

第 I 部

調查報告

1. 生産効率向上調査

(1) 回帰資源量調査

ア 増殖用水基礎調査

菊谷 尚久・山内 寿一

1. 調査目的

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

2. 調査期間

平成3年9月～平成4年3月

3. 調査内容及び方法

(1) 巡回指導

採卵から稚魚放流までの期間中、県内の22ふ化場（養魚施設を含む）を対象にして適宜技術指導を行った。

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

(2) 飼育環境調査

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

- ・水 温棒状温度計
- ・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
- ・水量 CM-10SD小型流速計（株）東邦電探を使用した。

なお、環境調査時に必要と思われた場合には、上記以外の項目について水質調査を実施した。

(3) 放流稚魚の実態調査

卵歴別放流日別に放流稚魚のサンプリング及び魚体測定を水産事務所と水産業改良普及所にも依頼して、放流稚魚の実態把握に努めた。

(4) 魚病発生状況について

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

4. 調査結果及び考察

(1) 巡回指導及び飼育環境調査

各ふ化場の巡回指導結果及び改善点を表1に、飼育環境調査結果を表2～4に示した。

今後は今回指摘した改善点をもとに、各ふ化場に対してより効率的な巡回指導を実施する予定である。

表1 ふ化場巡回指導結果

ふ化場名	巡回結果及び問題点等
新井田川	<p>採卵作業は班ごとの体制で実施しているが各班により吸水時間等に格差がみられた。また、飼育管理面では、排水部のD.Oが低く過密飼育になっていた。早い時期から計画的に卵を収容し、常にふ化場の収容能力に余裕を持たせ、卵の移出は一時期に集中させないことが必要である。特に受精卵による移出に対してはより一層の技術指導が必要である。</p>
馬淵川	<p>飼育技術的に高水準にあり現施設を十分に活用していると思われた。飼育後半には水量不足に対応して一次排水を再利用していた。</p>
奥入瀬川	<p>池の構造上の問題として、屋外池が屋内池の排水を使用し、また水回りも悪いために低酸素となっていた。また、全体としてふ化仔魚の安静状態が保たれておらず、さいのう突起及び水腫症の稚魚が多数確認された。飼育後半には河川水を導入するため飼育前半との水温差が大きかった。</p> <p>屋内飼育池を飼育の中心と考え、屋外池は放流前の稚魚の一時収容とする等の池の使い分けを考えるべきである。また、ふ化から浮上にかけての技術指導の強化が必要である。</p>
老部川 (東通村)	<p>屋内池及びふ化槽に使用する用水(4水源)は、水源ごとに水温・D.O・PHが極端に異なっており、混ざり方が均一でないため各地に入り込む用水の水質がそれぞれ異なっていた。屋内池では直列構造のため下池が低酸素となっていた。屋外池は河川水と伏流水の混合を使用しているため、飼育期間中の飼育用水が極めて低水温となっており成長の停滞がみられた。</p> <p>屋内池の用水は集水槽を設けるなどして均一に混合する必要がある。また、酸素消費量が少ない飼育初期までを屋内池中心で行い、屋外池は飼育後半に使用するなどの池の使い分けを考えた飼育管理が必要である。</p>
六ヶ所海水	<p>飼育用水の水質は鉄分が非常に高い。また池は直列構造のため、下池が低酸素となり稚魚がやや酸欠状態となっていた。へい死魚の大部分は奇形魚であり、卵の発生段階に何か問題があったと考えられた。</p> <p>直列構造に対しては、調整放流や収容時期をズラす等の対応が必要である。</p>
大畑川	<p>屋外池は屋内池の排水を使用しているため低酸素となっていた。全体的に水量不足となっていた。水温や水質については問題となる項目はなかった。</p> <p>屋外池にのみ河川水を導入するなどして屋内池でオーバーした稚魚を収容することも考える必要がある。</p>
野牛川	<p>新施設については全て、旧施設についても平成4年度には全てふ上槽を使用する予定であるが、ふ上槽に入る水量の設定が不十分であり、水量不足となっているふ上槽がみられた。用事的には問題がなかった。</p> <p>今後は、ふ上槽についての知識向上を図る必要がある。</p>
大佐井	<p>飼育池は1面のみであり、発眼卵から稚魚までが一緒になっていた。</p>
川内川	<p>技術的には高水準にあると思われた。湧水のみでは水量不足のため、フル稼働時には屋外池にのみ河川水を混合して使用し低水温となっていたものの、屋外池はかなり大きくなった稚魚にのみ使用していたため、放流時には1g以上となっており池の使い分けも良好な状態であった。</p>

ふ化場名	巡回結果及び問題点等
むつ市	<p>本年度も飼育期間中のへい死が多かったが、用水水温が高いためふ化仔魚の安静状態が保てなかったことによるものか、あるいは卵の発生段階における高温水の影響が原因として考えられた。また、成長が速すぎて放流適期前に過密状態となっていた。屋内池の構造が直列式となっているため下池が酸素不足となり、稚魚が酸欠状態となっていた。</p> <p>安静状態維持のためにはふ上槽等新技術の導入による対策も試みる必要がある。また、過密や酸欠状態への対応としては、調整放流による密度管理が不可欠である。</p>
田名部川	<p>用水の水温がやや高いものの、問題となる点はなかった。</p>
野辺地川 (新)	<p>湧水に河川水を混合して使用しているが、高水温を維持させるために河川水の混合が少なく水量不足となり、過密や魚病発生の原因となっていた。また、屋外飼育池の水回りが悪く、また水量不足にもかかわらず水深がやや深めだったため、酸素不足となり寄生虫症によるへい死がみられた。</p> <p>魚体サイズのみにとらわれない健苗性の意味をよく認識する必要がある。また、屋外池のみ河川水を多く混合させ、飼育後半の稚魚のみに使用する等の対応が必要である。</p>
野辺地川 (旧)	<p>4水源を混合して使用しているが、混合が不均一であり各池への用水の水質が異なっており、用水の酸素が不足している池もあった。</p> <p>飼育技術的には高水準にあると思われた。</p> <p>用水を均一に混合させるように集水槽を設ける必要がある。各池ごとに曝気を行っているが、基本的には集水槽内で曝気すべきである。</p>
清水川	<p>少い量の伏流水により飼育しているため水量不足になり、そのため河川水を導水して混合して飼育しているものの、本年度は一時期に大量の移植卵を収容したために、対応が遅れて飼育後半には水量不足となっていた。</p> <p>定期的に魚体測定し詳細な飼育管理を行っていた。</p>
野内川	<p>採卵場所とふ化場がかなり離れており受精卵で運搬している。年々運搬方法が改善され、本年度はかなり死卵数が減少した。</p>
蟹田川	<p>湧水はいったん上流の集水池に入るため、外気温によりかなり低水温となってしまう。地下水もあるものの水質に問題があり（PH、NH₄-Nが高い）、あまり混合できないために飼育水温は低めで成長があまり良くない。飼育池は直列構造のため下池は酸素不足となっていた。また、卵の収容時期の関係上、水量を増加させたためにふ化仔魚が動くといったこともみられた。</p> <p>用水の取り方を再検討し、現在よりも高水温の用水になるように湧水口からパイプで直接、導水する等変更する必要がある。また、ふ化盆とふ上槽の併用により卵の収容時期のスレによる弊害（安静状態の阻害等）防止も試みる必要がある。</p>

ふ化場名	巡回結果及び問題点等
磯松川	<p>湧水と河川水が水源となっているが、湧水の水量が少なく大部分は河川水により依存して飼育しているため、飼育期間中の水温が極めて低く成長が停滞していた。また本年度より飼育未経験者が飼育を担当したため随時飼育指導を実施した。</p> <p>低水温への対応としては、高水温ふ化場への受精卵の一時預かり(発眼まで)や稚魚による移入、少量の高温水(湧水)を有効利用するためのふ上槽の導入などを試みる必要がある。</p>
岩木川	<p>用水(地下水)は、高温であるものの酸素がやや不足していた。さらに稚魚の成長が良すぎることと水量不足により過密となり、稚魚が酸欠状態となっていた。また、寄生虫症も確認された。池構造では水回りの悪い池がみられ、また各池への水量調節ができないために池毎に水量の増減ができない。</p> <p>用水は曝気の強化により酸素値を向上させ効率的利用を図る。過密に対しては卵の収容時期をズラしたり調整放流により対応する。また、同一水系と思われる磯松川ふ化場との連携を図り、種卵や稚魚の交換による放流稚魚の調整することも対策の一つであろう。</p>
赤石川	<p>用水は地下水のみでは水量不足であり、前年度までは河川水も使用していたが、本年度は地下水のみの使用で、水量不足に対しては稚魚の成長に応じて調整放流を実施した。昨年度に比べると魚病の発生はかなり減少しており、飼育管理はかなり改善されていると考えられたものの、排水部酸素が依然として低い池もあった。</p> <p>今後は、よりきめ細やかな密度管理を行う必要がある。</p>
追良瀬川	<p>施設面で問題となる箇所はなかった。用水は湧水のみでは飼育後半に水量不足となり河川水混合で対応していたが、河川水混合後に稚魚に寄生虫症が認められた。飼育技術に関しては問題はなかった。</p> <p>今後は、寄生虫対策に重点を置くことでより健苗性の高い稚魚を放流することが期待できる。</p>
笹内川	<p>北海道さけ・ますふ化場指導のもとで飼育管理を実施しているため、飼育技術は高水準にある。用水は高水温の湧水を使用しているが、5kmから導水しているために低水温となっていた。また年々水量が減少している。稚魚の放流水路にかなりの段差があるため、放流稚魚にかなりのストレスを与えていると思われる。</p> <p>最大の問題点は用水の水量不足と低水温である。低水温は調整放流により対応できる。今後は口過装置の網目の砂づまりの改善による水量の確保の対策が必要である。</p>
大峰川	<p>用水は河川水のみのため飼育期間中は極めて低水温であるが、本年度は笹内川ふ化場で密度オーバーとなった稚魚を搬入することで対応した。河川水のみふ化場としては最良の使用法であろう。</p>

表2 サケ・マスふ化場飼育用排水調査結果（太平洋～津軽海峡側）

ふ化場名		測定 月日	用 水			
			種類	水温 °C	PH	D.O mg/l (%)
太 平 洋	新井田川	12. 3	湧	—	—	—
		1. 20	湧	9.1	7.4	11.29 (101.1)
		3. 3	湧+地	9.1	7.4	9.69 (86.8)
		3.13	湧+地	9.2	7.3	11.26 (101.0)
	市川	3. 9	地	12.2	7.3	10.34 (99.6)
	馬 淵 川 (川向)	1. 20	伏	8.1	6.4	10.31 (90.1)
		3. 3	伏+湧	6.6	6.4	11.37 (95.7)
		3. 3	湧	11.8	6.8	8.91 (85.0)
	奥入瀬川	1. 6	湧	11.7	—	8.91 (84.8)
		1. 8	湧	11.5	—	9.13 (86.5)
3.13		湧+河	7.6	6.7	11.10 (95.8)	
老部川	12.17	地+伏	9.5	7.2	9.88 (89.3)	
	12.20	地+伏	8.7~12.2	6.7~7.1	5.02~9.46 (48.4~84.4)	
	1. 8	地+伏	6.9~7.7	6.5~7.0	10.26~10.46 (87.0~90.5)	
	2. 6	地+伏+河	3.0~7.0	6.5~7.1	10.01~12.98 (83.4~99.4)	
	3.18	地+伏+河	3.5~6.7	6.8~7.1	13.52 (105.1)	
	4.22	地+伏+河	6.5~8.3	6.8	8.40~11.75 (73.8~98.6)	
六ヶ所海水	3.19	地+河	9.6	5.8	9.75 (88.4)	
	4.22	地+河	10.6	6.1	9.03 (83.8)	
津 軽 海 峡	大畑川	12.10	湧	—	—	—
		1.30	湧+地	7.9~8.2	6.8~7.0	9.19~11.31 (79.9~99.1)
		3.10	湧+地	8.0~8.3	6.8~6.9	10.07~12.32 (88.5~107.4)
	野牛川(新)	2. 6	湧	10.3	7.1	9.24 (85.1)
		3.11	湧	10.7	7.3	9.42 (87.6)
	野牛川(旧)	2. 6	地	9.8	7.0	9.69 (88.2)
		3.11	地	9.6	6.9	9.77 (88.6)
	大佐井	1.30	湧	8.8	6.4	10.68 (94.9)
		3.10	湧	7.4	6.3	9.44 (81.1)

排		水	使用水量 ℓ/分
水温 ℃	P H	D.O mg/ℓ (%)	
10.4	7.3	8.01 ~ 9.01	—
8.7 ~ 8.8	7.2 ~ 7.4	4.44 ~ 8.17	—
8.6 ~ 8.9	7.2 ~ 7.4	6.82 ~ 11.01	—
9.0 ~ 9.4	7.2 ~ 7.5	6.16 ~ 10.60	—
12.0	6.9	10.19	—
7.7 ~ 7.8	6.6 ~ 6.7	4.88 ~ 7.09	—
6.5 ~ 6.6	6.5 ~ 6.6	6.68 ~ 9.91	536
11.0 ~ 11.2	6.8 ~ 6.9	4.61 ~ 6.94	536
11.6	6.8	8.48	—
11.2	—	8.92	—
7.2 ~ 7.9	6.7 ~ 7.0	8.52 ~ 10.49	6,215
9.6	7.2	9.59	—
8.7 ~ 11.0	6.5 ~ 6.9	5.44 ~ 9.63	—
7.1 ~ 9.5	6.4 ~ 7.0	7.00 ~ 8.30	—
3.0 ~ 8.4	6.6 ~ 7.1	6.02 ~ 9.80	—
3.3 ~ 7.4	6.4 ~ 6.9	6.52 ~ 12.91	4,400
6.7 ~ 9.6	6.4 ~ 6.8	5.60 ~ 8.50	—
7.6 ~ 9.4	6.4 ~ 6.6	6.33 ~ 9.81	370
10.5 ~ 10.6	6.2 ~ 6.3	3.30 ~ 6.80	—
7.1	7.1	10.91	—
7.6 ~ 7.7	6.8 ~ 7.0	7.02 ~ 9.17	—
7.9 ~ 8.2	6.7 ~ 6.9	7.28 ~ 10.41	1,600
—	—	—	—
10.0 ~ 10.6	6.6 ~ 7.3	4.18 ~ 8.52	672
9.6	7.2	9.05 ~ 9.57	—
9.3 ~ 9.8	6.9 ~ 7.1	6.25 ~ 10.60	3,570
8.3	6.4	11.04	—
7.0	6.3	9.38	120

表3 サケ・マスふ化場飼育用排水調査結果（陸奥湾内）

ふ化場名	測定 月日	用 水				
		種 類	水温 °C	PH	D.O mg/l (%)	
陸 奥 湾 内	川内川	12.9	湧	11.0	5.9	9.85 (92.3)
		1.29	湧+河	10.9	6.2	9.53 (89.0)
		2.28	湧+河	10.8	6.5	10.05 (93.7)
	むつ市	2.5	地	13.2	7.7	9.90 (97.5)
		2.28	地	13.1~13.4	7.8~8.2	9.42~9.99 (92.4~98.8)
	田名部川	2.5	地	12.4	7.1	10.07 (97.3)
		2.28	地	12.4	7.7	10.25 (99.1)
	野辺地川(新)	1.21	湧+河	7.9	6.6	10.01 (87.0)
		1.28	湧+河	6.5	6.5	—
2.21		湧+河	6.7	—	10.80 (91.1)	
3.19		湧+河	9.0	7.5	9.69 (86.5)	
野辺地川(旧)	1.28	地+伏+河	6.1~9.0	7.0~7.2	8.43~11.23 (75.3~93.3)	
	3.19	地	12.2	7.5	8.83 (85.0)	
清水川	1.14	伏	11.9	5.9	7.17 (68.6)	
	3.3	伏	10.1	5.7	10.25 (94.0)	
野内川	1.14	湧	10.3~12.1	5.9	8.28~8.34 (76.8~79.6)	
	3.2	湧	10.5~11.2	5.8~5.9	9.18~10.25 (86.2~96.7)	
蟹田川	1.13	湧+地	6.6	7.5	11.35 (95.6)	
	3.2	湧+地	7.1~8.5	7.8~7.9	11.02~11.37 (96.9~100.4)	

排		水		使用水量 ℓ/分
水温 ℃	P H	D.O mg/ℓ (%)		
10.7	6.0	6.21 ~ 6.60		—
5.5 ~ 11.1	6.4 ~ 6.7	5.17 ~ 10.14		—
5.3 ~ 11.1	6.3 ~ 6.6	4.87 ~ 7.84		4,400
12.8 ~ 13.2	6.8 ~ 7.3	4.59 ~ 9.04		—
10.1 ~ 13.7	7.0 ~ 7.8	5.19 ~ 9.29		4,900
12.4	6.9	5.96		—
12.5 ~ 12.6	7.2 ~ 7.3	6.22 ~ 7.87		1,100
7.7 ~ 7.8	6.5	6.26 ~ 7.94		—
6.1	6.6	6.99		—
6.2	—	6.34		—
6.6 ~ 8.5	6.4 ~ 6.5	6.60 ~ 9.35		2,100
8.3 ~ 8.9	6.9 ~ 7.2	7.81 ~ 9.40		—
7.5 ~ 12.0	6.5 ~ 7.5	7.37 ~ 11.29		—
11.6	5.9	7.87		—
7.2 ~ 9.8	5.7 ~ 5.8	4.37 ~ 9.72		4,054
—	—	—		—
8.7 ~ 9.3	5.8 ~ 5.9	8.85 ~ 9.30		—
6.5 ~ 6.6	7.5	9.45 ~ 9.49		—
6.8 ~ 8.2	7.0 ~ 7.7	7.82 ~ 10.72		473

表4 サケ・マスふ化場飼育用排水調査結果（日本海側）

ふ化場名		測定 月日	用 水			
			種 類	水温 °C	PH	D.O mg/l (%)
日 海	磯松川	11.30	河+湧	7.8	7.0	10.27 (89.1)
		1.22	河+湧	3.9	6.9	12.17 (95.5)
		2.24	河+湧	2.4	6.9	12.67 (95.5)
		3.26	河+湧	4.9	6.9	12.30 (99.1)
	岩木川	1.23	地	13.4	6.4	8.61 (85.1)
		2.26	地	12.9	6.3	8.41 (82.2)
		3.11	地	12.6	6.4	8.83 (85.8)
	赤石川	11.29	地	11.1	6.6~7.0	8.40~ 9.99 (78.8~ 87.8)
		12. 7	地	10.7~11.0	—	9.13~ 9.96 (85.2~ 93.3)
		12.24	地	10.9~11.0	6.6~6.8	9.08~ 9.95 (84.9~ 93.3)
		2.26	地	10.9	6.7	9.14 (85.4)
		3.10	地	11.0~11.3	6.6~6.8	8.99~ 10.04 (84.2~ 94.7)
3.27		地	11.2	6.6	9.94 (93.5)	
追良瀬川	12.24	湧	10.2~10.4	6.7~6.8	9.82~ 9.92 (90.7~ 91.2)	
	1.24	湧	8.6~ 8.9	6.7~6.9	10.36~ 10.37 (91.7~ 92.3)	
	2.14	湧+河	8.0~ 8.8	—	10.48~ 10.86 (93.1~ 94.7)	
	2.25	湧+河	6.9~ 8.7	6.7~6.8	10.16 (90.1)	
	3. 9	湧+河	5.5~ 5.8	7.1~7.2	12.79~ 13.55 (108.9~ 110.8)	
	3.25	湧+河	5.8~ 8.6	6.6~7.0	8.02~ 12.22 (70.9~ 100.8)	
笹内川	2.24	湧	6.5	7.4	12.58 (105.6)	
大峰川	3. 9	河	7.4	7.2	11.67 (100.2)	

排		水		使用水量 ℓ/分
水温 ℃	P H	D.O mg/ℓ (%)		
7.8	7.1	8.87		955
3.9~4.2	6.8~6.9	11.43~12.04		—
2.4~3.4	6.9~7.0	10.95~12.65		1,067
4.9~5.4	6.8~7.0	11.14~12.30		—
13.2~13.4	6.3	4.57~7.85		—
12.7~12.8	6.4	5.28~7.31		557
12.4~12.6	6.3~6.4	7.60~8.26		—
—	—	—		6,979
—	—	—		—
10.9~11.0	6.8	8.77~9.00		—
9.1~10.8	6.6~6.7	3.34~8.19		8,658
11.2	6.6	4.50~4.51		—
11.1~11.2	6.7	4.12~4.67		—
9.5~10.4	6.8	5.87~8.70		—
7.8~8.5	6.7~7.0	7.43~10.36		—
7.7~8.8	—	4.96~6.09		—
6.2~8.8	6.6~6.8	7.65~10.29		—
5.5~6.1	7.0~7.2	11.63~12.43		—
5.8~8.6	6.7~7.0	9.29~11.97		—
5.7~6.3	6.8~7.1	7.53~10.95		5,010
7.2~7.3	6.9~7.0	9.82~10.17		—

(2) 放流稚魚の実態調査

海域別の放流稚魚の体重組成を表5に、海域別の推定放流尾数を表6に示した。

平均体重で1g以上の稚魚を放流していた河川は、太平洋側は6河川中5河川、津軽海峡側は3河川中2河川、陸奥湾内では6河川中5河川、日本海側では7河川中4河川となっていた。もっとも大型の稚魚を放流していたのは馬淵川であり平均体重は2.13gとなっていた。また、1g以上の割合が50%を超えたのは新井田川、馬淵川、市川、奥入瀬川、大畑川、川内川、田名部川、永下川、野内川、笹内川、磯松川であり、特に馬淵川、市川、川内川、田名部川では80%を超えていた。

海域別にみると、1g以上の稚魚の割合がもっとも高かったのは陸奥湾内の73.5%で、次いで太平洋側の63.8%、日本海側の35.6%、津軽海峡側の25.8%の順となっていた。

太平洋側についてみると、最近の5ヶ年では体重組成が0.6g以上の割合で86.8%と過去2番目となっていたものの、1.0g以上及び2.0g以上の割合はともに過去最高となっていた。

津軽海峡についてみると、0.6g以上の割合は最近の5ヶ年での2番目となっていたが、それ以上の大型の稚魚の割合は低い値となっていた。

陸奥湾内についてみると、体重組成は最近5ヶ年の最高値となっていた。この原因としては本年度の陸奥湾内のそ上状況が前期群中心であり、放流時期までの飼育期間が例年よりも長かったことが考えられた。

日本海側については、0.6g以上の割合は最近5ヶ年の2番目となっていたものの、2.0g以上の割合は過去最高の4.1%となっていた。これは、各ふ化場が調整放流等により放流稚魚サイズを大型化させているためと思われた。

推定放流尾数では、1.0g以上では太平洋側と陸奥湾内で過去最高、日本海側では過去2番目の放流尾数となっていた。

表5 海域別放流稚魚の体重組成

海 域		調査対象尾数(尾)	体 重 組 成 (%)			平均B.W(g)
			0.6g<	1.0g<	2.0g<	
太平洋	62	51,071,000	76.8	48.7	8.7	1.06
	63	37,331,000	85.3	50.5	5.2	1.09
	元	47,147,000	86.7	50.2	1.3	0.99
	2	48,362,000	82.6	59.0	5.0	1.12
	3	45,180,000	86.8	63.8	18.4	1.39
津軽海峡	62	11,239,000	62.7	21.3	0.0	0.71
	63	4,336,000	64.4	49.2	0.0	0.76
	元	9,988,000	94.9	47.8	1.9	1.03
	2	13,460,000	77.5	29.9	1.7	0.85
	3	9,455,000	87.5	25.8	0.2	0.91
陸奥湾内	62	19,207,000	76.1	47.3	11.2	1.09
	63	22,392,000	81.1	53.2	9.2	1.17
	元	25,404,000	90.5	63.4	11.1	1.30
	2	18,742,000	85.6	68.8	2.6	1.19
	3	16,536,000	92.6	73.5	15.5	1.41
日本海	62	39,604,000	74.0	36.4	1.5	0.87
	63	45,739,000	74.6	37.2	2.8	0.93
	元	51,592,000	79.6	45.5	2.7	1.11
	2	37,069,000	70.3	29.6	0.2	0.81
	3	39,176,000	75.1	35.6	4.1	0.99

※ %は全て調査対象尾数に対する割合

表6 サイズ別推定放流尾数

海 域		放流尾数(千尾)	サイズ別推定放流尾数(千尾)			放流時期
			0.6g<	1.0g<	2.0g<	
太平洋	62	66,630	51,171.8	32,448.8	5,796.8	2.10 ~ 5.19
	63	75,980	64,810.9	38,369.9	3,950.9	2.1 ~ 5.10
	元	80,210	69,542.0	40,265.4	1,042.7	1.16 ~ 4.27
	2	80,493	66,487.2	47,490.8	4,024.6	1.7 ~ 5.10
	3	79,930	69,379.2	50,995.3	14,707.1	1.31 ~ 5.13
津軽海峡	62	14,347	8,995.5	3,055.9	0	3.27 ~ 6.1
	63	13,910	8,958.0	6,843.7	0	6.30 ~ 5.20
	元	12,831	12,176.6	6,133.2	243.7	3.4 ~ 5.12
	2	15,790	12,237.2	4,721.2	268.4	3.2 ~ 5.2
	3	14,224	12,446.0	3,669.7	28.4	3.7 ~ 4.27
陸奥湾内	62	32,780	24,945.5	15,504.9	3,671.3	3.14 ~ 5.2
	63	37,800	30,655.8	20,109.6	3,477.6	1.28 ~ 4.28
	元	37,895	34,294.9	24,025.4	4,206.3	1.14 ~ 4.27
	2	36,122	30,920.4	24,851.9	939.1	2.1 ~ 4.19
	3	48,984	45,359.1	36,003.2	7,592.5	2.4 ~ 4.17
日本海	62	43,531	32,212.9	15,845.2	652.9	3.2 ~ 5.10
	63	45,925	34,260.0	17,084.1	1,285.9	2.6 ~ 4.28
	元	46,432	36,959.8	21,126.5	1,253.6	1.18 ~ 5.9
	2	47,149	33,145.7	13,956.1	94.2	2.7 ~ 5.13
	3	54,106	40,633.6	19,261.7	2,218.3	2.15 ~ 5.12

※ 推定放流尾数=放流尾数×調査対象尾数の体重組成

海域別の旬別放流割合を図1に示した。

太平洋側と陸奥湾内についてみると、時期に関係なく稚魚が一定のサイズ（1～2 g前後）になった時点で随時放流していた。放流適期前放流の割合もかなりあるものの、放流地先の地理的条件が稚魚の初期生活に良好であること及び稚魚サイズが大型（1 g以上）であるため影響は少ないものと考えられた。

それに対し、日本海側では4月上旬、津軽海峡側では4月下旬にほとんどの稚魚が放流されており、放流適期に合わせた放流がなされていた。

今後は、各ふ化場の飼育水温と各地先での放流適期に合わせた卵収容から放流までのマニュアル化が必要となろう。

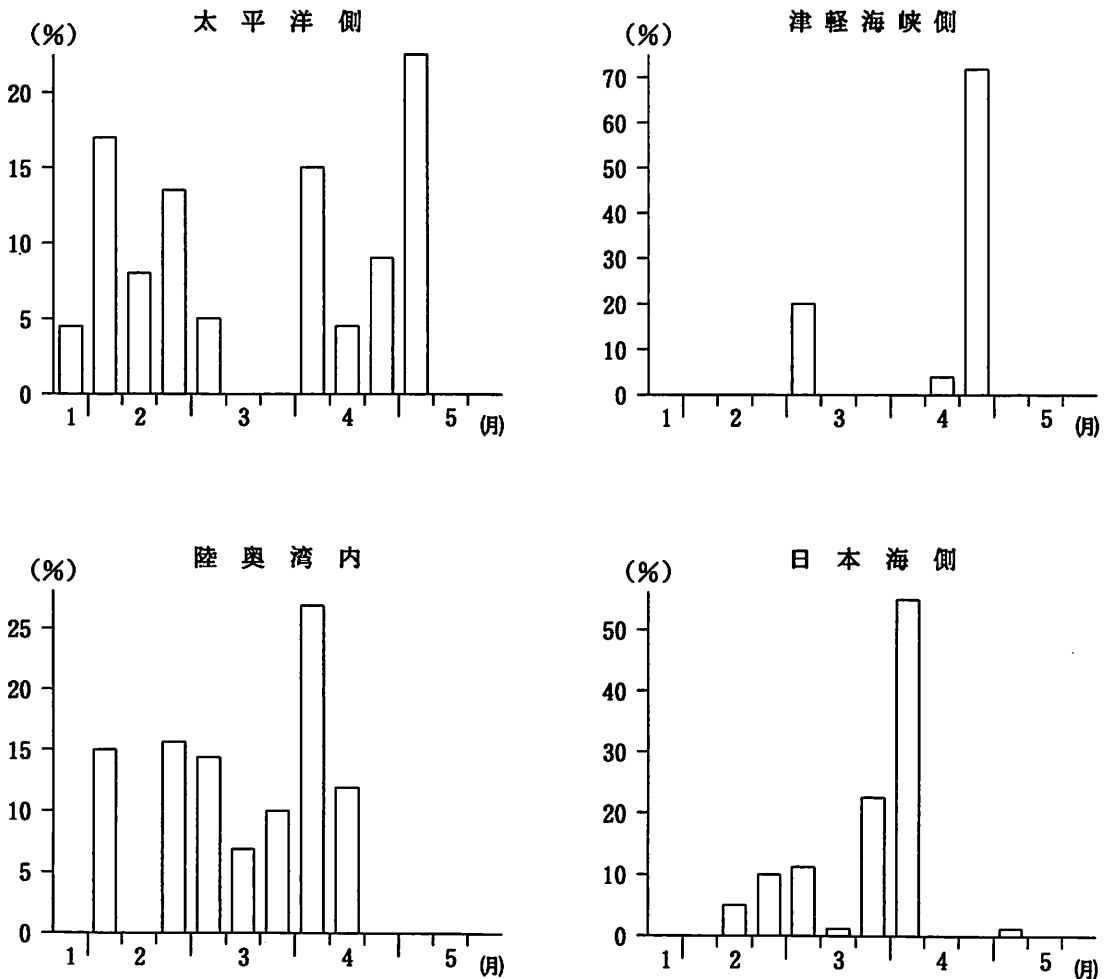


図1 海域別の旬別放流割合

(3) 魚病発生状況

平成3年12月から4年4月までのさけ稚魚の魚病発生状況を表7に示した。その内訳は寄生虫症が5ふ化場と最も多く、ついでさいのう突起・水腫症が4ふ化場で、細菌性鰓病が3ふ化場でそれぞれ発生していた。

表7 ふ化場における魚病発生状況（平成3年12月～4年4月）

ふ化場名		疾病名	細菌性 鰓病	寄生虫症	細菌鰓 病+寄 生虫症	さいのう		非細菌性 鰓病	その他
						突起症	水腫症		
太平洋	新井田川								
	馬淵川								
	奥入瀬川	○				○	○	○	
	老部川(東) 六ヶ所海水					○ △			△奇形 △奇形
海峽	大畑川								
	野牛川								
	大佐井								
陸奥湾内	川内川							○	
	むつ市川								
	田名部川								
	野辺地川・旧 野辺地川・新			○イ					△不明
	清水川 野内川 蟹田川			△イ			△		
日本海	磯松川	○							
	岩木川		○白キ		△イ		△		
	赤石川		△イ						△奇形
	追良瀬川 笹内川 大峰川								

※ イ：イクチオボド症
キ：キロドネラ症
白：白点虫

次に、毎年多発している3大魚病（細菌性鰓病、寄生虫症、さいのう突起・水腫症）について最近5年間における発生状況を表8に示した。

細菌性鰓病については水量不足のふ化場で依然として発生がみられるものの、飼育管理技術の向上により減少してきている。さいのう突起・水腫症については一部のふ化場を除いては、飼育管理の知識不足というよりは、突発事故による発生が多い。

寄生虫症についてみるとその大半はイクチオボド症である。イクチオボド症は、飼育期間中のへい死は少ないもののサケ稚魚の海水適応能力を著しく低下させるという報告があり、放流後の生残に及ぼす影響はかなり大きいと思われる。またその発生状況は県内全域に及んでおり、特に河川水を導入しているふ化場では多発している。

魚病対策については、今後この寄生虫症対策が最重要課題であろう。来年度以降は県内の寄生虫の発生状況を詳細に調査する必要がある。また、イクチオボド症が多発しているふ化場については、放流前にホルマリン浴による定期的な駆虫を試みることも必要であろう。

表8 最近5年間における魚病発生状況

ふ化場名		細菌性鰓病					寄生虫症					さいのう突起・水腫				
		62	63	元	2	3	62	63	元	2	3	62	63	元	2	3
太平洋	新井田川		○	○	△				①							
	馬淵川	○	○	○	○	○		⊕								○
海峽	奥瀬川(東)		○		○			①								○
	老部ヶ所海水		○		○			①								△
陸奥湾内	大野大増				△		△	△	⊕	⊕						
	畑牛佐川井川								①	①						
日本海	川内市川	○														
	む田名部川・旧	○														
日本海	野辺地川・新			○				①		①						
	清野蟹	○	○				⊕	①		△						△
日本海	磯岩赤追笹大	○			○	○	△		①	△						
	松木石瀬川	○	○	○	○	△	△	⊕	①	①	○				△	△
日本海	良内川	○	○	○	○	△	⊕	⊕	①	①	⊕					
	内峰川	○	○	○	○	△	⊕	⊕	①	①	⊕					

※ イ：イクチオボド症 ⊕：キロドネラ症 白：白点虫

イ 河川回帰親魚調査（年齢組成等）

菊谷 尚久・原子 保

1. 調査目的

河川回帰した親魚の実態を把握し、資源評価に必要な基礎資料を得る。

2. 調査場所

1) 河川そ上状況調査

県内さけそ上27河川（図1）

2) 年齢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 陸奥湾内側河川（7河川）

川内川、永下川、田名部川、野辺地川、
長沢川、野内川、蟹田川

④ 日本海側河川（6河川）

十三湖、岩木川、中村川、赤石川、
追良瀬川、笹内川

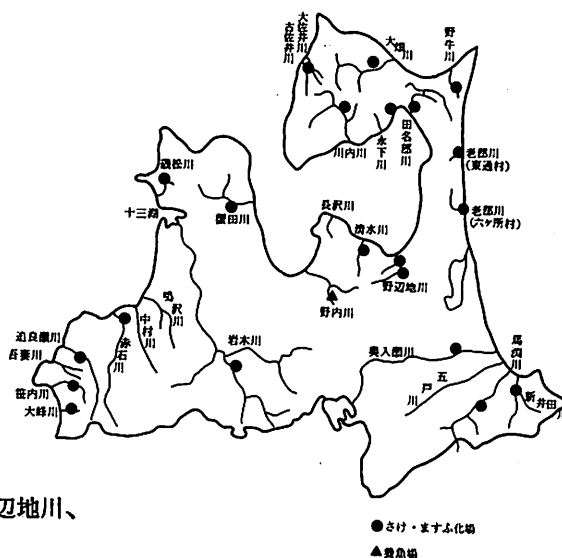


図1 県内さけそ上主要河川

3. 調査期間

平成3年9月～12月

4. 調査方法

(1) 河川そ上状況調査

県漁業振興課の「さけ捕獲採卵成績速報」を使用した。

(2) 年齢組成及び魚体測定調査

各ふ化場に採鱗袋を配付のうえ、採鱗及び採鱗時の尾叉長・体重等の記録を依頼し、後日回収して年齢査定等を行った。

5. 調査結果

(1) 河川そ上状況

本年度のそ上状況を図2-(1)～(5)に示した。

県全体の採捕尾数は122,201尾で、過去最高であった前年度(204,710尾)比59.6%であり、昭和63年度並の水準であった。海域別にみると太平洋側98,937尾(前年比61.5%)、津軽海峡側1,536尾(前年比25.8%)、陸奥湾側13,320尾(昨年比85.8%)、日本海側8,385尾(昨年比37.1%)であり、特に津軽海峡側と日本海側の減少が目立った。

河川別にそ上状況をみると、最も多く採捕があったのは新井田川であり54,293尾(前年比62.0%)であった。そ上は12月上旬をピークとした後期群中心であり例年どおりのパターンを示した。2番目に多いのは馬淵川であり28,056尾(昨年比78.0%)の採捕がみられた。馬淵川は前期群中心の河川であるが、本年度の大きな特徴としては、例年ピークを示す10月中旬の採捕が極端に少ないことであったが、これは河川増水によるヤナ水没が大きく影響したものと考えられた。

津軽海峡側の大畑川と野牛川についてみると、採捕数は大畑川で前年比26.1%、野牛川で前年比21.3%であった。そ上パターンをみると、野牛川は例年どおり12月上旬をピークとした後期群中心であった。大畑側については、前期群でやや好調であったものの後期群は低調に推移した。

陸奥湾内の主要河川である川内川と野辺地川についてみると、川内川では7,414尾(昨年比95.6%)、野辺地川では3,974尾(昨年比115.7%)であり両河川とも比較的好調であった。そ上パターンをみると、両河川とも前年までの後期群(11月下旬以降にピーク)中心とは異なり前期群が好調に推移した。

日本海側の河川をみると、前年比で中村川31.8%、赤石川56.1%、追良瀬川35.3%、笹内川24.9%など主要河川で大きく前年を下回った。そ上パターンについては例年と大幅に異なるようなことはなかった。

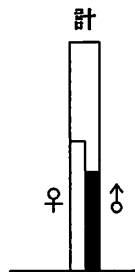
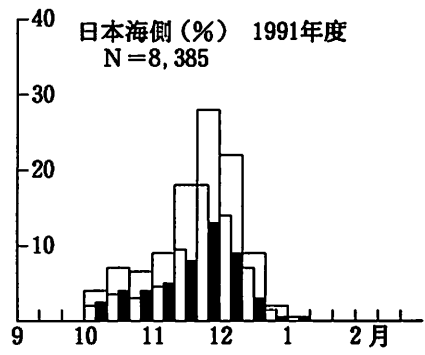
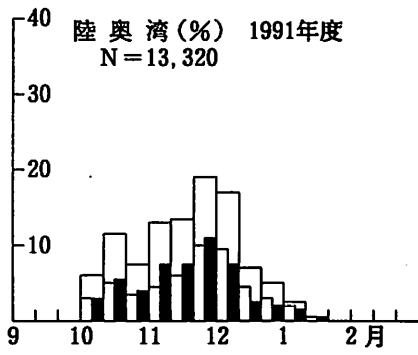
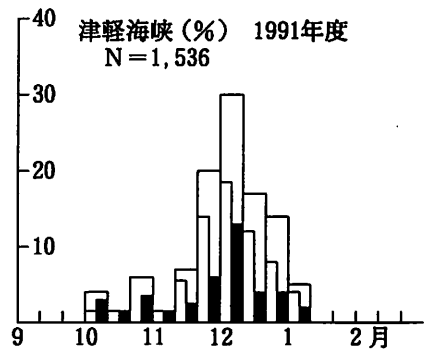
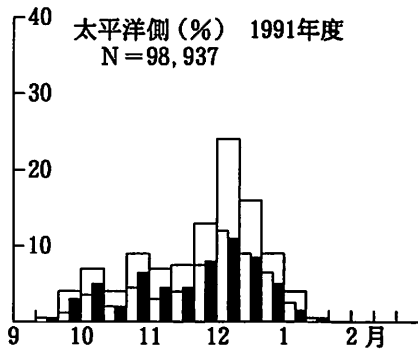


図 2 - (1) 海域別河川採捕尾数 (海域合計)

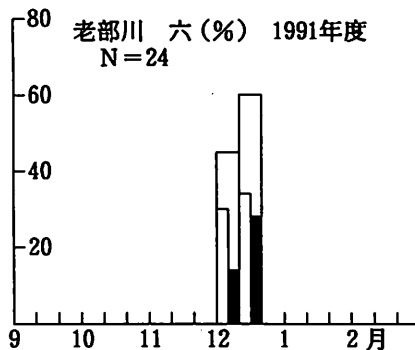
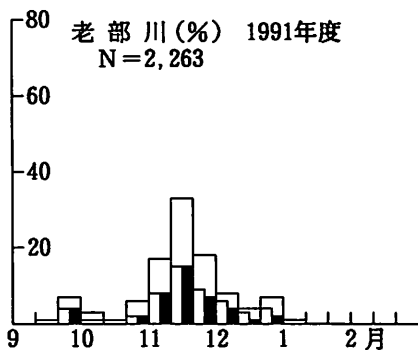
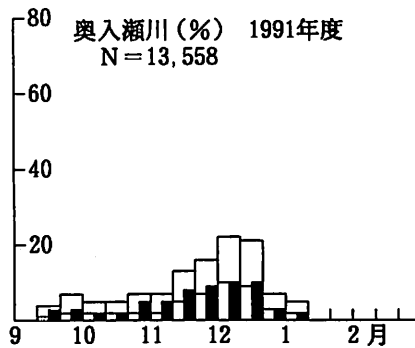
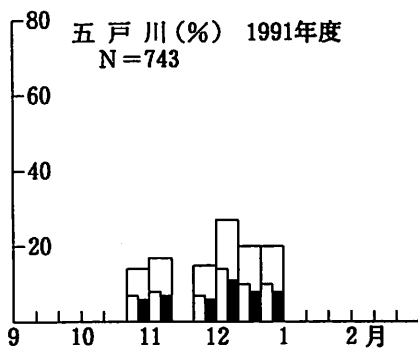
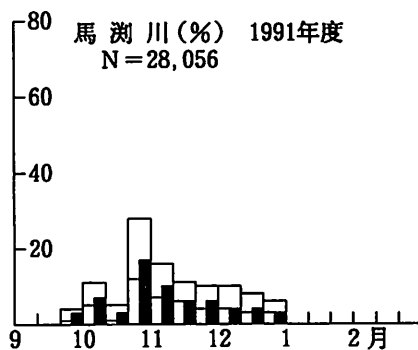
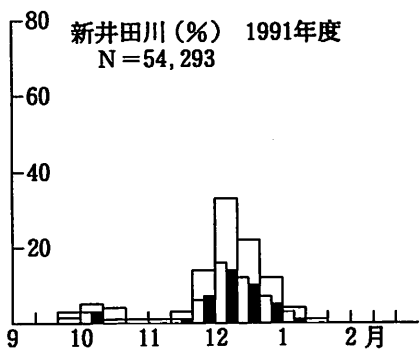


図2-(2) 海域別河川採捕尾数(太平洋側)

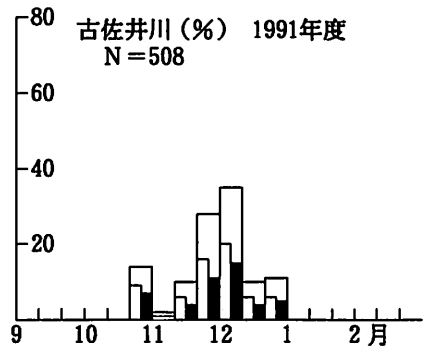
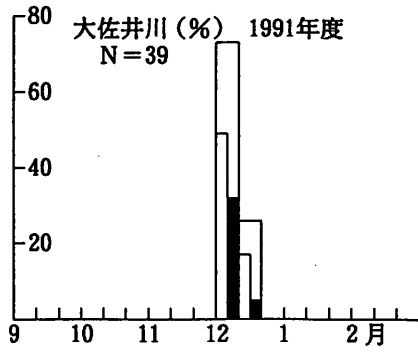
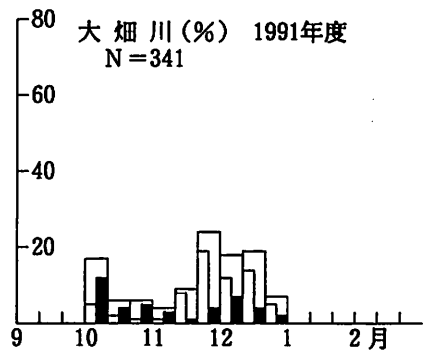
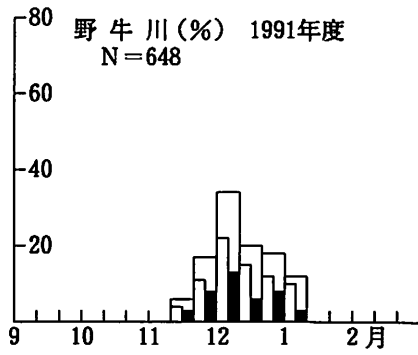


図-2-(3) 海域別河川採捕尾数(津軽海峡側)

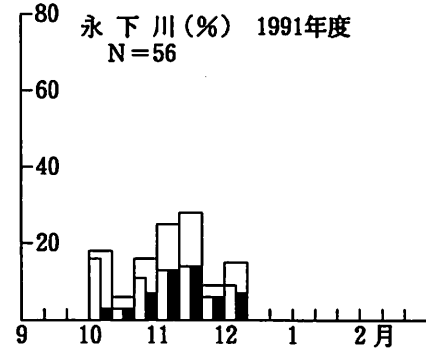
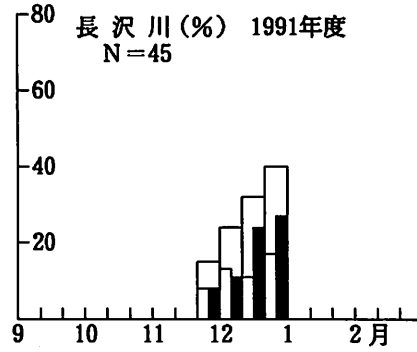
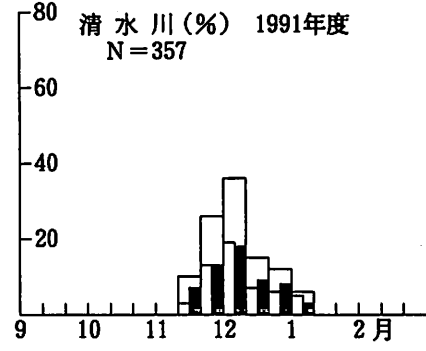
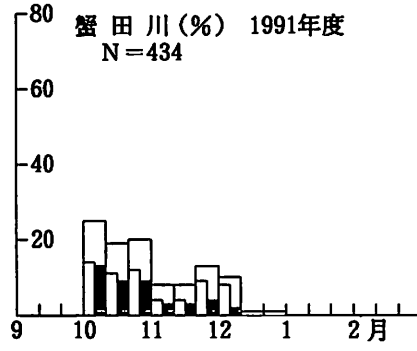
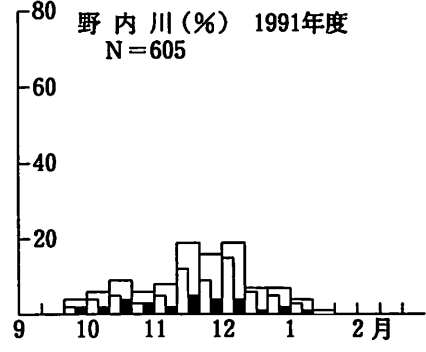
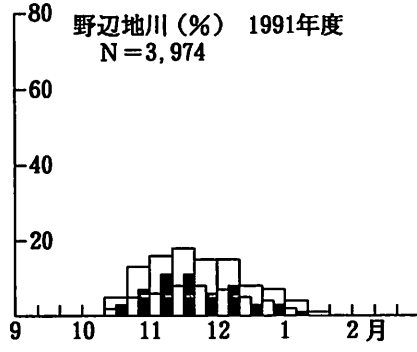
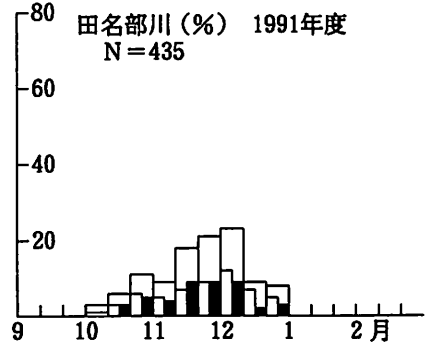
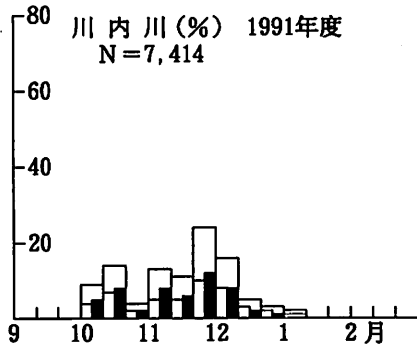


図-2-(4) 海域別河川採捕尾数 (陸奥湾内)

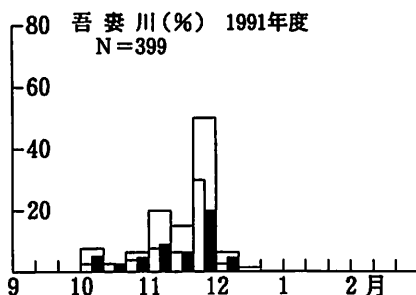
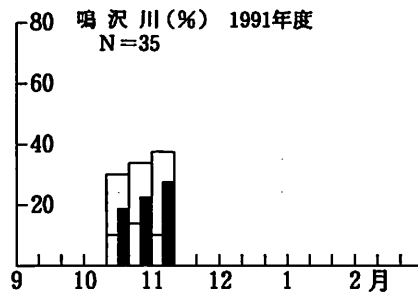
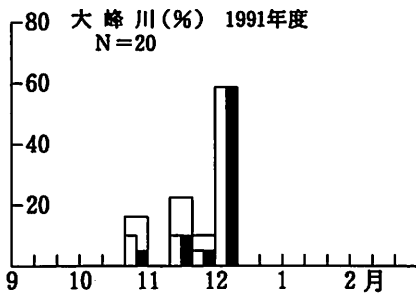
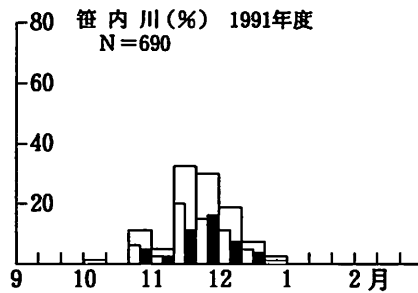
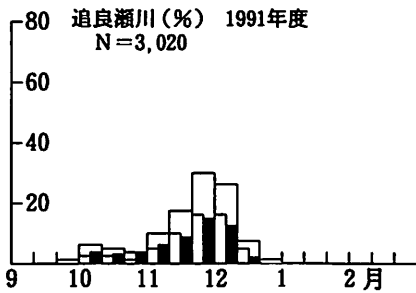
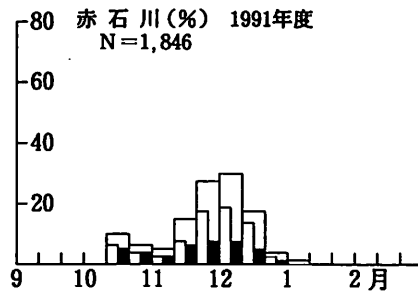
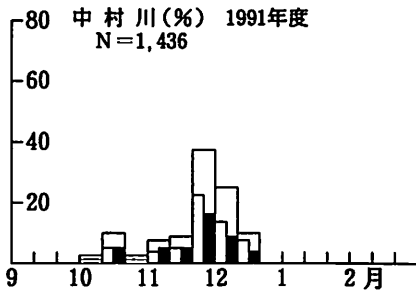
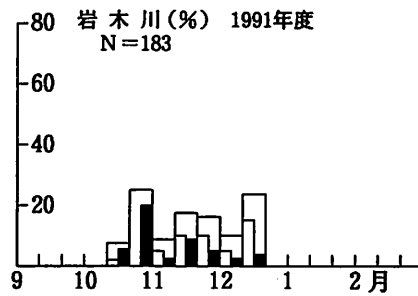
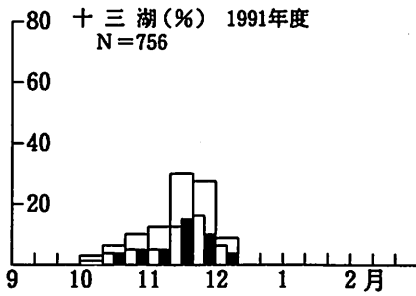


図-2-(5) 海域別河川探捕尾数(日本海側)

(2) 年 齢 組 成

各河川の雌雄別年齢組成結果を表1に示した。

太平洋側の河川をみると、新井田川、馬淵川、老部川では4年魚の割合が最も多くなっており(50.0～65.8%)、次いで5年魚、3年魚が主構成となっていた。この傾向は津軽海峡側の大畑川、古佐井川でも同様であった。

陸奥湾内の川内川では、太平洋側の河川と同様に4年魚が多かった。野辺地川、蟹田川では雌雄ともに5年魚が主体であり、同様の傾向は田名部川、野内川の雌でもみられた。

日本海側の河川についてみると、岩木川を除く全ての河川で5年魚が主構成となっており(45.4～81.3%)、4年魚、3年魚がそれに次いでいた。

表1 河川の雌雄別年齢組成（全期間合計）

(尾)

河川名	メ								オ									
	年齢構成(尾)							調査数 合計	河川そ上数	年齢構成(尾)							調査数 合計	河川そ上数
	年魚	2	3	4	5	6	7			2	3	4	5	6	7			
太平洋側	新井田川	0	12	112	70	4	0	198	29,332	1	17	103	50	0	0	171	24,961	
	馬淵川	0	76	479	207	8	0	770	11,868	1	120	394	107	7	0	629	16,188	
	五戸川	—	—	—	—	—	—	0	408	—	—	—	—	—	—	0	335	
	奥入瀬川	0	17	19	18	14	0	68	5,946	0	19	24	20	6	0	69	7,612	
	老部川東	0	42	429	173	7	0	651	1,220	0	28	72	43	1	0	144	1,043	
	老部川六	—	—	—	—	—	—	0	15	—	—	—	—	—	—	0	9	
津軽海峡側	野牛川	—	—	—	—	—	—	0	430	—	—	—	—	—	—	0	218	
	大畑川	0	20	88	61	7	0	176	214	0	13	29	14	0	0	56	127	
	易国間川	—	—	—	—	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—	0	0	
	大佐井川	—	—	—	—	—	—	0	25	—	—	—	—	—	—	0	14	
	古佐井川	0	24	49	34	4	0	111	294	0	17	29	11	0	0	57	214	
陸奥湾内	川内川	0	90	296	162	7	1	556	3,450	1	151	295	90	2	0	539	3,964	
	田名部川	0	10	11	23	0	0	44	240	0	11	3	6	0	0	20	195	
	野辺地川	0	95	238	479	30	0	842	1,918	0	77	317	368	22	0	784	2,056	
	野内川	0	35	148	174	13	1	371	419	1	54	69	62	6	0	* 192	* 186	
	蟹田川	0	22	81	130	0	0	233	257	0	19	38	51	3	0	111	177	
	清水川	—	—	—	—	—	—	0	172	—	—	—	—	—	—	0	185	
	長沢川	0	1	1	4	1	0	7	19	0	0	2	5	0	0	7	26	
	永下川	0	13	9	6	0	0	28	56	0	13	3	6	0	0	22	23	
日本海側	十三湖	0	9	58	65	11	0	143	408	1	2	20	20	0	0	43	348	
	岩木川	0	13	36	21	3	0	73	95	0	14	34	17	2	1	68	88	
	中村川	0	55	202	342	14	0	613	786	0	65	189	249	11	0	514	650	
	赤石川	0	10	35	137	8	0	190	1,225	0	6	21	30	4	0	61	621	
	追良瀬川	0	17	96	315	31	0	459	1,606	0	3	16	54	3	0	76	1,414	
	笹内川	0	2	64	322	8	0	396	395	0	5	43	181	6	0	235	295	
	大峰川	—	—	—	—	—	—	0	5	—	—	—	—	—	—	0	15	
	鳴沢川	—	—	—	—	—	—	0	13	—	—	—	—	—	—	0	22	
吾妻川	—	—	—	—	—	—	0	208	—	—	—	—	—	—	0	191		

※：河川そ上数は「さけ捕獲採卵成績速報」より

※：蟹田川についてはオスの調査尾数と河川そ上尾数にちがいが有り。

(3) 魚 体 測 定

各河川の雌雄別年齢別平均体重を表 2 に、平均尾叉長を表 3 に、平均肥満度を表 4 にそれぞれ示した。

各海域の全体的な傾向としては、津軽海峡側<日本海側=太平洋側<陸奥湾内であり、日本海側と太平洋側については、3 年魚では日本海側<太平洋側、5 年魚では太平洋側<日本海側の傾向にあった。

回帰の主体となった 3～5 年魚についての概要は以下のとおりである。

表2 河川別年齢別平均B.W (全期間合計)

河川名	年魚	メ					オ								
		平均 B.W (kg)							平均 B.W (kg)						
		2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7		
太平洋側	新井田川		2.57	3.24	4.62	4.80		2.20	2.81	3.43	4.71				
	馬淵川		2.55	3.20	4.08	4.78		2.10	2.32	3.15	4.46	4.74			
	五戸川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	奥入瀬川		2.80	3.57	4.47	4.88			2.88	3.76	5.11	6.08			
	老部川		2.21	3.22	3.77	4.30			2.09	3.22	4.20	5.40			
津軽海峡側	老部川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	野牛川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	大易国間川	—	2.05	3.01	3.70	4.50	—	—	1.88	2.75	3.84	—	—		
陸奥湾内	大古佐井川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	古佐井川	—	1.84	2.41	3.16	3.75	—	—	1.71	2.80	3.43	—	—		
	川内川		2.09	2.60	3.45	4.14	5.50	1.20	2.52	3.22	4.37	3.35			
	田名部川		2.60	3.19	4.23				2.91	2.47	5.08				
日本海側	野辺地川		2.91	3.90	4.85	4.86			3.19	4.15	4.79	4.63			
	野内川		2.21	3.36	3.96	4.20	5.50	1.00	2.31	2.86	4.02	4.43			
	蟹田川		3.13	3.15	3.96				2.38	2.85	3.48	4.33			
	清長川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	永下川		2.90	3.50	5.13	3.00				2.55	5.02				
太平洋側	三木川		2.34	3.43	4.28	4.33		1.10	1.93	3.30	3.87				
	岩中村川		2.29	3.62	4.09	5.17			2.26	3.79	5.06	6.75	7.50		
	赤追笹内川		2.14	3.13	3.98	4.03			2.19	3.26	4.40	4.38			
	大鳴沢川		2.13	3.37	4.73	4.61			2.03	3.17	4.83	4.63			
	吾妻川		2.50	3.35	4.39	4.58			2.61	3.36	5.04	4.53			
	吾妻川		2.90	3.08	4.03	4.18			2.86	3.23	4.58	4.90			
	吾妻川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	吾妻川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
太平洋側		2.48	3.22	4.06	4.72		2.15	2.39	3.23	4.52	5.36				
津軽海峡側		1.94	2.79	3.51	4.23			1.78	2.77	3.66					
陸奥湾内側		2.52	3.21	4.32	4.55	5.50	1.10	2.64	3.57	4.52	4.49				
日本海側		2.24	3.26	4.20	4.42		1.10	2.23	3.31	4.55	4.74	7.50			

※：平均は単純平均

表3 河川別年齢別平均F.L (全期間合計)

河川名		メ ス						オ ス					
		平均 F.L (cm)						平均 F.L (cm)					
年	魚	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7
		太平洋側	新井田川		61.3	67.1	73.8	74.5		62.0	63.8	68.0	74.7
馬淵川			62.1	66.9	71.7	75.3		62.0	60.9	66.3	73.8	76.1	
五戸川	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
奥入瀬川			62.0	66.9	71.4	74.1			62.5	69.2	75.3	77.7	
老部川			59.7	67.1	70.3	75.0			58.5	67.1	72.9	75.0	
津軽海峡側	老部川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	野牛川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	畑間川	—	57.4	65.3	70.0	74.1	—	—	57.1	65.1	70.1	—	—
	大井川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
陸奥湾内	古佐井川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	川内川		63.5	68.0	73.7	78.0	82.0	54.0	63.2	69.0	74.6	69.0	
	田名部川		65.7	67.6	75.1				66.6	66.0	79.2		
	野辺地川		63.5	70.6	75.0	76.4			66.7	71.4	75.0	74.4	
	野内川		59.1	66.9	70.2	71.2	70.0	50.0	59.8	64.1	70.6	71.7	
	蟹田川		64.5	65.7	69.9				60.3	64.0	68.4	71.0	
	清水川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
日本海側	長沢川		65.0	71.0	74.8	68.0				64.5	75.4		
	永下川		61.5	66.2	71.5				62.2	67.0	68.8		
	十三湖		60.7	69.0	74.2	74.4		49.2	58.0	69.5	71.8		
	岩木川		59.0	67.2	71.7	78.3			57.5	68.5	74.4	81.5	82.0
	中村川		59.3	66.7	72.8	73.0			59.0	67.5	74.3	74.7	
	赤石川		57.3	66.3	73.9	73.9			58.0	66.0	75.4	75.5	
	追良瀬川		60.8	67.5	72.5	73.7			62.0	68.3	75.8	75.3	
	笹内川		67.0	68.1	74.1	74.9			63.8	68.1	75.8	78.0	
太平洋側	大鳴川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	吾妻川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	津軽海峡側		61.3	67.0	71.5	74.6		62.0	61.0	66.8	74.0	76.7	
	陸奥湾内側		58.3	65.6	70.7	74.6			55.7	65.9	69.9		
日本海側	日本海側		63.0	68.3	73.3	75.1	76.0	52.0	63.4	69.3	73.9	73.3	
	日本海側		59.6	67.3	73.3	74.0		49.2	59.1	67.8	74.9	76.2	82.0

※：平均は単純平均

表4 河川別年齢別平均肥満度（全期間合計）

河川名	年魚	メ					オ						
		平均肥満度					平均肥満度						
		2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7
太平洋側	新井田川		11.00	10.58	11.36	11.55		9.23	10.47	10.61	11.00		
	馬淵川	—	10.62	10.58	10.96	11.01	—	8.81	10.21	10.51	10.88	10.71	—
	五戸川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	奥入瀬川		11.37	11.81	11.99	11.92			11.82	11.07	11.62	12.82	
	老部川		10.17	10.46	10.64	10.10			10.02	10.22	10.56	12.80	
津軽海峡側	老部川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	野牛川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	大畑川	—	10.76	10.64	10.66	10.83	—	—	10.02	9.77	10.91	—	—
	易国間川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
陸奥湾内	大古佐井川	—	8.81	8.29	8.36	8.57	—	—	10.42	9.25	10.13	—	—
	川内川		8.07	8.12	8.48	8.69	9.98	7.62	9.81	9.62	10.32	9.95	
	田名部川		9.07	10.30	9.88				9.64	8.65	10.26		
	野辺地川		11.33	11.01	11.45	10.89			10.72	11.34	11.29	11.14	
	野内川		10.52	11.05	11.26	11.60	16.04	8.00	10.45	10.66	11.19	11.40	
	蟹田川		11.00	10.87	11.36				10.09	10.61	10.56	12.23	
	清水川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
日本海側	長永川		10.56	9.78	12.30	9.54				9.39	11.59		
	沢下川		9.96	9.72	10.79				9.77	8.90	9.57		
	十三湖川		10.41	10.37	10.37	10.47		9.24	9.82	9.60	10.26		
	岩木川		11.11	11.68	10.77	10.67			11.76	11.56	11.86	12.31	13.60
	中村川		10.06	10.36	10.17	10.30			10.43	10.35	10.62	10.15	
	赤石川		11.21	11.25	11.65	11.30			10.30	10.56	10.99	10.83	
	追良瀬川		10.63	10.70	11.39	11.36			10.60	10.28	11.42	10.43	
	笹内川		9.60	9.59	9.80	9.77			10.22	9.91	10.32	10.21	
太平洋側	大鳴川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	吾妻川	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	津軽海峡側		10.61	10.56	10.94	11.27		9.02	10.37	10.51	10.91	11.77	
	陸奥湾内		9.70	9.80	9.84	10.01			10.25	9.51	10.56		
日本海側	陸奥湾内		9.94	9.89	10.88	10.74	13.01	7.81	10.14	10.51	11.04	11.21	
	日本海側		10.41	10.49	10.58	10.83		9.24	10.60	10.38	10.64	10.47	13.60

※：平均は単純平均
 肥満度 = $B.W(g) / F.L(cm)^3 \times 1,000$

① 3年魚 海域間の比較では雌雄とも津軽海峡側<日本海側<太平洋側<陸奥湾内の傾向が体重及び尾叉長でみられた。肥満度では、雌では津軽海峡側及び陸奥湾内で小さい傾向を示したものの、雄では海域間に差はみられなかった。

② 4年魚 海域別にみると、雌雄とも津軽海峡側<日本海側=太平洋側<陸奥湾内の傾向であったが、雌の体重が津軽海峡側<日本海側=太平洋側=陸奥湾内であった。肥満度の傾向は3年魚と同様に雌の津軽海峡側及び陸奥湾内で小さかった。

③ 5年魚 海域別にみると、雌では津軽海峡側<太平洋側<日本海側=陸奥湾内の傾向、雄では津軽海峡側<太平洋側=日本海側=陸奥湾内の傾向で肥満度については雌の津軽海峡側でやや小さかった。

4年魚について河川別に比較すると、雌雄ともに大きかったのは野辺地川、岩木川、奥入瀬川であり、小さかったのは大畑川、古佐井川、永下川であった。また、雌で平均体重が3.0 kg以下の河川は4河川（大畑川、古佐井川、川内川、永下川）、雄で3.0 kg以下の河川は7河川（大畑川、古佐井川、田名部川、野内川、蟹田川、長沢川、永下川）であり、特に津軽海峡側と陸奥湾内の雄が小さかった。

5. 考 察

(1) そ 上 状 況

図3に1981年からの海域別の河川そ上尾数の推移を示した。ここで、前期群を11月10日まで、後期群を11月11日以降のそ上として集計してある。そ上傾向をみるために各値を直線に近似させてみる。ここでは長期傾向をみるために近似式の適合性については考慮しないこととする。各海域の資源は津軽海峡側前期群をのぞいて増加傾向にあることが分かる。

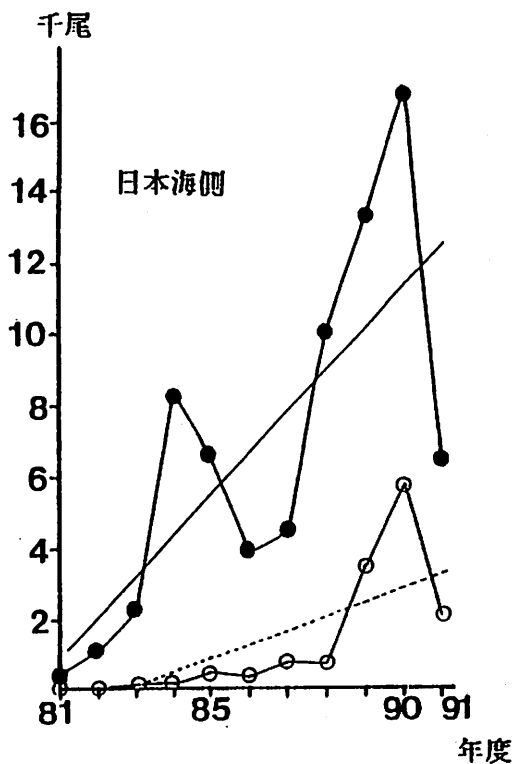
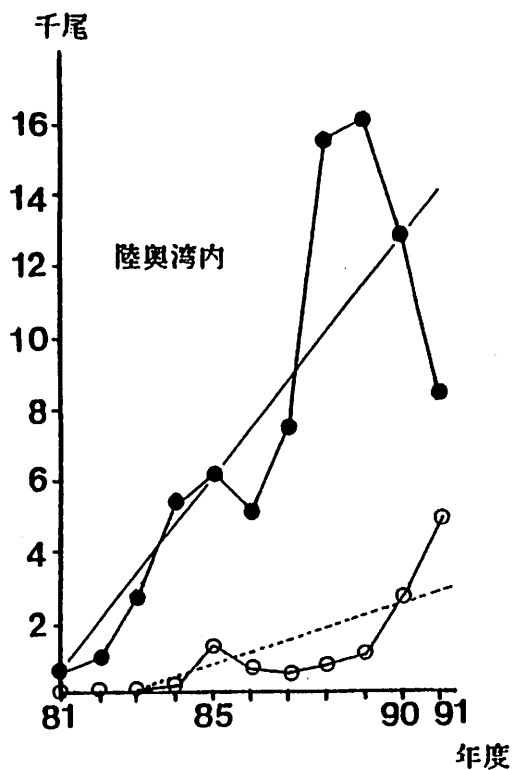
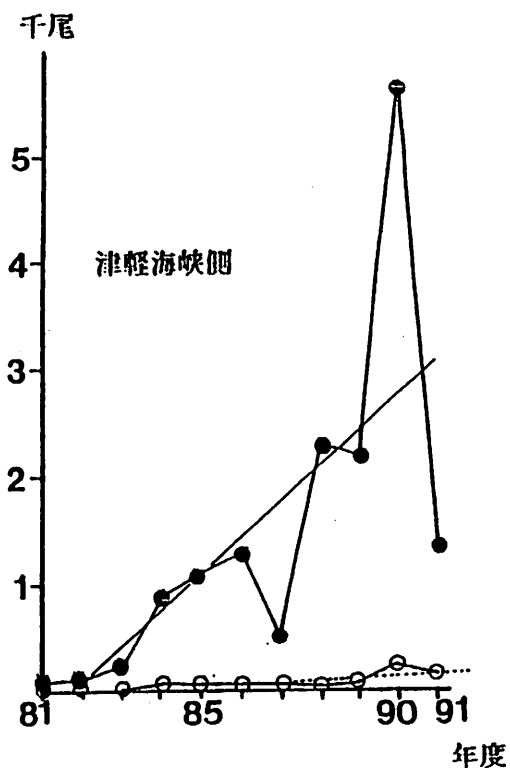
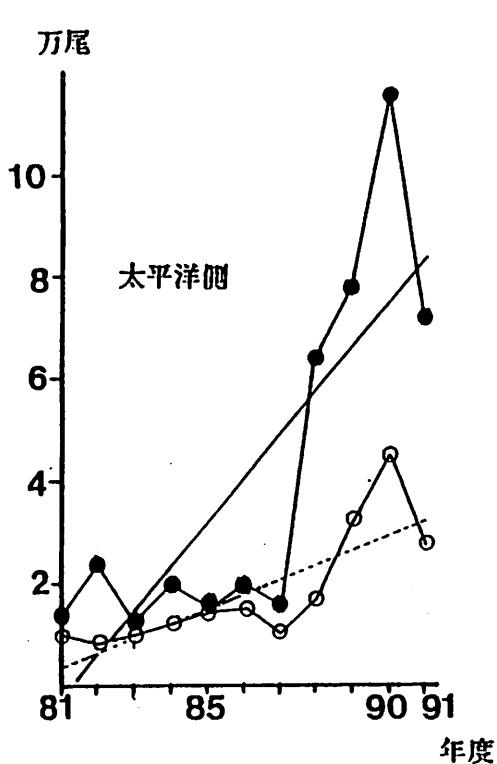


図3 河川そ上尾数の推移

白丸：前期群
黒丸：後期群

本県の主回帰群である後期群についてみると、太平洋側については1988年以降高水準にあり、津軽海峡側では1990年が高水準であった。陸奥湾内及び日本海側では1988～90年の3年間が高水準であった。一方、前期群については、太平洋側では1989～91年、陸奥湾内では1990、91年、日本海側では1989～91年が高水準であり、後期群とは若干のズレがある。

前期群と後期群のそ上尾数について海域別に単相関をとってみると（表5）、太平洋側と日本海側では比較的相関が高いものの（0.896, 0.732）、津軽海峡側では低い（0.641）。陸奥湾内では相関係数は0.146であり相関はまったくない。これは、ここ3年間の陸奥湾内のそ上が後期群では減少、前期群では増加という傾向にあることによると思われる。つまり、前期群と後期群とは別の資源動向を示している。また、海域間の単相関をみると（表6）、一部で高い相関を示すものの一貫した傾向性はみいだせない。

表5 そ上尾数の前期群と後期群との単相関

海 域	単 相 関
太 平 洋 側	0.896
津 軽 海 峡 側	0.641
陸 奥 湾 内	0.146
日 本 海 側	0.732

表6 そ上尾数の海域間単相関

群	海 域	太 平 洋 側	津 軽 海 峡 側	陸 奥 湾 内	日 本 海 側
前 期 群	太 平 洋 側		0.721	0.456	0.952
	津 軽 海 峡 側			0.621	0.696
	陸 奥 湾 内				0.330
	日 本 海 側				
後 期 群	太 平 洋 側		0.791	0.609	0.730
	津 軽 海 峡 側			0.503	0.809
	陸 奥 湾 内				0.752
	日 本 海 側				

(2) 平均年齢等

次に雌の3～5年魚平均年齢を用いて各年級群の動向について考えてみる。用いたデータは1981～1991年までの11年間の魚体測定結果であり、各河川の調査データを旬採捕尾数で加重平均した値を海域別に集計してある。その上尾数と同様に長期傾向をみるために直線近似させてみると(図4)、太平洋側の後期群及び津軽海峡側の前・後期群では近似させた直線が右上がり傾向を示している。また、日本海側前期群では逆に右下がりの傾向にある。

さらに、図5に同じデータを用いた雌4年魚の平均尾叉長の推移を示した。同じように長期傾向をみるために直線に近似してみると、太平洋側前・後期群と日本海側前期群については明らかに右下がりの傾向にある。

今回の集計は、海域単位で集計したことから各河川での動向を捉えるまでにはいたっていない。しかし、海域間あるいは群別で動向が異なるということは河川間でもその動向はかなり異なると予想される。

また、太平洋側の前・後期群及び日本海側前期群で雌4年魚平均尾叉長が小型化の傾向を示したが、太平洋側では高齢小型化、日本海側では若齢小型化である。そして、これらの現象が長期的なシロサケの小型化現象¹⁾であるのか、あるいは種卵移植により各地域が保持していた遺伝的形質²⁾の交雑化によるものなのかは明らかでない。

今後は、各河川での動向を解析するとともに、さらに資料を蓄積することによって、本県のシロサケの長期的な資源動向の把握につとめたい。

-
- 1) 梶山雅秀 (1992)。日本系サケ資源の個体群動態に関する2、3の知見。魚と卵、161、45 - 54。
 - 2) Okazaki, T. (1982). Genetic Study on Population Structure in Chum Salmon (*Oncorhynchus keta*). Bull. Far Seas Fish. Res. Lab., (19), 25 - 113.

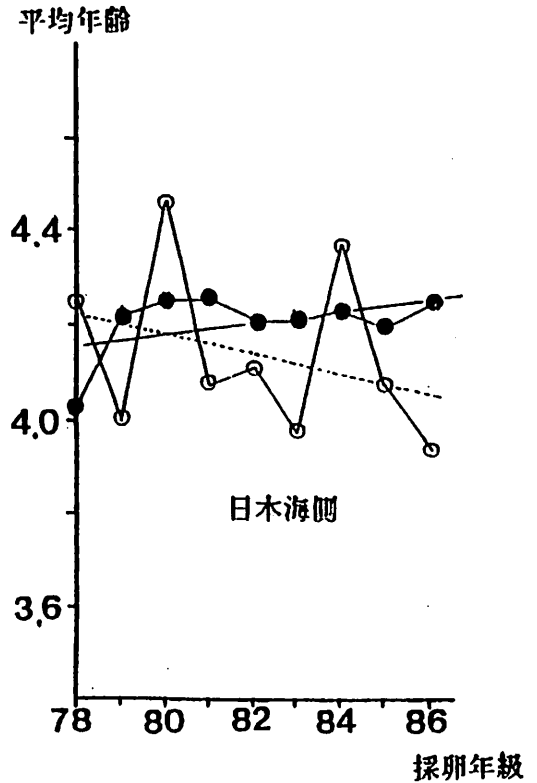
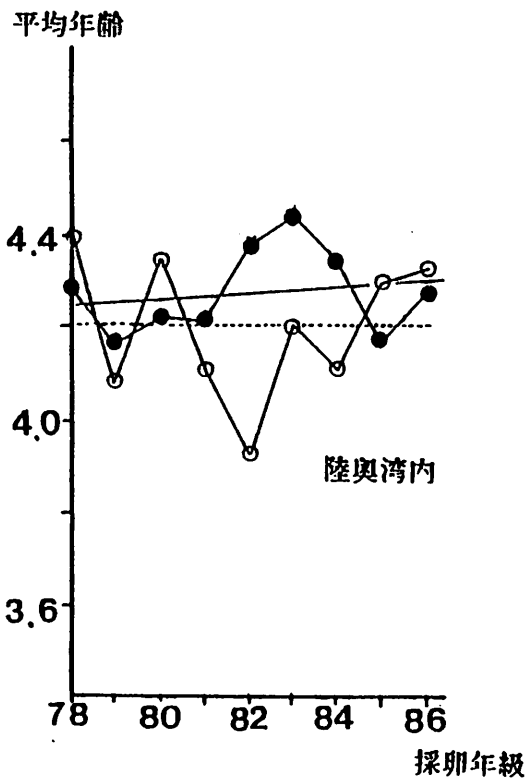
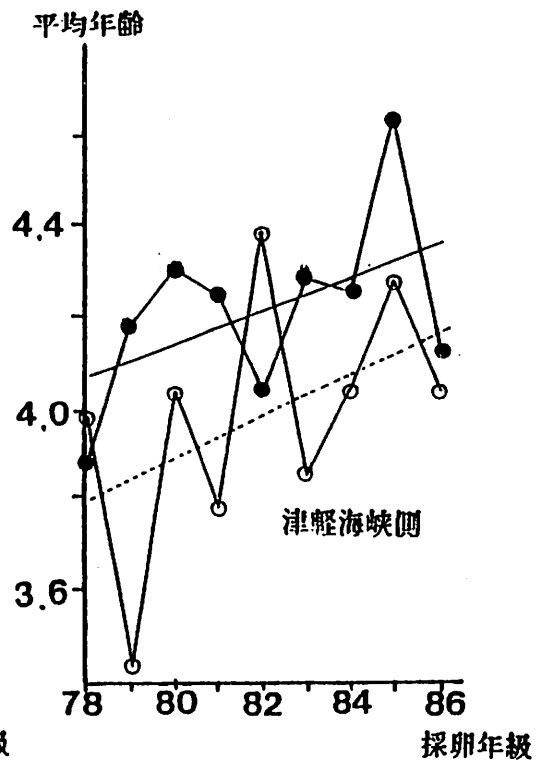
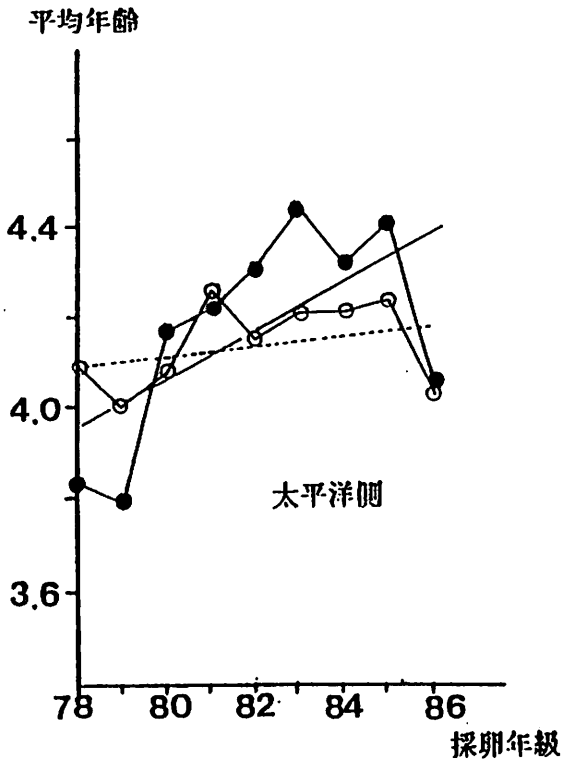


図4 年級群別平均年齢の推移 (3~5年魚平均: 雌のみ) 白丸: 前期群 黒丸: 後期群

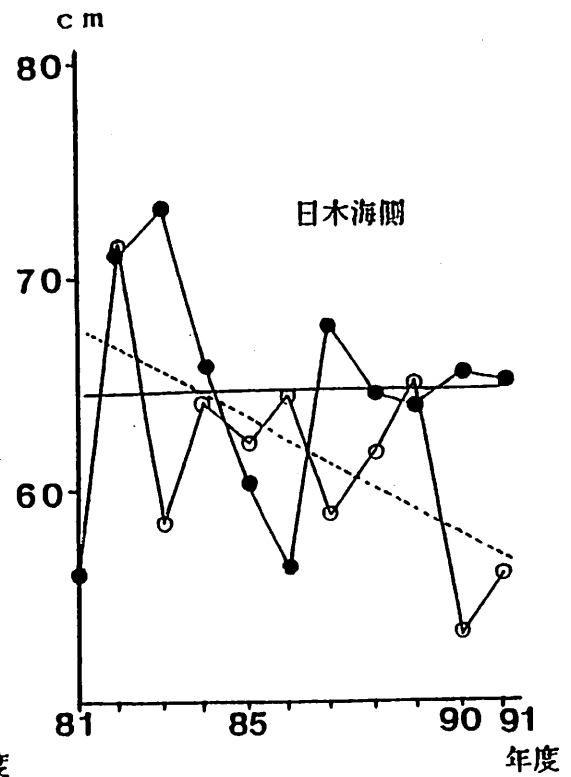
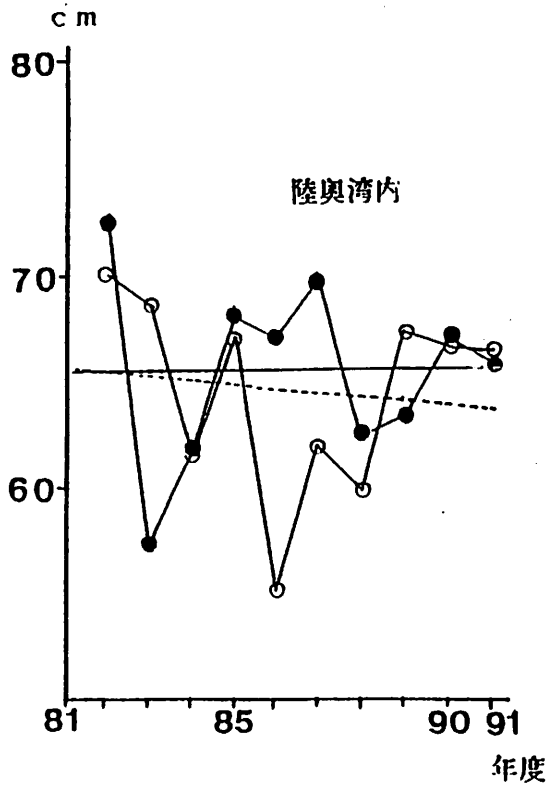
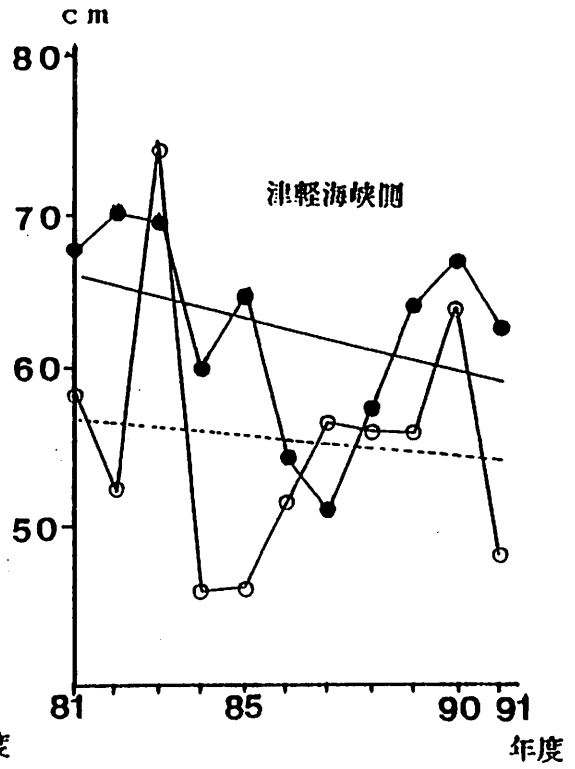
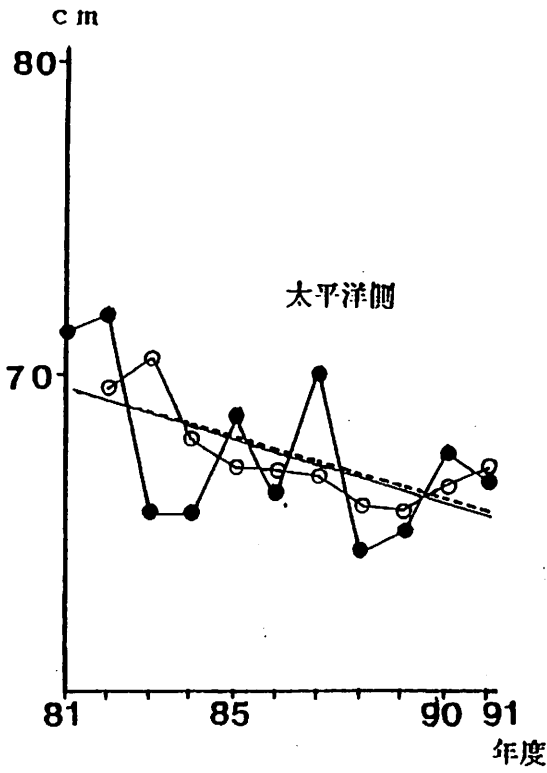


図5 4年魚平均F.L.の推移(雌のみ) 白丸:前期群 黒丸:後期群

ウ 河川回帰親魚調査（成熟度）

菊谷 尚久

1. 調査目的

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

2. 調査場所

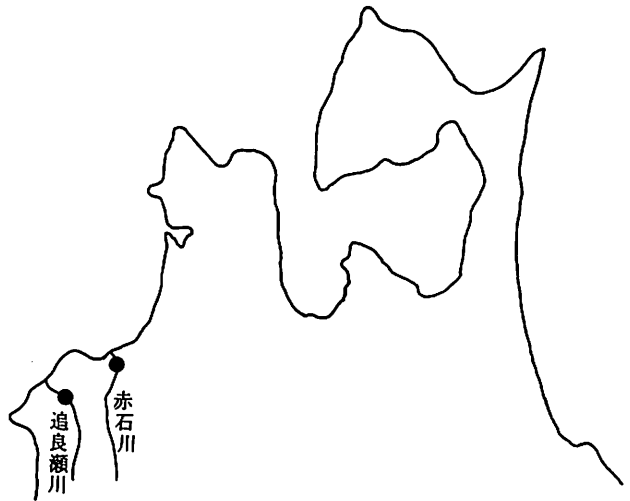
赤石川、追良瀬川（図1）

3. 調査期間

平成3年10月～11月

4. 調査方法

各河川にそ上した親魚に対して成熟度調査を実施し、蓄養するものに対してはタグ付けをして蓄養日数を調査した。



5. 調査結果

図1 調査位置図

1) 外観的成熟度

外観的成熟度は水産庁さけ・ますふ化場が基準としている4ランク（ギン・Aブナ・Bブナ・Cブナ）とした。

表1に時期別成熟度組成を示した。10月中旬と11月上旬の追良瀬川においては、調査日に親魚のそ上尾数が少なく十分な調査が出来なかった。両河川を合計した結果では、ギン・Aブナは10月中旬では19.9%みられたものの、それ以後は急速にBブナ・Cブナの割合が増加し、11月下旬ではCブナの割合は94.1%であった。

表1 時期別成熟度

(%)

月	旬	追 良 瀬 川				赤 石 川				合 計			
		ギン	A	B	C	ギン	A	B	C	ギン	A	B	C
10	中	0.0	0.0	0.0	100.0	3.8	19.3	53.9	23.0	3.3	16.6	46.7	33.4
	下	0.0	12.9	6.4	80.7	0.0	0.0	25.7	74.3	0.0	6.0	16.7	77.3
11	上	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	68.2	31.8	0.0	0.0	62.5	37.5
	中	0.0	0.0	13.7	86.3	0.0	0.0	20.0	80.0	0.0	0.0	17.5	82.5
	下	0.0	0.0	8.1	91.9	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	5.9	94.1

※：メス+オスの集計値

2) 蓄 養 状 況

表2に蓄養状況を示した。即採卵率は11月上旬までは42.8～57.1%の範囲にあったものが、11月中旬では76.4～94.5%、11月下旬では100%と、11月中旬以降急速に即日採卵可能な親魚の割合は増加し、ほとんどの河川そ上親魚は即日採卵が可能であった。

蓄養魚の蓄養日数は3～10日の範囲にあった。ほとんどの蓄養魚は3～4日程度の蓄養であったが、11月中旬でも6日の蓄養を要する親魚もみられた。

蓄養魚の蓄養期間中のへい死率は追良瀬川で17.6%（68尾蓄養中12尾へい死）、赤石川では13.3%（30尾蓄養中4尾へい死）であった。

表2 蓄 養 状 況

(%)

月	旬	追 良 瀬 川			赤 石 川			合 計		
		即採卵	蓄 養	蓄養日数	即採卵	蓄 養	蓄養日数	即採卵	蓄 養	蓄養日数
10	中	100.0	0.0	0 日	42.8	57.2	3 日	46.6	53.4	3 日
	下	46.6	53.4	3～6日	57.1	42.9	5～6日	52.8	47.2	3～6日
11	上	0.0	100.0	へい死	56.2	43.7	3～10日	50.0	50.0	3～10日
	中	76.4	23.5	3 日	94.5	5.5	6 日	88.7	11.3	3～6日
	下	100.0	0.0	0 日	100.0	0.0	0 日	100.0	0.0	0 日

6. 考 察

図2に両河川での旬別河川そ上状況を示した。本年度は、10月上～中旬をピークとする前期群と11月下旬～12月上旬をピークとする後期群の双峰型となっていた。

時期別成熟度をみると、前期群のピークである10月中旬にはある程度のギンケ資源(ギン・Aブナ)がみられるものの、後期群ではほとんどギンケ資源は確認できなかった。また、蓄養状況を見ると前期群は蓄養の必要とする親魚がかなりの割合(50%以上)となるのに対し、後期群はほとんど蓄養を必要としない親魚が多かった。

つまり、前期群はある程度のギンケ資源(ギン・Aブナ)を持ち、また蓄養に必要な親魚の割合も50%以上あるのに対し、後期群は大部分がCブナで即日採卵可能な親魚で占められていた。

今後、日本海側の前期群を造成していく場合、いかにして効率良く前期群自河川卵を確保していくかが課題であり、蓄養中のへい死をいかに少なくするかが問題となる。そのためには、長期蓄養のための技術開発や施設の充実はもちろんのこと、傷みやすいギンケ親魚確保のためのヤナの改良が必要と考えられる。また、日本海側の河川形態は増水し易く前期群そ上の時期にはたびたび増水することから、効率良く採捕するためには、洪水に強いヤナ施設の開発も必要と考えられる。

本年度は日本海側の主要な2河川について調査を行ったわけであるが、河川そ上親魚が前年に比べて極端に少なかった(前年比で追良瀬川35.4%、赤石川56.1%)ために十分な調査尾数を得られたとは言えない。次年度は太平洋側の主要河川である新井田川と馬淵川について調査する予定である。

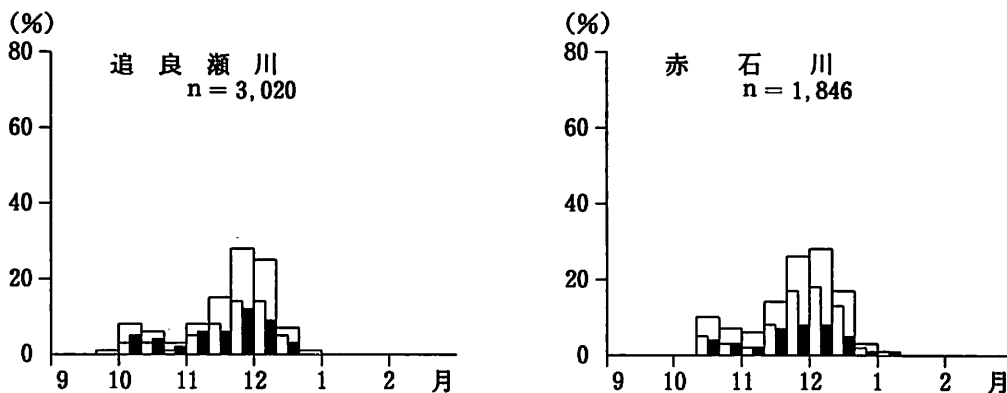


図2 旬別河川そ上状況(1991年度)

エ 沿岸回帰親魚調査（年齢組成等）

・田村 亘・三戸 芳典

1. 調査目的

沿岸に回帰したサケ親魚の年齢組成等の分析を行い回帰生態を明らかにする。

2. 調査方法

(1) 調査期間 平成3年10月～平成4年1月

(2) 調査対象漁協 図-1

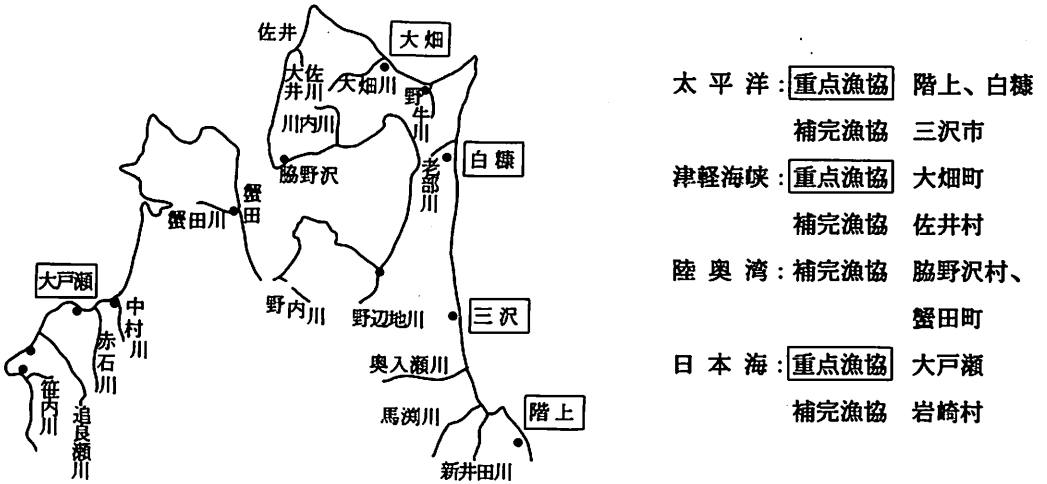


図-1 調査実施場所及び近隣そ上河川

(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業改良普及所の協力により、上記漁協に水揚げされたサケ親魚についてできる限り旬毎に毎月3回魚体測定及び採鱗を行い、年齢調査に供した。

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

3. 調査結果

(1) 平成3年度のサケ沿岸漁獲状況

※ 現在、青森県鯉ヶ沢地方水産業改良普及所勤務

本年度の沿岸漁獲尾数を表-1に示した。

県全体の沿岸漁獲尾数は、過去最高だった前年度比70.1%となった。

内訳を海域別にみると、太平洋側が1,772千尾と全体の77.3%を占め、次いで津軽海峡側18.8%、日本海側3.5%、陸奥湾内0.4%の順となっていた。前年沿岸漁獲尾数と比べると、近年増加傾向にある太平洋側及び津軽海峡側を含め全海域で減少していた。

一方漁獲量では、太平洋側が6,083tと全体の77.7%を占め、次いで津軽海峡側18.1%、日本海側3.7%、陸奥湾0.4%の順となっていた。(表-2)

このような各海域毎の尾数割合と漁獲量割合との違いは、1尾当りの魚体重量が前年を上回ったためである。

(2) 回帰親魚の年齢組成

調査対象漁協のうち重点調査3漁協における今年度の沿岸回帰親魚の年齢組成を表-3に、過去8ヶ年の年齢組成を表-4に示した。

今年度の回帰の主体は例年同様4年魚で、次いで5年魚、3年魚の順となっていた。

海域別にみると、太平洋側の白糠では、10月中旬から11月中旬にかけ3年魚の割合が16.7%から35.8%へと多くなり、5年魚の割合は35.4%から16.0%へと減少していた。津軽海峡側の大畑では、10月上旬から10月中旬にほぼ同割合であった3年魚と5年魚の割合が、11月下旬から1月上旬にかけ、5年魚が3年魚より高い割合を示していた。日本海側の大戸瀬では、10月上旬から11月中旬にかけ5年魚の割合が18.6%から44.3%と多くなり、3年魚の割合が34.3%から10.2%と減少し、11月下旬以降は5年魚の割合が33.7%から3.3%へと減少し、3年魚の割合は10.5%から40.0%と多くなっていた。

雌雄別では雄は大畑、大口瀬で比較的5年魚の割合が高く、雌は白糠、大畑で5年魚の割合が高かった。

(3) 回帰親魚の魚体測定結果

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

平均尾叉長と体重については、例年同様雌雄や地区による顕著な差はみられないが、肥満度については白糠が最も高く1.14~1.27、次いで大口瀬1.03~1.18、大畑1.01~1.16の順となっており、大畑では前年を上回る値となっていた。

(4) 調査漁協と近隣河川間の年齢別出現数の比較

重点3漁協の年齢組成(表-3)と近隣する河川及び海域内の河川溯上した親魚の年齢組成等に差があるかどうかについて検討した。方法は、両者の年齢別尾数について χ^2 -検定を行った。使用したデータは、河川、海域とも10月上旬~12月下旬までの旬の年齢組成を旬の漁獲量に引き延ばし、それを合計して調査期間中の年齢別尾数とした。

検定の結果を表-6に示した。

これを見ると、大畑町と大畑川には有意差がなく、この海域に回遊した群は大畑川へのその上率が高かったものと推察された。

その他の海域では、すべての比較で、 χ^2 の方が $\chi^2(4, 0.01)$ より大きな値となり、沿岸海域と河川内親魚の年齢組成には有意差があった。

表-1 さけ沿岸漁獲尾数

(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	5	5		38	38								43	43	
9月上旬	833	838	484.4	1,400	1,438	13072.7	10	10	166.7	24	24		2,267	2,310	1215.8
中旬	6,767	7,605	162.3	2,823	4,261	488.1	65	75	153.1	287	311	15550.0	9,942	12,252	218.4
下旬	24,276	31,881	135.7	12,739	17,000	130.2	700	775	175.7	1,091	1,402	98.9	38,806	51,058	132.9
10月上旬	19,864	51,745	42.7	11,929	28,929	91.3	863	1,638	93.5	1,360	2,762	32.1	34,016	85,074	52.1
中旬	57,979	109,724	53.5	22,171	51,100	99.2	381	219	68.0	3,182	5,944	34.3	83,713	168,787	60.9
下旬	92,870	202,594	55.3	32,440	13,540	106.2	1,053	3,072	73.6	6,195	12,139	44.6	132,558	301,345	63.2
11月上旬	180,120	382,714	67.2	54,615	138,155	98.1	1,039	4,111	59.0	1,404	15,543	41.8	239,178	540,523	71.6
中旬	442,095	824,809	89.1	103,587	241,742	101.9	1,622	5,733	52.2	33,681	49,224	53.4	580,985	1,121,508	88.6
下旬	403,450	1,228,259	84.7	75,620	317,362	92.9	1,596	7,529	51.5	23,537	72,761	54.9	504,203	1,625,711	53.8
12月上旬	229,413	1,457,672	75.4	43,623	360,985	83.4	1,080	8,409	49.5	3,080	75,841	51.7	277,196	1,902,907	75.2
中旬	188,934	1,646,606	73.8	32,116	393,201	82.2	383	8,792	49.9	2,324	78,165	50.8	223,857	2,126,764	73.8
下旬	80,394	1,727,000	71.3	19,531	412,732	82.0	183	8,975	50.2	627	78,792	50.8	100,735	2,227,499	71.9
1月上旬	35,747	1,762,747	69.3	11,397	424,129	83.3	175	9,150	51.2	221	79,013	50.8	47,540	2,275,039	70.5
中旬	8,074	1,770,821	61.9	4,868	428,997	82.9	36	9,186	51.1	96	79,109	50.8	10,374	2,288,113	70.3
下旬	1,241	1,772,062	68.9	2,591	431,588	82.4	15	9,201	51.1	42	79,151	50.8	3,889	2,292,002	70.1
2月上旬				238	431,826	82.3	2	9,203	51.1	2	79,153	50.8	287	2,292,289	70.1
中旬				133	431,959	82.4	1	9,204	51.1	2	79,155	50.8	136	2,292,425	70.1
下旬				19	431,978	82.4							19	2,292,444	70.1

(平成3年度漁業振興課調べ)

表-2 さけ沿岸漁獲量

(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	19	19		129	129								148	148	
9月上旬	2,878	2,897	470.3	4,660	4,789	9977.9	28	28	1305.2	81	81		7,647	7,795	1308.0
中旬	20,614	23,511	142.7	8,397	13,186	399.1	206	234	121.9	856	937	15610.0	30,073	37,868	189.6
下旬	73,120	96,631	124.7	34,558	47,744	113.1	2,092	2,326	154.5	3,141	4,078	98.1	112,911	150,779	120.3
10月上旬	57,570	154,201	39.8	29,243	76,987	78.9	2,649	4,975	89.0	4,210	8,288	32.3	93,672	244,451	47.4
中旬	182,845	337,046	51.9	56,893	133,880	86.0	1,142	6,117	65.3	9,246	17,534	34.8	250,126	494,577	57.2
下旬	298,623	635,669	55.5	98,219	232,099	96.0	3,365	9,482	71.6	20,764	38,298	68.1	420,971	915,548	61.8
11月上旬	607,978	1,243,647	68.4	190,217	422,316	94.8	3,513	12,995	58.1	12,124	50,422	45.1	813,832	1,729,380	72.1
中旬	1,551,044	2,794,691	92.6	356,088	778,404	100.9	5,487	18,482	52.3	129,916	180,338	61.3	2,042,535	3,771,915	91.6
下旬	1,422,285	4,216,976	88.3	263,436	1,041,840	93.4	6,072	24,554	54.4	270,672	270,672	63.1	1,782,128	5,554,043	82.2
12月上旬	786,926	5,003,902	77.5	140,754	1,182,594	83.7	4,015	28,569	52.8	282,037	282,037	59.3	943,060	6,497,103	77.3
中旬	646,255	5,650,157	75.5	103,471	1,286,065	82.3	1,501	30,070	53.4	290,251	290,251	58.2	759,441	7,256,544	75.6
下旬	274,869	5,925,026	72.7	64,066	1,350,131	81.9	675	30,745	53.9	292,644	292,644	58.2	342,003	7,598,547	73.3
1月上旬	124,795	6,049,821	70.5	40,288	1,390,419	83.3	619	31,364	54.9	293,507	293,507	58.2	166,565	7,765,112	71.8
中旬	28,911	6,078,732	70.3	17,812	1,408,231	82.8	144	31,508	54.9	293,887	293,887	58.2	47,247	7,812,359	71.6
下旬	4,385	6,083,117	70.0	9,819	1,418,050	82.3	67	31,575	54.9	294,055	294,055	58.2	14,438	7,826,797	71.3
2月上旬				1,033	1,419,083	82.2	8	31,583	54.9	294,062	294,062	58.2	1,067	7,827,864	71.3
中旬				483	1,419,566	82.3	4	31,587	54.9	294,067	294,067	58.2	492	7,828,356	71.3
下旬				61	1,419,627	82.3		31,587					61	7,828,417	71.3

(平成3年度漁業振興課調べ)

表-3 沿岸回帰親魚の年齢組成

漁協名	月旬	合計						雄						雌										
		年齢(年魚・%)					調査尾数	漁獲尾数	年齢(年魚・%)					調査尾数	年齢(年魚・%)					調査尾数				
		2	3	4	5	6			2	3	4	5	6		2	3	4	5	6					
白	9-上							0																
	中							208																
	下							2,601																
	10-上							1,169																
	中	0	16.7	45.8	35.4	2.1	48	6,557	0	26.9	34.6	35.0	3.8	26	0	4.5	59.1	36.4	0.0	0.0	22			
	下	0	17.9	33.7	36.8	11.6	95	7,349	0	17.0	37.7	28.3	17.0	53	0	19.0	28.6	47.6	4.8	4.8	42			
	11-上							22,275																
	中	8.6	35.8	35.8	16.0	3.7	81	53,887	10.4	39.6	35.4	12.5	2.1	48	6.1	30.3	36.4	21.2	6.1	6.1	33			
	下							44,564																
	12-上	2.4	23.2	42.7	29.3	2.4	82	26,283	2.3	20.5	50.0	27.3	0	44	0	26.3	34.2	31.6	5.3	5.3	38			
中							33,884																	
下							11,759																	
1-上							7,492																	
中							1,631																	
下							0																	
計		2.9	23.9	38.6	29.1	5.6	306	219,659	3.5	25.7	39.8	24.6	6.4	171	2.2	21.5	37.0	34.8	4.4	4.4	135			
大	9-上							0																
	中							347																
	下							2,238																
	10-上							3,460																
	中							7,080																
	下							10,103																
	11-上	0	20.0	50.5	23.2	6.3	95	10,849	0	27.1	43.8	27.1	2.1	48	0	12.8	57.4	19.1	10.6	10.6	47			
	中	0	27.4	46.3	22.1	4.2	95	18,348	0	26.2	47.7	23.1	3.1	65	0	30.0	43.3	20.0	6.7	6.7	30			
	下	1.2	8.4	37.3	42.2	10.8	83	11,894	2.9	11.4	40.0	37.1	8.6	35	0	6.3	35.4	45.8	12.5	12.5	48			
	12-上	0	8.1	56.6	25.3	10.1	99	9,152	0.0	12.8	74.4	7.7	5.1	39	0	5.0	45.0	36.7	13.3	13.3	60			
中	1.1	18.5	62.0	16.3	2.2	92	4,704	0	24.5	55.1	20.4	0.0	49	2.3	11.6	69.8	11.6	4.7	4.7	43				
下	0	13.8	40.4	31.9	13.8	94	3,968	0	12.1	33.3	42.4	12.1	33	0	14.8	44.3	26.2	14.8	14.8	61				
1-上	0	4.3	50.0	37.1	8.6	70	1,892	0	5.6	58.3	25.0	11.1	36	0	2.9	41.2	50.0	5.9	5.9	34				
中							1,182																	
下							677																	
計		0.3	14.8	49.2	27.7	8.0	628	85,894	0.3	18.7	50.5	25.2	5.2	305	0.3	11.1	48.0	30.0	10.5	10.5	323			
大	9-上							5																
	中							151																
	下							752																
	10-上	2.9	34.3	45.7	18.6	0	70	1,062	3.1	31.3	43.8	21.9	0	32	2.6	36.8	47.4	0	0	38				
	中							2,957																
	下	4.4	31.1	40.0	23.3	1.1	90	3,626	6.7	37.8	33.3	20.0	2.2	45	2.2	24.4	46.7	26.7	0	0	45			
	11-上	1.1	21.5	43.0	31.2	3.2	93	2,312	0	8.7	39.1	45.7	6.5	46	2.1	34.0	46.8	17.0	0	0	47			
	中	0	10.2	31.8	44.3	13.6	88	21,376	0	12.3	33.3	43.9	10.5	57	0	6.5	29.0	45.2	19.4	19.4	31			
	下	2.3	10.5	44.2	33.7	9.3	86	12,889	4.3	15.2	37.0	30.4	13.0	46	0	5.0	52.5	37.5	5.0	5.0	40			
	12-上	7.4	22.2	63.0	3.7	3.7	27	2,289	0	30.8	61.5	7.7	0	13	14.3	14.3	64.3	0	7.1	7.1	14			
中	0	26.1	47.8	21.7	4.3	23	1,737	0	0	0	100.0	0	1	0	27.3	50.0	18.2	4.5	4.5	22				
下	0	40.0	53.3	3.3	3.3	30	422	0	33.3	58.3	8.3	0	12	0	44.4	50.0	0	5.6	5.6	18				
1-上							123																	
中							76																	
下							31																	
計		2.2	22.5	43.0	27.2	5.3	507	49,808	2.4	21.0	38.9	31.3	6.3	252	1.2	23.9	47.1	22.7	4.3	4.3	255			

表-4 過去8年間の沿岸回帰親魚の年齢組成

地 区 (漁 協)	年 度	年 齢 (%)					調査尾数	平均年齢
		2	3	4	5	6		
白 糠	59	0.3	8.4	82.2	7.7	1.3	298	4.01
	60	1.7	17.2	45.2	36.0		239	4.15
	61	0.1	8.6	63.7	23.0	4.5	1,078	4.23
	62	0.5	8.4	46.6	42.9	1.6	1,350	4.37
	63		9.2	69.3	21.0	0.5	688	4.12
	1		8.8	62.1	26.6	2.5	488	4.23
	2	3.5	29.1	49.1	18.0	0.3	330	3.83
	3	2.9	23.9	38.6	29.1	5.6	306	4.10
大 畑	59		1.1	90.3	8.6		89	4.08
	60		8.7	53.1	37.9	0.2	208	4.29
	61	0.3	17.7	50.1	28.9	3.1	279	4.17
	62	0.9	16.6	57.8	23.3	1.5	365	4.08
	63		14.0	64.0	20.0	2.0	100	4.10
	1	—	—	—	—	—	—	—
	2	0.1	3.3	56.0	36.2	4.4	579	4.42
	3	0.3	14.8	49.2	27.7	8.0	628	4.28
大 戸 瀬	59		6.2	82.9	10.5	0.5	210	4.05
	60	0.3	3.4	42.1	53.8	0.3	624	3.50
	61	2.4	41.4	30.7	20.1	5.3	796	3.84
	62	0.8	18.1	70.9	9.2	1.0	618	3.91
	63		13.5	62.9	22.5	1.0	856	4.11
	1	0.8	10.0	66.7	20.6	1.9	480	4.13
	2	1.6	16.6	58.4	22.8	0.7	490	4.05
	3	2.2	22.5	43.0	27.2	5.3	507	4.12

表-5 回帰親魚の地区(漁協)別雌雄別年齢別平均尾叉長、体重及び肥満度

	年 齢 (年級)	白 糠			大 畑			大 戸 瀬		
		F.L(cm)	B.W(g)	肥満度	F.L(cm)	B.W(g)	肥満度	F.L(cm)	B.W(g)	肥満度
雄	2	57.31	2,100	1.12	58.00	1,900	0.97	56.08	1,640	0.93
	3	60.44	2,580	1.17	65.16	3,140	1.13	59.52	2,080	0.99
	4	67.59	3,710	1.20	68.48	3,610	1.12	68.27	3,330	1.05
	5	74.25	4,980	1.22	73.70	4,660	1.16	75.91	5,260	1.20
	6	74.65	4,810	1.16	76.81	5,180	1.14	79.58	5,770	1.14
	雌	2	60.57	2,680	1.21	64.00	2,800	1.07	53.06	2,000
3		60.23	2,440	1.12	65.06	3,010	1.09	60.89	2,360	1.05
4		66.76	3,760	1.26	69.13	3,740	1.13	66.18	3,750	1.29
5		70.64	4,650	1.32	72.64	4,540	1.18	72.64	4,460	1.16
6		72.78	4,730	1.23	76.33	5,010	1.13	75.35	4,480	1.05
合 計		2	58.68	2,340	1.16	59.98	2,180	1.01	54.11	1,690
	3	60.46	2,530	1.14	65.14	3,080	1.11	60.23	2,250	1.03
	4	67.16	3,730	1.23	68.84	3,670	1.12	67.19	3,570	1.18
	5	72.43	4,820	1.27	73.14	4,550	1.16	74.32	4,860	1.18
	6	73.73	4,790	1.20	76.63	5,140	1.14	77.44	5,170	1.11

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
白 糠	老 部 川	$\chi^2 = 332.7 > 13.28 = \chi^2_{(4, 0.01)}$
	太 平 洋 海 域	$\chi^2 = 863.6 > 13.28 = \chi^2_{(4, 0.01)}$
大 畑 町	大 畑 川	$\chi^2 = 13.3 < 13.28 = \chi^2_{(4, 0.01)}$
	津 軽 海 峡 海 域	$\chi^2 = 56.6 > 13.28 = \chi^2_{(4, 0.01)}$
大 戸 瀬	赤 石 川	$\chi^2 = 138.9 > 13.28 = \chi^2_{(4, 0.01)}$
	追 良 瀬 川	$\chi^2 = 287.0 > 13.28 = \chi^2_{(4, 0.01)}$
	日 本 海 海 域	$\chi^2 = 1,076.9 > 13.28 = \chi^2_{(4, 0.01)}$

才 沿岸回帰親魚調査（成熟度）

※田村 亘・三戸 芳典

1. 調査目的

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

2. 調査方法

(1) 調査期間 平成3年10月～12月

(2) 調査場所 太平洋：白糠

(図-1) 津軽海峡：大畑

日本海：大戸瀬

(3) 調査方法

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

(4) 調査結果及び考察

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

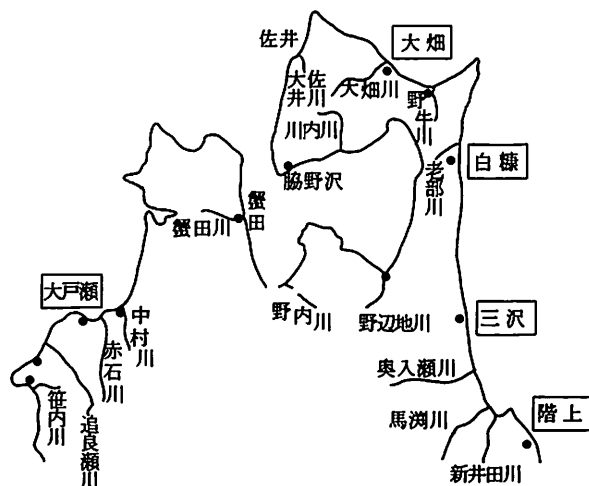


図-1 調査実施場所

表-1 に各地の時期別成熟度組成を示した。ただし、平均値は単純平均である。

漁協別では白糠は、Aブナの50.1%を最高に、Bブナ32.6%、Cブナ10.4%、ギン6.9%と、Aブナ以上の割合が半数を占めていた。旬別では、10月中旬から12月上旬にかけAブナ及びBブナの割合がそれぞれ57.6～39.9%、42.4～27.1%へと減少し、Cブナの割合が0～26.0%へと高くなっていった。雌雄別では、比較的雌にBブナ以上が多かった。大畑では、半ブナの36.6%を最高に、ブナが33.8%、ギンが29.7%を占めていた。旬別では、漁獲の多い11月下旬から12月上旬に肉質の劣るブナにモードがあった。雌雄別では、雄は11月上旬から12月上旬までブナにモードがあったが、雌はその間半ブナにモードがあった。大戸瀬では、Bブナの43.6%を最高に、

※ 現在、青森県鯉ヶ沢地方水産業改良普及所勤務

Aブナが27.9%、Cブナが20.4%、ギンが8.1%を占めていた。旬別では、11月下旬（盛期）を除く10月上旬から12月下旬にBブナにモードがあり、その割合は31.8～61.4%であった。雌雄別では、雄は、調査期間中Bブナ又はCブナにモードがあり、雌はAブナ又はBブナにモードがあった。

地域的には日本海側より太平洋側でAブナ以上の割合が高く、その割合も後期で顕著であった。

図-2に経年データのある3漁協におけるギンの年次別構成比の推移を示した。これを見ると太平洋側の白糠では、昭和59年に76.2%あったギンの構成比が年々減少し、今年（平成3年）は6.9%となった。津軽海峡側の大畑では、昭和61年に53.7%あったギンの構成比が、今年（平成3年）は29.7%であった。日本海側の大戸瀬では、昭和63年以降10%以下で推移し、今年（平成3年）は8.1%であった。

ギンの構成比が低下すると云うことは、本県河川に由来するサケ資源が増大したとみられる一方、単価の安いサケの割合が増えた事となり、今後、有効な利用方法も検討する必要があるだろう。

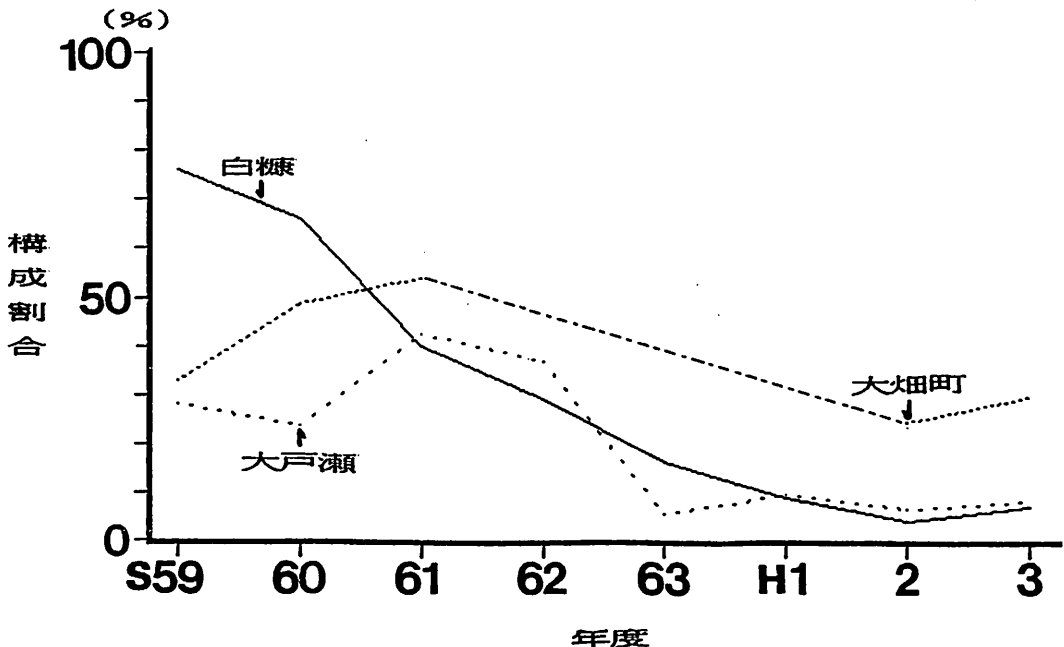


図-2 沿岸回帰親魚のギンの年次別構成比の推移

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
- 3) 青森県 (1991) 平成元年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書
- 4) 青森県 (1992) 平成2年度さけ・ます増殖効率化推進事業調査報告書

表-1 沿岸回帰親魚の時期別成熟度組成

			白 糠				大 畑			大 戸 瀬			
			ギ ン	Aブナ	Bブナ	Cブナ	ギ ン	半ブナ	ブ ナ	ギ ン	Aブナ	Bブナ	Cブナ
10	上 旬	雄							0	11.8	70.6	17.7	
		雌							17.1	65.9	14.6	2.4	
		計							8.6	38.9	42.6	10.0	
	中 旬	雄	0	63.0	37.0	0							
		雌	0	52.2	47.8	0							
		計	0	57.6	42.4	0							
	下 旬	雄	1.8	60.0	34.6	3.6			0	46.8	48.9	4.3	
		雌	15.6	57.8	22.2	4.4			0	51.9	48.1	0	
		計	8.7	58.9	28.4	4.0			0	49.4	48.5	2.1	
11	上 旬	雄				21.6	39.2	39.2	4.0	16.0	56.0	24.0	
		雌				59.2	40.8	0	26.5	30.6	40.8	2.0	
		計				40.4	40.0	19.6	15.3	23.3	48.4	13.0	
	中 旬	雄	10.0	36.0	36.0	18.0	13.0	29.0	58.0	4.6	12.3	49.2	33.9
		雌	13.2	52.6	29.0	5.3	35.5	64.5	0	5.7	34.3	45.7	14.3
		計	11.6	44.3	32.5	11.6	24.3	46.8	29.0	5.2	23.3	47.5	24.0
	下 旬	雄					21.1	26.3	52.6	0	5.7	24.5	69.8
		雌					20.0	40.0	40.0	0	31.8	43.2	25.0
		計					20.6	33.2	46.3	0	18.8	33.8	47.4
12	上 旬	雄	2.0	43.1	25.5	29.4	25.0	25.0	50.0	7.7	30.8	38.5	23.1
		雌	12.2	36.7	28.6	22.5	33.3	33.3	33.3	25.0	31.3	25.0	18.8
		計	7.1	39.9	27.1	26.0	29.2	29.2	41.7	16.4	31.0	31.8	20.9
	中 旬	雄					40.0	40.0	20.0	0	0	50.0	50.0
		雌					40.0	40.0	20.0	9.1	18.2	72.7	0
		計					40.0	40.0	20.0	4.6	9.1	61.4	25.0
	下 旬	雄					13.9	38.9	47.2	0	18.8	50.0	31.3
		雌					32.8	21.9	45.3	30.0	40.0	20.0	10.0
		計					23.4	30.4	46.3	15.0	29.4	35.0	26.6
平 均			6.9	50.1	32.6	10.4	29.7	36.6	33.8	8.1	27.9	43.6	20.4

(2) 健苗育成生残率向上調査

ア 健苗生産基準化調査

菊谷 尚久

1. 調査目的

さけ稚魚の健苗育成基準化に資するため、飼育条件を変えた飼育試験を行い、これによって生産された稚魚の健苗性について検討する。また、標識放流によりその効果を把握する。

2. 調査場所

西津軽郡深浦町

追良瀬川さけ・ますふ化場(図1)

3. 調査期間

平成3年12月～4年4月

4. 調査方法

本年度は飼育期間中の収容密度を2段階に調節した飼育試験を実施した。

飼育池 桜池 3面

(桜5～7号池: 31.25 m²/池)

種 卵 自河川採卵の発眼卵(11月21～25日採卵)

収容密度 5号池 250千粒、6号池 125千粒、7号池 250千粒の発眼卵を収容して飼育を開始し、魚体重が0.6gを超えた時点でさらに5号池を200千尾、6号池を75千尾に調節して飼育を続けた。

用 水 飼育開始当初から湧水を使用し、水量不足に応じて河川水を混合した。

健 苗 性 人工海水を用い、海水適応試験(48時間)により実施した。

標識放流 40千尾について脂+左腹鰭カット(A d-L V)標識放流を実施した。

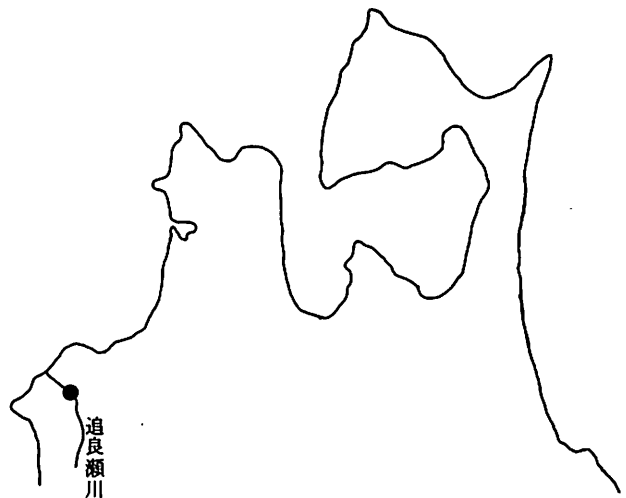


図1 調査位置図

5. 調査結果

1) 飼育水温

発眼卵収容から放流までの半旬平均水温を図2に示した。基本的に湧水を使用し、3月5日以降

は水量不足に対応するため河川水を混合した。湧水のみでの水温の変動幅は10.0～8.6℃、河川水混合後では8.7～6.0℃であり、河川水混合後は水温の日変動が大きかった。

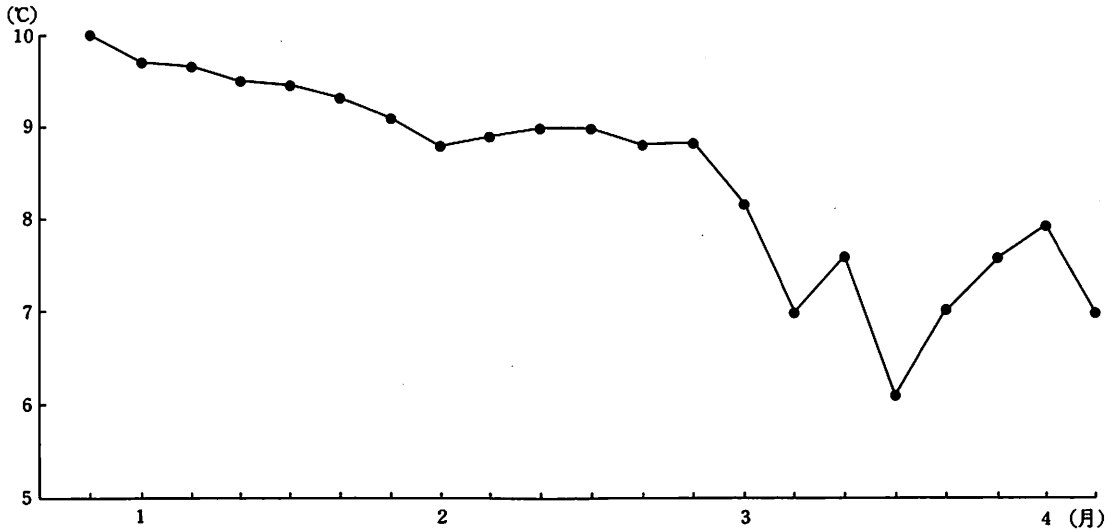


図2 飼育水温の推移（半旬平均値）

2) 飼育経過

飼育経過を表1に、魚体測定結果を表2に示した。3月9日の魚体測定結果により魚体重が0.6gを超えると判断したため、3月14日に密度調節を実施した。飼育期間中の飼育密度を表3に示した。餌付開始後の飼育密度は1.90～9.63 kg/m²の範囲にあった。

表1 飼育経過

月 日	桜 5 号 池	桜 6 号 池	桜 7 号 池
12. 28 29	発眼卵 250 千粒収容	発眼卵 125 千粒収容	発眼卵 250 千粒収容
1. 4 13	ふ化開始 ふ化終了		
2. 22 26	ふ上開始 餌付け開始		
3. 5	水量不足により河川水混合		
3. 14	50 千尾放流	50 千尾放流	
3. 19 4. 2	標識作業開始 標識作業終了		
4. 7 8	放流	放流	放流

表2 魚体測定結果

測定 月 日	池	F. L (cm)					B. W (g)					肥 満 度 (B.W/F.L ³ ×1,000)				
		MEAN.	MAX.	MIN.	S.D	95% 信頼区間	MEAN.	MAX.	MIN.	S.D	95% 信頼区間	MEAN.	MAX.	MIN.	S.D	95% 信頼区間
1 / 15	5	2.27	2.6	1.8	0.13	2.27 ± 0.027	0.331	0.17	0.24	0.045	0.331 ± 9.118	28.69	50.0	18.2	5.92	28.69 ± 1.181
	6	2.24	2.6	1.8	0.14	2.24 ± 0.027	0.305	0.41	0.10	0.049	0.305 ± 9.853	27.32	42.8	12.2	5.19	27.32 ± 1.036
	7	未 測 定														
2 / 27	5	3.64	4.0	3.4	0.12	3.64 ± 0.025	0.443	0.55	0.36	0.041	0.443 ± 0.008	9.15	11.1	7.4	0.78	9.15 ± 0.157
	6	3.73	4.2	3.3	0.13	3.73 ± 0.027	0.476	0.59	0.28	0.051	0.476 ± 0.010	9.11	10.8	7.2	0.75	9.11 ± 0.151
	7	3.73	4.2	3.4	0.13	3.73 ± 0.026	0.481	0.63	0.35	0.049	0.481 ± 0.009	9.27	11.3	6.5	0.73	9.27 ± 0.151
3 / 9	5	3.86	4.2	3.3	0.17	3.86 ± 0.034	0.489	0.68	0.28	0.073	0.489 ± 0.014	8.47	11.8	6.0	0.82	8.47 ± 0.164
	6	3.99	4.4	3.4	0.21	3.99 ± 0.042	0.614	0.85	0.35	0.092	0.614 ± 0.018	9.63	12.7	7.8	1.01	9.63 ± 0.202
	7	3.88	4.4	3.4	0.20	3.88 ± 0.040	0.536	0.83	0.30	0.085	0.536 ± 0.017	9.17	14.4	4.0	1.20	9.17 ± 0.241
3 / 25	5	4.63	5.0	4.0	0.19	4.63 ± 0.039	1.000	1.32	0.64	0.127	1.000 ± 0.025	10.02	11.5	8.4	0.59	10.02 ± 0.118
	6	4.70	5.3	4.1	0.25	4.70 ± 0.051	1.018	1.37	0.62	0.182	1.018 ± 0.036	9.66	11.2	7.8	0.73	9.66 ± 0.146
	7	4.46	5.0	3.9	0.22	4.46 ± 0.045	0.897	1.24	0.52	0.137	0.897 ± 0.027	10.02	11.8	8.7	0.61	10.02 ± 0.122
4 / 7	5	5.08	5.7	4.2	0.30	5.08 ± 0.062	1.322	1.81	0.67	0.228	1.322 ± 0.046	9.99	12.1	8.3	0.71	9.99 ± 0.145
	6	4.93	5.7	3.6	0.39	4.93 ± 0.079	1.082	1.48	0.39	0.270	1.082 ± 0.053	8.76	10.4	6.4	0.77	8.76 ± 0.154
	7	5.01	5.4	4.4	0.21	5.01 ± 0.043	1.204	1.55	0.72	0.164	1.204 ± 0.032	9.49	10.8	8.2	0.61	9.49 ± 0.122

表3 推定飼育重量

(kg)

池	1 / 15	2 / 27	3 / 9	3 / 25	4 / 7
5 号	82.7 (2.64)	110.7 (3.54)	122.2 (3.91)	200.0 (6.40)	264.3 (8.45)
6 号	38.1 (1.21)	59.5 (1.90)	76.7 (2.45)	76.2 (2.43)	79.9 (2.55)
7 号	- (-)	120.2 (3.84)	134.0 (4.28)	224.2 (7.17)	301.0 (9.63)

(): 飼育密度(kg / m²)

放流は4月7、8日に実施した。放流稚魚のうち、5号池の稚魚40千尾については脂+左腹鳍カットの標識放流を実施した。放流時の稚魚の体重組成を表4に示した。

表4 放流稚魚の体重組成

池	平均体重(g)	組 成 (%)								
		0.2 ≤	0.4 ≤	0.6 ≤	0.8 ≤	1.0 ≤	1.2 ≤	1.4 ≤	1.6 ≤	1.8 ≤
5 号	1.322	0.0	0.0	2.1	6.2	16.5	33.0	30.9	10.3	1.0
		8.3				49.5		42.2		
6 号	1.082	1.0	8.0	9.0	11.0	32.0	30.0	9.0	0.0	0.0
		20.0				62.0		9.0		
7 号	1.204	0.0	0.0	1.0	9.0	37.0	36.0	17.0	0.0	0.0
		10.0				73.0		17.0		

3) 魚病発生状況

3月25日に6号池で寄生虫症(イクチオボド症)が認められたものの、放流まで日数がないと判断しホルマリン浴は実施しなかった。

4) 健苗性の検討

3月25日に稚魚の健苗性を判断するために人工海水を使用した海水適応試験(48時間)を実施した。6号池で1尾へい死したものの、他池でのへい死はみられなかったことから、5及び7号池の稚魚については健苗性に問題はなかったものと思われた。

6. 考 察

各試験区の成長を成長曲線 $L_t = L_0 \exp(\lambda t)$ にあてはめて比較してみた。ただし、ここで L_0 を餌付け開始時の尾叉長、 t を飼育開始時からの積算水温としてある。瞬間成長係数(λ)をみると、5号池0.001144、6号池0.001014、7号池0.00095となっており、5号池の成長がもっとも良好であったことが分かる。

次に、各試験区間の体重と肥満度の平均値及び分散の差の検定結果を表5及び図3に示した。体重及び肥満度の分散についてみると、放流時では両者とも7号池の分散がもっとも小さく、また他池とは明らかな差がみられた。5号池の分散が大きくなった理由は値のちらばりが平均値よりも大きい方向へ歪んでいるため、7号池のほうは5号池とは逆の平均値よりも小さい方向へ歪んでいるためと考えられた。

表5 魚体測定結果の池間の差の検定結果

池 間	検 定 項 目		魚 体 測 定 日				
			1 / 15	2 / 27	3 / 9	3 / 25	4 / 7
5 - 6	B . W	平均値	○	○	○	×	○
		分散	×	×	×	○	×
	肥満度	平均値	×	×	×	×	×
		分散	×	×	○	○	○
5 - 7	B . W	平均値	—	○	○	○	○
		分散	—	×	×	×	○
	肥満度	平均値	—	×	○	×	×
		分散	—	×	○	×	○
6 - 7	B . W	平均値	—	×	○	○	○
		分散	—	×	×	○	○
	肥満度	平均値	—	×	×	×	×
		分散	—	×	○	○	○

○ : 危険率1%で有意である。

× : 危険率1%で有意でない。

(B.Wの平均値の差)

(B.Wの分散の差)

(肥満度の平均値の差)

(肥満度の分散の差)

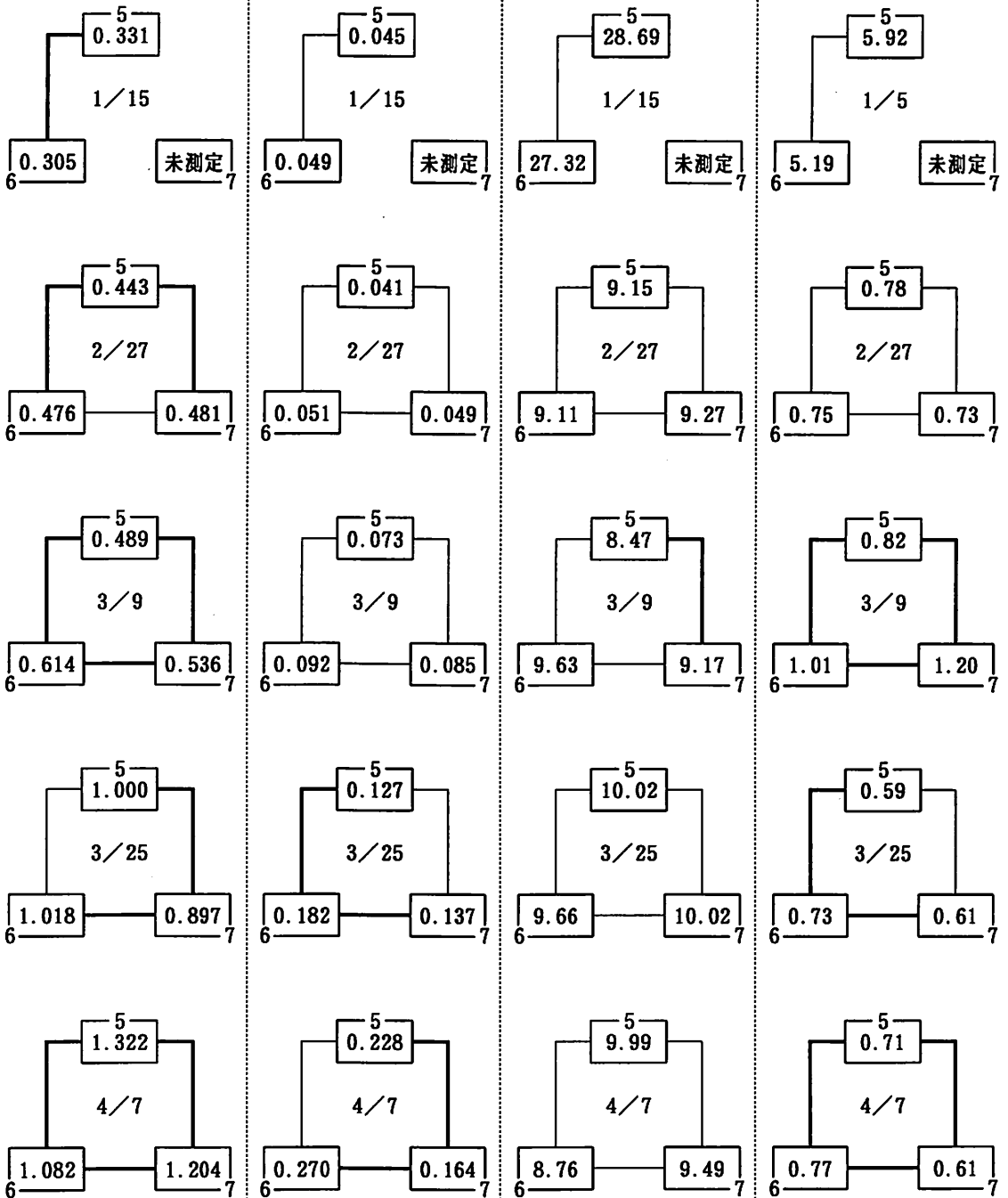


図3 魚体測定結果の池間の差の検定結果

—— : 危険率1%で有意である。
 - - - : 危険率1%で有意でない。
 四角内数字は各平均値または分散の値。

以上のことより、0.6 g 時のみに密度調節する方法でもかなり成長促進効果が得られることが分かった。しかし、その密度調節は0.6 g 時で6 kg/m³程度が望ましく、極端に低くすることはむしろ逆効果となる可能性が示された。

健苗判断として本年度は48時間海水適応試験を実施したが、6号池でのみ結果に差（1尾へい死）がみられただけであった。この差は6号池に発生した病害虫症による影響と考えられる。このことから、48時間海水適応試験では、魚病による健苗性判断にはなるが試験区間の健苗性を数値化することは困難と考えられる。しかし、海水適応能力がサケ稚魚の河口域での行動を抑制していること¹⁾、及び回帰率にも影響を与えること²⁾を考えれば、海水適応試験は健苗性評価には有効であると思われる。今後は海水適応試験を基礎とした健苗性の数値化が必要となろう。

-
- 1) 堀山 雅秀 (1991)。サケ属魚類の発育と成長 3. 成長曲線。魚と卵, 160, 47 - 52。
 - 2) 高橋 清孝 (1986)。各種濃度海水に対するシロサケ *Oncorhynchus Keta* 稚魚の反応。宮城水産試験場研究報告, 11, 59 - 89。
 - 3) 小島 博・新谷康二・山下幸悦・佐々木義隆・宮本真人・黒川忠英・松原貞夫・岩田宗彦 (1992)。海水馴致処理を経たサケの回帰。北海道立水産孵化場研究報告, 46, 17 - 22。

イ 放流適期調査

・田村 亘・三戸 芳典

1. 調査目的

太平洋側南部におけるサケ稚魚の放流適期を解明するため、新井田川サケ・マスふ化場から放流した標識魚を追跡調査して、河川における生態特性や、沿岸滞泳期間中の移動、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。標識は、尾鰭の上部をカットした。また、新井田川及び近隣河川の放流状況を表-2に示した。

表-1 標識魚の卵歴及び放流状況

卵 歴	放 流 状 況				
	放流年月日	尾 叉 長 (cm)	体 重 (g)	肥 満 度	放 流 尾 数
新 井 田 川 産	4. 2.27	5.7 ± 0.6	2.03 ± 0.59	10.61 ± 0.88	23 万 尾

表-2 新井田川及び近隣河川の放流状況

(放流数: 万尾)

FL(mm)	奥入瀬川	新井田川	馬 湊 川	新井田川	新井田川	新井田川
DATE	91/1/7	1/21	1/21	1/22	1/31	2/4
< 30						
30 -	13					
35 -	86					
40 -	1	53		2		
45 -		47		81	35	36
50 -			19	13	56	50
55 -			59	4	9	14
60 -			22			
65 -						
70 -						
TOTAL	100	100	100	100	100	100
MEAN	36	44	61	48	51	51
放 流 数	-	150	350	150	200	500

FL(mm)	新井田川	馬 湊 川	※新井田川	新井田川	馬 湊 川	五 戸 川
DATE	2/12	2/16	2/27	3/6	3/7	3/15
< 30						
30 -						
35 -						
40 -			4			2
45 -			7	7		5
50 -	15		21	48	12	41
55 -	50	1	19	31	59	44
60 -	26	23	31	13	28	7
65 -	9	58	7	1	1	1
70 -		18	1			
TOTAL	100	100	100	100	100	100
MEAN	58	57	57	55	66	55
放 流 数	200	400	23	150	100	94

FL(mm)	新井田川	新井田川	馬 湊 川	新井田川	新井田川
DATE	3/25	3/29	3/29	4/16	4/22
< 30					
30 -					
35 -					
40 -					6
45 -	24	34		18	4
50 -	56	57	12	34	22
55 -	16	8	59	40	52
60 -	2	0	28	8	14
65 -	2	1	1		2
70 -					
TOTAL	100	100	100	100	100
MEAN	55	50	58	54	56
放 流 数	150	200	133	-	

※ 標識放流

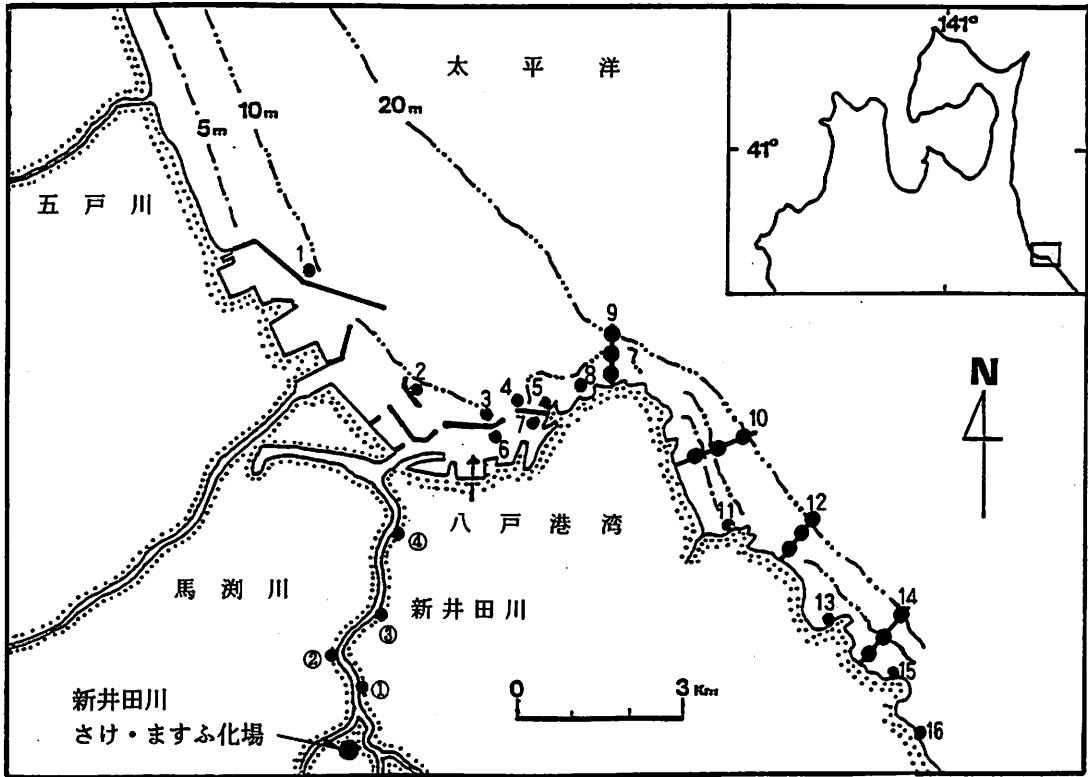


図-1 ふ化場及び標識放流魚の追跡調査点

ふ化場及び標識放流魚の追跡調査点を図-1に示した。本調査は平成2年度から新井田川を境に北西側と南東側に調査点を設定して開始したが、沿岸域での稚魚は北西側には見られず、南東側に多く分布する傾向が見られた。この結果から今年度調査は、八戸港内を含む南東側へ計24の調査点を設定し、河川では3月1日から4月15日まで、沿岸域では4月1日から5月15日まで各々6回実施した。なお、稚魚の採捕には河川では曳網、沿岸は夜間灯火使用のイカナゴ棒受とタモ網を使用した。

3. 調査結果

(1) サケ稚魚の採捕状況と肥満度

1) 河川調査

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

表-3 サケ稚魚の採捕状況（河川調査）

	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4	
	採捕		採捕		採捕		採捕	
	尾数	内標識	尾数	内標識	尾数	内標識	尾数	内標識
3月1日	0	0	335	27	223	42	0	0
3月6日	83	4	0	0	22	1	11	4
3月15日	132	11	83	10	46	6	18	1
3月25日	20	3	42	5	87	3	77	7
4月4日	98	10	79	0	0	0	126	2
4月15日	84	0	13	0	45	0	8	0

放流後2日目に当たる3月1日調査では、St.2とSt.3で合計558尾の採捕があり、内標識魚はSt.2で42尾、St.3で27尾であった。調査時の水温は2.5～2.8℃であった。

3月6日調査ではSt.3は砂泥が堆積し曳網できなかつたため除外した。その結果、St.4の83尾を最高に合計116尾の採捕があり、内標識魚はSt.1とSt.4で各4尾であった。調査時の水温は5.0～5.4℃であった。

3月15日調査では、St.4の132尾を最高に合計279尾の採捕があり、内標識魚は合計28尾であった。調査時の水温は2.6～3.7℃であった。

3月25日調査では、St.2の87尾を最高に合計226尾の採捕があり、内標識魚は合計18尾であった。調査時の水温は6.1～6.4℃であった。

4月4日調査では、St.1の126尾を最高に合計303尾の採捕があり、内標識魚はSt.4で10尾、St.1で2尾であった。調査時の水温は7.6～8.0℃であった。

4月15日調査では、St.4の84尾を最高に合計164尾採捕され、内標識魚は0であった。調査時の水温は9.0～9.4℃であった。

これらの事から、新井田川における稚魚の移動・分布は放流地点から河口付近へと広範囲にわたる事がわかった。

図-2にサケ稚魚の尾叉長別肥満度組成を示した。ここでは、稚魚の成長は各定点による差は生じないものとして各定点の合計で示した。また尾叉点区分は、5cmで稚魚期から前期稚魚期へ、8cmで前期幼魚期から後期幼魚期へ成長すると云われている事に準じて行った。

3月1日は尾叉長5cm以下で平均肥満度は8.9であるがバラツキが大きく6～12台まであった。5～8cmでは、平均9.1で9台に組成のモードがあった。

3月6日の5cm以下では平均8.5で8台に組成のモードがあり、5～8cmでは平均8.5で8台に組成のモードがあった。

3月15日の5cm以下では平均8.4で8台に組成のモードがあり、5～8cmでは平均8.9で8台

に組成のモードがあった。

3月25日の5 cm以下と5～8 cmとも平均9.3で9台に組成のモードがあった。

4月4日では5 cm以下で平均9.6だがバラツキがあり、5～12台まであり、5～8 cmでは平均9.1で組成のモードは9台であった。

4月15日の5 cm以下では平均9.3で組成のモードは8台であり、5～8 cmでは平均10.1で組成のモードは10台であった。

3月25日以降の数値が高くなったのは、河川内での餌料環境が良くなった事と、滞泳期間中の自然減耗によるものと思われる。

調査期間を通じ組成に幅が出たのは、他の時期の放流群が加わったためであろうと考えられた。

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

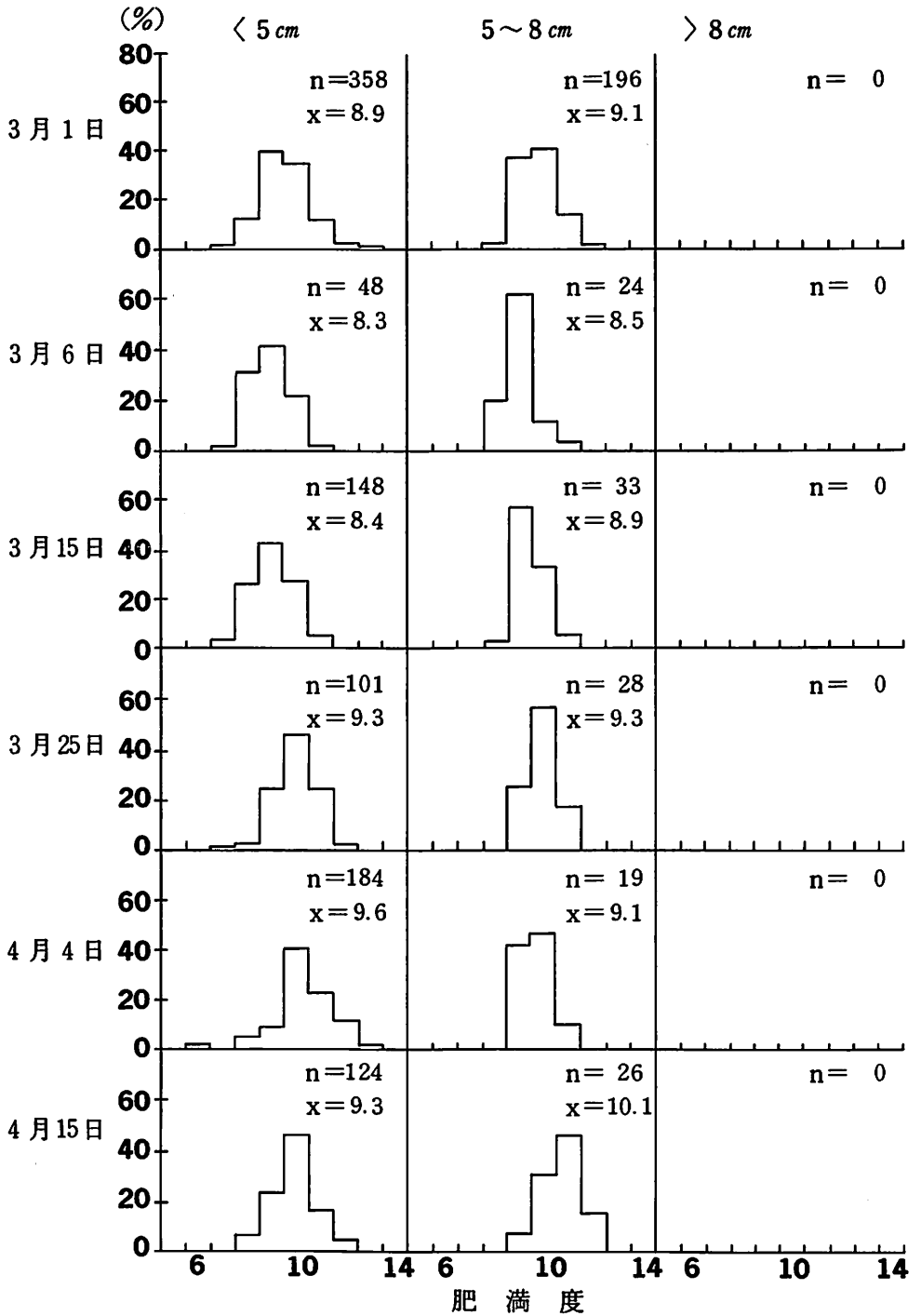


図-2 サケ稚魚の尾叉長別肥満度組成 (河川調査)

2) 沿岸域調査

稚魚の蛸集及び採捕状況を表-4に示した。蛸集尾数とは5分間の点灯直後に集まった尾数であり、採捕尾数はタモ網と敷網で時間に関係なくできる限り採捕した尾数である。なお、St.1～St.8は八戸港内のため水深10m域のみの調査である。

4月4日調査はSt.1～8までの調査でSt.8の11尾を最高に合計31尾の蛸集があり、8尾稚魚を採捕し、内標識魚の採捕はSt.8で3尾であった。

4月10日調査はSt.9～16までの調査で水深10m域ではSt.15での4尾を最高に合計13尾の蛸集があり、合計34尾の稚魚の採捕があった。20m域では蛸集、採捕とも0尾であった。

4月15日調査の10m域では、St.13の35尾を最高に合計234尾の蛸集があり、合計177尾の稚魚を採捕し、内標識魚の採捕はSt.3、4、9で合計4尾の採捕であった。20m域では、St.9の30尾を最高に合計65尾の蛸集があり、合計42尾の稚魚を採捕し、内標識魚の採捕はSt.10で2尾あった。

4月23日調査の10m域では、St.1、2、6の30尾を最高に合計158尾の蛸集があり、合計164尾の稚魚を採捕し、内標識魚の採捕はSt.6で1尾であった。20m域では蛸集、採捕とも0尾であった。

5月1日調査の10m域ではSt.2の15尾を最高に合計24尾の蛸集があり、合計36尾の稚魚が採捕された。20m域では、合計15尾の蛸集があり、3尾の稚魚が採捕された。

5月8日調査の10m域ではSt.3、12の30尾を最高に合計123尾の蛸集があり、合計142尾の稚魚を採捕し、内標識魚の採捕はSt.3で3尾、St.14で1尾であった。20m域ではSt.15の30尾を最高に合計31尾の蛸集があり、St.15で51尾の稚魚を採捕した。

5月14日調査はSt.1～8までの調査で、St.3の30尾を最高に合計507尾の蛸集があり、合計178尾の稚魚を採捕した。

5月15日調査は、St.9～16までの調査で、10m域では合計273尾の蛸集があり、合計199尾の稚魚を採捕し、内標識魚の採捕はSt.14で1尾、St.15で4尾であった。20m域ではSt.13のみで200尾の蛸集があり、167尾の稚魚を採捕し、内標識魚の採捕は4尾であった。

これらの事から、昨年同様南東側への分散移動が行われた事がわかった。

図-3に沿岸で採捕されたサケ稚魚の尾叉長組成を示した。ここでは稚魚の成長は各点で差は生じていないものとし、各定点の合計で示した。また尾叉長区分については河川と同様とした。

調査期間を通じ全区分で7～9cm台に組成のモードがあり、バラツキも多く見られた。この様にバラツキが見られるのは、河川同様他の時期の放流群が加わったためと、近隣河川からの放流群が加わったためと考えられた。

3) 採捕稚魚の時期別、尾叉長組成

河川及び沿岸域におけるサケ稚魚の尾叉長組成を図-4に示した。なお、図中の黒丸は採捕稚魚の平均尾叉長である。

調査期間中の河川で採捕された稚魚の尾叉長は30～60 mmで、尾叉長組成のモードの明瞭な移行は見られなかった。放流時の尾叉長組成と採捕された標識魚の尾叉長とを比較すると、放流時の小さいサイズの標識魚が比較的多く採捕されている。このことから、尾叉長の大きい稚魚は短期間に河口付近もしくは沿岸域（港内）へ移行することが推察される。

一方、沿岸域では4月上旬から5月上旬までに明瞭な尾叉長モードの推移が見られた。沿岸域に出現する稚魚の出現数はおよそ30～140 mmの範囲で、5月上旬には最も最大の稚魚が出現していた。

表-4 サケ稚魚の蛸集及び採捕状況(沿岸域調査)

	St. 1			St. 2			St. 3			St. 4			St. 5			St. 6			St. 7			St. 8			
	蛸集尾数	採捕尾数	内標識	蛸集尾数	採捕尾数	内標識	蛸集尾数	採捕尾数	内標識	蛸集尾数	採捕尾数	内標識	蛸集尾数	採捕尾数	内標識	蛸集尾数	採捕尾数	内標識	蛸集尾数	採捕尾数	内標識	蛸集尾数	採捕尾数	内標識	
4月4日	10m	0	1	0	2	0	0	1	0	0	4	0	0	4	0	0	6	0	0	4	0	0	11	7	3
4月15日	10m	0	0	0	1	0	0	5	51	1	5	10	2	0	0	0	1	0	0	4	2	0	3	0	0
4月23日	10m	30	28	0	30	0	0	8	0	0	8	19	0	0	0	0	30	74	1	1	0	0	6	0	0
5月1日	10m	1	0	0	15	0	0	1	4	0	3	0	0	0	0	2	32	0	0	0	0	0	0	0	0
5月8日	10m	0	0	0	15	34	5	30	51	3	1	0	0	0	0	3	3	0	5	0	0	0	0	0	0
5月14日	10m	3	0	0	3	0	0	300	128	1	200	50	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

	St. 9			St. 10			St. 11			St. 12			St. 13			St. 14			St. 15			St. 16			
	蛸集尾数	採捕尾数	内標識	蛸集尾数	採捕尾数	内標識	蛸集尾数	採捕尾数	内標識	蛸集尾数	採捕尾数	内標識	蛸集尾数	採捕尾数	内標識	蛸集尾数	採捕尾数	内標識	蛸集尾数	採捕尾数	内標識	蛸集尾数	採捕尾数	内標識	
4月10日	5m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10m	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	5	19	0	3	5	0	4	9	0	—	—	—	
	20m	0	0	0	0	0	—	—	—	0	0	0	—	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	
4月15日	5m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10m	20	30	1	13	14	0	5	4	0	30	13	0	35	38	0	10	15	0	2	0	0	6	0	0
	20m	30	17	0	25	25	2	—	—	—	10	7	0	—	—	—	3	3	0	—	—	—	—	—	
4月23日	5m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10m	0	0	0	0	0	5	5	0	2	2	0	12	9	0	6	5	0	12	10	0	13	12	0	
	20m	0	0	0	0	0	—	—	—	0	0	0	—	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	
5月1日	5m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10m	—	—	—	—	—	2	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	20m	4	0	0	1	0	0	—	—	—	4	3	0	2	0	0	1	0	0	3	0	0	—	—	
5月8日	5m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10m	0	0	0	2	0	0	20	26	0	30	13	0	6	7	0	12	5	1	—	—	—	5	3	0
	20m	1	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	51	0	—	—	—	
5月15日	5m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10m	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	—	—	—	150	106	1	120	93	4	—	—	—	
	20m	0	0	0	0	0	—	—	—	0	51	0	200	116	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

※ 蛸集尾数 … 5分間で集まった尾数

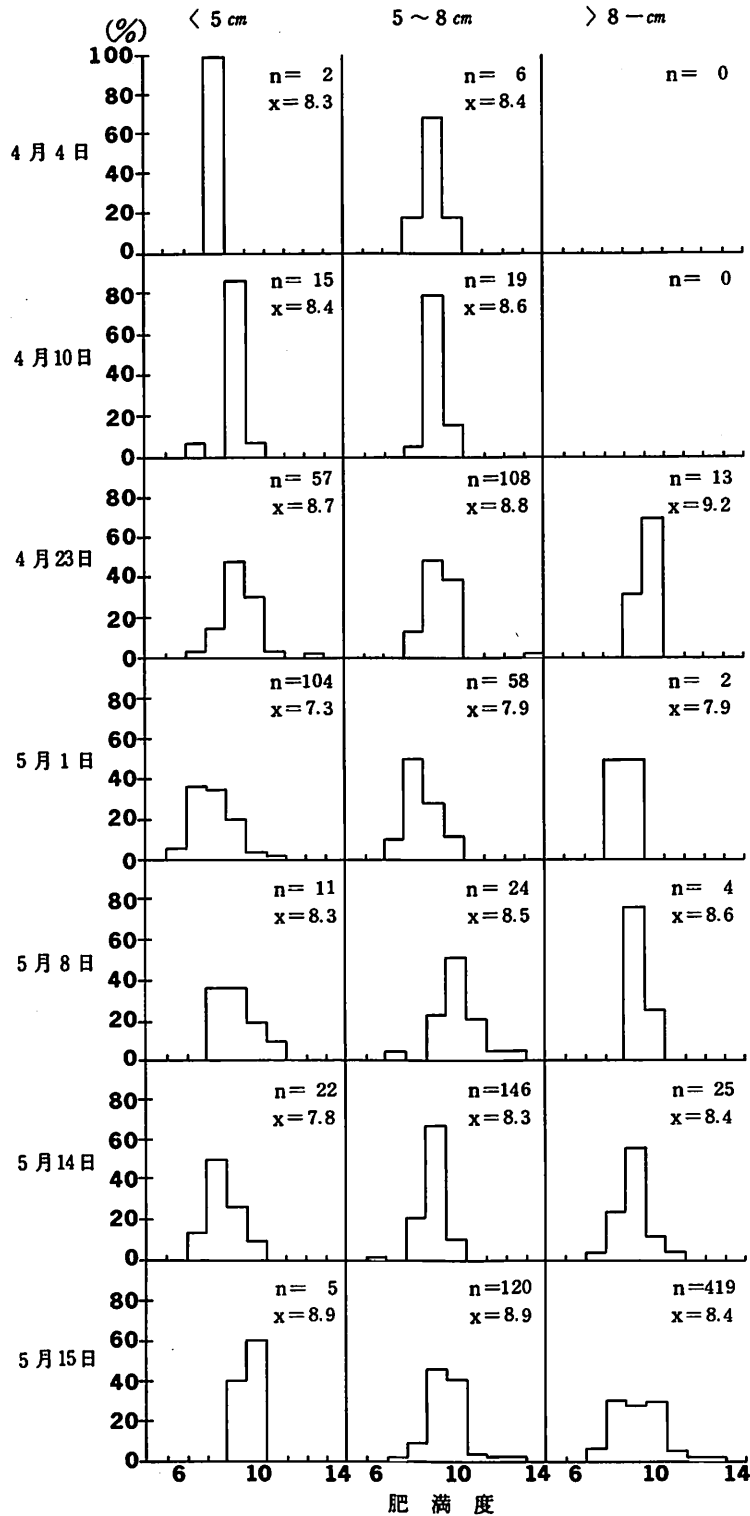


図-3 サケ稚魚の尾叉長別肥満度組成 (沿岸域調査)

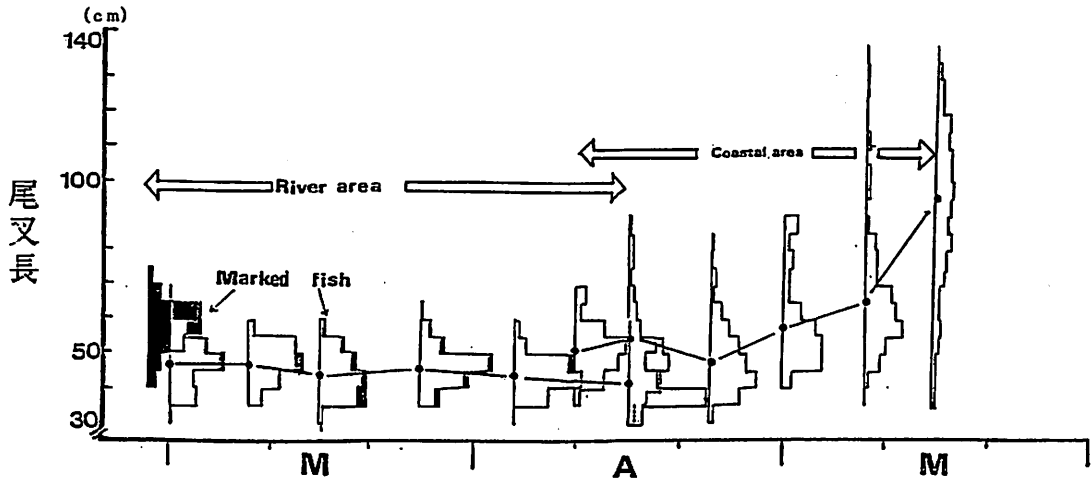


図-4 採捕稚魚の時期別尾叉長組成

4. 考 察

曳網及び敷網で採捕された標識魚と採捕時期から放流初期の生残率を試算した。生残率の計算は全減少係数を対数回帰法で求め、それから生残率を求めた。なお、標識魚の採捕状況から沖合移行は4月23日までに行われたものとし、また河川における3月6日調査を除いて行った。

図-5に標識魚の時期別分布状況及び計算結果を示した。

これによると1日当りの生残率が98.8%となり、沖合への移行期間を50日後と仮定すると40.1%の生残率と算定された。

しかし、主群の沖合い移行が未確認なため、今後とも継続調査が必要である。

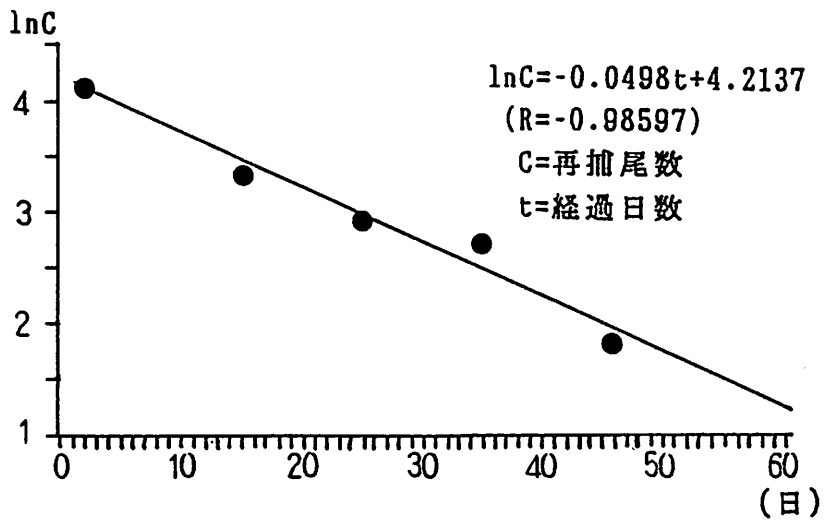


図-5 標識魚の時期別分布状況

- | | |
|------------------|-------|
| ① 全減少係数 | 0.012 |
| ② 1日当たりの生残率 | 98.8% |
| ③ 稚魚放流から50日後の生残率 | 40.1% |

ウ 大型稚魚育成技術開発

菊谷 尚久

1. 調査目的

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

2. 調査場所

西津軽郡鯉ヶ沢町

赤石川さけ・ますふ化場 (図1)

3. 調査期間

平成3年11月～4年3月

4. 調査方法

ふ化飼育管理を赤石水産漁業協同組合に委託し、定期巡回により技術指導を実施した。

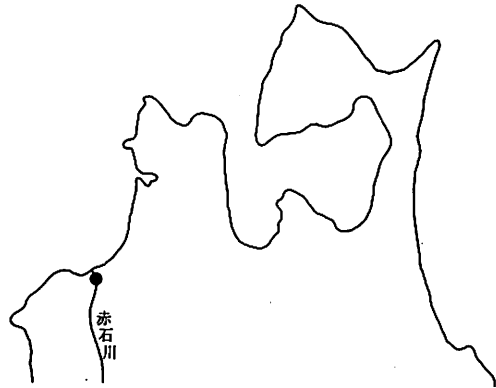


図1 調査位置図

飼育池	2面(27、28号池:97.2㎡/池)
種卵	早期の道卵(千歳)927千粒を発眼卵で移入
用水	地下水(GL40m)
健苗性	人工海水を用い、海水適応試験(48時間)により実施した。
標識放流	最終放流時、100千尾について脂鰭カット(A d)標識放流を実施した。

5. 調査結果

1) 飼育用水

発眼卵収容から放流までの半旬平均水温を図2に示した。水温の変動幅は、10.92～11.26℃であり、飼育期間中極めて安定していた。

飼育用水は溶存酸素量がやや少ない(8.40～9.35 ppm)のために、プラスチック製の網目に落下させる曝気強化(9.08～9.96 ppm)のうえで使用した。

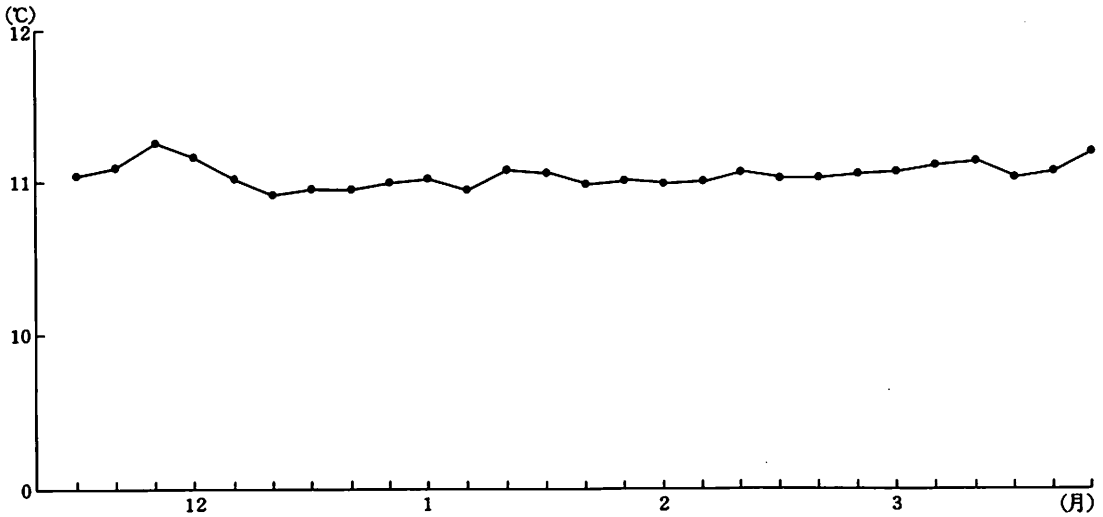


図2 飼育水温の推移（半旬平均値）

2) 飼育経過

飼育経過を表1に、魚体測定結果を表2に示した。移殖卵はイソジン消毒のうえふ化盆を用いて収容した。昨年度は注水部にのみ砂利山を設けたが本年度は飼育池をすべて砂利床とし、ふ上後は砂利を池端に寄せて飼育管理を行った。飼育期間中は定期的に魚体測定（水切り重量）を行い、使用水量に対して収容オーバーした分及び収容池面積に対して収容オーバーした分については調整放流することで対応した。

表1 飼育経過

月 日	経 過
11. 19	発眼卵 927,000 粒収容（千歳卵、卵重 0.21 g、積算水温 378.2 度）
25	ふ化開始
30	ふ化終了
12. 8	ふ化盆取り上げ
1. 15	餌付け開始
2. 12	魚病確認（イクチオボド症＋細菌性エラ病）
13	ホルマリン浴実施
14	塩水浴実施
2. 14	調整放流実施（34,000 尾×2 池）
27	調整放流実施（88,000 尾×2 池）
3. 9	調整放流実施（115,000 尾×2 池）
20	調整放流実施（500 尾×2 池）
21	調整放流実施（500 尾×2 池）
3. 30	最終放流 435,780 尾（うち 100,000 尾 アブラビレカット）

表2 魚体測定結果

測定 月 日	池	F. L (cm)					B. W (g)					肥 満 度 (B.W/F.L ³ ×1,000)				
		MEAN.	MAX.	MIN.	S.D	95%信頼区間	MEAN.	MAX.	MIN.	S.D	95%信頼区間	MEAN.	MAX.	MIN.	S.D	95%信頼区間
1 / 15	27	3.27	3.6	2.9	0.11	3.27 ± 0.026	0.273	0.34	0.21	0.032	0.273 ± 0.007	7.75	9.4	6.1	0.73	7.75 ± 0.000
	28															
2 / 14	27	4.31	4.8	3.9	0.21	4.31 ± 0.043	0.729	0.99	0.50	0.116	0.729 ± 0.023	9.01	10.9	7.8	0.53	9.01 ± 0.000
	28															
2 / 26	27	4.82	5.5	4.2	0.27	4.82 ± 0.055	1.209	1.91	0.79	0.227	1.209 ± 0.045	10.62	12.8	9.2	0.65	10.62 ± 0.000
	28	4.78	5.5	3.8	0.31	4.78 ± 0.062	1.208	1.87	0.60	0.248	1.208 ± 0.049	10.87	13.2	9.2	0.69	10.87 ± 0.000
3 / 10	27	5.60	6.5	4.7	0.35	5.60 ± 0.070	1.933	3.39	1.08	0.403	1.933 ± 0.080	10.81	12.3	9.3	0.59	10.81 ± 0.000
	28	5.45	6.1	4.5	0.33	5.45 ± 0.066	1.749	2.37	0.92	0.317	1.749 ± 0.063	10.69	12.1	5.7	0.81	10.69 ± 0.000
3 / 30	27	6.42	7.6	5.4	0.47	6.42 ± 0.097	2.723	4.48	1.58	0.634	2.723 ± 0.131	10.08	13.2	7.9	0.66	10.08 ± 0.000
	28	6.32	7.1	5.4	0.34	6.32 ± 0.067	2.571	3.68	1.56	0.412	2.571 ± 0.082	10.08	11.7	8.9	0.55	10.08 ± 0.000

飼育期間中の飼育重量を表3に示した。飼育密度は餌付け開始時の1.28 kg/㎡から最終放流時の6.10 kg/㎡の範囲にありおおむね密度管理は順調に行われた。

表3 推定飼育重量

池	(kg)				
	1 / 15	2 / 14	2 / 27	3 / 10	3 / 30
27 号	125.1 (1.28)	308.4 (3.17)	403.6 (4.15)	422.8 (4.34)	593.7 (6.10)
28 号	125.1 (1.28)	309.0 (3.17)	403.4 (4.15)	382.7 (3.93)	559.7 (5.75)

(): 飼育密度 (kg/㎡)

最終放流は3月30日に435,780尾で実施し、そのうちの100,000尾には脂鰭カットの標識放流を実施した。放流稚魚サイズは両池平均で平均尾叉長6.37 cm、平均体重2.647 g、平均肥満度10.08であった。稚魚の体重組成を表4に示した。体重2 g以上の割合は27号池90.3%、28号池94.0%であった。

表4 放流稚魚の体重組成

池	平均 体 重 (g)	組 成 (%)											
		1.4 ≤	2.0 ≤	2.2 ≤	2.4 ≤	2.6 ≤	2.8 ≤	3.0 ≤	3.2 ≤	3.4 ≤	3.6 ≤	3.8 ≤	4.0 ≤
27 号	2.723	9.7	10.7	14.0	16.1	3.2	12.9	8.6	10.8	5.4	4.3	0.0	4.3
		9.7	56.9					29.1					4.3
28 号	2.571	6.0	12.0	17.0	23.0	16.0	12.0	6.0	3.0	4.0	1.0	0.0	0.0
		6.0	80.0					14.0					0.0

3) 魚病発生状況

2月12日に寄生虫症(イクチオボド症)と細菌性鰭病の合併症を確認し、2月13日にホルマリン浴、2月14日に塩水浴を実施した。

4) 健苗性の検討

3月27日に稚魚の健苗性を検討するために人工海水を使用した海水適応試験(48時間)を実施した。へい死魚はみられず、健苗性に問題はなかったものと思われた。

6. 考 察

飼育期間中の積算水温とF.Lとの関係を図3に示した。帰山(1991)によると、初期生活期における成長では $L_t = L_0 \times \exp[\lambda t]$ の成長曲線がよく適合するとしている。L₀を餌付け開始時の尾叉長、tを餌付け開始時からの積算水温としたところ、本年度の成長曲線として

$$L_t(\text{mm}) = 32.7 \times \exp[0.000823 t] \quad (R = 0.995)$$

が得られた。

また、体重と尾叉長との間には

$$B.W(\text{g}) = 0.005187 F.L(\text{cm})^{3.411503} \quad (R = 0.989)$$

の関係がみられた。

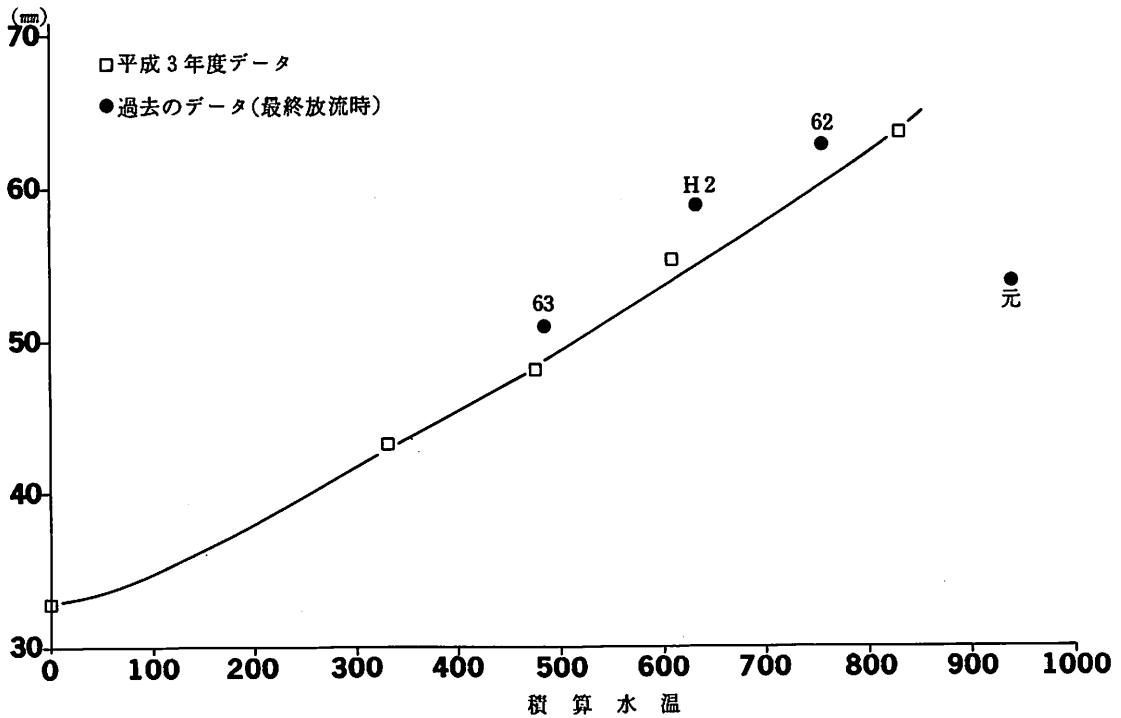


図3 積算水温と尾叉長との関係

そこで、過去5年間の最終放流結果をあてはめてみると、平成元年度の結果(積算水温939度:F.L.54mm)以外はほぼ本年度の成長曲線上に位置している。このことから、最終放流時に2gサイズの稚魚を放流するためには積算水温で約680度が必要であり、平均飼育水温を11℃、3月末日放流とすれば最低1月末日までには餌付け開始を行う必要がある。

婦山（1989）による成長と有効積算水温との関係によれば、11℃における受精からふ化までの日数は48日となる。ふ化からふ上までの日数を45日程度とすれば採卵は10月末頃となり2gサイズの稚魚を3月末日に放流するためには10月末日までの早期卵が必要であることが分かる。

また、5年間の魚病発生状況をみると、年々魚病の発生件数は減少し、本年度がもっとも健苗な稚魚であったものと思われ、飼育密度を管理することは特に大型稚魚にとっての魚病発生の防止にとって不可欠な技術であろう。

本試験は今回が5年目で最終年度となるが、過去5年間の試験で大型稚魚の生産技術はほぼ完成されたものと考えられる。

ただし、大型稚魚を生産するためには早期の卵を使用する必要があり、安定的に大型稚魚を放流するためには、早期卵の自河川での確保が今後の課題になろう。さらに、5年間実施した標識放流の再捕結果からもっとも効率的な稚魚サイズの検討が必要であり、来年度以降も河川そ上を含めた再捕状況の把握を続けていく予定である。

-
- | | | |
|-------------|-------------|------------------------------|
| 婦山 雅秀（1991） | サケ属魚類の発育と成長 | 3. 成長曲線。魚と卵，160，47 - 52。 |
| 婦山 雅秀（1989） | サケ属魚類の発育と成長 | 2. 発育と成長の概念。魚と卵，158，23 - 29。 |

(3) 増殖機器改良対策

山内 寿一・菊谷 尚久

1. 試験目的

さけの発眼期から浮上期までの管理方法について、コンクリートふ化池による従来法と浮上槽を使用した場合との比較試験、及び浮上槽の収容数量による魚体変化の差異について検討した。

2. 試験場所

○十和田市相坂 奥入瀬川鮭鱒増殖漁業協同組合ふ化場

○むつ市大湊新町 むつ市漁業協同組合ふ化場

3. 試験期間

奥入瀬川：1回目 平成3年11月26日～12月10日

2回目 平成3年12月12日～平成4年1月16日

むつ市：平成3年12月24日～平成4年2月10日

4. 試験方法

ネオランバー製浮上槽（50×60cm、深さ51cm、2室）に発眼卵を収容し試験区によるふ化率・浮上率を調査するとともに、随時サンプリングし、魚体測定と成長等についても比較検討した。

対照区（常法）は約20㎡のふ化池（奥入瀬川ふ化場では玉石敷き）で合成樹脂製ふ化盆に発眼卵を収容した。

5. 試験結果

・奥入瀬川 1回目

供試卵 10月26日～28日採卵、平均卵重239g、平均卵径7mm

収容卵数 浮上槽区6万粒及び8万粒、対照区14万粒

給水量 6万粒区30ℓ/min、8万粒区35ℓ/min、対照区40ℓ/min

供試発眼卵の重量組成を図1に示す。

卵平均重量は239mgで最低165mg、最高385mgと差があったが、190～270mgの範囲に66.7%が入り、標準偏差は45.7であった。

ふ化率は6万粒区が98.24%、8万粒区が97.85%、対照区が97.85%であり、試験区間の差異は殆どみられなかった。

ふ化後の仔魚の魚体測定結果を表1に、魚体重及び卵黄重量の変化を図2に示す。

15日後に浮上槽への給水パイプが外れる事故があり、浮上槽区の仔魚が全数斃死したため、その後は対照区の給水口側と排水口側の仔魚の差異について検討した。

14日後の段階では試験区間の採は殆ど見られなかった。

また、対照区の仔魚についても明瞭な傾向は把握できなかった。

試験期間中の給水の水質は水温13.7~12.3℃、PH6.7~6.8、DO飽和度100~91%であり、排水は水温・PHでは大差無く、DO飽和度は最低でも77%であった。

・奥入瀬川 2回目供試卵：11月8~10日採卵、平均卵重、浮上槽区242mg、対照区238mg供試卵数：浮上槽区6万粒及び8万粒、対照区13万粒

給水量：浮上槽区35ℓ/min、対照区40~50ℓ/min

供試発眼卵の重量組成を図3、4に示す。

卵重量は浮上槽区が平均242mg、最低138mg、最高359mg

で210~310mgの範囲に65.5%が入り、標準偏差は49.8であり、対照区は平均237mg最低150mg、最高338mgで190~290mgの範囲に69.7%が入り、標準偏差は43.7であった。

試験開始時に既にふ出している個体もみられたが8日後にはほぼふ化が完了した。

ふ化率は6万粒区、8万粒区が共に98.2%、対照区が98.5%と試験区間の差異は殆ど認められなかった。

ふ化後の仔魚の魚体測定結果を表2に、魚体重及び卵黄重量の変化を図3に示す。

浮上槽区では29日後には浮上する個体も相当数みられた。

試験開始後35日目に浮上槽への給水が急減し（ふ化場全体の使用水量の増加による水圧の低下）浮上槽区が全数斃死した。

33日目までの段階では浮上槽区の方が僅かながら成長が良好とみられる傾向を示した。

浮上槽区の6万粒区と8万粒区では殆ど差が無かった。

試験期間中の給水の水質は水温13.4~12.2℃、PH6.7前後、DO飽和度は90~96%であり、排水は水温・PHでは給水と大差なく、DO飽和度は対照区は80%前後で推移したが、浮上槽区ではふ化後成長につれて収容量による差が大きくなった。

測定結果を表3に示す。

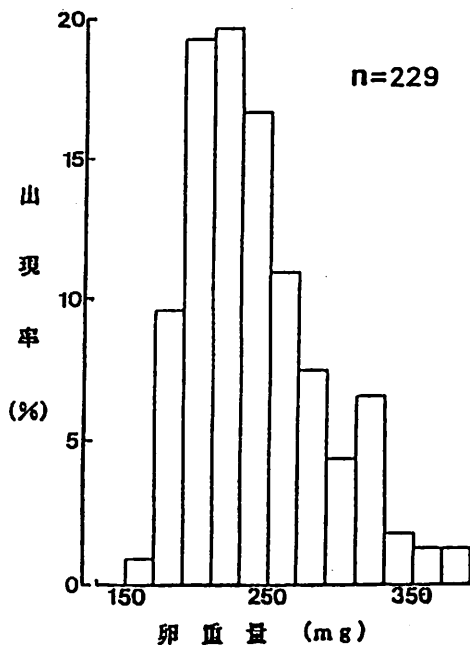


図1 供試発眼卵の重量組成
(奥入瀬-1)

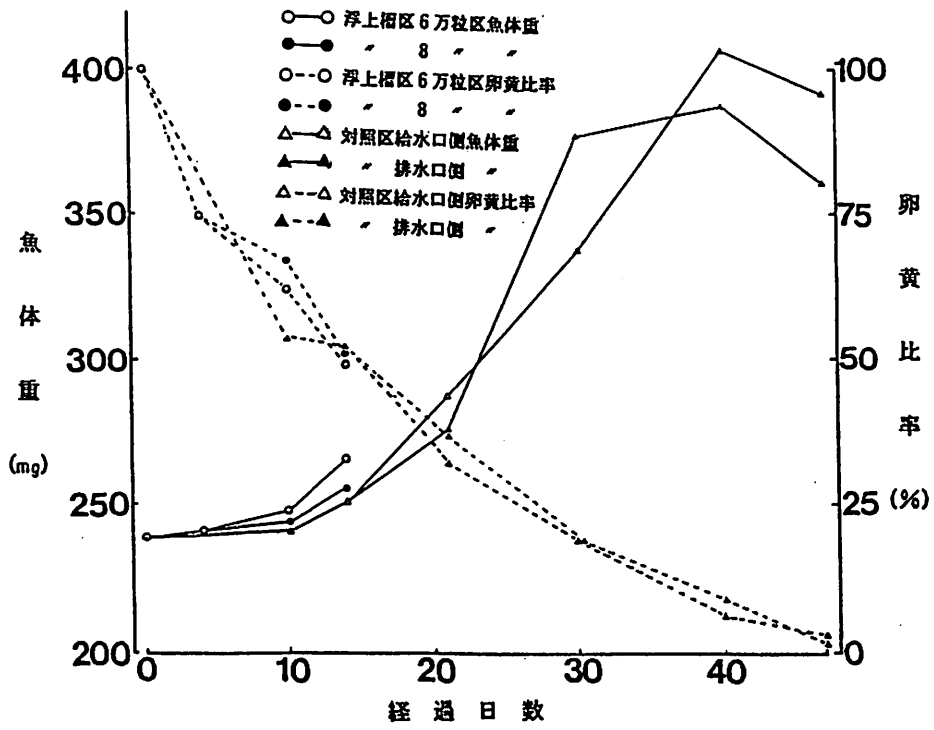


図2 魚体重・卵黄比率の変化 (奥入瀬-1)

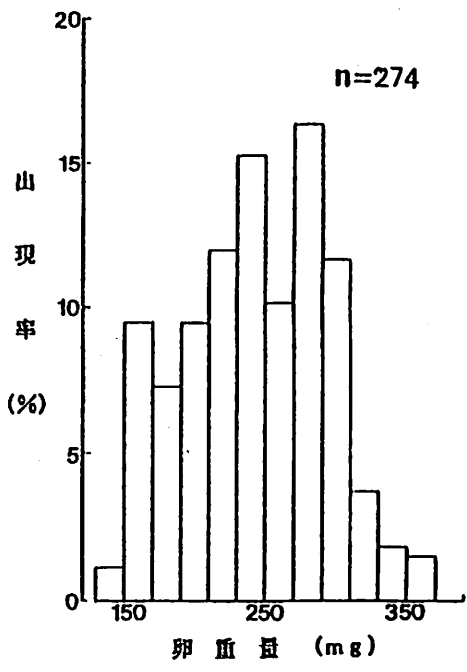


図3 供試発眼卵の重量組成 (奥入瀬-2-浮上槽区)

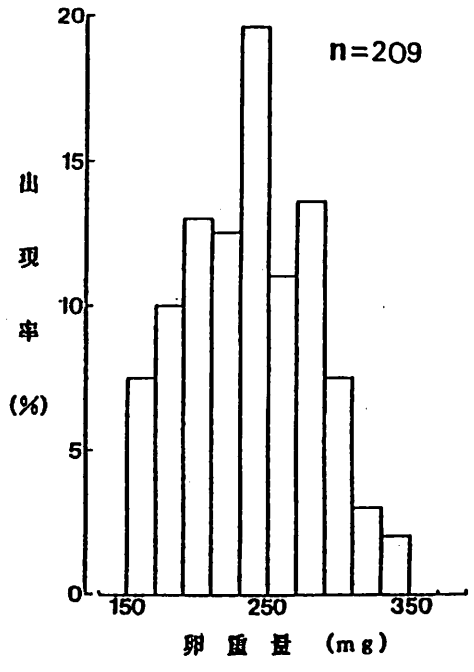


図4 供試発眼卵の重量組成 (奥入瀬-2-対照区)

表3 溶存酸素量の変化 (mg/l)

測定月日	12-13	12-16	12-18	12-20	12-24	12-26	12-27	12-31	1-6	1-8	1-10	1-13→給水量調整後
給水 (飽和度%)	9.31 (90.9)	9.76 (96.3)	9.24 (91.8)	9.59 (93.0)	9.35 (90.9)	9.47 (91.9)	9.88 (85.8)	9.78 (94.9)	9.55 (92.6)	9.92 (96.2)	9.65 (94.0)	9.31 (89.9)
6万粒区	8.55 (83.5)	8.75 (86.4)	8.15 (81.0)	8.35 (81.0)	7.70 (74.8)	7.60 (73.7)	8.11 (78.7)	7.67 (78.7)	7.62 (74.4)	7.43 (73.9)	6.89 (67.1)	5.51→6.40 (53.4)(61.8)
8万粒区	8.36 (81.6)	8.88 (87.7)	7.84 (77.9)	7.95 (77.6)	7.78 (75.6)	7.15 (69.4)	7.05 (68.4)	7.04 (68.3)	6.87 (66.6)	6.32 (61.3)	6.58 (64.1)	4.27→5.51 (41.2)(53.2)
対照区	8.14 (79.5)	8.69 (85.2)	8.00 (78.8)	8.54 (83.2)	8.13 (78.3)	8.05 (78.1)	8.80 (85.4)	8.36 (81.1)	8.13 (78.9)	8.24 (79.9)	9.16 (89.2)	8.36 (80.7)

・むつ市魚協ふ化場

供試卵：11月26日採卵、平均卵重287mg、平均卵径7.5mm

供試卵数：浮上槽区約5万粒、対照区約10粒

供試発眼卵の重量組成を図6に示す。

卵重量は平均287mg、最低175mg、最高385mgで250～350mgの範囲に74.5%が入り、標準偏差は41.5であった。

ふ化後の仔魚の魚体測定結果を表4に、魚体重及び卵黄重量の変化を図7に示す。

本ふ化場は水質等に若干問題があり、昨年度ふ化後の仔魚の斃死率が高かったため浮上槽使用の場合の浮上率について検討するため実施したが、試験中の給水一時中断による仔魚のほぼ半数が斃死するなどの事故があり、十分なデータを得ることはできなかったが、図表に示した魚体測定結果からは浮上槽区と対照区とは殆ど変わらなかった。

大きな問題点と考えられる水質については、例年と同様に水温は13～14℃、PHが7.6前後と高かったが、その他の項目については卵仔魚に悪影響を与える程の異常値を示すものではなかった。(表5)

また、窒素ガス飽和度もガス病をもたらすほど高くなく、仔魚にもその徴候は認められなかった。

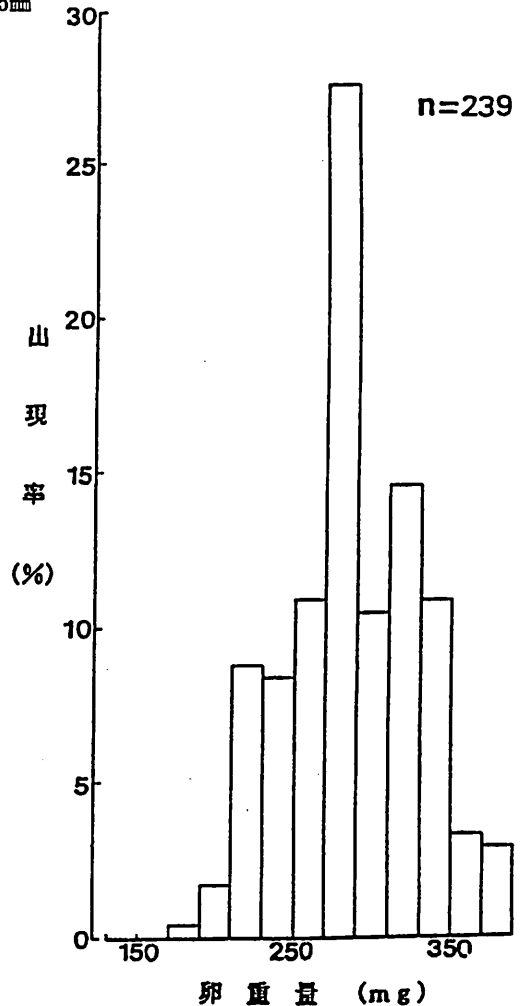


図6 供試発眼卵の重量組成 (むつ)

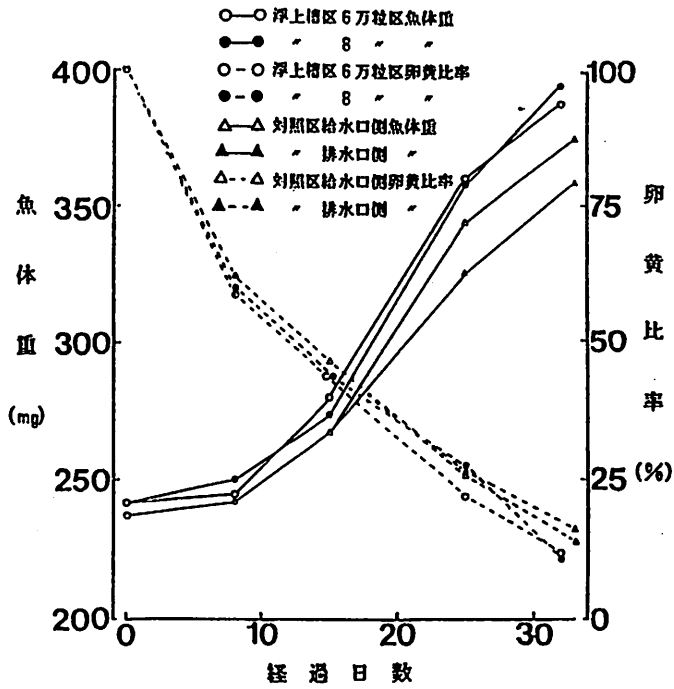


図5 魚体重・卵黄比率の変化（奥入瀬-2）

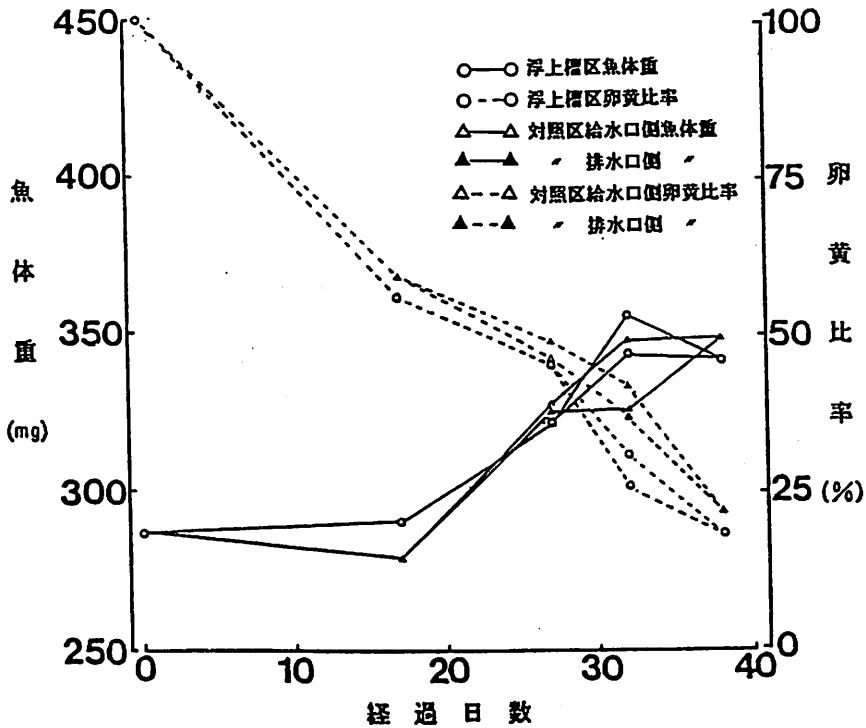


図7 魚体重・卵黄比率の変化（むつ）

6. 考 察

浮上槽使用の試験区と対照区ではふ化率やその後の斃死状況に大差なかったが、最終測定時には浮上槽区が僅かながら魚体が大きいという昨年度と同様の結果が得られた。

浮上槽への発眼卵収容量は20万粒/㎡以下が標準とされており、本試験で使用した浮上槽は1室0.3㎡であり6万粒が標準となる。

ふ化場では標準以上の収容例もみられることから、その場合の影響について標準収容数6万粒と約33%増しの8万粒収容試験区とでは、測定終了時までには大差無い結果であった。

また、図8、9、10に示した最終測定時の尾叉長・体重・卵黄重量の分布組成をみても同じ様なパターンであったが、体重において6万粒区の方が300mg以下と500mg以上のものが僅かながら多い傾向であった。

しかし、8万粒収容ではふ化仔魚は全数がネットパイプ中に入ることが出来ないことが観察され、ネットパイプを増やすことが必要と思われた。

また、仔魚の成長と共に酸素消費量も増加するが、奥入瀬川-2試験区33日後のように水量の減少により直ちに斃死にいたる例もあり、管理により注意が必要となる。

以上の結果からは標準収容量より約33%増の収容はふ化仔魚の成長には余り影響を与えないように考えられた。

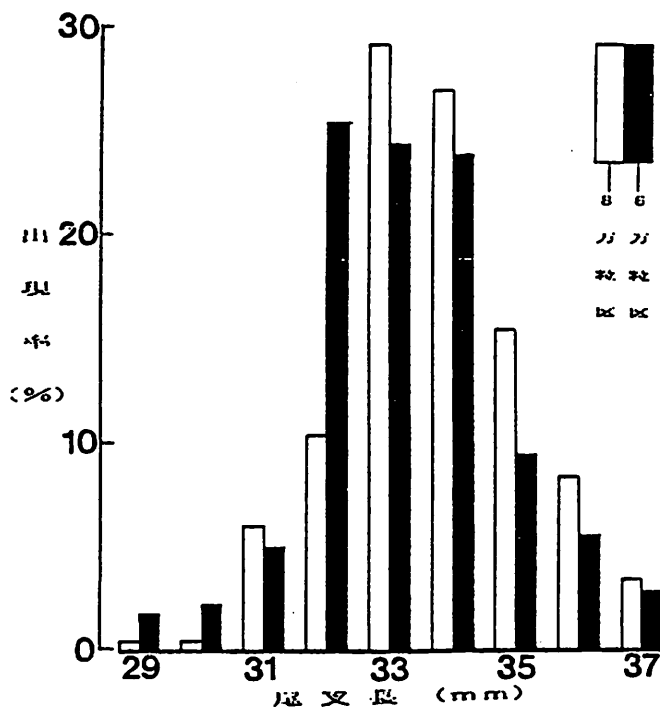


図8 収容卵数による尾叉長組成

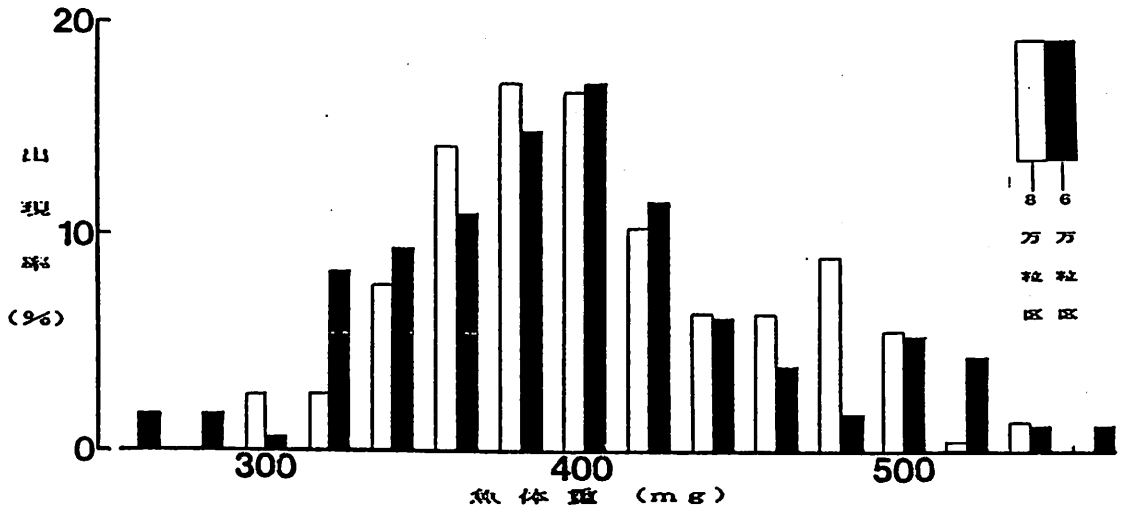


図9 収容卵数による擬態重組成組成

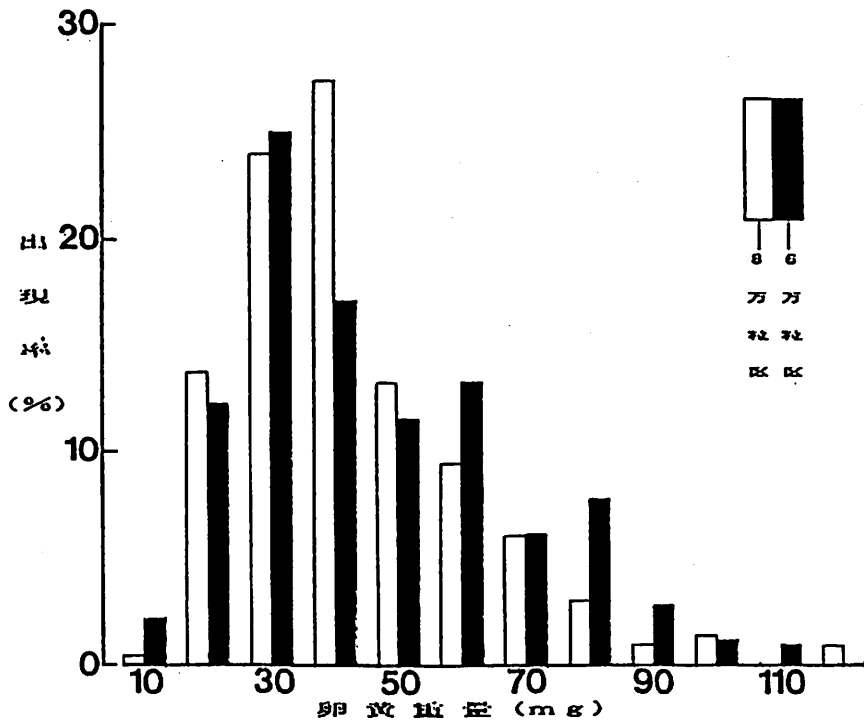


図10 収容卵数による卵黄重量組成

昨年度の試験において、対照区で砂利床から抜けでた仔魚が給水口及び排水口に溜集し、その溜集する側により魚体に差異があるように思われたので、測定を行った。

成長が早く、魚体が大きく、卵黄比率の低いものが浮上することにより、排水口側に溜集することが予想されたが、図2、5、7にみられるように卵黄比率は殆ど同じながら、魚体重は給水口側が若干ながら重い傾向であった。

奥入瀬川試験区（2回目）の32日目での尾叉長、体重、卵黄重量の組成比（図11～13）で比較すると、排水口側の魚体は小さいものが多く、残存卵黄量が多かった。

これから推察すると活力の弱いものが排水口側に流されてきているケースが多いことが考えられる。

また、浮上槽区で浮上して槽内を遊泳しているものと、ネットリング上に留まっているものと比較すると（図14～16）両者の体重に殆ど差はなく、前者の尾叉長が若干短く、残存卵黄が少ないものの大差はないことが認められた。

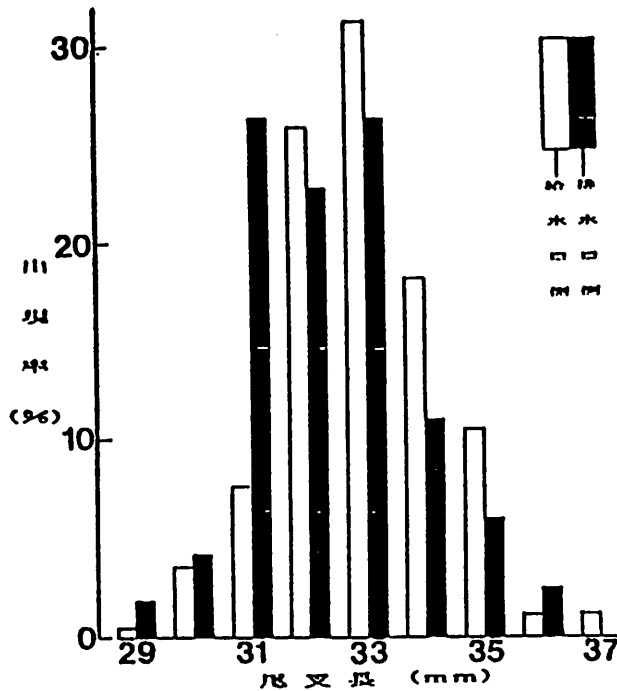


図11 ふ化池の位置による尾叉長組成

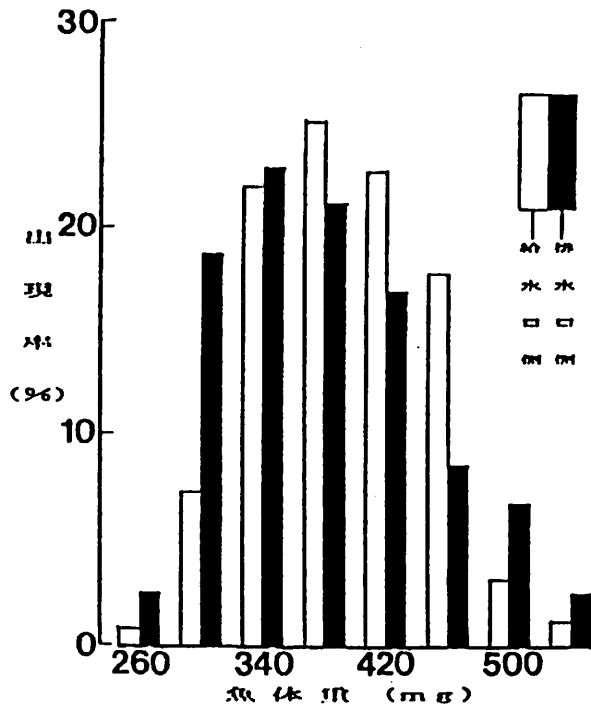


図12 ふ化池の位置による魚体重組成

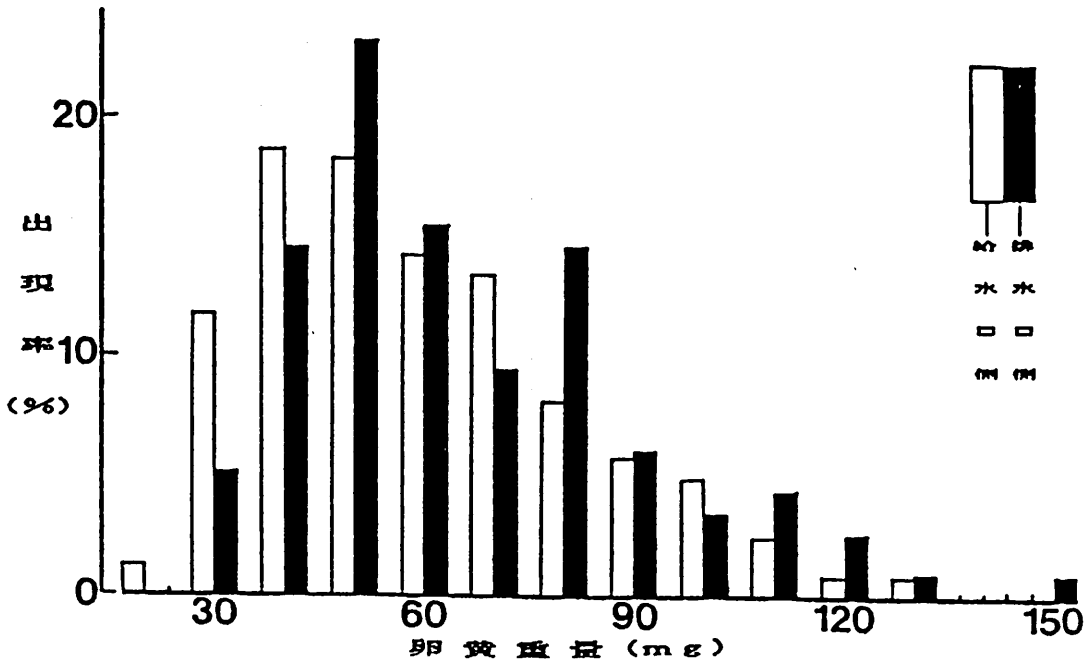


図13 ふ化池の位置による卵黄重量組成

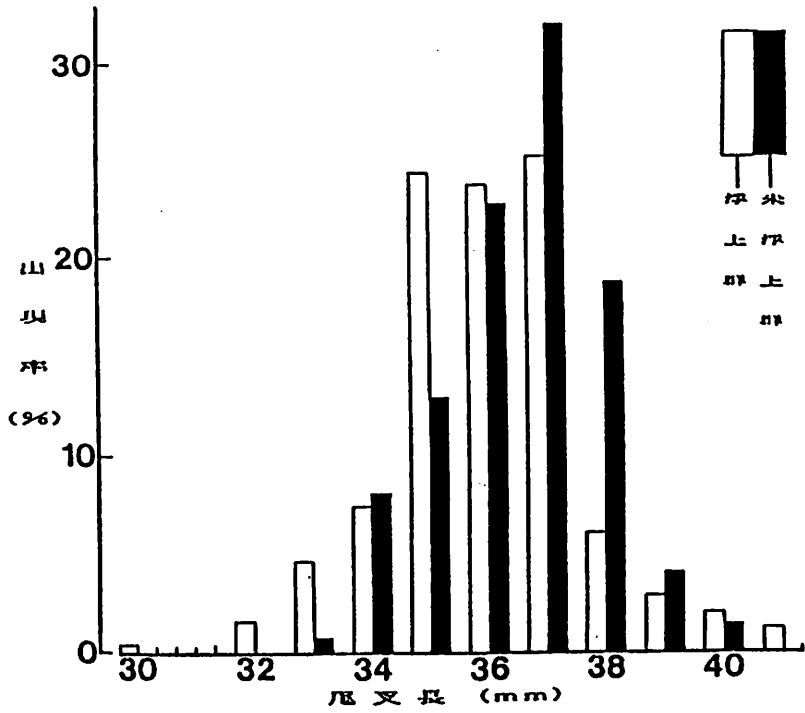


図14 浮上群と未浮上群の尾叉長組成

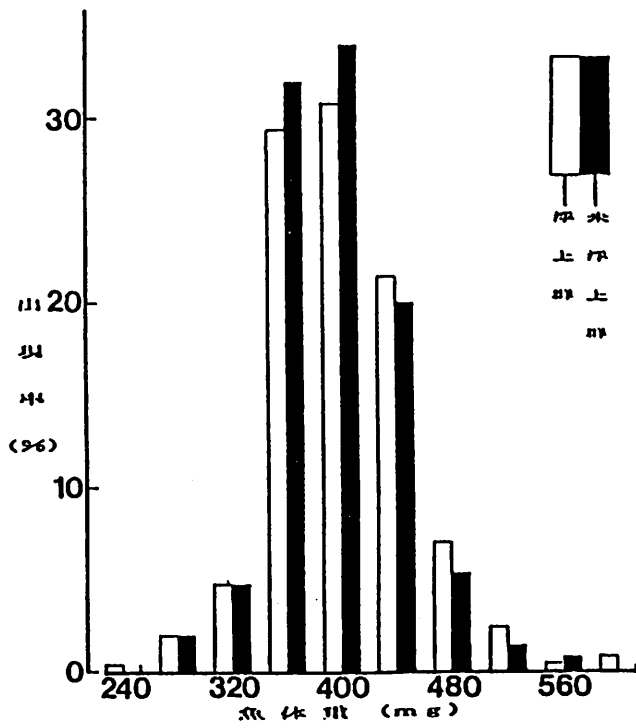


図15 浮上群と未浮上群の魚体重組成

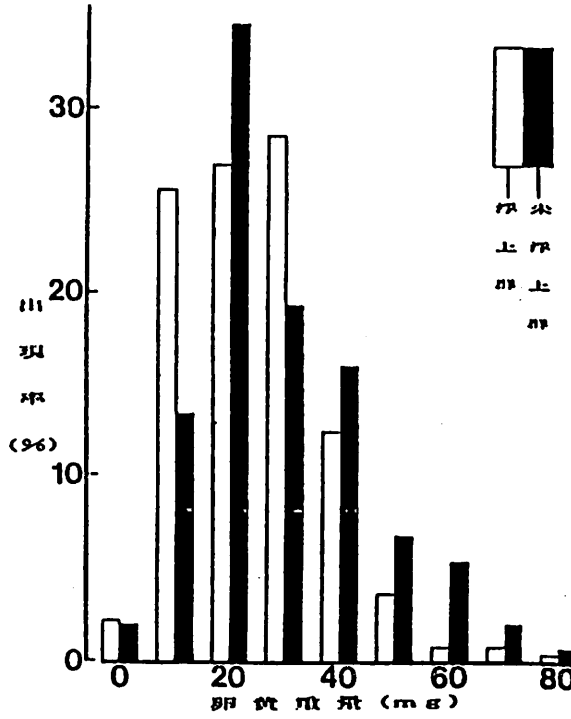


図16 浮上群と未浮上群の卵黄重量組成

本試験において供試発眼卵のサイズに相当のバラツキがみられたが、この卵サイズとふ化仔魚のサイズに関係あることが報告（北里大水、広橋ら）されていることから、発眼卵の重量組成パターンとふ化仔魚の重量組成パターンを比較してみたところよく類似したものもみられた。

むつ試験区の水質に関しては、ほぼ同様の水温・PHの地下水を用いている近くのふ化場ではほぼ良好な状態で稚魚を育成していることから、通常の水質分析項目以外の微量金属の測定も必要と思われる。

表1 奥入瀬川試験区（1回目）の魚体測定結果

測定 月日	区 分		浮 上 槽 区					
			尾叉長(mm)	魚体重(mg)	卵黄重量(mg)	胚体重量(mg)	卵黄%	肥満度-1
12/ 1	8 万 粒 区	平 均	19.0	240.6	180.5	60.1	75.1	35.6
		最 高	21.0	348.0	348.0	104.0	87.9	58.1
		最 低	16.0	159.0	159.0	28.0	63.8	22.5
		標 準 偏 差	1.1	37.0	37.0	15.2	4.8	7.3
12/ 7	8 万 粒 区	平 均	20.6	247.6	166.4	81.3	67.2	28.2
		最 高	23.0	368.0	257.0	134.0	81.0	44.2
		最 低	17.0	153.0	88.0	42.0	52.8	16.5
		標 準 偏 差	1.3	50.6	37.6	23.5	6.7	5.2
12/ 7	6 万 粒 区	平 均	20.7	244.4	152.0	92.4	62.3	27.9
		最 高	24.0	343.0	225.0	159.0	79.2	47.8
		最 低	17.0	145.0	89.0	46.0	45.9	16.2
		標 準 偏 差	1.6	50.7	34.8	27.0	7.2	6.7
12/11	8 万 粒 区	平 均	25.6	266.2	137.1	129.1	51.4	15.9
		最 高	29.0	393.0	231.0	208.0	81.1	26.8
		最 低	22.0	181.0	76.0	54.0	33.6	10.3
		標 準 偏 差	1.5	47.4	31.2	27.5	6.6	2.7
12/11	6 万 粒 区	平 均	25.3	256.3	127.7	128.6	49.3	16.0
		最 高	28.0	365.0	188.0	196.0	71.1	24.9
		最 低	22.0	169.0	68.0	74.0	36.4	9.8
		標 準 偏 差	1.4	52.9	37.3	28.0	8.0	3.5
12/18	給水口川	平 均						
	排水口側	平 均						
12/27	給水口川	平 均						
	排水口側	平 均						
1 / 6	給水口川	平 均						
	排水口側	平 均						
1 / 13	給水口川	平 均						
	排水口側	平 均						

		对 照 区						
肥满度 - 2	尾叉长 (mm)	鱼体重 (mg)	卵黄重量 (mg)	胚体重量 (mg)	卵黄 %	肥满度 - 1	肥满度 - 2	
8.8								
14.5								
4.8								
2.2								
n = 95								
9.1	23.3	240.9	139.1	101.8	57.4	19.1	8.1	
14.1	26.0	316.0	192.0	129.0	71.7	27.0	10.7	
5.6	20.0	163.0	82.0	66.0	44.6	13.3	5.6	
2.1	1.2	38.6	29.4	15.7	5.3	2.9	1.0	
n = 100						n = 120		
10.3								
16.2								
6.3								
2.3								
n = 73								
7.7	25.3	251.0	134.7	116.3	53.5	15.4	7.1	
13.6	29.0	340.0	194.0	232.0	68.6	22.1	13.2	
4.0	22.0	169.0	72.0	59.0	25.2	9.3	4.2	
1.4	1.4	45.2	32.9	26.4	7.7	2.4	1.4	
n = 150						n = 68		
8.0								
11.1								
3.8								
1.5								
n = 150								
	28.8	288.2	100.2	188.0	34.5	12.9	7.9	
	32.0	398.0	185.0	250.0	50.6	15.4	9.3	
	26.0	194.0	46.0	123.0	23.5	8.3	4.8	
	1.4	44.1	25.8	28.0	5.8	1.4	0.4	
						n = 67		
	28.2	275.9	105.1	170.8	37.7	12.3	7.6	
	32.0	395.0	184.0	241.0	50.2	30.2	21.4	
	22.0	174.0	39.0	112.0	19.8	8.1	6.2	
	1.5	49.5	27.4	29.3	5.3	2.2	1.4	
						n = 137		
	31.6	338.8	65.8	273.0	19.0	10.7	8.6	
	36.0	463.0	139.0	388.0	35.0	14.6	11.6	
	27.0	218.0	2.0	173.0	0.9	8.2	6.4	
	1.6	54.6	26.9	40.8	6.2	1.3	0.8	
						n = 139		
	33.0	377.3	71.8	305.5	18.9	10.5	8.5	
	37.0	487.0	125.0	396.0	31.7	13.6	10.8	
	28.0	208.0	31.0	168.0	8.6	7.7	6.3	
	1.4	56.0	22.1	44.7	4.6	1.0	0.7	
						n = 117		
	35.6	407.5	25.6	381.9	6.2	9.0	8.5	
	40.0	527.0	87.0	525.0	19.8	11.3	10.2	
	32.0	285.0	0.0	273.0	0.0	6.5	6.2	
	1.6	52.2	16.3	48.9	3.7	0.7	0.6	
						n = 150		
	34.7	388.9	37.0	351.8	9.3	9.2	8.4	
	40.0	554.0	103.0	498.0	22.8	11.9	10.1	
	30.0	231.0	0.0	203.0	0.0	5.9	5.2	
	2.0	71.8	23.0	63.2	5.0	1.0	0.8	
						n = 82		
	35.4	392.2	11.7	380.4	2.8	8.8	8.5	
	40.0	557.0	66.0	557.0	15.5	12.4	12.1	
	31.0	241.0	0.0	241.0	0.0	7.1	7.0	
	1.8	59.2	14.2	55.2	3.3	0.8	0.7	
						n = 232		
	35.0	361.9	5.9	356.0	1.4	8.4	8.3	
	40.0	596.0	51.0	594.0	14.2	13.9	13.9	
	31.0	214.0	0.0	214.0	0.0	6.4	6.4	
	2.0	72.3	10.6	68.4	2.5	0.8	0.7	
						n = 207		

表2 奥入瀬川試験区(2回目)の魚体測定結果

測定 月日	区 分		浮 上 槽 区					
			尾叉長(mm)	魚体重(mg)	卵黄重量(mg)	胚体重量(mg)	卵 黄 %	肥満度-1
12/20	8万粒区	平均	22.9	250.0	148.4	101.6	59.1	20.8
		最高	25.0	356.0	223.0	216.0	72.7	28.9
		最低	20.0	169.0	94.0	67.0	35.3	12.0
		標準偏差	1.1	40.4	30.5	18.9	5.3	3.1
	6万粒区	平均	22.4	245.7	148.3	97.4	60.1	22.0
		最高	26.0	356.0	232.0	194.0	80.2	34.8
12/27	8万粒区	最高	19.0	170.0	95.0	52.0	42.9	15.6
		最低	1.1	38.5	30.1	17.1	5.1	3.7
		標準偏差	1.1	38.5	30.1	17.1	5.1	3.7
		平均	26.7	274.3	123.9	150.3	44.9	14.5
	6万粒区	最高	30.0	398.0	221.0	204.0	75.1	22.1
		最低	24.0	194.0	74.0	61.0	30.5	10.5
1/6	8万粒区	標準偏差	1.3	41.2	29.4	21.6	5.9	2.0
		平均	26.5	280.7	127.0	153.7	44.9	15.2
		最高	30.0	442.0	218.0	252.0	74.2	23.6
		最低	23.0	185.0	73.0	61.0	30.0	10.9
	6万粒区	標準偏差	1.3	49.0	32.0	26.4	6.0	2.3
		平均	32.5	360.1	100.9	259.2	27.8	10.5
1/8	8万粒区	最高	37.0	466.0	196.0	363.0	54.9	20.3
		最低	26.0	242.0	40.0	161.0	13.8	7.4
		標準偏差	1.6	51.4	31.9	39.1	6.8	1.5
		平均	32.0	357.9	81.6	276.3	22.4	10.9
	6万粒区	最高	35.0	402.0	171.0	354.0	38.1	15.7
		最低	29.0	261.0	34.0	207.0	9.5	7.8
1/10	両区混合	標準偏差	1.4	47.4	29.6	30.4	5.7	1.3
		平均	34.6	361.2	29.2	332.0	7.9	8.7
		最高	37.0	494.0	80.0	454.0	19.6	10.6
		最低	30.0	227.0	2.0	215.0	0.5	6.0
	浮上	標準偏差	1.7	61.6	16.1	55.3	3.9	0.8
		平均	36.0	386.7	20.1	366.7	5.2	8.3
1/13	ネット	最高	41.0	590.0	75.0	588.0	19.7	17.1
		最低	30.0	230.0	0.0	212.0	0.0	6.5
		標準偏差	1.7	50.8	12.9	50.6	3.3	0.9
		平均	36.6	377.5	24.6	352.9	6.5	7.7
	リング上	最高	40.0	541.0	73.0	528.0	21.3	10.0
		最低	33.0	264.0	0.0	248.0	0.0	6.1
1/28	8万粒区	標準偏差	1.4	44.1	14.8	43.7	3.9	0.7
		平均	33.7	395.9	48.1	347.8	12.0	10.3
		最高	37.0	527.0	128.0	479.0	31.2	14.4
		最低	29.0	282.0	13.0	231.0	3.8	8.2
	6万粒区	標準偏差	1.5	52.8	18.9	46.1	4.1	1.0
		平均	33.2	388.4	50.3	338.1	12.6	10.5
1/28	8万粒区	最高	37.0	556.0	118.0	210.0	27.6	7.6
		最低	29.0	242.0	14.0	475.0	4.3	13.0
		標準偏差	1.6	62.3	21.3	48.4	4.1	1.0
		平均	36.9	484.4	19.1	465.3	3.7	9.6
	當場飼育	最高	40.0	678.0	50.0	652.0	9.1	11.7
		最低	33.0	332.0	0.0	332.0	0.0	8.1
1/28	當場飼育	標準偏差	1.7	82.7	15.5	74.4	2.9	1.0

肥満度 - 2	対 照 区					肥満度 - 1	肥満度 - 2
	尾叉長 (mm)	魚体重 (mg)	卵黄重量 (mg)	胚体重量 (mg)	卵 黄 %		
8.4	22.0	243.7	152.6	91.0	62.5	22.8	8.5
17.8	25.0	364.0	247.0	141.0	76.2	35.3	12.9
5.4	20.0	175.0	102.0	55.0	51.6	16.1	5.9
1.3	0.9	39.6	29.7	15.9	4.4	3.6	1.2
n = 145							n = 145
8.7							
18.2							
5.5							
1.5							
n = 150							
7.9	25.8	269.0	126.7	142.3	46.8	15.7	8.3
11.2	29.0	350.0	185.0	185.0	65.4	21.0	11.2
4.4	23.0	200.0	72.0	97.0	35.5	11.6	6.4
0.7	1.1	36.5	27.0	17.9	5.2	2.3	0.9
n = 150							n = 115
8.3							
12.8							
4.4							
1.0							
n = 150							
7.5	31.4	344.8	91.3	253.5	26.3	11.2	8.2
9.2	37.0	668.0	173.0	564.0	46.1	18.6	15.7
6.0	27.0	231.0	42.0	167.0	13.8	8.4	5.6
0.6	1.5	54.7	28.9	41.3	6.2	1.5	1.0
n = 150						(給水口側) n = 204	
8.4	31.9	326.1	90.7	235.4	27.4	10.0	7.2
10.3	36.0	454.0	170.0	333.0	40.7	13.2	9.1
6.4	29.0	224.0	40.0	168.0	12.6	7.9	5.9
0.6	1.2	49.8	27.3	30.9	5.2	1.2	0.6
n = 150						(排水口側) n = 150	
8.0	30.6	373.8	109.6	264.2	29.0	13.1	9.2
9.0	33.0	529.0	202.0	367.0	26.7	29.2	12.6
5.2	23.0	280.0	53.0	153.0	17.0	10.4	7.2
0.7	1.7	57.3	33.0	40.2	6.6	2.5	1.0
n = 79						(排水口側) n = 71	
7.9							
16.9							
6.5							
0.8							
n = 259							
7.2							
9.0							
5.9							
0.5							
n = 150							
9.1	32.9	375.2	55.1	320.2	14.5	10.5	8.9
11.3	37.0	515.0	125.0	434.0	38.7	13.8	12.2
7.1	29.0	257.0	15.0	165.0	5.0	6.8	4.4
0.7	1.4	54.2	22.5	43.4	5.0	1.1	0.8
n = 234						(給水口側) n = 247	
9.2	32.4	358.8	59.9	298.9	16.4	10.5	8.8
7.1	36.0	523.0	142.0	463.0	38.9	14.6	12.7
11.0	29.0	228.0	0.0	179.0	0.0	7.7	6.0
0.7	1.4	66.2	24.8	51.0	5.1	1.3	1.0
n = 181						(排水口側) n = 118	
9.2	35.9	472.2	21.3	450.8	4.4	10.1	9.7
11.0	41.0	719.0	60.0	674.0	11.5	20.0	18.8
8.0	31.0	289.0	0.0	289.0	0.0	8.0	7.9
0.8	2.0	88.0	13.3	78.2	2.4	1.4	1.3
n = 28							n = 144

表4 むつ試験区の魚体測定結果

測定月日			浮上槽				区	
			尾叉長(mm)	魚体重(mg)	卵黄重量(mg)	胚体重量(mg)	卵黄%	肥満度-1
1 / 10	平	均	24.0	290.5	162.2	128.3	56.0	21.3
	最	高	27.0	346.0	229.0	177.0	80.3	38.4
	最	低	20.0	212.0	114.0	53.0	46.4	15.7
	標	準	1.5	28.3	20.4	23.3	6.1	3.9
1 / 20	平	均	29.4	321.5	146.2	175.3	45.6	13.0
	最	高	33.0	437.0	203.0	262.0	74.9	25.1
	最	低	22.0	213.0	72.0	68.0	26.6	8.3
	標	準	2.1	42.8	29.6	34.8	7.8	2.9
1 / 25	平	均	31.4	356.4	109.3	247.0	30.8	11.6
	最	高	35.0	434.0	167.0	357.0	50.5	18.3
	最	低	26.0	249.0	52.0	147.0	15.2	8.5
	標	準	1.7	34.7	26.8	38.9	7.6	1.6
1 / 31	平	均	32.6	342.4	64.9	277.6	18.7	9.9
	最	高	36.0	460.0	126.0	390.0	34.1	13.1
	最	低	29.0	220.0	21.0	182.0	8.1	7.7
	標	準	1.6	57.4	24.2	44.8	5.6	1.2
2 / 10	平	均						
	最	高						
	最	低						
	標	準						

肥満度 - 2	対 照 区						肥満度 - 1	肥満度 - 2
	尾叉長 (mm)	魚体重 (mg)	卵黄重量 (mg)	胚体重量 (mg)	卵 黄 %			
9.2	21.1	277.8	157.2	120.6	57.0	30.0	12.7	
13.3	25.0	383.0	206.0	199.0	75.0	58.4	20.2	
5.7	17.0	157.0	99.0	50.0	41.8	14.9	6.3	
1.2	1.7	42.5	23.0	29.3	6.2	6.7	2.4	
n = 150							n = 150	
6.9	28.1	328.0	151.4	176.6	46.1	14.8	7.9	
10.9	31.0	446.0	251.0	261.0	63.3	21.0	10.1	
4.4	25.0	188.0	66.0	96.0	26.9	10.7	5.5	
1.2	1.2	41.8	30.6	30.6	6.9	1.9	0.9	
n = 150						(給水口側) n = 150		
	27.4	326.9	158.9	168.0	49.3	16.0	8.2	
	31.0	783.0	260.0	611.0	82.3	29.0	22.6	
	24.0	199.0	70.0	55.0	22.0	9.7	2.6	
	1.3	55.6	33.1	57.4	10.5	3.0	2.5	
						(排水口側) n = 155		
7.9	28.5	348.9	132.5	216.5	37.9	15.2	9.3	
9.9	33.0	474.0	220.0	376.0	58.8	22.9	12.4	
6.0	24.0	195.0	53.0	124.0	17.0	10.2	6.3	
0.7	1.6	44.6	32.5	38.8	7.8	2.3	1.1	
n = 150						(給水口側) n = 150		
	28.7	326.1	134.4	191.7	41.9	13.9	7.9	
	35.0	501.0	220.0	430.0	62.7	20.2	15.1	
	25.0	189.0	47.0	106.0	14.2	9.6	4.3	
	1.8	50.4	38.4	60.4	12.0	2.2	1.6	
						(排水口側) n = 226		
8.0	30.7	348.6	76.1	272.4	22.0	12.1	9.3	
10.1	37.0	520.0	169.0	488.0	45.4	18.8	12.0	
6.3	25.0	208.0	20.0	159.0	6.2	8.6	6.9	
0.8	2.0	57.3	25.4	55.2	7.1	1.6	0.8	
n = 150							n = 208	
	35.4	467.1	35.1	432.0	8.2	10.4	9.5	
	45.0	910.0	112.0	910.0	26.7	14.6	13.3	
	27.0	200.0	0.0	180.0	0.0	7.7	6.7	
	3.0	111.7	25.7	119.4	6.3	1.1	1.0	
							n = 260	

表5 水質測定結果（むつ試験区）

測定項目	採水年月日	3. 10. 25		3. 12. 24	4. 1. 25	4. 2. 28	1. 12. 5
水温 (°C)		13.4	13.7	13.0	13.0	13.1	13.6
PH		7.5	7.5	7.6	7.5	7.8	7.8
D・O (mg/l)		9.50	8.11	9.66	10.10	9.42	9.35
D・O飽和度 (%)		94.0	80.8	94.7	99.0	92.4	89.2
COD (mg/l)		0.14	0.0	0.048	0.78	0.0	0.09
BOD (mg/l)		0.0	0.0	—	1.72	1.43	0.0
SS (mg/l)		0.2	0.2	0.0	0.0	0.1	0.2
蒸発残留物 (mg/l)		—	—	—	62.0	—	—
Cl (mg/l)		7.1	8.9	7.5	8.9	8.0	8.4
アルカリ度 (mgCaCO ₃ /l)		19.3	18.4	21.2	21.4	19.6	24.4
総硬度 (mgCaCO ₃ /l)		13.4	14.3	14.7	14.14	14.03	14.2
Ca (mg/l)		4.05	4.32	4.25	4.14	3.99	3.92
Mg (mg/l)		0.80	0.85	1.00	0.92	0.99	1.07
Na (mg/l)		5.24	5.24	5.93	5.73	5.66	6.53
K (mg/l)		0.48	0.73	0.73	0.71	0.69	0.73
Fe (mg/l)		0.05	0.06	0.05	0.06	0.05	0.05
Cu (mg/l)		0.008	0.017	0.007	0.01	0.01	—
SiO ₂ (μg/ml)		35.1	41.0	20.8	31.47	34.8	19.6
SiO ₂ /Ca		8.66	9.48	4.89	7.60	8.72	5.0
NO ₂ -N (μg/ml)		0.0003	0.0003	0.001<	0.0001<	0.001	0.000
NO ₃ -N (μg/ml)		0.0087	0.1090	0.67	0.12	0.15	—
NH ₄ -N (μg/ml)		0.0028	0.0330	0.040	0.162	—	0.025
T-N (μg/ml)		1.065	1.123	0.949	2.551	2.574	4.13
PO ₄ -P (μg/ml)		0.064	0.078	0.058	0.058	0.051	0.057
T-P (μg/ml)		0.047	0.064	0.056	0.052	0.066	0.021
N ₂ ガス (μg/ml)		—	14.26	14.41	14.44	—	15.10
N ₂ ガス飽和度 (%)		—	100.4	101.2	100.9	—	104.1
備 考			自噴地下水				※参考 過去の測定結果

2 資源改良開発調査

〔1〕 さけ品質改善推進調査

菊谷 尚久

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蕃養、採卵試験を行う。

2. 調査場所

東通村 老部川さけ・ますふ化場 (図1)

内水面水産試験場

3. 調査期間

平成3年11月～4年3月

4. 調査方法

東通村尻屋沖の大型定置網に入網した親魚をトラックで活魚輸送し、同村老部川の人工河川に収容して蕃養採卵試験を行った。

また、一部の親魚については内水面水産試験場内の飼育池に収容して蕃養採卵試験を行った。

5. 調査結果

1) 親魚搬入状況

尻屋沖定置網からの搬入状況表1に示した。搬入期間は11月3日から11月15日の間に実施し、延8日の運搬で雌350尾雄50尾の計400尾を試験用親魚として使用した。

試験用親魚はトラックのキャンバス水槽(1トン×2槽)に淡水を満たして運搬した。

試験用親魚のうち、雌310尾と雄50尾は老部川の人工河川に搬入した。内水面水産試験場へは延2日で雌40尾を搬入したが、11月7日分については尻屋から直接搬入し、11月13日の分については老部川ふ化場において別のトラックに積み替えて搬入した。

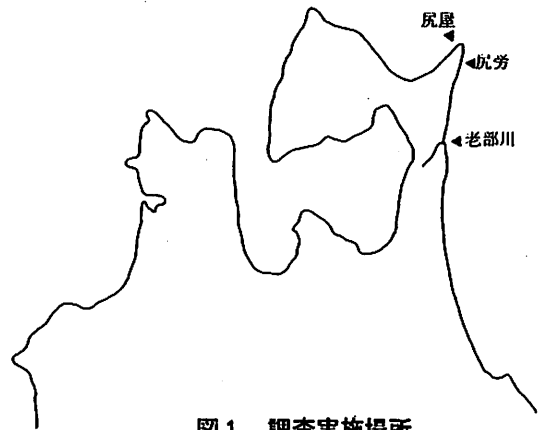


図1 調査実施場所

表1 親魚搬入状況

(尾)

月 日	老部川人工河川		内水面水産試験場	合 計
	雌	雄	雌	
11. 3	34	13		47
6	53	7		60
7	34	3	25	62
10	49	11		60
11	40	8		48
12	55	5		60
13	15	3	15	33
15	30			30
合 計	310	50	40	400

2) 蓄養状況

老部川人工河川における最高収容密度は雌池で1.13尾/㎡、雄池で0.75尾/㎡であった。

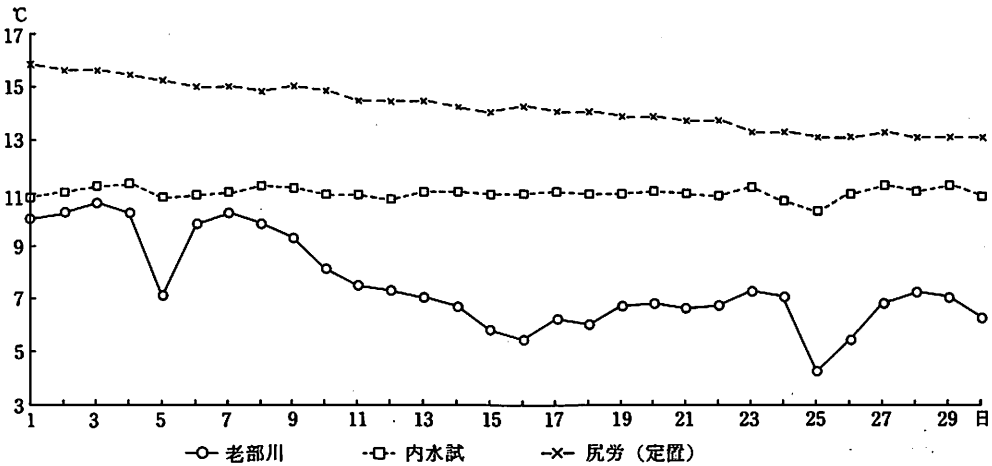


図2 蓄養期間中の水温の推移 (11月)

(尻労定置水温は青森県水産試験場より)

蓄養期間中の水温を図2に示した。期間中の老部川水温は4.2~10.6℃、尻労定置水温は13.0~15.6、内水面水産試験場水温は10.7~11.0℃の範囲にあった。搬入時の海水との水温差は、老部川では4.8~8.2℃の範囲にあり、内水面水産試験場ではそれぞれ4.0℃ (11月7日)、3.4℃ (11月13日)であった。

蓄養期間中の親魚のへい死率は、人工河川搬入分は雌32.9%、雄10.0%であり、内水面水産試験場搬入分は11月7日では32.0%11月13日では86.6%であった。

3) 採卵状況

老部川さけますふ化場における採卵状況を表2に示した。使用親魚数は雌182尾（58.7%）雄29尾（58.0%）であり、採卵数は513千粒、1尾あたりの平均採卵数は2,818粒であった（表3）。

表2 採卵状況（老部川人工河川分）

月 日	使用親魚数（尾）		採 卵 数 （千粒）	1尾あたり 平均採卵数 （粒）
	雌	雄		
11.12	22	3	56	2,545
15	35	3	92	2,628
17	21	3	60	2,857
19	37	6	105	2,567
21	37	6	108	2,918
23	24	5	71	2,958
25	6	3	21	3,500
合 計	182	29	513	2,818

表3 善養～採卵状況（内水面水産試験場分）

月 日	搬入尾数 （尾）	へい死尾数		搬入尾数 （尾）	へい死尾数		採卵使用 親魚数 （尾）	採 卵 数 （千粒）	1尾あたり 平均採卵数 （粒）
		排卵	未熟		排卵	未熟			
11.7	25			15			2	6,944	3,472
11									
13									
15		1				1			
16		1							
17		1							
18		3	1			7			
19	1			1	1	17	47,912	2,828	
20				2					
21				1					
合 計	25	7	1	15	2	11	19	54,886	2,888

一方、内水面水産試験場における使用親魚数は19尾（38.0%）、採卵数54,886粒、1尾あたり平均採卵数は2,888粒であった（表3）。

4) ふ化状況

老部川さけますふ化場でのふ化尾数は412千尾、ふ化率は80.3%となり、過去最高の成績となった（表4）。

表4 卵からふ出までの比較（老部川）

	採卵数 (千粒)	死卵数 (千粒)			ふ出尾数 (千尾)	ふ出率 (%)
		発眼前	発眼後	合計		
S. 63	646.0	240.8	0.0	240.8	409.2	63.3
H. 元	769.4	210.2	0.7	210.9	558.5	72.6
2	690.9	322.7	0.0	322.7	368.2	53.3
3	513.0	101.0	0.0	101.1	412.0	80.3

内水面水産試験場での発眼率は11月11日採卵分については97.6%、11月18日採卵分については62.8%であり差がみられたものの、ふ化率及び奇形率については差はみられなかった（表5）。

表5 卵の収容からふ出までの比較（内水面水産試験場）

採卵月日	採卵数 (粒)	発眼卵数 (粒)	発眼率 (%)	ふ上率 (%)	奇形率 (%)
11. 11	6,944	6,777	97.6	98.0	0.39
11. 18	47,942	30,111	62.8	97.0	0.38

※ふ上率=100×ふ上尾数/発眼卵数

奇形率=100×奇形尾数/ふ上尾数

5) 放流

放流は4月22日に平均体重1.01g、平均尾叉長4.6cm、平均肥満度10.21で実施した（1g以上の割合49%）。放流稚魚のうち、55,582尾については脂緒カットの標識放流とした。

6. 考察

これまでの調査結果でへい死原因と考えられた海水温と蓄養水温との温度差を解消する目的で内水面水産試験場で行った湧水による蓄養試験の結果をみると、11月7日搬入分についてはへい死率は老部川人工河川とほぼ同じ30%台であり、水温差によるへい死率の違いは確認できなかった。そして、11月13日搬入分については86.6%と非常に高い値となった。11月13日分は搬入途中で別のトラックに積み替えるなど親魚に対してより人為的ダメージを与えていたことから、蓄養中のへい死原因に大きな影響を及ぼすのは親魚の搬入時の状態にあるものと考えられた。

また、内水面水産試験場分の11月7日搬入分の蓄養中のへい死魚の成熟度をみると、排卵している親魚がかなりあった。これまでの結果では、海産ギンケ親魚は海産ブナ親魚よりも成熟の進行がきわめて速いという報告があり、このことは、選別作業による親魚へのダメージを軽減するために選別間隔をを長め（4～5日）にすることは排卵へい死する尾数を増大させることを示唆している。また、

11月18日採卵分の発眼率が62.8%と低かった原因は、選別間隔を長くしたことによる過熟卵の混入が多かったのではないかと考えられる。

現在の選別方法では、選別間隔を短く（1～2日）すれば蓄養中の親魚へのダメージによるへい死が増大し、間隔を長くすれば上記のような問題が生じるという矛盾は避けられない状況にある。

今後の課題としては親魚へのダメージがなるべく少なくなるような搬入方法と選別方法の検討が必要である。

〔2〕 さくらます資源増殖振興事業

吉田 秀雄（飼育関連調査担当）・原子 保（放流効果調査担当）

事業の目的

サクラマスノモルト幼魚を効率的に生産するための調査と大量放流を行い、サクラマス資源の増大を図る。

1 好適系群検討調査

1. 目的

事業実施河川に適した時期にモルト化する系群を飼育放流することによって、サクラマスの資源添加をはかる。

2. 材料及び方法

(1) 飼育魚

老部試験区 平成2年に老部川に溯上した親魚から採卵して得た稚魚約86千尾を飼育魚とした。

追良瀬試験区 川内町内水面漁業協同組合から移入した発眼卵（川内川溯上系池産一代）及び池産親魚（川内川溯上系池産一代を追良瀬川で親魚養成したもの）から採卵して得られた稚魚約79千尾及び全雌魚8千尾を飼育魚とした。



図1 位置図

(2) 育成場所（図1）

老部試験区 下北郡東通村 老部川サクラマス孵化場

追良瀬試験区 西津軽郡深浦町 追良瀬川サケ・マス孵化場

(3) 育成期間

1991年4月～1992年5月