

昭和 61 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. 雌性発生全雌魚によるサケ科魚類の性転換実験	1
2. イワナ種苗生産過程における給餌率の比較試験	4
II. 魚 病 研 究	6
1. 魚類防疫対策事業	6
III. 淡水魚種苗生産企業化試験	8
1. ヤマメ、イワナ種苗生産	8
2. ニシキゴイ種苗生産	10
3. ウグイ種苗生産	11
4. ギンブナ種苗生産	15
IV. 河川漁業の開発に関する研究	18
1. 人工採苗アユ放流効果試験（混合放流）	18
2. " （単独放流）	32
V. サクラマス資源涵養研究	44
1. 種苗生産	44
2. 資源調査	48
VI. 溪流漁業の開発に関する研究	59
1. イワナ稚魚の標識放流試験	59
1) 標識放流稚魚の分散移動および成長について（町ヶ小屋川）	59
2) 昭和60年度に標識放流したイワナ稚魚の追跡調査（長井川）	64
2. 天然イワナの産卵親魚調査	69
3. 昭和60年度イワナ発眼卵埋設放流試験（大川入川支流）	75
4. 阿賀野川水系溪流魚等増殖事業に伴うイワナ稚魚の放流効果調査	77
5. ヤマメ発眼卵の埋設放流効果試験（予備試験）	83
VII. 湖沼漁業の開発に関する研究	90
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	90
2. 沼沢湖ヒメマス漁場調査	98

Ⅷ. 漁場環境保全に関する研究	103
1. アユ漁場造成技術開発研究	103
Ⅸ. 農業登録保留基準設定調査	113
Ⅹ. 河川生物資源保全流量調査	120

漁業公害調査指導事業

1. 農薬危被害防止「養鯉ため池」モニタリング調査	137
2. 漁場環境保全総合対策事業（阿武隈川・摺上川の水質調査）	138

事業

1. 種苗の生産供給	139
2. 土田堰用水の水温およびPH観測	140

技術指導

1. 養殖技術等指導	141
2. 増殖技術等指導	145

機構と予算

1. 機構と事務文掌	146
2. 昭和61年度事業別予算	147

試 験 研 究

I. 淡水魚種苗生産基礎研究

1. 雌性発生魚によるサケ科魚類の性転換実験

長田 明・下園 榮昭・川上 みち

目 的

全雌種苗や雌型3倍体(不妊魚)の生産を意図としたいいわゆる“ニセ雄”を作ることを目的に、既報*のニジマスならびにサクラマスの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実験を行ったので、その概要を報告する。

なお、ニジマスは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。また、サクラマスについては期間中の減耗が多く飼育が不可能となったので、いずれも中間報告にとどめる。

ニジマス

材 料 と 方 法

実験期間：1986年1月13日～11月18日

供試魚：雌性発生ニジマス浮上稚魚 611尾および通常の浮上稚魚 342尾

実験区：実験区の内訳を表1に示した。ホルモン投与区については、図1に示したように、経口投与開始後72日目に分養し、それ以降通常飼料で飼育した区をA区、分養時に残った群に128日目までホルモンの経口投与を継続した区をB区とした。

なお、対照として雌性発生魚の性比を調べる目的でControl区、および飼育結果を通常魚と比較する目的でIntact区をそれぞれ設けた。

表1 実験区の内訳(ニジマス)

項 目	ホルモン投与区		Control 区	Intact 区
	A 区	B 区		
供試魚の種類	雌性発生魚	雌性発生魚	雌性発生魚	通 常 魚
ホルモン投与	○	○	—	—
同投与期間	72日間	128日間	—	—
同投与実日数	59日	104日	—	—

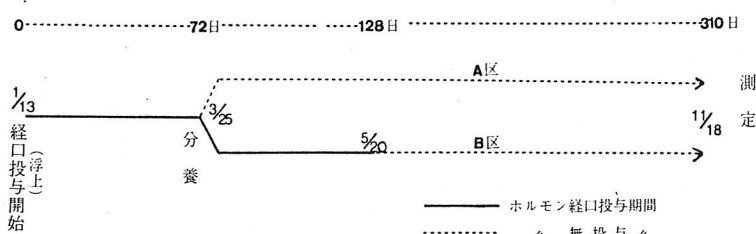


図1 飼育の概要

ホルモン投与：17 α -メチルテストステロンを1ppmの濃度で配合飼料に添加したものを稚魚に与えた。

なお、稚魚への給餌は、土曜日の午後ならびに休日を除く毎日とした。

飼育槽：室内での飼育には90×30×30cmの塩ビ水槽、屋外では3.5×1.5×0.8mのコンクリート水槽を用いた。

用水は、室内では地下水、屋外では地下水+河川水であった。

測定：1986年11月18日(浮上後310日目)に、各実験区より10尾(Intactは20尾)ずつ抽出して、生殖巣の剖検による雌雄の判定をした。

表2 実験開始後72日間の各実験区における稚魚の生残状況(ニジマス)

項 目	ホルモン投与区	Control 区	Intact 区
放養数(尾)	561	50	342
死魚数(尾)	136	3	5
生残数(%)	75.8	94.0	98.5

結 果

稚魚の減耗：表2にホルモンの経口投与を始めてか

* 昭和60年度 福島県内水面水産試験場事業報告書

ら72日間における、各実験区の稚魚の生残率を示した。ホルモンが含まれない通常飼料で飼育されたControl区やIntact区では、期間の生残率が高かったのに比べて、ホルモン投与区では低い値となった。図2にホルモン投与区の生残率の推移を示したが、飼育開始後10日目から20日目に稚魚のへい死が集中しているのが特徴的であった。これらのことから、ホルモン投与区における稚魚の減耗は、ホルモン投与による影響と考えた。さらに、同じ雌性発生魚群であるControl区の生残率を100としたときのホルモン投与区の生残率は80.6%と補正される。したがって今回の実験では、飼育初期に約20%の稚魚がホルモン投与の影響で減耗したものと考えた。

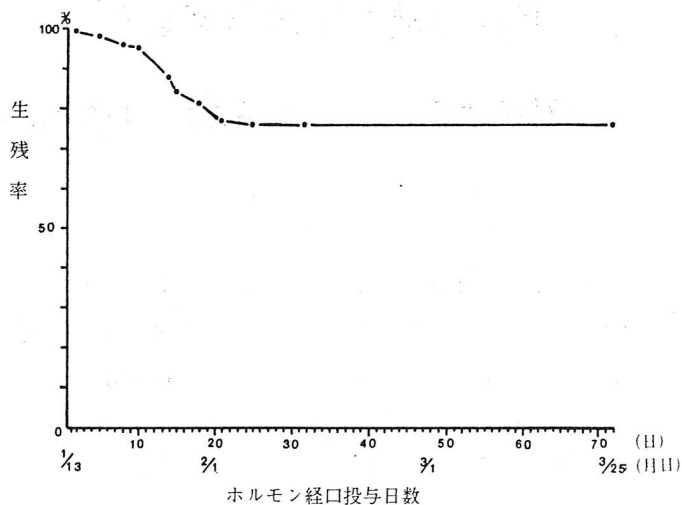


図2 ホルモン経口投与期間における稚魚の生残率の推移

表3 実験区の雌雄調査結果(ニジマス)

性転換率：1年近い飼育を経た実験魚を開腹して調べた結果を表3に示した。それぞれの測定尾数は少ないが、自然の状態で媒精ならびに飼育をしたIntact区の性比

項 目	ホルモ ン 投 与 区		Control	Intact 区
	A 区	B 区		
尾 又 長 (cm)	18.3± 0.9	19.4± 1.5	18.4± 2.0	19.2± 2.2
魚 体 重 (g)	74.5±10.6	94.5±16.4	82.1±28.7	99.1±22.3
生殖巣mm ² { ♀ (%) ♂ (%)	0	0	100	50
	100	100	0	50
サ ン プ ル 数	10	10	10	20
母 集 団 数	259	127	27	135

は1：1であった。これに対して、雌性発生魚を通常飼料で飼育したControl区は全て雌であったことにより、今回の実験に供された稚魚は全て雌であつたろうと判断された。

一方、ホルモン投与区はA、B両区とも全て雄と判断されたことから、今回のホルモン投与の方法では、いずれも100%と高い率で性の転換がなされたものと判断した。ただし、最終的には正常に精子をつくる機能的な雄の出現率を調べて今回の実験結果としたい。

なお、開腹調査時の生殖巣の外部形態を付記すると、Control区の卵巣はIntactのそれと同じであったが、ホルモン投与区の精巣はIntact区のそれが細長いのに対して、かなり丸味を帯びた形状を示したのが特徴的であった。

サクラマス

材 料 と 方 法

実験期間：1985年11月19日～1986年5月19日

供試魚：雌性発生サクラマスふ化仔魚 245尾

実験区：一区のみで205尾放養したホルモン投与区と、40尾放養してホルモンを与えないControl区の計二区を設けた。

ホルモン投与：17 α -メチルテストステロンを用いた。ホルモン投与区は、仔魚が浮上するまでの期間1 μ g/lの濃度になるようホルモンを添加した止水中で飼育し、浮上後は3ppmの濃度で配合飼料に添加して稚魚に与えた。

なお、飼育水添加による投与期間中は、2～3日毎に飼育水を交換しホルモンを添加した。飼

料添加による投与期間中の稚魚への給餌は、土曜日の午後ならびに休日を除く毎日とした。

飼育槽：飼育水添加による投与期間の仔魚の飼育は、20ℓ容（実水量15ℓ）の角型プラスチック水槽に市販の稚魚掬網（30×20×18cm、目がこまかくてきわめて柔らかいナイロン製網地）を垂下した中で行った。プラスチック水槽は流水中に置いてウォーターバスし、網の中にはエアストーンを入れて通気した（図3）。

浮上後は、90×30×30cmの塩ビ水槽で10～13℃の地下水を流しながら飼育した。Control区は最初からこの水槽を用いて流水で飼育した。

測定：浮上後の減耗が多く実験を継続するには無理が感じられたので、1986年5月18日にホルモン投与区の生残魚の一部（6尾）について、生殖巣の剖検による雌雄の判定をした。Control区はその後とも飼育を続けたが、約半年後の11月2日に生残魚（4尾）について同様に雌雄を判定した。

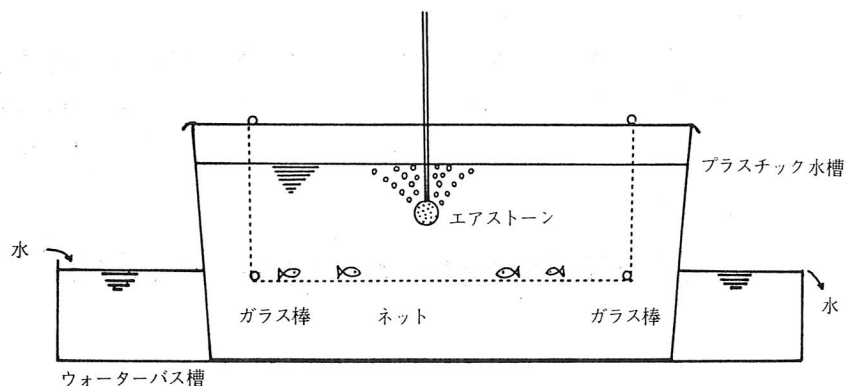


図3 ホルモン浸漬期間の飼育槽略図

結 果

稚魚の減耗：ふ化から浮上までの27日間にわたる、ホルモン浸漬投与期間中の仔魚の生残率を表4に示した。期間の減耗はわずかに6%と少ない。この間のControlの減耗は12.5%であったことと比べても、止水方式による今回のホルモン浸漬飼育は良好であったと思われる。

表4 ホルモン浸漬期間と仔魚の生残率

項 目	月 日	尾 数
浸漬開始	11月19日	205尾
浸漬終了	12月15日	193尾
浸漬日数	27日間	
生 残 率		94.1%

（サクラマス）

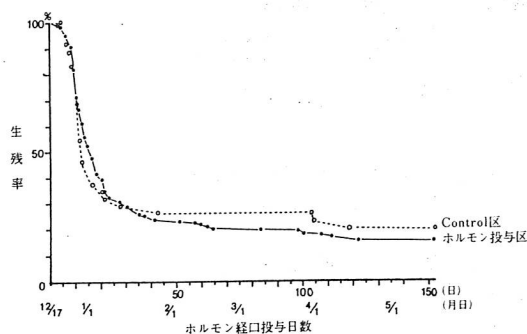


図4 ホルモン経口投与期間における稚魚の生残率

浮上以降のホルモン経口投与期間中における稚魚の生残率の推移を図4に示した。飼育開始後5日目から始まった急激な減耗は30～40日目頃まで続いた。しかも、ホルモン投与区とControl区はきわめて似た経過をたどった。このことは、浸漬期間をも含めてホルモン投与の影響の可能性を否定するものである。それ以外の原因については不明であった。

性転換率：浮上後153日間の飼育（実質ホルモン投与日数は117日）を経た実験魚を開腹して調べた結果を表5に示し

表5 性別調査結果（ホルモン投与区）

No.	魚 体 重	性別
1	7.32g	雄
2	3.68	雄
3	3.40	雄
4	3.25	雄
5	2.79	雄
6	1.90	不明

（サクラマス）

表6 性別調査結果（Control区）

No.	魚 体 重	性別
1	23.3g	雌
2	12.1	雌
3	6.5	雌
4	2.8	雌

（サクラマス）

しかし増重量は2区、3区、1区、4区の順であり、成長倍率は1区>2区=3区>4区の順であった。今回の飼育結果から総合的にみると給餌量は、3区のライトリッツ給餌率×60%が適正であると考えられた。なお、試験期間中の換水率、水温等は設定値内であった。

表1 飼育結果

	飼育 日数	1 区 100%	2 区 80%	3 区 60%	4 区 40%
総 尾 数 (尾)	0 11	250 247	250 249	250 249	250 250
	23 34	240 227	244 237	244 242	249 249
総 体 重 (g)	0 11	182.69 275.51	186.61 276.15	182.03 262.63	182.59 227.53
	23 34	328.38 475.90	374.22 496.50	367.63 490.80	294.12 382.96
平均体重 (g)	0 11	0.73 1.12	0.75 1.11	0.73 1.05	0.73 0.91
	23 34	1.37 2.10	1.53 2.14	1.51 2.03	1.18 1.54
給 餌 量 (g)	11 23	94.6 154.3	76.4 124.3	57.3 89.3	38.3 50.1
	34	183.9	134.7	99.3	67.6
	全期	432.8	335.4	246.4	156.0
補正増重量 (g)	11 23	95.59 54.12	90.47 111.27	81.49 106.28	44.94 67.64
	34	170.08	144.3	133.79	88.84
	全期	319.79	346.04	321.56	201.42
補正原物 餌料効率 (%)	11 23	101.0 35.1	118.4 89.5	142.2 119.0	117.3 135.0
	34 全期	92.9 73.9	107.1 103.2	134.3 130.5	131.4 129.1
成長倍率 (倍)	11 23	1.5 1.2	1.5 1.4	1.4 1.4	1.2 1.3
	34	1.5	1.4	1.3	1.3
	全期	2.9	2.8	2.8	2.1
尾数歩留 (%)	11 23	98.9 97.2	99.6 98.0	99.6 98.0	100 99.6
	34	94.6	97.1	99.2	100
	全期	90.8	94.8	96.8	99.6
斃死尾数 (尾)	11 23	3 7	1 5	1 1	0 1
	34	9	8	0	0
	全期	19	14	2	1
不明尾(尾)		4	4	6	0

Ⅱ．魚 病 研 究

1．魚類防疫対策事業

長田 明・下園 榮昭・川上 みち

目的ならびに事業概要

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るとともに、用いられる医薬品の魚体残留検査を行ない、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．魚病診断結果

表1に示した。

昭和61年度中の魚病発生状況は昨年度よりやや増加の傾向を示し、冷水性魚類ではウィルス性疾病がこれまでにない発生をみた。とくにイワナの稚魚期におけるIPN症が目立った。

また、温水性魚類では昨年と同じく原虫類寄生症が多かったが、ニシキゴイでIPN症と同じようなウィルス病が確認されたことが特記される。

2．種苗のBKD検査結果

昨年度はBKDの発生はなかったが、これまでの経過から調査が必要と思われた3養魚場の種苗、会津地方において始まったギンザケ養殖に伴う輸入ギンザケ卵（アメリカ産）、およびヒメマス卵について検査を行なった。

蛍光抗体法（間接法）による検査結果を表2に示したが、いずれも検出されなかった。

表2 移入卵のBKD検査結果

年 月 日	実施地域	魚 種	結 果
61.12.11	磐梯町	ヒメマス 池産卵	—
		湖産卵	—
12.19	山都町	ギンザケ	—
62.1.7	山都町	ギンザケ	—

表1 昭和61年度魚病診断結果

年 月 日	実施地域	魚 種	魚 病 名
61. 4. 11	猪苗代町	イワナ	うきぶくろ膨満症
5. 12	〃	ア ユ	ちょうちん病
5. 19	いわき市	ヤマメ	I H N 症
6. 3	塙 町	ア ユ	ビブリオ病
6. 3	〃	ヤマメ	せっそう病
6. 9	猪苗代町	イワナ稚魚	I P N 症
6. 12	福島市	ウグイ	吸 虫 症
6. 17	館 岩 村	イワナ稚魚	I P N 症
6. 17	〃	イワナ稚魚	せっそう病
6. 23	〃	イワナ稚魚	I P N 症
6. 24	猪苗代町	イワナ	せっそう病
6. 30	福島市	ア ユ	毒物流入の疑い
6. 30	猪苗代町	ヤマメ	せっそう病
7. 9	須賀川市	コ イ	原虫類寄生
7. 9	会津若松市	ニシキゴイ	細菌性えら病
7. 14	熱塩加納村	イワナ	IPN症、せっそう病
7. 16	表 郷 村	イワナ稚魚	せっそう病
7. 17	郡 山 市	コ イ	穴あき病、ダクチロギルス症
7. 30	熱塩加納村	イワナ	せっそう病、IPN症
7. 31	下 郷 町	イワナ	せっそう病
8. 1	磐 梯 町	ニジマス	I H N 病
8. 12	猪苗代町	ニシキゴイ	細菌性えら病
8. 25	〃	ヤマメ	せっそう病
8. 25	いわき市	ニジマス	I H N 症
8. 29	磐 梯 町	ニジマス	IHN症、IPN症
9. 3	都 路 村	ニジマス	I P N 症
9. 25	塙 町	ア ユ	ビブリオ病
9. 25	〃	ヤマメ	ビブリオ病
10. 4	郡 山 市	コ イ	ダクチロギルス症
10. 14	猪苗代町	ニシキゴイ	I P N 症
62. 2. 9	〃	ヤマメ稚魚	え ら 病
2. 24	都 路 村	ニジマス	過密養殖によるスレ

3．マス類親魚のウィルス保有検査結果

5養魚場について、採卵時におけるウィルス保有の有無を細胞培養法（RTG-2，FHM）によって検査し、その結果を表3に示した。

2 養魚場で IHN, IPN ウィルスのいずれか、1 養魚場では両方のウィルスが確認された。

IHN ウィルスが検出されたニジマス養魚場は、56 年度に初めて確認されて以来 6 年間続いており、いったん汚染されてしまうと根絶することの難しさを感じさせる。

なお、この結果は当該養魚場に連絡するとともに、防疫対策と魚病の発生防止を喚起した。

4. 医薬品残留検査結果

各養魚場における出荷対象魚について表 4 の内訳で検査を行なった。

財団法人「日本冷凍食品検査協会」による分析結果を表 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、防疫など魚病対策の知識・技術の普及をはかるため、次のとおり実施した。

- (1) 開催月日 昭和62年 3 月 16 日
- (2) 開催場所 福島県内水面水産試験場会議室
- (3) 講習内容 ア. イワナ養殖技術について
福島県内水面水産試験場生産技術部長
成田宏一
イ. 主な魚病とその対策ならびに水産用医薬品の使用基準について
福島県内水面水産試験場研究員
長田 明
- (4) 受講者 マス類養殖業者 22 名

表 3 マス類親魚のウィルス保有検査結果

年 月 日	魚 種	検体数	検出数	ウィルス名
61.10. 9	ヤマメ	24	0	—
10.20	ヤマメ	10	3	IPN
11.12	イワナ	10	3	IHN
11.13	イワナ	10	5	{IHN IPN}
12. 8	ニジマス	10	2	IHN
12.12	ニジマス	10	0	—

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
食用コイ	県 南	9～10月	水産用マゾテン (トリクロルホン)	5 検体
ニジマス	県北、県南 会津、耶麻	5～10月	ダイメトンソーダ (スルファモノメトキシソル)	5 検体
			水産用テラマイシン散 (塩酸オキシテトラサイクリン)	7 検体
イワナ	県北、県南 会津、耶麻	5～10月	水産用テラマイシン散 (塩酸オキシテトラサイクリン)	3 検体
計				20 検体

表 5 分 析 結 果

試料番号	トリクロルホン		スルファモノメトキシソル		塩酸オキシテトラサイクリン	
	試料量 g	濃 度 ppm	試料量 g	濃 度 ppm	試料量 g	濃 度 μg/g
コ イ 1	50.0	ND	—	—	—	—
2	—	ND	—	—	—	—
3	—	ND	—	—	—	—
4	—	ND	—	—	—	—
5	—	ND	—	—	—	—
ニジマス 6	—	—	20.0	ND	—	—
7	—	—	—	ND	—	—
8	—	—	—	ND	—	—
9	—	—	—	ND	—	—
10	—	—	—	ND	—	—
イ ワ ナ 11	—	—	—	—	10.0	ND
12	—	—	—	—	—	ND
13	—	—	—	—	—	ND
ニジマス 14	—	—	—	—	—	ND
15	—	—	—	—	—	ND
16	—	—	—	—	—	ND
17	—	—	—	—	—	ND
18	—	—	—	—	—	ND
ニジマス 19	—	—	—	—	10.0	ND
20	—	—	—	—	—	ND
定 量 限 界	0.002		0.01		0.03	
分 析 方 法	※ガスクロマト グラフ法		※ガスクロマト グラフ法		※ 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。

Ⅲ．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・佐藤 春江

目 的

ヤマメおよびイワナの種苗生産について、基礎研究より得られた知見をもとに計画的な量産技術について検討する。

経過および結果の概要

1. ヤマメ

前年度から継続飼育した平均体重約70gの親魚候補は、7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。

採卵期前の親魚の体重と孕卵数について、9月17日に測定を行なった。15尾（ランダム採集）の平均は、全長28.09cm、体長25.82cm、体重344g、孕卵数848粒、卵重91mgであった。前年度に比較して、魚体が大きく孕卵数が多い傾向がみられた。

表1に、採卵成績等の結果を示す。採卵は、昭和61年10月2日から10月24日にかけて計7回実施し採卵尾数3,117尾から277万8千粒の卵を得た。発眼率は86%で239万粒の発眼卵を生産した。卵重の平均は94mg、1尾平均891粒の採卵数であった。このうち149万粒を県内の民間養鱒業者に分譲した。残り80万粒強から得られた稚魚76万尾（ふ上率約95%）は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0.4m4面）に収容し、マス餌付用配合飼料を給餌し、昭和62年3月末において、体重0.85g～1.75g稚魚約47万尾を次年度に繰越した。

前年度から継続飼育した稚魚約42万尾は、体重3g以上に養成し、5月下旬から7月にかけて、県内溪流河川放流用などの種苗として205,040尾を分譲した。また河川放流試験用等として45,700尾を使用した。残り約19,000尾は継続して飼育した。4月中旬からエラ病が継続して発生した。エラ病の対策としては、塩水浴（2%、30分）を実施した。この群は10月下旬には平均体重30g、7,000尾、平均体重22g10,000尾に成長した。昭和62年3月末、平均体重約70g、約45gで次年度に繰越した。

表1 ヤマメ種苗生産企業化試験採卵等成績

魚 種	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
ヤマメ	61.10. 2	101	110,700	61.10.21	93,000	84%	94mg	1,096	万尾	%
	3	167	152,600	21	132,000	87	97	913		
	8	370	378,100	26	328,700	87	94	1,021		
	9	583	593,000	27	447,200	75	96	1,017		
	14	1,316	1,125,700	11. 7	997,000	89	95	855		
	20	440	322,700	7	307,800	95	94	733		
	24	140	95,200	14	84,200	88	90	686		
	合 計	3,117	2,778,000		2,389,900	86	94	891	47	60

出荷卵数 発眼卵 149万粒
歩留＝稚魚尾数÷発眼卵数

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%、ビタミン

表2 イワナ種苗生産企業化試験採卵等成績

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 (4年魚)	61.10.30	355	509,900	61.11.29	463,600	90	105	1,436		
	11. 5	324	484,000	12. 4	436,800	90	105	1,493		
	12	128	201,900	11	162,700	80	102	1,577		
	小 計	807	1,195,800		1,063,100	89	104	1,481		
(3年魚)	61.10.31	262	267,700	61.11.30	236,000	88	82	1,021		
	11. 6	378	381,000	12. 5	340,600	89	83	1,007		
	13	153	137,700	12	102,900	74	83	900		
	小 計	793	786,400		679,500	86	82.6	991		
(初 産)	61.11.14	200	158,800		64,100	40	60	794		
猪苗代系 (経産魚)	61.11.13	13	19,400	61.12.12	17,100	88	95	1,492		
(初 産)	11.14	47	24,000	12.13	11,300	47	60	510		
合 計		1,860	2,184,400		1,835,100				38	44

出荷卵数 95万粒

歩留＝稚魚尾数÷発眼卵数

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苗代湖系親魚(F-3、F-4経産魚、F-5初産魚)、岩手系親魚(F-7、F-8経産魚、F-9初産魚)等から搾出法により採卵した。苅屋沢ふ化場で養成した親魚は猪苗代湖系F-3、F-4経産魚と岩手系F-7、F-8経産魚で飼育期間は5月末から採卵後の11月末までの間であった。なお8月4日から5日にかけての大雨によって、8月5日に苅屋沢ふ化場の取水管が詰まり復旧工事の間、8月5日～12日までは本場で飼育を行った。

表2に採卵成績等の結果を示す。採卵は、昭和61年10月30日から11月14日にかけて、岩手系親魚で7回、猪苗代系で2回、計9回実施し、岩手系からは採卵尾数1,800尾から2,141,000粒、猪苗代湖系からは採卵尾数60尾から43,400粒、計2,184,400粒を得た。受精卵は、前年度同様に、発眼卵までは苅屋沢ふ化場の9～10℃用水で管理した。発眼率は、岩手系4年魚80%～90%、岩手系3年魚74%～89%、岩手系初産魚は40%、猪苗代湖系経産魚88%、猪苗代湖系初産魚47%であり、発眼卵1,835,100粒を生産した。このうち95万粒を県内民間養鱒業者に分譲した。残りの発眼卵は本場で64万粒余り、苅屋沢ふ化場で22万粒余りを管理した。なお、本場ふ化用水は約12.5℃の地下水であるが、11月29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。池出し時のふ上稚魚の魚体重は4年魚卵で98.6mg、3年魚卵で84.8mg、初産卵で68.6mgであった。

ふ化稚魚は、本場および苅屋沢ふ化場のコンクリート製稚魚池(本場、幅1.3m×長さ約3m～7m×水深約0.2、苅屋沢ふ化場、幅0.6m×長さ約3m×水深約0.2m)に収容した。本場では活イトミミズ・マス餌付用配合飼料を主として給餌し、苅屋沢ふ化場では、マス餌付用配合飼料のみを給餌した。昭和62年3月末、平均体重0.15～0.5gの稚魚約38万尾を次年度に繰り越した。

前年度から継続飼育した稚魚約45万尾は、主としてエラ病による減耗があったが、体重2g以上に養成して昭和61年6月から9月に県内溪流河川放流用等の種苗として352,200尾を分譲した。岩手系稚魚約2万尾は引き続き飼育し、昭和62年3月末、平均体重50～80gの親魚候補約10,000尾を次年度に繰り越した。

2. ニシキゴイ種苗生産

長田 明・佐藤 脩・佐野 秋夫・高田 寿治・佐藤 春江

目 的

従来通り業界指導のための資料を得ることを目的に、50㎡と 300㎡の池を用いてニシキゴイの種苗生産を行なった。

材 料 と 方 法

雌雄1：1の自然交配によって得たふ化仔魚を、比濁法によって計数してそれぞれの飼育池に放養した。

飼育池は、50㎡と 300㎡の全面コンクリート製の池で、あらかじめ施肥をして餌料生物を繁殖させておいた。

飼育水は、水質の悪変時や選別による稚魚取上げ後の湛水時以外は注入せず、ほぼ全期間止水のままにした。

選別は、全尾数を取上げて常法により優劣を分けた後、選抜魚のみ再放養して飼育を継続した。

なお、第一次選別時に 300㎡の池の選抜魚を50㎡の池に再放養したのもあった。

結 果

表1に結果を示した。

第一次選別時の稚魚の歩留は、10～60%と飼育池によって大きな差がみられた。3番池と5番池で歩留が低かったのは、ふ化仔魚放養直後の短期間に他の飼育池よりも大きな減耗が生じたものと推測され、6番池の歩留の低さは8月上旬に稚魚の大量減耗が生じたことによる。その他の飼育池についてはめだった稚魚のへい死は観察されなかった。第一次選別以降は顕著なへい死は認められなかったものの、最終選別時の取上げによる計数結果からは全体として5～20%の減耗があったことになる。

図1に第一次選別時における稚魚の飼育池毎の再放養密度と最終選別時の平均魚体重の関係を示

表1 ニシキゴイ当歳魚生産結果

項 目	飼育池	1 (大正三色)	2 (紅白)	3 (紅白)	4 (大正三色)	5 (大正三色)	6 (紅白)	7 (大正三色)
放 月 日		5月30日	5月30日	6月3日	6月3日	6月12日	6月12日	6月20日
放 養 池		50㎡コンクリート池	50㎡コンクリート池	50㎡コンクリート池	300㎡コンクリート池	50㎡コンクリート池	300㎡コンクリート池	50㎡コンクリート池
放 養 数 (尾)		4,000	3,000	3,000	20,000	3,000	17,000	3,000
放 養 密 度 (尾/㎡)		80	60	60	67	60	57	60
第 一 次 選 別								
取 上 日		8月14日	8月14日	8月1日	7月31日	8月15日	8月16日	8月15日
取 上 数 (尾)		1,510	897	376	12,313	363	1,675	1,555
歩 留 (%)		37.8	29.9	12.5	61.6	12.1	9.9	51.8
選 抜 数 (尾)		274	117	0	1,119	119	209	272
選 抜 率 (%)		18.1	13.0	0	9.1	32.8	12.5	17.5
平 均 体 重 (g)		2.8	4.6	4.9	2.3	8.4	6.2	1.8
再 放 養 池		50㎡コンクリート池	50㎡コンクリート池	—	同 池	50㎡コンクリート池	50㎡コンクリート池	50㎡コンクリート池
最 終 選 別								
取 上 日		10月23日	10月13日	—	10月15日	10月13日	10月24日	10月13日
取 上 数 (尾)		257	107	—	934	113	195	223
歩 留 (累積) (%)		93.8(35.4)	91.5(27.3)	—	83.5(51.4)	95.0(11.5)	93.3 (9.2)	82.0(42.5)
選 抜 尾 数 (尾)		32	4	—	99	7	21	15
選 抜 率 (累積) (%)		12.5 (2.3)	3.7 (0.5)	—	10.6 (0.9)	6.2 (2.0)	10.8 (1.3)	6.7 (1.2)
平 均 体 重 (g)		16.3	36.2	—	26.8	37.5	31.2	21.7

した。飼育池毎に再放養稚魚の大きさや飼育期間の違いはあるが、越冬を考慮した場合最終選別時の魚体重として30g以上が望ましい。今回の飼育結果では30g以上の魚体重が得られたのは、再放養密度が4尾/m²以下の飼育池であった。

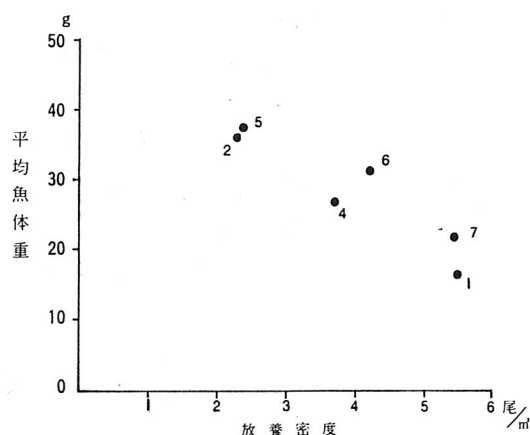


図1 第一次選抜魚の放養密度と最終選別時の魚体重
(図中の数字は池の番号)

3. ウグイ種苗生産

成田 宏一・佐野 秋夫・佐藤 脩・高田寿治

目 的

ウグイ種苗の量産技術を開発するため、今年度は、ふ上仔魚の放養密度、成長率、天然餌料の培養方法及び生産費について検討した。

内 容 と 方 法

1. ふ上仔魚の飼育

昭和61年6月25日、南会津西部漁協ウグイふ化場よりポリ袋で移送したふ上2日後のウグイ仔魚を比色法で計数後、CC3、4、5、6、7の各池(15×20×0.5m)へそれぞれ10万尾ずつ、計50万尾放養した。更に7月3日、SA2、3(10×25×1.5m)及びCC8池へそれぞれ15万尾、計45万尾、合計95万尾を放養した。CC3～8の各池は5月8日に石灰及び鶏糞をm²当たりそれぞれ0.1kg、0.6kg撒布し、平均水深を30cmに保ちワムシ、ミジンコ等の天然餌料を発生させた。注水時には、除草剤プロメトリン(商品名ゲザガード)をm²当たり1g(有効成分で2ppm)撒布して藻類の発生予防策をとった。SA2、3池の施肥は5月30日に規定量で実施した。ワムシ等の発生量の減少時期以降は、配合粉末飼料を与え、成長に従って配合飼料の大きさを変えて自動給餌器で飽食量を給餌した。

ワムシ、ミジンコ等の天然餌料は、ウグイ仔魚放養池以外の餌料培養池からも補給した。その期間はほぼ2ヵ月間であった。

注水量はウグイの成長に従って増加した。ワムシ等の発生期間中は止水、配合固形飼料の給餌開始後は毎分200ℓ～300ℓに調節した。

2. 餌料培養

SA1、4(10×25×1.5m)、SC5(5×40×1.5m)及びSC11、12(5×20×0.7m)の各池へ鶏糞及び苦土石灰をそれぞれ0.6‰、0.1‰の基準で撒布し、注水してワムシ、ミジンコ等を培養した。各池とも餌料の発生状況等に応じて、排水、追肥等を行った。

SA-1 5月27日、サナギ150kg(10kg宛網袋に入れて水面に浮かべる)

6月24日、排水。再注水。7月1日、鶏糞15kg撒布。7月23日、舟津川産ウグイ仔魚

放養。

SA-4 5月27日、サナギ 200kg (SA1と同じ)。7月1日、鶏糞15kg撒布。7月19日、水変り、腐敗臭(前日までミジンコ発生)。7月30日、排水。8月1日、鶏糞 150kg撒布。再注水。

SC-5 7月3日、鶏糞 100kg撒布。7月23日、粉末餌料40kg撒布。

SC-11 7月2日、鶏糞 100kg撒布。7月23日、SA1のサナギ袋10袋を移す。8月1日、鶏糞50kg撒布。

SC-12 7月2日、鶏糞 100kg撒布。7月23日、粉末餌料20kg撒布、SA1よりサナギ袋5袋移入。

結 果 の 概 要

1. ふ上仔魚の飼育

SA、CC系の飼育池8面、2,300㎡にふ上仔魚95万尾を放養、平均 113日間飼育して平均魚体重 4.2gのウグイ稚魚1515.5kgを生産した。

SA池(水面積 250㎡、水容積 375㎡)では、㎡当り 600尾のふ上仔魚を放養して 0.9%を生産した。一方、CC4、5及び7を除いた放養密度 300~500%のCC系飼育池(水面積 300㎡、水容積 150㎡)では0.77~0.61%のウグイ稚魚を生産した。生産量を水量1トン当りに換算する

表1 ウグイ飼育結果(昭和61年度)

飼育池 項 目	SA2	SA3	CC3	CC4	CC5	CC6	CC7	CC8	計	摘 要
飼育池面積(㎡)	250	250	300	300	300	300	300	300	2,300	
放養月日	7月/3日	7/3	6/25	6/25	8/25	6/25	6/25	7/3	—	
放養尾数(万尾)	15	15	10	10	5.5	10	10	15	95	放養時平均体重
㎡当り放養尾数(尾)	600	600	330	330	183	330	330	500	—	0.005g
取揚月日	10月/24日	10/24	10/15	10/15	10/22	10/22	10/15	10/22	—	
飼育日数(日)	113	113	112	112	61	119	112	111	—	
取揚重量(kg)	222	231	230	43.5	104	229	274	182	1,515.5	
取揚時平均体重(g)	2.08	2.45	5.93	6.82	2.77	4.44	6.21	2.79	平均4.18	
取揚尾数(尾)	106,700	94,300	38,800	6,400	37,500	51,600	44,300	65,200	379,600	
尾数歩留(%)	71.1	62.8	38.8	6.4	68.2	51.6	42.2	43.5	38.5	
給餌量(kg)	244	260	230	155	120	250	255	210	1,724	
増重量(kg)	221.3	230.3	229.5	43.0	73.7	228.5	273.5	181.5	1,481.3	
餌料効率(%)	90.7	88.6	99.8	27.7	61.4	91.4	107.3	86.4	平均65.3	
日間成長率(%)	5.39	5.54	6.37	6.49	2.65	5.74	6.41	5.74	平均4.43	
㎡当り生産量(kg)	0.89	0.92	0.77	0.15	0.35	0.76	0.92	0.61	平均0.67	
㎡当り生産量(kg)	0.59	0.62	1.53	0.29	0.69	1.53	1.83	1.21	平均1.04	
備 考	8月22日 CC5へ3 万尾(0.5g サイズ) 移出。	8/22 CC5 へ 2.5 万尾 (0.6g サイズ) 移出。			8/21 5,000 尾/2.0g をCC 7へ移 出。 8/25 55,000 尾/0.5g を再放 養。		8/21 CC5 より 5,000 尾移入 尾数歩 留りは 5,000 尾を移 入後の 数値。			
	尾数歩留りは5.5万 尾を入れた数値。									

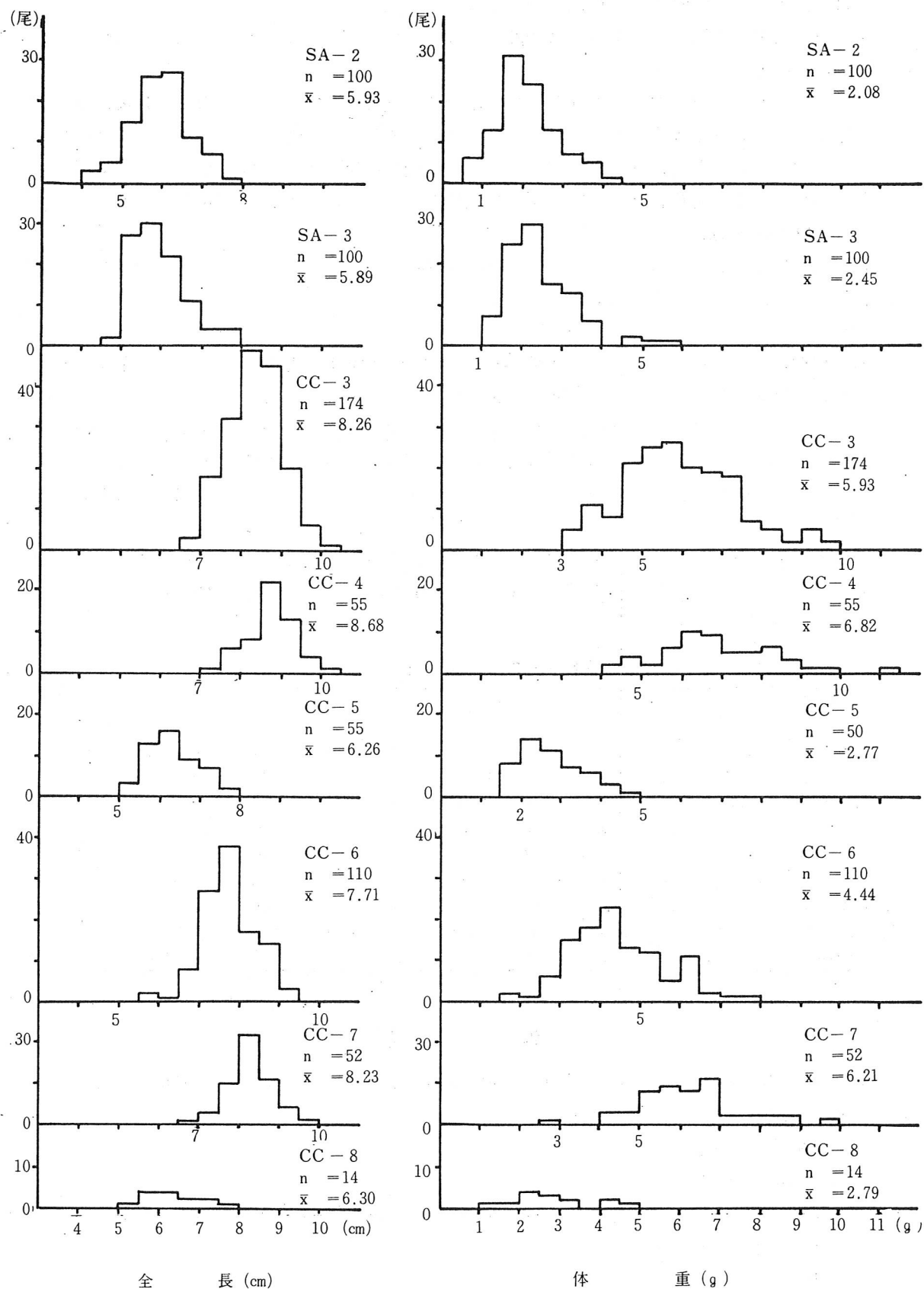


図1 養成ウグイの全長、体重組成 (61年10月測定)

と、SA池では平均0.61‰、CC池では1.42‰になる。

水深 1.5m KSA池 2面の生産量は 220～ 230kgとほぼ同じであったが、0.5m水深のCC池系飼育池では池によって大きな差が出た。

CC5には6月25日、他の池と同じく10万尾のふ上仔魚を放養したが、約1ヵ月後にはへい死魚が確認出来ないまま極端に減耗したので8月21日、全数(5000尾/2.0g)をとりあげCC7へ移した。代りに8月22日、SA2及び3より5.3万尾の0.55gサイズ仔魚を移入し、取揚まで飼育した。CC4は放養後約1ヵ月間は正常に育成したが、8月上旬以緑藻類(アオミドロ)が発生し、以降尾数の減耗が著しかった。

CC4及び5を除いた飼育池のウグイ仔魚は順調に成長したと考えられ、それらの日間成長率は、5.39(SA2)～6.41%(CC7)であった。

2. 餌料培養

餌付初期にワムシ、ミジンコ等の天然餌料の給餌期間を延長、継続することで尾数歩留り及び成長に良い結果をもたらすことが前年度の飼育で明らかになった。

コンクリート製の池では、鶏糞、サナギ等を㎡当り 0.6kg撒布で餌料が発生する。それを持続するには、鶏糞、サナギ及び粉末餌料など、㎡当り 0.1kgの撒布で可能であった。これらの方法によって9月上旬まで餌料を培養したが、大量発生の方法等については更に検討する必要がある。

3. 生産費の試算

ウグイのふ上仔魚から2～6gサイズ、平均4.2g種苗の生産費を試算した(表2)。人件費、原価償却費を除いた生産費は573.7‰であった。生産費に占める飼料費、種苗費の割合はそれぞれ53.2%、38.0%になる。

表2 ウグイ種苗生産費の試算(昭和61年度)

単位：円

飼育池 項 目	SA2	SA3	CC3	CC4	CC5	CC6	CC7	CC8	計	備 考
種 苗 費	55,000	55,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	55,000	330,000	ふ上仔魚10槽
餌 料 費	60,800	72,255	60,685	41,877	34,095	71,815	61,288	59,955	462,770	195～343‰
電 気 料 金	6,000	6,000	3,000	1,500	3,000	3,000	3,000	3,000	28,500	100v 90w : 50‰
石 灰	480	480	960	960	960	960	960	960	6,720	24‰
鶏 糞	4,500	4,500	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	41,400	30‰
計	126,780	138,235	103,045	82,737	76,455	114,175	103,648	124,315	869,390	①
取 揚 数 量 (kg)	222	231	230	43.5	104	229	274	182	1,515.5	②
販 売 金 額	333,000	346,500	345,000	65,250	156,000	343,500	411,000	273,000	2,273,250	1,500‰
kg当り生産費	571	598	448	1,902	735	498	378	683	573.7	①/②

考 察

当場では、昭和58年度以降ウグイ種苗の量産試験を実施している。これまでに解明した種苗生産技術の概要と問題点等については次のとおりである。

1. ウグイ種苗の量産技術

① ふ上仔魚の放養密度

水深50cmのコンクリート池の場合、6月に㎡当り 500尾のふ上仔魚を放養して10月に4gサイズ種苗の生産ができる。

② 初期餌料

ワムシ、ミジンコ等の天然餌料を大量にかつ長期間継続給餌することが必要である。特に、餌付初期にワムシ類を10日間以上給餌することが初期減耗の低減につながる。

③ 給餌量と給餌方法

天然餌料による餌付10日目以降は、人工配合飼料（コイ用粉末）を10万尾当り1日1kg給餌する。餌付40日目以降は、成長に応じて配合固形飼料を自動給餌器を用いて飽食量与える。

④ 注水量

300㎡、水深50cmの飼育池の場合、餌付初期は止水、放養30日目以降 100%、以降 0.5gサイズにまで成長時以降は 300%の注水量で成長は良い。

⑤ ㎡当り生産量

㎡当り平均 0.7kg、最大 0.9kgの生産実績である。1.0%以上の生産も可能である。

⑥ 蓄養方法

2.0× 5.0× 0.3mのコンクリート池の蓄養可能な4gサイズ稚魚は200kgである。水温10℃では注水量 200%で5日間蓄養すると魚体重は約10%減耗する。

⑦ 生産費

人件費、施設償却費を除いたウグイ種苗（4gサイズ）の生産費を試算すると、kg当り570円となる。

2. ウグイ種苗安定生産に必要な技術

① 餌料培養方法

ワムン類を単独にかつ大量にしかも長期間安定的に培養する技術を開発する必要がある。

② 天然餌料の給餌開始時期及び期間と成長率、生残率の相関の解明。

③ 経済的な成長を期待できる給餌率の解明。

④ 越冬方法

種苗サイズにまで成長しない稚魚、特に1g以下サイズ稚魚の越冬方法。

⑤ 養成親魚の産卵方法

種苗を安定的に生産するために、養成親魚の産卵効率を高める技術の開発。

⑥ 種苗サイズ稚魚の取揚方法について検討する必要がある。

4. ギンブナ種苗生産

成田 宏一・高田 寿治・佐藤 脩・佐野 秋夫

目 的

ギンブナ種苗の大量生産方法を開発する。

内 容 と 方 法

猪苗代湖産ギンブナ親魚を内水試験飼育池で産卵させ、得られたふ化仔魚を種苗サイズまで養成した。

1. 使用親魚

昭和61年5月20日、猪苗代湖北岸の簀建網で漁獲した成熟親魚、雌25尾、雄40尾を用いた。

2. 産卵

① 産卵期間 61年5月21日～23日

② 産卵方法 親魚放養7日前に注水、止水状態のTS池（2.0× 5.0× 0.5m）内に産網（2.0× 2.0× 0.5m）2枚を張り親魚を放養した。産網内には人工着卵藻（キンラン）を敷き卵を付着させた。注水量は50%に調節し通気した。産網は全面をスダレ

で覆った。

3. 産着卵の管理

人工着卵藻に付着した卵は、産卵池内に設置した産網へマラカイトグリーン液（1/50,000）に数秒間浸漬後放養し、ふ化仔魚の巣ばなれまで通気して管理した。

4. 飼育池と放養密度、飼育期間

ふ化仔魚は、6月3日飼育池へ計数（比色法）して放養した。放養密度は、前年度の予備試験の結果、成長、生残率ともに比較的良好な成績であった500尾/池を基準にした。TS 1～10池（2.0 × 5.0 × 0.35m）10面へ、300、500、600、750及び1000尾/池をそれぞれ2区ずつ計10区の試験区を設定した。ふ化仔魚の放養は6月3日、とりあげは10月6日～13日の125日～132日の飼育期間である。

5. 施肥

昭和61年4月25日、TS 1～10の各池へ鶏糞及び苦土石灰をそれぞれ6 kg、2 kgずつ撒布後注水して水深は0.35mで止水とした。

6. 飼料

ふ化仔魚放養の6月3日以降6月30日までの期間は飼育池内に発生したワムシ、ミジンコ等及び餌料培養池で発生した天然餌料で飼育した。7月1日以降とりあげまでの期間は、鯉用配合粉末飼料を撒布または置餌にして給餌した。給餌量は魚体重の2～5%を目安に与えた。

7. 管理

飼育期間中は止水としたが、漏水や飼育魚のへい死等によって一時的に少量の堰水を注水した。

結 果

1. 飼育経過の概要

産卵は、親魚を放養した翌日の5月21日から23日まで続いたが、22日以降の産卵量は少なかった。産卵率等の詳細は不明であるが、産卵尾数は収容魚の約1/3に当たる7～8尾が放卵したものと推定した。平均水温18℃で管理した産着卵のふ化は7日目に始まり、巣ばなれ時の積算水温は180℃であった。

放養後約1ヵ月間のへい死魚は観察できなかったが、7月以降8月上旬迄TS 1から3の放養密度の高い飼育池でへい死が目立った。8月中旬以降、稚魚は配合飼料を置いた周辺に蟄集するようになった。

放養初期の水色の変化を観察した。尾数歩留りの高い飼育池の水色は、比較的高い透明度で推移した。配合飼料給餌開始後は7.5内外の水色であった。この期間中の水温は17.0～24.8℃である。

2. 飼育結果

ふ化仔魚63,000尾を放養して、魚体重0.95～7.51 gの稚魚20,600尾をとりあげた。尾数歩留り32.7%、日間成長率は5.38%であった。全長7 cm以上、体重4 g以上に成長した飼育池における尾数歩留りは平均3.8%で極端に低い数値であった。

放養密度と取揚時の尾数の関係についてみると、500～600尾/池で高い歩留りを示した。しかし、この密度では2 gサイズまでの成長は達成できなかった。

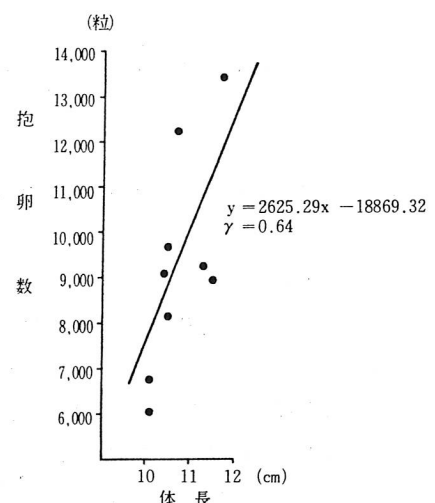


図1 猪苗代湖産ギンブナの抱卵数

平均水深0.35m、10m²の浅いコンクリート飼育池におけるフナ種苗の生産を試みたが、安定生産のためには、より大型飼育池における種苗の養成と親魚の産卵率を高める方法の検討並びに養成親魚からの種苗生産方法について試験をすすめる必要がある。放養初期の減耗は、水質、餌料生物の量及び質とも深い関連があるものと考えられるので、フナ種苗の安定生産をすすめるには、これらの技術的な解明が必要である。

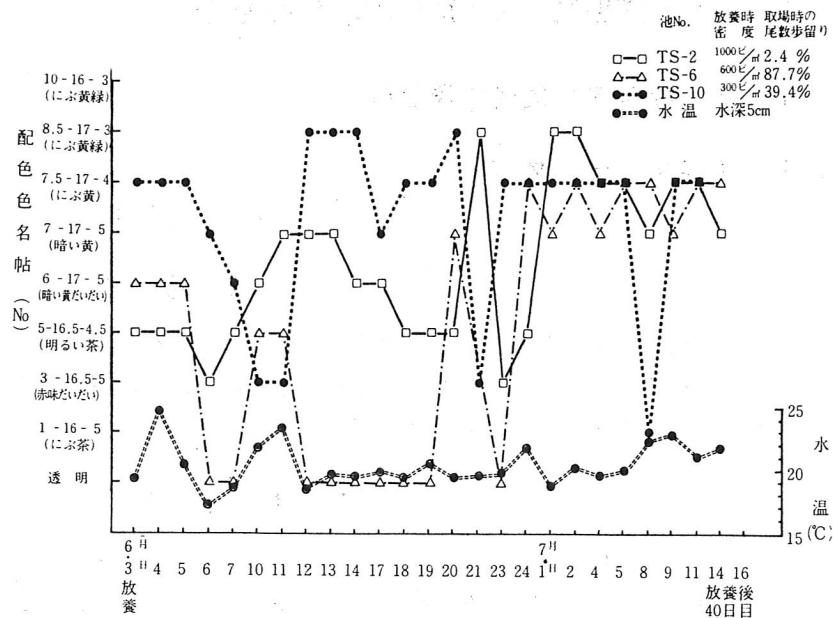


図2 ギンブナ放養初期の飼育池における水色と水温の変化

表1 ギンブナの飼育結果（昭和61年度）

飼育 (TS) 池 項目	1	2	3	4	5	6
放 養 月 日	6月3日	6月3日	6月3日	6月3日	6月3日	6月3日
放 養 尾 数	10,000	10,000	7,500	7,500	6,000	6,000
放 養 重 量 (g)	30	30	22.5	22.5	18	18
m ² 当り放養尾数	1,000	1,000	750	750	600	600
取 揚 月 日	10月13日	10月13日	10月13日	10月8日	10月8日	10月8日
飼 育 日 数	132	132	132	127	127	127
取 揚 数 量 (g)	1,880	1,830	2,050	3,700	3,650	5,000
取揚時の平均体重(g)	4.13	7.51	6.42	1.50	1.38	0.95
取 揚 尾 数	458	244	320	2,466	2,644	5,263
尾 数 歩 留 (%)	4.6	2.4	4.3	32.9	44.1	87.7
増 重 量 (g)	1,850	1,800	2,027.5	3,677.5	3,632	4,982
日 間 成 長 率 (%)	5.46	5.92	5.80	4.89	4.82	4.53
m ² 当り生産量 (g)	188	183	205	370	365	500

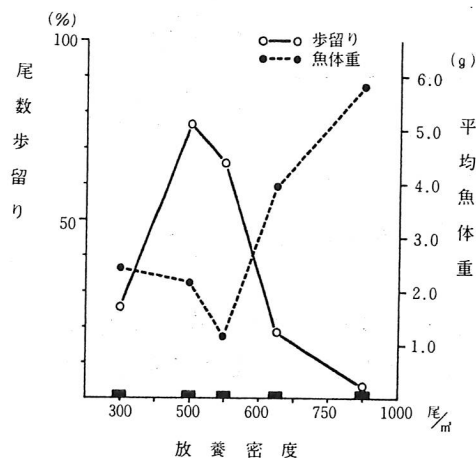


図3 放養密度と歩留り・大きさの関係

Ⅳ．河川漁業の開発に関する研究

1．人工採苗アユ放流効果試験

1) 滝谷川（混合放流）

鈴木 宏・柳内 直一・新妻 賢政・松本 忠俊

はじめに

人工種苗の効率的な放流手法を検討するために、58年度から、この滝谷川に人工種苗を湖産種苗とともに放流し、その後の分散・成長・再捕率等の調査を行ってきた。本年度は、従来と異なり、湖産種苗よりも大型の人工種苗を放流し、前述の項目について調査した。

材 料 と 方 法

1．試験河川の概要

試験河川の滝谷川の概要を、表－1、図－1に示す。

試験区は、60年以降、魔谷堰（砂防堤）から、下流は、只見川との合流点より1,500m上流にある小野川橋までとした。試験区上限の魔谷堰は、アユの遡上は困難である。一方、同下限の小野川橋直下では、アユの試験区内外への移動は自由であるが、合流点から只見川下流1,000m地点に発電用ダム（柳津発電所）があるため、小野川橋より下流は、ダム湛水域となっており、堆泥し、アユの生息場としては不適と考えられる。

表－1 試験河川の概要

河 川 名	阿賀野川水系 滝谷川
所 在 地	大沼郡 河沼郡 大沼郡 昭和村 柳津町 三島町
流 程	32.4km
流 域 面 積	148.8km ²
試 験 区	流 程 4.8km 標 高 差 50 m (E L 215～ 265m) 河 川 勾 配 9.2m/km 平均流れ幅 13.1m (31.5～ 5.2m) 総 水 面 積 63,305 m ² 河 川 型 Aa～Bb型

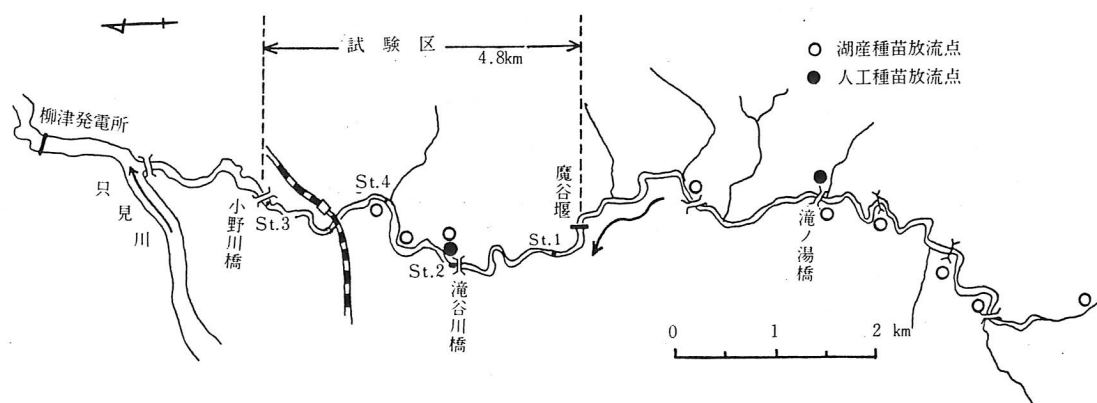


図1 滝谷川略図

試験区には、ウグイ・ニゴイ・オイカワ・アブラハヤ・カジカ等が生息しており、アユは地元漁協が毎年放流している。

試験区の遊漁は、友釣が主体で、本年度その解禁は7月13日（増水のため入漁者は無く、実質は翌14日に）、投網解禁8月10日（図－5のSt.0～ St.下4は友釣専用区として禁漁）、やな解禁9月1日である。

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る。

(1) 河川性状

- 河床型別水面積 河床型は、6月19・20日、实地踏査により、早瀬、平瀬、淵・とろの3つに区分し、1/5,000の地図に記入した。同時に、随所流れ幅及び一部流程を実測し、地図を補正し、河床型別水面積を算出した。
- 水質及び水温・水位・透視度 図-1に示す試験区内の上・中・下流域の定点（それぞれSt.1、St.2—人工種苗放流地点、St.3またはSt.4）にて、5月1日以降、原則として月2回、水温・pHを測定した。同時に採水し、一般水質の分析を行う。また、毎日10時、St.2において、地元組合員に水温・水位・透視度の観測を依頼した。
- 流速・流量 St.2にて、原則として月2回、流速を測定し、流量を算出した。
- 付着藻類 St.1～4で、月1回、各点の早瀬・平瀬・（淵）にて、付着藻類を採取し、現存量（沈澱量・湿重量・乾重量・クロロフィル-a量・細胞数）について調査した。クロロフィル-a量調査には、5×5cm²の石面積から、それ以外については10×10cm²のそれから採取した。

なお、クロロフィル-a量以外の項目については、福島博 東京女子体育大学教授に委託した。

(2) 適正放流尾数の算出

いわゆる京都方式（京都府水産課 1951～56）を基礎に、平瀬における適正生息密度を0.6尾/m²とし、これを基準にアユの生息可能尾数を算出した。また、付着藻類現存量からの算出も行った。

(3) 放流種苗の動向

- 供試魚及び放流 放流の概要について、表-2に示す。

表-2 放 流 の 概 要

		試 験 区		試験区外 (上流)	
		人 工	湖 産	人 工	湖 産
放流日・時間		5月9日 10:55	同 6:00	同 11:23	同 6:00
放流場所		滝谷川橋	滝谷川橋他2点	滝ノ湯橋	滝ノ湯橋他5点
同 上 水温℃		10.6	—	12.7	—
放流量 kg		64.3	150	29.9	150
放流尾数		10,711	36,408	4,986	36,408
放 流 魚	被鱗体長cm $\bar{x} \pm \sigma_{n-1}$	8.01±0.696	6.87±0.885	試験区	試験区
	体重g "	6.00±1.733	4.12±1.772	人工に同じ	湖産に同じ
	肥満度 "	11.37±1.157	11.98±1.354	人工に同じ	湖産に同じ
	標識	脂 鱗 切 除	—	左腹鱗切除	—
	由来	宮崎産産眼卵を岩手県栽培漁業センターにて孵化育成後、中新田で大型化	—	試験区人工に同じ	—
標の 識 斃 作 死 業 魚 後	尾 数	15	—	41	—
	被鱗体長cm $\bar{x} \pm \sigma_{n-1}$	7.43±0.723	—	7.07±0.728	—
	体重g "	5.53±1.773	—	4.66±1.642	—
	肥満度 "	13.03±1.465	—	12.76±1.361	—

本年度は、従来と異なり、人工種苗が平均体重6.00gで、湖産種苗の4.12gよりも大型である。

- 分散及び生息尾数 人工種苗放流地点（図－1におけるSt.2）を基点に、試験区を便宜的に流程200mの小区に分け、5・6・7月各1回、原則として、小区において早瀬、平瀬、淵・とろ各2回ずつ計6回投網を打ち、再捕尾数を記録した。使用した投網の目合は、5・6月が15mm（21節）、7月が20mm（16節）である。
- 成長 解禁前には、主に分散調査時に投網で採捕したものを現地で測定し、各漁法解禁後には、友釣・投網・やな月2回程度、原則として各漁法1回につき各種苗20尾ずつ測定した。測定部位は、全長・被鱗体長・体重とした。
- 漁獲状況 解禁日以降の漁獲尾数・再捕率を算出するために、漁獲日誌記帳依頼とびくのぞき調査とを行った。日誌は、地元組合員友釣3名、投網2名、やな1名に漁期中の漁獲時間・場所・尾数・入漁者数等の記入を依頼した。一方、びくのぞき調査では、友釣漁期中に月2回程度、漁獲時間・尾数・入漁者数の調査をした。

結 果

1. 河川性状

(1) 河床型別水面積

試験区において、湖産（人工）種苗放流域（図－5のSt.0～St.下7）を中流域とし、その上・下流をそれぞれ上流域・下流域として、3域毎の河床型別水面積を、表－3に示す。

試験区の河床型別の水面積は、早瀬16,468㎡、平瀬23,515㎡、淵・とろ23,322㎡、合計で63,305㎡であった。各河床型面積の比率は、早瀬：平瀬：淵・とろ＝26：37：37である。

(2) 水質及び水温・水位・透視度

○水質 表－4で明らかなように、当試験区は清澄といえよう。

○水温・水位・透視度 本年度の水温・水位・透視度を図－2に示す。あわせて、60年度についても、図－3に示す。

本年度水温は、放流日の5月9日には10℃に達し、雪融け水の影響が5月末に収まり、さらに上昇を続け、6月中旬には18℃になる。しかし、その後、梅雨期に入り、何度か増水し、解禁予定の7月13日も増水にたたられ、出漁不能となり、7月中旬までは、15～18℃で推移した。7月下旬には、水位は安定し、一時20℃を越えるが、8月4・5日の台風10号による

表－3 河 床 型 別 水 面 積

※ 域	流 程 平均（最大～最小）		河床型別水面積 ㎡				左の割合 %		
	m	流れ幅 m	計	早 瀬	平 瀬	淵・とろ	早 瀬	平 瀬	淵・とろ
上流	1,847	13.9 (22.0～5.2)	25,620	7,295	8,862	9,463	28.5	34.6	36.9
中流	1,600	11.2 (23.6～6.0)	17,901	7,495	6,906	3,500	41.8	38.6	19.6
下流	1,381	14.3 (31.5～6.0)	19,784	1,678	7,747	10,359	8.5	39.2	52.3
計	4,828	13.1 (31.5～5.2)	63,305	16,468	23,515	23,322	26.0	37.1	36.9

※ 上流：図－5における St.上10～St.上1、中流：St.0～St.下7、下流：St.下8～St.下14

表－4 水 質 St.2にて採水

	pH	COD mg/ℓ	NH ₄ -N mg/ℓ	NO ₂ -N mg/ℓ	PO ₄ -P mg/ℓ	SiO ₂ -Si mg/ℓ	アルカリ度 meq/ℓ	透 視 度 cm
5月30日	7.1	1.9	0.06	0.001	0.009	87.0	0.23	60<
8月9日※	7.2	1.2	0.07	0.003	0.014	62.7	0.24	40

※ 水位は平常であるが、8月5日の増水の影響で濁りが、まだ残る。

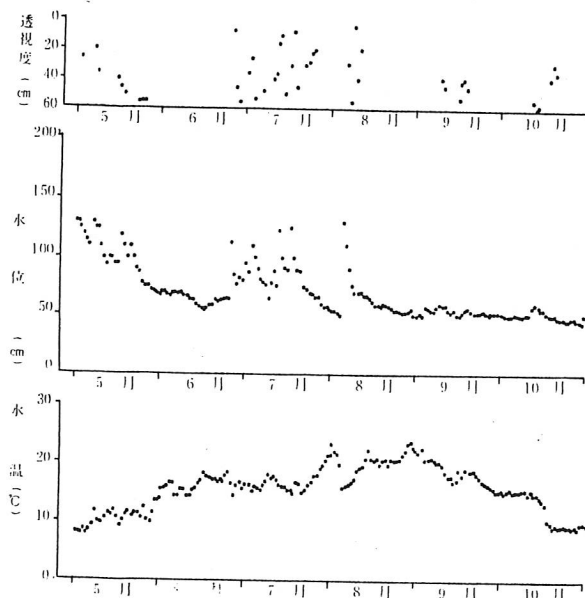


図2 61年 水温・水位・透視度

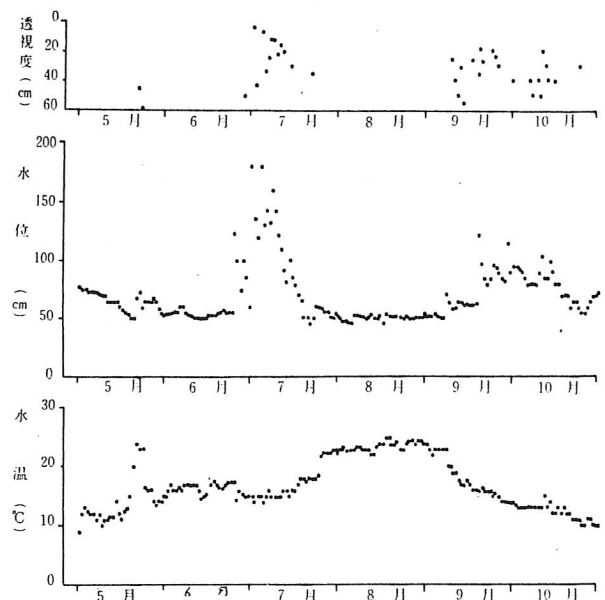


図3 60年 水温・水位・透視度

大增水（このときの水位増は、定時観測では80cmであるが、一時的に2 mにものぼったという地元民の話もある）のため再び低下し、18℃台が続く。この時、かなりのアユが只見川に降下した形跡がみられた。8月中旬に入り、ようやく旬平均が20℃を越え、10月末まで水位は安定していた。

60年度と比較すると、本年度水温は、雪融け水の影響が長く続いたために、5月中・下旬及び6月上旬の旬平均値が2.6～5.4℃低かった。また、7月中旬～9月上旬も、同値が0.3～4.4℃低かった。

(3) 流速・流量

St.2（平瀬）における流速及びそれより算出した流量を、表－5に示す。

放流時の流速は、流心で1.1m/s、岸寄りで0.6m/sであった。

(4) 付着藻類

付着藻類調査結果を、表－6に示す。

また、61～59年度のSt.2の平瀬における現存量（沈澱量・湿重量・乾重量・細胞数・クロロフィル-a量）の推移を、図－4に示す。

付着藻類現存量は、年・調査項目により異なるが、概して、5月上旬までは少ないが、その後、増加し、高水温の8（～9月）にピークを迎え、漸減する。この間、増水があると激減する。61・60・59年では、それぞれ、8月上旬・7月上旬・6月下旬が、それであ

表－5 流速・流量

左岸から の距離(m)	0	5.2	8.9	12.6	15.5	18.4	21.4	24.0	流量
	左岸	流 速 m/s						右岸	m ³ /s
5月9日		1.10		1.00		0.60			—
21日		1.30		1.70		1.10			—
30日		0.60		0.10		0.05			—
6月5日		0.45		0.02		0.01			—
20日		0.38		0.05		0.00			—
7月4日		0.55		0.15		0.10			4.3
20日		0.60	0.95	0.75	0.65	0.28			3.8
8月9日		0.60	0.75	0.70	0.35	0.25			3.1
27日		0.30	0.35	0.05	0.10	0.00			1.7
9月17日	0.38	0.35	0.35	0.37	0.18	0.15			3.1
10月16日	0.35	0.35	0.50	0.25	0.20	0.08	0.15		2.5

る。

付着藻類調査項目間の相関係数を、表-7に示す。

出現種は、5月または増水直後には珪藻類が、6～9月には藍藻類が主体で、中でも優先種は、それぞれ、*Cymbella ventricosa*、*Homoeothrix janthina*であった。

表-6 付着藻類調査結果 (61年)

月 日	河床型	℃	pH	ml/100cm ²	g/100cm ²	g/100cm ²	μg/100cm ²	1/mm ²	細胞数の比
St.	水温			沈澱量	湿重量	乾重量	クロロフィル-a量	細胞数	藍藻：珪藻：緑藻
5月1日	1 H	11.2	—	0.4	0.18	0.03	—	1	0：100：0
	2 H	11.7	6.8	0.2	0.02	0.01	—	13	0：100：0
	4 H	12.0	—	1.0	0.08	0.01	—	159	88：12：0
30日	1 S	14.8	—	8.3	5.26	0.45	1,438.3	10,607	0：100：0
	H	"	"	5.4	3.46	0.52	701.6	13,248	0：100：0
	2 S	13.8	7.1	8.8	6.10	0.36	406.3	12,655	11：89：0
	H	"	"	6.1	3.40	0.34	496.3	8,956	4：94：2
	F	"	"	5.6	4.15	1.06	354.1	1,885	8：92：0
	3 S	—	—	5.2	2.68	0.33	546.7	12,650	0：99：1
	H	"	"	6.4	4.50	0.44	565.4	6,655	1：99：0
7月20日	1 S	18.0	—	3.2	1.30	0.17	—	2,970	95：5：0
	H	"	"	2.0	0.65	0.04	—	852	92：7：1
	2 S	18.5	7.0	11.8	3.01	0.03	317.0	20,171	99：1：0
	H	"	"	7.8	5.15	0.18	352.0	8,632	99：1：0
	3 S	18.8	7.0	1.0	0.28	0.03	—	622	97：3：0
	H	"	"	6.4	4.50	0.44	—	6,655	1：99：0
8月9日	1 S	19.3	7.1	2.2	0.92	0.06	—	1,160	80：20：0
	H	"	"	0.2	0.01	0.005	—	1	0：100：0
	2 S	19.1	7.2	2.0	0.89	0.09	129.6	185	41：59：0
	H	"	"	0.1	0.01	0.005	2.4	1	0：100：0
27日	1 S	24.7	7.4	19.5	7.00	0.17	—	9,527	92：8：0
	H	"	"	26.5	9.91	0.28	—	27,524	97：3：0
	2 S	24.6	7.4	5.2	1.43	0.15	293.6	2,787	59：35：6
	H	"	"	6.0	5.18	0.38	185.2	5,995	82：18：0
	4 S	25.4	7.4	12.0	4.73	0.23	—	8,794	86：12：2
	H	"	"	7.0	4.24	0.23	—	5,537	82：18：0
9月17日	1 S	17.5	7.2	12.0	6.46	0.17	—	11,131	89：11：0
	H	"	"	17.0	7.89	0.31	—	16,270	81：18：1
	2 S	17.7	7.2	1.2	0.76	0.14	55.6	14	57：43：0
	H	"	"	12.1	6.04	0.22	558.8	11,631	83：17：0
	4 S	18.0	7.2	34.0	8.62	0.41	—	3,346	95：5：0
	H	"	"	26.0	10.48	0.35	—	19,228	90：10：0
10月16日	1 S	13.1	7.2	2.8	1.71	0.07	—	5,194	65：29：6
	H	"	"	4.2	3.22	0.25	—	1,569	57：43：0
	2 S	12.7	7.3	2.0	0.72	0.04	180.0	1,531	18：80：2
	H	"	"	8.0	4.94	0.28	424.8	3,627	32：67：1
	4 S	12.8	7.3	1.4	0.55	0.03	—	411	84：15：1
	H	"	"	6.9	3.94	0.24	—	3,003	61：38：1

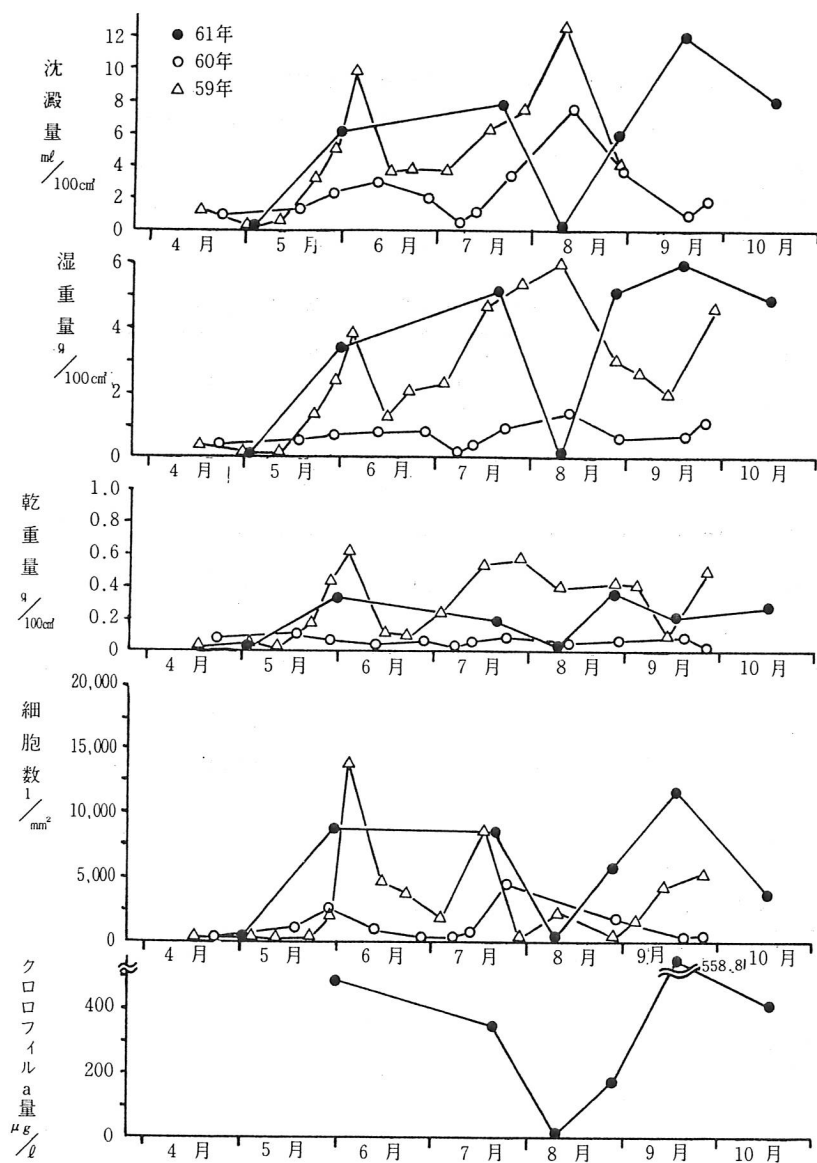


図4 付着藻類現存量の推移 (St.2 平瀬)

表-7 付着藻類調査項目間の相関係数

比較項目	61年		60年		59年	58年
	St.1~4	St.2	St.1,2,4	St.2	St.2	St.2
沈澱量-湿重量	0.902	0.833	0.64	0.77	0.951	0.907
-乾重量	0.333	0.234	0.27	-0.15	0.785	0.749
-細胞数	0.671	0.875	0.55	0.92	0.515	0.648
-クロロフィルa量	0.490	0.824				
湿重量-乾重量	0.517	0.504	0.73	0.34	0.886	0.923
-細胞数	0.755	0.615	0.23	0.69	0.561	0.879
-クロロフィルa量	0.548	0.774				
乾重量-細胞数	0.280	-0.010	0.07	-0.16	0.498	0.811
-クロロフィルa量	0.393	0.361				
細胞数-クロロフィルa量	0.436	0.596				

2. 適正放流尾数の算出

(1) 石面積からの推定

河床幅は実測しておらず、河床型別の水面積に対する石面積の比率が不明なので、川那部（1959）¹⁾の値を使って適正生息尾数を推定する。ここで、解禁までの放流魚残存率を考慮して適正放流尾数を算出するわけだが、当河川での従来の放流魚再捕率は、60年湖産種苗（放流時平均体重5.75g）が62.2%（60年度事業報告書の値75.0%²⁾のうち、試験区外の上流域からの流入魚を61年度の調査比率で除外し、補正した値）、58年人工種苗（同5.27g）が58.1%³⁾と、石田（1965）⁴⁾によ

る生残率50%を上回る結果になっているので、この放流魚残存率を仮に60%として、適正放流尾数を算出すると、表-8

表-8 石面積から算出した適正放流尾数

河床型	基本密度 尾/㎡	石面積 水面積	生息密度 尾/㎡	水面積 ㎡	適正生息 尾数	残存率 %	適正放流 尾数
早瀬	0.6	1.5	0.9	16,468	14,821	60	
平瀬		1.0	0.6	23,515	14,109		
淵・とろ		0.3	0.2	23,322	4,664		
計				63,305	33,594		55,990

のようになる。

今年の放流尾数（密度0.74尾/㎡）は、この適正放流尾数（密度0.88尾/㎡）よりも少なかった。

(2) 付着藻類現存量からの推定

5月30日における付着藻類現存量（表-6）をクロロフィル-a量で代表させると、早瀬：平瀬：淵・とろ=0.82：1：0.71となり、これを用い適正生息尾数及び適正放流尾数を算出すると、表-9のようになる。

今年の放流尾数（密度0.74尾/㎡）は、この適正放流尾数（0.78尾/㎡）とほぼ等しかった。

表-9 付着藻類の現存量を考慮した適正放流尾数

河床型	前表の生息 密度 尾/㎡	河床型毎の付着藻類現存 量（クロロフィルa）比	生息密度 尾/㎡	水面積 ㎡	適正生息 尾数	残存率 %	適正放流 尾数
早瀬	0.9	0.82	0.74	16,468	12,186	60	
平瀬	0.6	1	0.6	23,515	14,109		
淵・とろ	0.2	0.71	0.14	23,322	3,265		
計				63,305	29,560		49,267

3. 放流種苗の動向

(1) 分散及び生息尾数

・分散 解禁前に、投網で行った分散・生息密度調査結果について、再捕魚（補正再捕尾数）の漁獲場所別割合を表-10に、また、調査地点別の再捕密度を図-5に、それぞれ示す。

放流1.5時間後に、人工種苗は、放流地点より1.3km下流右岸に流入する支流（流れ幅0.5m）に遡上するのが認められた。その魚体は、被鱗体長が5.91±0.387cm、体重が1.927±0.443g、肥満度9.104±0.7571であり、いずれも放流魚の平均値よりも、5%有

表-10 再捕魚の漁獲場所別割合

種苗	調査日	下流	中流	上流	※分散指数
人工 （脂 鰭 カ ット）	5月20・21日 （放流11・12日後）	57.3%	39.1%	3.6%	-25.5
	6月5・6日 （放流27・28日後）	22.6	24.8	52.6	22.6
	7月3・4日 （放流55・56日後）	50.8	20.7	28.5	-17.7
湖 産	5月20・21日	26.2	66.7	7.1	-5.5
	6月5・6日	10.5	40.4	49.1	23.0
	7月3・4日	31.9	38.6	29.5	-1.5

※ 分散指数 = (A+B) × (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。

意差で小さい。この時までの分散速度は0.24 m/s である。

放流11・12日後には、人工種苗は、96.1%が放流点及びその下流域で再捕され、中でも試験区下限の2点での再捕密度が高く、試験区外へ降下したものも少なくないと考えられる。一方、湖産種苗は、放流3地点での再捕密度が最も高く、中流域（放流域）での再捕が全体の66.7%を占めていた。また、人工種苗同様、試験区下限の2点でも再捕密度が高く、試験区外へ降下したものも少なくないと考えられる。

放流27・28日後には、人工種苗は、全域に分布を広げ、52.6%が上流域で再捕された。な

お、同日試験区の下限から、400m下流地点まで調査域を広げたが、ここでの再捕は無かった。

一方、湖産種苗は、上流域へ分布を広げ、分布の中心は上流域で49.1%の再捕があり、次いで中流域の40.4%であった。また、試験区下限から400m下流地点までの再捕は、人工種苗同様、無かった。

放流55・56日後には、増水及び後に控える試釣調査のために、欠測が多く、分散について言及はできない。

表-11 投網再捕密度から推定した生息尾数（漁獲効率=1とした場合）

。生息尾数 投網をしぼる際に逃亡尾数を確認してないので、漁獲尾数から生息尾数を推定するには至らなかったが、投網の漁獲効率を両種苗とも仮に常時1として算出した生息尾数を、場所別の投網再捕密度とともに、表

種苗	調査日	再捕密度 尾/m ²				生息尾数	生息尾数 放流尾数
		下流	中流	上流	平均		
人(脂 鰭 カッ 工)	5月9日(放流)				0.169	10,711	1
	5月20・21日	0.227	0.154	0.014	0.108	7,575	0.707
	6月5・6日	0.019	0.021	0.044	0.029	1,836	0.171
	7月3・4日	0.036	0.014	0.020	0.023	1,456	0.136
湖 産	5月9日(放流)				0.575	36,408	1
	5月20・21日	0.190	0.483	0.051	0.255	16,143	0.443
	6月5・6日	0.019	0.072	0.088	0.060	3,798	0.104
	7月3・4日	0.040	0.040	0.037	0.041	2,596	0.071

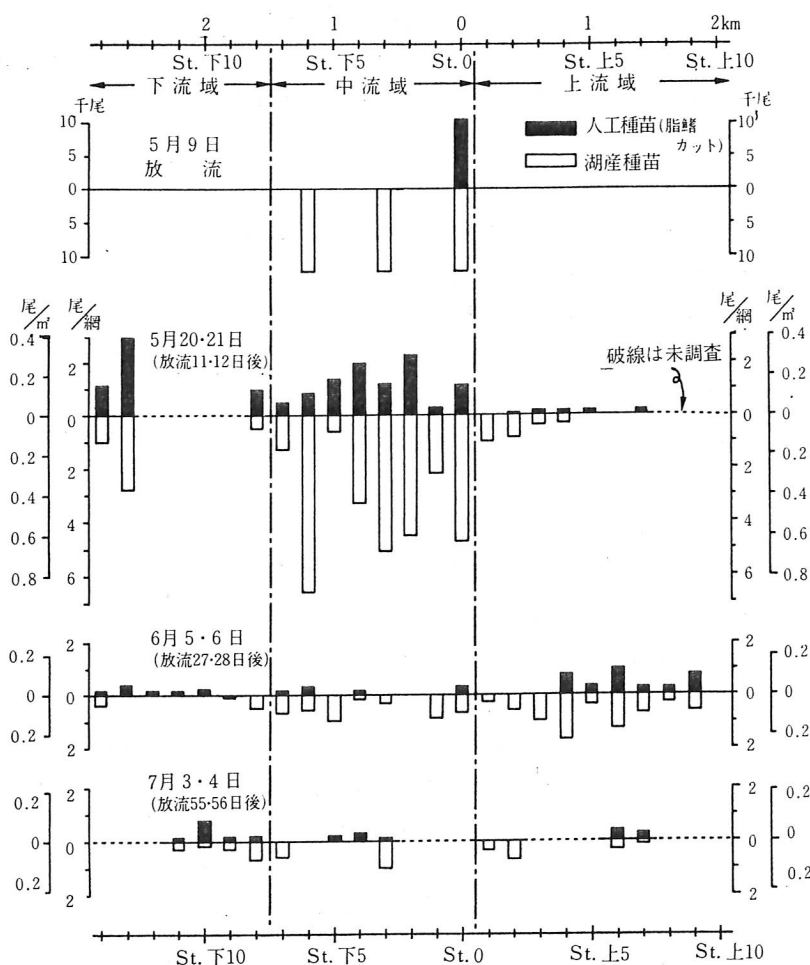


図5 放流種苗の分散（投網による）

—11に示す。

ところで、後に漁期間の両種苗の総漁獲尾数を算出するが、その尾数は、ほぼ、友釣解禁直前に試験区内に生息しているものと考えられるので、この総漁獲尾数と7月3・4日の投網再捕結果から、逆に、友釣解禁直前の投網の漁獲効率を推定すると、人工種苗が0.49、湖産種苗が0.21となった。

(2) 成長

放流後の漁法別の被鱗体長・体重・肥満度を、表—12に、また、体重・肥満度の推移を、それぞれ図—6、図—7に示す。

放流後の人工種苗と湖産種苗とを、体重と肥満度について比較すると、体重は、友釣では、放流時、前者の方が大きかったが、解禁直前には差が無くなり、解禁後半月間は後者が大きい。投網では、常に前者の方が大きい。

肥満度は、友釣では、常に湖産種苗が高く、一方、投網では、解禁前は人工種苗が高いが、その後、逆転している。

同一時期の、ほぼ同一地域での友釣及び投網による再捕魚の被鱗体長・体重・肥満度を、表—13に示す。友釣及び投網再捕魚との間に、人工種苗では差が無いが、湖産種苗では、3項目とも5%有意差が認められた。

次に、解禁前の投網による再捕魚の漁獲場所別体重・肥満度を、表—14に示す。上・中・下流域の再捕魚の間に5%有意差が認められたのは、6月5・6日分のみで、人工種苗の体重は下流域よりも上流域及び中流域の方が大きい。また、湖産種苗の体重は中流域及び下流域よりも上流域の方が大きく、同肥満度は下流域よりも上流域の方が高い。

解禁日前後までの成長式・日間成長率（体重）を、表—15に示す。

表—12 61年再捕魚の成長

$\bar{x} \pm \sigma_{n-1}$

漁法	調査日	人工種苗 (脂鰭カット)				湖産種苗			
		尾数	被鱗体長 cm	体重 g	肥満度	尾数	被鱗体長 cm	体重 g	肥満度
友釣	放流 5月 9日	70	8.01±0.696	6.00± 1.733	11.37±1.157	44	6.87±0.885	4.12± 1.772	11.98±1.354
	7月 4日	8	14.28±0.741	41.69± 7.132	14.25±1.275	45	14.20±0.864	42.33± 8.455	14.55±0.957
	14~20日	27	14.51±0.657	44.76± 7.768	14.52±1.219	45	14.76±0.875	47.90± 8.020	14.68±0.981
	22~29日	27	14.06±0.920	41.04±10.165	14.39±1.236	23	14.73±0.937	48.94±11.978	15.23±1.179
	8月 9日	1	17.2	55.3	10.87	6	15.27±0.665	45.32± 6.074	12.73±1.253
	15~20日	8	14.64±0.669	47.40± 7.340	15.02±1.266	9	14.50±1.285	48.27±10.576	15.74±1.915
	21~27日	13	14.52±1.106	48.94±13.376	15.58±1.068	13	14.60±1.091	50.15±12.971	15.73±1.068
	9月 2~10日	15	15.09±0.887	50.93± 8.446	14.68±0.811	13	14.22±1.201	42.46±10.095	14.54±1.308
	12~14日	6	13.65±0.938	37.72±11.105	14.47±1.835	7	14.39±1.009	47.36± 9.763	15.75±1.039
投網	5月20~21日	49	8.32±0.767	7.44± 2.289	12.53±0.809	57	7.53±0.798	4.99± 1.930	11.14±1.197
	30日	41	8.52±0.707	8.20± 2.023	13.02±1.017	33	8.01±0.699	6.52± 2.015	12.36±0.997
	6月 5~6日	34	9.90±0.944	13.35± 3.923	13.42±1.170	65	9.55±1.307	12.94± 5.671	12.74±1.100
	19日	3	12.53±0.492	29.90± 6.366	14.97±2.459	14	11.01±1.939	21.59±10.692	14.54±1.099
	7月 3~4日	16	12.85±0.911	29.36± 7.235	13.60±1.459	24	12.52±1.262	27.88± 9.687	13.59±0.910
	8月14~17日	14	13.96±1.577	41.58±15.126	14.59±0.825	19	12.83±1.638	34.32±14.216	15.50±2.509
	9月 2日	3	13.93±1.872	43.50±15.348	15.61±0.386	16	13.65±1.325	42.98±11.861	16.37±0.775
やな	9月 2日	12	15.44±0.511	51.96± 6.353	14.06±0.838	28	14.96±0.702	52.75± 5.939	15.74±0.970
	18日	8	15.25±1.437	55.11±15.172	16.07±2.137	10	13.87±0.859	44.33± 9.153	15.59±1.049
	23~25日	12	14.54±1.297	42.46±10.692	14.23±1.786	7	14.56±0.780	43.87± 2.765	14.37±1.786

表-13 漁法別の被鱗体長・体重・肥満度

$\bar{x} \pm \sigma_{n-1}$

	人 工 種 苗				湖 産 種 苗			
	尾数	被鱗体長 cm	体 重 g	肥 満 度	尾数	被鱗体長 cm	体 重 g	肥 満 度
友釣	8	14.28±0.741	41.69±7.132	14.25±1.275	45	14.20±0.864	42.33±8.445	14.55±0.957
投網	3	13.47±0.208	35.93±5.896	14.76±2.728	9	12.37±1.366	27.11±9.691	13.76±6.261

友釣は7月4日に、投網は同3日に、いずれも、図-5における中流域で実施した。

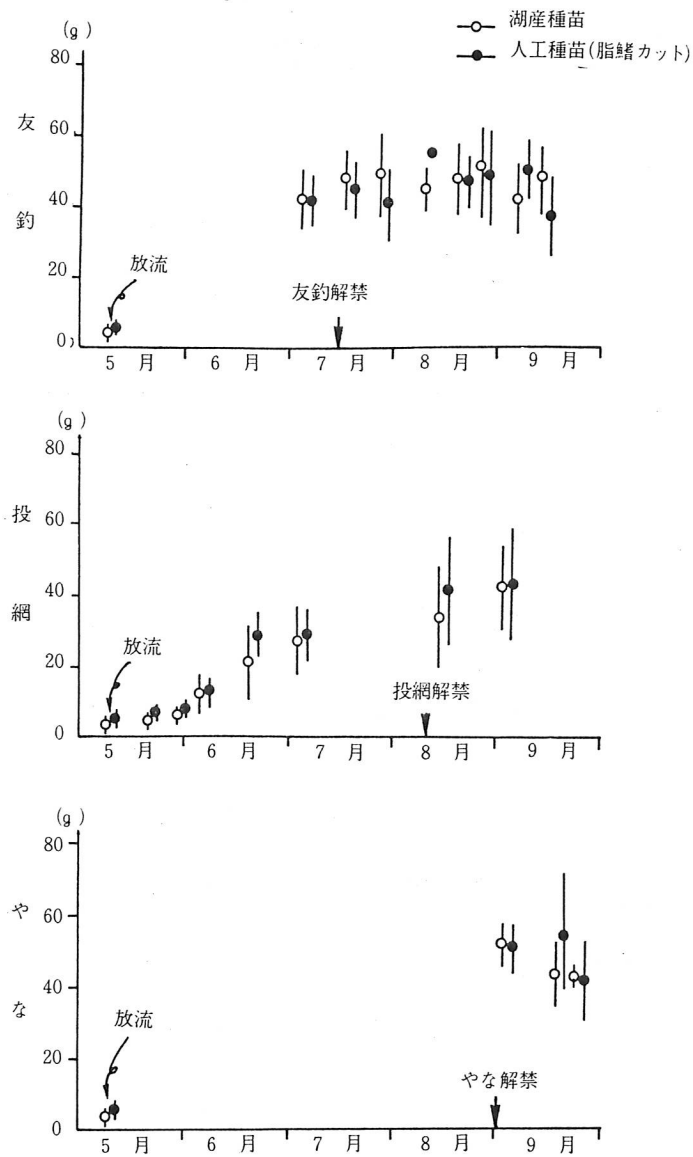


図6 61年再捕魚体重の推移

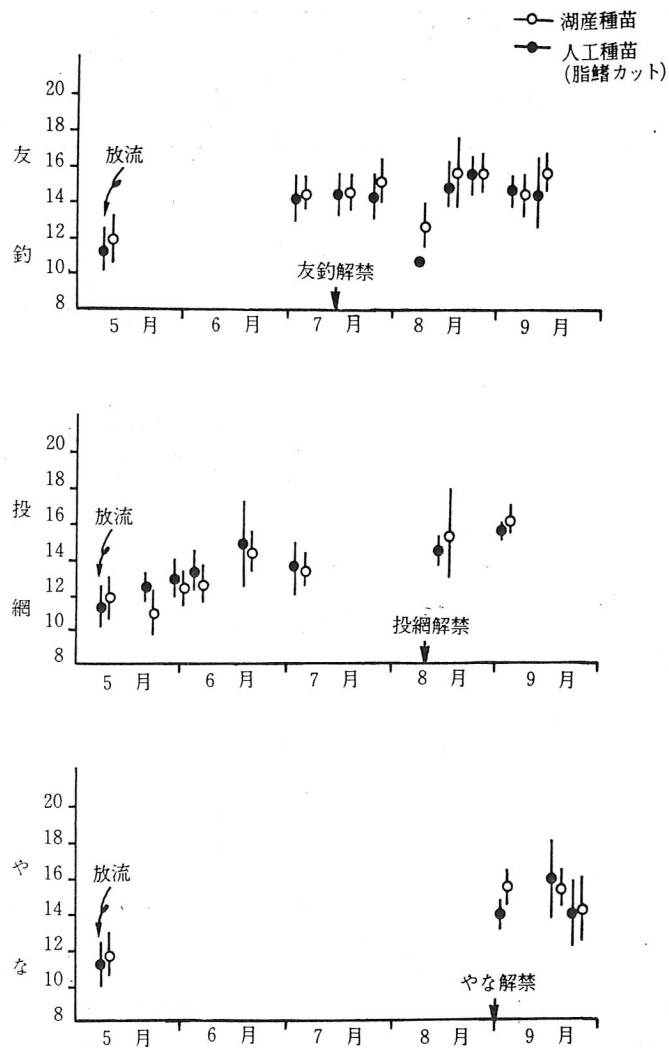


図7 61年再捕魚肥満度の推移

表-14 漁獲場所別の被鱗体長・体重・肥満度

$\bar{x} \pm \sigma_{n-1}$

調査日	流域	人工種苗				湖産種苗			
		尾数	被鱗体長 cm	体重 g	肥満度	尾数	被鱗体長 cm	体重 g	肥満度
5月20・21日	上	1	10.5	15.8	13.65	—	—	—	—
	中	23	8.52±0.654	7.78±1.848	12.35±0.783	34	7.53±0.758	4.72±1.558	10.69±0.790
	下	25	8.04±0.701	6.79±2.027	12.66±0.787	22	7.61±0.865	5.50±2.473	11.76±1.305
5月30日	上	—	—	—	—	—	—	—	—
	中	9	8.82±0.998	9.53±2.750	13.51±0.857	24	7.87±0.718	6.23±2.095	12.48±1.087
	下	32	8.43±0.607	7.83±1.832	12.88±1.000	9	8.40±0.650	7.30±1.970	12.03±0.489
6月5・6日	上	21	10.05±0.845	14.21±3.713	13.71±0.826	36	10.14±1.339	15.12±6.605	13.60±1.050
	中	6	10.43±0.971	14.72±4.226	12.78±2.082	22	8.91±1.403	10.25±5.569	13.17±1.236
	下	7	8.97±0.682	9.59±2.321	13.08±0.894	8	8.48±0.922	8.01±2.770	12.71±0.973
7月3・4日	上	6	12.92±1.309	29.05±9.814	13.02±0.544	8	12.83±1.279	29.41±9.539	13.41±0.952
	中	3	13.47±0.208	35.93±5.896	14.76±2.728	9	12.37±1.366	27.11±9.691	13.76±0.626
	下	7	12.50±0.678	23.94±9.881	13.60±1.046	7	12.36±1.473	27.13±12.064	13.59±1.116

解禁前の投網による。

表-15 解禁日前後までの成長（体重）

	種 苗	$W = A e^{Bt}$		相関係数	* 日間成長率 %
		A	B		
投	人工（脂鰭カット）	5.406	0.0298	0.980	2.86
網	湖産	3.689	0.0385	0.973	3.45
友	人工（脂鰭カット）	6.167	0.0313	0.992	3.46
釣	湖産	4.276	0.0374	0.991	4.16

$$* \text{ 日間成長率} = \frac{100}{t} \ln \frac{W_t}{W_o}$$

t: 放流後の日数
 W_t : 解禁日前後の体重
 W_o : 放流時の体重

(3) 漁獲状況

総漁獲尾数算出に当たって、試験区外の上流域にも湖産種苗を放流しているので、試験区放流魚の再捕尾数を求めるには、この上流からの流入魚を除く必要がある。

その尾数は、試験区外上流域に放流した人工種苗（腹鰭カット）の試験区での再捕状況から、次のようにして算出する。

仮定として、種苗により、降下率（試験区内への降下尾数／放流尾数）・漁獲効率に差は無いとする。投網漁獲効率があり低下しない放流後初期の5月20・21日の調査結果（腹鰭カット魚5尾、湖産種苗213尾再捕）を用いる。

その結果、試験区で再捕した湖産種苗のうちで、試験区外の上流域に放流されたものの割合

表-16 友 釣 漁 獲 尾 数

月 日	入漁者数		漁獲尾数			漁獲時間		漁獲尾数		総漁獲尾数／日		Eに占める脂鰭 カットの割合	脂鰭カット 尾 数
	A	累積値	人×時間	同（日誌）	補正係数	人×日	C	人×日	D=B×C	E=D×A	累 積 値	F	
解禁 7月14日	27	27	3.63	5.00	0.725	6.22		22.58		609.7	609.7	0.183	111.6
15～20日	150	177	"	"	"	"		"		3,387.0	3,996.7	"	619.8
21～31日	160	337	2.25	3.10	"	"		14.00		2,240.0	6,236.7	0.143	320.3
8月1～10日	143	480	2.03	2.80	"	"		12.63		1,806.1	8,042.8	0.172	310.6
11～17日	109	589	1.91	2.64	"	"		11.88		1,294.9	9,337.7	0.201	260.3
18～20日	22	611	"	"	"	4.92		9.40		206.8	9,544.5	"	41.6
21～31日	60	671	1.76	2.43	"	"		8.66		519.6	10,064.1	0.147	76.4
9月1～8日	38	709	1.65	2.27	"	"		8.12		308.6	10,372.7	0.187	57.7
9～20日	38	747	1.49	1.49	1.000	2.38		3.55		134.9	10,507.6	0.195	26.3
21～30日	13	760	0.90	0.90	"	1.19		1.07		13.9	10,521.5	0	0
79日	760		2.41	2.85	0.846	5.74		13.84		10,521.5		0.173	1,824.6

A 入漁者数：監視員の巡視時の人数による。

B 1人1時間当たりの漁獲尾数（組合員・非組合員を一括）

x 1人1時間当たりの漁獲尾数（組合員）：友釣日誌（組合員3人）から算出し、原則として旬単位に平均値を集計した。

y 補正係数：びくのぞき調査による1人1時間当たりの漁獲尾数と、同日の友釣日誌（組合員）によるそれとの比。ただし、9月9日以降は、入漁者が5%未満で、これは組合員と考えられるので、この値を1とした。

C 1人1日当たりの漁獲時間（組合員・非組合員を一括）

I 7月14日～8月17日（入漁者10%以上）

びくのぞき調査結果を、終日に引伸ばした値

II 8月18日～9月8日（入漁者10%未満5%以上）

友釣日誌の値を、1の値にて補正した値

III 9月9日～9月20日（入漁者5%未満）

友釣日誌の値

IV 9月21日～9月30日（入漁者1～2%）

友釣日誌の値

F 1人1日当たりの総漁獲尾数に占める脂鰭カット魚の割合：「x」と同様。

表-17 漁法別漁獲尾数・再捕率

種 苗	漁 獲 尾 数				左の割合 %			再 捕 率 %			
	計	友 釣	投 網	や な	友 釣	投 網	や な	友 釣	投 網	や な	計
人工種苗（脂鰭カット）	2,951	1,825	875	251	61.8	29.7	8.5	17.0	8.2	2.4	27.6
湖産種苗（試験区内放流魚）	10,222	7,210	2,572	440	70.5	25.2	4.3	19.8	7.1	1.2	28.1
小 計	13,173	9,035	3,447	691	68.7	26.1	5.2	—	—	—	—
湖産種苗（試験区外からの流入魚）	2,109	1,487	531	91	70.5	25.2	4.3	—	—	—	—
合 計	15,282	10,522	3,978	782	68.9	26.0	5.1	—	—	—	—

は17.1%と推定された。この値と後に算出した漁獲尾数とから、試験区外の上流域に放流した湖産種苗の5.2%が試験区へ降下し、かつ再捕されたことになる。

。友釣 友釣による総漁獲尾数は、表-16に示すように、10,522尾で、このうち、人工種苗（脂鰭カット）が1,825尾、湖産種苗が8,697尾（このうち試験区内放流魚7,210尾）である。

。投網 投網解禁直前に増水となり、出漁日数（日誌記帳者）は前年の6割に減じ、投網による総漁獲尾数は、漁獲日誌（2人）による漁期中1人当たりの漁獲尾数（468尾／2人）と、投網券購入者数（試験区内操業者は17人と推定）との積で求められる。この値（3,978尾）を、日誌による種苗毎の漁獲割合（脂鰭カット22.0%）で配分すると、人工種苗（脂鰭カット）が875尾、湖産種苗が3,103尾（このうち試験区内放流魚2,572尾）である。

。やな 試験区内での施設は日誌記帳の1統のみなので、その実数を示すと、やなによる総漁獲尾数は782尾で、このうち、人工種苗（脂鰭カット）が251尾、湖産種苗が531尾（このうち試験区内放流魚440尾）である。

。再捕率 漁法別の総漁獲尾数及び再捕率を、表-17に示す。

総漁獲尾数は、人工種苗（脂鰭カット）では2,951尾、湖産種苗では10,222尾であり、再捕率は、それぞれ、27.6%、28.1%となり、過去のほぼ同様なサイズの放流事例と比較して、かなり低い結果となった。

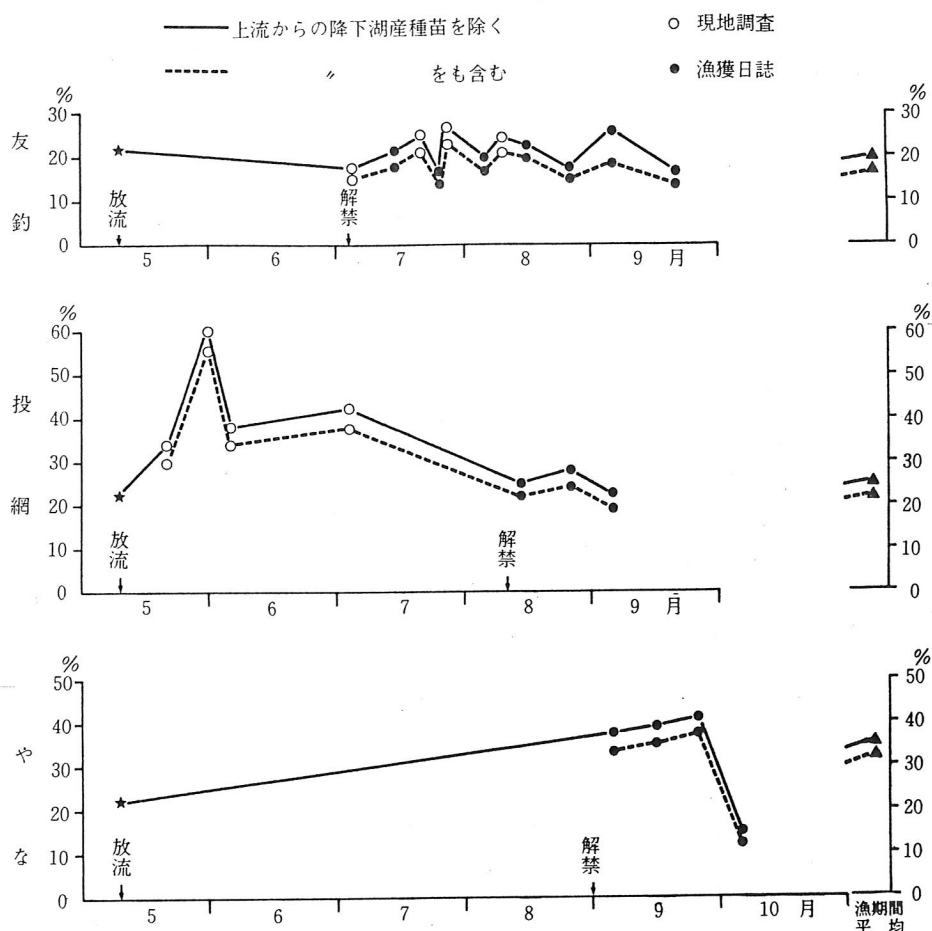


図8 総漁獲尾数に占める人工種苗（脂鰭カット）の割合の推移

再捕率は、全体では、両種苗ともほぼ等しいものの、漁法別にみると、友釣では湖産種苗の方がやや高く、投網・やなでは人工種苗の方がやや高い。

。人工種苗の漁獲割合 総漁獲尾数に占める人工種苗（脂鰭カット）の割合の推移を、漁法別に、図－8に示す。

友釣では、この割合は、多少の変動はあるが、漁期間全体ではやや放流時の値を下回る。

投網では、解禁前に放流時よりもかなり高い値を示しているが、解禁後には、やや高い程度となる。

やなでは、高い値を示している。

要 約

1. 滝谷川（試験区流程 4.8km、同平均流幅13.1m）に、人工種苗（平均体重6.00g）10,711尾及び湖産種苗（同4.12g）36,408尾の計47,119尾を、5月9日に、放流し、分散・成長・漁獲状況の調査を行った。

2. 京都方式による適正放流尾数（解禁日までの残存率を60%とした）は55,990尾、付着藻類現存量（クロロフィル-a量）をも考慮した場合には49,267尾で、その密度は各々0.88、0.78尾/m²である。

3. 分散について、試験区内のみでの投網再捕密度の大小で論じれば、放流11・12日後には、人工種苗では96.1%が放流点よりも下流域で、一方、湖産種苗では66.7%が放流点周辺（中流域）で再捕された。両種苗とも、試験区最下限での再捕密度が高いことから、試験区外へ降下したものも多いと考えられる。また、両種苗とも中流域と下流域再捕魚との間で、体重・肥満度に5%有意差は認められない。

放流27・28日後には、両種苗とも上流域へ分布を広げ、人工種苗では放流点より上流域で52.6%が、湖産種苗では上流域、中流域で各々49.1、40.4%が再捕された。両種苗とも、再捕魚の体重は5%有意差で、より下流域の方が小さい。

4. 成長について、体重の推移をみると、放流時に人工種苗が上回っていたが、友釣では、解禁日にはほぼ等しくなり、その後、逆転している。

投網では、解禁前後とも、放流時同様、人工種苗が上回っている。

5. 再捕率は、漁獲湖産種苗のうち17.1%が試験区外上流からの降下魚と推定され、それを除いて算出すると、人工種苗では27.6%、一方、湖産種苗では28.1%と、ほぼ等しい値である。

漁法別再捕率は、友釣・投網・やなの順に、人工種苗では、17.1、8.2、1.3%、湖産種苗では、19.8、7.1、1.2%である。

文 献

- 1) 川那部浩哉・森 主一・水野信彦：生理生態8（2）、117－123（1959）
- 2) 佐藤 照他3名：昭和60年度福島県内水面水産試験場事業報告書、（1987）
- 3) 佐藤 照他3名：昭和58年度福島県内水面水産試験場事業報告書、（1985）
- 4) 石田力三：淡水研報15（1）、1－11（1965）、26－33（1985）

2) 人工採苗了工放流効果試験 (単独放流)

鈴木 宏・柳内 直一・新妻 賢政・松本 忠俊

はじめに

人工種苗の効率的な放流手法を検討するために、58年度から、阿賀川（大川）水系支流の湯川に人工種苗のみを単独放流し、その後の分散・成長・漁獲状況等の調査を行ってきた。本年度は、放流量が従来のおよそ半分のようになったので、それが成長にどう現れるかを調査した。

材 料 と 方 法

1. 試験河川の概要

試験河川の湯川の概要を、表-1、図-1に示す。

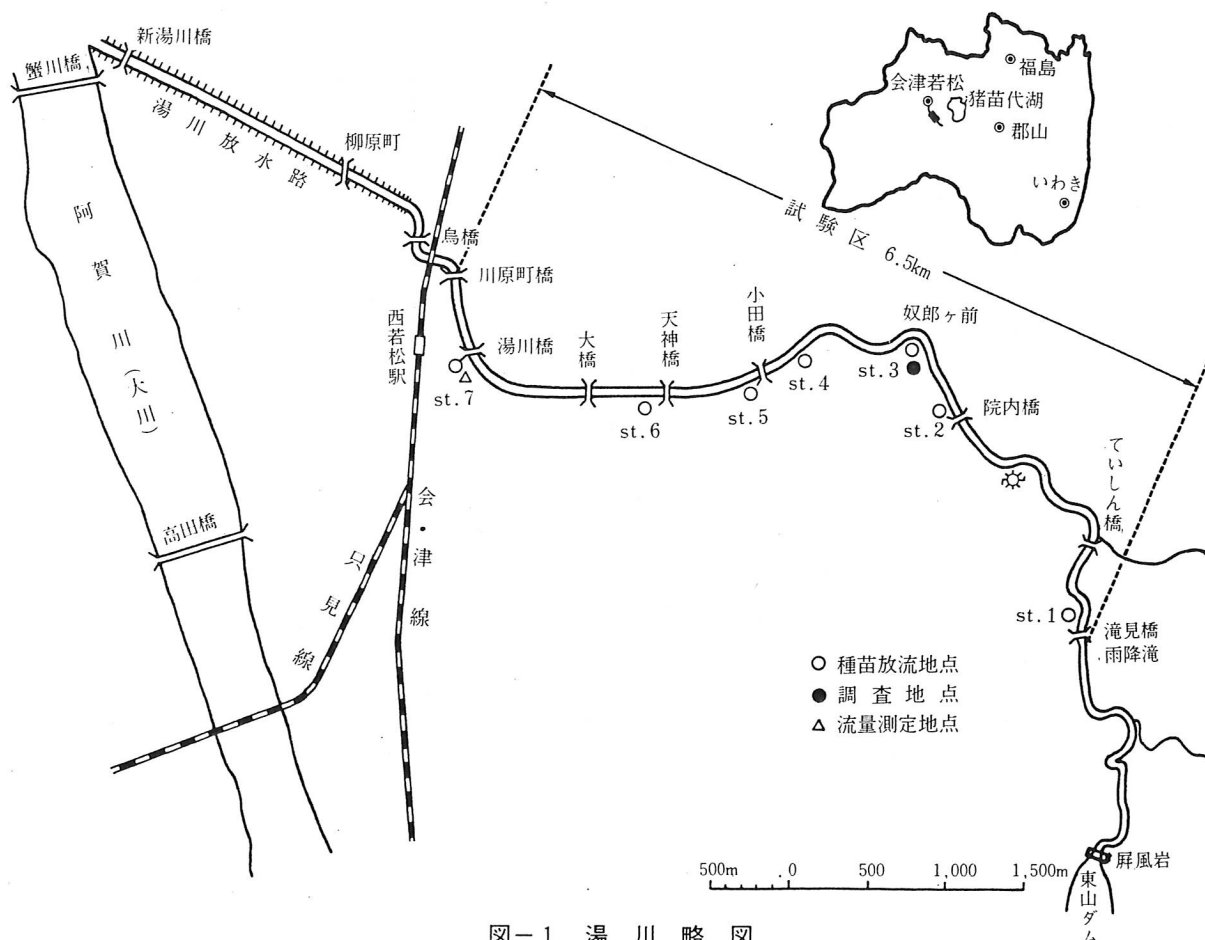
試験区は、58年以降、雨降滝から、下流は、大川との合流点より 2.9km上流にある河原町橋までとした。試験区上限の雨降滝は、アユの遡上は困難である。一方、同下限の河原町橋直下では、アユの試験区内外への移動は自由であるが、ここより下流域は河床整備がなされアユの生息場としては不適と考えられる。

なお、雨降滝から 1.7km上流地点に東山ダム（多目的ダム）が有り、放水量を調節している。

表-1 試験河川の概要

河	川	名	阿賀川水系	湯川
所	在	地	会津若松市	
流		程	29.8km	
流	域	面 積	85.5km ²	
試	流	程	6.5km	
驗	標	高 差	94m (E L 306~ 212m)	
	河川	勾 配	14.5m/km	
	平均	流れ幅	7.1m*	
区	総水	面 積	45,900m ² *	
	河 川	型	Aa~Bb、Bb型	

* 49年8月の河川踏査による。



圖一 湯川略圖

試験区での解禁は、例年、友釣が7月1日で、一部友釣専用区を残して投網・刺網が7月15日（61年のみ7月20日）である。

2. 調査方法

(1) 河川性状

河川型・流程・流れ幅 49年8月に実施踏査を行い、随所流れ幅¹⁾を実測した。また、流程は1/300の地図より求めた。

水 質 図-1のSt.3にて、5・7月に採水し、一般水質を分析した。

水 温 図-1のSt.3（58年はSt.2）にて測定した。ただし、測定時間は一定しない。

流 量 「東山ダム管理月報」²⁾ から、St.7（湯川橋直下）での測定値を引用した。

付着藻類 St.3にて、5～10月に7回、付着藻類を採取し、現存量（沈澱量・湿重量・乾重量・クロロフィル-a量・細胞数）について調査した。なお、クロロフィル-a量以外の項目については、福島博 東京女子体育大学教授に委託した。

(2) 供試魚及び放流

県栽培漁業センター産（群馬産親魚）の平均被鱗体長6.69cm、同体重3.93gの種苗 100kg（25,445尾）を、5月14日に地元会津漁協が7地点に分けて放流した。放流概要及び放流地点を、それぞれ表-2・図-1に示す。

また、58～61年の放流の概要を、表-3に示す。

(3) 成 長

St.3を中心に、月2回程度投網を打ち、採捕魚の被鱗体長・体重を測定した。

なお、58～60年には、入漁者の友釣・投網漁獲物の購入後測定・現場測定を中心に行った。

表-2 61年の放流の概要

放 流 日	5 月 14 日							
放 流 地 点	St.1	2	3	4	5	6	7	計
放 流 時 間	14:17	14:25	14:10	14:42	14:50	14:58	15:10	
放 流 地 点 水 温 ℃	13.7	14.2	13.3	13.2	13.6	13.7	13.8	
放 流 重 量 kg	5	15	30	5	10	10	25	100
放 流 尾 数	1,272	3,817	7,633	1,272	2,545	2,545	6,361	25,445
放 被 鱗 体 長 cm $\bar{x} \pm \sigma_{n-1}$								6.69±0.578
放 体 重 g $\bar{x} \pm \sigma_{n-1}$								3.93±1.096
放 肥 満 度 $\bar{x} \pm \sigma_{n-1}$								12.81±0.945
放 由 来	累代親魚（群馬産）から、今年初めて県栽培漁業センターで、採卵・孵化・育成したもの							

表-3 58～61年の放流の概要

年	58	59	60	61
放 流 日	4 月 16 日	5 月 15 日	5 月 7 日	5 月 14 日
放 流 地 点	St.1上～St.3の間の4点	St.1～St.5の間の4点	St.1～St.6の6点	St.1～St.7の7点
放 流 地 点 水 温 ℃	8.0他	13.9他	14.0他	13.2～14.2
放 流 重 量 kg	200	209	200	100
放 流 尾 数	37,951	49,628	47,281	25,445
* 放 流 密 度 指 数	1.00	1.31	1.25	0.67
放 被 鱗 体 長 cm $\bar{x} \pm \sigma_{n-1}$	7.70±0.621	6.61±0.591	6.67±0.827	6.69±0.578
放 体 重 g $\bar{x} \pm \sigma_{n-1}$	5.27±1.404	4.21±1.134	4.24±1.540	3.93±1.096
放 肥 満 度 $\bar{x} \pm \sigma_{n-1}$	11.37±0.726	14.31±1.106	13.62±0.960	12.81±0.945
放 由 来 (栽培センター産)	宮崎産発眼卵～	宮崎産F ₂	湖 産F ₂	群馬産F ₁

* 58年を基準年とし、その放流尾数を1.00とした場合の各年の指数

結 果

1. 河川性状

(1) 河川型・流程・流れ幅

表-4に示すように、奴郎ヶ前（図-1におけるSt.3）を境に、河川型は、上流域がAa～Bb型で、下流域がBb型である。流程は上流域 2.8km、下流域 3.7kmである。平均流れ幅は、49年 8月調査時には、上流域 5.6m、下流域 8.2mであった。

表-4 河川型・流程・流れ幅

*1 域	河川型	流 程 km	平 均*2 流れ幅 m	(最大～最小)
上 流	Aa～Bb	2.8	5.6	(12～3)
下 流	Bb	3.7	8.2	(25～4)
計		6.5	7.1	(25～3)

*1. 河川型の違いにより、奴郎ヶ前を境に、上流域と下流域とに区分した。

*2. 49年 8月に河川踏査を行った。

(2) 水 質

水質調査結果を表-5に示す。

当試験区は、東山温泉街を流れ、会津若松市街へ至っており、都市雑排水の流入もあり、COD も比較的高いが、放流魚の分布を左右する程ではない。

表-5 61 年 の 水 質

	pH	COD mg/ℓ	NH ₄ -N mg/ℓ	NO ₂ -N mg/ℓ	PO ₄ -P mg/ℓ	SiO ₂ -Si mg/ℓ	アルカリ度 meq/ℓ
5月26日	6.8	2.4	0.27	0.002	0.014	37.9	0.12
7月23日	7.1	3.9	0.14	0.004	0.020	43.8	0.20

(3) 流量・水温

58年～61年の流量・水温・（付着藻類現存量（乾重量））の推移を、それぞれ図-2～図-5に示す。

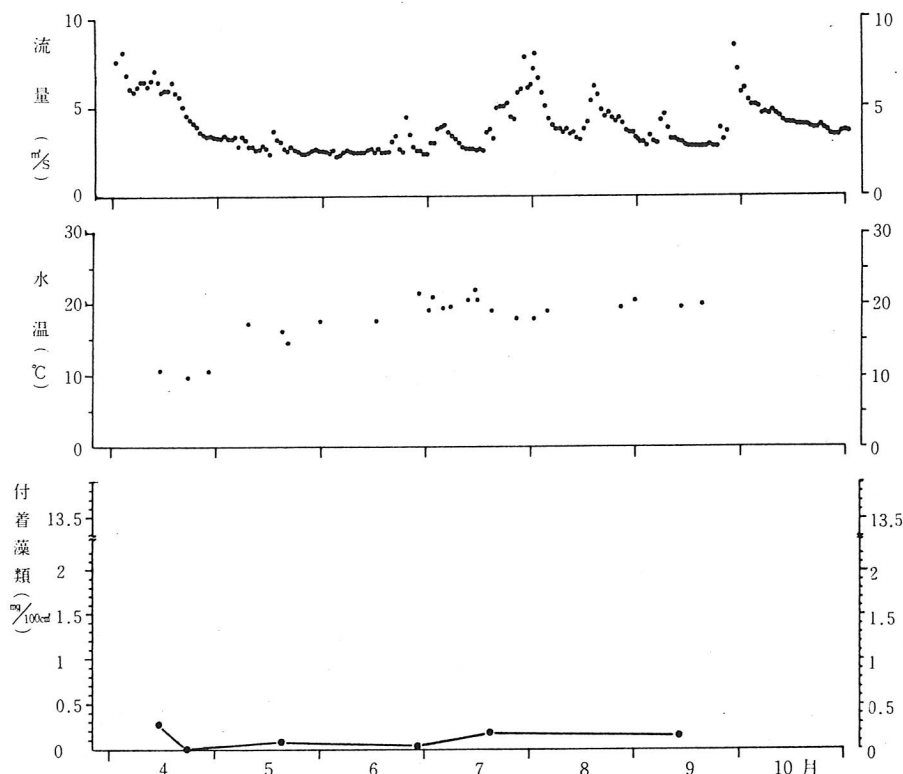
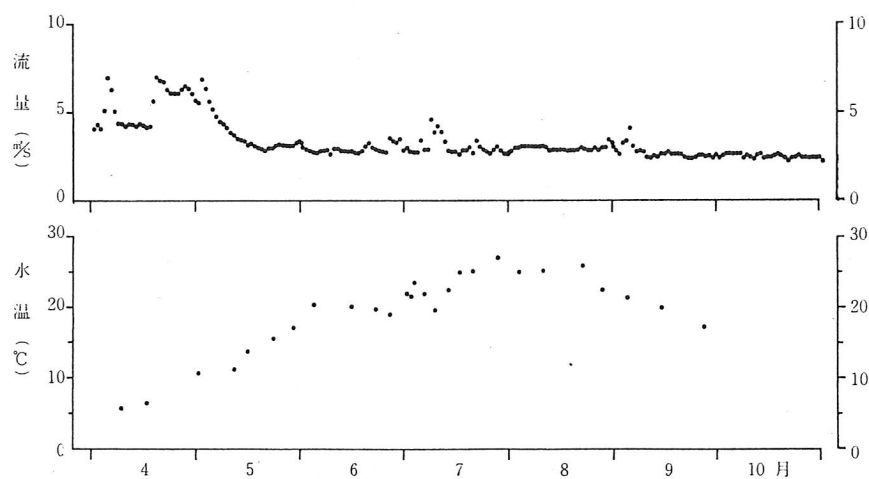
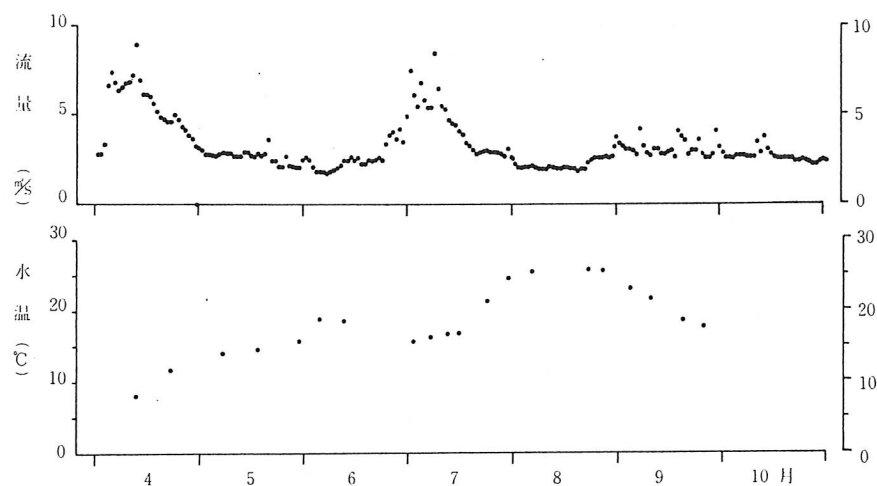


図-2 58年流量・水温・付着藻類現存量（乾重量）

放流日から、友釣に次いで投網が一部解禁となる7月中旬までについて述べる。流量は、試験区外上流の東山ダムの放水量調整のため、比較的安定しており、放流魚が流下するような増水は4ヶ年とも認められない。一方、水温は、58・59・61・60年の順に高く、58年は放流日の4月中旬には10℃を越えていたが、他の3ヶ年は5月に入りようやく10℃に達している。この間の最高値も、58年が28.5℃と高く、他の3ヶ年は20℃前後にすぎない。



図－3 59年流量・水温



図－4 60年流量・水温

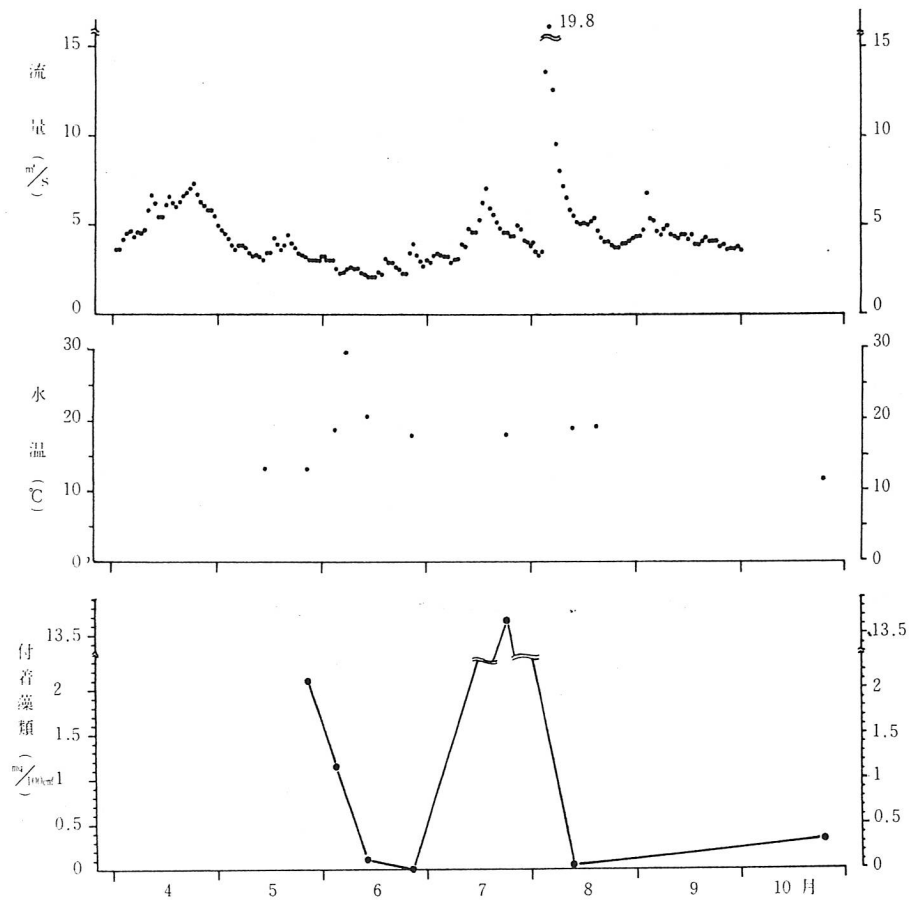


図-5 61年流量・水温・付着藻類現存量（乾重量）

(4) 付着藻類

61年の付着藻類の現存量・出現種を表-6に、また、58・61年の同現存量を図-6に示す。

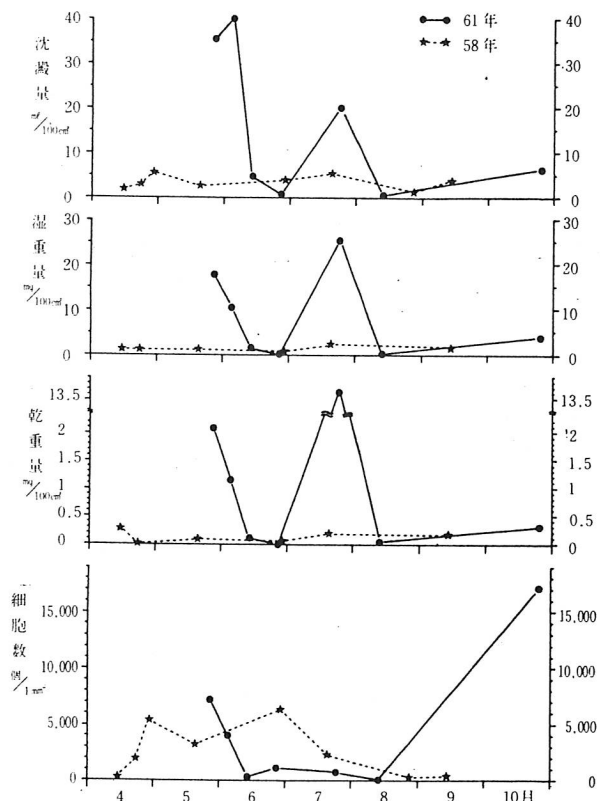


図-6 58・61年付着藻類現存量

表-6 付着藻類調査

				5月26日	6月4日	6月13日	6月26日	7月23日	8月12日	10月24日	
水	温	(℃)		13.3	18.6	20.4	17.9	18.0	18.9	11.5	
p	H			6.8	7.1	—	6.9	7.1	6.8	7.0	
流	速	(m/s)		0.7	0.6	0.4	0.75	—	0.6	0.45	
沈	澱	量	(ml/100cm ²)	35.5	40.0	4.7	0.7	20.0	0.5	6.4	
湿	重	量	(g/100cm ²)	17.73	10.54	1.46	0.11	25.44	0.16	3.83	
乾	重	量	(g/100cm ²)	2.09	1.14	0.10	0.005	13.64	0.04	0.31	
クロロフィル-a量				(μg/100cm ²)	—	—	—	56.4	—	1,138.1	
細胞数				(1/mm ²)	7,186	4,039	372	1,072	742	1	18,192
シャノンの多様性指数					2.00	2.43	1.94	0.20	1.84	—	1.51
純率					53.9	36.9	63.8	97.6	60.4	—	60.0
ベックの生物指数					21	19	18	7	9	—	18
清浄度					16.7	26.7	28.6	16.7	12.5	—	20.0
汚濁度					16.7	13.3	14.3	16.7	12.5	—	26.7
汚濁指数					100.0	86.7	85.7	100.0	100.0	—	106.7
ザプロビ指数					1.80	1.70	1.90	2.10	2.29	—	1.90
種別細胞数、1/㎠	藍藻類 (計)			(70)		(230)	(1,049)				
	ビロウドランソウ	Homoeothrix janthina				230	1,049				
	ユレモ	Oscillatoria sp.		70							
	珪藻類 (計)			(7,070)	(3,941)	(114)	(23)	(742)	(1)	(18,192)	
	マガリケイソウ	Achnanthes exigua						14			
		A. sp.		93	39	8	7	14			104
		A. subhudsonis				4					
	マガリケイソウ	Asterionella gracillina		70	98						
	コバンケイソウ	Cocconeis placentula		23	59	3		28			35
	クチビルケイソウ	Cymbella tumida			20						
		Cy. trugidula v. nippnica		23	20						
		Cy. ventricosa		2,202	1,490	48	13	154			587
	イタケイソウ	Diatoma vulgare									35
	コンボウケイソウ	Gomphonema paruvulum		23		1					104
		G. p. v. micropus									35
		G. tetrastigmatum		139		4					
	チャツヅケイソウ	Melosira distans						448			69
		M. varians		93	372						
	フネケイソウ	Navicula capitatoradiata									35
		Nav. decussis			20						
		Nav. gregaria		46	20	4	1	28			311
		Nav. lanceolata		116	294	3					
		Nav. radiosa v. tenella		23	98	6		28			104
		Nav. r. f. nipponica			39			28			35
		Nav. subminuscula									35
		Nav. yuraensis		46							
	ハリケイソウ	Nitzschia dissipata		3,871	1,372	32	1				5,763
		Nitz. frustulum v. perpusilla									10,905
		Nitz. palea					1				35
		Nitz. sp.								1	
	マガリクサビケイソウ	Rhoicosphenia curvata				1					
	ナガケイソウ	Synedra sp.		139							
		Sy. ulna		70							
		Sy. u. oxyrhynchus		93							
	緑藻類 (計)				(46)	(98)	(28)				
	ハリモ	Ankistrodesmus falcatus			20						
	コナミドリ	Chlamydomonas sp.		46		14					
	ハリタマモ	Cladophora sp.				14					
	イカダモ	Scenedesmus acuminatus			78						

2. 成 長

58～61年の採捕魚の体長・体重を、投網によるものを表－7に、友釣によるものを表－8にそれぞれ示す。また、表－7、表－8における体重の推移を、図－7に示す。

解禁後の体重は、友釣では横ばい・減少傾向にあり、投網ではわずかに増加・横ばい傾向にあり、共に、見掛け上の成長は認められない。よって、漁獲による間引きが無い期間、すなわち、友釣解禁（直後）までの友釣採捕魚の体重の推移を主体に、成長について検討していく。

解禁（直後）時の体重は、いずれも年も、投網よりも友釣の方が大きい。

また、4ヶ年の比較をすると、友釣では、58年が59.4gとずば抜けて大きく、他の3ヶ年は24.2～27.1gである。一方、投網でも、同様に58年が41.9gとずば抜けて大きく、他の3ヶ年は22.3～26.3gである。

この4ヶ年、放流日・放流サイズが異なり、単純に解禁（直後）時の体重の大小で、成長を比較できない。そこで、放流から解禁（直後）までの間の日間成長率及び同期間の1日当たりの増重量を表－9に示し、4ヶ年を比較する。

日間成長率でみると、投網では、58、60、59、61年の順に、友釣では、60、58、59、61年の順に大きくなっている。しかし、日間成長率は、放流サイズが小さいと、その値が大きくなる（事実、放流サイズは、58、60、59、61年の順に小さくなっている）ため、放流サイズが異なる場合に、日間成長率の大小から成長を比較するのは難しい。

そこで、単純に、1日当たりの増重量でみると、投網では、59、60、61、58年の順に、友釣では、60、59、61、58年の順に大きくなっている。両漁法とも58年が他の年よりもずば抜けて大きい値を示しており、この値の大小で成長の良否を判断してもやはり、58年が成長の良い年、他の3ヶ年は不良の年といえよう。

表－7 58～61年の投網による採捕魚の被鱗体長・体重

$\bar{x} \pm \sigma_{n-1}$

年 採 捕 日	58			59			60			61		
	尾数	被鱗体長cm	体 重 g	尾数	被鱗体長cm	体 重 g	尾数	被鱗体長cm	体 重 g	尾数	被鱗体長cm	体 重 g
4月15日	42	7.70±0.621	5.27±1.404									
5月7日							61	6.67±0.827	4.24±1.540			
" 14日										54	6.69±0.578	3.93±1.096
" 15日				32	6.61±0.591	4.21±1.134						
5月下旬							17	8.95±0.684	9.64±2.115	53	7.36±0.806	5.43±1.931
6月上										28	8.66±0.905	8.04±2.596
中										39	10.20±0.746	14.07±3.518
下	20	13.90±1.408	41.15±13.953				9	10.26±0.990	13.81±3.648	(29BW) 36	10.74±1.357	16.70±6.106
7月上												
中	60	14.53±1.162	41.89±11.869	29	11.67±1.765	22.27±10.240	9	12.19±1.289	26.32±8.054			
下							21	12.75±1.373	29.90±10.312	11	12.57±1.327	26.34±9.202
8月上							9	13.43±1.667	34.12±13.589			
中				10	14.36±1.044	42.91±11.620	4	13.84±1.408	41.76±12.917	45	11.85±1.670	21.88±9.563
下	10	12.82±1.410	29.77±8.172	9	13.19±1.490	34.40±9.488	38	12.73±1.600	30.49±14.440			
9月上				25	12.47±1.400	28.58±10.763	7	12.70±1.088	29.90±10.742			
中	11	15.45±3.149	60.48±33.476	11	12.28±1.680	28.59±11.400						
下	2	16.95±0.354	71.00									

表-8 58~61年の友釣による採捕魚の被鱗体長・体重

年	58			59			60			61		
採捕日	尾数	被鱗体長cm	体重g	尾数	被鱗体長cm	体重g	尾数	被鱗体長cm	体重g	尾数	被鱗体長cm	体重g
4月15日放	42	7.70±0.621	5.27±1.404									
5月7日流							61	6.67±0.827	4.24±1.540			
" 14日										54	6.69±0.578	3.93±1.096
" 15日				32	6.61±0.591	4.21±1.134						
5月下旬												
6月上旬												
中												
下												
7月上旬	15	15.64±0.788	59.35±9.733	28	12.40±1.178	27.10±7.134	28	11.92±0.914	24.15±6.200	6	12.18±0.776	26.47±4.788
中	11	14.61±1.223	47.23±12.831	11	12.25±1.866	26.94±14.450	13	13.06±1.115	30.15±9.309			
下				36	12.00±1.162	24.67±7.453	23	13.31±1.195	33.15±8.305			
8月上旬	13	13.98±1.221	39.92±11.620	10	12.06±1.294	25.49±8.857	10	12.28±1.762	25.64±11.488			
中				15	11.86±1.507	25.57±10.050	10	12.84±1.114	27.99±7.926			
下				12	12.14±0.756	25.10±7.411	11	12.40±1.305	25.55±8.477			
9月上旬	10	13.82±1.075	38.95±10.903									
中												
下	1	21.8	140.0									

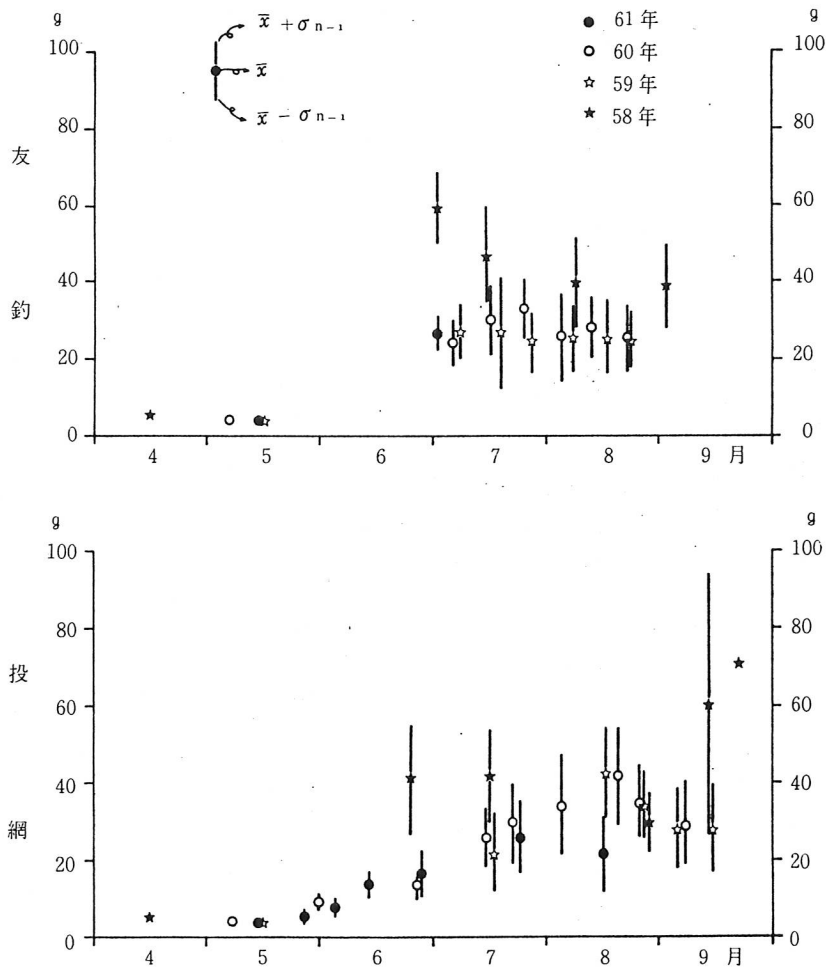


図-7 58~61年の再捕魚の体重の推移

表-9 58~61年の放流から解禁（直後）の採捕日までの成長

年	58	59	60	61
放流時平均体重 W_0 g	5.27	4.21	4.24	3.93
解禁（直後）の平均体重 W_t g	41.89	59.35	26.32	26.47
放流から解禁（直後）までの日数 t	90	76	69	48
日間成長率 $(\frac{1}{t} \ln \frac{W_t}{W_0}) \times 100$ %/日	2.30	3.19	2.65	3.97
1日当たりの増重量 $\frac{W_t - W_0}{t}$ g/日	0.407	0.601	0.293	0.470

※ 解禁日は、友釣が7月1日、投網が7月15日（ただし、61年は7月20日）

3. 各要因間の相関関係

このように成長の差が生じた要因を、放流方法及び環境の面から探してみる。

各要因間の相関係数を、友釣及び投網について、それぞれ、表-10、表-11に示し、有意水準

表-10 友釣における各要因間の相関係数

	放流時 の体重 g (W_0)	放流時 肥満度	放流 重量 kg	放流 尾数	解禁前 後の採 捕時体 重 g (W_t)	日間成長率 % ($\frac{1}{t} \ln \frac{W_t}{W_0} \times 100$)	1日当 たりの増 重量 g ($\frac{W_t - W_0}{t}$)	放流か ら採捕 日までの 日数 (t)	t期間における水温・流量				5月11日～7月1日における水温・流量			
									毎日の 水温の 合計 ℃ ($\sum W T$)	平均 水温 ℃ ($\frac{\sum W T}{t}$)	毎日の 流量の 合計 ml/s ($\sum Q$)	平均 流量 ml/s ($\frac{\sum Q}{t}$)	毎日の水 温の合計 ℃ ($\sum W T'$)	平均水温 ℃ ($\frac{\sum W T'}{51}$)	毎日の流 量の合計 ml/s ($\sum Q'$)	平均流量 ml/s ($\frac{\sum Q'}{51}$)
放流	放流時体重 (W_0)															
	放流肥満度	-0.752														
	放流重量 kg	0.509	0.170													
	放流尾数	0.106	0.558	0.910												
成長	解禁前後の 採捕時体重 (W_t) g	※※ 0.962	-0.866	0.275	-0.146											
	日間成長率 %	-0.510	0.070	-0.797	-0.679	-0.267										
	1日当 たりの増 重量 g	0.738	-0.825	-0.071	-0.433	0.889	0.203									
	放流から採 捕日までの 日数 (t)					※ 0.905	-0.651	0.609								
t期間 における 水温・流 量	$\sum W T$					0.850	-0.715	0.671	※※ 0.963							
	$\frac{\sum W T}{t}$					-0.579	0.293	-0.503	-0.591	-0.353						
	$\sum Q$					※ 0.939	-0.623	0.791	※※※ 0.996	※※ 0.958	※※ 0.958					
	$\frac{\sum Q}{t}$					※ 0.937	0.036	-0.170	0.707	0.674	-0.399	0.768				
5月11 日～7月 1日にお ける	$\sum W T'$					0.703	-0.438	0.550		0.865	0.111	0.734	0.672			
	$\frac{\sum W T'}{51}$					0.699	-0.431	0.535		0.872	0.107	0.739	0.660			
	$\sum Q'$					-0.380	0.876	0.050		-0.593	0.680	-0.636	-0.035	-0.144	-0.164	
	$\frac{\sum Q'}{51}$					-0.378	0.873	0.051		-0.588	0.684	-0.633	-0.033	-0.136	-0.156	

※※※ 有意水準1%で相関がある。

※※ " 5% "

※ " 10% "

表-11 投網における各要因間の相関係数

		放 流				成 長				t 期間における水温・流量				5月11日～7月15日における水温・流量			
		放流時の 体重 g (W ₀)	放流時 肥満度	放流重 量 kg	放流尾 数	解禁前 後の採 捕時体 重 g (W _t)	日間成長率 % $(\frac{1}{t} \ln \frac{W_t}{W_0} \times 100)$	1日当 たりの増 重量 g $(\frac{W_t - W_0}{t})$	放流か ら採捕 日までの 日数 (t)	毎日の 水温の 合計 ℃ ($\Sigma W T$)	平 均 水 温 ℃ $(\frac{\Sigma W T}{t})$	毎日の 流量の 合計 ml/s (ΣQ)	平 均 流 量 ml/s $(\frac{\Sigma Q}{t})$	毎日の水 温の合計 ℃ ($\Sigma W T'$)	平均水温 ℃ $(\frac{\Sigma W T'}{65})$	毎日の 流量の 合計 ml/s ($\Sigma Q'$)	平均流量 ml/s $(\frac{\Sigma Q'}{65})$
放 流	放流時体重 (W ₀) g																
	放流時肥満度	-0.752															
	放流重量 kg	0.509	0.170														
	放流尾数	0.106	0.558	※													
成 長	解禁前後の 採捕時体重 (W _t) g	※	※	0.167	-0.252												
	日間成長率 %	※※	0.841	-0.385	0.033	※※											
	1日当 たりの増 重量 g	※	※	-0.146	-0.273	※※※	-0.965										
	放流から採 捕日までの 日数 (t)					※※※	※	※※※									
t 期 間 に お け る 水 温 ・ 流 量	$\Sigma W T$					0.873	-0.785	0.870	0.884								
	$\frac{\Sigma W T}{t}$					-0.673	0.709	-0.683	-0.668	-0.244							
	ΣQ					0.753	-0.580	0.777	0.802	0.852	-0.344						
	$\frac{\Sigma Q}{t}$					-0.231	0.448	-0.194	-0.154	0.095	0.411	0.466					
5 月 11 日 ～ 7 月 15 日 に お け る	$\Sigma W T'$					0.274	-0.436	0.225		0.279	0.090	-0.263	-0.742				
	$\frac{\Sigma W T'}{65}$					0.272	-0.435	0.237		0.277	0.091	-0.264	-0.742				
	$\Sigma Q'$					-0.760	0.768	-0.741		-0.880	0.092	-0.502	0.267	-0.699	-0.699		
	$\frac{\Sigma Q'}{65}$					-0.771	0.778	-0.752		-0.884	0.108	-0.509	0.270	-0.694	-0.694		

※※※ 有意水準 1 % で相関がある。

※※ " 5 % " "

※ " 10 % " "

5 % 以内で相関が認められるものを、相関があるととして扱った。

(1) 放流方法

友釣では、放流時体重と解禁（直後）時の採捕魚の体重との間に、相関がある。放流魚の肥満度

・放流重量・放流尾数と成長との間には、相関関係が無い。

投網では、放流時体重と日間成長率との間に、負の相関がある。

(2) 水温・流量

58～61年の放流日から解禁（直後）時の採捕日までの累積水温及び平均水温を、表-12に示す。ここで、各年、この期間の日数が異なるため、その値で単純に比較できないので、同一期

表-12 58～61年の放流日から解禁（直後）の採捕日までの累積水温及び平均水温

年		58	59	60	61
投 網	累積水温 $\Sigma W T$ °C	1,495.0	1,186.3	1,149.2	1,338.4
	日 数 t	90	62	69	70
	平均水温 $\Sigma W T / t$ °C	16.6	19.1	16.7	19.1
友 釣	累積水温 $\Sigma W T$ °C	1,215.0	977.6	985.6	801.4
	日 数 t	76	53	59	48
	平均水温 $\Sigma W T / t$ °C	16.0	18.4	16.7	16.7

間の値を、改めて表-13に示す。

同様に、累積流量及び平均流量を、表-14、表-15に示す。

友釣・投網とも、水温・流量と成長との間に相関が無い。

表-13 58～61年の同期間の累積水温及び平均水温

年		58	59	60	61
投網	累積水温 ΣWT $^{\circ}C$	1,205.5	1,225.0	1,093.2	1,099.9
	平均水温 $\Sigma WT/65$ $^{\circ}C$	18.5	18.8	16.8	16.9
友釣	累積水温 ΣWT $^{\circ}C$	925.5	909.8	865.6	841.3
	平均水温 $\Sigma WT/51$ $^{\circ}C$	18.1	17.8	17.0	16.5

投網：5月11日～7月15日（65日間） 友釣：5月11日～7月1日（51日間）

表-15 58～61年の同期間の累積水温及び平均水温

年		58	59	60	61
投網	累積流量 ΣQ m^3/s	184.19	201.83	218.44	203.90
	平均流量 $\Sigma Q/65$ m^3/s	2.83	3.11	3.36	3.14
友釣	累積流量 ΣQ m^3/s	139.71	155.48	136.19	153.62
	平均流量 $\Sigma Q/51$ m^3/s	2.74	3.05	2.67	3.01

投網：5月11日～7月15日（65日間） 友釣：5月11日～7月1日（51日間）

表-14 58～61年の放流日から解禁（直後）の採捕日までの累積流量及び平均流量

年		58	59	60	61
投網	累積流量 ΣQ m^3/s	286.13	193.38	230.81	275.02
	日数 t	90	62	69	70
	平均流量 $\Sigma Q/t$ m^3/s	3.18	3.12	3.35	3.93
友釣	累積流量 ΣQ m^3/s	241.64	162.28	176.29	146.99
	日数 t	76	53	59	48
	平均流量 $\Sigma Q/t$ m^3/s	3.18	3.06	2.99	3.06

考 察

以上のように、放流方法及び環境と成長との間には、あまり明確な相関は無く、唯一、放流サイズが大きければ、解禁（直後）時の友釣での採捕魚の体重が大きいという結果が認められたにすぎない。

前述のように、ずば抜けて成長の良い58年は、他の年よりも、1ヶ月早い時期に、また、1g以上大型の種苗を放流しており、早期・大型放流が望ましいと考えられる。しかし、放流時期は、河川水温に左右され、現在では経験的に10℃が目安となっており、これは人為的に改変できる要因ではない。

いずれにせよ、早期・大型放流が望ましいと思われ、水温10℃以下での放流の可能性、そして、再捕率・成長等からみた経済的適正放流サイズは何gかといった問題を解決する必要がある。

要 約

1. 湯川（試験区流程 6.5km、同平均流幅 7.1m）に、人工種苗を、昭和58～61年の4ヶ年放流し、その成長及び水温・流量の調査を行った。
2. 放流から解禁（直後）時の採捕日までの1日当たりの増重量の大小で成長を比較すると、58年が他の3ヶ年に比し、成長が良い。

3. 放流方法及び水温・流量と成長との間の相関関係をみたが、唯一、放流サイズが大きければ、解禁（直後）の友釣採捕魚の体重が大きいという結果が認められたにすぎない。

文 献

- 1) 成田宏一他：湯川漁業実態調査報告書（1977）、原稿
- 2) 福島県東山ダム管理事務所：東山ダム管理月報

V サクラマス資源涵養研究

1. 種 苗 生 産

成田 宏一・下園 栄昭・佐藤 脩・佐野 秋夫・高田 寿治

目 的

放流用サクラマス種苗を生産する。

飼育経過の概要

1. スモルト・親魚養成及び採卵

1.) 老部川系サクラマス

昭和58年10月26日、青森県老部川上親魚より採卵した発眼卵2万粒を移入した。59年8月6日に実査した0⁺魚は9,100尾(8,100尾/11.1g、1,000尾/5.0g)、同年9月6日には8,500尾(13.0g/尾)であった。同年11月13日、脂鰭を切除して稚魚ハウス池からSY池一面(4.0×15.0×1.0m)へ移動(6,600尾/25.0g)し、60年3月まで飼育した。

60年5月15日、1⁺魚でスモルトを選別した。スモルト魚のうち採卵用親魚として330尾を引続きTW池(2.0×5.0×1.0m)で飼育した。60年7月以降、約1ヵ月毎に魚体測定を行った。同年10月、成熟魚5尾を採卵した。

61年4月以降も同じTW池で飼育を継続し、同年10月2日～17日の期間中に54尾採卵して発眼卵42,800粒を生産した。採卵時の雄は平均F・L30.8cm、雌は37.3cmであった。1尾平均採卵数

822粒、発眼率91.4%、卵重は96^μgであった。採卵から発眼までの積算水温は250℃、ふ上までは440℃である。ふ上仔魚40,000尾は稚魚ハウス一面(1.3×20×0.3m)へ収容して次年度へくり越した。

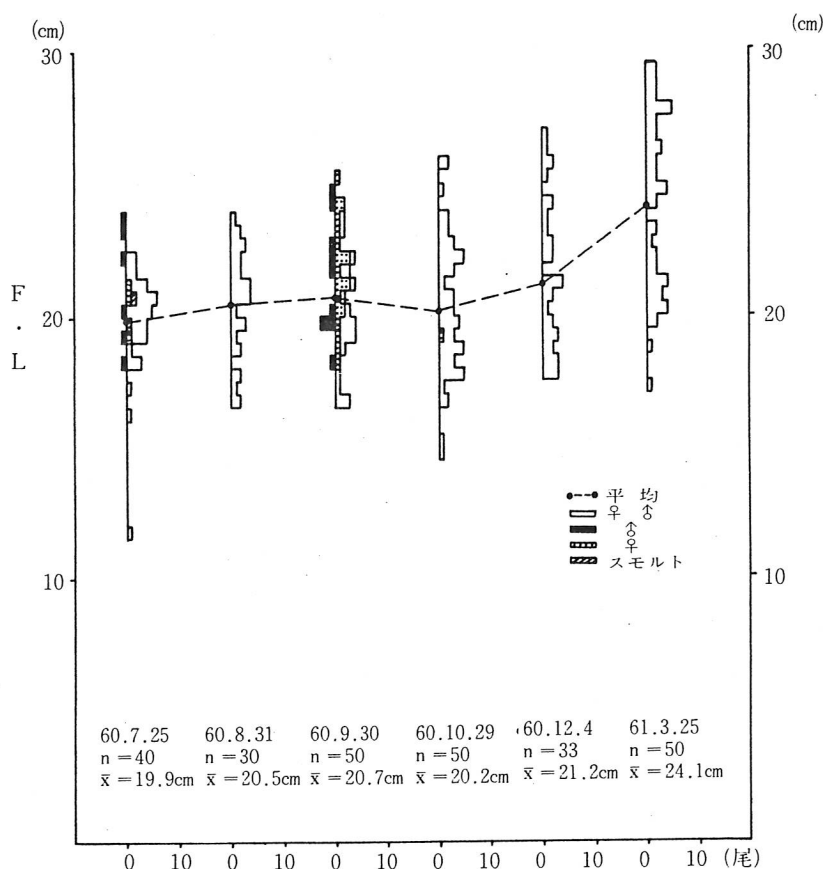


図1 老部川系サクラマス体長の月別変化

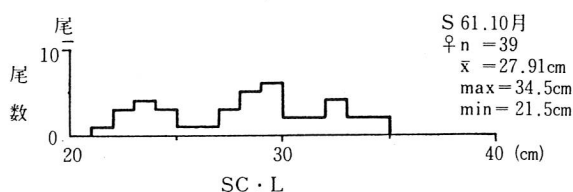


図2 老部川系サクラマス採卵親魚の大きさ

表-1 61年度サクラマス採卵結果（老部川系）

採卵月日	採卵尾数	採卵数(粒)	検卵月日	発眼卵数(粒)	発眼率(%)	ふ上月日	ふ上率(%)	卵重(%)	一尾平均採卵数(粒)	摘 要
10. 2	10	6,400	10. 21	5,600	88.2	11. 28	—	106	640	ふ化用水水温 11月30日まで 12.8℃ 12月1日以降 10.5℃～9.8℃
7	26	18,000	25	16,400	89.0	12. 2	—	106	690	
13	13	19,000	31	18,800	99.0	12. 8	—	105	1,460	
17	5	2,500	11. 4	2,000	89.5	12. 12	—	67	500	
計	54	45,900		42,800	平均91.4		平均93.0	平均 96	平均 822	

II) 十和田湖系サクラマス

昭和59年12

月6日に移入

した湖産発眼

卵22,000粒を

当场ふ化槽に

収容した。収

容時に発眼卵

の約20%はふ

化を開始した。

この時点の積

算水温は320

℃～340℃で

あった。60年

1月10日、ふ

上仔魚をふ化

室内の飼育槽

(0.4×2.0×

0.3m)へ収容して餌付を開始した。同年6月17日にふ化室より屋外のTW池(2.0×5.0×1.0m)へ移動して飼育を継続した。7月及び8月の期間中にはせっそう病によるへい死が続発した。サルファ剤等の投与で9月以降へい死は減少したが、期間中のへい死尾数は722尾であった。

61年秋には満2年魚で成熟、50尾を採卵した。1尾平均採卵数296粒、総採卵数は14,800粒であった。発眼率85%、卵重92%、発眼までの積算水温は282℃、ふ上までは384℃であった。ふ上仔魚9,500尾は飼育池一面(1.3×20×0.3m)へ収容飼育した。ふ化率は75.5%と低く、頭頂部が突起(三角型)している魚体が多かった。

11月17日に池出し、餌付した稚魚約3,000尾を次年度へくり越した。

表-2 61年度サクラマス採卵結果（十和田湖系）

採卵月日	採卵尾数	採卵数(粒)	検卵月日	発眼卵数(粒)	発眼率(%)	ふ上月日	ふ上率(%)	卵重(%)	一尾平均採卵数(粒)	摘 要
10. 28	50	14,800	11. 18	12,600	85.0	11. 17	75.5	92	296	ふ化用水水温 11月30日まで 12.8℃ 12月1日以降 10.5℃～9.8℃

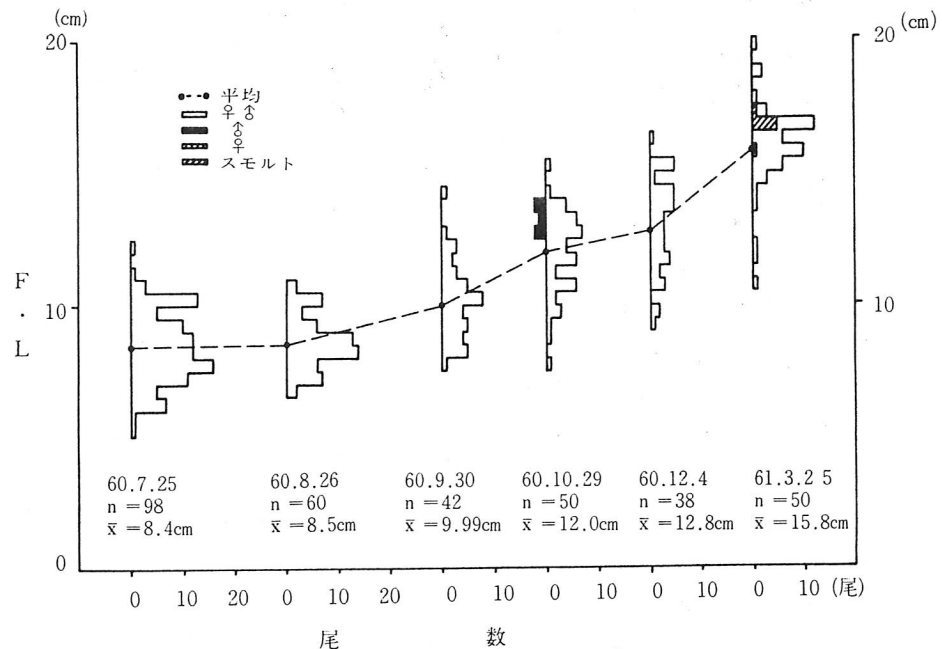


図3 十和田湖系サクラマス体長の月別変化

Ⅲ) 桧原湖系サクラマス

ア、養成魚

昭和59年10月20日、桧原湖系親魚から採卵、飼育した満3年魚3尾より3,000粒を採卵した。発眼卵2,500粒から2,000尾の餌付仔魚を生産し、ふ化室内の飼育槽(0.4×2.0×0.3m)へ収容して継続飼育した。

60年6月17日、屋外のTW飼育池へ移した。7月以降11月までの期間、毎月1回魚体測定を行った。61年10月7日～28日の期間中に採卵した。養成雌親魚60尾より37,100粒を採卵、発眼卵34,400粒を生産した。発眼率92.3%、卵重107^{mg}、積算水温は、発眼まで238℃、ふ上までは400℃であった。62年3月末日の魚体重2.0^{kg}、稚魚約30,000尾を引続き飼育中である。

イ、河川そ上親魚からの採卵

昭和61年10月8日から28日の期間中、桧原湖より採卵のため河川へそ上したサクラマス親魚53尾から52,800粒を採卵して発眼卵36,900粒を生産した。1尾平均採卵数は970粒、発眼率は73.3%で池産系より低かったが、浮上率は93%と普通であった。なお、発眼卵の卵重は117^{mg}で池産系より大きかった。発眼までの積算水温は240℃、ふ上までは380℃であった。ふ上仔魚34,000尾は稚魚ハウス飼育池一

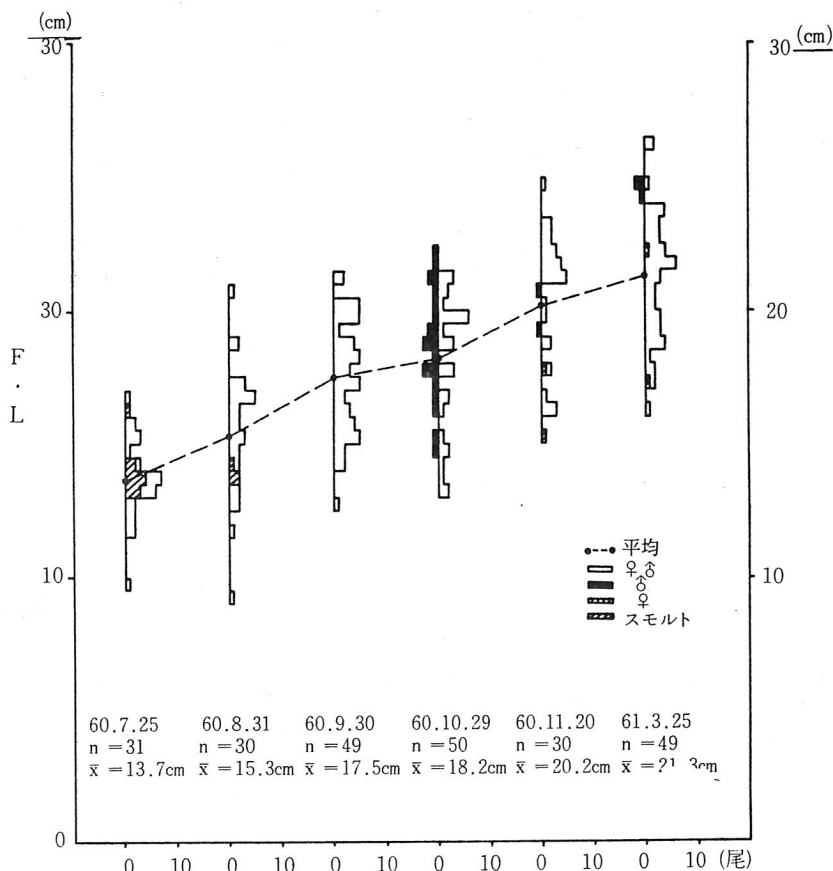


図4 桧原湖系サクラマス体長の月別変化

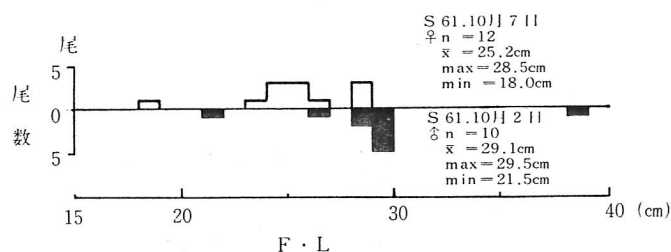


図5 桧原湖系サクラマス採卵親魚の体長組成

表-3 61年度サクラマス採卵結果 (桧原湖系)

採卵月日	採卵尾数	採卵数(粒)	検卵月日	発眼卵数(粒)	発眼率(%)	ふ上月日	ふ上率(%)	卵重(mg)	一尾平均採卵数(粒)	摘要
10. 7	16	9,500	10. 25	8,700	92.0	12. 2	—	112	590	ふ化用水水温 11月30日まで 12.8℃ 12月1日以降 10.5℃～9.8℃
13	12	8,000	10. 31	7,500	94.0	12. 8	—	112	670	
17	19	12,000	11. 4	11,500	96.0	12. 12	—	97	630	
28	13	7,600	11. 18	6,700	89.0	1. 7	—	109	580	
計	60	37,100		34,400	平均92.3		88.9	平均 107	平均 618	

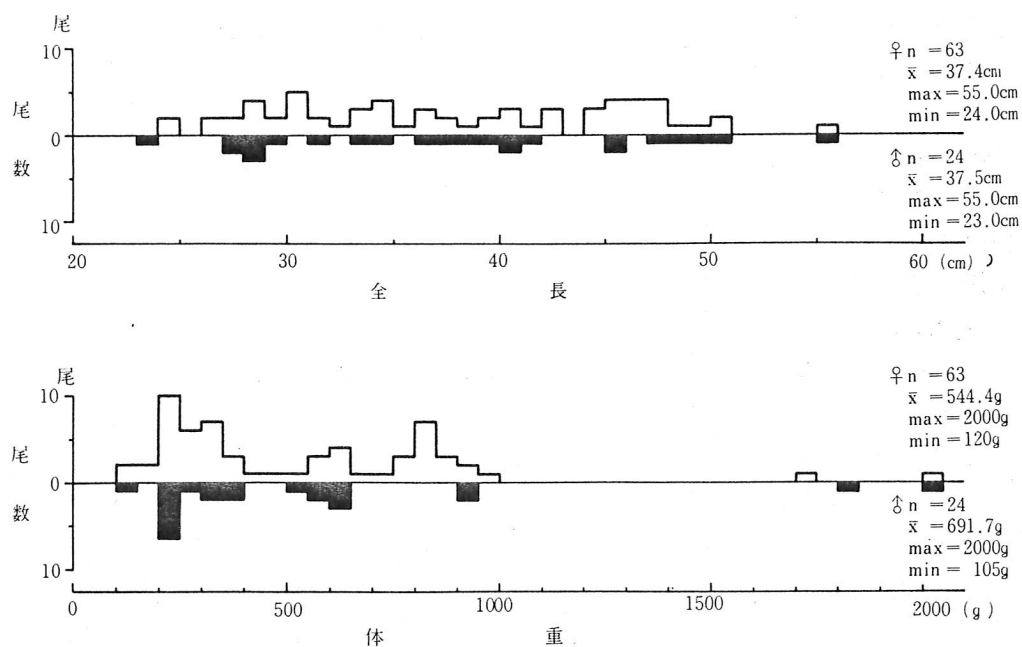


図6 桧原湖産サクラマス採卵親魚の全長・体重 (昭和61年10月)

表-4 61年度サクラマス採卵結果(桧原湖産)

採卵月日	採卵尾数	採卵数(粒)	検卵月日	発眼卵数(粒)	発眼率(%)	ふ上月日	ふ上率(%)	卵重(%)	一尾平均採卵数(粒)	摘要
10. 8	17	16,000	10. 26	9,000	56.2	12. 3	—	120	940	ふ化用温水温 11月30日まで 12.8℃ 12月1日以降 10.5℃~9.8℃
16	21	25,500	11. 5	16,900	66.3	12. 11	—	113	1,210	
28	15	11,300	11. 18	11,000	97.3	1. 7	—	119	750	
計	53	52,800		36,900	平均73.3		平均93.0	平均 117	平均 970	

面(1.3×13×0.4m)へ収容した。62年3月末日現在2gサイズ稚魚約30,000尾を飼育中である。

Ⅳ) 木戸川産サクラマスの採卵

昭和61年8月及び9月に木戸川で再捕した親魚32尾(雌29尾、雄3尾)のうち25尾から67,200粒を採卵、発眼卵59,000粒を生産した。発眼率は86.6%、卵重は113%であった。発眼までの積算水温は260℃、ふ上までは750℃であった。ふ上仔魚約53,000尾はマス用配合飼料で餌付した。62年3月末日現在2.5gサイズ稚魚約45,000尾を飼育している。

表-5 61年度サクラマス採卵結果(木戸川産)

採卵月日	採卵尾数	採卵数(粒)	検卵月日	発眼卵数(粒)	発眼率(%)	ふ上月日	ふ上率(%)	卵重(%)	一尾平均採卵数(粒)	摘要
10. 1	3	8,900	10. 21	7,300	82.4	11. 28	—	112	2,966	ふ化用温水温 11月30日まで 12.8℃ 12月1日以降 10.5℃~9.8℃
7	6	18,200	10. 25	16,100	88.6	12. 2	—	120	2,600	
13	16	40,100	10. 31	35,600	89.0	12. 8	—	107	3,084	
計	25	67,200		59,000	平均86.6		平均90.3		平均 2,880	

2. スモルト化率

Ⅰ) 老部川系

60年5月15日、1⁺魚のスモルト化率を調査した。飼育総尾数2,580尾のうち1,477尾がスモルト魚であり、スモルト化率は57.2%であった。

Ⅱ) 十和田湖系

61年5月9日に測定した1⁺魚のスモルト化率は12.75%と極めて低かった。スモルトの平均F・Lは14.7cm、体重は35.1gであった。

Ⅲ) 養殖ヤマメ

当場で継代飼育した1⁺魚のスモルト化率を61年5月9日に調査した結果、3.2%であった。平均F・Lは16.5cm、体重は63.6gであった。

3. 発眼卵の移入

I) 山形県産種卵

ア、内水試産

昭和61年11月5日、山形県内水試産種卵20,000粒を移入した。イソジン液で消毒後堅型ふ化槽へ収容してふ上まで管理した。発眼卵からふ上仔魚までの積算水温は250℃であり、ふ上率は97.1%であった。ふ上仔魚約19,000尾を飼育中である。

イ、遊佐にじますセンター産

昭和61年11月27日、財団法人山形県内水面養殖振興会より種卵50,000粒を移入した。規定の方法で消毒後ふ化槽へ収容した。62年1月7日にふ上仔魚を稚魚池へ収容した。ふ上率は82.0%であった。

2. 資源調査

柳内 直一・新妻 賢政・松本 忠俊・鈴木 宏

目 的

サクラマス幼稚魚を河川に放流し沿岸サクラマス資源の増大をはかる。

1. スモルトの標識放流

十和田湖産1⁺（昭和59年秋採卵群）を550尾、脂びれカットし、昭和61年5月13日木戸川（金剛川との合流点）に放流した。

2. 稚魚の放流

県実施分として、新潟（小出）産（昭和60年秋採卵群）6,000尾を昭和61年5月13日に、檜葉町実施分として山形産（昭和60年秋採卵群）25,000尾を5月8日に、新潟産（前記と同じ）5,000尾を5月13日に、それぞれ無標識のまま計36,000尾を木戸川第3発電所放水口地点に放流した。

3. スモルト降海状況調査

スモルトの降海状況を把握するため、放流から9、20、29日経過後に投網を用いて河口から鉄橋間の2kmを100m間隔で投網回数を定め調査を行った。捕獲作業は木戸川漁協の協力を得て実施した。捕獲魚は標識魚、天然魚に分け、魚体測定後ダブル標識（右腹びれカット）を行い再放流した。降海後の移動状況は沿岸各漁協に再捕報告を依頼した。

4. 稚魚成育状況調査

昭和61年8月25日と10月30日の計2回、仏坊堰から第3発電所ダム直下間の4kmの流程で投網を用い、稚魚を捕獲しながら放流稚魚（5月8、13日放流）の追跡調査を行った。

5. そ上親魚調査

昭和61年4月10日から8月5日の間、木戸川漁協が設置した仮設やな場（登りどう）とその下流域（地曳網、合せ網）で、前年降海群（青森県老部川スモルト1,145尾及び天然魚）の河川回帰

状況を調査した。しかし、8月5日の集中豪雨（台風8号くずれ）により仮設やな場が流出して親魚が上流域へそ上してしまったため、8月26、27および9月12日に第3発電所ダム直下流域で刺網と投網を用いて捕獲調査を行った。上流域での捕獲魚は魚体の損傷防止に努め、捕獲後直ちにトラックのキャンバス水槽に積み込み、当场まで運搬して飼育水槽に収容し採卵用に供した。

6. 環境調査

スモルトの降海状況調査および稚魚成育状況調査時に、水温、PH、流量、ベントスおよび胃内容物調査を行った。

結 果

1. スモルトの降海状況調査

木戸川の調査水域を

図1に、昭和61年5月13日に放流したスモルト標識魚の体長・体重組成を図2に示す。体長は13~20cmの範囲で平均16.4cm、体重は20.0~110g、平均63.6gで前年度放流魚の大きさより大きめであった。放流9、20、29日

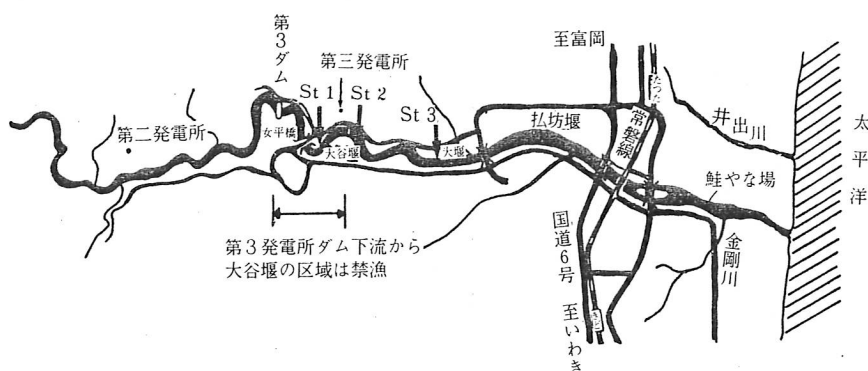


図1 調査水域

経過後の移動分散状況を模式的に図3に示す。木戸川漁協は、放流後河川の増水により放流魚の河口域への降下を想定し放流6日後、曳網を用い河口域で試験的調査を実施したところ、標識魚12尾が捕獲された。放流9日経過後には投網を用い調査したが、放流地点付近を中心に標識魚9尾、やな場~鉄橋間で天然魚6尾を捕獲した。放流20日経過後には、同じように放流地点付近で標識魚9尾、やな場~鉄橋間で標識魚3尾を捕獲した。これは標識魚がやな場を超え上流域へ移動したことを示すものである。また、同区間での天然魚の捕獲は4尾であった。放流29日経過後には、前回同様放流地点付近で12尾、上流の鉄橋付近で2尾、放流地点より下流で2尾、計16

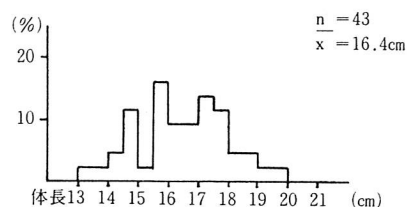
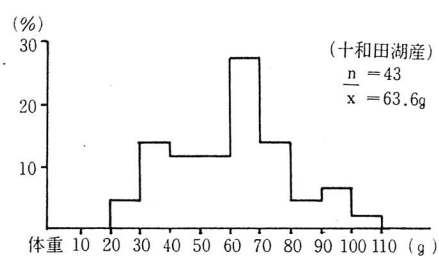


図2 放流スモルトの体長・体重組成
(61年5月13日放流)

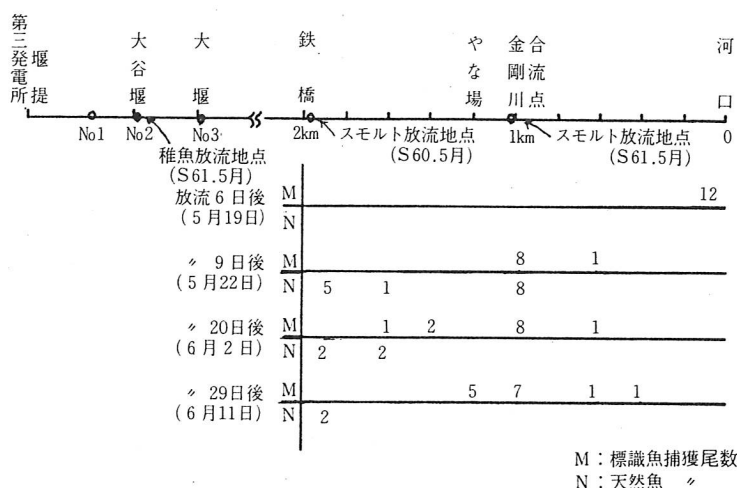


図3 放流スモルトの捕獲状況 (61.5.13 スモルト放流550尾)

尾の標識魚を捕獲した。天然魚は鉄橋付近で2尾捕獲した。全期間を通し捕獲した標識魚の総数は49尾でうち大半は放流地点付近で捕獲したものであるが、再捕率は8.9%であった。天然魚は、やな場から上流鉄橋間でのみ合計12尾捕獲したが、これは標識魚の捕獲総数の約1/4であった。今回の調査経過より河口域での標識魚の捕獲が放流6日経過以降なかったこと、再放流したダブル標識魚の再々捕がなかったことなどから、前年度の追跡調査の結果と同様に標識魚のうち降海性のものはかなり早い時期に降海したものと考えられる。

2. 稚魚の育成状況

稚魚の放流時（昭和61年5月8日及び13日）、放流3.5ヶ月経過時（8月25日）及び放流5.5ヶ月経過時（10月30日）の体長と体重の組成を図4と図5に示す。放流時の稚魚の平均体長・体重は5.6cm、2.9gであったが、3.5ヶ月経過後の平均体長、体重は8.3cm、12.8gといずれも顕著な増加がみられた。5.5ヶ月経過後の平均体長・体重は8.8cm、15.9gと成長は8月調査時よりやや停滞した。稚魚などは、春から夏にかけては活発な摂餌生活に入り大きく成長するが、木戸川の8月5日以降の河床は随所に土砂が堆積し、餌料生物である底生生物は殆ど発見できず、また、既存の浮石の流出移動があり、環境変化が大きかったことから夏から秋にかけての摂餌生活に影響を及ぼしたものと考えられる。

調査区間を仏坊堰～大堰、大堰～大谷堰、大谷堰～ダム直下域の3区間に分け、以下それぞれを下流域、中流区、上流区とみなし、放流経過後の体長、体重および捕獲尾数を

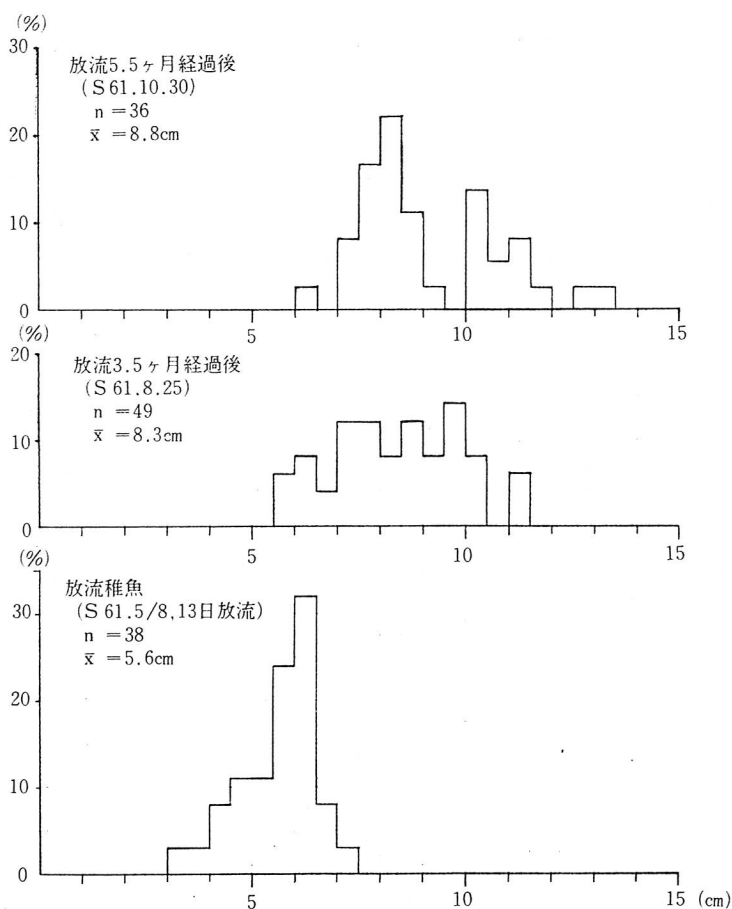


図4 体長組成

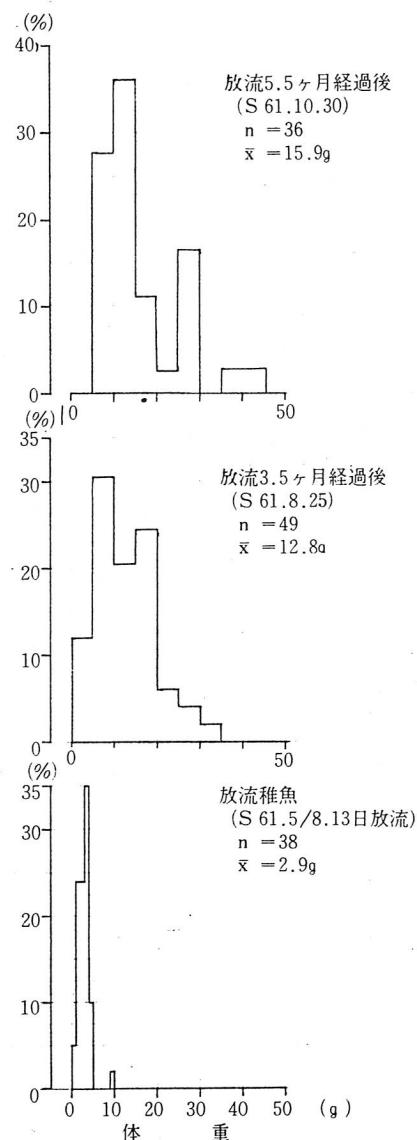


図5 体重組成

を表1に示す。3区間の平均体長、体重より8月の上流区は中、下流区に比し最も大きく、10月には中流区が上、下流区に比し最大となり、下流区が8、10月とも最低で3区間に成長差がみられた。この成長差については単年度で調査回数が少ないので、さらに原因究明のための継続調査が必要である。稚魚捕獲状況は8月、上流区34尾、下流区20尾、中流区9尾、10月は下流区が20尾、中流区が9尾、上流区が7尾と上流区のみが前回より大幅に減少したのは、当日のダムからの放流量が多く投網操作が上流区の一部しか実施でまなかったことが原因である。

3. そ上親魚捕獲状況

木戸川におけるそ上親魚捕獲状況を表2に示す。そ上親魚の初捕獲は4月27日で、5、6、7月の期間は断片的な捕獲にとどまり、1日当たり0～3尾と少なかったが、7月13日の7尾、8月1日の46尾と急激に増加した。8月5日以降は仮やな場が流出のため8月26、27日および9月12日にダム直下域とその周辺で刺網と投網を用いて捕獲作業を行ったところ32尾の大型親魚を捕獲できた。10月9日の1尾はやな場の簀上でへい死魚（婚姻色あり）として発見された。全期間を通し、そ上親魚捕獲総数は107尾で、雌100尾、雄7尾と雌が圧倒的に多かった。そのうち標識魚（前年度放流魚1,145尾）は5尾（すべて雌）で、回帰率は0.44%であった。4月27日～8月1日の期間に捕獲したそ上親魚を前期捕獲群とし、その全長、体重組成を図6に示す。全長は23～60cmの範囲で平均全長が39.6cm、体重は200～3,100gの範囲で平均体重が998gと個体差が極めて

表1 放流経過後の上、中、下流区別平均体長・体重と捕獲尾数

区別	3.5ヶ月経過後			5.5ヶ月経過後		
	平均体長	平均体重	捕獲尾数	平均体長	平均体重	捕獲尾数
下流区	7.4cm	9.1g	20尾	8.9cm	12.9g	20尾
中流区	7.9	11.0	9	9.9	21.0	9
上流区	9.3	17.0	34	9.7	18.1	7

※ 10月30日（5.5ヶ月経過後）は発電機停止、ダム放水

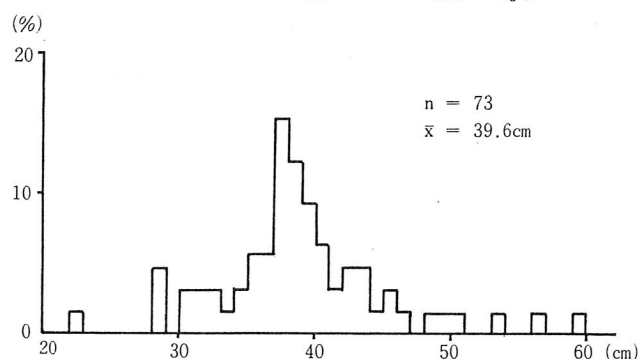
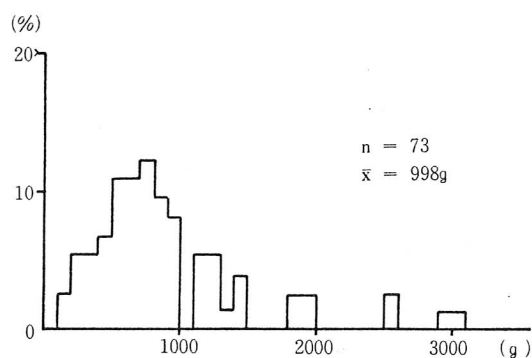


図6 そ上親魚サクラマスの全長・体重組成（前期群）

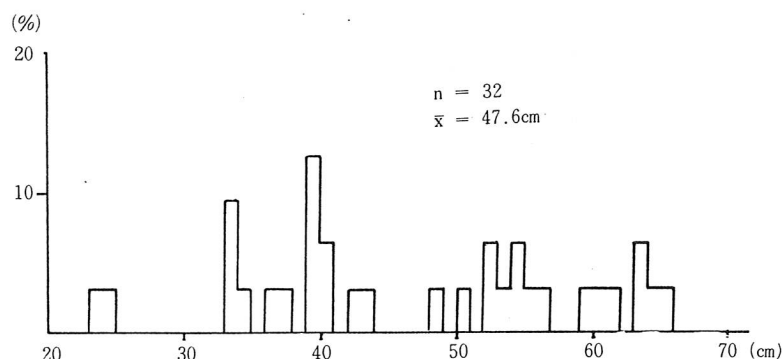
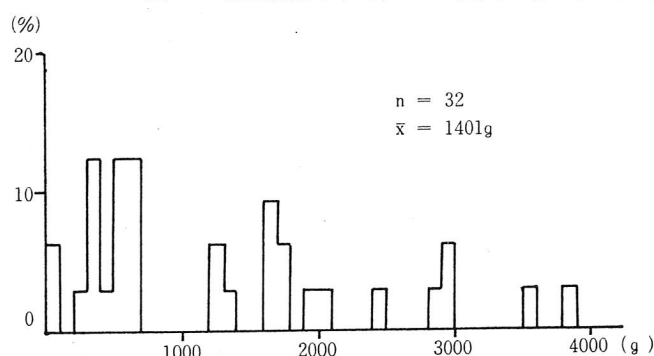


図7 そ上親魚サクラマスの全長・体重組成（後期群）

表2 木戸川におけるそ上親魚サクラマス捕獲状況

捕獲月日	全長cm	体重kg	性別	標識	天然	捕獲場所	捕獲月日	全長cm	体重kg	性別	標識	天然	捕獲場所
61. 4. 27		3.10	♀		○	やな場	61. 8. 1	43	0.95	〃		○	河口域(地曳網)
〃		1.30	〃		○	〃	〃	38	0.60	〃		○	〃
小 計			2 尾				〃	39	0.75	〃		○	〃
5. 3		2.00	♀		○	やな場	〃	39	0.65	〃		○	〃
8		3.00	〃		○	〃	〃	38	0.70	〃		○	〃
12		2.00	〃		○	〃	〃	38	0.75	〃		○	〃
19		2.60	〃		○	〃	〃	40	0.90	〃		○	〃
〃		1.90	〃		○	〃	〃	38	0.70	〃		○	〃
小 計			5 尾				〃	35	0.50	〃		○	〃
6. 8	54	1.90	♀		○	やな場	〃	29	0.30	〃		○	〃
12		0.40	〃	○		ど う	〃	31	0.40	〃		○	〃
23	35	0.55	〃		○	やな場	〃	29	0.25	〃		○	〃
〃	23	0.20	〃		○	〃	〃	41	0.80	〃		○	〃
27	37	0.60	♂		○	〃	〃	37	0.70	〃		○	〃
〃	33	0.50	♀		○	〃	〃	39	0.65	♂		○	〃
〃	29	0.30	〃		○	〃	〃	34	0.50	〃		○	〃
30	38	0.80	〃		○	〃	〃	31	0.30	〃	○		〃
〃	38	0.80	〃		○	〃	〃	51	1.55	〃	○		〃
〃	38	0.85	〃		○	〃	8. 6	50	1.50	♀	○		流出のどう
小 計			10 尾				26	57	1.90	〃		○	第3ダム直下域
7. 2	50	1.50	♀		○	やな場	〃	57	2.00	〃		○	(刺網)
6	33	0.50	〃		○	〃	〃	61	2.19	〃		○	〃
17	49	0.95	♂		カラフトマス	〃	〃	62	2.55	〃		○	〃
31	46	1.25	♀		○	ど う	〃	38	0.55	〃		○	〃
〃	42	0.85	〃		○	ど う	〃	44	0.72	〃		○	〃
〃	38	0.72	〃		○	〃	〃	40	0.70	〃		○	〃
〃	36.5	0.60	〃		○	〃	〃	66	3.60	〃		○	〃
〃	36	0.60	〃		○	〃	27	54	1.48	〃		○	〃
〃	32	0.43	〃		○	〃	〃	36	0.49	〃		○	〃
〃	32	0.35	〃		○	〃	〃	55	1.73	〃		○	〃
小 計			10 尾				〃	54	1.72	〃		○	〃
8. 1	44	1.25	♀		○	河口域(合せ網)	〃	40	0.69	〃		○	〃
〃	39	0.90	〃		○	〃	小 計	34	0.44	〃		○	〃
〃	40	1.00	〃		○	〃	〃			61 尾			
〃	39	0.45	〃		○	〃	9.12	64	3.05	♀		○	第3ダム直下域
〃	43	1.05	〃		○	〃	〃	65	3.00	〃		○	(刺網)
〃	39	0.85	〃		○	〃	〃	55	1.83	〃		○	〃
〃	44	1.25	〃		○	〃	〃	51	1.35	〃		○	〃
〃	37	0.95	〃		○	〃	〃	37	0.45	〃		○	〃
〃	40	1.05	〃		○	〃	〃	34	0.38	〃		○	〃
〃	44	1.25	〃		○	〃	〃	63	2.90	〃		○	〃
〃	41	1.00	〃		○	〃	〃	55	1.73	〃		○	〃
〃	40	1.35	〃		○	〃	〃	43	0.73	〃		○	〃
〃	60	2.60	〃		○	〃	〃	41	0.62	〃		○	〃
〃	43	1.00	〃		○	〃	〃	50	1.30	〃		○	第3ダム直下域
〃	47	1.35	〃		○	〃	〃	41	0.78	〃		○	〃
〃	46	1.30	〃		○	〃	〃	24	0.16	♂		○	〃
〃	41	1.00	♂		○	〃	〃	66	3.90	♀		○	〃
〃	41	0.90	♀		○	〃	〃	41	0.66	♂		○	〃
〃	57	2.40	〃		○	〃	〃	41	0.64	♀		○	〃
〃	45	1.50	〃		○	〃	〃	34	0.45	♂		○	〃
〃	40	0.85	〃		○	〃	〃	26	0.60	♀		○	〃
〃	39	0.70	〃		○	河口域(地曳網)	小 計			18 尾			
〃	39	0.70	〃		○	〃	10. 9		3.00	♀	○		やな場
〃	42	0.90	〃		○	〃	小 計			1 尾			
〃	40	0.80	〃		○	〃							
〃	38	0.80	〃		○	〃	合 計			107 尾			
〃	36	0.60	〃		○	〃				うち標識魚5尾			

注) 魚体測定は木戸川第3発電所堰堤直下域のものは内水試が、その他の水域のものは漁協が行った。

大きかった。8月26、27日および9月12日に捕獲したそ上親魚を後期捕獲群とし、その全長、体重組成を図7に示す。全長は24～66cmの範囲で平均全長は47.6cmであった。体重は660～3,900gの範囲で平均体重は1,410gと、前期群より平均全長が8cm、平均体重が403gの増加を示した。そのうち雄3尾の体重は0.45kg（河川型）～0.66kgと雌の魚体に比し小型であった。

4. 生息密度

今後、サクラマス稚魚大量放流を実施するに当たり、放流魚の河川許容量を調整する基礎資料とするため放流経過後の調査区間別、生息密度など試算した。調査区間における放流サクラマス稚魚の投網による捕獲状況を表3に示した。調査区間は仏坊堰から第3発電所堰堤直下域間、水面積98,510㎡（流幅×流程）、投網回数は66～48回実施した。投網1回当たり平均捕獲尾数は0.58～1.13‰、推定生息密度は0.06～0.11‰であった。稚魚放流尾数36,000尾に対し3.5ヶ月及び5.5ヶ月経過後の生息尾数を試算すると9,400尾（26％）7,400尾（21％）S推定生息尾数はやゝ低い値を示した。これは、中、下流区の河川幅が広くなり調査水域面積に対し投網漁獲水面積が小さかったこと、8月5日の本川増水により調査区域外（下流域大堰～河口域間）へ流下分散したこと、かんがい取水口から稚魚の流出があったことなどが減耗要因として考えられるが、実際の生息尾数は更に検討する必要がある。

表3 調査水域における放流サクラマス稚魚の投網による捕獲状況

	投網回数	漁獲水面積	漁獲尾数	投網1回当たり 平均漁獲尾数	調査水域面積	試算生息尾数	生息密度
8月25日（3.5ヶ月経過後）							
仏坊堰～大堰	24回	240㎡	20尾	0.83‰	42,700㎡	3,558尾	0.08‰
大堰～大谷堰	12	120	9	0.75	29,320	2,199	0.08
大谷堰～ダム直下域	30	300	34	1.13	26,390	2,990	0.11
合計	66	660	63	0.95	98,510	9,403	0.10
10月30日（5.5ヶ月経過後）							
仏坊堰～大堰	24	240	20	0.83	42,700	3,558	0.08
大堰～大谷堰	12	120	9	0.75	29,320	2,199	0.08
大谷堰～ダム直下域	12	120	7	0.58	26,390	1,539	0.06
合計	48	480	36	0.75	98,510	7,388	0.07

注) ●投網1回当たりの抱水面積は平均10.0㎡とした。

●投網による試験漁獲時の打網回数と抱水面積との積を漁獲水面積とした。

●生息密度（‰）＝試算生息尾数／調査水域面積

5. 環境調査

定点別水温、PHおよび流量観測結果を表4に示す。全期間を通し最高水温は21.0℃（6月2日、St1）、最低水温は11.2℃（10月30日、St3）であった。St2の水温はSt1、St3よりやや低目が多く、St1は逆に2地点より高目が多かった。放水口近くのSt2は、上流のダムから取水した発電用水の水温が低く、かつ、放水量が多いため水温が低い、ダムからの直接放水量が少ない上流に位置するSt1は流量が少ないため水温の変化が大きい。ダムから河川に直接大量放出していた10月30日の水温は11.2～11.4℃と上、下流地点間の差が少なかった。PHは全期間

表4 水温、PH、流量の観測結果

地 点	月 日	水温 (℃)	P H	流量 (‰)	備 考
St.1 (女平橋)	5. 13	14.9	6.8	0.14	稚魚放流日
	22	14.8	7.1	0.20	
	6. 2	21.0	7.4	0.14	
	11	17.0	7.0	0.14	
	8. 25	18.5	6.8	2.20	
	10. 30	11.4	6.7	測定 不能	ダム放水日
St.2 (大谷堰)	5. 13	14.0	6.8	4.91	
	22	11.8	6.9	6.25	
	6. 2	14.7	6.8	6.00	
	11	14.1	6.8	5.24	
	8. 25	18.0	6.8	8.82	
	10. 30	11.3	6.6	7.66	
St.3 (大 堰)	5. 13	14.9	6.8	4.54	
	22	13.9	6.9	6.06	
	6. 2	15.6	6.8	5.92	
	11	15.3	7.0	5.01	
	8. 25	18.9	6.8	7.75	
	10. 30	11.2	6.6	5.32	

を通して6.6～7.4の範囲であった。流量は全期間を通しSt1は0.14～2.20‰、St2は4.91～8.82‰、St3は4.54～7.75‰と上流区のSt1を除き流量変化が大きかった。St1はダムの直接放水量、St2は発電用放水量、St3はかんがい及び工業用水量などが各流量に関与してくるケースもありうる、各地点の流量は複雑な変化を示すことが予想される。

6. ベントス調査

木戸川の3定点の底生生物調査結果を表5に、出現種の分類学的集計結果を表6に示す。出現種類個体数はいずれも5月が10月と比較し各Stとも多かった。生物学的水質判定結果を表7に示す。5月の優占種は3定点ともヨシノマダラカゲロウであったが、10月は各定点で異なりシロツユカゲロウ、ミズミミズの種類であった。

7. サクラマス の 胃 内 容 物

木戸川で捕獲したサクラマスの胃内容物調査結果を表8に示す。

8月：サクラマス6尾の胃内容物から水生昆虫の個体総数は184ヶ、陸生昆虫は6ヶ、その他として有機物が確認された。水生昆虫は双翅目が大半を占め個体総数の86％を占めた。

10月：サクラマス3尾の胃内容物から水生昆虫個体数は合計15ヶ、陸生昆虫は31ヶ、8月に比べ昆虫が減少し、陸生昆虫が若干増えた。陸生昆虫は膜翅目が多く個体総数の48％を占めた。

表5 底生生物調査結果

		調査地点	木戸川	木戸川	木戸川	木戸川	木戸川
			St. 1	St. 1	St. 2	St. 2	St. 3
生 物 名		忍 耐 性	S.61. 5.13	S.61.10.30	S.61. 5.13	S.61.10.30	S.61. 5.13
			S.61.10.30				S.61.10.30
水生昆虫 蜉 蝣 目							
1	Ephemerella basalis	オオマダラカゲロウ	B				(61) 4
2	Ephemerella yoshinoensis	ヨシノマダラカゲロウ	B	(295) 26	(97) 10		(152) 19
3	Ephemerella rufa	アカマダラカゲロウ	A		(11) 1		
4	Ephemerella okumai	オオクママダラカゲロウ	A	(19) 1			
5	Ephemerella japonica	エラブタマダラカゲロウ	A		(20) 2		
6	Ephemerella orientalis	トウヨウマダラカゲロウ	A		(1) 1	(+) 1	(3) 2
7	Baetis sahoensis	サホコカゲロウ	B	(13) 3	(3) 1		
8	Baetis thermicus	シロハラコカゲロウ	A	(5) 2	(7) 2		
9	Baetis sp.	コカゲロウの一種	B		(11) 4	(+) 2	(+) 1
10	Baetiella japonica	フタバコカゲロウ	A	(3) 1			
11	Siphonurus yoshinoensis	ヨシノフタオカゲロウ	A		(5) 1		
12	Epeorus latifolium	エルモンヒラタカゲロウ	A	(26) 2			(4) 1
13	Ecdyonurus yoshidae	シロタニガワカゲロウ	A	(56) 2			
14	Rhithrogena japonica	ヒメヒラタカゲロウ	A	(5) 1			(29) 1
襀 翅 目							
15	Rhopalopsole subnigra	クロホソカワゲラ	A				(1) 1
16	Isoperla debilis	ホソミドリカワゲラモドキ	A		(46) 6		
17	Isoperla sp.	ミドリカワゲラモドキの一種	A	(4) 2			
18	Pseudomegarcys japonicus	ヤマトヒロバネアミメカワゲラ	A			(5) 1	
19	Gibosia sp.	コガタフタツメカワゲラの一種	A				(+) 1
20	Neoperla nipponensis	ヤマトフタツメカワゲラ	A		(2) 1		
21	Perla tibialis	カミムラカワゲラ	A		(32) 2	(+) 1	
22	Capnia japonica	ヤマトクロカワゲラ	A			(+) 1	
半 翅 目							
23	Aphelochirus vittatus	ナベブタムシ	A	(68) 1			(3) 1
広 翅 目							
24	Protohermes grandis	ヘビトンボ	A	(354) 1	(733) 1		(1631) 1
毛 翅 目							
25	Rhyacophila nigrocephala	ムナグロナガレトビケラ	A	(4) 2	(24) 1		
26	Rhyacophila brevicephala	ヒロアタマナガレトビケラ	A		(30) 2		
27	Stenopsyche griseipennis	ヒゲナガカワトビケラ	A				(192) 1
28	Hydropsysce ulmeri	ウルマーシマトビケラ	A			(10) 2	
29	Hydropsyche sp.	シマトビケラの一種	B		(12) 2		
30	Ceraclea sp.	ヒゲナガトビケラの一種	A		(40) 1		
鞘 翅 目							
31	Helichus sp.HA	ナガドロムシのHA型	A			(7) 1	
32	Helodes sp.HA	マルハナノミのHA型	A				(2) 1
33	Stenelmis sp.	アシナガドロムシの一種	A				(+) 1
双 翅 目							
34	Antocha bifida	ウスバヒメガガンボ	A	(4) 1	(21) 1		(41) 3
35	Eriocera sp.EB	クロヒメガガンボのEB型	A	(204) 1			(319) 1
36	Tipula sp.	ガガンボの一種	A		(9) 1		
37	Ctenacroschelis mikado	ミカドガガンボ	A			(288) 1	
38	Simulim sp.	ブユの一種	A			(+) 2	
39	Chironomus sp.	ユスリカの一種	B		(+) 2		(+) 1
環形動物							
40	Nais sp.	ミズミズの一種	B			(+) 1	(+) 3

表 6 出現種の分類学的集計結果

調査河川名							
分 類	地点名	木 戸 川	木 戸 川	木 戸 川	木 戸 川	木 戸 川	木 戸 川
		S t . 1	S t . 1	S t . 2	S t . 2	S t . 3	S t . 3
		S.61. 5.13	S.61.10.30	S.61. 5.13	S.61.10.30	S.61. 5.13	S.61.10.30
水生昆虫	粘管目	0	0	0	0	0	0
	蜉蝣目 (カゲロウ)	8	2	6	2	5	1
	蜻蛉目 (トンボ)	0	0	0	0	0	0
	楳翅目 (カワゲラ)	1	2	1	3	1	1
	半翅目	1	0	0	0	0	1
	広翅目	0	1	1	0	1	0
	毛翅目 (トビケラ)	0	1	4	1	1	0
	鞘翅目	0	0	0	1	0	2
	双翅目	2	1	2	2	2	1
	小 計	12	7	14	9	10	6
腔腸動物		0	0	0	0	0	0
扁形動物		0	0	0	0	0	0
袋形動物		0	0	0	0	0	0
軟体動物		0	0	0	0	0	0
環形動物		0	0	0	1	0	1
節足動物		0	0	0	0	0	0
その他		0	0	0	0	0	0
種数合計		12	7	14	10	10	7
個体数合計		43	11	34	13	34	14
湿 重 量 合 計 (mg)		702	404	1,058	310	2,432	6

表 7 生物学的水質判定結果

調査地点						
項 目		S t . 1	S t . 1	S t . 2	S t . 2	S t . 3
		S.61. 5.12	S.61.10.30	S.61. 5.13	S.61.10.30	S.61. 5.13
出現種数		12	7	14	10	10
清水性種 A		10	6	10	8	8
汚濁性種 B		2	1	4	2	2
生物指数 (2A+B)		22	13	24	18	18
優占種						
種 名 (学名)	Ephemerella yoshinoensis	Baetis thermicus	Ephemerella yoshinoensis	Baetis sp.	Ephemerella yoshinoensis	Nais sp.
(和名)	ヨシノマダラ カゲロウ	シロハラ コカゲロウ	ヨシノマダラ カゲロウ	コカゲロウの一種	ヨシノマダラ カゲロウ	ミズミズの一種
忍耐性	B	A	B	B	B	B
優占度 (%)	60.5	18.2	29.4	15.4	55.9	57.1
ベクター津田法による	O s	β m	O s	β m	β m	β m
生物学的水質判定結果	貧腐水性水域	β - 中腐水性水域	貧腐水性水域	β - 中腐水性水域	β - 中腐水性水域	β - 中腐水性水域

表8 サクラマスの胃内容物調査結果

資 料	採捕月日	性 別	全 長 (cm)	体 長 (cm)	体 重 (g)	胃重量 (mg)	胃内容 重量 (mg)	胃だけの 重量 (mg)	充満度	消化度	胃 内 容 物
サクラマス-1	61. 8.25	♂	13.5	11.4	28.3	827	103	724	3.7	4	双翅目=ユスリカ的一种(2) ●半翅目(1) ●双翅目=ガガンボ的一种亜成虫(1) 有機物多い
" -2	61. 8.25	—	10.4	8.5	13.9	664	322	342	23.7	3	毛翅目=シシマトビケラ的一种(1) 双翅目=ブユ的一种♀、ユスリカの 一种♀ ●双翅目=ハナアブ科(1)
" -3	61. 8.25	♂	10.1	8.7	14.9	381	163	218	11.1	3	蜂蟬目=マダラカゲロウ的一种(1)、 コカゲロウ的一种(5) 双翅目=ユスリカ的一种(1) ハリガネムシ目=ハリガネムシ科(2) ●甲虫目=コガネムシ科(1)
" -4	61. 8.25	—	10.0	8.4	11.9	471	183	288	15.6	3	蜂蟬目=コカゲロウ的一种(1) 積翅目=ヤマトクロカワゲラ(1) 毛翅目=ナガレトビケラ的一种(1)、 イノブスヤマトビケラ(6)、 シマトビケラ的一种(1)、 クダトビケラ的一种(1) コカクツツトビケラ的一种(2) 双翅目=ウスバヒメガガンボ的一种 (2)、ユスリカ的一种(8)、 エリユスリカ的一种(2)
"	61. 8.25	♂	16.4	13.8	54.1	92	44	48	0.8	4	蜂蟬目=コカゲロウ的一种(1) 双翅目=ユスリカ的一种(5)、 ヒメナガユスリカ的一种(1)、 エリユスリカ的一种(3) ダニ目=ミズダニ的一种(1) ●真正蜘蛛目=クモ(1) ●甲虫目=甲虫(1)
" -6	61. 8.27	♀	26.5	22.7	182.0	1,694	63	1,631	0.3	4	毛翅目=ヒゲナガカワトビケラの頭 (1) 有機物多い
" -7	61.10.30	♀	14.0	11.9	26.7	755	335	420	12.7	4	蜂蟬目=マダラカゲロウ的一种(2) エルモンヒラタカゲロウ(1) 双翅目=ユスリカ的一种(2) 消化された魚類(1) ●直翅目=バッタ科(脚)? ●双翅目=ハナアブ科(2) ●甲虫目=甲虫(3)
" -8	61.10.30	♀	15.1	13.0	40.0	2,182	1,128	1,054	29.0	4	蜂蟬目=コカゲロウ的一种(1) ●蜻蛉目=トンボ科(1) ●半翅目=マエキアワフキ ●膜翅目=ヒメバチ科(4)、ハバチ科 (9)、スズメバチ科(1)
" -9	61.10.30	—	12.0	10.3	18.9	441	173	268	9.2	3	蜂蟬目=マダラカゲロウ的一种(1)、 コカゲロウ的一种(2) 広翅目=ヘビトンボ(1) 双翅目=ウスバヒメガガンボ(1)、 ユスリカ的一种(4) ●半翅目=モンキアワフキ(1) ●膜翅目=ヒメバチ科(1) ●双翅目=ハナアブ科(3) ●嚙虫目=ケチャタテ科(9)

注) 充満度 = $\frac{\text{胃内容重量}}{\text{体重} - \text{胃内容重量}} \times 10^3$

消化度 = 肉眼観察による消化の判定

最高 5 最低 1

要 約

1. 前年度に引き続きスモルト550尾を放流し、6、9、20、29日後の降海状況調査を実施した。
2. 本年度よりサクラマス稚魚36,000尾を無標識のまま5月8日及び13日に木戸川第3発電所放水口地点に放流し、3.5ヶ月経過後、5.5ヶ月経過後の成育、分散状況調査を実施した。放流後稚魚の成育はほぼ順調であり、広範囲な分散がみられた。
3. そ上親魚数は8月1日を最高に合計107尾にのぼった。うち標識魚（前年度放流）は5尾で河川回帰率は0.44%であった。
4. 全期間を通し、そ上親魚の全長は23～66cm、体重は200～3,900gの範囲で、個体間の差が大きく、107尾中雌が100尾と圧倒的に多かった。

Ⅵ. 溪流漁業の開発に関する研究

1. イワナ稚魚の標識放流試験

1) 標識放流稚魚の分散・移動および成長について(町ヶ小屋川)

新妻 賢政・柳内 直一・松本・忠俊・鈴木 宏

目 的

イワナ稚魚の分散・移動と生残率を究明するため標識放流しその追跡調査を行った。

試験内容と方法

1. 試験河川

町ヶ小屋川 図1

2. 試験調査区間 図2

調査区間は流程600mとして、これを100mずつ区分した。

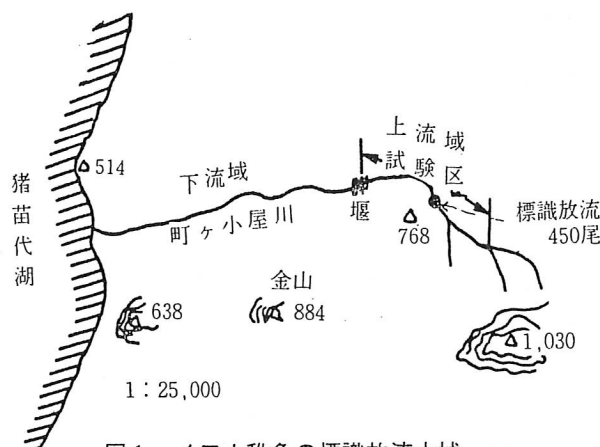


図1 イワナ稚魚の標識放流水域

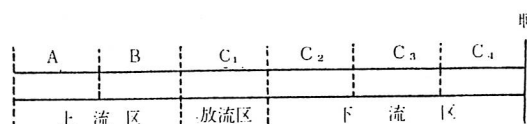


図2 試験調査区間

3. 漁場環境調査・

1) 調査月日 :

昭和61年7月1日、10月14日

2) 調査項目

(1) 河川形態調査 表1

(2) 水温観測及び餌料生物調

査 表2~表3

(3) 生息実種 : イワ

ナ・カジカ・(サン

ショウウオ)・※ヤ

マメ(61.10.13 1尾

捕獲)

3) 生息量調査

(1) 試験水域内

(昭和60年4月~

昭和61年5月)

イワナ全数回収 : 41尾(昭和58・59年発眼卵埋設イワナ及び天然イワナ)

表1 町ヶ小屋川(試験区)の河川形態 (60.8.12調査)

	A	B	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	計
水面積(m ²)	133.3	156.6	146.6	158.3	195.0	62.5	852.3
流量(ml/min)	—	—	3.24	—	—	3.96	—
淵と瀬の割合	1:1	1:1	1:1	1:1	1:2	1:4	—
平均勾配	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10	1/20	—
河床面積(m ²)	186.7	310.0	243.3	220.0	280.0	135.0	1,375.0

表2 漁場環境

調査月日	時間	天候	気温 ℃	水温 ℃	P・H	流幅 m	流量 ml/min	備考
60.8.12	14.15	晴	29.0	17.8	6.9	1.10	3.24	C ₁ 区
"	—	"	—	18.1	"	1.20	3.96	C ₄ 区
61.7.1	11.40	曇~晴	—	11.2	6.8	1.20	3.30	C ₁ 区
"	—	"	—	11.8	"	2.20	4.80	C ₄ 区
61.10.14	11.30	晴	—	10.0	6.8	2.00	3.30	試験区外中流域
"	—	"	—	10.8	6.7	2.30	5.04	試験区外下流域

4. 放流稚魚

- 1) 放流期日 : 昭和61年7月1日
- 2) 放流稚魚 : 450尾(当场産イワナ)
- 3) 放流サイズ : 平均全長 6.8cm (6.2~7.6cm)
平均体長 5.9cm (5.4~6.5cm)
平均体重 2.8g (2.1~4.6g)
- 4) 放流区間 : C₁区(100m)に1ヶ所放流(図2)
- 5) 放流密度 : 3尾/m²(放流区の水面積に対する放流尾数)
- 6) 標識 : 脂鰭切除

5. 放流稚魚の追跡調査

9月は試験区内600mを“エレクトリックショックカー”を使用して分散・移動をみるために捕獲調査を行った。その追跡調査の結果、試験水域内の稚魚の生息は極めて少なく8月5日の台風10号による集中豪雨で稚魚の殆どが試験区外へ流下したと推定したために10月には当該河川的全流程を調査した。なお、9月の捕獲稚魚はその場で魚体測定を行い再放流し、10月は全数回収した。

調 査 結 果

1. 標識放流稚魚の分散・移動

1) 第1回調査(9月2日)

- 8月5日の台風10号の集中豪雨により河況は大きく変貌していた。

試験区の下流砂防堰付近50mは上流からの岩石・土砂が流入して水は表層でなく堆積物の中を浸透して流れていた。550m水域の渚で稚魚の生息を目視観察しショックカーによって標識魚3尾を再捕した。

上流域に移動しながら調査を進めたが、土石、流木、倒木類で流況が変わり、放流点より上流域は勾配があるため河床は岩石・土砂の流出で岩盤が露出してイワナの遡上は不可能な状況であった。河床の礫は増水によってきれいに洗われて水垢等の附着もなく渚は落葉や腐泥も殆んどみられなかった。このような環境下で標識魚は放流点より上流域へ移動できず、標識魚は10尾で、他は59年発眼卵埋設イワナ2尾であった。

2) 第2回調査(10月13日~14日)

- 試験区内の標識魚の生残が極めて少ないので、調査水域を拡大し全流程約2.6kmを調査することに当初の計画を変更した。

- 試験区外の砂防堰下流から河口のイワナ・カジカの生息は次のとおりである。

図1に示すとおり砂防堰が2ヶ所設置され、上流側の堰は鉄骨製でこの附近は通常、礫、砂等が堆積して伏流水となって流下している。その直下の堰はコンクリート製で底部放水口と上部放水口が設けられているが、底部放水口は堆積した土砂で埋まり湛水域が形成されこの水域にイワナの生息を確認している。また、堰下流から河口までは支流もなく、この水域のイワナ、カジカは底部放水口からの漏水によって生息していた。

- 従来、この水域は降雨が少ないと下流域から河口域の一部は伏流水となって渇水状態となるが、昭和59年6月から10月に例年になく降水がみられず、堰からの漏水も殆ど止まり堰直下から下流は伏流水になって表流水がなくイワナ・カジカは全滅した。

- その後、昭和60年6月30日~7月1日の台風6号の集中豪雨で堰水は底部放水口から一挙に吐水し湛水域は消滅して、堰内に生息していた多くのイワナは流下し現在に至っている。

- ・以上の状況下で、鉄骨砂防堤を境界にして上流域（試験区）下流域（試験区外）に区分して調査を進めた。
- ・標識魚の捕獲は試験区内で16尾、下流域で16尾の計32尾であった。
試験区内に放流した標識魚は、8月5日の台風10号の増水でこの水域にとどまらず河口附近でも捕獲された。また、放流点から上流域の移動は前回と同じくみられなかった。

2. イワナの魚体組成（図3）

- ・10月13日～14

日の2日間の

捕獲尾数は17

5尾であった。

試験区は標識

魚16尾、58年

発眼卵群7尾、

59年発眼卵群

11尾、天然イ

ワナ6尾（う

ち0⁺年魚5尾）の計40尾であった。

下流域では標識魚16尾、天然イワナ117尾（うち0⁺年魚87尾）エゾイワナ（アメマス）親魚2尾の計135尾であった。

- ・下流域で捕獲した天然イワナ0⁺年魚87尾を除く30尾についてみると24尾は全長10～19cmで上流域の試験区で実施した58・59年発眼卵群のイワナが含まれていると考えられる。
- ・堰と堰の中間域で全長29.8～34.0cm、体重200～335gの大型イワナ（年令不明）を4尾捕獲したが堰の湛水域で長年生息したものと推定され、60年6月下旬、8月上旬の台風による増水でも流下せずこの水域に生残していたものと考えられる。
4尾のうち2尾は雌魚で孕卵数488～720粒、卵径42～43mm、卵重55～68mgの親魚であった。一方、エゾイワナ2尾は猪苗代湖から産卵のため遡上した親魚で全長41.0～42.2cm、体重680～725g、いずれも雌魚で孕卵数1,425～1,552粒、卵径46～52mm、卵重87～97mgであった。
- ・天然イワナ0⁺年魚は全長4.5～9.5cmの大きさでこれら稚魚は堰に生息していた大型親魚並びにエゾイワナの双方が前年（60年）秋に産卵したのと考えられる。

3. 標識放流イワナの成長

図4に標識放流したイワナの全長組成と体重組成を示した。

また、図5に全長と体重の平均とその範囲を示した。

- 1) 全 長：7月1日に標識放流した稚魚は平均全長6.8cm（6.2～7.6cm）であった。放流2ヶ月後の9月2日に試験区内で捕獲した10尾の稚魚は平均全長7.4cm（6.8～8.0cm）で8月5日の集中豪雨で水生昆虫の流失で餌料不足等があったものと考え

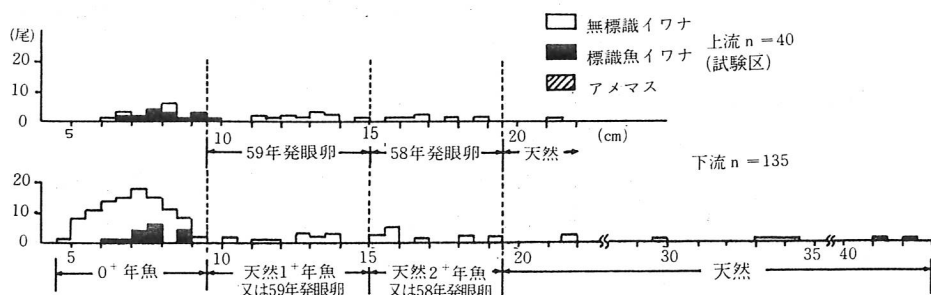


図3 町ヶ小屋川イワナの全長組成（61.10.13～14）

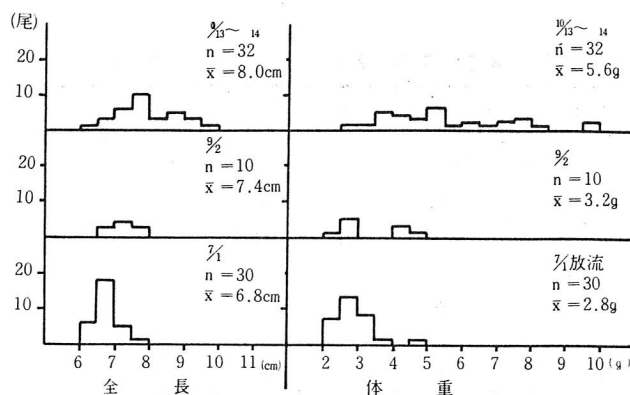


図4 標識放流イワナの魚体組成（町ヶ小屋川）

られ成長は極めて悪かった。

10月13日～14日は全域で32尾を捕獲しその平均は全長8.0cm (6.5～9.7cm) で天然イワナ稚魚 (0⁺年魚) とほぼ同じ大きさであった。

2) 体重：放流時の平均体重は2.8g (2.1～4.6g) であった。

9月は全長と同様増重は殆どみられず平均3.2g (2.4～4.6g) で、10月の調査では平均5.6g (3.0～9.9g) であった。

3) 肥満度：放流時の肥満度は平均13.9 (11.3～16.8)、9月は13.7 (10.5～17.2) でやや低下していたが、10月には平均17.5 (12.0～23.9) と急激に増加したが個体差がみられた。(図6)

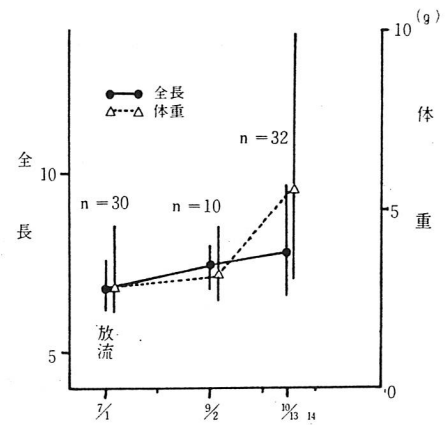


図5 町ヶ小屋川標識放流イワナの成長 (全長・体重の平均と範囲)

4. 再捕率

標識魚は試験区内に450尾を放流した。放流2ヶ月後の9月2日時点では試験区内で10尾捕獲したので再捕率は2.2%、放流3.5ヶ月後の10月13日～14日には試験区内外で32尾捕獲したので実質再捕率は7.11%であった。

なお、9月に捕獲した標識魚10尾は再放流したので、これを含めた累計再捕率は9.33%となった。

5. 底棲動物および胃内容物

1) 底棲動物 (水生昆虫群)

表3に、昭和60年8月、61年7月に試験区内で、また、61年10月に試験区外で採取した水生昆虫の現存量 (湿重量) を、更に、表4にその底棲動物の種と固体数を示した。

この表から、7月と10月では水生昆虫の個体数と現存量に大きく差がみられる。

これは、8月5日の台風10号の影響で水生昆虫が流失してしまったが、元の元存量、個体数が回復するまでは相当の期間を要するとの証左であると考えられる。

2) 胃内容物

イワナの胃内容物査定結果を表5に示した。

5月の胃内容物に占める水生昆虫は種数、個体数も多かったが、10月では水生昆虫の個体数が激減している。

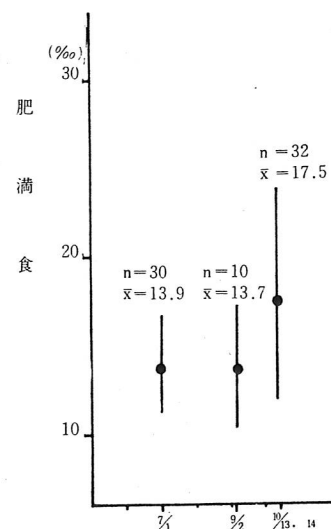


図6 町ヶ小屋川標識放流イワナ (平均と範囲)

表3 底棲動物調査結果 (コロラード30×30cm)

採集月日	60. 8. 12	61. 7. 1	61. 10. 14
調査水域	C ₁	C ₁	試験区外 中流域
蜉蝣目	151	23	128
蜉蝣目	690	329	190
蜻蛉目	50	5	—
毛翅目	60	143	55
鞘翅目	10	—	—
双翅目	30	2	497
合計 (個)	991	502	870
			試験区外 下流域
			94
			49

表4 町ヶ小屋河の底棲動物調査結果
(※Species—Numbers—Biomass : mg(+)は1 mg以下)

種 類	調査地点	C ₁ S.61. 7. 1	C ₄ S.61. 7. 1	中 流 S.61.10.14	下 流 S.61.10.14
Epheeroptera	(蜉蝣目)	4-6-23	4-14-128		3-6-8
Ephemera japonica					1-2
Choroterpes trifurcata		1-(+)			
Ephemerella Dasalis			1-95		
Ephemerella trispina		1-16			
Baetis thermicus			10-18		2-4
Baetis sp.		3-(+)			
Epeorus latifolium		1-7	1-6		3-2
Epeorus uenoi			2-9		
Odonata	(蜻蛉目)	2-2-5			
Sinogomphus flavolimbatus		1-5			
Davidius fujiana		1-(+)			
Plecoptera	(襀翅目)	6-17-329	5-13-190	3-14-94	3-11-23
Scopura longa		3-90	1-(+)		
Amphinemura sp.		1-(+)			
Rhopalopsale subnigra				2-3	9-18
Pseudomegarcys japonicus					1-(+)
Acroneuria stigmatica		3-224	4-149		
Perla sp.		9-13		1-2	
Gibosia sp.		1-1			
Caroperla pacifica			1-25		
Perla tibialis				11-89	1-5
Haploperla japonica			6-16		
Protonemura sp.		1-3	1-(+)		
Trichoptera	(毛翅目)	5-16-143	5-6-55		1-1-5
Rhyacophila nigrocephala					1-5
Rhyacophila sp.RE			1-12		
Rhyacophila sp.		1-(+)			
Mystrophora inops			2-5		
Hydropsyche sp.AC		2-26			
Hydropsyche ulmeri		4-48	1-20		
Diplectrone sp.DC		2-28	1-18		
Dinarthrodes japonica		7-41	1-(+)		
Diptera	(双翅目)	4-9-2	2-2-497	1-3-(+)+	2-4-13
Antocha bifida		1-2			
Eriocera sp.EA					1-2
Eriocera sp.EB			1-497		3-11
Chironomus sp.			1-(+)		
Calopsectra sp.		3-(+)		3-(+)	
Pentaneura sp.		3-(+)			
Spaniotoma sp.		2-(+)			
: Species		21	16	4	9
TOTALS : Numbers		50	35	17	22
: Biomass		502	870	94	49
(30×30cm)					

要 約

1. 猪苗代湖に流入する町々小屋川上流域に試験区を設定し、昭和61年7月1日にイワナ稚魚450尾を標識放流し分散・移動並びに成長について追跡調査を行った。
2. 昭和61年8月5日の台風10号の集中豪雨の影響で標識魚は試験区にとどまらず、河口附近の流程約2.3kmまで流下していた。
3. 放流イワナの成長は放流2ヶ月後では平均全長0.6cm、3.5ヶ月後の10月中旬では平均全長1.2cmの伸長で極めて成長が悪く、天然イワナ稚魚とほぼ同じ大きさであった。これは、8月5日の豪雨による水生昆虫の流失で餌料不足があったものと考えられる。
4. 放流3.5ヶ月後の河川全域の実質再捕率は7.11%で、累計再捕率は9.33%と長井川の累計再捕率2~3%と比較して極めて良好であった。

表5 イワナの胃内容物査定結果

調 査 月 日	61. 5.27	61.10.14	61.10.14
捕 獲 水 域	上 流 域	上 流 域	中 流 域
調 査 尾 数	5	6	6
充 満 度 平 均	42.6	47.3	57.3
〃 最 高	49.4	75.0	79.3
〃 最 低	37.5	29.5	15.5
総胃内容物重量 (湿重mg)	5,569.0	8,797.0	8,780.0
胃内容物(個体数)	126	56	95
水生昆虫	79	26	48
蜉 蝣 目	12	1	8
積 翅 目	4	12	1
毛 翅 目	27	7	7
鞘 翅 目	1	—	—
双 翅 目	15	5	30
ハリガネムシ目	19	—	—
新 貧 毛 目	1	—	1
ト カ ゲ 目	—	1	—
原 始 貧 毛 目	—	—	1
陸生動物	47	30	47
積 翅 目	1	—	—
蜻 蛉 目	—	2	1
半 翅 目	4	5	11
膜 翅 目	10	3	3
双 翅 目	25	4	2
甲 虫 目	4	—	16
鱗 翅 目	2	11	7
直 翅 目	—	3	2
真 正 蜘蛛 目	1	2	4
ジ ム カ デ 目	—	—	1

2) 昭和60年度に標識放流したイワナ稚魚の追跡調査(長井川)

新妻 賢政・柳内 直一・松本・忠俊・鈴木 宏

目 的

昭和60年度に標識放流したイワナの追跡を行い、放流1年後の成長および捕獲率について調査した。

調査河川および調査方法

1. 試験河川

長井川 図1

2. イワナ稚魚の標識放流

- ・昭和60年度6月26日に当场産イワナ稚魚2,990尾を脂鰭を切除して放流した。
- ・稚魚の大きさは、平均全長5.8cm(4.2~7.2cm)、平均体重2.4g(2.3~3.9g)であった。

3. 調査月日

昭和61年7月29日~30日

4. 調査方法

イワナの捕獲はエレクトリックショッカーを使用した。

調査水域は放流点を中心として、上流250m、下流1,600m、支流200mの範囲を下流から上流、支流域を踏査し、捕獲したイワナは、標識の有無と捕獲地点を確認し、更に、天然イワナは大きさによって年級群別しその都度野帳に記録した。

なお、捕獲した標識イワナは当场に持ち帰り実体測定を行った。

調 査 結 果

1. 長井川の漁場環境

調査時の水温、pHを表1に示した。

2. 標識イワナ等の捕獲結果

標識放流イワナの捕獲地点と尾数を図2に示した。また、表2に標識イワナ・天然イワナの捕獲結果をまとめた。

○第1日目調査（7月29日）

調査区間の最下流1,600m地点から開始して放流点下流300m地点までの流程1,300mを調査した。下流900mから300mの流程600mの区間で標識魚9尾を捕獲した。

一方、天然イワナは0⁺年魚34尾、1⁺年魚39尾、2⁺年以上30尾の計103尾であった。

○第2日目調査（7月30日）

放流地点の下流300m、放流地点から上流400mまで調査予定であったが調査中、上流400mの地点にかかる林道の架橋工事の為に濁流となって捕獲困難なために250mで中止した。支流域は200mを調査した。

標識魚は下流域300m区間で5尾、上流域100m区間で2尾の計7尾であった。天然魚は、0⁺年魚18尾、1⁺年魚16尾、2⁺年以上14尾の計48尾、支流

域200m区間で0⁺年魚10尾、1⁺年魚10尾、2⁺年以上8尾の計28尾を捕獲した。
2日間の調査で標識魚き16尾、天然魚は179尾であった。

表1 長井川の漁場環境

調査月日	調査地点	時 間	水 温	P・H
60. 6. 6	放 流 点	15.45	15.1	6.8
6. 7	"	14.45	13.9	6.6
7.10	"	15.10	11.8	6.5
7.15	"	13.45	10.9	6.6
8.27	"	15.05	16.1	6.7
8.28	"	15.00	16.8	6.7
10. 3	"	14.30	11.4	6.8
61. 7.29	"	14.35	15.6	6.8

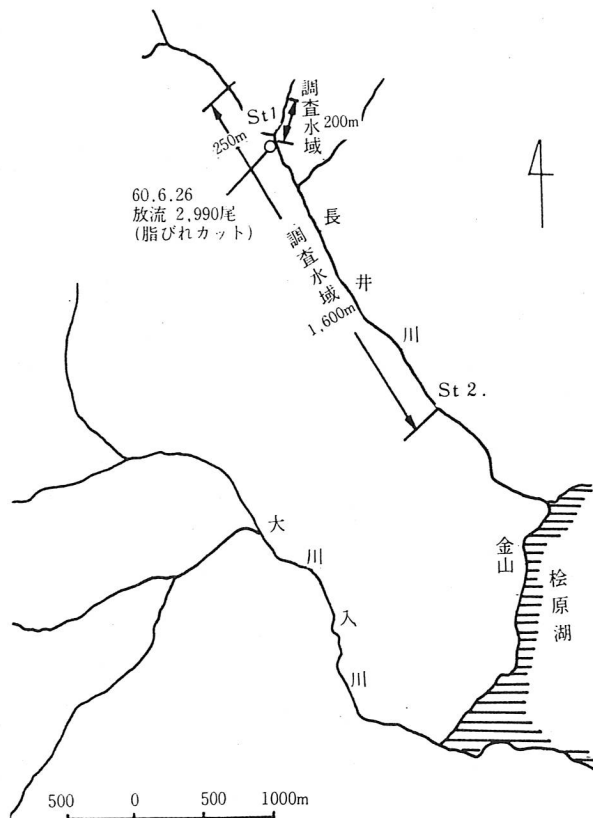
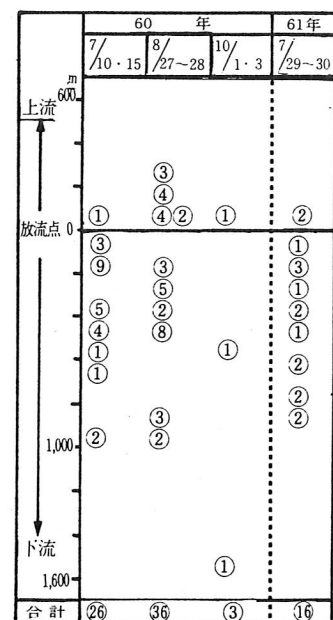


図1 標識イワナ放流地点及び調査水域



※ 放流日：昭和60年6月26日
数値は捕獲尾数
漁法：エレクトリックショッカー

図2 標識放流イワナの捕獲地点と尾数

3. 標識放流イワナの再捕率 表2

60年度に捕獲

した標識イワナ
が0⁺年魚は65

尾で、61年7月
には1⁺年魚に
成長して16尾の
計81尾であった。

標識放流したイ

表2 放流イワナ等の捕獲調査結果

	60年放流イワナ		59年放流イワナ	天 然 イ ワ ナ			合 計
	0 ⁺ 年魚	1 ⁺ 年魚	1 ⁺ 年 魚	0 ⁺ 年魚	1 ⁺ 年魚	2 ⁺ 年魚以上	
60. 7.10・15	26	—	6	26	33	16	107
18.27~28	36	—	9	22	51	62	180
61.10. 1・3	3	—	1	26	29	16	75
61. 7.29~30	—	16	—	62	65	52	195
合 計	65	16	16	136	178	146	557

ワナ稚魚は2,990尾であったので調査区域内での累計再捕獲率は、2.71%であった。

放流1年1ヶ月後の再捕率は0.54%で、59年度の放流1年後の再捕率と同数値であった。

4. 標識放流イワナの成長

図3に捕獲したイワナの全長組成、図4に体重組成、図5に平均全長と範囲、図6に平均体重と範囲を示し59年度と比較した。

・全長：放流時の稚魚は平均全長5.8cm (4.2~7.2cm) で2ヶ月後の8月下旬は平均全長7.7cm (7.4~8.3cm) で、更に10月初旬の調査では殆ど成長はみられなかった。

放流1年1ヶ月後の7月下旬に捕獲した16尾の平均全長は14.0cm (11.5~15.7cm) で放流時の2.41倍で、59年度放流魚とほぼ同じ成長であった。

・体重：放流時の体重は、平均4.2g

(1.0~4.2g) であった。8
月では5.2g (4.7~6.4g)

で約2倍に増重していたが、
10月は8月とほぼ同様で変化
はみられなかった。

今年7月には平均27.5g (1
3.8~38.8g) で放流時の約1
1.5倍であった。

5. 底棲動物及び胃内容物

1) 底棲動物 (水生昆虫群)

7月下旬に採取した水生昆虫の個

体数と現存数を

表3に示した。

上流域のst.1

では、22種、56

個体で現存量は

1,263gで、中

流域のst.2は、

17種、50個体、

714mgの現存量

であった。上・

中流の平均から

現存量は、毛翅

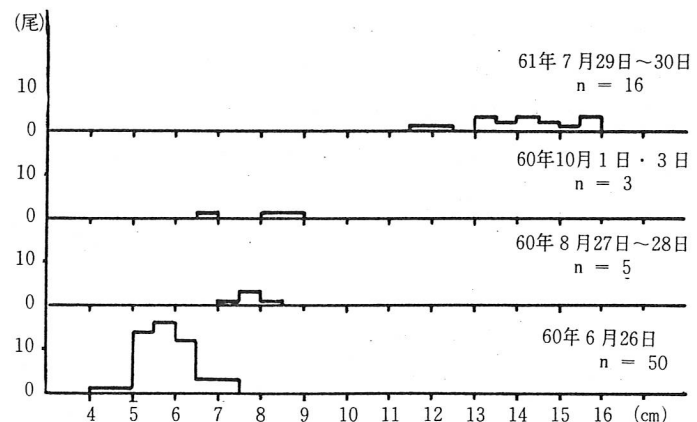


図3 長井川標識放流イワナの全長組成 (60. 6.26放流)

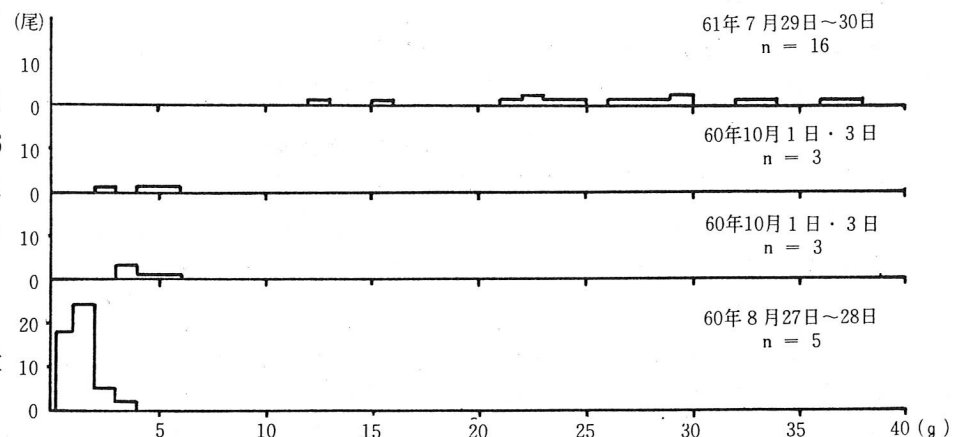


図4 長井川標識放流イワナの体重組成 (60. 6.26放流)

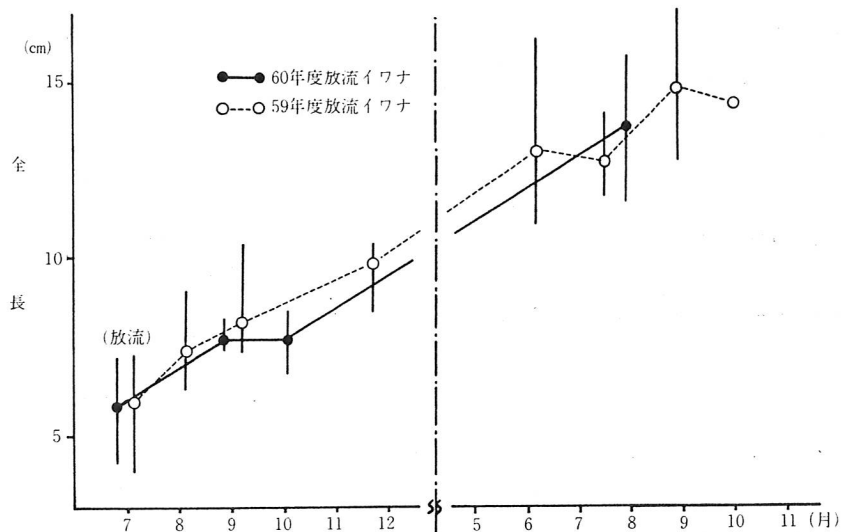


図5 長井川標識放流イワナの平均全長と範囲

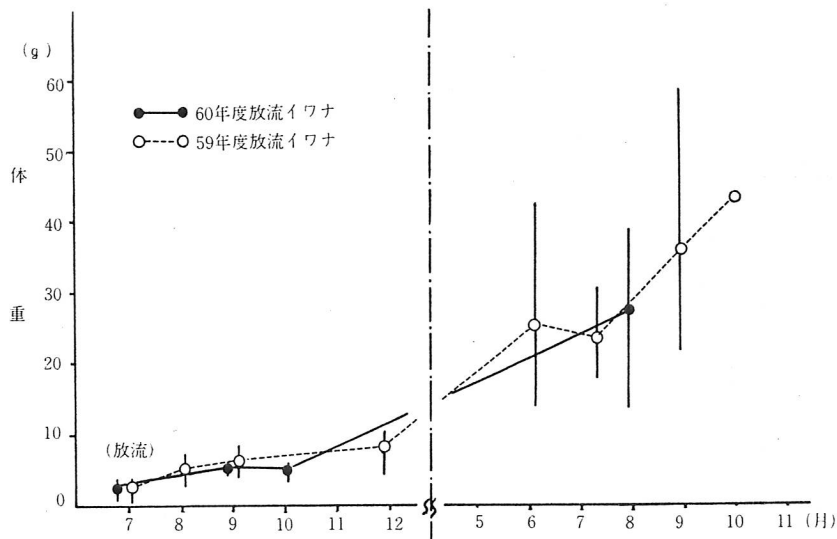


図6 長井川標識放流イワナの平均体重と範囲

目44%、蜉蝣目が37.2%を占めた。(図7)

2) 胃内容物

当河川で捕獲したイワナの胃内容物の調査結果を表4に取りまとめた。夏期の調査であるので陸上性由来の昆虫を多く捕食していた。

要 約

1. 桧原湖に流入する長井川を試験河川として、昭和60年6月26日にイワナ稚魚2,990尾を標識放流した。今年度は放流1年後の追跡を行いその生育状況等を調査した。

2. 標識放流イワナ1+年魚の捕獲は16尾で再捕率

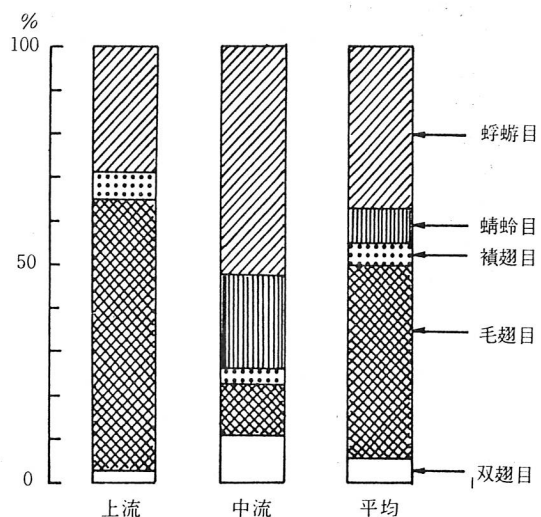


図7 長井川の水生昆虫現存量
(61年7月29日)

は0.54% (0+魚からの累計2.71%)であった。

3. 放流イワナは満1年1ヶ月後には放流時に比し全長で2.41倍、体重は約11.5倍で、59年度放流魚とほぼ同じ成長を示した。

表3 長井川の底棲動物調査結果
調査月日：昭和61年7月29日
(※Species—Numbers—Biomass : mg(+)は1mg以下)

RIVER		長井川	長井川
SPECIFS		St 1	St 2
Ephemeroptera	(蜉蝣目)	9-28-362	5-24-372
Ephemera japonica			1-(+)
Ephemerella Dasalis		3-51	
Ephemerella yoshinoensis		1-(+)	1-13
Ephemerella trispina		3-172	2-114
Ephemerella imanishii		2-6	
Baetis thermicus		2-(+)	
Baetis sp.		3-(+)	3-5
Epeorus latifolium		12-128	17-240
Epeorus ikanonis		1-2	
Epeorus uenoi		1-3	
Odonata	(蜻蛉目)		1-1-153
Epiophlebia superstes			1-153
Plecoptera	(襀翅目)	3-7-77	2-3-28
Isoperla sp.			1-24
Acroneuria stigmatica		3-74	
Perla sp.		3-(+)	
Haploperla japonica		1-3	2-4
Trichoptera	(毛翅目)	7-14-787	4-7-82
Rhyacophila yamanakensis			1-8
Rhyacophila nigrocephala		3-17	3-29
Rhyacophila sp.RB			1-3
Rhyacophila tacita		1-86	
Himalopsyche japonica		2-79	
Mystrophora inops		3-18	
Stenopsyche griseipenis		1-513	
Hydropsyche ulmeri		3-74	2-42
Micrasema sp.		1-(+)	
Diptera	(双翅目)	3-7-37	5-15-79
Eriocera sp.EB			1-15
Calopsectra sp		2-(+)	10-(+)
Pentaneura sp		4-(+)	1-(+)
Spaniotoma sp			2-4
Atherixibia japonica		1-37	1-60
: Species		22	17
TOTALS : Numbers		56	50
: Biomass		1,263	714
(30×30cm)			

表4 標識放流イワナの胃内容物調査結果
(61. 7.29~30)

内容 \ 個別	1	2	3	4	5
全 長 (cm)	14.5	14.2	13.3	15.7	15.5
体 長 (cm)	12.5	12.0	11.3	13.3	13.4
体 重 (g)	30.4	28.2	23.2	34.7	33.1
胃 重 量 (mg)	2,418	2,219	2,309	2,000	1,912
胃内容物重量 (mg)	1,201	966	1,434	1,025	984
充 満 度 (%)	41.1	35.5	65.9	28.9	30.6
胃内容物 (個体数)	18	15	9	60	8
水生昆虫	—	5	5	46	2
蜉 蝣 目	—	1	1	1	—
毛 翅 目	—	4	3	6	1
ハリガネムシ目	—	—	1	39	1
陸上昆虫	18	10	4	14	6
楨 翅 目	—	—	—	—	1
半 翅 目	3	1	1	1	—
鱗 翅 目	4	—	2	2	—
膜 翅 目	4	2	—	6	1
双 翅 目	2	2	—	—	—
蜻 蛉 目	—	1	—	—	—
直 翅 目	—	—	1	—	—
甲 虫 目	5	2	—	5	4
真正蜘蛛目	—	2	—	—	—

2. 天然イワナの産卵親魚調査

新妻 賢政・松本 忠俊・鈴木 宏

目 的

溪流漁場の重要魚種であるイワナについて河川産卵親魚の魚体組成、孕卵数等の調査を実施した。

調査河川および調査方法

1. 調査河川 図1

- 1) 大川入川本流の上流域および支流域
- 2) 長井川本流の上流域

2. 調査月日

昭和61年10月20日~21日

3. 調査方法

1) 産卵調査時期の選定

昭和57年~58年度のイワナ産卵場の調査から、産卵期はその地方の紅葉盛期にはほぼ一致しているようで河川水温が10℃以下となる10月中旬~下旬に産卵することが判明しており、この時期に合わせて実施した。

2) 捕獲調査

調査河川の上流および支流域を踏査し、エレクトリックシッカーを使用してイワナ親魚を捕獲した。捕獲したイワナのうち、全長10 cm (体長 8 cm) 以下の小型魚はその水域に再放流した。

3) 魚体組成、性、成熟、肥満度の調査

イワナはホルマリン約10%液に保存して当場に持帰り、全長、体長、生殖腺重量を測定し、性を判別した。成熟度指数は“生殖腺重量÷体重×10²” 肥満度は“体重÷体長³×10³”の式で算出した。

4) 孕卵数等の調査

雌親魚については孕卵数、卵重、卵径を測定した。

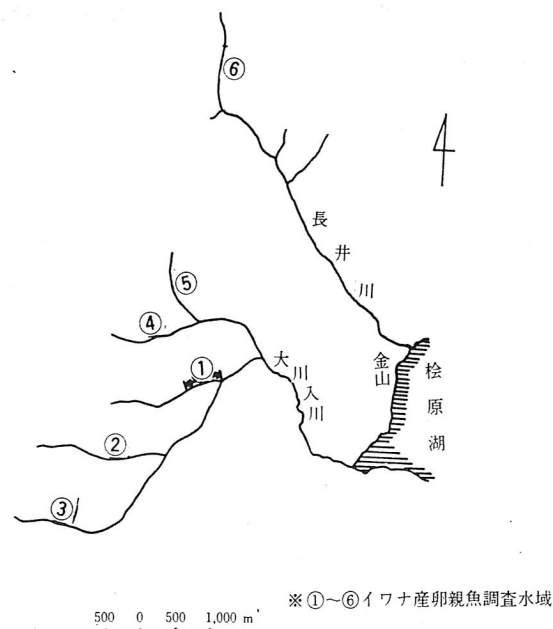


図1 大川入川・長井川の河川図

調査結果

1. 魚体組成

大川入川、長井川で捕獲したイワナ61尾の全長組成を図2に示した。

このうち、雄は41尾、雌に20尾で、雄の最大型は全長24.5cm、体長20.5cm、体重167.9gで、雌が全長18.6cm、体長16.5cm、体重52.3gであった。

2. 全長と体長

イワナ的全長と体長の関係を図3に示したが次の関係式が得られた。

$$y = 0.885x - 0.256 \quad (r = 0.996)$$

3. 体長と体重

図4に体長と体重の関係を示したが次の関係式が得られた。

$$\text{雌} \quad y = 0.028x^{2.817} \quad (r = 0.986)$$

$$\text{雄} \quad y = 0.042x^{2.653} \quad (r = 0.942)$$

4. 肥満度

雌、雄の肥満度と体長との関係を図5に示したが相関はみとめられなかった。

5. 成熟度

雄は体長10cm以上の2才魚で一部成長の良いものは成熟がみられた。

雌は、20尾のうち未成熟魚6尾、産卵後5尾、孕卵魚が9尾で数が少ないので他河川で9月～10月に捕獲した雌魚の既存の資料も併せて用いた。9月の体長13cm以上の雌魚13尾は熟度指数6.54～11.6%で、10月の体長12cm以上の20尾のうち19尾は熟度指数11.8～22.5%であった。

これらのことから、大部分の雌親魚は、9月～10月の1～1.5ヶ月間で急速に成熟することが

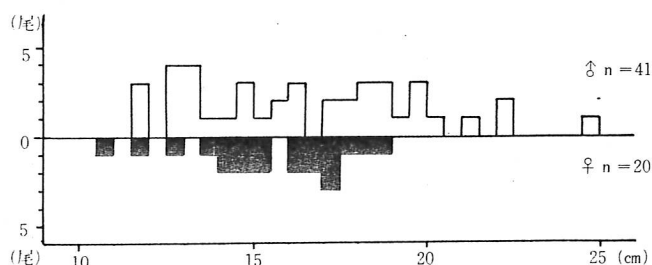


図2 イワナ的全長組成 (61.10.20～21)

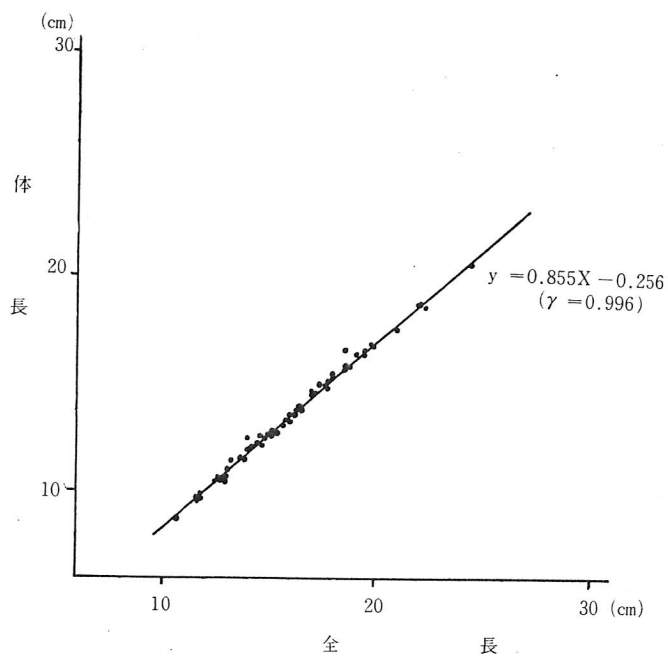


図3 イワナの全長と体長に関する分布図 (61.10.20~21)

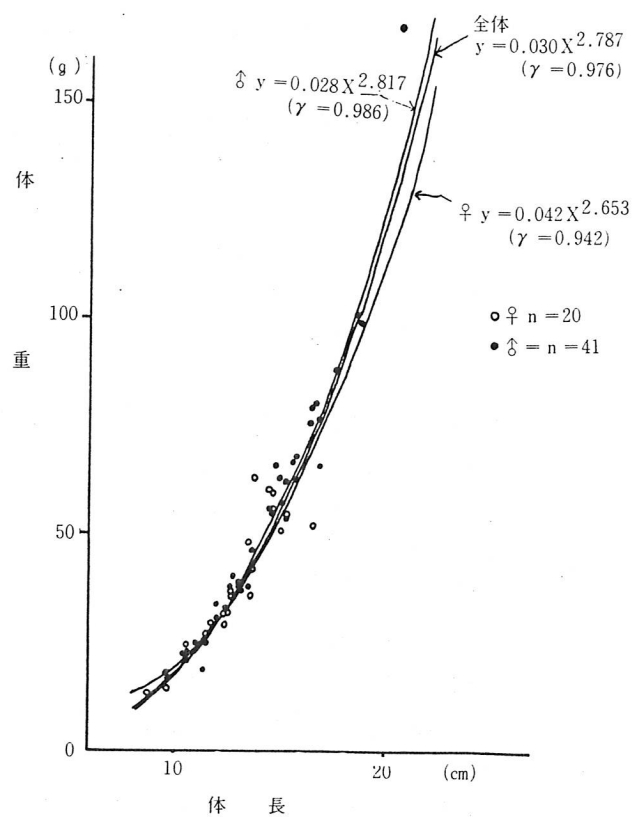


図4 イワナの体長と体重 (61.10.20~21)

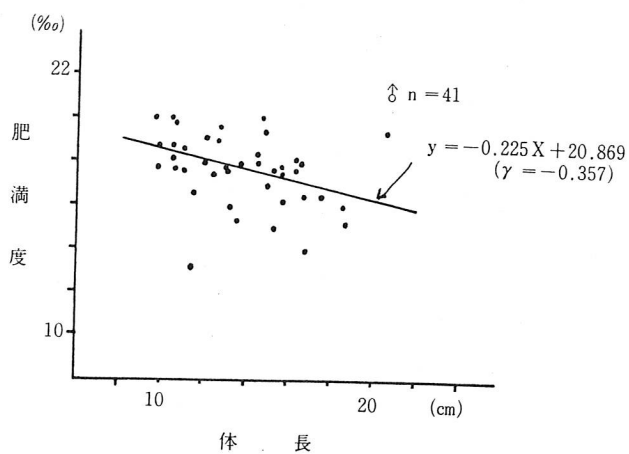
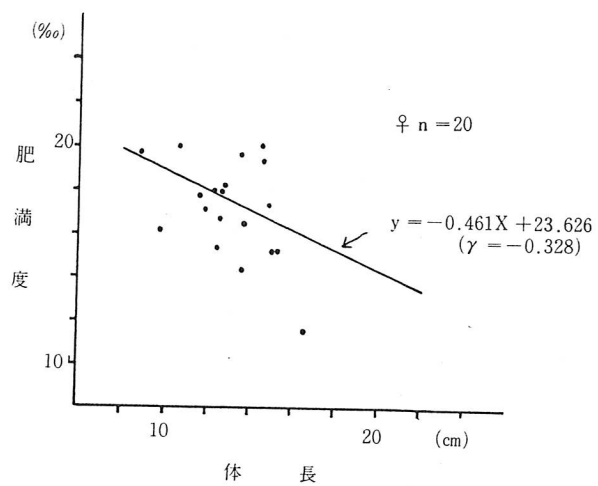


図5 イワナの肥満度と体長 (60.10.20~21)

判った。

表1 イワナ産卵親魚の孕卵数・卵重と卵径

全 長	体 長	体 重	孕 卵 数	卵 重	卵 径	尾 数
cm	cm	g	粒	mg	mm	
14.5~14.6	12.2~12.5	32.6~32.9	163~174	30~35	3.2~3.4	2
15.2~15.9	12.6~13.4	36.1~60.2	170~196	43~55	3.8	2
20尾の全長、体長、孕卵数	16.1~16.5	48.5~63.7	161~227	45~50	3.8~4.3	3
等を示した。	17.0~17.8	49.0~60.2	151~235	30~58	4.0~4.3	5
親魚の最小個体は、全長	18.0~18.9	62.2~85.9	185~240	45	4.0~4.2	3
14.5cm、体長12.2cmで、最	21.2	111.3	350	54	4.2	1
大個体は全長33.8cm、体長	23.5	131.6	400	55	4.7	1
29.1cmであった。そして、	24.0	155.0	475	66	4.8	1
雌親魚の年令は満3才魚で	29.8	200.0	488	68	4.3	1
	33.8	335.0	720	55	4.2	1

成熟していることから、体長13cm以上のこの年令のものが繁殖の主群であると考えられる。

雄については、体長10cm以上で成熟はみられるものの産卵活動に加わるのは体長12cm以上とみられ主群は雌と同様に満3才魚であると推定される。

7. 孕卵数、卵径及び卵重と体長及び体重との関係

孕卵数と体長及び体重の関係は図6～7に示した。

体長並びに体重の増加につれて孕卵数は直線的に増加傾向がみられた。

関係式は 体長： $y = 32.622x - 270.467$ ($r = 0.958$)

体重： $y = 2.015x + 86.250$ ($r = 0.978$)

すなわち、魚体の大きいものほど孕卵数が多い傾向がみられた。

8. 孕卵数と生殖腺重量

図8にその関係を示した。孕卵数は生殖腺重量に比例して直線的に大きかった。

孕卵数： $y = 14.006x + 67.092$ ($r = 0.970$)

9. 卵径と体重、図9

卵径： $y = 0.002x + 3.867$ ($r = 0.455$) の関係式が得られた。

卵径は体重に比例して直線的に大きくなる傾向はみられなかった。

10. 卵重と体重、図10

卵重は体重に比例して増加がみられ

卵重： $y = 0.078x + 42.007$ ($r = 0.562$) の関係式であった。

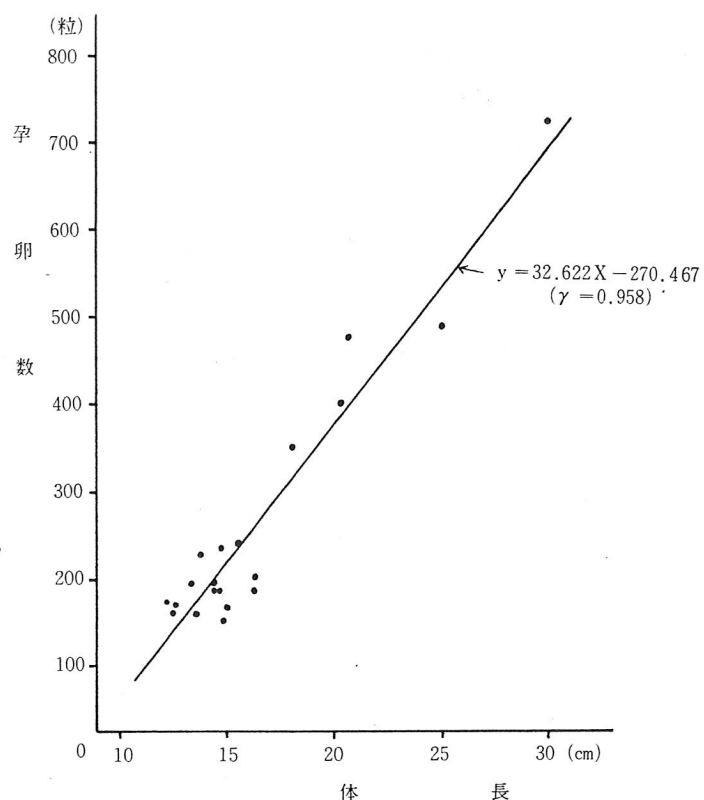


図6 イワナ親魚の孕卵数と体長(10月)

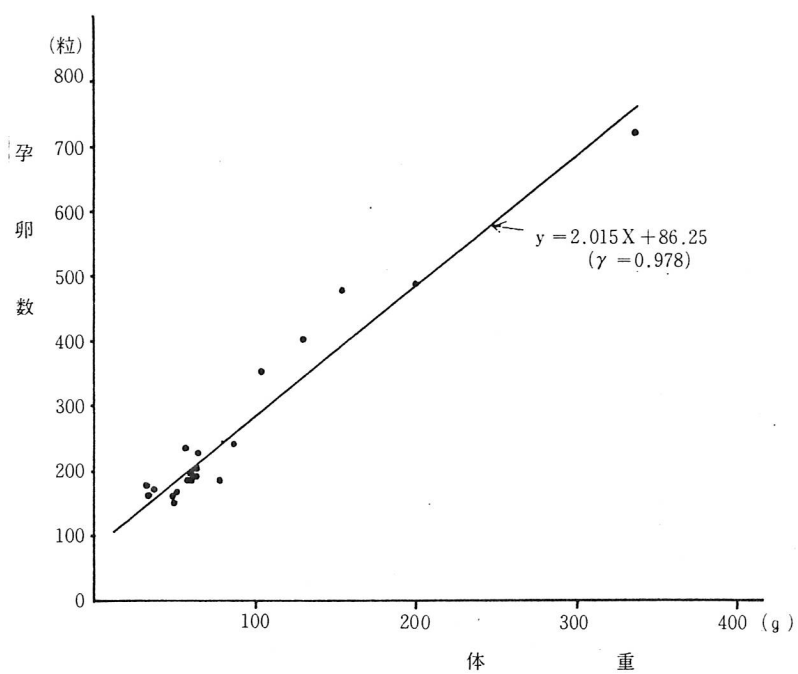


図7 イワナ産卵親魚の産卵数と体重 (10月)

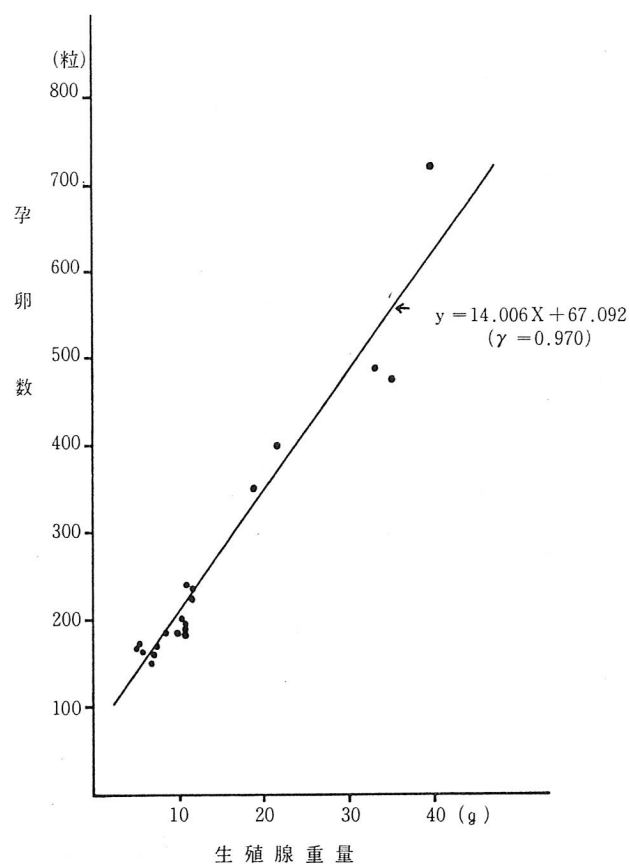


図8 イワナ親魚の産卵数と生殖腺重量

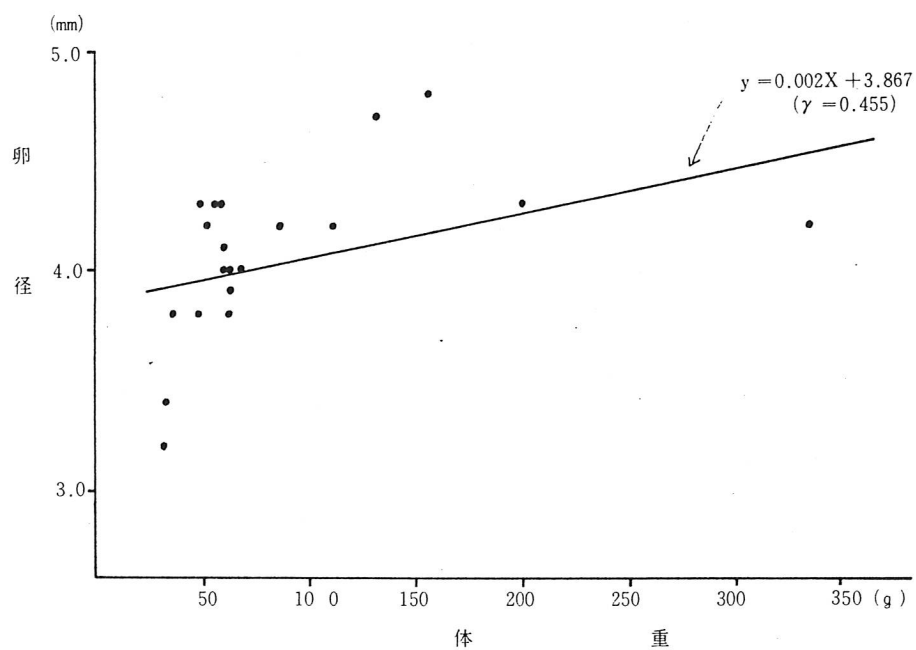


図9 イwana産卵親魚の卵径と体重

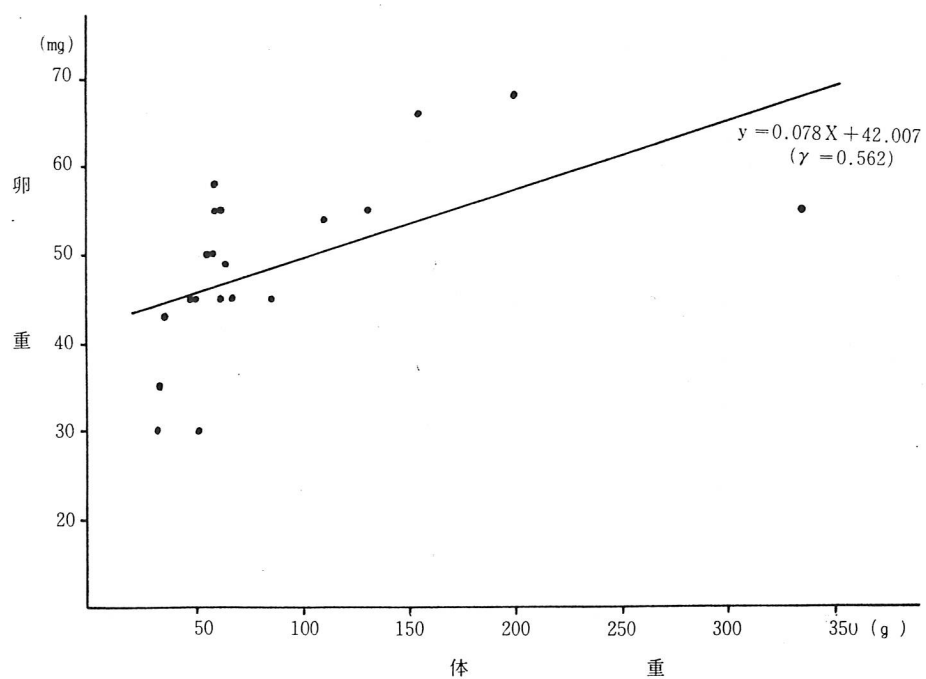


図10 イwana産卵親魚の卵重と体重

3. 昭和60年度イワナ発眼卵埋設放流試験（大川入川支流）

新妻 賢政・柳内 直一・松本 忠俊・鈴木 宏・※佐藤 照

目 的

イワナ資源増殖研究の一環として、イワナ発眼卵の埋設試験を行いその結果について検討する。

試験河川及び実施方法

1. 試験河川

河川の所在地：耶麻郡北塩原村大字松原

河川名：大川入川上流域の一支流（図1）

標高：865～1,000m

2. 試験区間（図2）

試験区間は流程1,500mとして、これを250mずつ小区分した。

3. 漁場環境調査

1) 調査月日：昭和60年8月22日～23日

2) 調査項目

(1) 河川形態調査（表1）

(2) 底棲動物（水生昆虫）（表2）

4. 生息量調査

1) 調査月日：昭和60年9月13日・26日

(1) 先住イワナの捕獲

○イワナ全数回収 110尾

0+ 年魚=41尾 1+ 年魚=26尾

2+ 年以上=18尾

57年発眼卵埋設イワナ=6尾

59年発眼卵埋設イワナ=19尾

5. イワナ発眼卵埋設放流

1) 埋設月日：昭和60年12月3日

2) 試供卵（猪苗代系）

○採卵月日：昭和60年10月30日

○検卵月日：昭和60年11月30日

○平均発眼卵重：96mg

○平均発眼卵径：4.2mm

3) 発眼卵収容箱及び卵数、埋設方法

○発眼卵収容箱：プラスチック容器（L18.0cm×B12.5cm×D6.0cm）に上蓋アトキンス網を張り箱孔は径4.0mmとした。

○埋設卵数：St.1に1,000粒（500粒×2箱）、St.2は1,250（500粒×2箱、250粒×1箱）を埋設した。

○埋設方法：天然の淵を利用して、器具の周囲を粒子径3cm以上の礫で覆い水深約10cm～

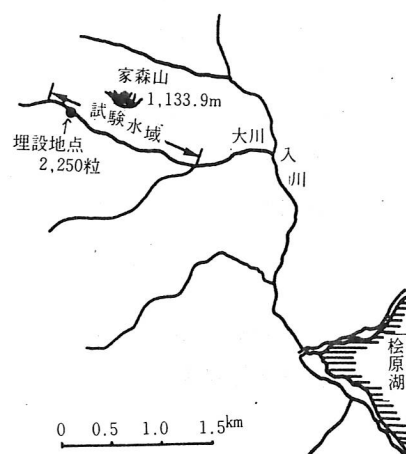


図1 大川入川の河川図

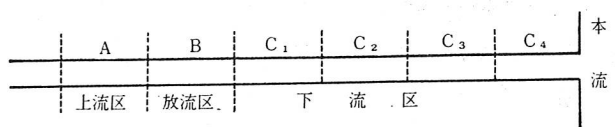


図2 試験調査区間

表1 大川入川支流の河川形態（調査：60. 8.22～23）

	A	B	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	計
水面積 (㎡)	315.5	375.0	412.5	345.0	457.5	499.5	2,402
流量(㎡/min)	0.42	—	0.84	—	1.92	—	—
淵と瀬の割合	4 : 1	4 : 1	3 : 2	3 : 2	3 : 1	4 : 1	4 : 1
平均勾配	1/10	2/10	3/10	1/10	1/10	1/10	1/10
河床面積 (㎡)	500.0	670.0	887.5	652.5	770.0	730.0	4,210

表2 底棲動物（水生昆虫）採集結果（調査：60. 8.23）

出現種	重量 (mg)	出現種	重量 (mg)
蜉蝣目	236	毛翅目	153
襁翅目	494	鞘翅目	28
蜻蛉目	856	双翅目	433

(50×50サバーネット)

15cm前後に埋設した。

- 4) 埋設区間：図2に示す放流区（B区）の
水面積に対して発眼卵は
6%とした。

表3 孵化率の推定

（調査：61. 6. 9）

	埋設卵数	死 卵 数	卵化尾数及び孵化率
St.1	1,000粒	661粒	不 明
St.2	1,250粒	901粒	不明（生残3尾確認）一箱中

試験結果の概要

1. イワナ発眼卵の孵化状況調査

2. 観察経過

- 1) 日 時：昭和61年6月9日 午前10時

水温10.9℃ P・H 6.8

2) 稚魚の生息確認調査

本流と支流の合流点より埋設水域の放流区まで、“すくい網”を用いて逐次、肉眼によるイワナ稚魚の観察を行ったが、確認できなかった。

3) イワナ発眼卵の孵化率（表3）

放流区（B区）に埋設した収容箱を回収した。

箱は雪しろの増水から土砂により埋設してしまい、箱内に極粗粒砂～粗粒砂が流入し卵は死滅し、箱中に3尾の稚魚の生存がみられた。

収容箱を当场に持帰り死卵を数えた結果、埋設卵2,250粒中、死卵1,562粒で69.4%を占め、試験は失敗に終わった。

今 後 の 課 題

1. 埋設地点は天然の淵を利用するが、一つの淵に収容箱を1個とし、自然の流れに逆らうことのないよう礫を均等に被せる。雪しろ時の増水で土砂が堆積し箱内の卵が窒息してしまう。
2. 埋設容器は、小さなものを用い卵は300粒を基準（箱の大きさによる）とする。
従って、数ヶ所に分散して埋設することが望ましい。
3. 雪しろの増水で器具の流失がみられる。針金の固定では摩擦で切断され易いので、抵抗の少ない紐等で固定する。

※（水産業改良普及員相馬市駐在）

4. 阿賀川水系溪流魚等増殖事業に伴うイワナ稚魚の放流効果調査

新妻 賢政・柳内 直一・松本 忠俊・鈴木 宏

目 的

イワナ稚魚の放流効果の確認、漁場生産力、放流方法等に関する基礎資料を得るために実施した。

調査内容と方法

1. 調査月日と調査河川

昭和61年 8月19日・11月16日	湯川
8月20日	高野川（※11月は調査中止）
8月21日・11月17日	博士川

2. 河川環境調査

- 1) 水 温
- 2) P・H：比色法
- 3) 流量：日本電探流速計（CM-1B型）で流速を観測して河川断面積を測定して算出した。
- 4) 河川形態：流幅、河川型、河床を分類した。

3. 生物調査

1) イワナの分布調査

- (1) この調査は従来秋期（10月中旬～11月初旬）に1回実施していたが、放流稚魚の分散、移動等の生息状況と餌料生物等についても把握するため夏期（8月中旬）についても調査を行った。
- (2) 昭和61年6月下旬から7月上旬に漁協がイワナ稚魚を放流した水域を重点とした。
- (3) イワナの捕獲はその水域の河況に応じて使用漁具を変更した。

湯川、投網とすくい網、高野川が投網及びエレクトリックショッカー、博士川で投網を用いた。

2) 魚体組成等の調査

捕獲したイワナは、ホルマリン処理後当场に持ち帰り全長、体長、体重等を測定して胃を摘出した。

3) 底棲動物および胃内容物調査

底棲動物の採集は調査水域内の“瀬”におけるコロラード（50×50cm）内とした。

採集した底棲動物と胃内容物の査定は、水生生物研究所に委託した。

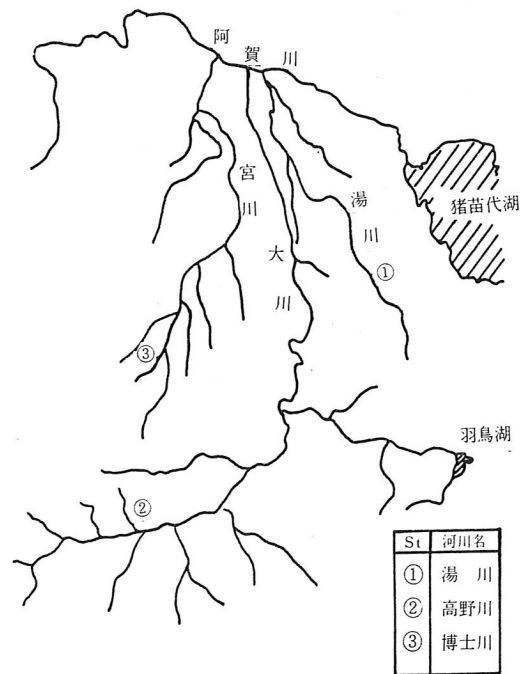


図1 イワナ調査河川

調 査 結 果

1. 河川環境 表1

- 1) 水温：夏期の水温は高野川が20.8℃と高温で、湯川は18.3℃、博士川が14.4℃であった。
秋期では湯川8.7℃、博士川8.1℃を示した。

表1 調査河川の環境

調査河川	漁協	調査水域	月日	時間	天候	水温	P・H	流幅	平均流量	河川型	河床状況
湯川	会津	分校前下流	8/19	15.00 ^{h m}	晴	18.3 ^(°C)	6.8	6.40 ^(m)	0.75 ^(m³/s)	Aa~Bb	浮き石~沈み石(一部岩盤)
"	"	同上	11/6	13.40	曇	8.7	6.7	4.70	0.71	"	同上
高野川	南会東部	浅布部落上流	8/20	15.15	晴	20.8	6.6	6.80	0.81	Aa~Bb	沈み石
博士川	会津	博士峠下流	8/21	14.00	"	14.4	6.8	2.50	0.51	Aa	浮き石(一部岩盤)
"	"	同上	11/7	11.30	曇	8.1	6.7	1.50	0.16	"	同上

2) P・H: 3河川ともP・H6.6~6.8の範囲で正常値であった。

3) 流量

湯川: 夏、秋期とも調査日の2日前より地域的な大雨に見舞れ、流量は0.75~0.71%と通常より増水していた。

高野川: 湯川と同様増水して流量多く0.81%であった。

博士川: 夏期は0.51%でやや多く秋期で0.16%と少ない流量であった。

4) 河川形態

湯川: 夏期の調査では大型台風10号の影響で河況はほぼ全域に亘り荒廃していた。放流水域は土砂の流失で岩盤が露出し、それから中・下流域では道路が決壊したために土砂が流入して河床は沈み石になったところもみられた。

秋期は前回より河床はやや回復がみられたが元来の溪流河川に戻るには相当の期間を要するものと思われた。

高野川: 調査水域の河床は土砂の流入で、沈み石が多く浮泥によって覆われていた。

博士川: 小規模河川であるが上流域は砂防堤が数ヶ所設けられているので台風の影響はみられず、山地溪流型のAa型で、秋期でも河況の変化はなかった。

2. 生物調査

1) イワナの稚魚放流

表2に調査河川の放流尾数と密度を示した。

表2 イワナ稚魚の放流量と放流密度

河川名	放流月日	放流量(尾)	漁場面積(m²)	放流密度(尾/m²)	備考
湯川	61. 6.27	10,000	25,000	0.40	東山ダム上流端から湯川本流と中湯川の合流点下流域
高野川	61. 7. 8	9,000	22,700	0.40	支流域も含む
博士川	61. 6.27	5,000	16,000	0.31	

放流は湯川、博士川が6月27日、高野川で7月8日に行われた。

稚魚の大きさは、全長6.2~7.6cmの範囲で平均6.8cm、体重2.1~4.6gで平均2.7gであった。

放流密度の試算では湯川、高野川が0.40%、博士川で0.31%と推定される。

2) イワナの生息分布

湯川: 放流点から下流域に調査を進めた。

放流水域はイワナの生息に適した隠れ場所は消失してしまい、“淵”を中心として“平瀬”で投網を打ったが生息は少なかった。イワナは極く限られた水域で岸の茂み等物陰に生息し“すくい網”によって捕獲できたが、いずれも小型魚占められた。

秋期調査は前回の調査水域を下流から上流に向かって調査した。

比較的大きな深い淵に下流から遡上したと思われる中・大型の産卵後の親魚も含まれ夏期調査より約2倍を捕獲した。

高野川：河川形態で述べたとおり荒廃がひどく、放流点から調査を始めたが生息は少なく、投網とショッカーの併用によって7尾を捕獲した。

調査水域を拡大するも捕獲不能であった。

博士川：放流水域で“投網”によって容易に捕獲できた。

同水域は大きな渇が連続していることから稚魚の分散、移動は少なかったもの推定され、稚魚の定着に、大きな役割を果たしているものと思われた。

秋期の調査では小型から大型のイワナが捕獲された。大型魚は産卵遡上したものが生息していたものと考えられる。

3) イワナの魚体組成

夏期（8月中旬）・秋期（11月中旬）に捕獲したイワナを河川別に魚体組成を図2に示した。夏期は3河川で46尾を捕獲した。このうち41尾は小型魚であった。

最小型は高野川の全長5.4cm、体長4.5cm、体重1.9gで最大型は博士川の全長18.5cm、体長15.6cm、体重75.5gであった。

秋期の調査では前回生息量の少なかった高野川は捕獲困難と推定し中止した。

捕獲したイワナは湯川で42尾、博士川が40尾の総数82尾で、最小型は博士川の全長7.6cm、体長6.5cm、体重4.5g、最大型は同じ博士川で全長23.5cm、体長20.5cm、体重112.8gの雌魚で、両河川の大型親魚はいずれも産卵後であった。

4) イワナ稚魚（種苗）の成長

河川別に放流稚魚の成長を図3～4に示した。

(1) 全長と体重

○湯川：放流53日後の8月の調査では、平均全長8.2cm（6.2～9.6cm）、平均体重6.8g（2.9～10.3g）、11月中旬の132日経過後には全長10.6cm（8.6～11.8cm）、体重

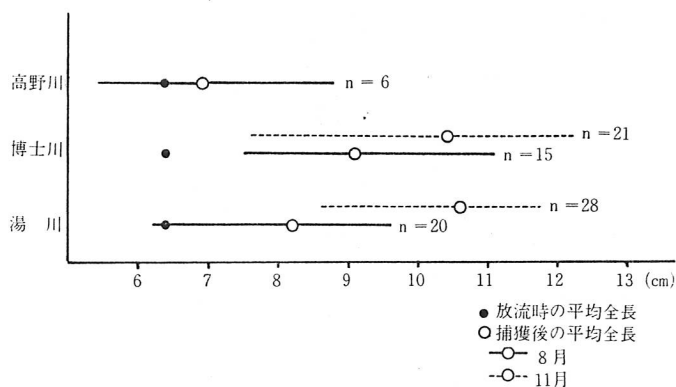


図3 放流イワナの成長（全長）

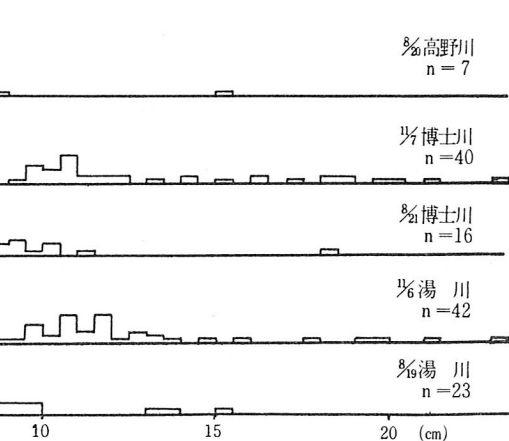


図2 イワナの全長組成

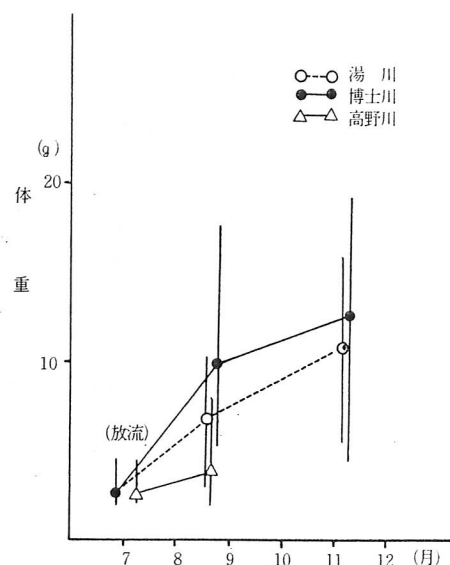


図4 放流イワナの成長（体重）

10.8 g (5.5~15.9 g) に成長していた。

- 高野川：放流44日後は平均全長6.9cm (5.4~8.8 cm)、体重は4.1 g (1.9~8.0 g) で極めて成長は悪かった。
- 博士川：放流53日後の8月の成長は平均9.1cm (7.5~11.1cm)、体重9.9 g (5.2~13.8 g)、11月は平均10.4cm (7.6~12.2cm)、体重11.5 g (4.5~19.1 g) であった。

5) 肥満度

河川別のイワナの肥満度を図5に示した。

8月の湯川は平均19.5、高野川は19.3、博士川20.3で、11月には湯川15.1、博士川16.5であった。

6) 成熟度

調査が11月中旬に入ったことから、親魚はいずれも産卵、放精後ではすべて未熟魚であった。

7) 底棲動物および胃内容物

(1) 底棲動物 (水生昆虫群集)

8月・11月の出現種と個体数、現存量を表3に示した。

夏期調査は、台風10号の増水で現存量は極めて少なく、秋期にはやや回復がみられた。

湯川の現存量の平均は、双翅目66.2%、蜉蝣目18.6%、毛翅目12.5%、高野川は夏期だけであったが、蜉蝣目49.2%、双翅目43.8%で、博士川では蜉蝣目51.9%、楯翅目21.4%、毛翅目16.2%であった。(図6)

湯川での優先種は、ハマダラシギアブ (8月)、ウルマーシマトビケラ (11月) で、高野川が、シロタニガワカゲロウ、博士川では、エルモンヒラタカゲロウ (8月)、オオマダラカゲロウであった。

(2) 胃内容物

表4に河川別に捕獲したイワナの胃内容物査定結果を取りまとめた。

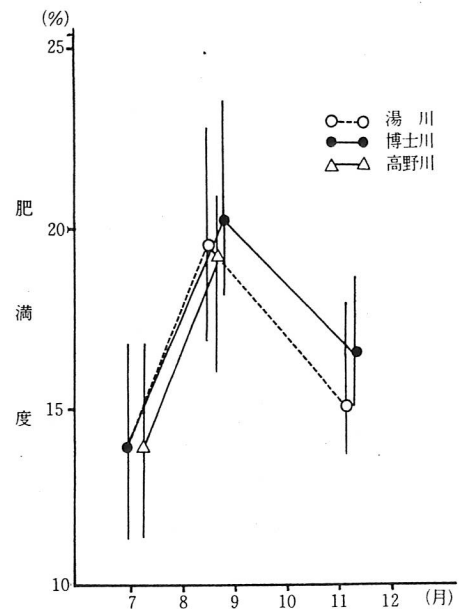


図5 放流イワナの成長 (肥満度)

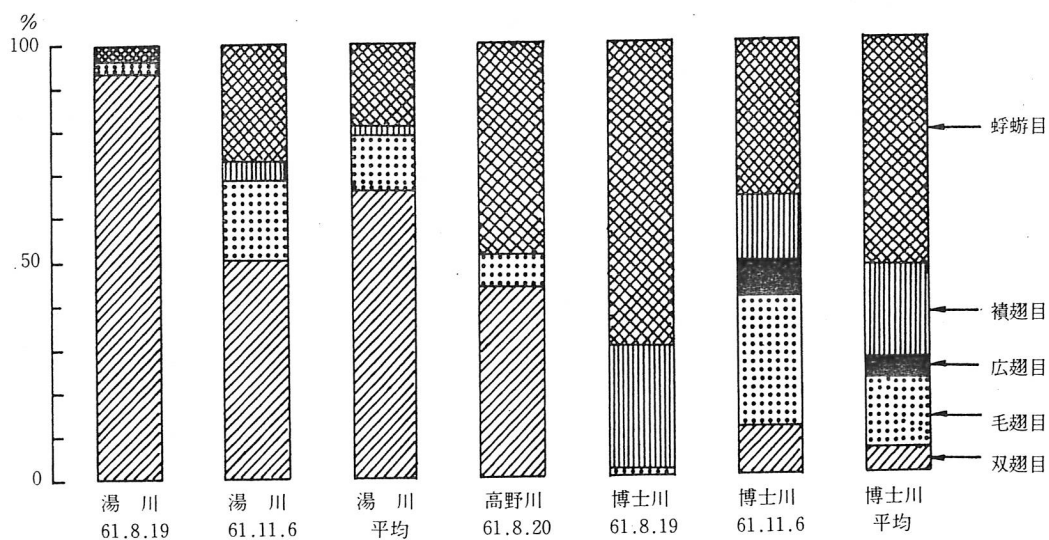


図6 水生昆虫の現存量

表 3 底棲動物調査結果

(※Species—Numbers—Biomass : mg)

SPECIES	RIVER	湯 川	湯 川	高 野 川	博 士 川	博 士 川
		61. 8.19	11. 6	8.20	8.19	11. 6
Ephemeroptera (蜉蝣目)		3-7-10	6-19-137	7-34-127	10-48-500	4-32-294
Ephemera japonica					2-15	
Ephemerella basalis				1-10	3-57	23-217
Ephemerella yoshinoensis		3-9	5-33	2-17	12-68	
Ephemerella rufa					1-3	
Ephemerella nigra			2-14			7-51
Ephemerella orientalis				2-8	1-2	
Ephemerella imanishii		2-(+)		4-6		
Ephemerella sp					1-(+)	
Baetis thermicus			1-7		7-13	1-3
Baetis sp		2-1		2-(+)		
Epeorus latifolium			8-67	9-44	16-298	1-23
Epeorus uenoi			1-11		1-28	
Rhithrogena minazuki					4-16	
Rhithrogena japonica			2-5			
Ecdyonurus yoshidae				14-42		
Plecoptera (襀翅目)		1-1-(+)	1-3-21	-	2-4-210	5-13-119
Rnopalopsola subnigra						1-(+)
Isoperla debilis			3-21			
Isoperla sp						1-(+)
Pseudomegarcys japonicus						6-106
Acroneuris stigmatica					2-208	
Caroperla pacifica						1-4
Capnia japonica						4-9
Haploperla japonica					2-2	
Amphinemura sp		1-(+)				
Magaloptera (広翅目)		1-1-(+)	-	-	-	1-1-66
Parachaliodes japonicus		1-(+)				
Prolohermes grandis						1-66
Trichoptera (毛翅目)		1-1-8	4-13-91	3-3-18	2-3-7	6-14-242
Rhyacophila tacita			1-45			3-36
Rhyacophila sp			1-(+)			
Rhyacophila clemens				1-16		
Rhyacophila sp.RB				1-2		
Hydropsyche ulmeri		1-8	10-41	1-(+)		6-25
Mystrophra inops			1-5		1-1	1-5
Himalopsyche japonica						1-2
Stenopsyche griseipennis					2-6	2-174
Hydropsyche brevilineuta						1-(+)
Diptera (双翅目)		1-5-270	3-8-252	3-4-113	-	2-2-95
Antocha bifida			3-3	1-3		
Eriocera sp.EB				2-110		1-69
Calopsectra sp				1-(+)		
Tipula sp			1-154			1-26
Atherihibis japonica		5-270	4-95			
: Species		7	14	13	14	18
TOTALS : Numbers		15	43	41	55	62
: Biomass		288	501	258	717	816
(50×50cm)						

湯川の8月は、蜉蝣目のコカゲロウ、マダラカゲロウ、毛翅目のコエグリトビケラ、マルツツトビケラ等で主に水生昆虫が多く、11月では陸生昆虫の双翅目でアブ、ハエ、ガガンボ、甲虫目の甲虫、ハムシ等を捕食していた。高野川の8月は毛翅目が多く、シマトビケラ、イノプスヤマトビケラ、双翅目はユスリカ、蜉蝣目はコカゲロウであった。

博士川は、8月には蜉蝣目の種数も多く、ヨシノマダラカゲロウ、エルモンヒラタカゲロウ、コカゲロウ、毛翅目ではコカクツツトビケラ等で、11月は双翅目のユスリカ、毛翅目はコカクツツトビケラが主であった。8月の陸生昆虫では、膜翅目のアリであった。

表4 イワナの胃内容物査定結果

河 川 名	湯 川		高 野 川	博 土 川	
調 査 月 日	61. 8.19	61.11. 6	61. 8.20	61. 8.21	61.11. 7
調 査 尾 数	5	5	5	5	5
充 満 度 平 均 (%)	24.5		22.1	23.1	25.9
充 満 度 最 高	41.7	123.1	35.9	32.8	55.1
充 満 度 最 低	13.2	14.9	9.6	11.0	12.8
胃 内 容 物 重 度 (mg)	1,159.0	7,798.0	1,304.0	2,095.0	1,870.0
胃 内 容 物 (個体数)	87	94	81	130	155
水 生 昆 虫	75	16	65	99	148
蜉 蝣 目	22	3	14	74	12
蜻 蛉 目			1		
襖 翅 目		1			1
双 翅 目	5		15	6	107
毛 翅 目	22	11	27	15	25
鞘 翅 目					1
新 貧 毛 目		1			1
等 却 目					1
ハリガネムシ目	25		8	4	
ダ ニ 目	1				
陸 上 昆 虫	12	78	16	31	7
鱗 翅 目	1	2	1	1	
オビヤスデ目	2				
直 翅 目	1	1			
半 翅 目	3	6	2		
膜 翅 目	1	9	3	30	1
双 翅 目		48	5		1
等 却 目	3				
甲 虫 目		12	1		5
そ の 他	1		4		

要 約

1. 昭和61年度にイワナ種苗を放流した会津方部の湯川、高野川、博士川の3河川についてイワナの調査を実施した。高野川については、夏期調査で放流水域に放流稚魚はとどまらず広範囲に亘り流下し調査不能のために秋期は中止した。
2. 放流稚魚の分散は、8月5日の台風10号による異常な増水で、湯川、高野川の2河川では広範囲に亘り分散していた。博士川では、放流水域が極めて大きな渾の連続した河床状態にあったことから、稚魚の定着に、大きな役割を果たしていた。
3. 放流の稚魚の成長は、132日経後の11月中旬には湯川で全長平均10.6cm、博士川で10.4cmで、平均体重は湯川が10.8g、博士川で11.5gであった。
肥満度は湯川で15.1%、博士川で16.5%であった。
4. 底棲動物の出現は、台風10号の影響で現存量は極めて少なく、11月にはやや回復がみられた。湯川の底棲動物の出現種は双翅目、蜉蝣目、毛翅目の3種で、博士川が蜉蝣目、襖翅目、毛翅目で、湯川の優先種はハマダラシギアブ、ウルマシヤマトビケラ、博士川が、エルモンヒラタカゲロウ、オオマダラカゲロウであった。

5. ヤマメ発眼卵の埋設放流効果試験（予備試験）

新妻 賢政・柳内 直一・松本 忠俊・鈴木 宏・※佐藤 照

目 的

溪流魚の増殖をはかるため、ヤマメ発眼卵の埋設試験を行いその効果を検討する。

試験河川および調査方法

1. 試験調査河川 図1

- 1) 発眼卵埋設水域：原川支流の下流域
 - 支流域の河川規模：流程約1,200m×流幅1.7m
 - 生息魚種：イワナ（サンショウウオ）
- 2) 稚魚の追跡調査水域：支流及び本流
 - 支流：埋設水域とその上流約100m
 - 本流：支流との合流点より上流約700m
支流との合流点より下流約3,000m
生息魚種～イワナ

2. 発眼卵ヤマメ埋設放流

- 1) 埋設期日：昭和60年11月13日
- 2) 供 試 卵：当场産
 - 採卵月日：昭和60年10月22日
 - 検卵月日：昭和60年11月11日
 - 平均卵重：99mg
 - 平均卵径：5.6mm
- 3) 埋設区間
本流との合流点より約200～300m区間
- 4) 埋設器具及び埋設卵数並びに埋設方法
 - 埋設器具：プラスチック容器（L19.0×B14.0×D6.5 cm）
上蓋、アトキンス網、箱孔 4.0mm
※ イワナ発眼卵埋設器具と同じ
 - 埋設卵数：22,000粒
St.1～St.6地点（3,000粒）
St.7地点（4,000粒）
 - 埋設方法：天然の洄りを利用して、器具の周囲を粒子径3 cm以上の礫で覆い水深約10～15cm前後に調節して埋設した。

5) 埋設時の環境

水温：5.8℃ PH：6.7 天候：雪のち曇

※（水産業改良普及員相馬市駐在）

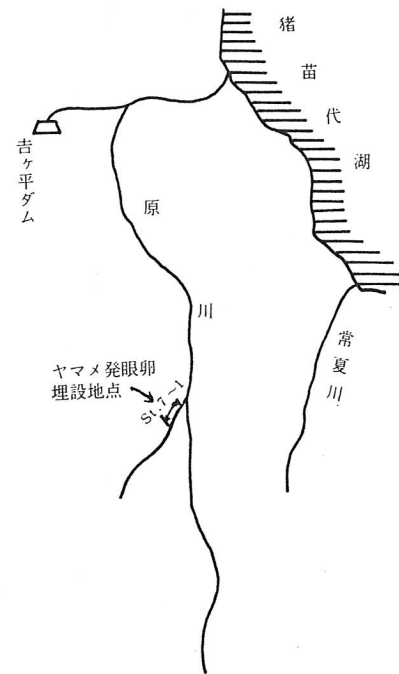


図1 発眼卵埋設放流河川

試 験 結 果

1. 漁場環境

調査日の水温、PH、流量等は表1のとおりであった。

表1 原川の魚場環境

調査水域	原川支流				原川本流		
調査月日	61. 4.22	61. 6.10	61. 8.11	61.10. 9	61. 6.10	61. 8.11	61.10. 9
天候	小雨・曇	晴	晴	晴	晴	晴	晴
水温 (℃)	5.8	11.4	12.5	10.5	16.2	17.1	13.3
P・H	6.6	6.7	6.8	6.7	6.9	6.8	6.8
河床幅 (m)	—	2.1	—	—	5.4	—	—
流幅 (m)	—	1.7	2.7	2.3	2.8	4.0	3.4
流量 (m ³ /min)	—	3.7	4.7	2.5	13.7	25.3	11.9

2. 孵上稚魚の観察

表2に埋設地点の死卵数、孵化率、死稚魚の観察結果を示した。

孵化率は94.8～97.9%で平均96.4%と良好であった。

表2 ヤマメ発眼卵の孵化状況

調査月日：60. 4.22

	St1	St2	St3	St4	St5	St6	St7	平均
埋設卵数 (粒)	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	4,000	—
死卵数 (粒)	88	62	72	63	156	136	190	—
孵化率 (%)	97.1	97.9	97.6	96.9	94.8	95.5	95.3	96.4
死稚魚数 (尾)	—	—	—	—	—	—	—	—

3. 発眼卵埋設ヤマメ稚魚の生息分布

○ 第1回調査（4月22日）

残雪がみられ本流、支流とも雪しろによる増水のため捕獲調査は支流のみで行った。

稚魚の目視観察は困難で“すくい網”によって合流点から上流域にかけて調査した。流心部は流れが速く、稚魚は“洄”、または“瀬脇”に生息し、1回に1～2尾の入網であった。稚魚の分布は上流の埋設地点St.7まで確認できたが、それより上流の移動はみられなかった。

○ 第2回調査（6月10日）

支流は流幅が狭いために“すくい網”を用い、本流域は“投網”（21節）で調査した。

支流の稚魚はその殆どが本流に流下して減少していた。埋設水域から上流への移動もなかった。本流での投網の漁獲効率は良好で、特に合流点付近は生息密度が高く、1回の投網で2～3尾を捕獲した。

○ 第3回調査（8月11日）

支流での残留は極めて少なかった。

本流域は8月5日の大型台風10号の集中豪雨による影響を受け河況は大きく荒廃していた。ヤマメは、合流点より約100m下流の本流の大きな洄に群生し、1回の投網で11尾を捕獲した。下流域へ移動しながら調査を進めた結果、生息量は減少しているものの“洄”で生息がみられた。ヤマメの移動・分散は合流点より下流約2km付近まで確認できた。

一方、上流域については捕獲できず不明であった。

○ 第4回調査（10月9日）

支流で稚魚2尾を捕獲したが小型魚であった。

本流域は“投網”と“すくい網”を併用した。

上流域は約700m地点まで調査したが、350m区間で3尾であった。

下流域では、8月と同様“洄”を中心として“平瀬”でも捕獲できた。

ヤマメの生息は前回確認した水域と同じでそれより下流は不明であった。ヤマメの分散、移動は上流域に小さく、下流域に大きな移動がみられた。

4. ヤマメの生息状況

1) 魚体組成

捕獲したヤマメの全長組成を図2に、体重組成を図3、平均全長と平均体重及びその範囲を図4に示した。

。全長：4月の調査で捕獲したヤマメのうち、25尾を測定した。

平均全長3.0cm (2.7~3.2cm) で、2ヶ月後の6月は18尾で全長5.2cm (4.2~6.1cm) 更に4ヶ月後の8月には16尾で全長9.6cm (7.5~13.0cm) に成長し個体差が顕著に表れた。10月上旬の調査は捕獲した52尾を全数回収した。

平均全長10.0cm (7.5~15.2cm) で個体差は約2倍であった。

。体重：4月の稚魚は平均体重0.21g (0.18~0.28g) で、6月は1.8g

(0.8~2.9g)、8月では10.7g (4.8~24.7g)、10月上旬は平均13.7g (3.8~51.6g) で、最小と最大型は約14倍であった。特に本流の下流域では生息密度が低いためか比較的大型魚を捕獲した。

2) 肥満度

調査月別の肥満度を図5に示した。

4月の肥満度は平均13.4 (11.4~18.9)、6月には20.9 (18.2~24.5) で肥満度の増大が全長

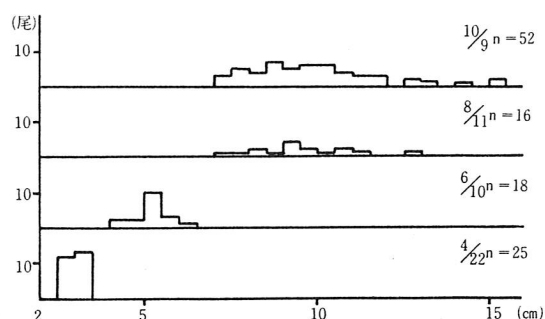


図2 発眼卵埋設ヤマメの全長組成

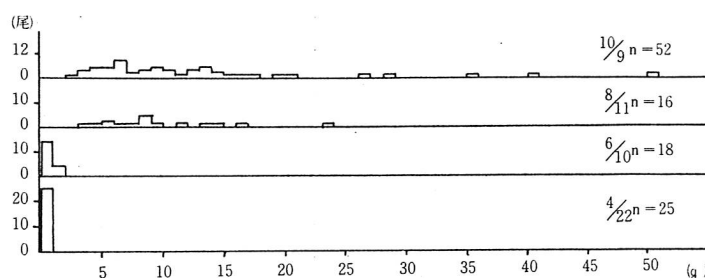


図3 発眼卵埋設ヤマメの体重組成

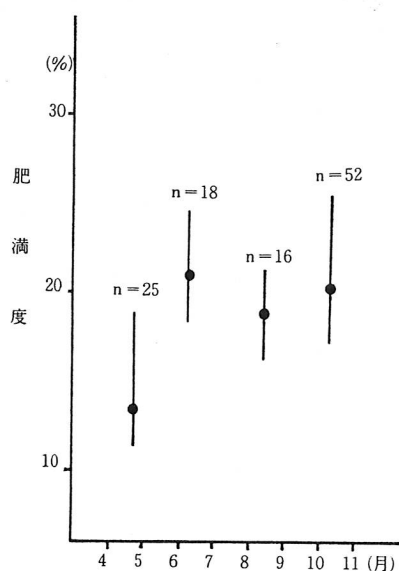


図4 発眼卵埋設ヤマメの生育状況

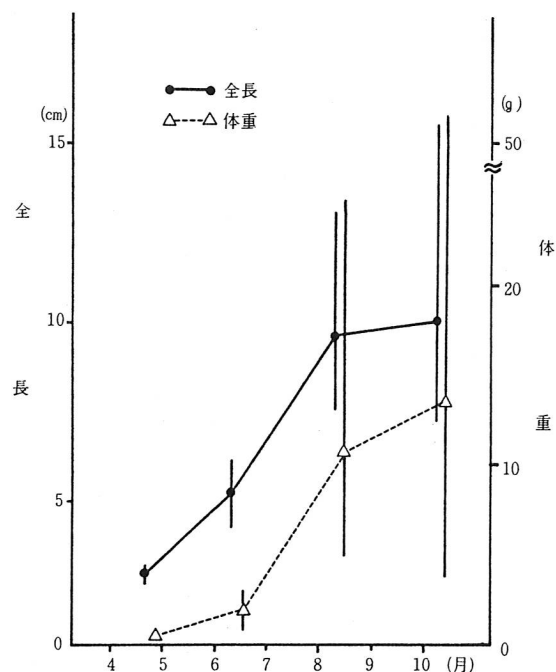


図5 発眼卵埋設ヤマメの肥満度

の伸びに先行して高くなり、8月では18.9 (16.2~21.2) で全長が上回り、10月に入って、平均21.2 (17.1~25.4) で6月の数値に回復している。

3) 成熟度

10月に捕獲した52尾中、雄の精巣は重量0.61~1.91gで熟度指数2.66~4.58であった。

雌はいずれも未成熟でそのうち2尾は生殖腺重量0.02~0.15gで熟度指数0.13~0.55であった。

5. 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月に採取した水生昆虫の調査結果を表3に示した。

本流の6月は、21種 70個体 1,011mgで出現数、現存量も多く、支流では本流の約1/4の現存量であった。8月は台風10号の増水による影響から現存量で約1/5に減少し、10月ではやや回復がみられるが約1/3であった。支流でも同様な傾向を示した。

3回の調査から、現存量の平均は、本流では蜉蝣目47.1%、双翅目23.3%、毛翅目22.2%で、支流は蜉蝣目31.7%、毛翅目25.3%、襀翅目24.4%であった。(図6)

優先種は、本流で、ウルマーシマトビケラ、イマニシマダラカゲロウ、クロマダラカゲロウ、支流ではコカクツツトビケラ、ムスジモンカゲロウ、エルモンヒラタカゲロウであった。

2) 胃内容物 (表4)

蜉蝣目のヨシノマダラカゲロウ、イマニシマダラカゲロウ、シロハラコカゲロウ、毛翅目はシマトビケラ、マルツツトビケラの水生昆虫を捕食し、陸上昆虫では、甲虫目のハムシ、膜翅目ではハチ、アリ、双翅目のアブ、ブユ等であった。

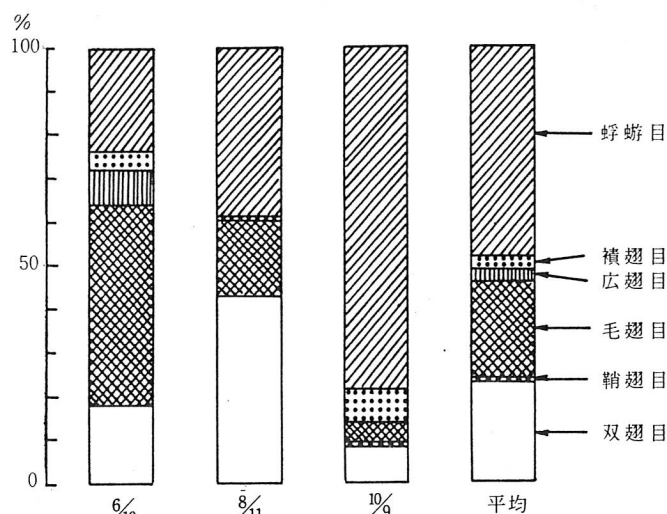


図6-1 原川本流の水生昆虫現存量

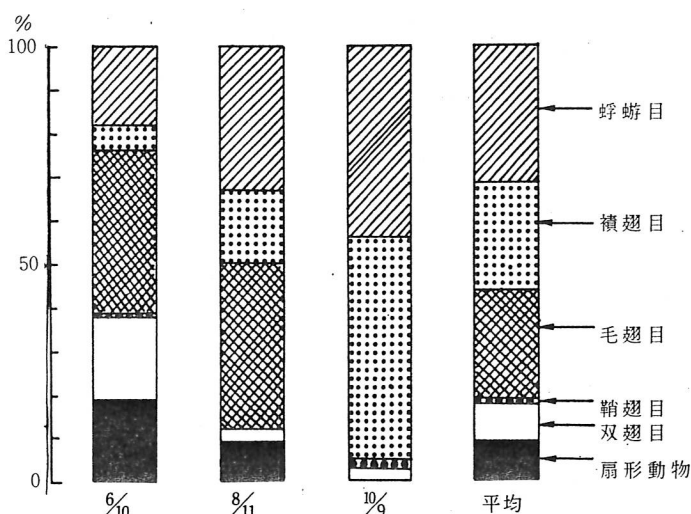


図6-2 原川支流の水生昆虫現存量

表3 原川の底棲動物調査結果
(※ Species-Biomass:mg-Numbers.(+)は1mg以下)

生物名	調査地点 月 日	原川本流	原川本流	原川本流	原川支流	原川支流	原川支流
粘 管 目		61. 6.10	61. 8.11	61.10. 9	61. 6.10	61. 8.11	61.10. 9
Isotomidae		1-(+)-1					
蜉 蝣 目		(+)-1					
Ephemera lineata		8-240-30	5-106-18	7-264-62	4-49-8	6-48-9	5-79-33
Ephemera japonica			32-3		18-1	1-2	
Paraleptophlebia westoni		7-2			15-5		
Ephemerella basalis			48-2	21-4		18-1	
Ephemerella yoshinoensis		37-9	13-4	4-3		5-2	(+)-1
Ephemerella trispina		54-2					
Ephemerella rufa				2-1			
Ephemerella nigra		16-1		61-20			(+)-1
Ephemerella imanishii			13-7				
Ephemerella okumai		29-4					
Ephemerella orientalis						(+)-1	
Baetis sahoensis							2-1
Baetis thermicus		14-2	(+)-2	74-19		(+)-1	33-11
Epeorus latifolium		78-9		102-14	6-1	24-2	44-19
Epeorus uenoi		5-1			10-1		
Rhithrogena japonica				(+)-1			
襁 翅 目		3-40-8	4-1-6	4-25-6	3-15-3	6-25-7	3-90-15
Nemoura sp			(+)-1				
Amphinemura sp		17-6	1-3	4-1	6-1	(+)-1	9-2
Rhopalopsale subnigra					8-1	2-1	
Isoperla debilis				10-1			
Isoperla sp		16-1		2-1			
Isoperla nipponica						11-1	
Acroneuria stigmatica			(+)-1			12-2	
Perla sp		7-1		9-3			
Gibosia sp						(+)-1	
Perla tibialis							69-8
Capnia japonica							12-5
Haploperla japonica			(+)-1		1-1		
Protonemura sp						(+)-1	
広 翅 目		1-87-1					
Parachauliodes japonicus		87-1					
毛 翅 目		6-461-21	3-46-8	2-18-9	5-101-15	2-56-2	1-(+)-1
Rhyacophila clemens						48-1	
Rhyacophila sp.RE		6-2			4-1		
Himalopsyche iaponica			22-2		30-2	8-1	
Mystrophora inpos			(+)-1				
Stenopsyche griseipennis		252-1					
Hydropsyche sp.HC		38-4		(+)-1	6-1		
Hydropsyche ulmeri		157-12	24-5	18-8	7-1		(+)-1
Hydropsyche nakaharai		8-1					
Dinarthrodes japonica		(+)-1			54-10		
鞘 翅 目				1-1-1	1-3-1		1-4-2
Elmis sp.EC					3-1		
Elmis sp							4-2
Stenelmis sp				1-1			

生物名	調査地点		原川本流	原川本流	原川本流	原川支流	原川支流	原川支流
	月	日	61. 6.10	61. 8.11	61.10. 9	61. 6.10	61. 8.11	61.10. 9
双 翅 目			2-183- 9	2-116- 4	6-29- 9	2-51- 5	2- 5- 3	4- 5- 4
Antocha bifida					(+)- 1		5- 2	
Eriocera sp					4- 1			
Eriocera sp.EB					15- 1	51- 1		
Tipula sp								1- 1
Simulium sp								4- 1
Calopsectra sp			(+)- 4		(+)- 4	(+)- 4	(+)- 1	(+)- 1
Metriocnemus sp								(+)- 1
Spaniotoma sp					(+)- 1			
Atherix kodamai				4- 1				
Atherix idis japonica			183- 5	112- 3	10- 1			
扁形動物						1-51- 4	1-13- 2	
Dugesia gonocephala						51- 4	13- 2	
: Species			21	14	20	16	17	14
TOTALS : Numbers			70	36	87	36	23	55
: Biomass			1,011	269	337	270	147	178

表 4 発眼卵ヤマメの胃内容物査定結果

内容	再捕月日 個 別	昭和61年 8月11日					昭和61年10月 9日					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
全 長 (cm)		13.0	11.3	10.8	10.9	10.2	13.0	13.0	12.0	11.6	10.7	10.3
体 長 (cm)		11.0	9.4	9.1	9.1	8.5	11.1	11.0	10.2	9.7	8.9	8.6
体 重 (g)		24.7	17.6	14.9	15.1	12.5	27.1	29.4	20.6	18.6	13.3	14.6
胃 重 量 (mg)		1,289	1,104	651	654	750	1,531	2,348	1,108	1,723	1,281	756
胃 内 容 物 重 量 (mg)		527	441	198	252	380	883	1,161	471	1,140	847	432
充 満 度 (%)		21.8	25.7	13.5	17.0	31.4	33.7	41.2	23.4	65.2	67.4	30.5
胃内容物 (個体数)		42	11	14	10	13	28	9	22	5	4	39
水 生 昆 虫		40	3	8	5	7	9	5	19	0	0	32
蜉 蝣 目			2		2	1	5		9			26
襁 翅 目				3			1					
双 翅 目	3			3	2		2		4			2
毛 翅 目	2		1	2	1	6	1	2	3			4
ハリガネムシ目	35							3	3			
陸 生 昆 虫		2	8	6	5	6	19	4	3	5	4	7
襁 翅 目				3								
半 翅 目										2		
広 翅 目											1	
鱗 翅 目					1	1	1			1		
甲 虫 目			2	2	1	3	15	3	2	1	1	
鞘 翅 目	1											
直 翅 目	1				1	1		1	1		1	1
膜 翅 目			6	1	2		1					
双 翅 目						1	2				1	4
真 正 蜘蛛 目										1		2
備 考			昆虫の 羽、脚 多い		植物の 葉多い							

要 約

1. 猪苗代湖に流入する原川支流でヤマメ発眼卵の埋設試験を行いその効果について検討した。
2. 発眼卵は7地点に埋設し、その平均孵化率は、96.4% (94.8~97.9%) と極めて良好であった。
3. 稚魚の生息分布は、埋設水域での生残は時間の経過に伴い減少し、本流域に移動、分散していた。本流域では上流域に極めて小さく、下流域に多く移動がみられ、6月では合流点付近を中心として濃密度で生息し、8月~10月には合流点より下流約2kmまで分散していた。
4. ヤマメ稚魚は、10月初旬には平均全長10.0cm (7.5~15.5cm)、平均体重13.7g (3.8~51.6g) に成長していたが個体差が大きく、最小型と最大型は全長で約2倍、体重で約14倍であった。
下流域は特に生息密度が低いためか、比較的大型魚が捕獲された。

Ⅶ. 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

柳内直一・新妻賢政・松本忠俊・鈴木 宏

目 的

前年度に引続き半貯水池型東山人工湖における魚類増殖方法と漁場管理方式を樹立するため、生息魚類と水質環境の調査を行った。

方 法

1. 調査時期 昭和61年5月14・15日、7月22・23日および10月7・8日、計3回
2. 調査地点 図1に示す。
3. 調査項目

1) 漁獲試験

前年度とほぼ同一地点に刺網等を下記のとおりに設置した。

設置場所	漁 具 の 種 類 と 反 数
st. A	底刺網（三枚網）2反 （一枚網目合、2.3寸）1反
st. A'	ワカサギ網（17節、18節各2反）4反
st. B	底刺網（三枚網）2反 （一枚網目合、2.3寸）1反
st. C	底刺網（三枚網）2反 （一枚網目合、2.3寸）1反
st. 2	垂直網（三枚網）6反 ワカサギ網 1反

刺網などは各地点に当日夕方15～17時設置し、翌朝（9～11時）揚網した後、直ちに網から魚を取りはずし魚種別採捕尾数、魚体など測定した。

2) 環境調査

st 1・2およびst 3で水温、PH、プランクトンおよびベントスなどの調査を実施した。調査項目、方法は前年度と同じ。プランクトンの査定は日本大学鈴木實教授に、イワナなどの胃内容物の査定は水生生物研究所（代表平本健一）に委託した。

3) 標識放流

ヤマメ稚魚（当场池中養殖、平均全長8.6cm、体重6.3gのもの）を7月21日に12,000尾脂びれをカットし湖の流入部に放流した。

ウグイ（当场池中養殖、平均全長6.8cm、体重3.4gのもの）を10月31日に10,800尾右腹びれをカットし湖の流入部に放流した。

調 査 結 果

1. 生息魚種

刺網などで採捕した魚類は、イワナ、サクラマス、ヤマメ、マゴイ、ギンブナ、ウグイ、アブラハヤ、ドジョウ、ワカサギ等、4科9種であった。5月、7月および10月に採捕した魚種別採

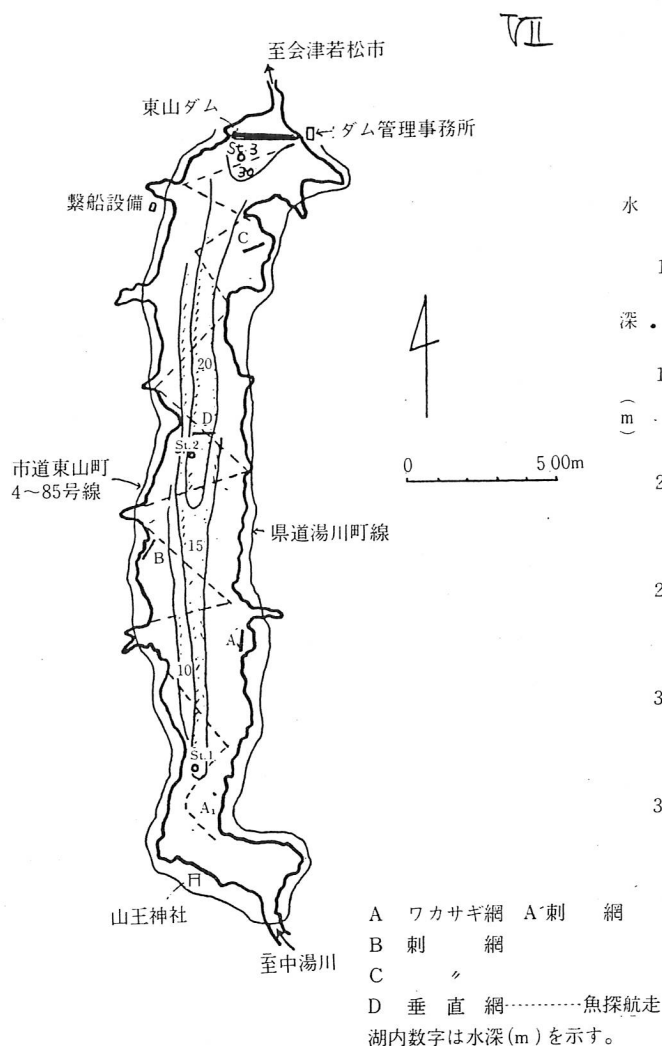


図1 東山人工湖調査地点

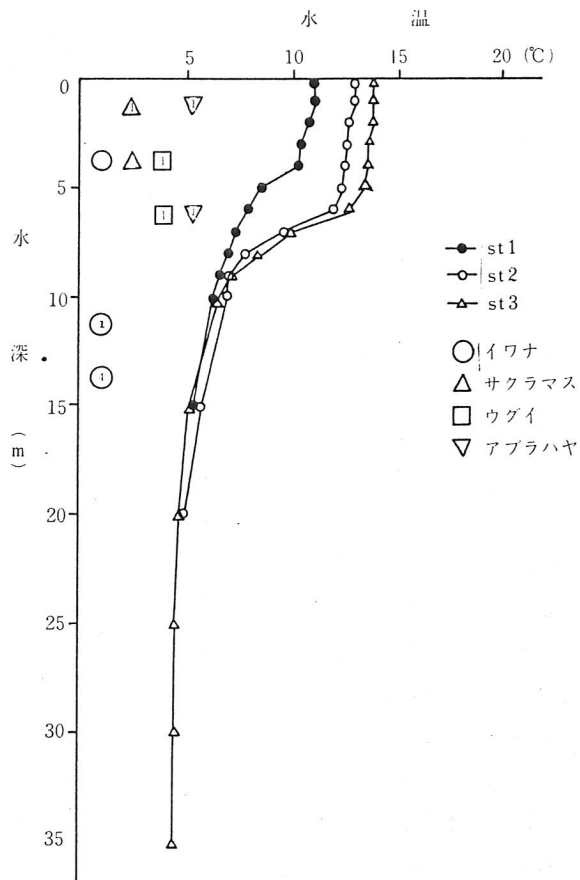


図2 水温鉛直分布と魚種の羅網状況
(61. 5.14~15)

捕尾数など表1に示す。全調査期間を通し採捕尾数の最も多かったのはアブラハヤの296尾で、全魚種別採捕尾数の77%を占めており、前年度(80%)とほぼ同じであった。次いでイワナ46尾(12%)、サクラマス、ウグイ各12尾ヤマメ、ワカサギ、マゴイ各2尾、ギンブナ1尾の順であった。アブラハヤの5・7月の採捕尾数はいずれも少数であったが10月は顕著な増加を示した。イワナは5、7、10月の採捕尾数が17~12尾と余り変わらず、5月以降7・9月と減少が目立った前年度の現象と相違した。ウグイは10月、5尾中1尾が標識放流魚であることが確認され、全長13.3cm、体重18.9gで昭和60年6月の放流魚であった。ヤマメは7月、2尾中1尾が標識魚であることが確認され全長8.4cm、体重6.3gで61年7月21日の放流魚であった。

st. 2 近くに設置した5月、7月および10月の垂直網による魚種の羅網状況と水温鉛直分布を図2、3、4に示す。5月の全捕獲尾数は13尾でイワナが7尾と最も多く、次いでサクラマス、ウグイ、アブラハヤの各2尾であった。イワナは水深5~13mの範囲に出現した。7月の全捕獲尾数は10尾で、イワナが6尾、サクラマス、ウグイが各2尾でウグイを除きいずれも水深5~10mの水温躍層に出現した。10月の捕獲尾数は6尾でイワナ4尾、サクラマス1尾、ウグイ1尾でウグイを除きいずれも水深5~10m層の水温躍層に出現した。ウグイは水深15mに出現した、今回の魚種の羅網状況より水深5~10mの水温躍層に魚種の出現が多く、魚種別ではイワナの17尾

が最高で次いでサクラ
マスの5尾と前年度の
出現種とほぼ同じで
あった。

2. 採捕魚の大きさ

イワナの全長、体重
組成を図5に示す。全
期間を通しての全長は
17.3～33.4cmの範囲で、
5月の平均が24.1cm、
10月が26.0cmであった。
体重は62～385gの範
囲で、5月の平均が12
6g、10月が163gで
あった。サクラマスの
全長、体重組成を図6
に示す。全長は19.6～
31.0cmの範囲で、5月
の平均が26.7cm、7・
10月が24.6cm（10月1
尾のみ）。アブラハヤ
の全長、体重組成を図
7に示す。全期間を通

表1 採捕魚の測定結果

月 日	魚 種	採捕 尾数 (尾)	全 長 (cm)		体 重 (g)		肥満度 (%)	
			範 囲	平均	範 囲	平均	範 囲	平均
5/14～15	イ ワ ナ	17	17.3～29.2	24.1	62.0～187.0	126.0	11.2～19.5	14.1
	サクラマス	7	20.0～31.0	26.7	84.0～252.0	163.0	12.2～13.3	12.8
	ドジョウ	3	11.9～15.1	13.8	9.0～18.9	14.3	8.2～8.5	8.3
	ワカサギ	1	7.5		1.9			
	アブラハヤ	32	8.7～11.8	9.7	63.4～80.0	71.7	14.3～37.0	18.1
	ウグイ	2	19.0～19.9	19.5			15.2～16.6	15.9
	小 計	62						
7/22～23	イ ワ ナ	17	19.8～30.5	25.6	67.0～290.0	165.0	12.8～19.2	15.1
	サクラマス	4	22.4～28.0	25.8	96.5～190.7	160.2	12.8～13.8	13.2
	ドジョウ	1	14.0		19.3		11.2	
	アブラハヤ	28	8.0～10.0	8.9	4.8～8.4	6.9	14.9～24.1	17.7
	マゴイ	2	36.0～37.5	36.7	785.0～945.0	865.0	30.9～31.7	31.3
	ウグイ	5	13.1～22.0	16.1	20.3～127.0	50.9	16.1～21.1	17.7
	ヤマメ	2	8.4～24.3	16.3	6.3～150.0	78.0	17.4～18.5	17.9
	小 計	59						
10/7～8	イ ワ ナ	12	22.5～33.4	26.0	85.0～385.0	163.0	11.3～15.8	13.4
	サクラマス	1	19.6		92.0		18.8	
	ドジョウ	7	11.0～14.0	12.7	9.6～16.3	13.4	9.3～13.6	11.1
	ワカサギ	1	9.0		4.8			
	アブラハヤ	236	8.2～11.3	9.8	4.8～14.1			
	ウグイ	5	10.2～20.1	13.0	8.7～71.4	23.7	15.5～18.5	16.6
	ギンブナ	1	18.6		94.0		30.8	
	小 計	263						
	合 計	384						

しての全長は8.0～11.8cmの範囲で5月の平均が9.7cm、10月は9.8cmであった。脂びれカットしたヤマメの稚魚の放流時の体長は5.9～12.9cmの範囲で平均8.6cm、体重は2.0～21.0g、平均6.3gで個体間の差が大きかった（図8参照）。7月22日に再捕したヤマメ（1尾）の全長は8.4cm、体重6.3gで前日の7月21日に放流したものである。60年6月26日に左腹びれをカットして放流したウグイの全長は7.0～9.3cmの範囲で平均が8.2cm、体重は3.5～8.1gの範囲で平均5.5gであったが、本年10月8日st.A付近で採捕したウグイ（1尾）は全長13.3cm、体重18.9gでかなり成長がみられた。再捕魚は前年度の5尾と合せると計6尾で再捕率は0.12%となる。

3. 水質環境

5月、7月および10月の水質分析結果を表2に示す。全期間を通し表層水温は11.0～19.4℃の範囲で7月のst.3が最高水温を示した。前年同期の表層水温14.8～24.5℃の範囲に比し本年度は全般に低目に推移した。底層水温は4.4～8.3℃の範囲で5月のst.3が最低を示し、前年度と比較するとほぼ同じであった。水温躍層は主に10m以浅に形成され5月は5m層から水温低下が大きく、7月、10月は2～3m層から水温傾斜が大きかった。中層（水深10m）以下の水温はほぼ均一化、水深15m以深から底部までの水温変化は0.2～0.8℃と少なかった。湖中の水温変化は前年度の傾向とほぼ同じであった。PHは6.8～7.2の範囲で余り変わりなく表層が底層より傾向としてやや高いのは、湖沼の一般的現象である。DOの飽和度は表層では各月ともほぼ90%台から110台と一部に過飽和状態がみられたが5m層からやや低下し10m層では17.7%という水域もみられた。特に10月は湖沼環境基準（類型Aは7.5ppm以上）を下回る値が各地点の水深5m以深から出現したことは注目される。前年9月の各定点においても水深5m以深から低酸素水域が出現

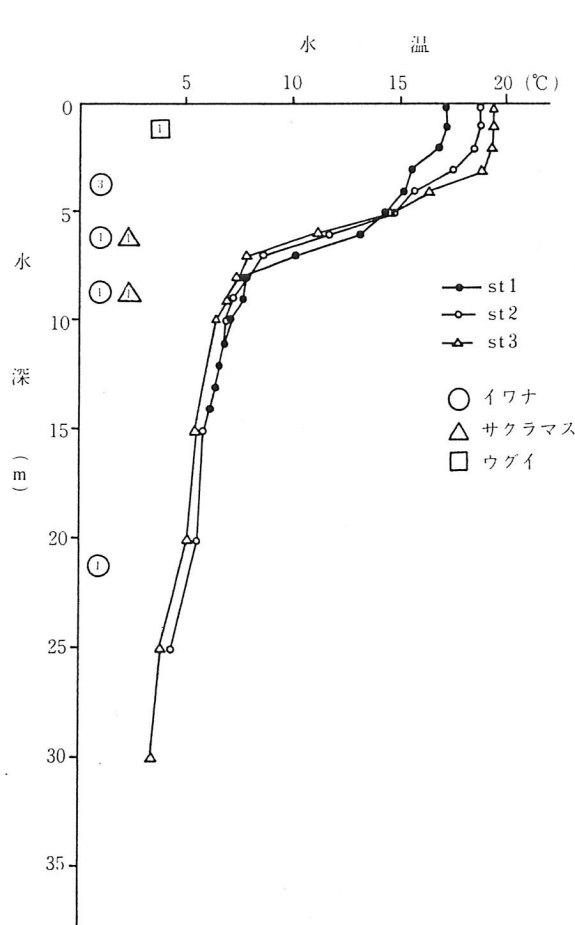


図3 水温鉛直分布と魚類の羅網状況
(61. 7.22~23)

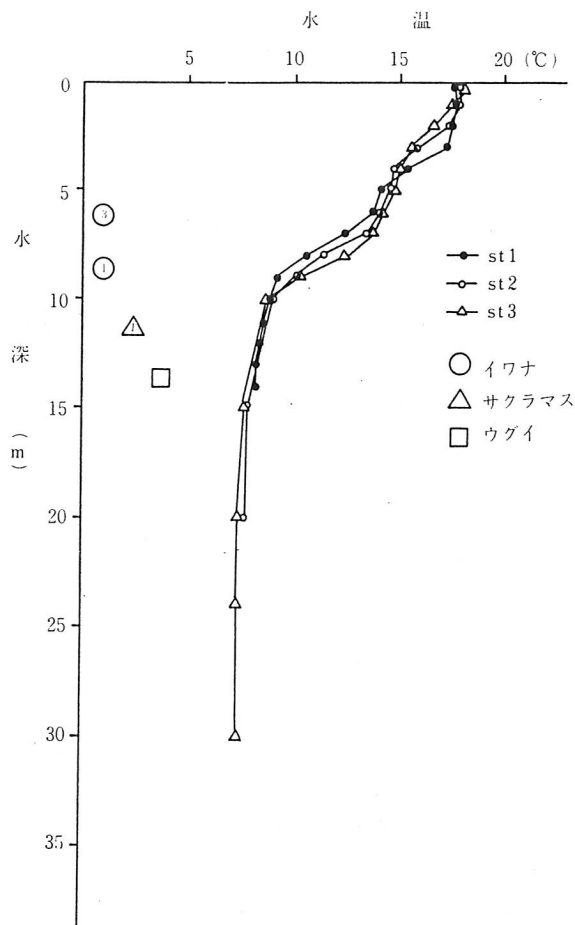


図4 水温鉛直分布と魚類の羅網状況
(61.10. 7~8)

していることから。

9・10月のDOの変化は今後の魚類増殖方法の最大の課題である。透明度は1.1~2.0mの範囲で前年並の値である。CODは1.2~4.5ppmの範囲で7月の表層~5m層及び10月の表層~15m層に湖環境基準(類型Aは3ppm以下)を上回る値がみられており、近年有機汚染等が徐々に進行していることがうかがえる。前年度は9月の表層、底層の一部にみられたにすぎなかった。

その他栄養塩類、クロロフィルaなど、今のところ大きな変化はみられない。

4. 水位変動
東山人工湖の月別平均貯水位、流入量を図9に示す。平均貯水位は雪解け水の入る4月がピークで5月以降低下を続け、9月に最低(392m)となり10月以降再び上昇に転じた。流入量は4月

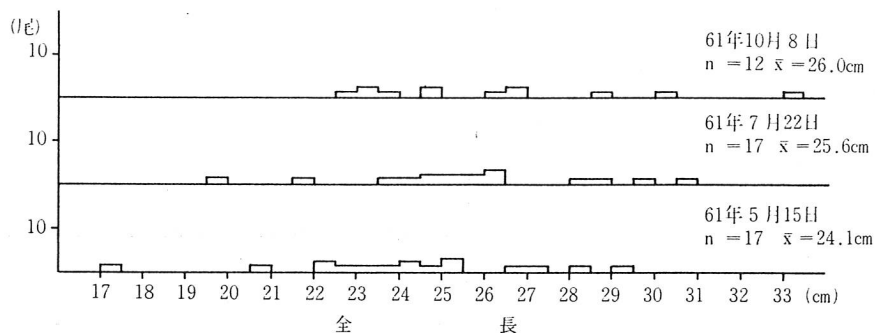


図5-1 イワナの全長組成

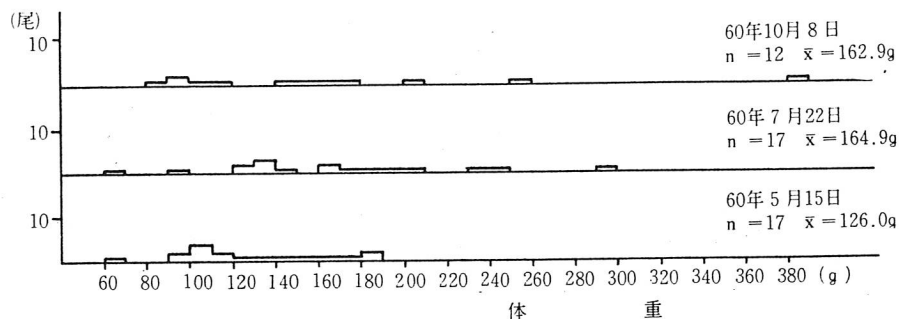


図5-2 イワナの体重組成

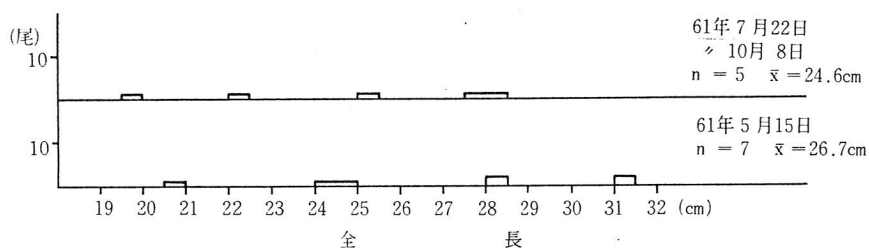


図6-1 サクラマスの全長組成

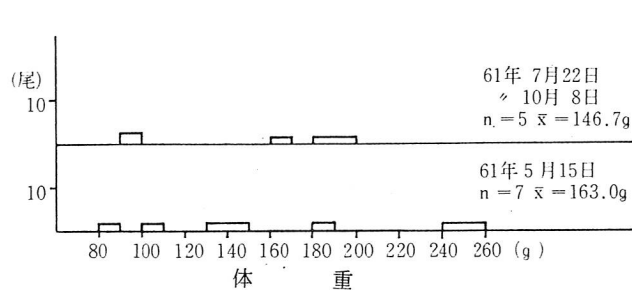


図6-2 サクラマスの体重組成

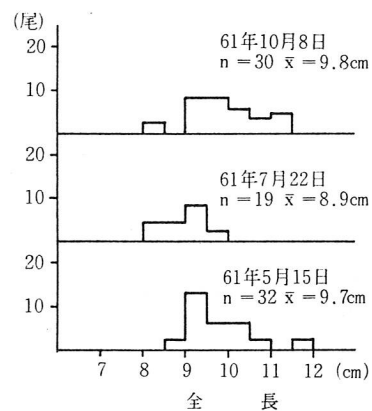


図7-1 アブラハヤの全長組成

が14,334千 m^3 、9月が2,903千 m^3 で、9月は4月の20%に相当量となるが、これは前年度とほぼ同じ割合であった。

5. 主要魚の食生

東山人工湖で捕獲したイワナ、サクラマスの胃内容物調査結果を表3.4に示す。イワナは5・7月の両

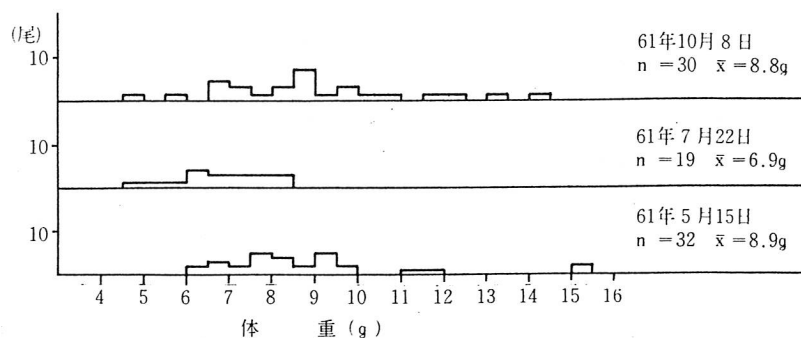


図7-2 アブラハヤの体重組成

月とも双翅目（ユスリカの蛹など多い）を主に摂餌しており、その他は植物・魚類なども若干確認された。10月には水生昆虫類が急減し、植物・有機物脊椎（魚類）などの摂餌が多かった。サクラマスは5、7月の両月とも双翅目（ユスリカの蛹など多い）有機物魚類などを摂餌しておりイワナとは若干異なった胃内容物であった。

表 2 水質分析結果 (昭和61年 5月14日)

ST	観測層	水温 (℃)	PH	透明度 (m)	D · O		COD (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	NO ₂ -N (ppm)	PO ₄ -P (ppm)	SiO ₂ (ppm)	SO ₄ ²⁻ (ppm)	CL ⁻ (ppm)	全アルカリ 度 (meq/ℓ)	全酸度 (meq/ℓ)	クロロ フィル 量 (meq/ℓ)
					(ppm)	(%)										
1	0	11.0	6.8	1.75	11.82	113.5	1.3	0.06	0.001	0.005	22.5	5>	1.3	0.14	0.02	3.6
1	5	8.5	6.6		10.39	94.2	1.6	0.08	0.001	0.002	22.8	5>	2.1	0.15	0.02	1.1
1	10	6.3	6.4		11.48	98.6	1.6	0.08	0.001	0.005	18.2	5>	2.8	0.11	0.02	0.3
2	0	12.9	6.8	1.80	10.94	109.6	1.9	0.07	0.001	0.005	31.6	5>	2.9	0.14	0.02	2.2
2	5	12.3	6.8		11.02	109.0	1.9	0.07	0	0.002	27.4	5>	2.7	0.14	0.06	2.4
2	10	6.8	6.6		10.70	93.0	2.4	0.06	0.001	0.005	11.8	5>	2.7	0.11	0.06	0.9
2	15	5.6	6.5		10.50	88.6	2.1	0.08	0.001	0.007	13.1	5>	2.3	0.12	0.06	0.2
3	0	13.8	6.8	2.00	9.31	95.2	1.5	0.02	0.001	0.002	23.3	5>	0.7	0.05	0.02	2.3
3	5	13.5	6.8		11.29	114.6	2.0	0.06	0.002	0.007	25.2	5>	2.4	0.14	0.06	1.8
3	10	6.3	6.6		11.16	95.9	1.8	0.06	0.002	0.002	14.8	5>	2.8	0.10	0.04	1.0
3	15	5.1	6.6		10.64	88.7	1.9	0.08	0.001	0.002	13.1	5>	2.7	0.14	0.05	0.9
3	20	4.6	6.5		9.77	80.3	1.4	0.06	0.002	0.009	13.9	5>	1.8	0.09	0.04	0.1
3	25	4.4	6.5		9.40	77.0	1.8	0.07	0	0.007	18.8	5>	2.6	0.19	0.09	0.4
3	30	4.4	6.5		8.42	69.0	1.2	0.05	0	0.007	18.0	5>	0.7	0.08	0.04	0.4

(昭和61年 7月22日)

ST	観測層	水温 (℃)	PH	透明度 (m)	D · O		COD (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	NO ₂ -N (ppm)	PO ₄ -P (ppm)	SiO ₂ (ppm)	SO ₄ ²⁻ (ppm)	CL ⁻ (ppm)	全アルカリ 度 (meq/ℓ)	全酸度 (meq/ℓ)	クロロ フィル 量 (meq/ℓ)
					(ppm)	(%)										
1	0	17.2	6.9	1.1	9.39	103.0	3.1	0.11	0.002	0.011	53.4	5>	1.8	0.22	0.14	5.0
1	5	14.3	6.8		9.01	93.1	2.3	0.06	0.002	0.014	31.5	5>	1.7	0.21	0.11	0.8
1	10	7.2	6.2		4.06	35.7	2.0	0.05	0.001	0.002	15.0	5>	1.8	0.15	0.07	0.4
2	0	18.8	7.2	1.1	9.41	106.7	4.0	0.07	0.001	0.007	41.4	5>	1.0	0.16	0.06	9.1
2	5	14.7	6.7		8.47	88.2	3.0	0.09	0.002	0.005	27.2	5>	0.8	0.04	0.04	0.5
2	10	6.9	6.4		8.14	71.0	1.7	0.04	0.001	0.002	15.5	5>	2.1	0.06	0.06	0.7
2	15	5.9	6.4		7.13	60.6	1.8	0.05	0.001	0	15.5	5>	0.9	0.05	0.05	0.8
3	0	19.4	7.0	1.15	9.78	112.3	4.5	0.15	0.002	0.005	46.5	5>	1.7	0.09	0.09	11.6
3	5	14.6	6.8		8.87	91.7	3.3	0.08	0.002	0	24.0	5>	0.6	0.06	0.06	3.2
3	10	6.4	6.5		9.46	81.5	1.5	0.02	0.001	0	18.2	5>	0.9	0.05	0.05	0.5
3	15	5.5	6.4		9.05	76.2	1.5	0.02	0.002	0	13.9	5>	2.1	0.06	0.06	0.9
3	20	5.1	6.4		9.59	79.9	1.6	0.07	0.001	0	16.3	5>	2.4	0.08	0.08	0.5
3	25	4.9	6.4		7.43	61.7	1.4	0.05	0.001	0	20.3	5>	0.9	0.08	0.08	0.3
3	30	4.8			2.76	23.1	2.3	0.09	0.002	0.002	15.2	5>	2.7	0.14	0.14	0.1

(昭和61年10月 7日)

ST	観測層	水温 (℃)	PH	透明度 (m)	D · O		COD (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	NO ₂ -N (ppm)	PO ₄ -P (ppm)	SiO ₂ (ppm)	SO ₄ ²⁻ (ppm)	CL ⁻ (ppm)	全アルカリ 度 (meq/ℓ)	全酸度 (meq/ℓ)	クロロ フィル 量 (meq/ℓ)
					(ppm)	(%)										
1	0	17.6	7.0	1.50	8.38	92.7	3.4	0.07	0.002	0.009	76.0	5>	5.3	0.29	0.14	4.3
1	5	14.1	6.9		8.47	87.1	3.4	0.12	0.002	0.005	67.4	5>	3.0	0.32	0.18	3.3
1	10	8.9	6.2		1.93	17.7	4.2	0.25	0.005	0.016	18.2	5>	2.5	0.26	0.17	1.5
2	0	17.7	7.1	1.80	8.34	92.5	2.8	0.09	0	0.007	58.9	5>	1.2	0.22	0.13	5.3
2	5	14.5	6.7		8.12	84.2	3.5	0.12	0.001	0.007	37.4	5>	1.2	0.22	0.11	1.4
2	10	8.9	6.1		4.88	44.7	3.1	0.14	0.001	0.011	13.4	5>	1.8	0.18	0.08	1.4
2	15	7.9	6.1		4.34	38.8	3.2	0.09	0.003	0.009	11.9	5>	2.1	0.19	0.14	0.6
3	0	17.9	7.1	1.50	8.36	93.1	3.1	0.09	tr	0.005	66.2	5>	1.0	0.24	0.16	3.8
3	5	14.6	6.5		7.04	73.2	3.1	0.12	0	0.002	39.9	5>	0.9	0.24	0.14	2.6
3	10	8.8	6.3		5.55	50.7	3.1	0.11	0.003	0.009	15.2	5>	1.2	0.18	0.14	1.3
3	15	7.8	6.3		5.64	50.3	2.8	0.15	tr	0.007	17.6	5>	2.8	0.24	0.14	0.7
3	20	7.6	6.3		3.94	35.0	2.5	0.13	0.002	0.007	14.7	5>	2.5	0.24	0.15	0.8
3	25	7.5	6.3		2.90	25.7	2.8	0.12	0.002	0.007	17.4	5>	1.9	0.27	0.17	0
3	30	7.5	6.3		1.59	14.1	2.9	0.10	0.002	0.007	21.1	5>	1.1	0.30	0.16	0

表3 イワナの胃内容物調査結果

採捕月日	全 長 (cm)	体 長 (cm)	体 重 (g)	胃重量 (mg)	胃内容 重量(mg)	胃だけの 重量(mg)	充満度 %	消化度	胃 内 容 物
61・5・15	26.6	22.5	168.0	14,512	11,069	3,443	70.5	3	双翅目=ユスリカ的一种、ユスリカの蛹 (1,384) 植物の種
	27.3	23.3	172.0	6,829	3,994	2,835	23.8	3	双翅目=ユスリカの蛹(624) 植物の種、茎
	24.2	20.5	125.0	7,823	5,248	2,575	43.8	3	双翅目=ユスリカの蛹(4) 消化された魚類(2)
61・7・22	23.8	20.4	121.0	6,127	3,871	2,256	33.0	4	消化された魚類(1)
	25.3	21.7	137.8	4,549	1,617	2,932	11.9	3	双翅目=ユスリカ的一种 <C.plumosus> (19)、ユスリカの蛹(138)
	26.3	22.3	167.6	3,747	949	2,798	5.7	3	蛭舘目=モンロウカゲロウ的一种(1) 双翅目=ユスリカ的一种 <C.plumosus> (26)、ユスリカの蛹(2) 脊椎、植物の木片
61・10・18	33.4	29.0	385.0	3,299	411	2,888	1.1	5	魚類(脊椎)?、草の実、木片 有機物多い
	30.0	27.0	255.0	2,654	191	2,463	0.7	5	脊椎多い、有機物多い
	28.6	24.4	200.0	6,204	2,765	3,439	14.0	5	魚類?(1)、有機物多い
	26.8	23.3	160.0	2,042	205	1,837	1.3	5	双翅目=ユスリカ的一种(1)、双翅目(1) 砂少し、分解物大変多い
	24.6	21.0	110.0	3,009	1,325	1,684	12.2	5	ハリガネムシ目=ハリガネムシ(4) 有機物
	26.0	22.2	155.0	5,329	2,379	2,950	15.6	5	消化された魚(1)? 葉片、有機物多い
	24.8	21.4	140.0	3,102	471	2,631	3.3	5	植物の根多い、葉片少し、有機物大変多い
	26.5	23.0	175.0	2,170	114	2,056	0.7	5	昆虫の脚(2)、有機物大変多い
	23.0	19.0	95.0	1,995	62	1,933	0.7	5	有機物多い
	23.0	19.5	100.0	1,451	119	1,332	1.2	5	ハリガネムシ目=ハリガネムシ(1) 蜻蛉目<羽> 有機物大変多い
	22.5	19.5	85.0	3,530	2,304	1,226	27.9	4	ハリガネムシ目=ハリガネムシ(10) 消化された魚?、木片多い、有機物多い
	23.0	20.0	90.0	1,498	156	1,342	1.7	5	蜻蛉目=トンボ科<羽>多い 有機物多い

表4 サクラマスの胃内容物調査結果

採捕月日	全 長 (cm)	体 長 (cm)	体 重 (g)	胃重量 (mg)	胃内容 重量(mg)	胃だけの 重量(mg)	充満度 %	消化度	胃 内 容 物
61・5・15	31.0	27.2	252.0	10,963	4,290	6,673	17.3	4	双翅目=ユスリカの蛹(2) 消化が進んだ魚類、有機物
	28.0	24.5	186.0	8,191	4,523	3,668	24.9	4	双翅目=ユスリカの蛹(3) 消化された魚類(2)
	24.3	21.7	136.0	3,211	799	2,412	5.9	4	双翅目=ユスリカの蛹(4) 消化された魚類
61・7・22	22.4	19.5	96.5	2,669	4	2,665	0	4	双翅目=ユスリカの蛹(2)
	28.0	24.5	188.5	5,320	2,827	2,493	15.2	4	消化された魚類(1)、稚魚(1)
	25.3	22.9	165.4	2,541	14	2,527	0.1	4	双翅目=ユスリカの蛹(3) 有機物多い

要 約

1. 前年度に引続き、東山人工湖における生息魚類と水質環境の調査を行った。
2. 本年度の採捕魚はイワナ、サクラマス、ヤマメ、マゴイ、ギンブナ、ウグイ、アブラハヤ、ドジョウ、ワカサギ等4科9種で、前年度みられたナマズ、ニシキゴイ、カマツカは捕獲されなかった。
3. 最も多かったアブラハヤは全漁捕尾数の約77%を占め、次いでイワナで、本年もウグイ、ワカ

サギが比較的少なかったが、アブラハヤの採捕尾数の低下が目立った。

4. イワナの全長は17.3～33.4cm、サクラマス全長は19.6～31.0cmの範囲であった。標識（左腹びれカット、昭和60年6月放流）ウグイ1尾が10月8日採捕され、前年度の5尾を加え計6尾で再捕率は0.12%となる。

5. 3定点の水質等測定結果より、水温、PH、透明度は前年度と余り変わらなかったが、DOは10月に低酸素水域が5m層以深に出現しており、前年度も9月に同じような現象がみられたことから今後の魚類増殖方法を考える上での重要な検討課題である。CODは1.2～4.5ppmの範囲で7・10月の表層および中層に3ppmを超える値がみられ、今後のCODの動向に注目する必要がある。水位変動は4月最高397mから9月最低392mまで5m低下したが、9月以降3月まで貯水し水位の上昇がみられこの現象は前年度とほぼ同じであった。

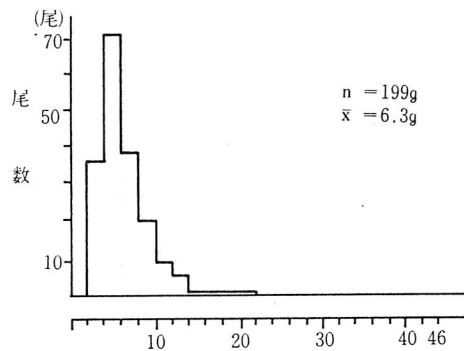


図8 放流ヤマメ稚魚の体重組成

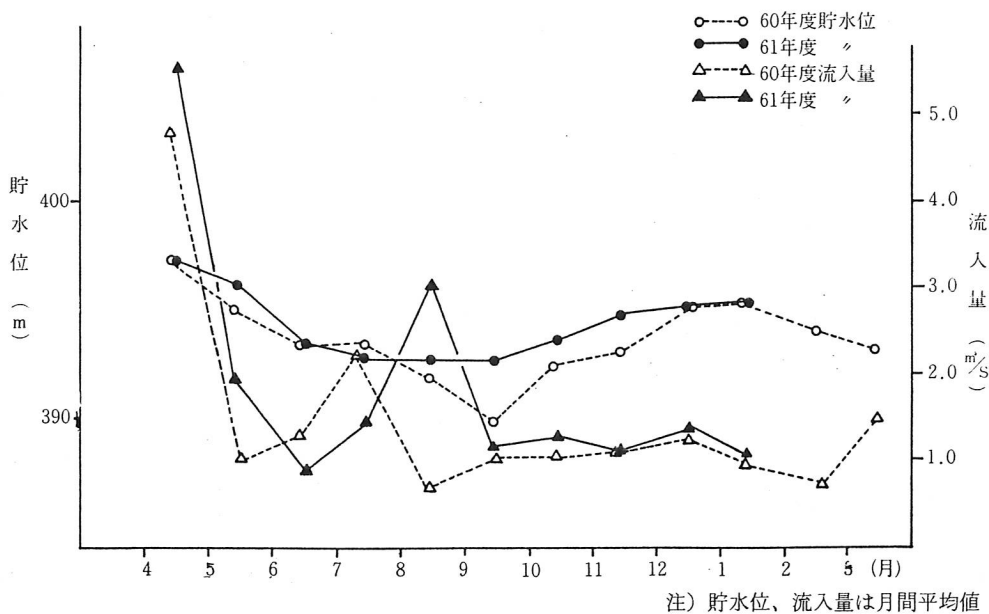


図9 月別水位変化と流入量

2. 沼沢湖ヒメマス漁場調査

松本忠俊・志賀 操・新妻賢政・鈴木 宏

目 的

沼沢湖のヒメマスに関して、資源と漁場環境について明らかにする。

方 法

1. 漁獲試験

昭和61年6月17～18日に図1に示す地点で表1に示す網を使用し、漁獲試験を行った。網は夕刻に設置し、翌朝揚網した。

2. 水質およびプランクトン調査

昭和61年4月17日、6月17～18日、8月4日および10月28日の4回、図1に示す2地点において、各層の水質・プランクトン調査を実施した。採水はバンドン採水器で行い、プランクトンは閉塞ネット（網目合XX17）を使用し、各層4mの垂直曳（表層は4m水平曳）により採集した。

なお、4月17日と10月28日には、沼沢湖近くの只見川の水質・プランクトンについても調査した。

水質分析項目は、PH、COD、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 SiO_2 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、全アルカリ度、全酸度、クロロフィルaである。プランクトン査定は、日本大学鈴木 實教授に委託した。

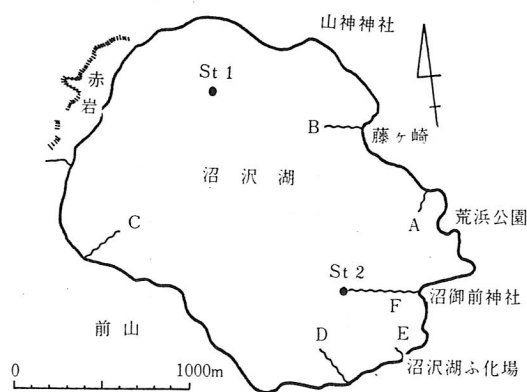


図1 水質、プランクトン調査地点（St1,2）および漁獲試験地点（A～E）

表1 漁獲試験漁具

漁具の種類	漁具の設置場所および設置順序（岸から沖の順に示す）
底刺一枚網	A16—16節 B16—16節 C16—16節 D18—18節
ヒメマス用一枚網	E1.7寸
ヒメマス用二枚網	Fヒメマス用一枚網（目合1.5寸）—同左（目合1.5寸）—同左（目合1.3寸）—垂直
ヒメマス用三枚網	三枚網（黒色）—同左（緑色）—同左（白色）—同左（橙色）—同左（青色）—同左（赤色）…… 垂直三枚網は全て0～50mまで設置

注）表中のA～Fは図1に示す漁獲試験点である。地点FではSt.2と湖岸を結んだロープに網を懸垂させて設置した。

使用した網の目合等は下表の通りである。

網の種類	底刺一枚網		ヒメマス用一枚網			垂直三枚網
網の目合	16節	18節	1.3寸	1.5寸	1.7寸	6節(中網)
網 丈(m)	1.8	1.8	4.5	4.5	5.0	50
網 長(m)	35	35	42	42	42	2.5
1区画の網丈(m)	—	—	—	—	—	2.5

結 果

1. 漁獲試験

採捕した魚類をまとめて表2に示す。採捕魚のほとんどはヒメマスとワカサギである。ヒメマス233尾の中には、昭和60年5月15日に標識（脂鰭切除）放流（放流時年齢1+平均体重33.5g）したヒメマスが2尾含まれていた。その全長は21.0、18.5cm、体重が76.6、44.9gであった。

ヒメマスとワカサギの全長および体重組成を

図2～5に示す。

2. 水質およびプランクトン調査

水質分析結果を表3-1～4に示す。また、プランクトン調査結果を表4-1～4に示す。

表2 採捕魚一覧表

魚種名	採捕 尾数	全 長 (cm)		体 重 (g)	
		範 囲	平均	範 囲	平均
ヒメマス	233	18.0～25.1	19.5	40.3～155.3	53.2
ワカサギ	71	8.2～12.4	9.8	3.5～ 11.9	5.9
ウキゴリ	1		14.1		26.2
カジカ	1		11.0		17.6

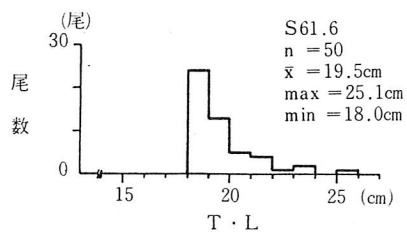


図2 ヒメマス全長組成

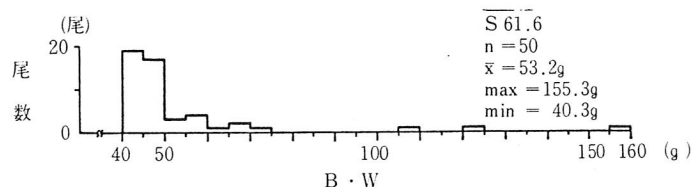


図3 ヒメマス体重組成

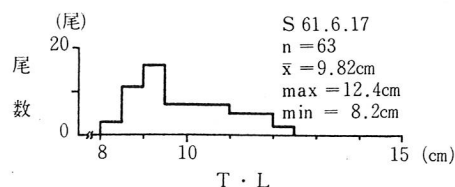


図4 ワカサギの全長組成

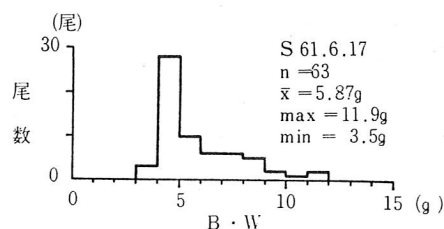


図5 ワカサギの体重組成

表3-1 水質分析結果 (昭和61年5月14日)

S T	観測層	水温 (℃)	P H	透明度 (m)	C O D (ppm)	N H ₄ -N (ppm)	N O ₂ -N (ppm)	N P O ₄ -P (ppm)	S i O ₂ (ppm)	S O ₄ ²⁻ (ppm)	C L ⁻ (ppm)	全アルカリ 度 (meq/ℓ)	全酸度 (meq/ℓ)	クロロフ ィル a 量 (μg/ℓ)
1	0	6.6	6.6	4.5	0.6	0.04	0	0	28.3	5>	2.9	0.12	0.07	0.3
1	5	4.8	6.5		1.0	0.03	0	0	26.7	5>	2.8	0.08	0.02	0.7
1	10	4.6	6.4		0.8	0.05	0	0.005	28.0	5>	1.7	0.08	0.05	0.8
1	15	4.6	6.4		1.1	0.03	0	0	29.1	5>	1.0	0.08	0.06	0.4
1	20	4.6	6.4		0.8	0.05	0	0.002	28.6	5>	0.4	0.08	0.04	0.4
1	30	4.6	6.2		1.0	0.06	tr	0.005	30.4	5>	2.5	0.05	0.09	1.0
1	40	4.3	6.6		0.9	0.04	0	0	31.2	5>	4.0	0.06	0.05	0.6
1	50	4.3	6.4		1.3	0.05	0	0.002	27.2	5>	4.2	0.13	0.09	0.6
1	70	4.1	6.4		1.4	0.06	0	0.002	33.1	5>	1.9	0.09	0.07	0.8
2	0	5.6		4.6	0.6	0.04	0	0	22.2	5>	4.5	0.11	0.01	0.3
2	5	4.6			1.5	0.04	0	0	21.9	5>	5.8	0.10	0.06	0.7
2	10	4.5			1.3	0.05	0	0.005	26.2	5>	4.8	0.09	0.08	0.8
2	15	4.4			0.9	0.04	0	0	25.6	5>	1.5	0.08	0.06	0.7
2	20	4.4			1.1	0.06	0	0.005	26.4	5>	1.9	0.08	0.08	0.6
2	30	4.4			0.9	0.05	0	0.002	28.6	5>	2.6	0.06	0.06	0.9
2	40				0.7	0.07	0	0	25.4	5>	1.9	0.02	0.06	0.7
只見川 佐久間ダート					1.8	0.05	0	0.005	21.4	5>	1.6	0.08	0.07	0.8

表3-2 水質分析結果 (昭和61年6月17~18日)

ST No	観測層	水温 (℃)	PH	透明度 (m)	COD (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	NO ₂ -N (ppm)	PO ₄ -P (ppm)	SiO ₂ (ppm)	SO ₄ ²⁻ (ppm)	CL ⁻ (ppm)	全アルカリ 度 (meq/ℓ)	全酸度 (meq/ℓ)	クロロフ イル量 (μg/ℓ)
1	0	20.7	7.0	6.5	1.4	0.06	0.002	0.005	42.5	5>	0.9	0.14	0.06	0.2
1	5	14.1			1.6	0.02	0.001	0.005	37.6	5>	0.4	0.13	0.07	0.9
1	10	8.8	6.8		1.2	0.06	0.002	0.002	37.2	5>	0	0.13	0.06	2.95
1	15	7.8	6.8		1.0	0.05	0.001	0.002	31.6	5>	0.1	0.10	0.08	2.5
1	20	7.4	6.6		1.1	0.05	0.001	0	26.8	5>	0	0.10	0.07	1.4
1	30	6.8	6.6		1.2	0.06	0.003	0	28.0	5>	0.3	0.15	0.06	1.6
1	40	6.0	6.6		1.1	0.06	0.003	0	37.6	5>	0.2	0.13	0.12	0.8
1	50	5.2	6.7		1.2	0.04	0.004	0	40.2	5>	0.9	0.16	0.15	0.9
1	70	4.5	6.7		1.1	0.07	0.006	0	29.8	5.6	0.3	0.19	0.07	0.1
1	90	4.3	6.5		1.4	0.06	0.005	0	38.3	5.5	0.7	0.22	0.08	0.3
2	0	20.7	7.1	7.0	1.8	0.07	0.001	0.002	38.3	5>	0	0.14	0.07	0.3
2	5	14.3			1.7	0.08	0.002	0.005	40.9	5>	0.2	0.17	0.08	1.5
2	10	8.6	6.8		1.5	0.05	0.002	0.005	42.7	5>	0	0.13	0.07	2.9
2	15	7.6	6.7		1.7	0.06	0.002	0.002	35.8	5>	1.7	0.16	0.08	2.1
2	20	7.3	6.6		1.3	0.04	0.002	0	35.5	5>	0	0.10	0.08	1.7
2	30	6.5	6.6		1.2	0.06	0.002	0	32.3	5>	0	0.13	0.09	1.7
2	40	5.8	6.6		1.6	0.07	0.003	0.002	35.1	5>	0	0.16	0.08	1.4
2	50	5.1	6.5		1.3	0.07	0.004	0	39.9	5>	0	0.14	0.12	1.4

表3-3 水質分析結果 (昭和61年8月4日)

ST No	観測層	水温 (℃)	PH	透明度 (m)	COD (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	NO ₂ -N (ppm)	PO ₄ -P (ppm)	SiO ₂ (ppm)	SO ₄ ²⁻ (ppm)	CL ⁻ (ppm)	全アルカリ 度 (meq/ℓ)	全酸度 (meq/ℓ)	クロロフ イル量 (μg/ℓ)
1	0	25.1	7.1	4.0	1.2	0.04	0	0.005	39.4	5>	2.4	0.16	0.14	1.4
1	5	16.7	7.0		1.4	0.03	0	0.011	38.7	5>	2.3	0.16	0.08	2.5
1	10	14.1	6.7		1.3	0.05	0	0.007	40.2	5>	2.0	0.16	0.14	0.9
1	15	13.2	6.7		1.2	0.05	0	0.002	39.9	5>	1.3	0.17	0.08	0.8
1	20	12.1	6.7		1.1	0.05	0	0.005	37.5	5>	0.4	0.15	0.09	1.0
1	30	8.7	6.6		0.9	0.04	tr	0.007	31.9	5>	0.9	0.14	0.05	0.9
1	40	6.5	6.5		0.6	0.01	0	0.002	39.5	5>	0.7	0.13	0.08	0.4
1	50	5.5	6.5		0.6	0.04	0	0	36.3	5>	0.1	0.13	0.11	0.5
1	70	4.5	6.5		0.5	0.04	0	0	39.5	5>	1.9	0.14	0.06	0.2
1	90	4.3	6.5		0.8	0.03	0	0.002	45.8	5>	1.7	0.16	0.05	0.3
2	0	25.1	7.1	4.3	1.4	0.02	0	0.007	40.6	5>	2.1	0.14	0.11	2.0
2	5	16.3	7.0		0.9	0.01	tr	0.007	45.1	5>	1.1	0.15	0.07	2.3
2	10	14.2	6.7		0.8	0.04	0.001	0.007	42.2	5>	0.6	0.12	0.09	2.2
2	15	13.3	6.7		0.6	0.06	0	0	39.9	5>	0.3	0.11	0.08	1.6
2	20	12.4	6.6		0.8	0.04	0	0.002	38.0	5>	0.3	0.11	0.08	1.2
2	30	9.1	6.6		0.8	0.06	0	0	38.4	5>	1.0	0.15	0.10	1.1
2	40	6.4	6.6		0.5	0.04	0	0	24.3	5>	2.4	0.13	0.07	0.3
2	50	5.3	6.6		0.6	0.02	0.001	0.005	42.2	5>	0.7	0.13	0.10	0

表3-4 水質分析結果 (沼沢湖) (昭和61年10月28日)

ST No	観測層	水温 (℃)	PH	透明度 (m)	COD (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	NO ₂ -N (ppm)	PO ₄ -P (ppm)	SiO ₂ (ppm)	SO ₄ ²⁻ (ppm)	CL ⁻ (ppm)	全アルカリ 度 (meq/ℓ)	全酸度 (meq/ℓ)	クロロフ イル量 (μg/ℓ)
1	0	14.8	6.7	9.3	0.6	0.02	0	0	29.6	5>	1.4	0.18	0.09	1.4
1	5	14.8	6.8		1.3	0.04	0.003	0	29.5	5>	1.9	0.20	0.06	1.9
1	10	14.8	6.7		1.3	0.08	0.002	0.005	32.3	5>	2.2	0.17	0.07	4.0
1	15	14.8	6.7		1.2	0	0.006	0	30.0	5>	1.8	0.18	0.08	1.8
1	20	14.7	6.7		1.1	0.01	0.002	0.002	23.4	5>	2.2	0.17	0.08	0.8
1	30	11.6	6.4		1.1	0.04	0.005	0.002	15.0	5>	2.4	0.18	0.08	0.6
1	40	6.9	6.4		0.9	0.02	0	0	13.2	5>	2.4	0.14	0.04	0.3
1	50	5.3	6.6		0.8	0.20	0.006	0.002	17.6	5>	1.8	0.17	0.07	0
1	70	4.8	6.6		0.9	0.03	0.003	0.002	20.0	5.6	2.3	0.18	0.09	0.1
1	90	4.4	6.4		1.1	0.02	0	0	17.5	5.5	2.1	0.18	0.06	0.4
2	0	14.7	6.6	7.0	1.8	0.04	0.001	0.005	26.4	5>	1.6	0.18	0.08	1.6
2	5	14.7	6.7		1.3	0.05	0	0	16.8	5>	2.0	0.12	0.08	2.0
2	10	14.7	6.7		1.2	0.05	0	0	25.8	5>	0.6	0.11	0.09	1.9
2	15	14.7	6.7		1.6	0.06	0.002	0	30.0	5>	1.6	0.17	0.09	1.3
2	20	14.6	6.7		1.5	0.06	0	0	26.4	5>	0.5	0.11	0.08	1.8
2	30	11.0	6.4		1.2	0	0	0	8.7	5>	0	0.09	0.08	0.7
2	40	6.4	6.4		1.1	0.04	0	0.002	9.2	5>	0.2	0.07	0.02	0
2	50	5.2	6.5		1.1	0.03	0	0	10.0	5>	0.4	0.09	0.07	0.1
只見川						0.06	0.001	0.005	30.2		1.5	0.18	0.11	

表 4-1 プランクトンの調査結果

〔細胞数 個体数/ℓ〕

調 査 年 月 日	昭和 61 年 4 月 17 日									
調 査 地 点	1					2				
調 査 水 深 (m)	0	5	10	20	30	0	5	10	20	30
Kellicottia longispina			1.6	0.5	+	+	1.1			+
Polyarthra trigla	+	239.0	33.6	3.6	3.5		30.2	0.5		+
Synchaeta sp.		27.7		5.0	1.0		12.2	0.5		
Keratella cochlearistirn			0.5	+			0.5			
Keratella himemalis		0.6								
Notholca labis		0.6								
Filinia maior			1.0				+			+
NEMATODA			+	+	+					
Daphnia		+								
Bosmina		0.4	0.2	+	+		+	+		
COPEPODA			+	+					+	+
NAUPLII		0.6	0.5	+			+		+	
Terrestrial mite						0.5				
other INSECTA							+			
HOLOTRICHA	1.1	0.6								
SPIROTRICHA		0.5								
FLAGELLATA		0.5		0.5	0.5		0.5	0.4		
Diffugia spp.		1.6								
BASCILARIOPHYTA	50.3	695.0	11.7	6.8	7.6	43.6	32.3	1.2	21.9	3.1
PERIDINALES	22.4	20.4	3.1	4.6	4.6	12.0	12.2	7.8	4.8	5.3
Dinobryon	0.6	2.1								
Mallomonas						0.5	0.5			
CHLOROPHYTA		0.6	1.6				1.6			
Eudorina-Padorina		0.6	0.5		0.5		1.6			

表 4-2 プランクトンの調査結果

〔細胞数 個体数/ℓ〕

調 査 年 月 日	昭和61年 6月18日								昭和61年 6月17日							
調 査 地 点	1								2							
調 査 水 深 (m)	0	5	10	15	20	25	30		0	5	10	15	20	25	30	35
Kellicottia longispina		+	0.5	1.4	+	1.0				1.5	6.5	1.5		+		+
Polyarthra trigla	197.1	53.2	16.5	10.5	19.5	4.2	4.9	391.4	170.4	39.0	18.6		9.2	9.8	4.0	6.1
Asplanchna herricki-priod	0.8	1.0	0.1	+	+	+	+	2.6	0.3	0.6			+	+	+	+
Synchaeta sp.				0.5	0.5	0.5						0.5	0.5			
Keratella cochlearistirn		12.3	+	+	+		+		33.6	5.9	1.0			1.5		+
Brachionus calyciflorus	0.8						0.5	(1.7)						(0.5)		
Brachionus urceolaris								(2.6)								
Proalides sp.					1.0								1.1			
Filinia maior		1.5	0.5	+		+	+		5.4	0.6				+		
Bdelloidea		0.8						4.3				0.5		2.0		0.6
Rotifera gue?															0.5	
Daphnia	+	+						+		+					+	
Alona							+									
Bosmina	1.3	11.7	3.4	0.8	0.7	0.4	0.4	0.5	11.7	4.7	1.0	0.4	0.4	0.5	0.5	
Polyphemus	+															
COPEPODA	+	+	+	+	+	+	0.3	+		+	+	+	+	+	+	0.3
NAUPLII	+	0.3	0.2	0.1	0.5	+	+		0.1	1.0	+	+	+	+	+	+
Chironomus					+							+				
HOLOTRICHA		3.1	1.6	1.5		0.5	0.5	2.6	6.9	6.5	1.0				1.0	0.6
FLAGELLATA	2.3				2.0						37.3			1.0	1.0	
BASCILARIOPHYTA	1.6	3.9	3.2		2.5	1.0	0.5	0.8	1.8			0.5	1.5			0.6
PERIDINALES	0.8	3.1		1.4	3.5	1.0	0.5	1.7	0.8	1.2	0.5	0.5	1.0	1.0		
Dinobryon			1.1			1.0					3.5	0.5				
Mallomonas											0.6					
CHLOROPHYTA			9.0	1.4	3.0		1.0			10.6	2.5	1.6	1.5			
Eudorina-Padorina								0.9	0.8			0.5				
Dictyosphaerium										10.0						

表4-3 プランクトンの調査結果

〔細胞数 個体数/ℓ〕

調査年月日	昭和61年8月4日															
調査地点	1								2							
調査水深(m)	0	5	10	15	20	25	30		0	5	10	15	20	25	30	35
Kellicottia longispina		14.7	3.3	5.7	1.3	0.9	0.5		29.0	7.5	+	1.9	0.5	0.6	+	
Polyarthra trigla	183.1	47.7	42.0	34.7	18.3	3.6	18.1	13.9	158.9	20.2	9.2	10.9	9.1	7.3	8.7	
Conochilus hippocrepis?	0.7		5.0	13.5	2.0	3.2	2.0		1.0	11.9	6.1	8.1		0.6		
Asplanchna herricki-priod	0.3	0.4	0.2	0.1	0.3	+	0.1	+	2.0	0.2	+	+	0.1	0.1	0.1	
Collotheca sp.							1.0									
Keratella cochlearistirn	1.4	7.3	13.2	4.7	2.0	1.4	2.0	0.7	2.0	4.5	4.6	4.2	1.5	0.6	0.5	
Anuraeopsis sp.				0.5												
Ascomorpha ecaudis										0.7						+
Filinia maior						+				+	+		0.5	+	+	
Daphnia	0.7	4.1	2.9	0.4	0.4	0.1	0.1	0.2	7.0	1.3	0.2	+	+	+	0.2	
Alona	0.7						+									
Bosmina	0.2	1.5	2.2	0.6	0.5	0.1	0.2	+	4.8	1.4	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	
Holopedium	0.2	0.4	0.3	0.1	0.1	+		+	0.7	+	0.1	+	+	+	0.1	
Polyphemus	1.2	0.3	+	+	0.1		+	0.8	0.1	0.1	+	+	+	+	+	
COPEPODA	+	0.9	1.8	1.6	4.8	0.8	0.9		3.7	1.6	2.1	1.2	0.3	1.2	0.1	
NAUPLII	+	0.4	0.9	0.3	2.6	0.5	0.4	+	2.4	1.4	0.5	0.4	1.0	0.5	+	
Colembola								+								
HOLOTRICHA				0.8						0.7						
SPIROTRICHA				0.8		0.5										0.5
Epistylis spp.	0.7															
FLAGELLATA		0.7	0.8				0.5									
Euglypha sp.													0.5			
BACILARIOHYTA	3.5	17.6	47.8	15.5	5.2	0.5	11.6		28.0	1.5	4.1	5.2	1.5	1.7	2.2	
PREIDINALES												0.5				
CYANOPHYTA	0.7															
CHLOROPHYTA	7.0															

表4-4 プランクトンの調査結果

〔細胞数 個体数/ℓ〕

調査年月日	昭和61年6月18日															
調査地点	1								2							
調査水深(m)	0	5	10	15	20	25	30	35	0	5	10	15	20	25	30	35
Kellicottia longispina												+			+	
Polyarthra trihla	9.8	13.8	2.2	3.4	3.5	4.7	3.0	1.1	10.6	13.4	4.0	5.2	3.6	2.6	1.7	1.2
Ploesoma hudsonix	+	0.8	0.1	+	+	+		+	+	0.8	+	+	+	+		+
Ploesoma truncatum	1.4	3.1		1.7					1.6	1.6	1.3		0.6			
Asplanchna herricki-priod			+	+		+		+	+			+			+	
Synchaeta sp.	0.7															
Lecane inermisearistirn															0.6	
Keratella cochlearistirn							+									
Lepadella patella	0.7															
Ascomorpha ovalis	4.2						0.5									
Trichocerca (Diurella) sp.							0.5						0.6	0.5	0.6	
Filinia maior											+	+				
Bdelloidea	0.7															
Daphnia	0.4	1.8	1.5	0.9	0.8	0.3	0.1	+	1.5	1.9	1.3	0.6	0.6	0.3	0.2	0.1
Bosmina	0.1	3.7	2.4	1.0	0.4	0.3	0.2	0.1	0.5	1.5	1.2	0.7	0.4	0.4	0.2	+
Holopedium	0.2	1.8	0.2	0.1	0.2	0.3	+	0.1	0.3	0.6	0.2	0.1	+	+	+	+
COPEPODA					+	+	+	0.1				+		+	+	0.1
NAUPLII	+	0.2	0.2	0.1	1.0	0.8	+	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	1.0	0.1	+	0.3
HOLOTRICHA	4.9	3.8	2.2		2.3		0.5	0.6	1.6	1.6	1.3	1.5	0.6		0.6	1.2
SPIROTRICHA								1.2				0.7				
FLAGELLATA		2.3	0.7	12.3	2.3		2.0	1.7	4.1	6.3	8.7	7.4	6.6	2.6		
ACTINOPODA	101.3	133.8	135.8	150.7	121.4	100.1	261.5	68.0	57.7	162.4	121.6	139.1	122.6	131.5	197.5	82.5
BASCILARIOPHYTA	76.2	95.5	48.5	82.3	51.0	8.4	11.9	3.9	103.9	69.4	22.8	48.1	58.9	9.9	10.6	5.9
PERIDINALES	2.8	0.7		1.6	0.6		0.5		1.6	0.8	1.3		0.6		1.1	0.6
Dinobryon	38.4	38.2	17.2	18.5	12.3	3.2	3.0	0.6	44.7	29.2	14.8	19.0	18.6	1.6	1.1	0.6
Mallomonas	1.4	5.4	2.2	3.9	1.8	1.1	2.0	1.2	0.8	3.2	1.4	5.8	2.4		0.6	1.8
CYANOPHYTA	2.1		1.5	9.0	1.2		0.5					0.5	1.2	0.5	2.8	1.2
CHLOROPHYTA	132.0	143.6	62.0	64.4	49.9	8.4	7.9	2.8	105.6	95.4	43.7	38.1	34.3	1.6	8.3	3.5
Eudorina-Padorina	2.1	4.5	11.9	4.4	1.8	7.4	0.5		1.6	3.2	0.7	1.6	2.4			
Dictyosphaerium	8.4	15.2	12.7	6.7	4.7		1.5		13.8		9.4	2.6	9.0		1.1	0.6

Ⅷ. 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

松本忠俊・柳内直一・新妻賢政・鈴木 宏

目 的

近年、河川改修工事、砂利採取等により、河川漁場の荒廃が進み、漁場としての価値が低下しており、これらに対応する漁場造成技術の開発が必要である。

折りしも本年度から本県の主要なアユ漁場である伊南川において、アユ漁業造成事業（河川流域資源活用施設整備事業）が実施されることになったので、この事業が実施される前の漁場の実態を明らかにし、造成工事（アユ漁期後の11月に実施予定）後の効果調査と併せて、アユ漁場造成技術開発の基礎資料とする。

方 法

図1に示す南郷村大新田地内および中野橋から山里橋までの伊南川において、下記の項目について調査した。

1. 事業予定水域の漁場実態調査

南郷村大新田地内（南郷橋から1,400m上流まで）において、昭和61年7月1日に河床状況等について踏査した。

2. アユの成長調査

事業予定水域（南郷橋上流200mから700mまで）とその上流（調査区間700m）・下流（調査区間200m）において、昭和61年6月24日（投

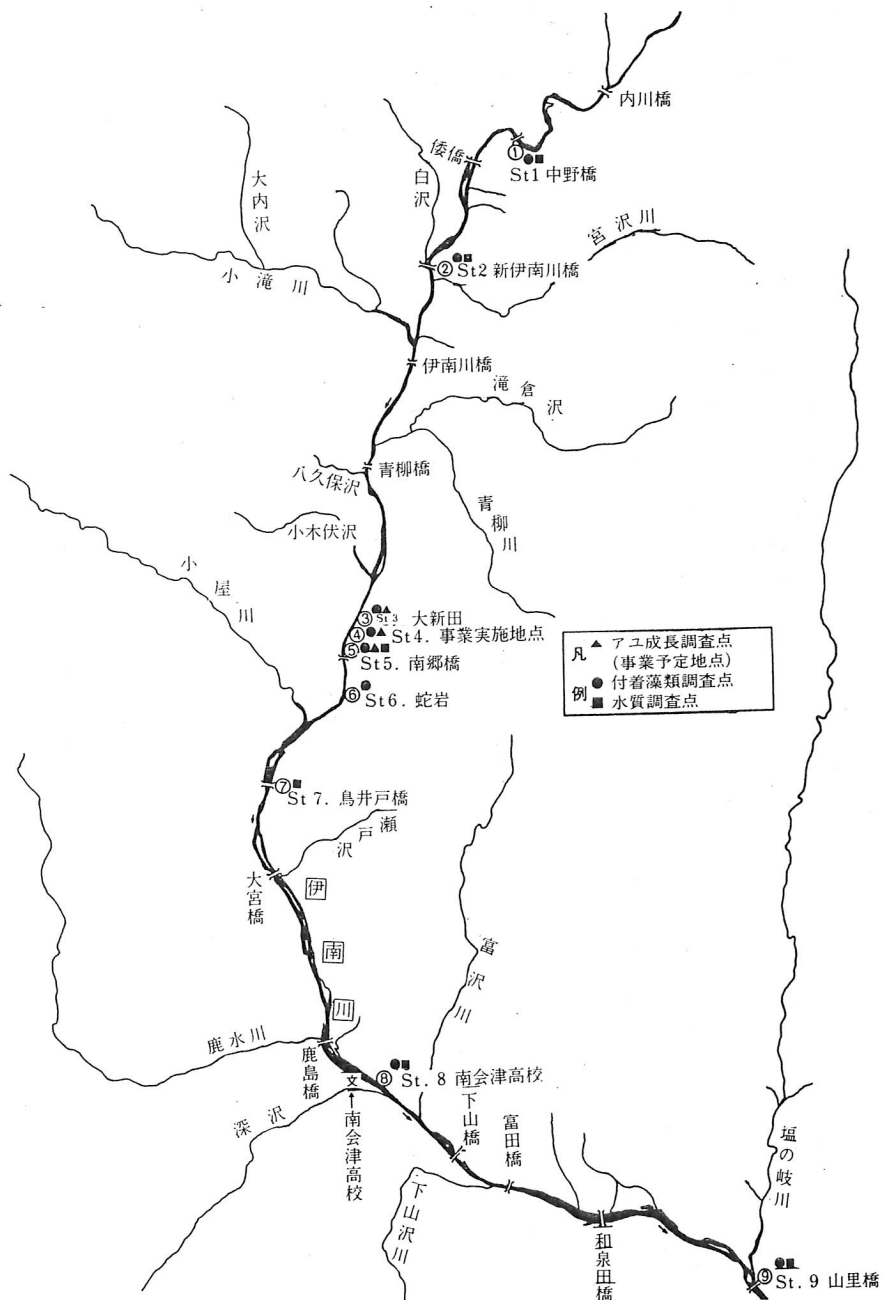


図1 調査点

網)、7月9日(投網および友釣)、7月25日(友釣)、8月8日(友釣)及び8月25日(友釣)の計5回、アユを採捕し、現場で麻酔を施し、全長、体重を測定した。なお、採捕水域名は図2に示す。

3. 付着藻類調査

図1に示す8地点において、昭和61年7月2日、9日、24日、8月7日、25日および9月16日の計6回、石の表面(採取面積100cm²と25cm²)から藻類を採取し、一方(採取面積100cm²)はホルマリン固定し出現種、細胞数等の査定に供した(査定は東京女子体育大学福島 博教授に委託)。他方(採取面積25cm²)は氷冷して持ち帰りクロロフィルa測定資料とした。なお、st.4の事業予定地点では削りとった岩盤から採取した。採取場所では水温、PH、水深を測定した。

4. 水質調査

図1に示す6地点において、昭和61年7月2日、8月7日および9月16日の3回採水し、COD、NH₄-N、NO₂-N、PO₄-P、SiO₂、SO₄²⁻、Cl⁻、全アルカリ度、全酸度について分析した。なお、水温観測を現地人に依頼し、5月から9月まで実施した。

5. 遊漁者数調査

昭和61年7月19日の友釣解禁日には、館岩川を除く伊南川のほぼ全域で、7月24日と8月7日は図1に示す中野橋から山里橋までの水域で遊漁者を計数した。

6. 造成漁場について

河川流域資源活用施設整備事業で造成した漁場について、竣工図を基に河床図を作成した。

結 果

1. 事業予定水域の漁場実態調査

事業予定水域とその上・下流域の河況を図2に示す。事業予定水域の河床は、左岸の一部に石が残っているだけでほとんどが岩盤露出状態である。上流域の河床は、下流部に岩盤露出帯があり、中～上流部には部分的に岩盤が露出しているもののまだ石が残っている。下流域の河床は、一部砂利であるがほとんど石が残っている。

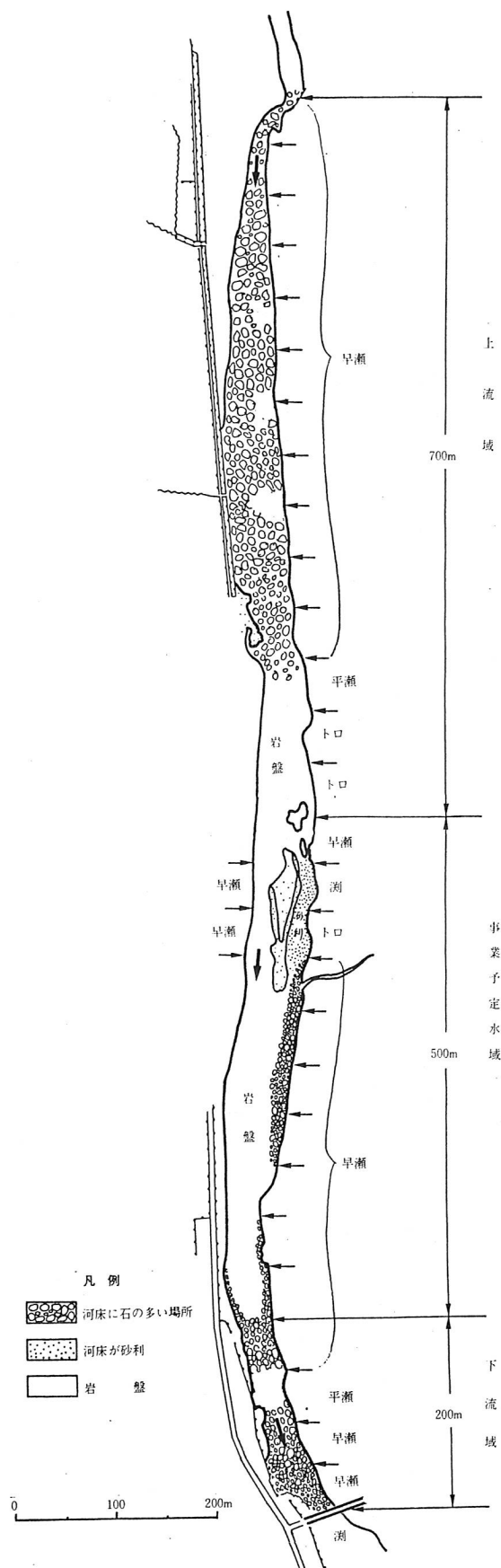


図2 事業予定水域付近の河況図

3 水域の瀬・洄りの状態は、早瀬の占める割合が大きく、水域間の差はほとんどない。

以上の踏査結果から、アユ漁場としては、下流域が最も良好で、事業予定水域が最も悪いと判断される。

2. アユの成長調査

投網と友釣で採捕したアユの全長および体重の組成を図3～6に、平均体重の推移を図7に示す。

友釣解禁前の調査では、事業予定水域の平均体重は、他の2水域より悪く、7日9日の投網で採捕したアユでは下流域より10gも小さかった（友釣で採捕したアユでは4.4g小さい）。友釣解禁後の7月25日および8月8日の調査では、3水域とも体重の増加が鈍化している。これは友釣による間引きの影響と考えられる。8月25日の調査では、事業予定水域の平均体重は下流域より5g小さい53.1gであった。

このようにアユの成長に差が生じるのは、前述した河況の相違によるものと考えられる。

3. 付着藻類調査

現存量と環境要因を表1に、出現種と細胞数を表2に示す。8月7日の細胞数がst. 2を除く調査点で極めて少ないのは、8月4～5日の大雨による出水の影響である。事業予定地点（st. 4）の細胞数は、他の調査点より少ない傾向であった。各調査点の優先種は、ビロウドランソウ *Homoeotherix janthina*、マガリケイソウ *Achnanthes* sp. であった。

4. 水質調査

分析結果を表3に示す。7月にCODが高い他は、特に問題となる点は認められない。水温観測結果を図8に示す。

5. 遊漁者数調査

調査結果を表4に示す。友釣解禁日は、2,500人以上確認したが、館岩川等の未確認水域の遊漁者を含めると3,000人は入漁していたと推察される。事業予定水域には河床に石が多い左岸に遊漁者が多く、岩盤が露出している右岸側は左岸側の遊漁者数の $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ であった。

6. 造成漁場について

河川流域資源活用施設整備事業で造成した漁場は、図9に示すように河床を5m四方掘削し、径0.4～1mの石を敷設したものであり、総面積は、1,325㎡（5m×5m×53個）である。

表1 付着藻類の現存量と環境要因

地点	月日	採 集 時 刻	水温 ℃	P H	水深 cm	流速 m/s	沈殿量 ml/100cm ²	湿重量 mg/100cm ²	乾重量 mg/100cm ²	細胞数 ／1mm ²	クロロフィル a μg/100cm ²
St.1 中野橋	7. 9	9:25	16.3	7.1	53	0.60	2.5	1.53	0.13	2,862	142.4
	7. 24	16:05	20.7	7.1	55	0.50	5.6	3.83	0.06	3,389	170.0
	8. 7	13:05	16.8	7.0	35	0.40	1.4	0.14	0.02	976	66.0
	8. 25	14:00	23.0	7.2	50	0.20	5.3	2.69	0.35	7,246	233.6
	9. 16	10:10	15.7	7.1	50	0.35	5.1	2.28	0.19	4,128	368.4
St.2 新伊南川橋	7. 2	10:05	14.9	6.8	45	0.92	6.0	2.25	0.13	11,110	—
	7. 9	9:50	17.5	7.1	36	0.15	2.2	0.61	0.40	8,424	129.2
	7. 24	15:40	22.2	7.1	27	0.50	24.4	6.98	0.19	35,749	206.0
	8. 7	13:25	17.3	6.9	40	1.70	12.0	2.88	0.25	19,437	152.0
	8. 25	14:20	24.0	7.1	40	1.05	44.0	12.50	0.48	30,372	699.6
	9. 16	10:30	16.5	7.0	40	1.10	12.0	7.86	0.29	21,161	1,364.4
St.3 大新田	7. 2	10:30	16.6	6.8	40	0.75	2.5	0.60	0.09	137	—
	7. 9	10:08	18.1	7.1	21	0.80	5.0	2.87	0.10	2,645	138.8
	7. 24	15:15	22.2	7.0	23	0.35	17.2	7.22	0.10	16,999	186.4
	8. 7	13:45	18.7	6.8	40	0.65	0.3	0.06	0.005	26	4.4
	8. 25	15:35	24.8	7.0	40	0.40	17.0	4.53	0.23	13,743	449.6
	9. 16	10:55	17.3	7.0	45	0.75	8.6	5.03	0.19	14,046	207.2
St.4 事業予定地点	7. 2	11:00	16.0	—	10	0.70	5.6	2.88	0.18	1,358	—
	7. 9	10:30	18.5	7.1	1	—	0.4	0.33	0.06	34	29.6
	7. 24	15:00	22.2	7.0	1	—	11.0	8.28	0.31	8,136	150.0
	8. 7	14:00	18.5	6.9	5	—	1.0	0.35	0.07	41	189.6
	8. 25	15:20	25.0	7.2	2	—	1.1	0.37	0.01	128	31.6
	9. 16	11:20	17.1	7.0	—	—	3.8	2.03	0.34	1,982	164.4
St.5 南郷橋	7. 2	11:30	16.3	6.8	45	0.35	1.8	0.82	0.11	528	75.2
	7. 9	10:50	18.9	7.1	43	0.42	3.6	1.72	0.08	14,508	200.8
	7. 24	14:50	22.3	7.0	20	0.35	16.3	9.86	0.16	25,000	285.2
	8. 7	14:20	18.3	7.0	65	0.65	1.4	0.43	0.06	69	77.6
	8. 25	15:00	24.8	7.2	26	0.50	5.2	1.20	0.04	11,318	73.2
	9. 16	11:30	17.1	7.0	32	0.15	9.5	1.35	0.15	18,420	337.2
St.6 蛇岩	7. 2	11:50	16.6	6.8	37	0.60	5.2	3.94	0.32	820	166.4
	7. 9	11:10	18.9	7.1	24	0.42	2.7	0.66	0.09	10,775	141.2
	7. 24	14:35	22.1	7.0	30	0.30	7.7	4.08	0.18	11,919	267.6
	8. 7	14:45	—	—	60	—	1.0	0.44	0.11	488	2.0
	8. 25	14:45	24.6	7.2	32	0.55	15.0	6.27	0.20	12,037	472.0
	9. 16	11:45	17.4	7.0	39	0.40	4.6	4.83	0.52	4,575	331.6
St.7 南会津高校	7. 2	13:20	17.3	6.8	50	0.70	12.0	9.35	0.89	1,486	1,733.6
	7. 9	11:30	20.5	7.0	24	0.60	4.3	1.50	0.21	1,730	100.0
	7. 24	14:05	22.5	7.0	25	0.55	5.0	0.39	0.10	4,358	172.8
	8. 7	15:10	19.5	6.8	57	0.50	0.4	0.17	0.03	23	21.2
	8. 27	9:30	22.2	7.2	56	0.50	9.8	4.25	0.37	6,948	643.6
	9. 16	12:15	18.3	7.0	73	0.25	7.0	3.30	0.31	7,255	338.0
St.8 山里橋	7. 2	14:15	18.2	7.0	30	0.50	4.0	0.45	0.08	324	96.0
	7. 9	11:50	21.2	7.1	28	0.35	5.0	1.89	0.08	20,025	168.0
	7. 24	13:35	22.6	7.0	27	0.60	16.8	2.62	0.07	4,067	142.4
	8. 7	15:30	—	—	55	0.60	0.3	0.25	0.09	11	8.4
	8. 27	10:00	23.2	7.0	35	0.40	20.8	7.14	0.44	25,025	704.8
	9. 16	12:35	19.3	7.0	45	0.80	7.4	3.04	0.19	7,310	378.8

表2 付着藻類の出現種と細胞数(石礫1mm²当り)

種名	st 調査月日	st.1 中野橋					st.1 新伊南川橋					st.3 大新田					st.3 -②-	st.3 -③-	st.3 -④-
		7/9	7/24	8/7	8/25	9/16	7/2	7/9	7/24	8/7	8/25	9/16	7/2	7/9	7/24	8/7	8/25	9/16	9/16
ラン藻類	Chamaesiphon sp.		864				424										628		
	Homoeothrix janthina	1,981		974	6,631	2,883	10,788	6,240	35,210	872	28,378	19,051	1,457	16,618	221	3,164	6,968	13,047	24,952
	Oscillatoria sp.			2		54				18,196	464	856					82	41	588
	計	1,981	864	976	6,631	2,937	10,788	6,664	35,210	10,682	28,842	19,907	0	1,457	16,618	221	3,164	7,050	13,716
ケイ藻類	Achnanthes lanceolata																		
	Achnanthes lineariformis																		
	Achnanthes sp.	860	2,525		34	850	220	1,721	120	343	1,252	856	3	1,188	360		193	3,403	3,323
	Ceratoneis archus v. hattoriana						34											162	
	Ceratoneis archus v. vaucheriae			25	60			120		185	153		3				24	327	335
	Cocconeis pediculus																24		
	Cocconeis placentula					7											24		20
	Cymbella sinuata			8	20								1				24	54	20
	Cymbella sp.			8															
	Cymbella tumida.			8	33														56
	Cymbella turgidula V.nipponica.			110	87			60			153	3				24	626	101	558
	Cymbella ventricosa	21		272	134	17	13	239	26	93	92	126		21	1	145	2,069	304	447
	Gomphonema tetrastigmatum						13												
	Gomphonema parvulum			42													109		56
	Gomphonema p. v. micropus			8														20	
	Gomphonema sp.														1				
	Melosira varians																		
	Navicula cryptocephala			8													27	41	56
	Navicula decussis																		
	Navicula gregaria																		
	Navicula radiosa																		
	Navicula radiosa f. nipponica																		
	Navicula radiosa v. tenella			42									1				27		19
	Navicula sp.														1				
	Navicula notha			8															
	Navicula v. rostrata														1				
	Nitzschia acicularia																		
	Nitzschia dissipata																		
	Nitzschia sp.			34															
	Rhoicosphenia curvata																27		
	Synedra rumpens																27		
	Synedra ulna oxyhynchus						13									121	82	20	56
	計	881	2,525	0	607	1,191	271	1,760	539	369	1,530	1,254	137	1,188	381	4	579	6,778	4,011
緑藻類	Chlamydomonas sp				8														
	Scenedesmus acuminatus																218		
	Ulothrix sp.						51												
	計				8		51										218		
合計		2,862	3,389	976	7,246	4,128	11,110	8,424	35,749	19,437	30,372	21,161	137	2,645	16,999	261	3,743	14,046	17,727

[illegible]

表3 水質分析結果 伊南川

調査 月日	項 目 調査点	水温 (℃)	PH	透視度 (cm)	COD (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	NO ₂ -N (ppm)	PO ₄ -P (ppm)	SiO ₂ (ppm)	SO ₄ ²⁻ (ppm)	CL ⁻ (ppm)	全アルカリ度 (meq/ℓ)	全酸度 (meq/ℓ)
7 月 2 日	st.1 中 野 橋	14.4	7.0	48	3.9	0.10	0.001	0.009	35.8	5>	4.0	0.22	0.06
	st.2 新伊南川橋	14.9	6.8	51	4.1	0.10	0.001	0.007	39.3	5>	5.8	0.06	0.10
	st.5 南 郷 橋	16.3	6.8	35	4.0	0.12	0.001	0.016	40.3	5>	5.8	0.16	0.08
	st.7 鳥井戸橋	17.1	6.8	48	4.0	0.16	0.005	0.018	38.5	5>	4.1	0.15	0.07
	st.8 南会津高校	17.3	6.8	43	3.9	0.10	0.002	0.009	45.1	5>	2.6	0.14	0.10
	st.9 山 里 橋	18.2	7.0	>60	3.5	0.11	0.002	0.016	44.3	5>	5.5	0.17	0.09
8 月 7 日	st.1 中 野 橋	16.8	7.0	—	1.4	0.05	0.003	0.002	37.9	5>	1.7	0.22	0.11
	st.2 新伊南川橋	17.3	6.9	—	1.5	0.05	0	0.005	41.4	5>	2.8	0.20	0.11
	st.5 南 郷 橋	18.3	7.0	—	1.3	0.08	0.001	0.005	43.8	5>	1.1	0.18	0.11
	st.7 鳥井戸橋	18.6	7.0	—	1.3	0.05	0	0.005	39.0	5>	2.0	0.21	0.10
	st.8 南会津高校	19.5	6.8	—	1.2	0.06	0	0.007	41.9	5>	2.7	0.22	0.12
	st.9 山 里 橋	—	—	—	1.5	0.20	0.001	0.007	25.4	5>	3.7	0.24	0.10
9 月 16 日	st.1 中 野 橋	15.7	7.1	—	1.9	0.05	tr	0.005	49.8	5>	2.5	0.28	0.15
	st.2 新伊南川橋	16.5	7.0	—	1.9	0.04	0	0.002	52.7	5>	4.5	0.30	0.15
	st.5 南 郷 橋	17.1	7.0	—	1.9	0.08	0	0	53.4	5>	4.2	0.30	0.09
	st.7 鳥井戸橋	17.4	7.0	—	2.2	0.08	0.002	0.005	50.1	5>	5.9	0.30	0.10
	st.8 南会津高校	18.3	7.0	—	2.1	0.07	0.001	0	57.7	5>	4.7	0.32	0.12
	st.9 山 里 橋	19.3	7.0	—	2.0	0.08	0.001	0.005	56.3	5>	4.4	0.32	0.19

表4 遊 漁 者 数

調 査 水 域	7月19日				7月24日				8月7日			
	調査時刻	右岸	左岸	計	調査時刻	右岸	左岸	計	調査時刻	右岸	左岸	計
内 川 橋～中野橋				59				/				/
中 野 橋 上流	6:30			16	16:05			1	13:00			6
中 野 橋 下流		9	7	16				0				2
倭 橋 上流		24	21	45	16:00			4	13:15			7
倭 橋 下流		22	43	65				14				4
新伊南川橋 上流	6:00	45	70	115	15:45			15	13:17			2
新伊南川橋 下流		53	32	85				14				1
伊 南 川 橋 上流		27	15	42	15:30			4	13:35			0
伊 南 川 橋 下流		10	9	19				10				3
青 柳 橋 上流	5:50			55	15:20			2	13:37			6
青 柳 橋 下流		23	23	56				2				0
大 橋 堰 上流				22				/				/
大 橋 堰～荒瀬		12	11	23				/				/
大 新 田		32	23	55	15:15			14	13:45			2
工事予定地		25	76	101	15:00	10	4	14	13:50	3	7	10
工事予定地～南郷橋	4:55	10	15	25	14:30	4	10	8	14:00			0
南 郷 橋～蛇 岩	7:05			48	14:35	2	6	16				3
鳥井戸橋 上流				102	14:25			8	14:55			0
鳥井戸橋 下流				48				7				0
大 宮 橋 上流	8:05			60	14:20			5				/
大 宮 橋 下流				105				14				/
鹿 島 橋 上流	8:20			160	14:00			10				/
鹿 島 橋 下流				42				6				/
南会津高校	8:30			111				14	15:10			8
下 山 橋 上流	8:40			60	13:55			23				/
下 山 橋～富田橋				135	13:50			25				/
富 田 橋 下流	8:45			122				23				/
和泉田橋 上流	8:50			64	13:45			9				/
和泉田橋 下流				76				22				/
山 里 橋 上流	9:00			90	13:30			20	15:30			3
山 里 橋 下流				120				60				0
中 の 橋 上流	9:10			124				/				/
中 の 橋 下流				20				/				/
明 和 橋 上流	9:15			30				/				/
明 和 橋 下流				15				/				/
亀 岡 橋 上流	9:25			6				/				/
亀 岡 橋 下流				0				/				/
熊 倉 橋 上流	9:30			0				/				/
熊 倉 橋 下流				14				/				/
荒 島 橋 上流	9:35			3				/				/
荒 島 橋 下流				4				/				/
小 川 橋 付 近	9:40			76				/				/
栖 戸 橋 付 近	9:50			86				/				/
黒 沢 橋 付 近	9:55			0				/				/
計				2,520				364				57

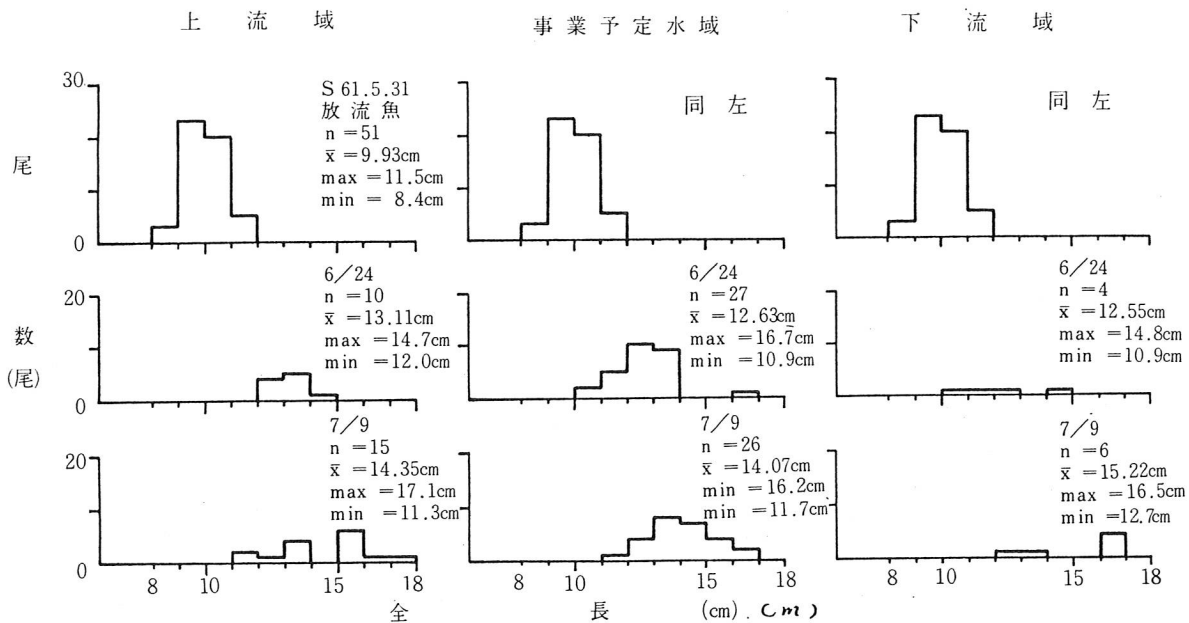


図3 アユの全長組成 (投網)

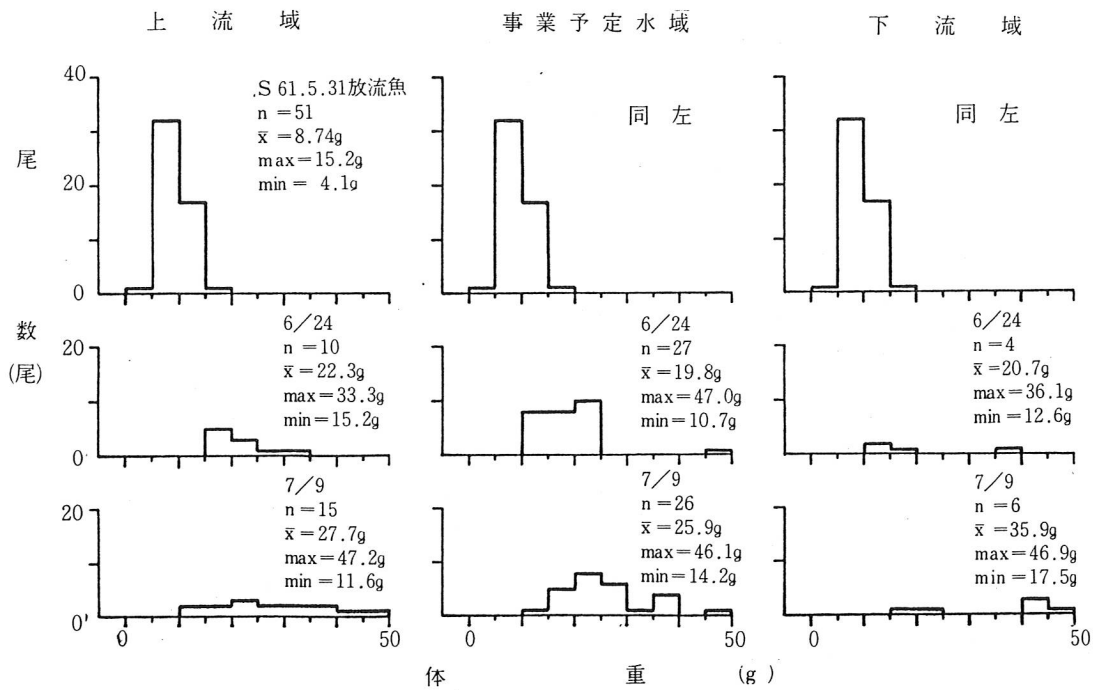


図4 アユの体重組成 (投網)

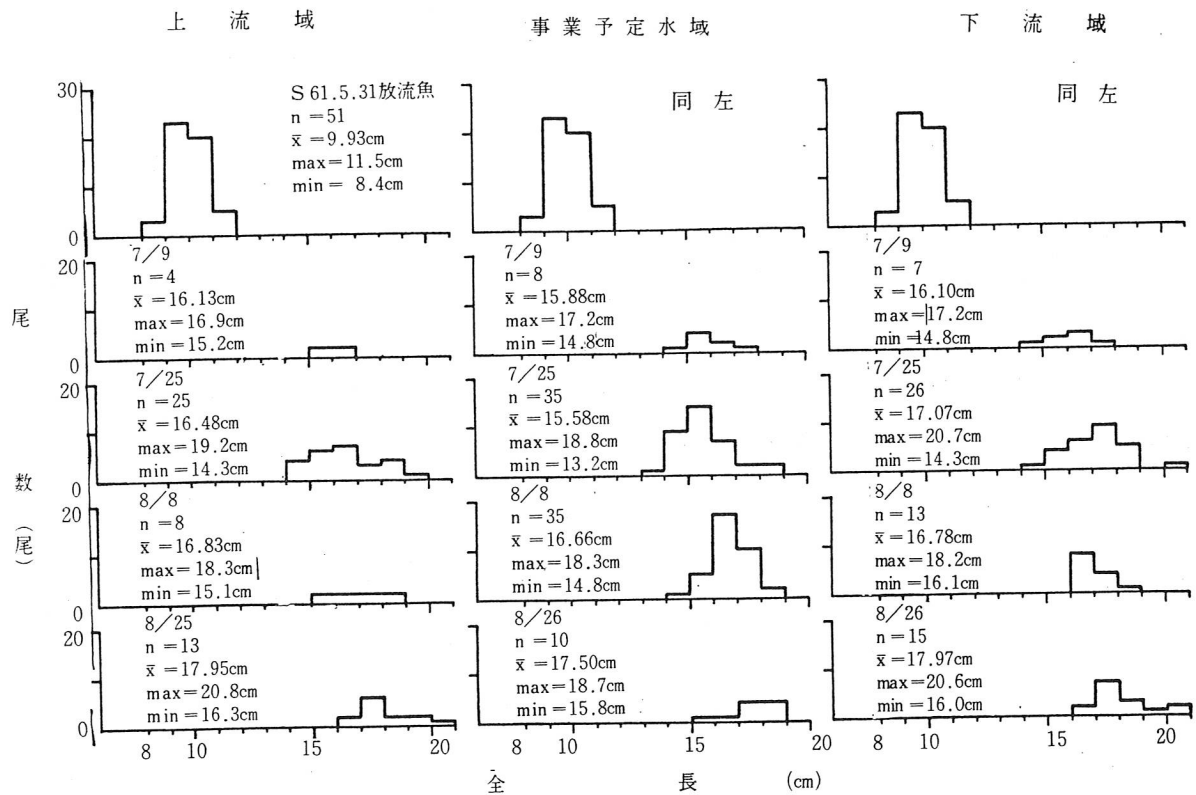


図5 アユの全長組成 (友釣)

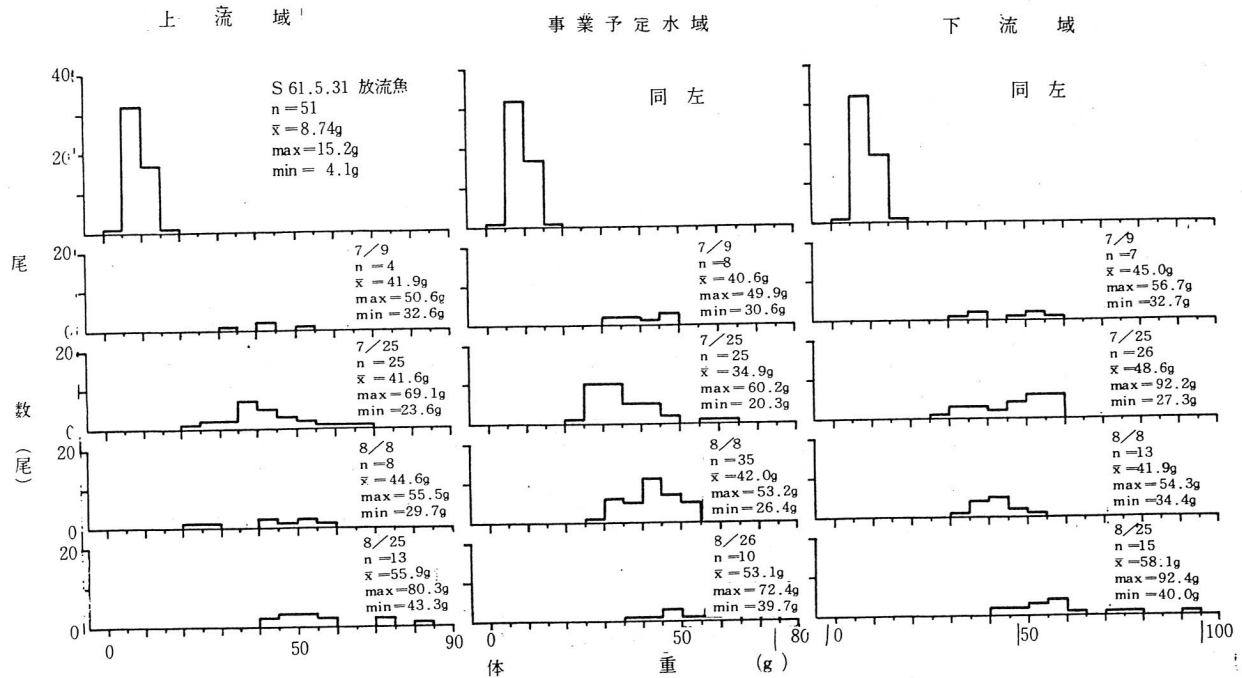


図6 アユの体重組成 (友釣)

X. 農薬登録保留基準設定調査（水産動物）

松 本 忠 俊・下 園 栄 昭

目 的

農薬取締法第1項第6号により、水産動植物に対して毒性が強く著しい被害を生ずるおそれのある農薬は登録を保留することになっている。

現在、登録を保留するかどうかの基準は、水産動植物関係ではコイによる毒性試験等により定められているが、コイ以外の水産動物に対する農薬の影響を評価する試験法を確立し、基準の整備、充実を図る必要がある。

このため、昭和61年度は昭和60年度に引続き甲殻類に対する農薬の影響を評価するための標準試験法の確立に必要な基礎資料を得ることを目的として、環境庁水質保全局土壌農薬課の委託により、試験を実施した。

調査の種類・内容および実施時期

調査の種類

- 調査1 流水式試験における農薬濃度維持について
- 調査2 個別飼育容器の農薬濃度への影響調査
- 調査3 スジエビに対するベンチオカーブのLC50の調査
- 調査4 スジエビに対するMEPのLC50の調査
- 調査5 オニテナガエビに対するベンチオカーブのLC50の調査
- 調査6 オニテナガエビに対するMEPのLC50の調査

調査の内容

- 調査1 流水式試験における農薬濃度維持について
流水式試験において、試験液を注入し始めてから農薬濃度が安定するまでの時間を調査した。
- 調査2 個別飼育容器の農薬濃度への影響調査
試験水槽内に個別飼育容器の無い状態で試験液を注入し、農薬濃度が安定したところで個別飼育容器を入れ、個別飼育容器が農薬濃度へ与える影響を調査した。
- 調査3～6 スジエビ並びにオニテナガエビに対するベンチオカーブおよびMEPのLC50の調査
流水試験法により、96時間LC50を求めるほか、供試甲殻類の肉眼的検査を行った。

実施時期

昭和61年7月～11月

試 験 方 法

供試生物

本調査では、スジエビ *Palaemon(palaemon)pauciclens* De HAAN（体重0.31～2.87 g）およびオニテナガエビ *Macrbrachium rosenbergii* (De MAN)（0.49～3.60 g）を用いた。

スジエビは、本県北部に位置する秋元湖において漁業者が柴漬け漁法により捕獲したものを購入し、FRP円型水槽（直径100cm、水深15cm）に収容し、水温制御装置により水温約15℃に制御した地下水を注入して1週間以上飼育した。

オニテナガエビは、本県猪苗代町の養殖業者から購入し、FRP円型水槽（前記と同型）に収容し、水温制御装置により水温約25℃に制御した地下水を注入して1週間以上飼育した。

飼育期間中および順化期間中、スジエビおよびオニテナガエビには、市販の鱒用配合飼料（クランブル）を単独で給餌した。鱒用配合飼料は、休日を除き毎日午前10時と午後4時の2回適当量与えた。供試前2日間および試験期間中は無給餌とした。

試験に先だち、これらのエビ類は必要に応じて塩化ビニール製長方形水槽（長さ90cm×幅30cm×水深20cm）に移し替え、水温制御装置により試験設定水温に制御した地下水を注入し試験に供した。

供試農薬等

本調査では次の農薬を使用した。

ベンチオカーブ原体：純度96.7% クミアイ化学工業株式会社

MEP 原体：純度96.5% 住友化学工業株式会社

なお、薬液調製の際に用いた溶剤は、和光純薬工業㈱製アセトンおよび東邦化学工業㈱製ソルポール SNX である。

試験装置および器具

図1に流水試験法の装置および個別飼育容器を示す。

試験水の調製方法

試験水は、予め各農薬原体をアセトンに溶解（ベンチオカーブについてはソルポールSNXも添加）し、試験濃度の100倍の濃度に調製した原液を、定流量ポンプを用いて3.8ml/分試験水槽に注入すると同時に、飼育用水を380ml/分注入し、100倍希釈混合して調製した。

飼育用水は、水温制御装置により、設定水温（スジエビは15℃、オニテナガエビは25℃）に加熱した地下水（全アルカリ度0.89meq/l）を用いた。

試験水中でのアセトンおよびソルポール SNX の濃度は下表の通りである。

溶 剤	農 薬	ベンチオカーブ	MEP
アセトン		1,000 ppm	25ppm
ソルポールSNX		1 ppm	無添加

なお、対照区のアセトンおよびソルポール SNX の濃度は、試験区と同一となるように調整した。

試験水の注入量は、24時間毎に計測・調整した。

試験の方法

1. 流水式試験における農薬濃度維持について

試験濃度；ベンチオカーブ・1, 10ppm

MEP 1, 10ppb

農薬濃度測定時間；0, 1, 2, 4, 24, 48, 72, 96時間（0時間は試験水が試験水槽に満水となった時点である……試験水注入開始から約1.7時間後）

農薬濃度測定試料採取位置；試験水槽の排水口

供試生物；なし

設定水温；25℃

通気；なし

2. 個別飼育容器の農薬濃度への影響調査

試験濃度；上記試験に同じ

農薬濃度測定時間；個別飼育容器投入直前・直後、1, 2, 4, 24, 48, 72, 96時間（個別飼育容器投入は試験水注入開始から24時間後である）

その他の条件は1に同じである。

3. スジエビ並びにオニテナガエビに対するベンチオカーブおよび MEP の LC50 の調査

1) 試験区等

試験区は右表の通りである。

試験は、試験水を注入してから開始した。なお、小型のエーストーン（径2 cm）を注水部の水中に投じて毎分300ml 通気した。

農薬	供試エビ	試験区
ベンチオカーブ	スジエビ	対照区：0.5, 1, 2, 3, 5ppm
	オニテナガエビ	同上
MEP	スジエビ	対照区：1, 2, 3, 5, 10ppb
	オニテナガエビ	対照区：10, 20, 30, 50, 100ppb

2) 試験水 1 ℓ 当りの供試生物重量・換水率等

試験水槽における水量を約42ℓ（30×70×20cm）とした。注入水量は約380ml／分であるから、その換水率は約13回／日である。また、試験用水の延べ注入量は、約2,200ℓ／96時間（550ℓ／日）となる。

試験に用いたスジエビの平均体重は1.61 g／尾である。96時間の総注入試験水に対しては、 $1.61 \text{ g} \times 20 \text{ 尾} / 2,200 \text{ ℓ} = 0.0146 \text{ g} / \text{ℓ}$ であり、1日当りのそれは $1.61 \text{ g} \times 20 \text{ 尾} / 550 \text{ ℓ} = 0.0585 \text{ g} / \text{ℓ}$ と計算される。

同様にオニテナガエビ（平均体重1.41 g／尾）について試算すると、96時間の総注入試験水に対しては $0.0128 \text{ g} / \text{ℓ}$ であり、1日当りでは $0.0513 \text{ g} / \text{ℓ}$ である。

3) 肉眼的観察・生死の判定

前年度の本調査と同様に、遊泳異常・横臥けいれん・体色の変化（体色白化と殻皮桃赤化）・脱皮について、肉眼的観察を行った。生死は、体色の観察、全体・胸脚・腹肢の動きの観察・ガラス棒による刺激への反応で判定した。試験水の農薬濃度は、実測値の算術平均値とし、LC50 の算出は、Doudoroff の方法により作図して求めた。

結 果

1. 流水式試験における農薬濃度の維持について

試験期間中の農薬濃度の変化を図2・3に示す。ベンチオカーブは、設定値に対してかなり低濃度ではあるが、24～28時間で安定し、MEP は24時間では安定した。

2. 個別飼育容器の農薬濃度への影響調査

試験期間中の農薬濃度の変化を図4・5に示す。ベンチオカーブの10ppm区では、個別飼育容器の影響と考えられる農薬濃度の漸減傾向がみられたが、1 ppm区ではこのような傾向は認められなかった。MEPの試験区では、個別飼育容器投入直後から1～2時間までは農薬の低下がみられるが、その後はほぼ回復し、個別飼育容器の影響は一時的と考えられる。

3. スジエビ並びにオニテナガエビに対するベンチオカーブおよび MEP の LC50 の調査

1) LC50

それぞれの調査から得られた生残率および LC50 を表1～4に、また、これらの結果をまとめて表5に示す。

(1) ベンチオカーブ

96時間LC50をみると、スジエビでは1.06ppm、オニテナガエビでは1.45ppmであった。前年度の止水試験法と比較すると、両エビとも止水試験法の方が高い感受性を示した。

(2) MED

96時間LC50は、スジエビが2.29ppb、オニテナガエビが13.0ppbであった。スジエビの昭和57年度の流水試験では、96時間LC50は3.60ppbであり、本年度がやや高い感受性を示した。オニテナガエビの昭和58年度の止水試験では、96時間LC50は2.40ppbで本年度の方が低い感受性を示した。両種間ではスジエビの方がこの農薬に対し高い感受性を示した。

2) 肉眼的観察

横臥けいれんは、LC50近傍の2試験区についてみると、表6に示す通り、オニテナガエビではベンチオカーブ、MEPの試験区とも0尾であり、スジエビは、ベンチオカーブで7尾、MEPで3尾であった。

脱皮個体は、スジエビ・オニテナガエビとも農薬に対する感受性が高くなる傾向が認められた。即ち、表7に示す通り、スジエビではMEPに対する96時間LC50近傍の2試験区における脱皮個体の死亡率が67%であるのに対して、非脱皮個体の死亡率が41%であった。オニテナガエビでは、ベンチオカーブに対する96時間LC50近傍の2試験区における脱皮個体の死亡率が100%であるのに対して、非脱皮個体の死亡率は53%であった。また、MEPに対する96時間LC50近傍の2試験区における脱皮個体の死亡率が100%であるのに対して、非脱皮個体の死亡率は53%であった。

3) 試験水の農薬濃度の測定結果

試験水の農薬濃度（実測値）の経時変化を図6～9に示す。

各試験区の平均実測濃度は、設定値に対してベンチオカーブが60.7～155%、MEPが62.7～223%の範囲にあった。ベンチオカーブではスジエビの試験区で不安定であったが、オニテナガエビの試験区では安定した濃度が得られた。MEPはほぼ安定した濃度が得られたが、スジエビの試験区では、設定値に対して高い濃度で推移した。

4) 水温・PH・DO

水温は、設定水温15℃における試験（スジエビ）においては、15±1℃の範囲、設定水温25℃における試験（オニテナガエビ）においては、25±1℃の範囲内にあった。

PHは、7.0～7.3の範囲内にあった。

DOは、設定水温15℃における試験では3.33～7.38ppm、設定水温25℃における試験では2.24～7.83ppmの範囲にあった。

考察と問題点

1. オニテナガエビのベンチオカーブに対する96時間LC50値は、昭和60年度の止水試験法では1.20ppm、本年度の流水試験法では1.45ppmであり、あまり差がなかった。また、供試エビの大きさも差がなかった。MEPに対する96時間LC50値は、昭和58年度の止水試験では2.4ppb、本年度の流水試験では13.0ppbであり、止水試験法の方が感受性が高い結果となったが、これは、供試エビの大きさで農薬に対する感受性の違いがあるのではないかと疑われた（オニテナガエビの体重は昭和58年度が0.02～0.35g、本年度が0.31～2.82gである）。
2. この調査で供試したオニテナガエビは生産業者が限られているために、必ずしも容易に入手できないことがある。
3. 難溶性で毒性の低い農薬で流水試験を実施する場合は、原液調製が困難であり、かつ大量の農薬原体を必要とする。

表1 調査1 スジエビに対するベンチオカーブのLC50

試験濃度 (ppm)	生 残 率 (%)			
	24時間	48時間	72時間	96時間
0.442	100	100	100	100
1.16	100	100	80	45
2.07	90	0		
3.25	55	0		
6.50	0			
LC50濃度	3.45ppm	1.52ppm	1.48ppm	1.06ppm

表2 調査2 スジエビに対するMEPのLC50

試験濃度 (ppb)	生 残 率 (%)			
	24時間	48時間	72時間	96時間
1.33	100	100	95	90
3.37	95	55	40	15
5.54	95	55	10	0
10.2	75	0		
22.3	0			
LC50濃度	13.4ppb	5.80ppb	2.83ppb	2.29ppb

表3 調査3 オニテナガエビに対するベンチオカーブのLC50

試験濃度 (ppm)	生 残 率 (%)			
	24時間	48時間	72時間	96時間
0.304	100	100	100	100
0.964	100	100	95	90
2.25	25	5	5	0
2.54	45	10	0	
7.75	0			
LC50濃度	1.72ppm	1.54ppm	1.48ppm	1.45ppm

表4 調査4 オニテナガエビに対する MEP の LC50

試験濃度 (ppb)	生 残 率 (%)			
	24時間	48時間	72時間	96時間
1.12	100	100	100	100
2.50	100	100	90	90
3.55	100	100	100	100
5.46	100	100	95	95
11.5	95	90	80	75
16.5	65	45	20	0
25.8	80	30	10	5
36.8	35	5	5	0
62.7	10	0		
LC50濃度	32.8ppb	15.8ppb	13.9ppb	13.0ppb

表5 各農薬のスジエビ、オニテナガエビに対する24～96時間のLC50

供試エビ	暴露時間 供試農薬	24時間	48時間	72時間	96時間
スジエビ	ベンチオカーブ	3.45ppm	1.52ppm	1.48ppm	1.06ppm
	M E P	13.4ppb	5.80ppb	2.83ppb	2.29ppb
オニテナガエビ	ベンチオカーブ	1.72ppm	1.54ppm	1.48ppm	1.45ppm
	M E P	32.8ppb	15.8ppb	13.9ppb	13.0ppb

表6 LC50近傍2試験区の96時間内における横臥けいれん尾数（カッコ内は実尾数）
（観察は24、48、72、96時間の4回）

供試エビ	ベンチオカーブ	MEP
スジエビ	7 (7)	3 (3)
オニテナガエビ	0	0

表7 脱皮現象と死亡率

エビの種類	農薬種類	対照区の脱皮			96時間LC50近傍2試験区					
		個体数 尾	死亡率 尾	死亡率 %	脱 皮			非 脱 皮		
					個体数 尾	死亡数 尾	死亡率 %	個体数 尾	死亡数 尾	死亡率 %
スジエビ	ベンチオカーブ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	M E P	3	0	0	9	6	67	32	13	41
オニテナガエビ	ベンチオカーブ	1	0	0	2	2	100	38	20	53
	M E P	3	0	0	8	8	100	32	17	53

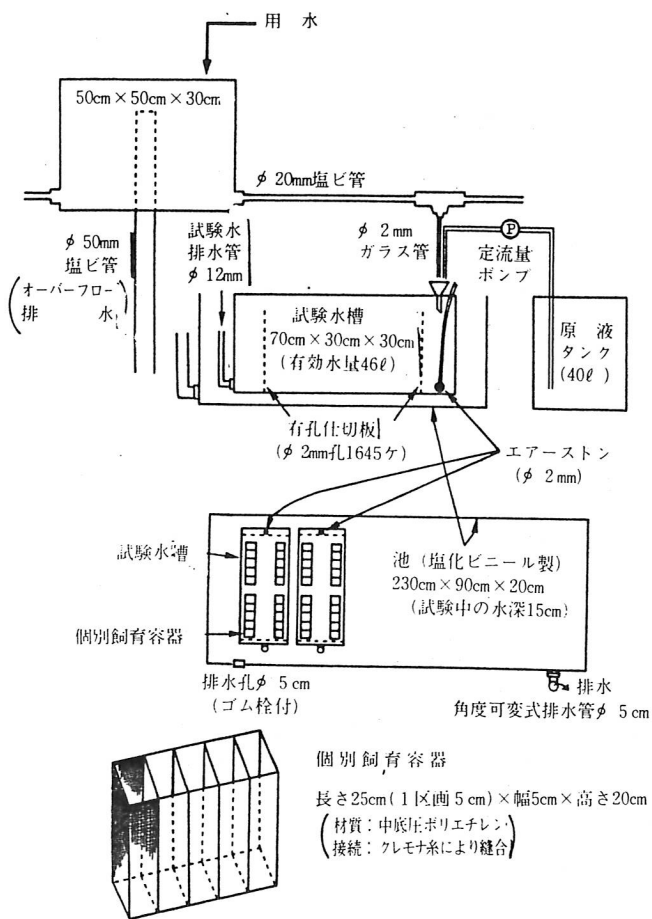


図1 淡水甲殻類の流水試験法の装置および個別飼育容器概説図

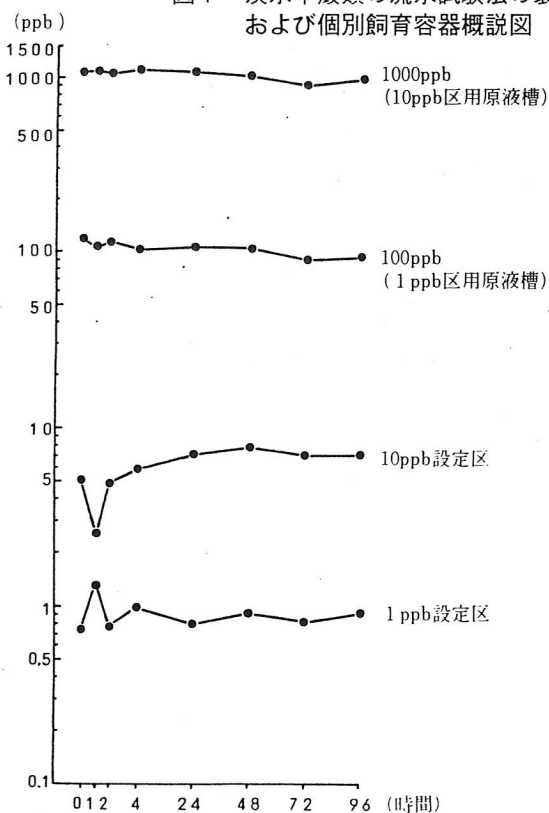


図3 試験期間中の農薬濃度の変化 (農薬濃度の維持試験: MEP)

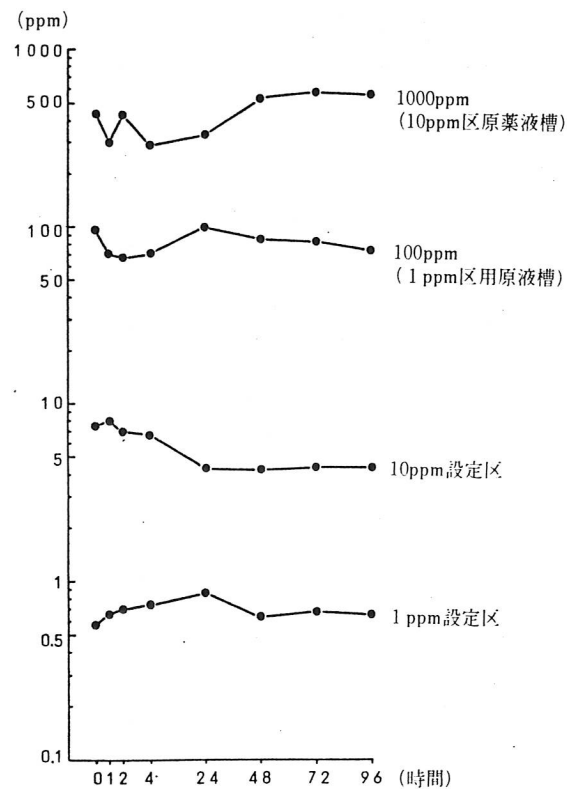


図2 試験期間中の農薬濃度の変化 (農薬濃度の維持試験: ベンチオカーブ)

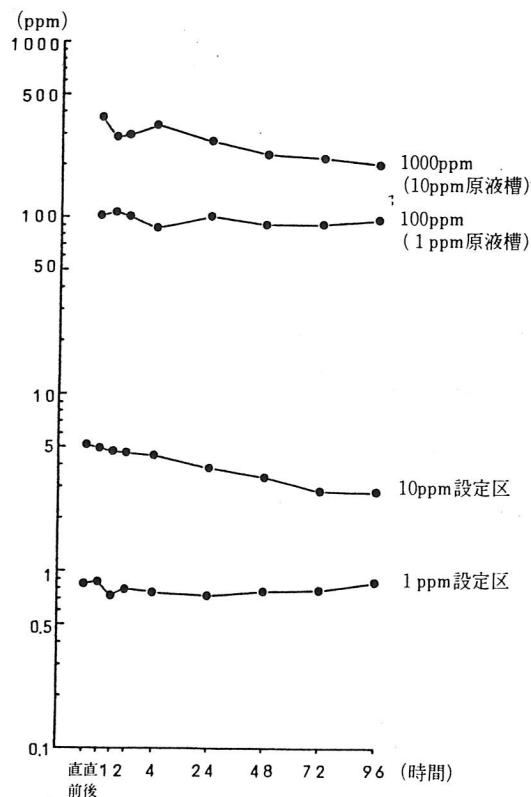


図4 試験期間中の農薬濃度の変化 (個別飼育容器の農薬濃度への影響調査: ベンチオカーブ)

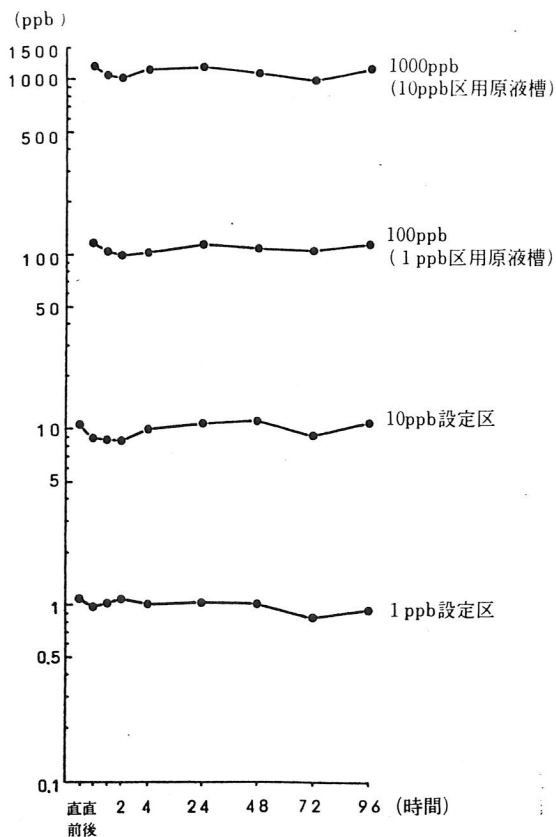


図5 試験期間中の農薬濃度の変化
(個別飼育容器の農薬濃度への影響: MAP)

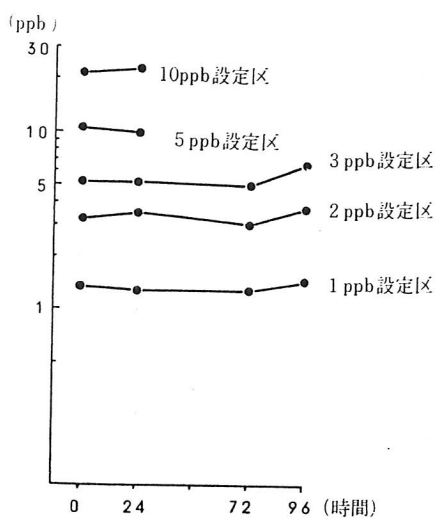


図8 試験期間中の農薬濃度の経時変化
(MAP・スジエビ)

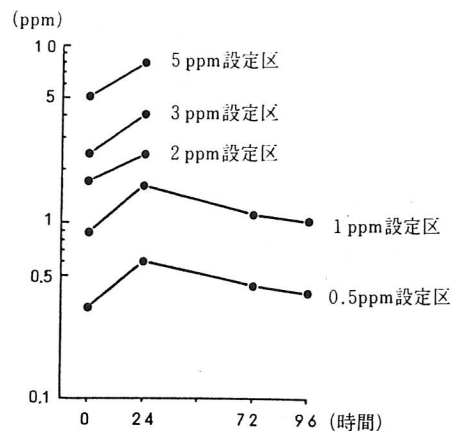


図6 試験期間中の農薬濃度の経時変化
(ベンチオカーブ・スジエビ)

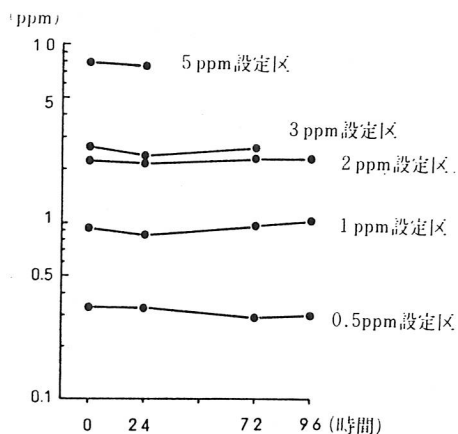


図7 試験期間中の農薬濃度の経時変化
(ベンチオカーブ・オニテナガエビ)

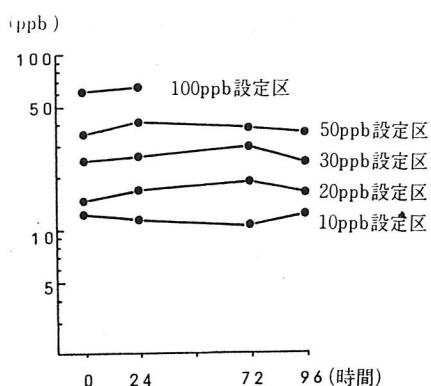


図9 試験期間中の農薬濃度の経時変化
(MAP・オニテナガエビ)

X. 河川生物資源保全流量調査

松本 忠俊・志賀 操・新妻 賢政・鈴木 宏

目 的

河川の水産資源の維持・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。

調査内容および方法

1. 調査内容

阿賀野川水系鶴沼川の流量の異なる3水域(図1)において、下記の項目について調査した。

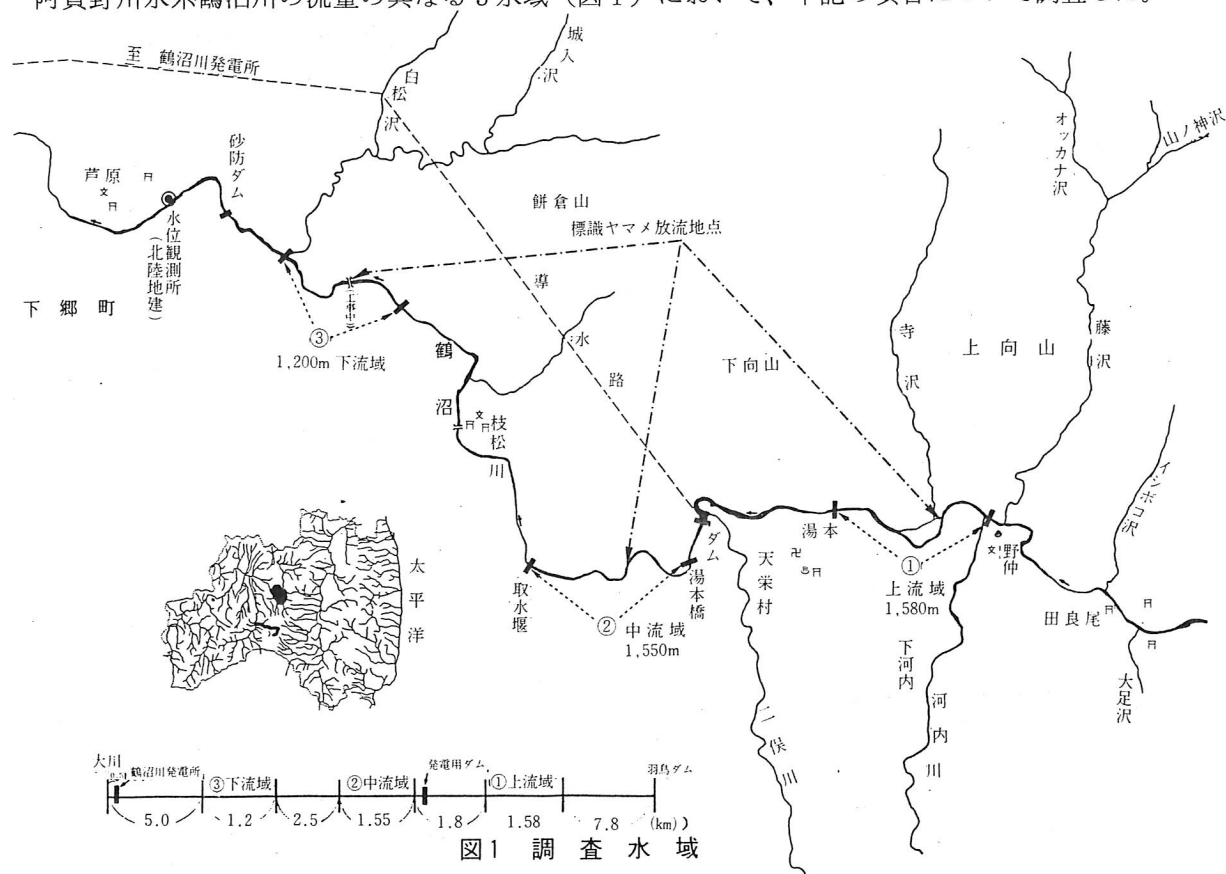


図1 調査水域

1) 生物調査

- ① ヤマメの成長調査
- ② 生息魚種調査
- ③ ヤマメ・イワナの食性調査
- ④ 水生昆虫調査

2) 環境調査

- ① 流量調査
- ② 水質調査
- ③ 水位観測

なお、調査を実施する前に、各調査水域の水面積・流量等を測定

表1 調査水域の水面積・流量(61. 7. 8)

調査水域	水面積 (㎡)	区間距離 (m)	流量 (㎡/s)	河川形態型
①上流域	19,366.5	1,580	1.59	A _a -B _b 移行型
②中流域	11,510.0	1,550	0.20	A _a 型
③下流域	14,028.5	1,200	0.52	A _a -B _b 移行型

(表1) し、表2に示すヤマメを昭和61年7月15～16日に標識放流した。

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 点	標識方法	水面積に対する 放流密度(尾/㎡)	備 考
①上流域	7.15	10,226	下流端から1.15km上流点	脂鰭切除	0.53	全長 5.9～12.9cm平均8.57cm
②中流域	7.16	5,250	下流端から0.95km上流点	右腹鰭切除	0.46	体重 2.0～21.2g 平均6.27g
③下流域	7.17	8,160	下流端から0.80km上流点	左腹鰭切除	0.58	

現地漁業協同組合の放流状況

江川支部	ヤマメ	8,000尾	5月15日に②中流域の下流端に放流
	イワナ	4,000尾	7月9日に城入沢に放流
湯本支部	ヤマメ	25,000尾	5月15日に①上流域を含む流域に分散放流
	イワナ	18,000尾	7月9日にヤマメと同様に放流

2. 調査方法

1) 生物調査

① ヤマメの成長調査

魚類は、昭和61年9月30日～10月1日、10月22日～23日および11月12～13日の3回、投網(目合16節、丈3m)と釣り(現地漁業協同組合員に依頼)により採捕した。採捕に当たっては、魚種毎の魚獲尾数、標識の有無(ヤマメ)、投網を打った回数、釣獲時間を200m毎に記録した。採捕した魚類は、現地でホルマリン固定後、魚体測定(全長・体長・体重)した。なお、投網の広がり、陸上で計測(10回)し、8.23㎡であった。

② 生息魚種調査

①の調査で得られた資料を用いた。

③ ヤマメ・イワナの食性調査

①の調査で得られたヤマメ(26尾)、イワナ(6尾)について、その胃内容物を調査した。査定は水生生物研究所に委託した。

④ 水生昆虫調査

採集方法；50cm×50cmの枠取り

調査時期は下表の通りである。査定は水生生物研究所に委託した。

調査水域	調査時期	調 査 場 所
上 流 域	61.10. 2	(上) 下流端から1.5 km上流点
	61.11.13	(中) 下流端から1.0 km上流点
		(下) 下流端
中 流 域	61.10. 2	(上) 下流端から1.2 km上流点
	61.11.12	(中) 下流端から0.55km上流点
		(下) 下流端から0.2 km上流点
下 流 域	61.10. 2	(上) 下流端から1.1 km上流点
	61.11. 2	(中) 下流端から0.6 km上流点
		(下) 下流端から0.1 km上流点

2) 環境調査

① 流量

河川断面及び流速を測定し、算出した。使用した流速計は、東邦電探社製CM-I B型電気流速計(測定範囲0.08～3%)である。

② 水質

pH は比色法、その他は原則として工業排水試験法（JISK 0102）によった。調査地点等は下表の通りである。

調査水域	調査時期	調査地点	調査項目				
			水温	pH	投資度	水質	流量
上流域	61.10.2	下流端から 1.5km上流点	○	○	○	×	○
	61.10.24						
	61.11.13	下流端	○	○	○	○	○
中流域	61.10.2	下流端から 1.2km上流点	○	○	○	×	○
	61.10.22						
	61.11.12	下流端	○	○	○	○	○
下流域	61.10.2	下流端から 1.1km上流点	○	○	○	×	○
	61.10.22						
	61.11.12	下流端から 0.1km上流点	○	○	○	○	○

③ 水位観測

上流域の下流端で昭和61年10月1日から12月2日まで目盛付水探棒で測定した（現地漁業協同組合員に依頼）。

結 果

1. 生物調査

表3 採捕結果

魚種 (採捕尾数)	調査水域	調査月日 漁法	9.30~10.1		10.22~23		11.12~13		計	
			投網	釣り	投網	釣り	投網	釣り	投網	釣り
ヤマメ (標識 310) (無標識 175)	上流	標識	53	1	67	2	54	1	174	4
		(流量大) 無標識	32	1	28	1	17	0	77	2
	中流	標識	12	2	14	0	3	0	29	2
		(流量小) 無標識	14	3	30	1	3	0	47	4
	下流	標識	23	2	38	11	21	6	82	19
		(流量中) 無標識	1	0	19	7	11	7	31	14
イワナ (20)	上流	流	3	0	5	0	2	0	10	0
	中流	流	2	0	2	0	0	0	4	0
	下流	流	0	0	1	4	0	1	1	5
ニジマス (2)	上流	流	0	0	0	0	1	0	1	0
	中流	流	0	0	0	0	0	0	0	0
	下流	流	0	0	0	1	0	0	0	1
ウグイ (113)	上流	流	6	0	14	0	10	0	30	0
	中流	流	15	0	3	0	0	0	18	0
	下流	流	13	0	39	2	11	0	63	2
アブラハヤ (8)	上流	流	6	0	0	0	1	0	7	0
	中流	流	0	0	0	0	0	0	0	0
	下流	流	1	0	0	0	0	0	1	0
カジカ (2)	上流	流	0	0	1	0	1	0	2	0
	中流	流	0	0	0	0	0	0	0	0
	下流	流	0	0	0	0	0	0	0	0
計 (630)			181	9	261	29	135	15	577	53

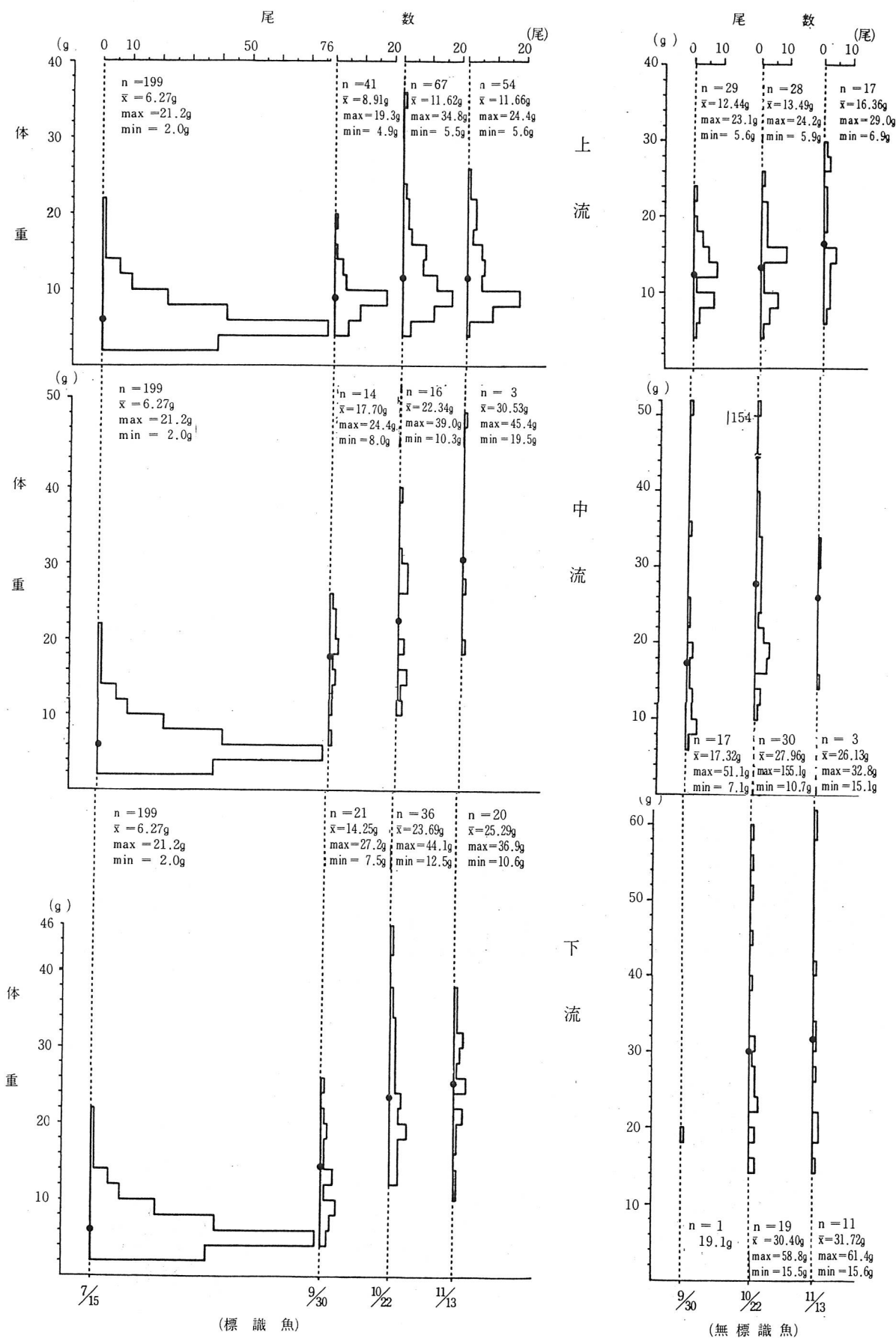


図2 ヤマメの体重組成

1) ヤマメの成長調査 (調査区間毎の採捕結果を付表1-1~3に示す)

3回の調査で採捕した魚類を表3に示す。総採捕尾数は630尾であり、大部分はヤマメ (77%) とウグイ (17.9%) であった。漁法別の採捕割合は、投網が91.6%、釣りが8.4%であった。このように、釣りによる採捕数が極めて少ないので投網による採捕結果についてのみ検討した。

① 成長

ヤマメの体重組成、平均体重の推移を図2、3に示す。標識・無標識魚のいずれもその成長は、流量の大きい上流域が流量の少ない中・下流域より悪い結果であった。

② 推定生息密度 (表4、図4)

上流域の推定生息密度 (漁獲率が考慮されていないので正確な生息密度ではない) が他の2水域と比較してかなり高く、上流域のヤマメの成長が悪い要因の一つと考えられる。

③ 推定生息量 (表5、6)

平均の推定生息量は、上流域>下流域>

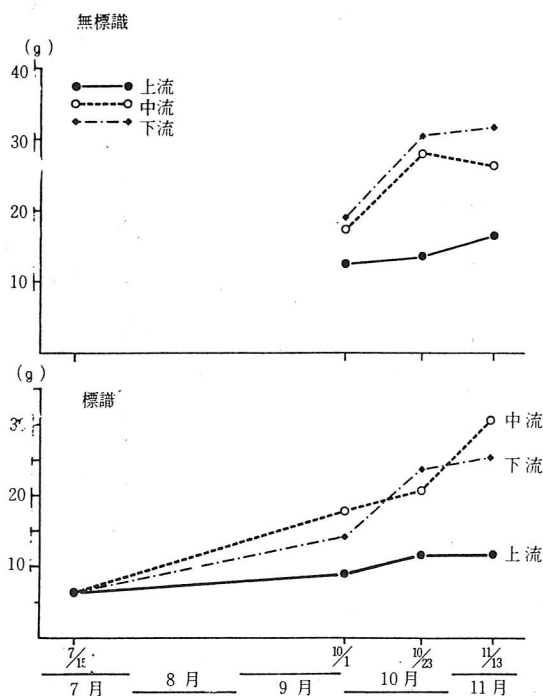


図3 ヤマメの平均体重の推移

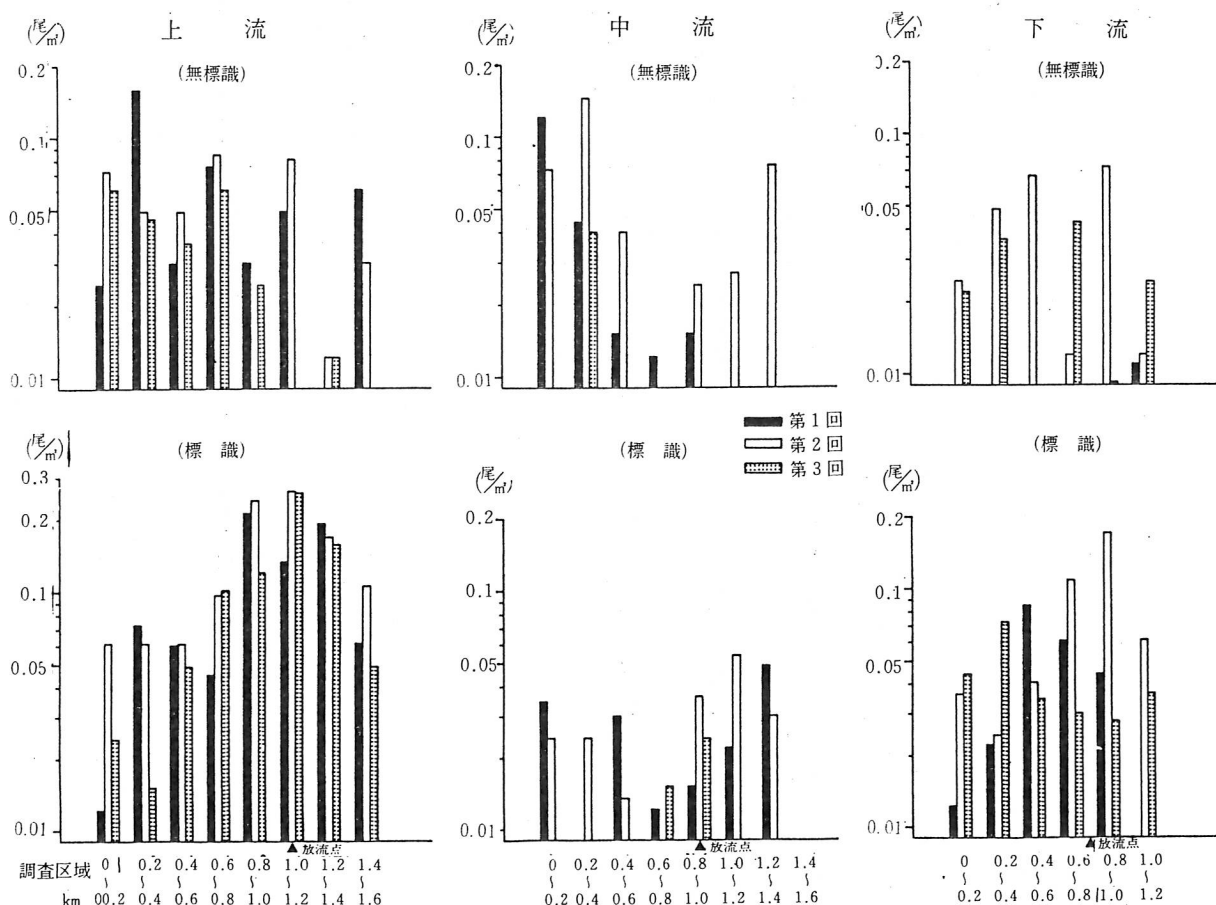


図4 ヤマメの推定生息密度 (各図の右側が上流)

表4 ヤマメの推定生息密度(尾/㎡)

調査水域 標識の有無	調査月日	上 流 域			中 流 域			下 流 域		
		10/1	10/22	11/12	9/30	10/23	11/13	9/30	10/23	11/13
標 識 魚		0.092	0.118	0.092	0.020	0.023	0.005	0.036	0.074	0.041
無 標 識 魚		0.056	0.049	0.029	0.023	0.049	0.005	0.002	0.039	0.023
計		0.148	0.167	0.121	0.043	0.072	0.010	1.038	0.113	0.064

表5 ヤマメの推定生息尾数(採捕尾数×水面積/投網面積)

区 間	標 識 ヤ マ メ									無 標 識 ヤ マ メ									ヤ マ メ								
	上 流 域			中 流 域			下 流 域			上 流 域			中 流 域			下 流 域			上 流 域			中 流 域			下 流 域		
km	10/1	10/22	11/2	9/30	10/23	11/13	9/30	10/23	11/13	10/1	10/22	11/12	9/30	10/23	11/13	9/30	10/23	11/13	10/1	10/22	11/12	9/30	10/23	11/13	9/30	10/23	11/12
0~0.2	36.3	180.7	72.2	86.3	60.4	0	33.2	99.2	120.2	72.2	216.7	180.7	302.2	181.3	0	0	66.1	60.1	108.5	397.4	252.9	388.5	241.7	0	33.2	165.3	180.3
0.2~0.4	181.3	151.2	37.8	0	34.7	0	45.1	49.6	148.7	393.0	120.9	113.4	63.1	208.1	57.8	0	99.1	74.5	574.3	272.1	151.2	63.1	242.8	57.8	45.1	148.7	223.2
0.4~0.6	160.7	160.7	128.4	34.7	15.4	0	155.1	73.8	63.2	80.3	128.4	96.5	17.3	46.2	0	0	123.0	0	241.0	289.1	224.9	52.0	61.6	0	155.1	196.8	63.2
0.6~0.8	115.0	245.2	255.5	19.2	0	23.9	173.1	311.5	86.6	191.5	214.7	153.4	19.2	0	0	0	34.7	129.8	306.5	459.9	408.9	38.4	0	23.9	173.1	346.2	216.4
0.8~1.0	406.6	464.7	232.4	21.3	51.5	34.0	101.7	391.2	64.4	58.1	0	46.5	21.3	34.0	0	0	167.7	21.4	464.7	464.7	278.9	42.6	85.1	34.0	101.7	558.9	85.8
1.0~1.2	232.0	456.8	451.8	28.5	69.7	0	0	139.8	84.0	84.3	140.5	0	0	34.8	0	25.3	28.1	55.9	316.3	451.8	451.8	28.5	104.5	0	25.3	167.9	139.9
1.2~1.4	623.1	545.2	506.4	55.2	34.5	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	623.1	545.5	545.5	55.2	120.6	0	—	—	—
1.4~1.6	114.9	200.8	91.8	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	229.8	91.8	91.8	0	0	0	—	—	—
計	1,869.9	2,405.3	1,776.3	245.2	265.8	57.9	508.2	1,065.1	567.1	594.3	629.6	423.1	590.5	57.8	25.3	518.7	341.7	2,864.2	3,323.0	2,405.9	668.3	856.3	115.7	533.5	1,583.8	980.8	

表6 指 定 生 息 量

調査水域	調査月日	水面積 ㎡	標 識 ヤ マ メ			無 標 識 ヤ マ メ			計 g/㎡	平 均 g/㎡
			推定生息 尾 数	平均体重 g	生息量 g/㎡	推定生息 尾 数	平均体重 g	生息量 g/㎡		
上 流	10. 1	19,366.5	1,869.9	8.91	0.86	994.3	12.44	0.64	1.50	1.72
	10. 23	"	2,405.3	11.62	1.44	917.7	13.49	0.64	2.06	
	11. 12	"	1,776.3	11.66	1.07	629.6	16.36	0.53	1.60	
中 流	9. 30	11,510.0	245.2	17.70	0.38	423.1	17.32	0.64	1.01	1.11
	10. 23	"	265.8	20.78	0.48	590.5	29.96	1.54	2.02	
	11. 13	"	57.9	30.53	0.15	57.8	26.13	0.13	0.28	
下 流	9. 30	14,028.5	508.2	14.25	0.52	25.3	19.10	0.03	0.55	1.41
	10. 23	"	1,065.1	23.69	1.80	518.7	30.40	0.08	1.88	
	11. 13	"	567.1	25.29	1.02	341.7	31.72	0.77	1.80	

中流域となり、流量が大きいほどヤマメの生息量が大きい。

④ 水量に対する増重量・生息数(表7)

第1回の調査結果では、水量1㎡当たりの増重量は、流量の小さな中・下流域が大きく、流量との間には、むしろ負の相関がみられるが、生息数は、上流域>下流域>中流域となり、

表7 水量に対する増重量・生息数(標識ヤマメ)

水 域	調 査 月 日	水 面 積 (㎡)	推定生息 尾 数	平均増重 (g)	日 数 (日)	全増重量kg (1km当り)	水 量 ×10 ⁶ ㎡	水量に対する増重量 mg/㎡(1km当り)	水量に対する生息数 尾/10 ⁶ ㎡(1km当り)
上 流	10. 1	19,366.5	1,869.9	2.64	78	4.94(3.12)	19.9	0.25(0.16)	94.0(59.5)
	10. 22		2,405.3	5.34	99	12.84(8.13)	29.6	0.44(0.28)	81.3(51.4)
	11. 12		1,776.3	5.39	120	9.57(6.06)	38.0	0.26(0.16)	46.8(29.6)
中 流	9. 30	11,510.0	245.2	11.43	76	2.80(1.81)	6.6	0.43(0.28)	37.2(24.0)
	10. 23		265.8	14.51	99	3.86(2.49)			
	11. 13		57.9	24.26	120	1.40(0.91)			
下 流	9. 30	14,028.5	508.2	7.98	76	4.06(3.38)	10.4	0.39(0.33)	48.9(40.7)
	10. 23		1,065.1	17.42	99	18.55(15.46)			
	11. 13		567.1	19.02	120	10.79(8.99)			

流量測定結果 (m³/S)

測定月日	6/23	9/30~10/1	10/22.23	11/12.13
上流	1.59	5.07	5.67	4.87
中流	0.20	2.52	0.36	0.06
下流	0.52	2.81	0.54	0.67
		5.18	4.52	4.89
		2.06	2.37	0.18
		3.79	0.84	0.58

平均増重＝

放流時の平均体重－再捕時の平均体重

日数＝放流から再捕までの日数

全増重量＝推定生息尾数×平均増重

流量とは正の相関

が認められる（第

2・3回は中・下

流域の流量が不安

定のため水量算出

困難）。

⑤ 水量に対する全魚種生息量（表8）

流量の少ない中

流域が最も大きく、

上・下流域はほぼ同じで流量とは相関は認められない。

⑥ 単位努力量当たりの漁獲量（表9）

ヤマメの漁獲量は、下流域≧上流域＞中流域であり、全漁獲量では、下流域＞上流域＞中流域である。中流域のように流量が少ないと魚類の生息密度が低下（魚類が流下するため）し、漁獲量が減少するものと推察される。

表8 水量に対する全魚種生息量

水域	調査月日	水面積 m²	投網面積	採捕量 g	生息量 kg (1km当り)	水量 10³ m³	水量に対する生息量 mg/m³ (1km当り)
上	10/1	19,366.5	576.1	1,044.5	35.1(22.2)	19.9	1.77(1.12)
	10/23		567.87	1,447.6	49.4(31.3)	29.6	1.67(1.06)
流	11/12		584.33	1,056.5	35.0(22.2)	38.0	0.93(0.59)
中	9/30	11,501.0	600.79	939.4	18.0(11.6)	6.6	2.37(1.77)
	10/23		609.02	1,433.4	27.1(17.5)		
流	11/13		567.87	170.0	3.4(2.2)		
下	9/30	14,028.5	502.03	622.8	17.4(14.5)	10.4	1.68(1.40)
	10/23		485.57	2,305.8	66.6(55.5)		
流	11/13		485.57	1,062.9	30.7(25.6)		

注) 採捕量は投網による採捕魚類のみでニジマス、カジカは除く

表9 単位努力量当たりの漁獲量

水 域	調 査 月 日	投網 回数 (回)	ヤ								
--------	------------	-----------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

2) 生息確認魚種（表10）

3回の調査で採捕した魚種は、上流域で6種、中流域で3種、下流域で5種であった。

3) ヤマメ、イワナの食性（表11）

ヤマメ、イワナともに、水生昆虫の蜉蝣目、双翅目、毛翅目を食べている個体が多いが、ヤ

表10 生 息 魚 種

魚種	ヤマメ	イワナ	ニジマス	ウグイ	アブラハヤ	カジカ
水域						
上流域	○	○	○	○	○	○
中流域	○	○	—	○	—	—
下流域	○	○	○	○	○	—

マメでは陸生昆虫も捕食している。

ヤマメの充満度は、上流域が高く、特に11月には中・下流域との差が大きい。これは、主に陸生昆虫の捕食量の差異と考えられる。

表11 胃 内 容 物

魚種	調査水域	採捕月日	調査個体数(尾)	平均体重(g)	充満度 %			胃 内 容 物 (()内は総個体数)	
					最小	最大	平均	水 生 昆 虫	陸 生 昆 虫
ヤマメ	上流	10/1	4	12.15	19.8	41.3	30.15	浮游目(81)、双翅目(31)、毛翅目(4)	膜翅目(20)、鱗翅目(3)、直翅目(1)
	中流	9/30	4	18.60	16.7	24.4	21.48	双翅目(63)、蜉蝣目(23)、毛翅目(23)	膜翅目(21)、半翅目(3)、甲虫目(1) ミムカデ目(1)
	下流	9/30	4	20.73	12.1	46.8	28.48	双翅目(80)、蜉蝣目(43)、毛翅目(7) 鞘翅目(2)、ハリガネムシ目(1)	膜翅目(3)、鱗翅目(2)、蜻蛉目(2) ダニ目(1)
	上流	11/12	4	18.15	14.9	46.7	28.48	毛翅目(71)、蜉蝣目(29)、双翅目(12)	膜翅目(10)、真正蜘蛛目(4)、双翅目(3) 半翅目(3)、鱗翅目(1)、甲虫目(1)
	中流	11/13	5	30.98	3.0	18.6	9.04	毛翅目(62)、蜉蝣目(31)、双翅目(8) 積翅目(3)、鞘翅目(2)、 ハリガネムシ目(1)	半翅目(4)、膜翅目(2)、鱗翅目(1) 双翅目(1)、甲虫目(1)
	下流	11/13	5	24.90	5.9	14.4	9.90	双翅目(37)、毛翅目(28)、蜉蝣目(4) 鞘翅目(1)	膜翅目(3)、半翅目(3)、甲虫目(2) 真正蜘蛛目(2)、双翅目(1)
イワナ	上流	10/1	2	8.30	16.7	26.3	21.50	蜉蝣目(88)、双翅目(2)	
	中流	9/30	2	10.10	27.4	31.0	29.20	蜉蝣目(154)、双翅目(12) 毛翅目(1)、ハリガネムシ目(1)	膜翅目(3)
	下流	11/12	2	7.75	6.9	13.0	9.95	蜉蝣目(8)、毛翅目(7)、双翅目(4) 積翅目(1)	

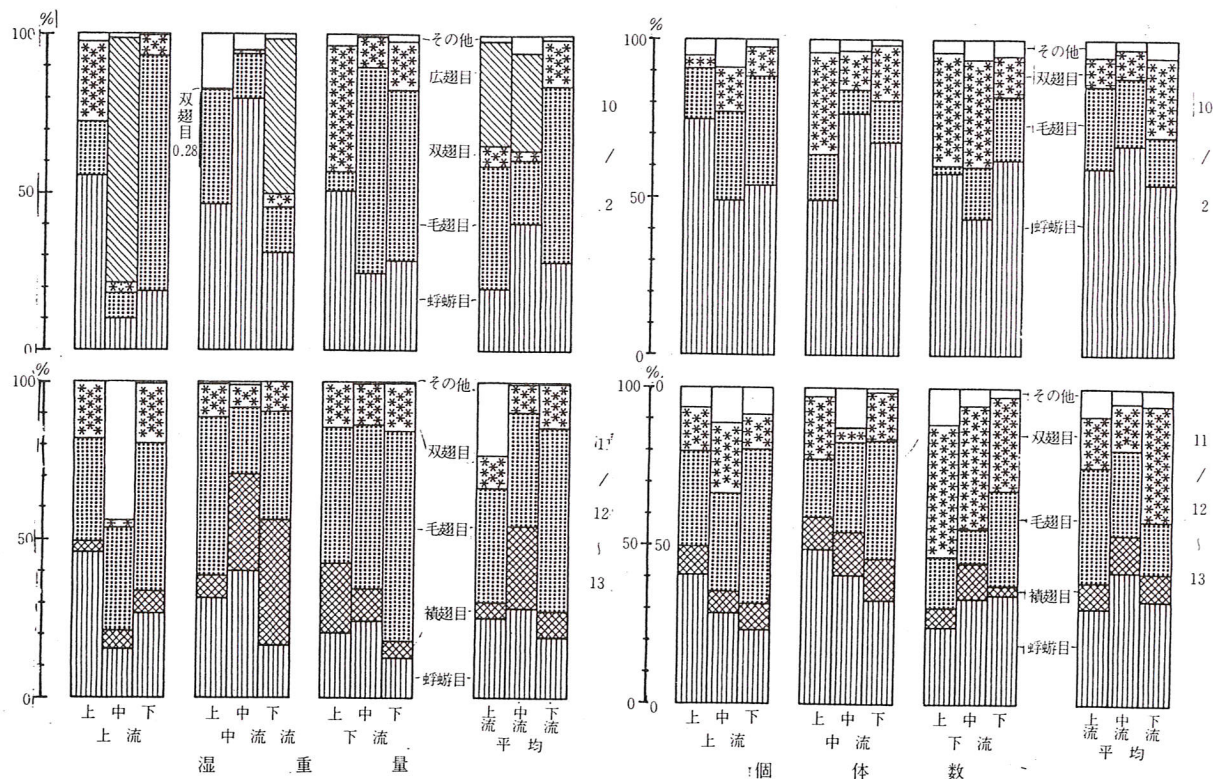


図5 水生昆虫の組成

4) 水生昆虫 (表12、図5、付表2-1、2)

各水域の平均湿重量・固体数は、下流域>中流域>上流域であるが、湿重量の差は最大でも1.4倍と小さい。湿重量でみた優占群は、10月では毛翅目、蜉蝣目、広翅目であり、11月では毛翅目、蜉蝣目である。固体数では10月が蜉蝣目、11月が毛翅目、蜉蝣目、双翅目である。

2. 環境調査

流量および水質測定結果を表13に、水位と水温の観測結果を図6に示す。

1) 流量について

9月2日から、羽島ダムから放水(約2%)があり、調査期間中増水していた。上流域の流量は、水位観測結果に示すように降雨時を除いてほぼ安定していたが、中・下流域では、不定期に発電用ダムからの放水があり、不安定であった。

2) 水質について

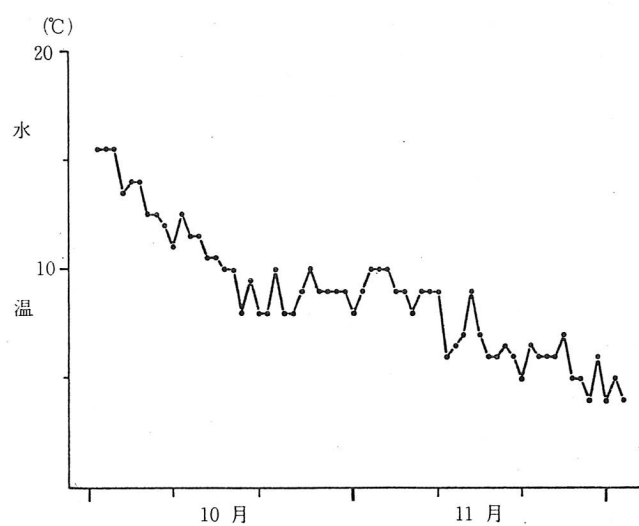
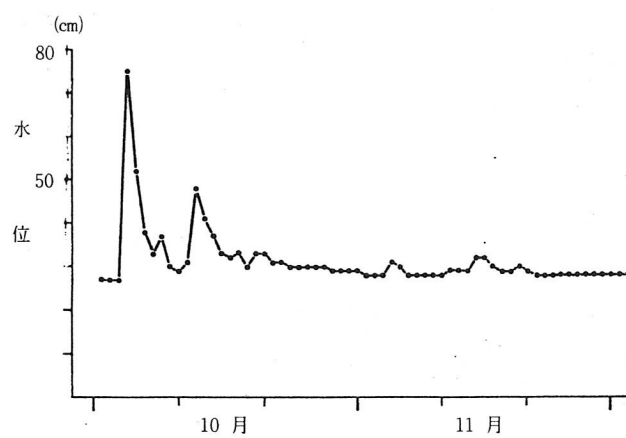
COD等分析値には、特に問題となる点は認められなかった。

表12 水生昆虫の湿重量、個体数、種類数 (0.25㎡当り)

		湿重量 (mg)		個体数		種類数	
		10/2	11/12-13	10/2	11/12-13	10/2	11/12-13
上流域	上	418	672	244	253	24	39
	中	1,358	1,699	261	336	39	48
	下	1,321	866	228	277	27	44
	平均	1,032.7	1,079.0	224.3	288.7		
中流域	上	815	1,457	263	661	35	43
	中	421	1,212	345	355	28	34
	下	2,127	1,642	468	471	36	35
	平均	1,121.0	1,437.0	358.7	495.7		
下流域	上	393	208	250	95	29	21
	中	2,174	2,379	517	984	40	45
	下	1,467	2,019	578	410	33	39
	平均	1,344.7	1,535.3	448.3	496.3		

表13 環境調査結果

調 査 年 月 日		調 査 水 域	調 査 地 点	気温 ℃	水温 ℃	P H	透視度 cm	流量 m ³ /S	C O D PPm	NH ₄ - N PPm	NO ₂ - N PPm	PO ₄ - P PPm	S i O ₂ PPm	SO ₄ ²⁻ PPm	C l - ppm	全アルカリ度 meq/ℓ	全酸度 meq/ℓ	
第 1 回	61.10. 2	上流域	下流端から1,500 m上流	21.5	16.5	7.1	> 60	5.07	1.3	0.06	0.002	0.002	54.7	5 >	2.4	0.20	0.05	
			下流端	21.4	16.8	7.0	"	5.18										
	"	中流域	下流端から1,200 m上流	21.9	16.1	7.0	"	2.52	1.3	0.08	0.001>	0.005	49.1	5 >	0.6	0.29	0.17	
			下流端	21.1	15.4	7.0	"	2.06										
	"	下流域	下流端から1,100 m上流	24.2	15.9	7.1	"	2.81	1.2	0.05	0.001	0.007	62.6	5 >	0.4	0.30	0.20	
			下流端	20.5	15.1	7.2	"	3.79										
	第 2 回	61.10.24	上流域		7.6	8.7	6.9	> 60	5.67	1.5	0.08	0.002	0.002>	55.9	5 >	0.7	0.27	0.14
					5.8	8.1	6.9	"	4.52									
61.10.22		中流域	第	—	9.8	7.7	"	0.36	1.1	0.06	0.005	0.014	92.7	5 >	0.8	0.30	0.20	
			1	—	10.0	6.9	"	2.37										
"		下流域	回	—	10.2	7.1	"	0.54	1.0	0.08	0.001>	0.005	92.4	5 >	0.8	0.41	0.18	
			調	11.6	10.0	7.1	"	0.84										
第 3 回	61.11.13	上流域	査	6.7	7.2	6.9	> 60	4.87	1.6	0.13	0.001>	0.002>	81.7	5 >	0.8	0.27	0.14	
			に	3.2	6.9	6.9	"	4.89										
	61.11.12	中流域	同	7.3	5.9	6.9	"	0.06	0.6	0.05>	0.004	0.005	90.7	5 >	0.7	0.32	0.28	
			じ	6.7	7.0	7.1	"	0.18										
	"	下流域		9.0	7.2	7.1	"	0.67	0.7	0.05>	0.001>	0.002>	90.0	5 >	0.7	0.35	0.22	
				5.8	6.8	7.1	"	0.58										



観測地点 上流域の最下端（左岸）

観測時刻; 午前 8 時 30 分から 11 時の間

図 6 水位・水温・観測結果

投網および釣による採捕結果

付表 1-1 河川生物資源保全流量調査漁獲物一覧

調査水域：上 流			調査年月日：昭和 61 年 10 月 1 日					漁獲方法：投網（目合16節）				
調査区域	投 網 回 数	脂 鰭 切 除	ヤ	マ	メ	無標識 切 除	イワナ	ウグイ	アブラ	カジカ	備 考	
			右腹鰭 切 除	左腹鰭 切 除	ハ ヤ							
0～ 200m	10	1	0	0	2	1	0	0	0	早瀬が多く打てる場所が少ない。 ヤママの脂鰭切除12尾、無標識3尾は再放流		
200～ 400	10	6	0	0	13	0	0	0	0			
400～ 600	8	4	0	0	2	1	2	3	0			
600～ 800	8	3	0	0	5	0	0	0	0			
800～1,000	4	7	0	0	1	0	1	3	0			
1,000～1,200	10	11	0	0	4	0	1	0	0			
1,200～1,400	10	16	0	0	0	0	2	0	0			
1,400～1,600	10	5	0	0	5	1	0	0	0			
計	70	53	0	0	32	3	6	6	0			

漁獲方法：釣											
調査区域	釣獲時刻	ヤ	マ	メ	無標識 切 除	イワナ	ウグイ	アブラ	カジカ	備 考	
		脂 鰭 切 除	右腹鰭 切 除	左腹鰭 切 除				ハ ヤ			
0～ 200m	9:30～ 9:55	0	0	0	0	0	0	0	0	濁りのため中止	
200～ 400	9:55～10:55	0	0	0	0	0	0	0	0		
400～ 600	10:15～10:35	0	0	0	0	0	0	0	0		
600～ 800											
800～1,000											
1,000～1,200	11:00～11:30	1	0	0	0	0	0	0	0		
1,200～1,400	11:30～11:50	0	0	0	1	0	0	0	0		
1,400～1,600	11:50～12:05	0	0	0	0	0	0	0	0		
計		1	0	0	1	0	0	0	0		

調査水域：中 流			調査年月日：昭和 61 年 9 月 30 日					漁獲方法：投網（目合16節）				
調査区域	投 網 回 数	ヤ	マ	メ	無標識 切 除	イワナ	ウグイ	アブラ	カジカ	備 考		
		脂 鰭 切 除	右腹鰭 切 除	左腹鰭 切 除				ハ ヤ				
0～ 200m	7	0	2	0	7	0	3	0	0	魚体測定は投網・釣が混合		
200～ 400	11	0	0	0	4	0	2	0	0			
400～ 600	8	0	2	0	1	0	0	0	0			
600～ 800	10	0	1	0	1	0	1	0	0			
800～1,000	8	0	1	0	1	0	0	0	0			
1,000～1,200	11	0	2	0	0	0	5	0	0			
1,200～1,400	10	0	4	0	0	2	4	0	0			
1,400～1,600	8	0	0	0	0	0	0	0	0			
計	73	0	12	0	14	2	15	0	0			

漁獲方法：釣											
調査区域	釣獲時刻	ヤ	マ	メ	無標識 切 除	イワナ	ウグイ	アブラ	カジカ	備 考	
		脂 鰭 切 除	右腹鰭 切 除	左腹鰭 切 除				ハ ヤ			
0～ 200m	13:30～13:45	0	0	0	2	0	0	0	0		
200～ 400	13:45～14:20	0	0	0	1	0	0	0	0		
400～ 600	14:20～14:45	0	0	0	0	0	0	0	0		
600～ 800	14:45～15:10	0	0	0	0	0	0	0	0		
800～1,000	15:10～15:35	0	0	0	0	0	0	0	0		
1,000～1,200	15:35～15:55	0	2	0	0	0	0	0	0		
1,200～1,400	15:55～16:10	0	0	0	0	0	0	0	0		
1,400～1,600	16:10～16:30	0	0	0	0	0	0	0	0		
計		0	2	0	3	0	0	0	0		

調査水域：下 流			調査年月日：昭和 61 年 9 月 30 日					漁獲方法：投網（目合16節）				
調査区域	投 網 回 数	ヤ	マ	メ	無標識 切 除	イワナ	ウグイ	アブラ	カジカ	備 考		
		脂 鰭 切 除	右腹鰭 切 除	左腹鰭 切 除				ハ ヤ				
0～ 200m	10	0	0	1	0	0	1	0	0	※ 区域不明 3尾		
200～ 400	11	0	0	2	0	0	1	0	0			
400～ 600	10	0	2	7	0	0	4	0	0			
600～ 800	8	0	0	4	0	0	0	0	0			
800～1,000	11	0	0	4	0	0	2	1	0			
1,000～1,200	11	0	0	0	1	0	5	0	0			
1,200～1,400												
1,400～1,600												
計	61	0	2	※ 21	1	0	13	1	0			

漁獲方法：釣											
調査区域	釣獲時刻	ヤ	マ	メ	無標識 切 除	イワナ	ウグイ	アブラ	カジカ	備 考	
		脂 鰭 切 除	右腹鰭 切 除	左腹鰭 切 除				ハ ヤ			
0～ 200m	8:55～ 9:40	0	0	0	0	0	0	0	0		
200～ 400	9:40～10:00	0	0	0	0	0	0	0	0		
400～ 600	10:00～10:30	0	0	1	0	0	0	0	0		
600～ 800	10:30～11:00	0	0	1	0	0	0	0	0		
800～1,000	11:00～11:30	0	0	0	0	0	0	0	0		
1,000～1,200	11:30～12:00	0	0	0	0	0	0	0	0		
1,200～1,400											
1,400～1,600											
計		0	0	2	0	0	0	0	0		

付表 1 - 2 河川生物資源保全流量調査漁獲物一覧

調査水域：上 流

調査年月日：昭和 61 年 10 月 22 日

漁獲方法：投網（目合16節）

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 鰭	右腹鰭	左腹鰭	無標識					
0～ 200m	10	5	0	0	6	0	0	0	0	
200～ 400	10	5	0	0	4	1	0	0	0	
400～ 600	10	5	0	0	4	0	0	0	1	
600～ 800	10	8	0	0	7	1	0	0	0	
800～1,000	5	10	0	0	0	0	5	0	0	
1,000～1,200	6	13	0	0	4	1	5	0	0	
1,200～1,400	10	14	0	0	1	0	4	0	0	
1,400～1,600	8	7	0	0	2	2	0	0	0	
計	69	67	0	0	28	5	14	0	1	

漁獲方法：釣

調査区域	釣獲時刻	ヤ マ メ				イワナ	ウグイ	アブラハヤ	カジカ	備 考
		脂 鰭	右腹鰭	左腹鰭	無標識					
0～ 200m	13:40～14:00	0	0	0	0	0	0	0	0	
200～ 400	14:00～14:30	0	0	0	1	0	0	0	0	
400～ 600	14:30～14:45	0	0	0	0	0	0	0	0	
600～ 800	14:45～15:10	1	0	0	0	0	0	0	0	
800～1,000	15:10～15:40	1	0	0	0	0	0	0	0	
1,000～1,200	15:40～15:50	0	0	0	0	0	0	0	0	
1,200～1,400	15:50～16:10	0	0	0	0	0	0	0	0	
1,400～1,600	16:10～16:20	0	0	0	0	0	0	0	0	
計		2	0	0	1	0	0	0	0	

調査水域：中 流

調査年月日：昭和 61 年 10 月 23 日

漁獲方法：投網（目合16節）

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 鰭	右腹鰭	左腹鰭	無標識					
0～ 200m	10	0	2	0	6	0	0	0	0	
200～ 400	10	0	2	0	12	0	0	0	0	
400～ 600	9	0	1	0	3	1	0	0	0	
600～ 800	10	0	0	0	0	0	3	0	0	
800～1,000	10	0	3	0	2	0	0	0	0	
1,000～1,200	9	0	4	0	2	0	0	0	0	
1,200～1,400	8	0	2	0	5	0	0	0	0	
1,400～1,600	8	0	0	0	0	1	0	0	0	
計	74	0	14	0	30	2	3	0	0	

漁獲方法：釣

調査区域	釣獲時刻	ヤ マ メ				イワナ	ウグイ	アブラハヤ	カジカ	備 考
		脂 鰭	右腹鰭	左腹鰭	無標識					
0～ 200m	8:50～ 9:00	0	0	0	1	0	0	0	0	
200～ 400	9:00～ 9:30	0	0	0	0	0	0	0	0	
400～ 600	9:30～ 9:50	0	0	0	0	0	0	0	0	
600～ 800										
800～1,000										
1,000～1,200										
1,200～1,400										
1,400～1,600										
計		0	0	0	1	0	0	0	0	強風のため中止

調査水域：下 流

調査年月日：昭和 61 年 10 月 23 日

漁獲方法：投網（目合16節）

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 鰭	右腹鰭	左腹鰭	無標識					
0～ 200m	10	0	2	3	2	0	0	0	0	
200～ 400	10	0	0	2	4	0	3	0	0	
400～ 600	9	0	0	3	5	0	2	0	0	
600～ 800	10	0	0	9	1	0	1	0	0	
800～1,000	10	0	0	14	6	0	8	0	0	
1,000～1,200	10	0	0	5	1	1	25	0	0	
1,200～1,400										
1,400～1,600										
計	59	0	2	36	19	1	39	0	0	

漁獲方法：釣

調査区域	釣獲時刻	ヤ マ メ				イワナ	ウグイ	アブラハヤ	カジカ	ニジマス	備 考
		脂 鰭	右腹鰭	左腹鰭	無標識						
0～ 200m	13:00～13:20	0	0	0	1	1	0	0	0	1	
200～ 400	13:20～13:55	0	0	1	2	0	1	0	0	0	
400～ 600	13:55～14:25	0	0	4	1	0	0	0	0	0	
600～ 800	14:25～14:45	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
800～1,000	14:45～15:15	0	0	5	1	2	0	0	0	0	
1,000～1,200	15:15～15:45	0	0	0	2	1	0	0	0	0	
1,200～1,400											
1,400～1,600											
計		0	0	11	7	4	2	0	0	1	

付表1-3 河川生物資源保全流量調査漁獲物一覧

調査水域：上流

調査年月日：昭和61年11月12日

漁獲方法：投網（目合16節）

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	ニジマス	備考
		脂切	鰭除	右腹鰭切	左腹鰭切	無標識除						
0～200m	10	2	0	0	0	5	0	0	0	0	1	
200～400	8	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	
400～600	10	4	0	0	0	3	0	0	0	0	0	
600～800	6	5	0	0	0	3	0	0	1	0	0	
800～1,000	10	10	0	0	0	2	1	1	0	0	0	
1,000～1,200	7	15	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
1,200～1,400	10	13	0	0	0	1	0	9	0	0	0	
1,400～1,600	10	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
計	71	54	0	0	0	17	2	10	1	1	1	

漁獲方法：釣

調査区域	釣獲時刻	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	無標識除					
0～200m	13:00～13:25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
200～400	13:25～13:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
400～600	13:45～14:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
600～800	14:00～14:25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
800～1,000	14:25～14:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1,000～1,200	14:45～15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1,200～1,400	15:00～15:20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1,400～1,600	15:20～15:27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
計		1	0	0	0	0	0	0	0	0	

調査水域：中流

調査年月日：昭和61年11月13日

漁獲方法：投網（目合16節）

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	無標識除					
0～200m	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
200～400	9	0	0	0	0	3	0	0	0	0	
400～600	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
600～800	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
800～1,000	10	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
1,000～1,200	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1,200～1,400	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1,400～1,600	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
計	69	0	3	0	0	3	0	0	0	0	

漁獲方法：釣

調査区域	釣獲時刻	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	無標識除					
0～200m	8:35～8:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
200～400	8:45～9:07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
400～600	9:07～9:17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
600～800	9:17～9:35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
800～1,000	9:35～10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1,000～1,200	10:00～10:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1,200～1,400	釣場なし										
1,400～1,600											
計		0	0	0	0	0	0	0	0	0	

調査水域：下流

調査年月日：昭和61年11月13日

漁獲方法：投網（目合16節）

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	無標識除					
0～200m	11	0	0	4	2	0	0	1	0	0	
200～400	10	0	1	6	3	0	0	2	0	0	
400～600	7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
600～800	8	0	0	2	3	0	0	1	0	0	
800～1,000	13	0	0	3	1	0	0	1	0	0	
1,000～1,200	10	0	0	3	2	0	0	6	0	0	
1,200～1,400											
1,400～1,600											
計	59	0	1	20	11	0	0	11	0	0	

漁獲方法：釣

調査区域	釣獲時刻	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	無標識除					
0～200m	13:25～13:55	0	0	0	2	2	0	0	0	0	
200～400	13:55～14:20	0	0	1	2	1	0	0	0	0	
400～600	14:20～14:40	0	0	1	2	0	0	0	0	0	
600～800	14:40～14:50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
800～1,000	14:50～15:15	0	0	2	1	0	0	0	0	0	
1,000～1,200	15:15～15:45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
1,200～1,400											
1,400～1,600											
計		0	0	6	7	1	0	0	0	0	

[illegible]

昭和61年11月12~13日

生 物 名	調 査 地 点	上 中 下						上 中 下						上 中 下					
		個体数			個体数			個体数			個体数			個体数			個体数		
		個体数	総重量 (g)	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数
66 Hydropsyche ulmeri	ウルマージンマツビケラ	8	96	10	64	84	316	9	81	62	189	124	490	4	47	29	99	32	277
67 Hydropsyche nakaharai	ナカハラシマツビケラ																		
68 Goera japonica	ニギキョウツビケラ																		
69 Brachycentrus sp.BA	カクスイツビケラのBA型	3	+			1	1	2	137	5	+	1	+	1	+	2	+	2	+
70 Micrasema quadrioba	マルツツツビケラ					2	+												
71 Micrasema sp.	マルツツツビケラの一様型			4	+														
72 Micrasema sp.MA	マルツツツビケラのMA型																		
73 Linnocentropus insolitus	キダガミツビケラ	1	1	2	4	2	8	2	+	1	+					1	+		
74 Dniarthodes japonica	コカクツツツビケラ																		
75 Eubasilissa regina	ムラサキツツツビケラ			1	50														
新種目																			
76 Platambus sp.PA	モンキマメダンゴゴウのPA型																		
77 Hydropsyche lacustris	マルガムシ																		
78 Optioservus kubotai	クボタマルヒメドロムシ	1	+	8	3	1	+			1	+	4	1					1	+
79 Elmis sp.EC	アシナガドロムシのEC型			5	+														
80 Elmis sp.EE	アシナガドロムシのEE型			1	+														
81 Elmis sp.	アシナガドロムシのEEE型							4	+							3	+		
82 Elmis sp.	アシナガドロムシの一様型							1	9							2	8		
83 Eubrianax granticolis	クニヒビガハナノミ																		
84 Luciola cruciata	クニヒビガハナノミ																		
85 Stenelmis vulgaris	クニヒビガハナノミ																		
86 Stenelmis sp.SC	アシナガドロムシのSC型																		
新種目																			
87 Amika infusca minor	コクロバミアミカ	2	+	4	3	1	2	18	20	5	+	5	+	2	2	47	63	34	27
88 Antocha bifida	クロヒメガガンボ	2	5			10	8					1	+			2		2	5
89 Erocera sp.	クロヒメガガンボの一様型	3	67	1	37							5	151			3	106	7	194
90 Erocera sp.EB	クロヒメガガンボのEB型																		
91 Erocera sp.ED	クロヒメガガンボのED型																		
92 Tipula sp.	ガガンボの一様型					1	+									2	3	1	+
93 Tipula sp.TA	ガガンボのTA型																		
94 Ceratopogonidae	スカタカサ			1	+											3	+		
95 Simulium subvariegatum	アシナガドロムシ	5	15	1	2	4	9												
96 Simulium japonicum	アシナガドロムシ																		
97 Simulium sp.	アシナガドロムシ																		
98 Chironomus sp.	アシナガドロムシ	11	+	7	+	2	+	6	+	8	+	8	+			31	140	49	15
99 Chironomus sp.	アシナガドロムシ	5	+	56	2	7	+	101	1			53	1			14	+	7	+
100 Metriocnemus sp.	アシナガドロムシ																		
101 Pentaneura sp.	アシナガドロムシ																		
102 Spanotoma sp.	アシナガドロムシ	5	+	3	+			1	+			1	+			2	1	20	9
103 Hydrobaeninae sp.	アシナガドロムシ																		
104 Tabanidae	アシナガドロムシ	1	+					1	+							2	+		
105 Atherix kodamai	アシナガドロムシ			1	+														
106 Atherix ibis japonica	アシナガドロムシ	1	34			4	149	4	136	3	89							2	64
107 Dugesia gonocephala	ナミウスムシ																	1	4
新種目																			
108 Radix auricularia japonica	モノアラガイ			1	714														
109 Semisulcospira benisoni	カワニナ																		
110 Nais sp.	ミズミズスの一様型	14	+	20	1	23	1	12	+	44	9	3	+	11	+	49	3	9	+
111 Erpobdella lineata	シマインビル																		
112 Chaetogaster limnaei	ヤドリミズミズ																		
113 Hydracarina sp.	ミズダニの一様型																		
114 Torrenicola brevisstris	ケイリョウダニ																		
115 Protzia japonica	オオヒョウダニ	1	+	1	+													1	+
116 Hygrobaters sp.	オオヒョウダニの一様型																		
117 Sperchon sp.	ナガレダニの一様型																		

付表2-2 水生昆虫の出現種と現存量

			昭和61年11月12~13日												流												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下												中												上												下											
--	--	--	----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

生 物 名 調 査 地 点			昭和61年10月2日 流 流											
			上			中			下			上		
			個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)
66	Hydropsyche ulmeri	ウルマージマートビケラ	17	12	2	2	13	2	11	12	3	10	34	
67	Hydropsyche nakaharai	ナカハラシマートビケラ			2	2								
68	Goera japonica	ニンギョウオウトビケラ												
69	Brachycentrus sp.BA	カクスイトビケラのBA型												
70	Micrasema quadriloba	マルツツトビケラ												
71	Micrasema sp.	マルツツトビケラの一種			7	+			1	13				
72	Micrasema sp.MA	マルツツトビケラ野MA型							7	+				
73	Limnacentropus insolitus	キダガミトビケラ			1	1								
74	Dinathrodes japonica	コカクツツトビケラ												
75	Eubasilissa regina	ムラサキトビケラ												
鞘翅目														
76	Platambus sp.PA	モンキマメゲンゴロウのPA型												
77	Hydrocassis lacustris	マルガムシ												
78	Optoservus kubotai	クロバマルヒメドロムシ			6	2								
79	Elmis sp.EC	アシナガドロムシのEC型	1	+					2	+				
80	Elmis sp.ED	アシナガドロムシのED型												
81	Elmis sp.EE	アシナガドロムシのEE型												
82	Elmis sp.	アシナガドロムシの一種			1	+			1	+				
83	Eubrianax granticolis	クシヒメガハナノミ												
84	Luciola cruciata	ゲンジボタル							1	105				
85	Stenelmis vulgaris	アシナガミドロムシ			1	+								
86	Stenelmis sp.SC	アシナガミドロムシのSC型												
双翅目														
87	Amika infusca minor	コクロバミシカ	3	6	4	8	1	4						
88	Artoccha bifida	ウスバヒメガガンボ												
89	Errocera sp.	クロヒメガガンボの一種	1	11										
90	Errocera sp.EB	クロヒメガガンボのEB型	1	2										
91	Errocera sp.ED	クロヒメガガンボのED型												
92	Tipula sp.	ガガンボの一種												
93	Tipula sp.TA	ガガンボのTA型												
94	Ceratopogonidae	スアカ科												
95	Simulium subvariegatum	アシナガトラブユ												
96	Simulium japonicum	アシナガトラブユ												
97	Simulium sp.	アシナガトラブユ												
98	Chironomus sp.	ユスリカの一種	3	+	1	+								
99	Calopsectra sp.	ユスリカの一種			28	1	10	8						
100	Metricnemus sp.	ユスリカの一種												
101	Pentaneura sp.	ユスリカの一種												
102	Spaniotoma sp.	ユスリカの一種												
103	Hydrobaeninae sp.	ユスリカの一種												
104	Tabanidae	アブ科			1	+								
105	Atherix kodanai	ユスリカの一種												
106	Atherix ibis japonica	ユスリカの一種												
107	Dugesia gonocephala	ナミウズムシ	2	44	2	35	1	10						
108	Radix auricularia japonica	ナミウズムシ												
109	Semisulcospira bensoni	モノアラガイ												
110	Nais sp.	カワニナ												
111	Erpobdella lineata	ミズミズズの一種	10	+	2	+	1	+						
112	Chaetogaster limnaii	シマイシシ												
113	Hydracarina sp.	ミズダニの一種												
114	Torrenicida brevisstris	ケイリョダニ												
115	Protzia japonica	オオヒョウダニ												
116	Hygrobaters sp.	オオヒョウダニの一種												
117	Sperchon sp.	ナガレダニの一種			1	+								

漁業公害調査指導事業

漁場公害調査指導事業

1. 農薬危被害防止 “養鯉ため池” モニタリング調査

松 本 忠 俊・長 田 明

目 的

前年に引続き水田除草剤の撒布期間中における “ため池” 養鯉の安全を図る。

方 法

1. 調査対象水域

図 1 に示す養鯉用ため池 4 池、ならびに河川 2 水域の計 6 水域である。

(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	須賀川市乙字滝付近	
泉 川	西白河郡矢吹町中畑地内	

2. 調査月日と調査項目

昭和61年 6 月23日、30日に水温、PH、透視度、溶存酸素について、現地調査を実施した。また、同時に、養鯉用ため池では給餌場付近、河川では流心の表層水を摂取し、水田除草剤の成分（モリネート、ベンチオカーブ）について、残留量を分析した。養殖ゴイの状態については、適宜、聞取りや観察を行った。

結 果

表 1、2 に調査結果を示す。本年は例年より調査時期が遅れたためか、ため池水中のモリネートは、第 1 回の調査時でも 0～4.4ppb と低濃度であった。

なお、本年の農薬によるコイのへい死事故はなかった。

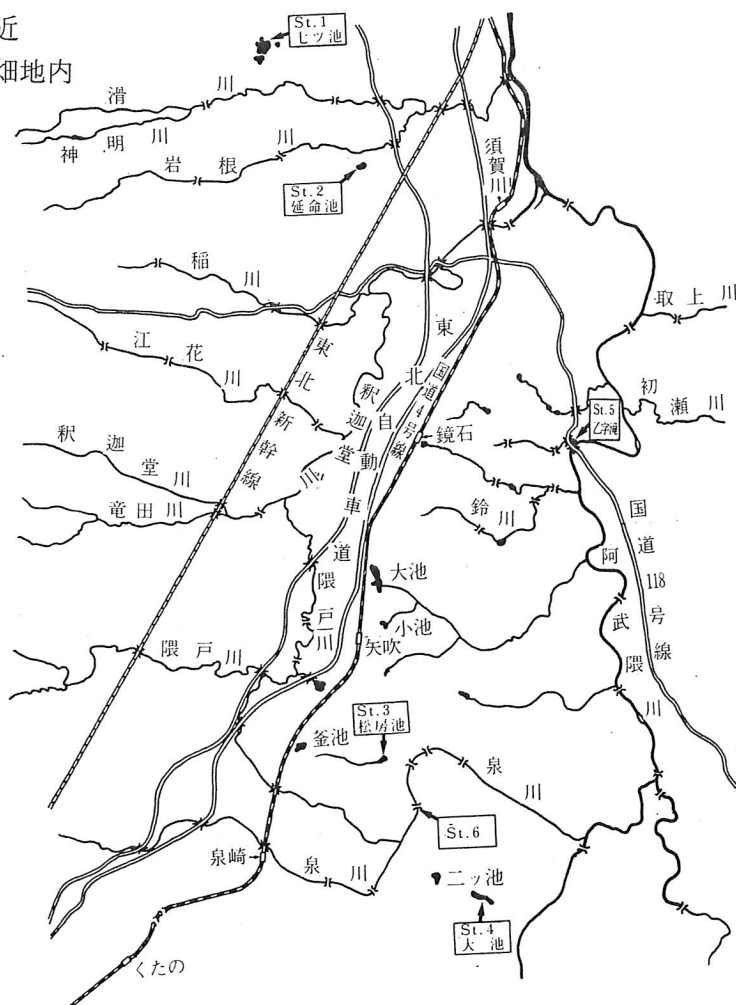


図 1 調 査 点

表1 水質分析結果

昭和61年6月23日調査 天候(くもり)

項目 St.No.	調査位置	観測時刻	水温 (℃)	PH	透視度 (cm)	溶存酸素		モリネート (ppb)	ベンチオカーブ (ppb)	備考
						ppm	飽和度(%)			
1	七ツ池	12:00	20.8	6.2	26	2.76	30.6	tr	tr	
2	延命池	12:25	21.3	6.2	15	3.33	37.2	0	1.3	
3	松房池	14:24	22.8	6.6	>60	7.99	91.6	4.4	0.2	
4	大池	14:50	22.7	7.4	43	10.91	125.0	1.6	tr	
5	阿武隈川(乙字滝)	13:58	21.2	7.2	>60			1.9	6.0	
6	泉川	14:35	21.4	7.2	>60			5.4	7.2	

表2 水質分析結果

昭和61年6月30日調査 天候(小雨)

項目 St.No.	調査位置	観測時刻	水温 (℃)	PH	透視度 (cm)	溶存酸素		モリネート (ppb)	ベンチオカーブ (ppb)	備考
						ppm	飽和度(%)			
1	七ツ池	10:50	17.6	6.3	32	6.21	64.6	tr	tr	
2	延命池	11:40	17.8	6.1	15	1.56	16.3	tr	2.0	
3	松房池	13:15	18.3	6.6	>60	8.97	94.7	1.0	2.1	
4	大池	13:35	19.7	7.2	>60	9.55	103.5	1.7	tr	
5	阿武隈川(乙字滝)	12:50	17.2	7.0	>60			tr	2.9	
6	泉川	13:25	17.3	7.2	>60			0.7	2.2	

2. 漁場環境保全総合対策事業(阿武隈川・摺上川の水質調査)

松本 忠俊

目 的

国の方針にもとづいて、漁場環境の監視および漁業公害に関する情報等を収集し、漁場保全をはかる基礎資料とする。

方 法

阿武隈川本流の摺上川との合流点より上流100mの左岸ならびに摺上川の幸橋地点右岸の2定点における水温、PH、DO等の水質および漁業の状況等について、昭和61年4月から昭和62年3月までの期間に、ほぼ毎月4回の観測を実施した。

結 果

調査結果は指定様式にもとづいて水産課経由で報告した。

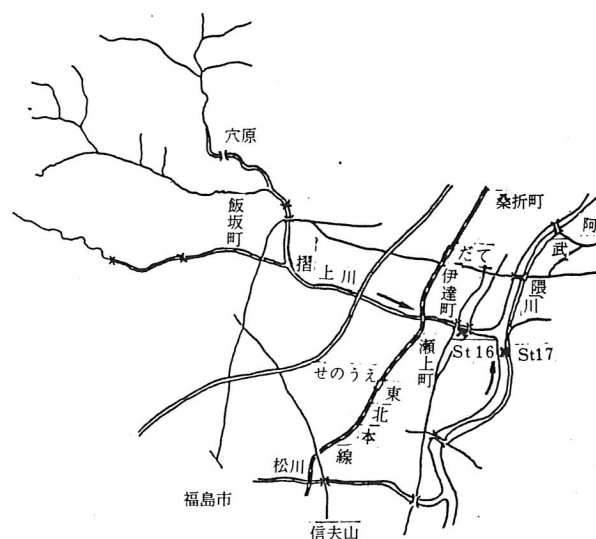


図1 漁業公害調査地点

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する。

供 給 実 績

魚 種	種 別	単位	供給数量	単 価	金 額	備 考
ニシキゴイ	1 年 魚	尾	200	200 ^円	40,000 ^円	
	イロゴイ	kg	41	1,000	41,000	
ニ ジ マ ス	1 年 魚	kg	330	700	231,000	食用魚
	2 年 魚	kg	510	680	346,800	大型魚
ヤ マ メ	0 年 魚	粒	600,000	1.7	1,020,000	発眼卵
	0 年 魚	尾	235,040	13.5	3,173,040	稚 魚
	1 年 魚	kg	100	500	50,000	抜 雄
イ ワ ナ	0 年 魚	粒	100,000	1.7	170,000	発眼卵
	0 年 魚	尾	332,200	14.0	4,650,800	稚 魚
	1 年 魚	kg	752	1,000	752,000	食用魚
	多 年 魚	kg	420	1,000	420,000	
ウ グ イ	0 年 魚	kg	480	1,500	720,000	
計					11,614,640	

Ⅱ．土田堰用水の水温および pH

佐野 秋夫・高田 寿治・佐藤 脩

目 的

本場の飼育用水の主要部分を占める土田堰用水の水温および PH を観測する。

方 法

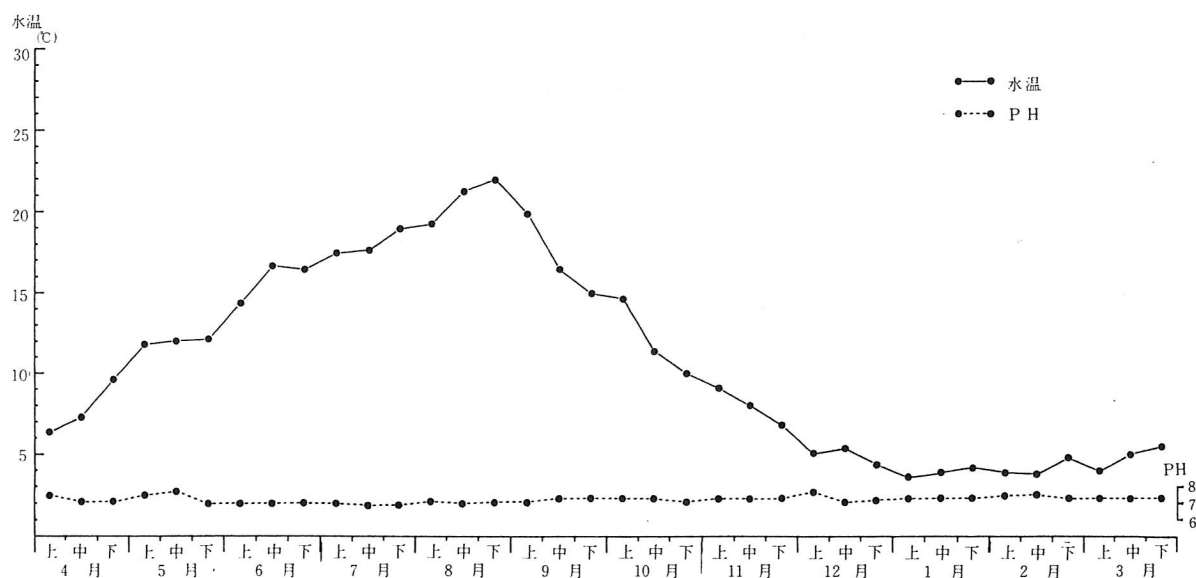
水温はデジタル水温計を用い、PH は比色法により、毎日定時（午前10時）に測定した。

結 果

水温は、4月以降上昇し、8月下旬には旬平均で最も高い21.9℃を示した。9月上旬以降急激に降下して同月下旬の旬平均は14.9℃であった。12月上旬には5℃になり、旬平均で最も低い水温は1月上旬の3.6℃であった。なお、最高水温は8月29日の22.4℃、最低水温は2月14日の2.1℃であった。

PH は、例年冬期間に高い値を示す。今年度もほぼ同じ傾向がみられ、2月上・中旬は7.5で最も高い。一方7月中・下旬には最も低く、0.9であった。

項目	4			5			6			7			8			9			10			11			12			1			2			3		
	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			
水温	6.4	7.3	9.6	11.8	12.0	12.1	14.3	16.6	16.4	17.4	17.6	18.9	19.2	21.2	21.9	19.8	16.4	14.9	14.6	11.4	10.0	9.1	8.0	6.8	5.1	5.4	4.4	3.6	3.9	4.2	3.9	3.8	4.8	4.0	5.0	6.5
PH	7.5	7.1	7.1	7.5	7.7	7.0	7.0	7.0	7.0	6.9	6.9	7.1	7.0	7.1	7.1	7.3	7.3	7.3	7.3	7.1	7.3	7.3	7.3	7.3	7.1	7.2	7.3	7.3	7.3	7.5	7.5	7.3	7.3	7.3	7.3	



土田堰用水の旬別水温変化とPHの変化（S61年4月～S62年3月）

技術指導

I. 養殖技術等指導

生産技術部

年 月 日	指 導 先	区分	内 容
昭和 61年 4月10日	郡 山 市	電話	ワムシ、ミジンコの培養方法について（コイ）
16日	熱塩加納村	"	イワナ病魚の投薬方法について
18日	猪 苗 代 町	"	キンギョの病気
"	下 郷 町	来場	淡水魚養殖の検討
21日	月 舘 町	電話	ため池におけるマス類の養殖について
28日	河 東 町	"	ミジンコの培養方法について
30日	いわき市	"	ニジマスのえら病対策について
"	郡 山 市	"	ワカサギ、ソウギョの種苗について
8件			
5月 2日	いわき市	電話	水槽でのキンギョの飼育について
6日	川 俣 町	"	ニシキゴイの入手について
13日	福 島 市	"	コイの染色体数について
19日	北塩原村	来場	イワナ稚魚の飼育について
"	下 郷 村	"	ニジマス稚魚のウィルス病について
21日	石 川 町	電話	フナ養殖の指導依頼
29日	福 島 市	"	イワナ養殖について
30日	熱塩加納村	"	"
8件			
6月 4日	東 和 町	電話	除草剤撒布池のミジンコ発生状況について
5日	平 田 町	来場	フナの養殖について
9日	滝 根 町	"	大滝根川筋におけるマス類の養殖計画について
16日	古 殿 町	電話	ヤマメ養殖の現地指導について
17日	二本町市	"	ニシキゴイの飼育について
18日	熱塩加納村	"	イワナ養殖について
24日	相 馬 市	"	釣堀池のヘラブナについて
"	大滝根町	"	冷水魚の飼育池について
"	下 郷 町	"	イワナの養殖池について
30日	舘 岩 村	"	病魚（イワナ）の症状と経過
10件			
7月 8日		電話	ニジマスのえら病とその対策について
15日	熱塩加納村	来場	イワナの疾病について
"	田 島 町	電話	水無川筋養殖池の排水汚染について
16日	"	来場	イワナ養殖池の排水について
21日	郡 山 市	電話	コイの寄生虫駆除方法について
"	北会津村	"	ニシキゴイの疾病について

年 月 日	指 導 先	区分	内 容
61年 7 月 29日	熱塩加納村 平 田 村 8 件	電話 "	イワナ食用魚の投薬について ドジョウの養殖について
8 月 6 日	泉 崎 村	電話	ディプテレックスの使用濃度について
12日	小 野 町	"	ヤマメの養殖技術指導依頼
20日	福 島 市	来場	イワナ、カジカの養殖について
25日	双 葉 郡	電話	鑑賞池のニシキゴイの飼育方法について
28日	相 馬 市 5 件	"	ニシキゴイの投薬について
9 月 1 日	福 島 市	電話	水質対策について（ニシキゴイ）
2 日	郡 山 市	来場	水洗用貯水池の養魚につい
9 日	下 郷 町	"	イワナ養殖計画について
12日	山 都 町	"	ギンザケ、イワナの養殖について
16日	いわき市	電話	ウオジラミの駆除方法について（イワナ）
19日	古 殿 町	来場	ヤマメふ化後の飼育技術について
30日	郡 山 市 7 件	電話	イワナの養殖計画について
10月 1 日	会津若松市	電話	ニシキゴイの飼育管理と疾病対策について
7 日	須 賀 川 市	"	ドジョウの養殖について
11日	郡 山 市	"	ニシキゴイの疾病について
"	二 本 松 市	来場	ドジョウの養殖について
13日	西 会 津 町	電話	ヤマメの水カビについて
14日	福 島 市	"	種苗生産技術指導について（ヤマメ）
15日	北 塩 原 村	現地	サクラマス養殖技術指導
17日	郡 山 市	電話	ニシキゴイの水カビについて
23日	西 会 津 町	"	ヤマメ放流稚苗の中間育成場計画について
30日	大 越 町 10件	"	イワナ、ヤマメのふ化技術指導依頼
11月 4 日	大 越 町	現地	イワナ、ヤマメの技術指導
"	霊 山 町	電話	イワナ、ヒメマスの釣堀開業について
7 日	北 塩 原 村	来場	イワナ、ヤマメの養魚技術について
10日	郡 山 市	"	イワナ養殖計画について
12日	"	電話	養殖計画地調査依頼（イワナ）
15日	喜 多 方 市	"	フナ養成用種苗について
17日	平 田 村	"	フナ種苗について
"	浪 江 町	"	"
25日	小 野 町	文書	ヤマメ養殖技術指導依頼
27日	福 島 市	電話	減反水田利用の養殖適魚種について
29日	相 馬 市 11件	"	ドジョウの養殖について

年 月 日	指 導 先	区分	内 容
12月 1 日	郡 山 市	電話	イワナ養殖の適地について
6 日	"	"	イワナ養殖計画中の水質について
"	熱塩加納村	"	魚病薬の購入について
8 日	小 野 町	"	ヤマメ養殖適地調査依頼
10日	郡 山 市	"	イワナ養殖計画について
"	平 田 村	"	移入魚（フナ）の消毒方法について
11日	下 郷 町	"	イワナのふ化飼育技術について
12日	船 引 町	"	ニジマスの養殖について
19日	二本松市	"	ニジマス種卵について
22日	郡 山 市	"	イワナ養魚について
"	古 殿 町	"	ヤマメの餌付けについて
11件			
昭和 62年 1 月 7 日	鏡 石 町	電話	コイの病気について
8 日	会津若松市	"	越冬魚（ニシキゴイ）の飼育について
9 日	田 島 町	"	水田転作物としての養殖適魚種について
12日	都 路 村	"	ニジマス採卵用麻醉薬の調合と使用方法について
19日	三 春 町	電話	イワナのふ化状況と飼育について
"	相 馬 市	"	ボラの種苗について
20日	小 野 町	現地	ヤマメ養殖計画地調査
23日	古 殿 町	電話	イワナ餌付けの現地指導依頼
27日	下 郷 町	"	イワナのふ上と餌付けについて
28日	山 都 町	来場	ギンザケ養魚について
30日	下 郷 町	"	イワナの餌付け時の現地指導依頼
11件			
2 月 9 日	下 郷 町	現地	イワナ養殖技術指導
12日	郡 山 市	来場	イワナの飼育方法等について
13日	"	"	ニシキゴイ不妊魚の作出方法について
18日	田 島 町	電話	イワナ卵の消毒方法について
23日	古 殿 町	"	休耕田を利用したウグイ養殖について
26日	広 野 町	"	イワナ、ニジマス食用魚の蓄養法について
28日	いわき市	"	ウナギの養殖技術について
7 件			
3 月 9 日	いわき市	電話	イワナ、ヤマメ、ニジマスの飼育池について
11日	田 島 町	"	イワナの疾病について
12日	福 島 町	"	ニシキゴイの白雲症について
"	小 野 町	"	ドジョウの種苗について
17日	"	"	ヤマメ養殖について
23日	川 俣 町	"	タニシ養殖に関する資料について
"	下 郷 町	"	イワナ飼育状況について
24日	郡 山 市	"	イワナ養魚池現地指導依頼

年 月 日	指 導 先	区 分	内 容
3月25日	郡 山 市	電話	マス類養殖に関する資料について
26日	小 野 町	来場	ヤマメ養殖について
30日	郡 山 市	電話	キンギョの採卵方法について
〃	檜 葉 町	〃	サクラマスのスモルト魚について

(1) 月別指導件数

月	件数	現地	文書	来場
4	12	4	7	1
5	8	0	6	2
6	12	2	8	2
7	11	3	6	2
8	6	1	4	1
9	12	4	4	4
10	13	4	8	1
11	12	2	8	2
12	16	5	11	0
1	13	3	8	2
2	10	4	4	2
3	12	0	11	1
計	137	32	85	20

(2) 魚種別指導件数

魚 種	件数	現地	文書	来場
ギンザケ	4	2	0	2
ヤ マ メ	27	13	11	3
イ ワ ナ	45	9	26	10
ニ ジ マ ス	10	2	7	1
ヒ メ マ ス	1	0	1	0
マ ゴ イ	4	1	3	0
ニシキゴイ	13	1	11	1
フ ナ	7	0	6	1
ウ グ イ	1	0	1	0
ド ジ ョ ウ	5	0	4	1
その他魚種	14	4	9	1
養殖技術一般	15	1	11	3
計	146	33	90	23

Ⅱ．増殖技術等指導

調 査 部

年 月 日	指 導 先	区分	内 容
昭和 61年 4月16日	東海テレビ	来場	イワナの生態について
" 17日	木戸川漁協	電話	河口周辺のサクラマス資源保護について
" 25日	檜 葉 町	来場	サクラマス種苗放流技術について
" 26日	猪苗代漁協	"	秋元湖で捕獲した珍魚鑑定（ハス）
5月 7日	野尻川 "	現地	野尻川支流玉川の汚濁水による影響について
" 17日	会 津 "	来場	東山人工湖のヒメマス増殖技術について
6月21日	" "	現地	大川ダム下流域のアユ漁場環境について (アオミドロ)
7月 2日	浜通り河川漁協	電話	本県の天然そ上アユ資源について
8月 1日	会 津 漁 協	現地	大川ダム下流域のアユ漁場環境について (アオミドロ)
" 6日	会 津 地 域	"	集中豪雨による阿賀川流域の現状について
11月21日	県下各漁協	電話	本県ブラックバスの生息実態について
62年 1月 6日	会 津漁協	来場	小谷発電ダム環境アセス案について
" 20日	檜 原 "	現地	檜原湖のワカサギ釣獲状況等について (1月～3月)
2月 6日	阿賀野 "	来場	} 大塩川水系三吉頭首工に設置する魚道について
		"	
2月20日	会津北部ホ場 整備事業所 阿賀川漁協	現地	漁場周年利用河川選定について（一の戸川他）

機構と予算

I. 機構と事務分掌

昭和62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	志 賀 操	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事
		主 事	浅 井 友 和	経理・給与・庶務に関する事
		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事
		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	古 川 稔	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・養魚施設の管理運営・サクラマス生産技術に関する事
		主 任 研 究 員	下 園 栄 昭	苅屋沢孵化場の管理運営・冷水性魚族種苗の生産技術開発研究・冷水性魚族の養魚技術指導に関する事
		研 究 員	長 田 明	本場養魚施設の管理運営・温水性魚族種苗の生産技術開発研究・魚病に係る試験研究・バイオテクノロジーの応用研究・温水性魚族の養魚技術指導に関する事
		主任動物管理員	佐 藤 脩	魚族の飼育管理に関する総括
		動 物 管 理 員	佐 野 秋 夫	"
		動 物 管 理 員	高 田 寿 治	魚族の飼育管理に関する事
		施設管理委託	佐 藤 澄 子	苅屋沢孵化場の施設管理・魚族の飼育管理に関する事
調 査 部	4	主任専門研究員 兼 部 長	柳 内 直 一	部の総括・湖沼漁業の開発調査・増殖技術の指導普及・サクラマス資源調査に関する事
		主 任 研 究 員	新 妻 賢 政	溪流漁業の開発研究・溪流魚等増殖事業に関する事
		主 任 研 究 員	松 本 忠 俊	農業登録保留基準設定調査・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事
		研 究 員	鈴 木 宏	河川漁業の開発研究に関する事
合 計	20			

Ⅱ．昭和61年度事業別予算

事業費	予算額	摘要
内水面水産試験場費	64,674	千円
1. 運営費	33,714	県費 33,714
2. 淡水魚種苗生産企業化費	12,919	} 県費 1,305 財産収入 11,614
3. 施設整備費	2,945	県費 2,945
4. 試験研究費	13,600	} 県費 10,118 国庫 3,482
① 淡水魚種生産基礎研究費	1,995	県費 1,995
② 魚病対策研究費	1,934	} 県費 967 国庫 967
③ 農薬登録保留基準設定調査費	1,472	国庫 1,472
④ 湖沼漁業開発研究費	1,163	県費 1,163
⑤ 河川漁業開発研究費	1,426	県費 1,426
⑥ 溪流漁業開発研究費	1,202	県費 1,202
⑦ 漁場環境保全研究費	1,233	県費 1,233
⑧ サクラマス資源涵養研究費	2,132	県費 2,132
⑨ 河川生物資源保全流量調査費	1,043	国庫 1,043
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. 水産業振興費	1,085	県費 1,085
8. 漁業調整費	351	県費 351

福島県内水面水産試験場事業報告

(昭和61年度)

昭和63年3月1日発行

編集委員 柳 内 直 一 ・ 成 田 宏 一

発行責任者 志 賀 操

発 行 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) 6 5 - 2 0 1 1 (代)

印 刷 有限会社 丸 サ 印 刷 所
福島県会津若松市行仁町2-35
電 話 (0242) 2 2 - 0 5 4 0 (代)
