

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[※]・金澤 宏重^{※※}・吉田 由孝

(内水面水産試験場、※印者は現在水産増殖センター、※※印者は現在水産増殖センター階上町駐在)

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飼育用水の水量・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	アリカリ高温20分間法
○BOD	J I S K 0102による20℃5日間法
○SS	J I S K 0102による重量法（東洋3紙KKG S25）
○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) による
○T-P	告示法
○ON ₂ ガス	TENSIONOMETER 300Cを使用した
○水量	CM-10SD小型流速計(東邦電探)を使用した

(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は握した。

(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月に採卵状況を調査したところ、一度に大量の海産卵を採卵する場合は吸水が充分でなかったり採卵時に消毒ができない、検卵も卵数が多く適正時期からはずれることがある等前年同様の問題がみられた。また、1日の採卵数が少ない場合は同一ふ化槽に採卵日の異なる卵を収容せざるを得ないということもあった。

1～3月に全ふ化場を対象に飼育状況を調査したところ、今年も飼育環境や管理上の問題がみられた。まず、用水に関するものとして水温、水量、PH、DO、鉄分などに問題があり、さらに天候、土ぼこり、河川工事等による用水のにごりの問題がみられた。水量が不足する所では用水の循環利用をせざるを得ない所がみられた。また、河岸で採卵し受精卵を養魚場へ運搬している所では、採卵設備がなく受精卵移殖の方法も不適切であった。管理面では整流がつくれずにふ化稚魚の安静が保てないものや、ふ化槽内でふ化させた稚魚をバケツで飼育池に運搬するケースもみられた。

本年度は新井田川でのそ上が好調で河川卵を他のふ化場へ受精卵でも移殖したが、給水時間は約3時間としていた。

なお、ふ上槽を使用していたのは県内で4ヶ所、自動検卵機を導入した所が1ヶ所あった。

(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6ヶ所(高温5ヶ所、低温1ヶ所)、PHで11ヶ所(高PH4ヶ所、低PH7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%以下のふ化場が9ヶ所あり、特に40%以下になっている飼育池が4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、魚病発生によるストレスがみられた。

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、老部川ふ化場では3種類の地下水を利用しているが、リン酸態Pの高いものがあり、特徴としては塩素量及びアルカリ度が高かった。川内川ふ化場ではPHが低かったものの他に障害となる項目はなく、大畑川及び笹内川ふ化場でも用水には特に問題はなかった。

太平洋側の新井田川ふ化場では3種の用水を混ぜて使用しているが、いずれもアルカリ度及び総硬度の高いのが特徴であり、井戸水の総鉄がやや高かった。馬淵川ふ化場でも新しい池の用水として3種の用水を混ぜて使用しており、地下水の1本は極めて酸素量が少なく、もう一方の地下水はアルカリ度及び総硬度が高いのが特徴であった。これら2本の地下水は総鉄の値がかなり高く、かつアンモニア態Nも高くなっており、飼育に適する用水とはいえないものであった。奥入瀬川ふ化場の外池に混合使用している湧水は、SS及びBODの値が高くなっていた。六ヶ所村海水漁協の地下水は総鉄がやや高かった。

陸奥湾内の野辺地町ふ化場(新)では河川水の総鉄がやや高く、地下水のリン酸態P及び窒素ガスがやや高かった。また、蟹田川ふ化場では沢水に地下水を混合して使用しているが、この地下水のアンモニア態Nがやや高く、アルカリ度の高いのが特徴であった。

日本海側の磯松川ふ化場では地下水と河川水を混ぜて使用しているが、総鉄がやや高かった。岩木川ふ化場では3種類の地下水を混合して使用していたが、この混合水はリン酸態P及び塩素量がやや高かった。

(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14日から5月12日で、河川放流尾数が1億7,736.8万尾となっており、そのうちの76%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6,874尾測定した。

河川放流魚体は平均で尾叉長4.8cm、体重1.10g、肥満度9.1であり、尾叉長及び体重は前年の値を上回った(肥満度は前年と同じ)。最も魚体の大きかったのは前年同様陸奥湾で、小さかったのは太平洋側及び津軽海峡側であった。しかし、1g以上の割合は太平洋側で50.2%と高く、津軽海峡側でも47.8%と前年より約15%も高くなっていた。放流稚魚が大きかった原因としては、北海道卵の早期移入、暖冬による飼育水温の上昇等が考えられた。なお、1g以上の稚魚の割合が高かったのは氷下川100%(前年比0.3%増)、川内川96.2%(同5.2%増)、岩木川95.7%(同46.5%増)、六ヶ所村老部川86.9%(同22.4%増)、馬淵川83.3%(同14.9%減)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。日本海側では水温上昇が早く、太平洋側では遅い例年どおりのパターンであるが、沿岸水温が10℃を越えたのは日本海側及び津軽海峡側で4月中旬、陸奥湾及び太平洋側で5月上旬であり、前年より1旬早くなっていた。海域ごとの放流時の沿岸水温をみると太平洋側では7.3~9.9℃、津軽海峡側で8.2~12.4℃、陸奥湾側6.8~10.7℃、日本海側6.3~12.3℃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

平成元年12月から2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約7割を占め、さいのう水腫症、水カビ病、非細菌性鰓病（ビタミン欠乏）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、赤石川、追良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くれなかったことや水量不足が考えられる。本年度は暖冬傾向が強く、河川水が多くのふ化場で早くから導入されたこともあって、寄生虫症の発生が多くみられた。顕微鏡等で寄生虫を確認したら、早めのホルマリン浴をする体制を作っておくことが望まれる。

表1 元年度サケ・マスふ化場飼育用・排水調査結果

項目 ふ化場		月 日	用 水			
			種 類	水 温	P H	D O
太	新井田川	11.30	地下水	11.1 ℃	7.1~7.5	9.7~10.5 (91~99) <i>mg/L</i> (%)
		1.30	地	5.6~8.7	6.7~7.7	10.4~11.9 (91~99)
		3.1	地+湧水	8.2~9.4	6.8~7.3	10.0~11.0 (91~97)
	馬 洩 川	11.30	湧	11.5~11.7	6.3~6.4	9.4~9.9 (89~94)
		1.30	湧+地+河	7.0~11.2	6.3~7.0	9.7~11.0 (86~94)
		3.1	湧+地+河	6.7~8.2	6.3	7.1~10.6 (63~90)
平	奥入瀬川	12.15	地	9.4~12.3	6.3~6.6	9.4~10.7 (91~97)
		2.27	地+湧	7.7~10.5	6.4~6.9	9.3~12.0 (83~104)
洋	六ヶ所村海水	12.7	地	9.3	6.4	10.4 (94)
		3.14	地+河川水	9.2	6.5	10.8 (97)
	老 部 川	12.6	地+湧	9.7~12.6	6.3~8.1	5.6~10.2 (55~93)
		1.16	地+湧	7.9~10.2	6.5~6.7	7.4~9.5 (68~82)
		2.13	地+湧	9.7	6.4~6.5	6.1~7.5 (55~69)
		3.14	地+湧+河	4.9~9.6	6.5~6.9	9.6~12.3 (81~99)
津 軽 海 峡	大 畑 川	12.5	湧+地	7.9~8.1	6.7~7.0	11.1~12.8 (96~112)
		3.12	湧+地	8.5~9.1	6.7~6.8	11.1~11.5 (99~102)
	野牛川(旧)	1.12	地	9.6	6.9	10.5 (96)
		3.13	地	9.7	7.1	10.7 (98)
野牛川(新)	3.13	地	9.8	6.9	9.7 (88)	
増 川 川	4.25	河	10.8	6.7	11.1 (103)	
陸 奥 湾	川 内 川	12.6	地	11.3	5.9~6.2	9.2~9.9 (87~94)
		3.13	湧+地+河	3.2~8.7	6.3~6.5	10.6~12.3 (94~95)
	む つ 市	3.13	地	13.5	7.7	9.6 (95)
	田 名 部 川	3.12	地	12.7	7.6	9.8 (96)
	野辺地川(旧)	11.27	地	13.0	7.9	8.5 (83)
		3.22	地	12.5	7.3	9.1 (88)
野辺地川(新)	11.27	河	7.9	6.4	10.3 (89)	
	3.22	河+地	7.2	6.5	10.6 (91)	

排		水		使用水量	
水	温	P	H		D O
	℃			$\frac{mg}{l}$ %	$\frac{l}{分}$
11.0 ~ 11.1		7.0 ~ 7.3		6.1 ~ 10.4 (57 ~ 97)	1,783
5.5 ~ 8.5		6.7 ~ 7.4		5.2 ~ 11.4 (45 ~ 93)	3,240
8.0 ~ 9.5		6.8 ~ 7.3		8.3 ~ 10.6 (75 ~ 96)	3,810
10.8 ~ 10.9		6.3		2.0 ~ 3.1 (19 ~ 29)	611
6.4 ~ 10.2		6.5 ~ 6.9		7.5 ~ 9.4 (66 ~ 79)	2,412
6.8 ~ 9.3		6.3 ~ 6.6		7.7 ~ 10.3 (69 ~ 87)	1,208
9.3 ~ 9.5		6.6 ~ 6.7		8.0 ~ 10.4 (73 ~ 94)	
8.1 ~ 9.2		6.6 ~ 6.9		8.6 ~ 11.6 (77 ~ 102)	9,878
9.3		6.4		10.4 (93)	
8.7 ~ 8.9		6.4 ~ 6.5		6.9 ~ 10.0 (61 ~ 89)	336
9.0 ~ 12.4		6.4 ~ 7.3		5.3 ~ 10.0 (51 ~ 91)	663
7.8 ~ 9.4		6.7		8.1 ~ 8.8 (73 ~ 77)	700
7.7 ~ 9.5		6.5 ~ 6.9		5.1 ~ 7.2 (46 ~ 65)	
4.7 ~ 7.5		6.4 ~ 6.7		7.8 ~ 10.2 (67 ~ 82)	2,839
7.7 ~ 8.0		6.7 ~ 6.9		10.0 ~ 12.0 (86 ~ 105)	1,823
8.2 ~ 8.8		6.5 ~ 6.6		3.3 ~ 8.5 (29 ~ 74)	1,123
9.7		7.0		10.2 ~ 10.3 (93 ~ 94)	2,869
9.2		6.9 ~ 7.0		9.0 ~ 9.5 (81 ~ 86)	1,685
10.0		6.9		6.5 (60)	2,346
10.7 ~ 11.1		6.7		10.3 ~ 10.8 (96 ~ 101)	913
11.1 ~ 11.3		5.9 ~ 6.2		6.0 ~ 9.3 (57 ~ 88)	1,764
5.1 ~ 8.0		6.1 ~ 6.4		6.2 ~ 10.2 (54 ~ 83)	5,207
13.1 ~ 13.3		7.1 ~ 7.3		7.3 ~ 8.7 (72 ~ 85)	4,743
12.6 ~ 12.7		6.7		4.8 ~ 5.7 (46 ~ 56)	887
12.9 ~ 13.0				6.1 ~ 8.7 (60 ~ 86)	893
12.0 ~ 12.1		7.0 ~ 7.1		8.8 ~ 9.0 (84 ~ 87)	94
7.9 ~ 8.7		6.3		8.2 ~ 9.1 (72 ~ 79)	
6.9 ~ 7.7		6.3 ~ 6.5		8.3 ~ 10.0 (70 ~ 87)	2,103

項目 ふ化場		月 日	用 水			
			種 類	水 温	P H	D O
陸	清 水 川	11. 27	地	13. 6 ~ 13. 7 ^{°C}	5. 7 ~ 5. 8	5. 8 ~ 6. 9 (57 ~ 68) ^{mg/l} %
		3. 22	地+河	8. 9	5. 7	9. 9 (88)
奥	野 内 川	1. 23	地	10. 2	5. 9	7. 9 (73)
		3. 23	地	7. 5 ~ 8. 7	5. 7	8. 3 ~ 9. 4 (73 ~ 81)
湾	蟹 田 川	1. 23	河+地	4. 8 ~ 5. 6	7. 3 ~ 7. 4	10. 9 ~ 11. 8 (90 ~ 95)
		3. 19	河+地	9. 2 ~ 9. 5	7. 7 ~ 7. 9	9. 4 ~ 11. 3 (85 ~ 101)
日	磯 松 川	1. 22	河+地	2. 2 ~ 2. 3	6. 7 ~ 7. 0	12. 2 ~ 12. 3 (91 ~ 93)
		3. 7	河+地	4. 3 ~ 4. 6	6. 6 ~ 6. 8	11. 6 ~ 11. 8 (93 ~ 94)
本	岩 木 川	1. 10	地	13. 1	6. 4	8. 2 (80)
		1. 9	地	10. 8 ~ 11. 1	6. 6 ~ 6. 7	8. 5 ~ 9. 1 (79 ~ 85)
海	赤 石 川	3. 6	地+河	7. 8 ~ 10. 9	6. 6 ~ 6. 7	9. 1 ~ 12. 1 (85 ~ 110)
		12. 12	地	10. 8 ~ 11. 3	6. 5 ~ 6. 6	7. 9 ~ 9. 0 (74 ~ 84)
海	追 良 瀬 川	1. 9	地	8. 4 ~ 11. 0	6. 5 ~ 6. 7	9. 2 ~ 10. 7 (86 ~ 95)
		3. 6	地	5. 4 ~ 10. 0	6. 5 ~ 6. 9	8. 9 ~ 13. 2 (82 ~ 108)
海	笹 内 川	11. 14	河	8. 7 ~ 9. 1	6. 7 ~ 7. 0	11. 5 ~ 11. 9 (103 ~ 106)
		12. 11	河	8. 4	7. 3	11. 9 (105)
海	大 峰 川	1. 8	河	7. 9	7. 2	13. 2 (115)
		3. 5	河	7. 8 ~ 7. 9	7. 0 ~ 7. 2	11. 6 ~ 11. 8 (101 ~ 103)
海	大 峰 川	3. 27	河	8. 0 ~ 8. 2	7. 0 ~ 7. 1	12. 0 ~ 12. 5 (105 ~ 109)
		12. 11	河	6. 6	6. 8	12. 2 (103)
海	大 峰 川	1. 8	河	5. 7	6. 9	12. 5 (103)
		3. 5	河	6. 1	6. 9	12. 0 (100)

排		水		使用水量
水 温	P H	D O		
13.2 ~ 13.6 ^{°C}	5.7	6.6 ~ 6.8 ^{mg/l}	(65 ~ 68) [%]	3,332
8.5 ~ 9.1	5.7	3.2 ~ 7.4	(29 ~ 66)	
10.0 ~ 10.2	5.8 ~ 5.9	8.0 ~ 8.1	(73 ~ 74)	1,105
8.1 ~ 8.7	5.7	6.8 ~ 9.3	(60 ~ 81)	1,467
4.3 ~ 5.5	7.1 ~ 7.4	9.3 ~ 10.5	(74 ~ 86)	432
7.5 ~ 9.6	7.1 ~ 7.5	6.0 ~ 9.9	(54 ~ 90)	442
1.6 ~ 2.2	6.7 ~ 6.9	11.2 ~ 12.3	(83 ~ 92)	1,186
4.0 ~ 4.4	6.5 ~ 6.8	9.8 ~ 11.6	(78 ~ 92)	1,347
13.6 ~ 13.7	6.2 ~ 6.4	3.2 ~ 4.7	(32 ~ 46)	1,121
10.8 ~ 11.0	6.6	4.4 ~ 7.4	(41 ~ 69)	3,741
7.1 ~ 10.1	6.7 ~ 6.9	7.3 ~ 11.5	(67 ~ 98)	5,548
10.6 ~ 10.8	6.6 ~ 6.7	5.6 ~ 6.2	(52 ~ 58)	710
8.3 ~ 10.3	6.6 ~ 6.8	6.4 ~ 9.7	(56 ~ 89)	4,945
5.5 ~ 8.9	6.6 ~ 6.9	7.9 ~ 12.5	(70 ~ 102)	9,763
9.2 ~ 9.4	6.7	10.8 ~ 11.1	(97 ~ 99)	217
8.3	7.0 ~ 7.1	9.8 ~ 10.6	(87 ~ 93)	11,277
7.7 ~ 7.9	6.8 ~ 7.0	9.7 ~ 11.5	(84 ~ 99)	9,666
7.7 ~ 8.1	6.7 ~ 7.0	5.8 ~ 10.3	(50 ~ 89)	11,107
7.7 ~ 8.3	6.6 ~ 6.9	5.5 ~ 11.0	(48 ~ 96)	9,591
6.5	6.7	10.9	(91 ~ 92)	1,413
5.7	6.7	11.1	(91)	1,804
6.1	6.7	10.9	(91)	2,209

表 2-1 ふ化場用水の水質分析結果

ふ化場名	新井田					
	地下水 (ふ化室)	地下水 + 井戸水 (飼育池)	伏流水	湧水	地下水	湧水 (ふ化室)
採水年月日	89.11.30	11.30	90.3.9	90.3.9	90.3.9	89.11.30
採水時刻	10:50	11:30	11:50	12:00	12:10	14:00
天候	b c	b c				b c
気温 ℃						
水温 ℃	11.1	11.1	7.8	10.4	12.1	11.5
P H	7.5	7.1	6.6	7.7	7.4	6.3
D O <i>mg/l</i>	10.53	9.67				9.86
D O飽和度 %	98.9	90.8				93.5
COD <i>mg/l</i>	0.06	0.53	0.73	0.48	0.24	0.52
BOD <i>mg/l</i>	0.22	0.08	0.68	0.91	0.84	0.08
S S <i>mg/l</i>	2.2	0.6	1.4	1.0	0.7	0.6
Cl ⁻ <i>mg/l</i>	12.8	18.0	20.4	16.3	23.1	12.7
アルカリ度 <i>mgCaCO₃/l</i>	101.2	98.3	99.7	97.9	95.9	48.8
総硬度 <i>mgCaCO₃/l</i>	82.3	78.2	88.8	83.7	65.8	50.3
Ca <i>mg/l</i>	27.1	23.5	26.8	28.5	19.3	13.1
Mg <i>mg/l</i>	3.52	4.74	5.31	3.06	4.30	4.30
Na <i>mg/l</i>	9.35	16.5				12.3
K <i>mg/l</i>	1.09	1.98				2.54
総鉄 <i>mg/l</i>	0.04	0.11				0.04
SiO ₂ <i>μg/ml</i>	23.1	25.3	16.4	23.9	17.3	8.64
NO ₂ -N <i>μg/ml</i>	0.000	0.001	0.003	0.000	0.002	0.006
NH ₄ -N <i>μg/ml</i>	0.021	0.032	0.049	0.036	0.037	0.024
T-N <i>μg/ml</i>	2.73	1.62				3.38
PO ₄ -P <i>μg/ml</i>	0.017	0.026	0.033	0.019	0.036	0.019
T-P <i>μg/ml</i>	0.009	0.010				0.009
N ₂ ガス <i>mg/l</i>	15.55	14.82				15.29
N ₂ 飽和度 %	105.8	100.8				105.1
流量 <i>l/分</i>						
摘要			混合して使用			

馬 淵				奥 入 瀬		六ヶ所村海水	老 部
湧水+湧水 (2種類)	地 下 水 (新 池)	地 下 水 (-5m)	河 川 水	地 下 水 (ふ化室)	湧 水 (外 池)	地 下 水 (-16m)	地下水(-34 mと-130m の混合)
11.30	90.1.30	90.1.30	90.1.30	89.12.15	90.2.14	89.12.7	89.12.6
14:50	14:35	14:50	15:00	10:55	09:40	11:05	16:50
b c	c	c	c	b c	b c	b c	b c
				5.3	3.2	8.4	
11.6	12.1	4.3	0.4	12.3	4.5	9.3	11.7
6.3	6.6	6.6	7.0	6.3	7.3	6.4	8.1
9.39	8.32	0.63	14.01	9.41	13.36	10.41	8.94
89.2	80.0	5.0	100.1	90.8	106.5	93.7	85.1
0.48	0.41	0.68		0.31	0.81	0.39	0.03
0.00	0.00	0.24		0.16	2.19	0.00	0.00
0.1	1.5	0.4		0.1	7.7	0.6	1.3
11.6	20.2	9.47		20.5	16.1	21.6	36.5
48.9	95.0	55.7		52.6	39.8	21.9	42.0
46.5	97.1	38.6		60.8	31.1	22.2	1.13
12.0	24.4	10.5		15.7	7.79	4.46	0.14
3.99	8.77	3.04		5.22	2.83	2.69	0.19
11.0	24.4	7.99		17.6	18.2	14.8	40.4
1.87	2.21	1.65		1.99	2.24	1.39	2.50
0.04	2.84	7.11		0.02		0.32	0.04
7.70	14.2	10.5		14.3	18.1	5.30	15.2
0.006	0.003	0.002		0.000	0.008	0.001	0.000
0.018	0.140	0.481		0.064	0.058	0.051	0.017
2.72	1.81	0.758		5.46	3.15	4.92	4.40
0.019	0.002	0.003		0.026	0.026	0.008	0.205
0.009	0.018	0.033		0.029	0.028	0.007	0.068
15.00		15.13		14.76	16.91	15.69	15.13
103.3		98.0		103.1	99.1	102.8	104.1
		混合して使用				河川水を少し混合	

表 2-2 ふ化場用水の水質分析結果

ふ化場名	老 部 (老部サクラマスふ化場)			大 畑		野牛(旧)
	地下水 (-5~-6m)	湧 水 (ふ化槽)	河 川 水	地下水 (-160m)	湧 水 (1Km先)	地下水
採水年月日	89.12.6	90.1.16	90.1.16	89.12.5	89.12.5	90.1.12
採水時刻	16:30	13:25	13:45	13:55	13:30	11:55
天 候	b c	c	c	S	S	C
気 温 ℃						5.7
水 温 ℃	12.6	7.1	4.8	7.9	8.0	9.6
P H	6.3	6.9	6.5	6.7	7.0	6.9
D O <i>mg/l</i>	5.63	11.08	12.01	11.08	12.82	10.53
D O飽和度 %	54.7	94.5	96.5	96.3	111.8	95.5
COD <i>mg/l</i>	0.29	0.21	0.42	0.00	0.00	0.06
BOD <i>mg/l</i>	0.11	0.17	0.00	0.01	0.00	0.00
S S <i>mg/l</i>	0.2	0.1	0.2	0.5	0.0	0.2
Cl ⁻ <i>mg/l</i>	67.9	22.2	19.3	10.5	11.0	22.7
アルカリ度 <i>mg CaCO₃/l</i>	70.3	25.6	20.9	29.9	27.3	32.2
総硬度 <i>mg CaCO₃/l</i>	65.9	16.6	16.1	19.8	18.5	21.9
Ca <i>mg/l</i>	15.2	3.73	3.64	5.00	4.69	5.77
Mg <i>mg/l</i>	6.80	1.77	1.70	1.77	1.65	1.81
Na <i>mg/l</i>	43.4	15.6	11.6	8.61	7.57	14.5
K <i>mg/l</i>	2.80	2.33	1.14	1.19	0.72	1.90
総 鉄 <i>mg/l</i>	0.02	0.03	0.02	0.06	0.05	0.03
SiO ₂ <i>μg/ml</i>	10.8	9.38	4.30	14.4	16.4	26.0
NO ₂ -N <i>μg/ml</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
NH ₄ -N <i>μg/ml</i>	0.035	0.021	0.026	0.029	0.027	0.025
T-N <i>μg/ml</i>	4.66	0.648	0.585	4.19	4.08	0.596
PO ₄ -P <i>μg/ml</i>	0.007	0.079	0.008	0.019	0.017	0.021
T-P <i>μg/ml</i>	0.004	0.073	0.011	0.007	0.007	0.009
N ₂ ガス <i>mg/l</i>	15.70	15.80	16.93	15.41	15.99	15.48
N ₂ 飽和度 %	109.9	98.6	100.6	99.0	102.9	102.1
流 量 <i>l/分</i>						
摘 要						

野内(新)	増川	川内	むつ市	田名部	野辺地(旧)	野辺地(新)	
地下水	河川水	地下水 (-12~ -13m)	地下水 (自噴水) (-130m)	地下水 (-240m)	地下水	河川水	地下水
90.1.12	90.4.25	89.12.6	89.12.5	89.12.5	89.11.27	89.11.27	89.11.27
12:30	14:30	10:20	17:05	16:00	13:30	15:40	15:00
C	b	S	S	S	C	C	C
5.3							
10.3	10.8	11.3	11.8	11.8	13.0	7.9	14.8
7.1	6.7	5.9	7.8	7.6	7.9	6.4	7.3
10.24	11.07	9.23	9.35	10.16	8.47	10.26	2.54
94.4	103.3	87.1	89.2	96.9	83.0	89.2	25.9
0.00	0.62	0.00	0.09	0.08	0.15	0.37	0.18
0.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00
0.1	0.7	0.5	0.2	0.8	0.2	0.6	1.4
17.9	18.1	14.4	8.37	8.73	17.5	9.80	7.48
31.7	11.5	19.0	24.4	24.4	49.2	20.5	33.4
18.0	23.5	14.6	14.2	13.1	46.5	17.2	15.2
3.73	7.26	3.15	3.92	3.92	9.95	3.78	2.90
2.12	1.31	1.63	1.07	0.81	5.25	1.88	1.93
11.0	13.6	9.11	6.53	6.04	12.3	9.13	13.6
1.25	0.46	0.83	0.73	0.56	2.30	1.29	2.03
0.02	0.04	0.05	0.05	0.03	0.03	0.10	0.09
17.2	2.62	2.72	19.6	23.5	29.0	1.72	13.8
0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000
0.025	0.018	0.028	0.025	0.035	0.086	0.077	0.087
0.610		4.03	4.13	3.81			
0.032	0.002	0.005	0.057	0.065	0.084	0.008	0.101
0.015		0.004	0.021	0.024			
15.59	14.09	15.53	15.10	14.45	14.79	15.57	16.78
104.1	95.4	105.9	104.1	99.7	103.8	98.9	121.8
							河川水が不足したときに使用

表 2-3 ふ化場用水の水質分析結果

ふ化場名	(野内川)					野内	
	清水川	河川水					湧水
		旧野内橋の下			旧国道と東バイパスの間		
用水の種類	地下水						
採水年月日	89.11.27	89.12.22	89.12.25	89.12.25	89.12.25	90.1.23	
採水時刻	10:30	17:15	10:15	13:00	12:30	14:40	
天候	C	C	b	b	b	C	
気温 ℃		2.2	4.4	6.8			
水温 ℃	13.6	4.8	4.5	6.0	4.4	10.2	
PH	5.8	6.5	6.5	6.5	6.7	5.9	
DO <i>mg/l</i>	5.75	12.01	12.46	12.68	12.98	7.94	
DO飽和度 %	57.2	96.5	99.4	105.1	103.3	73.0	
COD <i>mg/l</i>	0.61	0.54	0.50	0.74	0.46	0.16	
BOD <i>mg/l</i>	0.02					0.15	
SS <i>mg/l</i>	1.6			2.1		0.2	
Cl ⁻ <i>mg/l</i>	15.0	13.8	14.8	15.0	11.8	15.9	
アルカリ度 <i>mg CaCO₃ / l</i>	22.2	20.0	21.9	21.1	16.6	27.1	
総硬度 <i>mg CaCO₃ / l</i>	25.5	26.8	30.3	29.5	22.0	34.7	
Ca <i>mg/l</i>	5.93	6.31	7.15	7.06	5.28	8.50	
Mg <i>mg/l</i>	2.59	2.67	3.01	2.89	2.13	3.26	
Na <i>mg/l</i>	9.73	9.91	10.59	10.52	8.60	9.67	
K <i>mg/l</i>	1.48	0.75	0.87	0.90	0.59	0.93	
総鉄 <i>mg/l</i>	0.05					0.06	
SiO ₂ <i>μg/ml</i>	3.88			4.74		4.68	
NO ₂ -N <i>μg/ml</i>	0.001			0.002		0.001	
NH ₄ -N <i>μg/ml</i>	0.081			0.075		0.085	
T-N <i>μg/ml</i>				1.73		2.33	
PO ₄ -P <i>μg/ml</i>	0.007			0.006		0.006	
T-P <i>μg/ml</i>				0.005		0.011	
N ₂ ガス <i>mg/l</i>	15.41					15.96	
N ₂ 飽和度 %	108.7					106.5	
流量 <i>l/分</i>							
摘要		採卵時の用水として使用 17:13 干潮 潮位 + 5 cm 13:04 満潮 - 17 cm + 18 cm			野内川上流		

蟹 田		磯 松	岩 木		赤 石		追 良 瀬
沢 水	地 下 水	地 下 水 3 + 河 川 水 7	地 3 下 種 水 類 合	新 地 し 下 い 水	地 下 水 東 側 (- 4 0 m)	地 下 水 西 側 (- 4 0 m)	地 下 水 桜 池 (- 1 1 m)
90. 1. 23	90. 1. 23	90. 1. 22	90. 1. 10	90. 1. 10	90. 1. 9	90. 1. 9	89. 12. 12
10:20	10:00	14:40	10:10	10:30	14:00	14:30	09:05
S	S	S	C	C	bc	bc	S
- 3. 4					9. 2		2. 2
3. 7	11. 2	2. 3	13. 1	13. 4	11. 1	10. 8	10. 8
7. 0	7. 8	7. 0	6. 4	5. 8	6. 6	6. 7	6. 6
11. 85	9. 77	12. 32	8. 18	3. 97	8. 46	9. 13	8. 97
92. 5	92. 0	92. 6	80. 4	39. 3	79. 4	85. 2	83. 7
0. 34	0. 46	0. 62	0. 26	0. 18	0. 00	0. 00	0. 39
0. 12	0. 39	0. 37	0. 50	0. 63	0. 32	0. 56	0. 09
0. 7	0. 2	1. 9	0. 2	0. 0	0. 1	3. 2	0. 1
20. 4	19. 7	32. 2	78. 3	49. 5	38. 1	33. 1	32. 2
45. 1	74. 3	22. 0	57. 3	48. 0	57. 7	57. 7	52. 7
29. 3	37. 6	21. 5	60. 2	59. 7	56. 8	55. 1	45. 0
9. 62	11. 6	4. 75	12. 8	11. 9	12. 0	11. 4	12. 2
1. 27	2. 08	2. 34	6. 88	7. 28	6. 52	6. 45	3. 54
13. 5	23. 1	30. 7	45. 8	32. 0	25. 4		23. 6
2. 24	2. 08	0. 87	2. 88	2. 43	1. 70		1. 19
0. 08	0. 03	0. 14	0. 05	0. 04	0. 02		0. 04
26. 2	37. 7	7. 10	6. 70	2. 60	4. 98	7. 16	7. 16
0. 001	0. 002	0. 001	0. 001	0. 001	0. 000	0. 001	0. 000
0. 091	0. 188	0. 033	0. 083	0. 018	0. 022	0. 024	0. 085
0. 406	0. 721	0. 541	2. 44	1. 15	0. 832		0. 867
0. 046	0. 059	0. 009	0. 271	0. 040	0. 024	0. 020	0. 012
0. 049	0. 053	0. 016	0. 099	0. 033	0. 011		0. 005
17. 53	17. 29	17. 93	15. 42		15. 45		15. 50
101. 6	108. 1	101. 4	108. 7		104. 0		103. 7

表 2-4 ふ化場用水の水質分析結果

ふ化場名	追良瀬		笹内	大峰
用水の種類	地下水 菊池(-12m)	地下水 (新)(-10m)	沢水	河川水
採水年月日	89.12.12	90.3.26	89.12.11	89.12.11
採水時刻	09:35	15:00	13:40	14:50
天候	S	C	C	bc
気温 ℃		2.6	3.0	6.9
水温 ℃	11.3	8.9	8.4	6.6
P H	6.5	7.1	7.3	6.8
D O <i>mg/l</i>	7.89	13.09	11.91	12.23
D O飽和度 %	74.4	116.7	104.8	102.9
COD <i>mg/l</i>	0.54	0.20	0.54	0.35
BOD <i>mg/l</i>	0.14	0.15	0.16	0.14
S S <i>mg/l</i>	0.1	1.3	0.3	0.3
Cl ⁻ <i>mg/l</i>	31.9	30.6	12.5	12.3
アルカリ度 <i>mg CaCD₃/l</i>	43.9	48.4	35.2	22.0
総硬度 <i>mg CaCD₃/l</i>	38.4	50.1	27.6	17.5
Ca <i>mg/l</i>	10.2	15.4	7.91	5.18
Mg <i>mg/l</i>	3.16	2.85	1.91	1.10
Na <i>mg/l</i>	21.3	23.4	7.72	8.32
K <i>mg/l</i>	1.08	1.37	0.00	0.01
総鉄 <i>mg/l</i>	0.07	0.04	0.04	0.06
SiO ₂ <i>μg/ml</i>	8.20	12.6	9.06	5.46
NO ₂ -N <i>μg/ml</i>	0.000	0.000	0.000	0.000
NH ₄ -N <i>μg/ml</i>	0.034	0.032	0.081	0.054
T-N <i>μg/ml</i>	0.881	0.564	0.814	0.686
PO ₄ -P <i>μg/ml</i>	0.013	0.008	0.011	0.015
T-P <i>μg/ml</i>	0.006	0.011	0.004	0.006
N ₂ ガス <i>mg/l</i>	15.61	14.78	16.37	16.48
N ₂ 飽和度 %	105.5	95.7	105.1	101.8
流量 <i>l/分</i>				
摘要				

表3 サケ放流稚魚魚体測定結果（平成元年度）

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	1.16～4.27	8,021	4,714.7	1,967	4.8	0.99	8.8	86.7	71.9	50.2	1.3	
津 軽 海 峡	3.4～5.12	1,283.1	998.8	399	4.8	1.03	8.9	94.9	71.7	47.8	1.9	
陸 奥 湾	1.14～4.27	3,789.5	2,540.4	2,055	5.1	1.30	9.3	90.5	76.4	63.4	11.1	
日 本 海	1.18～5.9	4,643.2	5,159.2	2,453	4.7	1.11	9.4	79.6	62.9	45.5	2.7	
小 計	1.14～5.12	17,736.8	13,413.1	6,874	4.8	1.10	9.1	85.3	69.3	50.7	3.7	
海中飼育	太 平 洋	5.24	200	200	100	4.7	0.85	7.9	94	57	25	0
	津 軽 海 峡	4.21～24	200	200	150	5.8	1.68	8.3	100	98.4	96	20.4
	陸 奥 湾	4.19～5.11	700	150	185	6.0	1.88	8.4	100	100	99.3	39
	日 本 海	4.29	550	200	16	6.0	2.12	9.8	100	100	100	75
	小 計	4.19～5.24	1,650	750	451	5.6	1.62	8.6	98.5	88.7	79.9	32.4
合 計	1.14～5.24	19,386.8	14,163.1	7,325	4.8	1.13	9.1	86.0	70.4	52.3	5.3	

表4 サケ魚病診断結果（平成元年～2年）

月	12	1	2	3	4	合 計
診 断 件 数	1	6	2	12	1	22
(内 訳)						
細菌性鰓病	1	2		4		7
非細菌性鰓病			1			1
水カビ病				1		1
寄生虫症		1	1	4	1	7
細菌鰓+寄生虫		1		1		2
さいのう水腫症				1		1
そ の 他		2		1		3

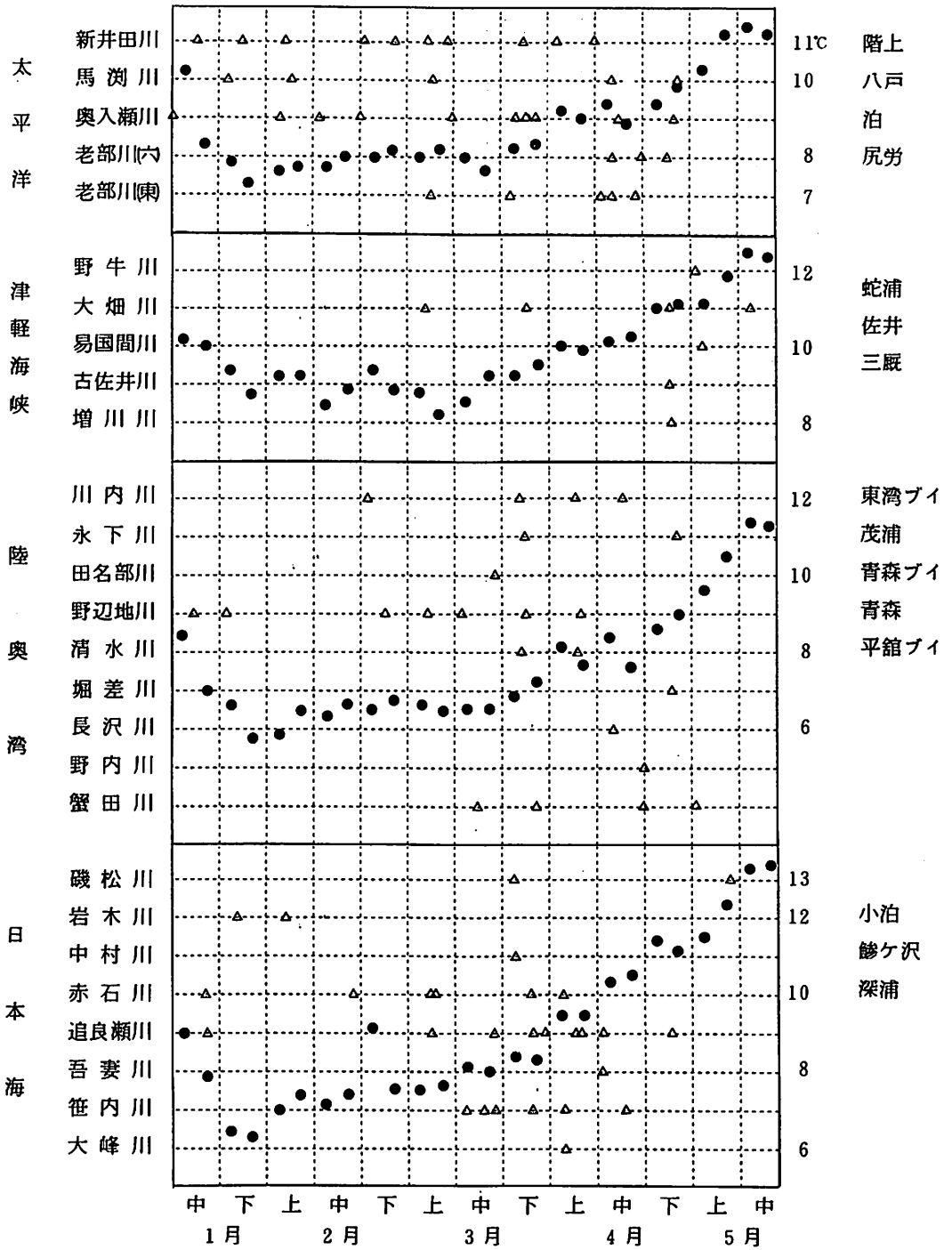


図1 河川別サケ稚魚放流時期(△)と沿岸水温(●)の推移(平成元年度)
 (沿岸水温は青森県水産試験場発行の漁海況速報"ウオダス"による)

表5 サケふ化場における魚病発生状況(平成元年12月～2年4月)

疾病名		細菌性病	真菌性水カビ病	寄生虫病	細菌鰓+寄生虫病	非細菌性病	さいのう水腫症	その他
ふ化場名								
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			△				
陸奥湾	川内川			○				
	むつ市							○
	野辺地川							
	"(新)	○		○				
	清水川							
蟹田川			○					
日本海	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〕 回帰資源調査

河川回帰親魚調査（年令組成等）

佐藤 晋一・原子 保

（内水面水産試験場）

1. 調査目的

河川に回帰した親魚の実態をは握し、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) そ上状況調査

県内さけそ上27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（4河川）

新井田川、馬淵川、奥入瀬川、
老部川（東通村）

②津軽海峡側河川（2河川）

大畑川、古佐井川

③陸奥湾側河川（8河川）

川内川、氷下川、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

(2) 調査期間

平成元年9月～2年2月

(3) 調査方法

1) そ上状況調査

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

各ふ化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

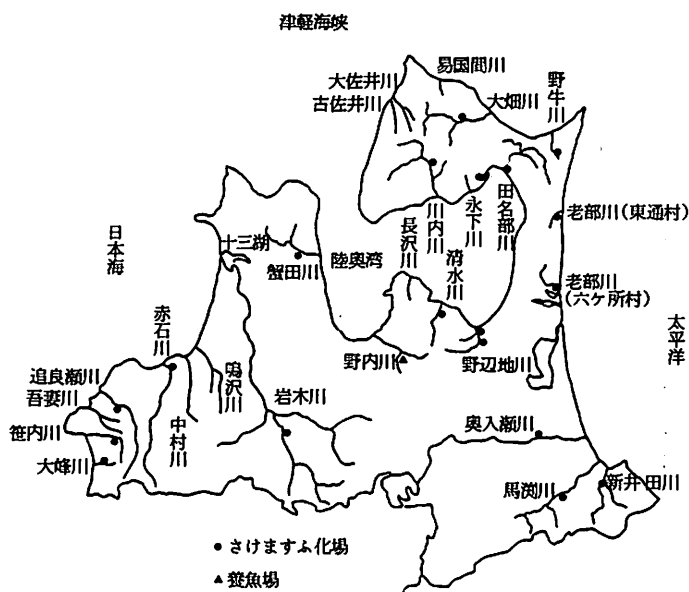


図1 県内さけそ上河川

日回収して年令査定等を行った。

3. 調査結果

(1) 所上状況

本年度の所上状況を図2に示した。

県全体の採捕尾数は145,764尾で、過去最高だった前年度(110,182尾)比132%となった。

内訳を海域別にみると、太平洋側河川が109,587尾と全体の75.2%を占め、次いで陸奥湾内11.8%、日本海側11.4%、津軽海峡側1.6%の順となっていた。前年と比べると太平洋側及び日本海側の割合が増え、その他の海域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所上がみられ、特に対前年比が400%を上回ったのは大峰川、岩木川、永下川及び笹内川の4河川にのぼった。海域ごとには日本海側で対前年比154.4%、太平洋側で135.8%となったが、陸奥湾内及び津軽海峡側ではほぼ前年並みとなった。

所上パターンをみると、県全体では前・後期群のピークの時期に変化はみられないが、やや前期群の割合が増し、全体の2割以上にも及んだ。同様の傾向は太平洋側でみられ、前期群の割合は31%を越えていた。また、日本海側でも前年より前期群の割合が増え、約16%になっていた。

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58千尾の採捕となった。後期群のピークはこれまでより1旬早い12月上旬であった。前期群主体の馬淵川でもピークは前年より1旬早まり、62年度以前同様の10月中旬となった。津軽海峡側の大畑側は後期群が主体であるが、ピークは前年より1旬早まり、12月下旬となった。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、12月中旬をピークとする単峰型に近づいてきた。日本海側では中村川、赤石川、追良瀬川等後期群が主体であるが、10月を中心とする前期群の山がやや大きくなってきた河川が目立った。

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新井田川及び馬淵川の太平洋側南部河川で、逆に雌が全般に多かったのは老部川(六ヶ所村)、老部川(東通村)、野牛川、大畑川の太平洋北部から津軽海峡側の河川、野内川、赤石川及び吾妻川等であった。また、前半雌が多く後半雄が多かったのは中村川で、逆に前半雄が多く後半雌が多く採捕されたのは、清水川、蟹田川をはじめとする陸奥湾内の河川、岩木川及び追良瀬川であった。

(2) 年令組成

調査結果を表1に示した。本年度は採捕尾数の10.7%(雌12.7%、雄8.9%)にあたる15,542尾(雌8,487尾、雄9,191尾)について年令査定を行った。

県全体では4年魚が61.3%と高い割合を示し、次いで5年魚21.0%、3年魚15.7%、6年魚1.3%、2年魚0.7%、7年魚0.001%となった。また、雌雄別では雌は4年魚が63.4%、5年魚23.7%、3年魚11.3%、雄は4年魚58.8%、3年魚20.9%、5年魚17.8%の順となっており、例年同様に雄で3年魚以下の若令魚の割合が比較的高く、雌で5年魚以上の高令魚の割合が高くなっていた。

海域別にみると、雌では4年魚が各海域とも60%以上を占めたが、陸奥湾内では60%に達せず前年と同様の傾向を示していた。また、津軽海峡側の3年魚の割合が低くなっており、陸奥湾及び津軽海峡側の平均年令がやや高いことが推定された。雄では津軽海峡側の4年魚以上、陸奥湾内では5年魚以上の割合が高く、平均年令は雌同様、両海域側の河川でやや高いものと考えられた。

河川別にみると、太平洋側の新井田川では前半、3年魚の割合が最も多くなっていた。馬淵川では盛期には5年魚より3年魚の割合が多く、漁期後半は5年魚の割合が4年魚と同じ程度まで多くなってきた。老部川では前半5年魚より3年魚の割合が多かったが、盛期から後半にかけて5年魚の割合が多くなってきた。同様の傾向は大畑川、川内川、野辺地川、蟹田川、中村川、赤石川及び追良瀬川というように県内各地でみられた。陸奥湾内の永下川、清水川及び日本海側の笹内川では、漁期後半に5年魚の割合が多くなっていた。また、野内川及び岩木川水系（十三湖と岩木川）では、全般に3年魚より5年魚の割合が多くなっていた。

7年魚は中村川で1尾（雌）みられた。日本海側で7年魚がみられたのは3年ぶりであった。

(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50～96cm（平均 67.77cm）、体重 1.1～ 8.2kg（平均3.27kg）、雄では尾叉長41～93cm（平均 66.47cm）、体重 0.5～ 8.9kg（平均3.11kg）の範囲にあり、例年同様雌の方が大きい傾向がみられた。

海域ごとの比較をすると、体重では若令魚の比率の高い太平洋側で小さいものの、年令別では例年同様津軽海峡側で雌雄とも小さい傾向がみられた。また、体重の大きいのは陸奥湾内の河川で、年令別にみても同様の傾向であった。太平洋側では2年魚及び3年魚の体重が他海域に比較して大きかった。

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。

- ① 3年魚 県全体の平均体重は2.43kgであった。最も大きいのは陸奥湾内の田名部川で、3.00kg、小さいのは津軽海峡側の大畑川（2.13kg）、日本海側の笹内川（2.14kg）などであった。
- ② 4年魚 県全体の平均体重は3.15kgであった。最も大きいのは陸奥湾内の野辺地川で、3.76kgであったが、平均体重が雌雄とも3kgに満たない河川が4河川（老部川、大畑川、清水川、長沢川）みられた。各海域とも雌雄による差は小さかった。
- ③ 5年魚 県全体の平均体重は3.88kgであった。最も大きいのは野辺地川（4.78kg）、奥入瀬川（4.76kg）などで、小さいのは老部川（3.39kg）、中村川（3.49kg）などであった。平均体重が雌よりも雄で大きい河川が21河川中10河川もあった。

4. 考 察

表3に年令別の推定年令組成を示した。平成元年度は過去最高の採捕尾数となったが、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60年級）及び5年魚（59年級）であっ

た。59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4万尾と、5年魚としては過去最高となった。さらに本年度の主群となる60年級群も推定回帰尾数は87,000尾を越え、4年魚としては過去最高となった。59年級群については放流時の魚体測定等十分な調査がなされていないが、60年級群については0.6g以上で放流された稚魚が約81%と推定されている。61年級群については0.6g以上で放流された稚魚が推定放流数として60年級群の約85%であることから、平成2年度に回帰する4年魚は本年度より減ることが予想される。一方、2年度に5年魚として回帰する60年級群は元年度に好調な回帰をみせたことから5年魚としてはさらに本年を上回ることが予想され、また、3年魚も元年度と同程度と予想されることから、平成2年度の回帰尾数は元年度と同程度かやや下回るものと考えられる。

表4に海域ごとの年令別推定平均体重の推移を、図3にはそのうちの海域ごとの平均値の推移をしめした。これをみると、各海域とも前年を上回る平均体重となっており、前年同様陸奥湾内で大きい傾向を示していた。

全体としては前年より前期群がやや増えたが、なお、後期群の割合が8割弱となっており、計画的な採卵、飼育、放流がより望まれるところである。

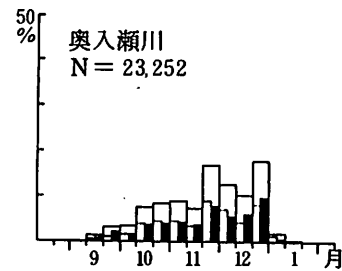
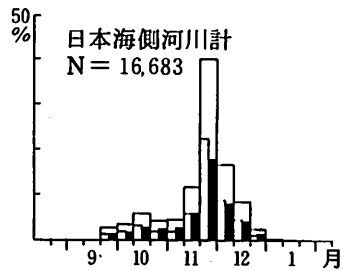
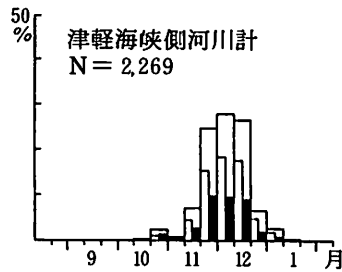
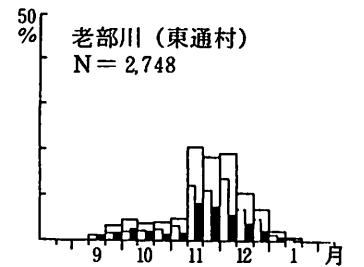
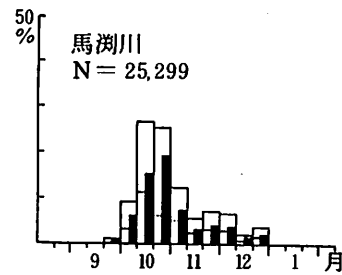
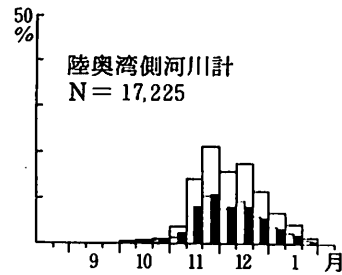
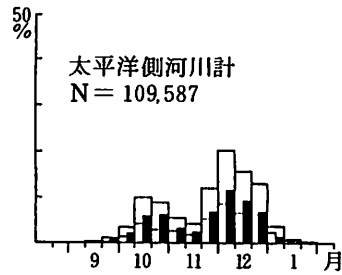
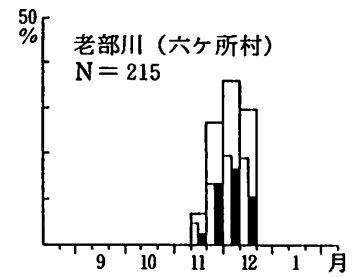
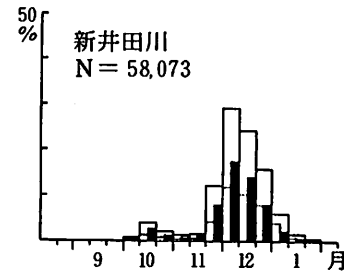
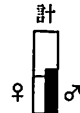
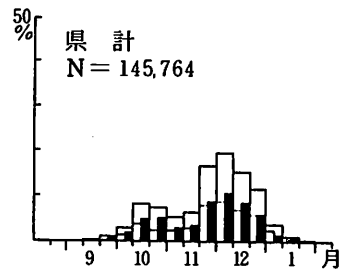
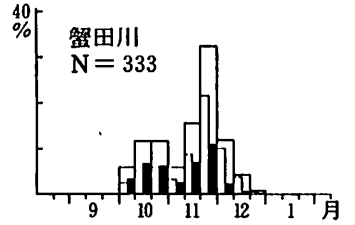
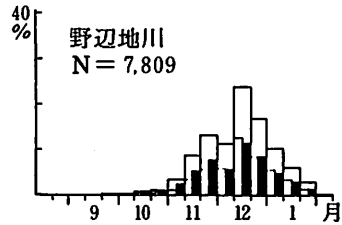
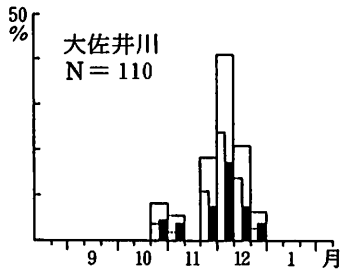
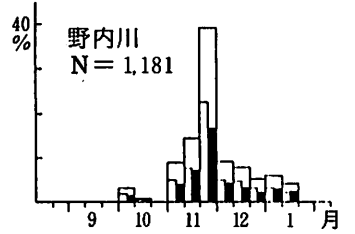
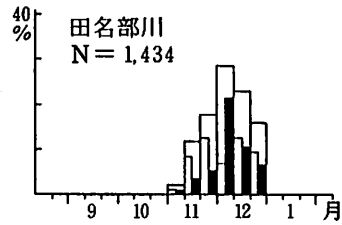
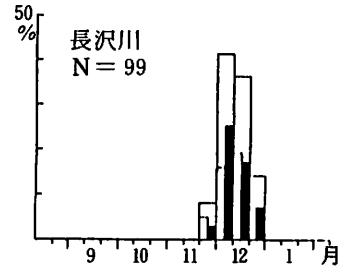
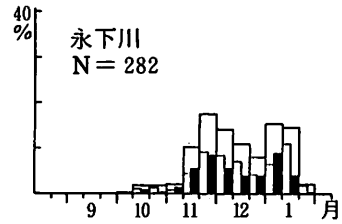
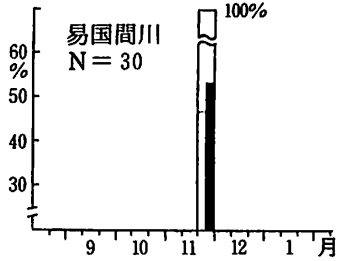
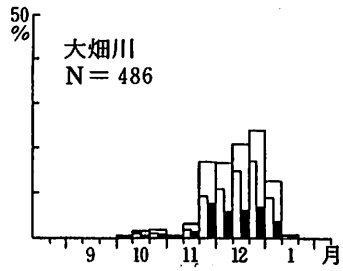
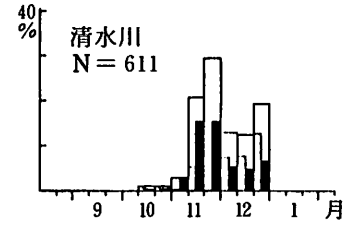
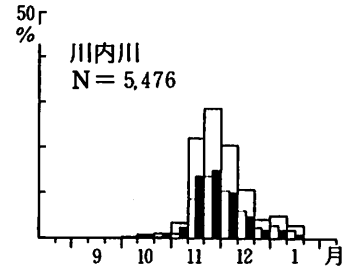
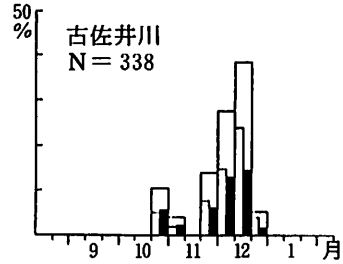
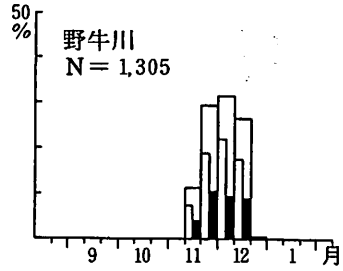


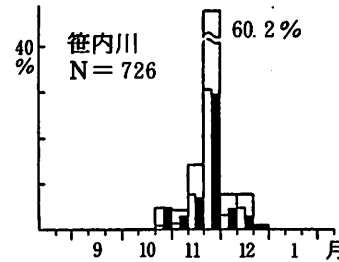
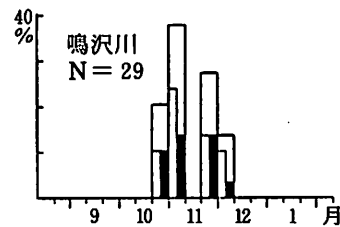
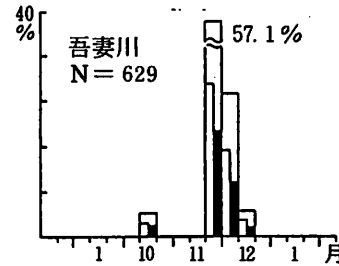
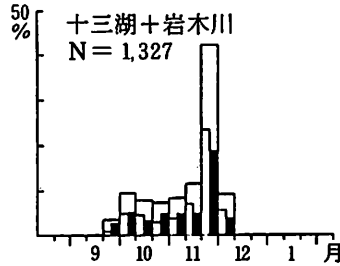
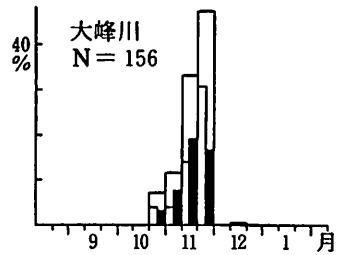
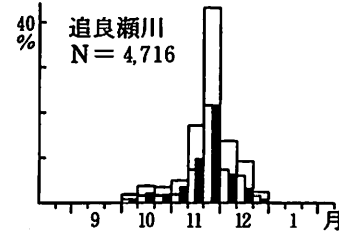
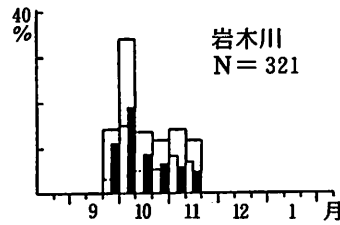
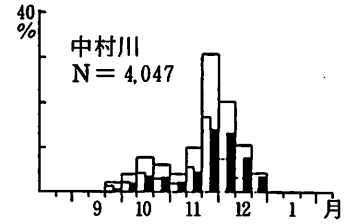
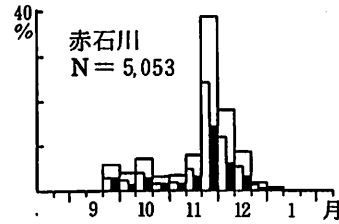
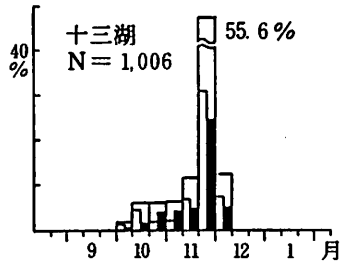
図2 海域別旬別採捕尾数

太平洋側河川



津軽海峡側河川

陸奥湾側河川



日本海側河川

表1 河川別年令組成とそ上尾数

河川名		メ ス + オ ス										
		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		0.7	15.7	61.3	21.0	1.3	0.0	15,542	145,764	0.1	11.3	63.4
太平洋側河川計		1.0	19.5	58.9	19.5	1.0		3,214	109,587	0.5	14.4	60.7
津軽海峡側河川計			7.9	62.0	29.4	0.7		418	2,269		4.9	62.8
陸奥湾側河川計		1.2	11.8	57.6	27.1	2.2		5,151	17,225	0.1	7.6	59.2
日本海側河川計		0.3	17.3	65.2	16.5	0.8	0.0	6,759	16,683	0.0	13.0	68.2
太平洋	新井田川	5.1	65.5	25.3	4.2			336	58,073	4.1	61.0	31.5
	馬淵川	0.8	16.6	63.2	18.8	0.6		1,719	25,299	0.2	12.4	63.9
	奥入瀬川		3.2	70.5	24.2	2.1		95	23,252		4.0	66.0
	老部川	0.2	11.2	61.7	25.2	1.8		1,064	2,748	0.1	9.5	62.0
津軽海峡	大畑川		7.7	58.5	32.7	1.2		260	486		4.8	57.6
	古佐井川		8.2	67.7	24.1			158	338		5.2	72.2
陸奥湾	川内川	4.4	14.3	50.6	29.6	1.1		1,157	5,476	0.2	8.2	54.3
	永下川	1.8	8.2	44.4	44.8	0.7		279	282		6.4	41.0
	田名部川		4.3	82.2	13.0	0.5		185	1,434		3.6	80.7
	野辺地川	0.1	10.7	54.7	30.5	4.0		1,982	7,809		6.5	54.7
	清水川	0.7	24.0	55.1	19.9	0.4		267	611	0.6	19.3	57.2
	長沢川	1.3	22.1	49.4	22.1	5.2		77	99		16.2	45.9
	野内川		7.8	70.2	20.5	1.4		910	1,181		4.7	70.9
	蟹田川	0.3	17.0	67.3	15.0	0.3		294	333		10.3	71.3
日本海	十三湖	0.4	3.8	75.6	19.6	0.6		504	1,006		2.7	72.9
	鳴沢川			85.0	15.0			20	29			100.0
	中村川	0.2	18.7	63.8	16.6	0.6	0.0	3,982	4,047		15.1	68.1
	赤石川	0.8	26.8	53.1	18.2	1.0		593	5,053		21.6	56.5
	追良瀬川	0.4	12.9	68.3	17.6	0.9		816	4,716	0.2	11.7	67.1
	笹内川		15.5	71.7	11.4	1.4		702	726		6.7	75.8
	大峰川		19.7	63.4	14.8	2.1		142	156		7.4	72.1

ス			オ								ス	
(%)			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		
23.7	1.4		8,487	66,655	1.4	20.9	58.8	17.8	1.1	0.0	7,055	79,109
23.2	1.2		1,980	47,781	1.9	27.6	56.1	13.6	0.7		1,234	61,806
32.0	0.3		325	1,463		18.3	59.1	20.4	2.2		93	806
30.6	2.6		2,702	8,552	2.4	16.5	55.8	23.4	1.8		2,449	8,673
17.9	0.8	0.0	3,480	8,859	0.5	21.7	62.0	15.1	0.7		3,279	7,824
3.4			146	25,167	5.8	68.9	20.5	4.7			190	32,906
22.5	1.0		897	9,235	1.5	21.2	62.4	14.7	0.2		822	16,064
28.0	2.0		50	11,555		2.2	75.6	20.0	2.2		45	11,697
26.9	1.5		887	1,702	0.6	19.8	59.9	16.4	3.4		177	1,046
37.1	0.5		210	321		20.0	62.0	14.0	4.0		50	165
22.6			115	193		16.3	55.8	27.9			43	145
36.8	0.5		573	2,634	8.6	20.2	46.9	22.6	1.7		584	2,842
51.9	0.6		156	159	4.1	10.6	48.8	35.8	0.8		123	123
15.0	0.7		140	736		6.7	86.7	6.7			45	698
33.3	5.5		965	3,817	0.2	14.7	54.7	27.9	2.6		1,017	3,992
22.3	0.6		166	299	1.0	31.7	51.5	15.8			101	312
27.0	10.8		37	47	2.5	27.5	52.5	17.5			40	52
23.4	1.1		470	657		11.1	69.5	17.5	1.8		440	524
17.9	0.5		195	203	1.0	30.3	59.6	9.1			99	130
23.4	0.9		329	556	1.1	5.7	80.6	12.6			175	450
			13	17			57.1	42.9			7	12
16.3	0.4	0.1	1,862	1,862	0.4	21.9	60.1	16.9	0.7		2,120	2,185
21.0	0.9		352	3,106	2.1	34.4	48.1	14.1	1.2		241	1,947
19.9	1.2		513	2,365	0.7	14.9	70.3	13.9	0.3		303	2,351
15.5	2.0		343	353		24.0	67.7	7.5	0.8		359	373
19.1	1.5		68	82		31.1	55.4	10.8	2.7		74	74

表 2-1 年令別平均尾叉長、平均体重及び平均肥満度

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				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	15,542	67.18	3.20	1.03	8,487	67.77	3.27	1.03	7,055	66.47	3.11	1.03	
太平洋側河川計	3,214	65.61	3.01	1.04	1,980	66.19	3.07	1.04	1,234	64.69	2.91	1.04	
津軽海峡側河川計	418	68.18	3.08	0.95	325	68.31	3.12	0.96	93	67.74	2.97	0.92	
陸奥湾側河川計	5,151	68.80	3.48	1.04	2,702	69.64	3.35	1.04	2,449	67.88	3.39	1.05	
日本海側河川計	6,759	66.62	3.08	1.02	3,480	67.16	3.17	1.03	3,279	66.05	2.98	1.00	
太平洋	新井田川	336	62.73	2.79	1.11	146	63.47	2.86	1.11	190	62.17	2.73	1.10
	馬淵川	1,719	65.91	3.09	1.06	897	66.93	3.24	1.07	822	64.81	2.92	1.05
	奥入瀬川	95	69.44	3.66	1.07	50	68.70	3.66	1.11	45	70.26	3.66	1.03
	老部川	1,064	65.70	2.89	0.99	887	65.75	2.90	1.00	177	65.46	2.88	0.98
津軽海峡	大畑川	260	67.63	3.06	0.96	210	68.28	3.15	0.97	50	64.90	2.67	0.95
	古佐井川	158	69.09	3.13	0.93	115	68.36	3.06	0.94	43	71.05	3.32	0.89
陸奥湾	川内川	1,157	67.82	3.07	0.96	573	69.37	2.98	0.88	584	66.30	3.16	1.05
	永下川	279	69.58	3.25	0.93	156	71.39	3.58	0.96	123	67.28	2.82	0.89
	田名部川	185	68.16	3.42	1.07	140	68.40	3.48	1.08	45	67.42	3.25	1.04
	野辺地川	1,982	70.46	3.98	1.11	965	71.27	4.14	1.13	1,017	69.69	3.83	1.10
	清水川	267	66.70	2.93	0.96	166	67.85	3.02	0.95	101	64.81	2.78	0.98
	長沢川	77	67.68	3.01	0.95	37	68.92	3.14	0.93	40	66.53	2.90	0.96
	野内川	910	68.07	3.31	1.04	470	68.25	3.40	1.07	440	67.88	3.21	1.01
蟹田川	294	65.67	3.12	1.09	195	66.95	3.30	1.09	99	63.15	2.77	1.08	
日本海	十三湖	504	69.47	3.47	1.02	329	69.72	3.55	1.04	175	69.02	3.31	0.98
	鳴沢川	20	69.25	3.60	1.09	13	68.15	3.51	1.11	7	71.29	3.79	1.05
	中村川	3,982	66.00	2.98	1.02	1,862	66.55	3.07	1.03	2,120	65.51	2.90	1.01
	赤石川	593	65.80	2.98	1.01	352	66.29	3.10	1.03	241	65.09	2.81	0.98
	追良瀬川	816	88.08	3.30	1.03	513	67.72	3.27	1.04	303	68.67	3.34	1.00
	笹内川	702	66.83	3.13	1.02	343	67.77	3.23	1.02	359	65.93	3.03	1.02
大峰川	142	67.58	3.25	1.03	68	68.41	3.37	1.04	74	66.82	3.14	1.03	

表 2 - 2 年令別平均尾叉長、平均体重及び平均肥満度

2 年 魚

$$\text{肥満度} = \text{体重}(\text{g}) \div \text{尾叉長}(\text{cm})^3 \times 100$$

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	133	54.27	1.72	1.04	12	63.08	2.63	1.03	101	53.23	1.61	1.04	
太平洋側河川計	33	56.58	2.04	1.07	9	63.44	2.74	1.07	24	54.00	1.77	1.07	
津輕海峡側河川計													
陸奥湾側河川計	62	53.24	1.63	1.05	2	63.00	2.50	1.00	60	52.92	1.60	1.05	
日本海側河川計	18	53.61	1.47	0.94	1	60.00	1.80	0.83	17	53.24	1.45	0.94	
太平洋	新井田川	17	58.06	2.21	1.08	6	63.33	2.73	1.08	11	55.18	1.93	1.08
	馬込川	14	55.79	1.94	1.07	2	66.50	3.30	1.12	12	54.00	1.72	1.06
	奥入瀬川												
	老部川	2	49.50	1.25	1.02	1	58.00	1.70	0.87	1	41.00	0.80	1.16
津輕海峡	大畑川												
	古佐井川												
陸奥湾	川内川	51	53.00	1.62	1.06	1	62.00	2.20	0.92	50	52.82	1.61	1.07
	永下川	5	51.40	1.18	0.87					5	51.40	1.18	0.87
	田名部川												
	野辺地川	2	53.00	1.75	1.17					2	53.00	1.75	1.17
	清水川	2	63.00	2.55	1.02	1	64.00	2.80	1.07	1	62.00	2.30	0.97
	長沢川	1	56.00	1.90	1.08					1	56.00	1.90	1.08
	野内川												
蟹田川	1	53.00	1.70	1.14					1	53.00	1.70	1.14	
日本海	十三湖	2	49.50	1.35	1.07					2	49.50	1.35	1.07
	鳴沢川												
	中村川	8	53.50	1.57	1.01					8	53.50	1.57	1.01
	赤石川	5	56.60	1.54	0.88					5	56.60	1.54	0.88
	追良瀬川	3	51.67	1.13	0.75	1	60.00	1.80	0.83	2	47.50	0.80	0.71
笹内川													
大峰川													

表 2-3 年令別平均尾叉長、平均体重及び平均肥満度

3 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	2,436	61.76	2.43	1.02	961	62.47	2.53	1.03	1,475	61.29	2.37	1.01	
太平洋側河川計	627	61.73	2.52	1.06	286	62.35	2.58	1.05	341	61.21	2.46	1.06	
津輕海峡側河川計	33	61.44	2.24	0.96	16	62.16	2.34	0.98	17	60.76	2.15	0.94	
陸奥湾側河川計	610	61.96	2.49	1.03	205	62.94	2.58	1.02	405	61.47	2.45	1.04	
日本海側河川計	1,166	61.67	2.36	0.99	454	62.33	2.48	1.02	712	61.25	2.28	0.98	
太平洋	新井田川	220	61.71	2.64	1.11	89	62.04	2.70	1.12	131	61.49	2.61	1.10
	馬淵川	285	61.84	2.50	1.04	111	63.26	2.68	1.06	174	60.94	2.38	1.04
	奥入瀬川	3	61.33	2.50	1.07	2	61.00	2.50	1.08	1	62.00	2.50	1.05
	老部川	119	61.51	2.33	0.99	84	61.51	2.32	0.98	35	61.51	2.35	1.00
津輕海峡	大畑川	20	59.35	2.13	1.01	10	60.00	2.18	1.02	10	58.70	2.08	1.01
	古佐井川	13	64.65	2.42	0.88	6	65.75	2.62	0.92	7	63.71	2.24	0.84
陸奥湾	川内川	165	62.33	2.48	1.01	47	62.28	2.16	0.89	118	62.36	2.61	1.06
	永下川	23	62.91	2.33	0.91	10	62.40	2.28	0.92	13	63.31	2.36	0.91
	田名部川	8	64.38	3.00	1.11	5	64.60	3.12	1.13	3	64.00	2.80	1.07
	野辺地川	212	61.41	2.55	1.08	63	62.54	2.88	1.16	149	60.93	2.40	1.04
	清水川	64	62.24	2.31	0.94	32	64.08	2.48	0.93	32	60.41	2.14	0.96
	長沢川	17	61.94	2.41	1.00	6	61.83	2.45	1.01	11	62.00	2.39	0.99
	野内川	71	62.69	2.54	1.02	22	63.18	2.64	1.05	49	62.47	2.49	1.01
	蟹田川	50	60.92	2.50	1.09	20	63.85	2.78	1.06	30	58.97	2.31	1.11
日本海	十三湖	19	62.35	2.52	1.01	9	65.13	2.98	1.05	10	59.84	2.11	0.96
	鳴沢川												
	中村川	746	61.46	2.36	1.01	281	62.07	2.51	1.04	465	61.09	2.27	0.99
	赤石川	159	61.66	2.34	0.98	76	61.66	2.38	1.00	83	61.66	2.29	0.96
	追良瀬川	105	64.05	2.54	0.95	60	64.21	2.49	0.93	45	63.83	2.60	0.98
	笹内川	109	60.37	2.14	0.95	23	61.96	2.28	0.95	86	59.94	2.10	0.95
大峰川	28	62.96	2.58	1.02	5	61.40	2.58	1.08	23	63.30	2.58	1.00	

表2-4 年令別平均尾叉長、平均体重及び平均肥満度

4 年 魚

肥満度 = 体重 (g) ÷ 尾叉長 (cm)³ × 1000

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	9,525	67.03	3.15	1.03	5,379	67.11	3.16	1.03	4,146	66.93	3.14	1.02	
太平洋側河川計	1,894	65.42	2.96	1.04	1,202	65.53	2.97	1.04	692	65.21	2.95	1.04	
津軽海峡側河川計	259	66.83	2.87	0.95	204	66.69	2.86	0.95	55	67.36	2.89	0.92	
陸奥湾側河川計	2,967	68.13	3.35	1.04	1,600	68.31	3.35	1.04	1,367	67.92	3.34	1.05	
日本海側河川計	4,405	67.00	3.12	1.02	2,373	67.13	3.16	1.03	2,032	66.84	3.07	1.01	
太平洋	新井田川	85	65.48	3.13	1.10	46	65.52	3.08	1.08	39	65.44	3.19	1.12
	馬込川	1,086	65.55	3.03	1.06	573	66.05	3.11	1.07	513	64.98	2.94	1.05
	奥入瀬川	67	68.28	3.37	1.05	33	67.06	3.31	1.09	34	69.46	3.43	1.02
	老部川	656	64.90	2.78	0.99	550	64.90	2.79	1.00	106	64.88	2.74	0.97
津軽海峡	大畑川	152	66.16	2.80	0.95	121	66.34	2.83	0.95	31	65.45	2.70	0.94
	古佐井川	107	67.79	2.97	0.94	83	67.19	2.92	0.95	24	69.83	3.14	0.90
陸奥湾	川内川	585	67.96	3.03	0.95	311	68.22	2.81	0.88	274	67.67	3.29	1.04
	永下川	124	67.69	2.89	0.91	64	68.58	3.10	0.95	60	66.73	2.68	0.88
	田名部川	152	67.90	3.37	1.06	113	68.10	3.42	1.07	39	67.33	3.23	1.03
	野辺地川	1,084	69.44	3.76	1.11	528	69.70	3.84	1.13	556	69.19	3.69	1.10
	清水川	147	66.40	2.87	0.96	95	67.20	2.92	0.95	52	64.94	2.77	0.98
	長沢川	38	66.47	2.76	0.93	17	66.71	2.74	0.92	21	66.29	2.78	0.95
	野内川	639	67.31	3.21	1.04	333	67.22	3.29	1.08	306	67.41	3.12	1.01
	蟹田川	198	66.12	3.17	1.08	139	66.82	3.29	1.09	59	64.46	2.90	1.07
日本海	十三湖	381	69.08	3.40	1.02	240	68.97	3.45	1.04	141	69.27	3.33	0.98
	鳴沢川	17	68.47	3.55	1.11	13	68.15	3.51	1.11	4	69.50	3.70	1.11
	中村川	2,542	66.44	3.02	1.02	1,268	66.76	3.09	1.03	1,274	66.12	2.96	1.01
	赤石川	315	66.21	3.01	1.01	199	66.11	3.04	1.03	116	66.38	2.95	0.99
	追良瀬川	557	68.03	3.29	1.03	344	67.36	3.24	1.05	213	69.11	3.38	1.01
	笹内川	503	67.33	3.21	1.03	260	67.43	3.20	1.03	243	67.23	3.23	1.04
大峰川	90	68.10	3.27	1.02	49	68.47	3.30	1.02	41	67.66	3.23	1.02	

表 2-5 年令別平均尾叉長、平均体重及び平均肥満度

5 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	3,267	71.67	3.88	1.03	2,013	71.70	3.85	1.03	1,254	71.61	3.93	1.05	
太平洋側河川計	628	70.23	3.66	1.04	460	70.02	3.61	1.04	168	70.83	3.77	1.04	
津輕海峡側河川計	123	72.73	3.74	0.94	104	72.41	3.72	0.97	19	74.47	3.87	0.91	
陸奥湾側河川計	1,398	73.42	4.19	1.04	826	73.49	4.12	1.02	572	73.33	4.29	1.07	
日本海側河川計	1,118	70.16	3.64	1.03	623	70.46	3.69	1.04	495	69.78	3.57	1.03	
太平洋	新井田川	14	67.71	3.63	1.13	5	70.00	4.04	1.16	9	66.44	3.40	1.11
	馬淵川	323	70.88	3.80	1.06	202	71.02	3.86	1.07	121	70.63	3.70	1.04
	奥入瀬川	23	74.57	4.76	1.14	14	73.86	4.69	1.15	9	75.67	4.88	1.11
	老部川	268	69.22	3.39	1.00	239	68.94	3.33	1.00	29	71.52	3.82	1.00
津輕海峡	大畑川	85	72.04	3.71	0.97	78	72.32	3.76	0.98	7	68.86	3.10	0.93
	古佐井川	38	74.29	3.83	0.92	26	72.69	3.60	0.93	12	77.75	4.32	0.91
陸奥湾	川内川	343	72.27	3.60	0.94	211	72.59	3.40	0.88	132	71.74	3.92	1.04
	永下川	125	73.46	3.86	0.95	81	74.84	4.15	0.97	44	70.93	3.33	0.91
	田名部川	24	70.83	3.89	1.09	21	70.67	3.87	1.09	3	72.00	4.03	1.08
	野辺地川	605	74.86	4.78	1.13	321	74.98	4.80	1.13	284	74.71	4.76	1.13
	清水川	53	72.87	3.85	0.97	37	72.65	3.73	0.95	16	73.38	4.13	1.01
	長沢川	17	74.65	3.92	0.92	10	73.80	3.73	0.89	7	75.86	4.20	0.95
	野内川	187	72.26	3.88	1.02	110	72.07	3.86	1.03	77	72.53	3.90	1.01
	蟹田川	44	69.20	3.64	1.09	35	69.09	3.65	1.10	9	69.67	3.61	1.05
日本海	十三湖	99	72.45	3.91	1.02	77	72.19	3.92	1.03	22	73.36	3.88	0.96
	鳴沢川	3	73.67	3.90	0.97					3	73.67	3.90	0.97
	中村川	663	69.32	3.49	1.03	304	69.65	3.53	1.03	359	69.05	3.46	1.03
	赤石川	108	70.60	3.81	1.05	74	71.20	3.92	1.06	34	69.29	3.57	1.02
	追良瀬川	144	71.16	3.87	1.06	102	70.68	3.82	1.07	42	72.33	3.99	1.03
	笹内川	80	71.61	3.85	1.02	53	71.23	3.71	1.01	27	72.37	4.12	1.06
大峰川	21	70.57	3.84	1.07	13	70.23	3.85	1.09	8	71.13	3.84	1.05	

表 2-6 年令別平均尾叉長、平均体重及び平均肥満度

6 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	200	74.13	4.34	1.05	121	74.10	4.33	1.05	79	74.16	4.37	1.05	
太平洋側河川計	32	72.19	3.95	1.02	23	72.65	4.02	1.03	9	71.00	3.78	1.00	
津輕海峡側河川計	3	72.67	3.67	0.95	1	71.00	3.60	1.01	2	73.50	3.70	0.92	
陸奥湾側河川計	114	74.77	4.46	1.06	69	74.65	4.49	1.08	45	74.96	4.42	1.03	
日本海側河川計	51	73.98	4.37	1.06	28	74.04	4.21	1.02	23	73.91	4.57	1.11	
太平洋	新井田川												
	馬淵川	11	75.09	4.69	1.09	9	76.11	4.87	1.10	2	70.50	3.90	1.07
	奥入瀬川	2	61.50	2.45	1.02	1	66.00	3.20	1.11	1	57.00	1.70	0.92
津輕海峡	老部川	19	71.63	3.68	0.98	13	70.77	3.50	0.97	6	73.50	4.08	0.99
	大畑川	3	72.67	3.67	0.95	1	71.00	3.60	1.01	2	73.50	3.70	0.92
陸奥湾	古佐井川												
	川内川	13	71.69	3.60	0.96	3	75.00	3.70	0.87	10	70.70	3.57	0.99
	永下川	2	66.00	2.50	0.88	1	62.00	2.30	0.97	1	70.00	2.70	0.79
	田名部川	1	73.00	3.90	1.00	1	73.00	3.90	1.00				
	野辺地川	79	75.46	4.69	1.09	53	74.72	4.63	1.11	26	76.96	4.83	1.06
	清水川	1	76.00	3.50	0.80	1	76.00	3.50	0.80				
	長沢川	4	76.75	5.10	0.97	4	76.75	5.10	0.97				
野内川	13	74.62	4.38	1.03	5	75.00	4.42	1.06	8	74.38	4.36	1.02	
日本海	蟹田川	1	73.00	3.70	0.95	1	73.00	3.70	0.95				
	十三湖	3	79.67	4.63	0.91	3	79.67	4.63	0.91				
	鳴沢川												
	中村川	22	72.36	4.15	1.06	8	71.63	3.79	1.01	14	72.79	4.35	1.09
	赤石川	6	75.67	5.10	1.17	3	74.67	5.00	1.20	3	76.67	5.20	1.14
	追良瀬川	7	75.71	4.51	1.02	6	74.50	4.23	1.01	1	83.00	6.20	1.08
笹内川	10	73.50	4.12	1.02	7	73.29	4.09	1.02	3	74.00	4.20	1.03	
大峰川	3	74.33	4.83	1.18	1	77.00	4.60	1.01	2	73.00	4.95	1.26	

表3 年度別年令組成（青森県）

年度	推 定 尾 数 (尾)						捕獲尾数計 (尾)	調 査 尾 数 (尾)
	2年魚	3	4	5	6	7		
S56	95	15,693	9,170	54			25,012	744
57	991	4,195	23,742	5,832	25		34,785	2,212
58	675	13,161	9,480	4,482	6		27,804	3,637
59	219	8,272	34,268	3,594	170		46,523	8,467
60	78	2,816	23,510	18,016	970		45,390	7,731
61	197	3,328	28,268	12,829	1,490	54	46,166	11,263
62	432	7,433	21,117	10,349	420		39,751	12,116
63	615	18,101	78,380	12,284	788	14	110,182	20,557
H元	875	15,888	87,458	40,085	1,458	1	145,764	15,542

注1 各河川の匂ごとの採捕数加重値の総計

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ので、新井田川分の年令組成を除いて集計した。

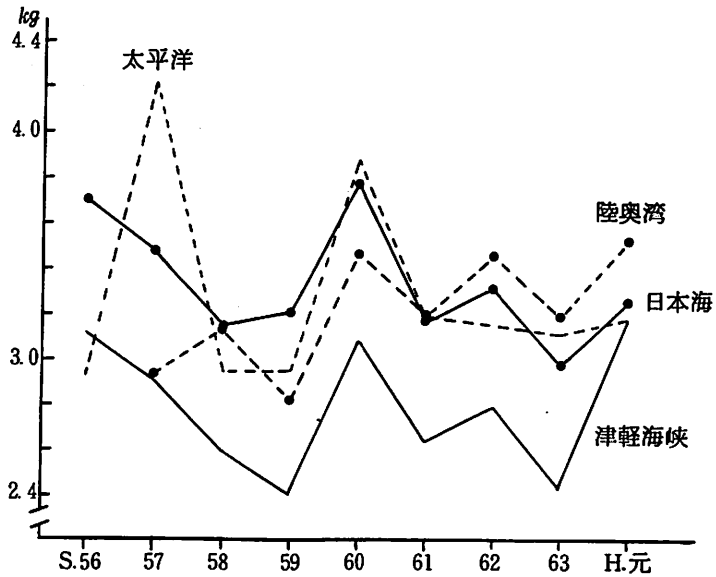


図3 海域別推定平均体重の推移

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 (H元)
太平洋	2年魚	1.33	1.24	2.3	1.07		1.40	1.06	1.47	2.05
	3	2.36	2.01	2.01	2.06	2.43	2.13	2.14	2.22	2.65
	4	3.92	4.32	3.31	3.14	3.60	2.98	3.00	3.25	3.22
	5	4.20	5.61	5.14	4.43	4.45	3.80	4.15	3.84	4.56
	6		3.80	4.30	4.84	4.64	4.44	4.32	4.21	3.63
	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
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
	4	3.33	3.15	3.41	2.43	2.87	2.62	2.92	2.44	2.95
	5	5.23	4.10	4.83	3.17	3.62	3.23	3.23	3.08	3.83
	6				3.90	3.92	4.11	3.50	3.73	3.74
	7									
	平均	3.12	2.91	2.60	2.41	3.09	2.64	2.79	2.43	3.19
奥湾	2年魚		1.19			1.75	1.37	1.81	1.32	1.76
	3		2.29	2.06	1.98	2.31	2.20	2.37	2.30	2.51
	4		3.44	3.52	2.86	3.35	3.09	3.41	3.16	3.41
	5		4.15	4.53	4.26	4.01	3.68	4.24	3.78	4.17
	6		6.30		3.53	4.27	3.82	4.53	4.02	4.44
	7								3.88	
	平均		2.94	3.13	2.82	3.47	3.20	3.46	3.19	3.54
日本海	2年魚		1.37	2.50	1.38	1.03	1.60	1.25	1.09	1.53
	3	3.21	2.33	2.25	2.25	2.08	2.18	2.38	2.24	2.49
	4	3.85	3.88	3.90	3.19	3.49	3.03	3.47	3.04	3.22
	5	4.78	4.85	4.80	4.65	4.17	3.80	4.03	3.82	3.90
	6		4.20	5.50	5.29	4.58	4.35	4.39	4.47	4.61
	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
青森県	2年魚	1.33	1.24	1.23	1.08	1.12	1.41	1.12	1.46	2.02
	3	2.37	2.06	2.03	2.06	2.33	2.14	2.20	2.23	2.64
	4	3.91	4.28	3.42	3.10	3.52	2.98	3.17	3.20	3.24
	5	4.63	5.58	5.10	4.42	4.32	3.77	4.15	3.81	4.39
	6		4.06	4.50	4.61	4.59	4.35	4.36	4.20	4.20
	7		6.80				4.13		3.92	4.80
	平均	2.94	4.14	2.98	2.97	3.78	3.18	3.23	3.11	3.24

(注) 各河川の旬間採捕数で加重平均した値

河川回帰親魚調査（成熟度）

佐藤 晋一

（内水面水産試験場）

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. 内容調査

(1) 調査場所（図1参照）

①太平洋側河川

新井田川、老部川（東通村）

②津軽海峡側河川

野牛川

③陸奥湾側河川

川内川、永下川、田名部川、

清水川、長沢川、蟹田川

④日本海側河川

なし

(2) 調査期間

平成元年9月～2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。

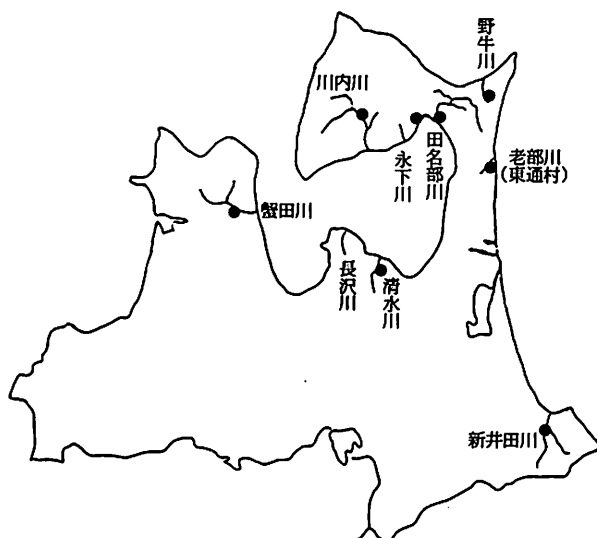


図1 成熟度調査実施場所

3. 調査結果

調査結果を表1に示した。県内9河川の捕獲雌親魚25,648尾について蓄養状況を調査した結果、雌親魚の使用率は37.1%であったが、このうち河川そ上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81.6%であった。使用率は9月からしだいに上がり、11月をピークとしてその後は30%以下となっていた。捕獲親魚のうち、即日採卵されたのは40.1%で、未成熟で蓄養された親魚は3.5%であった。（使用親魚のうちの即日採卵分は92.1%にも及んでいた。）蓄養魚のうち41.4%が3日以内の蓄養であり、4～7日が29.9%、8日以上28.7%の蓄養状況となっていた。蓄養率は漁期初めの9月は100%であったが、10月に入ると50%を割、11月以降は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。

海域別にみていくと(表2～4)、太平洋側は2河川の雌23,815尾について調査した結果、使用率は、12月に採捕数が大幅に伸びたため39.8%と低かったが、11月までは約90%と高い水準にあった。捕獲親魚のうち即日採卵されたのは38.3%で、蓄養されたのは1.5%にすぎなかった。蓄養魚の内訳は3日以内及び4～7日蓄養されたものがそれぞれ34.9%、8日以上も30.3%とほぼ同水準であった。蓄養率は9月は100%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10%に満たず、12月中旬からは蓄養率が0%となった。

津軽海峡側は野牛川1河川のみ調査となったが、634尾の雌親魚についての使用率は100%で、11月中旬から12月上旬の期間中すべてが即日採卵される成熟魚であった。

陸奥湾側は6河川の雌親魚1,199尾について調査した結果、使用率は10～12月期間中は90%前後であった。蓄養魚の内訳は3日以内が45.6%、4～7日及び8日以上がそれぞれ27%前後で、12月中旬以降は蓄養される親魚はみられなかった。蓄養率は10月が57.9%、11月44.8%、12月44.6%で、この期間中はほぼ半数が蓄養されていた。

4. 考 察

本調査は「さけ・ます捕獲採卵旬報」を使つての調査であり、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腹部の手ざわりで判断し、「蓄養3日以内」、「蓄養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つてゐる。結果をまとめると蓄養率では太平洋側で1.5%、津軽海峡側0%、陸奥湾側45.5%と陸奥湾側での割合が高い。また、蓄養日数ごとにみると、蓄養8日以上親魚がみられなくなる時期では太平洋側で11月中旬、陸奥湾側で12月中旬となつており、蓄養が不要となる時期では太平洋、陸奥湾の両海域とも12月中旬という結果であつた。

蓄養率は太平洋側よりも陸奥湾側の方が高いが、この傾向は例年どおりであつた。蓄養率そのものは昭和62、63年よりきわだつて高くなつてゐたが、これは調査河川のちがひ(田名部川が加つた)によるものと思はれた。

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62、63年の中間に位置してゐり、例年並みと考えられた。陸奥湾側では62、63年(10月中旬)より2ヶ月もおそくなつてゐたが、田名部川を除くとほぼ同時期と思はれた。蓄養が不要となる時期で比較すると、太平洋側では昭和62、63年の結果(12月上旬)より1旬おそくなつてゐり、陸奥湾側では62、63年の1月上旬より2旬早くなつてゐた。これは清水川での蓄養が遅くまで行われなかつたため、例年並みの成熟状況と考えられた。

調査対象河川は当初、そ上親魚を捕獲する全河川を予定したが、ふ化場での調査票記載状況等から2の(1)に掲げた9河川となり、太平洋側の馬淵川及び奥入瀬川、津軽海峡側の大畑川、陸奥湾側の野辺地川及び野内川等主要河川での調査が欠けてゐり、特に、例年成熟のおくれる日本海側では調査票の提出がなされなかつたため、考察のできない海域が多くなつてゐる。今後はさらに調査票の整備を進めていくことが望まれるところである。

表1 ♀親魚の成熟度

県 計 (調査対象9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	14			14	100.0			14	(100.0)		
	下	63			63	100.0		6	(9.5)	57	(90.5)	
	計	77			77	100.0		6	(7.8)	71	(92.2)	
10	上	202	89	44.1	92	45.5	16	(17.4)	51	(55.4)	25	(27.2)
	中	887	504	56.8	125	14.1	68	(54.4)	54	(43.2)	3	(2.4)
	下	571	416	72.9	57	10.0	33	(57.9)	17	(29.8)	7	(12.3)
	計	1,660	1,009	60.8	274	16.5	117	(42.7)	122	(44.5)	35	(12.8)
11	上	447	353	79.0	15	3.4	6	(40.0)	8	(53.3)	1	(6.7)
	中	937	738	78.8	126	13.4	93	(73.8)	11	(8.7)	22	(17.5)
	下	3,406	3,107	91.2	150	4.4	97	(64.7)	3	(2.0)	50	(33.3)
	計	4,790	4,198	87.6	291	6.1	196	(67.4)	22	(7.6)	73	(25.1)
12	上	7,908	3,611	45.7	254	3.2	58	(22.8)	118	(46.5)	78	(30.7)
	中	6,285	539	8.6								
	下	4,891	887	18.1								
	計	19,084	5,037	26.4	254	1.3	58	(22.8)	118	(46.5)	78	(30.7)
1	上	37	37	100.0								
	中											
	下											
計	37	37	100.0									
合 計		25,648	10,281	40.1	896	3.5	371	(41.4)	268	(29.9)	257	(28.7)

()内は全蓄養尾数に対する割合

表2 太平洋側河川計 (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 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	14		14	100.0			14	(100.0)			
	下	63		63	100.0		6	(9.5)	57	(90.5)		
	計	77		77	100.0		6	(7.8)	71	(92.2)		
10	上	191	89	46.6	81	42.4	11	(13.6)	46	(56.8)	24	(29.6)
	中	848	487	57.4	107	12.6	59	(55.1)	45	(42.1)	3	(2.8)
	下	545	405	74.3	42	7.7	24	(57.1)	11	(26.2)	7	(16.7)
	計	1,584	981	61.9	230	14.5	94	(40.9)	102	(44.3)	34	(14.8)
11	上	432	339	78.5	14	3.2	6	(42.9)	7	(50.0)	1	(7.1)
	中	645	584	90.5	13	2.0	12	(92.3)	1	(7.7)		
	下	2,805	2,711	96.6	12	0.4	9	(75.0)	3	(25.0)		
	計	3,882	3,634	93.6	39	1.0	27	(69.2)	11	(28.2)	1	(2.6)
12	上	7,249	3,202	44.2	4	0.1	1	(25.0)	3	(75.0)		
	中	6,188	464	7.5								
	下	4,798	808	16.8								
	計	18,235	4,474	24.5	4	0.02	1	(25.0)	3	(75.0)		
1	上	37	37	100.0								
	中下計	37	37	100.0								
合計		23,815	9,126	38.3	350	1.5	122	(34.9)	122	(34.9)	106	(30.3)

()内は全蓄養尾数に対する割合

表3 津軽海峡側河川（調査対象・野牛川）

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							
	下計							
10	上							
	中下計							
11	上	96	96	0	0.0			
	中下	249	249	0	0.0			
	計	345	345	0	0.0			
12	上	289	289	0	0.0			
	中下計	289	289	0	0.0			
1	上							
	中下計							
合計		634	634	0	0.0			

()内は全蓄養尾数に対する割合

表4 陸奥湾側河川計（調査対象6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								
	下計								
10	上	11		11	100.0	5 (45.5)	5 (45.5)	1 (9.1)	
	中	39	17 43.6	18	46.2	9 (50.0)	9 (50.0)		
	下	26	11 42.3	15	57.7	9 (60.0)	6 (40.0)		
	計	76	28 36.8	44	57.9	23 (52.3)	20 (45.5)	1 (2.3)	
11	上	15	14 93.3	1	6.7		1 (100.0)		
	中	196	58 29.6	113	57.7	81 (71.7)	10 (8.8)	22 (19.5)	
	下	352	147 41.8	138	39.2	88 (63.8)		50 (36.2)	
	計	563	219 38.9	252	44.8	169 (67.1)	11 (4.4)	72 (28.6)	
12	上	370	120 32.4	250	67.6	57 (22.8)	115 (46.0)	78 (31.2)	
	中	97	75 77.3						
	下	93	79 84.9						
	計	560	274 48.9	250	44.6	57 (22.8)	115 (46.0)	78 (31.2)	
1	上								
	中下計								
合計		1,199	521 43.5	546	45.5	249 (45.6)	146 (26.7)	151 (27.7)	

()内は全蓄養尾数に対する割合

沿岸回帰親魚調査（年令組成等）

三戸 芳典・田村 亘・早川 豊・十三 邦昭・上原子 次男・藤田 修央
 （水産試験場、※印者は現在水産増殖センター）

1. 調査目的

沿岸回帰したサケ親魚の年令組成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 平成元年10月～12月

(2) 調査対象漁協 図-1

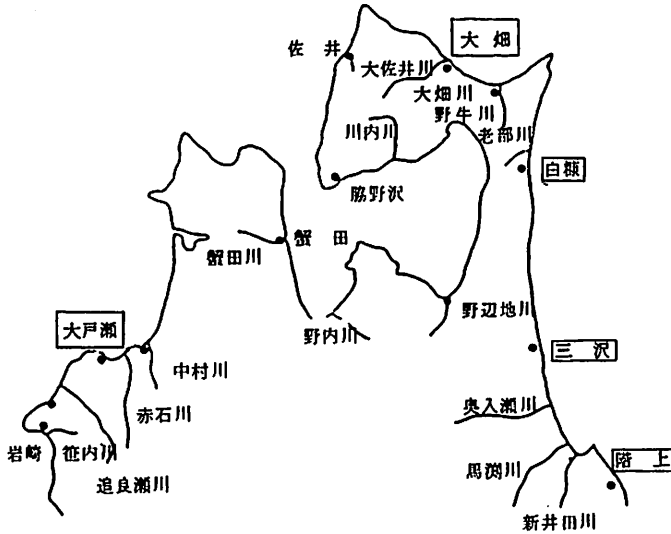


図-1 調査実施場所及び近隣そ上河川

太平洋：重点漁協	階上、白糠
補完漁協	三沢市
津軽海峡：重点漁協	大畑町
補完漁協	佐井村
陸奥湾：補完漁協	脇野沢村、 蟹田町
日本海：重点漁協	大戸瀬
補完漁協	岩崎村

(3) 調査方法

各沿岸漁協、県水産事務所、青森、むつ、大畑及び鯉ヶ沢地方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、年令調査に供した。

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) 平成元年度のサケ沿岸漁獲状況

本年度の沿岸漁獲尾数は、表-1に示したように、太平洋が1,615千尾で対前年比120.4%、津軽海峡が385千尾で対前年比99.0%、陸奥湾が19千尾で対前年比75.5%、日本海が163千尾で対前年比84.5%、合計では2,182千尾で対前年比112.0%であった(県漁業振興調べ)。太平洋で前年を上回ったものの津軽海峡では前年並みで、陸奥湾、日本海では前年を下回る結果となった。

しかし、漁獲量では、太平洋が5,396tで対前年比130.4%、津軽海峡が1,281tで対前年比106.8%、陸奥湾が62tで対前年比79.3%、日本海が545tで対前年比92.0%、合計では7,283tで対前年比121.2%と各海域とも漁獲尾数より高い前年比に示した。陸奥湾が前年を下回った他は前年並か上回る結果であった。(表-2)

このように尾数の増加の割合より漁獲量の割合が増えたのは、1尾当りの魚体重量が前年より大きくなったためである。

(2) 回帰親魚の年令組成

調査対象漁協のうち主要3漁協における今年度の沿岸回帰親魚の年令組成を表-3に、過去6ヶ年の年令組成を表-4に示した。

今年度の回帰親魚の主体は3漁協とも4年魚で、次に5年魚、3年魚の順になっている。階上と大戸瀬では、4年魚の割合が昨年より高くなっている。また、河川系上親魚の年令組成では、4年魚、3年魚、5年魚の出現順が近年4、5、3年魚に変化してきているが⁰¹⁾沿岸の場合は以前から3年魚より5年魚が多く河川のような顕著な変化傾向はみられていない。

(3) 回帰親魚の魚体測定結果

表-5に回帰親魚の雌雄別年令別平均尾叉長、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。6年魚の測定値の中に5年魚のそれよりも小さくなっているものが多いのは、測定尾数が少ないためと思われる。

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。しかし、肥満度については地域による差があり、最も肥満度が高いのは白糖で1.10~1.32、最も低いのは階上で1.01~1.13となっている。大戸瀬は両者の中間の値で0.98~1.28とバラツキが大きい。

(4) 調査漁協と近接河川間の年令別出現数の比較

主要3漁協の年令組成(表-3)と近接する河川及び海域内の河川にそ上した親魚の年令組成から、両者が同一来遊群に由来するかどうかを検討した。方法は、両者の年令別尾数について 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令組成を旬の漁獲量に引き伸ばし、それを合計して調査期間中の年令別尾数とした。また、階上漁協に対して新井田川を対象に加えないのは、新井田川の年令組成が前期群に片寄っているためである。

検定結果を表-6に示した。すべての比較で χ_0^2 の方が $\chi^2(4, 0, 01)$ より大きな値となり、昨年同様沿岸海域と河川内のサケ親魚年令組成には違いのあるとわかった。

4. 考 察

最近、サケ回帰親魚について高令化と小型軽量化が議論されることがある。まず、高令化について検討するために、表-4に昭和59年度からの階上、白糠、大戸瀬漁協の平均年令を示した。階上の平均年令は4.05~4.34年魚の範囲で、白糠は4.01~4.37年魚で大戸瀬は3.84~4.05年魚で変動している。ここで、各漁協ごとに直線回帰させ直線回帰係数の検定を行った。その結果、3漁協とも有意水準5%で回帰係数が0であることを棄却できず、高令化の傾向は認められなかった。

表-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	4	4		0	0		3	3		0	0		7	7	
9 月上旬	101	105	10.7	109	109	33.3	9	12	1,200.0	2	2	40.0	221	228	17.3
中 旬	593	698	22.0	1,251	1,360	166.7	15	27	128.6	200	202	374.1	2,059	2,287	56.2
下 旬	13,389	14,087	164.2	4,446	5,806	310.3	78	105	150.0	2,886	3,088	397.4	20,799	23,086	204.3
10 月上旬	34,739	48,826	182.0	9,278	15,084	212.0	348	453	131.7	3,666	6,754	199.7	48,031	71,117	196.1
中 旬	45,562	94,388	114.1	7,476	22,560	148.1	414	867	165.1	7,558	14,312	150.3	61,010	132,127	122.3
下 旬	137,190	231,578	93.7	15,863	38,423	86.0	595	1,462	178.1	11,521	25,833	140.9	165,169	297,296	95.6
11 月上旬	193,792	425,370	109.5	40,915	79,338	82.3	1,653	3,115	99.6	8,036	33,869	98.9	244,396	541,692	103.7
中 旬	149,260	574,630	102.4	52,141	131,479	82.2	2,642	5,757	90.5	40,964	74,833	67.5	245,007	786,699	93.8
下 旬	415,413	990,043	112.5	99,888	231,367	102.5	5,841	11,598	125.0	57,926	132,759	90.1	579,068	1,365,767	108.2
12 月上旬	269,854	1,259,897	116.6	59,153	290,520	110.1	2,054	13,652	121.8	19,936	152,695	92.8	350,997	1,716,764	113.0
中 旬	237,830	1,497,727	127.7	43,929	334,449	113.0	1,217	14,869	102.2	6,141	158,836	88.3	289,117	2,005,881	120.6
下 旬	83,847	1,581,574	125.8	37,583	372,032	108.6	1,944	16,813	89.1	3,251	162,087	85.5	126,625	2,132,506	117.9
上 旬	23,022	1,604,596	122.4	7,024	379,056	103.7	937	17,750	80.5	495	162,582	84.6	31,478	2,163,984	114.4
中 旬	6,079	1,610,675	120.8	3,781	382,837	100.2	807	18,557	76.0	174	162,756	84.5	10,841	2,174,825	112.6
下 旬	4,690	1,615,365	120.4	2,175	385,012	98.9	172	18,729	75.3	139	162,895	84.5	7,176	2,182,001	112.0
2 月上旬	0	1,615,365	120.4	131	385,143	99.0	28	18,757	75.5	0	162,895	84.5	159	2,182,160	112.0
中 旬	0	1,615,365	120.4	35	385,178	99.0	6	18,763	75.5	0	162,895	84.5	41	2,182,201	112.0
下 旬															

(平成元年度)

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	13	13		0	0		6	6		0	0		19	19	
9 月 上 旬	327	340	9.9	366	366	32.1	25	31	1,033.3	9	9	64.3	727	746	16.2
中 旬	1,889	2,229	19.2	3,789	4,155	155.2	42	73	98.6	573	582	357.1	6,293	7,039	48.4
下 旬	40,779	43,008	158.6	12,644	16,799	299.5	214	287	129.9	7,557	8,139	371.6	61,194	68,233	194.2
10 月 上 旬	102,759	145,767	190.0	26,476	43,275	215.6	888	1,175	115.2	10,278	18,417	189.5	140,401	208,634	194.0
中 旬	142,874	288,641	119.3	22,141	65,416	152.2	1,160	2,335	152.9	21,272	39,689	143.3	187,447	396,081	126.1
下 旬	449,803	738,444	101.7	60,306	125,722	97.8	1,806	4,141	169.5	35,174	74,863	139.4	547,089	943,170	103.6
11 月 上 旬	641,495	1,379,939	120.0	133,190	258,912	88.9	4,887	9,028	100.4	25,010	99,873	97.8	804,582	1,747,752	112.6
中 旬	481,079	1,861,018	110.4	168,159	427,071	88.6	8,567	17,595	94.4	150,824	250,697	75.0	808,629	2,556,381	101.4
下 旬	1,383,346	3,244,364	122.0	317,295	744,366	109.7	18,338	35,933	132.6	192,261	442,958	98.9	1,911,240	4,467,621	117.1
12 月 上 旬	901,400	4,145,764	126.0	195,381	939,746	118.2	6,948	42,881	127.7	66,561	509,519	101.6	1,170,289	5,637,910	122.0
中 旬	841,123	4,986,887	138.9	151,988	1,091,734	121.6	4,672	47,553	105.2	21,432	530,951	96.4	1,019,215	6,657,125	130.9
下 旬	293,132	5,280,019	136.7	138,641	1,230,375	117.3	6,649	54,202	91.2	11,289	542,240	93.2	449,711	7,106,836	128.0
1 月 上 旬	80,801	5,360,820	132.7	26,428	1,256,803	111.9	4,259	58,461	84.1	1,739	543,979	92.1	113,227	7,220,063	124.0
中 旬	21,489	5,382,309	130.9	14,810	1,271,613	108.1	2,864	61,325	80.0	649	544,628	92.0	39,812	7,259,875	121.9
下 旬	13,267	5,395,576	130.4	8,353	1,279,966	106.8	549	61,874	79.2	383	545,011	92.0	22,552	7,282,427	121.2
2 月 上 旬	0	5,395,576	130.4	557	1,280,523	106.8	109	61,983	79.3	0	545,011	92.0	666	7,283,093	121.2
中 旬	0	5,395,576	130.4	146	1,280,669	106.8	25	62,008	79.3	0	545,011	92.0	171	7,283,264	121.2
下 旬															

(平成元年度)

表一4 過去6ケ年の沿岸回帰親魚の年齢組成

地 区	年 度	年 齢 (%)						調 査 尾 数 (尾)	平均年令
		2	3	4	5	6	7		
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
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
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	4.50
	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	0.1	856	4.11
	1	0.8	10.0	66.7	20.6	1.9	—	480	4.13

表一5 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

雌 雄	年 齢 (年魚)	階 上			白 糠			大 戸 瀬		
		FL(cm)	BW(g)	肥満度	FL(cm)	BW(g)	肥満度	FL(cm)	BW(g)	肥満度
合 計	2							49.9	1,370	1.10
	3	63.4	2,570	1.01	58.8	2,510	1.23	61.1	2,560	1.12
	4	68.8	3,440	1.06	67.6	3,780	1.22	68.1	3,700	1.17
	5	71.5	3,900	1.07	72.1	4,710	1.26	73.1	4,600	1.18
	6	69.0	3,590	1.09	71.1	4,370	1.22	78.2	5,040	1.05
	雄	2							49.0	1,370
3		63.4	2,570	1.01	57.8	2,120	1.10	61.8	2,660	1.13
4		68.2	3,310	1.04	68.0	3,880	1.23	64.8	3,480	1.28
5		71.4	3,840	1.05	72.4	4,660	1.23	73.4	4,590	1.16
6		69.0	3,700	1.13	69.2	3,970	1.20	78.5	4,300	0.89
雌		2							51.0	
	3	63.1	2,630	1.05	60.1	2,870	1.32	60.1	2,250	1.04
	4	69.4	3,540	1.06	67.0	3,720	1.24	68.9	3,930	1.20
	5	71.6	3,930	1.07	71.9	4,740	1.28	72.8	4,600	1.19
	6	69.0	3,500	1.07	72.7	4,720	1.23	77.6	5,820	1.25

※) 肥満度 = (BW(g) / FL(cm)³) × 100

次に小型軽量化について、検討するために、図-2に3漁協の昭和59年度からの年令別平均体重の推移を示した。使用した値は漁獲量を考慮した加重平均値である。図中の黒丸は全体の平均値だが、3漁協とも小型軽量化の傾向はみられていない。同様に年令別にみても小型軽量化の傾向は認められない。

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	馬淵川	$\chi_0^2 = 1,642.9 > 13.28 = \chi^2(4, 0.01)$
	太平洋海域	$\chi_0^2 = 19,850.1 > 13.28 = \chi^2(4, 0.01)$
白糠	老部川	$\chi_0^2 = 765.5 > 13.28 = \chi^2(4, 0.01)$
	太平洋海域	$\chi_0^2 = 63,974.9 > 13.28 = \chi^2(4, 0.01)$
大戸瀬	赤石川	$\chi_0^2 = 786.5 > 13.28 = \chi^2(4, 0.01)$
	追良瀬川	$\chi_0^2 = 142.3 > 13.28 = \chi^2(4, 0.01)$
	日本海海域	$\chi_0^2 = 1,114.2 > 13.28 = \chi^2(4, 0.01)$

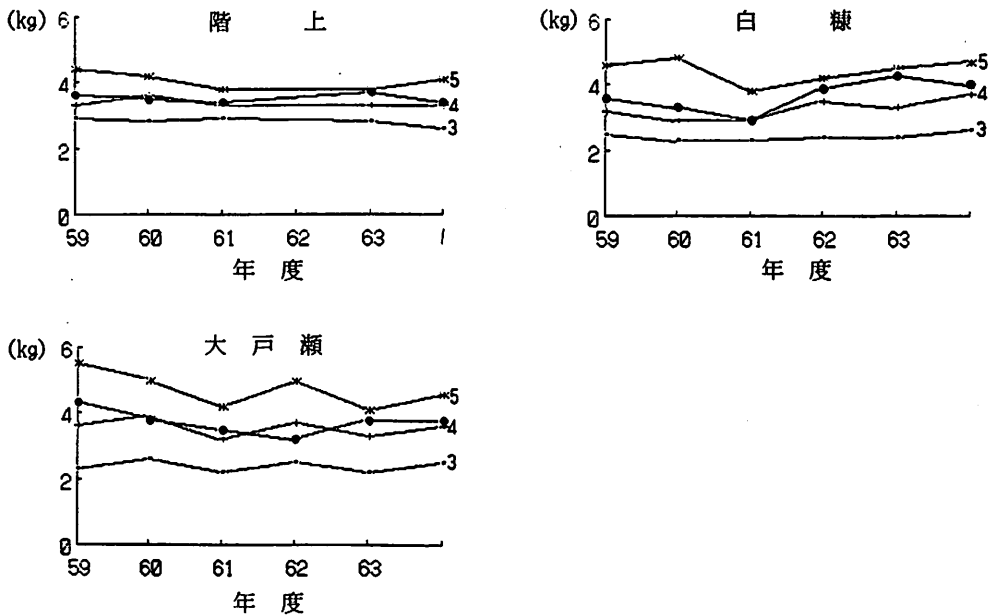


図-2 年令別平均体重の推移

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

沿岸回帰親魚調査（成熟度）

三戸芳典・柳谷[※] 智・田村 亘・早川^{※※} 豊・十三邦明・上原子次男・藤田修央
 （水産試験場、※印者は水産物加工研究所、※※印者は現在水産増殖センター）

1. 調査目的

沿岸に回遊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 平成元年10月～12月
 (2) 調査対象漁協 太平洋：階上、三沢市、白糠
 津軽海峡：大畑町
 日本海：大戸瀬

(3) 調査方法

各沿岸漁協、県水産事務所、むつ及び鯉ヶ沢地方水産業改良普及所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。

さらに、白糠、大畑町、大戸瀬漁協については、10～12月に漁獲されたサケ雌親魚を月1回購入し、

外観的成熟度を含めた多項目測定と水産物加工研究所において外観的成熟度と肉色の関係についても調査した。購入尾数は1回20尾を目途としたが、漁模様等によりそれを下回る場合もあった。

肉色の測定方法は、供試魚背部普通肉をミノルタカメラ銜色彩色差計CT-210を使用してa値（赤色度）及びb値（黄色度）を求め、各々の二乗和の平方根をとり、彩度（ $a^2 + b^2$ ）を求めた。

(4) 検査結果及び考察

①地区別成熟度

外観的成熟度の表示は、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ランクとした。

表-1に各地の時期別成熟度組成を示した。ただし、平均は単純平均である。

階上では、10月下旬にギンが36.7%を占めていたが、次の旬には組成のモードがBブナに移り、11

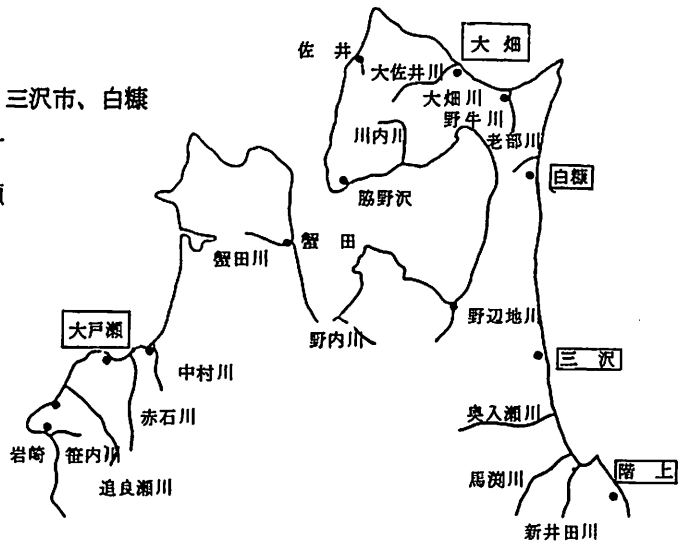


図-1 調査実施場所

表-1 沿岸回帰親魚の時期別成熟度組成

(単位：%)

地 区			階 上				三 沢				白 糠				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	Aブナ	Bブナ	Cブナ	
10	上 旬	♀					36.7	3.3	0	0					0	28.6	28.5	0	
		♂					33.3	23.4	3.3	0					7.1	17.9	3.6	14.4	
		計					70.0	26.7	3.3	0					7.1	46.5	32.1	14.4	
	中 旬	♀					33.3	33.3	0	0									
		♂					26.7	6.7	0	0									
		計					60.0	40.0	0	0									
下 旬	♀	22.5	12.5	2.5	0	36.3	3.4	0	0	9.0	39.0	2.0	0	13.3	39.7	1.2	4.8		
	♂	14.2	18.3	30.0	0	36.2	20.7	3.4	0	1.0	47.0	2.0	0	0	6.0	13.3	21.7		
	計	36.7	30.8	32.5	0	72.5	24.1	3.4	0	10.0	86.0	4.0	0	13.3	45.7	14.5	26.5		
11	上 旬	♀	14.0	12.0	19.0	5.0	32.0	20.0	0	0	6.1	26.5	15.3	3.1	18.8	19.8	23.7	7.0	
		♂	15.0	15.0	20.0	0	28.0	14.0	6.0	0	1.0	18.4	17.4	12.2	0	12.9	11.9	5.9	
		計	29.0	27.0	39.0	5.0	60.0	34.0	6.0	0	7.1	44.9	32.7	15.3	18.8	32.7	35.6	12.9	
	中 旬	♀	15.0	15.0	13.0	7.0	50.0	8.0	0	0					9.0	16.0	14.0	5.0	
		♂	10.0	16.0	21.0	3.0	27.0	6.0	9.0	0					4.0	8.0	19.0	25.0	
		計	25.0	31.0	34.0	10.0	77.0	14.0	9.0	0					13.0	24.0	33.0	30.0	
下 旬	♀	21.0	10.1	7.2	33.4									0	5.1	16.1	28.3		
	♂	0	0	4.4	23.2									0	4.0	15.2	31.3		
	計	21.0	10.0	11.6	56.6									0	9.1	31.3	59.6		
12	上 旬	♀					40.0	31.7	0	0	0	31.0	9.3	8.2					
		♂					25.0	3.3	0	0	0	26.8	11.3	13.4					
		計					65.0	35.0	0	0	0	57.8	20.6	21.6					
	中 旬	♀									7.0	17.0	15.0	8.0	1.3	22.2	18.5	14.9	
		♂									3.0	25.0	15.0	10.0	1.2	7.4	22.2	12.3	
		計									10.0	42.0	30.0	18.0	2.5	29.6	40.7	27.2	
下 旬	♀					60.5	2.3	0	0	9.0	16.0	17.0	8.0						
	♂					0	37.2	0	0	8.0	4.0	14.0	24.0						
	計					60.5	39.5	0	0	17.0	20.0	31.0	32.0						
平 均			29.0	26.2	30.9	13.9	67.8	28.5	3.7	0	8.9	50.1	23.6	17.4	9.6	28.7	31.3	30.5	

月下旬には56.6%がCブナであった。雌雄別にみると雄の方が成熟(ブナ化)が早く進むようである。三沢市はギンの割合が高く、調査期間を通じて60%を越えていた。

白糠では、Aブナの割合が10月下旬～12月中旬まで徐々に減っていき、12月下旬になるとCブナの割合が高くなった。

大戸瀬では、10月中はAブナの割合が高かったが、11月上、中旬にはBブナに移り下旬にはCブナが59.6%を占めた。しかし、12月中旬にはBブナが40%を占めている。

図-2に主要三漁協におけるギンの年次別構成比の推移を示した。

階上は、増減をくり返しているが、今年は過去6ヶ年間で最低の構成比となった。

白糠は59年に76.2%であったが、年々低下し今年度は8.9%であった。

大戸瀬は、61年に40%を越えたがその後減少し、今年度は昨年度よりあがったものの9.8%であった。

ギン構成比が低下したということは、一つには近隣河川へそ上するために回帰した親魚が増えたものと思われるが、一方では単価の安いサケの割合が増えていることになる。

② 成熟度による特徴

外観的成熟度については、便宜上ギン、半ブナ、ブナ表示を用いた。

図-3に地区別成熟度別の測定項目の変化を示した。

a) 1粒当りの卵重量と卵径

卵重について、海域別にみると、白糠と大戸の間では成熟度別に比較しても差がないが、大戸瀬は他海域よりギンが重くブナが軽い。

海域毎にみると、白糠と大戸では、ギンとブナの平均値の間には危険率5%で有意差が認められたことから、両海域とも成熟が進むにつれて卵重量が増えている。しかし、大戸瀬では有意差が認められず、成熟が進むにつれて卵重量が増えているとは言えない。

卵径についても卵重量と同様の結果で白糠と大戸では成熟が進むにつれて卵径が大きくなっているが、大戸瀬ではその傾向が認められない。

なお、魚体重と卵重、卵径の間には相関が認められなかったため、今回は魚体重について考慮しなかった。

b) 生殖腺重量指数

生殖腺重量指数は、3海域とも半ブナで最高の指数値を示しており、ブナでは横違いになって

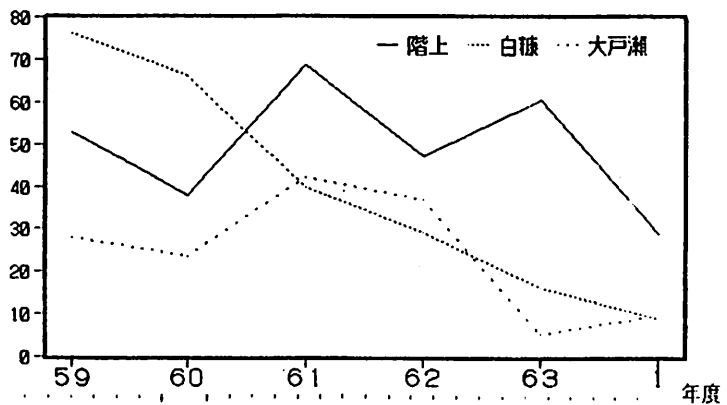


図2 沿岸回帰親魚のギンの年次別構成比推移

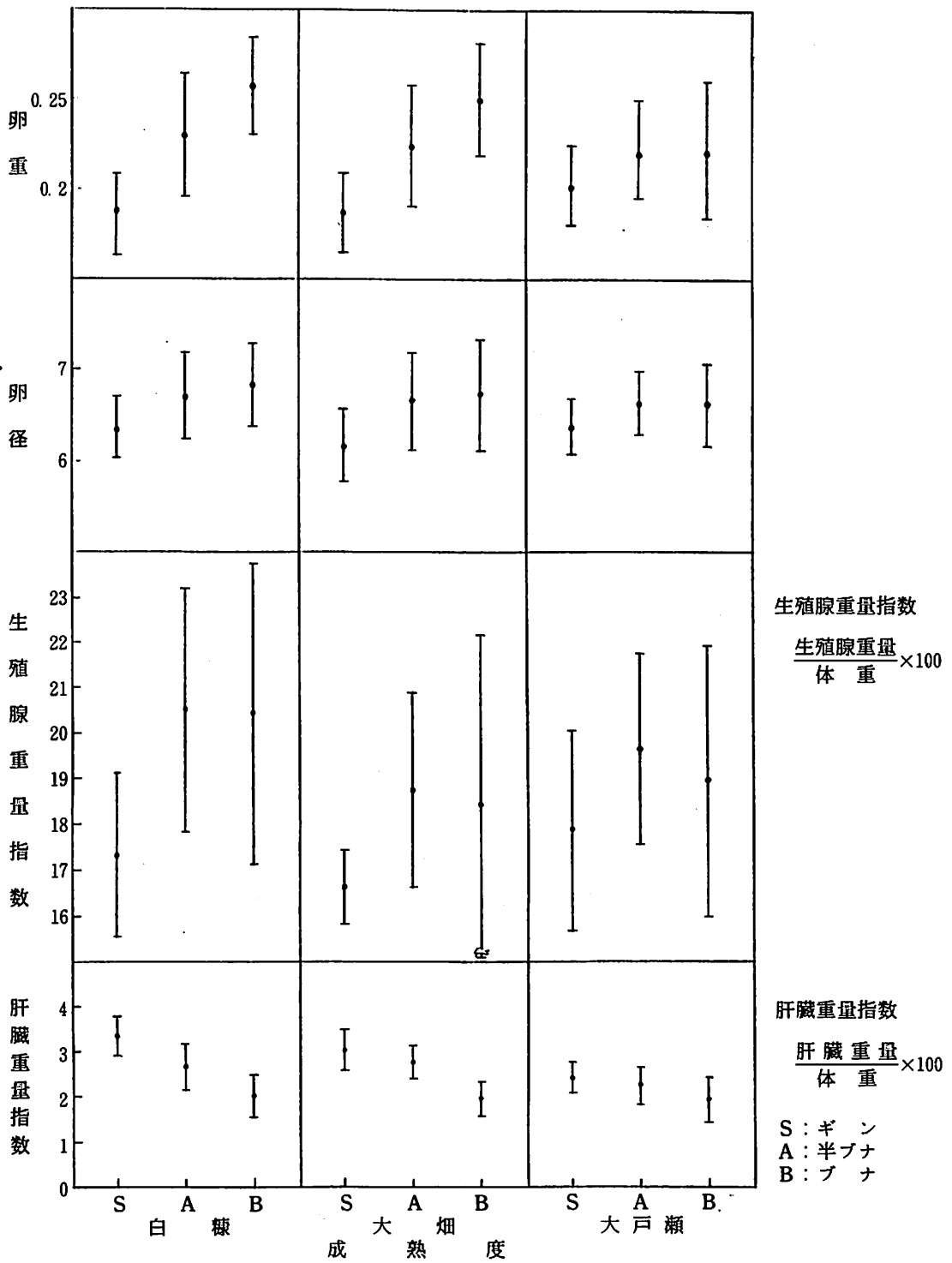


図-3 地区別成熟度別測定項目の変化

いる。

海域毎にみると、白糠と大畑では、ギンと半ブナ、ブナの平均値の間には危険率5%で有意差が認められたが、大戸瀬では認められなかった。

白糠と大畑では、生殖腺重量は半ブナの段階で増えなくなるが1粒1粒の卵は重量を増し大きくなっていることになる。

c) 肝臓重量指数

一般に肝臓重量は産卵期に減少することが知られている。海域別にみると白糠、大畑のギンとブナの平均値の間では危険率5%で有意差が認められ成熟が進むにつれて肝臓重量が減っていると言えるが、大戸瀬は他の項目と同様有意差が認められなかった。

d) 肉色

肉色については、色差計により肉の彩度を測定し、海域別、時期別に図4に示した。なお、ここで示した彩度とは肉色の鮮やかさを示すもので、値が高い程より鮮やかであることを意味している。

白糠における肉色変化はブナ毛が進む程、彩度が低い傾向であった。成熟度別にみると各ランクで11月が低い傾向であった。

大畑における肉色変化は10、11月ではブナ毛が進む程、彩度が低い傾向であった。12月はランク間（ギン、半ブナ、ブナ）の格差はさらに明らかであった。成熟度別にみるとギン毛、半ブナは漁期が遅い程、彩度が高い傾向であった。

大戸瀬における肉色変化はランク間の格差は明らかでなかった。成熟度別にみるとギン毛は漁期が遅い程、彩度が低い傾向であった。半ブナは漁期が遅い程、彩度が高い傾向であった。ブナは漁期中、ほとんど変化しなかった。

この結果、白糠及び大畑の肉色はブナ毛が進む程、一般に彩度の低下傾向がみられたものの、大戸瀬の肉色はランク間の格差は明らかでなかった。従って各海域別でのランク間の測定値に一定の傾向を見出せず、外観的成熟度から肉色（彩度）を明確に区別することはできなかった。

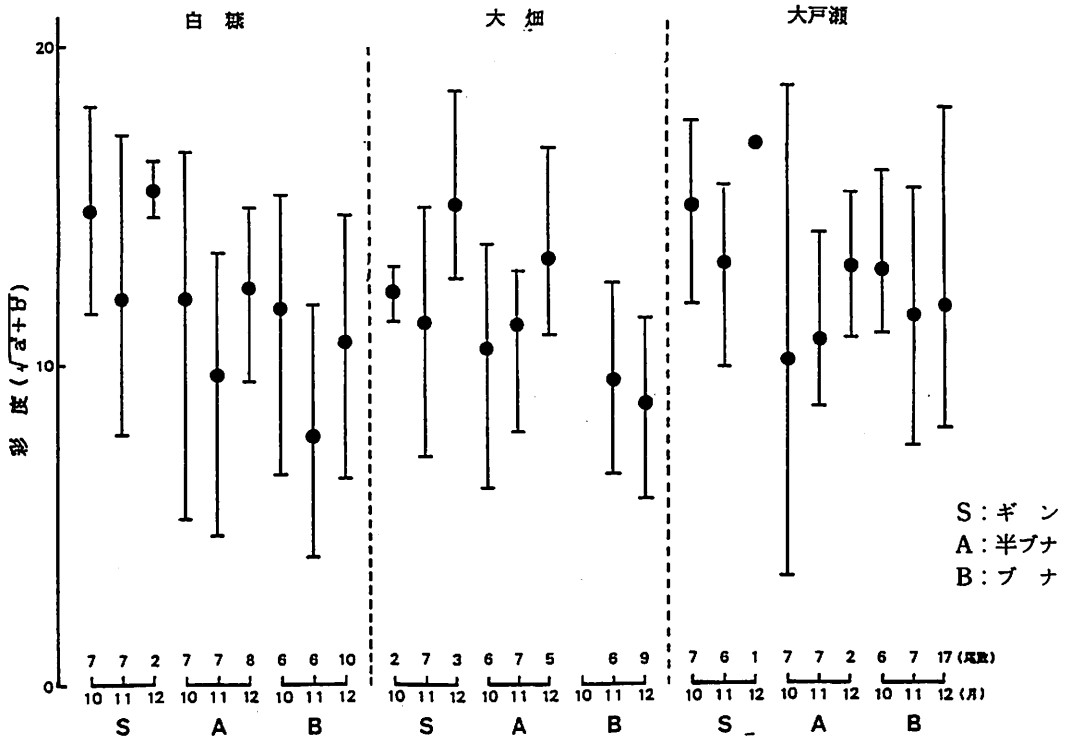


図4 サケ肉色の時期別海域別変化

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) —— (1990) 昭和63年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書
- 3) 青森県水産物加工研究所、指定試験調査研究総合助成事業ブナサケ魚肉利用加工研究報告書 (昭和57~59年総括)、1-16
- 4) 羽田野六男、秋サケの品質判定の基準化に関する研究、8-10
- 5) 岩手県水産試験場、昭和57年度指定調査研究総合助成事業報告書、12-16
- 6) 宮城県水産物加工研究所、昭和61、62、63年度宮城県水産物加工研究所事業報告書、11-15

〔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

(内水面水産試験場)

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付けて放流し、その効果を把握する。

2. 調査内容

(1) 調査場所

西津軽郡深浦町

追良瀬川さけ・ますふ化場(図1)

(2) 調査期間

平成元年12月～2年4月

(3) 調査方法

11月下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、密度のちがいによる飼育試験を実施した。池の面積は1面 31.25㎡で、

用水は地下水(GL11m)とした。密度の設定は15万尾と25万尾収容とし、それぞれ 4,800尾/㎡、8,000尾/㎡となった。

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

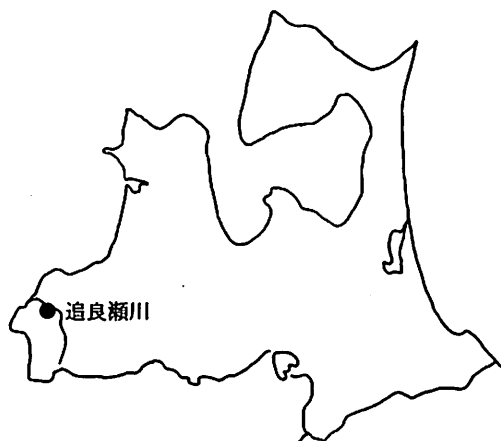


図1 調査位置図

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(旬平均値)を図2に示した。用水は地下水で、3月18日からは水量を増すために河川水も導入した。しかし、試験期間中の水温は平均で9.7℃、変動幅も8.7～10.6℃と2度に達せず安定していた。

(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。

用水は水質的には飼育に障害となるような値を示す項目はなく、良好であった。排水部の酸素量を見ると、稚魚がふ上してからは飼育密度の高い2号池の方が1号池より低い傾向がみられた。

しかし、2号池でも最も酸素量が下がったのは3月6日（地下水のみ）の 7.90mg/l （70.2%）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1号池より

2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26日の調査時では1号池排水部が $0.120\mu\text{g/ml}$ 、2号池が $0.174\mu\text{g/ml}$ となっていた。同様の傾向はリン酸態Pでもみられた。

(3) 飼育経過

飼育経過を表2に示した。発眼卵の収容密度は1号池で $4,800\text{粒/ml}$ 、2号池で $8,000\text{粒/ml}$ であったが、生残率は放流時で1号池99.7%、2号池99.8%と高い値となった。しかし稚魚の成長については密度の低い1号池の方が成績がよく、餌付後の3月6日以降は尾叉長及び体重の平均値で有意差がみられていた（有意水準5%）。肥満度では放流時の4月6日に有意差が認められた（5%）。

給餌は飼育尾数に応じて行ったが、放流時までの餌料効率で比較すると1号池で94.6% 2号池で80.1%と密度の低い1号池の効率が高い結果となった。

放流尾数は両池を合わせて398,900尾となったが、このうち4万尾には右腹鰭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、使用水量及び用水の種類の違いによる成長、歩留り等の相異を検討するものであるが、本年度は初年度ということもあって飼育密度の違いによる試験に限定した。飼育密度については0.6gサイズまでは1万尾/ m^3 、1gまでは6千尾/ m^3 、2gまでは3千尾/ m^3 （6kg/ m^3 ）以下が望ましいと考えられている。追良瀬川ふ化場の桜池では放流時（平均1.5g）までおよそ6,400尾/ m^3 （9.6kg/ m^3 ）としているが、1号池はそれより低密度の設定であった。生残率、餌料効率が高かったことから、飼育密度としては2号池の8,000尾/ m^3 （10.7kg/ m^3 ）でも飼育可能であるが、1号池の飼育結果とは有意な差がみられたことから6,400尾/ m^3 は妥当なところと思われる。

飼育水は良好な水質であることから、今後は使用水量や用水の種類を変えた飼育試験を行う計画である。

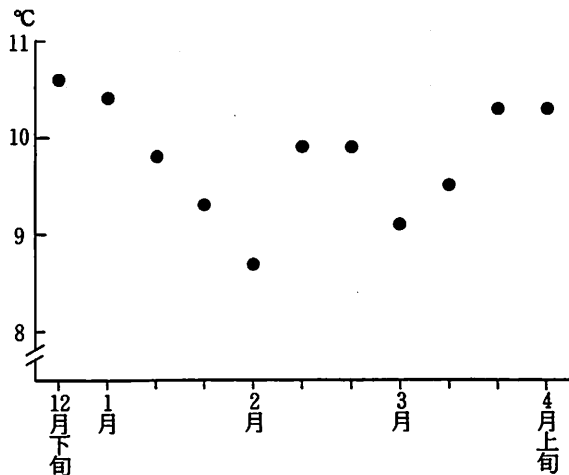


図2 飼育水温の推移（旬平均値）

表1 水質分析結果

	用 水	排 水		用 水	排
	地下水 (GL) (11cm)	1号池 (15万尾容) (収容)	2号池 (25万尾容) (収容)		1号池
採水年月日	90. 1. 9			2. 8	
採水時刻	09:50	09:40	09:40	10:30	10:20
天候	r			s	
気温℃	—			1.4	
水温℃	10.4	10.0	10.0	8.7	8.3
PH	6.6	6.8	6.8	6.6	6.7
D. O mg/l	9.47	9.42	9.71	9.12	9.37
D. O飽和度 %	87.5	86.3	88.9	79.0	82.3
COD mg/l	0.14	0.28	0.26	0.20	0.26
BOD mg/l	0.43	0.41	0.37	0.20	0.22
S. S mg/l	0.0	0.6	0.3	0.0	0.6
Cl- mg/l	34.5	34.5	33.6	34.3	34.0
アルカリ度mgCaCO ₃ /l	54.1	54.2	54.5	52.9	53.3
総硬度 mgCaCO ₃ /l	47.5	47.4	46.5		
Ca mg/l	13.1	13.1	12.7		
Mg mg/l	3.56	3.59	3.61		
SiO ₂ μg/ml	4.2	12.4	8.0	9.8	11.6
NO ₂ -a μg/ml	0.001	0.001	<0.001	0.002	0.002
NH ₄ -N μg/ml	0.019	0.033	0.049	0.059	0.070
T-N μg/ml	0.789	0.908	0.835	0.840	0.868
PO ₄ -P μg/ml	0.011	0.013	0.012	0.010	0.014
T-P μg/ml	0.006	0.007	0.008	0.010	0.010
N ₂ ガス mg/l	15.50				
N ₂ 飽和度 %	103.7				
流量 l/分		193			160
摘 要		小化稚魚			小 上

水	用 水	排 水		用 水	排 水	
2 号 池		1 号 池	2 号 池		1 号 池	2 号 池
		3. 6			3. 26	
10:20	09:50	09:40	09:40	09:50	09:40	09:40
	bc			c		
	3.9			2.6		
8.2	8.7	8.8	8.8	9.4	9.9	9.9
6.7	6.6	6.6	6.6	6.6	6.7	6.7
8.17	9.34	8.93	7.90	9.96	8.14	8.55
71.6	82.9	81.8	70.2	89.9	74.3	78.1
0.24	0.18	0.36	1.03	0.20	0.40	0.76
0.36	0.0	0.44	0.72	0.25	1.56	2.19
0.5	0.0	0.4	0.8	0.3	2.4	5.4
34.1	32.2	31.5	31.8	34.1	33.8	32.9
53.3	49.2	50.0	50.2	54.1	54.2	54.8
	47.0	46.4	46.9	55.4	55.3	54.6
	13.5	13.1	13.3	16.5	16.5	16.4
	3.25	3.32	3.34	3.43	3.43	3.31
11.2	7.3	9.6	6.5	10.2	5.5	6.7
0.002	0.0	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001
0.128	0.024	0.088	0.152	0.052	0.120	0.174
0.967	0.507	0.503	0.506			
0.015	0.010	0.018	0.030	0.012	0.043	0.071
0.012	0.014	0.033	0.054			
		329			728	

表2 飼育経過

項目		年月日	'89. 12. 28		'90. 2. 8	
		池 No.	1 号	2 号	1 号	2 号
飼育尾数 (千尾)			(150千粒)	(250千粒)	150	250
飼育密度 (尾/m ²)			(4,800)	(8,000)	4,800	8,000
生残率 (%)			(100)	(100)	100	100
魚	尾叉長 (cm)				3.22 ± 0.17 (2.9 ~ 3.9)	3.32 ± 0.12 (3.0 ~ 3.6)
	体重 (g)				0.37 ± 0.05 (0.27 ~ 0.47)	0.38 ± 0.03 (0.28 ~ 0.45)
体	肥満度 (BW/FL ³ × 10 ³)				11.0 ± 1.5 (5.2 ~ 14.4)	10.3 ± 1.0 (8.1 ~ 13.8)
推定飼育総重量 (kg)					55.5	95.0
給餌量 (kg)						
餌料効率 (%)						
備考			各池に発眼卵を収容 (池1面は 31.25 m ²)		尾叉長及び肥満度は5%有意	

3. 6		3. 26		4. 6	
1 号	2 号	1 号	2 号	1 号	2 号
149.5	249.5	149.5	249.4	149.5	249.4
4,784	2,983	4,784	7,982	4,784	7,982
99.7	99.8	99.7	99.8	99.7	99.8
4.17 ± 0.20 (3.6 ~ 4.6)	3.90 ± 0.22 (3.3 ~ 4.5)	5.02 ± 0.31 (4.4 ~ 5.8)	4.75 ± 0.29 (3.7 ~ 5.5)	5.47 ± 0.35 (4.7 ~ 6.4)	5.31 ± 0.29 (4.5 ~ 5.9)
0.74 ± 0.10 (0.49 ~ 1.02)	0.63 ± 0.10 (0.41 ~ 0.89)	1.26 ± 0.24 (0.70 ~ 1.84)	1.09 ± 0.21 (0.40 ~ 1.60)	1.51 ± 0.30 (0.90 ~ 2.33)	1.34 ± 0.22 (0.86 ~ 1.85)
10.2 ± 0.8 (8.7 ~ 12.2)	10.6 ± 1.1 (8.3 ~ 13.4)	9.9 ± 0.8 (8.2 ~ 11.5)	10.1 ± 0.8 (7.9 ~ 11.7)	9.1 ± 0.6 (7.6 ~ 10.6)	8.9 ± 0.6 (7.8 ~ 10.7)
110.6	157.2	188.4	271.9	225.7	334.3
2/10 ~ 3/5 47.0	" 78.3	3/6 ~ 25 77.5	" 128.5	3/26 ~ 4/5 55.4	" 92.0
		2/8 ~ 3/25 106.7	" 85.5	2/8 ~ 3/25 94.6	" 80.1
2/10 餌付開始 1号池は 0.9 ~ 3.1 kg 2号池は 1.5 ~ 5.1 kg/日投餌 尾叉長、体重及び肥満度は 5% 有意		3/18 ~ 河川水混合 1号池は 3.1 ~ 4.6 kg 2号池は 5.1 ~ 7.6 kg/日投餌 尾叉長及び体重は 1%有意		1号池は 4.6 ~ 5.4 kg 2号池は 7.6 ~ 9.0 kg/日投餌 4月6日放流(このうち、4万 尾はヒレカット標識) 尾叉長及び体重は 1%有意 肥満度は 5%有意	

表 3 放流稚魚の魚体測定結果

(放流日は4月6日)

池 No.	尾叉長平均	体 重								
		平均	0.8~ 1g	1~	1.2~	1.4~	1.6~	1.8~	2~	2.2~ 2.4g
1号池	cm 5.47	g 1.51	% 2	14	21	25	21	12	2	3
	0.35	0.30								
2号池	5.31	1.34	8	20	33	24	13	2		
	0.29	0.22								

池 No.	肥 満 度				
	平均	7~8	8~	9~	10~11
1号池	9.11	% 4	41	48	7
	0.56				
2号池	8.89	5	56	36	3
	0.56				

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

〔2〕 放流適期調査

三戸 芳典・田村 亘[※]・早川 豊・十三 邦昭・上原子 次男・藤田 修夫
 (水産試験場、※印者は現在水産増殖センター)

1. 調査目的

津軽海峡におけるサケ稚魚の放流適期を解明するため、大畑川支流葉色沢にある大畑川さけ・ますふ化場から放流した標識魚を追跡調査して、沿岸帯泳期間中の移動、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。なお、大畑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					
	年 月 日	尾又長(cm)	体 重 (g)	肥 満 度	放 流 尾 数	標 識 方 法
北海道産	平成元年4月6日	4.8 ± 0.3	1.30 ± 0.24	11.7 ± 0.9	110千尾	尾鰭上カット
大畑川産	平成元年4月28日	4.9 ± 0.4	1.13 ± 0.26	9.6 ± 1.0	110千尾	尾鰭上カット

表-2 大畑川のサケ稚魚放流状況 (平成元年度)

放 流 月 日	放流尾数(千尾)	平均尾又長(cm)	平均体重(g)	備 考
平成元年3月30日	1655	4.9 ± 0.2	1.08 ± 0.17	
平成元年4月6日	110	4.8 ± 0.3	1.30 ± 0.24	標 識 魚
平成元年4月28日	110	4.9 ± 0.4	1.13 ± 0.26	標 識 魚
平成元年5月20日	361	4.2 ± 0.3	0.58 ± 0.15	
合 計	2236			

図-1 にふ化場および標識放流魚の追跡調査地点を示す。調査点は大畑地先に3調査線で水深別に1線当たり3点(5m、10m、20m)と漁港付近に1点の計10点、下風呂地先に2調査線と漁港付近に1点の計7点を設定し、4月12日から6月1日まで両地先とも5回実施した。

稚魚の採集は夜間灯火使用のイカナゴ棒受網とタモ網で行った。

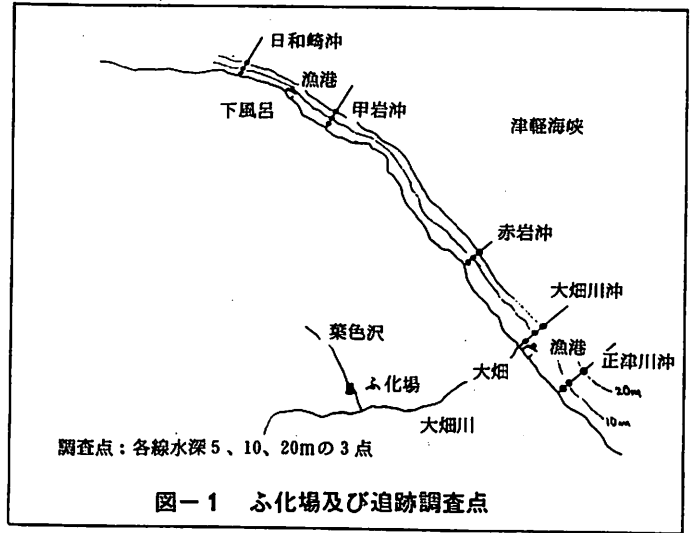


図-1 ふ化場及び追跡調査点

3. 調査結果

(1) 夜間灯火によるサケ稚魚の蛸集及び採集状況について

稚魚の蛸集及び採集状況を表-3に示した。蛸集尾数は5分間点灯で集まった尾数で、採捕尾数は時間に関係なくできる限り採捕した尾数である。

4月12日の大畑地先の調査では、赤岩沖水深5mでの50尾を最高に合計106尾の蛸集が認められた。

4月19日は両地先で同時に調査を行い、下風呂地先の漁港で82尾採捕しそのうち3尾が標識魚であった。大畑地先では漁港で70尾蛸集し64尾採捕したが標識魚はなく標識魚の採捕は、正津川沖水深5mの1尾だけであった。

4月26日と5月9日は調査期間中最も多く稚魚が見られており、4月26日の下風呂地先では、甲岩沖水深10mで最高の300尾の蛸集で125尾を採捕しそのうち59尾が標識魚であった。この日、下風呂地先全体で21尾の標識魚を採捕した。

5月9日は、大畑漁港で70尾の蛸集で100尾を採捕しそのうち標識魚が9尾で(全体で11尾の標識魚を採捕)、これは大畑地先では期間中最も多かった。下風呂地先では、甲岩沖で合計260尾の蛸集で118尾を採捕しそのうち標識魚が11尾、漁港で150尾の蛸集で85尾を採捕しそのうち標識魚が6尾であった。

5月24日以降は蛸集尾数、採捕尾数ともに少なくなり、6月1日には1尾も見られなくなった。

大畑地先と下風呂地先とを較べても蛸集、採捕尾数の消長に時間差がなく、下風呂地先への移動分散が短時間に行われたことがうかがわれる。

(2) サケ稚魚の尾叉長について

図-2に、大畑、下風呂地先で採集したサケ稚魚の時期別地先別尾叉長組成を示した。

4月12日の採捕魚は、4月19日の尾叉長組成から3月30日放流群と思われるが、主群はまだ河川内に滞泳しているため沿岸採捕が少なかったものと考えられる。

表-3 平成元年度サケ稚魚追跡調査結果表

月 日	水深 m	下 風 呂 地 先									大 畑 地 先											
		日和崎沖			下風呂漁港			甲岩沖			赤岩沖			大畑川沖			大畑漁港			正津川沖		
		い集 尾数	採捕 尾数	内標識魚	い集 尾数	採捕 尾数	内標識魚	い集 尾数	採捕 尾数	内標識魚	い集 尾数	採捕 尾数	内標識魚	い集 尾数	採捕 尾数	内標識魚	い集 尾数	採捕 尾数	内標識魚	い集 尾数	採捕 尾数	内標識魚
4 ・ 12	5 10 20										50	0	0	1	0	0	15	9	0	0	0	0
4 ・ 19	5 10 20	7	6	0		82	3	4	2	0	5	0	0	2	2	0	70	64	0	15	12	1
		21	21	0				6	5	0	1	0	0	0	0	0				1	0	0
		5	5	0				-	-	-	0	0	0	1	1	0				1	0	0
4 ・ 26	5 10 20	5	19	0	50	72	2	120	81	2												
		120	38	5				300	125	9												
		120	58	3				10	6	0												
5 ・ 9	5 10 20	3	3	1	150	85	6	10	68	5	70	0	0	30	11	1	70	100	9	10	1	0
		60	17	0				200	45	5	3	0	0	30	17	1				5	3	0
		2	0	0				50	5	1	4	0	0	5	1	0				10	1	0
5 ・ 24	5 10 20	0	0	0	2	2	0	4	2	0	3	0	0	2	1	0	1	0	0	3	1	0
		0	0	0				3	3	1	2	0	0	1	0	0				4	2	0
		0	0	0				6	5	0	0	0	0	2	1	0				2	0	0
5 ・ 30	5 10 20										0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
											0	0	0	2	0	0				0	0	0
											0	0	0	3	0	0				0	0	0
6 ・ 1	5 10 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
		0	0	0				0	0	0												
		0	0	0				0	0	0												

*) い集尾数：5分間点灯で集まった尾数
採捕尾数：点灯時間に関係なくできる限り採捕した尾数

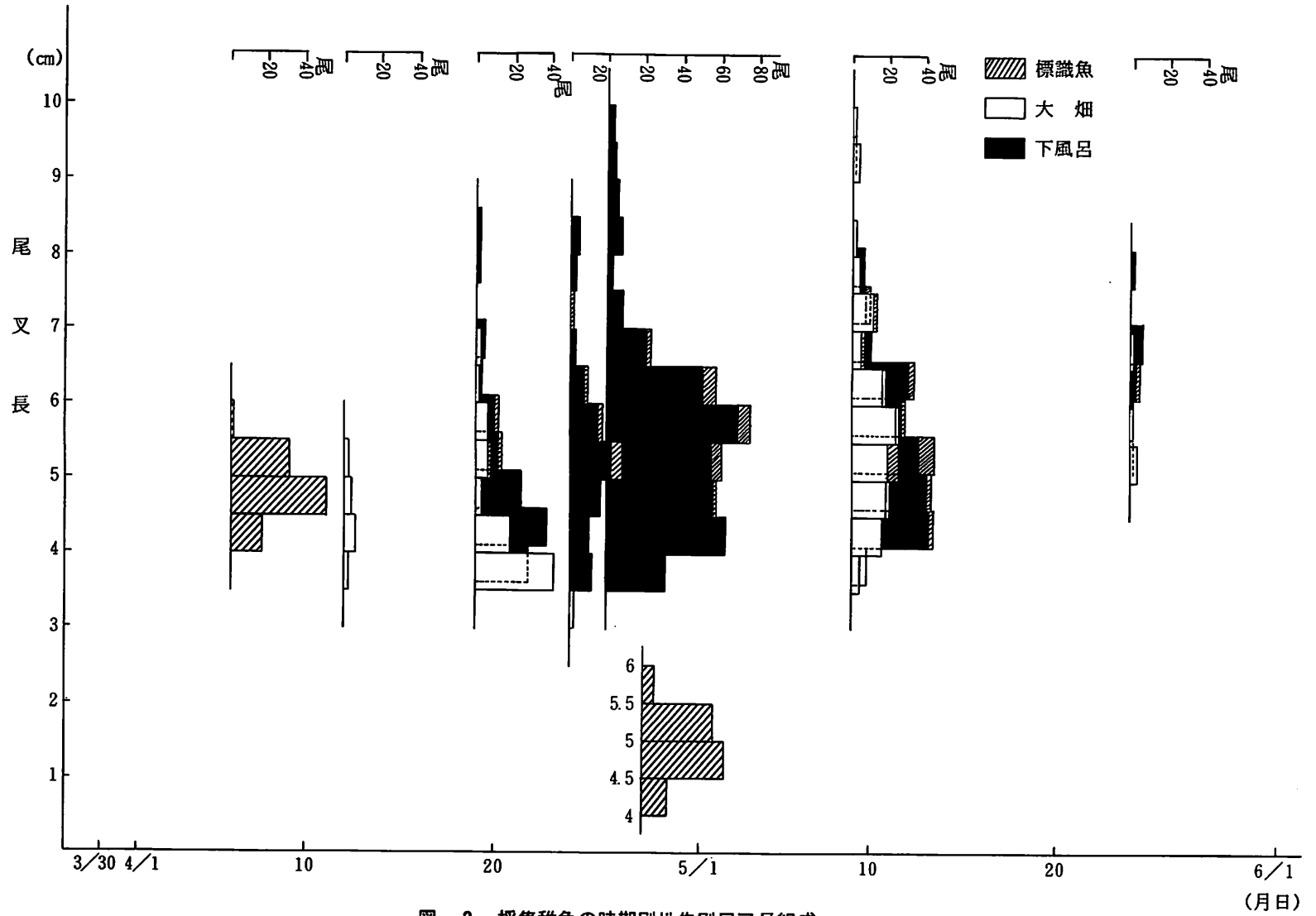


図-2 採集稚魚の時期別地先別尾叉長組成

4月19日の採捕魚は大畑地先が3.5~4.0cmに下風呂地先が4.0~4.5cmに組成のモードがあり標識放流魚の組成と異なっているの、これは3月30日放流群と思われる。なお、この時採捕された標識魚は5cm以上であった。

4月26日には最も大きい9.8cmの稚魚が採捕されたが、主体は4.0~6.5cmで標識魚もこの範囲で多く見られた。5月9日も4月26日と同様の組成を示し、このことは4月28日に放流した稚魚の添加を示唆しているものと思われる。

5月30日は、採捕尾数は少なくなったが、5cm以上のものであった。

また、調査期間中の地域別尾叉長組成には差がみられなかった。

(3) サケ稚魚の肥満度について

図-3に4月19日、26日及び5月9日の尾叉長別肥満度組成を示した。ここでは、稚魚の成長は地先による差は生じていないものとして両地先合計で示した。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へ成長する⁷⁾とされていることに準じておこなった。

第1回放流後の4月19日は、尾叉長5cm以下で平均肥満度7.66だがバラツキが大きく5~13まであった。5~8cmでは、平均8.35で7台に組成のモードがある。

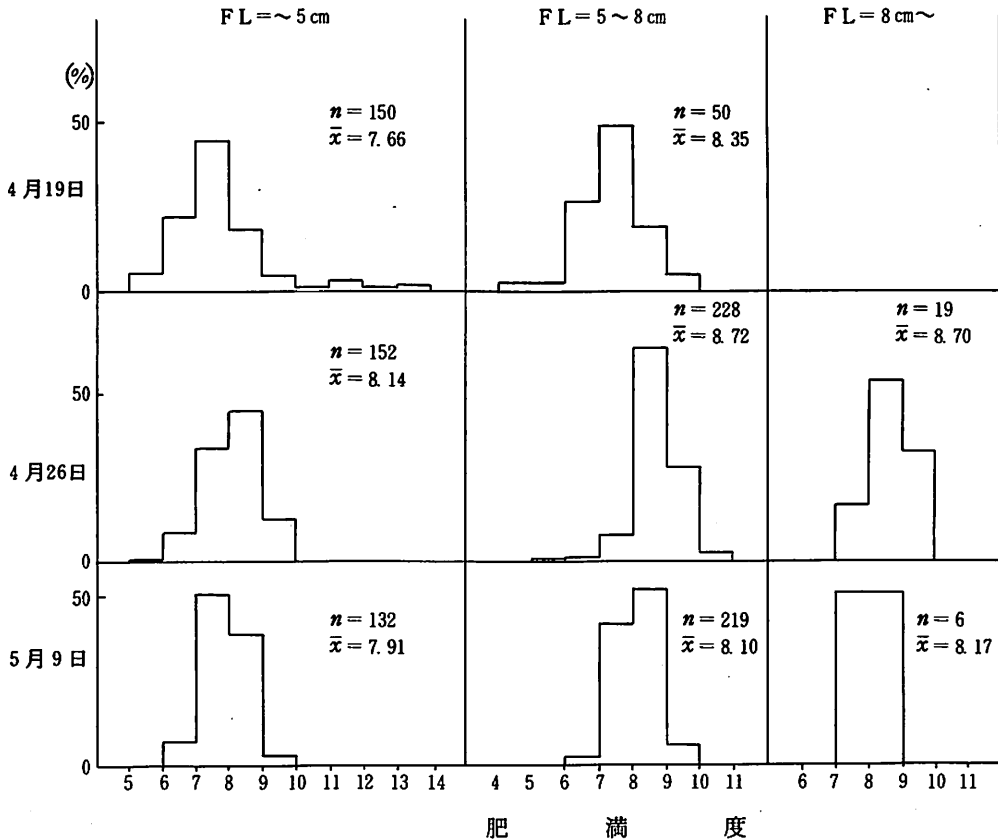


図-3 尾叉長別肥満度組成

7日後の4月26日には、5 cm以下でも平均が8台となり組成のモードも7から8台と高くなった。5～8 cmでも同様に数値が高くなっている。5 cm以下で数値が高くなったのは、沿岸での餌料環境が良くなったことと、滞泳期間中の自然淘汰によるものと思われる。

5月9日は各尾叉長区分で4月26日より低くなったが、これは4月28日の第2回放流分の稚魚が加わったためであろう。

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

4. 考 察

当地先での調査は、今年度が3年目で結果の取りまとめを行う年にあたる。ここでは、3ヶ年間の結果をもとに放流適期等について検討した。

(1) 沿岸滞泳期間中の移動、分布について

本調査は、昭和62年度に大畑川を中心に東西に7調査線を設定して開始した。その結果、放流魚の分布は大畑川川口の東側が正津川付近まででむつ市や東通村野牛地先までは見られなかった。しかし、西側は下風呂地先まで多数分布が見られた。

この結果から、昭和63年度、平成元年度には野牛地先の調査線は残したが大畑、下風呂地先の調査回数を増やした。

大畑川放流魚のほとんどが川口の西側に分布する要因として、大畑から下風呂地先にかけての沿岸流が考えられる。地元漁業者の話では、沿岸は西向きの流れが多く、沖合は東向きの流れが多いということである。また、青森県水産増殖センターが実施した風間浦地区大規模増殖場開発事業調査では、調査時期が異なるもの下風呂地先では西向きの流れが卓越し、下風呂の西隣の易国間地先では逆の東向きの流れが卓越しているところから両地先の間流れの収斂域があることが報告されている⁵⁾。これらのことから、大畑地先付近は、沖合を津軽暖流が東向きに流れているが、沿岸はその反流が西向きに流れ下風呂地先付近から津軽暖流と合流していることがわかる。

そこで、大畑川から放流された稚魚は、大畑地先から西向きの流れに乗って下風呂地先まで分散、移動していくものと考えられる。この時、漁港や砂地近くの岩礁域は餌料環境等から良い生息場になっているようである。その後、沿岸域で沖合移行サイズに達した稚魚から沖合へ移動し、津軽暖流に乗っていくものと思われる。

(2) 沿岸滞泳期間中の成長について

サケのふ化飼育については、積算水温により成長段階が決まることが知られており、これがふ化飼育管理に広く利用されている。そこで、沿岸滞泳期間中の成長についても積算水温との関係を考察した。

図-4に積算水温と標識魚の平均尾叉長との関係を示した。ここで、積算水温の開始月日は放流後10日目からとし、水温は津軽海峡に面した蛇浦地先の半旬平均水温を使用した。また、尾叉長は3ヶ

年間のデータを使用した。

図-4の回帰式は、

$$Y=4.7101+0.0080X \quad (r=0.913)$$

となった。相関係数が0.913と高い値となったことから、積算水温と成長の間には相関があると言える。

この式でXの係数の0.0080は水温1℃当りの成長量を表わすが、これまでの本県他海域の単位当り成長量は1日当りの量で示されているので比較のため換算した。他海域の水温は、調査海域近くの4月と5月の平均水温を使用した。日本海の成長量は0.1cm/日であるが、これを水温1℃当りに換算すると0.0092cm/℃となる。陸奥湾は、0.099cm/日が、0.0123cm/℃となり、3海域の中では最も成長量が大きくなる。逆に大畑地先は3海域の中で最も低く、日本海に近い値になった。これは、日本海は平均水温が高いため、陸奥湾は放流河川が湾奥部で採捕場所が湾口部であったため沖合移行期の大型魚を採捕したことによると思われる。

(3) 放流適期のモデル化について

放流適期をモデル化するには沿岸域適水温や成長とその要因となっている水温等に関連づけて考える必要がある。ここでは、大畑地先の調査結果を代表値として津軽海峡における放流適期のモデル化を試みた。モデル化は下記の条件で行った。

- ① 放流稚魚の大きさは尾叉長 4.5cmとする。
- ② 放流後降海に要する時間は10日間とする。
- ③ 沿岸水温は蛇浦地先の半月平均水温の平均値を使用する。(図-5)
- ④ 沖合移行期の大きさを尾叉長 8 cmとする。

図-6に津軽海峡の放流適期モデルを示した。

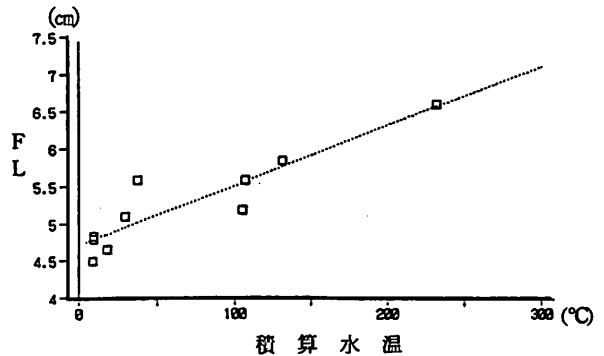


図-4 積算水温と標識魚の平均尾叉長

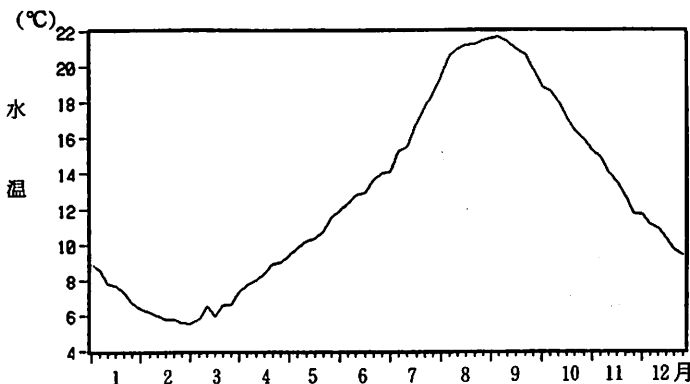


図-5 蛇浦地先の半月平均水温の平均値

サケ稚魚の沿岸域適水温は一般に5～13℃とされている。しかし、図-5からわかるようにこの海域では5℃以下に下がることがなく、したがって放流適期の初期は河川水温によって決定されることになる。ただし、図-6には、昭和62年度報告で当海域の沿岸域適水温を6～12℃の間としているところから、沿岸水温6℃で4.5cmの稚魚を放流した場合、沖合移行期を考慮し沿岸水温が12℃になった時に8cmに成長する場合の成長曲線を示した。

この2つの成長曲線では、沿岸滞泳期間は43日と54日になり約1ヶ月半から2ヶ月程度沿岸域で滞泳していることになる。

また、2つの成長曲線の間を放流適期と考えると、沿岸では3月中旬から4月下旬となる。これに降海に要する日数を10日間とすると、ふ化場からの放流適期は3月上旬となり、沿岸水温では5.5℃から8℃となる。

この図の放流稚魚の尾叉長は4.5cmを基準としたが、早期の放流は河川内沿岸域とも水温、飼料等

の環境条件が劣るため、より大型で放流するか肥満度を高めて放流する必要があると思われる。一般に肥満度は7以上あれば健康であると言われているが、沿岸域での肥満度が平均8前後であることを考えると7は最低限の数値とみなすのが妥当であろう。早い時期の放流では8～9程度の肥満度の稚魚を放流することが必要と考えられる。なお、尾叉長4.5cmで肥満度が7、8、9の体重は、0.638、0.729、0.820gとなる。

また、4月28日の第2回標識放流分は、5月9日の調査で採捕された後見られず5月24日には蛸集尾数も少なくなった。小型魚の沖合移行は水温により受動的に行われると言われていることと、第2回放流分が前述の放流適期からはずれていたため、十分な沿岸滞泳期間を持たずに沖合へ移行したものとと思われる。

参考文献

- 1) 青森県(1988) 昭和61年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書。
- 2) ——(1989) 昭和62年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書。
- 3) ——(1990) 昭和63年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書。
- 4) 青森県水産試験場(1982) 昭和55年度青森県水産試験場事業報告、300-307。
- 5) 青森県水産増殖センター(1981) 大規模増殖場開発事業調査総合報告書。
- 6) 青森県内水面水産試験場(1983) 昭和56年度青森県内水面水産試験場事業概要、51-60。
- 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。

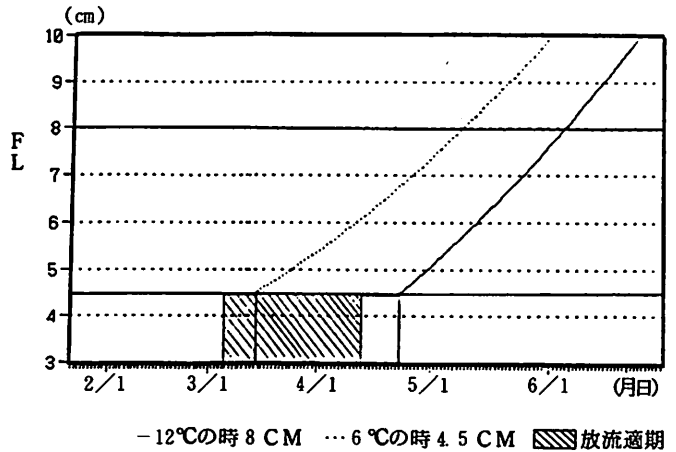


図-6 津軽海峡の放流適期モデル

〔Ⅲ〕大型稚魚育成技術開発試験

佐藤 晋一

(内水面水産試験場)

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、放流通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

西津軽郡鯉ヶ沢町

赤石川さけ・ますふ化場(図1)

(2) 調査期間

平成元年11月～2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)を赤名川さけ・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(3.6m×27m、97.2㎡)2面に収容し、放流まで飼育を行った。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、同ふ化場の地下水(GL、40m)を使用した。

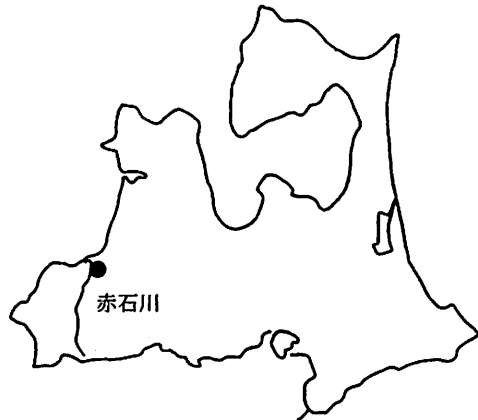


図1 赤石川さけ・ますふ化場位置図

表1 移入卵の卵歴

採卵場	北海道さけ・ますふ化場 千歳支場
採卵日	平成元年9月25日
発眼日	10月25日
積算水温	351.6度
卵重	—

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。

飼育開始時から1月末までは地下水のみの使用で水温は平均11.0℃、変動幅も10.9～11.1℃と極めて小さく安定していた。しかし、平均魚体重が0.7gぐらいとなった2月初めからは水量を増すために河川水も導入した結果、旬平均水温は6.4～9.8℃と下がり、最低水温も2月中旬には5.2℃となった。

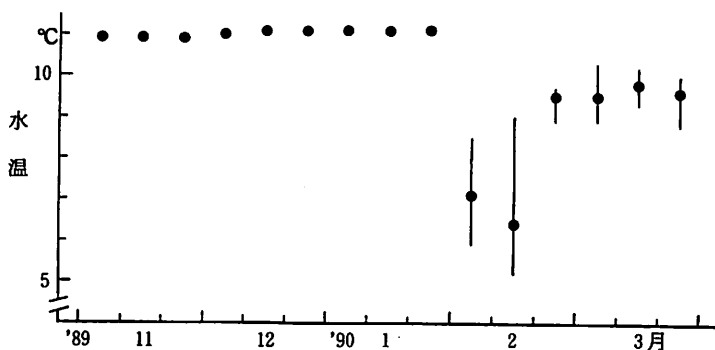


図2 飼育水温の推移（旬平均、縦線は範囲）

放流は2回にわたって行ったが、1回目の放流までの積算水温は1,536度（赤石ふ化場での収容日数は117日、この間の平均水温10.0℃）、2回目の放流までは1,740度（同137日、10.1℃）であった。

(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。河川水を導入するようになってから、用水部のS.Sやアンモニア態Nの値がやや高くなっていたが、これは注水方法により残餌等がまいあがったためと思われた。排水部の酸素量が最も低下したのは1月9日の調査時の40.7%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BOD、COD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) 飼育結果

飼育経過を表3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みると、ふ出は472～515度（移殖後10～14日後）、投餌開始は801度（同50日後）、放流は1,536度（同117日後）及び1,740度（同137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、ふ化盆内への整流が保てないため、石を置いて水の勢いを緩らげた。水の勢いが強いため、直径15cmの大きい石を使用した。その結果、水面の波はかなり小さくなった。それでもふ化稚魚には、昨年度より少ないものの卵のう突起がみられ、2月には細菌性鰓病が発生した。5%塩水浴は2月中に2回実施した。

放流は3月6日と26日の2回にわたって行った。3月6日の放流尾数には400千尾で、放流時の魚体は平均尾叉長4.95cm、平均体重1.13g、1g以上が65.9%であった。平均肥満度は9.2で、8から12が69.2%であった。3月26日の放流尾数は452千尾で、このうち100千尾には脂鰯カットの標識を付した。このときの魚体は平均尾叉長5.40cm、平均体重1.63gで、1g以上は81.4%であった。また、肥満度は平均9.8で、8から12は84.5%となっていた。

放流時の推定総重量は2回分で1,188.8kgで、餌付からの推定増重量は925.8kgとなっていた。また、

総給餌量は3,441kgであり、餌料効率は26.9%であった。

4. 考 察

本調査は今回で3年目となるが、卵移植からの生残率は前年より5%程度高かったものの、餌料効率等かなり低い水準におわっている。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いことが最大の原因と思われる。本年度は比較的大きな石で水の勢いをおさえるよう試みたが、それでもなお卵のう突起がみられたことから、さらに多量の石を使って注水口に砂利山を作るとともに池の途中で2ヶ所程度の砂利山を設ける必要があると考えられた。また、稚魚池は3.6m×27mと非常に大きく、稚魚の成長のバラツキがでやすいため、多めの餌を与えたが、このため残餌が増える結果となり、餌料効率を大きく下げている。投餌にはより時間をかける等の対策が必要である。

飼育密度でみると、ふ出終了時で5,658尾/m³、0.6gサイズで5,413尾/m³、1gサイズで4,949尾/m³となっており、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てことが考えられる。餌付用としては全農のクランブル1号(0.5~0.8mm)を使用した。さらに小さい(0.5mm以下)餌を使用する必要がある。

今後、飼育池の注水方法、砂利山の設置及び投餌方法については改善が必要である。また、本調査による親魚の回帰は元年度中にはみられなかったが、効果を明確にするため標識魚の再捕状況を把握していく必要がある。

表2 水質分析結果

	用 水	用 水	排 水		用 水	排 水	
	(地下水 GL 40m)	地 下 水	28号池	27号池	地 下 水	28号池	27号池
採 水 年 月 日	'89. 11. 9		11 14			12 12	
採 水 時 刻	09:00	14:15	14:00	14:05	12:15	12:00	12:05
天 候	r	c			s		
気 温 °C	13. 1				1. 9		
水 温 °C	10. 9	10. 9	10. 4	10. 3	10. 6	9. 8	10. 2
P H	6. 6	6. 7	6. 8	6. 8	6. 7	6. 7	6. 7
D O <i>mg/l</i>	8. 99	9. 29	9. 31	9. 47	9. 29	6. 31	6. 80
D O飽和度 %	84. 0	86. 8	86. 0	87. 3	86. 3	57. 5	62. 6
COD <i>mg/l</i>	0. 22				0. 25	0. 55	
BOD <i>mg/l</i>	0. 10				0. 07	0. 25	
S S <i>mg/l</i>	0. 0				0. 6	0. 6	
C l - <i>mg/l</i>	31. 7				32. 6	32. 6	
アルカリ度 <i>mgCaCO₃/l</i>	56. 5				56. 4	57. 8	
総 硬 度 <i>mgCaCO₃/l</i>	52. 3				51. 0	55. 7	
C a <i>mg/l</i>	10. 8				10. 8	10. 8	
M g <i>mg/l</i>	6. 2				5. 8	7. 0	
N a <i>mg/l</i>	24. 2				23. 4	23. 1	
K <i>mg/l</i>	1. 7				1. 5	1. 3	
総 鉄 <i>mg/l</i>	00. 3				0. 03	0. 06	
S i O ₂ <i>μg/ml</i>	4. 7				10. 0	10. 4	
N O ₂ -N <i>μg/ml</i>	0. 001				0. 001	0. 002	
N H ₄ -N <i>μg/ml</i>	0. 088				0. 049	0. 148	
T -N <i>μg/ml</i>	0. 695				0. 668	0. 748	
P O ₄ -P <i>μg/ml</i>	0. 019				0. 020	0. 021	
T -P <i>μg/ml</i>	-				0. 007	0. 008	
N ₂ ガス <i>mg/l</i>	14. 88				15. 29		
N ₂ 飽和度 %	100. 9				102. 0		
流 量 <i>l/分</i>			(217)			(262)	
摘 要	卵収客時					11/19~ 23にふ出	

用 水	排 水		用 水	排 水		用 水	排 水	用 水	排 水
地下水	28号池	27号池	地下水 + 河川水	28号池	27号池	地下水 + 河川水	28号池	河川水	28号池
'90.1.9				2.8		3.6		3.26	
13:15	12:50	13:00	12:45	12:30	12:35	13:10	13:00	12:40	12:30
bc			s			bc		c	
9.2			5.5			5.6			
10.8	10.8	10.9	5.6	5.1	5.7	9.5	8.6	3.3	6.6
6.7	6.6	6.6	6.8	6.8	6.7	6.7	6.8	6.9	6.7
9.13	4.36	4.38	11.85	11.08	10.12	12.12	9.57	13.89	11.31
85.2	40.7	40.9	97.3	89.8	83.3	109.6	84.7	107.3	95.2
0.00	0.73		0.54		0.66	0.21	0.35	0.50	0.35
0.56	1.69		0.79		0.85	0.31	0.67	0.41	0.47
3.2	1.2		* 4.3		1.5	3.4	1.9	1.7	2.5
33.1	33.1		22.0		23.6	28.4	26.6	14.7	25.2
57.7	58.7		39.4		43.2	48.7	44.6	21.7	40.7
55.1	54.9					48.6	44.5	27.5	45.7
11.4	11.2					10.4	9.8	8.2	11.9
6.5	6.5					5.5	4.8	1.7	3.9
7.2	7.2		10.5		10.8	12.7	12.7	8.9	7.3
0.001	0.003		0.002		0.002	0.001	0.001	0.001	0.001
0.024	0.291		0.130		0.239	0.025	0.101	0.036	0.066
0.685	0.201		0.887		0.783	0.407	0.526		
0.020	0.077		0.029		0.043	0.016	0.027	0.012	0.022
0.019	0.084		0.038		0.059	0.028	0.034		
	(550)			(1,215)			337		
	12/21浮上 12/29解付 開始		*残餌に よる				27号池分 は放流及 び分散後		

表3 飼育経過

年月日 池 No.		'89. 11. 9	12. 12	'90. 1. 9
		27、28号	27、28号	27、28号
飼育尾数(千尾)		(移入1,100千粒)	1,052	1,046
へい死尾数(千尾)			48	6
生存率(%)		(100)	95.7	95.1
魚 体 測 定	N (尾)		100	100
	F. L. (cm)		2.71 ± 0.11 (2.5 ~ 3.0)	3.52 ± 0.21 (3.0 ~ 4.2)
	B. W. (g)		0.25 ± 0.03 (0.18 ~ 0.32)	0.45 ± 0.09 (0.23 ~ 0.76)
	肥満度 (BW/FL ³ × 10 ³)		12.5 ± 1.3 (9.6 ~ 12.5)	10.3 ± 1.5 (5.9 ~ 14.8)
推定飼育総重量 (kg)			263.1	470.9
給餌量 (kg)				12/29~1/8 97
原物飼料効率 (%)				
備考		0.5%イソジン液で消毒のうえ収容 移入時水温 7.6~8.8℃	ふ出は11/29~23	12/29餌付開始

2.8		3.6		3.26	
27号	28号	27、26号	28号	28号	8号
1,037		872		452	
9		165		20	
94.2		79.3		75.9	
100	100	91	100	88	86
4.54 ± 0.35 (3.6 ~ 5.2)	4.25 ± 0.33 (3.3 ~ 5.6)	4.95 ± 0.63 (3.3 ~ 6.0)	4.76 ± 0.35 (3.8 ~ 5.6)	5.29 ± 0.68 (4.2 ~ 6.9)	5.48 ± 0.63 (3.3 ~ 7.1)
0.90 ± 0.22 (0.42 ~ 1.44)	0.68 ± 0.17 (0.32 ~ 1.06)	1.13 ± 0.38 (0.38 ~ 2.27)	1.04 ± 0.25 (0.48 ~ 1.75)	1.43 ± 0.70 (0.59 ~ 3.87)	1.78 ± 0.63 (0.54 ~ 3.77)
9.5 ± 1.1 (4.5 ~ 16.5)	8.7 ± 1.8 (5.3 ~ 8.7)	9.2 ± 2.4 (6.9 ~ 20.3)	9.5 ± 0.8 (7.5 ~ 9.5)	9.0 ± 1.6 (4.7 ~ 17.9)	10.4 ± 1.3 (7.2 ~ 17.0)
818.9		946.6		737.2	
1/9~2/7 1,264		2/8~3/5 1,570		3/6~3/22 510	
12/29~2/7 41.0		12/29~3/5 23.4		12/29~3/25 (27.1)	
河川水導入 (2 / 1 ~) 鰓病発生		5%塩水浴 (2月中に2回) 標識付 (脂鰭カット、2月下旬) 分散 3 / 6 第1回目放流 (400千尾)		放流 452千尾 (うち標識魚は100千尾)	

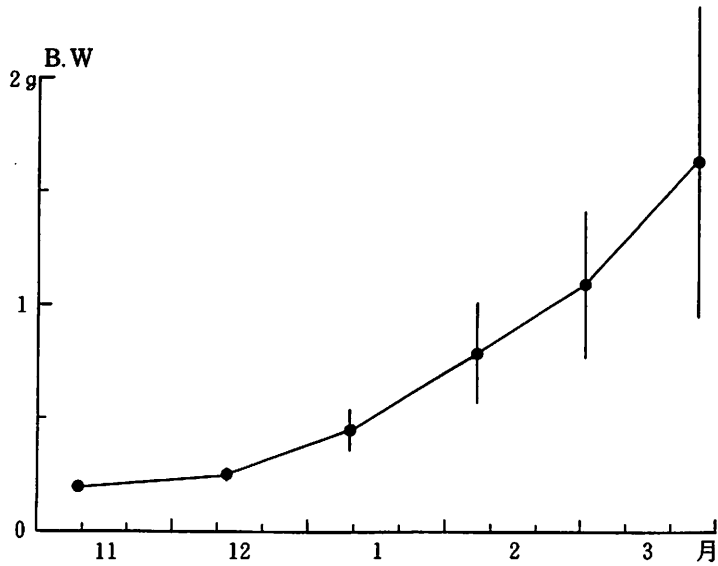
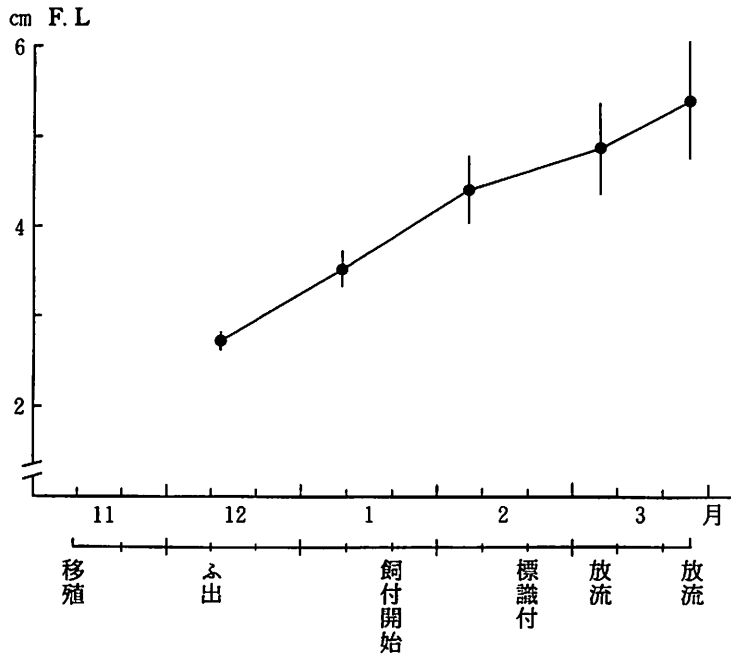


図3 尾叉長及び体重の推移
(黒丸は平均値、縦線は不偏標準偏差)

〔Ⅲ〕増殖器機改良調査

※
金澤 宏重・佐藤 晋一

(内水面水産試験場、※印は現在水産増殖センター)

1. 試験目的

さけの浮上期までの飼育について、ふ化池でふ化盆を使った従来の方法と浮上槽を使用した場合との比較試験を行い、効率的な飼育方法について検討する。

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 (図1)

3. 試験期間

第1回目…平成元年11月24日～平成2年1月25日 (63日間)

第2回目…平成2年2月5日～平成2年3月29日 (53日間)



図1 調査位置図

4. 試験方法

ネオランバー製浮上槽 (100×60cm=0.6㎡ 水深51cm) 2ヶ、3～5cm台の玉石敷きのコンクリートふ化池 (1.65×12.5m=21㎡)、及び玉石を敷いていないコンクリートふ化池 (1.65×12.5m=21㎡) にそれぞれ同数の発眼卵を入れ、ふ化から浮上するまでを観察し、そのふ化率、浮上率 (生残率) 等を比較した。

なお、浮上槽区をA区、玉石敷き区をB区、玉石なしの区をC区とした。

5. 試験結果

○飼育水の水温及び水質

飼育期間中の水温及び用排水の水質分析結果を表4及び表5に示した。

飼育水は地下水のみで、水温は8.5～11.3℃、PHは6.5～6.8、DOは9.74～10.87mg/lの範囲にあった。

排水部でのDOの最低値で比較すると、第1回目はA区で8.70、B区6.93、C区7.21mg/lで、第2回目はA区が8.02、B区6.52、C区7.84mg/lといずれもA区でのDO低下が小さく、B区での低下が大きかった。排水部での水質も、SS、COD、BOD、アンモニア態N、リン酸態P等B区の値が高くなった。

○第1回目 (表1、表3)

平成元年11月24日に、奥入瀬川鮭鱒増殖漁協で平成元年10月25～27日に採卵した発眼卵をA、B、C区にそれぞれ210,000粒ずつ収容（10,000粒/ml）した。

ふ化開始からふ化完了までの日数はB区、C区とも8日間、A区は11日間とやや長かったが、ふ化率はA、B、C区とも97.00～97.30%とほとんど同じであった。

ふ化完了してから浮上開始までの日数はA区が29日間、B区が21日間、C区が18日間で、C区はA区より11日も早く浮上が始まった。

浮上開始から浮上完了までの日数はA区が16日間で一番短く、次いでC区が20日間、B区が22日間であった。

浮上率（生残率）は、A区が99.85%と一番高く、次いでB区が99.23%、C区の97.88%であった。浮上した稚魚の大きさは、A区が尾叉長3.61cm、体重0.418g、B区が尾叉長3.58cm、体重0.415g、C区が尾叉長3.58cm、体重0.416gで、A区が一番大きかった。また、その肥満度は、A区が8.89、B区が9.00、C区が9.12であった。

○第2日目（表2、表3）

平成2年2月5日に、奥入瀬川鮭鱒増殖漁協で平成元年12月26～27日に採卵した発眼卵をA、B、C区にそれぞれ204,000粒ずつ収容（約10,000粒/ml）した。

ふ化開始からふ化完了までの日数はB区、C区が12日間、A区が13日間とほとんど同じであったが、ふ化率はA区97.15%に比べB区が92.41%、C区が92.36%と低かった。

ふ化完了してから浮上開始までの日数は、A区が25日間、B区が19日間、C区が14日間で第1回目と同様C区はA区より11日も早く浮上が始まった。

浮上開始から浮上完了までの日数はA区が10日間で一番短く、次いでC区が15日間、B区が16日間であった。

浮上率（生残率）は、A区が99.69%と一番高く、次いでB区の99.34%、C区の97.24%であった。浮上した稚魚の大きさは、A区が尾叉長3.82cm、体重0.438g、B区が尾叉長3.72cm、体重0.442g、C区が尾叉長3.55cm、体重0.419gで、A区が一番大きかった。また、その肥満度は、A区が7.83、B区が8.59、C区が9.39であった。

6. 考 察

2回目の試験結果では、浮上槽を使用したA区、ふ化池に玉石を敷いたB区とも当漁協ふ化場で現在実施しているふ化から浮上までの飼育管理方法の大部分を占めているC区と比較し良い成績を得られたことで、ふ化から浮上までのへい死率を低くする方法として、A区、B区の方法が適していることが確認されたが、それを併用した飼育管理をすることによりさらにふ化池を効率よく利用できるものと思われる。

なお、併用するにあたっては、浮上した稚魚を病気にかけないためにも当ふ化場に合った飼育水の使用方法についての検討が必要である。

表1 使用浮上槽、ふ化槽及び浮上率等

区 分	A 区	B 区	C 区
使用ふ化設備	ネオランバー製浮上槽	池底が玉石敷きのコンクリートふ化池	池底に玉石無しのコンクリートふ化池
広 さ	(100×60cm)×2槽=1.2m ²	1.65m×12.5m=21m ²	1.65m×12.5m=21m ²
水 深	5.1cm	5～10cm	5～10cm
注 水 量	110.0ℓ/分(60.8～182.5ℓ/分)	95.7ℓ/分(78.0～125.3ℓ/分)	102.2ℓ/分(78.0～134.9ℓ/分)
換 水 率	9.2回/時(5.1～15.3回/時)	2.73回/時(2.2～3.6回/時)	2.92回/時(2.2～3.9回/時)
卵収容月日日	平成元年11月24日	平成元年11月24日	平成元年11月24日
収 容 卵 数	210,000粒	210,000粒	210,000粒
収 容 密 度	-	10,000粒/m ²	10,000粒/m ²
ふ 化 開 始	平成元年11月30日	平成元年11月30日	平成元年11月30日
ふ 化 完 了	平成元年12月11日	平成元年12月8日	平成元年12月8日
ふ 化 尾 数	204,056尾	203,705尾	204,320尾
ふ 化 率	97.17%	97.00%	97.30%
浮 上 開 始	平成2年1月9日	平成元年12月29日	平成元年12月25日
浮 上 完 了	平成2年1月25日	平成2年1月20日	平成2年1月15日
浮 上 尾 数	203,750尾	202,136尾	199,988尾
浮 上 率	99.85%	99.23%	97.88%

表2 使用浮上槽、ふ化槽及び浮上率等

区 分	A 区	B 区	C 区
使用ふ化設備	ネオランバー製浮上槽	池底が玉石敷きのコンクリートふ化池	池底に玉石無しのコンクリートふ化池
広 さ	(100×60cm)×2槽=1.2m ²	1.65m×12.5m=21m ²	1.65m×12.5m=21m ²
水 深	5.1cm	5～10cm	5～10cm
卵収容年月日	平成2年2月5日	平成2年2月5日	平成2年2月5日
収 容 卵 数	204,000粒	204,000粒	204,000粒
収 容 密 度	-	約10,000粒/m ²	約10,000粒/m ²
ふ 化 開 始	平成2年2月7日	平成2年2月7日	平成2年2月7日
ふ 化 完 了	平成2年2月20日	平成2年2月19日	平成2年2月19日
ふ 化 尾 数	194,300尾	188,105尾	188,055尾
ふ 化 率	97.15%	92.41%	92.36%
浮 上 開 始	平成2年3月17日	平成2年3月10日	平成2年3月5日
浮 上 完 了	平成2年3月27日	平成2年3月26日	平成2年3月20日
浮 上 尾 数	193,700尾	186,855尾	182,859尾
浮 上 率	99.69%	99.34%	97.24%

表3 魚体測定結果(奥入瀬川ふ化場)

		尾 叉 長	体 重					肥 満 度						
			平 均	< 0.3 ♀	0.3~0.4 ♀	0.4~0.5 ♀	0.5~0.6 ♀	0.6~0.7 ♀	平 均	< 7	7 ~ 8	8 ~ 9	9 ~ 10	10~
第 1 回 目	A	3.61 cm ±0.610	0.418 ♀ ±0.055	% 3.0	% 30.0	% 58.0	% 9.0		8.89 ±0.765	% 12.0	% 47.0	% 32.0	% 9.0	
	B	3.58 ±0.146	0.415 ±0.054	4	27	65	4		9.00 ±0.815	1	3	50	39	7
	C	3.58 ±0.150	0.416 ±0.047		30	63	7		9.12 ±0.961	1	4	41	42	12
第 2 回 目	A	3.82 ±0.157	0.438 ±0.057	1	21	63	15		7.83 ±0.746	11	52	28	9	
	B	3.72 ±0.177	0.442 ±0.058		19.2	61.6	19.2		8.59 ±0.739	2	18.2	54.5	20.2	5.1
	C	3.55 ±0.189	0.419 ±0.063	1	38	51	9	1	9.39 ±1.049		6	31	39	24

(注) 尾叉長及び体重・肥満度の平均の欄は上段が平均値、下段は不偏標準偏差値

表4 観測結果

測定年月日	天候	気温 (℃)	水温 (℃)				P H				DO (mg/l)				DO飽和度 (%)			
			用水	排水			用水	排水			用水	排水			用水	排水		
				A	B	C		A	B	C		A	B	C		A	B	C
平成元年11月24日			11.2	11.2	11.2	11.3	6.7	6.7	6.7	6.7	9.93	9.77	9.89	9.86	93.5	91.0	93.1	93.0
28日			11.3	11.3	11.3	11.3	-	-	-	-	9.80	9.22	9.54	9.16	92.4	87.0	90.0	86.4
12月10日		2.4	9.6	9.6	9.6	9.6	6.5	6.5	6.6	6.6	10.0	8.8	9.3	9.7	90.7	79.5	84.7	87.7
13日	☉ _D	0.9	9.9	9.9	9.9	9.9	6.6	6.6	6.7	6.7	10.1	9.1	9.7	9.6	92.0	83.3	88.3	87.9
15日	☉	5.3	9.5	9.5	9.5	9.5	6.6	6.6	6.6	6.7	10.37	9.57	9.25	9.19	93.7	86.5	83.6	83.1
25日			9.5	9.5	9.5	9.5	6.5	6.5	6.5	6.5	10.49	10.17	9.48	9.56	94.8	92.0	85.7	86.7
平成2年1月5日	☉ _S		9.6	9.6	9.5	9.5	6.6	6.6	6.7	6.7	10.53	9.58	8.26	7.71	95.5	86.9	74.7	69.7
11日	☉ _S	3.8	11.0	11.0	11.0	11.0	6.5	6.5	6.5	6.5	10.04	9.20	7.70	7.54	94.1	86.2	72.2	70.7
16日	☉ ₁₀		10.8	10.8	10.7	10.7	6.7	6.7	6.7	6.7	9.74	8.70	6.93	7.21	90.9	81.2	64.5	67.1
2月6日	☉ ₁		9.3	9.3	9.3	9.3	6.7	6.7	6.7	6.7	10.87	10.30	10.34	10.24	97.8	92.7	93.1	92.2
14日			8.5	8.5	8.2	8.2	6.7	6.6	6.7	6.7	10.68	9.55	9.88	9.18	94.3	84.3	86.6	80.7
21日			9.3	9.3	9.3	9.3	6.5	6.5	6.6	6.6	10.50	9.49	9.08	8.56	94.5	85.4	81.7	77.0
27日	☉		9.2	9.2	9.2	9.2	6.6	6.6	6.7	6.6	10.66	9.15	8.78	8.63	95.7	82.2	78.8	77.5
3月8日	☉ ₄		10.3	10.3	10.1	10.2	6.8	6.7	6.7	6.7	9.88	8.14	7.88	7.88	91.1	75.0	72.3	72.3
19日	☉ ₁		10.4	10.4	10.3	10.3	6.7	6.6	6.7	6.7	10.08	8.35	6.52	7.84	93.2	77.2	60.1	72.3
29日			10.2	10.2	10.4	10.2	6.7	6.7	6.7	6.7	10.11	8.02	9.56	8.30	93.0	73.8	88.4	76.4

表5 水質分析結果

採水年月日	平成元年	平成2年1月5日				平成2年	平成2年3月29日			
	12月15日	排水			2月14日	排水				
	用水	用水	A	B	C	用水	用水	A	B	C
水温 (°C)	9.5	9.6	9.6	9.5	9.5	8.5	10.2	10.2	10.2	10.4
PH	6.6	6.7	6.6	6.7	6.6	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7
DO (mg/L)	10.37	10.53	9.28	8.26	7.71	10.68	10.11	8.02	8.30	9.56
DO飽和度 (%)	93.7	95.5	84.1	74.7	69.7	94.3	93.0	73.8	76.4	88.4
COD mg/L	0.44	0.30	0.43	0.31	0.22	0.42	0.39	1.20	2.60	0.50
BOD "	0.47	1.47	1.91	1.13	1.06	0.13	0.18	1.51	4.13	0.72
S S "	6.6	1.9	1.9	6.4	2.2	2.5	3.9	8.9	17.3	2.6
Cl ⁻ "	17.1	18.1	19.3	18.8	19.0	18.6	18.4	18.2	18.4	17.9
アルカリ度 mgCaCO ₃ /L	47.1	49.2	49.3	49.2	49.2	49.2	48.6	48.3	48.7	48.8
総硬度 "	50.7					51.8				
Ca mg/L	12.5					13.2				
Mg "	4.76					4.56				
Na "	15.5									
K "	1.86									
総鉄 "	0.26									
SiO ₂ μg/ml	9.48					15.3	9.4	21.5	15.9	17.4
NO ₂ -N "	0.001					0.001	0.001	0.001	0.003	0.001
NH ₄ -N "	0.084					0.024	0.065	0.095	0.111	0.066
PO ₄ -P "	0.026					0.021	0.024	0.043	0.083	0.029
N ₂ ガス mg/L	15.43									
N ₂ 飽和度 %	102.0									

Ⅱ．資源改良開発調査

[Ⅰ] さけ品質改善推進調査

佐藤 晋一

(内水面水産試験場)

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長期蓄養・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收容して、蓄養、採卵試験を行った。

(2) 調査期間

平成元年10月～2年3月

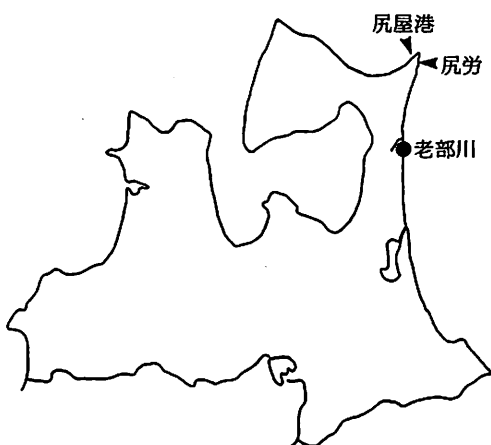


図1 調査実施場所

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收容し、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77尾を收容した。用水は淡水とし、曝気を行った。期間は10月27日から11月16日の21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80～90cmであった。10月27日から12月1日までの蓄養期間中の水温は図2のとおりで、平均9.3℃、13.6～6.9℃の範囲で前年より期間が遅めであった。

蓄養魚の最高收容数は雌池で、222尾、雄池で85尾で、そのちきの收容密度は雌池で0.9尾/㎡(1.1尾/㎡、11.9℃)、雄池で1.4尾/㎡(1.7尾/㎡、8.5℃)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、後半の200尾についてはAブナと判断された。蓄養中、魚体の頭部や尾部を中心に水カビが付いて、雄の約2割がへい死した。

(2) 採卵・ふ化状況

親魚の選別は2～3日おきに行い、採卵は11月3日から12月1日の29日間に及んだ。採卵に使用された海産親魚は雌が272尾(68.0%)で、採卵数は769千粒、1尾あたりの平均採卵数は2,829粒となり、いずれも前年の成績を上回った(表2、3)。一方、雄の方は成熟がかなり遅れ、前半(11月15日まで)は河川にそ上した雄23尾を使用した。その結果、海産使用雄は25尾(25.0%)、最終残収容数も含めた生残率では59.0%(59尾)となった。

受精後から発眼前までに死卵が多くみられ、特に最初の採卵分の死卵率が高かった。ふ出率は72.6%、55万8,500尾となり、前年の成績を上回った(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。

4. 考 察

雌ギンケ親魚の蓄養中のへい死率は20.5%で、前年の51.0%よりは低いものなお高い率になった。前年は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その温度差について考察を行ったが、本年度も最高8.5度の温度差がみられていた(図2)。それでもなお、へい死率が前年より下がったのはAブナの割合が増えたことに原因があると思われる、ギンケ親魚を蓄養するにはやはり淡水馴致と急激な温度変化に対する対応が必要であると考えられる。

蓄養密度については面積あたりで1～1.5尾/m²、体積あたりで1～2尾/m³程度であり、問題はなないように思われる。

また、本年来は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。ふ化槽に収容後も順次死卵が増えていくことから魚体に無理がかかっていたことがうかがわれる。

今後は魚体に、よりストレスの少ないと考えられる海水での蓄養も試みる必要がある。また、受精卵に対しては受精後のイソジン消毒、その後はマラカイトグリーン消毒を実施しているが、卵膜を強化するためにホルマリン消毒も試みる余地があると考えられる。

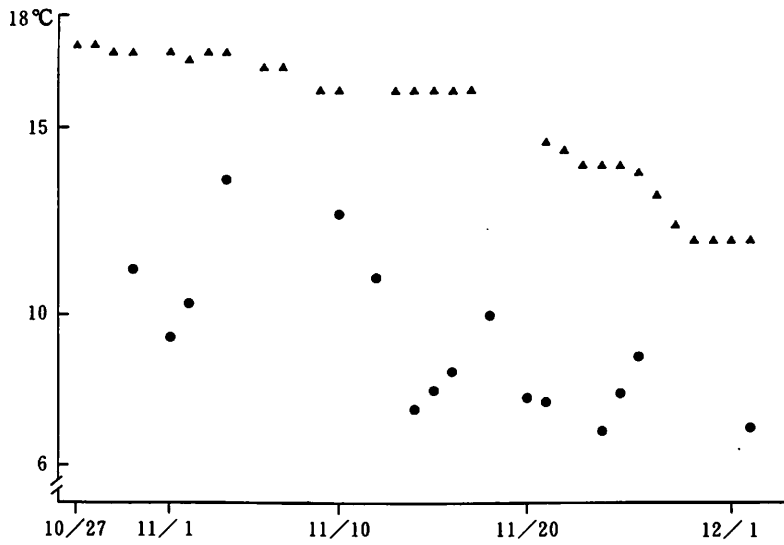


図2 老部川河川水温（黒丸）と尻劣地先水温の推移

表1 海産親魚搬入状況

月 日	♀	♂	計
'89. 10. 27	25	9	34
11. 3	52	8	60
4	46	3	49
5	75	2	77
8	38	23	61
10	46	14	60
11	45	19	64
15	54	18	72
16	19	4	23
計	400	100	500尾

表2 採卵状況（平成元年度）

月日	使用親魚数			採卵数	平均採卵数
	♀	♂	計		
89. 11. 3	10	(河3)	10尾	24.3千粒	2,430粒
5	3	(河3)	3	8.8	2,933
7	7	3	10	14.5	2,071
8	1	(河2)	1	2.8	2,800
9	51	(河7)	51	142.8	2,800
12	49	(河3)	49	147.0	3,000
15	31	(河5)	31	93.0	3,000
17	52	6	58	145.6	2,800
18	12	3	15	33.0	2,750
20	9	3	12	27.0	3,000
23	35	3	38	98.0	2,800
25	9	3	12	24.1	2,678
27	2	2	4	5.8	2,900
12. 1	1	2	3	2.7	2,700
計	272	25	297	769.4	2,829

表3 採卵状況（昭和63年度）

月日	使用親魚数			採卵数	平均採卵数
	♀	♂	計		
88. 10. 27	2	(河2)	2尾	6.7千粒	3,350粒
28	3	(河2)	3	7.8	2,600
29	9	(河2)	9	23.5	2,611
11. 1	14	3	17	39.2	2,800
2	20	3	23	57.5	2,875
3	26	3	29	72.0	2,769
4	24	3	27	68.4	2,850
5	24	3	27	67.6	2,817
6	18	5	23	47.3	2,628
7	7	3	10	18.2	2,600
8	19	3	22	42.3	2,226
9	31	6	37	76.5	2,468
10	18	3	21	48.6	2,700
12	26	5	31	60.4	2,323
13	4	3	7	10.0	2,500
計	245	43	288	646.0	2,637

表4 卵の収容からふ出までの比較

年度	収容卵数	収容月日	死卵数			ふ出尾数	ふ出率
			発眼前	発眼後	計		
S63	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

表5 魚体測定結果表

採取月日	尾叉長平均	体 重														
		平均	0.2～ 0.3	0.3～	0.4～	0.5～	0.6～	0.7～	0.8～	0.9～	1～ 1.2	1.2～	1.4～	1.6～	1.8～	2～
1月16日 (ふ化稚魚)	2.70 cm 0.164	0.294 ♀ 0.030	51%	49%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
2月13日 (ふ上稚魚)	3.49 0.141	0.404 0.042		37.2	62.8											
3月14日	4.04 0.267	0.613 0.133		3.2	17.5	23.8	36.5	6.3	11.1		1.6					
4月1日 (放流時)	4.88 0.458	1.204 0.315				2	2		9	8	20	27	19	9	3	1
採取月日	平均	肥 満 度														
		7～8	8～	9～	10～	11～	12～	13～	14～	15～	16～	17～	18～	19～	20～	
1月16日 (ふ化稚魚)	15.13 2.657	%	%	%	1%	7%	13%	19%	16%	7%	18%	7%	5%	2%	5%	
2月13日 (ふ上稚魚)	9.49 0.793		25.6	58.1	11.6	4.7										
3月14日	9.21 1.034	4.8	41.3	36.5	14.3	1.6		1.6								
4月1日 (放流時)	10.19 0.744		4	37	47	11	1									

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