

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。

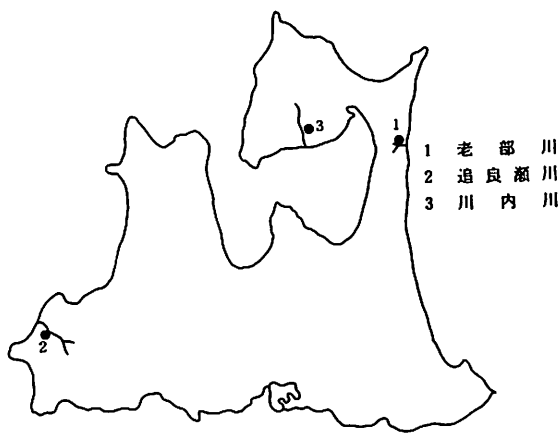


図1 位置図

(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

(4) 方 法

老部、追良瀬試験区でスマルト生産率向上調査による飼育方法により、スマルトまで飼育しそれぞれの種苗の系群特性について検討した。

また、老部試験区では、天然魚と放流魚の降海時期の違いが回帰に与える影響について検討するため、一部飼育魚の早期放流を実施した。なお、この時点でのスマルト化率は把握困難のため、早期放流群の一部を継続飼育しスマルト化率を推定した。追良瀬試験区では、ホルモン処理により雌性化された雌性個体を使用し、作出された雌性化個体を種苗としての有効性を確認するため、川内川池産系とあわせて飼育し同一時期に放流した。

3. 結 果

老部試験区

事業開始時の魚体は、F. L5.84cm, B. W2.26g, 85,546尾（重量法推定）で開始した。

スマルトの選別は、5月7日から5月23日にかけて2回行い、44,144尾のスマルトが得られた。

スマルトの出現時期（表1-1）は、選別を開始した5月中旬に最も多く、出現率は大グループが91.1%、小グループが61.3%、全体で90.2%だった。

スマルトサイズは、F. L14.6±1.19cm, B. W31.9±9.17gであった。

スマルトの放流（表1-3）は、5月13日及び5月23日の2回に分けて39,394尾行ったほか、2月26日に5,000尾に黄色リボンタグ（[アオモリ]スタンプ記名）を装着のうえ早期放流を実施した。

追良瀬試験区

事業開始時の魚体は、川内川池産系F. L5.71cm, B. W1.94g, 68,438尾（重量法推定）雌性化系F. L6.72cm, B. W3.50g, 6,052尾（重量法推定）で計74,490尾で開始した。

スマルトの選別は、4月21日から5月13日にかけて2回行い、川内川池産系49,534尾、雌性化系7,019尾の計56,553尾のスマルトが得られた。

スマルトの出現時期（表1-2）は、選別を開始した4月下旬に最も多く、出現率は大グループが85.1%、小グループが62.3%、雌性化グループが100%であった。

スマルトサイズは、川内川池産系F. L13.7±0.96cm, B. W27.3±5.04g, 雌性化系F. L15.1±1.42cm, B. W35.0±8.87gであった。

スマルトの放流（表1-4）は、5月7日及び5月13日の2回に分けて56,553尾行った。また雌性化魚5,000尾には赤色リボンタグ（[アオモリ]スタンプ記名）を装着のうえ放流した。

表1-1 時期別スマルトの出現状況（老部試験区）

単位：尾（％）

選別時期	大	小	合計
5月中旬	* 37,008 (76.9)	773 (51.8)	37,781 (77.3)
下旬	6,192 (13.1)	141 (9.5)	6,333 (13.0)
スマルト計	43,200 (91.1)	914 (61.3)	44,114 (90.2)
パ	4,199 (8.9)	578 (38.7)	4,777 (9.8)
合計	47,399 (100)	1,492 (100)	48,891 (100)

※ 2/25早期放流した5,000尾のうち4,720尾がスマルト化したものとして含む（）内構成比

表1-2 時期別スマルトの出現状況（追良瀬試験区）

単位：尾（％）

選別時期	大	小	小計	全雌魚	合計
4月下旬	32,249 (72.1)	8,911 (48.5)	41,160 (65.2)	5,000 (71.2)	46,160 (65.8)
5月中旬	5,838 (13.0)	2,536 (13.8)	8,374 (13.3)	2,019 (28.8)	10,393 (14.8)
スマルト計	38,087 (85.1)	11,447 (62.3)	49,534 (78.4)	7,019 (100)	56,553 (80.6)
パ	6,685 (14.9)	6,939 (37.7)	13,624 (21.6)		13,624 (19.4)
合計	44,772 (100)	18,386 (100)	63,158 (100)	7,019 (100)	70,177 (100)

（）内構成比

表1-3 スマルト放流状況（老部試験区）

単位：尾

放流年月日	放流尾数	系群	標識部位	備考
1992. 2. 26	4,720	老部川湖上系	脂鳍切除・黄色アンカー タグ（アオモリ記名）	早期放流追跡調査用
" 5. 13	33,061	"	脂鳍切除	5/7～5/11 選別
" 5. 23	6,333	"	脂鳍切除	5/22～5/23 選別
合計	44,114			

表1-4 スマルト放流状況（追良瀬試験区）

単位：尾

放流年月日	放流尾数	系群	標識部位	備考
1992. 5. 7	41,160	川内川池産系	脂鳍切除	4/21～4/27 選別
"	5,000	全雌魚	脂鳍切除・赤色リボン タグ（アオモリ記名）	"
1992. 5. 15	8,374	川内川池産系	脂鳍切除	5/10～5/12 選別
"	2,019	全雌魚	"	"
合計	56,553			

系群別のスマルトの出現状況

これまで両試験区で飼育放流された系群別のスマルト化率の出現状況を表1-5に示した。

老部試験区は、主に自河川溯上系を使用しスマルト幼魚を放流してきたが、そのスマルト化率は、52.8～84.0%の範囲で6カ年の平均は64.4%だった。

追良瀬試験区は、主に川内川池産系を使用しスマルト幼魚を放流してきたが、そのスマルト化率は、56.3～74.8%の範囲で4カ年の平均は64.5%だった。

表1-5 系群別のスマルト化率

育成場所	年	系群	放流尾数	スマルト	成熟雄	スマルト化率	
			(a)	尾数 (b)	(c)	$b/a \times 100$	$b/(a+c) \times 100$
			千尾	千尾	千尾	%	%
老部川	1985	溯上 老部川	53.8	31.9	6.5	59.2	52.8
		溯上 老部川	53.9	41.1	8.5	76.2	65.8
	1986	“ 北海道	25.8	22.6	1.1	87.6	84.0
		溯上 老部川	21.5	17.1	7.3	79.5	59.4
		池産 北海道	66.5	56.2	18.5	84.5	66.1
	1988	溯上 老部川	41.1	38.6	4.8	93.9	84.0
		池産 北海道	22.9	20.5	10.8	89.5	60.8
	1990	溯上 老部川	57.4	49.6	24.9	86.3	60.2
		“ “ (全雌魚)	14.6	13.0	—	88.8	88.8
1991	溯上 老部川	48.8	44.1	16.5	90.2	67.5	
追良瀬川	1987	池産 川内川	33.3	22.8	0.1	68.5	68.2
		“ 北海道	8.4	5.3	1.8	63.4	51.9
	1988	池産 川内川	46.4	29.6	6.2	63.8	56.3
	1989	溯上 老部川	72.5	61.4	2.2	84.7	82.2
	1990	池産 川内川	42.2	39.0	24.0	92.4	58.9
	1991	池産 川内川	63.1	49.5	3.0	78.4	74.8
		“ “ (全雌魚)	7.0	7.0	—	100.0	100.0

4. 考 察

老部試験区は、自河川溯上系を主に使用し、その他北海道溯上系池産系を種苗として事業を実施してきた。この事業放流に伴い1987年から標識魚が河川内で採捕されるとともに、以後継続して回帰が認められている。1991年は370尾の回帰があり、そのうち標識魚の占める割合は80%（296尾）に達している。本事業目的である再生産種卵確保は、達成しつつある現状にある。しかし、老部川が放流魚に依存した再生産を繰り返すことになるため、管理体制を整備のうえ本系群の維持及び増大していくことが必要になる。また、本系群は、IPNウィルス保有しており、他河川に移殖放流用種苗としては不適である。今後は、親魚採卵時のウィルス検査方法について検討し、IPNウィルス保有魚の除去に努めウィルスフリーの種苗の確保が必要である。

追良瀬試験区は、川内川池産系を主に使用し、その他老部川溯上系北海道池産系を種苗として事業を実施してきた。この結果、河川規模が大きく採捕方法が現在のところ投網等に限られているため、採捕数は少ないものの1989年22尾、1990年17尾、1991年37尾の回帰（全数標識魚）があり事業効果が確認されつつある。このように自河川溯上魚が採捕されたことに伴い、自河川溯上魚からの種苗供給または、自河川溯上魚からの池産一代系による種苗供給が可能と思われる。今後は溯上親魚の採捕方法及び蕃養方法の検討が必要である。

2 スモルト生産率向上調査

育成状況調査

1. 目的

飼育中のサクラマスの子育て状況を把握し、スモルト生産率向上のための技術開発のための資料を得る。

2. 材料及び方法

- (1) 飼育魚 好適系群検討調査事業と同じ
- (2) 飼育場所 ”
- (3) 飼育期間 1991年4月～1992年5月
- (4) 方法 飼育池 老部試験区

25.2㎡（屋内飼育池）4面及び60.0㎡（屋外飼育池）6面を使用した。

追良瀬試験区

20.0㎡（屋内飼育池）4面及び33.6㎡（屋外飼育池・地下水飼育）8面・45.0㎡（屋外飼育池・河川水飼育）6面を使用した。

なお、使用池面積は収容魚体重に応じて順次拡大した。

魚体測定 原則として毎月一回池ごとの魚体重の測定を行い、選別時には、尾叉長・魚体重の測定を実施した。なお、魚体測定前日に餌止めを行い、測定時にはフェノキシエタノールによる麻酔処理を行った。

餌量の量 毎月一回の魚体測定時に得られる総魚体重に対し、ニジマスのライトリッツ給餌率表の0.4～0.7掛けにより調整し給餌した。

選別の時期及び回数

春期及び秋期の2回、選別器を使用して大小に分けた。

なお、秋期には、成熟雄の除去及び標識付けを実施した。

スモルトの選別は、老部試験区は5月に2回、追良瀬試験区は4月～5月に2回実施した。

なお、給餌・斃死魚の取り上げ、池清掃、飼育水温の測定など飼育管理は、老部川及び追良瀬川内水面漁業協同組合に委託した。

3. 結 果

老部試験区

6月18日屋内飼育池4面で飼育していた稚魚を、屋外飼育池5面に5mmの選別器を使用し大小に分け、重量を測定の上収容した。屋内収容池での飼育尾数は、発眼卵からの収容数から約17万尾と推定されていたが、重量測定の結果約半分の8.5万尾と推定された。この原因として5月に発生した細菌性鰓病、ヘキサミタ症、イクチオボド症による減耗のほか、イタチ等の動物による捕食（飼育担当者から聞き取り）が考えられた。魚体の大きさの割合は大90.2%（3.1g）、小9.8%（1.5g）であった。

9月25日から10月1日にかけて、成熟雄の除去及び8mmの選別器を使用し大小に分けた。選別終了時の飼育尾数は74,353尾で、6月8日から10月1日にかけての推定生残率は86.1%であった。成熟雄の出現率（表2-2）は、大17.7~26.6%、小17.2%で平均22.5%であった。選別後の大小の割合は82:18であった。なお、大は伏流水使用の№6~№10、小は沢水使用の№5の池に収容した。

スマルトの選別（表1-1）は、5月の上旬から下旬にかけて2回行い、約4.4万尾のスマルトが得られた。放流時の大小別のスマルトの出現状況は、大84.8~95.7%、小61.5%であった。

秋期選別からスマルトの選別までの生残率は73.1%であった。この間での大きな減耗は、12月21日に小形魚収容池の№5で発生したガス病で約8,500尾が斃死した。

飼育魚の平均魚体重の推移を図2-1、選別時の尾叉長組成の推移を図2-2に示した。

1991年6月から1992年3月までの総給餌量は2,026.3kgで、成長率は、-0.01~2.99%の範囲であった。餌料効率（表2-1）は、飼育開始の春期が高く冬期に低い傾向にあった。

追良瀬試験区

5月27~28日屋内飼育池4面で飼育した稚魚を、屋外飼育池8面に5mm・6mmの選別器を使用し、大中小に分け重量を測定の上収容した。

事業開始時の飼育尾数（表2-3）は、川内川池産系6.8万尾、全雌魚0.6万尾の計7.4万尾と推定された。選別後の大中小の割合は、川内川池産系21:36:43、全雌魚55:39:6であった。

10月15日から10月28日にかけて、成熟雄の除去および8mmの選別器を使用し大小に分けた。選別終了時の飼育尾数は、80,283尾で5月28日から10月28日にかけての推定生残率は、川内川池産系106%、全雌魚120%だった。成熟雄の出現率（表2-3）は、川内川池産系大9.0%、中6.1%、小1.4%で平均4.2%であった。選別後の大小の割合は70:30であった。

秋期選別からスマルトの選別までの生残率は、川内川池産系90.9%、全雌魚96.5%であった。

表 2 - 1 飼育成績 (老部試験区)

() : 推定値

月 日	飼育尾数 (尾)	平均体重 (g)	総重量 (kg)	給餌量 (kg)	生残率 (%)	成長率 (%/日)	餌料効率 (%)	給餌率 (%/日)
6. 6	(86, 484)	2. 91	251. 7		100			
6. 19	(85, 546)	4. 29	(367. 0)	80. 4	(98. 9)	2. 99	143. 4	2. 02
7. 19	(84, 309)	7. 56	(637. 0)	344. 8	(97. 5)	1. 83	78. 4	2. 27
8. 19	(83, 436)	10. 85	(905. 3)	340. 0	(96. 5)	1. 17	78. 8	1. 44
9. 20	(82, 558)	12. 91	(1, 065. 8)	393. 6	(95. 5)	0. 56	40. 7	1. 29
10. 22	73, 562							
6/ 6 ~ 3/ 20				1, 158. 8		1. 41	70. 3	1. 94
10. 22	57, 019	15. 19	(866. 1)		100			
11. 11	(56, 733)	16. 73	(949. 1)	152. 0	(99. 5)	0. 48	54. 6	0. 84
12. 11	(56, 439)	17. 36	(979. 8)	197. 5	(99. 0)	0. 12	15. 5	0. 68
1. 13	(48, 002)	17. 32	(831. 4)	131. 8	(84. 2)	-0. 01	-112. 6	0. 44
2. 12	(47, 976)	19. 14	(918. 3)	138. 0	(84. 1)	0. 33	63. 0	0. 53
3. 12	(42, 554)	21. 45	(1, 020. 0)	124. 2	※ (83. 4)	0. 41	81. 8	0. 46
4. 9	(42, 500)	24. 20	(1, 149. 5)	124. 0	※ (83. 3)	0. 43	104. 4	0. 41
~ 5. 23	S 39, 424	31. 90						
10/ 22 ~ 4/ 9				867. 5		0. 44	32. 6	0. 51

※ 早期放流分含む

表 2 - 2 飼育尾数の推移 (老部試験区)

池No	5/上	6/18	7/25~10/1	分槽	5/11~5/23
	選別 (5mm)		選別 (8mm) 標識付		スマルト選別
(屋内) (170000)					

(屋外)					
5	(12/21以降10の下)			小 10233	(2/21 約8500尾ガス病へい死) 1492 S 914 P 578
6	大(20187)	17191	12680 大 10321	大 10287	(2/26 5000尾 早期放流) 10276 S 9703 P 573
		♂ 4511	小 2359		
7	大(21269)	17142	12800 大 10812	大 10812	10770 S 10309 P 461
		♂ 4342	小 1988		
8	大(20434)	16801	13566 大 10817	大 10817	10775 S 9139 P 1636
		♂ 3235	小 2749		
9	大(15275)	14749	11917 大 9752	大 9752	9690 S 8546 P 1144
		♂ 2832	小 2165		
10	小(8379)	8470	6887 大 5915	大 5915	5888 S 5503 P 385
		♂ 1583	小 972		

計	(85546)	大(77167)	74353	57850 大 47617	48871 S 44144 P 4777
		小(8379)	♂16503	小 10233	

() : 推定尾数 S : スマルト P : パー

表 2-3 飼育尾数の推移 (追良瀬試験区)

池No	5/27 選別 5mm 6mm	10/15~10/28 選別 (8mm) 標識付	12/14 分槽	4/21~5/13 スマルト選別
(屋内)				
川内川池産系 (79468)				
全雌魚 (7929)				

(屋外)				
桜池				
川内川池産系				
1	大(11727) — 11454	11279 ♂ 175	大 9162 小 2117	大 17242 — 16355 S 13752 P 2603
2	小(21000) — 17880	17826 ♂ 54	大 8080 小 9746	五月池 No. 2 五月池 No. 3 小 10197 — 8986 S 5356 P 3630
5	中(10948) — 14613	13987 ♂ 626	大 10217 小 3770	
6	中(10948) — 13937	13428 ♂ 508	大 9029 小 4400	五月池 No. 4 大 30737 — 28417 S 24335 P 4082
7	中(2666) — 5901	4513 ♂ 1388	大 4096 小 417	五月池 No. 5 小 10092 — 9400 S 6091 P 3309
8	大(2573) 小(8576) — 9226	8900 ♂ 326	大 7395 小 1505	
小計	(68418) 大(14300) 中(24562) 小(29576)	73011 69934 ♂ 3077	大 47979 小 21955	大 47979 小 20289 63158 S 49534 P 13624
全雌魚	(6055) 大(3309) 中(2368) 小(378)	7272	大 6272 小 1000	五月池 No. 8 7272 — 7019 S 7019
桜池				
4				
合計	(74493) 大(17609) 中(26930) 小(29954)	80283 77206 ♂ 3077	大 54251 小 22955	75540 — 70177 S 56553 P 13624

() : 推定尾数 S: スマルト P: パー

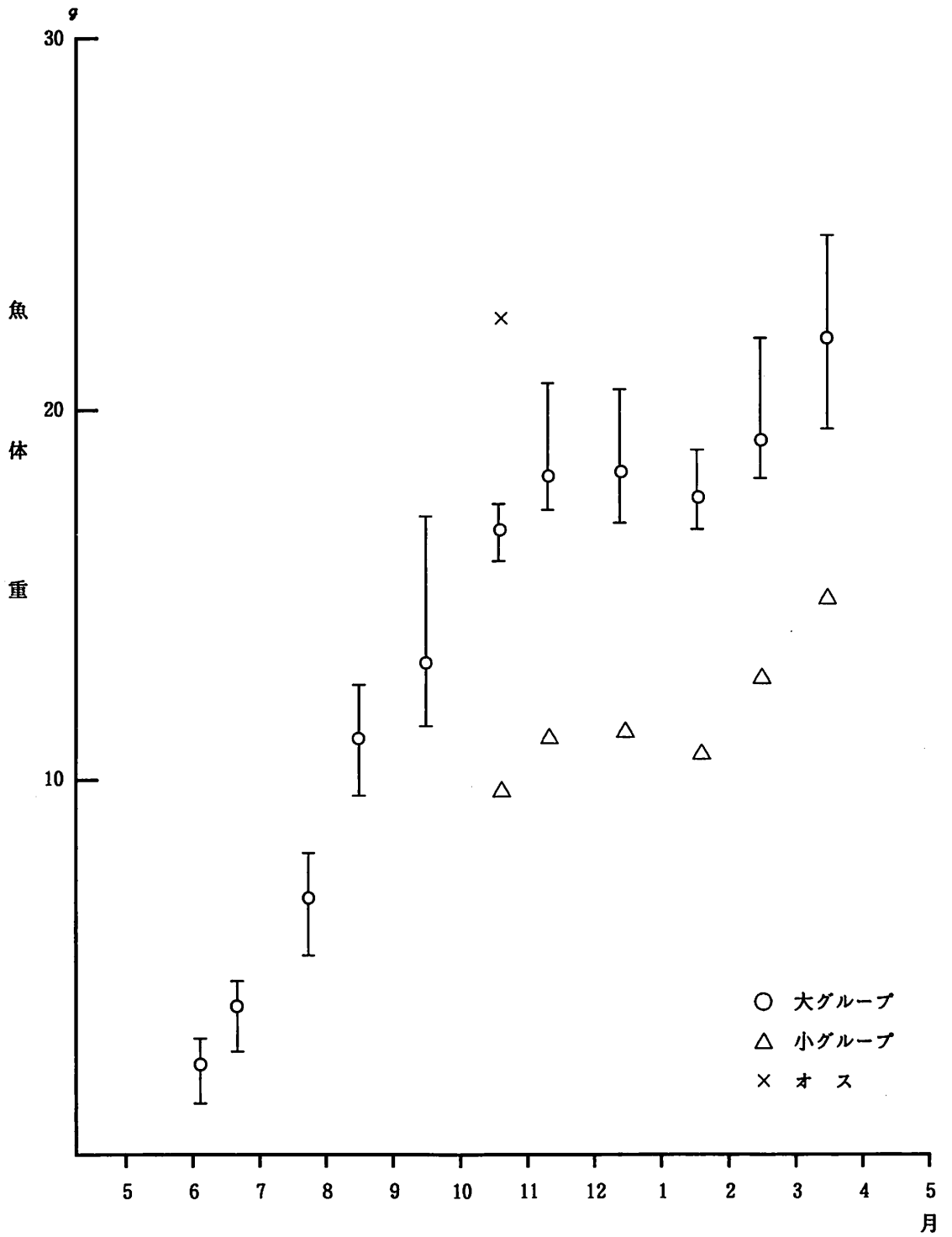


図2-1 魚体重の推移 (老部試験区)

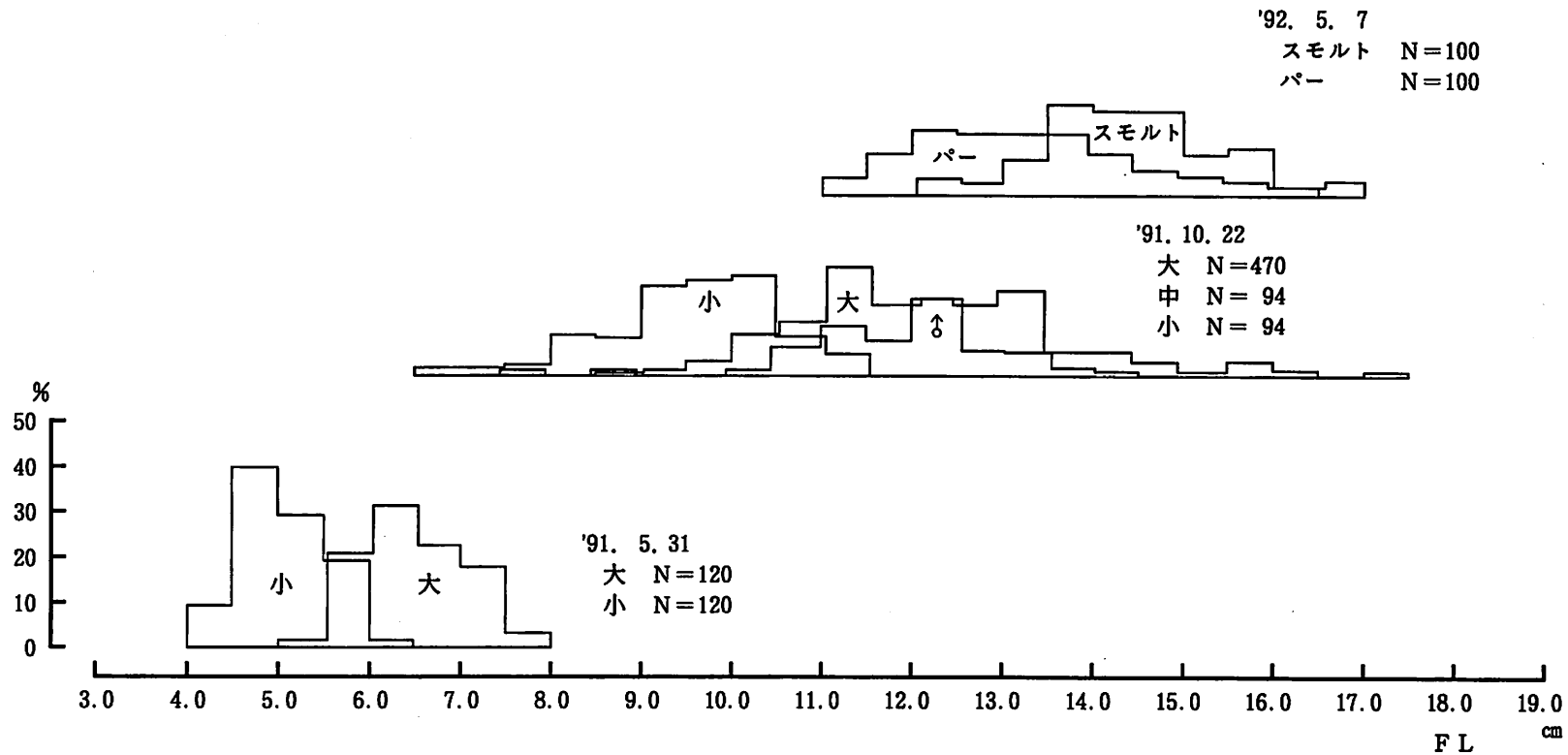


図2-2 飼育サクラマスの尾叉長組成 (老部試験区)

飼育魚の平均魚体重の推移を、図 2-3、2-4 に、選別時の尾叉長組成の推移を図 2-5、2-6。
1991年 5 月から 1992年 3 月までの給餌量は川内川池産系 2,013.4kg、雌性化系 256.7kg で、成長率は、川内川池産系 -0.05~2.03%、-0.13~2.19% の範囲であった。

餌料効率(表 2-4、2-5)は、夏期が高く冬期に低い傾向にあった。

表 2-4 飼育成績(追良瀬試験区 川内川池産系)

月 日	飼育尾数 (尾)	平均体重 (g)	総重量 (kg)	給餌量 (kg)	生残率 (%)	成長率 (%/日)	餌料効率 (%)	給餌率 (%/日)
5.28	(68,438)	1.93	(132.5)		100			
6.13	(68,395)	2.31	(158.0)	47.2	(99.9)	1.12	54.0	2.04
7.12	(68,371)	3.44	(235.2)	82.6	(99.9)	0.42	93.4	1.47
8.12	(68,337)	4.92	(336.2)	173.2	(99.9)	1.15	58.3	1.98
9.17	(67,944)	7.00	(475.6)	202.6	(99.3)	2.03	68.8	1.40
10.28	73,011							
5/28~9/17				505.6		1.15	67.9	1.68
10.28	69,920	8.60	(601.3)		100			
11.13	(69,821)	9.48	(661.9)	166.5	(99.9)	0.61	36.4	1.65
12.18	(69,757)	13.99	(975.9)	275.0	(99.8)	1.11	114.2	0.97
1.16	(69,754)	12.05	(840.5)	253.8	(99.8)	-0.50	-53.3	0.93
2.17	(69,744)	12.64	(881.6)	282.1	(99.7)	0.15	14.6	1.05
3.17	(69,723)	16.54	(1,153.2)	205.4	(99.7)	0.96	132.2	0.73
4.13	(69,689)	20.32	(1,416.1)	325.0	(99.7)	0.76	94.7	0.80
~5.15	S 56,553	S 27.30						
10/28~3/17				1,507.8		0.51	54.0	0.95

表 2-5 飼育成績(追良瀬試験区 雌性化魚)

月 日	飼育尾数 (尾)	平均体重 (g)	総重量 (kg)	給餌量 (kg)	生残率 (%)	成長率 (%/日)	餌料効率 (%)	給餌率 (%/日)
5.28	(6,052)	4.84	29.3		100			
6.13	(6,048)	5.00	(30.2)	7.1	(99.9)	0.20	12.6	1.50
7.12	(6,048)	7.17	(43.4)	11.7	(99.9)	1.24	112.8	1.11
8.12	(6,048)	9.14	(55.3)	13.2	(99.9)	2.19	90.2	0.75
9.17	(6,048)	13.59	(82.2)	15.5	(99.9)	1.10	173.5	0.56
10.28	7,272							
5/28~9/17				47.5		0.92	111.3	0.82
10.28	7,272	14.19	(103.2)		100			
11.13	(7,258)	15.18	(110.2)	27.8	(99.8)	0.42	25.2	1.63
12.18	(7,258)	17.72	(128.6)	48.6	(99.8)	0.44	37.9	1.16
1.16	(7,258)	17.02	(123.5)	34.0	(99.8)	-0.13	-15.0	0.90
2.17	(7,258)	(18.0)	(130.6)	34.8	(99.8)	0.18	20.4	0.88
3.17	(7,255)	20.38	(147.9)	22.4	(99.8)	0.44	77.2	0.56
4.13	(7,253)	26.79	(194.3)	41.6	(99.7)	1.01	111.5	0.91
~5.15	S 7,019	S 35.00						
10/28~3/17				209.2		0.38	43.5	0.87

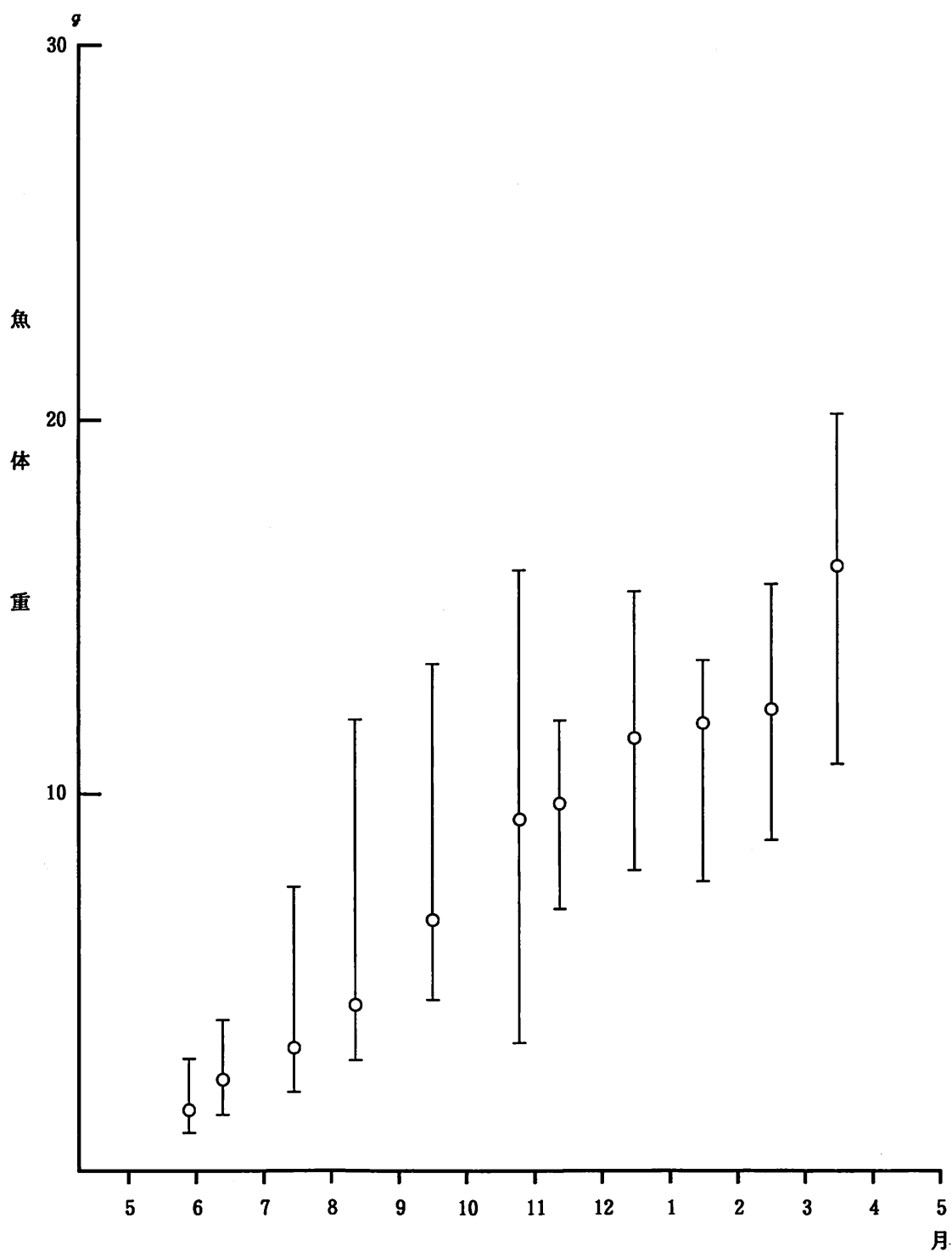


図2-3 魚体重の推移 (追良瀬試験区 川内川池産系)

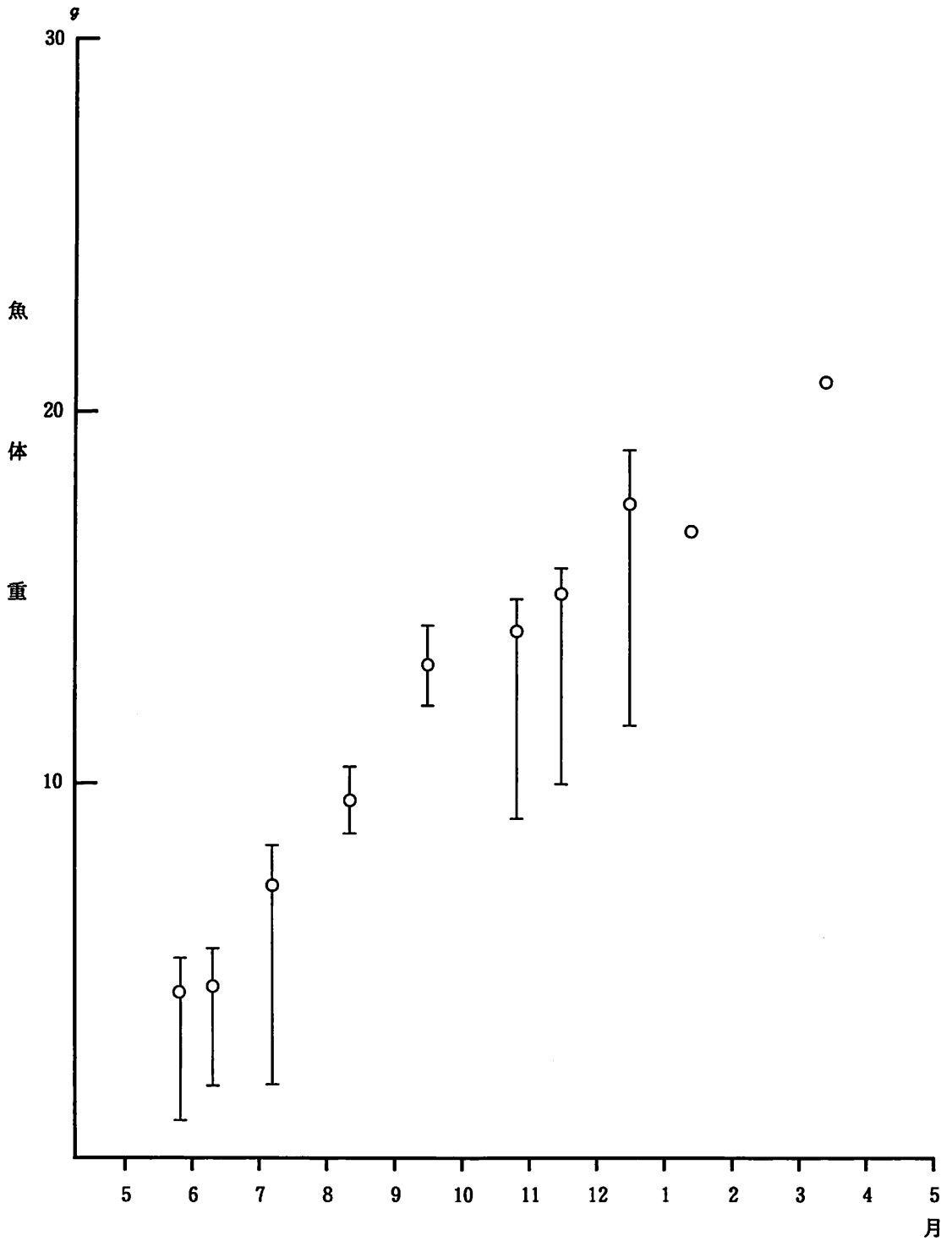


図2-4 魚体重の推移 (追良瀬試験区 全雌魚)

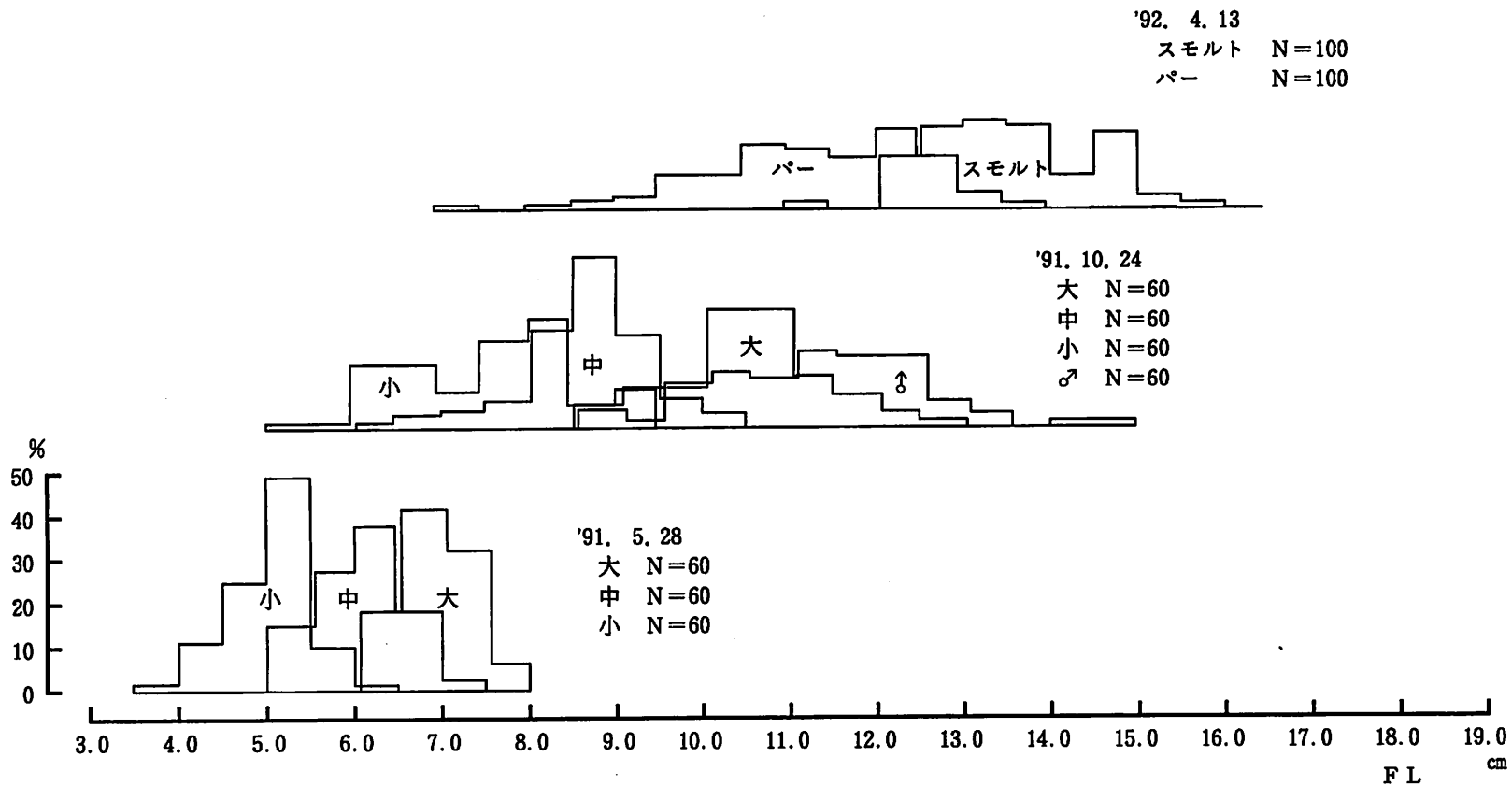


図2-5 飼育サクラマスの尾叉長組成 (追良瀬試験区 川内川池産系)

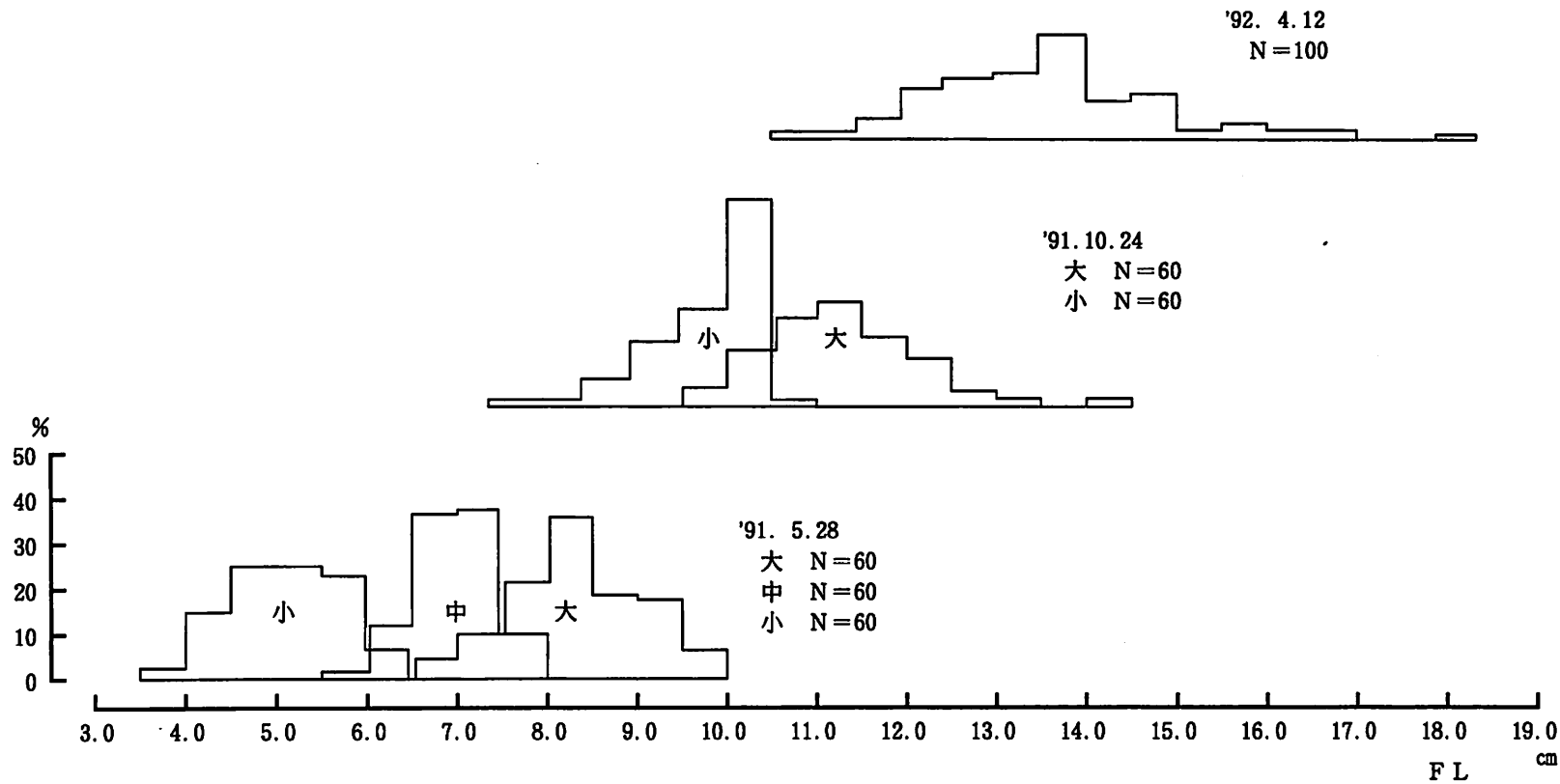


図2-6 飼育サクラマスの尾叉長組成 (追良瀬試験区 全雌魚)

4. 考 察

放流時のスマルト化率は、老部川試験区（自河川溯上系）90.2%、追良瀬試験区（川内川池産系）78.4%、雌性化魚100%であった。成熟雄を含めたスマルト化率（表1-5）は、それぞれ67.5%、74.8%、100%となった。過去のおなじ系群の平均スマルト化率は、老部川溯上系は、64.4%、川内川池産系64.5%で、これと比較すると両試験区ともスマルト化率は向上している。しかし、これまでほぼ同一の方法（給餌量調整・選別の時期及び回数）で飼育試験を実施してきたが、同一系群であっても老部川溯上系52.8%～84.0%、川内川池産系56.3%～82.2%と変動の幅が大きく、高いスマルト化率の安定的生産方法の確立には至っていない。

スマルト化率を向上させるためには、秋選別での成熟雄の出現及び放流時のパーの出現をいかに低く抑えられるかで決まる。本年の成熟雄の出現状況は、老部川試験区22.5%（16,503/74,353、昨年比100.0%）、追良瀬試験区4.2%（3,077/80,283、昨年比10.8%）と追良瀬試験区は前年より低くなっている。追良瀬試験区の出現数が激減したのは、推定飼育尾数が実際の飼育尾数より多かったことから、給餌量が低く設定され魚体が小型に推移したためと思われる。従って、秋選別時成熟雄の出現は少なくなったが、放流時のパーの出現は19.4%（13,624/70,177、昨年比255.3%）と高くなっている。放流時のパーの出現率と秋選別時成熟雄の出現率を加えると、老部試験区32.5%追良瀬試験区25.2%となる。このことは、放流時のスマルト化率を高くするには、成長促進を図り秋選別で成熟雄を除去すれば良いが、逆に成熟雄の出現を抑えようとすれば放流時のパー出現が高くなることを示している。これまでの飼育結果によれば、春から秋にかけて成長コントロールは、ある程度可能と思われるが、秋以降は成長促進を図ることは難しいことが明らかになっている。従って給餌量のコントロールのみでは、スマルト化率の向上には限界があるものと思われる。給餌量調整したうえでのスマルト化率は本県の場合、飼育尾数に対し、約65%である。この他のスマルト化率変動要因として、飼育開始時期の種苗の大きさ、飼育環境の変化、魚病発生の有無の影響を受けることが考えられた。

今回、追良瀬試験区では川内川池産系と雌性化魚を同時に飼育したが、異常死亡や奇形魚の出現はなく普通魚と変わりなく飼育することができた。また、昨年度は老部川で自河川溯上系と同時に飼育したが特に異常は認められなかった。普通魚と雌性化魚とのスマルト化率を比較した場合、当然ながら雌性化魚が高く老部試験区、追良瀬試験区ともこれまでの最も高いスマルト化率が得られている。これは、先に述べた秋選別時の成熟雄の出現に注意せず成長コントロールできるためである。従って、雌性化魚は、普通魚に比べ飼育しやすく高いスマルト化率が期待でき、親魚の回帰が普通魚と同様であれば放流用種苗として利用価値が高いものと思われる。

今後はスマルト生産率を向上させる方法として、これまでの放流種苗に加えて雌性化魚の回帰状況等について比較検討のうえ、雌魚の生産放流についての検討が必要であろう。

3 放流種苗健康調査

(1) 飼育環境調査

1. 目的

飼育環境を把握し、魚病の発生を防止する。

2. 方法

老部川サクラマス孵化場と追良瀬川サケ・マス孵化場で、原則として毎月一回、飼育用排水の水質調査（水温－検定付棒状水温計、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）及び水量測定（東邦電深CM-10SD小型流速計）を行った。

3. 結果

老部試験区

飼育用水は、伏流水と沢水を使用した。飼育開始から10月の選別までは、伏流水のみで飼育し、選別後小形魚を沢水で飼育した。

飼育水温（伏流水）は、3.6～15.4℃の範囲で、最も低いのは2月下旬、最も高いのは9月上旬だった。飼育期間中の平均水温（伏流水）（図3-1）は、10.2℃だった。

飼育排水のpH（表3-1）は、伏流水6.6～6.8、沢水6.8～7.0の範囲で用水・排水もほぼ同様の数値だった。

溶存酸素量（表3-1）は、伏流水用水で8.42～12.61mg/ℓ、排水6.33～12.80mg/ℓ、沢水用水で9.98～12.30mg/ℓ、排水8.78～11.92mg/ℓだった。

注水量及び換水率（表3-1）は、伏流水30.6～59.1ℓ/秒、0.4～3.5回転/時、沢水12.0～13.1ℓ/秒、1.6～2.0回転/時だった。

収容密度は、0.62～7.70kg/㎡だった。

追良瀬試験区

飼育用水は12月まで地下水を使用し、それ以降は河川水を使用した。

地下水使用時の飼育水温は、10.5～13.4℃の範囲で、河川水使用時の飼育水温は、3.2～7.2℃の範囲だった。飼育期間中の平均気温（図3-2）は、10.6℃だった。

飼育用排水のpH（表3-2）は、地下水6.5～6.8、河川水7.1～7.4だった。

溶存酸素量（表3-2）は、地下水用水で8.77～9.45mg/ℓ、排水7.48～10.59mg/ℓ、河川水用

水で10.38~13.36mg/l, 排水9.73~12.92mg/lだった。

注水量及び換水率(表3-2)は、地下水33.6~47.5l/秒, 1.0~2.0回転/時, 河川水33.3~45.0l/秒, 0.5~1.0回転/時だった。

収容密度は、0.06~9.09kg/m³だった。

4. 考 察

両試験区とも水質面で特に問題はなかったが、老部試験区で10月14日降雨による河川増水があり、飼育池が冠水状態になり飼育魚の一部が逃げる事故が生じた。また、同試験区で12月21日ガス病が発生したが、この原因は沢水を導水するパイプにエアが混入したためと思われた。

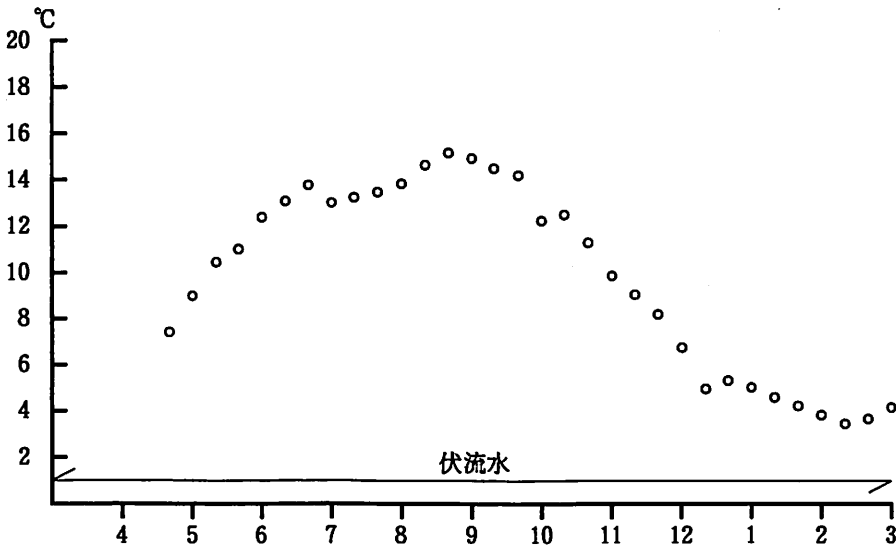


図3-1 サクラマス飼育水温の旬平均推移(老部試験区)

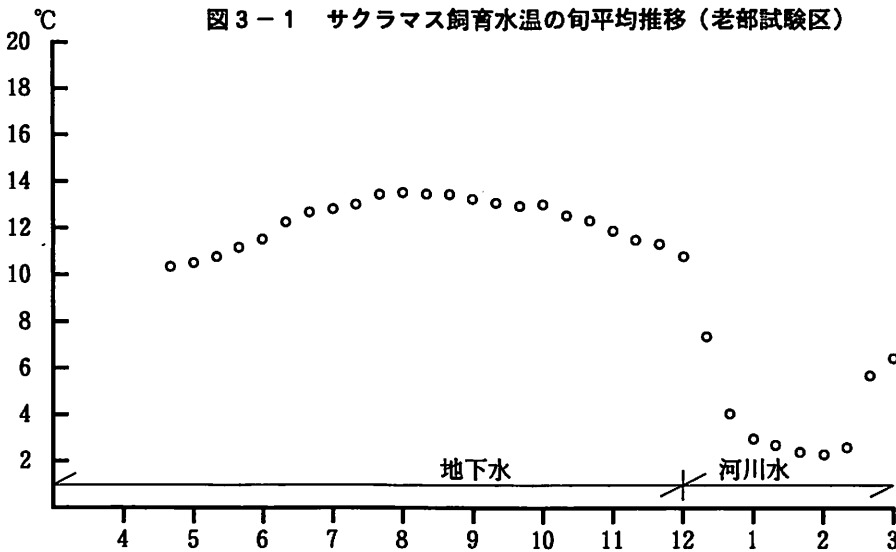


図3-2 サクラマス飼育水温の旬平均推移(追良瀬試験区)

表 3 - 1 飼育環境調査結果 (老部試験区)

月日	時刻	天候	気温 ℃	用水			排水			注水量 ℓ/S	換水率 回/h	収容密度 kg/㎡
				水温 ℃	PH	DO mg/ℓ	水温 ℃	PH	DO mg/ℓ			
1991												
5.31	14:00	晴		11.4	6.6	9.77	11.3	6.6	8.24~8.43			3.68
6.18	10:00	晴	19.6	14.1	6.6	8.42	14.5~15.2	6.6	7.70~8.31			0.62~3.33
7.19	11:00	晴	19.8	12.4	6.6	10.61	12.8~14.1	6.5~6.6	7.88~8.57	59.1	3.0	1.50~5.63
8.19	11:00	曇	22.4	14.6	6.6	8.09	15.1~15.6	6.6	6.33~7.30	47.2	3.5	3.20~7.70
9.20	11:00	晴	19.0	14.4	6.6	7.51	14.9	6.5	6.71~7.69	46.8	1.2	2.16~4.10
10.22	11:00	晴	14.9	11.9	6.6	9.90	12.4~12.9	6.6	8.78~9.87	44.0	1.0	1.73~2.70
				河10.9	7.0	9.98	11.2	6.8	8.78	12.7	2.0	2.18
11.12	11:00	晴	8.4	8.8	6.8	10.54	8.9~9.0	6.7~6.8	9.66~10.55	68.7	1.8	2.30~2.98
				河7.4	6.8	10.41	7.5	6.8	10.55	13.7	1.8	3.78
12.11	11:00	雪	1.4	4.9	6.8	11.71	4.6~4.8	6.8	10.78~11.43	50.6	1.3	2.22~3.32
				河3.1	7.0	12.30	3.0	6.9	11.92	12.0	1.6	3.70
1992												
1.13	13:00	曇		4.9	6.8	11.76	4.9~5.0	6.8	11.54~11.89	37.6	1.0	0.60~4.10
2.12	14:00	晴		3.4	6.8	12.61	3.6~3.7	6.6~6.8	12.22~12.80	37.8	1.0	0.62~4.72
3.12	11:00	晴	7.8	4.0	6.8	12.31	4.3~4.6	6.8	11.70~12.25	57.5	1.5	0.77~5.11
4.9	11:00	晴	14.1	7.4	6.8	10.48	7.8~7.3	6.8	10.06~11.00	30.6	0.4	3.28~4.27

河：沢水 無印：伏流水

表3-2 飼育環境調査結果(追良瀬試験区)

月日	時刻	天候	気温 ℃	用水			排水			注水量 ℓ/S	換水率 回/h	収容密度 kg/㎡
				水温 ℃	PH	DO mg/ℓ	水温 ℃	PH	DO mg/ℓ			
1991												
5.28												0.06~1.38
6.12	14:30	雨	20.0	11.3	6.6	9.06	11.8~13.4	6.7	8.81~9.13	40.0	2.0	0.10~2.00
7.11	14:00	曇	21.6	12.2	6.6	8.77	12.5~12.8	6.6	7.96~9.01	45.0	1.6	0.21~3.14
8.12	12:00	晴	24.8	12.8	6.6	9.02	13.9~14.3	6.6	8.35~8.94	42.1	1.4	0.40~4.90
9.17	13:00	晴	21.0	13.4	6.6	8.58	14.3~14.6	6.5~6.6	7.99~9.32	33.6	1.5	0.58~6.58
10.24	13:00	曇	13.4	12.9	6.6	8.77	12.9~13.1	6.6~6.8	7.48~10.59	37.5	1.0
11.13	13:00	晴	7.8	12.1	6.6	9.31	11.9~12.0	6.6~6.7	8.06~9.61	47.5	1.4
12.17	13:00	晴	12.2	10.5	6.6	9.54	10.5	6.6	9.48		1.0	1.38~4.67
				河 7.2	7.2	10.38	7.4~7.5	7.1~7.2	9.73~11.85	45.0		1.80~7.90
1992												
1.16	14:00	晴	5.6	河 6.3	7.1	11.45	6.0~6.2	7.1~7.2	10.15~12.27	45.0	1.0	1.79~9.09
2.17	14:00	曇	0.0	河 3.2	7.4	13.36	2.9	7.3~7.4	12.77~12.92	45.0	1.0
3.16	13:00	曇	4.2	河 5.3	7.4	12.64	5.2~5.5	7.2~7.4	9.92~12.41	45.0	1.0	2.40~5.60
4.13	13:30	曇	13.8	河 7.5	7.0	11.52	7.6~7.7	6.8~7.0	9.91~10.99	33.3	0.5	3.10~8.70

河：河川水 無印：地下水

(2) 魚病対策調査

1. 目 的

飼育魚の斃死原因を明らかにし、生残率の向上を図る。

2. 方 法

飼育期間中に斃死した魚について、常法により魚病検査を行い、斃死原因を明らかにするとともに対策を講ずる。

飼育期間中の斃死状況は、飼育日誌の斃死魚取り上げ尾数から把握した。

老部川の湖上親魚及び川内川の池産親魚（追良瀬川種苗の親魚）の病原体保有調査（ウィルス・BKD）を行った。

3. 結 果

魚病発生状況

老部試験区

飼育開始初期の細菌性鰓病と寄生虫性疾病及び12月のガス病が確認（表3-3）された。

飼育開始期に発生した魚病は、9月頃まで影響が残り、6月の1,429尾を最高に5～8月にかけて全斃死数の約3割にあたる3,604尾が斃死した。斃死魚は、ピンヘッド状になり体色が黒化し寄生虫、細菌、ウィルスの検査を行っても病原体が検出されなかった。

また、12月21日沢水を使用している5号池でガス病が発生し、約8,500尾（重量法推定）が斃死した。

斃死魚の総取り上げ尾数（図3-3）は12,678尾だった。

追良瀬試験区

餌付け時期に餌付け不良のためピンヘッド状の稚魚がみられ、これらが事業開始前に斃死した。その後生残した魚についても、細菌性鰓病及びイクチオポド症の発生（表3-3）が確認された。

斃死状況は、5月から9月にかけて数十尾がみられたが、選別の行われた10月が約100尾で最も多く以後斃死数は減少した。

斃死魚の総取り上げ尾数は417尾だった。なお、全雌魚の斃死魚の総取り上げ尾数（図3-4）は7尾と少なかった。

病原体保有状況

老部川の湖上親魚32尾及び川内川の池産親魚（追良瀬川種苗の親魚）47尾について病原体保有調査（ウィルス・BKD）を行った結果、老部川の湖上親魚体腔液からIPNが分離された。BKD（表3-4）は、両試験区とも認められなかった。

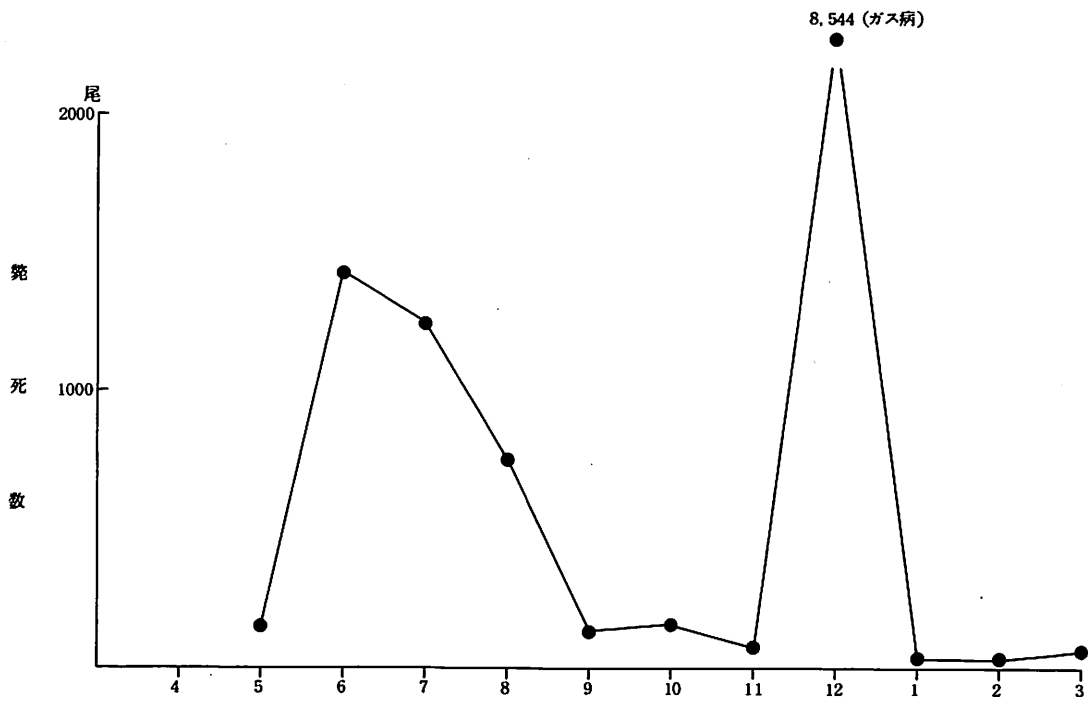


図 3 - 3 飼育魚の斃死状況 (老部試験区)

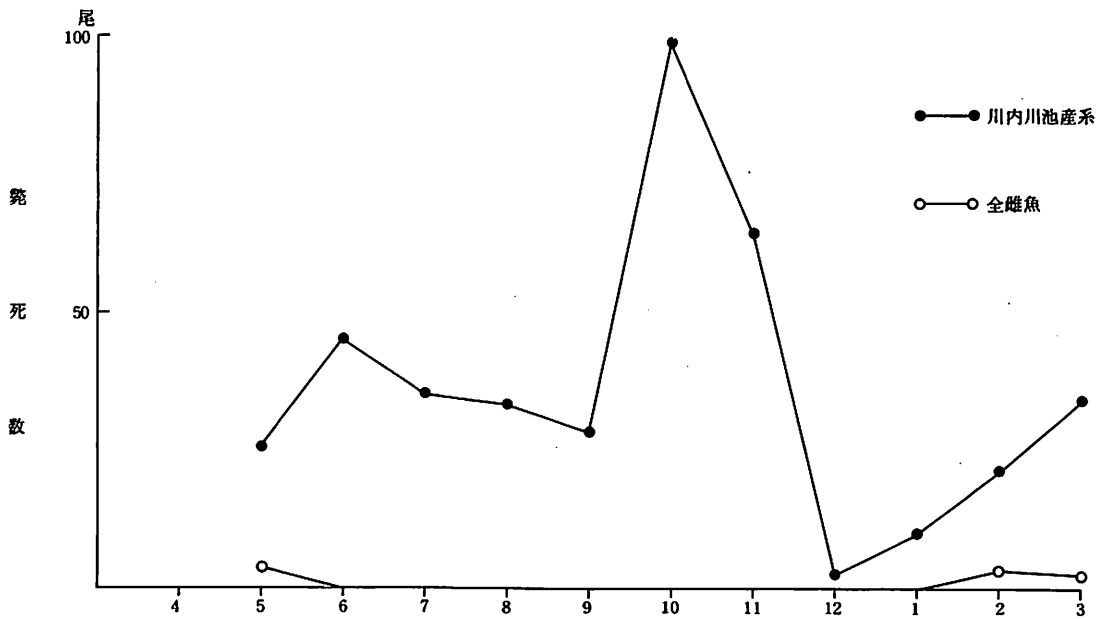


図 3 - 4 飼育魚の斃死状況 (追良瀬試験区)

4. 考 察

両試験区とも飼育初期に魚病の発生が見られており、大きな減耗要因となっている。細菌性鰓病は、飼育環境に起因するものと思われ、稚魚期の飼育管理に十分注意する必要がある。

また、老部試験区では溯上親魚からIPNが分離されたことにより、平成2年度のように飼育魚で発病する可能性があるため、不必要に多くの稚魚を飼育せず飼育施設に応じた数を飼育することが必要である。

追良瀬試験区では、現在のところ重大な魚病の発生が見られていないことから、他から魚病が侵入しないよう移入魚等に注意する必要がある。

表3-3 魚病の発生の発生状況

試 験 区	時 期	病 名	対 策
老 部	1991. 5	細菌性鰓病	塩 水 浴
	12	ヘキサミタ症	ホルマリン浴
		イクチオポド症	〃
		ガ ス 病	発生池使用禁止
	餌付期	餌 付 け 不 良	
追 良 瀬	1991. 5	細菌性鰓病	塩 水 浴
	7	イクチオポド症	ホルマリン浴

表3-4 親魚の病原ウィルス及びBKD原因菌の保有調査結果

検査場所及び 調査年月日	検査 部位	ウ イ ル ス				BKD原因菌(腸性数/検体数)			
		尾数	検体数	処理法	使用 細胞	腸性数	検査 部位	剖検	FAI
老部川 1991. 9. 19	体腔液	32	6	濾過	RTG-2	1/6 (IPN)	腎臓	0/32	0/32
川内川 1991. 9. 25	体腔液	47	10	濾過	RTG-2	0/10	腎臓	0/47	0/47

4 放流効果測定調査

(1) 河川における幼魚追跡調査

1. 目的

河川放流後の幼魚の移動、分散、降海時期を把握し、放流適期を明らかにする。

2. 期間

1991年4～6月

3. 材料及び方法

標識放流魚及び天然魚を各St. (図4-1)において、投網を使用して採捕し、放流魚と天然魚及びスモルトとパーの出現状況を把握した。

幼魚は必要最小尾数を採集し、残りは標識の有無を確認した後再放流した。

4. 結果

老部川において4月10日、23日、5月31日、追良瀬において4月4日、5月1日、13日それぞれ幼魚の採集を行った。

老部川においては4月10日から標識魚の放流を開始したが、その当日は放流地点より下流で採捕(表4-1)され、天然魚はSt.2より上流域に分布していた。

採捕した約36%がプレスモルトになっていたが、スモルト個体は認められなかった。

4月23日に標識魚は、St.1～3に広く分布し天然魚も同様に分布していたが、その個体数は少なく、上流域ほど顕著であった。

5月31日には天然魚のスモルトは採捕されず、標識魚のスモルトが採捕された。

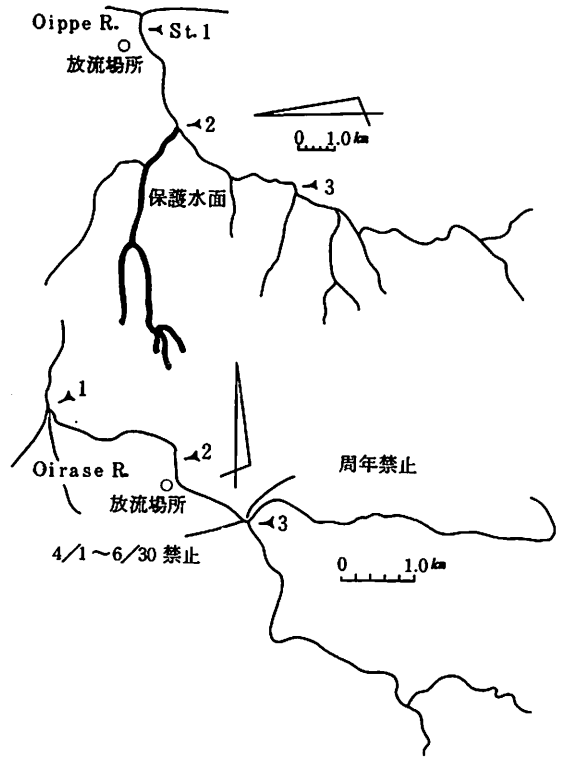


図4-1 調査河川及び場所

表4-1 天然魚及び放流魚
スモルト及び出現率(1991)

		老部川		追良瀬川	
		天然魚	標識魚	天然魚	標識魚
4/10		Pre-Smolt		4/5 Pre-Smolt	
St.	0	100	0	0	0
2	100	0	0	0	0
3	100	0	100	0	0
4/23		Smolt		5/1 Smolt	
St.	7	93	2	98	
2	4	96	0	100	
3	1	99	84	16	
5/31				5/13	
St. 1	75 (Parr)	25 (Smolt)	20 (Parr)	80 (Smolt)	

追良瀬川においては、4月23日から標識魚の放流を開始した。

5月1日の調査では、標識魚は放流場所より下流域に多く分布(表1)し、天然魚も若干棲息していた。

5月13日には、St.2より下流域に放流魚が分布していた。

下流域に分布していた魚は、その大部分がプレスモルト及びスモルト個体、しかも標識魚の出現率が高く、天然魚はSt.3付近に多く分布していた。

魚体(表4-2)は、老部川において天然魚は19.0~20.4g、標識魚は20.7~21.2g、追良瀬川は天然魚が28.6~30.4g、標識魚は27.0~29.0gのプレスモルト及びスモルトに成長していた。

いずれの河川においても、放流地点から上流域へ溯上している魚が認められ、これらの魚体は30~40gとスモルト個体より大型だった。

表4-2 幼魚の魚体測定結果(1991)

老部川	天然魚				標識魚							
	N	Parr	N	Pre-Smolt, Smolt	N	Parr	N	Pre-Smolt, Smolt				
4/10	34	10.5±1.5cm	13.3±6.2g	6	12.5±1.0cm	19.0±3.5g	1	11.0cm	14.0g	14	13.1±0.6cm	20.7±3
4/23	1	9.0	8.4	13	12.4±0.8	20.4±5.0				30	12.8±0.6	21.2±4
5/31	12	(個体の計数のみ)					1	(個体の計数のみ)		5	(個体の計数のみ)	
追良瀬川												
4/5				16	13.6±1.5	28.6±6.1						
5/1				43	13.8±1.8	30.4±5.3				107	13.4±1.2	27.0±3
5/13	10	16.1±5.2	76.4±40.3							40	13.8±2.0	29.0±4

5. 考察

放流魚の多くは、放流後数日で下流域へ移動する群、放流地点流域にとどまる群、上流域へ移動する群が観察され、すぐ降下する群ほどスモルト化が進行していた。

溯上する群の中には、プレスモルトから再び退行しパーになる個体も認められ、雄個体に多く観察された。

老部川における天然魚の降海は、4月下旬までにほぼ終了したようであったが、放流魚は5月下旬まで認められ、降海時期、期間の差が顕著であった。

放流時期を早めることによって、このような違いを解消できる(真山、1990)のであれば3月中に放流を実施するなどの試験を行う必要がある。

いずれの河川においても、少なくとも5月中はスモルトの降海行動は認められ、特に放流魚は降海期間が長く継続する(原子・佐藤、1990)ことが知られているので、サクラマス事業河川における遊魚規則等を現状に合致した内容に早急に改めることが求められる。

老部川における河川回帰親魚尾数から、天然スモルトの降海尾数は約1.6~2万尾と推定(原子・菊谷、1992)されるが、老部川より規模の大きい追良瀬川においても、そうとう数の天然スモルトの降海があるものと考えられる。

サクラマス資源を維持しようとするのであれば、積極的な増殖事業とともに、河川内において再生産される基本的な資源をいっそう活用できるような体制づくりを行わなければならない。

(2) 沿岸域における幼魚の追跡調査

1. 目 的

降海幼魚の魚体組成及び摂餌動物の経年変化について調査し、海域別の幼魚の生態特性や餌料動物環境特性を明らかにする。

また、標識放流魚の採捕状況から、降海後の成長や回遊行動についての知見を得る。

2. 期 間

1991年3～6月

3. 材料及び方法

深浦町大戸瀬及びむつ市関根浜地先の定置網に3月から6月にかけて入網した幼魚を採集し、標識の有無、魚体測定、胃内容物等について調査した。

4. 結 果

関根浜地先において276尾(表4-3)、大戸瀬地先においては18尾(表4-3)計294尾の幼魚を採集した。

幼魚は3月上旬から6月下旬まで採捕され、5月上旬の採捕個体数が最も多く、モードはFL20cm、BW102.0gの魚体、大戸瀬地先では20.3cm、162.6gの魚体(表5)だった。

標識魚は8種類確認(表4-4)され、脂鱗標識魚8尾、次いで右腹鱗5尾等発見された。

標識魚の混獲状況は旬あたり2～7尾だった。

関根浜地先における旬別の平均魚体(表4-5)は、3月下旬FL23.0cm、4月上旬22.9cm、中旬22.5cm、下旬21.6cm、5月上旬20.7cm、中旬21.6cm、下旬22.8cm、6月24.6cm、大戸瀬地先は3月上旬26.0cm、5月上旬21.2cmであった。

標識魚は23尾、7.8%確認(表4-5)され、魚体は無標識魚FL220.0cm、BW127.7gに対して20.9cm、105.6g、雄性比は同様に5.9%に対して8.7%の値を示した。

魚体組成の経年変化(図4-2)は、関根浜地先の標本は平均FL17.7～22.0cm、BW69.7～129.2gの大きさで変動し、大戸瀬地先は19.9～26.1cm、103.1～241.6gの値で変動した。

胃内容物組成(図4-3)は、いずれの地先においてもイカナゴ稚魚が20～90%卓越して捕食されていた。

関根浜地先においては、イカナゴに次いでアイナメ稚魚類、アミ類、端脚類等が認められた。

一方、大戸瀬地先のサクラマス幼魚は、イカナゴに次いでイワシ類、サケ稚魚が卓越し、これらの魚類の占有率は90～100%であった。

表4-3 関根浜及び大戸瀬地先のサクラマス降海幼魚出現時期と魚体組成(1991)

日	関 根 浜								大 戸 瀬			合計	
	Mar. L	E	Apr. M	L	E	May. M	L	Jun.	計	Mar.	May.		計
13cm						1			1				1
14					1				1				1
15				1	1				2				2
16		1	1		4		1		7				7
17	1			1			2		4		1	1	5
18				1	10	2			13		1	1	14
19		2	4	4	12	14			36		1	1	37
20	2	3	3	7	9	7			31	1	1	2	33
21	2	5	1	2	10	13	2		35		2	2	37
22	3	5	3	7	10	5	3	2	38		4	4	42
23	5	8	2	4	8	7	4	3	41				41
24	5	6	6		2	6	2	3	30				30
25	1	6	1	5	3	2	2	2	22	3	1	4	26
26	1		1		2	2	2	3	11	1		1	12
27			1				1	1	3	1		1	4
28						1			1				1
29													
30													
31										1		1	1
	20	36	23	32	72	60	19	14	276	7	11	18	294

表4-4 サクラマス降海幼魚の標識魚

標識部位	関 根 浜						大 戸 瀬		合計
	E	Apr. M	E	May. M	L	計	May.		
1 右胸鰭				1		1	1	2	
2 左胸鰭		1		1		2		2	
3 脂鰭			2	1	3	6	2	8	
4 脂+右胸鰭			1			1		1	
5 脂+右腹鰭				1		1		1	
6 右腹鰭	2	1	1	1		5		5	
7 左腹鰭			1	1		2		2	
8 尾鰭		1		1		2		2	
計	3	2	5	7	3	20		23	

表 4-5 サクラマス降海幼魚魚体測定結果 (1991)

		N (♂)	FL cm		BW g		標識魚		
			平均	範囲	平均	範囲	性比	尾数 混獲率	
関根浜	Mar. L	20	23.0±2.0	17.9~26.9	137.5±39.4	58.2~215.5			
	Apr. E	36 (4)	22.9±2.0	16.1~25.8	136.4±37.5	45.5~190.5	11.1%	3 8.3%	
		H	23 (1)	22.5±2.6	16.7~27.2	130.9±40.1	53.2~203.7	4.3	2 8.7
		L	32 (2)	21.6±2.4	15.8~25.7	112.0±39.3	37.2~188.4	6.2	5 9.4
	May. L	72 (5)	20.7±2.5	14.6~26.1	102.0±40.1	28.5~209.0	6.9	7 9.7	
		H	60 (3)	21.6±2.5	13.4~28.1	120.3±43.9	69.4~274.4	5.0	3 5.0
		L	19	22.8±3.1	16.1~27.2	140.1±52.0	42.1~220.8		
	Jun.	14	24.6±1.6	22.0~26.6	188.4±54.4	116.9~283.5			
	無標識魚	256 (13)	22.0±2.3	13.4~28.1	125.1±41.2	28.5~283.5	5.1		
	標識魚	26 (2)	20.9±2.7	16.1~24.5	104.8±42.4	42.1~167.0	1.0		
計	276 (15)	21.9±2.4	13.4~28.1	123.6±42.1	28.5~283.5	5.4	20 7.2		
大戸瀬	Mar. E	7 (3)	26.0±3.3	20.5~31.7	222.3±82.2	84.2~349.0	42.8		
	May. E	11	21.2±2.2	17.8~25.5	124.6±42.9	66.0~211.3			
	無標識魚	15 (3)	23.4±3.7	17.8~31.7	172.9±80.0	66.0~349.0	20.0		
	標識魚	3	21.1±1.0	20.2~22.2	111.3±17.5	97.0~130.9			
	計	18 (3)	23.1±3.5	17.8~31.7	162.6±76.6	66.0~349.0	16.6	3 16.6	
計	無標識魚	271 (15)	22.0±2.4	13.4~31.7	127.7±43.3	28.5~349.0	5.9		
	標識魚	23 (3)	20.9±2.5	16.1~24.5	105.6±39.1	42.1~167.1	8.7	23 7.8	

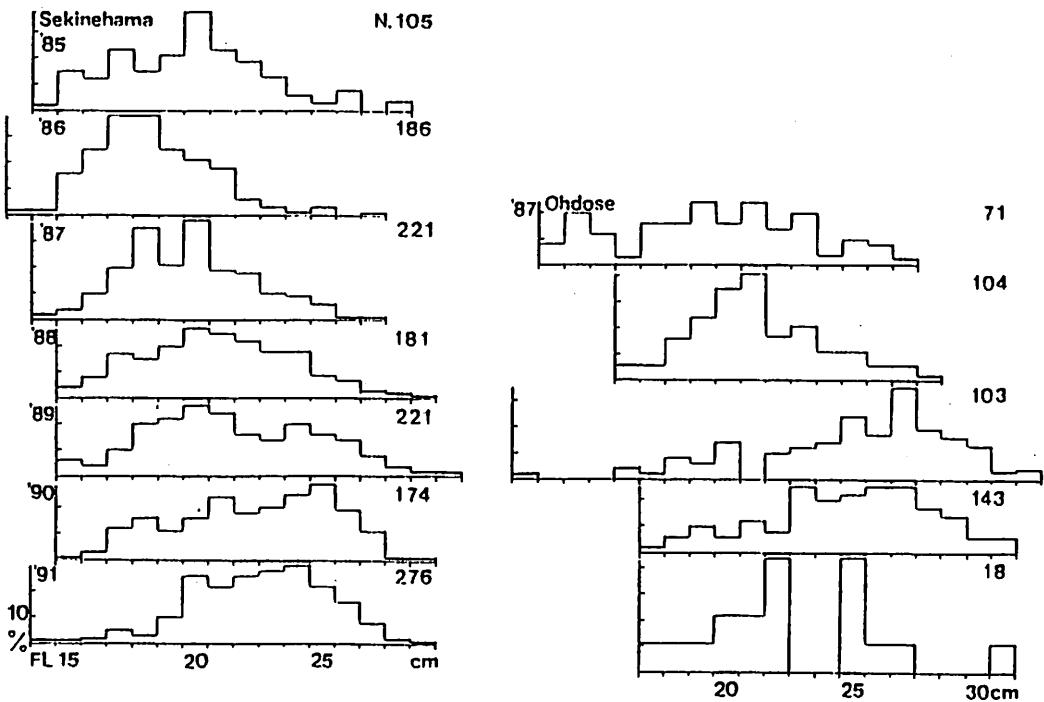


図 4-2 サクラマス降海幼魚魚体組成 (1991)

5. 考 察

関根浜地先における降海幼魚の魚体組成は、5月上旬が最も小さく3月及び6月の魚体が大きくなっていた。

老部川や吾妻川におけるスモルトサイズ（原子・菊谷・吉田、1992）は、ほとんど大きな差はなくFL12.5～13.5cm、BW25～35gである。

宮本(1991)の降海幼魚の成長式 $L=0.0738D+16.245$ を使用すると、おお旨降海後30日でFL18cm、50日で20cmに成長することになる。

したがって、関根浜地先において5月中旬にFL21.6cmの魚体の個体は、3月中旬前後に降海したと考えられる。

老部川からの天然魚の降海の最盛期が4月下旬～5月上旬、放流魚は5月中旬～下旬であることを考慮すれば、関根浜地先において採捕された幼魚は、その大部分が老部川以外の河川から降海した魚と推察された。

1990年4月26日老部川からリボンタグ標識魚を放流（原子・佐藤、1991）したが、これらの個体が6月中旬に北海道えりも町地先において7尾が約70gに成長して採捕された。

これらのことから、50g以下の小型の個体であっても十分沖合回遊が可能であることを示していたが、そうであるならばなぜ200g以上に成長するまで沿岸滞泳しているのか疑問が生じる。

80～100gのスモルト放流個体が、放流年の6～7月に350～500gの親魚として溯上して来ることが知られているが、大型幼魚はアマゴの降海型と同様に、降海後数ヶ月で再び溯上して来る可能性があり、これらの魚は当然のことながら沿岸漁業とは結びつかないであろう。

降海後比較的短時間で北上回遊する群と6月下旬頃まで滞泳する大型魚群が明らかに認められるが、今後その理由を明らかにしていく必要がある。

降海幼魚の胃内容物組成（図4-3）は、関根浜地先と大戸瀬地先とは大きく異っており、イカナゴ以外の種類は前者はアミ類、端脚類、後者はイワシ類、サケ稚魚等となっていた。

大戸瀬地先の幼魚は、平均魚体が大きいのでより魚食性が強くなるとしても、1989年のようにその

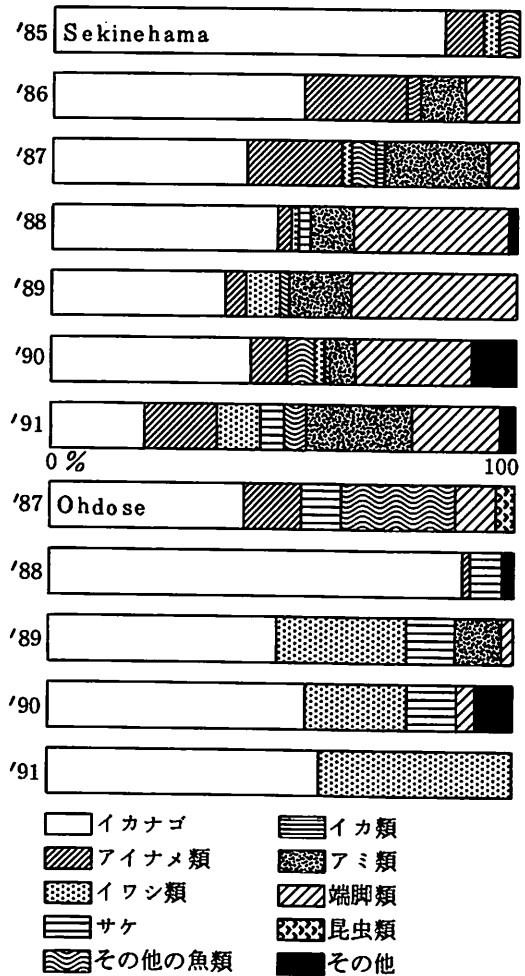


図4-3 サクラマス降海幼魚の胃内容物出現頻度

平均魚体がほとんど同じだったにもかかわらず顕著な魚食性を示していた。

このことは、海域によって餌料動物発生環境が大きく異っており、日本海海域は太平洋海域と比較して、餌料動物の種類数、現存量が少なく、その発生量の変動も大きいことが考えられた。

サケ稚魚の放流尾数は、日本海海域は太平洋海域の約 $\frac{1}{2}$ の放流であるにもかかわらず、毎年一定量が捕食されている。

(3) 河川における回遊調査

1. 目 的

標識放流してスマルトの河川回帰率を把握して、スマルトの放流効果について検討する。

2. 期 間

1991年4月～10月

3. 材料及び方法

河川回帰して来た親魚を人工河川内において採卵まで畜養し、採卵時に魚体測定、採鱗、標識の有無、卵数、卵径等について調査し、天然魚と放流魚との魚体の有意差及び回帰率等を求め効果を判定した。

4. 結 果

老部川において、1990年春92,553尾のスマルト放流(表4-6)を実施したが、それらが親魚となって1991年4月下旬頃から河川溯上するようになり、6月下旬から人工河川を使用し畜養を開始し、10月中旬にかけて296尾の標識魚を採捕した。

採捕のピークは天然魚、放流魚とも8月中旬(図4-4)に認められ、雌雄の個体の溯上傾向も全く同様であった。

河川回帰率は0.32%、雌個体の平均魚体重(図4-5)は、標識魚 51.1 ± 3.8 cm, $BW1.61 \pm 0.42$ kg, 天然魚 552.0 ± 4.0 cm, $BW1.72 \pm 0.38$ kgだった。

追良瀬川においては、39,035尾のスマルトを放流(表4-6)し、1991年6月から10月にかけて標識魚37尾を採捕した。

河川回帰率は0.06%、雌個体の平均魚体重は、 $FL50.6 \pm 6.6$ cm, $BW1.62 \pm 4.5$ kgであった。

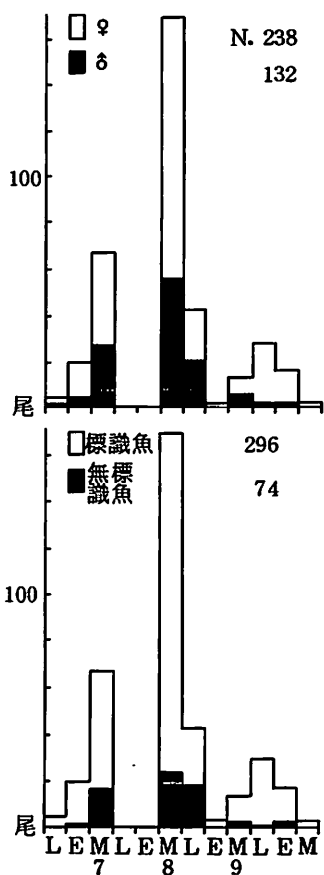


図4-4 老部川湖上サクラマス
雌親魚尾数 (1991)

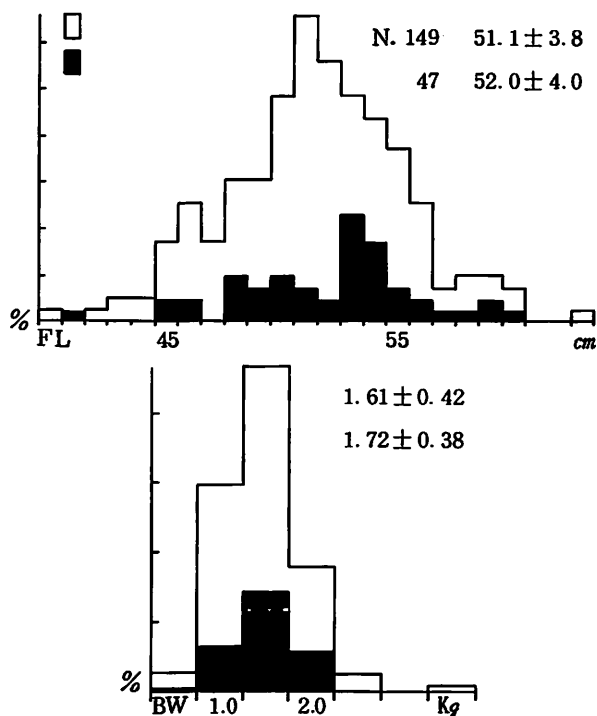


図4-5 老部川湖上サクラマス雌親魚魚体重組成 (1991)

表 4 - 6 降海性マス類増殖振興事業に基づく飼育放流結果

	秋季放流	スマルト			スマルト	河川採捕	標識魚	標識魚河	
	成熟雄 (放流)	放流年月日	放流尾数	平均魚体重	パー	化 率	親魚尾数	尾 数	川回帰率
老 部 川	尾				尾	%	尾		%
1985	6,492	'86 3/27~5/24	31,859	26.3~28.2	21,934	52.8	55		
'86	9,606 (10/10)	'87 3/30~5/22	63,659	20.9~29.6	16,051	71.2	56	39	0.12
'87	25,797 (10/5)	'88 4/11~5/25	73,267	22.7~26.1	14,690	64.4	622	468	1.73
'88	15,589 (9/18)	'89 4/26~5/30	59,072	28.0~28.5	5,000	69.9	324	264	0.36
'89	12,948 (9/28)	'90 4/18~5/13	92,553	26.1	21,234	73.0	297	255	0.43
'90	24,904 (10/9)	'91 4/10~5/23	62,532	26.5	9,466	64.5	370	296	0.32
平均	15,889		63,829		14,730	65.8	287	264	0.39
追良瀬川									
1987	1,914 (10/12)	'88 4/8~6/5	28,128	27.1~31.2	13,588	64.4			
'88	6,164 (10/18)	'89 4/18~5/30	29,606	24.7~29.0	16,778	56.3	22	22	0.08
'89	2,197 (9/26)	'90 4/15~4/20	61,387	27.4	11,113	82.2	19	17	0.03
'90	24,030 (12/14)	'91 4/23~5/1	39,035	26.3	3,207	58.9	37	37	0.06
平均	8,576		39,539		11,171	66.7	26	25	0.06

図4-7 河川回帰サクラマス雌親魚野平均魚体重

	天然魚			放流魚		
	N	FL. cm	BW. kg	N	FL. cm	BW. kg
老部川						
1987	1	59.8	2.64	38	52.5±4.7	1.77±0.38
1988	80	52.4±4.2	1.63±0.51	245	52.3±3.5	1.63±0.40
1989	31	49.9±4.5	1.53±0.44	31	50.5±3.7	1.52±0.37
1990	7	52.8±4.2	1.51±0.74	162	51.2±3.9	1.63±0.39
1991	47	52.0±4.0	1.72±0.38	149	51.1±3.8	1.61±0.42
平均	33	51.9±4.3	1.64±0.47	125	51.6±3.7	1.63±0.40
追良瀬川						
1989				22	49.0±4.9	1.53±0.39
1990				17	47.0±4.6	1.31±0.41
1991				37	46.6±6.6	1.32±0.45
平均				25	47.5±5.6	1.38±0.43

5. 考 察

1991年までの天然魚と標識放流魚との平均魚体重（表4-7）や沿岸域において漁獲された成魚の平均魚体重（原子・佐藤、1989）の有意差は認められなかった。

溯上傾向についても両者に差はなく、スマルト放流は明らかに成魚の回帰尾数の増加に結びつくことを示していた。

追良瀬川においては、川内川溯上系の池産一代系の種苗を使用しているが、これについても沿岸、河川回帰が確認されており、スマルト放流種苗として十分使用できることを証明した。これら親魚の平均魚体重は、老部川より若干小さい程度で問題はなかった。

回帰率は、その平均値において0.39%及び0.06%だったが、河川溯上直前の沿岸域における漁獲（原子、1992）や河川規模が大きいことによる捕獲施設の不備等の問題に起因しており、実態に即応した規則の改正や施設設備を行うことによって解決できるであろう。

河川規模が大きく水量の多い河川のサクラマスの採捕は、捕獲槽を使用した場合、水圧などにより魚に大きな損傷を与えてしまう。

したがって、人工河川等に誘導して蓄養することが有効ではあるが、サケとは異なり水量の少しでも多いほうを溯上しようとするため、人工河川内の水量が本流の1/10程度であればおそらく溯上しないと考えられた。

追良瀬孵化場における排水口の水量は10~30t/分あり、ここに溯上させるには、本流域に上流へ溯上できないような工作物を設置することにより可能になるはずである。

事業を開始して、わずか数年であるにもかかわらず、一定の成果が得られたのは、それぞれの母川の種苗、もしくは河川環境が極めて類似している河川の種苗を使用したことも要因の一つと考えられる。

5 回帰親魚高度利用化調査

1. 目 的

サクラマスは、その生態的特性により溯上から採卵までの蓄養期間が6ヵ月以上に及ぶ場合があり、その間に斃死する個体が多いので、蓄養期間中に減耗しない方法を確立する。

2. 期 間

1991年4月～10月

3. 材料及び方法

老部川に溯上して来たサクラマス親魚を人工河川（長さ約130m，幅3.0m，深さ1.0～1.5m，流量40～60 m^3 /分）に誘導し、そこで成熟する8月下旬頃まで蓄養した。

人工河川内の流速に変化をつけるため、直径1m前後の岩石やヒバの木の根を入れ、棲息場所を確保した。

8月下旬から9月中旬にかけて成熟度及び性鑑別を行い、雌雄別に蓄養池（11 \times 3.5 \times 1.3m=38.5 m^3 ）へ収容した。

魚体測定、採鱗、卵数の計測等は、採卵直前及び吸水後に行った。

人工河川は河川水、蓄養池は伏流水を使用した。

追良瀬川においては、6月上旬から下旬にかけて投網を使用して採捕し、8～13 $^{\circ}\text{C}$ の湧水を使用して蓄養した。

4. 結 果

老部川において雄個体132尾、雌個体238尾、計370尾採捕し、203尾から約58万粒採卵し、雌親魚使用率は85.3%に達した。（表5-1）

なお、標識魚の出現率（表4-6）は80.0%を示し、雄個体の比率は35.7%であった。

追良瀬川においては37尾採捕し、すべて標識魚だったが、このうち9尾から19,657粒を採卵した。雌親魚使用率は、24.3%であった。

5. 考 察

河川溯上まもない親魚を人工河川に誘導し、8月下旬頃までそこで蓄養することによって、高い生残率と雌親魚使用率を得ることができた。

広井（1984）は、地下水や湧水を使用することにより生残率を上げることができるとしているが、それぞれの河川や施設に応じた採捕、蓄養を行うことにより生残率を高めることを実証した。追良瀬

川においては、採捕した親魚を湧水を使用して蓄養したにもかかわらず、その生残率は24.3%と低く、広井（1984）の蓄養方法は、その条件が限定され、河川等に応じた蓄養方法等について更に検討する必要がある。

回帰親魚の雄個体の性比は、スモルトの27.3%（原子・菊谷・吉田、1992）よりも高く、餌量コントロールによる雄個体のスモルト化の促進効果が認められた。

しかしながら、採卵、媒精にあつては雄個体は雌個体の1/10以下の尾数でも十分足りるため、雄個体の回帰尾数が増加しても、採卵上のメリットはない。

今後は、全雌化個体の放流を事業に組み入れ、回帰親魚の約9割が雌個体となるような条件設定をすれば、より効率的な再生産が可能となる。

回帰親魚の魚体は、追良瀬川の個体は老部川と比較して約200g小さいため、孕卵数も少ない傾向にある。

1992年から自河川溯上系の池産一代系の種苗を確保できるようになるので、これらの種苗がどのような魚体の親魚で回帰して来るのかを確認し、その時点において問題があれば、その対策を考える必要がある。

追良瀬川は河川規模が大きいため、親魚の採捕は物理的な困難を伴うが、採捕施設の十分な整備がなされていない現在、少数の溯上親魚からの池産一代系種苗の確保を継続することが、最も現状に合致した方法であると考えられる。

表5-1 老部川湖上サクラマス親魚測定結果

	採捕尾数		計	採卵尾数	採卵数	平均卵数	産卵床	平均尾叉長cm		平均体重kg		卵重 mg
	♂	♀						♂	♀	♂	♀	
1969		17	17	17	56,840	3,343	99					
'70	6	39	45	32	112,000	3,500	88					
'71	6	58	64	38	139,567	3,672	104					
'72	13	97	110	81	247,704	2,984	81					
'73	28	208	236	85	325,362	3,827	125					
'74	15	75	90	47	136,676	2,908	71					
'75	20	65	85	34	99,450	2,925	51					
'76	16	148	164	105	304,815	2,903	154					
'77	16	105	121	87	237,000	2,724	80					
'78		2	2	1	2,500	2,500	1					
'79	25	215	240	99	297,000	3,000	205 (92)					
'80	14	95	109	91	235,200	2,587	52 (23)					
'81		3	3	3	13,240	4,413	(3)					
'82	26	110	136	104	326,390	3,138	39 (9)	46.7±4.8	51.4±4.1	0.99±0.30	1.53±0.38	130.0
'83	24	150	174	103	364,000	3,533	60 (2)	49.7±4.4	54.8±4.5	1.44±0.43	1.94±0.53	136.0
'84		2	2	1	4,470	4,470	0		48.8±1.7		1.45±0.12	133.0
'85	13	65	78	62	194,820	3,142	6 (2)		50.2±3.2		1.37±0.30	113.0
'86	3	52	55	28	81,800	2,922	1 (1)		51.2±3.0		1.65±0.37	125.6
'87	15	41	56	37	91,155	2,463	5 (2)	55.4±10.5	52.4±4.3	2.00±1.10	1.78±0.47	181.7
'88	117	445	622	329	862,955	2,622	80 (4)	49.9±6.6	51.7±3.9	1.40±0.60	1.65±0.42	152.8
'89	29	295	324	221	599,300	2,711	30 (4)	50.6±4.2	50.3±3.9	1.44±0.44	1.52±0.38	141.1
'90	123	174	297	169	466,600	2,761	27 (6)	51.6±6.8	51.2±3.9	1.62±0.79	1.62±0.40	140.5
'91	132	238	370	203	583,300	2,873	-	49.4±5.7	51.3±3.8	1.32±0.48	1.63±0.41	186.5
平均	32	117	149	85	251,397	3,127		50.6	51.3	1.48	1.61	144.0

6 漁 況 調 査

1. 目 的

沿岸域において漁獲されるサクラマス成魚の標識魚混獲率及び漁獲量を調査し、スモルト放流の効果について検討する。

2. 期 間

1991年1月～12月

3. 材料及び方法

東通村大字白糠地先、深浦町大字深浦、大戸瀬地先、川内町地先の魚市場に水揚げされたサクラマスの標識の種類、有無を確認し混獲率を求め、放流魚の回帰率について推定できる資料を収集した。漁獲量は漁業振興課が集計した資料を使用して、各地先の月及び年変動の傾向について検討した。

4. 結 果

白糠地先において1,499尾調査（表6-1）し、156尾の標識魚を確認した。

そのうち老部川から放流した脂鰭標識魚は26尾確認した。

標識の種類は21種類、標識魚混獲率は10.4%、脂鰭標識魚は1.73%の出現率が認められた。

一方、深浦地先においては、4,324尾を調査（表6-2）し、96尾が追良瀬川から放流した脂鰭標識魚として確認された。

標識の種類は11種類、標識魚混獲率は2.63%、脂鰭標識魚は2.22%の出現率が認められた。

沿岸域における漁獲量（表6-5～4）は、白糠地先において約16t、深浦地先では約30t水揚げされ、県全体の漁獲量（表6-5～6）は、約313tであった。

月別の漁獲傾向は、3～4月は平年値を上回る漁獲量を記録したが、それ以外の月はすべて下回った。

海域別漁獲量は、日本海海域を除き平年値を上回り、県全体の漁獲は平年値を約25t下まわった。

5. 考 察

1990年春に放流した標識スモルト（表4-6）は、老部川92,553尾、追良瀬川61,387尾、川内川3,000尾の計156,940尾を放流した。

1991年の沿岸及び河川における調査尾数は、白糠地先1,499尾、深浦、大戸瀬地先4,324尾、川内地先48尾、老部川370尾、追良瀬川37尾、リボntag標識魚3尾の合計6,281尾を調査した。

そのうち回帰して来た脂鰭標識魚は、白糠地先26尾、深浦、大戸瀬地先96尾、川内地先12尾、リボ

ソダグ標識魚3尾、老部川296尾（リボンタグ含む）、追良瀬川37尾の合計470尾が確認された。

青森県における過去12年間の平均漁獲量は、約337.4tを記録しているが、その平均体重を1.2kg（加藤・長谷川、1986）として漁獲尾数を求めると、約28万尾漁獲していると推定された。

今回確認された脂鱈標識魚がすべて本県の河川から放流し、回帰してきた個体であると仮定すると、県全体に数値を拡大し計算すれば、約21,000尾が回帰し、その回帰率は13.4%（ $=21,000/156,940 \times 100$ ）と推定された。

しかし、これらの数値には漁獲量の約1/5を占める津軽海峽域の資料が全く考慮されておらず、また、調査尾数も調査体制の不備から全体の2.2%と少なすぎ、信頼度の高い数値とは言えない。

ただ、漁獲尾数の約9%を調査した1989年の結果に近い値であった。

スマルト放流効果の判定にあたって、基礎的な数値の信頼度を高めるためにも、全県的な標識魚混獲率調査体制の早急な確立が必要である。

1991年の漁獲量は約312.8tが記録され、平年値より約25t少なかったものの、ほぼ平年並みの漁獲量だった。

日本海域は平年の約1/2の漁獲（表6-6）しかなく、極端な不漁にみまわれたが、太平洋、海峽、むつ湾海域は平年値を15~17t上まわり良好な漁獲状況を示した。

このことは、サクラマス資源量が減少したのではなく（日本海区水産研究所、1992）、日本海の漁獲量の大部分を占める釣りや定置網漁業の漁獲対象海域、つまり沿岸域をサクラマスが回遊しなかったことによると考えられた。

ここ数年、特に対馬暖流の勢力が強まり、冷水塊の南下を妨げていることが観測されており、春先のサクラマスの回遊経路の変化が、不漁に結びついている。

なお、サケ稚魚放流と比べて、スマルトまでの飼育期間が約1年半と長いこと等からスマルト放流尾数の短期間での飛躍的な増加は、極めて困難な状況に置かれているが、水量と飼育技術と施設規模に見合う放流尾数を継続することが、着実に成果を得られる方法と考えられる。

しかしながら、スマルト放流による資源の添加量は、約25.2tと県全体の約8%にすぎず、漁獲量に直接反映されるような数量にはなっていない。

したがって、はっきりと目にみえるような漁獲量の増加に結びつけるためには、回帰率向上のための諸調査と並行して、少なくとも50~100万尾のスマルト放流が必要であり、今後はその達成に向けた施設設備や飼育技術者の育成等に取り組んでいく必要がある。

表6-1 白棘地先サクラマス標識魚混獲率調査結果

	1990		1991			1991	1987	1988	1989	1990
	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.					
1 右胸鰭	1	2	4	23	3	33	2	21	81	61
2 左胸鰭			4	5	1	10	3	14	29	14
3 両胸鰭			1	2		3	3	5	21	3
4 右胸+右腹鰭				5	2	7	1	6	5	5
5 右胸+左腹鰭				1	1	2	3	2	14	20
6 左胸+右腹鰭							3	5	4	1
7 左胸+左腹鰭			1	1		2	2	7	9	18
8 右胸+両腹鰭									1	1
9 左胸+両腹鰭										2
10 両胸+右腹鰭							2	5	2	3
11 両胸+左腹鰭				2		2	1	6	4	10
12 両胸+両腹鰭										4
13 右胸+背鰭									1	
14 脂鰭			3	20	3	26	240	64	101	107
15 脂+右胸鰭				4	1	5	5	1	4	5
16 脂+左胸鰭			1			1	9	3	3	7
17 脂+両胸鰭				1		1			1	1
18 脂+右胸+右腹鰭				2		2	1	1	3	
19 脂+右胸+左腹鰭									1	
20 脂+左胸+右腹鰭					1	1		1		3
21 脂+左胸+左腹鰭					1	1			7	3
22 脂+両胸+右腹鰭					1	1	1	4	1	3
23 脂+両胸+左腹鰭				2	1	3			1	1
24 脂+右腹鰭			3	3	1	7	6	69	85	52
25 脂+左腹鰭				4	1	5	4	10	6	8
26 脂+両腹鰭			1	1		2		1	2	
27 脂+背鰭							2		1	
28 脂+尾鰭上							1		1	
29 右腹鰭			1	15	2	18	54	47	54	40
30 左腹鰭				21	3	24	26	82	95	35
31 両腹鰭								3		9
32 右腹+背鰭							1	2		
33 右腹+背鰭前							1			
34 右腹+背+尾鰭下							1			
35 右腹+尾鰭上								1		
36 左腹+背鰭								1	2	
37 左腹+背鰭後							1			
38 背鰭								4	3	
39 尾鰭								3	1	
40 尾鰭上							2	7	1	
41 尾鰭下							2	3	4	
42 尻鰭							2	2	3	
43 赤円形タグ							1			
44 青リボンタグ							2	2		
45 緑リボンタグ								1		
標識の種類数	1	2	9	17	14	21	25	31	32	25
標識魚尾数	1	2	19	112	22	156	382	383	551	416
無標識魚尾数	1	10	129	995	208	1,343	1,920	1,481	2,736	3,273
調査尾数計	2	12	148	1,107	230	1,499	2,302	1,864	3,287	3,689
標識魚混獲率%	50.0	16.6	12.8	10.1	9.5	10.4	16.6	20.5	16.7	11.2

表6-2 深浦、大戸瀬地先サクラマス標識魚混獲率調査結果

	1991						1991	1987	1988	1989	1990
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.					
1 右胸鰭										1	
2 左胸鰭		1					1		1		1
3 両胸鰭			1				1				
4 両胸+左腹鰭											1
5 脂鰭		2		61	29	4	96	6		239	229
6 脂+右胸鰭			1				1			1	
7 脂+左胸鰭			1				1				
8 脂+両胸鰭		1					1				
9 脂+右胸+右腹鰭					9		1				
10 脂+右胸+左腹鰭										2	
11 脂+左胸+右腹鰭								1		1	
12 脂+両胸+右腹鰭										2	2
13 脂+両胸+左腹鰭											1
14 脂+右腹鰭		1	1	1			3	1	2	2	
15 脂+左腹鰭			4	1			5			3	
16 右腹鰭					1		1			5	
17 左腹鰭	1				2		3		1	4	4
18 背鰭									1		
19 尻鰭											
標識の種類数	1	4	5	3	4	1	11	3	5	11	6
標識魚の尾数	1	5	8	63	33	4	114	9	6	261	236
無標識魚尾数	320	651	1,402	1,719	92	26	4,210	807	691	18,683	20,983
調査尾数計	321	656	1,410	1,782	125	30	4,324	816	697	18,944	21,219
標識魚混獲率%	0.3	0.76	0.57	3.53	26.4	13.3	2.63	1.10	0.86	1.38	1.11

表6-3 白糠、泊地先の月別サクラマス漁獲量

	1	2	3	4	5	6	7	8~12	計 (kg)
1979									26,789.6
1980	9.4	578.7	1,320.9	6,925.9	1,493.0	95.1	9.8		10,432.8
'81		1,404.9	2,381.0	4,467.4	709.2	59.5	26.7		9,031.8
'82	66.1	1,092.4	1,961.0	3,145.9	700.9	138.0			7,131.0
'83	878.9	14,656.7	17,917.3	10,406.2	3,010.4	422.0	51.7	159.8	47,503.0
'84	252.7	7,901.9	5,945.2	2,209.6	626.6	97.0			17,033.0
'85	552.5	4,469.6	9,464.9	4,752.4	702.8	108.3			20,050.5
'86	3,902.3	10,500.1	5,030.8	9,724.0	1,199.7	209.4	53.1	39.7	30,659.1
'87	5,650.4	12,653.6	6,445.3	4,845.9	1,503.9	82.2	6.7	13.9	31,201.9
'88	1,356.8	3,279.1	7,071.3	6,467.6	1,523.6	295.6	74.1	519.9	20,588.0
'89	5,105.0	7,867.2	3,989.4	2,232.1	2,916.8	143.2	105.0	158.7	22,517.4
1990	2,240.4	3,877.8	9,904.1	8,705.9	1,469.1	95.2			26,292.5
'91	46.7	942.5	8,800.4	5,844.1	359.0	35.6		33.2	16,061.5
平均	1,823.7	5,768.7	6,685.9	5,810.6	1,351.2	148.4	46.7	154.2	21,945.5

表6-4 深浦地先の月別サクラマス漁獲量

	1	2	3	4	5	6	7~12	計 (kg)
1970	3,581.0	7,325.0	8,479.0	14,347.0	3,024.0	15.0		36,771.0
'71	10,040.0	10,032.0	14,014.0	27,563.0	4,554.0			66,203.0
'72	4,012.0	7,773.0	7,676.0	26,249.0	2,562.0	25.0		48,297.0
'73	47.0	2,436.0	6,608.0	19,667.0	6,921.0			35,679.0
'74	101.0	531.0	2,685.0	39,646.0	15,633.0	162.0		58,758.0
'75	1,553.0	4,451.0	17,892.0	30,427.0	3,712.0			58,035.0
'76	1,540.0	5,845.0	9,845.0	25,398.0	4,350.0	25.0		47,003.0
'77	3,451.0	2,623.0	7,840.0	12,913.0	12,852.0	23.0		39,675.0
'78	5,219.2	17,207.5	14,360.8	26,262.1	11,102.3	18.1		74,180.6
'79	4,046.1	7,573.3	9,267.3	21,905.2	8,447.2	5.6	12.5	51,237.4
1980	8,354.0	21,577.0	8,485.0	7,987.0	2,321.0		3.0	48,727.0
'81	342.0	8,332.0	40,863.0	17,651.0	1,772.0	15.0	46.0	68,984.0
'82	6,873.0	22,983.0	11,269.0	26,989.0	4,996.0	14.0	51.2	73,175.2
'83	1,669.4	12,041.2	8,057.0	27,234.8	8,391.5	230.0	175.6	57,799.5
'84	29,299.2	8,262.2	16,120.0	36,892.5	11,408.8	22.5	515.6	102,520.8
'85	7,016.2	10,367.6	8,860.6	13,412.4	2,062.3	20.7	93.0	41,832.8
'86	2,838.0	5,898.3	12,059.0	49,395.0	6,991.2	4.3	93.0	77,278.8
'87	10,942.9	8,149.0	7,666.3	21,576.9	4,173.6	47.8	192.0	52,748.5
'88	11,300.4	9,143.2	14,367.2	18,210.7	1,618.5	36.8	535.1	55,211.9
'89	11,695.0	16,142.0	22,062.0	26,938.0	4,399.0	79.0	31.0	81,346.0
1990	10,217.0	16,095.0	16,888.0	16,054.0	1,882.0	21.0	16.0	61,173.0
'91	787.0	2,580.0	9,033.0	14,870.0	2,514.0	35.0	14.0	29,833.0
平均	6,132.9	9,425.7	12,472.1	23,708.5	5,713.0	44.4	136.7	57,566.8

表6-5 年別サクラマス漁獲量

	1	2	3	4	5	6	7	8	9~12	計 (kg)
1980	29,340.6	53,905.9	37,042.9	48,261.9	38,389.9	2,006.7	136.8	5.3	275.6	209,365.6
'81	3,910.6	47,438.2	127,016.8	84,438.8	22,671.1	1,200.4	58.0	6.0	202.4	286,833.3
'82	37,004.5	80,928.0	55,820.4	95,350.2	51,618.2	1,685.1	189.0	59.1	419.6	323,074.1
'83	29,848.3	85,106.8	134,112.3	156,919.5	42,397.9	2,739.7	282.0	105.1	1,765.1	453,278.5
'84	64,870.9	64,098.6	71,756.8	98,785.8	59,906.3	2,360.2	124.7	17.1	22,534.3	384,463.7
'85	41,115.6	69,005.0	73,610.6	106,887.5	70,321.3	1,757.5	248.2	57.7	303.0	355,368.9
'86	29,152.7	42,396.3	76,538.9	149,589.4	46,662.2	4,479.9	650.9	85.8	688.7	363,306.4
'87	54,072.3	76,848.4	74,323.8	105,121.9	39,140.5	2,764.0	462.4	39.2	659.6	353,432.1
'88	40,963.1	53,626.6	69,412.3	102,629.0	21,976.6	1,004.9	225.9	616.5	1,975.3	292,432.2
'89	61,598.3	94,938.6	100,727.5	87,878.3	39,191.0	1,467.1	286.0	254.6	530.1	386,871.5
1990	27,548.0	69,019.2	117,329.9	90,675.4	26,304.0	1,172.9	76.2	40.3	345.9	332,511.8
'91	7,288.6	42,549.6	96,136.9	133,587.4	31,666.8	1,091.1	162.9	20.4	344.4	312,848.1
平均	35,559.4	64,988.4	86,152.4	105,010.4	40,853.8	1,976.8	241.9	109.0	2,508.1	337,338.5

表6-6 海域別サクラマス漁獲量

	太平洋	海峡	むつ湾	日本海	計 (kg)
1980	19,672.1	59,059.7	13,812.8	116,850.6	209,365.6
'81	16,222.8	87,617.7	42,988.0	140,009.8	286,833.3
'82	28,877.3	58,680.5	35,476.2	200,044.1	323,074.1
'83	94,676.2	159,493.7	44,450.1	154,658.5	453,278.5
'84	37,645.3	118,432.1	20,881.8	207,504.5	384,463.7
'85	39,643.5	150,299.9	37,071.7	136,291.3	363,396.4
'86	64,528.3	118,227.6	20,537.8	146,951.1	350,244.8
'87	67,288.2	137,528.9	30,590.1	118,023.7	353,432.1
'88	54,996.0	95,146.9	42,285.5	100,001.1	292,432.2
'89	61,641.2	142,436.6	31,844.6	150,949.4	386,871.5
1990	68,900.1	99,546.9	35,440.2	128,624.6	332,511.8
'91	66,492.7	127,964.5	50,564.3	67,826.6	312,848.1
平均	51,715.3	112,869.6	33,828.5	138,977.5	337,388.5

太平洋：階上～尻労、海峡：尻屋～佐井、むつ湾：脇野沢～竜飛、日本海：小泊～大間越

文 献

- ・真山紘（1990）：鈎頭虫の寄生状況から推察した放流サクラマスの河川生活，北海道さけ・ますふ化場研究報告書、(44)、11-21。
- ・原子保・佐藤晋一・吉田秀雄（1990）：平成元年度保護水面管理事業調査報告書（サクラマス），青森県内水面水産試験場。
- ・原子保・菊谷尚久・吉田秀雄（1992）：平成3年度保護水面管理事業調査報告書（サクラマス），青森県内水面水産試験場。
- ・宮本真人（1991）：サクラマススモルト放流の回帰率向上に関する研究，森池産サクラマスの放流効果の向上に関する研究，昭和62年度～平成元年度試験研究結果報告書，北海道立水産孵化場、93-98。
- ・原子保・佐藤晋一（1991）：平成2年度保護水面管理事業調査報告書（サクラマス），青森県内水面水産試験場。
- ・原子保・佐藤晋一（1989）：昭和63年度保護水面管理事業調査報告書（サクラマス），青森県内水面水産試験場。
- ・原子保（1992）：降海性ます類増殖振興事業河川沿岸調査，平成2年度さけ・ます増殖効果推進事業報告書。
- ・広井修（1984）：サクラマス親魚の育成技術、マリーンランチング計画プログレスレポート，サクラマス（4），北海道さけ・ますふ化場、120～128。
- ・加藤史彦・長谷川誠三（1986）：日本海におけるサクラマスの生物統計，マリーンランチング計画プログレスレポート，サクラマス（6），北海道さけ・ますふ化場、115～133。
- ・日本海区水産研究所（1992）：日本海系ますの漁業実態と資源状態。