昭　和　62　年　度

青森県内水面水産試験場

事　業　報　告　書

平　成　元　年　3　月

青森県内水面水産試験場

目　　次

〔試験調査報告〕

〔魚病、防疫調査指導報告〕

〔業務報告〕

〔庶務概要〕

試験調査報告

生産技術部

ニジマス周年採卵技術開発試験

山内　寿一・松坂　　洋
松田　　毅・松田　銀治

1. 目　　的

本県内水面における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。

早期卵は遮光施設を使用して、長日処理と短日処理を行うことにより生産されているが、高橋[1)]らは採卵期の早期化のための長日処理は夜間に蛍光灯をつけるだけで良く、短日処理は不要であることを報告している。

この生産方法が親魚の採卵時期、自然日長時間等が異なる本県においても応用できるかどうかを検討した。

また、山梨県から導入した夏期自然産卵系群の当場の飼育条件下での成熟等に関して調査し、電照施設を全く必要としない早期卵生産の可能性について検討した。

2. 試験場所

青森県内水面水産試験場

3. 試験期間

昭和62年１月～12月

4. 試験方法

(1)　簡易電照施設による試験

試 験 池：長さ7.5ｍ、幅2.8ｍ、深さ0.9ｍ、水深0.6ｍ

簡易電照施設：試験池上に図１に示すように白色蛍光灯（40W）を８本設置した。

これによる水中照度を図２に示す。

試験区分：試験区Ⅰ－24時間長日処理後自然日長

試験区Ⅱ－22時間　　〃　　〃

対照区Ⅰ－自然日長

対照区Ⅱ－屋内遮光施設により長日処理（19Ｌ、５Ｄ）と短日処理（５Ｌ、19Ｄ）を行ったもの。

供試親魚：当場産ニジマスで昭和61年12月に採卵した経産３年魚及び２年魚

試験区Ⅰ、Ⅱと対照区Ⅰは主に経産3年魚、対照区Ⅱは主に2年魚を用いた。

供試魚数：試験区Ⅰ、Ⅱと対照区Ⅰは雌100尾、雄30尾、対照区Ⅱは雌800尾、雄200尾

長日処理期間：昭和62年2月1日から5月1日までの3ケ月間

用　　水：水温12℃前後の湧水

供試魚は長日処理後80日目から成熟度を調査し、選別採卵を行った。

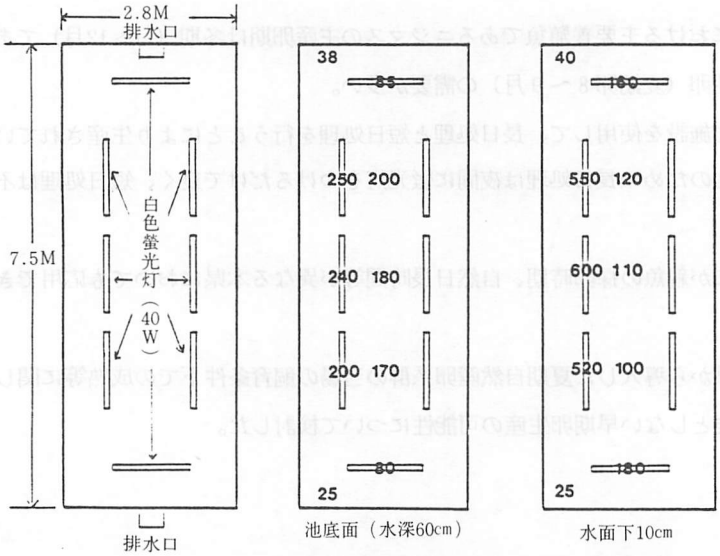


図1．簡易電照施設　　図2．簡易電照施設による水中照度

(2) 早期産卵系群による試験

供試魚は山梨県富士吉田市の養魚場で2年魚より昭和60年9月5日に採卵された発眼卵（平均卵重41mg）を移入し、当場でふ化、飼育したもので、62年9月9日から成熟度調査を行った。

5. 結果と考察

(1) 簡易電照施設による試験

採卵親魚率を図3に、積算採卵親魚率を図4に示した。

最初に採卵可能親魚がみられたのは試験区Ⅰでは長日処理後115日目、試験区Ⅱでは121日目であった。

一方、対照区Ⅰでは100日目に採卵出来たものが1尾あったが、卵質は不良（過熟卵）であり、次に採卵出来たのは149日目とかなり遅れた。

また、短日処理を行った対照区Ⅱは86日目の2尾は過熟卵であったが、93日目からは正常卵が採卵できた。

このように成熟開始時期は長日処理及び短日処理の有無により大きく異なった。

その後の成熟状況をみると、対照区Ⅱでは123日目に採卵親魚率19％となる明瞭なピークがみら

れ、積算採卵親魚率も 123 日目で50％を越え、151 日目で92％に達した。

一方、試験区Ⅰでは 150 日目まで採卵親魚率は 4 ～ 5 ％台が続き、試験区Ⅱでも 186 日目まで 6 ％以下であり、積算採卵親魚率が50％を越えたのは試験区Ⅰで 163 日目、試験区Ⅱで 186 日目であった。

試験区Ⅰ、Ⅱ及び対照区Ⅰで 208 日目(11月27日)に最高の採卵親魚率（10.0％、14.3％、7.5％）を示したが、この時期は当場ニジマスの通常の冬卵採卵期（11月末～12月）と殆ど同じであり、長日処理による成熟促進効果によるものとは認められなかった。

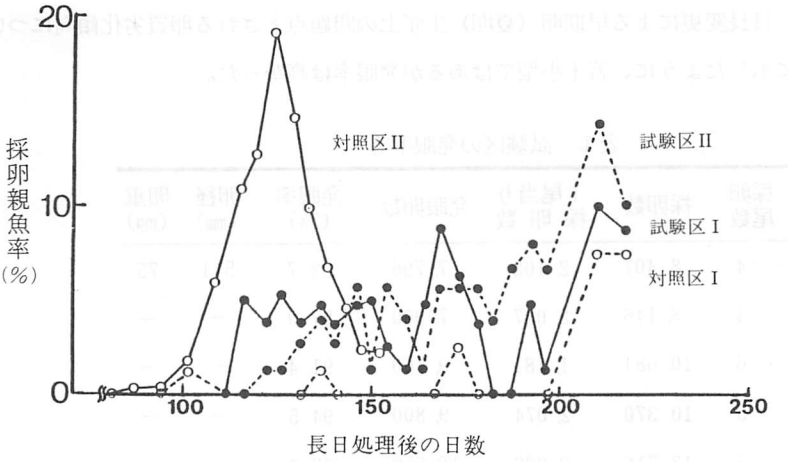


図 3.　長日処理後の日数による採卵親魚率の変化

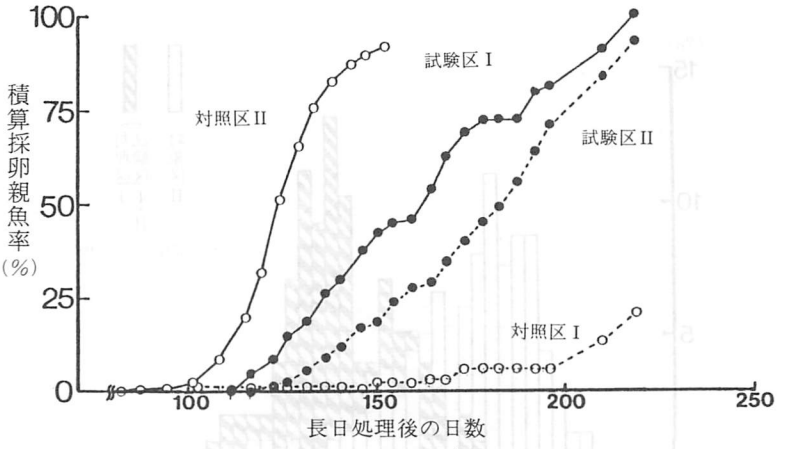


図 4.　長日処理後の日数と積算採卵親魚率の関係

8月中に採卵出来たものは試験区Ⅰで8.3％、試験区Ⅱで1.3％に対し、対照区Ⅰでは1.3％、対照区Ⅱで32％であった。

早期卵として供給しうる限度である9月中旬までの採卵親魚率は試験区Ⅰで26.3％、試験区Ⅱで9.3％であり、対照区Ⅰでは僅か1.3％に過ぎなかったが、対照区Ⅱでは82.4％にも達した。

日長変更による成熟促進には、日長時間、変更パターン、変更期間、変更開始時期、有効照度等が影響するとされている[2)]が、本年度は有効照度については電照施設を改善して照度を増加したが、変更開始時期は昨年度より10日遅れたこともあり、9月中旬までの採卵率は昨年度より若干増加したに過ぎなかった。

しかし、日長変更による早期卵（夏卵）生産上の問題点とされる卵質劣化傾向については、本年度は表1に示したように、若干小型ではあるが発眼率は高かった。

表1.　試験区の発眼率等

採卵月日	採卵尾数	採卵数	1尾当り採卵数	発眼卵数	発眼率(%)	卵径(mm)	卵重(mg)
8.25	4	8,407	2,102	7,796	92.7	5.1	75
8.31	4	8,146	2,037	7,900	97.0	—	—
9.4	6	10,684	1,781	9,760	91.4	—	—
9.9	5	10,370	2,074	9,800	94.5	—	—
9.14	6	13,716	2,286	12,650	92.3	—	—

長日処理時間については、試験区Ⅰの24時間明期と試験区Ⅱの22時間明期とでは昨年同様前者の方が若干良好な結果が得られた。

これは成熟促進効果の顕著な対照区Ⅱでは長日処理（19L、5D）と短日処理（5L、19D）で

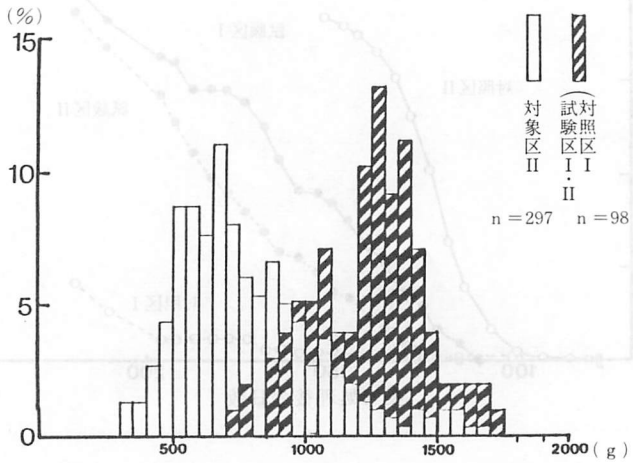


図5.　採卵時の魚体重組成

明状態時間に14時間の差があるように、短日処理を行わない本試験では長日処理後の自然日長（14～15時間）との差が大きい試験区Ⅰの方が、成熟促進効果が若干強く出たものとも考えられる。

しかし、山梨魚苗センターの報告[1)]では、長日処理時間（13時間～20時間）は長い方が有効であるが、18時間と20時間では差がなかったとしており、長時間の長日処理の効果については更に検討を要する。

なお、雄については最初に採卵可能雌が出現した時には、ほぼ全数採精可能であった。

採卵時の魚体は試験区Ⅰ、Ⅱと対照区Ⅰで平均体長41.6㎝、平均体重1,280g、対照区Ⅱでは平均体長34.6㎝、平均体重770gであり、その体重組成を図5に示した。

(2) 早期産卵系群による試験

9月初旬から成熟判定を行った結果を図6に示す。

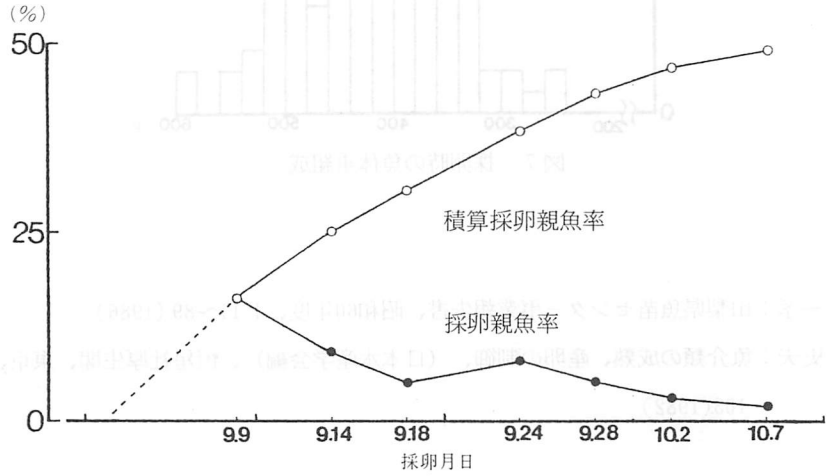


図6. 採卵親魚率と積算採卵親魚率の変化

初回（9月9日）の選別で最も多数の採卵可能雌が得られたが、その後の成熟傾向と初回の卵質が過熟気味であったことからみると、8月中に成熟したものもあったと推察された。

選別を実施した期間中の積算採卵親魚率の変化をみると、その傾向は試験区Ⅰとほぼ同様であった。

積算採卵親魚率は選別を中止した10月7日で約50％に達したが、この群は飼育がやや過密であったため、図7に示されるように採卵できた雌親魚でも平均体長29㎝、平均体重400gと小型であり、他の雌魚は成長不良のため成熟しなかったものと考えると、実質的な採卵親魚率はかなり高くなることが推察される。

このように本系群は簡易電照処理を行った当場産群と比較して、早期卵生産に関しては同等ない

しは若干優る結果であった。

しかし、本試験で得られた卵は通常の当場産ニジマス卵が卵径５㎜、卵重80㎎前後であるのに対し、卵径４㎜、卵重50㎎位でしかなく、従ってふ化仔魚もかなり小型であり、民間養殖業者に配布するには問題あるものと考えられた。

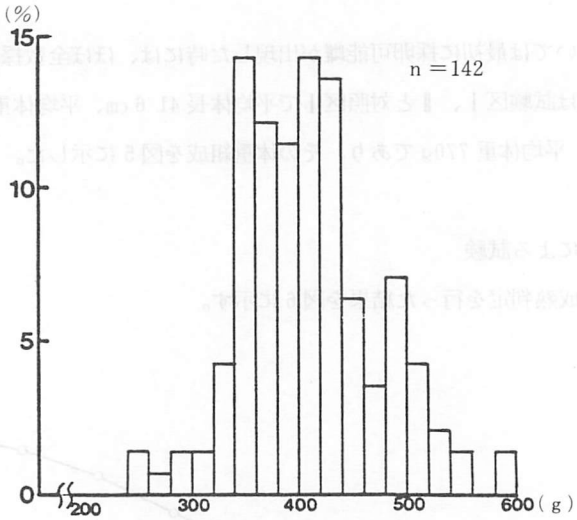


図 7.　採卵時の魚体重組成

参考文献

1)　高橋　一孝：山梨県魚苗センター事業報告書、昭和60年度、P 11～89.(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、P 90～103.(1982)

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62年度は昨年度の結果をもとにニジマスで人為的倍数化条件の検討をさらに行い、また、昨年度作出した三倍体魚、雌性発生魚と普通魚の成長等の比較を行った。

2. 試験場所

青森県内水面水産試験場

3. 研究結果

(1) 温度刺激による三倍体魚作出法の検討

1) 昨年度と同様に卵温12℃で高温処理を実施した。受精後10分間12℃、16℃、20℃の水に浸漬し、26℃（20分間）、28℃（10分間）、30℃（5分間）の高温処理を行った結果、30℃の高温処理では処理前の浸漬温度が高い方が生残率が高い。最も生残率、三倍体率が高率で安定しているのが26℃の高温処理で、処理前の浸漬温度の違いによる差がみられなかった。

2) 約1万粒の卵で大量処理を行った結果、発眼率84.6％、ふ化率75.2％で無処理の対照区に比べるとやや劣るが、三倍体率は99.0％で三倍体の量産が可能である。

3) 排卵後の経過日数が異なる親から採卵し高温処理を行ったが、排卵後の時間経過に伴なう生残率、三倍体率の低下はなかった。

(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) 精子を不活性化させる際、100倍希釈した精液0.5mℓの処理量では紫外線90sec照射する場合、精子を不活性化させなおかつ生残率を低下させない精子濃度は8.9×10^7～8.9×10^8尾／mℓであった。

2) 紫外線照射時に0.5mℓの希釈精液を静置、振とう、攪拌して不活性化させた場合、どの方法で

も精子は不活性化されており、ふ化率等の生残率も差がみられなかった。

3) 不活性化精子で受精し、1～7時間後に28℃（10分間）の高温処理を施したが、発眼したもののふ化する個体が見られず、第1卵割阻止による雌性発生はできなかった。

(3) 三倍体魚、雌性発生魚の成長、生残率、餌料効率について

1) 同一の親から得られた三倍体魚（雌雄混合）、雌性発生魚と普通魚で成長を比較したが、試験開始後186日目で平均体重は普通魚、雌性発生魚、三倍体魚の順、成長率は雌性発生魚、普通魚、三倍体魚の順であった。

2) 186日目でのへい死魚は雌性発生魚の1尾だけで、生残率に差はなかった。

3) 餌料はライトリッツの給餌率表に従って与え、その餌料効率は成長率と同様に、雌性発生魚、普通魚、三倍体魚の順であった。

発表誌名：「昭和62年度　地域バイオテクノロジー研究開発促進事業報告書　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」　昭和63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（4～7年魚）の1魚種である。なお、昭和60年10月に廻堰大溜池に放流したペリヤジを採捕するため、昭和62年9月に地曳き網操業を試みたが、採捕できなかった。また、その後の採捕に関する情報も得られなかった。

2. 種苗生産試験

大西洋サケ4～7年魚を9月から低水温養成し、採卵を試みたところ、採卵数108,380粒、発眼卵94,273粒、ふ化仔魚90,509尾を得ることができた。

3. 海中飼育試験

大西洋サケ3年魚を昭和61年11月から昭和62年7月まで飼育した。成長率0.7％／日であった。

4. 大西洋サケのゼオライト使用によるふ化・飼育試験

ふ化率は試験区、対照区とも差はなかったが、ふ化後では対照区が61日目に全仔魚がへい死した。試験区もへい死は見られたが対照区ほど著しくなかった。

5. 種苗交換事業

今年度の種苗受入はなかったが、ドナルドソン発眼卵20,000粒を移出した。

発表誌名：「昭和62年度日ソ漁業協力種苗等交換委託事業実績報告書　昭和63年3月青森県」

十和田湖資源対策調査

I. 資　源　調　査

中西　廣義・松坂　　洋・伊藤　秀明

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62年4月～昭和63年3月

2. 調査場所

図1に示した。

3. 調査内容および担当機関

調査項目	調査内容	調査担当機関
資源生態調査	1. 放流稚魚調査	青森県内水面水産試験場
	2. ヒメマス、ワカサギ追跡調査	〃
	3. ヒメマス、ワカサギ漁獲実態調査	〃
	4. 回帰親魚調査	〃
	5. 標識放流試験	秋田県内水面水産指導所
	6. 餌料生物調査（プランクトン）	〃
	7. 胃内容物調査	〃
環境調査	1. 湖水観測（水温、水位、降水量）	青森県内水面水産試験所
	2. 底質調査	〃
親魚養成試験	1. 人為生産技術開発	秋田県内水面水産指導所
	2. 魚病対策	〃

4. 調査方法

(1) 湖水観測

水温は生出桟橋における観測、湖水位は東北電力㈱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、Ｂの２点（水深10～20、40ｍ）に目合い16、23、30、37、51㎜（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湖内に放流された年齢別の成長を把握した。さらに、目合別による羅網状況も検討した。

(4) 漁獲調査

集荷場における月別漁獲量（取扱い数量）と魚体の調査を行った。さらに、組合員58名に漁獲日誌を配布し、操業時における漁獲尾数の記入を依頼し漁獲実態（自家消費含む）を把握した。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

地曳き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。

5. 結果と考察

(1) 湖水観測

湖水の表面水温、水位、降水量を図２、表１、図３に示した。２月から４月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９月下旬まで平年並に推移したが、その後やや高目となり、10月上旬以降は２～３℃高目に経過した。水位は昭和58年度並で高水位を示した。降水量は1,445㎜と昨年比の112.9％で過去４ケ年では最も多かった。

(2) 稚魚の放流

稚魚の放流状況を表２に示した。ふ化場前から６月20日に104.2万尾を放流した。放流時の大きさは平均体長5.7㎝、平均体重2.9ｇで過去の放流稚魚の中では最も大型であった。

(3) 成長調査

目合別刺網調査は５月から11月まで行い、その採捕状況、体長組成、各年級群の成長を表３、図

4、図5に、さらに標識魚の再捕結果と標識魚から得られた昭和60年からこれまでの成長（57年含む）を表4、図6に示した。採捕魚と標識魚（図5、6）から成長について検討すると、比較的成長の良かった昭和57年放流群は、直線的な成長を示し、1^+（満2年）の秋には漁獲サイズの19cmに達する。小型化が進んできた60年は、1^+の春までは直線的な成長を示すが、それ以降はなめらかな曲線的な成長を示す様になり、1^+（満2年）の秋に16cm、2^+（満3年）の秋には18cmと、放流後日数の経過とともに成長が大巾に低下している。61、62年もなめらかな曲線的な成長を示しているが、60年放流群よりもさらに、その成長が劣る傾向にある。

以上のとおり、湖内でのヒメマスは、放流後日数の経過とともに成長が低下することが認められ、成長に著しく不利な条件があったことは明らかであるが、その原因は特定できない。

目合別刺網による採捕（表3）では、目合い37mm以下に多く羅網し、全体の92.7％を占めた。

(4) 漁獲調査

集荷場における年別、月別漁獲状況を表5、測定結果と体長組成を表6、図7に示した。ヒメマス漁は魚体が小型化したことから漁具である刺網目合い51mm目（通常）と45mm目を使用し漁獲した。操業は、51mm目で4月26日から6月10日、45mm目では6月11日から11月10日までで、その期間は延190日間であった。漁獲量は5,420.5kg（尾数換算71,135尾）と前年度（2,795.2kg、25,410尾）の約2倍、尾数では約3倍となったが、このことは6月以降に45mm目の刺網を使用したことによるものと思われる。さらに、6月に大量のヒメマスが漁獲されたが、これはワカサギ採捕のふくべ網に、一時的に接岸したヒメマスが混獲されたものである。漁獲されたヒメマスの年齢組成を求めると（表6）、1^+ 0.48％、2^+ 69.3％、3^+ 30.3％と2^+、3^+が主体であり、そのモード（図7）は体長19cm前後であった。

一方、遊漁者数（表7）は6,467人と前年度（10,252人）を下廻った。釣獲状況は4、5月が多く、7、10月が少なく、後半の遊漁者の落ち込みが目立った。釣獲量は7,113.7kg（表7）で尾数換算（22g／尾）すると、1人当り20～300尾、平均で約50尾の323,350尾となり、豊漁であった昭和50年後半の漁業者の漁獲尾数（表5）をやや下廻ったものの驚意的な釣獲尾数となった。釣獲対象となったヒメマスの年齢組成を求めると（表8）、1^+ 35.5％、2^+ 64.5％でその大きさは体長12～14cmと若齢、小型魚が主体であった。通常、十和田湖における遊漁者の漁獲量の占める割合は、漁業者の5～8％、尾数にして10％前後が普通であるが、本年度においては漁獲量で56.7％、尾数では82％を占める釣獲量であった。すなわち遊漁者（釣）は、漁業者（刺網）の対象外である小型魚を乱獲したと言える。

なお、漁獲の不漁に伴い、自家消費にあてられるものが多くなっていると推察されることから、その実態を把握し、資源量を検討するため、漁業者に配布した日誌を回収したところ、ほとんどが無記入でありデーターとして使用できなかった。

(5) 回帰親魚調査

親魚採捕と採卵結果を表９、採捕期間と採卵期間を表10、測定結果と体長組成を表11、図９に示した。採捕は９月22日から11月４日まで行い、採捕尾数は雌1,004尾、雄3,717尾の計4,721尾(前年比99.3％）で、その平均は体長19.5cm、体重86.7g、卵数215粒であった。また体長組成は2^{+}（満３年）が主体で、そのモードは体長18～19cmで前年（19cm）とほぼ同様であった。採卵は池産親魚（満３年）も行った。湖産では10月17日から11月22日まで延９回行い、採卵に供した親魚は852尾で採卵数は約18万粒を、池産では９月19日から10月29日までに延15回行い、採卵に供した親魚は4,743尾で採卵数は約370万粒を得た。総採卵数は約388万粒であった。

(6) ワカサギの生態

集荷場における月別漁獲状況および測定結果を表12、13、体長組成を図10に示した。ワカサギ漁は４月22日から７月31日（６月20日から26日まで休漁）まで行い、その期間は延95日間であった。漁獲量は6,133kgで、前年比（33,808kg）の18.1％と大巾な減少となり、60年の84,222kgをピークに激減した。魚体調査では、２才、３才の魚体が確認され、１才魚は採捕されなかった。昭和61年の同時期（５～７月）の魚体と比較すると、いずれの月でも62年度は小さく、漁獲量の減少とともに小型化した。また２才魚の抱卵数も10,000粒と61年（20,000粒）の約半分となった。さらに混獲魚種であるイトヨ、ウキゴリも大巾に減少し、特にウキゴリは激減した。

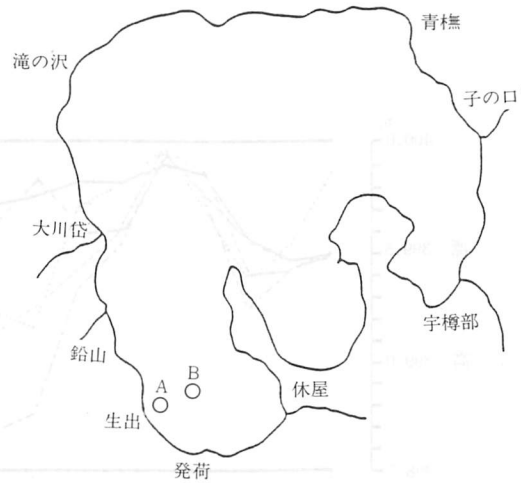


図1. 調 査 場 所

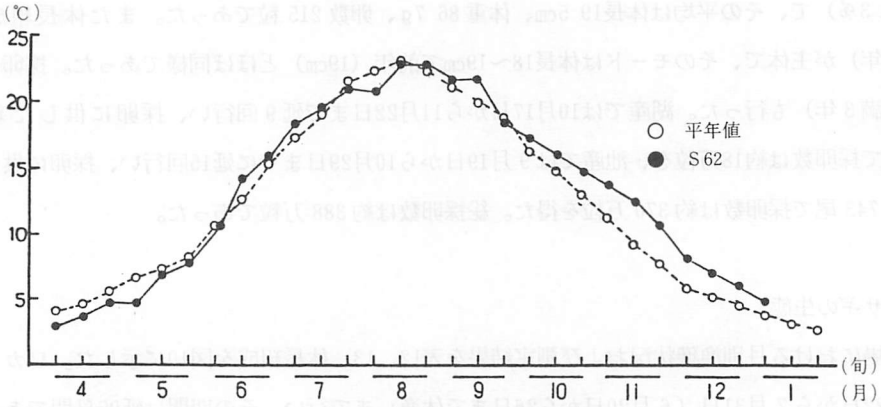


図 2. ふ化場地先の表面水温

表 1. 各年の休屋における年間降水量

年度	降 水 量 mm
62	1,445
61	1,380
60	1,127
59	1,341
58	1,169

青森地方気象台観測記録

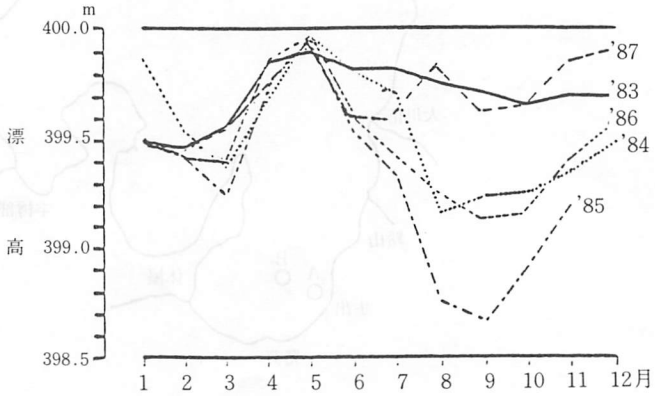


図 3. 青森における各年各月末の湖水位（資料：東北電力KK）

表 2.　放流状況と種苗サイズ

昭和(採卵年)	総放流数(千粒)	放流年月日	放流尾数	標識部位	平均体長(cm)	平均体重(g)	平均体重/平均体長³×1,000
5 7	1, 600	58. 6. 4	1, 200, 000	脂鰭 左腹鰭	4. 91 ± 0. 43	1. 66 ± 0. 51	13. 3 ± 1. 1
			(内 21, 771)		〃	〃	〃
		6. 10	400, 000		3. 91 ± 0. 64	0.91 ± 0. 47	13. 9 ± 1. 0
5 8	3, 374	59. 5. 12	1, 581, 000	脂鰭 右腹鰭	4. 30 ± 0. 30	1. 28 ± 0. 27	15. 8 ± 1. 2
		6. 5	1, 400, 000		3. 41 ± 0. 44	0. 69 ± 0. 29	16. 4 ± 1. 9
		6. 10	75, 000		—	—	—
		7. 2	52, 567		4. 45 ± 0. 42	1. 18 ± 0. 32	16. 2 ± 1. 7
		8. 7	260, 133		6. 68 ± 0. 83	4. 45 ± 1. 75	12. 9 ± 1. 3
		8. 23	5, 300	右腹鰭	7. 02 ± 0. 75	5. 02 ± 1. 66	14. 3 ± 1. 7
		60. 4. 25	10, 000		17. 98 ± 1. 70	78. 35 ± 22. 60	13. 0 ± 0. 98
5 9	2, 372	60. 6. 1	60, 000		—	—	—
		6. 17	2, 000, 000		5. 03 ± 0. 61	1. 93 ± 0. 67	14. 1
			(内 53, 182)	脂鰭	4. 75 ± 0. 39	1. 56 ± 0. 41	14. 3
		6. 19	265, 000		5. 03 ± 0. 61	1. 93 ± 0. 67	14. 1
		9. 16	27, 485	脂鰭 左腹鰭	8. 82 ± 0. 99	11. 02 ± 3. 58	15. 3 ± 0. 87
		12. 9	19, 614	リボンタグ	11. 05 ± 1. 33	21. 19 ± 6. 93	14. 7 ± 0. 53
6 0	1, 036	61. 6. 20	700, 000		4. 60 ± 0. 60	1. 10 ± 0. 52	13. 6
		6. 21 ～ 7. 1	14, 098	脂鰭 両腹鰭	4. 31 ± 0. 48	1. 06 ± 0. 38	12. 7 ± 0. 94
			16, 733	脂鰭 右腹鰭			
		8. 2	300, 000		8. 1	5. 8	
		9. 12 ～ 13	5, 300		8. 20 ± 1. 00	7. 8 ± 2. 73	13. 9 ± 0. 91
6 1	1, 074	62. 6. 20	1, 042, 000		5. 7 ± 0. 60	2. 9 ± 0. 72	15. 2
		6. 20 ～ 26	30, 000	脂鰭			

表 3.　目合別刺網採捕結果

月	魚種 ＼ 水深 目合い	岸（10～20m）					沖（40m）					合計
		16	23	30	37	(mm) 51	16	23	30	37	(mm) 51	
5	ヒメマス	0	0	1	4	0	1	5	2	2	0	15
	ワカサギ	0	10	1	0	0	0	8	0	0	0	19
	イトヨ	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	20
	ウキゴリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	ヒメマス	0	8	75	41	1	0	5	14	18	1	125
	ワカサギ	43	14	0	0	0	0	0	0	0	0	57
	イトヨ	30	28	18	0	0	0	0	0	0	0	76
	ウキゴリ	40	1	0	0	0	0	0	0	0	0	41
9	ヒメマス	2	64	64	101	33	16	90	84	47	14	515
	ワカサギ	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	6
	イトヨ	0	41	18	0	0	0	42	83	0	0	184
	ウキゴリ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
11	ヒメマス	0	0	0	16	0	—	—	—	—	—	16
	ワカサギ	0	0	2	0	—	—	—	—	—	—	2
	イトヨ	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	0
	ウキゴリ	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	0
合計	ヒメマス	2	72	139	117	34	17	100	100	67	15	

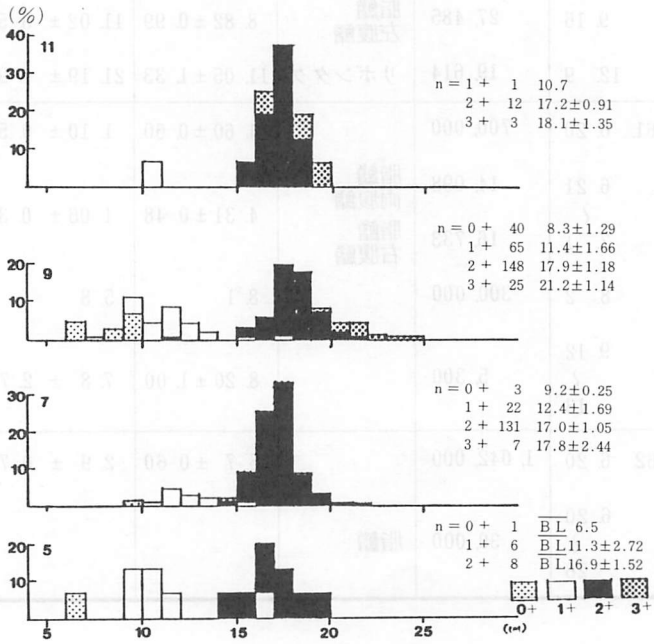


図 4.　目合別刺網の体長組成

表4.　標識魚の再捕結果

放流年月日	再捕時期	再捕尾数	体長 (cm) 平均 (範囲)	体重 (g) 平均 (範囲)	肥満度 平均 (範囲)
60・6	5	1	18.0	63.0	12.2
	6	1	18.5	70.4	11.1
	7	2	17.5 (15.2～19.8)	63.5 (29.0～97.9)	10.5 (8.3～12.6)
	9	2	16.3 (15.7～16.8)	48.5 (47.0～50.0)	11.4 (10.5～12.2)
60・9	6	1	15.2	40.0	11.4
60・12	5	2	14.7 (14.3～15.0)	29.5 (25.0～34.0)	9.3 (8.5～10.1)
	6	1	14.3	33.0	11.3
	8	1	18.3	68.0	11.1
61・6～7	6	1	12.7	23.0	11.2
	9	11	11.4 (9.5～15.6)	18.5 (11.0～40.0)	12.2 (10.8～14.5)
62・6	9	3	8.7 (6.0～11.3)	10.3 (3.0～19.0)	13.4 (13.2～13.9)

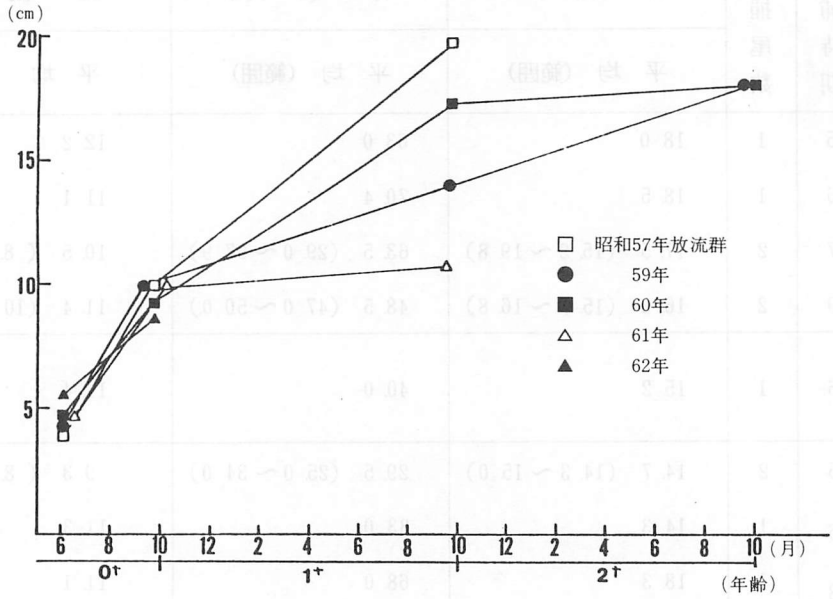


図 5.　各年級群の成長

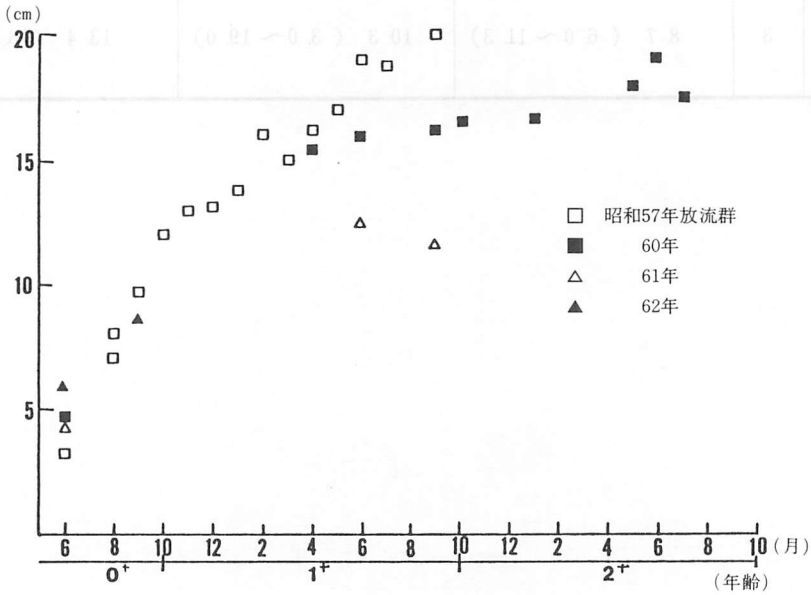


図 6.　標識魚の成長

表5.　各年の集荷場における月別漁獲量

年度	4月	5月	6　月	7月	8月	9月	10月	11月	合　計 (kg)	漁獲尾数 (尾)	1尾当りの大きさ(g)
62	3. 3	31. 2	1, 932. 6 (内1535.5kg ふくべ網)	635. 4	915. 9	761. 3	940	200. 8	5, 420. 5	71, 135	76. 2
61	27	140. 9	163. 1	927. 7	402. 9	450. 8	654. 1	28. 7	2, 795. 2	25, 410	110
60	210	839	786	111	(8/3～10/18　禁　漁)			355	2, 305	13, 969	165
59	2, 132	13, 387	7, 851	6, 962	10, 061	9, 435	7, 355	307	57, 490	342, 202	168
58	2, 599	11, 167	10, 937	6, 294	11, 539	13, 669	10, 201	—	66, 406	412, 459	161

表6.　集荷場におけるヒメマスの魚体測定結果

月	年齢	尾数 (尾)	体　長 (cm)	平均体長 (cm)	体　重 (g)	平均体重 (g)	肥満度
5	1^+	1	11. 6	—	16	—	10. 2
	2^+	11	15. 5～18. 6	17. 2±0. 99	38　～ 56	47. 7± 5. 52	9. 3
	3^+	5	18. 8～21. 2	20. 2±1. 07	68　～117	91. 6±18. 73	11. 1
6	1^+	2	17. 2～17. 6	17. 4±0. 28	51. 7～ 52. 8	52. 3± 0. 78	10. 0
	2^+	34	16. 0～19. 0	17. 6±0. 56	38. 5～ 70. 4	53. 3± 7. 06	9. 8
	3^+	44	18. 0～21. 2	19. 5±0. 86	66　～119. 9	86. 3±13. 10	11. 7
7	2^+	219	17. 0～22. 0	19. 1±0. 93	46. 2～114. 4	80. 9±12. 70	11. 5
	3^+	74	17. 8～28. 0	21. 0±1. 47	59. 4～213. 4	104. 9±23. 81	11. 3
8	2^+	24	17. 8～19. 7	18. 7±0. 57	59. 4～ 94. 6	67. 0± 7. 92	11. 4
	3^+	29	18. 0～22. 0	19. 4±0. 79	66. 0～116. 6	76. 7± 9. 61	11. 5
9	2^+	69	16. 8～21. 6	18. 9±0. 90	53. 9～114. 4	79. 1±11. 29	11. 6
	3^+	28	17. 8～27. 0	20. 0±1. 88	67. 1～251. 9	98. 3±41. 22	11. 8
10	2^+	69	16. 8～20. 5	18. 6±0. 76	49. 5～ 96. 8	71. 2± 9. 75	11. 0
	3^+	6	18. 3～22. 5	19. 9±1. 79	63. 8～159. 5	88. 9±37. 72	10. 8

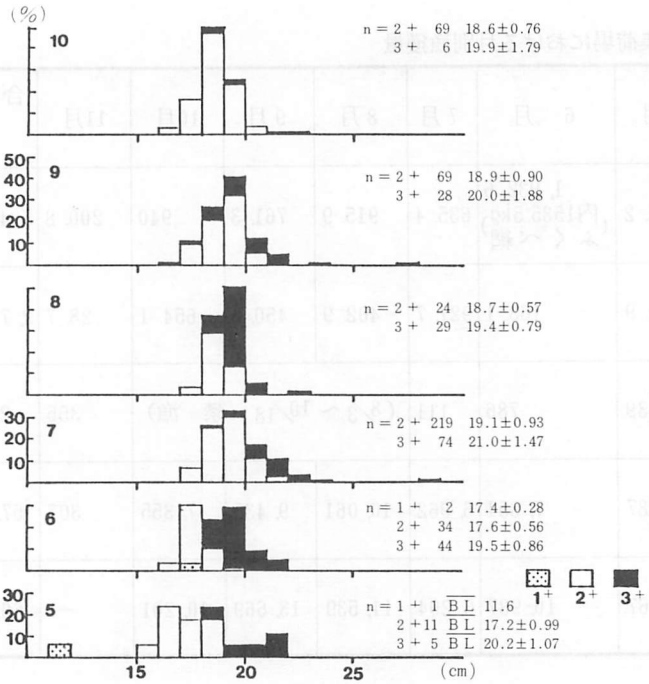


図 7.　集荷場における体長組成

表 7.　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尾当りの大きさ（g）	1人当りの平均尾数（尾）
62	6, 467	7, 113. 7	323, 350	22	50
61	10, 252	15, 993	266, 552	60	26
60	4, 984	946	14, 900	60	3
59	12, 790	3, 197	38, 300	90	3
58	15, 575	5, 451	46, 700	90	3

表 8.　遊漁者によるヒメマスの魚体測定結果

月	年齢	尾数	体長（cm）	平均体長(cm)	体重（g）	平均体重(g)	肥満度
7	1^+	48	11. 3 ～ 12. 7	11. 5 ± 0. 14	19. 0 ～ 23. 0	20. 0 ± 1. 41	13. 5
	2^+	87	13. 0 ～ 15. 0	13. 7 ± 0. 50	25. 0 ～ 34. 0	30. 0 ± 2. 63	11. 9

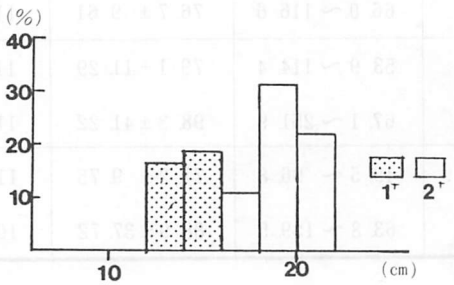


図 8.　釣獲された体長組成

表 9.　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 尾数(尾)	雌使用数 率(%)	採卵数(粒)	平均卵数(粒)	発眼卵数(粒)	発眼率(%)	移出状況(粒)
62	4, 721	3, 717	1, 004	86. 7 池産 473	409. 3	852 池産 4, 743	84. 9	182, 370 3, 708, 607	215 806	121, 150 2, 288, 085	66. 4 61. 7	1, 060, 000
61	4, 752	1, 093	3, 659	86. 4	410. 6	3, 570 池産 4, 127	97. 6	1, 015, 512 2, 565, 957	284 621	807, 734 1, 710, 731	79. 3 66. 7	540, 400 545, 000
60	3, 483	917	2, 566	236	821	2, 533	93. 6	1, 401, 133	553	1, 142, 903	81. 6	—
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
58	12, 413	3, 552	8, 861	260	3, 227	8, 143	91. 9	5, 667, 467	680	4, 913, 387	86. 7	—

表10.　採捕期間及び採卵期間

年度	採捕期間 始	採捕期間 終	採卵期間 始	採卵期間 終	延回数
62	9/22	11/4	10/17 池産 9/19	11/22 10/29	9 15
61	9/19	11/6	10/18 池産 9/25	12/3 11/8	11 14
60	9/20	10/31	10/18	11/16	8
59	9/17	10/20	10/22	11/15	10
58	9/15	10/14	10/18	11/24	13

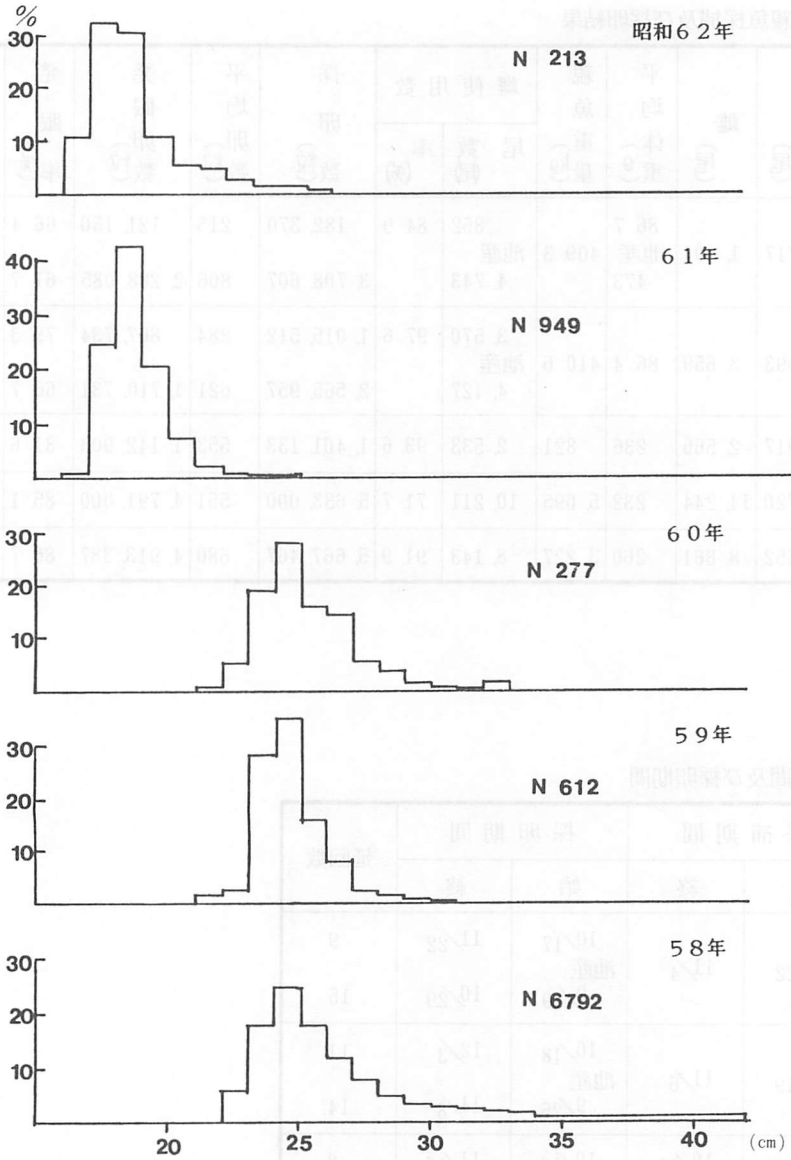


図９．親魚の体長組成

表11. 親魚の測定結果

体長	17	18	19	20	21	22	23	24	25	(cm) 26	(尾) 尾数	(cm) 体長	平均 体長	(g) 体重	平均 体重	肥満 度	平均 卵数
%	10.8	31.9	30.0	10.8	5.6	4.7	2.8	1.4	1.4	0.5	213	17.2 ～ 26.0	19.5 ± 1.69	42.4 ～ 233.0	86.7 ± 36.5	11.21 ± 1.68	215

表12. 集荷場における月別漁獲量

年度＼月	4	5	6	7	合計 (kg)
62	0	1,255	4,878		6,133
61		24,572.5	8,509.5	726.4	33,808.4
60	45,097		37,371	1,754	84,222

表13. 昭和62年ワカサギ魚体調査

月	標本数 (尾)	年齢	体長 (cm) 範囲	体長 (cm) 平均	体重 (g) 範囲	体重 (g) 平均	肥満度	性比	抱卵数 (粒) 範囲	抱卵数 (粒) 平均
5	54	1^+	8.6～13.0	9.8 ± 1.01	5.0～19.0	8.8 ± 2.72	9.3 ± 1.59	♀ 26 ♂ 25 不明 3	10,140～12,780	11,589
	2	2^+	9.8～11.0	10.4	9.0～10.6	11.0	9.3	♀ 2 ♂ 0	—	—
6	53	1^+	8.1～12.5	9.1 ± 0.62	5.0～17.0	8.6 ± 1.75	11.5 ± 1.27	♀ 23 ♂ 29 不明 1	6,010～14,130	10,451
	7	2^+	8.8～13.2	10.5 ± 1.98	8.0～20.0	13.0 ± 4.97	11.0 ± 1.95	♀ 4 ♂ 0 不明 3	5,260～14,480	9,870
7	20	1^+	8.2～12.5	10.4 ± 1.70	4.2～17.4	9.5 ± 5.33	7.6 ± 1.2	—	—	—
	1	2^+	12.9	—	17.9	—	8.3	—	—	—

昭和61年

月	標本数 (尾)	年齢	体長 (cm)	平均体長 (cm)	体重 (g)	平均体重 (g)	肥満度	性比	抱卵数 (粒)
5	8	※0^+	7.5～9.0	8.4 ± 0.46	5.0～7.0	6.8 ± 0.88	11.6 ± 1.23	♀ 1 ♂ 7	
	32	1^+	10.6～12.2	11.4 ± 0.37	14.0～23.0	19.3 ± 2.60	13.0 ± 1.12	♀ 29 ♂ 3	(19,676～29,230) 24,022
6	49	※0^+	6.5～9.2	7.8 ± 0.64	3.0～10.0	5.3 ± 1.53	11.1 ± 1.26	♀ 15 ♂ 34	(3,795～6,260) 4,669
	10	1^+	9.0～11.2	10.5 ± 0.67	10.0～19.0	14.6 ± 2.30	12.7 ± 0.94	♀ 6 ♂ 4	(7,626～26,675) 17,398
7	23	0^+	7.2～8.5	7.8 ± 0.39	3.0～6.0	4.5 ± 0.95	9.5 ± 1.54	♀ 9 ♂ 9 不明 5	(2,873～5,320) 3,700
	21	1^+	7.0～12.5	8.8 ± 1.88	7.8～20.0	7.9 ± 6.12	10.1 ± 1.58	不明	
8	40	1^+	7.2～9.2	8.0 ± 0.44	4.0～8.0	5.8 ± 0.90	11.1 ± 1.29	不明	
	38	2^+	11.2～12.8	12.1 ± 0.42	15.0～23.0	19.4 ± 1.77	11.0 ± 0.89	不明	
9	4	1^+	8.3～8.7	8.5 ± 0.17	6.0～7.0	6.5 ± 0.58	10.7 ± 1.34	不明	
11	23	1^+	10.3～13.2	11.8 ± 0.58	14.0～24.0	18.0 ± 1.95	10.9 ± 0.99	不明	
	2	2^+	12.3～13.7	13.0 ± 0.99	20.0～27.0	23.5 ± 4.94	10.6	不明	

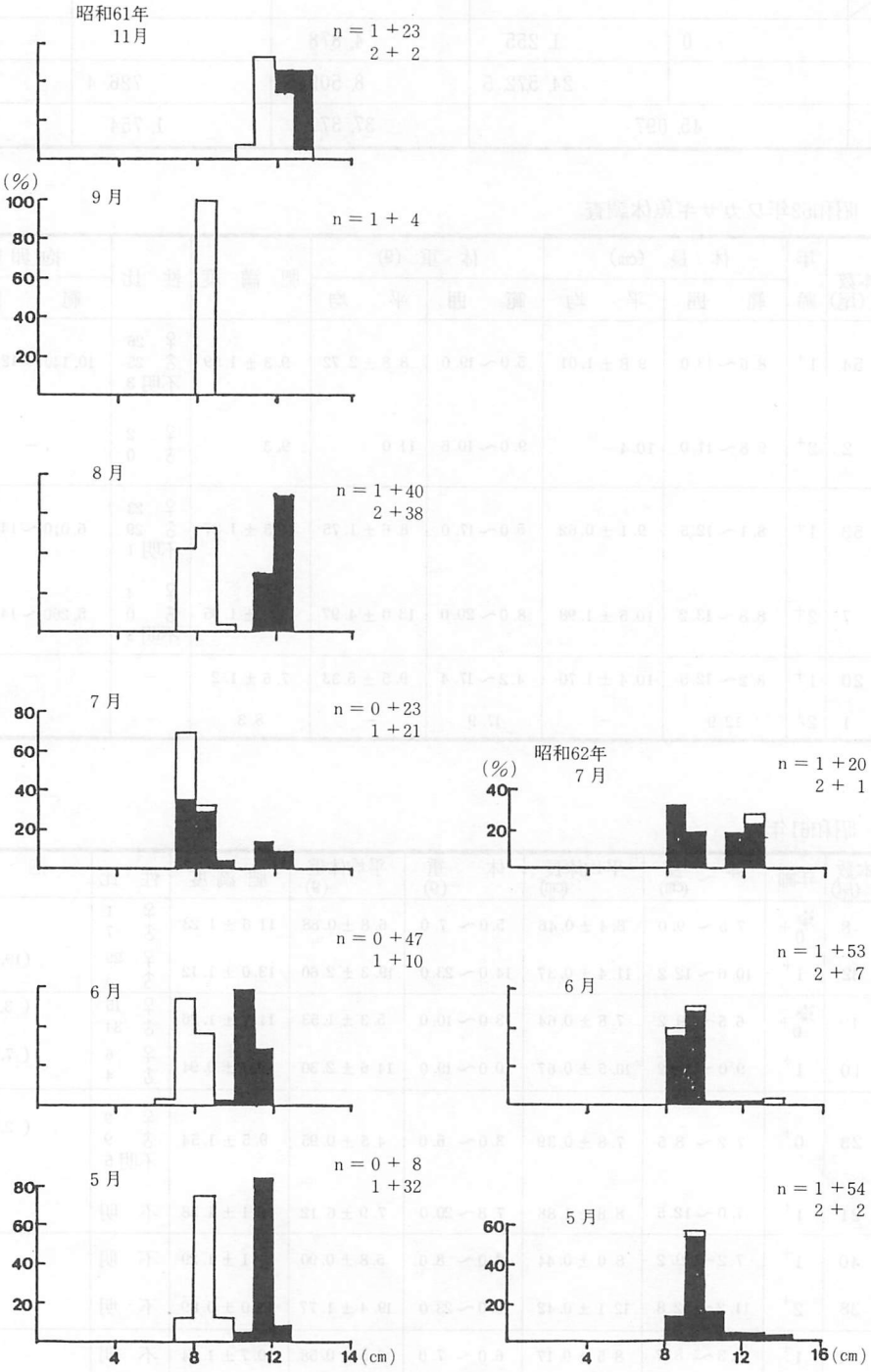

昭和61年
11月
n = 1 +23
2 + 2
(%)
100
80
60
40
20
9 月
n = 1 + 4
8 月
n = 1 +40
2 +38
7 月
n = 0 +23
1 +21
昭和62年
7 月
n = 1 +20
2 + 1
n = 0 +47
1 +10
6 月
n = 1 +53
2 +7
6 月
n = 0 + 8
1 +32
5 月
n = 1 +54
2 + 2
5 月
4
8
12
14 (cm)
16 (cm)

図10. 体 長 組 成

Ⅱ. 底　質　調　査

1. 調査時期

昭和62年７月21日

2. 調査場所

休　屋　５地点（図１）

宇樽部　５地点（　〃　）

3. 調査方法

エックマンバーヂ型採泥器（15cm×15cm）により採泥を行い、分析試料とした。

測定分析項目及び分析方法

(1)　水　深　　測深錘

(2)　泥　温　　棒状温度計

(3)　色　調　　標準土色帖（農林省農林技術会議編）に従い濡れた状態で分類した。

(4)　水　分　　105 ℃一昼夜乾燥法（新編水質汚濁調査指針）

(5)　pH　　日立－堀場Ｍ－７Ｅ pHメーター

(6)　ＣＯＤ　　アルカリ高温15分間法（　同　上　書　）

(7)　ＩＬ　　700 ℃２時間　　（　　〃　　）

(8)　Ｔ－Ｓ　　検知管法　　（　　〃　　）

(9)　Ｔ－Ｐ　　バナドモリブデン酸法（土壌養分分析法）

(10)　粒度組成　湿式篩分析　　（水質底質調査法）

4. 調査結果及び考察

調査結果は表１～２のとおりであった。

休屋及び宇樽部の各調査地点とも水分70％以上の泥の状態であり、又強弱はあるものの全てSH_2臭があり、宇樽部の方が比較的臭いが強かった。

泥温については、底層水の影響を受けるので水深が深い程低くなっていた。

pHは休屋が 7.2 ～ 7.5 、宇樽部が 6.9 ～ 7.4 となっていた。

ＣＯＤは休屋 39. 9 ～ 73. 6 mg／ g、宇樽部 51. 1 ～ 74. 0 mg／ g、ＩＬは休屋 13. 80 ～ 20. 91 ％、宇樽部 12. 89 ～ 14. 67 ％、Ｔ－Ｓは休屋 0. 339 ～ 1. 101 mg／ g、宇樽部 0. 977 ～ 2. 595 mg／ g、Ｔ－Ｐは休屋 0. 32 ～ 0. 46 mg／ g、宇樽部 0. 42 ～ 0. 73 mg／ gとなっていた。

また、粒度組成をみると各地点とも粒子の細い成分の含有が多く、特に粒径 0. 063 mm以下の非常に粒子の細い成分の含有率が高く、休屋 64. 31 ～ 92. 29 %、宇樽部 69. 04 ～ 84. 27 %となっていた。

以上のように各地点の各汚染項目とも比較的高い値を示したが、これまでの調査結果同様に汚染度は概ね宇樽部＞休屋であった。

定点（－20m）のＣＯＤ、ＩＬの経年変化は表３及び図２に示した。

前回の調査結果より数値が高くなっているが、採泥に係る誤差によるものと考えられ特に問題となる変化は認められなかった。

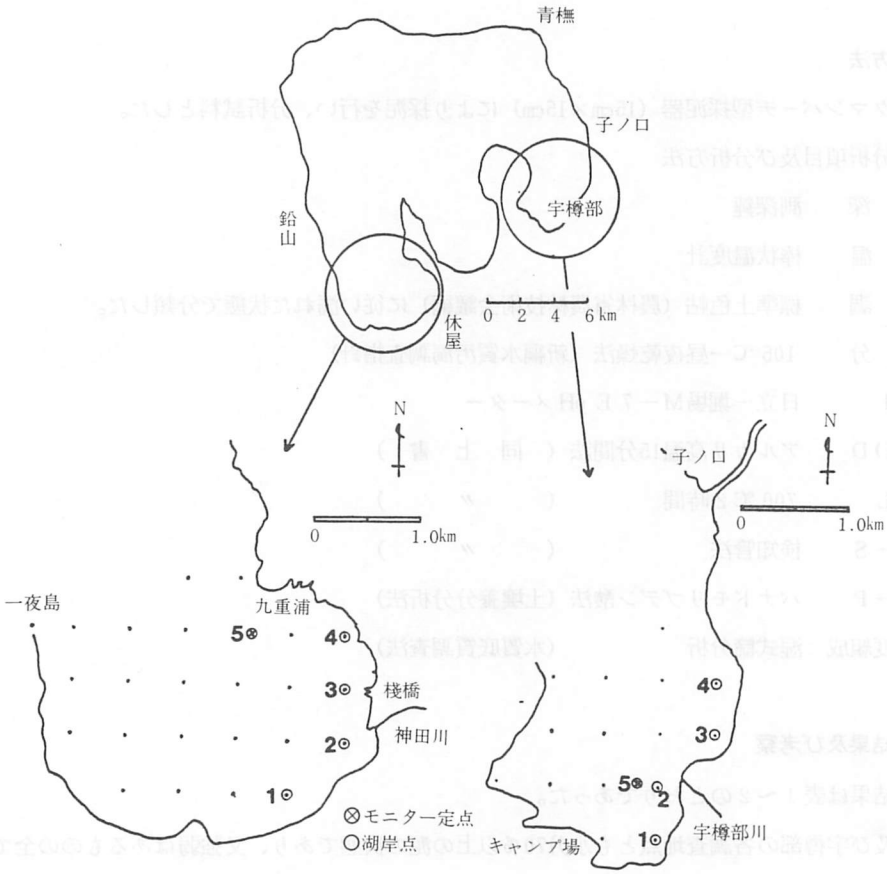


図１. 調 査 地 点 図

表1. 底質分析結果表

採泥日：62年7月21日　天候　晴

地点		水深(m)	外観	色調		臭	泥温(℃)	水分(%)	pH	COD(mg／乾g)	IL(mg／乾g)	T－S(mg／乾g)	T－P(mg／乾g)
休屋	1	12.2	泥、水草	10Y 3/1	オリーブ黒	SH_2	13.4	83.2	7.5	70.7	20.91	1.101	0.32
	2	16.9	泥、水草	7.5Y 3/2	オリーブ黒	SH_2	9.1	74.0	7.4	53.3	13.80	0.519	0.38
	3	19.1	泥	7.5Y 3/2	オリーブ黒	SH_2	9.0	74.6	7.3	59.8	14.14	0.748	0.46
	4	29.0	泥、枯草根	2.5Y 3/1	黒褐	SH_2	7.0	75.5	7.2	73.6	14.52	0.509	0.37
	5	モニター 20.0	泥、水草、木片	10Y 4/1	灰	SH_2	8.6	80.8	8.15	39.9	14.15	0.339	0.37
休屋平均								77.62	7.51	59.46	15.504	0.6432	0.380
宇樽部	1	11.9	泥	7.5Y 4/2	灰オリーブ	SH_2	10.3	80.1	7.4	53.6	13.22	1.281	0.42
	2	10.0	泥、水草	7.5Y 2/1	黒	SH_2	12.6	71.1	7.0	74.0	12.89	2.595	0.57
	3	10.9	泥、木片、木ノ実	7.5Y 3/1	オリーブ黒	SH_2	12.5	70.4	6.9	51.1	13.01	2.230	0.61
	4	5.9	泥、木片、木ノ葉	7.5Y 3/2	オリーブ黒	SH_2	18.5	65.9	7.1	56.4	13.93	0.977	0.73
	5	モニター 20.0	泥	10Y 2/1	黒	SH_2	8.4	68.2	7.0	63.5	14.67	1.808	0.62
宇樽部平均								71.14	7.08	59.72	13.544	1.7782	0.590

表2. 粒度組成表

地点		＞中礫 ＞4 mm	細礫 4～2 mm	極粗粒砂 2～1 mm	粗粒砂 1～0.5 mm	中粒砂 0.5～0.25 mm	細粒砂 0.25～0.125 mm	微粒砂 0.125～0.063 mm	シルト 0.063～0.037 mm	＜0.037 mm	＜Silt
休屋	1	%	%	0.14 %	0.06 %	0.94 %	1.83 %	8.32 %	13.55 %	75.16 %	88.71 %
	2		0.06	0.05	0.04	0.30	1.20	8.34	12.23	77.78	90.01
	3		0.02	0.02	0.05	0.07	1.19	6.36	11.23	81.06	92.29
	4	0.06	0.20	1.15	0.91	1.26	5.60	26.51	19.85	44.46	64.31
	5	0.16	0.25	0.24	0.33	1.48	1.66	5.59	6.81	83.48	90.29
宇樽部	1		0.02	0.23	0.14	0.49	2.28	13.12	16.30	67.42	83.72
	2	0.02	0.05	0.13	0.22	0.62	4.78	25.14	21.95	47.09	69.04
	3		0.01	0.03	0.05	0.60	2.12	17.37	22.15	57.67	79.82
	4	0.03	0.05	0.10	0.18	0.62	0.94	13.81	19.52	64.75	84.27
	5		0.01	0.02	0.12	0.27	1.71	15.49	20.47	61.91	82.38

表3. 定点（−20m）のＣＯＤ、ＩＬの経年変化

		51年	52 年		53年	54 年				55 年		56 年		57 年		58 年		59 年		62年
		8月	8月	11月	6月	6月	8月	10月	12月	8月	10月	6月	8月	8月	9月	7月	9月	7月	8月	7月
宇樽部	COD mg／g	34.6	45.3	66.1	45.6	32.4	43.4	44.9	37.6	39.3	51.3	43.5	46.9	35.7	29.1	36.3	48.4		42.0	63.5
	ＩＬ %	9.8	10.3	11.6	9.5	9.3	9.2	9.1	8.9	9.2	10.0	11.0	10.8	10.2	9.1	9.4	10.2		10.7	14.7
休屋	COD mg／g	38.4	34.6	75.0	45.2	69.7	78.9	72.6	70.9	77.7	31.8	38.2	34.2	23.5	29.5	34.9	33.7	※ 48.1	※※ 49.1	39.9
	ＩＬ %	10.5	10.0	11.6	11.0	9.3	11.9	10.4	10.8	8.3	9.1	14.7	10.2	8.4	9.2	8.8	9.2	※ 10.0	※※ 11.6	14.2
平均	COD mg／g	36.5	40.0	70.6	45.4	51.1	61.2	58.8	54.3	58.5	41.6	40.9	40.6	29.6	29.3	35.6	41.1	48.1	45.6	50.2
	ＩＬ %	10.2	10.2	11.6	10.3	9.3	10.6	9.8	9.9	8.8	9.6	12.9	10.5	9.3	9.2	9.1	9.7	10.0	11.2	14.4

※ − 15 m　※※ − 10 m

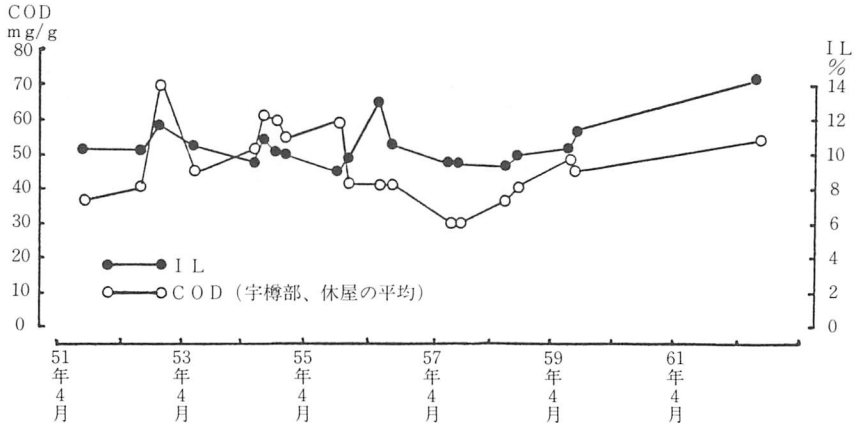


図2. モニター定点の底質経年変化

試験調査報告

調査普及部

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
（池産系スモルトの効率的生産―雌性化）

金澤　宏重・原子　　保

目　的：サクラマスの資源増大を図る上で、大量の降海性幼魚（スモルト）の生産、放流が重要な課題となっているが、サクラマスの雌幼魚の殆どがスモルト化することから、生産する稚魚を全て雌にすることがスモルト生産をするためにはきわめて効率的であるので、雄性ホルモン処理による雄性化試験、雌性化試験およびスモルト幼魚放流試験を実施した。

Ⅰ．雄性化および雌性化試験

1. 場　所

青森県内水面水産試験場

2. 期　間

1987年4月1日～1988年3月31日

3. 材料および方法

1987年秋、東通村老部川へ遡上したサクラマス親魚6尾（表1）の卵15,250粒のうち、2尾分（表1－№1～2）5,042粒は雄性化試験に使用し、残り4尾分（表1－№3～6）10,208粒は雌性化試験に使用した。

(1) 雄性化試験

雄性化個体作出に使用した性転換雄個体（ＸＹ、♂化ＸＸ個体含む）は、浸漬濃度0.01～0.05μg／ℓ、餌料添加濃度1～3ppmの餌料を100日間給餌した1^{+}才魚を使用した。

これらの雄性化群には雌雄が混棲しているため、その中から雌個体を選別する必要があるので、1区画につき210粒の卵と雄性化個体を個々に交配し、これを対象区とした。

♂ＸＸ個体との交配で生まれてきた個体は、すべて雌が出現することになる。

また、対照区ですべて雌個体が確認された区の稚魚をホルモン処理することによって♂ＸＸ個体を得られるので、対照区と同様に試験区を設定した。

受精から発眼まではカリフォルニア式孵化槽へ収用し、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11.4～13.0℃、pH 6.2～6.4）を入れエアレーションし、0.01μg／ℓ濃度の17α－メチルテストステロン（シグマ）を添加した。

対照区、試験区計24区設定し、換水は3～4日毎に行った。

ホルモンの濃度は、0.1 g を秤量し、エチルアルコールで段階的に0.01 μg／ℓ まで稀釈して飼育水に添加した。

飼料に対する添加についても同様にエチルアルコールで稀釈した後、500 g の餌に対してスプレーで添加して1 ppm濃度とし、完全に乾燥した後にこれを給餌した。

浮上後2月末までは約10 ℓ の木製水槽で飼育した。

(2) 雌性化試験

交配に使用した雄個体（♂ＸＸ）は、浸漬濃度0.01 μg／ℓ、飼料濃度1 ppmの餌料をＦＬ5.6±0.2 cm、ＢＷ1.8±0.4 g のサイズまで（90日間）与えて飼育した1^{+}才魚を使用した。

受精後カリフォルニア式孵化槽へ収容し、1988年4月28日まで同一場所で飼育した。

表1. 雌化作出（♀×♂ＸＸ）

No.	ＦＬ	ＢＷ	卵数	発眼卵数	発眼率	卵重	卵径
1	55.6 cm	2.20 kg	3,333	2,938	90.6 %	174 mg	7.00 mm
2	47.8	1.20	1,709	1,307	76.5	139	6.72
3	49.0	1.64	2,295	1,690	73.6	191	7.00
4	55.8	2.20	2,897	2,489	85.9	199	7.00
5	51.4	1.55	2,348	2,174	92.6	215	7.12
6	49.5	1.56	2,668	2,447	91.7	168	6.15
計			15,250	13,045			
平均	51.5	1.72	2,541	2,174	85.5	181	6.83

1987. 9. 24 採卵

4. 結　果

(1) 雄性化試験（表3、4）

9月24日に交配し積算温度272.8 ℃で発眼し、発眼率は98.7 %であった。

孵化は413.4 ℃から始まり463.7 ℃で終了し、孵化率は95.6 %であった。

浸漬は463.7 ℃から806.5 ℃まで30日間行った。

添加餌料は1,441.2 ℃まで行い、解剖による性の確認は2月8日に行ったが、その魚体はＦＬ4.97±0.31 cm、ＢＷ1.25±0.30 g であった。

12区のうち2区が♂ＸＸ個体群であった。

(2) 雌性化試験（表3）

2月8日にＦＬ5.14±0.41 cm、ＢＷ1.29±0.37 g であったものが、4月4日にはＦＬ7.1±0.93 cm、ＢＷ3.9±1.6 g に成長し、また発眼から2月1日までの生残率は97.6 %であった。

表 2.　サクラマス性転換試験経過

	1986		1987	
採卵	9. 30	積算温度	9. 24	積算温度
飼育水温	11. 9 ～ 12. 6 ℃		11. 4 ～ 13. 0 ℃	
発眼	10. 21	264. 6 ℃	10. 15	272. 8 ℃
孵化開始	31	402. 8	26	413. 4
〃 終了	11. 5	464. 8	30	463. 7
孵化率	99. 8 %		98. 5 %	
浸漬開始	11. 5		10. 30	
〃 濃度	0. 01 μg／ℓ		0. 01 μg／ℓ	
〃 終了			11. 27	806. 5
生残率	12. 3 停電により全滅		95. 0 %	
ホルモン添加餌料給餌開始			11. 28	
〃 濃度			1. 0 ppm	
〃 餌料給餌終了			′88. 1. 24	1, 441. 2
性転換確認			2. 8	
魚体			FL 4. 97 ± 0. 31 cm、BW 1. 25 ± 0. 30g	

表 3.　雄性化および雌性化飼育試験経過

		性転換		雌性化区
		対照区	試験区	
採卵		9. 24		
使用卵数		2, 520	2, 522	10. 208
発眼		10. 15		10. 16
発眼卵数		2, 482	2, 490	8, 306
発眼率		98. 5 %	98. 7 %	81. 4 %
孵化		10. 30		11. 1
孵化尾数		2, 358	2, 381	8, 139
孵化率		95. 0 %	95. 6 %	98. 0 %
生残尾数	2月1日	2, 085	2, 119	8, 110
生残率		88. 4 %	88. 9 %	99. 6 %
魚体	2月8日	FL 5. 09 ± 0. 41 cm	4. 97 ± 0. 31	5. 14 ± 0. 41
		BW 1. 29 ± 0. 33 g	1. 25 ± 0. 30	1. 29 ± 0. 37

表4. 性転換の確認（1988）

性転換の確認		対照区					試験区				
月日		N	♂	♀	FL cm	BW g	N	♂	♀	FL cm	BW g
2月8日	1	30	27	3	5.1±0.3	1.3±0.2	30	30		5.0±0.1	1.2±0.2
	2	〃	27	3	5.1±0.2	1.4±0.2	〃	〃		5.1±0.2	1.3±0.3
	3	〃	27	3	5.0±0.2	1.2±0.1	〃	〃		5.0±0.3	1.2±0.2
	4	〃	30		4.8±0.1	1.1±0.1	〃	〃		5.0±0.2	1.2±0.2
	5	〃	25	5	4.9±0.2	1.2±0.2	〃	〃		5.1±0.3	1.3±0.1
	6	〃		30	4.9±0.2	1.2±0.2	〃	〃		4.9±0.1	1.2±0.1
	7	〃	22	8	5.2±0.3	1.3±0.3	〃	〃		5.0±0.1	1.2±0.2
	8	〃	25	5	5.3±0.3	1.4±0.3	〃	〃		5.2±0.3	1.3±0.3
	9	〃	26	4	5.0±0.3	1.3±0.2	〃	〃		5.1±0.3	1.3±0.2
	10	〃	23	7	5.1±0.3	1.3±0.2	〃	〃		5.1±0.2	1.3±0.2
	11	〃	27	3	5.5±0.1	1.6±0.1	〃	〃		5.4±0.2	1.5±0.2
	12	〃		30	5.5±0.3	1.6±0.3	〃	〃		5.4±0.3	1.5±0.2
平均					5.1±0.2	1.3±0.1				5.1±0.1	1.3±0.1

5. 考　察

サクラマスの性転換は、孵化から浮上までの間17αメチルテストステロンによる浸漬と同ホルモン添加餌料を給餌することによって確実に生ずるが、これらの個体の精巣は球形状で輸精管の発育が悪く、媒精するときは開腹し精巣を取り出さなければならない。

浸漬濃度は0.01 μg／ℓが限界値のようであり、1985年の試験では雌雄同体の個体が出現している。

餌料添加濃度とその給餌期間は今後検討しなければならない課題が残されている。

今年は1㎎濃度飼料で58日間給餌し、前回より32日間短かくしたが性転換が完全に認められた。これらの個体の性転換確認時における平均ＦＬ、ＢＷは5.0㎝、1.25gであった。

飼育環境によって成長は異なるであろうが、添加餌料の給餌期間は1gサイズまでで十分であり、長期間与える必要はないものと考えられる。

添加濃度は、できるだけ低濃度で使用することが望ましいので、0.1～1㎎の範囲において確認試験を行う必要があると考えられる。

また、精巣の形状が添加濃度によるものかどうかについても検討しなければならない。

浸漬中の斃死率、添加餌料給餌中の斃死率は対照区との差は認められなかった。

雌性化個体の発眼、孵化についても、対照区と同様で問題は認められなかった。

当水試の飼育水温は12℃前後あるため稚魚の成長が早く進行し6月下旬にはスモルト個体が出現

する。

サクラマスが棲息する自然環境と比較しても、この水温環境は長期間飼育には不適当である。

ガス病による眼球突出なども認められ、♂ＸＸ個体を作出した場合早期に他孵化場へ移出して飼育する必要があるものと考えられる。

Ⅱ　全雌スモルト放流

1. 場　　所：下北郡東通村老部川（図１）
2. 年 月 日：1987年４月15日
3. 放 流 魚：1985年10月下旬に雄性ホルモン（17αメチルテストステロン）処理により雌から雄に性転換させた雄（偽雄）と老部川に溯上した正常な雌親魚を交配して得られた全雌群全個体に1986年９月に標識（脂鰭と腹鰭切除）を付して飼育していたスモルト465尾でその大きさはFL 14.5±1.0 cm、ＢＷ 28.5±6.4 g、スモルト化率は 92.6 %であった。採卵からスモルトになるまで飼育していた内水面水産試験場から放流場所まではトラックに積んだ活魚槽で輸送した。

図1. 放 流 場 所

Ⅲ　全雌スモルト放流魚の回帰

1986年3月24日に下北郡東通村老部川に放流した731尾の全雌スモルトは1987年には河川への回帰はみられなかった。

しかし、老部川の近くの海で2月中旬に2尾、4月中旬に4尾の標識魚が再捕されていることから、河川への溯上時期である6～8月にかけ河口前沖に多数の刺網がたてられているため河川には溯上しなかったものの沿岸域までは回帰しているものと考えられる。

Ⅳ　生残率向上試験

1. 場　　所：内水面水産試験場
2. 期　　間：1986年11月3日～1987年10月中旬
3. 供 試 魚：下北郡東通村老部川に溯上した成熟雌雄親魚を1986年9月26日に現地で交配し、その発眼卵を内水面水産試験場に搬入しふ化させた、ふ化後1～3日目の仔魚。
4. 方　　法

(1) かけ流し法（図2）

17α-メチルテストステロンの濃度0.01、0.05、0.1 μg/ℓおよび無添加水50ℓずつを入れたコンテナからシリコンチューブ（内径2㎜）と注射針（内径0.5㎜）を使用してポリスチレン水槽の中にかけ流しにし（水槽内の水量は常時5.6ℓ）その中に250尾ずつのふ化仔魚を入れ浮上するまで浸漬し生残率をみた。

浮上後は17α-メチルテストステロン1㎪、3㎪添加飼料で90日および120日間飼育したあと10月上旬まで無添加飼料で飼育し、雄の出現率、成熟率をみた。

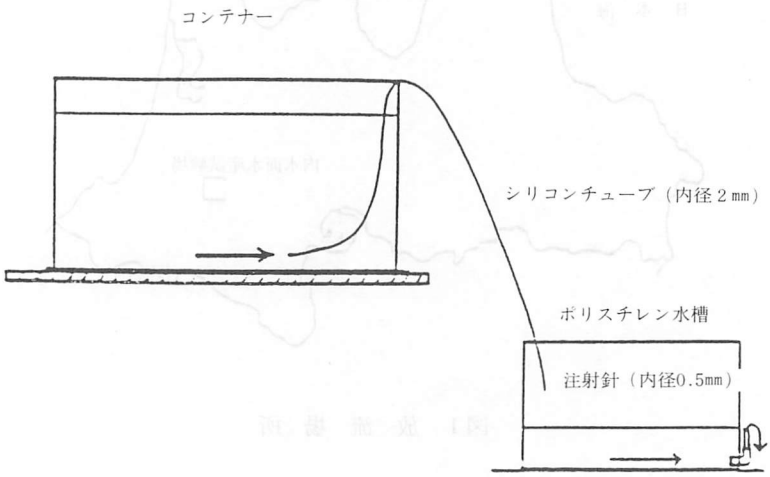


図2. かけ流し法

(2) 底面濾過法（図３）

循環濾過が出来るように底に砂礫を入れたポリスチレン水槽に17αメチルテストステロンの濃度0.01、0.05、0.1、0.5 μg／ℓおよび無添加水を７ℓずつ入れ、その中に300尾ずつのふ化仔魚を入れ、通気により水を循環濾過しながら浮上するまで浸漬し生残率をみた。換水は７ℓのうちの５ℓを７日毎に実施した。

浮上後は17αメチルテストステロン１、２、３ppm添加飼料で90日および120日間飼育したあと10月上旬まで無添加飼料で飼育し、雄の出現率、成熟率等をみた。

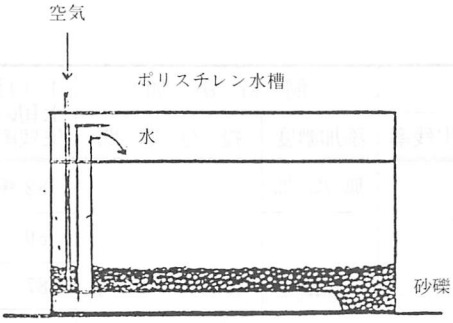


図3. 底面濾過法

5. 結果および考察

(1) かけ流し法（表５）

生残率：浸漬期間中は濃度0.01、0.05、0.1 μg／ℓ区とも殆どへい死はみられず99～100％であった。

また、給餌を始めてから約10ケ月後の10月上旬では、注水が止ったため一部低率の区があったがその外は80％以上と良好であった。

雄の出現率：浸漬濃度0.01、0.05、0.1 μg／ℓ、飼料添加濃度１、３ppm、投与期間90、120日間とも雄の出現率は100％で全ての区に性転換がみられた。

雄の成熟率：無処理区は100％成熟していたが、浸漬濃度の0.01 μg／ℓでは飼料添加濃度1、３ppmとも60％以下で、投与期間90日間の60％に比べ120日間投与区では40～50％と低かった。

また、浸漬濃度0.05 μg／ℓでは、飼料添加濃度１ppmで90日間投与区40％、120日間投与区が10％の成熟個体がみられたが、３ppmでは成熟個体はみられなかった。

浸漬濃度0.1 μg／ℓでは飼料添加濃度１、３ppmとも全区で成熟個体はみられなかった。浸漬濃度、飼料添加濃度が濃くなる程成熟率が低い傾向がみられるが、投与期間では120日よりも90日投与区の方の成熟率が高かったことから、かけ流し法では添加飼料の投与期

間は90日以内でよいものと考えられる。

飼育環境等：浸漬期間におけるかけ流しの注水量は0.14cc／秒と少なく、換水率も２回／日と低く、更に酸素飽和度も36～45％と低かったにもかかわらずへい死はみられなかったが、それ以下になるとへい害が生ずるものと考えられる。

餌付後は、飼育水槽への注水量は7.6cc／秒、換水率4.5回／時、酸素飽和度92～101％であった。

浸漬期間の水温は11.6±0.2℃、pHは6.6±0.1、餌付以後の水温は121±0.3℃、pHは6.2±0.1であった。

表5.　かけ流し法

	浸漬		飼料添加		10月上旬の生残率	雄個体出現率	雄個体成熟率	性転換区
	期間	生残率	添加濃度	投与期間				
対照区	1986年 11/3～12/12 (90日間)	99.2 ～ 100％	無添加	1986年 1987年 12/13～3/12 (90日間)	82％	30％	100％	
0.01μg／ℓ			1ppm		80	100	60	○
0.05 〃					87	100	40	○
0.1 〃					89	100	0	○
0.01 〃			3ppm		80	100	60	○
0.05 〃					92	100	0	○
0.1 〃					86	100	0	○
対照区			無添加	1986年 1987年 12/13～4/11 (120日間)	88％	35％	100％	
0.01μg／ℓ			1ppm		80	100	50	○
0.05 〃					77	100	10	○
0.1 〃					55	100	0	○
0.01 〃			3ppm		93	100	40	○
0.05 〃					80	100	0	○
0.1 〃					83	100	0	○

(2)　底面濾過法（表6）

生残率：浸漬期間中は濃度0.01、0.05、0.1、0.5μg／ℓ区とも殆どへい死はみられず97～100％であった。

また、給餌を始めてから約10ケ月後の10月上旬には、一部で循環水が止ったため、低率の区もあったがその外は75％以上であった。

雄の出現率：浸漬濃度0.01、0.05、0.1、0.5μg／ℓ、飼料添加濃度1、2、3ppm、投与

期間90、120日間とも雄の出現率は100％と全ての区に性転換がみられた。

昨年度には浸漬濃度0.01μg／ℓ、飼料添加濃度1ppm、投与期間100、120日間では性転換がみられなかったのが本年度は同じ濃度、投与期間90、120日間でも性転換がみられたが、これは換水時になるべく浸漬魚にストレスを与えないようにするために浮上するまで濾過のための底の砂礫を洗滌しなかったためと考えられる。

雄の成熟率：無処理区は100％成熟していたが、浸漬濃度0.01μg／ℓでは飼料添加濃度1、2、3ppm、90日間投与区および1、2ppm、120日間投与区では60～80％であったが3ppm添加、120日間投与区では30％と低かった。

浸漬濃度0.05μg／ℓでは1、2ppm90日間投与区で60％、3ppm90日間および1、2ppm 120日間投与区では50％であったが、3ppm 120日間投与区では20％と低かった。

浸漬濃度0.1μg／ℓでは1ppm90日間投与区で60％であったが、1ppm 120日間および2、3ppmでは90、120日間投与区とも20～40％であった。

また、浸漬濃度0.5μg／ℓでは1、2、3ppm90日間、1ppm 120日間投与区では10～20％の成熟はみられたが、2、3ppm 120日間投与区では全く成熟個体はみられなかった。

以上のことから、底面濾過法では浸漬濃度0.1μg／ℓ以下、飼料添加濃度2ppm以下、投与期間90日以内がよいものと考えられる。

飼育環境等：浸漬期間中は水温11.2±2℃、pH 7.3±0.1、酸素飽和度63％以上であった。

また、餌付後の飼育水槽への注水量は7.6cc／秒、換水率4.5回／時、酸素飽和度92％以上、水温12.1±0.3℃、pH 6.2±0.1であった。

表6. 底面濾過法

	浸漬		飼料添加		10月上旬の生残率	雄個体出現率	雄個体成熟率	性転換区
	期間	生残率	添加濃度	投与期間				
対照区	1986年 11/5～12/13 (39日間)	97～100 %	無添加	1986年 1987年 12/14～3/15 (90日間)	91 %	47 %	100 %	
0.01 μg/ℓ			1 ppm		77	100	80	○
0.05 〃					83	100	60	○
0.1 〃					75	100	60	○
0.5 〃					10	100	10	○
0.01 μg/ℓ			2 ppm		83	100	70	○
0.05 〃					92	100	60	○
0.1 〃					66	100	30	○
0.5 〃					93	100	10	○
0.01 μg/ℓ			3 ppm		84	100	60	○
0.05 〃					84	100	50	○
0.1 〃					89	100	30	○
0.5 〃					74	100	20	○
対照区			無添加	1986年 1987年 12/14～4/12 (120日間)	88 %	30 %	100 %	
0.01 μg/ℓ			1 ppm		88	100	70	○
0.05 〃					90	100	50	○
0.1 〃					84	100	30	○
0.5 〃					96	100	20	○
0.01 μg/ℓ			2 ppm		82	100	60	○
0.05 〃					90	100	50	○
0.1 〃					92	100	40	○
0.5 〃					100	100	0	○
0.01 μg/ℓ			3 ppm		88	100	30	○
0.05 〃					85	100	20	○
0.1 〃					84	100	20	○
0.5 〃					90	100	0	○

保護水面管理事業調査（サクラマス）
（要　　約）

原子　　保・伊藤　秀明

1. 目　的

河川および沿岸域におけるサクラマスの生態調査、漁獲量調査等をもとに幼魚から親魚までの地先河川沿岸域の生態的特性を明らかにし、それぞれの環境に適合した増殖方法を見い出すとともに、沿岸漁獲対象魚種としての恒常的な生産の可能性を明らかにする。

2. 場　所

老部川、吾妻川、川内川

3. 期　間

1987年4月～1988年3月

4. 結　果

(1) 老部川

1) 水質は水産環境水質基準に適合していた。水量はSt.1において5月に最小の0.58 m^3／sec を記録した。

2) 水温は7月上旬まで平年並みに経過したが、それ以降低めとなり旬平均最高水温は15.1℃までしか上昇しなかった。

3) St.2において7月の底棲動物は、0.25 m^2当たり31～34種出現し、現存量は8,202～8,866 mgと多かった。

4) 4月中旬の幼魚の分布域は河口から約800 m上流域までで、スモルトは出現していなかった。分布域の中で下流域ほどプレスモルトの出現率が高かった。

5) 摂餌動物はパー、プレスモルトともに同種の動物を捕食していたが、プレスモルトは端脚類を多く捕食していた。

6) 5月中旬には河口域まで幼魚の分布が認められ、下流域ほど標識スモルト個体が多かった。

7) 標識魚の中には放流地点から約1 km以上上流まで遡上していた個体があった。

8) 6月下旬までにスモルトの降海は終了した。

9) 降海幼魚は下北半島沿岸域において4月上旬から6月上旬までに228尾採捕し、魚体はFL13.7～27.8 cm、28.7～325.0 g、標識魚混獲率は14.5％であった。

10) 摂餌動物はイカナゴが主体であったが、サケ稚魚も捕食していた。

11) 降海幼魚の回遊経路は、下北半島沿いに放流河川から南下する群と北上する群の2群が認められた。

12) 成魚について白糠魚市場で1月から5月までに2,302尾の魚体測定を行った。
平均魚体重はＦＬ 41.6±5.9 cm、1.063±0.512 kg、標識魚混獲率は16.6％であった。

13) 無標識魚と標識魚についてｔ検定した結果 t_8（0.025） 0.969 で有意の差は認められなかった。
成長に違いは認められないものと考えられた。

14) 白糠、泊地先の漁獲量は平年より約9ｔ上まわり31.2ｔであった。

15) 親魚は6月下旬から溯上が認められ♂15、♀41尾採捕し、そのうち37尾から91,155粒を採卵した。

16) 雌個体の平均魚体重はＦＬ 52.4±4.3 cm、1.78±0.47 kgであった。

(2) 吾妻川

1) 水質はpHを除き水産環境水質基準に適合していた。水量は1月と7月に最小の0.17 m^3／sec を記録した。

2) 水温は7月上旬までやや高めに経過したが、それ以降低めに経過し旬平均水温が20℃を越えなかった。

3) 底棲動物は7月に0.25 m^2当たり34～39種類出現し、現存量は4,677～5,699 mgと多かった。

4) 4月上旬スモルトは出現していなかったが、下流域でプレスモルトが多く、上流域でパーの個体が多かった。

5) 5月中旬には小型のパー個体のみで、スモルトは出現せず4月下旬頃までに降海したものと考えられた。

6) 降海幼魚は沿岸域で77尾採捕し、標識魚の混獲率は22.5％であった。

7) 秋田県で放流した標識幼魚が本県沿岸域で24尾採捕され、大間越から下北半島の岩屋まで広範囲にわたった。

8) 降海幼魚の摂餌動物は、イカナゴ、アイナメ、サケ稚魚類が多かった。

9) 成魚は3月から5月までに深浦魚市場で918尾を魚体測定し、平均魚体重はＦＬ 41.8±5.5 cm、1.123±0.585 kg、標識魚の混獲率は0.98％であった。

10) 成魚の漁獲量は平年を5.5ｔ下まわり52.7ｔであった。

11) 河川残留型の1^+才魚および2^+才魚の雌成熟個体を採捕した。

(3) 川内川

1) 水質はpHを除き水産環境水質基準に適合していた。水量は5月に0.27 m^3／sec と最小を記録した。

2) 7月上旬まで平年より高めに経過したが、7月以降2～3℃低めに経過した。

3) 底棲動物は9月の調査で0.25㎡当たり26種類出現し、現存量は3,388～3,927㎎であった。

4) 5月中旬にはスモルトは全く採捕されず、これ以前に降海してしまったものと考えられた。

5) 幼魚の成熟雄個体の出現率は、個体の成長が一因となっているが、河川環境特性も無視できない。

6) 降海幼魚は、降海後まもなくむつ湾口部へ回遊することが確認され、65尾採捕したが標識魚の混獲率は9.2％であった。

7) 降海幼魚の摂餌動物は約85％がイカナゴであった。

8) 成魚は4月から7月まで漁獲され、平均魚体重はＦＬ 48.3±3.8㎝、1.59±0.46㎏であった。

9) 河川溯上親魚♂6、♀33尾採捕し約10万粒を採卵した。

表発誌名：「昭和62年度保護水面管理事業調査報告書（サクラマス）昭和63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・伊藤　秀明

事業の目的

河川内の再生産を利用したサクラマス資源の増大は、初期減耗及び遊漁等による若齢魚の減耗が大きいため、スモルトまで池中飼育を行い生残率を高めるとともに、大量飼育技術の確立、スモルトの効率的生産手法を明らかにする。

また、生産したスモルトの河川及び沿岸域での生態、回遊経路の追跡調査を実施するとともに、成魚、親魚の回帰調査を行いスモ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

老部川さくらますふ化場と追良瀬川さけますふ化場においてスモルト育成し、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月下旬の選別時に約133,036尾収容しており、10月の選別・標識（脂鰭カット）時には115,655尾（内成熟雄25,797尾）であった。４～５月にスモルトを選別・計数後、随時放流を実施した。スモルトの尾数は73,267尾で、放流時のスモルト化率は83.3％であった。

（追良瀬川）　川内川池産系と北海道池産系を用い、６月下旬の選別時に約64,000尾収容しており、10月の選別・標識（脂鰭カット）時には47,373尾（内成熟雄1,914尾）であった。４～５月にスモルト28,128尾（放流時スモルト化率67.4％）を放流した。

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、1987年の漁獲量は約352.6ｔで過去８か年平均を約12ｔ上まわった。県内の４海域でみると津軽海峡域で増加傾向、日本海域で減少傾向が認められた。

(2)　養殖実態調査

県内のヤマメ養殖場の生産状況等を調査した結果、昭和61年度のヤマメ経営体数は11で、そのうち自家生産していたのは４経営体であった。卵の生産量は約59万粒で、県外からの移入卵66万粒を加えて稚魚の出荷量は約63万尾であった。

Ⅲ　河川・沿岸調査

(1)　河川内における調査

老部川の河川特性および河川内における生態を把握するため河川調査を実施した結果、４月中旬

にスモルトはまだ出現していなかったが、プレスモルトは下流域まで降下が認めらた。5月中旬にはスモルト化し降海しており、下流域ほどスモルトの比率が高かった。4月のプレスモルト期から5月のスモルト期までの間に、平均尾叉長で2.4㎝、平均体重で7.7g成長していた。

(2) 沿岸水域調査

サクラマスの沿岸水域における生態を把握するため降海幼魚の追跡調査を実施した結果、降海幼魚は海域によって魚体が異なり、日本海側で大きく、太平洋側では小さかった。降海は6月まで認められ、例年と同様の回遊を示した。また、標識魚の混獲率が増加傾向にある。

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3.0～14.8℃、pH 6.5～6.8、DO 4.91～12.39 mg／ℓ、収容密度0.97～9.86 kg／m²で推移した。成長は、老部川そ上系の方が北海道池産系より良好であった。また、スモルト出現のピークは、老部川そ上系が4月中旬、北海道池産系が5月上旬であった。

(追良瀬川) 飼育期間中、水温4.1～16.2℃、pH 6.5～7.2、DO 5.05～13.10 mg／ℓ、収容密度0.69～7.15 kg／m²で推移した。川内川池産系では、9月末の平均体重が10g以下で成熟雄の出現率が低く、しかも10月以降の成長が良好で、スモルト化率も良好であった。一方、北海道池産系では、6～9月の成長が良好で成熟雄の割合が高く、スモルト化率が低かった。スモルト出現のピークは、川内川池産系が4月下旬～5月上旬、北海道系が5月下旬であった。

(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、両施設において8月までへい死が多く、その原因として（老部川）細菌性鰓病、カラムナリス病＋ヘキサミタ症、IPN、（追良瀬川）ヘキサミタ症、寄生虫症＋細菌性鰓病があげられる。それぞれ約1割程度の減耗であった。9月以降は顕著なへい死は見られなかった。

Ⅴ 回帰調査

昭和61年に老部川に放流したスモルトの河川への回帰状況を調査した結果、老部川で採捕した親魚56尾のうち39尾魚体測定したところ38尾が標識魚であり、河川回帰率は0.17％であった。

また、沿岸での標識魚の混獲率を調査した結果、白糠地先で16.6％、深浦地先で0.98％であった。

発表誌名：「昭和62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）

伊藤　秀明・吉田　由孝・原子　　保

Ⅰ　回帰率向上調査

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、厳しい波浪に耐え得る大型稚魚育成技術の開発を図る。

(2)　結　　果

1)　62年11月13日に北海道さけますふ化場千歳支場より、発眼卵110万粒（積算温度358.1℃）を移殖し、用水温10～11℃で飼育した。

2)　63年3月25日および3月28日に各々380千尾、617千尾の計997千尾の稚魚を放流した。

また、このうち100千尾について標識放流を行った。

3)　放流時の尾叉長及び体重は表1のとおりであった。

表1.　放流稚魚の尾叉長・体重

項目 / 放流年月日	尾叉長 cm 平均（最小～最大）	体重 g 平均（最小～最大）
63年3月25日	5.48（3.7～7.2）	1.72(0.50～3.91)
63年3月28日	6.27（5.6～7.0）	2.43(1.60～3.39)

Ⅱ　増殖環境調査

捕獲採卵場およびふ化場実態調査

(1)　目　　的

ふ化事業実施河川において捕獲・採卵並びに稚魚の生産の実態を把握し、質的向上化を促し、事業の効率化を図る。

(2)　結　　果

1)　飼育環境状況

飼育用水・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が前年度同様みられた。また、排水で溶存酸素量の低下の著しいふ化場があり、飼育尾数の調整が必要である。

2) 放流稚魚の実態

放流稚魚の一部を測定した結果、津軽海峡側と日本海側の河川で前年度に比べ小型魚の割合が少なかったが、太平洋側と陸奥湾側の河川で多くなっていたため、県全体で放流稚魚の体重組成はほぼ前年度と同様であった。放流は、4月中にほぼ終了した。

3) 魚病発生状況

魚病相談が15件あり、そのうちの10件について診断したところ、細菌性鰓病がほとんどであった。飼育管理についてさらに指導する必要がある。また、寄生虫の存在が新たに確認されたふ化場もあり、今後問題となる寄生虫については、調査を継続する必要がある。

Ⅲ 来遊親魚調査

1. 年令組成調査

(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) 溯上状況

溯上尾数は県全体で前年度より6,415尾（13.9％）減の39,751尾であった。

内訳を海域別にみると太平洋側河川が25,860尾と県全体の65.1％を占め、以下陸奥湾側河川8,058尾（20.3％）、日本海側河川5,225尾（13.1％）、津軽海峡側河川608尾（1.5％）の順となっていた。また、例年同様に太平洋側河川は10月と12月に溯上のピークを示し、他の3海域側は11月下旬～12月にかけてそ上のピークを示す後期群主体の溯上となっていた。

2) 年令組成

12,116尾（♀6,653尾、♂5,463尾）について年令組成を調査した結果、県全体の♀♂合計では4年魚59.2％、次いで5年魚21.6％、3年魚17.5％、6年魚0.9％、2年魚0.8％となっていた。♀♂別では♀は4年魚61.7％、5年魚27.4％、3年魚9.7％の順で、♂は4年魚56.2％、3年魚27.0％、5年魚14.5％の順となっており、♀♂別では少し違った組成となっていた。海域別にみると、各海域とも県全体と同様に♀は4年魚・5年魚主体、♂は4年魚・3年魚主体、♀♂合計では日本海側を除いた3海域は4年魚・5年魚主体となっていた。日本海側は♂の3年魚の出現割合が高く、♀は4年魚の出現割合が高いため、♀♂合計では4年魚・3年魚主体となっていた。

また、太平洋側は他海域と比較して♀♂とも4年魚の出現割合が低く、特に主要河川である馬渕川と奥入瀬川が顕著であった。

河川別にみても、数河川を除いてほぼ各海域毎の組成と対応していた。

3) 魚体組成

県全体では♀で尾叉長45～88cm（平均69.01cm）、体重0.7～7.8kg（平均3.50kg）の範囲であった。♂では尾叉長37～90cm（平均65.90cm）、体重0.5～8.4kg（平均3.02kg）の範囲であった。

年令別の組成は表2のとおりであった。

表2. 年令別魚体組成

	尾叉長 cm	体重 kg
2年魚♀ n = 2	48.0～59.0（53.50）	0.9～1.8（1.35）
♂ n = 95	40.0～75.0（49.39）	0.5～3.8（1.27）
3年魚♀ n = 645	45.0～87.0（61.93）	0.7～6.0（2.49）
♂ n = 1,478	37.0～86.0（59.44）	0.5～7.8（2.15）
4年魚♀ n = 4,102	45.0～85.0（68.36）	1.0～6.6（3.35）
♂ n = 3,071	44.0～85.0（67.67）	0.9～7.0（3.20）
5年魚♀ n = 1,820	45.0～88.0（72.78）	1.3～7.0（4.14）
♂ n = 791	50.0～90.0（72.78）	0.9～8.4（4.14）
6年魚♀ n = 84	52.0～88.0（73.36）	2.3～7.8（4.30）
♂ n = 28	55.0～85.0（73.71）	2.2～6.7（4.22）

2. 成熟度調査（河川捕獲親魚調査）

(1) 目　的

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

(2) 結　果

1) 11河川の捕獲親魚♀5,020尾について蓄養状況を調査したところ、75.2％が即日採卵され、23.9％が未成熟で蓄養されていた。

2) 蓄養魚の過半数の60.9％は3日以内の蓄養であり、次いで4～7日28.4％、8～14日10.3％、15日以上0.4％となっていた。

3) 蓄養魚は11月中旬までがピークであり、それ以降は蓄養魚の割合も減少し、蓄養されても大部分が3日以内で採卵されていた。

4) 海域別にみると、太平洋側は蓄養される親魚の遡上は11月下旬までで、以降は全て即日採卵されていた。津軽海峡側と陸奥湾側は12月末までわずかであるが蓄養されていた。

また、日本海側は1月下旬まで相当数の蓄養魚があった。

発表誌名：「昭和62年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書」

青森県太平洋域および下北半島沿岸域で採捕されたサケ科魚類について

原　子　　保

1. はじめに

本県の河川に遡上するサケ科魚類は、4種類確認されているがカラフトマスの遡上は特定の河川を除き尾数は少なく、河川も限定されている。

今年、むつ地方水産業改良普及所、大畑地方水産業改良普及所および老部川内水面漁業協同組合から採捕したカラフトマスの提供を受けたので、ここに報告する。

また、奥入瀬川鮭鱒漁業協同組合からスチールヘッドの採捕報告およびむつ地方水産業改良普及所からマスノスケの漁獲報告があったので、あわせて報告するものです。

2. 材料および方法

六ケ所村大字泊地先の馬門川で2尾、東通村大字野牛地先の野牛川で2尾、大畑町地先の大畑川で1尾のカラフトマスが採捕され、これらについて魚体測定した。

十和田市大字相坂地先の鮭留でスチールヘッドが1尾採捕され、これを魚体測定した。

また、東通村大字白糠地先においてマスノスケが漁獲されたが、秋季に漁獲されるのは稀であるため、魚体測定結果と鱗について記載した。

3. 結　　果

魚体測定の結果は表1のとおりである。

カラフトマスは8月26日から10月18日までの間に採捕され、魚体はＦＬ 42.0～60.2 cm、ＢＷ 0.72～2.91kg、年齢はすべて1^{+}才魚であった。

精巣は13.41～32.97ｇ、卵巣は169.72ｇ、1,099粒で野牛川の個体は産卵済みであった。

スチールヘッドはＦＬ 77.0 cm、ＢＷ 6.05 kgの個体で、年齢は7^{+}才魚（図1）であった。

マスノスケはＦＬ 101.5 cm、ＢＷ17.0kgの個体で、年齢は4^{+}才魚（図2）であった。

4. 考　　察

カラフトマスは本州太平洋岸の河川に遡上するが、その個体数は少なく南限は宮城県（帰山1984）である。

東通村の老部川には年変動はあるものの毎年数百尾遡上するが、その他の河川では少なく、日本海側では全く確認されていない。

過去の記録としては、馬渕川（長峰1979）、老部川（長峰1978）、大畑川（竹内1985）で採捕されており相坂川（奥入瀬川）では毎年20～30尾程度採卵している。

馬門川に溯上した個体は産卵直前、野牛川の個体は産卵済みであったが、この2河川でカラフトマスの溯上産卵が確認されたのは今回が初めてである。

老部川には毎年数百尾溯上しているが、今回採捕した個体は、その魚体が極めて大きく中村(1979)が報告している最大型に近い個体であった。

スチールヘッドは本県沿岸域で稀に採捕（松宮1983未発表）されるが、河川溯上が確認されたのは今回が初めてである。

鱗による年齢査定の結果、河で2年、海で5年の7^{+}才魚であった。

マスノスケは本県沿岸域では4～5月に少　混獲されるが、今回漁獲された個体は比較的大型で、時期的に漁獲例は少ないので報告した。年齢は4^{+}才魚であった。

5. 参考文献

中村守純（1979）：原色淡水魚検索図鑑，93，北隆館，東京.

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，76－78，保育社，大阪.

長峰良典（1979）：第2回自然環境保全基礎調査河川調査報告書，69，青森県.

竹内　基・松宮隆志・佐原雄二・小川　隆・太田　隆（1985）：青森県の淡水魚類相について，淡水魚，11，117－133.

帰山雅秀（1984）：本州太平洋岸気仙沼大川にそ上したカラフトマス，北海道さけ・ますふ化場研究報告書第38号，79－82.

長峰良典，林　義孝，長津秀二（1978）：昭和58年度保護水面管理事業調査報告書，9－11，青森県.

表1.　採捕調査魚種

採捕月日		河　川	魚　種	FL cm	BW kg	Sex	生殖腺重量 g	年齢
1987.	8. 26	老部川（東 通 村）	カラフトマス	60. 2	2. 91	♂		1^{+}
	9. 29	馬門川（六ケ所村）	〃	45. 4	1. 0	♂	21. 99	〃
	〃	〃　〃	〃	44. 0	1. 0	♀	169. 72	〃
	10. 18	大畑川（大 畑 町）	〃	42. 0	0. 72	♂	13. 41	〃
	10. 15	野牛川（東 通 村）	〃	47. 0	1. 0	♂	32. 97	〃
	〃	〃　〃	〃	49. 8	1. 09	♀		〃
	8. 11	相坂川（十和田市）	スチールヘッド	77. 0	6. 05	♂		7_{2+}
	11. 27	白糠魚市場(東通村)	マスノスケ	101. 5	17. 0			4_{1+}

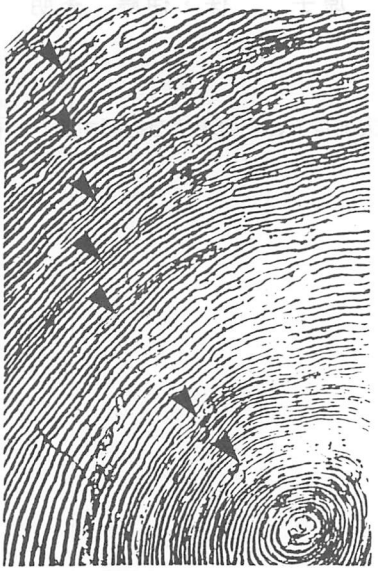


図1.　スチールヘッド

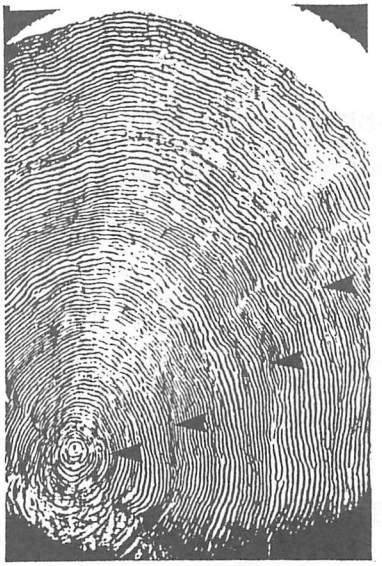
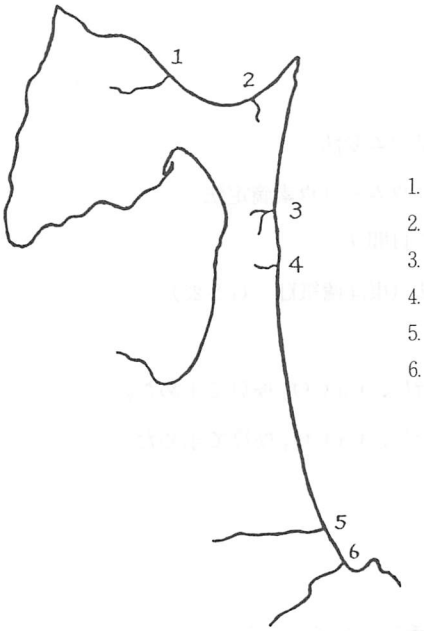


図2.　マスノスケ



1.　大畑川
2.　野牛川
3.　老部川
4.　馬門川
5.　相坂川（奥入瀬川）
6.　馬渕川

図3.　カラフトマス溯上河川

未利用内水面漁場開発調査

原子　保・伊藤　秀明

1. 目　的

漁業権が設定されていない小河川について基礎的環境調査を実施して、その現状を把握するとともに、今後の利用方法を見い出すための資料とする。

2. 場　所

下北郡むつ市大字関根　　出戸川

下北郡むつ市大字泉沢　　永下川

3. 期　間

1987年6月および10月

4. 材料および方法

(1) 水質の分析項目および分析法

1) 気温、水温　　検定付き棒状温度計

2) 透視度　　透視度計

3) pH　　比色管法

4) DO　　ウィンクラー・アジ化ナトリウム変法

5) COD　　アルカリ性過マンガン酸カリウムーヨウ素滴定法

6) BOD　　JIS K 0102 による20℃5日間法

7) SS　　JIS K 0102 による重量法（東洋濾紙KK　GS25）

8) Cℓ　　モール氏法

9) アルカリ度　　JIS K 0102 に従って分析し、$CaCO_3$ 換算で求めた。

10) 総硬度　　Ca、Mgを原子吸光法で分析し、$CaCO_3$ 換算で求めた。

11) Ca、Mg　　同上

12) SiO_2　　モリブデン黄法

13) NH_4-N　　インドフェノール法

14) NO_2-N　　スルファニルアミド・N-エチレンジアミン法

15) T-N　　環境庁告示法（紫外線吸光光度法）

16) PO_4-P　　海洋観測指針に従った。

17) T-P　　環境庁告示法

18) 流量　　TAMAYA UNI. UC-2流速計

(2) 底棲動物

50×50cmサーバーネットを使用して0.25㎡を定量採集し、ホルマリンで固定した後、種の同定、計数、秤量を行った。

秤量は試料を濾紙で軽く押して水分がにじみ出なくなってから、秤量感度1mgの天秤で秤量した。

生物学的水質判定は、Lloyd. Ghelardi（1964）の多様度指数（H′）. Pielou（1966a）の最大種多様度指数（H′max）および相対種多様度指数（J′）を求め判定した。

Wilhm（1972）は、河川汚濁の進行につれてH′の値が小さくなることを指摘しているが、その判定基準は本県の河川の実態にそぐわないので次のように分類した。

階級	H′	生物学的水質判定
Ⅰ	3.60〈	非常に複雑な種の構成である：汚染されていない
Ⅱ	1.80～3.60	複雑な種の構成である：やや汚染されている
Ⅲ	0.90～1.80	単純な種の構成である：汚染されている
Ⅳ	0.90〉	非常に単純な種の構成である：非常に汚染されている

(3) 魚　類

投網、目視観察および聞き取り

5. 結　果

(1) 出戸川

1) 河川形態

宇曽利湖の北東、屏風山にその源を発する流程約6kmの小河川である。

河口から約2.3km上流のSt.2付近の高梨集落までは、護岸工事が完成し、その流域には水田が開けている。

高梨集落より上流域には集落はない。

流域の地質は、火山岩屑で形成されもろく水が濁りやすい。

St.2より下流域の河床には火山灰で埋没した炭化した木が所々に露出し、泥岩や砂利は赤褐色をしていた。

St.2から上流域は岩盤が直接河床を形成するようになり、砂利がその上に薄く堆積していた。ここより上流域は杉の人工林で、最上流まで続いている。

河口からSt.2までの間にラバー堰堤が2カ所設置されており、ここから農業用水を取水しているため、堰堤の下流域は水が流れていなかった。

St.2より下流域はBc域、St.2～3はBb域、St.3より上流はAa－Bb域であった。

2) 水　　質

分析結果は表1のとおりである。

St.1においてＣＯＤ、ＳＳ、Ｔ－Ｎ、St.2においてＴ－Ｎの値が大きかったが水産環境水質基準を満たしていた。

マス類の養殖用水としてSiO_2とCaの比率は4.0以下が望ましいが、3.4～5.3の値であった。

3) 底棲動物

出現種類数24～26種、現存量2,733～6,629 mg、個体数322～680、H′3.79～4.36、H′max 4.56～5.25、J′0.81～0.85であった。

Ephemeroptera が優占して出現し、St.1ではBaetis類とEphemerella類が、St.2～3はEpeorus, Rithrogena 類が優占していた。

S. binotatus, Caenis sp.はSt.1でのみ出現した。

TrichopteraはH. orientalisとC. brevilineata が多かったが、St.1においては季節的な個体変動が大きかった。

St.3ではC. brevilineata は出現しなかった。

St.1では10月にAsellus 類が多数出現した。

4) 魚　　類

3種類の魚類を採捕した。

St.2～3においてサクラマス、St.3においてアメマスを採捕した。

ウキゴリはSt.1付近に棲息しており、6月には産卵済みの個体が多かった。

サクラマスはSt.2～3において0^+才魚および1^+才魚が棲息しており、河川内で再生産していることを確認した。

(2) 永 下 川

1) 河川形態

宇曽利湖の南の障子山にその源を発する流程約5.8 kmの小河川である。

St.1～2はBb域、それより上流域はAa域で、河口付近の数百mの流域がBc域であった。

河口から上流域まで護岸の整備はほとんど行われておらず、流域の地質は下流域が火山岩屑、上流域は第四紀安山岩類で比較的もろく、くずれやすい。

流域は水面をおおうように広葉樹雑木林が植生し、原始河川の様相を示していた。

中流域から上水道や農業用水が取水されており、下流域の水量は非常に少なかった。

St.1とSt.2の間に永下集落があり、その上流域には民家はない。

St.2までの間に2カ所の堰堤があり、第1堰堤は魚類の遡上は可能であるが、第2堰堤は高さ

が約4mあって魚類の遡上は完全に遮断される。

2) 水　質

分析結果は表1のとおりである。

St.1においてT－Nの値が大きかったが、水産環境水質基準を満たしていた。

いずれの分析項目も流域および時期的変動は少なかった。

3) 底棲動物

出現種類数26～40種、現存量1,359～4,017mg、個体数274～1,185、H′2.97～4.48、H′max 4.05～5.32、J′0.73～0.95であった。

Ephemeroptera が優占種で、10月よりも6月の個体数が多くEpeorus, Ephemerella.が多かった。

St.3においてC. japonica が特異的に出現し、その個体数も多かった。

Trichoptera はH. orientalis の個体数が多く優占して出現し、C. brevilineata はSt.2まで分布が認められた。

Amphipoda のA. annandalei が下流域で、R. nipponensis が上流域で出現した。

4) 魚　類

6種類の魚類を採捕した。

St.1においては降海型の魚類のみで、St.2より上流は河川残留型のアメマスが棲息していた。

6. 考　察

(1) 出戸川

農業用水の取水によって5～9月の間、St.2付近の高梨集落より下流域の水量が極端に減少し、河川の様相を示していない。

St.2より上流域は渓流の様相を示し、アメマスとサクラマスの棲息域となっている。

下流域でCOD、T－Nの値が大きかったが、6月はほとんど水が流れていなかったことによるものと考えられ、10月に堰堤が除去された後の値は小さくなっている。

SiO_2 とCaの比は若干高いが魚類の棲息に影響を与えるものではない。

底棲動物は下流域で比較的高水温、有機的汚染に耐えるS. binotatus, Caenis 類、Asellus 類が出現し、河川の環境条件を反映していた。

5～9月の間は水量が少ないまま安定するため、底棲動物相は極相に達しており多様指数は高い値であったが、有機的な汚染に耐えうる種が多く棲息していたことによるものである。

流域の山林は、ヒバの原始林を完伐しその後杉を植えているが、まだ樹齢は若く保水力が小さい。

サクラマスの0^+才幼魚が棲息しており、天然魚だとすればラバーダムが設置される以前の3～4月に遡上した親魚による再生産であると考えられ、貴重な資源である。

天然溯上魚による資源添加は困難な状況にあるが、上流域については適正な種苗放流を行うことによって、釣を対象とした渓流河川として利用できるものと考えられる。

(2) 永 下 川

河川の流域の自然環境は非常に良好に保たれ、原始河川に近いが、St.1とSt.2の間にある大型の堰堤によって魚類の溯上は妨げられ、また中流域からの取水によって下流域の水量が極端に減少する。

水質分析結果から問題となる項目は認められなかった。

底棲動物は上流域ほど出現種類数が多く、冷水性の種も多く出現した。

St.1では0^{+}才魚サクラマスを採捕したが、天然溯上魚によって再生産した個体であると考えられた。

河口から堰堤まで約2kmしかなく、さらに水量が少ないにもかかわらず幼魚が越夏できるのは、河川改修がほとんど行われておらず、親魚や幼魚の棲息場所が多く残されていると同時に、流域環境が良好に保たれていることによるものと考えられた。

堰堤より下流域は溯上棲息魚種も比較的多いが、水量が少ないため多くの尾数の棲息は望めない。

堰堤より上流域は、アメマスを釣の対象とした渓流河川として利用できるものと考えられる。

7. 参考文献

1. 木元　新作（1978）：動物群集研究法Ⅰ，70－127.
2. 半谷　高久（1969）：水質調査法
3. Kawai, T.（1985）：An Illustrated Book of Agnatic Insects of Japan.
4. Okada, K.（1971）：New Illustrated Encyclopeclia of Fauna of Japan Ⅱ.
5. 津田　松苗（1975）：環境と生物指標2.

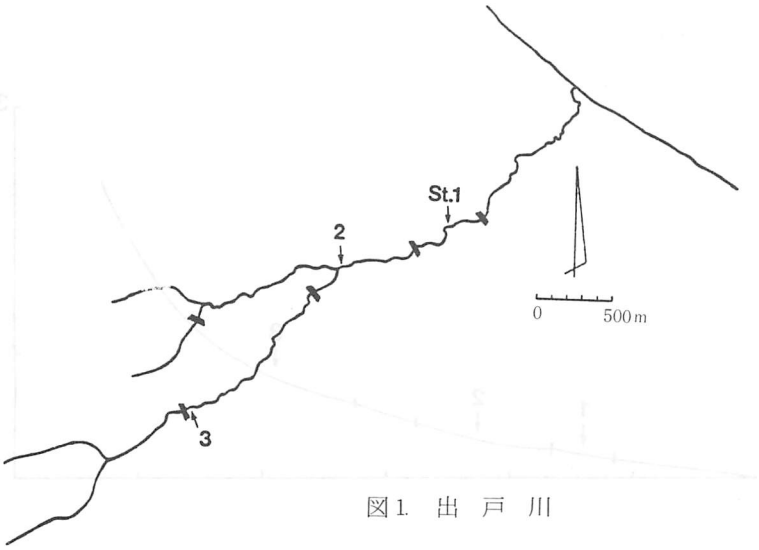


図1. 出 戸 川

図2. 永 下 川

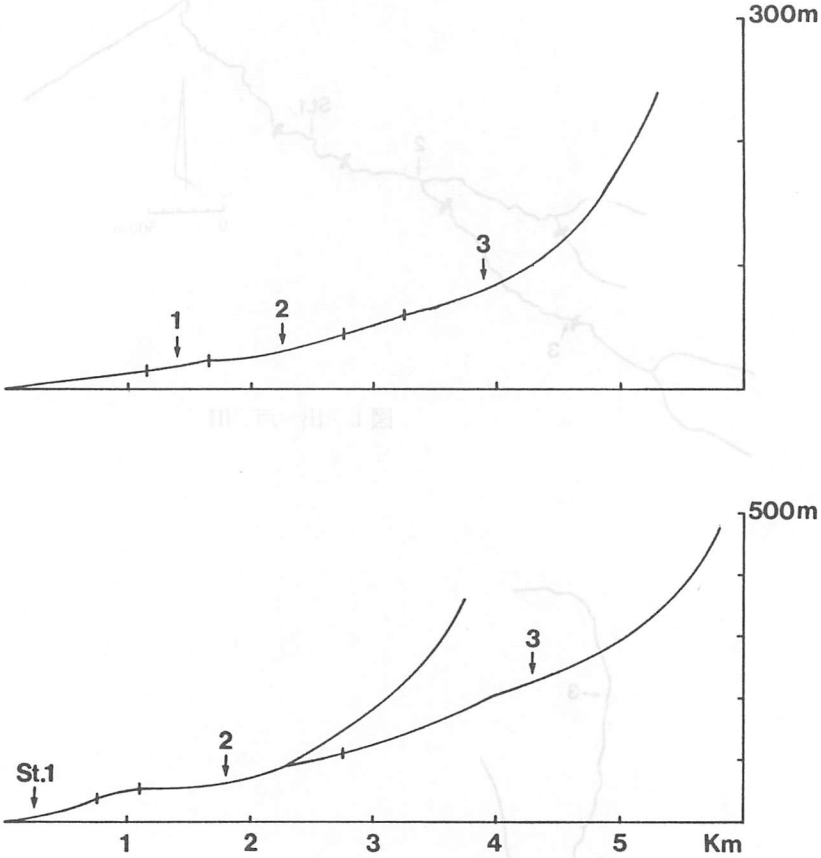


図3. 河 川 勾 配

表 1. 水質分析結果

	出戸川						永下川					
	St.1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
採水年月日	6. 17			10. 12			6. 18			10. 13		
採水時刻	14:30	15:20	16:40	13:45	14:20	15:40	10:00	10:55	11:35	10:05	10:55	11:45
天候	c	c	c	c	c	c	bc	bc	bc	bc	bc	bc
気温 ℃	17. 7	19. 0	18. 0	16. 9	17. 0	14. 4	20. 8	22. 2	24. 3	17. 5	16. 4	16. 2
水温 ℃	17. 7	14. 6	13. 9	14. 5	13. 4	13. 2	15. 5	16. 5	11. 7	11. 2	12. 1	10. 2
透視度 cm	66. 5	100<	100<	100<	100<	100<	100<	100<	100<	100<	100<	100<
pH	6. 7	7. 2	7. 2	7. 2	7. 2	7. 0	6. 8	7. 0	6. 9	6. 9	7. 0	6. 8
DO mg/ℓ	7. 93	9. 86	9. 28	9. 71	9. 74	9. 53	9. 26	9. 75	9. 98	10. 34	10. 37	10. 29
DO飽和度 %	85. 8	100. 1	92. 8	98. 4	96. 3	93. 9	95. 9	103. 1	95. 0	97. 4	99. 7	94. 7
COD mg/ℓ	2. 21	1. 03	0. 90	1. 03	0. 63	0. 87	0. 13	0. 21	0. 02	0. 39	0. 39	0. 31
BOD mg/ℓ	0. 37	0. 21	0. 01	0. 13	0. 22	0. 15	0. 56	0. 40	0. 44	0. 20	0. 05	0. 06
SS mg/ℓ	5. 2	2. 9	9. 3	3. 2	1. 8	4. 3	2. 1	2. 5	2. 4	2. 2	2. 3	2. 1
Cl^- mg/ℓ	11. 04	10. 33	9. 62	10. 33	9. 62	9. 26	9. 62	9. 62	9. 62	9. 62	8. 91	8. 19
アルカリ度 $CaCO_3$ mg/ℓ	28. 86	23. 67	24. 40	26. 99	25. 54	25. 23	18. 48	14. 95	13. 91	17. 54	15. 99	13. 50
総硬度 $CaCO_3$ mg/ℓ	25. 70	21. 72	22. 18	22. 13	21. 38	22. 71	17. 03	12. 64	11. 49	15. 09	13. 18	20. 51
Ca mg/ℓ	6. 6	5. 4	5. 5	5. 4	5. 1	5. 3	4. 1	3. 0	3. 0	3. 6	3. 2	3. 10
Mg mg/ℓ	2. 24	2. 00	2. 05	2. 07	2. 07	2. 30	1. 65	1. 25	0. 97	1. 45	1. 23	1. 07
SiO_2 mg/ℓ	22. 7	26. 6	23. 3	25. 2	27. 2	24. 8	2. 8	7. 4	3. 5	8. 1	12. 4	8. 0
NH_4-N μg/ℓ	34	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
NO_2-N μg/ℓ	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	(-)	(-)
T-N μg/ℓ	220	229	10	90	58	39	108	30	85	114	(-)	21
PO_4-P μg/ℓ	1	4	5	3	2	2	1	3	3	2	1	2
T-P μg/ℓ	18	9	7	7	6	8	4	5	6	4	6	5
流量 m^3/sec	0. 046			0. 312			0. 033			0. 117		

表2. 魚類相（1987）

		出戸川			永下川		
		St.1	2	3	1	2	3
アメマス	Salvelinus leucomaenis			○		△	△
サクラマス	Oncorhynchus masou		○	○	○		
アユ	Plecoglossus altivelis				○		
チチブ	Tridentiger obscurus				○		
ヨシノボリ	Rhinogobius brunneus				○		
ウキゴリ	Chaenogobius annularis	○			○		

○：採捕　△：目視、聞き取り

表 3. 底棲動物出現種（1987）

	出戸川						永下川					
	Jun.			Oct.			Jun.			Oct.		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Ephemeroptera												
1 Ameletus montanus			15					1	6			
2 Siphlonurus binotatus	4											
3 Isonychia japnica				1	4	5						
4 Epeorus uenoi		6	3			1		2				2
5 E. aesculus		3						2			1	4
6 E. latifolium		49	10	1	41	127	127	117	37	14	81	112
7 E. curvatulus		6			5	2	2	10	35		3	
8 Ecdyonurus kibunensis			3									
9 Rhithrogena satsuki		69	41		7	15	8	26			1	1
10 R. japonica		18	12					5	9			
11 R. sp.		15	25							7		
12 Baetis sahoensis									5			
13 B. yoshinensis		8						5	19			
14 B. hyugensis					14	10					5	
15 B. yamatoensis	14	59	81	71	40	50	24		18	3	49	33
16 B. totsukawensis						6				4		
17 B. sp.	27	42	32	42	24	46		8	15		18	15
18 Pseudocloeon japonica				3	1	4	4	7	4	2		18
19 Paraleptophlebia spinosa	32	32		21		14	65	29	8	8	15	13
20 Ephemerella cryptomeria	20	53	18					17	44			16
21 E. bifurcata		3	6				11	2				
22 E. trispina	11		2						11			
23 E. okumai	5	24					8	20	8	4		
24 E. orientalis				30	17	15		6				

25 E. rufa	10						14	10				
26 E. sp.	5			8							31	20
27 Caenis sp.	31						29	34				
28 Ephemera japonica						4						
29 E. strigata	4											
Odonata												
30 Mnais strigata							1					
31 Epiophlebia superstes									1			
32 Davidius sp.										1		
Plecoptera												
33 Amphinemura sp.	2	6	4	2			3		4	4	2	
34 Protonemura sp.						2					2	6
35 Cryptoperla japonica									2			44
36 Isoperla asakawae	2	2	3				3	2				
37 Caroperla sp.			3	1	9	5		1	2			
38 Paragnetina tinctipennis		1	3						1			8
39 Kamimuria tibialis		7	2		18	4		1	14	1	21	19
40 Acroneuria stigmatica								1	2			
41 Gibosia sp.		4										
42 Chloroperlidae			8		25	36	2					38
Megaloptera												
43 Protohermes grandis		7			3	9		2	1	9	8	7
Trichoptera												
44 Stenopsche marmorata	1					1	1	1	1		6	2
45 Chimarra sp. C A												20
46 Dolophilodes sp. DB			2						1			
47 D. sp. DC			1		40	57				4		
48 D. sp. DD		2			46	6				4	5	
49 Plectrocnemia sp.		2		1		1	4	4			1	

50 Parapsyche maculata											1	
51 Hydropsyche orientalis	4	11	6	36	72	46	15	30	11	22	96	68
52 Cheumatopsyche brevilineata	3	19		123						56	3	
53 Apsilochorema sutchanum		4	9		11			3	19			
54 Rhyacophila towadensis			3		1	1			1			
55 R. retracta											2	
56 R. nigrocephala	2	7				2	1	3	7			3
57 R. sp. RD		1										
58 R. kisoensis									2	1		
59 R. brevicephala		10	4	1	3	2		3	4			
60 R. sp.					7							12
61 Glossosoma sp.	9	6	20	41	12		9	4	3	7		
62 Limnocentropus insolitus												3
63 Goera sp.										1		
64 Goerodes japonicus	5	4				4	19		4	2		14
65 Gumaga okinawaensis						6			2			11
66 Ceraclea sp.												2
Coleoptera												
67 Helodes sp.												1
68 Helodidae						19		9	9			3
69 Elmidae	18	23	16	24	31	11	30	30	38			6
Diptera												
70 Tipula sp.				2		3				1	3	2
71 Antocha sp.	27	8	6	7	7	7	10	10	4	6	1	7
72 Eriocera sp.			2	2	6	4			9	9	2	
73 Blepharocera sp.												2
74 Simulium sp.	19	21	16	52	122	61	311	25	46	46	27	20
75 Chironomidae	63	65	31	41	15	34	425	39	51	25	49	31
76 Atherix ibis		1			2			1	3		2	8

77 Suragina satsumana	4	4					8	5				
78 S. caerulescens				8	2	28					3	
79 Triclada			28	19		5	6	3	2	5	8	6
80 Tibifex sp.			8	29	5	28	33	2		28		
81 Asellus sp.				59								
82 Anisogammarus annandalei							12	2				
83 Rivulogammarus nipponensis											3	3
Spieces	24	36	32	25	29	38	28	39	40	26	29	36
Individual number	322	602	423	625	590	680	1, 185	482	463	274	449	580
Standig crop (mg)	2, 733	5, 744	5, 617	2, 750	6, 629	2, 766	1, 359	2, 693	3, 500	2, 852	2, 975	4, 017
H′	3. 92	4. 36	4. 24	3. 79	4. 03	4. 26	2. 97	4. 17	4. 17	4. 48	3. 63	4. 30
H′max	4. 58	5. 16	4. 99	4. 64	4. 86	5. 25	4. 05	5. 28	5. 32	4. 70	4. 86	5. 16
J′	0. 85	0. 84	0. 85	0. 82	0. 83	0. 81	0. 73	0. 78	0. 78	0. 95	0. 75	0. 83

小川原湖ヤマトシジミ飼育試験

伊　藤　秀　明

1. 目　的

小川原湖内におけるヤマトシジミの成長量を把握し、小川原湖シジミ漁業振興対策の基礎資料とする。

2. 場　所

上北郡上北町大字上野字南谷地地先

小川原湖内　水深40～50cm

3. 期　間

1987年5月～12月

4. 材料および方法

(1) ヤマトシジミ飼育試験

小川原湖産ヤマトシジミを銘柄別（大・小）に各々50個ずつ絶縁テープを貼り、個体識別して飼育カゴ（鉄製　高さ0.2m、幅0.3m、奥行き0.5m）に収容し、その成長量（殻高、体重）を2カ月毎に測定した。

(2) 水質調査

飼育地における底層水を注射筒により採水して分析試料とし、1カ月毎に測定した。

分析測定項目および方法

水温　　棒状水銀温度計

pH　　比色管法

DO　　ウインクラー・アジ化ナトリウム変法

Cℓ　　モール氏法

5. 結　果

(1) ヤマトシジミ飼育試験

ヤマトシジミ飼育試験結果を表1および図1に示した。

銘柄大のシジミは飼育開始時に平均殻高21.77㎜、平均体重4.95gであったが、7月17日には各々23.79㎜、6.42gとなり、2カ月間で2.02㎜、1.47gの成長を示した。

7月17日～10月6日の間には1.82㎜、1.45ｇの成長を示し、10月6日～11月19日では0.08㎜、0.12ｇの成長量であった。

また、約6カ月半の飼育期間中の成長量は、3.92㎜、3.04ｇであった。

銘柄小のシジミは5月9日～7月17日で平均殻高2.64㎜、平均体重1.36ｇの成長を示し、7月17日～10月6日では2.70㎜、1.60ｇ、10月6日～11月19日では0.15㎜、0.13ｇの成長量であった。

飼育期間中の全成長量は5.49㎜、3.09ｇであった。

銘柄別では大より小のほうが平均殻高で1.57㎜成長量が大きかった。

(2) 水質調査

水質調査結果を表2、シジミの生理活性の大きな要因となる水温と塩素量の変化を図2に示した。

ＤＯは各月ともほぼ飽和状態であった。

pHは7.2～7.5の間で推移した。

水温は5月から8月にかけて上昇し、8月25日には23.7℃となったが、9月以降は低下するようになり12月14日には2.6℃まで低下した。

また、塩素量は117～769㎎／ℓで海水の約1/25～1/200の間で推移しており、5月～6月にかけて減少が認められ、以降は増加していた。

6. 考　察

5月～11月までの6カ月間の飼育試験の結果、銘柄大小ともその成長量の大部分は、5月～10月の間に認められ、10月以降はほとんど成長が認められなかった。

これは、水温の変化と成長量の変化が相関しており、実験人工河川調査（昭和59～61年度）で得られた知見同様、低水温になるとほとんど成長しなくなるものと考えられる。

塩素量の変化と成長量との相関は認められなかったが、単純に成長量だけみるのであれば今回の調査で得られた範囲の塩素量はそれほど成長に関与せず、むしろ水温が大きな要因となっていると考えられる。

12月以降の調査は、湖内が結氷するため更に沖合の水深約2ｍの地点で越冬させ、3月以降継続する予定であったが、解氷とともに行方不明となり継続できなかった。

しかし、成長に関与していると考えられる水温の上昇は4月以降となるので、12月～3月はほとんど成長していないことが予想される。

従って、今回の調査結果から小川原湖産ヤマトシジミの1年間の成長量は容易に予想され、シジミの大きさや個体による違いはあるものの、平均5㎜前後であると考えられる。

表1. ヤマトシジミ測定結果　　SH：殻高mm　BW：体重g

		87. 5/9		7/17		10/6		11/19	
		SH	BW	SH	BW	SH	BW	SH	BW
大	最大値	23. 25	5. 9	26. 55	8. 0	28. 50	10. 2	28. 55	10. 2
	最小値	20. 50	4. 3	22. 00	5. 3	24. 00	6. 2	24. 15	6. 6
	平均値	21. 77	4. 95	23. 79	6. 42	25. 61	7. 87	25. 69	7. 99
	標準偏差	0. 65	0. 36	0. 84	0. 53	0. 96	0. 77	0. 91	0. 73
	個数	50		47		47		47	
	生存率%	100. 0		94. 0		94. 0		94. 0	
小	最大値	19. 55	3. 2	22. 00	4. 7	25. 35	6. 8	26. 55	7. 1
	最小値	15. 40	1. 7	17. 70	2. 7	19. 80	3. 8	19. 85	3. 8
	平均値	17. 61	2. 45	20. 25	3. 81	22. 95	5. 41	23. 10	5. 54
	標準偏差	0. 91	0. 38	1. 17	0. 53	1. 22	0. 71	1. 33	0. 73
	個数	50		38		32		32	
	生存率%	100. 0		76. 0		64. 0		64. 0	

表2. 水質測定結果

	5/14	6/22	7/17	8/25	9/24	10/16	11/19	12/14
採水時間	13:30	15:33	13:55	13:30	13:40	11:25	11:20	10:50
天候	晴れ	晴れ	雨	くもり	くもり	くもり	晴れ	くもり
気温℃	15. 5	25. 0	20. 2	24. 5	20. 9	16. 6	4. 9	1. 3
水温℃	18. 2	24. 7	22. 1	23. 7	20. 4	15. 9	9. 0	2. 6
pH	7. 4	7. 2	7. 2	7. 2	7. 5	7. 4	7. 4	7. 2
DO mg/ℓ	10. 93	8. 96	8. 43	8. 16	9. 49	10. 36	11. 23	13. 29
%	119. 5	109. 9	98. 9	98. 4	108. 1	108. 1	100. 4	100. 8
Cℓ mg/ℓ	616	117	210	242	331	353	588	769

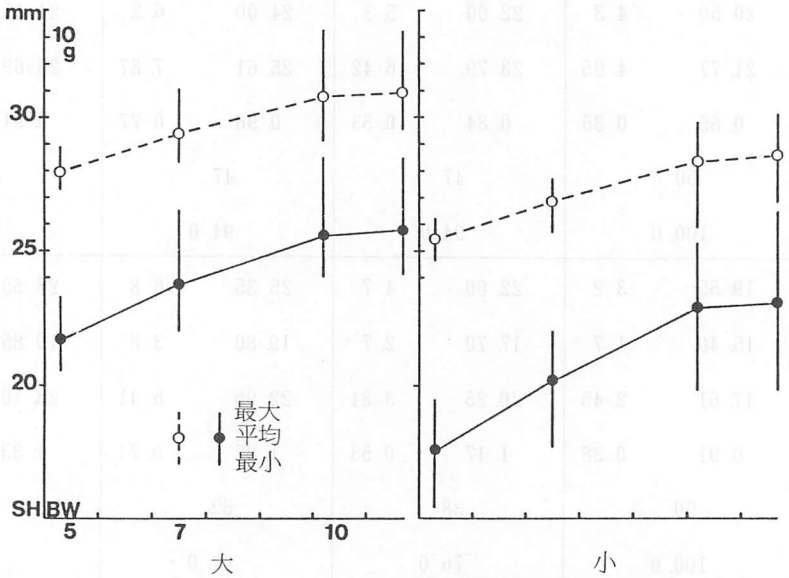


図 1. ヤマトシジミの成長（平均殻高、平均体重）

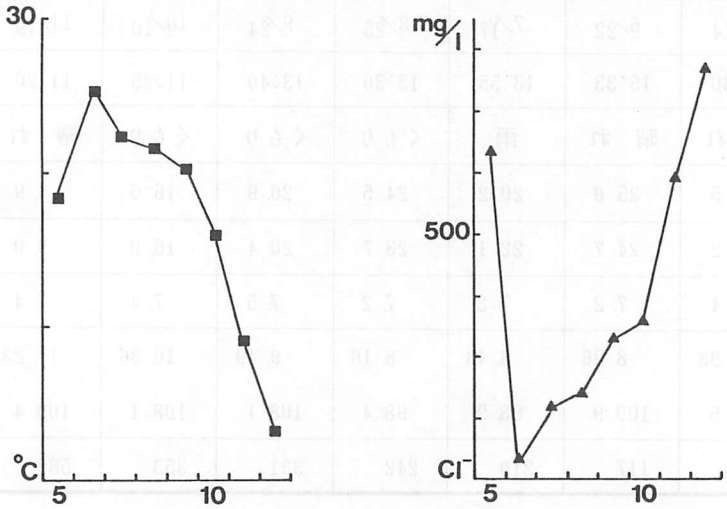


図 2. 水温、塩素量の変化

養魚用水排水水質調査

伊　藤　秀　明

1. 調査目的

養魚用水の公共水域への排出状況を調査し、自家汚染対策の資料とする。

2. 調査場所

県内の標準的な養鱒場10経営体

3. 調査期間

昭和62年10月１日～12月31日

4. 調査方法

調査期間中１回各養鱒場の注・排水口から採水し検体とした。

(1) 一般項目

飼育魚種、収容量、年間生産量、池面積、給餌時間、清掃時間、水量、用水の種類

(2) 水質項目および分析方法

水　温	棒状温度計
pH	比色管法
DO	ウィンクラー・アジ化ナトリウム変法
COD	アルカリ性過マンガン酸カリウム－ヨウ素滴定法
BOD	JIS K 0102 による20℃５日間法
NH_4-N	インドフェノール法
PO_4-P	海洋観測指針による方法
SS	JIS K 0102 による重量法

5. 調査結果

調査結果を表１に示した。

本調査は今年で３年目であり、各養魚場の概要については昨年度とほぼ同様であるが、水量および収容量に違いがみられた。

水量は渇水期であるため、一部の養魚場を除いて河川水を使用している養魚場では減少しており、最大はＩの182.４ℓ／秒、最小はＡの11.７ℓ／秒で、Ｂは測定不可となっていた。

収容量は全般的に少なく、最大がEの6 t、最小がJの0.6 tであった。

また、収容量不明がA、D、Hの3養魚場であった。

水質分析結果については次のとおりであった。

水　　温：注水は3.0～13.0℃であり、河川水系の用水が水温が低く、特にJは気温が0.4℃の際の調査ということも影響して非常に低かった。

排水は2.0～13.1℃であった。

pH　：注水は、各養魚場とも6～7前後であるがDは6.1と若干酸性に傾いているが特に問題はないものと思われる。

排水は、注水の値とほとんど変化のないところが大部分で6.4～7.0であった。

DO　：注水は、Eの地下水6.39 mg／ℓ、飽和度60.2％を除けば各用水とも8 mg／ℓ以上、飽和度80％以上で充分なDO量であった。Eは河川水との混合使用なので特に問題はないと思われる。

排水では、Dが6.32mg／ℓ、飽和度54.4％、Eが6.61 mg／ℓ、飽和度60.2％と比較的低かった。他は飽和度80％以上であった。

COD：注水は、Dの河川水が2.10 mg／ℓと比較的高値であるが降雨時の調査のため、自然系由来のものと考えられる。他は不検出から0.71 mg／ℓの範囲であり、湧水・地下水の方が河川水より数値が低かった。

排水では、Dが注水同様一番高く3.87 mg／ℓであったが、他は0.43～1.71 mg／ℓであった。

BOD：COD同様に注水ではDの河川水が高く1.52 mg／ℓ、他は0.02～0.50 mg／ℓであった。

排水では、Dの4.53 mg／ℓが一番高く、他は0.40～3.01 mg／ℓであった。

NH_4-N：注水には各用水とも、ほとんど含まれていないが、排水ではA・D・Eが各々0.416mg／ℓ、0.518 mg／ℓ、0.558 mg／ℓと高い値を示した。他は0.040～0.338 mg／ℓであった。

PO_4-P：NH_4-N同様に注水には、各用水とも微量しか含まれていないが、排水ではやはりA・D・Eが高く各々0.102 mg／ℓ、0.106 mg／ℓ、0.106 mg／ℓであった。他は0.011～0.093 mg／ℓであった。

SS　：湧水・地下水の注水は全て不検出であった。河川水でもそれ程高い値ではないが、湧水・地下水に比べて比較的高い値を示した。DではCOD、BOD同様に降雨により、16.3 mg／ℓと高い値であった。

排水は、Dの38.2 mg／ℓが最高値であり、その他は0.9～4.1 mg／ℓとなっている。

6. 考　察

今回は比較的冬期間の調査のため水量が少なく、また全般的に収容量が少ない養魚場が多かった。

また、収容量の不明な養魚場が昨年より１経営体多い３経営体あった。これらの養魚場は飲食店等を併設しているところもあり、収容魚のほとんどは自家消費用なので、忘年会シーズンに備えてかなりの量を収容しているものと思われ、ＢＯＤ、ＣＯＤ等の水質汚濁関連項目の数値も他養魚場に比較して高い数値を示した。

収容量の把握は昨年度においても問題点として指摘したが一向に改善されていなかった。

これは、養魚場の適正飼育環境の把握や養魚場を経営するうえでの基本事項であり、養魚場の用水・排水の質的云々や魚病等を議論する以前の問題点なので、最重要課題として各養魚場に認識させる必要があるものと考えられる。

今回の調査結果をみる限りでは、これまでの調査結果と同様に養魚場からの排水が公共水域に与える影響は少ないものと考えられる。

表1. 養魚用水排水水質調査結果

経営体名 / 調査項目	A			B		C		D			
調査年月日	62.11.27			62.11.27		62.12.16		62.12.16			
飼育魚種名	ニジマス			ニジマス イワナ		ニジマス		ニジマス、コイ			
収容量 (t)	不明			3		2		不明			
年間生産量 (t)	12.0			51		15.0		10			
池面積(m²)	530			729		940		2,460			
主な給餌時間	7:30 17:30			8:30		7～8:00 16～17:00		8:00 18:00			
主な清掃時間	適時			適時		適時		適時			
水量 (ℓ/sec)	11.7			測定不可		31.5		87.7			
用水の種類	注水		排水	注水	排水	注水	排水	注水		排水	注
	沢水	湧水		沢水		沢水		湧水	河川水		河川水
採水時間											
水温 ℃	5.3	11.0	7.7	5.5	5.2	10.3	9.9	12.6	4.3	7.4	11.4
pH	6.6	6.7	6.6	6.8	6.8	7.2	7.0	6.1	6.9	6.4	6.9
DO mg/ℓ	11.76	9.96	9.09	11.78	11.12	10.62	9.22	8.22	12.32	6.32	10.51
%	95.8	93.3	78.7	96.4	90.3	97.8	84.2	79.9	97.8	54.4	99.4
COD mg/ℓ	0.27	(-)	0.72	0.23	1.53	0.33	0.97	(-)	2.10	3.87	0.37
BOD mg/ℓ	0.10	0.21	1.16	0.02	1.87	0.24	1.30	0.14	1.52	4.53	0.50
NH_4-N mg/ℓ	0.032	0.006	0.416	0.016	0.175	(-)	0.228	(-)	0.063	0.518	(-)
PO_4-P mg/ℓ	0.002	0.015	0.102	0.002	0.063	0.024	0.080	0.024	0.025	0.106	0.003
SS mg/ℓ	0.4	(-)	0.9	1.1	4.1	1.0	2.1	(-)	16.3	38.2	0.3
備考											
天候	くもり			くもり		雨		雨			
気温	4.6℃			4.6℃		6.6℃		4.3℃			

E		F		G			H		I		J	
62.10.14		62.10.13		62.12. 1			62.10.20		62.11. 9		62.11.30	
ニジマス ヤ マ メ		サクラマス		ニジマス			ニジマス ヤマメ、イワナ		ニジマス イ ワ ナ		ニジマス コ イ	
6		1		4.5			不 明		3.5		0.6	
13.1		2		卵 120 万粒 成魚 1			2.5		26.7		5	
1,079		300		1,085			1,113		1,440		1,776	
6:00 17:00		9:00 15:00		9:00 15:00			8:00 16:00		9:00 15:30		10:00 15:00	
適 時		適 時		適 時			適 時		適 時		適 時	
83.7		41.5		121.5			25.5		182.4		35.0	
水	排 水	注 水	排 水	注 水		排 水	注 水	排 水	注 水	排 水	注 水	排 水
地下水		伏流水		湧 水	湧 水		沢 水		河川水		河川水	
11.2	11.5	13.0	13.1	11.4	12.1	9.8	10.0	10.5	8.0	7.8	3.1	2.0
6.8	6.7	6.6	6.6	6.4	6.4	6.8	6.8	6.8	6.9	6.8	6.7	6.7
6.39	6.61	8.50	8.12	9.16	9.48	10.36	10.12	9.19	10.35	10.29	12.35	12.93
60.2	62.7	83.3	79.8	87.7	91.2	94.4	92.7	85.1	90.2	89.3	94.9	96.5
0.11	1.71	0.16	0.48	0.08	(-)	0.64	(-)	0.74	0.71	1.29	0.24	0.43
0.07	3.01	0.13	0.61	0.13	0.29	1.51	0.48	1.17	0.42	0.72	0.16	0.40
(-)	0.558	(-)	0.109	(-)	(-)	0.197	(-)	0.338	(-)	0.073	(-)	0.040
0.049	0.106	0.008	0.026	0.020	0.020	0.053	0.021	0.093	0.007	0.019	0.003	0.011
(-)	3.5	0.2	1.0	(-)	(-)	2.7	0.2	2.2	0.5	1.4	2.8	2.1
		晴 15.8℃		くもり 0.9℃			くもり 12.2℃		晴 14.3℃		くもり 0.4℃	

大規模鉱害防止工事実態調査事業
底棲動物調査

原　子　　保

1. 目　的

上北鉱山、尾太鉱山、大揚鉱山から流出する浸透水等が流入している河川流域において、底棲動物および魚類の棲息環境に与えている影響流域を明らかにするための調査を実施した。

2. 時　期　1987年6月および9～10月

3. 場　所

上北鉱山　駒込川、坪川

尾太鉱山　岩木川（湯ノ沢川、木戸ケ沢）

大揚鉱山　葛沢川

4. 材料および方法

50×50cm枠のサーバーネットを使用して0.25㎡を定量採集しホルマリンで固定した後、種の同定、個体の計数、秤量を行った。

湿重量は、試料を濾紙で軽く押して水分がにじみ出なくなってから、秤量感度1mgの天秤で秤量した。

採集した試料は、肉眼で底棲動物と判別できるものだけ拾い集めた。

生物学的水質判定は、Lloyd, Ghelardi（1964）の多様度指数（H′）、Pielou（1966a）の最大種多様度指数（H′max）、および相対種多様度指数（J′）を求め判定した。

種まで同定できない動物も多数出現したが、H′を求める際には種と見なして計算した。

Wilhm（1972）は、河川の汚濁の進行につれてH′の値が小さくなることを指摘しているが、その判定基準は本県の河川の実態にそぐわないので、次のような基準を設定した。

階級	範　囲	生物学的水質判定
Ⅰ	3.60＜	非常に複雑な種の構成である：汚染されていない
Ⅱ	1.80～3.60	複雑な種の構成である：やや汚染されている
Ⅲ	0.90～1.80	単純な種の構成である：汚染されている
Ⅳ	0.90＞	非常に単純な種の構成である：非常に汚染されている

河川が汚染されていなければ、H′、H′max の値が高くなる（原子　1985）ことが明らかとなっている。多様度指数を求めるに当って、汚染された環境に棲息できる種は、津田（1975）が行っている

ように定数を変えるべきであると考えられるが、水質と種の生態についての比較検討資料がないので、そのまま計算した。

水温は検定付き棒状温度計、pHは比色法で測定した。

5. 結　果

(1) 上北鉱山

6月は9～25種類、10月9～22種類出現し、個体数は36～838および29～951、現存量は507～3,715 mgおよび149～7,233 mg、H′は0.85～3.84および1.62～3.09、H′max は3.16～4.64および3.16～4.45、J′は0.26～0.83および0.36～0.93であった。

Ephemeroptera はSt.1～2で全く出現せず、St.3からBaetis 類が、Epeorus 類はSt.5から出現した。St.1～3は酸性を示し、St.1はpH 2.8～3.2の強酸性水であった。

St.7において出現種は最大となったが、その下流域では再び減少し、この傾向は10月もほぼ同様であった。

Plecoptera は出現種は少なかったが、St.1～3において個体数が多かった。

Megaloptera のS. japonica はSt.1～2で出現した。

Trichoptera は天間ダムを境とした上下流域で、その出現種に異なるものがあり、上流域ではP. maculata、A. sp. AD、R. towadaensis、E. regina、P. lalipennis が出現したが、下流域ではH. orientalis、C. brevilineata の個体数が多かった。

Erpobdella 類、Radix 類、Asellus 類は、St.8より下流域で出現した。

1981～87年の8年間のEphemeroptera とTrichoptera の出現種類数の平均値を求めてみたが、Ephemeroptera の時期的変動が大きく、St.6において最大出現した。

Trichoptera は、St.5においてピークを生じ、出現種類数の変動はEphemeroptera よりも小さかった。

天間ダムを境にしてSt.5がSt.6より水温が約2℃低めに経過し、過去の調査結果と同様であった。

(2) 尾太鉱山

6月は20～44種類、10月は16～31種類出現し、個体数は472～1,442および408～1,526、現存量は2,479～8,753 mgおよび935～8,006 mg、H′は2.63～3.85および2.02～3.38、H′max は4.32～5.46および3.32～4.95、J′は0.56～0.81および0.47～0.75であった。

Ephemeroptera はBaetis 類の個体が多く、10月にはSt.3を除いて265～495個体出現した。

Caenis 類、E. strigata は本流域で出現し、支流域には出現しなかった。

Plecoptera はSt.3より上流域で種類数が多く出現した。

Tricoptera はS. marmorata、H. orientalis およびC. brevilineata の個体数が多く、St.4か

ら下流域においてはC. brevilineata が極めて多く出現した。

Rhyacophila 類は岩木川本流域では少なく、湯ノ沢川上流域で多かった。

Diptera は Simulium 類と Chirononudae 類の個体数が多かった。

Triclada 類および R. nipponensis は St.3において特異的に多く出現した。

(3) 大揚鉱山

St.2において底棲動物の棲息を確認したが、その下流域では認められなかった。

出現種は 8 ～10種類、個体数は 379 ～ 553 、現存量は 1,083 ～ 2,177 mg、H′は1.38～2.07、H′max は 2.99 ～ 3.32 、J′ は 0.46 ～ 0.62 であった。

Ephemeroptera は出現せず、Plecoptera 4 種類、Megaloptera 1 種類、Trichoptera 3 種類等であった。

Plecoptera の Nemura 類、Phopalopsola 類、および Diptera の Chironomidae 類の個体数が多かった。pH が 4.0 ～ 4.1 と酸性を示した。

6. 考　察

(1) 上北鉱山

鉱山廃水等に含まれる Cu、Zn 等重金属イオンに比較的耐えうる Ephemeroptera は、御勢(1975)が指摘しているように Baetis 類の耐性が強い。

また、流入した泥に耐えうる種は、Paraleptophlebia 類、Caenis 類等である。

St.1～St.3 は Ephemeroptera が棲息しないか、出現しても極めて少なく、この流域は高度の重金属汚染があると考えられる。

下流へ行くに従って Ephemeroptera の種類数は増加するが、St.5 までの出現種の変動は大きく重金属の影響は天間ダムまでおよんでいる。

St.7で出現種は最大となって、それより下流域では再び減少する(図 4)。

廃水は下流へ流れるにつれて拡散され、次第にその影響は弱まるが、河床に堆積した重金属を含む泥が水量の増減によって下流域まで運ばれ、底棲動物や魚類の棲息に影響を与えている。

ダムより下流域では、有機的汚染指標種の C. brevilineata が優占的に出現し、St.8～9 では同じ指標種である Erpobdella 類、Minobdella 類、Radix 類、Asellus 類（松本 1975 ）が出現する。

1981 ～ 87 年の Ephemeroptera と Trichoptera の平均出現種類数（図 5 ）を見ると、汚染に比較的弱い Ephemeroptera は St.6～7 で、それよりやや強い Trichoptera は St.5 でピークとなるが、種類数は10種類以下と少なく汚染は継続している。

H′による生物学的水質判定（図 4 ）によっても、上流域ほど低い値となり汚染の傾向を示している。

天間ダムを境にして上流と下流の河川環境が異なり、それが水温や出現種にも反映されているが、上流域は無機的汚染が継続し、下流域はその影響ないが逆に有機的汚染が進行している。

St.7より下流域には魚類の棲息が恒常的に認められるようになった(表4)。

(2) 尾太鉱山

岩木川本流域のSt.1～2において高水温、有機的汚染に比較的耐えうるBaenis 類、Caenis 類、Trichoptera のC. brevilineataが多数出現し、この流域の水量不足による有機的汚染が認められる。

St.4～7の間の湯ノ沢川にもBaetis 類の個体数が多く、一般的な渓流の底棲動物の出現状況とは異っているが、魚類の棲息に影響を与えるような環境ではない。

湯ノ沢川は多くの堰堤の建設によって川が分断され、魚類の溯上が妨げられているほうが問題である。

多様度指数は、汚染がほとんど認められないSt.3とSt.7で高い値（図4）を示すが、その他のSt.では時期的変動が大きい。

St.4～6は無機的汚染の傾向は認められるが、それは軽微なものであり年々回復傾向にある。

(3) 大揚鉱山

無機的汚染が進行した環境に棲息できないEphemeroptera（伊藤 1975）は全く出現せず、そのような環境に比較的耐えうるPlecoptera、Megaroptera、Trichoptera 等の特異的な種が出現した。

これらの動物は、水温がおおむね15℃以下の環境に適応し、St.2は原流域でその条件を満たしている。

S. longa、P. maculata等の種について森下（1975）は、清水性域の特徴種であると報告しているが、これらの種は冷水性であれば強酸性水域にも棲息が認められることから、指標種として用いるのは不適当である。

多様度指数H′（図4）は、1.40～2.09と低く無機的に汚染された環境である。

7. 文　献

1) 原子　保 他 (1985) ：昭和60年度保護水面管理事業調査報告書，2－11.
2) 木元　新作　(1978) ：動物群集研究法，Ⅰ，共立出版株式会社.
3) 津田　松苗　(1975) ：環境と生物指標，2，共立出版株式会社.
4) 松本　浩一　(1975) ：環境と生物指標，2，生物指標としての甲殻類，126－136.
5) 伊藤　猛夫　(1975) ：環境と生物指標，2，無機汚染の生物学，13－27.
6) 御勢久右衛門 (1975) ：環境と生物指標，2，生物指標としての蜉蝣目，153－154.
7) 森下　郁子　(1975) ：環境と生物指標，2，生物指標としてのトビゲラ，158－168.
8) Kawai, T.　(1985) ：An Illustrated Book of Aguatic Insects of Japan.
9) Okada, K.　(1971) ：New Illustrated Encyclopedia of Fauna of Japan, Ⅱ.

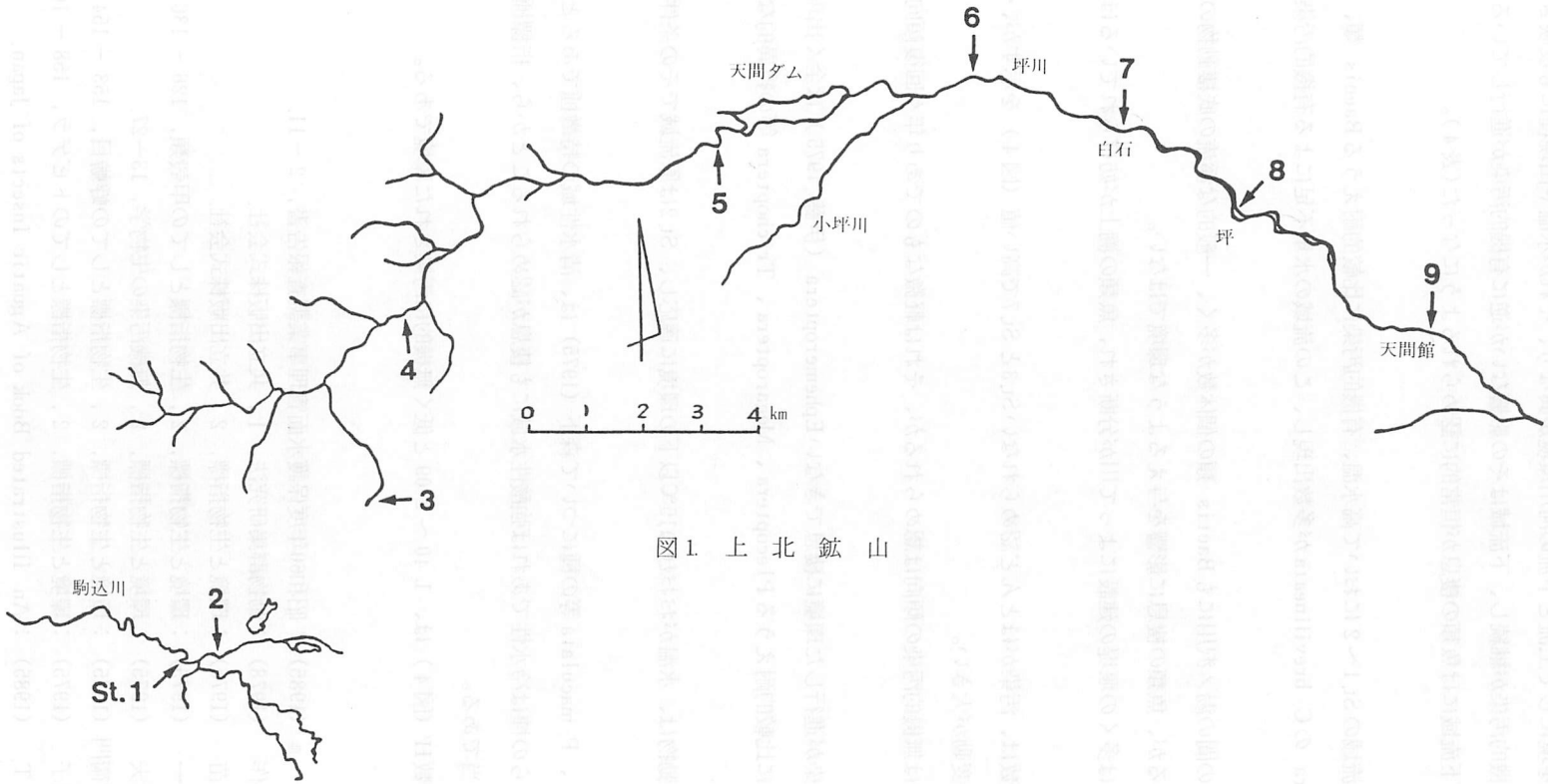


図1. 上 北 鉱 山

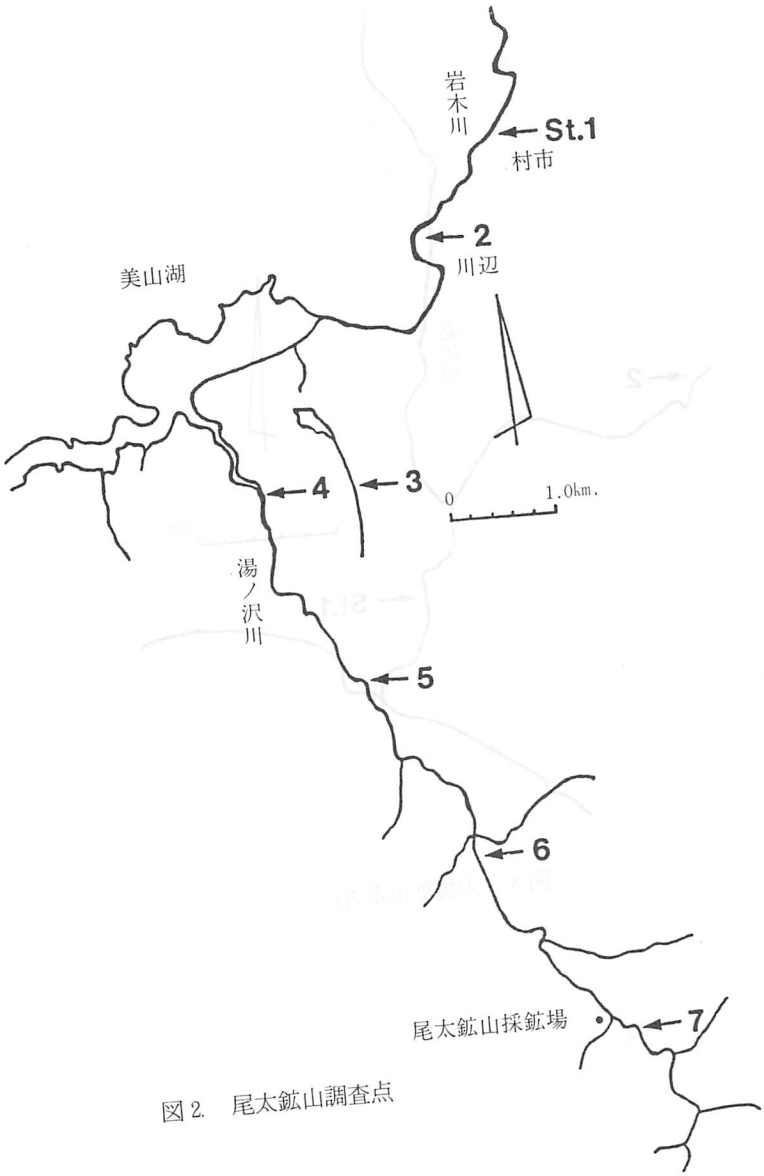


図 2.　尾太鉱山調査点

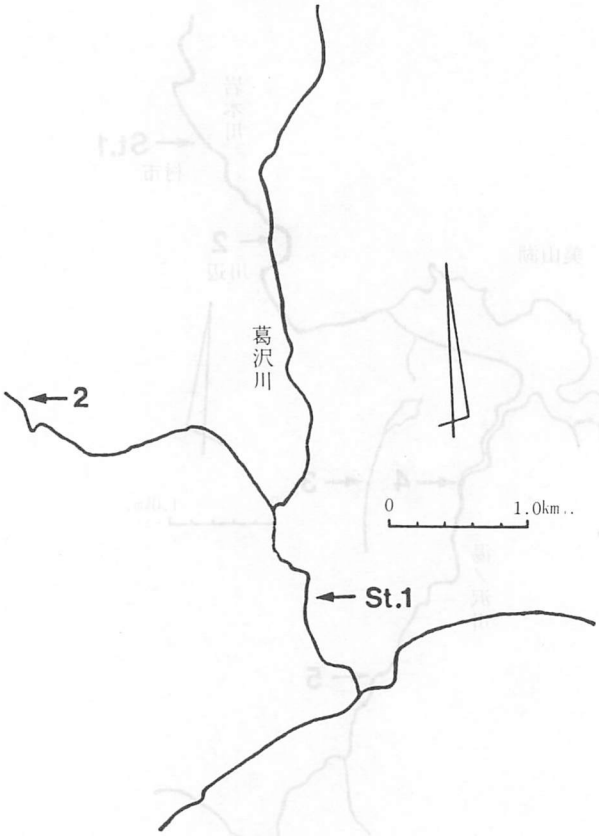


図 3.　大揚鉱山調査点

表 1. 上北鉱山

	Jun.'87						Oct.'87					
St.	Data	Time	Weather	Ta	Tw	pH	Data	Time	Weather	Ta	Tw	pH
1	13	10. 05	c	17. 2 ℃	12. 3 ℃	3. 2	5	14:30	bc	20. 6 ℃	12. 1 ℃	2. 8
2	13	11:00	c	18. 0	13. 1	5. 0	5	13:22	bc	20. 8	12. 3	5. 2
3	12	13:10	c	18. 2	12. 6	5. 2	5	12:56	bc	20. 1	10. 8	6. 8
4	12	12:08	c	24. 4	14. 4	7. 0	5	11:20	bc	19. 8	10. 5	6. 8
5	12	11:40	c	25. 4	14. 8	6. 8	5	10:45	bc	21. 3	10. 7	6. 8
6	12	11:15	c	21. 8	16. 9	7. 0	5	10:06	bc	18. 8	12. 7	6. 8
7	12	10:24	c	21. 2	18. 6	7. 0	5	9:18	bc	18. 6	12. 9	6. 8
8	12	9:26	c	19. 3	17. 3	7. 0	5	8:30	bc	16. 8	13. 3	6. 8
9	12	8:40	c	17. 8	16. 3	6. 6	6	11:15	c	17. 4	13. 8	7. 0

表 2. 尾太鉱山

	Jun.'87						Sep.'87					
St.	Data	Time	Weather	Ta	Tw	pH	Data	Time	Weather	Ta	Tw	pH
1	3	10:15	c	19. 3 ℃	16. 4 ℃	7. 8	22	11:30	bc	19. 8 ℃	19. 6 ℃	7. 6
2	3	9:41	c	20. 2	15. 7	8. 8	22	10:42	bc	22. 4	21. 1	7. 6
3	3	9:00	c	17. 6	10. 4	7. 0	22	9:53	bc	21. 1	13. 6	7. 0
4	3	16:17	c	19. 0	15. 6	7. 1	21	11:00	bc	22. 1	15. 2	7. 0
5	3	15:20	r	23. 0	15. 1	7. 2	21	10:12	bc	22. 8	15. 3	7. 0
6	3	14:56	c	24. 1	14. 6	7. 2	21	9:25	bc	22. 4	14. 5	7. 0
7	3	14:06	c	25. 1	12. 6	6. 8	21	9:04	bc	21. 2	14. 1	7. 0

表 3. 大揚鉱山

	Jun.'87						Sep.'87					
St.	Data	Time	Weather	Ta	Tw	pH	Data	Time	Weather	Ta	Tw	pH
1	30	10:12	c	16. 0 ℃	15. 5 ℃	4. 0	29	14:20	bc	18. 4 ℃	14. 5 ℃	4. 0
2	30	9:30	c	15. 1	12. 4	4. 0	29	13:55	bc	17. 8	14. 0	4. 1

表 4. 魚 類 相

		上北鉱山									尾太鉱山						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7
アメマス	Salvelinus leucomaenis							○									
サクラマス	Oncorhynchus masou								○					○			
ウグイ	Leuciscus hakonesis								○		○	○		○			
カジカ	Cottus hilgendorfi							○	○		○	○					
ヨシノボリ	Rhinogobius brunneus								○								

○：採捕魚種

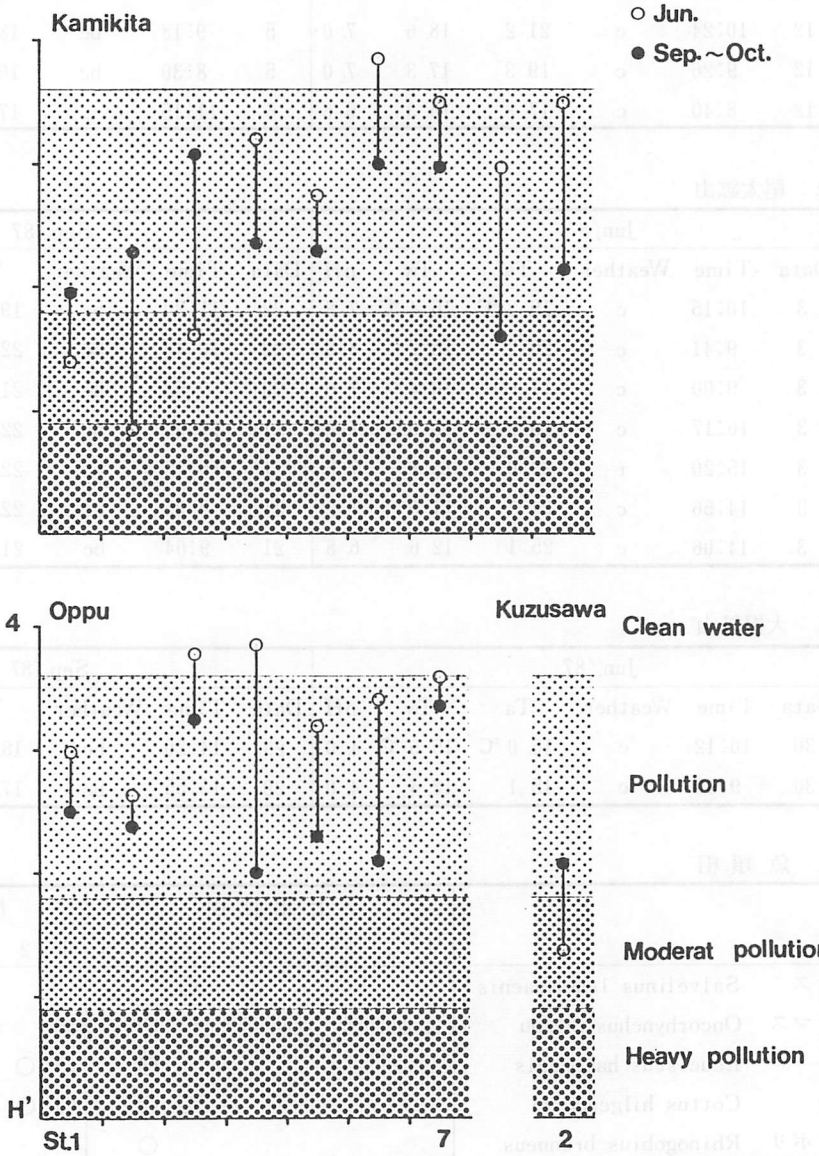
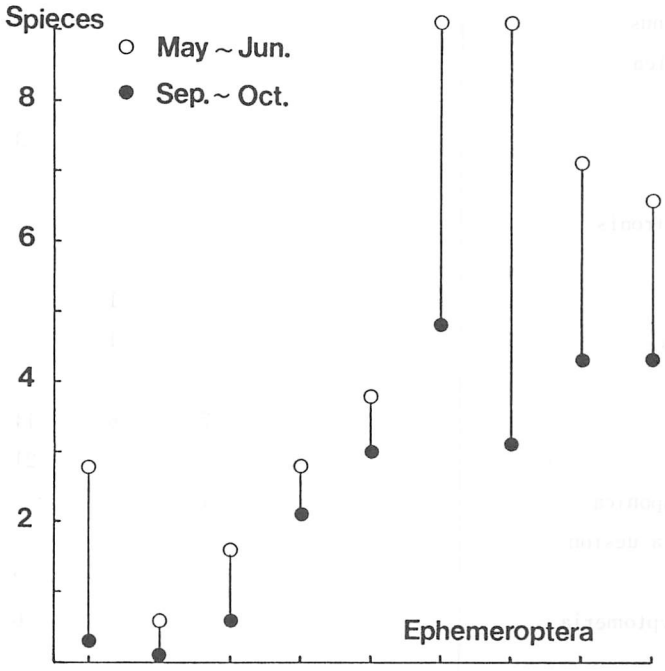

Kamikita
○ Jun.
● Sep.~Oct.
4
Oppu
Kuzusawa
Clean water
Pollution
Moderat pollution
Heavy pollution
H'
St.1
7
2

図 4.　生物学的水質判定



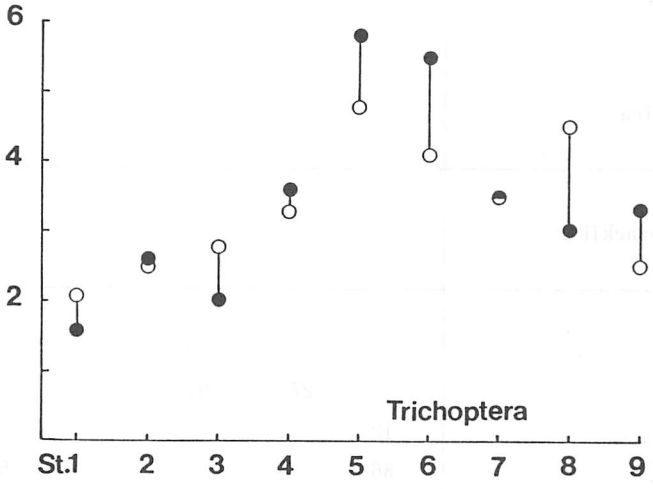


図 5. 上北鉱山 1981 ～ 87 年の蜉蝣目、毛翅目の平均出現種類数

表5. 上北鉱山（1987）

	Jun. 12 ～ 13						
	St. 1	2	3	4	5	6	7
Ephemeroptera							
1 Ameletus montanus						27	2
2 Isonychia japonica							
3 Epeorus uenoi							
4 E. aesculus					3		4
5 E. latifolium						8	18
6 Ecdyonurus tobiironis						14	4
7 E. kibunensis							
8 Rhithrogena sp.				1			
9 Baetis sahoensis				1		4	
10 B. hyugensis							
11 B. yamatoensis			7	6	14		7
12 B. sp.					21	18	28
13 Pseudocloeon japonica			1				
14 Paraleptophlebia ueston							
15 P. spinosa					2	16	6
16 Ephemerella cryptomeria					6	5	
17 E. kohonoi						2	
18 E. bifurcata					5		
19 E. trispina							1
20 E. okumai				2	2		1
21 E. orientalis							
22 E. rufa							4
23 E. sp.							9
24 Caenis sp.							
25 Ephemera japonica						3	2
26 E. strigata							
Odonata							
27 Anisogomphus maackii							1
28 Davidivs naus							
Plecoptera							
29 Scopura longa			2				
30 Nemura sp.		272	97	2			
31 Amphinemura sp.	12						
32 Protonemura sp.	86				5		
33 Rhopalopsole sp.							
34 Isoperla nipponica							
35 Paragnetina suzukii							

		Oct. 5 ～ 6								
8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1										
							1			
1	12							1		
82	154				2		50	34	20	22
4										
							1			
					22	73				11
8	45			3	108	148			13	53
32	64				11		18	25	11	25
1					1					
2	1									
							2	2		
4										
1										
							1			
	18									
55	44							5		13
18	83								4	
	38									
							6	5	5	
										2
									2	
		3	21							
							24	45	1	
		195	3	7		7				
						3				
						2				
								1		

36 P. tinctipennis							3
37 Kamimuria tibialis						1	
38 Acroneuria stigmatica				1			
39 Caroperla sp.							
40 Gibosia sp.						1	
41 Chloroperlidae			1	3			
Megaloptera							
42 Sialis japonica	1	4					
43 Protohermes grandis							1
Trichoptera							
44 Stenopsyche marmorata							
45 Plectrocnemia sp.		4			5	9	12
46 Parapsyche maculata		7					
47 Arctopsyche sp. AD							
48 Hydropsyche nakaharai							
49 H. orientalis					6	13	9
50 H. sp. HC							3
51 H. sp. HA			1	1			
52 Cheumatopsyche brevilineata					1	39	32
53 Apsilochorema sutchanum					1		
54 Rhyacophila sp. RC							
55 R. towadaensis	20	1	3	2	1	1	
56 R. yamanakensis							
57 R. nigrocephala					1	1	1
58 R. clemens						1	
59 R. imper							
60 R. kisoensis							
61 R. bilobata				10	2		
62 R. brevicephala			2			1	3
63 Glossosoma sp.							
64 Limnocentropus insolitus							
65 Eubasilisa regina		1					
66 Phryganopsyche lalipennis		1					
67 Nothopsyche sp.		2					
68 Goerodes japonicus			3		1	4	
Coleoptera							
69 Hydrophilidae	1						
70 Elmidae							
Diptera							
71 Tipula sp.				1		1	
72 Antocha sp.	3						

				3	4					
				1	2	3		3		
		2	19							
	2						1	1	2	14
1							5		9	
5	1		8			7		1		
			4	2	5	1				
			2	2	4					
2										
19	3					6	8	10	16	36
						15				
15	49						103	109	358	599
							1			
					3					
		46		2	2	1				
	2							2		
							2			
							2	3		
1										
								2	1	
						2				
			2							
		1			1					
6	18	30		4				3	1	5
2							1		1	
	2	35		1	6	3			4	2

73	Eriocera sp.				1			5
74	Simulium sp.			11			17	47
75	Chironomidae	258	22	5	5	72	10	45
76	Atherix ibis	1					2	
77	A. morimotoi							
78	Oxycera sp.							
79	Triclada	1				1	3	
80	Tubifex sp.							4
81	Erpobdella lineata							
82	Mimobdella sp.							
83	Radix sp.							
84	Asellus sp.							
85	Rivulogammarus nipponensis							
	Spieces	9	9	11	17	18	25	25
	Individual number	383	314	139	36	149	202	252
	Standing crop (mg)	995	1, 822	515	507	462	1, 342	2, 803
	H′	1. 39	0. 85	1. 62	3. 19	2. 74	3. 84	3. 48
	H′max	3. 16	3. 16	3. 46	4. 08	4. 16	4. 64	4. 64
	J′	0. 43	0. 26	0. 48	0. 78	0. 66	0. 83	0. 75

	1								1	1
21	52						9			3
228	176	31	56	4	15	21	14	27		19
1		1					5	2	1	37
			1							
								1		
3	5				2	4	3	1		12
17	66						2	4	5	96
									3	
									2	1
									2	
	2		2						2	
							3			
25	22	9	9	10	15	15	22	22	22	18
530	838	344	118	29	188	296	262	287	464	951
3, 715	3, 626	2, 204	791	149	894	717	1, 233	1, 706	2, 757	7, 233
2. 96	3. 48	1. 95	2. 29	3. 09	2. 34	2. 29	3. 00	2. 97	1. 62	2. 17
4. 64	4. 45	3. 16	3. 16	3. 32	3. 90	3. 90	4. 45	4. 45	4. 45	4. 16
0. 63	0. 78	0. 62	0. 72	0. 93	0. 60	0. 58	0. 67	0. 67	0. 36	0. 52

表 6. 尾太鉱山（1987）

	Jun. 3 ～ 4. '87						
	St. 1	2	3	4	5	6	7
Ephemeroptera							
1 Ameletus montanus	1		2	4		33	14
2 Isonychia japonica	1	3					
3 Bleptus fasciatus			3				
4 Epeorus uenoi	1						
5 E. aesculus		9		8	116	264	236
6 E. latifolium	8	14		56	2	14	4
7 Ecdyonurus tobiironis							
8 E. kibunensis							
9 E. sp.							
10 Rhithrogena japonica		3	1	17	21	59	85
11 Baetis florens							
12 B. sahoensis		16	11	2		2	11
13 B. hyugensis							
14 B. yamatoensis	19	54	20	85	132	244	421
15 B. totsukawensis	11	6					
16 B. sp.		39			59	95	147
17 Pseudocloeon japonica					20	3	21
18 Paraleptophlebia spinosa			13			4	10
19 Ephemerella cryptomeria	22	9	35	23	8	44	
20 E. basalis			20	1		2	6
21 E. kohonoi		2					2
22 E. bifurcata		2		36	19	25	17
23 E. trispina							21
24 E. okumai			11	1		2	
25 E. tshernovae							1
26 E. taeniata			1				
27 E. maxima	4						
28 E. rufa	19	51					
29 Caenis sp.	20	27					
30 Ephemera japonica			7				
31 E. strigata	4						
Odonata							
32 Gomphus melaenops			2				
33 Davidius moiwanus							
Plecoptera							
34 Scopura longa			5				
35 Nemura sp.				1			1

表 7.　大揚鉱山

Sep. 21 ～ 22. '87							Jun. 30	Sep. 29
1	2	3	4	5	6	7	St. 2	2
	2							
		2						
				1	2			
			1					
21	18		2	2	8	32		
		2						
						9		
2	1							
				2		8		
		11		4	1	3		
10	26					6		
10	8	11	42	7	5	6		
		27						
481	509		291	251	332	220		
8	1			22	19	28		
		45						
						3		
	6							
		9						
1	18							
		2						
		3				1	2	7
							253	84

36 Amphinemura sp.				1	5	46	91
37 Protonemura sp.							
38 Rhopalopsola sp.							
39 Isoperla asakawae	3	5		2			
40 I. aizuana	1					1	2
41 I. nipponica	1						
42 Paragnetina suzukii						3	1
43 P. agnetina tinctipennis						1	
44 Kamimura tibialis						1	
45 K. sp.	2						5
46 Acroneuria stigmatica			25				1
47 Oyamia gibba							
48 Gibosia sp.						1	
49 Chloroperlidae				27	26	37	50
Megaloptera							
50 Protohermes grandis			2				1
51 P. continentalis							
Trichoptera							
52 Stenopsyche marmorata	1		4	1	1	1	6
53 Plectrocnemia sp.	4	2	6	3		2	2
54 Diplectrona sp. D B							2
55 Parapsyche maculata			5				
56 Hydropsyche orientalis	15	4	6	52	12	50	86
57 Cheumatopsyche brevilineata	28	114		3			
58 Apsilochorema sutchanus	1	2		1	3	4	3
59 Rhyacophila towadensis			32				4
60 R. retracta					2		5
61 R. yamanakensis		3					
62 R. nigrocephala				3	2	3	3
63 R. shikotsuensis			4	7			4
64 R. kisoensis							1
65 R. bilobada					14	8	6
66 R. brevicephala							1
67 R. kuramana			1				
68 Glossosoma sp.							6
69 Goerodes japonicus			1		1	5	5
70 Gumaga okinawaensis			184			5	
71 Ceraclea sp.	1						17
Lepidoptera							
72 Elophila interruptalis			2				

		22	8	12	2	1		
					22	4		108
						4		
5				1		5		
		25	3		3			
			1	1	7			
		13	25	35	28	133	28	
2	6				1	2		
		2				1	1	3
31	18	20	2	3	1	67		
		1	1			4	5	2
		2						
		14	1	1		1		11
33	35	8	53	32	25	59		
211	664							
				3	2	1		6
		57	2	4		4		
					2	1		
				1	2			
		4		2	2	2		

Coleoptera							
73 Hydrophilus sp.							
74 Elmidae	5		86			1	
75 Helodidae							
76 Mataeopsephus japonicaus	2	2					
77 M. sp.	5						
78 Psephenoides japonicus	1						
79 P. sp.							
Diptera							
80 Tipura sp.							
81 Antocha sp.	28	26	27	2		4	3
82 Eriocera sp.	4		5		2		1
83 Bibiocephala montana montana						1	2
84 Simulium sp.	7	12	6	5	8	1	12
85 Chironomidae	302	486	49	124	74	40	104
86 Atherix ibis				1		3	
87 A. satsumana	8	1					
88 Triclada sp.	6	4	89	5			16
89 Tubifex sp.	37	5	6				5
90 Rivulogammarus nipponensis			104	1		1	
Spieces	32	26	33	27	20	35	44
Individual number	562	910	775	472	529	1, 010	1, 442
Standing crop (mg)	2, 604	2, 479	9, 483	2, 800	5, 405	6, 006	8, 753
H′	2. 97	2. 63	3. 77	3. 85	3. 19	3. 40	3. 58
H′max	4. 99	4. 70	5. 04	4. 75	4. 32	5. 13	5. 46
J′	0. 59	0. 56	0. 75	0. 81	0. 74	0. 66	0. 65

		1					1	
		12						
		1						
3	16							
	3							
				1	1			
	24	16				4		
11	1	3		1		7		
103	51	30	19	12	4	24	1	5
57	68	37	13	4	15	87	262	152
	20		3	4	7	5		
25	30	174		1	2	11		
4	1	6						
		356		1				1
18	22	30	16	25	23	31	8	10
1, 018	1, 526	916	467	408	493	743	553	379
2, 722	8, 006	8, 735	935	1, 694	2, 548	4, 323	1, 038	2, 177
2. 50	2. 38	3. 24	2. 02	2. 32	2. 11	3. 36	1. 38	2. 07
3. 32	4. 46	4. 90	3. 99	4. 64	4. 52	4. 95	2. 99	3. 32
0. 75	0. 53	0. 66	0. 50	0. 50	0. 47	0. 68	0. 46	0. 62

魚病・防疫調査指導報告

魚病指導総合センター

魚　病　対　策　事　業

金澤宏重・山内寿一・原子　保
吉田由孝（取纏め）・松坂　洋

Ⅰ　事業の目的

増養殖生産地における防疫措置の実施と防疫技術の啓蒙普及を図り、魚病の発生及び蔓延を防止するとともに、魚病被害の軽減を図る。

Ⅱ　事業の内容

1.　魚類防疫対策事業

(1)　防疫会議等

ア　防疫会議

年月日	開催場所	主な構成員	主な議題
昭和62年 6月16日	十和田市	県漁政課長補佐 県漁業振興課長補佐 県水産増殖センター魚類部長 県水産事務所普及課長 県水産業改良普及所長 県営浅虫水族館飼育課長 青森県鮭鱒増殖協会長 青森県養鱒協会長 県内水面水産試験場長 県魚病指導総合センター所長・職員 計 17名	1. 昭和61年度魚病発生状況について 2. 最近問題となっている魚病について 3. 昭和61年度魚病対策事業結果報告について 4. 昭和62年度魚病対策事業計画について 5. その他

イ　防疫検討会

［内水面養殖業防疫検討会］

年月日	開催場所	主な構成員	主な議題
昭和62年 8月26日	十和田市	青森県養鱒協会長 青森県内水面漁業協同組合連合会長 内水面養殖業者 県内水面水産試験場長 県魚病指導総合センター所長・職員 計 26名	1. 昭和62年度魚病対策事業について 2. マス類の品質管理について 3. 水産用医薬品の取扱いについて 4. 移出入種苗について 5. その他

［さけ・ますふ化場防疫検討会］

年月日	開催場所	主な構成員	主な議題
昭和62年 9月7日	青森市	青森県鮭鱒増殖協会会員 県漁業振興課 県内水面水産試験場 県魚病指導総合センター 計 45名	1. サケ魚病発生状況について 2. サケ稚魚疾病対策について

(2) 防疫対策定期パトロール

内水面養殖場			さけ・ますふ化場		
年月日	実施地域	内容	年月日	実施地域	内容
昭和62年			昭和62年		
6月22日	鰺ケ沢町、岩崎村	防疫点検指導	12月7日	岩崎村	防疫点検指導
6月23日	岩木町、西目屋村		12月22日	大畑町、川内町、東通	水質検査
6月26日	十和田湖町、十和田市	水質検査	～24日	村	
7月2日	大畑町、十和田市		昭和63年		
7月3日	十和田湖町	魚病発生状況	1月29日	八戸市、名川町	防疫点検指導
7月6日	三戸町、田子町	調査	2月2日	鰺ケ沢町、深浦町	
7月7日	新郷村		～4日	岩崎村	
7月9日	青森市	適正飼育指導	9日	野辺地町、平内町	水質検査
7月13日	階上町、八戸市		10日	青森市	
7月24日	大鰐町、黒石市		24日	十和田市	
10月14日	大畑町	ヤマメ防疫点検指導	29日	八戸市、名川町	移入卵の収容状況調査
11月9日	田子町	イワナ防疫点検指導	3月1日	六ケ所村、大畑町	
16日	青森市		2日	川内町、むつ市	
12月2日	青森市	ニジマス防疫点検指導	3日	東通村	
12月11日	大畑町		7日	鰺ケ沢町	魚病発生状況調査
			8日	市浦村、蟹田町	
			9日	平内町、野辺地町	
			14日	弘前市	
			15日	岩崎村、深浦町	
			16日	六ケ所村、大畑町	
			17日	川内町、むつ市	
			18日	東通村	

(3) 魚病発生時の緊急対策

年 月 日	実施地域	魚　　種	疾　病　名	対　　策
昭和62年				
4月 8日	十和田市	ニジマス成魚	キロドネラ症	3 %食塩水浴
8日	十和田市	ニジマス稚魚	キロドネラ症＋細菌性鰓病	〃
20日	十和田市	〃	細菌性鰓病	5 %食塩水浴
27日	十和田市	〃	〃	3 〃　〃
		〃	コスチア症	ホルマリン浴
5月 7日	大畑町	サケ稚魚	トリコジナ症	〃
8日	川内町	サクラマス稚魚	コスチア症	〃
29日	十和田湖町	ニジマス稚魚	ＩＨＮ	移動禁止、消毒徹底
6月 4日	十和田市	〃	ヘキサミタ症	ダイメトン経口投与
5日	東通村	サクラマス稚魚	細菌性鰓病	食塩水浴
18日	十和田市	アユ成魚	ビブリオ病	テラマイシン経口投与
22日	岩崎村	ニジマス成魚	〃	ダイメトン経口投与
23日	西目屋村	ヤマメ成魚	ＢＫＤ	殺処分
		イワナ成魚	〃	〃
26日	深浦町	サクラマス稚魚	カラムナリス＋白点病	ホルマリン浴、エルバージュ投与
7月 8日	東通村	〃	ＩＰＮ＋細菌性鰓病	食塩水浴、エルバージュ投与
15日	百石町	ウナギ成魚	トリコジナ症	ホルマリン浴
10月20日	青森市	ニジマス稚魚	ＩＨＮ	消毒徹底
26日	十和田市	ニジマス成魚	〃	殺処分
12月16日	百石町	ウナギ稚魚	トリコジナ症	ホルマリン浴
21日	深浦町	サクラマス稚魚	キロドネラ症	〃
昭和63年				
1月 5日	十和田市	サケ稚魚	細菌性鰓病	食塩水浴
8日	深浦町	〃	キロドネラ症	ホルマリン浴
19日	鰺ケ沢町	〃	コスチア症	〃
2月 2日	むつ市	〃	細菌性鰓病	食塩水浴
3日	深浦町	〃	〃	〃
15日	鰺ケ沢町	〃	〃	〃
3月16日	鰺ケ沢町	ヤマメ稚魚	キロドネラ症	ホルマリン浴
	大畑町	ニジマス成魚	トリコジナ症	〃

(4) 魚病発生防止対策

ア 養殖場の定期観測

実施期間	実施場所(カ所数)	測定項目及び方法
昭和62年 6～7月	内水面養殖場 (22)	水温……検定付棒状温度計 pH……比色管法
昭和62年 12月～ 昭和63年 3月	さけ・ますふ化場 (18)	溶存酸素量……ウインクラー法、携帯用デジタルメーターUC－12型 透視度……透視度計 水量……CM－10 SD型小型流速計

イ 魚病情報の収集・伝達

［収 集］

魚病情報の種類	件数	情報源
魚病発生	113	養殖業者及びさけますふ化場担当者
魚病被害・水産用医薬品使用状況	33	〃 〃
魚病研修	5 (4)	魚類防疫センター、北海道大学水産学部
魚病発生状況	2	会議（全国養鱒協議会、東北・北海道内水面試験研究連絡協議会）
FIDICニュース	4 (4)	魚類防疫センター
魚病検査技術用フィルム	3 (3)	〃
動物用医薬品使用規制	1	水産庁

（ ）：魚類防疫センター関連情報

［伝 達］

魚病情報の種類	件数	伝達先
魚病対策	113	養殖業者及びさけますふ化場担当者
水産用医薬品の使用について	47	養殖業者など
魚病被害・水産用医薬品使用状況	1	県漁政課
病原体保有検査結果	26	養殖業者及びさけますふ化場担当者
魚病発生状況	14 (1)	防疫会議・検討会、講習会、県漁政課、魚類防疫センター、全国養鱒協議会など
魚病文献リスト	1	日本魚病学会「魚介類の疾病に関する文献集」編集地区代表者

(5) 種苗の魚病検査

魚種	対象魚病	件数	検体数			病原体が分離された検体数
			卵	稚魚	合計	
ヤマメ	IHN IPN OMV	2	1	7	8	0
	BKD	3	1	95	96	0
イワナ	IHN IPN OMV	2	0	17	17	0
	BKD	3	1	80	81	0
ニジマス	IHN IPN OMV	6	9	7	16	0
	BKD	6	9	33	42	0
サケ	IHN IPN OMV	2	3	0	3	0
	BKD	2	3	0	3	0
サクラマス	IHN IPN OMV	2	3	0	3	0
	BKD	2	3	0	3	0
合計	IHN IPN OMV	14	16	31	47	0
	BKD	16	17	208	225	0

(6) 魚病講習会

年月日	開催場所	対象者(人数)	内容
昭和62年		さけますふ化場関係者	
9月10日	八戸市	(13)	1. 昭和61年度調査結果について
9月18日	青森市	(7)	2. 昭和62年度調査計画について
9月28日	むつ市	(23)	3. 記録方法について
10月7日	鰺ケ沢町	(7)	4. 昭和61年度サケ魚病発生状況について
			5. サケの主な疾病の診断方法について
12月14日	十和田市	内水面養殖業者他	
		(29)	1. 昭和62年度魚病発生状況について
			2. サケ科魚類で最近問題となっている魚病について
			3. 講演
			「冷水性魚類の疾病とその対策」
			講師 吉水 守 氏

(7) さけ科魚類防疫拠点確保緊急対策

［種苗の魚病検査］

養殖場No.	住所、氏名又は施設名	魚種	種苗生産数	検査年月日	結果	指導内容
	下北郡川内町川内町サクラマス種苗生産施設	サクラマス	千粒 398	昭和62年10月23日	対象病原体検出されず	これまで同様他から病原体を持ち込まないよう消毒等に注意する。

2. 水産用医薬品指導事業

(1) 水産用医薬品適正使用対策

防疫会議、防疫検討会、定期パトロール、講習会等において、水産用医薬品の適正使用について説明・指導を実施した。

(2) 水産用医薬品残留検査

対象医薬品等の名称(成分名)	対象魚種	対象地域	採取年月	検体数
水産用テラマイシン散(塩酸オキシテトラサイクリン)	ニジマス	十和田湖町	昭和63年2月	4
	ヤマメ	青森市	〃	4
			小計	8
水産用ダイメトン(スルファモノメトキシン)	ニジマス	十和田市	昭和63年2月	2
	ヤマメ	〃	〃	1
			小計	3
			合計	11

検体全てにおいて残留は認められなかった。

なお、残留分析を（財）日本冷凍食品検査協会に委託した。

魚　病　診　断　事　業

吉　田　由　孝

県内における増養殖魚の魚病発生状況を適確に把握するため、また、適正な対策を指導し被害の軽減をはかるため、魚病の診断を実施した。

昭和62年度の相談件数は113件（対前年度比127.0％）で、そのうち87件について病原体の検査を行った。その他については電話対応のみで、検査は行わなかった。

診断魚種は、淡水飼育魚13種類（内サケ・マス類９）と海水飼育魚２種類の合計15種類であった（表１）。相談件数が一番多かったのはニジマスで、次にサクラマス、ヤマメ、サケの順であった。今年度も増殖魚での件数が多く、このことはサケ・マスの調査が進められていることによると考えられる。

地区別でみると上十三地区が最も多く、中弘南黒地区が少ないという例年同様の結果であった。しかし、西北五地区では増えており、これは先に述べた様に、今年度から特にこの地区においてサケ、サクラマスの増殖事業が進められるようになったためである。

月別では、４～７月に多く全体の51.3％であった(表２)。このことは、サケ・マス類の稚魚期での疾病発生が多いためであり、この時期には特に飼育管理に注意を要する。

診断結果を表３に示した。細菌性鰓病が多く全体の19.5％を占めた。また、前年度同様原虫寄生症が全体の26.4％と多かった。これらは、ほとんど稚魚期に発生している。ＩＨＮとＢＫＤも依然としてみられ、特にＢＫＤについては、県内ではヤマメ、サクラマスで確認されていただけであったが、今年度ニジマス、イワナ、ギンザケで初めて確認された。さらに、近年発生のみられなかったＩＰＮがサクラマスで確認された。

サケ・マス類について月別の疾病発生状況をみると、春にＩＨＮ、寄生虫症、夏にせっそう病、ビブリオ病、カラムナリス病、秋にＩＨＮが多くみられた(表４)。また、細菌性鰓病については、秋季を除いてほぼ毎月みられた。

ところで、今年度特に問題となった疾病として、ＩＨＮと細菌性鰓病があげられる。ＩＨＮは従来１ｇ以下の稚魚での発生が主だったが、県内では昭和59年から成魚での発症がみられるようになった。今年度の発症は全て平均体重２ｇ以上のもので、全て池出し後であった。卵消毒の徹底により１ｇ以下での発症はみられなくなったが、ほとんどの養魚場では完全な防疫体制をとることができないため、今後成魚での被害が増える可能性が強い。

一方、細菌性鰓病については、これまで餌付後の環境悪化による発生が主であったが、今年度サケふ化稚魚で、餌付前での発症による被害が確認された。ふ上前の稚魚のため、食塩水浴もままならず、大量へい死を招いている。この原因として水量不足と偏流による水の停滞が考えられ、飼育管理について再確認する必要がある。

飼育管理によって未然に防ぐことのできる疾病については、これまでの魚病発生状況からカルテを作成し、指導することによって被害を抑えることが可能と考えられる。一方、ウイルス病とＢＫＤについては、防疫体制を進めているにもかかわらず依然として発生がみられ、種苗の確保を困難にしている。これらについては、充分な防疫体制が必要であるが、現状では難しいため、少なくとも種苗の移出入時の病原体チェックを実施し、その分布を広めないよう指導する必要がある。

表1. 地区別魚種別魚病対策件数（昭和62年度）

魚種	地区	三八				上十三				下北				東青				中弘南黒				西北五				合計			
		相	診	保	計	相	診	保	計	相	診	保	計	相	診	保	計	相	診	保	計	相	診	保	計	相	診	保	計
淡水魚	ニジマス	1	1	1	2	19	18	3	22	1	1	3	4	3	2	1	4	1	1		1	2	2		2	27	25	8	35
	ヤマメ	3	2	1	4	2	1	1	3	7	1	3	10	1	1		1	1	1		1	1	1		1	15	7	5	20
	イワナ	2	1	3	5									1	1	1	2	1	1		1					4	3	4	8
	ヒメマス					1			1																	1			1
	ギンザケ	1	1		1																					1	1		1
	イトウ																					2	2		2	2	2		2
	大西洋サケ	1	1		1	3	3		3																	4	4		4
	サケ					4	2		4	4	3	1	5									8	5	1	9	16	10	2	18
	サクラマス					2	2		2	9	7	7	16	4	2		4					5	4		5	20	15	7	27
	カラフトマス					1	1		1																	1	1		1
	アユ					1	1		1																	1	1		1
	ウナギ					3	3		3																	3	3		3
	コイ					3	2		3	1			1													4	2		4
	キンギョ	1			1																					1			1
	フナ					1	1		1																	1	1		1
海産魚	ヒラメ	3	3		3					1	1		1	3	3		3					1	1		1	8	8		8
	クロソイ					1	1		1	2	2		2	1	1		1									4	4		4
合計		12	9	5	17	41	35	4	45	25	15	14	39	13	10	2	15	3	3		3	19	15	1	20	113	87	26	139

相：相談件数（診断件数＋電話相談件数）
診：診断件数
保：病原体保有検査件数
計：相＋保

表2. 月別魚種別魚病相談件数（昭和62年度）

魚種	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計
淡水魚	ニジマス	5	2	4	4	1	1	4	4				2	27
	ヤマメ	2	3	4	1						3		2	15
	イワナ		1	1	1			1						4
	ヒメマス				1									1
	ギンザケ				1									1
	イトウ				1	1								2
	大西洋サケ				2	1			1					4
	サケ	2	1							1	4	4	4	16
	サクラマス	3	5	4	1	3	1		1	1	1			20
	カラフトマス							1						1
	アユ			1										1
	ウナギ				1					1		1		3
	コイ		1	1	1	1								4
	キンギョ				1									1
	フナ					1								1
海産魚	ヒラメ		2		1	1	1	1				1	1	8
	クロソイ							1	1			2		4
合計		12	15	15	16	9	3	8	7	3	8	8	9	113

表3. 魚種別疾病別診断件数（昭和62年度）

疾病名＼魚種	ニジマス		ヤマメ		イワナ		ギンザケ		大西洋サケ		イトウ		サケ		サクラマス		アユ		コイ		ウナギ		ヒラメ		クロソイ		その他		合計		
	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	計
1. IPN															1														1		1
2. IHN	4	4																											4	4	8
3. リンホシスチス病																								1						1	1
4. せっそう病										3																				3	3
5. ビブリオ病		1																1												2	2
6. 細菌性鰓病	7												7		3														17		17
7. カラムナリス病			1									1				2				1									1	4	5
8. BKD		1		2		1		1																						5	5
9. 滑走細菌症																							2						2		2
10. 水カビ病																				1										1	1
11. コスチア症	1												1		1														3		3
12. ヘキサミタ症	1		1												2														4		4
13. トリコジナ症		1											1								1	1	1						3	2	5
14. キロドネラ症	2		1										1		2														6		6
15. 白点病	1																												1		1
16. ギロダクチルス症						1																								1	1
17. ミクロコチレ症																									2	1			2	1	3
18. 合併症 6＋14	1		1																										1	1	2
18. 合併症 7＋13																						1								1	1
18. 合併症 7＋15															1														1		1
18. 合併症 繊毛虫＋穴あき病																								4						4	4
19. その他 鼓張症																1														1	1
19. その他 ガス病															1														1		1
19. その他 その他	1				1						1					1									1			1	4	2	6
20. 不明			1						1																		1		2	1	3
合計	18	7	5	2	1	2		1		4	1	1	10		11	4		1		2	1	2	3	5	3	1	1	1	54	33	87

魚　種－その他：カラフトマス、フナ

疾病名－その他－その他：酸欠（ニジマス）、尾ぐされ病（イワナ）、高水温（イトウ）、低水温（サクラマス）、エピテリオシスチス（クロソイ）、穴あき（フナ）

表 4.　昭和62年度月別魚病発生件数（サケ・マス類）

疾病＼月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合　計
ＩＰＮ				1									1
ＩＨＮ		2					3	3					8
せっそう病				2	1								3
ビブリオ病			1										1
細菌性鰓病	2		2	3	3				1	1	3	2	17
カラムナリス病			2		1	1							4
ＢＫＤ			2	2						1			5
コスチア症	1	1								1			3
ヘキサミタ症		1	2	1									4
キロドネラ症	1		1		1				1	1		1	6
トリコジナ症		1										1	2
白点病								1					1
ギロダクチルス症							1						1
寄生虫＋細菌性鰓	1		1										2
寄生虫＋カラムナリス			1										1
鼓張症		1											1
ガス病								1					1

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

吉　田　由　孝

1. 目　　的

病原ウイルス（ＩＰＮＶ、ＩＨＮＶ、ＯＭＶ等）及びＢＫＤ原因菌の伝播を防ぐため、昭和59年度からウイルスについて、さらに昭和61年度からＢＫＤ原因菌を追加して、それらの保有状況を主なサケ科魚類の種苗生産地において調査してきた[1)、2)、3)]。その結果、親魚からＩＨＮＶ（ニジマス）、ＢＫＤ原因菌（ヤマメ）、ＯＭＶ（サクラマス）が確認された。今年度は、さらにこれらの保有が確認された増養殖場でのその後の保有状況と他の種苗生産地での保有状況を把握することによって、今後の防疫対策の資料とする。

2. 材料および方法

昭和62年９月～12月にかけて、サケ科魚類種苗生産地５か所（ニジマス３、ヤマメ１、イワナ２、サクラマス１）で調査を実施した。

ウイルスの検査試料として、雌親魚の体腔液と卵を用いた。現地で採卵時に試料採取し冷蔵運搬後、0.45 μmフィルター濾過あるいは抗生物質（ＰＳＭ）処理し、ＲＴＧ－２、ＦＨＭ、ＣＨＳＥ－214細胞に接種した。それらを15℃で14日間培養し、その間に細胞変性（ＣＰＥ）の有無を観察した。ＣＰＥが観察されたものについては継代培養を行い、細胞毒性でないことを確認し、ＣＰＥから分離ウイルスを判定した。

ＢＫＤ原因菌については親魚の腎臓の一部を用いて、蛍光抗体法(ＦＡＴ)により菌体の有無を調べた。また、腎臓の外部観察もあわせて行った。腎臓試料の得られないものについては、体腔液と卵を用いた。体腔液についてはそのままを卵についてはＰＢＳ洗浄液を遠心分離（4000 rpm、20分間）し、得られた沈渣の塗抹標本を作成して検査に供した。

3. 結果および考察

調査結果を表１に示した。ウイルスについては、Ａのニジマスから ＩＨＮＶ、Ｂのヤマメから ＩＰＮＶ、Ｅのサクラマスから ＩＰＮＶ、ＯＭＶがそれぞれ検出された。

ＡでのＩＨＮＶは、13検体中11検体と高率で検出されており、また、これまでの調査からも高率で検出されていることから[4)]、飼育魚にＩＨＮＶが蔓延しているものと考えられる。実際にＡでは、ニジマス成魚でＩＨＮの発生がみられている。稚魚の隔離飼育やＩＨＮ保有魚の処分等根本的な防疫対策が必要と思われる。

ＩＰＮＶは、今年度初めて親魚から検出された。ヤマメで検出されたＢではニジマスも飼育してい

るが、ヤマメ、ニジマスともにこれまでＩＰＮＶによる被害は確認されていないことから、今回検出されたＩＰＮＶは弱毒性のものと考えられる。一方、サクラマスで検出されたＥでは、今年度飼育中のサクラマス幼魚でＩＰＮＶによると考えられるへい死がみられており、今回の検体はそれから感染をうけた可能性も考えられる。ＩＰＮＶは卵消毒による除去が難しいことから[5]、今回検出されたところについては特に継続調査し、ＩＰＮＶの影響の把握と他への伝播防止をはかる必要がある。

ＯＭＶは、Ｅで昭和57、58、60年度にも検出されている[2)、4)]。しかし、このウイルスによる被害は、現在までまだ確認されていない。そのため、特に問題とされていないが、ヒメマス、ヤマベ、シロサケに高い感受性が認められることから[6]、卵消毒を励行し、他のウイルス同様伝播に注意する必要がある。

ＢＫＤ原因菌については、Ａのニジマス体腔液１検体で陽性であった。Ａでは、昭和60年にサクラマスでＢＫＤが発生しており、その際に下流で飼育していたニジマスに感染したものと推測された。しかし、再度ニジマス成魚60尾について検査した結果、全て陰性であった。今後さらに継続調査し、ＢＫＤ原因菌の保有の有無を明らかにする必要がある。

ＣとＤにおいては、今回いずれの病原体も検出されなかった。Ｃでは３か年の調査で全て陰性であったが、Ｄでは前年度ＩＨＮＶとＢＫＤ原因菌が検出されており、Ｄについてさらに調査する必要がある。

県内でのサケ科魚類の主な種苗生産地において、以上のような病原体の保有状況にあるため、種苗の確保を困難にしている。今後、他の増養殖場でも調査を実施し、病原ウイルスおよびＢＫＤ原因菌を保有しない種苗生産地を確保する必要がある。

参考文献

1) 三田　治他（1986）：魚病対策事業，昭和59年度青森県内水面水産試験場事業概要，182 － 190.

2) 吉田由孝（1987）：サケ・サクラマス親魚のウイルス保有調査，昭和60年度青森県内水面水産試験場報告書，148 － 149.

3) 吉田由孝（1988）：サケ科魚類種苗生産地における病原ウイルス及びＫＤ菌の保有調査，127 － 130.

4) 吉水　守・野村哲一・粟倉輝彦・木村喬久（1988）：北日本におけるサケ科魚類採卵親魚の魚類病原ウイルス保有状況について－昭和51年～昭和61年－，北海道さけ・ますふ化場研究報告，42，1 －20.

5) 江草周三（1978）：魚の感染症，P. 45 － 64，恒星社厚生閣，東京.

6) 木村喬久・吉水　守・田中　真（1983）：サケ科魚類の稚仔魚期におけるＯＭＶ感受性魚令と魚種間による相違，魚病研究，17(4)，251 － 258.

表1. サケ科魚類種苗生産地における病原ウイルスおよびＢＫＤ原因菌の分布調査結果（昭和62年度）

調査場所	調査月日	調査魚種	ウイルス（ＩＨＮＶ、ＩＰＮＶ、ＯＭＶ）							ＢＫＤ原因菌（陽性数／検体数）		
			検査部位	尾数	検体数	処理法	使用細胞	陽性数	ウイルス	検査部位	剖検	ＦＡＴ
A	9. 16	ニジマス	親魚体腔液	30	6	濾過	RTG2	0		体腔液		1/6
十和田市	10. 27	〃								腎臓	0/60	0/60
	12. 21	〃	親魚体腔液	65	13	濾過	RTG2	11	ＩＨＮＶ	体腔液		0/13
			卵	145粒	1	〃	〃	0		卵		0/1
B	10. 14	ヤマメ	親魚体腔液	60	12	濾過	RTG2、FHM、CHSE214	4	ＩＰＮＶ	腎臓	0/60	0/60
大畑町	12. 11	ニジマス	〃	36	12	ＰＳＭ	RTG2、FHM	0		体腔液		0/12
			卵	632粒	3	〃	〃 〃	0		卵		0/3
C	11. 9	イワナ	親魚体腔液	15	3	濾過	RTG2	0		吸水卵		0/1
田子町												
D	11. 16	イワナ	親魚体腔液	60	12	ＰＳＭ	RTG2、FHM、CHSE214	0		腎臓	0/60	0/60
青森市	12. 2	ニジマス	〃	8	4	〃	〃 〃 〃	0		体腔液		0/4
			卵	200粒	2	〃	〃 〃 〃	0		卵		0/2
E	9. 17	サクラマス	親魚体腔液	12	4	濾過	RTG2、FHM	0		体腔液		0/4
東通村										腎臓	0/12	0/12
	9. 24	〃	〃	10	5	ＰＳＭ	RTG2	3	ＯＭＶ	〃	0/10	0/10
				2	2	〃	〃	0		〃	0/2	0/2
				2	1	濾過	〃	1	ＩＰＮＶ	〃	0/2	0/2

サケ、サクラマスの細菌性腎臓病（ＢＫＤ）水平感染試験

吉　田　由　孝

1. 目　　的

近年難病とされている細菌性腎臓病（ＢＫＤ）が、本県でも昭和60年にヤマメ、ヒメマスで初めて確認されてから毎年その発生がみられており[1)]、特にヤマメ種苗生産地での発生が多く種苗の確保を困難にしている。

このＢＫＤの感染経路として、保菌親魚から卵への感染（垂直感染）と保菌魚から非保菌魚への感染（水平感染）があげられ、ここでは水平感染をフィールドで確認することによって、サケ・マスの防疫対策の資料としたい。

2. 材料および方法

(1) 供 試 魚

昭和61年11月に奥入瀬川溯上親魚から採卵し、奥入瀬川さけますふ化場でふ化飼育中のサケ稚魚約1,000尾（平均尾叉長4.4±0.3 cm、平均体重0.63±0.16 g）と昭和61年10月に老部川溯上親魚から採卵し、青森県内水面水産試験場第1ふ化室でふ化飼育中のサクラマス稚魚約1,000尾（平均尾叉長4.3±0.4 cm、平均体重0.77±0.26 g）を試験に供した。

(2) 感染および飼育方法

ＢＫＤの発生が確認された飼育池（飼育面積60m²、飼育尾数約1万尾、旬へい死尾数30～60尾でそのうちＢＫＤによるもの約70％）の排水側と飼育池から約16m下流の総排水部に1m×1mの網生簀を設置し(図1)、昭和62年3月3日に各生簀内にサケ、サクラマス稚魚をそれぞれ約500尾ずつ収容した。稚魚収容後1日目（3月4日）、9日目（3月12日）、44日目（4月16日）に一部任意抽出し、青森県魚病指導総合センター生検室に搬入した。

対照区として無処理区と同居感染区（ＢＫＤへい死魚を7尾ずつサケ、サクラマス稚魚を収容した水槽内に約24時間収容した）を設けた。同居感染に供したＢＫＤへい死魚の平均尾叉長と体重はそれぞれ12.0±1.4 cm、20.3±6.0 g であった。

飼育水槽はプラスチック製で、大きさは36.5 cm×21.0 cm×水深18.0 cm（無処理区と同居感染区に使用）、31.5 cm×16.5 cm×水深12.0 cm（St.1、2区に使用）であり、配置を図2に示した。

感染時の水温は、St.1、2で3.3～5.2℃、同居感染区で10.9℃であった。生検室での飼育期間中の水温は、10.9～13.6℃であった。飼育期間中の酸欠防止のためエアレーションを行った。また、感染時の流速はSt.2で27.3～34.3 cm／秒であった。給餌は、マス用配合飼料を適当量与えた。

(3) 検査方法

飼育期間中のへい死魚について剖検よりＢＫＤ症状（腎臓の白色腫大）の有無と蛍光抗体法（ＦＡＴ）によりＢＫＤ原因菌の有無を調べた。また、飼育終了時生存魚についても同様の検査を行った。

3. 結　果

月別へい死尾数とへい死尾数中ＢＫＤの剖検症状のみられた尾数およびＦＡＴ検査尾数・陽性尾数を表１、２に示した。

（サケ）

St.1では１、９日目取上げの群で発症、保菌ともにみられなかったが、44日目の群で６月５日のへい死魚から初めてＦＡＴ陽性が確認された。さらに６月13日のへい死魚で剖検、ＦＡＴともに陽性であり、７月以降のへい死魚のほとんどからＢＫＤ原因菌がみられた。

St.2では１日目の群で９月30日に、また44日目の群で７月９日に剖検、ＦＡＴともに陽性が確認され、その後のへい死魚全てからＢＫＤ原因菌が認められた。

対照区の無処理群では剖検、ＦＡＴいずれも陰性であった。一方、同居感染群では５月28日に剖検、ＦＡＴともに陽性が確認され、その後のへい死魚のほとんどからＢＫＤ原因菌が認められた。

ＢＫＤによると考えられるへい死魚の魚体は、1.2～15.5gであった。

室内飼育開始後１か月以内でのへい死が多く、それらは細菌性鰓病や水カビ病によるものであった。

（サクラマス）

St.1では１、９日目の群で発症、保菌はみられなかったが、44日目群で９月１日のへい死魚に症状、ＦＡＴの陽性が確認された。

St.2ではいずれの群でもＢＫＤ原因菌がみられなかった。

対照区の無処理群では剖検、ＦＡＴともに陰性であったのに対し、同居感染群では５月20日に剖検、ＦＡＴともに陽性が確認された。

ＢＫＤによると考えられるへい死魚の魚体は、1.3～6.1gであった。

無処理群とSt.1～９の８月の大量へい死は断水による酸欠死であった。

ＦＡＴ検査結果の詳細について表３に示した。サケでＢＫＤ発症後のへい死魚から多数の菌体が観察され、検出率もあがってきている。また、８月の酸欠死魚（サケ）全てに多数の菌体が確認された。

4. 考　察

ＢＫＤの同居感染については河村ら（1977）がサケ、スチールヘッドトラウト、ヤマベをマスノス

ケ病魚と同一水槽内で33日間飼育したところ、サケで高い感受性を示す結果を得ている[2)]。今回の同居感染ではへい死魚を用い1日の同居であったが、サケ、サクラマスともに明らかに感染が成立した。サケでは感染後85日目で、サクラマスでは77日目でへい死魚からＢＫＤ原因菌が初めて確認され、その後のへい死魚のほとんどがＢＫＤによるものと考えられた。特にサケでは7月に全てへい死しており、サクラマスでは10月まで生存し保菌も確認されなかったことから、サケの感受性が高いことが推察される。

一方、フィールドでの水平感染については、本田ら（1984）がサケ稚魚をＢＫＤ発症池で8日間飼育後海水飼育し、7月にＢＫＤの感染を確認している[3)]。また、熊谷ら（1985）も再度同様の感染試験を実施したところ感染後63日目にＢＫＤによるへい死をみており、サケの感受性が高いことを示唆している[4)]。今回の感染試験では、発症池の排水口側でサケ、サクラマスともに9日間飼育での感染がみられなかったが、44日飼育では両魚種で感染が確認された。発症後は、サケでほとんどがへい死あるいは保菌が確認されたが、サクラマスではへい死が少なくしかも保菌も認められなかった。また、16m下流ではサケで1日飼育での感染がみられたが、サクラマスでは44日飼育でも発症、保菌がみられなかった。以上の結果から、本試験でもサケの方がサクラマスよりも感受性が高いことが推察される。

サケの増殖事業が進められその成果がみられてきているが、近年特にヤマメ、ギンザケで問題となっているＢＫＤがサケにも容易に感染し、しかもサケではいったん発病すると大量へい死を招く可能性が高いことから、サケふ化場およびサケふ化場に隣接する養殖場においては充分な防疫体制をとる必要がある。また、発病池ではへい死魚からの感染が顕著なため、早急にへい死魚を取り除く必要がある。サクラマス（ヤマメ）での発症地では、生残魚による保菌検査で陽性が出ない可能性もあり、発症群の取り扱いに注意する必要がある。

なお、ＢＫＤの発症経過には、感染菌量や飼育環境（水質、収容密度等）の影響が大きいものと考えられ今後検討する必要がある。

参考文献

1) 吉田由孝　他（1987）：魚病診断事業，昭和60年度青森県内水面水産試験場事業報告書，142－147.

2) 河村　博・粟倉輝彦・渡辺克彦・松本春義（1977）：細菌性腎臓病に対するエリスロマイシンの治療効果並びにサケ科魚類4種の感受性について，水産孵化場研究報告，第32号，21－35.

3) 本田是人　他（1984）：シロザケの細菌性腎臓病（ＢＫＤ）同居感染試験，岩手県内水面水産指導所年報　昭和59年度，74－79.

4) 熊谷　明　他（1985）：シロザケの細菌性腎臓病（ＢＫＤ）同居感染試験－Ⅱ，岩手県内水面水産指導所年報　昭和60年度，88－90.

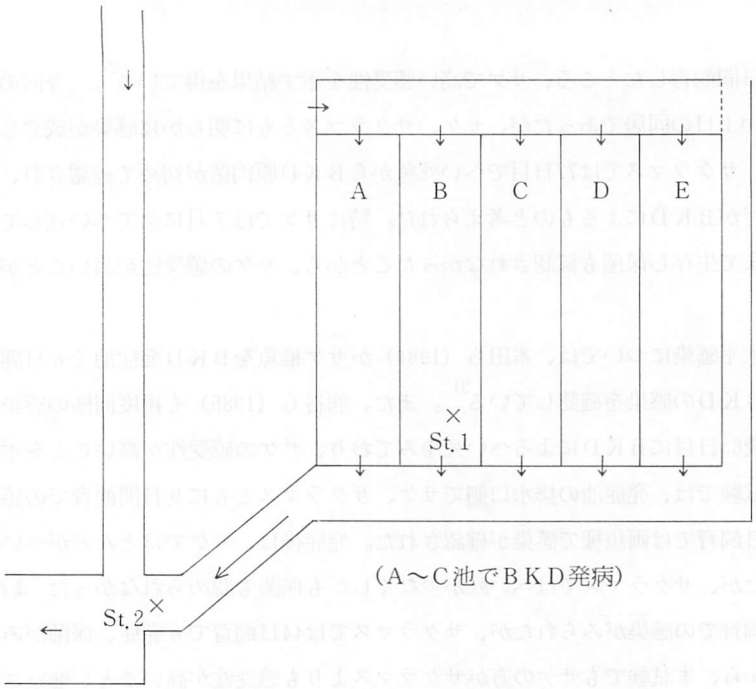


図1.　BKD感染場所（St.1、St.2）

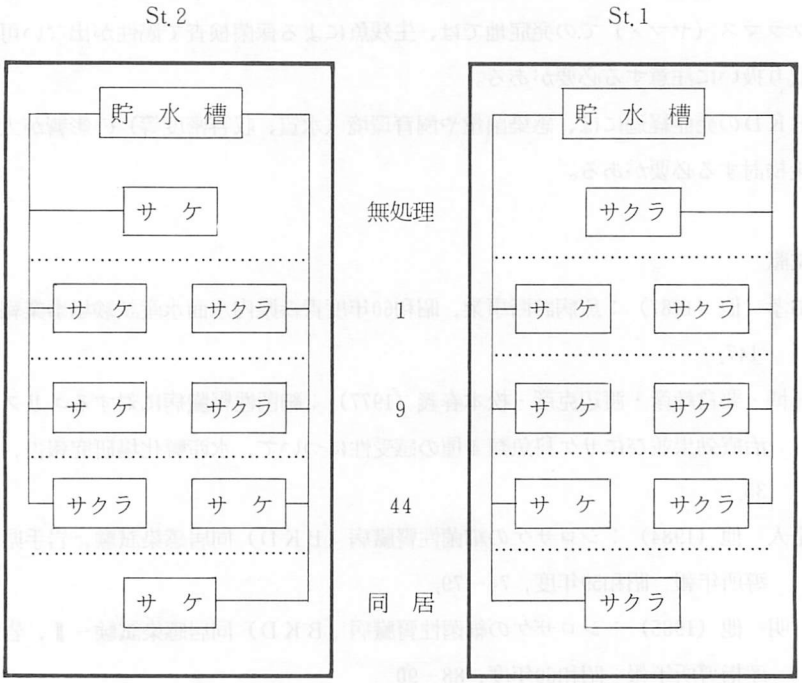


図2.　BKD感染後の飼育水槽配置

表1. ＢＫＤ感染試験結果（サケ）

		無処理	同居	St.1			St.2		
				1	9	44	1	9	44
収容月日		3/4	3/4	3/4	3/12	4/16	3/4	3/12	4/16
収容尾数		73	70	60	50	116	59	62	64
3月	死魚尾数	27	11	12	16	31	13	46	
	剖検＋	0	0	0	0	0	0	0	
	FA(+)	3(0)		5(0)	8(0)		3(0)	24(0)	
4月	死魚尾数	5	20	30	7		32	14	26
	剖検＋	0	0	0	0		0	0	0
	FA(+)	5(0)	8(0)	12(0)	1(0)		20(0)	12(0)	12(0)
5月	死魚尾数	2	7	2	1	11	1		2
	剖検＋	0	1	0	0	0	0		0
	FA(+)	2(0)	6(3)	2(0)	1(0)	6(0)			
6月	死魚尾数		26	7	2	30			
	剖検＋		3	0	0	1			
	FA(+)		26(24)	7(0)	2(0)	30(15)			
7月	死魚尾数		6	3		30			3
	剖検＋		5	0		13			3
	FA(+)		6(6)	3(0)		30(28)			3(3)
8月	死魚尾数	1			5	14	2		26*
	剖検＋	0			0	9	0		22
	FA(+)	1(0)			5(0)	14(14)	2(0)		26(26)
9月	死魚尾数	1		1	13		1		7
	剖検＋	0		0	0		1		7
	FA(+)	1(0)		1(0)	13(0)		1(1)		7(7)
10月	取上尾数	37		5	6		10	2	
	剖検＋	0		0	0		3	0	
	FA(+)	36(0)		5(0)	6(0)		10(10)	2(0)	
合計	死魚尾数	36	70	55	44	116	49	60	64
	取上尾数	37		5	6		10	2	
	剖検＋	0	9	0	0	23	4	0	32
	FA(+)	48(0)	46(33)	35(0)	36(0)	80(57)	36(11)	38(0)	48(36)

＊ 26尾中19尾酸欠死

表 2. ＢＫＤ感染試験結果（サクラマス）

		無処理	同居	St.1			St.2		
				1	9	44	1	9	44
収容月日		3/4	3/4	3/4	3/12	4/16	3/4	3/12	4/16
収容尾数		60	60	50	47	39	51	50	47
3月	死魚尾数	4	50	7	1	2	15	7	
	剖検＋	0	0	0	0	0	0	0	
	ＦＡ(+)	2(0)	41(0)		1(0)			1(0)	
4月	死魚尾数		3	2		19		8	38
	剖検＋		0	0		0		0	0
	ＦＡ(+)		3(0)	2(0)		19(0)			20(0)
5月	死魚尾数		1	1	3	2		4	8
	剖検＋		1	0	0	0		0	0
	ＦＡ(+)		1(1)	1(0)	3(0)	2(0)		4(0)	8(0)
6月	死魚尾数		1	3	1	1	5		
	剖検＋		1	0	0	0	0		
	ＦＡ(+)		1(1)	2(0)	1(0)	1(0)	5(0)		
7月	死魚尾数		4						
	剖検＋		3						
	ＦＡ(+)		4(3)						
8月	死魚尾数	43*			29*	1			
	剖検＋	0			0	0			
	ＦＡ(+)	43(0)			29(0)	1(0)			
9月	死魚尾数					2			
	剖検＋					2			
	ＦＡ(+)					2(2)			
10月	取上尾数	13	1	37	13	12	31	31	1
	剖検＋	0	0	0	0	0	0	0	0
	ＦＡ(+)	13(0)	1(0)	36(0)	12(0)	12(1)	31(0)	31(0)	1(0)
合計	死魚尾数	47	59	13	34	27	20	19	46
	取上尾数	13	1	37	13	12	31	31	1
	剖検＋	0	5	0	0	2	0	0	0
	ＦＡ(+)	58(0)	51(5)	41(0)	46(0)	37(3)	36(0)	36(0)	28(0)

＊全て酸欠死

表 3.　ＢＫＤ原因菌のＦＡＴ検査結果

		サケ				サクラマス	
		同居	St. 1-44	St. 2-1	St. 2-44	同居	St. 1-44
5月	+++	1				1	
	++	1					
	+	1					
6月	+++	7	2			1	
	++	4	3				
	+	13	10				
7月	+++	6	13		3	2	
	++		4			1	
	+		11				
8月	+++		8		25		
	++		4		1		
	+		2				
9月	+++			1	7		
	++						1
	+						1
10月	+++			2			
	++			3			
	+			5			1
合計	+++	14	23	3	35	4	
	++	5	11	3	1	1	1
	+	14	23	5			2
計		33	57	11	36	5	3

（判定）

400 倍で 100 視野として　100 視野中に 2 ～10菌体を +

各 1 視野中に 1 ～10菌体を ++

〃　10菌体以上を +++

業　務　報　告

生産技術部

業　務　報　告

種　苗　生　産　事　業

昭和62年度ニジマス採卵成績表

表1.　春　卵

採卵月日	採卵尾数 (尾)	採卵数 (粒)	1尾あたり平均採卵数 (粒)	発眼卵数 (粒)	発眼率 (%)	平均卵径 (mm)	平均重量 (mg)	出荷月日
3. 23	20	31, 760	1, 588	23, 200	73. 0	—	—	4. 11
3. 29	8	9, 607	1, 200	8, 500	88. 5	—	—	
4. 1	9	18, 670	2, 074	17, 500	93. 7	—	—	
4. 5	11	20, 270	2, 252	18, 600	91. 8	—	—	4. 25
4. 12	23	45, 870	1, 994	34, 000	74. 1	4. 7	65	4. 28
総計	71	126, 177	1, 777	101, 800	80. 7			

表2.　早期卵

採卵月日	採卵尾数 (尾)	採卵数 (粒)	1尾あたり平均採卵数 (粒)	発眼卵数 (粒)	発眼率 (%)	平均卵径 (mm)	平均重量 (mg)	出荷月日
8. 3	2	2, 779	1, 390	2, 321	83. 5	4. 7	60	
8. 10	14	18, 537	1, 324	16, 541	89. 2	—	—	8. 26
8. 17	46	63, 511	1, 381	58, 000	91. 3			9. 2
8. 24	85	143, 800	1, 692	123, 100	85. 6			9. 9～10
8. 25	4	8, 407	2, 102	7, 796	92. 7	5. 1	75	
8. 28	99	159, 562	1, 612	142, 500	89. 3			9. 16
8. 31	4	8, 146	2, 037	7, 900	97. 0			
9. 2	141	230, 250	1, 633	200, 500	87. 1	4. 8	68	9. 19～21
9. 4	6	10, 684	1, 781	9, 760	91. 4			
9. 7	112	185, 760	1, 659	170, 000	91. 5	4. 7	69	9. 25
9. 9	5	10, 370	2, 074	9, 800	94. 5			
9. 11	71	116, 515	1, 641	99, 800	85. 7	5. 0	74	9. 29
9. 14	6	13, 716	2, 286	12, 660	92. 3			
9. 16	54	103, 570	1, 918	87, 300	84. 3	4. 8	70	
総計	649	1, 075, 607	1, 657	947, 978	88. 1			

表 3.　普通卵

採卵月日	採卵尾数 (尾)	採卵数 (粒)	1尾あたり平均採卵数 (粒)	発眼卵数 (粒)	発眼率 (%)	平均卵径 (mm)	平均卵重 (mg)	出荷月日
12. 21	169	266, 973	1, 580	253, 900	95. 1	5. 0	80	63 1. 8～11

表 4.　種苗配布実績

ニジマス発眼卵	早期卵	750, 000 粒
	普通卵 (春卵を含む)	255, 000 粒
ニジマス稚魚		44, 375 尾
ニジマス成魚		950 kg

場内の気温、水温

当場における気温、水温を自記温度計（理科電気ＰＢＲ－106Ｒ）で図３の各地点で観測した。

その結果を図１、２および表１、２、３に示した。

ただし、気温の最高、最低は周日観測、平均は午前10時、水温は最高、最低、平均とも午前10時の観測値である。

ふ化用水（St.1）は11.1～12.9℃、飼育用水（St.2）は10.0～13.2℃の範囲で変動した。

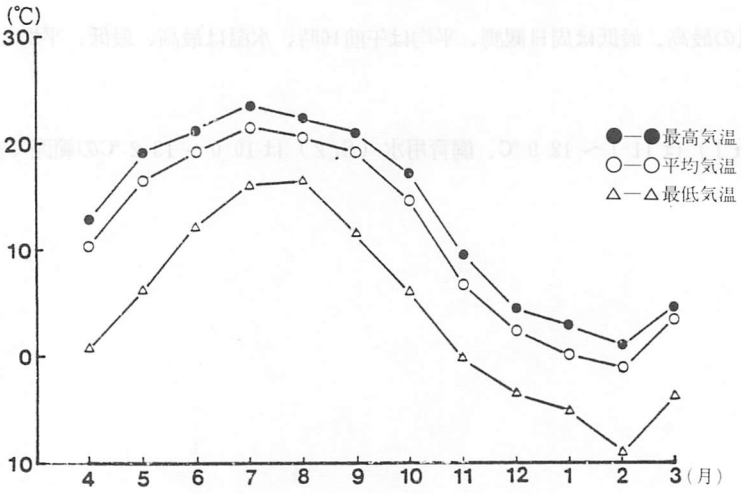


図1. 月別平均気温

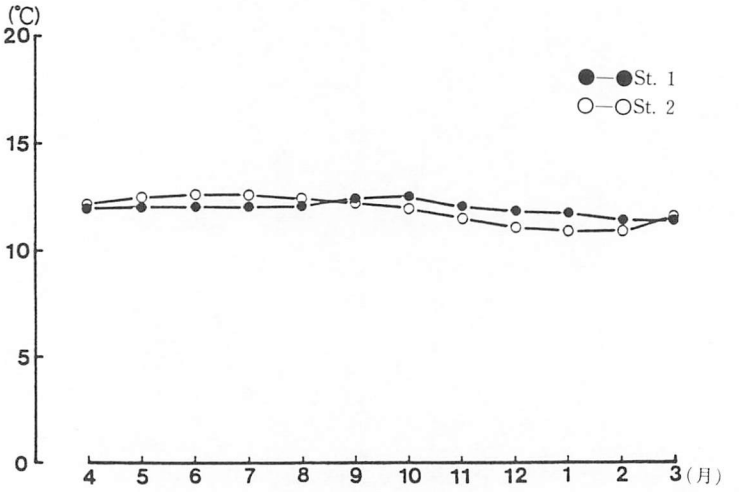


図2. 月別平均水温

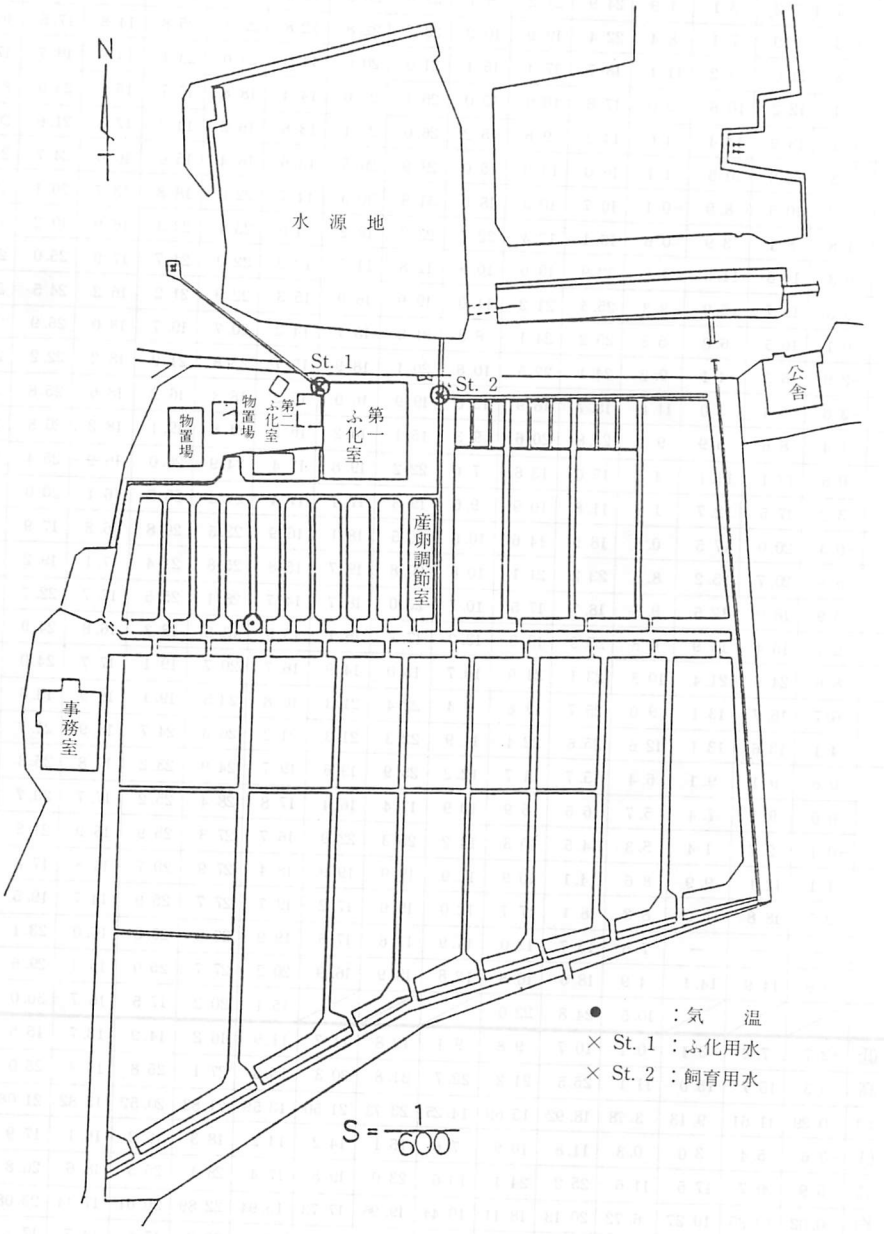


図3. 気温、水温の測定地点

表 1. 場内気温

日＼月	4			5			6			7			8			9	
	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高
1	-2.7	7.2	3.1	1.9	24.9	21.2	9.1	23.9	20.9	12.5	23.8	23.7	14.2	15.5	14.8	13.1	28.7
2	-0.3	9.9	7.1	8.4	22.4	19.9	10.2	23.7	22.8	12.8	27.1	25.8	14.8	17.5	16.7	10.9	23.2
3	-0.8	11.0	9.2	11.1	18.7	17.4	15.4	21.0	20.6	11.9	24.0	23.1	14.9	19.7	17.5	12.9	21.7
4	2.1	12.2	10.6	5.0	17.8	10.0	15.0	26.1	23.0	14.4	18.8	17.7	15.8	23.0	21.9	13.9	19.8
5	-0.1	13.9	11.4	4.6	14.2	9.8	15.2	26.0	23.1	13.8	16.2	14.9	17.8	21.6	20.5	16.3	21.1
6	-2.3	12.8	10.5	1.1	16.0	14.9	15.0	29.9	26.5	13.6	16.4	15.0	16.0	24.7	21.9	15.6	28.0
7	0.2	10.5	8.9	-0.1	10.7	10.5	18.0	31.8	30.3	14.7	22.0	18.8	13.7	20.1	18.0	16.9	27.6
8	1.8	8.1	3.9	0.6	16.1	12.4	22.7	22.2	19.2	14.0	25.1	23.3	16.9	19.2	17.9	18.4	24.5
9	-0.3	14.8	11.6	1.9	22.9	19.6	10.9	12.8	11.7	12.9	22.0	21.7	17.9	25.0	23.5	17.7	22.9
10	5.3	15.7	15.0	3.3	25.5	21.2	11.0	19.9	16.9	15.3	22.9	21.2	16.2	24.5	23.0	16.9	18.8
11	-0.1	10.5	6.8	5.3	25.2	24.1	8.8	21.0	18.7	14.2	20.7	19.7	18.0	25.9	21.9	13.1	20.9
12	-2.9	6.3	4.1	9.2	24.1	22.5	10.8	20.1	18.9	15.7	23.8	21.9	18.2	22.2	20.2	10.7	20.7
13	-3.6	5.4	3.0	11.6	18.7	16.9	13.6	19.9	16.0	15.2	18.3	16.2	18.6	25.8	21.6	8.9	23.4
14	-1.4	8.6	5.9	9.9	21.8	20.6	9.3	15.1	14.2	16.2	21.8	19.1	18.2	26.8	24.9	12.3	24.5
15	-0.8	13.1	11.1	4.1	15.0	13.6	7.6	22.2	19.8	17.4	24.9	20.0	16.9	25.4	22.1	16.2	24.5
16	-3.2	17.5	12.7	1.6	11.8	10.9	9.6	19.3	17.1	17.4	24.2	23.2	16.1	20.0	18.7	12.5	17.8
17	-0.3	20.0	17.5	0.3	18.9	14.6	10.0	20.5	18.1	16.9	22.5	20.8	16.8	17.9	17.2	11.9	13.0
18	5.9	20.7	15.2	8.8	23.2	21.1	10.8	20.8	19.7	15.8	25.8	21.4	17.1	19.2	18.1	11.2	13.4
19	3.9	16.0	12.5	9.6	18.7	17.5	10.7	23.0	18.7	14.7	28.1	25.5	17.7	22.7	21.5	9.0	18.0
20	2.7	15.4	13.9	6.8	23.9	19.3	13.2	17.7	16.1	15.9	18.8	18.3	16.8	24.9	22.7	7.8	21.1
21	8.6	24.6	21.4	10.3	23.1	21.9	10.7	15.0	14.9	16.7	20.7	19.1	17.7	24.0	18.9	8.1	24.1
22	6.7	16.7	13.1	9.0	25.7	19.8	9.4	22.4	21.3	16.8	23.5	19.1	16.9	18.8	18.4	7.7	16.9
23	4.1	13.6	13.1	12.6	25.6	22.4	11.9	22.3	21.3	21.2	26.3	24.7	16.9	21.7	17.9	5.9	22.0
24	0.6	9.1	9.1	6.4	15.7	11.7	12.2	25.9	19.6	19.7	24.9	23.2	17.8	25.3	22.8	7.8	22.5
25	0.0	9.7	7.4	5.7	6.5	5.9	13.9	17.4	16.4	17.8	28.4	25.2	17.7	20.7	19.0	13.1	19.3
26	-0.1	2.7	1.4	5.3	14.5	10.3	14.2	25.3	22.9	16.7	27.3	25.9	16.9	21.5	19.8	13.3	21.0
27	-1.1	12.1	9.9	8.6	14.1	10.9	12.0	19.9	19.9	18.4	27.9	20.7	14.8	17.8	16.9	9.3	17.0
28	2.5	18.8	15.0	8.8	18.1	17.7	12.0	19.0	17.2	19.7	27.7	25.9	14.7	19.5	18.7	6.0	15.1
29	—	—	—	7.5	13.7	12.0	11.9	17.6	17.6	19.9	26.8	25.8	16.0	23.1	22.7	4.5	19.2
30	-0.9	14.9	14.1	4.9	18.0	16.8	12.8	18.9	16.9	20.2	27.7	25.0	16.3	29.6	28.2	5.8	16.8
31				10.5	24.8	22.0				15.1	20.2	17.5	16.7	30.0	29.3		
上旬 最低	-2.7	7.2	3.1	-0.1	10.7	9.8	9.1	12.8	11.7	11.9	16.2	14.9	13.7	15.5	14.8	10.9	18.8
上旬 最高	5.3	15.7	15.0	11.1	25.5	21.2	22.7	31.8	30.3	15.3	27.1	25.8	17.9	25.0	23.5	18.4	28.7
上旬 平均	0.29	11.61	9.13	3.78	18.92	15.69	14.25	23.73	21.50	13.59	21.83	20.52	15.82	21.08	19.57	15.26	23.63
中旬 最低	-3.6	5.4	3.0	0.3	11.8	10.9	7.6	15.1	14.2	14.2	18.3	16.2	16.1	17.9	17.2	7.8	13.0
中旬 最高	5.9	20.7	17.5	11.6	25.2	24.1	13.6	23.0	19.8	17.4	28.1	25.5	18.6	26.8	24.9	16.2	24.5
中旬 平均	0.02	13.35	10.27	6.72	20.13	18.11	10.44	19.96	17.73	15.94	22.89	20.61	17.44	23.08	20.89	11.36	19.73
下旬 最低	-1.1	2.7	1.4	4.9	6.5	5.9	9.4	15.0	14.9	15.1	20.2	17.5	14.7	17.8	16.9	4.5	15.1
下旬 最高	8.6	24.6	21.4	12.6	25.7	22.4	14.2	25.9	22.9	21.2	28.4	25.9	17.8	30.0	29.3	13.3	24.1
下旬 平均	2.27	13.58	11.61	8.15	18.16	15.58	12.10	20.37	18.80	18.38	25.58	22.92	16.58	22.91	21.15	8.15	19.39
月 最低	-3.6	2.7	1.4	-0.1	6.5	5.9	7.6	12.8	11.7	11.9	16.2	14.9	13.7	15.5	14.8	4.5	13.0
月 最高	8.6	24.6	21.4	12.6	25.7	24.1	22.7	31.8	30.3	21.2	28.4	25.9	18.6	30.0	29.3	18.4	28.7
月 平均	0.81	12.82	10.29	6.28	19.04	16.43	12.26	21.35	19.34	16.05	23.50	21.40	16.61	22.37	20.55	11.59	20.92

昭和62年４月～63年３月

	１０			１１			１２			１			２			３		
平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均
28.2	10.1	14.8	14.6	-0.2	12.6	10.0	-6.2	0.7	-0.3	-11.0	5.2	-0.1	-6.4	1.7	-0.1	-4.9	3.0	2.9
22.1	12.1	15.1	14.1	2.2	11.1	8.5	-4.5	2.7	2.3	-5.1	2.2	1.8	-6.0	0.7	-0.7	-2.2	0.8	0.5
20.0	8.4	21.7	20.0	8.7	17.0	12.5	-4.9	3.9	1.3	-7.4	2.1	-1.2	-8.3	-4.1	-6.1	-5.8	3.2	1.4
18.9	6.9	21.2	18.9	5.1	11.5	10.7	-7.2	-0.4	2.4	-4.4	0.0	-2.5	-7.9	-0.6	-3.1	-6.1	2.9	1.1
24.4	9.1	23.6	21.2	2.4	13.8	11.4	-6.1	2.4	0.9	-6.4	0.0	-4.1	-5.7	0.0	-0.4	-8.1	0.5	-0.2
27.1	9.3	19.7	18.9	4.0	9.2	6.3	-6.1	-0.1	-1.9	-9.1	2.2	-2.1	-10.7	1.9	-0.6	-9.8	0.8	0.8
27.4	11.8	24.0	21.2	-0.1	11.5	8.5	-8.0	6.3	2.3	-7.1	3.5	-0.1	-10.0	-1.9	-4.3	-7.8	1.2	-0.1
24.4	4.9	18.9	17.8	-0.1	11.1	8.5	-6.0	5.9	2.5	0.1	7.7	2.1	-12.2	0.1	-3.0	-9.5	2.0	1.9
22.0	3.9	16.7	14.1	-1.7	11.9	7.7	-2.4	8.7	5.1	-5.7	1.9	-1.1	-11.5	2.0	-1.0	-11.0	0.9	-0.1
17.9	3.8	19.3	14.9	4.8	16.0	12.9	-2.1	11.3	8.4	-9.0	0.1	-2.8	-11.0	1.9	-0.8	-5.3	5.4	4.2
19.2	6.9	22.9	18.1	2.9	16.0	13.6	1.9	9.8	7.0	-9.1	-1.0	-1.9	-9.1	0.3	-2.1	-1.8	9.1	8.6
18.4	8.9	16.5	16.3	1.9	17.8	13.3	-2.8	3.4	1.4	-5.0	4.8	1.9	-12.1	1.0	-1.8	0.9	0.9	-0.1
20.0	5.2	14.9	11.3	-0.2	6.9	5.9	-3.2	1.9	0.9	0.3	7.1	2.9	-8.9	1.5	1.3	1.9	8.8	8.0
20.6	3.8	15.8	12.8	-2.8	8.9	5.3	-3.8	1.8	-1.2	1.5	9.6	7.6	-8.9	-2.0	-5.2	1.1	12.8	10.6
22.3	5.3	19.0	12.1	-3.6	10.6	6.2	-1.9	1.8	-1.0	-1.3	6.2	3.8	-12.5	1.9	-2.1	1.6	3.2	2.9
14.3	6.2	14.3	11.9	-1.9	14.8	10.7	-1.3	5.2	4.3	-3.3	2.9	1.6	-15.1	-0.1	-2.1	-8.0	2.1	1.0
13.0	10.6	17.9	15.8	0.7	8.9	7.4	-9.1	-1.3	-5.1	-3.9	3.1	0.9	-9.4	1.7	-1.7	4.0	7.0	6.8
13.0	10.9	18.8	16.2	-2.8	10.9	8.3	-9.1	2.2	0.1	-7.1	-0.3	-2.2	-11.9	0.8	-3.2	-3.1	6.1	4.3
17.2	8.7	18.0	15.8	0.1	9.0	4.2	-3.1	6.8	2.9	-6.3	2.9	0.9	-10.1	-0.5	-2.2	-1.0	9.7	8.4
18.2	4.1	14.0	12.0	-0.8	2.6	4.4	-4.8	4.2	0.0	-4.6	8.1	2.4	-6.3	2.8	-1.1	-4.7	6.7	5.9
21.3	3.3	11.1	8.9	-0.1	9.8	9.5	-4.2	-1.1	-1.4	-2.2	7.1	2.9	-9.8	1.8	-0.5	-5.1	5.5	4.0
16.3	1.4	10.2	7.0	-0.1	6.9	5.8	-4.5	0.8	1.6	0.8	13.0	4.9	-12.8	2.5	-0.1	-1.8	2.8	2.1
18.5	0.4	13.6	11.2	0.1	9.0	3.6	-5.3	3.7	0.9	-3.9	4.2	1.4	-4.1	5.9	4.7	-0.9	3.8	3.6
18.9	0.6	11.7	9.2	-1.5	6.2	1.0	-5.1	8.3	5.6	-6.3	-2.1	-2.3	-4.0	2.7	0.5	-2.2	2.2	1.6
14.4	2.7	15.2	12.8	-1.8	5.0	0.9	-1.0	5.0	0.9	-6.1	-2.1	-2.6	-7.9	1.6	0.3	-3.1	7.7	5.6
19.7	2.1	15.5	13.0	-0.9	6.4	2.9	1.7	8.0	5.4	-5.9	-0.7	-1.3	-6.5	4.0	2.0	-3.1	1.8	1.3
14.8	0.1	16.4	12.0	-1.5	2.7	2.2	7.2	12.9	11.9	-6.4	0.5	-0.8	-6.9	1.8	-0.2	-2.6	6.1	5.1
13.2	2.3	20.9	17.9	-4.2	-0.5	-1.2	4.7	12.1	9.9	-6.8	0.7	-3.1	-6.2	1.0	-0.1	-2.1	8.7	7.9
16.8	9.4	20.9	18.3	-5.4	2.0	-0.7	0.9	11.2	9.8	-6.1	-0.9	-3.9	-5.2	2.3	1.8	-4.1	6.2	5.2
12.9	5.7	18.4	17.9	-6.2	3.1	1.8	-7.7	1.2	0.0	-7.0	0.1	-3.4				-4.5	6.0	4.9
	1.9	11.9	8.8				-10.2	-3.1	-5.1	-7.1	2.1	0.8				-4.1	3.8	3.0
17.9	3.8	14.8	14.1	-1.7	9.2	6.3	-8.0	-0.4	-1.9	-11.0	0.0	-4.1	-12.2	-4.1	-6.1	-11.0	0.5	-0.2
28.2	12.1	24.0	21.2	8.7	17.0	12.9	-2.1	11.3	8.4	0.1	7.7	2.1	-5.7	2.0	-0.1	-2.2	5.4	4.2
23.24	8.03	19.50	17.57	2.51	12.57	9.70	-5.35	4.14	2.30	-6.51	2.49	-1.01	-8.97	0.17	-2.01	-7.05	2.07	1.24
13.0	3.8	14.0	11.3	-3.6	2.6	4.2	-9.1	-1.3	-5.1	-9.1	-1.0	-2.2	-15.1	-2.0	-5.2	-8.0	0.9	-0.1
22.3	10.9	22.9	18.1	2.9	17.8	13.6	1.9	9.8	7.0	1.5	9.6	7.6	-6.3	2.8	1.3	4.0	12.8	10.6
17.62	7.06	17.21	14.23	-0.65	10.64	7.93	-3.72	3.58	0.93	-3.88	4.34	1.79	-10.43	0.74	-2.02	-0.91	6.64	5.64
12.9	0.1	10.2	7.0	-6.2	-0.5	-1.2	-10.2	-3.1	-5.1	-7.1	-2.1	-3.9	-12.8	1.0	-0.5	-5.1	1.8	1.3
21.3	9.4	20.9	18.3	0.1	9.8	9.5	7.2	12.9	11.9	0.8	13.0	4.9	-4.0	5.9	4.7	-0.9	8.7	7.9
16.68	2.72	15.07	12.45	-2.16	5.06	2.58	-2.14	5.36	3.59	-5.18	1.99	-0.67	-7.04	2.62	0.93	-3.05	4.96	4.03
12.9	0.1	10.2	7.0	-6.2	-0.5	-1.2	-10.2	-3.1	-5.1	-11.0	-2.1	-4.1	-15.1	-4.1	-6.1	-11.0	0.5	-0.2
28.2	12.1	24.0	21.2	8.7	17.8	13.6	7.2	12.9	11.9	1.5	13.0	7.6	-4.0	5.9	4.7	4.0	12.8	10.6
19.18	5.83	17.19	14.68	-0.10	9.42	6.74	-3.68	4.39	2.32	-5.19	2.91	0.01	-8.88	1.13	-1.10	-3.65	4.57	3.65

表 2.　水温（ふ化用水・10時観測値）

昭和62年 4 月～63年 3 月

日＼月		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1		12.0	12.0	11.9	12.1	—	12.1	12.8	12.3	11.9	11.7	11.6	11.3
2		12.0	12.0	12.0	12.1	12.2	12.1	12.9	12.4	12.0	11.8	11.7	11.6
3		11.9	12.0	12.0	12.1	12.1	12.1	12.8	12.5	12.0	11.7	11.3	11.7
4		12.0	12.1	12.0	12.1	12.1	12.2	12.7	12.3	11.9	11.8	11.3	11.4
5		11.9	12.1	12.0	12.1	12.2	12.2	12.8	12.2	11.9	11.8	11.4	11.5
6		12.0	12.0	12.0	12.1	12.1	12.1	12.8	12.6	11.9	11.7	11.4	11.4
7		12.0	11.9	12.0	12.1	12.1	12.1	12.8	12.2	11.9	11.7	11.3	11.4
8		12.3	12.0	12.0	12.1	12.3	12.1	12.7	12.2	11.8	11.8	11.5	11.3
9		12.0	12.0	12.2	12.0	12.1	12.2	12.7	12.1	11.9	11.9	11.5	11.3
10		12.0	12.1	12.0	12.0	12.1	12.2	12.7	12.1	11.8	11.7	11.4	11.5
11		12.0	12.0	12.0	12.0	12.1	12.2	12.7	12.0	11.9	11.7	11.3	11.4
12		11.9	12.1	12.0	12.0	12.2	12.2	12.7	12.0	11.8	11.8	11.4	11.6
13		12.0	12.1	12.0	12.2	12.2	12.3	12.6	12.0	11.8	11.7	11.4	11.5
14		12.0	12.1	12.0	12.2	12.1	12.3	12.7	12.0	11.8	11.6	11.3	11.6
15		12.0	12.1	12.0	12.1	12.1	12.3	12.4	12.0	11.9	11.8	11.5	11.4
16		12.1	12.0	12.1	12.0	12.2	12.6	12.5	12.0	11.8	11.7	11.3	11.5
17		12.1	12.1	12.1	12.1	12.2	12.6	12.7	12.0	11.8	11.7	11.2	11.5
18		12.0	12.1	12.1	12.1	12.4	12.7	12.6	11.9	11.8	11.7	11.5	11.5
19		12.1	12.1	12.1	12.1	12.2	12.5	12.5	12.0	11.8	11.7	11.5	11.4
20		12.1	12.1	12.1	12.1	12.2	12.5	12.4	12.0	11.8	11.7	11.5	11.5
21		12.1	12.0	12.1	12.1	12.2	12.6	12.5	11.9	11.7	11.7	11.3	11.4
22		12.0	12.1	12.1	12.4	12.4	12.6	12.6	12.0	11.7	11.8	11.4	11.7
23		12.0	12.0	12.1	12.1	12.3	12.6	12.5	11.9	11.9	11.7	11.4	11.7
24		12.0	12.1	12.1	12.1	12.3	12.6	12.5	11.9	11.7	11.6	11.4	11.4
25		11.9	12.2	12.2	12.1	11.9	12.9	12.5	11.9	11.8	11.6	11.5	11.4
26		12.3	12.1	12.1	12.1	12.0	12.8	12.4	11.9	11.7	11.6	11.2	11.3
27		12.0	12.1	12.2	12.1	12.0	12.7	12.4	12.0	11.7	11.6	11.1	11.3
28		12.0	12.0	12.1	12.1	12.0	12.8	12.4	11.9	11.7	11.7	11.1	11.4
29		—	12.0	12.2	12.1	12.0	12.8	12.4	11.9	11.7	11.7	11.2	11.4
30		12.0	12.1	12.1	12.2	12.1	12.7	12.4	11.9	11.9	11.6		11.3
31			12.1		—	12.1		12.4		11.6	11.5		11.2
上旬	最低	11.9	11.9	11.9	12.0	12.1	12.1	12.7	12.1	11.8	11.7	11.3	11.3
	最高	12.3	12.1	12.2	12.1	12.3	12.2	12.9	12.6	12.0	11.9	11.7	11.7
	平均	12.01	12.02	12.01	12.08	12.14	12.14	12.77	12.29	11.90	11.76	11.44	11.44
中旬	最低	11.9	12.0	12.0	12.0	12.1	12.2	12.4	11.9	11.8	11.6	11.2	11.4
	最高	12.1	12.1	12.1	12.2	12.4	12.7	12.7	12.0	11.9	11.8	11.5	11.6
	平均	12.03	12.08	12.05	12.09	12.19	12.42	12.58	11.99	11.82	11.71	11.39	11.49
下旬	最低	11.9	12.0	12.1	12.1	11.9	12.6	12.4	11.9	11.6	11.5	11.1	11.2
	最高	12.3	12.2	12.2	12.4	12.4	12.9	12.6	12.0	11.9	11.8	11.5	11.7
	平均	12.03	12.07	12.13	12.14	12.12	12.71	12.45	11.92	11.74	11.65	11.29	11.41
月	最低	11.9	11.9	11.9	12.0	11.9	12.1	12.4	11.9	11.6	11.5	11.1	11.2
	最高	12.3	12.2	12.2	12.4	12.4	12.9	12.9	12.6	12.0	11.9	11.7	11.7
	平均	12.02	12.06	12.06	12.10	12.15	12.42	12.60	12.07	11.82	11.70	11.38	11.45

表 3.　水温（飼育用水・10時観測値）

昭和62年 4 月～63年 3 月

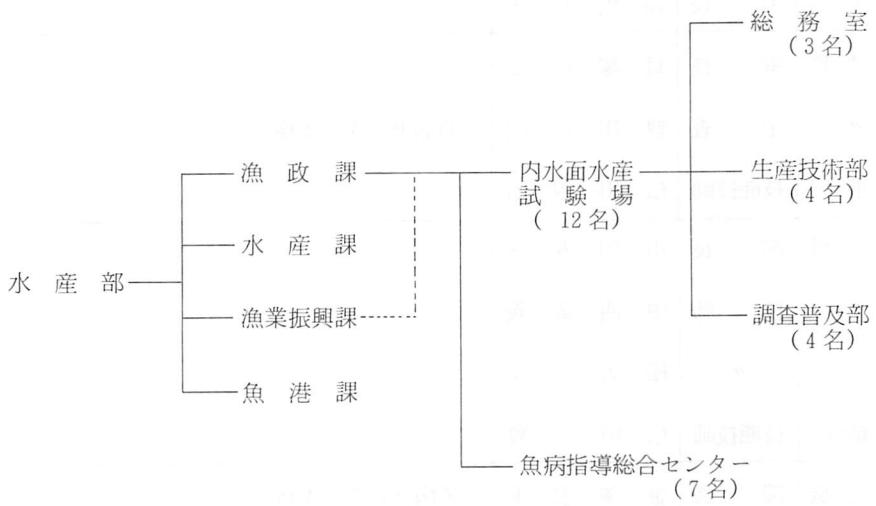
日＼月		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1		11. 9	12. 4	12. 7	13. 2	12. 6	12. 6	12. 0	11. 8	11. 0	10. 4	10. 8	11. 3
2		11. 8	12. 2	12. 8	13. 2	12. 5	12. 8	12. 0	11. 8	11. 2	11. 0	10. 8	11. 2
3		12. 1	12. 4	12. 5	13. 2	12. 4	12. 1	12. 4	12. 0	11. 1	10. 8	10. 6	11. 7
4		12. 1	12. 3	13. 0	13. 0	12. 5	12. 4	12. 3	11. 8	11. 0	10. 9	10. 6	11. 4
5		12. 1	12. 0	12. 8	12. 3	12. 5	12. 6	12. 4	11. 7	11. 0	10. 6	10. 9	11. 2
6		12. 1	12. 6	12. 9	12. 2	12. 3	12. 4	12. 0	11. 8	11. 0	10. 8	11. 0	11. 5
7		11. 9	12. 1	12. 9	12. 2	12. 3	12. 8	12. 4	11. 7	11. 0	10. 9	10. 7	11. 2
8		12. 0	12. 2	12. 4	13. 0	12. 3	12. 0	12. 2	11. 7	11. 0	11. 1	10. 9	11. 6
9		12. 2	12. 6	12. 3	12. 8	12. 4	12. 0	12. 1	11. 5	11. 2	11. 0	10. 9	11. 4
1 0		12. 1	12. 7	12. 6	12. 5	12. 6	12. 0	12. 0	11. 8	11. 2	10. 8	10. 9	11. 9
1 1		12. 1	12. 8	12. 8	12. 5	12. 5	12. 0	12. 1	11. 8	11. 4	10. 8	10. 9	11. 5
1 2		12. 0	12. 8	12. 7	12. 9	12. 5	12. 1	11. 9	11. 7	11. 0	10. 9	10. 9	11. 7
1 3		11. 9	12. 3	12. 3	12. 3	12. 4	12. 3	11. 8	11. 6	11. 1	11. 0	11. 0	11. 9
1 4		12. 1	12. 6	12. 2	12. 4	12. 9	12. 0	11. 9	11. 3	11. 0	11. 1	10. 8	12. 0
1 5		12. 3	12. 7	12. 8	12. 6	12. 2	12. 0	11. 7	11. 2	11. 0	11. 2	11. 1	11. 6
1 6		12. 4	12. 3	12. 7	12. 8	12. 3	12. 0	11. 6	11. 4	11. 3	10. 8	11. 0	11. 7
1 7		12. 2	12. 5	12. 6	12. 6	12. 6	12. 0	11. 9	11. 4	10. 7	10. 8	11. 0	11. 9
1 8		12. 2	12. 7	12. 9	12. 3	12. 6	12. 0	12. 0	11. 4	10. 9	10. 9	10. 9	11. 6
1 9		12. 2	12. 8	12. 4	12. 9	12. 5	12. 3	11. 8	11. 3	11. 1	11. 0	11. 0	11. 6
2 0		12. 3	12. 7	12. 3	12. 3	12. 5	12. 4	11. 8	11. 3	10. 9	10. 8	11. 0	11. 7
2 1		12. 6	12. 4	12. 4	12. 3	12. 3	12. 5	11. 8	11. 4	10. 9	11. 0	11. 0	11. 7
2 2		12. 9	12. 8	13. 1	12. 6	12. 5	11. 9	11. 6	11. 4	10. 7	11. 2	11. 0	11. 2
2 3		12. 2	12. 3	12. 8	12. 6	12. 5	12. 3	11. 8	11. 1	11. 2	11. 1	11. 2	11. 4
2 4		12. 1	12. 6	13. 1	12. 4	12. 7	12. 2	11. 7	11. 1	11. 1	10. 7	11. 1	11. 6
2 5		12. 1	12. 0	12. 4	12. 8	12. 0	12. 0	11. 7	11. 0	11. 0	10. 7	11. 2	12. 0
2 6		11. 9	12. 5	13. 1	12. 6	12. 1	12. 1	12. 0	11. 1	11. 0	10. 7	11. 3	11. 6
2 7		12. 2	12. 2	12. 6	12. 6	12. 0	12. 0	11. 9	11. 3	11. 3	10. 8	11. 2	11. 7
2 8		12. 3	12. 9	12. 5	12. 8	12. 2	12. 0	11. 8	11. 0	11. 3	10. 7	11. 3	11. 9
2 9		—	12. 3	12. 5	12. 6	12. 1	12. 2	12. 0	11. 1	11. 5	10. 6	11. 3	11. 7
3 0		12. 2	12. 7	12. 7	12. 8	12. 9	12. 0	11. 9	11. 1	10. 0	10. 7		11. 7
3 1			12. 9		12. 7	13. 0		11. 7		10. 3	10. 8		11. 0
上旬	最低	11. 8	12. 0	12. 3	12. 2	12. 3	12. 0	12. 0	11. 5	11. 0	10. 4	10. 6	11. 2
	最高	12. 2	12. 7	13. 0	13. 2	12. 6	12. 8	12. 4	12. 0	11. 2	11. 1	11. 0	11. 9
	平均	12. 03	12. 35	12. 69	12. 76	12. 44	12. 37	12. 18	11. 76	11. 07	10. 83	10. 81	11. 44
中旬	最低	11. 9	12. 3	12. 2	12. 3	12. 2	12. 0	11. 6	11. 2	10. 7	10. 8	10. 8	11. 5
	最高	12. 4	12. 8	12. 9	12. 9	12. 9	12. 4	12. 1	11. 8	11. 4	11. 2	11. 1	12. 0
	平均	12. 17	12. 62	12. 57	12. 56	12. 50	12. 11	11. 85	11. 44	11. 04	10. 93	10. 96	11. 72
下旬	最低	11. 9	12. 0	12. 4	12. 3	12. 0	11. 9	11. 6	11. 0	10. 0	10. 6	11. 0	11. 0
	最高	12. 9	12. 9	13. 1	12. 9	13. 0	12. 5	12. 0	11. 4	11. 5	11. 2	11. 3	12. 0
	平均	12. 28	12. 51	12. 72	12. 65	12. 39	12. 12	11. 81	11. 16	10. 94	10. 82	11. 18	11. 59
月	最低	11. 8	12. 0	12. 2	12. 2	12. 0	11. 9	11. 6	11. 0	10. 0	10. 4	10. 6	11. 0
	最高	12. 9	12. 9	13. 1	13. 2	13. 0	12. 8	12. 4	12. 0	11. 5	11. 2	11. 3	12. 0
	平均	12. 16	12. 49	12. 66	12. 65	12. 44	12. 20	11. 94	11. 45	11. 01	10. 86	10. 98	11. 58

庶　務　概　要

総　務　室

庶　務　概　要

1. 機　構



2. 職員配置表

組織名	内水面水産試験場				魚病指導総合センター			
職種＼職名	場長	部(室)長	一般職	計	所長	主幹	一般職	計
研究職	1	2（兼務1）	5	8（兼務1）	1	1（兼務1）	3（兼務3）	5（兼務4）
事務職		1	1（兼務1）	2（兼務1）			1	1
技能職			2（兼務1）	2（兼務1）			1	1
計	1	3（兼務1）	8（兼務2）	12（兼務3）	1	1（兼務1）	5（兼務3）	7（兼務4）

3. 職員名簿

(1) 内水面水産試験場

62. 4. 1現在

区分		職名	氏名	摘要
	研究職	場長	高橋邦夫	
総務室	行政職	室長	貝塚礼二郎	
	〃	主査	豊川正治	魚病センター本務
	技能(-)	技能技師	松田銀治	〃
生産技術部	研究職	部長	山内寿一	
	〃	技師	中西廣義	
	〃	〃	松坂洋	
	技能(-)	技能技師	松田毅	
調査普及部	研究職	部長	金澤宏重	魚病センター本務
	〃	主任研究員	原子保	
	〃	技師	伊藤秀明	
	〃	〃	吉田由孝	

(2) 魚病指導総合センター

区分	職名	氏名	摘要
研究職	所長	金澤宏重	
〃	主幹	山内寿一	内水試本務
行政職	主査	豊川正治	
研究職	〃	原子保	内水試本務
〃	技師	吉田由孝	〃
〃	〃	松坂洋	〃
技能(-)	技能技師	松田銀治	

4. 事業別決算額

単位：千円

項目	目	細目	事業区分	財源区分
内水面水産試験場費	106, 424			
1. 場費		60, 552		
人件費			59, 560	
一般管理費			992	
2. 試験研究費		11, 521		
未利用内水面漁場開発調査			443	
養殖技術経営指導費			47	
種苗生産事業費			5, 866	(財) 1, 562
ニジマス周年採卵技術開発試験費			1, 411	(財) 200
養殖技術指導費			379	
さけ・ます精子保存技術開発試験費			5,85	
三倍体魚作出試験費			2, 790	国 1/2、県 1/2
3. 魚病指導総合センター費		34, 351		
人件費			22, 343	
一般管理費			5, 361	
魚病指導対策費			4, 947	
魚病試験事業費			(413)	
魚病診断事業費			(98)	
魚病研修事業費			(454)	
水産用医薬品使用基準指導事業費			(3, 982)	国 1/2、県 1/2
魚病関連機器整備事業費			1, 700	国 1/2、県 1/2
水産業企画調査費	335			
1. 漁場環境保全対策事業費		335		
漁業公害調査指導事業費			335	国 1/2、県 1/2
水産業振興費	16, 298			
1. 保護水面対策事業費		2, 090		
保護水面管理事業費			880	国 1/2、県 1/2
海洋牧場総合研究事業費			1, 210	国 10/10
2. さけ・ます漁業振興事業費		8, 960		
さけ・ます資源増大対策調査事業費			3, 610	国 1/2、県 1/2
さくらます増殖振興事業費			5, 350	国 1/2、県 1/2
3. 内水面漁業振興対策事業費		2, 296		
日・ソ種苗交換事業費			1, 796	国 10/10
十和田湖資源対策調査事業費			500	
4. 栽培漁業振興事業費		2, 952		
アトランティックサーモン養殖推進事業費			2, 952	
鉱業振興費	180	180	180	
人事管理費	181	181	181	
財産管理費	290	290	290	
水産業総務費	100	100	100	
合計	123, 808	123, 808	123, 808	