

昭和 63 年 度

青森県内水面水産試験場

事 業 報 告 書

平成 2 年 3 月

青森県内水面水産試験場

目 次

【試験調査報告】

◆ 生産技術部

1 ニジマス周年採卵技術開発試験	1
2 地域バイオテクノロジー研究開発促進事業(要約)	7
3 日・ソ漁業協力種苗等交換委託事業(要約)	10
4 十和田湖資源対策調査	11
5 新養殖魚生産技術開発試験	26
6 精子保存技術開発試験	40

◆ 調査普及部

1 近海漁業資源の家魚化システムの開発に関する総合研究	47
2 保護水面管理事業調査(サクラマス)(要約)	52
3 降海性ます類増殖振興調査(さくらます増殖振興事業)(要約)	55
4 さけ・ます増殖事業振興調査(要約)	58
5 青森県内の河川のサケ科魚類相及び河川溯上採捕確認魚種について	62
6 スピルリナ餌料添加飼育試験	68
7 未利用内水面漁場開発調査	71
8 姉沼川環境調査報告書	83
9 大規模鉋害防止工事実態調査事業底棲動物調査	87
10 昭和63年度漁業公害調査指導事業に係る観測結果	108
11 場内の水質	115
12 その他の水質分析結果	119

【魚病、防疫調査指導報告】

◆ 魚病指導総合センター

1 魚病対策事業	123
2 魚病診断事業	139
3 サケ科魚類種苗生産地における病原ウイルスおよびBKD原因菌の保有調査	148
4 魚病被害・水産用医薬品使用状況調査(昭和56~63年度)	150

【業務報告】

◆ 生産技術部

1 種苗生産事業	157
2 場内の気温、水温	158

【庶務概要】

◆ 総務室

1 機 構	165
2 職員配置表	165
3 職員名簿	166
4 事業別決算額	167

山門 第一
分目 統計

試驗調查報告

生產技術部

ニジマス周年採卵技術開発試験

松坂 洋・山内 寿一
松田 毅・松田 銀治

1. 目 的

本県内水面の主要養殖魚であるニジマスの主産卵期は冬期（11～12月）であるが、近年は異節卵、特に早期卵（夏期卵8～9月）の需要が多い。

早期卵は遮光施設の中で長日処理と短日処理を組み合わせて行なうことにより生産されているが、高橋¹⁾らは採卵期を早期化するための長日処理は自然日長に加え夜間蛍光灯を点灯するだけで良く、短日処理は不要であると報告している。

この生産方法が親魚の採卵時期、自然日長等が異なる本県においても応用できるかどうかについて昭和60年度より検討してきた。

昨年度は夜間点灯する蛍光灯の有効照度を増加して試みたが、早期卵として提供できる時期に採卵できた親魚数がやや増加したにすぎなかった。

そこで、今年度は長日処理のパターンを変えて実施するとともに、山梨県より導入した夏期自然産卵系群も同様の長日処理を行ない比較を試みたので、その結果について報告する。

2. 試験場所

青森県内水面水産試験場

3. 試験期間

昭和63年1月～12月

4. 試験方法

試験池：長さ7.5m、幅2.8m、深さ0.9m、水深0.6m

簡易電照施設：昨年と同様に試験池上に白色蛍光灯（40W）を8本設置したもので、水中照度は池底面で25～250Lux、水面下10cmで25～600Luxである。

供試親魚：当场産ニジマスで昭和62年12月に採卵した経産2年魚および昭和62年9月に採卵した山梨産早期産卵系群の経産2年魚を用いた。供試尾数は試験区Ⅰ、Ⅱと対照区Ⅰが当场産ニジマス雌100尾、雄40尾および山梨産早期産卵系ニジマス雌50尾、対照区Ⅱは当场産ニジマス雌800尾、雄200尾とした。

長日処理期間：試験区Ⅰ－昭和63年2月3日～5月5日（93日間）

試験区Ⅱ－昭和63年2月3日～6月20日（139日間）

対照区Ⅰ－長日処理なし

対照区Ⅱ－昭和63年2月3日～5月5日（93日間）

長日処理時間：試験区Ⅰ－図1に示すように自然日長と夜間の電照による18～24時間長日処理

試験区Ⅱ－ “ “ “ 15～22 “

対照区Ⅰ－自然日長

対照区Ⅱ－図1に示すように屋内遮光施設での電照による15～19時間長日処理

短日処理時間：試験区Ⅰ－自然日長

試験区Ⅱ－ “

対照区Ⅰ－ “

対照区Ⅱ－屋内遮光施設での電照による5時間短日処理

飼育用水：水温12℃前後の湧水

供試魚は試験区Ⅱの長日処理終了後7日目より選別を行ない採卵した。

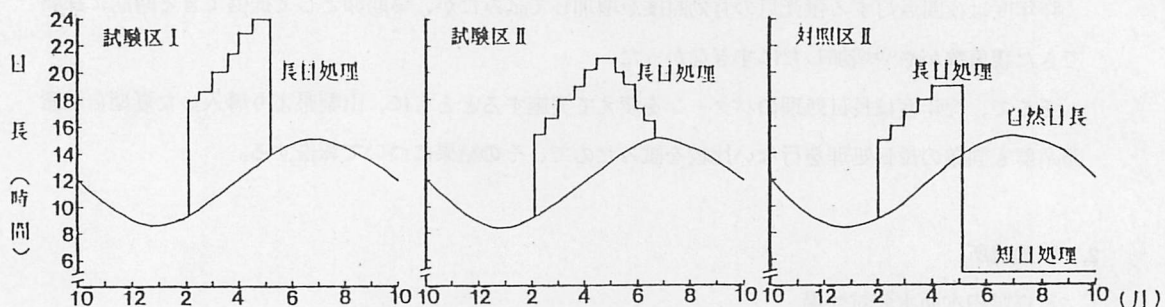


図1. 試験区Ⅰ、Ⅱおよび対照区Ⅱの日長処理

5. 結果と考察

当场産ニジマスの採卵親魚率を図2、積算採卵親魚率を図3に示した。

初めて採卵親魚が認められたのは、試験区Ⅰ、Ⅱともに長日処理開始後166日目（7月18日）、対照区Ⅰでは170日目（7月22日）であった。しかし、3区とも断続的で連続して採卵親魚が出現するようになったのは試験区Ⅰが209日目（8月30日）、試験区Ⅱで237日目（9月27日）からであった。対照区Ⅰでは長日処理開始後299日目（11月28日）でも採卵親魚率が増加する傾向が見られなかった。短日処理も行なった対照区Ⅱは長日処理開始後155日目（7月7日）より採卵親魚が見られた。

図2を見ると、対照区Ⅱは215日目（9月5日）に27.9%のピークがあり、積算採卵親魚率も50%を超えて229日目（9月19日）で95.5%に達した。試験区Ⅰでは229日目に12.2%で最も高い採卵親魚率になったが、明瞭なピークは認められず、試験区Ⅱは20.0%のピークが見られたが285日目（11月14日）でかなり遅れた。そして、積算採卵親魚率が50%を超えたのは、試験区Ⅰで257日目（10月17日）、試験区Ⅱでは285日目（11月14日）であった。

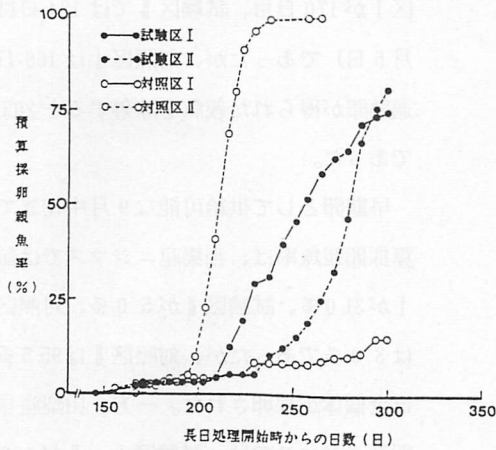


図2. 当场産ニジマスの長日処理開始時からの日数における採卵親魚率の変化

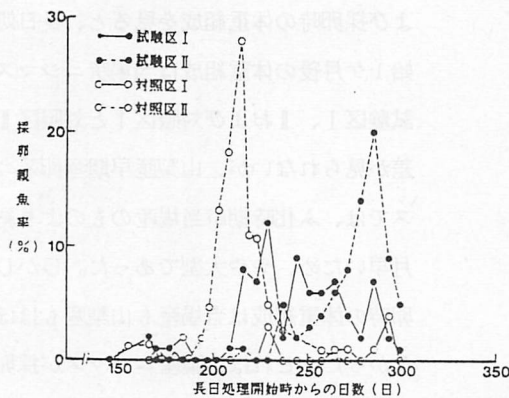


図3. 当场産ニジマスの長日処理開始時からの日数と採卵親魚率の関係

試験区Ⅰ、対照区Ⅱの長日処理終了日（5月5日）から積算採卵親魚率が50%を超える日数を算出すると、対照区Ⅱが123日目、試験区Ⅰが165日目、試験区Ⅱでは193日目となった。昨年度と比較すると、昨年度は対照区Ⅱが123日目、試験区Ⅰ（24時間長日処理）が163日目、試験区Ⅱ（22時間長日処理）では186日目で、試験区Ⅱでは1週間の差があったものの、他の2区はほとんど変わらなかった。

当场ニジマスの通常の冬卵採卵期は11月末から12月であるが、対照区Ⅰでは11月28日でも採卵親魚率は増加しなかったことから、そのピークは12月の当场の冬卵採卵期と同時期であったと推測される。試験区Ⅰは明らかなピークは見られなかったものの9～10月が採卵親魚率が高く試験区Ⅱでは11月中旬が高かったことから、対照区Ⅱほどではないが、採卵時期は早期化されたと考えられる。

山梨産早期産卵系ニジマスの採卵親魚率、積算採卵親魚率をそれぞれ図4、図5に示したが、採卵親魚が出現したのは、試験区Ⅰで166日目、試験区Ⅱでは145日目（6月27日）であった。ただ、試験区Ⅰでは過熟卵の親魚が $\frac{1}{3}$ 見られ、その後、徐々に採卵親魚率が低下していくことから、7月初めには排卵状態の親魚があったものと考えられる。

対照区Ⅰも試験区と同様に166日目に採卵親魚が見られた。

その後の採卵親魚率から、試験区Ⅰでは、166日目に見られた過熟親魚がそれ以前に排卵されたとすると、採卵親魚率のピークは170日目であったが、試験区Ⅱでは明瞭なピークはなく、145日目から209日目まで6～14%台で推移した。対照区Ⅰは採卵親魚が初めて確認された166日目がピークに見えるが、この時の採卵親魚の7割が過熟状態で、図4に示したように、今年の本系群の自然採卵のピークが本試験での長日処理開始後223日目に当たる9月13日であったことから、166日目の7割の過熟親魚は昨年度成熟した際の卵を保有した未熟親魚で、202日目（8月23日）が本来のピークと考

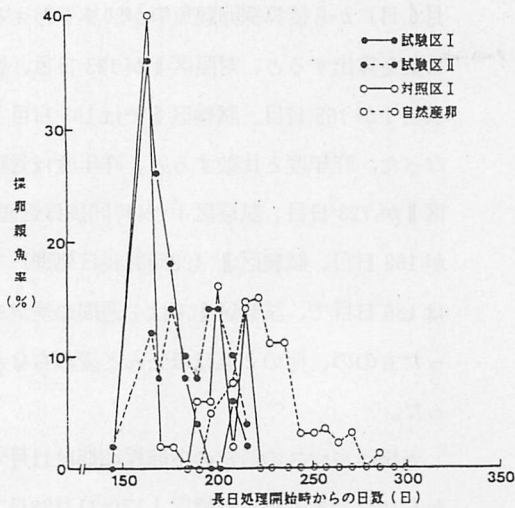


図 4. 山梨産早期産卵系ニジマスの長日処理開始時からの日数における採卵親魚率の変化

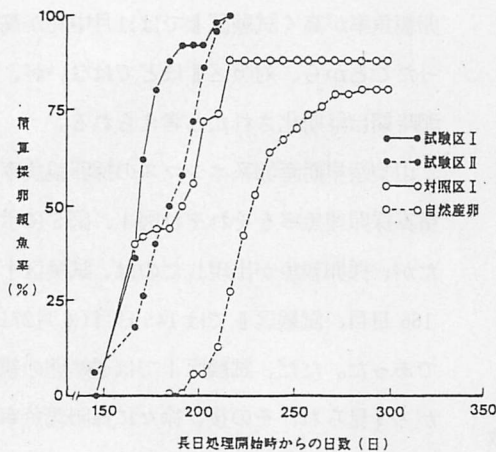


図 5. 山梨産早期産卵系ニジマスの長日処理開始時からの日数と採卵親魚率の関係

の普通卵（冬卵）の卵径が 5.0～5.2 mm、卵重が 80～92 mg なのに対して、早期卵では卵径、卵重ともに小型で、特に山梨産早期産卵系群の卵重は平均で 50 mg を割り、極端に小型であった。

日長変更による成熟促進のために、今年度は図 1 のとおり、電照のパターンを変えて実施した。対照区 II は今まで、長日処理開始から 19 時間明期とし、その後 5 時間明期の短日処理を施していたが、今年度のように 15 時間明期から徐々に長くして 19 時間明期にしても、その後に同様の短日処理をする

えた方が妥当である。

積算採卵親魚率が 50% を超えるのは、試験区 I が 170 日目、試験区 II では 184 日目（8 月 5 日）であったが、対照区 I は 166 日目の過熟卵が得られた親魚を除外すると 202 日目であった。

早期卵として供給可能な 9 月中旬までの積算採卵親魚率は、当场産ニジマスでは試験区 I が 31.0%、試験区 II が 5.0%、対照区 I では 8.0% であったが、対照区 II は 95.5% ではほぼ全個体が採卵された。一方、山梨産早期産卵系ニジマスでは、試験区 I、II が 100.0%、対照区 I では 88.0% だが、自然採卵群が 53.1% であることから、対照区 I は実際はもう少し低いと考えられる。

図 6 の供試親魚の長日処理開始 1 ヶ月後および採卵時の体重組成を見ると、長日処理開始 1 ヶ月後の体重組成は当场産ニジマスでは試験区 I、II および対照区 I と対照区 II では差が見られないが、山梨産早期産卵系ニジマスでは、ふ化時期が当场産のものより約 3 ヶ月早いため、やや大型であった。しかし、採卵時の体重組成は当场産も山梨産もほぼ差がなかった。これは山梨産ニジマスが採卵されるまでの間に急激に成熟が進み、成長の停滞が早かったものと見られる。

また、表 1 に当场産および山梨産早期産卵系群の卵径、卵重を示したが、当场産ニジマス

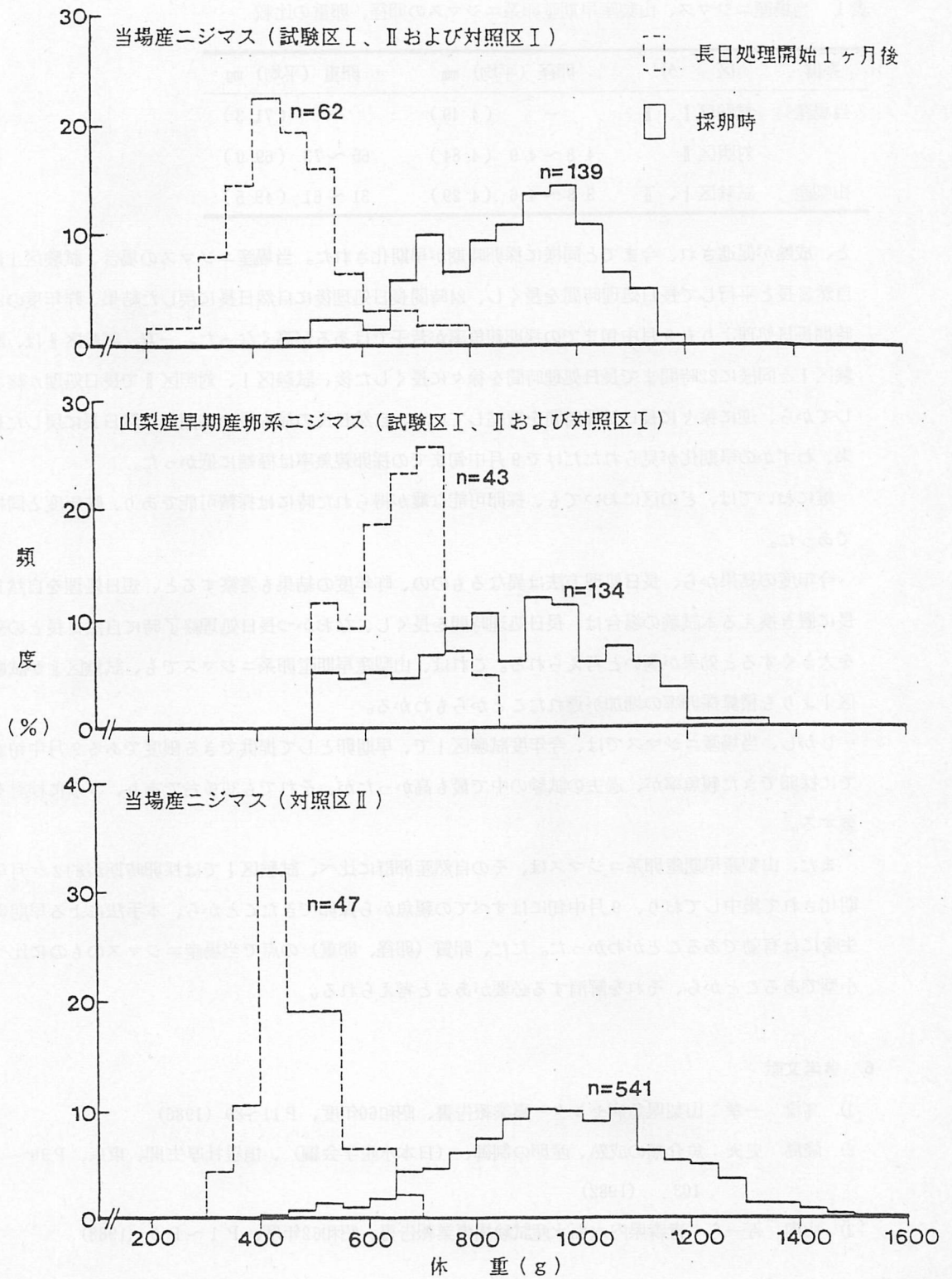


図 6. 供試親魚の長日処理開始 1 ヶ月後および採卵時の体重組成

表 1. 当场産ニジマス、山梨産早期産卵系ニジマスの卵径、卵重の比較

系群	区 分	卵径 (平均) mm	卵重 (平均) mg
当场産	試験区Ⅰ、Ⅱ	— (4.49)	— (71.3)
	対照区Ⅱ	4.8～4.9 (4.84)	65～73 (69.0)
山梨産	試験区Ⅰ、Ⅱ	3.8～4.6 (4.29)	31～61 (49.5)

と、成熟が促進され、今までと同様に採卵時期が早期化された。当场産ニジマスの場合、試験区Ⅰは自然日長と平行して長日処理時間を長くし、24時間長日処理後に自然日長に戻した結果、昨年度の24時間長日処理よりも9月中旬までの採卵親魚率が若干ではあるが高くなった。一方、試験区Ⅱは、試験区Ⅰと同様に22時間まで長日処理時間を徐々に長くした後、試験区Ⅰ、対照区Ⅱで長日処理が終了してから、逆に徐々に長日処理時間を短縮していき、自然日長の最も長い時期に自然日長に戻した結果、わずかの早期化が見られただけで9月中旬までの採卵親魚率は極端に低かった。

雄においては、どの区においても、採卵可能な雌が得られた時には採精可能であり、昨年度と同様であった。

今年度の結果から、長日処理方法は異なるものの、昨年度の結果も考察すると、短日処理を自然日長に置き換える本試験の場合は、長日処理時間を長くし、なおかつ長日処理終了時に自然日長との差を大きくすると効果が高いと考えられる。これは、山梨産早期産卵系ニジマスでも、試験区Ⅱが試験区Ⅰよりも積算採卵率の増加が遅れたことからわかる。

しかし、当场産ニジマスでは、今年度試験区Ⅰで、早期卵として提供できる限度である9月中旬までに採卵できた親魚率が、過去の試験の中で最も高かったが、それでも30%台であり、さらに検討を要する。

また、山梨産早期産卵系ニジマスは、その自然産卵群に比べ、試験区Ⅰでは採卵時期が約2ヶ月早期化されて集中しており、9月中旬にはすべての親魚から採卵できたことから、本手法による早期卵生産には有効であることがわかった。ただ、卵質（卵径、卵重）の点で当场産ニジマスのものに比べ小型であることから、それを解消する必要があると考えられる。

6. 参考文献

- 1) 高橋 一孝：山梨県魚病センター事業報告書、昭和60年度、P11～89 (1986)
- 2) 隆島 史夫：魚介類の成熟、産卵の制御、(日本水産学会編)、恒星社厚生閣、東京、P90～103. (1982)
- 3) 山内 寿一：青森県内水面水産試験場事業報告書、昭和62年度、P1～P6 (1988)

地域バイオテクノロジー研究開発促進事業

(不稔化技術の確立によるサケ・マス類の大型魚生産技術の開発研究)

(要 約)

松坂 洋・山内 寿一

1. 試験目的

サケ・マス類の大型魚生産増大のために、温度刺激およびホルモン処理による全不妊化魚の大量生産技術を開発する。

昭和63年度は、ニジマスの処理条件をもとに、サクラマスの人為的倍数化条件の検討を行った。ニジマスでは全雌三倍体魚の作出、希釈精液の量を増加した場合の精子の遺伝的不活性化条件を検討した。さらに、性転換のためにホルモン処理の期間、濃度について検討した。

また、昨年度より実施している三倍体魚、雌性発生魚と普通魚との成長等の比較を継続して実施した。

2. 試験場所

青森県内水面水産試験場

3. 研究結果

魚種：サクラマス

(1) 温度刺激による三倍体魚作出法の検討

1) 三倍体魚作出のための高温処理 (26°C20分、28°C10分、30°C5分) は、受精して10分後に高温処理するまでの浸漬温度 (12°C、16°C、20°C) を高くすると、生存率は向上するが三倍体率が低下し、適正な処理条件の再検討が必要である。

2) 受精から高温処理するまでの時間 (5分、10分、20分、40分、60分) は、時間の経過とともに生存率は高くなるが、三倍体率は20分以降の高温処理では急激に低下し、受精後10分以内の間で、高温処理時間との組合せも含めて詳細な検討が必要である。

(2) 精子不活性化技術および温度刺激による雌性発生の検討

1) 精子の遺伝的不活性化のための紫外線照射量は、森沢の人工精漿では 2,400 ~ 4,800 erg/mm² が適当で、Mounib の希釈液では照射量を多くしなければならない。

- 2) 精子の遺伝的不活性化の際の紫外線強度 (24~120 erg/mm²) の違いは、0.5 mlの希釈精液を 3,600 erg/mm²の照射量で不活性化する場合には影響しない。
- 3) 雌性発生のための高温処理は、三倍体魚作出時と同様に高温処理前の浸漬温度を高くすると生存率が低下する。また、系統の違いによる差はなかった。しかし、生存率は全体に低かった。

魚種：ニジマス

(1) 温度刺激による三倍体魚作出法の検討

- 1) 受精後20°Cの水に10分間浸漬し、26°C20分の高温処理で全雌三倍体を作成した結果、生存率三倍体率は雌親魚別で若干差があった。生存率(浮上率)は対照区(正常雄魚精子による普通受精)を100とした場合、全雌三倍体区は84.55~98.59%、三倍体率は96.0~100.0%で、性転換雄魚の精子と正常雄魚の精子を用いたことによる生存率、三倍体率の差は認められなかった。

(2) 精子不活性化技術および温度刺激による雌性発生の検討

- 1) 精子の遺伝的不活性化の際の希釈精液の処理量を0.5~1.0 mlから3.0 mlに増加した場合、希釈液の違いにより差があるが、森沢の人工精漿を希釈液として使うと、0.5 mlで実施している紫外線照射量を変化させることなく精子を不活性化することができる。
- 2) 精子を遺伝的に不活性化させるための精子濃度は、希釈精液の処理量を3.0 mlに増加させても、0.5 mlと同一濃度で良い。
- 3) 精子の遺伝的不活性化のための紫外線照射時の希釈精液の攪拌方法は、処理量を3.0 mlに増加すると、静置した区が最も生存率が良く、マグネティックスターラーによる攪拌、振盪器による振盪は、精子に均一に紫外線を当てるための適正な攪拌速度、振盪数が存在すると考えられる。

(3) 三倍体魚、雌性発生魚の成長、生存率、餌料効率について

- 1) 比較飼育開始から517日目での成長率は雌性発生魚、三倍体魚、普通魚の順であった。成熟期には、三倍体魚、普通魚の雄は成長が停滞し、普通魚の雌は卵巣の発達による体重の増加、三倍体魚の雌は成長による体重の増加が見られ、全雌三倍体魚の有効性が示唆された。
- 2) 期間中の生存率は、雌性発生魚が95.5%、三倍体魚と普通魚はともに98.0%で、三倍体魚と普通魚の差は認められなかった。

3) 餌料効率は、成長率と同様に雌性発生魚、三倍体魚、普通魚の順であった。

(結 果)

発表誌名：「昭和63年度 地域バイオテクノロジー研究開発促進事業 不稔化技術の確立によるサケ・マス類の大型魚生産技術の開発研究」 平成元年3月 青森県内水面水産試験場

日ソ漁業協力種苗等交換委託事業 (要 約)

中西 廣義・松坂 洋

1. 種苗飼育事業

現在保有魚種は大西洋サケ（昭和55～58年発眼卵で導入）、ヒメマス（昭和63年11月に発眼卵で導入）の2魚種である。

2. 種苗生産試験

大西洋サケ5年魚を海水、湧水飼育後、低水温（河川水）養成した結果、13尾の親魚から採卵数25,267粒、発眼卵22,422粒、ふ化仔魚20,597尾を得ることができた。さらに、発眼卵からのふ化稚魚飼育が湧水飼育でも可能となった。

3. 海水飼育試験

大西洋サケ5～8年魚を海中飼育した結果、生残率40.4%、成長率0.25%/日であった。

4. 大西洋サケの初期飼料と初期減耗及び初期成長

飼育開始後1カ月は4区とも差はなかったが、2ヶ月後では市販用マス配合飼料区が生残率、成長とも良かった。

5. 種苗交換事業

ヒメマス発眼卵20,000粒を水産庁養殖研究所日光支所が成田空港で受け取り、そのうちの10,915粒が当场に送付された。またソ連邦へは、サクラマス発眼卵20,000粒を送付した。

発表誌名：「昭和63年度日ソ漁業協力種苗等交換委託事業実績報告書 平成元年3月青森県」

十和田湖資源対策調査

—— 資源調査 ——

中西 廣義・松坂 洋

十和田湖におけるヒメマス資源の安定化のため、青森・秋田両県で、共同調査し、湖内におけるヒメマスの生態を明らかにし、ヒメマス資源管理方策を確立するための基礎資料を得る。

1. 調査期間

昭和63年4月～平成元年3月

2. 調査場所

図1に示した。

3. 調査方法

(1) 湖水観測

水温は生出棧橋における観測、湖水位は東北電力(株)の青撫における観測、降水量については青森地方気象台の休屋における観測結果を使用した。

(2) 稚魚の放流

放流稚魚の魚体測定を行った。

(3) 成長調査

図1の生出地先A点(水深10～20m)に目合い16、23、30、37、51mm(1枚の大きさ50×3m)の5段階の刺網を底張りに設置(夕刻設置、翌朝揚網)して漁獲した採捕魚と標識魚から年齢別の成長、目合い別による羅網状況調査を行った。また、年間を通じた標識魚の再捕報告の依頼と回収も実施した。

(4) 漁獲調査

集荷場における月別漁獲量(取扱い数量)と魚体調査を行った。遊漁者については船上で釣獲状況と魚体調査を行い年間の遊漁者数は漁協からの聞き取りによった。

(5) 回帰親魚調査

ふくべ網で採捕された親魚を任意に抽出し、魚体調査を行った。

(6) ワカサギ生態調査

採捕はふくべ網漁業者に依頼し、採集月日別にホルマリン固定保存してもらい、回収後、魚体測定、性比、抱卵数、年齢等を調査した。また漁獲量は集荷場での取扱い数量である。

4. 結果と考察

(1) 湖水観測

湖水の表面水温、降水量は表1、2、水位は図2に示した。1月下旬から3月下旬までの冬期間は一部の湖面が結氷した。氷が解けた4月以降の水温は4月から5月までは平年並みに推移したが、6月は約3℃前後高め、7月には約3℃前後低めに推移し、その後は平年並みとなった。10月以降は1～2℃高めに経過した。降水量は1,032mmと昨年比の71.4%であった。水位は平年並みに経過した。

(2) 稚魚の放流

稚魚の放流状況とサイズ等については表3に、放流時の体長組成は図3に示した。稚魚の放流は6月13日に350,000尾、6月20日に670,000尾の合計1,020,000尾放流した。

(3) 成長調査

目合別刺網調査は5月から11月まで延4回行い、その採捕結果は表4、各自各年度の年齢別成長と各年級群の成長を図4、5に示した。各月各年度のヒメマス成長(図4)は60年の7月から9月にかけて各年魚とも5～6cmと直線的な成長を示しているが、61年以降は放流直後の1年魚を除きその成長は1～3cmとなめらかな曲線的な成長となる。さらに各年級群の成長(図5)では、比較的成長の良かった57年放流群は放流直後直線的な成長を示し、2年魚の秋には漁獲サイズの19cmに達する。しかし小型化が進んできた60年以降に放流された魚体は1年魚までは57年並みの成長をするがそれ以降は曲線的な成長となり、放流後日数の経過と共に低下していることが推定される。

各年のヒメマス稚魚標識放流内訳は表5、その再捕結果を表6に示した。さらに各年放流魚の成長を図6に示した。63年に採捕された標識魚は6月から11月にかけて各種鱭切除標識魚(タグ含む)37尾が再捕発見された。再捕されたそれぞれの魚体は脂鱭標識魚14尾、平均体長17.6cm、平均体重68g、脂+左腹鱭2尾、17.9cm、66.3g、リボントグ11尾、18.4cm、82g、脂+右腹鱭8尾、15.3cm、39.6g、脂鱭2尾、12.5cm、23.5g、脂+左腹鱭2尾、9.9cm、13g、であった。また脂鱭、脂+左腹鱭、リボントグは同年に時期別に放流サイズ4.7cm、8.8cm、11.0cmで放流したが、その後の成長には影響がないようである。各月(表6)に再捕発見された標識魚から湖内における成長(図6)をみると、年々小型化となり60年以降の成長はおおむね1年魚で9cm、2年魚で11cm、

3年魚で15cm、4年魚18cm前後であることが明らかとなった。

一方、標識魚の出現率はその年の漁獲尾数に左右されているかを検討するため、標識魚の採捕結果を表7に示した。標識魚の出現率と漁獲尾数を比較した場合、その関連性は小さく漁獲尾数の増減からの影響はないようである。刺網の採捕結果(表4)からそれぞれの目合別によるヒメマス採捕状況をみるといずれの年も37mm以下に多く羅網している。なお、63年11月に目合い51mmに多獲された魚体はすべてが4年魚の成熟親魚(雌)であった。

(4) 漁獲調査

集荷場のヒメマス漁獲状況、測定結果、年齢組成は表8、9、10にそれぞれ示した。ヒメマス漁は魚体が小型化したことから目合い45mm(網の長さ50m、丈3.8m)の刺網を使用し、4月25日から11月7日(8月、2枚使用)までの延、166日間操業した。漁獲量(表8)は5,673kg(昨年比104%)と前年度並みであった。漁獲の対象となった魚体(表9、10)は4年魚(60年放流)が83%を占め、その大きさは平均の体長で19cm、体重で89gと、その年の秋産卵と思われる候補群が多獲された。一方、遊漁者数及びその推定漁獲量、釣獲状況、測定結果、年齢組成は表11、12、13、14にそれぞれ示した。遊漁者数(表11)は3,880人(昨年比60%)で釣獲量(表11)は5,121kg(昨年比72%)と前年度を下廻った。1人当たりの釣獲尾数(表12)は平均で24尾(昨年50尾)であった。釣獲対象となった魚体(表13、14)は4年魚(60年放流)が65%を占め、その大きさは平均体長で18cm、体重で55gと漁業者、遊漁者とも60年放流群の4年魚が漁獲対象となった。さらに、漁獲対象となった55~90gサイズについて、春季における肥満状況について検討した。その各年の肥満状況を図7に示した。肥満状況は59年(13.4)が最良で、ついで58(13.0)、60(12.2)、61(12.2)、62(11.8)、63(11.5)の順となり、60年以降は年々その値が小さくなり餌料環境の厳しさがうかがわれる。なお、気象条件(表1、2、図2)による月別漁獲推移(表8)を見てみると、夏季異常現象を示す年と普通の年とでは月の漁獲上、大きな変化は認められず、これは、ヒメマスが気象変化に左右されることなく逃避、出現現象を行っていることを示しているものと思われる。

(5) 回帰親魚調査

親魚採捕及び採卵結果、採捕期間及び採卵期間は表15、16に、ヒメマス稚魚放流数と総漁獲量、測定結果を表17、18に示し、体長組成は図8に示した。採捕(表16)は9月25日から11月13日まで行い、採捕尾数(表15)は雌790尾、雄1,280尾の計2,070尾(昨年比43.8%)であった。採捕された親魚(図7、表17)は4年魚が97%を占め、その平均の体長は20cm、体重で87g、卵数では約200粒であった。採卵は池産親魚(3年魚)も行った。湖産では10月7日から11月12日までに延11回行い、採卵に供した親魚は779尾で採卵数は約15万粒であった。池産では9月15日から10月31日までに延16回行い、採卵に供した親魚は3,833尾で採卵数は約270万粒、総採卵数は約285万粒となり、池産主体の採卵となった。なお、63年度のヒメマスの総漁獲量(表17)は10,974kgと前年度

並みに推移した。

(6) ワカサギ生態調査

集荷場における月別漁獲状況、測定結果は表19、20、にそれぞれ示した。ワカサギ漁は4月25日から6月3日までの延49日間であった。漁獲量は1,811 kg (昨年比29.3%)と激減した。魚体調査では1年魚、2年魚、3年魚が確認された。漁獲の主体となったワカサギは3年魚が62.7%を占め、その大きさは平均体長で11cm、体重では15gと前年度(体長10.5cm、体重12.5g)よりやや大型となり、それは1、2年魚でも同様であった。抱卵数は1年魚で約5,000粒、2年魚で約10,000粒、3年魚で約20,000粒と前年度並みであった。

このように、ヒメマスと餌料が競合するワカサギ資源が減少し、特に0年魚の出現が少ないことは、今後のヒメマス資源の復活に与える影響は大きくこれからも徹底したワカサギ駆除を行う必要がある。

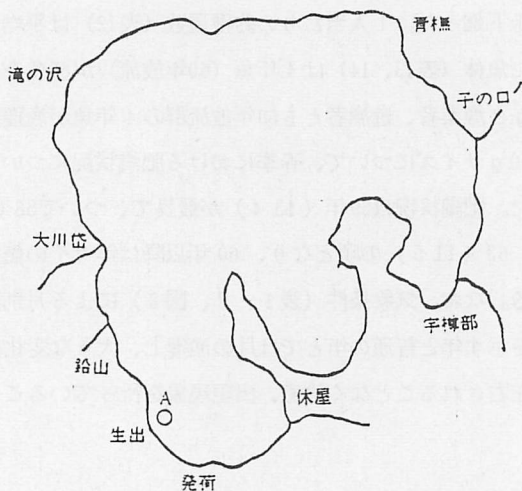


図1. 調査場所

表1. ふ化場地先の表面水温

年\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
昭和60	2.5	—	—	3.5	7.6	12.0	17.8	25.0	20.5	15.7	10.6	5.5
61	—	—	—	2.8	6.2	13.4	17.2	21.8	19.8	14.7	8.5	5.8
62	—	—	—	3.8	6.1	13.7	19.6	22.2	20.9	16.3	12.4	7.2
63	—	—	—	5.1	7.8	16.1	16.6	22.6	18.6	15.5	11.2	6.2
平年値	3.2	2.3	2.9	4.8	7.3	12.8	19.1	22.2	19.7	14.8	9.2	5.2

表2. 各年の休屋における年間降水量

	降水量 (mm)
昭和60年	1,127
61	1,380
62	1,445
63	1,032

青森地方気象台観測記録

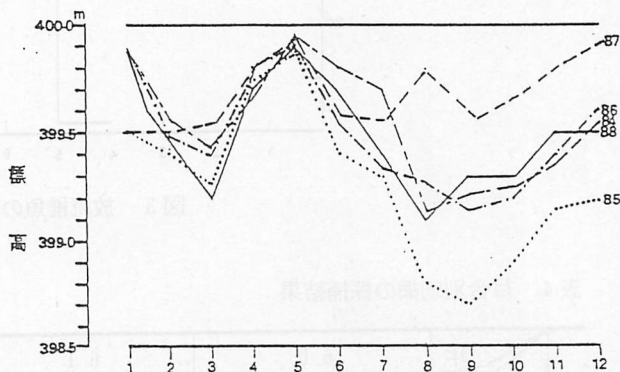


図2. 青櫛における各年各月末の湖水位

表3. 放流状況と種苗サイズ

昭和(採卵年)	総放流数(千尾)	放流年月日	放流尾数(尾)	標識部位	平均体長(cm)	平均体重(g)	肥満度			
59	2,372	60. 6. 1	60,000	脂鱈	5.03 ± 0.61	1.93 ± 0.67	14.10			
		6. 17	2,000,000							
		(内 53,182)								
		6. 19	265,000							
		9. 16	27,485							
12. 9	19,614	リボンタグ	11.05 ± 1.33	21.19 ± 6.93	14.70 ± 0.53					
60	1,036	61. 6. 20	700,000	脂鱈・両腹鱈	4.60 ± 0.60	1.10 ± 0.52	13.60			
		6. 21	14,098							
		7. 1	16,733							
		8. 2	300,000							
		9. 12	5,300					8.20 ± 1.00	7.80 ± 2.73	13.90 ± 0.91
61	1,074	62. 6. 20	1,042,000	脂鱈	5.70 ± 0.60	2.90 ± 0.72	15.20			
		6. 20	30,000							
		6. 26								
62	1,050	63. 6. 13	350,000	脂鱈・左腹鱈	5.62 ± 0.48	2.47 ± 0.76	13.60 ± 1.75			
		6. 20	670,000							
		6. 23	30,000					6.26 ± 0.50	3.35 ± 0.79	13.45 ± 1.04
		6. 28						6.50	3.5	

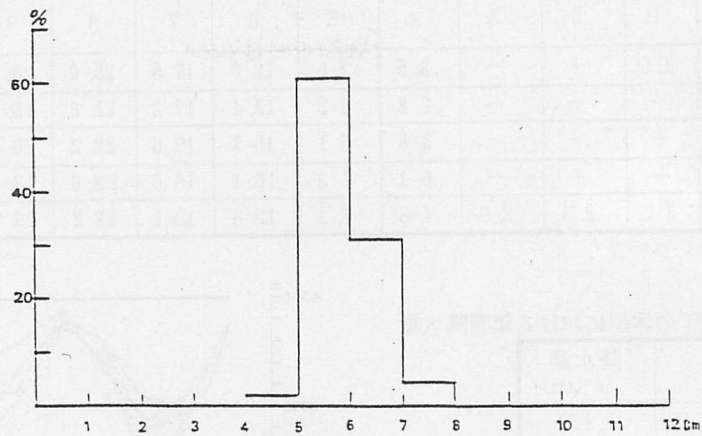


図3. 放流稚魚の体長組成

表4. 目合別刺網の採捕結果

月	年 魚種	6 0					6 1					6 2					6 3				
		16	23	30	37	51mm	16	23	30	37	51mm	16	23	30	37	51mm	16	23	30	37	51mm
5	ヒメマス						0	2	72	196	0	0	0	1	4	0	0	11	0	0	0
	ワカサギ						32	286	152	0	0	0	10	1	0	0	0	10	0	0	0
	イトヨ						1	23	122	0	0	0	10	10	0	0	0	52	0	0	0
	ウキゴリ						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0
7	ヒメマス	0	0	13	51	1	0	2	23	37	0	0	8	75	41	1	1	10	9	42	1
	ワカサギ	0	1	0	0	0	73	5	0	0	0	43	14	0	0	0	3	18	0	0	0
	イトヨ	0	20	10	0	0	0	0	0	0	0	30	28	18	0	0	26	33	3	0	0
	ウキゴリ	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	40	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	ヒメマス	0	0	1	0	16	0	9	55	96	47	2	64	64	101	33	0	31	11	12	3
	ワカサギ	0	25	1	0	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	57	0	0	0
	イトヨ	0	73	30	0	0	0	0	0	0	0	0	41	18	0	0	0	13	3	0	0
	ウキゴリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	ヒメマス	0	0	5	0	1	0	3	4	5	0	0	0	0	16	0	0	2	1	10	109
	ワカサギ	0	0	1	0	0	0	25	0	0	0	0	0	2	0	0	0	70	33	0	0
	イトヨ	0	0	0	0	0	0	62	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0
	ウキゴリ	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	ヒメマス	0	0	19	51	18	0	16	154	344	47	2	64	140	162	34	1	54	21	64	113
	ワカサギ		2	5	3			5	5	7			7	2				1	9	1	
	イトヨ		1	3	3			2	0	9			1	5	5			1	4	3	
	ウキゴリ			0					7				4	1					2	3	

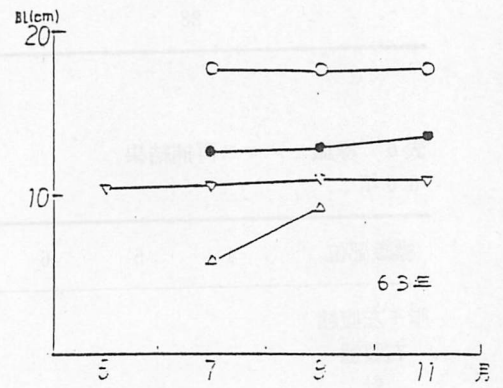
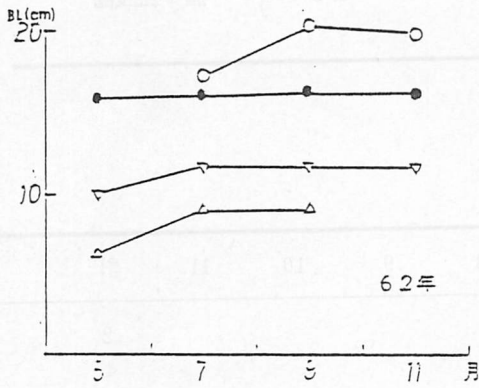
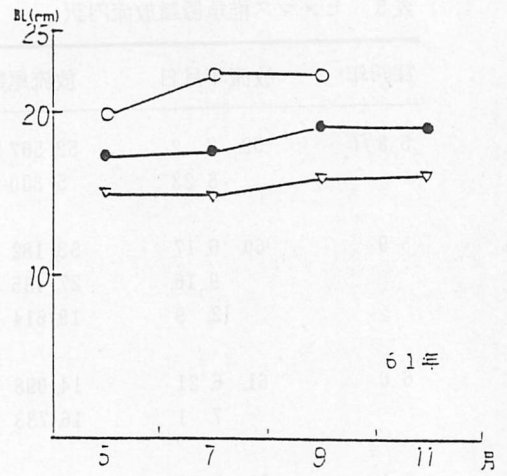
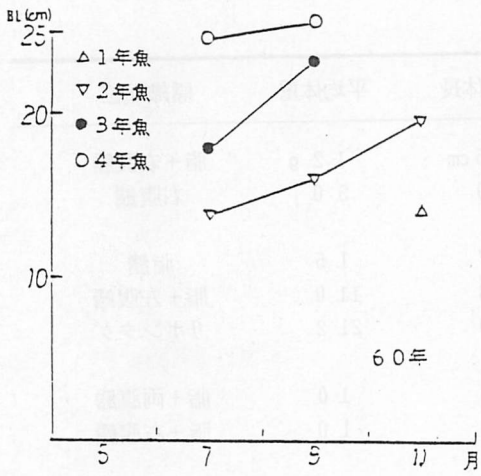


図4. 各年度における年齢別成長 *FM110*

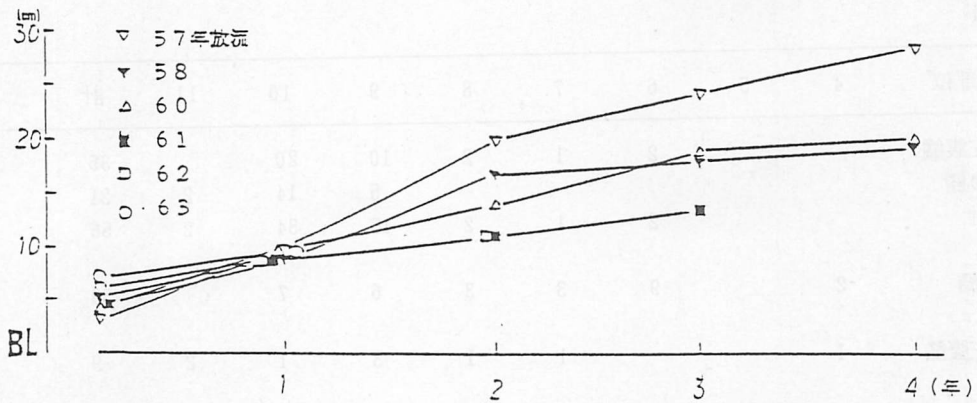


図5. 各年級群の成長 *FM110*

表5. ヒメマス稚魚標識放流内訳

採卵年	放流年月日	放流尾数	平均体長	平均体重	標識部位
58年	59. 7. 2	52,567尾	4.5cm	1.2g	脂+右腹鰭
	8.23	5,300	7.0	5.0	右腹鰭
59	60. 6.17	53,182	4.7	1.5	脂鰭
	9.16	27,485	8.8	11.0	脂+左腹鰭
	12. 9	19,614	11.0	21.2	リボンタグ
60	61. 6.21	14,098	4.3	1.0	脂+両腹鰭
	7. 1	16,733	4.3	1.0	脂+右腹鰭
61	62. 6.20	30,000	5.7	2.9	脂鰭
62	63. 6.23	30,000	6.5	3.5	脂+左腹鰭
	28				

表6. 標識ヒメマス再捕結果
60年

標識部位	4	5	6	7	8	9	10	11	計
脂+左腹鰭				2					2
右腹鰭				1					1
計				3					3
脂鰭				2					2
脂+左腹鰭				1					1
計				3					3
61年									
標識部位	4	5	6	7	8	9	10	11	計
脂+左腹鰭			2	1	2	10	20		35
右腹鰭						5	14	2	21
計			2	1	2	15	34	2	56
脂鰭	2		9	3	3	6	7		30
脂+左腹鰭	1			1	1	3	1	2	9
リボンタグ	1	5	41	7	1				55

62年

標識部位	4	5	6	7	8	9	10	11	計
脂鱸		1	1	2		2			6
脂+左腹鱸			1						1
リボインタグ		2	1						3
脂+両腹鱸			1						1
脂+右腹鱸						11			11
計			1			11			12
脂鱸						3			3
右腹鱸				2					2

63年

標識部位	4	5	6	7	8	9	10	11	計
脂鱸			6	6			1	2	15
脂+左腹鱸			1	1					2
リボインタグ				11					11
脂+右腹鱸			4	4					8
脂鱸				1		1			2
脂+左腹鱸						2			2

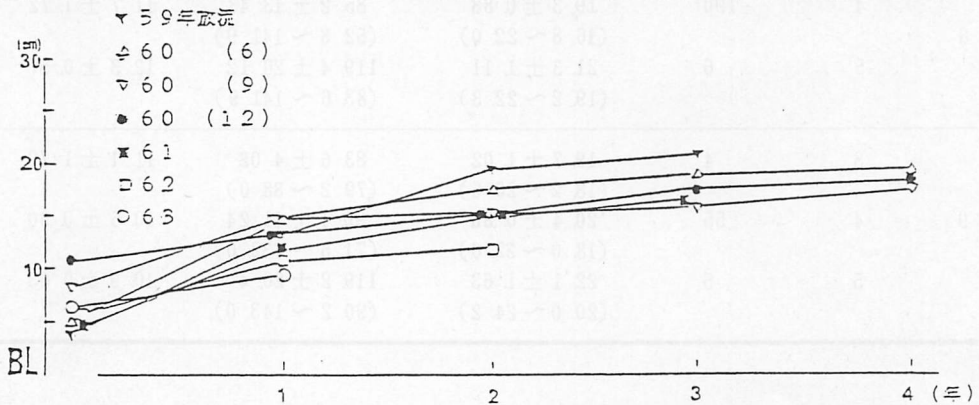


図6. 標識ヒメマスの各年級群の成長

表7. 標識放流結果

年度	調査数	標識魚再捕数	出現率	標識放流数	全放流数	標識率	漁獲尾数
60	1,444	6	0.4	100,281	2,372,000	4.2	28,869
61	3,398	150	4.4	30,831	1,036,000	3.0	291,962
62	1,634	27	1.7	30,000	1,074,000	2.8	394,485
63	2,193	37	1.7	30,000	1,050,000	2.9	156,894

* 漁獲尾数は集荷場：遊漁者の集計である。

表8. 各年の集荷場における月別漁獲量

年度	4	5	6	7	8	9	10	11	合計 (kg)	漁獲尾数 (尾)	1尾当たり の大きさ(g)
59	2,132	13,387	7,851	6,962	10,061	9,435	7,355	307	54,490	342,202	168
60	210	809	786	111	(8/3 ~ 10/18 禁漁)			355	2,305	13,969	165
61	27	140	163	927	403	450	654	29	2,793	25,410	110
62	3	31	1,932	635	915	761	940	200	5,417	71,135	76
63	85 (30)	367 (54)	965 (92)	901	1,795	945	525	90	5,673	63,774	89

* () は休屋地区の自家消費量

表9. 集荷場におけるヒメマス魚体測定結果

月	年齢(年)	尾数(尾)	平均体長(cm)	平均体重(g)	肥満度
5	4	33	19.2 ± 1.04 (17.0 ~ 22.0)	85.3 ± 20.57 (59.4 ~ 154.0)	11.8 ± 1.46
	5	24	20.2 ± 1.09 (18.3 ~ 22.5)	99.3 ± 19.13 (68.2 ~ 143.0)	11.9 ± 1.00
5	3	3	19.2 ± 0.52 (18.8 ~ 19.8)	73.7 ± 5.68 (69.0 ~ 80.0)	11.4 ± 0.43
	4	228	19.4 ± 0.73 (16.2 ~ 21.6)	85.4 ± 10.87 (70.4 ~ 126.5)	11.7 ± 0.89
	5	26	20.6 ± 0.50 (19.0 ~ 21.5)	105.3 ± 12.69 (82.5 ~ 133.1)	12.1 ± 1.18
8	4	190	19.3 ± 0.88 (16.8 ~ 22.0)	85.2 ± 13.43 (52.8 ~ 141.9)	11.7 ± 1.72
	5	6	21.3 ± 1.11 (19.2 ~ 22.3)	119.4 ± 20.12 (83.6 ~ 141.9)	12.3 ± 0.57
9	3	4	19.7 ± 1.02 (18.2 ~ 20.6)	83.6 ± 4.02 (79.2 ~ 88.0)	11.1 ± 1.72
	4	55	20.4 ± 0.83 (18.0 ~ 22.6)	90.1 ± 11.24 (71.5 ~ 132.0)	10.6 ± 0.90
	5	5	22.1 ± 1.63 (20.0 ~ 24.2)	119.2 ± 20.4 (90.2 ~ 143.0)	10.9 ± 0.63

表10. 集荷場の年齢組成

年度	月	年 齢					合 計
		1	2	3	4	5	
60	5	0	2 (1)	92(37)	157(62)	0	251(100)
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	計	0	2 (1)	92(37)	157(62)	0	251(100)
61	5	0	9(24)	21(55)	8(21)	0	38(100)
	6	0	0	18(24)	53(69)	6 (7)	77(100)
	7	0	1 (1)	85(45)	89(47)	14 (7)	189(100)
	8	0	5 (4)	78(66)	34(29)	2 (1)	117(100)
	9	0	1 (2)	29(83)	5(15)	0	35(100)
	10	0	21(35)	35(58)	4 (7)	0	60(100)
	計	0	37 (7)	266(52)	193(37)	22 (4)	516(100)
62	5	0	1 (6)	11(65)	5(29)	0	17(100)
	6	0	2 (3)	34(43)	44(54)	0	80(100)
	7	0	0	219(75)	74(25)	0	293(100)
	8	0	0	24(45)	29(55)	0	53(100)
	9	0	0	69(71)	28(29)	0	97(100)
	10	0	0	69(92)	6 (8)	0	75(100)
	計	0	3 (1)	426(69)	186(30)	0	615(100)
63	5	0	0	0	33(58)	24(42)	57(100)
	6						
	7	0	0	3 (1)	288(89)	26(10)	257(100)
	8	0	0	0	190(97)	6 (3)	196(100)
	9	0	0	3 (5)	57(88)	5 (8)	65(100)
	10						
	計	0	0	6 (1)	475(83)	37 (6)	575(100)

表11. 各年の遊漁者数及び推定漁獲量

年度	遊漁者数(人)	推定漁獲量(kg)	推定漁獲尾数(尾)	1尾当たりの 大きさ (g)	1人当たりの 平均釣獲尾数
59	12,790	3,197	38,300	90	3
60	4,984	946	14,900	60	3
61	10,252	15,993	266,552	60	26
62	6,467	7,113	323,350	22	50
63	3,880	5,121	93,120	55	24

表12. 遊漁者の釣獲状況

	6/11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	7/11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	合計
釣獲尾数	41	71	72	94	57	84	71	61	128	221	217	504	261	200	319	176	142	152	120	186	3,177
調査人数	4	4	4	4	4	4	4	4	4	7	9	16	9	8	9	8	8	6	6	8	130
1日当たりの釣尾数	10	18	18	24	14	21	18	15	32	21	24	32	29	25	38	22	28	25	20	23	24

表13. 遊漁者が釣獲した魚体測定結果

月	年齢(年)	尾数(尾)	平均体長(cm)	平均体重(g)	肥満度
6	2	6	13.1 ± 1.01 (12.2 ~ 14.3)	28.7 ± 8.06 (20 ~ 36)	12.4 ± 1.74
	3	22	15.8 ± 1.03 (14.3 ~ 18.0)	47.3 ± 10.98 (38 ~ 72)	11.9 ± 1.46
	4	51	18.2 ± 0.82 (16.0 ~ 19.8)	71.3 ± 13.45 (54 ~ 110)	11.7 ± 1.61
	5	1	19.7	100	13.0
7	1	1	7.2	3.9	10.5
	2	4	12.5 ± 0.31 (12.3 ~ 13.0)	23.5 ± 3.42 (20 ~ 28)	11.8 ± 1.24
	3	51	15.8 ± 0.92 (13.8 ~ 17.7)	41.7 ± 6.80 (28 ~ 52.7)	10.7 ± 1.23
	4	110	17.8 ± 0.89 (15.7 ~ 19.5)	58.2 ± 10.25 (40 ~ 92)	10.2 ± 1.23
	5	1	21.8	140.8	13.6

表14. 遊漁者が釣獲した年齢組成

年度	月	年 齢					合 計
		1	2	3	4	5	
60	7		13 (39)	13 (39)	7 (22)		33 (100)
61	6		67 (60)	44 (40)			111 (100)
	7		19 (39)	40 (64)	4 (6)		63 (100)
	計		86 (50)	84 (48)	4 (2)		174 (100)
62	7		48 (36)	87 (64)			135 (100)
63	6		6 (8)	22 (28)	51 (4)	1 (1)	80 (100)
	7	1 (1)	4 (2)	51 (30)	110 (65)	1 (1)	167 (100)
	計	1 (1)	10 (4)	73 (29)	161 (65)	2 (1)	247 (100)

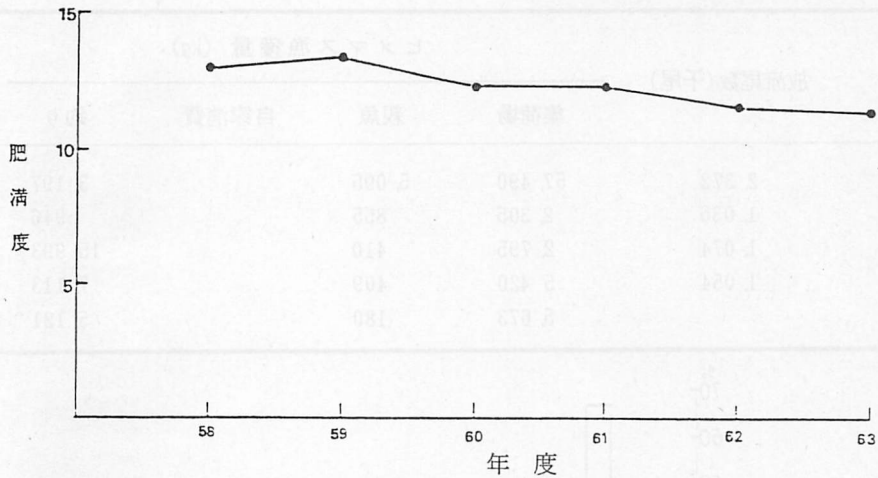


図7. 各年の肥満状況の推移 (春季55~90 g)

表15. 各年の親魚採捕及び採卵結果

年度	採捕尾数 (尾)	雄 (尾)	雌 (尾)	平均 体重 (g)	親魚 重量 (kg)	雌使用数		採卵数 (粒)	平均 卵数 (粒)	発眼卵数 (粒)	発眼 率 (%)	移出状況 (粒)
						尾数 (尾)	率 (%)					
59	21,964	7,720	14,244	232	5,095	10,211	71.7	5,633,000	551	4,791,000	85.1	1,880,000
60	3,483	917	2,566	236	821	2,533	93.6	1,401,133	553	1,142,902	81.6	
61	4,752	1,092	3,659	86.4	410.6	3,570	97.6	1,015,512	284	807,734	79.3	540,400
					池産	4,127		2,565,957	621	1,710,731	66.7	545,000
62	4,721	3,717	1,004	86.7	409.7	852	84.9	182,370	215	121,150	66.4	
					池産	4,743		3,708,607	806	2,288,085	61.7	1,060,000
63	2,070	1,280	790	87	180	779	98.6	153,828	200	115,688	75.2	
					池産	3,833		2,726,588	737	1,726,588	64.9	833,000

表16. 採捕期間及び採卵期間

年度	採捕期間		採卵期間		延回数	
	始	終	始	終		
59	9/17	10/20	10/22	11/15	10	
60	9/20	10/31	10/18	11/16	8	
61	9/19	11/6	10/18	12/3	11	
			池産	9/25	11/8	14
62	9/22	11/4	10/17	11/22	9	
			池産	9/19	10/29	15
63	9/25	11/13	10/7	11/12	11	
			池産	9/15	10/31	16

表17. ヒメマス稚魚放流数と総漁獲量

年度	放流尾数(千尾)	ヒメマス漁獲量 (kg)			合計
		集荷場	親魚	自家消費 釣り	
59	2,372	57,490	5,095	3,197	65,782
60	1,036	2,305	855	946	4,106
61	1,074	2,795	410	15,993	19,198
62	1,054	5,420	409	7,113	12,942
63		5,673	180	5,121	10,974

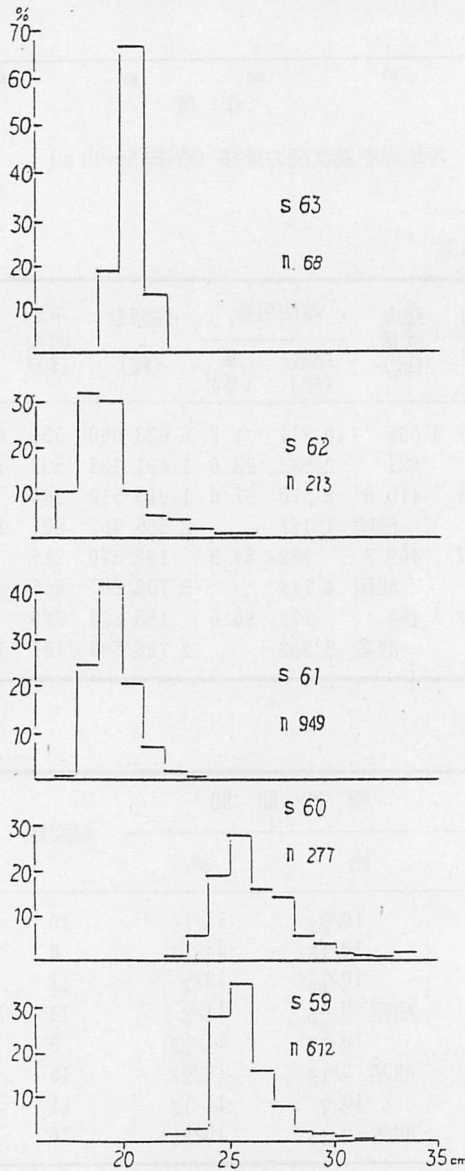


図8. 親魚体長組成

表18. 親魚の測定結果

体長	19	20	21	尾数(尾)	平均体長	平均体重	肥満度	平均卵数
%	19.1	67.1	13.2	68	20.3 ± 0.34	87.0 ± 9.45	10.4 ± 0.84	200
				(4年魚 66尾)	(19.5 ~ 21.2)	(58.0 ~ 111.20)	(7.59 ~ 12.6)	
				(5年魚 2尾)				

表19. ワカサギの集荷場における月別漁獲量

年度	4	5	6	7	合計(kg)	漁獲尾数(尾)	1尾当たりの大きさ(g)
60	0	45,097	37,371	1,754	84,222	7,387,894	11.4
61	0	24,572	8,509	726	33,807	3,388,084	10.0
62	0	1,255	4,878	0	6,133	689,101	8.9
63	0	1,567	244	0	1,811	132,189	13.7

表20. ワカサギ漁獲調査

月	標本数	年齢	平均体長	平均体重	肥満度	平均抱卵数
4	6	1+	10.9 ± 0.30 (10.5 ~ 11.2)	13.8 ± 1.86 (10.6 ~ 16.4)	10.6 ± 1.60	
	14	2+	11.2 ± 0.60 (10.5 ~ 12.2)	15.9 ± 2.95 (11.7 ~ 20.8)	11.1 ± 0.89	2,392
5	1	0+	8.5	6.4	10.4	
	5	1+	10.0 ± 0.18 (10.8 ~ 11.2)	13.2 ± 1.89 (10.6 ~ 15.6)	10.0 ± 1.88	
	13		11.0 ± 0.28 (10.5 ~ 11.6)	15.5 ± 1.47 (12.3 ~ 17.9)	11.3 ± 0.93	20,788
6	4	0+	8.3 ± 0.49 (8.0 ~ 9.1)	5.2 ± 0.80 (4.4 ~ 6.3)	8.8 ± 0.40	5,690
	6	1+	10.2 ± 0.37 (9.5 ~ 10.5)	11.7 ± 1.28 (10.2 ~ 12.9)	10.9 ± 1.13	11,563
	10	2+	10.7 ± 0.31 (10.3 ~ 11.2)	14.1 ± 2.45 (9.8 ~ 17.1)	11.3 ± 2.13	22,155

新養殖魚生産技術開発試験

山内 寿一・中西 廣義・松坂 洋

イトウ (Hucho, perryi、サケ科サケ亜科イトウ属) は本邦最大の淡水魚で、その分布は現在では北海道のみであるが、生息環境の悪化等により資源は減少の一途をたどっており、幻の魚とも言われている。

本県でもかつては生息しており、小川原湖では漁業生産の対象となっていた時代もあり、昭和初期までは刺網、地曳網で混獲されていたといわれ、昭和17、8年に小川原湖で捕獲されたものの標本があるが、昭和53年の環境庁による全国淡水魚分布調査では本州には生息していないとされている。

近年でもたまたま小川原湖あるいは下北地方の沿岸、河口で捕獲されている模様であるが、これらは本県の河川で産まれたものでなく、北海道の河川から降海したものが回遊したものと思われる。

しかしながら、かつて生息していたということは本県の自然条件下で充分、飼育及び再生産が可能であることを示している。

イトウは主に試験研究施設や水族館で飼育されており、現在までのところ養殖の対象魚とはなっていないが、そのネームバリューが非常に高く希少価値があること、食べても美味しいと言われること等から、県内でもこの増養殖を図り地域の新しい名産としようとする試みも生じている。

また、県内では当場の他に岩崎村や鱒ヶ沢町等に成熟年齢に達したイトウを保有しているが、国内における種苗生産や飼育についての試験研究報告は少ないことから、本県における再生産技術の確立と飼育の効率化を目的として本試験に着手した。

1. 試験期日

昭和63年2月～平成元年3月

2. 試験場所

当场

十二湖養魚場 (西津軽郡岩崎村)

3. 材料及び方法

供試親魚：当场—昭和56年5月31日 北海道大学水産学部七飯実習施設にて人工採卵した発眼卵を導入、ふ化、飼育したもの (その親魚は昭和46年に天然魚から採卵、人工受精した発眼卵をふ化飼育したもの)

十二湖養魚場—昭和58年と59年に当场から供与を受けた同上の発眼卵からの稚魚を、陸

上コンクリート飼育池及び池中網生簀で飼育したもの。

幼魚：昭和61年5月、北海道の同施設から発眼卵を導入し、ふ化、飼育したもの。

導入発眼卵：昭和63年5月、北海道の同施設から発眼卵を導入したもの。

親魚については選別、採卵、受精を行い、その発眼、ふ化、浮上状況及び稚魚の成長について調査した。また、ホルモン投与による催熟試験を行った。

稚魚についてはその成長を調査した。

導入発眼卵についてはそのふ化、浮上状況及び稚魚の成長を調査した。

4. 結果と考察

1. 当场飼育親魚の採卵、ふ化状況

イトウの雌では体長55cm、年齢8～9⁺、雄では体長45cm、年齢6～7⁺で成熟に達するとの報告¹⁾があるが、池中養殖では天然に比し2～3年早いとされている。

当场でも昨年(62年)6⁺で成熟した雌雄を認めている。

イトウの雌雄鑑別はニジマス等と異なり、成熟期でも明瞭な差異は認められないので排卵、排精しない場合は腹部の状況、婚姻色(ピンク)の濃さ、体型等から判定した。

熟度鑑別は麻醉剤(フェノキシ・エタノール)処理後、肛門付近を軽く圧することにより排卵、排精するかどうかで判定した。

鑑別を始めた2月24日には雄で数尾排精するものが認められたが、雌では成熟魚はなかった。

3月8日からは雌成熟魚があらわれ、採卵、受精させた。その結果を表1に示す。

川村²⁾はイトウが河川においては5～6回にわけて産卵し、全ての卵を産むのに2～3日を要することを観察していることから、その時の採卵状態からみて1日あるいは2日後の再採卵も行った。

今年度は12尾から約3万粒を採卵した。

池中養成魚では1尾当たり979～5,500粒の採卵数が報告されている。

当场の親魚での1尾当たりの採卵数は1,741～3,944粒で平均すると2,530粒であった。

採卵数にバラツキがあるのは魚体の大きさとの関係もあるが、前述したように数回に分けて産卵する習性や、魚体が大きく腹須肉も厚みがあり、搾出が不十分に成りがちであることも一因であろう。

イトウでは産卵後でも腹腔内に残卵が極めて多いことが報告³⁾されているが、当场でも採卵後の斃死魚を開腹したところ相当数の残卵があることを認めている。

受精は主に乾導法で行い一部は等調液法を実施したが、後者の方が良好な結果を示した。

受精卵の卵径は5.84～6.02mm、卵重は128～148mgであった。

表 1 採卵状況及びふ化成績

鑑別、採卵月日	採卵親魚 BL (cm)	親魚 BW (g)	総採卵数 (粒)	1尾当り 採卵数(粒)	卵径 (mm)	卵重 (mg)	発眼数	発眼率 (%)	ふ化尾数 (尾)	ふ化率 (%)	浮上尾数 (尾)	浮上率 (%)
2月24日	(成熟雌無し 雄数尾採精可)											
3月8~9日	70.6	4,450	3,544	1,772	5.84	128	82	2.3	45	1.3	18	0.5
	67.2	3,810										
3月15日	70.8	4,010	1,866	1,866	5.96	128	140	7.5	47	2.5	0	0
3月22~23日	68.0	3,800	11,755	2,351	5.89	148						
	66.0	4,000										
	67.0	3,500	〔 3月22日採卵〔 等調液使用									
	74.0	4,960	〔 乾導法									
	72.0	4,480	〔 3月23日採卵									
3月31~1日	70.0	3,800	1,741	1,741		143	0	0				
4月12~14日	72.0	5,000	7,889	3,944			0	0				
	76.2	6,780										
4月23日*	71.5	3,563	3,563	3,563	6.02	140	0	0				
総計			30,358	2,530			2,422	8.0	672	2.2	164	0.5

* 4月19日鑑別後蕃養

これはこれまでの報告例 4.9～6.4 mm、68～164 mgの範囲内であった。

受精卵はカリフォルニア式ふ化槽に収容した。

ふ化用水は湧水で、水温は平均 11.5℃であった。

発眼率は 0～27.7%で、3月22、23日採卵のものは比較的良好であったが、その前後のものは不良であり、特に後半の 4尾については全く発眼しなかった。

これは後半になると雄で採精できるものが少なくなったことと共に、精子の放出量の少なさの影響も考えられる。

なお、当場の親魚は前年に初めて採卵、受精を行ったが全数発眼せず、今年度で初の発眼卵、ふ化仔魚が得られた。

発眼後約75%の卵がふ化までに至らず、更にふ化した仔魚も約75%が斃死し、最終的な浮上尾数は 164尾 (0.5%) に過ぎなかった。

2. 十二湖養魚場での採卵、ふ化状況

本県の日本海側に位置する岩崎村十二湖では当场から、58年11月と59年7月に供与されたイトウをコンクリート飼育池 (18.5×4 m) 及び天然池中の網生簀 (10×10m) で飼育している。

このイトウも成熟年齢に達しているため、当场との比較のため採卵、ふ化試験を実施した。

その結果を表 2 に示す。

3月24日に約50尾について熟度鑑別を行ったところ、成熟雌は認められなかったが成熟雄は若干認められた。

4月7日は陸上飼育池の全数 (130尾) のうち、成熟雌は 2尾だけであったが成熟雄は30尾以上あった。また、卵巣の発育による腹部の膨脹がみられるのは10数尾程度であった。

2尾から採卵したところ、卵質は 1部に過熟卵 (昨年度の卵と思われる) がみられるなど、良質とは思われなかった。採卵数も少なく約 500粒であった。

この卵は 4月22日にはほぼ半数が死卵となっている状況であった。

4月22日も陸上飼育池の全数について鑑別を行い成熟雌11尾、成熟雄20尾が認められ、約15,000粒を採卵、媒精した。

5月12日87尾について鑑別したところ、成熟雌は 4尾、成熟雄は 6尾であった。

しかし、雌は 1尾は過熟卵、1尾はやや過熟気味と思われ、また 1尾は採卵数が約50粒と少なく、まだ成熟不完全であった。

越口の池の網生簀で飼育のもの84尾について鑑別したところ、成熟雌は認められなかったと共に孕卵していると推察されるものも無く、成熟雄は 3尾のみであった。

この群は陸上池のものより成長が不良で小型 (3kg前後が主) であるため、成熟も遅れているものと思われる。

表 2 十二湖養魚場での採卵ふ化状況

鑑別、採卵月日	採卵親魚 BL (cm)	親魚 BW (g)	総採卵数 (粒)	1尾当り 採卵数(粒)	卵径 (mm)	卵重 (g)	発眼数 (粒)	発眼率 (%)	ふ化尾数 (尾)	ふ化率 (%)	浮上尾数 (尾)	浮上率 (%)
3月24日	(約50尾鑑別、成熟雌無し、成熟雄有り)											
4月7日	62.5		500	250					20			
	(2尾平均)											
4月22日	62.7	3,100	15,000	1,364	5.9	120	4,000*	30.8**	2,400*	18.5**	1,400*	10.8**
	(11尾平均)											
					(当場移入卵 1,136粒)		122	10.7	37	3.3	30	2.6)
5月11日	65.0	3,730	5,300	1,330			1,500*	28.3**	400*	7.5**	230*	4.3**
	(3尾平均)											
					(当場移入卵 1,885粒)		390	20.7	236	12.5	137	7.3)
	(池中網生簀飼育魚熟度鑑別、84尾、成熟雄3尾、成熟雌無し)											
総計			20,800	1,300			5,500*	30.9	2,820*	15.8	1,630*	9.2

* 当場に搬入した卵の発眼率、ふ化率、浮上率及び生残稚魚数等からの推定数

** 当場に搬入したものを除いた卵数から計算したもの

以上の鑑別結果から十二湖での成熟のピークは4月20日前後と推定される。

1尾当りの採卵数は1,300粒と当場のほぼ半数であったのは、魚体が当场親魚より小型であると共に、1回だけの採卵で当場の様に2~3回行えばその数は増したものと考えられる。

授精卵は平均卵径5.9mm、平均卵重120mgと当场卵より若干小型であった。

授精卵はアトキンス型ふ化槽に収容した。ふ化用水は湧水で、水温はほぼ9.5℃であった。

発眼数、ふ化尾数、浮上尾数は計数出来なかったが死卵数、発眼状況及び当场に搬入した卵の発眼率、ふ化率、浮上率等から推定すると、発眼率は約31%、ふ化率は約16%、浮上率は約9%となり、当场産の卵よりはかなり良好な成績であったと思われる。

しかしながら、専任の管理者がいなかったため管理がいきとどかない面もあり、浮上後のへい死も多く、7月末の段階では生残尾数は395尾に減少していた。

3. 飼育環境による卵質について

当场での採卵授精させたもの、十二湖養魚場で採卵授精させ当场に搬入したもの、北大七飯実習施設で採卵授精させた発眼卵を移入したものの、発眼、ふ化状況を表3に示す。

表3. 親魚飼育環境による卵質

区分	卵数	発眼卵数	発眼率	ふ化尾数	ふ化率	浮上尾数	浮上率	発眼卵からのふ上率
当场卵	30,358	2,422	8.0%	672	2.2%	164	0.5%	6.8%
十二湖卵	3,021	512	16.9%	273	9.0%	167	5.5%	32.6%
	*(1,644)	''	31.1%	''	16.6%	''	10.2%	32.6%)
北大卵		1,968	64.0%**	1,200	39.0%	1,186	38.6%	60.3%
		(1,318)	64.0%	''	58.3%	''	57.6%	90.0%)

* ()内は移入時の死卵を除いた計算値 ** 北大での検卵結果

発眼率、ふ化率、浮上率共明らかな差異が認められた。

十二湖卵、北大卵では移入時に相当数の死卵が生じており、これを輸送による種々の影響によるへい死と考えて除いて計算すると、()内に示したように更に大きな差異となる。

発眼卵からのふ化率は当场卵が27.7%であるのに対し十二湖卵では53.3%、北大卵では91.1%、更にふ化尾数に対する浮上率は24.4%、61.1%、98.8%であり、当场卵は発眼から各段階ではほぼ1/4が減耗するが、北大卵は殆ど減耗せず、十二湖卵はその中間という結果であった。

このように当场卵は発眼率が低いのに加えて発眼後の減耗が大きく、結果的には得られた稚魚数は極く少数となった。

この差異は親魚が当场と十二湖では同じ釧路川系であり、北大の親魚は空知川系と違いはあるが、北大では常に高発眼率であるとのことで親魚の系統の影響は無視しうるものと考えられる。

また、ふ化用水の水温も当场11.5℃、十二湖9.5℃、北大9.4℃と大差が無い。

従って、考えられる要因としては飼育環境の違い、特に飼育水温の違いが挙げられる。

3カ所の年水温変化を図1に示す。

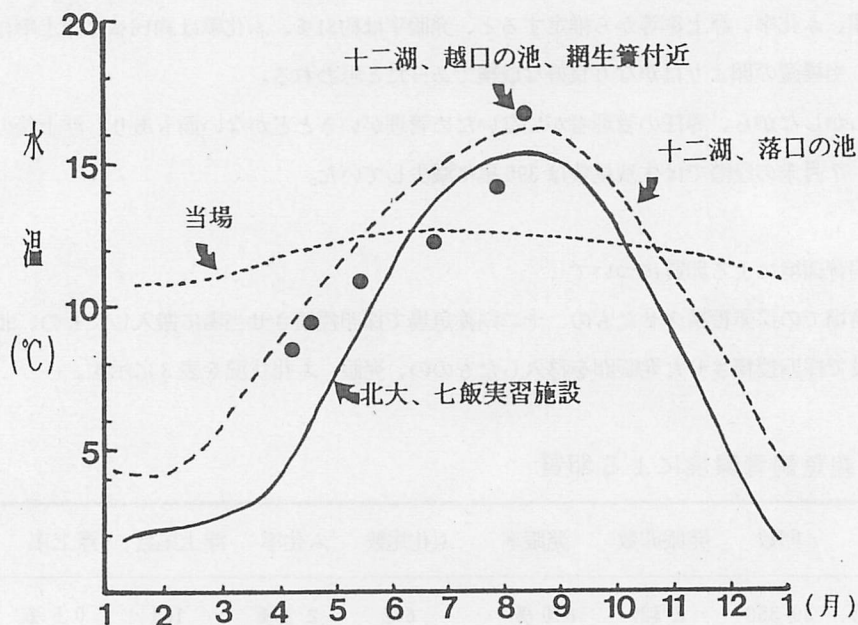


図1 飼育用水の年温度変化

これについては北海道立水産ふ化場の川村が池中養成魚を用いた人工採卵では成績にバラツキが大きいこと、また、水温差の無い湧水より河川水を用いた方が良い傾向であることを報告⁴⁾している。

更に、当场でのサลมサラーの人工採卵においても、湧水飼育では発眼率、ふ化率が極めて悪いが、低水温飼育を交えることにより改善された例があり、イトウの場合も温度変化のない飼育環境が卵質に影響を与えていることが考えられる。

4. 成長について

イトウの寿命は明らかではないが、20年以上生きると推定されている。

サハリンイトウでは16年魚までが漁獲されており³⁾、人工飼育では現在18年目のものがある。

わが国では全長2.1mの捕獲記録があり、本県でも小川原湖で1.2～1.3m、15kgのものが漁獲されていたといわれる。

その成長は自然条件下では2年で体長13cm、5年で30cm、8年で50cm⁵⁾、また、2年で16cm、5年で38cm、8年で59cmとの報告がある。

人工飼育条件下では1年で50g、2年で500g、3年で1.5kg、4年で2.6kgと極めて良好な例⁶⁾もみられるが、概ね天然産より2年上回るといわれる。

1) 56年産魚について

当场では2年で20cm(114g)、3年で30cm(380g)、6年で65cm(3,200g)と順調な成長を示している。その体重変化を図2に示す。

雌雄別の体長、体重の関係を図3、4に、63年度と元年度との比較を図5に示す。

雌雄間に成長の差異は認められず、元年度では体長と体重との相関性が高かった。

また、図5にみられるように、体長、体重共順調に増加がみられる。

肥満度は63年、元年共に12.7で天然魚の11.5に対して高く、汽水湖で漁獲されたものの14.1⁷⁾よりは低かった。

一方、十二湖産の成熟雌は平均体長63.3cm、平均体重3,246g、肥満度12.7であり、池中網生簀飼育のものはこれより更に一回り小さく、当场産親魚の70.4cm、4,346g、12.3よりかなり小型であった。

これは冬期の水温低下による摂餌不良と投餌回数の減少によるものであろう。

当场では餌付け時から殆どマス用配合餌料で飼育したが、成魚は投餌すると飼育池中を円を描いて回遊しながら水中を落下するペレットを摂餌するが、生餌(オオナゴ、ニジマス等)投与の場合は先を争って摂餌する状態であった。

イトウは稚魚、幼魚、成魚共に警戒心が強く、ニジマス等のように飼育池の水面まで浮上して、投餌を待つ行動は全くみられなかった。

2) 61年産魚について

体長等の経時変化を表4に、体重変化を図6に示す。

この結果によると1年で体長10cm、体重10g、2年で28cm、300gとなり、3年では40cm、約1kgに達するものと思われる。これは56年産魚よりかなり良好な成長である。

イトウは前述したように配合飼料に対する摂餌行動が活発でなく、ニジマスのライトリッツ給餌率表に基づく給餌量では残餌が多く、その5割程度を給餌している。

成長促進のためには摂餌量を多くさせることが必要であり、そのための給餌法や餌料の種類の検討も必要であろう。

また、イトウは全長15cmを超えると食性が昆虫等から魚も食べるようになり、30cmを超すと殆ど魚食となるとされているが、当該魚は30cmを超えた段階でも成魚が好むオオナゴをも全く摂餌しなかった。

当场の飼育水温は通年12°C±1°Cであり、冬期間の成長率の低下は少ないようである。

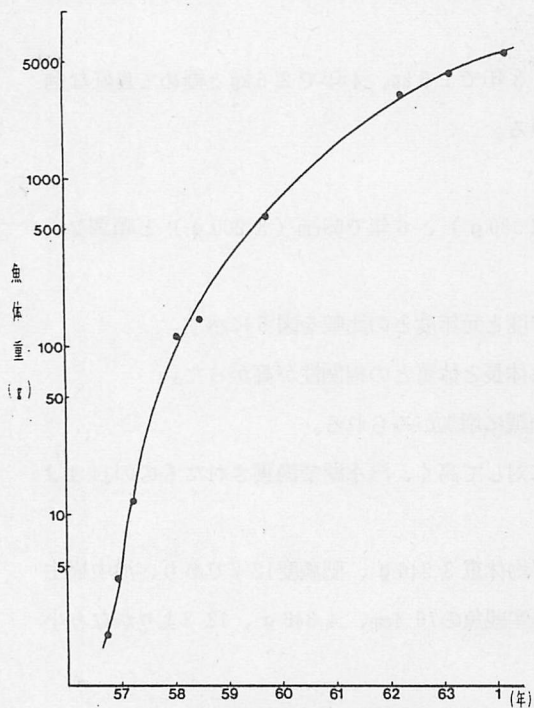


図 2. 56年産魚の魚体重変化

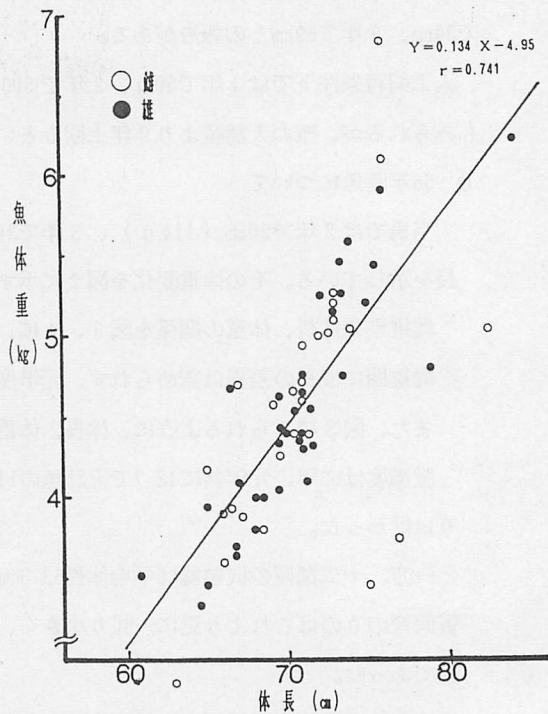


図 3. 56年産魚の体長と体重の関係 - 1
63年2月24日測定

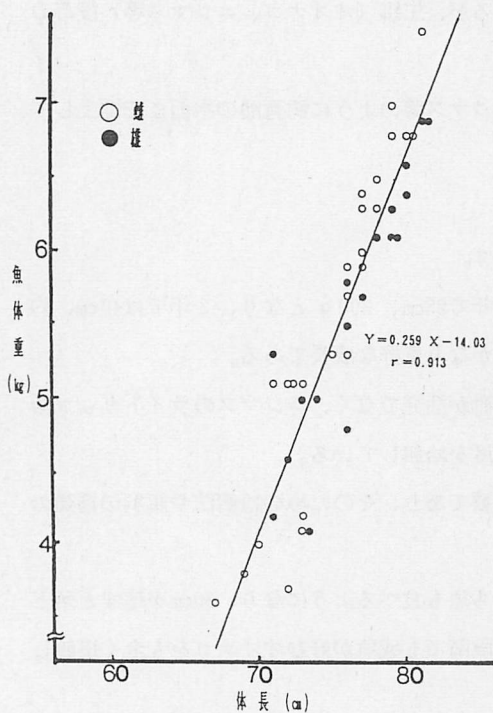


図 4. 56年産魚の体長と体重の関係 - 2
元年2月22日測定

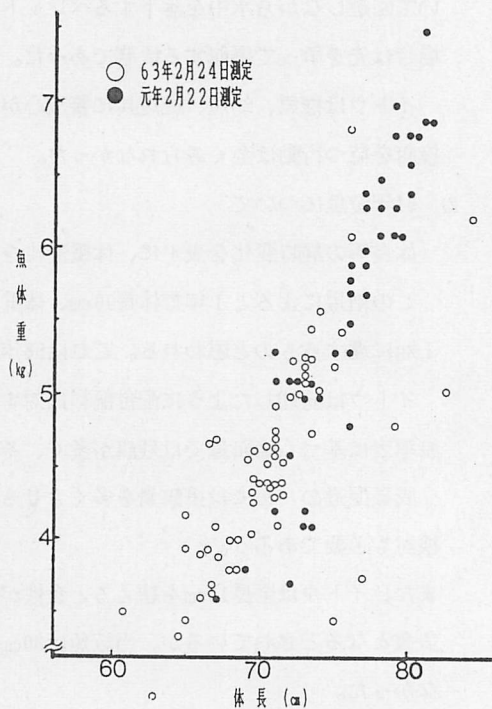


図 5. 56年産魚の体長と体重の関係 - 3

元年 3月22日測定時の魚体重組成を図7に示す。

表4. 61年産魚の成長

測定月日	平均体長(cm) (最低～最高)	平均体重(g) (最低～最高)	肥満度	測定尾数
61. 5. 27	発眼卵導入			
62. 4. 20	9. 6	10. 8		
7. 1	13. 5 ± 0. 7 (12. 2 ~ 15. 0)	35. 1 ± 5. 7 (24. 4 ~ 47. 6)	14. 1 ± 0. 9	63
11. 26	22. 3 ± 1. 3 (18. 5 ~ 24. 8)	156. 0 ± 29. 8 (81 ~ 232)	13. 8 ± 1. 2	100
63. 2. 12	24. 8 ± 1. 3 (21. 2 ~ 26. 7)	198. 5 ± 38. 2 (117 ~ 288)	13. 5 ± 0. 8	163
4. 18	27. 0 ± 1. 6 (23. 5 ~ 31. 3)	255. 5 ± 52. 5 (160 ~ 418)	13. 0 ± 1. 1	103
5. 19	28. 8 ± 1. 8 (24. 4 ~ 32. 2)	337 ± 68 (198 ~ 505)	14. 0 ± 1. 2	80
7. 19	30. 6 ± 2. 0 (24. 8 ~ 35. 0)	407 ± 91 (184 ~ 624)	13. 8 ± 1. 1	138
8. 26		462 ± 110 (206 ~ 792)		115
11. 1		小 494 ± 72 (320 ~ 610)		217
		大 670 ± 77 (520 ~ 910)		208
1. 3. 22	小 36. 8 ± 1. 8 (34. 0 ~ 41. 0)	652 ± 104 (500 ~ 960)	12. 9 ± 0. 7	57
	大 39. 6 ± 1. 6 (37. 0 ~ 43. 5)	848 ± 124 (660 ~ 1210)	13. 6 ± 0. 8	63

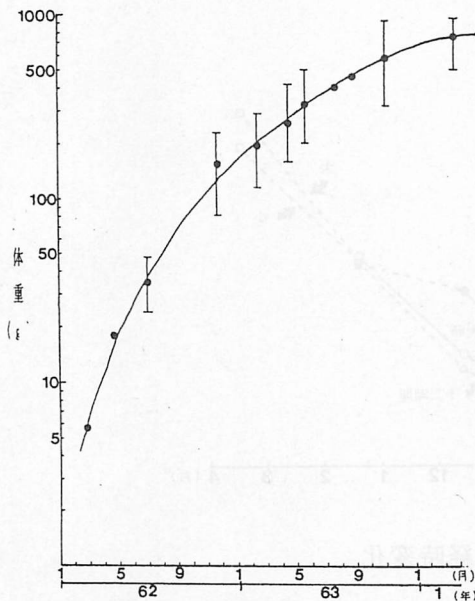


図6. 61年産魚の魚体重経時変化

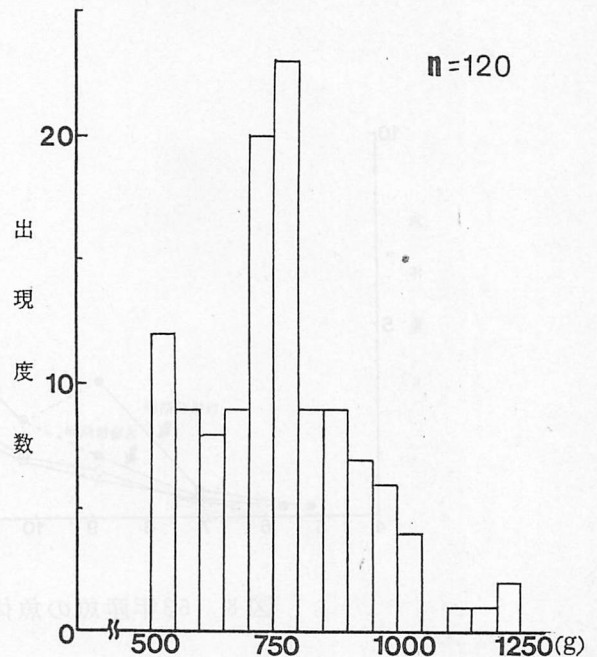


図7. 61年産魚の魚体重組成
(元年 3月22日測定)

3) 63年産魚について

授精卵は約3週間(積算水温240°C前後)で発眼し、その後約1週間でふ化開始(積算水温320°C前後)、半数以上の浮上は更にそのおよそ1カ月後(積算水温650~690°C)であった。

木村らの調査結果⁸⁾では発眼までの積算水温は179~223°C、ふ化までは321~355°C、となっているが、当場での発眼までの積算水温が高いのは、ふ化時の積算水温がほぼ一致していることから発眼の確認が遅れたためと思われる。

成長の経過を表5、図8に示す。

餌料は餌付けからマス用配合餌料を使用し、給餌量はライトリッツの給餌率表に準じたが、摂餌状態、残餌の量を見ながら適当に加減した。

成長は採卵月日に前後で約2カ月の差があるため、当然餌付け開始時期の違いによる差異が生じたが、10~12カ月後には平均体長8.7cm、平均体重8.8gとなった。

この成長は比較データは少ないが、61年産魚とほぼ同様であり、北海道立水産ふ化場の報告データの2~9gからみるとやや良好なものと思われた。

飼育途中に飼育水槽での事故による混合等があり、1月には県産卵の稚魚と北大産卵の稚魚の2区に、3月には両者に大差がなくなったため混養し、選別により大、小の2区に分けた。

3月2日の測定時で最も成長の良いのは体長12cm、体重23g、最小は6cm、3.6gであった。

この時の魚体重組成を図9に示す。

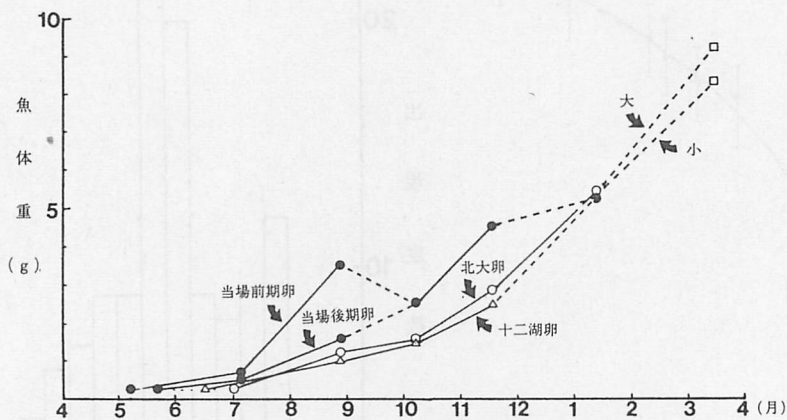


図8. 63年産魚の魚体重経時変化

表 5. 63年産魚の成長

測定月日	区分	平均体長 (cm)	平均体重 (g)	肥満度	備 考
4. 22	当前	2. 6	0. 24		当前：当场前期採卵群 当後：当场後期採卵群
5. 25	北	3. 0	0. 3	10. 7 ± 2. 4	北：北大卵
7. 4	当前	3. 4 ± 0. 4	0. 7 ± 0. 3	16. 8 ± 2. 8	
	当後	3. 0 ± 0. 4	0. 5 ± 0. 2	16. 7 ± 2. 3	
8. 27	当前	5. 6 ± 0. 4	3. 6	20. 0 ± 5. 3	当场前期 3月8日 5月6日
	当後	4. 5 ± 0. 6	1. 6	16. 6 ± 1. 7	当场後期 3月22日 5月20日
	十二湖		1. 0		十二湖 4月22日 6月17日
	北	4. 0	1. 2		北大 5月2日 6月30日
10. 6	当	5. 3 ± 0. 7	2. 5 ± 0. 9	15. 7 ± 1. 3	当：9月から当前、当後を混養
	十前	4. 8 ± 0. 4	1. 8 ± 0. 4	16. 1 ± 1. 1	十前：十二湖卵でふ化の早かった群
	十後	4. 3 ± 0. 3	1. 3 ± 0. 3	15. 6 ± 1. 3	十後：十二湖卵でふ化の遅かった群
	北	4. 5 ± 0. 3	1. 6 ± 0. 3	16. 7 ± 1. 4	
11. 16	当	6. 5 ± 0. 7	4. 6 ± 1. 5	16. 5 ± 1. 2	11月10日、現地測定
	十前	5. 9 ± 0. 5	3. 3 ± 0. 7	15. 5 ± 1. 0	十二湖 5.5±0.4 2.7±0.5 16.2±1.2
	十後	5. 5 ± 0. 4	2. 6 ± 0. 5	15. 4 ± 2. 2	鯉ヶ沢 4.9±0.3 2.0±0.4 17.6±1.3
	北	5. 5 ± 0. 4	2. 9 ± 0. 6	17. 0 ± 1. 0	
1. 11	県	7. 0 ± 0. 6	5. 3 ± 1. 4	15. 1 ± 1. 4	県：12月から当、十前、十後の混養
	北	7. 0 ± 0. 5	5. 5 ± 1. 2	15. 4 ± 1. 1	
3. 2	大	9. 3 ± 0. 6	11. 9 ± 1. 9	13. 7 ± 1. 5	大、小：前回測定後全て混養し大小に選別
	小	8. 4 ± 0. 5	7. 6 ± 1. 2	14. 0 ± 0. 8	

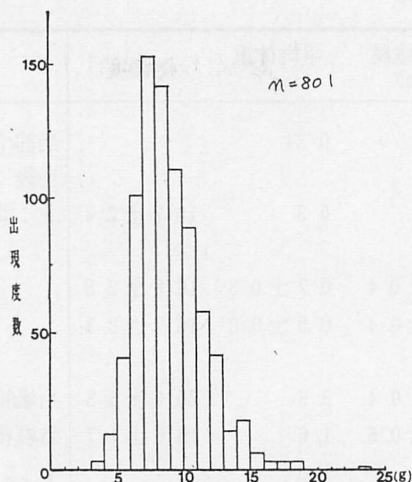


図 9. 63年産魚の魚体重組成
(元年3月2日測定)

5. ホルモン投与試験

イトウは大型魚であり成熟鑑別作業がやりにくく、作業による魚体の損傷や与えるストレスを考えると鑑別回数が増えることは好ましくない。

しかしながら、イトウは成熟時期に個体差が大きく、また時期が遅くなると採卵可能雌があっても採精可能雄が無いというように、雌雄による成熟時期にも差があるようで、必然的に選別回数が増える傾向になる。

このため雌の成熟時期の集中化や雄の採精可能期間の延長が望まれる。

魚類の成熟、産卵時期のコントロール法としては、光周期や水温に代表される外部環境要因による方法とホルモン処理による方法が知られているが、成熟のある程度進んだものについては後者が応用されている。

今回は採精しうる雄が無くなった時点で、雄6尾についてニジマスの脳下垂体の投与と、鑑別により成熟がかなり進行していると推定された雌3尾について胎盤性性腺刺激ホルモン剤（ペペローゲン）投与試験を行った。

ニジマス脳下垂体はこの時期に成熟した春卵用雄（300～500g）20尾から摘出し、アセトン処理したものを7mlの生理食塩水を加え乳鉢で搗り潰し、汙過したものを用いた。

供試魚に対し1mlを腹腔内注射により投与した。

4月19日に投与し、1日及び4日後に鑑別したがいずれも排精は認められなかった。

雌については4月25日、26日、27日と3日連続して各500単位を腹腔内投与した。

投与後、1、2、3、7、11日目に鑑別したところ、11日後に1尾から数十粒採卵できただけであり、これがホルモン剤投与の効果によるものかどうかは不明であった。

参考文献

- 1) 山代 昭三・芳我 幸雄・北野 裕昭・滝田 提一 (1975) : 北海道産イトウ (*Hucho perryi*) の生態に関しての新知見. 昭和50年度日本水産学会春期大会講演要旨集、P 35.
- 2) 川那部浩哉・水野 信彦編・監修 (1989) : 日本の淡水魚、山と溪谷社、P 93~99.
- 3) O. F. グリツェンコ、E. M. マルキン、A. A. チウリコフ著、大屋善延訳 (1976) : ボダガヤ川 (サハリン東岸) のサハリンイトウ *Hucho perryi* (Brevoort). 魚と卵, № 143, P 25~34.
- 4) 川村 洋司 (1987) : イトウの天然産卵生態と種苗生産の現状. 第12回全国養鱒技術協議会資料.
- 5) 宮地伝三郎・川那部浩哉・水野 信彦共著 (1981) : 原色日本淡水魚図鑑、保育社、P 64~65.
- 6) 北海道立水産孵化場 (1975) : イトウ親魚養成試験. 昭和49年度事業成績書、P 160 ~ 162.
- 7) 川村 洋司・馬淵 正裕・米川 年三 (1983) : 道東の汽水湖・厚岸湖で漁獲されるイトウ *Hucho perryi* (Brevoort). 水産研報、38、P 47~55.
- 8) 木村志津雄、原 彰彦 (1989) : 池中養成イトウ *Hucho perryi* (Brevoort) の飼育および人工採卵. 水産増殖、37巻2号、P 121 ~ 128.

精子保存技術開発試験

山内 寿一

1. 目的

優良な形質の系統群の保存や、雌雄で成熟最盛期の異なる魚種についての応用、特に本県の場合ではサケ早期系群の増産及び漁期後半の精子不足を解消することを主目的とする。

2. 試験場所

青森県内水面水産試験場

3. 試験期日

昭和63年11月～平成元年3月

4. 材料及び方法

(1) 供試魚

サケ：奥入瀬川下流のヤナで捕獲された雌魚と、同地で捕獲され奥入瀬川ふ化場で蓄養された雄魚

ニジマス：雌雄共当场飼育魚

(2) 採精

サケ：ふ化場で媒精時に一部を滅菌シャーレに個体別に採集し、アイスボックスに入れて当场に搬入した。試験に供した精液は検鏡により、精子の活力を十分に示す個体のものを、糞、尿、血液等が混入しないようにピペットで採集し、5～10尾分を混合して用いた。

ニジマス：当场にてサケとほぼ同様に採集した。

(3) 希釈液

- 凍結保存用
- ① 125 mM KHCO_3 、125 mM sucrose、6.5 mM還元型 glutathione (表中ではKと略記する)
 - ② 100 mM NaHCO_3 、125 mM sucrose、6.5 mM還元型 glutathione (表中ではNaと略記する)
 - ③ 100 mM NaCl 、23 mM KCl 、1.3 mM MgSO_4 、200 mM tris(hydroxymethyl)aminomethane (クエン酸によりpH 7.25に調整) 1ml、牛血清10mg (表中では岩と略記する)

各希釈液は使用時に耐凍結剤としてDMSO (ジメチルスルフォキシド) を終末濃度

7.5%となるように加えた。

- 液状保存用
- ① 森沢・高橋の人工精漿 (130 mMNaCl, 40mMKCl, 2.5 mMCaCl₂, 1.5 mM MgCl₂, 2.5 mMNaHCO₃, NaOHでPH 8.2に調整) (表中では森と略記する)
 - ② 鈴木の人工精漿 (80mMNaCl, 50mMKCl, 2.5 mM CaCl₂, 1.5mM MgCl₂, 50mMNaHCO₃) (表中では鈴と略記する)

(4) 希 釈

凍結保存用—精液1：希釈液3

液状保存用—精液1：希釈液1、4、9

(5) 凍結及び保存法

1) ストロー法

希釈液と混合した精液を1ml牛精子凍結用ストロー管に注入し、ストローパウダーで封入した。封入ストロー管は水水中(2~4℃)に入れてから、-50℃(±3℃)の冷却エタノールで1分間予備凍結した後、液体窒素に入れて保存した。(表中ではSと略記する)

2) ペレット法

希釈液と混合した精液を水水中(2~4℃)で予備冷却し、ドライアイス平板上にあけた径3~5mmの小孔に滴下し凍結した。滴下後60~90秒で取り出し、液体窒素中に入れ、更にドライアイスで冷却した2ml容凍結ストックチューブに約20粒を詰め、液体窒素中に保存した。(表中ではPと略記する)

凍結ペレット1粒当りの容量は約0.04~0.05mlであった。

3) 液状保存法

希釈液と混合した精液を滅菌シャーレ(径90mm、深さ15mm)に入れ、家庭用冷蔵庫(4℃)で保存した。

(6) 解凍及び媒精法

1) ストロー凍結精液の解凍法

- ① 40℃温水、10秒……水氷(4℃)、20秒(表中では常法と略記する)
- ② 30℃温水、10秒……水氷(4℃)、30秒(表中では30℃と略記する)
- ③ 水氷(4℃)、60秒 (表中では水氷と略記する)

2) ペレット凍結精液の解凍法

- ① 卵の入った0.9%NaCl中に直接投入 (表中では直と略記する)
- ② 119 mMNaHCO₃中に投入攪拌し、半液化状態で投入(表中では液と略記する)

媒精は採取した卵を0.9%NaClで洗浄後、同溶液中で行った。

サケでは80粒前後、ニジマスでは300粒前後に対しストロー法では1本、ペレット法約20粒、

液状では2.5～10mlで媒精した。

5. 結果と考察

1) ストロー法保存精液

表1に示したように対照区(生鮮精液使用)に対する発眼率は0～106.1%とかなりのバラツキがみられた。52例中、発眼率50%以上は5例、0%は21例あった。

同一ロットの凍結精子においても再現性は不良であった。

また、凍結期間による変化も一定の傾向は認められなかった。

Mounib希釈液においてK塩を用いるかNa塩を用いるかによる差異も判定できなかった。

更に解凍法による差異も11月11日の例にみられるように、試験毎に結果が異なり判定できなかった。

61年の凍結保存精子は最高で5.8%の発眼率であった。これは貯蔵中に液体窒素の不足による温度上昇があったことが原因と考えられる。

62年の凍結保存精子は同様の原因により全て活性は失われていた。

ニジマスについては極めて低い発眼率しか得られず、しかもバラツキもあり、各試験区分間の差異を判定することはできなかった。

2) ペレット法保存精液

0.05ml前後の希釈液混合精液の凍結では-70°C付近までは急速に低下し(約50秒)、それ以降は低下は緩慢となりおよそ-74°Cで平衡状態となった。

ストロー法凍結でみられた-10°C付近での温度上昇はドライアイス上の小孔が浅い時に僅かにみられたが、ペレット上面がドライアイス面以下となった状態では殆どみられず若干温度低下速度が緩くなる程度であった。

36例の試験では1.2～83.4%とストロー法と同様にバラツキがみられた。

50%以上の発眼率を示したのは9例で0%のものは無く、ストロー法より良好な結果であった。

希釈液組成による違いもストロー法と同様に優劣は判定できなかった。

また、媒精法についても同様であるが、直接添加による媒精ではペレット投入時に卵に直接融れることによる障害で死卵が5～10%生ずることを考慮すると、発眼率は表中に示したものより高くなるため若干良好ではないかと考えられる。

ニジマス精子では解凍液中で解凍した場合は急速に授精能力が低下することが報告されている。ペレット1粒でも解凍液10ml中で完全に解凍するまでに約20秒を要し、10粒では30～35秒、20粒では半解凍でも40秒、完全解凍では解凍液の温度も0°Cに低下するため2分以上を要する。

従って、解凍液中での時間の経過が精子活性の低下をもたらしていることも考えられる。

ニジマスでもストロー法よりは高い発眼率を示したが、最高でも59.2%であった。

ストロー法同様にバラツキがあり、試験区分間では希釈液に関してK塩がNa塩より良好な傾向であった。

3) 液状保存精液

保存量については表2に示されるように9日後の保存精子では10mlが良い発眼率であった。2.5ml保存は量がすくないため9cm径シャーレでは乾燥化が進み、不活性化したものと思われる。

希釈率については10日後の発眼率は森沢の希釈液では差異がなかったが、鈴木希釈液では10倍希釈が良好であった。

希釈液については森沢の方がやや良好な結果であった。

森沢、鈴木共約1カ月後には腐敗臭を生じ活性を失った。

以上のように各試験においてバラツキが大きく、一定の傾向を見出すことはできなかった。

魚類精液の保存に関しては、①採精方法と採精後、希釈までの時間、②希釈液、坑凍結剤の組成と平衡時間、③凍結方法と凍結速度、④保存温度と保存方法、⑤解凍方法、解凍速度、解凍液の組成、⑥解凍後の媒精までの時間と媒精方法、媒精液、等が検討事項とされる。

当試験では種々の報告例から良い結果を得たものを採用して実施したが、前述した項目のどれが結果のバラツキに影響しているか検討し、実用化のために安定した発眼率を得られる操作法を確立する必要がある。

表 1. サケ凍結保存精液による発眼率

凍結月日	区分	試験月日	11. 11	11. 22	12. 2	12. 13	12. 20	12. 22	1. 13	1. 18
11. 2	S-K	常法	0	16.4	0		2.7		0	
		水氷							1.6	
11. 11	S-K	常法		41.2	5.8		0		0	
		30°C			37.6		1.6			
		水氷			18.1		0		0	
	S-Na	常法	26.5	11.8	0.9		0			
		30°C		60.1	4.3		5.3		40.8	
		水氷			78.0		1.5		21.4	
12. 2	S-K	常法				0	0		0	
		30°C					0		0	
		水氷					0		0	
	S-Na	常法				11	2.8		0	
		30°C					1.2			
		水氷					0		1.2	
12. 20	S-K	常法						1.9	0	
		30°C							8.8	
		水氷							0	
12. 22	S-K	常法						0	33.4	
		30°C							0	
		水氷							83.1	
1. 13	S-K	常法							79.1	
		水氷							7.4	
11. 2	P-K	直液	12.2		24.4					4.2
		液			58.7					7.5
	P-Na	直液	3.3		66.7					6.1
		液			1.2					3.0
11. 11	P-K	直液			36.7					50.8
		液		11.1	58.1					9.0
	P-Na	直液			13.3					5.8
		液		20.2	68.5					3.7
12. 2	P-K	直液				19.8		52.6		67.9
		液				8.8		6.0		19.3
	P-Na	直液				5.6				41.6
		液				8.0				6.6
1. 13	P-K	直液							45.1	83.4
		液							6.9	6.0
1. 18	P-K	直液								71.5
		液								1.5

発眼率は生鮮精液使用の対照区に対する%

表 2. サケ液状保存精液の発眼率

試験月日	区分	供試卵数	発眼卵数	発眼率(%)	対C発眼率(%)
11. 11	C (生鮮精液)	103	82	79.6	100
	11/2 - 森 - 5 - 2.5	101	0	0	0
	" - 森 - 5 - 5	99	52	52.5	66.0
	" - 森 - 5 - 10	101	66	65.3	82.0
	" - 鈴 - 5 - 2.5	99	0	0	0
	" - 鈴 - 5 - 5	100	28	28.0	35.2
	" - 鈴 - 5 - 10	100	74	74.0	93.0
12. 2	C (生鮮精液)	89	88	98.9	100
	11/22 - 鈴 - 2 - 10	96	0	0	0
	" - 鈴 - 5 - 10	100	27	27.0	27.3
	" - 鈴 - 10 - 10	111	108	97.3	98.4
	" - 森 - 2 - 10	105	101	96.2	97.3
	" - 森 - 5 - 10	107	104	97.2	98.3
	" - 森 - 10 - 10	101	94	93.1	94.1

(区分：保存月日－希釈液－希釈倍数－保存液量)

表 3. ニジマス凍結保存精液による発眼率(%)

凍結月日	区分	試験月日	1. 15	1. 24	1. 30	2. 9	2. 14	3. 3
12. 27	P-Na 直液		2. 1	0			4. 8	
			5. 7	2. 0			2. 1	
	P-K 直液		41. 4	59. 2			36. 0	
			55. 4	18. 2			9. 3	
1. 24	P-岩 直液					0	2. 4	0
						4. 6	6. 7	1. 0
2. 9	P-K 直液					14. 6	23. 7	4. 5
						10. 0	8. 4	1. 2
	P-岩 直液					2. 0	0	0
						0. 8	0. 5	0. 4
12. 27	S-Na 常法	水氷	2. 7	0			0	
		水氷	0. 4	0				
	S-K 常法	水氷	4. 7	3. 1			0. 9	
		水氷	2. 2	0				
1. 26	S-Na 常法	水氷			0. 8	0	0. 5	0. 8
		水氷			1. 3	1. 5		
	S-K 常法	水氷			6. 6	0. 8	0. 9	0
		水氷			0	0		
S-岩 常法	水氷			0. 4	0. 4	0	0	
	水氷			0	0			
2. 9	S-Na 常法					0	0. 5	0. 4
	K 常法					—	0. 9	0. 8
	岩 常法					1. 2	0	0. 8

発眼率は生鮮精液使用の対照区に対する%

表 4. ニジマス液状保存精液による発眼率(%)

保存月日	区分	試験月日	9. 24	9. 29	10. 7	10. 16	10. 26	10. 30		
9. 24	森3 diln		96. 2	92. 8	82. 5	61. 0	0	0		
	森10 diln		79. 4	99. 0	92. 6	85. 6	3. 3	0		
			11. 27	12. 4	12. 9	12. 24	12. 27	1. 6		
11. 10	森		77. 4	79. 0	10. 5	0	—	—		
11. 27	森			62. 5	18. 3	0	15. 0	0		
			1. 20	1. 24	1. 27	1. 30	2. 3	2. 7	2. 14	2. 23
1. 20	鈴		98. 5	79. 8	59. 5	62. 7	1. 1	0	0	
	森		61. 2	2. 4	36. 5	45. 1	53. 5	71. 2	10. 5	1. 2
	原液		100	70. 1	97. 8	0	0	—	—	—

発眼率は生鮮液使用の対照区に対する%

試驗調查報告

調查普及部

近海漁業資源の家魚化システムの 開発に関する総合研究

原 子 保

1. 目 的

サクラマス資源増大を図る上で降海型幼魚（スマルト）の生産及び放流が重要な課題となっているが、スマルト化率が高い雌個体を生産することによって、いっそう効率的な生産が可能となるため、雄性ホルモン処理による雌個体の雄性化試験、雄性化した雌個体と河川溯上親魚と交配した全雌個体作出試験及びそれらのスマルト放流、親魚回帰調査を行った。

2. 場 所

青森県内水面水産試験場及び東通村老部川

3. 期 間

1988年4月～1989年3月

4. 材料及び方法

1988年秋、老部川へ溯上したサクラマス親魚2尾（表1）から、9月27日5,526粒採卵した。試験区及び対照区各200粒、計400粒を使用し、14区を設定した。

雄性化個体作出に使用した雄個体（XX）は、孵化から浮上まで17 α メチルテストステロン浸漬濃度0.01 μ g/ℓ、平均体重約1.0gまで1.0ppm添加飼料を給餌した1⁺才魚を使用した。

受精から発眼までは、カリフォルニア式孵化槽へ収容し、孵化から浮上までは7ℓのポリスチレン水槽に6ℓの飼育水（湧水）を入れ、エアレーションし0.01 μ g/ℓ濃度で添加した。

また、稚魚が水槽内で静止できるように、直径13.5cm、深さ7cmのステンレス製のザルにリングネットを入れ稚魚を収容した。

17 α メチルテストステロンは水には溶解しないので、0.1gを秤量感度1mgの天秤で秤量し、エチルアルコールで1.0 μ g/ℓ濃度まで希釈し、最終希釈は蒸留水で行った。

浸漬に使用したホルモンは、換水時の直前に調合した。

換水は約1週間に1回行った。

飼料に対するホルモンの添加は、エチルアルコールで希釈した後500gの餌に対してスプレーで添加し1ppm濃度とし、完全に乾燥してアルコール臭がなくなってから給餌した。

給餌は1gサイズまで1日3回、これ以降1日2回行った。

浮上後4月上旬までは約10ℓのステンレス製水槽で飼育した。

全雌個体の作出は1988年9月20日、老部川孵化場において親魚8尾、18,280粒について行った。

1987年放流した全雌スモルトの回帰調査は、1988年4～10月老部川人工河川内に誘導し、採卵選別時に標識部位を確認し魚体測定した。

表1 性転換に使用したサクラマス親魚

No	FL (cm)	BW (kg)	卵数	発眼卵数	発眼率(%)	卵重(mg)	卵径(mm)
1	51.2	1.69	2,697	2,400	84.8	165	6.08
2	52.5	1.97	2,829	2,518	93.3	185	6.96

5. 結 果

(1) 雄性化試験

1988年9月27日に交配し、10月17日積算温度256.0℃で発眼、発眼率は全体で83.9%であった。

(表2)

孵化は10月27日384.0℃から始まり11月2日460.2℃で終了した。

孵化率は95.2%であった。

17 α メチルテストステロン(シグマ社)による浸漬は、11月2日から12月5日まで460.2℃～859.9℃まで行った。

ホルモン添加飼料は12月6日から1989年2月3日まで給餌し、性の確認は2月6日解剖して判別した。平均魚体はFL 5.40 \pm 0.23 cm、BW 1.45 \pm 0.18 gであった。

14区の試験区のうち4区がXX个体群で、約600尾を作出できた。

(2) 雌性化試験

1988年9月20日老部川河川溯上親魚8尾、FL 52.2 \pm 2.2 cm、BW 1.73 \pm 0.34 kgから18,280粒を採卵し、1⁺才雄(XX)と交配した。

受精卵、孵化稚魚の管理飼育は、老部川内水面漁協で行った。

(3) 全雌スモルト回帰調査

1988年6月1日から10月11日までの間に4尾の河川回帰が確認された。(表3)

平均魚体はFL 40.1 \pm 0.5 cm、BW 0.91 \pm 0.51 kgで、そのうち2尾から5,572粒採卵した。

6. 考 察

0.01 μ g/l濃度で孵化から浮上まで浸漬し、1～1.5gサイズまで1ppm添加飼料を与えることにより性転換が生じるという過去3回^{1)、2)、3)}の試験結果と同様の結果を得た。

止水でエアレーションしている水槽内へ 17α メチルテストステロンを溶かしたアルコールを添加することによって、飼育水が2～3日で白濁して来るが、アルコール量を少なくすることによって白濁は押えられ、水交換は週1回で済むようになり、使用するホルモン量も最小にすることができた。

性転換した魚体の成長パターンは、雌雄個体とも 1^+ 才魚まで差はなかった。(図1)

0^+ 才魚の完熟は、 1^+ 才魚よりその時期が若干遅れ、輸精管の発育も悪い。

しかし、 1^+ 才魚では正常魚より劣るものの 0^+ 才魚より発育しており、搾出により十分媒精できた。受精率は84～93%の範囲にあり正常魚と同様であった。

止水エアレーション浸漬法による性転換技術は、ほぼ確立したものと考えられる。

この手法で作出した全雌スマルトは、表3のとおり1988年4尾河川回帰しており、回帰率は飼育放流スマルトと同様⁴⁾で、放流種苗として生産することに問題はないものと考えられた。

回帰親魚の魚体は小型であったが、1987年放流した群は6月下旬まで当内水試の湧水で飼育したため、個体の差が極めて大きかった。

1988年は交配からスマルトまで、老部川孵化場の伏流水で飼育するため、スマルト作出にあたっては不適である恒温水飼育の弊害はなくなるものと考えられる。

文 献

1. 金沢 宏重・原子 保 (1985) : 近海漁業資源の家魚化システムの開発に関する総合研究, 昭和60年度青森県内水面水産試験場事業報告書, 19-25.
2. 金沢 宏重・原子 保 (1986) : 近海漁業資源の家魚化システムの開発に関する総合研究, 昭和61年度青森県内水面水産試験場事業報告書, 11-21.
3. 金沢 宏重・原子 保 (1987) : 近海漁業資源の家魚化システムの開発に関する総合研究, 昭和62年度青森県内水面水産試験場事業報告書, 30-39.
4. 原子 保・佐藤 晋一 (1988) : 昭和63年度保護水面管理事業調査報告書, 青森県内水面水産試験場, 2-13.

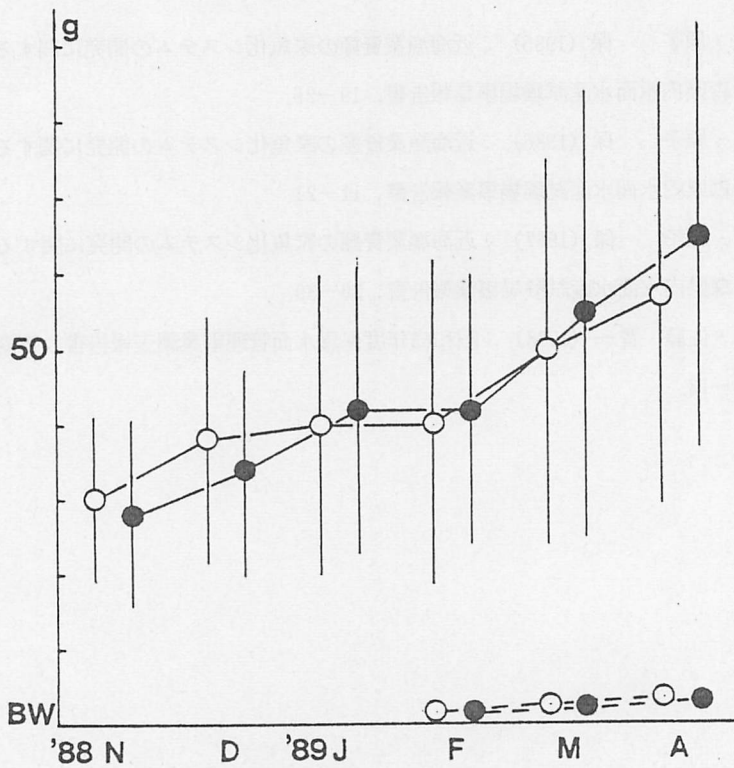
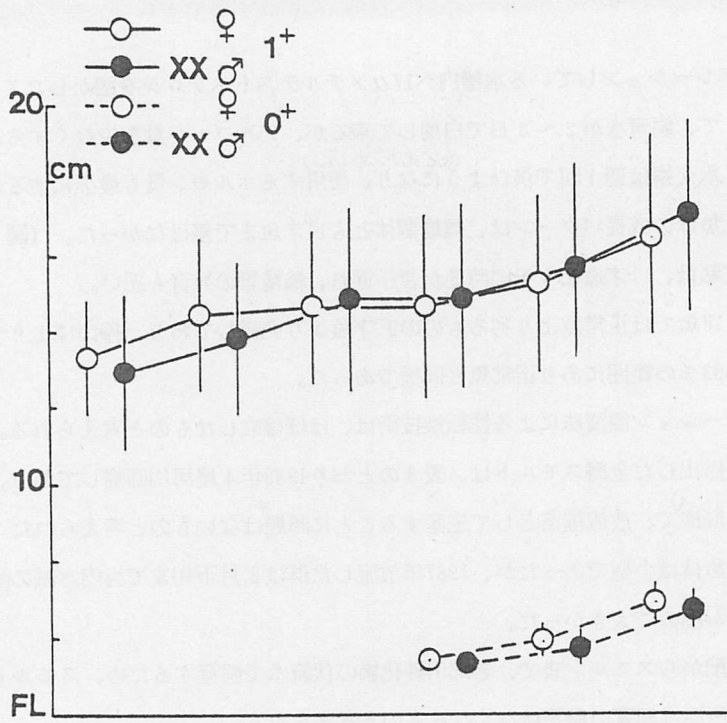


図1 性転換魚の成長

表2. サクラマス性転換作出試験経過

		1988	積算温度	水温
1	採卵	9.27		12.8°C
2	発眼	10.17	256.0°C	12.7
3	発眼率	83.9% (4,636粒)		
4	孵化開始	10.27	384.0	12.7
5	〃終了	11.2	460.2	12.7
6	孵化率	95.2% (4,413粒)		
7	浸漬開始	11.2		
8	〃終了	12.5	859.9	11.9
9	生残率	96.2% (4,245粒)		
10	給餌開始	12.6		11.5
11	〃終了	'89 2.3	1,555.9	10.7
12	性転換確認	2.6		
13	魚体	FL 5.40 ± 0.23 cm、BW 1.45 ± 0.18g		

表3. 雌化スマルトの放流及び回帰

	1985	1986	1987	1988	
1	飼育尾数	554	1,440	902	7,000
2	スマルト化率	90.6%	30.6	95.2	90.0
3	放流尾数	526	730	465	6,420
4	平均魚体	16.3 cm、46.4g	14.3 cm、30.0g	14.5 cm、28.5g	14.1 cm、28.8g
5	放流月日	4.17	3.24	4.15	4.4 ~ 5.25
6	回帰	'86.6 ~ 10		'88.6 ~ 10	
7	回帰尾数	6	0	4	
8	回帰率	1.14%		0.86	
9	魚体	FL 52 ~ 55 cm		39 ~ 50 cm	
		BW 1.6 ~ 2.38 kg		0.65 ~ 1.6 kg	

保護水面管理事業調査(サクラマス)

(要 約)

原子 保・佐藤 晋一

1. 目 的

河川及び沿岸域におけるサクラマス生態調査、漁獲量調査等を行うことによって、幼魚から親魚までの地理的、生態的特性を明らかにし、それぞれの棲息環境に適合した増殖方法を見出すとともに、沿岸漁獲対象魚種としての恒常的生産の可能性を求めるものである。

2. 調査河川

- (1) 老 部 川 1963年8月10日指定
- (2) 吾 妻 川 1973年10月26日指定
(1988年12月10日 河口から東股沢、南股沢合流点まで指定区域拡大)
- (3) 川 内 川 1979年8月22日指定

3. 調査期間

1988年4月1日～1989年3月31日

4. 結 果

- (1) 老 部 川
 - 1) 水質は水産用水基準に適合していた。
 - 2) 旬平均水温は5月下旬から9月にかけて平年値を下まわり、7月には最低-4℃低い値を記録した。
 - 3) 底棲動物は蜉蝣目が優占的に出現し、多様度指数H'は高い値を示した。
 - 4) オオマダラカゲロウに寄生する線虫を発見した。
 - 5) スモルトは4月下旬から出現したが降海には至っておらず、5月上旬から降海が始まった。
 - 6) 降海のピークは5月中旬～下旬と考えられた。
 - 7) 飼育放流魚は、その一部が約2km上流まで溯上することが確認された。
 - 8) 天然魚は飼育魚より約2週間早く降海することが確認された。
 - 9) 4～5月の平均魚体はFL 12.3～12.7cmであった。
 - 10) 降海幼魚は関根浜、泊地先で4～6月にかけて186尾採捕された。
 - 11) 標識魚の混獲率は15.6%、標識の種類は12種類認められた。

- 12) 白糠地先における成魚の標識魚の混獲率は20.5%であった。
- 13) 白糠、泊地先の漁獲量は約20 t で平年値を約2 t 下まわった。
- 14) 月別平均魚体はF L 37.4 ~ 46.0 cm、BW 0.73 ~ 1.39 kgであった。
- 15) 標識魚と無標識魚との間に成長の差は認められなかった。
- 16) 河川溯上親魚は4 ~ 10月間認められ、622尾を確認し445尾から862千粒採卵した。
- 17) 標識魚の河川回帰率は0.83%であった。

(2) 吾妻川

- 1) 水質はpHを除き水産用水基準に適合していた。
- 2) 旬平均水温は3月下旬から8月まで平年値を下まわり、5月上旬、7月中は最大-5℃低めに経過した。
- 3) 底棲動物は蜉蝣目が優占種で、多様度指数H'は高い値を示した。
- 4) スモルトは4月中旬に高い出現率を示し、下旬には減少した。
- 5) アメマスとサクラマスの雑種のスモルト個体1尾採捕した。
- 6) 4月上旬に2⁺オスモルト、6月上旬に1⁺スモルトそれぞれ1尾ずつ採捕した。
- 7) 4月の幼魚の平均F Lは12.2 ~ 12.3 cmであった。
- 8) 河川残留型2才成熟雌F L 15.8 cm、BW 40.0 g、卵数186粒の個体を採捕した。
- 9) 降海幼魚は大間越から大戸瀬にかけて104尾採捕し、12月には鱸ヶ沢地先で1尾採捕した。
- 10) 脂鱸切除個体が最も多く、追良瀬川から放流した個体であると考えられた。
- 11) 深浦地先での成魚の標識魚混獲率は、0.86%であった。
- 12) 深浦地先における漁獲量は55.2tで、平年値を約3t下まわった。
- 13) 河川溯上親魚を1尾確認した。

(3) 川内川

- 1) 水質は水産用水基準に適合しており、水温はほぼ平年並みに経過した。
- 2) 底棲動物は蜉蝣目が優占種で、多様度指数H'の値は高かった。
- 3) 4月下旬に採捕した個体はすべてスモルトで、その魚体は平均F L 11.9 cmであった。
- 4) 5月中旬はスモルトは採捕されず、すべてパー個体であった。
- 5) スモルト個体の中に2⁺才魚を確認した。
- 6) スモルトはサケ稚魚を捕食しており、1尾当たり平均3.2尾であった。
- 7) 捕食されたサケ稚魚の平均体重は0.363 gであった。
- 8) 降海幼魚は脇野沢地先で採捕された。
- 9) 川内地先における成魚の標識魚混獲率は9.4%であった。

- 10) 成魚の平均魚体重はFL 48.7 cm、BW 1.67 kgで3海域中最も大きかった。
- 11) 川内、脇野沢地先での漁獲量は約1.2tで平年並みであったが、むつ湾内での漁獲量は平年を約11t上まわり、約42.2tであった。
- 12) 河川溯上親魚は8～10月の間に52尾採捕した。
- 13) 標識魚は13尾確認された。
- 14) 沿岸、河川回帰率は0.9%であった。

発表誌名：「昭和63年度保護水面管理事業調査報告書（サクラマス）1989年3月 青森県内水面水産試験場」

降海性ます類増殖振興調査(さくらます増殖振興事業) (要 約)

吉田 由孝・原子 保・佐藤 晋一

事業の目的

サクラマス資源の増大を図るためには、河川の生産力の利用だけでは初期減耗及び遊漁等による減耗の影響が大きいので、スマルトまで池中飼育を行うことによって降海種苗の確保を図ることが必要である。そこで、本事業では大量飼育技術の確立及びスマルトの効率的生産手法を明らかにする。さらに、生産したスマルトの河川及び沿岸域での生態、回遊経路の追跡調査と成魚、親魚の回帰調査を行うことによって、スマルト飼育放流による資源添加の効果を明らかにする。

I 育成事業

老部川サクラマスふ化場(下北郡東通村)と追良瀬川サケマスふ化場(西津軽郡深浦町)においてスマルト育成し、それぞれ老部川と追良瀬川の2河川に放流した。

(老部川) 老部川そ上系と北海道池産系を用い、6月中旬の選別時に約115,900尾収容しており、10月の選別・標識(脂鱗カット)時には98,312尾(内成熟雄15,589尾)であった。4～5月にスマルトを選別・計数後、随時放流を実施した。スマルト尾数は59,078尾で、放流時のスマルト化率は92.2%と高率であった。なお、老部系スマルト1,200尾に黄色リボンタグ、北海道系スマルト1,200尾に青色リボンタグをそれぞれ付けた。

(追良瀬川) 川内川池産系と川内川そ上系を用い、6月下旬の選別時に約80,200尾収容しており、10月の選別・標識(脂鱗カット)時には60,315尾(内成熟雄6,164尾)であった。4～5月にスマルト29,606尾(放流時スマルト化率63.8%)を放流した。なお、池産系スマルト1,111尾に黄色リボンタグを付けた。

II 漁獲・養殖実態調査

(1) 漁獲実態調査

沿岸漁協の漁獲実態を調査した結果、1988年の漁獲量は約292.5tで前年より約60t少なかった。4海域のうちむつ湾だけが前年を約12t上まわった。

放流河川の近くにあり市場調査を実施している白糠(太平洋)、深浦(日本海)での漁獲量は、それぞれの海域の約20%、55%を占めていた。

(2) 養殖実態調査

内水面養殖(サケ科魚類)25経営体について養殖魚種、生産量、飼育環境等を調査した結果、ヤ

マメ養殖経営体は11あり、そのうちヤマメ専業は2経営体であった。卵の生産量は約85万粒で、県外からの移入卵約34万粒を加えて稚魚の生産量は約67万尾であった。

Ⅲ 河川・沿岸調査

(1) 河川内における調査

(老部川) 飼育魚は放流後上流2～3km付近までそ上し、1～2週間後から再び河口域へ移動した。スマルトは4月下旬から5月下旬に確認され、5月下旬に採捕したスマルトは全て放流魚であったことから、飼育魚は天然魚より約2週間遅く降海終了したと考えられた。

(追良瀬川) 昭和62年度飼育魚の放流が6月5日で終了し、スマルトが河口で6月中旬に確認された。近隣の吾妻川でのスマルト出現が6月上旬まで見られたのに対し、遅い降海であった。

(2) 沿岸水域調査

太平洋側での降海幼魚は、泊、関根浜地先で186尾採捕され、そのうち標識魚は29尾であった。老部川から降海した個体は、泊地先へ南下する群と北上し関根浜地先へ向う群が確認され、これまでの調査と同様の結果であった。

日本海側での降海幼魚は、大戸瀬地先で4月下旬～6月上旬にかけて104尾採捕され、そのうち標識魚は15尾であった。

Ⅳ 飼育環境調査

(1) 育成状況調査

育成事業で飼育中のサクラマスの子魚体測定と飼育水の水質調査を実施した。

(老部川) 飼育期間中、水温4.3～14.6℃、pH6.4～6.8、DO5.55～11.83mg/l、収容密度0.9～9.7kg/m²で推移した。成長は、北海道池産系の方が老部川系より劣っていたにもかかわらず、成熟雄の出現率が高かった。放流時のスマルトの子魚体は、平均尾叉長13.7cm、平均体重28.0gであった。

(追良瀬川) 飼育期間中、水温6.0～17.7℃、pH6.6～7.6、DO6.28～11.72mg/l、収容密度1.1～5.9kg/m²で推移した。成長良好群での成熟雄の出現率が高かった。スマルトの子魚体は、平均尾叉長14.0cm、平均体重27.0gであった。

(2) 魚病対策調査

生残率の向上をはかるため、へい死状況およびへい死原因を調査した結果、両施設とも6～9月におけるへい死が多く、その原因として(老部川)細菌性鰓病、IPN、(追良瀬川)寄生虫症+細菌性鰓病、白点病があげられる。

V 回帰調査

(1) 沿岸調査

白糠地先で12月から4月まで1,863尾魚体測定した結果、標識魚の混獲率は20.6%であり、前年より4%高かった。一方、深浦地先では1月から4月まで697尾調査した結果、混獲率0.9%であった。

(2) 河川調査

老部川で4月上旬から10月上旬までそ上が確認され、採捕された親魚は622尾であった。そのうち75.3%が標識魚であり、それらは年齢査定より全て昭和62年春放流群であった。河川回帰率は0.73%と推定された。魚体組成は、標識魚と無標識魚とで差は認められなかった。

発表誌名：「昭和63年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書」

さけ・ます増殖事業振興調査(要約)

佐藤 晋一・金澤 宏重
原子 保・吉田 由孝

I 回帰率向上調査

1. 放流稚魚調査

(1) 目的

さけ・ますふ化場における放流稚魚の健苗性を把握し、回帰率向上を図るための稚魚生産技術向上に資するため、飼育環境調査及び放流稚魚の実態調査を行う。

(2) 結果

1) 飼育環境状況

飼育用・排水の水質調査を行った結果、用水でサケ・マス飼育用水の水質基準値外であったふ化場は9カ所であった。また、排水で溶存酸素量が著しく低下しているふ化場が7カ所で見られ、飼育尾数のみなおしを含む飼育技術の改善が必要である。

2) 放流稚魚の実態

放流稚魚の一部を測定した結果、各海域とも前年度に比べて平均魚体は大きかった。最も魚体の大きかったのは前年同様陸奥湾側で、小さかったのは津軽海峡側であったが、津軽海峡側も1g以上の割合は前年より約10%高くなっていた。放流はほとんどが沿岸水温10℃以下の4月中に終了していた。

3) 魚病発生状況

25件について診断したところ、細菌性鰓病と寄生虫症が約8割を占めた。原因としては、ふ化後の整流がつかれなかったことと水量不足があげられた。また、河川水を導入するふ化場では寄生虫症がみられたが、早めのホルマリン浴をする体制をつくっておくことが望まれた。

2. 大型稚魚育成技術開発試験

(1) 目的

日本海側地域における回帰率の向上を図るため、放流適期内に厳しい海洋環境に耐え得る大型稚魚を育成するための技術開発を行う。

(2) 結果

1) 昭和63年(1988年)10月26日に北海道さけ・ますふ化場十勝支場より、発眼卵1,095千粒(積算水温338.3度)を赤石川サケマスふ化場へ移殖し、飼育を行った。用水は地下水及び河

川水で、水温は11.0～6.6℃の範囲にあった。

- 2) 平成元年（1989年）3月20日に795千尾の稚魚を放流した。また、このうち100千尾については標識放流を行った。
- 3) 放流時の平均尾叉長は5.10 cm、平均体重は1.42 gであった。

Ⅱ 来遊親魚調査

1. 河川回帰親魚調査

(1) 目的

河川に回帰した親魚の実態を把握し、資源の的確な評価に必要な基礎資料を得る。

(2) 結果

1) 所上状況

所上尾数は県全体で110,182尾で、過去最高だった昭和59年度の2倍以上を記録した。

内訳を海域別にみると太平洋側の河川が80,677尾と県全体の73.2%を占め、以下陸奥湾側14.8%、日本海側9.8%、津軽海峡側2.1%の順となっていた。また、所上パターンでは、各海域とも後期群の割合が多くなっていた。

2) 年令組成

20,557尾（♀11,366尾、♂9,191尾）について年令組成を調査した結果、県全体では4年魚が64.5%と高い割合を占め、次いで3年魚17.3%、5年魚16.7%、6年魚0.8%、2年魚0.6%、7年魚0.05%となった。また♀♂別では、例年どおり♂で3年魚以下の若令魚の割合が比較的高く、♀で5年魚以上の高令魚の割合が高くなっていた。

海域別にみると、♀では陸奥湾内の4年魚の比率がやや低く、5年魚の割合が高くなっていた。また、津軽海峡側の3年魚の割合が低く、陸奥湾及び津軽海峡側の平均年令がやや高いことが推定された。♂では津軽海峡側の4年魚の比率が高く、3年魚の比率が低くなっていた。また、陸奥湾内の5年魚の比率がやや高く、平均年令では♀同様陸奥湾及び津軽海峡側の値がやや高いと考えられた。2年魚は太平洋側で割合が高くなっていた。

3) 魚体組成

県全体では♀で尾叉長47～86cm（平均66.9cm）、体重1.0～7.3kg（平均3.12kg）の範囲にあった。♂では尾叉長40～98cm（平均64.8cm）、体重0.7～9.0kg（平均2.88kg）の範囲であった。

年令別の魚体は表1のとおりであった。

表 1. 年令別組成及び魚体

	性別	N	尾叉長(cm)	体 重(kg)
2 年 魚	♀	1	65.0	3.00
	♂	114	42.0～65.0(51.5)	0.8～2.6 (1.44)
3 年 魚	♀	1,251	47.0～76.0(60.8)	1.0～5.4 (2.36)
	♂	2,304	40.0～81.0(59.0)	0.7～5.6 (2.14)
4 年 魚	♀	7,561	49.0～85.0(66.3)	1.0～7.3 (3.00)
	♂	5,707	47.0～96.0(66.3)	0.9～8.9 (3.03)
5 年 魚	♀	2,410	53.0～86.0(71.5)	1.2～7.2 (3.83)
	♂	1,029	53.0～98.0(70.9)	1.5～9.0 (3.81)
6 年 魚	♀	137	60.0～86.0(72.7)	1.9～7.2 (4.00)
	♂	32	63.0～85.0(73.8)	2.4～7.1 (4.08)
7 年 魚	♀	6	70.0～77.0(74.3)	4.0～4.7 (4.42)
	♂	4	64.0～76.0(70.8)	2.5～4.3 (3.58)

2. 成熟度調査 (河川捕獲親魚調査)

(1) 目 的

河川で捕獲した雌親魚の成熟度を地域別、時期別に調査し、その資源特性を明らかにする。

(2) 結 果

- 1) 11河川の捕獲♀親魚20,129尾について蓄養状況を調査したところ、81.0%が即日採卵され、残りは未成熟で蓄養されていた。
- 2) 蓄養魚のうち、約半数の53.5%が3日以内の蓄養であり、次いで4～7日が24.8%、8～14日19.2%、15日以上2.5%の蓄養状況となっていた。
- 3) 海域別にみると、太平洋側は蓄養される親魚のそ上は11月下旬までみられ、津軽海峡側で12月中旬、陸奥湾側では12月下旬までであった。また、日本海側は調査期間中(12月中旬まで)は蓄養がなされており、蓄養率も83.1%と他海域に比較してかなり高い割合となっていた。

3. さけ品質改善推進調査

(1) 目 的

商品価値の高いギンケ資源を造成するため、早期に沿岸の定置網で漁獲された親魚を使用し、さけ・ますふ化場において長期蓄養・採卵試験を行う。

(2) 結 果

尻屋沖の定置網で捕獲されたサケ親魚を老部川さけ・ますふ化場の人工河川に収容した。尾数は♀ 500 尾、♂ 125 尾で、採卵に使用されたのは♀ 245 尾、♂ 43尾であった。採卵数は 646 千粒、平均採卵数は 2,637 粒/尾となった。卵は通常より色が薄く、吸いつくような手ざわりがあり、卵質には問題があったと考えられた。

発眼前までに死卵が多くみられ、ふ出率は 63.3% (40万 9,200 尾) と低い値となった。

発表誌名：「昭和63年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書」 青森県

青森県内の河川のサケ科魚類相及び河川溯上採捕 確認魚種について

原 子 保

1. 目 的

近年多くの河川でサケ、サクラマス等の種苗放流するようになってから、今まで河川溯上が認められなかった魚種の溯上や新たに溯上を確認するに至った河川の知見をとりまとめ、サケ科魚類の河川棲息域分布状況を明らかにした。

2. 材料及び方法

採捕記録は1979年以降の青森県各公所の報告書から引用するとともに、竹内（1985）らの報告を主な資料とした。

また、さけ・ます漁業振興事業に基づく現地調査において確認した記録、各漁業協同組合からの聞き取り調査及び報告についてもまとめた。

1988～89年に採捕した魚種は、表2に記載した。

3. 結 果

サケ科魚類の棲息及び溯上河川は、75河川7種類が確認された。

アメマスは河川残留型も含めて62河川、サクラマス46河川、サケ41河川、カラフトマス8河川、スチールヘッド（沿岸域採捕及びニジマス含む）8河川、オショロコマ、ギンザケがそれぞれ1河川であった。

オショロコマとギンザケは東通村老部川のみで記録されている。

ギンザケは1987年に引き続き今年も1尾の溯上を同河川で確認した。

アメマスは、1988年12月深浦町追良瀬川で2.13 kg、7⁺才魚を採捕した。

1989年1月中旬、東通村白糠地先で1 kg前後の個体が、マス釣りで混獲されていた。

スチールヘッドは、鱒ヶ沢町中村川地先及び川内町川内川地先で採捕されるとともに、相坂川と老部川への溯上が認められた。関根浜地先ではアルビノニジマススモルトを採捕した。

サクラマスの棲息河川は、アメマスに次いで多かった。

カラフトマスは津軽海峡域と太平洋側の河川へ溯上するが、川内川への溯上を確認した。

サケは種苗放流河川以外の多くの河川で、親魚の溯上が確認された。

また、溯上時期が遅い記録として、1989年4月2日川内川で採捕された。

4. 考 察

アメマスは、県内の河川に広く分布しているが、その河川溯上魚の記録は少ない。

魚体の成長や季節によって広範囲に河川内を移動するこの魚は、ダムや堰堤の建設によって棲息流域が分断され、降海型が親魚になって回帰して来ても上流域まで溯上できない河川が多くなっている。

アメマスは春季にスマルトが出現し、秋季にも一部認められる。

また、成魚の溯上は6～7月頃及び9～11月頃認められるが、気候条件によっては1月頃まで続くこともある。

スチールヘッドは、沿岸域や河川内で稀に採捕されるが、雄個体が多いようである。

アルビノスマルトは本県では初めての記録で、極めて珍しい記録だった。

サクラマスは、河川溯上時期が雪どけ水の増水と重なるため、農業用頭首口が設置されている河川であっても、それが機能する前に溯上している河川では、数が少ないながらも再生産が認められた。

しかしながら、溯上から越夏～産卵までの間に、河川水量が少ないため発見、密漁されやすく、一部の保護水面を除き溯上親魚は減少している。

カラフトマスは、太平洋側のほとんどの河川に溯上していると考えられ、海峽域も含めて今後記録は増えるものと考えられるが、溯上尾数の年変動は非常に大きい。

サケは、稚魚放流河川以外の小河川への溯上が目立つようになった。

また、2月以降溯上する魚も少なくない。

川内川は4月にサケ親魚を採捕したが、今まで最も遅い溯上記録であった。

オショロコマ、ギンザケの溯上は、母川回帰ではなく迷入と考えられるが、ギンザケの場合隣県等の海中養殖施設から逃げた個体と考えられる。

河川環境の変化と種苗放流、沿岸域における養殖等によって、生態系に影響を与えるほどではないが、サケ科魚類の棲息分布に変化が生じているように見うけられた。

文 献

- 1 原子 保・蛭名 政仁 (1983) : 未利用内水面漁場開発調査, 昭和58年度青森県内水面水産試験場事業概要, 19-36.
- 2 原子 保・蛭名 政仁 (1984) : 未利用内水面漁場開発調査, 昭和59年度青森県内水面水産試験場事業概要, 73-88.
- 3 原子 保・伊藤 秀明 (1987) : 未利用内水面漁場開発調査, 昭和62年度青森県内水面水産試験場事業報告書, 51-63.
- 4 伊藤 秀明 (1987) : 河川回帰親魚調査, 昭和59, 60年度さけ, まず漁業振興事業調査報告書, 37-65.
- 5 伊藤 秀明・原子 保・吉田 由孝 (1988) : 河川回帰親魚調査, 昭和61年度さけ, まず漁業

振興事業調査報告書, 33-56.

- 6 伊藤 秀明・吉田 由孝・原子 保 (1989) : 河川回帰親魚調査, 昭和62年度さけ, ます漁業振興事業調査報告書, 33-47.
- 7 宮地傳三郎・川那部浩哉・水野 信彦 (1976) : 原色日本淡水魚類図鑑, 66-75, 保育社, 大阪.
- 8 三戸 芳典・佐藤 晋一・佐藤 恭成・中浜 義則・永峰 文洋・吉田 秀雄 (1989) : 水産生物調査Ⅱ, 淡水魚を主体とした淡水生物分布, 青森県むつ地方水産業改良普及所.
- 9 松原喜代松 (1979) : 魚類の形態と検索Ⅰ, 204-208, 石崎書店, 東京.
- 10 長峰 良典・原子 保 (1979) : 第2回自然環境保全基礎調査河川調査報告書, 青森県.
- 11 竹内 基・松宮 隆志・佐原 雄二・小川 隆・大田 隆 (1985) : 青森県の淡水魚類相について, 淡水魚, 11, 117-133.

表1 サケ科魚類の魚類相

	Sm	Sj	Sh	Om	Og	Oke	Oki		Sm	Sj	Sh	Om	Og	Oke	Oki
1 入良川	○			●				41 鷺沢川	○						
2 津梅川	○			●				42 田名部川	○			●		●	
3 大峰川	○			●				43 永下川	○			●		●	
4 小峰川	○							44 高野川	○			●		●	
5 栴内川	○			●				45 川内川	○		⊙			●	
6 六角沢	○							46 男川	○			●			
7 中沢川	○			●				47 脇野沢川	○			●			
8 吾妻川	○			●				48 九敷泊川	○			●			
9 追良瀬川	○			●				49 牛滝川	○			●		●	
10 母沢	○							50 福浦川	○			●			
11 大童子川	○							51 長後川	○			●		●	
12 桜田川	○							52 大佐井川	○			●		●	
13 赤石川	○			●				53 古佐井川	○			●		●	
14 中村川	○		⊙	●				54 奥戸川	○			○			
15 鳴沢川	○			●				55 白滝川	○			○			
16 岩木川	○			●				56 易国間川	○			●		●	
17 磯松川	○			○				57 桃山川	○			●			
18 冬部川	○			●				58 大畑川	○			●		●	
19 相内川	○			●				59 出戸川	○			●		●	
20 算用師川	○			●				60 野牛川	○			●		●	
21 樽川川	○			●				61 小老部川	○	●		●		●	
22 長川	○							62 老部川	○			●		●	
23 今別川	○			○				63 明神川	○			●		●	
24 与茂内川	○							64 馬門川	○					●	
25 蟹田川	○			○				65 六ヶ所老部川	○					●	
26 広瀬川	○			●				66 尾駹沼水系	○						
27 蓬田川	○							67 鷹架沼水系	○						
28 阿弥川	○							68 高瀬川	○					●	
29 内真部川	○			○				69 小川原湖	○			●		●	
30 瀬戸子川	○							70 七戸川	○			○			
31 梨川	○			○				71 坪川	○						
32 野内川	○			●				72 五戸川	○					●	
33 根井川	○			○				73 相坂川	○			●		●	
34 長沢川	○			○				74 新井田川	○					●	
35 弁慶内の細流	○							75 馬淵川	○					●	
36 小湊川	○			○											
37 清水川	○	●		○											
38 堀差川	○	○		○											
39 野辺地川	○			○											
40 三保川	○			○											

(注) Sm オシロコマ
 Sj アメマス
 Sh スチールヘッド
 Om サクラマス
 Og カラフトマス
 Oke サケ
 Oki ギンザケ

○ 棲息確認魚種
 ● 河川湖上確認魚種
 ⊙ 河川前沖採捕魚種

表2 サケ科魚類採捕記録

魚種	採捕月日	場所	FL	BW	Sex	Age	備考
アママス	Dec. 13. '88	深補町 追良瀬川	53.6 cm	2.13 kg	♂	7 ₂ ⁺	
	Jan. 11. '89	東通村 白瀬地先	46.2	1.05		5 ₂ ⁺	
ニジマス	Jun. 15. '88	むつ市 関根浜地先	17.6	59.2 g	♂	1 ⁺	アルビノスモルト
	Jul. 24. '88	川内町 川内地先	47.0	1.30 kg		3 ⁺	スチールヘッド
サクラマス	Oct. 17. '88	むつ市 永下川	45.0	0.85	♀	2 ⁺	産卵済
サ	Apr. 2. '89	川内町 川内川	57.0	1.60	♂	3 ⁺	
ギンザケ	Sep. 15. '88	東通村 老部川	52.0	1.40		3 ⁺	

表3 サケ科魚類形質測定値

	サクラマス	ギンザケ	ニジマス	アルビノスモルト
鰓肥数	19 ~ 25	19 ~ 25	16 ~ 22	17
幽門垂数	50 前後	52 ~ 81	27 ~ 80	74
背鰭軟条	12 ~ 15	10 ~ 14	10 ~ 12	11
胸鰭軟条	12 ~ 17	13 ~ 16	11 ~ 17	14
腹鰭軟条	9 ~ 11	10 ~ 11	9 ~ 10	9
尻鰭軟条	13 ~ 15	13 ~ 17	8 ~ 12	12

写真 A アメマス 追良瀬川

B アメマス 白瀬

C ニジマスアルビノスモルト

D スチールヘッド 川内

E ギンザケ

F カラフトマス (1985. 9. 12 相坂川 L 38.4 cm, BW 1.1 kg)

