

第 I 部

調 查 報 告

I 生産効率向上調査

〔I〕 増殖基礎調査

1 増殖事業用水調査

佐藤 晋一*・山内 寿一・吉田 秀雄

(内水面水産試験場、*印者は、現在水産修練所)

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. 調査内容及び方法

(1) 巡回指導

採卵時期に県内でモデルとなるような4ふ化場（老部川、大畑川、川内川、笹内川）を中心として、また、稚魚飼育時期には21ふ化場（養魚施設を含む）を対象と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。調査項目と測定方法は下記のとおりである。

水温	棒状温度計
PH	比色管法
溶存酸素量	ウィンクラー・アジ化ナトリウム変法
COD	アルカリ高温20分間法
BOD	J I S K 0102による20℃ 5日間法
S.S	J I S K 0102による重量法（東洋ろ紙KK G S 25）
塩素量	モール氏法
アルカリ度	J I S K 0102によりCaCO ₃ 換算で求めた
総硬度	Ca、Mg値により、CaCO ₃ 換算で求めた
Ca、Mg、Na、K、総鉄、Cu	原子吸光法
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

NH ₄ -N	インドフェノール法
T-N	告示法（UV法）
PO ₄ -P	Standard Methods for Examination of water and waste water 14th (1975) によった
T-P	告示法
N ₂ ガス	TENSIONO METER 300Cを使用した
水量	CM-10SD小型流速計（株）東邦電探を採用した

(3) 放流稚魚の実態調査

卵歴ごと放流日ごとの放流稚魚のサンプリング及び魚体測定を水産事務所と水産業改良普及所にも依頼して、放流稚魚の実態を調査した。

(4) 魚病発生状況について

巡回指導時にへい死魚または衰弱魚を採取し、細菌性鰓病や寄生虫症などについて検査を行った。

3. 調査結果及び考察

(1) 巡回指導

モデル4ふ化場について12月に親魚採捕状況を調査したところ、降雨による河水の異常出水でヤナが流され、網のみで親魚採捕を行っているところがあった。

採卵状況では、一度に大量の海産卵を採卵する場合は親魚の成熟判定の誤りから受精卵の死卵が多いこと、採卵時の消毒ができないこと、検卵も卵数が多く適正時期からはずれることがある等の問題がみられた。

1～3月に全ふ化場を対象に飼育状況を調査したところ、今年度も飼育環境や管理上の問題がみられた。まず、親魚採捕について、今年は大量降雨が全県的にみられ、ヤナを流されたり、ヤナが使えない状況で、網やひっかけ針で採捕している所がみられた。用水に関するものとしては水温、PH、DO、鉄分、水量、泥の混入、アンモニアなどに問題があり、さらに沢水を使用しているところでは、天候により水量や水温が変わるという問題もみられた。池の構造に関するものとしては池が直列につながっているため、下流の池のDOが少なくなっていたり、ふ化稚魚に対して適正な水深をつくれぬ、稚魚の大きさがバラつくという問題がみられた。また、池の入水口がせまく、死水ができやすいという池では砂利山を斜めに作る等の処置が必要と考えられた。

池の構造としてはふ化稚魚が注水部まであがってこれないものが理想と考えられた。

採卵方法の問題としては、媒精と同時に水を加えていた例や吸水時間が短い、採卵時の消毒がなされていない等の例がみられた。今年は河岸で採卵し受精卵をふ化場まで運搬する例が3カ所みられたが、採卵設備が不備という例が2例みられた。受精卵の運搬はスチロール箱にぬれ毛布を敷いて卵が動かないような配慮がみられた。それでもなお、受精卵の収容後に死卵が増えてい

くという例がみられた。また、1日の採卵数が少ない所では同一ふ化槽に採卵日のかなり離れた卵をいっしょに収容せざるを得ないという例が今年も数カ所みられた。

稚魚の管理面では、ふ化稚魚に対する整流がつかれずに卵のう水腫や細菌性鰓病をおこしている所がみられたが、パイプで水を落として砂利山を通過させる方法、砂利山の後にさらに網を通過させる方法、底に河からひろってきた大きめの小石を配置する方法などの工夫もみられた。注水を底から行い、池の壁にぶつけて整流をつくる方法もみられた。簡易のふ化池兼飼育池では、水深の調節がむずかしいことから整流をつくることができず、死卵及びへい死魚が多くみられた。また、ふ化槽でふ化した稚魚をサイホンで吸って、飼育池へ運搬するケースもみられた。

本年度も新井田川でのそ上が好調で、受精卵を各地のふ化場へ移殖したが、吸水時間は1～3時間のものが順調で、それより長いものは移殖後次第に死卵が増えていくというケースがみられた。新井田川ふ化場での採卵作業が長いため、吸水時間にムラができるのが問題としてあげられた。

(2) 飼育環境調査

飼育用・排水の調査結果を表1に示した。サケ・マスふ化用水基準値外であったふ化場は、水温で9ヶ所（高水温8ヶ所、低水温1ヶ所）、PHで11ヶ所（高PH3ヶ所、低PH8ヶ所）であった。DOについてはほぼ基準を満たしていたが、排水部DOが50%以下になっているふ化場が12ヶ所あり、特に40%以下になっている飼育池が5ふ化場でみられた。これらのふ化場ではふ化時の水量不足、稚魚の成長による酸素消費量の増大、魚病の発生などがみられた。

ふ化場用水の水質分析結果を表2に示した。まず、モデルふ化場についてみると、老部川ふ化場の湧水及び伏流水、大畑川ふ化場の湧水及び地下水、川内川ふ化場の地下水、笹内川ふ化場の沢水ともにTPの値が比較的高くなっており、老部の伏流水では PO_4-P の値も高くなっていった。

太平洋側の馬淵川ふ化場では一部飼育水として地下水を使用しているが、水温がやや高く、総鉄は極めて高い値であった。この他に飼育水の候補として湧水を調査したが、いずれも水温はやや高く、PHはやや低く、総硬度とTNが極めて高い値であるのが特徴であった。市川漁協では旧新井田川ふ化場を使用してふ化事業を始めたが、この地下水もやや水温が高く、総硬度及びTNが高めであった。六ヶ所海水漁協の地下水はPHがやや低く、総鉄及びTNの値がやや高かった。

津軽海峡側の佐井村では、大佐井、磯谷、矢越の3地区で増殖事業を行っているが、大佐井の河川水と矢越の湧水はPHがやや低く、さらに矢越ではCODの値も高かった。磯谷地区の湧水は総硬度が高いのが特徴であった。

(3) 放流稚魚の実態

稚魚の放流状況と魚体測定結果を表3に示した。放流時期は1月7日から5月13日で、河川放流尾数1億9,705.4万尾のうちの59.7%を調査対象とすることができた。稚魚のサンプリング尾

数は放流日、卵歴ごとに約100尾ずつ行っており、全体では8,592尾測定した。

河川放流稚魚の魚体は平均で4.74cm、体重1.00g、肥満度8.83であり、いずれも前年の値を下回った。最も魚体の大きかったのは例年どおり陸奥湾で、小さかったのは日本海側及び津軽海峡側であった。1g以上の割合は太平洋側でも59.0%と高くなっていたが、津軽海峡側及び日本海側では前年より約17%低く、昭和63年度の水準にもどっていた。全体としては前年よりやや小さい程度であるが、依然大きい稚魚で放流するという傾向は続いていると考えられた。なお、1g以上の稚魚の割合が高かったのは馬淵川100%（前年比16.7%増）、野内川98.0%（同54.0%増）、川内川94.3%（同1.9%減）、六ヶ所老部川85.3%（同1.6%減）、五戸川81.0%などであった。

放流時期と沿岸水温の推移を図1に示した。沿岸水温が最低を示したのは日本海側及び津軽海峡側の2月下旬から陸奥湾側の3月中旬にかけてであったが、10℃を越えたのは日本海側及び津軽海峡側で4月下旬、陸奥湾及び太平洋側で5月上旬であり、前年より約半月遅くなっていた。海域ごとの放流時の沿岸水温をみると太平洋側では6.7～11.2℃、津軽海峡側で7.9～10.6℃、陸奥湾側5.5～7.8℃、日本海側6.5～14.2℃で、ほとんどが沿岸水温が12℃に達するまでに放流されていた。

(4) 魚病発生状況

平成2年12月から3年4月までのサケ稚魚の魚病診断結果を表4に示した。内訳は細菌性鰓病と寄生虫症が6割を占め、水カビ病、さいのう突起症、さいのう水腫病が各1件、その他が3件であった。

各ふ化場ごとの魚病発生状況を表5に示した。細菌性鰓病はこれまでもみられていた奥入瀬川、岩木川、赤石川、奥入瀬川でも発生していた。原因としては、ふ化稚魚に対する整流がつかれなかったことや水量不足、密殖によるストレス等が考えられた。むつふ化場では原因不明のへい死があったが、水温、PHが高いためふ化稚魚が動かないようなふ上槽の使用も試みる必要があると思われた。河川水を導水するふ化場で寄生虫症の発生が多くみられたが、ホルマリン浴もあまり何回もやりすぎないように注意も必要である。

表1 サケ・マスふ化場飼育用排水調査結果

ふ化場名		測定 月日	用 水				
			種 類	水温 ℃	PH	D.O mg/l (%)	
太	新井田川	12.5	湧	11.3~11.4	7.1~7.2	9.54~10.86(90.0~102.7)	
		1.30	湧	8.0~8.7	7.1~7.3	7.84~11.61(68.4~102.3)	
		3.4	湧+地	8.7~8.9	7.1~7.3	8.31~11.33(74.1~100.5)	
	市川	3.4	地	12.0~12.2	7.1	10.41~10.78(99.8~103.9)	
	馬淵川	12.5	湧	11.7~11.8	6.3	9.58~9.62(91.2~91.8)	
		1.30	湧+地+河	4.7~8.0	6.2~6.9	9.54~12.08(83.0~104.0)	
3.4		湧+地	7.0~12.3	6.3~6.7	8.92~10.96(86.1~93.2)		
奥入瀬川	1.24	地+河	12.9	6.7	9.70(94.9)		
	2.6	地+河	12.7	6.7	9.64(93.9)		
	2.13	地+河	12.6	6.8	9.30(90.4)		
平	老部川	11.20	湧	13.6	6.3	4.69(46.6)	
		12.14	湧+地	11.5~12.8	6.4~7.7	6.09~8.80(59.5~83.4)	
		1.7	地	6.7~7.0	6.5~6.7	10.58~10.96(89.3~93.2)	
		2.14	湧+地+河	3.9~6.2	6.5~6.6	10.90~12.67(90.8~99.5)	
		3.6	湧+地+河	4.3~7.6	6.4~6.7	9.46~12.14(81.7~96.3)	
		3.20	湧+地	4.5~7.3	6.4~6.7	8.81~12.04(75.5~96.0)	
		六ヶ所海水	12.14	地+河	8.5	6.5	10.68(96.6)
2.14	地+河		8.3	6.3	10.47(92.0)		
3.7	地+河		6.2	6.5	11.00(91.7)		
津	大畑川	12.13	湧+地	8.4~8.5	6.9~7.1	11.07~12.59(97.7~111.1)	
		2.13	湧+地+河	7.6~8.4	6.8~6.9	11.39~12.79(99.6~111.0)	
		3.18	湧	7.5	6.7	11.83(101.9)	
野牛川(新)	2.12	地	10.5	7.1	9.40(87.0)		
	3.19	地	10.4	7.2	9.54(88.2)		
野牛川(旧)	2.12	地	9.8	6.9	10.56(96.2)		
	3.19	地	10.2	6.8	10.19(93.7)		
海	大佐井	2.13	河	8.2	6.3	9.34(81.9)	
		磯谷	2.13	湧	8.7	7.3	10.61(94.1)
		矢越	2.13	湧	8.3	6.3	11.11(97.6)
		増川	4.22	河	7.7	6.6	11.93(103.7)

排		水	使用水量 ℓ/分
水温 ℃	P H	D.O mg/ℓ (%)	
11.2~11.3	7.1~7.2	6.72~10.25(63.6~ 96.7)	—
7.4~ 8.4	7.1~7.3	3.35~10.15(29.4~ 89.3)	3,073
8.7~ 9.0	7.0~7.3	3.24~ 9.75(28.7~ 86.5)	2,959
12.0	6.9	4.15~ 5.86(39.8~ 56.2)	310
11.6~11.7	6.3~6.4	4.91~ 8.83(46.6~ 84.1)	—
5.3~ 7.7	6.2~6.7	4.40~10.67(39.0~ 83.0)	1,796
6.8~12.2	6.4~6.7	6.26~ 7.78(53.3~ 66.0)	1,672
12.7~12.9	6.7	7.98~ 9.79(78.1~ 95.3)	9,041
12.2~12.7	6.7~6.8	8.00~ 8.53(77.9~ 82.2)	6,553
10.4~12.3	6.6~6.9	5.21~ 9.24(48.2~ 89.0)	
13.7	6.3	5.10(50.8)	—
9.6~12.7	6.5~6.8	5.64~ 8.51(54.9~ 77.2)	1,307
6.2~ 6.8	6.5	9.73~10.46(81.1~ 88.5)	—
5.8~ 6.9	6.4~6.5	8.32~ 9.94(70.6~ 82.0)	3,536
4.7~ 7.5	6.4~6.8	9.06~10.07(72.7~ 85.2)	3,547
4.6~ 7.7	6.5	4.09~11.53(35.4~ 92.2)	3,511
8.4	6.6	10.53(95.0)	—
			—
5.3~ 6.2	6.5	10.44~10.94(85.0~ 91.2)	551
8.1~ 8.4	6.8~6.9	8.04~10.96(70.3~ 96.5)	745
7.2~ 8.3	6.7~6.8	5.76~ 9.89(49.5~ 86.9)	1,599
7.3~ 8.1	6.6~6.7	8.15~10.00(70.9~ 87.4)	1,866
10.3~10.7	7.1	9.32~ 9.41(85.9~ 87.6)	2,649
11.0~11.2	6.9	7.03~ 8.77(66.2~ 82.2)	691
9.4~ 9.7	6.8	7.23~ 9.22(65.3~ 83.3)	2,494
10.1~10.2	6.8~6.9	7.46~ 9.18(68.4~ 84.2)	1,078
7.8	6.3	9.17(79.6)	125
8.6	7.2	10.63(94.1)	—
8.3	6.3	10.12(88.9)	—
7.9~ 8.1	6.5~6.6	11.74~12.09(102.1~105.1)	947

ふ化場名		測定 月日	用 水			
			種 類	水温 ℃	PH	D.O mg/l (%)
陸 奥 湾 内	川内川	12.13	湧	11.5~11.8	5.9	9.03~10.09(86.2~95.6)
		3.19	湧+地+河	4.3~9.5	6.4~6.6	10.57~12.17(94.9~96.6)
	むつ市	12.12	地	13.2	7.7	9.66(95.2)
		2.12	地	13.7	7.7	9.46~9.54(94.2~95.0)
		3.19	地	13.7	7.7	9.80(97.6)
	田名部川	12.12	地	12.6	7.7	8.93(86.8)
		3.18	地	12.7	7.7	9.65(94.0)
	野辺地川(新)	1.18	地+河	6.0~14.6	6.5~7.3	1.81~10.56(18.4~87.6)
		3.1	地+河	5.2~14.1	6.6~7.2	1.55~10.53(15.6~85.5)
		3.26	地+河	7.6	6.5	9.67(83.5)
	野辺地川(旧)	1.18	地+河	2.8~12.2	6.2~7.3	4.08~12.77(37.7~97.3)
		3.1	地	9.0~12.3	6.1~7.2	4.72~8.21(42.2~78.7)
清水川	1.29	地+河	10.2	5.8	9.34(85.9)	
	3.1	地+河	3.9~9.8	6.0	12.00~12.23(96.2~109.3)	
	3.26	地+河	8.7	5.8	10.31(91.5)	
野内川	3.14	湧	7.3	5.9	9.56(81.9)	
蟹田川	10.31	河	9.9~10.6	7.1	9.42~9.85(86.0~91.5)	
	11.8	河	10.1	7.1	10.11(92.8)	
	12.3	河	7.4	6.9	10.86(93.3)	
	12.11	河	6.9	6.9	10.86(92.1)	
	3.25	河	8.0	7.2	11.25(98.1)	
日 本 海	磯松川	3.11	地+河	4.7	6.7	12.13~12.21(9.73~97.9)
		岩木川	1.28	地	13.9	6.4
	2.28		地	13.0	6.3	
	赤石川	11.30	地	11.1	6.7	9.17(86.1)
		12.19	地	10.9	6.9	10.07(94.1)
		1.22	地	10.9	6.8	9.54(89.2)
		2.18	地	11.0	6.8	9.77(91.6)
		3.13	地	10.6~10.9	6.6~6.8	8.04~9.60(75.1~89.1)
	追良瀬川	12.18	地	10.5~10.7	6.7	9.40~10.01(87.4~92.9)
		1.22	湧+地	9.2~9.7	6.7	10.21~10.74(91.9~97.5)
		2.18	湧+河	7.4~8.7	6.7	9.81~10.72(87.0~92.1)
		3.12	湧+河	5.4~8.6	6.7~6.9	10.08~12.91(89.2~105.4)
笹内川	12.19	河	8.2	6.9~7.3	12.97(103.8)	
	2.19	河	6.4	6.8	12.89(108.0)	
	3.12	河	7.6	7.1	12.72(109.8)	
大峰川	3.12	河	6.1	6.7	12.38(102.9)	

排		水		使用水量 ℓ/分
水温 ℃	P H	D.O mg/ℓ (%)		
11.4~11.8	5.9~6.1	4.26~ 8.99(40.5~ 85.8)		4,070
4.3~ 8.8	6.5	9.59~11.02(85.2~ 88.5)		4,730
12.6	7.5	8.63(83.9)		—
13.3	7.2~7.3	9.17~ 9.46(90.2~ 93.4)		—
12.9~13.3	7.2~7.9	7.09~ 9.63(70.0~ 94.4)		4,496
12.6	7.1~7.3	6.79~ 7.72(66.1~ 75.0)		— 975
8.5~ 6.4	6.5	7.42~10.25(77.3~ 84.8)		4,072
4.0~ 7.9	6.3	5.40~10.20(42.5~ 80.7)		5,300
7.3~ 8.1	6.3~6.5	5.59~ 9.87(47.9~ 85.8)		4,287
8.0~ 8.8	6.8~6.8	5.26~ 9.28(45.9~ 82.5)		349
7.5~11.7	6.9~7.1	8.75~10.66(83.3~ 91.8)		1,740
10.4~11.5	5.8	5.66~ 8.55(52.7~ 79.0)		2,296
7.9~10.1	5.8~6.0	3.61~ 5.89(32.2~ 53.0)		3,490
8.2~ 9.1	5.8	7.07~ 8.88(62.1~ 79.4)		4,708
7.3~ 7.6	5.9~6.0	8.27~ 9.52(71.4~ 81.6)		—
10.3~11.0	7.0~7.1	8.67~ 9.97(80.3~ 93.4)		—
10.1	7.1	9.42~ 9.91(86.4~ 90.9)		—
7.3~ 7.4	6.9	8.08~10.07(69.2~ 86.5)		—
6.9	7.0	7.98~ 9.97(67.7~ 84.6)		—
7.5~ 7.6	6.9~7.0	10.74~10.88(92.5~ 94.0)		416
5.0~ 5.3	6.6~6.7	8.68~10.73(70.7~ 86.7)		—
13.7	6.4	6.05~ 6.72(60.3~ 66.9)		956
12.9~13.0	6.3~6.4	5.45~ 5.98(53.2~ 58.5)		912
10.6~10.7	6.8	9.12~ 9.64(84.8~ 89.7)		— 3,653
10.5~10.6	6.8	7.65~ 8.06(70.8~ 74.8)		—
10.8~10.9	6.7	3.80~ 4.04(35.5~ 37.7)		—
9.5~10.8	6.6~6.7	4.90~ 8.27(45.5~ 76.9)		—
10.1~10.3	6.7~6.8	8.81~ 9.58(81.2~ 87.9)		—
8.2~ 9.4	6.7~6.8	6.84~ 9.30(61.0~ 77.0)		3,280
7.2~ 8.4	6.7	9.22~ 9.91(81.2~ 84.7)		—
5.6~ 8.5	6.6~7.0	8.15~12.07(71.9~ 99.1)		—
8.1~ 8.2	6.9~7.1	11.61~12.06(101.5~105.7)		5,529
5.2~ 6.3	6.7~6.8	8.50~10.03(69.6~ 83.8)		6,500
7.2~ 7.4	6.7~6.8	4.04~ 9.39(34.5~ 80.3)		—
5.7	6.5~6.6	11.30~11.81(63.0~ 97.2)		—

表 2 - 1 水質分析結果表

	馬 湖		川 内	大 畑	
	用水候補 湧 水	湧 水	湧 水	湧 水	地下水 + 湧水
採 水 年 月 日	90.11.6	90.11.6	90.11.6	90.12.13	90.12.13
採 水 時 刻	14 : 00	14 : 15	14 : 30	11 : 00	14 : 30
天 候	bc			c	bc
気 温 ℃				4.8	4.6
水 温 ℃	12.8	13.2	12.0	11.8	8.5
P H	6.2	6.2	6.3	5.9	7.1
D.O mg/l	9.36	9.75	9.12	9.03	12.59
D.O飽和度 %	91.4	96.1	87.4	86.2	111.1
COD mg/l	0.54	0.33	0.34	0.02	9
BOD mg/l	0.58	0.24	0.30	0.01	0.09
S.S mg/l	0.1	0.1	4.3	0	0.0
Cl ⁻ mg/l	20.9	24.1	31.5	14.3	13.9
アルカリ度 mgCaCD ₃ /l	46.6	33.2	30.3	19.8	29.4
総硬度 mgCaCD ₃ /l	144.7	129.7	139.4	19.6	22.1
Ca mg/l	40.5	37.5	39.9	5.3	6.4
Mg mg/l	10.62	8.76	9.68	1.55	1.51
Na mg/l	20.6	19.3	21.7	9.2	8.4
K mg/l	3.10	4.50	5.30	0.86	0.76
総鉄 mg/l	0.02	0.02	0.03	0.03	0.01
SiO ₂ ug/ml	14.1	10.0	13.6	5.3	12.3
NO ₂ -N ug/ml	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
NH ₄ -N ug/ml	0.057	0.074	0.041	0.027	0.036
T-N ug/ml	13.13	13.07	13.19	0.397	0.348
PO ₄ -P ug/ml	0.013	0.008	0.010	0.006	0.016
T-P ug/ml	0.010	0.006	0.013	0.753	0.802
N ₂ ガス mg/l			14.52	15.74	16.64
N ₂ 飽和度 %			100.7	107.7	107.2
流 量 l/分					
摘 要					

老 部		笹 内	大 畑		佐 井		
地下水、湧水、伏流水	湧 水	沢 水	湧 水	湧水、地下水、河川水	大 佐 井 河 川 水	磯 谷 湧 水	矢 越 湧 水
90.12.14	90.12.14	90.12.19	91.2.13	91.2.13	91.2.13	91.2.13	91.2.13
10:30	10:45	11:00	10:00	10:30	13:30	14:00	15:00
c		s	s		c		
8.8		3.8	0.8				
11.5	12.8	8.2	7.8	7.6	8.2	8.7	8.3
7.7	6.4	7.3	6.9	6.8	6.3	7.3	6.3
8.80	6.09	12.9	12.79	11.74	9.34	10.61	11.11
83.4	59.5	103.8	111.0	101.4	81.9	94.1	97.6
0.02	0.20	0.21	0.06	0.09	0.43	0.49	2.33
0.08	0.17	0.07	0.37	0.03	0.17	0	0.15
0.0	0	0.0					
38.6	47.2	13.0	12.5	12.0	35.2	58.0	61.9
42.1	65.2	35.4	28.3	30.4	22.9	56.8	8.4
7.5	50.1	30.1	28.2	28.3	40.5	171.2	32.3
1.9	11.3	8.7	8.3	8.4	9.2	37.5	7.0
0.67	5.39	2.02	1.84	1.82	4.26	18.81	3.60
39.3	34.2	7.9	8.6	8.8	19.2	51.2	32.8
3.22	2.52	0.21	0.77	1.20	0.88	2.78	1.32
0.05	0.04	0.01	0.02	0.04	0.02	0.001	0.06
7.9	4.3	7.3	32.1	36.5	10.5	18.8	12.7
0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002
0.039	0.027	0.052	0.025	0.035	0.031	0.029	0.027
1.271	0.936	0.416	0.568	0.650	0.659	0.968	0.636
0.191	0.006	0.010	0.017	0.017	0.006	0.037	0.020
0.935	0.944	0.740	0.020	0.022	0.014	0.035	0.029
15.66	15.95	17.84					
106.7	111.5	114.8					
		5.084					
	品質改善の卵収容						

表 2-2 水質分析結果表

	六ヶ所	市川	馬淵	老部		笹内
	地下水 +河川水	地下水	地下水	地下水 +伏流水	伏流水 +河川水	沢水
採水年月日	91.2.14	91.3.4	91.3.6	91.3.6	91.3.6	91.3.12
採水時刻	12:00	12:10	14:30	09:30	10:00	15:00
天候	c	bc	c	c		c
気温℃			5.1	11.7		3.3
水温℃	8.3	12.2	12.3	4.7	4.3	7.6
PH	6.3	7.1	6.7	6.4	6.5	7.1
D.O mg/l	10.47	10.78	8.92	11.89	12.14	12.72
D.O 飽和度%	92.0	103.9	86.1	95.3	96.3	109.8
COD mg/l	0.51	0.04		0.34	0.36	0.27
BOD mg/l	0.12	0.21		0.08	0.20	0.28
S.S mg/l						
Cl ⁻ mg/l	22.1	26.8		20.2	20.2	15.4
アルカリ度 mgCaCD ₃ /l	22.5	83.2		19.6	17.1	39.5
総硬度 mgCaCD ₃ /l	34.6	81.6		19.6	19.7	32.6
Ca mg/l	9.5	22.5		4.8	5.0	9.4
Mg mg/l	2.66	6.16		1.85	1.79	2.24
Na mg/l	15.4	24.1		12.6	11.1	9.4
K mg/l	2.15	2.76		1.15	1.01	0.37
総鉄 mg/l	0.32	0.03	3.30	0.01	0.02	0.01
SiO ₂ ug/ml	13.2	19.8		15.6	15.3	11.4
NO ₂ -N ug/ml	0.002	0.000		0.001	0.001	0.001
NH ₄ -N ug/ml	0.040	0.027		0.027	0.029	0.025
T-N ug/ml	1.609	3.83		1.72	1.50	1.26
PO ₄ -P ug/ml	0.012	0.088		0.008	0.005	0.009
T-P ug/ml	0.024	0.075		0.009	0.002	0
N ₂ ガス mg/l						
N ₂ 飽和度 %						
流量 l/分						
摘要						

川内
湧水
+地下水
3.19
09:40
bc
9.5
6.4
10.61
95.3
0.10
0.03
15.4
28.9
17.3
4.1
1.74
16.5
1.09
6.0
0.000
0.027
1.60
0.010
0.010

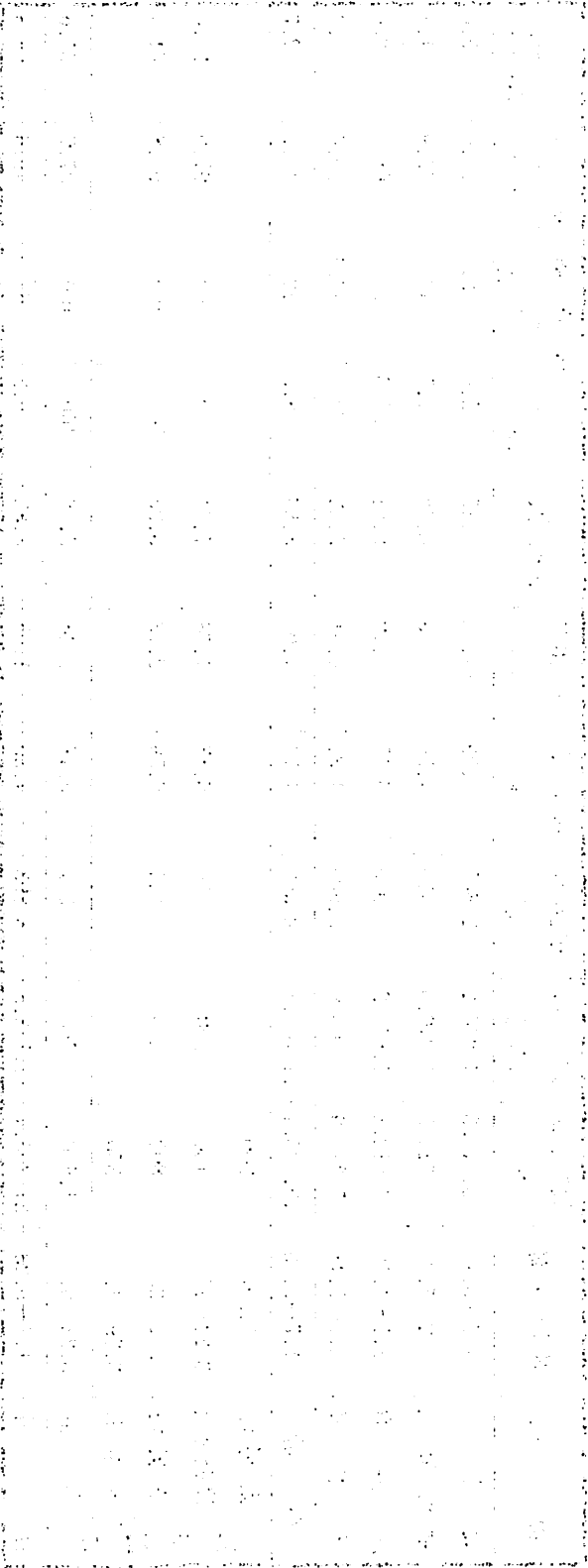


表3 サケ放流稚魚魚体測定結果(平成2年度)

海 域	放 流 時 期	放流尾数 (万尾)	調査対象尾数 (万尾)	測定尾数 (尾)	平均尾叉長 (cm)	平均体重 (g)	平均肥満度	体 重 組 成 (%)				
								0.6g ≤	0.8g ≤	1.0g ≤	2.0g ≤	
太 平 洋	1.7~5.10	8,249.3	4,836.2	2,605	4.99	1.12	8.45	82.6	72.0	59.0	5.0	
津 軽 海 峡	3.2~5.2	1,529.0	1,346.0	479	4.56	0.85	8.52	77.5	49.3	29.9	1.7	
陸 奥 湾	2.1~4.19	4,612.2	1,874.2	1,905	5.10	1.19	8.61	85.6	75.9	68.8	2.6	
日 本 海	2.7~5.13	5,314.9	3,706.9	3,603	4.31	0.81	9.53	70.3	49.4	29.6	0.2	
小 計	1.7~5.13	19,705.4	11,763.3	8,592	4.74	1.00	8.83	78.5	62.7	47.9	2.7	
海 中 飼 育	太 平 洋	(5.20)	200									
	津 軽 海 峡	3.22~26	150	100	90	6.15	1.78	7.54	100	100	97.0	24.0
	陸 奥 湾	5.2~23	800	280	211	6.59	2.73	8.95	100	100	97.8	61.4
	日 本 海	(3.29~4.27)	350									
	小 計	3.22~5.23	1,500	380	301	6.47	2.48	8.58	100	100	97.7	51.6
合 計	1.7~5.23	21,205.4	12,143.3	8,893	4.80	1.05	8.82	79.2	64.0	49.6	4.3	

表4 サケ魚病診断結果(平成2年~3年)

月	12	1	2	3	4	合 計
診 断 件 数	1	6	4	3	1	15
(内 訳)						
細菌性鰓病		2	3	1		6
水カビ病	1					1
寄生虫症		1		1	1	3
さいのう突起症		1				1
さいのう水腫症		1				1
その他		1	1	1		3

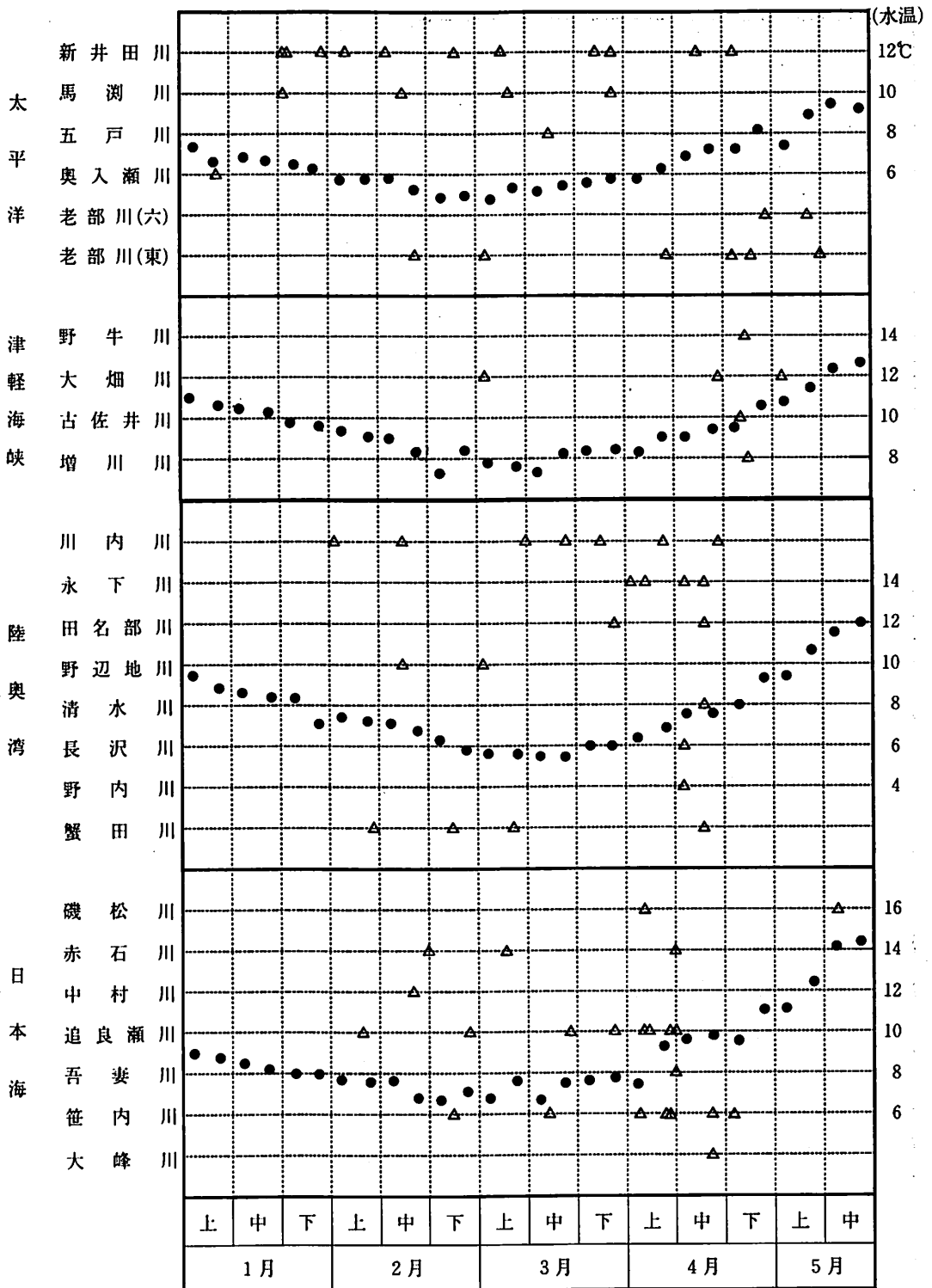


図1 河川別サケ稚魚放流時期(△)と沿岸水温(●)の推移(平成2年度)
 (沿岸水温は青森県水産試験場発行の漁海況速報「ウオダス」による)

表5 サケふ化場における魚病発生状況（平成2年12月～3年4月）

疾病名 ふ化場名		細菌性 鰓病	真菌性 水カビ症	寄生虫症	さいのう 突起症	さいのう 水腫症	その他
太平洋	新井田川	△					
	馬淵川						
	奥入瀬川	○	○		○	○	
	老部川(六)						
	老部川(東)	○				△	
津軽海峡	野牛川	△					
	大畑川			○			
	増川川		○	○			
	佐井地区						
陸奥湾	川内川						○
	むつ市 野辺地川(旧)						
	〃(新)						
日本海	清水川						○
	蟹田川						
	磯松川			△			
	岩木川	○					
	赤石川	○		○			
	追良瀬川	○					
	笹内川						
	大峰川						

○：被害確認 △：被害はないが存在確認

2 回帰資源量調査

(1) 河川回帰親魚調査（年令組成等）

佐藤 晋一・原子 保

1. 調査目的

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. 調査内容

(1) 調査場所

1) 所上状況調査

県内さけそ上23河川（図1参照）

2) 年令組成及び魚体測定調査

①太平洋側河川（5河川）

新井田川、馬淵川、奥入瀬川、
老部川（六ヶ所）、老部川（東通村）

②津軽海峡側河川（3河川）

野牛川、大畑川、古佐井川

③陸奥湾側河川（8河川）

川内川、永下川、田名部川、野辺地川、
清水川、長沢川、野内川、蟹田川

④日本海側河川（7河川）

十三湖、鳴沢川、中村川、赤石川、追良瀬川、笹内川、大峰川

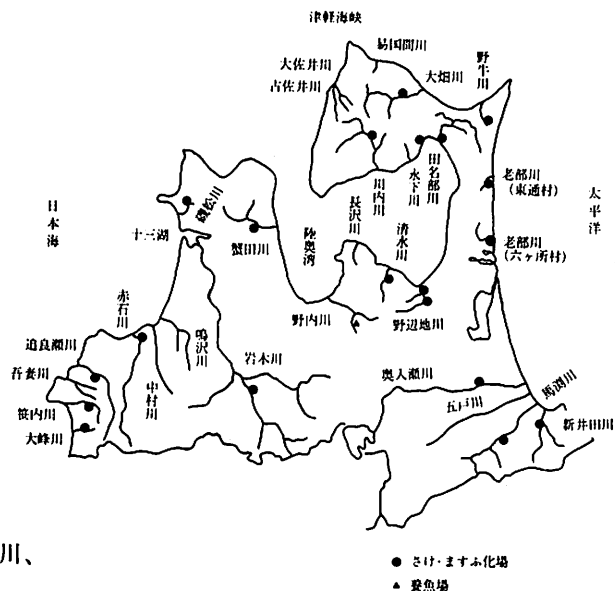


図1 県内さけそ上河川

(2) 調査期間

平成2年9月～3年2月

(3) 調査方法

1) 所上状況調査

県漁業振興課の「さけ捕獲採卵成績速報」を使用した。

2) 年令組成及び魚体測定調査

各ふ課場等に採鱗袋を配布のうえ、採鱗及び採鱗時の性別、尾叉長・体重等の記録を依頼し、後日回収して年令調査を行った。

3. 調査目的

(1) 所上調査

本年度の海域別および河川ごとのそ上状況を図2-(1)~(5)に示した。

県全体の採捕尾数は204,710尾で、過去最高だった前年度(145,764尾)比140%となった。

内訳を海域別にみると、太平洋側の河川が160,676尾と全体の78.5%を占め、次いで、日本海側11.0%、陸奥湾内7.6%、津軽海峡側2.9%の順となっていた。これらを前年度と比べると、太平洋側及び津軽海峡側の割合が増え、陸奥湾内の割合は減少していた。河川ごとについてみると、約7割の河川で前年を上回るそ上がみられ、特に対前年比が300%を上回ったのは、老部川(東通村)、易国間川、古佐井川、蟹田川、鳴沢川及び笹内川の6河川にのほった。海域ごとには、津軽海峡側で対前年比262%、太平洋側及び日本海側でも140%前後となったものの、陸奥湾側では90%と前年をやや下回る結果となっていた。

そ上パターンをみると、県全体では前・後期群のピーク時期等に変化はみられず、前年のパターンに似ているが、やや前期群の割合が増し、全体の約4分の1程度にも及んだ。同様の傾向は、日本海側でもみられ、前期群の割合は22%を越えていた。また、太平洋側では後期のピークがやや低く、前期群の割合は26%と、前年よりややその割合を減じていた。

最も多く採捕されたのは太平洋側の新井田川で、後期群を主体に約8万7千尾の採捕となった。後期群のピークは前年より1旬遅く、昭和63年以前と同様の12月中旬であった。馬淵川は前期群が主体であるが、10月中旬のピークの伸びが大きく、過去最高の3万6千尾に近い採捕となった。津軽海峡側の大畑川は後期群が主体であるが、ピークは前年よりさらに1旬早まり、12月中旬となった。陸奥湾内では、川内川でこれまでと同様、11月下旬をピークとする単峰型を示した。野辺地川では後期群が主体であるが、川水の大量出水もあり、ピークは前年より2旬も早い単峰型を示した。蟹田川では10月をピークとする前期群もやや増加し、双峰型を示していた。日本海側では中村川で前期群の山がやや大きくなり、過去最高の採捕数を記録した。赤石川では出水によりヤナが流されたこともあって、後期群の伸びが少なかった。追良瀬川及び吾妻川は10月中旬をピークとする前期群と11月下旬をピークとする後期群の山がそれぞれ大きくなって、過去最高を示した。

本年度は、漁期前半から11月前半にかけてのたびかさなる河川水の異常出水により、ヤナが流されて、採捕が思うように伸びなかったこともあったが、反面、奥入瀬川、老部川、野牛川、古佐井川、追良瀬川、吾妻川など、後期群を主体に過去最高を記録する河川も多くみられた。

雌雄別の採捕状況をみると、雄が漁期全般にわたって多かったのは、馬淵川、川内川及び中村川で、馬淵川では前年と同様の傾向であった。逆に雌が全般に多かったのは、奥入瀬川、野牛川、古佐井川、田名部川、野内川、岩木川、鳴沢川及び赤石川と多くの河川でみられ、野牛川、野内川、赤石川では前年と同様の傾向となった。また、前半雌が多く、後半雄が多かったのは笹内川で、逆に前年雄が多く後半雌が多く採捕されたのは、新井田川、老部川の太平洋側河川と野辺地川、清水川、蟹田川の陸奥湾内の河川であった。湾内の3河川は、前年と同様であった。

(2) 年令組成

調査結果を表1に示した。本年度は採捕数の7.7%(雌8.8%、雄6.5%)にあたる15,741尾(雌

9,187尾、雄6,554尾)について、年令査定を行った。

県全体では、4年魚が62.2%と高い割合を示し、次いで5年魚26.9%、3年魚9.4%、6年魚1.3%、2年魚0.3%、7年魚0.01%となった。また、雌雄別では、雌は4年魚が61.3%、5年魚29.6%、3年魚7.4%、雄は4年魚63.3%、5年魚23.1%、3年魚12.2%の順となっており、雄の5年魚と3年魚が逆転する結果となった。

海域別にみると、雌では4年魚が各海域とも50%台を占め、特に、日本海側では70%を越えていた。その分の割合が減ったのは3年魚で、太平洋側と日本海側の3年魚の割合は前年に比較して大きく減っていた。また、津軽海峡側の3年魚の割合も前年にひきつづいて低く、太平洋側及び津軽海峡側の平均年令がやや高いことが推定された。雄では、津軽海峡側の4年魚以上の割合が高く、平均年令はこの海域で高いものと考えられた。

河川別にみえていくと、前半は、5年魚より3年魚の割合が多く、盛期から後半にかけて5年魚が増える傾向をみせたのが、新井田川、大畑川、追良瀬川、笹内川などであった。馬淵川と川内川では、前半3年魚の割合が多く、後半に5年魚の割合が多い傾向をみせたのは永下川と野内川であった。老部川(東通村)、蟹田川、赤石川では前半はほとんどが4年魚で、後半にかけて5年魚の割合が増加した。また、全般に5年魚が多かったのは古佐井川、野辺地川、十三湖などで、奥入瀬川では全般に5年魚が卓越した。

7年魚は古佐井川で雌1尾、野内川で雄1尾みられた。7年魚がみられたのは、津軽海峡側でははじめて、陸奥湾内では2年ぶり2度目であった。

(3) 魚体測定結果

調査結果を表2に示した。

県全体の2～7年魚合計では、雌で、尾叉長47～95(平均68.09cm)、体重1.0～9.2kg(同3.31kg)、雌では尾叉長44～94(平均67.60cm)、体重0.8～9.1kg(同3.29kg)の範囲にあり、雌の方がわずかに大きい傾向を示したものの、両者の値は近づいていた。

海域ごとの比較をすると、体重では、例年、津軽海峡側で小さい傾向があったが、今年度は同海域では、平均回帰年令が高く、やや大きい傾向を示していた。年令別にみても、津軽海峡側の4年魚及び6年魚の体重が大きく、例年体重の大きい陸奥湾では、5年魚の体重が大きい傾向を示した。逆に陸奥湾内では2年魚及び6年魚の体重が小さくなっていた(表4)。年令別の経年比較をすると、全体としては小さくなっており、特に日本海側の4年魚及び5年魚の小型傾向が顕著であった。

回帰の主体となる3～5年魚の概要は以下のとおりである。

- ①3年魚 県全体の平均体重は2.35kgであった。最も大きかったのは、雄のみの採捕となった老部川(六ヶ所村)の2.80kgで、野辺地川、蟹田川、魚体も大きかった。小さかったのは、盛期にヤナを流されて採捕できなかった赤石川(1.87kg)、追良瀬川、長沢川、鳴沢川などであった。

② 4年魚 県全体の平均体重は3.21kgであった。最も大きかったのは野辺地川の3.79kgで、古佐井川などでも大きかったが、平均体重が3kgに充たない河川も3河川（鳴沢川、老部川（六ヶ所村）、川内川）みられた。平均体重が雌よりも雄で大きい河川は、22河川中12河川もあった。

③ 5年魚 県全体の平均体重は3.84kgであった。野辺地川では雌雄ともに非常に大きく、平均は4.71kgとなっていた。比較的小さかったのは大峰川（3.34kg）、中村川（3.92kg）、川内川、永下川（3.47kg）などであった。

4. 考 察

表3に年令別の推定年令組成を示した。また、図3に年令別推定平均体重の推移を示した。平成2年度は、3年連続で過去最高の採捕を記録したが、その主群となる3、4、5年魚のうち、好調な回帰をみせたのは4年魚（昭和61年級）及び5年魚（昭和60年級）であった。60年級群は前年度も好調な回帰をみせ、本年度も5年魚として高い水準で回帰し、その推定尾数も約77千尾と5年魚としては前年にひきつづいて、過去最高を記録した。さらに本年度の主群となる61年級群も推定回帰尾数は10万尾を越え、4年魚としても過去最高となった。

60年級群については放流稚魚の調査から、0.6g以上で放流されたものが80%以上であり、尾数にして7,500～9,300万尾と推定される。同様に61年級群については6,300～8,600万尾62年級については6,200～8,200万尾、63年級については7,700～9,600万尾と推定される。平成3年度に回帰する各群は、3年魚を除いてそれぞれ2年度を下回ることが予想されるとから、回帰尾数は2年度と同程度か、それをやや下回るものと考えられる。

全体としては、前期群が前年よりやや増えて、約4分の1程度となったが、なお後期群の割合が高く、より計画的な採卵・飼育・放流が望まれるところである。

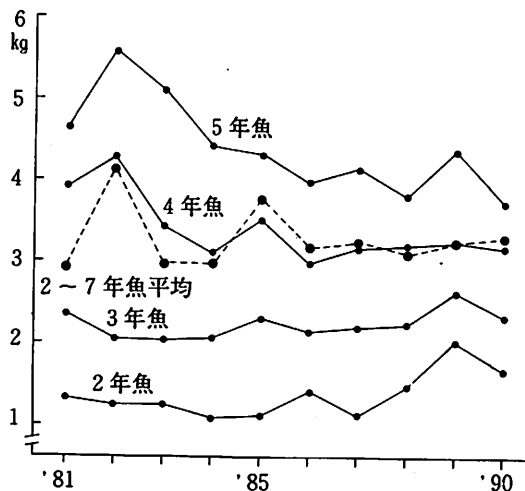
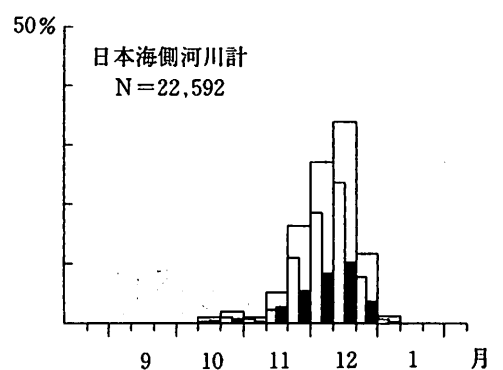
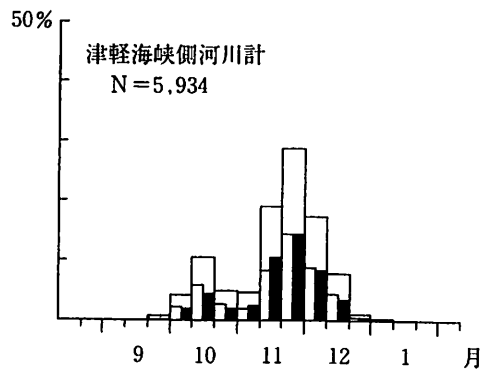
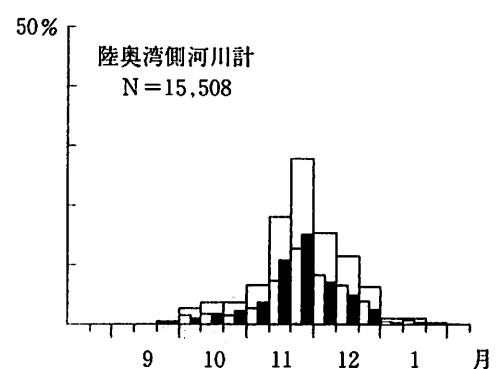
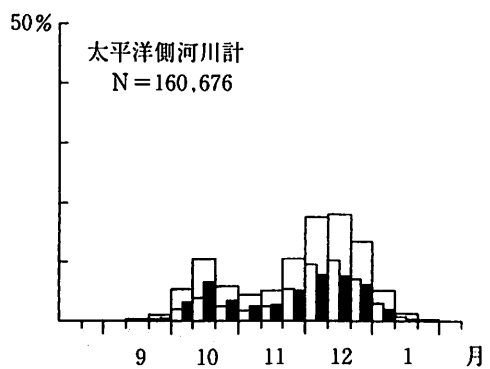
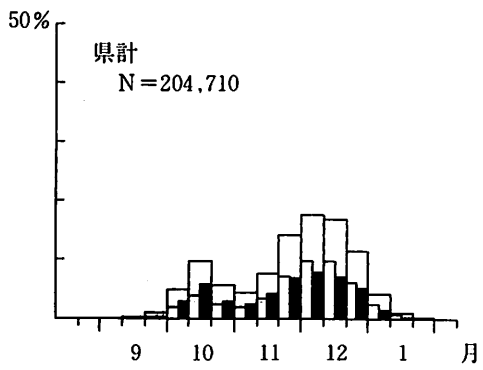
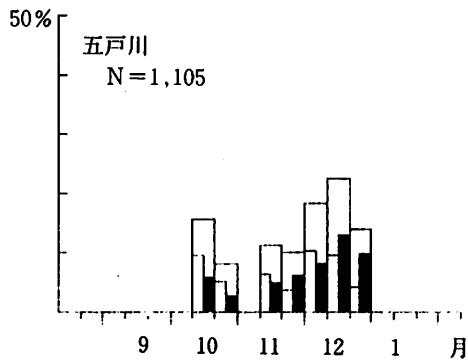
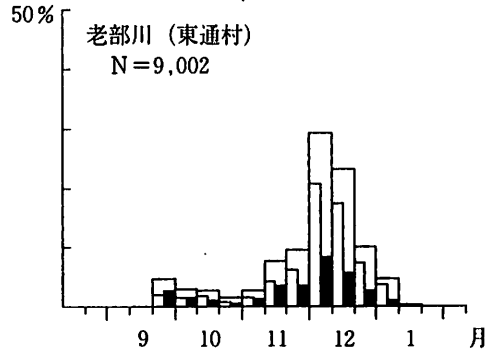
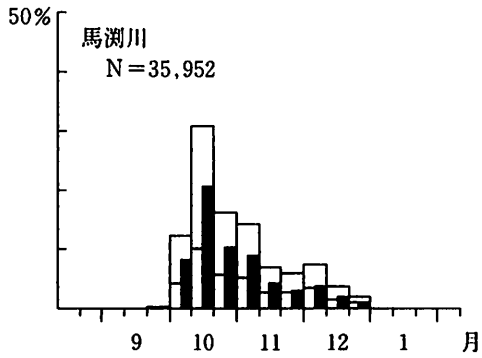
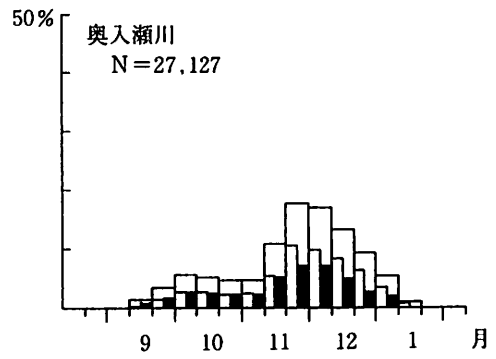
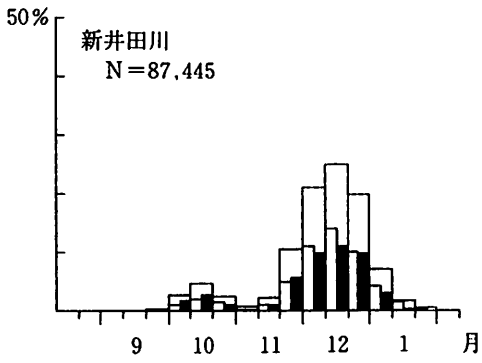


図3 年令別推定平均体重の推移

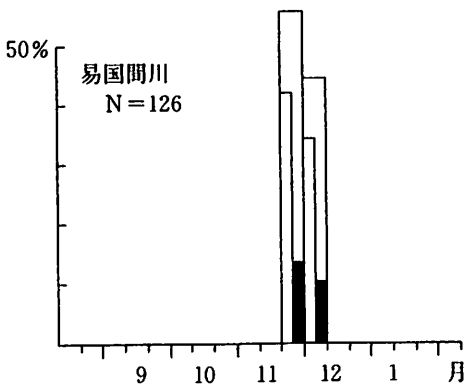
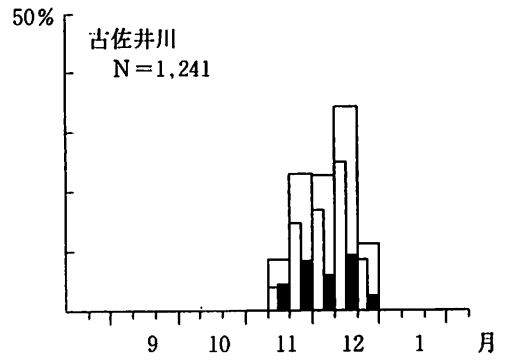
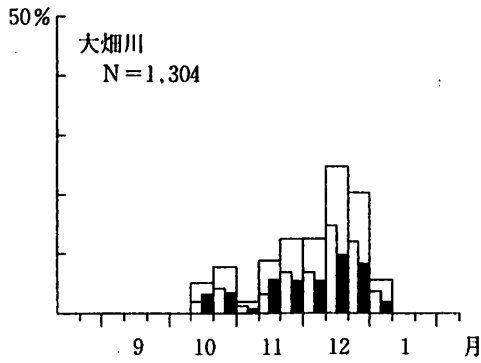
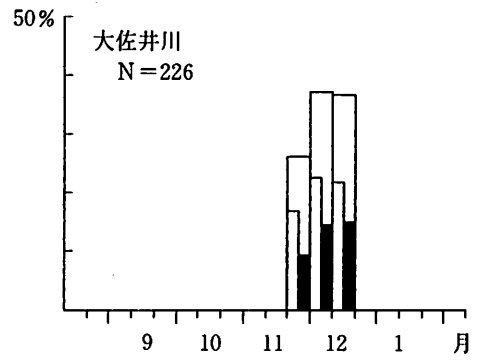
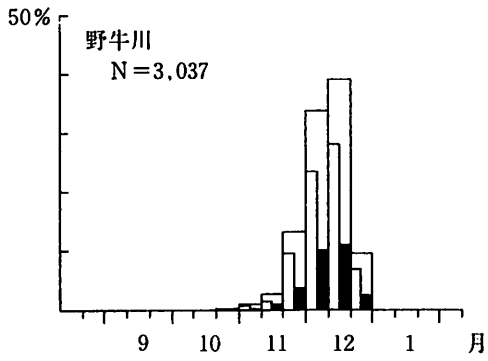


図一 2 - (1) 海域別月別採取捕尾数



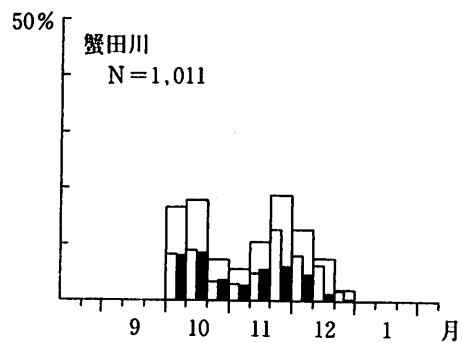
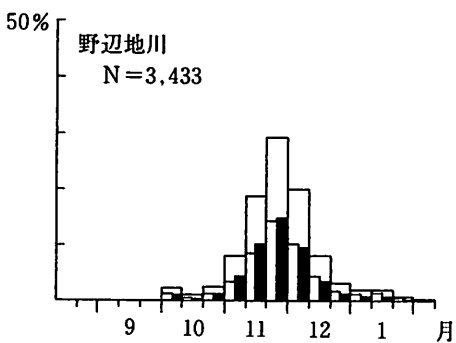
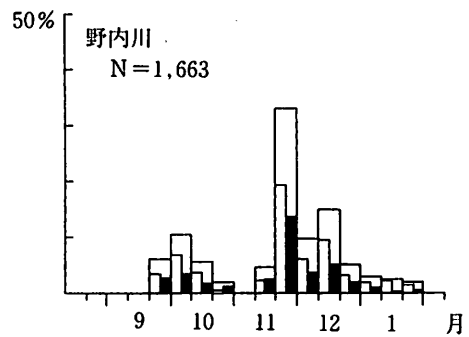
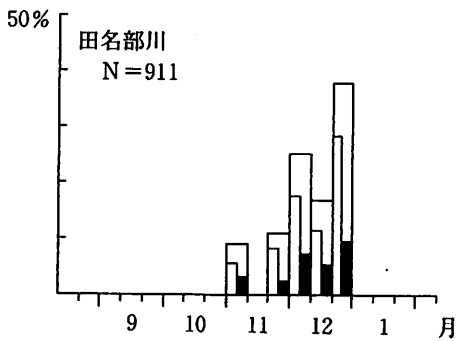
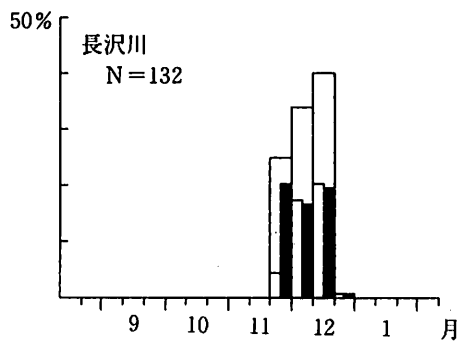
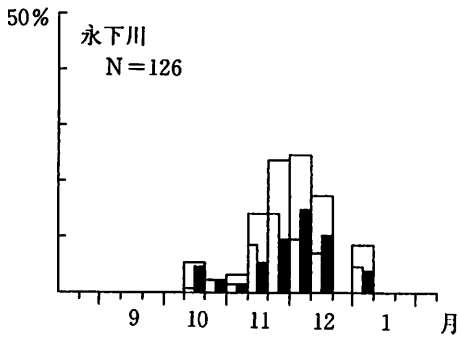
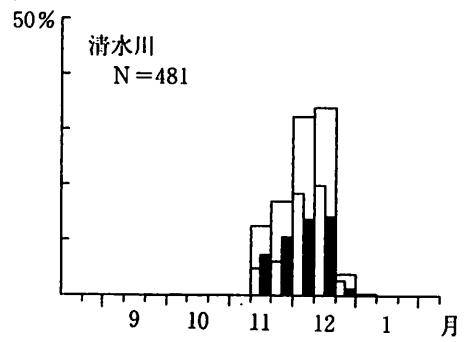
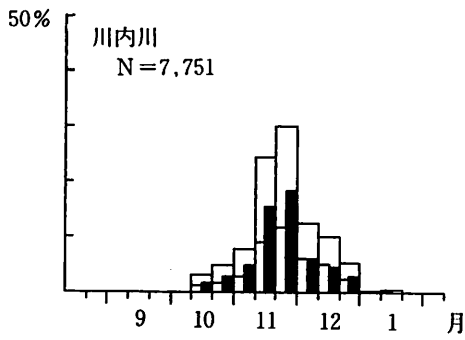
太平洋側河川

図 2 - (2) 海域別月別採取捕尾数



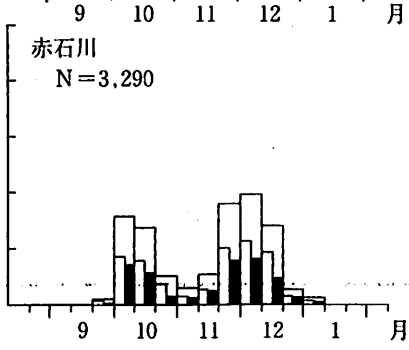
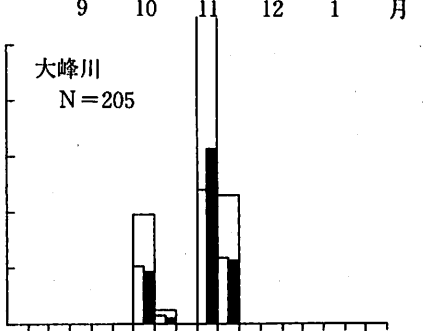
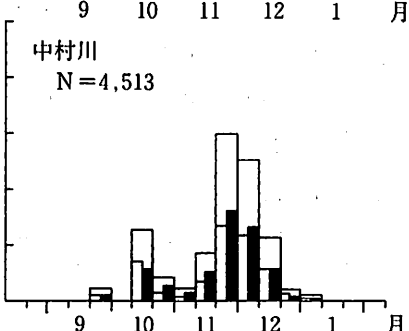
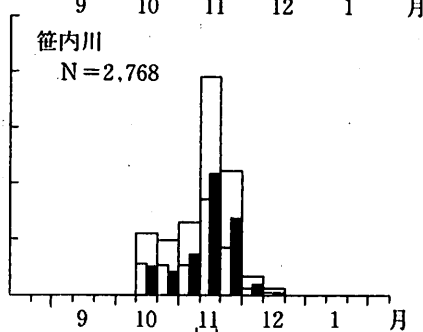
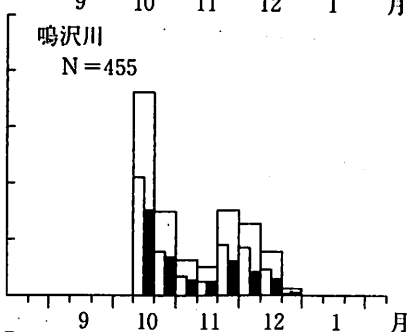
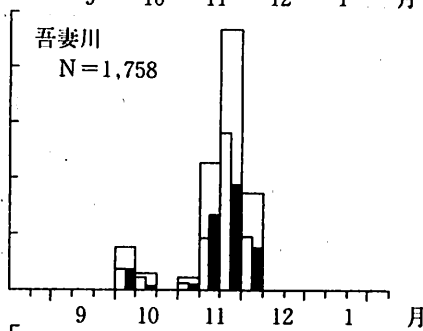
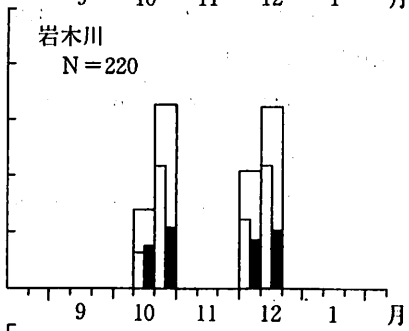
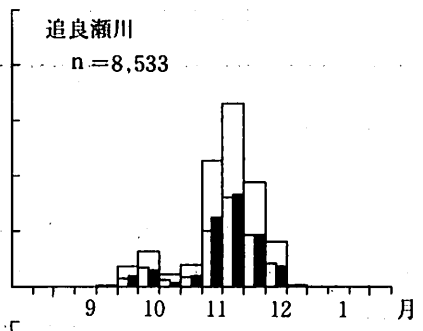
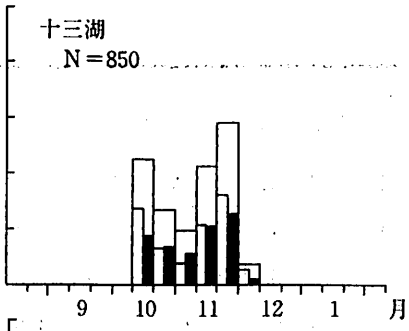
津軽海峡側河川

図 2 - (3) 海域別月別採捕尾数



陸奥湾側河川

図 2 - (4) 海域別月別採捕尾数



日本海側河川 図 2-5 海域別月別採捕尾数

表1 河川別年令組成とそ上尾数

河川名		メ ス + オ ス							メ			
		年 令 (%)					調 査 尾 数	そ 上 尾 数	年 令			
		2年魚	3	4	5	6			7	2年魚	3	4
県 計		0.3	9.4	62.2	26.9	1.3	0.0	15,741	204,710	0.1	7.4	61.3
太平洋側 河川計		0.2	9.9	58.1	30.3	1.6		4,059	160,676	0.0	7.0	57.2
津軽海峡側			4.7	55.9	37.4	1.9	0.1	1,397	5,934		3.6	54.0
陸奥湾側		0.5	11.5	58.6	27.8	1.5	0.0	6,174	15,508	0.1	9.7	59.4
日本海側		0.1	7.2	73.8	18.5	0.4		4,111	22,592	0.0	5.7	72.7
太 平 洋	新井田川		13.6	5.9	28.9	1.6		821	87,445		11.1	53.0
	馬淵川	0.5	15.5	63.7	19.0	1.3		1,478	35,952	0.1	12.8	63.9
	奥入瀬川		3.0	32.1	63.7	1.2		336	27,127		1.1	28.6
	老部川(六ヶ所)		1.9	61.1	37.0			37	45		2.0	57.1
	老部川(東通)	0.1	3.7	59.6	34.7	2.0		1,387	9,002		2.7	59.1
津 軽 海 峡	野牛川			75.9	24.1			29	3,037			75.9
	大畑川		5.6	53.1	39.5	1.8		312	1,304		3.7	49.4
	古佐井川		4.1	57.4	36.2	2.1	0.1	756	1,241		3.7	56.7
陸 奥 湾	川内川	0.7	26.8	54.2	17.8	0.5		2,105	7,751		23.5	54.9
	永下川	7.6	5.9	53.8	31.9	0.8		118	126	1.7	5.0	53.3
	田名部川	1.1	2.2	73.2	21.8	1.7		179	911	0.8	1.6	76.4
	野辺地川	0.4	3.3	55.3	39.4	1.6		1,344	3,433	0.1	4.3	58.2
	清水川		7.5	77.4	15.1			106	481		6.8	79.7
	長沢川		2.4	86.2	11.4			123	132			88.5
	野内川		3.0	55.0	38.7	3.2	0.1	1,515	1,663		2.4	53.1
日 本 海	蟹田川	0.1	5.1	75.7	17.7	1.3		684	1,011		4.2	74.8
	十三湖		7.9	54.2	37.0	0.8		365	850		7.4	53.1
	鳴沢川		4.6	78.6	16.8			131	455		2.6	75.3
	中村川	0.2	8.3	69.9	21.3	0.2		1,392	4,513	0.2	6.3	70.2
	赤石川	0.4	5.2	68.1	23.8	2.4		248	3,290		2.0	70.4
	追良瀬川		3.1	74.5	22.0	0.4		455	8,533		2.4	74.6
海	笹内川	0.1	8.2	82.0	9.6	0.1		1,380	2,768		8.0	80.1
	大峰川		4.3	84.3	11.4			140	205		3.1	85.9

ス					オ								
（％）			調 査 尾 数	そ 上 尾 数	年 令 （％）						調 査 尾 数	そ 上 尾 数	
5	6	7			2年魚	3	4	5	6	7			
29.6	1.6	0.0	9,187	104,458	0.6	12.2	63.3	23.1	0.8	0.0	6,554	100,252	
33.9	1.9		2,481	81,504	0.5	14.5	59.5	24.5	1.0		1,578	79,172	
40.2	2.1	0.1	974	3,959		7.1	60.3	31.0	1.7		423	1,975	
28.9	1.9		3,574	7,634	1.1	14.0	57.5	26.3	1.0	0.0	2,600	7,874	
20.9	0.6		2,158	11,361	0.2	8.9	74.9	16.0	0.1		1,953	11,231	
33.5	2.4		451	45,840		16.8	59.5	23.2	0.5		370	41,605	
21.4	1.8		711	13,415	0.9	18.0	63.5	16.8	0.8		767	22,537	
69.7	0.6		175	15,581		5.0	36.0	57.1	1.9		161	11,546	
40.8			32	32			100.0				5	13	
36.2	2.1		1,112	6,092	0.4	7.6	61.5	28.7	1.8		275	2,910	
24.1			29	2,145							0	892	
44.6	2.3		437	721		10.3	62.3	26.9	0.6		175	583	
37.4	2.0	0.2	508	859		4.8	58.9	33.9	2.4		248	382	
20.9	0.7		1,126	3,263	1.5	30.6	53.3	14.2	0.3		979	4,488	
38.3	1.7		59	59	13.6	6.8	54.2	25.4			59	67	
19.5	1.6		123	653	1.8	3.6	66.1	26.8	1.8		56	258	
35.4	2.0		751	1,748	0.7	2.2	51.6	44.5	1.0		593	1,685	
13.6			59	253		8.5	74.5	17.0			47	228	
11.5			52	56		4.2	84.5	11.3			71	76	
40.8	3.7		928	1,015		4.1	57.9	35.4	2.4	0.2	587	648	
19.5	1.5		476	587	0.5	7.2	77.9	13.5	1.0		208	424	
38.7	0.8		243	461		9.0	56.6	33.6	0.8		122	389	
22.1			77	264		7.4	83.3	9.3			54	191	
22.9	0.5		59.0	2,121	0.2	9.9	69.7	20.2			802	2,392	
23.7	3.9		152	1,930	1.0	10.4	64.6	24.0			96	1,360	
22.4	0.5		370	4,161		5.9	74.1	20.0			85	4,372	
11.8	0.2		662	1,232	0.1	8.4	83.8	7.7			718	1,536	
10.9			64	97		5.3	82.9	11.8			76	108	

表 2-1 年令別平均尾叉長、平均体重及平均肥満度

2~7年魚

肥満度 = 体重 (g) ÷ 尾叉長 (cm)³ × 100

河川名		メ ス + オ ス				メ				ス			
		調査尾数 尾	平均 尾叉長cm	平均体重 kg	平均 肥満度	調査尾数 尾	平均 尾叉長cm	平均体重 kg	平均 肥満度	調査尾数 尾	平均 尾叉長cm	平均体重 kg	平均 肥満度
県計		15,741	67.89	3.30	1.03	9,187	68.09	3.31	1.03	6,554	67.60	3.29	1.04
太平洋側河川計		4,059	67.50	3.28	1.05	2,481	67.93	3.33	1.05	1,578	66.83	3.20	1.04
津軽海峡側河川計		1,397	69.64	3.43	0.99	974	69.90	3.49	1.00	423	69.05	3.28	0.97
陸奥湾側河川計		6,174	68.20	3.37	1.04	3,574	68.22	3.33	1.03	2,600	68.17	3.43	1.05
日本海側河川計		4,111	67.20	3.18	1.03	2,158	67.26	3.18	1.03	1,953	67.14	3.19	1.03
太平洋	新井田川	821	66.98	3.35	1.09	451	66.95	3.32	1.09	370	67.02	3.3	1.09
	馬淵川	1,478	66.46	3.14	1.05	711	67.20	3.23	1.06	767	65.78	3.05	1.04
	奥入瀬川	336	70.04	3.53	1.01	175	70.25	3.59	1.02	161	69.82	3.46	1.00
	老部川	1,387	68.24	3.33	1.03	1,112	68.37	3.37	1.04	275	67.70	6.19	1.00
	老部川(六)	37	68.94	3.21	0.96	32	69.00	3.22	0.96	5	68.40	3.16	0.96
津軽海峡	野牛川	29	69.24	3.44	1.02	29	69.24	3.44	1.02				
	大畑川	612	68.00	3.23	1.01	437	68.10	3.29	1.02	175	67.75	3.09	0.97
	古佐井川	756	70.98	3.58	0.97	5.08	71.48	3.66	0.97	248	69.97	3.41	0.97
陸奥湾	川内川	2,105	67.24	2.87	0.93	1,126	67.54	2.68	0.85	979	66.90	3.10	1.01
	永下川	118	67.96	6.00	0.92	59	69.29	3.17	0.93	59	66.60	2.83	0.91
	田名部川	179	68.09	3.29	1.02	123	67.93	3.24	1.02	56	68.46	3.39	1.03
	野辺地川	1,344	71.08	4.12	1.13	751	70.64	4.10	1.15	593	71.64	4.15	1.11
	清水川	106	67.68	3.16	1.00	59	68.80	3.39	1.04	47	66.28	2.87	0.95
	長沢川	123	69.67	3.35	0.97	52	69.27	3.19	0.95	71	69.97	3.17	0.99
	野内川	1,515	67.76	3.47	1.10	928	67.73	3.49	1.11	587	67.81	3.45	1.08
蟹田川	684	66.35	3.32	1.12	476	66.71	3.39	1.13	208	65.50	3.16	1.10	
日本海	三湖川	365	69.99	3.35	0.94	243	70.11	3.39	0.96	122	69.76	3.26	0.91
	鳴沢川	131	67.25	3.03	0.97	77	67.53	3.06	0.98	54	66.85	2.96	0.97
	中村川	1,392	66.22	3.04	1.02	590	66.00	2.89	0.99	802	66.55	3.15	1.04
	赤石川	248	68.19	3.29	1.00	152	68.26	3.32	1.01	96	68.06	3.25	0.99
	追良瀬川	455	67.41	3.42	1.10	370	67.05	3.41	1.12	85	68.98	3.45	1.03
	笹内川	1,380	67.02	3.20	1.04	662	67.18	3.23	1.05	718	66.87	3.17	1.04
	大峰川	140	67.96	3.21	1.01	64	67.25	3.03	0.99	76	68.57	3.36	1.02

表 2-2 年令別平均尾叉長、平均体重及平均肥満度

2 年 魚

肥満度 = 体重 (g) ÷ 尾叉長 (cm)³ × 100

河 川 名		メ ス + オ ス				メ ス				オ ス			
		調査尾数 尾	平 均 尾叉長cm	平均体重 kg	平 均 肥 満 度	調査尾数 尾	平 均 尾叉長cm	平均体重 kg	平 均 肥 満 度	調査尾数 尾	平 均 尾叉長cm	平均体重 kg	平 均 肥 満 度
県 計		46	52.13	1.40	0.97	5	56.20	1.66	0.96	41	51.63	1.37	0.98
太平洋側河川計		9	49.89	1.34	1.06	1	52.00	1.80	1.28	8	49.63	1.29	1.04
津軽海峡側河川計													
陸奥湾側河川計		32	52.16	1.40	0.96	3	56.33	1.63	0.93	29	51.72	1.37	0.97
日本海側河川計		5	56.00	1.54	0.88	1	60.00	1.60	0.74	4	55.00	1.52	0.92
太平洋	新井田川	8	50.63	1.41	1.08	1	52.00	1.80	1.28	7	50.43	1.36	1.05
	馬込入瀬川 奥入瀬川 老部川 老部川(六)	1	44.00	0.80	0.94					1	44.00	0.80	0.94
津軽海峡	野牛川 大畑川 古佐井川												
陸奥湾	川内川	15	51.33	1.38	0.99					15	51.33	1.38	0.99
	永下川	9	54.56	1.46	0.88	1	60.00	1.50	0.69	8	53.88	1.45	0.90
	田名部川	2	53.00	1.45	0.98	1	54.00	1.40	0.89	1	52.00	1.50	1.07
	野辺地川	5	50.40	1.36	1.04	1	55.00	2.00	1.20	4	49.25	1.20	0.99
	清水沢内田川	1	50.00	1.20	0.96					1	50.00	1.20	0.96
日本海	十中赤追笹大	3	56.67	1.60	0.89	1	60.00	1.60	0.74	2	55.00	1.60	0.96
	三沢村石良瀬川	1	57.00	1.50	0.81					1	57.00	1.50	0.81
	湖川	1	53.00	1.40	0.94					1	53.00	1.40	0.94

表 2-3 年令別平均尾又長、平均体重及平均肥満度

3 年 魚

肥満度 = 体重 (g) ÷ 尾又長 (cm)³ × 100

河 川 名		メ ス + オ ス				メ				ス			
		調査尾数	平 均	平均体重	平 均	調査尾数	平 均	平均体重	平 均	調査尾数	平 均	平均体重	平 均
		尾	尾又長cm	kg	肥 満 度	尾	尾又長cm	kg	肥 満 度	尾	尾又長cm	kg	肥 満 度
県 計		1,476	61.51	2.35	1.00	681	62.04	2.35	0.97	797	61.05	2.36	1.02
太平洋側河川計		403	60.95	2.38	1.04	174	61.95	2.52	1.05	229	60.20	2.28	1.03
津軽海峡側河川計		65	61.97	2.40	0.99	35	62.31	2.44	0.99	30	61.57	2.35	0.99
陸奥湾側河川計		713	62.12	2.37	0.97	348	62.17	2.26	0.93	365	62.07	2.47	1.01
日本海側河川計		297	60.68	2.27	1.00	124	61.73	2.33	0.98	173	59.92	2.22	1.01
太 平 洋	新井田川	112	61.38	2.52	1.07	50	61.67	2.56	1.07	62	61.15	2.48	1.07
	馬淵川	229	60.43	2.30	1.03	91	61.62	2.48	1.06	138	59.65	2.19	1.01
	奥入瀬川	10	61.95	2.29	0.98	2	64.75	1.85	0.70	8	61.25	2.40	1.05
	老部川	51	62.06	2.44	1.00	30	63.10	2.59	1.02	21	60.57	2.22	0.98
	老部川(六)	1	66.00	2.80	0.97	1	66.00	2.80	0.97				
津 軽 海 峡	野牛川												
	大畑川	34	61.00	2.30	1.01	16	60.75	2.24	0.99	18	61.22	2.36	1.02
	古佐井川	31	63.03	2.50	0.98	19	63.63	2.61	1.00	12	62.08	2.33	0.96
陸 奥 湾	川内川	565	62.37	2.32	0.94	265	62.24	2.10	0.86	300	62.49	2.51	1.01
	永下川	7	64.71	2.44	0.90	3	66.67	2.87	0.96	4	63.25	2.13	0.85
	田名部川	4	63.00	2.52	1.01	2	61.00	2.42	1.07	2	65.00	2.63	0.96
	野辺地川	45	61.56	2.77	1.15	32	61.91	2.86	1.20	13	60.69	2.53	1.03
	清水川	8	60.50	2.26	0.99	4	64.75	2.82	1.03	4	56.25	1.70	0.94
	長沢川	3	58.33	2.03	0.97					3	58.33	2.03	0.97
	野内川	46	59.57	2.35	1.09	22	60.68	2.62	1.14	24	58.54	2.10	1.04
	蟹田川	35	62.23	2.70	1.10	20	62.20	2.80	1.14	15	62.27	2.57	1.04
日 本 海	十三湖	29	62.69	2.23	0.89	18	64.22	2.44	0.90	11	60.18	1.90	0.86
	鳴沢川	6	62.50	21.10	0.85	2	64.00	2.34	0.89	4	61.75	1.98	0.83
	中村川	116	59.72	2.21	1.02	37	61.70	2.30	0.97	79	58.80	2.17	1.05
	赤石川	13	57.54	1.87	0.95	3	58.33	1.83	0.92	10	57.30	1.88	0.96
	追良瀬川	14	58.79	2.01	0.99	9	57.78	1.99	1.03	5	60.60	2.06	0.91
	笹内川	13	61.52	2.40	1.02	53	61.89	2.41	1.01	60	61.20	2.40	1.03
	大峰川	6	62.83	2.58	1.01	2	56.50	2.00	1.10	4	66.00	2.87	0.96

表2-4 年令別平均尾叉長、平均体重及平均肥満度

4 年 魚

肥満度 = 体重 (g) ÷ 尾叉長 (cm)³ × 100

河 川 名		メ ス + オ ス				メ				ス				オ				ス			
		調査尾数	平 均	平均体重	平 均	調査尾数	平 均	平均体重	平 均	調査尾数	平 均	平均体重	平 均	調査尾数	平 均	平均体重	平 均				
		尾	尾叉長cm	kg	肥 満 度	尾	尾叉長cm	kg	肥 満 度	尾	尾叉長cm	kg	肥 満 度	尾	尾叉長cm	kg	肥 満 度				
県 計		9,786	67.36	3.21	1.03	5,635	67.25	3.18	1.03	4,151	67.50	3.25	1.04								
太平洋側河川計		2,357	67.02	3.20	1.05	1,418	67.04	3.20	1.05	939	66.99	3.21	1.05								
津軽海峡側河川計		781	68.69	3.26	0.96	526	68.79	3.30	0.99	255	68.49	3.17	0.96								
陸奥湾側河川計		3,616	67.64	3.26	1.04	2,122	67.38	3.18	1.03	1,494	68.02	3.37	1.05								
日本海側河川計		3,032	66.93	3.14	1.03	1,569	66.76	3.10	1.03	1,463	67.12	3.17	1.03								
太 平 洋	新井田川	459	66.64	3.29	1.10	239	66.07	3.19	1.10	220	67.26	3.39	1.09								
	馬淵川	941	66.68	3.16	1.05	454	66.92	3.18	1.06	487	66.46	3.15	1.05								
	奥入瀬川	108	69.12	3.34	1.00	50	69.81	3.44	1.01	58	68.52	3.24	0.99								
	老部川	826	67.64	3.19	1.03	657	67.26	3.20	1.04	169	67.63	3.18	1.00								
	老部川(六)	23	67.06	2.93	0.96	18	66.82	2.89	0.96	5	68.40	3.16	0.96								
津 軽 海 峡	野牛川	22	68.64	3.31	1.01	22	68.64	3.31	1.01												
	大畑川	325	66.84	3.02	0.99	216	66.50	3.02	1.01	109	67.53	3.01	0.95								
	古佐井川	434	70.08	3.44	0.97	288	70.52	3.52	0.97	146	69.21	3.30	0.97								
陸 奥 湾	川内川	1,140	68.17	2.97	0.92	618	67.92	2.70	0.85	522	68.46	3.29	1.01								
	永下川	63	68.41	3.02	0.92	31	68.52	2.97	0.92	32	68.31	3.06	0.93								
	田名部川	131	67.48	3.17	1.02	94	67.32	3.14	1.02	37	67.89	3.24	1.02								
	野辺地川	743	69.33	3.79	1.13	437	68.92	3.76	1.15	306	69.93	3.82	1.10								
	清水川	82	67.82	3.15	0.99	47	68.30	3.31	1.03	35	67.17	2.93	0.94								
	長沢川	106	69.70	3.34	0.97	46	68.87	3.13	0.95	60	70.33	3.50	0.99								
	野内川	833	66.17	3.23	1.10	493	65.93	3.22	1.11	340	66.53	3.26	1.08								
	蟹田川	518	65.93	3.24	1.12	356	66.16	3.28	1.12	162	65.44	3.15	1.11								
日 本 海	三湖	198	68.49	3.10	0.94	129	68.76	3.17	0.95	69	68.00	2.96	0.91								
	鳴沢川	103	66.56	2.91	0.97	58	66.52	2.88	0.96	45	66.62	2.95	0.97								
	中村川	973	66.29	3.03	1.02	414	65.62	2.85	0.99	559	66.79	3.16	1.04								
	赤石川	169	67.43	3.15	1.00	107	67.30	3.16	1.00	62	67.66	3.13	0.98								
	追良瀬川	339	66.98	3.31	1.09	276	66.62	3.30	1.11	63	68.54	3.35	1.03								
	笹内川	1,132	67.04	3.19	1.04	530	67.07	3.21	1.05	602	67.02	3.18	1.04								
	大峰川	118	68.03	3.22	1.01	55	67.55	3.05	0.98	63	68.46	3.37	1.04								

表 2-5 年令別平均尾又長、平均体重及平均肥満度

5 年 魚

肥満度 = 体重 (g) ÷ 尾又長 (cm)³ × 100

河 川 名	メ ス + オ ス				メ				ス				オ				
	調査尾数	平 均	平均体重	平 均	調査尾数	平 均	平均体重	平 均	調査尾数	平 均	平均体重	平 均	調査尾数	平 均	平均体重	平 均	
	尾	尾又長cm	kg	肥 満 度	尾	尾又長cm	kg	肥 満 度	尾	尾又長cm	kg	肥 満 度	尾	尾又長cm	kg	肥 満 度	
県 計	4,230	71.26	3.74	1.05	2,716	71.08	3.08	1.04	1,514	71.59	3.93	1.05					
太平洋側河川計	1,226	70.45	3.71	1.05	840	70.41	3.70	1.05	386	70.52	3.73	1.04					
津軽海峡側河川計	523	71.72	3.75	1.00	392	71.74	3.78	1.01	131	71.65	3.67	0.97					
陸奥湾側河川計	1,719	71.93	4.02	1.06	1,034	71.70	3.94	1.06	685	72.28	4.14	1.07					
日本海側河川計	762	70.77	3.72	1.03	450	70.36	3.65	1.03	312	71.36	3.83	1.03					
太 平 洋	新井田川	237	69.94	3.81	1.09	151	69.51	3.68	1.08	86	70.70	4.04	1.10				
	馬淵川	281	70.60	3.75	1.06	152	70.86	3.77	1.06	129	70.29	3.72	1.06				
	奥入瀬川	214	70.86	3.68	1.02	122	70.46	3.67	1.04	92	71.39	3.69	1.00				
	老部川	481	70.35	3.66	1.04	402	70.48	3.70	1.04	79	69.68	3.46	1.00				
	老部川(六)	13	72.20	3.70	0.97	13	72.20	3.70	0.97								
津 軽 海 峡	野牛川	7	71.14	3.86	1.08	7	71.14	3.86	1.08								
	大畑川	242	70.21	3.60	1.03	195	70.11	3.61	1.04	47	70.61	3.54	0.99				
	古佐井川	274	73.07	3.88	0.97	190	73.44	3.95	0.97	84	72.23	3.74	0.97				
陸 奥 湾	川内川	374	72.19	3.47	0.91	235	72.26	3.25	0.85	139	72.09	3.82	1.00				
	永下川	38	71.07	3.47	0.92	23	71.35	3.60	0.95	15	70.63	3.25	0.88				
	田名部川	39	71.42	3.84	1.04	24	71.35	3.74	1.02	15	71.53	4.01	1.08				
	野辺地川	530	74.35	4.71	1.14	266	74.25	4.76	1.16	264	74.45	4.66	1.12				
	清水川	16	70.56	3.70	1.03	8	73.75	4.19	1.05	8	67.38	3.21	1.00				
	長沢川	14	71.93	3.74	0.99	6	72.33	3.65	0.94	8	71.63	3.81	1.02				
	野内川	587	70.29	3.85	1.09	379	70.13	3.84	1.10	208	70.60	3.87	1.08				
	蟹田川	121	69.07	3.79	1.14	96	69.35	3.86	1.15	28	68.11	3.57	1.09				
日 本 海	三湖	135	73.68	3.94	0.96	94	73.00	3.85	0.97	41	75.24	4.13	0.94				
	鳴沢川	22	71.77	6.84	1.03	17	71.41	3.76	1.02	5	73.00	4.10	1.04				
	中村川	297	69.05	3.42	1.02	135	68.31	3.19	0.99	162	69.67	3.61	1.05				
	赤石川	59	72.25	3.93	1.02	36	70.94	3.82	1.03	23	74.30	4.27	1.01				
	追良瀬川	100	69.95	3.96	1.14	83	69.31	3.91	1.16	17	73.06	4.21	1.06				
	笹内川	133	71.60	3.95	1.06	78	71.55	3.93	1.06	55	71.67	3.98	1.06				
	大峰川	16	69.38	3.34	0.99	7	68.00	3.20	1.01	8	70.44	3.46	0.98				

表 2 - 6 年令別平均尾又長、平均体重及平均肥満度

6 年 魚

肥満度 = 体重 (g) ÷ 尾又長 (cm)³ × 100

河 川 名		メ ス + オ ス				メ				ス			
		調査尾数	平 均	平均体重	平 均	調査尾数	平 均	平均体重	平 均	調査尾数	平 均	平均体重	平 均
		尾	尾又長cm	kg	肥 満 度	尾	尾又長cm	kg	肥 満 度	尾	尾又長cm	kg	肥 満 度
県 計		199	72.92	4.08	1.04	149	73.23	4.16	1.04	50	72.01	3.83	1.01
太平洋側河川計		64	72.24	3.91	1.01	48	72.51	3.97	1.02	16	71.44	3.74	0.99
津軽海峡側河川計		27	75.04	4.30	1.01	20	75.75	4.47	1.02	7	73.00	3.83	0.98
陸奥湾側河川計		93	72.83	4.13	1.06	67	73.12	4.22	1.07	26	72.10	3.91	1.04
日本海側河川計		15	72.60	4.03	1.05	14	72.64	4.06	1.06	1	72.00	3.30	0.88
太 平 洋	新井田川	13	73.35	4.37	1.07	11	74.86	4.67	1.09	2	65.00	2.70	0.97
	馬淵川	19	74.00	4.14	1.01	13	74.38	4.14	1.00	6	73.17	4.16	1.03
	奥入瀬川	4	71.50	3.48	0.93	1	77.00	4.00	0.88	3	69.67	3.30	0.95
	老部川	28	70.64	3.61	1.00	23	70.13	5.53	1.00	5	73.00	3.94	0.98
	老部川(六)												
津 軽 海 峡	野牛川												
	大畑川	11	75.27	4.54	1.06	10	75.30	4.56	1.06	1	75.00	4.30	1.02
	古佐井川	16	74.88	4.14	0.97	10	76.20	4.38	0.97	6	72.67	3.75	0.97
陸 奥 湾	川内川	11	74.64	3.66	0.88	8	75.25	3.61	0.84	3	73.00	3.80	0.98
	永下川	1	64.00	2.30	0.88	1	64.00	2.30	0.88				
	田名部川	3	68.33	3.40	1.06	2	69.00	3.45	1.04	1	67.00	3.30	1.10
	野辺地川	21	75.57	4.62	1.05	15	76.33	4.74	1.09	6	73.67	3.83	0.96
	清水川												
	長沢川												
	野蟹田川	48	71.99	1.09	1.09	34	71.79	4.10	1.10	14	72.46	4.08	1.06
		9	71.22	4.19	1.14	7	72.71	4.41	1.13	2	66.00	3.40	1.15
日 本 海	十三湖	3	73.67	4.27	1.06	2	74.50	1.75	1.15	1	72.00	3.30	0.88
	鳴沢川												
	中村川	3	69.33	3.27	0.97	3	69.33	3.27	0.97				
	赤石川	6	74.33	4.47	1.09	6	74.33	4.47	1.09				
	良瀬川	2	73.50	4.15	1.05	2	73.50	4.15	1.05				
	笹内川	1	67.00	2.80	0.93					1	67.00	2.80	0.93
	大峰川												

表2-7 年令別平均尾又長、平均体重及平均肥満度

7 年 魚

肥満度 = 体重 (g) ÷ 尾又長 (cm)³ × 100

河川名	メ ス + オ ス				メ ス				オ ス			
	調査尾数 尾	平均 尾又長cm	平均体重 kg	平均 肥満度	調査尾数 尾	平均 尾又長cm	平均体重 kg	平均 肥満度	調査尾数 尾	平均 尾又長cm	平均体重 kg	平均 肥満度
県計	2	77.50	4.45	0.95	1	75.00	4.10	0.97	1	80.00	4.80	0.94
太平洋側河川計												
津軽海峡側河川計	1	75.00	4.10	0.97	1	75.00	4.10	0.97				
陸奥湾側河川計	1	80.00	4.80	0.94					1	80.00	4.80	0.94
日本海側河川計												
太平洋 新井田川 馬淵川 奥入瀬川 老部川 老部川(六)												
津軽海峡 野牛川 大畑川 古佐井川	1	75.00	4.10	0.97	1	75.00	4.10	0.97				
陸奥湾 川内川 永下川 田名部川 野辺地川 清水川 長沢川 野内川 蟹田川	1	80.00	4.80	0.94					1	80.00	4.80	0.94
日本海 十三湖 鳴沢川 中村川 赤石川 追良瀬川 笹内川 大峰川												

表3 年度別年令組成（青森県）

年度	推 定 尾 数 (尾)						捕 獲 尾 数 計	年 令 割 合 (%)						調 査 尾 数	
	2年魚	3	4	5	6	7		2年魚	3	4	5	6	7		
S.56	95	15,693	9,170	54			25,012	0.4	62.7	36.7	0.2				744
57	991	4,195	23,742	5,832	25		34,785	2.8	12.1	68.3	16.8	0.1			2,212
58	675	13,161	9,480	4,482	6		27,804	2.4	47.3	34.1	16.1	0.02			3,637
59	219	8,282	34,268	3,597	170		46,523	0.5	17.8	73.7	7.7	0.4			8,467
60	78	2,816	23,510	18,016	970		45,390	0.2	6.2	51.8	39.7	2.1			7,731
61	197	3,328	28,268	12,829	1,490	54	46,166	0.4	7.2	61.2	27.8	3.2	0.1		11,263
62	432	7,433	21,117	10,349	420		39,751	1.1	18.7	53.1	26.0	1.1			12,116
63	615	18,101	78,380	12,284	788	14	110,182	0.6	16.4	71.1	11.1	0.7	0.01		20,557
H.元	875	15,888	87,458	40,085	1,485	1	145,764	0.9	10.6	60.0	27.5	1.0	0.004		15,542
2	370	17,309	107,770	77,072	2,184	2	204,710	0.1	8.4	52.6	37.6	1.0	0.0		15,741

注1. 各河川ごとの採捕数加重値の統計

注2. 平成元年度分は、採捕尾数の多い新井田川で若令魚の多い前半のみのデータしかないため、新井田川分を除いて集計した。

表4 年令別推定平均体重の推移

(kg)

		1981 (S56)	1982 (S57)	1983 (S58)	1984 (S59)	1985 (S60)	1986 (S61)	1987 (S62)	1988 (S63)	1989 (H1)	1990 (H2)
太平洋	2年魚	1.33	1.24	1.23	1.07		1.40	1.06	1.47	2.05	1.79
	3	2.36	2.01	2.01	2.06	2.43	2.13	2.14	2.22	2.65	2.35
	4	3.92	4.32	3.31	3.14	3.60	2.98	3.00	3.25	3.22	3.17
	5	4.20	5.61	5.14	4.43	4.45	3.80	4.15	3.84	4.15	3.70
	6		3.80	4.30	4.84	4.64	4.44	4.32	4.21	3.63	3.96
	7						4.14		4.00		
	平均	2.93	4.22	2.95	2.95	3.89	3.20	3.16	3.12	3.19	3.32
津軽海峡	2年魚			1.00		1.08	0.90		1.05		
	3	2.45	1.66	1.82	1.98	1.97	1.90	1.81	1.63	2.33	2.32
	4	3.33	3.15	3.41	2.43	2.87	2.62	2.92	2.44	2.95	3.33
	5	5.23	4.10	4.83	3.17	3.62	3.23	3.23	3.08	3.83	3.82
	6				3.90	3.92	4.11	3.50	3.73	3.74	4.47
	7										4.10
	平均	3.12	2.91	2.60	2.41	3.09	2.64	2.79	2.43	3.19	3.47
奥湾	2年魚		1.19			1.75	1.37	1.81	1.32	1.76	1.42
	3		2.29	2.06	1.98	2.31	2.20	2.37	2.30	2.51	2.38
	4		3.44	3.52	2.86	3.35	3.09	3.41	3.16	3.41	3.22
	5		4.15	4.53	4.26	4.01	3.68	4.24	3.78	4.17	4.00
	6		6.30		3.53	4.27	3.82	4.53	4.02	4.44	3.82
	7								3.88		4.80
	平均		2.94	3.13	2.82	3.47	3.20	3.46	3.19	3.54	3.29
日本海	2年魚		1.37	2.50	1.38	1.03	1.60	1.25	1.09	1.55	1.50
	3	3.21	2.33	2.25	2.25	2.08	2.18	2.38	2.24	2.49	2.22
	4	3.85	3.88	3.90	3.19	3.49	3.03	3.47	3.04	3.22	3.17
	5	4.78	4.85	4.80	4.65	4.17	3.80	4.03	3.82	3.90	3.91
	6		4.20	5.50	5.29	4.58	4.35	4.39	4.47	4.61	4.18
	7		6.80				4.06			4.80	
	平均	3.70	3.48	3.14	3.21	3.78	3.17	3.32	2.98	3.26	3.29
青森県	2年魚	1.33	1.24	1.23	1.08	1.12	1.41	1.12	1.46	2.02	1.68
	3	2.37	2.06	2.03	2.06	2.33	2.14	2.20	2.23	2.64	2.34
	4	3.91	4.28	3.42	3.10	3.52	2.98	3.17	3.20	3.24	3.18
	5	4.63	5.58	5.10	4.42	4.32	3.77	4.15	3.81	4.39	3.73
	6		4.06	4.50	4.61	4.59	4.35	4.36	4.20	4.20	3.96
	7		6.80				4.13		3.92	4.80	4.45
	平均	2.94	4.14	2.98	2.97	3.78	3.18	3.23	3.11	3.24	3.32

(注) 各河川の旬間採捕数で加重平均した値

(2) 河川回帰親魚調査 (成熟度)

佐藤 晋一

1. 調査目的

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

2. 調査内容

(1) 調査場所 図1に示した10河川

①太平洋側河川

新井田川、老部川

②津軽海峡側河川

なし

③陸奥湾側河川

川内川、永下川、田名部川、野辺地川、清水川、長沢川、蟹田川

④日本海側河川

十三湖

(2) 調査期間

平成2年9月～3年1月

(3) 調査方法

「さけ・ます捕獲採卵旬報」を使用し、各河川で採捕された雌親魚の蓄養状況を旬別に調査し、その上時の成熟度の把握を行った。

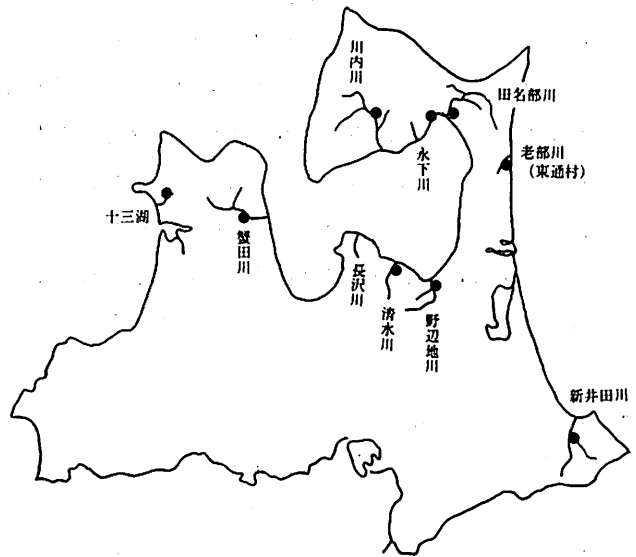


図1 成熟度調査実施場所

3. 調査結果

調査結果を表1に示した。県内10河川の捕獲雌親魚55,231尾について蓄養状況を調査した結果、雌親魚の使用率は52.1%であったが、このうち河川その数が多くて採卵が間にあわなかった新井田川を除くと、使用率は93.2%という高い値であった。使用率は10月からしだいに下がり、11月下旬までは70%以上だったものの、12月中旬以降は30%を下回る低い値となっていた。捕獲親魚55,231尾のうち、即日採卵されたのは26,502尾で48.0%であり、未成熟で蓄養された親魚は2,286尾で4.1%であった。使用親魚のうちの即日採卵されたのは92.1%にも及んでいた、蓄養魚のうち52.4%が3日以内の蓄養であり、4～7日が32.9%、8日以上14.7%の蓄養状況となっていた。蓄養率は漁期初めの9月中旬は100%であったが、10月中旬以降は30%を割り、11月中旬以降は10%を下回って1月には蓄養される雌親魚は記録されなかった。

海域別にみると（表2～4）、太平洋側は2河川の雌50,240尾について調査した結果、利用率は12月の採捕数が大幅に伸びたため38.0%と低かったが、11月まではほぼ90%と高い水準にあった。捕獲親魚のうち即日採卵されたものは45.7%で、蓄養されたのは3.2%にすぎなかった。蓄養魚の内訳は3日以内蓄養されたものが49.7%で約半数を占め、4～7日が33.0%、8日以上は17.3%となっていた。蓄養率は9月が98.1%で、特に9月中旬はすべてが8日以上蓄養されていた。10月下旬以降は蓄養率が10%に満たず、12月上旬からは0%となった。

陸奥湾側では7河川の雌親魚4,688尾について調査した結果、利用率は9～1月の期間中は80～100%であった。蓄養魚の内訳は3日以内が57.2%、4～7月が38.1%、8日以上が4.7%で、12月いっぱいまでは蓄養される魚がみられていた。蓄養率は9月が100%だったものの10月中旬以降は20%以下で、この期間中に蓄養されたのは約1割程度であった。

日本海側は十三湖のみの調査となったが、303尾の雌親魚についての利用率は97.4%で、11月以降は100%であった。蓄養魚の内訳は3日以内が58.3%で、4～7日が17.6%、8日以上24.0%で、調査期間中の12月上旬までは蓄養される魚がみられていた。蓄養率は10月が86.0%、11月64.0%、12月54.2%と次第に低くなっているものの、なお半数以上が蓄養の必要な未成熟魚であった。

4. 考 察

本調査は「さけ・ます捕獲採卵旬報」を使っての調査であり、蓄養状況の記録は各ふ化場の担当者が親魚の捕獲時に成熟度を外観や手ざわりで判断し、「蓄養3日以内」、「同4～7日」及び同8日以上」の各欄に尾数を記入するという方法によっている。

結果をまとめると、蓄養率では太平洋側で3.2%、陸奥湾側10.4%、日本海側67.3%と、太平洋側で低く、日本海側で高いという傾向が明らかである。この傾向は今までの調査結果と一致している。蓄養率そのものは過去2年間と同程度であるが、前年度45%を記録した陸奥湾側も10%程度と、それ以前の水準であると思われる。

蓄養状況では、蓄養8日以上がみられなくなる時期で比較すると、太平洋側は63年と元年の中間に位置しており、陸奥湾側でも63年と元年の中間で、ほぼ例年並みと考えられた。日本海側では62年と同時期で、63年より4旬早くなっていた。蓄養が不要となる時期で比較すると、太平洋側及び陸奥湾側では62年、63年と同時期であり、日本海側も調査期間中には蓄養不要期間がないという点で一致していた。これらのことから、成熟状況については経年時な傾向は過去4年間ではみられず、ほぼ同一の成熟状況と考えられた。

表1 ♀親魚の成熟度

県

計 (調査対象10河川)

区 分 月・旬		♀親魚捕獲尾数 尾	♀ 親 魚 の 成 熟 度						
			即日採卵尾数		全蓄養尾数		蓄 養 状 況		
			尾	%	尾	%	3 日 以 内 尾 %	4 ~ 7 日 尾 %	8 日 以 上 尾 %
9	中	45		45	100.0			45 (100.0)	
	下	287	6 2.1	281	97.9	22 (7.8)	100 (35.6)	159 (56.6)	
	計	332	6 1.8	326	98.2	22 (6.7)	100 (30.7)	204 (62.6)	
10	上	1,097	403 36.7	694	63.3	314 (45.2)	331 (47.7)	49 (7.1)	
	中	2,220	1,480 66.7	547	24.6	422 (77.1)	107 (19.6)	18 (3.3)	
	下	1,642	1,104 67.2	97	5.9	13 (73.4)	28 (28.9)	49 (50.5)	
	計	4,959	2,987 60.2	1,338	27.0	749 (56.0)	466 (34.8)	116 (8.7)	
11	上	850	655 77.1	105	12.4	45 (42.9)	51 (48.6)	15 (14.3)	
	中	2,326	2,012 86.5	163	7.0	118 (72.4)	45 (27.6)		
	下	6,161	5,225 84.8	129	2.1	108 (83.7)	21 (16.3)		
	計	9,337	7,892 84.5	397	4.3	271 (68.3)	117 (29.5)	15 (3.8)	
12	上	12,375	7,861 63.5	127	1.0	76 (59.8)	51 (40.2)		
	中	14,437	3,911 27.1	58	0.4	39 (67.2)	19 (32.8)		
	下	9,736	2,765 28.4	40	0.4	40 (100.0)			
	計	36,548	14,537 39.8	225	0.6	155 (68.9)	70 (31.1)		
1	上	4,039	1,064 26.3						
	中	16	16 100.0						
	下								
計	4,055	1,080 26.6							
合 計		55,231	26,502 48.0	2,286	4.1	1,197 (52.4)	753 (32.9)	335 (14.7)	

() 内は全蓄養尾数に対する割合

表2 太平洋側河川（調査対象2河川）

区 分 月・旬		♀親魚捕獲尾数 尾	♀ 親 魚 の 成 熟 度						
			即日採卵尾数		全蓄養尾数		蓄 養 状 況		
			尾	%	尾	%	3日以内 尾 %	4～7日 尾 %	8日以上 尾 %
9	中	37		37	100.0			37 (100.0)	
	下	287	6 2.1	281	97.9	22 (7.8)	100 (35.6)	159 (56.6)	
	計	324	6 1.9	318	98.1	22 (6.9)	100 (31.4)	196 (61.6)	
10	上	1,011	379 37.5	632	62.5	300 (47.5)	283 (44.8)	49 (7.8)	
	中	2,019	1,339 66.3	518	25.7	404 (78.0)	96 (18.5)	18 (3.5)	
	下	1,402	1,000 71.3	43	3.1	8 (18.6)	20 (46.5)	15 (34.9)	
	計	4,432	2,718 61.3	1,193	26.9	712 (59.7)	399 (33.4)	82 (6.9)	
11	上	499	416 83.4	36	7.2	21 (58.3)	15 (41.7)		
	中	1,419	1,320 93.0	46	3.2	29 (63.0)	17 (37.0)		
	下	4,866	4,244 87.2	17	0.3	16 (94.1)	1 (5.9)		
	計	6,784	5,980 88.1	99	1.5	66 (66.7)	33 (33.3)		
12	上	11,488	7,218 62.8						
	中	13,707	3,322 24.2						
	下	9,451	2,623 27.8						
	計	34,646	13,163 38.0						
1	上	4,038	1,063 26.3						
	中	16	16 100.0						
	下								
計	4,054	1,079 26.6							
合 計		50,240	22,946 45.7	1,610 3.2		800 (49.7)	532 (33.0)	278 (17.3)	

() 内は全蓄養尾数に対する割合

表3 陸奥湾側河川 (調査対象4河川)

区 分 月・旬		♀親魚捕獲尾数 尾	♀ 親 魚 の 成 熟 度							
			即日採卵尾数 尾	%	全蓄養尾数 尾	%	蓄 養 状 況			
							3 日 以 内 尾	4 ~ 7 日 尾	8 日 以 上 尾	
9	中 下	8			8	100.0			8	
	計	8			8	100.0			8 (100.0)	
10	上	86	24	27.9	62	72.1	14	(22.6)	48	(77.4)
	中	201	141	70.1	29	14.4	18	(62.1)	11	(37.9)
	下	183	104	56.8	13	7.1	5	(38.5)	8	(61.5)
	計	470	269	57.2	104	22.1	37	(35.6)	67	(64.4)
11	上	325	239	73.5	49	15.1	14	(28.6)	20	(40.8)
	中	831	686	82.6	47	5.7	30	(63.8)	17	(36.2)
	下	1,175	907	77.2	66	5.6	46	(69.7)	20	(30.3)
	計	2,331	1,832	78.6	162	6.9	90	(55.6)	57	(35.2)
12	上	863	632	73.2	114	13.2	72	(63.2)	42	(36.8)
	中	730	589	80.7	58	7.9	39	(67.2)	19	(32.8)
	下	285	142	49.8	40	14.0	40	(100.0)		
	計	1,878	1,363	72.6	212	11.3	151	(71.2)	61	(28.8)
1	上 中 下	1	1	100.0						
	計	1	1	100.0						
合 計		4,688	3,465	73.9	486	10.4	278	(57.2)	185	(38.1)
									23	(4.7)

() 内は全蓄養尾数に対する割合

表4 日本海側河川（調査対象・十三湖）

区 分 月・旬		♀親魚捕獲尾数 尾	♀ 親 魚 の 成 熟 度							
			即日採卵尾数 尾	%	全蓄養尾数 尾	%	蓄 養 状 況			
							3 日 以 内 尾	%	4 ~ 7 日 尾	%
9	中									
	下									
計										
10	上									
	中 下	57		49	86.0					49 (100.0)
計		57		49	86.0					49
11	上	26		26	100.0	10 (38.5)	16 (61.5)			
	中	76	6 7.9	70	92.1	59 (84.3)	11 (15.7)			
	下	120	74 61.7	46	38.3	46 (100.0)				
	計	222	80 36.0	142	64.0	115 (81.0)	27 (19.0)			
12	上	24	11 45.8	13	54.2	4 (30.8)	9 (69.2)			
	中 下									
計		24	11 45.8	13	54.2	4 (30.8)	9 (69.2)			
1	上									
	中 下									
計										
合 計		303	91 30.0	204	67.3	119 (58.3)	36 (17.6)			49 (24.0)

() 内は全蓄養尾数に対する割合

(3) 沿岸回帰親魚調査（年令組成等）

田村 亘・三戸 芳典

1. 調査目的

沿岸に回帰したサケ親魚の年齢組成等の分析を行い回帰生態を明らかにする。

2. 調査方法

(1) 調査期間 平成2年10月～平成3年1月

(2) 調査対象漁協 図-1

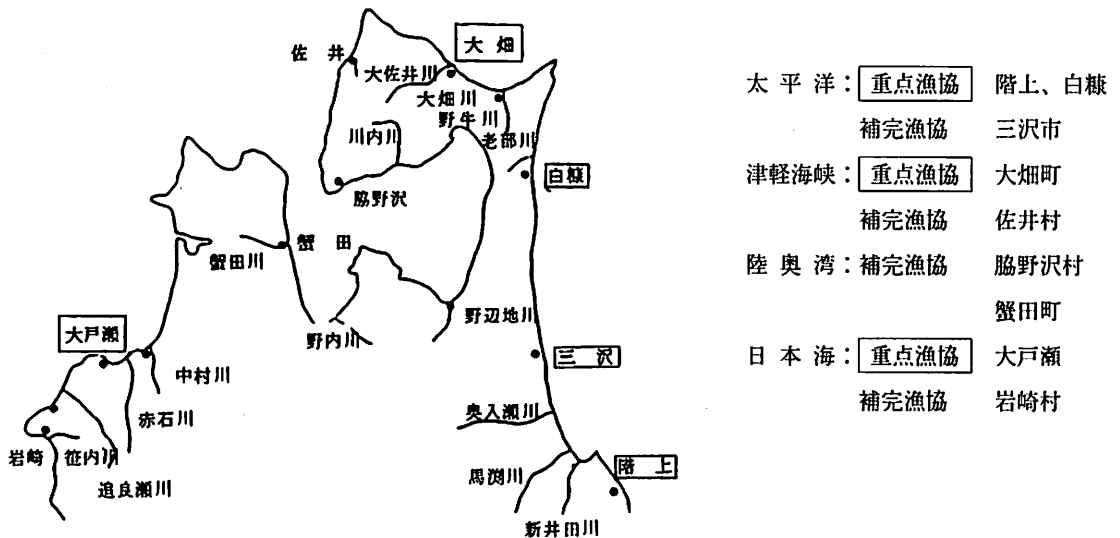


図-1 調査実施場所及び近隣遡上河川

(3) 調査方法

各沿岸漁協、県水産事務所、青森、むつ、大畑及び鯨ヶ沢水産改良普及所の協力により、上記漁協に水揚げされたサケ親魚についてできる限り旬毎に毎月3回魚体測定及び採鱗を行い、年齢調査に供した。

なお、1回当たりの調査尾数は、重点漁協で100尾、補完漁協で60尾を原則とした。

3. 調査結果

(1) 平成2年度のサケ沿岸漁獲状況

本年度の沿岸漁獲尾数を表-1に示した。

県全体の沿岸漁獲尾数は、過去最高だった前年度比149.9%となった。

内訳を海域別にみると、太平洋側が2,574千尾と全体の78.7%を占め、次いで津軽海峡側16.0%、日本海側4.7%、陸奥湾内0.6%の順となっていた。前年沿岸漁獲尾数と比べると太平洋側及び津軽海峡側で増え、その他の海域は減少していた。

一方漁獲量では、太平洋側が8,689tと全体の79.2%を占め、次いで津軽海峡側15.7%、日本海側4.6%、陸奥湾内0.5%の順となっていた。(表-2)

このような各海域毎の尾数割合と漁獲量割合との違いは、1尾当りの魚体重量が太平洋では前年を上回り、他の海域では前年を下回ったためである。

(2) 回帰親魚の年齢組成

調査対象漁協のうち重点調査4漁協における今年度の沿岸回帰親魚の年齢組成を表-3に、過去7ヶ年と年齢組成を表-4に示した。

今年度の回帰の主体は例年同様4年魚で、次いで5年魚、3年魚の順となっているが、太平洋側の白糠では4年魚、3年魚、5年魚の順で他海域とは3年魚と5年魚の割合が逆となっていた。白糠において3年魚と5年魚の割合が逆転したのは、はじめての事である。

海域別にみると、太平洋側の階上では、前年同様の割合を示していた。白糠では、漁期前半(11月上旬以前)には5年魚の割合より3年魚の割合が多く、漁期後半は4年魚以上の割合が多くなっていた。津軽海峡側の大畑では、盛期から後半にかけ5年魚の割合が多くなり、12月下旬以降5年魚の割合が4年魚の割合より多くなっていた。日本海側の大戸瀬では、漁期を通じて4年魚の割合が66.3から45.8%へと減少し、5年魚の割合が12.6から37.5%へと多くなっていた。

雌雄別では雌は階上、大畑、大戸瀬で5年魚の割合が比較的高く、白糠では3年魚の割合が高くなっていた。雌は階上、大戸瀬で5年魚の割合が比較的高く、白糠、大戸瀬では3年魚の割合が高くなっていた。

(3) 回帰親魚の魚体測定結果

表-5に回帰親魚の雌雄別年齢別平均尾叉長、平均体重及び肥満度を示した。ここでの平均値は、漁獲量を考慮した加重値である。

平均尾叉長と体重については、雌雄や地区による顕著な差はみられないが、肥満度については白糠が最も高く1.21~1.29、次いで大戸瀬1.01~1.15、大畑0.99~1.08、階上0.94~1.05の順となっており、階上では前年を下回る値となっていた。

(4) 調査漁協と近隣河川間の年齢別出現数の比較

重点4漁協の年齢組成(表-3)と近隣する河川及び海域内の河川に遡上した親魚の年齢組成等に差があるのかどうかについて検討した。方法は、両者の年齢別尾数について χ^2 検定を行った。使用したデータは、河川、海域とも調査期間中の旬の年齢組成を旬の漁獲量に引き延ばし、それを合計して調査期間中の年齢別尾数とした。

検定結果を表-6に示した。すべての比較で χ^2 の方が χ_0^2 (4,0.01)より大きな値となり、昨年同様沿岸海域と河川内とのサケ親魚の年齢組成には差があった。

表一 1 サケの沿岸漁獲尾数

(単位：尾)

時 期	太 平 洋			津 軽 海 峡			陸 奥 湾			日 本 海			合 計		
	旬 間	累 計	前年比	旬 間	累 計	前年比	旬 間	累 計	前年比	旬 間	累 計	前年比	旬 間	累 計	前年比
8月下旬	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9月上旬	130	130	123.8	11	11	10.1	6	6	50.0	-	-	-	147	147	64.5
中旬	4,097	4,227	605.6	774	785	57.7	43	49	181.5	-	-	-	4,914	5,081	221.3
下旬	17,043	21,270	151.6	11,876	12,661	218.1	392	441	420.0	1,433	1,433	46.4	30,744	35,805	155.1
10月上旬	90,489	119,759	245.3	18,204	30,932	205.1	1,229	1,670	368.7	7,192	8,625	127.7	125,114	160,986	226.4
中旬	71,871	191,834	203.2	19,828	50,760	225.0	855	2,525	291.2	8,395	17,020	118.9	100,949	262,139	198.4
下旬	151,401	313,235	148.2	24,383	75,143	195.6	1,087	3,612	247.1	9,936	27,253	105.5	186,807	449,245	151.1
11月上旬	201,179	544,414	128.0	52,197	127,340	160.5	2,585	6,197	198.9	9,963	37,216	109.9	265,924	715,167	132.0
中旬	348,895	893,309	155.8	70,525	197,865	150.5	3,531	9,728	169.0	53,099	92,298	123.3	476,050	1,193,200	151.7
下旬	509,041	1,424,011	143.8	103,470	326,957	141.3	2,795	12,523	108.0	40,099	134,212	101.1	655,405	1,897,703	138.9
12月上旬	477,553	1,901,564	150.9	91,223	418,180	143.9	2,599	15,122	110.8	14,136	148,358	97.2	585,521	2,483,224	144.6
中旬	318,655	2,220,219	148.2	37,692	455,872	136.3	484	15,606	105.0	7,130	155,488	97.9	363,961	2,847,185	141.9
下旬	179,534	2,399,753	151.7	24,876	480,748	129.2	168	15,774	93.8	1,167	156,655	96.6	205,745	3,052,930	143.2
1月上旬	119,747	2,542,994	157.0	5,941	509,015	134.3	23	17,884	100.8	393	155,442	95.6	126,104	3,225,325	149.0
中旬	18,563	2,561,557	159.0	8,687	517,702	153.2	85	17,969	96.8	133	155,575	95.6	27,468	3,252,803	149.6
下旬	11,996	2,573,553	159.3	6,019	523,721	136.0	32	18,001	96.1	148	155,723	95.6	18,195	3,270,889	149.9
2月上旬	-	-	-	797	524,518	136.2	2	18,003	96.0	3	155,726	95.6	802	3,271,800	149.9
中旬	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
下旬	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(平成2年度漁業振興課調べ)

表-2 サケの沿岸漁獲量

(単位：kg)

時期	太平洋			津軽海峡			陸奥湾			日本海			合計		
	旬間	累計	前年比	旬間	累計	前年比	旬間	累計	前年比	旬間	累計	前年比	旬間	累計	前年比
8月下旬	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9月上旬	471	471	138.5	48	48	13.1	21	21	67.7	-	-	-	540	540	72.4
中旬	14,345	14,816	664.7	2,937	2,985	71.8	171	192	263.0	-	-	-	17,453	17,993	255.6
下旬	54,515	69,331	161.2	37,857	40,842	243.1	1,313	1,505	524.4	4,137	4,137	50.8	97,822	115,815	169.7
10月上旬	309,334	378,665	259.8	54,077	95,139	219.8	3,823	5,328	453.4	21,467	25,604	139.0	388,701	504,736	241.9
中旬	224,206	603,564	209.1	58,223	153,362	234.4	2,668	7,996	342.4	23,910	49,514	124.8	309,007	814,436	205.6
下旬	465,013	1,068,577	144.7	77,534	230,896	183.7	3,556	11,552	279.0	29,272	79,674	106.4	575,375	1,390,699	147.4
11月上旬	661,683	1,730,260	125.4	172,031	402,927	155.6	8,459	19,929	220.7	32,791	112,465	112.6	874,964	2,265,581	129.6
中旬	1,168,578	2,898,838	155.8	236,683	639,610	149.8	11,749	31,678	180.0	172,851	289,957	115.7	1,589,861	3,860,083	151.0
下旬	1,714,714	4,682,782	144.3	340,510	1,068,687	143.6	9,028	40,706	113.3	134,236	428,730	96.8	2,198,488	6,220,905	139.2
12月上旬	1,660,628	6,343,407	153.0	297,056	1,365,743	145.3	8,496	49,202	114.7	8,496	475,042	93.2	2,012,489	8,233,394	146.0
中旬	1,096,649	7,440,056	149.2	126,359	1,492,102	136.7	1,240	50,442	106.1	26,679	501,721	94.5	1,247,718	9,481,112	142.4
下旬	672,475	8,112,531	153.6	84,405	1,576,507	128.1	572	51,014	94.1	572	502,293	92.6	761,233	10,242,345	144.1
1月上旬	423,949	8,578,648	160.0	21,687	1,669,219	132.8	92	57,154	97.8	1,352	504,179	92.7	447,080	10,809,197	149.7
中旬	67,168	8,645,816	160.6	31,523	1,700,739	133.7	275	57,429	93.6	468	504,647	92.7	99,434	10,908,631	150.3
下旬	42,828	8,688,644	161.0	22,328	1,723,067	134.6	120	57,549	93.0	523	505,170	92.7	65,799	10,974,430	150.7
2月上旬	-	-	-	2,624	1,725,691	134.8	9	57,558	92.9	11	505,181	92.7	2,644	10,977,074	150.7
中旬	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
下旬	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(平成2年度漁業振興課調べ)

表-3 沿岸回帰親魚の年齢組成

地区名 (漁協)	月 旬	合 計						雄					雌										
		年齢 (年魚・%)					調査 尾数	漁 獲 尾 数	年齢 (年魚・%)					調査 尾数	年齢 (年魚・%)					調査 尾数			
		2	3	4	5	6			2	3	4	5	6		2	3	4	5	6				
階	9-上							0															
	9-中							660															
	9-下							2,872															
	10-上							10,481															
	10-中							2,221															
上	11-上	0	4.3	68.1	26.6	1.1	94	12,960	0	5.8	69.2	23.1	1.9	52	0	2.3	66.7	31.0	0			42	
	11-中	0	6.4	75.5	17.0	1.1	94	16,300	0	13.3	73.4	13.3	0	45	0	0	77.6	20.4	2.0			49	
	11-下	0	5.2	69.1	21.6	4.1	97	33,031	0	9.1	65.9	22.7	2.3	44	0	1.9	71.7	20.7	5.7			53	
	12-上							38,320															
	12-中							24,491															
白	1-上							22,814															
	1-中							10,125															
	1-下							2,769															
	計	0	5.3	71.2	21.3	2.2	285	178,519	0	9.8	69.5	19.5	1.4	144	0	1.3	72.4	22.9	3.4			141	
	緑	9-上							0														
9-中								0															
9-下								0															
10-上								12,085															
10-中								11,225															
大	11-上	3.3	14.1	73.9	8.7	0	92	24,647	6.8	18.2	68.2	6.8	0	44	0	10.4	79.2	5.4	0			48	
	11-中	4.2	32.3	39.6	22.9	1.0	96	34,044	6.5	32.8	37.0	21.7	2.2	46	2.0	32.0	42.0	24.0	0			50	
	11-下							50,773															
	12-上	4.3	47.8	35.9	12.0	0	92	88,591	6.4	46.8	34.0	12.8	0	47	2.2	48.9	37.8	11.1	0			45	
	12-中							102,803															
畑	1-上	0	0	61.5	38.5	0	39	58,784	0	0	57.1	42.9	0	14	0	0	64.0	36.0	0			25	
	1-中							26,961															
	1-下							22,728															
	計	3.4	27.6	51.1	17.6	0.3	319	436,773	6.0	29.8	47.0	16.5	0.7	151	1.2	25.6	54.8	18.4	0			168	
	町	9-上							0														
9-中								131															
9-下								2,659															
10-上								3,634															
10-中								3,996															
戸	11-上	0	2.1	63.9	31.9	2.1	97	16,692	0	3.4	64.4	28.8	3.4	59	0	0	63.2	36.8	0			38	
	11-中	0	5.6	56.2	32.6	5.6	89	17,005	0	7.5	56.6	30.2	5.7	53	0	2.8	55.5	36.1	5.6			36	
	11-下	0	5.2	56.3	35.4	3.1	96	8,561	0	6.4	48.4	45.2	0	31	0	4.6	60.0	30.8	4.6			65	
	12-上	1.1	3.4	53.4	34.1	8.0	88	6,422	0	2.9	52.9	32.4	11.8	34	1.8	3.7	53.7	35.2	5.6			54	
	12-中	0	1.3	42.9	50.6	5.2	77	4,622	0	0	40.5	54.1	5.4	37	0	2.5	45.0	47.5	5.0			40	
瀬	1-上	0	0	44.2	51.2	4.6	86	1,896	0	0	44.4	55.6	0	18	0	0	44.1	50.0	5.9			68	
	1-中							1,293															
	1-下							1,237															
	計	0.1	16.6	58.4	22.8	0.7	533	82,463	0	31.1	45.2	17.1	0.7	232	0.3	2.1	55.3	38.3	4.1			301	
	大	9-上							0														
9-中								0															
9-下								670															
10-上		3.2	17.9	66.3	12.6	0	95	7,142	0	17.8	66.6	15.8	0	45	6.0	18.0	66.0	10.0	0			50	
10-中		5.3	34.0	56.4	4.3	0	94	6,281	13.4	40.0	43.3	3.3	0	30	1.6	31.3	62.4	4.7	0			64	
瀬	11-上	2.1	17.9	56.8	23.2	0	95	7,531	0	14.3	67.3	18.4	0	49	4.3	21.7	45.7	28.3	0			46	
	11-中	0	9.1	63.6	26.2	1.1	88	38,756	0	11.1	50.0	36.1	2.8	36	0	7.7	73.1	19.2	0			52	
	11-下							26,685															
	12-上	1.2	20.0	48.2	29.4	1.2	85	10,708	0	21.1	42.1	36.8	0	38	2.1	19.2	53.2	23.4	2.1			47	
	12-中	0	12.5	45.8	37.5	4.2	24	5,745	0	0	60.0	40.0	0	10	0	21.5	35.7	35.7	7.1			14	
瀬	1-上							1,093															
	1-中							343															
	1-下							92															
	計	1.6	16.6	58.3	22.8	0.7	481	111,168	0.8	15.7	57.4	25.3	0.8	208	2.3	17.3	59.2	20.7	0.5			273	

表-4 過去7ヶ年の沿岸回帰親魚の年齢組成

地区 (漁協)	年 度	年 齢 (%)					調査尾数	平均年齢
		2	3	4	5	6		
階 上	59	-	5.4	83.8	10.4	0.4	240	4.06
	60	-	7.2	61.0	31.8	-	236	4.25
	61	-	5.1	64.3	27.5	3.1	698	4.29
	62	-	3.5	71.5	24.1	0.9	599	4.22
	63	-	2.9	61.2	34.9	1.0	392	4.34
	1	-	12.2	70.7	16.5	0.5	376	4.05
	2	-	5.4	71.2	21.3	2.2	287	4.21
白 糠	59	0.3	8.4	82.2	7.7	1.3	298	4.01
	60	1.7	17.2	45.2	36.0	-	239	4.15
	61	0.1	8.6	63.7	23.0	4.5	1,078	4.23
	62	0.5	8.4	46.6	42.9	1.6	1,350	4.37
	63	-	9.2	69.3	21.0	0.5	688	4.12
	1	-	8.8	62.1	26.6	2.5	488	4.23
	2	3.5	29.1	49.1	18.0	0.3	330	3.83
大畑町	59	-	1.1	90.3	8.6	-	89	4.08
	60	-	8.7	53.1	37.9	0.2	208	4.29
	61	0.3	17.7	50.1	28.9	3.1	279	4.17
	62	0.9	16.6	57.8	23.3	1.5	365	4.08
	63	-	14.0	64.0	20.0	2.0	100	4.10
	1	-	-	-	-	-	-	-
	2	0.1	3.3	56.0	36.2	4.4	579	4.42
大戸瀬	59	-	6.2	82.9	10.5	0.5	210	4.05
	60	0.3	3.4	42.1	53.8	0.3	624	3.50
	61	2.4	41.4	30.7	20.1	5.3	796	3.84
	62	0.8	18.1	70.9	9.2	1.0	618	3.91
	63	-	13.5	62.9	22.5	1.0	856	4.11
	1	0.8	10.0	66.7	20.6	1.9	480	4.13
	2	1.6	16.6	58.4	22.8	0.7	490	4.05

表-5 回帰親魚の地区別雌雄別年齢別平均尾叉長、体重及び肥満度（漁協別）

雌雄	年齢 (年級)	階上			白糠			大畑町			大戸瀬		
		FL(cm)	BW(g)	肥満度	FL(cm)	BW(g)	肥満度	FL(cm)	BW(g)	肥満度	FL(cm)	BW(g)	肥満度
合計	2	-	-	-	51.31	1,650	1.22	67.00	3,100	0.03	56.39	1,850	1.03
	3	61.25	2,180	0.95	59.02	2,490	1.21	63.20	2,510	0.99	60.87	2,270	1.01
	4	68.81	3,380	1.04	65.45	3,470	1.24	69.14	3,430	1.04	67.34	3,270	1.07
	5	73.41	4,160	1.05	71.80	4,620	1.25	73.60	4,210	1.06	73.11	4,500	1.15
	6	78.50	4,530	0.94	78.00	6,100	1.29	77.92	5,110	1.08	81.00	5,400	1.02
雌	2	-	-	-	52.75	1,850	1.26	67.00	3,100	1.03	56.54	1,890	1.05
	3	59.50	2,150	1.02	59.28	2,480	1.19	65.25	2,680	1.00	60.41	2,290	1.04
	4	69.00	3,470	1.06	65.28	3,460	1.24	69.01	3,430	1.04	66.94	3,130	1.04
	5	73.39	4,010	1.02	71.63	4,600	1.25	73.60	4,250	1.07	71.97	4,190	1.12
	6	84.50	5,350	0.89	-	-	-	76.95	4,850	1.06	81.00	5,400	1.02
雄	2	-	-	-	50.17	1,480	1.17	-	-	-	53.75	1,430	0.92
	3	61.83	2,320	0.98	58.81	2,490	1.22	60.03	2,290	1.03	61.33	2,350	1.02
	4	68.62	3,280	1.02	65.63	3,490	1.23	69.27	3,430	1.03	67.75	3,420	1.10
	5	73.42	4,010	1.01	71.96	4,640	1.25	73.59	4,170	1.05	74.25	4,810	1.18
	6	72.50	3,700	0.97	78.00	6,100	1.29	79.31	5,460	1.09	81.00	-	-

※) 肥満度 = $(BW(g) / FL(cm)^3) \times 100$

表-6 調査漁協と近接河川間の年齢別出現尾数の χ^2 -検定による比較結果

漁 協	河 川	χ^2 - 検 定 結 果
階 上 町	新 井 田 川	$\chi^2_0 = 8,887.5 > 13.28 = \chi^2 (4,0.01)$
	馬 淵 川	$\chi^2_0 = 5,339.5 > 13.28 = \chi^2 (4,0.01)$
	太 平 洋 海 域	$\chi^2_0 = 2,775.0 > 13.28 = \chi^2 (4,0.01)$
白 糠	老 部 川	$\chi^2_0 = 6,645.9 > 13.28 = \chi^2 (4,0.01)$
	太 平 洋 海 域	$\chi^2_0 = 23,772.9 > 13.28 = \chi^2 (4,0.01)$
大 畑 町	野 牛 川	$\chi^2_0 = 380.3 > 13.28 = \chi^2 (4,0.01)$
	大 畑 川	$\chi^2_0 = 42.7 > 13.28 = \chi^2 (4,0.01)$
	津 軽 海 峡 海 域	$\chi^2_0 = 211.8 > 13.28 = \chi^2 (4,0.01)$
大 戸 瀬	赤 石 川	$\chi^2_0 = 448.5 > 13.28 = \chi^2 (4,0.01)$
	追 良 瀬 川	$\chi^2_0 = 1,342.7 > 13.28 = \chi^2 (4,0.01)$
	日 本 海 海 域	$\chi^2_0 = 2,194.9 > 13.28 = \chi^2 (4,0.01)$

(4) 沿岸回帰親魚調査（成熟度）

田村 亘・三戸 芳典

1. 調査目的

沿岸に回帰したサケ親魚の成熟度について、地域別、時期別に調査し、地域毎の資源特性を把握する。

2. 調査方法

(1) 調査期間 平成2年10月～12月

(2) 調査場所 太平洋：階上、三沢、白糖

(図-1) 津軽海峡：大畑

日本海：大戸瀬

(3) 調査方法

各沿岸漁協、県水産事務所、むつ、大畑及び鱒ヶ沢地方改良普及所等の協力により調査期間の旬毎に実施した採鱗調査の際、成熟度調査も併せて実施した。

(4) 調査結果及び考察

外観的成熟度の表示は、階上、三沢、白糖、大戸瀬については水産庁さけ・ますふ化場が水準としているギン、Aブナ、Bブナ、Cブナの4ランクとし、大畑については従来から当場で用いているギン、半ブナの3ランクとした。

表-1に各地の時期別成熟度組成を示した。ただし、平均値は単純平均である。漁協別では階上は、10月下旬から11月上旬にかけ、ギンが82.0～87.9%と高く推移し、11月下旬にはその割合も45.0%となっていた。肉質の良いAブナ以上の割合は調査期間を通し9割以上を占めていた。雌雄別では、雄の成熟が早いようである。三沢市では、10月中旬にCブナの割合が93.3%と高かったが、その後10月下旬、11月上旬とAブナにモードが移っていた。雌雄別では、前半（11月上旬以前）は雌のBブナ以下の割合が多く、後半（11月中旬以降）は雄のBブナにモードが移っていた。大畑町では、11月中旬に40.0%であったギンの割合が漁期が進むにつれ減少し、12月下旬には9.0%であった。大戸瀬では、調査開始当初からモードがBブナ又はCブナにあり、その割合も水揚げの3～5割を占めていた。雌雄別では、前期から雄のCブナの割合が多く、雌については時期が進むにつれBブナ以下の割合が多い。

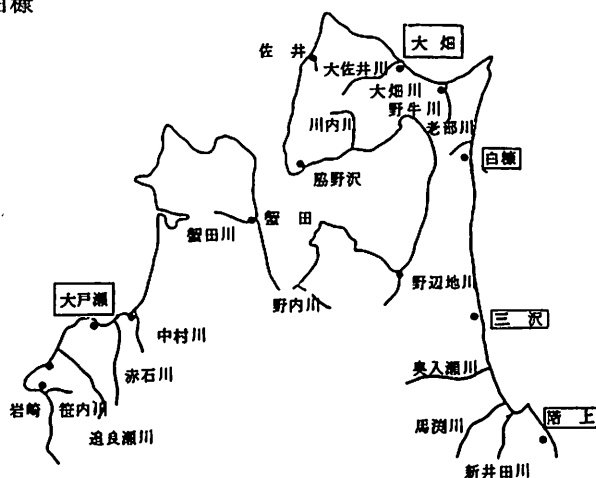


図-1 調査実施場所及び近隣その上河川

地域的には日本海側より太平洋側でのギンの割合が多く、その割合も南側ほど高かった。全般的傾向として、前期でのギンの割合が高く、後期でのブナの割合が高い傾向にあった。

図-2 に経年データのある3漁協におけるギンの年次別構成比の推移を示した。

これを見ると、階上は増減を繰り返しているが、今年は過去最高の構成比となった。白糖は年々構成比が減少し、今年は過去最低の4.1%となった。大戸瀬は61年から減少し、今年は6.5%と白糖同様過去最低となった。

この様にギンの構成比が低下している事は、近隣河川へ遡上するサケが増えたためと思われるが、一方では単価の安いサケの割合が増えた事になる。今後の魚価対策として、ブナ毛の利用を検討する必要があるだろう。

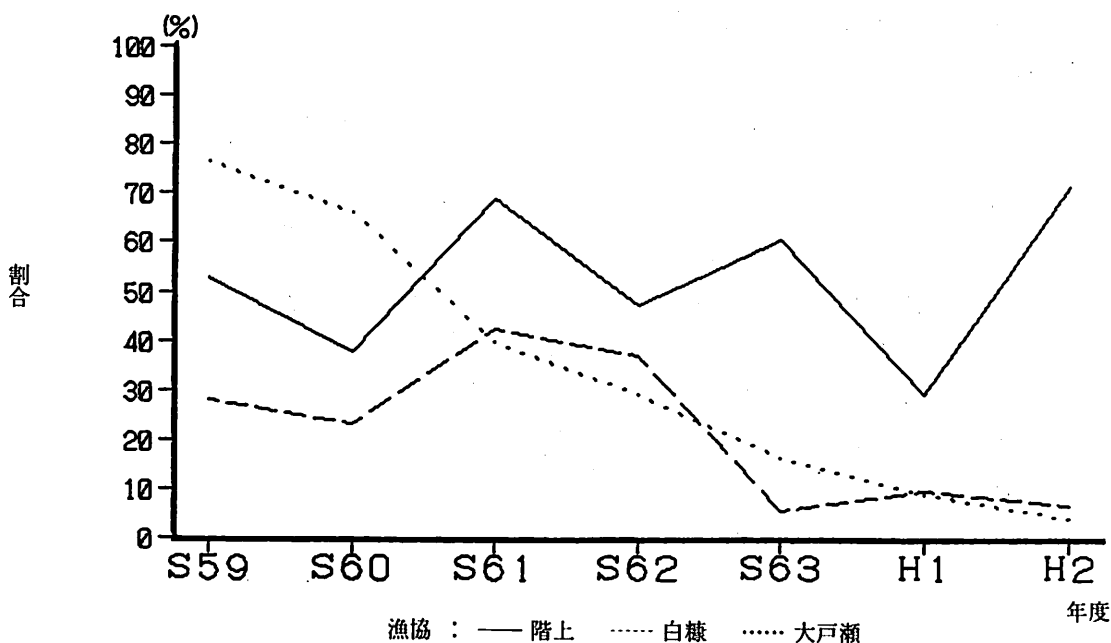


図-2 漁協別沿岸回帰親魚のギンの年次別構成比推移

参考文献

- 1) 青森県(1989)昭和62年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書
- 2) 青森県(1990)昭和63年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書
- 3) 青森県(1991)平成元年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書

表一 沿岸回帰親魚の時期別成熟度組成

(単位：%)

地区(漁協)			階上				三 沢 市				白 糠				大 畑 町			大 戸 瀬			
成熟度			ギン	Aブナ	Bブナ	Cブナ	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	ギン	Aブナ	Bブナ	Cブナ
10	上旬	♀																			
		♂																			
	中旬	♀					0	0	5.9	94.1								32.0	44.0	16.0	8.0
		♂					0	0	7.7	92.3								6.0	22.0	50.0	22.0
	下旬	♀	88.9	11.1	0	0	30.0	36.7	33.3	0	8.8	64.0	24.0	4.0				18.2	30.3	40.9	10.6
		♂	76.4	7.3	16.4	0	33.3	33.3	33.3	0	2.0	59.2	28.6	10.2				0	0	29.4	70.6
	計	82.0	9.0	9.0	0	35.0	35.0	33.3	0	5.1	61.6	26.3	7.1				12.0	20.0	37.0	31.0	
11	上旬	♀	90.1	10.0	0	0	30.0	63.3	6.7	0	2.0	45.1	47.1	5.9				2.1	56.3	37.8	4.2
		♂	85.7	10.2	4.1	0	23.3	76.7	0	0	2.0	32.7	49.0	16.3				0	9.8	78.4	11.8
		計	87.9	10.1	2.0	0	26.7	70.0	3.3	0	2.0	39.0	48.0	11.0				1.0	32.3	58.6	8.1
	中旬	♀					66.7	33.3	0	0					50.0	50.0	0	5.0	26.7	36.7	31.7
		♂					50.0	50.0	0	0					33.3	33.3	33.3	2.5	5.0	30.0	62.5
		計					58.3	41.7	0	0					40.0	40.0	20.0	4.0	18.0	34.0	44.0
	下旬	♀	57.1	39.3	3.6	0					8.2	40.8	49.0	2.0	50.0	50.0	0				
		♂	29.5	63.6	6.8	0					2.0	12.2	28.6	57.1	23.3	43.3	33.3				
		計	45.0	50.0	5.0	0					5.1	26.5	38.8	29.6	34.0	46.0	20.0				
12	上旬	♀				56.7	36.7	6.7	0					15.2	25.8	59.1	5.7	27.8	46.3	20.4	
		♂				36.7	63.3	0	0					2.9	38.2	58.8	0	11.1	42.2	46.7	
		計				45.0	50.0	5.0	0					11.0	30.0	59.0	3.0	20.0	44.4	32.3	
	中旬	♀													33.3	33.3	33.3	0	13.3	60.0	26.7
		♂													20.0	55.0	25.0	0	18.2	36.4	45.5
		計													28.0	42.0	30.0	0	15.4	50.0	34.6
下旬	♀				92.3	7.7	0	0						13.5	30.8	55.6					
	♂				70.8	29.2	0	0						4.2	35.4	60.4					
	計				78.4	21.6	0	0						9.0	33.0	58.0					
平	均	71.6	23.1	5.3	0	40.0	36.4	8.0	15.6	4.1	42.4	37.7	15.8	24.4	38.2	37.4	6.5	23.2	42.8	27.5	

〔Ⅱ〕 健苗育成生残率向上調査

1 健苗生産基準化調査

佐藤 晋一

1. 調査目的

さけ稚魚の健苗育成基準化に資するため、モデルふ化場において用水の種類・注水量・収容密度別に飼育試験を行い、これによって生産された稚魚に標識をつけて放流し、その効果を把握する。

2. 調査内容

(1) 調査場所

西津軽群深浦町

追良瀬川さけ・ますふ化場 (図1)

(2) 調査期間

平成2年12月～3年4月

(3) 調査方法

11月上旬に追良瀬川ふ化場で採卵した河川卵と海産卵の発眼卵400千粒を同ふ化場の桜池2面に収容して、用水のちがいによる飼育試験を実施した。

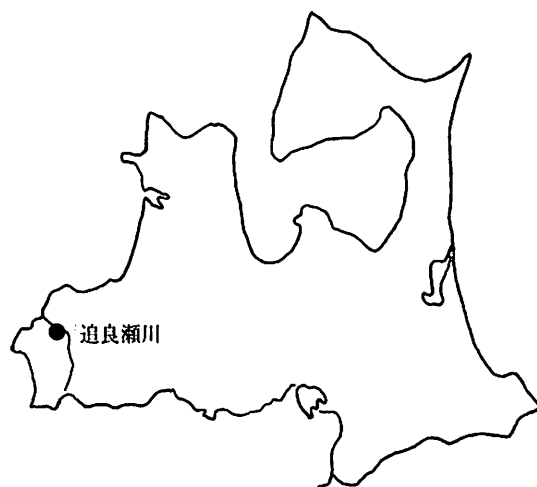


図1 調査位置図

池の面積は1面31.25㎡で、収容密度は6,400粒/㎡とした。用水の設定は5号池が河川水、6号池が地下水 (GL11m) としたが、5号池は前半地下水も使用した。

また、1割にあたる4万尾については、ヒレカット (右腹鰭) の標識をつけて放流した。

3. 調査結果

(1) 飼育水温の推移

投餌期間中の飼育水温の推移 (旬平均値) を図2に示した。6号池は飼育期間中は地下水のみの使用で、この期間中の水温は平均9.2℃、変動幅も8.3～10.3℃と2度で、安定していた。一方、5号池は卵収容時は6号池と同様の地下水を使用していたが、ふ上が完了した時点 (2月14日) から徐々に河川水を入れはじめ、餌付け前の2月24日時点で、河川水と地下水が1:1になるようにし、さらに3月からは河川水のみ用水に設定した。この結果5号池では平均水温は8.3℃、変動幅は4.0～9.1℃の5度に達していた。

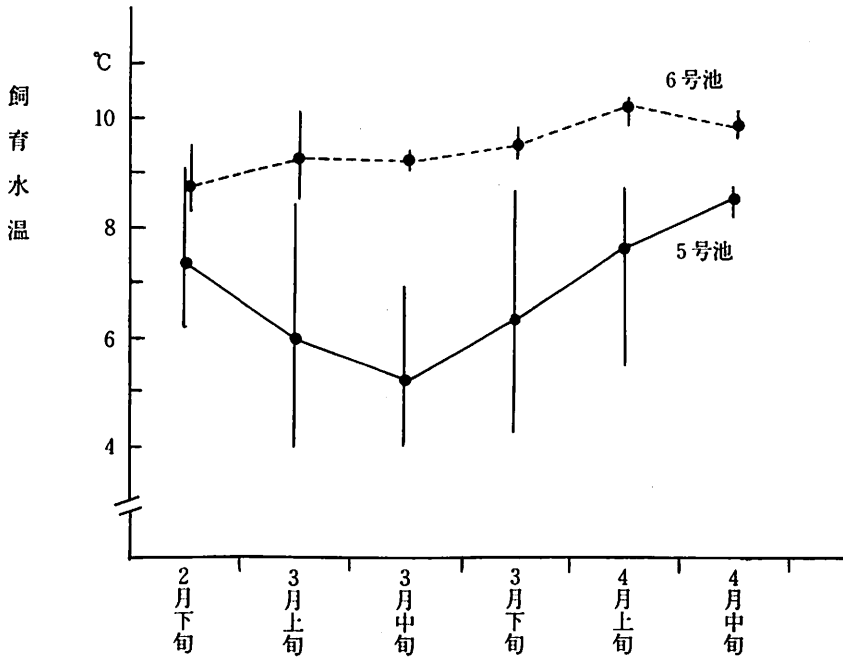


図2 飼育水温の推移 (旬平均、縦線は範囲)

(2) 飼育水の水質

飼育用・排水の水質分析結果を表1に示した。用水は地下水、河川水とも水質的には飼育に障害になるような項目はなく、良好であった。排水部の溶存酸素量をみると、地下水のみを使った6号池の方が低い傾向がみられた。しかし、6号池で最も酸素量が下がった3月12日でも、排水部酸素量は $8.15\text{mg}/\ell$ (71.9%)で、問題となるものではなかった。

排水部のアンモニア態Nは5号池より6号池の方が高く、かつ稚魚の成長につれて高くなる傾向がみられ、3月12日の調査時では5号池が $0.055\mu\text{g}/\text{ml}$ 、6号池が $0.134\mu\text{g}/\text{ml}$ となっていた。同様の傾向はTN、リン酸態Pでもみられた。

(3) 飼育経過

飼育経過を表2に示した。5号池及び6号池はともに $6,400\text{粒}/\text{m}^2$ の密度で試験を開始したが、放流時点での飼育密度は5号池で $6,385/\text{m}^2$ 、6号池で $6,387/\text{m}^2$ とほとんど差がなく、生残率もともに99.8%と高い値になった。稚魚の成長については、河川水を混ぜ、水温の低かった5号池の方が成長がよく、放流時の尾叉長に差はみられなかったものの、体重及び肥満度では有意差がみられていた (有意水準5%)。

給餌はほぼ同量となったが、放流時までの飼料効率で比較すると、5号池で101.7%、6号池で82.9%であり、飼育水温の低い5号池で効率が高いという結果となった。

放流尾数は両池を合わせて339,100尾となったが、このうちの4万尾には右腹鰓カットの標識を付して放流した。表3には放流稚魚の魚体測定結果として体重及び肥満度の組成を示したが、 $2 \times n$ 分割法による検定ではいずれも有意な差が認められた (有意水準1%)。

4. 考 察

本調査は飼育密度、使用水量が用水の種類の違いによる成長、歩留り等の検討をするものであるが、本年度は地下水及び河川水混合地下水の2種の用水の比較を行った。地下水については本ふ化場において従前より使われてきたもので、水質的にも問題はないと思われた。試験区の5号池では徐々に追良瀬川の河川水を加えていったが、ここでも水質的には特に問題となる項目はみられなかった。河川水を使用する場合、問題となるのは厳寒期の低水温と導水方法による泥の混入、さらに、寄生虫症の発生である。今回の試験では寄生虫症は発生せず、長い水路による導水で泥の混入もあまりみられなかった。水温については、4.0℃と低い時もあったが、飼育期間中の平均が8.3℃ということで、問題にはならなかったと思われる。サケの飼育適水温は、7～10℃といわれているが、試験区（5号池）では平均8.3℃、対照区（6号池）では9.2℃で両者とも適当と考えられた。しかし、試験区の方が適水温の中心に近いこと、稚魚の動きもより活発なこと、放流魚の体重及び肥満度がより大きかったこと、さらに餌料効率も成績が良かったこと等から、5号池での成長がより優れていたことが考えられる。

飼育水は良好な水質であることから、今後は使用水量等を代えた飼育試験を行う計画である。

表-1 水質分析結果表

	用 水	排 水		用 水	
	地下水 (GL11m)	5号池	6号池	5号池 (地+河)	6号池 地下水
採 水 年 月 日	91.1.22	91.1.22	91.1.22	91.2.19	91.2.19
採 水 時 刻	16:30	17:00	17:05	14:00	14:05
天 候	S				
気 温 ℃	1.9				
水 温 ℃	9.3	8.2	8.3	7.4	8.7
P H	6.7	6.8	6.8	6.7	6.7
D.O mg/l	10.21	9.24	9.30	10.72	9.81
D.O飽和度 %	91.9	81.0	81.7	92.1	87.0
COD mg/l	0.06	0.25	0.23	0.55	0.19
BOD mg/l	0.13	0.39	0.38	0.57	0.17
S.S mg/l	0	0	0.0		
Cl ⁻ mg/l	32.8	32.1	32.1	29.5	32.5
アルカリ度 mgCaCO ₃ /l	47.1	47.4	47.8	46.6	47.0
総硬度 mgCaCO ₃ /l	49.4	49.8	48.6	42.7	44.7
Ca mg/l	14.9	15.0	14.6	11.7	13.0
Mg mg/l	2.95	2.99	2.95	3.25	2.94
Na mg/l	21.7	21.6	21.7		
K mg/l	0.91	0.93	0.98		
総鉄 mg/l	0.02				
SiO ₂ ug/ml	10.8	11.3	10.5	7.4	7.6
NO ₂ -N ug/ml	0.004	0.005	0.004	0	0
NH ₄ -N ug/ml	0.012	0.075	0.071	0.027	0.028
T-N ug/ml				0.88	0.78
PO ₄ -P ug/ml	0.010	0.010	0.010	0.007	0.011
T-P ug/ml				0.008	0.010
N ₂ ガス mg/l					
N ₂ 飽和度 %					
流量 l/分		95	95		
摘 要		1月20日ごろからふ化開始		2月7日からふ上	2月8日からふ上

排 水		用 水		排 水	
5 号池	6 号池	5 号池 河川水	6 号池 地下水	5 号池	6 号池
91.2.19	91.2.19	91.3.12	91.3.12	91.3.12	91.3.12
14:30	14:40	09:30	09:40	10:10	10:20
		S			
		2.8			
7.2	8.4	5.1	8.6	5.6	8.5
6.7	6.7	6.9	6.7	7.0	6.6
9.91	9.22	12.91	10.08	12.07	8.15
84.7	81.2	105.4	89.2	99.1	71.9
0.24	0.17	0.48	0.23	0.50	0.33
0.42	0.23	0.07	0.34	0.52	0.42
28.9	31.8	24.5	33.7	24.3	31.8
47.1	46.5	45.2	46.6	45.4	46.4
42.4	44.5	39.4	41.1	38.6	40.4
11.6	12.9	10.4	11.6	10.1	11.3
3.27	2.96	3.25	2.94	3.27	2.96
		18.0	22.6	18.0	23.0
		1.11	1.23	1.17	1.32
6.5	9.0	9.8	8.5	11.5	7.0
0.001	0.001	0	0	0	0
0.019	0.038	0.028	0.024	0.055	0.134
0.78	0.96	1.02	1.28	1.18	1.40
0.007	0.010	0.005	0.010	0.007	0.024
0.016	0.014	0.012	0.010	0.014	0.043
297	339				

表-2 飼育経過

項目		年月日	90. 12. 2		91. 1. 22	
		池No	5号	6号	5号	6号
飼育尾数(千尾)			(200千粒)	(200千粒)	200	200
飼育密度(尾/㎡)			(6,400)	(6,400)	6,400	6,400
生残率(%)			(100)	(100)	100	100
魚体	尾叉長(cm)				2.54±0.11 (2.2~2.8)	2.59±0.12 (2.3~2.9)
	体重(g)				0.26±0.03 (0.19~0.31)	0.27±0.03 (0.17~0.33)
	肥満度 (BW / FL ³ × 10 ³)				16.1±2.3 (11.2~21.0)	15.8±2.4 (10.7~22.4)
推定飼育総重量(kg)					52.4	54.2
給餌量(kg)						
餌料効率(%)						
摘要			各地に発眼卵を収容 (池1面は31.25㎡)		ふ化稚魚 ふ化開始は1月20日	

91. 2. 18		91. 3. 12		91. 4. 12	
5 号	6 号	5 号	6 号	5 号	6 号
200	200	199.6	199.6	199.5	199.6
6,400	6,400	6,386	6,388	6,385	6,387
100	100	99.8	99.8	99.8	99.8
3.51±0.15 (3.1~3.9)	3.43±0.15 (3.1~3.8)	3.79±0.19 (3.3~4.4)	3.91±0.19 (3.5~4.5)	4.96±0.25 (4.2~5.6)	5.02±0.29 (4.3~5.8)
0.43±0.04 (0.34~0.56)	0.42±0.04 (0.32~0.53)	0.50±0.09 (0.28~0.74)	0.55±0.08 (0.38~0.87)	1.30±0.21 (0.72~1.82)	1.18±0.22 (0.68~1.85)
10.1±1.2 (8.1~16.1)	10.3±1.4 (6.9~15.6)	9.1±0.9 (6.7~11.4)	9.2±0.7 (7.9~11.6)	10.6±0.7 (8.6~12.9)	9.2±0.7 (7.8~11.1)
86.8	83.0	99.6	110.2	259.7	234.7
		2/25~3/11 21.0	2/26~3/11 20.0	3/12~4/11 149.0	3/12~4/11 163.0
		2/25~3/11 61.0	2/26~3/11 136.0	2/25~4/11 101.7	2/26~4/11 82.9
ふ上開始日は5号池で2月7日、6号池で2月8日		2/25餌付開始	2/26餌付開始	各池3~7kg/日投餌 4月12日放流。このうち各池2万尾はヒレカット標識。 体重及び肥満度は1%有意。	
		各池とも1~2kg/日投餌			

2 放流適期調査

田村 亘・三戸 芳典

1. 調査目的

太平洋側南部におけるサケ稚魚の放流適期を解明するため、新井田川サケ・マスふ化場から放流した標識魚を追跡調査して、河川における生態特性や、沿岸帯泳期間中の移働、分散及び成長等を把握する。

2. 調査方法

標識魚として使用したサケ稚魚の卵歴及び放流状況は表-1のとおりである。今年度は2回に分けて放流した。標識方法は尾鰭の上葉カットと下葉カットとした。なお、新井田川における稚魚の放流状況は表-2となっている。

表-1 標識魚の卵歴及び放流状況

卵 歴	放 流 状 況					
	放流年月日	尾 又 長	体 重	肥 満 度	放流尾数	標 識 方 法
新井田川産	3. 3. 5	5.5±0.6	1.4±0.5	8.2±0.9	115千尾	尾鰭上葉カット
新井田川産	3. 3.29	4.3±0.4	0.7±0.2	8.0±0.9	125千尾	尾鰭下葉カット

表-2 新井田川のサケ稚魚放流状況

放 流 月 日	放流尾数(千尾)	尾 又 長 (cm)	体 重 (g)	備 考
3. 1.21	1,500	4.4±0.2	0.8±0.2	標 識 魚 標 識 魚 含
3. 1.22	1,500	4.8±0.3	0.8±0.2	
3. 1.31	2,000	5.1±0.3	1.0±0.2	
3. 2. 4	5,000	5.1±0.3	1.1±0.3	
3. 2.12	2,000	5.8±0.4	1.7±0.4	
3. 2.27	1,500	5.7±0.3	1.4±0.3	
3. 3. 5	115	5.5±0.6	1.4±0.5	
3. 3. 6	1,385	5.5±0.4	1.4±0.3	
3. 3.25	1,500	5.2±0.4	1.2±0.3	
3. 3.29	2,000	5.0±0.3	1.1±0.2	
3. 4.16	1,500	5.4±0.4	1.3±0.3	
3. 4.22	1,224	5.6±0.5	1.4±0.4	

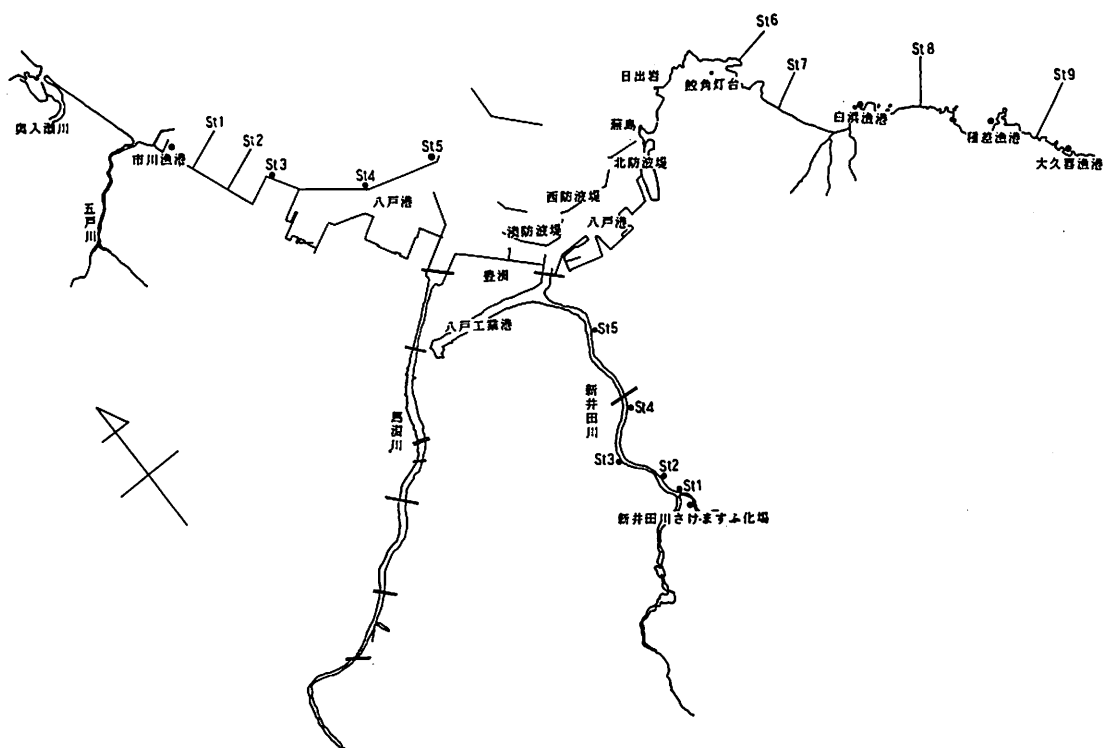


図-1 ふ化場および標識放流魚の追跡調査点

図-1 にふ化場および標識放流魚の追跡調査地点を示す。河川域に4点、沿岸域には新井田川を境に北部は5調査線、南部は4調査線で水深別に1線当り3点(5m、10m、15m)と漁港付近に1点の計34点を設定し、河川では3月8日から4月6日まで4回実施し、沿岸では4月6日から5月18日まで北部で5回、南部で4回実施した。

稚魚の採捕は河川では曳網、沿岸は夜間灯火使用のイカナゴ棒受網とタモ網で行った。

3. 調査結果

サケ稚魚の採捕状況と尾又長及び肥満度について

(1) 河川域調査

河川で曳網により採捕したサケ稚魚の採捕状況を表-3に示した。採捕はおよそ30m×2mの範囲で行った。また、調査は原則として干潮時に実施した。

1回目放流後3日目に当たる3月8日の調査ではSt4の467尾を最高に合計499尾の採捕があった。

3月13日の調査では合計522尾の採捕があり、内標識魚はSt5の21尾を最高にSt4で8尾、St3で1尾の採捕であった。

表-3 稚魚の採捕状況 (曳網)

河川調査 (新井田川)																					
St		St 1				St 2				St 3				St 4				St 5			
項目	水温	採捕 尾数	内標識魚		水温	採捕 尾数	内標識魚		水温	採捕 尾数	内標識魚		水温	採捕 尾数	内標識魚		水温	採捕 尾数	内標識魚		
			上鰭	下鰭			上鰭	下鰭			上鰭	下鰭			上鰭	下鰭			上鰭	下鰭	
月日																					
3月8日	-	-	-	-	6.2	3	0	-	4.9	29	0	-	6.3	467	27	-	-	0	0	-	
3月13日	-	-	-	-	-	0	0	-	5.4	42	1	-	5.4	198	8	-	-	312	21	-	
4月2日	-	-	-	-	-	0	0	0	11.8	19	0	1	11.5	50	1	1	11.4	38	2	2	
4月6日	-	0	0	0	-	-	-	-	6.4	0	0	0	6.6	4	4	0	6.8	376	19	7	

2 回目放流 4 日目に当たる 4 月 2 日の調査は満潮時の調査だったため海水温の影響を受け、水温が St 2 から 11℃ 台となった。採捕した稚魚の尾数は 107 尾と前調査に比べ少なく、内標識魚の採集は St 3～St 5 で 3 月 5 日の放流群が 3 尾、3 月 29 日放流群が 4 尾採捕された。

4 月 6 日の調査では St 5 の 367 尾を最高に合計 380 尾の稚魚を採捕し、内標識魚は 3 月 5 日放流群 23 尾、3 月 29 日放流群 7 尾採捕され、すべて St 5 による採捕であった。

このことから稚魚の多くは沿岸海水の影響を受ける St 5 付近に多く滞泳する事がわかる。

図-2 には採集した稚魚の時期別調査点別尾叉長組成を示した。なお、St 1～St 3 による採捕は合計して示した。

3 月 8 日の採捕魚は 3.5～4.0cm に組成のモードをもち、その大きさから 3 月 5 日以前の放流群の成長の悪い稚魚が採捕されたと思われる。

3 月 13 日の採捕魚は St 1～St 3 で 3.0～3.5cm、St 4 で 5.0～5.5cm、St 5 で 5.5～6.0cm に組成のモードが見られ、それぞれの大きさから St 4 で採捕された稚魚は 3 月 6 日放流群、St 5 で採捕された稚魚は 2 月 27 日放流群及び 3 月 5 日以降各放流群の大型の個体と推定される。なお、この時各定点で採捕された標識魚は 5.5～7.5cm であった。

4 月 2 日には河川調査期間中最も大きい 8.5cm の稚魚が中流域で採捕された。採捕魚の主体は St 1～St 3 で 3.0～4.0cm、St 4 で 5.0～6.0cm、St 5 で 6.0～7.0cm の範囲で多く見られ、標識魚は両放流群とも 5cm 以下であった。

4 月 6 日は St 5 での採捕が多く、組成のモードを 7.0～7.5cm にもつ大型の稚魚が主体であった。

図-3 にサケ稚魚の尾叉長別肥満度組成を示した。ここでは稚魚の成長は各定点による差は生じないものとして各定点の合計で示した。また尾叉長区分は、5cm で稚魚期から前期幼魚期へ、8cm で前期幼魚期から後期幼魚期へ成長すると云われていることに準じて行った。

3 月 8 日は尾叉長 5cm 以上で組成のモードが 8 にあった。

3 月 13 日は 5cm 以下で組成のモードが 8 だが 3 月 8 日に比べ幅が大きく 3～12 までであった。5～8cm ではモードが 9 にあった。

4 月 2 日は 5cm 以下でモードが 8 にあるがバラツキがあり 6～12 までであった。5～8cm では組成のモードが 10 にあり、8cm 以上では 12 であった。

4 月 6 日は 5cm 以下で 9 にモードがあり、5～8cm では 10、8cm 以上では 10 に組成のモードがあった。

3 月 13 日、4 月 2 日で組成に幅が出たのは、他の時期の放流群が加わったためであろう。

$$\text{肥満度} = \frac{\text{体重}}{(\text{尾叉長})^3} \times 1,000$$

(2) 沿岸域調査

稚魚の蝸集及び採捕状況を表-4 に示した。蝸集尾数は 5 分間点灯で集まった尾数で、再捕尾数は 4 月 6～18 日はタモ網、4 月 26 日以降は敷網で時間に関係なく出来る限り採捕した尾数である。

表-4 稚魚の蛸集および採捕状況 (タモ網, 敷網)

沿岸調査 (北 部)																					
月 日	St 項目 水深	市川漁港				St 1				St 2				St 3				St 4			
		蛸集 尾数	採捕 尾数	内標識魚		蛸集 尾数	採捕 尾数	内標識魚		蛸集 尾数	採捕 尾数	内標識魚		蛸集 尾数	採捕 尾数	内標識魚		蛸集 尾数	採捕 尾数	内標識魚	
				上鰭	下鰭			上鰭	下鰭			上鰭	下鰭			上鰭	下鰭				
4 / 6	5	2	0	0	0	3	0	0	0	2	1	0	0	7	3	0	0	1	0	0	0
	10	-	-	-	-	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4 / 18	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4 / 26	5	0	0	0	0	4	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	0	0	30	5	0	0	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-	-	-	-	14	0	0	0	20	3	0	0	7	1	0	0
5 / 7	5	5	0	0	0	15	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	1	0	0	0	4	1	0	0	10	32	0	0	10	5	0	0
	15	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
5 / 18	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0
	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		沿岸調査 (北部)				沿岸調査 (南部)															
月 日	項目 水深	St 5				St 6				St 7				白浜漁港				St 8			
		蛸集 尾数	採捕 尾数	内標識魚		蛸集 尾数	採捕 尾数	内標識魚		蛸集 尾数	採捕 尾数	内標識魚		蛸集 尾数	採捕 尾数	内標識魚		蛸集 尾数	採捕 尾数	内標識魚	
				上鰭	下鰭			上鰭	下鰭			上鰭	下鰭			上鰭	下鰭			上鰭	下鰭
4 / 6	5	5	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	13	2	0	0	1	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	0
	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4 / 18	5	-	-	-	-	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	6	1	0	0
	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
4 / 26	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	15	5	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 / 7	5	-	-	-	-	-	-	-	-	0	9	0	0	300	109	1	0	-	-	-	-
	10	0	8	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	100	80	0	0
	15	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0	0	0
5 / 18	5	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	-	-	-	-
	10	4	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	0	0	0
	15	-	-	-	-	1	0	0	0	2	0	0	0	-	-	-	-	2	0	0	0

沿岸調査(南部)

月 日	項目 水深	種差漁港				St 9				大久喜漁港			
		蛸集 尾数	採捕 尾数	内標識魚		蛸集 尾数	採捕 尾数	内標識魚		蛸集 尾数	採捕 尾数	内標識魚	
				上鰭	下鰭			上鰭	下鰭			上鰭	下鰭
4 / 6	5	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4 / 18	5	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0
	10	-	-	-	-	2	1	0	0	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	-
4 / 26	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 / 7	5	30	28	0	0	-	-	-	-	200	73	0	0
	10	-	-	-	-	150	82	0	1	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	15	0	0	0	-	-	-	-
5 / 18	5	30	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	15	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4月6日調査の5m域では、白浜漁港の13尾の蛸集を最高に合計36尾の蛸集がみられ、5尾の稚魚を採捕した。10m域では、合計5尾の蛸集がみられ1尾を採捕した。

4月18日調査の5m域では、合計5尾の蛸集があり1尾を採捕した。10m域ではSt6の30尾の蛸集を最高に合計52尾の蛸集が見られ、2尾を採捕した。

4月26日の調査は市川漁港からSt5までの調査で、5m域ではSt1で4尾の蛸集があった。10m域では合計32尾の蛸集があり8尾の稚魚を採捕した。15m域ではSt2～St3での14～20尾の蛸集を最高に合計45尾の蛸集が見られ4尾を採捕した。

5月7日調査では調査期間を通じ最も蛸集及び採捕尾数が多く、5m域では白浜漁港の300尾を最高に合計550尾の蛸集がみられ、219尾を採捕し内1尾が標識魚であった。10m域ではSt9の150尾を最高に合計278尾の蛸集がみられ、208尾を採捕し内1尾が標識魚であった。

5月18日調査では5月7日調査に比べ蛸集尾数が少なくなり、5m域では種差漁港での30尾の蛸集と19尾の採捕のみであった。10m域ではSt8の20尾の蛸集を最高に合計45尾の蛸集があった。15m域ではSt6～St8の間に合計5尾の蛸集があった。

このことから新井田川を境に市川～St5を北部、St6～大久喜漁港を南部とすると、南部での蛸集が多く南方への分散移動が行われた事がうかがわれる。また北部での採捕は八戸港外での採捕と云う事もあり、近隣河川である奥入瀬川及び五戸川放流群の可能性もある。

図-4には採捕稚魚の時期別地先別尾又長組成を示した。

4月6日、4月18日、4月26日の採捕魚は5月7日の尾又長組成からみて3月29日～4月5日までに放流した稚魚と思われるが、主群は河川内又は八戸港内に滞泳しているため沿岸採捕が少ないと考えられる。

5月7日の調査では、調査期間を通じて最も大きい12.0cmの稚魚が採集されたが、採捕稚魚のモードは北部で8.5～9.0cm、南部で8.5～9.0cm、5.5～6.0cmにあり、標識魚の尾又長組成から3月29日～4月5日放流群及び4月16日以降放流群と推定された。

5月18日は採捕尾数は少なかったが5以上の稚魚であった。

このように調査期間中の地先別尾又長組成には差は見られなかった。

図-5にサケ稚魚の尾又長別肥満度組成を示した。ここでは稚魚の成長は各定点による差は生じていないものとして各定点の合計で示した。また尾又長区分については河川調査と同様とした。調査期間を通じ5以下及び5～8cm区分では7もしくは8に組成モードがあり、8cm以上については9にモードがあり、どの区分ともバラツキが少なかった。

4. 考 察

(1) 河川、沿岸滞泳期間中の移動・分布について

1) 河 川

放流魚の分布は沿岸海水の影響を常に受ける区域ほど多く分布が見られ、採集稚魚の尾又長

範囲も3.5～8.5と広く、稚魚期から後期稚魚期までの移行区域となっているものと思われる。

放流魚の多くが沿岸海水の影響を受ける区域に分布する要因として、餌料環境が考えられる。新井田川は満潮時、沿岸海水が放流地点ま潮入する河川であり、また中流域より底質が泥質である事から大小の多毛類がSt 3付近より河口へ広く分布している。さらに、採捕した稚魚の胃内容物に多毛類が卓越して見られた事から餌料環境として良い生育場といえる。

また、新井田川は河口が汽水域という事もあり、海水への馴致がスムーズに行われる河川ともいえる。

この事からふ化場より放流された稚魚は生育環境の良い、常に沿岸海水の影響を受ける区域へ短期間に分散移動し、沿岸移行サイズに達した順に移動すると思われる。

2) 沿岸

放流魚の移動は稚魚の蟬集状況および標識魚の採捕状況から南方への移動が確認された。

放流魚が南方へ分布する要因として沿岸流が考えられる。地元漁民の話では、冬～春期間沿岸には南向きの流れが多いと云う事である。また黒田⁶⁾によると、「津軽暖流は5月末頃から徐々に流量を増し、その流出形態は8、9、10月と続くが、これ以後環流は縮小し、海峡出口から岸沿いに三陸沿岸水域を南下する沿岸モードをとる」事が報告されている。さらに橋場ら^{2) 3) 4) 5)}によると、「サケ幼魚の分布は津軽暖流水と親潮系あるいは沿岸水との混合域内にあって岸寄りほど分布密度が高く、南東沖～南側の黒潮系暖水域や北東沖の親潮系冷水には分布しておらず、沖合移行の程度は表面水温9℃以下の冷水域の広がり程度にかかわっており、表面水温の高低に左右される」事が報告されている。

これらの事から、新井田川を含めた本県太平洋側に位置する河川から放流された稚魚は太平洋～三陸沖に流れる南向きの流れに沿って分散移動し、成長に伴って沖合の親潮域へ移行していくものと推定される。

(2) 河川帯泳期間中の生残率について

曳網により採集された標識魚の採捕尾数と曳網時期から、放流初期の生残率を試算した。生残率の計算は全減少係数を対数回帰法で求め、それから生残率を求めた。なお、計算に使用した標識魚は3月5日放流群

を使用し、4月2日（満潮時）の採捕魚は除いた。

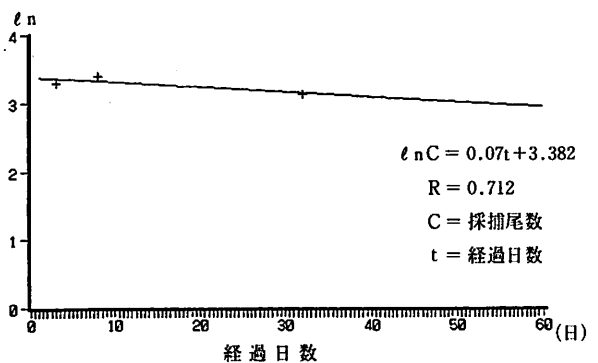


図-6 標識稚魚の時期別分布状況

図-6に標識稚魚の時期別分布状況および計算結果を示した。

これによると1日当りの生残率が99.3%となり、主群が河川から沿岸への移行期間を40日とすると75.5%の生残率となった。

しかし、曳網回数の不足、沿岸への移行が未確認な事等から今後の調査が必要である。

(3) 減耗要因について

放流魚が分布する河川および沿岸域には海鳥類（ウミネコ）が分布し、稚魚の分布している所に多数集まる傾向にある。また調査期間中水面を逃げる稚魚をウミネコが捕食する場面が見られたことから、この時期におけるサケ稚魚の主要な捕食者はウミネコといえる。

また、沿岸漁業者の話ではイカナゴ棒受網によるサケ稚魚の混獲が多いという事であったが、調査期間中イカナゴの蛸集が多い時期にはサケ稚魚の蛸集が少なく、多量な混獲は確認されなかった。

(4) 餌料生物について

本調査により採捕されたサケ稚魚の胃内容物を見ると、河川では多毛類が多く捕食され、沿岸では端脚類等の動物プランクトンの他、多毛類も捕食されていたが、沿岸における主要な餌料はイカナゴ、アミ類であった。

表-5に調査期間中St6で行ったプランクトン調査（口径0.4m，表層1.0～1.5ノット5分曳）により採集した動物プランクトンの組成を示したが、日没後の採集だったためか胃内容物組成とは少し異なっていた。

表-5 時期別プランクトン組成 (St6)

	4月6日	4月18日	5月7日	5月18日		4月6日	4月18日	5月7日	5月18日
橈脚類	446	2,932	160	551	多毛類	-	271	983	-
端脚類	46	41	9	4	尾虫類	-	140	-	1,132
矢虫類	1,350	110	-	1,420	枝角類	-	-	72	7,041
十脚類	-	280	80	3					

参考引用文献

- 1) 青森県 (1991) 平成元年度さけ・ます増殖効率化推進事業調査報告書。
- 2) 橋場俊雄・安井達夫 (1980) 1979年度岩手・青森両県太平洋側沿岸沖合におけるシロザケ幼魚の分布生態調査結果報告。幼魚期及び接岸期を中心とした沖合生態調査 昭和54年度プログレスレポート，遠洋水研。
- 3) 橋場俊雄・小滝一三・安井達夫 (1981) 1980年度岩手・青森両県太平洋側沿岸沖合におけるシロザケ幼魚の分布生態調査結果報告。同上 昭和55年度プログレスレポート，同上。
- 4) 橋場俊雄・小滝一三 (1982) 1981年度岩手・青森両県太平洋側沿岸沖合におけるシロザケ幼魚の分布生態調査結果報告。同上 昭和56年度プログレスレポート，同上。
- 5) 橋場俊雄・小滝一三・安井達夫 (1983) 三陸北部沿岸沖合におけるシロザケ幼魚の分布生態。同上総括報告，同上。
- 6) 黒田隆哉 (1986) 東北海区の漁況に係わる海況，水産海洋会報，50,154-158。
- 7) 宮城県 (1984) さけ・ます資源増大対策調査報告書，昭和54～58年度総括，1-27。

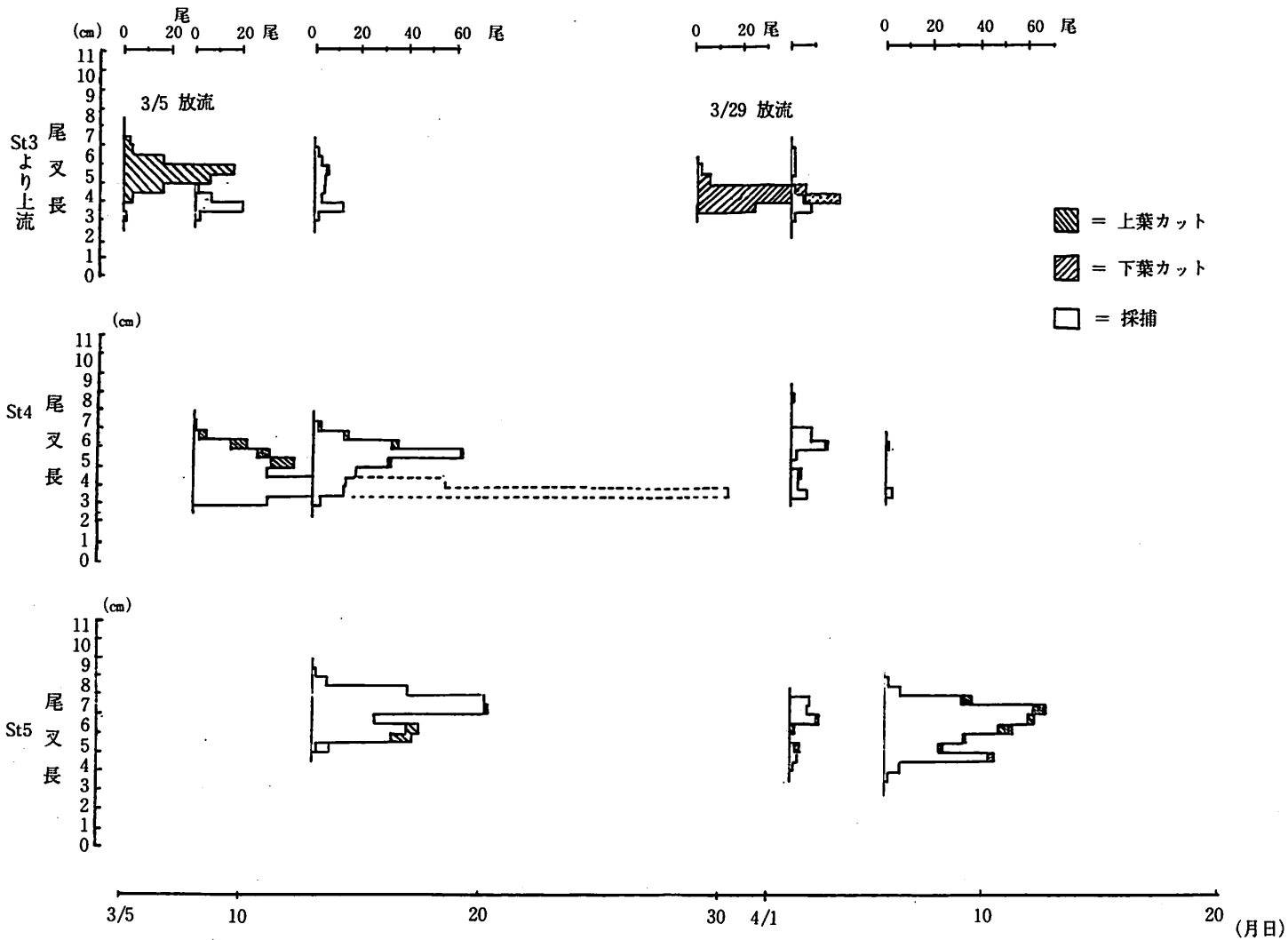
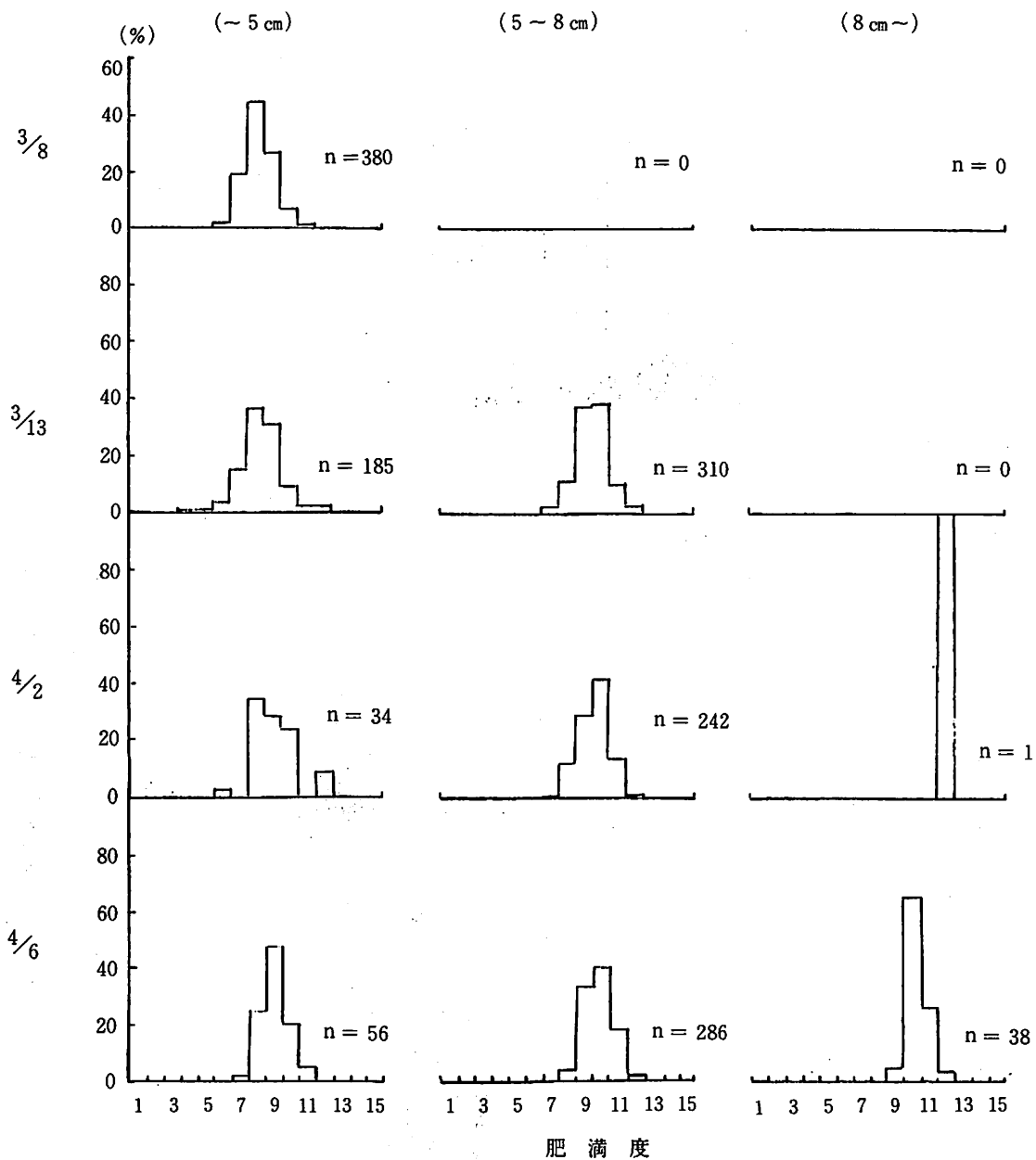


図-2 採集稚魚の時期別調査点別尾叉長組成



図一 3 尾叉長別肥満度組成 (河川調査)

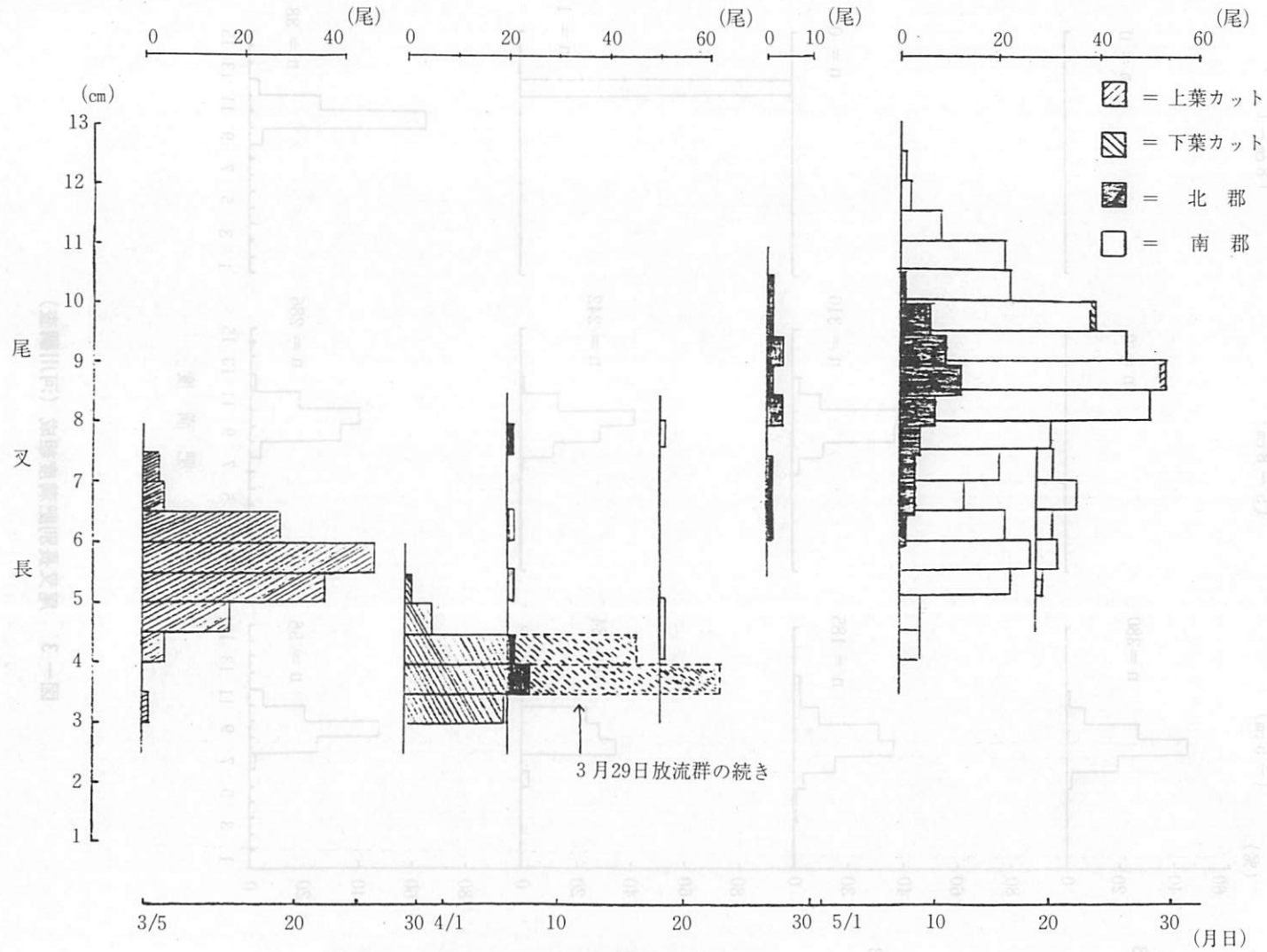


図-4 採集稚魚の時期別地区別尾又長組成

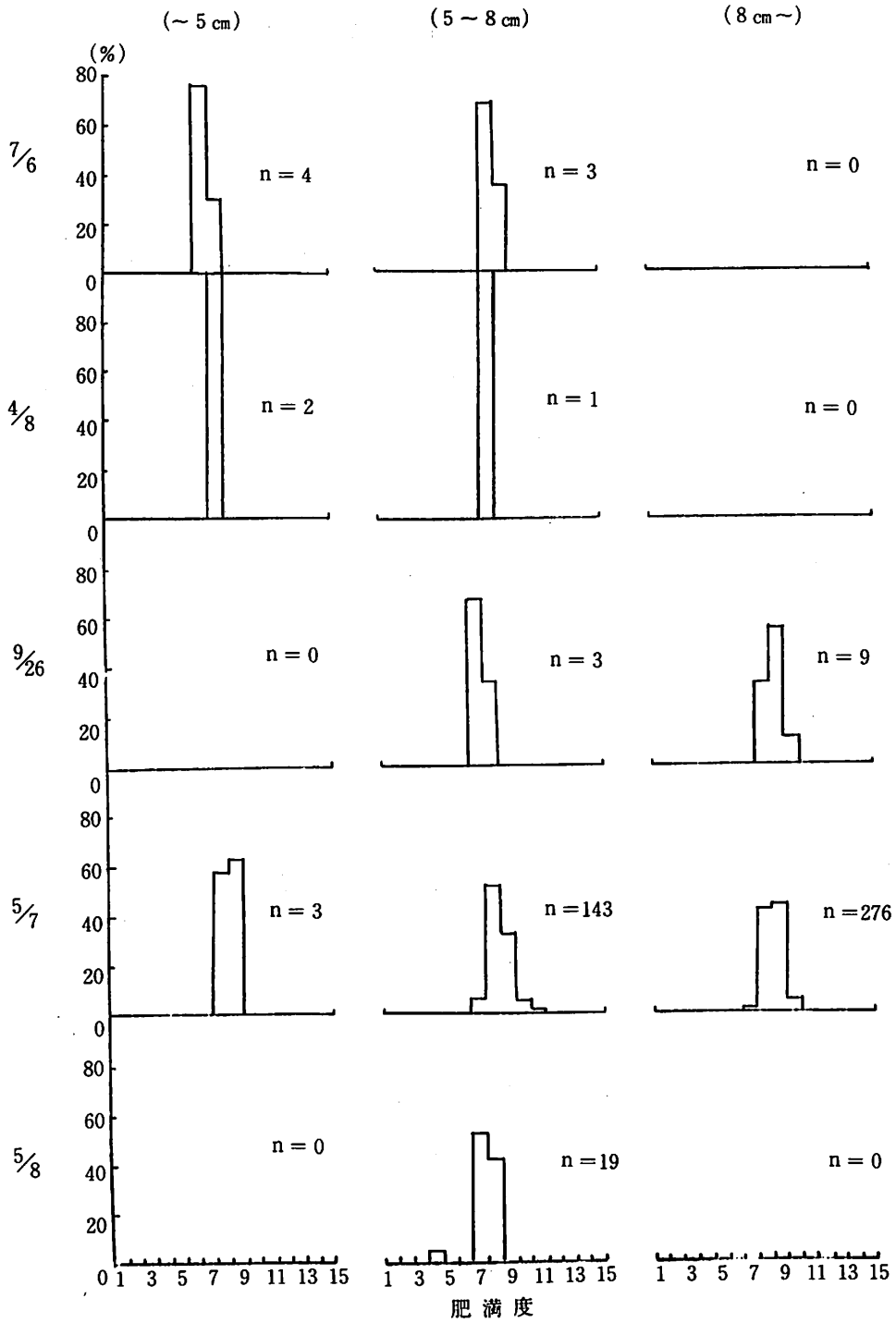


図5 さけ稚魚の尾又長別肥満度組成

3 大型稚魚育成技術開発試験

佐藤 晋一

1. 調査目的

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

2. 調査内容

(1) 調査場所

西津軽群鯺ヶ沢町

赤石川さけ・ますふ化場 (図1)

(2) 調査期間

平成2年11月～3年3月

(3) 調査方法

早期の道卵1,100千粒 (卵歴は表1を参照) を赤石川さけ・ますふ化場に移植し、飼育管理を同ふ化場に委託のうえ、大型稚魚の育成・放流を行った。

移植卵は屋内飼育池 (3.5×27m、97.2m²) 2面を使用した。また、移植卵収容時は0.5% イソジン液で消毒のうえ、ふ化盆を使用して収容した。

飼育用水としては同ふ化場の地下水 (GL、40m) を使用した。



図1 赤石川さけ・ますふ化場位置図

表1 移入卵の卵歴

採卵場	北海道さけ・ますふ化場 北見支場
採卵日	平成2年10月16日
発眼日	11月18日
積算水温	349.4度
卵重	0.283g / 1粒

3. 調査結果

(1) 飼育水温の推移

飼育期間中の飼育水温の推移 (旬別平均) を図2に示した。

本年度は放流を2回に分けて行ったが、1回目は飼育尾数の過半数を放流したこともあって、用水は地下水のみの使用とした。この結果、水温範囲は9.0～11.5℃と、旬平均も10.6～11.3℃と極めて変動幅が小さくなった。

1回目放流までの積算水温は1,408度 (赤石ふ化場での収容日数は96日、この間の平均水温

11.0℃)、2回目の放流までは1,663度(同119日、11.0℃)であった。

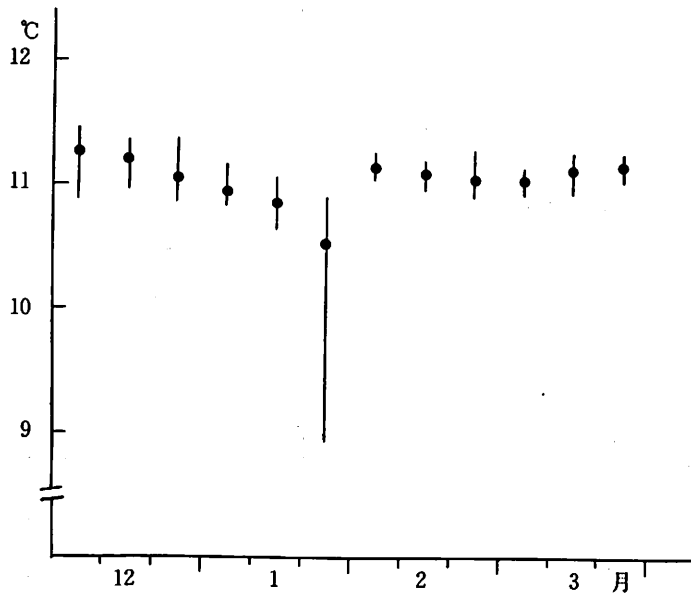


図2 飼育水温の推移(旬平均、縦線は範囲)

(2) 飼育水の水質

飼育期間中の飼育用水及び排水の水質調査結果を表2に示した。

地下水の水質には問題となる項目はなかった。排水部の酸素量が最も低下したのは2月18日調査時の35.5%で、稚魚の成長により酸素消費量が増えたことがうかがえた。また、この時の排水のCOD、BOD、リン酸態Pも比較的高く、アンモニア態N及び全窒素の値も高くなっていた。3月5日に1回目の放流を行ったが、これ以前の水質が、最も悪かったものと思われた。

(3) 飼育結果

放流稚魚の魚体測定結果を表3に、飼育経過を表4に、平均尾叉長及び平均体重の推移を図3に示した。飼育経過を積算水温で見ると、ふ出は530~597度(移殖後16~22日後)、投餌開始は1,031度(同63日後)、放流は1,397度(同95日後)及び1,652度(同117日後)となった。

屋内飼育池の注水部は階段状に水が落ちる構造となっており、ふ化盆内への整流を確保するため、注水部に直径3~5cmの小石で砂利山を作り、注水量も5本のパイプで調整できるようにした。さらに、池自体が27cmと長いため、池の中程の2ヶ所と排水部にも砂利山を設け、稚魚のい集を防止した。その結果、ふ化稚魚のい集や卵のう突起等はかなり緩和された。それでも、2月中旬には細菌性鰓病が発生し、3月にかけて2回の5%塩水浴を実施した。

放流は3月5日と28日の2回にわたって行った。3月5日の放流尾数は542千尾で、放流時の魚体は平均尾叉長4.4cm、平均体重1.9g、1g以上が34%であった。平均肥満度は10.5で8から12が98%であった。3月28日の放流尾数は298千尾で、このうち100千尾には脂鱗カットの標識を

付した。このときの魚体は平均尾叉長5.87cm、平均体重1.88gで、1g以上は98%であった。また、肥満度は平均9.1で、8から12は95%となっていた。

放流時の推定総重量は2回分で994.2kgで、餌付からの推定増重量は586.3kgとなっていた。また、総給餌量は536.8kgであり、餌料効率は109.2%であった。

表3 放流稚魚の魚体測定結果

池 No.	平均 尾叉長	体 重							
		平均	0.6~ 0.8g	0.8~	1.0~	1.2~	1.4~	1.6~	1.8~ 2.0g
5号池	4.96cm 0.25	1.30g 0.21	1.3%	5.1	24.1	35.4	30.4	1.3	2.5
6号池	5.02 0.29	1.18 0.22	4.5	17.0	33.0	30.7	12.5	1.1	1.1

池 No.	肥 満 度						
	平均	7~8	8~	9~	10~	11~	12~13
5号池	10.55 0.72		1.3%	17.7	58.2	20.3	2.5
6号池	9.21 0.73	4.5	33.0	50.0	11.4	1.1	

注1 平均の欄は平均値と不偏標準偏差値

注2 各階級は下限値を含む

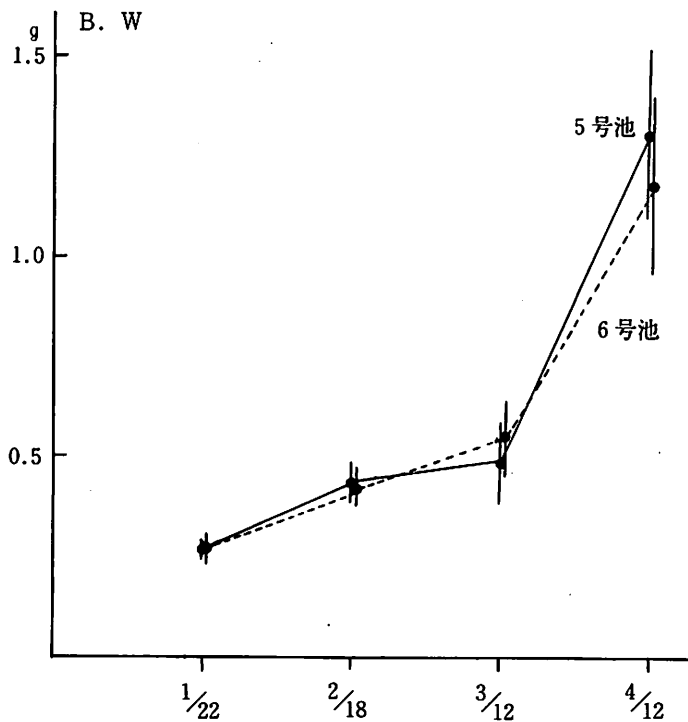


図3 体重の推移 (黒丸は平均値、縦線は不偏標準偏差)

4. 考 察

本調査は今回で4年目となり、卵移殖からの生残率や餌料効率等はここ3年間で最も良い成績となった。稚魚池の構造上、稚魚のふ化からふ上の時期に均一な整流がつけられなかったことが、改善点として指摘されていたが、本年度はより多くの砂利を使用して注水口に砂利山をつくり、パイプで注水量を調整したことで、この点は改善されたと考えられた。また、池が長いので、途中で2ヶ所同様の砂利山をつくったが、これは稚魚のバラツキを小さくするためには効果があったものと考えられた。積算水温と平均体重の関係をみても、本年度は前年度より成長が早く、ストレスが少なかったことが考えられた。

飼育期間中の地下水のみを使用したが、2月18日の調査時点では酸素量の低下やアンモニア態N量の上昇がみられていた。細菌性鰓病も発生していたことからみても、当該飼育水及び水量の限界に近かったものとも考えられた。

飼育密度でみると、ふ出終了時では5,685尾/m²、0.6gサイズで5,450尾/m²、1gサイズで（第1回放流のため）1,956尾/m²となっており、前年度と同様に、0.6gに達しない時期の密度が薄すぎて初期の摂餌が均等にならなかったことが考えられる。卵の移殖時に砂利山で仕切られた範囲に卵を収容するなどのことが必要である。

今後とは卵の収容方法の改善がさらに必要である。また、本用水の飼育限界もよりの確に調査して健苗育成に努めることが望まれる。

表2 水質分析結果

	地下水	地下水 給水	排水	地下水 給水	排水
採水年月日	90.11.30	90.12.19	90.12.19	91.1.22	91.1.22
採水時刻	14:00	13:40	13:55	15:00	15:20
天候	C	S	S	S	S
気温℃	13.3				
水温℃	11.1	10.9	10.7	10.9	10.5
P H	6.7	6.9	6.8	6.8	6.8
D.O mg/l	9.17	10.07	9.12	9.54	7.65
D.O飽和度 %	86.1	94.1	84.8	89.2	70.8
COD mg/l	0.06	0.14	0.51	0.05	0.14
BOD mg/l	0.12	0.53	1.37	0.46	0.58
S.S mg/l	0.0	0.0	0.6	1.2	2.5
Cl ⁻ mg/l	31.5	34.8	35.2	35.7	35.9
アルカリ度 mgCaCO ₃ /l	57.7	58.3	59.0	59.1	59.3
総硬度 mgCaCO ₃ /l	52.1	55.1	55.8	63.7	63.0
Ca mg/l	10.9	12.6	12.5	14.8	14.7
Mg mg/l	6.03	5.72	5.96	6.50	6.39
Na mg/l	23.7	24.4	23.7	23.8	23.9
K mg/l	1.56	1.59	1.67	1.41	1.50
総鉄 mg/l	0.05				
SiO ₂ ug/ml	9.3	8.6	9.5	13.1	16.8
NO ₂ -N ug/ml	0.000	0.000	0.000	0.004	0.006
NH ₄ -N ug/ml	0.036	0.029	0.064	0.037	0.093
T-N ug/ml	0.64	0.40	0.58	0.59	0.64
PO ₄ -P ug/ml	0.040	0.020	0.021	0.020	0.019
T-P ug/ml	0.027	0.910	0.094	0.024	0.033
N ₂ ガス mg/l	15.00				
N ₂ 飽和度 %	101.4				
流量 l/分	665		1,010		577
摘要	卵収容時	ふ出は12/16~22			

地下水2種 給 水	排 水	地下水2種 給 水	排 水
91.2.18	91.2.18	91.3.13	91.3.13
16:00	16:20	09:30	09:45
		C	C
11.0	10.9	10.7	10.8
6.8	6.7	6.8	6.7
9.77	3.80	9.44	7.19
91.6	35.5	87.8	67.1
0.09	1.25	0.11	1.02
0.24	2.19	0.22	2.33
35.3	34.6	33.6	33.4
59.0	61.2	59.8	60.9
		56.9	57.5
		12.4	12.7
		6.28	6.25
		25.0	26.0
		1.71	2.01
8.2	10.5	9.5	9.1
0	0.009	0.000	0.002
0.022	0.351	0.028	0.209
0.75	1.62	1.21	1.54
0.018	0.069	0.020	0.079
0.018	0.098	0.007	0.230
	701		
2 / 1 餌付け開始			

表4 飼育経過

項目		年月日	90.11.30	90.12.19	90.12.19	91.1.22	91.1.22
		池 No.	27.28号	27号	28号	27号	28号
飼育尾数(千尾)		(1,100千粒)	1,100		1,059.5		
へい死尾数(千尾)					40.5		
生残率(%)		(100)	100		96.3		
魚 体 測 定	N (尾)		100	95	100	100	
	F . L (cm)				3.21±0.15 (2.6~3.5)	3.18±0.13 (2.7~3.4)	
	B . W (cm)		0.26±0.03 (0.19~0.36)	0.25±0.03 (0.19~0.34)	0.40±0.04 (0.31~0.51)	0.37±0.04 (0.25~0.45)	
	肥満度 (BW/FL ³ ×10 ³)				12.2±1.5 (9.2~18.2)	11.5±1.4 (8.7~18.3)	
推定飼育総重量(kg)			286.0		406.3		
給餌量(kg)							
原物餌料効率(%)							
摘要		到着時卵温は 6.8℃ 0.5%イソジ ン液で消毒 ふ化盆を使用 して収容	ふ出は12/16~22				

91.2.18	91.2.18	91.3.13	91.3.13	91.3.28
27号	28号	27号	28号	27号.28号
1,050.8		395.4		298.2
8.7		73.4		97.3
95.5		84.9		64.0
89	95	74	76	100
3.68±0.20 (3.1~4.2)	3.80±0.19 (3.3~4.2)	4.35±0.35 (3.4~5.1)	4.47±0.37 (3.7~5.5)	5.87±0.49 (4.6~6.8)
0.56±0.11 (0.30~0.83)	0.59±0.11 (0.39~0.86)	0.88±0.22 (0.31~1.40)	0.96±0.27 (0.36~1.87)	1.88±0.46 (0.80~3.30)
11.2±1.6 (8.8~16.7)	10.7±1.3 (8.1~16.1)	10.4±1.0 (7.9~12.6)	10.5±1.2 (7.1~14.1)	9.1±0.8 (7.6~12.8)
606.2		362.8		559.1
2 / 1 ~ 17 127.6		2 / 18 ~ 3 / 12 196.8		3 / 13 ~ 27 212.4
		2 / 1 ~ 3 / 12 122.8		2 / 1 ~ 3 / 27 109.2
2 / 1 餌付け開始 鰓病発生		3 / 5 第1回目放流 (542千尾) 5%食塩水浴(3月中旬に2回) 3 / 12 第2回目放流 (40千尾) 標識付(脂鰭カッ ト、3月中旬)		放流は 298千尾。 (うち100千尾 は標識魚)

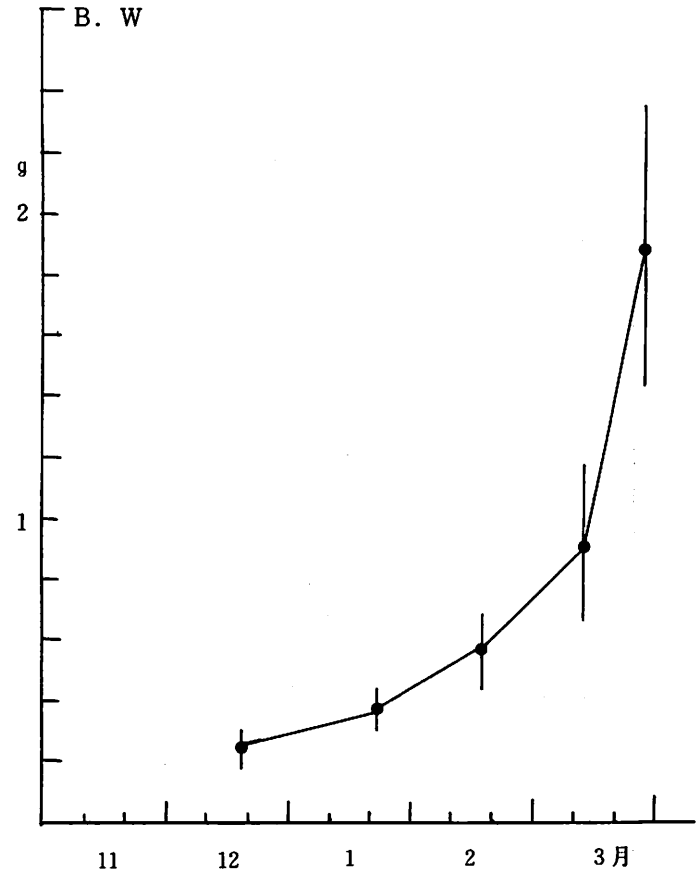
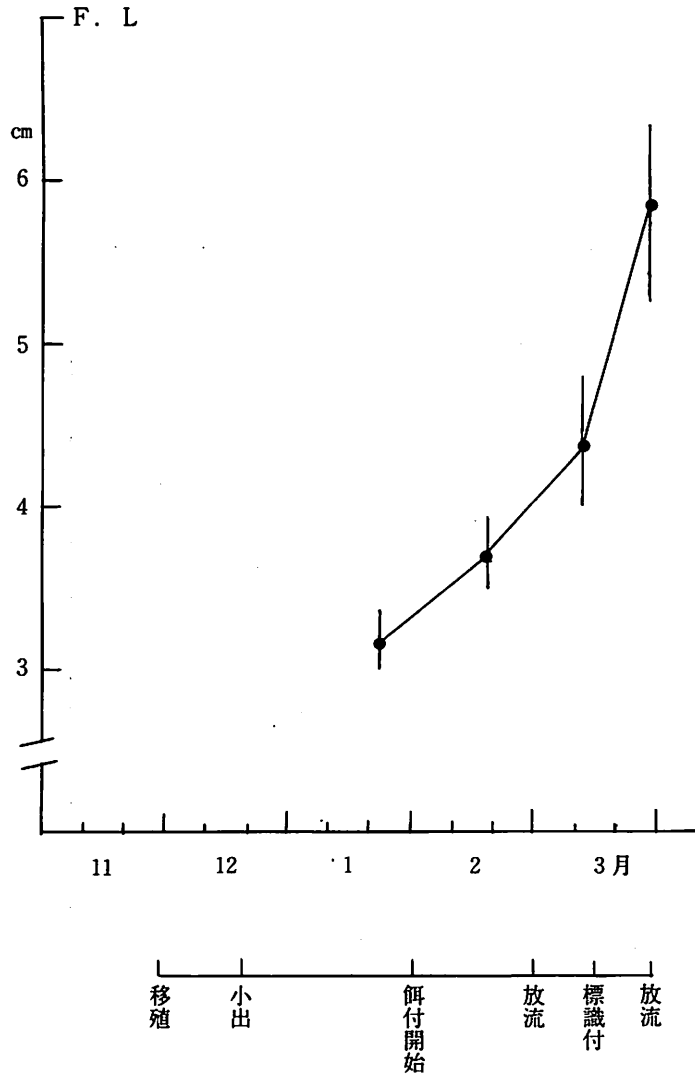


図3 尾叉長及び体重の推移
(黒丸は平均値、縦線は不偏標準偏差)

〔Ⅲ〕 増殖機器改良調査

山内 寿一・佐藤 晋一

1. 試験目的

さけの発眼期から浮上期までの管理方法について、砂利養魚床による従来法と浮上槽を使用した場合との比較試験を、浮上までの仔魚の魚体変化を中心に、昨年引き続き実施した。

2. 試験場所

○十和田市相坂 奥入瀬川鮭鱒増殖漁業協同組合ふ化場

○東津軽群蟹田町 蟹田町さけ・ますふ化場

3. 試験期間

奥入瀬川：1回目 平成3年1月16日～平成3年2月6日

2回目 平成3年2月14日～平成3年4月8日

蟹田町：平成2年10月31日～平成3年1月18日

4. 試験方法

ネオランバー製浮上槽（50×60cm、深さ51cm、2室）に発眼卵を収容し、ふ化から浮上までを観察し、そのふ化率、浮上率（生残率）等を常法（対照区）と比較した。

また、ふ化から浮上まで随時サンプリングし、その卵黄吸収速度や成長についても比較検討した。

常法は奥入瀬川ふ化場では屋内玉石敷きコンクリート池（1.65×12.5m、20.6㎡）に合成樹脂製ふ化盆（50×165cm）に発眼卵を収容、蟹田川ふ化場ではアトキンス式ふ化槽でふ化させた後、玉石敷きコンクリート池（10.8×1.8m、約19㎡）に収容した。

供試卵は奥入瀬では自河川卵、蟹田川では採卵時期の近い卵が大量に得ることができなかつたため、北海道からの移入卵を用いた。

5. 試験結果

奥入瀬川 1回目

供試卵 12月9～10日採卵、卵重 平均276mg、卵径 平均7.6mm

給水量 ふ化前 40ℓ/sec、ふ化後 60ℓ/sec、浮上開始地 80ℓ/sec

卵収容数 浮上槽区 10万粒、対照区 23万粒

数日前に検卵したものであったが、収容時にも約2%の死卵がみられた。

3日後からふ化を開始したが、対照区では7日後には死卵及びへい死ふ化仔魚が増加し、8日後

に对照区でふ化盆を取り上げ、死卵とへい死仔魚を重量により測定したところ、収容卵のおおよそ半数と推定された。

一方、浮上槽区では死卵は少なく、ふ化率は98.1%であった。

1月28日に浮上するものがみられたが、仔上でのへい死が多く、これがネットリングにつまり水まわりが不良となり、へい死が加速されたと見られる大量へい死が生じ、試験を中止した。

このロットの発眼卵は試験区以外でも仔魚のへい死率が高く、卵質に問題があったものと思われる。

試験期間中の給水の水質は水温12.1~13.1℃、PH6.8、DO9.51~9.91ppm、DO飽和度92.9~95.3%であり、排水は浮上槽区でPH6.8、DO7.40~9.21ppm(72.3~88.1%)、对照区でPH6.7、DO8.47~9.72ppm(82.3~93.2%)であった。

ふ化が終了した時点での仔魚の魚体は、表1に示した。

奥入瀬川 2回目

供試卵 1月8日前後採卵、卵重 平均273mg、卵径 平均7.4mm

給水量 ふ化前 40ℓ/sec、ふ化後 60ℓ/sec、浮上開始地 80ℓ/sec

卵収容数 浮上槽区 5.3万粒(一室のみ使用)、对照区 20万粒

積算水温475℃でふ化開始、629℃でふ化終了、849℃で浮上開始、988℃で全数浮上した。

ふ化率は浮上槽区で99.0%と良好であり、对照区もほぼ同様であった。

浮上率は浮上槽区で98.6%であった。

ふ化から浮上までの魚体測定結果を表2に示した。

両区の浮上終了時の尾叉長、体重、肥満度は殆ど同様であったが、図1にみられるように、積算水温700℃からの成長が浮上槽区のほうが速い傾向にあったが、これは浮上槽区のサンプリングがネットリング上部からであるためと思われる。

浮上終了時の尾叉長、体重、卵黄残量の組成を図2、3、4に示した。

尾叉長は殆ど同様の傾向であったが、体重は平均値では大差無いが、浮上槽区では300mg以下のものがみられず、体重の重い個体が若干多い傾向であった。

試験期間中の給水の水質は水温10.7~12.5℃、PH6.6、DO9.82~10.43ppm、DO飽和度91.8~97.8%であり、排水は浮上槽区でPH6.5、DO8.06~9.85ppm(75.5~94.4%)、对照区でPH6.6、DO8.98~9.85ppm(84.2~91.9%)であった。

蟹田川

供試卵 積算温度340℃で搬入された北海道卵、卵重 平均253mg、卵径 平均7.0mm

給水量 ふ化前 40ℓ/sec、ふ化後 60ℓ/sec、浮上開始後 74ℓ~88ℓ/sec

卵収容数 浮上槽区 10万粒、对照区 10数万粒

積算水温483℃でふ化開始、652℃でふ化終了、浮上開始は对照区で783℃、浮上槽区で853℃、978℃で全数浮上した。

ふ化率は浮上槽区で98.2%、对照区で99.3%であった。

浮上率は浮上槽区で98.0%、対照区は測定できなかったが、管理人の観察や浮上槽の例からみて、減耗は少ないものと推定される。

魚体測定結果を表3に経時変化を図5に示した。

尾叉長、体重はほぼ同様に推移していたが、浮上時の体重に差がみられた。

また、浮上槽区で稚魚流出防止網をはずした際、速やかに槽外にでた稚魚、内に残った稚魚、対照区の稚魚を比較した尾叉長、体重、卵黄重量、卵黄%の組成を図6～9に示した。

尾叉長は殆ど同じ組成であったが、体重、卵黄重量、卵黄%で違いがみられた。

試験期間の用水は外気温の高い間は沢水（堤防により貯水池状態となっている所から配管）を使用、水温が低下すると地下水を揚水し、混合給水したものを使用した。

地下水はPHが7.8と高く、 $\text{NH}_4\text{-N}$ も多いことから、使用は最少必要量に抑えている。

地下水混合は12月12日からで、その量は徐々に増加させているので、給水の水質も若干変化している。

水質測定結果を表4に示した。

6. 考 察

ふ化開始から浮上完了まで奥入瀬では43日、蟹田では65日を要したが、用水温の相違によるものであり、積算水温では共に980℃前後であった。

卵黄の吸収時間は生息環境による異なり、水温の高いほど短縮されるといわれているが、この水温の異なる2ヶ所の試験地においては殆ど差がなかった。

また、経時変化についても図10、11に示されるように、直線的な減少傾向であり、試験地、試験区間による大きな差異は認められなかった。

蟹田においてその前の測定時点では両区の魚体はほぼ同様であったのに、浮上完了時には尾叉長は殆ど同じなのに対し、体重に差がみられた。

図7でも明らかなように、対照区は350～399mgのものが最も多く、浮上槽区では400～449mgのものが最も多かった。

また、残った卵黄重量にも差がみられているように、対照区がこの間に卵黄を魚体形成以外にも多く消費し、つまり安静状態が保たれなかったものと考えられる。

奥入瀬でも魚体はわずかながら浮上槽区の方が大きかったが、卵黄残重量との関係は明らかでなかった。

浮上槽の短所の一つとして、浮上魚体が小さいことが指摘されているが、前年度の試験結果と同様に浮上魚体に大差が無く、今年度の試験結果では若干の優位性もみられた。

また、ふ化率・浮上率に関しても従来法と大差なく、浮上槽は労力の軽減や施設の有効利用等、使用のメリットは大きいものと考えられる。

ただし、奥入瀬での一回目試験のように、卵質が悪く、ふ化仔魚のへい死が多い場合には、槽内が全滅する危険性があるので注意を要する。

表1 ふ化終了時の魚体測定結果 (奥入瀬)

区 分	尾 又 長	魚 体 重	卵 黄 重 量	卵 黄 %	肥 満 度-1☆	肥 満 度-2★
浮上槽区	24.6±1.2 (22~28)	273.3±37.0 (180~375)	175.7±29.4 (99~270)	64.2±5.6 (49.3~90.4)	18.4±2.7 (11.5~24.2)	6.56±1.2 (1.7~10.4)
対 照 区	23.0±1.4 (18~26)	279.7±39.3 (210~398)	182.1±31.0 (114~270)	65.0±5.5 (54.3~81.3)	23.1±4.5 (14.1~49.6)	8.0±1.5 (3.4~13.1)

() 内は (最低値~最高値)

☆肥満度-1 魚体重×10³/尾又長³

★肥満度-2 (魚体重-卵黄重量)×10³/尾又長³

表2 奥入瀬川試験区の魚体測定結果

測定月日	浮 上 槽 区						対 照 区					
	尾又長(mm)	魚体重(mg)	卵黄重量(mg)	卵黄 %	肥満度-1	肥満度-2	尾又長(mm)	魚体重(mg)	卵黄重量(mg)	卵黄 %	肥満度-1	肥満度-2
2月26日	24.6±1.3 (20~27)	296.7±45.8 (148~399)	151.3±32.0 (61~212)	50.7±6.0 (32.8~69.1)	20.2±3.6 (13.0~37.5)	9.9±1.8 (4.8~18.4) n=133	24.1±1.1 (20~27)	284.1±44.4 (131~389)	145.5±27.9 (62~219)	51.0±4.4 (36.2~66.7)	20.5±2.8 (14.2~28.1)	10.0±1.2 (6.6~15.7) n=113
3月7日	27.6±2.5 (22~31)	327.0±57.4 (158~447)	123.3±35.6 (44~217)	37.4±7.8 (23.8~57.1)	16.2±5.4 (8.0~32.2)	9.8±2.1 (5.7~16.3) n=46	28.4±1.3 (25~31)	326.8±40.4 (182~413)	113.0±25.7 (41~182)	34.3±5.6 (21.0~51.4)	14.3±1.8 (10.4~20.1)	9.3±0.7 (7.6~10.9) n=100
3月20日	34.6±1.4 (30~37)	417.3±58.3 (232~549)	54.0±19.3 (4~112)	12.8±4.1 (1.7~29.1)	10.1±1.0 (7.8~12.9)	8.8±0.6 (7.2~10.2) n=97	32.7±0.9 (30~35)	400.4±43.0 (279~488)	64.6±18.3 (24~109)	16.6±4.3 (25.9~6.7)	11.4±1.0 (9.4~14.2)	9.6±1.0 (7.1~12.5) n=100
3月25日	36.1±1.2 (32~39)	453.8±52.6 (269~565)	32.6±12.5 (0~78)	7.1±2.4 (0.0~17.0)	9.6±0.7 (8.2~11.7)	8.9±0.5 (7.9~10.0) n=162	34.5±1.3 (32~38)	420.8±59.0 (273~591)	43.6±16.8 (5~92)	10.2±3.5 (1.8~18.2)	10.2±0.9 (8.3~12.9)	9.2±0.7 (7.6~10.7) n=100
3月27日	36.3±1.3 (32~40)	456.6±60.8 (241~606)	25.0±12.9 (0~56)	5.3±2.5 (0.0~11.7)	9.5±0.7 (7.4~10.9)	9.0±0.6 (7.4~10.3) n=171	35.1±1.1 (32~38)	427.8±43.5 (339~598)	37.5±13.3 (8~69)	8.7±2.8 (2.2~15.6)	9.9±0.7 (8.3~12.2)	9.1±0.7 (7.4~10.4) n=93
4月2日	36.9±1.4 (31~40)	454.1±62.1 (314~640)	10.7±7.0 (0~28)	2.3±1.5 (0.0~6.2)	9.0±0.7 (7.0~12.4)	8.8±0.6 (7.0~11.7) n=119	36.9±1.4 (31~40)	445.1±59.5 (217~629)	13.0±10.2 (0~45)	2.8±2.1 (0.0~8.7)	8.9±0.7 (7.0~10.6)	8.6±0.6 (7.0~10.1) n=180

表3 蟹田川試験区の魚体測定結果

測定月日	浮上槽区						対照区					
	尾叉長(mm)	魚体重(mg)	卵黄重量(mg)	卵黄%	肥満度-1	肥満度-2	尾叉長(mm)	魚体重(mg)	卵黄重量(mg)	卵黄%	肥満度-1	肥満度-2
11月14日	21.6±1.0 (20~24)	238.3±35.6 (165~332)	165.4±27.3 (102~259)	69.5±5.8 (56.2~87.8)	23.8±4.0 (17.7~34.0)	7.2±1.7 (2.4~12.0)	20.8±1.1 (18~23)	246.7±38.7 (152~362)	175.6±30.8 (112~260)	71.1±4.7 (54.9~88.9)	27.8±5.7 (17.6~46.4)	8.0±1.9 (4.4~15.8)
						n=60						n=93
12月3日	24.2±1.2 (20~26)	242.0±25.8 (186~308)	136.8±22.3 (76~199)	56.4±5.1 (40.9~68.1)	17.3±3.1 (12.6~30.5)	7.5±1.2 (5.4~11.5)	23.8±1.6 (20~30)	267.4±31.0 (203~387)	152.2±24.4 (95~224)	56.9±5.9 (35.3~81.8)	20.2±3.5 (9.9~29.5)	8.6±1.8 (3.0~18.8)
						n=89						n=100
12月11日	27.4±1.0 (26~33)	281.3±25.1 (242~333)	121.7±23.6 (35~167)	43.1±6.4 (14.0~54.6)	13.7±1.9 (11.2~18.0)	7.8±1.0 (6.1~10.4)	26.9±1.2 (25~30)	284.1±37.7 (214~432)	133.5±26.8 (63~224)	46.7±5.1 (29.3~64.1)	14.6±1.7 (10.9~18.5)	7.7±0.8 (5.6~9.7)
						n=38						n=73
12月21日	30.1±1.0 (28~33)	352.0±37.6 (277~504)	125.2±29.5 (78~234)	35.3±5.7 (21.5~47.3)	12.5±1.3 (9.4~16.3)	8.1±0.9 (5.8~10.9)	30.0±1.1 (27~33)	340.4±42.4 (231~431)	117.9±27.9 (54~203)	34.4±5.3 (23.4~48.7)	12.6±1.4 (10.4~16.0)	8.3±0.8 (6.3~10.3)
						n=100						n=80
1月8日	33.4±1.0 (32~36)	377.1±41.7 (288~479)	38.7±11.3 (16~64)	10.2±2.3 (4.4~17.2)	10.1±0.9 (8.3~12.3)	9.0±0.8 (7.7~11.1)	33.9±1.0 (32~36)	379.4±41.7 (273~497)	41.8±13.4 (18~87)	10.9±2.8 (5.5~20.2)	9.8±0.8 (7.9~11.7)	8.7±0.7 (7.0~10.2)
						n=106						n=120
1月18日	35.3±1.1 (32~38)	400.3±46.3 (279~520)	24.9±9.3 (6~56)	6.1±1.9 (1.7~13.0)	9.1±0.6 (7.7~10.7)	8.5±0.5 (7.2~10.2)	35.1±1.2 (30~37)	363.4±48.0 (258~493)	16.9±10.0 (0~47)	4.6±2.6 (0~17.1)	8.4±0.7 (6.7~10.6)	8.0±0.6 (6.5~9.9)
(内)						n=200						n=102
(外)	35.1±1.0 (33~37)	402.2±46.6 (284~543)	19.7±8.8 (0~48)	4.8±1.9 (0~10.3)	9.3±0.7 (7.5~11.6)	8.8±0.6 (7.2~10.2)						
						n=150						

(内) 稚魚流失防止網をはずしても槽内にとどまっていた個体

(外) 稚魚流失防止網をはずした時、速やかに槽外に出た個体

表4 蟹田試験区の水質測定結果

採水月日	2-10-31		2-11-8		2-12-3			2-12-11			3-1-8			3-1-18				地下水
区分	浮上槽	浮上槽	浮上槽	浮上槽	浮上槽	浮上槽	対照区	浮上槽	浮上槽	対照区	浮上槽	浮上槽	対照区	浮上槽	対照区	浮上槽	対照区	
	給水	排水	給水	排水	給水	排水	排水	給水	排水	排水	給水	排水	排水	給水	給水	排水	排水	
水温 (℃)	10.6	11.0	10.1	10.1	7.4	7.4	7.3	6.9	6.9	6.9	7.1	7.3	7.8	6.1	7.1	6.5	6.7	11.2 ~14.4
PH	7.1	7.0	7.1	7.1	6.9	6.9	6.9	6.9	7.0	7.0	7.6	7.4	7.2	7.2	7.6	7.4	7.4	7.8
DO (ppm)	9.95	9.91	9.91	9.52	10.86	10.07	8.08	10.86	9.97	7.98	10.47	8.93	7.51	10.47	10.44	9.69	8.90	9.77
DO飽和度 (%)	92.4	92.9	90.9	87.3	93.3	86.5	69.2	92.1	84.6	67.7	89.3	76.5	65.2	87.0	89.0	81.4	75.1	92.0
COD (ppm)	-	-	1.51	-	1.23	1.13	1.22	0.67	0.53	0.69	-	-	-	0.39	0.41	0.57	0.47	0.46
BOD (ppm)	-	-	0.50	-	0.67	0.53	0.63	0.77	0.33	0.68	-	-	-	0.94	0.47	1.38	1.07	0.39
SS (ppm)	-	-	1.1	-	1.6	1.7	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2
Cl ⁻ (ppm)	-	-	19.3	-	23.1	22.3	22.2	21.4	21.4	21.8	-	-	-	20.5	21.6	21.6	21.6	19.7
アルカリ度 (CaCO ₃ としてppm)	-	-	42.4	-	40.7	41.1	41.5	46.5	47.1	47.6	-	-	-	56.4	61.1	58.0	59.8	74.3
総硬度 (CaCO ₃ としてppm)	-	-	34.2	-	32.2	32.7	32.3	40.1	40.5	39.9	-	-	-	45.0	47.4	44.7	46.0	37.6
Ca (ppm)	-	-	11.4	-	9.83	9.83	10.1	13.4	13.5	13.5	-	-	-	15.0	15.6	15.1	15.3	11.6
Mg (ppm)	-	-	1.39	-	1.86	1.99	1.71	1.59	1.63	1.51	-	-	-	1.84	2.05	1.69	1.88	2.08
Na (ppm)	-	-	13.2	-	14.4	14.6	15.1	13.5	13.6	14.2	-	-	-	17.5	18.7	17.2	17.5	23.1
K (ppm)	-	-	2.28	-	2.38	2.33	2.37	1.98	2.31	2.33	-	-	-	1.98	1.93	1.83	1.96	2.08
総鉄 (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03
SiO ₂ (ppm)	-	-	12.2	-	26.4	17.8	16.0	18.9	14.7	11.5	-	-	-	40.9	43.9	35.4	35.2	37.7
NO ₂ -N (ppm)	-	-	0.001	-	0.001	0.001	0.004	0.001	0.001	0.003	-	-	-	0.004	0.005	0.006	0.006	0.002
NH ₄ -N (ppm)	-	-	0.031	-	0.022	0.042	0.116	0.043	0.060	0.125	-	-	-	0.080	0.119	0.122	0.114	0.188
T-N (ppm)	-	-	0.96	-	0.757	0.854	0.903	0.631	0.733	0.830	-	-	-	0.600	0.727	0.667	0.686	0.721
PO ₄ -P (ppm)	-	-	0.040	-	0.041	0.041	0.043	0.047	0.049	0.046	-	-	-	0.055	0.058	0.059	0.059	0.059
T-P (ppm)	-	-	0.054	-	0.053	0.049	0.053	0.057	0.059	0.049	-	-	-	0.053	0.061	0.244	0.065	0.054
N ₂ ガス (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.29
N ₂ ガス飽和 (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108.1

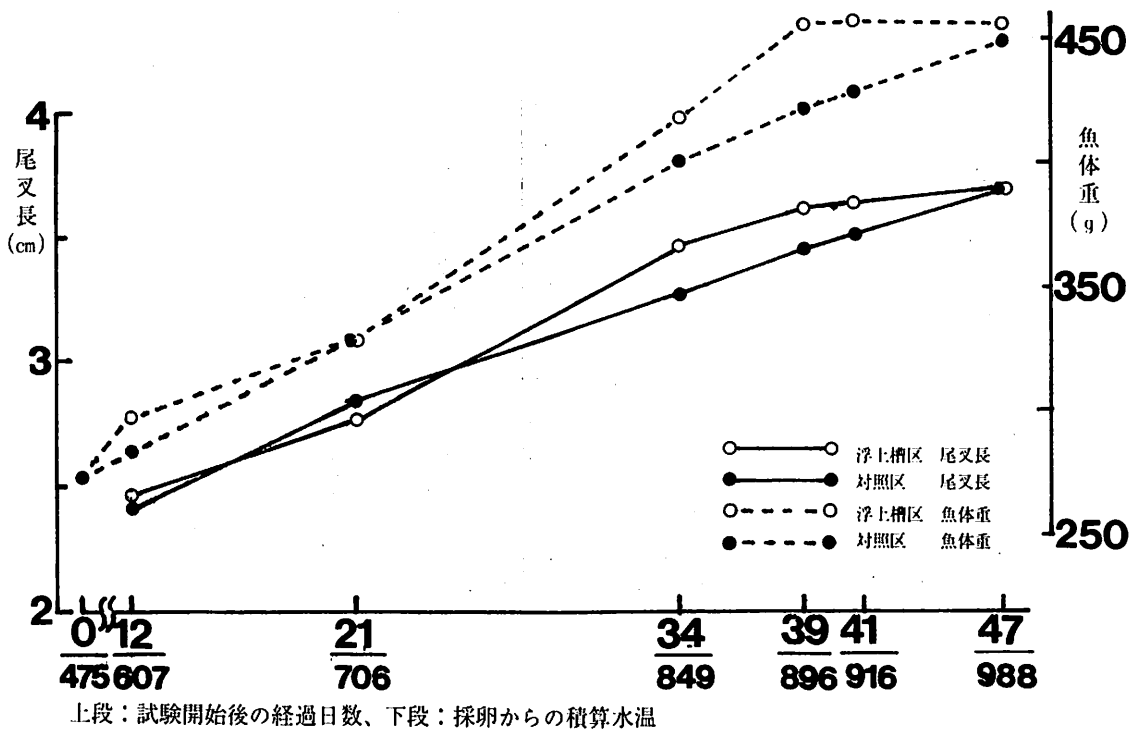


図1 尾叉長・体重の経時変化 (奥入瀬)

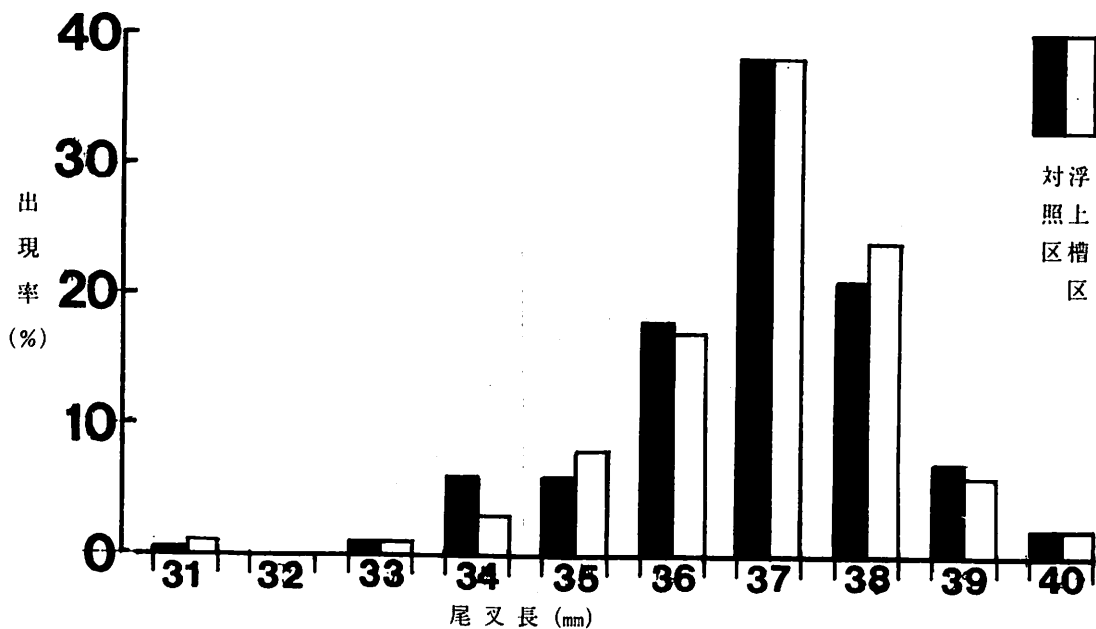


図2 浮上完了時の尾叉長組成 (奥入瀬)

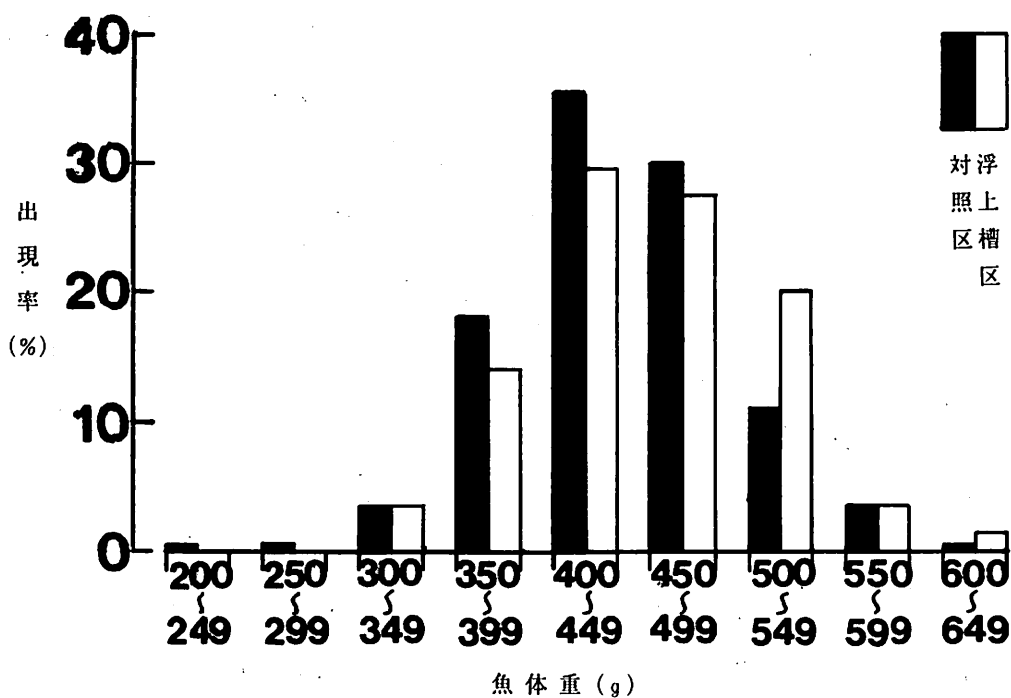


図3 浮上完了時の魚体重組成 (奥入瀬)

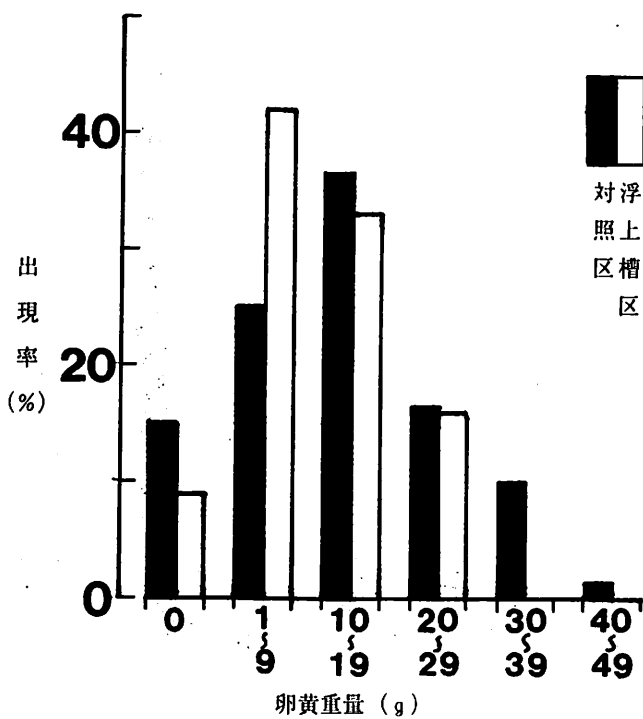


図4 浮上完了時の卵黄重量組成 (奥入瀬)

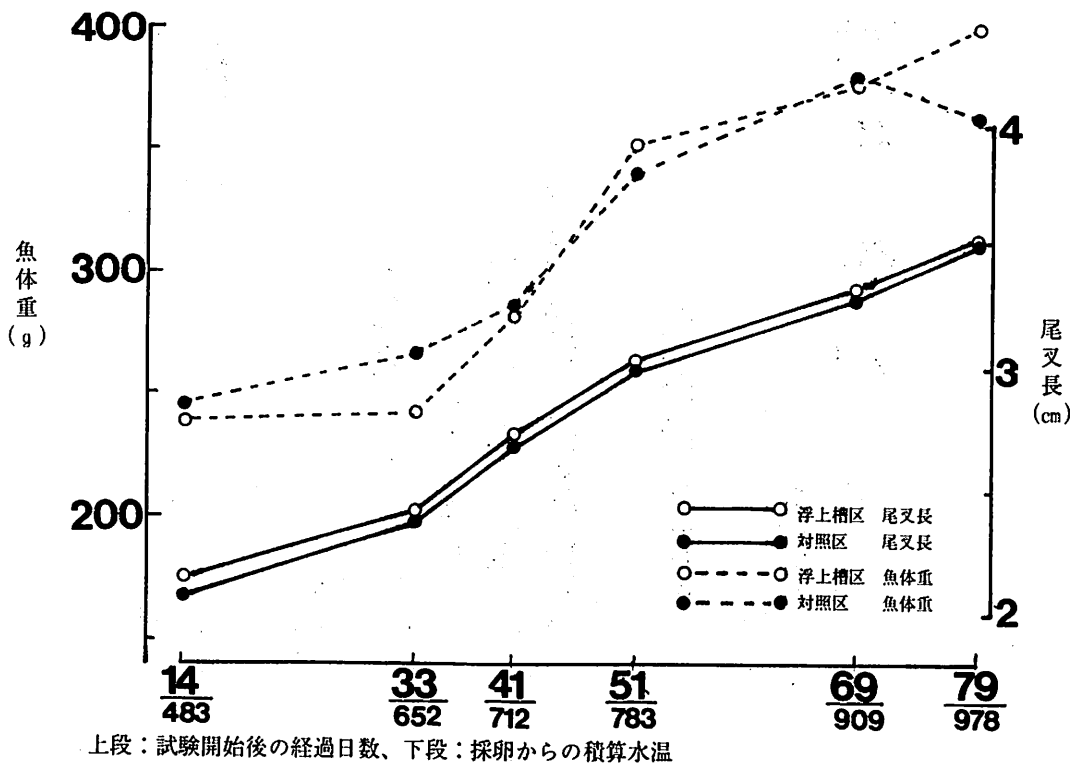


図5 尾叉長・体重の経時変化 (蟹田)

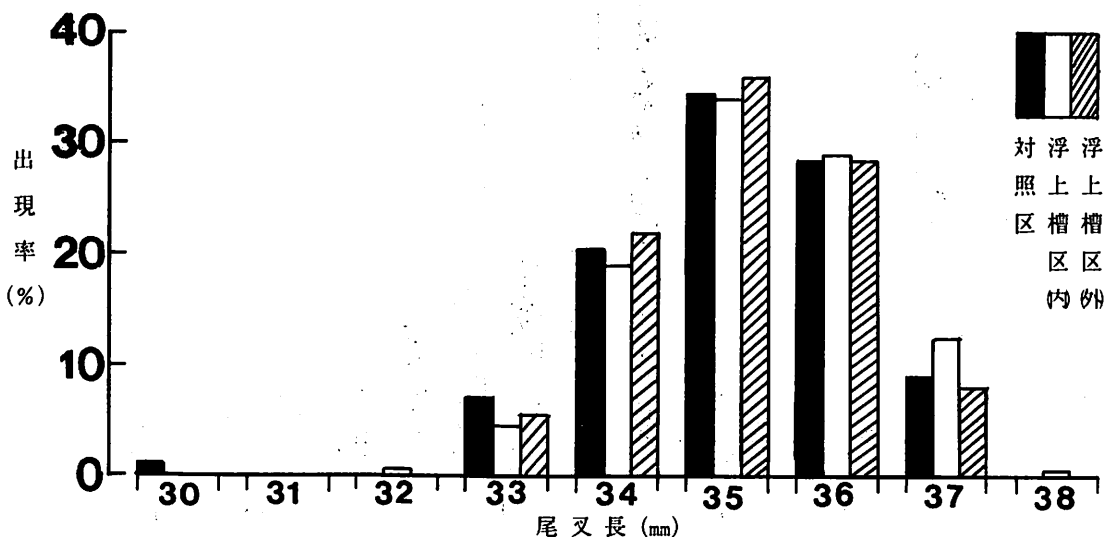


図6 浮上完了時の尾叉長組成 (蟹田)

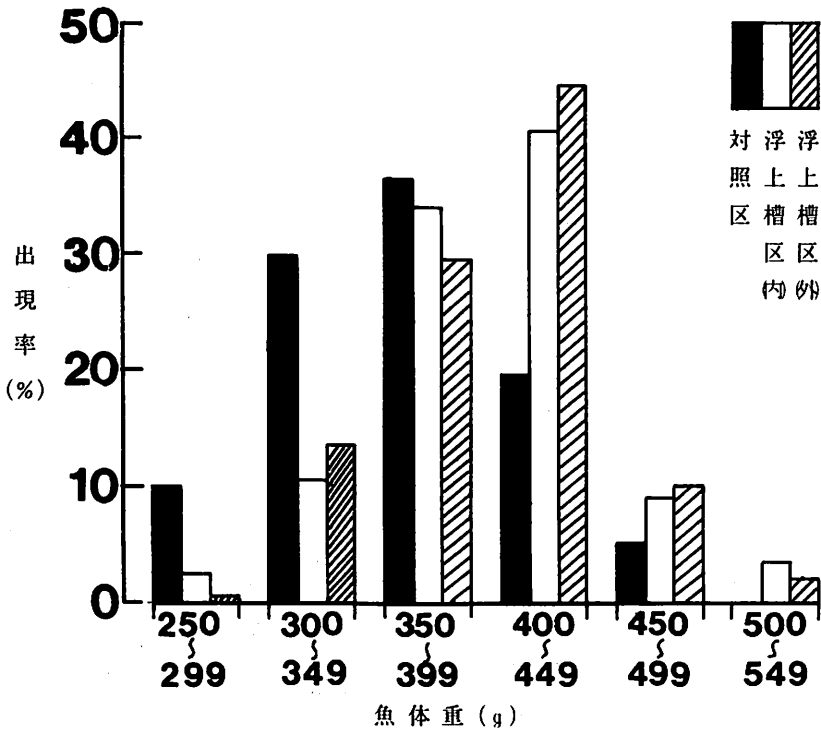


図7 浮上完了時の魚体重組成 (蟹田)

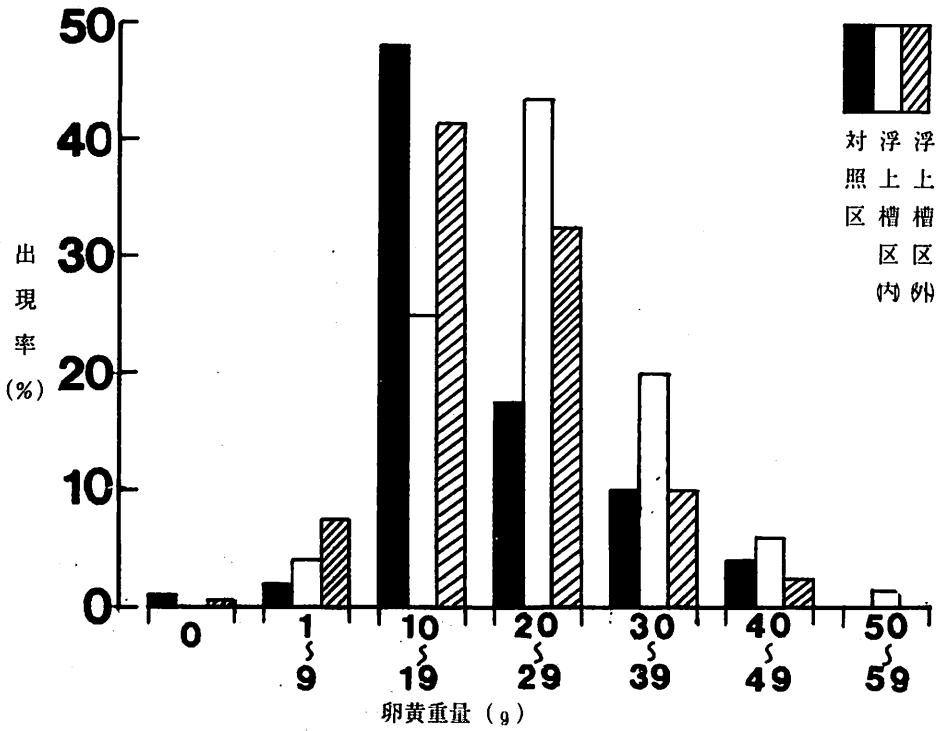


図8 浮上完了時の卵黄重量組成 (蟹田)

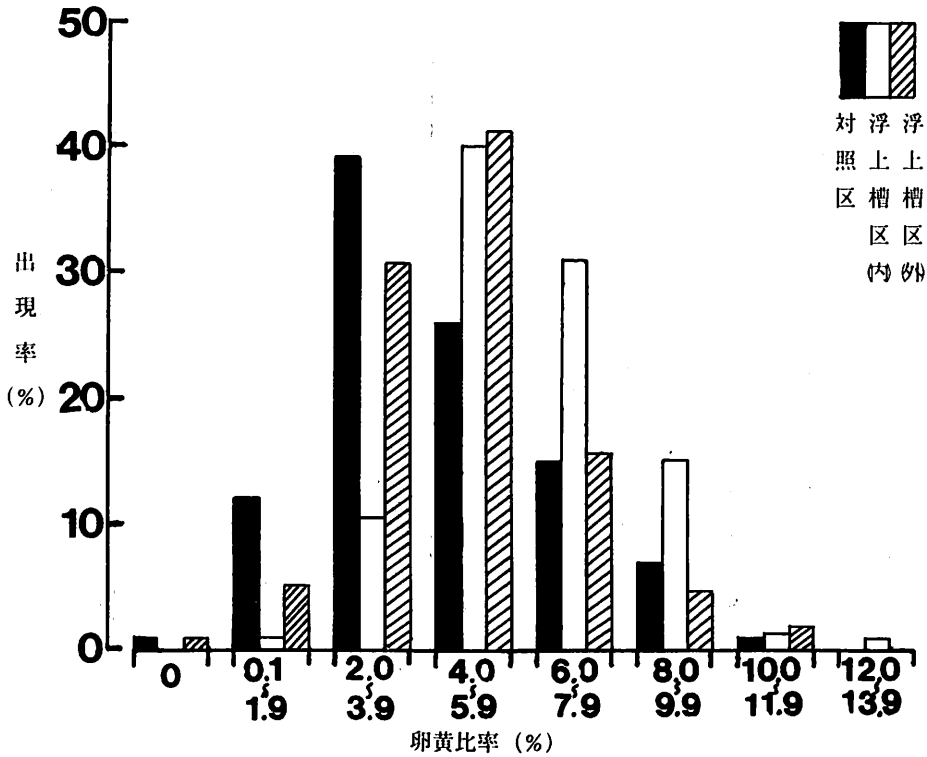
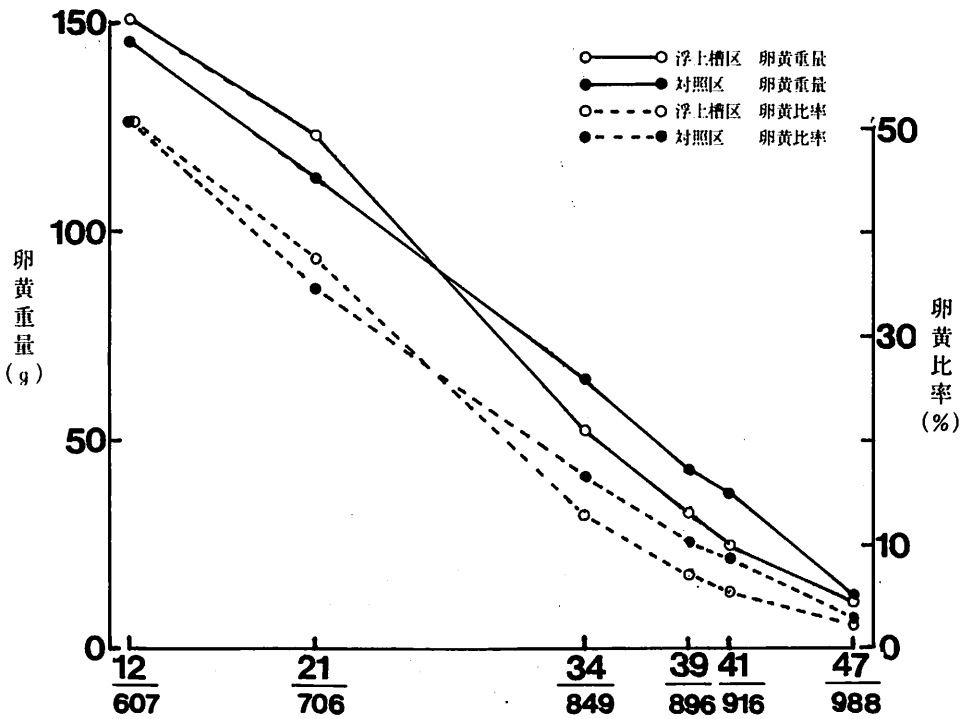
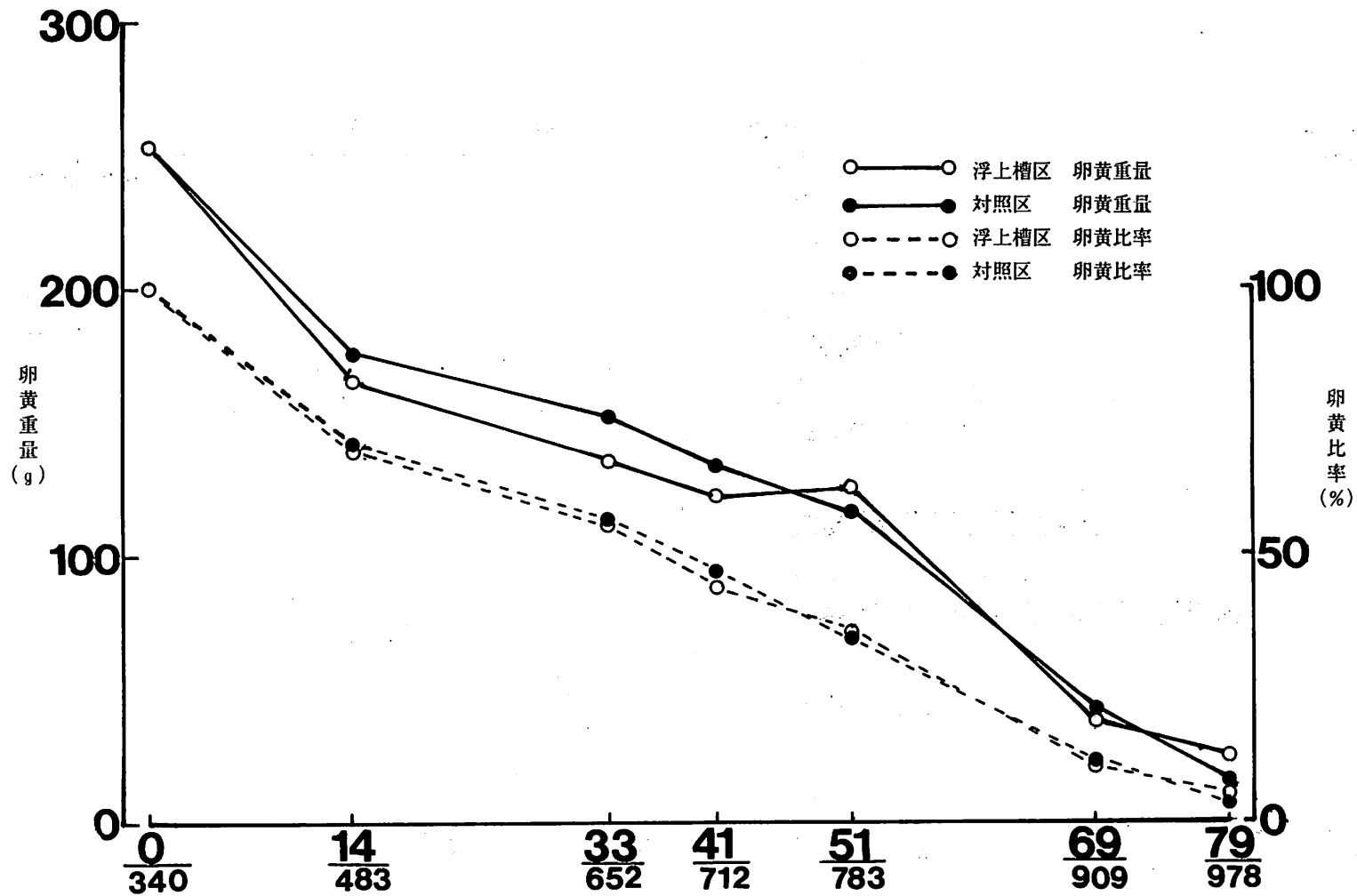


図9 浮上完了時の卵黄比率組成 (蟹田)



上段：試験開始後の経過日数、下段：採卵からの積算水温

図10 卵黄重量・卵黄比率の経時変化 (奥入瀬)



上段：試験開始後の経過日数、下段：採卵からの積算水温

図11 卵黄重量・卵黄比率の経時変化 (蟹田)

II 資源改良開発調査

〔I〕 さけ品質改善推進調査

佐藤 晋一

1. 調査目的

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

2. 調査内容

(1) 調査場所及び調査方法 (図1参照)

東通村尻屋沖の大型定置に入網したギンケ親魚及びAブナ親魚をトラックで活魚輸送し、同村老部川の人工河川に収容して、蓄養・採卵試験を行った。

(2) 調査期間

平成2年10月～3年3月

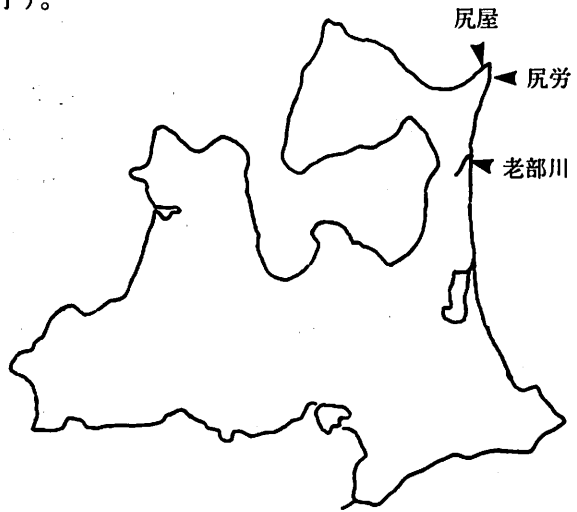


図1 調査実施場所

3. 調査結果

(1) 海産親魚の蓄養状況

尻屋沖の大型定置網で捕獲されたサケ親魚を船上のいけすに収容し、接岸した後タモ網でトラックのキャンバス水槽に移して運搬した。キャンバス水槽は1トン水槽が2槽で、これに最高51尾を収容した。用水は淡水とし、曝気を行った。搬入の期間は10月23日から11月9日の18日間にわたり、延9回の運搬となった(表1)。

親魚の蓄養は老部川内水面漁業協同組合の親魚池で行った。親魚池は河川水を導水した人工河川となっており、蓄養に使用した面積は雌用240㎡(4区分)、雄用60㎡(1区分)で雄用を上流側とした。水深は60～80cmであった。この人工河川の水質は10月22日調査分では特に問題となるような項目はみられなかった(表2)。10月23日から11月19日までの蓄養期間中の水温は図2のとおりで、平均10.7℃、6.6℃～12.9℃の範囲で前年より期間が早めであった。

蓄養魚の最高収容数は雌池で255尾、雄池で32尾で、そのときの収容密度は雌池で1.1尾/㎡(1.5尾/㎡、11.1℃)、雄池で0.5尾/㎡(0.8尾/㎡、12.9℃)となっていた。海産親魚の外観から判別した成熟度は前半がギンケで、後半についてはAブナと判定された。蓄養中、魚体の頭部や

尾部を中心に水カビが付いたり、搬入時の脱鱗から全体に白くなって、雌の約3割、雄の約8割がへい死した。

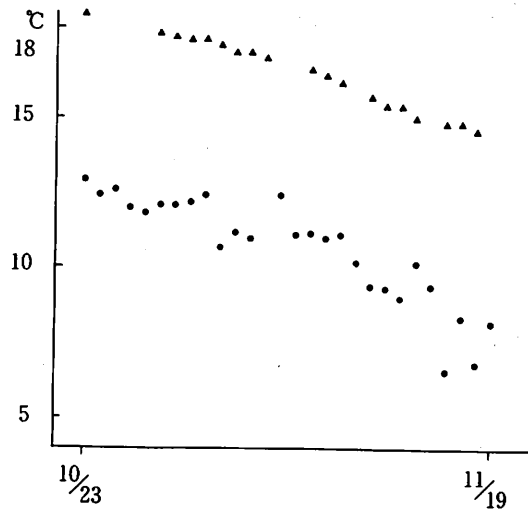


図2 蓄用期間中の水温
(老部川河川水温(黒丸)と尻労地区水温の推移(▲))

(2) 採卵・ふ化状況

親魚の成熟度は2日おきに観察し、採卵は10月30日から11月19日までの21日間に行われた。採卵に使用された海産親魚は雌が245尾(74.2%)で、採卵数は691千粒、1尾あたりの平均採卵数は2,820粒となった(表3)。一方、雄の方は蓄養中のへい死が多く、採精には河川そ上親魚を38尾使用した。その結果、海産使用雌は12尾(24%)と、前年同様きわめて低い率となった。

受精卵はしだいに死卵が増え、さらに水カビが付いて死卵が多くなった。特に最後の200千粒については、発眼前に全数がへい死した。ふ出率は53.3%、ふ出尾数も368千尾とここ3年間では最低の成績に終わった(表4)。

表5には最初の採卵分についての魚体測定結果を示した。放流時の測定結果では体重、肥満度も前年度よりバラつきが小さかった。

4. 考 察

雌親魚の蓄養中のへい死率は26.7%で、前年同様20%台だったものの、雄親魚では76.0%と極めて高い率となった。この原因として、海水から淡水への移行時のショック及び脱鱗が考えられ、手間と労力がかかっても、穴のあいた袋網を使用するか淡水馴致を励行していくことが必要と思われる。泊魚協アワビセンターの水槽(5.4t)を使用して、ギンケ親魚の海水蓄養試験も実施したが、10日間のうちに、収容した10尾がすべて水槽外へ飛びだしてへい死した。このことから、海水のみによる蓄養ではなく、淡水を混ぜて親魚をおちつかせることが必要であると考えられる。また、海水温と河川水温の差が最高8.2度みられており、淡水馴致するには、温度差に対する配慮も必要で、水槽などで徐々に淡水を入れ、温度を下げていく等の試みも必要であると考えられた。

蓄養密度については6尾/m²以下であることが望ましいとされているが、本調査では面積あたりで1.1尾/m²以下、体積あたりで1.5尾/m³であり、問題にはならないと思われた。

また、本年度も最初に蓄養されたギンケ親魚が1週間後には成熟してしまい、同時期のブナの海産親魚より蓄養期間が短いということが観察された。これらの親魚から得られた卵は通常の河川卵に比してその色が薄く、吸いつくような手ざわりがあった。ふ化槽の収容後は順次死卵が増えていき、さらに水生菌による死卵もみられ、発眼前の生卵率が低下したことからも魚体に生理的な無理がかかっていたことがうかがわれた。

今後は親魚の取り扱いに十分に注意を払って蓄養を進めることが必要であると思われた。

表1 海産親魚搬入状況

月 日	♀	♂	計
'90.10.23	19	32	51
30	26	13	39
11. 2	33	5	38
3	33		33
6	13		13
7	45		45
8	60		60
9	101		101
計	330	50	380

表3 採卵状況

月 日	使用親魚数			採卵数	平均採卵数
	♀	♂	計		
'90.10.3	2	(河2)	2	5.2千粒	2,600
31	2	(河3)	2	5.6	2,800
11.1	2	(河3)	2	4.4	2,200
6	24	3	27	66.4	2,767
7	8	(河2) 1	9	22.4	2,800
8	1	2	3	2.8	2,800
10	43	(河3) 3	46	120.4	2,800
13	24	(河5)	24	62.4	2,600
15	55	(河7) 3	58	165.0	3,000
17	73	(河10)	73	204.4	2,800
19	11	(河3)	11	31.9	2,900
計	245	(河38) 12	257	690.9	2,820

表2 老部川（人工河川入口）の水質分析結果

採水年月日	'90.10.22
採水時刻	13:45
天候	bc
気温 ℃	16.8
水温 ℃	14.3
P H	6.9
D.O mg/l	10.92
D.O飽和度 %	110.2
COD mg/l	0.61
BOD mg/l	0.20
S.S mg/l	0.5
Cl ⁻ mg/l	16.1
アルカリ度 mgCaCO ₃ /l	23.3
総硬度 mgCaCO ₃ /l	21.4
Ca mg/l	5.7
Mg mg/l	1.75
Na mg/l	
K mg/l	
総鉄 mg/l	
SiO ₂ ug/ml	15.3
NO ₂ -N ug/ml	0
NH ₄ -N ug/ml	0.015
T-N ug/ml	0.95
PO ₄ -P ug/ml	0.003
T-P ug/ml	0.010
N ₂ ガス /ml	
N ₂ 飽和度 %	
流量 l/分	40,800
摘要	

表4 卵の收容からふ出までの比較

年 度	收容卵数	收容月日	死 卵 数			ふ出尾数	ふ 出 率
			発 眼 前	発 眼 後	計		
S.63	646.0千粒	10/27~11/13	240.8千粒	千粒	240.8千粒	409.2千尾	63.3%
H.元	769.4	11/3~12/1	210.2	0.7	210.9	558.5	72.6
H.2	690.9	10/30~11/19	322.7		322.7	368.2	53.3

表5 魚体測定結果表

採取月日	平均尾叉長	体 重											
		平 均	0.2g~	0.3~	0.4~	0.5~	0.6~	0.7~	0.8~	0.9~	1.0~	1.2~	1.4~1.6
1月7日 (ふ化稚魚)	2.80 cm 0.114	0.309 g 0.026	33 %	67									
2月14日 (餌付後)	3.46 0.180	0.416 0.068	3	32	53	12							
3月6日	4.07 0.290	0.734 0.144		1.6	4.7	9.4	18.8	26.6	23.4	15.6			
3月20日 (放流時)	4.58 0.365	1.034 0.253				4	5	11	13	13	24	24	7

採取月日	肥 満 度													
	平 均	6~	7~	8~	9~	10~	11~	12~	13~	14~	15~	16~	17~	18~19
1月7日	14.20 cm 1.648					2 %	6	15	28	16	23	3	4	3
2月14日	13.53 6.41	1	2	16	26	38	13	2	2					
3月6日	10.89 0.676				9.4	51.6	29.7	9.4						
3月20日	10.51 0.637			1	19	60	17	3						

注1 平均の欄は平均値と不偏標準偏差値(下段)

注2 各階級は下限値を含む

〔Ⅱ〕 さくらます資源増殖振興事業

吉田 秀雄（飼育関連担当）・原子 保（放流効果調査担当）

事業の目的

さくらますのスマルト幼魚を効率的に生産するための調査事業と大量放流事業を行うとともに、再生産用種卵確保のための調査事業等を行いサクラマス資源の増大を図る。

1 好適系群検討調査

1. 目的

事業実施河川に適した時期にスマルト化する系群を飼育放流することによってサクラマス資源の添加をはかる。

2. 材料及び方法

(1) 飼育魚

老部試験区 平成元年に老部川に湖上した親魚から採卵して得た稚魚約15万尾を飼育魚とした。

追良瀬試験区 川内町内水面漁業協同組合から移入した発眼卵（川内川湖上系池産一代）及び池産親魚（川内川湖上池産一代を追良瀬

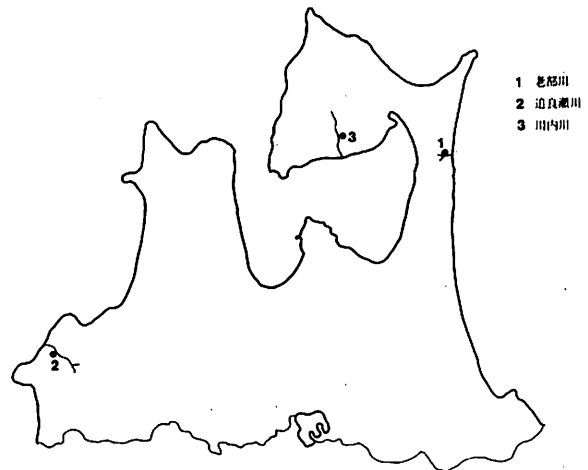


図1 位置図

川で親魚養成したもの）から採卵して得られた稚魚約8万尾を飼育魚とした。

(2) 育成場所（図1）

老部試験区 下北郡東通村 老部川さくらますふ化場

追良瀬試験区 西津軽郡深浦町 追良瀬川さけますふ化場

(3) 育成期間

平成2年4月～平成3年5月