

昭和 63 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. ヤマメ全雌魚生産試験	1
2. ニジマス三倍体魚作出試験	1
3. ヤマメ（サクラマス）性転換魚作出試験—I	2
4. ヤマメの性転換魚作出試験—II	4
5. コイの雌性発生誘起試験	5
6. ニシキゴイ親魚交配検定試験	6
II. 淡水魚種苗生産企業化試験	9
1. ヤマメ、イワナ種苗生産	9
2. ウグイ種苗生産	11
III. 魚病研究	14
1. 魚類防疫対策事業	14
2. 魚病発生および被害対状況調査	15
IV. 河川漁業の開発に関する研究	18
1. 人工アユ放流技術開発試験	18
V. 湖沼漁業の開発に関する研究	30
1. 東山人工湖における魚類増殖方法と漁場管理方法	30
VI. 漁場環境保全に関する研究	37
VII. サクラマス資源涵養研究	53
1. 種苗生産研究	53
2. 放流技術開発研究	63
VIII. 溪流漁業の開発に関する研究	90
1. 原川における標識放流イワナ稚魚の追跡調査	90
IX. 河川生物資源保全流量調査	98

漁業公害調査指導事業

I. 農薬危被害防止「養鯉ため池」モニタリング調査	114
II. 漁場環境保全総合対策事業（阿武隈川、摺上川の水質調査）	115

事業

I. 種苗の生産供給	116
II. 飼育用水の観測	117
1. 土田堰用水の水温、P H観測	117
2. 飼育池水路の水温	117
3. 飼育池の水温	119

技術指導

I. 養殖技術指導	120
II. 増殖技術指導	121

機構と予算

I. 機構と事務分掌	122
II. 昭和63年度事業別予算	123

試 験 研 究

昭和63年度事業報告書

正 誤 表

福島県内水面水産試験場

頁	行 数	誤	正
2	下から5行目	(雌型3 <u>媒体</u>)	(雌型3 <u>倍</u> 体)
10	下から2行目	40.5 粒	40.5 <u>万</u> 粒
22	表5	石面積※ 水 面 積	石面積※ 水 面 積
28	表12	算出方法	算出方法
32	表3. 右端	70/2 <u>rc</u>	クロロフィルC
53	上から5行目	降海型を <u>種</u> 苗	降海型種苗
55	図1-3	山 <u>県</u> 系	山 <u>形</u> 系
57	図2-3	山 <u>県</u> 系	山 <u>形</u> 系
58	図3-2	月別・ <u>糸</u> 群別	月別・ <u>系</u> 群別
〃	下から4行目	蓄 <u>積</u>	蓄 <u>養</u>
59	下から14行目	新潟 <u>県</u>	新潟 <u>系</u>
121	下から8行目	砂 <u>坊</u> ダム	砂 <u>防</u> ダム

I 淡水魚種苗生産基礎研究

1. ヤマメ全雌魚生産試験

長田 明

目 的

ヤマメの雄は成長が良く、1年目に出荷サイズに達する個体が多い。しかし、秋の成熟期には出荷サイズに達しない個体でも体色の黒化や肉質の劣化が起こり、さらには水カビ病が発生しやすくなるなど経営上の損失も大きい。

それに対して、全雌魚であれば1年目の出荷は困難であったとしても秋期の損失が回避でき、経営上極めて有利なものと期待される。

ここでは、1987年に行ったヤマメ性転換試験魚群を2年間養成したうちから得られた成熟雄魚を通常飼育の雌魚に媒精して、全雌魚生産を試みたのでその概要を報告する。

材 料 と 方 法

親魚には、当场で養成した2年魚の雌と雌性発生性転換雄（昭和62年度事業報告）を、それぞれ用いた。

採卵は4回行ない（表1）、計84,000粒の卵を堅型ふ化槽で12℃の地下水を流しながら管理した。なお、各採卵群から100～200尾程度抽出し、事後調査のため個別飼育を行っている。

結 果

採卵した84,000粒の卵を受精させ、78,800粒の発眼卵を得た（発眼率93.8%）（表1）。

発眼卵6.9万粒を県内2ヶ所の養殖場に試験的に出荷し、残りの卵約9,000粒は場内で飼育中であるが生殖腺等の調査は次年度に実施する予定である。

表1. ヤマメ全雌卵生産および出荷結果

回次 項目	1	2	3	4	計
採卵月日	10月12日	10月17日	10月22日	10月27日	—
採卵数(粒)	13,000	10,500	51,000	9,500	84,000
発眼卵数(粒)	12,000	9,000	48,400	9,200	78,800
発眼率(%)	95.1	87.7	94.9	97.1	平均 93.8
出荷先	下郷町養鱒センター	下郷町養鱒センター	佐藤俊吉	場内養成	—
出荷数(粒)	12,000	9,000	4,800	—	69,000

2. ニジマス3倍体魚作出試験

長田 明

目 的

ニジマスの不稔魚（雌型3倍体）生産を目的に、ニジマス性転換雄を用いて媒精し、更に第2極体放出を阻止して3倍体魚の作出を試みたのでその概要を報告する。

材 料 と 方 法

1. 試験期間 1987年12月18日～1988年8月11日

2. 供試魚

雌にニジマス3才魚、雄にニジマス雌性発生性転換2才魚を用いた。

3. 採 精

性転換雄からは搾出法によって精子が得られなかったため、摘出した精巢にニジマス精しょうを加え乳鉢で磨碎して得た精子液を用いた。

4. 第2極体放出阻止

前述の精子液で媒精後、12.0℃の流水中に10分間置いてから27.0℃の温水中に15分間浸漬して第2極体放出阻止を図った。

試験は2回行い、計約10,000粒の卵を処理した。

5. 不稔化(倍数性)の確認

1988年8月11日に、それまで飼育していた稚魚の中からそれぞれ20尾、および対照として通常のニジマス稚魚5尾を抽出して、1検体ごとに血液塗抹標本による赤血球長径の測定と生殖巣の剖検を行った。

通常魚と3倍体魚の赤血球の大きさは著しく異なり、その判別は検鏡しただけで可能であったが作業の簡便化を図る意味で各検体の血液塗抹標本のうち標準的な形状の赤血球1個についてのみその長径を測定し、各標本の代表値とした。

結 果

通常魚の赤血球長径の代表値が $13.75\sim 17.50\mu$ (平均 15.25μ)であったのに対して、試験Ⅰの赤血球長径は $18.75\sim 21.25\mu$ (平均 19.81μ)で約30%大きく、生殖巣の形状も全て未発達で痕跡状を呈した。検体中の3倍体魚の割合は100%と判断された。一方試験Ⅱは1個体を除き赤血球長径の代表値は $17.50\sim 22.50\mu$ (平均 19.67μ)で約29%大きく、生殖巣も1個体が卵巣であったことを除いては全て痕跡状を呈した(表1)。検体中の3倍体魚の割合は95.0%と判断された。

なお、1988年9月29日県内の下郷町養鱒センターに、Ⅰ・Ⅱの魚群の中から合わせて約2,000尾を育成試験用として配布した。

さらに、性転換雄で媒精し第2極体放出阻止を加えない群(全雌魚)を併せて作出し、その中から浮上期に100尾の仔魚を抽出した。この群には浮上後 17α -メチルテストステロンを1%の割合で添加した配合飼料を110日間(実投与日数82日間)与え、性転換雄の後継群として養成中である。

3. ヤマメ(サクラマス)性転換魚作出試験Ⅰ

長田 明

目 的

全雌魚や不稔魚(雌型3媒体)の生産を意図しながら、既報(昭和62年度事業報告)のヤマメおよびサクラマス雌性発生ふ化仔魚を用いて、メチルテストステロン投与による性転換魚作出試験を行なった。

ヤマメ(サクラマス)は2年を経ないと採精の可否による最終的な判定はできないが、ここではふ化後約8ヶ月間の飼育結果について、その概要を報告する。

表1. 生殖巣形状と赤血球長径の測定結果

試験区 No	I			II			通 常		
	体重(g)	生殖巣形状	赤血球長径(μ)	体重(g)	生殖巣形状	赤血球長径(μ)	体重(g)	生殖巣形状	赤血球長径(μ)
1	4.75	痕 跡	20.00	3.89	痕 跡	20.00	7.15	紐 状	17.50
2	2.39	"	20.00	6.60	"	20.00	8.49	"	15.00
3	2.58	"	20.00	3.18	"	20.00	4.85	卵 巢	15.00
4	4.61	"	20.00	4.82	"	18.75	10.42	"	13.75
5	3.49	"	18.75	2.78	"	17.50	4.80	紐 状	15.00
6	4.23	"	20.00	5.05	"	22.50	—	—	—
7	6.57	"	20.00	6.44	"	20.00	—	—	—
8	6.16	"	20.00	5.96	"	18.75	—	—	—
9	2.54	"	20.00	3.98	"	18.75	—	—	—
10	2.97	"	20.00	5.86	"	18.75	—	—	—
11	3.28	"	18.75	3.44	"	18.75	—	—	—
12	5.18	"	18.75	3.96	"	20.00	—	—	—
13	4.23	"	18.75	9.33	"	18.75	—	—	—
14	4.95	"	20.00	4.10	"	21.25	—	—	—
15	5.52	"	20.00	2.74	"	20.00	—	—	—
16	4.70	"	21.25	5.53	卵 巢	15.00	—	—	—
17	3.83	"	20.00	3.40	痕 跡	20.00	—	—	—
18	8.06	"	18.75	3.84	"	18.75	—	—	—
19	6.54	"	21.25	5.22	"	21.25	—	—	—
20	5.75	"	20.00	3.42	"	20.00	—	—	—
平 均	4.62	—	19.81	4.68	—	19.67*	7.14	—	15.25

*検体No.16を除いた値

材 料 と 方 法

1. 試験期間 1987年11月21日～1988年8月8日

2. 供試魚

既報の雌性発生ふ化仔魚サクラマス158尾ならびにヤマメ169尾を用いた。

3. ホルモン投与

表1にホルモン投与結果を示した。

ホルモンには17 α -メチルテストステロン(シグマ社製)を用いた。ふ化から浮上までの期間(21～23日間)は10 μ %の濃度になるようホルモンを添加した水溶液に稚魚を四日毎に2時間浸漬し、浮上後は0.5%の割合でホルモンを添加した配合飼料を適宜与えた。

なお、稚魚への給餌は、土曜日の午後と休日を除く毎日とした。

4. 飼育槽ならびに飼育水

稚魚体重が2～3gまでは、室内の90×30×30cmの塩ビ水槽で11～13℃の地下水を流しながら飼育した。それ以降は屋外の3.5×1.5×0.8mのコンクリート水槽で河川水と地下水を流しながら飼育した。

5. 測 定

1988年8月8日(浮上後約8ヶ月)ら試験魚群から20尾ずつ抽出し、開腹して生殖巣を観察した。

雌雄の判定は、生殖巣の肉眼観察もしくは圧片標本の顕微鏡観察によって行ない、雌雄を判定

表1. ホルモン投与結果

ホルモン投与	サクラマス	ヤマメ
浸漬回数	7回	6回
経口投与期間	103日間	119日間
実投与日数	105日間	89日間

できない未発達な生殖巣については痕跡と表現し性別不明とした。

結 果

サクラマスでは精巣と判断された個体の割合が60%、痕跡的な未発達の生殖巣を持つ個体の割合が40%、卵巣と判断された個体は皆無であった。一方ヤマメでは精巣と判断された個体の割合が50%、痕跡的な未発達の生殖巣をもつ個体の割合が35%、卵巣と判断された個体は15%であった(表2)。

開腹調査時における生殖巣の外部形態について、通常魚のそれと比較してヤマメでは大きな相違は認められなかったが、サクラマスでは顕著な相違が認められた。すなわちサクラマスの精巣はほぼ円形で大きくて表面が白色化しており、検鏡すると精子形成が認められた。しかし、精子の水中での運動は認められなかった。

表2. 生殖巣形状別出現率

項 目	サクラマス	ヤマメ
精 巣	60.0%	50.0%
卵 巣	0 %	15.0%
痕 跡	40.0%	35.0%
平均体重	14.0 g	9.9 g
検査尾数	20尾	20尾

4. ヤマメ性転換魚作出試験Ⅱ

長田 明・川上 みち

目 的

ヤマメの全雌魚及び3倍体魚生産に必要な性転換雄の後継群育成と、親魚の性比コントロールによる採卵率の向上に必要な染色体操作を伴わない性転換雄の確保のため、全雌卵と通常卵を用いて性転換魚作出試験を行った。

性転換の最終結果については性成熟期を待たねばならないが、ここではホルモン投与終了時までの試験経過について概要を示す。

材 料 と 方 法

1988年12月19日～1989年2月15日の期間に、ヤマメ全雌魚生産試験の第1回採卵群および事業用の通常卵群から、それぞれ発眼卵を一部抽出して試験に供した。

ホルモン(メチルテストステロン)の投与方法は、前試験と同様 $10\mu\text{g}/\text{L}$ 濃度液への浸漬と0.5%濃度の配合飼料による経口投与に拠った。

飼育槽や飼育水ならびに給餌など、飼育の方法についても前試験に準じた。

結 果

表1にホルモンの投与結果と飼育の結果について示した。

試験開始時に全雌卵500粒と通常卵324粒を用いて、ホルモン投与終了時には、それぞれ稚魚391尾ならびに295尾を取上げた。

全雌由来群391尾と通常由来群100尾をそれぞれ再放養して平成2年秋の成熟を期し飼育を継続した。

表1. ホルモン投与と飼育の結果

項 目	全雌魚	通常魚
(飼育条件)		
発 眼 卵 収 容 数	500粒	324粒
ホルモン投与終了時生残数	391尾	295尾
発眼卵からの生残率	78.2%	91.0%
養 成 開 始 数	391尾	100尾
(ホルモン投与条件)		
浸 漬 投 与 期 間	28日間	22日間
浸 漬 投 与 数	8回	6回
経 口 投 与 期 間	63日間	56日間
実 投 与 数	51日	49日

5. コイの雌性発生誘起試験

長田 明

目 的

コイの雌成発生誘起については、サケ科魚類のように効率的な方法の開発がなされていないのが現状である。

本試験では雌性発生誘起の効率化を目的に、紫外線の照射量および染色体の倍数化処理開始時間について検討を行なったので、その概要を報告する。

実験 1. 紫外線照射量の検討

材 料 と 方 法

表 1 に実験の条件を示す。

表 1. 実験時の条件

	実験回次	I		II	
		7月5日		7月14日	
(1) 採 卵	実験月日	ニシキゴイ		ニシキゴイ	
	採卵親魚	コイ		ニシキゴイ	
	採精親魚	1 ml		1 ml	
	希釈精液量	45 μ W/cm ²		45 μ W/cm ²	
	紫外線強度	2,000・4,000・6,000		2,000・4,000・6,000	
	照射線量	8,000・10,000・12,000		10,000	
		erg/mm ²		erg/mm ²	
	照射時気温	24.6℃		21.4℃	
	実験水温	20.9℃		20.5℃	
	処理温度	0.2℃		36℃	
	処理時間	30分		6分	
	処理開始時間	10分		10分	

(2) 精液の紫外線照射

紫外線ランプ（東芝製15W 1灯）下27cm、振とう機上で照射。

直径9cmのガラスシャーレに希釈精液を

1 ml採取。

紫外線照射量は2,000～12,000erg/mm²。

(3) 受精および卵の管理

紫外線照射精液で媒精後、100粒前後の卵を水を入れた直径9cmのガラスシャーレに付着させて受精。

倍数化処理後20～21℃の流水中で発眼期まで管理。

発眼期以降は4ℓの止水中で浮上まで管理（発眼期に死卵を除去）。

毎日1回50ppm濃度のマラカイトグリーンで瞬間浴。

(4) 染色体倍数化処理

20℃の水中で受精させ、10分後に温度処理開始。

温度処理は0.2℃－30分間の低温法と36℃－6分間の高温

法各々1例。

(5) 発眼卵数、正常ふ化仔魚数、および奇形ふ化仔魚数

結 果

図 1 に結果を示す

正常魚ふ化率は低温処理、高温処理ともに補正值でも5%以下と低かった。

正常魚ふ化率について高温処理では8,000erg/mm²にピークがうかがわれたが、低温処理では照射量が低いほどふ化率は高い結果となった。

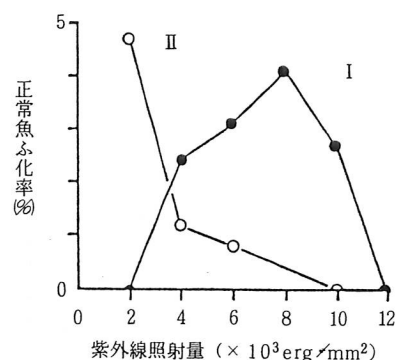


図 1. 実験 1 の結果

実験 2 . 染色体倍数化処理開始時間の検討

材 料 と 方 法

表 2 に実験の条件を示す。

表 2 . 実験時の条件

実験回次	I	II	III	IV
実験月日	6月10日	7月5日	7月6日	7月14日
産卵確認時刻	8:30	9:20	10:20	12:40
採卵時刻	9:25	9:48	10:50	13:08
採卵親魚	マゴイ	ニシキゴイ (大正三色)	ニシキゴイ (ドイツ光り物)	ニシキゴイ (大正三色)
採精親魚	ニシキゴイ (ヤマト光り物)	マゴイ	マゴイ	ニシキゴイ
希釈精液量	2 ml	1 ml	1 ml	1 ml
紫外線強度	68 μ w/cm ²	45 μ w/cm ²	44 μ w/cm ²	43 μ w/cm ²
照射時間	120秒	133秒	136秒	139秒
照射線量	8,160 erg/mm ²	5,985 erg/mm ²	5,984 erg/mm ²	5,977 erg/mm ²
照射時気温	21.4℃	24.6℃	26.4℃	21.4℃
実験水温	19.6℃	20.9℃	21.0℃	20.3℃
処理温度	0.2 ~ 0.5℃	0.2 ~ 0.5℃	0.2 ~ 0.5℃	36℃
処理時間	30分	30分	30分	6分
処理開始時間	0.5, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15分	0.5, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 25, 35, 45, 60 分	0.5, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60分	0.5, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 20

(5) 測定

発眼卵数および正常ふ化仔魚数

結 果

図 2 に結果を示す。

実験 I ~ III の低温処理ではいずれも 0.5 ~ 4 分ならびに 8 ~ 15 分の 2 つの時間帯で正常ふ化仔魚が認められた。一方、ただ 1 例のため参考程度に過ぎないが、実験 IV の高温処理では、2 ~ 6 分と 10 ~ 20 分および 45 ~ 60 分の 3 つの時間帯で正常ふ化仔魚が認められた。

なお、実験 IV では G. C 区に 3 % の出現率で正常ふ化仔魚が認められた。

6 . ニシキゴイ親魚交配検定試験

長田 明

目 的

ニシキゴイ生産の効率化を図るため、形付率の高い種苗が得られるような親魚の交配組合わせを見つけることを目的に、雌雄 1 対 1 の自然交配によって得た仔魚を育成して、その形付率を調べた。

材 料 と 方 法

1. 採 卵

採卵前日の午前中に触感による親魚の熟度鑑別を行ない雌雄 1 対ずつ採卵池に放養した。採卵

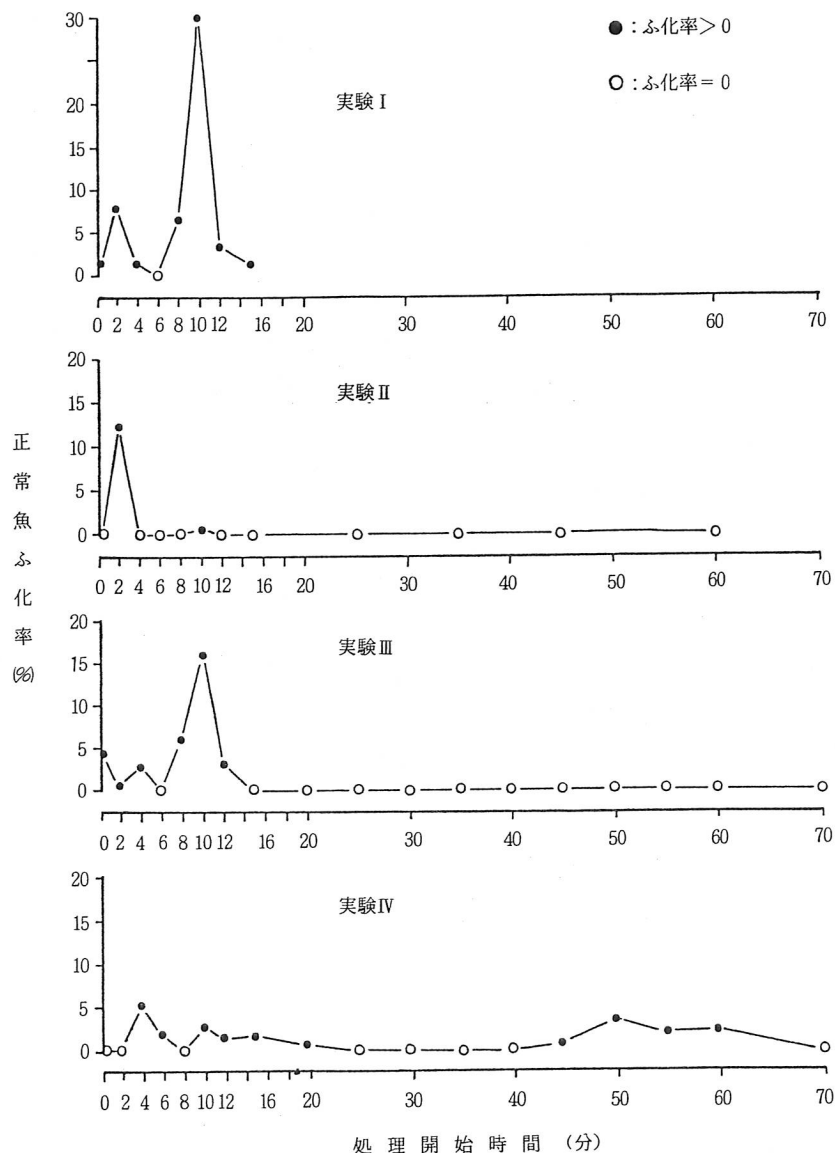


図2. 実験1の結果

池は2×5×0.5mのコンクリート池を用い、着卵材として市販の人工魚巢（商品名：キンラン）4本を1束にしたものを4束ずつ投入した。

2. ふ化および飼育

ふ化後3日目の仔魚を適当数採取し、ミジンコの発生した屋外のコンクリート池（5×10×0.7m有効水深0.4m）に放養した。

ミジンコが消滅してからは市販の配合飼料（粉末）を練餌で与え、成長するに伴ってクランブル飼料に切換えて飼育した。

3. 選別

給餌場所に沈めたトリカルネット製籠（65×65×38cm：目合3mm）で大半の個体を抄いあげ、選別後、選抜魚のみを再放養した。最終的には池水を排水して全個体を取り上げて選別した。期間中に5回選別を行なった。

4. 形付率調査

選別時ごとに淘汰した尾数を加えた総取上げ尾数に対して、それに占める最終選抜尾数の割合

を選抜率とし、選抜魚の資質等も考慮して親魚交配の良否を判定し、併せて選抜魚は写真に記録した。

結 果

表1に結果を示す。従来どおり紅白はいずれも選抜率は高く、三色では低い値となった。

今回の交配組合せでは、No.2が緋盤のまともりや緋の上がりがすぐれ、親魚の組合せとして良好であると思われた。

表1. ニシキゴイ当歳魚選別結果

交配No	池 名	種類	累積淘汰数	選抜数	選抜率
1	TW5-1	大正三色	1,444尾	17尾	1.16%
2	TW5-2	紅 白	3,081	56	1.78
3	TW5-3	銀鱗紅白	2,619	71	2.63
4	TW5-4	紅 白	931	24	2.51
5	TW5-5	昭和三色	1,117	17	1.49*

*白仔を含めれば0.48%

Ⅱ 淡水魚種苗生産企業化試験

1. ヤマメ、イワナ種苗生産

下園 榮昭・佐藤 脩・佐野 秋夫・高田 寿治

目 的

基礎研究より得られた知見をもとに、ヤマメ及びイワナ種苗の計画的な量産技術について検討する。

経過及び結果の概要

1. ヤマメ

前年度から継続飼育した年度当初の平均体重約90gの親魚候補は、6月以降、配合飼料にフィードオイル外割5%およびビタミンE油剤外割0.5%を添加して給餌し、養成した。

採卵を控え親魚の体重と孕卵数について、9月16日に測定を行なった。任意に抽出した15尾の平均は、全長29.7cm、体長27.5cm、体重383g、孕卵数1,121粒、卵重71.1mgであった。

前年度と比較すると、魚体重は平均で45g大きく、又孕卵数は数百粒多かった。

表1に、採卵成績の結果を示す。採卵は、昭和63年10月5日から11月25日にかけて計7回実施し、採卵尾数3,336尾から326万1千粒の卵を得た。発眼率は90%で292万7千粒の発眼卵を生産した。卵重は平均94mg、1尾平均977粒の採卵数であった。このうち種卵157万粒を県内の民間養鱒業者に分譲し、15万粒を県外の業者に分譲した。当场種苗生産用発眼卵として約120万粒を残し、これより得られた稚魚90万2千尾（ふ上率約75.2%）をコンクリート製稚魚池（幅3m×長さ13m×水深0.4m2面、幅1.3m×長さ13m×水深0.4m5面）に収容してマス餌付用配合飼料を給餌し、体重0.8~1.5gサイズの稚魚約72万を次年度に繰越した。

一方前年度から継続飼育した稚魚約33万尾は、体重3g以上に養成し、昭和63年5月下旬から6月にかけて、放流用として314,000尾を分譲し、残り約16,000尾は親魚養成用として飼育した。4月中旬からえら病が発生したため、塩水浴（2%30分）を実施した。この親魚候補群は11月中旬には平均体重約38gに成長した。平成元年3月末には平均体重約90gとなり、14,000尾を次年度に繰越した。

2. イワナ

前年度から継続飼育した親魚候補は、7月以降配合飼料にフィードオイル外割5%及びビタミンE油剤外割0.5%を添加して給餌養成した。本場および苅屋沢ふ化場の飼育池で養成した猪

表1. ヤマメ種苗生産企業化試験採卵等成績（63年度）

魚 種	採卵年月日	採卵尾数	採 卵 数	検卵年月日	発眼卵数	発眼率	卵 重	1 腹平均採卵数	稚 魚	稚魚歩留
		尾	粒		粒	%	mg	粒	万尾	%
ヤマメ	63年10月5日	143	145,250	63年10月26日	132,550	91	98	1,015		
	6	129	128,390	27	104,490	81	98	995		
	12	879	884,056	1	796,000	90	93	1,005		
	13	620	631,749	11月4	561,231	89	93	1,018		
	18	733	673,200	11	612,921	91	89	918		
	19	464	448,885	10	411,982	92	94	967		
	25	368	349,600	14	307,648	88	93	950		
		3,336	3,261,130		2,926,922	90	94	977	72	77%

出荷卵数 発眼卵 168万粒

稚魚歩留% = 稚魚尾数 ÷ 発眼卵数 × 100

苗代湖系親魚（F－5経産魚、F－6初産魚）、岩手系親魚（F－8、F－9、F－10、F－11初産魚）等から搾出法により採卵した。岩手系親魚（F－8、F－9、F－10）の経産魚は荊屋沢ふ化場で5月6日から採卵後の12月15日まで飼育した。

表2に採卵成績等の結果を示す。採卵は、昭和63年11月1日から11月16日にかけて、岩手系親魚8回、猪苗代系2回、計10回実施し、岩手系親魚2,250尾から2,261,500粒、猪苗代湖系親魚449尾から215,000粒、合計2,476,500粒を得た。前年度同様受精卵は、荊屋沢ふ化場の9～10℃用水で発眼まで管理した。発眼率は、岩手系5年魚65%～73%、岩手系4年魚65%～82%、岩手系3年魚88%～90%、岩手系初産魚54%、猪苗代系経産魚81%、猪苗代系初産魚46%であり、発眼卵1,713,200粒を生産した。このうち70.8万粒を県内民間鱒業者に分譲した。残りの発眼卵は本場で78万粒余り、荊屋沢ふ化場で22万粒余りに分けて管理した。なお、本場ふ化用水は約12.5℃の地下水であるが、12月5日以降この用水に堰用水を混合して水温を10℃以下に降下させた。ふ上率はいずれの卵群とも80%以上の好成績を得た。池出し時の岩手系ふ上稚魚の大きさは5年魚卵113mg、4年魚卵105mg、3年魚卵95mg、初産魚卵67mgであり猪苗代湖系経産魚は99mg、初産魚では62mgの魚体重であった。

ふ化稚魚は、本場（W×1.3m×L7m×D0.2m）および荊屋沢ふ化場（W0.6m×L6m×D0.2m）のコンクリート稚魚池に分養した。本場ではイトミミズ・鶏卵に、マス餌付用配合飼料を主として給餌し荊屋沢ふ化場では、マス餌付用配合飼料のみを給餌した。平成元年3月末、平均体重0.15～0.5gの稚魚約30万尾を次年度に繰り越した。

一方前年度から継続飼育した稚魚約25万尾は、主としてえら病による減耗があったが、体重2g以上に養成し昭和63年6月から10月にかけて放流用として218,300尾を分譲した。岩手系稚魚約15,000尾は引き続き飼育し、平均60g・13,000尾を親魚候補として次年度に繰越した。

表2. イワナ種苗生産企業化試験採卵等成績（63年度）

系 統	採卵月日	採卵尾数	採卵数	検卵月日	発眼卵数	発眼率	卵 重	1尾平均採卵数	稚 魚	歩 留
		尾	粒		粒	%	mg	粒	万尾	%
岩手系 (5年魚)	63年11月1日	183	393,400	63年12月5日	256,700	65	118	2,149		
	8	69	127,000	12	92,300	73	113	1,840		
	小 計	252	520,400		349,000	67		2,065		
(4年魚)	63年11月2日	297	537,500	63年12月6日	348,600	65	108	1,809		
	8	116	217,600	12	177,900	82	107	1,875		
	小 計	413	755,100		526,500	70		1,828		
(3年魚)	63年11月4日	456	507,100	63年12月8日	411,900	81	90	1,112		
	10	126	138,900	14	113,900	82	88	1,102		
	15	16	17,600	19	14,600	83	88	1,100		
	小 計	598	662,600		540,400	82		1,108		
(初産魚)	63年11月7日	987	322,400	63年12月21日	183,100	57	54	326		
計		2,250	2,261,500		1,599,000					
猪苗代湖系 (経産魚)	63年11月9日	35	43,800	63年12月13日	35,300	81	99	1,251		
	(初産魚)	16日	414	20	78,900	46	46	413		
	計	449	215,000		114,200					
台 計		2,699	2,476,500		1,713,200	69		917	30万	43%

出荷卵数 発眼卵 40.5粒
歩留＝稚魚尾数÷発眼卵数

2. ウグイ種苗生産

成田 宏一・佐野 秋夫・佐藤 脩・高田 寿治

目 的

放流用ウグイ種苗の量産試験を行う。

方 法

1. 飼育期間

昭和63年 6 月25日～昭和63年10月24日

2. 飼育池

CC系コンクリート池 8 面 (15m×20m×0.5m) 及びCA池 1 面 (同左) の計2,700㎡。

3. ふ上仔魚の放養

6月25日及び27日、南会津西部漁協ウグイふ化場よりふ上直後の仔魚を移入した。輸送には、氷片を投入した酸素封入のポリ袋を使用した。ポリ袋 (100×50cm) 一枚に¼槽のふ上仔魚を入れ、トラックの荷台に並べてビニールシートで覆い、所要時間 3 時間の輸送を行った。6月25に移入した仔魚は、CC 1、2 及びCA 2 の各池へそれぞれ 2 槽つつ計 6 槽を放養し、27日にはCC 3～8 の 6 池に 9 槽分の仔魚を放した。(伊南川のウグイふ化場の飼育池一槽に収容する受精卵は 3 kg、約260,000粒である。ふ上率は集卵時期、場所等によって異なり、例年30～70%に試算している)

4. 施 肥

5月18日、CC系飼育池に鶏糞及び苦土石灰をそれぞれ0.5‰、0.2‰撒布した。注水は施肥当日 (CC 1～2) 及び19日 (CC 3～8) に行い30cm水深で止水とした。注水時に除草剤のプロメトリン、商品名ゲザガードを㎡当り 1 g、有効成分で 2 PPMを流し込んで藻類発生の予防策とした。CA 2は5月25日に施肥及び注水を行った。同日にはミジンコ、ワムシ等の餌料培養池として使用するSA 4、SC11及びSC12に対して、乾燥蛹と配合粉末飼料をそれぞれ㎡当り 1 kg、0.5kg宛撒布した。

5. 飼育池の注水

注水量は、飼育魚の成長や摂餌状況及び水色等を観察しながら調節した。飼育初期は止水にしたが、7月20日以降 8 月上旬までは28‰塩ビパイプで注水した。以降 8 月中旬までは塩ビパイプ 2 本で注水を継続し、17日以降は堰板を用いて注水量を増量した。

飼育経過の概要

5月28日：CC 5、6は漏水による水位低下あり。再注水により50cm水深に回復。

5月30日：CC 1、4 及び 5 でミジンコ発生。翌31日、CC系池のすべてに発生確認。

6月14日：ニシキゴイ毛仔10尾を箱生簀に収容して各池に浮かべる。(安全確認)

20日：CC 3、4 及び 5 の各池で生残尾数 3～5 尾に減少。これらの池水の½を排水して再注水。

25日：ウグイ仔魚放養。CC 1、2 及びCA 1 各池ミジンコ発生中。

27日：ウグイ仔魚を放養。CC 4 及びCC 6 はミジンコが少ないので、餌料培養池からポンプで給水を開始。

29日：ミジンコ発生量の少ないCC 3、4、5 及び 7 の各池に粉末飼料撒布開始。

7月9日：ミジンコ発生池はCC 2、3、4、6 及び 7。CC 1、2 及び 5 は発生量が少ない。

11日：CA 1、キロドネラ寄生を確認。各池にホルマリン（3ℓ／300㎡当り）を撒布。
 14日：CC 7、8池φ35%塩ビパイプで注水。一日のみ。
 19日：CC 3～6池φ28%塩ビパイプで注水開始。
 21日：餌料培養池のSC12からCC 5、6、7及び8へ給水開始（AM8.00～17.00まで）
 22日：CA 1に置餌（粉末飼料のねり餌）開始。CC 5、6 ミジンコ再発生。CC 1、2 防鳥糸張り。
 25日：CC系全池注水（φ28% 1本）。CC 7のみ2本。ミジンコ補給継続：SC12→CC 5～8、SC 5→CC 1～4。CA 1置餌用バット7ヶ設置。CC 1、2置餌開始。午前各1回餌補充。
 27日：CC系給水停止。ミジンコの補給は継続。
 29日：CC 7置餌開始
 8月1日：各池給水再開。CC 1、2、5、6は注水パイプ2本とする。SC11、12アオコ発生。SC 12ミジンコの発生量多い。
 2日：各池自動給餌器設置。置餌はCA 1、2、7で継続。CC 3、5注水停止。
 3日：ミジンコの補給はCC 3、5以外は停止。
 10日：CA 2前日餌止。CA 2→CC 5へ一部とりあげ移動（40,000尾／0.164g、24kg）。
 12日：CA 2給餌時に集群再開。
 15日：CC 3排水、CC 1より注水。CC 5排水、CC 8より注水。
 16日：CA 2、CC 8へい死魚散見。それぞれ55尾／1.4g サイズ。注水量増。置餌中止。
 17日：排水側魚止網交換。ミジンコ補給用パイプ撤収。
 19日：CC 3、4、7、8の注水路除草。
 22日：CC 5アオミドロ発生。
 24日：CC 2よりCC 3へ14,000尾／1.4g 移動。
 9月1日：防鳥用網及びテグス張り。
 8日：土田堰用水落水。
 13日：最終取揚予想数量1,700kgに試算（餌料効率60%より）。
 10月11日：CC 5とりあげ。110kg。平均魚体重3.9g、餌料効率46.8%。

結 果

伊南川産ウグイふ上仔魚15槽（1槽平均60,000尾、計900,000尾）を2,700㎡のコンクリート飼育池に放養して、平均体重4.4gの稚魚1,708kg、386,400尾を生産した。尾数歩留りは平均42.9%、㎡当りの生産量は0.63kgであった（表1）。

㎡当りの生産量をみると、2槽ずつ放養したCC 1、2、7及びCA 1では、最大1.04%、最小は0.5%になりその平均は0.8%であった。一方1.5槽の放養では平均0.46%でありこれは2槽分のふ上仔魚を放養した生産量の約½である。また取揚時の大きさはそれぞれ4.55%、4.32%で殆ど差はない。

単位面積当りの生産量並びに取揚時の魚体重から放養適正量を検討すると、飼育池1面当りのふ上仔魚放養量は2槽、180,000尾が適量と考えられた。

生産費を試算した結果、平均4.4gサイズの種苗価格1.500%の場合、人件費、減価償却費を除いたウグイ種苗の生産費は736.2%になる。生産費に占める飼料費、種苗費の割合はそれぞれ53.6%、38.2%であった（表2）。

表1. ウグイ飼育結果(昭和63年度)

飼育池 項目	CC-1	CC-2	CC-3	CC-4	CC-5	CC-6	CC-7	CC-8	CA-1	計	備 考
面 積 (㎡)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	2,700	コンクリート造り
水 深 (m)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	平均水深
施 肥 月 日	5月18日	5月18日	5月18日	5月18日	5月18日	5月18日	5月18日	5月18日	5月25日	—	鶏糞 0.5kg/㎡ 苦土石灰 0.2kg/㎡ プロメトリン 1g/㎡
注 水 月 日	5月18日	5月18日	5月19日	5月19日	5月19日	5月19日	5月19日	5月19日	5月25日	—	
放 養 月 日	6月25日	6月25日	6月27日	6月27日	6月27日	6月27日	6月27日	6月27日	6月25日	—	
放 養 量 (尾)	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	1.0	2.0	15(900,000尾)	1槽60,000尾
取 上 月 日	10月24日	10月24日	10月14日	10月24日	10月11日	10月21日	10月21日	10月21日	10月17日	—	10月11日～10月24日
飼 育 日 数 (日)	121	121	110	119	106	116	116	116	113	平均 115.3	106日～121日
取 上 重 量 (kg)	312	289	100	155	110	196	151	165	230	1,708	A
㎡当り生産量(kg)	1.04	0.96	0.33	0.51	0.36	0.65	0.50	0.55	0.76	平均 0.63	
平均魚体重 (g)	4.9	5.1	5.3	3.9	3.9	4.4	4.4	4.1	3.8	平均 4.4	B
取 上 尾 数 (尾)	63,600	56,600	18,800	39,700	28,200	44,500	34,300	40,200	60,500	386,400	%
給 餌 量 (kg)	457	431	172	316	235	287	212	270	350	2,730	C
飼 料 効 率 (%)	68.3	67.0	58.1	49.0	46.8	68.3	71.2	61.1	65.7	平均 62.5	%
日間成長率 (%)	5.74	5.77	6.38	5.64	6.33	5.89	5.89	5.83	5.92	平均 5.93	
摘 要		8月24日 CC3へ 14,000尾/ 1.4g 移動							8月10日 CC5へ 40,000尾/ 0.64g 移動		

表2. ウグイ種苗生産費の試算(63年度)

単位: 円

飼育池 項目	CC-1	CC-2	CC-3	CC-4	CC-5	CC-6	CC-7	CC-8	CA-2	計	備 考
種 苗 費	66,000	66,000	49,500	49,500	49,500	49,500	66,000	33,000	66,000	495,000	一槽33,000円
餌 料 費	114,930	108,510	40,275	81,210	61,432	77,432	52,640	70,425	87,025	694,409	193円～320円
電 力 料 金	6,050	6,050	5,500	5,950	5,300	5,800	5,800	5,800	4,500	50,750	100V、90W 50%
石 灰	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	13,500	25%
鶏 糞	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	40,500	30%
計	192,980	186,560	101,275	142,660	122,762	138,732	130,440	115,225	163,525	1,294,159	
取 揚 重 量 (kg)	312	289	100	155	110	196	151	165	230	1,708	A
販 売 金 額	468,000	433,500	150,000	232,500	165,000	294,000	226,500	247,500	345,000	2,562,000	B 1,500円
生 産 単 価	604.7	630.6	975.3	893.3	1,083.7	687.2	837.0	673.8	691.4	平均 736.2	%

Ⅲ 魚 病 研 究

1. 魚類防疫対策事業

下園 栄昭・長田 明

目 的

養殖業の進展に伴い増加する魚病に対処するため、国の協力を得ながら、県内の養殖場で発生した魚病の実態を把握して業界指導にあたり、用いられる医薬品の魚体内残留検査を行ない、医薬品の適正使用を指導することにより、今後の魚病対策の一層の推進を図る。

結 果

(1) 魚病診断

表1に魚病診断結果を示す。魚病発生件数は漸増の傾向を呈し、温水性魚類では例年通り寄生虫症が多く、また冷水性魚類では昨年に続きウィルス性疾病が多発した。特にイワナ、ヤマメのIPN症とせっそう病との合併症が目立った。昨年ヤマメに細菌性腎臓病(BKD)の発生が認められた1養殖場で、今年はイワナに細菌性腎臓病の発生が確認された。また当场でも、ヤマメ、サクラマスに細菌性腎臓病が認められた。県外より購入した、福島市の1養殖業者のイワナに寄生虫サルミンコーラが認められた。

(2) 種苗のBKD検査

表2に種苗のBKD検査結果を示す。昨年度はBKDの発生が4件あったので今年度は河川放流用ヤマメ、イワナ種苗および養殖用ギンザケ、キングサーモン種苗のBKD検査を行なった。蛍光抗体法(間接法)では、いずれもBKD菌は検出されなかった。

(3) 親マスのウィルス保有検査

種苗を生産している5養殖場について、種卵時におけるウィルス保有の有無を細胞培養法(RTG-2 FHM)

表1. 昭和63年度魚病診断結果

年 月 日	実施地域	魚 種	魚 病 名
昭和63年4月26日	下 郷 町	イ ワ ナ	IPN症・せっそう病
" " "	"	イ ワ ナ	IPN症
" " "	猪 苗 代 町	ヤ マ メ	不 明
" 5月9日	小 野 町	ヤ マ メ	せっそう病
" " 16日	会津坂下町	ニシキゴイ	ダクチロギルス症
" " 17日	矢 祭 町	ア ニ	ビブリオ病
" " 18日	北 塩 原 村	イ ワ ナ	細菌性腎臓病
" " 20日	二 本 松 市	ヤ マ メ	IHN症
" " 24日	猪 苗 代 町	コ イ	原虫類寄生症
" " 27日	郡 山 市	イ ワ ナ	せっそう病
" " 30日	猪 苗 代 町	ニシキゴイ	原虫類寄生症
" 6月1日	郡 山 市	ア ニ	ビブリオ病
" " "	二 本 松 市	ヤ マ メ	細菌性腎臓病
" " "	"	イ ワ ナ	IPN症・せっそう病
" " "	"	イ ワ ナ	IPN症
" " "	大 玉 村	ニジマス	尾ぐされ病
" " 7日	猪 苗 代 町	ニシキゴイ	カラムナリス菌感染症
" " 9日	鮫 川 村	ヤ マ メ	IHN症・細菌性腎臓病
" " 10日	田 島 町	イ ワ ナ	細菌性えら病
" " "	"	イ ワ ナ	細菌性えら病
" " 14日	"	イ ワ ナ	せっそう病
" " 15日	"	ヤ マ メ	細菌性えら病
" " "	山 都 町	ギンザケ	不 明
" 7月6日	郡 山 市	ヤ マ メ	細菌性腎臓病
" " 7日	小 野 町	ヤ マ メ	不 明
" " 14日	古 殿 町	ニジマス	不 明
" " 15日	大 越 町	イ ワ ナ	せっそう病
" " 16日	只 見 町	ニジマス	不 明
" " 21日	下 郷 町	イ ワ ナ	せっそう病
" " 26日	北 塩 原 村	イ ワ ナ	せっそう病
" " 27日	西 会 津 町	イ ワ ナ	IPN症・せっそう病
" " "	"	ヤ マ メ	IPN症・せっそう病
" " 28日	矢 祭 町	ヤ マ メ	IPN症・せっそう病
" " "	"	ア ニ	ビブリオ病
" " 29日	郡 山 市	コ イ	原虫類寄生症
" " "	古 殿 町	ニジマス	不 明
" 8月2日	郡 山 市	イ ワ ナ	せっそう病
" " "	"	イ ワ ナ	せっそう病
" " 4日	熱塩加納村	イ ワ ナ	IPN症
" " 10日	郡 山 市	イ ワ ナ	不 明
" " 30日	都 路 村	イ ワ ナ	せっそう病
" " "	"	ニジマス	IHN症・せっそう病
" 9月13日	田 島 町	イ ワ ナ	せっそう病
" " 19日	平 田 村	フ ナ	原虫類寄生症
" 10月5日	いわき市	ウ ナ ギ	原虫類寄生症
" 11月14日	館 岩 村	イ ワ ナ	せっそう病
平成元年1月19日	猪 苗 代 町	ニシキゴイ	不 明
" 2月3日	下 郷 町	ニジマス	IHN症
" " 17日	福 島 市	イ ワ ナ	サルミンコーラ症
" 3月14日	猪 苗 代 町	サクラマス	細菌性腎臓病
" " 15日	"	ヤ マ メ	細菌性腎臓病
" " 30日	"	イ ワ ナ	せっそう病

によって検査した。その結果を表3に示す。

IPN、IHNVウィルスが確認された養殖場に対しては所要の防疫対策の徹底と魚病発生防止について指導した。

この結果を当該養殖場に連絡するとともに防疫対策と魚病発生防止について指導した。

(4) 医薬品残留検査

民間養殖業者の出荷魚について、塩酸オキシテトラサイクリンの残留検査を財団法人「日本冷凍食品検査協会」に委託して行った(表4)。

分析結果を表5に示したが、いずれも残留は認められなかった。

(5) 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啓蒙と普及を図るため、講習会を開催した。

開催月日 平成元年3月3日

開催場所 福島県内水面水産試験場会議室

講習内容 サケ科魚類の細菌性疾患とその対策

(特にせつそう病について)

講師 福島県内水面水産試験場主任研究員 下園 榮昭
同時にVTR「養殖と魚病対策 ニジマス」(社団法人、日本水産資源保護協会より借用した。VHSビデオ)を上映した。

受講者人数 養殖業者41名

表4. 医薬品残留検査

対象魚種	対象地域	検査期間	対象医薬品の名称 (成分名)	検体数
ニジマス イワナ、ヤマメ	県北、県南 会津	10月	水産用テラマイシン散 (塩酸オキシテトラサイクリン)	10検体

表2. 稚苗のBKD検査

年 月 日	実施地域	魚 種	検体数	検出数
昭和63年4月20日	磐梯町	ヤマメ	81	0
" 5月9日	いわき市	ヤマメ	30	0
" " 13日	山都市	ヤマメ	30	0
" " "	"	ギンザケ	30	0
" " "	"	キングサーモン	30	0
" 6月1日	二本松市	イワナ	16	0
" " 2日	大玉村	イワナ	12	0
" " 6日	磐梯町	イワナ	22	0
" " 10日	下郷町	イワナ	3	0
" " 15日	館岩村	イワナ	6	0
" " "	"	イワナ	8	0

表3. マス類親魚のウィルス保有検査結果

年 月 日	実施地域	魚 種	検体数	検出数	ウィルス名
昭和63年10月6日	猪苗代町	ヤマメ	10	0	—
" " 22日	大玉村	イワナ	20	0	—
" " 25日	いわき市	イワナ	20	0	—
" " 31日	磐梯町	イワナ	20	0	—
" 11月8日	猪苗代町	イワナ	20	0	—
" " "	"	イワナ	20	2	IPN
" " 9日	"	イワナ	10	0	—
" " 10日	"	イワナ	20	1	IPN
" " 16日	"	イワナ	10	0	—
" " 17日	"	イワナ	10	0	—
" 12月1日	下郷町	ニジマス	10	7	IHN

表5. 分析結果

No.	試料	試料量 g	濃度 μ/g
1.	ニジマス	20.0	ND
2.	"	"	ND
3.	"	"	ND
4.	"	"	ND
5.	イワナ	"	ND
6.	"	"	ND
7.	"	"	ND
8.	ヤマメ	"	ND
9.	"	"	ND
10.	"	"	ND
定量限界		0.03	
分析方法		*BIOASSEY	

※厚生省環境衛生局乳肉衛生課「畜水産食品中の残留物質検査法」に準拠する。

2. 魚病発生および被害状況調査

目 的

県内における魚病の発生および被害状況を調査し、その実態を把握することにより、魚類防疫対策の適正化を図るための資料を得る。

調 査 内 容

水産庁研究部が定めた魚病被害調査要領に基づき、同研究部が作成した調査票により次の項目について調査した。

- (1) 魚種別の生産状況
- (2) 魚病の発生と被害状況

調査対象は、前年まで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、ニシキゴイでは0.1トン以上の養殖経営体とし、調査期間は昭和63年1月1日から12月31日までとした。

結 果

- (1) 生産量（額）と被害量（額）

魚種別の生産量（額）ならびに被害量（額）を表6に示す。総生産量は2,949t、総生産額では11.5億円であった。生産量で最も多いのは食用コイであり、その生産量は2,323t、生産量全体に占める割合は12.6%であった。その他のサケ・マス類の生産量は241.3tで全体に占める割合は8.2%であった。生産量を前年度と比較すると全体では増加しているが、ニジマス、ニシキゴイは減少している。一方、食用ゴイは、量では増加しているものの額は前年より6,071万円減少した。また、魚病による総被害量は12t、総額1,539万円で、量及び額ともに前年度の約1/2に減少した。被害額を魚種別にみると、その他のサケ・マス類（864万円で生産額の3%）が最も多く、全体の56.1%を占めた。次いで多いのは、ニジマス（615万円で生産額の2.3%）で全体に占める割合は39.9%であった。ニシキゴイ（61万円で生産額の3.3%）では全体に占める割合は3.9%であり、61年以降では最少の被害額となった。なお、食用ゴイの被害は皆無であった。

- (2) 魚病被害状況

魚種別、魚病別被害状況を表7に示す。魚病発生40件のうち23件（57.5%）がその他のサケ・マス類で、ニシキゴイ、ニジマスではそれぞれ10件、7件であった。

ニジマスならびにその他のサケ・マス類の被害量及び額が最も多い。ニジマスではIHN症と細菌性えら病による被害量、額が最も多く、両病を合計すると被害額は563万円となり、総被害額

表6. 生産量（額）と被害量（額）

年	魚 種	生 産 量 kg	被 害 量 kg	被害量 生産量 %	生 産 額 千円	被 害 額 千円	被害額 生産額 %
61	ニ ジ マ ス	425,467	20,910	4.92	262,848	34,828	13.25
	その他のサケ・マス類	80,249	4,965	6.19	97,705	6,434	6.59
	コ イ（食 用）	2,046,000	5,280	0.26	798,608	2,934	0.37
	ニ シ キ ゴ イ	11,231	525	4.68	9,397	820	8.73
	計	2,562,947	31,680	1.24	1,168,558	45,016	3.85
62	ニ ジ マ ス	448,878	15,600	3.48	307,284	11,005	3.58
	その他のサケ・マス類	200,599	6,108	3.05	237,275	17,201	7.25
	コ イ（食 用）	1,800,273	2,000	0.11	628,929	800	0.13
	ニ シ キ ゴ イ	13,281	570	4.29	16,468	1,660	10.08
	計	2,463,031	24,278	0.99	1,189,956	30,666	2.58
63	ニ ジ マ ス	372,432	6,500	1.75	273,486	6,145	2.25
	その他のさけ・ます類	241,287	5,315	2.20	290,777	8,642	2.97
	コ イ（食 用）	2,323,030	0	0	568,217	0	0
	ニ シ キ ゴ イ	12,812	232	1.81	18,257	605	3.31
	計	2,949,561	12,047	0.41	1,150,737	15,392	1.14

(1,539万円)の36.6%にあたる。その他のサケ・マス類ではせっそう病の被害量及び額がともに最も多く、被害額は441万円で総被害額の28.7%にあたる。今年度はIPNの発生はみなかった。

表7. 魚種・魚病別の被害状況

魚種	年 項目 病名	61			62			63		
		発生数 件	被害量 kg	被害額 千円	発生数 件	被害量 kg	被害額 千円	発生数 件	被害量 kg	被害額 千円
ニジマス	I H N 症	3	14,700	30,200	2	3,850	3,770	3	2,850	2,475
	ビブリオ病	1	500	400	2	1,050	635	1	500	350
	細菌性えら病	3	5,007	3,705	1	10,000	6,000	2	3,075	3,160
	細菌性腎臓病									
	ミズカビ病	2	203	198	1	200	100	1	75	160
	不明	1	500	325	1	500	500			
	計	10	20,910	34,828	7	15,600	11,005	7	6,500	6,145
その他のさけ・マス類	I P N 症				1	2,500	2,700			
	I H N 症	2	3,710	4,310	1	300	3,000	2	440	2,040
	せっそう病	3	730	765	7	1,398	3,020	8	3,565	4,405
	ビブリオ病	1	300	600						
	細菌性えら病	8	160	429	6	802	6,839	5	565	770
	細菌性腎臓病				2	760	760	1	10	10
	ミズカビ病	5	242	330	2	303	500	3	455	627
	不明				2	210	200	4	280	790
	計	19	5,142	6,434	21	6,273	17,201	23	5,315	8,642
コイ(食用)	白点病	1	200	120						
	原虫類寄生症	1	5,000	2,750	1	2,000	800			
	不明	1	80	64						
	計	3	5,280	2,934	1	2,000	800			
ニシキゴイ	I P N 症	1	60	200						
	カラムナリス・エロモナス症				4	345	1,240	1	10	200
	えらぐされ病							1	10	10
	尾ぐされ病							1	5	5
	細菌性えら病							2	75	90
	白点病				1	15	90	1	7	30
	原虫類寄生病	2	140	83						
	浮腫症	1	5	200						
	不明	4	320	337	3	210	330	4	125	270
	計	8	525	820	8	570	1,660	10	232	605
合計		40	31,857	45,016	37	24,443	30,666	40	12,047	15,392

(註) その他のサケ・マス類：ヤマメ、イワナ、ギンザケ

Ⅳ 河川漁業の開発に関する研究

1. 人工アユ放流技術開発試験

鈴木 宏・竹内 啓・山口教雄・新妻賢政

はじめに

近年、湖産種苗と同等の放流降下が期待できる人工種苗が、種苗生産技術向上の結果生産できるようになった。しかし、人工種苗を単に湖産種苗の代替として用いるのではなく、その特性——希望の放流時期に、希望の大きさのものを、比較的まとめて確保できるという長所——を活かした放流手法の開発を検討していく必要がある。

本県でも、昨年度より多回放流を試みた漁協もでており、今後ますます大型人工種苗の需要増が見込まれることから、本年度は従来よりもさらに大型の人工種苗を湖産種苗と同時期に放流し、その後の釣れ具合・成長・再捕率等を比較調査した。

材 料 と 方 法

1. 試験河川の概要

試験河川五百川の概要を、表1、図1・2に示す

表1. 試験河川の概要

河 川 名	阿武隈川水系 五百川（一級河川）
所 在 地	郡山市・安達郡本宮町
流 程	25.1km
流 域 面 積	209.5km ²
試 流 程	3.3km
試 流 域 面 積	170.0km ² （下限にて）
標 高 差	12m（E. L. 235~223m）
平 均 勾 配	3.6m/km
平 均 水 面 幅*	20.3m
区 総 水 面 積*	64,240m ²
河 川 型	Bb~Bc移行型

* 昭和63年8月25日及び9月20日の実地踏査による。

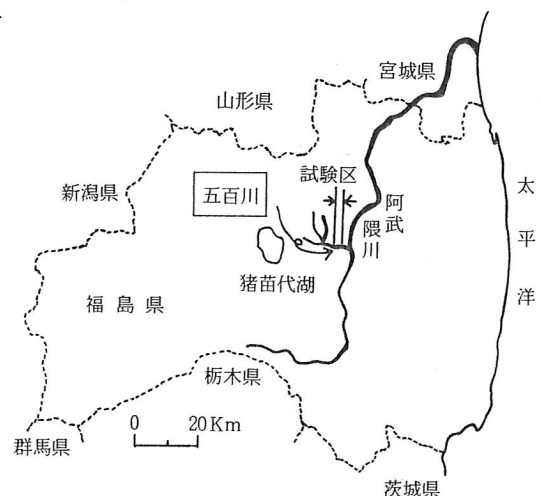


図1. 五百川位置

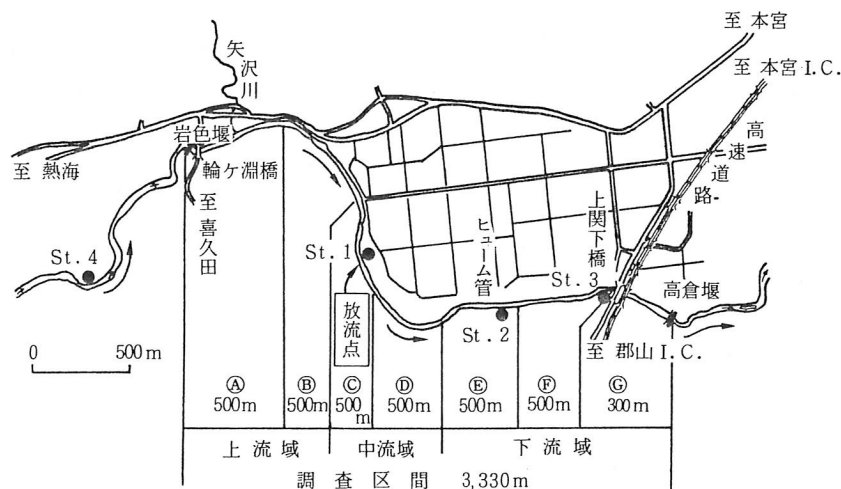


図2. 試験河川の略図

試験区は、2つの用水堰にはさまれた3.3km区間に設定した。その上限の岩色堰には魚道が無いが、その高さが約2mなので増水時にはアユの遡上は可能である。一方、下限の高倉堰は可動堰で、越流が30cm以上になると自動的に開放される。ここには魚道があるので、通常でもアユの遡上は可能と考えられる。なお、両堰ともアユの降下は可能である。

試験区内外には、ウグイ・オイカワ・カマツカ・フナ・コイ・アブラハヤ・タモロコ等の魚類が生息しており、アユは地元漁協が毎年放流している。

例年試験区においては、ウグイ等の釣や投網漁が行われまた、アユでは、投網漁（今年は結果的に友釣）が主に行われている。

本年、試験区のアユ漁は、友釣が7月1日、投網が7月22日（全魚種6月16日から7月21日まで禁漁）に解禁された。なお、雑魚釣は周年可能である。

2. 調査方法

原則として、「全国湖沼河川養殖研究会 アユ放流研究部会」連絡試験実施要領によった。

調査期間は、5月15日から9月30日までとした。

(1) 河川性状

河床型別水面積

河床型別水面積は、8月25日（図2に示すE～G区）及び9月20日（同A～D区）に実地踏査を行い、実測した値から算出した。

水温・水位

地元漁協組合員に委託し、図2に示すSt.1（放流点）において毎朝11時30分に水温・水位の測定を行った。

流速・流量・水質

図2に示すSt.2において、月1回程度流速測定を行い、断面積法によって流量を算出した。同時に採水し、一般水質の分析に供した。

(2) 適正放流尾数の算出

京都方式を基礎に、平瀬における適正生息密度を0.6尾/m²として放流尾数を算出した。

(3) 放流魚の動向

供試魚及び放流

放流の概要を、表2に示す。人工種苗は5月15日に、平均体重19.56g、11.40g、5.37gの3群（以下、それぞれ「人工大」・「人工中」・「人工小」と略す。）に各々標識を施し、一方、湖産種苗は5月17日に、人工小とほぼ同サイズの5.04gのもの（以下「湖産」と略す。）を無標識で、それぞれ放流した。いずれも、試験区の中央よりやや上流にある淵（図2に示すSt.1）に放流した。

なお、湖産種苗は、漁協が放流したもので、この他に、試験区上限から3.8km上流地点に150kg（5月19日に5gサイズ）を、さらに、試験区下限から1.2km及び3.7km下流地点にそれぞれ50kg（5月17日に試験区と同一群）を放流している。

分散

6月10日に、流程200mにつき原則として6回投網（18節－1,000目）を打ち、放流群毎の入網尾数等を記録し分散状況を調査した。

解禁前の友釣調査

友釣解禁前の6月2日、20日、28日に、図2に示すA区・C区・E区において、それぞれ5人で約1.5時間友釣を行った。なお、6月20日のE区は濁りがひどいためとりやめ、その代替として試験区外上流のSt.4で調査した。

表2. 放流の概要(試験区)

	人工大(20g)	人工中(11g)	人工小(5g)	湖 産
放 流 日 時	5月15日 10:05	左 同	左 同	5月17日 8:15
" 場 所	川原地先砂利採取	左 同	左 同	左 同
(水温℃)	場前の淵(12.2)			(11.6)
" 量 kg	15.8	24.1	15.3	100
" 尾 数	806	2,111	2,851	19,829
全 長 cm	12.98±0.750	11.11±0.727	8.66±1.108	9.02±0.981
(最大~最小)	(14.5~10.6)	(13.0~ 9.8)	(11.0~ 6.5)	(11.4~ 6.6)
被 鱗 体 長 cm	11.05±0.659	9.38±0.657	7.29±0.953	7.78±0.843
(最大~最小)	(12.4~ 9.0)	(11.0~ 8.1)	(9.3~ 5.2)	(9.8~ 5.5)
体 重 g	19.56±3.501	11.40±2.391	5.37±2.347	5.04±1.967
(最大~最小)	(26.8~10.4)	(17.5~ 7.0)	(11.3~ 1.2)	(12.1~ 1.5)
肥 満 度	14.37±1.094	13.65±1.034	13.04±2.108	10.23±0.992
標 識	左腹びれカット	右腹びれカット	脂びれカット	な し
前 歴	本県栽培センターで群馬産F ₂ から種苗生産し、宮城県の 中新田漁業生産組合で育成。			

成長

主に、友釣解禁前までの各調査時の漁獲魚を現場で測定した。

漁期中の漁獲状況

漁期中の漁獲尾数を推定するため、漁場監視員に委託し、友釣解禁の7月1日から9月30日まで毎日、次の項目について漁法別に漁獲状況を調査した。なお、監視時刻は毎日一定ではない。

ア、監視時における出漁者数

イ、その半数以上の出漁者の漁獲開始・終了予定時刻(聴取り)

ウ、 " の聴取時の放流群別の漁獲尾数(びくのぞき)

これらの結果から、監視時の出漁者全員の終日の漁獲尾数を算出した。

結 果

1. 河川性状

(1) 河床型別水面積

図2に示す試験区の「A・B区」・「C・D区」・「E・F・G区」を、それぞれ便宜的に「上流域」・「中流域」・「下流域」(以下、そのように定義する。)として、3域毎の河床型別水面積及び水面幅を、表3に示す。

試験区全域の、各河床型水面積の比率は、早瀬:平瀬:淵:とろ=16:48:2:34であった。

表3. 河床型別水面積及び水面幅

	上 流 域	中 流 域	下 流 域	合 計
流 程 m	1,000	1,000	1,330	3,330
水面幅、平均(最大~最小) m	19.5 (26.5~14.0)	14.6 (28.3~ 6.4)	23.2 (43.2~10.0)	20.3 (43.2~ 6.4)
早瀬(その区間に占める割合%)	2,716 (14.2)	2,658 (18.8)	4,599 (14.8)	9,973 (15.5)
平瀬(")	16,355 (85.8)	5,371 (38.0)	9,462 (30.5)	31,188 (48.6)
淵 (")	0 (0)	736 (5.2)	480 (1.5)	1,216 (1.9)
とろ(")	0 (0)	5,367 (38.0)	16,496 (53.2)	21,863 (34.0)
合計(")	19,071 (100)	14,132 (100)	31,037 (100)	64,240 (100)

(2) 水温・流量

5月15日から9月30日までの水温・流量の推移を、図3に示す。なお、St.3における57～61年の水温・流量（他機関が測定）をあわせて図示した。流量は、St.2における実測流速から算出した流量と、St.1における同日の水位から求めた水位－流量曲線 $Q = (2.429 + 3.82H)^2$ $r = 0.945$ Q [m³/s]、 H [m] に、St.1における実測水位を代入して単純に求めたものである。

水温は、7月下旬になっても20℃を越えず、最高でも一時8月上旬に25℃に達しただけで、漁期を通じて低目に経過した。調査期間中の最高は25.1℃（8月9日）、最低は11.4℃（5月25・26日）で、平均は17.8℃であった。61年以前では、ほとんど8月には25℃を上回っている。

流量は、長雨のため、例年よりもかなり多く、変動が激しかった。その

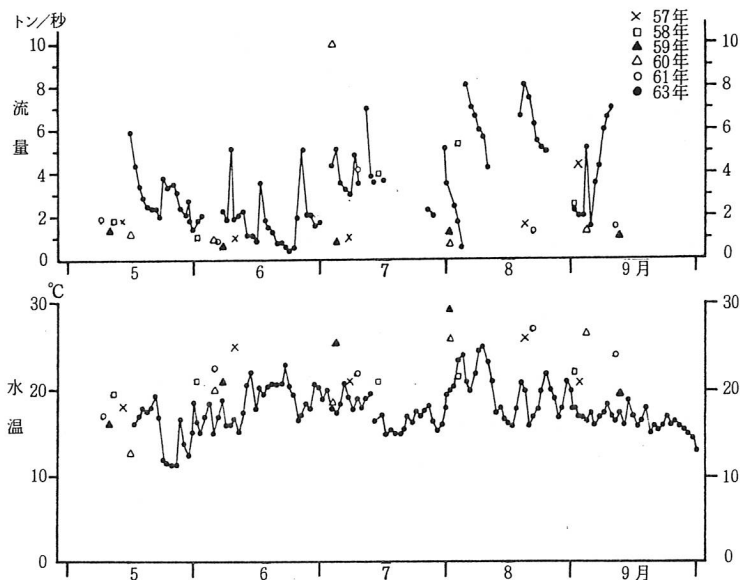


図3．水温及び流量の推移

ため、測深棒が流されたり、測深点に近づけない日もあり、欠測が多くなった。このような状況のもと、有出漁者日数は調査期間のわずか47%にすぎず、例年主体の投網よりも友釣が上回る結果となった。水位を測定できた日の流量で、最大は8.12m³/s（8月19日）、最小は0.50m³/s（6月23日）であるが、7月16日には、水位が放流日より80cm位増加した痕跡が認められ、前述の式から単純に流量に換算すると28m³/sとなる。さらに、8月下旬には、放流点の淵尻の直径1mの岩が流失しており、7月16日に勝る増水になったものと考えられる。

(3) 水質

表4に示すように、汚濁やアユの生息を左右するような測定値は認められない。

(4) 付着藻類

当初、6・7・8月に

1回ずつ増殖量を調査す

る予定であったが、他の現場調査時にも取り上げ可能な石の表面がきれいに洗われており（ただし、増水しても流されないような大きな石には、うっすらと付着していた。）、付着藻類の採取を断念した。

2. 適正放流尾数の算出

従来の知見から生残率を70%として算出した適正放流尾数を、表5に示す。

試験区での適正放流尾数は41,898尾で、この密度は0.46尾/m²となる。これに対して実際の放流尾数は25,597尾（0.38尾/m²）であり、適正放流尾数の61%にすぎない。

表4．水 質

項目 月日	水 温 ℃	pH	COD mg/l	NH ₄ -H mg/l	NO ₂ -N mg/l	PO ₄ -P mg/l	透視度 cm
5月17日	15.1	—	2.2	0.009	0.003	0.014	30
6月21日	22.5	—	2.3	0.008	0.002	0.008	58
" 28日	20.0	7.1	2.9	0.009	0.003	0.008	—
7月25日	18.3	6.9	2.4	0.007	0.001	0.010	60
8月16日	19.3	7.0	2.5	0.010	tr.	0.006	50

表5. 水面積から試算した適正放流尾数

河床型	基本密度 尾/m ²	石面積* 水面積	生息密度 尾/m ²	水面積 m ²	適正生息 尾数	生残率 %	適正放流 尾数
早瀬	—	1.5	0.9	9,973	8,976		12,823
平瀬	0.6	1	0.6	31,188	18,713		26,732
淵	—	0.45	0.27	1,216	328	70	469
とろ	—	0.1	0.06	21,863	1,312		1,874
計(平均)	—	(0.71)	(0.46)	64,240	29,329		41,898

*「石面積/水面積」は、川那部(1959)より引用した。

3. 放流魚の動向

(1) 放流直後の動向

源流部にはまだ雪が残っており、雪融け水が納まらないままの放流となった。そのために透視度が人工種苗放流時12cm、湖産種苗放流時40cmと小さく、放流直後の動向は観察できなかった。

(2) 解禁前の分散

6月10日に投網で行った分散調査結果から200m毎に漁獲密度を算出し図4に示す。この値は、漁獲効率による補正を加えていないので、生息密度ではない。

人工大は、漁獲されなかったので、分散は不明である。また、人工中は、試験区上流及び下流域にみられたものの漁獲尾数は少ない。人工小は、試験区上流及び放流点直下に密に分布し、下流方向にもいくらかみられた。湖産は、放流点付近より上流方向に多く分布していた。

上記の調査結果を上・中・下流域毎に集計し、各域に同一漁獲努力を投じたものとして補正した生息割合を表6に示す。この時の分散指数は、湖産>人工中>人工小の順となり、湖産は人工中・小よりも上流への分散傾向が強かった。

(3) 解禁前の友釣調査

解禁前に実施した友釣による漁獲尾数(各調査域ともに5人で1.5時間ずつ実施したものとして補正した値)及び再捕率を表7に、また、その漁獲魚の体重を表8にそれぞれ示す。

6月2日(放流約半月後・解禁1ヶ月前)には当初の予想に反して、いずれの種苗もわずかながら釣獲された。この時の最大は30gであった。同20日には、釣獲尾数が増加し、50gを越すものも現われ、さらに、解禁直後の同28日には、60gを越えるものもみられた。

いずれの群も、日数経過とともに再捕率及び体重が大きくなっている。

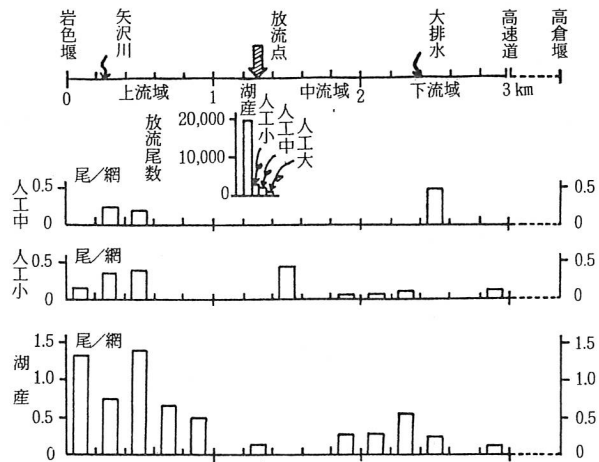


図4. 放流魚の分散

(6月10日投網1回当たりの漁獲尾数、

人工大は漁獲されなかった。)

表6. 解禁前の放流点の上・下流域への分散

	上流域%	中流域%	下流域%	分散指数*
人工大	—	—	—	—
人工中	70.9	0	29.1	41.8
人工小	51.5	32.6	15.9	24.0
湖産	71.4	9.1	19.5	47.2

6月10日 投網(18節)による。

*分散指数 = $(A+B) \times (A-B) / 100$

A: 上流域漁獲割合 %

B: 下流域漁獲割合 %

なお、この割合は、上・中・下流域とも同一漁獲努力(投網回数)を投じたものとして補正した値である。

表7. 解禁前の友釣調査時の漁獲尾数及び再捕率

調査日	調査区	人 工 大 漁獲尾数*1(再捕率%) *2	人 工 中 漁獲尾数(再捕率%)	人 工 小 漁獲尾数(再捕率%)	湖 産 漁獲尾数(再捕率%)	合 計 漁獲尾数(再捕率%)	水 温 ℃
6月2日	A	1 (0.124)	1 (0.047)	1 (0.035)	2 (0.016)	5 (0.019)	14.8
	C	1 (0.124)	0	0	3 (0.023)	4 (0.016)	16.2
	E	0	0	0	0	0 (0)	17.5
	合 計	2 (0.248)	1 (0.047)	1 (0.035)	5 (0.039)	9 (0.035)	
6月20日	A	0	0	0	11.08 (0.056)	11.08 (0.043)	20.6
	C	2.57 (0.319)	5.14 (0.243)	3.86 (0.135)	15.43 (0.078)	27.00 (0.106)	25.1
	St.4*3	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	-
	合 計	2.75 (0.319)	5.14 (0.243)	3.86 (0.135)	26.51 (0.134)	38.08 (0.149)	
6月28日	A	2.25 (0.279)	1.13 (0.054)	1.13 (0.040)	13.50 (0.068)	18.01 (0.070)	19.9
	C	1.20 (0.149)	6.00 (0.284)	4.80 (0.168)	18.00 (0.091)	30.00 (0.118)	19.6
	E	2 (0.248)	3 (0.142)	1 (0.035)	15 (0.076)	21 (0.082)	20.0
	合 計	5.45 (0.676)	10.13 (0.480)	6.93 (0.243)	46.50 (0.235)	69.01 (0.270)	

*1. 各調査日の各調査域いずれも5人で1時間30分ずつ友釣を行ったものとして漁獲尾数を補正した。

*2. 再捕率(%) = (漁獲尾数/放流尾数) × 100

*3. E区は濁りのためとりやめ、試験区外の上流域(図2に示すSt.4)で実施した。

表8. 解禁前の友釣調査時の漁獲魚の体重

調査日	調査区	人 工 大 尾数 平均 (最大~最小)	人 工 中 尾数 平均 (最大~最小)	人 工 小 尾数 平均 (最大~最小)	湖 産 尾数 平均 (最大~最小)	合 計 尾数 平均 (最大~最小)
6月2日	A	1 29.2	1 22.2	1 9.2	2 16.40± 3.111 (18.6~14.2)	5 18.68 (29.2~ 9.2)
	C	1 26.4	0	0	3 22.70± 6.669 (30.4~18.8)	4 23.63 (30.4~26.4)
	E	0	0	0	0	0
	合 計	2 27.80± 1.920 (29.2~26.4)	2 22.2	1 9.2	5 20.18± 6.047 (30.4~14.2)	9 20.88 (30.4~ 9.2)
6月20日	A	0	0	0	8 26.68± 3.829 (32.0~21.6)	8 26.68 (32.0~21.6)
	C	2 39.65± 3.465 (42.4~37.5)	4 38.38±10.322 (53.8~32.0)	3 19.83± 7.001 (26.9~12.9)	12 36.64± 6.724 (44.6~22.5)	20 34.71 (53.8~12.9)
	St.4*				1 50.3	1 50.3
	合 計	2 39.95± 3.465 (42.4~37.5)	4 38.38±10.322 (53.8~32.0)	3 19.83± 7.001 (26.9~12.9)	20 32.66± 7.526 (44.6~21.6)	28 32.42 (53.8~12.9)
6月28日	A	2 34.85± 1.344 (35.8~33.9)	1 31.3	1 25.3	12 22.63± 7.868 (33.5~10.5)	16 24.87 (35.8~10.5)
	C	1 35.8	5 42.04± 7.480 (52.1~31.6)	4 40.00± 6.717 (44.3~30.0)	15 38.83± 7.106 (51.6~24.4)	25 39.54 (52.1~24.4)
	E	2 56.80± 6.930 (61.7~51.9)	3 47.23± 4.366 (50.0~42.2)	1 42.1	15 44.52± 8.517 (62.6~27.2)	21 45.96 (62.6~27.2)
	合 計	5 43.82±12.370 (61.7~33.9)	9 72.58± 7.546 (52.1~31.3)	6 37.90± 8.116 (44.3~25.3)	42 36.23±11.847 (62.6~10.5)	62 37.93 (62.6~10.5)

* St.4での漁獲物は、合計から除外した。

再捕率は、調査域毎にみると逆転もあるが、合計でみるといずれの調査日も、人工大>人工中>人工小≒湖産の順となっており、サイズの大きい放流群ほど早く釣獲対象になりやすいことを示している。

水温をみると、6月2日には14.8~17.5℃を示し、友釣にはまだ早すぎると考えられる。同20日には20℃を越えており、友釣に良い条件となったものと考えられる。

(4) 成長

成長の推移をみるため、解禁前の漁獲魚の被鱗体長・体重・肥満度を表9に、また、体重の推移を図5に示す。友釣漁獲魚の体重は、解禁直

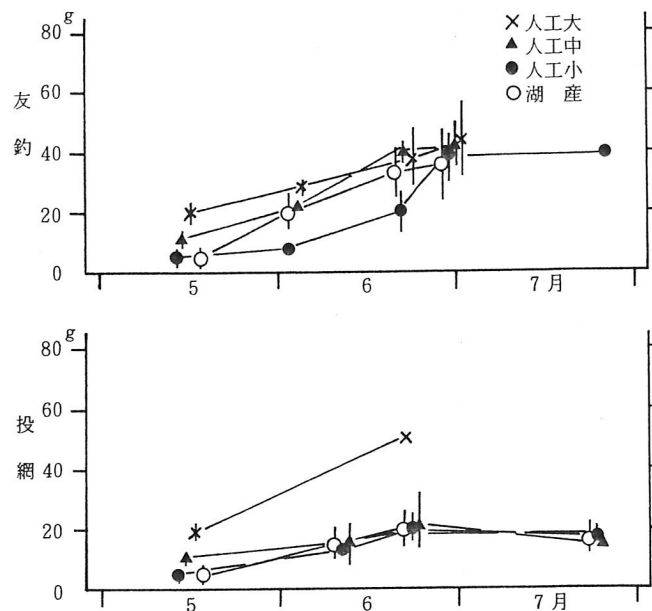


図5. 漁獲魚の体重の推移

表9-1. 友釣による漁獲魚の成長

	放流群	人工湖産	5月15日 5月17日	放流	6月2日	6月20日	6月28日
被鱗体長 cm	人工大	100*1	11.05±0.659*2	2	12.10±0.566	2	14.70±1.140
	人工中	100	9.38±0.657	1	12.0	4	14.39±0.701
	人工小	100	7.28±0.953	1	8.9	3	14.00±0.976
	湖産	100	7.78±0.843	5	11.42±0.773	21	13.40±1.055
体重 g	人工大	100	19.56±3.501	2	27.80±1.980	2	39.95±3.465
	人工中	100	11.40±2.391	1	22.2	4	38.38±10.322
	人工小	100	5.37±2.347	1	9.2	3	19.83±7.001
	湖産	100	5.04±1.967	5	20.18±6.047	21	33.50±8.287
肥満度	人工大	100	14.37±1.094	2	15.72±1.082	2	14.24±0.050
	人工中	100	13.65±0.034	1	12.85	4	15.13±1.633
	人工小	100	13.04±2.108	1	13.05	3	13.82±0.588
	湖産	100	10.23±0.992	5	13.25±1.334	21	13.66±0.974

*1. 測定個体数、 *2. 平均値と不偏標準偏差値

表9-2. 投網による漁獲魚の成長

	放流群	人工湖産	5月15日 5月17日	放流	6月2日	6月21・22日	7月25日
被鱗体長 cm	人工大	100*1	11.05±0.659*2	—	2	14.75±1.768	—
	人工中	100	9.38±0.657	7	10.64±1.842	4	11.83±1.552
	人工小	100	7.28±0.953	16	10.29±0.628	21	11.59±0.816
	湖産	100	7.78±0.843	47	10.40±1.255	83	11.52±1.039
体重 g	人工大	100	19.56±3.501	—	2	45.75±13.223	—
	人工中	100	11.40±2.391	7	16.37±7.801	4	22.53±9.685
	人工小	100	5.37±2.347	16	14.26±2.761	21	20.87±4.508
	湖産	100	5.04±1.967	47	15.02±5.590	83	20.46±6.211
肥満度	人工大	100	14.37±1.094	—	2	14.12±0.948	—
	人工中	100	13.65±1.034	7	12.54±1.025	4	12.96±0.761
	人工小	100	13.04±2.108	16	12.98±1.068	21	13.20±1.116
	湖産	100	10.23±0.992	47	12.75±1.114	83	13.03±0.985

*1. 測定個体数、 *2. 平均値と不偏標準偏差値

表10. 解禁前までの成長式・成長率（体重）

	放 流 群	成 長 式*1			成 長 率		放流時体重	漁獲時体重	放流から漁獲 までの日数
		$W_t = A e^{Bt}$			日間成長率*2	日間増重量*3	W_o	W_t'	t'
		A	B	相関係数	%	g	g	g	日
友 釣	人 工 大	19.731	0.01875	0.998	1.83	0.551	19.56	43.82	44
	人 工 中	11.987	0.03058	0.992	2.99	0.709	11.40	42.58	"
	人 工 小	4.844	0.04297	0.983	4.44	0.739	5.37	37.90	"
	湖 産	6.529	0.04585	0.944	4.70	0.743	5.04	36.23	42
投 網	人 工 大	19.560	0.02266	1	2.27	0.698	19.56	45.75	37.5
	人 工 中	11.157	0.01744	0.983	1.82	0.297	11.40	22.53	"
	人 工 小	5.407	0.03643	0.9996	3.62	0.413	5.37	20.87	"
	湖 産	5.193	0.04039	0.994	3.95	0.434	5.04	20.46	35.5

*1. 表8のデータを用いた。 *2. 日間成長率 = $\frac{100}{t'} \ln \frac{W_t'}{W_o}$ *3. 日間増重量 = $\frac{W_t' - W_o}{t'}$

前の6月28日には放流時の順位と同じで、人工大43.8g > 人工中42.6g > 人工小37.9g > 湖産36.2gの順であった。しかし、いずれもそれ程大差の無い値である。一方、投網でも6月21・22日には友釣と同様に放流時の順位と同じで、人工大45.8g > 人工中22.5g > 人工小20.9g > 湖産20.5gの順であった。

解禁前までの体重の成長式・成長率を表10に示す。日間成長率及び日間増重量をみると、ともに友釣では、湖産 > 人工小 > 人工中 > 人工大の順となり、サイズの小さい放流群ほど大きな値になっている。

なお、解禁後7月25日の投網漁獲魚は、6月21・22日のものと被鱗体長がほぼ同じであるが、体重・肥満度ともに低い値を示し、このことから長雨による影響がうかがえる。

(5) 漁期中の漁獲状況

漁獲状況の推移

監視員の漁獲状況調査表を整理し、出漁者数・漁獲尾数等の推移を漁法別に図6に示す。なお、個人の漁獲尾数は終日の値に補正したものである。また、この出漁者数は監視時（1回/日）の値なので実際よりも少なく、その結果漁獲尾数も実際の値よりも少なくなっているものと考えられる。

友 釣

有出漁者日数は、前述のように増水や濁りのためにかなり少なく、解

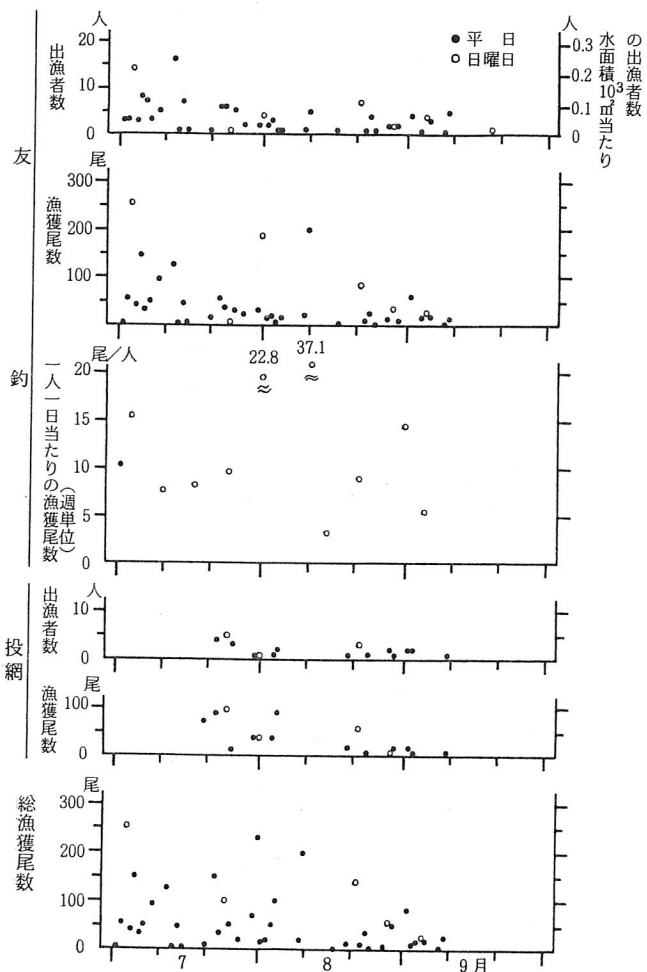


図6. 漁法別出漁者数・漁獲尾数等の推移

禁から9月30日までの92日のうちのわずか45% (41日) にすぎない。

出漁者数は、7月12日の16人 (単位水面積当たりの出漁者数 $0.25人/10^3m^2 \cdot 日$) を最高に、他はほとんど10人未満である。漁期間中の合計が150人 (同 $0.057人/10^3m^2 \cdot 有出漁者日$) で、有出漁者日における1日平均出漁者数は3.66人であった。

漁獲尾数は、漁期中の合計が1,905尾で、1人1日当たりでは、8月10日の40.0尾を最高に、漁期平均が12.7尾であった。週平均1人1日当たりの漁獲尾数のピークは、解禁直後ではなく8月上旬にあり、漁期中の明瞭なCPUEの減少傾向は認められない ($r = -0.22$)。これは、まだまだ漁獲強度が十分ではなく、釣人の巧拙の差がそのままCPUEの値に反映したためと考えられる。

当河川では、従来投網が主体であり、その解禁の7月22日以降には友釣がほとんどみられないとの話であったが、本年度は流量が多く投網の出漁が難しく、その数は少ないものの結果的には友釣主体の漁期となった。

投 網

有出漁者日数は、友釣よりも少なく、投網解禁から9月30までの71日のうちのわずか21% (15日) にすぎない。

出漁者数は、7月24日の5人を最高に漁期中の合計が30人 ($0.031人/10^3m^2 \cdot 有出漁者日$) で、有出漁日における1日平均出漁者数は2.00人であった。

漁獲尾数は、漁期中の合計が601尾で、1人1日当たりの漁獲尾数をみると、8月4日の44.0尾を最高に漁期平均が20.0尾であった。

放流群別の漁獲状況の推移

放流群別の1週毎の累積再捕率の推移を図7に示す。

人工大は、友釣解禁直後1週間に再捕率は一気に10%近くまで達しその後横ばいとなるが、投網解禁によって10日までにさらに5%増加し、その後再び横ばい傾向を示す。すなわち、友釣でも投網でも解禁直後に漁獲が多く、その後はあまり振わない。

人工小は、なだらかで直線的な再捕率の増加を示し、友釣・投網ともに、漁期中はほぼ一定の割合で少しずつ漁獲されている。

人工中及び湖産は、同様の増加傾向を示し、人工大と人工小との中間的なものとなっている。すなわち、友釣解禁直後は比較的多く漁獲され、その後、友釣・投網ともに一定の割合で漁獲されている。

漁期中の総漁獲尾数及び再捕率

監視員の調査表から集計した漁期を通じての漁法別の総漁獲尾数及び再捕率を、表11に示す。

漁法別の漁獲尾数の割合は、いずれの放流群とも、ほぼ、友釣：投網 = 3 : 1 となっており、放流群の漁法による選択

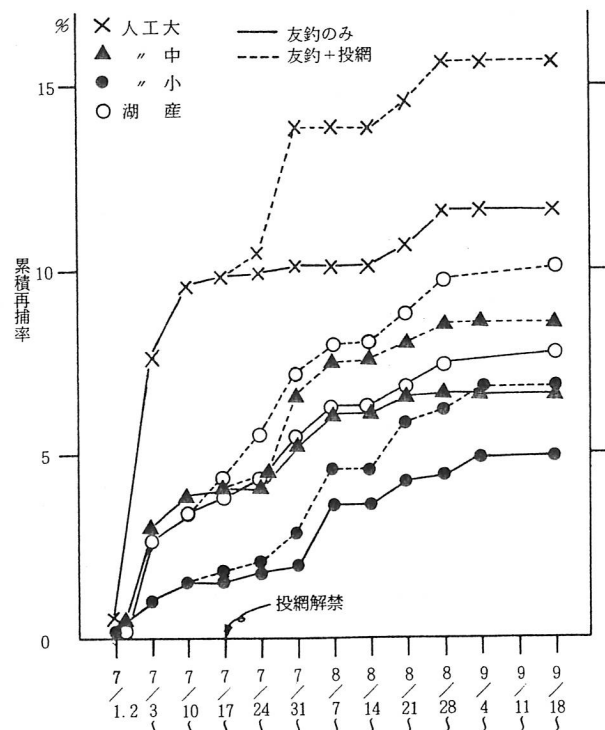


図7. 累積再捕率の推移

性の差は認められなかった。

すなわち、小型種苗ほど投網での漁獲割合が高いというような傾向は認められなかった。

再捕率は、人工大15.6%＞湖産（上流からの降下魚をも含む）10.1%＞人工中8.6%＞人工小6.8%の順となった。

表11. 漁法別漁獲尾数及び再捕率

	漁 獲 尾 数			左の割合 %		再 捕 率 %		
	友 釣	投 網	計	友 釣	投 網	友 釣	投 網	計
人工大	93	33	126	73.8	26.2	11.5	4.1	15.6
人工中	141	40	181	77.9	22.1	6.7	1.9	8.6
人工小	141	52	193	73.1	26.9	5.0	1.8	6.8
湖 産*	1,530	476	2,006	76.3	23.7	7.7	2.4	10.1
計	1,905	601	2,506	76.0	24.0	7.5	2.3	9.8

*. 試験区外からの降下魚をも含む。

考 察

一般に、11gや20gといった大型の人工種苗は、多回放流等に用いられるサイズと考えるが、今回は、5gサイズの人工・湖産種苗と同時期に放流し、それらの効果を調査した。

今年は、長雨のため河川環境も出漁条件も悪く、解禁から9月30日までの間の有出漁者日の割合は、友釣が45%、投網が21%にすぎない。さらに、有出漁者日における単位面積当たりの友釣出漁者数も、62年滝谷川²⁾（河川規模がほぼ同じ過去の試験河川で、河川型はB b型）の36%、また、同年岐阜県馬瀬川³⁾の6%にすぎず、極めて漁獲強度が小さい結果となった。しかしながら、1人1日当たりの友釣漁獲尾数では、この2河川とほぼ同じ値を示した。

以下、再捕率について考察する。

このような状況下で、友釣と投網との合計再捕率が、監視員の調査表から人工大15.6%＞湖産10.1%＞人工中8.6%＞人工小6.8%と集計された。人工種苗のみで比較すると、放流サイズの大きい順に再捕率が高くなっており、従来知見と一致する。しかし、湖産種苗をも含めて比較すると、人工中（11.4g）は、放流サイズがその半分以上の湖産（5.0g）の再捕率を下回っており、「人工種苗は7g以上で放流すれば、通常サイズ（6g前後）の湖産種苗の再捕率を上回る。」という従来知見に反した結果となった。これは、おそらく試験区外の上流域に放流された湖産種苗が試験区内に降下して漁獲され、湖産の再捕率に上乗せされたための現象と思われる。そこで、降下魚を除いた湖産の再捕率を、61年滝谷川での調査結果⁴⁾を用いて単純に補正すると、 $10.1\% \times 0.764 = 7.7\%$ となり、人工中の再捕率8.6%を若干下回る値となる。すなわち、補正後の再捕率は、人工大15.6%＞人工中8.6%＞湖産7.7%＞人工小6.8%となる。

この監視員の調査表から集計した再捕率は、出漁者の全数を把握していないので、いずれの群も実際よりも過小評価されたものと思われる。

ここで、増水もなく、十分な漁獲努力が投じられた場合の再捕率を、2つの方法により推定する。

第1に、前述の監視員の調査表から集計した再捕率の比、人工大：人工中：人工小：湖産（降下魚を除いた補正值）＝1：0.55：0.44：0.49を用いて求める。ここで、再捕率の極限值は80%（過去の再捕率の最高が74.5%²⁾で、これに取り残しを加味すると $[\times 1.1]$ 、82.0%となる。）とし、人工大がその値を示すと仮定して行くと、人工大80%、人工中44%、人工小35%、湖産39%となる。

第2に、58～62年滝谷川での人工5群の放流時体重 $[x \text{ g}]$ と友釣・投網による再捕率 $[y \text{ \%}]$ との回帰式により求める（図8）。なお、これは極限値を80%とするシグモイド曲線、 $y = 80(1 - e^{0.2794 - 0.1956x})$ とした。これによると、人工大78%、人工中69%、人工小43%となる。この人工種苗の回帰式に、湖産 $x = 5.04 \text{ g}$ を代入すると41%になるが、湖産種苗は同サイズの人工種苗よりも高い再捕率を示すという従来知見から、これより大きな値になるものと思われる。

この二つの方法で推定した再捕率を、表12に示す。

7.3gの人工種苗が75%という高い再捕率を示した過去の例から判断すると、人工大と人工中と

の間にそれほどの差がでないと思われるので、第2の推定値の方がより妥当と考える。第1の方法において、人工中の値が小さく、人工大との間に大差が生じたのは、おそらく、本年度の漁獲強度が小さく、それが、まず漁獲されやすい人工大に多く集中し、人工中以下の小さい群にあまり配分されなかったためと思われる。

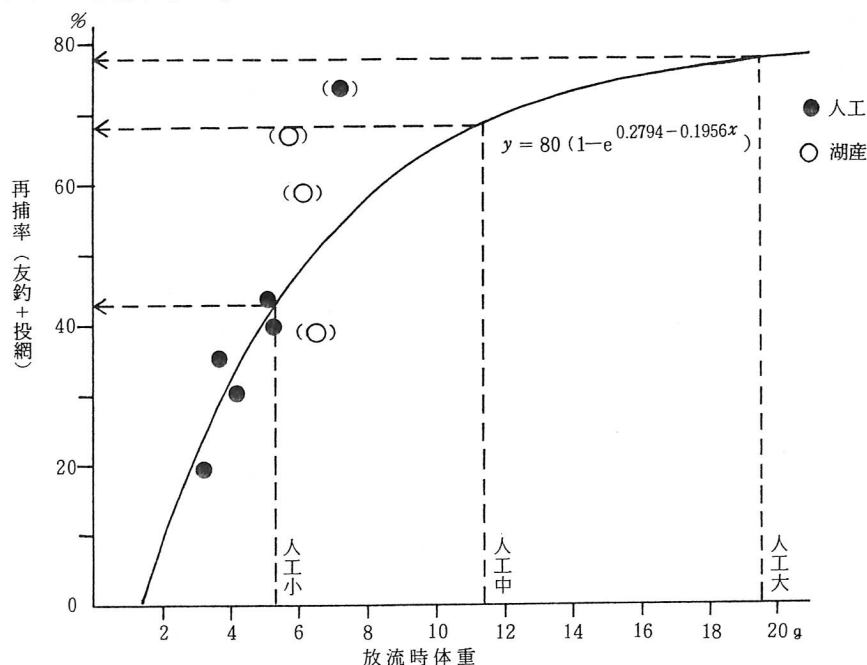


図8. 放流時体重と再捕率との関係

(曲線式のパラメタ推定に当たり()月の数値を除いた)

表12. 漁獲努力が十分に投じられた場合の再捕率 %

算 出 方 法	人工大	人工中	人工小	湖 産	〃 (除く降下魚)
漁場監視員の調査表から算出	15.6	8.6	6.8	10.1	7.7
人工大80として、上記の比で引延ばす。	80	44	35	52	39
極限値を80とした放流時体重と再捕率との回帰式に各体重を代入する。	78	69	43	41 + α	—

要 約

1. 多回放流等のため、需要増が見込まれる大型人工種苗の放流効果を明らかにすることを目的に、5月15日から9月30日までに調査を行った。
2. 5月15日に人工大(19.6g)806尾、人工中(11.4g)2,111尾、人工小(5.4g)2,851尾、また、同月17日に湖産(5.6g)19,829尾計25,597尾のアユ種苗を五百川(試験区流程3.3km、平均水面幅20.3m、Bb~Bc移行型)に放流した。
3. 調査期間中は雨の日が多く低水温で日照が不足し、さらに度重なる増水のため付着藻類現存量(調査未実施)は少なく、また、出漁可能な日はわずかであった。
4. 汚濁やアユの生息を左右する水質の測定値はみとめられなかった。
5. 京都方式による適正放流尾数(解禁日までの残存率を70%とした)は、41,898尾、その密度は0.46尾/m³であるが、実際の放流密度は0.38尾/m³であった。
6. 解禁前の分散をみると、湖産が人工中・小よりも上流への傾向が強かった。

7. 放流半月後には、いずれの放流群もその数は少ないものの友釣で漁獲され、その体重は9～30gであった。
8. 解禁前3回の友釣調査の再捕率は人工大>人工中>人工小≧湖産の順で、放流サイズが大きい群ほど早く漁獲対象となった。また、再捕率はいずれの群も日数経過にともない高くなっている。
9. 解禁前の友釣及び投網漁獲魚の体重は、共に放流時の順位と同じで人工大>人工中>人工小>湖産であった。
解禁前までの成長を、体重の日間成長率及び日間増重量でみると漁法にかかわらずほぼ湖産>人工小>人工中>人工大となり、放流サイズが小さいほど大きい値となっている。
10. 友釣の有出漁者日数は調査期間(7～9月)の92日のうちわずか45%(41日)にすぎなかった。
友釣の単位面積当たりの出漁者数は最大0.25人/10³m²・日、漁期中平均では0.057人/10³m²・有出漁者日であった。また、友釣の漁期中の1日平均出漁者数は3.66人/有出漁者日であった。友釣での漁獲尾数は、漁期中の合計が1,905尾で、1人1日当たりが最高40.0尾、漁期平均12.7尾であった。
11. 投網の有出漁者日数は、71日のうちわずか21%(15日)にすぎない。投網の漁期中の1日平均出漁者数は2.00人/有出漁者日であった。
投網の漁獲尾数は、漁期中の合計が601尾で、1人1日当たりが最高44.0尾、漁期平均20.0尾であった。
12. 放流群毎の漁獲状況の推移を累積再捕率でみると、人工大は友釣でも投網でも解禁直後にかなり漁獲され、その後はあまり獲れない。人工小は、友釣・投網ともに、漁期中ほぼ一定の割合で少しずつ漁獲される。人工中及び湖産は、共に、人工大と人工小との中間的な漁獲状況を示した。
13. 監視員調査表から漁期中の漁獲尾数を求めると、いずれの群もほぼ友釣：投網＝3：1で、大きさ別放流群の漁法による選択性の差は認められなかった。
再捕率は、人工大15.6%>湖産10.1%>人工中8.6%>人工小6.8%の順となり、人工種苗では、放流サイズの大きい順に再捕率が高い。しかし、湖産種苗をも含めると人工中ではそれよりも放流サイズの小さい湖産の再捕率を下回っている。この湖産の再捕率の中には、試験区外の上流に放流されたものも含まれていると考えられ(61年滝谷川によると全体の23.6%)、これを除外すると7.7%となり、人工中を若干下回る値となる。よって、補正後の再捕率は、人工大15.6%>人工中8.6%>湖産7.7%>人工小6.8%となる。
14. 増水もなく、十分な漁獲努力が投じられたとした場合の再捕率を推定してみると、人工大78%、人工中69%、人工小43%、湖産41+α%となる。

文 献

- 1) 全国湖沼河川養殖研究会アユ放流研究部会：アユの放流研究(アユ放流研究部会 昭和57～59年度のとりまとめ)、2～14(1986)。
- 2) 鈴木 宏他3名：人工アユ放流技術開発試験、昭和62年度福島内水試事業報告書、16～30(1989)。
- 3) 岐阜県水産試験場：昭和62年度アユ放流研究部会連絡試験結果報告書、会議資料、(1988)。
- 4) 鈴木 宏他3名：人工採苗アユ放流効果試験-1) 滝谷川(混合放流)、昭和61年度福島内水試事業報告書、18～31(1988)。

V 湖沼漁業の開発に関する研究

1. 東山人工湖における魚類増殖方法と漁場管理方式について

山口教雄・竹内 啓・新妻賢政・鈴木 宏

目 的

前年度に引き続き、東山人工湖における効果的な魚類の増殖手法を見いだすため、水温や水質などの条件及び生息魚類の確認調査を実施した。

方 法

1. 調査時期 昭和63年 6月6～7日、11月1日～2日の2回実施した。
2. 調査定点 図1に示した。
3. 調査項目

(1) 漁獲試験

漁獲試験用漁具は、6月の調査時にはワカサギ網及び三枚刺網を用いたが、11月の調査時には三枚垂直刺網とワカサギ刺網及び三枚刺網を使用した。

(2) 環境条件調査

各調査時期とも、St.1からSt.3までの各定点において、水温については表層から底層まで1mごとに測温し、水質についてはバンドン採水器で5mごとに採水し、調査船上で比色法によるpHの測定とウインクラー法による溶存酸素の固定操作をおこなったほか、残余の試水は試水瓶に採酌して当场化学実験室に持ち帰り、試水瓶ごと凍結保存し、後日室温で解凍して水質分析に供した。

結 果

1. 漁獲された魚類

今年度において漁獲された魚類は11種類であるが、昨年度までの調査でその生息が確認されていなかったタモロコ及びバラタナゴの2種が新たに漁獲されたので、本湖の生息魚種は14種が確認されたことになる。今年度の最多漁獲魚は昨年と異なり、ウグイが98尾で全漁獲魚の35%を占め、首位であった。昨年首位であったアブラハヤは、今年度は83尾で全漁獲魚の約30%でしかなかった。

漁獲尾数の順位は、ウグイ、アブラハヤ、カマツカ、イwana、モツゴ、サクラマス、その他の順となり、昨年5位であったフナが今年は1尾も漁獲されなかった。これらが漁獲された位置を表1および図1に記号で示した。また、測定結果を表1に、併せて示した。

漁具として刺網を用いる場合は目合の大小で漁獲される魚種が制約されるので、生息魚種の確認のためには各種目合いの刺網を使用する必要があるが、17節～18節のワカサギ網と、中網目合

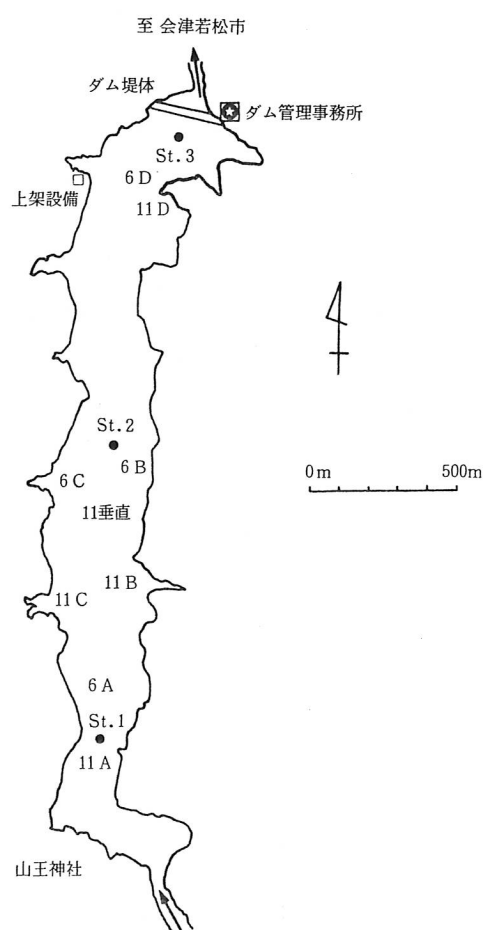


図1. 東山人工湖観測定点及び漁獲位置

表1. 時期別・魚種別漁獲尾数と体型

漁獲 月日	漁獲 位置	漁種 名	漁獲 尾数	全 長 cm		体 重 g		肥 満 度	
				範 囲	平 均	範 囲	平 均	範 囲	平 均
昭和 63年 6月 7日	6 A	イ ワ ナ	9	19.2 ~ 36.4	23.29	70.7 ~ 560.0	159.19	13.21 ~ 19.36	15.83
		サ ク ラ マ ス	4	19.2 ~ 26.8	24.23	66.6 ~ 215.0	142.48	12.84 ~ 18.80	15.76
	6 B	イ ワ ナ	1		20.50		79.60		15.11
		サ ク ラ マ ス	1		24.50		138.50		15.84
	6 C	イ ワ ナ	4	13.0 ~ 16.3	15.13	24.9 ~ 46.5	37.65	16.78 ~ 18.21	17.46
		ヤ マ メ	1		23.60		138.80		18.72
		ド ジ ョ ウ	2	16.7 ~ 16.8	16.75	25.1 ~ 28.7	26.90	8.07 ~ 9.41	8.74
		タ モ ロ コ	1		10.60		14.10		18.71
		バ ラ タ ナ ゴ	1		6.60		3.70		26.31
		ア ブ ラ ハ ヤ	24	10.4 ~ 14.0	11.33	10.9 ~ 27.6	14.27	12.82 ~ 18.90	16.16
		ウ グ イ	65	11.2 ~ 16.8	13.16	12.6 ~ 35.7	20.46	12.30 ~ 19.90	15.50
		モ ツ ゴ	2	9.3 ~ 9.5	9.40	8.4 ~ 9.1	8.75	16.41 ~ 18.46	17.44
		カ マ ツ カ	17	11.0 ~ 13.3	12.21	11.9 ~ 21.1	16.18	12.89 ~ 16.40	14.54
	6 D	サ ク ラ マ ス	1		26.20		180.00		17.86
		ワ カ サ ギ	3	7.5 ~ 8.4	7.87	3.3 ~ 4.1	3.60	11.91 ~ 12.53	12.12
昭和 63年 11月 2日	11 A	ヴ グ イ	1		20.50		84.80		15.82
	11 B	イ ワ ナ	6	17.5 ~ 42.0	26.50	54.8 ~ 560.0	227.75	9.48 ~ 17.61	15.49
		サ ク ラ マ ス	2	27.2 ~ 32.2	29.70	220.0 ~ 320.0	270.00	15.73 ~ 19.06	17.40
		ヤ マ メ	6	13.6 ~ 33.2	25.03	22.1 ~ 380.0	177.48	14.53 ~ 18.07	16.58
		ウ グ イ	19	9.0 ~ 17.2	11.32	6.1 ~ 42.4	12.28	13.05 ~ 17.04	14.55
		ア ブ ラ ハ ヤ	59	8.9 ~ 12.5	10.16	5.4 ~ 17.8	8.42	12.37 ~ 19.67	14.36
		タ モ ロ コ	9	7.4 ~ 8.3	8.18	4.4 ~ 7.9	5.70	15.90 ~ 22.58	18.63
		モ ツ ゴ	18	7.0 ~ 9.1	8.11	3.5 ~ 7.1	5.19	15.22 ~ 23.51	17.89
		カ マ ツ カ	8	8.1 ~ 9.8	8.93	4.1 ~ 7.8	5.78	12.60 ~ 15.17	13.78
	11 C	ウ グ イ	3	20.1 ~ 21.6	20.90	66.8 ~ 82.7	75.03	14.86 ~ 15.97	15.42
		イ ワ ナ	1		20.00		70.10		15.32
	11 D	ウ グ イ	1		13.60		22.90		18.18
		ヤ マ メ	1		25.50		129.40		11.67
	V 黒	ウ グ イ	3	21.6 ~ 24.0	22.47	78.6 ~ 145.3	105.63	14.67 ~ 17.89	16.54
		サ ク ラ マ ス	1		32.50		340.00		16.90
	V 白	ウ グ イ	2	19.9 ~ 23.3	21.60	64.8 ~ 115.0	89.90	15.82 ~ 16.25	16.04
		ウ グ イ	3	20.0 ~ 21.4	20.63	66.4 ~ 80.4	74.60	15.33 ~ 16.24	15.70
	V 緑	ウ グ イ	3		20.63		74.60		15.70
	V 赤	ウ グ イ	1		20.50		75.00		16.40

注 1) 下欄の漁獲位置の項で、V黒～V赤とあるのは垂直刺網であることと、その網色を表示したものである。

いが5～7 cmの三枚刺網を併用することにより生息魚種確認の目的は達せられるようである。

また、各時期における各魚種の遊泳層を把握するためには、垂直三枚網が効果的であるが、施網する場合、通常の刺網を施網するときよりも網の固定に若干の工夫が必要となるほか、作業時間が多くなるので網の操作に習熟を要する。

2. 水質環境について

水質環境を分析するための試料は前述したように図1に示した3定点で採水し、当場の化学実験室で水質分析を行った。その結果は表2及び表3に示した。

表層水温の分布は、6月、11月ともに上流域と下流域が高く、中流域が低い傾向を示した。垂直分布については表4及び図2～図4にみられるとおり、6月のSt.1では3.5m層に1次躍層が、6.5m層に2次躍層が形成されていたがSt.2とSt.3では5.5m付近に躍層が認められただけで、2次躍層の形成はみられなかった。また、11月では躍層らしきものは認められず、すでに秋期循環期に差しかったものとみられる。なお、参考までに、昭和62年同期の垂直分布との比較を図

5-1～図7-2に掲げた。

透明度は、6月が1.0mから1.2mの範囲であったが11月では2.0mから2.4mの値となり、6月観測時の倍の値を示した。これは植物性プランクトンが6月頃から増殖期に入り、水温の低下が始まる10月初旬頃から増殖衰退期に移行するためではなかろうかと推察される。

pHについては2期を通じて6.4から7.0範囲で分布しており、どの定点でも表層が大きく下層ほど小さな値であった。溶存酸素は、その飽和度でみた場合に、6月調査時はSt.3の水深15mに逆転層がみられたが他の2定点では表層で高く下層で低い通常の分布態様であった。11月の調査時には、同じくSt.3の水深5mで逆転層が認められたほかは、通常の分布態様を示した。また、2時期の比較では、6月には3定点共に底層の飽和度が70%台であったのに、11月には底層の飽和度がSt.2及び3で40%以下を示した。

他の分布項目での2期間の比較では、6月調査時のケイ酸の値がSt.3において、ほぼ20ppm台を示したのに対して11月では3定点ともほぼ1桁台の値だったことが特異点として挙げられるほかには特筆すべき現象はみられなかった。

表2. 東山人工湖水質分析結果 (昭和63年6月6日)

St	観測層 m	水温 ℃	pH	透明度 m	溶存酸素		COD ppm	NH ₄ -N ppm	NO ₂ -N ppm	PO ₄ -P ppm	SiO ₂ ppm	Cl ⁻ ppm	T-アルカリ度 meq/l	T-酸度 meq/l	クロロフィルa μg/l	クロロフィルb μg/l	クロロフィルc μg/l
					ppm	%											
1	0	17.3	6.9		9.58	105.4	4.1	0.019	ND	0.004	5.56	1.9	0.24	0.51	7.273	4.020	0.254
	5	12.2	6.8	1.0	9.46	93.4	2.9	0.012	ND	0.002	3.94	1.9	0.24	0.15	2.080	2.937	0.154
	10	6.9	6.6		8.48	74.0	2.5	0.014	ND	0.002	3.40	1.0	0.22	0.09	0.192	2.967	0
2	0	15.9	6.8		9.15	97.8	3.6	0.027	ND	0.002	5.56	2.7	0.22	0.19	5.358	1.361	0.695
	5	12.0	6.7	1.1	8.98	88.3	2.8	0.013	ND	0.002	4.30	1.6	0.24	0.17	1.627	1.042	0.745
	10	7.2	6.6		8.77	77.2	2.1	0.012	ND	0.002	3.40	1.6	0.20	0.09	0.347	0.641	0.470
	15	5.9	6.6		8.84	75.2	2.0	0.013	tr	0.004	3.40	1.9	0.22	0.16	0.258	0.756	0.286
3	0	17.4	7.0		8.07	89.0	4.3	0.014	ND	0.008	26.06	1.6	0.21	0.20	0	10.922	2.823
	5	11.1	6.8		9.25	89.0	3.6	0.013	ND	0.002	25.88	2.0	0.23	0.14	5.785	1.095	0.288
	10	7.6	6.7		9.26	82.2	2.3	0.013	ND	0.002	23.36	1.0	0.17	0.14	1.215	0.725	0.345
	15	6.6	6.6	1.2	9.83	85.1	2.1	0.019	tr	0.004	21.57	2.6	0.19	0.12	0.170	0.422	0.206
	20	6.6	6.6		9.58	82.9	2.3	0.013	tr	0.002	18.87	2.3	0.18	0.12	0	0	0
	25	5.6	6.6		9.59	80.9	2.3	0.014	ND	0.004	21.03	2.2	0.19	0.13	0	0	0
	30	5.5	6.6		9.00	75.8	2.6	0.012	ND	0.006	20.31	3.1	0.21	0.16	0.074	0.207	0.939

表3. 東山人工湖水質分析結果 (昭和63年11月1日)

St	観測層 m	水温 ℃	pH	透明度 m	溶存酸素		COD ppm	NH ₄ -N ppm	NO ₂ -N ppm	PO ₄ -P ppm	SiO ₂ ppm	Cl ⁻ ppm	T-アルカリ度 meq/l	T-酸度 meq/l	クロロフィルa μg/l	クロロフィルb μg/l	クロロフィルc μg/l
					ppm	%											
1	0	10.1	6.9		10.16	95.6	2.7	0.013	ND	0.006	10.41	2.6	0.28	0.21	7.063	0.379	0.876
	5	9.5	6.8	2.0	9.36	87.0	2.6	0.013	ND	0.008	7.00	3.7	0.27	0.21	5.603	0	1.747
	10	8.0	6.8		9.36	83.9	2.7	0.012	ND	0.008	6.28	2.2	0.28	0.17	3.427	0.805	0.338
2	0	9.7	6.8		9.76	91.0	2.5	0.013	ND	0.006	7.18	2.2	0.28	0.22	14.424	0.451	0.301
	5	9.5	6.8	2.4	9.74	90.5	2.3	0.012	ND	0.006	7.90	1.9	0.27	0.20	6.448	0.462	1.063
	10	8.2	6.8		9.27	83.5	2.9	0.013	ND	0.004	6.64	2.6	0.27	0.27	11.169	0.570	0.727
	15	6.7	6.4		4.12	35.8	2.2	0.013	ND	0.002	3.94	2.6	0.28	0.22	0.991	0.627	0.884
3	0	9.9	6.7		9.61	90.1	2.4	0.018	ND	0.027	6.10	2.2	0.27	0.21	5.200	0	0.550
	5	9.6	6.8		11.32	105.5	2.2	0.019	ND	0.027	6.10	2.3	0.28	0.17	4.895	0.257	0.881
	10	8.0	6.6		7.47	67.0	2.6	0.020	ND	0.027	4.12	2.1	0.25	0.14	0	0	0
	15	6.4	6.4	2.4	6.75	58.2	2.0	0.014	ND	0.027	3.76	2.2	0.23	0.17	0	0	0
	20	5.9	6.4		5.69	48.4	2.2	0.015	ND	0.022	3.58	2.6	0.24	0.17	0.298	0.451	0
	25	5.7	6.4		4.99	42.3	2.5	0.015	ND	0.023	3.58	2.2	0.30	0.21	0.229	0	0
	30	5.6	6.4		3.20	27.0	2.9	0.016	ND	0.022	3.76	2.5	0.37	0.21	0.344	0	0.874

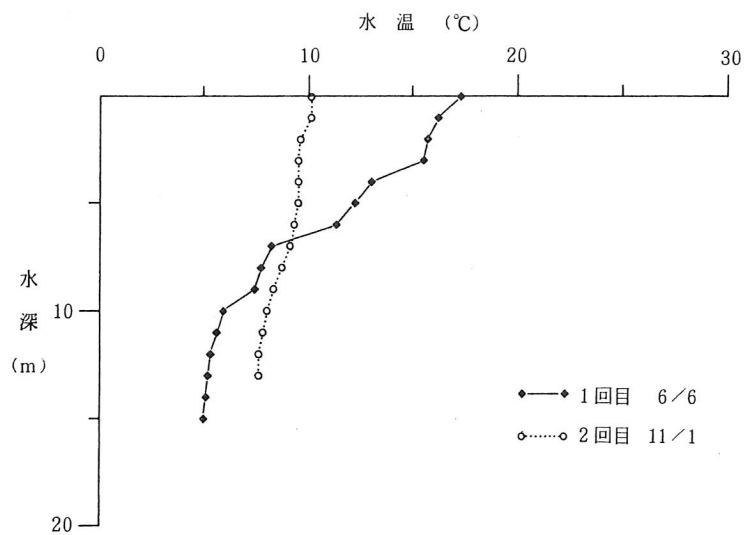


図2. St. 1 における水温垂直分布

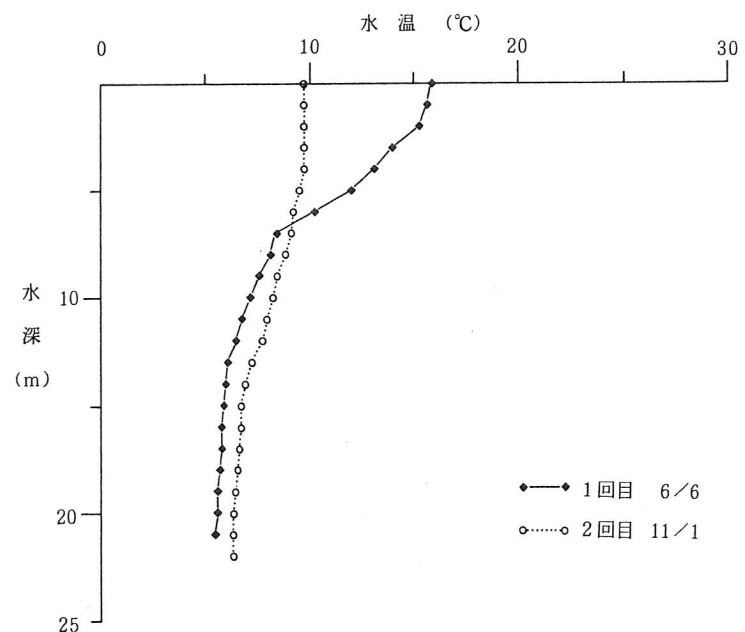


図3. St. 2 における水温垂直分布

表4. 昭和63年度水温分布表

水深 m	6月6日			11月1日		
	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3
0	17.3	15.9	17.4	10.1	9.7	9.9
1	16.2	15.7	15.6	10.1	9.7	9.9
2	15.7	15.3	14.3	9.6	9.7	9.9
3	15.5	14.0	13.4	9.5	9.7	9.9
4	13.0	13.1	12.5	9.5	9.7	9.9
5	12.2	12.0	11.1	9.5	9.5	9.6
6	11.3	10.2	10.2	9.3	9.2	9.6
7	8.2	8.4	8.7	9.1	9.1	8.9
8	7.7	8.1	8.6	8.7	8.8	8.4
9	7.4	7.6	8.0	8.3	8.4	8.2
10	6.9	7.2	7.6	8.0	8.2	8.0
11	6.6	6.8	7.3	7.8	7.9	7.6
12	6.3	6.5	7.0	7.6	7.7	7.2
13	6.2	6.1	6.6	7.6	7.2	6.8
14	6.1	6.0	6.4	—	6.9	6.6
15	6.0	5.9	6.2	—	6.7	6.4
16	—	5.8	6.1	—	6.7	6.3
17	—	5.8	6.0	—	6.6	6.1
18	—	5.7	5.9	—	6.5	6.0
19	—	5.6	5.8	—	6.4	5.9
20	—	5.6	5.7	—	6.3	5.9
21	—	5.5	5.7	—	6.3	5.8
22	—	—	5.7	—	6.3	5.8
23	—	—	5.6	—	—	5.8
24	—	—	5.6	—	—	5.7
25	—	—	5.6	—	—	5.7
26	—	—	5.6	—	—	5.6
27	—	—	5.5	—	—	5.6
28	—	—	5.5	—	—	5.6
29	—	—	5.5	—	—	5.6
30	—	—	5.5	—	—	5.6
31	—	—	5.4	—	—	5.6
32	—	—	5.4	—	—	5.6
33	—	—	5.4	—	—	5.6
34	—	—	5.4	—	—	5.6

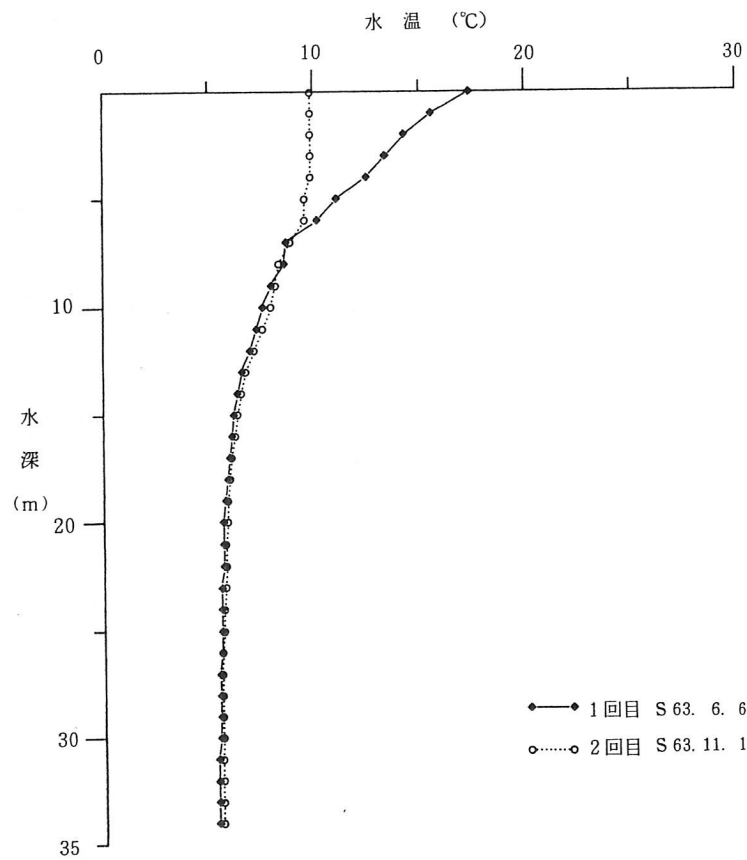


図 4 . St. 3 における水温垂直分布

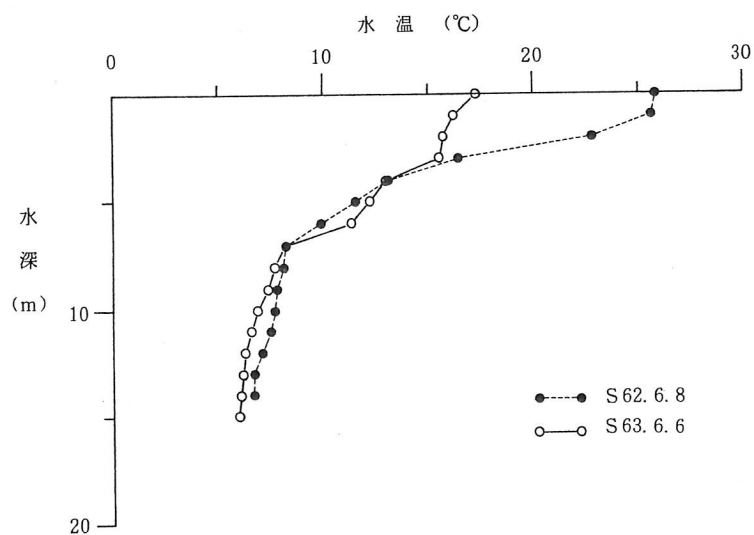


図 5 - 1 . 春期 St. 1 における水温垂直分布

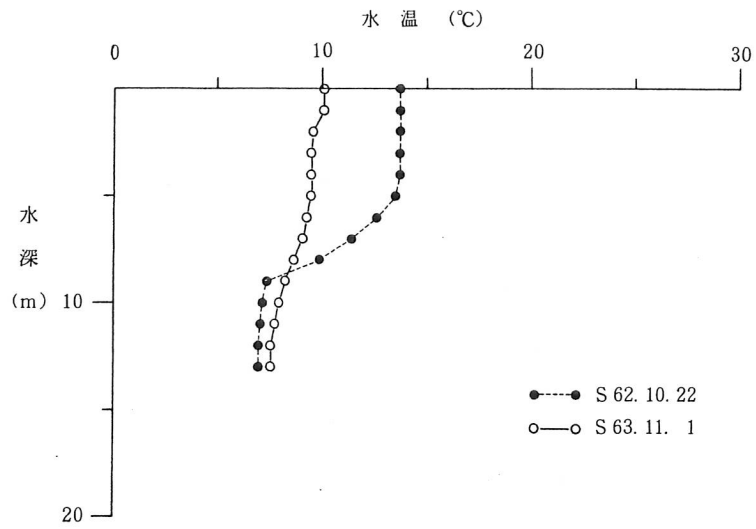


図5-2. 秋期St. 1における水温垂直分布

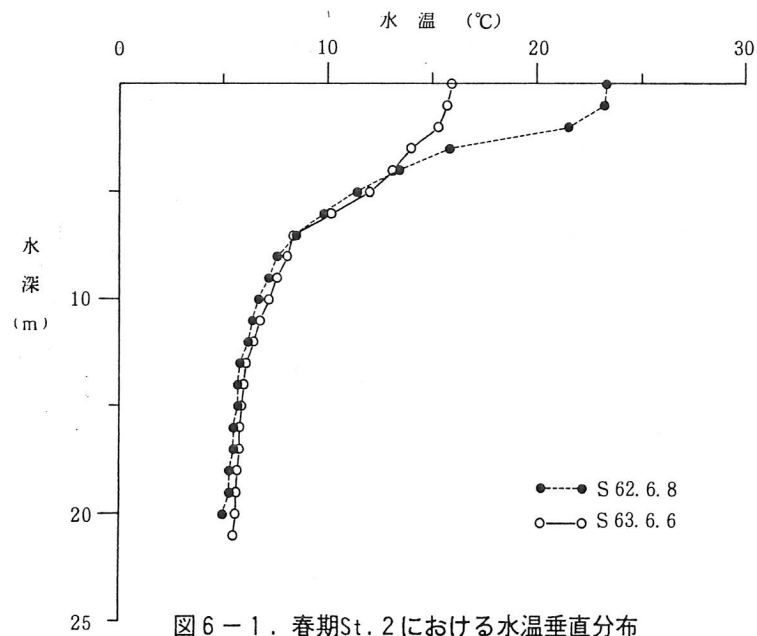


図6-1. 春期St. 2における水温垂直分布

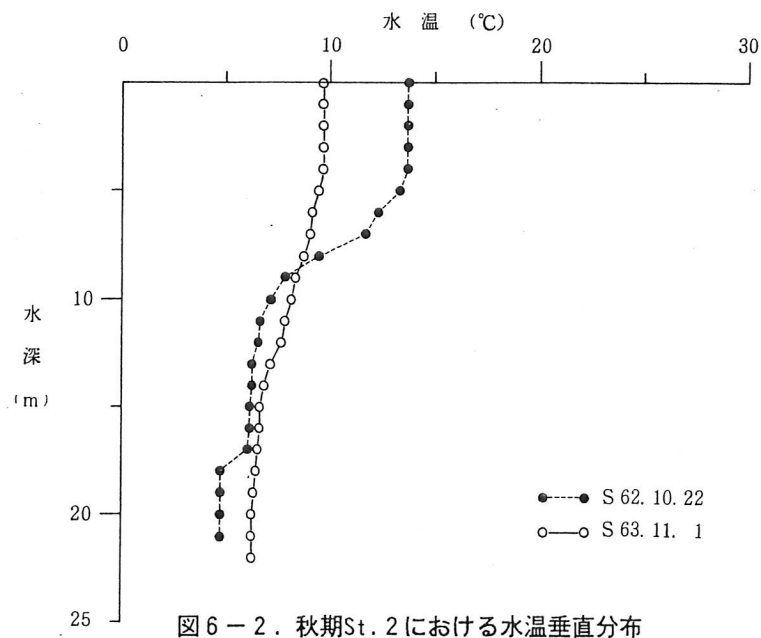


図6-2. 秋期St. 2における水温垂直分布

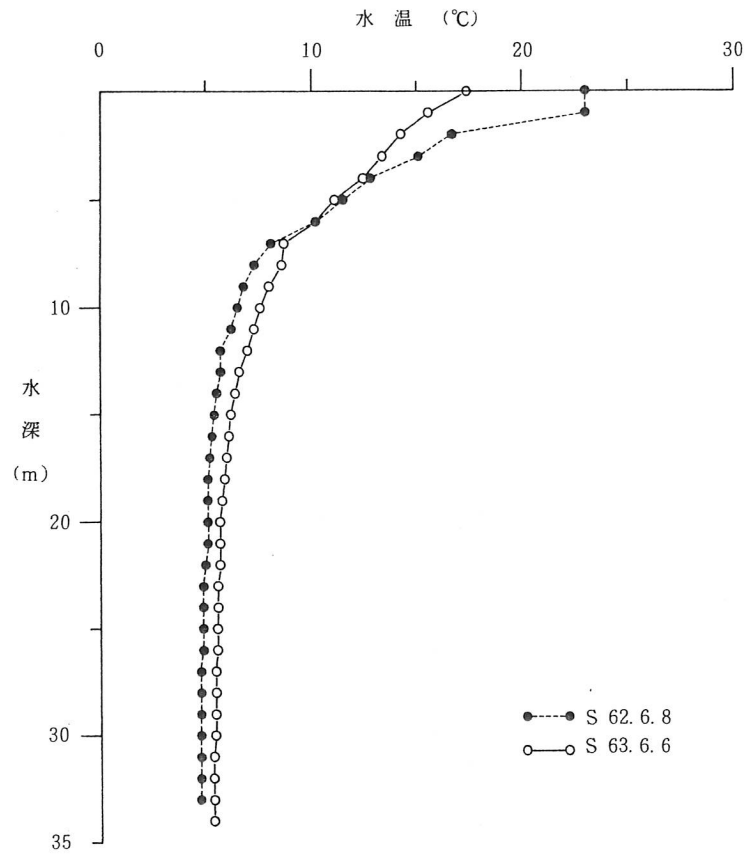


図 7 - 1 . 春期St. 3における水温垂直分布

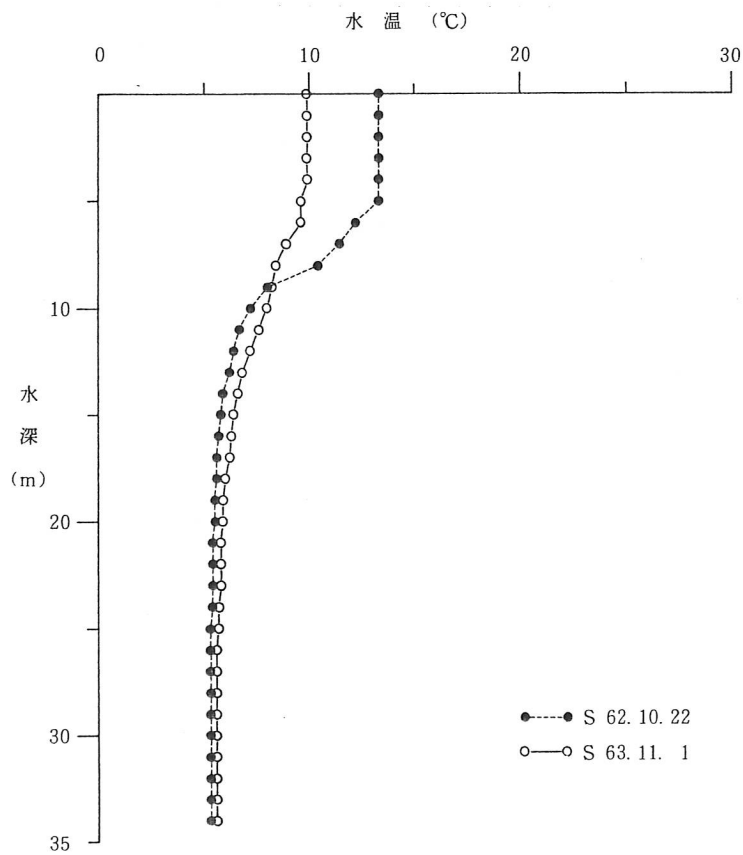


図 7 - 2 . 秋期St. 3における水温垂直分布

Ⅵ 漁場環境保全に関する研究

1. アユ漁場造成技術開発研究

山口教雄・竹内 啓・新妻賢政・鈴木 宏

目 的

昨年度に引き続き、伊南川において実施された「アユ漁場造成事業」について、その事業効果を実証するための調査をおこなった。

なお、今年度は、昭和61年度に施工された南郷地区のほか、昭和62年度に南会津郡只見町が事業主体となって施工した梁取地区についても同様に調査を実施した。また、昭和63年度において南郷村が事業主体で造成工事の施工を予定している大新田地区についての事前調査も実施した。

表1. 地域別アユの成長度追跡結果

		大新田上流域	大新田予定区	南郷工事区	南郷下流域	梁取上流域	梁取工事区	梁取下流域	合 計
6月16日	採捕尾数	0尾	42尾	42尾	21尾	1尾	8尾	7尾	121尾
	測定尾数		42尾	42尾	21尾	1尾	8尾	7尾	121尾
	全長範囲		9.5~13.3cm	9.3~14.0cm	9.8~13.2cm	11.5cm	11.7~13.7cm	9.8~11.4cm	9.3~14.0cm
	平均全長		11.1cm	11.1cm	11.0cm	cm	12.4cm	10.4cm	11.1cm
	体重範囲		6.6~27.2g	6.0~27.2g	7.3~21.8g	9.1g	12.5~23.8g	8.1~13.0g	6.0~27.2g
	平均体重		13.2g	12.8g	12.7g	g	17.6g	9.7g	13.0g
7月6日	採捕尾数	3尾	20尾	21尾	21尾	0尾	6尾	8尾	79尾
	測定尾数	3尾	20尾	21尾	21尾		6尾	8尾	79尾
	全長範囲	13.3~15.7cm	14.2~16.5cm	12.2~17.7cm	14.3~17.2cm		14.3~18.7cm	15.0~17.2cm	12.2~18.7cm
	平均全長	14.9cm	15.2cm	15.7cm	16.1cm		16.5cm	16.1cm	15.7cm
	体重範囲	23.3~40.8g	30.6~44.8g	17.8~64.8g	29.3~58.8g		28.8~73.1g	41.0~56.8g	17.8~73.1g
	平均体重	32.5g	36.2g	42.4g	44.7g		53.3g	49.1g	42.6g
7月17日	採捕尾数	0尾	0尾	0尾	0尾	23尾	32尾	16尾	71尾
	測定尾数					23尾	32尾	16尾	71尾
	全長範囲					16.9~18.9cm	15.5~19.1cm	15.6~19.3cm	15.5~19.3cm
	平均全長					17.7cm	17.8cm	17.9cm	17.8cm
	体重範囲					48.0~70.0g	35.5~72.5g	32.0~79.0g	32.0~79.0g
	平均体重					57.9g	57.3g	56.4g	57.4g
7月27日	採捕尾数	0尾	4尾	26尾	9尾	3尾	8尾	10尾	60尾
	測定尾数		4尾	26尾	9尾	3尾	8尾	10尾	60尾
	全長範囲		15.2~16.2cm	15.1~19.5cm	12.7~17.3cm	17.6~17.9cm	18.2~19.8cm	16.0~18.6cm	12.7~19.8cm
	平均全長		15.7cm	16.2cm	15.8cm	17.8cm	19.0cm	17.5cm	16.8cm
	体重範囲		31.0~44.4g	27.9~64.8g	14.8~52.4g	46.6~58.4g	56.7~75.4g	34.7~64.8g	14.8~75.4g
	平均体重		35.4g	38.6g	35.1g	54.3g	64.7g	50.8g	44.3g
8月9日	採捕尾数	0尾	12尾	23尾	12尾	1尾	3尾	2尾	53尾
	測定尾数		12尾	23尾	12尾	1尾	3尾	2尾	53尾
	全長範囲		15.2~19.3cm	14.1~20.4cm	15.8~17.9cm		15.7~19.2cm	16.0~19.5cm	14.1~20.4cm
	平均全長		17.1cm	17.0cm	16.8cm	17.8cm	17.5cm	17.8cm	17.0cm
	体重範囲		28.7~77.5g	23.6~92.8g	30.2~61.6g		43.0~75.3g	48.8~88.5g	23.6~92.8g
	平均体重		52.2g	46.7g	45.1g	62.2g	61.6g	68.7g	49.5g
8月23日	採捕尾数	0尾	1尾	13尾	9尾	0尾	0尾	1尾	24尾
	測定尾数		1尾	13尾	9尾			1尾	24尾
	全長範囲			17.2~21.3cm	18.6~21.5cm				17.2~21.5cm
	平均全長		19.0cm	18.7cm	19.7cm			19.1cm	19.1cm
	体重範囲			46.4~100.0g	61.3~119.4g				46.4~119.4g
	平均体重		69.7g	65.5g	80.9g			85.1g	72.3g

調査の方法

1. 南郷地区効果調査

(1) アユの成長

南会津西部漁業協同組合による南郷地区へのアユの最終放流は5月24日に行われたので、この日を基準日としてその後のアユの成長を追跡した。その結果は表1及び図1に示したとおり、基準日から約1ヶ月ぐらいまでの間は工事区及びその上・下流区での体重を指標とした成長に差は見られなかったが、43日目に漁獲された試料では、体重で下流区>工事区>上流区の順で差が認められた。

しかし、この順序は54日目の解禁日以降、崩れていしまい、調査日ごとにその順位が入れ替わって区間ごとの特徴として捕えることはできなかった。また、解禁日の前後の調査結果から、3区に共通の現象として平均体重の減少が見られ、その減少率の大きさは下流区>工事区>上流区の順であった。

これは解禁日に殺到した遊漁者によって、大型のアユが相当数間引かれたためと考えられる。なお、5回の試験漁獲で得られた標本魚の計測結果から計算した3区の成長曲線を図2に示した。

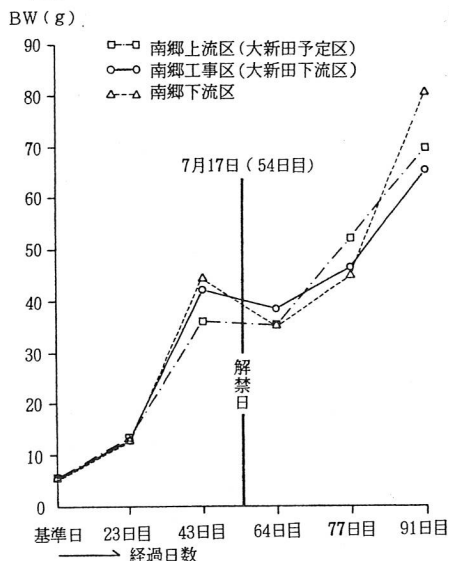


図1. 南郷地区のアユの体重変化

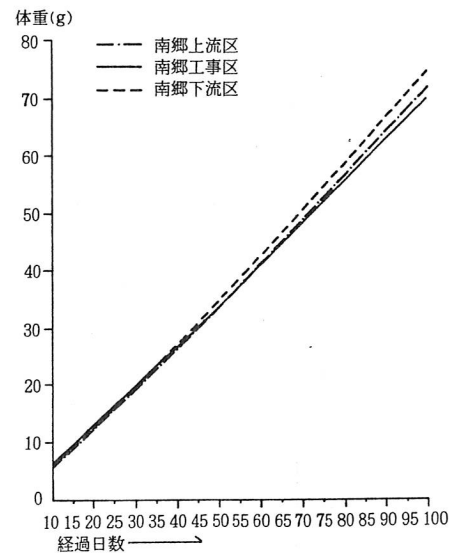


図2. 南郷地区の成長曲線

(2) 解禁日における釣獲状況と入漁者数

昭和63年度の伊南川のアユ解禁は、7月17日午前5時を期して行われたが、昨年と同様に各区に職員を配置し、それぞれの区で任意の遊漁者各10名を抽出して、1時間当たりの釣獲尾数を数えた。

表2. 南郷地区の1人1時間当たり釣獲状況

その結果は表2のとおりで、工事区>下流区>上流区の順であった。また、解禁日当日の入漁者数は、上流区で74名、工事区で82名、下流区で32名であった。

釣入区分	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	計	平均
南郷上流区	2	4	1	6	0	3	1	5	3	2	27	2.7尾
南郷工事区	9	6	5	3	1	10	0	7	1	2	44	4.4尾
南郷下流区	0	2	1	7	3	6	1	0	11	4	35	3.5尾

(3) 付着藻類の現存量

付着藻類は、3定点について5月から9月までに5回採取した。これらの採取の方法につい

表3-1-1. 伊南川付着藻類現存量(細胞数/石礫1mm²)

種 類 名	地 区 採 集 日	南 郷 上 流 区 (大新田予定区)				
		5月26日	7月16日	7月27日	8月8日	9月19日
ラン藻類		933	17,752	11,525	14,716	23,098
コンボウランソウ	Chamaesiphon sp.		17,647	468	58	16,783
ビロウドランソウ	Homoeothrix janthina	924	79	11,057	14,454	6,415
ニレモ	Oscillatoria sp.	9	26		204	
サヤニレモ	Phormidium sp.					
黄色鞭毛藻類		475				
ミズオ	Hydrurus foetidus	475				
ニセヒカリモ	Ochromonas sp.					
ケイ藻類		1,285		411	555	162
マガリケイソウ	Achnanthes japonica	132		117	321	162
"	Ach. subhudosmis					
"	Ach. sp.					
ヨゴレケイソウ	Amphora ovalis v. pediculus					
ハラケイソウ	Ceratoneis arcus	35				
"	C. arcus v. hattoriana	167				
"	C. arcus v. vaucheriae	79		39	88	
コバンケイソウ	Cocconeis pediculus					
"	Cocc. placentula					
クチビルケイソウ	Cymbella sinuata					
"	Cym. tumida					
"	Cym. turgidula v. nipponica	9		20	58	
"	Cym. ventricosa	695		117	88	
イタケイソウ	Diatoma hiemale v. mesodon	9				
コンボウケイソウ	Gomphonema parvium					
"	G. tetrastigmatum	62				
チャヅツケイソウ	Melosira varians					
フネケイソウ	Navicula cryptocephala	26		39		
"	Nav. yuraensis					
"	Nav. gregaria					
"	Nav. lanceolata	9				
"	Nav. radiosa v. tenella					
"	Nav. viridula f. rostrata					
ハリケイソウ	Nitzschia dissipata	35				
"	Nitz. palea			20		
"	Nitz. paleacea					
"	Nitz. sp.					
マガリクサビケイソウ	Rhoicosphenia curvata					
オオバンケイソウ	Surirella angusta	9				
ナガケイソウ	Synedra rumpens					
"	S. ulna v. oxyrhynchus	18		59		
ヌサケイソウ	Tabellaria flocculosa					
緑藻類		246				
コナミドリ	Chlamydomonas sp.					
ツヅミモ	Cosmarium sp. A					
サヤミドロ	Oedogonium sp.					
イカダモ	Scenedesmus acuminatus					
"	S. sp.					
キヌミドロ	Stigeoclonium sp.					
ヒビミドロ	Ulothrix sp.	246				
合 計		2,939	17,752	11,936	15,271	23,360

表 3-1-2. 伊南川付着藻類現存量 (細胞数/石礫 1 mm²)

種 類 名	地 区 採 集 日	南 郷 工 事 区 (大新田下流区)				
		5月26日	7月16日	7月27日	8月8日	9月19日
ラン藻類		4,351	2,348	7,275	2,745	3,432
コンボウランソウ	Chamaesiphon sp.		94	400		452
ビロウドランソウ	Homoeothrix janthina	4,351	2,254	6,850	2,388	2,864
ニレモ	Oscillatoria sp.			25	357	116
サヤニレモ	Phormidium sp.					
黄色鞭毛藻類						
ミズオ	Hydrurus foetidus					
ニセヒカリモ	Ochromonas sp.					
ケイ藻類		3,183	704	1,775	1,186	903
マガリケイソウ	Achnanthes japonica		230	1,600	395	761
"	Ach. subhudosmis					
"	Ach. sp.	893				
ヨゴレケイソウ	Amphora ovalis v. pediculus					
ハラケイソウ	Ceratoneis arcus	275				
"	C. arcus v. hattoriana	69				
"	C. arcus v. vaucheriae	229	50	50	94	13
コバンケイソウ	Cocconeis pediculus					
"	Cocc. placentula					
クチビルケイソウ	Cymbella sinuata	23				
"	Cym. tumida				19	
"	Cym. turgidula v. nipponica				38	
"	Cym. ventricosa	1,305	338	50	564	103
イタケイソウ	Diatoma hiemale v. mesodon					
コンボウケイソウ	Gomphonema parvium		29			
"	G. tetrastigmatum	389				
チャツツケイソウ	Melosira varians					
フネケイソウ	Navicula cryptocephala		29		38	
"	Nav. yuraensis					
"	Nav. gregaria		7			
"	Nav. lanceolata					
"	Nav. radiosa v. tenella			25		
"	Nav. viridula f. rostrata					
ハリケイソウ	Nitzschia dissipata					
"	Nitz. palea		7			
"	Nitz. paleacea					
"	Nitz. sp.					
マガリクサビケイソウ	Rhoicosphenia curvata					
オオバンケイソウ	Surirella angusta					
ナガケイソウ	Synedra rumpens					
"	S. ulna v. oxyrhynchus		7	50	38	
ヌサケイソウ	Tabellaria flocculosa		7			
緑藻類		160				
コナミドリ	Chlamydomonas sp.					
ツツミモ	Cosmarium sp. A					
サヤミドロ	Oedogonium sp.					
イカダモ	Scenedesmus acuminatus					
"	S. sp.					
キヌミドロ	Stigeoclonium sp.					
ヒビミドロ	Ulothrix sp.	160				
合 計		7,694	3,052	9,050	3,931	4,335

表 3-1-3. 伊南川付着藻類現存量 (細胞数/石礫 1 mm²)

種 類 名	地 区 採 集 日	南 郷 下 流 区				
		5月26日	7月16日	7月27日	8月8日	9月19日
ラン藻類		2,095	11,440	1,269	9,700	1,880
コンボウランソウ	Chamaesiphon sp.	12		17	177	
ビロウドランソウ	Homoeothrix janthina	2,058	11,357	1,252	9,523	11,748
ニレモ	Oscillatoria sp.	25	83			132
サヤニレモ	Phormidium sp.					
黄色鞭毛藻類		2,059				
ミズオ	Hydrurus foetidus	732				
ニセヒカリモ	Ochromonas sp.	1,327				
ケイ藻類		1,922	11,648	31	513	1,551
マガリケイソウ	Achnanthes japonica	298	11,648	22	478	1,287
"	Ach. subhudosmis					
"	Ach. sp.					
ヨゴレケイソウ	Amphora ovalis v. pediculus					
ハラケイソウ	Ceratoneis arcus	87				
"	C. arcus v. hattoriana	149				
"	C. arcus v. vaucheriae	112				66
コバンケイソウ	Cocconeis pediculus					
"	Cocc. placentula					
クチビルケイソウ	Cymbella sinuata			3		
"	Cym. tumida					
"	Cym. turgidula v. nipponica					99
"	Cym. ventricosa	818		6		99
イタケイソウ	Diatoma hiemale v. mesodon					
コンボウケイソウ	Gomphonema parvium				35	
"	G. tetrastigmatum	446				
チャヅツケイソウ	Melosira varians					
フネケイソウ	Navicula cryptocephala					
"	Nav. yuraensis					
"	Nav. gregaria					
"	Nav. lanceolata					
"	Nav. radiosa v. tenella					
"	Nav. viridula f. rostrata					
ハリケイソウ	Nitzschia dissipata	12				
"	Nitz. palea					
"	Nitz. paleacea					
"	Nitz. sp.					
マガリクサビケイソウ	Rhoicosphenia curvata					
オオバンケイソウ	Surirella angusta					
ナガケイソウ	Synedra rumpens					
"	S. ulna v. oxyrhynchus					
ヌサケイソウ	Tabellaria flocculosa					
緑藻類		248				
コナミドリ	Chlamydomonas sp.					
ツヅミモ	Cosmarium sp. A					
サヤミドロ	Oedogonium sp.					
イカダモ	Scenedesmus acuminatus					
"	S. sp.					
キヌミドロ	Stigeoclonium sp.					
ヒビミドロ	Ulothrix sp.	248				
合 計		6,324	23,088	1,300	10,213	13,431

表4. 付着藻類の現存量と採集環境（大新田・南郷地区）

調査地点	調査月日	水温 ℃	pH	水深 cm	流速 m/s	沈澱容量 ml/100cm ²	湿重量 g/100cm ²	乾重量 g/100cm ²	細胞数 N/mm ²	クロロフィルa μg/25cm ²	クロロフィルb μg/25cm ²	クロロフィルc μg/25cm ²
大新田上流区	5/26	12.2	6.7	37	0.45	9.8	2.17	0.19	11,172	134.41	9.67	8.88
	7/16	20.9	7.0	24	0.74	5.8	1.70	0.15	30,358	52.05	0.22	11.87
	7/27	20.0	7.2	30	0.35	12.1	1.35	0.14	32,227	28.72	0	10.92
	8/8	26.5	7.2	34	0.68	10.2	0.69	0.09	1,877	34.64	0.36	2.86
	9/19	16.7	7.1	23	0.44	2.0	0.10	0.04	11,436	32.21	2.50	1.67
大新田予定区 (南郷上流区)	5/26	12.4	6.7	31	0.25	4.6	2.47	0.77	2,939	129.40	8.51	8.24
	7/16	21.2	7.0	10	0.57	2.2	0.31	0.11	17,752	42.57	1.65	7.03
	7/27	20.5	7.0	33	0.45	10.6	1.52	0.19	11,936	145.78	3.19	50.54
	8/8	26.0	7.2	36	0.50	38.5	6.27	0.28	15,271	249.60	2.05	106.30
	9/19	16.9	7.1	25	0.75	2.0	0.12	0.04	23,360	31.55	0.35	1.36
大新田下流区 (南郷工事区)	5/26	12.3	6.7	22	0.63	6.1	3.08	0.42	7,694	124.02	1.37	10.84
	7/16	21.3	7.0	43	0.23	4.0	1.46	0.23	3,052	85.30	9.17	4.95
	7/27	20.4	7.1	26	0.25	24.0	4.64	0.33	9,050	139.81	3.74	9.43
	8/8	26.3	7.2	39	0.50	9.3	2.70	0.29	3,931	129.37	2.33	7.74
	9/19	20.0	7.1	42	0.42	5.0	1.44	0.12	4,335	59.51	2.04	3.95
南郷下流区	5/26	12.4	6.7	29	0.30	7.6	2.61	0.27	6,324	207.81	6.12	15.53
	7/16	21.1	7.0	29	0.35	11.5	2.81	0.16	23,088	142.90	2.96	10.57
	7/27	20.4	7.1	32	0.53	1.7	0.11	0.04	1,300	8.79	0.81	0.81
	8/8	26.3	7.2	50	0.30	8.8	1.41	0.17	10,213	23.73	0	0.80
	9/19	20.2	7.1	22	0.55	12.6	3.05	0.20	13,431	—	—	—

ては昭和62年度事業報告書の48頁に記載した方法で行い、昨年同様、東京女子体育大学福島博教授に種の同定並びに現存量の測定を委託し、その結果は表3-1-1～表3-1-3及び表4並びに図3に示した。南郷地区の3定点についての結果は、5月26日の調査日だけ上流区と下流区で4種類、工事区で3種類の出現をみただけで、他の時期は3区とも2～1種類の出現にとどまった。

また、総細胞数を調査日ごとに比較すると、工事区と他の2区では、出現数が逆の関係をしめた。

(4) 水質分析結果について

各調査日ごとに定点から採水して水質分析

を行い、その結果を表5に示したが、アユの成育にも、藻類の増殖にも特に障害となるような値はみられず、むしろ良好な水質であると判断される。これは南郷地区だけではなく、梁取地区についても同様である。

2. 梁取地区効果調査

(1) アユの成長

この地区では、8月23日の最終調査日の釣獲尾数が上流区と工事区では皆無で、下流区においても1尾のみであったので比較にならないため、8月9日までに漁獲された標本魚について体重を指標とした3区の成長を較べてみた。その結果は図4及び図5に示したとおりで、基準日から解禁日までには3区とも順調な成育をみせたが、解禁日以降は工事区を除いて、南郷地区

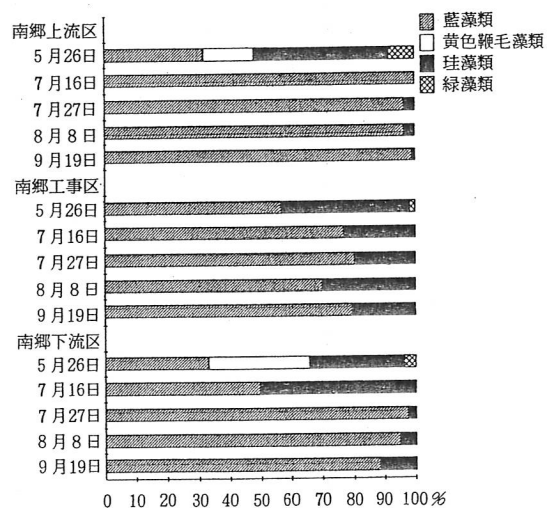


図3. 南郷地区付着藻類の出現比率

表 5. 伊南川河川水質分析結果 (南郷地区)

採水地点	採水月日	水温 ℃	pH	COD ppm	NH ₄ -N ppm	NO ₂ -N ppm	PO ₄ -P ppm	SiO ₂ ppm	Cl ⁻ ppm	Tアルカリ度 meq/l	T酸度 meq/l
南郷上流区	5/26	12.4	6.7	0.9	ND	ND	0.005	10.66	2.9	0.20	0.09
	7/16	21.2	7.0	2.0	ND	tr	0.005	16.59	2.1	0.23	0.03
	7/27	20.5	7.0	1.6	ND	ND	0.004	13.69	3.1	0.33	0.09
	8/8	26.0	7.2	1.9	ND	ND	tr	13.29	6.4	0.32	0.16
	8/23	26.3	7.0	1.8	0.001	tr	ND	12.93	3.2	0.37	0.11
	9/19	16.9	7.1	1.3	0.007	tr	ND	13.11	4.8	0.29	0.10
南郷工事区	5/26	12.3	6.7	2.2	ND	tr	0.016	8.68	3.4	0.17	0.10
	7/16	21.3	7.0	1.9	ND	ND	0.003	13.90	2.7	0.26	0.13
	7/27	20.4	7.1	1.5	ND	ND	ND	13.83	3.9	0.31	0.11
	8/8	26.3	7.2	1.7	ND	ND	ND	13.29	3.6	0.27	0.15
	8/23	26.1	7.2	2.7	0.009	ND	ND	14.19	3.1	0.36	0.09
	9/19	20.0	7.1	1.6	0.009	ND	ND	13.29	1.3	0.28	0.10
南郷下流区	5/26	12.4	6.7	2.2	ND	tr	0.003	7.42	2.4	0.16	0.07
	7/16	21.1	7.0	1.8	0.006	ND	0.005	13.36	2.8	0.24	0.04
	7/27	20.4	7.1	1.1	ND	ND	ND	13.11	2.6	0.25	0.04
	8/8	26.3	7.2	1.8	ND	ND	ND	13.29	5.0	0.31	0.10
	8/23	25.9	7.2	2.3	0.010	ND	ND	14.37	2.9	0.38	0.12
	9/19	20.2	7.1	—	—	—	—	—	—	—	—

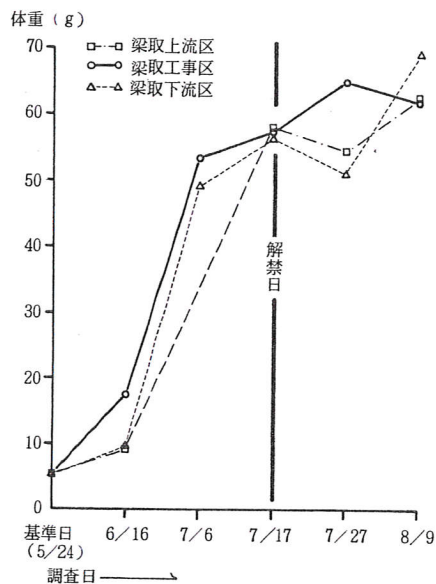


図 4. 梁取地区のアユの体重変化

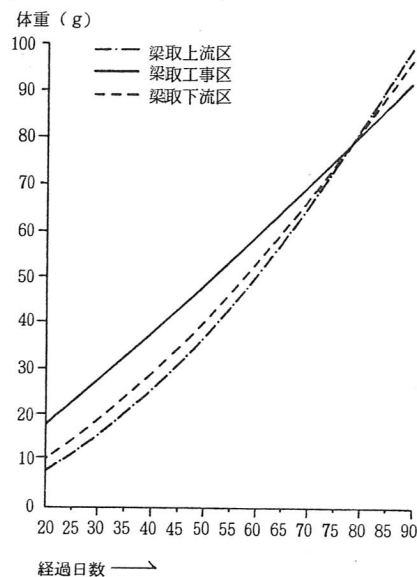


図 5. 梁取地区の成長曲線

と同じように体重の減少傾向がみられた。

(2) 解禁日における釣獲状況と入漁者数

釣獲状況について南郷地区と同様に調査した結果は表 6 のように工事区>下流区>上流区の順であった。また、当日の入漁者数は上流区で31名、工事区で62名、下流区で91名であった。

(3) 付着藻類の現存量

表 6. 梁取地区の 1 人 1 時間当り釣獲状況

釣り区分	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	計	平均
梁取上流区	0	2	1	0	0	3	1	0	0	1	8	0.8尾
梁取工事区	1	6	8	2	1	2	2	0	9	5	36	3.6尾
梁取下流区	3	1	0	1	2	5	1	2	1	0	16	1.6尾

表 7-1. 伊南川付着藻類現存量 (細胞数/石礫 1 ml)

種 類 名	地 区 採 集 日	梁 取 上 流 域				
		5月26日	7月16日	7月27日	8月8日	9月19日
ラン藻類		37	796	7,586	117	4,869
コンボウランソウ	Chamaesiphon sp.					
ビロウドランソウ	Homoeothrix janthina		792	7,534	116	4,708
ニレモ	Oscillatoria sp.	37	4	52	1	161
サヤニレモ	Phormidium sp.					
黄色鞭毛藻類						
ミズオ	Hydrurus foetidus					
ニセヒカリモ	Ochromonas sp.					
ケイ藻類		2,436	177	2,736	14	287
マガリケイソウ	Achnanthes japonica	586	72	1,909	7	
"	Ach. subhudosmis					
"	Ach. sp.					18
ヨゴレケイソウ	Amphora ovalis v. pediculus					
ハラケイソウ	Ceratoneis arcus	55				
"	C. arcus v. hattoriana	110				
"	C. arcus v. vaucheriae	275	4	52	1	18
コバンケイソウ	Cocconeis pediculus					
"	Cocc. placentula					
クチビルケイソウ	Cymbella sinuata		7			
"	Cym. tumida	37	7	26	1	18
"	Cym. turgidula v. nipponica	18		129		125
"	Cym. ventricosa	1,135	76	542	2	36
イタケイソウ	Diatoma hiemale v. mesodon					
コンボウケイソウ	Gomphonema parvium			26		72
"	G. tetrastigmatum	73				
チャツツケイソウ	Melosira varians					
フネケイソウ	Navicula cryptocephala		4			
"	Nav. yuraensis					
"	Nav. gregaria					
"	Nav. lanceolata					
"	Nav. radiosa v. tenella	37			1	
"	Nav. viridula f. rostrata					
ハリケイソウ	Nitzschia dissipata		7			
"	Nitz. palea			26		
"	Nitz. paleacea					
"	Nitz. sp.					
マガリクサビケイソウ	Rhoicosphenia curvata	18				
オオバンケイソウ	Surirella angusta					
ナガケイソウ	Synedra rumpens					
"	S. ulna v. oxyrhynchus	92		26	2	
ヌサケイソウ	Tabellaria flocculosa					
緑藻類		18	22	258		
コナミドリ	Chlamydomonas sp.					
ツツミモ	Cosmarium sp. A					
サヤミドロ	Oedogonium sp.					
イカダモ	Scenedesmus acuminatus	18	22	258		
"	S. sp.					
キヌミドロ	Stigeoclonium sp.					
ヒビミドロ	Ulothrix sp.					
合 計		2,491	995	10,580	131	5,156

表7-2. 伊南川付着藻類現存量 (細胞数/石礫1mm)

種 類 名	地 区 採 集 日	梁 取 工 事 区				
		5月26日	7月16日	7月27日	8月8日	9月19日
ラン藻類		3,458	2,278	29,633	4,062	1,828
コンボウランソウ	Chamaesiphin sp.	36			341	
ビロウドランソウ	Homoeothrix janthina	3,422	2,278	29,633	3,367	
ニレモ	Oscillatoria sp.				354	305
サヤニレモ	Phormidium sp.					1,523
黄色鞭毛藻類		364				
ミズオ	Hydrurus foetidus	364				
ニセヒカリモ	Ochromonas sp.					
ケイ藻類		435	177	3,105	1,637	1,003
マガリケイソウ	Achnanthes japonica	118	146	2,394	1,022	218
"	Ach. subhudosmis				39	
"	Ach. sp.	9				
ヨゴレケイソウ	Amphora ovalis v. pediculus					
ハラケイソウ	Ceratoneis arcus	9				
"	C. arcus v. hattoriana	109				
"	C. arcus v. vaucheriae			65	26	15
コバンケイソウ	Cocconeis pediculus					
"	Cocc. placentula					15
クチビルケイソウ	Cymbella sinuata					
"	Cym. tumida					15
"	Cym. turgidula v. nipponica	27	5	129	92	232
"	Cym. ventricosa	127	21	129	380	348
イタケイソウ	Diatoma hiemale v. mesodon					
コンボウケイソウ	Gomphonema parvium				13	58
"	G. tetrastigmatum	36				
チャヅツケイソウ	Melosira varians					
フネケイソウ	Navicula cryptocephala					102
"	Nav. yuraensis					
"	Nav. gregaria				13	
"	Nav. lanceolata					
"	Nav. radiosa v. tenella				13	
"	Nav. viridula f. rostrata					
ハリケイソウ	Nitzschia dissipata					
"	Nitz. palea					
"	Nitz. paleacea					
"	Nitz. sp.					
マガリクサビケイソウ	Rhoicosphenia curvata					
オオバンケイソウ	Surirella angusta					
ナガケイソウ	Synedra rumpens					
"	S. ulna v. oxyrhynchus		5	388	39	
ヌサケイソウ	Tabellaria flocculosa					
緑藻類						290
コナミドリ	Chlamydomonas sp.					
ツヅミモ	Cosmarium sp. A					
サヤミドロ	Oedogonium sp.					
イカダモ	Scenedesmus acuminatus					290
"	S. sp.					
キヌミドロ	Stigeoclonium sp.					
ヒビミドロ	Ulothrix sp.					
合 計		4,257	2,455	32,738	5,699	3,121

表 7-3. 伊南川付着藻類現存量 (細胞数/石礫 1 mm²)

種 類 名	地 区 採 集 日	梁 取 下 流 域				
		5月26日	7月16日	7月27日	8月8日	9月19日
ラン藻類		10,682	27,683	7,978	4,004	3,052
コンボウランソウ	Chamaesiphon sp.					
ビロウドランソウ	Homoeothrix janthina	10,682	27,683	7,913	3,786	2,842
ニレモ	Oscillatoria sp.			65	218	210
サヤニレモ	Phormidium sp.					
黄色鞭毛藻類						
ミズオ	Hydrurus foetidus					
ニセヒカリモ	Ochromonas sp.					
ケイ藻類		95	899	2,225	510	574
マガリケイソウ	Achnanthes japonica	59	806	1,668	55	126
"	Ach. subhudosmis				18	
"	Ach. sp.					
ヨゴレケイソウ	Amphora ovalis v. pediculus					
ハラケイソウ	Ceratoneis arcus					
"	C. arcus v. hattoriana					
"	C. arcus v. vaucheriae	12		131	55	14
コバンケイソウ	Cocconeis pediculus					
"	Cocc. placentula					14
クチビルケイソウ	Cymbella sinuata					
"	Cym. tumida			33		14
"	Cym. turgidula v. nipponica				127	112
"	Cym. ventricosa	12		327	73	126
イタケイソウ	Diatoma hiemale v. mesodon					
コンボウケイソウ	Gomphonema parvium					
"	G. tetrastigmatum	12				
チャツツケイソウ	Melosira varians		62			70
フネケイソウ	Navicula cryptocephala					28
"	Nav. yuraensis					
"	Nav. gregaria					
"	Nav. lanceolata					
"	Nav. radiosa v. tenella		31		18	14
"	Nav. viridula f. rostrata					
ハリケイソウ	Nitzschia dissipata					
"	Nitz. palea					
"	Nitz. paleacea					
"	Nitz. sp.			33		
マガリクサビケイソウ	Rhoicosphenia curvata					
オオバンケイソウ	Surirella angusta					
ナガケイソウ	Synedra rumpens					
"	S. ulna v. oxyrhynchus			33	164	56
ヌサケイソウ	Tabellaria flocculosa					
緑藻類					127	
コナミドリ	Chlamydomonas sp.					
ツツミモ	Cosmarium sp. A					
サヤミドロ	Oedogonium sp.					
イカダモ	Scenedesmus acuminatus				127	
"	S. sp.					
キノミドロ	Stigeoclonium sp.					
ヒビミドロ	Ulothrix sp.					
合	計	10,777	28,582	10,203	4,641	3,626

表 8 . 付着藻類の現存量と採集環境 (梁取地区)

調査地点	調査月日	水温 ℃	pH	水深 cm	流速 m/s	沈澱容量 ml/100cm ²	湿重量 g/100cm ²	乾重量 g/100cm ²	細胞数 N/mm ²	クロロフィル a μg/25cm ²	クロロフィル b μg/25cm ²	クロロフィル c μg/25cm ²
梁取上流区	5/26	10.6	6.7	24	1.05	6.3	4.38	0.87	2,491	159.81	4.78	12.60
	7/16	21.5	7.1	38	0.23	2.6	0.50	0.19	995	16.37	0	0.19
	7/27	21.3	7.2	30	0.44	14.2	6.37	0.56	10,580	178.70	0	6.69
	8/ 8	26.4	7.2	29	0.39	0.9	0.11	0.05	131	3.67	0.49	0.56
	9/19	21.0	7.0	53	0.70	7.3	1.43	0.19	5,156	87.48	0	0.96
梁取工事区	5/26	10.7	6.7	32	0.32	5.3	1.55	0.35	4,257	44.57	4.17	2.32
	7/16	20.8	7.2	33	0.47	2.3	0.18	0.02	2,455	47.07	0.18	3.07
	7/27	20.6	7.3	22	0.62	29.5	6.11	0.27	32,738	315.42	0	13.70
	8/ 8	26.6	7.2	28	0.67	6.4	1.76	0.24	5,699	130.79	1.40	11.22
	9/19	21.2	7.1	35	0.75	12.2	4.42	0.42	3,121	178.92	0	4.90
梁取下流区	5/26	10.7	6.7	27	0.32	4.8	1.21	0.14	10,777	79.89	2.24	13.49
	7/16	20.6	7.0	31	0.57	13.3	0.99	0.13	28,582	57.07	18.41	1.87
	7/27	20.9	7.2	25	0.50	55.0	4.68	0.27	10,203	395.98	0	9.62
	8/ 8	26.1	7.2	26	0.55	52.0	6.20	0.30	4,641	385.51	0	14.86
	9/19	20.8	7.1	43	0.48	21.0	4.84	0.29	3,626	150.03	0.67	4.89

付着藻類の出現状況については各区及び各調査日ごとにそれぞれわずかず異なっているが、大勢としては5月26日を除いて、藍藻類が卓越して出現した。5月26日の上流区では珪藻類が大部分を占め、藍藻類の出現は見られなかった。なお、これらの詳しい結果を表7、8及び図6に示した。

(4) 水質分析結果について

水質分析結果は、表9に示したが、南郷地区同様に良好な水質と判断される。

(5) 魚道の遡上効果について

断崖の一部を開削して魚道の造成を行ったので、その効果をみるため、工事区の下流域に脂ビレを全切除した稚アユ（平均体重4.58

g・全長8.96cm）10,495尾の試験放流を実施した。この標識放流魚は、6月16日の投網による試験漁獲の際に工事区において2尾、下流区において1尾再捕されたほか7月5日の友釣りによる試験漁獲時に工事区で1尾再捕している。このことから、再捕尾数は少なかったものの、魚道を利用してアユの上流水域への移動が可能となったことが実証された。

3. 大新田地区事前調査

この地区は、昭和61年度に初めて漁場造成が行われた南郷地区と隣接した直上水域であり、河床の状況は南郷地区の造成前の河床同様、平滑な岩盤が露出したいわゆる滑床の部分の多い、アユの「食み場」としては適当な河床とはいえない水域である。そのため、南郷地区で施工したと全く同じ張石工法を採用して漁場価値を向上させようとの狙いから、南郷村が事業主体となって造成事業を実施することになったものである。従って、調査項目や方法なども総て今までと同様の形で実施し、比較検討することとした。

(1) アユの成長

この地区では表1で見られるように、上流区での採捕尾数が、他の2区と同じ漁獲努力を加

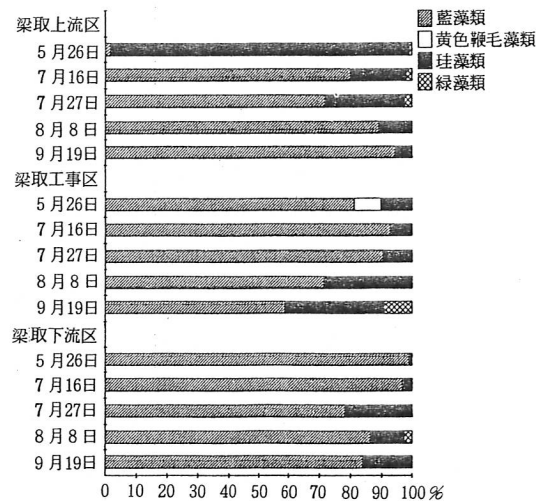


図 6 . 梁取地区付着藻類の出現比率

表9. 伊南川河川水質分析結果（梁取地区）

採水地点	採水月日	水温 ℃	pH	COD ppm	NH ₄ -N ppm	NO ₂ -N ppm	PO ₄ -P ppm	SiO ₂ ppm	Cl ⁻ ppm	Tアルカリ度 meq/l	T酸度 meq/l
梁取上流区	5/26	10.6	6.7	0.5	ND	ND	ND	9.04	2.7	0.16	0.06
	7/16	21.5	7.1	2.0	0.006	tr	0.007	15.16	2.9	0.26	0.04
	7/27	21.3	7.2	1.4	ND	ND	ND	14.73	3.0	0.26	0.07
	8/8	26.4	7.2	1.7	ND	ND	tr	14.37	2.2	0.27	0.11
	8/23	26.0	7.3	2.1	0.009	tr	ND	14.55	4.2	0.36	0.10
	9/19	21.0	7.0	1.8	0.012	ND	ND	16.35	2.1	0.30	0.10
梁取工事区	5/26	10.7	6.7	2.5	0.011	tr	0.007	9.22	3.0	0.16	0.07
	7/16	20.8	7.2	2.3	ND	tr	ND	15.88	2.4	0.24	0.07
	7/27	20.6	7.3	1.4	ND	ND	ND	15.27	4.5	0.32	0.06
	8/8	26.6	7.2	2.4	ND	tr	0.002	15.63	5.6	0.33	0.12
	8/23	26.2	7.3	2.0	0.011	ND	tr	15.27	3.5	0.35	0.17
	9/19	21.2	7.1	1.9	0.011	ND	ND	16.53	2.4	0.29	0.11
梁取下流区	5/26	10.7	6.7	3.1	ND	tr	ND	7.96	2.5	0.17	0.09
	7/16	20.6	7.0	1.9	ND	tr	0.005	14.62	2.9	0.27	0.05
	7/27	20.9	7.2	1.6	ND	ND	0.002	14.73	5.0	0.33	0.07
	8/8	26.1	7.2	1.9	ND	ND	0.002	14.91	7.0	0.33	0.13
	8/23	26.2	7.3	2.2	0.010	ND	ND	15.27	2.7	0.32	0.08
	9/19	20.8	7.1	1.8	0.010	ND	ND	14.91	2.1	0.30	0.10

えたにもかかわらず、7月6日にわずか3尾を採捕したにとどまり、他の区との比較が出来なかったが、工事予定区及びその下流区との比較では、図1の大新田予定区と、大新田下流区でもある南郷工事区との関係に見られるとおり、7月27日までは下流区が良好な成長を示したものの、その後は逆転して、予定区の成長が優位となった。また、この地区でも他地区と同様に解禁日を境に、釣獲魚は平均体重が落ち込む減少が見られた。

(2) 解禁日における釣獲状況と入漁者数

釣獲状況については、調査員の人数の関係から、上流区に調査員を配置することが出来なかったため、予定区とその下流区との比較だけとなった。それは、南郷地区の表2の南郷上流区と南郷工事区に示したものと同様である。つまり、南郷上流区は大新田予定区に、南郷工事区は大新田下流区に相当するからである。

(3) 付着藻類の現存量

この地区の付着藻類も他の地区と同様に、5月26日の上流区と予定区を除けば藍藻類が卓越種として出現した。5月26日の上流区で黄色鞭毛藻類が71.9%の比率で出現し、予定区で16.2%の出現を見たが、その後この種類は全く出現しなかった。緑藻類も多少出現したが比率としては僅少であり、主力としては藍藻類と珪藻類であった。特に、7月16日の予定区では藍藻類以外の藻類は全く出現しなかった。結果の詳細を表10、図7に示した。

(4) 水質分析結果について

大新田上流域についての水質分析は実施しなかったが、予定区及び下流区は表5のとおりであった。

なお、図8に各年度の事業実施箇所を示したが、このうち、昭和61年度に事業を実施した南郷地区と昭和63年度に実施した大新田地区はその工事区が隣接している関係上、調査区分の位置関係としては大新田下流区は南郷工事区と重複し、南郷上流区は大新田工事区と重複することになるので、このことを特に附記して置く。また、参考までに大新田地区工事区の張石配置図と、梁取地区の魚道詳細図、石張詳細図等を図9～図12に掲げた。

表10. 伊南川付着藻類現存量 (細胞数/石礫 1 mm)

種 類 名	地 区 採 集 日	大 新 田 上 流 域				
		5月26日	7月16日	7月27日	8月8日	9月19日
ラン藻類		1,533	24,463	27,802	1,462	10,480
コンボウランソウ	Chamaesiphon sp.		24,463		84	144
ビロウドランソウ	Homoeothrix janthina	1,533		27,802	1,378	10,336
ニレモ	Oscillatoria sp.					
サヤニレモ	Phormidium sp.					
黄色鞭毛藻類		8,027				
ミズオ	Hydrurus foetidus	3,887				
ニセヒカリモ	Ochromonas sp.	4,140				
ケイ藻類		1,612	5,895	4,040	393	956
マガリケイソウ	Achnanthes japonica	142	5,789	3,848	375	917
"	Ach. subhudosmis					
"	Ach. sp.					
ヨゴレケイソウ	Amphora ovalis v. pediculus					
ハラケイソウ	Ceratoneis arcus					
"	C. arcus v. hattoriana	869				26
"	C. arcus v. vaucheriae					
コバンケイソウ	Cocconeis pediculus					
"	Cocc. placentula					13
クチビルケイソウ	Cymbella sinuata			48		
"	Cym. tumida					
"	Cym. turgidula v. nipponica		106			
"	Cym. ventricosa	174		96	6	
イタケイソウ	Diatoma hiemale v. mesodon					
コンボウケイソウ	Gomphonema parvium					
"	G. tetrastigmatum	427				
チャヅツケイソウ	Melosira varians					
フネケイソウ	Navicula cryptocephala			48		
"	Nav. yuraensis					
"	Nav. gregaria					
"	Nav. lanceolata					
"	Nav. radiosa v. tenella				6	
"	Nav. viridula f. rostrata					
ハリケイソウ	Nitzschia dissipata					
"	Nitz. palea				6	
"	Nitz. paleacea					
"	Nitz. sp.					
マガリクサビケイソウ	Rhoicosphenia curvata					
オオバンケイソウ	Surirella angusta					
ナガケイソウ	Synedra rumpens					
"	S. ulna v. oxyrhynchus					
ヌサケイソウ	Tabellaria flocculosa					
緑藻類				385	22	
コナミドリ	Chlamydomonas sp.					
ツヅミモ	Cosmarium sp. A					
サヤミドロ	Oedogonium sp.					
イカダモ	Scenedesmus acuminatus					
"	S. sp.			385	22	
キヌミドロ	Stigeoclonium sp.					
ヒビミドロ	Ulothrix sp.					
合 計		11,172	30,358	32,227	1,877	11,436

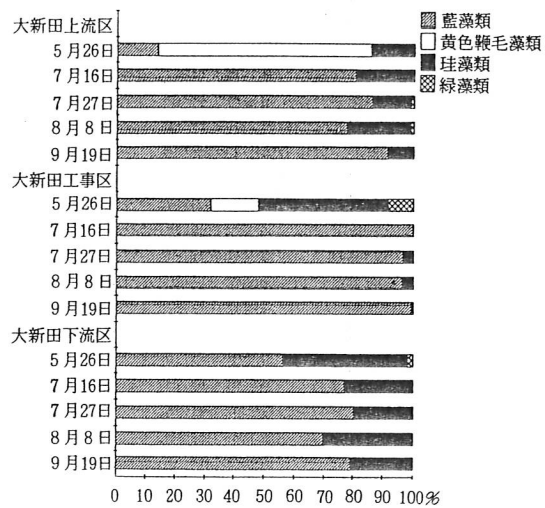


図7. 大新田地区付着藻類の出現比率



図8. 年度別事業実施箇所

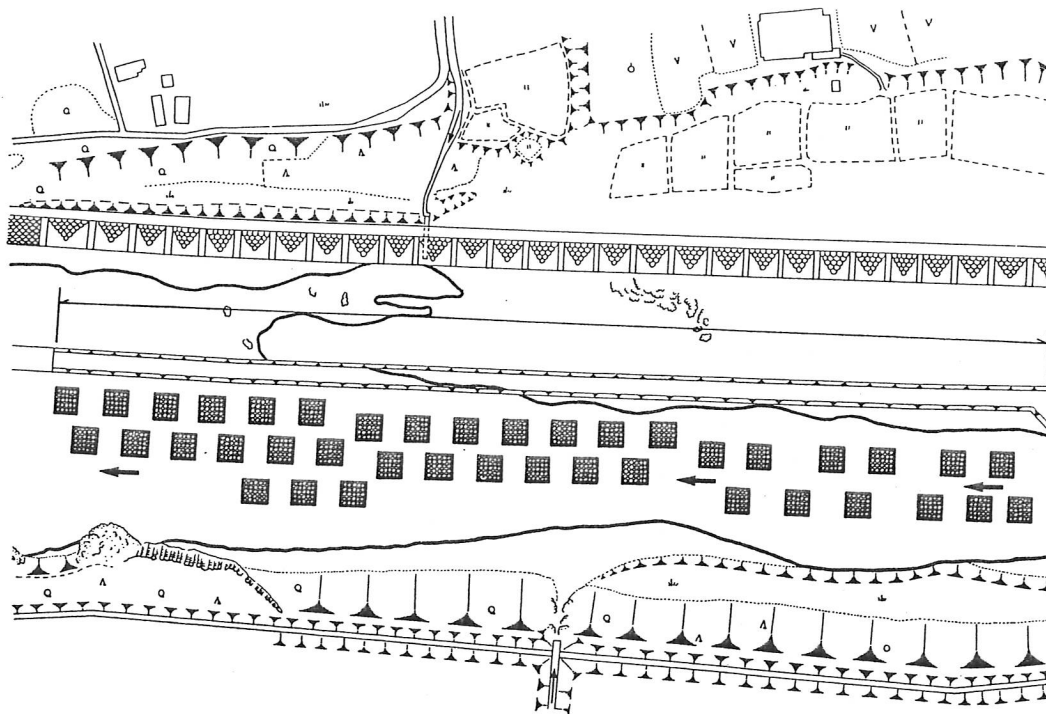


図9. 大新田地区張石配置図

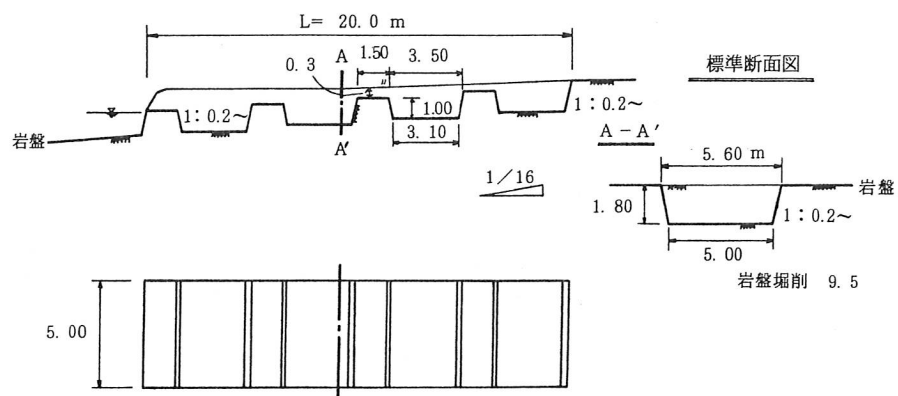


図10. 梁取地区魚道工詳細図

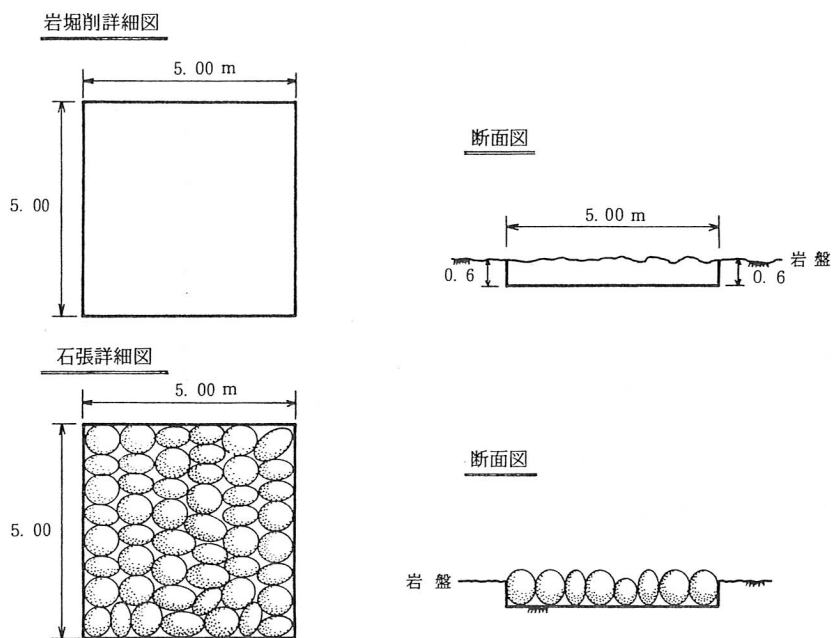


図11. 岩堀削及び石張詳細図

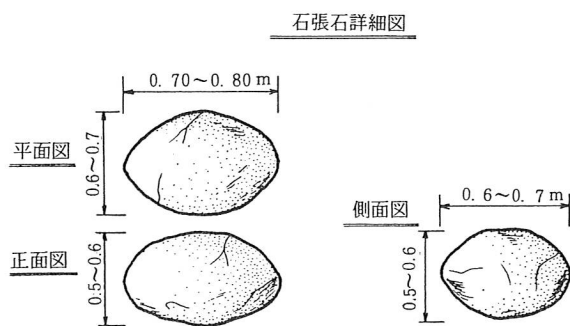


図12. 石張用石詳細図

VII サクラマス資源涵養研究

1. 種 苗 生 産 研 究

成田宏一・下園栄昭・佐藤 脩・佐野秋夫・高田寿治

目 的

サクラマスの降海型を種苗を合理的に生産する技術を開発するため、系群別にスモルト化の実態を明らかにする。

方 法

1. 1⁺スモルトの生産

前年度から継続飼育した5系群（山形、青森老部、青森+和田、新潟及び岐阜）から、63年4月及び5月にスモルトを選別した。

2. 0⁺の飼育

昭和62年10月に木戸川産親魚より採卵して育成した稚魚並びに発眼卵で移入した山形県産稚魚及び新潟県産稚魚の計3群を飼育した。

魚体測定（全長、尾又長、体重及びスモルト魚の尾数）は、8月以降毎月ほぼ1回、100尾を無作為に抽出して行った。測定時には麻酔剤MS222を使用した。

3. 木戸川産親魚の蓄養採卵と種卵の移入

昭和63年6月～9月の期間に木戸川で採捕し、当場の飼育池で蓄養した親魚から採卵した。また池産系の種卵を新潟県（小出）から、そ上系の種卵を青森県（老部川）から移入した。

結 果

1. 1⁺スモルトの選別

昭和63年4月及び5月に、5系群の1⁺サクラマスからスモルト25,323尾を選別した。系群別のスモルト化率、大きさ等を表1に示す。

山形系：この群のみ前年度の春に大、小の選別を行いS群とL群に区分して飼育した。

S群：4月12日に選別したスモルトは4,904尾であった。飼育総尾数8,100尾に対する割合は60.5%になり、その大きさは平均36.1gでスモルト化しない群の平均体重は23.8gであった。

表1. 1⁺春4月（5月）のスモルト化率と魚体重

系 群	飼 育 総 尾 数	スモルトの 尾 数	スモルト 化 率	スモルトの 魚 体 重	バ ー の 魚 体 重	備 考
	尾	尾	%	g	g	
山形（S）	8,000	4,904	60.5	36.1	23.8	山形系：昭和61年10月、遊佐ニジマスセンターより種卵移入
山形（L）	8,800	5,283	60.0	38.5	38.3	
青 森 老 部	3,400	1,516	44.6	41.7	26.3	青森系：昭和59年10月、種卵移入、親魚化、F ₁
青森+和田	550	137	24.9	61.9	64.3	
新 潟	16,500	219	1.3	84.0	20.2	新潟系：昭和61年10月、新潟県内水試小出支場より種卵移入
		(8,100)	(49.7)	(24.8)	(32.4)	
岐 阜	9,800	214	2.2	44.6	17.5	岐阜系：昭和61年10月、岐阜水試より種卵移入
		(4,950)	(51.6)	(24.6)	(29.1)	
計	47,150	25,323	平均53.7	平均 44.5	平均 31.5	

L群：4月13日、スモルト5,283尾を選別した。スモルト化率は60.0%、その大きさは38.5gであり、S群とほぼ同じ大きさであったがスモルト化しない群は平均38.3gで、これはS群よりも15g近く大きい。

青森老部系：4月12日、スモルト1,516尾を選別した。スモルト化率は44.6%、スモルトのおおきさは41.7gであった。

青森十和田系：老部系と同じ日にスモルト137尾を選別した。スモルト化率は約25%であった。飼育総数は5系群中で最も少ない547尾である反面成長は良く、非スモルトの平均は64.3gになり5系群中で最も大きい。なおスモルトの平均は新潟系に次いで大きく61.9gであった。

新潟系：岐阜系群と共に4月におけるスモルト化率は低く1.3%にすぎない。しかしスモルト化した魚体の平均は5系群中で最も大きい84.0gであった。4月におけるスモルト化しない群の平均は20.2gであるから、この時期には大型群がスモルト化したものと考えられる。5月に入って群の平均が25g以上に成長するとスモルト化が進み、5月18日に選別したスモルトは8,100尾、49.7%のスモルト化率であった。その大きさは24.8gであり、一方スモルト化しない群の平均は32.4gで大型であった。

岐阜系：4月のスモルト魚出現割合は2.2%と少ない。その大きさはスモルトを比較的多く選別した青森老部系群とほぼ同じ44.6gであった。この時期のスモルト化しない群の平均は5系群中最も小さく17.5gである。

5月に入るとこの群は新潟系と同じようにスモルトが急速に進み5月19日に選別したスモルトは4,950尾、スモルト化率は51.6%になった。

2. 0+ のスモルト出現状況

木戸川産、新潟及び山形系の3群を前年度より継続飼育した。63年9月新潟系及び山形系のそれぞれ3,000尾、16,000尾の脂びれを切除し標識とした。表2に11月及び2月の測定結果を示し、図1～3にはスモルトの出現状況等について示した。

63年11月：3系群から選別したスモルトは、いずれも飼育群の中では成長の良いグループに属しており、その大きさは平均尾叉長14.0cm (11.0～16.5cm)、体重では28.1g (15.0～46.8g) である。木戸川系のスモルトは他の2群に比較して大型であり、その出現割合は29.8%で3群中最も高い。

元年2月：スモルトは前年11月よりも約10g増重した。

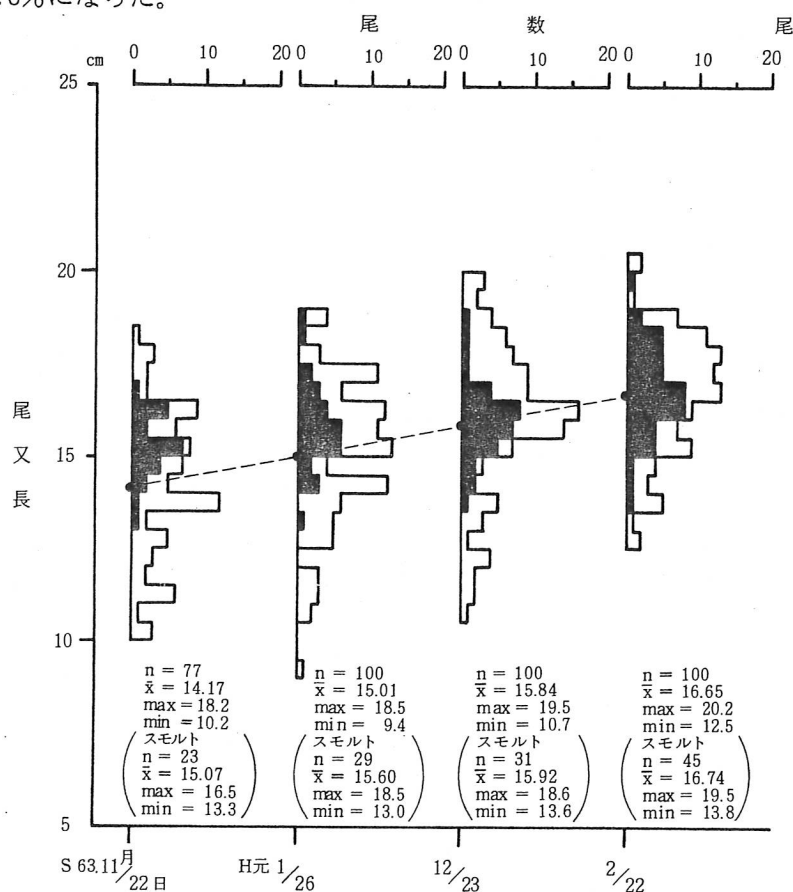


図1-1. 木戸川産サクラマス尾叉長組成

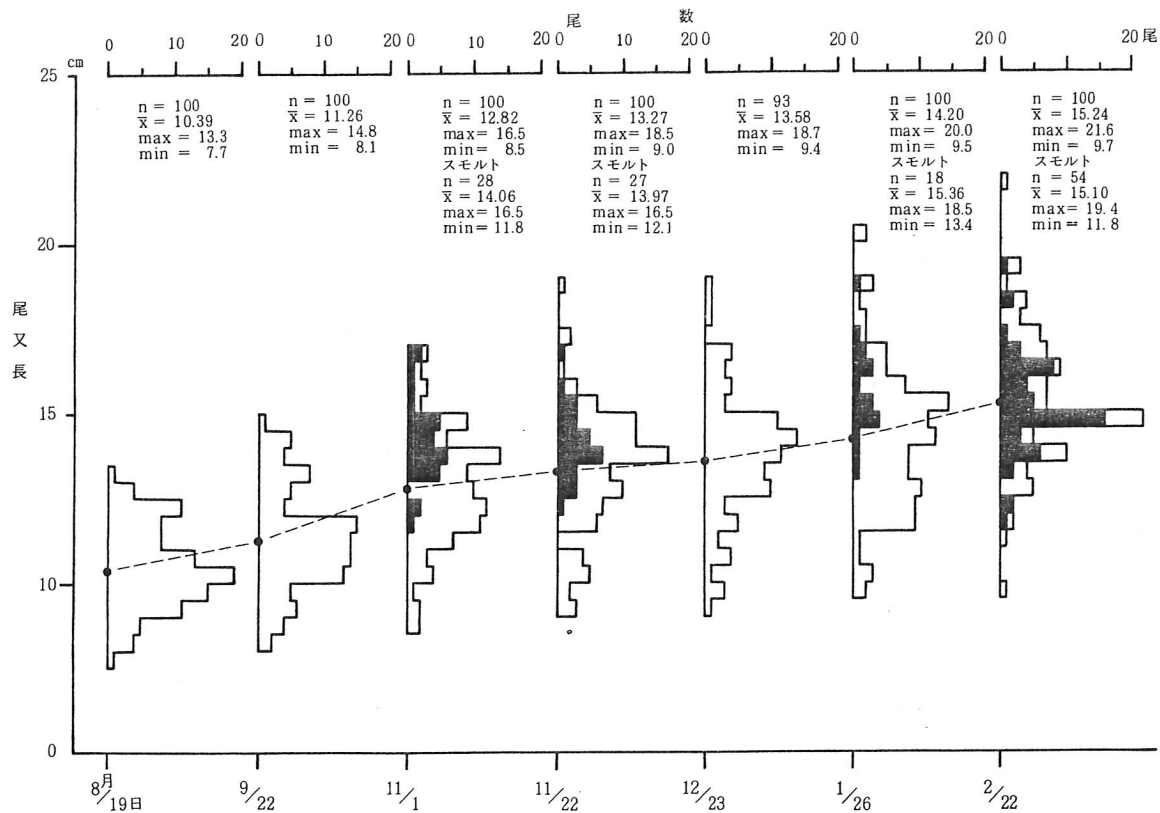


図1-2. 新潟系ヤマメの尾又長組成

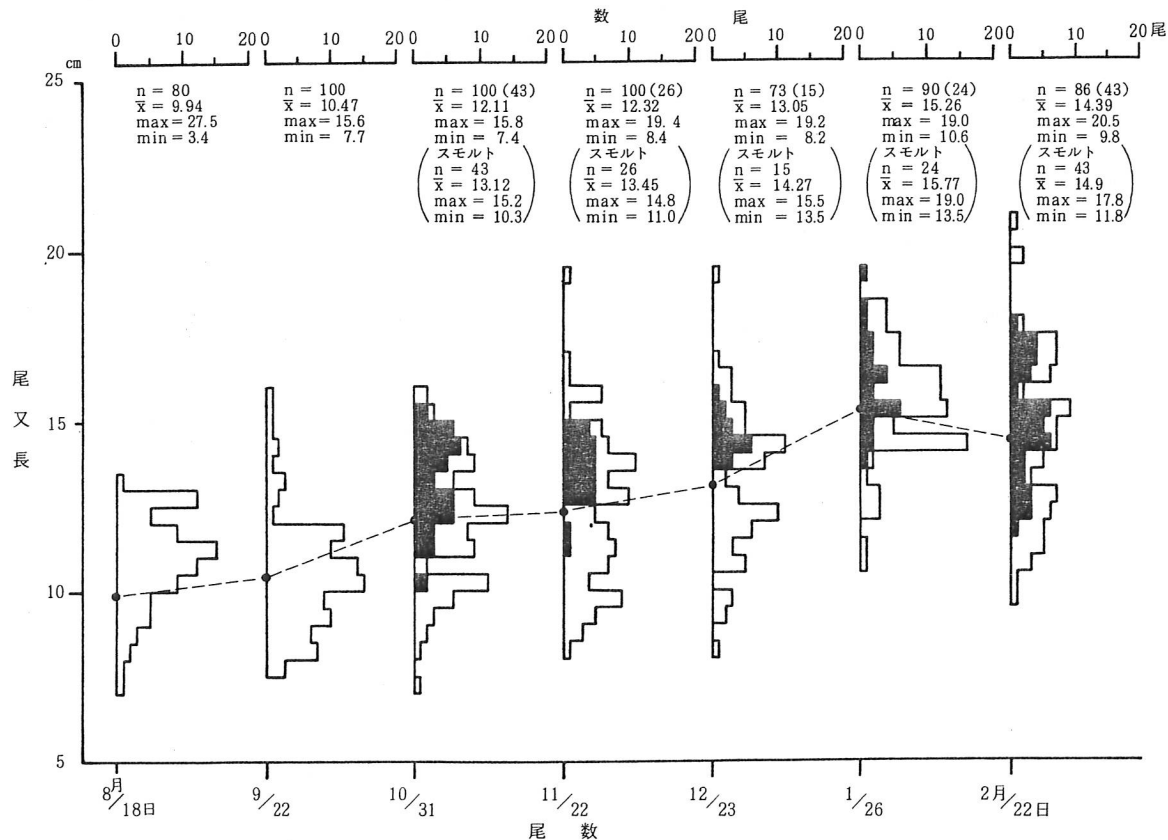


図1-3. 山県系サクラマス尾又長組成

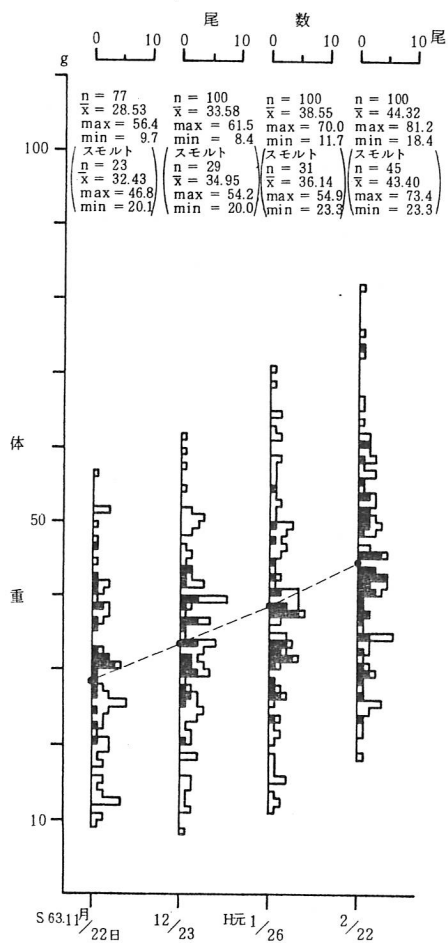


図2-1. 木戸川産サクラマスの体重組成

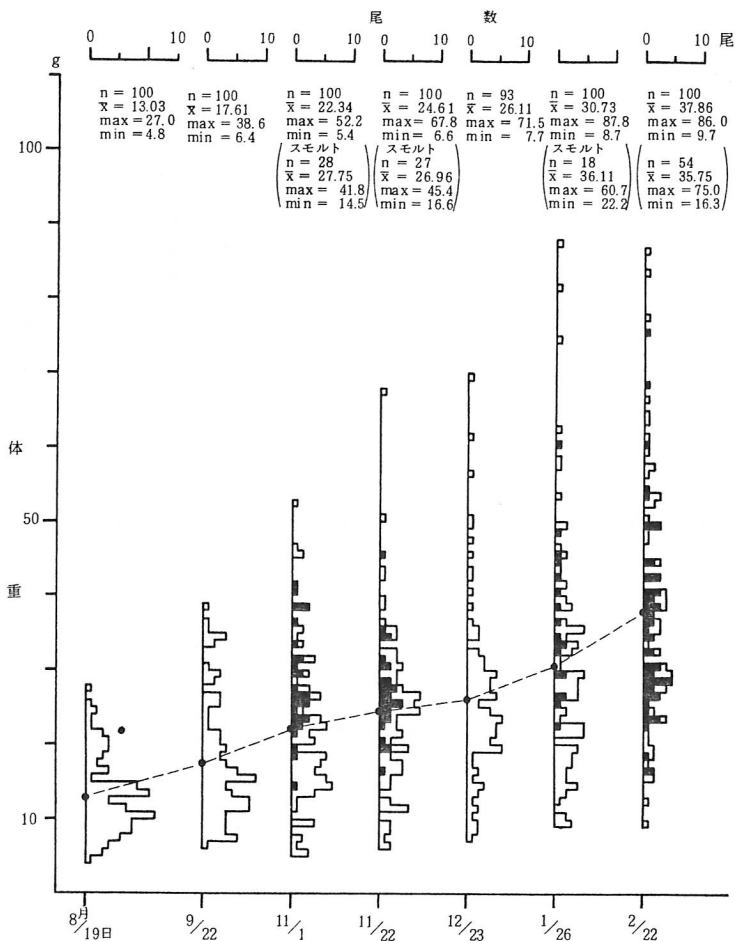


図2-2. 新潟系ヤマメの体重組成

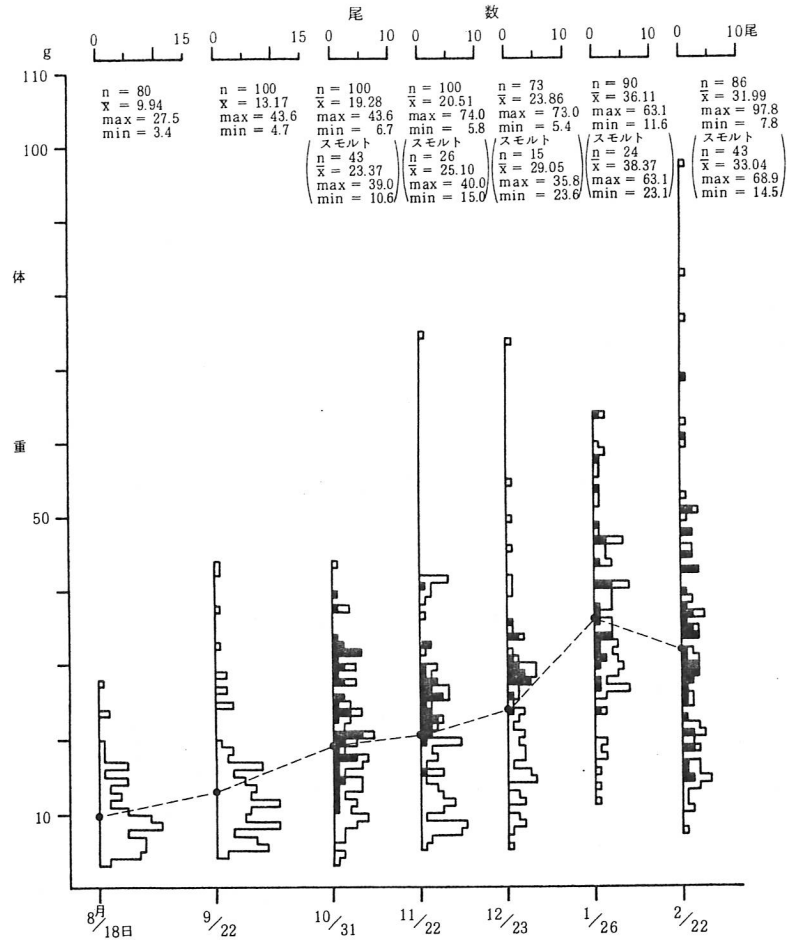


図2-3. 山県系サクラマスの体重組成

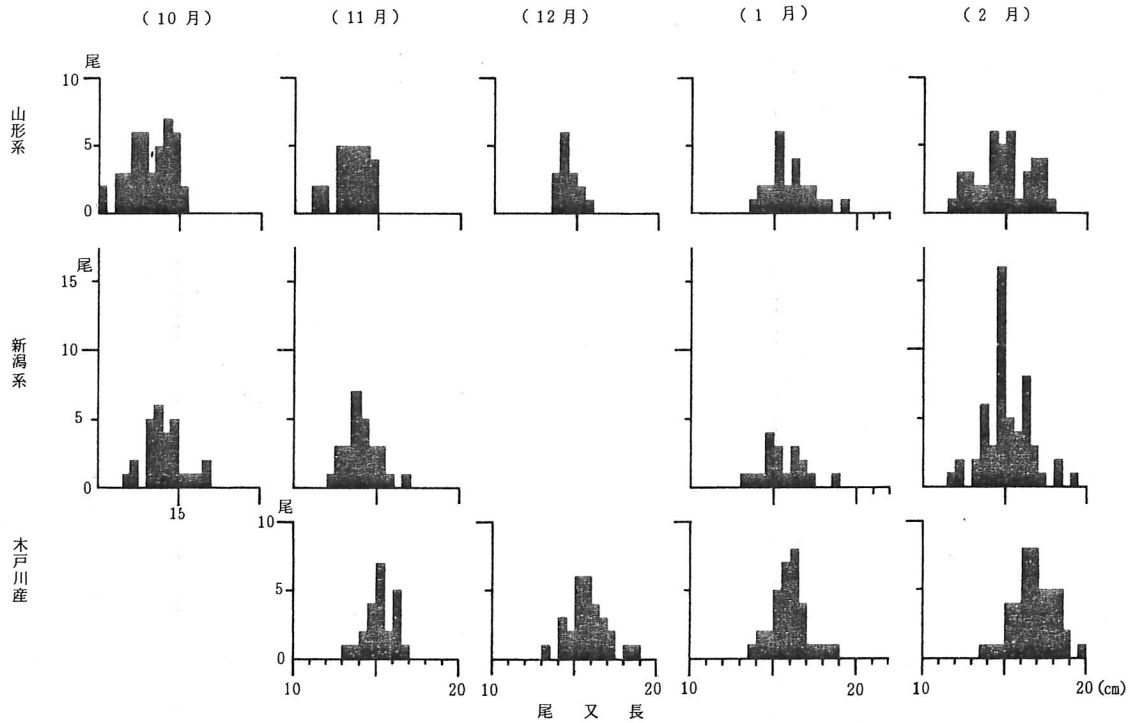


図3-1. スモルトの月別・系群別尾又長組成 (0+秋~1+春)

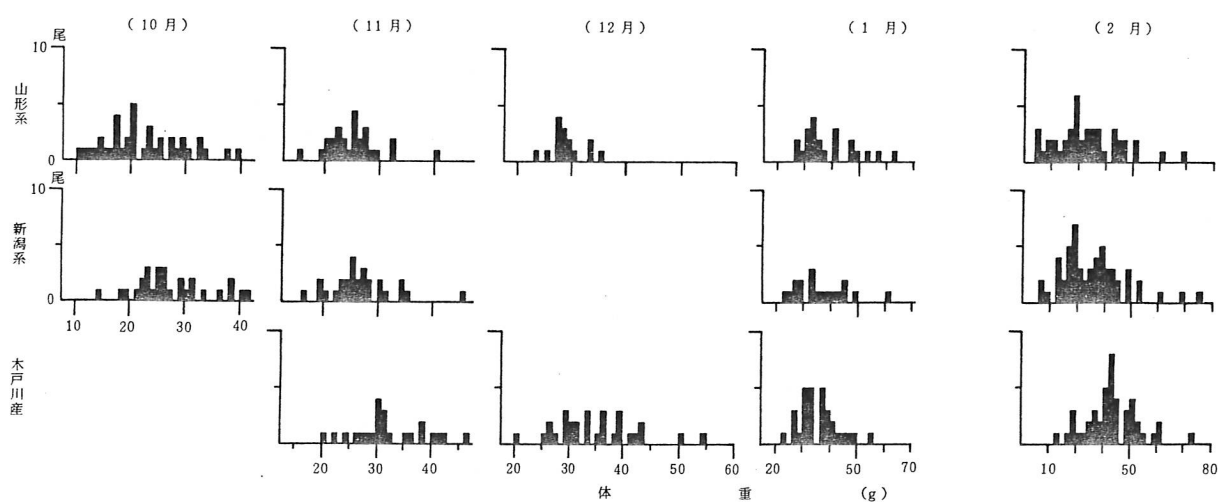


図3-2. スモルトの月別・系群別尾又長組成(0⁺秋~1⁺春)

表2-1. 系群別0⁺秋11月の大きさ(63年11月)

系群	区分項目	飼育群全体		スモルト		スモルトの出現割合%
		尾又長 cm	体重 g	尾又長 cm	体重 g	
山形		12.3 (8.4~19.4)	20.5 (5.8~74.0)	13.5 (11.0~14.8)	25.1 (15.0~40.0)	26.0
新潟		12.8 (8.5~16.5)	22.3 (5.4~52.2)	13.9 (12.1~16.5)	26.9 (16.6~45.4)	27.0
福島		14.2 (10.2~18.2)	28.5 (9.7~56.4)	15.1 (13.3~16.2)	32.4 (20.1~46.8)	29.8

表2-2. 系群別1⁺春2月の大きさ(元年2月)

系群	区分項目	飼育群全体		スモルト		スモルトの出現割合%
		尾又長 cm	体重 g	尾又長 cm	体重 g	
山形		12.3 (8.4~19.4)	20.5 (5.8~74.0)	13.5 (11.0~14.8)	25.1 (15.0~40.0)	50.0
新潟		12.8 (8.5~16.5)	22.3 (5.4~52.2)	13.9 (12.1~16.5)	26.9 (16.6~45.4)	54.0
福島		14.2 (10.2~18.2)	28.5 (9.7~56.4)	15.1 (13.3~16.2)	32.4 (20.1~46.8)	45.0

その出現割合をみると山形、新潟はいずれも50%を越えたが、木戸川産は45%で最も少なかった。

3. 0⁺秋に成熟へい死した雄の大きさ

63年10月に成熟してへい死した木戸川産0⁺魚188尾の尾又長は、平均16.1cm(11.5~19.0cm)であり体重は52.9g(28.3~89.6g)であった。

4. 木戸川産親魚の蓄積と採卵

親魚は地元漁協が河口約2km上流に設置したヤナで捕獲した。6月54尾、7月10尾及び8月6尾の計70尾を当場の飼育池(4.0×20.0×0.8m)に搬入した。輸送時にはスレ予防の薬浴(フロン剤)を行ったが、飼育池へ移入後の薬浴は実施しなかった。注水はサイフォン式で行い全面を

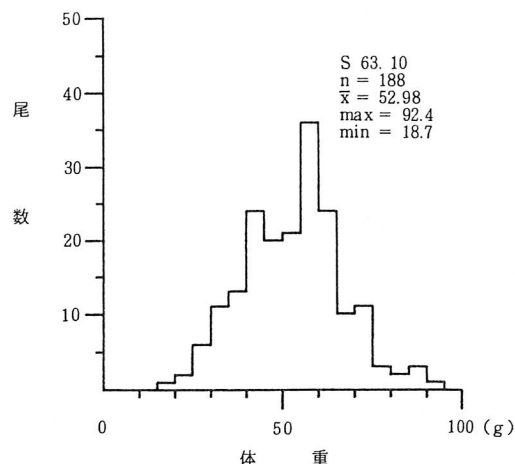
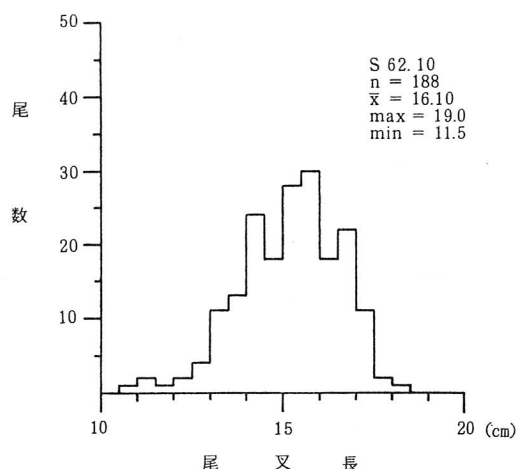


図4-1. 木戸川産サクラマス斃死雄魚の尾又長組成 図4-2. 木戸川産サクラマス斃死雄魚の体重組成

スダレで覆った。採卵までの期間は無給餌とした。9月30日、10月5日及び10月11日に計26尾より44,550粒を採卵した。一尾当りの平均採卵数1,700粒(630~3,220粒)、卵重の平均は90.5mg(78.4~125.0mg)であった。ふ上仔魚13,400尾を親魚候補として次年度へ繰り越した。

5. 種卵の移入

昭和63年10日、新潟県内水面水産試験場小出支場より継代飼育の池産系種卵10万粒を、また青森県老部川漁業協同組合より老部川に遡上したサクラマスの種卵10万粒計20万粒を移入した。新潟系ヤマメのふ上率は89.0%、青森系は74.0%であった。

要 約

1. 山形、青森2系群、新潟県及び岐阜系のサクラマスから63年4月及び5月に1+春のスマルト25,323尾を選別した。
2. 1+春4~5月におけるスマルト化率は山形系の60.5%が最も高く、次いで岐阜系の51.6%、新潟系49.7%、青森老部系44.8%、青森+和田系24.9%の順であった。
3. 1+春4月の新潟及び岐阜系のスマルト化率は極端に低く、それぞれ1.3%、2.2%にしかすぎなかった。しかし、この群は5月に入って急速にスマルト化が進み、新潟系では4

表3. 木戸川採捕親魚の採卵結果(63年度)

採卵月日	全長 cm	尾又長 cm	採卵前体重 g	採卵数 粒	卵重/粒 mg	備 考
9月30日	47.5	45.8	1,100	3,220	90.5	木戸川産 雄魚 5尾で受精
	43.0	41.8	700	1,830	80.9	
	37.0	36.0	450	1,400	86.7	
	36.6	35.5	450	1,200	97.5	
	31.5	30.8	300	920	109.8	
	36.9	35.6	495	1,530	86.9	
	39.5	38.2	720	2,830	78.4	
	35.5	34.0	460	1,320	91.7	
	38.5	37.6	550	1,890	82.1	
	35.6	35.0	450	1,190	109.5	
	30.2	29.4	280	630	110.2	
小 計				17,960		
10月5日	41.0	39.6	720	2,390	81.6	木戸川系 O+F ₁ 雄魚 5尾で受精
	37.5	36.2	500	1,920	80.6	
	50.0	48.0	1,160	2,400	125.0	
	39.1	38.0	590	1,500	83.3	
	37.5	36.2	490	1,480	84.6	
	38.2	37.0	490	1,390	95.0	
	37.2	36.5	570	1,800	90.6	
	36.0	34.0	475	1,220	97.0	
	34.5	33.5	378	1,460	85.4	
	39.5	38.5	525	1,710	96.1	
	43.0	42.5	790	2,160	90.6	
小 計				19,430		
10月11日	39.0	38.5	610	2,240	65.8	木戸川系 O+F ₁ 雄魚 5尾で受精
	38.0	36.2	490	1,750	70.9	
	39.0	38.2	655	1,760	91.6	
	36.6	35.5	425	1,410	69.0	
小 計				7,160		
合 計	26尾			44,550		

9.7%、岐阜系では51.6%になった。

4. 1+春スモルトの大きさは、4月の平均51.1g、5月には24.7gであった。

5. 0+秋11月における木戸川、新潟及び山形の3群のスモルト化率は、それぞれ29.8%、27.0%及び26.0%であるが、翌春2月にはそれぞれ45.0%、54.0%、50.0%に高まった。一方0+秋11月のスモルトの大きさは平均では28.1gであり、前述の系群順にみると32.4g、26.9g及び25.1gであった。これらの群は2ヶ月後の翌春2月には約10g増重し、平均では37.3gであった。

6. 木戸川産親魚70尾を蓄養して26尾から採卵、ふ上仔魚13,000尾を餌付した。また種卵を青森、新潟からそれぞれ10万粒づつ移入した。

表4-1. 木戸川産スモルトの測定結果

	全 長	尾叉長	体 重		全 長	尾叉長	体 重		全 長	尾叉長	体 重		全 長	尾叉長	体 重
	cm	cm	g		cm	cm	g		cm	cm	g		cm	cm	g
11月	16.4	15.3	31.9	12月	16.0	15.2	31.4	1月	17.5	16.8	37.6	2月	16.4	15.3	43.2
	16.8	16.0	38.8		17.5	16.5	43.2		18.8	17.7	49.7		16.8	16.0	50.2
	16.0	15.0	30.0		15.5	14.5	29.0		18.2	17.1	37.3		16.0	15.0	45.5
	16.0	15.0	30.3		16.5	15.5	35.1		19.7	18.5	37.8		16.0	15.0	60.0
	16.8	16.0	41.9		16.5	16.0	33.2		16.1	15.4	30.2		16.8	16.0	30.0
	17.2	16.2	42.0		16.5	15.6	38.3		19.0	18.0	32.9		17.2	16.2	49.6
	15.0	14.5	26.1		16.5	15.6	39.2		16.7	15.7	38.9		15.0	14.5	37.5
	15.6	14.7	31.2		13.8	13.0	20.0		17.8	16.9	26.7		15.6	14.7	45.1
	15.0	14.0	24.1		15.2	14.3	27.2		17.5	16.4	38.4		15.0	14.0	43.2
	16.5	15.5	31.6		17.4	16.5	41.4		17.7	16.4	34.9		16.5	15.5	41.6
	16.5	15.6	36.2		19.0	18.0	50.7		19.5	18.3	38.4		16.5	15.6	50.6
	17.6	16.5	46.8		19.6	18.5	54.2		18.1	17.0	42.7		17.6	16.5	41.8
	17.0	16.0	40.0		16.0	15.4	30.6		15.0	14.0	33.0		17.0	16.0	26.2
	16.0	15.0	30.9		18.0	17.0	43.0		17.6	16.7	37.1		16.0	15.0	43.4
	16.0	15.0	32.1		16.7	16.0	36.1		19.0	18.0	40.6		16.0	15.0	48.6
	15.0	14.2	27.2		16.5	15.5	33.6		16.6	15.7	33.7		15.0	14.2	32.7
	17.2	16.0	38.5		16.5	15.5	36.2		16.5	15.7	47.2		17.2	16.0	34.2
	15.7	15.0	30.9		17.0	16.0	39.2		18.0	16.9	40.5		15.7	15.0	42.4
	16.3	15.2	35.4		15.8	15.0	30.7		17.0	16.0	38.8		17.8	16.7	42.3
n x max min	14.0	13.3	20.1	n x max min	15.2	14.5	26.2	n x max min	31			月	17.2	16.3	40.7
	15.4	14.7	28.6		29				16.8	15.91	36.14		17.4	16.41	39.4
	15.3	14.5	29.0		16.51	15.60	34.95		19.3	18.6	54.9		17.5	16.4	36.9
	14.5	13.5	22.4		19.6	18.5	54.2		14.5	13.6	23.3		18.8	18.1	53.7
	23				13.8	13.0	20.0		19.3	18.3	58.6		15.7	14.8	29.2
	15.99	15.07	32.43		18.5	17.5	44.2		17.3	16.4	42.2		18.8	17.6	53.7
	17.6	16.5	46.8		19.3	18.6	54.9		18.6	17.6	51.2		17.3	16.3	40.6
	14.0	13.3	20.1		16.5	15.5	32.4		16.2	15.4	29.9		18.0	17.1	49.0
	16.5	15.5	33.6		17.0	16.0	32.7		14.7	13.8	23.2		20.0	18.9	60.9
	18.0	17.0	42.6		15.5	15.0	27.4		17.0	16.2	37.9		18.2	17.3	45.7
12月	16.0	15.0	29.9	1月	14.5	13.6	23.3	2月	18.3	17.3	45.2	n x max min	18.0	16.9	42.4
	16.0	15.0	2.60		16.0	15.2	31.5		16.1	15.1	28.9		16.4	15.3	34.2
	17.0	16.0	36.9		15.0	14.5	26.1		16.7	15.8	38.2		18.6	17.6	51.2
	14.8	14.0	25.2		16.0	15.0	31.2		17.6	16.5	42.5		45		
	16.2	15.2	21.2		16.5	15.5	31.6		18.1	17.7	55.5		17.71	16.74	43.40
	15.2	14.2	26.6		16.0	15.2	31.2		20.4	19.5	73.4		20.4	19.5	73.4
	17.5	16.5	39.5		17.5	16.3	37.4		17.7	16.6	40.4		14.7	13.8	23.3

表4-2. 新潟系スモルトの測定結果

項目	全 長	尾叉長	体 重		全 長	尾叉長	体 重		全 長	尾叉長	体 重		全 長	尾叉長	体 重	
	cm	cm	g		cm	cm	g		cm	cm	g		cm	cm	g	
10	14.9	14.4	31.7	11	17.3	16.5	45.4	1	15.0	14.5	26.5	2	16.8	15.8	38.8	
	13.8	13.2	22.9		15.2	14.5	28.7		15.6	15.0	34.4		16.5	15.9	37.4	
	14.0	13.5	25.4		16.0	15.3	34.0		16.7	16.0	38.7		17.4	16.6	42.0	
	13.6	13.0	23.5		16.0	15.4	34.3		16.5	16.0	36.6		16.7	16.0	39.6	
	13.8	13.2	25.4		14.5	14.0	25.4		19.5	18.5	60.7		15.7	14.9	49.2	
	15.0	14.5	30.0		15.5	14.6	31.5		15.5	14.5	29.2		17.2	16.3	40.2	
	14.2	13.6	26.2		13.5	12.7	30.3		17.4	16.5	44.5		16.0	14.8	27.9	
	15.2	14.6	25.0		14.1	13.5	24.2		17.8	17.0	48.2		14.7	13.8	26.1	
	17.1	16.5	41.8		14.7	14.0	26.8		17.7	16.6	45.6		13.1	12.3	52.8	
	15.6	14.9	33.0		14.3	13.5	24.0		n x	18			17.0	16.2	44.9	
	14.5	13.7	24.4		12.8	12.1	16.6		max	16.20	15.36		36.1	15.3	14.6	49.5
	14.6	14.0	23.2		15.0	14.3	30.4		min	19.5	18.5		60.7	17.2	16.3	42.6
	16.5	16.0	38.7		14.8	14.2	27.5			14.0	13.4		22.2	19.7	18.1	68.6
	16.5	15.8	38.0		15.2	14.5	27.1		2	15.5	14.8		34.3	17.2	16.3	44.5
	13.0	12.4	18.6		14.6	13.8	28.1			17.4	16.8		49.0	15.5	14.7	34.0
	14.4	13.6	26.9		14.5	13.8	25.5			15.3	14.6		30.3	17.0	16.2	40.4
13.9	13.4	22.3	14.5	13.7	26.8	20.2	19.4	75.0		15.5	14.7	30.7				
14.6	14.0	27.9	15.0	14.3	27.2	15.4	14.6	28.8		16.2	15.3	32.2				
15.0	14.5	29.9	14.5	13.7	25.3	16.3	15.4	37.6		15.8	14.8	28.9				
13.6	13.1	21.0	14.3	13.7	25.6	14.1	13.4	23.9		14.3	13.8	23.6				
14.2	13.6	26.6	13.4	12.6	19.4	16.1	15.0	38.94		15.5	14.8	26.7				
17.0	16.5	40.6	13.0	12.5	19.7	15.9	15.3	35.4		12.5	11.8	16.3				
14.0	13.5	23.6	13.8	13.2	23.0	15.7	15.1	36.2		13.5	12.3	53.3				
15.8	15.0	36.0	n x	27		14.3	13.6	22.8		15.4	14.6	25.8				
15.2	14.6	31.4	max	14.69	13.97	26.96	14.3	13.8		24.9	14.7	13.9	27.7			
13.1	12.4	19.0	min	17.3	16.5	45.4	15.0	14.3		28.2	15.0	14.3	28.0			
12.2	11.8	14.5		12.8	12.1	16.6	16.4	15.6		36.5	19.0	18.2	60.5			
15.0	14.4	29.6	1	15.2	14.6	29.6	月	17.5		16.6	42.5	16.3	15.5	38.7		
28				14.5	13.5	25.5		15.6		14.8	32.9	18.3	17.3	16.7		
14.65	14.06	27.75		14.0	13.4	22.2		15.3	14.5	28.2	15.7	14.9	30.9			
17.1	16.5	41.5		15.5	14.6	32.4		17.0	16.2	39.7	14.8	14.2	26.9			
12.2	11.8	14.5		16.5	15.5	40.8		15.7	14.9	29.0	n x	54				
11 月	16.3	15.5		35.6	16.0	15.0		33.3	15.4	14.5	29.0	max	15.89	15.10	35.74	
	14.1	13.4		22.1	17.2	16.0		42.1	14.3	13.7	18.2	min	20.2	19.4	75.0	
	16.0	15.0		30.4	16.0	15.2		33.4	16.8	16.2	40.4		12.5	11.8	16.3	
	13.7	13.0		23.0	15.0	14.0		26.2	13.6	13.1	23.0					

表4-3. 山形系スモルトの測定結果

項目	全 長 cm	尾叉長 cm	体 重 g		全 長 cm	尾叉長 cm	体 重 g		全 長 cm	尾叉長 cm	体 重 g		全 長 cm	尾叉長 cm	体 重 g
10月	13.5	12.8	20.5	10月					14.5	13.7	27.2		15.0	14.3	28.2
	12.3	11.8	14.4	$\frac{n}{x}$	43			12	15.0	14.0	30.0		16.3	15.5	31.9
	16.0	15.2	39.0	$\frac{x}{n}$	13.81	13.12	23.37	月	14.7	14.0	27.1		18.9	17.0	60.2
	14.5	14.0	27.2	max	16.0	15.2	39.0		15.3	14.5	28.9		15.9	15.0	33.8
	15.0	14.2	31.8	min	10.8	10.3	10.6		15.5	14.6	28.2		14.7	13.8	25.6
	13.0	12.5	20.2	11月	15.5	14.8	32.0	12月	15.0	14.0	27.9		14.2	13.2	22.2
	11.7	11.0	12.0		15.6	14.7	29.2		16.0	15.5	33.2		16.0	15.4	33.0
	15.0	14.3	29.0		15.0	14.3	27.6		15				16.2	15.3	36.1
	11.7	11.2	13.6		14.0	13.0	21.3		$\frac{n}{x}$	15.1	14.27	29.05	16.2	15.3	35.4
	13.3	12.6	17.4		13.5	12.8	20.6		max	16.0	15.5	35.8	17.6	16.8	44.3
	11.8	11.2	14.2		13.5	12.7	19.5		min	14.0	13.5	23.6	18.0	17.3	50.2
	10.8	10.3	10.6		15.5	14.5	26.0			16.0	15.5	25.2	15.0	14.3	27.1
	15.5	14.8	31.0		14.2	13.4	22.0			16.0	15.0	32.2	12.7	12.1	15.0
	15.4	14.6	37.6		14.4	13.6	25.2			17.0	16.0	40.9	17.7	16.7	42.2
	12.7	12.4	19.3		14.9	14.0	25.2			17.0	16.0	36.5	18.3	17.3	50.0
	15.3	14.5	32.0		12.0	11.0	40.0			17.7	17.0	46.6	19.8	17.8	68.9
	14.0	13.3	23.5		13.2	12.5	21.4			14.0	13.5	23.1	15.0	14.2	27.8
	15.0	14.2	28.4		12.0	11.5	15.0			17.2	16.5	48.2	13.0	12.5	20.3
	14.1	13.5	23.5		13.8	13.2	23.0		1	18.0	17.0	46.6	13.7	13.0	20.8
	13.8	13.0	20.0		14.6	13.8	26.0			10.0	19.0	63.1	16.0	15.4	34.7
	13.8	13.2	22.2		14.3	13.6	23.4			18.5	17.5	53.3	16.9	16.1	36.7
	12.8	12.2	17.4		15.5	14.5	32.0			16.4	15.5	33.8	13.2	12.5	18.5
	14.5	13.8	25.0		15.1	14.3	27.3			15.2	14.4	27.6	12.8	12.2	16.3
	15.3	14.5	32.1		13.6	12.8	20.9			17.0	16.0	40.4	17.4	16.5	42.4
	12.5	11.8	35.0		14.0	13.3	24.1			17.0	16.0	40.0	15.5	14.7	29.5
	15.7	14.8	33.4		15.0	14.0	27.4		月	15.5	14.5	30.6	18.0	17.2	47.0
	15.0	14.2	27.6		14.8	14.0	28.0			15.5	14.8	29.8	15.8	15.1	33.6
	15.5	14.8	31.3		13.7	12.8	22.0			16.0	15.0	31.2	17.3	16.5	47.2
	13.0	12.3	17.3		14.0	13.2	22.6			17.7	16.6	43.2	15.4	14.8	29.8
	15.8	15.0	31.2		14.5	13.7	25.2			15.8	15.0	30.5	17.5	16.5	37.6
	13.2	12.5	20.2		14.5	13.7	25.8			15.8	15.0	33.4	14.8	14.1	24.8
	15.2	14.4	31.0		26					16.3	15.4	37.7	17.1	16.4	42.3
	13.5	12.8	23.5	$\frac{n}{x}$	14.26	13.45	25.10			19.0	18.0	57.2	15.0	14.3	26.1
	14.3	13.5	25.0	max	15.6	14.8	40.0			16.0	15.0	33.1	15.5	14.7	28.0
	14.5	13.7	30.5	min	12.0	11.0	15.0			15.0	14.2	26.7	15.6	14.7	30.2
	14.2	13.6	24.6	12月	16.0	15.2	35.8	$\frac{n}{x}$	24				12.3	11.8	14.5
	13.0	12.3	18.6		15.5	14.5	28.6	$\frac{x}{n}$	16.65	15.77	38.37		13.4	12.7	18.1
	12.4	11.7	16.5		15.0	14.0	27.5	max	20.0	19.0	63.1		12.9	12.2	14.8
	12.6	12.0	17.4		15.0	14.0	29.5	min	14.0	13.5	23.1				
	11.0	10.4	11.4		15.7	15.0	33.0		15.3	14.4	29.0	$\frac{n}{x}$	42		
	13.5	12.8	20.2		15.0	14.0	29.4	2	15.5	14.6	34.7	$\frac{x}{n}$	15.77	14.93	33.16
	12.7	12.2	19.1		14.3	13.5	25.9	月	18.0	17.0	44.6	max	19.8	17.8	68.9
	15.4	14.4	29.5		14.0	13.5	23.6		16.8	16.0	39.2	min	12.3	11.8	14.5

2. 放流技術開発研究

竹内 啓・山口 教雄・新妻 賢政・鈴木 宏

目 的

サクラマスは春から夏にかけて遡上し、遡上後も体色は銀白色（銀毛）を呈し、日本産サケ・マス類（サケ・カラフトマス・サクラマス）の中では最も美味かつ高価である。また主回帰年令も3年であるなどサケと異なった増殖上有利な特性があるので、当種の幼稚魚を河川に放流して沿岸サクラマス資源の増大を計っているが、これが回帰率の向上を期した放流手法の開発を行う。

方 法

1. 試験河川木戸川の性状調査

(1) 流量、水温、PH

流量は、東邦電探製CM-1B型電気流速計を用い流速を測定し、同時に測定した水深から断面積を求め、この両者を乗じて算出した。

水温は、宝サーミスター製のTAKARA DIGIMULTI D611を、PHは、東洋製作所製の水素イオン濃度比色測定器を用い測定した。

測定は、昭和63年4月から平成元年5月までの間に11回、試験区間内（第3発電所ダム堰堤下～河口）の数点について行った（図1）。

(2) 水質

COD、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 SiO_2 、 Cl^- 、全アルカリ度、全酸度をJIS-K-0102にしたがって水質分析した。

分析は、昭和63年4月23日、26日、27日に試験区間内の延7点で採水して実施した。

(3) 河床型別水面積

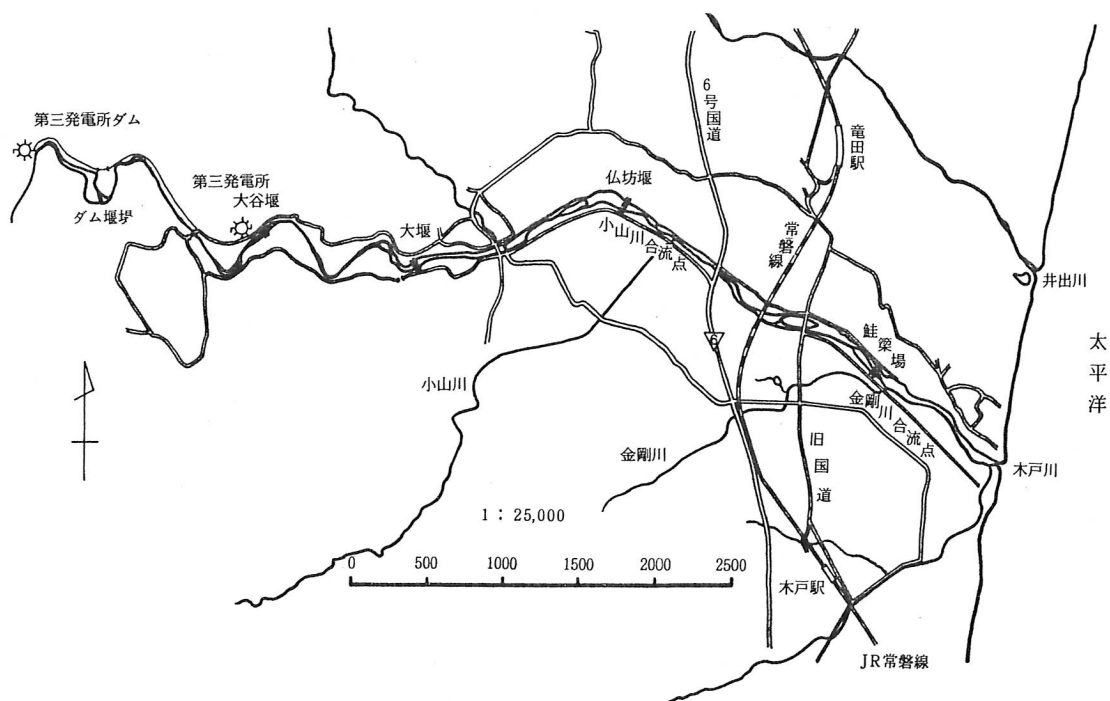


図1. 放流河川、木戸川

檜葉町役場から入手した檜葉町地籍図集成図(2,500分の1)をもとにして、河口から河口上流7,400mまで、巻尺を用い50m毎に河幅を測定し、河床型を観察、記録して、これを縮小した地籍図に整理した上で、色分けした河床図を100m毎に切りとって1/100mgまで秤量し、河床型別水面積を求めた。なお河床型は写真撮影も行って判別の参考にした。河床型は早瀬、平瀬、瀬淵(平瀬と淵の間)、淵の4型とした。

調査は、昭和63年12月22日、23日に実施した。

(4) 底生生物

50cm×50cmの方形枠を河底に沈めて、枠内にある礫、ゴミ等に付着している水生昆虫を水中で下流に上げたサバーネットに洗い流し採集した。

採集は、昭和63年4月23日、27日に試験区内延6点、同年11月25日試験区内5点について行い、種別個体数の観察と種別湿重量の測定は、水生生物研究所に委託して実施した。

2. 試験河川木戸川の漁業規制に関する調査

木戸川漁業協同組合内共第八号第五種共同漁業権遊漁規則を参考にし、禁止区域及びその期間等については聞きとり調査した。

3. 幼稚魚の放流及び母川回帰調査

昭和63年度は、4月と5月に1+降海型幼魚の脂鰭全切除魚19,891尾、脂鰭後半分切除魚5,232尾、合計25,123尾を木戸川へ放流した。その他、木戸川漁協が0+稚魚を昭和63年5月24日に無標識で30,000尾、檜葉町が0+稚魚を昭和63年9月5日に脂鰭全切除魚30,434尾を各々木戸川に放流した。放流の詳細は結果の項に記載する。

平成元年4月および5月に放流予定の1+降海型幼魚は、都合により放流できなかった。木戸川漁協が0+稚魚を平成元年5月12日に無標識で28,380尾、木戸川河口上流7.0km点(平石の淵)へ放流した。

昭和63年度は母川回帰魚を6月8日から築で、それ以前は合せ網と刺網で漁獲した。平成元年はサケに引続き築が建込まれ、築(河口上流1.1km)から河口までの間は合せ網で採捕している。

なお、放流と回帰状況を関連させて検討できるようその結果を組合せて記載した。

4. 1+降海型幼魚春放流法の検討

(1) 放流適地点

当県では幼稚魚の飼育を試験河川(浜通り)と全く異なる水系の内水試(会津地方)で行っており、木戸川に運搬して河口上流1.65km、または0.90km点で放流して来たが、河口~2.0kmの間は海に直行しており、一週間程度で降海するものとみられていた。また降海型(スモルト)のみを選別放流しており、降海型は残留型に比し記録に日数を要するといわれているので、前出の2放流点から同時に放流して降海に要する日数(河口から海に出る日数、記録日数)を調査すると共に、回帰尾数から必要な記録日数(放流適地点)を検討しようとした。

降海状況調査は、昭和63年4月14日および同月15日放流魚を材料にして河口~仏坊堰(河口上流3,000m)の間について昭和63年4月18日から5月6日まで投網を用い実施した。降海所要日数の推定に用いた手法は結果の項に記述する。

(2) 放流適期

1+降海型幼魚の放流は、養魚池内で最も降海型が多くなった時期に行われており、昭和60年~昭和62年の3ヶ年は5月中旬、当昭和63年は4月と5月の中旬に放流した。しかし試験河川内での降海型化率の季節的推移については十分な知見がなく、放流適期の参考にするため調査を行った。

調査は昭和63年5月24日に木戸川漁協が河口上流5.80km点(大谷堰下)に放流した無標識

0⁺稚魚30,000尾と、昭和63年9月5日に檜葉町が木戸川河口上流7.05km点（平石の淵）へ放流した13,938尾、6.5km点（女平橋）へ放流した8,248尾、禁漁区下流の4.80km点（千平）へ放流した8,248尾、計30,434尾の脂鱗全切除0⁺稚魚を材料にして、昭和63年11月から平成元年5月の間、河口から河口上流7.5km（第3発電所ダム堰堤下）まで投網で漁獲し、1km毎に銀毛魚、半銀毛魚、ヤマメを類別の上、全長、尾叉長、体重を測定、銀毛魚のみを用い、1km単位で降海型化率を算出した。投網は200mに10回を原則とし、実施回数はこれを上回った。予算と時間に制約されて実施月は、昭和63年11月、平成元年1月、3月、4月、5月の5回、調査区間は、河口から河口上流4.0kmまでを重点とし、上流の大堰下、第3発電所放水口前、平石等0⁺稚魚秋放流点付近は手薄い点的調査となった。

5. 0⁺稚魚秋放流法の検討

(1) 放流適地点

0⁺稚魚の春放流魚は、設定された禁漁区（第3発電所ダム堰堤下～大谷堰）に放流されるが、翌冬春期の降海までに灌漑用水に迷入したり、下流に下ってアユ釣等に混獲される。これら逸散、漁獲死亡、さらに自然死亡を少なくし、一方では秋冬期の降海、1⁺降海性幼魚より種苗価格が安いこと等が考慮されて0⁺稚魚秋放流が実施されることになった。

調査は檜葉町が昭和63年9月5日に放流した0⁺稚魚と木戸川漁協が昭和63年5月24日に放流した0⁺稚魚（前項に詳述）を材料にして、これを前項に述べた方法で調査し、試験区の上流から下流に至る区間別降海型化率、区間別平均体重の季節推移から放流適地点の検討を行った。なお、春放流魚と秋放流魚の降海型化率および平均体重季節について比較も行った。

6. 胃内容物調査

シロザケ稚魚の放流が3月下旬から4月上旬に行われており、放流したサクラマス1⁺降海型幼魚による食害が懸念されたので昭和63年4月18日、22日、26日に河口、河口上流0.9km（金剛川）～河口上流1.1km（築場）、河口上流3.0km（仏坊堰下）、河口上流7.5km（第3発電所ダム堰堤下）の4点で投網を用い漁獲した1⁺幼魚53尾の胃内容物をシロザケ稚魚被食に重点を置いて観察した。

また0⁺稚魚の秋放流を考慮して秋冬期における食性を明らかにするため昭和63年11月24日に、河口上流1.1km～1.55km（旧国道橋）、河口上流5.85km（第3発電所放水口前）、河口上流7.5km点の3水域で投網を用い漁獲した0⁺稚魚春放流魚3尾、0⁺稚魚秋放流魚2尾の摂取種別個体数、同重量を水生生物研究所に委託し観察した。なお、平成元年1月、3月、4月、5月には胃内容物重量の測定を行った。

7. 採卵用遡上親魚の確保

試験河川へ遡上した親魚由来の幼稚魚を放流して、他県産池産系種苗放流による回帰率と比較検討し回帰率の向上を計るため木戸川に遡上した親魚を昭和63年6月24日、7月12日、8月22日の3回に亘り計70尾を運搬、当水試に蓄養し採卵に供した。平成元年は6月25日、7月4日、7月21日の3回で計185尾を運搬した。

結 果

1. 試験河川木戸川の性状調査

(1) 流量、水温、PH

昭和63年4月の1⁺降海型幼魚放流時とこれが追跡調査時および昭和63年9月放流の0⁺稚魚追跡調査時に、流量等を11回測定した（表1）。

第3発電所放水口は河口上流5.87kmにあり、ダム（河口上流7.5km）から放水口の間1,630m

は、流量が非常に少なかった。渇水期になるとダム堰堤下では、漏水のみの0.03m³/sec、流巾は1m程度となった。放水口下では5～10m³/sec、流巾45mに増加する。放水口から河口までには、大谷堰、大堰、仏坊堰と称する3つの灌漑堰による農業用水、檜葉町上水道および発電所用水等を取水するが、河口上流0.9km点の金剛川合流点下では5～8m³/sec、流巾39mの流量があり、小山川、金剛川等の支流が流入するためか第3発電所放水口下の流量と大差がなかった。

昭和63年4月15日の1+降海型幼魚放流点（金剛川合流点）の水温は、12.5℃であった。夏期の水温は調査がなく不明であるが、冬期の平成元年1月30日には第3発電所ダム堰堤下で1.3℃を示した。また、昭和63年12月23日の河床型別水面積測定時には、河口上流6,100m点の乙太郎堰等で薄い結氷がみられた。秋冬期における河口付近の水温は、ダム堰堤下のそれより2℃～3℃高かった。

PHは、6.7～7.1の範囲を示し、異常な値を示す調査点はなかった。

(2) 水質

昭和63年4月23日、26日、27日に採水した試験区間内の延7点について8項目の水質分析を行ったが特に異常な値は認められなかった（表2）。

(3) 河床型別水面積

放流魚の残存尾数を投網による漁獲尾数密度から推定しようと考え、試験区の水面積調査を昭和63年12月22日、23日に行った。

河口から上流7,250mまでの平水時における総水面積は263,029m²、平均流巾は36.2mであり、早瀬8.50%、平瀬62.16%、瀬と淵の中間19.64%、淵9.70%で平瀬が多い河川であった（表3）。

表1-1. 流量、水温、PH観測結果

調査年月日	測定地点	流 巾 m	断 面 積 m ²	流 量 m ³ /s	水 温 ℃	PH	備 考
昭和63年4月19日	仏坊堰（堰堤）	76.0	17.404*	14.671*	—	—	
	鮭築場（堰堤）	87.1	21.844	24.180	—	—	
昭和63年4月23日	仏坊堰下（取水後）	30.7	10.972	9.903	—	—	
	国道と鉄橋の中間	24.0	13.040	6.395	—	—	
	鮭築場上 175m	34.1	14.370	7.843	—	—	
	第2魚捕場（金剛川合流点下）	33.4	11.741	8.810	—	—	
昭和63年4月27日	大堰下（取水後）	34.1	11.811	7.186	—	—	
	長瀬橋	18.7	11.418	4.600	—	—	
昭和63年5月6日	大堰下	28.9	7.091	5.550	—	—	
	仏坊堰下	26.0	10.260	6.690	15.0	6.7	
	国道と鉄橋の中間	29.9	14.535	5.278	15.4	6.8	
	鮭築場下	28.0	6.410	5.847	14.7	—	
	第2魚捕場	29.3	7.523	5.131	14.9	6.7	
	河口	—	—	—	14.9	6.6	
昭和63年5月21日	国道と鉄橋の中間	22.7	11.335	4.734	17.9	—	11h55m
	鮭築場下	40.0	4.975	4.327	18.1	—	11h40m
	第2魚捕場	30.0	8.500	5.151	18.5	—	11h25m
昭和63年11月24日 ～25日	第3発電所ダム堰堤下	1.0	0.259	0.045	7.1	6.7	
	第3発電所放水口下	—	—	—	7.0	—	
	大堰下	36.6	13.219	6.650	7.2	6.7	13h45m
	小山川合流点上	32.6	9.588	5.501	8.0	6.7	13h35m
	国道と鉄橋の中間	38.6	19.321	7.148	8.4	6.7	
	第2魚捕場	38.6	12.998	6.884	9.4	6.7	
	河口	—	—	—	9.2	6.8	

*堰堤 76m中25m分を測定したが、左岸側流量多く測定不能のため3.04倍した推定値

表 1 - 2 . 流量、水温、PH観測結果

調査年月日	測 定 地 点	流 巾 m	断 面 積 m ²	流 量 m ³ /s	水 温 ℃	P H	備 考
昭和63年12月23日	第3発電所ダム堰堤下	0.8	0.107	0.030	—	—	
	第3発電所放水口下	45.0	22.362	4.621	2.3	—	
	大堰下	33.5	9.549	4.196	2.4	—	
	仏坊堰下	17.8	7.834	4.542	3.0	—	
	小山川合流点下	20.0	6.373	4.707	3.0 5.2**	—	
	国道と鉄橋の中間	28.4	15.617	4.665	3.4	—	
	第2魚捕場	38.6	9.825	5.100	5.5	—	
平成元年1月30日	第3発電所ダム堰堤下	6.0	2.138	0.927	1.3	6.7	10h45m
	第3発電所放水口下	45.5	22.053	5.598	1.4	6.7	11h00m
	大堰下	34.2	10.805	6.109	2.1	6.7	11h10m
	仏坊堰下	17.6	7.942	4.945	3.3	6.7	11h30m
	小山川合流点下	19.6	7.044	5.518	3.4 2.6**	6.7	11h35m
	国道と鉄橋の中間	41.0	17.745	5.084	3.8	6.7	11h50m
	第2魚捕場	38.2	10.700	5.174	4.0	6.7	12h00m
平成元年3月23日	第3発電所ダム堰堤下	6.0	1.020	0.181	5.3	6.9	10h50m
	第3発電所放水口下	45.6	23.688	6.990	5.1	6.9	10h10m
	大堰下	34.1	11.055	6.172	5.6	6.9	11h20m
	仏坊堰下	18.0	7.920	5.760	6.5	6.9	11h40m
	小山川合流点下	22.0	7.590	6.020	6.8 6.4**	6.9	11h50m
	国道と鉄橋の中間	19.0	8.220	6.569	7.1	7.1	12h00m
	第2魚捕場	38.7	13.425	5.766	8.2 8.4***	6.6	12h15m
平成元年4月27日	第3発電所ダム堰堤下	3.0	0.795	0.118	11.2	7.0	15h15m
	第3発電所放水口下	45.4	24.454	9.908	—	6.9	15h35m
	大堰下	34.6	11.997	8.831	—	6.9	15h50m
	仏坊堰下	25.5	12.298	9.270	11.6	6.9	16h05m
	小山川合流点下	23.2	9.023	7.939	11.5 12.0**	7.0	16h15m
	国道と鉄橋の中間	40.5	18.815	7.366	11.6	6.8	16h30m
	第2魚捕場	38.8	12.408	7.849	12.1 12.5***	6.8	16h40m
平成元年5月18日	第3発電所ダム堰堤下	7.8	2.844	1.156	12.9	7.0	14h35m
	第3発電所放水口下	45.0	24.710	10.222	12.9	6.9	15h00m
	大堰下	34.5	11.722	7.716	13.2	6.9	15h15m
	仏坊堰下	26.5	11.880	6.665	13.7	7.1	15h30m
	小山川合流点下	23.0	8.626	7.629	13.9 14.1**	7.0	15h40m
	国道と鉄橋の中間	41.0	19.153	7.425	14.1	7.0	15h50m
	第2魚捕場	39.0	12.165	7.889	14.6 15.1***	7.1	16h00m

** 小山川流入水影響水温

*** 金剛川流入水影響水温

表2. 木戸川水質分析結果

昭和63年4月23日～27日調査

採水地点	調査月日	COD PPm	NH ₄ -N PPm	NO ₂ -N PPm	PO ₄ -P PPm	SiO ₂ PPm	Cl ⁻ PPm	全アルカリ度 meq/l	全酸度 meq/l
第3発電所ダム下	4・26	2.1	0.010	ND	ND	9.34	2.3	0.18	0.07
大堰	4・27	2.0	0.008	ND	ND	6.28	2.6	0.23	0.08
長瀬橋下	"	1.8	0.009	ND	tr	7.54	3.3	0.24	0.12
仏坊堰	4・23	2.2	0.008	ND	tr	9.34	2.7	0.24	0.14
JR木戸川鉄橋上	"	1.6	0.007	tr	tr	8.98	2.5	0.23	0.08
蛙築場上	"	1.8	0.007	tr	ND	8.08	3.3	0.24	0.09
蛙築場下	"	1.8	0.007	ND	ND	3.76	2.7	0.25	0.11

河口から禁漁区下端の大谷堰に至る水面積は総水面積の91.44%、大谷堰から河口上流7,400mまでのそれは8.56%であり、禁漁区の水面積は予想外に小さかった。また、河口から河口上流2,400mに至る水面積は総水面積の50%強であった。

(4) 底生生物

昭和63年4月23日、27日に試験区内延6点、同年11月25日試験区内5点の採集を行い、種別個体数、種別湿重量の計測を行った。

4月の調査における優占種は、大堰下、長瀬橋下がヨシノマダラカゲロウ、仏坊堰下はミズミミズの一種、6号国道橋と鉄橋の中間点はウルマーシマトビケラ、蛙築場上、同下はヨシノマダラカゲロウであった。個体数、湿重量とも6号国道と鉄橋の中間点が最も多く、特に湿重量はイノプスヤマトビケラ、ヒゲナガカワトビケラ等のトビケラ類が卓越して重かった(表4-1、表4-2)。

11月の調査における優占種は、平石淵上、第3発電所放水口前、大堰下、小山川合流点、6号国道橋と鉄橋の中間点の全点がユスリカの一種であった。個体数は第3発電所放水口前が最も多く、湿重量はヒゲナガトビケラが卓越した小山川合流点下が最も重かった。

表3. 木戸川河床型別水面積

河口からの 距離区分m	水面積 m ²				計
	早瀬	平瀬	淵	淵	
0 ~ 200	0	0	18,844.2	0	18,844.2
200 ~ 400	0	0	9,712.1	5,716.1	15,428.2
400 ~ 600	0	6,337.0	0	6,257.6	12,594.6
600 ~ 800	0	8,002.2	0	1,224.5	9,226.7
800 ~ 1,000	0	8,943.7	0	0	8,943.7
計	0	23,282.9	28,556.3	13,198.2	65,037.4
1,000 ~ 1,200	0	12,862.3	0	0	12,862.3
1,200 ~ 1,400	0	9,864.9	0	0	9,864.9
1,400 ~ 1,600	1,108.4	6,014.4	0	2,910.0	10,032.8
1,600 ~ 1,800	0	7,649.1	0	0	7,649.1
1,800 ~ 2,000	233.1	10,876.6	0	642.3	11,752.0
計	1,341.5	47,267.3	0	3,552.3	52,161.1
2,000 ~ 2,200	3,038.2	4,075.4	0	0	7,113.6
2,200 ~ 2,400	2,506.9	4,807.2	0	0	7,314.1
2,400 ~ 2,600	0	1,411.7	5,573.6	0	6,985.3
2,600 ~ 2,800	1,413.8	5,152.3	0	0	6,566.1
2,800 ~ 3,000	403.1	4,388.9	0	0	4,792.0
計	7,362.0	19,835.5	5,573.6	0	32,771.1
3,000 ~ 3,200	33.1	11,331.3	3,227.3	637.2	15,228.9
3,200 ~ 3,400	0	16,063.5	0	0	16,063.5
3,400 ~ 3,600	1,399.6	5,950.5	0	245.9	7,596.0
3,600 ~ 3,800	1,099.0	5,319.4	0	0	6,418.4
3,800 ~ 4,000	0	3,713.1	315.5	0	4,028.6
計	2,531.7	42,377.8	3,542.8	883.1	49,335.4
4,000 ~ 4,200	0	5,688.7	0	0	5,688.7
4,200 ~ 4,400	3,023.6	1,466.5	436.2	0	4,926.3
4,400 ~ 4,600	1,772.5	1,141.5	1,513.4	261.7	4,689.1
4,600 ~ 4,800	953.1	1,880.9	744.7	0	3,578.7
4,800 ~ 5,000	0	3,441.5	1,117.4	0	4,558.9
計	5,749.2	13,619.1	3,811.7	261.7	23,441.7
5,000 ~ 5,200	858.4	1,483.6	54.9	756.4	3,153.3
5,200 ~ 5,400	561.1	4,621.8	0	0	5,182.9
5,400 ~ 5,600	549.9	2,850.8	1,152.7	0	4,552.8
5,600 ~ 5,800	2,606.5	0	310.2	1,954.8	4,871.5
5,800 ~ 6,000	784.6	0	5,049.6	0	5,834.2
計	5,360.5	8,956.2	6,566.8	2,711.2	23,594.7
6,000 ~ 6,200	0	511.9	1,651.8	1,652.2	3,815.9
6,200 ~ 6,400	0	277.0	1,470.5	1,161.5	2,909.0
6,400 ~ 6,600	0	2,462.2	0	0	2,462.2
6,600 ~ 6,800	0	2,885.5	0	0	2,885.5
6,800 ~ 7,000	0	1,471.5	142.1	490.3	2,103.9
計	0	7,608.1	3,264.4	3,304.0	14,176.5
7,000 ~ 7,200	0	348.4	338.1	1,292.2	1,978.7
7,200 ~ 7,400	0	214.3	0	318.1	532.4
計	0	562.7	338.1	1,610.3	2,511.1
合 計	22,344.9	163,509.6	51,653.7	25,520.8	263,029.0
%	8.50	62.16	19.64	9.70	100.00

表4-1-1. 底生生物調査結果

昭和63年4月23日、同27日調査

生 物 名	採集地点	大 堰 下	長 瀬 橋 上	仏 坊 堰 下	6号国道橋 と鉄橋の中 間	蛙 築 場 上	蛙 築 場 下
	耐 忍 性						
水生昆虫 蜉 蝣 目							
1. フタスジモンカゲロウ	A		(+) 1	(1) 1			
2. キイロカワカゲロウ	A		(+) 2		(+) 1	(+) 1	
3. ウエストントビイロカゲロウ	A			(+) 1			
4. オオマダラカゲロウ	B	(187) 2	(959) 8	(196) 2	(255) 2	(406) 3	(106) 1
5. ヨシノマダラカゲロウ	B	(88) 34	(81) 22	(40) 17	(77) 22	(202) 61	(128) 32
6. アカマダラカゲロウ	A	(+) 3	(15) 5	(3) 3	(11) 10		(12) 5
7. イマニシマダラカゲロウ	A		(16) 1	(4) 1	(+) 1	(+) 2	
8. オオクママダラカゲロウ	A	(4) 1		(+) 1	(3) 1		(7) 2
9. エラブタマダラカゲロウ	A						(8) 1
10. マダラカゲロウの一種	A	(+) 19		(+) 6		(+) 4	(+) 7
11. ヒメカゲロウのCA型	B		(2) 15	(+) 3	(+) 2	(+) 2	(+) 5
12. シロハラカゲロウ	A	(21) 7	(+) 1			(+) 1	(75) 14
13. コカゲロウの一種	B	(+) 2	(+) 4	(13) 12	(6) 4	(+) 2	(23) 20
14. フタバコカゲロウ	A	(+) 1			(+) 1		(9) 3
15. エルモンヒラタカゲロウ	A	(96) 17	(82) 9	(85) 11	(39) 8	(31) 5	(58) 7
16. ニミモンヒラタカゲロウ	A						(+) 1
17. シロタニガワカゲロウ	A	(+) 2	(+) 3				
18. ヒメヒラタカゲロウ	A	(42) 4		(+) 1		(+) 1	
19. サツキヒメヒラタカゲロウ	A	(12) 7	1	(9) 4	(+) 1	(19) 7	(17) 3
蜻 蛉 目							
20. サナエトンボ科	B		(+) 1				
襁 翅 目							
21. アサカワミドリカワゲラモドキ	A		(56) 3			(43) 2	(42) 3
22. アイズミドリカワゲラモドキ	A	(4) 1					
23. ヤマトアミメカワゲラモドキ	A			(+) 1			
24. オオクラカケカワゲラ	A	(313) 1					
25. モンカワゲラ	A		(85) 1				
26. カワゲラの一種	A				(+) 1		
27. コガタフタツメカワゲラの一種	A				(+) 1		(5) 1
28. カミムラカワゲラ	A	(64) 1					
29. ヤマトチビミドリカワゲラ	A	(4) 4		(+) 1			
30. ニッコウミドリカワゲラ	A	(+) 1	(+) 1	(5) 4	(+) 1		(3) 1
半 翅 目							
31. ナベブタムシ	A		(22) 1			(24) 3	
毛 翅 目							
32. ヤマナカナガレトビケラ	A					(58) 1	
33. ムナグロナガレトビケラ	A	(17) 3			(36) 2	(14) 2	(17) 1
34. ヒロアタマナガレトビケラ	A	(117) 3					
35. トランスクィラナガレトビケラ	A			(41) 1			(36) 1
36. タシタナガレトビケラ	A				(87) 2		
37. イノプスヤマトビケラ	A	(374) 24	(167) 8	(1) 2	(1022) 10	(29) 4	(198) 3
38. ヒゲナガカワトビケラ	A	(70) 1	3	(636) 1	(609) 4	(63) 2	(391) 2
39. クダトビケラの一種	A	(+) 1			(+) 1		(+) 1
40. イワトビケラのPA型	A		(21) 1				
41. コガタシマトビケラ	B	(15) 5				(8) 5	(8) 3
42. シマトビケラのHA型	A			(+) 1			

表4-1-2. 底生生物調査結果

昭和63年4月23日、同27日調査

生 物 名	採集地点	大 堰 下	長 瀬 橋 上	仏 坊 堰 下	6号国道橋 と鉄橋の中 間	鮭 築 場 上	鮭 築 場 下
	耐 忍 性						
43. ウルマーシマトビケラ	A	(57) 7	(9) 3	(32) 1	(500) 57	(38) 7	(29) 5
44. ヒゲナガトビケラの一つ	A		(20) 1				(9) 1
45. クサツミトビケラの一つ	A					(71) 2	(305) 7
46. ニンギョウトビケラ	A					(13) 1	
47. コカクツツトビケラ	A		(+) 1				
水生昆虫 鞘 翅 目							
48. ヒラタドロムシ	B				(12) 1		(53) 1
双 翅 目							
49. ウスバヒメガガンボ	A	(14) 4	(46) 9	(+) 2	(68) 30	(7) 5	(34) 10
50. オビモンガガンボの一つ	A	(10) 2			1	(8) 1	
51. クロヒメガガンボのEB型	A	(108) 2			(431) 1	(118) 2	
52. ガガンボの一つ	A		(283) 1				
53. ニスリカの一つ	B	(+) 2	(1) 22	(12) 36	(3) 30	(1) 43	(20) 56
54. ヒメニスリカのFA型	A		(+) 2		(+) 3		
55. ニリニスリカの一つ	A			(5) 2			
56. アブ科	B		(+) 1	(3) 1		(2) 3	(+) 1
57. アミカ科	A	(12) 1			1		
扁形動物							
58. ナミウズムシ	A	(+) 1					
環形動物							
59. ミズミズの一つ	B	(+) 11	(+) 4	(3) 126	(1) 53	(1) 41	(+) 3
節足動物							
60. オヨギダニ	A				(+) 2		(+) 2
種 数 合 計		31	29	26	29	27	31
個 体 数 合 計		174	135	242	254	213	203
湿 重 量 合 計 (mg)		1,629	1,865	1,089	3,160	1,156	1,593

備考 () 内の数字は湿重量、単位はmg、+印は1mg以下である。

表4-2. 生物学的水質判定結果

昭和63年4月23日、同27日調査

採集地点 項 目	大 堰 下	長 瀬 橋 下	仏 坊 堰 下	6号国道橋と 鉄 橋 の 中 間	鮭 築 場 上	鮭 築 場 下
出現種数	31	29	26	29	27	31
清水性種 A	25	21	19	22	19	22
汚濁性種 B	6	8	7	7	8	9
生物指数 (2A+B)	56	50	45	51	46	53
優占種						
種 名 (学名)	Ephemerella cryptomeris	Ephemerella cryptomeris	Nais sp.	Hydropsyche orientaris	Ephemerella cryptomeris	Ephemerella cryptomeris
(和名)	ヨシノマダラ カゲロウ	ヨシノマダラ カゲロウ	ミズミズの 一種	ウルマーシマ トビケラ	ヨシノマダラ カゲロウ	ヨシノマダラ カゲロウ
耐 忍 性	B	B	B	A	B	B
優 占 度 (%)	19.5	16.3	52.1	22.4	28.6	21.6
ベクター津田法による	Os	Os	Os	Os	Os	Os
生物学的水質判定結果	貧腐水性水域	貧腐水性水域	貧腐水性水域	貧腐水性水域	貧腐水性水域	貧腐水性水域

表5-1-1. 底生生物調査結果

昭和63年11月25日調査

生 物 名	採集地点 耐忍性	平石淵の上	第3発電所 放水口前	大 堰 下	小山川合流 点下	6号国道橋 と鉄橋の中 間
水生昆虫 蜉 蝣 目						
1. フタスジモンカゲロウ	A					(7) 1
2. モンカゲロウ	A		(10) 2			
3. キイロカワカゲロウ	A		(+) 1			(1) 1
4. ウエストントビイロカゲロウ	A		(+) 2	(+) 2	(+) 1	
5. ヨシノマダラカゲロウ	B		(70) 41	(24) 41	(114) 85	(47) 27
6. アカマダラカゲロウ	A		(26) 43	(+) 6	(19) 28	(2) 5
7. クロマダラカゲロウ	A	(1) 2	(38) 18	(72) 22	(6) 3	(48) 11
8. イマニシマダラカゲロウ	A				(+) 1	(+) 1
9. オオクママダラカゲロウ	A		(+) 1			(+) 1
10. ニラブタマダラカゲロウ	A		(5) 2	(+) 1	(+) 1	
11. トウヨウマダラカゲロウ	A				(3) 1	
12. マダラカゲロウの一種	A	(+) 5	(+) 3			
13. シロハラコカゲロウ	A			(9) 3	(5) 3	(8) 1
14. コカゲロウの一種	B		(+) 3	(2) 24	(1) 8	(6) 6
15. フタバコカゲロウ	A			(12) 21	(+) 1	(56) 20
16. チラカゲロウ	A		(11) 2	(+) 1	(+) 1	(+) 1
17. ニルモンヒラタカゲロウ	A			(22) 1		
18. ニミモンヒラタカゲロウ	A			(+) 1	(+) 1	(3) 3
19. ウエノヒラタカゲロウ	A	(+) 7	(14) 19	(32) 29	(32) 25	(13) 19
20. クロタニガワカゲロウ	A		(8) 9			
21. シロタニガワカゲロウ	A		(2) 6		(2) 4	(2) 2
22. ヒメヒラタカゲロウ	A	(+) 1		(12) 8	(4) 2	(5) 8
23. サツキヒメヒラタカゲロウ	A			(+) 3	(+) 5	(4) 7
横 翅 目						
24. フサオナシカワゲラの一種	A		(+) 1	(+) 3	(3) 8	(+) 3
25. ハラジロオナシカワゲラの一種	A			(+) 1	(+) 1	
26. クロホソカワゲラ	A	(+) 1				
27. ミドリカワゲラモドキの一種	A	(+) 3	(8) 4		(+) 19	(+) 2
28. アイズミドリカワゲラモドキ	A	(+) 3	(18) 55			(+) 2
29. ヤマトアミメカワゲラモドキ	A	(3) 1		(37) 12		(12) 4
30. モンカワゲラ	A	(39) 2	(190) 10		(44) 2	
31. カワゲラの一種	A	(+) 2		(+) 6	(+) 3	
32. コガタフタツメカワゲラの一種	A				(+) 2	(3) 4
33. クロカワゲラ科	A				(9) 16	(8) 8
34. カミムラカワゲラ	A			(95) 4		(122) 4
半 翅 目						
35. ナベブタムシ	A				(+) 1	
広 翅 目						
36. ヘビトンボ	A		(11) 2	(10) 1		(10) 2
毛 翅 目						
37. ヤマナカナガレトビケラ	A				(22) 1	(15) 1
38. ムナグロナガレトビケラ	A		(2) 4	(+) 9	(13) 7	
39. クレメンズナガレトビケラ	A					(10) 2
40. シコツナガレトビケラ	A	(12) 4	(8) 1	(21) 8		

表5-1-2. 底生生物調査結果

昭和63年11月25日調査

生 物 名	採集地点 耐性	平石淵の上	第3発電所 放水口前	大 堰 下	小山川合流 点下	6号国道橋 と鉄橋の中 間
41. ヒロアタマナガレトビケラ	A		(13) 3			
42. トランスクリナガレトビケラ	A		(34) 12		(34) 7	(33) 10
43. イノブスヤマトビケラ	A	(+) 1	(10) 11	(166) 16	(22) 9	(43) 8
44. ヒゲナガカワトビケラ	A	(345) 3	(702) 13	(+) 1	(1126) 9	(1011) 8
45. タニガワトビケラのDB型	A					(4) 2
46. クダトビケラの一つ	A					(+) 1
47. コガタシマトビケラ	B	(+) 2	(57) 13	(+) 2	(62) 27	(35) 19
48. シマトビケラのHB型	A		(+) 1			
49. ウルマーシマトビケラ	A	(41) 4	(39) 12	(26) 3	(33) 7	(45) 10
50. フタスジキソトビケラ	A					(4) 1
51. ヒゲナガトビケラの一つ	A		(6) 2			
52. ニンギョウトビケラ	A	(+) 1			(925) 5	
53. マルツツトビケラ	A		(2) 3			(+) 2
54. マルツツトビケラの一つ	A		(+) 4	(+) 1	(+) 3	
55. コカクツツトビケラ	A		(9) 8	(+) 2	(4) 5	(2) 3
鞘 翅 目						
56. ミズスマシ	B				(+) 1	
双 翅 目						
57. コクロバアミカ	A			(16) 3		(45) 3
58. ウスバヒメガガンボ	A	(1) 4	(23) 32	(2) 3	(10) 12	(13) 10
59. クロヒメガガンボのEB型	A			(48) 1		
60. ガガンボの一つ	A		(314) 1			
61. スカカ科	A		(+) 1			(+) 1
62. ブユの一つ	A		(3) 1	(7) 5	(+) 1	(8) 8
63. ニスリカの一つ	B	(63) 99	(40) 206	(24) 114	(50) 170	(39) 142
64. ナガレニスリカの一つ	A			(+) 1		
65. エリニスリカの一つ	A		(42) 23	(22) 9	(+) 1	(29) 10
66. ニスリカの一つ	A		(+) 1	(+) 1	(+) 4	
67. ハマダラナガレアブ	A		(33) 1		(40) 1	
68. アブ科	B	(1) 5	(+) 3		(+) 2	(2) 5
69. アミカ科	A			(7) 5		
扁形動物						
70. ナミウズムシ	A		(4) 3	(+) 1	(+) 2	(2) 1
軟体動物						
71. マメシジミ	B		(+) 2			
環形動物						
72. ミズミミズの一つ	B	(+) 1	(+) 4		(2) 62	(18) 106
73. イトミミズの一つ	B		(+) 4		(+) 2	
節足動物						
74. オヨギダニ	A		(+) 1		(+) 1	(+) 2
75. ミズムシ	B		(+) 1			
種 数 合 計		20	47	38	46	46
個 体 数 合 計		151	595	375	561	498
湿 重 量 合 計 (mg)		506	1,752	666	2,585	1,715

表5-2. 生物学的水質判定結果

昭和63年11月25日調査

採集地点 項 目	平石淵の上	第3発電所 放水口前	大堰下	小山川合流点下	6号国道橋と 鉄橋の中間
出現種数	20	47	38	46	46
清水性種 A	16	38	34	38	40
汚濁性種 B	4	9	4	8	6
生物指数 (2A+B)	36	85	72	84	86
優占種					
種 名 (学名)	Chironomus sp.	Chironomus sp.	Chironomus sp.	Chironomus sp.	Chironomus sp.
(和名)	ニスリカの一種	ニスリカの一種	ニスリカの一種	ニスリカの一種	ニスリカの一種
耐 忍 性	B	B	B	B	B
優 占 度 (%)	65.6	34.6	30.4	30.3	28.5
ベック-津田法による	Os	Os	Os	Os	Os
生物学的水質判定結果	貧腐水性水域	貧腐水性水域	貧腐水性水域	貧腐水性水域	貧腐水性水域

禁漁区上流の平石淵上は、種数、個体数、湿重量とも最も少なかった（表5-1、表5-2）。

2. 試験河川木戸川の漁業規制に関する調査

漁業権の免許番号は内共第8号（木戸川）、漁業権者は木戸川漁業協同組合（双葉郡楡葉町大字前原字中川原68番地）である。

試験区最上流の木戸川第3発電所ダム堰堤下（河口上流7.5km）から同発電所放水口下の大谷堰（河口上流5.82km）までは、全魚種周年禁漁の全面規制を行い、主としてこの区間に0+稚魚の放流を行っている。

大谷堰から河口までの5,820mは、7月1日から9月30日のアユ釣、同投網期間を除き全魚種禁漁とし、アユ漁期間に漁獲された全長15cm未満のサクラマスは再放流するよう定められている。

1+降海型幼魚は、春、この区間の下流に放流している。

3. 幼稚魚の放流および母川回帰調査

(1) 昭和63年回帰

ア. 放流した稚幼魚の尾数、放流点、標識、大きさ

昭和61年5月に木戸川河口上流5.87km点（第3発電所放水口前）へ放流した無標識0+稚魚36,000尾、昭和61年6月に木戸川河口上流6.50km点（女平橋）へ放流した無標識0+稚魚33,900尾、合計69,900尾の0+稚魚放流魚と、昭和62年5月に木戸川河口上流1.65km点へ放流した脂鰭全切除の1+降海型幼魚1,335尾が主として昭和63年に回帰した魚の放流魚である（表6）。

5月に放流した0+稚魚の大きさは、平均尾叉長5.29cm、平均体重2.77g、平均肥満度17.40、6月に漁協が放流した0+稚魚の体重は、およそ3g程度、1+幼魚の大きさは、平均尾叉長18.76cm、平均体重69.51g、肥満度10.26であった（表7）。

イ. 回帰した親魚の尾数、回帰率、大きさ

4月から10月におけ

表6. 昭和63年回帰サクラマスの放流種苗、河川等

種 苗	放 流			標 識
	年 月 日	尾 数	河 川、 地 点	
0+ 春稚魚				
山形池産系 ¹⁾	昭和61年5月8日	25,000	木戸川河口上流6.87km点	無 標 識
小出池産系 ²⁾	昭和61年5月13日	11,000	木戸川河口上流6.87km点	同 上
池産 ³⁾	昭和61年6月6日	33,900	木戸川河口上流6.50km点	同 上
0+ 春稚魚計		69,900		
1+ 降海型幼魚 ⁴⁾				
小出池産系	昭和62年5月15日	1,335	木戸川河口上流1.65km点	脂鰭全切除

1)、2) 発眼卵購入、福島内水試飼育、内30,000尾は楡葉町放流

3) 福島県いわき市、根本養魚場産、木戸川漁協自主放流

4) 発眼卵購入、福島内水試飼育、銀毛選別放流

表7. 昭和63年回帰サクラマス放流時尾叉長、体重等

種 苗	尾 叉 長 cm			体 重 g			肥 満 度		
	平 均	不偏標 準偏差	最大～ 最小	平 均	不偏標 準偏差	最大～ 最小	平 均	不偏標 準偏差	最大～ 最小
0+ 春稚魚									
山形池産系 ¹⁾	4.69 (17)	0.93	6.4～ 3.3	2.51	1.48	4.62～ 0.74	18.94	2.32	21.94～ 16.52
小出池産系 ²⁾	6.04 (21)	0.57	7.1～ 4.7	3.38	1.66	9.77～ 1.41	13.90 (20)	0.57	14.72～ 12.50
0+ 春稚魚計	5.29		7.1～ 3.3	2.77		9.77～ 0.74	17.40		21.94～ 12.50
1+ 降海型幼魚									
小出池産系 ³⁾	18.76 (38)	1.68	22.0～ 13.0	69.51	19.60	122.6～ 20.8	10.26	0.92	12.17～ 7.89

1) 昭和61年5月12日測定 2) 昭和61年5月12日測定 3) 昭和62年5月14日測定

()内は平均値等の算出に用いた尾数。体重、肥満度平均値等の算出も同尾数。

る母川内総漁獲尾数は94尾、その内0+稚魚春放流（天然産卵群を含む）に由来すると思われるものが81尾、1+降海型幼魚春放流由来魚が13尾で、母川回帰率は前者が0.116%、後者が0.974%であった（表8）。漁獲は築で行われたが、築の建込みが遅れ、6月8日から入筒可能となったので完全な採捕とは云えない。この間は合せ網、刺網等で漁獲したが数尾程度の漁獲に止まり、多数が遡上したとは思えない。

回帰魚の大きさは、0+稚魚放流由来魚が4～9月、雌雄込み平均で尾叉長39.0cm、体重840g、1+降海型幼魚放流由来魚が同じく32.8cm、体重416gで、両者とも小型魚が多く、特に1+幼魚放流由来魚の体重は、0+稚魚放流由来魚の1/2弱と小さかった（表9-1、表

表8. 昭和63年におけるサクラマスの母川回帰状況

漁 獲 年 月 日	漁 獲 尾 数			備 考
	計	0+ 春 稚 魚 放 流 分 無 標 識	1+ 降海型幼魚 放 流 分 脂 鰭 全 切 除	
昭和63年4月18日	1	1	0	仏坊堰下の淵
" " 26日	1	1	0	第3発電所ダム下の淵
" 6月23日	2	56	4	第3発電所ダム下の淵
" " 23日	1			同上淵下流500m
" " 24日	7			鮭築場下～魚捕場
" " 24日	2			河口、旧河口
" " 24日	48	10	1	築筒
" 7月2日	11			築筒
" " 11日	1	1	0	大谷堰からの用水堀
" " 12日	10	6	4	築筒
" 8月22日	6	6	0	築筒
" 9月20日	1	0	1	築筒
" 10月中旬	3	0	3	築筒、測定記録なし
計	94	81	13	
放 流 尾 数	71,235	69,900	1,335	
母 川 回 帰 率	—	0.00116	0.00974	
回帰魚平均尾叉長cm	38.4	39.0	32.8	4～9月、雌雄
回帰魚平均体重 g	793	840	416	4～9月、雌雄

母川：木戸川、0+ 春稚魚放流分には天然魚を含む。

表9-1. 昭和63年におけるサクラマス母川回帰魚の平均尾叉長 (単位 cm)

採 捕 期 間	1+ 降海型幼魚春放流 ¹⁾			0+ 稚魚春放流 ²⁾			左 両 者		
	雌	雄	雌 雄	雌	雄	雌 雄	雌	雄	雌 雄
4月～6月	29.4 (1)	34.5 (3)	33.2 (4)	37.5 (40)	35.7 (10)	37.7 (57)	37.3 (41)	35.4 (13)	37.4 (61)
7月～9月	31.2 (3)	34.4 (2)	32.5 (5)	43.5 (15)	40.7 (7)	42.2 (23)	41.1 (18)	39.3 (9)	40.5 (28)
4月～9月	30.7 (4)	34.5 (5)	32.8 (9)	39.1 (55)	37.8 (17)	39.0 (80)	38.5 (59)	37.0 (22)	38.4 (89)

() 内は測定尾数

表9-2. 昭和63年におけるサクラマス母川回帰魚の平均尾叉長不偏標準偏差 (単位 cm)

採 捕 期 間	1+ 降海型幼魚春放流 ¹⁾			0+ 稚魚春放流 ²⁾			左 両 者		
	雌	雄	雌 雄	雌	雄	雌 雄	雌	雄	雌 雄
4月～6月	—	1.7	2.9	4.3	2.2	4.9	4.5	2.1	4.9
7月～9月	4.0	0.3	3.4	8.5	7.2	8.0	9.1	6.8	8.3
4月～9月	3.4	1.2	3.0	6.3	5.4	6.3	6.5	4.9	6.3

表9-3. 昭和63年におけるサクラマス母川回帰魚の最大、最小尾叉長 (単位 cm)

採 捕 期 間	1+ 降海型幼魚春放流 ¹⁾			0+ 稚魚春放流 ²⁾			左 両 者		
	雌	雄	雌 雄	雌	雄	雌 雄	雌	雄	雌 雄
4月～6月		35.9～ 32.6	35.9～ 29.4	48.0～ 28.5	39.0～ 32.1	52.7～ 28.5	48.0～ 28.5	39.0～ 32.1	52.7～ 28.5
7月～9月	35.5～ 27.5	34.6～ 34.2	35.5～ 27.5	59.0～ 32.8	52.0～ 34.0	59.0～ 32.8	59.0～ 27.5	52.0～ 34.0	59.0～ 27.5
4月～9月	35.5～ 27.5	35.9～ 32.6	35.9～ 27.5	59.0～ 28.5	52.0～ 32.1	59.0～ 28.5	59.0～ 27.5	52.0～ 32.1	59.0～ 27.5

1) 昭和62年5月15日、木戸川河口上流1.75km点 1,335尾放流、平均尾叉長18.8cm

2) 昭和61年5月8日、5月13日、木戸川河口上流6.0km点 36,000尾放流、
平均尾叉長5.6cm

昭和61年6月6日、木戸川河口上流6.5km点 33,900尾放流

0+ 稚魚春放流回帰魚には天然魚を含む。

表10-1. 昭和63年におけるサクラマス母川回帰魚の平均体重 (単位 g)

採 捕 期 間	1+ 降海型幼魚春放流 ¹⁾			0+ 稚魚春放流 ²⁾			左 両 者		
	雌	雄	雌 雄	雌	雄	雌 雄	雌	雄	雌 雄
4月～6月	280 (1)	453 (3)	410 (4)	644 (40)	525 (10)	704 (57)	636 (41)	509 (13)	685 (61)
7月～9月	361 (3)	443 (2)	420 (6)	1,321 (15)	945 (7)	1,178 (23)	1,161 (18)	833 (9)	1,021 (29)
4月～9月	341 (4)	449 (5)	416 (10)	829 (55)	698 (17)	840 (80)	796 (59)	642 (22)	793 (90)

() 内は測定尾数

表10-2. 昭和63年におけるサクラマス母川回帰魚の平均体重不偏標準偏差 (単位 g)

採 捕 期 間	1+ 降海型幼魚春放流 ¹⁾			0+ 稚魚春放流 ²⁾			左 両 者		
	雌	雄	雌 雄	雌	雄	雌 雄	雌	雄	雌 雄
4月～6月	—	61	100	274	70	399	277	73	393
7月～9月	90	4	94	1,013	545	881	990	521	842
4月～9月	84	44	91	642	399	613	632	365	594

表10-3. 昭和63年におけるサクラマス母川回帰魚の最大、最小体重 (単位 g)

採 捕 期 間	1 + 降海型幼魚春放流 ¹⁾			0 + 稚魚春放流 ²⁾			左 両 者		
	雌	雄	雌 雄	雌	雄	雌 雄	雌	雄	雌 雄
4 月～6 月	—	500	500	1,420	610	2,330	1,420	610	2,330
	—	～ 384	～ 280	～ 270	～ 415	～ 270	～ 270	～ 384	～ 270
7 月～9 月	425	445	550	3,670	1,770	3,670	3,670	1,770	3,670
	～ 258	～ 440	～ 258	～ 458	～ 550	～ 458	～ 258	～ 440	～ 258
4 月～9 月	425	500	550	3,670	1,770	3,670	3,670	1,770	3,670
	～ 258	～ 384	～ 258	～ 270	～ 415	～ 270	～ 258	～ 384	～ 258

1) 昭和62年5月15日、木戸川河口上流1.75km点 1,335尾放流、平均体重69.5g

2) 昭和61年5月8日、5月13日、木戸川河口上流6.0km点 36,000尾放流、
平均体重2.9g

昭和61年6月6日、木戸川河口上流6.5km点 33,900尾放流

0+ 稚魚春放流回帰魚には天然魚を含む。

表11. 平成元年回帰サクラマスの放流種苗、河川等

種 苗	放		流		標 識
	年 月 日	尾 数	河 川、地 点		
0+ 春稚魚					
池 産 ¹⁾	昭和62年5月11日	15,000	木戸川河口上流5,870m点	無 標 識	
"	"	15,000	" 5,450m点	"	
群馬池産系 ²⁾	昭和62年5月15日	25,000	木戸川河口上流7,050m点	無 標 識	
"	"	25,000	" 5,870m点	"	
0+ 春稚魚計		80,000			
1+ 降海型幼魚 ³⁾					
山形池産系	昭和63年4月14日	4,904	木戸川河口上流1,650m点	脂 鱗 全 切 除	
"	及び4月15日	3,045	"	"	
老部池産系	"	1,516	"	"	
十和田池産系	"	137	"	"	
小出池産系	"	219	"	"	
岐阜池産系	"	214	"	"	
山形池産系	昭和63年4月15日	2,038	木戸川河口上流 900m点	脂 鱗 半 切 除	
小出池産系	昭和63年5月20日	5,611	木戸川河口上流1,650m点	脂 鱗 全 切 除	
岐阜池産系	"	4,245	"	"	
小出池産系	昭和63年5月20日	2,440	木戸川河口上流 900m点	脂 鱗 半 切 除	
岐阜池産系	"	754	"	"	
1+ 降海型幼魚計		25,123			
内脂鱗全切除		19,891			
内脂鱗半切除		5,232			

1) 福島県いわき市、根本養魚場産、木戸川漁協自主放流

2) 福島内水試継代飼育、内30,000尾は檜葉町放流

3) 発眼卵購入、福島内水試飼育、銀毛選別放流

10-1)。

雌雄別の平均尾叉長、同不偏標準偏差、最大最小尾叉長と、同じく平均体重、同不偏標準偏差、最大最小体重を期間別に付した(表9-1～3、表10-1～3)。

(2) 平成元年回帰

ア. 放流した稚幼魚の尾数、放流点、標識、大きさ

昭和62年5月に木戸川河口上流5.87km点(第3発電所放水口前)へ放流した無標識0+稚魚40,000尾、河口上流5.45km点(黒石)へ放流した無標識0+稚魚15,000尾、河口上流7.05km点(平石)へ放流した無標識0+稚魚25,000尾、合計80,000尾の0+稚魚放流魚と、昭和63年

表12. 平成元年回帰サクラマス放流時尾叉長、体重等

種 苗	尾 叉 長 cm			体 重 g			肥 満 度		
	平 均	不偏標 準偏差	最大～ 最小	平 均	不偏標 準偏差	最大～ 最小	平 均	不偏標 準偏差	最大～ 最小
0+ 春稚魚 昭和62年5月15日 放流									
群馬池産系 ¹⁾	7.13 (63)	0.73	8.3～ 4.8	3.82	1.05	6.06～ 0.96	10.30		14.25～ 8.35
1+ 降海型幼魚 昭和63年4月14日、 15日放流									
山形池産系	15.60 (100)	1.49	19.7～ 11.4	36.06	10.76	72.6～ 14.2	9.27	0.81	12.79～ 3.71
山形池産系	16.08 (100)	1.49	20.7～ 11.9	38.50	11.45	83.5～ 14.2	9.00	0.46	10.07～ 7.75
老部池産系	16.38 (100)	1.40	21.2～ 12.6	41.70	11.68	95.6～ 17.9	9.28	0.55	10.99～ 7.21
十和田池産系	18.54 (50)	1.64	23.6～ 14.8	61.87	18.49	136.1～ 29.4	9.47	0.69	11.12～ 7.15
小出池産系	19.51 (66)	2.80	25.7～ 11.9	83.96	34.37	216.2～ 21.4	10.84	2.33	28.13～ 8.70
岐阜池産系	15.14 (100)	4.18	24.5～ 11.0	44.65	41.18	171.7～ 12.8	10.04	0.76	12.61～ 6.57
脂鰭全切除魚計 ²⁾	15.98 (10,035)		25.7～ 11.0	39.23		216.2～ 12.8	9.24		28.13～ 6.57
昭和63年4月15日 放流									
山形池産系	16.08 (100)	1.49	20.7～ 11.9	38.50	11.45	83.5～ 14.2	9.00	0.46	10.07～ 7.75
脂鰭半切除魚計 ²⁾	16.08 (2,038)		20.7～ 11.9	38.50		83.5～ 14.2	9.00		10.07～ 7.75
昭和63年5月20日 放流									
小出池産系	13.99 (100)	0.91	16.2～ 11.3	24.79	5.16	42.0～ 14.0	8.96	0.61	10.58～ 5.67
岐阜池産系	13.77 (100)	1.33	17.4～ 9.8	24.59	7.09	52.9～ 8.1	9.17	0.44	10.20～ 7.86
脂鰭全切除魚計 ³⁾	13.89 (9,856)		17.4～ 9.8	24.70		52.9～ 8.1	9.05		10.58～ 5.67
昭和63年5月20日 放流									
小出池産系	13.99 (100)	0.91	16.2～ 11.3	24.79	5.16	42.0～ 14.0	8.96	0.61	10.58～ 5.67
岐阜池産系	13.77 (100)	1.33	17.4～ 9.8	24.59	7.09	52.9～ 8.1	9.17	0.44	10.20～ 7.86
脂鰭半切除魚計 ³⁾	13.93 (3,194)		17.4～ 9.8	24.74		52.9～ 8.1	9.01		10.58～ 5.67
昭和63年4月14、 15日	16.00 (12,073)		25.7～ 11.0	39.11		216.2～ 12.8	9.20		28.13～ 6.57
" 5月20日	13.90 (13,050)		17.4～ 9.8	24.71		52.9～ 8.1	9.04		10.58～ 5.67

1) 昭和62年5月15日測定 2) 昭和63年4月12日測定 3) 昭和63年5月18日、同19日測定

()内は平均値等の算出に用いた尾数。体重、肥満度平均値等の算出も同尾数。

4月および5月に木戸川河口上流1.65km点（JR木戸川鉄橋と旧国道橋の間）へ放流した脂鰭全切除の1+降海型幼魚19,891尾、同じく木戸川河口上流0.90km点（金剛川合流点前）へ放流した脂鰭後半分切除の1+降海型幼魚5,232尾、合計25,123尾の1+幼魚が主として平成元年に回帰する魚の放流魚である（表11）。

5月11日に木戸川漁協が放流した0+稚魚は、体重3g程度、5月15日に檜葉町と内水試が放流した0+稚魚は、平均尾叉長7.13cm、平均体重3.82g、肥満度10.30であった。

また、4月に放流した1+降海型幼魚の大きさは、平均尾叉長16.00cm、平均体重39.11g、肥満度9.20、5月のそれは、13.90cm、24.71g、9.04であった（表12）。表12には放流点別（標識別）の大きさも示した。なお、当年の1+降海型幼魚体重は、前昭和62年の1/2程度であった。

イ. 回帰した親魚の尾数、回帰率、大きさ

平成元年3月～8月1日までの母川内総漁獲尾数は、496尾、その内0+稚魚春放流（天然産卵を含む）由来のものが350尾、1+降海型幼魚河口上流1.65km点放流由来魚が124尾（他に本県沿岸海域で19尾）、同幼魚河口上流0.90km点放流由来魚が20尾（他に本県沿岸海域で1尾）であった（表13）。

現在までの母川回帰率は、0+稚魚春放流（天然産卵を含む）魚が0.438%、1+降海型幼魚1.65km点放流魚が0.623%（沿岸を含めた回帰率0.719%）、同幼魚0.9km点放流魚が0.382%（沿岸を含めた回帰率0.401%）であった。

平成元年度の築はシロザケ漁に引続き建込まれ、母川回帰魚は遡上初期から完全に漁獲されている。

回帰魚の大きさは、0+稚魚放流（天然産卵を含む）由来魚が3～6月雌雄込み平均で尾叉長42.9cm、体重1,401g、1+降海型幼魚1.65km点放流由来魚が同じく52.6cm、2,306g、1+降海型幼魚0.90km点放流由来魚が同じく53.7cm、2,343gで昨年比し大型であった（表13）。

(3) 平成2年回帰

ア. 放流した稚幼魚の尾数、放流点、標識、大きさ

昭和63年5月24日、木戸川河口上流5.80km点（大谷堰下）へ0+稚魚30,000尾を無標識で木戸川漁協が、また、昭和63年9月5日、木戸川河口上流7.05km点（平石の淵、左岸から）、

表13. 平成元年におけるサクラマス之母川回帰率

漁獲年月日	漁獲尾数				備考
	計	0 + 春稚魚 放流分 無標識	1 + 降海型幼魚放流分		
			脂鰭全切除	脂鰭半切除	
平成元年 3 月	7	3	4	0	その他 2 尾 ¹⁾
" 4 月	36	15	18	3	
" 5 月	37	21	12	4	
" 6 月	93	76	14	3	
" 7 月	322	234	76	10	
" 8 月 ²⁾	1	1	0	0	
計	496	350	124	20	その他 2 尾
放流尾数	105,123	80,000	19,891	5,232	3 ～ 6 月雌雄込み " "
母川回帰率		0.00438	0.00623	0.00382	
回帰魚平均尾叉長cm	46.8	42.9	52.6	53.7	
回帰魚平均体重 g	1,755.6	1,401.4	2,306.0	2,342.9	

1) 左腹鰭切除及び左胸鰭切除各1尾。

2) 平成元年8月1日まで。

表14. 平成2年回帰サクラマス放流種苗、河川等

種 苗	放 流			標 識
	年 月 日	尾 数	河 川、 地 点	
0+ 春稚魚 池 産 ¹⁾	昭和63年 5月 24日	30,000	木戸川河口上流5.80km	無 標 識
0+ 秋稚魚 群馬池産系 ²⁾	昭和63年 9月 5日	13,938	木戸川河口上流7.05km	脂鰭全切除
"	"	8,248	" 6.50km	"
"	"	8,248	" 4.80km	"
0+ 稚魚計		60,434		
1+ 降海型幼魚 ³⁾		0		

1) 福島県いわき市、根本養魚場産、木戸川漁協自主放流

2) 福島内水試験代飼育、檜葉町放流

3) 発眼卵購入、福島内水試験飼育

表15. 平成2年回帰サクラマス放流時尾叉長、体重等

種 苗	全 長 cm ²⁾			体 重 g			肥 満 度 ³⁾		
	平 均	不偏標 準偏差	最大～ 最小	平 均	不偏標 準偏差	最大～ 最小	平 均	不偏標 準偏差	最大～ 最小
0+ 春稚魚 昭和63年 5月 24日 放流 池 産				3g程度					
0+ 秋稚魚 昭和63年 9月 5日 放流 群馬池産系 ¹⁾	9.46 (100)	1.25	12.0～ 7.0	8.50	3.81	19.6～ 3.1			
"	10.56 (100)	1.35	13.1～ 7.4	11.65	4.83	24.7～ 2.0			
0+ 秋稚魚計	9.96 (30,435)		13.1～ 7.0	9.94		24.7～ 2.0			

1) 昭和63年 8月 30日測定 2) 尾叉長に変換の予定 3) 尾叉長変換後計算予定

()内は平均値等の算出に用いた尾数。体重平均値等の算出も同尾数。

6.50km点(女平橋上、右岸から)、4.80km点(千平、左岸から)に0+稚魚30,434尾を脂鰭全切除して檜葉町が放流した(表14)。

5月24日に放流した0+稚魚は、体重3g程度であった。また9月5日放流の1+稚魚は、平均全長9.96cm、平均体重9.94gであった(表15)。平成元年4月および5月に放流予定の1+降海型幼魚は都合により放流できなかった。

4. 1+降海型幼魚春放流法の検討

(1) 放流適地点

ア. 降海に要する日数を推定した方法

昭和63年4月14日および4月15日の両日、木戸川河口上流1.65km(JR木戸川鉄橋下流)に脂鰭を全切除した1+降海型幼魚10,035尾を、4月15日に同川河口上流0.90km点(金剛川合流点)へ脂鰭を半切除した1+降海型幼魚2,038尾を放流し、河口から仏坊堰下(河口上流3.02km)までの間、投網による漁獲を行い、調査日毎に両標識幼魚の有漁回当たり漁獲尾数、同じく標識別幼魚、両標識プラス無標識幼魚の有漁回当たり漁獲尾数、および両標識プラス無標識幼魚の最多漁獲回尾数を、仏坊堰下～河口の全調査区間、仏坊堰下～6号国道木戸川

橋下（河口上流2.20km）、第1放流点区のJR木戸川鉄橋下（河口上流1.85km）～鮭築場下（河口上流1.10km）、第2放流点区の鮭築場下～第2合せ網場下流70m、旧河口～河口の5区間について計算し、各々の区間の放流経過日数 t と有漁回当たり漁獲尾数（又は最多漁獲回尾数） y の組データから減衰曲線 $y = a e^{bt}$ を求め、 e^{bt} を残存率、 $1 - e^{bt}$ を減少率（河川内で死亡がないと仮定した場合、降海率となる）とし、50%、90%の減少率に達する所要日数を求めた。

イ．推定された所要降海日数

図2にJR木戸川鉄橋下流点（河口上流1.65km）及び金剛川合流点（河口上流0.90km）放流幼魚の漁獲状況を区間別に示した。いずれの区間にあっても放流から日を経るにしたがい有漁回当たり漁獲尾数は減少し、相関係数 $-0.95 \sim -0.81$ の減衰曲線が得られた。

次に図2の減衰曲線から減少率 $1 - e^{bt}$ をとり出し、図3に示した。JR木戸川鉄橋下流点放流幼魚は、河口区では放流20日後で放流魚の93.1%が降海するとみられた。同様に金剛川合流点（河口上流0.90km）放流幼魚は、河口区では放流20日後に99.9%が降海すると推定された（図3-1、図3-2）。

図4には、放流点別幼魚の河口における漁獲状況と減少率を、図2、図3からとり出して示した。河口では放流当初金剛川合流点前放流魚の密度が、放流尾数が少ないにも拘らずJR鉄橋下流放流魚密度より高く、減少率も金剛川合流点放流魚が大きい。50%の減少率に達する所要日数は、前者が2日、後者が5日程度と推定された。また、90%の減少率に達する所要日数は、前者が7日、後者が18日で11日の差があった。

図5には、放流点別幼魚、両放流点幼魚、稚魚放流の幼魚を含む全幼魚の有漁回当たり漁獲尾数と全幼魚の最多回漁獲尾数を用いて計算した河口区における減少率を示した。前年春に放流した0+稚魚由来幼魚を加えると減少率が低くなった。

ウ．降海所要日数（記銘日数）の長短による回帰率差

平成元年8月1日現在における母川回帰率は、河口上流0.90km点放流幼魚のそれが0.382%、河口上流1.65km点放流幼魚のそれは前者より高く0.623%であった。

標識は、前者が脂鰭半切除、後者が脂鰭全切除で識別に難点があったとも考えられるので再試験を行う予定である。同系の幼魚を用いること等にも意を払う必要がある。

(2) 放流適期

ア．試験河川における降海型化率の季節推移

図6に昭和63年5月および9月に放流した0+稚魚の降海型化率の秋～春期における季節推移を示した。標本の降海型化率であるが、冬期1月（下旬）が最も高かった。この間、調査月が隔月となったが、1+降海型幼魚放流に当たって参考になろう。年による変化も予想されるので数年間の調査が必要である。

5. 0+稚魚秋放流法の検討

(1) 放流適地点

ア．試験河川における区間別降海型化率と同平均体重の季節推移

図7、図8に昭和63年5月および9月に放流したサクラマス0+稚魚由来幼魚の区間別（0～4,000mまでは1,000m毎、その上流は主要点）降海型化率の季節推移を示した。

5月および9月放流魚とも流量が少ない禁漁区上流では、降海型化率が非常に低く残留型が多いが、第3発電所放水口前（河口上流5.87km点）からは降海型化率が高くなり、下流にむけて一層高率となった。

図9、図10には、5月および9月放流魚の区間別平均体重の季節推移を示したが、いずれ

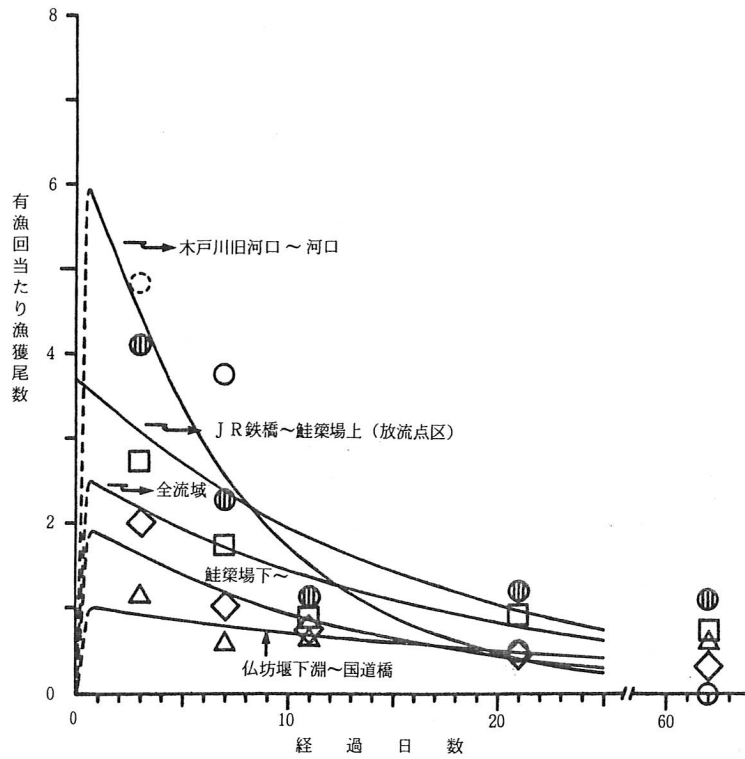


図2-1. JR鉄橋下流点に放流したサクラマス幼魚の降海状況
昭和63年4月5日、木戸川

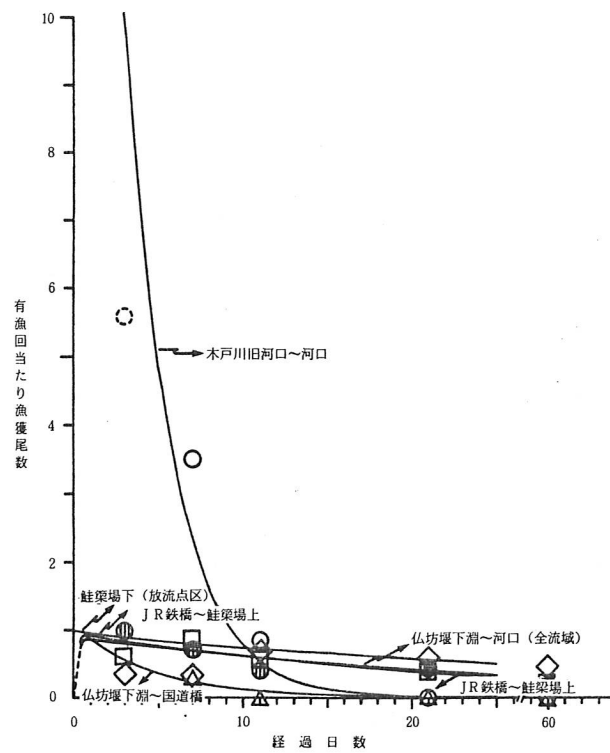


図2-2. 鮭築場下流点（金剛川合流点）に放流したサクラマス幼魚
の降海状況

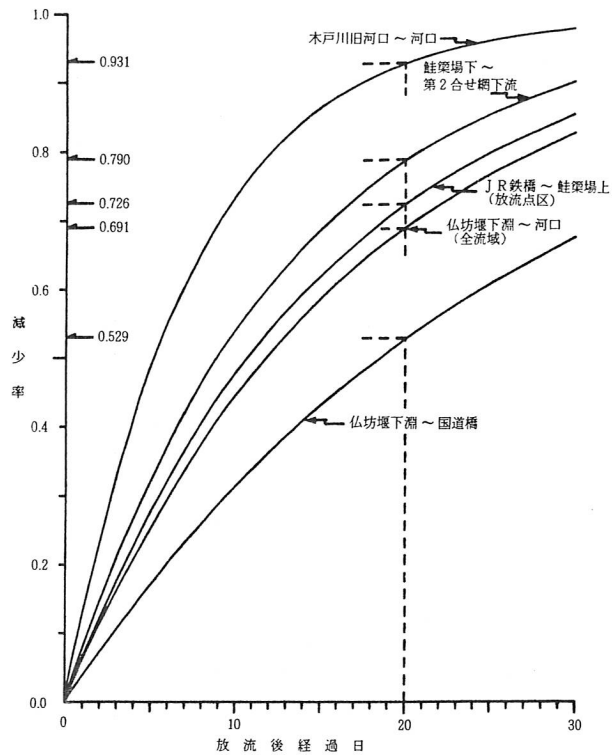


図 3-1. 放流後経過日数と投網有漁回当たり漁獲尾数の関係から推定した J R 木戸川鉄橋下流点放流サクラマス幼魚の降海による減少率 昭和63年 4 月 5 日

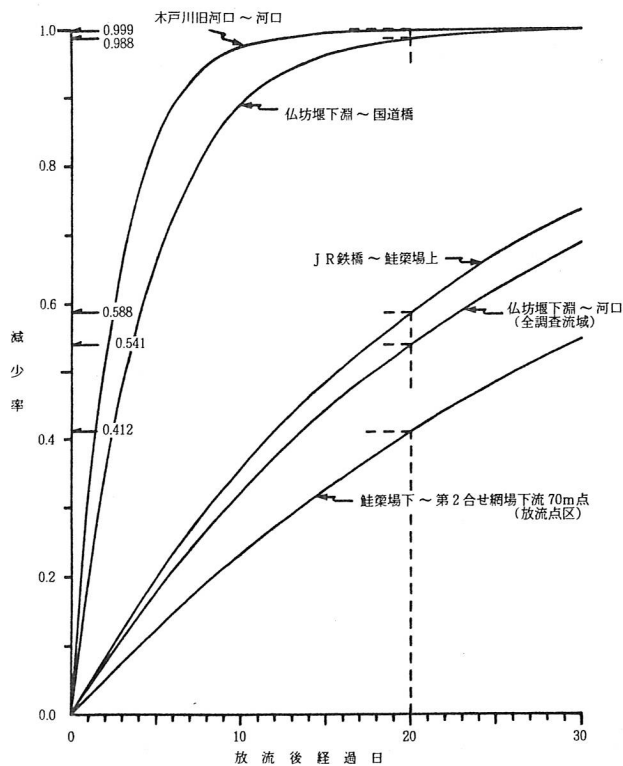


図 3-2. 放流後経過日数と投網有漁回当たり漁獲尾数の関係から推定した金剛川合流点放流サクラマスの幼魚の降海による減少率 昭和63年 4 月～5 月

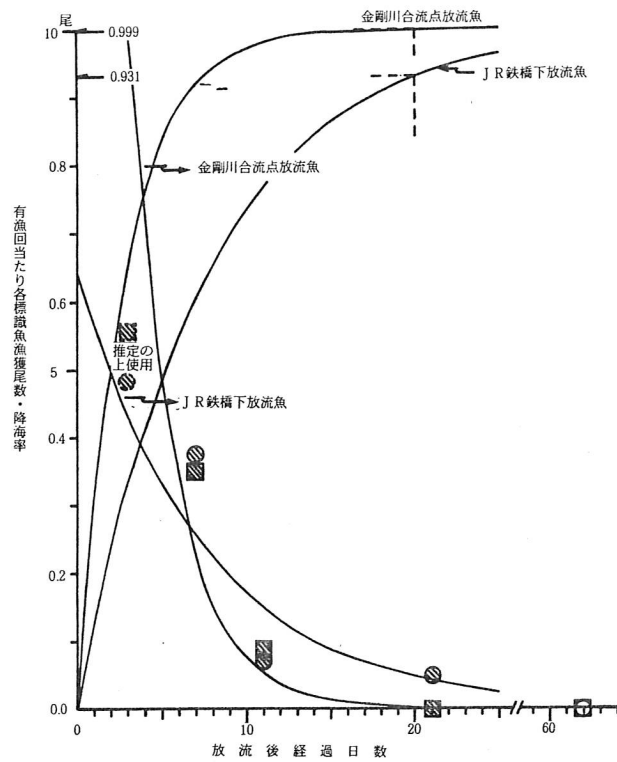


図4. 木戸川河口における投網有漁回当たり放流標識魚漁獲尾数からみたサクラマス幼魚の降海状況と降海率

昭和63年4月～5月

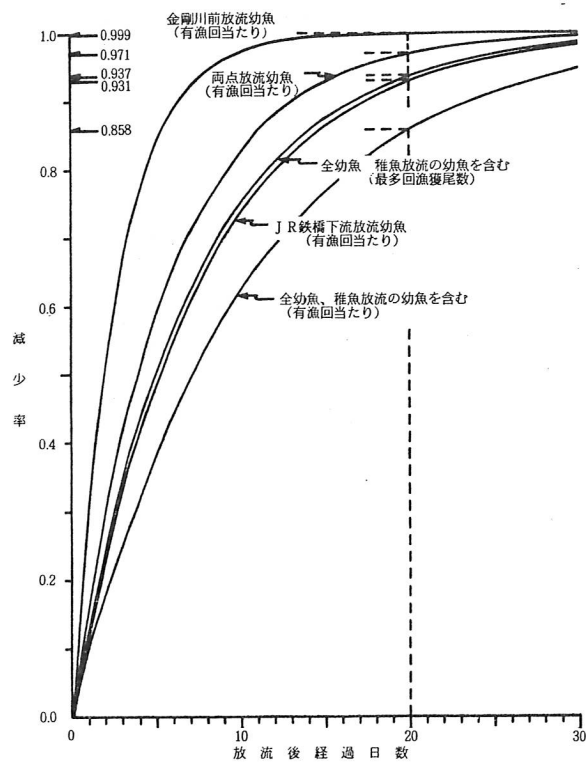


図5. 放流後経過日数と投網漁獲尾数の関係から推定した木戸川河口における（放流）サクラマス幼魚の降海による減少率 昭和63年4月～5月

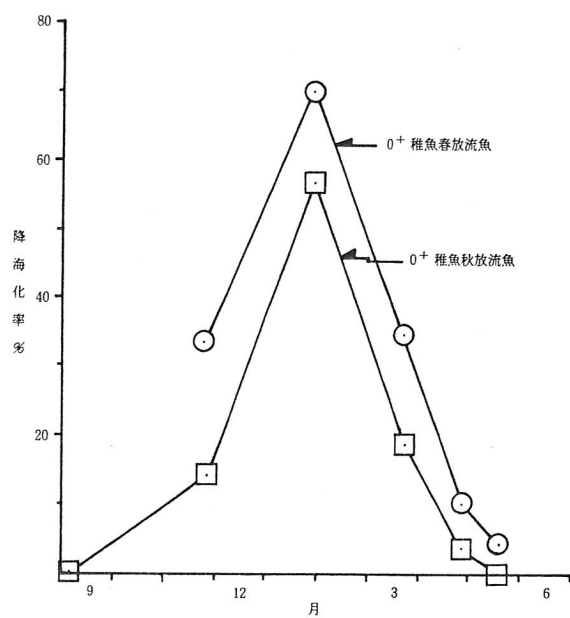


図6. 昭和63年5月および9月に放流した0+稚魚の降海型
化率季節推移 木戸川 昭和62年9月～平成元年5月

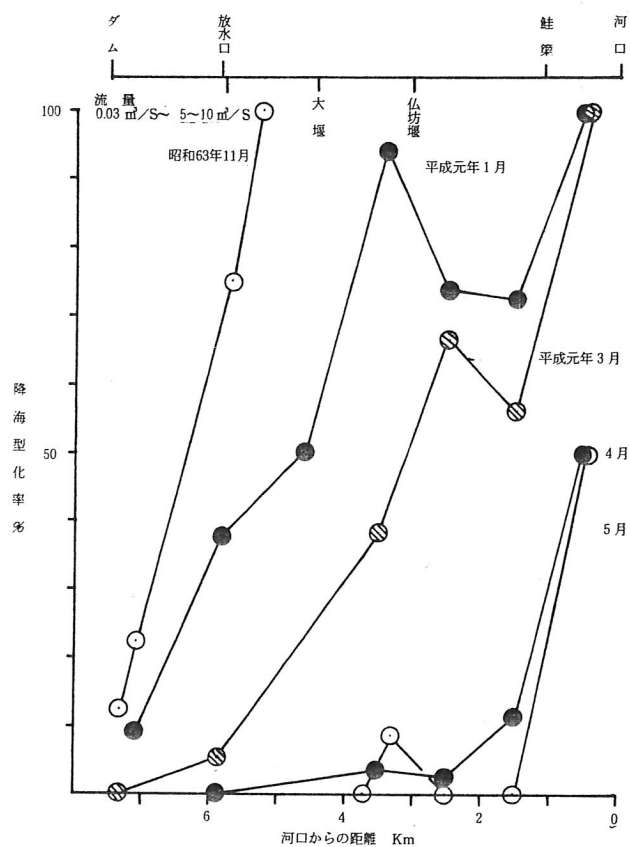


図7. 昭和63年5月に放流したサクラマス0+の区間別降海型化率
季節推移

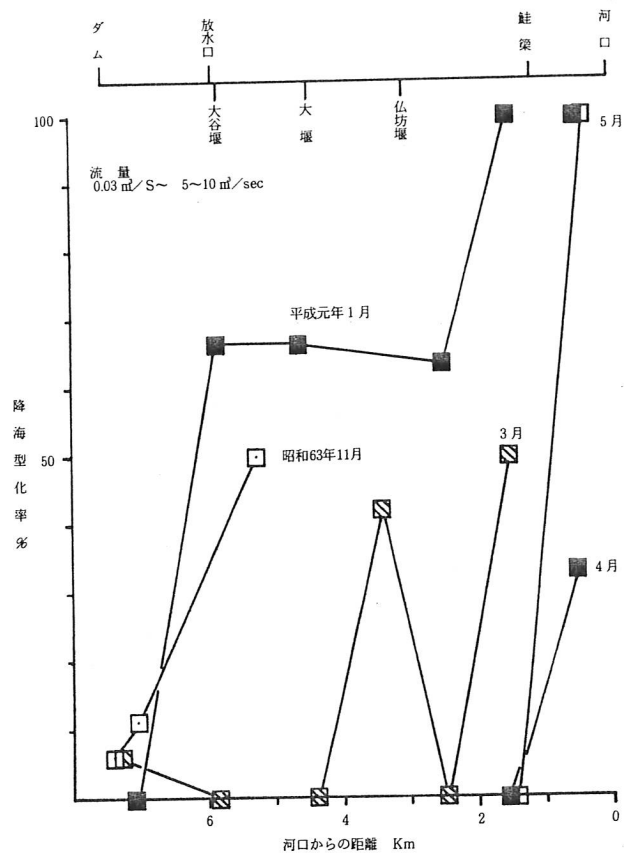


図 8 . 昭和63年 9 月に放流したサクラマス 0⁺稚魚の区間別降海型化率季節推移

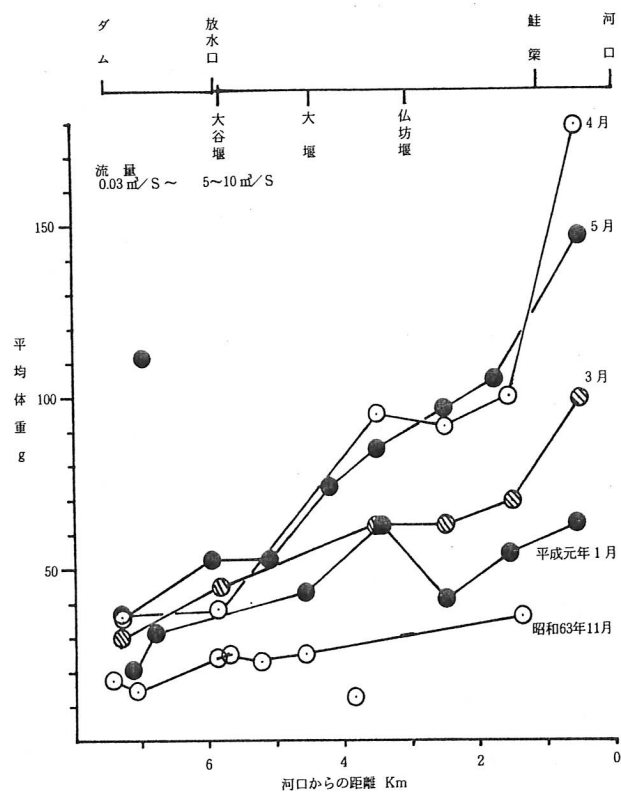


図 9 . 昭和63年 5 月に放流したサクラマス 0⁺の区間別平均体重の季節推移 木戸川

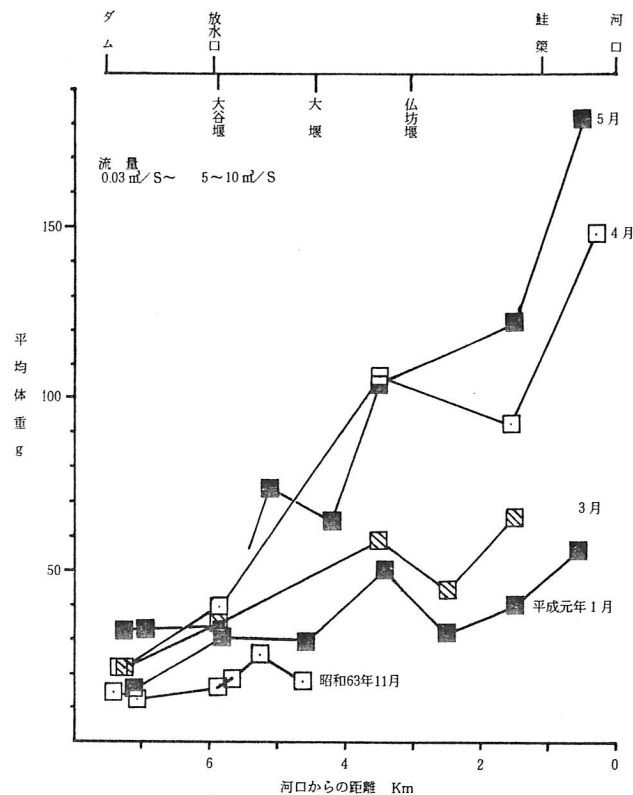


図10. 昭和63年9月に放流したサクラマス0+稚魚の区間別平均体重の季節推移 木戸川

も降海型化率の区間別状況に類似した傾向で、流量が少ない禁漁区上流（河口上流7.05km点等）では体重が軽く、第3発電所放水口前（河口上流5.87km点）からは重くなり、その下流では一層重くなった。

また、0+稚魚秋放流魚は、春放流魚に比し、小型で降海型化率も低率であった。

さらに、ここでは示さなかったが河口上流5.0kmより下流では、各区間とも0+稚魚秋放流魚の漁獲尾数が、春放流魚のそれより少なかった（放流尾数は同数）。

これらのことから0+稚魚を、秋に流量の少ない現禁漁区上流に放流した場合、成長が悪く、降海型化率も低いと考えられた。

6. 胃内容物調査

(1) 春期1+幼魚の河川内における摂食状況

幼魚が胃に食物をもっている割合、摂食率は、築場下～金剛川合流点間（河口上流1.1km～0.9km）を除き100.0%の高率であった（表16）。空胃とした2尾は多量の砂を摂食していた。

第3発電所ダム堰堤下、築場下～金剛川合流点間、河口域の3調査水域では小魚を摂食しており、小魚摂食率は河口域が高かった。

摂食している小魚の種類は、水域により異っており、築場下～金剛川合流点間では、調査した9尾のうち4尾がサケ稚魚とおぼしき小魚を平均4.8尾摂食していた。被食魚のうち脂鱈とパーマークらしき斑紋を認めた小魚が1尾、脂鱈のみを認めた小魚が1尾で他は特徴を確認するに至らなかった。

この小魚は、全長2.5cm～4.0cm、平均体重0.25gの大きさであった。調査した昭和63年4月18日、22日、26日には調査水域で脂鱈を有する魚として遡上アユを投網でサクラマスと同時に採

表16. 春期1⁺幼魚の河川内における摂食率と魚類摂食状況

調 査 点	調査年月日 昭和年月日	採集尾数	摂食率* %	昆 虫 摂食率%	小 魚 (+昆虫)			ウグイ卵? 摂食尾数**
					摂食率%	種 類	摂食尾数	
第3発電所堰堤下	63. 4. 26	9	100.0	66.6	33.3	溶解不明	不 明	2
仏 坊 堰 下	63. 4. 18	9	100.0	100.0	—	—	—	1
	4. 22	9	100.0	100.0	—	—	—	1
	小 計	27	100.0	100.0	—	—	—	2
築 場 下 ~ 金剛川合流点	63. 4. 22	9	77.8	33.3	44.4	サケ稚魚?	4.8	1
河 口	63. 4. 18	13	100.0	23.1	76.9	シロウオ	6.3	—
	4. 22	4	100.0	—	100.0	シロウオ	2.0	—
	小 計	17	100.0	17.6	82.4	"	5.1	—
合 計		53						

* 摂食率：食物を胃にもっている幼魚の割合

** ウグイ卵？摂食尾数：昆虫摂食又は小魚摂食に含まれる。

*** サケ稚魚？の大きさ 平均体重0.25g、全長2.5~4.0cm、脂鰭確認、斑紋らしきを認める。

表17. 春期1⁺幼魚の河川内における胃内容物重量、胃充満度

調 査 点	調 査 日 昭和年月日	昆 虫 摂 食			小 魚 摂 食			摂 食 魚 全 数		
		尾 数	平 均 胃内容物 重 量	平 均 充満度*	尾 数	平 均 胃内容物 重 量	平 均 充満度*	尾 数	平 均 胃内容物 重 量	平 均 充満度*
第3発電所堰堤下	63. 4. 26	6	0.43 ^g	14.90	3	1.23 ^g	56.98	9	0.70 ^g	28.92
仏 坊 堰 下	63. 4. 18	9	1.14	21.35	—	—	—	9	1.14	21.35
	4. 22	9	0.78	13.86	—	—	—	9	0.78	13.86
	小 計	18	0.96	17.61	—	—	—	18	0.96	17.61
金剛川 ~ 築場下 河 口	63. 4. 22	3	0.33	9.34	4	1.31	26.73	7	0.89	19.28
	63. 4. 18	3	1.24	33.13	10	3.13	51.45	13	2.70	47.22
	4. 22	—	—	—	4	1.44	35.89	4	1.44	35.89
	小 計	3	1.24	33.13	14	2.65	47.00	17	2.40	44.55

* 充満度： $\frac{\text{胃内容物重量}}{\text{体 重}} \times 1,000$

捕、魚体測定しているが、最小で全長10cm、体重3gに達していた。

なお、昭和63年、サケ稚魚400万尾を3月7日に、同じく1,000万尾を3月31日に放流しており、一方サクラマスは、昭和62年5月11日と5月15日に0⁺稚魚80,000尾を、また、昭和63年4月14日と4月15日の両日に、1⁺降海型幼魚25,123尾を放流しており、これらの一部が1⁺幼魚として河川内に残留、または降河中であった。

河口では、調査した17尾のうち14尾がシロウオを平均5.1尾摂食していた。昭和63年は河口でのシロウオ漁が豊漁であった。

小魚摂食魚は、昆虫摂食魚に比し胃内容物重量が重く、したがって胃内容物重量の体重に対する割合、胃充満度も2.7%~5.7%と高くなった(表17)。河口域では、昆虫、小魚摂食魚とも胃内容物重量、胃充満度が最も大きく、築場下~金剛川合流点間では最も小さかった。

(2) 秋期0⁺稚魚の胃内容物種類

第3発電所ダム堰堤下では、調査した2尾のうち1尾が毛翅目のヒゲナガカワトビケラ、他の1尾は、消化された双翅目、第3発電所放水口前では、1尾が毛翅目のウルマーシマトビケラ、他の1尾は、同じウルマーシマトビケラと双翅目のハマダラナガレアブ、旧国道橋下~築場上では、ユスリカの蛹を卓越して摂食していた(表18)。

同時に行った11月の底生生物調査では、ダム下に近い平石淵の上でヒゲナガカワトビケラ(個体数)と双翅目のユスリカの一種(湿重量)が卓越し、胃内容物卓越種と一致した(表5-1-2)。第3発電所放水口前でも前出2種が卓越し、胃内容物卓越種のウルマーシマトビ

表18. サクラマス の 胃 内 容 物

昭和63年11月24日調査

番号	採 捕 月 日	全長	尾叉長	体重	胃内容物	充満度***	消化度	分 類 (目)	胃 内 容 物		
		cm	cm	g	重量 g				種 類	個体数	重量mg
1.*	築場上〜旧 国道橋下	15.0	14.0	34.0	0.62	18.2	3	蛭 蛸	コカゲロウの一種	5	1
									サツキヒメヒラタカゲロウ	3	11
								積 翅	オナシカワゲラの一種	2	+
								毛 翅	ウルマーシマトビケラ	6	12
								双 翅	コクロバミカ	1	2
									ユスリカの一種	15	13
									ユスリカの蛹	240	636
								半 翅	キジラミ科	1	+
								鱗 翅	ガの幼虫	1	10
2.**	第3発電所 放水口下	13.1	12.3	25.6	1.15	44.9	3	蛭 蛸	オオクママダラカゲロウ	1	3
								積 翅	モンカワゲラ	2	36
								広 翅	センブリ	1	35
								毛 翅	コガタシマトビケラ	2	4
									ウルマーシマトビケラ	83	606
									ヒゲナガカワトビケラ	1	2
									イノブスヤマトビケラ	1	2
									ニンギョウトビケラ	1	7
								双 翅	ユスリカの一種	1	+
								等 脚	ワラジムシ	1	24
3.*	第3発電所 放水口下	15.9	14.8	51.2	1.62	31.6		ジムカデ	ジムカデ	1	131
								蛭 蛸	シロハラコカゲロウ	1	5
								積 翅	ヤマトヒロバネアミメカワゲラ	1	24
								広 翅	ヘビトンボ	1	33
								毛 翅	ウルマーシマトビケラ	96	848
									ヒゲナガカワトビケラ	2	119
								双 翅	ハマダラナガレアブ	11	309
								等 脚	ミズムシ	1	4
								蛭 蛸	コカゲロウの一種	8	10
									ヒラタカゲロウの一種	3	+
4.**	第3発電所 ダム堰堤下	11.4	10.7	15.9	0.93	58.5		積 翅	フサオナシカワゲラの一種	2	4
									モンカワゲラ	4	71
									ヤマトヒロバネアミメカワゲラ	1	20
									カワゲラ科	7	+
								毛 翅	ヒゲナガカワトビケラ	13	609
									ウルマーシマトビケラ	4	18
								双 翅	ブユの一種	2	+
									ウスバヒメガガンボの一種	1	+
									ユスリカの一種	11	+
								真正蜘蛛	クモ類	1	+
5.*	第3発電所 ダム堰堤下	9.8	9.3	8.3	0.18	21.7		蛭 蛸	ヒラタカゲロウの一種	2	2
								双 翅	ユスリカの蛹	6	7
									消化された双翅目	—	128
								ジムカデ	ジムカデ	1	9

* 昭和63年5月24日放流魚、天然魚 ** 昭和63年9月5日放流魚

*** $\frac{\text{胃内容物重量}}{\text{体 重}} \times 1,000$

ケラおよびハマダラナガレアブは、個体数でやや卓越する程度であった。築場上流の6号国道橋と鉄橋の間地点では、ヒゲナガカワトビケラ（個体数）、ミズミミズの一種（湿重量）が卓越しており、地点の相違によるためか胃内容物卓越種と一致しない。

(3) 冬春期1+幼魚の河川内における摂食状況

平成元年1月、3月、4月、5月に実施した胃内容物調査結果は、次年度に報告する。

7. 採卵用遡上親魚の確保

方法の項で述べたとおり昭和63年は、木戸川漁業協同組合が採捕した遡上親魚70尾を3回に亘り運搬し、当水試験養魚池に蓄養したが、採卵直前に罹病、斃死した親魚が多かった。平成元年は、同じく遡上親魚185尾を3回に亘り運搬、蓄養しているが、前年と異なり、運搬後斃死が続いたが、斃死がとまった後は順調に経過している。

VIII. 溪流漁業の開発に関する研究

1. 原川における標識放流イワナ稚魚の追跡調査

新妻 賢政・竹内 啓・山口 教雄・鈴木 宏

目 的

河川におけるイワナ生息量の推定方法と適正放流量について検討する。

調査河川及び方法

調査河川 原川支流(図1)、流程700m、水面積1,373㎡

調査期間 昭和62年6月30日～昭和63年10月14日

イワナ稚魚の標識放流 昭和62年6月30日に平均体長6.2cm、平均体重3.9gの当场産イワナ494尾を脂鰭切除して1ヶ所に放流した。放流密度は0.36尾/㎡であった。

調査方法 エレクトリックショックーとすくい網を併用して全区間の捕獲調査を実施した。調査回数は6回で捕獲したイワナは標識の有・無を確認し、現地で魚体測定後再放流した。

なお、昭和63年10月の最終調査では捕獲した全数を回収した。

調 査 結 果

標識魚の分散・移動捕獲状況 標識魚は放流点を中心として生息がみられた。この期間中大きな出水がなかったことで、それほど分散、移動に変動はなかった(表1、3)。

放流イワナ、先住イワナの推定尾数 昭和63年8月の調査では、試験水域内にどの位のイワナが生息しているか推定するため捕獲したイワナに標識して再放流した。更に、4日後採捕調査を行った。

推定生息尾数は Petersen 法(次式による)を用いて算出した。

$$\hat{N} = \frac{S \cdot N}{m} \quad 95\% \text{信頼区間は} \quad n_t = \frac{S \cdot N}{m \pm 2\sqrt{m(1 - \frac{m}{N})}}$$

その結果、放流1年3ヶ月後、試験区内に生息している標識イワナは39尾と推定された。一方、1年魚以上の現存先住イワナ推定尾数は153尾であった(表2)。

推定生息尾数実証のための漁獲調査 昭和63年10月には推定生息尾数を実証するために2回の捕獲調査を行い試験水域内のイワナ全数を回収した。

その結果、標識イワナ40尾、先住イワナ59尾を捕獲し、標識イワナは推定値より1尾多く、先住イワナは推定値の39%であった(表3)。

再捕率 放流4ヶ月後の再捕率は9.72%、1年後には5.47%、1年3ヶ月後は2回の調査で

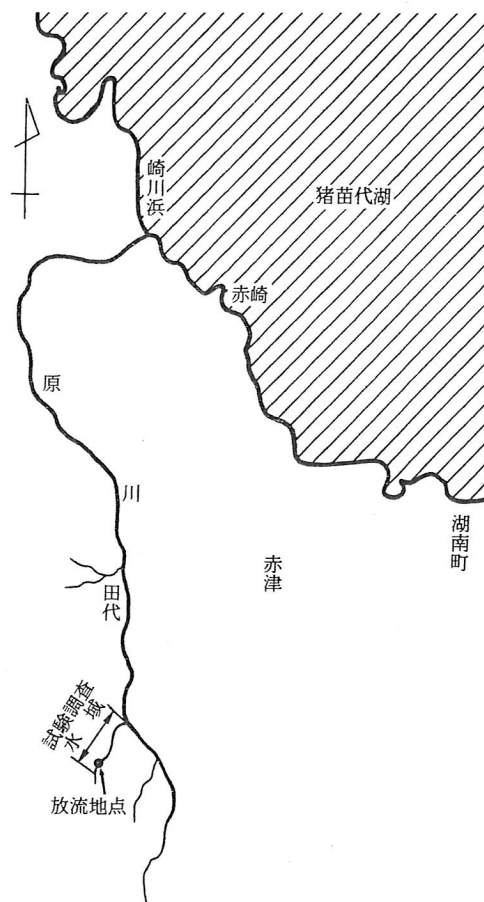


図1. 標識放流イワナ稚魚の試験水域

5.87%、更に1年5ヶ月後の再捕率は8.1%であった。

標識放流イワナの成長

体長 放流1年後の成長倍率は2.05倍で、1年5ヶ月後は、2.29倍であった(図2、4)。

体重 1年後は9.0倍、1年5ヶ月後では12.96倍であった。しかし、個体差が大きく最大と最少では、約4.7倍の差がみられた(図3、4)。

底棲動物および胃内容物

(1) 底棲動物(水生昆虫群集)

6月、8月、10月に採集した水生昆虫の調査結果を表4に示した。3回の調査から6月が最も多く中流域で51種877個体2,759mg、下流域で46種702個体2,189mgであった。また、個体数からの平均現存量の割合は、積翅目28.5%、毛翅目26.3%、蜉蝣目16.1%であった(図5)。優先種は蜉蝣目がツノマダラカゲロウ、コガゲロウ、エルモンヒラタカゲロウ、積翅目がフサオナシカワゲラ、毛翅目がタニガワトビケラのOB型、コカクツツトビケラのMA型、双翅目がナガレユスリカであった。

(2) 胃内容物

捕獲したイワナは毛翅目のコカクツツトビケラ、ニンギョウトビケラ、ハリガネムシ目の水生昆虫を捕食し、陸生昆虫では、甲虫目のハムシ、直翅目のバッタ、鱗翅目のガの幼虫、チョウの幼虫等であった(表5)。

考 察

従来の試験結果から再捕率(生残率)は河川形態、規模及び先住魚の多少により異なるようである。特に稚魚放流直後の集中豪雨等が

表1. 標識放流イワナ等の捕獲結果

4ヶ月後(昭和62年10月27日)

試験調査 区 間	距 離 (m)	捕 獲 イ ワ ナ				計
		標 識	先 住 魚			
		脂鱗切除 (尾)	0 +年魚 (尾)	1 +年魚 (尾)	2 +年魚 (尾)	
A (上流区)	0~100	23	0	1	2	26
B (放流区)	100~200	20	7	1	0	28
C ₁ (下流区)	200~300					
C ₂ (")	300~400	4	5	1	1	11
C ₃ (")	400~500	1	3	2	0	6
C ₄ (")	500~600	0	5	1	0	6
C ₅ (")	600~700	0	5	4	0	9
合 計		48	25	10	3	86

12ヶ月後(昭和63年6月29日)

試験調査 区 間	距 離 (m)	捕 獲 イ ワ ナ				計
		標 識	先 住 魚			
		脂鱗切除 (尾)	0 +年魚 (尾)	1 +年魚 (尾)	2 +年魚 以上(尾)	
A (上流区)	0~100	14	0	0	1	15
B (放流区)	100~200	10	0	10	0	20
C ₁ (下流区)	200~300					
C ₂ (")	300~400					
C ₃ (")	400~500	2	0	8	2	12
C ₄ (")	500~600	1	1	6	2	10
C ₅ (")	600~700	0	0	4	1	5
合 計		27	1	28	6	62

1年3ヶ月後(昭和63年8月22日)

試験調査 区 間	距 離 (m)	捕 獲 イ ワ ナ				計
		標 識	先 住 魚			
		脂鱗切除 (尾)	0 +年魚 (尾)	1 +年魚 (尾)	2 +年魚 以上(尾)	
A (上流区)	0~100	9	0	3	4	16
B (放流区)	100~200	3	0	1	1	5
C ₁ (下流区)	200~300	5	0	4	2	11
C ₂ (")	300~400	4	1	9	2	16
C ₃ (")	400~500	1	4	4	1	10
C ₄ (")	500~600	0	0	0	0	0
C ₅ (")	600~700	0	3	3	1	7
合 計		22	8	24	11	65

1年3ヶ月後(昭和63年8月26日)

試験調査 区 間	距 離 (m)	捕 獲 イ ワ ナ						計
		標 識		先 住 魚				
		脂鱗 切除	プラス 右腹鱗	1+ 年 魚		2+ 年 魚		
				無	+左腹鱗	無	+左腹鱗	
A (上流区)	0~100	3	3	1	0	0	0	7
B (放流区)	100~200	} 1	1	4	1	2	1	10
C ₁ (下流区)	200~300							
C ₂ (")	300~400	1	4	3	1	3	3	15
C ₃ (")	400~500	0	1	4	0	1	0	6
C ₄ (")	500~600	} 2	0	8	0	1	2	13
C ₅ (")	600~700							
合 計		7	9	20	2	7	6	51

あれば直ちに流下してしまい、試験水域での残留は極めて少なくなる。今回の試験では放流直後に大きな出水がなかったことで、放流水域に定着していた。このことから残存尾数推定値実証のため漁獲調査を実施した結果、実再捕数は40尾であった。放流数に対して再捕率8.1%は極めて妥当な数値と考えられる。再捕率は採捕頻度に影響を受けるので、採捕頻度を高め、更に調査水域を拡大して進める必要があろう。

表2. 標識放流魚・先住魚の生息尾数

$\hat{N}$	標識放流イワナ推定生息尾数	39 尾
S	二重標識魚放流尾数（脂鰭+右腹鰭切除=二重標識）	22
n	標識魚総漁獲尾数（脂鰭切除及び二重標識魚）	16
m	二重標識魚漁獲尾数	9
nl	95%信頼区間	27~70
$\hat{N}$	先住イワナ推定生息尾数（1年魚以上）	153 尾
S	先住イワナ標識魚放流尾数（左腹鰭切除）	35
n	総漁獲尾数（無標識及び左腹鰭切除魚）	35
m	標識魚漁獲尾数（左腹鰭切除魚）	8
nl	95%信頼区間	94~404

表3. 推定生息尾数実証のための捕獲結果

1年5ヶ月後（昭和63年10月7日）

試験調査 区 間	距 離 (m)	捕 獲 イ ワ ナ						計
		標 識		先 住 魚				
		脂 鰭 切除	プラス 右腹鰭	1 + 年 魚		2 + 年 魚		
				無	+左腹鰭	無	+左腹鰭	
A (上流区)	0~100	6	6	7	2	2	0	23
B (放流区)	100~200	} 5	0	5	6	3	0	19
C ₁ (下流区)	200~300							
C ₂ (")	300~400	2	2	2	0	2	0	8
C ₃ (")	400~500	0	0	1	0	1	0	2
C ₄ (")	500~600	} 1	0	6	2	0	0	9
C ₅ (")	600~700							
合 計		14	8	21	10	8	0	61

1年5ヶ月後（昭和63年10月14日）

試験調査 区 間	距 離 (m)	捕 獲 イ ワ ナ						計
		標 識		先 住 魚				
		脂鰭 切除	プラス 右腹鰭	1 + 年 魚		2 + 年 魚		
				無	+左腹鰭	無	+左腹鰭	
A (上流区)	0~100	4	3	2	0	1	0	10
B (放流区)	100~200	} 7	0	3	0	1	0	11
C ₁ (下流区)	200~300							
C ₂ (")	300~400	1	1	1	1	2	0	6
C ₃ (")	400~500	1	0	3	0	2	0	6
C ₄ (")	500~600	} 1	0	3	0	1	0	5
C ₅ (")	600~700							
合 計		14	4	12	1	7	0	38

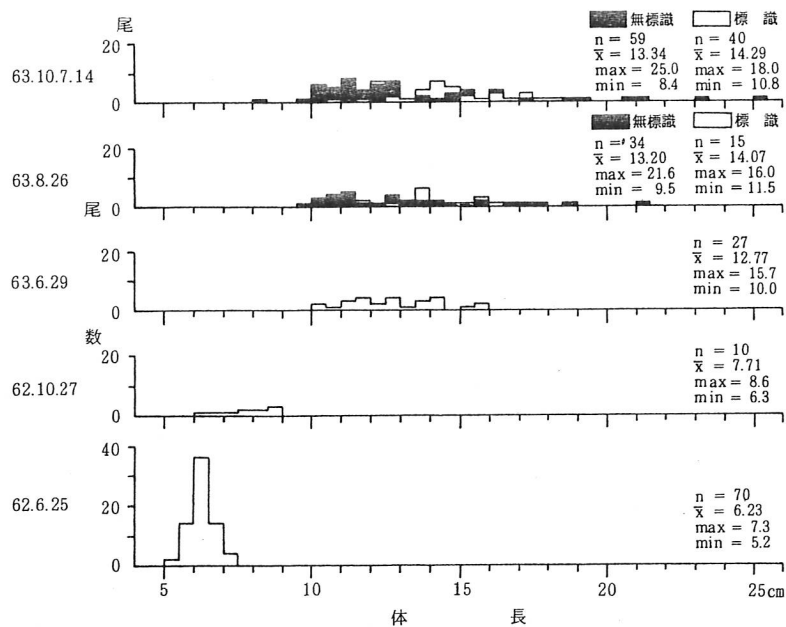


図2. 標識放流イワナの体長組成 (昭和62年 6月30日脂鰭切除放流)

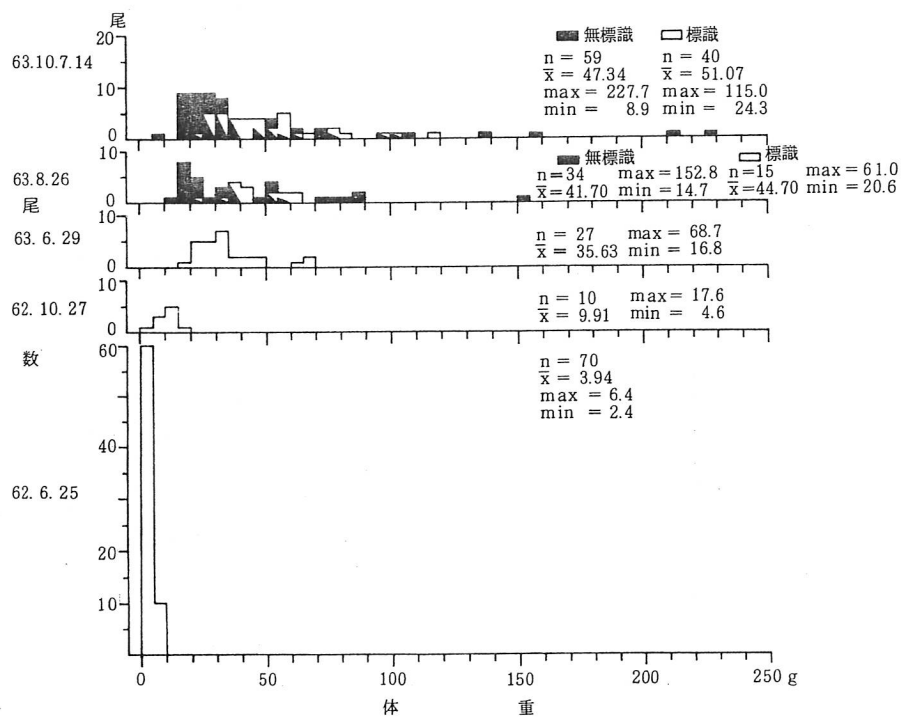


図3. 標識イワナの体重組成 (昭和62年 6月30日脂鰭切除放流)

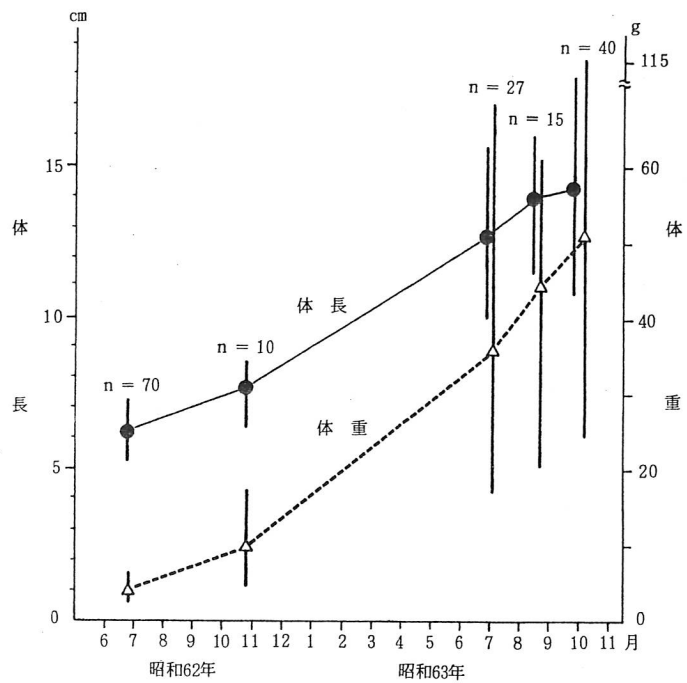


図4. 体長・体重の経時変化

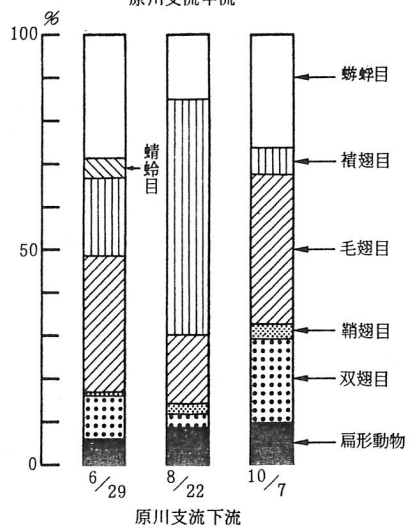
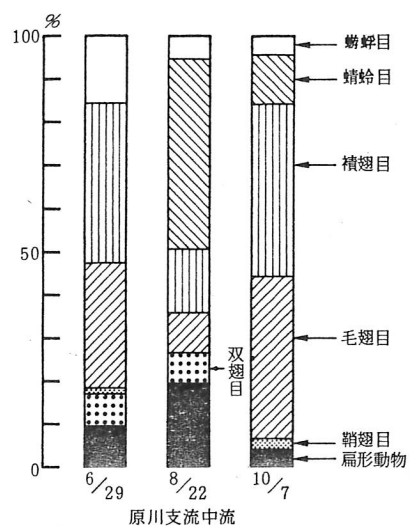


図5. 底棲動物の組成 (個体数%)

表4. 底棲動物調査結果

生 物 名	調査地点 月 日	中 流	中 流	中 流	下 流	下 流	下 流
		63. 6.29	63. 8.22	63.10. 7	63. 6.29	63. 8.22	63.10. 7
蜉 蝣 目		13-439-165	8- 74- 65	8- 47- 38	16-631-128	5-112- 39	8-136-103
Ephemera japonica		48- 8	53- 21	3- 2	(+)- 2	25- 9	31- 3
Paraleptophlebia westoni		17- 11	(+)- 2	4- 2	4- 2		(+)- 1
Ephemerella basalis					60- 1		
E. cryptomeris		88- 15		(+)- 2	124- 13	16- 1	
E. trispina			16- 1		51- 1	37- 1	
E. longicaudata			(+)- 4				
E. rufa							9- 4
E. nigra		28- 2		1- 10	53- 3		
E. imanishii		2- 6			(+)- 4		
E. cornutus		123- 38			142- 34		
E. okumai		3- 1					9- 21
E. japonica		(+)- 1					
E. sp.					(+)- 2		6- 9
Baetis thermicus		46- 16	3- 10		18- 2		
B. sp.		10- 16	1- 23	2- 13	(+)- 5	19- 22	27- 25
Baetiella japonica				3- 2	(+)- 2		
Siphonurus sanukeie					17- 1		
Epeorus latifolium		23- 20		(+)- 5	47- 23		37- 38
E. uenoi		41- 23	(+)- 3	34- 2	62- 9	15- 6	17- 2
Rhithrogena satsuki		11- 8	1- 1		53- 24		
蜻 蛉 目			2-572- 8	2-127- 2	1-103- 1		
Gomphidae			522- 7	(+)- 1	103- 1		
Epiophlebia superstes			50- 1	127- 1			
襁 翅 目		9-1016-108	8-191- 96	9-433- 64	5-400-130	8-409- 80	6- 31- 40
Scopura longa		(+)- 1	10- 1				
Nemoura sp.		(+)- 1					
Amphinemura sp.		10- 20	36- 60	3- 17	127-118	60- 54	4- 6
Rhopalopsale subnigra				6- 1			
Isoperla towadensis				2- 1			
Isoperla aizwana		2- 1	7- 1	16- 5			14- 16
Tadamus scriptus		943- 5	93- 2	359- 4	226- 2	111- 1	
Acroneria stigmatica						191- 1	
Perla sp.			10- 7	16- 22	7- 5	(+)- 2	
Gibosia sp.		13- 7	(+)- 2	(+)- 2		(+)- 3	
Perlidae							(+)- 2
Capniidae			1- 1				
Kamimuria tibialis		22- 7		11- 2	40- 4	4- 1	10- 2
Haploperla japonica		2- 3	34- 22	20- 10	(+)- 1	37- 16	(+)- 3
Protonemura sp.		24- 63				6- 2	3- 11
毛 翅 目		14-799-131	7-118- 64	7-405-105	11-690-115	9-116- 49	11-179- 53
Rhyacophila towadensis		36- 4			13- 4	21- 1	
R. yamanakensis					89- 1		
R. nigrocephala				(+)- 2	(+)- 1		(+)- 1
R. clemens		18- 2		7- 4	60- 6	(+)- 1	(+)- 1
R. shikotusensis		22- 7	11- 1				
R. brevicephala		2- 1					
R. impar				7- 1		23- 2	45- 3
R. sp.			(+)- 2	(+)- 1		(+)- 1	
Mystrophora inops		5- 17			23- 39	11- 14	

生 物 名	調査地点 月 日	中 流	中 流	中 流	下 流	下 流	下 流
		63. 6.29	63. 8.22	63.10. 7	63. 6.29	63. 8.22	63.10. 7
Dolophilodes sp. DB		33- 32	62- 23	156- 24	20- 10	30- 12	9- 3
Psychomyia sp.							(+)- 4
Plectrocnemia sp.PA		7- 2					
Cheumatopsyche brevilineata			(+)- 1				
Hydropsyche sp. HA			25- 12	205- 66		19- 13	22- 7
H. sp. HB		81- 4					
H. brevilineata		230- 12			293- 19		
H. sp.							(+)- 8
Psilotreta kisoensis		9- 3					
Goera japonica							63- 4
Micrasema quadriloba		(+)- 3			(+)- 1		(+)- 13
M. sp.					(+)- 2		
M. sp. MA		19- 9	(+)- 5		(+)- 2	(+)- 1	(+)- 3
Goerodes japonica		274- 34	20- 20	30- 7	192- 30	12- 4	40- 6
Gumaga okinamaensis		63- 1					
鞘 翅 目		2- 42- 42	3-(+)- 6	2- 30- 19	2- 20- 36	2- 17- 21	2- 19- 16
Optioservus Kubotai			(+)- 2	30- 18	11- 8	9- 9	14- 9
Elmis sp.			(+)- 3		9- 28	8- 12	5- 7
Helodes sp.			(+)- 1	(+)- 1			
双 翅 目		9-204-380	8- 97-415	4-(+)- 17	8-213-256	5- 25-206	7- 99- 18
Antocha bifida		11- 5	(+)- 1		6- 3		(+)- 3
Dicranota sp.						(+)- 2	
Eriocera sp.		(+)- 1					
E. sp. EB			47- 3		24- 2	(+)- 1	
Tipula sp.		(+)- 1					
Pericoma sp.			(+)- 1	(+)- 8	(+)- 1	(+)- 2	(+)- 3
Ceratopogonidae			(+)- 2		(+)- 4		
Simulium sp.				(+)- 2	107- 87		6- 4
Chironomus sp.		(+)- 3		(+)- 6			(+)- 4
Calopsectra sp.		179-362	13-405		76-155	25-200	(+)- 2
Pentaneura sp. FA		2- 4	1- 1		(+)- 3	(+)- 1	
P. sp.							(+)- 1
Spaniotoma sp.			14- 1				
Atherix ibis		12- 1	22- 1				93- 1
Suragina satsumana							
Tabanidae		(+)- 1			(+)- 1		
Hemerodromia rogatoris		(+)- 2		(+)- 1			
扁 形 動 物		1-259- 47	1-250- 66	1- 41- 13	1-132- 34	1- 63- 23	1- 49- 20
Dugesia japonica		259- 47	250- 66	41- 13	132- 34	63- 23	49- 20
軟 体 動 物		1-(+)- 1	1-(+)- 1	1-(+)- 1			
Pisidium japonicum		(+)- 1	(+)- 1	(+)- 1			
環 形 動 物		1-(+)- 2		1-(+)- 4			1-(+)- 2
Nais sp.				(+)- 4			(+)- 2
Tubifex sp.		(+)- 2					
節 足 動 物		1-(+)- 2			2-(+)- 2		
Hydracarina sp.		(+)- 2					
Torrenticola bresvirostris					(+)- 1		
Hygrobatas sp.					(+)- 1		
TOTALS	Specise	51	38	35	46	30	36
	Numbers	877	721	263	702	418	252
	Biomass	2,759	1,302	1,083	2,189	742	513

*表中には種数 (specise)、湿重量 (Biomass、mg)、個体数 (Numbers) の順に記した。

Biomass 欄の(+)は1mg以下の表示。

表5. 胃内容物の調査結果

再捕月日 個 別 内 容	昭 和 63 年 6 月 29 日							昭和63年 8月22日	昭 和 63 年 10 月 7 日				
	1	2	3	4	5	6	7	1	1	2	3	4	5
全 長(cm)	14.2	14.5	13.1	14.9	11.6	12.0	12.3	12.5	15.4	14.5	12.8	13.2	13.3
体 長(cm)	12.3	12.5	11.0	12.7	9.7	10.3	10.5	10.6	13.0	12.1	10.7	11.0	11.2
体 重(g)	33.2	32.4	24.6	38.3	19.1	18.9	18.2	22.7	34.1	32.3	19.3	24.1	25.3
胃 重 量(mg)	2,865	2,480	1,883	3,700	1,261	1,231	1,239	1,337	1,395	1,622	1,803	1,752	1,993
胃内容物重量(mg)	1,393	1,336	950	2,034	469	620	584	663	431	762	1,238	1,094	1,075
充 満 度(0/00)	43.8	43.0	40.2	56.1	25.2	33.9	33.2	30.1	12.8	24.1	68.5	47.6	44.4
胃内容物(個体数)	42	82	77	28	33	42	20	23	32	9	18	50	17
水生昆虫	35	75	70	14	29	34	16	20	17	4	12	46	9
蜉 蝣 目			1	1		1	6		1		2	2	2
襀 翅 目					1	1					2	1	
双 翅 目	1				2				6		3	1	
毛 翅 目	18	12	19	8	19	2	3	5	7	1	3	1	7
半 翅 目												1	
鞘 翅 目											1		
ハリガネムシ目	16	63	50	5	7	30	7	15	3	2		40	
中 腹 足										1			
新 貧 毛											1		
陸生昆虫	7	7	7	14	4	8	4	3	15	5	6	4	8
半 翅 目			1		1	1			4				
鱗 翅 目	1	1	1		1		1	2	1	4	3	4	2
甲 虫 目	5	2	3	5	1		2						4
直 翅 目	1	4		7									1
膜 翅 目				1	1	5	1		4	1	2		
双 翅 目			2										
直正蜘蛛目				1		2			2				
ジ ム カ デ								1					1
粘 管									4				
等 脚											1		

Ⅸ 河川生物資源保全流量調査

新妻 賢政・竹内 啓・山口 教雄・鈴木 宏

目 的

河川における水産資源の維持・培養に不可欠な河川流量算定のための指針を策定するのに要する実態調査を行い、河川流量の確保に資する。なお、この調査は国の委託を受けて実施したものである。

調 査 の 概 要

阿賀川水系鶴沼川の流量の異なる三水域（図1）において、下記の項目について調査した。

環境調査

1. 流量調査
2. 水質調査
3. 水位調査

生物調査

1. 生息魚種調査
2. 流量とヤマメの成長・生息密度等との関係調査

表1. 調査水域の水面積（昭和61年7月8日調査）

調査水域	水 面 積	区間距離	河 川 形 態
①上 流 域	19,366.5㎡	1,580m	A a - B b 移行型
②中 流 域	11,510.0㎡	1,550m	A a
③下 流 域	14,028.5㎡	1,200m	A a - B b 移行型

なお、各調査水域の水面積は、昭和61年7月8日に測定した資料を用いた（表1）。

また、調査に先だって表2に示すヤマメを昭和63年5月10日～11日に標識放流した。

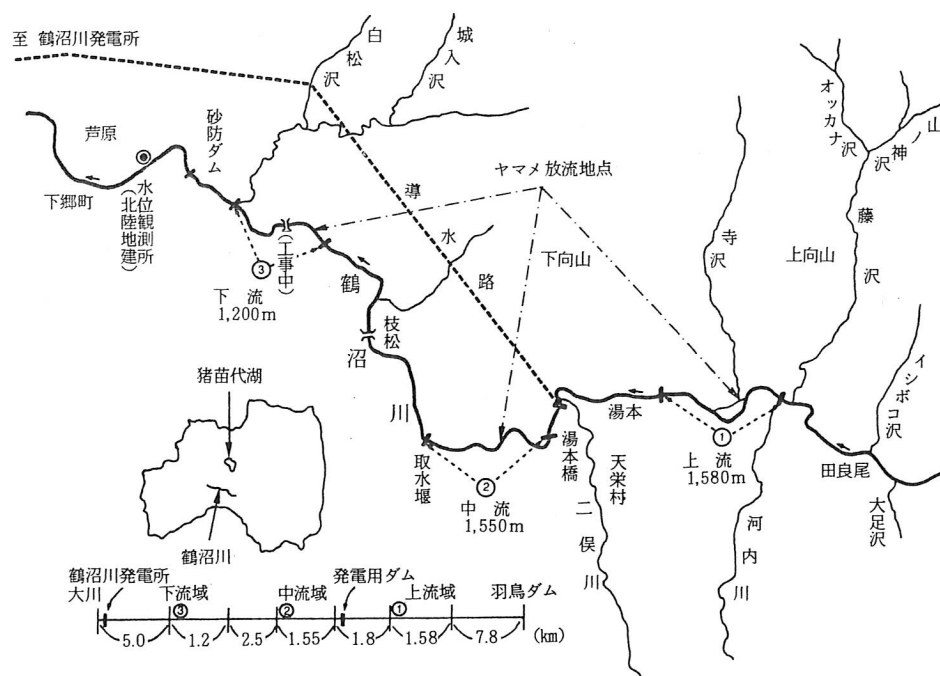


図1. 調査水域

表2. 標識ヤマメの放流数

調査水域	放流月日	放流尾数	放 流 地 点	標 識 方 法	水面積に対する放流密度	備 考
①上 流 域	5月10日	11,620尾	下流端から 1,150m上流点	左腹鰭切除	0.6尾/㎡	全長 5.0～ 7.8cm 平均 6.7cm
②中 流 域	5月11日	6,909尾	" 950m "	脂鰭切除	0.6尾/㎡	体長 4.2～ 6.6cm 平均 5.6cm
③下 流 域	5月11日	8,398尾	" 1,100m* "	右腹鰭切除	0.6尾/㎡	体重 1.2～ 3.9g 平均2.65g

* 放流地点：800mから1,100mに変更

現地漁業協同組合の放流状況

湯本支部 ヤマメ 10,000尾 6月2日 鶴沼川本流 田良尾地区他（試験区域外）
10,000尾 6月2日 鶴沼川支流 二俣川、赤石川

内水試産：放流サイズは標識魚と同じ。

江川支部 調査水域には放流しなかった。

調 査 方 法

環境調査

1. 流量

河川断面及び流速を測定し、算出した。流速計は東邦電探CM-I B型電気流速計、測定範囲は0.08～0.3m/sである。

2. 水質

pHは比色法、その他は原則としてJIS-K-0102によった。

観測地点等は下記の通りである。

調査水域	観 測 地 点	調 査 項 目		
		水温・pH 透 視 度	水 質	流 量
上 流 域	① 下流端	○	○	○
	② 下流端から 1,500m上流	○		○
中 流 域	③ 下流端	○	○	○
	④ 下流端から 1,200m上流	○		○
下 流 域	⑤ 下流端から 100m上流	○	○	○
	⑥ 下流端から 1,200m上流	○		○

3. 水位観測

上流域の下流端で昭和63年6月1日から11月17日まで目盛付水深棒で測定した（現地漁業協同組合員に依頼）。

生物調査

1. 生息魚種調査

魚類は投網（目合18節、17.6mm、丈3.1m及び目合16節、18.8mm、丈3m）により採捕した。採捕に当っては、魚種毎の魚獲尾数、標識の有無（ヤマメ）、投網を打った回数を200m毎に記録した。採捕したヤマメは、現地で測定し再放流した。

なお、投網の広がり、従前の8.23㎡を用いた。

2. 流量とヤマメの成長・生息密度等との関係調査

1の調査で得られた資料を用いた。

表 3-1. 流量測定結果

m³/s

測定月日		5／10	5／18	6／1	6／15	6／30	7／13*	7／15	7／21	8／2	8／10	10／27	11／16
上流	上	2.31	2.93	2.08	1.57	2.06	—	3.47	4.74	3.17	—	2.68	3.82
	下	3.00	3.45	3.14	4.09	2.85	—	4.39	5.28	3.87	—	2.68	5.43
中流	上	0.03	0.01	0.01	0.02	0.03	3.68	0.04	0.06	0.02	0.03	0.03	0.04
	下	0.15	0.18	0.14	0.14	0.14	0.34	0.19	0.58	0.17	0.17	0.16	0.14
下流	上	0.48	0.42	0.44	0.49	0.43	1.37	0.55	2.60	0.75	0.54	0.47	0.51
	下	0.64	0.71	0.61	0.61	0.52	2.26	0.72	2.22	0.70	0.74	0.67	0.63

* 降雨により一時ダム放水、8月11日以降 羽鳥ダム放水10月24日まで3 t/秒以上のため推定不能

調 査 結 果

環境調査 流量及び環境調査結果を表3～4に、推移及び水温観測結果を図2に示す。

5月10日の稚魚放流時から8月2日までの上流域下流端における平均流量は3.76m³/sで前年と比較して2.44倍であった。

8月10日以降上流の羽鳥ダムからの放水（約3 m³/s）と併せて例年になく降雨から増水し、流量は10月24日まで測定不能となった。中・下流域は、鶴沼川発電用ダムで一部取水されるが、その余水が流入し上流域と同様、測定できる状況に至らなかった。

10月25日以降は羽鳥ダムが完全閉鎖され、上流域は従来の流量に戻った。しかし、中・下流域の流量は発電用ダム取水によって極めて少なかった。

11月12日から再度羽鳥ダムからの不定期な放水により流量の増減があり、その影響から中・下流域でも常に流量の変動があり不安定であった。

生物調査

1. 生息魚種調査

上流域が5種、中・下流域4種で上流域のカジカを除いて、ヤマメ、イワナ、ウグイ、アブラハヤが共通魚種であった（表5）。

5回の調査（中流域は4回）で採捕した魚類の総数は2,107尾で、その大部分が0+年魚のヤマメ（76.6%）とウグイ（13.8%）であった（表6）。

構成比では前年よりヤマメが4.6%減少し、ウグイが2.4%増加した。

水域別採捕尾数では、上流域>下流域>中流域の順であった。

2. 流量とヤマメの成長・生息密度等との関係

(1) ヤマメの成長

ヤマメの体長と体重組成を図3、図4に、平均体長と体重の推移を図5、図6に示す。6月及び7月のヤマメの大きさは下流域>上流域>中流域であったが、10月及び11月は中流域>下流域>上流域の順へ逆転した。前年度と比較して全域とも常に成長が良かった。

その原因として前年度より全水域とも流量が多く5月～9月の水温が4～5℃低く経過したこと、8月10日から10月24日まで羽鳥ダムからの放水で発電用ダムからの余水が中・下流域に流入し、常時水量が維持されたことで、特に中流域は例年のような渇水がみられなかったこと

表 3-2. 中流域の流量測定結果 m³/s

測定月日	6/15	7/15	10/27	11/16
下流端から 200m地点	0.07	0.09	0.07	0.07
" 250m "	0.06	—	—	—
" 400m "	0.04	0.09	0.05	0.05
" 550m "	—	0.07	—	—
" 600m "	0.04	—	0.05	0.07
" 750m "	—	0.05	—	—
" 800m "	0.02	0.04	0.02	0.02
" 900m "	—	0.04	—	—
" 940m "	—	—	0.02	—
" 1,000m "	—	—	—	0.02
" 1,250m "	—	—	0.03	—

等が挙げられる。

(2) ヤマメの生息密度

ア. 単位努力量当りのヤマメ

の魚獲量と生息尾数密度
投縄を用いて行った単位
努力量当りのヤマメ (0+
魚のみ) の漁獲量及び無補
正の生息尾数密度は、6月
中旬を除き下流域で高く、
上流域と中流域では低かつ
た (表7、8)。

前年度に比し三水域とも
単位努力量当りのヤマメの
漁獲量は多く、特に下流、
中流域では著しく多く、密
度は高いのが特徴である。

また、各水域とも漁獲は、
放流直後>最終調査時の傾
向がみられ、自然死亡 (被
食害、その他の自然死亡)、
漁獲死亡 (釣による大型魚
の間引き) 等が考えられた。

なお、標識魚の他水域へ
の降下逸散は、6月に中流
放流魚を下流域で1尾確認
したにとどまった。

イ. ヤマメの推定生息尾数と 生息量密度

上記の単位努力量当り漁
獲尾数を基に各水域毎の調
査時におけるヤマメ (0+
魚) の無補正生息尾数と生
息量密度を推定 (試算) し

た (表9、10)。この結果、推定生息尾数は11月中旬を除き、上流域>下流域>中流域の順に多
く、推定生息量密度は11月中旬を除き下流域>上流域>中流域の順に高かった。前年度に比し下
流域の生息尾数が多く、生息量密度が高いのが特徴である。過去2ヶ年の結果では流量の多い程、
ヤマメの生息尾数及び生息量密度は大きい値が得られていた。

今年11月中旬の調査では羽鳥ダムの放水の影響から上流域では流量が多く、更に水温の低下に
よって瀬に出現するヤマメは少なく、その殆どは水深のある大きな淵に生息し投網による捕獲は
困難であった。これらの状況から上流域の生息尾数及び生息量密度の推定値は、過少に評価され
たと考えられる。

ウ. ヤマメの生残率

表4-1. 環境調査結果

調 査 年 月 日		調 査 水 域	調 査 地 点	時 間	水温 ℃	p H	透視度 cm	流 量 m ³ /S
第 1 回	63. 5.10	上流域	下流端から1,500m上流	11:35	9.9	6.9	>60	2.31
			下流端	12:13	10.0	7.1	"	3.00
	63. 5.11	中流域	下流端から1,200m上流	14:12	13.2	8.0	"	0.03
			下流端	—	12.0	7.2	"	0.15
63. 5.11	下流域	下流端から1,200m上流	14:49	14.0	7.2	"	0.48	
		下流端	15:06	13.8	7.2	"	0.64	
第 2 回	63. 5.18	上流域	第1 回に 同じ	11:50	15.1	7.3	>60	2.93
				11:25	15.4	7.3	"	3.45
	63. 5.18	中流域		11:05	16.5	7.4	"	0.01
				10:55	14.2	7.2	"	0.18
63. 5.18	下流域	10:45	15.9	7.5	"	0.42		
		10:25	14.5	7.4	"	0.71		
第 3 回	63. 6. 1	上流域	第1 回に 同じ	11:45	13.5	7.4	>60	2.08
				11:30	14.0	7.2	"	3.14
	63. 6. 1	中流域		11:10	15.2	7.4	"	0.01
				11:00	13.6	7.3	"	0.14
63. 6. 1	下流域	10:45	14.4	7.4	"	0.44		
		10:30	14.1	7.4	"	0.61		
第 4 回	63. 6.15	上流域	第1 回に 同じ	11:40	19.0	7.1	>60	1.57
				11:25	18.5	7.1	"	4.09
	63. 6.15	中流域		9:25	19.0	—	"	0.02
				9:10	13.8	7.2	"	0.14
63. 6.15	下流域	9:00	15.1	7.2	"	0.49		
		8:40	14.3	7.2	"	0.61		
第 5 回	63. 6.30	上流域	第1 回に 同じ	11:50	15.3	7.2	>60	2.06
				11:30	15.7	7.1	"	2.85
	63. 6.30	中流域		11:10	16.5	7.2	"	0.03
				11:00	14.6	7.2	"	0.14
63. 6.30	下流域	10:50	14.7	7.3	"	0.43		
		10:40	14.9	7.3	"	0.52		
第 6 回	63. 7.13	中流域	第1 回に 同じ	11:15	15.7	6.9	>60	3.68
				11:45	16.7	7.3	"	0.34
	63. 7.13	下流域		11:05	17.2	7.2	"	1.37
				10:40	16.7	6.9	"	2.26

注 水温は、昭和62年より4~5℃低い、ヤマメの成長~良好。

0+標識放流魚の推定生残率は、期間を通してみると下流域>上流域>中流域の順と考えられる。中流域の生残率が低いことは前年度と変わらないが、下流域のそれが前年度に比し著しく高く、上流域を凌駕したことが特徴である。

要 約

- 放流種苗は、平均体重2.65g、昨年度の4.6gに比し小型であり無選別で放流した。放流は5月10日、11日に行った。
- 三試験水域の放流種苗は、放流直前まで同一池で飼育されていた当水試産の同一種苗である。
- 放流密度は三水域とも0.6尾/m²に統一した。この密度は昨年度とほぼ同じである。
- 月平均水位は上流域で21.1cm（6月）～50.8cm（9月）となり、6月～10月の全調査期間を通じ昨年度より高く、特に7月～9月には2.4倍～1.7倍を示した。
- 平均流量（5月10日～8月2日の間、測定回平均）は上流域の上流端で2.79トン、昨年比2.04倍、同下流端で3.76トン、昨年比2.44倍を示した。また、上流域では羽鳥ダムの放水、中・

下流域では鶴沼川発電所ダムの放水で昨年より流量が多かった。

- 月平均水温は上流域で15.3℃（8月）～11.0℃（10月）を示し、全調査期間を通じ昨年度より低目で、7月～9月は-3.3℃～-1.4℃の負偏差を示した。
- 月間晴天日は、3日（7月）～21日（10月）で10月を除き、6月、7月、9月は昨年より少な

表4-2. 環境調査結果

調 査 年 月 日		調 査 水 域	調 査 地 点	時 間	水温 ℃	p H	透視度 cm	流 量 m ³ /S
第 7 回	63. 7.15	上流域	下流端から1,500m上流	9:02	15.2	7.2	>60	3.47
			下流端	9:17	15.4	7.3	"	4.39
	63. 7.15	中流域	下流端から1,200m上流	9:37	14.5	7.3	"	0.04
			下流端	10:00	13.8	7.1	"	0.19
	63. 7.15	下流域	下流端から1,200m上流	11:02	14.9	7.3	"	0.55
			下流端	11:11	14.9	7.3	"	0.72
第 8 回	63. 7.21	上流域	第7回に同じ	12:38	14.6	7.2	>60	4.74
				12:17	14.1	7.1	"	5.28
	63. 7.21	中流域		12:07	14.6	7.1	"	0.06
				11:45	14.4	7.3	"	0.58
	63. 7.21	下流域		11:35	14.4	7.3	"	2.60
				11:15	14.2	7.3	"	2.22
第 9 回	63. 8. 2	上流域	第7回に同じ	12:00	21.1	7.2	>60	3.17
				11:40	19.1	7.2	"	3.87
	63. 8. 2	中流域		11:20	19.9	7.3	"	0.02
				11:10	16.8	7.3	"	0.17
	63. 8. 2	下流域		10:55	18.8	7.4	"	0.75
				10:40	17.2	7.4	"	0.70
第 10 回	63. 8.11	上流域	第7回に同じ	流量多く測定不能				
	63. 8.10	中流域		11:15	20.0	7.2	>60	0.03
				11:00	17.4	7.2	"	0.17
	63. 8.10	下流域		10:45	19.2	7.3	"	0.54
				10:30	19.0	7.3	"	0.74
	第 11 回	63.10.27		上流域	第7回に同じ	9:40	8.4	7.1
9:30			7.8			7.1	"	2.68
63.10.27		中流域	11:30	9.4		7.3	"	0.03
			10:35	9.4		7.2	"	0.16
63.10.27		下流域	10:20	10.2		7.2	"	0.47
			10:00	9.6		7.3	"	0.67
第 12 回	63.11.16	上流域	第7回に同じ	11:00	7.3	7.1	>60	3.82
				11:05	7.5	6.8	"	5.43
	63.11.16	中流域		14:30	8.8	7.1	"	0.04
				15:40	9.4	7.0	"	0.14
	63.11.16	下流域		15:25	9.4	7.1	"	0.51
				15:15	9.3	7.1	"	0.63

注 水温は、昭和62年より4～5℃低い、ヤマメの成長～良好。

表5. 生息確認魚種

水域	魚種	ヤ マ メ	イ フ ナ	ウ グ イ	アブラハヤ	カ ジ カ
上 流 域		○	○	○	○	○
中 流 域		○	○	○	○	—
下 流 域		○	○	○	○	—

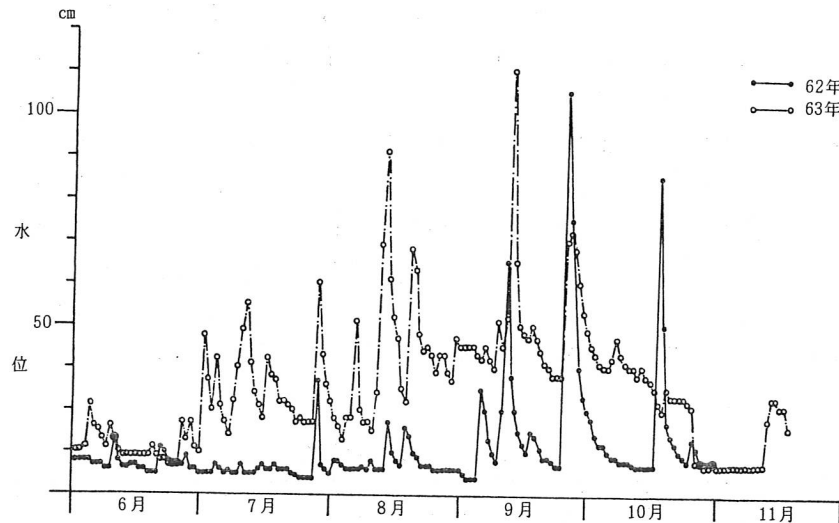


図2-1. 水位観測結果

(観測地点：上流域の最下流端(左岸)
(観測時刻：午前7時30分から11時00分の間)

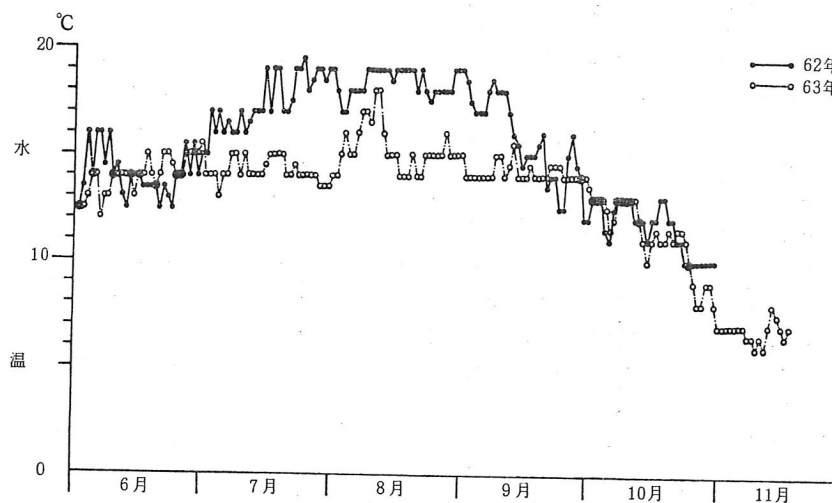


図2-2. 水温観測結果

く、8月は同日数であった。6月～10月の晴天日が56日で昨年より19日少なかった。

8. 月平均個体重は、6月、7月が下流域>上流域>中流域であったものが、10月、11月には中流域>下流域>上流域に逆転した。調査期間後半、中流域の成長が良くなる現象は昨年度と同じである。

また、三水域とも7月以後11月まで昨年より魚体は大きかった。

9. 投網1回当たりのヤマメ放流魚漁獲量及び無補正生息尾数密度は6月中旬を除き下流域が最も多く、高かった。昨年度に比し三水域とも多く、かつ高く、特に下流・中流域では著しく多く、高かった。

10. ヤマメ放流魚の無補正の推定生息尾数は、11月中旬を除き上流域>下流域>中流域の順に多く、同じく推定生息量密度は11月中旬を除き下流域>上流域>中流域の順に高かった。昨年度に比し下流域の生息尾数が多く、また生息量密度も高いのが特徴である。

11. ヤマメ放流魚の生残率は、期間を通じてみると下流域＞上流域＞中流域であったと考えられる。中流域の生残率が低いことは昨年度と変わらないが、下流域のそれが前年度に比し著しく高く上流域を凌駕したことが特徴である。
12. 中流域は鶴沼川発電所ダムが試験区の直ぐ上にあるため通常上流端から200mまでは水の流れない。またヤマメも生息していない。上流端200m～400mの間も手持ちの流速計でようやく測定できる程度の流量である。この区間では雨量の多い時などヤマメが生息していることがあった。
13. 中流域は6月中旬を除き投網1回当たりの放流魚漁獲量、生息尾数密度、生息量密度、生残率が対照区の下流域又は上流域より低い。しかし、昨年同様調査期間後半成長がよくなった。
14. 中流域試験区のヤマメ資源保全流量は対照区の流量や資源諸指標からみて常時1 m³/s以上が望ましい。

表6. 魚類の採捕状況

表 6 . 魚類の採捕状況								尾
魚種 (採捕尾数)	調査 水域	調査月/日 漁 法	6 / 13~14	7 / 13~14	8 / 10~11	10 / 25~26	11 / 16~17	計
		投 網	投 網	投 網	投 網	投 網	投 網	
ヤ マ メ 0 + 年 魚 (標 識 1,544) (無標識 169)	上 流 (流量大)	標 識	204	108	156	66	28	562
		無標識	7	12	33	40	6	98
	中 流 (流量小)	標 識	248	122	—	14	19	403
		無標識	10	7	—	4	2	23
	下 流 (流量中)	標 識	194	143	123	71	48	579
		無標識	16	8	13	6	5	48
イ ワ ナ (42)	上 流		10	4	6	6	0	26
	中 流		2	1	—	2	0	5
	下 流		6	3	1	0	1	11
ウ グ イ (291)	上 流		20	12	33	31	23	119
	中 流		16	1	—	4	19	40
	下 流		51	38	31	4	8	132
アブラハヤ (41)	上 流		16	1	11	1	0	29
	中 流		2	3	—	0	0	5
	下 流		5	1	1	0	0	7
カ ジ カ (13)	上 流		4	1	3	3	2	13
	中 流		0	0	—	0	0	0
	下 流		0	0	0	0	0	0
ヤ マ メ 1 + 年 魚 (7)	上 流	標 識	3	0	0	0	0	3
		無標識	1	1	0	0	0	2
	中 流	標 識	0	1	—	0	0	1
		無標識	0	0	—	0	0	0
	下 流	標 識	0	1	0	0	0	1
		無標識	0	0	0	0	0	0
計			815	468	411	252	161	2,107

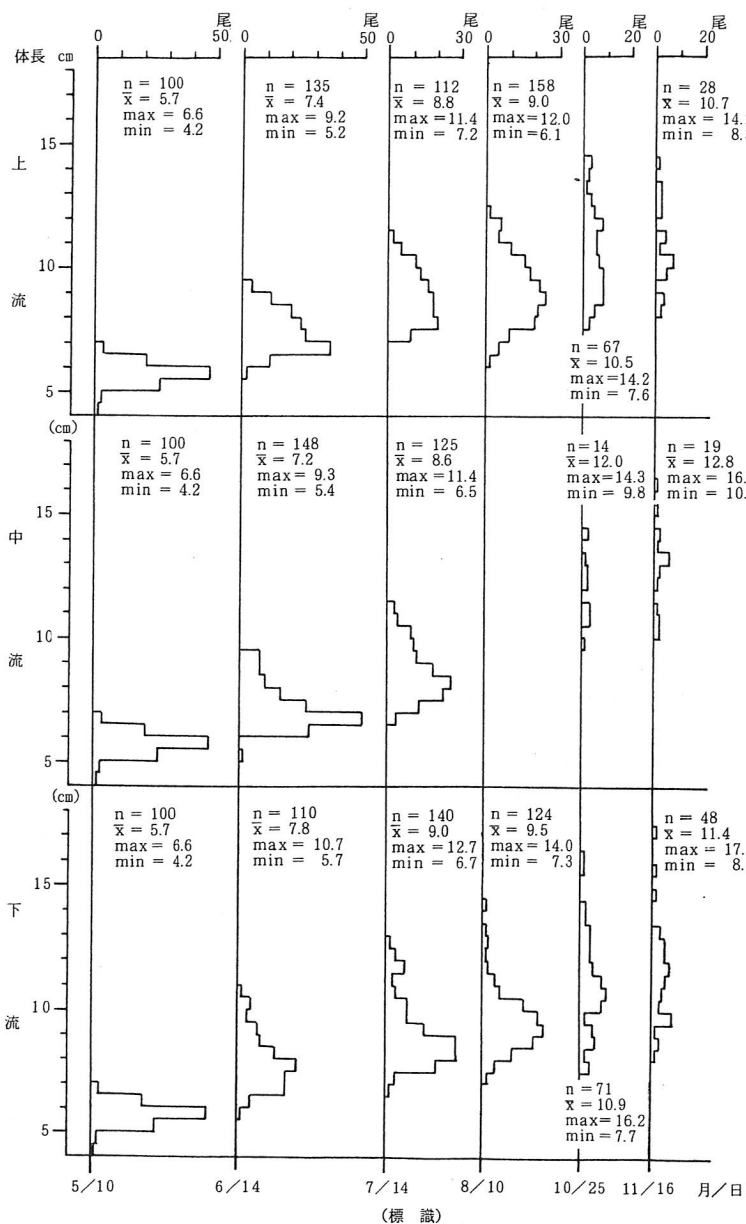


図3-1. 標識ヤマメの体長組成

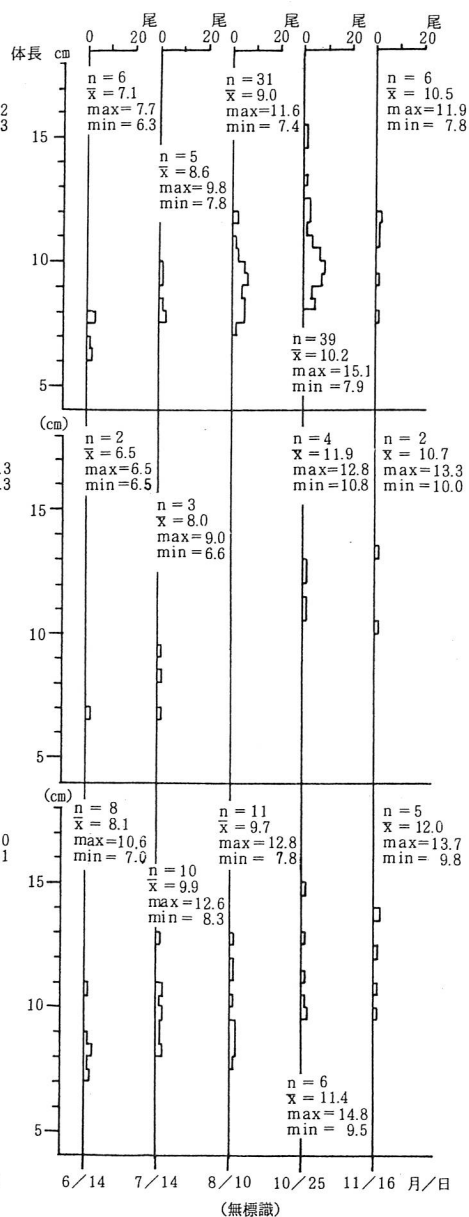


図3-2. 無標識ヤマメの体重組成

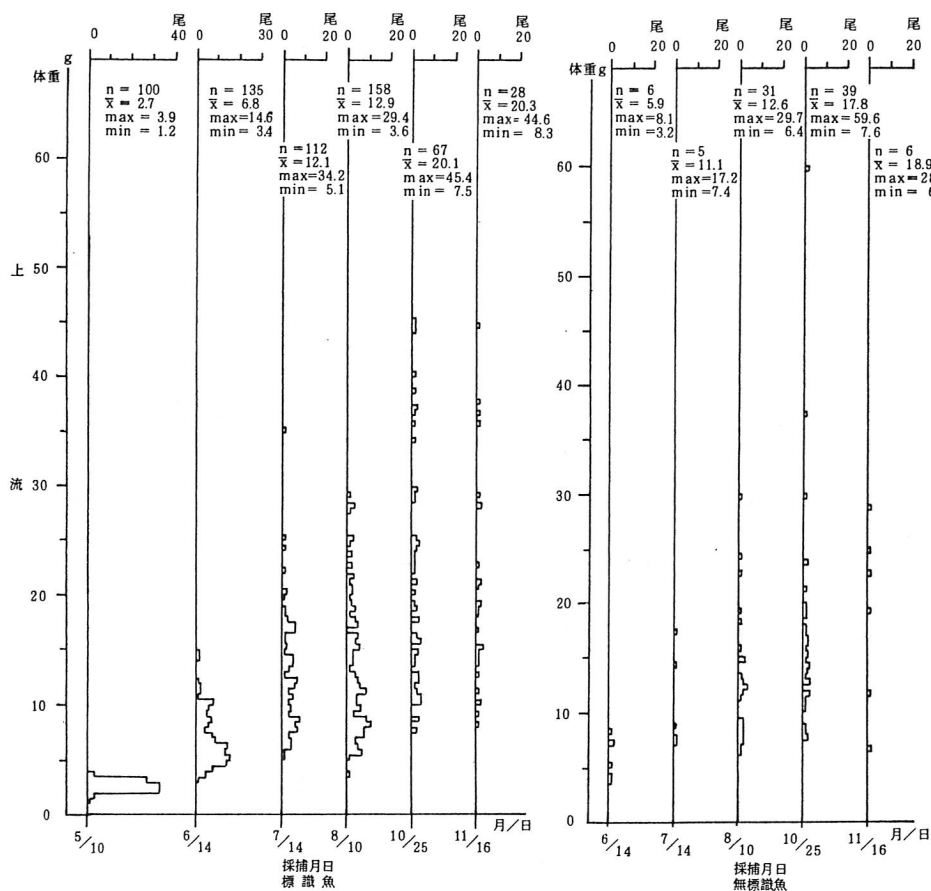


図4-1. 上流におけるヤマメの体重組成

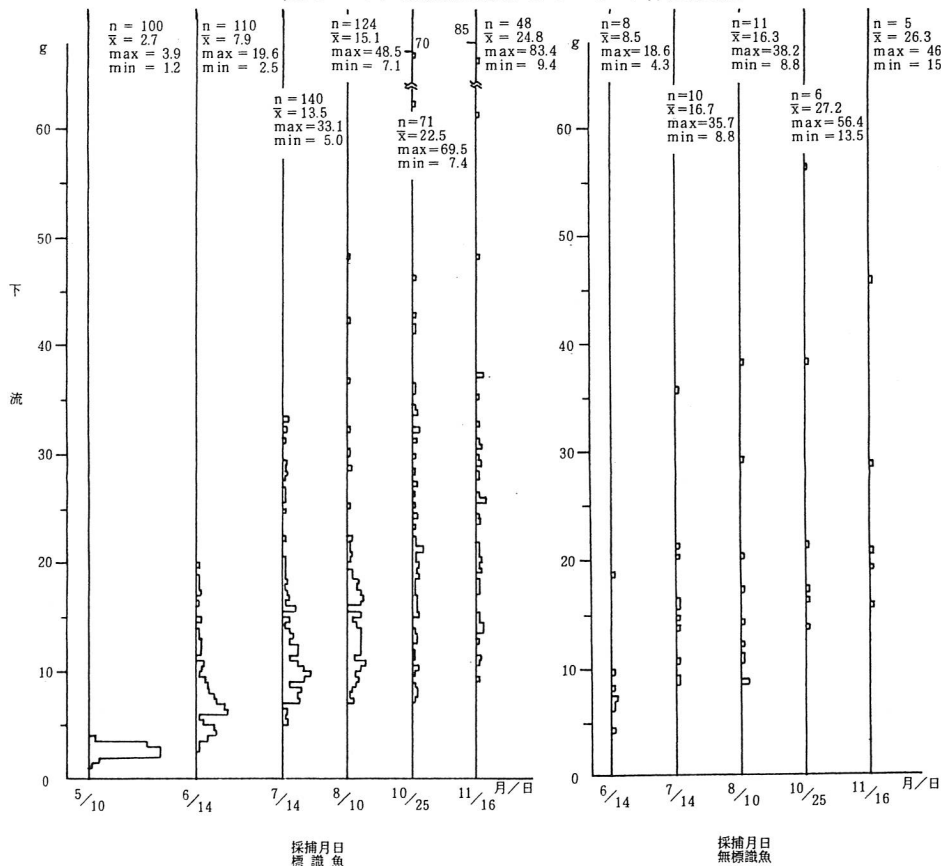


図4-2. 中流におけるヤマメの体重組成

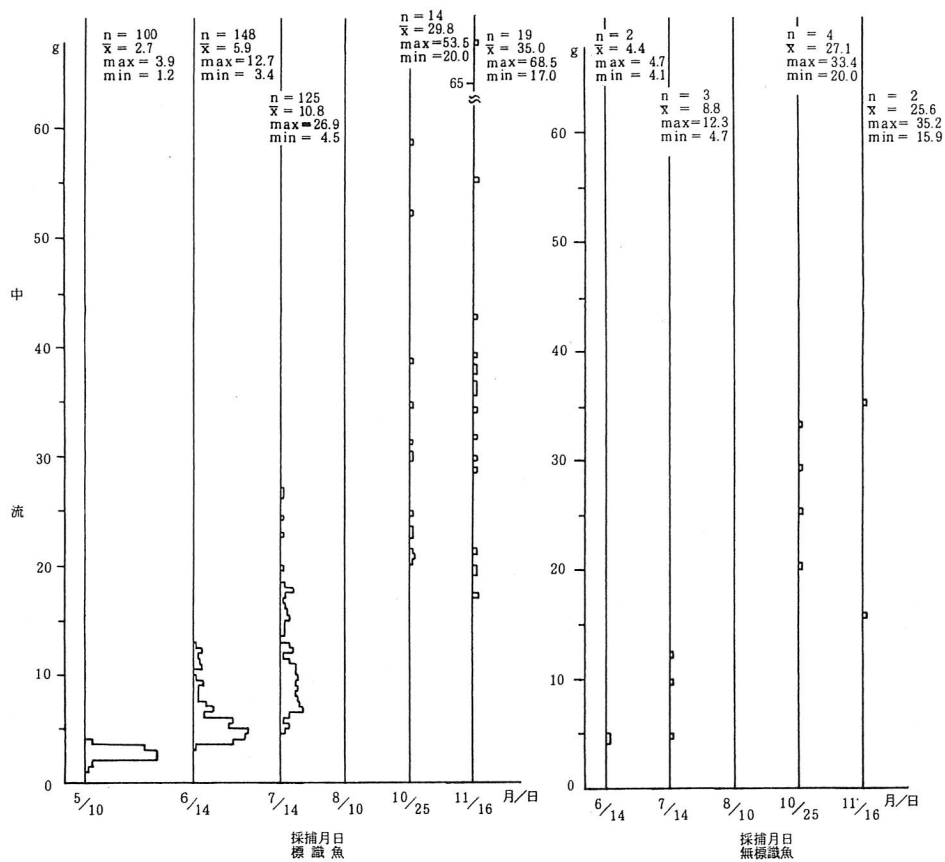


図4-3. 下流におけるヤマメの体重組成

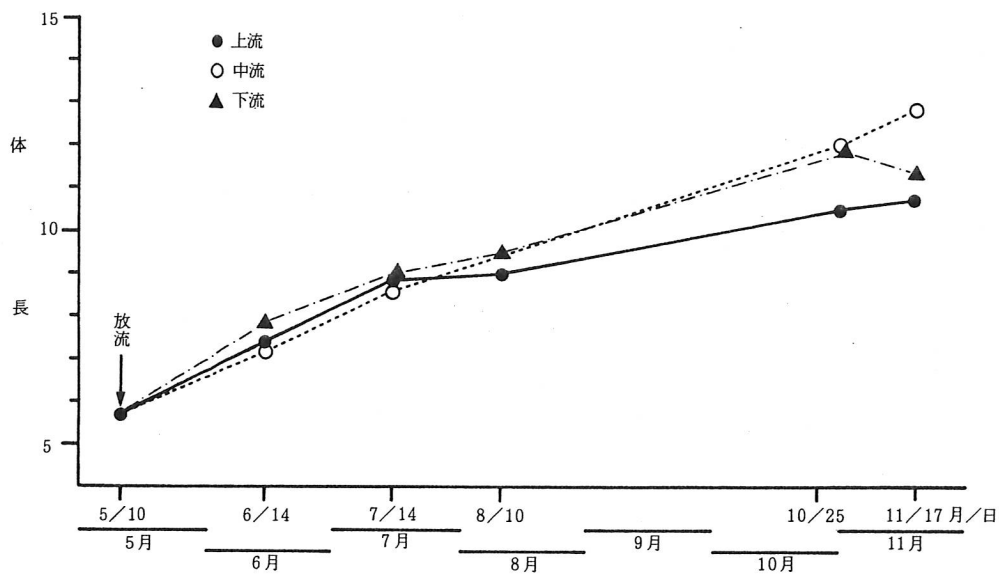


図5. ヤマメの平均体長の推移

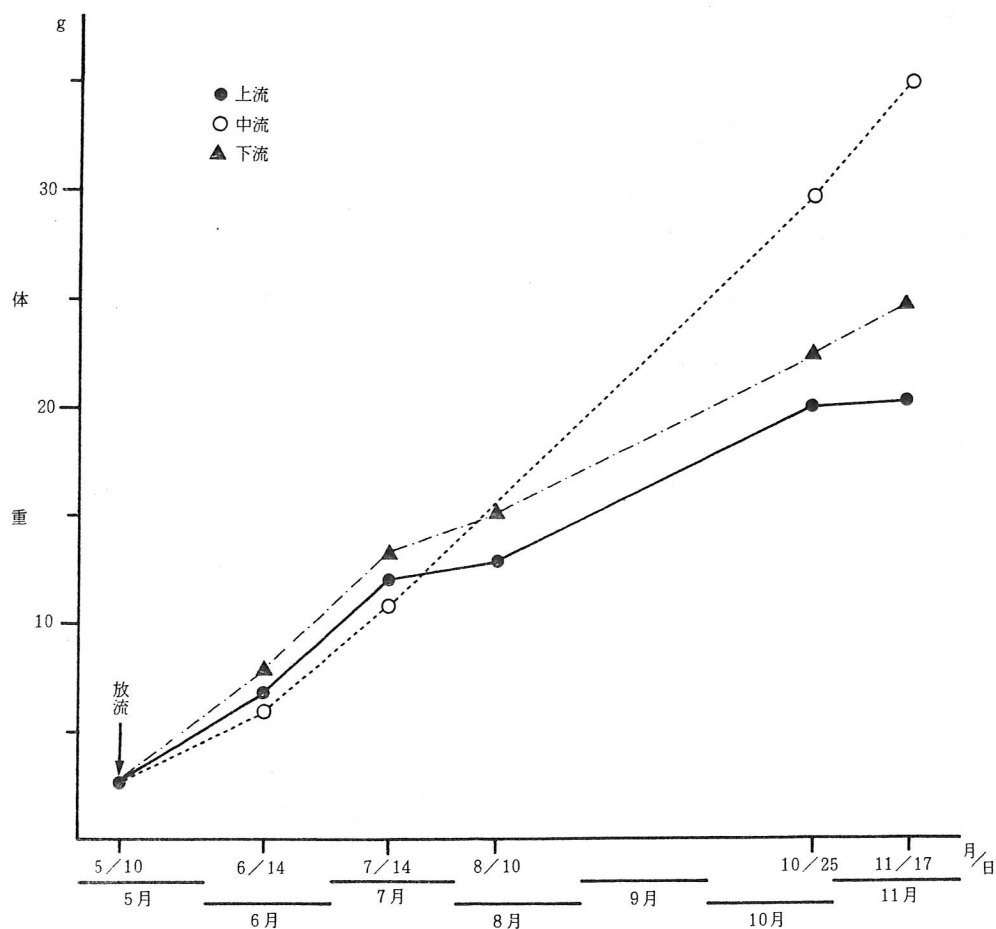


図 6. ヤマメの平均体重の推移

表 7. 単位努力量当りの漁獲尾数と漁獲量

項目 調査月日 水域	投網回数 (回)	ヤ		マ		メ			
		採捕尾数		平均体重		漁獲量			
		標識 (1回当り)	無標識 (1回当り)	標識 (g)	無標識 (g)	標識 g／1回の投網	無標識 g／1回の投網	計 g／1回の投網	
上流	6／13	80	204(2.55)	7(0.09)	6.84	8.40	17.44	0.74	18.18
	7／14	64	108(1.69)	12(0.19)	12.08	11.10	20.39	2.08	22.47
	8／10	77	156(2.03)	33(0.43)	12.87	12.60	26.07	5.40	31.47
	10／25	89	66(0.74)	40(0.45)	20.13	17.84	14.93	8.02	22.95
	11／16	72	28(0.39)	6(0.08)	20.29	18.87	7.89	1.57	9.46
中流	6／14	68	248(3.65)	10(0.15)	5.91	4.40	21.55	0.65	22.20
	7／14	70	121(1.73)	7(0.10)	10.77	8.83	18.62	0.88	19.50
	8／10	—	—	—	—	—	—	—	—
	10／26	65	14(0.22)	4(0.06)	29.81	27.08	6.42	1.67	8.09
下流	11／17	49	19(0.39)	2(0.04)	34.97	25.55	13.56	1.04	14.60
	6／14	58	194(3.33)	16(0.28)	7.88	8.45	26.22	2.33	28.55
	7／13	57	143(2.51)	8(0.14)	13.26	16.69	33.27	2.34	35.61
	8／11	60	123(2.05)	13(0.22)	15.07	16.32	30.89	3.54	34.43
	10／26	79	71(0.90)	6(0.08)	22.51	27.15	20.23	2.06	22.29
流	11／17	60	48(0.80)	5(0.08)	24.83	26.28	19.86	2.19	22.05

表 8. 標識放流ヤマメ等の生息尾数密度 (漁法: 投網)

調査水域 調査月日 標識の有無	上 流 域						中 流 域						下 流 域					
	6/13	7/14	8/10	9/	10/25	11/16	6/14	7/14	8/	9/	10/26	11/17	6/14	7/13	8/11	9/	10/26	11/17
標 識 魚	0.31	0.21	0.25	—	0.09	0.05	0.44	0.21	—	—	0.03	0.05	0.40	0.31	0.25	—	0.11	0.10
無 標 識 魚	0.01	0.02	0.05	—	0.06	0.01	0.02	0.01	—	—	0.01	0.01	0.03	0.02	0.03	—	0.01	0.01
計	0.32	0.23	0.30	—	0.15	0.06	0.46	0.22	—	—	0.04	0.06	0.43	0.33	0.28	—	0.12	0.11

生息尾数密度=採捕総尾数/延投網回数×投網面積、但し漁獲率による補正をしていない。1 回当りの投網面積=8.23㎡

表 9. ヤマメの推定生息尾数 (採捕尾数×水面積/投網延面積)

区 間 km	標 識						ヤ マ メ											
	上 流 域						中 流 域						下 流 域					
	6/13	7/14	8/10	10/25	11/16	6/14	7/14	10/26	11/17	6/14	7/13	8/11	10/26	11/17				
0~0.2	36.1	45.2	108.4	36.1	0	100.8	43.2	0	0	198.2	99.1	0	36.7	66.1				
0.2~0.4	181.4	75.6	55.0	60.5	0	240.2	136.3	0	0	743.6	123.9	99.2	110.2	62.0				
0.4~0.6	385.3	275.2	80.3	289.0	71.4	715.7	266.4	19.8	0	88.6	369.1	158.2	60.4	132.9				
0.6~0.8	766.3	980.8	561.9	459.8	191.6	801.2	524.6	31.8	54.5	865.0	588.2	1,487.8	103.8	346.0				
0.8~1.0	1,161.9	1,045.7	718.3	108.4	93.0	1,207.8	583.2	117.8	72.9	1,341.4	1,593.0	813.0	267.3	97.8				
1.0~1.2	948.7	421.6	758.9	231.9	210.8	580.0	344.8	26.1	431.0	2,403.4	1,313.5	908.3	624.7	754.6				
1.2~1.4	1,791.4	973.6	1,628.5	528.5	259.6	315.2	213.1	0	31.8	—	—	—	—	—				
1.4~1.6	436.1	413.2	505.0	45.9	98.4	0	—	—	—	—	—	—	—	—				
計	5,707.2	4,230.9	4,416.3	1,760.1	924.8	3,960.9	2,111.6	195.5	590.2	5,640.2	4,086.8	3,466.5	1,203.1	1,459.4				

区 間 km	無 標 識						ヤ マ メ											
	上 流 域						中 流 域						下 流 域					
	6/13	7/14	8/10	10/25	11/16	6/14	7/14	10/26	11/17	6/14	7/13	8/11	10/26	11/17				
0~0.2	0	90.3	180.6	72.2	0	0	0	0	0	0	33.0	0	0	33.0				
0.2~0.4	0	25.2	219.8	90.7	27.5	0	24.8	0	0	123.9	31.0	24.8	27.5	0				
0.4~0.6	0	45.9	160.5	256.9	71.4	34.6	21.3	9.9	0	22.1	24.6	0	20.1	0				
0.6~0.8	0	61.3	0	275.9	0	19.1	23.9	0	0	276.8	34.6	138.4	34.6	0				
0.8~1.0	23.2	0	105.6	93.0	23.2	34.0	24.3	39.3	24.3	28.0	28.0	25.4	12.2	28.0				
1.0~1.2	42.2	35.1	21.1	105.4	26.4	47.0	0	0	0	55.9	83.8	163.0	32.9	55.9				
1.2~1.4	77.9	38.9	212.4	111.3	0	19.7	12.5	0	10.6	—	—	—	—	—				
1.4~1.6	45.9	114.8	91.8	68.9	32.8	0	—	—	—	—	—	—	—	—				
計	189.2	411.5	991.8	1,074.3	181.3	154.4	106.8	49.2	34.9	506.7	235.0	351.6	127.3	116.9				

区 間 km	ヤ マ メ の 総 計																	
	上 流 域						中 流 域						下 流 域					
	6/13	7/14	8/10	10/25	11/16	6/14	7/14	10/26	11/17	6/14	7/13	8/11	10/26	11/17				
0~0.2	36.1	135.5	289.0	108.3	0	100.8	43.2	0	0	198.2	132.1	0	36.7	99.1				
0.2~0.4	181.4	100.8	274.8	151.2	27.5	240.2	161.1	0	0	867.5	154.9	124.0	137.7	62.0				
0.4~0.6	385.3	321.1	240.8	545.9	142.8	750.3	287.7	29.7	0	110.7	393.7	158.2	80.5	132.9				
0.6~0.8	766.3	1,042.1	561.9	735.7	191.6	820.3	548.5	31.8	54.5	1,141.8	622.8	1,626.2	138.4	346.0				
0.8~1.0	1,185.1	1,045.7	823.9	201.4	116.2	1,241.8	607.5	157.1	97.2	1,369.4	1,621.0	838.4	279.5	125.8				
1.0~1.2	990.9	456.7	780.0	337.3	237.2	627.0	344.8	26.1	431.0	2,459.3	1,397.3	1,071.3	657.6	810.5				
1.2~1.4	1,869.3	1,012.5	1,840.9	639.8	259.6	334.9	225.6	0	42.4	—	—	—	—	—				
1.4~1.6	482.0	528.0	596.8	114.8	131.2	0	—	—	—	—	—	—	—	—				
計	5,896.4	4,642.4	5,408.1	2,834.4	1,106.1	4,115.3	2,218.4	244.7	625.1	6,146.9	4,321.8	3,818.1	1,330.4	1,576.3				

表10. 推定生息量密度

水域	項 目		標 識 ヤ マ メ			無 標 識 ヤ マ メ			計 g/m ²	平 均 g/m ²	生 残 率 %
	調 査 月 日	水面積(m ²)	推 定 生 息 数 尾	平均体重 g	生 息 量 g/m ²	推 定 生 息 数 尾	平均体重 g	生 息 量 g/m ²			
上 流 域	6/13	19,366.5	5,707.1	6.84	2.02	189.2	8.40	0.08	2.10	2.51	49.1
	7/14		4,230.8	12.08	2.64	411.5	11.10	0.24	2.88		36.4
	8/10		4,416.2	12.87	2.93	991.9	12.60	0.65	3.58		38.0
	9/		—	—	—	—	—	—	—		—
	10/25		1,760.0	20.13	1.83	1,074.1	17.84	0.99	2.82		15.15
	11/16		924.7	20.29	0.97	181.2	18.87	0.18	1.15		7.96
中 流 域	6/14	11,510.0	3,960.8	5.91	2.03	154.5	4.40	0.06	2.09	1.67	57.3
	7/13		2,111.7	10.77	1.98	106.8	8.83	0.08	2.06		30.6
	8/		—	—	—	—	—	—	—		—
	9/		—	—	—	—	—	—	—		—
	10/26		195.5	29.81	0.51	49.2	27.08	0.12	0.63		2.83
	11/17		590.3	34.97	1.79	39.9	25.55	0.09	1.88		8.54
下 流 域	6/14	14,028.5	5,640.2	7.88	3.17	506.7	8.45	0.31	3.48	3.35	67.2
	7/13		4,086.7	13.26	3.86	235.0	16.69	0.28	4.14		48.7
	8/11		3,466.3	15.07	3.72	351.6	16.32	0.41	4.13		41.2
	9/		—	—	—	—	—	—	—		—
	10/26		1,203.1	22.51	1.93	127.3	27.15	0.25	2.18		14.33
	11/17		1,459.3	24.83	2.58	116.9	26.28	0.22	2.80		17.38

生息量密度＝推定生息数×平均体重／水面積、但し、漁獲率による補正をしていない。

附表 1-1. 投網による採捕結果

調査水域：上流		調査年月日：昭和63年 6 月13日					漁獲方法：投網18節					単位：尾	
調査区域	投網回数	ヤ マ メ					イワナ	ウグイ	アブラハヤ	カジカ	標識 ヤマメ (1+)	無標識 ヤマメ (1+)	備考
		脂切	鰭除	右腹鰭切	左腹鰭切	無標識							
0～ 200 m	10	0	0	0	1	0	2	2	3	0	0	1	昨年と比較して降雨が多く、流量大。
200～ 400	10	0	0	0	6	0	3	0	0	0	1	0	
400～ 600	10	0	0	0	12	0	3	4	0	1	0	0	
600～ 800	10	0	0	0	25	0	1	3	1	0	0	0	
800～1,000	10	0	0	0	50	1	0	2	0	0	0	0	
1,000～1,200	10	0	0	0	45	2	0	3	0	2	2	0	
1,200～1,400	10	0	0	0	46	2	1	5	12	1	0	0	
1,400～1,600	10	0	0	0	19	2	0	1	0	0	0	0	
計	80	0	0	0	204	7	10	20	16	4	3	1	
調査水域：中流		調査年月日：昭和63年 6 月14日					漁獲方法：投網18節						
0～ 200 m	6	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	鶴沼ダム閉鎖のため流量少ない。
200～ 400	13	18	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	
400～ 600	12	62	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	
600～ 800	10	42	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
800～1,000	10	71	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	
1,000～1,200	10	37	0	0	0	3	0	7	2	0	0	0	
1,200～1,400	7	16	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1,400～1,600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
計	68	248	0	0	0	10	2	16	2	0	0	0	
調査水域：下流		調査年月日：昭和63年 6 月14日					漁獲方法：投網18節						
0～ 200 m	10	0	6	0	0	0	4	0	0	0	0	0	同 上
200～ 400	8	1	24	0	4	2	2	1	0	0	0	0	
400～ 600	10	0	4	0	1	1	3	1	0	0	0	0	
600～ 800	10	0	25	0	8	0	17	1	0	0	0	0	
800～1,000	10	0	48	0	1	1	11	0	0	0	0	0	
1,000～1,200	10	0	86	0	2	2	14	2	0	0	0	0	
計	58	1	193	0	16	6	51	5	0	0	0	0	
調査水域：上流		調査年月日：昭和63年 7 月14日					漁獲方法：投網18節						
0～ 200 m	8	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	7/8～11の降雨で増水し捕獲困難。
200～ 400	12	0	0	3	1	2	1	0	0	0	0	1	
400～ 600	7	0	0	6	1	1	2	0	0	0	0	0	
600～ 800	5	0	0	16	1	0	1	0	0	0	0	0	
800～1,000	6	0	0	27	0	0	2	0	0	0	0	0	
1,000～1,200	6	0	0	12	1	0	0	1	0	0	0	0	
1,200～1,400	10	0	0	25	1	0	4	0	1	0	0	0	
1,400～1,600	10	0	0	18	5	0	2	0	0	0	0	0	
計	64	0	0	108	12	4	12	1	1	0	0	0	
調査水域：中流		調査年月日：昭和63年 7 月14日					漁獲方法：投網18節						
0～ 200 m	7	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	ダム取水のため流量少ない。
200～ 400	14	10	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	
400～ 600	13	25	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
600～ 800	8	22	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
800～1,000	7	24	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	
1,000～1,200	10	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1,200～1,400	11	17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
1,400～1,600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
計	70	121	0	0	7	1	1	3	0	1	1	0	
調査水域：下流		調査年月日：昭和63年 7 月13日					漁獲方法：投網18節						
0～ 200 m	10	0	3	0	1	1	5	0	0	0	0	0	鶴沼ダム放水のため増水し捕獲困難。
200～ 400	8	0	4	0	1	2	6	0	0	0	0	0	
400～ 600	9	0	15	0	1	0	12	1	0	1	0	0	
600～ 800	10	0	17	0	1	0	4	0	0	0	0	0	
800～1,000	10	0	57	0	1	0	3	0	0	0	0	0	
1,000～1,200	10	0	47	0	3	0	8	0	0	0	0	0	
計	57	0	143	0	8	3	38	1	0	1	1	0	

附表1-2. 投網による採捕結果

調査水域：上流		調査年月日：昭和63年 8月10日					漁獲方法：投網16節				単位：尾	
調査区域	投網回数	ヤ マ メ					イワナ	ウグイ	アブラハヤ	カジカ		備考
		脂切	鰭除	右腹鰭切	左腹鰭切	無標識						
0～ 200 m	10	0	0	3	5	3	0	0	0		降雨により通常より流量多い。	
200～ 400	11	0	0	2	8	0	2	0	0			
400～ 600	8	0	0	2	4	2	1	0	0			
600～ 800	6	0	0	11	0	0	4	1	0			
800～1,000	11	0	0	34	5	0	7	0	0			
1,000～1,200	10	0	0	36	1	0	0	0	0			
1,200～1,400	11	0	0	46	6	1	4	5	2			
1,400～1,600	10	0	0	22	4	0	15	5	1			
計	77	0	0	156	33	6	33	11	3			
調査水域：中流		調査年月日：昭和63年 8月11日					漁獲方法：投網 節					
0～ 200 m											羽鳥ダム、鶴沼ダム、放水のため、中止。	
200～ 400												
400～ 600												
600～ 800												
800～1,000												
1,000～1,200												
1,200～1,400												
1,400～1,600												
計												
調査水域：下流		調査年月日：昭和63年 8月11日					漁獲方法：投網16節					
0～ 200 m	10	0	0	0	0	0	12	0	0		捕獲調査終了間際に鶴沼ダム放水。濁流となる。	
200～ 400	10	0	4	0	1	1	2	0	0			
400～ 600	7	0	5	0	0	0	0	0	0			
600～ 800	10	0	43	0	4	0	8	0	0			
800～1,000	11	0	32	0	1	0	5	0	0			
1,000～1,200	12	0	39	0	7	0	4	1	0			
計	60	0	123	0	13	1	31	1	0			
調査水域：上流		調査年月日：昭和63年10月25日					漁獲方法：投網16節					
0～ 200 m	10	0	0	1	2	1	1	0	1		通常の流量に戻る。	
200～ 400	10	0	0	2	3	2	0	0	0			
400～ 600	10	0	0	9	8	0	0	0	1			
600～ 800	10	0	0	15	9	2	0	0	0			
800～1,000	15	0	0	7	6	0	7	1	0			
1,000～1,200	10	0	0	11	5	0	0	0	0			
1,200～1,400	14	0	0	19	4	1	23	0	1			
1,400～1,600	10	0	0	2	3	0	0	0	0			
計	89	0	0	66	40	6	31	1	3			
調査水域：中流		調査年月日：昭和63年10月26日					漁獲方法：投網16節					
0～ 200 m	3	0	0	0	0	0	0	0	0		鶴沼ダム閉鎖のため流量殆どない。	
200～ 400	12	0	0	0	0	1	0	0	0			
400～ 600	14	2	0	0	1	0	0	0	0			
600～ 800	12	2	0	0	0	1	0	0	0			
800～1,000	13	9	0	0	3	0	4	0	0			
1,000～1,200	6	1	0	0	0	0	0	0	0			
1,200～1,400	5	0	0	0	0	0	0	0	0			
1,400～1,600	—	—	—	0	—	—	—	—	—			
計	65	14	0	0	4	2	4	0	0			
調査水域：下流		調査年月日：昭和63年10月26日					漁獲方法：投網16節					
0～ 200 m	9	0	1	0	0	0	0	0	0		通常の流量に戻る。	
200～ 400	9	0	4	0	1	0	2	0	0			
400～ 600	11	0	3	0	1	0	0	0	0			
600～ 800	10	0	3	0	1	0	0	0	0			
800～1,000	23	0	22	0	1	0	0	0	0			
1,000～1,200	17	0	35	0	2	0	2	0	0			
計	79	0	71	0	6	0	4	0	0			

附表1-3. 投網による採捕結果

調査水域：上流		調査年月日：昭和63年11月16日					漁獲方法：投網16節				単位：尾	
調査区域	投網回数	ヤ マ メ					イワナ	ウグイ	アブラハヤ	カジカ		備考
		脂切	鰭除	右腹切	左腹切	無標識						
0～200 m	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0		羽鳥ダム放水のため流量多捕獲困難。
200～400	11	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
400～600	9	0	0	0	2	2	0	0	0	0		
600～800	8	0	0	0	5	0	0	0	0	1		
800～1,000	10	0	0	0	4	1	0	1	0	0		
1,000～1,200	8	0	0	0	8	1	0	12	0	0		
1,200～1,400	9	0	0	0	6	0	0	10	0	1		
1,400～1,600	7	0	0	0	3	1	0	0	0	0		
計	72	0	0	0	28	6	0	23	0	2		
調査水域：中流		調査年月日：昭和63年11月17日					漁獲方法：投網16節					
調査区域	投網回数	脂切	鰭除	右腹切	左腹切	無標識	イワナ	ウグイ	アブラハヤ	カジカ		備考
0～200 m	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0		鶴沼ダム閉鎖のため流量なし。
200～400	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
400～600	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
600～800	7	2	0	0	0	0	0	15	0	0		
800～1,000	7	3	0	0	0	1	0	1	0	0		
1,000～1,200	4	11	0	0	0	0	0	11	0	0		
1,200～1,400	13	3	0	0	0	1	0	2	0	0		
1,400～1,600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
計	49	19	0	0	0	2	0	29	0	0		
調査水域：下流		調査年月日：昭和63年11月17日					漁獲方法：投網16節					
調査区域	投網回数	脂切	鰭除	右腹切	左腹切	無標識	イワナ	ウグイ	アブラハヤ	カジカ		備考
0～200 m	10	0	2	0	0	1	0	0	0	0		道路の設 岸工事の ため濁水 が流入し て調査困 難。
200～400	8	0	2	0	0	0	0	0	0	0		
400～600	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0		
600～800	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0		
800～1,000	20	0	7	0	2	0	4	0	0	0		
1,000～1,200	10	0	27	0	2	1	4	0	0	0		
1,200～1,400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
計	60	0	48	0	5	1	8	0	0	0		

漁業公害調査指導事業

漁場公害調査指導事業

I. 農薬危被害防止「養鯉ため池」モニタリング調査

山 口 教 雄・長 田 明

目 的

前年に引続き水田除草剤の散布期間中における溜池養鯉の安全を図るために実施した。

方 法

6月23日に図1及び次に示す養鯉用溜池4面、並びに河川2水域の計6水域において採水し、当场化学実験室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、現地において水温、pH、DO、透視度なども測定した。

なお、本年度はガスクロの調整に時間を費やしてしまい、適期調査が間に合わず1回だけの調査となった。

(池 名)	(位 置)	(養鯉経営者)
七ツ池	須賀川市仁井田	渡 辺 英 雄
延 命 池	〃 越久	〃
松 房 池	西白河郡矢吹町矢吹	〃
大 池	〃 中島村滑津	富 沢 洸
(河 川 名)	(調査場所)	
阿武隈川	須賀川市乙字滝直上	
泉 川	西白河郡矢吹町中畑地内	

結 果

調査の結果は表1に示したとおりで、除草剤有効成分はモリネート、ベンチオカーブ共に若干量の検出をみたが、松房池を除き量的には安全圏内にあったのでこの結果を直ちに各養鯉経営者に連絡し、新仔の放養を促した。

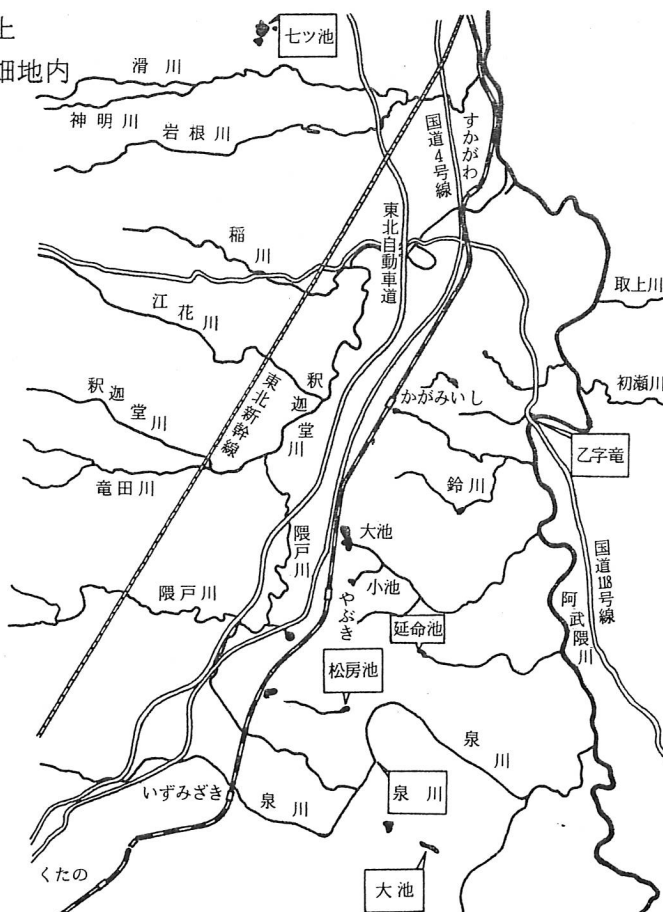


図1. 調査点

表1 観測並びに有効成分分析結果 (昭和63年6月23日採水)

調査対象水域	観測時刻	天候	水温℃	pH	透視度cm	溶存酸素		モリネートppm	ベンチオカブ ppm
						ppm	%		
七ツ池	10:15	薄曇り	22.3	6.3	25.0	3.34	38.0	0.84	tr
延命池	10:45	"	22.6	6.3	9.5	5.02	57.4	0	tr
松房池	12:45	"	25.5	6.5	>60.0	6.96	83.9	14.14	3.67
大池	13:15	"	24.6	7.1	54.0	8.70	103.2	5.47	3.89
阿武隈川 乙字滝	11:20	"	21.4	7.1	31.0	—	—	1.31	4.28
泉川	12:55	"	22.4	7.1	>60.0	—	—	16.69	5.08

Ⅱ. 漁場環境保全総合対策事業（阿武隈川・摺上川の水質調査）

山口 教雄

目 的

国の方針に基づいて、漁場環境の監視及び漁業公害に関する情報などを収集し、漁場保全を図るための基礎資料とする。

方 法

図1に示す阿武隈川本流が摺上川と合流する点より上流100mの阿武隈川の左岸並びに摺上川の幸橋地点右岸との2定点における水温、pH、DO等の水質特性及び漁業の状況などについて、昭和63年4月から平成元年3月までの期間に、毎月ほぼ4回の調査を実施した。

結 果

調査の結果は、指定様式に基づいて農政部水産課を經由して国に報告した。

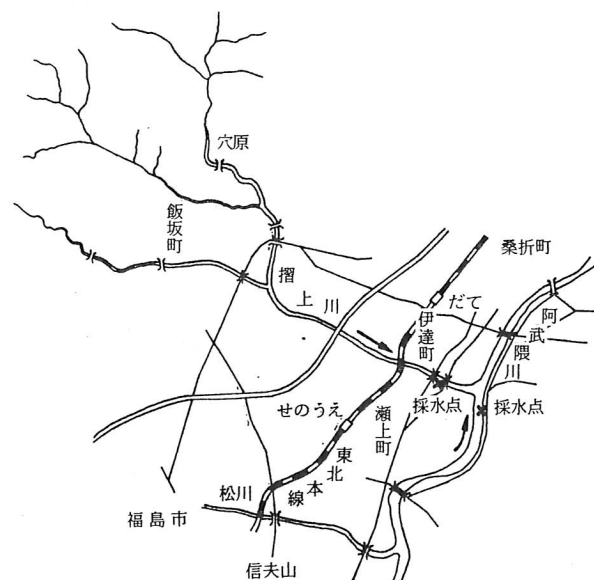


図1. 漁業公害調査地点

事業

I. 種苗の生産供給

目 的

県内河川湖沼の放流用および養殖用種苗を生産供給する。

供 給 実 績

魚 種	種 別	単位	供 給 量	単 価	金 額	備 考
ニ ジ マ ス	1 年 魚	kg	822	680 ^円	558,960 ^円	食用魚
ヤ マ メ	0 年 魚	粒	540,000	1.7	918,000	発眼卵
	0 年 魚	尾	320,600	13.5	4,328,100	春稚魚
	0 年 魚	尾	30,000	20.0	600,000	秋稚魚
	1 年 魚	kg	460	1,000	460,000	食用魚
イ ワ ナ	0 年 魚	粒	405,000	1.7	688,500	発眼卵
	0 年 魚	尾	399,400	14.0	5,591,600	春稚魚
	0 年 魚	尾	45,000	20.0	900,000	秋稚魚
	1 年 魚	kg	636	1,200	763,200	食用魚
	多 年 魚	kg	557.5	1,000	557,500	抜 雄
ウ グ イ	0 年 魚	kg	1,121	1,500	1,681,500	稚魚
計					17,047,360	

Ⅱ．飼育用水等の観測

佐野 秋夫・高田 寿治・佐藤 脩・折原誠一郎*

1. 土田堰用水の水溫、pH

飼育用水の主要部分を占める土田堰用水の水溫と pH を毎日午前10時、定点でサーミスターを使用して観測した。pH は水溫と同一地点で比色法により測定した。

観測結果を旬別にとりまとめて表 1 及び図 1 に示す。

旬平均水溫の最高、最低はそれぞれ21.3℃、4.3℃であった。水溫変化のパターンは例年と同じ傾向を示すが、前年度に比較してみると、最高水溫の時期は一句遅い 8 月下旬にみられ、最低水溫は 2 旬早い 1 月下旬に観測した。又 5℃以下の水溫期間は12月下旬から 2 月上旬であるが、前年度は12月上旬から 3 月中旬の長期間であったことから、今年度は暖冬であったことがうかがわれる。なお最高、最低水溫はそれぞれ63年 8 月29日の22.5℃、平成元年 2 月 3 日の3.2℃であった。

pH 6.9～7.5の範囲であり、冬期間に高い pH 値がみられる例年のパターンへと同じ傾向であった。

※折原誠一郎：松枝岐村派遣研究生

2. 飼育用水路の水溫

飼育用水として周年使用している土田堰用水及び地下水と堰水の混合水の水溫を観測した。期間は昭和62年 9 月から63年 8 月までの一年間である。毎日午前10時に定点でサーミスターを用いて測温した。

表 1 63年度 土田堰用水の水溫、pH観測値

項目	4			5			6			7			8			9			10			11			12			1			2			3			最高
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
水溫	6.3	8.5	9.8	10.5	10.8	12.0	13.7	16.0	18.4	18.4	17.5	18.3	19.7	20.7	21.3	18.8	16.2	14.7	13.9	11.5	9.4	7.7	6.1	7.5	6.0	5.3	4.7	5.2	5.9	4.3	4.6	5.1	5.2	5.7	6.6	6.8	21.3
pH	7.3	7.5	7.5	—	7.3	6.9	7.0	—	7.1	7.3	7.1	7.1	7.1	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	—	7.2	7.2	7.3	7.3	7.3	7.3	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.3	7.3	7.5	7.1	7.3	7.5

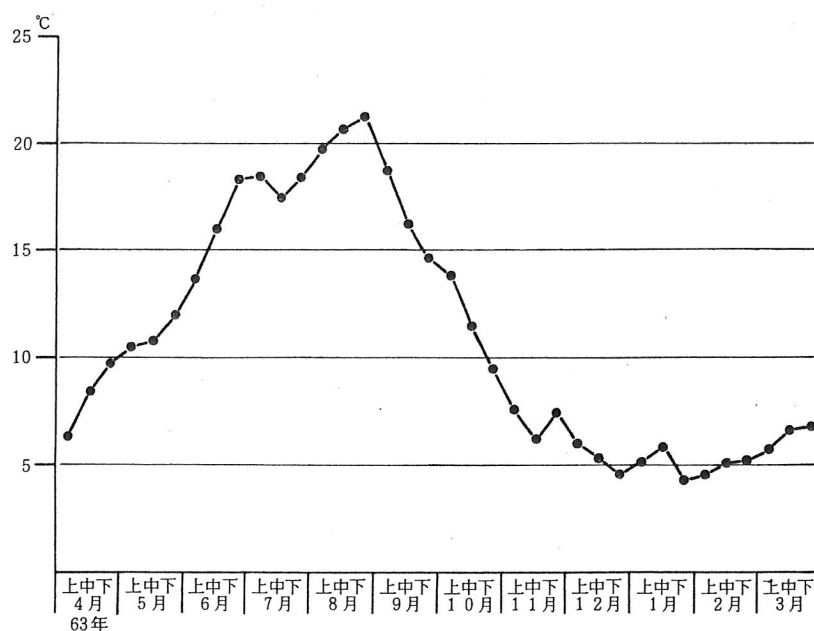
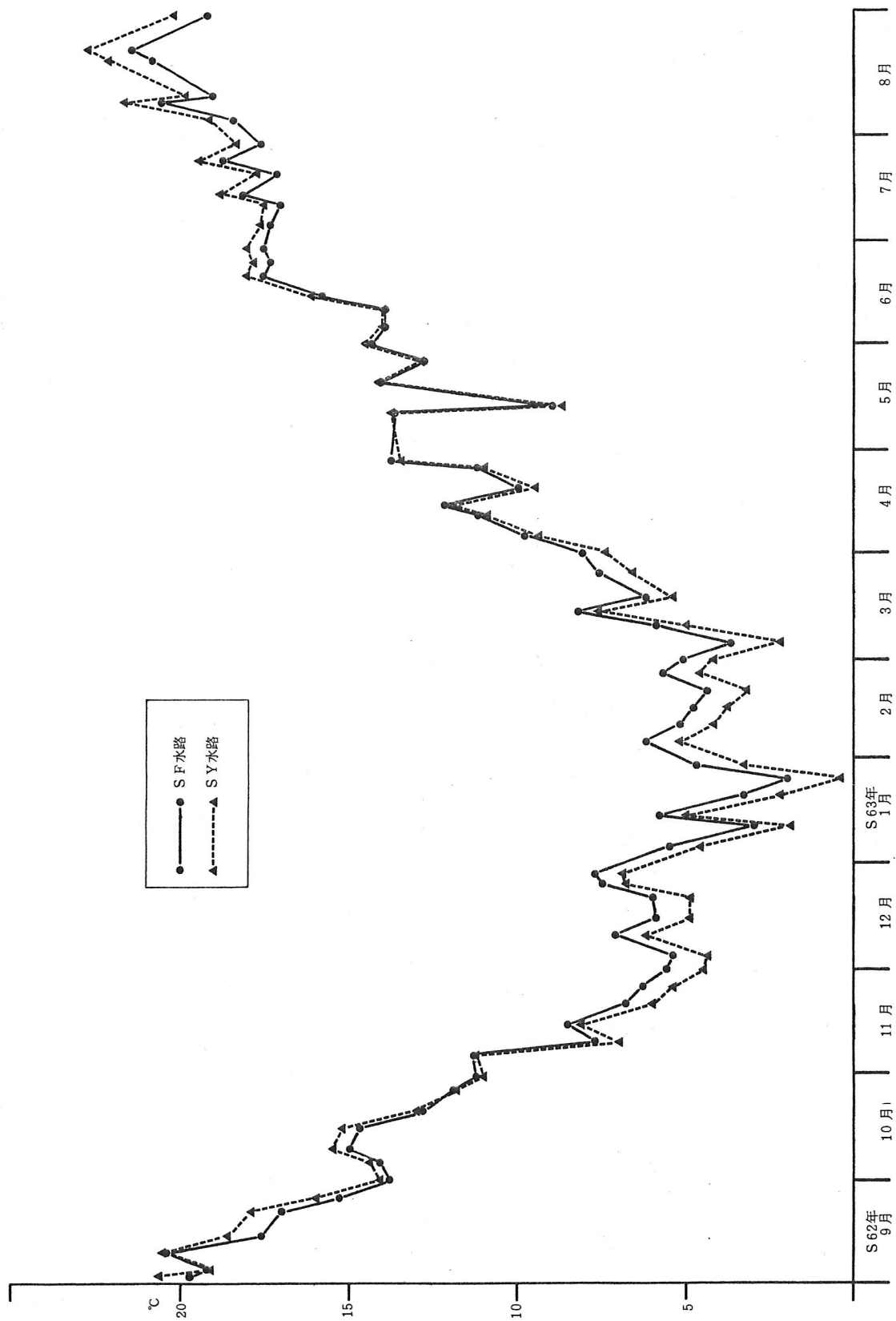


図 1. 土田堰用水の旬別水溫変化

図2. SF, SY水路の水温変化



(1) 土田堰用水 (SY 水路)

水温は 0.4°C ～ 22.8°C の範囲であった。最低水温は1月、最高は8月に観測した。8月下旬の最高水温を界に急激に下降し、9月中旬 20°C 、10月中旬 15°C 、11月上旬には 7°C であった。以降1月上旬までの水温下降はゆるやかにすすみ、下旬には最低水温 4°C を示した。 5°C 以下の期間は12月～3月上旬まで継続した。4月には 10°C 以上に上昇し、6月になると 15°C を越え8月に 20°C を越えた。

(2) 土田堰用水と地下水の混合水 (SF 水路)

2°C ～ 21.5°C の年水温変化があり、最低、最高水温は土田堰用水と同じく1月及び8月に観測した。地下水の水量は毎分約1.5トンであり、土田堰用水の9トンに比較すると極端に少量なため、水温も土田堰用水の変化と同じ傾向を示した。なお地下水は周年 11.8°C であった。

3. 飼育池の水温

昭和63年6月から10月の期間中、午前10時にCC 5及び8の排水口附近の水面下10cm地点の水温をサーミスターで観測した。図3に結果を示す。

6月下旬、ウグイ放養時は 20°C 以上の水温であった。8月上旬に最高水温 31°C がみられ以後下降して9月上旬 20°C 、10月には 15°C 以下に低下した。なおCC 5は9月以降 $\phi 28\text{mm}$ 塩ビ製パイプ2本の注水を開始したが、CC 8はほぼ止水状態で飼育を継続した。

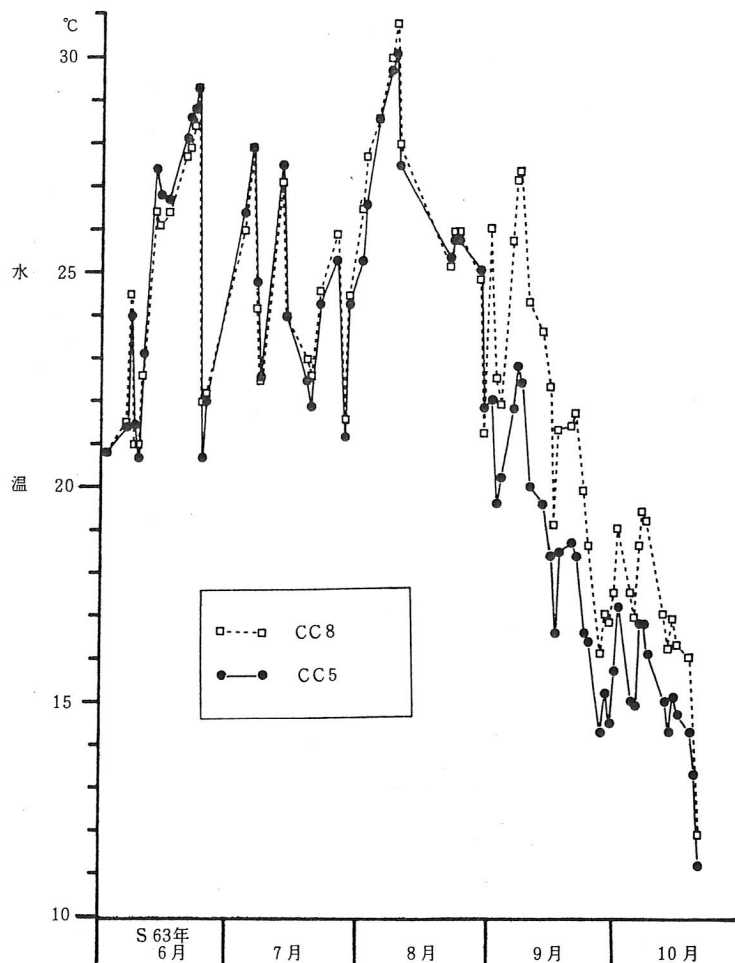


図3. 飼育池の水温変化

技術指導

機 構 と 予 算

I. 養殖技術等指導

生産技術部

1. 月別指導件数

月	件数	現地	電話等	来場
63年4月	14	5	7	2
5	18	5	9	4
6	28	4	14	10
7	29	3	20	6
8	25	0	12	13
9	15	4	8	3
10	11	5	3	3
11	16	4	8	4
12	5	2	3	0
平成元年 1月	13	0	8	5
2	15	1	12	2
3	7	1	2	4
計	196	34	104	56

(註) 現地、電話による指導は1件につき数魚種を対象とする場合がある。

2. 魚種別指導件数

魚種	件数	現地	電話等	来場	摘要
ニジマス	18	5	13	0	
イワナ	57	14	25	18	
ヤマメ	31	5	17	9	
ギンザケ	2	1	0	1	
サクラマス	1	0	1	0	
ヒメマス	6	2	4	0	
コイ	16	1	10	5	
ニシキゴイ	12	4	4	4	
ウグイ	5	1	3	1	
フナ	8	0	8	0	
ドジョウ	7	0	6	1	
アユ	4	0	4	0	
その他	19	2	11	6	カジカ、サワガニ等
養殖全般	28	2	15	11	
計	214	37	121	56	

Ⅱ．増殖技術等指導

調 査 部

年 月 日	指 導 先	区 分	内 容
63. 4. 6	檜 葉 町	来 場	サクラマス放流計画協議
22	電 源 開 発 KK	来 場	黒谷川発電所建設事前調査計画について
5. 12	会 津 若 松 市	現 地	レジャーボート係留用ドラム罐状況について
23	熊 川 漁 協 等	現 地	ウグイ産卵場造成状況点検
27	沼 沢 湖 漁 協	現 地	ヒメマス放流時調査
6. 16	桧 原 漁 協 等	現 地	ウグイ産卵場造成状況点検
17	西会津地区漁協等	現 地	ウグイ産卵場造成状況点検
20	会 津 漁 協	現 地	アユ試釣り協力
29	沼 沢 湖 漁 協	現 地	ヒメマス放流時調査
7. 12		会 議	農薬航空散布打合せ
8. 6	猪 苗 代 町	持 込	スッポン養殖池用水水質分析
19	東 京 電 力	来 場	猪苗代湖の漁業及び遊漁実態について
25	農 地 計 画 課	来 場	圃場整備付帯工事魚巢ブロック使用について
9. 26	漁 協 等 関 係 者	講演会	魚のすみよい川づくりについて
11. 7	電 源 開 発 KK	文 書	黒谷発電所建設事前調査報告書検討
9	桧 原 漁 協	現 地	長井川砂坊ダム建設に伴う影響について
12. 5	金 山 町	来 場	イワナ発眼卵埋没指導方要請
12	金 山 町	現 地	イワナ発眼卵埋没指導
13	金 山 町	現 地	同 上
15	会 津 漁 協	電 話	大川における増殖目標量算出方法について
20	阿 武 隈 川 漁 協	現 地	人工アユ放流技術開発試験結果報告
22	南 郷 村	現 地	アユ漁場造成河床張石工完工検査立会
元. 3. 17	猪 苗 代 湖 漁 協	来 場	ブラックバス駆除法について

I. 機構と事務分掌

平成元年 3 月 31 日現在

機 構	職員数	職 名	氏 名	分 掌 事 務
場 長	1	場 長	根 本 半	場の総括
事 務 部	8	事 務 長	大 橋 健 三	部の総括・人事・予算・文書・財産・公用車の運行調整に関すること。
		副 主 査	古 川 直 義	経理・給与・庶務に関すること。
		主 任 運 転 手	五十 嵐 保	公用車の運転・ボイラー及び自家発電機の運転管理・車庫の整理に関すること。
		庁 務 委 託	小 林 昭 吉	庁内の清掃
		庁 務 委 託	小 林 光 子	一般庁務
		宿 日 直 代 行	鈴 木 明 寿	宿日直代行
		宿 日 直 代 行	佐 野 作 次	宿日直代行
		宿 日 直 代 行	小 林 尚 將	宿日直代行
生産技術部	7	主任専門研究員 兼 部 長	成 田 宏 一	部の総括・種苗生産・養殖施設の管理・サクラマス生産技術に関すること。
		主 任 研 究 員	下 園 栄 昭	冷水性魚類種苗生産技術の開発研究・魚病の検査及び対策指導
		副主任研究員	長 田 明	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・温水性魚類養殖技術の指導に関すること。
		主任動物管理員	佐 藤 脩	魚類の飼育管理に関する総括。
		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	〃
		施設管理委託	佐 藤 澄 子	刈屋沢孵化場の施設管理・魚類の飼育管理に関すること。
調 査 部	4	主任専門研究員 兼 部 長	竹 内 啓	部の総括・増殖技術の指導普及・サクラマス資源の開発研究及び資源調査に関すること。
		専 門 研 究 員	山 口 教 雄	湖沼漁業の開発研究・漁場環境の保全研究・漁場環境保全総合対策事業に関すること。
		専 門 研 究 員	新 妻 賢 政	溪流漁業の開発研究・河川生物資源保全流量調査に関すること。
		副主任研究員	鈴 木 宏	河川漁業の開発研究に関すること。
合 計	20			

Ⅱ．昭和63年度事業別予算

事業費	予算額	摘要		
1. 運営費	31,219 ^{千円}	県費	31,219 ^{千円}	
2. 淡水魚種苗生産企業化費	13,283	県費	△ 3,765	財産収入 17,043
3. 施設整備費	12,315	県費	12,315	
4. 試験研究員	9,872	県費	8,458	国庫 1,414
① 淡水魚種苗生産基礎研究費	1,692	県費	1,692	
② 魚病対策研究費	1,488	県費	744	国庫 744
③ 湖沼漁業開発研究費	969	県費	969	
④ 河川漁業開発研究費	1,202	県費	1,202	
⑤ 溪流漁業開発研究費	1,001	県費	1,001	
⑥ 漁場環境保全研究費	841	県費	841	
⑦ サクラマス資源涵養研究費	2,009	県費	2,009	
⑧ 河川生物資源保全流量調査費	670			国庫 670
5. 農業総務費	40	県費	40	
6. 農業構造改善対策費	20	県費	20	
7. 農業改良振興費	55	県費	55	
8. 水産業振興費	983	県費	983	
9. 漁業調整費	350	県費	350	
10. 地域振興費	19	県費	19	
計	68.156			

福島県内水面水産試験場事業報告

(昭和63年度)

発行日	平成 2 年 3 月 1 日
編集者	福島県内水面水産試験場
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 電話 (0242) 65-2011 (代)
印刷所	有限会社 丸 々 印刷 所 福島県会津若松市行仁町 2-35 電話 (0242) 22-0540 (代)
