

第 I 部

調 查 報 告

1. 生産率向上調査

(1) 回帰資源量調査

ア. 増殖事業用水調査

山日 達道・村井 裕一

1. 調査目的

健全なさけ稚魚の飼育・放流に資するため、さけ・ますふ化場におけるふ化用水の水量・水質の調査及び放流稚魚の実態調査を行う。

2. 調査期間

平成5年9月～平成6年3月

3. 調査内容及び方法

(1) 巡回指導

採卵から稚魚放流までの期間中、県内の24ふ化場（養魚施設を含む）を対象にして適宜技術指導を行った。

なお、指導時の資料として「サケ・マスふ化飼育管理指針」（昭和61年3月、青森県）を用いた。

(2) 飼育環境調査

巡回指導時に、飼育用・排水の水質を調べた。調査項目及び測定方法は下記のとおりである。

- ・水 温 棒状水銀温度計
- ・P H 比色管法
- ・溶存酸素 ウィンクラー・アジ化ナトリウム変法
- ・水 量 CM-10SD 小型流速計 東邦電探を使用した。

なお、環境調査時に必要と思われた場合には、上記以外の項目についても水質調査を行った。

(3) 放流稚魚の実態調査

卵歴別放流日別に放流稚魚のサンプリング及び魚体測定を行った。なお、この調査には青森県水産事務所および水産業改良普及所にも依頼して実態把握に努めた。

(4) 魚病発生状況について

巡回指導時に、異常が認められた衰弱魚を採取して細菌性鰓病と寄生虫症について調査を行った。

4. 調査結果及び考察

(1) 巡回指導及び飼育環境調査

各ふ化場の巡回指導結果及び改善点等を表1に示した。

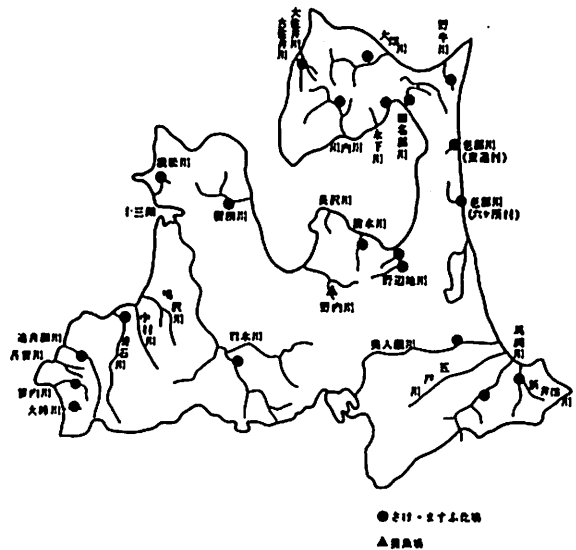


図1 県内さけそ上主要河川

表1 ふ化場巡回結果および問題点等

ふ化場名	巡回結果及び問題点等
新井田川	班別で、一日朝夕2回の採卵作業であるため、吸水から収容までの管理がまちまちである。また、潮上ピーク時には施設が狭いためもあり、魚体の取扱などに多少問題がある場合がある。
馬淵川	技術的には特に問題がないが、用水不足であり、飼育排水の再利用を行っている。その他、この河川は早期のギンケ資源量が多いものの、親魚蓄養用の施設が充実していないため、早期群の採卵数が伸びない状況にある。
奥入瀬川	ふ化から稚魚の管理技術について技術・認識の不足および誤認が認められる。また、今年度から別所に稚魚の飼育施設が新設されたが、池の殺菌、水量管理などが充分ではなく、寄生虫症（トリコジナ）および水カビ病の発生が見られたため、ホルマリン浴およびマラカイトグリーン浴を実施した。
老部川 (東通村)	屋内飼育に使用する用水は4水源で、水温・DO・pHが異っており、これらをふ化槽および飼育直前で混合使用しているが、混ざり方が均一ではなく池毎に水温差が見られる。また、例年、飼育期間中の水温が低くなるため、稚魚の成長の遅れが見られるため、早期群の採卵などの対策が必要である。
六ヶ所海水	飼育水の鉄分が多く、池壁面などに赤褐色の付着物が認められる。この他、池が直列構造であるため、下流の池は上流の池の飼育排水を使っているため、収容時期をずらす等の対策をとり、用水を効率的に使用する必要がある。
大畑川	屋外池は屋内池の排水を使用していたが、水質的に問題はなかった。ただし、一部の飼育密度の高い池では稚魚のへい死が認められたため、調整放流を実施して密度を下げるように指導した。
野牛川	新旧両施設とも浮上槽を導入しているが、水量不足のため水量管理が充分ではなくへい死魚がやや多かった。
大佐井川	飼育池が1面のみであり発眼卵から稚魚までが一緒に収容されており、飼育管理がしにくくなっていた。また、給水口の位置が適当でなく、水まわりが悪いため、酸欠によるへい死が認められた。

ふ化場名	巡回結果及び問題点等
川内川	<p>飼育技術は高レベルにあり、問題はない。ただし、湧水のみでは用水量が不足するため、稚魚飼育時には河川水を使用している。このため、河川水を混合使用している屋外池では水温が低くなる傾向があるが、大型の稚魚を収容するなど工夫が見られた。</p> <p>また、一部の池で排水のDOが50%以下の場合があったため、調整放流を実施するように指導した。</p>
むつ市	<p>2ヶ所の地下水（井戸）を混合使用している。例年、稚魚のへい死が認められるが、今年も若干のへい死が認められた。高水温あるいは溶存ガスによるものではないかと思われたため、曝気を行うなどの対策を行った。</p> <p>また、飼育水温が高く、稚魚の成長が早く、池が過密になるため、移入卵の収容時期をずらすなどの対策をする必要がある。</p>
野辺地川（新）	<p>地下水および河川水を使用しており、混合が均一ではなく、池により、若干の水温差が認められたが、問題になるほどのものではなかった。</p> <p>このふ化場は主として移入卵を収容しているが、全般的に移入時期が遅いことと、水温が低い（5.4～7.3℃）ため、放流時期も遅くなる傾向にある。従って、移入時期の検討が必要と思われる。</p> <p>魚病については、餌付け期の稚魚で水カビ病が発生した。</p>
野辺地川（旧）	<p>3ヶ所地下水と河川水を混合使用している。飼育技術は高レベルにあるが、池面積および用水が不足のため、十分な飼育管理が困難である。このため、調整放流と放流稚魚に対して、野辺地川河口での給餌を行っている。</p>
清水川	<p>河川伏流水および河川水を使用している。ふ化用水には伏流水のみを使用しており、特に問題はない。しかし、用水不足のため、飼育最盛期には河川水を使用せざるを得ない。河川水は厳冬期には0℃近くまで水温が低下するため、成長の遅れなどが心配される。</p>

ふ化場名	巡回結果及び問題点等
野内川	<p>採卵場所とふ化場が離れているため、受精卵で運搬をしている。このため、死卵が多く発生する傾向にある。</p> <p>また、このふ化場はサケ専用ではなく、ニジマスの飼育施設の一部を使用しているため、池の構造・給水方法などを改善する必要がある。この他、今年度から新たな湧水を使用しており、分析した結果、アンモニア態窒素が0.086mg/lと用水基準を上回っていたため、単独での使用をしないように指導した。</p>
蟹田川	<p>湧水および地下水を混合使用しているが、水路での自然混合のため、十分には混ざっていない。また、移入卵で卵膜軟化症ではないかと思われる症状が発生し、約5万尾のふ化仔魚がへい死した。その他一部の飼育池で寄生虫症（トリコジナ）の発生が認められたため、塩水浴およびホルマリン浴を実施した。薬浴後の検鏡では、寄生虫は見られなかったものの、鰓が棍棒状化していることが確認された。</p>
磯松川	<p>飼育技術においてやや認識不足の点が見られる。用水は主として河川水であるため、水温が低く成長遅れによる放流時期の遅れが見られる。また、飼育池の構造上、上流側の池の排水が下流の池に給水されることから、溶存酸素が低くなっている池があったため、水量を増やすように指導した。</p>
岩木川	<p>地下水および河川伏流水を混合使用している。河川伏流水は水質的な問題はないものの、地下水は、ふ化場周囲の水田の影響か、アンモニア態窒素0.054mg/l、リン酸塩0.84mg/lと用水基準を大幅に超えていた。</p>
赤石川	<p>定期的な魚体測定を行うなど、適正な稚魚管理が行われている。水質的にも問題はなかった。</p>
追良瀬川	<p>飼育技術は高水準にあるが、用水不足のため、河川水を使用している。このため、一部の池で寄生虫症（トリコジナ）が発生した。また、増水等により河川水の使用が困難な場合があり、細菌性鰓病が発生したため、調整放流などにより、飼育密度を下げるようにした。</p>
笹内川	<p>水産庁のさけ・ますふ化場の指導により、技術的には高水準にある。しかし、今年度から担当が変わったため、当初は、経験不足による対応の遅れが見られた。</p>
大峰川	<p>このふ化場は、笹内川からの調整放流稚魚のみを飼育している。用水は河川水のみであるため、飼育水温の低下などが見られた。ただし、大型の稚魚を搬入するなど工夫が見られた。</p>

(2) 放流稚魚の実態調査

海域別の放流稚魚の体重組成を表2に、海域別の推定放流数を表3に示した。また、放流稚魚の体重組成および尾叉長組成を図2及び図3に示した。

表2 海域別放流稚魚体重組成

海域	年 度	調査対象尾数 (千 尾)	体 重 組 成 (%)			平均体重 (g)
			0.6g <	1.0g <	2.0g <	
太平洋側	62	51,071	76.8	48.7	8.7	1.06
	63	37,331	85.3	50.5	5.2	1.09
	元	47,147	86.7	50.2	1.3	0.99
	2	48,362	82.6	59.0	5.0	1.12
	3	45,180	86.8	63.8	18.4	1.39
	4	45,980	92.3	66.2	7.4	1.32
	5	29,072	98.6	76.7	30.3	1.91
津軽海峡側	62	11,239	62.7	21.3	0.0	0.71
	63	4,336	64.4	49.2	0.0	0.76
	元	9,988	94.9	47.8	1.9	1.03
	2	23,460	77.5	29.9	1.7	0.85
	3	9,455	87.5	25.8	0.2	0.91
	4	12,244	43.7	10.3	0.0	0.69
	5	11,678	5.3	0.7	0.0	0.40
陸奥湾内	62	19,207	76.1	47.3	11.2	1.09
	63	22,392	81.1	53.2	9.2	1.17
	元	25,404	90.5	63.4	11.1	1.30
	2	18,742	85.6	68.8	2.6	1.19
	3	16,536	92.6	73.5	15.5	1.41
	4	19,464	90.5	71.9	10.0	1.25
	5	16,973	100.0	90.8	3.2	1.25
日本海側	62	39,604	74.0	36.4	1.5	0.87
	63	45,739	74.6	37.2	2.8	0.93
	元	51,592	79.6	45.5	2.7	1.11
	2	37,069	70.3	29.6	0.2	0.81
	3	39,176	75.1	35.6	4.1	0.99
	4	32,307	58.5	19.2	3.2	0.98
	5	30,766	78.3	29.0	0.7	0.85

※%は全て調査尾数に対しての割合

表3 サイズ別推定放流尾数

海域	年度	放流尾数 (千尾)	サイズ別推定放流数 (千尾)			放流時期
			0.6g <	1.0g <	2.0g <	
太平洋側	62	66,630	51,171.8	32,448.8	5,796.8	2.10~5.19
	63	75,980	64,810.9	38,369.9	3,950.9	2.1 ~5.10
	元	80,210	69,542.0	40,265.4	1,042.7	1.16~4.27
	2	80,493	66,487.2	47,490.8	4,024.6	1.7 ~5.10
	3	79,930	69,379.2	50,995.3	14,707.1	1.31~5.13
	4	81,777	75,512.8	54,160.9	6,059.6	1.3 ~5.13
津軽海峡側	5	84,882	83,704.4	65,095.3	25,734.8	1.2 ~5.23
	62	14,347	8,995.5	3,055.9	0.0	3.27~6.1
	63	13,910	89,558.0	6,843.7	0.0	3.30~5.20
	元	12,831	12,176.6	6,133.2	243.7	3.4 ~5.12
	2	15,790	12,237.2	4,721.2	268.4	3.2 ~5.2
	3	14,224	12,446.0	3,669.7	28.4	3.7 ~4.27
陸奥湾内	4	12,739	5,570.7	1,314.6	0.0	3.26~4.26
	5	14,735	785.6	96.9	0.0	2.15~5.21
	62	32,780	24,945.5	15,504.9	3,671.3	3.14~5.2
	63	37,800	30,655.8	20,109.6	3,477.6	1.28~4.28
	元	37,895	34,294.9	24,025.4	4,206.3	1.14~4.27
	2	36,122	30,920.4	24,851.9	939.1	2.1 ~4.19
日本海側	3	48,984	45,359.1	36,003.2	7,592.5	2.4 ~4.17
	4	40,619	36,786.1	29,213.1	4,061.9	2.4 ~4.28
	5	42,900	42,896.3	38,953.4	1,380.6	1.17~5.14
	62	43,531	32,212.9	15,845.2	652.9	3.2 ~5.10
	63	45,925	34,260.0	17,084.1	1,285.9	2.6 ~4.28
	元	46,432	36,959.8	21,126.5	1,253.6	1.18~5.9
日本海側	2	47,149	33,145.7	13,956.1	94.2	2.7 ~5.13
	3	54,106	40,633.6	19,261.7	2,218.3	2.15~5.12
	4	45,770	26,812.0	8,824.4	1,492.1	2.14~4.28
	5	40,454	31,675.5	11,723.6	271.0	1.27~4.27

※推定放流尾数=放流尾数×調査対象尾数の体重組成

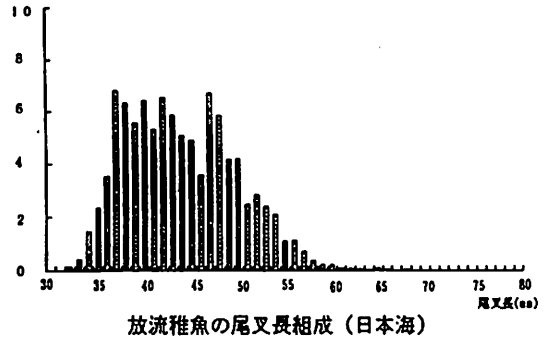
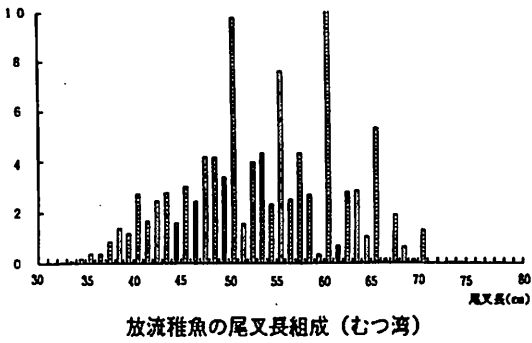
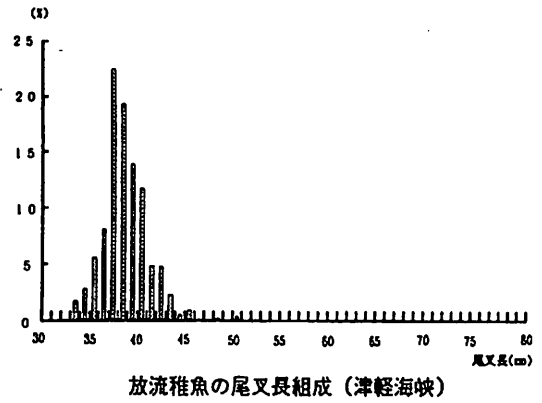
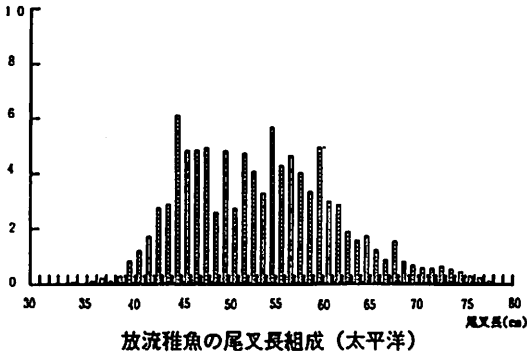
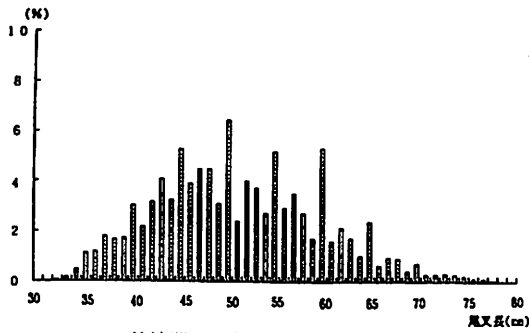


図2 放流稚魚の尾叉長組成

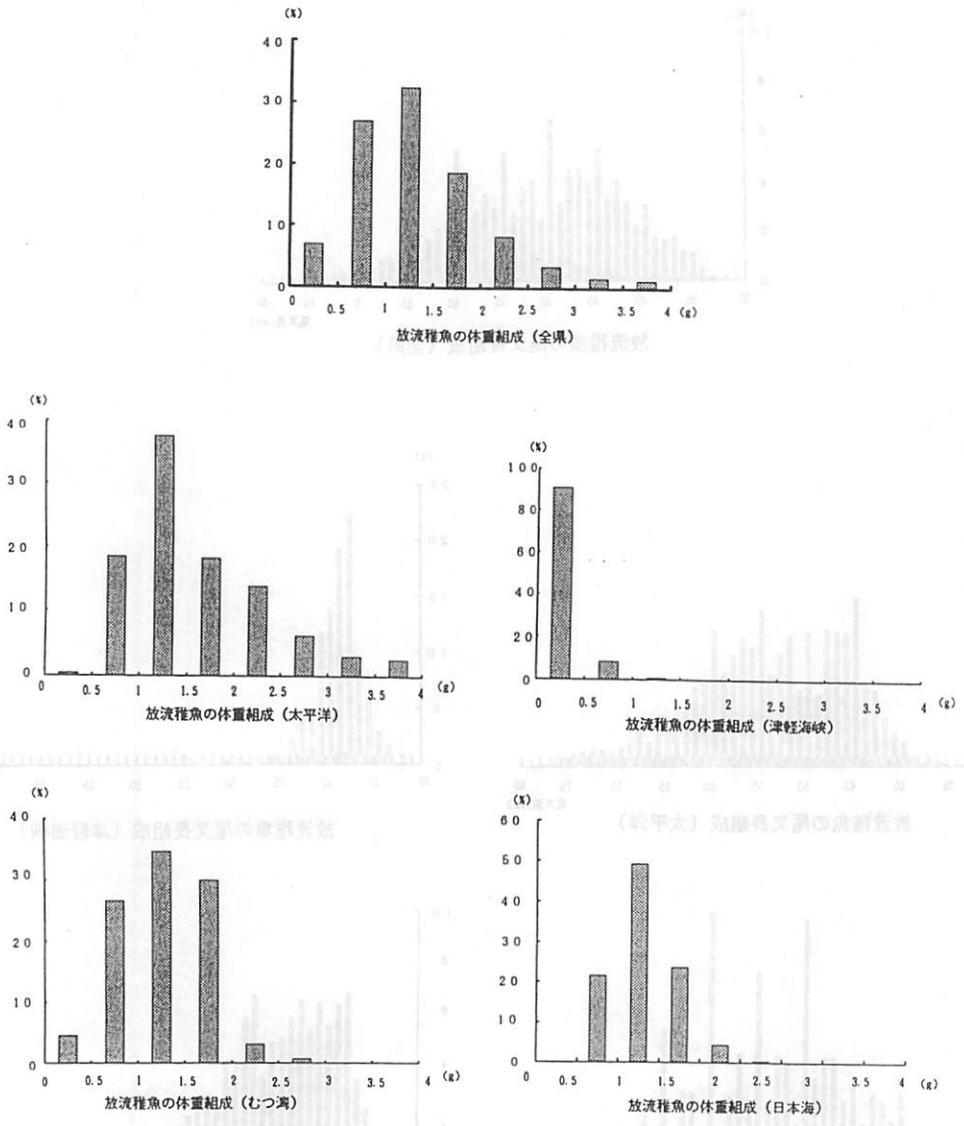


図3 放流稚魚の体重組成

河川別に見ると、平均体重で1g以上の稚魚を放流していたのは、太平洋側は6河川中3河川、津軽海峡側は3河川中0河川、陸奥湾内は、3河川中2河川、日本海側では6河川中1河川であった。

このうち、最も大型の稚魚を放流していた河川は馬淵川で、平均体重は2.25gであった。また、1g以上の稚魚の割合が50%を超えた河川は新井田川、馬淵川、川内川および岩木川の4河川であり、特に新井田川、馬淵川、岩木川の3河川では80%を超えていた。

海域別にみると、1 g 以上の稚魚の割合が最も高かったのは、陸奥湾内で90.8%で、次いで太平洋側・76.7%、日本海側・29.0%、津軽海峡側の0.7%であり、前年度と較べると、津軽海峡側を除く3海域では前年度よりも高くなっていたものの、津軽海峡では著しく低くなっていた。

太平洋側では、0.6 g 以上および、1 g 以上の稚魚の割合が過去最高であり、前期群の溯上が順調であったことによるものと思われた。

津軽海峡では、調査した稚魚の体重は過去6年間で最小であったが、これは調査対象の区分が少なかったことも影響している。

陸奥湾では、調査した放流稚魚は全て0.6 g 以上であり、1 g 以上の稚魚の割合も90%を超えていたが、これは、前期群の定着がより一層進んだことによるものと思われる。

日本海側では、太平洋及び陸奥湾内両海域では過去6年間の放流稚魚の体重の推移を見ると、1 g 以上の稚魚の割合が年々高くなってきているが、日本海と津軽海峡側では、1 g 以上の稚魚の割合が低く、しかも、その割合が上下している特徴がある。これは、採卵時期等の影響も考えられるが、これらの海域では、河川溯上尾数が少ないことから、移入卵が多く、移入時期および特に津軽海峡側では飼育池面の制約が他の海域よりも大きいことから調整放流等が多いことも影響している。

次に、海域別の旬別放流割合を図4に示した。

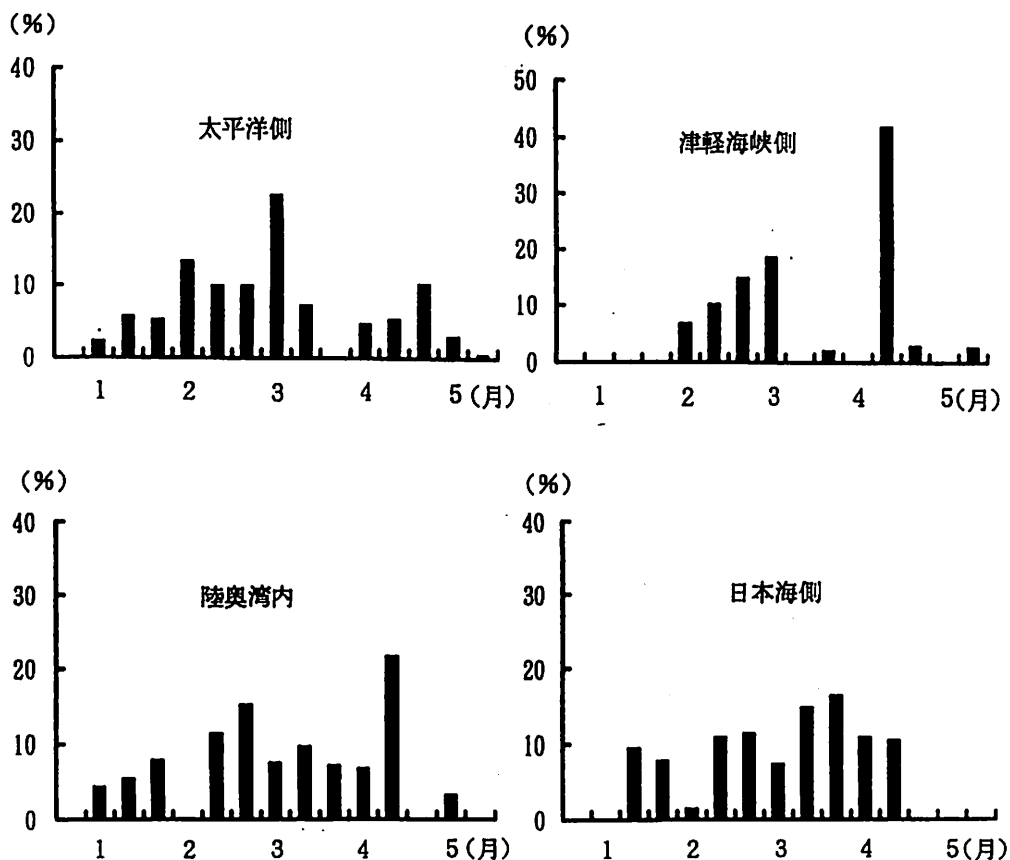


図4 海域別の旬別放流割合

太平洋側については昨年度同様、稚魚のサイズが一定（1～2g）になった時点で随時放流しており、放流時期も前期群主体の2～3月とそれ以後の後期群由来の2つの放流ピークが見られた。

津軽海峡側では、昨年より早い2月中旬から放流が始まり、5月まで行われていたが、放流稚魚のサイズから見ると、前期群よりの採卵を強化して、いく必要がある。

陸奥湾内では、昨年度は3～4月に集中して放流が行われていたが、今年度はかなりの長い期間にわたって放流が行われており、放流サイズに合わせた放流が行われていたものと思われる。

日本海側では、1月下旬から4月下旬にかけて放流されており、昨年度大半が4月中に行われたのとは異なっていた。

(3) 魚病発生状況

平成5年12月から6年4月までの魚病発生状況を表4に示した。その内訳は、細菌性鰓病・5ふ化場と最も多く、次に寄生虫症・4ふ化場、その他、細菌性鰓病＋寄生虫症・1ふ化場、さいのう突起症1ふ化場、水カビ病、酸欠等となっていた。

次に、細菌性鰓病、寄生虫症、さいのう突起・水腫症について最近5年間の発生状況を表5に示した。

細菌性鰓病は近年減少傾向にあるものの、過密飼育あるいは給水量不足により、頻発しているふ化場も見られ、飼育管理の徹底を図る必要がある。

さいのう突起・水腫症は昨年度は1ふ化場でのみ認められたが、浮上槽の管理技術知識の誤認による発生と思われた。

寄生虫症は本年度はトリコジナ症およびイクチオボド症の2種類が発生した。ただし、ほとんどのふ化場ではホルマリン浴による駆虫技術が浸透しており、大きな被害を出すには至らなかった。

表4 ふ化場における魚病発生状況（平成5年12月～6年4月）

海 域	疾病名 ふ化場名	細菌性 鰓病	寄生虫症	細菌性鰓病 + 寄生虫症	さいのう		その他
					突起症	水腫症	
太 平 洋 側	新井田川						○水カビ病
	馬淵川						
	奥入瀬川	○	○ト		○		
	老部川(東) 六ヶ所海水	△	○ト、イ				
海 峡	大畑川	○		○ト			○酸欠
	野牛川 大佐井						
陸 奥 湾 内	川内川						○ガス病 ○卵膜軟化?
	むつ市						
	田名部川						
	野辺地川・旧						
	野辺地川・新						
	清水川 野内川 蟹田川		○イ				
日 本 海 側	磯松川		○ト				
	岩木川						
	赤石川	○					
	追良瀬川	△					
	笹内川 大峰川						

※イ：イクチオポド症
キ：キロドネラ症
ト：トリコジナ症

○：被害有り
△：魚病は確認したが被害なし

表5 最近5年間における魚病発生状況

海 域	疾 病 名 ふ 化 場	細 菌 性 鰓 病					寄 生 虫 症					さいのう突起・水腫				
		元	2	3	4	5	元	2	3	4	5	元	2	3	4	5
太 平 洋 側	新井田川	○	△				①									
	馬 淵 川															
	奥入瀬川	○	○	○	○	○					ト		○	○	○	○
	老部川(東)		○			△	①			キ	ト	○	△	△		
	六ヶ所海水														△	
海 峡	大畑川					○	ト	ト			△	ト				
	大野牛川		△												○	
	大佐井															
陸 奥 湾 内	川内川														○	○
	むつ市															
	田名部川															
	野辺地川・旧															
	野辺地川・新	○						①								
日 本 海 側	清水川															
	野内川															
	蟹田川							△			△	①			△	
	磯松川						①	△	キ+白			ト				
	岩木川	○	○	○	○		①	①	○	△				△		
大 笹 内 川	赤石川	○	○		○	△	①		△		ト					
	追良瀬川	○	○		○	△	①		△							
	笹内川						①									
大 峰 川																

※イ：イクチオボド症

○：被害有り

キ：キロドネラ症

△：魚病は確認したが被害なし

ト：トリコジナ症

白：白点病

イ 河川回帰親魚（年齢組成等）

山日達道・原子 保

1. 調査目的

河川回帰した親魚の実態を把握し、資源評価に必要な基礎資料を得る。

2. 調査場所

(1) 河川遡上状況調査

県内さけ溯上27河川（図1）

(2) 年齢組成及び魚体測定調査

① 太平洋側（5河川）

新井田川、馬淵川、五戸川
奥入瀬川、老部川（東通村）

② 津軽海峡側（3河川）

野牛川、大畑川、古佐井川

③ 陸奥湾内側（8河川）

川内川、田名部川、野辺地川、野内川
蟹田川、清水川、長沢川、永下川

④ 日本海側（9河川）

十三湖、岩木川、中村川、追良瀬川、赤石川
笹内川、大峰川、鳴沢川、吾妻川

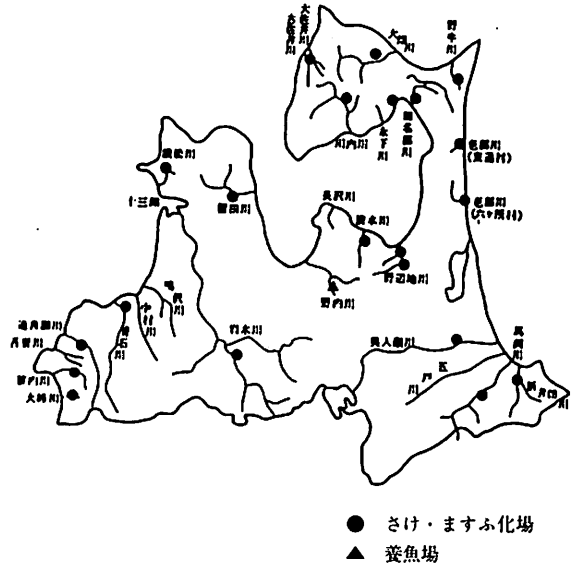


図1 県内さけ溯上主要河川

3. 調査期間

平成4年9月～12月

4. 調査方法

(1) 河川遡上状況調査

県漁業振興課の「さけ捕獲採卵成績速報」を使用した。

(2) 年齢組成及び魚体測定調査

各ふ化場に採鱗袋を配布の上、採鱗及び採鱗時の尾叉長・体重等の記録を依頼し、後日回収して、年齢査定を行った。

5. 調査結果

(1) 河川遡上状況

本年度の遡上状況を図2-(1)～(5)に示した。

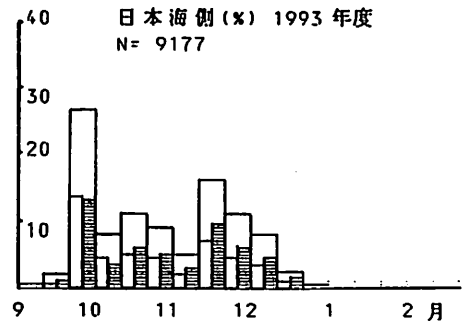
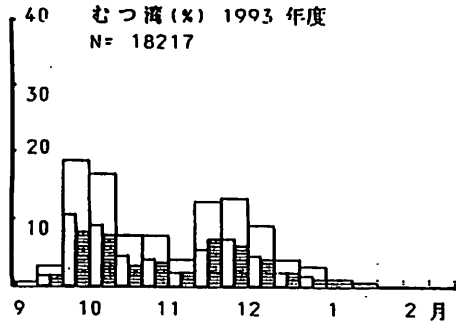
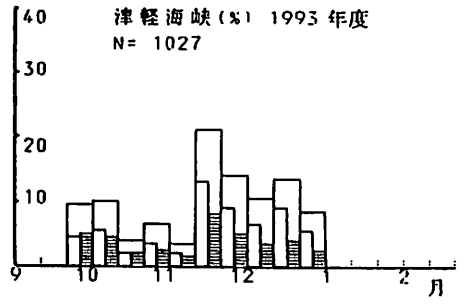
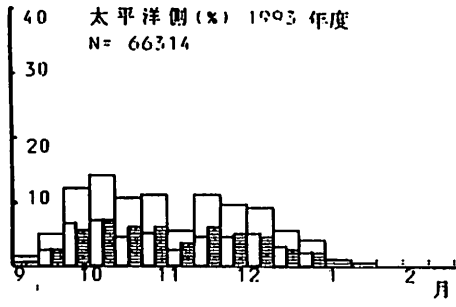


図 2 - (1) 海域別 河川そ上状況 (海域合計)

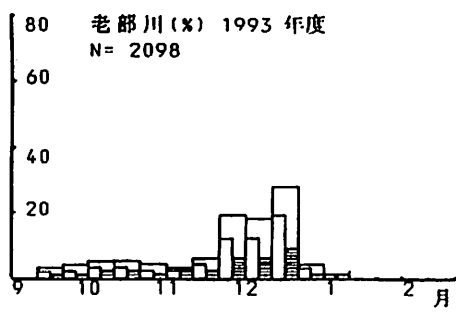
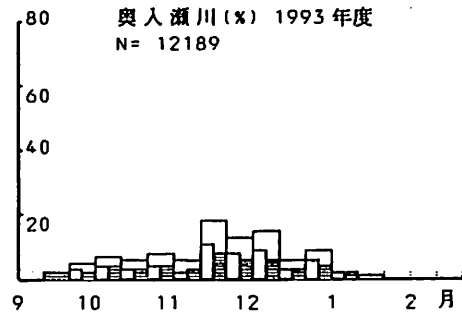
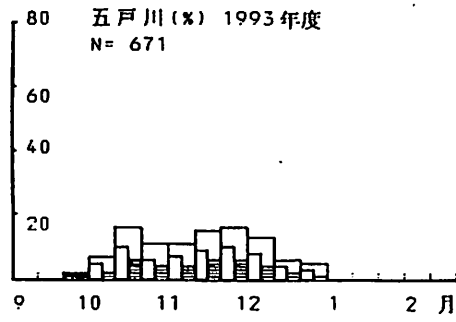
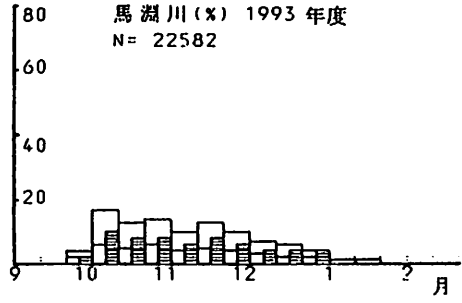
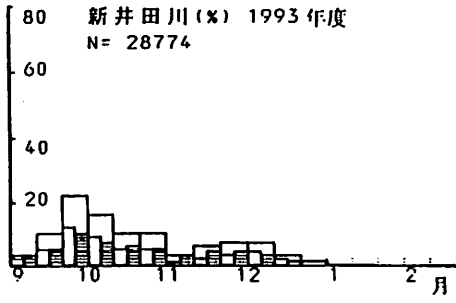


图 2-(2) 海域別 河川そ上状況 (太平洋)

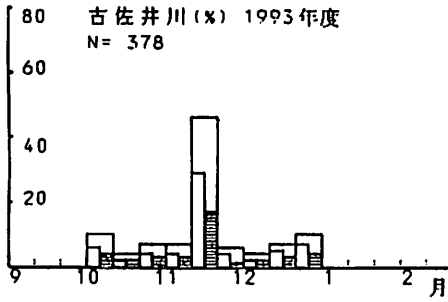
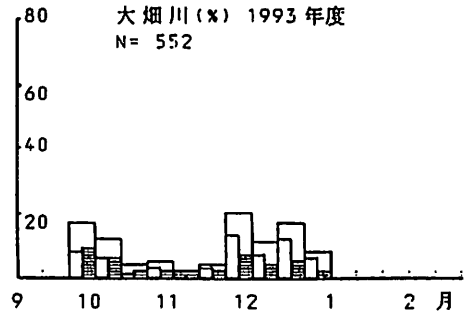
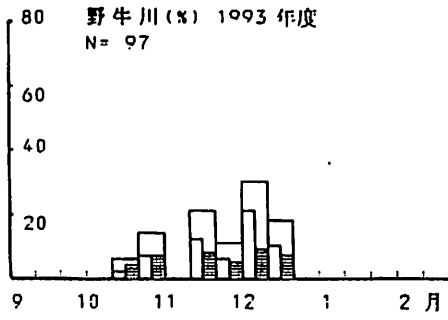
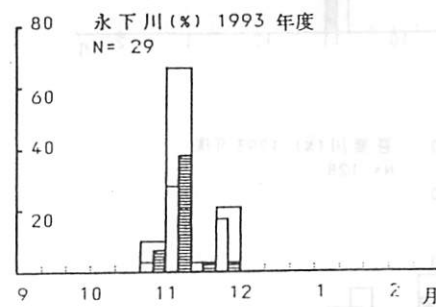
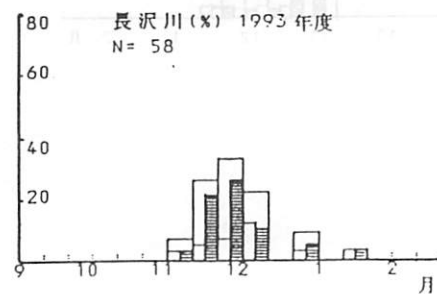
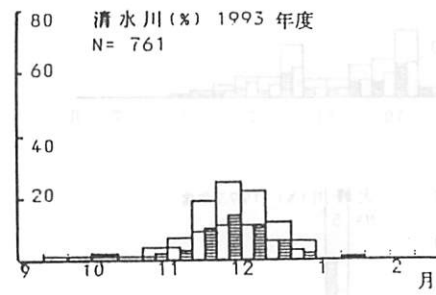
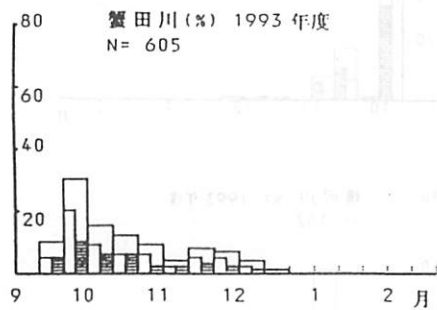
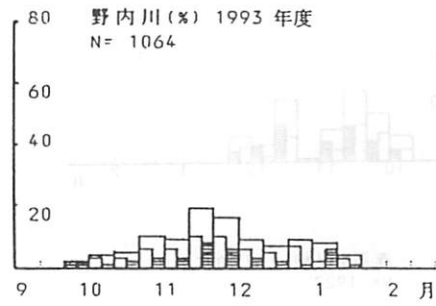
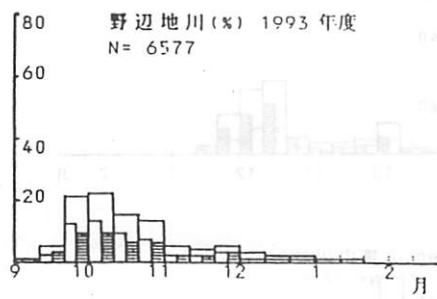
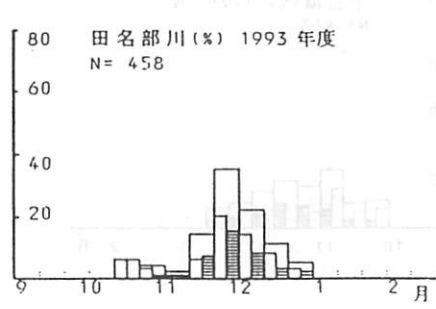
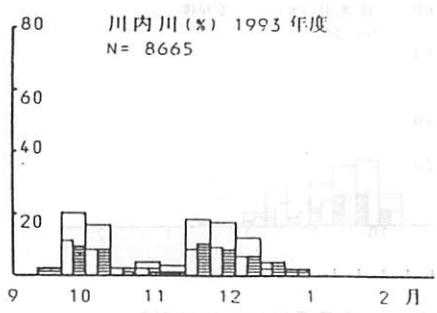


図 2 - (3) 海域別 河川そ上状況 (津軽海峡)



(表本日) 野辺地川河川 図 2-4) 海域別 河川そ上状況 (陸奥湾)

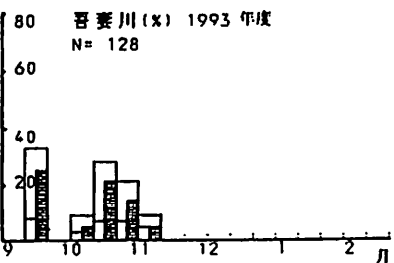
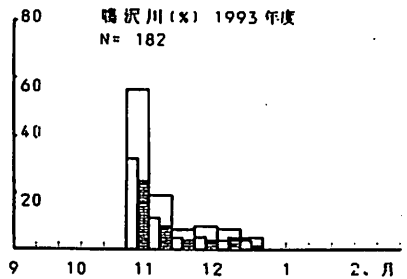
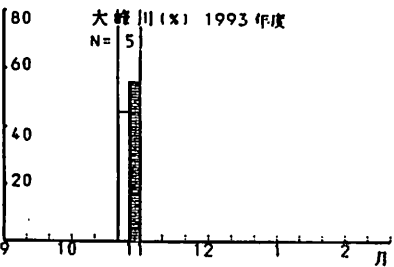
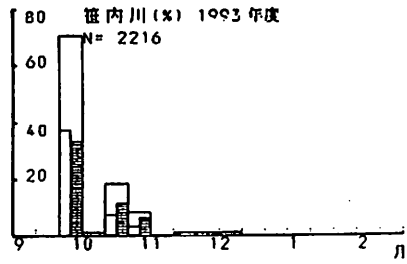
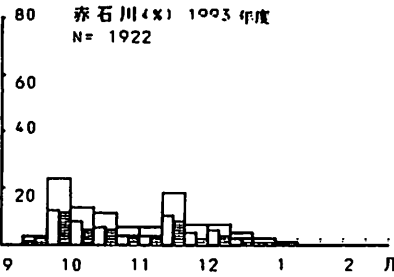
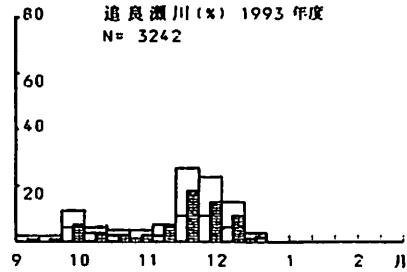
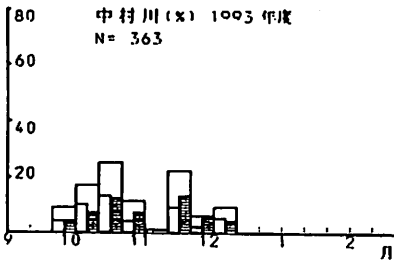
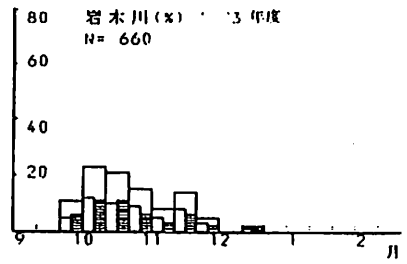
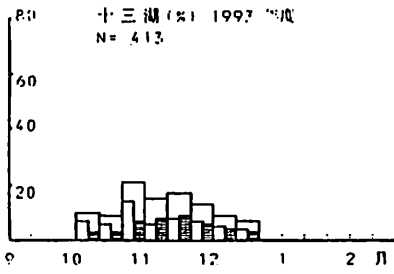


图 2-5) 海域別 河川上上状況 (日本海)

県全体の遡上尾数は94,821尾で対前年比90.1%であった。

海域別でみると、太平洋側は66,339尾(前年比79.8%)、津軽海峡側でも1,065尾(前年比83.6%)と両海域で大幅に前年を下回っていたのに対して、陸奥湾では、18,240尾(前年比116.9%)、日本海側では9,177尾(前年比212.1%)といずれも前年度を上回っていた。特に、日本海側では1988年並の回帰量となっていた。

河川別にみると、最も遡上数の多かったのは新井田川で、28,774尾(対前年比74.6%)、次いで馬淵川の22,582尾(対前年比79.5%)であったが、両河川とも1992年度を大幅に下回っていた。太平洋側では、老部川(東通村)で1,208尾(前年比173.7%)と前年を大幅に上回った他は、いずれの河川とも前年を4~25%下回っていた。

津軽海峡側では、野牛川で採捕数は97尾(前年比17.4%)と前年を大幅に下回っていたのに対して、大畑川及び古佐井川では大畑川・552尾(前年比164.3%)、古佐井川・416尾(前年比112.7%)となっていた。

陸奥湾内では、川内川で8,665尾(前年比113.6%)、野辺地川では6,600尾(前年比113.6%)となっていたが、永下川を除いた他の河川でも前年度を上回っていた。

日本海では主要3河川の赤石川、追良瀬川、笹内川での採捕数はそれぞれ前年度の200%以上となっていたほか、他のほとんどの河川でも前年度を上回り、過去11年間では1990、1989、1988年に次いで過去4番目の採捕数となっていた。

遡上パターンをみると、新井田川では1991年までは後期群主体で12月中旬以降にピークがみられたが、前期群の形成により92年は10月中旬と12月中旬をピークとした双峰型となり、本年度はより前期群(10月中旬ピーク)主体の採捕となっていた。

また、馬淵川では例年10月中旬をピークとする前期群主体のパターンであったが、今年度は大きなピークはみられなかった。

陸奥湾内の川内川では、10月中旬と12月上旬をピークとした双峰型のパターンを示し、野辺地川では10月中下旬をピークとした前期群主体の単峰型の採捕となっていた。

日本海側では、笹内川が10月上旬の前期群主体の完全な単峰型で11月以降の後期群の採捕は全くみられなかったが、赤石川では10月中旬と12月上旬をピークとする双峰型、追良瀬川では、双峰型ではあるが、11月下旬~12月上旬をピークとする後期群主体の採捕となっていた。

本年度の特徴は、早い時期に回帰した親魚が多かったことで9月30日以前の各海域の採捕数をみると、対前年比で、太平洋側114.4%、津軽海峡148.4%、陸奥湾218.5%、日本海148.0%となっており、いずれの海域でも前年度を上回っていたが、10月10日以降、太平洋側と津軽海峡側では回帰が思わしくなく、全県では前年度を9%程度下回った結果となった。

(2) 年 齢 組 成

各河川の年齢組成を結果を表1に示した。本年度は採捕数の10.3%(雌12.2%、雄8.4%)にあたる9,724尾について年齢査定を実施した。

全県では、雌で5年魚>4年魚>3年魚(41.6、40.8、14.5%)、雄では3年魚>4年魚>5年魚(42.7、38.3、17.9%)の順であり、雌雄とも、4年魚>5年魚>3年魚の順であった昨年度とは異なっていた。

海域別にみると、津軽海峡と陸奥湾では雌雄とも、日本海では雌が、4年魚>5年魚>3年魚となっていたが、太平洋では雌で5年魚>4年魚>3年魚、雄で3年魚>4年魚>5年魚であり、日本海の雄では4年魚>3年魚>5年魚の順となっていた。

表1 河川別年齢組成 (%) (全期間合計)

(尾)

河川名		メ ス									オ ス								
		年齢構成 (%)							調査数 合計	河川遡上数	年齢構成 (%)							調査数 合計	河川遡上数
		年魚	2	3	4	5	6	7			2	3	4	5	6	7			
太平洋側	新井田川	0.0	38.7	28.6	29.4	3.4	0.0	119	14,507	1.3	57.5	21.3	16.3	3.8	0.0	80	14,267		
	馬淵川	0.0	21.4	26.8	48.8	3.0	0.0	2,287	8,875	1.1	29.8	27.5	35.3	1.1	0.0	1,136	13,707		
	五戸川	-	-	-	-	-	-	0	426	-	-	-	-	-	-	0	245		
	奥入瀬川	0.0	0.9	41.4	55.0	2.7	0.0	111	6,777	0.0	3.3	42.4	53.3	1.1	0.0	92	5,437		
	老部川	0.0	0.2	64.2	31.1	2.6	0.0	620	1,350	0.0	4.9	67.9	24.7	2.5	0.0	162	748		
	老部川	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0		
津軽海峡側	野牛川	-	-	-	-	-	-	0	57	-	-	-	-	-	-	0	40		
	大畑川	0.0	3.0	46.6	47.0	3.4	0.0	268	332	0.0	3.5	57.6	37.6	1.2	0.0	85	220		
	易国間川	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0		
	大佐井川	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0		
古佐井川	0.0	5.6	61.1	33.3	0.0	0.0	54	263	-	-	-	-	-	-	28	153			
陸奥湾内	川内川	0.0	5.5	61.4	31.3	1.4	0.3	632	4,411	0.0	13.2	62.0	24.0	0.8	0.0	524	4,254		
	田名部川	-	-	-	-	-	-	0	282	-	-	-	-	-	-	0	176		
	野辺地川	0.0	0.5	48.3	41.5	9.7	0.0	422	3,653	0.0	4.5	50.8	40.6	4.1	0.0	419	2,947		
	蟹田川	0.0	5.0	49.5	44.1	1.2	0.2	660	667	0.7	14.3	52.3	30.7	2.0	0.0	300	397		
	清水川	0.0	6.7	74.2	19.1	0.0	0.0	89	373	0.0	10.3	61.5	28.2	0.0	0.0	39	232		
	長沢川	0.0	0.0	40.4	60.0	0.0	0.0	10	373	4.0	16.0	52.0	28.0	0.0	0.0	25	388		
	永下川	0.0	33.3	33.3	33.3	0.0	0.0	12	18	0.0	80.0	12.0	8.0	0.0	0.0	25	40		
日本海側	十三湖	-	-	-	-	-	-	0	232	-	-	-	-	-	-	0	181		
	岩木川	0.0	1.3	67.2	31.0	0.4	0.0	229	348	0.0	7.0	74.6	18.4	0.0	0.0	185	312		
	中村川	0.0	20.0	46.7	33.3	0.0	0.0	15	175	0.0	12.5	62.5	25.0	0.0	0.0	8	188		
	赤石川	0.0	10.1	68.8	21.1	0.0	0.0	109	1,092	0.0	18.1	59.7	22.2	0.0	0.0	72	830		
	追良瀬川	0.0	16.0	73.3	9.9	0.8	0.0	131	1,177	0.0	27.7	66.0	4.3	2.1	0.0	47	2,065		
	笹内川	0.0	14.2	81.0	4.6	0.2	0.0	1,028	1,078	0.1	23.6	72.1	4.0	0.2	0.0	823	1,138		
	大峰川	-	-	-	-	-	-	0	23	-	-	-	-	-	-	0	28		
	鳴沢川	0.0	25.0	50.0	25.0	0.0	0.0	8	104	0.0	50.0	33.3	16.7	0.0	0.0	6	78		
吾妻川	-	-	-	-	-	-	0	38	-	-	-	-	-	-	0	90			

※河川遡上数は「さけ捕獲採卵成績速報」より

(3) 魚 体 測 定

各河川の雌雄別年齢別の平均体重を表2に、平均尾叉長を表3に、平均肥満度を表4に、表5年齢別推定湖上尾数をそれぞれ示した。

回帰の主体となっている3～5年魚について平均体重、尾叉長、肥満度についてみると以下のとおりであった。

① 3年魚

雌では、平均体重・尾叉長とも陸奥湾>津軽海峡>太平洋>日本海の順であったが、雄では体重で太平洋>陸奥湾>日本海>津軽海峡、尾叉長は陸奥湾>日本海>津軽海峡≧太平洋となっていた。

肥満度は雌雄とも津軽海峡>太平洋>日本海>陸奥湾の順であった。

② 4年魚

体重では、雌で津軽海峡>太平洋>日本海≧陸奥湾、雄で陸奥湾>太平洋>日本海>津軽海峡の順であった。尾叉長では、雌では津軽海峡>陸奥湾>太平洋>日本海の順であったが、何れの海域でも大きな差はみられなかった。また、雄では陸奥湾>日本海=津軽海峡=太平洋となっていた。

肥満度については、雌で日本海>太平洋>太平洋>日本海、雄で太平洋>日本海>太平洋>日本海と、雌雄とも津軽海峡と陸奥湾が小さい傾向があった。

③ 5年魚

体重は、雌で津軽海峡>太平洋>陸奥湾>日本海、雄で陸奥湾>太平洋>日本海>津軽海峡。尾叉長は雌雄とも陸奥湾が大きく、雌では以下津軽海峡>太平洋>日本海、雄では日本海=津軽海峡=太平洋となっていた。

肥満度は、雌雄とも日本海が大きく、陸奥湾が小さくなっていた。

3、4、5年魚についてまとめると、体重では海域毎、年齢毎に傾向は認められなかったが、尾叉長は雌・4年魚で津軽海峡が最も大きかった他は、何れの年齢・海域でも陸奥湾が最も大きく、日本海が小さくなっていた。雄では何れの年齢・海域とも陸奥湾が大きく、太平洋が小さい結果となっていた。

肥満度は、3年魚で雌雄とも津軽海峡が大きく、5年魚で雌雄とも日本海が大きかったほか、各年齢・海域とも、陸奥湾が最小となっていた。

表2 河川別年齢別平均B.W (全期間合計)

河川名		メス						オス					
		平均B.W (kg)						平均B.W (kg)					
年魚	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7	
													太平洋側
	馬淵川	-	2.29	2.89	3.50	4.19		1.44	2.10	2.70	3.54	3.61	
	五瀬川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	奥入瀬川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	老部川	-	2.16	2.75	3.43	4.09			2.45	2.52	3.50	3.82	
	老部川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
津軽海峡側	野牛川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	大畑川	-	2.52	3.00	3.76	4.26			2.13	2.67	3.50	-	
	易国間川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	大佐井川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	古佐井川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
陸奥湾内	川内川	-	2.41	2.97	3.34	4.02	4.07		2.60	3.57	4.28	3.94	
	野名部川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	野辺地川	-	3.20	2.37	3.07	4.98			2.50	2.64	3.26	4.85	
	野内川	-	2.46	3.05	3.74	4.80	3.70	1.40	2.04	3.04	3.86	3.93	
	蟹田川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	清水川	-	-	-	-	-	-	1.00	2.30	3.02	5.51	-	
	長沢川	-	2.56	2.31	3.51	-	-		1.82	3.98	3.60	-	
	永下川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
日本海側	十岩川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	中木村川	-	1.72	2.55	2.93	3.20			2.08	2.82	3.50	-	
	赤追石川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	笹良瀬川	-	2.33	2.89	3.33				2.13	3.02	3.54	-	
	笹内川	-	2.58	3.27	4.12	5.80			-	-	-	-	
	大峰川	-	1.78	2.52	2.88				2.20	2.92	3.92	4.40	
	鳴沢川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	吾妻川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
太平洋側	津軽海峡側		2.28	2.87	3.54	4.16		1.30	2.35	3.00	3.73	3.55	
陸奥湾内側	陸奥湾内側		2.52	3.00	3.76	4.26			2.13	2.67	3.50		
日本海側	日本海側		2.66	2.68	3.42	4.60	3.89	1.20	2.25	3.25	4.10	4.24	
			2.10	2.81	3.32	4.50			2.14	2.92	3.65	4.40	

※平均は単純平均

表3 河川別年齢別平均F.L (全期間合計)

河川名		メ ス						オ ス					
		平均F.L (cm)						平均F.L (cm)					
		年魚	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6
太平洋側	新井田川		61.3	64.5	69.2	68.8		55.0	63.5	67.6	75.7		
	馬淵川		57.6	62.4	67.9	70.7		49.3	56.1	60.7	68.2	65.0	
	五入瀬川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	奥老老部川	-	60.0	63.7	67.9	72.6		-	62.9	63.5	69.0	72.9	
津軽海峡側	野牛川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	大畑川	-	59.7	64.7	70.0	72.7		-	57.3	64.0	68.9		
	易国間川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	大佐井川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
陸奥湾内	川内川	-	62.9	67.4	68.5	74.2	75.8		62.3	68.6	71.8	74.6	
	田野部川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野辺地川	-	68.5	71.4	75.0	78.8		-	66.7	72.4	75.8	76.1	
	野内川	-	62.6	66.5	70.7	75.6	70.0	55.0	59.4	67.0	71.8	72.9	
	蟹田川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	清水川	-	-	-	-	-	-	47.0	61.3	67.0	85.4		
日本海側	十岩川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	三木川	-	58.8	65.8	69.1	72.0		-	61.6	66.9	72.1		
	中村石川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	赤追良瀬川	-	57.4	61.3	62.2			-	58.4	60.6	63.8		
	笹内川	-	58.4	61.6	66.6	77.0		-	-	-	-	-	-
	大峰川	-	60.6	63.6	67.3			-	60.3	64.7	72.6	74.0	
太平洋側	十岩川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	三木川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	中村石川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	赤追良瀬川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
津軽海峽側	野牛川		59.6	63.5	68.2	70.7		52.2	60.8	63.9	71.0	69.0	
	大畑川		59.7	64.7	70.0			-	57.3	64.0	68.9		
	易国間川		64.6	64.1	71.6	76.2	72.9	51.0	62.4	68.8	76.2	74.5	
	大佐井川		58.8	63.1	66.3	74.5		-	60.1	64.1	69.5	74.0	

※平均は単純平均

表4 河川別年齢別平均肥満度（全期間合計）

河川名		メ ス						オ ス					
		平均肥満度						平均肥満度					
年魚	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7	
													太平洋側
	馬淵川		10.57	10.52	10.66	10.95		11.43	10.40	10.36	10.50	10.67	
	五戸川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	奥入瀬川		11.39	10.50	11.28	10.42			12.04	10.72	10.19	9.79	
	老部川		9.96	10.31	10.42	10.24			9.80	9.58	10.18	9.96	
	老部川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
津軽海峽側	野牛川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	大畑川	—	11.26	10.88	10.79	10.89	—	—	11.10	10.00	10.20	10.78	
	易国間川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	大佐井川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	大古井川		7.52	7.02	7.21				8.22	8.10	8.13		
陸奥湾内	川内川	—	9.63	9.58	9.57	9.57	9.43	—	10.50	10.54	10.62	9.53	
	田名部川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	野辺地川		9.96	10.29	10.01	10.19			10.06	9.92	9.86	10.00	
	野内川		9.95	10.21	10.38	11.28	10.79	8.41	9.44	9.82	10.33	10.08	
	蟹田川		11.14	11.26	11.46				9.30	11.09	10.94		
	清水川			10.07	9.89			9.63	9.75	10.18	9.73		
	長沢川		9.49	10.37	9.27				9.34	10.00	10.42		
	永下川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
日本海側	十三湖川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	岩木川		8.28	8.88	8.84	8.57			8.48	9.06	9.12		
	中村川		9.41	10.01	9.89				10.08	9.98	9.63		
	赤石川		10.22	10.62	10.52				10.08	9.95	9.99		
	追良瀬川		10.90	11.20	11.47	12.70			11.70	11.06	10.98	11.63	
	笹内川	—	—	9.59	9.05	8.78	—	11.20	9.72	10.65	10.19	10.31	
	大峰川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	鳴沢川		9.53	11.02	11.36				8.50	9.23	9.97		
	吾妻川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
太平洋側	津軽海峽側		10.56	10.58	11.02	10.88		11.73	10.82	10.66	10.49	10.35	
	陸奥湾内		9.39	8.95	9.00	10.89			9.66	9.05	9.17	10.78	
	日本海側		10.03	10.30	10.10	10.35	10.11	9.02	9.73	10.26	10.32	9.87	
			9.40	10.22	10.19	10.02		11.20	9.76	9.99	9.98	10.97	

※平均は単純平均

※肥満度 = $B.W(g) / F.L(cm)^3 \times 1000$

表5 年齢別推定溯上尾数

海域	年度	推定尾数(尾)						河川遡上 尾数(尾)	海域	推定尾数(尾)						河川遡上 尾数(尾)
	年魚	2	3	4	5	6	7			2	3	4	5	6	7	
太平洋側	1981	136	8,939	4,624	145	0	0	13,844	陸奥湾内	—	—	—	—	—	—	683
	82	757	4,869	25,001	1,624	61	0	32,312		25	557	470	82	2	0	1,136
	83	446	14,083	5,925	1,140	35	0	21,629		0	658	2,076	175	0	0	2,909
	84	166	6,879	22,403	1,728	252	0	31,428		0	659	4,490	371	15	0	5,535
	85	0	1,567	13,829	13,305	909	0	29,610		11	406	5,337	1,694	67	0	7,515
	86	94	1,486	23,391	9,040	781	14	34,806		8	553	3,667	1,442	163	0	5,833
	87	152	2,391	16,238	6,849	230	0	25,860		13	772	5,825	1,378	70	0	8,058
	88	783	13,223	59,393	6,610	664	4	80,677		7	1,763	11,337	3,111	114	8	16,340
	89	374	10,761	81,362	16,384	706	0	109,587		136	1,246	11,708	3,799	336	0	17,225
	90	113	11,019	11,889	36,305	2,350	0	160,676		78	1,591	10,737	2,975	127	0	15,508
91	0	6,028	75,688	17,010	211	0	98,937	3	1,757	6,567	4,822	163	8	13,320		
92	942	2,693	62,718	15,569	1,221	0	83,143	4	1,043	12,520	1,883	150	1	15,601		
93	323	19,172	18,606	20,777	1,595	0	60,473	3	1,183	9,914	5,996	584	15	17,695		
津軽海峡側	1981	0	55	58	5	0	0	118	日本海側	0	205	228	25	0	0	458
	82	0	42	116	3	0	0	161		35	259	804	76	2	0	1,176
	83	0	148	71	14	0	0	233		0	1,185	1,020	105	0	0	2,310
	84	0	137	810	27	0	0	974		3	263	7,890	305	4	0	8,465
	85	5	67	705	391	11	0	1,179		13	421	2,364	4,118	171	0	7,087
	86	0	118	1,028	196	15	0	1,357		5	521	2,532	861	247	4	4,170
	87	0	104	422	77	5	0	608		18	1,023	3,624	526	34	0	5,225
	88	3	94	2,030	224	6	0	2,357		3	1,489	8,218	1,014	84	0	10,808
	89	0	133	1,584	543	9	0	2,269		22	1,859	12,182	2,516	103	1	16,683
	90	0	149	3,708	1,983	91	3	5,934		12	800	16,926	4,809	45	0	22,592
91	0	226	913	358	39	0	1,536	9	406	2,221	5,501	248	0	8,385		
92	0	34	1,060	178	2	0	1,274	1	389	2,847	828	262	0	4,327		
93	0	31	598	317	14	0	960	1	1,682	6,016	826	59	0	8,623		

ウ 河川回帰親魚調査（成熟度）

山日 達道

1. 調査目的

河川に遡上した雌親魚の成熟度について地域別・時期別に調査し、地域毎の資料特性を明らかにする。

2. 調査場所

川内川、野辺地川（図1）

3. 調査方法

各河川に遡上した親魚について、外観的成熟度を調査した。また、採卵時における生殖線の状態により、即採卵可能か可能かどうかについて調査した。

4. 調査期間

平成5年10月～平成6年1月

5. 調査結果

(1) 外観的成熟度

外観的成熟度は水産庁さけ・ますふ化

場が基準としている4段階評価（ギン・Aブナ・Bブナ・Cブナ）とした。

表1に川内川、野辺地川の時期別成熟度組成を示した。



図1 調査位置図

表1 時期別成熟度

月	旬	川内川				野辺地川				%
		ギン	A	B	C	ギン	A	B	C	
10	上旬	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	中旬	0	0	4.9	95.1	—	—	—	—	—
	下旬	0	0	0	100	0	0	5.9	94.1	—
11	上旬	0	0	0	100	0	0	8.2	91.8	—
	中旬	0	0	1.2	98.8	0	0	5.2	94.8	—
	下旬	0.3	0.6	2.5	96.6	0	1.6	0	98.4	—
12	上旬	0.4	1.3	7.2	91.1	0	13.3	.0	86.7	—
	中旬	0	0	11.3	88.7	0	15.1	0	84.9	—
	下旬	—	—	—	—	0	4.6	0	95.4	—
1	上旬	—	—	—	—	0	7.7	0	92.3	—
	中旬	—	—	—	—	0	3.8	0	96.2	—
	下旬	—	—	—	—	—	—	—	—	—

川内川では調査期間（10月中旬～12月中旬）を通じてギンおよびAブナの割合が少なく、何れも5%以下であった。また、野辺地川では、調査期間前半（10月下旬～11月中旬）ではギンおよびAブナはみられず、全てがBブナとCブナであったが、調査期間後半（11月下旬～1月上旬）では、ギンは認められなかったが、Aブナの割合が4.6～15.1%となっていた。

両河川とも、調査期間を通じてCブナの割合が高く、80%以上を示していた。

(2) 即採卵率

表2に両河川の即採卵率を示した。
川内川では調査期間を通じてほぼ90%以上となっており、成熟が進んでいることがわかった。また、野辺地川では11月下旬までは90%以上の即採卵率を示していたが、12月以降、やや低下して70.0~85.0%となっていた。

表2 時期別即採卵率

月	旬	川内川	野辺地川
		即採卵率(%)	即採卵率(%)
10	上旬	-	-
	中旬	100.0	-
	下旬	99.3	94.7
11	上旬	100.0	91.8
	中旬	95.4	91.5
	下旬	98.9	98.8
12	上旬	90.2	78.7
	中旬	88.7	85.0
	下旬	-	72.5
1	上旬	-	70.0
	中旬	-	83.3
	下旬	-	-

6. 考 察

表3に成熟度別推定遡上数、図2に旬別の遡上数を示した。

表3 成熟度別推定遡上数

月	旬	川 内 川					野 辺 地 川				
		河川遡上数	ギン	A	B	C	河川遡上数	ギン	A	B	C
~9		1,052	0	0	52	1,000	994	0	0	59	935
10	上旬	702	0	0	34	668	856	0	0	51	805
	中旬	135	0	0	7	128	596	0	0	35	561
	下旬	175	0	0	0	175	456	0	0	27	429
11	上旬	91	0	0	0	91	157	0	0	13	144
	中旬	678	0	0	8	670	122	0	0	6	116
	下旬	795	2	5	20	768	167	0	3	0	164
12	上旬	537	2	7	39	489	89	0	12	0	77
	中旬	133	0	0	15	118	75	0	11	0	64
	下旬	113	0	0	13	100	80	0	4	0	76
1	上旬						30	0	2	0	28
	中旬						31	0	1	0	30
前期群		2,155	0	0	93	2,062	3,059	0	0	184	2,875
後期群		2,256	5	12	94	2,145	594	0	33	6	555
全合計		4,411	5	12	187	4,208	3,653	0	33	190	3,430

※9月~10月までの欠測時は10月中旬のデータを使用した。12月の欠測時は直前のデータを使用した。

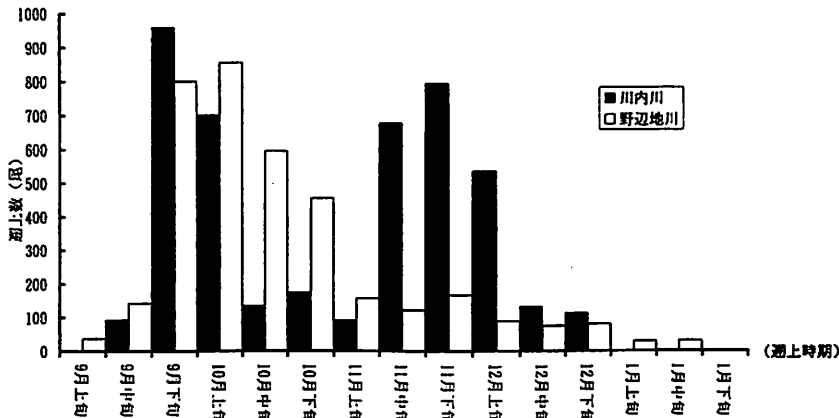


図2 川内川及び野辺地川遡上数

今回調査対象とした川内川および野辺地川はともに陸奥湾内で、野辺地川は湾最奥部の下北半島基部、川内川は湾口部に近い下北半島にそれぞれ河口がある（図1）。

両河川は陸奥湾内では回帰量が多く、平成5年度は川内川では8,665尾、野辺地川では6,600尾となっており、それぞれ陸奥湾内で1・2位となっていた。

過去の遡上パターンをみると、両河川とも1990年以前は後期群主体の回帰であったが、受精卵の移入などにより1991年以降前期群が形成され、1992年以降は川内川では前期群および後期群がほぼ同数の完全な双峰型、野辺地川では前期群主体のなだらかな単峰型となっている。

今回の調査では、両河川ともギンおよびAブナの割合が極端に少なく、非常に成熟の進んだ群を形成しているように思われたが、本年度は回帰時期が早かったこともあり、調査開始時の10月中旬には川内川では全遡上尾数の38.0%、野辺地川では49.3%がすでに遡上した後であった。このため、今回の調査では前期群におけるギンおよびAブナの正確な量をとらえられなかった可能性も考えられる。

したがって、今回試算した成熟度別の推定遡上量はやや成熟が進んだ方に偏っている可能性が考えられた。

また、野辺地川で12月以降に認められた即採卵率の若干の低下については1990年以前に回帰の主体であった後期群が残っていることによるものではないかと思われた。

工 沿岸回帰親魚調査（年齢組成等）

佐藤 恭成・早川 豊・中田 凱久・山内 高博・蝦名 政仁・小泉 広明・
山田 嘉暢・佐藤 直三・対馬 廉介（青森県水産事務所）
高橋 克成・十三 邦昭・山中 崇裕・吉田 達（むつ地方水産業改良普及所）
横山 勝幸・川村 幸一・長根 幸人（大畑地方水産業改良普及所）
対馬 誠・菊谷 尚久・田村 亘（鱒ヶ沢地方水産業改良普及所）

1. 目 的

サケの来遊予測手法を確立する目的で、沿岸に漁獲されたサケ親魚の大きさと年齢を測定し、沿岸回帰したサケの大きさや年齢組成等についてのデータを収集、解析する。

2. 材料と方法

サケ親魚の測定は、1993年10月から1993年2月の期間、旬1回の割合で行った。測定に用いたサケ親魚は、青森県太平洋沿岸の階上町、東通村白糠、津軽海峡沿岸の大畑町および日本海沿岸の深浦町大戸瀬の4地先で漁獲された個体であった。測定方法は、各地先で漁獲されたサケを無作為に100尾抽出し、尾叉長と体重を測定、成熟度、雌雄の判別を行った後鱗を採集した。成熟度は、表皮の色調を肉眼で観察し、ギンケ、Aブナ、Bブナ、Cブナの4段階に分類した。採集した鱗は青森県水産試験場において年齢査定を行った。調査地先ごとの年齢組成、平均尾叉長および平均重量は、その調査地先において漁獲された漁獲尾数および漁獲重量で補正した後算出した。

3. 結果と考察

1993年の青森県沿岸における海域別漁獲尾数と漁獲重量の旬別推移を表1に示した。また、1989年から1993年にかけての青森県全体の旬別沿岸漁獲尾数の推移を図1に示した。1993年の回帰状況の特徴は、例年に比較して8月から10月の期間の漁獲尾数が多く、11月～12月の期間の漁獲尾数が少ないことが挙げられる。

各地先毎の漁獲尾数と漁獲重量を表2に、各地先毎の年齢組成を表3に示した。また、1984年から1992年までの各地先毎の年齢組成の推移を表4に示した。

表1 沿岸における海域別旬別漁獲尾数と漁獲量 (1993年)

月/旬	太平洋		津軽海峡		陸奥湾		日本海		青森県全体	
	漁獲尾数	漁獲量	漁獲尾数	漁獲量	漁獲尾数	漁獲量	漁獲尾数	漁獲量	漁獲尾数	漁獲量
8月上旬	528	1,812	436	1,715	2	6	8	22	974	3,555
中旬	2,405	11,994	2,481	10,314	34	176	22	71	4,942	22,555
下旬	11,188	40,780	13,864	61,946	243	996	103	336	25,398	104,058
9月上旬	39,855	145,665	48,149	178,638	789	2,955	950	2,996	89,743	330,254
中旬	64,619	218,296	45,972	151,954	4,332	16,213	5,485	16,611	120,408	403,074
下旬	102,650	325,009	45,823	137,757	2,522	8,633	7,307	22,658	157,762	494,057
10月上旬	77,545	239,394	43,274	125,991	981	3,373	10,874	33,047	132,674	401,805
中旬	126,629	409,160	33,959	101,319	978	3,449	6,671	20,368	168,237	534,296
下旬	186,506	614,794	48,258	155,351	653	2,411	8,001	26,122	243,418	798,678
11月上旬	234,612	779,762	84,583	289,060	1,655	6,320	11,179	40,768	332,029	1,115,910
中旬	264,405	895,704	64,669	210,849	1,275	4,968	12,957	49,276	343,306	1,160,797
下旬	275,272	932,694	54,405	173,525	1,089	4,112	20,384	74,093	351,150	1,184,424
12月上旬	120,227	408,737	27,678	89,367	365	1,257	4,435	15,701	152,705	515,062
中旬	130,083	451,601	22,566	76,778	146	604	2,044	7,176	154,839	536,159
下旬	66,679	236,430	9,855	34,672	180	764	425	1,490	77,139	273,356
1月上旬	58,977	203,776	18,866	64,738	113	485	247	898	78,203	269,897
中旬	14,251	49,570	6,029	22,985	12	50	30	102	20,322	72,707
下旬	3,783	13,735	3,749	13,224	52	225			7,584	27,184
2月上旬			314	1,103	6	29			320	1,132
中旬			235	798	2	5			237	803
下旬			28	111					28	111
合計	1,780,214	5,978,913	574,653	1,902,195	15,429	57,031	91,122	311,735	2,461,418	8,249,874

漁獲尾数：尾、漁獲量：kg

(漁業振興課調べ)

表2 調査を行った4漁協の旬別漁獲尾数と漁獲量（1993年）

月-旬	階上		白糖		大畑		大戸瀬	
	漁獲尾数	漁獲量	漁獲尾数	漁獲量	漁獲尾数	漁獲量	漁獲尾数	漁獲量
8-上	67	233					6	18
中	788	3,931			88	368	10	32
下	3,651	13,354			2,809	14,809	33	105
9-上	1,787	5,562	3,461	12,651	9,288	38,890	396	1,208
中	6,778	23,737	4,290	14,493	7,163	23,770	3,169	9,484
下	8,729	28,568	7,833	24,801	9,872	28,672	5,540	17,193
10-上	2,145	6,405	3,469	12,405	8,119	23,538	9,730	29,548
中	8,172	25,601	20,011	69,976	5,567	17,493	5,840	17,649
下	4,768	14,551	21,903	76,672	11,134	36,581	5,578	17,673
11-上	11,961	38,934	28,070	73,062	13,865	47,695	7,033	26,398
中	8,352	27,430	63,946	223,826	13,628	45,042	9,233	35,385
下	11,674	40,014	45,137	157,970	9,218	28,639	11,035	40,740
12-上	10,059	33,070	17,623	61,696	4,420	13,649	2,419	9,336
中	3,110	9,799	28,137	98,496	3,404	11,408	1,349	4,961
下	479	1,582	9,299	32,060	2,106	7,002	266	1,008
1-上	635	2,219	13,790	48,265	3,845	12,874	205	758
中			2,526	8,846	1,391	5,065	25	88
下					1,148	3,943		
2-上					286	983		
中					235	798		
下					28	111		
合計	83,155	274,990	269,495	915,219	107,614	361,330	61,867	211,584

漁獲尾数：尾，漁獲量：kg

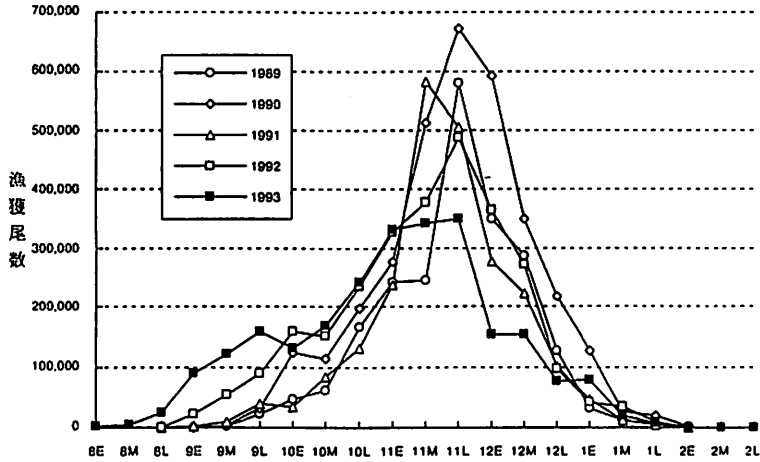


図1 1989~1993年の旬別沿岸漁獲尾数の推移

表3. 沿岸回帰親魚の旬別年齢組成 (1993年)

地区	月一旬	全体						雄						雌								
		年齢 (%)						年齢 (%)						年齢 (%)								
		2	3	4	5	6	N	2	3	4	5	6	N	2	3	4	5	6	N			
陸上	11月-中	13.0	61.0	24.0	2.0		100	20.0	63.3	15.0	1.7		60	2.5	57.5	37.5	2.5		40			
	下	3.8	67.5	28.8			80	9.1	75.8	15.2		33	0.0	61.7	38.3				47			
	12月-上	2.1	10.6	54.3	31.9	1.1	94	4.0	14.0	54.0	26.0	2.0	50	6.8	54.5	38.6			44			
	中		5.7	64.3	28.6	1.4	70		4.4	73.3	22.2		45		8.0	48.0	40.0	4.0	25			
	全体	0.7	8.7	61.7	27.7	1.1	344	1.3	13.4	65.6	18.7	1.1	188	3.3	57.1	38.3	1.3		156			
白糠	10月-上		20.4	73.5	6.1		49		20.0	76.0	4.0		25		20.8	70.8	8.3		24			
	中																					
	下		14.3	67.3	18.4		98		18.5	70.4	11.1		54		9.1	63.6	27.3		44			
	11月-上		9.1	60.6	29.3	1.0	99		16.7	63.9	16.7	2.8	36		4.8	58.7	36.5		63			
	中		8.2	56.7	35.1		97		10.4	62.5	27.1		48		6.1	51.0	42.9		49			
	下																					
	12月-上		6.5	66.1	27.4		62		6.7	80.0	13.3		30		6.3	53.1	40.6		32			
	中		6.6	49.5	44.0		91		5.8	50.0	44.2		52		7.7	48.7	43.6		39			
	合計	9.7	60.2	29.7	0.4	496		12.5	64.5	22.2	0.8	245		7.1	56.3	36.6		251				
大畑	10月上旬		21.9	53.1	25.0		96		26.0	50.0	24.0		50		17.4	56.5	26.1		46			
	中旬		18.4	67.3	14.3		98		20.8	70.8	8.3		48		16.0	64.0	20.0		50			
	下旬		10.1	88.7	21.2		99		14.0	62.0	24.0		50		6.1	75.5	18.4		49			
	11月上旬		15.5	62.9	21.6		97		16.3	59.2	24.5		49		14.6	66.7	18.8		48			
	中旬		12.2	61.2	25.5	1.0	98		14.3	63.3	22.4		49		10.2	59.2	28.6	2.0	49			
	下旬		16.0	61.7	21.3	1.1	94		27.1	58.3	14.6		48		4.3	65.2	28.3	2.2	46			
	12月上旬		11.2	55.1	33.7		98		16.3	55.1	28.6		49		6.1	55.1	38.8		49			
	中旬		7.0	47.0	45.0	1.0	100		6.0	50.0	42.0	2.0	50		8.0	44.0	48.0		50			
	下旬		4.1	55.7	39.2	1.0	97		6.1	59.2	32.7	2.0	49		2.1	52.1	45.8		48			
	1月上旬		9.3	63.9	26.8		97		14.0	66.0	20.0		50		4.3	61.7	34.0		47			
	中旬		7.2	61.9	29.9	1.0	97		12.0	68.0	20.0		50		2.1	55.3	40.4	2.1	47			
	下旬		2.1	55.2	40.6	2.1	96		2.7	75.7	21.6		37		1.7	42.4	52.5	3.4	59			
	合計	5.3	55.8	34.7	4.2	95		10.3	65.5	17.2	6.9	29		3.0	51.5	42.4	3.0	66				
	合計	12.9	60.5	25.9	0.7	1,262		16.8	60.5	22.2	0.5	608		9.0	60.3	29.5	1.1	654				
大戸瀬	10月上旬		31.0	61.0	8.0		100		31.8	61.4	6.8		44		30.4	60.7	8.9		56			
	中旬		26.3	55.6	18.2		99		29.1	56.4	14.5		55		22.7	54.5	22.7		44			
	下旬		2.2	18.3	63.4	16.1	93		16.3	72.1	11.6		43		4.0	20.0	56.0	20.0	50			
	11月上旬	6.3	11.6	58.9	21.1	2.1	95	7.3	9.8	58.5	22.0	2.4	41	5.6	13.0	59.3	20.4	1.9	54			
	中旬	1.0	24.7	52.6	21.6		97	2.0	26.5	57.1	14.3		49		22.9	47.9	29.2		48			
	下旬	1.0	18.2	46.5	31.3	3.0	99	3.0	30.3	39.4	21.2	6.1	33		12.1	50.0	36.4	1.5	66			
	12月上旬		18.6	63.9	16.5	1.0	97		20.0	65.7	11.4	2.9	35		17.7	62.9	19.4		62			
	中旬		16.5	52.9	29.4	1.2	85		29.2	25.0	41.7	4.2	24		11.5	63.9	24.6		61			
	下旬		18.2	63.6	18.2		22		11.1	55.6	33.3		9		23.1	69.2	7.7		13			
		合計	1.7	20.9	56.0	20.1	1.3	787		2.5	23.5	56.3	15.7	1.9	333		1.5	18.8	55.5	23.5	0.8	454

表4 各地区毎の沿岸回帰親魚の年齢組成の推移

地区	年	年 齢 (%)					調査尾数	平均年齢	
		2	3	4	5	6			
階上	1984		5.4	83.8	10.4	0.4	240	4.06	
	1985		7.2	61.0	31.8		236	4.25	
	1986		5.1	64.3	27.5	3.1	698	4.29	
	1987		3.5	71.5	24.1	0.9	599	4.22	
	1988		2.9	61.2	34.9	1.0	392	4.34	
	1989		12.2	70.7	16.5	0.5	376	4.05	
	1990		5.4	71.2	21.3	2.2	287	4.21	
	1991			欠測					
	1992			5.1	72.5	21.5	0.8	332	4.18
	1993	0.7	8.7	61.7	27.7	1.1	344	4.19	
白糖	1984	0.3	8.4	82.2	7.7	1.3	298	4.01	
	1985	1.7	17.2	45.2	36.0		239	4.16	
	1986	0.1	8.6	63.7	23.0	4.5	1078	4.23	
	1987	0.5	8.4	46.6	42.9	1.6	1350	4.37	
	1988		9.2	69.3	21.0	0.5	688	4.13	
	1989		8.8	62.1	26.6	2.5	488	4.23	
	1990	3.5	29.1	49.1	18.0	0.3	330	3.83	
	1991	2.9	23.9	38.6	29.1	5.6	306	4.11	
	1992	1.5	14.7	66.1	15.8	1.9	748	4.02	
	1993		9.7	60.2	29.7	0.4	496	4.21	
大畑	1984		1.1	90.3	8.6		89	4.08	
	1985		8.7	53.1	37.9	0.2	208	4.29	
	1986	0.3	17.7	50.1	28.9	3.1	279	4.17	
	1987	0.9	16.6	57.8	23.3	1.5	365	4.08	
	1988		14.0	64.0	20.0	2.0	100	4.10	
	1989			欠測					
	1990	0.1	3.3	56.0	36.2	4.4	579	4.42	
	1991	0.3	14.8	49.2	27.7	8.0	628	4.28	
	1992	1.5	13.0	72.5	12.0	1.0	935	3.98	
	1993		12.9	60.5	25.9	0.7	1,167	4.14	
大戸瀬	1984		6.2	82.9	10.5	0.5	210	4.06	
	1985	0.3	3.4	42.1	53.8	0.3	624	4.50	
	1986	2.4	41.4	30.7	20.1	5.3	796	3.84	
	1987	0.8	18.1	70.9	9.2	1.0	618	3.92	
	1988		13.5	62.9	22.5	1.0	856	4.11	
	1989	0.8	10.0	66.7	20.6	1.9	480	4.13	
	1990	1.6	16.6	58.4	22.8	0.7	490	4.05	
	1991	2.2	22.5	43.0	27.2	5.3	507	4.12	
	1992	3.2	15.3	55.2	20.9	5.3	808	4.09	
	1993	1.7	20.9	56.0	20.1	1.3	787	3.98	

表5 サケ回帰親魚の調査地区別平均尾叉長と平均体重 (1993年)

雌雄	年齢	階上		白糠		大畑		大戸瀬	
		FL (cm)	BW (g)	FL (cm)	BW (g)	FL (cm)	BW (g)	FL (cm)	BW (g)
雄	2	61.5	1,800					53.7	1,597
	3	67.6	2,954	59.8	2,439	59.4	2,074	61.5	2,420
	4	70.6	3,354	67.7	3,634	67.8	3,274	64.8	3,638
	5	75.2	4,301	75.0	4,917	74.9	4,611	76.8	5,232
	6	73.6	3,759	75.0	5,540	84.8	6,236	81.4	6,127
	2							53.8	1,840
雌	3	66.8	2,941	60.2	2,617	59.1	2,520	61.6	2,530
	4	71.4	3,586	66.5	3,497	67.3	3,272	68.9	3,615
	5	76.0	4,460	73.6	4,942	74.9	4,600	75.5	4,805
	6	83.2	5,017			82.5	6,114	83.0	6,375
	2							54.1	1,762
全体	3	65.1	3,011	60.1	2,536	59.3	2,311	61.5	2,479
	4	71.0	3,463	67.1	3,576	67.6	3,300	67.1	3,618
	5	75.5	4,301	74.1	4,900	74.9	4,611	76.2	5,019
	6	78.4	4,388			83.2	6,148	82.1	6,243

才 沿岸回帰親魚調査（成熟度）

佐藤 恭成・早川 豊・中田 凱久・山内 高博・蝦名 政仁・小泉 広明・
山田 嘉暢・佐藤 直三・対馬 廉介（青森県水産事務所）
高橋 克成・十三 邦昭・山中 崇裕・吉田 達（むつ地方水産業改良普及所）
横山 勝幸・川村 幸一・長根 幸人（大畑地方水産業改良普及所）
対馬 誠・菊谷 尚久・田村 亘（鱒ヶ沢地方水産業改良普及所）

1. 目 的

沿岸に回帰したサケ親魚の成熟度について、地先別、時期別に測定し、地先毎の資源特性を把握する。

2. 材 料 と 方 法

沿岸で漁獲されたサケの測定は、本誌別項、沿岸回帰親魚調査（年令等）と同時に行った。調査方法等は、別項を参考されたい。

3. 結 果

1に各地区毎の時期別成熟度組成の測定結果を示した。

表1 沿岸回帰親魚の時期別成熟度組成

月-旬	階 上				白 糠				大 畑				大 戸 瀬			
	ギン	Aブナ	Bブナ	Cブナ	ギン	Aブナ	Bブナ	Cブナ	ギン	半ブナ	ブナ	(Cブナ)	ギン	Aブナ	Bブナ	Cブナ
10月上旬	雄				61.5	34.6	3.8		47.5	27.5	25.0		29.5	52.3	18.2	
	雌				75.0	25.0			60.0	20.0	20.0		53.6	26.8	19.6	
中旬	雄				14.5	63.6	20.0	1.8	23.1	53.8	23.1		36.4	50.9	12.7	
	雌				68.9	22.2	8.9		50.0	25.0	25.0		17.8	31.1	40.0	11.1
下旬	雄								8.9	80.0	11.1		4.3	30.4	58.7	6.5
	雌								32.5	42.5	25.0		24.1	40.7	33.3	1.9
11月上旬	雄				2.7	8.1	43.2	45.9	10.0	65.0	25.0		4.8	71.4	21.4	2.4
	雌				25.4	38.1	19.0	17.5	25.0	50.0	25.0		5.3	86.0	8.8	
中旬	雄	48.3	3.3	25.0	23.3	4.1	16.3	26.5	53.1	25.0	50.0	25.0	7.8	41.2	49.0	2.0
	雌	45.0	10.0	27.5	17.5	11.8	31.4	45.1	11.8	22.5	52.5	25.0	26.5	42.9	30.6	
下旬	雄	58.3	2.8	38.9								100.0	26.5	14.7	35.7	23.5
	雌	44.7	19.1	25.5	10.6						25.0	75.0	18.2	53.0	22.7	6.1
12月上旬	雄	22.0	50.0	28.0		12.8	41.0	46.2	9.1	22.7	68.2		2.6	18.4	42.1	36.8
	雌	31.8	43.2	25.0		13.9	41.7	38.9	5.6	11.1	24.4	64.4	14.5	38.7	27.4	19.4
中旬	雄	28.9	35.6	35.6			29.8	24.6	45.6	12.5	37.5	50.0			12.0	88.0
	雌	78.6		21.4		9.3	46.5	18.6	25.6	25.0	25.0	50.0	3.2	25.8	27.4	43.5
下旬	雄								12.5	40.0	47.5			11.1		88.9
	雌								8.5	21.3	42.6	27.7	12.5		62.5	25.0
1月上旬	雄								16.7	33.3	50.0					
	雌								25.0	25.0	50.0					
中旬	雄								10.0	23.3	66.7					
	雌								25.0	50.0	25.0					
下旬	雄								13.3	23.3	36.7	26.7				
	雌								22.2	20.6	42.9	14.3				
2月上旬	雄								12.5	8.3	66.7	12.5				
	雌								7.5	26.9	50.7	14.9				

(2) 健苗育成生残率向上調査

ア 健苗生産基準化調査

山田 達道

1. 調査目的

さけ稚魚の健苗育成の基準化に資するため、飼育条件を変えた飼育試験を行い、これにより生産された稚魚の健苗性について検討する。

2. 調査場所

西津軽郡深浦町

追良瀬川さけ・ますふ化場 (図1)

3. 調査期間

平成5年12月～6年4月

4. 調査方法

本年度は餌付け後の水深と照度を変えた飼育試験を実施した。

飼育池 屋外飼育池 1面
(竹1号: 46.8m²)
屋内飼育池 2面
(桜13・14号: 各34.8m²)

稚魚 竹1号 海産卵
(11月18日～20日採卵)
桜13・14号 自河川卵
(11月16日～20日採卵)

収容密度 桜13・14号池では24.3万粒、竹1号では28万粒の受精卵を収容した。

用水 桜13・14号では飼育期間を通じて湧水を用い、竹1号では飼育途中の3月18日までは湧水を、それ以後は河川水を混合して用いた。

健苗性 人工海水を用い、海水適応試験により実施した。健苗性の判定には淡水中及び海水投入48時間後の血中Naイオン濃度を用いた。また、体脂肪中の燐脂質の割合について測定した。測定方法はさけ稚魚をホモジナイズ後 Folch 法で抽出し、メスアップ後一定量ずつ分取し一方は乾燥後秤量して総脂質量を測定し、他方は HNO₃・H₂SO₄・PCA で分解後 FISKE-Subbarow 法で全燐を定量してこれより燐脂質量を換算した。



図1 調査位置図

5. 試験結果

1) 飼育水温

飼育期間の水温を図2に示した。桜13・14号では、用水の回転率による水温の差はなく、8.8～9.2℃と変動幅はきわめて少なかった。竹1号では湧水量不足により河川水を混合した3月18日までは8.5～8.9℃と変動幅は少なかったが、それ以後は6.4～9.2℃と変動が大きくなっていた。

2) 飼育経過

各試験区の飼育環境を表1に、飼育経過を表2に、魚体測定結果を表3に示した。

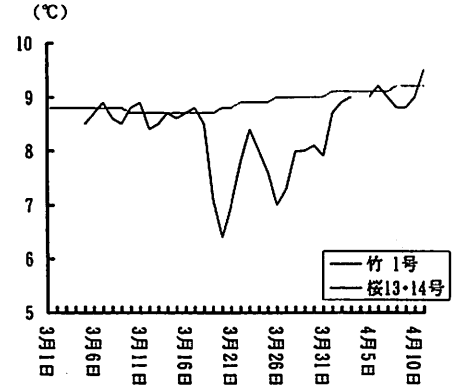


図2 飼育水温の水位 (半旬平均値)

表1 飼育環境

飼育池	飼育水深 (cm)			流量 (l /分)	回転率 (回/h)
	上部	中央部	下部		
竹1号	5	17	29	80~170	0.6~0.91
桜13号	6 (12)	16 (21)	24.5 (28)	120~150	1.33~1.66 (1.02~1.27)
桜14号	14	24	33	120~150	0.87~1.09

※ 桜13号池の()内は3月30日以降水深を深くした時の値

表2 飼育経過

月日	竹1号池	竹2号池	竹3号池
2.28		水量 120 l /分 餌付け (S号)	
3. 1	水量 80 l /分 餌付け (S号)		水量 120 l /分 餌付け (S号)
7		1号餌に切り替え	1号餌に切り替え
9	1号餌に切り替え		
18	河川水混合 水量170 l /分に増量		
19		2号餌に切り替え	
21	2号餌に切り替え		
30		水深約2倍にした	
31		水量180 l /分に増量	
4. 3		3号餌に切り替え	
20	塩水浴 5% 1分	塩水浴 5% 1分	塩水浴 5% 1分
25	最終放流	最終放流	最終放流

表3 魚体測定結果

測定月日	池	F.L (cm)				B.W (g)				肥満度(B.W/F.L ³ ×1000)			
		MEAN	MAX	MIN	S.D	MEAN	MAX	MIN	S.D	MEAN	MAX	MIN	S.D
2/28 (3/1)	竹1	3.93	4.3	3.6	0.139	0.60	0.7	0.4	0.063	9.20	12.2	7.6	0.694
	桜13	3.90	4.2	3.4	0.136	0.60	0.7	0.4	0.061	9.80	12.7	7.9	0.751
	桜14	3.90	4.2	3.6	0.125	0.50	0.8	0.4	0.061	9.20	11.9	7.2	0.748
3/10	竹1	3.95	4.5	3.2	0.172	0.60	1.0	0.4	0.099	9.00	12.8	7.2	0.941
	桜13	3.96	4.4	3.6	0.150	0.50	0.9	0.4	0.087	8.70	10.8	6.7	0.819
	桜14	4.02	4.4	3.2	0.193	0.60	0.8	0.4	0.097	9.04	10.8	5.2	0.798
3/18	竹1	4.03	4.4	3.7	0.150	0.60	0.8	0.4	0.093	8.80	10.6	5.9	0.851
	桜13	4.01	4.5	3.6	0.200	0.50	0.8	0.4	0.105	8.50	10.6	6.4	0.943
	桜14	3.97	4.4	3.7	0.159	0.50	0.8	0.4	0.089	8.60	10.2	6.4	0.838
3/29	竹1	4.28	5.0	3.7	0.254	0.70	1.1	0.4	0.159	9.30	11.3	7.4	0.815
	桜13	4.25	4.8	3.8	0.220	0.60	1.1	0.3	0.132	8.20	10.9	5.4	0.964
	桜14	4.21	4.7	3.8	0.192	0.60	1.0	0.4	0.108	8.50	10.1	6.9	0.663
4/13	竹1	4.67	5.7	4.0	0.364	0.90	1.6	0.5	0.233	8.70	10.3	7.1	0.693
	桜13	4.47	5.3	3.8	0.285	0.80	1.3	0.4	0.168	8.90	11.1	7.1	0.783
	桜14	4.41	5.0	3.9	0.252	0.80	1.1	0.4	0.156	8.70	10.2	6.2	0.767
4/25	竹1	4.84	5.6	4.0	0.356	1.10	2.0	0.5	0.277	9.20	11.9	7.3	0.780
	桜13	4.86	5.7	4.0	0.323	1.10	1.8	0.6	0.266	9.09	13.36	5.0	1.380
	桜14	4.66	5.4	4.0	0.324	0.90	1.5	0.6	0.230	8.90	10.9	5.0	0.895

桜13号池では、飼育中池上部の水深の浅い場所での稚魚の摂餌が困難であったため、3月20日から水深を2倍に調整したところ、3月30日に約1万尾のへい死が認められた。へい死魚は胸鰭の欠損および鰓が棍棒状化していた。このため、桜池については水量を1.5倍に増量した。

また、竹1号では一部の稚魚に細菌性鰓病が発生したため5%1分の塩水浴を実施した。

放流は4月25日に実施した。放流サイズは、平均体重で竹1号池1.07g、桜13号池1.08g、桜14号池0.92gであった。放流時の稚魚の体重組成を表4に示した。

表4 放流稚魚の体重組成

池	平均 体重(g)	組成 (%)						
		0.4≤	0.6≤	0.8≤	1.0≤	1.2≤	1.4≤	1.6≤
竹1号	1.07	2.0	15.0	23.0	32.0	15.0	8.0	5.0
		40.0			47.0		13.0	
桜13号	1.08	2.0	13.0	26.0	31.0	18.0	5.0	5.0
		41.0			49.0		10.0	
桜14号	0.92	2.0	36.0	36.0	13.0	10.0	3.0	0.0
		74.0			23.0		3.0	

3) 健苗性の検討

放流時の稚魚について健苗性を判断するため、人工海水を使用した海水適応試験を実施した。試験には稚魚300尾を使用し、尾柄部を切り落とした後へマトクリット管を用いて採血し遠心分離により血漿成分を分離しNaイオン濃度を測定した。名試験区における血中Naイオン濃度は淡水中では144.9~156.5mEq/l、海水投入48時間後では168.2~176.4mEq/lであった。(表5・図3)

また、各試験区の稚魚の総脂質に対する燐脂質の割合は39.8~48.6%であった(表6)。

表5 海水適応試験の血中Naイオン濃度(mEq/l)変化

経過時間(h)	0	2	4	24	48
竹1号	157.9	174.9	180.1	182.8	176.4
竹1コントロール(淡水)	157.9			153.9	156.5
桜13号	150.6	195.0	191.7	171.4	174.2
桜13コントロール(淡水)	150.6			149.8	144.9
桜14号	155.2	176.0	175.5	165.5	168.2
桜14コントロール(淡水)	155.2			155.4	151.2

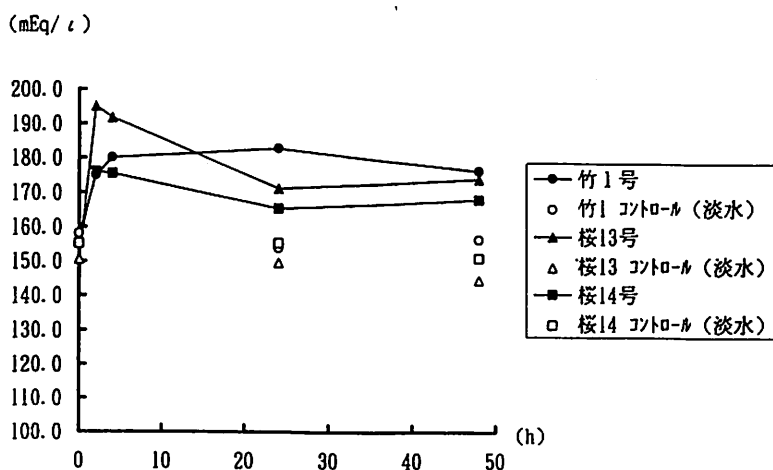


図3 海水耐性試験結果(Naイオン濃度の変化)

表6 サケ稚魚脂質分析結果

区 分	全 脂 質 (%)	燐 脂 質 (%)
竹1号池	2.26	42.1
桜13号池	1.7	52.3
桜14号池	1.75	48.7

注) 燐脂質は全脂質に対する燐脂質の割合(%)
全脂質は体重に対する割合(%)

6. 考 察

成長曲線 $L_1 = L_0 \exp(\lambda t)^{1)}$ を用いて各試験区の成長を比較してみると (ただし L_0 : 餌付け開始時の尾又長、 t : 飼育開始時からの積算水温)、瞬間成長計数 (λ) は竹1号池で0.00049、桜13号池で0.00044、桜14号池で0.00039で、竹1号池の成長が若干良かったことがわかる。ただし、この値は一昨年度の0.00095~0.00114、昨年度の0.00082~0.00092に較べるとかなり低くなっていた。これは、餌付け時に低水深(特に池上流側)により摂餌が困難だったこと、給水量不足および屋外の桜13・14号池では低水深によるとみられる魚体のスレ(胸鰭の欠損)がみられたことから、今回の飼育条件が屋外の餌付け飼育には適さなかったことによると思われる。

また、屋内の竹一号池でも前年に較べて低い瞬間成長係数となっていたが、これは、湧水の水量が十分にとれず、やむを得ず河川水を混合した結果それまで鰓にダメージを負っていた稚魚に濁りなどにより、細菌性鰓病が発生したためと思われた。

また、健苗性については、淡水中の血中Naイオン濃度は150.6~157.9mEq/lであり、各試験区ともIWATA et al²⁾ の淡水適応レベル(130~150mEq/l)よりも若干高い値を示していた。また、海水投入48時間後では、168.2~176.4mEq/lであり海水適応レベル(150~160)mEq/l³⁾を上回っており、海水適応能力に問題があると思われた。

そのほか、脂質では分析方法は違うものの、全脂質は竹1号池で2.26%、桜13号池で1.70%、桜14号池で1.78%となっており、坂田等⁴⁾の尾又長40~50mmで5.0~4.3%の総脂質量に較べると著しく低くなっていた。また、燐脂質は全脂質に対して竹1号池42.1%、桜13号池52.3%、桜14号池で48.7%となっており、魚体1尾あたりでは竹1号10.5mg/尾、桜13号10.2mg/尾、桜14号7.8mg/尾で桜14号での燐脂質の含量が低くなっていた。総脂質および燐脂質含量については同時に分析した県内の稚魚サンプルに較べると総脂質で1%程度低く、燐脂質で20%程度高くなっていた。

参 考 文 献

- 1) 帰山雅秀(1991). サケ属魚類の発達と成長3. 成長曲線. 魚と卵, 160, 47-52
- 2) Iwata M., T. Hirano, and S.Hasegawa(1982a). Behavior and plasma sodium regulation of chum salmon fry during transition into seawater. Aquaculture, 28: 133-142.
- 3) Iwata, M., S. Hasegawa, and T. Hirano(1982b). Decreased seawater adaptability of chum salmon (*Oncorhynchus keta*) fry following prolonged rearing in fresh-water. Can.J.Fish.Aquat. Sci., 39: 509-514.
- 4) 坂田 澄雄・中野 広・安藤 義秀・白旗 総一郎: 成長に伴うサケ稚魚のグリコーゲンと脂質含量の変化, 北水研報告, (50). 80-82.

ウ 飼育水高度利用対策

山日 達道

1. 調査目的

一次飼育水を循環再利用することにより、飼育水の不足しているふ化場のふ化用水の高度利用を図る。

2. 調査場所

西津軽郡深浦町
赤石川ふ化場（図1）

3. 調査期間

平成5年12月～6年3月

4. 調査方法

1) 再利用システム

濾過・殺菌システムのフローチャートを図2に示した。

濾過材 クリストバライト造形物 クリスパールSL-10
クリストバライト造形物 クリスパールSP-51
木炭

殺菌装置 オゾン紫外線併用型殺菌装置（アース製「タンクレイヤーSZB-40A」）を円形1トンに取り付け使用した（図3）。

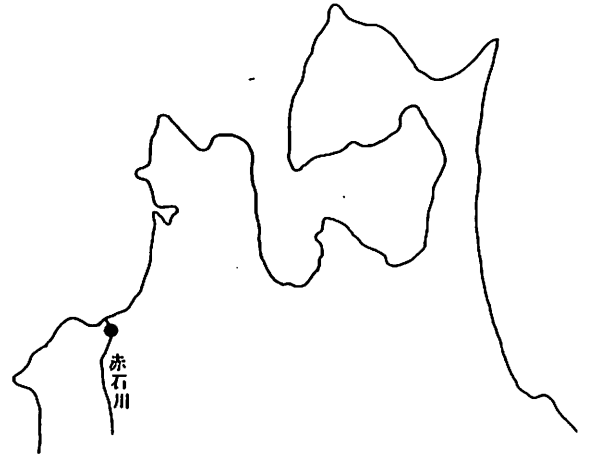


図1 調査位置図

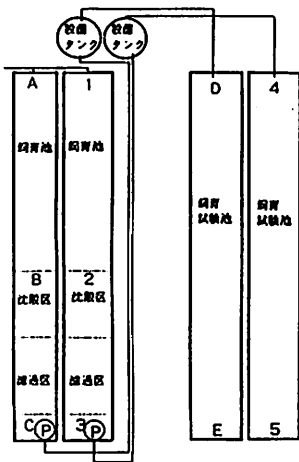


図2 再利用システムフローチャート

*A～Dは水質分析調査地点

濾過材「SL-10」についてはA, B, C, Dの4地点

濾過材「SP-51」についてはB, Cの2地点

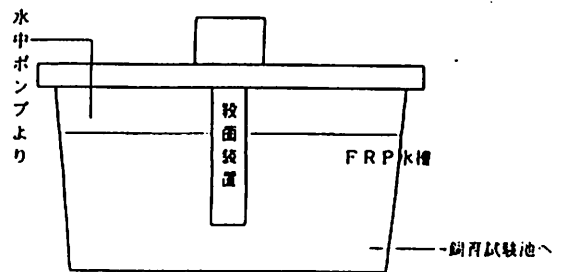


図3 殺菌タンク概要図

2) 水質調査

図2に示したA～E及び1～5の計10箇所について水質調査を実施した。

調査項目及び調査方法は以下のとおりである。

水 温	棒状水銀温度計
PH	比色管法
容存酸素量	ウインクラー・アジ化ナトリウム法
COD	アルカリ高温20分間法
BOD	JIS K 0120による20℃5日間法
SS	JIS K 0120による重量法（東洋濾紙 GS25）
SiO ₂	モリブデン黄法
NO ₂ -N	スルファニルアミド-N-エチレンジアミン法
PO ₄ -P	Standerd Methods for Examination of watar and water 14th(1975)によった。

3) 飼育試験

再利用システムにより得られた二次飼育水を使用して飼育試験を行った。

供 試 魚	一次側：1993年9月28日および10月1日採卵の自河川由来の稚魚 (飼育開始時：平均尾又長5.2cm、体重1.54g) 二次側：北海道由来の稚魚（飼育開始時：平均尾又長3.7cm、体重0.4g）
飼 育 池	屋外飼育池（42.5m ² ）
収 容 数	80,000尾／池
水 量	7.5～8.5 t/h

試験区分

A系統

濾過材：クリスバールSL-10、250kg（培養期間なし）

I系統

濾過材：クリスバールSL-10、500kg（飼育池下流に1.5ヶ月浸漬し、
硝化細菌を培養後使用）

※3月18日以降は、A系統についてはクリスバールSP-51 200kg、

I系統は木炭250kgを追加。

5. 調査結果

1) 水質調査

表1-1～1-5に飼育試験期間中の水質測定結果を示した。一次飼育用水の水質は地点AでD.O.27～9.58mg/ℓ、地点1でD.O.52～9.61mg/ℓ、水温及びpHは両地点とも10.5～10.6℃、

6.6~6.7と比較的安定していた。アンモニア態窒素については、地点Aで $Tr \sim 0.087 \text{mg/l}$ 、地点1で $0.008 \sim 0.066 \text{mg/l}$ と低い水準であった。

溶存酸素量はA・I系統とも一次側排水部（地点Bおよび2）で低くなり、濾過殺菌後増加し、二次排水部で下がる傾向であり、3月8日I系統の地点5で最低値 4.31mg/l を示した。

アンモニア態窒素は測定日により高低はあるが、A系統ではB地点で $0.059 \sim 0.291 \text{mg/l}$ まで上がり、濾過殺菌でも減少することなく横這いを示し、二次側の排水部（地点E）で最高値（ $0.212 \sim 0.419 \text{mg/l}$ ）を示していた。I系統でも、飼育システム内でのアンモニア態窒素量の挙動は全く同様であり、どちらの試験区においても、殺菌の硝化作用によるアンモニア態窒素量の明瞭な軽減は認められなかった。

亜硝酸態窒素は、両系統とも下流になるほど上昇しており、3月18日にI系統地点5で 0.014mg/l と最高値を示していた。また、リン酸塩については、一次側給水部で低く約 $0.02 \sim 0.04 \text{mg/l}$ 程度、一次側排水部および濾過殺菌後で $0.038 \sim 0.12 \text{mg/l}$ 程度、二次側排水部で最も高く、 $0.07 \sim 0.13 \text{mg/l}$ 程度となっており、アンモニア態窒素と同様の挙動を示した。

BODについては3月8日のみに測定したが、両系統とも一次側排水部（地点Bおよび2）で最高値を示しており、その値は地点Bで 3.12mg/l 、地点1で 3.94mg/l であった。

COD（3月29日のみ測定）についてもBODと同様の傾向を示し、一次側排水部で高く、A系統 0.225mg/l 、I系統 0.161mg/l となっていた。

SSは測定毎の変動が大きく、はっきりした傾向は見にくかったが、やはり一次側排水部および二次側排水部で高く、一次側給水部と濾過後で低くなっていた。

2) 飼育試験

飼育試験はA・I系統とも屋外飼育池（ 42.5m^2 ）に80000尾/面を収容して開始した。その後、飼育20日目の3月8日にA系統で細菌性鰓病が発生したため、5%・1分間の塩水浴を実施し、さらに3月12日に密度を約1000尾/ m^2 に調整して飼育した。

また、鰓病にはいたらなかったが、I系統においても鰓が棍棒状になっている稚魚が若干確認された。

飼育期間の水温は両系統とも $10.1^\circ\text{C} \sim 10.5^\circ\text{C}$ の範囲であり、飼育池の間の差はなかった。

飼育期間の魚体測定結果を表2に、飼育期間中の尾叉長を図4に示した。

表2 魚体測定結果

測定月日	尾叉長(cm)				体重(g)				肥満度(B.W/F.L $\times 10$)				
	MEAN	MAX	MIN	SD	MEAN	MAX	MIN	SD	MEAN	MAX	MIN	SD	
2月14日	3.65	4.50	2.80	3.67	0.48	0.98	0.20	0.18	9.53	12.04	6.71	1.35	
2月25日	A系統	4.44	5.60	3.50	4.73	0.74	1.44	0.31	0.27	8.10	10.10	6.54	0.73
	I系統	4.32	5.20	3.30	4.49	0.70	1.24	0.31	0.81	8.38	10.57	6.54	0.81
3月18日	A系統	5.48	7.00	4.30	5.17	1.72	3.32	0.75	0.54	10.10	12.09	8.57	0.76
	I系統	5.73	6.80	4.70	5.16	2.04	3.32	1.06	0.57	10.58	11.90	9.14	0.61
3月29日	A系統	6.42	7.50	50.00	5.48	2.34	3.50	1.03	0.57	8.66	10.23	7.24	0.52
	I系統	6.04	7.10	4.60	5.26	1.86	3.06	0.80	0.49	8.27	10.49	7.18	0.63

飼育中の成長は3月18日（飼育30日）まではI系統がやや上回っていたが、3月29日（飼育41日）では、逆にA系統が尾叉長で0.4mm程度上回っていた。

放流は3月29日に実施し、放流時のサイズはA系統で平均尾叉長6.42mm、平均体重2.34g、I系統で平均尾叉長6.04cm、平均体重1.86gであった。肥満度はそれぞれ8.66、8.27であった。

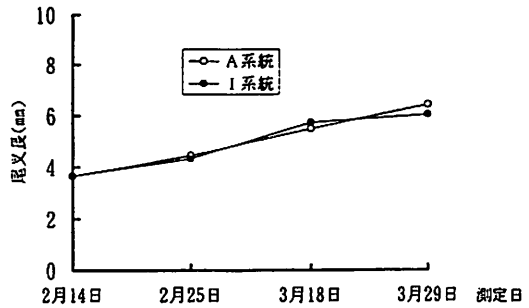


図4 飼育稚魚の成長

6. 考察

① D、O・SS・BODおよびCOD

図5-1、図5-2にD、O・SS・BODおよびCODの測定結果を示した。

前年度の結果では、D、Oは一次排水部で低く、濾過および殺菌システムを通ることにより1~3mg/l程度回復していたが本年度も同様の傾向となっていた。

SS・COD・BODも前年度と同様一次側排水部（地点Bおよび1）で高く、濾過後低くなる傾向で濾材によって残餌や糞などの大型の浮遊物が除去されていることがうかがわれた。ただし、残餌や糞で濾材表面が覆われ、1~2日で目詰まりをおこし、頻繁な掃除が必要となり、労力的な問題が生じたため濾材前でのこれらの除去方法について検討する必要がある。

② 栄養塩

図6にアンモニア態窒素および亜硝酸態窒素の測定結果を示した。アンモニア態窒素は一次側排水部でA系統では0.06~0.29mg/l、I系統では0.09~0.29mg/lまで上昇し、両系統とも濾過後から殺菌までほぼそのレベルを保ち、二次側排水部（地点E・5）で最高値を示して折り、前年度と全く同様の傾向を示した。前年度はアンモニア態窒素の除去が課題としてあげられ、硝化細菌などの発生による濾材の熟成の必要性が考えられたが、今年度の結果からは予め45日間の培養を行ったI系統と全く培養を行わなかったA系統で測定値に差はなく、現在の濾過方法ではアンモニア態窒素を除去するのは難しいと思われた。

また、A・I両試験区とも2月15日・3月8日・3月18日に高い測定値がみられたが、これは投餌直後の水質サンプリングになったためと考えられる。

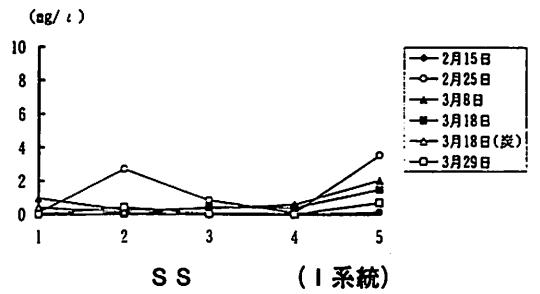
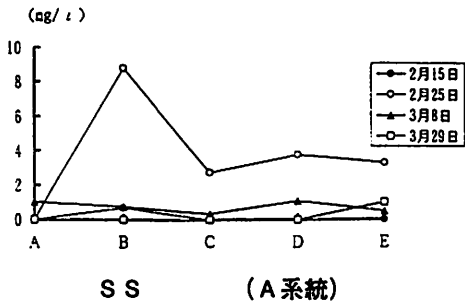
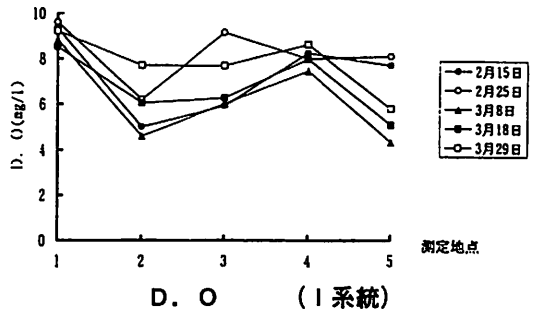
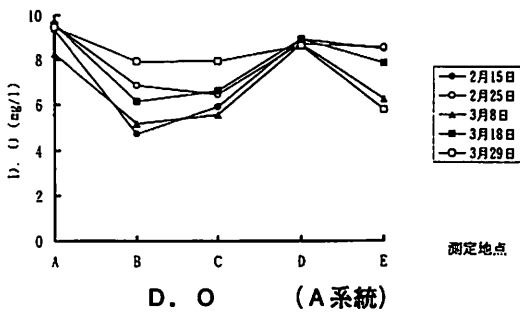


図5-1 D. O・SSの測定結果

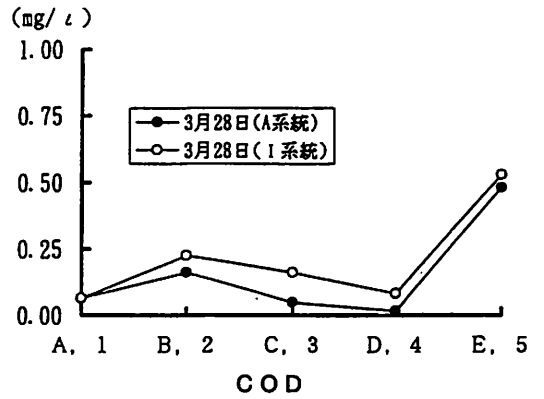
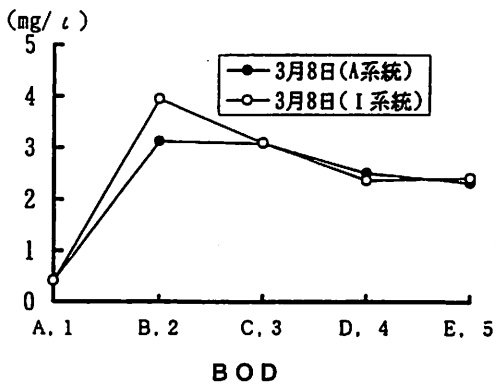


図5-2 BOD・CODの測定結果

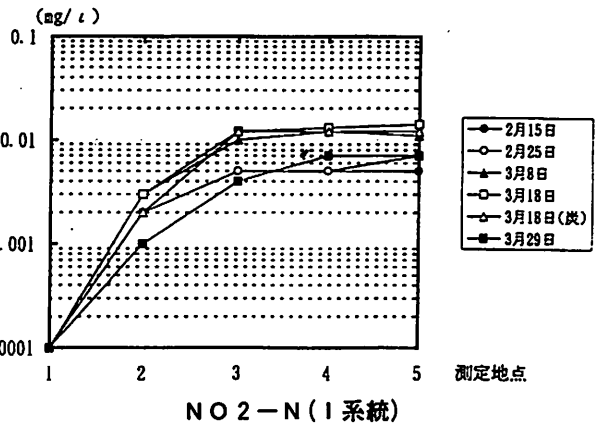
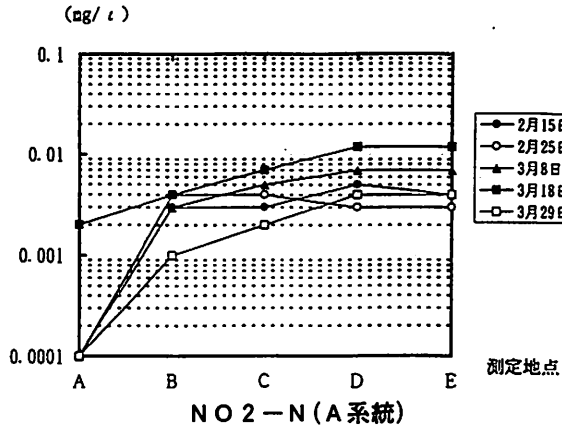
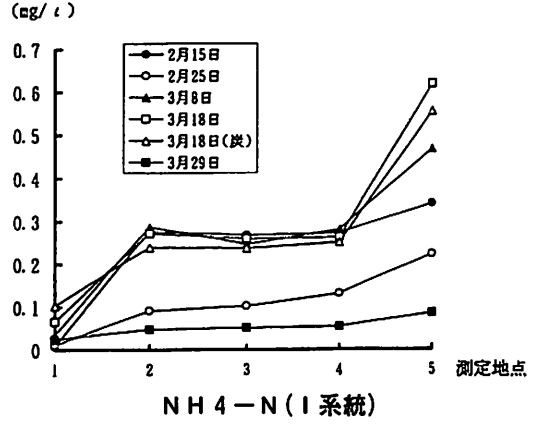
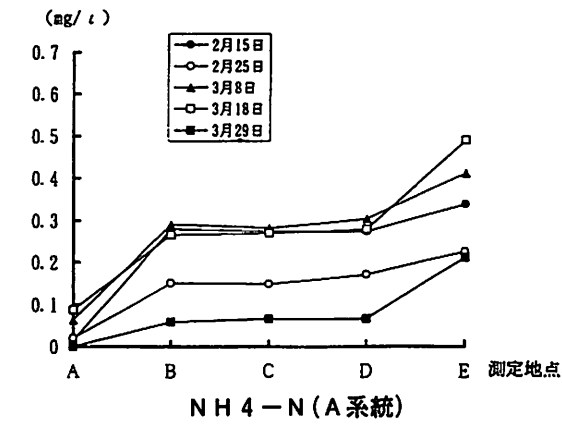


図6 アンモニア態窒素と亜硝酸態窒素の測定結果

7. アンモニア除去試験

今回の飼育試験においても前年からの課題となっていたアンモニア態窒素は除去できなかったことから、各種濾材の検索およびアンモニア態窒素除去のための基本的条件を把握するため、濾材別、水温別のアンモニア除去試験を行った。

1) 試験方法

濾材：濾材の特徴を表3に示した。濾材は各々4kg使用した。

表3 各種濾材の特徴

濾材名	形状	細孔率(%)	特徴
クリスバール SL-10	粒径7~11mmの球状	46.5~50.1	クリストバライト成型物
クリスバール SP-51	5φ×10mmの円柱状	46.5~50.1	クリストバライト成型物
バイオアクチコール	不定形	—	低品位石炭酸処理物
C B 濾材 (大)	粒径8.0~12.0mmの球状	34.8	灼熱形成したセラミック
C B 濾材 (中)	粒径5.0~8.0mmの球状	36.2	灼熱形成したセラミック
C B 濾材 (小)	粒径2.5~5.0mmの球状	38.6	灼熱形成したセラミック

水温：15℃、20℃の2区

上記各濾材をスチロール製水槽に入れ、塩化アンモニウム及びリン酸水素カリウム水溶液を一定量ペリスタポンプで添加した用水(800ml/分/水槽)を20日間濾過し、その間のアンモニア態窒素および亜硝酸態窒素量の変化について測定した。

2) 試験結果および考察

各濾材の容量および回転率を表4に示す。

表4 各濾材の容量および処理水の回転率

濾材名	容量(ℓ/4kg)	回転率(回/h)
クリスバール SL-10	4.7	10.1
クリスバール SP-51	4.7	10.1
バイオアクチコール	6.1	7.9
C B 濾材 (大)	3.5	13.6
C B 濾材 (中)	3.4	14.0
C B 濾材 (小)	3.6	13.0

図7 アンモニア態窒素と亜硝酸態窒素の測定結果を示した。

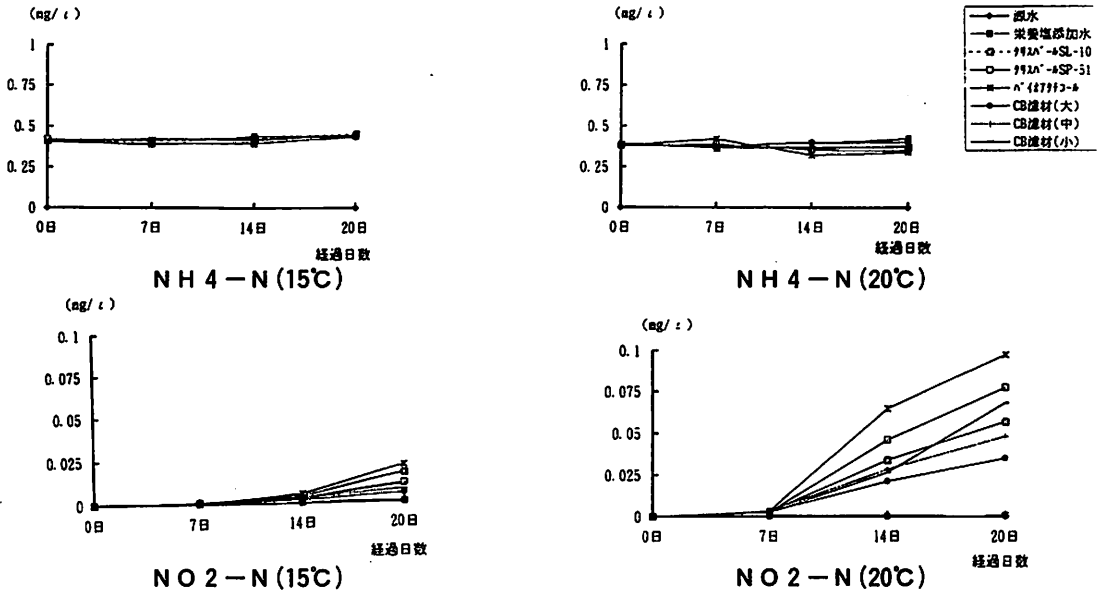


図7 アンモニア態窒素と亜硝酸態窒素の測定結果

アンモニア態窒素は15℃では何れの濾材も試験期間を通じて濾過水のアンモニア態窒素濃度はほとんど変化しなかった。20℃では14日以後若干下がり気味であった。

亜硝酸態窒素は、15℃では7日以後僅かに濃度が上昇し、僅かながら硝化作用が行われていることがわかった。また、亜硝酸濃度はその後20日まで緩やかに増加していた。

20℃では7日以後急激に亜硝酸態窒素量が増え、硝化作用が活発に行われていることが推察された。このことから硝化作用は温度に対する依存性が高いことがわかった。

濾材別ではバイオアクチコール、クリスバールSP-51、SL-10、CB濾材(小)の順になっていたが、これを濾材の能力とするには早計で、表4をみるとおり、回転率の低い順と一致する。このことから硝化作用には温度とともに濾材との接触時間が深く関与していることがわかる。

また、今回用いた濾材はバイオアクチコールを除いてすべて灼熱整形されたセラミック系のもので、細孔容積が多くても実際にアンモニアを含む水が濾材内部まで入り込み、硝化細菌と接触している時間は少ないものと思われた。

このほか、図8をみるとおり硝化作用により亜硝酸態窒素が増えてもアンモニア態窒素量の減少はさほどでなく、これを減らすには細孔面積が多く、効率の良い濾過材を用いることが必要と思われた。

今後、アンモニア態窒素を除去するには処理水と接触しやすい濾材を選定する事とともに効率の良い温度帯で硝化を行わせること、またここには示さないが別試験の結果では残餌、糞などが濾材についたままでは10.8℃・約1週間で濾過によりかえってアンモニア態窒素量が多くなる場合も認められたため、処理用水を濾材に接触させる前に簡便な残餌・糞などの除去方法などを考える必要がある。

表 1-1 水質分析結果 (1)

採水月日	1993. 2. 15									
採水地点	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5
水 温 (°C)	10.6	10.3	10.2	9.9	8.1	10.6	10.2	10.1	10.1	7.4
P H	6.6	6.6	6.6	6.8	6.8	6.6	6.6	6.5	6.7	6.9
D. O (mg/l)	9.33	4.72	5.91	8.9	8.45	9.33	4.99	5.92	8.22	7.68
COD (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BOD (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. S (mg/l)	Tr	0.7	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	0.12
NH ₄ -N (mg/l)	0.014	0.280	0.275	0.247	0.340	0.008	0.276	0.267	0.272	0.341
NO ₂ -N (mg/l)	Tr	0.003	0.003	0.005	0.004	Tr	0.002	0.005	0.005	0.005
PO ₄ -P (mg/l)	0.022	0.060	0.058	0.061	0.061	0.024	0.068	0.067	0.069	0.065
SiO ₂ (mg/l)	25.270	25.310	25.310	25.270	25.170	25.270	25.360	25.120	25.120	24.830

表 1-2 水質分析結果 (2)

採水月日	1994. 2. 25									
採水地点	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5
水 温 (°C)	10.5	10.4	10.4	10.3	10.3	10.5	10.4	10.4	10.2	10.4
P H	6.7	6.8	6.6	6.8	6.8	6.7	6.8	6.6	6.8	6.8
D. O (mg/l)	9.56	6.84	6.45	8.7	8.53	9.61	6.19	6.13	7.98	8.08
COD (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BOD (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. S (mg/l)	Tr	8.77	2.73	3.76	3.26	0.11	2.68	0.84	0.11	3.54
NH ₄ -N (mg/l)	0.020	0.151	0.149	0.171	0.227	0.011	0.091	0.102	0.131	0.222
NO ₂ -N (mg/l)	Tr	0.004	0.004	0.003	0.003	Tr	0.002	0.005	0.005	0.007
PO ₄ -P (mg/l)	0.029	0.121	0.097	0.083	0.102	0.027	0.088	0.079	0.080	0.128
SiO ₂ (mg/l)	26.280	26.330	26.280	26.140	25.990	25.850	25.940	25.850	25.850	25.560

表 1-3 水質分析結果 (3)

採水月日	1994. 3. 8									
採水地点	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5
水 温 (°C)	10.5	10.4	10.4	10.3	10.2	10.5	10.4	10.3	10.3	10.2
P H	6.6	6.6	6.6	6.8	6.8	6.6	6.6	6.5	6.6	6.7
D. O (mg/l)	8.27	5.16	5.56	8.67	6.24	8.83	4.59	6	7.44	4.31
COD (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BOD (mg/l)	0.41	3.12	3.08	2.5	2.32	0.41	3.94	3.09	2.36	2.41
S. S (mg/l)	Tr	0.76	0.35	0.49	1.08	Tr	0.24	0.35	0.61	2.05
NH ₄ -N (mg/l)	0.064	0.291	0.283	0.304	0.414	0.034	0.287	0.246	0.280	0.469
NO ₂ -N (mg/l)	Tr	0.003	0.005	0.007	0.007	Tr	0.003	0.013	0.012	0.011
PO ₄ -P (mg/l)	0.035	0.079	0.076	0.081	0.067	0.030	0.072	0.064	0.077	0.073
SiO ₂ (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表1-4 水質分析結果 (4)

採水月日	1993. 3. 18									
採水地点	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5
水 温 (°C)	10.5	10.5	10.5	10.5	10.9	10.5	10.5	10.5	10.5	11.1
P H	6.6	6.6	6.6	6.8	6.8	6.6	6.6	6.6	6.8	6.6
D. O (mg/l)	9.58	6.14	6.62	8.9	7.83	8.52	6.05	6.27	7.96	5.07
COD (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BOD (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. S (mg/l)	Tr	Tr	0.4	0.4	1.5	0.4	0.1	Tr	Tr	0.7
NH ₄ -N (mg/l)	0.087	0.266	0.27	0.28	0.491	0.066	0.271	0.259	0.262	0.618
NO ₂ -N (mg/l)	0.002	0.004	0.007	0.012	0.012	Tr	0.003	0.012	0.013	0.014
PO ₄ -P (mg/l)	0.038	0.046	0.05	0.053	0.084	0.039	0.048	0.052	0.055	0.09
SiO ₂ (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表1-5 水質分析結果 (5)

採水月日	1994. 3. 29									
採水地点	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5
水 温 (°C)	10.5	10.5	10.5	10.4	10.4	10.5	10.5	10.4	10.4	10.3
P H	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.8	6.8	6.8
D. O (mg/l)	9.45	7.92	7.93	8.59	5.78	9.22	7.7	7.69	8.59	5.78
COD (mg/l)	0.064	0.225	0.161	0.0804	0.5306	0.0643	0.1608	0.0482	0.016	0.482
BOD (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. S (mg/l)	Tr	Tr	Tr	Tr	1	Tr	0.4	Tr	Tr	0.7
NH ₄ -N (mg/l)	Tr	0.059	0.066	0.066	0.212	Tr	0.106	0.104	0.114	0.288
NO ₂ -N (mg/l)	Tr	Tr	0.002	0.004	0.004	Tr	Tr	0.004	0.007	0.007
PO ₄ -P (mg/l)	0.025	0.039	0.038	0.039	0.07	0.024	0.047	0.051	0.054	0.085
SiO ₂ (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(3) 増殖機器改良対策

村井 裕一・山日 達道

1. 試験目的

さけの浮上期までの飼育について、これまでの小型の試験結果を足場に、実用規模の浮上槽（30万粒収容）による、効率的な飼育方法について検討する。

2. 試験場所

八戸市新井田 新井田川内水面漁業協同組合孵化場

3. 試験期間

平成6年2月7日～平成6年3月29日

4. 試験方法

ネオランバー製浮上槽（90×90cm、深さ50cm、2室）2槽に発眼卵を収容し、下記試験区による孵化率と浮上までの排水部の溶存酸素量、浮上時の魚体測定を実施し成長等について検討した。

5. 試験結果

供試卵 新井田川で12月23日～24日に採卵、積算温 490℃に達した浮出直前の発眼卵を使用した。平均卵重290mg、平均卵径7.3mm

収容卵数 浮上槽各区分とも約 100,000粒

給水量 区分1：40ℓ/分、区分2：35ℓ/分、区分3：30ℓ/分、区分4：25ℓ/分

浮上槽への卵の収容量と注水量は、現在新井田川孵化場で実施している方法を基準にし、卵は一室当たり10万粒：注水量は最大で40ℓ/分、以下35ℓ/分、30ℓ/分、25ℓ/分の4区分に調整し試験を実施した。

卵収容から孵化浮上までの排水部の溶存酸素測定結果を表に、その経日的変化を図1に示した。また、区分毎の水量測定結果を図2に示した。

孵化は浮上槽に移した時に若干見られ、その後の排水部の酸素測定結果（図1）に見られるように、溶存酸素量の減少から経日的な増加が伺える。

溶存酸素が最も少なくなったのは浮上槽に移してから28日目であり、その数値は最も水量の多い区分1が70.6%、次いで区分2が66.6%、区分3が58.1%、最も少ない区分4が57.1%であった。

その後32日目では浮上する稚魚が見られ、浮上槽下の飼育池への流下が認められたが、経日的な稚魚の浮上に伴い浮上槽排水部の溶存酸素量は急激に増加、50日目には浮上が完了して酸素量は使用水とほぼ同数値となった。

なお、図2に示すとおり、設定区分の水量変動が大きく、安定した水量が得られなかったが、孵化から浮上が終了するまでの試験期間中、卵・孵化稚魚とも致死するなどの大きなトラブルはなく、孵化率もほぼ96%前後と各区分間の差は認められなかった。

試験終了時の魚体測定結果を表2に示した。浮上稚魚は浮上槽と池の構造上2区分がそれぞれ流下して合流することから、魚体測定に際しては水量の多い区分と少ない区分の2区分とした。測定結果から2つの区分についてそれぞれ比較したが、双方ともおよそ体長は35mm、体重は0.4g、肥満度は8.99で、成長差は認められなかった。

6. 考 察

新井田川孵化場において実用規模の浮上槽（1室0.81m²）使用による、孵化浮上迄の用水管理を目的とした飼育試験を実施した。試験の設定には、通常同孵化場で実施している卵収容量（1室10万粒）・給水量（40ℓ/分）を対照に、他の3区分はそれぞれ5ℓ/分づつ給水量を減らした4区分を設定し、孵化浮上迄の生育状況等について検討したが、最も水量の少ない25ℓ/分区分でも排水部の溶存酸素量の最低値57%台であり、孵化率・魚体測定結果からも特に孵化浮上に影響を及ぼすような障害は見られなかった。しかし、これは同孵化場の実施状況を基にした試験であり、実際には採卵数の多い場合等卵収容量の増加が予想され、今後は1室15万粒規模での試験が必要である。

なお、給水量については試験開始時に設定した水量が維持できず、極めて不安定であった。特に給水量の少ない区分で変動が大きいことから、給水量の多い方に引かれるためと予想され、卵の収容密度にゆとりのある現状では影響が少ないが、収容密度を多くする場合、水管理には十分な注意が必要と思われた。

表1 卵収容から孵化浮上までの溶存酸素測定結果：単位mg/ℓ (%)

区分 採水年月日	40ℓ/分	35ℓ/分	30ℓ/分	25ℓ/分	使用水	備考	
6. 2. 7	11.03(95.0)	10.92(94.1)	10.85(93.5)	10.78(92.9)	11.32(97.5)	一部孵化	
2. 10	10.98(93.4)	10.90(92.7)	10.83(92.1)	10.81(91.9)	11.20(95.2)		
2. 14	10.89(92.8)	10.65(90.8)	10.27(87.6)	9.70(82.7)	11.46(97.9)		
2. 17	10.35(89.8)	10.05(87.2)	10.09(87.6)	9.47(82.2)	11.51(99.7)		
2. 21	10.03(87.2)	9.40(81.7)	10.01(87.0)	9.04(78.5)	11.08(96.3)		
2. 23	10.05(85.7)	9.54(81.3)	9.03(77.0)	8.32(70.9)	11.30(96.6)		
2. 28	8.73(76.5)	8.29(72.7)	7.44(65.2)	7.20(63.1)	11.01(96.5)		
3. 4	8.64(76.1)	8.07(71.0)	6.78(59.8)	6.81(60.1)	10.81(95.0)		
3. 7	8.06(70.6)	7.60(66.6)	6.63(58.1)	6.52(57.1)	11.12(97.5)		
3. 11	9.43(83.2)	8.92(78.7)	8.30(73.3)	8.15(71.9)	10.98(97.2)		浮上し始め
3. 15	10.12(87.6)	9.86(85.4)	9.31(80.6)	9.24(80.0)	11.16(96.9)		
3. 17	10.60(94.1)	10.33(91.7)	10.02(88.9)	10.07(89.4)	11.11(98.6)		
3. 23	11.07(98.2)	11.08(98.3)	10.89(96.6)	10.90(96.7)	11.15(99.1)		
3. 29	11.09(99.1)	11.10(99.2)	11.08(99.0)	11.07(98.9)	11.14(99.3)	浮上終了	

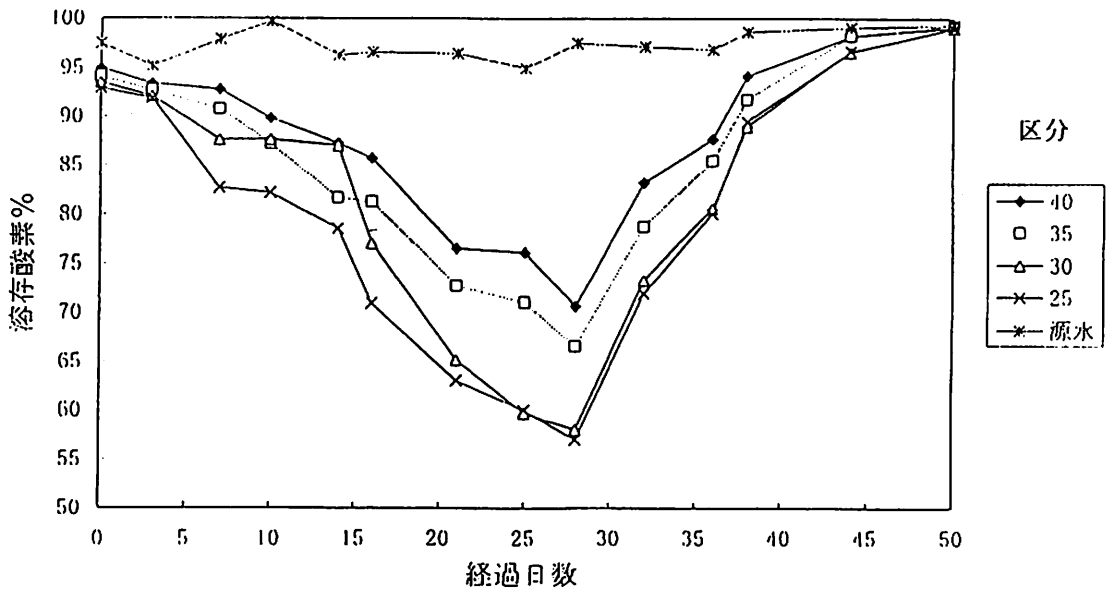


図1 溶存酸素の経日変化

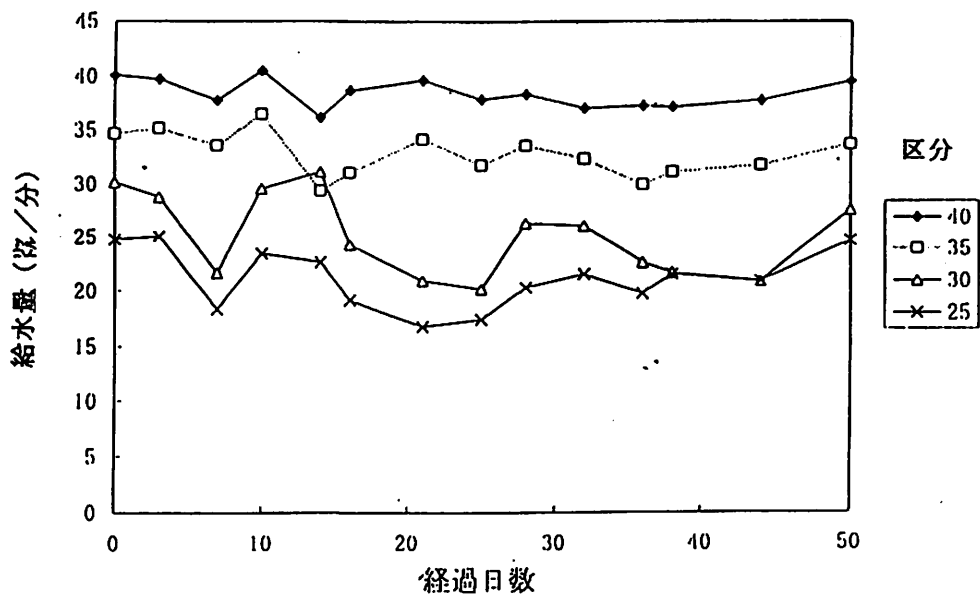


図2 給水量の変動

表2 浮上稚魚の魚体測定結果

区分	項目	尾叉長 (mm)	魚体重 (g)	肥満度	
40% ₂ /分	平均	35.0	0.39	8.96	
	最大	38	0.6	11.66	
	35% ₂ /分	最小	31	0.2	6.71
	標準偏差	0.14	0.07	1.06	
30% ₂ /分	平均	34.9	0.39	8.99	
	最大	38	0.6	11.66	
	25% ₂ /分	最小	31	0.2	5.56
	標準偏差	0.14	0.08	1.04	

2. 資源改良開発調査

(1) ギンケ資源造成開発調査

山日 達道

1. 調査目的

ギンケ資源の造成をはかるため、早期群でかつ形質的に優れた河川溯上親魚からの効率的な採卵技術を開発する。

2. 調査期間

平成5年10月～6年1月

3. 調査場所

馬淵川ふ化場

4. 調査方法

① 優良形質調査

河川溯上撒魚について各期別の外観的成熟度調査を実施した。成熟度は水産庁さけ・ますふ化場が基準としている4段階（ギン・Aブナ・Bブナ・Cブナ）を使用した。



図1 調査位置図

5. 調査結果および考察

① 優良形質調査

表1に平成4・5年度の馬淵川および平成4年度の新井田川の成熟度調査結果を、表2に同じく2河川の即採卵率を示した。

表1 馬淵川の時期別の外観的成熟度 (%)

月	旬	馬 淵 川								新 井 田 川			
		平成5年度				平成4年度				平成4年度			
		S	A	B	C	S	A	B	C	S	A	B	C
10	上	-	-	-	-	5.0	10.0	43.8	41.2	0.0	10.0	3.3	86.7
	中	0.0	0.0	2.8	97.2	0.0	14.2	18.4	67.4	0.0	0.0	19.0	80.0
	下	0.0	3.0	6.1	90.9	-	-	-	-	0.0	6.5	2.1	91.4
11	上	0.0	0.0	3.4	96.6	0.0	10.0	10.0	80.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	中	0.0	2.8	5.6	91.2	3.7	18.5	22.2	55.6	-	-	-	-
	下	-	-	-	-	0.0	7.6	53.9	38.5	0.0	8.0	20.0	72.0
12	上	-	-	-	-	0.0	0.0	25.0	75.0	0.0	0.0	16.3	83.7
	中	0.0	1.6	11.5	86.9	-	-	-	-	1.3	2.7	21.6	74.3
	下	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	7.1	14.3	78.6