

札幌市豊平川さけ科学館

館 報

第 9 号

(1995年度)

1997年3月

財団法人 札幌市公園緑化協会

野生生物の絶滅と地球環境

札幌市豊平川さけ科学館 館長 金田壽夫

地球生物の絶滅・減少が急速に進行している。1600～1990年までに地球上から姿を消した哺乳類は88種、鳥類は108種に達している。日本では、ニホンオオカミ、エゾオオカミ、ニホンアシカ、キタタキ、オガサワラマシコなど、世界では、オーロックス、クアッガ、ステラカイギュウ、リョコウバト、オオウミガラスがすでに絶滅し、ニホンカワウソ、ツシマヤマネコ、トキ、ライチョウ、ジャイアントパンダ、マウンテンゴリラ、インドサイ、ソデグロツルなどの減少が著しい。

しかも、絶滅のスピードが加速しているのが問題で、恐竜時代はわずか1000年に1種であった種の消失が、1600～1800年には4年に1種、1900年に1年に1種、現在では年に40,000種の生物が地球上から姿を消している。

絶滅の原因は、生息環境の悪化、乱獲、侵入種との競合、有害鳥獣駆除、伝染病の侵入といわれている。美しい毛皮をもったトラ、高価な牙や角をもったゾウ・サイなどが乱獲され、オーストラリアの移住者が伴ったイヌ・キツネ・ウサギのために多数の有袋類が生存競争に負けて死滅したのが侵入種との競合例である。

北海道開拓初期に、大雪のため主食のエゾシカを失ったエゾオオカミが家畜を襲って大量に毒殺され、近年、道東を中心に激増したエゾシカが年間40億円以上の農業被害を与えて射殺されているのが有害鳥獣駆除である。

地球生物の生存を脅やかす最大の主因は地球環境の悪化である。地球環境問題の項目を例挙すると、オゾン層の破壊、地球の温暖化、酸性雨、海洋汚染、熱帯林の減少、砂漠化、人口急増、開発途上国の公害、有害廃棄物の越境などとなる。

いくつかの項目で相関関係を解説すると、

熱帯雨林の減少

地球陸地のわずか7%にあたる熱帯雨林に地球上の生物の45%が生育しているといわれる。したがって、焼畑農業や燃料、木材輸出のために熱帯雨林が急激に減少すると、そこで生活していたさまざまな生物が棲み家を失うことになる。

また、熱帯雨林の減少は、森林保水力の低下にもとづく、下流域の洪水、土壌の流失をおこし、炭酸同化作用の減退は二酸化炭素の増量となり地球温暖化に結びついてしまう。

人口の急増

1993年に53億人に達した地球人口は2000年には60億人、2030年には100億人を越えると予測されている。

急増する世界人口を養うための食料増産は、品種改良、施肥・農薬使用量の増加、灌漑では需要に追いつけず、農耕地の過耕作や牧野の過放牧は農地の荒廃から砂漠化を招き、新田開発による低湿地の埋立や焼畑耕地の拡大は生物生息地の減少の要因となる。

暖房や調理燃料としての薪炭材の採集は森林減少、工業化による化石燃料・化学物質の使用は大気、水系の汚染につながってしまう。

また、農村人口の都市集中はスラム街の形成、交通、上・下水道、ごみ処理問題など、いずれも環境悪化に結びつき、生物絶滅の一因となっている。

目次

事業・管理運営

札幌市豊平川さけ科学館の概要	7
年間の入館者数と内訳	9
シロザケ事業成績(親魚河川回帰調査概要・採卵数・稚魚放流数)	11
サケ科魚類の飼育展示・採卵・放流の状況	12
「豊平川の魚たち」ほか水生生物の飼育展示の状況	13

教育普及活動

体験実習の概要	17
採卵実習	18
サーモン・ウオッチング	20
さかなウオッチング	22
特別展・季節展示	24
さけ科学館公開講座	24
体験放流	25
図書貸出	25
解説案内	26
講師派遣・技術協力	26
ボランティアの活動	27
サーモンスクール	27

調査・資料収集活動

さけ科学館構内における気象観測と飼育水温(1995年度)	31
札幌市内・近郊の河川における水温等の定点観測(1995年度)	32
豊平川産及び琴似発寒川産シロザケ親魚の年齢と尾叉体長の資料(1995年度)	35
豊平川におけるシロザケ産卵床の分布と湧水との関係(1996年度)	36
豊平川におけるシロザケの河川回帰数の推定方法と試算	49

事業・管理運営

札幌市豊平川さけ科学館の概要

< 概要 >

所在地 〒005 札幌市南区真駒内公園2番1号
 電話 011-582-7555 ファクシミリ 011-582-1998
 開館 1984年10月6日
 設置者 札幌市 (主管課：環境局緑化推進部自然保護課)
 管理・運営 財団法人 札幌市公園緑化協会 (委託)
 設置の目的 豊平川におけるサケの回帰事業の実施を通じて生物や自然環境の保全に関する知識の普及啓発を行い、もって、自然豊かな都市環境の形成に寄与する。

事業

- 豊平川におけるサケの回帰に関する事業を行う。
- サケのふ化および成長過程の観察の場を提供する。
- サケの生態およびサケの生息のための自然環境の保全に関する資料を展示する。
- サケに関する学習を指導する。
- その他、設置の目的を達成するために必要な事業を行う。

沿革 1984年 6月 4日 札幌市豊平川さけ科学館条例可決
 1984年 9月14日 本館、飼育池、付帯施設 (竣工)
 1984年10月 6日 開館
 1985年 6月 8日 観察池 (竣工)
 1985年10月20日 さかな館 (竣工)
 1994年10月 1日 本館展示ホール改装
 1996年 2月29日 濾過設備 (竣工)

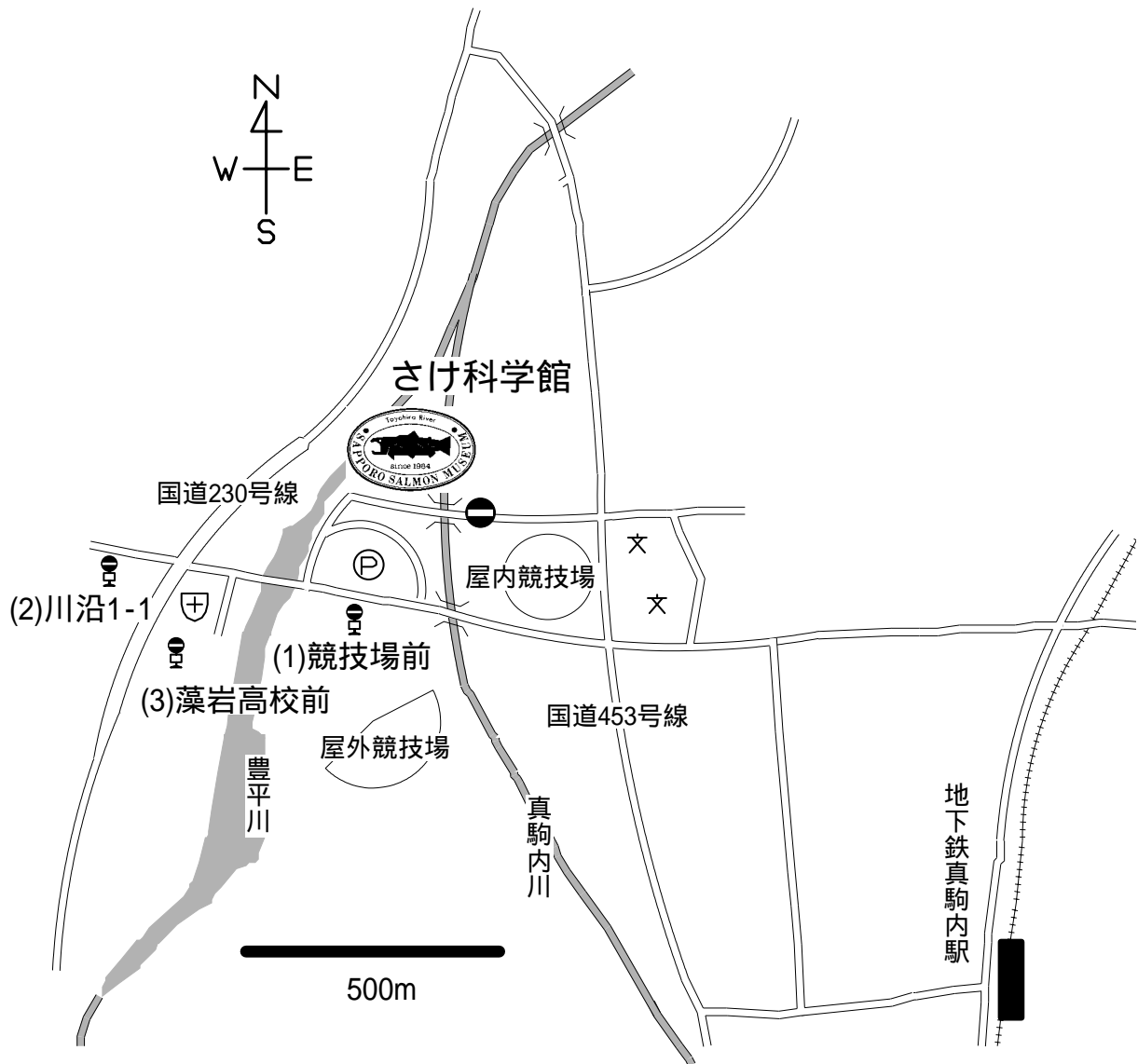
敷地面積	3971.72m ²	道立真駒内公園内 (借地)	
施設規模	本館	鉄筋木造平屋建て、一部地階	579.2m ²
	さかな館	木造平屋建て、別館	121.5m ²
	発電棟	木造平屋建て、自家発電機設備	19.4m ²
	飼育池	鉄筋コンクリート造り、本館接続、観察窓付き	49.1m ²
	屋外観察池	鉄筋コンクリート造り	60.0m ²
	その他	ふ化飼育用水 揚・給・排水設備	一式
		飼育用水濾過設備 濾過能力24m ³ /時	一式
建設費	1億9千万円(1984-1986年度合計)		
売店	サケにちなむ小品		
喫茶・食堂	なし。飲料品の自動販売機を設置		

< 利用の案内 >

開館時間 午前9時15分 - 午後4時45分
休館日 月曜日(祝日の場合は次の平日) 及び 12月29日-1月3日
入館料・駐車場 無料

交通の案内

- (1) 札幌市営地下鉄南北線「真駒内駅」下車、市営バス乗換、<南90番> <南95番> <南96番> <南97番> <南98番>いずれか「真駒内競技場前」下車、徒歩4分。
- (2) 市営バス<南55番>「札幌駅」発「川沿1条1」下車、徒歩7分。
- (3) じょうてつバス<7番><8番>「札幌駅前」発「藻岩高校前」下車、徒歩6分。



年間の入館者数と内訳(1995年度)

当館では利用状況を把握するために、毎日入館者数を調査している。10名以上の団体については、記帳簿を設けて団体名・人数等を記録した。団体以外の個人入館者は、概数または全数を職員が計数した。また、中学生以上と小学生以下とは区分して集計した。1995年度の年間入館者は92,863人、1984年10月6日開館以来の入館者数累計は131万1168人に達した。

1995年度の月別入館者数を表1、図1に、団体入館者の内訳を表2に示した。また1984-1995年度の年間入館者数の推移を表3に示した。

表1 月別入館者数(1995年度)

月	入館者数	内訳	< 個人/団体別 >		< 年齢別 >	
			個人	団体 (団体数)	中学生以上	小学生以下
4	6,499	5,404	1,095	(37)	4,412	2,087
5	11,370	10,044	1,326	(28)	6,976	4,394
6	7,360	5,140	2,220	(55)	4,747	2,613
7	7,016	5,608	1,408	(45)	4,536	2,480
8	10,087	8,852	1,235	(39)	6,493	3,594
9	10,878	7,820	3,058	(65)	6,355	4,523
10	13,377	9,264	4,113	(99)	9,054	4,323
11	9,348	5,564	3,784	(88)	6,350	2,998
12	4,302	2,628	1,674	(47)	2,934	1,368
1	2,876	2,000	876	(33)	2,067	809
2	4,648	2,577	2,071	(38)	3,855	793
3	5,102	3,440	1,662	(44)	3,882	1,220
年度計	92,863	68,341	24,522	(618)	61,661	31,202

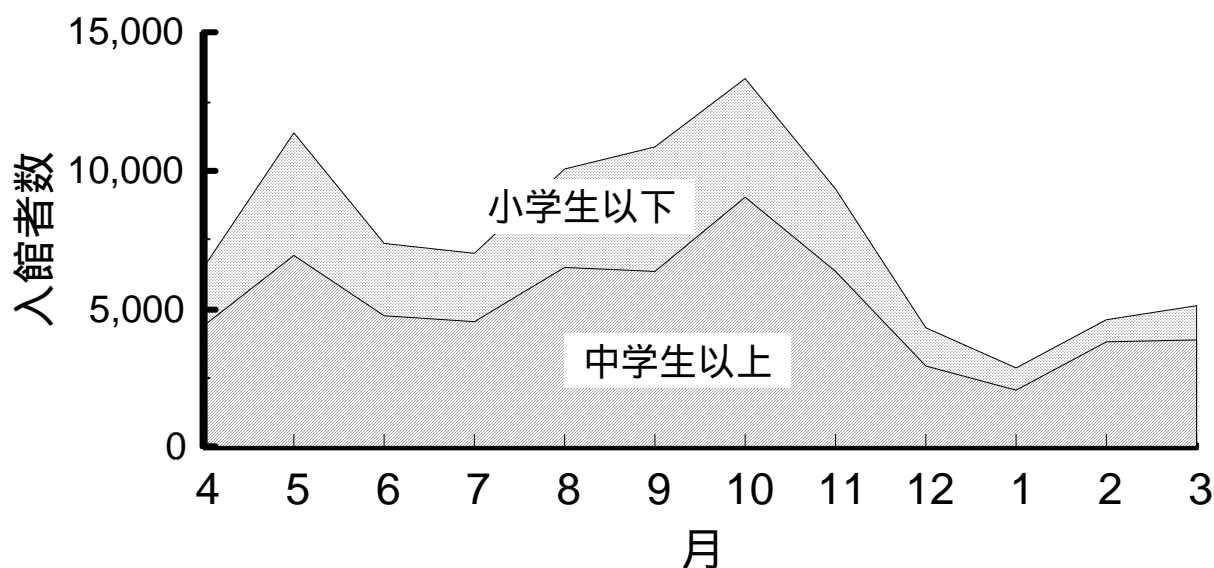


図1 月別入館者数(1995年度)

表2 団体入館者の内訳(1995年度)

	合計人数 (団体数)	内訳 < 札幌市内 >		< 札幌市外 >	
		中学生 以上	小学生 (団体数) 以下	中学生 以上	小学生 (団体数) 以下
<見学を目的とした団体>					
幼稚園, 保育園	1,982(55)	301	1,681 (55)	0	0 (0)
小学校・授業, 行事	4,021(59)	166	3,697 (56)	24	134 (3)
小学生・課外活動	954(15)	147	667 (12)	32	108 (3)
中学校以上・授業	836(31)	523	0 (20)	313	0 (11)
中学生以上・課外活動	382(1)	0	0 (0)	382	0 (1)
市民見学会, 町内会等	2,706(82)	1,322	459 (52)	899	26 (30)
官庁・企業の視察, 研修	2,096(91)	618	5 (26)	1,453	20 (65)
観光, その他	10,594(253)	335	258 (25)	9,611	390 (228)
<実習に参加した団体>					
館主催実習	372(16)	187	185 (16)	0	0 (0)
団体申込実習	579(15)	147	344 (13)	17	71 (2)
合計	24,522(618)	3,746	7,296 (275)	12,731	749 (343)

表3 年間入館者数と内訳(1984-1995年度)

年度	合計人数(月平均)	内訳	< 個人/団体別 >		< 年齢別 >	
			個人	団体(団体数)	中学生以上	小学生以下
1984*	91,732(15,289)	76,544	15,188(469)	55,030	36,702	
1985	147,637(12,303)	110,477	37,160(1,100)	90,062	57,575	
1986	148,862(12,405)	107,476	41,386(1,225)	91,605	57,257	
1987	134,887(11,241)	99,897	34,990(1,018)	89,663	45,224	
1988	126,659(10,555)	92,274	34,385(935)	77,905	48,754	
1989	106,142(8,845)	84,801	21,341(489)	67,684	38,458	
1990	100,028(8,336)	69,435	30,593(738)	66,100	33,928	
1991	96,806(8,067)	67,783	29,023(523)	61,797	35,009	
1992	94,379(7,865)	69,841	24,538(692)	60,467	33,912	
1993	86,506(7,209)	65,295	21,211(603)	55,045	31,461	
1994	84,667(7,056)	62,197	22,470(582)	54,415	30,252	
1995	92,863(7,739)	68,341	24,522(618)	61,661	31,202	
累計	1,311,168					

*:1984年度は10月6日(開館)からの数字

回帰事業・飼育展示

シロザケ事業成績(1995年度)

1. 親魚の溯上確認数と産卵床確認数

当館では、札幌市内河川のシロザケ親魚について、可能な限りその溯上・産卵状況の把握に努めた。調査のため捕獲した個体は、性別、尾叉体長、年齢などを記録した。捕獲されずに河川で死亡した魚についても、死体魚として記録した。捕獲数と死体魚数とをあわせて溯上確認数とした。親魚の捕獲と並行して、自然産卵による産卵床の数も調査した。表に1995年度の溯上確認数と産卵床の確認数を示した。

河川	< 捕獲数 >			< 死体魚数 >			溯上 確認数	産卵床 確認数
	メス	オス	合計	メス	オス	合計		
<豊平川水系>								
豊平川	917	1,150	2,067	651	529	1,180	3,247	3,221
厚別川	75	54	129	7	2	9	138	169
三里川	5	8	13	0	1	1	14	12
<新川水系>								
琴似発寒川	222	135	357	26	18	44	401	419
濁川	3	0	3	0	0	0	3	0
新中の川	3	1	4	2	0	2	6	5
上富丘川	1	1	2	0	0	0	2	1
<星置川水系>								
星置川	2	1	3	1	1	2	5	7

2. 親魚の収容数及び移入数

豊平川本流で捕獲したシロザケ親魚のうち、採卵、展示、実習などに必要な分はさけ科学館に収容した。また、千歳川産親魚の移入もおこなった。表に1995年度の収容数、移入数を示した。移入にあたっては、水産庁北海道さけ・ますふ化場、同千歳支場、同西越捕獲場、北海道鮭鱒増殖事業協会の協力を受けた。

収容数	メス	オス	合計
豊平川産	56	60	116
移入数	メス	オス	合計
千歳川産	50	30	80

3. シロザケ採卵数・稚魚放流数

さけ科学館に収容・移入したシロザケ親魚は、展示等に使用した後、適宜採卵した。表に1995年度の採卵数とその内訳及び豊平川に放流した稚魚数を示した。

採卵数(粒)			放流 稚魚数(尾)
豊平川産	千歳川産	合計	
137,941	142,595	280,536	226,000

サケ科魚類の飼育展示・採卵・放流の状況(1995年度)

飼育展示したサケ科魚類とその採卵、移入卵数を表1に示した。また、サクラマスとニジマスは、展示に要しない稚魚を放流したので、その数を表2に示した。

表1 飼育展示したサケ科魚類の採卵・移入卵数

魚種	採卵(粒)	移入卵(粒)
1. シロザケ	別項に記載	0
2. カラフトマス	0	203
3. ベニザケ	0	0
4. ギンザケ	2,330	0
5. マスノスケ	50	0
6. サクラマス(北海道産)	3,973	0
7. サツキマス(三重県産)	2,022	0
8. ビワマス (琵琶湖産)	1,419	0
9. ニジマス	5,702	0
10. ニジマス(アルビノ系)	4,500	0
11. カットスロートトラウト	5,127	0
12. タイセイヨウサケ	5,579	0
13. ブラウントラウト	0	0
14. アメマス(北海道産)	0	0
15. イワナ (岐阜県産)	2,592	0
16. オショロコマ(アラスカ産)	712	0
17. オショロコマ(北海道産)	2,852	0
18. ミヤベイワナ(然別湖産)	9,649	0
19. ホッキョクイワナ(カナダ産)	6,875	0
20. カワマス	2,841	0
21. レイクトラウト	0	0
22. イトウ	17,150	0

表2 サクラマスとニジマスの稚魚放流数

魚種	放流数(尾)	平均叉長(mm)	平均体重(g)	放流日	放流場所
サクラマス	4,000	64.0	2.5	1996/5/8	真駒内川(真駒内公園内)
ニジマス	2,000	45.0	0.9	"	"

「豊平川の魚たち」ほか水生生物の飼育展示の状況(1995年度)

サケ科魚類以外に飼育展示した水生生物を表に示した。

無顎綱	カワヤツメ	<i>Lethenteron japonica</i>
硬骨魚綱	ウナギ	<i>Anguilla japonica</i>
	ワカサギ	<i>Hypomesus transpacificus nipponensis</i>
	イシカリワカサギ	<i>H. olidus</i>
	アユ	<i>Plecoglossus altivelis</i>
	ウグイ属	<i>Tribolodon</i> spp.
	ヤチウグイ	<i>Phoxinus phoxinus sachalinensis</i>
	モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>
	コイ	<i>Cyprinus carpio</i>
	ゲンゴロウブナ	<i>Carassius cuvieri</i>
	フナ属の一種	<i>Carassius</i> spp.
	タイリクバラタナゴ	<i>Rhodeus ocellatus ocellatus</i>
	ドジョウ	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>
	フクドジョウ	<i>Noemacheilus barbatulus toni</i>
	エゾホトケ	<i>Lefua nikkonis</i>
	ナマズ	<i>Silurus asotus</i>
	イトヨ	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
	イバラトミヨ	<i>Pungitius pungitius</i>
	エゾトミヨ	<i>P. tymensis</i>
	ハナカジカ	<i>Cottus nozawae</i>
	カンキョウカジカ	<i>C. hangiongensis</i>
	ウキゴリ	<i>Chaenogobius urotaenia</i>
	シマウキゴリ	<i>C. sp.</i>
	ジュズカケハゼ	<i>C. laevis</i>
	トウヨシノボリ	<i>Rhinogobius</i> sp.
	ルリヨシノボリ	<i>R. sp.</i>
	ヌマチチブ	<i>Tridentiger brevispinis</i>
	アシシロハゼ	<i>Acanthogobius lactipes</i>
淡水貝類	ヌマガレイ	<i>Platichthys stellatus</i>
	オオタニシ	<i>Cipangopaludina japonica</i>
	マルタニシ	<i>C. chinensis malleata</i>
	キタノカワニナ	<i>Semisulcospira dorolosa</i>
	イシガイ	<i>Unio douglasiae nipponensis</i>
甲殻綱	ドブガイ	<i>Anodonta woodiana</i>
	スジエビ	<i>Palaemon pausidens</i>
	モクズガニ	<i>Eriocheir japonicus</i>
	ザリガニ	<i>Cambaroides japonicus</i>
	ウチダザリガニ	<i>Pacifastacus trowbridgii</i>
	アメリカザリガニ	<i>Procambarus clarkii</i>
昆虫綱	タマミジンコ	<i>Moina</i> sp.
	オオコオイムシ	<i>Diplonychus major</i>
	ヒメミズカマキリ	<i>Ranatra unicolor</i>
両棲綱	ゲンゴロウ	<i>Cybister japonicus</i>
	エゾサンショウウオ	<i>Hynobius retardatus</i>
	エゾアカガエル	<i>Rana pirica</i>
	ツチガエル	<i>R. rugosa</i>
	トノサマガエル	<i>R. nigromaculata</i>
爬虫綱	ニホンアマガエル	<i>Hyla japonica</i>
	クサガメ	<i>Geoclemys reevesii</i>
	ミシシッピーアカミミガメ	<i>Chrysemys scripta</i>
植物プランクトン		緑藻類ほか混合培養
<アブラビレのある魚たち展>		
	ギギ	<i>Pelteobagrus nudiceps</i>
	アルビノ・コリドラス	<i>Corydoras</i> sp.
	サカサナマズ	<i>Synodontis nigriventris</i>

教育普及活動

体験実習の概要

1995年度に実施した実習を表に示した。また、おもな実習の詳細は次ページからの別項にまとめた。

表 さけ科学館でおこなった実習の一覧(1995年度)

採卵実習：サケの採卵受精作業、産卵行動の観察、親魚の解剖などをおこなう。
サーモン・ウォッチング：川に溯上した親ザケを観察する。観察内容は、産卵行動、産卵床の大きさや形状、さけ科学館職員による捕獲の様子など。
さかなウォッチング：魚や水生昆虫を採集し観察する。
サケにさわる：幼稚園からの申込による。蓄養中のシロザケ親魚を間近に観察する。
体験飼育係：飼育生物の管理（検卵、給餌、水槽掃除、選別など）の体験。

実習名	対象/団体名	年/月/日	参加人数		
			中学以上	小学以下	合計
< さけ科学館で企画した実習 >					
星置川さかなウォッチング	児童と保護者	1995/07/09	5	5	10
発寒川さかなウォッチング	"	1995/07/16	14	22	36
豊平川さかなウォッチング	"	1995/07/23	13	14	27
採卵実習	"	1995/10/01	10	15	25
"	"	1995/10/08	11	10	21
"	"	1995/10/15	9	12	21
"	"	1995/11/12午前	12	11	23
"	"	" 午後	9	12	21
"	"	1995/11/19午前	9	10	19
"	"	" 午後	13	15	28
"	"	1995/11/26午前	9	10	19
"	"	" 午後	11	10	21
豊平川サーモン・ウォッチング	制限なし	1995/10/22	10	7	17
発寒川サーモン・ウォッチング	"	1995/11/03	20	17	37
体験飼育係	小学4年-中学生	1996/01/13	19	15	34
< 学校などから申込を受けた実習 >					
サケにさわる	若葉幼稚園	1995/10/05	3	57	60
"	"	1995/10/06	4	54	58
"	しろいし幼稚園	1995/11/09	13	108	121
採卵実習	滝川シレニア会	1995/10/14	6	20	26
"	札幌科学技術専門学校水産増殖科	1995/10/17	27	0	27
"	札幌市豊平区小中学校教員	1995/10/24	11	0	11
"	札幌市立真駒内曙小学校5年1組	1995/10/24	1	31	32
"	" 5年2組	1995/10/25	1	30	31
"	" 5年3組	1995/10/25	1	30	31
"	岩見沢市ふるさとづくり推進室	1995/11/11	15	49	64
"	光塩短期大学保育科自然ゼミ	1995/11/15	28	0	28
"	札幌市立菊水小学校6年2組課外活動	1995/11/23	8	16	24
"	厚真町教育委員会 (小学4-6年生)	1995/11/25	2	20	22

採卵実習(1995年度)

採卵実習は、学校などの団体からの申込によりおこなう場合と、参加者を公募しておこなう場合とがある。団体申込による実習は1986年度から、公募による実習は1987年度から始めた。

指導にあたる職員は、1回の実習につき2-3人が担当した。公募の場合、1回の参加者数は20-25名とした。これは、内容のしっかりした長時間の実習をおこなう場合、指導者1名あたりの参加者は10名以下が適当であるという経験に基づく。

表に実習内容を示した。

表 採卵実習の内容

参加者20名を公募した場合の標準的事例・実習時間2時間30分・

内 容	< >内は所要時間
• 実習開始。2班に分かれ、参加者の自己紹介。	<5分>
• 採卵の方法、器具の使い方などの説明を受ける。	<5分>
• 実習に使用するサケを、蓄養池から網ですくう。サケの体の特徴や、オスとメスの違いを観察する。	<15分>
• 採卵するサケの体長、体重を測定。役割を分担し、採卵受精作業をおこなう。	<30分>
• 採卵後のサケから参加者各自がピンセットで鱗(うろこ)を採取し、鱗の形状などを観察する(鱗は実習の記念として持ち帰る)。鱗を万能投影機で観察し、冬帯の数から年齢を調べる。	<30分>
• 採卵後のサケを指導者が解剖し、サケの内部形態を観察する。	<30分>
• 採卵した卵を観察する。吸水前の卵、受精卵、死卵の違いを観察する。受精卵の卵径、卵重を計測する。受精卵の数を計数する。	<20分>
• サケや実習内容について質疑応答。実習の感想文を書く。	<15分>

可能な場合、作業の合間をみて、屋外観察池でサケの産卵行動を観察する。

採卵実習参加者には、実習のまとめと、今後の企画の参考として感想文を書いていただいた。以下に感想文の一部を、原文のまま掲載する。< >は编者注釈。

[おもしろかったこと・知ってよかったことを教えてください]

- シャケのたまごときゅうにゅうみたいなものをまぜるのがたのしかったです。(小学1年生)
- 万能投影機でサケのウロコをみたのがおもしろかった。年齢がはっきりとでてくるのがわかりました。<木の年輪のような鱗紋が万能投影機で観察できる>
- 解剖がおもしろかった。魚の腎臓を覚えました。
- サケの受精がみれてたのしかった。
- オスの体から精子を出したこと。たまごの大きさや重さを知れたこと。池でたまごを産んだのを見たこと。サケの体の中を見たこと。(小学5年生)
- メスのさけをおさえる所が楽しかった。(小学3年生)
- サケのたまごを産むところを見れたのがすごくうれしかった。<屋外観察池でサケの産卵行動の観察をおこなった>(小学3年生)
- ウロコの観察がおもしろい。解剖の説明がよくわかった。(中学1年生)
- 普段なにげなくさばいているサケですが、それぞれ(臓器他)の役割を教わりながら解剖していったので、とても興味がわきました。
- 実際に受精卵を作った事。子供たちがじかに見て、さわって体験できたこと。
- たまごをおなかのなかからだしたとき、うようよしてたけど楽しかった。(小学5年生)
- 筋子といくらの違いを初めて知りました。
- 産卵の時、お互いに顔を見合ってタイミングをあわせるという所がなかなか賢いと思った。
- <メスザケの>卵が熟すとお腹がやわらかくなるという事。
- 考えていたよりも、<札幌市内の河川にシロザケが>たくさん帰ってくるという事。1~2匹だと思っていた。

[聞き忘れた質問があればどうぞ]

- 豊平川で産卵は見られるのでしょうか？あれば教えて欲しいと思いました。
[答え] 9月中旬-12月下旬までの間、サケの姿は観察できます。産卵の瞬間を見るためには、2-3日は粘らないと難しいでしょう。
- 採卵の際<サケの体の>水をふかなければならないのはなぜですか？
[答え] 受精率を高めるためです。オスの精子は真水に触れた瞬間から活発に動きはじめますが、十数秒で動かなくなってしまいます。そのため、卵と精子を混ぜる前に精子を水に触れさせると、受精率が下がります。

[その他感想、意見を自由に書いてください]

- 死ぬのをしょうちで、自分の生まれた川でたまごをうむメスは、えらいな~と思いました。稚魚もお母さんに会えなくてかわいそ~。(小学6年生)

サーモン・ウォッチング(1995年度)

サーモン・ウォッチングは、シロザケを自然の中の生き物として理解してもらうことを目的として、1986年度から毎年秋に実施している。1995年度は豊平川で10月22日に、琴似発寒川で11月3日にそれぞれおこなった。実習時間は9:30-12:30の3時間とした。

実習場所・時期は、以下の点に留意して設定した。

1. 自然産卵がおこなわれている河川 (特に琴似発寒川は自然繁殖集団)。
2. その川での溯上の多い時期。
3. 参加者が公共交通機関を利用して集合することが可能な地点。
4. さけ科学館職員が日常的に調査・捕獲作業をしていて、観察に適した場所や危険な場所を十分に把握している範囲。

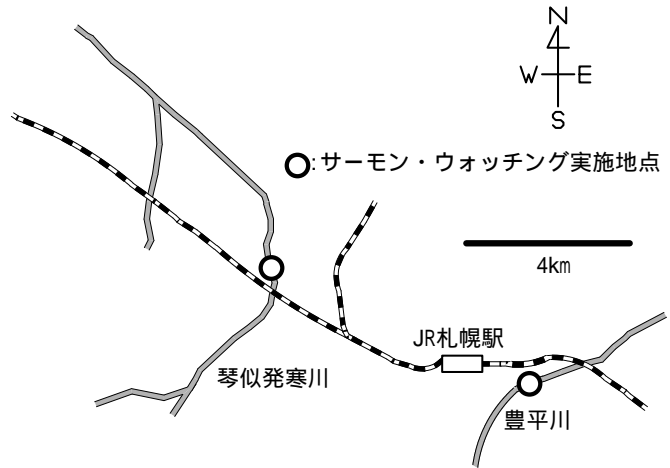


図 サーモン・ウォッチング実施地点(1995年度)

特にサケの溯上・産卵状況は、溯上期間中刻々と変化するので、観察場所の状況を常日頃から把握しておくことは、主催者にとって重要である。

観察は河川敷を徒歩で移動しながらおこない、随所でさけ科学館職員が解説した。実施状況を表1に、観察内容を表2に示した。

表1 サーモン・ウォッチングの実施状況(1995年度)

実習日	1995年10月22日	1995年11月3日
実習場所	豊平川 水穂大橋 - 東橋付近 (札幌市白石区菊水)	琴似発寒川 農試公園付近 (札幌市西区八軒)
参加人数	中学生以上	10
	小学生以下	7
	ボランティア	2
指導担当職員人数	4	4

表2 サーモン・ウォッチングにおける観察内容

観察項目	内容
シロザケ親魚の捕獲	さけ科学館職員が、投網やひき網でサケを捕獲する様子を観察する。
シロザケの形態	魚体の大きさ、体の色、オス・メスの違いなどを観察する。
シロザケの魚体計測	体長の測定、採鱗の方法を観察する。
産卵場所・産卵床	産卵場所の環境、産卵床の形態などを観察する。
産卵行動	メスが産卵床を掘る様子、オスの求愛行動などを観察する。

サーモン・ウォッチング参加者に書いていただいた感想文の中で、特に目立つ内容としては、自宅の近くの身近な川にサケが溯上し、産卵を観察できることへの感動と驚きを述べたものが多い。

日本では、人工増殖を主体にサケ資源を管理した結果、河川で自然繁殖しているサケを観察する機会は極めて限られたものになった。サーモン・ウォッチングは、札幌市内の河川で「野生動物としてのサケ」を観察する機会を市民に提供する意味においても重要であると考えられる。

以下に参加者の感想文の一部を、原文のまま掲載する。< >は編者注釈。

- たたかうときあいてには <歯> だけでたたかうとおもったら体全体でたたかうことがしてよかった。<オス同士の攻撃行動について> (小学3年生)
- サケを詳しく観察でき、オスとメスの体のもよりの違いなど、よくわかりました。
- こんなに身近な所でサケを観察できて、驚くと共に感激でした。メスのサケの尾がこんなにポロポロになるのを見て、自然のきびしさを改めて実感しました。本当に知識だけでなく、今日のように実際に目で見て体験できる素晴らしさをもまた実感しました。サケの採卵、稚魚の様子等も見たいと思います。
- ことにはささむがわでは、さけがいっぱいいる。(小学3年生)
- 子供が、春に稚魚を放流してからサケの事に興味が増え、生活科で、2年の時に授業を受けてから、「千歳サケのふるさと館」にも3回行き、インディアン水車で見たりましたが、今日もっとそばでサケを見ることが出来て、大変よかったと思います。
- きょう、行った、川には、わき水が出ていることがわかった。そこでサケがさんらんすることがわかった。(小学2年生)
- 新聞とかで鮭が豊平川にきていることを知り、川に行ってみましたが、いつもいないみたいだねと言って帰ってきましたが、やっと川の中にいる鮭をさがす方法、見方というものがわかりました。これで、今度は自分達だけでも鮭を見ることが出来そうでたのしみです。一見、何も見えないような川の中に、あんなにたくさんの鮭がいたので驚きました。
- 身近な発寒川にたくさんの鮭が産卵していることを知りませんでしたので、これから天気の良い日はまた来たいと思っています。
- 実際に川のそばで網を使って鮭をとって見たのは初めてだったので、大きさがよくわかりました。市場で並んでいる鮭は銀色つやつやなのに川で産卵する鮭はポロポロで野性的な生き生きとしたものだったです。大きなオスの鮭を川に放した時いきおいよくにげていったのが印象的でした。
あぶらびれというのも初めて知りましたし、うろこを取って年れいを知る事などを教えてもらって良かったです。
鮭の大きさを計ったのですが、おもさも知りかったです。

さかなウォッチング(1995年度)

さかなウォッチングは、魚の採集と観察をとおして、川の環境や生物についての理解を深めてもらうことを目的として、1986年度から毎年7月に実施している。

1995年度は豊平川、琴似発寒川、星置川の3カ所で実施した。時間は9:30-12:30の3時間で、タモ網、釣りによって魚類、水生昆虫などを採集した。採集に使用したタモ網、バケツ、簡易な釣り道具、釣り餌(ミミズなど)は主催者側で準備、貸与した。

実習資料として、実習河川の概要、採集される可能性のある魚類の図と解説、参加者名簿を配布した。採集された

生物は、種類・生態などについて、職員が随時解説した。参加者の多くは、採集した魚類や甲殻類を、飼育するために持ち帰った。実施状況を表にまとめた。

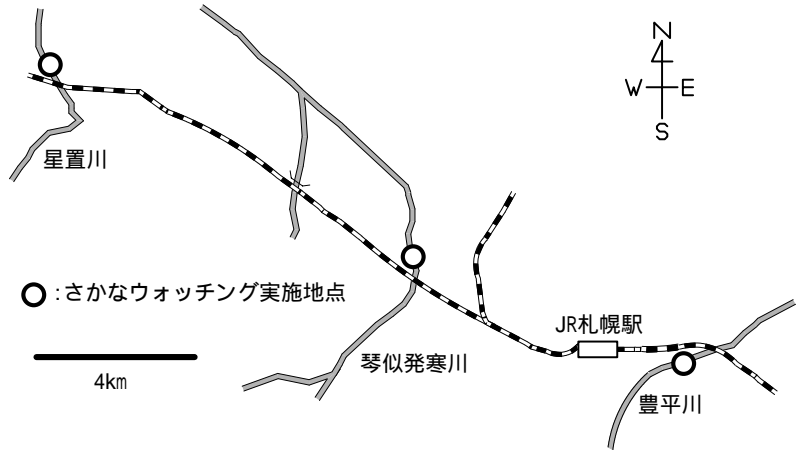


図 さかなウォッチング実施地点(1995年度)

表 さかなウォッチングの実施状況(1995年度)

実習日	1995年7月9日	1995年7月16日	1995年7月23日
実習場所	星置川 JRほしみ駅付近 (札幌市手稲区星置)	琴似発寒川 農試公園付近 (札幌市西区八軒)	豊平川 東橋付近 (札幌市中央区大通東)
参加人数	4	12	9
家族数	5	14	13
保護者	5	22	14
小学生以下	5	3	4
ボランティア	4	4	4
指導担当職員人数	ウグイ属, イバラトミヨ, シマウキゴリ, ハナカジカ, スジエビ その他(記録不詳)	アユ, サクラマス残留型, コイ, エゾウグイ, フクドジョウ, ウキゴリ, シマウキゴリ, トウヨシノボリ, イバラトミヨ, ハナカジカ, スジエビ	ヤツメウナギ幼生, ウグイ属, フナ属, フクドジョウ, イバラトミヨ, ウキゴリ, シマウキゴリ, スジエビ (サクラマス残留型, アユ, モツゴ)
()内は職員が 投網で採集した魚類			

参加者に書いていただいた感想文に比較的多くみられた意見・感想として、「川に入って網で魚を捕ることが面白い」、「身近な川にいろいろな種類の魚がいることがわかった」等があった。川遊びをする機会が少ない、現在の社会状況を反映していると考えられる。したがって、日常から失われつつある「身近な自然と接する機会」を提供することは、本実習の重要な価値と考えられる。

また、改善点として、「釣りは魚が釣れなくてつまらない」という意見が多かった。実習時間や季節、場所の選択の問題で、釣りで魚が釣れた参加者は全体の一部であったので、このような結果になったと考えられる。釣りについては今後より適切な方法を模索する必要が感じられた。

以下に参加者の感想文の一部を、原文のまま掲載する。< >は编者注釈

[おもしろかったこと・知ってよかったことを教えてください]

- 魚の種類がわからなかったのを教えてもらえた。豊平川にアユがいたのは知らなかった。まだまだ豊平川もすてたものでない!と思った。
- たまあみでさかながとれそうなところで、足でおして、さかながつれるっていうことがしてよかったです。<釣りだけでなく、網で捕ることもつれると表現する児童が多い> (小学2年生)
- 今までやったことのない魚のとり方が、わかってよかったと思う。あみでパンパン水をかけて、あみでたくさんとれてよかった。おもしろかった。(小学4年生)
- ちいさい魚はすぐバケツの中にいれたのにちょっとたつともうバケツの中でしんでいるのがびっくりした。(知ってよかった。)えびがつれた、小さい魚がつれた。(小学5年生)
- いろいろなところに、さかながいること。(小学4年生)
- 知らない魚がたくさんあって、おもしろかった。同じしゅるいの魚でも、もようのちがいで、ちがう魚ということがわかっておもしろかった。(小学5年生)
- 予そうよりも魚がたくさんとれてよかった。知らない魚がいたけどいろんな種類の魚がいた。(小学6年生)

[これからしてみたい実習(サケや水辺の自然に関係したこと)を教えてください]

- 川の周辺にいる、鳥や植物もあわせていただけたら、と思います。
- いろんな魚のさんらんを見てみたい。(小学6年生)
- 同じ魚をいっぱいあつめて、とくちょうがちがうのを調べてみたい。(小学5年生)

[その他感想、意見を自由に書いてください]

- 今日、とてもたのしかった。らい年もきたいです。(小学4年生)
- 川のごみが(多いのに)気になりました。最後に10分でも清掃タイムがあれば少しでもきれいになるかな?

特別展・季節展示(1995年度)

さけ科学館では、常設の展示のほかに、特定の魚種や生態、身近な内容にテーマを絞って企画した特別展を実施している。また、飼育生物や野外から採集した生物について、生態に応じた季節展示をおこなっている。1995年の特別展・季節展示の実施状況を表に示した。

展示名	実施期間	内容
< 特別展 >		
トゲウオ展	1995年5月 4日 -6月30日	札幌市内に生息するトゲウオの仲間3種の展示解説と産卵行動、子育ての水槽展示
水辺の生き物を飼ってみよう	1995年7月23日 -8月23日	豊平川など近所の水辺にいる生物の解説と捕まえ方、飼い方の展示
< 季節展示 >		
淡水生物の産卵と子育て	5月上旬 -7月中旬	水槽内で産卵する生物の産卵行動や子育てを展示 トゲウオ、タナゴ、ハゼ科、カエル、ザリガニなど
シロザケの産卵行動	10月 1日 -11月30日	屋外観察池の1区画に砂利を敷き、産卵行動を展示 オス同士の争いやメスの穴掘り、産卵の瞬間が観察できる
シロザケの赤ちゃんの誕生	11月中旬 -2月上旬	ふ化直前の卵を展示 ふ化の様子や生まれたばかりの仔魚が観察できる
シロザケ稚魚の群泳	1月上旬 -5月上旬	シロザケ稚魚約5,000-15,000尾を地下水槽の1区画に展示 群れをつくって泳ぐ稚魚の姿が観察できる

さけ科学館公開講座(1995年度)

一般市民を対象としたさけ科学館公開講座は、1988年3月から1995年9月までに16回開催した。1995年度の第16回さけ科学館公開講座は、さけ科学館館長が講師を務めた。実施状況を以下に示した。

実施日	講師	(所属)	演題	参加人数(人)
1995年9月23日	金田 壽夫	(さけ科学館館長)	動物たちの生活戦略	13

体験放流(1995年度)

体験放流は、来館者によるサケ稚魚の放流の行事として、1988年からおこなっている。参加者に、時間内に随時放流してもらい、名刺大の放流証を配布した。行事の運営には、さけ科学館ボランティアが主体的に参加した。1995年の実施状況を表に示した。

実施日	時間	参加人数(人)			備考
		中学生以上	小学生以下	合計	
1995年5月4日	10:00-15:00	880	699	1,579	ボランティア12人参加
1995年5月5日	10:00-15:00	918	744	1,662	" 16人参加

図書貸出(1995年度)

貸出図書の新規登録者数と貸出図書数について、表1に年度別、表2に1995年度の月別の数字を示した。なお、1996年3月31日現在の蔵書数は1,244冊である。

表1 年度別新規登録者数と貸出図書数(1987年度は11月からの数字)

年度	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	累計
新規登録者数(人)	54	167	111	97	114	71	79	105	135	933
貸出図書数(冊)	229	870	583	536	551	344	340	342	875	4,670

表2 月別新規登録者数と貸出図書数(1995年度)

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	年度計
新規登録者数(人)	8	11	15	8	26	21	11	18	5	7	0	5	135
貸出図書数(冊)	61	57	60	48	101	114	98	127	72	74	35	28	875

解説案内(1995年度)

団体等から事前に申込を受けた場合には、可能な限り解説案内をおこなった。時間は30-50分で、職員が施設を案内しながら口頭で解説した。対応した団体の内訳を表に示した。

解説案内で対応しなかった場合でも、小学生の団体見学などでは、見学後に職員が質疑応答に応じる「質問タイム」を設けて、できる限り対応した(表には含めていない)。

表 解説案内の実施状況(1995年度)

月	<小学校>			<市民見学会>			<そのほか>			団体数	<合計>		人数計
	団体数	中学以上	小学以下	団体数	中学以上	小学以下	団体数	中学以上	小学以下		中学以上	小学以下	
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
5	-	-	-	1	45	-	1	44	-	2	89	0	89
6	1	4	48	3	123	-	3	38	-	7	165	48	213
7	1	3	58	4	151	20	3	65	25	8	219	103	322
8	-	-	-	4	77	76	1	3	24	5	80	100	180
9	-	-	-	2	69	-	7	141	20	9	210	20	230
10	1	1	12	3	87	-	4	210	-	8	298	12	310
11	-	-	-	-	-	-	3	94	-	3	94	0	94
12	-	-	-	-	-	-	1	24	36	1	24	36	60
1	-	-	-	1	8	5	-	-	-	1	8	5	13
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
計	3	8	118	18	560	101	23	619	105	44	1,187	324	1,511

講師派遣・技術協力(1995年度)

外部機関の主催する講演会、展示企画に対する講師派遣、技術協力の1995年度の記録を以下に示した。

年月日 1995年5月10日-5月19日
 主催者【企画名】 北海道サケ友の会 【写真パネル展】
 会場 札幌サンプラザ (札幌市)
 協力内容 60cm水槽1槽によるサクラマス稚魚の展示

年月日 1995年9月29日
 主催者【企画名】 札幌市 【シルバーセミナー】
 会場 札幌市中央区民センター (札幌市)
 演題：担当者 野生生物の減少と地球環境問題 : 金田 (さけ科学館館長)
 参加人数 約100名

ボランティアの活動

さけ科学館におけるボランティアのおもな活動内容は、ボランティア研修会と各種の行事・実習への参加、飼育補助などである。

1995年度のボランティアの登録者数は、33名であった。ボランティアが参加したおもな行事・実習を表に示した。

表 ボランティアが参加したおもな行事・実習(1995年度)

行事・実習名	年/月/日	参加人数	備考
体験放流	1995/05/04	12	ボランティアを中心に運営
体験放流	1995/05/05	16	ボランティアを中心に運営
星置川さかなウォッチング	1995/07/09	5	
琴似発寒川さかなウォッチング	1995/07/16	3	
豊平川さかなウォッチング	1995/07/23	4	
第16回公開講座	1995/09/23	6	
採卵実習	1995/10/15	2	
豊平川サーモン・ウォッチング	1995/10/22	2	
琴似発寒川サーモン・ウォッチング	1995/11/03	3	

サーモンスクール

サーモンスクールは札幌市内の小学校を対象にしたサケ学習のための活動で、市民団体（札幌クラークライオンズクラブ）が主催している。この活動は1982年度、6校の参加で始まり、1995年度は46校が参加した。

内容は、各校に設置された90×45×45cmのガラス水槽で、シロザケの発眼卵100粒を稚魚まで飼育し、豊平川に放流する。

さけ科学館は1984年の開館以来この活動に協力し、卵の供与、飼育学習指導、稚魚壮行会における放流稚魚の供与等をおこなっている。

1995年度のサーモンスクールは、開校式(卵の供与)を1995年12月2日におこない、稚魚壮行会(放流)を1996年4月20日におこなった。

調査・資料収集活動

さけ科学館構内における気象観測と飼育水温(1995年度)

気象観測は、毎日午前10時に実施している。測定項目は、天候、気温、飼育水温である。飼育用水は地下水を使用しているが、クーリングタワーによる曝気をおこなっているため、水温は気温に依存して変動する。観測地点はさけ科学館構内、北緯43°00'、東経141°21'、標高70mの地点である。表、図に各月の5,15,25日の観測結果を示した。該当する日の記録がない場合は、その前後の日の記録を示した。

表 さけ科学館構内における気象観測と飼育水温(午前10時測定、1995年度)

天候は、晴(F)、曇(C)、雨(R)、雪(S)のいずれかで示した。
 ふ化槽 : シロザケをはじめ各種サケ科魚類の卵、仔魚、稚魚の飼育水温
 飼育池1,2 : シロザケ稚魚や各種サケ科魚類の未成魚、成魚の飼育水温

年/月/日	天候	気温	水温()			年/月/日	天候	気温	水温()		
			ふ化槽	飼育池1	飼育池2				ふ化槽	飼育池1	飼育池2
1995/04/05	F	6.0	10.4	10.4	10.3	1995/10/05	F	16.0	11.7	12.2	12.4
1995/04/15	F	7.0	10.6	10.6	10.7	1995/10/14	F	14.1	11.7	11.6	11.8
1995/04/25	F	14.0	10.7	11.1	11.3	1995/10/25	R	12.0	11.6	11.8	11.9
1995/05/05	F	12.5	11.0	11.2	11.3	1995/11/05	C	5.8	9.8	9.8	9.6
1995/05/14	F	16.8	11.3	11.9	12.1	1995/11/14	F	13.0	11.0	11.0	11.1
1995/05/25	C	13.5	11.2	11.5	11.5	1995/11/25	F	0.7	9.5	8.5	8.2
1995/06/04	R	12.5	11.3	11.7	11.6	1995/12/05	F	3.0	9.4	8.6	8.5
1995/06/15	R	13.0	11.4	11.8	11.6	1995/12/15	C	-2.5	8.4	7.8	7.7
1995/06/25	C	19.0	11.6	12.3	12.3	1995/12/24	C	-2.7	8.6	8.1	7.8
1995/07/05	F	20.6	11.9	12.9	13.0	1996/01/04	S	-5.9	7.9	7.4	7.1
1995/07/15	C	18.5	11.9	12.6	12.7	1996/01/15	C	0.5	8.7	8.6	8.4
1995/07/25	C	22.2	12.3	12.9	13.1	1996/01/25	F	-6.5	8.2	7.3	7.3
1995/08/05	F	24.0	12.3	12.9	13.4	1996/02/04	C	-7.0	8.0	7.2	7.1
1995/08/15	C	24.5	12.6	13.3	13.0	1996/02/15	C	-4.0	8.4	7.8	7.9
1995/08/25	C	24.5	12.6	13.1	13.0	1996/02/25	F	-1.0	9.1	8.3	8.5
1995/09/05	F	15.5	12.0	12.5	12.4	1996/03/05	F	-4.0	8.0	7.6	7.5
1995/09/15	F	14.1	11.6	12.3	12.2	1996/03/14	C	3.2	9.0	8.9	8.7
1995/09/24	C	17.0	11.6	12.1	12.5	1996/03/24	C	2.0	9.0	8.9	8.8

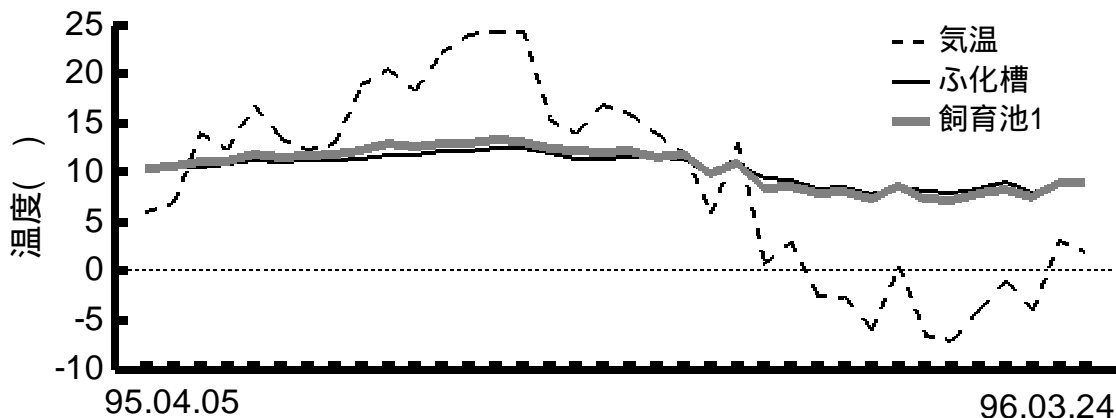


図 さけ科学館構内における気象観測と飼育水温(午前10時測定、1995年度)

札幌市内の河川における水温と透視度の定点観測(1995年度)

さけ科学館では、札幌市内・近郊の石狩川水系、新川水系の河川の定点観測を継続して実施している。方法は、毎月1回、設定した定点を1日のうちに自動車巡回し、時刻、天候、水温、気温、透視度の項目について測定・記録した。

表1、図1に示す11定点の1995年度の測定結果を表2に示した。また、豊平川水系の5定点の水温の変動を図2に示した。

表1 河川観測の定点

St.	地点名	河川名
1	十五島公園	豊平川
2	1号床止	豊平川
3	雁来	豊平川
4	空沼登山口	真駒内川
6	川下橋	厚別川
7	山鼻橋	山鼻川
8	米里十号橋	望月寒川
9	石狩川河口	石狩川
10	石狩湾	(日本海)
11	寒月橋	琴似発寒川

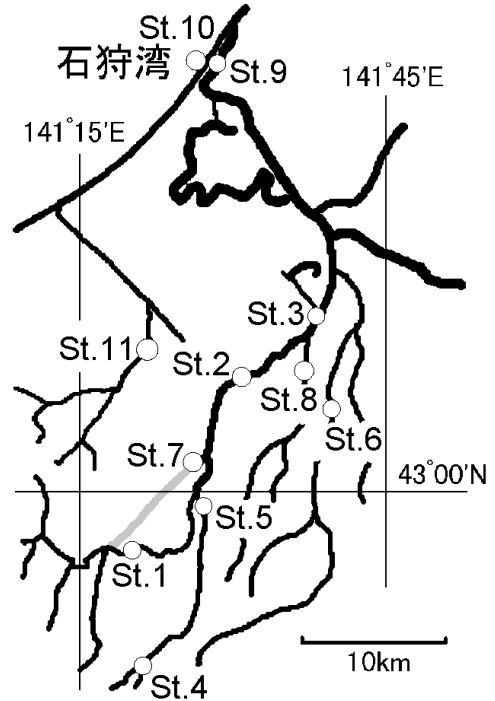


図1 河川観測の定点

図中のSt.の番号は表1に対応

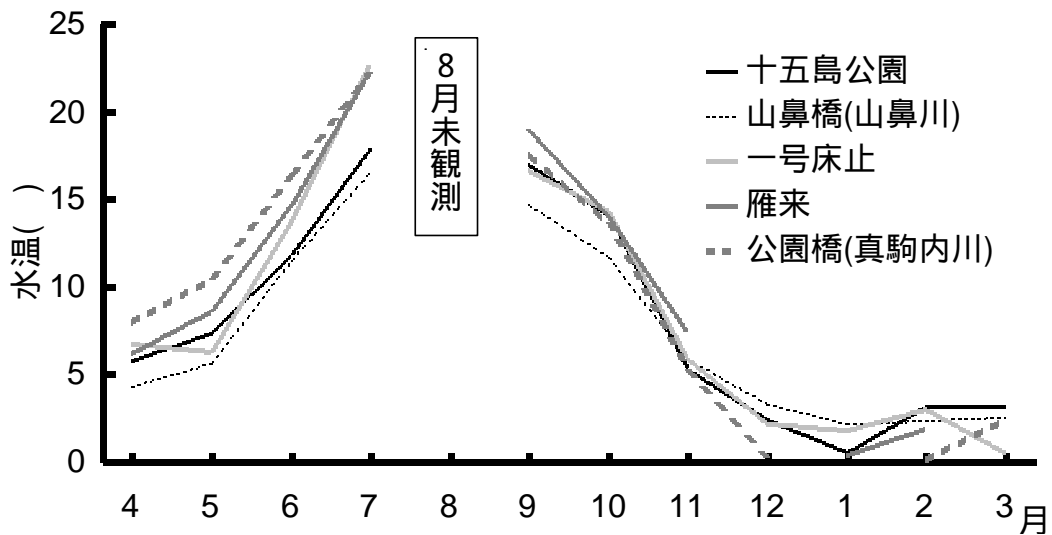


図2 豊平川水系の5定点の水温の変動(1995年度)

表2 定点観測の測定記録(1995年度)

- 天候は 晴(F)、曇(C)、雨(R)、雪(S) のいずれかで示した。
- 透視度は、30cmまでの透視度計をもちいて測定したため、30cmを超える場合は >30.0 と示した。
- 1995年度は、8月の定点観測は実施しなかった。

St.3 雁来(豊平川)

年/月/日	時刻	天候	気温	水温	透視度 cm
1995/04/13	12:55	F	6.0	6.2	>30.0
1995/05/11	11:52	C	13.5	8.6	>30.0
1995/06/14	12:35	F	18.0	14.7	>30.0
1995/07/13	12:15	F	25.8	22.3	>30.0
1995/08/--	-----	-	-----	-----	-----
1995/09/08	11:40	F	21.5	19.0	>30.0
1995/10/13	11:36	F	19.2	14.0	>30.0
1995/11/15	12:05	C	3.9	7.4	>30.0
1995/12/--	-----	-	-----	-----	-----
1996/01/19	13:33	C	-2.9	0.4	>30.0
1996/02/07	12:06	F	-1.7	1.9	>30.0
1996/03/--	-----	-	-----	-----	-----

St.1 十五島公園(豊平川)

年/月/日	時刻	天候	気温	水温	透視度 cm
1995/04/13	15:40	C	4.3	5.8	>30.0
1995/05/11	14:50	C	14.2	7.4	>30.0
1995/06/14	15:10	C	18.2	11.9	>30.0
1995/07/13	15:15	C	22.7	17.9	>30.0
1995/08/--	-----	-	-----	-----	-----
1995/09/08	14:55	F	20.9	17.0	>30.0
1995/10/13	14:06	C	18.2	14.1	>30.0
1995/11/15	14:34	S	2.2	5.3	>30.0
1995/12/14	14:42	F	-0.8	2.4	>30.0
1996/01/19	16:05	C	-5.3	0.6	>30.0
1996/02/07	15:12	F	-2.5	3.2	>30.0
1996/03/17	14:45	S	2.3	3.2	>30.0

St.4 空沼登山口(真駒内川)

年/月/日	時刻	天候	気温	水温	透視度 cm
1995/04/13	16:05	F	4.9	4.8	>30.0
1995/05/11	15:19	C	12.0	7.7	>30.0
1995/06/14	15:40	F	18.2	10.3	>30.0
1995/07/13	15:45	C	21.5	14.3	>30.0
1995/08/--	-----	-	-----	-----	-----
1995/09/08	15:35	F	17.9	11.2	>30.0
1995/10/13	15:15	C	14.1	8.2	>30.0
1995/11/15	16:15	C	-0.5	4.5	>30.0
1995/12/14	15:45	F	-3.0	0.6	>30.0
1996/01/19	16:33	S	-8.9	0.4	>30.0
1996/02/07	16:10	S	-4.5	1.2	>30.0
1996/03/17	15:10	S	-0.5	1.3	>30.0

St.2 1号床止(豊平川)

年/月/日	時刻	天候	気温	水温	透視度 cm
1995/04/13	14:37	F	6.9	6.7	29.0
1995/05/11	13:47	C	13.8	6.3	>30.0
1995/06/14	13:12	C	18.5	13.7	>30.0
1995/07/13	13:55	C	26.1	22.7	>30.0
1995/08/--	-----	-	-----	-----	-----
1995/09/08	13:25	C	21.8	16.6	>30.0
1995/10/13	13:10	C	19.6	14.3	>30.0
1995/11/15	13:35	C	3.5	5.9	23.0
1995/12/14	13:34	F	1.3	2.1	>30.0
1996/01/19	14:55	C	-3.1	1.8	>30.0
1996/02/07	13:58	F	-1.2	3.0	>30.0
1996/03/17	13:45	S	1.1	0.5	>30.0

St.5 公園橋(真駒内川)

年/月/日	時刻	天候	気温	水温	透視度 cm
1995/04/13	15:40	C	5.6	8.0	>30.0
1995/05/11	15:30	C	----	10.5	>30.0
1995/06/14	15:45	F	16.7	16.4	>30.0
1995/07/13	15:25	R	23.0	22.3	>30.0
1995/08/--	-----	-	-----	-----	-----
1995/09/08	15:13	F	20.6	17.6	>30.0
1995/10/13	15:30	C	16.5	13.6	>30.0
1995/11/15	15:48	C	1.1	5.2	18.8
1995/12/14	15:00	F	-2.5	0.2	>30.0
1996/01/--	-----	-	-----	-----	-----
1996/02/07	15:17	C	-1.2	0.2	2.5
1996/03/17	15:00	S	2.0	2.4	5.8

St.6 川下橋(厚別川)

年/月/日	時刻	天候	気温	水温	透視度 cm
1995/04/13	14:00	F	6.2	7.1	11.5
1995/05/11	12:47	C	14.0	11.7	>30.0
1995/06/14	13:20	F	19.2	18.7	>30.0
1995/07/13	13:00	C	28.0	21.5	>30.0
1995/08/--	-----	-	-----	-----	-----
1995/09/08	12:45	F	21.9	17.3	>30.0
1995/10/13	12:07	F	20.1	13.9	>30.0
1995/11/15	13:13	S	3.1	7.4	7.5
1995/12/14	12:37	C	0.2	3.8	>30.0
1996/01/19	14:05	C	-3.0	0.2	>30.0
1996/02/07	13:25	F	-2.0	0.1	17.0
1996/03/17	12:37	S	0.5	0.2	7.5

St.9 石狩川河口(石狩川)

年/月/日	時刻	天候	気温	水温	透視度 cm
1995/04/13	11:22	F	5.3	5.1	18.5
1995/05/11	11:14	C	14.0	11.6	16.5
1995/06/14	11:40	F	17.9	17.4	>30.0
1995/07/13	11:30	C	25.7	22.0	>30.0
1995/08/--	-----	-	-----	-----	-----
1995/09/08	11:05	F	21.9	16.7	12.9
1995/10/13	10:35	F	18.0	12.6	>30.0
1995/11/15	10:55	S	3.8	7.3	24.0
1995/12/14	11:11	C	0.1	1.4	>30.0
1996/01/19	11:30	F	-3.8	0.3	>30.0
1996/02/07	11:17	C	-2.0	1.1	>30.0
1996/03/17	11:10	C	1.9	3.1	>30.0

St.7 山鼻橋(山鼻川)

年/月/日	時刻	天候	気温	水温	透視度 cm
1995/04/13	15:05	F	6.5	4.3	>30.0
1995/05/11	14:10	C	11.5	5.6	>30.0
1995/06/14	14:35	F	17.8	11.5	>30.0
1995/07/13	14:30	C	26.3	16.5	>30.0
1995/08/--	-----	-	-----	-----	-----
1995/09/08	14:15	F	21.5	14.7	>30.0
1995/10/13	13:34	C	19.9	11.7	>30.0
1995/11/15	14:00	S	2.0	5.9	>30.0
1995/12/14	14:03	F	1.0	3.3	>30.0
1996/01/19	15:25	C	4.3	2.1	>30.0
1996/02/07	14:30	F	-0.5	2.3	>30.0
1996/03/17	14:10	S	0.8	2.5	>30.0

St.10 石狩湾(日本海)

年/月/日	時刻	天候	気温	水温	透視度 cm
1995/04/13	11:13	F	4.5	7.4	>30.0
1995/05/11	11:01	C	13.5	12.0	10.8
1995/06/14	11:30	F	18.5	16.8	>30.0
1995/07/13	11:20	C	25.5	18.9	>30.0
1995/08/--	-----	-	-----	-----	-----
1995/09/08	10:55	F	20.3	21.5	26.0
1995/10/13	10:29	F	19.8	17.7	>30.0
1995/11/15	10:50	S	3.6	8.1	>30.0
1995/12/14	11:04	C	1.0	4.8	>30.0
1996/01/19	11:23	F	-3.0	2.8	>30.0
1996/02/07	11:05	C	-2.1	3.8	>30.0
1996/03/17	10:50	C	1.3	4.3	>30.0

St.8 米里十号橋(望月寒川)

年/月/日	時刻	天候	気温	水温	透視度 cm
1995/04/13	13:45	F	6.4	8.8	24.0
1995/05/11	12:30	C	14.5	16.2	>30.0
1995/06/14	13:05	F	19.0	19.8	>30.0
1995/07/13	12:45	C	28.0	22.9	>30.0
1995/08/--	-----	-	-----	-----	-----
1995/09/08	12:30	F	22.0	20.9	>30.0
1995/10/13	11:48	F	21.0	20.3	>30.0
1995/11/15	13:00	C	3.9	15.5	>30.0
1995/12/14	12:15	C	0.0	13.4	>30.0
1996/01/19	13:46	C	-3.2	11.7	>30.0
1996/02/07	12:33	F	0.5	13.4	>30.0
1996/03/17	12:15	S	1.8	8.5	>30.0

St.11 寒月橋(琴似発寒川)

年/月/日	時刻	天候	気温	水温	透視度 cm
1995/04/13	10:05	C	6.0	4.5	>30.0
1995/05/11	09:35	C	15.5	10.4	>30.0
1995/06/14	10:30	F	20.9	17.4	>30.0
1995/07/13	10:10	F	29.0	22.6	>30.0
1995/08/--	-----	-	-----	-----	-----
1995/09/08	09:45	F	21.8	15.5	>30.0
1995/10/13	09:42	F	18.9	11.0	>30.0
1995/11/15	10:08	C	5.5	5.4	>30.0
1995/12/14	09:50	F	0.8	0.4	>30.0
1996/01/19	10:15	F	-3.9	0.4	>30.0
1996/02/07	10:02	C	-1.0	0.2	>30.0
1996/03/17	09:55	C	2.7	1.9	>30.0

豊平川産及び琴似発寒川産シロザケ親魚の 年齢と尾叉体長についての資料(1995年度)

岡本康寿・小原 聡・佐藤信洋・高山 肇

豊平川産及び琴似発寒川産シロザケ親魚について、性別、年齢、尾叉体長を資料としてまとめた。

1995年度の調査は、1995年9月-1996年1月の間におこなった。シロザケ親魚は捕獲または死体発見後、直ちにその場で性別を記録し、記録したことを示す標識としてアブラビレを切除した。豊平川では捕獲個体の一部を定期的に、琴似発寒川では測定可能な全ての個体の尾叉体長を記録し、採鱗をおこない、冬帯の数で年齢を査定した。

1995年度の調査結果を表に示した。捕獲数と死体魚数を合計した数を確認数とした。雌雄、年齢別に尾叉体長の平均、標準誤差(S.E.)、標本標準偏差($n-1$)、最大、最小を示した。なお、1985-1994年度の資料は、札幌市豊平川さけ科学館館報3-8号で報告した。

表 シロザケ親魚の年齢と尾叉体長(1995年度)

年齢不明：鱗の標本からは年齢査定ができなかった個体の数

未査定：捕獲・確認はしたが、年齢査定をおこなわなかった個体の数

豊平川産

年齢	<オス>					<メス>				
	個体数	尾叉体長(cm)		最大	最小	個体数	尾叉体長(cm)		最大	最小
		平均 ± S.E.	$n-1$				平均 ± S.E.	$n-1$		
1+	7	49.1 ± 0.95	2.52	53.0	46.0					
2+	11	56.9 ± 1.33	4.40	65.0	49.9	21	59.6 ± 0.78	3.57	65.3	51.2
3+	142	65.9 ± 0.49	5.88	81.1	53.3	603	65.0 ± 0.15	3.72	79.5	54.7
4+	76	71.0 ± 0.53	4.62	81.6	61.0	147	69.5 ± 0.32	3.93	82.0	59.4
5+	2	68.8 ± 5.33	7.53	73.0	64.5	7	70.5 ± 0.82	2.18	74.6	68.3
査定計	238					778				
年齢不明	0					1				
未査定	1,441					789				
確認数	1,679 (捕獲数 1,148 死体魚数 531)					1,568 (捕獲数 915 死体魚数 653)				

琴似発寒川産

年齢	<オス>					<メス>				
	個体数	尾叉体長(cm)		最大	最小	個体数	尾叉体長(cm)		最大	最小
		平均 ± S.E.	$n-1$				平均 ± S.E.	$n-1$		
1+	2	50.8 ± 1.38	1.95	51.9	49.7					
2+	7	63.9 ± 2.65	7.02	73.0	56.4	12	60.2 ± 1.00	3.47	66.2	55.8
3+	79	66.0 ± 0.59	5.27	80.2	49.1	116	63.8 ± 0.39	4.15	75.0	52.0
4+	49	72.9 ± 0.65	4.53	82.6	63.4	106	69.0 ± 0.39	3.98	81.2	61.4
5+	4	73.3 ± 4.40	8.80	80.5	65.5	5	74.0 ± 0.60	1.34	75.3	72.1
査定計	141					239				
年齢不明	0					0				
未査定	12					9				
確認数	153 (捕獲数 135 死体魚数 18)					248 (捕獲数 222 死体魚数 26)				

豊平川におけるシロザケ産卵床の分布と湧水との関係(1996年度)

岡本康寿・小原 聡・佐藤信洋・高山 肇

札幌市豊平川さけ科学館では、石狩川水系豊平川において、シロザケ産卵床の調査を継続して実施している。

シロザケはその産卵場所選択において、湧水の存在に影響を受けることが報告されている(佐野,1959)。豊平川においても、小宮山ほか(1990)、岡本ほか(1993,1994,1996)の報告において、河川内の湧水の影響が示唆されている。そこで1996年度は従来の産卵床調査に加えて、豊平川河岸部における湧水の状況を調査した。

その結果、産卵場所と湧水との関係について、新たに若干の知見が得られたのでここに報告する。

調査方法

調査は、産卵床・湧水の調査とも、豊平川の7号床止(堰堤)～環状北大橋下流200mの流程約6.1kmの範囲で実施した(図1)。これは1994,1995年度の調査でシロザケ産卵域として報告された範囲である(岡本ほか,1996)。

産卵床の調査は、1990-1995年度と同様の方法でおこなった。産卵床記録用の河川地図を事前に作成し、調査範囲内の河床を目視で確認しながら歩いて下り、発見した産卵床の位置を地図に記録した。

1996年度は、9月13日-1997年1月30日の間に、計9回の産卵床調査をおこなった。

湧水の調査は、豊平川のシロザケ産卵域における湧水の状況について、その概略を知ることが目的として実施した。

調査は、湧水の発見が容易になる時期として、河川の水温と水位が共に低下する冬期を選び、1997年1月28,30日におこなった。方法は、兩岸を目視で確認しながら歩いて移動し、発見した湧水の位置と湧水温、河川水温を記録した。河川水中において湧出している場合

は、目視での確認は困難であったが、周囲の河川水温との相違によって湧水が確認できた場合もあった。また、数メートル以内の範囲に複数の湧出点があり、それらの水温等に大きな相違が認められない場合は、同じ水源由来の湧水と判断して、その範囲を1地点とし、湧出点の確認数と湧水温の最大値を記録した。

調査結果と考察

<概要>

1996年度は合計1907ヶ所のシロザケ産卵床を確認し、その分布を図2に示した。また1994,1995年度の調査と同様、調査範囲を16分割し、それぞれの区間について、各調査日に確認した産卵床数を表1に示した。

設定した調査範囲より上流側については、流程約4.8kmの範囲(さけ科学館～7号床止)において、合計3回(1996年9月13日,10月1日,11月1日)の調査をおこなったが、シロザケ親魚および産卵床は発見できなかった。

湧水については、合計20地点を確認した。図2に湧水確認地点の位置(St.1-St.20)を示し、各地点の水温等については表2に示した。

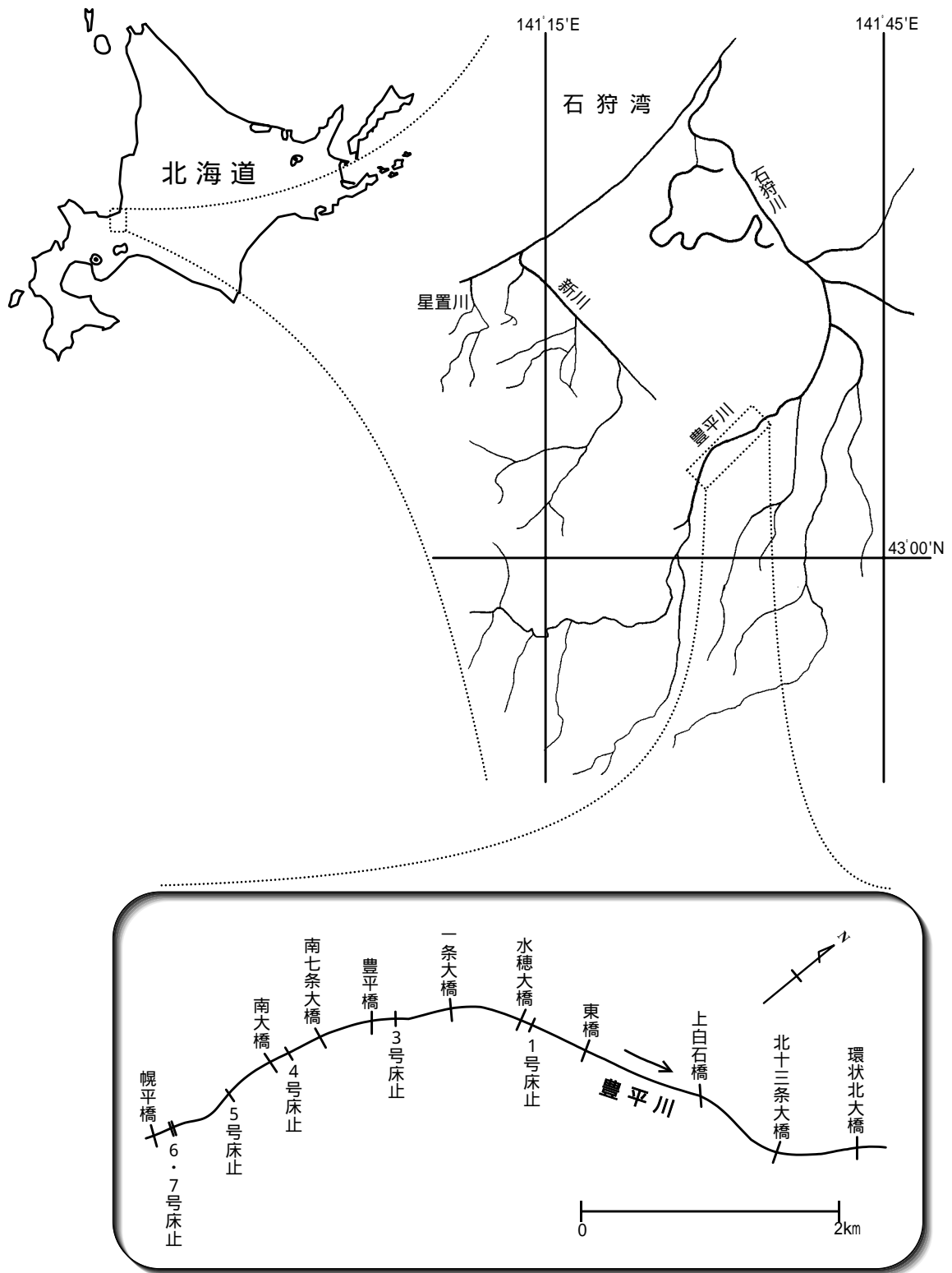


図1 調査範囲の地図

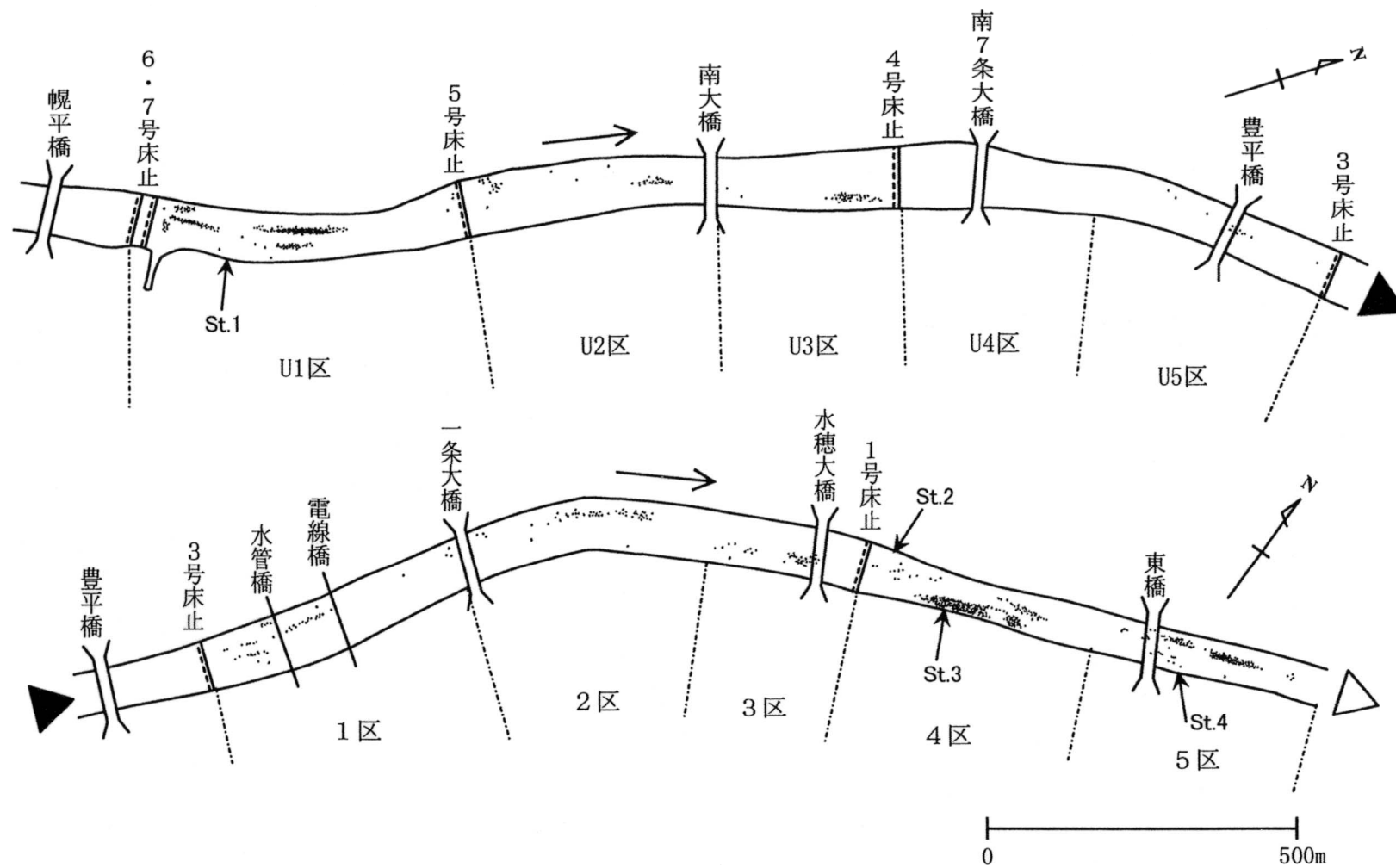


図2 豊平川のシロザケ産卵床と湧水確認地点の分布地図(1996年度)

河川内の小点が産卵床を、小矢印(St. No.)が湧水確認地点をそれぞれ示す。
縮尺は川幅方向に拡大して表示している。

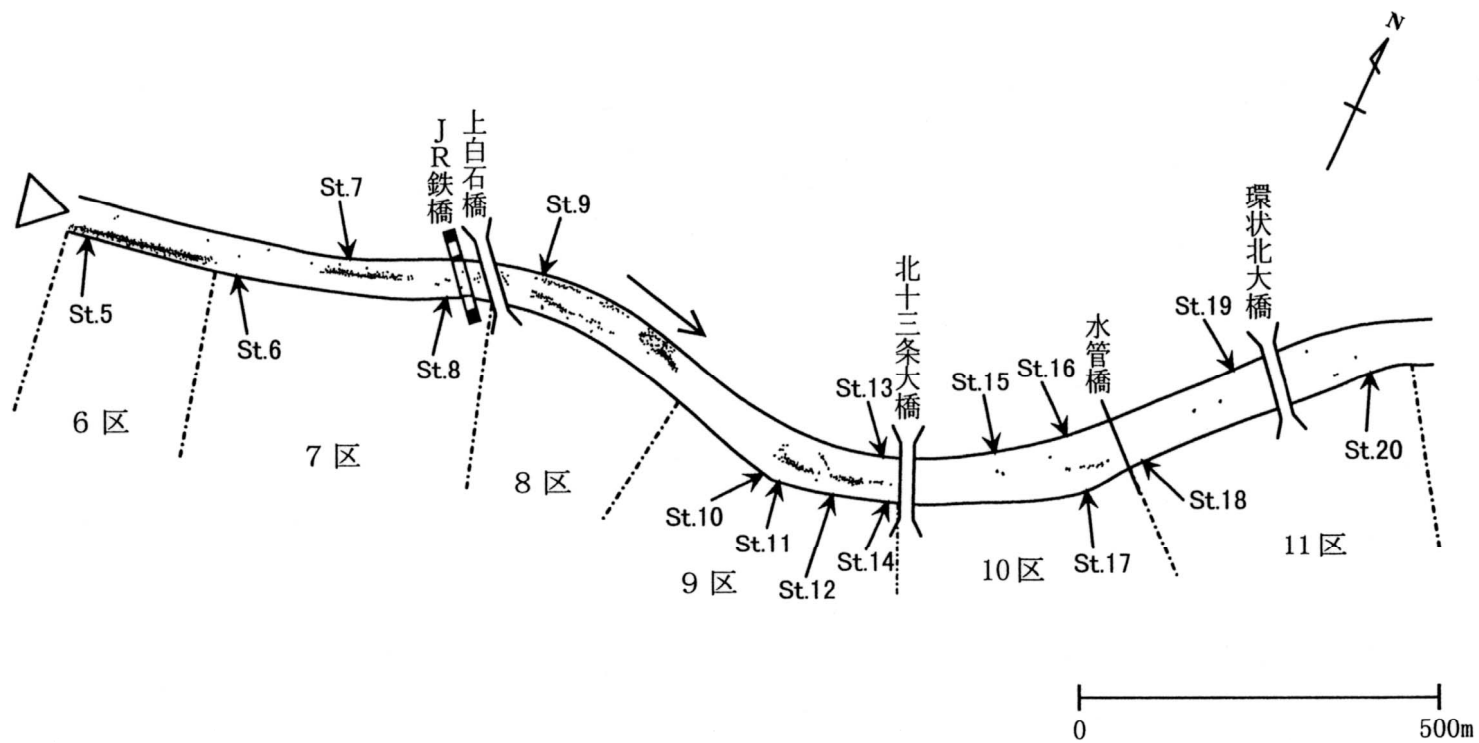


図2(続き) 豊平川のシロザケ産卵床と湧水確認地点の分布地図(1996年度)

河川内の小点が産卵床を、小矢印(St. No.)が湧水確認地点をそれぞれ示す。
縮尺は川幅方向に拡大して表示している。

表1 調査区・調査日別の産卵床確認数(1996年度)

調査期間：1996年9月13日-1997年1月30日

調査日	調査区					産卵床確認数											日計	累計
	U1	U2	U3	U4	U5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
9月13・19日	0	0	0	0	3	3	3	5	6	5	2	4	7	6	0	0	44	44
10月1・2日	59	2	0	0	1	12	1	7	29	28	18	10	17	6	0	0	190	234
10月17日	62	18	28	0	4	28	10	3	21	75	67	2	21	16	5	1	361	595
10月31日	75	18	15	0	3	5	22	4	45	52	82	29	36	25	3	2	416	1,011
11月16日	34	3	0	0	0	0	5	5	36	21	55	31	38	24	3	1	256	1,267
12月1日	13	0	-	-	-	0	6	6	92	19	93	25	33	21	0	1	309	1,576
12月19日	9	6	-	-	-	-	1	4	75	14	60	57	53	15	4	1	299	1,875
1月8日	0	0	-	-	-	-	0	0	18	3	1	4	4	2	-	-	32	1,907
1月28・30日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,907
年度計	252	47	43	0	11	48	48	34	322	217	378	162	209	115	15	6	1,907	

湧出点のほとんどは河川水面上0-15cmの位置にあり、また多くは河岸部のコンクリート護岸の継ぎ目にできた穴から湧出していた。

湧水の温度は2.9-9.9 の範囲にあり、いずれも同時に測定した河川水温より高い値を示した。各湧出点の水量は多くはなく、最大でも目測で50ml/sec以下と判断された。

湧水の水質については、今回は測定していないが、目視で気付いた点について表2に記した。

また、調査期間中の豊平川の河川水温について、図3に示した。

<詳細>

1. シロザケ産卵床の分布

シロザケ産卵床について、まず調査区間別の分布状況を過去2年の記録と比較してみる。図4には、調査区間別の産卵床密度(流程100mあたりの産卵床確認数)について、1994,1995年度との比較を示した。これによると、産卵

床の区間別分布は、過去2年とおおむね同様の傾向を示した。1994-1996年度に共通した特徴として、U4,U5区と10,11区は産卵床が少ないことと、4-9区に特に産卵床が集中する傾向が挙げられる。

1996年度に特有の傾向としては、U1区において1994,1995年度より産卵床密度が高い点が挙げられる。これには以下のa,b2点の理由が考えられる。

a. 魚道の設置

U1区の下流端に位置する5号床止は、高水温期や増水時を除いては、シロザケ親魚、特に溯上能力の弱い産卵前のメス親魚にとって、溯上の障害となっていたと考えられる。しかし、1996年3月頃に魚道が設置された結果、5号床止より上流への溯上は、魚道設置前より容易になったことは間違いない。

b. 水路の造成

1996年7月に、U1区左岸の河原(平常水位時は水面上に礫が露出している部分)が掘削されて、本来の河道と並行に水路が造成され、

表2 湧水の確認地点

調査日	調査時刻	天候	気温	調査範囲
1997年1月28日	11:40-15:45	曇時々晴	0.4 (15:45)	4 ~ 11区
1997年1月30日	10:35-13:30	小雪	1.7 (13:30)	U1 ~ 3区

St.	調査区	右/左岸 (R/L)	湧出点数	測定時刻	湧水温	河川水温	備考
1	U1	R	-	13:10	3.1	1.5	川岸の止水部に湧出
2	4	L	2	15:30	7.0	2.4	
3	4	R	2	11:50	2.9	2.3	
4	5	R	5	12:05	9.9	2.3	
5	6	R	7	12:20	6.1	2.4	
6	7	R	20	12:30	9.8	2.5	
7	7	L	-	15:03	9.5	3.2	
8	7	R	19	12:55	9.9	2.6	
9	8	L	18	14:48	9.8	3.3	
10	9	R	1	13:10	9.6	2.7	湧出部が赤褐色に変色
11	9	R	4	13:12	7.1	2.7	
12	9	R	10	13:20	8.4	2.6	
13	9	L	-	14:33	7.0	-	
14	9	R	2	13:27	4.8	2.7	
15	10	L	1	14:25	5.7	-	湧出部が赤褐色に変色
16	10	L	-	14:20	5.6	-	湧出部が赤褐色に変色
17	10	R	6	13:38	5.9	2.6	湧出部が赤褐色に変色
18	11	R	6	13:40	4.6	2.6	湧出部が赤褐色に変色
19	11	L	-	14:05	9.5	2.7	湧出部が赤褐色に変色
20	11	R	3	13:50	5.6	2.6	湧出部が赤褐色に変色

湧出部が水面下にあった地点(水温・湧出部の変色で湧水を確認)

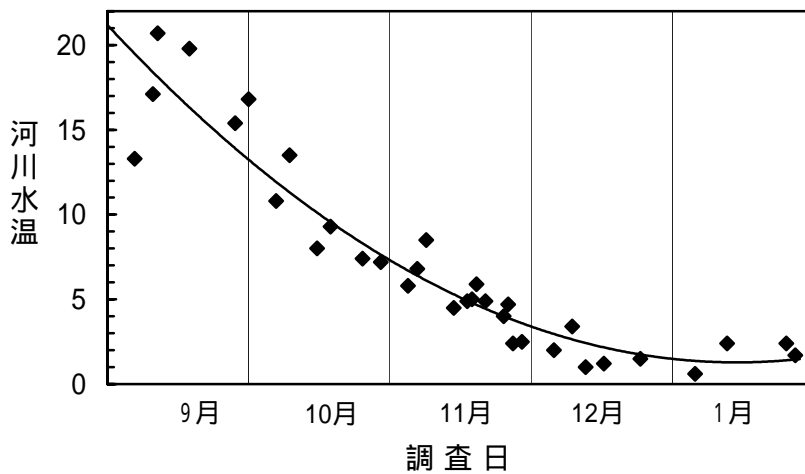


図3 豊平川 1号床止の河川水温(11:00-16:00に測定)

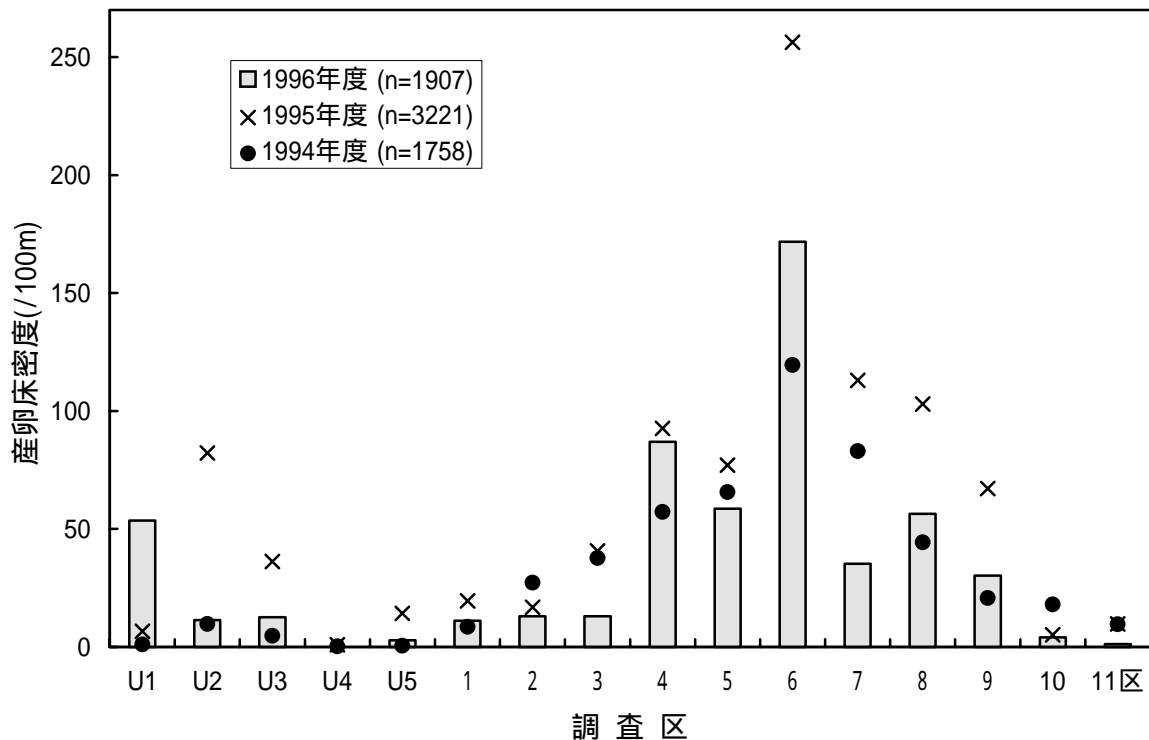


図4 各調査区の産卵床密度(流程100mあたりの産卵床確認数)

比較のため1994,1995年度の値も示した。

河川水が分流するようになった。1996年度は、この水路内にシロザケの産卵が集中した(図5)。造成された水路の規模は概略で長さ250m、幅10m、最大水深1mであるが、造られた経緯は不明である。なお、今回の調査では、この水路内に湧水は確認できなかった。

産卵が集中したことから、この水路内はシロザケの産卵に適した条件を備えていたと考えられる。佐野(1959)は、シロザケの産卵場所選択において、河床中の水の通過量が関係することを示している。水路の造成によって河床の砂利が攪拌され、水の通りが良くなったことが、産卵集中の理由として挙げられるかもしれない。

この2点から、U1区におけるシロザケの動向については、次の様に考察できる。

- ・ 1994,1995年度は5号床止の影響で、U1区へ溯上できた親魚が少なかったため、産卵も少なかった。
- ・ 1996年度は5号床止への魚道設置により、U1区へ溯上した親魚が明らかに増加した。また、U1区内に水路が造成され、そこが産卵に適した条件をそなえていた。親魚と産卵適所が共に増加した結果、産卵も多くおこなわれた。

次に、産卵時期と産卵床分布との関係について、結果を示す。図6は、調査期間を3等分(以後前期・中期・後期と表記する)して、調査区別の産卵床数の割合を示したものである。これによると、U4,U5区と10,11区は、全期間を通して産卵床は少ない。U1-U3区は前期には産卵が集中するが、後期の産卵はわずかで

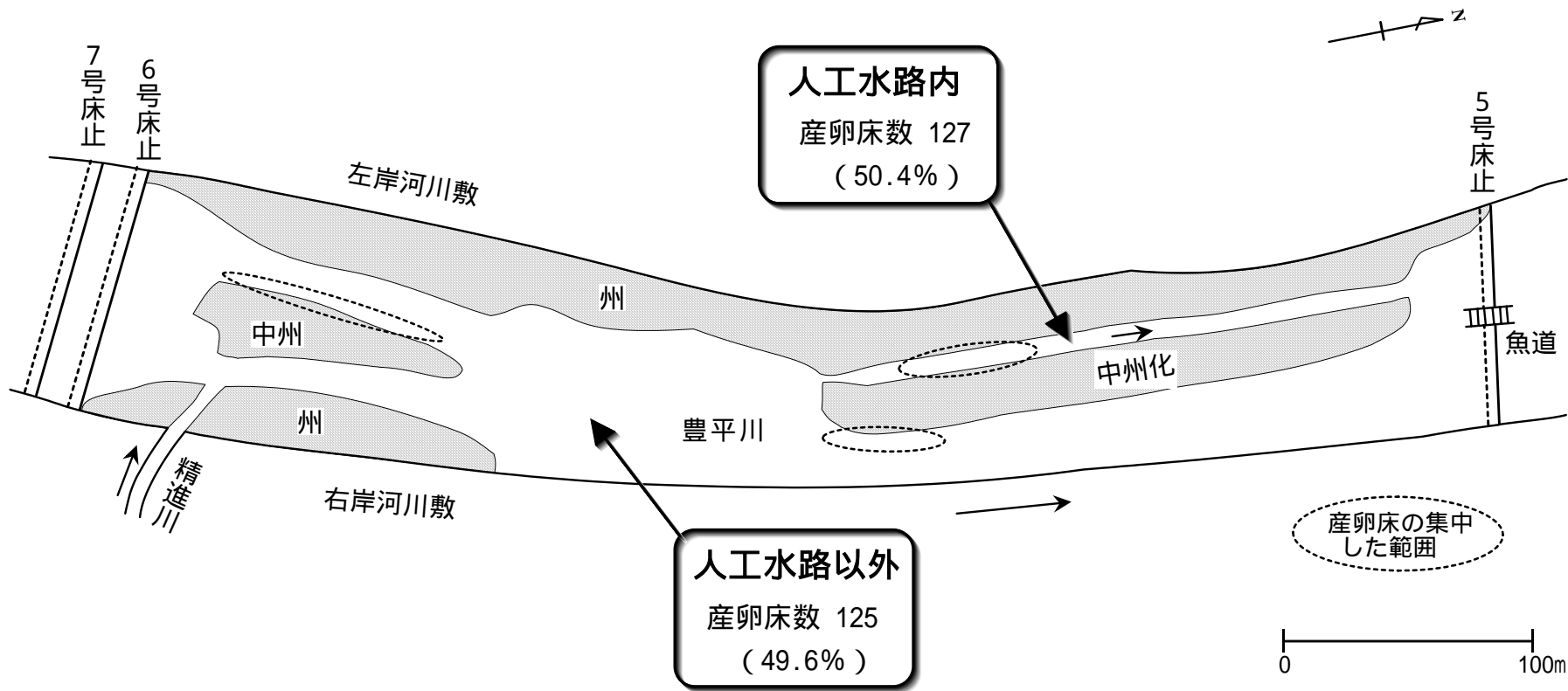


図5 U1区の河川地図とシロザケ産卵床(1996年度)

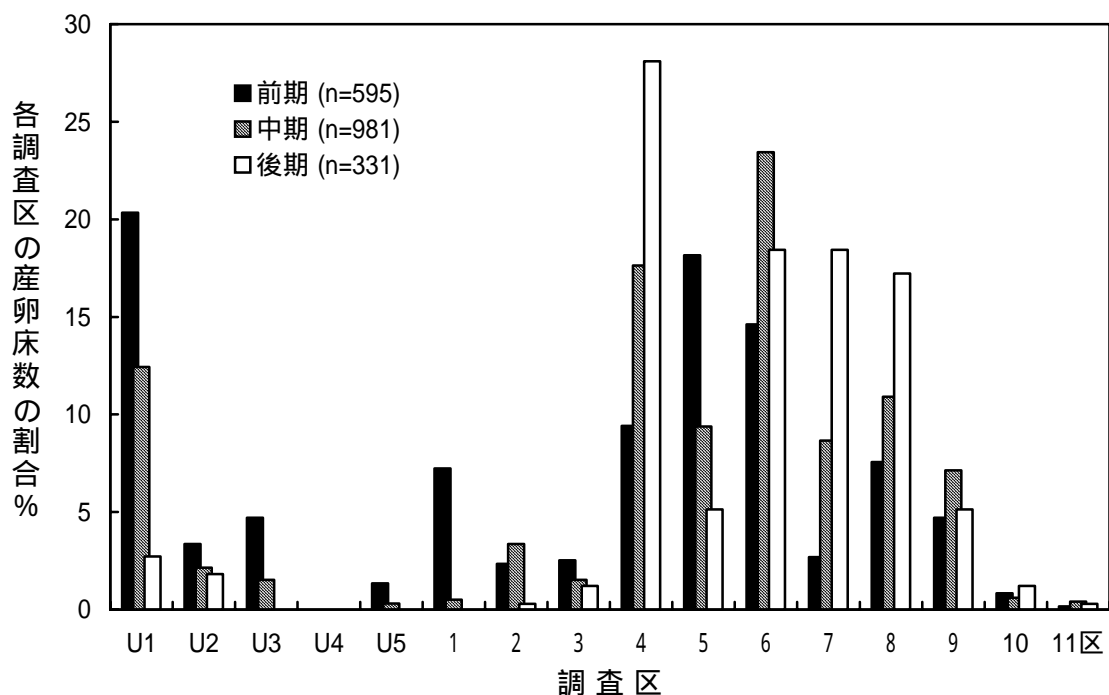


図6 調査期間を3つに分けた場合の、各調査区の産卵床確認数の割合

前期:調査開始日-10月20日；中期:10月21日-12月10日；後期:12月11日-調査終了日

ある。一方、4 - 9区は全期間を通して多数の産卵が認められ、特に後期には大部分の産卵床(331ヶ所中306ヶ所,92.4%)が4 - 9区内で確認された。

以上の結果を調査区間別に整理すると、1996年度の産卵状況は次の通りであった。

- ・ U1 - U3区：前期は産卵床は多いが、後期には大幅に減少する。
- ・ U4, U5区：産卵床は少ない。
- ・ 1 - 3区：産卵床は多くはない。後期になるほど減少する。
- ・ 4 - 9区：産卵床がもっとも多く、後期には特に集中する。
- ・ 10, 11区：産卵床は少ない。

後期に4 - 9区に産卵が集中した現象については、河川水温低下によるシロザケ親魚の溯上能力の低下が、理由の一つとして考えられる。

日中の河川水温が5℃以下に低下する11月下旬以降は、それ以前と比較してシロザケ親魚の動きが鈍くなる。これは捕獲調査において親魚を扱う作業から、経験的に明らかである。また、比較的溯上が容易と思われ、9, 10月には親魚がほとんど確認されない1号・3号床止直下において、11月中旬以降、溯上できず一時的に留まっていると思われる、産卵前のメス親魚が多数確認できるようになる。

すなわち、水温の高い時期には容易に溯上できた1号・3号床止が、後期には河川水温の低下によって溯上の障害となり、結果として、4区(1号床止直下の区間)より下流に産卵が集中した可能性がある。

最後に、調査期間を通して産卵が少なかった範囲(U4, U5区と10, 11区)について、その理由を考えてみる。

まず、U4, U5区は、通常シロザケの産卵が少ない、水深1.5m以上の範囲が多い。水深

1.5m未満の範囲は、底質が10-30cm径の石のみで構成された場所が多く、石の径が大きすぎて産卵には不適と考えられる。また、湧水はこの区間内では発見できなかった。この区間は水深・底質・湧水などの面で産卵に不適な場所が多いことが、産卵が少ない理由と考えられる。

10,11区については、底質等の条件は産卵に適していると思われる場所が多く、湧水もこの区間内で計6地点を確認している。それ以外に産卵が少なかった理由を求めると、一つには湧水の水質が考えられる。水質の影響については、湧水と産卵場所との関係の項で詳細に検討する。

2. 確認された湧水の分布

最初に、豊平川の調査範囲周辺の地形と、湧水との関係について整理する。

札幌の中心部は、豊平川によって生成された札幌扇状地上にあり、その扇端は標高15m線付近に位置する(山口,1983)。一般に扇端部は地下水位が高く、地下水の地表への湧出も多いが、札幌扇状地においても同様である。豊平川はこの札幌扇状地上を流下しており、扇端部と豊平川とは、地図上ではJR函館本線鉄橋付近で交差している(図7)。

札幌扇状地の北側には、石狩低地帯(沖積平野)が広がっている。この範囲にも地下水や湧水が存在するが、水質は鉄分が多い傾向にある(富田,1978、山口,1983)。



山口(1983)より改図

図7 札幌扇状地と豊平川

今回の調査で確認された湧水は、20地点中19地点が4区より下流に存在した。この範囲は、札幌扇状地の扇端部付近にあたり、下流側は一部石狩低地帯にかかっている。3区より上流側については、地下水位が低い扇中央部にあたり、今回の調査で確認された湧水は1地点のみであった。

湧水の特徴として、St.10とSt.15-20の計7地点において、湧出部が赤褐色に変色しているのが観察された。これは湧水に鉄分が多く含まれているためと考えられる。これらの湧水は、ほとんどが10,11区内にあり、地図上では7,8区付近が扇端部に相当することから、石狩低地帯に由来する、鉄分が多い地下水の可能性が高い。

今回の湧水調査は、湧水分布の概略を知ることが目的に実施したものであるが、調査結果は地形から得られる予想とよく一致していた。

この結果から、豊平川河岸部の湧水分布については、およそ次の通りと考えられる。

- ・U1 - 3区：札幌扇状地扇中央部にあたり、地下水の湧出が少ない。
- ・4 - 9区：札幌扇状地扇端部にあたり、地下水の湧出が集中する。
- ・10,11区：石狩低地帯由来と推定される湧水が認められる。

3. 湧水と産卵場所との関係

産卵床の分布資料をもとに、河川のシロザケ産卵環境について考察する際、特に豊平川において検討を要する点について、最初に考察する。

床止の影響

豊平川では床止がシロザケ親魚溯上の障害となっている可能性があり、産卵床分布の結果にそれら床止の影響がまったくないとは言

えない。したがって、障害となっていると思われる床止の上流側と下流側を比較する際には、床止の影響の可能性を考慮する必要がある。ただし、4 - 11区内の分布については、途中で床止が存在しないので、考慮の必要はない。

産卵床分布の有意性

仮に、産卵可能な河床面積に対して回帰親魚数が過剰な状況では、産卵床分布からその河川の産卵環境を推測することは困難である。

豊平川の現状は、産卵が集中する場所がパッチ状に多数存在することから、メス親魚の各個体が自由に産卵場所を選択していると考えられる。すなわち、豊平川においては、産卵床分布が産卵環境を検証する際の指標となりうる。

以上をふまえて、産卵床と湧水それぞれの分布状況から、豊平川におけるシロザケの産卵場所選択と、産卵環境の一つの要素である湧水との関係について考察を進める。

まず、産卵床と湧水の調査区間別の分布を比較してみると、扇状地由来の地下水の湧出部と、シロザケ産卵床が集中した範囲は、共に4 - 9区で一致している。この結果からは、明らかに湧水域への指向が認められる。

しかし、前期に多くの産卵が確認されたU1 - U3区において、湧水は1地点しか確認できなかった。産卵が多い時期があったということは、この範囲には、少なくとも湧水以外の産卵条件を満たす場所は多く存在すると言える。産卵と湧水の関連性という観点で考えると、この結果については次の2つの可能性が挙げられる。

- ・U1 - U3区内に、今回の調査では確認できなかった湧水が存在する可能性。
- ・河川水温の高い時期には、産卵場所選択における湧水の影響は小さい(小宮山ほか, 1990)という可能性。

特に後者の可能性については、この範囲内の産卵が前期に集中したことにより説明できる。

次に、産卵床と湧水の詳細な位置関係について、湧水域におけるそれぞれの分布をみると、産卵床がパッチ状に集中分布した地点と、湧水確認地点の分布とは、直接には一致していない(図2の4 - 9区)。

今回の湧水調査では、河川水内の湧出については、ごく一部しか発見できなかったと考えられる。今回の結果は、河床内の詳細な湧水分布を示したものではないため、産卵集中地点と今回の湧水確認地点が一致しないのは当然とも言える。

産卵が集中した地点は、その河床内に湧水が存在すると推測され、底質など他の条件も満たした、もっとも産卵に適した場所であると考えられる。

産卵床と湧水との関連性の季節的变化については、後期に4 - 9区に産卵が集中した現象から、河川水温低下によって湧水への選択性が強まるという考え方ができる。しかし、後期における床止の影響も、この現象の理由として考えられる。この2つの可能性が挙げられるが、今回の結果からは、これ以上の推定は困難である。

一方、10,11区で産卵が少なかった点については、湧水の水質による影響が考えられる。

この区間で観察された湧水は、湧出部の変色から、4 - 9区の湧水とは水質が異なり、鉄分を多く含むと考えられる。変色が見られる湧水地点の近傍には、産卵床は確認されなかった(図2の10,11区)ことから、この湧水の水質をシロザケ親魚が忌避している可能性がある。

今後の課題

シロザケの産卵場所と湧水との関係については、過去に報告があり(佐野,1959)、今回の豊平川における調査でも、全体の分布がほぼ一致することから、関連性が認められた。

しかし、湧水への選択性が河川水温低下により強まる可能性や、湧水の水質の影響については、今回の調査では不明な部分が多い。

今後は、産卵集中地点の河床内の水温・水質について詳細な調査をおこない、産卵場所選択と湧水との関係を明らかにする必要がある。

要約

1996年9月13日-1997年1月30日に、石狩川水系豊平川(札幌市)において、シロザケの産卵状況の調査を実施し、中流域の約6.1kmの区間(7号床止~環状北大橋下流200m)において、合計1907ヶ所のシロザケ産卵床を確認した。

1997年1月28,30日に、豊平川の同区間において、河岸部の湧水の調査を実施し、合計20地点の湧水を確認した。

1996年3月頃に、シロザケ産卵域の5号床止に魚道が設置され、1996年度はその上流側のシロザケ産卵床数が、1994,1995年度の調査結果と比較して増加した。また、この範囲においては、1996年7月に造成された、水路状の分流に産卵が集中する現象がみられた。5号床止上流部において産卵が増えた理由は、魚道設置によって親魚の溯上数が増加したことと、河床の攪乱による好適な産卵環境の出現との2点が考えられた。

河岸部の湧水は、1号床止より下流側で多く確認された。また、北13条大橋より下流側の湧水の多くは、湧出部の変色から、鉄分を多く含むと推定された。湧水の分布状況は、札幌扇状地の扇端部に湧水が多く、その下流

側の石狩低地帯の湧水は鉄分が多いという知見(富田,1978、山口,1983)と一致した。

シロザケ産卵床は、産卵域下流部の1号床止～北13条大橋の間に多く見られた。この分布は、札幌扇状地扇端部由来の湧水が確認された範囲とほぼ一致した。

鉄分を多く含むと推定される湧水が確認された10,11区内では、シロザケ産卵床が少なかった。このことから、湧水の水質と産卵場所選択との関連性が示唆された。

参考文献

- 深見浩司 1996. 扇状地と地下水, さっぽろ文庫77, 地形と地質, 77-87. 札幌市, 札幌市教育委員会, 北海道新聞社
- 小林哲夫 1968. サケとカラフトマスの産卵環境, 北海道さけ・ますふ化場研究報告22, 7-13. 水産庁北海道さけ・ますふ化場
- 小宮山英重・堀本宏・小原聡 1990. 豊平川におけるシロザケの河川回帰率とその自然産卵環境. 北海道の自然と生物(別刷), 1-7.
- 小宮山英重 1988. 札幌の淡水魚たち, さっぽろ文庫44, 川の風景, 240-262. 札幌市, 札幌市教育委員会, 北海道新聞社
- 中尾欣四郎 1983. 地形と水, さっぽろ文庫24, 札幌と水, 47-63. 札幌市, 札幌市教育委員会, 北海道新聞社
- 岡本康寿・小原聡・高山肇・佐藤信洋 1993. 豊平川におけるシロザケの自然産卵-1990、1991年度の産卵範囲、産卵時期、及び産卵場所, 札幌市豊平川さけ科学館館報5, 50-62. 札幌市豊平川さけ科学館
- 岡本康寿・小原聡・佐藤信洋 1994. 豊平川におけるシロザケの溯上、自然産卵の状況(1992、1993年度), 札幌市豊平川さけ科学館館報6, 36-39. 札幌市豊平川さけ科学館
- 岡本康寿・小原聡・佐藤信洋 1996. 豊平川におけるシロザケ親魚の溯上、自然産卵の状況(1994・1995年度), 札幌市豊平川さけ科学館館報8, 38-54. 札幌市豊平川さけ科学館
- Salo,E.O. 1991. Life history of chum salmon(*Oncorhynchus keta*), In:C.Groot and L.Margolis(ed.), Pasific salmon life histories, Univ. British Columbia Press, Vancouver
- 佐野誠三 1959. 北日本産サケ属の生態と蕃殖について, 北海道さけ・ますふ化場研究報告14, 21-90. 水産庁北海道さけ・ますふ化場
- 佐野誠三・長沢有晃 1958. 十勝川支流メム川に於ける鮭の天然蕃殖, 北海道さけ・ますふ化場研究報告12, 1-19. 水産庁北海道さけ・ますふ化場
- 佐野誠三 1952. 鮭の天然蕃殖に関する研究豫報, 水産孵化場試験報告7, 61-68. 北海道立水産孵化場
- 下川和夫 1996. 札幌の扇状地, さっぽろ文庫77, 地形と地質, 40-49. 札幌市, 札幌市教育委員会, 北海道新聞社
- 富田辰三 1978. 豊平川の利用-水質, さっぽろ文庫4, 豊平川, 194-209. 札幌市, 札幌市教育委員会, 北海道新聞社
- 山口久之助 1983. 水の質, さっぽろ文庫24, 札幌と水, 79-93. 札幌市, 札幌市教育委員会, 北海道新聞社

豊平川産シロザケの河川回帰数の推定方法についての試案

高山 肇・岡本康寿・小原 聡・佐藤信洋・金田壽夫

1985年以来、札幌市豊平川さけ科学館では、豊平川をはじめ、札幌市内の河川におけるシロザケの生態調査を継続している。さけ科学館では、実際に捕獲または死体で確認した溯上親魚の総数を溯上確認数として公表している。しかし、この数字は、実際の溯上数より明らかに少ない。豊平川では、魚止めを設置せず、投網または曳き網を用いてシロザケ親魚を捕獲し、溯上魚の一部の個体しか捕獲されていないからである。

実際の溯上数を推定し、公表することは、市民に向けての適切な教育普及活動、その基礎となる科学的資料の蓄積、放流事業の評価などに必要である。

そこで、豊平川におけるシロザケ溯上数の推定方法について検討した。

目的

石狩川水系豊平川のシロザケについては、1985年以来、札幌市豊平川さけ科学館が回帰事業をおこなっている。ここでいう回帰事業とは、河川回帰した親魚の捕獲、採卵、稚魚の放流と、産卵生態を含む生態学的調査である。回帰事業は、豊平川のシロザケ個体群を維持し、その生態と河川の自然環境との関係を明らかにするために必要な活動である。その成果は、資料としてまとめられ、市民への普及活動のために利用されている。

シロザケ親魚の溯上数に関係する資料としては、各年度の溯上確認数、産卵床確認数を集計し、公表している。

本報告を記す理由は、さけ科学館で公表している親魚の溯上確認数が、溯上実数であるという誤解を解消するためである。

日本のシロザケの増殖事業においては、ウライ(川を仕切った魚止め捕獲装置)を用いた親魚捕獲が一般的である。この方法は、溯上親魚のほとんどを捕獲することが可能であり、捕獲数をそのまま河川回帰数と見なすことができる。一方、豊平川では、投網または曳き網によって親魚を捕獲している。この方法では、溯上個体の一部しか捕獲することができ

ない。しかし、シロザケはウライによって全数を捕獲しているという「常識」のため、豊平川についても、溯上確認数が河川回帰数であると誤解される場合がある。

そこで、豊平川についても、シロザケの溯上実数を示すことのできる、より適切な資料の作成が必要と考えられる。

また、シロザケは、成熟年齢に1⁺-6⁺の幅をもち(佐野, 1959)、同一河川においても、異なる年級の間では産卵時期が一致しない(E.O.Salo, 1991、佐野, 1959)。年級ごとの溯上数を推定し、個体群動態を解析するためには、産卵期間中の捕獲率の変動についても検討する必要がある。

調査場所と方法

シロザケ親魚と産卵床の調査は、1985-1989年度と1990-1995年度とでは、若干方法が異なる。ここでは、調査方法が一貫している1990年度以後の方法について記述する。

シロザケ親魚の捕獲と産卵床調査は、各年度とも9月から翌年1月の間におこなった。調査場所は、流程に沿って約4.1km(1990-1993年度)ないし6.1km(1994-1995年度)の範囲で、豊平川中流域のシロザケの産卵域と一致する(図1)。1994年度から調査範囲が拡大した理

由は、親魚の溯上を阻害していた堰堤に魚道が設置され、その堰堤の上流でも産卵がおこなわれるようになったからである(岡本ほか, 1996)。

親魚捕獲は、1週間に1-3回の頻度でおこなった。堰堤直下や産卵床の集中している、親魚の密度の高い場所で、投網あるいは曳き網を用いて捕獲した。捕獲した個体は、直ちに尾叉体長を測定、性別を記録し、年齢査定のために採鱗した。捕獲した個体の内、一部は展示・採卵に使用するためにさけ科学館に収容し、それ以外の個体は一度捕獲した標識としてアブラビレを切除後、捕獲場所付近に放流した。また、アブラビレのある死体魚、すなわち捕獲されずに死亡していた個体を発見した場合も、捕獲した個体と同様の調査・処置をおこなった。捕獲数と死体魚数を合計して溯上確認数とした。ただし、一部の捕獲個体や死体魚は、性別のみを記録後、アブラビレを切除して放流・放置した。死体魚は、産卵前死亡か、産卵後死亡かをも記録した。

捕獲した個体には、産卵行動を開始する前の個体から繁殖を終えた死亡直前の個体までが含まれていた。そこで、調査場所に溯上してから捕獲されるまでの期間を推定するための指標(表1)を定め、個体ごとに記録した。指標は、外見から判断できる情報を基本とし、

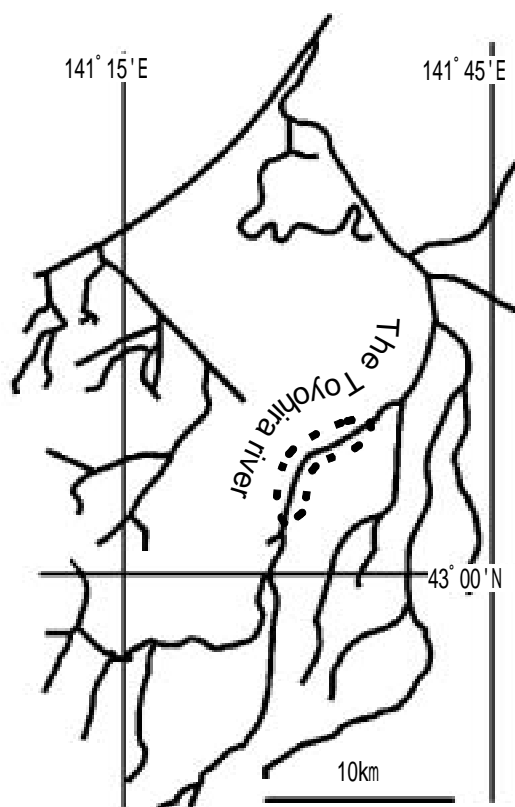


図1 調査場所

点線内が豊平川のシロザケ産卵域

メスについては、腹部の触感も併せて判断の基準とした。

表1 シロザケ親魚が産卵行動を開始してからの期間を推定するための外見上の指標

区分	メス	オス
A0	産卵前の個体。通常、体側に傷は無い。排卵前か、排卵後でも腹部の外観から産卵前と判断される。	-
A	産卵を開始した個体。腹腔には明らかに卵が残り、産卵途中と推定される。	外見上、傷はほとんど見られない。
B	腹部が平坦になり、産卵を終えた可能性がある個体。ただし、腹腔に卵が残っている場合がある。尾鱗や尾柄部は、ほとんど傷付いていない。	オス同士の攻撃行動の結果と推定される細かい傷が見られる。しかし、鱗が剥がれた傷は少ない。
C	完全に産卵を終え、腹腔に数粒以上の卵は残っていない個体。尾柄部の鱗、皮膚は大きく剥がれている。各ヒレも明らかにすれて短くなっている。	鱗が剥がれた傷が多い。特に背側の皮膚がほとんど剥がれている個体もある。
X	個体の計測資料はとらず、アブラビレを切除しただけの個体	
D	死体	

産卵床の調査は、定期的に調査域全域を流程に沿って徒歩で移動し、前回の調査日以後につくられた産卵床の位置を河川地図上に記録した。産卵床は、メス1個体分と推定される産卵床を1ヶ所として記録した。

産卵床調査は、可能な限り、10 - 14日間隔でおこなった。予備調査の結果、以下に述べる理由で、この間隔が、判断の誤りがもっとも少ないと思われたからである。

佐野(1959)が報告しているメム川の例と同様に、豊平川においても、産卵直後の産卵床は、砂利が完全に掘り返され、表面に藻類が付着していない、粒径10cm前後の比較的揃った礫のマウンドとして容易に認識することができた。また、しばしば、産卵後のメス個体が自身の産卵床上に居着いて、産卵床への砂利かけと他のメスに対するナワバリ防衛をおこなっていた。産卵から約14日以上経過すると、ほとんどの場合、産卵したメスはすでに死亡し、産卵床表面の砂利に藻類が再付着し始めた。産卵床の形態も徐々に崩れ、ある場所が産卵床であるかどうかの判断が次第に難しくなった。一方、産卵から7日以内の産卵床は、産卵直後から形状の変化がほとんど見られなかった。従って、仮に7日以下の間隔で産卵床調査をおこなうと、ある産卵床が既に記録されたものか未記録であるかの判別は困難と思われる。

実際には、天候や河川工事に起因する濁水などが原因で、産卵床調査は必ずしも計画とおりには実施できない場合があった。産卵されてから15-20日経過した産卵床の場合は、砂利の組成や河床の形状によって判別できる場合が多かった。それ以上経過した時は、ある場所が産卵床であるかどうかの判別はできなかった。

また、目視による調査なので、水深約1.5m以上の場所については、産卵床の有無を確認できなかった。

産卵床の調査は、著者らの内、産卵床調査に良く慣れた2名が担当しておこない、確実に産卵床と判断できるものだけを記録した。

結果と考察

以下の項目について、結果を記し、考察する。

1. 産卵床調査の信頼性
2. メス親魚全個体の溯上数の推定
3. 溯上親魚の性比と全溯上個体数
4. メス親魚の年級別の溯上数の推定
5. まとめと今後の課題

1. 産卵床調査の信頼性

産卵床調査において考えられる計数誤差の要因を表2 に示した。

表2 産卵床調査において考えられる計数誤差の要因

産卵床を過剰に計数する要因	産卵床を過小に計数・見落としする要因
a 産卵床でない場所を産卵床と誤認。	d 水深1.5m以上の場所にある産卵床の見落とし。
b 1つの産卵床を2つと誤認。	e 複数の産卵床を1つと誤認。
c 1つの産卵床を2回計数。	f 著しい増水による、産卵床の形状破壊。
	g 降雨や河川工事に起因する濁水で確認が困難になる。
	h 調査間隔が15日以上になると、形状が崩れ、確認できない産卵床が出現し、21日以上で識別不能になる。

表2 に示したa-hの可能性について考察する。

a,b:シロザケは、メス親魚が死亡するまで自身の産卵床をナワバリとして防衛している。従って、産卵後のメスがナワバリ防衛している場所は産卵床であると特定できる。調査者は、産卵期間中は週に1-3回の割合で産卵域を調査し、メス親魚が保護している確実な産卵床を日常的に観察した。佐野(1959)、岡本ら(1996)の報告のとおり、シロザケの産卵床は特有の形状をしていて(上流部が少しへこんだ高さ約10cmのマウンド状)、産卵後2週間以内であれば容易に識別できた。また、著者らは、1991-1996年の間に、約20カ所の産卵床を掘り返して、卵の発生状況の調査をおこなった(未発表)。この調査で、産卵床ではない場所を産卵床と誤認した例はない。したがって、産卵床でない場所を産卵床と誤認したり、1つの産卵床を2つと誤認した可能性は極めて低い。

c:河川地図を作り、同じ範囲を同じ調査者が繰り返し調査することで、同じ産卵床を2度数える誤認を防止した。

d:シロザケの産卵する水深は、一般に20-110cmの範囲と報告されている(E.O.Salo,1991)、また、佐野(1959)の報告したメム川の場合は、水深60cm以浅で産卵が観察されている。したがって、肉眼で確認できない、水深1.5m以上場所につくられた産卵床は少ないと思われるが、全く存在しなかったかどうかは不明である。

e,f,g,h:産卵床調査は、増水や降雨が理由で、調査日を変更したり、途中で切り上げる場合があった。したがって、e,f,g,hの事例は、調査の過程で実際に存在した。

以上をまとめると、調査の結果得られた産卵床数は、実態に対して過小に計数していると結論づけることができる。記録できなかった産卵床の割合を推定する資料はないが、実際に調査にあたった者の印象として、調査間隔が20日以下の場合、少なくとも90%以上の産卵床を記録できたと考えている。

2.メス親魚全個体の溯上数の推定

図2に、1990-1995年度の、メス親魚溯上確認数と産卵床確認数の累積数を示した。1991

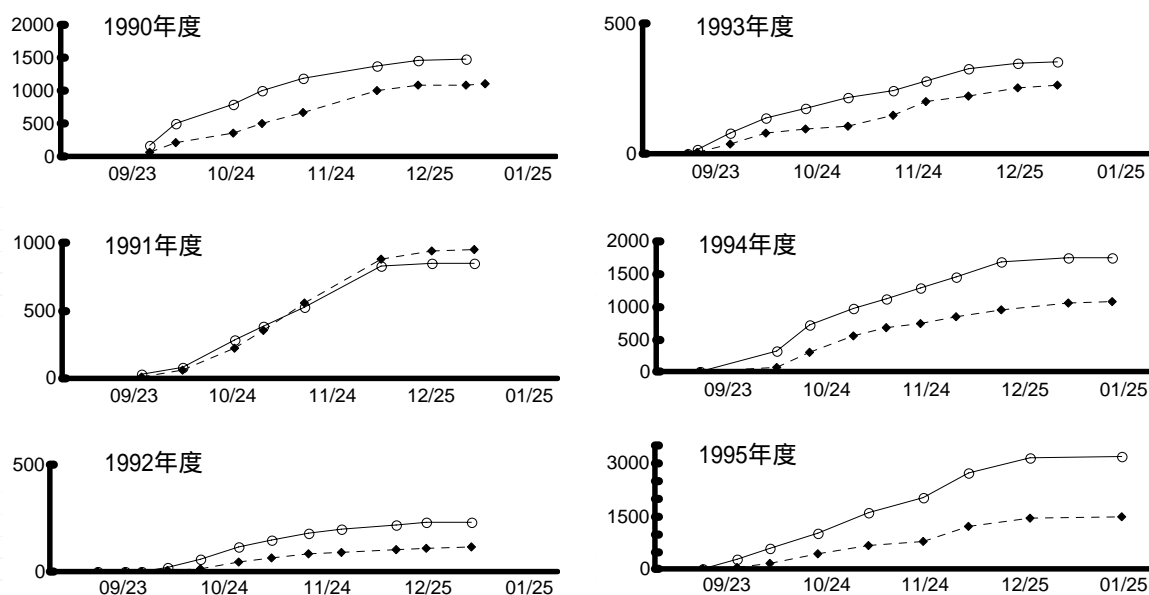


図2 豊平川における累積シロザケメス親魚確認数(-)と産卵床確認数(-)

縦軸は確認実数 .

年度を除き、いずれの年度も、調査期間をとおして、常に産卵床数が親魚溯上数を上回った。すでに述べたとおり、産卵床数は、適切な間隔で調査を継続すれば、比較的小さな誤差で産卵したメスの数を反映すると考えられる。

したがって、実際のメスの溯上数は、次の式に示した値が現状では適切な推定値と考えられる。

すなわち、

$$\begin{aligned} \text{推定溯上メス個体数} &= \text{産卵床確認数} \\ &+ \text{産卵前死亡個体数} + \text{さけ科学館収容数} \end{aligned}$$

ここで、例外として、最終的な溯上確認数が産卵床数を上回った、1991年度の結果について考察する。

この年度は、調査期間をとおして、河川の増水や、濁りがしばしばあり、計画した間隔・頻度で、産卵域全体の産卵床を確認することが困難であった。また、河川水が濁り、増水した、産卵床の視認に不適切な条件で調査をおこなった日もあった。一方、親魚溯上確認数は、捕獲率が低い場合でも、死体魚の発見で多少とも補えるので、他の年度に近い比率で調査できたと推定される。

1991年度の調査が、他の年度と比較してどの程度精度が低いものであったかは、検証する資料が無い。溯上確認数が産卵床確認数を上回ったときは、溯上確認数を推定溯上数として用いる以外に方法は無いと考える。

3. 溯上親魚の性比と全溯上個体数

親魚の性比は、一般に、産卵期の早期はオスが多く、後期はメスが多いとされる。また、齢によって異なることが報告されている(E.O.Salo, 1991)。

豊平川においても、性比が齢によって異なることが報告されている。さらに、投網、曳き網による捕獲では、雌雄を無作為に捕獲していない可能性がある(高山ほか, 1996)。

したがって、溯上親魚全体の性比を判断するだけの資料は、現段階では得られていない。

一般に、シロザケの性比は1:1に近いといわれている。

したがって、現在の資料からは、雌雄を合計した溯上数は、次の式が適切と考えられる。

$$\begin{aligned} \text{推定溯上個体数} \\ &= \text{推定溯上メス個体数} \times 2 \end{aligned}$$

ただし、溯上確認数が式で導かれた推定数を上回った時は、溯上確認数を優先する。

4. メス親魚の年級別の溯上数の推定

シロザケの成熟年齢は1⁺-5⁺の幅をもち、近年は6⁺も報告されている。個体群動態を把握するためには、年級ごとの溯上傾向を推定する必要がある。そこで、1995年度の結果を基に、以下のような手順で推定作業をおこなった。

1. 産卵床調査をおこなった日を基準に、産卵期間を10-19日間隔に区分けする。以後、区分けした期間を「産卵期区分」と記述する。
2. 捕獲したメスが産卵したであろう産卵期区分を推定する。
3. 産卵期区分毎のメス個体の捕獲率を求める。
4. それぞれの産卵期区分に捕獲したメスの年齢構成と捕獲率から、年級別の溯上数を推定する。

各メス個体の属する産卵期区分

メス各個体の産卵期区分は、表1に示したA0-Dについて、以下の方法で推定し、年齢構成を明らかにするための資料とした。

A0(産卵前の個体)は、捕獲時点で、多くが排卵していた。シロザケの産卵に要する時間は30-40時間と報告されている(Schroder, 1982)ので、捕獲から2日後には、産卵していると推定した。

A(産卵中の個体)については、捕獲時期と、産卵床調査期間が一致すると見なした。

Bとランクした個体は、体表の傷の様子から、産卵直後から1日以内と推定された。そこで、ある産卵床調査日の1日後に捕獲され

た個体までを、その産卵期区分に属すると推定した。

親魚は産卵後も数日以上生残しているので、C(完全に産卵後の個体)については、産卵床調査日から一定期間内に捕獲された個体は、産卵期区分を特定できない。産卵後の平均生残日数は、8.8日(前期群)-11.2日(後期群)という報告がある(Koski, 1975)。豊平川における観察でも、水温の低下に伴い、親魚の生残期間が長くなる傾向があった。1995年の豊平川では11月上旬を境に、日中の河川水温が急激に低下した(図3)。そこで、9-10月は産卵床調査から9日以内、11月以降は11日以内に捕獲されたCランクの個体は、産卵期間が特定できないとした。

D(死体)についても、死亡時期を推定する資料がないので、産卵期間は特定できないとした。

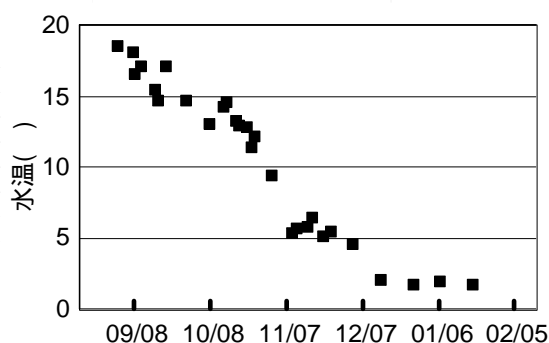


図3 シロザケ産卵期の豊平川の水温
1995年度・10-16時の間に測定。

メス個体の捕獲率と年級別推定溯上数

河川で産卵したと推定され、かつ産卵期区分が推定可能なメス個体数を、その産卵期区分の産卵床数で除した値を捕獲率とした。

河川で産卵したと推定された個体とは、捕獲した時に産卵途中か産卵後の個体、及び、産卵前の個体で捕獲後放流した個体を示す。密漁は皆無ではないが、密漁の結果と思われる傷が付いている個体はほとんど観察されな

かったので、産卵前個体が放流された後の密漁の影響は考慮しなかった。

年齢構成と捕獲率とから、産卵期区分ごとの産卵個体の推定数を計算し、それに、収容個体数を加えて推定年齢別溯上数を求めた。

1995年度の資料を用いた試算

以上の考え方にもとづいて、1995年度の結果を例に、推定溯上数とメスの年齢構成を試算した。

表3に、1995年度の産卵床数とメス確認数の調査結果をそのまま示した。この結果をもとに、産卵期区分ごとの捕獲率とメスの推定年齢別溯上数を表4に示した。推定した期間と年級は、9月17日-12月27日の間の2⁺-4⁺に限定した。これは、標本数が少なすぎた場合、誤差が大きく実用的では無いという判断による。ただし、どの程度の標本数があれば実用に足る誤差の範囲に収まるかという検討はおこなっていない。

表4をもとに、1日あたりの推定溯上個体数を溯上頻度として計算し、季節的変動を図4に示した。

図4からは、豊平川においても溯上時期は年齢ごとに異なる可能性が示唆された。

推定メス溯上数は3280個体、雌雄合計した推定溯上数は6560個体と計算された。

表3 豊平川におけるシロザケ産卵床とメス親魚の調査記録(1995年度)

記号の説明は本文を参照

年/月/日	産卵床		メス捕獲・死体確認数						
	確認数	A0(収容)	A0(放流)	A	B	C	X	D(産卵後)	D(未産卵)
95/09/01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09/06		1							
09/16	21							1	
09/17						2			
09/20				1	4				1
09/24				5	4	6	15	4	
09/25									
09/27	290	2	1	1	2	2		13	2
09/28		6							
09/30				11		5	16	3	
10/03				1	1				
10/06							3	17	
10/07	273					2	6	42	
10/11						4	5	1	17
10/14		2	2	6	13	14	2	53	
10/18		2	8						
10/19			4	4	9	12	3	79	
10/22	463	1		3	7	8	1	39	
10/24		1	5	5	1		8	1	
10/25		3				8	10	1	23
11/01		1							
11/02		3							
11/03		3	1						
11/04		3	4	6	18	29	3	15	
11/07	550			2	9	14	3	53	
11/10		3		1		1			
11/11		4							
11/14		6							
11/17		2							
11/18		1	3	10	14	44		8	
11/21		1		1					
11/23		6							
11/24	430		3		4	13	8	21	
11/25		1	3	5	27	57	1	2	
11/28		1		4	5	13	11		
11/29			2		6	33			
12/03			6		12	59	15	2	
12/08	706	3			4	36	14	110	
12/20					3	12	52	99	
12/27	421					10	20	21	
01/06						5	21	9	
01/25	67							18	
合計	3221	56	60	53	163	419	164	650	3

表4 豊平川におけるシロザケメス親魚の捕獲率と推定齢別溯上数(1995年度)

産卵期区分	産卵床 確認数	産卵期区分を推定 可能なメス個体数				捕獲率 (%)	メス収容数				メス齢別 推定溯上数		
		2+	3+	4+	5+		2+	3+	4+	5+	2+	3+	4+
09/17 - 09/27	290	0	1	24	0	8.6%	0	0	0	0	0	12	278
09/28 - 10/07	273	0	15	15	0	10.6%	0	2	6	0	0	143	147
10/08 - 10/22	463	0	71	9	0	17.3%	0	4	0	0	0	415	52
10/23 - 11/07	550	6	90	6	1	18.5%	0	13	2	0	32	498	34
11/08 - 11/24	430	5	157	10	0	40.5%	1	15	0	1	13	403	25
11/25 - 12/08	706	4	72	10	1	12.2%	1	4	3	0	34	595	85
12/09 - 12/27	421	0	20	5	0	5.9%	0	3	0	0	0	340	84

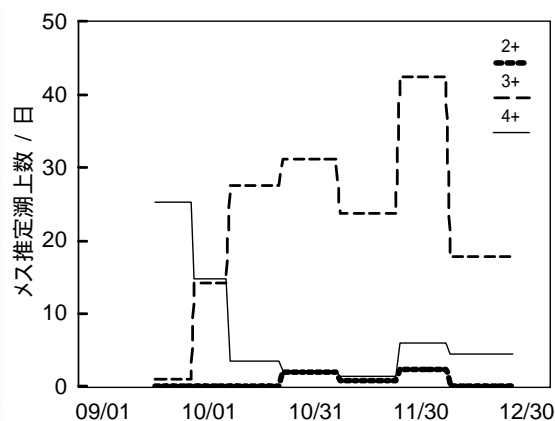


図4 豊平川における推定溯上頻度 (1995年度)

5.まとめと今後の課題

- 現在の調査方法では、豊平川におけるシロザケのメス親魚の推定溯上数は、産卵床確認数を基準とすることが適当である。少なくとも、産卵床確認数以上のメス親魚が溯上したと見なすことができる。
- 親魚の性比を推定する資料は乏しく、一般的な1:1の性比に近いと考えられる。
- したがって、
 推定溯上メス個体数 = 産卵床確認数
 + 産卵前死亡個体数 + さけ科学館収容数.
 雌雄合計の推定溯上個体数
 = 推定溯上メス個体数 × 2 .

今後の課題は次のとおりである。

- 親魚の産卵行動開始後の生残日数を明らかにする。
- 本報告で提案した年級別の推定溯上数の計算方法を1995年度以外の結果に当てはめ、妥当性を検討する。
- 性比について、より正確に調査・解析する方法を検討する。
- 自然産卵における初期生残率について調査し、生命表の作成と、適切な個体群管理に必要な資料を収集する。

文献

Koski, K.V. 1975. The survival and fitness of two stocks of chum salmon (*Oncorhynchus keta*) from egg deposition to emergence in a controlled-stream environment at Big Beef Creek. Ph.D.thesis. Univ. of Washington, Seattle, 212p.

岡本康寿・小原聡・高山肇・佐藤信洋 1993. 豊平川におけるシロザケの自然産卵-1990、1991年度の産卵範囲、産卵時期、及び産卵場所, 札幌市豊平川さけ科学館館報5, 50-62. 札幌市豊平川さけ科学館

岡本康寿・小原聡・佐藤信洋 1994. 豊平川におけるシロザケの溯上、自然産卵の状況(1992、1993年度), 札幌市豊平川さけ科学館館報6, 36-39. 札幌市豊平川さけ科学館

- 岡本康寿・小原聡・佐藤信洋 1996. 豊平川におけるシロザケ親魚の溯上、自然産卵の状況(1994・1995年度), 札幌市豊平川さけ科学館館報8, 38-54. 札幌市豊平川さけ科学館
- 佐野誠三 1959. 北日本産サケ属の生態と蕃殖について, 北海道さけ・ますふ化場研究報告14, 21-90. 水産庁北海道さけ・ますふ化場
- Salo, E.O. 1991. Life history of chum salmon(*Oncorhynchus keta*), In:C.Groot and L.Margolis(ed.), Pasific salmon life histories, Univ. British Columbia Press, Vancouver
- Schroder, S.L. 1982. The influence of intrasexual competition on the distribution of chum salmon in an experimental stream, p.275-285. In: E.L.Brannon and E.O.Salo (eds.). Proceedings of the Salmon and Trout Migratory Behavior Symposium. School of Fisheries, Univ. of Whashington, Seattle.
- 高山肇・岡本康寿・小原聡・佐藤信洋 1996. 札幌市内の小河川、新川水系琴似発寒川におけるシロザケ *Oncorhynchus keta* 個体群の生態学的研究. 1.河川回帰数、産卵時期、性比. 札幌市豊平川さけ科学館館報 8,55-61. 札幌市豊平川さけ科学館

執筆・編集 札幌市豊平川さけ科学館

本誌の内容についてのお問い合わせは札幌市豊平川さけ科学館までお願いします。

札幌市豊平川さけ科学館館報 第9号
1997年3月 発行

編集 札幌市豊平川さけ科学館
〒005 札幌市南区真駒内公園2番1号
電話 011-582-7555

発行 財団法人 札幌市公園緑化協会
〒060 札幌市中央区南1条東2丁目
電話 011-211-2579

印刷 協業組合 高速印刷センター
〒006 札幌市手稲区曙2条5丁目2-48
電話 011-683-2231

BULLETIN
OF THE
SAPPORO SALMON MUSEUM

No. 9
MARCH, 1997

SAPPORO PARKS GREEN DEVELOPMENT ASSOCIATION