られた正常浮上個体は 11.3°C の地下水で継続飼育中である。

(2) 第 2 極体放出阻止による 4 倍体作出試験

平成 4 年度に加圧 1 回処理により作出した 4 倍体化処理群が成熟に達したので、雌 3 個体を交配試験に供した。これらの親魚については、平成 5 年度及び平成 6 年度に相対 DNA 量による倍数化の検定を行っている。また、継続飼育の際にあらかじめ非 4 倍体個体及び 10% 以上の非 4 倍体性の細胞を含むモザイク個体は除去した。得られた 3 ロットの供試卵に、 $2,300\text{erg}/\text{mm}^2$ の紫外線照射により遺伝的不活化した通常 2 倍体個体の精子を媒精し、計 3 ロットの供試受精卵を得た ($4N \times UV$ 区)。媒精後の卵は 11.3°C の地下水で吸水し、媒精後 50 分までに $27^\circ\text{C} \cdot 15$ 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 $200^\circ\text{C} \cdot \text{日}$ で発眼率を、積算水温 $500^\circ\text{C} \cdot \text{日}$ で正常魚浮上率を全数調査した。

(3) 2回処理による4倍体作出

2回処理による4倍体作出は1995年12月21日に行った。供試魚は、当場で継代飼育されてきたドナルドソン系ニジマスの通常媒精2倍体個体の成熟雄3個体及び成熟雌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処理までの卵管理水温は11.3℃であった。これらの供試受精卵を用い、650kg/cm²・6分間の加圧処理または30℃・5分間の温度処理の2通りの第1回目の倍数化処理をそれぞれ積算水温で35℃・時、45℃・時、55℃・時の3通りのタイミングで行った。第2回目の処理は、11.3℃の地下水中で処理卵の発生を進行させた後、第1回目の処理から15分後及び30分後に30℃・5分間の温度処理を行った。なお、これ以降温度処理を2回行った試験区をTT区、加圧処理後に温度処理を行った試験区をPT区とし、処理開始積算水温の値と1回目の処理から2回目の処理までの時間を組み合わせて試験区を表現する。

これらの実験に供した卵は、積算水温200℃・日で発眼率を、500℃・日で正常魚浮上率を全数調査した。

平成4年度に作出した4倍体処理個体を親魚とした2組の交配により得られた4倍体個体の発眼胚を平成7年2～3月にかけて、染色体計数のために宇都宮大学の上田助教授のもとに送付した。また、合わせて4倍体化処理雌個体と2倍体雄個体の交配により得られた発眼胚も送付した。

結果と考察

本試験結果は平成7年度地域バイオテクノロジー実用化技術研究開発事業報告書に詳細を論じてあるので、ここでは概要を述べる。

(1) 4倍体交配実験

交配実験を行った10ロットの発眼率は、0.2～79.7%の範囲にばらつき、平均で39.0%であった。この値は、平成6年度の交配実験区(12ロット)の発眼率の平均値28.9%と比較して高い値となっている。また、正常魚浮上率は、0.2～76.8%の範囲にばらつき、平均で34.7%であった。この値は平成6年度の正常魚浮上率の平均値23.9%と比較してやや高い値である。この結果は、発眼率と比較して正常魚浮上率が著しく低下しないという点で平成6年度の交配実験結果と同様の傾向を示している。このことは、発眼期から浮上期にかけて著しい生存率の低下がないことを示している。本年度に得られた正常浮上魚についても今後、倍数化の検定に供していく予定である。

(2) 第2極体放出阻止による4倍体作出試験

平成8年3月現在で、3ロットすべてが発眼しており、現在は浮上期にある。

第2極体放出阻止を行った3ロットの発眼率は32.2～36.6%の範囲にあり平均は34.2%であった。この値は、平成6年度に行った同様の交配区の発眼率の平均値48.4%と比較してやや低い値となっている。しかし、平成3、4年度に行った第1卵割阻止による4倍体作出試験の結果、各ロットで最も良い成績であった発眼率の平均値20.7%と比較すると良い値と云える。また、対照として行った4N×UV区の発眼率は28.9～41.8%の範囲にあり平均は44.6%であった。この値は第2極体放出阻止を行った交配区の発眼率の平均値よりやや高い値となっている。なお、4N×UV区の発眼卵には、矮小眼や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。これらの卵について、浮上後に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

30℃・5分間の温度処理区における発眼率及び正常魚浮上率はそれぞれ、処理開始積算水温35℃・時区で81.0%、63.7%、45℃・時区で8.3%、0%、55℃・時区で2.4%、1.3%であり、35℃・時区で最も良い成績となった。ただし、平成2年度の予備実験において作出された正常浮上個体の赤血球長径組

成を平成3年度に調査したところ、大半が2倍体個体であり残りはモザイク個体であったことから、今回得られた個体の大半も2倍体個体であることが予想される。

一方、650kg/cm²・6分間の加圧処理区における発眼率及び正常魚浮上率はそれぞれ、処理開始積算水温35℃・時区では5.1%、2.2%、45℃・時区で8.5%、3.3%、55℃・時区で3.3%、0.6%であり、45℃・時区で最も良い成績となった。なお、45℃・時区で得られた8.5%、3.3%という発生率は本場の通常の卵管理条件下で行った加圧処理による4倍体作出試験で得られた発眼率と比較し低い値である。

温度処理後に再度温度処理を行った試験区（以下、TT区）の発生率（発眼率・正常魚浮上率）は、TT35-15区で30.9%、2.4%、TT35-30区で29.6%、5.3%、TT45-15区で0.2%、0.1%、TT45-30区で0.8%、0.1%、TT55-15区、TT55-30区で0%であった。一方、加圧処理後に再度温度処理を行った試験区（以下、PT区）の発生率は、PT35-15区で4.8%、1.4%、PT35-30区3.6%、1.4%、PT45-15区で1.3%、0.3%、PT45-30区で0%、PT55-15区で0.7%、0%、PT55-30区で0.1%、0%であった。

今回の2回処理実験結果では、1回処理が加圧処理または温度処理のいずれの場合でも、2回処理を行うことにより1回処理の発眼率を上回る結果が得られていないという点で平成6年度の結果と同様である。また、PT区及びTT区でそれぞれ最も良い発眼率が得られたのは、PT35-15区とTT35-15区であるが、これらの値はTT35-15区で得られた30.9%が第1卵割阻止4倍体作出試験結果の発眼率の平均値20.7%よりやや高いものの著しい発眼率の向上は認められなかった。しかし、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%はモザイク個体等の明白な非4倍体性個体であったことから、今回の2回処理により得られた正常浮上個体の4倍体化率が通常の加圧1回処理で得られる4倍体化率より高ければ、この手法は有効な手法と云えよう。

(4) 交配により得られた4倍体個体の染色体計数

4倍体処理個体同士の交配により得られた個体の染色体数はいずれの組み合わせでも120本にモードが認められた。一方、同一雌親個体を親魚として2倍体雄と交配して得られた個体の染色体数はいずれの雌親個体の場合も90本にモードが認められた。この結果から、親に用いた個体は正4倍体であり、2倍体の配偶子を形成するものと考えられた。このことは、交配により4倍体系統を維持していくことが可能であり、また、4N（雌）×2N（雄）の交配のみで3倍体得られる可能性を示唆している。

(5) 総合考察

平成3～7年度までの本事業結果から次の様なことが結論づけられる。即ち、加圧1回処理による第1卵割阻止により正4倍体個体得られ、その個体を雌親魚として2倍体個体と交配することにより次世代に3倍体個体を得ることが可能であるということである。この結論は本事業の所期の目的をほぼ達成しているものと云えよう。

一方で、本結論をもとに3倍体量産を事業化する際に3つの問題が提起された。1つ目はどのような個体を4倍体と判定するかという点であり、2つ目は配偶子レベルでの倍数性、3つ目はモザイク個体出現のメカニズムと頻度である。次年度に本年度の結果が再現されれば、これらの問題点は4倍体利用による3倍体量産の事業化における本質的な問題点として解決していく必要があると考える。

2. ニジマスクローン魚作出試験

岩上哲也、川田 暁

目 的

有用形質の固定の方法の1つであるクローン化の手法の確立および作出された魚の固定形質の確認のため、ニジマスを用いて試験をおこなう。

方 法

①染色体ホモ化処理（クローン親魚作出）

つぎの条件により、第一卵割阻止（GⅡ処理）による雌性発生をおこなう

条件：受精後の積算水温55、60、65℃hの時点で、600 気圧 5 分間の処理

②クローン魚作出

平成5年に作出のGⅡ処理魚を親魚とし、27℃-15分の温度処理（GⅠ処理）によりクローン魚を作出する。

結 果

①染色体ホモ化処理

試験は、平成7年12月6日に水温11.3℃、12月21日に水温11.4℃の地下水を用いておこなった。それらの発眼率、ふ化率は表1のとおりで、1回目は積算水温55℃h、2回目は積算水温60℃hでの結果が相対的に高かった。これらから、適正積算水温55～60℃hにピークのあることが考えられるが、試験日別の受精率は、それぞれ86、57%と2回目の値が低いことがあるので、これを考慮しながら適正積算水温を今後検討する必要がある。

②クローン魚作出

平成7年12月6日および20日に、表2の親魚を用い上記の条件で処理をおこない、それぞれ 2,156尾（ふ化率 15.9 %）、1,445尾（ふ化率 7.6%）の浮上稚魚を得た。

表2 GⅠ処理使用親魚

タグ番号	備	考
7 F 7 D 2 4 1 A 1 2	12月6日使用	93年12月作出
7 F 7 D 0 4 7 D 3 F	"	"
7 F 7 F 7 F 6 D 2 D	"	"
7 F 7 D 2 3 7 C 7 E	"	92年1月作出
1 F 2 0 1 E 0 0 2 3	12月20日使用	93年12月作出
1 F 2 6 4 4 6 5 1 2	"	"
7 F 7 D 2 4 1 A 1 2	"	"
7 F 7 D 0 4 7 E 0 B	"	"
7 F 7 D 0 4 7 D 3 F	"	"
1 F 2 7 3 7 4 5 3 E	"	"
7 F 7 D 2 A 6 5 4 A	"	92年1月作出
7 F 7 D 2 B 3 4 0 4	"	"

表1 GⅡ処理試験結果

	積算水温	発眼率	ふ化率	稚魚数
12月6日	55℃h	10.4%	4.5%	50 尾
	60℃h	4.3	1.4	14
	65℃h	1.7	0.1	1
12月21日	55℃h	2.1	0.1	1
	60℃h	4.9	0.4	4
	65℃h	0.3	0	0

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・高越哲男・高田寿治

目 的

本年度は、前年度に作出した10家系のイワナ分集団間の高温処理に対する生残時間を比較することで、高温耐性を有する家系を選抜することを目的として実験を行った。

材 料 と 方 法

(1) 供試魚

平成5年度の23℃・24時間高温処理により生残し、平成6年度に成熟した個体のうち、2尾の雄個体と5尾の雌個体を親魚として1:1の総当たり交配により10家系を設定した。なお、これらの個体は浮上期から実験に用いるまでの間11.3℃の地下水で飼育した。また、対照として本場で継代しているイワナ3系統のうちイナワシロ湖系を用いた。

(2) 高温耐性形質の測定

0年魚の高温耐性形質を24時間高温処理による死亡時間の違いによって調査した。

(3) 測定項目

高温処理を行った各個体の全長、尾叉長、体重を計測し、また、生殖腺の剖検により性別を判定した。

(4) 平成7年度におけるイワナ系統の生産状況

平成5年度及び6年度に高温処理を行い生残した個体の一部が成熟に達したので継代した。継代は雌雄各20尾を親魚とした雌雄1対交配により20組の分集団を作出することで行った。

また、対照としてイナワシロ湖系の継代を行った。なお、遺伝的に均質なクローン系の入手を目的とし、イナワシロ湖系を用い、第1卵割阻止雌性発生処理を1回行った。

結 果

本研究は平成7年度新品種作出基礎技術開発事業報告書で詳細に論じてあるので、ここでは概要のみを述べる。

(1) 高温処理条件

高温処理は前年度までと同様の装置を用いて行った。処理水温は、実験当初は前年度と同様に25℃に設定したが、10ロット中1ロットを除き各分集団ともに57.1～100%と著しく高い生残率を示したため、26℃・24時間試験にすることとした。

(2) 高温耐性の分集団間の差

26℃処理による各個体の死亡時間を調べ、分集団ごとに平均値を求めたところ、4.1～13.7時間と分集団により大きくばらついた。なお、10分集団全体の死亡時間の平均値は10.85時間であった。そこで、各分集団の11時間後の生残率を求めたところ、0～95.7%と大きくばらつき、平均値は52.8%であった。なお、その変動指数は0.319であった。

(3) 高温耐性能力に及ぼす性別、体長の影響

高温処理により死亡した個体について、死亡にいたるまでの経過時間を指標とし性別、尾叉長が及ぼす影響を調べたが、明瞭な影響は認められず、影響があるにしてもごく小さな影響であると考えられ

た。

(4) イナワシロ湖系と分集団の高温耐性能力の差

26℃処理による各個体の死亡時間を調べ、分集団ごとに平均値を求めたところ、4.1 ～13.7時間、分集団全体の平均で10.85 時間であったのに対して、イナワシロ湖系では8.67時間であった。さらに、11時間後の生残率を見てみると、10分集団では0 ～95.7%、平均で52.8%であったのに対して、イナワシロ湖系では15.2%であった。

考 察

本年度は、第4年次にあたるが、第1年次にアイソザイム分析及び形態形質の解析により系統差が認められた当场で保有する3系統を用いて第2年次に温度耐性実験を行い、温度耐性の系統差が確認されたことから、温度耐性形質に遺伝子（遺伝子群）が関与していることが明らかになっている。また、第2年次、3年次に行った温度耐性実験結果から、温度耐性能力に供試魚の前歴が大きな影響を及ぼしていることが明らかになり第3年次より飼育前歴を第2年次よりさらに一層揃える努力が行われている。また、極めて少数の親個体を用いて実験供試魚を再生産した場合、24時間後の生残率に影響があったものと推測されることから、少なくともイナワシロ湖系については温度耐性形質の系統内のばらつきが存在するものと考えられる。

本年度の実験は、平成5年度（第2年次）に23℃・24時間温度耐性実験により生き残った個体を親魚として、1対交配により10家系を設定して実験を行っているが、家系間の生残率、平均死亡時間に著しいばらつきが認められたことから、温度耐性選抜群の中にも温度耐性形質のばらつきが存在するものと推測され、今後の選抜育種の素材として温度耐性選抜群は有望であると考えられる。

また、各家系の11時間後の生残率及び平均死亡時間を指標として温度耐性能力を測定したところ雌雄ともにイナワシロ湖系の温度耐性能力を上回った（t検定・5%有意水準）。なお、イナワシロ湖系の温度耐性形質の遺伝分散が平成5年度と同一であると仮定し、選抜反応から遺伝率を求めると ~ 0.305 となる。このことは、イナワシロ湖系の温度耐性に関与する遺伝子（遺伝子群）にはある程度の遺伝的変異があり、温度耐性に対して選抜効果が期待されることを意味している。

V. 淡水魚有用形質継代事業

1. 有用形質魚継代状況

川田 暁・岩上 哲也

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

当场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、ニシキゴイコレゴヌス、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、既に固定化された有用形質を持つ系統（閉鎖集団）が存在するので、これを含め17の系統を継代飼育した。

表 有用形質魚継代経過

魚 種	系統数	系統名	H 5	H 6	H 7
ヤ マ メ	2	木 戸 川	◎	○	◎
		関 東	◎	◎	◎
ニ ジ マ ス	3	多 産 系	◎	○	○
		ホウライマス	○	○	○
		スチールヘッド	○	○	○
イ ワ ナ	3	イ ワ テ	○	◎	○
		イ ナ ワ シ ロ	◎	○	◎
		ニ ッ コ ウ	○	○	○
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	○	○	○

註：◎印は継代を、○印は継続飼育を示す。

2. 県内養殖イワナの遺伝的分化－1 －養殖イワナの違い－

川田 暁・小野 剛

目 的

日本に棲息するイワナ属にはイワナ (*Salvelinus leucomaesis*) とオショロコマ (*S. malma malma*) の2種がある。イワナにはエゾイワナ、ニッコウイワナ、ヤマトイワナ、ゴギの4型 (forma) があるとされている¹⁾。近年、イワナの養殖がエゾイワナとニッコウイワナで確立し、県内各地で盛んに養殖されるようになってきているが、養殖対象イワナはこれらのいずれかを起源としているものと考えられる。

本研究は、県内各地で継代飼育されている養殖イワナの遺伝的特徴を明らかにするために、養殖イワナの種内分化と起源を推定することを目的として行った。

材 料 と 方 法

実験に用いた養殖イワナは、当内水試で継代飼育されてきた3集団 (閉鎖系) と本県でイワナの自家生産を行っている養殖場よりサンプリングした5集団、合わせて8集団である。

アイソザイム調査は、7酵素15遺伝子座について行った。電気泳動は藤尾の方法²⁾に従い、泳動パターンからの遺伝子座の推定は中嶋³⁾に従って行った。

結 果

調査した7酵素すべてでバンドが検出され、15遺伝子座が安定的に推定された。このうち、5遺伝子座で変異が認められ、Mdh-1,2 は8集団すべてで変異が認められた。Mdh-1,2 遺伝子座の遺伝子頻度は、B対立遺伝子で0.289から0.901の広い範囲に分布し、逆にE対立遺伝子も0.100から0.711と広い範囲に分布した。

そこで、Campton and Utter⁴⁾の雑種係数を用い、Mdh-1,2 遺伝子座のB及びE対立遺伝子頻度からそれぞれの集団の起源の推定を試みた。集団の起源の推定に必要な初期値は中嶋と藤尾⁵⁾の仮定に従い雑種係数を算出した。その結果、8集団のうち1集団が中嶋と藤尾⁵⁾の考えるグループ1 (エゾイワナ起源集団)、3集団がグループ3 (ニッコウイワナ起源集団)、残りの4集団がグループ2 (雑種起源集団) と推定された。

次に、15遺伝子座の遺伝子頻度を用い Neiの遺伝的距離⁶⁾を求めたところ、8集団における28通りの組み合わせについて、0.0005～0.0435の範囲に分布し平均 0.0100 ± 0.0100 であった。この値は、一般に地方品種レベルとされる0.010と同じ値である。また、それぞれのグループ内での分化程度を見てみると、グループ2は平均 0.0028 ± 0.0019 であり、グループ3は 0.0085 ± 0.0070 であった。グループ間での平均遺伝的距離はグループ1と2の間で 0.0148 ± 0.0030 、グループ2と3の間で 0.0071 ± 0.0064 、グループ1と3の間で 0.0313 ± 0.0105 であった。この結果は、雑種係数により推定された起源を同じくする集団は異なるグループ間の遺伝的距離よりも小さく、交雑種を起源としているグループは、グループ1とグループ3の中間に位置していることを示している。

考 察

中嶋と藤尾⁵⁾は養殖イワナ19集団の6酵素14遺伝子座の遺伝子頻度を用いて求めた遺伝的距離を 0.0136 ± 0.0010 としているが、調査した8集団のイワナの遺伝的分化の程度はほぼ同じレベルであった。

このことは、県内8集団は遺伝的に異なった集団であることを示している。

ニッコウイワナを起源としている集団間の分化程度が比較的高い値であった。これは、他の集団では低頻度であったpgm-2 A,B の対立遺伝子頻度がロット5、6で高かったことによるものと考えられる。この原因としては種苗生産時に人為的操作が加わった際に生じる機会的浮動によるものと考えられる。

引用文献

- 1) 小宮山・丸山・古川・木村(1989) 日本の淡水魚 pp.108-131
- 2) 藤尾 芳久(1985) アイソザイム分析手法による魚介類の遺伝的特性の解明に関する研究.
農林水産省特別試験研究補助金による研究報告, pp.52
- 3) 中嶋 正道(1990) アイソザイムによる魚介類の集団解析 pp.109-112
- 4) Campton and Utter(1985) Natural hybridization between steelhead trout and oastal cutthroat in two Puget Sound streams.Can.J.Fish.Aquat.Sci.,42 :pp.110-119
- 5) 中嶋・藤尾(1990) アイソザイムによる魚介類の集団解析 pp.334-351
- 6) Nei,M. (1972) Genetic distance between populations,Amer.Natutl.,106:pp.283-292

附 録

1. 遺伝子頻度

$$q_A = \frac{2N_{AA} + N_{AB}}{N}$$

q_A : A対立遺伝子頻度

N_{AA} : 遺伝子型がAAの個体数

N_{AB} : 遺伝子型がABの個体数

N : 調査個体数

2. 遺伝的距離

$$D = -1/n \frac{J_{XY}}{\sqrt{J_X \cdot J_Y}}$$

J_{XY}

D : X集団とY集団の遺伝的距離

x_i : X集団のi番目の遺伝子座の

j番目の対立遺伝子頻度

y_i : Y集団のi番目の遺伝子座の

j番目の対立遺伝子頻度

$$J_X = \sum \sum x_i^2$$

$$J_Y = \sum \sum y_i^2$$

$$J_{XY} = \sum \sum x_i^2 \cdot y_i$$

3. 雑種係数

$$I_H = 1.0 - \frac{\log_{10}(P_X)}{\log_{10}(P_X) + \log_{10}(P_Y)}$$

$\log_{10}(P_X)$

I_H : 雑種係数

X_{ij} : X集団のi番目の遺伝子座の

j番目の対立遺伝子頻度

Y_{ij} : Y集団のi番目の遺伝子座の

j番目の対立遺伝子頻度

m_{ij} : 各個体のi番目の遺伝子座の

j番目の対立遺伝子数

A_{ij} : i番目の遺伝子座の対立遺伝子数

K_i : 遺伝子型を数量化したもの

(例 : $K_i = 2$ なら Aa 、 K_i

$= 1$ なら AA または aa)

$$P_X = \prod_{i=1}^L K_i \prod_{j=1}^{A_i} (X_{ij})^{m_{ij}}$$

$$P_Y = \prod_{i=1}^L K_i \prod_{j=1}^{A_i} (Y_{ij})^{m_{ij}}$$

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11件、アユ5件、コイ類1件の計17件で、昨年比で7件の減であった。

診断件数の経年変化をみると、大きく見れば減少傾向であるが、聴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。

病気別には、ここ7ヶ年の累計ではせっそう病と原虫寄生虫、次いでIHNの件数が多く、これらが最近の本県の主要魚病といっていよう。

最近、外国由来の新型魚病（冷水病、EIBSなど）の発生が近隣県でみられており、これらの情報を業界に提供し、防疫指導体制を強固にするため「FS養殖ニュース」1～2号を発行した。

表1 魚 病 診 断 状 況

魚病\魚種	ニジマス	イワナ	ヤマメ	アユ	ニシキゴイ	7年	6年	5年	4年	3年	2年	元年	過去7ヶ年計
I P N							1	1	2	2		2	8
I H N	1	1				2	1		5	7	4	1	20
IHN+えら病	1					1							1
IPN+せっそう病								4				2	6
せっそう病		2				2	3	2	5	2	10	8	32
B K D							3			1	2	6	12
ビブリオ病									2	3	1		6
シュドモナス症							3						3
原虫寄生虫			1	1	1	3	3	2	3	6	5	5	27
ミズカビ病	1					1	1		2				4
サルミンコーラ症								1					1
イカリムシ症								2					2
ウオジラミ症											1		1
ダクチロギルス症								1		1	2	1	5
ギロダクチルス症											1		1
えら病			2			2	2		2	1	4		11
ガスの病									1				1
その他の			1			1		3		1	5	2	12
不明				5		5	8	7	3	2	8	9	42
合 計	3	3	4	6	1	17	24	22	25	26	41	36	191

(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、ウイルスの検出ともなかった。また、種苗生産業者が保有している親魚3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、ニジマス親魚で1件、IHN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7年4月	二本松市	ヤマメ	50尾	ND
5月	猪苗代町	〃	〃	ND
5月	磐梯町	〃	〃	ND
5月	いわき市	〃	〃	ND
6月	磐梯町	イワナ	〃	ND
6月	いわき市	〃	〃	ND
6月	二本松市	〃	〃	ND
7月	猪苗代町	〃	〃	ND
7月	桧枝岐村	〃	〃	ND
9月	舘岩村	〃	〃	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7年11月	猪苗代	イワナ	20	ND
11月	〃	〃	〃	ND
12月	〃	ニジマス	〃	INH

(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および養魚の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8年3月8日
- イ 開催場所 林養魚場および県白河合同庁舎
- ウ 講習内容
- ・大規模養殖場の視察（林養魚場）
 - ・新しい防疫制度の動き
 - ・最近の魚病発生状況
 - ・魚病予防技術の試験
 - ・水産用医薬品の使用について
 - ・魚の寄生虫について
 - ・3倍体魚の取り扱いについて
- エ 受講者 養鱒業者14名、養鯉業者1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、次の項目について調査した。

なお、調査対象期間は、平成7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

コイ業者20件、マス業者31件に調査を依頼し、コイ業者65%、マス業者83%の回答率であった。

(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2,000トンー約10億円で、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1,300トンー約4億円で生産量は増加したが金額は減少し、全体の数値に影響した。マス類は約650トンー約5億円で、ヤマメの生産量が減少した。魚病被害の合計は、約8トンー約8百万円で、生産金額の0.1%の被害を受けている。魚種別にみると、ニジマス、イワナの被害がそれぞれ、3トンー3百万円、3トンー3百万円と主なものであった。昨年までのギンザケの被害計上がなく、合計被害が大きく減少した。

表 1 魚種別の養殖生産と魚病被害状況

項 目		生 産		被 害		被害額／生産額
年 \ 魚 種		数量 (K g)	金額 (千円)	数量 (K g)	金額 (千円)	%
平成5年次	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年次	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
平成7年次	ニジマス	418,322	262,484	3,474	3,155	0.1
	イワナ	196,132	177,592	3,414	3,615	2.0
	ヤマメ	17,550	42,631	70	295	0.1
	ギンザケ	40,773	20,442	0	0	0
	コイ	1,324,651	440,120	1,500	600	+
	ニシキゴイ	1,286	12,684	52	265	2.0
	アユ	33,392	102,682	250	750	0.1
計		2,032,106	1,058,635	8,760	8,680	0.1

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24件のうち17件はサケ・マス類で、ニジマスのビブリオ病、その他のサケ・マス類（特にイワナの）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

項目 魚種 \ 魚病	平成7年次			平成6年次			平成5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)
I H N I P N ニ ビブリオ病 ジ シュードモナス症 マ 細菌性えら病 ス 水カビ病 不 明	2 1 1 2 1	224 3,000 200 50	877 2,100 140 38	2 1 1	7,800 900 270	6,000 1,400 278	3 1 1	6,330 200 510	10,560 140 546
計	6	3,474	3,155	4	8,970	7,678	5	7,040	11,246
他 I H N の E I B S サ セっそう病 ケ 細菌性えら病 ・ えら病 マ 不明 ス 類 計	9 1 1	3,410 20 54	3,825 20 65	1 1 7 4 2	70 5,000 3,260 127 557	91 40,000 7,415 87 2,700	2 12 1	4,000 7,405 150	6,500 10,888 350
計	11	3,484	3,910	15	9,014	50,293	15	11,555	17,738
ア ビブリオ病 ユ 不明	1	250	750	1	100	500			
食 えらぐされ病 用 リグラ条虫症 コ 不明 イ 計	2 2	1,500	600	1 1	500 1	76 1	2	1,500	350
計	2	1,500	600	2	501	77	2	1,500	350
ニ えらぐされ症 シ 尾ぐされ症 キ 細菌性えら病 ゴ 穴あき病 イ 白点病 ダクチロギルス症 不 明	1 2 1 1 1 1	25 12 15	150 35 80	3 1 2 1 1 1	83 * 62 1 20 10	280 10 200 15 100 500	4 1	354 10	1,635 200
計	4	52	265	9	176	1,105	5	364	1,835
合 計	24	8,760	8,680	31	18,761	59,653	27	20,459	31,259

VII. 湖沼魚類の増殖に関する研究

1. ヒメマス資源調査

佐々木 恵一・長沢 静雄・佐藤 忠勝・安岡 真司

目 的

沼沢湖では平成3年まで漁獲したヒメマス親魚から採卵を行い、その稚魚を放流していた。しかしそれ以後、ヒメマスの成熟した親魚の漁獲は皆無となり、現在においてもその原因は不明である。これら近年の状況を踏まえ、再び沼沢湖におけるヒメマス資源の実態を把握するため調査を行った。

調 査 水 域

沼沢湖を対象として調査を行った。図1に水域図を示す。

調 査 方 法

環境調査

・水質調査

図1のst.1、st.2でサーミスタを使い、湖底から1メートルごとに水温を測定した。

・プランクトン調査

図1のst.1、st.2でプランクトンネットを使用して採集した。

採集は水温躍層が確認された、表層に近い方の水層から垂直曳きで行った。なお検体の査定及び計数は、日本大学法学部の鈴木實教授に依頼した。

魚探調査

図1の点線の航路を通して魚探による魚群調査を行った。

漁獲調査

平成7年10月19日に図1の網設置地点A、Bに刺網を設置し、漁獲試験を行った。刺網はその翌朝揚網した。

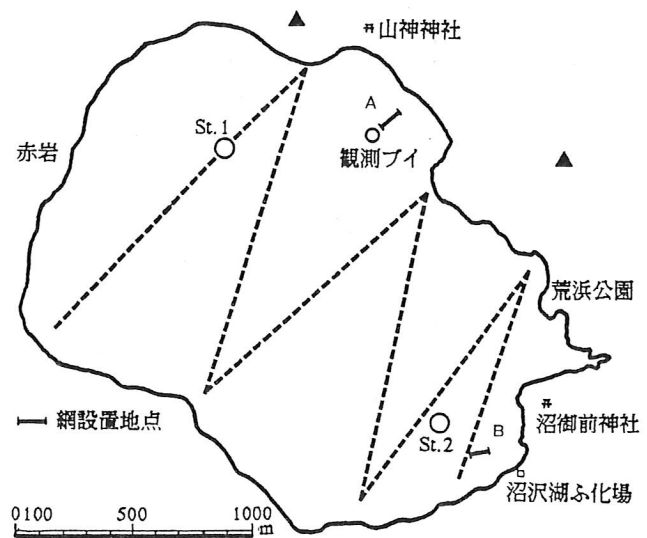


図1 調査地点

調 査 結 果

環境調査

・水温

6月30日、9月1日、10月19日に沼沢湖内st.1、st.2でサーミスタを用いて水温測定を行った結果を図2、3、4に示す。6月は2～3mと4～6mに、9月と10月は10m付近と40m付近にそれぞれ水温躍層が認められた。

・プランクトン

各調査地点で水温躍層の見られた水深に北原式プランクトンネットを降ろし、そこから表層まで垂直曳きしてプランクトンを採取した。その結果は表1のとおりであった。

魚探調査

図1の点線に添って魚探航走を行い、水深ごとの魚探反応を計数した。その結果を図5に示す。

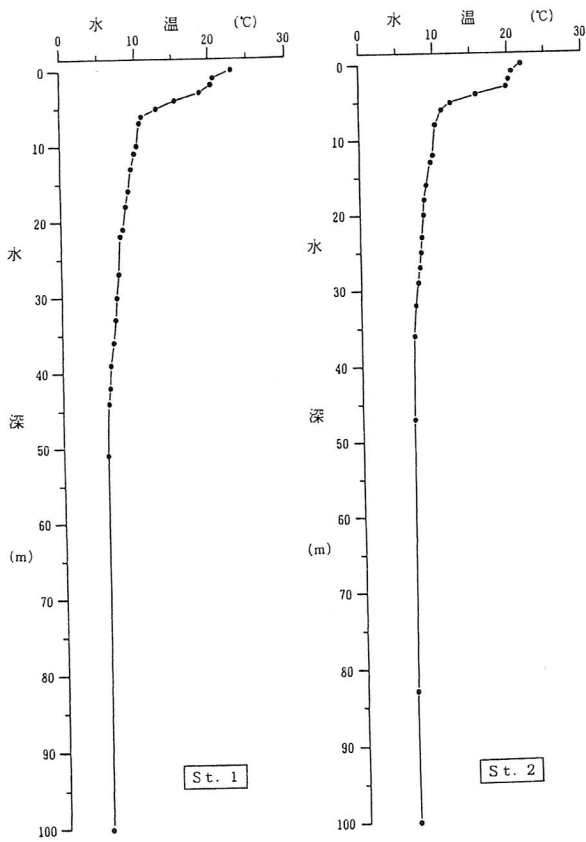


図2 水温の垂直分布（6月30日）

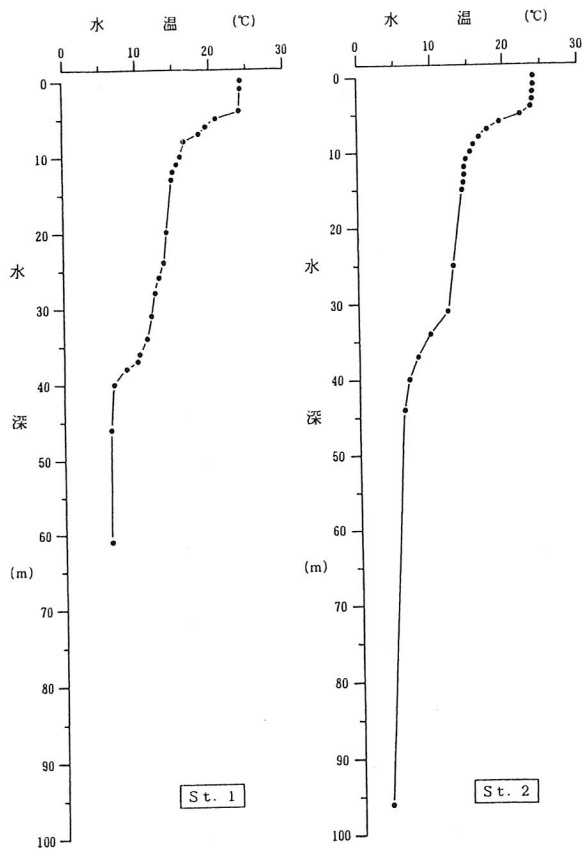


図3 水温の垂直分布（9月30日）

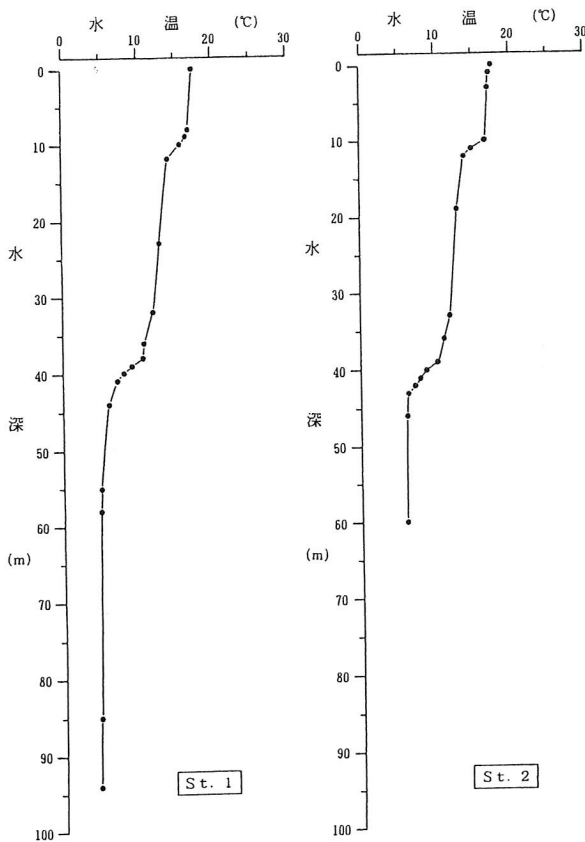


図4 水温の垂直分布（10月19日）

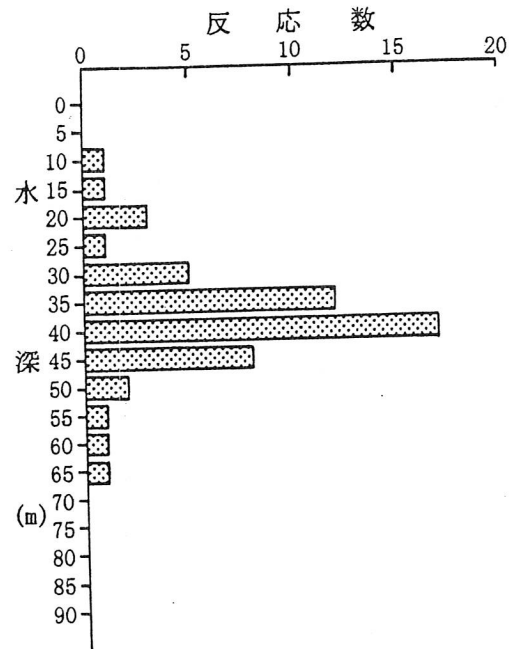


図5 沼沢湖水深別魚探反応

表1 沼沢湖に出現するプランクトンの出現密度(個体数/1,000ml)

() : 死亡個体数 + : 1 ℓ に換算して1尾もない

調 査 月 日		6 / 3 0		9 / 1		1 0 / 2 0	
調 査 水 域		St.1-3m	St.1-6m	表層~4m	表層~7m	St.2-3m	St.2-6m
メリスモペディア	Merismopedia		33				
クロオコックス	Chroococcales			18	6		
オスキラトリア	Oscillatoria	++		2	+	2	7
メロシラ	Melosira	4	1	+	3	1	2
タベラリア	Tabellaria				+	+	+
アステリオネラ	Asterionella	1	1	+	+	+	
ナヴィクラ	Navicula			+			
ロイコスフェニア	Rhoicosphenia			+			
キンベラ	Cymbella			+			
ペリデニウム	Peridiniaceae			+			
マロモナス	Mallomonas					+	+
デノブليون	Dinobryon				29	2	4
微小緑藻類	Small chlorophyceae			318			
オオキスチス	Oocystaceae	1,813	1,862	17	15	+	+
グロエオキスチス	Gloeocystis			9	12	++	+
スフェロキスチス	Sphaerocystis			+	+		
エラコトツリクス	Elakatothrix			76	10	3	2
スポンデロシウム	Spondylosium					+	
コイラストルム	Coelastrum			+	+		
デクチオスフェリウム	Dictyosphaerium					+	6
アンキストロデスミス	Ankistrodesmus			+			+
微小鞭毛藻類	Small flagellata					961	
ゴニウム?	Gonium					+	4
エウドリナ?	Eudorina				++		
プレオドリナ?	Pleodorina			+	+		
ムゲオチア	Mougeotia		+	+	+	+	+
プテロモナス	Pteromonas			+			
フィソモナス	Physomonas					32	
鞭毛虫類	Flagellata			+	1		1
その他の全毛類	Other Holotricha					+	+
ツリガネムシ	Vorticella	1	1		+		
エピスティリス	Epistylis					5	3
カメノコウワムシ	Keratella			+			
ケリコットワムシ	Kellicottia	4	19	+	14	3	4
フクロワムシ	Asplanchna	++	1				
テマリワムシ	Conochilus	++	10		+	+	1
ミツウデワムシ	Filinia			+			
ハナビワムシ	Collotheca					1	1
ダニ類	Acari			+			
ホロミジンコ	Holopedium	++	4	+	+	+	4
ミジンコ	Daphnia	3	3	6	2	9	25
ネコゼミジンコ	Ceriodaphnia		1				
ゾウミジンコ	Bosmina		1	+			
ゾウミジンコモドキ	Bosminopsis			(+)			
オオメミジンコ	Polyphemus	1	1	1	+	1	1
ヒゲナガミジンコ	Diaptomidae	++	2		4	3	3
ケンミジンコ類	Copepoda	++	2				
(ナウプリウス)	(Nauplius)		1	+	+	1	1

表2 沼沢湖ヒメマス漁獲調査結果（平成7年10月20日）

漁獲水域	平均全長(cm)	平均体長(cm)	平均体重(g)	漁獲尾数
A	24.2	20.5	123.9	126
B	24.6	20.4	120.9	4

図5を見ると水深40m付近の魚群が飛び抜けて多い。また沖側ブイ付近では水深35mに大きな魚群が確認され、そこに刺網を設置したところ120尾以上のヒメマスが漁獲された。

漁獲調査

10月19日に刺網をふ化場付近水深10mに3反、沖側ブイ付近水深35mに2反設置し、10月20日に啓網漁獲を行った。ヒメマスの総漁獲尾数は130尾で地点別では、岸側が4尾、沖側が126尾であった。これらの魚体測定結果の平均値を表2に示す。各項目の平均値の比較では、両者に大きな差は見られない。またこの中からランダムに抽出した30個体について、生殖腺の成熟状況を確認したところ、どの個体も未成熟であった。

考 察

今回行った調査では成熟魚は確認できなかったが、9月始めの漁業者の設置した刺網では多くの雄の成熟魚が漁獲され、この結果から沼沢湖内には成熟したヒメマスの存在は確認された。しかしこれ以後は成熟魚が確認できなかったこと、また雌の成熟魚がまったく見られなかったことから沼沢湖のヒメマス資源の状態は、今回の調査ではつかみ切れなかった。来年以降もヒメマス、特に産卵親魚の資源状態を調査していく予定である。

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・長沢静雄・佐藤忠勝・安岡真司

目 的

サイズの違う人工アユの放流効果を比較する。

1. 調査地点

阿賀川水系只見川支流滝谷川を調査水域とした。図1、表1にその調査水域の概要を示す。

材 料 と 方 法

種苗

試験放流種苗として用いたのは、県栽培協会が0.5gで出荷した種苗を、県内中間育成業者が育成したのもである。サイズは2種類で大(体重15.1g)、小(体重9.9g)で、6月5日に試験場に搬入した。放流

搬入したアユは大が3627尾、小が6279尾でそのうち放流に供したのは大が3127尾、小が5771尾であった。また標識として大は脂鰭と腹鰭を、小は脂鰭のみをそれぞれ切除した。

この種苗を平成7年6月7日、調査水域内滝谷橋下流(図1参照)に放流した。

表1 調査河川の概要

河 川 名	阿賀川水系只見川支流滝谷川
流 程	32.4km
試 流 程	4,828m
験 平均流幅	13.1m
区 河川型	B b

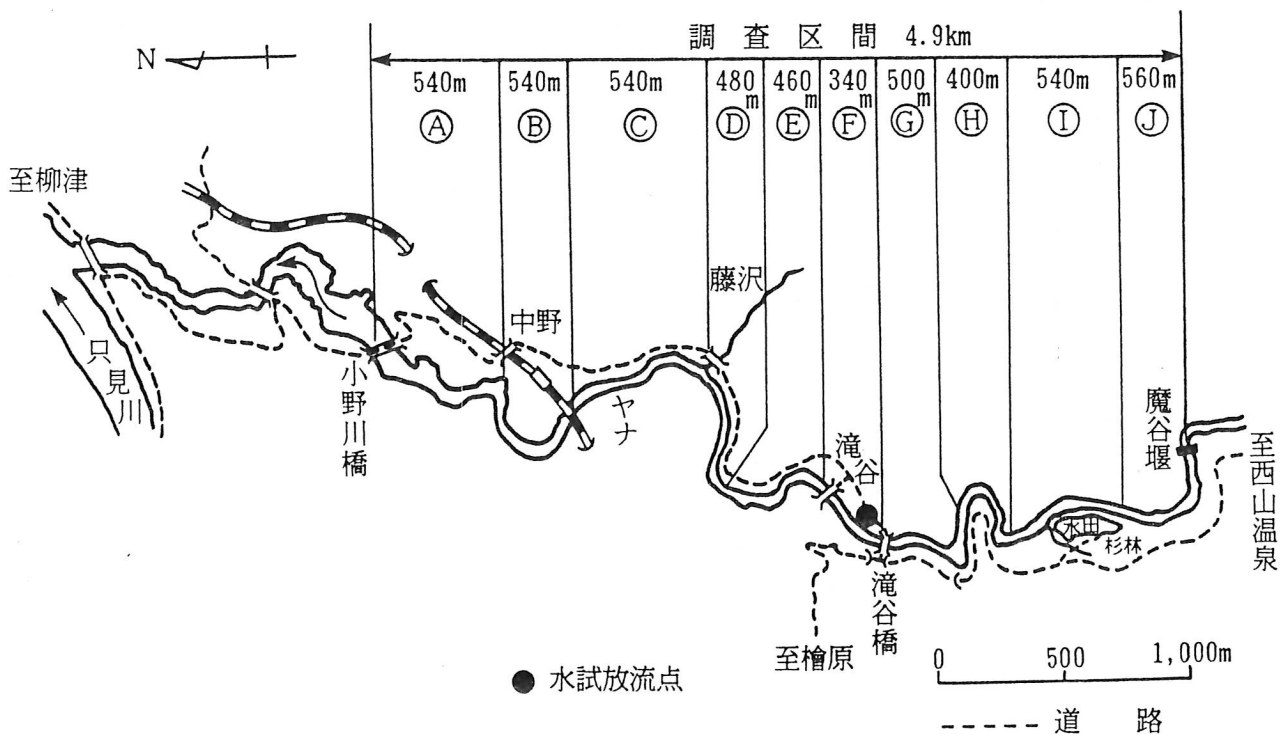


図1 滝谷川調査水域図

フィールド調査

環境調査

各調査時に河川環境調査を行った。水温は電子水温計で、phは比色法で測定した。また付着藻類現存量の調査の調査も行った。

アユ友釣調査

解禁1週間前に友釣による漁獲調査を行った。漁獲したアユは標識確認と魚体測定を行ったあと再放流した。

アユびく調査

解禁日と、その後ほぼ一週間おきに、アユのびく調査を行った。友釣及び投網で漁獲を行っている遊漁者の漁獲物を測定した。

漁獲日誌調査

滝谷川で友釣、投網の遊漁を行う組合員に漁獲日誌の記入を依頼した。記入内容は漁獲時間、漁獲尾数、漁獲地点、標識の確認である。

なお、場内試験としてとびはね検定を行ったが、大、小共に一尾もとびはねず、結果は得られなかった。

結 果

環境調査

本年度と平年（昭和59年～平成4年の平均）の試験水域の水温変動を、比較したグラフを図2に示す。水温の比較では大きな違いは無く、phも7付近で推移し大きな変動は無かった。

次に付着藻類の現存量の測定結果を表2に示す。本年度の滝谷川は付着藻類の量が少なく調査を行った内、何とか測定できたのは8月14日と21日の2回分だけであった。8月14日の分を平成3年、5年と同一水域で行った付着藻類調査の結果と比較すると、強熱減量は低く、逆に灰分率は90%を超える値になっており、餌料環境についてはかなり厳しい状態だったと推定される。

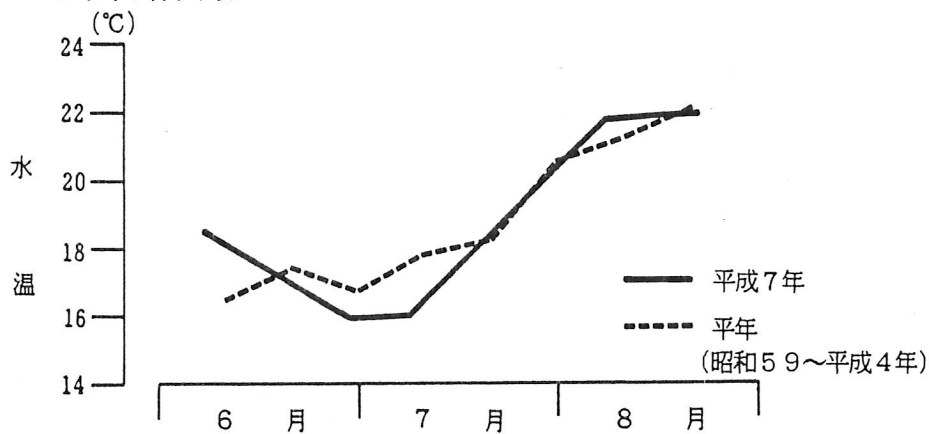


図2 滝谷川の水温変動

表2 付着藻類の比較（平成3、5、7年）

	乾重量(g/m ²)	強熱減量(g/m ²)	灰分率(%)
平成3年8月6日	12.2	8.7	28.6
平成5年8月10日	15.1	6.1	40.4
平成7年8月14日	34.8	3.1	91.1

成長

放流した2種類の種苗の魚体測定結果を表3、4に。そのうち体重の時期的変化を図3に示す。

大と小の体重の時期的推移は放流時の差もあり、大が漁期をとおしてほぼ優位を保った。ただしこのうち大は漁獲尾数が少なく、データはあくまで参考程度のものである。

表3 アユ種苗小の魚体測定結果（カッコ内は標準偏差）

	6月7日	6月29日	7月8日	8月7日	8月15日
全長	10.7 (0.699)	-----	15.4 (0.802)	16.9 (0.685)	15.6 (1.695)
被鱗 体長	9.4 (0.518)	-----	13.4 (0.650)	14.6 (0.597)	13.4 (1.484)
体長	9.2 (0.518)	-----	13.1 (0.691)	14.4 (0.611)	13.2 (1.471)
体重	9.9 (1.739)	-----	31.0 (4.211)	35.9 (4.752)	27.8 (10.10)
個体数	50	-----	4	5	8

表4 アユ種苗大の魚体測定結果（カッコ内は標準偏差）

	6月7日	6月29日	7月8日	8月7日	8月15日
全長	12.3 (0.866)	16.0 (0.434)	17.2	16.9	16.6
被鱗 体長	10.6 (0.731)	14.1 (0.361)	15.0	14.6	14.3
体長	10.4 (0.730)	13.8 (0.393)	14.8	14.4	14.1
体重	15.1 (3.059)	38.4 (4.871)	49.1	34.5	32.0
個体数	50	5	1	2	1

漁獲状況

図4は漁獲日誌をもとに、旬ごとの友釣による一時間あたりのCPUEを種苗別に示したものである。

これを見ると解禁直後の7月のCPUEは低く、CPUEが上がるのは8月に入ってからである。本来、最もCPUEの良いはずである解禁直後が本年度はかなり低かった。漁獲日誌の記載によると、7月は天候が悪く釣りにならなかった日が多かった。そのため天候の回復した8月の方がCPUEが高くなったと考えられる。

また大と小の種苗別にCPUEを比較してみると、小の方が漁獲効率が高いという結果になった。

分散状況

漁期前の友釣調査を、調査水域内D、E、F、I（図1参照）の4区間で行った。大が放流地点より上流のI水域で漁獲された以外、試験放流魚は漁獲されなかった。しかし、その後のびく調査および漁獲日誌調査では、大の漁獲は少なく小の方が圧倒的に多かった。

図5は漁獲日誌の結果から一時間あたりの友釣のCPUEを、地点ごとに示したものである。

大、小両種苗とも放流地点付近（E水域）を中心に上、下流に分散しているのがわかる。しかし、解禁前の調査で大の生息が確認されたI地点からは解禁後は小しか確認されなかった。

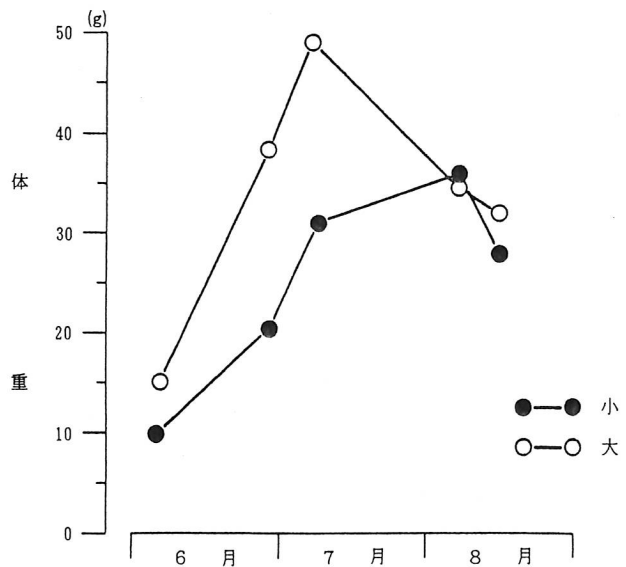


図3 アユの成長（体重g）

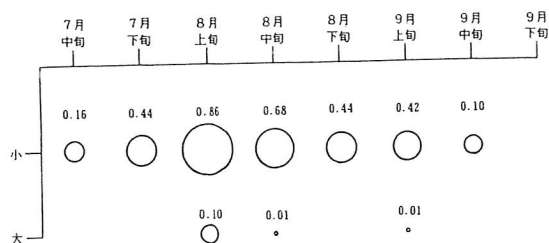


図4 アユの時期ごとの友釣漁獲効率 (尾/時間)

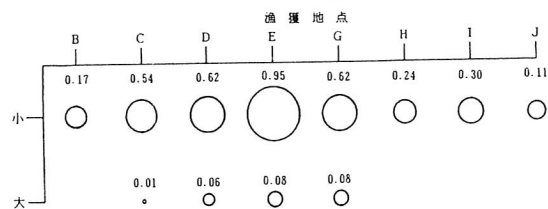


図5 友釣による地区別の漁獲効率 (尾/時間)

考 察

試験種苗同士の比較から見ると、漁獲結果については小型種苗のほうが良好であった。放流尾数では小のほうが大の倍近い数であったが、友釣で確認された個体数は漁獲日誌では大9尾、小192尾、びく調査では大4尾、小9尾であった。また投網では日誌で確認したものが大0尾、小29尾、びく調査で確認したものは大0尾、小7尾であった。当初の予測では、大型種苗の方が漁獲されやすいと考えていたが、結果は逆になった。

漁期前調査では小の漁獲はまったく無く、大は放流地点より上流で確認されたのみであった。しかし解禁後の友釣漁獲の状況を見ると、放流地点を中心に上、下流に分散した形になっている。また、投網でも大の漁獲が無かったことを考え合わせると、調査水域内の大の種苗はかなり少なかったのではないかと考えられる。

上流への移動は堰があり不可能であるから下流に降ったと推測される。原因としては河川増水などが考えられるが、それであれば小も影響を受けてよいはずである。大と小、両種苗は、同じ養魚場で育てられたものを選別したものであり、とびはね検定ではどちらも同様に跳ばなかった。今回のデータからはこれ以上考察はできない。来年以降の課題のひとつとなるだろう。

2. 海産アユ遡上調査

佐藤忠勝 長沢静雄 安岡真司 佐々木恵一

目 的

海産遡上稚アユ資源の動向を把握し今後の有効活用方法等を検討するための基礎資料とする。

方 法

1 混獲状況調査

久ノ浜漁協及び請戸漁協の協力により各々の組合所属船のシラウオ二艘曳網或はかけ廻し曳網漁法により混獲された稚アユを標本とした。

2 調査期間 平成8年2月～3月

3 調査海域 双葉前面海域 水深 6～15m

結 果

混獲された海産稚アユの体長・体重・肥満度組成を図1に示した。

調査が短期間のためか海域別・採集期日別の成長差は認められなかった。

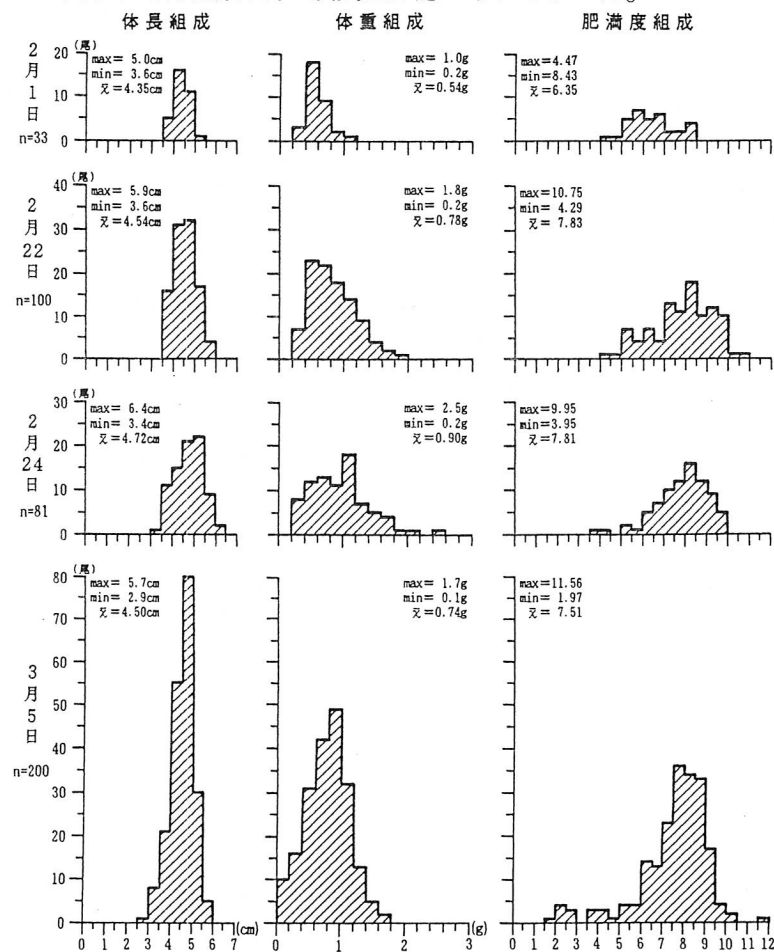


図1 海産稚アユの体長・体重・肥満度組成 (平成8年)

IX. 溪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・長沢静雄・安岡真司・佐々木恵一

目 的

イワナ発眼卵を埋設し、その放流効果について検討する。

調 査 水 域

石田川支流の熊屋敷川（霊山町）に 875m の調査区間を設定した。（図 1）
（予定していた河川（大川入川）が積雪のため埋設が不可能なため急拠、熊屋敷川に変更した。）

調査河川の概要

河 川 形 態	A a ～ B b 移行型
勾 配	8. 3 / 1 0 0
距 離 と 流 幅	距離 8 7 5 m 平均流幅 1. 2 m
概 算 水 面 積	1, 0 5 0 m ²
平 均 流 量	0. 0 5 m ³ / s e c
先 住 魚	ヤマメ・イワナ
埋 設 卵 由 来	ニッコウ系苅屋沢産
平 均 卵 重	0. 1 0 8 g / 粒

調 査 方 法

1. 発眼卵の標識と埋設方法

平成 7 年 12 月 18 日～19 日にかけてアリザリンコンプレクソン溶液（以下 A L C 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 20 日標識した発眼卵をビベールボックス（以下 V. B o x と略記）とトリカルネットにより作製した容器（以下 T. B o x と略記）にそれぞれ 1 箱当り約 300～1,000 粒収容し、それを調査水域の石田川合流点より上流の 570m～ 650m の 3 ヶ所に 3,027 粒、 2,725 粒、 5,147 粒の総計 10,899 粒を埋設した。

結 果

平成 8 年度調査により報告する。

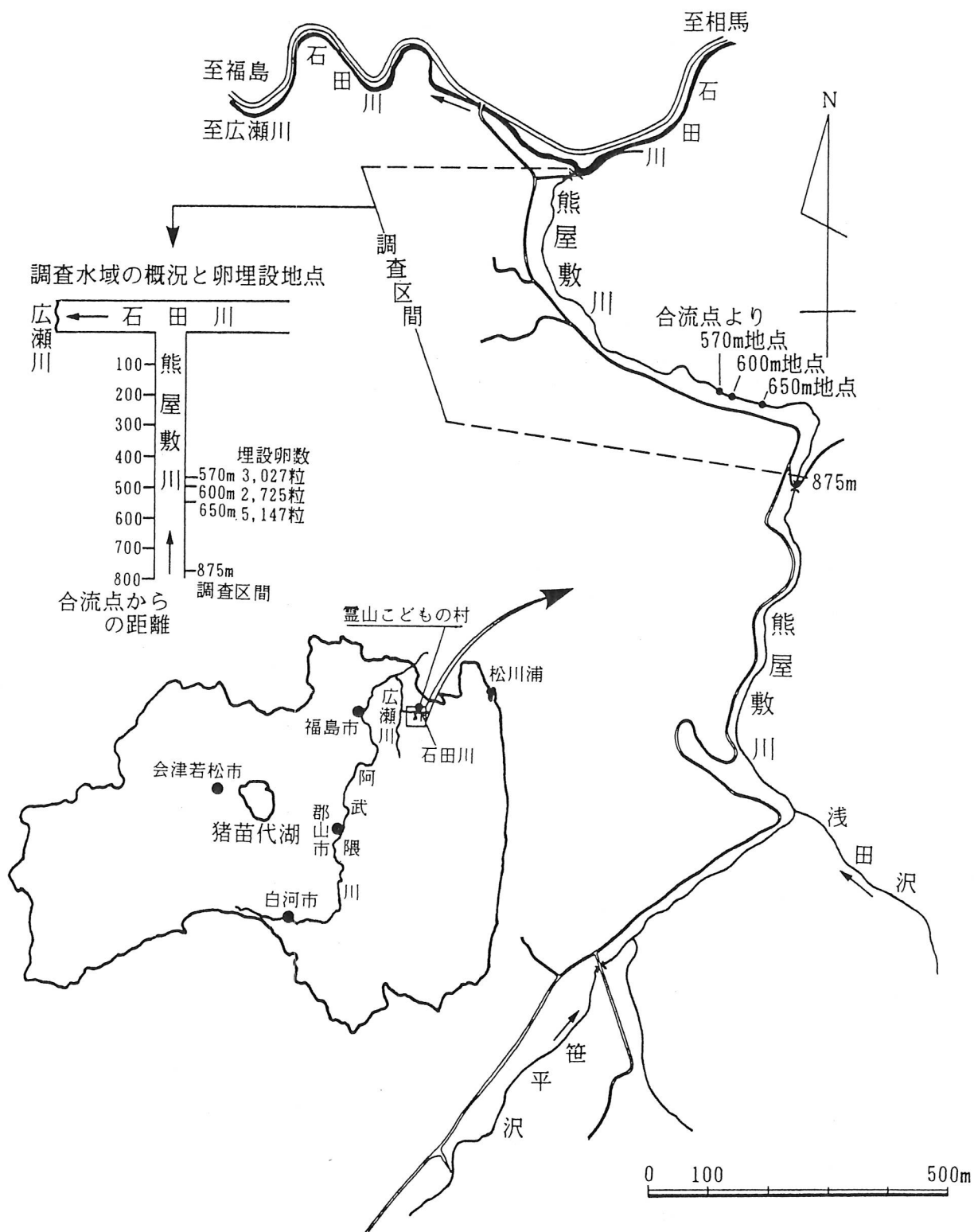


図1 調査河川図

2. イワナ秋稚魚放流効果調査

佐藤忠勝 長沢静雄 安岡真司 佐々木恵一

目 的

イワナ秋稚魚の放流効果を把握するため同一河川に春・秋稚魚を放流してその効果について検討する。

方 法

1 調査河川

調査河川は猪苗代湖に流入する原川の一支流である西滝ノ沢(図1)に流程700mの調査区間を設定した。この調査区間を更に100m毎に区分し7調査区間で実施した。調査区間下流の本流合流点から約200m上流に砂防堰(H:5m w:23m)があり1m位の土砂の堆積がみられた。

2 河川環境調査

種苗放流及び漁獲調査時に水温(デジタル式)、pH(比色法)、流量(電流速計)を区間下流より200m上流地点で測定した。

3 底生生物調査

ベントスは調査期間中、合流点より200m上流地点において50×50cmの枠取りにより実施しサンプルの査定は水生生物研究所に委託した。

4 種苗放流

平成7年6月15日に春稚魚1015尾(平均全長6.3cm 体重2.4g)を、また、平成7年10月に左脂鰭を切除した春稚魚と同一年級群の秋稚魚510尾(平均全長12.1cm 体重17.8g)を500~700mの3地点に同数ずつ分散放流した。

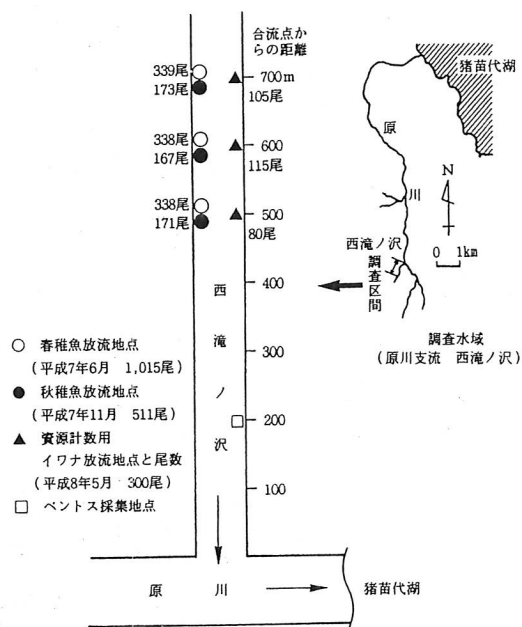


図1 調査水域の略図(放流・再捕区間)

結 果

1 河況調査

水温・流量の変動を図2に示した。調査は5月下旬から11月中旬まで実施した。

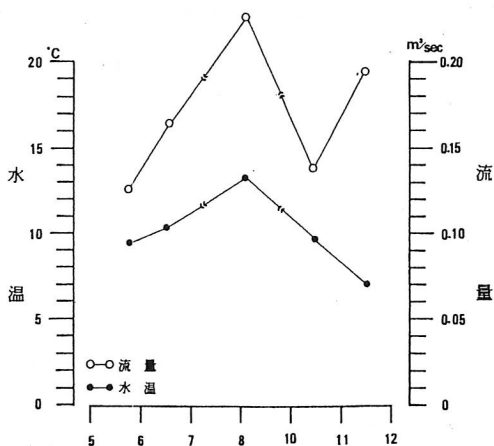


図2 水温・流量変動(平成7年 原川; 西滝ノ沢)

調査期間中の水温は9.5～13.3℃の範囲であった。流量は最大が8月の0.227 m³/s、最小が5月の0.126 m³/sであった。

2 漁獲調査

平成7年度から平成8年度の2ケ年の調査であるので8年度の調査終了時に報告する。

3 底生生物

採集日別個体数組成及び湿重量組成を図3.4に示し、採集結果を表1に示した。

個体数ならびに湿重量では5～6月では蜉蝣目・毛翅目、8月で毛翅目・双翅目が卓越して出現し、10月においては蜉蝣目・楯翅目・毛翅目の出現が多かった。

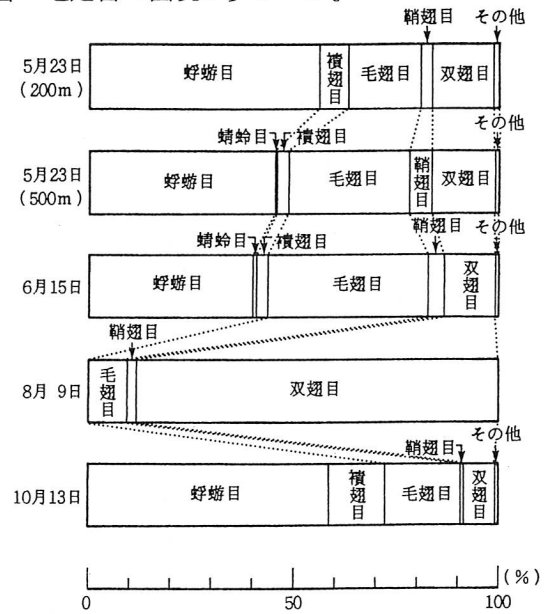
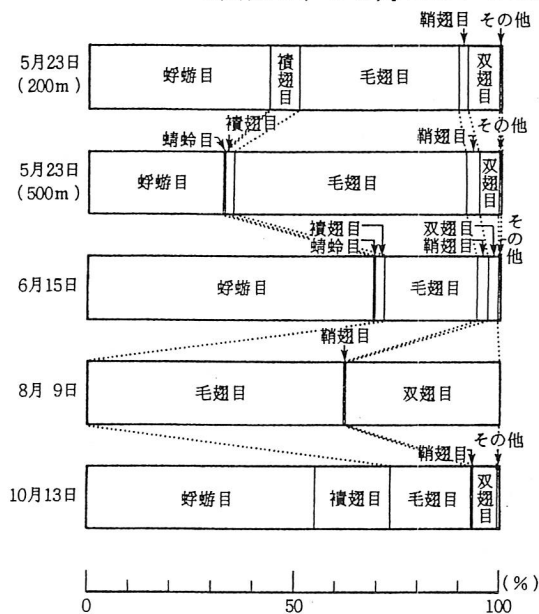


図3 原川ベントスの採集日別湿重組成 (平成7年)

図4 原川ベントスの採集日別個体数組成 (平成7年)

表1 原川底生生物採集結果 (平成7年)

月/日	出現 種類数	総個体数	優 占 種	優 占 度 (%)	総湿重量 (g)	水質判定 結 果
5/23 (200m)	27	141	Rhithrogena satsuki サツキヒメヒラタカゲロウ	14.2	314	貧 腐 水性水域
5/23 (500m)	30	214	Glossosoma sp. ヤマトビケラ的一种	22.9	477	貧 腐 水性水域
6/15	23	110	Glossosoma sp. ヤマトビケラ的一种	32.7	208	貧 腐 水性水域
8/9	5	85	Calopsectra sp. ナガレユスリカ的一种	88.2	103	α-中腐 水性水域
10/13	22	131	Epeorus latifolium エルモンヒラタカゲロウ	32.8	136	貧 腐 水性水域

3. コレゴヌス放流効果調査

安岡 真司・長沢 静雄・佐藤 忠勝・佐々木恵一

目 的

コレゴヌスに関し増殖対象魚種としての適否を検討するための基礎資料を得るため種苗放流および追跡調査を実施した。今年度はコレゴヌス（1年魚）の約4か月後の生残、成長を調査した。

方法および材料

1. 調査湖沼およびその概要

福島市土湯温泉町 女 沼（図1）

目 的	発 電
標 高（満水位）	5 3 3 m
面 積（湛水時）	123,837 m ²
貯水量	332,400 m ³
最大水深	約 8 m

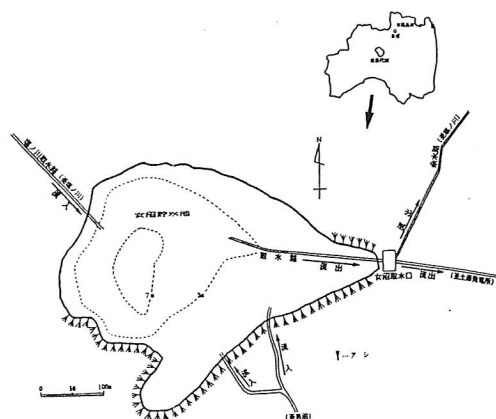


図1 調 査 水 域

2. 放 流

当场で飼育したものを図2の地点で以下のとおり放流した。

（第1回放流群）

放流年月日	平成7年6月22日
放流尾数	1,500 尾
放流魚サイズ	平均全 長 17.4 cm
	〃 体 長 14.6 cm
	〃 体 重 41.0 g
	〃 肥満度 12.6

標識の有無 無標識

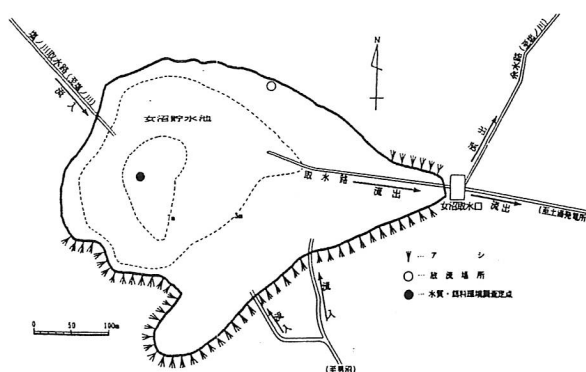


図2 コレゴヌス放流地点及び水質
餌料環境調査地点

3. 生残および成長

生残率を推定するために当场で飼育したものを図2の地点で以下のとおり放流し10月24～25日同月29～30日にかけて刺網および三枚網により捕獲しPetersen法により生残尾数を推定した。

また、捕獲された魚のうち第1回放流群について全長、体長、体重、肥満度を測定した。なお網の設置箇所については図3-1、図3-2、仕様については表1に示す。

（第2回放流群）

放流年月日	平成7年10月18日
放流尾数	557 尾

放流魚サイズ 平均全 長 22.7cm
 " 体 長 19.3cm
 " 体 重 113.8 g
 " 肥満度 15.4

標 識 方 法 方法；鰭カット
 および部位 部位；脂鰭＋右腹鰭

4. 水 質

平成7年6月から同年11月まで毎月1回の割合で10:30～11:30の間に図2の地点において以下の項目について調査した。

《項 目》

- 垂直水温
- 垂直水素イオン濃度（PH）
- 垂直溶存酸素量（DO）および飽和度
- 垂直化学的酸素消費量（COD）
- 透明度

5. 餌料環境

平成7年6月から同年11月まで毎月1回の割合で10:30～11:30の間に図2の地点において北原式定量プランクトンネットを用い、6m垂直曳きによりプランクトンを採集した。そのうちコレゴヌスが主食としていと考えられる動物プランクトンについてその出現密度を調査した。（プランクトン査定は日本大学鈴木實教授に委託した。）

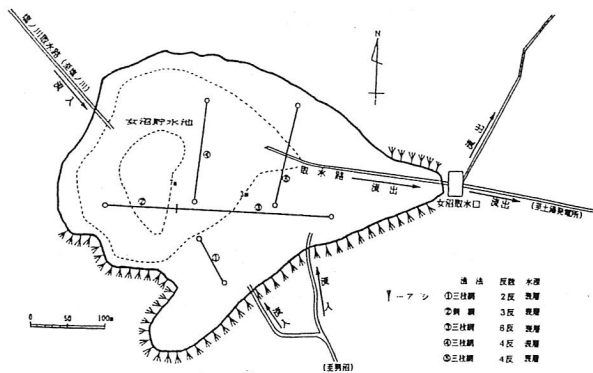


図3-1 10月24～25日の網設置箇所

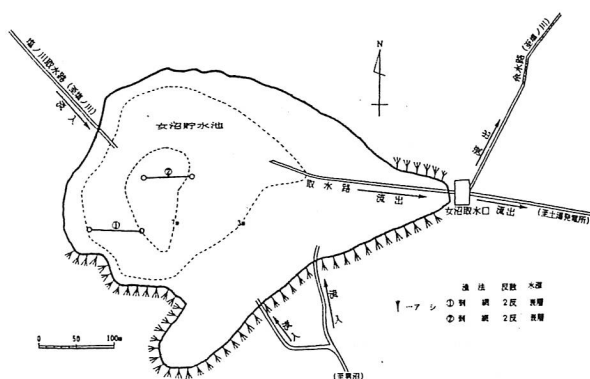


図3-2 10月29～30日の網設置箇所

結 果

1. 生残および成長

10月24～25日、29～30日の捕獲尾数は473尾（うち生残尾数推定用魚 171尾）であった（表2）。そこで以下により生残尾数及び生残率を推定した結果、生残尾数は984尾（95%信頼限界841～1,158尾）、生残率は65.6%（95%信頼限界56.1～77.2%）であった。

第二回放流群放流尾数 557尾
 第二回放流群捕獲尾数 171尾
 第一回放流群捕獲尾数 302尾 } 473尾

表1 設置した網の仕様

	刺 網	三 枚 網
目 合	4 3 mm	内網 7 2 mm 外網 3 0 3 mm
網 丈	4 m	2 m
網 長	3 0 m	3 0 m

$$\frac{N+557\text{尾}}{557\text{尾}} = \frac{473\text{尾}}{171\text{尾}} \quad N=984\text{尾} \quad (\text{生残尾数})$$

$$\text{生残率} = \frac{984\text{尾}}{1,500\text{尾}} \times 100 = 65.6\%$$

成長は、第一回放流群の平均全長で21.4cm、平均体長で17.6cm、平均肥満度で13.0であり、放

流時と比較して全長で4.0 cm、体長で3.0 cm、肥満度で0.4 増加した（表3）。

2. 水 質

水質測定結果を表4に示す。水温は8.3～23.6℃であり7月24日以外は顕著な水温躍層は形成

されなかった。PHは調査期間を通し7.0～7.4と安定していた。DOについては8.86～11.0ppmであり、飽和度は87.4～110.7であった。COD値は2.12～5.36ppmであった。透明度は1.5～2.5 mであった。

3. 餌料環境

動物プランクトンの出現密度は14.0～88.5個体/ℓであった（表5）。

要 約

女沼において今回調査した条件下（水質、餌料環境、種苗サイズ等）では少なくとも6月下旬～10月下旬までの4カ月間は生存可能であり、その生残率は65.6%であった。またその間の成長は全長で4.0 cm、体長で3.0cm、肥満度で0.4 増加した。

表2 10月24～25日、29～30日の捕獲尾数

10月24～25日	反数	第1回放流群	第2回放流群
刺 網	(3反)	148尾	66尾
三枚網	(16反)	4尾	5尾
10月29～30日			
刺 網	(4反)	150尾	100尾
合 計		302尾	171尾

表3 第1回放流群の放流時と捕獲時の成長の比較

	放流時	捕獲時
平均全 長	17.4cm	21.4cm
平均体 長	14.6cm	17.6cm
平均体 重	41.0 g	71.1 g
平均肥満度	12.6	13.0

※放流時の測定尾数は 76尾
捕獲時の測定尾数は 301尾

方法；垂直6 m曳き
単位；個体数/ℓ

表5 女沼の動物プランクトンの出現密度

	7.6.22	7.7.24	7.8.29	7.9.20	7.10.25	7.11.22
鰓 脚 類	10	3.5	28.5	11	38.5	22.5
橈 脚 類	4.5	5.5	3.5	2.5	4.5	2
そ の 他	3	5	56.5	19.5	12	0.5
ワムシ類等	17.5	14.0	88.5	33.0	55.0	25.0
計	35	28	177	66	110	50

表4 水質測定結果

月 日	6月22日(10:30～11:00)					7月24日(11:00～11:30)					8月29日(11:00～11:30)					
透明度 (m)	2.5					1.5					2.2					
水色 (7-10)	-					-					-					
天候	雨					晴					くもり／晴					
項目	水温 (℃)	pH	D (ppm)	O 飽和度%	COD (ppm)	水温 (℃)	pH	D (ppm)	O 飽和度%	COD (ppm)	水温 (℃)	pH	D (ppm)	O 飽和度%	COD	
観測層 (m)	0	14.0	7.2	9.85	101.1	2.12	23.6	7.0	8.93	110.7	5.36	19.2	7.4	8.86	101.2	2.48
	1	14.0					17.0					18.0				
	2	14.0					16.2					17.9				
	3	14.0	7.2	9.66	99.0	2.93	15.5	7.0	9.69	102.6	3.50	17.9	7.3	8.99	100.3	2.46
	4	13.9					15.1					17.9				
	5	13.9					13.9					17.9				
	6	13.6	7.2	9.19	93.6	2.66	13.5	7.0	8.61	87.4	3.22	17.8	7.3	8.87	98.6	2.46
6.5	13.2					—					17.8					
7						13.4										
7.5	13.2					13.2										
月 日	9月20日(10:30～11:00)					10月24日(11:00～11:30)					11月21日(10:30～10:50)					
透明度 (m)	2.2					2.5					2.5					
水色 (7-10)	-					-					-					
天候	くもり／晴					くもり					はれ					
項目	水温 (℃)	pH	D (ppm)	O 飽和度%	COD (ppm)	水温 (℃)	pH	D (ppm)	O 飽和度%	COD (ppm)	水温 (℃)	pH	D (ppm)	O 飽和度%	COD	
観測層 (m)	0	14.0	7.1	9.34	95.8	2.94	12.8	7.4	10.05	99.8	2.29	8.3	7.0	11.0	100.6	2.15
	1	13.7					12.8					8.3				
	2	13.2					12.9					8.3				
	3	13.1	7.2	9.57	96.4	2.90	12.8	7.4	10.24	102.4	2.31	8.3	7.1	11.1	100.5	2.30
	4	13.1					12.9					8.3				
	5	13.1					12.9					8.3				
	6	13.1	7.0	9.19	92.5	3.40	12.9	7.3	9.66	96.8	3.61	8.4	7.1	10.8	97.6	2.30
6.5	—					12.9					8.4					
7	13.2					12.9					8.4					
7.3	13.2					12.9										

X. 漁場環境保全に関する研究

1. 水田農営活性化排水対策事業に関する魚類生息環境調査

(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

安岡 真司・長沢 静雄・佐藤 忠勝・佐々木 恵一

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。

相双農地事務所管内（立野南地区）では、このような内容に沿った水田営農活性化排水対策事業において既存の落差工を魚に配慮した落差工にする計画がありH8年度に2か所設置される予定である。そこで今回、事前に既存の落差工について夏場の短期間ではあるが生息魚種を確認した。

方 法

1 調査する落差工の位置および概要（図1、図2-1、図2-2）

2 調査項目

(1) 環境調査

8月3日にst1の水温、PH、BOD、透視度、流量について測定した。

(2) 生息魚類調査

8月3日は投網とすくい網、8月4日は投網のみにより捕獲を試みた。なお投網は1つの落差工あたり3回、2日間で計6回実施した。すくい網についてはまんべんなく実施した。

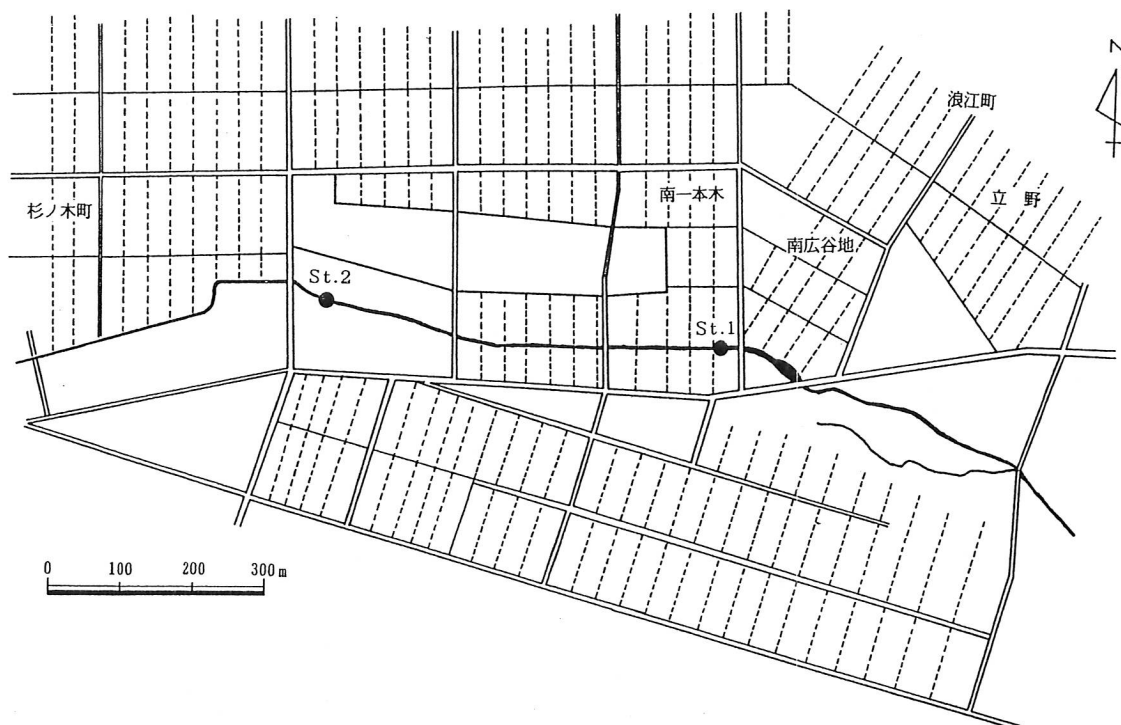
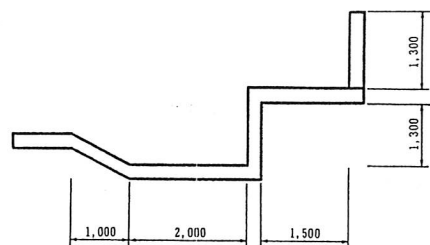
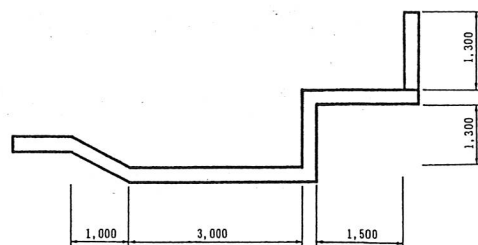


図1 落差工の位置

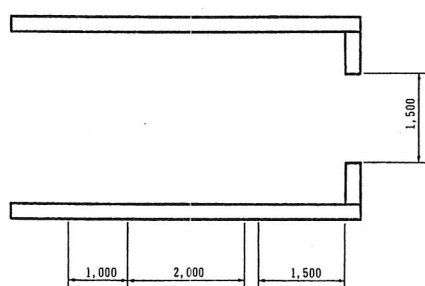
側面図



側面図



平面図



平面図

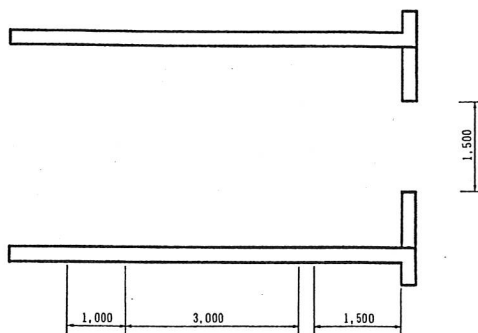


図 2-1 St. 1 の落差工の構造

図 2-2 St. 2 の落差工の構造

結 果

- (1) 環境調査 (天候: 雨、時刻: 15:00)

st 1 の水温は22.6℃、
PHは6.5、BODは1.76、
透視度は29cm、流量は0.59
m³/sであった。

- (2) 生息魚類調査 (表 1)

st 1 では投網によりカワムツ77尾、モツゴ4尾、フナ2尾、ヨシノボリ1尾が捕獲された。すくい網ではドジョウ16尾、ヨシノボリ3尾、カワムツ1尾が捕獲された。st 2 では投網によりカワムツ7尾、モツゴ1尾が捕獲された。すくい網ではヨシノボリ2尾が捕獲された。

表 1 生息魚類調査結果

	St. 1		St. 2	
	投 網	すくい網	投 網	すくい網
8月3日	カワムツ 41尾 モツゴ 1尾 フナ 1尾 ヨシノボリ 1尾	ドジョウ 16尾 ヨシノボリ 3尾 カワムツ 1尾	捕獲されず	ヨシノボリ 2尾
8月4日	カワムツ 36尾 モツゴ 3尾 フナ 1尾	実施せず	カワムツ 7尾 モツゴ 1尾	実施せず
合 計	カワムツ 77尾 モツゴ 4尾 フナ 2尾 ヨシノボリ 1尾	ドジョウ 16尾 ヨシノボリ 3尾 カワムツ 1尾	カワムツ 7尾 モツゴ 1尾	ヨシノボリ 2尾

今 後

○H 8 に設置予定の落差工はあくまで試験的なものであることから、その落差工を評価する 1 資料を得るため今後、竣工後の魚類の生息状況を把握していく必要がある。

2. 河 川 環 境 調 査

安岡 真司・長沢 静雄・佐藤 忠勝・佐々木 恵一

目 的

阿賀川支流である湯川において河川工事前（平成5年度に調査をおこなった自然区A）と工事後の河況および生息魚種について比較した。

- 1 調査地点および調査区間（図1）
調査地点および調査区間（100 m）
とも工事前の調査と同様とした。

2 調査項目

(1) 河況概要把握調査

平成7年10月4日に調査をおこない河況概略図を作成した。その調査項目および方法を表1に示す。

(2) 水質調査

平成7年10月4日に調査をおこない水温、PH、について調査した。なおBODについては会津若松市が平成7年10月20日に調査地点より約800 m上流の小田橋下で測定した値とした。

(3) 魚類生息状況調査

平成7年10月4日に投網（目合18節）を流程5 mごとに1回ずつ、計20回、またビンドウを10月4～5日にかけて一昼夜放置し捕獲を試みた。なお、工事前の調査と同様にすくい網についても検討したが適所がなく実施しなかった。

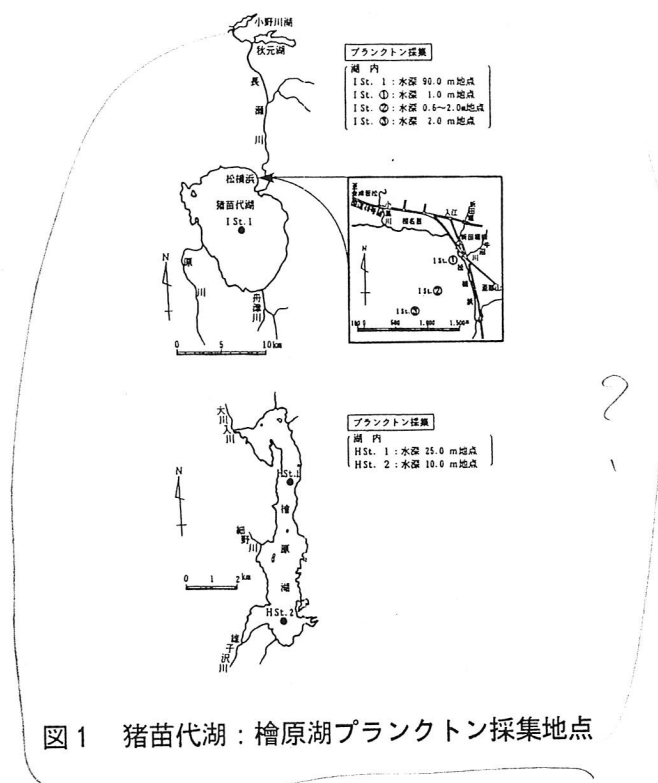


表1 河況概略図作成項目及び方法

項 目	方 法
水 面 幅	流程 5 m 毎に測定した。
水 深	流程 5 m 毎、水面幅 1 m 毎に測定した。
流 量	断面積×流速により算出した。
底 質	目視により判断した。
河 床 型	早瀬は、白波がたち、浮石であるところ。平瀬は、しわ状の波で沈石であるところ。淵は、水深100 cm以上のところ。これらをもとに判断した。
護岸状況	水際に対しての護岸状況を実測した。

結 果 及 び 考 察

1 河況概要把握調査（表2）

河川工事前は川筋は曲がっていたが工事後は直線化していた（図2-1、図2-2）。水面幅は工事前で6.4～12.1m、工事後で8.4～13.1mとひろがり、水深は工事前で1～172cm とばらつき早瀬→平瀬→淵が形成されていたが工事後は40cm以下であり工事前と比較して平坦化し平

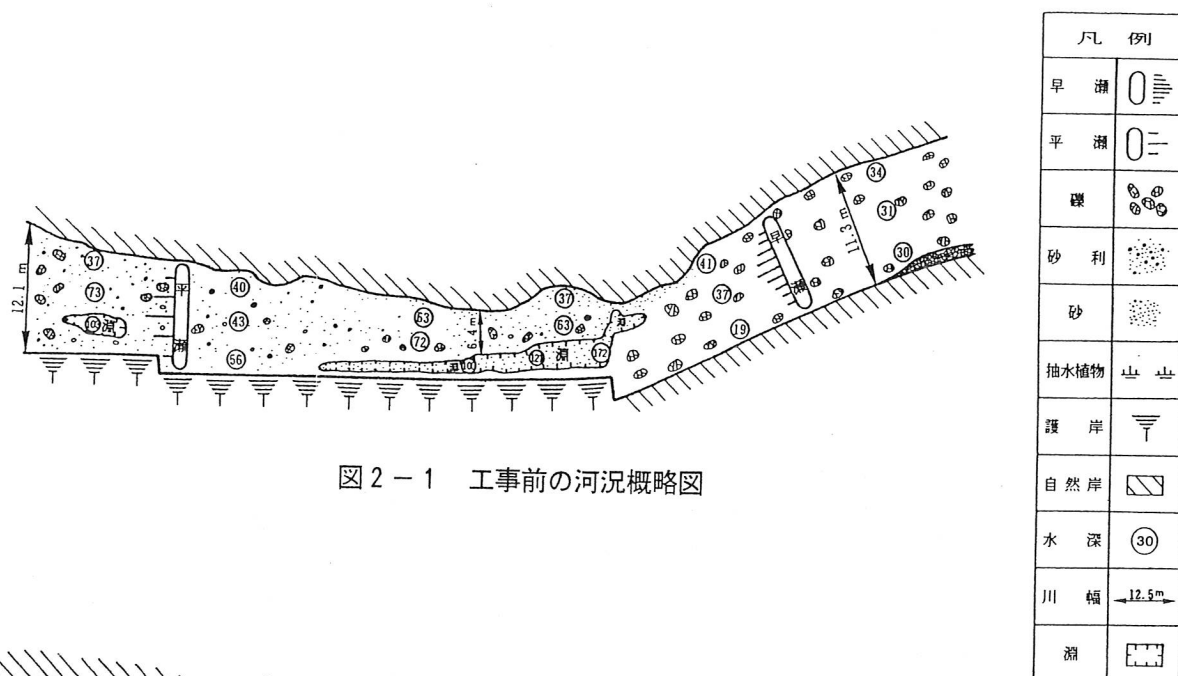


図 2 - 1 工事前の河況概略図

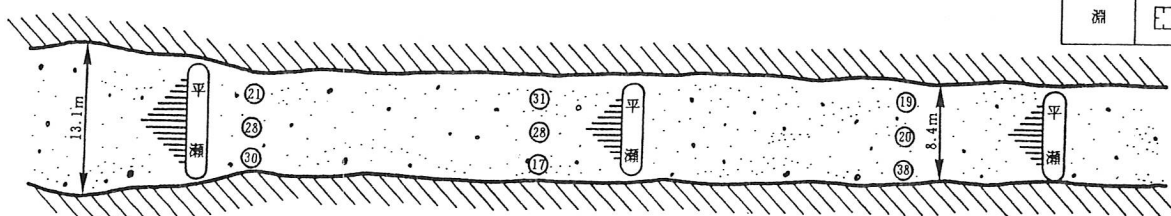


図 2 - 2 工事後の河況概略図

瀬のみ形成されていた。底質は工事前で早瀬では15cm前後の礫、平瀬ではさらに小さく、淵では砂でその周りの一部は粘土状であったのに対して工事後では2～4 cm 前後の礫が多くを占めていた。護岸状況は工事前で3割程度がコンクリートで護岸化されていたが工事後ではすべて大小の礫でおおわれていた。

2 水質調査 (表 3)

工事前で水温14.6℃、PH7.3、工事後で水温15.8℃、PH7.0であった。

表 3 水質調査結果

	水温 (℃)	PH	BOD
河川工事前	14.6	7.3	1.59
河川工事後	15.8	7.0	1.3

表 2 調査区間の河況の概要

	河 川 工 事 前	河 川 工 事 後
水 面 幅	6.4 ～ 12.1 m	8.4 ～ 13.1 m
水 深 層	1 ～ 172 cm	1 ～ 38 cm
河 床 型	早瀬→淵→平瀬 (37 : 10 : 53)	平 瀬
流 量	1.64 m ³ /s	1.84 m ³ /s
底 質	早瀬では15cm前後の礫 平瀬は更に小さく、淵 は砂でその周りの一部 は粘土状であった。	2～4 cm前後の礫が多 くを占めていた。
護 岸 状 況	3割がコンクリートで 護岸化されていた。	すべて大小の礫であっ た。

3 魚類生息状況調査（表4）

（投 網）

工事前ではアブラハヤ、ウグイ、オイカワ、フナ、カマツカ、タモロコ、ブラックバスの7種115尾が確認された。工事後ではアブラハヤ、アユ、ウグイ、オイカワ、カマツカの5種13尾が確認された。投網1回当たりの捕獲尾数は、工事前で5.75尾、工事後で0.65尾と工事後のほうが少なかった。また工事後は工事前よりもむしろ平成5年度に調査をおこなった河川改修が進行していた2区間（0.25尾、0.30尾）に近かった。

（ビンドウ）

工事前ではアブラハヤ、ウグイ、オイカワの3種127尾が確認されたが工事後では魚類はなにも確認されなかった。

表4 投網による工事前と工事後の捕獲魚種および捕獲尾数

	河床型	投網	魚種及び捕獲尾数	投網一回当たりの捕獲尾数
工 事 前	早瀬	4回	アブラハヤ 2尾 ウグイ 4尾 オイカワ 3尾 フナ 1尾	2.50尾
	平瀬	10回	アブラハヤ 7尾 ウグイ 16尾 オイカワ 21尾 カマツカ 1尾 タモロコ 7尾	5.20尾
	淵	6回	アブラハヤ 1尾 ウグイ 25尾 オイカワ 20尾 フナ 3尾 カマツカ 1尾 タモロコ 2尾 ブラックバス 1尾	8.83尾
計		20回	7種 115尾	5.75尾
工 事 後	平瀬	20回	アブラハヤ 3尾 アユ 1尾 ウグイ 2尾 オイカワ 6尾 カマツカ 1尾	0.65尾
計		20回	5種 13尾	0.65尾

今 後

魚類生息状況調査により工事後は工事前に比較してその区間の資源量は減少したと考えられ、その一要因として川筋の直線化、河床の平坦化等の河況の変化によるところがあると思われる。しかし湯川のこの区間を含めこの周辺は自然に配慮していく区間であり、岸はコンクリートにより護岸化されておらず、後々植物等の繁茂、土砂の流入等考えられる。また河床等に工作物を設置する予定等もあり、今後河川工事後の河川の変化と魚相について知見を得るために調査を継続する必要がある。

3. 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：長沢静雄・佐藤忠勝・安岡真司・佐々木恵一

モデル実験：^{*1}高越哲男・^{*2}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調査を実施した。

内容及び方法

1. フィールド調査

- (1) 調査対象 ①湖沼：猪苗代湖、桧原湖（図1-1～4）
②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（桧原湖流入河川）
③井戸：猪苗代湖周辺地区の井戸（3箇所）
- (2) 調査項目 ①水質調査：水温、PH、EC（電気伝導度）、アルカリ度、クロロフィルa、（流量・流速）
②生物分布調査：プランクトン、魚類

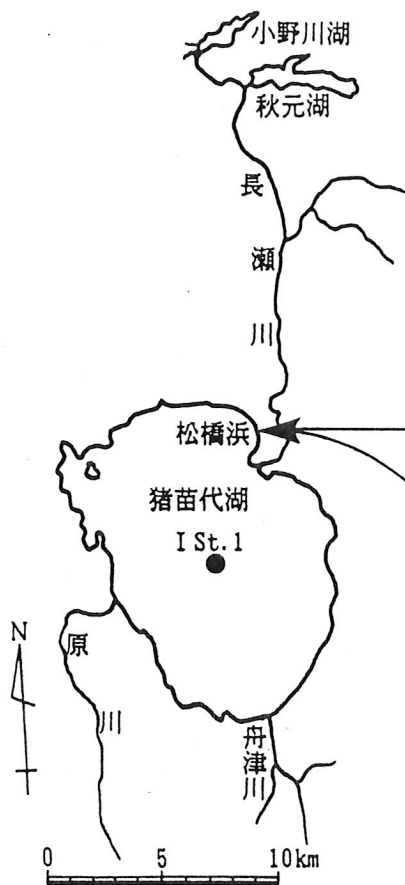
2. モデル実験

コレゴヌス、ウグイ、ギンブナ及びこいの4魚種の発眼卵（ウグイでは体節数34～36の胚の卵）、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24h LC50-PHを求めた。

又、酸性雨に対する馴致効果を、ヒメダカ（ふ化後15～33日令）を供試魚として実施した。即ちPH4またはPH6に制御した硫酸酸性水で24時間飼育し、その6ないし7日後に耐酸性実験を行い24h LC50PHを求めて比較した。前年度に報告したヒメダカ耐酸性実験に引き続いて実施したもので、前年度の結果が対照区である。

本年度が当調査の最終年度であるので、平成4～7年度のモデル実験結果及び実験方法について総括した。

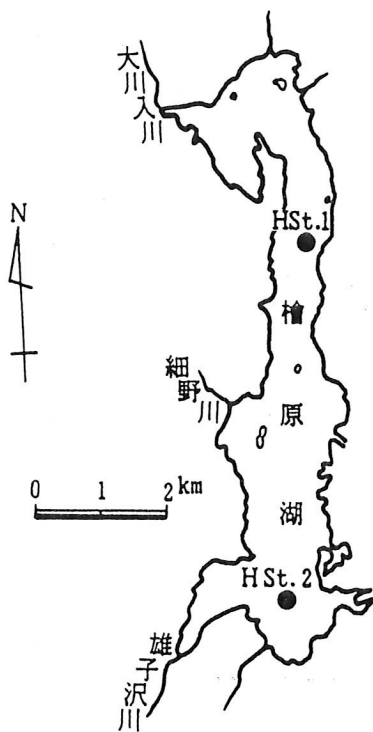
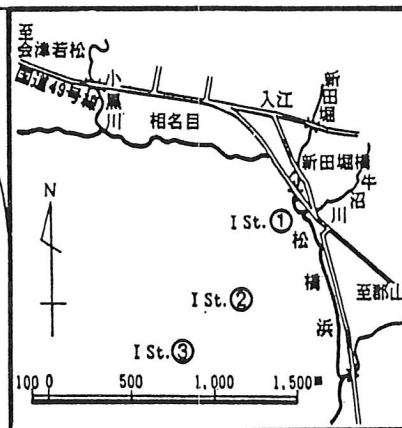
*1水産試験場相馬支場 *2(財)福島県栽培漁業協会



プランクトン採集

湖内

- I St. 1 : 水深 90.0 m 地点
- I St. ① : 水深 1.0 m 地点
- I St. ② : 水深 0.6~2.0 m 地点
- I St. ③ : 水深 2.0 m 地点



プランクトン採集

湖内

- HSt. 1 : 水深 25.0 m 地点
- HSt. 2 : 水深 10.0 m 地点



■ 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・汽水区分	淡水	淡水
湖沼型	酸性湖	中栄養湖
標高(m)	514 m	819 m
面積(km ²)	104.8 km ²	10.83 km ²
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		
樹林他	37.70 %	69.21 %
その他自然	39.88 %	17.11 %
農業地	4.17 %	3.42 %
市街地その他	18.25 %	10.26 %
水田	—	—

■ 猪苗代湖水利用概況

取水位置	水利使用者名	目的	最大取水量(m ³ /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15.67m ³ /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

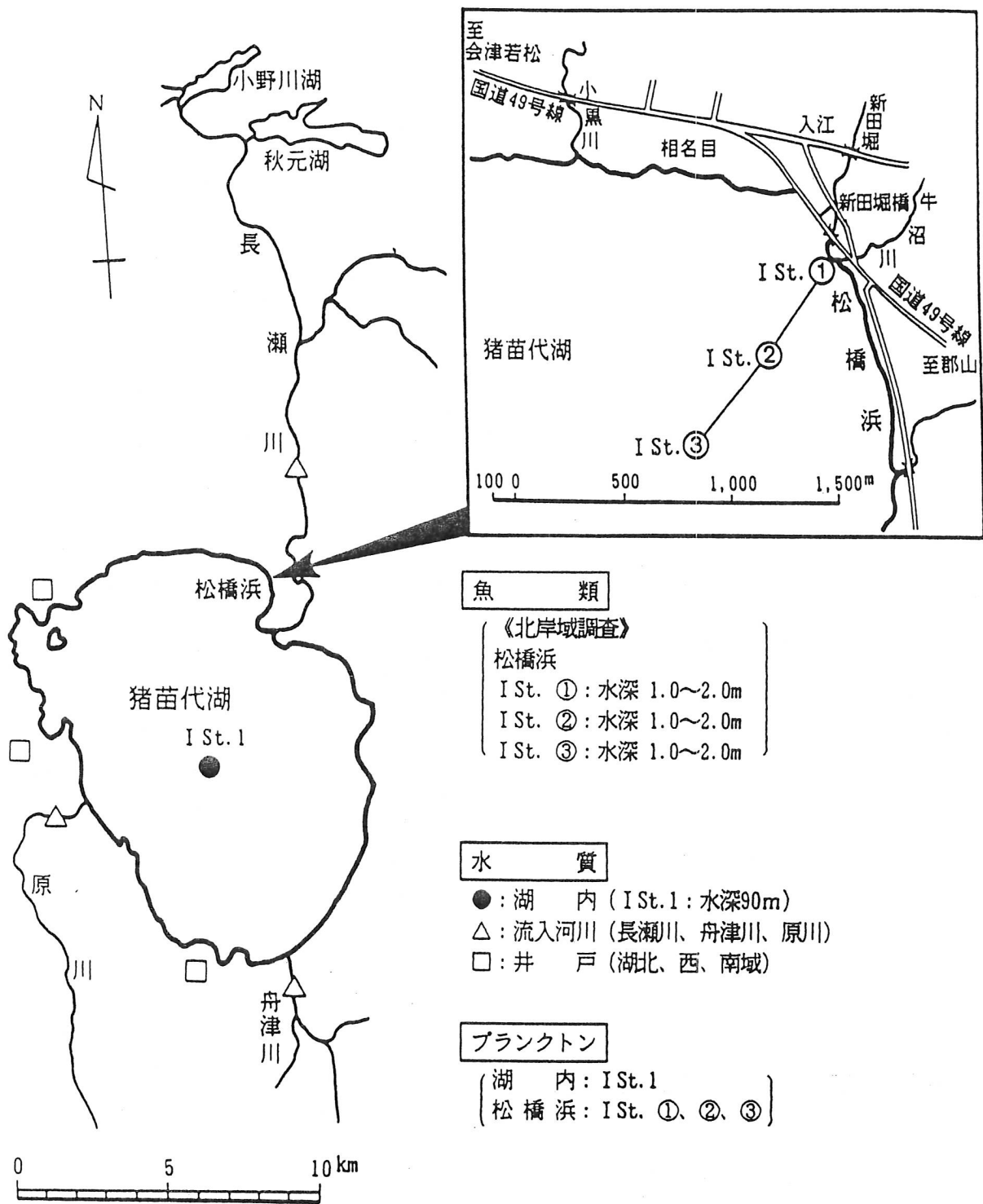


図1-2 猪苗代湖：魚類（北岸域）、水質及びプランクトン調査地点

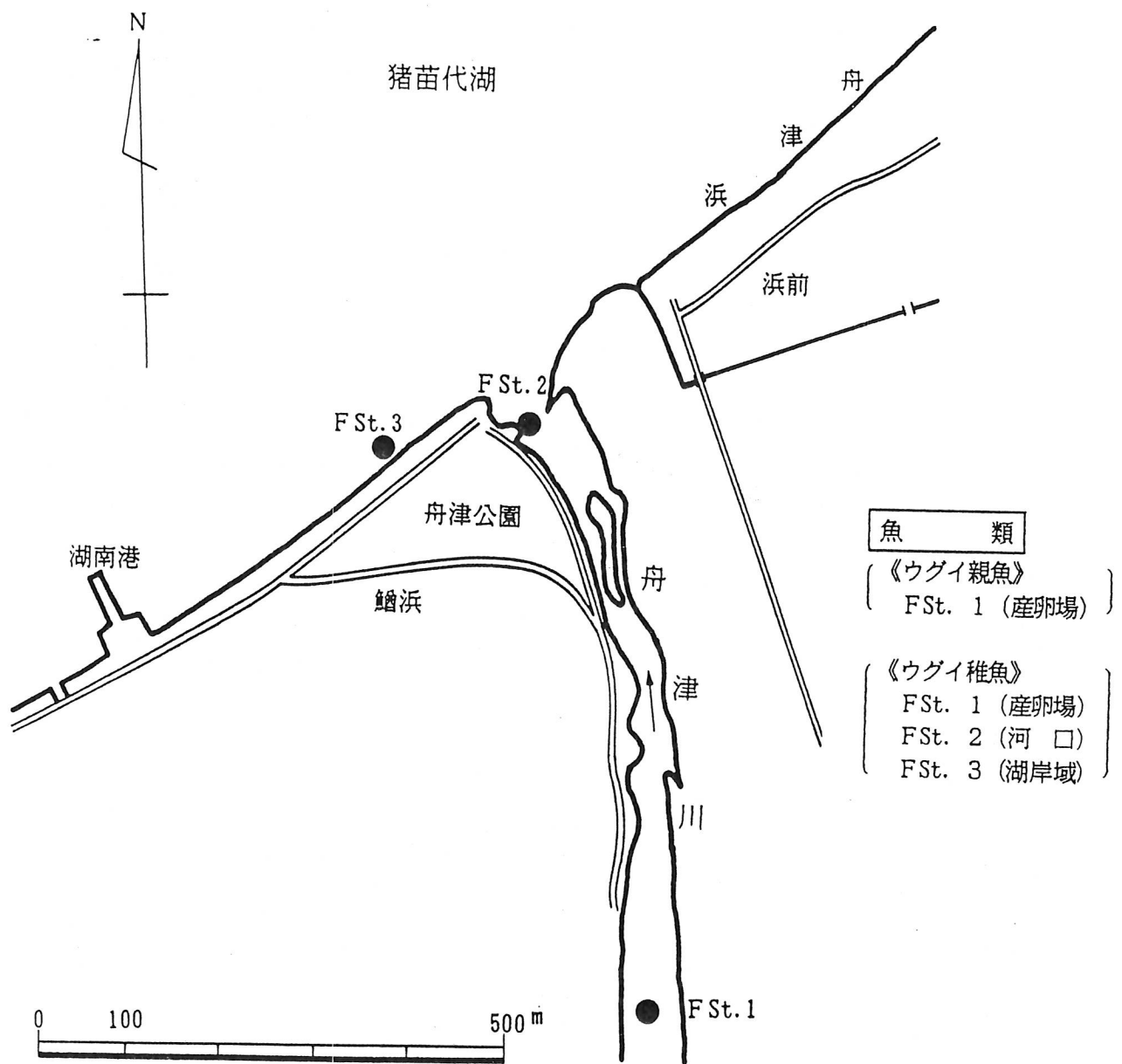


図 1 - 3 猪苗代湖：魚類（ウグイ親魚、稚魚）調査地点

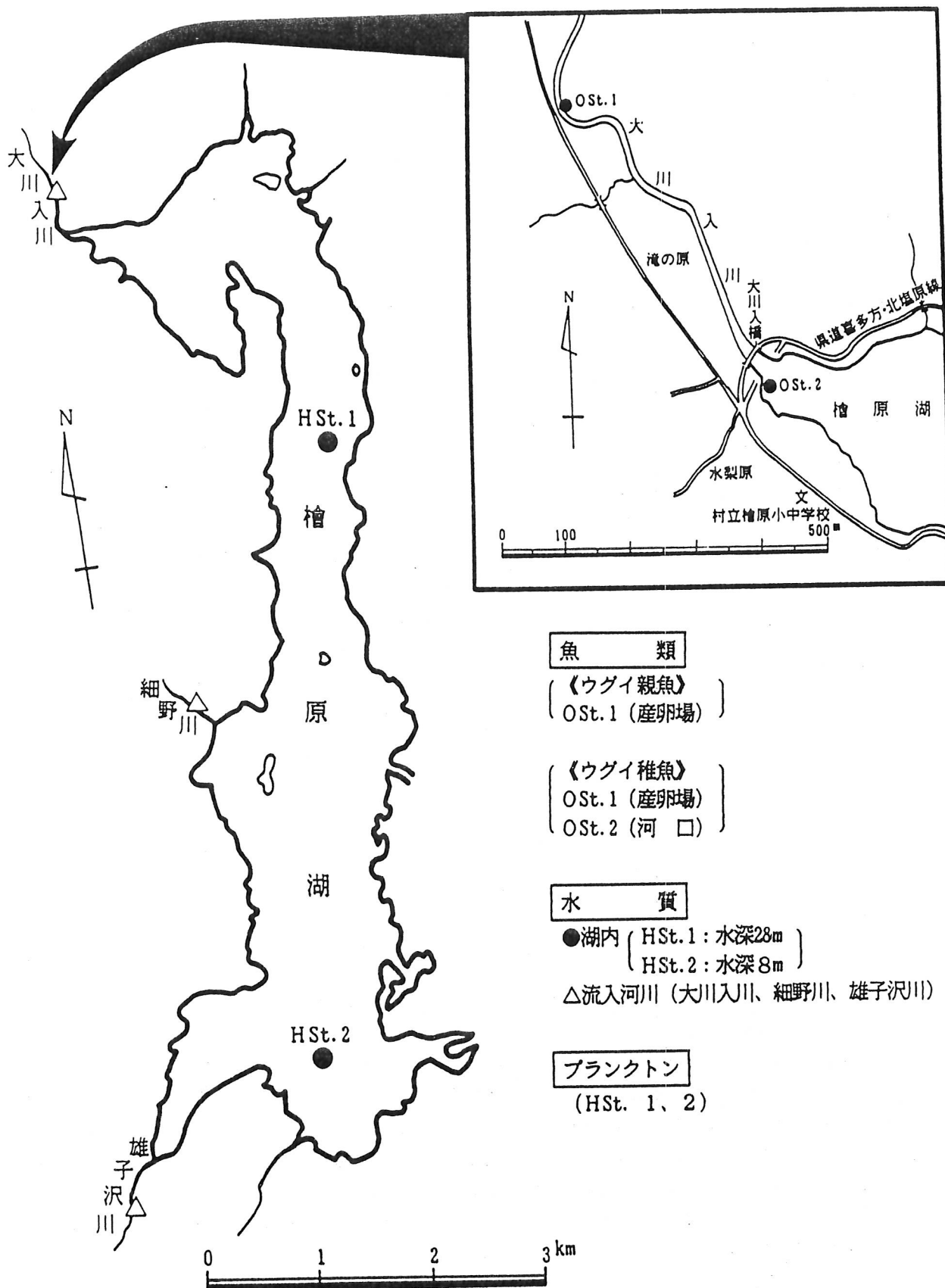


図1-4 榎原湖：魚類（ウグイ親魚、稚魚）、水質及びプランクトン調査地点

結 果

調査結果については、平成7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 別表 1に示す

(2)桧原湖 別表 2に示す

(3)流入河川

①猪苗代湖の流入河川 別表 3-1に示す

②桧原湖の流入河川 別表 3-2に示す

③井戸水（猪苗代湖周辺；湖南、湖西、湖北の3箇所） 別表 4に示す

2. 生物分布

(1) プランクトン

採集地点を図1に示す

① 猪苗代湖

- ・前年度と比較してケイソウ類、微小藻類、ミジンコ類等の密度が増大している傾向もみられるが、従来の結果とほぼ同様である。
- ・松橋浜において、前年度は微小緑藻類が秋にのみ多数出現したが、本年は周年出現している。その外の動態に関しては前年度とほぼ同様である。

② 桧原湖

- ・ランソウ類は、94年度、95年度より個体密度が増加している。
- ・ケイソウ類、ペリジニウム類、ツリガネムシ類、輪毛虫類、ミジンコ類とケンミジンコ類などの個体密度は前年度よりやや減少している。
- ・95年度には微小鞭毛藻類の異常発生が見られた。

(2) 魚類

① 魚類全般

- ・北岸域のPHが異なる水域での魚類の生息を明らかにするため、調査水域を湖北の松橋浜に設定した。
- ・全体の採捕魚種及び尾数は、ウグイ、オイカワ、カマツカ、タナゴ、フナ、モツゴ、モロコの1科7魚種の559尾であった。
- ・PH値の高い岸側の水域は採捕尾数、魚種数とも多く低い沖側は尾数、種数とも少なかった。

② ウグイ産卵親魚（舟津川、大川入川）

- ・酸性湖と中性湖に生息するウグイの生物学的な相違を解明するため、それぞれの流入河川における産卵親魚の大きさ、雌雄比、成熟期間及び産卵期間等に関し調査を行った。
- ・親魚採捕場所の漁場環境は、以下のとおりであった。
舟津川：河口より約800m上流で、底質は礫で水温12.6～15.2℃、PHは6.7
大川入川：河口より約800m上流で、底質は礫で水温6.0～9.0℃ PHは6.6
- ・舟津川の親魚は、平均12.7cm、体重は15.6g、雌比率は約18.5%で昨年同期の約48%に比べるとかなり低い値であった。

表 1 猪苗代湖水質分析結果

月日	採地	水点	時刻	採水層 (m)	水 温 (°C)	P H (比色)	E C ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	クロロフィルa ($\mu\text{g}/\ell$)	アルカリ度 (meq/ℓ)
H7.5. 8	I St.1	10:30		0	8.2	4.5	88.0	0.48	—
				40	6.4	4.4	86.0	0.69	—
				85	5.9	4.5	86.2	0.61	—
8.20	I St.1	12:10		0	25.4	4.5	124.0	0.60	0.008
				40	6.1	4.6	105.0	2.95	0.009
				85	5.9	4.6	105.0	0.72	0.010
11.13	I St.1	11:00		0	11.0	4.5	92.3	0.47	—
				40	9.0	4.5	91.8	0.73	—
				85	6.1	4.5	84.5	0.56	—

表 2 檜原湖水質分析結果

月日	採地	水点	時刻	採水層 (m)	水 温 (°C)	P H (比色)	E C ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	クロロフィルa ($\mu\text{g}/\ell$)	アルカリ度 (meq/ℓ)	C O D (ppm)
H7.5. 9	HSt.1	10:40		0	10.8	6.6	28.0	1.35	0.13	—
				15	7.1	6.5	32.0	1.81	0.16	—
				28	6.6	6.3	33.0	7.32	0.16	—
	HSt.2	11:40		0	10.8	6.6	61.0	2.00	0.20	—
				8	8.5	6.6	48.0	19.25	0.19	—
8.23	HSt.1	11:10		0	24.9	7.2	42.8	5.08	0.15	1.50
				10	11.5	6.0	34.5	1.59	0.15	1.25
				20	8.3	5.8	40.8	0.98	0.16	1.18
	HSt.2	12:00		0	25.0	6.7	47.6	2.47	0.16	2.23
				6	17.2	6.4	43.6	4.66	0.16	1.75
11.16	HSt.1	10:00		0	9.2	6.8	32.2	4.92	0.17	2.86
				10	9.1	6.8	36.5	8.17	0.20	3.25
				25	8.8	6.8	33.5	7.72	0.18	2.86
	HSt.2	10:50		0	9.3	6.8	45.8	4.21	0.21	2.61
				8	9.1	6.8	51.0	11.07	0.22	3.82

表 3 - 1 猪苗代湖流入河川の水質分析結果

月日	河 川 名	時刻	水温 (°C)	P H (比色)	E C ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	クロロフィルa ($\mu\text{g}/\ell$)	アルカリ度 (meq/ℓ)	C O D (ppm)	流 量 (m^3/s)
H7. 4.18	原 川	11:25	9.9	6.7	27.8	1.01	0.21	—	4.00
	舟 津 川	10:15	9.7	6.9	48.2	1.24	0.28	—	2.78
	長 瀬 川	9:15	9.4	2.9	240.0	1.53	0	—	17.30
8.17	原 川	12:00	19.8	6.4	52.0	1.56	0.30	—	1.83
	舟 津 川	11:00	17.0	6.7	80.5	1.05	0.41	—	1.31
	長 瀬 川	9:50	19.2	3.0	475.0	0.34	0	—	10.67
11. 2	原 川	11:50	9.3	6.8	40.0	0.95	0.33	—	0.92
	舟 津 川	10:10	10.5	6.7	70.0	0.03	0.45	—	0.63
	長 瀬 川	9:10	10.0	3.1	380.0	0.36	0	—	4.20

表 3 - 2 檜原湖流入河川の水質分析結果

月日	河 川 名	時刻	水温 (°C)	P H (比色)	E C ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	クロロフィルa ($\mu\text{g}/\ell$)	アルカリ度 (meq/ℓ)	C O D (ppm)	流 量 (m^3/s)
H7. 4.19	雄子沢川	9:30	4.2	6.5	17.6	3.45	0.14	—	2.14
	5.11 細 野 川	10:20	9.7	6.4	21.6	2.49	0.14	—	0.28
	大川入川	9:45	7.1	6.3	13.8	0.67	0.09	—	2.71
8.16	雄子沢川	10:30	14.5	6.8	26.3	0.45	0.19	1.70	0.67
	細 野 川	11:00	16.8	6.8	32.0	0.53	0.18	4.30	0.12
	大川入川	11:30	15.4	6.6	21.5	0.15	0.11	1.94	0.87
11. 1	雄子沢川	9:40	8.9	6.7	24.0	0.67	0.24	3.03	0.35
	細 野 川	10:00	8.9	6.6	32.0	1.28	0.22	3.60	0.07
	大川入川	10:50	8.8	6.4	24.0	0.60	0.15	2.63	0.48

表4 猪苗代湖周辺井戸の水質分析結果

月日	場 所	時刻	水 温 (℃)	P H (比色)	E C ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	アルカリ度 (meq/ℓ)
H7. 4.18	湖 南	10:45	9.4	6.5	43.8	0.17
	湖 西	11:10	8.7	6.4	170.0	0.80
	湖 北	12:00	7.1	7.1	119.0	1.01
8.17	湖 南	11:20	11.4	6.4	51.8	0.23
	湖 西	11:50	24.9	6.4	195.0	0.75
	湖 北	12:55	19.6	6.7	175.0	1.18
11. 2	湖 南	11:05	11.4	6.4	54.0	0.27
	湖 西	11:40	9.6	6.4	120.0	0.91
	湖 北	12:50	11.7	6.8	140.0	1.27

- 大川入川の親魚は、平均16.0cm、体重は34.0g、雌比率は約10.3%で昨年同期と同程度であった。

両河川の親魚は大川入川が明らかに大きく、その個体(♂♀)ごとの分布幅をみると舟津川では狭く大川入川では広い。特に♂にその傾向が強い。

③ ウグイ稚魚

舟津川及び大川入川において、稚魚の分布と湖岸域への分散状況をそれぞれ3定点、2定点を設定しすくい網(目合 0.7mm)を使用し採捕した。

- 舟津川ではPH4.5~7.2、水温15.2~24.6、底質が砂泥、礫、石に分布している。
昨年と比較すると、本年は降水量の影響で流量が常に多く、中でも6月が顕著であった。
稚魚の大きさは、同時期の調査でも定点ごとに異なり少なくとも成長の異なる3群が生息していると推測された。
- 大川入川ではPH6.3~6.6、水温12.6~15.2、底質が砂又は礫に分布している。
稚魚の大きさ(平均全長)は2定点で大きな差は認められなかった。舟津川に比較し当該河川は産卵が短期間であることが関係するものと推測された。
また、本年は降水量が多く出水により河川形状が大きく変化した。

◇モデル実験

供試魚と試験区を表1、試験装置を図1に示す。

表1. 供試魚・試験区等

魚 種	年 齢	平均重量 (g) (平均全長mm)	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	浮上魚	0.008 g (12.8 mm)		7年4月4～8日	本 試 験	2	8	3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 4.0, 4.1, con.	20尾
ウ ギ イ	卵	—	伊南川 (貝見川)	7年6月30～ 7月1日	予備試験	1	4	3.0, 3.5, 4.0, 4.5	10粒
		体節数 34前後	伊南川 (貝見川)	7年7月5～6日	本 試 験	1	6	3.6, 3.8, 4.0, 4.2, 4.4, con.	20粒
		体節数 35～36	猪苗代湖	7年7月4～5日	本 試 験	1	6	3.2, 3.4, 3.6, 3.8, 4.0, con.	20粒
	浮上魚	0.007 g (11.5 mm)	猪苗代湖	7年7月10～12日	予備試験	2	4	3.5, 4.0, 4.5, 5.0	10尾
	当 才	0.390 g (38.5 mm)	猪苗代湖	7年9月12～14日 7年9月18～20日	予備試験 本 試 験	2 2	4 7	3.8, 4.0, 4.2, 4.4, 4.6, con. 3.5, 4.0, 4.5, 5.0 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, con.	20尾 10尾 20尾
フ ナ	卵	発眼卵	猪苗代湖 (試験場 飼育魚)	7年7月17～18日 7年7月20～21日	予備試験 本 試 験	1 1	4 6	3.5, 4.0, 4.5, 5.0 3.8, 3.9, 4.0, 4.1, 4.2, con.	10粒 20粒
	当 才	0.83 g (47.8 mm)	猪苗代湖 (試験場 飼育魚)	7年9月12～14日 7年9月20～22日	予備試験 本 試 験	2 2	4 6	3.5, 4.0, 4.5, 5.0 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 4.0, con.	10尾 20尾
コ イ	卵	発眼卵	試験場飼育魚	7年7月21～22日 7年7月24～26日	予備試験 本 試 験	1 1	4 6	3.5, 4.0, 4.5, 5.0 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, con.	10粒 20粒
ヒメダカ	ふ化後 15～33 日目	0.007 g (8.6 mm)	中央水研 (内 水面利用部)	6年2月22～24日	pH 4 馴致 試験	1	7	3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, con.	16尾
					pH 6 馴致 試験	1	6	3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, con.	16尾

注：ヒメダカの年令は、pH 4 あるいは pH 6 馴致処理時の日令。

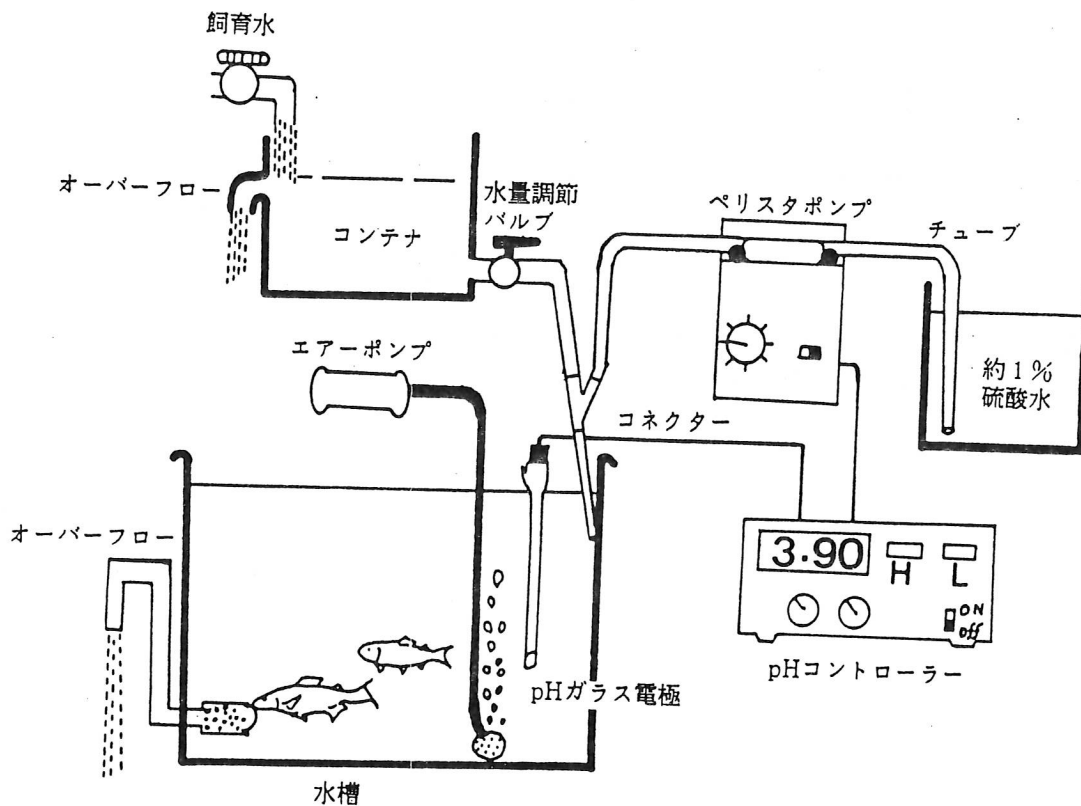


図1 耐酸性評価実験装置

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43試験区の内41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。残り2試験区も設定値の ± 0.03 以内に収まっていた。

溶存酸素量は特に問題となる値は見られなかった。

水温は、コレゴヌスの浮上魚とウグイ卵の実験で $9.2 \sim 11.5^{\circ}\text{C}$ 、コイとフナの卵では $16.4 \sim 18.7^{\circ}\text{C}$ 、ウグイ浮上魚・当才とフナ当才では $18.0 \sim 21.9^{\circ}\text{C}$ で推移した。

(2) 金属イオン等の分析

7月の分析値を表2に示す。いずれの項目もこれまでの分析値に近似であった。

表2 地下水分析値 (H7. 7. 28)

項	目	分	析	値	分	析	方	法
全鉄	mg／ℓ	<0.1	J I S	K0102-57.2	(原子吸光法)			
C a	mg／ℓ	12	J I S	K0102-50.2	(原子吸光法)			
M g	mg／ℓ	3.7	J I S	K0102-51.2	(原子吸光法)			
A l	mg／ℓ	0.05	日本水道協会	02-57.2				
			上水試験方法	6.2	(原子吸光法)			
N a	mg／ℓ	17	J I S	K0102-48.2	(原子吸光法)			
K	mg／ℓ	4.2	J I S	K0102-49.2	(原子吸光法)			
S i O ²	mg／ℓ	58	J I S	K0101-44.1	(吸光光度法)			

2. 耐酸性試験

表3に各実験の24時間LC50-PH推定値と95%信頼区間の結果を示した。コレゴヌス浮上魚が 3.75 ± 0.04 、ウグイ卵の伊南川産が 3.82 ± 0.06 、猪苗代湖産が 3.74 ± 0.06 、ウグイ浮上魚(猪苗代湖産)が 4.20 ± 0.05 、ウグイ当才(猪苗代湖産)が 3.51 ± 0.03 、フナ卵が 3.97 ± 0.04 、フナ当才が 3.71 ± 0.04 、コイ卵が $4.39 \pm 0.04 - 0.03$ であった。

また、表4に48時間LC50-PH推定値と95%信頼区間の結果を示した。

表3. 24h LC50-PHの推定

魚年	種 齢	P H	斃死数/供試数	斃死率	実用プロビット Y	24 h 推定 LC50-PH 値	95%信頼区間
コレゴヌス 浮上魚		3.5	20/20	100%	7.34	3.75	± 0.04
		3.6	18/20	90	6.272		
		3.7	13/20	65	5.384		
		3.8	6/20	30	4.48		
		3.9	2/20	10	3.742		
		4.0	1/20	5	3.401		
		4.1	0/20	0	2.06		
ウグイ 卵		3.6	20/20	100%	6.30	3.82	± 0.06
		3.8	8/20	40	4.75		
		4.0	3/20	15	3.965		

伊 南 川	4.2	1/20	5	3.361		
	4.4	0/20	0	2.338		
ウ グ イ 卵 猪 苗 代 湖	3.4	20/20	100%	7.200	3.74	±0.06
	3.6	17/20	85	5.989		
	3.8	4/20	20	4.226		
	4.0	3/20	15	4.123		
ウ グ イ 浮 上 魚 猪 苗 代 湖	4.0	20/20	100%	(7.68)	4.20	±0.05
	4.2	10/20	50	5.00		
	4.4	0/20	0	(2.32)		
ウ グ イ 当 才 魚 猪 苗 代 湖	3.4	20/20	100%	6.72	3.51	±0.03
	3.5	10/20	50	5.00		
	3.6	2/20	10	3.725		
	3.7	0/20	0	2.495		
フ ナ 卵	3.8	19/20	95%	6.598	3.97	±0.04
	3.9	13/20	65	5.366		
	4.0	8/20	40	4.75		
	4.1	4/20	20	4.16		
	4.2	1/20	5	3.364		
フ ナ 当 才 魚	3.6	16/20	80%	5.84	3.71	±0.04
	3.7	11/20	55	5.125		
	3.8	7/20	35	4.615		
	3.9	0/20	0	3.34		
コ イ 卵	4.2	20/20	100%	7.17	4.39	+0.04 -0.03
	4.3	16/20	80	5.84		
	4.4	8/20	40	4.755		
	4.5	3/20	15	3.975		

表 4. 48 h LC50-PHの推定

魚 年	種 齢	P H	斃死数/供試数	斃死率	実用プロビット Y	48 h 推 定 LC50-PH 値	95%信頼区間
コレゴヌス 浮 上 魚		3.7	20/20	100%	7.59	3.92	±0.03
		3.8	19/20	95	6.535		
		3.9	9/20	45	4.86		
		4.0	3/20	15	4.015		
		4.1	2/20	10	3.81		
ウ グ イ 浮 上 魚 猪 苗 代 湖		4.0	20/20	100%	7.09	4.21	±0.05
		4.2	10/20	50	5.00		
		4.4	1/20	5	3.36		
		4.6	0/20	0	—		
ウ グ イ 当 才 魚 猪 苗 代 湖		3.4	20/20	100%	7.26	3.56	±0.03
		3.5	15/20	75	5.67		
		3.6	7/20	35	4.615		
		3.7	0/20	0	2.947		
フ ナ 当 才 魚		3.6	17/20	85%	5.955	3.81	±0.05
		3.8	14/20	70	5.50		
		3.9	6/20	30	4.48		
		4.0	1/20	5	3.758		

3. 酸性水に対する馴致効果試験

表5、図2、3に結果を示した。

pH 4 処理区の24h LC50-pH推定値は3.57、その95%信頼区間は+0.04-0.05が得られ、pH 6 処理区の24h LC50-pH推定値は3.73、その95%信頼区間は+0.10 -0.06であった。なお、対照区の24h LC50-pH推定値は3.69±0.03であった（前年度報告した連絡試験結果）。

酸性水に対するわずか24時間の処理であるが、pH 4 処理区のカメダの耐酸性は明らかに大きくなっていた。一方、pH 6 処理区のカメダには馴致効果が見られなかった。

表5 ヒメダカ（当才）の酸性水に対する馴致効果の試験結果

試 験 区	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
pH 4 処理区	3.4	15/16	93.8%	6.51	3.57	+0.04 -0.05
	3.5	10/16	62.5	5.30		
	3.6	7/16	43.8	4.84		
	3.7	3/16	18.8	4.12		
	3.8	0/16	0	2.78		
pH 6 処理区	3.4	16/16	100.0%	7.46	3.73	+0.10 -0.06
	3.5	15/16	93.8	6.52		
	3.6	10/16	62.5	5.24		
	3.7	10/16	62.5	5.31		
	3.8	6/16	37.5	4.68		
対 照 区	3.5 ~ 4.0	省 略			3.69	±0.03

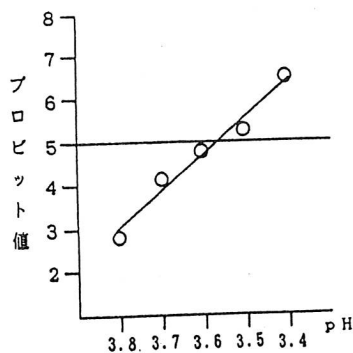
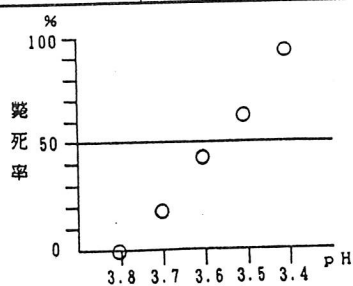


図2 24h LC50-pHの推定
ヒメダカ当才魚 pH4.0処理区

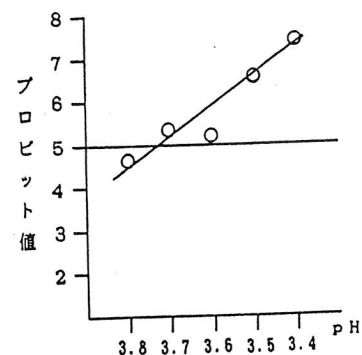
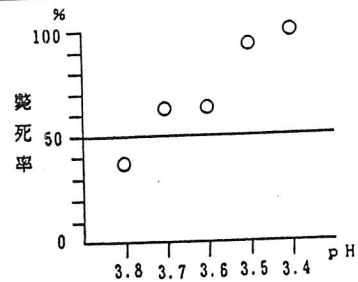


図3 24h LC50-pHの推定
ヒメダカ当才魚 pH6.0処理区

4. 4～7年度モデル実験総括

(1) 試験結果について

平成4～7年度の4か年で、6魚種（サケ科3魚種、コイ科3魚種）の発眼卵（ウグイはふ化前の卵）、浮上魚及び当才について、硫酸酸性水に対する24h LC50-PHを推定する実験を行った。これらの結果を表6、図4に示した。

各試験結果については既に報告したとおりであるが、全結果を通して、以下のことが見られた。

表6 平成4～7年度 酸性雨漁業影響調査モデル実験
酸性水（硫酸）に対する24h LC50-PH推定の結果

魚 種	産地又は系統	24h LC50-PH推定値（±95%信頼区間）		
		発眼卵	浮上魚	当才魚
コレゴヌス	日光系	3.12 ± 0.03	3.75 ± 0.04	3.70 ± —
イワナ		2.83 ± 0.03	3.73 ± 0.01	3.57 ± —
ヒメマス		3.09 ± 0.03	3.77 ± 0.06	3.79 ± 0.03
ウグイ		3.82 ± 0.06	4.45 ± 0.09	3.81 ± —
ギンブナ	猪苗代湖	3.74 ± 0.06	4.20 ± 0.05	3.51 ± 0.03
	猪苗代湖	3.97 ± 0.04	4.66 ± 0.05	3.71 ± 0.04
	養殖魚	4.39 ± 0.04	4.80 ± 0.05	3.94 ± —
ヒメダカ	中央水研内水面利用部			3.69 ± 0.03

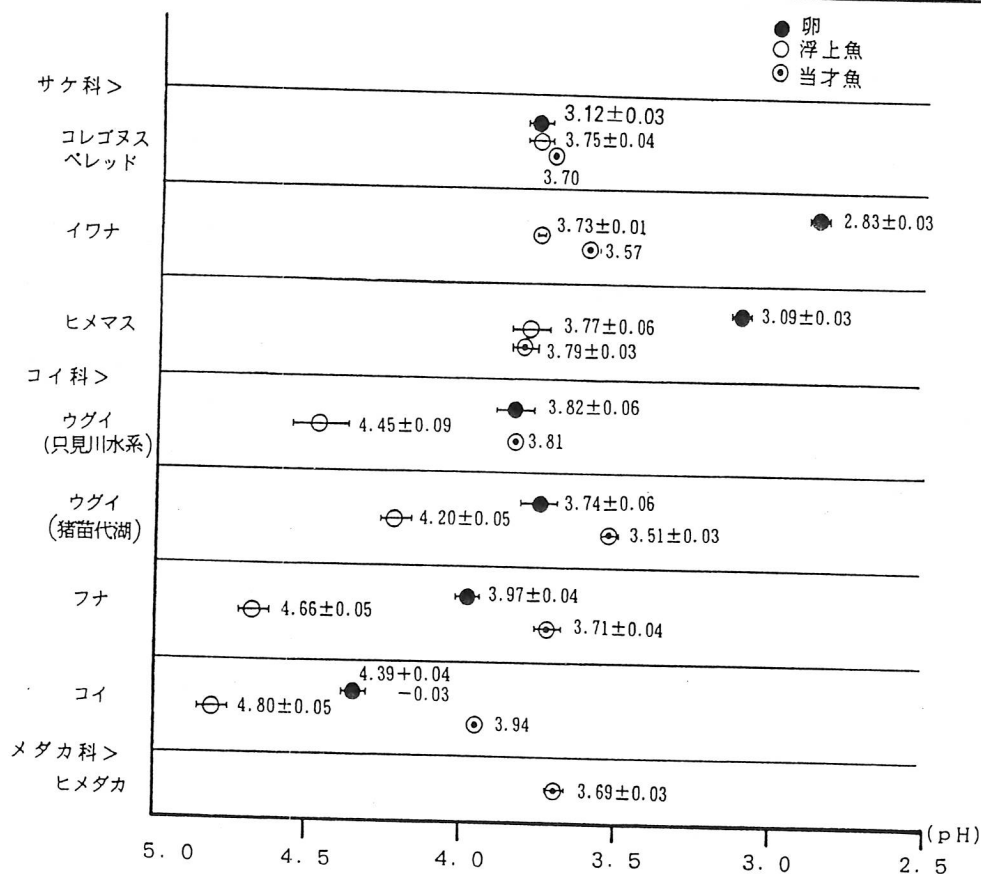


図4 平成4～7年度 耐酸性モデル実験における卵・浮上魚・当才魚の24h LC50-PH推定値とその95%信頼区間

- ① 発育3段階の中では、卵の耐酸性が強い傾向が示された。特にイワナとヒメマス卵の24 h LC50-PH推定値は、各々 2.83 ± 0.03 、 3.09 ± 0.03 であり強い耐酸性を示した。
 - ② サケ科の種がコイ科の種より耐酸性が強い傾向が示された。
 - ③ 供試した6魚種の中では、コイが発眼卵、浮上魚、当才ともに最も弱かった。
 - ④ 当才については、猪苗代湖産ウグイの耐酸性は最も強い結果が得られ、24 h LC50-PH推定値は 3.51 ± 0.03 であった。
 - ⑤ ウグイについて、中性河川産（只見川水系）と酸性湖産（猪苗代湖）で比較できる実験を設定した。浮上魚と当才で両者に大きな差が見られたが、卵では有意差（t検定）が見られなかった。耐酸性の差はふ化後から生じると見られた。
- (2) 試験方法について
- 試験装置は「耐酸性評価法マニュアル」に準じた流水試験装置を使用し、PHコントローラーにより試水PHを制御した。
- LC50-PH推定法は、4～5年度は耐酸性評価法マニュアルに示された方法（ここでは定査法と仮称）により、6～7年度は一般毒性試験に使用されるプロビット法により行った。

<試水PHの制御と斃死判定について>

- ① 試水のPH設定と制御はこの試験の最も基本的な事項の1つであるが、PHコントローラー使用により目的を達することができると思われた。即ち、PH観測値はほとんどの試験区で設定値の $\pm 0.02 \sim 0.03$ 以内に収まり、6年度に実施したモニター記録計（東亜電波kk）の48時間連続画像記録の例でも観測値と同様の変動で推移した。
- ② 斃死の判定については、原則として鰓蓋や体の動きがなくなった状態を死としたが、卵では顕微鏡観察により胚の心拍や血流が認められなくなった状態を死と判定した。これらの判定法は簡明であることから判定の個人差が小さく抑えられると思われる。
- ③ 供試尾数と試験区数を短時間で観察・処理できる範囲に小さくすることも、再現性の高い試験にするための必要事項と思われる。

<毒性試験法について>

- ① 今回用いた定査法とプロビット法を比較すると、以下の多くの点でプロビット法が明らかに優位にある。
- ② 数値はすべて計算処理でき、個人差が少ない。表・作図から求める場合も個人差が少ない。（定査法では、特にT50を求める数式が欲しい。）
- ③ 供試魚の取扱い回数は、終了時の1回である。（定査法では、T50を求めるためにT50前後の観測値を3～4点必要とし、供試魚の取扱い回数が多い。）
- ④ 労力が少ない。（定査法では、時間刻みの深夜に亘る定時観測が必要であり、労力が極めて大きい。）
- ⑤ LC50値の代表値を求めるのであれば、図から容易に求まるダードロフ法が適当と思われる。ただし、実験誤差がでない。

<結果に影響する要因 - - - 試験の条件、供試魚の耐酸性形質>

検討会で、実験条件の影響、特に供試魚の飼育条件が実験値に影響することが論議された。

- ⑥ これを受けて、機関間の実験誤差を確認するための1つの方法として、遺伝形質が共通な魚、即ち、共通の試験魚を配布して確認することとし、ヒメダカの連絡試験を実施した。
- 当场での結果は次のとおりであった。

24 h LC50-PH推定値は、 3.69 ± 0.03

48 h LC50-PH推定値は、 3.77 ± 0.03

- ⑦ 同時期に、PH 6 あるいは PH 4 に制御した飼育水で24時間馴致処理したヒメダカを、処理 6 日後あるいは7日後に LC50-PH推定の実験を行った結果、PH 4 馴致魚の酸性水に対する耐性が極めて大きくなっていた。一方、PH 6 の飼育水の馴致効果は見られなかった。

PH 6 処理ヒメダカの24 h LC50-PHは、 $3.73 + 0.10 - 0.06$

PH 4 処理ヒメダカの24 h LC50-PHは、 $3.57 + 0.04 - 0.05$

供試魚は中性の正常水で飼育する必要があることが示された。

- ⑧ 先に述べたとおり、ウグイの耐酸性が只見川水系産と猪苗代湖産とで大きな差が見られたが、異なる系群間に差が見られたことはウグイの耐酸性の多様性を示すもので、遺伝的形質が系群間に差があることによると考えられる。

今回得られたLC50値は供試魚のLC50値であるが、特殊な環境（例えば猪苗代湖）に棲息するあるいは由来する群でない、正常な水域の群（供試魚）であれば種の代表値に評価できるものと思われる。

漁業公害調査指導事業

漁業公害調査指導事業

I. 漁場環境保全対策調査

佐々木恵一・長沢静雄・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

図1に示した地図の中の、宮古橋、会津大橋、馬越のやな場の3地点で採集及び調査を行った。

方 法

平成7年6月1日、11月6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。これらの方法は漁場環境保全対策事業生物モニタリングと調査指針（水産庁）によった。

また、付着藻類の種の同定及び出現割合は藻類研究所・福島博氏に、底生生物の種の同定及び出現割合、現存量の測定は（有）水生生物研究所に委託した。

結 果

1. 付着藻類

表1、2に6月、11月それぞれの付着藻類調査結果を示す。

乾重量は6月は馬越のやな場が最も少なく、会津大橋が最も多かった。11月は馬越のやな場が最も少なく、宮古橋が最も多かった。

強熱減量では6月は宮古橋が最も少なく、会津大橋が最も多かった。11月は馬越のやな場が最も少なく、宮古橋が最も多かった。

出現割合は6月は会津大橋、馬越のやな場で藍藻類が、宮古橋では珪藻類が優占していた。11月は3地点とも珪藻類が優占していた。

ザプロビ指数で6月と11月の汚濁度を比較してみると、馬越のやな場は春より秋が汚濁度が低く、他の地点はその逆であった。地点別に見ると会津大橋が最も汚濁度が高く、馬越のやな場が最も低かった。

2. 底生生物

表3、4に6月、11月それぞれの底生生物調査結果を示す。

湿重量、個体数は6月は宮古橋が最も多く、11月は会津大橋が最も多かった。

ベッカー・津田法による水質判定では6月、11月すべての地点で貧腐水性水域と判定された。

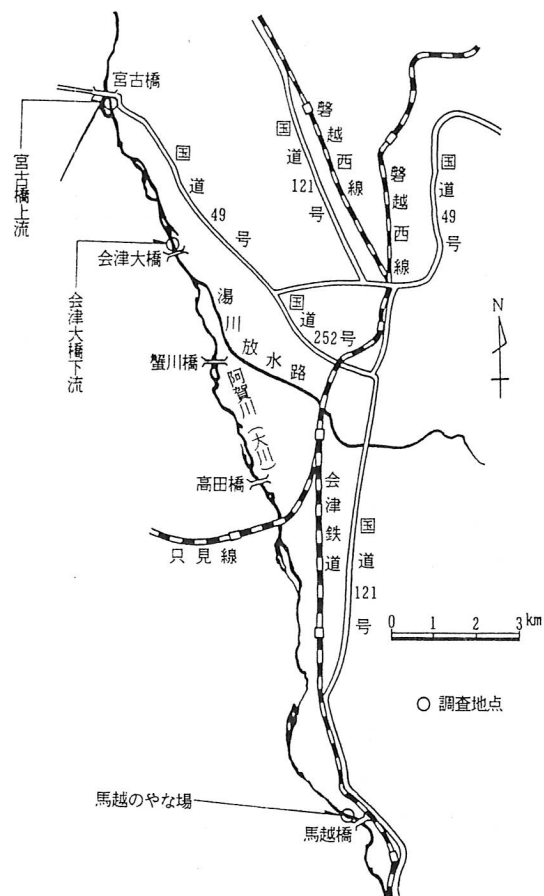


図1 調査定点

表 1 付着藻類調査表

1. 調査地域及び対象水域名 大 川						2. 調査年月日 1995年6月1日						3. 調査時刻 9：40～14：00						
4. 気 象		天候 晴れ				風 弱						気温 16.2℃						
定点		馬越のやな場					会津大橋下流					宮古橋上流					合計	平均
項目		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)	5.4	2.12	0.88	2.41	10.81	7.26	5.83	4.86	5.63	23.58	1.00	2.10	0.98	0.75	4.83	39.22	3.27
	湿重量(g)	0.145	0.236	0.103	0.031	0.515	0.264	0.226	0.272	0.236	0.998	0.169	0.123	0.110	0.089	0.491	2.004	0.167
	乾重量(g)	0.055	0.095	0.038	0.013	0.201	0.075	0.069	0.084	0.075	0.303	0.127	0.057	0.041	0.055	0.280	0.784	0.261
	強熱減量(g)	0.023	0.021	0.016	0.003	0.063	0.047	0.039	0.039	0.038	0.163	0.010	0.017	0.013	0.007	0.047	0.273	0.091
6. 細胞組成	藍藻類(%)	35.5	94.7	47.7	46.5	56.1	96.2	54.7	61.6	83.0	73.8	18.6	6.8	23.3	44.4	23.3	51.1	
	珪藻類(%)	49.9	5.3	52.3	51.6	39.8	2.9	31.5	30.2	6.8	17.9	81.4	93.2	73.1	51.7	74.9	44.2	
	緑藻類(%)	14.6	0	0	1.9	4.1	0.9	13.8	8.2	10.2	8.3	0	0	3.6	3.9	1.8	4.7	
7. 関連項目	水温(℃)	14.6					16.4					16.1						
	水深(m)	0.36	0.33	0.34	0.41		0.33	0.32	0.25	0.29		0.26	0.25	0.41	0.36			
	流速(cm/sec)	37.38	47.26	43.08	39.66		48.02	49.16	59.04	60.94		37.38	47.26	43.08	39.66			
	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			
	ザプロビ指数	1.64	1.86	1.57	1.60	平均1.67	1.93	2.19	1.88	2.13	平均2.03	1.88	1.72	1.86	1.96	平均1.86		
	8. 備 考		PH 馬越のやな場 6.8 会津大橋 6.6 宮古橋 6.8 藻類現存量は25cd当り															

表2 付着藻類調査表(11月6日)

1. 調査地域及び対象水域名						大 川						2. 調査年月日						1995年11月6 日						3. 調査時刻						1 0 : 0 0 ~ 1 4 : 0 0					
4. 気 象		天候				晴れ				風				弱				気温						1 2. 3℃											
項目		定点					馬越のやな場					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)	1.40	1.75	1.23	2.32	6.70	3.20	10.50	3.15	4.31	21.16	2.08	2.22	2.00	3.15	9.45	37.31	3.11																	
	湿重量(g)	0.038	0.029	0.037	0.300	0.404	0.122	0.280	0.115	0.172	0.689	0.264	0.270	0.314	0.298	1.149	2.242	0.187																	
	乾重量(g)	0.024	0.015	0.013	0.045	0.097	0.039	0.092	0.045	0.066	0.242	0.180	0.202	0.272	0.234	0.888	1.227	0.102																	
	強熱減量(g)	0.007	0.008	0.007	0.015	0.037	0.028	0.064	0.024	0.034	0.150	0.026	0.023	0.018	0.121	0.188	0.375	0.031																	
6. 細胞組成	藍藻類(%)	14.8	0	0	0	3.7	31.3	17.1	2.7	34.4	21.4	9.2	42.0	0	8.8	15.0	13.4																		
	珪藻類(%)	85.2	100	100	100	96.3	68.7	82.9	97.3	58.2	76.7	89.3	55.9	100	85.2	82.6	85.2																		
	緑藻類(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	7.4	1.9	1.5	2.1	0	6.0	2.4	1.4																		
7. 関連項目	水温(℃)	13.2					12.7					12.0																							
	水深(m)	0.27	0.23	0.25	0.38	0.28	0.28	0.31	0.27	0.37		0.41	0.45	0.48	0.61	0.69																			
	流速(cm/sec)	30.16	25.98	49.16	48.40		41.94	44.22	47.64	50.30		23.32	19.90	17.24	19.52																				
	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																				
	ザブロビ指数	1.85	1.40	1.23	1.53	平均1.50	2.35	2.11	2.00	2.03	平均2.12	1.83	2.03	1.85	1.97	平均1.92																			
8. 備 考		P H 馬越のやな場 7. 0 会津大橋 7. 0 宮古橋 7. 0 藻類現存量は25cm当り																																	

表3 底生生物調査表(6月1日)

1. 調査水域及び対象水域名 大 川						2. 調査年月日 1995年6月1日						3. 調査時刻 9:40~14:00					
4. 気 象		天候 晴				風 弱				気温 16.2℃							
定点		馬越のやな場				会津大橋下流				宮古橋上流				合 計		平 均	
項目		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. ベンチトス現存量	貝 二枚貝類	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	類 巻貝類	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	甲殻類	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	カニ類	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	カワゲラ類	-----	-----	1	+	-----	-----	1	+	-----	-----	0.3	+	-----	-----	-----	-----
	昆虫 カゲロウ類	15	0.064	57	0.384	26	0.041	98	0.489	32.7	0.163	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	トンボ類	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	トビケラ類	-----	-----	7	0.011	98	0.376	105	0.387	35.0	0.129	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	甲虫類	1	+	2	0.005	3	0.041	6	0.041	2	0.015	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	その他	44	0.012	97	0.039	254	0.159	395	0.210	131.7	0.070	-----	-----	-----	-----	-----	-----
6. 関連項目	水 温(℃)	14.6	-----	16.4	-----	16.1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	水 深(m)	0.51	-----	0.25	-----	0.35	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	流速(cm/sec)	27.5	-----	50.3	-----	47.64	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	砂礫組成	礫底	-----	礫底	-----	礫底	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7. 備考		PH 馬越のやな場 6.8 会津大橋 6.6 宮古橋 6.8 (+)は湿重量1mg以下を示す。ベントスの現存量は0.18m当り															

表4 底生生物調査結果(11月6日)

1. 調査水域及び対象水域名 大 川						2. 調査年月日 1995年11月6日						3. 調査時刻 10:00~14:00					
4. 気 象		天候 晴				風 弱				気温 12.3℃							
定点		馬越のやな場				会津大橋下流				宮古橋上流				合 計		平 均	
項目		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. ベンチトス現存量	貝 二枚貝類	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	類 巻貝類	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	甲殻類	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	カニ類	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	カワゲラ類	6	0.057	5	0.220	2	0.082	13	0.359	4.3	0.120	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	昆虫 カゲロウ類	116	0.075	407	0.334	29	0.065	552	0.474	184	0.158	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	トンボ類	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	トビケラ類	33	0.486	25	0.892	32	0.029	90	1.407	30	0.469	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	甲虫類	-----	-----	1	+	3	0.014	4	0.014	1.3	0.005	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	その他	46	0.041	148	0.072	165	0.064	359	0.177	119.7	0.059	-----	-----	-----	-----	-----	-----
6. 関連項目	水 温(℃)	12.0	-----	13.2	-----	12.7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	水 深(m)	23.5	-----	30.5	-----	59	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	流速(cm/sec)	0.2389	-----	0.4194	-----	0.1933	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	砂礫組成	礫底	-----	礫底	-----	礫底	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7. 備考		PH 馬越のやな場 7.0 会津大橋 7.0 宮古橋 7.0 (+)は湿重量1mg以下を示す。ベントスの現存量は0.18m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26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（ウインカラー法）、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 乙字ヶ滝：須賀川市乙字ヶ滝直上
- St.5 泉 川：西白河郡矢吹町畑地内

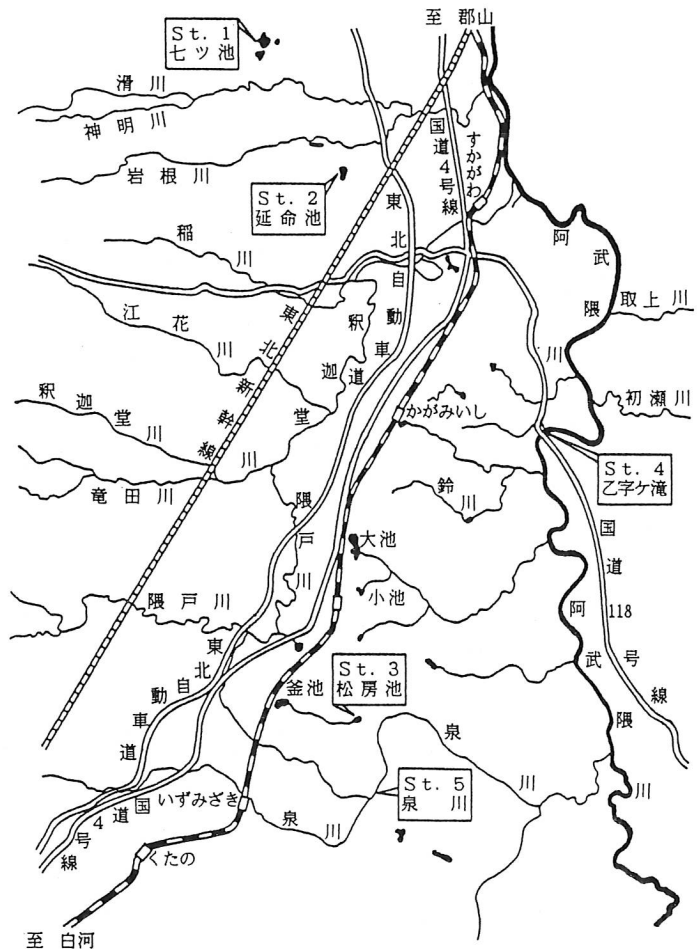


図1 調査地点

結 果

測定結果を表1に示す。6月29日採水分では、松房池(0.79ppb)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。

表1 分析結果

(平成7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	11:00	22.2	8.3	31	7.48	84.9	N D	N D
2	延命池	11:20	22.0	6.7	25.5	4.29	48.6	N D	N D
3	松房池	13:25	22.4	7.1	60 <	10.50	119.7	0.79	N D
4	乙字ヶ滝	12:35	20.9	7.1	60 <	-	-	N D	N D
5	泉 川	13:10	19.9	7.0	60 <	-	-	N D	N D

飼育用水管理

飼育用水の観測

佐野 秋夫・高田 寿治

(土田堰用水の水温と P H)

飼育用水と使用している土田堰用水の水温と P Hについて平成7年4月から平成8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電子式水温計と比色法で観測した結果を旬ごとに取りまとめ表1、図1に示す。

また、昭和55年～平成6年までの15年間の旬ごとの平均水温を取りまとめて平成11年度まで使用する平年水温とし、同様に表1、図1に示す。

本年は全般に低温で推移し、平年を上回った旬はわずかで、特に夏場は7月上旬を除いては平年を0.6～2.8℃も下回りマス類にとって過ごしやすい夏であった。

表1 平成7年度土田堰水温・P H測定結果

時間 項目	4			5			6			7			8			9		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
水温℃	6.5	7.3	9.2	11.9	12.0	12.6	13.3	14.5	15.7	18.1	17.0	17.3	17.7	18.6	20.3	18.0	14.9	14.0
※ (平 年)	6.9	8.1	9.8	11.5	12.0	13.0	15.1	16.5	16.8	17.7	18.5	20.1	20.3	21.3	20.9	19.2	16.2	14.5
P H	7.1	7.1	7.4	7.7	7.1	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	7.0	6.9	6.9	7.0	6.9	6.9	7.0	7.1

時間 項目	10			11			12			1			2			3		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
水温℃	13.9	12.9	11.6	7.4	7.4	6.1	4.7	4.4	3.5	2.1	3.4	2.7	2.8	3.8	3.5	3.4	4.1	5.3
※ (平 年)	13.4	12.1	10.2	9.4	8.3	6.6	5.7	5.0	4.5	3.4	2.0	2.9	2.7	3.9	3.6	3.9	5.6	5.8
P H	7.1	7.3	7.3	7.1	7.1	7.1	7.9	7.1	7.1	7.3	7.1	7.5	7.5	6.5	7.7	8.1	8.1	7.1

※15年間 (S.55～H.6) の平均水温でH.11まで平年水温として使用、以後5年ごと更新 (気温は30年の平均、10年ごと更新)

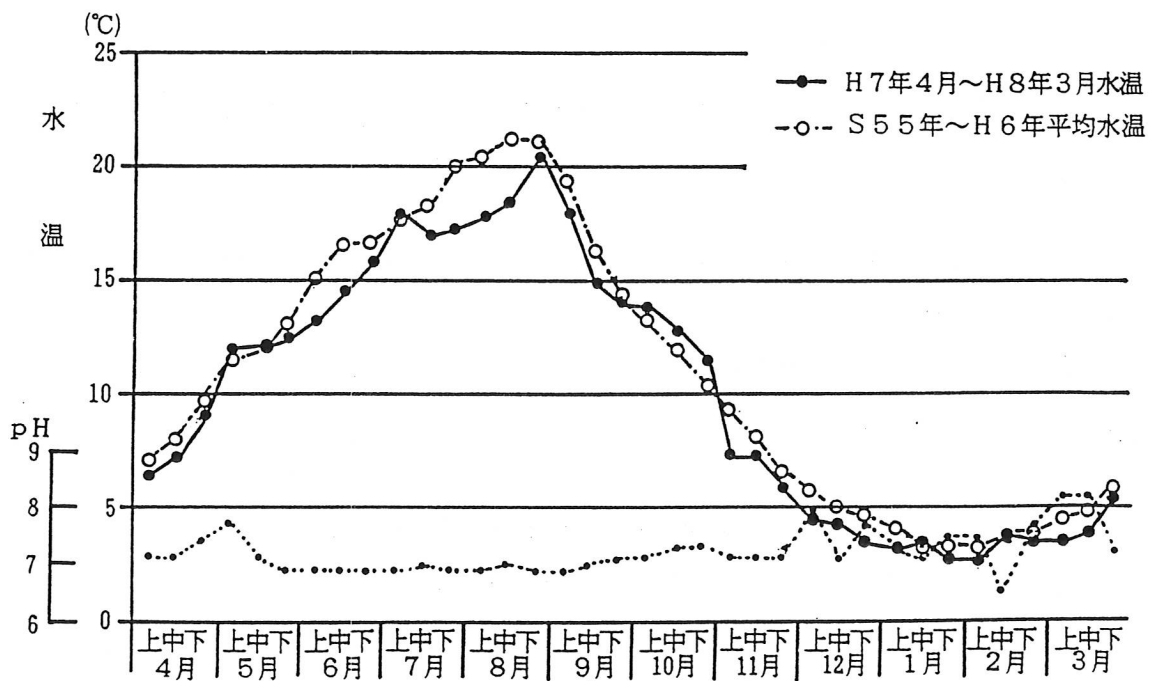


図1 土田堰用水の旬別水温とpHの変化

技 術 指 導

I. 養殖技術指導

1 月別指導件数

年月／区分	件数	現地	電話等	来場
平成7年4月	8	0	5	3
5	11	2	4	5
6	16	6	7	3
7	5	0	3	2
8	12	3	8	1
9	6	0	2	4
10	0	0	0	0
11	10	2	6	2
12	3	0	2	1
平成8年1月	0	0	0	0
2	5	0	5	0
3	3	1	1	1
計	79	14	43	22

2 魚種別指導件数

年月／区分	総件数	現地	電話等	来場	備考
ニジマス	9	2	3	4	
イワナ	14	1	7	6	
ヤマメ	9	1	4	4	
コイ	10	0	7	3	
ニシキゴイ	6	1	4	1	
ウグイ	4	4	0	0	
キンギョ	4	0	3	1	
ドジョウ	4	0	2	2	
アユ	8	5	3	0	
コレゴヌス	3	1	1	1	
テイラピア	4	0	4	0	
カジカ	2	0	2	0	
ヘラブナ	4	0	2	2	
その他	4	0	4	0	イトウ、ブラウントラウト、タニシ 淡水真珠貝各1件
計	85	15	46	24	

3 指導内容

年月日	指導先住所	魚種名	指導内容
平成7年4月4日	猪苗代町	ヤマメ	持ち込み検査
7	須賀川市	イワナ	養殖について
17	二本松市	コイ	病気、飼育について
19	猪苗代町	キンギョ	水カビについて
25	川内村	イワナ	魚病について
	棚倉町	ニシキゴイ	魚病について
27	北会津村	コイ、ニシキゴイ	魚病について
28	—	テイラピア	養殖について
5月10日	天栄村	ヘラブナ	魚病について
11	天栄村	ヘラブナ	持ち込み検査
	小野町	ニジマス、イワナ	養殖について
	福島市	イワナ	養殖について
12	川内村	イワナ	持ち込み検査
15	猪苗代町	コイ	養殖、種苗入手について
	猪苗代町	ニシキゴイ	用水、排水について
22	鏡石町、西郷村	アユ	養殖指導
23	猪苗代町	ニジマス	魚病について
30	会津若松市	コレゴヌス	養殖について
	会津若松市	カジカ	養殖について

6月1日	北塩原村	ウグイ	養殖指導
	会津若松市	コレゴヌス	養殖について
2	会津若松市	コレゴヌス	養殖について
5	鏡石町、西郷村	アユ	養殖指導
6	柳津町	アユ	へい死について
	白河市	アユ	へい死について
9	いわき市	アユ	へい死について
15	金山町	ニシキゴイ	へい死について
	いわき市	アユ	へい死について
19	会津若松市	ニジマス	養殖について
20	小野町	ドジョウ	養殖について
26	北塩原村	ウグイ	養殖指導
28	鏡石町、西郷村	アユ	養殖指導
	小野町	ドジョウ	養殖について
29	郡山市	ニジマス	持ち込み検査
	会津若松市	ニジマス	養殖について
7月15日	福島市	イワナ	魚病について
19	檜枝岐村	イワナ	放流種苗検査
	久慈町	ヤマメ	魚病について
	大越町	イワナ	魚病について
20	久慈町	ヤマメ	魚病検査
8月3日	川内村	イワナ	種苗入手について
4	楢葉町	アユ	種苗施設について
	北塩原村	ウグイ	養殖指導
8	北塩原村	ニジマス	種苗入手について
	福島市	ヤマメ	種苗入手について
	田島町	コイ	種苗入手について
11	会津若松市	ニシキゴイ	持ち込み検査
18	只見町	ウグイ	養殖施設について
22	いわき市	ドジョウ	養殖について
24	いわき市	イワナ	魚病について
25	天栄村	コイ	魚病について
30	西会津町	コイ	養殖について
9月1日	天栄村	ヘラブナ	持ち込み検査
4	西会津町	コイ	養殖について
	猪苗代町	ヤマメ、イワナ	魚病について
6	猪苗代町	ニジマス	魚病について
8	会津高田町	ニシキゴイ	魚病について
18	天栄村	ヘラブナ	魚病について
11月2日	いわき市	ドジョウ	養殖について
	会津若松市	キンギョ	初期餌料について
10	会津若松市	キンギョ	初期餌料について
15	いわき市	ヤマメ	養殖について
17	二本松市	コイ	飼育について
22	西郷村	ニジマス	魚病指導

28	只見町	カジカ	種苗入手について
	—	キンギョ	飼育について
29	猪苗代町	ヤマメ、イワナ	用水について
12月8日	猪苗代町	ヤマメ、イワナ	用水について
	福島市	ブラントラウト	養殖について
25	双葉町	淡水真珠貝	養殖について
	郡山市	コイ	用水、排水について
2月15日	福島市	コイ	飼育について
19	山都町	イトウ	養殖について
21	郡山市	テイラピア	種苗入手について
22	郡山市	テイラピア	種苗入手について
29	三春町	タニシ	種苗入手について
3月7日	猪苗代町	ヤマメ	持ち込み検査
8	西郷村	ニジマス	養殖指導
29	郡山市	テイラピア	種苗入手について

Ⅱ. 増殖技術指導

(調査部)

年 月 日	指 導 先	区分	内 容
7. 4. 7	興起測量	来場	大倉川魚道について
7. 5. 17	クレハ分析化学	電話	草魚がヒシの除去に役立つか
7. 6. 7	東北農政局計画部資源課	来場	白山沼イトヨについて
7. 6. 8	(株)東京電力猪苗代電力所	来場	裏磐梯の魚の遡上時期について
7. 7. 5	相馬・藤田養魚場	電話	養魚場の浄化設備の基準について
7. 9. 18	(株)日本工営	来場	砂防流域自然環境調査について
7. 10. 3	一ノ戸清流会 二瓶氏	電話	イワナの標識放流について
7. 11. 7	会津坂下 星氏	電話	カジカについて
8. 3. 4	会津若松保健所 公害係	電話	志田浜の生息魚類について
8. 3. 11	只見電源開発	電話	ワカサギの成魚までの生残について

機 構 と 予 算

I. 機構と事務分掌

平成8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	紺野 哲夫	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	生産技術部部長	高越 哲男	部の総括・養殖技術の指導普及・病漁研究・ 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。
		主任動物管理人	佐藤 脩	魚類の飼育管理に関すること。
		主任動物管理人	佐野 秋夫	魚類の飼育管理に関すること。
		主任動物管理人	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	長沢 静雄	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・溪流魚類の 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7年度事業別予算

(単位: 千円)

事業名	予算額	摘 要
1. 運 営 費	35,983	県費35,983
2. 淡水魚種苗生産企業化費	8,271	県費 2,347 財産収入 5,924
3. 施 設 整 備 費	9,275	県費 9,275
4. 試 験 研 究 費	17,537	県費12,072 国費 5,465
(1) 淡水魚種苗生産基礎研究費	1,164	県費 1,164
(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 国費 1,339
(3) 新品種作出技術開発研究費	3,453	国費 3,453
(4) 淡水魚有用形質継代事業費	1,658	県費 1,658
(5) 魚病対策事業費	1,346	県費 673 国費 673
(6) 湖沼漁業開発研究費	2,662	県費 2,662
(7) 河川漁業開発研究費	1,638	県費 1,638
(8) 溪流漁業開発研究費	988	県費 988
(9) 漁場環境保全研究費	1,950	県費 1,950
5. 酸性雨内水面漁業影響調査費	5,926	国費 5,926
6. 農 業 総 務 費	1,175	県費 1,175
7. 農 業 改 良 振 興 費	166	県費 166
8. 水 産 業 総 務 費	45	県費 45
9. 水 産 業 振 興 費	699	県費 690
10. 漁 業 調 整 費	1,288	県費 1,288
11. 社会教育総務費	86	県費 86
計		県費80,442 国費11,391 諸収入等 5,924

場 内 発 表

平成7年度場内研究発表会

平成8年2月23日

於 内水面水産試験場

〈発表課題〉

テーマ『21世紀へのとびら』

- ・県内養殖イワナの遺伝的分化－Ⅰ
～養殖イワナの違い～

*1
川 田 暁

- ・親魚種「コレゴヌス」の展開
種苗生産・養殖について

岩 上 哲 也

増殖について

安 岡 真 司

〈意見交換〉

テーマ『アユについて』

話題提供

- ・アユ事業の問題点
- ・放流アユの種苗性について
- ・アユの放流手法について

*1
平 野 隆 哉

佐々木 恵 一

長 沢 静 雄

*1 現在福島県栽培協会

*2 福島県内水面漁連参事

福島県内水面水産試験場事業報告書

(平成7年度)

発行日	平成9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	下園 榮 昭
発行責任者	鈴木 馨
印刷所	有限会社 丸 サ 印 刷 所
	福島県会津若松市行仁町2-35
	TEL (0242) 22-0540 (代)
