

II 降海性ます類増殖振興事業

吉田由孝（飼育関係担当）・原子 保（河川・沿岸調査等担当）

佐藤晋一（水質検査担当）

〔内水面水産試験場〕

事業の目的

サクラマス資源の増大を図るためには、河川の生産力の利用だけでは初期減耗および遊漁等による減耗の影響が大きいので、スマルト（降海型幼魚）まで池中飼育を行うことによって、放流種苗の確保を図ることが必要である。そこで、本事業では、大量飼育技術の確立およびスマルトの効率的生産手法を明らかにする。さらに、スマルトを大量放流した後、生産したスマルトの河川および沿岸域での生態、回遊経路の追跡調査、成魚・親魚の回帰調査を行うことによって、スマルト飼育放流による資源添加の効果を明らかにする。

I 育成事業

1. 目的

サクラマスの稚魚をスマルトまで飼育し放流することによって、資源添加を図る。

2. 材料および方法

(1) 飼育場所・期間

前年度と同じく老部川¹⁾さくらますふ化場（下北郡東通村）と追良瀬川さけますふ化場（西津軽郡深浦町）の2か所で、昭和63年4月～平成元年5月まで飼育を行った。

(2) 飼育魚

（老部川）老部川内水面漁業協同組合から買上げたサクラマス稚魚約15万尾を飼育魚とした。そのうち約8万尾は、昭和62年に老部川そ上親魚から採卵して得た稚魚（以下老部系とする）であり、あとの約7万尾は岐阜県から発眼卵（北海道池産系）を昭和62年に移入して得た稚魚（以下北海道系とする）である。

（追良瀬川）追良瀬内水面漁業協同組合から買上げたサクラマス稚魚約10万尾を飼育魚とした。全て川内町内水面漁業協同組合から発眼卵と稚魚で移入したものであるが、約8万尾は川内川池産系（そ上系F₁）で約2万尾は川内川そ上系（昭和62年に川内川そ上親魚から採卵して得た稚魚）である。

(3) 飼育および放流方法

前年度と同様に、昭和63年5～6月と9～10月に選別を行い、系群別サイズ別に区分けして飼育した。給餌方法、標識方法、飼育施設も前年度と同様であった。

スマルト放流は、平成元年4～5月に選別し全数を数えた後、飼育池排水口から行った。飼育管理を老部川内水面漁業協同組合と追良瀬内水面漁業協同組合に委託した。

3. 結果

5～6月選別時からスマルト放流までの系群別飼育池別飼育尾数の推移を表1（老部川）、表3（追良瀬川）に、また、生残率、成長率等の飼育成績を表2（老部川）、表4（追良瀬川）に示した。さらに、放流尾数と放流時の魚体組成を表5に示した。

表1 サクラマス飼育尾数の推移(昭和63年度 老部川)

(単位:尾)

月日	5/28~5/29	9/12~9/18	9/21	4/26~5/30	
池No	選別(4,5mm)	選別(7,8mm)、標識		スマルト選別放流	
老部川系	6上	大(10400) — 13564 死 209	12297 ♂1267	大 7924 中 4031 小 342	大 13771
	6下	小(16900) — 14959 死 436	13852 ♂1107	大 5847 中 4919 小 3086	死 398
	7	中(16300) — 14578 死 178	13972 ♂ 606	大 7074 中 5754 小 1144	大 16007 死 98
	8	中(15200) — 14387 死 172	12596 ♂1791	大 8933 中 3023 小 640	中 17727 死 886
	9上				小 5212 死 949
小計	(58800) — 57488 死 895	52717 ♂4771	大 29778 中 17727 小 5212	52717 — 41128 (S 38579 死 2331 (P 2549 不明 9258	
北海道池産系	9	(57100) — 40824 死 4496	30006 ♂10818	大 8819 — 大 8819 中小 21187	死 55
	5			中小 21187	死 213
小計	(57100) — 40824 死 4496	30006 ♂10818	大 8819 中小 21187	30006 — 22944 (S 20499 死 268 (P 2445 不明 6794	
合計	(115900) — 98312 死 5391	82723 ♂15589	大 38597 中小 29192	82723 — 64072 (S 59078 死 2599 (P 4994 不明 16052	

() : 推定尾数、死 : 期間中取り上げたへい死魚数、S : スマルト、P : パー

表2 サクラマス飼育成績(昭和63年度 老部川)

() : 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)	飼料効率 (%)	給餌率 (%/日)
老 部 川 そ 上 系	6/13	(58800)	3.9	229.7		100			
	6/28	(58783)	4.7	(278.8)	54.9	(100.0)	1.24	(89.4)	(1.44)
	8/5	(58322)	7.9	(463.2)	254.6	(99.2)	1.37	(72.4)	(1.85)
	9/7	(57968)	11.3	(653.6)	272.2	(98.6)	1.08	(69.9)	(1.49)
	9/20	57488			119.0	(97.8)			
	9/21	52717	11.0	(582.3)		100			
	11/2	(52093)	14.0	(731.9)	358.2	(98.8)	0.57	(41.8)	(1.30)
	12/22	(51528)	14.9	(765.8)	366.6	(97.7)	0.12	(9.2)	(0.98)
	2/10	(51102)	16.1	(822.3)	277.4	(96.9)	0.15	(20.4)	(0.70)
	3/30	(50708)	20.3	(1031.1)	272.6	(96.2)	0.48	(76.6)	(0.62)
4/25				337.5					
4/26	41128				78.0				
~5/30	内S 38579	S 28.5							
北 海 道 池 産 系	6/13	(57100)	1.7	97.0		100			
	6/28	(57057)	2.6	(148.5)	32.5	(99.9)	2.83	(158.5)	(1.79)
	8/5	(53758)	4.7	(252.7)	110.0	(94.1)	1.56	(94.7)	(1.48)
	9/7	(53533)	10.7	(572.8)	240.5	(93.8)	2.49	(133.1)	(1.86)
	9/20	40824			64.6	(71.5)			
	9/21	30006	8.6	(259.4)		100			
	11/2	(29912)	11.9	(355.6)	134.0	(99.7)	0.77	(71.8)	(1.05)
	12/22	(29871)	12.7	(379.9)	252.7	(99.6)	0.13	(9.6)	(1.38)
	2/10	(29834)	12.9	(384.0)	165.5	(99.4)	0.03	(2.5)	(0.86)
	3/30	(29790)	16.0	(476.1)	164.5	(99.3)	0.45	(56.0)	(0.80)
4/25				162.0					
4/26	22944				76.5				
~5/30	内S 20499	S 27.0							

成長率(%/日) : $In (\text{取上げ時平均体重} \div \text{放養時平均体重}) \div \text{日数} \times 100$

給餌率(%/日) : $In (\text{取上げ時総重量} \div \text{放養時総重量}) \div \text{日数} \div \text{飼料効率} \times 10^4$

S : スモルト

表3 サクラマス飼育尾数の推移(昭和63年度 追良瀬川)

(単位:尾)

月日	5/31~6/1	10/12~10/18	10/26	4/6~5/30	
池No	選別(5mm)	選別(8mm)、標識		スマルト選別放流	
川 内 川 池 産 系	2	6/20 移入 (28000) — 18937 死 1957	大 14258 小 4614 ♂ 65	大 14258 — 14501 死 10	(S 11493(79.3%) P 3008)
	3			大 11013 4077 死 7012	(S 3053(74.9%) P 1024)
	5	大(15000) — 11476 死 699	大 8013 小 1288 ♂ 2175	大 11325 — 11916 死 127	(S 7030(59.0%) P 4886)
	6	大(16300) — 11868 死 1186	大 7923 小 1291 ♂ 2654	小 8463 + 3043 死 49	(S 3268(32.1%) P 6911)
	7	小(8900) — 8917 死 280	大 6402 小 1270 ♂ 1245	(1-小)	
	小計	(68200) — 51198 死 4122	大 36596 小 8463 ♂ 6139	45059 + 3043 死 7198 (1-小)不明 231	S 24844(61.1%) P 15829
	同 そ 上 系	1	6/20 移入 (12000) — 9117 死 182	大 6049 小 3043 ♂ 25	6049 — 5711 死 17 不明 321
合 計	(80200) — 60315 死 4304	大 25940 小 19519 ♂ 6164	54151 死 7215 不明 552	S 29606(63.8%) P 16778	

() : 推定尾数、死 : 期間中取り上げたへい死魚数

表4 サクラマス飼育成績(昭和63年度 追良瀬川)

(): 推定値

	月 日	飼育尾数 (尾)	平均 体重(g)	総重量 (kg)	総餌量 (kg)	生残率 (%)	成長率 (%/日)	飼料効率 (%)	給餌率 (%/日)
川 内 川 系	6/30	(12000)	2.6	31.2		100			
	7/27	(11990)	3.2	(38.4)	26.5	(99.9)	0.77	(27.2)	(2.83)
	8/31	(11898)	7.1	(84.5)	33.0	(99.2)	2.28	(139.7)	(1.61)
	10/12	(11837)	10.3	(121.9)	65.4	(98.6)	0.89	(57.2)	(1.53)
	10/25	9117			27.0	(76.0)			
	10/26	*6049	13.5	81.7		100			
	12/6	(6048)	13.2	(79.8)	44.8	(100.0)	-0.05	(-4.2)	(1.37)
	1/25	(6043)	13.8	(83.4)	47.0	(99.9)	0.09	(7.7)	(1.15)
	3/15	(6038)	19.4	(117.1)	45.6	(99.8)	0.70	(73.9)	(0.94)
	4/6	(6037)	24.1	(145.5)	22.0	(99.8)	0.99	(129.1)	(0.76)
4/18	5711				94.4				
~5/30	内S 4762	S 28.9							
川 内 川 系	6/30	(68200)	3.9	269.3		(100)			
	7/27	(65825)	4.8	(314.7)	101.1	(96.5)	0.77	(44.9)	(1.29)
	8/31	(65403)	7.9	(515.9)	181.4	(95.9)	1.42	(110.9)	(1.27)
	10/12	(64552)	13.0	(836.9)	284.1	(94.7)	1.19	(113.0)	(1.02)
	10/25	51198			89.6	(75.1)			
	10/26	*48102	11.3	(542.8)		100			
	12/6	(47974)	12.7	(607.3)	274.0	(99.7)	0.28	(23.5)	(1.17)
	1/25	(47953)	14.0	(672.9)	314.9	(99.7)	0.19	(20.8)	(0.99)
	3/15	(40824)	17.1	(699.7)	307.7	(84.9)	0.41	(8.7)	(0.92)
	4/6	(40801)	19.1	(780.3)	133.1	(84.8)	0.50	(60.6)	(0.82)
4/18	40673				84.6				
~5/30	内S 24844	S 26.1							

* 10月選別後そ上系の小型魚を池産系に加入

表5 昭和63年度飼育サクラマス放流結果

河川名	放流月日	放流尾数 (尾)	魚体組成		備考	
			月日	尾叉長(cm)		体重(g)
老部川	1989. 4. 26	S 36026	4. 25	13. 7 ± 1. 4	28. 5 ± 13. 8	老部川そ上系 (36026 尾脂鰭カット、内 1200 尾黄色リボンタッグ)
	5. 20	S 19954	5. 8	13. 6 ± 1. 0	27. 0 ± 7. 1	老部川そ上系 (2553 尾) + 北海道池産系 (17401 尾) (脂鰭カット、北海道系 1200 尾青色リボンタッグ)
	5. 30	S 3098				北海道池産系 (脂鰭カット)
		P 4997				老部川そ上系 (2549 尾) + 北海道池産系 (2445 尾)
	合計	64072	S59078 (92. 2%) P 4994 (7. 8%)		老部川そ上系 (38579 尾) + 北海道池産系 (20499 尾)	
追良瀬川	1989. 4. 18	S 11765	4. 17	14. 3 ± 1. 4	28. 9 ± 7. 9	川内川系 (そ上系 2498 尾、池産系 9268 尾) (脂鰭カット、内池産系 1111 尾黄色リボンタッグ)
	5. 6	S 14384	5. 1	13. 9 ± 1. 2	26. 1 ± 6. 8	川内川系 (そ上系 1290 尾、池産系 13094 尾、脂鰭カット)
	5. 30	S 3457	5. 15	13. 5 ± 1. 0	24. 7 ± 6. 3	川内川系 (そ上系 974 尾、池産系 2483 尾、脂鰭カット)
		P 16778				川内川系 (そ上系 949 尾、池産系 15829 尾、脂鰭カット)
	合計	46384	S 29606 (63. 8%) P 16778 (36. 2%)		川内川系 (そ上系 4762 尾、池産系 24844 尾)	

S : スモルト、P : パー

(1) 老部川

① 老部系

5月28～29日に4、5mm目合で選別を行い、大中小の3群に分けた。選別後重量による尾数計測を行った結果、約58,800尾であり、大中小の占める割合は17.7、56.5、28.7%であった。6月10～11日に屋外飼育池に移し、9月の選別時まで池がえせずに飼育した。

2回目の選別を9月12～18日に7、8mm目合で行い、この時も大中小の3群に分れた。選別後成熟雄の除去と標識付け(全数脂鰭カット)を行い全数を数えた結果、57,488尾で5月選別時の尾数を100とすると97.8%の生残率であった。また、除去した成熟雄の割合は8.3%(大9.3、中8.3、小7.4%)であった。選別後の大中小の割合は、56.5、33.6、9.9%であった。

スマルトの放流は、4月26日と5月20日に実施し、38,579尾(放流時スマルト化率93.8%)を放流した。4月26日に全体の93.4%を放流した。その際に、一部に黄色リボンタグを付けた。

スマルト放流時の生残率は、秋選別時の尾数を100とすると78.0%であった。この間の減耗尾数における不明尾数の割合が79.9%と高かった。

成長率は6月28日～8月5日で1.37%/日と高く、11月2日～12月22日に0.12%/日と低かった。また、飼料効率(推定)は6月13～28日で89.4%と高く、11月2日～12月22日に9.2%と低かった。

② 北海道系

5月末の魚体が小さかったため選別を行わなかったが、重量を測定し尾数を算出した結果、約57,100尾であった。

9月には老部系と同様に選別(8mm目合のみ)、成熟雄の除去、標識付けを行い全数を数えた結果、40,824尾で71.5%の生残率であった。減耗尾数のうち不明尾数の割合が72.4%と高かった。除去した成熟雄の割合は26.5%で、残った尾数における大型魚の割合は29.4%であった。

スマルト尾数は20,499尾(放流時スマルト化率89.3%)であり、そのうちの84.9%を5月20日に、残りを5月30日に放流した。5月20日放流群の一部に青色リボンタグを付けた。9月選別後からの生残率は76.5%で、減耗尾数の96.2%が不明であった。

成長率、飼料効率ともに6月13～28日で高く2.83%/日、158.5%で、12月22日～2月10日には低く0.03%/日、2.5%であった。

(2) 追良瀬川

① 川内川池産系

5月31日～6月1日および6月20日に重量から尾数算出したところ約68,200尾あり、そのうち40,200尾を5mm目合で選別した結果、大77.9%、小22.1%であった。あとの28,000尾は魚体が小さく選別を行わなかった。

10月12～18日に8mm目合による選別、成熟雄の除去、全数標識付けを行い全数を数えた結果、51,198尾で75.1%の生残率であった。6月選別群の生残率は80.3%で無選別群の67.6%より良好であった。減耗尾数中不明尾数の割合が、選別群72.7%、無選別群78.4%であった。除去した成熟雄の割合は、選別群18.8%(大20.7、小14.0%)、無選別群0.3%であった。成熟雄除去後の大小の割合は、大81.2、小18.8%であった。

平成元年4月6日からスマルト選別を行った結果、スマルト24,844尾(放流時スマルト化率

61.1%)、パー15,829尾の計40,673尾であり、秋選別後からの生残率は84.6%(大83.3、小88.5%)であった。また、減耗尾数におけるへい死魚取上げ尾数の割合は、96.9%であった。

スマルトの放流は、4月18日、5月6日、5月30日の3回に分けて行い、それぞれの放流尾数の割合は、37.3、52.7、10.0%で5月6日放流分が多かった。なお、4月18日放流群の一部に黄色リボンタグを付けた。

成長率は、7月27日～8月31日の期間で1.42%/日と高く、12月6日～1月25日で0.19%/日と低かった。また、推定飼料効率は、8月31日～10月12日で113.0%と高く、1月25日～3月15日で8.7%と最も低かった。

② 川内川そ上系

6月飼育尾数が約12,000尾(重量による)で、秋選別時には9,117尾(生残率76.0%)であった。へい死魚取上げ尾数が減耗尾数に対して6.3%と低く、ほとんどが不明減耗であった。

除去した成熟雄は0.3%で、除去後の大小の割合は、大66.5、小33.5%であった。

小型群を池産系の小型群と混ぜて大型群だけ別に飼育した結果、10月から放流時までの生残率は94.4%であった。

スマルト尾数は4,762尾(スマルト化率83.4%)で、池産系と同じく3回で放流し、放流尾数の割合は4月18日に52.5%と多かった。

成長率、飼料効率ともに7月27日～8月31日で高く(2.28%/日、139.7%)、10月26日～12月6日で低かった(-0.05%/日、-4.2%)。

4. 考 察

(1) 老 部 川

今回、老部系の成長が良好で過去2年より2～3週間早く選別を^{1),2)}行い、しかも2種類の目合で3群に分けて飼育した結果、6月中旬から9月下旬までの生残率が約98%と高率であった。一方、無選別の北海道系の生残率は71.5%と低く、減耗尾数における不明尾数の割合が高いことから、共食いの影響が多分に考えられる。これまでの育成事業では秋までの不明減耗が多く、今回の北海道系と同様であった。その不明減耗については、測定誤差や給餌方法、仕切網破損による散逸等の影響もあるが、少なくとも共食いを防ぐためには、これまでの2群選別より3群選別の方が有効と考えられ、今回の選別方法(目合、時期、サイズ)をもとにして安定的に不明減耗を少なくするようさらに検討したい。

秋選別以降の生残率は、老部系、北海道系ともに同程度で前年度より20%程低く、しかも不明減耗が減耗尾数の80～96%を占めていた。この原因として、共食いの影響、鳥害、散逸は考えられにくく、管理者からの聞き取りと飼育施設の状況から考えると人為的なもの(盗難)の可能性が強い。放流間際になってそのような事態が起これば、放流種苗の確保に重大な影響を及ぼすことになる。

成長率、飼料効率ともにこれまで同様秋まで良好で冬季間は低く、成長停滞が見られ、特に北海道系で顕著であった。北海道系の秋選別時までの飼料効率が推定ではあるが100%以上と高率であり、この原因として、不明減耗による飼育尾数の変動があげられる。逆に考えると飼料効率を推定した場合、100%以上の高い値が出たときは不明減耗も大きいものと推察でき、給餌量の調整などに参考となると思われる。また、冬季間の飼料効率が顕著に低く、この時期の給餌量について検討する必要がある。

秋選別時に除去した成熟雄の割合は、5月選別時に魚体の大きかった老部系で約8%と低かったのに対し、魚体の小さかった北海道系で約27%と高い率であった。前年度は両系群とも20%以上となっており、それぞれの飼育成績から共通することは、成熟雄の割合が高い群で6～7月の成長率が2.8%/日以上と著しく高いことがあげられる。このことについては、さらに事業を重ねて検討したい。

9月選別時に老部系が小型群の割合が低く、その分スマルト化率が高くなった。一方、北海道系では小型魚が多く、スマルト化率が老部系より劣った。しかし、それでも90%近くあり、小型群でも高いスマルト化率となる特性が今回も認められた。また、前年度同様スマルト出現時期が老部系より約1か月遅いという特性も認められた。

今回の老部系の飼育パターンは、放流間際の人為的減耗を考えなければ、これまでの育成事業の中で最も良好なパターンであった。

(2) 追良瀬川

6月選別時から10月選別時までの生残率は池産系、そ上系とも同様で75～76%と低く、老部川飼育の北海道系と同様不明減耗の割合が高かった。そのことが、推定飼料効率にも表われている。池産系については、6月に2群に選別した群と無選別群とを設けており、生残率では選別群の方が約13%高く、また不明尾数の割合が約6%低い結果となったが、選別による顕著な不明減耗の低下が認められなかった。

10月選別以降の生残率は、3月の事故死（取水口に落葉がつまり酸欠）がなければ池産系で約99%となり、水管理に充分注意することによって高い生残率を得ることができる。

成長率、飼料効率については、老部川飼育成績と同様冬季間の低下が顕著であり、冬季間の給餌率を下げる必要がある。

除去した成熟雄の割合は、6月選別時に大型であった群ほど高く、魚体の小さかった無選別群とそ上系群で0.3%と低率であった。一方、成熟雄を除去した群についてスマルト化率をみると、池産系大型群で59.0～79.3%、そ上系大型群83.4%と老部川飼育結果と比べ10～30%低かった。この原因として、成熟雄の選別が前年度同様充分ではなく選別もれが多かったことがあげられる（育成状況調査の項参照）。育成事業に従事する人の育成がさらに必要であり、事業を重ねることによって選別技術の向上を図りたい。

II 漁獲、養殖実態調査

A 漁獲実態調査

1. 目的

本県沿岸域のサクラマス漁獲量を把握し、飼育放流魚が資源全体に対して与える影響及び効果を判断するための基礎資料として統計処理に耐えうる資料の蓄積を図る。

2. 期間

1988年1月～1988年12月

3. 材料及び方法

各漁協から収集した統計資料を使用した集計した。

4. 結 果

全漁獲量は約 292 t で平均値を約 43 下まわり (表 6)、1980 年に次ぐ少ない漁獲量であった。盛漁期の 1～5 月において、1 月を除きいずれも約 2～22 t 下まわり、5 月が 22 t 減少した。

海域別では太平洋 54.9 t、海峡 95.2 t、陸奥湾 42.3 t、日本海 100 t の漁獲量 (表 7) があり、太平洋と陸奥湾海域は 8～10 t 平均値を上まわったが、海峡と日本海域では 6～46 t 減少した。

白糖、泊地先では、20.6 t の漁獲量だったが、平均値より 1.6 t 減少した (表 8)。

月別にみると 1～2 月は平均値を下まわったが、3～8 月は上まわった。

深浦地先では 55.2 t の漁獲量だったが、平均値を約 3 t 下まわった (表 9)。

1～3 月は平均漁獲量を上まわっていたが、4～5 月が 3～5 t 下まわった。

表 6 年別サクラマス漁獲量

	1	2	3	4	5	6	7	8	12	計 (kg)
1980	29,340.6	53,905.9	37,042.9	48,263.9	38,389.9	2,006.7	136.8	5.3	278.6	209,370.6
1	3,910.6	47,667.2	127,016.8	83,909.8	24,123.1	1,236.4	58.0	6.0	136.7	293,064.6
2	37,004.5	80,928.0	55,820.4	95,350.2	51,618.2	1,685.1		59.1	419.6	323,074.7
3	29,848.3	85,106.8	134,112.3	156,919.5	42,397.9	2,739.7	282.2	105.7	1,882.1	453,335.5
4	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
5	41,115.6	69,005.0	73,610.6	96,887.5	72,383.6	1,757.5	248.2	57.7	303.0	355,368.9
6	29,152.7	42,396.3	76,538.9	149,589.4	46,662.2	4,479.9	650.9	85.8	688.7	350,244.8
7	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
8	40,963.1	53,626.6	69,411.3	102,614.6	21,989.7	1,004.9	225.9	616.5	2,034.0	292,485.6
平均	36,697.6	58,368.7	79,969.3	104,715.8	44,067.9	2,226.0	273.6	110.2	320.8	334,982.3

表 7 海域別サクラマス漁獲量

	太平洋	海峡	陸奥湾	日本海	計 (kg)
1980	19,672.1	59,059.7	13,540.8	117,098.0	209,370.6
1	16,320.8	87,522.0	42,988.0	146,203.8	293,064.6
2	28,877.3	58,678.0	35,476.2	200,043.2	323,074.7
3	94,676.2	159,550.7	44,450.1	154,658.5	453,335.5
4	37,645.3	118,432.1	20,881.8	207,504.5	384,463.7
5	39,643.5	150,299.9	37,071.7	128,353.6	355,368.9
6	64,528.3	118,227.6	20,537.8	146,951.1	350,244.8
7	67,288.2	137,528.9	30,590.1	118,023.7	353,432.1
8	54,996.0	95,207.3	42,284.2	99,998.1	292,485.6
平均	47,072.0	109,389.6	31,980.0	146,537.1	334,982.3

太平洋：階上～尻笥、海峡：尻屋～佐井、陸奥湾：脇野沢～竜飛、日本海：小泊～大間越

表 8 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)
1 9 7 9										26,789.6
8 0	9.4	578.7	1,320.9	6,925.9	1,493.0	95.1				10,423.0
1		1,404.9	2,381.0	4,467.4	709.2	59.5	9.8			9,031.8
2	66.1	1,092.4	1,961.0	3,145.9	700.9	138.0	26.7			7,131.0
3	878.9	14,656.7	17,917.3	10,406.2	3,010.4	422.0	51.7	65.4	94.4	47,503.0
4	252.7	7,901.9	5,945.2	2,209.6	626.6	97.0				17,127.4
5	552.5	4,469.6	9,464.9	4,752.4	702.8	108.3				20,050.5
6	3,902.3	10,500.1	5,030.8	9,724.0	1,199.7	209.4	53.1		39.7	30,659.1
7	5,650.4	12,653.6	6,445.3	4,845.9	1,503.9	82.2	6.7		13.9	31,201.9
8	1,356.8	3,279.1	7,071.3	6,467.6	1,523.6	295.6	74.1	505.2	14.7	20,588.0
平均	1,583.6	6,281.9	6,393.1	5,882.7	1,274.4	167.4	37.0	285.3	40.7	22,050.5

(平均値 = 平年値と定義 以下同様)

表 9 深浦地先の月別サクラマス漁獲量

	1	2	3	4	5	6	12	計 (kg)
1 9 7 0	3,581.0	7,325.0	8,479.0	14,347.0	3,024.0	15.0		36,771.0
1	10,040.0	10,032.0	14,014.0	27,563.0	4,554.0			66,203.0
2	4,012.0	7,773.0	7,676.0	26,249.0	2,562.0	25.0		48,297.0
3	47.0	2,436.0	6,608.0	19,667.0	6,921.0			35,679.0
4	101.0	531.0	2,685.0	39,646.0	5,633.0	162.0		58,758.0
5	1,553.0	4,451.0	17,892.0	30,427.0	3,712.0			58,035.0
6	1,540.0	5,845.0	9,845.0	25,398.0	4,350.0	25.0		47,003.0
7	3,451.0	2,623.0	7,840.0	12,913.0	12,852.0	23.0		39,675.0
8	5,219.2	17,207.5	14,360.8	26,262.1	11,102.3	18.1		74,180.6
9	4,046.1	7,573.3	9,267.3	21,905.2	8,447.2	5.6	12.5	51,237.4
8 0	8,354.0	21,577.0	8,485.0	7,987.0	2,321.0		6.0	48,736.0
1	451.0	8,551.0	40,863.0	22,066.0	3,203.0	30.0	46.0	75,183.0
2	6,873.0	22,983.0	11,269.0	26,989.0	4,996.0	14.0	52.0	73,175.2
3	1,669.4	12,041.2	8,057.0	27,234.8	8,391.5	230.0	175.0	57,799.5
4	29,299.2	8,262.2	16,120.0	36,892.5	11,408.8	22.5	515.6	102,520.8
5	7,016.2	10,367.6	8,860.6	13,412.4	2,062.3	20.7	93.0	41,835.8
6	2,838.0	5,898.3	12,059.0	49,395.0	6,991.2	4.3	93.0	77,278.8
7	10,942.9	8,149.0	7,666.3	21,576.9	4,173.6	47.8	192.0	52,748.5
8	11,300.4	9,143.2	14,357.2	18,210.7	1,618.5	36.8	535.1	55,201.9
平均	5,912.3	9,093.1	11,916.0	24,639.0	6,227.5	45.3	172.0	57,911.5

5. 考 察

県全体の漁獲量は平均値より約43 t下まわったが、統計を取り始めた1980年の209 tほどではなく、また、最大漁獲量と最少漁獲量との差は244 tもあることから、漁獲変動の範囲の中にあり、いちがいに不漁とは言えない。

1月を除き盛漁期の漁獲量はいずれも減少し、そのうち5月の22 tの減少が大きく影響した。

海域別では太平洋と陸奥湾海域で漁獲量が若干増加し、海峡と日本海域では減少した。

増加した2つの海域の平均漁獲量は約80 tで、県全体の約23%しか占めておらず、資源量自体小さい。したがって、飼育魚の放流等による資源添加が漁獲量に直接的に反映されると考えられた。

白糠、泊地先では、その漁獲量が平均値より約1.5 t下まわったが、2月の悪天候により出漁でなかつたことによるもので、そのような状況になれば平年並みの漁獲量であった。

深浦地先では、平均値を約3 t下まわったが、4～5月の漁獲量の減少が影響した。

一般的に漁のはしりが良ければ、その年の漁模様は良好であると言われているが、統計的にはそのような傾向は認められない。

ただ、3～4月の漁獲量が、平均値を上まわった年は、その年の漁獲量が平均値(平年値)よりも良いという傾向は認められた。

白糠地先における標識魚の混獲率は16～20%と極めて高く、飼育放流がこの海域の資源添加に結びついている可能性は大きいが、その分自前資源が少ないことを証明し、陸奥湾についても同様のことが言えるようである。

日本海域は、年齢査定³⁾の結果(原子1929)から河川内で3年(2⁺)棲息したと考えられる個体が多く、岡崎⁴⁾(1985)が指摘しているように日本海のサクラマスは国外資源比率が大きいと考えられる。

したがって、日本海のサクラマス漁獲量は、大陸やサハリンから降海する幼魚に大きく依存していることになり、その尾数が漁獲量の増減に結びついている。

計画的生産を可能にするためには、サクラマススモルト放流尾数を今以上に増加させるとともに、サクラマスが棲息できる河川の環境保全維持が重要な課題となっている。

B 養殖実態調査

1. 目的

サクラマス放流種苗の補充に対応できるように、県内における池産サクラマス(ヤマメ)養殖場の実態を把握する。

2. 材料および方法

内水面養殖(サケ科魚類)25経営体(図1)について、昭和63年7～10月に養殖魚種、生産量、飼育環境等を調査した。

3. 結果および考察

調査した25経営体中ヤマメ養殖経営体は11であったが、個人経営のところはニジマスが主体であり、ヤマメ専業あるいは主体としていたのは3経営体(いずれも団体経営)であった(表10)。

卵の生産を行っていたのは6経営体で、昭和62年度生産量は約85万粒であった。一方、購入量は69万粒で、そのうち県外から50万粒を移入していた。また、稚魚の販売量は約53万尾で、ほとんどが河川放流用であった。

川内町での生産量が年々増えており、その分県外からの移入卵は年々減ってきている。県内での収容卵数は、これまでの調査から多くても150万粒程度であり、今回調査した経営体においては施設面からもそれ以上大幅に増える可能性はないと考えられる。そのため、卵の需要については、ヤマメ主体の団体経営において安定的な生産が得られるならば、県内で充分まかなうことができると考えられる。

ところで、種卵から得た稚魚のほとんどが河川放流用として出荷され、成魚までの生産はわずかであることから、降海型放流種苗(スモルト)の大量確保は、現状の施設では困難である。しかし県内には、これまで調査してきた養殖場の他に、サケ専用の増殖施設が21か所あり、その有効利用を今後検討する必要がある。

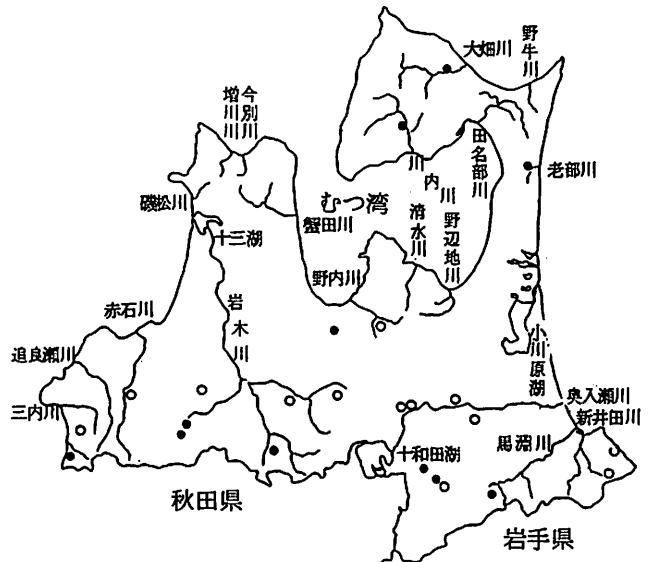


図1 養殖場位置(●ヤマメ養殖場)

表10 ヤマメ(池産サクラマス)養殖実態調査結果(昭和63年度)

(生産・購入・販売量は昭和62年度分)

所在地	経営別	調査 月 日	用 水					ヤマメ種卵		ヤマメ稚魚		ヤマメ成魚		他飼育魚種及び 稚魚生産量(万尾)
			種 類	水 温	P H	D O	水量	生産	購入	購入	販売	購入	販売	
新郷村	個人	7.20	湧水	9.3	7.1	11.3	ℓ/秒 243.0	万粒	万粒 15	万尾 2	万尾	kg 200	kg 200	ニジマス 16
			河川水	11.9	6.9	9.5								
青森市	個人	7.21	湧水	10.9	6.7	10.9	31.3	3			0.5		200	ニジマス50、イワナ25
西目屋村	団体	7.27	河川水	12.0	7.3	7.69		15			10			ニジマス12、イワナ3
大畑町	個人	8.2	地下水	11.4	6.7	5.5		25			3.6		300	ニジマス20、イワナ
			河川水	17.1	6.9	8.1								
岩崎村	個人	8.10	河川水	16.5	7.0	8.28	18.45		4		2			ニジマス
西目屋村	個人	9.7	湧水	11.9	7.1	7.34	110			3			2200	ニジマス、イワナ
			河川水	17.8	7.3	8.92								
大鱒町	個人	9.7	河川水	14.0	7.2	9.00	12.6	0.3					100	ニジマス2、イワナ
川内町	団体	9.27	河川水	14.7	6.9	9.26	93.5	39.8			7		1500	
三戸町	団体	10.25	湧水+ 地下水	13.2	6.3	8.8	15.3		10					
田子町	個人	10.28	湧水	9.6	6.9	12.4		1.5			0.3		100	イワナ3
			河川水	9.8	6.9	10.4								
東通村	団体								40		30			
計								84.6	69	5	53.4	200	4600	

Ⅲ 河川、沿岸調査

1. 目的

天然魚（無標識魚）と標識放流したスマルトの河川内降下行動と降海後の沿岸回遊を調査するとともに、成魚の沿岸回帰、親魚の河川そ上尾数を把握して、老部川、追良瀬川におけるサクラマス再生産生態系を明らかにする。

また、河川ごとのサクラマス幼魚の生物学的特性を解明し、放流効果について検討する。

2. 期間

1988年4月～1989年3月

3. 材料及び方法

河川内において4月から10月にかけて投網により幼魚を採集し、流域及び時期ごとのスマルト出現分布状況を調査した。

老部川においては、中ノ股沢と本流との合流点より上流を上流域、その下流を下流域として幼魚の出現分布、降下行動を調べた。

降海後の幼魚は、六ヶ所村泊、むつ市関根浜、岩崎村岩崎、深浦町大戸瀬地先の定置網に入網した魚を採集し、魚体測定、胃内容物を調べた。

成魚は白糠及び深浦魚市場で、魚体測定、採鱗を行うとともに標識魚の混獲率を調査した。

河川そ上親魚は、河川内で採捕、蓄養し採卵直前に魚体測定を行い、採卵後吸水させる孕卵数、卵重、卵径を測定した。

本県及び他道県から標識放流して採捕された標識魚についてもとりまとめた。

4. 結果

(1) 河川内幼魚調査

老部川において4月13日から10月20日までの間に6回の幼魚採集を行った（表11、図2）。

4月中旬の幼魚の分布は、本支流の上流域で、本流下流域には分布していなかった（図3）。スマルトはまだ出現しておらず、プレスモルト個体が31%認められ、無標識魚の出現比率は82.7%であった。

4月下旬には、河口から上流約1.2 Km付近まで降下して来ており、スマルト23.2%、プレスモルト46.1%の出現であった。

飼育魚の放流が本格的に開始されたこともあり、下流域では標識魚が89.7%出現し、主として放流域付近に群泳していた。

下流域に出現した無標識魚はほとんどがスマルトかプレスモルトで、降海が本格的に開始され、この時点では無標識魚の出現比率が62.7%であった。

5月中旬無標識魚と標識魚との出現比率が逆転し、標識魚が90.6%になった。

上流域へそ上している標識魚が認められ、上流域においても標識魚が88.0%出現した。

下流域では無標識魚は認められなかった。

5月下旬無標識魚はパー個体が大部分で、少数の標識魚はすべてスマルトであった。

追良瀬川で採捕した幼魚の大部分は放流魚で、なおかつ雄個体であった。

オサナメ沢河口近くには高さ約1.5 mの堰堤があり、水量が増加しても堰堤の下が淵にならないので、親魚のそ上は困難であるがサクラマス0+才魚が棲息していた。

6月2日日本流の河口域で8尾の標識スマルトをクサフグ、ウグイとともに採捕したが、平均魚体は尾叉長14.5 cm、体重34.0 gであった。

表11 老部川サクラマス幼魚の流域別出現率(1988)

	上流域			下流域			計		
	N	無標識	標識	N	無標識	標識	N	無標識	標識
4/13	58	82.7%	17.3%		%	%	58	82.7%	17.3%
4/26	32	100.0		27	10.3	89.7	59	62.7	37.3
5/13	25	12.0	88.0	39		100.0	64	9.4	90.6
5/30	12	83.4	16.6	46	4.3	95.7	58	26.1	73.9
7/5	40	95.0	5.0				40	95.0	5.0
	パー	プレスモルト	スマルト	パー	スマルト		パー	プレスモルト	スマルト
4/13	69.0%	31.0					69.0	31.0	
4/26	53.3	6.7	40.0	14.3	78.6	7.1	30.7	46.1	23.2
5/13	44.0	52.0	4.0		76.9	23.1	17.2	67.2	15.6
5/30	33.0		67.0	2.5		97.5	6.9		93.1
7/5	100.0						100.0		

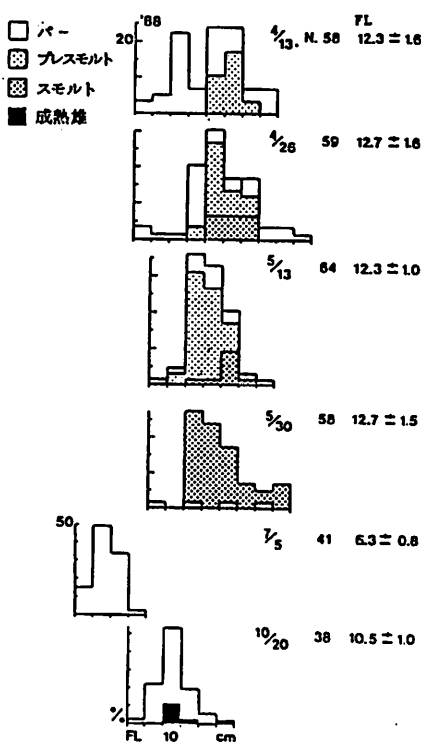


図2 老部川サクラマス幼魚魚体組成

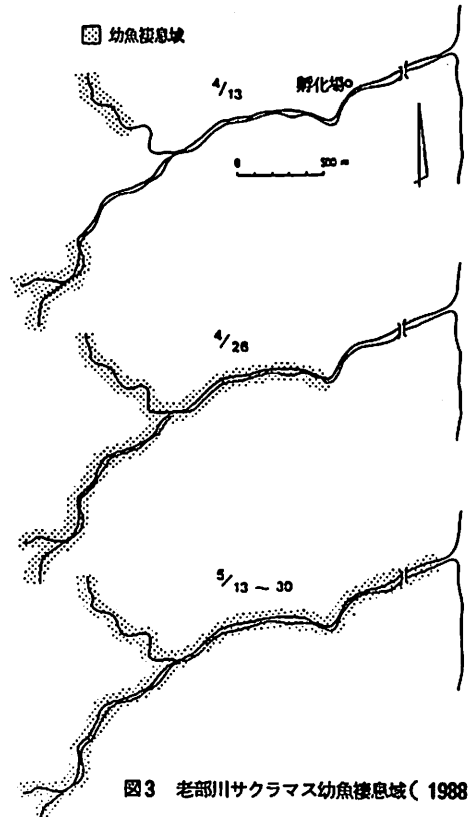


図3 老部川サクラマス幼魚棲息域(1988)

(2) 沿岸域降海幼魚調査

太平洋海域 186 尾、日本海域 104 尾、むつ湾海域 2 尾計 292 尾を採捕し(表12)、そのうち標識魚は45尾、標識の種類は13種類確認した(表13)。

太平洋海域では4月中旬から6月上旬に採捕し、体長組成は尾叉長14~28cm、モード19cm、日本海域では4月下旬から6月上旬、尾叉長16~28cm、モードは21cmであった(表14)。

県全体の平均値は、無標識魚尾叉長20.7cm、体重109.5g、雄性比16.2%、標識魚は尾叉長21.0cm、体重110.2g、性比15.5%であった(表12)。

幼魚の体長年変動は、太平洋海域で尾叉長17~20cm、日本海域で尾叉長20~21cmであった(図4)。

胃内容物組成は、いずれの海域もイカナゴ幼魚が優占的に捕食されていた(図5)。

老部川から降海したスマルトは、泊地先へ南下した個体と関根浜地先へ北上回遊した個体が認められた(図6)。

追良瀬川から降海したスマルトは、北上して大戸瀬地先で採捕された(図6)。

また、岩手県安家川から放流した標識魚が、4月15日から6月6日までの間に白糠から大畑町までの沿岸域で採捕され、その魚体は尾叉長18.6~25.0cm、体重70.6~185.0gであった(表15)。

(3) 成魚調査

白糠魚市場において1987年12月下旬から1988年4月中旬まで1,863尾の魚体測定を行った(表16)。

平均尾叉長および平均体重は39.9cm、体重0.94kgで、旬ごとに比較した標識魚と無標識魚との間に魚体重の有意差は認められなかった(表17、図7)。

標識魚の混獲率は20.6%、383尾確認し、標識の種類は31種類認められ、このうち鰭切除標識は29種類であった(表18)。

1988年4月27日宮城県桃生郡北上町十三浜中で脂鰭切除個体(尾叉長49.1cm、体重2.03kg、生殖腺重量15.21g)、1989年2月10日宮城県志津川神割地先(尾叉長47.6cm、体重1.735kg、生殖腺重量1.63g)において、それぞれ東北水研から採捕報告があった。

年齢組成は、2⁺才魚86.7%、3⁺才魚11.7%、4⁺才魚も少数確認された(図8)。

深浦魚市場において697尾を魚体測定した結果、平均尾叉長および平均体重は、41.8cm、1.17kgであった(表16、図9)。

標識魚の混獲率は0.86%、年齢組成は2⁺才魚68.6%、3⁺才魚29.8%、4⁺才魚0.7%認められた。

北海道水産孵化場えりも支場歌別川から放流し、成魚となって沿岸回遊して来た個体を白糠から大畑町沿岸域で9尾、北海道中央水試が積丹半島沖合から放流した個体が、平館から白糠地先の沿岸域で5尾採捕された(表15)。

(4) 親魚調査

1987年春スマルト放流した63,659尾が親魚となって老部川に回帰し、その回帰率は0.73%であった。

622尾(雄177尾、雌445尾)採捕し、329尾から約86万粒を採卵した(図10)。

雌性化魚は4尾回帰し(回帰率0.86%)、うち1尾から採卵した。

そ上は4月下旬から始まり10月上旬まで続き、7月下旬以降のそ上尾数が $\frac{2}{3}$ を占めた。

採卵は8月31日から10月15日の間に行ったが、魚体、卵数、採卵時期は無標識魚と標識魚との差は認められなかった(図11)。

そ上親魚の75.3%が標識魚で、魚体組成範囲は尾叉長41~62cm、体重1.0~3.0kg、平均魚体は無標識魚で尾叉長52.4cm、体重1.63kg、標識魚で尾叉長52.3cm、体重1.64kgとなって両者に有意差は認められなかった(図12、13)。

4月から9月中旬にかけて蕃養中にへい死した個体51尾について魚体測定し、卵巣重量、卵数、生殖腺指数を求め図14に示した。

4~6月は小型の個体がへい死していた。

体重は8月上旬に最大となり、その後減少していった。

卵巣重量及び卵重は8月上旬から9月中旬にかけて急激に増加し、卵数は6月以降序々に増加する傾向が認められた。

斃死個体は採卵個体に比較して、卵数が多く卵重が軽かった。

表12 サクラマス降海幼魚魚体測定結果

		N	F L cm		B W g		性 比	標識魚混獲率		
			平 均	範 囲	平 均	範 囲	♂	%		
1985	無 標 識	343	381	19.1 ± 2.8	13.7 ~ 27.9	83.3 ± 40.9	25.0 ~ 297.0	9.3	10.0	
	標 識	38		19.9 ± 5.1	13.7 ~ 26.5	122.0 ± 42.0	22.5 ~ 302.0	28.9		
1986		328	377	17.7 ± 3.5	12.7 ~ 26.4	69.7 ± 46.5	20.8 ~ 278.2	6.1	13.0	
		49		19.1 ± 4.3	13.5 ~ 32.7	96.9 ± 91.0	29.1 ~ 451.2	10.2		
1987		309	364	19.1 ± 2.8	13.5 ~ 27.5	86.8 ± 44.0	28.2 ~ 275.8	11.0	15.1	
		55		20.1 ± 3.2	13.8 ~ 27.8	104.3 ± 60.8	28.7 ~ 325.0	10.9		
1983	泊	5	5	23.5 ± 2.3	21.5 ~ 27.4	141.8 ± 43.2	103.8 ~ 211.7		100.0	
	関 根 浜	157	181	20.3 ± 3.1	14.1 ~ 28.9	99.8 ± 52.3	29.5 ~ 285.0	12.1	13.2	
		24		20.5 ± 2.5	15.7 ~ 25.7	99.3 ± 42.4	35.6 ~ 213.8	8.3		
	脇 野 沢	1	2		15.2	15.2	42.2	42.2	100.0	50.0
		1		16.9	16.9	53.2	53.2			
	大 戸 瀬	89	104		21.6 ± 2.5	16.4 ~ 28.4	127.5 ± 49.4	47.1 ~ 279.7	23.1	14.4
15		21.5 ± 2.7		18.2 ~ 27.2	121.0 ± 58.0	63.8 ~ 223.3	36.3			
計	247	292		20.7 ± 2.8	14.1 ~ 28.9	109.5 ± 51.2	29.5 ~ 285.0	16.2	15.4	
	45		21.0 ± 2.5	15.7 ~ 27.2	110.2 ± 47.8	35.6 ~ 223.0	15.5			

注 大戸瀬には、大間越の標本含む

表13 サクラマス降海幼魚の標識魚(1988)

	泊	関根浜	脇野沢	大戸瀬	計	
1 右胸鰭		1			1	
2 左胸鰭		3			3	
3 両胸鰭		1			1	
4 左胸+右腹鰭		1			1	
5 左胸+左腹鰭		1			1	
6 両胸+左腹鰭		1			1	
7 脂鰭		3	1	10	14	青森、石川、福島
8 脂+右胸+右腹鰭				1	1	
9 脂+右腹鰭	2				2	青森
10 脂+左腹鰭		2			2	青森
11 右腹鰭		6		4	10	
12 左腹鰭		1			1	
13 赤リボン+右腹鰭	3	4			7	
計	5	24	1	15	45	

表14 サクラマス降海幼魚の出現時期と魚体(1988)

FL (cm)	関根浜地先					計	大戸瀬地先					計
	4月	5月		6月			4月	5月		6月		
		上旬	中	下	上		下	上	中	上		
14		2		2		4						
15	1	4	2	1	1	9						
16	3	6	2	4		15	2	1				3
17	4	3	1	4	2	14	1	2				3
18	5	7	3	3		18	4	1	3			8
19	10	6	5	4		25	1	3	7	1		12
20	3	4	4	9	2	22	8	3	7			18
21	2	3	3	12	1	21	2	10	6	3		21
22	1	2	4	6	3	16	2	2	4	1		9
23	3	4	3	3	3	16	1	5	3	2		11
24	2		1	3	2	8		3	2	1		6
25	1	1	3	1	1	7		1	3	2		6
26	2	1				3	1	1	1			3
27		1			1	2		2	1			3
28	1					1		1				1
計	38	44	31	52	16	181	22	35	37	10		104

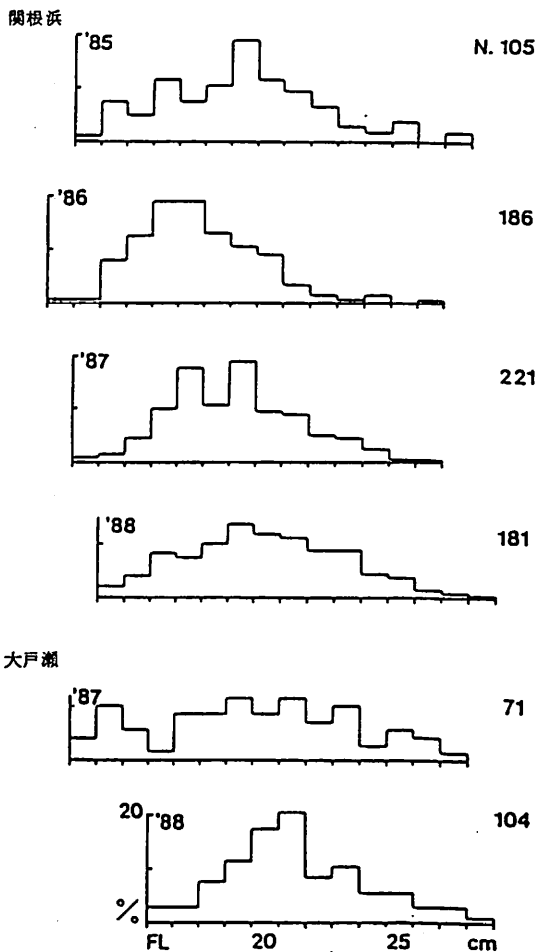


図4 サクラマス降海幼魚魚体組成

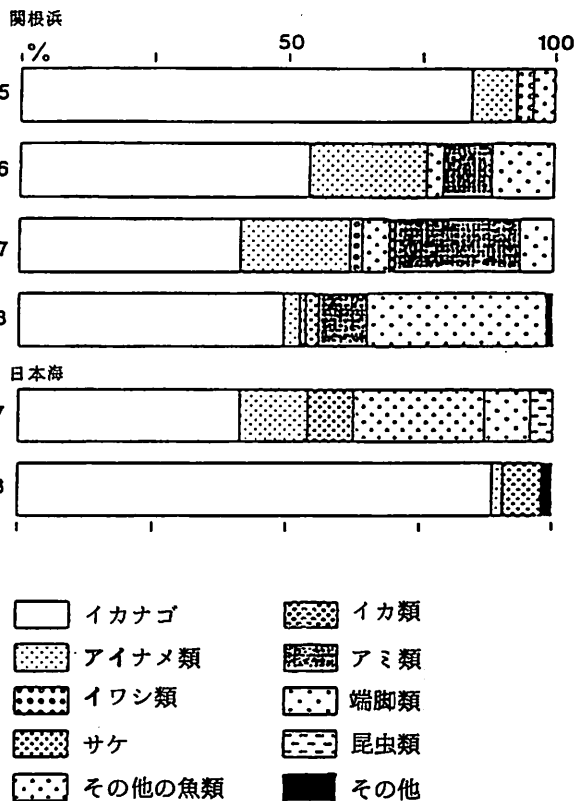


図5 サクラマス降海幼魚胃内容物出現頻度組成

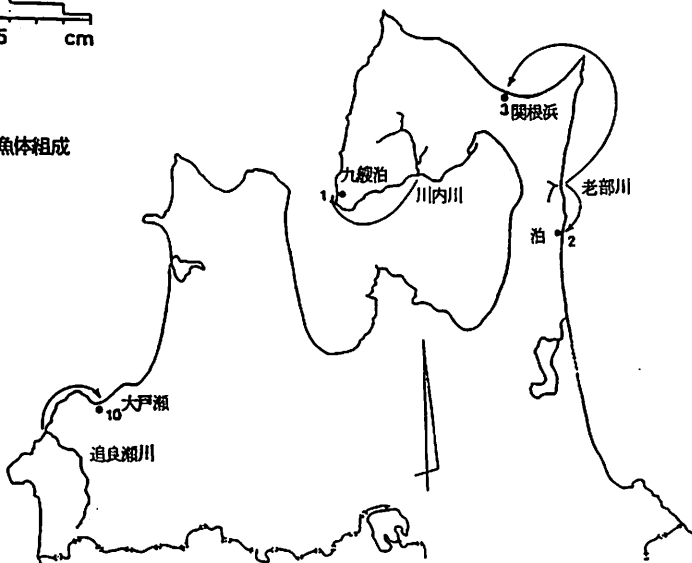


図6 放流スマルト回遊経路(1988)
(数字は標識魚採捕尾数)

表15 青森県沿岸域で採捕されたサクラマス標識魚(1988)

No	再捕	FL	BW	標識	放流水試	放流場所	月日	尾数	再捕場所	備考
1	1988.3.2	49.0 cm	1.5 kg	赤円形タグ北C7-858	北海道中央水試	積丹半島沖	2.12	48尾	平館村	
2	17	38.0	0.7	"	"	"	"	"	大畑町	
3	26	32.0	0.42	"	"	"	"	"	東通村白糠	
4	4.8	31.0	0.4	"	"	"	"	"	"尻労	
5	9	31.7	0.35	"	"	"	2.22	56	"白糠	
6	2.9	40.0	0.42	青リボンタグ 2239	北海道えりも支場	歌別川	87.6.16	14,200	"尻労	1 ⁺ 放流
7	"	39.0	0.27	緑" 2170	"	"	6.30	4,000	" "	0 ⁺ "
8	10	36.2	0.66	青" "	"	"	6.16	"	"白糠	
9	24	35.0	0.7	" " 3033	"	"	"	"	"尻労	
10	3.1	36.0	0.63	緑" 1672	"	"	6.30	"	"白糠	
11	8	40.0	0.7	青" "	"	"	6.16	"	大畑町	
12	26	-	-	緑" "	"	"	6.30	"	東通村白糠	
13	28	32.4	0.5	" " "	"	"	"	"	"	
14	4.15	-	0.9	青" "	"	"	6.16	"	大畑町	
15	4.25	19.5	74 g	赤リボンタグ イワテ	岩手県栽培漁業センター	安家川	88.3.18	"	大畑町	
16	28	19.5	74.3	"	"	"	"	"	むつ市関根浜	♂
17	5.2	18.6	70.6	"	"	"	"	"	"	♀
18	4	23.7	137.7	"	"	"	"	"	"	"
19	11	20.0	-	"	"	"	"	"	東通村野牛	
20	22	20.3	89.2	"	"	"	"	"	むつ市関根浜	♀
21	5月中旬	22.0	129.7	"	"	"	"	"	東通村白糠	"
22		20.0	94.7	"	"	"	"	"	"	"
23		21.0	105.9	"	"	"	"	"	"	"
24		20.6	79.8	"	"	"	"	"	"	"
25	5月下旬	23.7	153.4	"	"	"	"	"	"	"
26		21.5	103.8	"	"	"	"	"	"	"
27		22.2	109.4	"	"	"	"	"	"	"
28	6.6	25.0	185.0	"	"	"	"	"	大畑町	

表16 サクラマス成魚魚体測定結果(1988)

			N	FL cm	FL 範囲	BW kg	BW 範囲	BW/FL ³	標識魚	混獲率	1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺	4 ⁺	?
白 糠	12月		5	41.6 ± 4.1	36.0 ~ 46.5	1.00 ± 0.31	0.50 ~ 1.25	13.6 ± 2.4		%		5			
	1月		45	37.9 ± 5.5	30.2 ~ 53.3	0.83 ± 0.40	0.37 ~ 2.39	14.4 ± 1.4	5	11.1		37	8		
	2月上旬		429	38.6 ± 5.6	27.2 ~ 55.4	0.84 ± 0.41	0.27 ~ 3.08	13.7 ± 1.3	66	15.3		351	73	1	4
	中旬		110	38.4 ± 6.2	29.9 ~ 57.1	0.88 ± 0.51	0.32 ~ 3.11	14.2 ± 1.2	16	14.5		95	14		1
	下旬		301	38.9 ± 6.0	28.2 ~ 57.2	0.87 ± 0.45	0.31 ~ 3.09	13.7 ± 1.3	74	24.6	3	277	20		1
	3月上旬		312	38.9 ± 6.3	27.2 ~ 59.7	0.87 ± 0.45	0.29 ~ 2.51	13.7 ± 1.1	68	21.8	2	256	50	1	3
	中旬		234	38.9 ± 6.1	28.4 ~ 63.2	0.88 ± 0.52	0.30 ~ 4.30	13.6 ± 1.4	46	19.6	1	211	20		2
	下旬		280	37.4 ± 5.2	27.9 ~ 54.1	0.73 ± 0.33	0.28 ~ 2.08	13.1 ± 1.0	68	24.3	3	244	26	1	6
	4月上旬		48	43.3 ± 4.2	32.4 ~ 50.1	1.12 ± 0.32	0.45 ~ 1.87	13.4 ± 0.8	14	29.2		48			
	中旬		99	46.0 ± 4.4	37.3 ~ 57.1	1.39 ± 0.45	0.76 ~ 3.01	13.8 ± 1.2	26	26.3		92	7		
平 均 (計)		1,863	39.9 ± 5.4	27.2 ~ 63.2	0.94 ± 0.41	0.27 ~ 4.30	13.7 ± 1.3	383	20.6		9,161	218	3	17	
深 浦	1月		245	38.0 ± 6.4	26.2 ~ 56.8	0.86 ± 0.54	0.24 ~ 3.18	13.9 ± 1.3	1	0.4		159	84	1	1
	3月中旬		136	40.2 ± 6.6	30.3 ~ 64.0	1.03 ± 0.75	0.36 ~ 4.70	13.9 ± 1.4	1	0.7		84	48	3	1
	下旬		94	43.5 ± 6.1	33.8 ~ 64.7	1.31 ± 0.74	0.53 ~ 4.60	14.6 ± 1.4	3	3.2		64	29		1
	4月中旬		106	43.9 ± 5.4	33.8 ~ 66.0	1.39 ± 0.68	0.59 ~ 5.60	15.4 ± 1.3	1	0.9		77	27	1	1
	4月 ※		116	43.3 ± 3.4	33.8 ~ 55.0	1.28 ± 0.38	0.60 ~ 3.00	15.3 ± 1.5				94	20		2
平 均 (計)		697	41.8 ± 5.5	26.2 ~ 66.0	1.17 ± 0.62	0.24 ~ 5.60	14.6 ± 1.4	6	0.86		478	208	5	6	
川 内	4月		7	47.3 ± 5.0	41.0 ~ 55.0	1.61 ± 0.61	0.9 ~ 2.7	14.6 ± 1.4	2	28.6		7			
	5月		47	48.4 ± 5.0	35.0 ~ 58.0	1.75 ± 0.63	0.7 ~ 3.2	14.8 ± 1.9	5	10.6		43	3		1
	6月		68	49.2 ± 4.9	39.0 ~ 60.0	1.71 ± 0.60	0.6 ~ 3.2	13.8 ± 1.7	3	4.4		60	8		
	7月		21	48.5 ± 4.8	42.0 ~ 58.0	1.41 ± 0.52	0.8 ~ 2.7	11.8 ± 1.2	2	9.5		19	2		
	8月		5	48.4 ± 4.3	42.0 ~ 54.0	1.46 ± 0.36	0.9 ~ 1.9	12.6 ± 0.6	2	40.0		4	1		
平 均 (計)		148	48.7 ± 4.9	35.0 ~ 60.0	1.67 ± 0.60	0.6 ~ 3.2	13.8 ± 1.9	14	9.5		133	14		1	

※ 日本海マス流網

表17 白糠地先サクラマス成魚の無標識魚と標識魚の月別比較

	F L cm				B W kg	
	無 標 識 魚		標 識 魚		無標識魚	標 識 魚
1 9 8 7						
1月	91	39.1 ± 5.9	15	39.5 ± 3.3	0.97 ± 0.55	0.85 ± 0.30
2月上旬	286	40.6 ± 6.3	61	42.0 ± 6.1	0.98 ± 0.52	1.07 ± 0.51
中旬	310	42.1 ± 6.0	69	41.6 ± 4.1	1.08 ± 0.52	0.99 ± 0.34
下旬	121	41.2 ± 6.6	34	41.6 ± 5.5	1.02 ± 0.54	0.99 ± 0.47
3月上旬	276	41.3 ± 5.9	37	40.2 ± 5.7	1.01 ± 0.43	0.92 ± 0.41
中旬	366	41.5 ± 6.1	71	40.9 ± 4.3	1.08 ± 0.49	0.95 ± 0.32
下旬	183	43.9 ± 7.0	49	42.6 ± 6.1	1.26 ± 0.65	1.13 ± 0.62
4月上旬	159	42.7 ± 6.8	27	40.7 ± 6.2	1.15 ± 0.59	0.96 ± 0.52
中旬	119	43.9 ± 5.7	17	44.2 ± 4.7	1.19 ± 0.55	1.21 ± 0.32
1 9 8 8						
1月	40	37.8 ± 5.6	5	38.7 ± 5.4	0.83 ± 0.42	0.83 ± 0.29
2月上旬	363	38.4 ± 5.7	66	39.6 ± 4.9	0.84 ± 0.42	0.87 ± 0.36
中旬	94	38.0 ± 6.3	16	40.4 ± 5.6	0.86 ± 0.52	1.01 ± 0.44
下旬	227	39.0 ± 6.2	74	38.5 ± 5.1	0.88 ± 0.48	0.82 ± 0.37
3月上旬	244	38.8 ± 6.4	68	39.3 ± 5.8	0.87 ± 0.46	0.88 ± 0.40
中旬	188	39.1 ± 6.2	46	38.5 ± 5.4	0.90 ± 0.55	0.82 ± 0.38
下旬	212	37.0 ± 5.3	68	38.4 ± 4.9	0.71 ± 0.32	0.78 ± 0.35
4月上旬	34	43.5 ± 4.3	14	43.0 ± 4.2	1.13 ± 0.31	1.09 ± 0.36
中旬	73	46.4 ± 4.5	26	44.9 ± 3.7	1.43 ± 0.47	1.30 ± 0.36

表18 白糠地先サクラマス成魚標識魚混獲率(1988)

	1月		2月			3月			4月		計	'87
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬				
1 右胸鰭		3		5	4		9			21	2	
2 左胸鰭	1	2		4	2	1	3	1		14	3	
3 両胸鰭			1		1	1	2			5	3	
4 右胸+右腹鰭				1	2		2	1		6	1	
5 右胸+左腹鰭				1			1			2	3	
6 左胸+右腹鰭		1			2	1	1			5	3	
7 左胸+左腹鰭		2	1	2	1	1				7	2	
8 両胸+右腹鰭				2	1		1		1	5	2	
9 両胸+左腹鰭		1		1		1	3			6	1	
10 脂鰭	1	9	2	14	9	10	9	3	7	64	240	
11 脂+右胸鰭	1									1	5	
12 脂+左胸鰭		1	1		1					3	9	
13 脂+右胸+右腹鰭		1								1	1	
14 脂+左胸+右腹鰭	1	2	1							4	1	
15 脂+両胸+右腹鰭				1						1		
16 脂+右腹鰭		15	4	10	14	6	9	2	9	69	6	
17 脂+左腹鰭		2	1	3		2			2	10	4	
18 脂+両腹鰭					1					1		
19 脂+背鰭											2	
20 脂+尾鰭上											1	
21 右腹鰭		9	3	10	7	7	7	1	3	47	54	
22 左腹鰭		13	1	17	18	12	15	5	1	82	26	
23 両腹鰭				1	1				1	3		
24 右腹+尾鰭上		1								1		
25 背鰭		1		1			1	1		4		
26 背+右腹鰭					1		1			2	1	
27 背+左腹鰭							1			1		
28 背+右腹+尾鰭下											1	
29 背前+右腹鰭											1	
30 背後+左腹鰭											1	
31 尾鰭	1		1				1			3		
32 尾鰭上		1		1		4			1	7	2	
33 尾鰭下		1			1				1	3	2	
34 尻鰭					1		1			2	2	
35 赤円形タグ											1	
36 青リボンタグ		1					1			2	2	
37 緑リボンタグ					1					1		
標識の種類数	5	18	10	16	18	11	18	7	9	31	29	
標識魚尾数	5	66	16	74	68	46	68	14	26	383	382	
魚体測定尾数 ※	45	429	110	301	312	234	280	48	99	1,863	2,302	
混獲率 %	11.1	15.3	14.5	24.6	21.8	19.6	24.3	29.2	26.3	20.6	16.6	

※ 12月分5尾含む

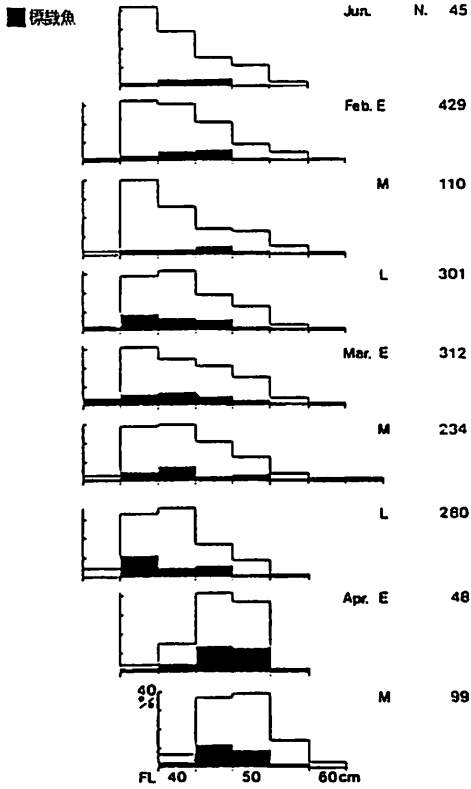


図7 白糠地先サクラマス成魚魚体組成(1988)

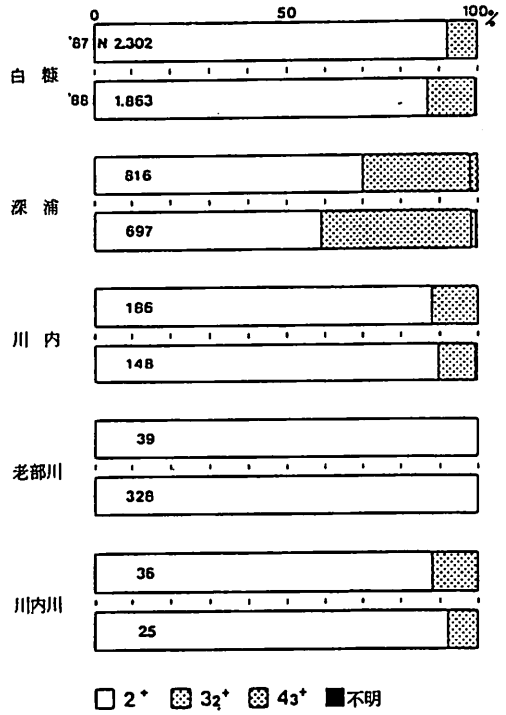


図8 サクラマス成魚および親魚年齢組成

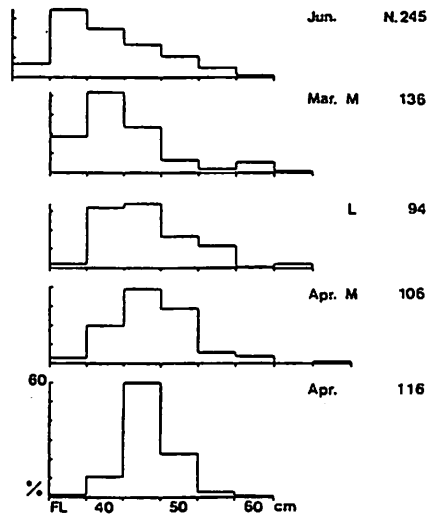


図9 深浦地先サクラマス成魚魚体組成(1988)

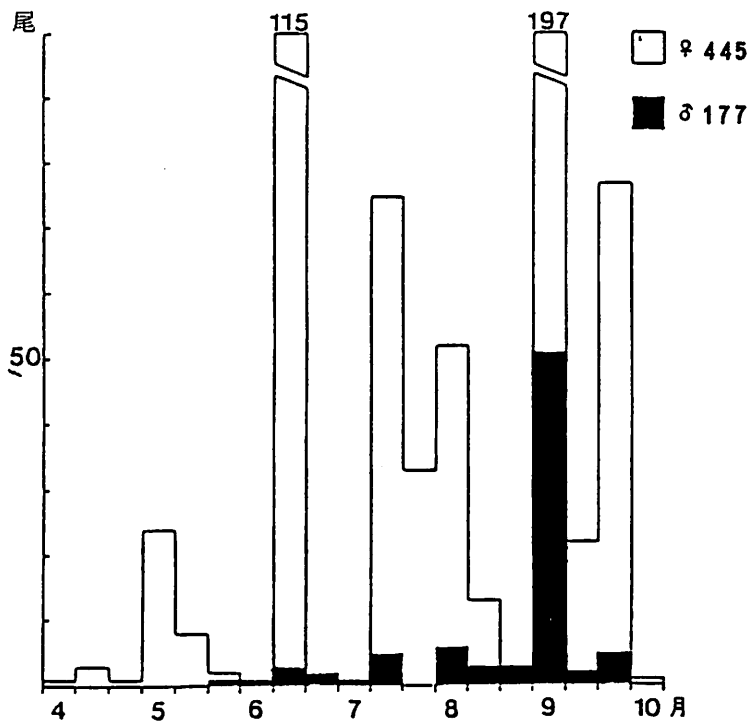


図 10 老部川そ上サクラマス親魚(1988)

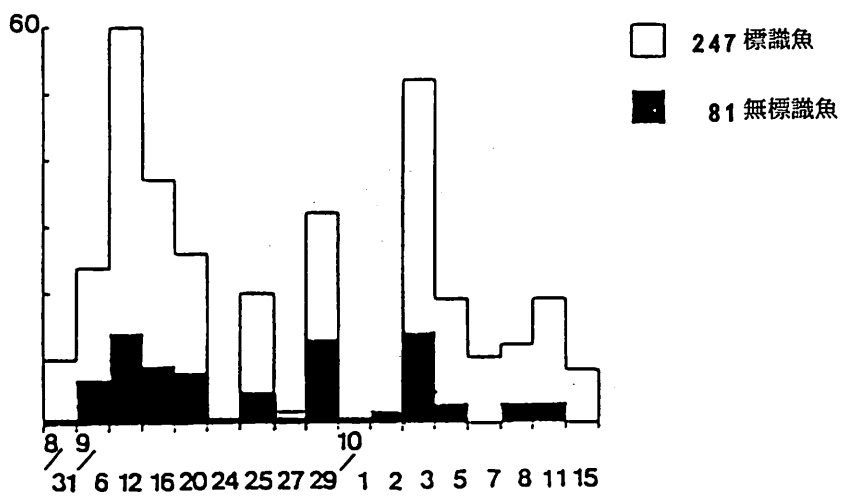


図 11 老部川そ上サクラマス採卵尾数(1988)

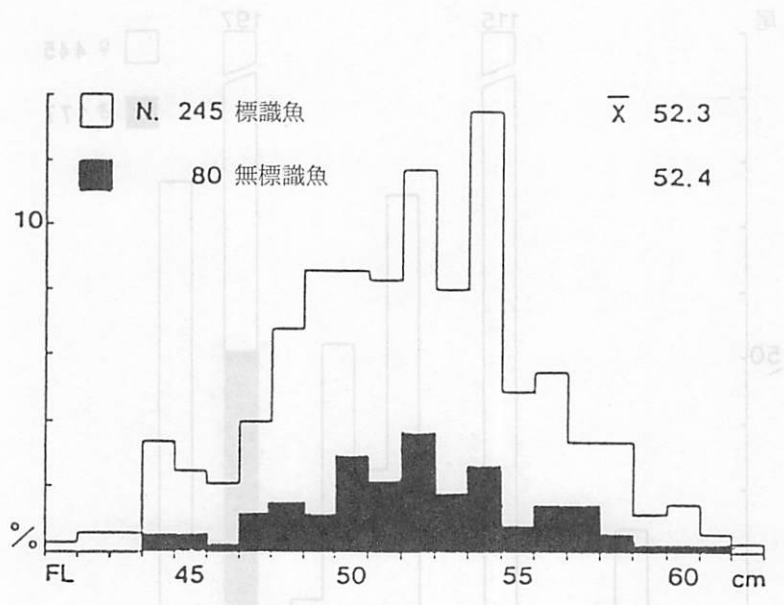


図 12 老部川そ上サクラマス体長組成(1988)

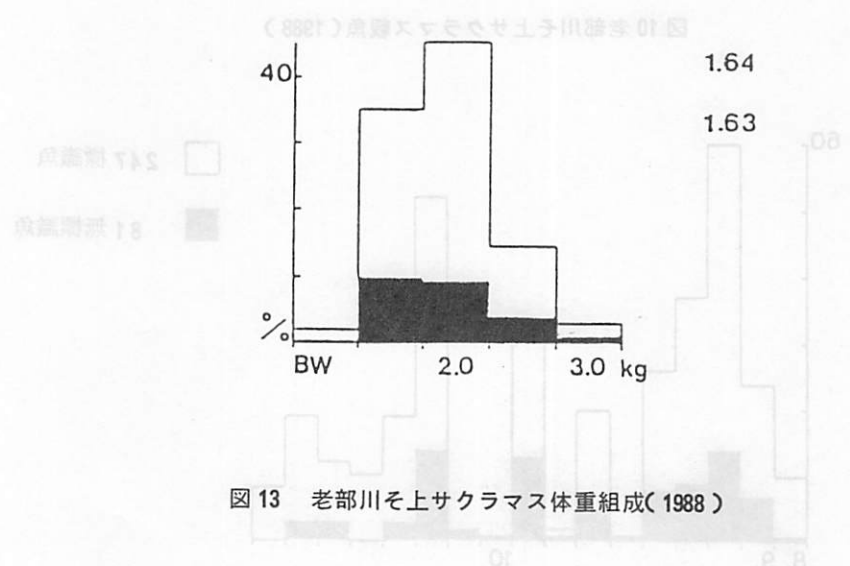


図 13 老部川そ上サクラマス体重組成(1988)

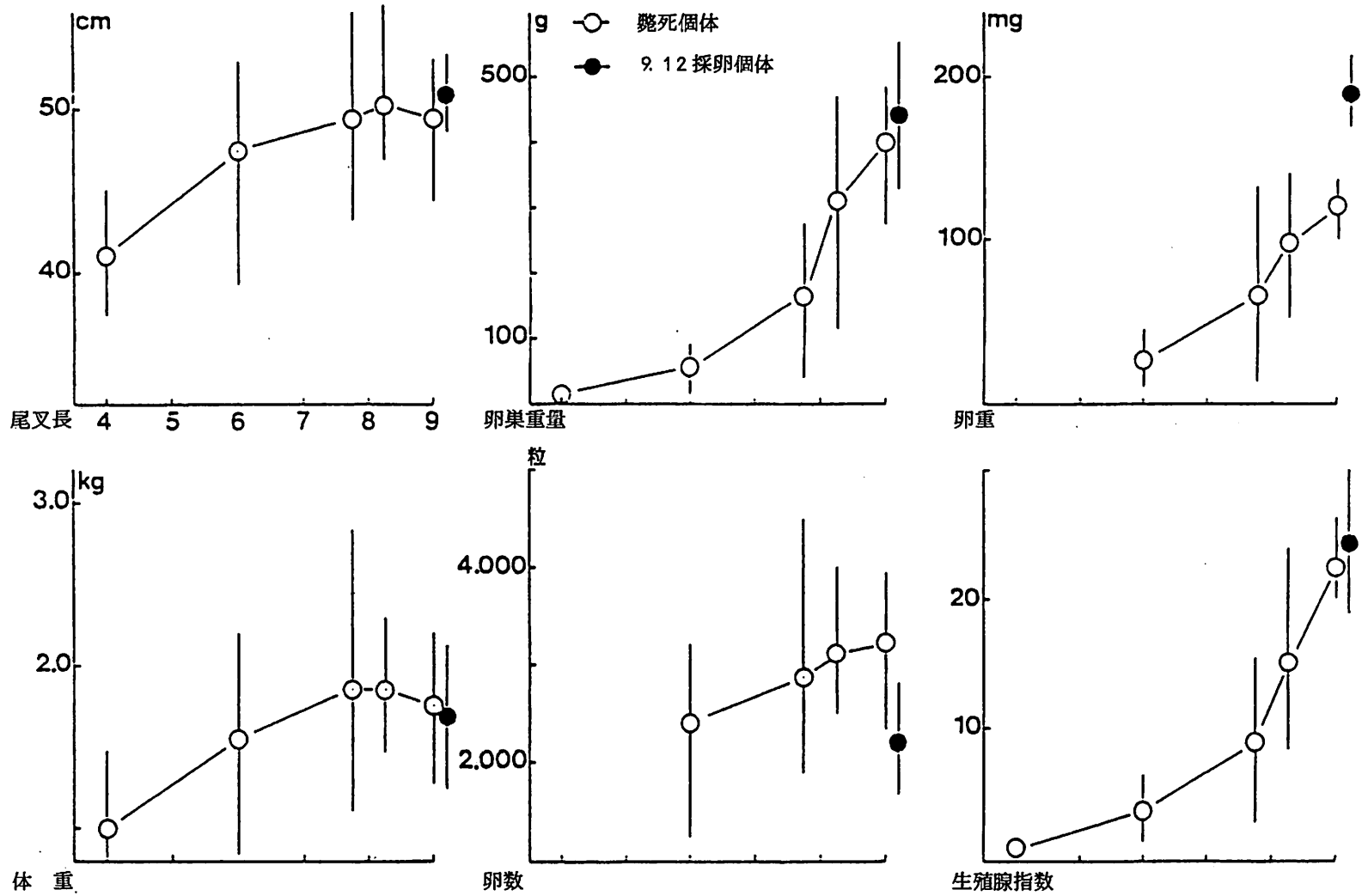


図 14 老部川そ上サクラマス斃死個体測定結果(1988)

5. 考 察

(1) 河川内幼魚調査

1⁺才幼魚は杉若、小島(1980)⁵⁾が指摘しているように、4月中旬には上流域にのみ分布し、4月下旬～5月中旬にかけて分布域を拡大していったが、プレスモルトやスマルトの出現状況と上流域から下流域への分布拡大行動とほぼ一致していた。

スマルト化した個体から順次下流域へ移動し降海するが、やや大型の個体から降海(太田1986)⁶⁾する傾向が認められた。

下流域で採捕した個体のスマルトの比率は高くはなかったが、規模の大きい河川と異なりプレスモルトでの滞泳流域が狭いので、完全なスマルトになってから下流域へ移動し、あまり間を置かず降海していることによるものと考えられた。

天然スマルトの降海期間は、棲息尾数や河川環境条件によって変化する(原子1989)³⁾が、老部川においては棲息尾数が多い場合、降海期間が遅くまで続き、少ない場合は短かく早期に終了する。

今年度は5月中旬までに天然スマルトの降海が終了し、飼育スマルトは5月下旬にはほぼ終了した。スマルト個体は平均尾又長12.5 cm前後で、例年と比較して変化はなかった。

飼育放流魚は、放流後数日～約1週間放流場所付近に滞泳するが、その後下流域へ移動する個体と上流域へ移動する個体とが認められ、約2 km上流までそ上している個体も認められた。

降海のピークは5月上旬～中旬と考えられるが、年変動があり、放流後の河川内移動範囲も広いので、遊漁の禁止期間、禁止区域は、現状規模を拡大する必要があるものと考えられた。

追良瀬川は津軽暖流の影響を受け、河川水温が春から秋にかけて太平洋側の河川より高めに経過するので、幼魚の成長が促進され、特に雄個体の成熟率が高い。

0⁺才魚は雄個体のほとんどが、その秋に成熟し河川残留型になるものと考えられた。

追良瀬川に隣接する吾妻川では1年で成熟した雌個体を確認(原子1989)³⁾しているが、追良瀬川でも出現する可能性は十分考えられる。

このような河川では、効率的な降海型の出現は0⁺才魚の放流のみではあまり期待できない。

スマルト放流が最も効果的ではあるが、残留型、降海型の出現率、棲息密度等が河川環境特性を背景に追良瀬川のサクラマス生態を導き出していると考えられ、今後さらに資料を収集する必要がある。

(2) 沿岸域降海幼魚調査

関根浜地先で採捕した個体は、尾又長19～22 cmにモードを持ち4～6月の間、体長組成範囲はほとんど変化しないが、大戸瀬地先では20～22 cmにモードを持ち旬を追って組成が移動して行く傾向が認められた。

スマルトとなって降海する魚体の大きさは、ほぼ一定であるため関根浜地先の個体は降海後まもない個体と、やや遠方から回遊して来た個体とが混りあって回遊し、大戸瀬地先では途中から加わる個体が少なく、特定の河川から降海した個体が回遊していると考えられた。

降海後、ある魚体に成長した個体から沖合回遊へ移行する(木曾1987)⁷⁾ため、他河川からの追加降海個体がなければ、魚体組成範囲は狭ばまると同時に平均体重が増加する傾向を示すようになる。

泊地先以外では300 gを越える幼魚が採捕されることはめったになく(原子1986)⁸⁾、本県においても200～300 gの個体が沿岸から沖合へ移行するサイズのようなものである。

放流河川から南下する個体があることは他県でも知られており(小谷1986)⁹⁾、海況や沿岸餌料動物環境によるものと考えられた。

飼育魚や稀に天然魚においても大型スマルトで降海した場合、沿岸域で棲息し数月後の6～8月に河川を越える個体があるが、老部川(1988.6、FL 38.2 cm、BW 640 g、1⁺、♀)や馬淵川で確認された。

沿岸漁業に結びつけるためには、それぞれの河川に棲息するサクラマス³⁾の生物学的特性に沿ったスマルト放流を行うことが必要条件であり、それを無視すればただ放流しただけに終わってしまう。

沿岸域における餌料動物の出現状況は、海域において異なると同時に年変動が著しい(木曾1986、原子1986)。

本県沿岸域では、イカナゴ幼魚が優制的に捕食されているが、年によっては端脚類、等脚類も大きな比率を占めることもある。

日本海側では、サケ稚魚が10%程度捕食されているが、この海域においてはサクラマス幼魚が捕食できる天然餌料動物の多様性の少ないことが推察された。

サクラマススマルト放流尾数と餌料動物の関係は、特に日本海側において放流尾数が増加すれば新たな問題を生じる可能性を示しているように考えられた。

(3) 成魚調査

白糠地先における魚体組成は、漁期が開始される1月から4月中旬までの間に体重は約400～500 g増加するが、4月の平均体重は約1.0 kgである。

肥満度は平均値が13.7と漁期を通じて大きな変化はない。

3月以降魚体は大きくなるものの、深浦地先のように5 kgを越える個体は極めて少ない。

4月中旬以降白糠地先ではサクラマス漁業からイカナゴ棒受網漁へ転換するので、南下群が北上して来る頃はサクラマス漁業がほとんど行われないため、大型魚の漁獲は少ない。

岩手県沿岸域では4月から7月にかけて漁獲されているが、それらの魚体は1～3 kgと大型になっている。(宮澤外 1985)ことから、本県太平洋沿岸域で漁獲されるサクラマスは、まだ成長途中の個体であることがわかる。

本県川内地先において4月～7月に漁獲されるサクラマスの平均魚体重は、約1.7 kgであり(原子1988、1989)^{3) 11)}、このことから4月以降漁獲するようになれば日本海側と同様な組成になると考えられるが、資源の絶対量が少ないため南下群として回遊しているうちに大部分が漁獲されてしまい、北上群は漁獲対象にならないくらいに減少することが、日本海側と組成が異なる最大の理由のようである。

また、もうひとつ大きく異なるのは、日本海側のように多数の系群が混りあって回遊することはなく、ほとんどは沿岸母川起源の魚で、回遊海域も帯状に狭いが、そのことが標識魚の高い混獲率として表われている。

標識魚と無標識魚との間に魚体重の有意差は認められず、飼育放流魚の資源添加が有効に活用できることを示しており、また鰭切除標識による魚体への成長に対して悪影響は認められなかった。

標識魚のうち老部川から放流したと考えられる脂鰭切除個体は、調査尾数の3.43%認められたが、この尾数を海峡と太平洋域で漁獲されたサクラマスに拡大して回帰率を求めてみると、平均体重で数値は異なるが、おお旨6.5～13.0%の数値が求められた。

しかし、この海域の平均漁獲量156 tに対して標識魚は約8 t、5%の添加にすぎず、現在のと

ころ漁獲量の増減に影響を与えるような数値ではない。

スマルト放流尾数の絶対数が少なすぎることが明らかに示されている。

日本海側では5kg以上の個体は稀ではなく、10kg近い個体も漁獲されることがある。

4月以降は特に大型魚が増加し、太平洋側のサクラマスとは様相を異にしている。

1月から4月上旬頃までの体重の増加傾向は太平洋側と同様であるが、4月中旬以降魚体重の増加とともに肥満度が大きくなる特徴を示した。

3⁺才魚の比率も太平洋側の約3倍である。

本県においても川内川等で3⁺才河川系親魚は確認しているが、それは数%未満であり、北海道の河川(真山¹²⁾外1984)においても同様である。

これらのことから、3⁺才魚は大部分が国外の資源であり、またアイソザイムによる調査(岡崎⁴⁾1985)においても同様の結果が示されている。

成魚の回遊も標識魚の採捕結果から太平洋側と異っていることが明らかとなり、単に南下北上回遊ではなく日本海全体を利用した摂餌及び母川回帰回遊であると考えられるようになった。

また、多くの系群が沿岸や沖合回遊をしているので、日本海全体のサクラマスを総合的に把握し研究する必要があるが、現状の研究体制は極めて脆弱である。

日本海マス流網漁業が年々減船し、漁獲量が減少しているにもかかわらず、日本沿岸域における漁獲量は増加する傾向は見えないが、これは自国資源が少ないとともに国外の資源に依存した漁業であることを明らかにしている。

母川回帰する資源を増加させれば、それなりに沿岸漁獲量は増加するはずであるが、標識魚の混獲率は1%にも達しない0.86%に過ぎず、現在飼育放流しているサクラマススマルト尾数がいかに少ないものか顕著に示している。

種苗はたとえ飼育池で生産できたとしても、再生産サイクルを確立するとなれば親魚のその上河川を確保しておかねばならないが、山林の荒廃が著しく飼育水さえも確保できない現状から、サクラマスの増殖に限ったことではないけれども、流域環境保全と河川環境をこれ以上悪化させない、特に水量の減少を防ぐための総合的対策が必要である。

(4) 親魚調査

河川回帰した標識魚はすべて老部川から放流した個体であって、他河川放流の個体は混っておらず、サクラマスの母川回帰の強さを証明するとともに、河川回帰率10%は十分可能であることが明らかとなった。

他道県では親魚の回帰は一部を除き(真山¹³⁾1986)あまり良い結果は得られていないが、系群の特性を生かした種苗放流(杉若¹⁴⁾1988)が回帰に結びつける最大の要因である。

理想的には、それぞれの河川にそ上して来た親魚から採卵し、放流用として飼育するべきであるが、池産一代系(杉若1988)でも十分回帰するようである。

ただ、数世代の系代飼育親魚から採卵しスマルト放流したサクラマスの回帰は極めて悪いことが明らかになっている。

系群特性を見きわめた上での種苗放流が非常に重要であり、その意味でも老部川への回帰は注目されると同時に、これはサケの種苗放流にも言えることである。

親魚の河川系上は、早い年では4月下旬頃から開始されるが、河川内の早期採捕蓄養により採卵時までの生残率は50~60%であった。

今年は親魚を直接人工河川にそ上させ、8月末の選別時まで手をふれずに蕃養したところ、生残率は80%を越え、卵質、受精率、ふ化率も良好であった。

へい死した個体は、下流域で曳網で採捕した個体や1.5kg以下の小型の個体が多かった。

親魚の蕃養に使用した水は河川水で、一時的に20℃を越えたが、高水温による悪影響は三厩村¹⁵⁾川における試験(原子、吉田 1980)結果同様全くなかった。

親魚の蕃養は河川内での親魚が棲息している環境にできるだけ近づけて行うことが、生残率を高めるものと考えられた。

蕃養中にへい死した個体は、4~6月は小型の個体が多かったが、サクラマスの場合河川内で成熟を開始するため、小型個体ほどエネルギー効率が悪く、ストレスにも弱かったことが考えられる。

魚体は8月上旬をピークに再び減少し始めるが、これとは逆に卵巣重量は急速に増加しており、サクラマスの成熟過程が良く示めされていた。

成熟期という極めて生理的にデリケートな時期に8~10℃の湧水で親魚を蕃養(広井、1989)¹⁶⁾する手法は、確かに生理活生は押えられるが、卵の発育形成や卵質に悪影響を与え、ひいては受精率や発眼率にも影響を与えかねず、少なくとも本県ではそのような環境域での親魚の越夏生態は観察されていない。

老部川に回帰して来た無標識魚と標識魚尾数から、1987年に老部川から降海した天然スモルトは約2万尾であると推定され、河川内の生産量は少ないものではない。

小規模河川においてこの程度の生産があるわけで、追良瀬川のような中規模河川の場合はさらに多くの生産量があることが推察される。

IV 飼育環境調査

A 育成状況調査

1. 目的

育成事業において飼育中のサクラマスの飼育環境および育成状況を把握し、スモルト大量飼育技術を確保するための資料とする。

2. 材料および方法

老部川さくらます飼育施設と追良瀬川さくらますふ化場で飼育中のサクラマスの魚体測定と飼育用排水の水質(水温、pH、DO)調査および水量測定を行った。調査方法は前年度と同様であった。なお、用排水の水質については、夏季の調査時に前記以外にもBOD、COD、SS、Cl⁻、アルカリ度、NO₂-N、PO₄-P、SiO₂、NH₄-Nについて測定した。また、飼育期間中の水温の推移を育成事業で記録した水温(10時観測)からまとめた。

3. 結果

(1) 飼育環境

① 老部川

飼育用水として伏流水を使用しており、旬平均水温は、最高14.0℃(8月下旬)、最低4.1℃(2月下旬)の範囲で推移した(図15)。pHは用水で6.4~6.6、排水で6.6~6.8であった。また、DOは用水で7.36~11.51mg/l、排水5.55~11.83mg/lであった(表19)。

注水量は、7月に49.8 l/秒で最も多く、12月に20.8 l/秒と最低であった。

換水率は、稚魚期(屋内飼育)に3.5~4.5回/時であり、屋外飼育池では0.7~1.6回/

時であった。なお、水深は屋内池で15~20cm、屋外池で約38cmであった。

収容密度は、最高 9.66kg/m² (3月)、最低 0.92kg/m² (9月選別後)であった。

8月4~5日に用水と総排水の水質変動を調査した結果、給餌後(8月5日10時15分測定)のBODとCODの上昇が著しく、水産用水基準を上回っていた(表20)。また、NH₄-Nが用水、排水ともに高く、特に排水ではいずれの調査時でも 0.14mg/l以上であった。

② 追良瀬川

飼育用水として河川水と地下水を適宜使いわけた。飼育期間中の最高、最低水温は、21.0℃(6月下旬、旬平均17.9℃)、3.5℃(3月上旬、旬平均4.7℃)であった(図15)。pHは、用水で6.6~7.6、排水で6.6~7.4であった。また、DOは用水で7.62~11.54mg/l、排水6.28~11.72mg/lであった(表21)。

6月選別以降の注水量は19.4~36.6 l/秒で推移し、換水率は1.3~3.5回/時であった。また、収容密度は1.11~5.94kg/m²で10月選別前に最も高かった。

7月26~27日に用水と総排水の水質変動を調査した結果、BODとCODが給餌後(7月27日10時30分)に総排水で1.43、1.72mg/lと高くなっていった(表22)。また、PO₄-PとNH₄-Nが排水で用水よりそれぞれ0.009~0.015、0.009~0.066 mg/l高くなっていった。

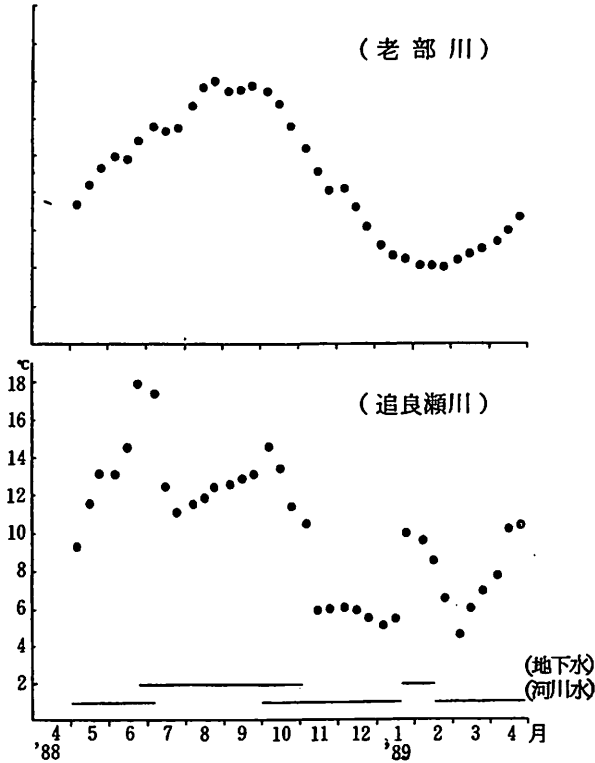


図15 サクラマス飼育水温の旬別推移

(2) 育成状況

① 老部川

5月選別時に平均体重が老部系大5.0、中4.3、小2.5、北海道系1.7gであり、9月選別時には老部系大11.5、中11.9、小9.9、北海道系10.7gであった(表23)。9月12~18日に成熟雄を除いて大小選別した結果、老部系大13.3、中9.0、小5.3、北海道系大11.4、小7.5g

であり、3月下旬には老部系大22.2、中18.5、小14.9、北海道系大21.2、小13.7♀であった（表24、25）。

尾叉長組成は、平均尾叉長5.5cmでは顕著な単峰型を示していたが、6.4cmでは老部系、北海道系とも同様なばらつきがみられた（図16、18）。その6.4cmの群（老部系）について4、5mm目合で選別を行ったところ、5mm目合では概ね7.0～8.5cm、4mm目合で7.0cm以下、その中間として6.5～8.0cmの3群に分けられた。8月以降ばらつきがみられ、特に小型群で顕著であった。9月に2回目の選別を7、8mm目合で行った結果、老部系では7mm目合で9.5cm以下、8mm目合で概ね9.5cm以上、その中間として8.5～11.0cmの3群に分けられた（図17）。一方、北海道系を8mmで選別したところ、大型群が概ね9.0cm以上で小型群は10.5cm以下となっており、9.0～10.5cmで共通の部分がみられた（図18）。

成熟雄は、9月6日測定時に確認され、測定尾数中老部系で9～10%、北海道系47%の割合であった（表23）。それぞれの魚体組成（平均尾叉長、体重、肥満度、生殖腺重量）は、老部系10.5cm、17.5♀、14.8、1.89♀、北海道系10.2cm、15.3♀、14.0、1.79♀であり、大型のものに多かった（図16、18）。排精は認められなかったものの、雄の成熟化は8月4日へい死魚の生殖腺より確認された（図19）。また、排精は11月1日測定時にも認められたが、排精尾数は62尾中32尾と約半数であった。

スマルトは、8月4日に老部系大、中型群で確認され、平均尾叉長10.2cm、平均体重9.8♀、平均肥満度9.3であった（表23）。3月29日には老部系でプレスモルトが2～10%認められ、4月20日測定時にはスマルト約10%、プレスモルト約32～47%となっていた。また、はっきりパーとわかる尾数の割合は、大中小それぞれ、約5、16、37%で小型群ほど多かった。一方、北海道系では、4月20日にプレスモルトが大型群で8%みられ、5月8日には小型群で73%となり、老部系より遅れていた。

② 追良瀬川

6月30日測定時の平均体重が池産系大5.4、小3.5、無選別2.7、そ上系2.3♀であったのが、10月11日には池産系大16.8、小13.4、無選別8.4、そ上系10.3♀となった（表26）。また、10月12～18日に成熟雄を除いて大小選別した結果、池産系大13.2、小5.3、そ上系大13.5♀であり、4月5日には池産系大22.3、小11.1、そ上系大24.1♀となった（表27）。

5月31日測定時に池産系の平均尾叉長は6.4cmでばらつきがみられ、5mm目合で選別したところ、概ね6.5cm以下の群と5.0cm以上の群に分けられた（図20）。大型群を2池に分けて秋選別時まで飼育したが、尾叉長組成は同様に推移した。10月にもう一度8mm目合で選別した結果、概ね10cm以下の群と8cm以上の群に分けられた（図21）。

成熟雄は、8月30日に選別群で確認され、大10～14%、小4%であった（表26）。また、10月11日には11～23%と増えていた。一方、無選別ではそ上系でわずか1%しかみられなかった。10月11日の池産系の生殖腺重量比は、成熟雄で5%以上、未熟雄0.2%以下、未熟雌0.1～0.3%であった（図19）。

スマルトは、4月5日に大型群で4～16%確認された（表27）。また、プレスモルトは21～46%であり、尾叉長12cm以上でみられた。スマルトの魚体は、4月17日測定時に最も大きく、平均尾叉長14.3cm、平均体重29.0♀、平均肥満度9.8であった。

表19 サクラマス飼育環境調査結果

(昭和63年度 老部川)

月 日	時 刻	天候	気 温	用 水			排 水			注水量	換水率	収容密度
				水 温	pH	DO	水 温	pH	DO			
4. 21	10:50	曇	8.3	6.7	6.6	10.84	6.8	6.5	9.93	14.2	4.5	
5. 19	14:20	晴		9.4	6.5	8.40	9.6	6.4	6.27	11.1	3.5	
6. 8	13:10	晴		10.7	6.4	8.11	10.7	6.4	5.70 ~ 7.73	16.8	4.0	
6. 27	11:00	曇	17.7	11.4	6.6	8.86	11.8 ~ 12.3	6.6	7.85 ~ 9.09	45.1	1.4	2.03 ~ 4.95
7. 14	13:20	曇	14.5	11.2	6.6	9.7	11.5	6.6	8.9 ~ 9.3	49.8	1.6	
8. 5	10:10		25.8	13.6	6.5	7.36	13.9 ~ 14.6	6.5	5.55 ~ 7.44	38.7	1.2	1.82 ~ 6.30
9. 6	11:30	曇	19.3	13.0	6.4	7.56	13.2 ~ 13.4	6.4	5.55 ~ 8.12	39.4	1.2	3.91 ~ 9.55
9. 20	14:00	雨		13.6	6.5	9.2	13.8 ~ 14.1	6.5	7.3 ~ 9.1			0.92 ~ 5.30
11. 1	14:10	晴	15.4	10.4	6.6	10.17	10.9 ~ 11.3	6.4	8.66 ~ 9.72	28.1	0.9	1.24 ~ 7.25
12. 21	9:00	曇	-1.3	6.3	6.6	10.82	5.4 ~ 6.0	6.5 ~ 6.7	9.88 ~ 11.12	20.8	0.7	1.43 ~ 7.80
2. 10	8:50	曇	0.3	4.5	6.6	11.50	4.3 ~ 4.5	6.6 ~ 6.8	10.45 ~ 11.83	23.8	0.8	1.54 ~ 8.00
3. 29	11:30	曇	6.4	5.4	6.6	11.51	6.2 ~ 6.5	6.6	9.24 ~ 10.51	32.8	1.0	2.20 ~ 9.66
4. 20	14:20	曇	9.8	7.5	6.4	10.54	7.8 ~ 8.2	6.4 ~ 6.5	6.92 ~ 9.15	41.2	1.3	

表20 サクラマス飼育用排水水質調査結果 (昭和63年度 老部川)

	用 水				総 排 水			
	1988.8.4		8.5		1988.8.4		8.5	
採水年月日	1988.8.4		8.5		1988.8.4		8.5	
採水時刻	11:25	16:05	8:30	10:10	11:40	16:12	8:50	10:15
気温 (°C)	24.5	27.2	24.4	24.1				
水温 (°C)	13.8	13.1	13.5	13.6	16.0	16.3	14.9	14.8
pH	6.4	6.5	6.5	6.5	6.6	6.7	6.7	6.6
BOD (mg/l)	0.56	0.43	0.18	0.27	0.67	1.44	0.42	3.35
COD (mg/l)	0.16	0.08	0.18	0.32	0.85	1.93	1.19	4.09
SS (mg/l)	0.8	0.8	0.1	0.3	0.6	0.3	0.5	7.1
Cl ⁻ (mg/l)	15.67	15.67	15.67	15.32	16.03	15.67	16.03	21.37
アルカリ度 (mg CaCO ₃ /l)	20.7	22.8	23.0	22.8	22.9	23.1	23.3	23.6
NO ₂ -N (μg/l)	0.18	0.00	0.00	0.00	0.35	0.24	0.24	0.47
PO ₄ -P (μg/l)	6.2	6.6	5.8	4.5	22.3	40.1	20.2	7.3
SiO ₂ (μg/ml)	7.4	9.2	8.9	8.0	12.3	9.6	10.7	7.8
NH ₄ -N (μg/l)	95	105	88	137	146	161	145	176

表21 サクラマス飼育環境調査結果 (昭和63年度 追良瀬川)

月 日	時 刻	天候	気 温	用 水			排 水			注水量	換水率	収容密度	
				*種類	水 温	pH	DO	水 温	pH				DO
			°C		°C		mg/l	°C		mg/l	l/秒	回/時	kg/m ³
4. 6	15:50	雨	5.5	河	4.7	7.0	11.9	4.7	7.0	11.4			
5. 9			13.1	河	12.3	7.4	10.59	11.9~12.1	7.2	10.45~10.66	8.9		
6. 1	10:00	曇	22.0	河	14.1	7.6	10.17	13.3~13.8	7.2~7.4	7.94~9.72	31.0		
6.30	9:00	晴	27.6	河	17.7	7.6	9.29	17.3~17.7	7.3~7.4	7.53~8.85	36.6	3.5	1.11~3.96
7.12	13:50	曇		河+地	14.8	6.6	8.54	14.9~15.0	6.6	7.23~7.81	30.5		
7.27	10:20	雨	20.4	地	10.8	6.7	8.02	10.2~10.4	6.7	7.13~7.76	19.4	1.8	1.58~4.66
8.30	15:15	曇	26.5	地	12.2	6.6	7.62	12.4~13.1	6.6	7.01~7.76	22.3	1.5	2.03~3.91
10.12	9:00	曇		河+地	13.8	7.1	8.56	13.9~14.0	7.0	6.28~8.30	32.2	2.0	5.06~5.94
10.26	8:40	曇	11.3	河	10.1	7.6	10.40	10.1	7.2~7.4	7.38~9.71	31.8	1.8	2.82~4.08
12. 5				河	6.2	6.8	11.54	6.0~6.3	6.7	9.93~10.83	30.5	1.5	3.46~4.26
1.24	10:25	曇	3.3	地	10.1	6.6	8.38	9.7~10.0	6.6~6.7	7.38~8.82	20.9	1.3	3.56~5.55
3.15				河	7.3	6.8	11.43	7.0~7.4	7.0	10.88~11.72	32.6	2.0	2.85~5.42
4. 5	13:50	晴	11.4	河	9.2	7.2	11.09	8.8~9.1	6.8~7.0	9.72~10.57	27.0	1.7	

* 河：河川水、地：地下水

表22 サクラマス飼育用排水水質調査結果 (昭和63年度 追良瀬川)

	用 水				総 排 水			
	1988. 7. 26	7. 27	7. 27	7. 27	1988. 7. 26	7. 27	7. 27	7. 27
採水年月日	1988. 7. 26	7. 27	7. 27	7. 27	1988. 7. 26	7. 27	7. 27	7. 27
採水時刻	14:10	17:35	7. 30	10:20	14:25	17:50	7. 40	10:30
気温 (°C)	20. 6	20. 9	17. 6	20. 4				
水温 (°C)	10. 8	10. 8	10. 3	10. 8	12. 2	11. 4	11. 2	11. 4
pH	6. 7	6. 7	6. 7	6. 7	6. 8	6. 8	6. 8	6. 8
BOD (mg/ℓ)	0	0. 28	0. 36	0. 29	0. 57	0. 04	0. 70	1. 43
COD (mg/ℓ)	0. 53	0. 37	0. 45	—	0. 50	0. 35	0. 71	1. 72
SS (mg/ℓ)	0	0. 1	0. 7	0	0. 4	0. 4	0	0. 9
Cl ⁻ (mg/ℓ)	24. 9	26. 7	25. 6	25. 3	26. 4	25. 6	27. 1	26. 7
アルカリ度 (mgCaCO ₃ /ℓ)	47. 3	48. 3	47. 2	36. 2	47. 3	48. 3	48. 7	48. 4
NO ₂ -N (μg/ℓ)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
PO ₄ -P (μg/ℓ)	13	11	13	13	24	20	28	23
SiO ₂ (μg/ml)	12	13	12	10	13	12	16	10
NH ₄ -N (μg/ℓ)	21	15	0	7	29	68	66	0

表23 飼育サクラマス魚体測定結果Ⅰ (昭和63年度 老部川)

系群	月日	測定尾数	尾又長	体重	肥満度	備考
老部川系	4.21	尾 50	5.3±0.8 ^{cm}	1.7±0.7 ^g	10.4±1.0	
	5.19	100	6.4±0.8	2.8±1.0	10.6±0.8	
	6.8	大 50	7.7±0.4	5.0±0.9	10.9±0.6	
		中 50	7.2±0.5	4.3±1.0	11.0±0.8	
		小 50	6.1±0.8	2.5±1.0	10.6±0.7	
	6.27	大 100	8.4±0.5	6.4±1.1	10.6±0.6	
		中1 100	7.9±0.6	5.0±1.1	10.0±0.5	
		中2 100	7.6±0.6	4.6±1.1	10.2±0.6	
		小 100	7.0±0.8	3.6±1.3	10.1±0.7	
	8.4	大 100	9.6±0.7	9.9±2.3	10.9±0.9	S 7, PS 4
		中1 100	9.1±0.8	8.0±2.3	10.4±0.7	S 3, PS 6
		中2 100	9.4±0.8	9.2±2.7	10.8±0.9	S 6, PS 2
		小 100	7.1±1.1	3.4±1.9	8.8±1.1	細菌性鰓病発生
		S 16	10.2±0.5	9.8±1.4	9.3±0.4	
	9.6	大 100	10.0±1.0	11.5±3.7	11.2±1.1	成熟♂ 10, S 12
中1 100		9.8±1.0	11.1±4.0	11.1±1.2	成熟♂ 9	
中2 100		10.3±1.1	12.7±4.7	11.1±1.0	成熟♂ 10, S 3	
小 100		9.3±1.4	9.9±5.0	11.4±1.2	成熟♂ 9	
9.20	成熟♂ 34	10.5±1.2	17.5±6.2	14.8±0.9	GW(g) 1.89±0.68 GSI(%) 10.9±2.4	
北海道池産系	6.8	50	5.5±0.3	1.7±0.4	10.3±0.7	
	6.27	100	6.4±0.6	2.6±0.7	9.7±0.6	
	8.4	100	7.7±0.9	4.7±1.8	9.8±0.7	PS 1
	9.6	100	9.3±1.1	10.7±4.7	12.3±1.6	成熟♂ 47
	9.20	成熟♂ 42	10.2±1.0	15.3±4.4	14.0±0.8	GW(g) 1.79±0.65 GSI(%) 12.0±4.1

表24 飼育サクラマス魚体測定結果Ⅱ（昭和63年度 老部川そ上系）

測 定 日	測 定 尾 数	尾 叉 長	体 重	肥 満 度	備 考
9. 20	大 1 尾 100	10.5 ± 0.8 ^{cm}	13.0 ± 3.2 ^g	11.0 ± 0.8	PS 1, 成♂ 1
	大 2 100	10.7 ± 0.8	13.5 ± 3.0	11.1 ± 0.7	PS 4
	中 100	9.4 ± 0.8	9.0 ± 2.3	10.7 ± 0.7	
	小 100	7.8 ± 0.9	5.3 ± 1.9	10.6 ± 1.1	
11. 1	大 1 100	11.2 ± 0.9	15.8 ± 4.3	11.0 ± 0.6	S 2, PS 1, 成♂ 1
	大 2 100	11.3 ± 0.8	15.9 ± 3.4	11.0 ± 0.5	
	中 100	10.6 ± 0.7	12.9 ± 2.4	10.8 ± 0.6	
	小 100	8.7 ± 1.4	7.4 ± 3.6	10.4 ± 1.0	
12. 21	大 1 100	11.7 ± 0.7	17.0 ± 3.1	10.4 ± 0.5	成♂ 1
	大 2 100	11.7 ± 1.3	17.6 ± 8.7	10.5 ± 0.7	PS 6
	中 100	10.7 ± 0.9	12.6 ± 3.0	10.0 ± 0.6	
	小 100	9.5 ± 1.4	9.0 ± 3.5	9.9 ± 0.8	
2. 9	大 1 100	11.7 ± 1.1	17.4 ± 5.7	10.5 ± 1.0	S 1
	大 2 100	12.0 ± 1.3	19.2 ± 8.1	10.7 ± 1.0	PS 3
	中 100	10.9 ± 0.9	13.8 ± 4.2	10.5 ± 0.8	
	小 100	9.7 ± 1.3	10.0 ± 3.9	10.3 ± 1.3	
3. 29	大 1 100	12.5 ± 1.2	21.4 ± 9.2	10.6 ± 0.5	PS 2
	大 2 100	12.8 ± 1.5	23.2 ± 10.9	10.5 ± 0.6	S 2, PS 3
	中 100	12.0 ± 1.0	18.5 ± 5.5	10.4 ± 0.5	PS 10
	小 100	11.3 ± 1.3	14.9 ± 5.0	10.0 ± 0.6	
4. 20	大 1 60	13.2 ± 1.1	24.1 ± 6.8	10.3 ± 0.6	S 0, PS 26
	大 2 60	13.8 ± 2.0	29.4 ± 17.3	10.4 ± 0.5	S 6, PS 19
	中 60	13.3 ± 1.2	24.7 ± 6.2	10.3 ± 0.6	S 5, PS 28
	小 60	12.2 ± 1.5	19.3 ± 6.1	10.2 ± 0.8	S 5, PS 24
4. 25	S 100	13.7 ± 1.4	28.5 ± 13.8	10.6 ± 1.0	

表25 飼育サクラマス魚体測定結果Ⅲ (昭和63年度 北海道池産系)

測 定 日	測 定 尾 数	尾 又 長	体 重	肥 満 度	備 考
9. 20	大 100	10.1 ± 0.7	11.4 ± 2.5	11.0 ± 0.6	PS 2, 成♂ 2
	小 100	8.9 ± 0.9	7.5 ± 2.3	10.3 ± 0.7	
11. 1	大 100	11.1 ± 1.0	15.7 ± 4.9	11.2 ± 0.5	S 3, 成♂ 2
	小 100	9.7 ± 1.0	10.3 ± 3.1	11.0 ± 0.6	
12. 21	大 100	11.6 ± 1.3	16.6 ± 7.7	10.3 ± 0.6	
	小 100	10.2 ± 0.8	11.1 ± 2.6	10.2 ± 0.5	
2. 9	大 100	11.5 ± 1.0	16.4 ± 4.8	10.6 ± 0.9	PS 1
	小 100	10.2 ± 0.8	11.4 ± 2.8	10.5 ± 0.7	
3. 29	大 100	12.4 ± 1.5	21.2 ± 10.5	10.5 ± 0.5	PS 2
	小 100	10.8 ± 0.9	13.7 ± 3.7	10.5 ± 0.6	
4. 20	大 100				S 0, PS 8
5. 8	小 154				PS 113, P 41
5. 8	S 100	13.7 ± 1.1	28.0 ± 8.5	10.5 ± 0.8	

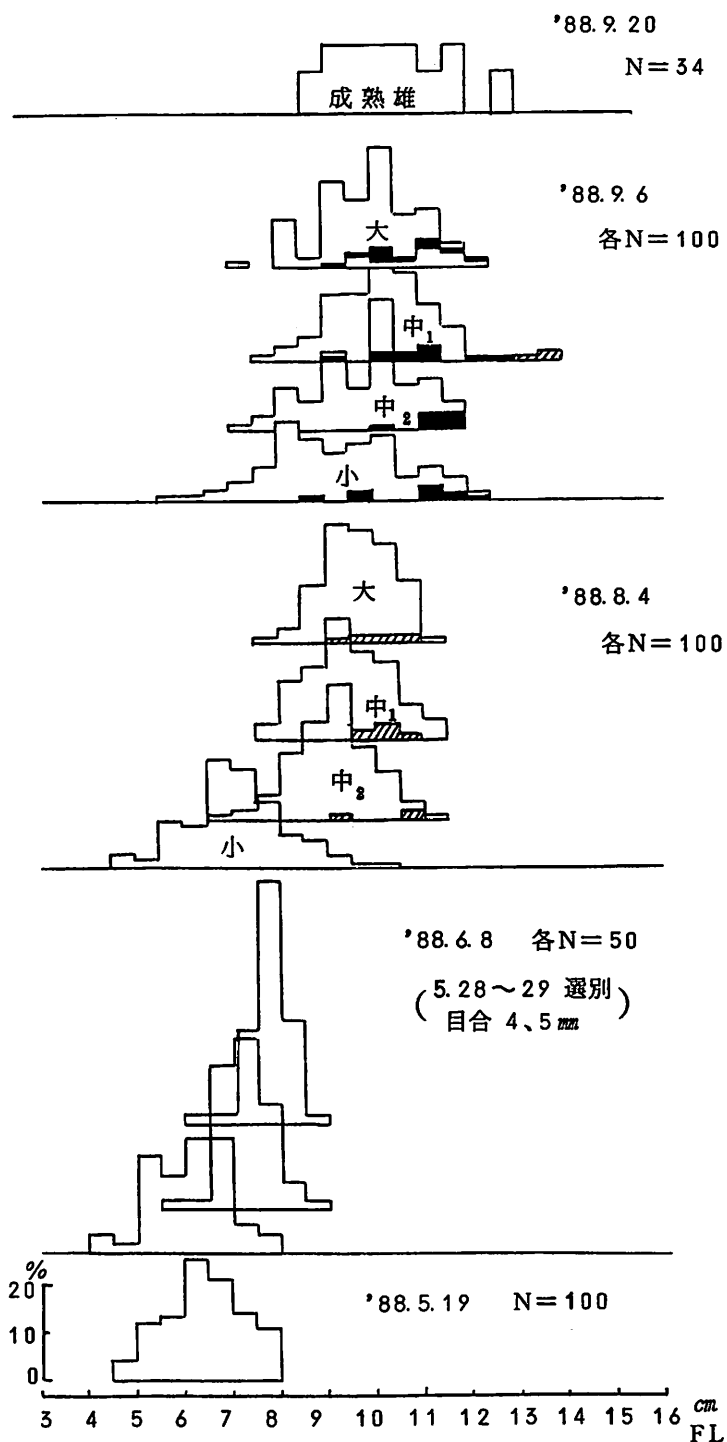


図 16 飼育サクラマス尾又長分布推移(老部川そ上系)
(▨モルト、■成熟雄)

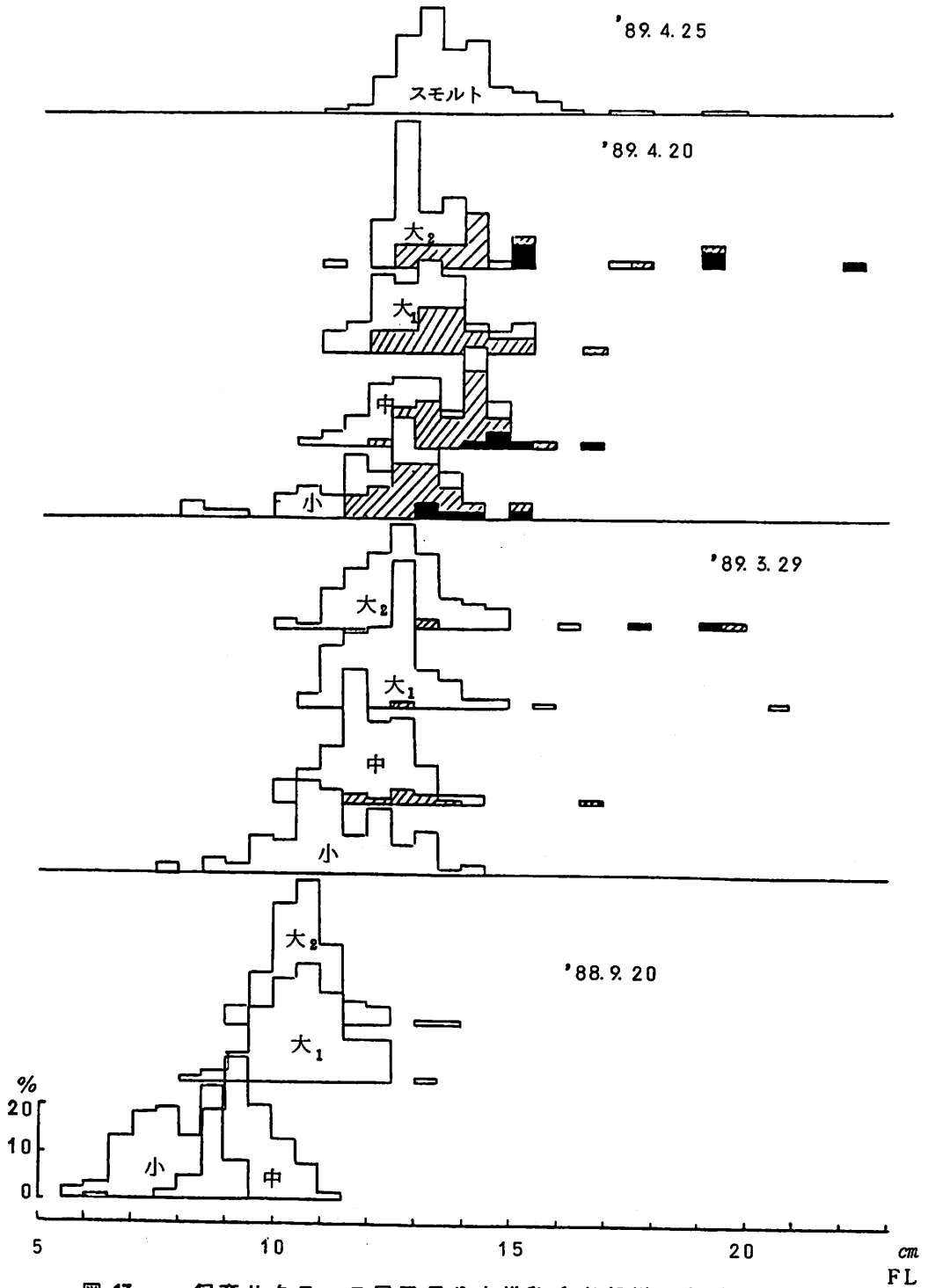


図 17 飼育サクラマス尾又長分布推移(老部川そ上系)

(◻ プレスモルト、 ◼ スマルト)

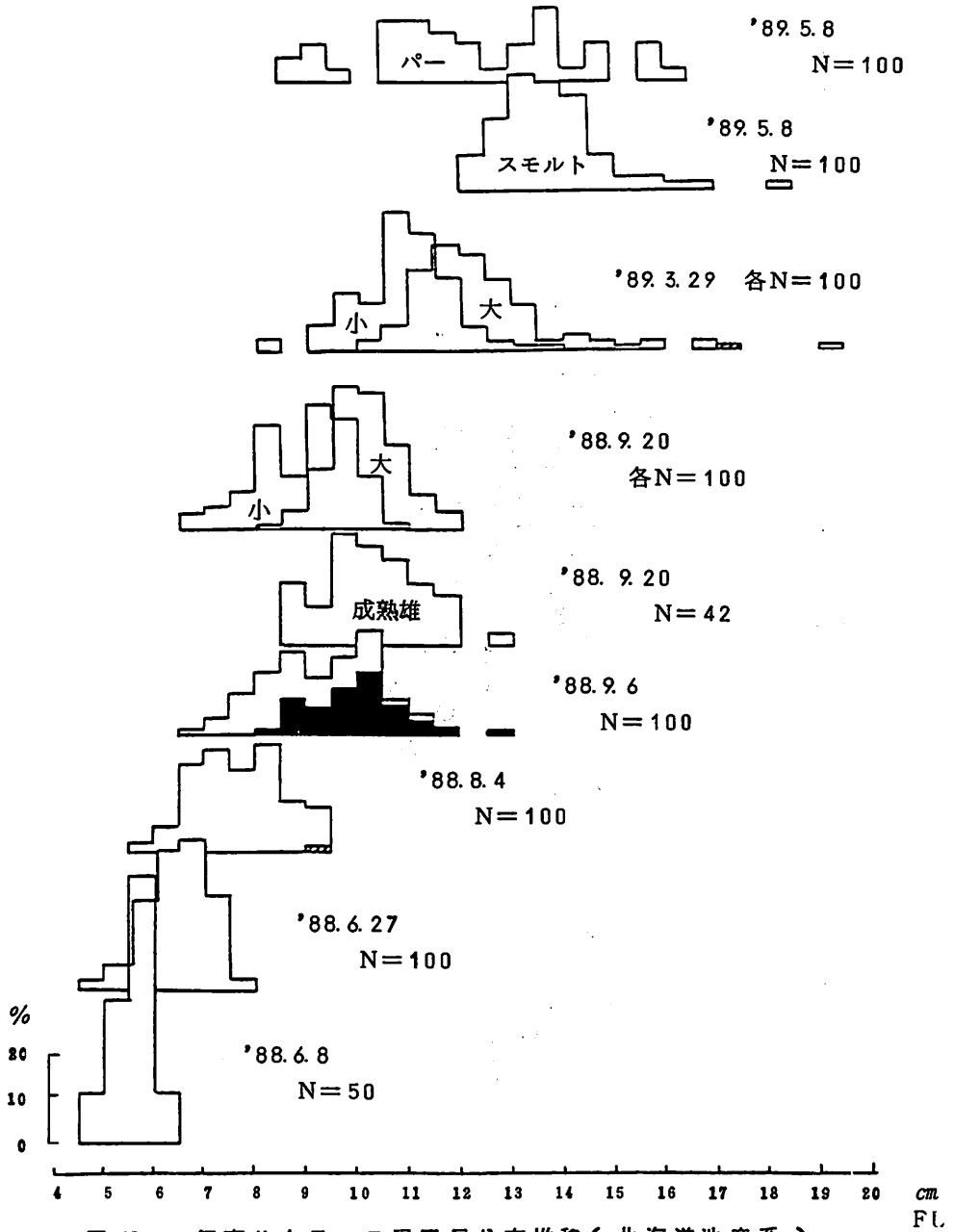


図 18 飼育サクラマス尾又長分布推移(北海道池産系)
(◻ プレスモルト、 ◼ 成熟雄)

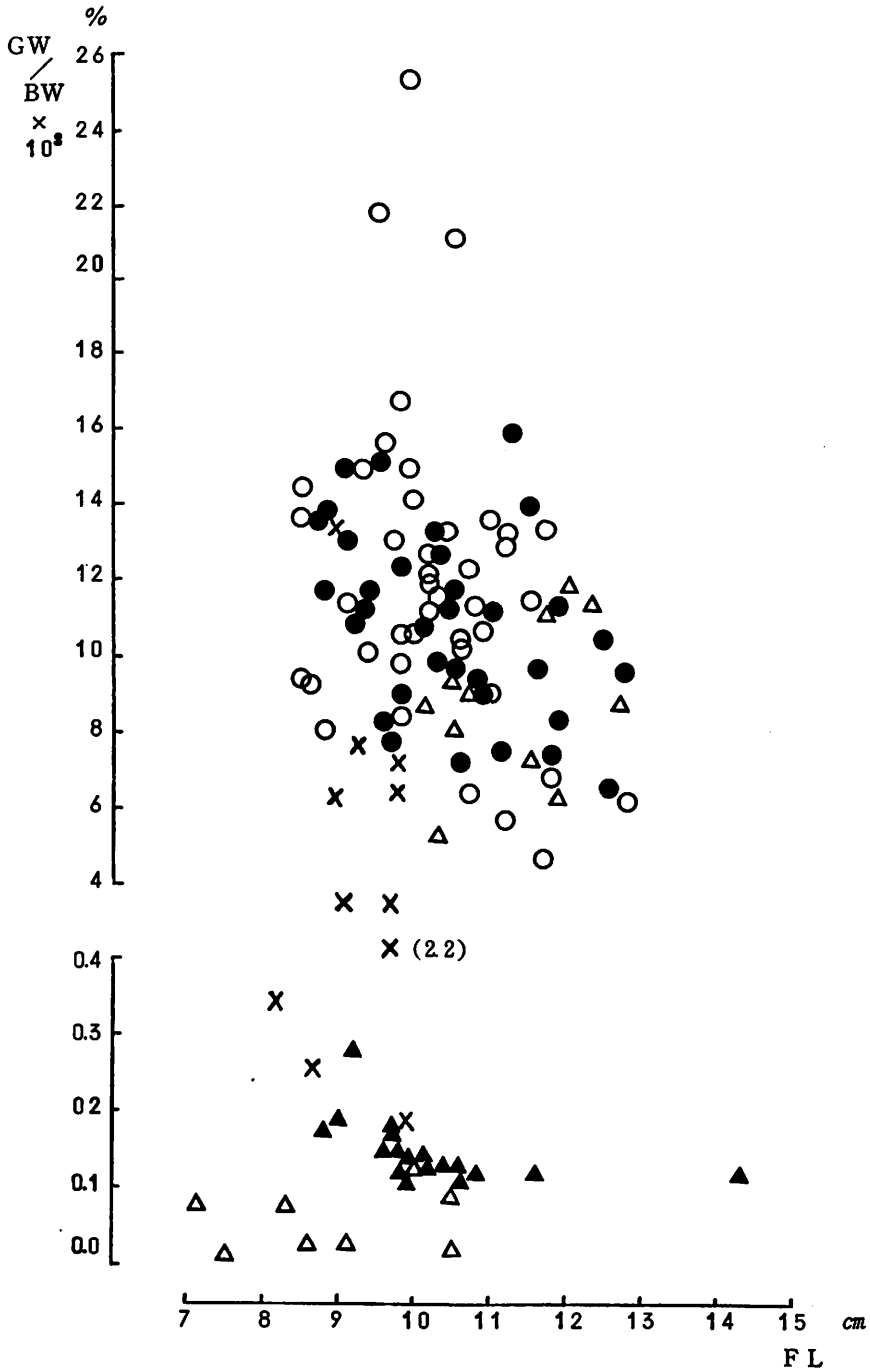


図 19 飼育サクラマスの生殖腺重量比 ($GW/BW \times 10^2$)

●老部川そ上系♂ (9. 20 採取)、○北海道池産系♂ (9. 20 採取)
 ▲川内川池産系♀ (10. 11 採取)、△川内川池産系♂ (10. 11 採取)
 ×老部川そ上系♂ (8. 4 採取)、

表26 飼育サクラマス魚体測定結果IV (昭和63年度 追良瀬川)

系群	月日	測定尾数	尾 叉 長	体 重	肥 満 度	備 考
川 内 池 産 系	4. 6	尾 50	4.6 ± 0.8 ^{cm}	1.0 ± 0.6 ^g	10.0 ± 1.9	
	5. 9	6池 50	5.4 ± 0.8	1.8 ± 0.9	10.6 ± 1.3	
		7池 50	4.7 ± 0.6	1.1 ± 0.5	9.6 ± 1.5	
	5. 31	選別前 100	6.4 ± 1.0	2.7 ± 1.3	9.9 ± 1.2	
		大 50	6.4 ± 0.8	3.0 ± 1.1	11.2 ± 1.8	
		小 50	5.2 ± 0.5	1.4 ± 0.5	9.6 ± 1.8	
	6. 30	無 100	6.4 ± 0.6	2.7 ± 0.8	10.0 ± 0.6	
		大1 100	8.1 ± 1.1	5.7 ± 2.4	9.9 ± 0.8	
		大2 100	7.8 ± 1.0	5.1 ± 2.2	10.1 ± 0.8	
		小 100	6.8 ± 0.7	3.5 ± 1.2	10.9 ± 0.8	
	7. 26	無 100	6.7 ± 0.9	3.2 ± 1.3	10.0 ± 0.8	
		大1 100	8.6 ± 1.0	6.8 ± 2.7	10.3 ± 0.8	
		大2 100	8.0 ± 1.2	5.3 ± 2.7	9.5 ± 0.9	
		小 100	7.7 ± 1.0	5.0 ± 2.1	10.4 ± 0.9	
	8. 30	無 100	7.9 ± 1.2	5.3 ± 2.3	10.1 ± 0.6	成熟♂ 0
		大1 100	9.7 ± 1.3	10.2 ± 4.4	10.5 ± 1.0	" 14
		大2 100	9.5 ± 1.2	9.6 ± 4.1	10.5 ± 0.9	" 10
		小 100	9.3 ± 1.2	9.0 ± 3.8	10.6 ± 0.8	" 4
	10. 11	無 100	9.2 ± 1.1	8.4 ± 2.9	10.2 ± 0.5	成熟♂ 0
		大1 100	11.6 ± 1.3	17.8 ± 6.7	10.9 ± 0.8	" 23
大2 100		11.2 ± 1.4	15.9 ± 6.6	10.7 ± 0.7	" 11	
小 100		10.6 ± 1.5	13.4 ± 5.7	10.5 ± 0.8	" 16	
成熟♂ 11		11.3 ± 0.9	19.6 ± 4.7	13.4 ± 0.8	GSI(%) 8.87 ± 2.08	
未熟♂ 10		8.9 ± 1.4	8.5 ± 3.9	11.4 ± 0.5	" 0.05 ± 0.04	
未熟♀ 21		10.2 ± 1.1	12.7 ± 5.2	11.5 ± 0.5	" 0.15 ± 0.04	
同 そ 上 系	6. 30	100	5.9 ± 0.8	2.3 ± 1.0	10.3 ± 0.8	
	7. 26	100	6.7 ± 1.0	3.2 ± 1.5	9.8 ± 0.8	
	8. 30	100	8.7 ± 1.5	7.1 ± 3.7	9.8 ± 1.0	成熟♂ 1
	10. 11	100	9.8 ± 1.7	10.3 ± 5.0	10.2 ± 0.6	成熟♂ 1

表27 飼育サクラマス魚体測定結果V (昭和63年度 追良瀬川)

系群	月日	測定尾数	尾 叉 長	体 重	肥 満 度	備 考
川 内 川 池 産 系	10.25	大 100	9.5 ± 0.8	9.6 ± 2.4	10.9 ± 0.8	
		大 2 100	11.3 ± 1.2	16.0 ± 5.8	10.7 ± 0.7	
		大 3 100	11.0 ± 1.2	14.9 ± 5.1	10.8 ± 0.6	
		小 100	8.0 ± 0.9	5.3 ± 2.1	10.0 ± 0.8	
	12.5	大 1 99	10.6 ± 1.0	12.1 ± 3.7	10.0 ± 0.7	
		大 2 100	11.5 ± 1.3	16.0 ± 6.1	10.0 ± 0.5	
		大 3 100	11.7 ± 1.4	16.4 ± 6.5	9.9 ± 0.5	
		小 99	8.6 ± 1.1	6.5 ± 2.5	9.6 ± 0.5	
	1.24	大 1 100	10.3 ± 1.2	10.8 ± 3.9	9.6 ± 0.4	
		大 2 100	12.9 ± 1.8	21.8 ± 9.9	9.6 ± 0.6	
		大 3 100	11.9 ± 1.4	17.1 ± 6.7	9.6 ± 0.7	
		小 100	9.1 ± 1.4	7.6 ± 3.9	9.3 ± 0.5	
	3.14	大 1 100	11.6 ± 1.4	16.2 ± 5.5	10.0 ± 0.7	
		大 2 100	14.3 ± 2.1	30.7 ± 14.3	9.9 ± 0.9	PS 9
		大 3 100	12.7 ± 1.7	21.1 ± 8.6	9.8 ± 1.2	PS 2
		小 76	9.6 ± 1.5	9.5 ± 4.8	9.9 ± 0.8	
4.5	大 1 100	12.3 ± 1.5	18.4 ± 7.0	9.5 ± 0.5	S 4, PS 22	
	大 2 100	14.3 ± 1.7	29.5 ± 10.3	9.7 ± 0.5	S 16, PS 29	
	大 3 100	13.5 ± 1.6	24.6 ± 8.8	9.6 ± 0.6	S 5, PS 21	
	小 100	10.1 ± 1.6	11.1 ± 5.0	10.1 ± 1.3	S 0, PS 4	
4.17	S 100	14.3 ± 1.4	29.0 ± 8.0	9.8 ± 0.8		
5.1	S 100	13.9 ± 1.2	26.1 ± 6.8	9.5 ± 0.7		
5.15	S 30	13.5 ± 1.0	24.7 ± 6.3	9.9 ± 0.5		
	大P♂ 68	14.4 ± 2.0	38.0 ± 15.8	12.1 ± 0.7	GSI(%) 0.31 ± 0.14	
	大P♀ 3	12.3 ± 0.9	20.7 ± 3.7	11.0 ± 0.6	" 0.31 ± 0.11	
	小P♂ 37	12.0 ± 2.3	24.2 ± 15.1	12.6 ± 0.7	GSI(%) 0.17 ± 0.11	
小P♀ 10	10.0 ± 1.1	12.5 ± 5.1	12.0 ± 0.8	GSI(%) 0.03 ± 0.01		
同 そ 上 系	10.25	大 100	10.7 ± 1.3	13.5 ± 4.5	10.5 ± 0.7	
	12.5	大 100	10.9 ± 1.1	13.2 ± 4.1	9.9 ± 0.5	
	1.24	大 96	11.0 ± 1.3	13.8 ± 4.6	10.1 ± 0.8	
	3.14	大 100	12.2 ± 1.7	19.4 ± 8.2	10.1 ± 0.6	PS 2
	4.5	大 100	13.4 ± 1.5	24.1 ± 7.5	9.6 ± 0.6	S 5, PS 46

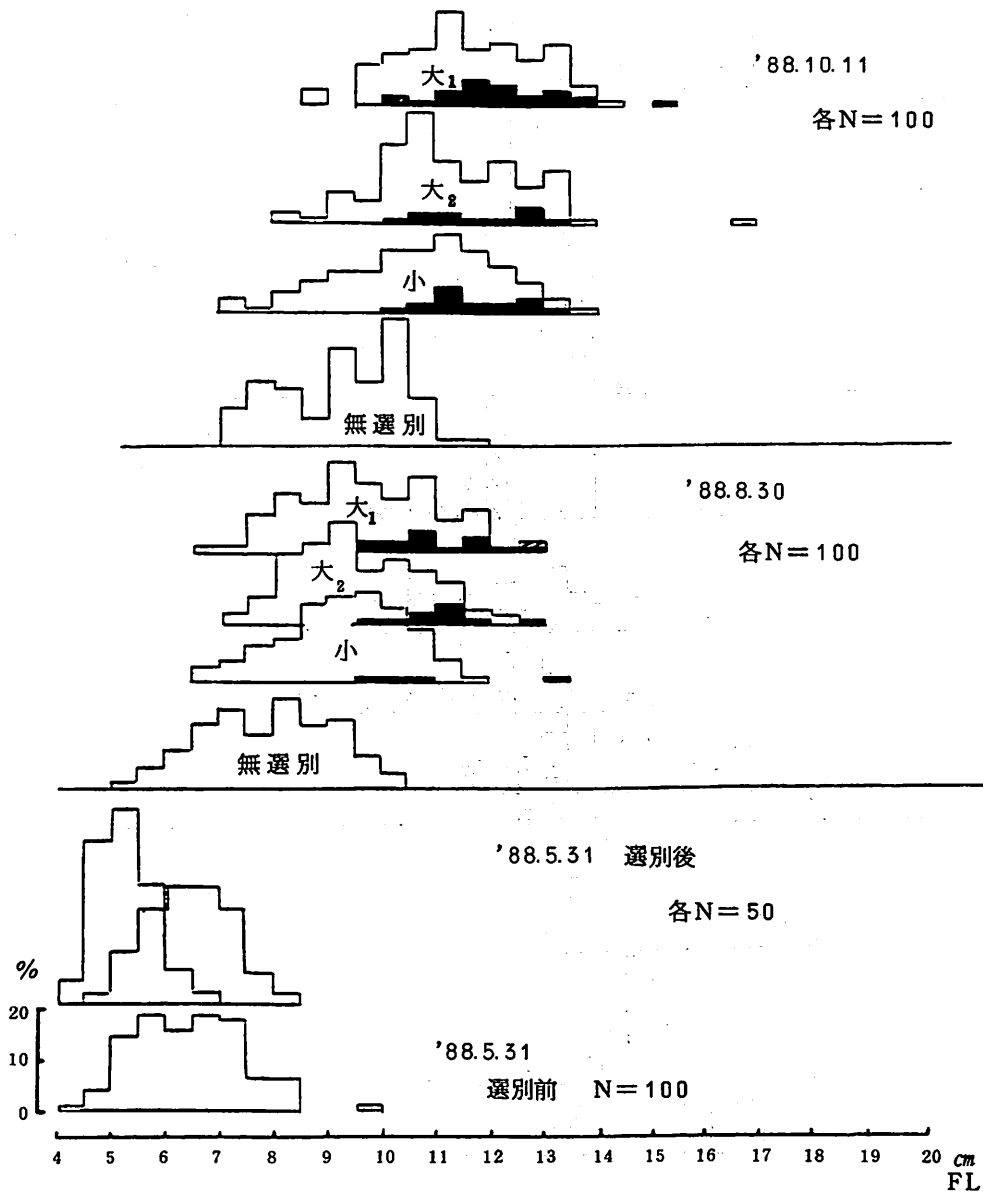


図 20 飼育サクラマス尾又長分布推移(川内川池産系)
(◻ スモルト、 ◼ 成熟雄)

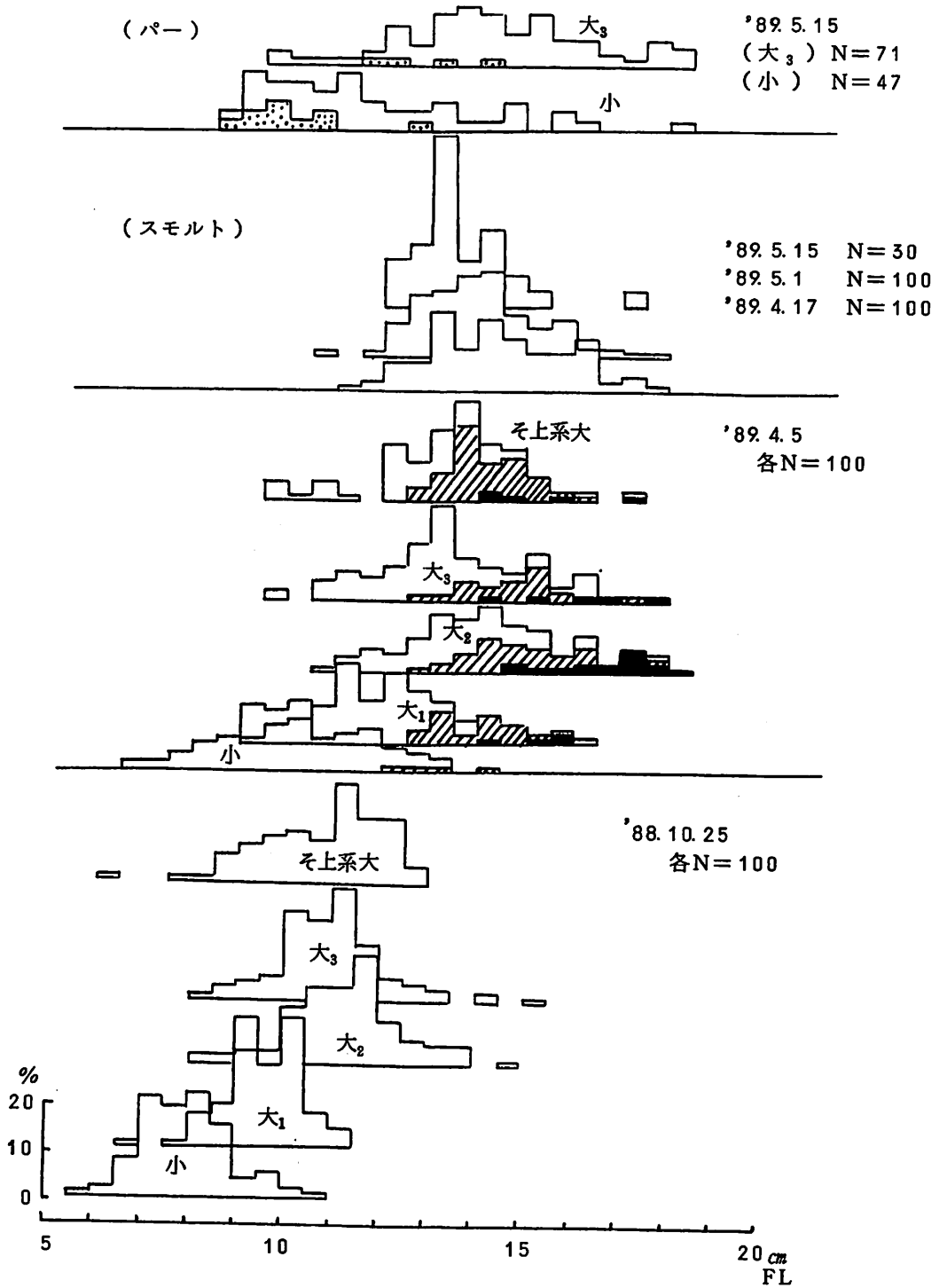


図 21 銅育サクラマス尾又長分布推移(川内川系)
 (■プレスモルト、■スモルト、□雌)

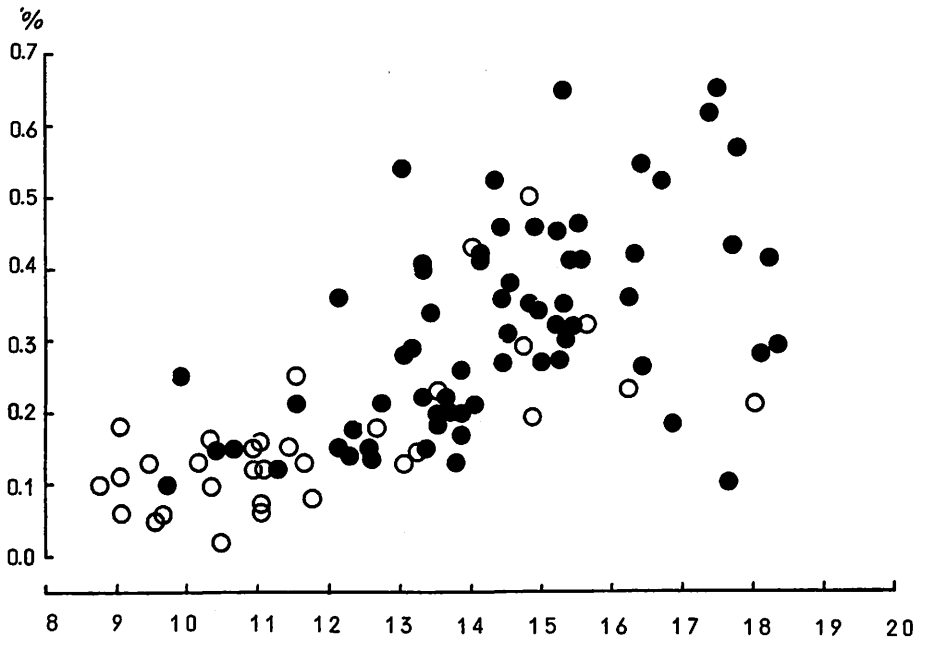


図22 飼育サクラマスの生殖腺重量比(追良瀬川)
 ●川内川池産系♂(№5池5.16採取)、川内川池産系♂(№6池5.16採取)

cm
FL

5月15日にパーを採取し魚体測定した結果、大型群では雄が95.8%を占め、生殖腺重量比は0.1~0.7で大型ほど高い傾向にあった(表27、図22)。また、小型群の雄の生殖腺重量比は、尾叉長13cm以下で0.2%以下で、13.5cm以上では0.2%以上であった。

4. 考 察

(1) 飼育環境

老部川の飼育施設における水温、pH、DO、換水率はいずれも前年度と同様な変動がみられた。今年度は、前年度より飼育尾数が少なく(放流時で約24,000尾減)、DOが排水で50%以上であった。しかし、夏季に水質をさらに詳しく調査した結果、排水でBOD、COD、NH₄-Nが水産用水基準を上回っており、また、この時期に細菌性鰓病の発生がみられていたことから、今後の育成事業においてさらにこれらの項目についてチェックし、かつ魚病発生との関連も検討したい。

追良瀬川の施設では、河川水利用のため6月に入って水温の上昇が著しく、下旬には20℃を越え、白点病の発生をみることになった。夏季の高水温と濁水の流入を防ぐために使用した地下水は、注水部でのDOがやや低いものの、換水率や収容密度が良好であったため、排水部でのDOが50%以下にはならなかった。この地下水使用時に、注・排水部で水質をさらに詳しく調査した結果、BOD、COD、NH₄-Nが給餌後の排水部で高くなっていたが、特に問題となる値ではなかった。

(2) 育成状況

老部系は前年より5月の選別時で大きめに推移していたが、夏季の成長が劣り、秋選別時には成熟雄の出現割合が低くなっていた。一方、北海道系は8月上旬で平均体重5g以下と小さく推移していたが、それ以後の伸びが顕著であり、成熟雄の割合が高くなった。また、川内川系の無選別群は7月末で平均体重3.2gと成長が著しく劣り、成熟雄の出現はごくわずかであったが、秋選別時に尾叉長10cm以下のものが多く、スマルト化率の低下を招く。成熟雄の出現を抑えて、しかもスマルト化率を高めるためには、夏季にある程度の大きさが必要であり、さらに成長の度を抑えることが必要である。

成熟雄とスマルトの出現時期は系群によって異ってはいるものの、魚体組成は概ね類似しており、成熟雄の平均尾叉長は10.2~11.3cm、平均体重15.3~19.6g、平均肥満度13.4~14.8であった。またスマルトの魚体組成は、同様に13.5~14.3cm、24.7~29.0g、9.5~10.6となっていた。

今年度は、老部川において5月に4、5mm目合で3群選別を行ったが、共食いや攻撃による初期減耗を抑制するためには体長比1.3以下が適正であるとの報告があり(泉他、1986¹⁷⁾、そのことを考慮すると尾叉長組成から2群選別の方が妥当であると考えられる。また、秋の選別についても、7、8mm目合で3群に分け、各群にあった給餌をした方が、より効率的であると考えられ、今後の事業でさらに検討していきたい。

B 魚病対策調査

1. 目的

サクラマス飼育におけるへい死原因を明らかにし、生残率向上に資する。

2. 材料および方法

育成事業で飼育中のサクラマスについて、へい死魚取上げ尾数の記録からへい死状況を把握した。また、へい死原因を明らかにするため、へい死魚および衰弱魚を採取し、常法により病原ウィルス、細菌、寄生虫の有無の検査を実施した。さらに、老部川においては、その上親魚の体腔液と腎臓により病原ウィルスとBKD原因菌の保有調査も実施した。

3. 結果

(1) 老部川

旬別へい死尾数を図23に示した。

5月19日にイクチオボドの寄生がみられ、ホルマリン処理を実施したところ、0.2%程度のへい死でおさまった。

6月のへい死は少なかったが、7月上旬に北海道系で細菌性鰓病による大量へい死がみられた。対策として食塩水浴を行ったところへい死はおさまった。この時のへい死率は約6.5%であった。

8月上旬に今度は老部系で細菌性鰓病が発生し、同じように食塩水浴を実施した。この時は約0.7%のへい死率であった。

その後老部系では、8月下旬から旬100尾以上のへい死が続き、2月中旬には旬50尾程度となったが、3月からまた増加した。へい死魚の検査から、8月上旬にヘキサミタが確認され、また8月10日と9月7日のへい死魚からIPNVが分離された。9月下旬から4月中旬までのへい死魚取上げ尾数は、231尾で4.4%の減耗であった。

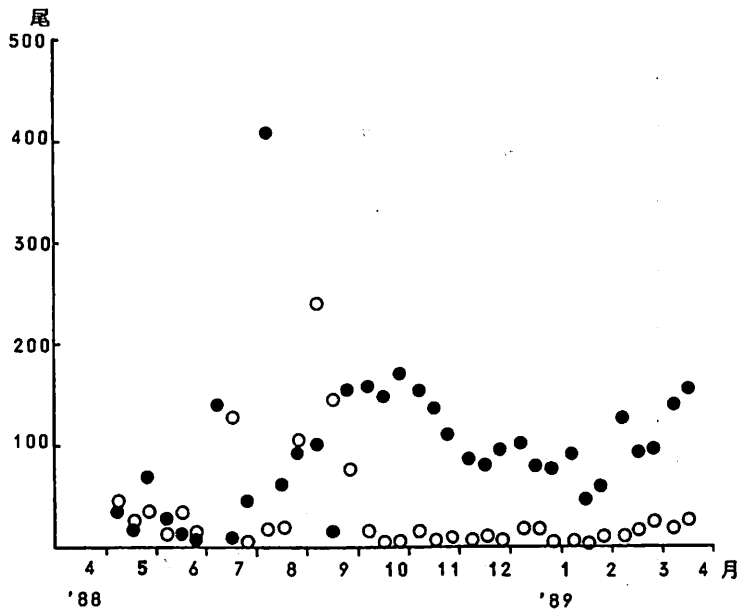


図23 飼育サクラマス旬別へい死尾数の推移(老部川)
(●老部川系、○北海道池産系)

一方、北海道系は8月下旬から9月下旬まで旬90～240尾のへい死がみられたが、10月上旬以降は少なく推移し、9月下旬から4月中旬までのへい死魚取上げ尾数は268尾で0.9%の減耗であった。

そ上親魚の病原体保有調査を行った結果、28検体(雌114尾、雄3尾、発眼卵180粒)中2検体からOMVが分離された(表28)。また、BKD原因菌について109検体(雌106尾、発眼卵180粒)を間接蛍光抗体法で調べた結果、全て陰性であった。

(2) 追良瀬川

旬別へい死尾数を図24に示した。

池産系で6月下旬～8月上旬にへい死が多く、特に7月中～下旬で2,211尾(3.2%)のへい死があった。病原体検査を行ったところ、6月30日には細菌性鰓病と白点虫が発生がみられ、7月12日には白点虫、トリコジナ、イクチオボド、ヘキサミタの寄生がみられた。また、7月27日には白点虫の寄生が顕著であった。細菌性鰓病対策として食塩水浴を、また寄生虫対策としてホルマリン浴を実施した。

8月中旬からへい死はおさまってきたが、9月上旬にまた白点病の発生がみられ、9月上～中旬で約1.1%のへい死率であった。

そ上系は、7月下旬～8月中旬にイクチオボドとヘキサミタの大量寄生により旬20～50尾のへい死があっただけで、ほとんどへい死はみられなかった。

10月選別以降は、池産系、そ上系ともにほとんどへい死がなく順調に経過していたが、3月3日に落葉の流入により水が止まり、池産系の大型群で7,107尾の酸欠死があった。

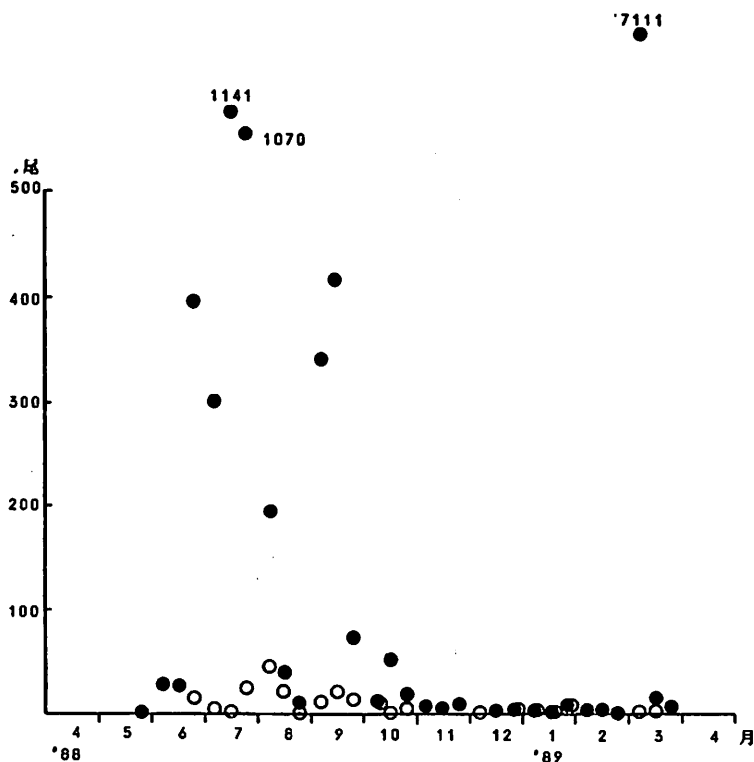


図24 飼育サクラマス旬別へい死尾数の推移(追良瀬川)
(●川内川池産系、○川内川そ上系)

表28 老部川サクラマス親魚の病原ウィルス及びBKD原因菌の保有調査結果（昭和63年度）

調査月日	ウィルス (IHNV、IPNV、OMV)						BKD原因菌 (陽性数/検体数)				
	検査部位	尾数	検体数	処理法	使用細胞	陽性数	ウィルス	検査部位	剖検	FAI	
9. 6	体腔液	24	6	PSM	RTG-2、FHM CHSE-214	1	OMV	腎臓	0/28	0/28	
9. 12	体腔液	60	12	PSM	RTG-2、CHSE-214	0		腎臓	0/48	0/48	
9. 20	体腔液(無)	9	2	PSM	RTG-2、CHSE-214	0		腎臓(無)	0/9	0/9	
	体腔液(標)	21	4	PSM	RTG-2、CHSE-214	1	OMV	腎臓(標)	0/21	0/21	
	精液	3	1	濾過	RTG-2	0					
11. 2	発眼卵	180粒	3	濾過	RTG-2	0		発眼卵		0/3	

無：無標識魚、標：標識魚

4. 考 察

今年度の発生疾病は、老部川でイクチオボド症、細菌性鰓病、IPN、追良瀬川でイクチオボド、トリコジナ、ヘキサミタ、白点虫による寄生虫症と細菌性鰓病であった。いずれも前年度と同様の疾病発生により、夏季の減耗が顕著であった。

しかし、へい死状況は前年度と異なっており、老部川ではIPNによるへい死が継続し、追良瀬川では、白点病の発生が9月中みられた。

IPNの発生は水温の低下とともにやや収まったものの、放流時期に増加してきており、回帰率への影響が懸念される。今回老部川上親魚からIPNVは分離されなかったが、今後継続してIPNVの動態を把握し、その影響について検討したい。

また、追良瀬川では、河川水利用による寄生虫の発生が顕著であり、特に今年度は6月下旬の高水温の影響が大きかったものと推察され、今後も河川水を利用するのであれば、地下水への切り換え時期を早目にし、しかも顕微鏡による寄生虫の早期発見とそれにもとづく早期薬浴により被害の軽減が図られるものと考えられる。

謝 辞

本報告のとりまとめにあたり、多くの資料収集に関して、深浦町役場 永澤係長、老部川内水面漁業協同組合、追良瀬内水面漁業協同組合、深浦漁業協同組合、白糠漁業協同組合、大戸瀬漁業協同組合、岩崎村漁業協同組合の組合長をはじめとする職員の方々、松橋漁業部、上野漁業部、中村漁業部の経営者の方々の御協力と御好意を頂きました。

また、県むつ地方水産業改良普及所 永峰普及員、鯉ヶ沢地方水産業改良普及所 鈴木普及員、大畑地方水産業改良普及所 奈良普及員、水産試験場 上原子技師、藤田技師の方々には、魚体測定、採鱗、標識魚の回収等の御協力を頂きました。さらに標本および資料の整理にあたっては、当場の円子礼子臨時職員に御尽力頂きました。

皆様方の御協力によって報告書を取りまとめることができたことに対しまして、ここに、深甚の謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) 吉田由孝・原子保・伊藤秀明(1989)：降海性ます類増殖振興事業。昭和62年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書，青森県，92 - 139。
- 2) 吉田由孝・原子保・伊藤秀明(1988)：降海性ます類増殖振興事業。昭和61年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書，青森県，92 - 121。
- 3) 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，1 - 54。
- 4) 岡崎登志夫(1985)：春季に能登半島沿岸に出現するサクラマスについて。昭和59年度マリーナランディング計画プログレスレポート。サクラマス(5)，63 - 66。
- 5) 杉若圭一・小島博(1980)：厚田川における降海型サクラマス幼魚に関する研究。北海道水産孵化場研究報告，39，45 - 52。
- 6) 太田博巳・神力義仁・西村明・本間正男・松原敏幸・佐藤長蔵(1986)：突付川に放流された地産1+スモルトサクラマスの降海行動。北海道水産孵化場研究報告，41，47 - 54。
- 7) 木曾克裕(1987)：宮城県沿岸域におけるサクラマス幼魚の降海時期と沿岸生活期に関する知見。昭和61年度マリーナランディング計画プログレスレポート，サクラマス(7)，水産庁北海道さけ・ます孵化場，138 - 147。
- 8) 原子保(1986)：昭和60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，2 - 11。
- 9) 小谷祐一・木曾克裕・竹内勇(1986)：宮城県沿岸域におけるサクラマス漁獲量の変動。昭和60年度マリーナランディング計画プログレスレポート，サクラマス(6)，水産庁北海道さけ・ます孵化場，170 - 185。
- 12) 真山紘・野村哲一・大熊一正(1984)：サクラマススモルト化幼魚の標識放流試験1983年における回帰。昭和58年度マリーナランディング計画プログレスレポート，サクラマス(4)，水産庁北海道さけ・ます孵化場，109 - 119。
- 13) 真山紘・大熊一正・野村哲一(1986)：サクラマススモルト化幼魚の標識放流試験1985年における回帰。昭和60年度マリーナランディング計画プログレスレポート，サクラマス(6)，水産庁北海道さけ・ます孵化場，82 - 91。
- 14) 杉若圭一(1988)：昭和62年度信砂川放流魚の回帰状況。北海道立水産孵化場。
- 15) 原子保・吉田由孝(1980)：三厩地先におけるサクラマス親魚の飼育および採卵試験。昭和60年度青森県内水面水産試験場事業報告書，49 - 56。
- 16) 農林水産技術会議事務局(1989)：遡河性魚類の資源増大をめざして。海洋牧場マリーナランディング計画，60 - 109，恒星社厚生閣，東京。

- 10) 宮澤公明・支倉理・木村礼司(1985): 岩手県沿岸におけるサクラマス¹⁾の生物学的特性. マリンランディング計画プログレスレポート, サクラマス(5), 水産庁北海道さけ・ます孵化場, 86 - 100.
- 11) 原子保・伊藤秀明(1988): 昭和62年度保護水面管理報告書(サクラマス) 青森県内水面水産試験場, 1 - 53.
- 17) 泉孝行・小出辰久・神力義仁(1986): 地産サクラマスの共食いによる初期減耗. 北海道水産孵化場研報, 41, 63 - 69.