

第 I 部

調 查 報 告

# 1. さけ・ます資源管理推進調査

## ア. 河川遡上状況調査

山日 達道・原子 保<sup>※</sup>・山内壽一・榊 昌文

### 1. 調査目的

河川回帰した親魚の実態を把握し、資源評価に必要な基礎資料を得ることを目的に調査を実施した。

### 2. 調査場所

#### (1) 河川遡上調査

県内サケ遡上27河川(図1)

#### (2) 生物学的測定

##### ①太平洋側(5河川)

新井田川、馬淵川、五戸川、奥入瀬川、老部川(東通村)

##### ②津軽海峡(3河川)

野牛川、大畑川、古佐井川

##### ③陸奥湾(8河川)

川内川、田名部川、野辺地川、野内川、蟹田川、清水川、長沢川、永下川

##### ④日本海側(9河川)

十三湖、岩木川、中村川、追良瀬川、赤石川、笹内川、大峰川、鳴沢川、吾妻川

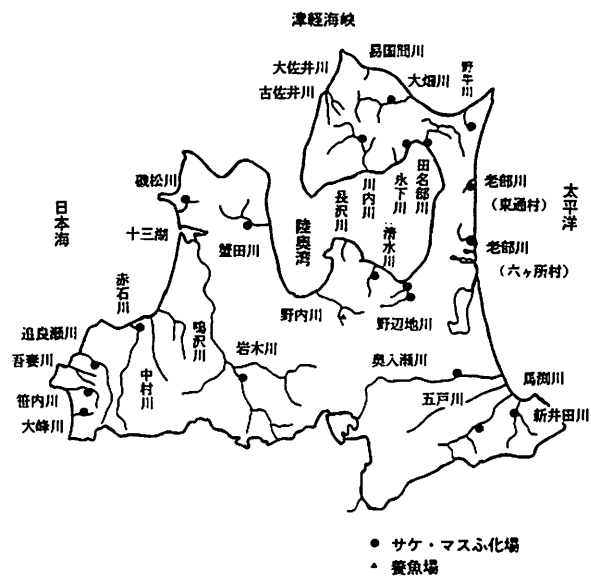


図1 県内のサケ増殖主要河川

### 3. 調査期間

平成6年9月～平成7年1月

### 4. 調査方法

#### (1) 河川遡上調査

青森県漁業振興課の「さけ捕獲採卵成績速報」を使用した。

#### (2) 生物学的測定調査

各ふ化場に採鱗袋を配布し、採鱗および採鱗時の尾叉長・体重などの記録を依頼し、後日回収して年齢査定を行った。

#### (3) 繁殖形質調査

<sup>※</sup> 現在、青森県水産試験場

馬淵川・笹内川・川内川において雌親魚約 30~40 尾の尾叉長、体重、卵数、卵径について調査を行った。調査方法は「サケ属魚類調査研究マニュアル ver.2.0 水産庁さけ・ますふ化場」に従って卵数は間接法、卵径はスケール法により測定した。

## 5. 調査結果

### (1) 河川遡上調査

太平洋、津軽海峡、陸奥湾および日本海の4海域と各河川の遡上状況を図 2-1~2-5 に示した。

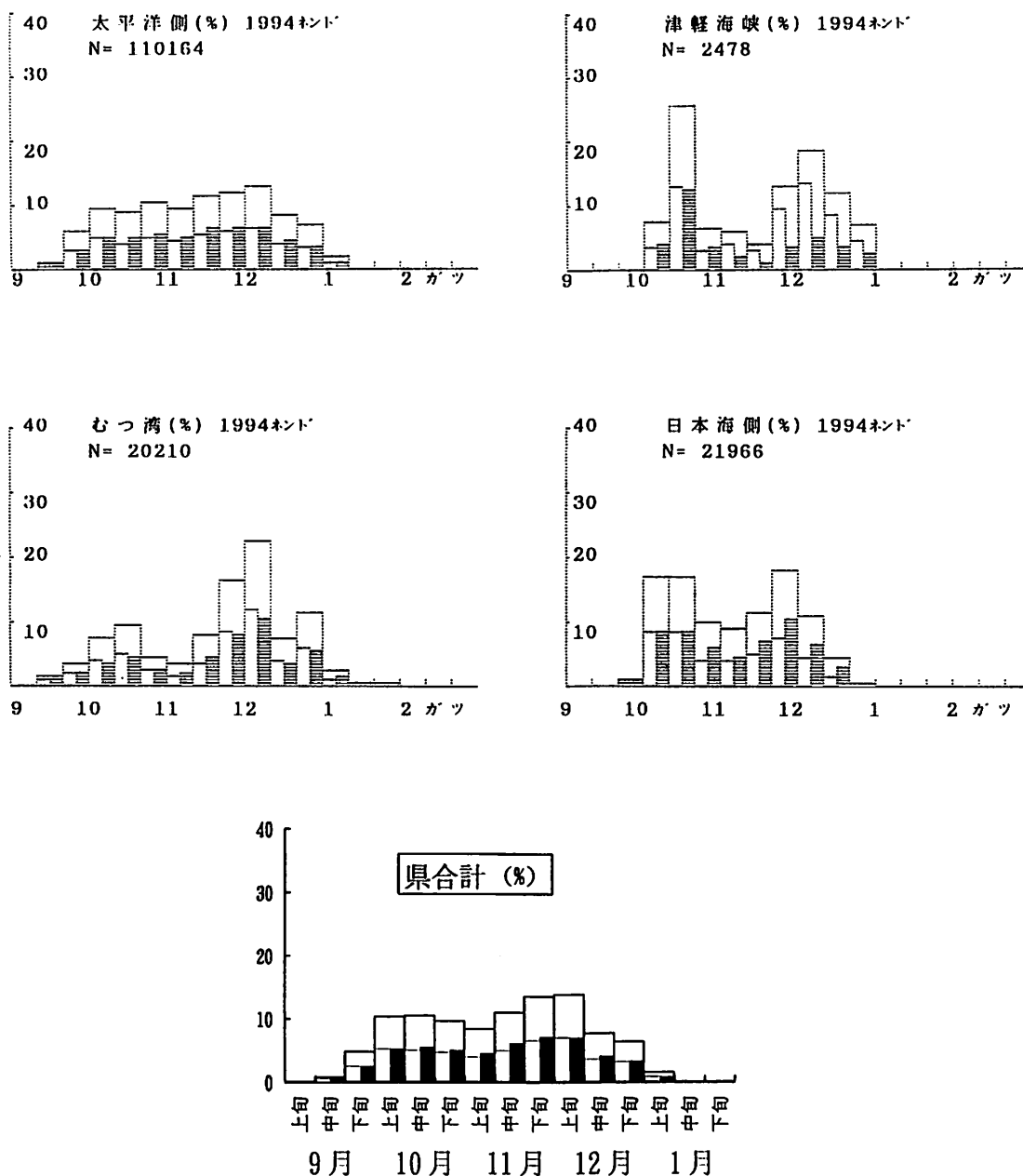


図 2-1 河川遡上親魚の旬別遡上頻度  
(太平洋側・津軽海峡側・陸奥湾内・日本海側及び県計)

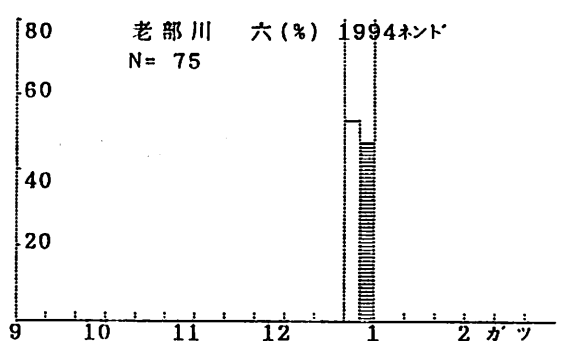
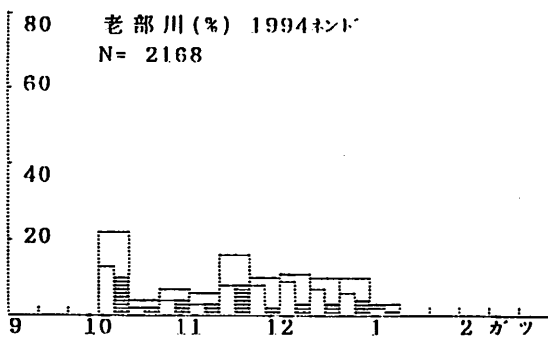
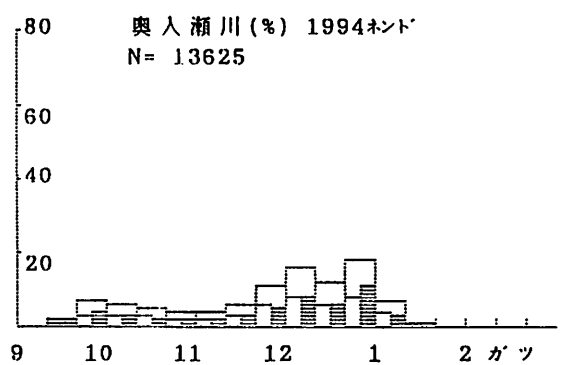
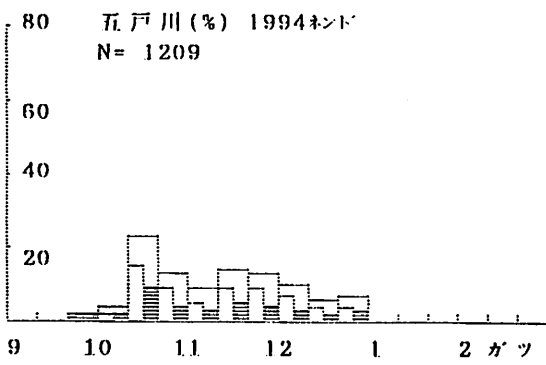
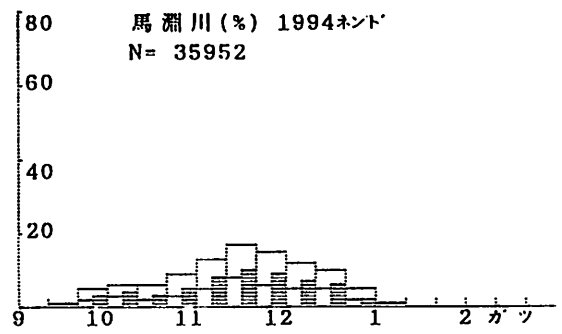
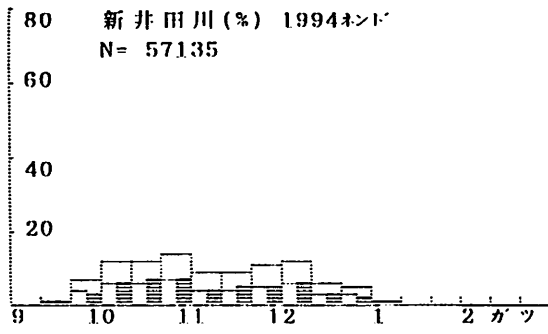


図 2-2 河川遡上親魚の旬別遡上頻度  
(太平洋側 河川別)

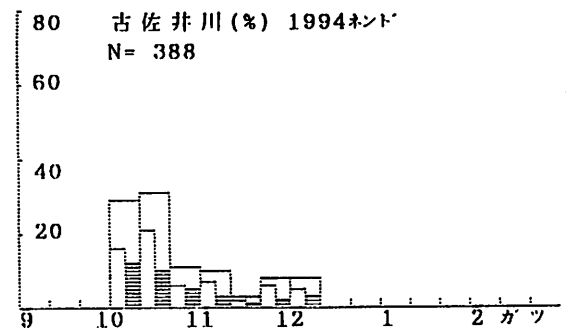
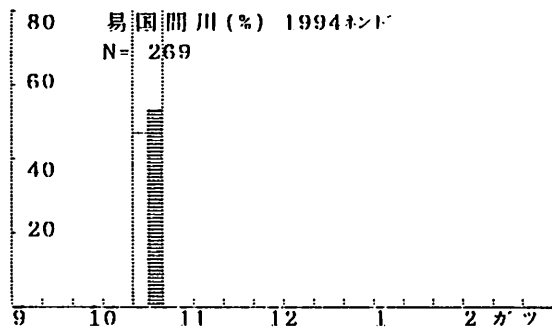
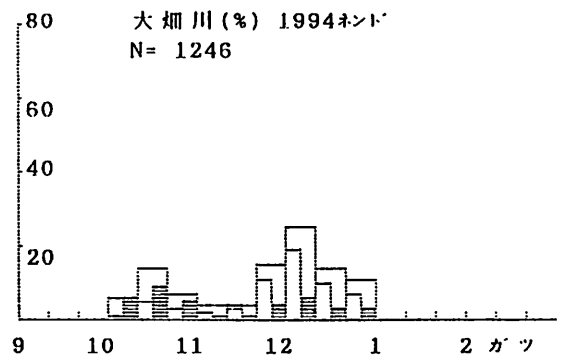
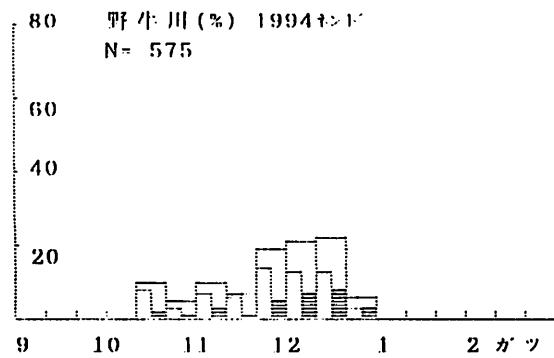


図 2-3 河川遡上親魚の旬別遡上頻度  
(津軽海峡側 河川別)

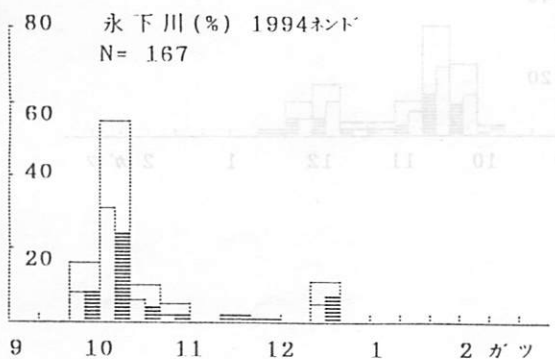
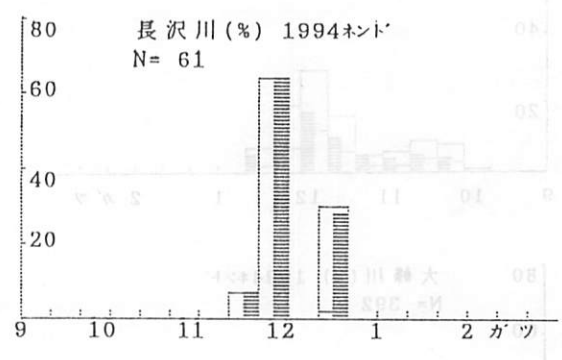
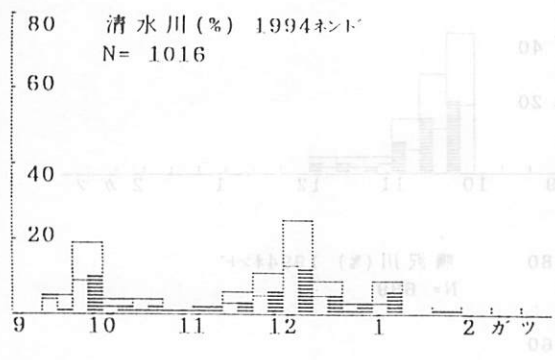
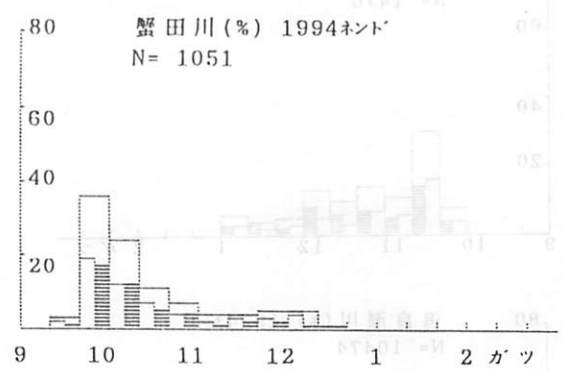
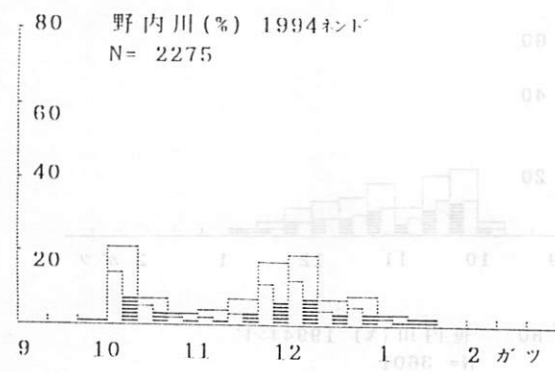
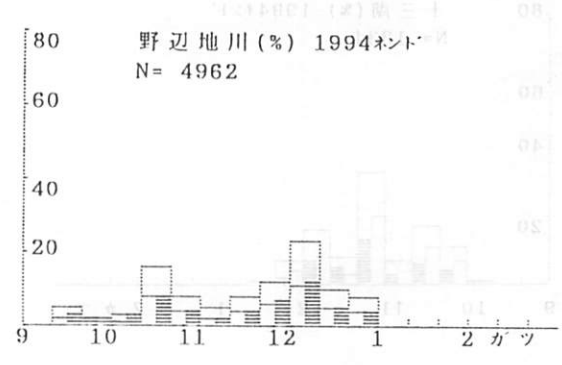
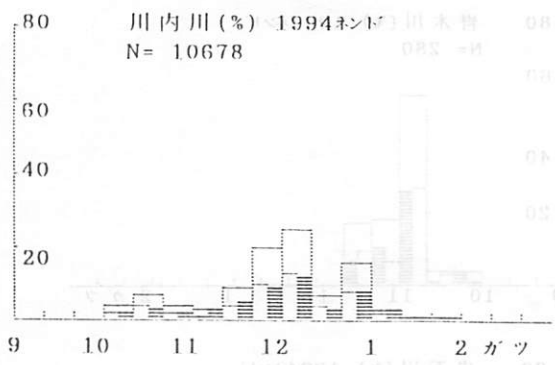


図 2-4 河川遡上親魚の旬別遡上頻度  
(陸奥湾内 河川別)

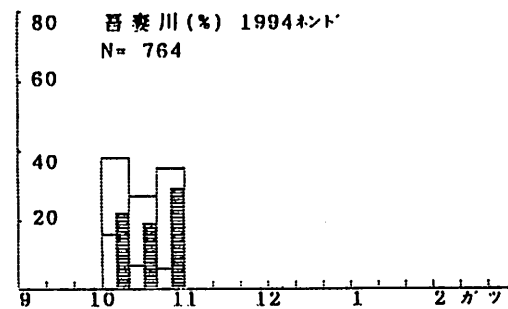
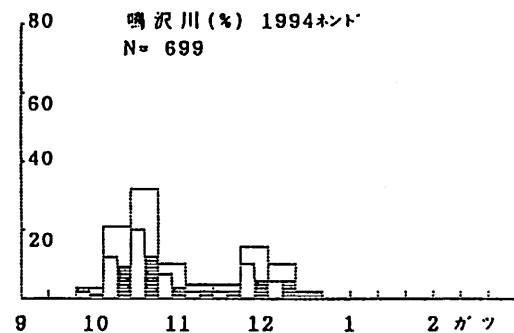
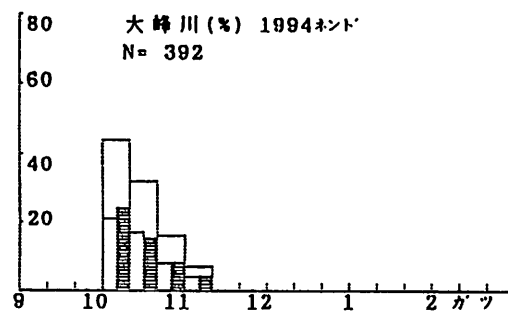
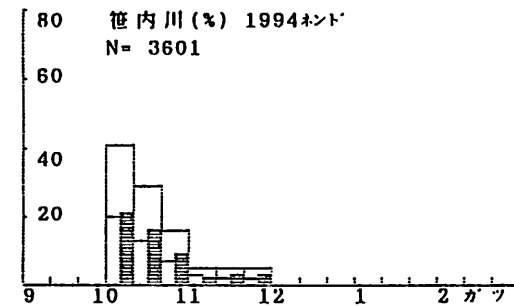
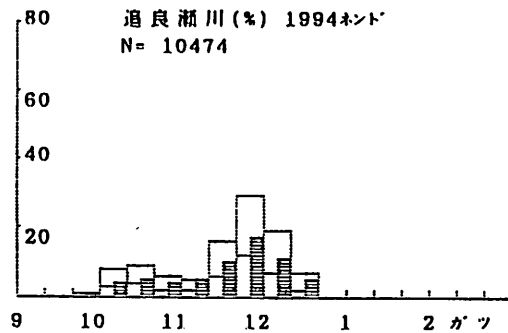
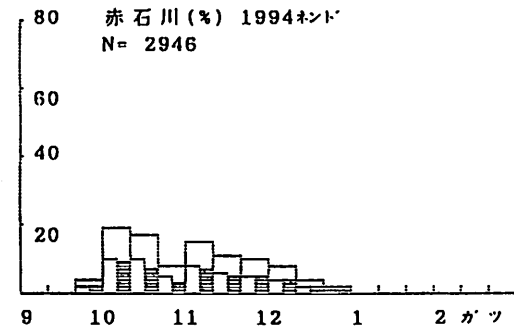
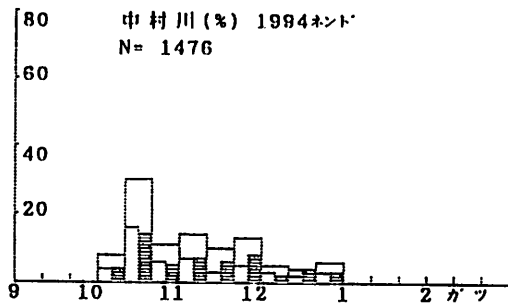
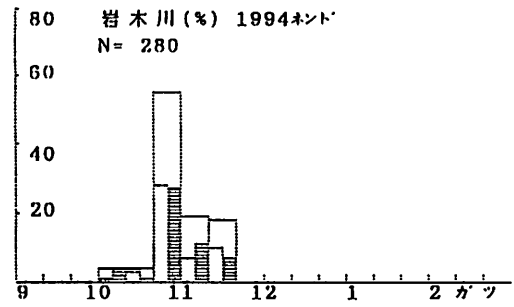
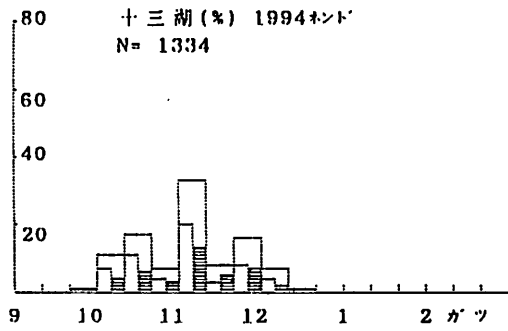


図 2-5 河川遡上親魚の旬別遡上頻度  
(日本海側 河川別)

県全体の河川遡上尾数は約 155,000 (対前年比 166.2%) 尾で、平成 2 年度 (約 205,000 尾) に次いで過去 2 番目の遡上であった。この内、前期群 (9 月上旬～11 月上旬) は 69,986 尾 (45.2%)、後期群 (11 月中旬～1 月下旬) は 84,897 尾 (54.8%) であり、前年度に比べて遡上が遅くなっていた。

海域別にみると各海域とも好調で、陸奥湾では過去最高の約 2 万尾、太平洋側、津軽海峡及び日本海側では各々約 11 万尾、約 2,500 尾、約 22,000 尾でいずれも平成 2 年度に次いで過去 2 番目の遡上を示した。また、遡上のパターンは太平洋では 10 月中旬から 12 月下旬まで目立ったピークはなく、切れ目なく遡上が見られた。津軽海峡では、平成 3 年頃から形成された前期群と後期群の二つのピークが見られた。陸奥湾は、昨年度までは主要河川の川内川及び野辺地川を中心に平成 3 年頃から形成された前期群を主体とした遡上を示していたが、昨年度は前期群 5,968 尾 (29.8%)、後期群 14,091 尾 (70.2%) と後期群主体の遡上となっていた。

日本海では平成 4 年度頃から前期群の遡上が増えているが、昨年度は前期群 11,877 尾 (53.9%)、後期群 10,161 尾 (46.1%) と前後期ほぼ同数の遡上となっていた。

河川別にみると、最も遡上の多かったのは新井田川で約 57,000 尾、次いで馬淵川約 36,000 尾、その他奥入瀬川、川内川、追良瀬川で遡上尾数が 1 万尾を越えていた。

親魚の採捕を行った河川の内、前年度を下回ったのは古佐井川、野辺地川および岩木川のみであったが、この内、野辺地川は 10 月の増水による採捕施設の破損、岩木川は採捕施設の設置の遅れにより、前期群の遡上親魚の捕獲ができなかったことが理由と思われた。

河川の遡上で特徴的なのは日本海側の追良瀬川で、遡上尾数は 10,534 尾 (対前年比 323%) と初めて 1 万尾を上回る遡上であった。追良瀬川では平成元年度から前期群の形成が認められてはいるが、依然として後期群主体の遡上を示しており、昨年度は前期群 3,106 尾 (28.6%)、後期群 7,518 尾 (71.4%) となっていた (図 2-5)。近隣の笹内川、赤石川とも対前年比 150～160%と好調な回帰であったが、両者の中間に位置する追良瀬川では前述の通り 300%を越えており、しかも笹内、赤石両河川は移入卵由来の前期群の遡上の多い河川であるのに対して在来の系群と思われる後期群主体の追良瀬川が好調であったことは注目される。

その他、馬淵川では平成 4 年度までは比較的前期群の多い河川であったが、昨年度は後期群が 60.4%を占めていた。馬淵川は親魚蓄養施設を持たず、しかも県内の河川のうちでは未成熟のギンケ資源の多い河川であることから、採捕しても採卵ができない個体が多く、結果的に前期群が人為的に淘汰されていることが危惧される。

また、陸奥湾内の川内、野辺地の両河川では平成 5 年度まで前期群主体の遡上であったが、昨年度は後期群主体の遡上を示していた。水害その他の事情により、捕獲施設の設置が遅れた事も影響しているが、昨年度の遡上が比較的遅かった事も影響しているのではないかと思われる。

## (2) 生物学的測定 (年齢組成)

河川別推定遡上数を表 1 に、また海域別年別の推定遡上数を表 2 に示した。



表 1 平成6年度河川遡上親魚の年齢組成 (%)

5%引き延ばし

河川名	♀						遡上 尾数	♂						遡上 尾数
	2年魚	3年魚	4年魚	5年魚	6年魚	7年魚		2年魚	3年魚	4年魚	5年魚	6年魚	7年魚	
新井田川*		4.1	81.8	11.9	2.0	0.1	28,716	0.1	3.3	93.3	2.6	0.7	28,419	
馬淵川	0.1	7.7	73.0	16.7	2.5		15,552	1.3	5.1	85.8	6.8	1.0	20,400	
五戸川							784						425	
奥入瀬川*		3.0	31.2	54.5	10.7	0.7	6,607	0.3	6.9	16.0	73.7	3.1	7,018	
老部(東通)		1.2	47.2	49.1	2.4	0.2	1,331		4.9	82.8	11.5	0.8	837	
六ヶ所海水							40						35	
太平洋計	0.1	7.2	71.0	19.2	2.5	0.0	53,030	1.2	5.1	85.7	6.9	1.0	57,134	
野牛川							394						181	
大畑川		0.1	52.1	43.9	3.4	0.5	774	0.2	1.1	86.0	12.3	0.4	472	
易国間川							127						142	
古佐井川		2.9	84.4	11.5	1.2		244		2.8	95.1	2.1		144	
津軽海峡計	0.8	59.8	36.1	2.9	0.4		1,539	0.2	1.5	88.1	9.9	0.3	939	
川内川		0.9	56.6	40.4	2.1		5,501		1.7	89.4	9.3	0.8	5,177	
野辺地川		1.1	51.2	44.4	3.3		2,390		2.8	74.4	21.7	1.2	2,572	
野内川	0.1	1.9	62.7	31.9	3.4		1,438		1.8	88.3	9.3	0.6	837	
蟹田川		0.2	32.6	64.1	3.1		574			18.2	80.7	1.0	477	
清水川		8.0	49.4	39.9	2.7		486	0.9	16.6	70.9	10.8	0.8	523	
長沢川				100.0			1				78.3	21.7	60	
永下川		1.1	65.2	32.6	1.1		89		1.3	89.7	7.7	1.3	78	
陸奥湾計	0.0	1.4	54.6	41.3	2.7		10,479	0.1	2.7	79.7	16.5	1.0	9,724	
十三湖							780						554	
岩木川							139						141	
中村川*		16.3	73.4	7.5	2.8		659		3.0	87.4	9.6		793	
赤石川		12.4	66.5	19.1	2.0		1,613	1.6	11.1	72.3	12.6	2.4	1,364	
追良瀬川*		0.9	81.5	16.8	0.7		4,119		0.8	89.1	10.0		6,415	
笹内川		2.1	67.6	30.1	0.1	0.1	1,678		2.0	90.6	7.4	0.1	1,923	
大峰川							195						197	
鳴沢川*		20.9	68.8	10.3			426		8.8	91.2			273	
吾妻川							228						536	
日本海計		4.8	75.0	19.2	1.0	0.0	9,837	0.7	5.7	83.0	9.5	1.0	12,196	

※ 新井田川・奥入瀬川・鳴沢川については雌雄とも、中村川・追良瀬川については雄で調査尾数が遡上尾数の5%未満であるため、海域の年齢組成計算には、データを使用していない。

表 2 海域別年齢別推定遡上数

海域	推定尾数(尾)							河川遡上 尾数(尾)	海域	推定尾数(尾)							河川遡上 尾数(尾)
	年度	2年魚	3年魚	4年魚	5年魚	6年魚	7年魚			年度	2年魚	3年魚	4年魚	5年魚	6年魚	7年魚	
太平洋	1981	136	8,939	4,624	145	0	0	13,844	陸奥湾	1981							683
	1982	757	4,869	25,001	1,624	61	0	32,312		1982	25	557	470	82	2	0	1,136
	1983	446	14,083	5,925	1,140	35	0	21,629		1983	0	658	2,076	175	0	0	2,909
	1984	166	6,879	22,403	1,728	252	0	31,428		1984	0	659	4,490	371	15	0	5,535
	1985	0	1,567	13,829	13,305	909	0	29,610		1985	11	406	5,337	1,694	67	0	7,515
	1986	94	1,486	23,391	9,040	781	14	34,806		1986	8	553	3,667	1,442	163	0	5,833
	1987	152	2,391	16,238	6,849	230	0	25,860		1987	13	772	5,825	1,378	70	0	8,058
	1988	783	13,223	59,393	6,610	664	4	80,677		1988	7	1,763	11,337	3,111	114	8	16,340
	1989	374	10,761	81,362	16,384	706	0	109,587		1989	136	1,246	11,708	3,799	336	0	17,225
	1990	113	11,019	11,889	36,305	2,350	0	160,676		1990	78	1,591	10,737	2,975	127	0	15,508
	1991	0	6,028	75,688	17,010	211	0	98,937		1991	3	1,757	6,567	4,822	163	8	13,320
	1992	942	2,693	62,718	15,569	1,221	0	83,143		1992	4	1,043	12,520	1,883	150	1	15,601
	1993	323	19,172	18,606	20,777	1,595	0	60,473		1993	3	1,183	9,914	5,996	584	15	17,695
	1994	728	6,748	86,534	14,161	1,910	33	110,164		1994	6	405	13,484	5,937	378	0	20,203
津軽海峡	1981	0	55	58	5	0	0	118	日本海	1981	0	205	228	25	0	0	458
	1982	0	42	116	3	0	0	161		1982	35	259	804	76	2	0	1,176
	1983	0	148	71	14	0	0	233		1983	0	1,185	1,020	105	0	0	2,310
	1984	0	137	810	27	0	0	974		1984	3	263	7,890	305	4	0	8,465
	1985	5	67	705	391	11	0	1,179		1985	13	421	2,364	4,118	171	0	7,087
	1986	0	118	1,028	196	15	0	1,357		1986	5	521	2,532	861	247	4	4,170
	1987	0	104	422	77	5	0	608		1987	18	1,023	3,624	526	34	0	5,225
	1988	3	94	2,030	224	6	0	2,357		1988	3	1,489	8,218	1,014	84	0	10,808
	1989	0	133	1,584	543	9	0	2,269		1989	22	1,859	12,182	2,516	103	1	16,683
	1990	0	149	3,708	1,983	91	3	5,934		1990	12	800	16,926	4,809	45	0	22,592
	1991	0	226	913	358	39	0	1,536		1991	9	406	2,221	5,501	248	0	8,385
	1992	0	34	1,060	178	2	0	1,274		1992	1	389	2,847	828	262	0	4,327
	1993	0	31	598	317	14	0	960		1993	1	1,682	6,016	826	59	0	8,623
	1994	2	26	1,748	649	47	6	2,478		1994	81	1,164	17,446	3,049	224	2	21,966

各海域、雄雌とも4年魚の遡上が最も多くついで5年魚、3年魚の順になっていた。

ただし、4年魚の割合は海域で異なり、雌では日本海側75.0%、太平洋側71.0%と70%以上であったのに対して津軽海峡側および陸奥湾内ではいずれも60%未満であった、これに対して5年魚の割合は日本海側および太平洋側で20%未満であったが、津軽海峡側で36.1%、陸奥湾内では41.3%と大きくなっていた。

雄では、4年魚の割合は雌よりも高く、陸奥湾内の79.7%が最も低く、他の3海域ではいずれも80%を超えていた。

### (3) 生物学的測定（魚体測定）

年齢別の尾叉長を表3に、体重を表4に、また、肥満度を表5に示した。

尾叉長、体重、肥満度を、回帰の主体である3・4・5年魚について海域別に比較してみた。

尾叉長は雄の5年魚で陸奥湾内>太平洋側=日本海側>津軽海峡側となっていた他は、3・4・5年魚で雌雄とも陸奥湾内>太平洋側>日本海側>津軽海峡側の順となっていた。

体重についても同様に各海域各年魚とも陸奥湾内が最も重く、次いで太平洋側、日本海側、津軽海峡側の順になっていた。

表6に1989～1994年度の海域別・雌雄別の尾叉長を示した。回帰の主体となる3・4・5年魚について見ると、雌では3年魚及び5年魚では小型化が認められるが、4年魚では明確な小型化は認められなかった。雄では3・4・5年魚とも年度による上下はあるものの、やや小型化の傾向が見られた。

表7に1989～1994年度の海域別・雌雄別の体重を示した。

体重については、雌では3年魚では明らかな傾向は見られなかったが、4・5年魚ともやや小型化の傾向が見られた。また、雄では3年魚で小型化の傾向が認められた。

表 3 平成 6 年度河川遡上親魚の年齢別平均尾叉長 (cm)

5%引き延ばし

河川名	♀						♂					
	2年魚	3年魚	4年魚	5年魚	6年魚	7年魚	2年魚	3年魚	4年魚	5年魚	6年魚	7年魚
新井田川*		60.3	65.4	63.4	64.1	78.0	53.0	59.8	66.0	68.3	68.4	
馬淵川	59.0	59.1	65.0	67.1	69.1		50.7	58.8	65.0	68.0	69.7	76.0
奥入瀬川*		60.7	55.1	62.9	52.3	72.5	55.0	51.3	61.8	63.6	45.3	
老部川		59.0	63.4	66.2	68.1	88.8		58.5	64.1	67.5	66.4	
大畑		64.0	54.4	58.2	57.3	51.8	41.0	43.1	44.9	46.1	37.0	
古佐井		32.4	38.0	43.3	44.7			34.0	35.8	52.0		
川内川		62.6	66.7	70.3	70.7			60.3	67.1	69.7	74.3	
野辺地		62.9	65.8	70.1	77.2			56.1	64.3	69.8	59.6	
野内川	50.0	58.9	63.6	67.3	68.2			57.1	65.0	67.5	70.0	
蟹田川		63.0	62.7	65.8	69.3				64.1	66.6	67.4	
清水川		63.1	63.8	67.8	70.9		48.0	64.1	64.9	68.9	68.5	
長沢川				60.5						61.3	68.0	
永下川		62.0	60.8	64.8	66.0			62.0	62.1	66.7	92.0	
中村川*		41.9	43.1	45.8	44.0			37.5	39.4	41.5		
赤石川		51.2	48.5	54.5	61.5		51.5	56.3	59.4	67.4	72.0	
追良瀬川*		61.9	65.6	68.9	71.4			38.0	54.0	69.5		
笹内川		52.4	64.0	64.8	63.0	66.0		57.8	65.7	68.8	68.0	
太平洋	59.0	59.1	65.0	66.9	69.1	88.8	50.7	58.8	65.0	68.0	69.6	76.0
海峡計		36.4	48.9	57.0	56.0	51.8	41.0	39.0	42.6	46.3	37.0	
陸奥湾計	50.0	62.1	65.7	69.4	72.0		48.0	60.3	66.0	68.6	68.5	
日本海計		53.5	62.9	66.5	60.9	66.0	51.5	56.7	63.5	68.0	71.9	
県計	58.2	58.0	64.2	67.6	68.8	64.6	50.7	58.7	64.7	67.9	69.3	76.0

※ \*印 は調査尾数が遡上数の5%未満であり、海域別及び県計には入れていない。  
 (新井田川・奥入瀬川は雌雄とも、中村川・追良瀬川は雄のみ調査尾数が遡上数の5%未満)

表 4 平成 6 年度河川遡上親魚の年齢別平均体重 (kg)

5%引き延ばし

河川名	♀						♂					
	2年魚	3年魚	4年魚	5年魚	6年魚	7年魚	2年魚	3年魚	4年魚	5年魚	6年魚	7年魚
新井田川*		2.47	3.15	3.17	3.28	5.20	1.80	2.31	3.25	3.88	4.61	
馬淵川	2.20	2.16	2.93	3.17	3.31		1.37	2.16	2.89	3.30	3.43	4.10
奥入瀬川*		2.82	2.88	3.51	2.84	3.96	1.65	2.15	3.05	3.52	2.43	
老部川		2.09	2.54	2.81	3.13	8.80		1.83	2.56	3.05	2.90	
大畑		2.70	2.26	2.65	2.67	2.40	0.90	1.28	1.76	2.19	1.70	
古佐井		0.97	1.50	1.68	2.13			0.97	1.32	1.99		
川内川		2.29	2.68	3.10	3.12			2.32	3.16	3.55	4.00	
野辺地		2.43	3.25	3.83	4.51			2.17	2.95	3.61	3.64	
野内川	1.50	2.23	2.78	3.33	3.45			1.99	2.90	3.30	3.59	
蟹田川		3.90	2.96	3.29	3.73				2.86	3.16	2.93	
清水川		2.41	2.60	3.15	3.18		1.15	2.52	2.74	3.33	3.40	
長沢川				1.91						2.10	3.10	
永下川		2.10	2.32	2.60	2.65			2.00	2.32	3.01	5.70	
中村川*		1.75	1.72	2.26	1.80			1.31	1.48	1.92		
赤石川		2.02	2.70	3.20	2.53		1.35	1.95	2.62	3.15	3.47	
追良瀬川*		2.24	3.08	3.51	3.91			1.50	2.47	4.38		
笹内川		1.23	1.98	2.03	2.40	1.80		1.96	2.66	2.88	2.60	
太平洋	2.20	2.15	2.91	3.10	3.29	8.80	1.37	2.15	2.88	3.28	3.41	4.10
海峡計		1.19	2.00	2.57	2.61	2.40	0.90	1.14	1.65	2.18	1.70	
陸奥湾計	1.50	2.35	2.82	3.32	3.62		1.15	2.33	3.06	3.41	3.69	
日本海計		1.50	2.50	2.80	2.90	1.80	1.35	1.95	2.64	3.03	3.45	
県計	2.14	2.11	2.81	3.15	3.33	3.85	1.36	2.15	2.88	3.30	3.49	4.10

※ \*印 は調査尾数が遡上数の 5%未満であり、海域別及び県計には入れていない。  
 (新井田川・奥入瀬川は雌雄とも、中村川・追良瀬川は雄のみ調査尾数が遡上数の 5%未満)

表 5 平成 6 年度河川遡上親魚の年齢別肥満度

5%引き延ばし

河川名	♀						♂					
	2年魚	3年魚	4年魚	5年魚	6年魚	7年魚	2年魚	3年魚	4年魚	5年魚	6年魚	7年魚
新井田川*		1.13	1.13	1.24	1.25	1.10	1.21	1.08	1.13	1.22	1.44	
馬淵川	1.07	1.05	1.07	1.05	1.00		1.05	1.06	1.05	1.05	1.01	0.93
奥入瀬川*		1.26	1.72	1.41	1.99	1.04	0.99	1.59	1.29	1.37	2.61	
老部川		1.02	1.00	0.97	0.99	1.26		0.91	0.97	0.99	0.99	
大畑		1.03	1.40	1.34	1.42	1.73	1.31	1.60	1.94	2.24	3.36	
古佐井		2.85	2.73	2.07	2.38			2.47	2.88	1.42		
川内川		0.93	0.90	0.89	0.88			1.06	1.05	1.05	0.98	
野辺地		0.98	1.14	1.11	0.98			1.23	1.11	1.06	1.72	
野内川	1.20	1.09	1.08	1.09	1.09			1.07	1.06	1.07	1.05	
蟹田川		1.56	1.20	1.15	1.12				1.09	1.07	0.96	
清水川		0.96	1.00	1.01	0.89		1.04	0.96	1.00	1.02	1.06	
長沢川				0.86						0.91	0.99	
永下川		0.88	1.03	0.96	0.92			0.84	0.97	1.01	0.73	
中村川*		2.38	2.15	2.35	2.11			2.48	2.42	2.69		
赤石川		1.51	2.37	1.98	1.09		0.99	1.09	1.25	1.03	0.93	
追良瀬川*		0.94	1.09	1.07	1.07			2.73	1.57	1.30		
管内川		0.85	0.76	0.75	0.96	0.63		1.02	0.94	0.88	0.83	
太平洋	1.07	1.04	1.06	1.04	1.00	1.26	1.05	1.06	1.05	1.04	1.01	0.93
海峡計		2.47	1.71	1.39	1.49	1.73	1.31	1.92	2.13	2.20	3.36	
陸奥湾計	1.20	0.98	0.99	0.99	0.97		1.04	1.06	1.06	1.06	1.15	
日本海計		0.98	1.00	0.95	1.28	0.63	0.99	1.07	1.03	0.96	0.93	
県計	1.09	1.08	1.06	1.02	1.02	1.43	1.04	1.06	1.06	1.05	1.05	0.93

※1 肥満度 = BW(kg) / FL(cm)<sup>3</sup> \* 10<sup>3</sup>

※2 \*印は調査尾数が遡上数の5%未満であり、海域別及び県計には入れていない。

(新井田川・奥入瀬川は雌雄とも、中村川・追良瀬川は雄のみ調査尾数が遡上数の5%未満)

表 6-1 河川遡上親魚の海域別尾叉長(1989~1994 雌)

		(c m)					
年度	海域	2年魚	3年魚	4年魚	5年魚	6年魚	7年魚
1989	太	66.1	63.3	65.8	70.6	75.1	
1990			61.0	67.6	71.8	72.9	
1991	平		61.9	66.8	70.8	74.0	
1993			57.6	62.7	67.6	70.9	
1994	洋	59.0	59.1	65.0	66.9	69.1	88.8
1989			58.7	63.5	70.3	71.0	
1990	海		59.9	66.5	70.4	72.9	75.0
1991			54.2	60.3	62.1	66.7	
1993	峡		45.1	50.1	57.1	72.7	
1994			36.4	48.9	57.0	56.0	51.8
1989	陸	37.8	60.5	62.8	71.3	73.4	
1990		54.7	62.5	67.1	71.0	73.3	
1991	奥		60.9	65.7	70.6	73.3	80.5
1993			57.5	66.8	71.7	78.1	75.5
1994	湾	50.0	62.1	65.7	69.4	72.0	
1989	日	60.6	61.9	64.2	68.0	68.2	
1990		60.6	56.0	61.7	64.0	61.8	
1991	本		54.1	61.6	69.4	69.4	
1993			56.9	61.3	55.4	65.8	
1994	海		53.5	62.9	66.5	60.9	66.0
1989		60.5	62.4	64.4	70.2	72.7	70.0
1990	全	55.3	60.6	65.7	70.1	72.2	75.0
1991			60.6	65.9	70.2	71.4	80.5
1993	県		57.4	63.8	68.1	74.9	75.5
1994		58.2	58.0	64.2	67.6	68.8	64.6

表 6-2 河川遡上親魚の海域別尾叉長(1989~1994 雄)

		(c m)					
年度	海域	2年魚	3年魚	4年魚	5年魚	6年魚	7年魚
1989	太	50.6	60.1	63.4	69.4	73.3	
1990		44.0	60.5	67.5	69.4	72.2	
1991	平		49.2	62.8	71.0		
1993		49.3	56.1	61.3	68.2	65.5	
1994	洋	50.7	58.8	65.0	68.0	69.6	76.0
1989			58.0	65.1	73.1	71.1	
1990	海		60.9	64.3	66.7	74.1	
1991			45.6	52.1	61.8		
1993	峡		32.3	54.9	55.2		
1994		41.0	39.0	42.6	46.3	37.0	
1989	陸	53.1	60.6	64.7	71.7	73.4	
1990		49.4	62.5	67.5	71.7	70.2	
1991	奥	54.0	57.7	67.8	73.1	71.8	
1993		47.7	58.6	60.7	65.7	75.9	
1994	湾	48.0	60.3	66.0	68.6	68.5	
1989	日	50.1	61.1	66.2	70.7	75.0	
1990		53.2	58.8	66.3	72.8	72.0	
1991	本	39.4	47.4	62.1	73.1	77.5	
1993			51.3	63.4	66.0	74.0	
1994	海	51.5	56.6	63.5	68.0	71.9	
1989		52.2	60.5	64.3	70.8	73.6	
1990	全	49.4	61.7	66.9	71.8	71.5	
1991		41.8	55.6	65.7	73.0	75.3	
1993	県	49.2	56.1	61.2	67.3	68.9	
1994		50.7	58.7	64.7	67.9	69.3	76.0

表 7-1 河川遡上親魚の海域別体重(1989~1994 雌)

		(k g)					
年度	海域	2年魚	3年魚	4年魚	5年魚	6年魚	7年魚
1989	太	3.22	2.71	3.08	3.76	4.45	
1990			2.36	3.26	3.94	3.95	
1991	平		2.52	3.20	3.97	4.58	
1993			2.29	2.85	3.50	4.18	
1994	洋	2.20	2.15	2.91	3.10	3.29	8.80
1989			2.06	2.81	3.85	3.40	
1990	海		2.33	3.25	3.75	4.36	
1991			1.79	2.50	2.97	3.74	
1993	峡		1.67	2.07	2.83	4.26	
1994			1.19	2.00	2.57	2.61	2.40
1989	陸	1.50	2.53	3.09	4.02	4.52	
1990		1.59	2.26	3.10	3.81	4.09	
1991	奥		2.30	2.86	3.97	4.33	5.50
1993			2.25	3.18	3.80	4.83	4.05
1994	湾	1.50	2.35	2.82	3.32	3.62	
1989	日	1.80	2.56	3.12	3.77	4.15	4.80
1990		1.60	2.09	3.17	2.49	3.60	
1991	本		2.05	3.07	4.15	4.18	
1993			2.11	2.82	2.78	4.09	
1994	海		1.89	2.69	2.93	2.84	1.80
1989		4.80	2.63	3.09	3.86	4.43	
1990	全	1.59	2.26	3.21	3.81	3.97	4.10
1991			2.38	3.10	4.01	4.29	5.50
1993	県		2.25	2.96	3.55	4.54	4.05
1994		2.14	2.11	2.81	3.15	3.33	3.85

表 7-2 河川遡上親魚の海域別体重(1989~1994 雄)

		(k g)					
年度	海域	2年魚	3年魚	4年魚	5年魚	6年魚	7年魚
1989	太	1.44	2.28	2.68	3.51	4.09	
1990		0.80	2.21	3.14	3.42	3.77	
1991	平		1.70	3.18	3.96		
1993		1.44	2.10	2.66	3.54	3.62	
1994	洋	1.37	2.15	2.88	3.28	3.41	4.10
1989			2.13	2.82	3.81	3.40	
1990	海		2.24	2.92	3.35	4.09	
1991			1.66	2.47	3.10		
1993	峡		2.00	2.59	3.72		
1994		0.90	1.14	1.65	2.18	1.70	
1989	陸	1.68	2.41	3.27	4.20	4.22	
1990		1.29	2.53	3.35	4.14	3.67	
1991	奥	1.20	2.38	3.27	4.49	4.12	
1993		1.04	2.43	3.14	3.79	4.45	
1994	湾	1.15	2.33	3.06	3.41	3.69	
1989	日	1.33	2.34	3.11	3.77	4.78	
1990		1.43	2.19	3.15	3.97	3.30	
1991	本	0.88	1.72	3.09	4.74	4.69	
1993			1.78	2.94	3.52	4.40	
1994	海	1.35	1.95	2.64	3.03	3.45	
1989		1.59	2.33	2.91	3.90	4.26	
1990	全	1.27	2.44	3.23	3.93	3.73	
1991		0.93	2.24	3.18	4.60	4.47	
1993	県	1.40	2.11	2.96	3.60	3.89	
1994		1.36	2.15	2.88	3.30	3.49	4.10



#### (4) 繁殖形質調査

表8～11に調査結果を示した。尾叉長は川内川後期群が79～54cm（平均67.3cm）と最も大きく、次いで川内川前期群 76～54cm（平均65.0cm）、馬淵川 75～50cm（平均64.3cm）、笹内川が最も小さく、70～54cm（平均63.1cm）であった。

また、体重は川内川後期群で2.21～5.38kg（平均3.46kg）、川内川前期群で1.54～4.74kg（平均2.85kg）、馬淵川で1.48～4.31kg（平均2.71kg）、笹内川では1.48～3.96kg（平均2.75kg）であった。

平均の年齢は川内川で高く、前期群4.35年、後期群4.40年となっていたのに対して馬淵川と笹内川では4.03年となっていた。

卵径についてみると、川内川後期群が最も大きく、平均8.15mm、次いで馬淵川7.85mm、川内川前期群8.74mm、笹内川で最も小さく平均7.42mmとなっていた。

尾叉長と卵径の関係について図3に示したが、川内川後期群は尾叉長・卵径とも大きく、笹内川は両者とも小さく、馬淵川および川内川前期群は両者の中間となっていた。

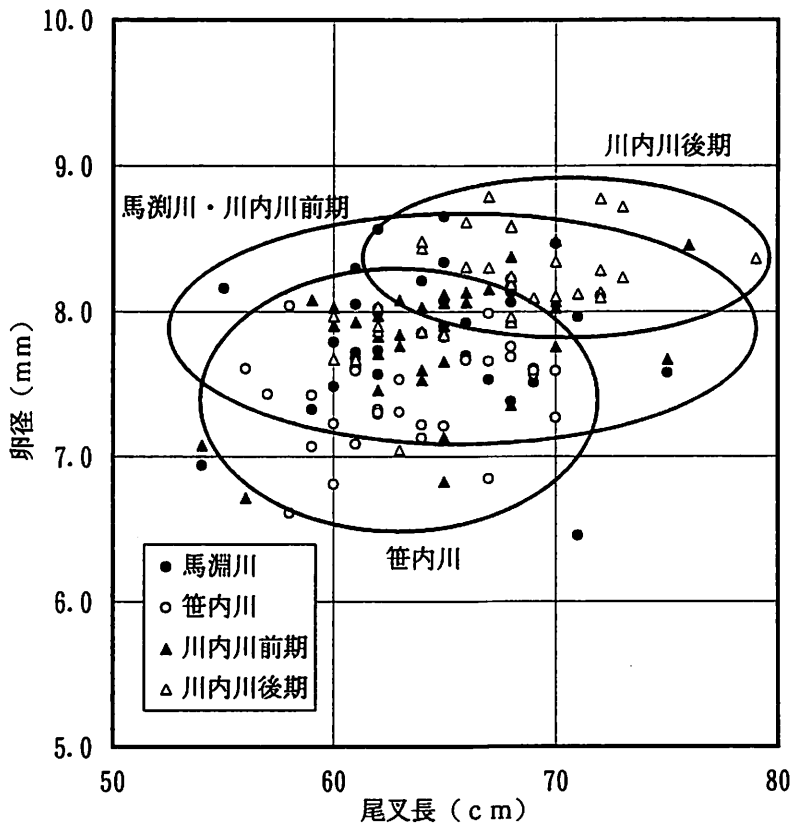


図3 尾叉長と卵径の関係

表 8 馬淵川繁殖形質調査結果

年月日 94/10/21 94/10/23

[調査区域] 馬淵川

NO	尾叉長 (cm)	体重 (kg)	年齢	生殖腺重量 (g)	方法	卵数 [粒]	卵サイズ (mm)		
							スケール法		
							測定回数	平均	標準偏差
1	61	2.40	4	510	間	2,385	30	7.61	0.142
2	70	2.30	4	940	間	3,181	30	8.47	0.115
3	68	3.00	4	610	間	3,136	30	7.38	0.127
4	72	3.70	5	740	間	2,889	30	8.11	0.142
5	65	2.40	5	620	間	2,117	28	8.65	0.123
6	62	2.56	4		間				
7	68	2.35	5	590	間	2,349	30	8.22	0.094
8	65	2.79	3	650	間	2,841	30	7.90	0.122
9	69	3.61	5	590	間	3,038	30	7.51	0.103
10	55	1.52	3	660	間	2,562	30	8.16	0.116
11	64	2.63	4	500	間	1,925	26	8.21	0.131
12	67	3.12	4	700	間	3,508	30	7.53	0.106
13	59	2.04	3	390	間				
14	71	3.43	4	390	間	2,868	30	6.45	0.117
15	68	3.40	5		間				
16	65	2.83	4	710	間		23	8.34	0.103
17	65	2.69	4	630	間	2,553	27	8.07	0.138
18	75	4.37	5	690	間	3,311	30	7.58	0.132
19	61	2.15	3	430	間	2,131	30	7.68	0.116
20	69	2.98	5	440	間	2,323	30	7.61	0.108
21	68	3.28	5	640	間	2,863	30	8.06	0.096
22	61	2.42	4		間				
23	60	2.34	3	510	間	2,554	30	7.48	0.099
24	68	3.63	3	570	間	2,216	30	8.13	0.099
25	66	2.87	4	550	間	2,651	30	7.70	0.113
26	62	2.32	4	460	間	1,926	30	8.02	0.113
27	60	2.29	4		間				
28	59	2.15	3	410	間	2,160	30	7.32	0.104
29	61	2.12	4	440	間	1,903	28	8.05	0.100
30	54	1.48	3	290	間	1,891	30	6.94	0.103
31	71	3.90	5	800	間	3,235	30	7.96	0.133
32	62	2.57	4	450	間	1,887	30	7.99	0.088
33	68	3.57	5	750	間	3,016	30	8.17	0.117
34	60	2.16	3	440	間	2,006	30	7.79	0.104
35	61	2.35	4	520	間	2,123	30	8.30	0.096
36	62	2.65	3	660	間	2,331	26	8.57	0.089
37	61	2.29	3	490	間	2,537	30	7.72	0.147
38	66	2.98	5	680	間	3,131	30	7.92	0.101
39	62	2.31	5	370	間	1,697	30	7.73	0.096
40	62	2.31		520	間	2,582	30	7.57	0.099
標本数	40	40	39	36		34	35	35	35
平均値	64.33	2.71	4.025641	565		2,524	29.3714	7.85	0.112
標準偏差	4.579	0.626	0.767519	137.30542		484	1.55077	0.4405	0.016

注：「方法」については、直接法の場合は「直」、間接法の場合は「間」と記入

表 9 川内川繁殖形質調査結果 (前期群)

[年月日]94/10/28

[調査区域]川内ふ化場

NO	尾叉長 (cm)	体重 (kg)	年齢	生殖腺重量 (g)	方法	卵数 [粒]	卵サイズ (mm)		
							スケール法		
							測定回数	平均	標準偏差
1	76	4.58	4	740	間	2,533	27	8.46	0.089
2	70	3.67	5	820	間	3,403	30	8.07	0.106
3	62	2.63	4	640	間	3,388	30	7.46	0.096
4	64	2.36	5	540	直	2,160	30	7.60	0.108
5	64	2.41	5	590	間	2,967	30	7.53	0.118
6	54	1.54	4	350	直	1,808	30	7.08	0.114
7	65	2.99	4	570	直	3,300	30	6.83	0.091
8	56	1.57	4	360	間	2,525	30	6.71	0.094
9	63	2.35	4	580	間	2,774	30	7.77	0.115
10	66	3.15	4	720	間	3,032	30	8.13	0.099
11	75	4.74	5	890	間	3,901	30	7.67	0.126
12	63	2.62	4	660	間	2,924	30	7.85	0.148
13	65	2.44	4	540	間	2,334	30	7.13	0.103
14	70	3.17	4	520	間	2,305	30	7.76	0.125
15	65	2.82	4	650	間	2,650	30	8.12	0.096
16	62	2.57	5	540	間	2,814	30	7.71	0.118
17	60	2.45	4	650	間	2,944	30	7.91	0.120
18	63	2.45	4	620	間	2,625	30	8.08	0.096
19	62	2.20	6	280	間	1,231	30	7.83	0.106
20	68	3.30	5	770	間	2,869	27	8.38	0.093
21	68	3.36	4	520	間	1,842	26	8.59	0.102
22	61	2.45	4	580	間	2,590	30	7.93	0.173
23	70	3.76	6	430	間	1,628	28	8.49	0.127
24	60	2.19	4	510	間	2,307	30	8.03	0.105
25	66	3.10	4	740	間	3,206	30	8.07	0.130
26	68	3.03	4	650	間	3,810	30	7.36	0.117
27	65	3.23	4	720	間	3,225	30	8.06	0.100
28	67	3.34	4	940	間	3,283	30	8.16	0.267
29	65	2.81	4	660	間	3,141	30	7.90	0.107
30	70	3.51	5	740	間	3,311	30	8.03	0.087
31	65	3.07	4	730	間	3,762	30	7.66	0.086
32	64	2.75	4	590	間	2,626	30	8.03	0.080
33	62	2.35	4	440	間	2,047	30	7.97	0.083
34	59	1.91	5	410	間	1,876	30	8.08	0.103
標本数	34	34	34	34		34	34	34	34
平均値	64.79	2.85	4.35294	609		2,739	29.64706	7.84	0.113
標準偏差	4.562	0.698	0.58824	147.77034		633	0.996534	0.4314	0.033

注:「方法」については、直接法の場合は「直」、間接法の場合は「間」と記入

表 10 川内川繁殖形質調査結果（後期群）

年月日 94/12/01

[調査区域] 川内川ふ化場

NO	尾叉長 (cm)	体重 (kg)	年齢	生殖腺重量 (g)	方法	卵数 [粒]	卵サイズ (mm)		
							スケール法		
							測定回数	平均	標準偏差
1	72	4.09	4	920	間	3,810	30	8.13	0.103
2	68	3.79	4	940	間	4,201	30	7.94	0.094
3	72	3.93		780	間	2,559	30	8.77	0.120
4	73	4.43	5	890	間	3,511	30	8.24	0.096
5	70	3.80	4	750	間	3,186	30	8.11	0.091
6	69	3.64	5	690	間	3,071	30	8.09	0.091
7	64	2.74	4	690	間	2,676	30	8.44	0.100
8	72	4.30	5	640	間	2,579	30	8.29	0.131
9	66	2.81	4	890	間	3,159	30	8.62	0.115
10	64	2.80	4	610	間	2,296	30	8.48	0.099
11	62	2.37	4	500	間	2,382	30	7.87	0.099
12	62	2.51	4	620	間	2,900	30	7.90	0.087
13	60	2.21	4	450	間	1,987	30	7.67	0.117
14	63	2.86	3	430	間	2,593	30	7.05	0.101
15	68	3.18	5	660	間	2,990	30	7.93	0.108
16	64	2.81	4	560	間	2,673	30	7.86	0.093
17	68	3.63	4	780	間	3,361	30	7.96	0.081
18	70	3.91	5	920	間	3,282	30	8.34	0.101
19	65	2.90	4	580	間	2,738	30	7.84	0.086
20	68	3.73	5	810	間	3,444	30	8.19	0.120
21	79	5.38		1200	間	4,736	28	8.37	0.112
22	66	3.39	4	750	間	2,968	28	8.31	0.092
23	60	2.34	5	480	直	1,876	30	7.97	0.103
24	72	4.32	6	950	間	4,053	28	8.10	0.094
25	67	3.19	5	460	間	1,748	28	8.30	0.092
26	73	4.75	5	1030	間	3,499	26	8.72	0.098
27	61	2.40	4	530	直	2,379	30	7.67	0.137
28	68	3.96	4	880	間	3,612	30	8.24	0.077
29	71	4.56	5	890	間	3,928	30	8.12	0.077
30	68	3.74	4	810	間	2,893	28	8.58	0.061
31	62	2.42	4	450	直	1,707	30	8.04	0.095
32	67	3.89	5	810	間	2,718	26	8.79	0.095
標本数	32	32	30	32		32	32	32	32
平均値	67.3	3.46	4.40	730		2,985	29.4375	8.15	0.099
標準偏差	4	1	0.61101	191.13942		710	1.1439378	0.3564	0.015

注：「方法」については、直接法の場合は「直」、間接法の場合は「間」と記入

表 11 笹内川繁殖形質調査結果

[年月日]95/10/26

[調査区域] 笹内川

NO	尾叉長 (cm)	体重 (kg)	年齢	生殖腺重量 (g)	方法	卵数 [粒]	卵サイズ (mm)		
							スケール法		
							測定回数	平均	標準偏差
1	59	2.08	4	370	間	2,524	30	7.07	0.112
2	69	3.59	5	700	間	3,728	30	7.57	0.111
3	70	3.96	4	830	間	4,309	30	7.59	0.123
4	58	2.11	4	440	間	2,006	30	8.04	0.107
5	62	2.75	4	660	間	3,889	30	7.29	0.091
6	56	1.90	4	360	間	2,002	30	7.61	0.013
7	66	3.22	4	690	間	3,647	30	7.67	0.103
8	68	3.52	4	690	間	3,523	30	7.76	0.110
9	61	2.48	4	560	間	3,833	30	7.09	0.086
10	63	2.62	4	670	間	3,892	30	7.31	0.091
11	65	3.14	4	730	間	4,651	30	7.21	0.080
12	61	2.53	4	490	間	2,537	30	7.59	0.117
13	62	2.33	4						
14	57	1.89	4	380	間	2,170	30	7.43	0.099
15	62	2.83	4	560	間	3,091	30	7.32	0.104
16	60	2.13	4	410	直	2,116	30	7.23	0.117
17	60	2.15	4	440	間	3,054	30	6.81	0.128
18	69	3.86		870	間	4,373	30	7.59	0.135
19	64	3.11	4	590	間	3,498	30	7.22	0.106
20	62	2.48	4	540	間	3,083	30	7.30	0.096
21	67	3.21	4	530	間	3,492	30	6.85	0.101
22	64	2.58	4	460	間	2,842	30	7.13	0.117
23	64	2.90	4	680	間	3,054	30	7.85	0.122
24	70	3.84	4	760	間	4,693	30	7.27	0.115
25	63	2.48	4	390	直	1,755	30	7.53	0.142
26	65	3.02	4	600	間	2,885	30	7.82	0.104
27	58	2.22	4	390	間	3,006	30	6.61	0.103
28	54	1.48	4						
29	59	1.85	4	350	間	1,852	30	7.42	0.157
30	68	3.26	4	400	直	1,623	30	7.69	0.148
31	67	3.42	4	630	間	2,873	30	7.99	0.111
32	67	3.18	4	750	間	3,687	30	7.66	0.125
標本数	32	32	31	30		30	30	30	30
平均値	63.13	2.75	4.03226	564		3,123	30	7.42	0.109
標準偏差	4.204	0.641	0.17668	149.92443		855	0	0.3366	0.025

注：「方法」については、直接法の場合は「直」、間接法の場合は「間」と記入

## イ 沿岸回帰状況調査

佐藤恭成・塩垣 優・中田凱久・山内高博・蝦名政仁・小泉広明・山田嘉暢  
佐藤直三・天野勝三（青森県水産事務所）  
高橋克成・十三邦昭・柳谷 智・吉田達（むつ地方水産業改良普及所）  
林 義孝・川村幸一・長根幸人（大畑地方水産業改良普及所）  
対馬誠・菊谷尚久・田村亘（鮎ヶ沢地方水産業改良普及所）

### 1. 調査目的

サケの来遊予測手法を確立する目的で、沿岸で漁獲されたサケ親魚の大きさ、年齢、成熟度を測定し、沿岸回帰したサケの大きさや年齢組成等のデータを収集、解析する。

### 2. 調査方法

サケ親魚の測定は、1994年10月から1994年12月の期間、旬1回の割合で行った。測定に用いたサケ親魚は、青森県太平洋沿岸の階上町、東通村白糠、津軽海峡沿岸の大畑町および日本海沿岸の深浦町大戸瀬の4地先で漁獲された個体であった。測定方法は、各地先で漁獲されたサケを無作為に100尾抽出し、尾叉長と体重を測定、成熟度、雌雄の判別を行った後鱗を採集した。成熟度は、表皮の色調を肉眼で観察し、ギンケ、Aブナ、Bブナ、Cブナの4段階に分類した。採集した鱗は青森県水産試験場において年齢査定を行った。調査地先ごとの年齢組成、平均尾叉長および平均体重は、その調査地先において漁獲された漁獲尾数および漁獲重量で補正した後算出した。

### 3. 調査結果と考察

1994年の沿岸回帰親魚の海域別漁獲尾数と漁獲重量の時期別推移を表1に、1989年から1994年にかけての沿岸回帰親魚の時期別漁獲尾数の推移を図1に示した。1994年の回帰状況の特徴は、1992年、1993年の9月中旬までの漁獲尾数が例年に比較して多かったのに対し、1994年はほぼ平年並みに推移したことである。各地区毎の漁獲尾数と漁獲重量を表2に、年齢組成を表3に、1984年から1994年までの年齢組成の推移を表4にそれぞれ示した。いずれの海域においても1994年に回帰した親魚中に占める3才魚の割合は例年に比較して著しく低い値を示していた。表5に調査地区毎の年齢別平均尾叉長と体重を、表6に時期別成熟度組成の測定結果を示した。

表1 沿岸回帰親魚の海域別漁獲尾数と漁獲量（1994年）

時期	太平洋		津軽海峡		陸奥湾		日本海		青森県全体	
	漁獲尾数	漁獲量	漁獲尾数	漁獲量	漁獲尾数	漁獲量	漁獲尾数	漁獲量	漁獲尾数	漁獲量
8月-上旬	10	40	22	87					32	127
中旬	20	61	255	1,121					275	1,182
下旬	1,390	4,965	1,226	5,134	1	6	5	18	2,622	10,123
9月-上旬	4,353	15,211	636	2,296	42	141			5,031	17,648
中旬	5,117	16,239	9,826	29,823	524	1,735	3	8	15,470	47,805
下旬	81,267	255,472	51,426	142,254	2,609	8,546	123	365	135,425	406,637
10月-上旬	70,557	211,090	55,036	139,868	1,590	4,784	3,885	10,277	131,068	366,019
中旬	72,603	212,782	41,312	104,927	800	2,431	6,869	19,137	121,584	339,277
下旬	189,749	556,091	43,427	114,863	271	899	3,583	9,892	237,030	681,745
11月-上旬	256,947	779,311	79,838	232,396	465	1,543	790	2,351	338,040	1,015,601
中旬	287,103	852,395	64,565	193,708	721	2,449	16,826	49,566	369,215	1,098,118
下旬	464,521	1,420,393	96,901	281,536	1,756	5,894	13,490	40,873	576,668	1,748,696
12月-上旬	364,454	1,125,849	47,312	132,189	656	2,090	9,617	29,160	422,039	1,289,288
中旬	155,875	474,280	33,537	94,148	963	3,324	2,693	7,736	193,068	579,488
下旬	144,775	455,542	23,159	65,331	409	1,409	1,091	3,386	169,434	525,668
1月-上旬	110,574	348,798	16,342	50,717	48	118	374	1,134	127,338	400,767
中旬	20,970	65,705	9,248	29,502	198	696	87	253	30,503	96,156
下旬	10,492	34,117	4,987	15,903	134	471	31	101	15,644	50,592
2月-上旬			611	1,857	18	66			629	1,923
中旬			243	666	5	18			248	684
下旬			66	182					66	182
合計	2,240,777	6,828,341	579,975	1,638,508	11,210	36,620	59,467	174,257	2,891,429	8,677,726

漁獲尾数：尾，漁獲量：kg

（漁業振興課調べ）

表2 沿岸回帰親魚の地区別漁獲尾数と漁獲量（1994年）

時期	階上		白糖		大畑		大戸瀬	
	漁獲尾数	漁獲量	漁獲尾数	漁獲量	漁獲尾数	漁獲量	漁獲尾数	漁獲量
8月-上旬								
中旬					26	109		
下旬					268	1,202	1	3
9月-上旬	619	2,130	72	223	69	230		
中旬	1,164	3,738	106	320	876	2,672		
下旬	4,057	12,087	12,406	43,429	1,694	9,015	17	52
10月-上旬	4,428	14,106	4,704	16,479	5,171	13,063	2,364	6,313
中旬	555	1,665	6,783	23,749	7,513	18,633	5,453	14,890
下旬	7,448	21,467	21,128	65,494	8,795	23,014	2,837	7,954
11月-上旬	2,071	6,228	37,357	112,090	14,424	42,089	585	1,747
中旬	2,831	8,495	52,526	157,592	10,622	31,177	12,824	37,432
下旬	16,708	50,944	67,935	203,840	12,681	35,689	9,537	28,885
12月-上旬	1,388	4,176	92,575	277,741	4,948	14,592	5,297	16,216
中旬	20,021	59,066	21,095	63,298	5,469	15,083	1,585	4,952
下旬	5,363	14,957	22,882	68,652	3,794	10,231	771	2,424
1月-上旬			25,205	75,622	2,667	7,717	283	900
中旬			2,791	8,374	1,010	2,906	69	207
下旬					1,027	3,077	19	55
2月-上旬					530	1,578		
中旬					207	557		
下旬					57	153		
合計	66,653	199,059	367,565	1,116,903	81,848	232,787	41,642	122,030

漁獲尾数：尾，漁獲量：kg



表3 沿岸回帰親魚の時期別年齢組成 (1994年)

地区	時期	全体						雄						雌						
		年齢 (%)						年齢 (%)						年齢 (%)						
		2	3	4	5	6	N	2	3	4	5	6	N	2	3	4	5	6	N	
階上	11月-中旬			63.5	34.1	2.4	85			73.2	24.4	2.4	41			54.5	43.2	2.3	44	
	下旬			58.6	39.4	2.0	99			73.3	26.7		45			46.3	50.0	3.7	54	
	12月-月上旬			58.6	38.4	3.0	99			64.7	29.4	5.9	51			52.1	47.9		48	
	中旬			40.4	50.6	9.0	89			48.5	48.5	3.0	33			35.7	51.8	12.5	56	
	下旬			53.3	40.0	6.7	15			77.8	22.2		9			16.7	66.7	16.7	6	
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	全体			55.1	40.7	4.2	387			66.2	30.9	2.9	179			45.5	49.1	5.4	208	
白糠	中旬	1.0	2.0	70.4	25.5	1.0	98	2.0	2.0	68.0	26.0	2.0	50	2.1	72.9	25.0			48	
	下旬	1.0	4.1	58.2	34.7	2.0	98	2.0	8.2	53.1	34.7	2.0	49			63.3	34.7	2.0	49	
	11月-月上旬		2.1	58.8	36.1	3.1	97		4.2	62.5	31.3	2.1	48			55.1	40.8	4.1	49	
	中旬						0						0						0	
	下旬			53.1	44.9	2.0	98			55.1	44.9		49			51.0	44.9	4.1	49	
	12月-月上旬		1.0	64.6	33.3	1.0	99		2.0	66.0	32.0		50			63.3	34.7	2.0	49	
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
		合計	0.1	1.1	57.6	38.1	3.0	490	0.3	2.1	58.2	37.0	2.4	246	0.1	57.0	69.3	3.6	244	
	大畑	10月-月上旬		1.0	83.5	13.4	2.1	97		1.8	81.8	12.7	3.6	55			85.7	14.3		42
		中旬	1.1	3.2	69.5	25.3	1.1	95	2.2	4.3	69.6	21.7	2.2	46	2.0	69.4	28.6			49
下旬			9.2	62.2	26.5	2.0	98		16.0	60.0	22.0	2.0	50	2.1	64.6	31.3	2.1		48	
11月-月上旬		1.0	3.0	63.6	31.3	1.0	99	2.0	2.0	59.2	34.7	2.0	49	4.0	68.0	28.0			50	
中旬			3.2	55.8	40.0	1.1	95		6.5	54.3	37.0	2.2	46			57.1	42.9		49	
下旬			4.2	51.6	42.1	2.1	95		4.3	54.3	39.1	2.2	46	4.1	49.0	44.9	2.0		49	
12月-月上旬			6.1	54.1	37.8	2.0	98		12.5	50.0	33.3	4.2	48			58.0	42.0		50	
中旬		2.0	9.2	59.2	28.6	1.0	98	4.1	14.3	53.1	26.5	2.0	49	4.1	65.3	30.6			49	
-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
		合計	0.5	4.5	60.6	32.6	1.8	875	1.0	6.8	59.3	30.2	2.6	439	2.2	61.9	34.9	0.9	436	
大戸瀬	10月-月上旬	5.1	41.4	36.4	17.2		99	8.9	67.9	21.4	1.8		56	7.0	55.8	37.2			43	
	中旬	6.1	34.7	55.1	4.1		98	13.3	71.1	15.6			45	3.8	88.7	7.5			53	
	下旬	8.2	43.9	40.8	7.1		98	20.5	69.2	10.3			39	27.1	61.0	11.9			59	
	11月-月上旬	2.3	56.8	36.4	4.5		44	3.8	84.6	11.5			26	16.7	72.2	11.1			18	
	中旬	1.0	41.7	45.8	10.4	1.0	96	1.9	71.7	24.5	1.9		53	4.7	72.1	20.9	2.3		43	
	下旬	5.0	50.0	37.0	8.0		100	8.5	76.3	13.6	1.7		59	12.2	70.7	17.1			41	
	12月-月上旬	1.0	41.7	40.6	15.6	1.0	96	2.1	83.0	14.9			47	2.0	65.3	30.6	2.0		49	
	中旬	1.9	11.1	64.8	16.7	5.6	54	12.5	50.0	37.5			8	4.3	69.6	19.6	6.5		46	
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
		合計	0.5	8.8	70.8	18.3	1.6	698	1.1	7.7	73.3	17.3	0.7	342	9.9	68.5	19.2	2.4	356	

表4 沿岸回帰親魚の地区別年齢組成の推移

地区	年	年齢 (%)					調査尾数	平均年齢	
		2	3	4	5	6			
階上	1984		5.4	83.8	10.4	0.4	240	4.06	
	1985		7.2	61.0	31.8		236	4.25	
	1986		5.1	64.3	27.5	3.1	698	4.29	
	1987		3.5	71.5	24.1	0.9	599	4.22	
	1988		2.9	61.2	34.9	1.0	392	4.34	
	1989		12.2	70.7	16.5	0.5	376	4.05	
	1990		5.4	71.2	21.3	2.2	287	4.21	
	1991		欠測						
	1992			5.1	72.5	21.5	0.8	332	4.18
	1993	0.7	8.7	61.7	27.7	1.1	344	4.19	
	1994			55.1	40.7	4.2	387	4.49	
白糠	1984	0.3	8.4	82.2	7.7	1.3	298	4.01	
	1985	1.7	17.2	45.2	36.0		239	4.16	
	1986	0.1	8.6	63.7	23.0	4.5	1,078	4.23	
	1987	0.5	8.4	46.6	42.9	1.6	1,350	4.37	
	1988		9.2	69.3	21.0	0.5	688	4.13	
	1989		8.8	62.1	26.6	2.5	488	4.23	
	1990	3.5	29.1	49.1	18.0	0.3	330	3.83	
	1991	2.9	23.9	38.6	29.1	5.6	306	4.11	
	1992	1.5	14.7	66.1	15.8	1.9	748	4.02	
	1993		9.7	60.2	29.7	0.4	496	4.21	
	1994	0.1	1.1	57.6	38.1	3.0	589	4.42	
大畑	1984		1.1	90.3	8.6		89	4.08	
	1985		8.7	53.1	37.9	0.2	208	4.29	
	1986	0.3	17.7	50.1	28.9	3.1	279	4.17	
	1987	0.9	16.6	57.8	23.3	1.5	365	4.08	
	1988		14.0	64.0	20.0	2.0	100	4.10	
	1989		欠測						
	1990	0.1	3.3	56.0	36.2	4.4	579	4.42	
	1991	0.3	14.8	49.2	27.7	8.0	628	4.28	
	1992	1.5	13.0	72.5	12.0	1.0	935	3.98	
	1993		12.9	60.5	25.9	0.7	1,167	4.14	
	1994	0.5	4.5	60.6	32.6	1.8	874	4.31	
大戸瀬	1984		6.2	82.9	10.5	0.5	210	4.06	
	1985	0.3	3.4	42.1	53.8	0.3	624	4.50	
	1986	2.4	41.4	30.7	20.1	5.3	796	3.84	
	1987	0.8	18.1	70.9	9.2	1.0	618	3.92	
	1988		13.5	62.9	22.5	1.0	856	4.11	
	1989	0.8	10.0	66.7	20.6	1.9	480	4.13	
	1990	1.6	16.6	58.4	22.8	0.7	490	4.05	
	1991	2.2	22.5	43.0	27.2	5.3	507	4.12	
	1992	3.2	15.3	55.2	20.9	5.3	808	4.09	
	1993	1.7	20.9	56.0	20.1	1.3	787	3.98	
	1994	0.5	8.8	70.8	18.3	1.6	700	4.12	

表5 沿岸回帰親魚の地区別平均尾叉長と平均体重（1994年）

雌雄	年齢	階上		白糠		大畑		大戸瀬	
		FL (cm)	BW (g)	FL (cm)	BW (g)	FL (cm)	BW (g)	FL (cm)	BW (g)
雄	2			49.3	1,315	49.4	1,251	49.9	1,225
	3			58.3	2,245	58.1	2,036	59.8	2,168
	4	70.3	3,211	64.9	3,117	65.1	2,912	65.6	3,019
	5	72.1	3,501	67.9	3,610	69.4	3,447	69.7	3,789
	6	72.4	3,295	72.6	4,296	69.0	3,419	76.5	4,556
	雌	2			61.0	2,720	57.5	2,029	58.9
3				63.7	2,959	61.4	2,874	64.1	2,716
4		70.7	3,331	67.8	3,557	68.9	3,516	68.7	3,878
5		72.0	3,577	68.4	3,887	69.9	3,760	68.6	3,540
6		72.4	3,534	68.4	3,887	69.9	3,760	68.6	3,540
全体		2			49.3	1,315	49.4	1,251	49.9
	3			58.5	2,280	58.1	2,054	59.3	2,183
	4	70.5	3,271	64.3	3,038	63.2	2,891	64.7	2,861
	5	72.0	3,538	67.9	3,585	69.1	3,478	69.0	3,554
	6	72.6	3,430	71.9	4,372	69.5	3,600	70.2	3,923

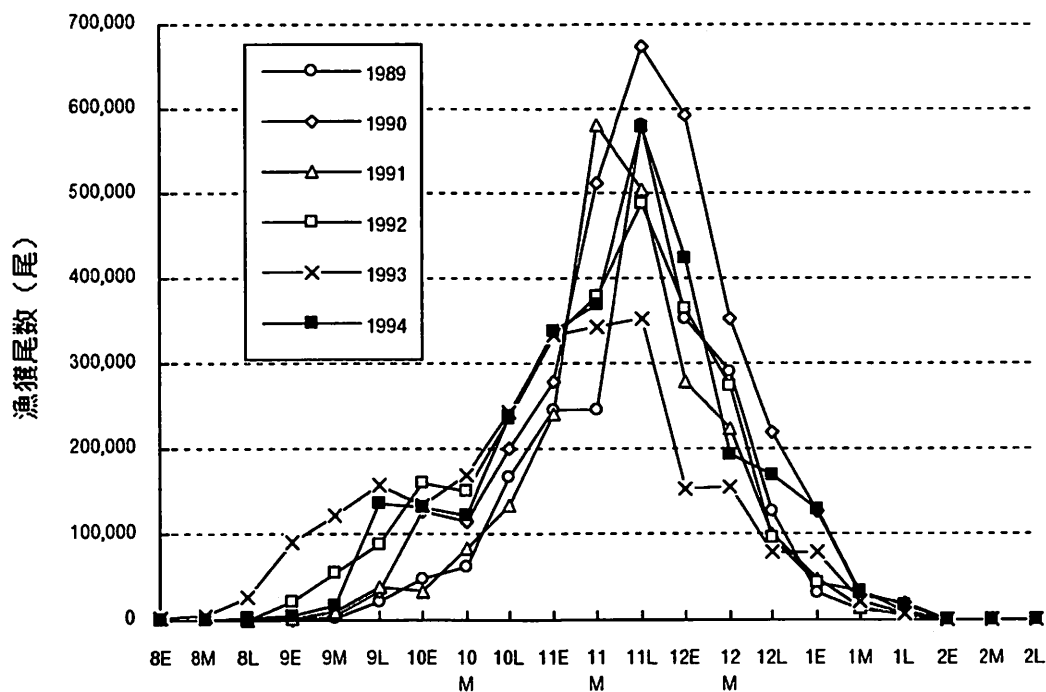


図1 1989～1994年の沿岸回帰親魚の時期別漁獲尾数の推移

表6 沿岸回帰親魚の時期別成熟度組成 (1994)

(%)

時期	階上				白糖				大畑				大戸瀬				
	ギン	Aブナ	Bブナ	Cブナ	ギン	Aブナ	Bブナ	Cブナ	ギン	半ブナ	ブナ (Cブナ)		ギン	Aブナ	Bブナ	Cブナ	
10月-上旬	雄								11.1	33.3	42.2	13.3			3.6	53.6	42.9
	雌								28.6	14.3	57.1			27.3	54.5	18.2	
中旬	雄				4.0	48.0	36.0	12.0	5.3	21.1	65.8	7.9	10.9	17.4	23.9	47.8	
	雌				18.0	36.0	40.0	6.0	12.9	48.4	25.8	12.9	5.7	32.1	35.8	26.4	
下旬	雄				12.0	42.0	38.0	8.0	6.3	31.3	62.5		17.5	15.0	67.5		
	雌				40.0	42.0	16.0	2.0	25.0	25.0	37.5	12.5	21.7	30.0	48.3		
11月-上旬	雄				2.1	29.2	43.8	2.5	25.0	25.0	50.0			30.8	42.3	26.9	
	雌				30.8	38.5	30.8		12.5	35.0	52.5		16.7	33.3	27.8	22.2	
中旬	雄	63.4	36.6						5.1	46.2	28.2	20.5	25.0	1.9	55.6	14.8	27.8
	雌	61.4	29.5	9.1					25.0	25.0	50.0		37.8	42.2	20.0		
下旬	雄	66.7	33.3		8.0	14.0	38.0	40.0	12.5	37.5	37.5	12.5	1.7	17.2	50.0	31.0	
	雌	72.2	27.8		22.0	30.0	28.0	20.0	37.5	12.5	32.5	17.5	7.3	48.8	36.6	7.3	
12月-上旬	雄	58.8	41.2			14.0	70.0	16.0		37.5	62.5		4.0	18.0	16.0	62.0	
	雌	61.2	38.8		10.0	50.0	18.0	22.0	20.0	40.0	30.0	10.0	18.0	52.0	24.0	6.0	
中旬	雄	31.3	68.8						6.5	32.3	54.8	6.5		37.5	50.0	12.5	
	雌	43.9	56.1						11.8	29.4	41.2	17.6	2.0	46.9	49.0	2.0	
下旬	雄		100.0		4.0	16.0	42.0	38.0	25.0	25.0	32.5	17.5		63.6	36.4		
	雌		100.0		16.0	44.0	26.0	14.0	25.0	25.0	35.0	15.0	40.0	20.0	20.0	20.0	

## ウ. 放流状況調査

山日達道・山内壽一・榊昌文

### 1. 調査目的

回帰量の予測に必要な基礎資料を収集する。また、県内さけますふ化場においてふ化飼育用水の水量・水質の調査を実施した。

### 2. 調査期間

平成6年9月～平成7年5月

### 3. 調査方法

#### (1) 放流状況調査

卵歴および放流日別に放流稚魚のサンプリングを行い、10%ホルマリン固定後青森県内水面水産試験場に持ち帰り魚体測定を行った。なお、この調査には青森県水産事務所およびむつ地方、大畑地方、青森地方、鱒ヶ沢地方の各水産業改良普及所の協力も得て実態の把握につとめた。

#### (2) 魚病発生状況調査

巡回指導時および各ふ化場からの連絡があった場合に衰弱魚を採取して細菌性鰓病および寄生虫症等について調査診断を行った。

#### (3) 巡回指導

採卵から稚魚放流までの期間中、県内の24ふ化場（養魚施設を含む）を対象に適宜技術指導を行った。

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

#### (4) 飼育環境調査

巡回指導時に、必要に応じてふ化飼育用排水の水質を調べた。調査項目および測定方法は下記の通りである。

- ・水温：棒状水銀水温計または佐藤計量器社製デジタル水温計（SK-1250MC）を用いた。
- ・pH：比色管法
- ・溶存酸素：ウィンクラー・アジ化ナトリウム法
- ・水量：小型流速計（CM-10SD 東邦電探）または電磁流速計 FLO-MATE™ MODEL2000（MARSH-MCBIRNEY 社）を使用した。

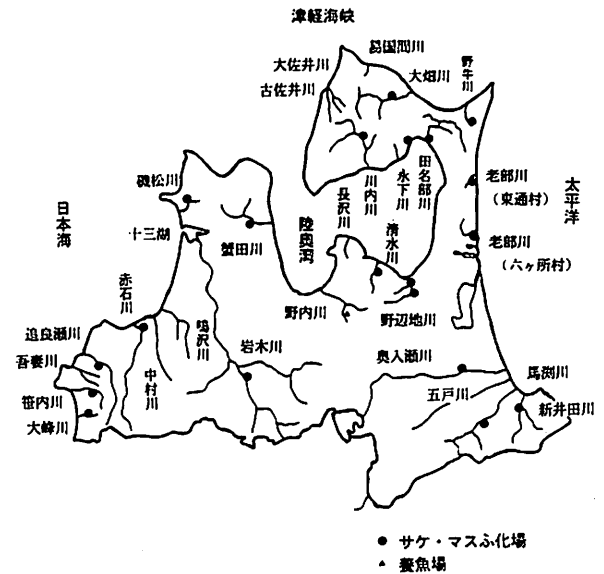


図1 県内のサケふ化場

なお、調査時に必要と思われた場合には、上記以外の項目についても水質調査を行った。

#### 4. 調査結果および考察

##### (1) 放流状況および海域別の放流適期モデルの作成

##### ①放流状況調査結果

海域別の放流稚魚の体重組成を表1および図2に、体重別推定放尾数を表2に示した。

表1 海域別放流稚魚体重組成

海域	年度	調査対象尾数 (千尾)	体重組成 (%)			平均体重 (g)
			0.6g <	1.0g <	2.0g <	
太平洋	62	51,071	76.8	48.7	8.7	1.06
	63	37,331	85.3	50.5	5.2	1.09
	元	47,147	86.7	50.2	1.3	0.99
	2	48,362	82.6	59.0	5.0	1.12
	3	45,180	86.8	63.8	18.4	1.39
	4	45,980	92.3	66.2	7.4	1.32
津軽海峡	5	29,072	98.6	76.7	30.3	1.91
	6	72,022	96.2	72.1	9.0	1.50
	62	11,239	62.7	21.3	0.0	0.71
	63	4,336	64.4	49.2	0.0	0.76
	元	9,988	94.9	47.8	1.9	1.03
	2	23,460	77.5	29.9	1.7	0.85
陸奥湾	3	9,455	87.5	25.8	0.2	0.91
	4	12,244	43.7	10.3	0.0	0.69
	5	11,678	5.3	0.7	0.0	0.40
	6	2,550	58.1	3.6	0.0	0.56
	62	19,207	76.1	47.3	11.2	1.09
	63	22,392	81.1	53.2	9.2	1.17
日本海	元	25,404	90.5	63.4	11.1	1.30
	2	18,742	85.6	68.8	2.6	1.19
	3	16,536	92.6	73.5	15.5	1.41
	4	19,464	90.5	71.9	10.0	1.25
	5	16,973	100.0	90.8	3.2	1.25
	6	35,807	82.1	59.2	7.3	1.13
日本海	62	39,604	74.0	36.4	1.5	0.87
	63	45,739	74.6	37.2	2.8	0.93
	元	51,592	79.6	45.5	2.7	1.11
	2	37,069	70.3	29.6	0.2	0.81
	3	39,176	75.1	35.6	4.1	0.99
	4	32,307	58.3	19.2	3.2	0.98
日本海	5	30,766	78.3	29.0	0.7	0.85
	6	33,585	71.6	33.0	0.5	0.77

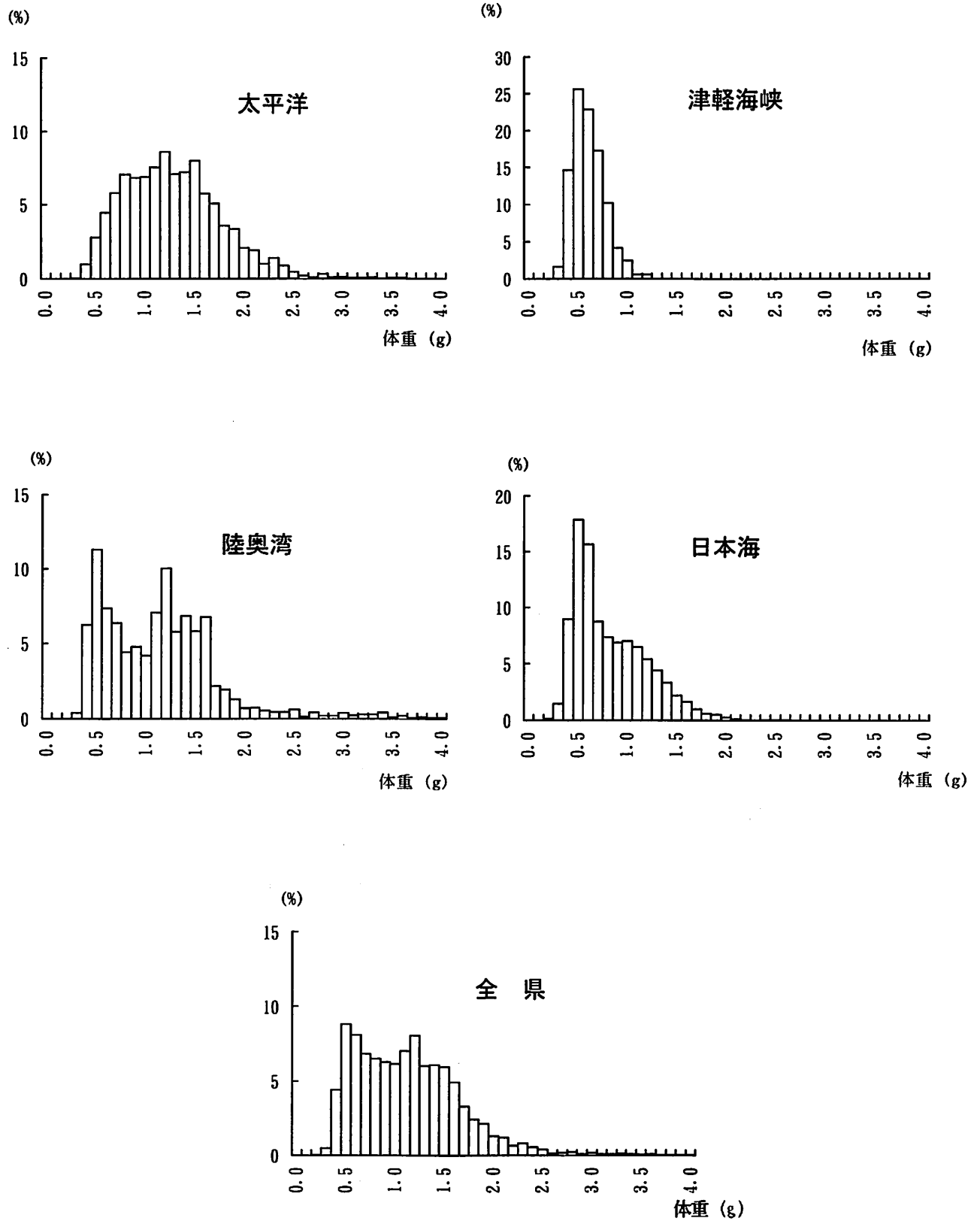


図 2 放流稚魚の体重組成

表 2 放流稚魚の体重別推定放流尾数(体重)

海域	年度	放流尾数 (千尾)	体重別推定放流数(千尾)			放流時期
			0.6g <	1.0g <	2.0g <	
太平洋	62	66,630	51,171.8	32,448.8	5,796.8	2.10~5.19
	63	75,980	64,810.9	38,369.9	3,950.9	2.1~5.10
	元	80,210	69,542.0	40,265.4	1,042.7	1.16~4.27
	2	80,493	66,487.2	47,490.8	4,024.6	1.7~5.10
	3	79,930	69,379.2	50,995.3	14,707.1	1.31~5.13
	4	81,777	75,512.8	54,160.9	6,059.6	1.3~5.13
	5	84,882	83,704.4	65,095.3	25,734.8	1.2~5.23
6	84,473	81,269.9	60,894.1	7,593.6	1.20~5.1	
津軽海峡	62	14,347	8,995.5	3,055.9	0.0	3.27~6.1
	63	13,910	8,955.8	6,843.7	0.0	3.30~5.20
	元	12,831	12,176.6	6,133.2	243.7	3.4~5.12
	2	15,790	12,237.2	4,721.2	268.4	3.2~5.2
	3	14,224	12,446.0	3,669.7	28.4	3.7~4.27
	4	12,739	5,570.7	1,314.6	0.0	3.26~4.26
	5	14,735	785.6	96.9	0.0	2.15~5.21
6	14,436	8,391.5	515.2	0.0	2.28~5.1	
陸奥湾	62	32,780	24,945.5	15,504.9	3,671.3	3.14~5.2
	63	37,800	30,655.8	20,109.6	3,477.6	1.28~4.28
	元	37,895	34,294.9	24,025.4	4,206.3	1.14~4.27
	2	36,122	30,920.4	24,851.9	939.1	2.1~4.19
	3	48,984	45,359.1	36,003.2	7,592.5	2.4~4.17
	4	40,619	36,786.1	29,213.1	4,061.9	2.4~4.28
	5	42,900	42,896.3	38,953.4	1,380.6	1.17~5.14
6	46,648	38,285.5	27,594.5	3,404.4	1.24~4.25	
日本海	62	43,531	32,212.9	15,845.2	652.9	3.2~5.10
	63	45,925	34,260.0	17,084.1	1,285.9	2.6~4.28
	元	46,432	36,959.8	21,126.5	1,253.6	1.18~5.9
	2	47,149	33,145.7	13,956.1	94.2	2.7~5.13
	3	54,106	40,633.6	19,261.7	2,218.3	2.15~5.12
	4	45,770	26,812.0	8,824.4	1,492.1	2.14~4.28
	5	40,454	31,675.5	11,723.6	271.0	1.27~4.27
6	57,427	41,110.7	18,966.0	289.2	1.5~4.16	

※ 推定放流数=放流尾数×調査対象尾数の体重組成

海域別の放流稚魚の体重は、太平洋側で平均 1.50g (0.25~3.53g) と最も重く、次いで陸奥湾内平均 1.13g (0.22~5.02g) となっており、この2海域で平均 1g を越えており、日本海側で平均 0.77g (0.20~2.55g)、最も軽いのは津軽海峡側で平均 0.56g (0.22~1.18g) となっており、海域の順位は昨年度と同様となっていた。



体重 1g 以上の稚魚の割合が最も高かったのは太平洋側で 72.1%、次いで陸奥湾内 59.2%、日本海側 33.0%、津軽海峡側 3.6%となっていた。太平洋側では 1g 以上の稚魚の割合は昨年度に引き続き 70%を越えており、海水適応力のある大型の稚魚の放流することが定着してきている。これに対して、他の 3 海域では、1g 以上の稚魚の割合は年度により変動しており、特に津軽海峡側では近年放流稚魚の小型化が認められる。

また、海域別の放流稚魚の尾叉長組成を図 3 に、推定放流数を表 3 に示した。

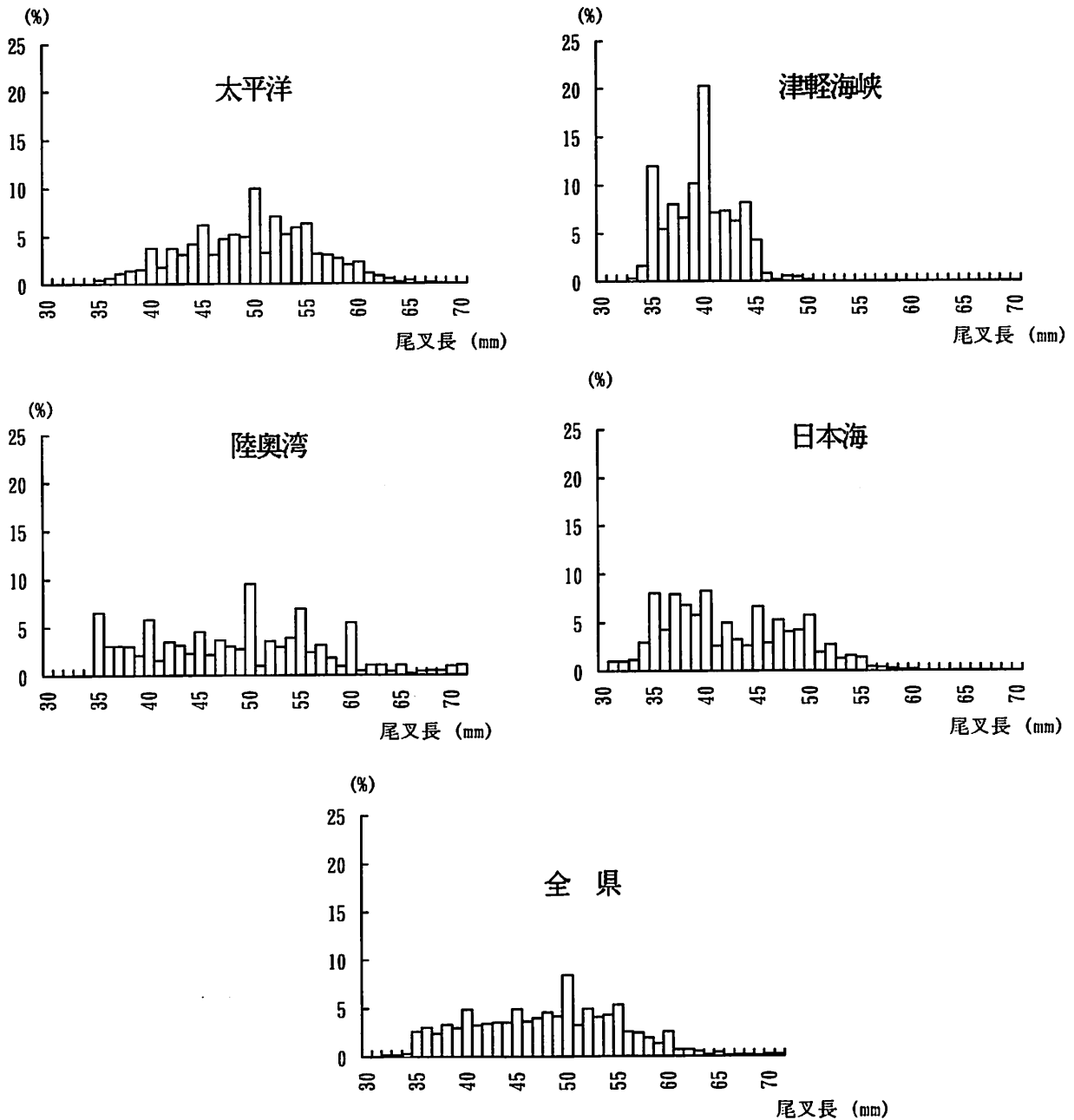


図 3 放流稚魚の尾叉長組成

表 3 放流稚魚の尾叉長組成及び尾叉長別推定放流尾数

尾叉長(mm)	太平洋		津軽海峡		陸奥湾		日本海		県合計	
	推定放流数 (千尾)	%	推定放流数 (千尾)	%	推定放流数 (千尾)	%	推定放流数 (千尾)	%	推定放流数 (千尾)	%
40 >	4,365.2	5.2	6,382.1	44.2	8,365.0	17.9	19,076.1	33.2	30,549.9	15.1
40 ≤ < 45	13,951.9	16.5	7,103.4	49.2	7,627.5	16.4	14,332.4	25.0	37,925.9	18.7
45 ≤ < 50	20,325.2	24.1	923.4	6.4	7,567.7	16.2	12,376.9	21.6	43,405.8	21.4
50 ≤	45,830.8	54.3	27.1	0.2	23,087.7	49.5	11,641.7	20.3	91,102.4	44.9
計	84,473.0	100.0	14,436.0	100.0	46,648.0	100.0	57,427.0	100.0	202,984.0	100.0

尾叉長は体重と同様、太平洋側が最も大きく平均 49.7mm であり、次いで陸奥湾内 48.8mm、日本海側 42.2mm、津軽海峡側 40.1mm の順となっていた。

## ② 海域別放流適期モデルの作成

前述の放流稚魚の体重・尾叉長は全放流期間を通じての値であり、放流稚魚が資源に有効に添加できるかどうかは、放流時期や健苗性が重要な要素と考えられる。このことから、本県海域を太平洋側、津軽海峡側、陸奥湾内および日本海側の 4 海域に分け、各々について放流適期モデルを作成し、前述の放流稚魚がどの程度適期・適サイズに入っているか、また、今後の効率的な放流はどの様にすればよいかについて検討を加えた。

### ア. 放流適期モデル作成の条件の設定

#### a. 放流開始時期および放流終了時期

北海道さけますふ化場においては放流開始時期を海域の水温が 5℃以上になる時点としているが、本県の場合各海域とも年間を通じて海水温は 5℃以上であり、放流開始時期は海域において餌料プランクトンが増殖する時期とした。

本県各海域における餌料プランクトン量の調査は、吉田ら<sup>1)</sup>、中田ら<sup>2)</sup>、松本ら<sup>3)</sup>および田村ら<sup>4)</sup>により行われているが、いずれも調査時期が 4 月からとなっており、プランクトンの増殖開始時期、即ち放流開始時期の特定はできなかったため、太平洋側及び隣接の津軽海峡側での放流開始時期は、三陸沿岸域でのプランクトン量を調べた小達<sup>5)</sup>の報告より 3 月中旬とした。

陸奥湾内では放流開始時期は小倉ら<sup>6)</sup>による植物プランクトン量の指標であるクロロフィル a 量の調査から 2 月中旬とした。また、日本海側では鈴木ら<sup>7)</sup>によるサケ初期生活史に関する調査において、サケ稚魚の餌料プランクトンは山形県沖で 3 月初めから増加し始める

ことから本県沿岸域ではこれよりやや遅れるものとして3月下旬とした。

b.放流適サイズ及び各海域における放流後の稚魚の成長量の算定

放流適サイズについては、サケ稚魚の海水耐性等生理的な降海準備が整うと言われている尾叉長約50mm（体重約1g）以上とした。

海域における稚魚の成長については、松本ら<sup>8)</sup>、三戸ら<sup>9)</sup>、田村ら<sup>10),11)</sup>および佐藤<sup>12)</sup>をもとに算定した。これらの報告によると、本県沿岸域では50mmサイズで放流された稚魚は概ね1ヶ月で離岸可能な約70mmに成長するため、沿岸域での滞留は、約1ヶ月間とした。

また、モデルには体重ではなく、尾叉長を使用した。

c.各海域の水温について

各海域の水温については、青森県水産試験場で実施している「ウオダス」の沿岸定置水温データ（1989～1994年平均値）を使用した。

イ.海域別放流適期モデルと平成6年度稚魚放流結果

前記条件により作成した放流適期モデルに平成6年度放流稚魚をプロットしたものを図4-1～4-4に示した。

4海域の内、最も放流適期内の稚魚の割合が高いのは陸奥湾内で約37.1%、次いで太平洋側25.4%であり、日本海側及び津軽海峡側では放流適期の稚魚の割合は極端に低くなっていた。

本県の場合、4年前の放流稚魚数に対する単純回帰率を見てみると、平成5年度においては太平洋側2.2%、津軽海峡側3.9%、陸奥湾内0.041%、日本海側0.19%となっており、これに放流適期モデルを当てはめてみた場合に回帰率の比較的高い太平洋で放流適期に入っていた稚魚の割合が高く、日本海では放流適期に放流された稚魚が少ないという結果となっていた。

しかし、放流適期に放された稚魚の多い陸奥湾内で回帰率が低い点、放流数そのものが他の海域に比べて少ない津軽海峡側は本県では比較的回帰率が高い点など本年度の放流結果とは合致していなかった。しかしながら陸奥湾内では近年サケ親魚の河川遡上量が増大傾向にあり、回帰率は低いものの適期放流の効果が出てきているものと推定される。また、津軽海峡側については河川遡上親魚数はさほど増加しておらず、適期放流数が少ないことを反映しているものと思われる。

もちろん今回作成した放流適期モデルには平成6年度の放流稚魚をプロットしており、4年前の放流状況とは異なることが、放流適期に入っている稚魚の多さと回帰率が一致しない主な理由であると考えられるが、津軽海峡は本州沿岸に回帰してくるサケの通過場所とも考

えられ、このために適期放流数が少ないにも拘わらず沿岸での漁獲が多いものと考えられる。

今後、放流適期に放流適サイズの稚魚放流を行っていくためには、親魚の捕獲時期（採卵時期）、ふ化飼育水温調節による成長の制御等より細やかな管理を行っていく必要がある。

特に日本海側についてはモデルを見るとおり放流適期そのものの期間が短く、適期放流を行う場合には他の3海域のふ化場よりも更に細やかな対策が必要である。

ただし、今回作成した放流適期モデルでは尾叉長 50mm = 体重 1g としているが、本県の平成6年度の放流稚魚の体重と尾叉長の関係は  $Y = 0.043 e^{0.0656X}$  ( $Y =$  尾叉長 mm,  $X =$  体重 g,  $r^2 = 0.9592$ ) で示され、尾叉長 約 47.5mm で 1g に達することから、適期に入る稚魚はこれよりやや広がるものと思われる。

また、特に太平洋側については主要河川である新井田川、馬淵川の2河川の河口を持つ八戸港があり、ここが稚魚の育成場となっていると推定される（田村ら<sup>9),10)</sup> ことから今回のモデルより、放流適期が広がる可能性があるものと思われる。

その他、放流開始時期の設定などについては、餌料プランクトンの増殖期や春期の雪解けによる増水の影響等まだまだ未確定の部分もあり、今後十分な検討が必要であるが、現状の稚魚放流状況では有効に資源添加できる稚魚数は限られてくるものと思われ、より効率的な増殖事業を行っていくためには早急な対策を行う必要がある。

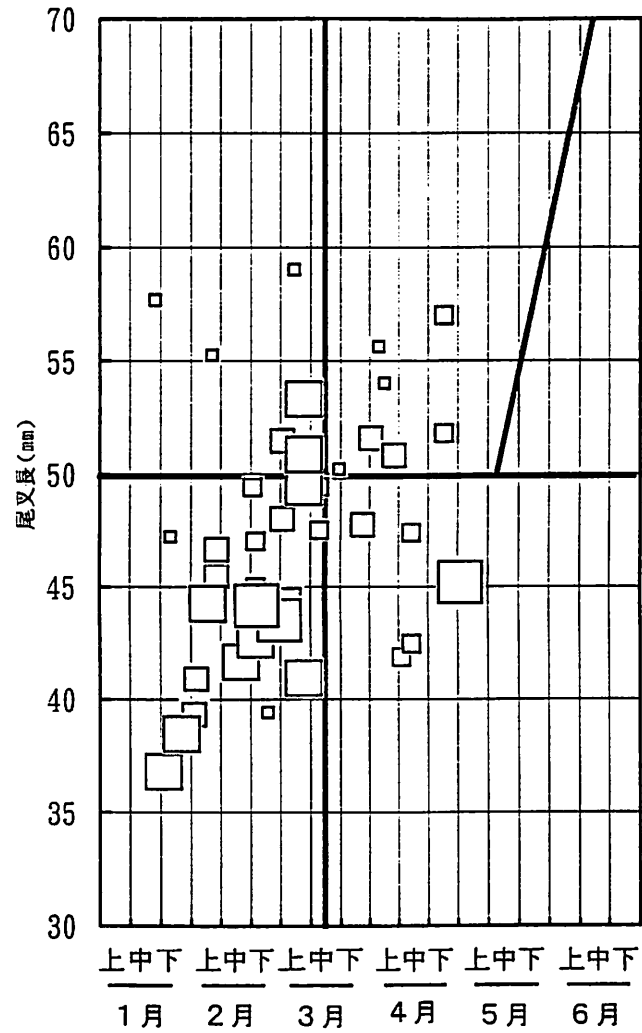


図 4-1 サケ稚魚放流状況  
(太平洋側)

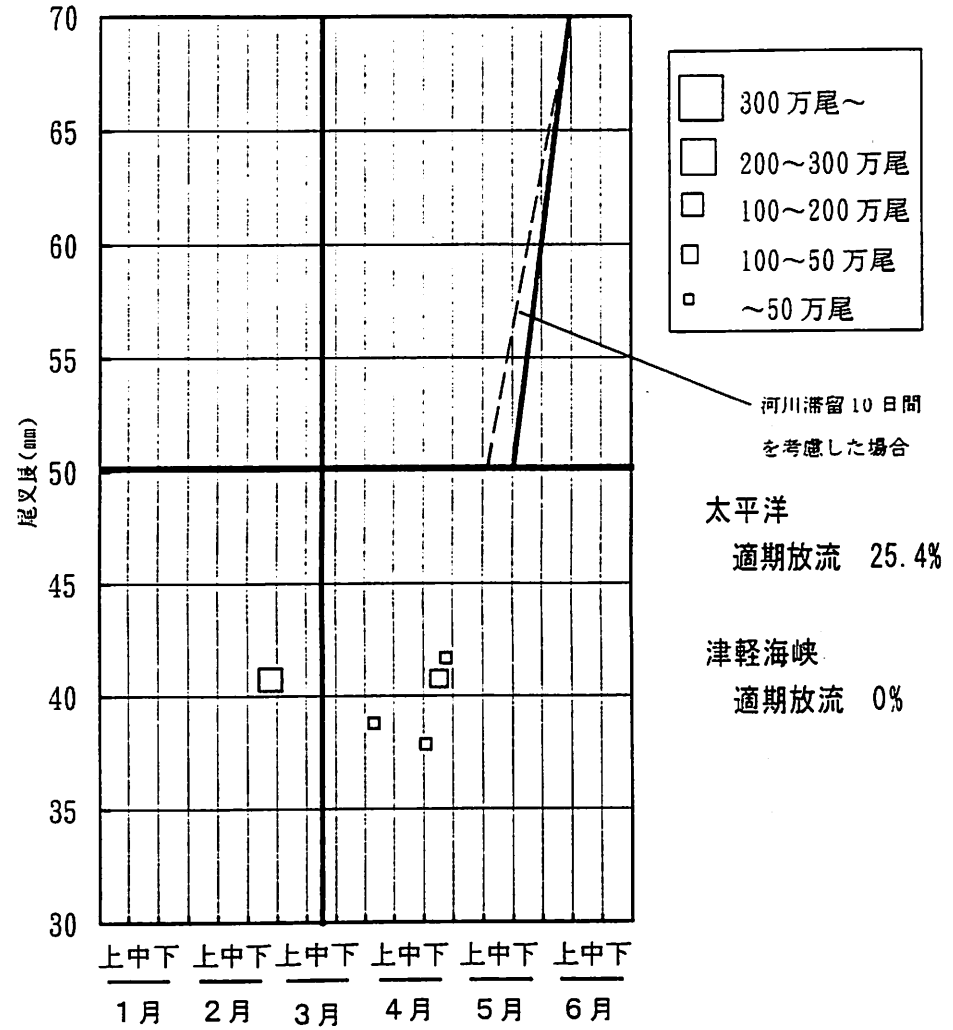


図 4-2 サケ稚魚放流状況  
(津軽海峡側)

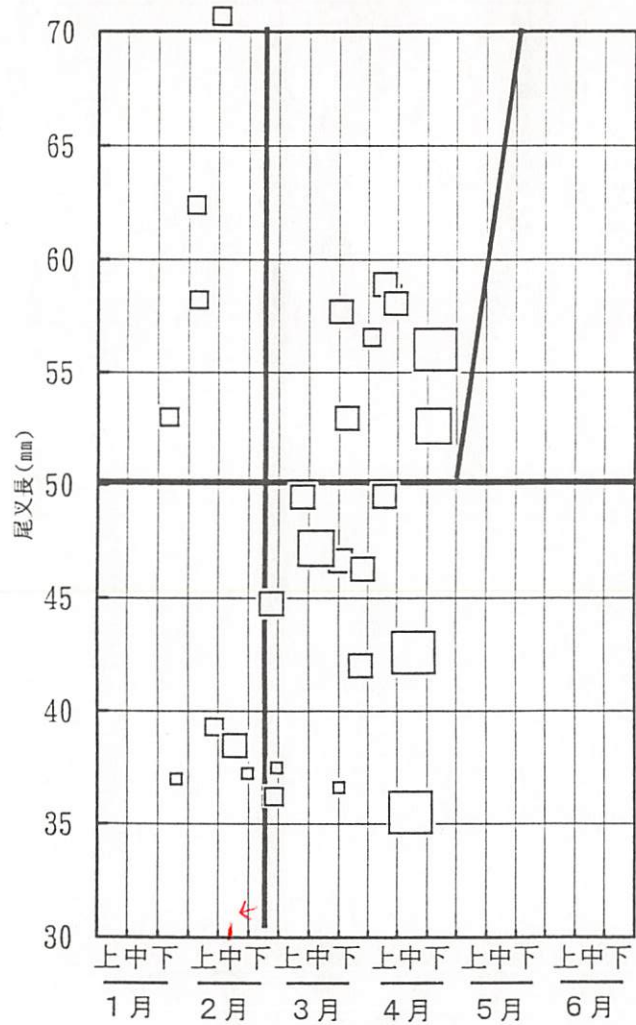


図 4-3 サケ稚魚放流状況  
(陸奥湾内)

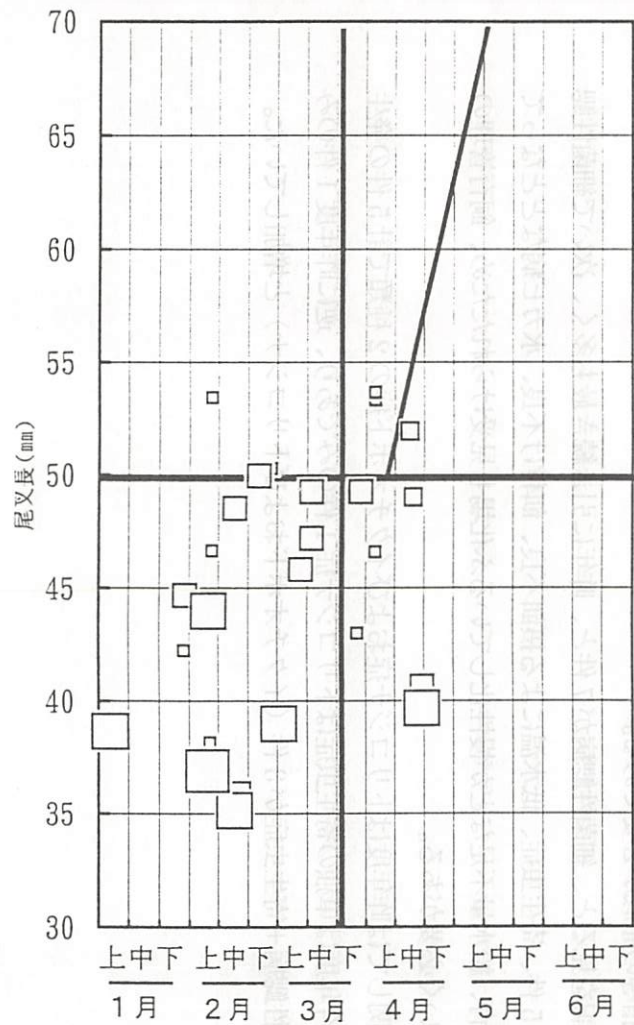


図 4-4 サケ稚魚放流状況  
(日本海側)



陸奥湾  
適期放流 37.1%

日本海  
適期放流 2.3%

2014年度報告書 (5)

## (2) 魚病発生状況

平成6年12月から平成7年4月までの魚病の発生状況を表4に、最近5年間の魚病発生状況を表5に示した。本年度の魚病の発生は全数で21件であった（表では同じ魚病が重複しても一つのプロットとしているため実数より少なく表示されている）。これは、件数では昨年度に比べて件数で5件多く、魚病の発生したふ化場数では昨年度9ふ化場であったものが6ふ化場と3ふ化場少なくなっていた。つまり、今年度は特定のふ化場で繰り返し魚病が発生していた。

これについては、池、器具の消毒、飼育密度の調整、薬浴等を指導したが、用水量や池の構造等の施設的な要因の他、基礎知識の誤認などが認められ、これらのふ化場に対してはより一層の技術指導の徹底が必要である。

また、内訳を見ると、細菌性鰓病が7件と、昨年引き続き最も多く、次いで細菌性鰓病+寄生虫症5件、寄生虫症、低水温による摂餌不良、餌付け不良、水カビ病などとなっており、過密飼育、給水量不足などが慢性化しているふ化場も見受けられたため、飼育管理の徹底を図っていく必要がある。

寄生虫症に関しては昨年度はトリコジナ症およびイクチオボド症の2種類で計5件の発生であったが、今年度は単独の寄生虫症はトリコジナ症1件のみであり、逆に昨年度1件のみであった細菌性鰓病+寄生虫症が3件（イクチオボドおよびトリコジナ）と増加していた。

表 4 ふ化場における魚病発生状況（平成6年12月～7年4月）

海 域	疾病名 ふ化場名	細菌性鰓病	寄生虫症	細菌性鰓病 +寄生虫症	さい嚢		その他
					突起症	水腫症	
太 平 洋	新井田川 馬淵川 五戸川 奥入瀬川	○	○ト	○イ,ト	△		○水カビ病 ○餌付け不良
	六ヶ所海水 老部（東通）	○		○イ			
海 峡	大畑川 野牛川 大佐井川						
陸 奥 湾	川内川 野辺地川(新) 野辺地川(旧) 清水川						△低水温による 摂餌不良
	野内川 蟹田川	○					△酸欠
日 本 海	磯松川 岩木川 赤石川 追良瀬川 笹内川	○					△不明

※ イ：イクチオボド症

○：被害有り

キ：キロドネラ症

△：魚病は確認したが被害なし

ト：トリコジナ症



表 5 最近 5 年間の魚病発生状況

海 域	疾病名 ふ化場名	細菌性鰓病					寄生虫症					さい癭突起・水腫				
		2	3	4	5	6	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6
太 平 洋	新井田川	△														
	馬淵川															
	五戸川															
海 峡	奥入瀬川	○	○	○	○	○				○ト	○ト	○	○	○	○	△
	六ヶ所海水 老部(東通)	○			△	○			○キ	○ト	○イ	△	△			
陸 奥 湾	大畑川				○		○ト		△イ	○ト						
	野牛川	△												○		
	大佐井川															
日 本 海	川内川															
	むつ市													○	○	
	野辺地川(新)						○イ									
	野辺地川(旧)															
	清水川															
日 本 海	野内川															
	蟹田川					○	△イ		△イ	○イ				△		
	磯松川						△イ			○ト						
	岩木川	○	○	○				○		○ト			△			
	赤石川					○		キ+白								
日 本 海	追良瀬川															
	笹内川															

※ イ:イクチオポド症      ○:被害有り  
 キ:キロドネラ症      △:魚病は確認したが被害なし  
 ト:トリコジナ症  
 白:白点病

### (3) 巡回指導

各ふ化場の巡回指導結果および問題点・改善点などを表6に示した。

表6-1 ふ化場巡回結果および問題点など

ふ化場名	巡回指導結果および問題点など
新井田川	ふ化飼育用水中、湧水の2系統は約4km離れた石灰鉱山から引いているが、この内1系統は湧出した水を一時貯めてからのものであるため、降雨時などには濁りが発生する。従って、親魚蓄養用水にするなど工夫をしている。親魚採捕時の取り扱いについては指導によりかなりの改善が見られた。
五戸川	ふ化飼育施設がないため、新井田川ふ化場の旧施設で飼育を行っている。五戸川で採捕した親魚から現地で採卵受精後、受精卵でふ化場まで輸送していることから死卵が多く発生するため、親魚をふ化場まで輸送し、ふ化場で採卵するように指導した。
馬淵川	蓄養施設を持たないため、早期群の採卵数が少なくなっている。このため、河川に一時的な貯留施設を入れ、短期間蓄養後採卵するようにしたが、根本的な解決に至っていない。
奥入瀬川	旧施設は用水不足のため河川水を混用しており、毎年寄生虫症(トリコジナ)が発生する。このため、ホルマリン浴を実施した。また、新施設(切田)においては、水カビ病の発生が認められたため、使用前の池の消毒の実施および卵管理中のマラカイトグリーン浴の実施を徹底するように指導した。
老部川 (東通村)	飼育用水不足に伴って河川水を併用しているが低水温による生育の遅れ、また過密による細菌性鰓病の発生が見られたことから調整放流による密度調整と塩水浴を実施した。
六ヶ所海水	下流側飼育池が上流側の飼育排水を使用するようになっていることから、収容時期をずらすなどの対策で用水の効率的な使用が必要であるが、収容卵が移入卵・海産卵であり、調整が困難であることから、調整放流による密度調整などで対処した。
野牛川	飼育担当者が市場業務との兼務であるため、稚魚の飼育管理に専念できない事により細かい管理が行われていない。

表 6-2 ふ化場巡回結果および問題点など

大畑川	<p>用水不足により屋外池については屋内池の排水を2次3次使用していた。このため、一部の飼育池についてはアンモニア態窒素濃度が水産用水基準を上待っていたため、調整放流により密度を下げるように指導した。</p>
大佐井川	<p>飼育施設の井戸用ポンプが故障し、河川水を水中ポンプで採水使用していた。このため受精卵および飼育池に泥がたまり一部卵がへい死していたため、泥をできるだけ混入させないように指導した。また、飼育担当者が替わりすぎ、技術的に問題があることから文献などによる指導も実施した。</p>
川内川	<p>飼育技術および管理方法などについては問題はない。ただし、一部の池についてはややD.Oの低いところが見られたため、調整放流を実施した。</p>
むつ市	<p>2カ所の井戸水とも溶存窒素が多く、毎年稚魚のへい死が認められる。今年度は蓄養中の親魚約50尾のへい死がみられたため、休止中の曝気塔を使用するように指導した。</p>
野辺地川 (新)	<p>地下水および河川水を併用しているが今年度は河川工事による濁りが混入した。濁りによる稚魚のへい死などは見られなかったが、今後工事がある場合には事前に調整が必要である。また、地下水量が少ないため主として卵管理に使用しており、稚魚飼育用水温は低く、放流時期が遅れるため、卵の収容時期について今後とも検討する必要がある。</p>
野辺地川 (旧)	<p>飼育池面積および用水不足により十分な飼育管理ができない状態にある。施設もかなり老朽化しており、早急な改善が必要である。</p>
清水川	<p>河川伏流水および河川水を使用しているが、伏流水は水量が少なく、稚魚飼育には主として河川水を使用している。河川水は厳寒期には0℃近くまで低下することから、今年度は低水温による摂餌不良が発生した。このため、伏流水混合により水温を上げるように指導した。</p>
野内川	<p>採卵場とふ化場(民間のマス養魚場の一部を使用)が離れていることから死卵が多く発生する。また、水量が不足であること、池の構造がサケ稚魚の飼育に適していないことなどから十分な管理が行われているとは言えない。</p>
蟹田川	<p>地下水および沢水(集水池より配管)を使用しているが、水路での自然混合であり十分な水温調整はできない。また、飼育池および上屋の構造が飼育管理作業に極めて不便であり、用水不足も伴って細菌性鰓病・寄生虫症等が発生した。従って適宜、塩水浴およびホルマリン浴を行うように指導した。</p>

表 6-3 ふ化場巡回結果および問題点など

磯松川	ふ化飼育用水は河川水を使用している。このため、水温低下により稚魚の発育不良が見られる。
岩木川	地下水および河川伏流水を使用している。河川伏流水は水質的に問題はないが、地下水についてはアンモニア態窒素・リン酸塩共に水産用水基準を上回っていることから、2水源を混合使用している。池構造などについては十分ではないが、通常の飼育管理についてはしっかり行われている。
赤石川	定期的な魚体測定を行うなど、適正な飼育管理が行われている。しかし、水量不足のため、細菌性鰓病および寄生虫症の発生が見られたことから塩水浴(5%1分)を行うように指導した。
追良瀬川	飼育技術は高水準にあるが用水量不足のため一部河川水を使用している。このため、一部飼育池で細菌性鰓病および寄生虫症の発生が見られ、塩水浴を行うように指導したほか、調整放流による密度調整を行うように指導した。
笹内川	技術的には水産庁さけ・ますふ化場の指導により特に問題はない。ただし、用水量が減少してきており、調整放流等により、飼育密度を適正にするように指導した。

#### (4) 飼育環境調査

各ふ化場の用水調査結果を表7に示した。

一部ふ化場においては、アンモニア態窒素及びリン酸塩等の栄養塩濃度が水産用水基準を上回ったり、溶存の窒素ガス濃度の高い場合が見られたが、水質的には概ね水産用水基準に適合していた。

しかし、表7に示したとおり現在各ふ化場において最も問題となっているのは、用水量の不足であり、河川水の使用による水温低下に伴う成長不良、摂餌不良、寄生虫症の発生、過密飼育による細菌性鰓病の発生などの不都合が生じてきている。

これについては新たな水源の確保、飼育放流数の見直し等早急な対策が必要となると思われる。

表 7 平成 6 年度 ふ化場用水水質調査結果

調査月日	天候	気温 (°C)	室温 (°C)	区 分	水温 (°C)	pH	D.O (mg/l)	D.O (%)	SS (mg/l)	COD (mg/l)	Cl- (mg Cl <sup>-</sup> /l)	7カ硬度 (mgCaCO <sub>3</sub> /l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	NO <sub>2</sub> -N (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)	SiO <sub>2</sub> (mg/l)	
<b>太平洋側</b>																	
新井田川	H6.11.24	b	9.7	8.7	地下水	10.7	6.6	9.48	88.2	0.6	0.56	12.16	89.77	0.087	0.003	0.018	35.22
					湧水	11.3	7.4	11.48	108.3	Tr	Tr	12.16	95.79	Tr	ND	0.018	41.16
					湧水	9.3	7.4	11.48	102.5	13.9	0.43	10.73	95.08	0.320	0.320	0.008	34.83
五戸川	H6.11.30	b	8.8	10	湧水	12.3	7.2	4.03	38.9	0.3	0.05	24.68	75.53	0.010	ND	0.084	48.12
					湧水(曝気後)	12.2	7.2	7.71	74.3								
馬淵川	H6.11.24	b	6.5	10.5	地下水	11.8	6.2	8.25	78.7	ND	0.21	8.23	45.34	ND	ND	0.019	35.75
					地下水	11.4	6.5	4.66	44.1	1.2	0.80	22.89	63.59	0.018	0.005	0.009	54.35
					地下水	12.2	6.3	9.67	93.2	0.3	0.24	16.10	38.11	0.002	0.001	0.003	55.17
奥入瀬川(切田)	H6.12.21	S	-0.8		河川水(湧水)	11.7	6.2	9.24	88.0								
奥入瀬川(相坂)	H7.1.13				湧水+河川水	7.6	6.9	10.82	93.4								
老部川(東通村)	H6.12.15	S	-0.4	2.9	地下水	11.4	7.6										
					地下水	12.9	6.4										
					地下水	13.0	6.4										
					伏流水	6.8	6.6										
<b>津軽海峡</b>																	
大畑川	H7.2.15	S	-0.2	4.8	地下水	8.3	7.0	11.40	100.4	ND	0.08	13.23	25.23	0.005	Tr	0.021	54.93
					湧水	8.6	6.8			ND	ND	13.59	26.13	Tr	ND	0.018	60.97
野牛川(旧)	H6.12.16	C	-5.0	0.8	地下水	10.0	7.0	9.87	90.4								
					地下水	10.0	6.9	9.90	90.7								
野牛川(新)	H6.12.16	C	-3.6		湧水(自噴)	10.4	7.4	10.35	94.8								
<b>陸奥湾</b>																	
むつ市(永下川)	H6.10.6	C	17.1		地下水	14.4	7.4	10.05	101.6								
					地下水(曝気後)	14.4	7.4	9.74	98.5								
	H6.12.16	b	-7.2	2.7	地下水	13.5	7.6	9.37	92.9								
					地下水	14.0	7.6	10.44	104.6								
田名部川	H7.2.14	bc	1.2	2.4	湧水	12.4	7.4	10.20	96.2								
蟹田川	H7.3.2	C	0.9	4.8	地下水	14.8	8.0	9.36	95.4								
					河川水	6.0	7.3	12.15	100.7								
					地下水+河川水	9.3	7.4	10.76	96.8								
					地下水+河川水	9.4	7.4	10.36	93.2								
清水川	H6.3.3	S	-0.6	1	河川水	1.6	6.6	13.40	98.9								
					河川水	1.7	6.6	13.39	99.1								
<b>日本海</b>																	
追良瀬川ふ化場			-3.0		湧水	9.1	6.6	10.36	92.8	0.1	0.11	33.20	45.4	0.001	ND	0.009	16.40
					河川水+湧水	8.7	6.6	7.62	67.6	0.2	0.29	29.30	49.6	0.002	ND	0.004	13.00
赤石川ふ化場	H7.2.7	C	1.2	6.3	湧水No1	11.0	6.8	9.05	84.8	0.0	0.23	35.00	54.7	0.003	ND	0.019	28.50
					湧水No2	10.6	6.6	9.07	84.2	0.1	0.06	30.70	45.7	0.005	ND	0.022	27.10
					湧水No3	10.0	6.6	9.64	88.3	0.0	0.06	28.20	41.9	0.000	ND	0.019	26.30
笹内川ふ化場	H7.2.6	C	3.2	4	飼育用水	7.5	7.3	12.51	107.8	0.1	0.13	15.00	38.1	0.008	ND	0.008	10.70
磯松川	H7.3.8	b	5.5		河川水	2.1	6.9	13.60	101.3								

## 引用文献

- 1) 吉田秀雄・田村眞道：昭和59・60年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書,青森県,1-8,1987.
- 2) 中田健一・田村眞道：昭和61年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書,青森県,1-5,1988.
- 3) 松本昌也・早川 豊・田中俊輔・上原子次男・藤田修央：昭和62年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書,青森県,1-4,1988.
- 4) 田村 亘・三戸芳典：平成2年度さけ・ます増殖効率推進事業報告書,青森県,62-77,1992.
- 5) 小達和子：東北海域における動物プランクトンの動態と長期変動に関する研究;Bull.Tohoku Natk.Fish.Res.Inst.,56.124-128,1994
- 6) 小倉大二郎・相坂幸二・鹿内満春・竹内八重子・濱田勝雄：青森県水産増殖センター事業報告書,24.162-171,1995
- 7) 鈴木俊哉・福若雅章・川名守彦・大熊一正・関 二郎：サケ初期生活史に関する調査結果北海道さけ・ますふ化場.(3).59-68.1995
- 8) 松本昌也・早川 豊・田中俊輔・上原子次男・藤田修央：昭和62年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書,青森県,5-13,1989
- 9) 三戸芳典・田村 亘・早川 豊・十三邦昭・上原子次男・藤田修央：平成元年度さけ・ます増殖効率化推進事業調査報告書,65-72.1991.
- 10) 田村 亘・三戸芳典：平成2年度さけ・ます増殖効率化推進事業調査報告書.62-75.1992.
- 11) 田村 亘・三戸芳典：平成3年度さけ・ます増殖効率化推進事業調査報告書.57-68.1993.
- 12) 佐藤恭成・早川 豊・中田凱久・山内高博・蝦名政仁・小泉広明・山田嘉暢：平成5年度さけ・ます増殖効率化推進事業調査報告書.97-117.1995

## 2. 効率化生産推進調査

### (1) 在来系群特性利用調査

佐藤恭成・塩垣 優・中田凱久・山内高博・蝦名政仁・小泉広明・山田嘉暢

#### 1. 調査目的

青森県日本海側では、古来より来遊、遡上していたサケの系群（在来系群）と近年、青森県太平洋側や北海道から移殖、放流された系群（移殖系群）の存在が考えられる。在来系群はその地の環境に適応した生物学的特性を有していると考えられ、青森県日本海側においてサケの回帰率を向上させる方策として、この生物学的特性を生かした増殖事業を進めることが肝要であると考えられる。

経験的に在来系群は移殖系群と比較して後期に遡上し、その体長、卵径は大きいと言われている。しかし、これら諸形質についてこれまで系統的に精査、検討されたことはない。本試験は、青森県日本海側に遡上するサケ親魚の生物学的特性（主に繁殖形質）を調べ、在来系群と移殖系群の判別指標を探索することを目的とした。

#### 2. 調査方法

測定に用いた個体は、1994年10月～12月に青森県西津軽郡鰺ヶ沢町赤石川と中村川に遡上した雌親魚で、捕獲直後もしくは数日間蓄養された個体であった（図1）。測定は10月上旬、11月上旬、12月上旬および12月下旬の4回行い、測定個体数はそれぞれ12～15個体、合計53個体であった。測定項目は、尾叉長、体重、年齢、抱卵数、卵径、卵重量であった。それぞれの測定方法はさけ・ます調査マニュアル（水産庁北海道さけ・ますふ化場発行）に従い、卵径は直接法と容積法の両方で計測した。生殖巣重量指数は生殖巣重量／体重×100で求めた。青森県内の他河川に遡上したサケの卵径と比較するため、馬淵川、川内川、笹内川（図1）に遡上したサケの卵径を同様の方法で測定した。1985年以降の赤石川と中村川の時期別遡上尾数データは、さけ・ます増殖効率化推進事業調査報告書（青森県）を用いた。

#### 3. 調査結果

1985年～1994年に赤石川と中村川に遡上したサケ親魚の時期別遡上尾数を図2、3に示した。両河川の時期別遡上尾数は、1985～88年には11月下旬から12月上旬にピークを示す単峰形の遡上パターンを示していたが、1989～92年には、10月上、中旬にも遡上のピークが観察され、2峰形となった。さらに、近年は11月下旬から12月上旬にみられたピークが明瞭でなくなった。

赤石川と中村川に遡上したサケ親魚の各測定項目の平均値を表1に示した。卵径測定時の容積法と直接法の比較結果を図4に示した。容積法と直接法で求めたそれぞれの卵径の間には高い相関が認められ、容積法で求めた値が直接法で求めた値より大きい値を示していた。以下で示す卵径は直接法で求めた値を用いた。

尾叉長と生殖巣重量指数、抱卵数および卵径の関係を時期別に図5、6、7に示した。尾叉長との関係では、尾叉長が大きい個体ほど卵径が大きい傾向や、12月上旬に測定

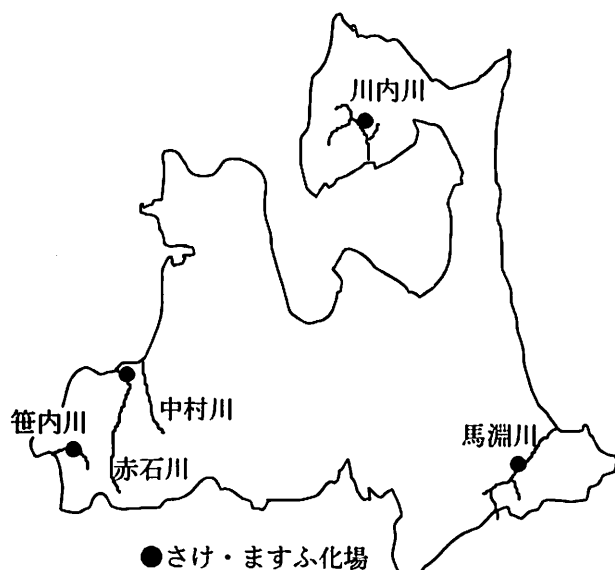


図1 調査河川図

した群の卵径が他の群に比較して大きい値を示す傾向がうかがわれた。しかし、測定個体数が少ないため、これらの傾向の統計的判定は難しかった。

青森県内4河川の卵径の測定結果を表2、図8にそれぞれ示した。測定回数が少ないものの、太平洋側の馬淵川産、陸奥湾の川内川産の卵径は、日本海側の赤石川、中村川産、笹内川産に比較して大きい値を示す傾向がうかがわれた。また、川内川産の平均卵径は、10月下旬より12月上旬の方が大きい値を示した。

#### 4. 考 察

青森県日本海側では、サケ親魚の遡上尾数が少ないことから青森県太平洋側や北海道から移殖が進められてきた。特に、北海道からの移殖は千歳川系の早期群の移殖が積極的に行われ、その結果、赤石川、中村川の遡上パターンは、それまでの後期群主体の単峰型から、2峰型へ、さらに最近では早期群主体の単峰型に移行しつつあることが明らかとなった。

遡上時期と繁殖形質の関係から、在来系群と移殖系群の判別指標を探索したが、測定個体数が少ないため、明確な指標を求めることはできなかった。卵径については、千歳川系の卵径が北海道内の他の河川のものに比較して小さいことが知られており(渡辺、1955)、近年、赤石川、中村川に形成された早期群が主に千歳川系のものに由来すると想定すると、卵径は在来系群と移殖系群の判別指標となる可能性が考えられる。今後は測定個体数を増やすことにより、これらの傾向を調べる予定である。

#### 5. 引 用 文 献

渡辺宗重 (1955) : 北海道産鮭の卵に関する二・三の観察, 特に卵の大きさより見たる鮭の系統について. 孵化場試験報告, 10 (1.2), 7-20.



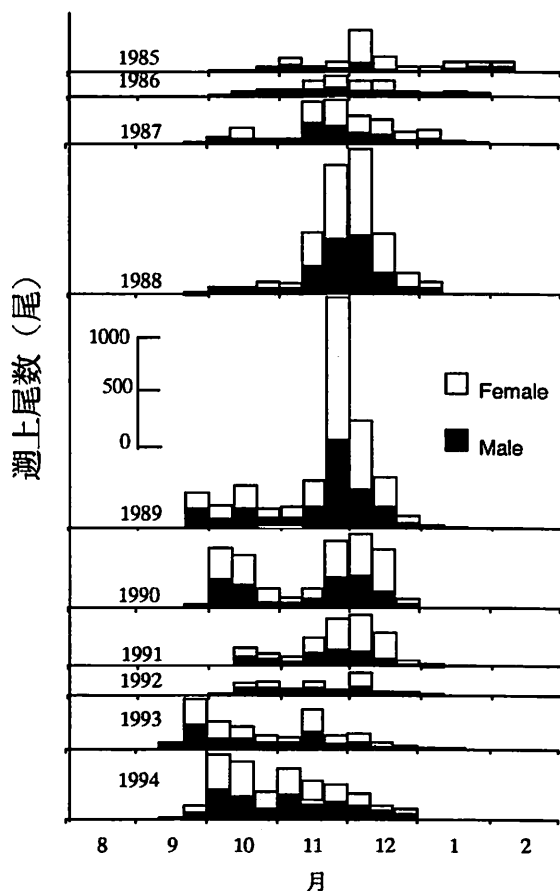


図2 赤石川におけるサケ時期別遡上尾数の経年変化

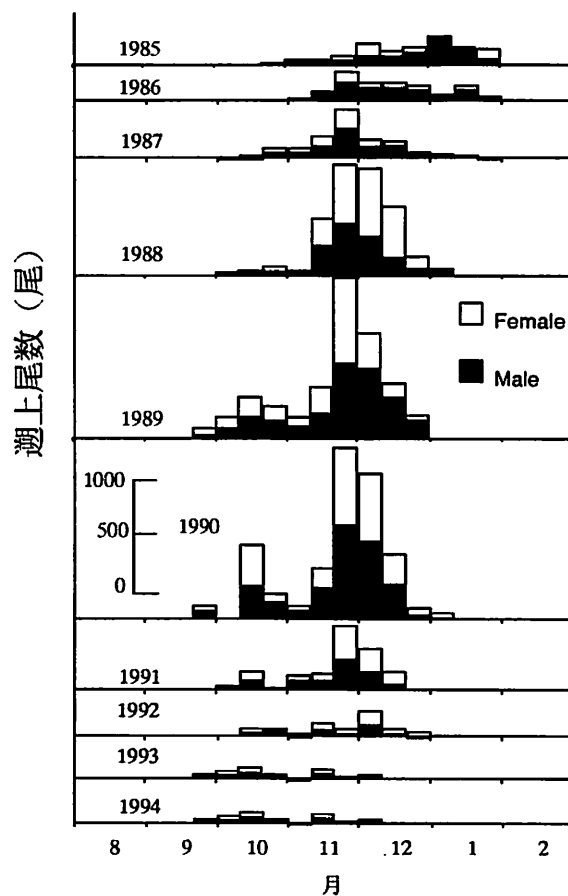


図3 中村川におけるサケ時期別遡上尾数の経年変化

表1 赤石川、中村川におけるサケの繁殖形質測定結果

測定年月日	測定 個体数	平均尾叉長 (mm)	平均体重 (g)	平均生殖腺 重量(g)	平均生殖巣 重量指数	平均卵数	平均卵重量 (g)	平均卵径(mm)	
								容積法	直接法
1994.10. 3	12	648±36	2,871±482	634± 74	22.4±2.7	2,427±256	0.26±0.03	7.77±0.28	7.48±0.25
1994.11. 4	13	636±44	2,677±578	586±126	22.0±2.3	2,459±457	0.24±0.04	7.56±0.33	7.29±0.37
1994.12. 5	15	666±43	3,141±688	770±235	24.4±4.5	2,732±789	0.28±0.02	8.02±0.22	7.72±0.18
1994.12.22	13	658±47	3,024±834	680±199	22.5±3.1	2,484±613	0.27±0.04	7.84±0.40	7.66±0.39

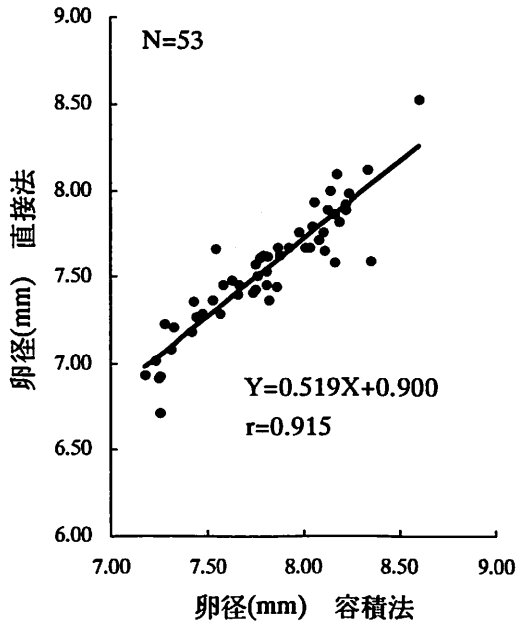


図4 卵径測定時の容積法と直接法の比較（赤石川，中村川）

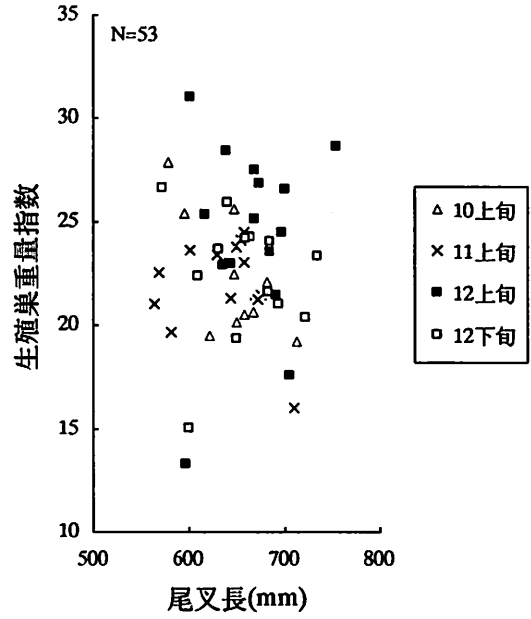


図5 遡上時期別の尾叉長と生殖巣重量指数の関係（赤石川，中村川）

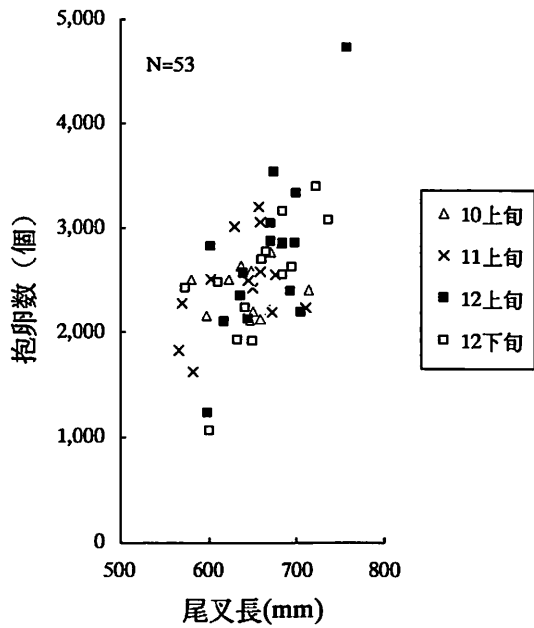


図6 遡上時期別の尾叉長と抱卵数の関係（赤石川，中村川）

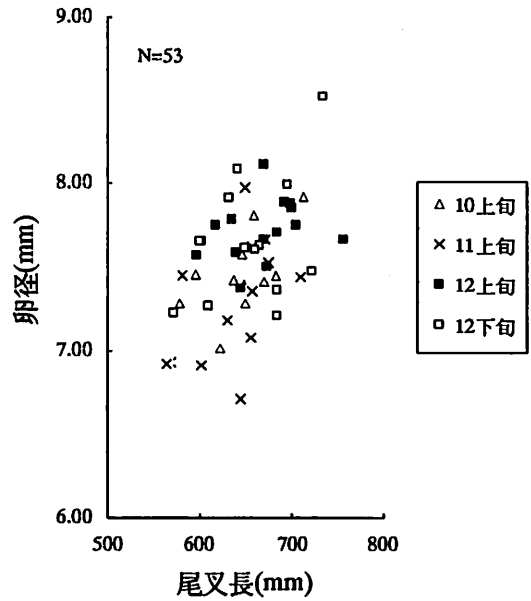


図7 遡上時期別の尾叉長と卵径（直接法）の関係（赤石川，中村川）

表2 青森県内4河川の遡上時期別卵径測定結果

河川名	測定年月日	測定個体数	卵径±標準偏差(mm)
赤石川, 中村川	94/10/03	12	7.48±0.25
	94/11/04	13	7.29±0.37
	94/12/05	15	7.72±0.18
馬淵川	94/12/22	13	7.66±0.39
	94/10/21,23	34	7.85±0.44
川内川	94/10/28	34	7.84±0.43
	94/12/01	32	8.15±0.36
笹内川	94/10/26	30	7.42±0.34

卵径は直接法で算出

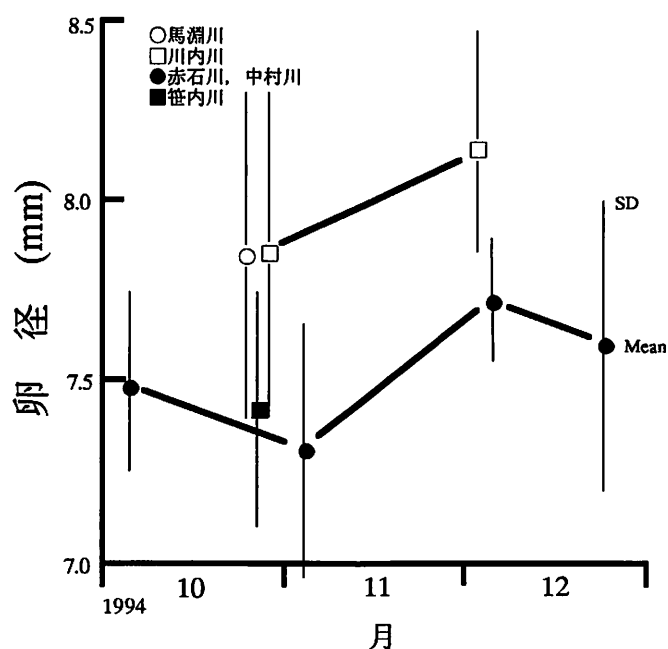


図8 青森県内4河川の遡上時期別卵径（直接法）

付表 在来系群測定調査結果表

測定年月日	尾又長 (mm)	体 重 (g)	除去重量 (g)	年 齡	生殖腺重量 (g)	卵 数 (粒)	卵重量 (g)	卵径(mm)		
								容積法	直接法	
									平均	標準偏差
1994.10.3	648	2,540	1,940	4	652	2,592	0.25	7.66	7.40	0.14
	579	2,065	1,520	4	576	2,514	0.23	7.48	7.29	0.11
	659	3,170	2,520	4	650	2,138	0.30	8.19	7.81	0.10
	650	2,630	2,150	4	530	2,205	0.24	7.57	7.28	0.14
	682	3,360	2,560	5	744	2,848	0.26	7.81	7.45	0.13
	637	2,940	2,285	5	682	2,644	0.26	7.75	7.42	0.09
	596	2,170	1,575		552	2,160	0.26	7.67	7.45	0.11
	670	3,350	2,700		718	2,761	0.26	7.74	7.41	0.09
	668	2,990	2,340	4	618	2,212	0.28	7.87	7.67	0.14
	623	2,690	2,110	5	526	2,514	0.21	7.24	7.01	0.13
	647	2,880	2,210	4	648	2,123	0.31	8.16	7.58	0.10
	713	3,670	2,960	4	706	2,408	0.29	8.06	7.92	0.25
1994.11.4	650	3,190	2,470	4	758	2,427	0.31	8.24	7.98	0.09
	675	3,120	2,415	4	670	2,550	0.26	7.81	7.53	0.17
	656	2,840	2,190	3	686	3,200	0.21	7.31	7.08	0.10
	710	3,800	3,200	4	608	2,237	0.27	7.87	7.44	0.14
	582	1,920	1,540	3	378	1,619	0.23	7.59	7.45	0.10
	672	2,860	2,190	4	608	2,188	0.28	7.92	7.67	0.16
	658	2,800	2,160	4	686	3,053	0.22	7.43	7.35	0.17
	570	2,050	1,635	4	462	2,272	0.20	7.18	6.93	0.11
	565	1,780	1,430	4	374	1,823	0.21	7.26	6.92	0.13
	658	2,950	2,285	4	680	2,581	0.26	7.79	7.62	0.14
	645	2,365	1,900	4	504	2,499	0.20	7.26	6.71	0.13
	630	2,910	2,245	4	682	3,012	0.23	7.42	7.18	0.12
	602	2,215	1,725	4	524	2,509	0.21	7.25	6.91	0.15
1994.12.5	670	3,350	2,460	4	922	2,867	0.32	8.34	8.12	0.21
	645	2,420	1,900	4	556	2,133	0.26	7.82	7.37	0.18
	670	3,460	2,600	4	870	3,039	0.29	8.03	7.66	0.10
	640	2,500	1,850	5	712	2,558	0.28	8.35	7.59	0.11
	685	3,500	2,780	5	824	2,855	0.29	8.08	7.71	0.09
	705	3,550	3,000	5	624	2,189	0.29	8.10	7.75	0.17
	636	2,920	2,260	3	668	2,345	0.28	8.05	7.79	0.09
	602	2,180	1,580	4	676	2,828	0.24	7.54	7.66	0.07
	618	2,280	1,760	4	578	2,104	0.27	7.98	7.75	0.09
	698	3,400	2,700	4	832	2,849	0.29	8.12	7.88	0.08
	692	3,400	2,700	4	730	2,390	0.31	8.22	7.89	0.15
	700	3,760	2,820	5	1,000	3,331	0.30	8.17	7.85	0.19
	598	2,350	2,080	4	314	1,229	0.26	7.75	7.57	0.12
	674	3,370	2,500	5	906	3,537	0.26	7.76	7.50	0.09
	756	4,670	3,480	4	1,340	4,719	0.28	8.01	7.67	0.16
1994.12.22	610	2,580	1,960	4	578	2,478	0.23	7.44	7.26	0.10
	650	2,700	2,300	4	524	1,921	0.27	7.81	7.62	0.10
	665	3,200	2,440	4	776	2,774	0.28	7.88	7.63	0.07
	600	1,950	1,680	4	294	1,054	0.28	8.12	7.65	0.07
	660	2,950	2,320	4	714	2,695	0.26	7.78	7.61	0.11
	695	3,800	3,050	4	800	2,620	0.31	8.14	7.99	0.11
	735	4,720	3,680	4	1,100	3,072	0.36	8.61	8.53	0.14
	685	3,200	2,450	4	770	3,153	0.24	7.53	7.36	0.13
	632	2,520	1,950	4	598	1,924	0.31	8.22	7.92	0.18
	684	2,700	2,200	5	584	2,546	0.23	7.33	7.21	0.15
	572	1,980	1,500	4	528	2,422	0.22	7.28	7.23	0.15
	642	2,660	1,900	4	690	2,235	0.31	8.18	8.09	0.23
	722	4,350	3,460	4	886	3,393	0.26	7.63	7.47	0.17

## (2) 飼育水高度利用対策試験

山日達道・山内壽一

### 1. 調査目的

一度使用した飼育水を再利用することにより、飼育水の高度利用を図る。

### 2. 調査場所

西津軽郡鯉ヶ沢町 赤石川ふ化場(図1)および青森県内水面水産試験場

### 3. 調査期間

平成6年12月～平成7年4月

### 4. 調査方法

#### (1) 再利用システム

濾過殺菌のシステムのフローチャートを図2に示した。本年度は濾材前にメッシュのスクリーンを設置し、残餌・糞が濾材を覆い濾過能力を下げることをの改善や濾材洗浄の労力の軽減を図った。

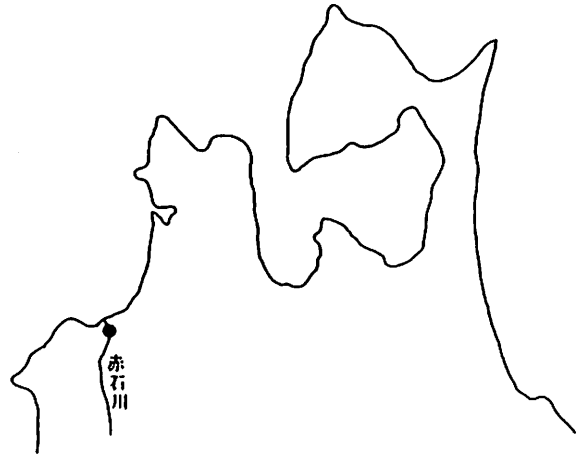


図1 調査位置図

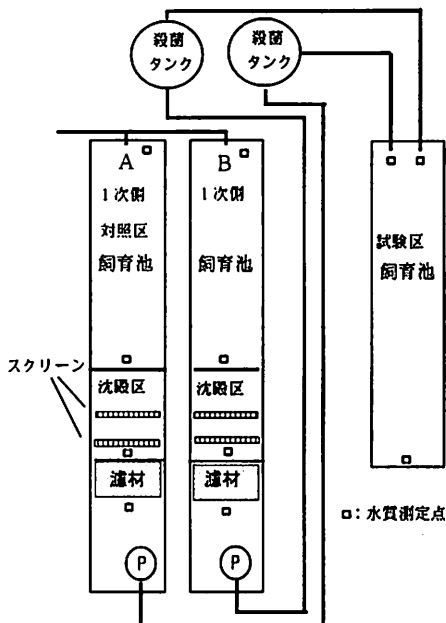


図2 再利用システムフローチャート

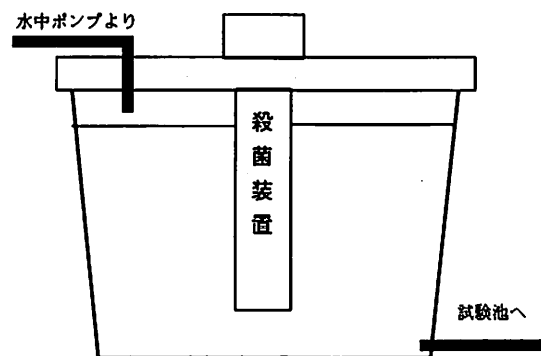


図3 殺菌タンク概念図

濾材は前年度と同様、クリストバライト造形物「クリスバール SL-10」および「クリスバール SP-51」を用いた。

上記濾材を飼育池内に入れ、予め硝化細菌の培養を約1ヶ月間行った後、1次側飼育池AおよびBに入れ飼育試験を実施した。

殺菌装置：オゾン紫外線併用型殺菌装置（アース製「タンクレイヤー SZB-40A」）円形1t FRP水槽に取り付けて使用した（図3）。

## (2) 水質調査方法

図2に示した各点について水質調査を実施した。調査項目及び分析方法は以下の通りである。

- ・水温：棒状水銀水温計または佐藤計量器製（SK-1250 MC）デジタル水温計
- ・pH：比色管法
- ・溶存酸素量：ウィンクラー・アジ化ナトリウム法
- ・COD：アルカリ20分高温法
- ・SS：JIS 0120による重量法（東洋濾紙 GS25）
- ・SiO<sub>2</sub>：モリブデン黄法
- ・NO<sub>2</sub>：スルファニルアミド-N-エチレンジアミン法
- ・PO<sub>4</sub>：Standard Method for Examination of water and water14th(1975)によった。
- ・NH<sub>4</sub>：インドフェノール法
- ・NO<sub>3</sub>：ブランルーベ社製 自動水質分析器「TRACCS 800 型」

なお、SiO<sub>2</sub>・NO<sub>2</sub>・NH<sub>4</sub>およびPO<sub>4</sub>については一部ブランルーベ社製 自動水質分析機「TRACCS 800 型」により分析した。

## (3) 飼育試験

再利用システムで得られた2次飼育水を使用して飼育試験を実施した。飼育条件は以下の通りである。

供試魚：屋内飼育池で餌付けされた、北海道卵由来の稚魚（平均尾叉長44.1mm、平均体重0.85g）を用いた。

飼育池：1次側 屋内飼育池（縦25m、幅1.68m、深さ約30cm）2面

2次側 屋外飼育池（縦25m、幅1.68m、深さ約30cm）1面

収容尾数：1次側A系統（対照区）、2次側（試験区）とも、6万尾を収容した。

ただし、1次側B系統は2次側の水量を増やすためのもので、飼育途中稚魚の入れ替えをした。

給水量：1次側 13.5t/h、2次側 20t/h

# 5. 調査結果

## (1) 水質調査結果

水質調査の結果を表 1-1~1-4 に示した。

表 1-1 水質分析結果

1995/3/1

	一次用水	A				B				二次排水
		スクリーン前	スクリーン後	濾過後	殺菌後	スクリーン前	スクリーン後	濾過後	殺菌後	
pH	6.6	6.6		6.6	6.6	6.6		6.6	6.6	6.8
水温(°C)	10.6	10.5		10.4	10.4	10.5		10.5	10.4	10.4
DO(mg/l)	9.55	7.84		8.39	9.32	5.55		6.24	6.77	8.93
SS(mg/l)	N. D	1.8		0.7	0.7	3.1		0.7	0.6	0.9
COD(mg/l)	0.064	0.611		0.724		1.11		0.74		1.19
NO <sub>2</sub> -N(mg/l)	Tr	0.002		0.006	0.004	0.003		0.004	0.003	0.003
NO <sub>3</sub> -N(mg/l)										
NH <sub>4</sub> -N(mg/l)	0.002	0.126		0.129	0.124	0.298		0.298	0.280	0.231
PO <sub>4</sub> -P(mg/l)	0.022	0.036		0.051	0.058	0.064		0.061	0.067	0.059
SiO <sub>2</sub> (mg/l)	1.184	1.211		1.216	1.185	1.189		1.185	1.187	1.176

表 1-2 水質分析結果

1995/3/11

	一次用水	A				B				二次排水
		スクリーン前	スクリーン後	濾過後	殺菌後	スクリーン前	スクリーン後	濾過後	殺菌後	
pH	6.7		6.7	6.7	6.7		6.7	6.6	6.6	6.8
水温(°C)	10.7		10.6	10.5	10.7		10.6	10.5	10.5	10.6
DO(mg/l)	9.69		7.38	7.71	8.04		7.07	5.57	6.48	8.27
SS(mg/l)	N. D	0.1	0.3	0.1	0.1	0.4	0.1	0.3	0.1	0.6
COD(mg/l)	N. D	0.579	0.45	0.177	0.193	0.418	0.531	0.45	0.643	0.852
NO <sub>2</sub> -N(mg/l)	0.000	0.002	0.003	0.004	0.005	0.002	0.002	0.014	0.110	0.005
NO <sub>3</sub> -N(mg/l)										
NH <sub>4</sub> -N(mg/l)	N. D	N. D	0.286	0.283	0.289	0.140	0.152	0.128	0.129	0.290
PO <sub>4</sub> -P(mg/l)	0.022	0.012	0.054	0.054	0.057	0.040	0.042	0.042	0.042	0.059
SiO <sub>2</sub> (mg/l)	26.43	14.4	26.04	25.75	25.51	25.99	25.8	25.56	25.36	25.36

表 1-3 水質分析結果

1995/3/22

	一次用水	A				B				二次排水
		スクリーン前	スクリーン後	濾過後	殺菌後	スクリーン前	スクリーン後	濾過後	殺菌後	
pH	6.7	6.8	6.8	6.6	6.8	6.7	6.8	6.8	6.7	6.8
水温(°C)	10.6	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4
DO(mg/l)										
SS(mg/l)	0.1	0.3	3.9	0.4	N. D	N. D	N. D	N. D	N. D	0.1
COD(mg/l)										
NO <sub>2</sub> -N(mg/l)	0.001	0.005	0.002	0.006	0.002	0.004	0.005	0.020	0.005	0.014
NO <sub>3</sub> -N(mg/l)	0.199	0.177	0.132	0.177	0.190	0.030	0.187	0.010	0.194	0.211
NH <sub>4</sub> -N(mg/l)	0.016	0.292	0.367	0.302	0.152	0.209	0.132	0.247	0.155	0.476
PO <sub>4</sub> -P(mg/l)	0.023	0.100	0.106	0.098	0.053	0.101	0.050	0.101	0.052	0.116
SiO <sub>2</sub> (mg/l)										

表 1-4 水質分析結果

1995/4/11

	一次用水	A				B				二次排水
		スクリーン前	スクリーン後	濾過後	殺菌後	スクリーン前	スクリーン後	濾過後	殺菌後	
pH	6.7	6.8	6.8	6.8	6.9	6.7	6.8	6.8	6.8	6.9
水温(°C)	10.6	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
DO(mg/l)										
SS(mg/l)										
COD(mg/l)										
NO <sub>2</sub> -N(mg/l)	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.005	0.004	0.006	0.004	0.004
NO <sub>3</sub> -N(mg/l)	0.191	0.188	0.182	0.189	0.184	0.202	0.186	0.209	0.184	0.226
NH <sub>4</sub> -N(mg/l)	0.005	0.119	0.043	0.113	0.037	0.121	0.029	0.113	0.031	0.154
PO <sub>4</sub> -P(mg/l)	0.025	0.051	0.032	0.052	0.029	0.053	0.027	0.053	0.029	0.057
SiO <sub>2</sub> (mg/l)	20.21	24.46	23.48	21.13	12.25	16.04	18.06	18.31	25.89	20.94

飼育期間中の用排水の水温は 10.4~10.7°C の範囲であった。また、pH も 6.6~6.9 の範囲にあり概ね安定していた。溶存酸素量は 5.55~9.69mg/l (51.4~88.7%) の範囲であった。

SS の分析結果を図 4 に示した。SS は測定日による変動が大きいものの、1 次側飼育池のスクリーン前で高く、濾過後に低くなり 2 次側排水部で再び高い値を示していた。

COD を図 5 に示した。COD は 1 次側飼育排水 (スクリーン前) で高く、スクリーン通過によりやや下がり、濾過後に最も低く、2 次側排水部で最も高くなる傾向を示した。

アンモニア態窒素 (図 6) は測定月日により変動が大きく、明確な傾向は見いだせなかったが、1 次側飼育により濃度が上がり、スクリーン・濾過・殺菌後ではほぼ横這いで 2 次側排水部で高い傾向であった。なお、スクリーンおよび濾材通過後に濃度が下がる場合も見られた。

亜硝酸態窒素 (図 7) は測定月日により上下はあるが、3 月 11 日の B 系統で殺菌後に非常に高い値を示した他は、システ

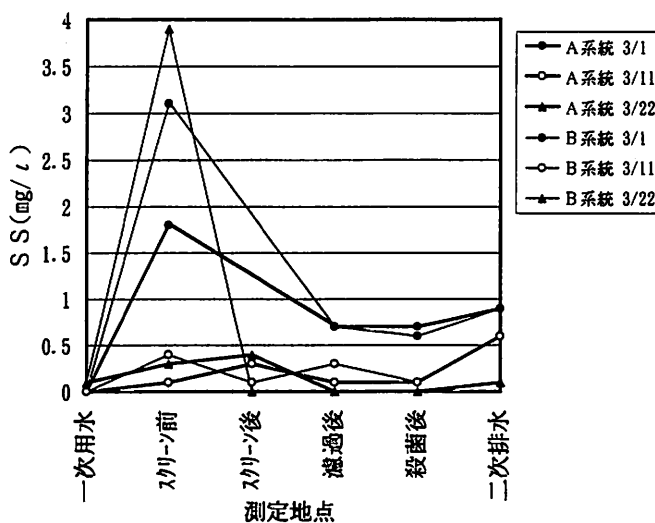


図 4 飼育池中のSSの変化

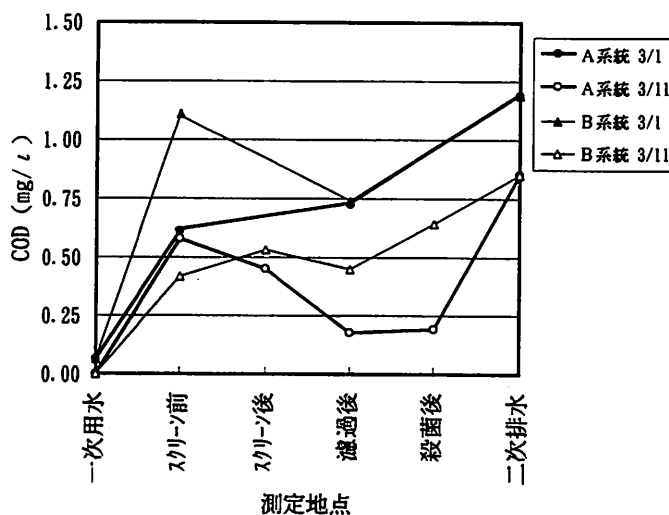


図 5 飼育中のCODの変化



ム内で下流に行くに従って緩やかに上昇する傾向を示した。

硝化の最終産物である硝酸態窒素（図8）については3月22日A系統濾過後、殺菌後に低かった他はシステム内ではほぼ一定の値を示した。

リン酸はB系統3月22日を除いてスクリーン前で上がりその後殺菌後まではほぼ同レベルで推移し、2次側排水部でやや上がる傾向を示した。

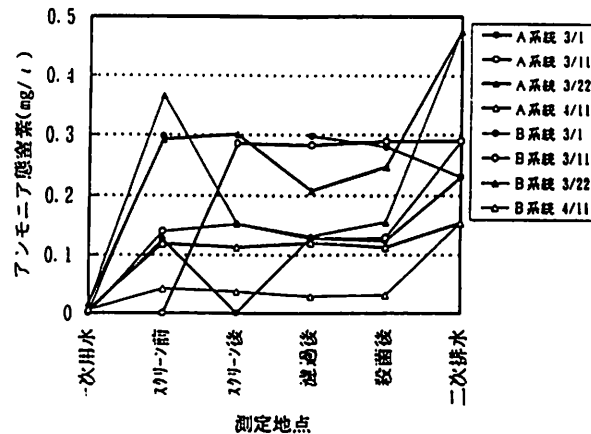


図6 飼育中のアンモニア態窒素の変化

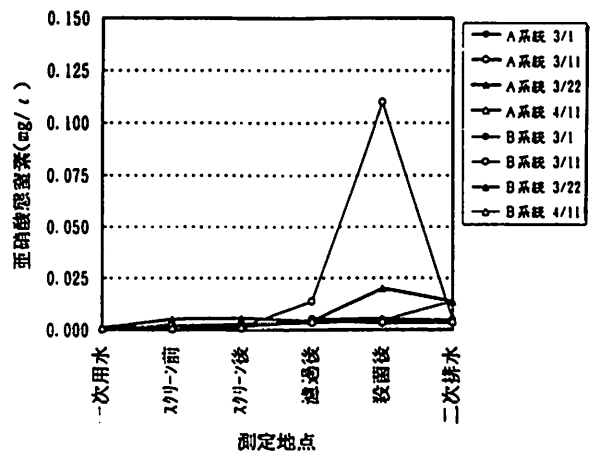


図7 飼育中の亜硝酸態窒素の変化

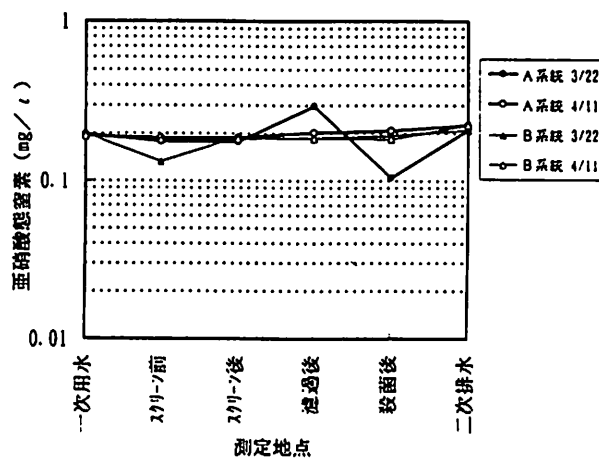


図8 硝酸態窒素濃度

## (2) 飼育試験

飼育期間中のサケ稚魚の成長を図9に示した。

本年度は、1次側A系統（対照区）および2次側（試験区）とも、魚病の発生は認められず、順調な生育を示した。鰓の検鏡においても、前年度のような鰓の棍棒状化も認められなかった。

また、飼育試験終了後重量法による計数を行った結果、試験区では63,000尾、対照区では59,000尾であり、生残率は試験区で100%を超える値となった。収容時に用いた重量法の計数誤差と思われる。なお、対照区では93.3%となっていた。

飼育試験終了後、一部の稚魚を青森県内水面水産試験場まで持ち帰り、塩分耐性試験を行った結果を表2に示した。

海水投入48時間後の血中Naイオン濃度は試験区で163.5mEq/l、対照区で172.1mEq/lとなっていた。また、淡水中の血中Naイオン濃度は試験区154.5mEq/l、対照区151.3mEq/lとなっていた。

なお、塩分耐性試験中の生残率は、試験区92.0%、対照区68.5%であり、塩分耐性試験中の生残率からも試験区の方が健苗性が高い結果となっていた。

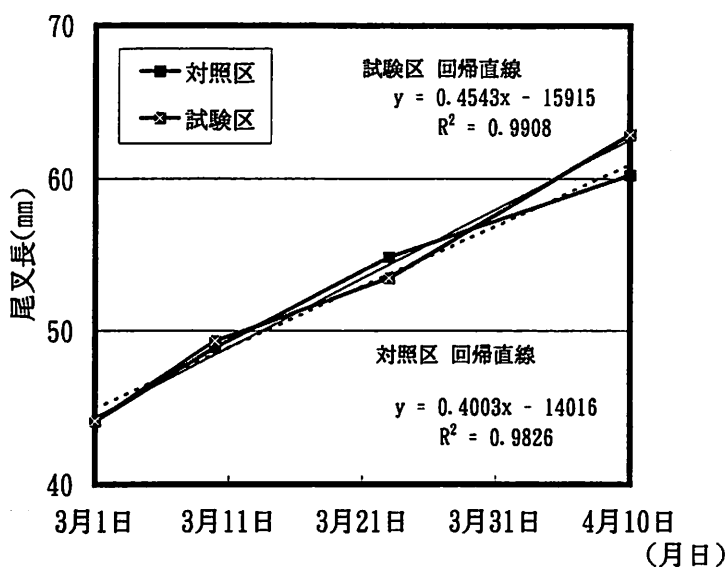


図9 飼育中の稚魚の成長

表2 塩分耐性試験結果

分析項目	区分	試験開始時	24時間後	48時間後	48時間後 (淡水飼育)
血中Na濃度 (mEq/l)	試験区	155.6	188.8	163.5	154.5
	対照区	154.0	172.8	172.1	151.3
血中K濃度 (mEq/l)	試験区	5.62	7.32	9.37	9.51
	対照区	5.40	8.11	7.83	4.90
浸透圧 (mOsm/kg)	試験区		346	327	
	対照区		376	344	

## 6 考 察

本年度は残餌・糞等による濾材の閉塞を軽減する目的で、濾材前にスクリーンを設置したが、SSの結果から解るとおり、スクリーン通過によりかなりの浮遊懸濁物が除去されていた。濾材の洗浄は前年度までは2~3日に1回であったが、スクリーン設置により3~4日に1回まで軽減されていた。しかし、CODの分析結果からはスクリーン通過により水質の改善が見られるもののSSほどの改善ではなかったことや、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素およびリン酸の分析結果からも、スクリーンは懸濁物質の除去には効果的であるが、溶存した栄養塩類については硝化などの効果は認められなかった。

これまでの試験結果<sup>1)2)</sup>から濾過によっても稚魚に悪影響を及ぼすアンモニア態窒素の除去は、難しいことが認められていたが今回の試験についても濾過によるアンモニア態窒素の除去効果はあまりみられなかった。

濾過によるアンモニア態窒素の除去が難しいことから、本年度の飼育試験においては飼育稚魚の密度を下げ、かつ1次側、2次側の流量を上げたため、アンモニア態窒素濃度は前年度1次側排水部（スクリーン前）で0.059~0.291（平均0.208）mg/lであったが、今年度は0.012~0.298（0.163）mg/l、2次側排水部では前年度0.212~0.618（平均0.362）mg/l、今年度は0.159~0.476（平均0.288）mg/lと全体的には低い傾向となっていた。

また、給水量については前年度7.5~8.5t/hであったものを今年度は1次側で13.5t/h（約1.5~1.6倍）、2次側で20t/h（約2.5~2.1倍）であり、飼育環境が改善されたことが魚病の発生防止に繋がったといえる。

これらの結果から、アンモニア態窒素除去のために水温を硝化作用の活発な15℃以上にするにはサケ類などの低水温で生息する魚類飼育の場合にはできないことから現段階では、飼育密度を下げかつ再利用水の飼育では従来より流量を増すことで対処するのが妥当であると思われる。しかし、濾材の設置場所に飼育池下側のかかなりの部分を必要とすることや飼育密度を下げる必要があることから、今後2次側でどの程度の流量が必要かも含めた飼育池の使用効率の面からの検討も加える必要がある。

塩分耐性試験結果からは試験区では海水適応レベル（150-160 mEq/l）に近い値を示していたが、対照区では172.1 mEq/lと海水適応能力が劣っていた。前述の飼育試験での生残率が試験区で106.8%、対照区で93.3%となっていたことから、重量法による計数誤差はあるものの試験区の方が生残率、成長とも勝っており、健苗性が高いことが伺えた。

ただし、塩分耐性の高い試験区の稚魚でも海水適応レベルをオーバーしており、必ずしも健苗とは言い切れない、従って今回の飼育条件下では鰓病や鰓の棍棒状化はおこさなかったが、稚魚に何らかのダメージを与えている可能性もあり、この意味ではアンモニア除去率の高い濾材の検索や、効率の良いアンモニア除去方法について引き続き検討していく必要がある。

## 参考文献

- 1) 菊谷尚久:平成4年度 さけ・ます増殖効率化推進事業調査報告書 青森県.53-59.1994.
- 2) 山日達道:平成5年度 さけ・ます増殖効率化推進事業調査報告書 青森県..42-51.1995.

### (3) 日本海回帰率向上対策調査

佐藤恭成・塩垣 優・中田凱久・山内高博・蛭名政仁・小泉広明・山田嘉暢

#### ア. 環境調査

##### 1. 調査目的

サケ幼稚魚の河川と沿岸滞泳期における成長、生残および移動に影響を与えると考えられる水温変化について、前年に引き続き河川と海域において調べた。

##### 2. 調査方法

河川水温は青森県鯉ヶ沢町赤石川において1993年9月から翌年3月までは毎日、4月以降は1週間に1回の割合で、海域の水温は図1に示した鯉ヶ沢町沿岸の表面水温を毎日それぞれ測定した。

##### 3. 調査結果

赤石川の半旬別平均水温の推移を図2に示した。水温は1993年9月第6半旬には14℃台であったが、その後急激に低下し、1994年1月第4半旬には0℃台となり、2月第3半旬には0.1℃で年間最低水

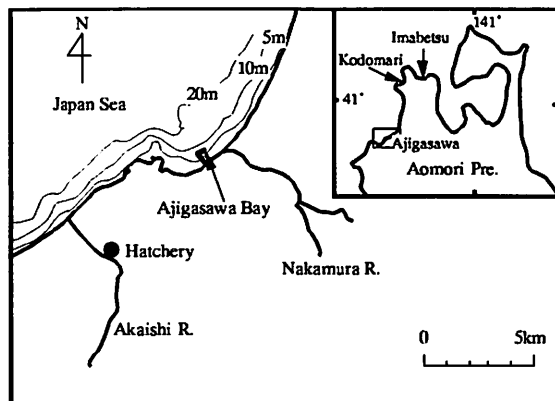


図1 調査点位置図

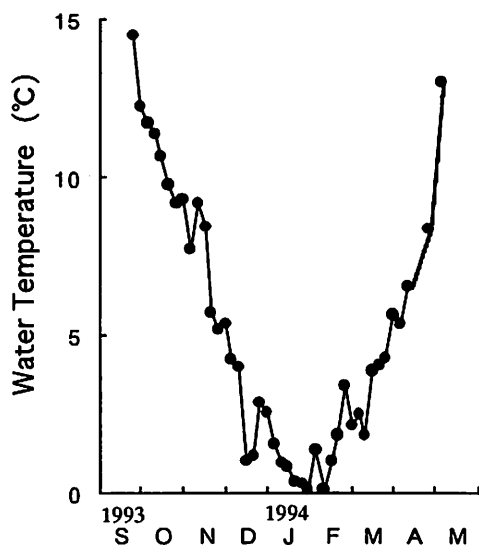


図2 赤石川における水温変化

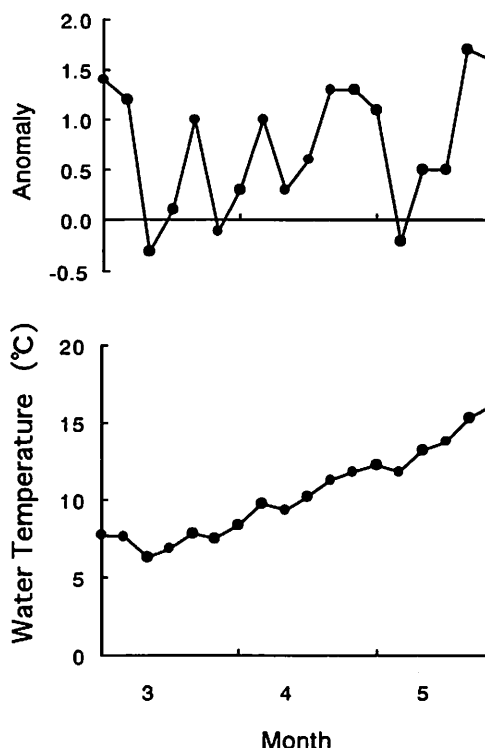


図3 1994年3月～4月の鯉ヶ沢定点における表面水温の推移と平年較差（平年値1951年～1992年）

温となった。その後緩やかに上昇し、3月には1~4℃台、4月には5~8℃台、5月には13℃台であった。

鱒ヶ沢町沿岸における半旬別平均表面水温の推移と1951年から1992年までの平年値との較差を図3に示した。表面水温は1994年3月には6.3-7.6℃、4月には8.1-10.6℃、5月には11.2-14.5℃の範囲にあった。平年値との較差は、3月上旬、4月上旬、4月下旬、5月下旬にそれぞれ1℃以上高い値を示しており、全体に平年に比較して高温傾向にあった。

## イ. 幼 稚 魚 分 布 調 査

### 1. 調 査 目 的

青森県鱒ヶ沢町赤石川とその前面海域の日本海および津軽海峡西部沿岸におけるサケ幼稚魚の分布状況を経時的に把握する目的で行った。

### 2. 調 査 方 法

河川での調査は、赤石川サケ・マスふ化場から河口域まで4調査点を設定し、1994年3月15日から5月9日まで計10回調査を行った。サケ幼稚魚は、目合1cmの投網を用い、できる限り同一人物が各調査点で数回投網する方法で採集し、10%フォルマリンで固定した後、測定に供した。各調査点毎のサケ幼稚魚分布密度は、投網1回当たりの漁獲尾数とした。また、調査時の水温も併せて測定した。

海域での調査は、赤石川河口周辺の鱒ヶ沢沖、鱒ヶ沢漁港、その北方向約42kmに位置する北津軽郡小泊村小泊沖および津軽海峡沿岸の東津軽郡今別町今別沖において行った。調査期間および調査回数は、鱒ヶ沢沖合は1994年3月16日から5月23日まで計5回、鱒ヶ沢漁港は1994年3月16日から5月23日まで計8回、小泊沖は1994年3月19日から5月29日まで計11回、今別沖は1994年5月3日から5月26日まで計11回であった。調査方法は、鱒ヶ沢沖、鱒ヶ沢漁港および小泊沖では光力を利用した棒受け網を用い、日没後、調査定点において集魚灯を点灯し、点灯時間5分間に罾集したサケ幼稚魚の尾数を目視で計数した後、棒受け網を用いてサケ幼稚魚を採集した。今別沖では、小型定置網(一部イカナゴ棒受け網)において混獲されたサケ幼稚魚を採集した。採集されたサケ幼稚魚は、10%フォルマリンで固定した後、測定に供した。また、調査時には表面水温の測定およびサケ以外の魚類の罾集状況を観察、記録した。

### 3. 調 査 結 果

赤石川におけるサケ幼稚魚の分布密度を、投網1回当たりの採集尾数で図4に示した。サケ幼稚魚を放流した当日の3月15日および3月16日には、ふ化場直下と河口周辺の調査点で分布密度が高かった。その後、4月15日以降は融雪水による増水のため、ふ化場直下の調査点だけで採集を行った。4月27日は幼稚魚の分布は見られず、さらに、5月9日には、1尾のみの採集尾数であった。

鱒ヶ沢漁港および鱒ヶ沢沖におけるサケ幼稚魚分布密度を図5に示した。1994年3月16日から5月12日までの期間、比較的多くの調査点でサケ幼稚魚の分布が見られたが、5月23日の調査では、1調査点、1尾のみの分布であった。

小泊沖では、調査を開始した1994年3月19日から5月13日までサケ幼稚魚の分布が見られ、5月24日および5月29日には分布は見られなかった。小泊沖で比較的分布密

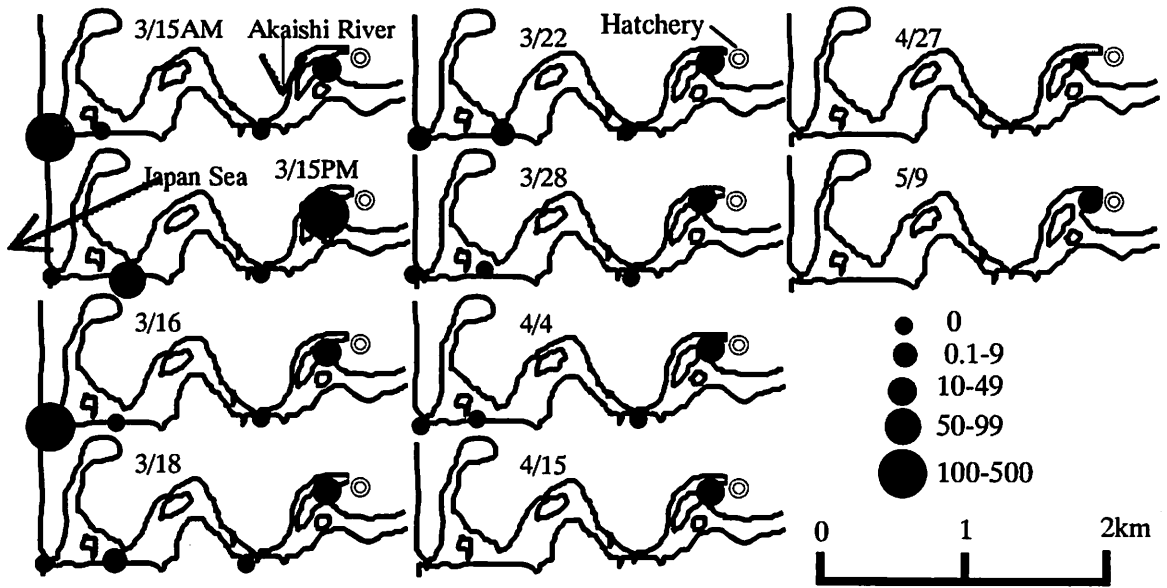


図4 赤石川におけるサケ幼稚魚の分布状況

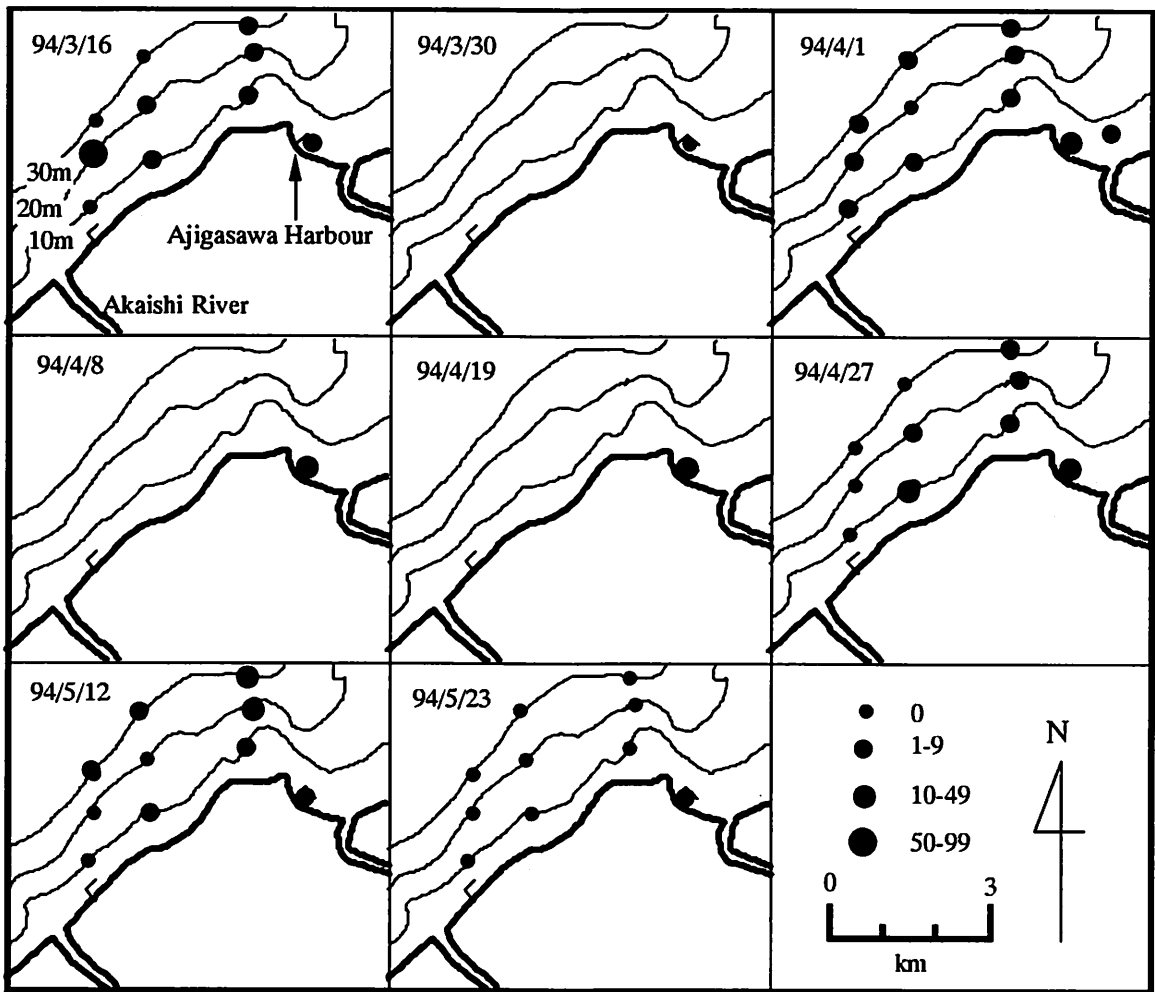


図5 鯨ヶ沢海域におけるサケ幼稚魚の分布状況

度が高かったのは4月5日から5月13日の期間であった。今別沖では、5月3日から5月26日までサケ幼稚魚が採集された。

鱒ヶ沢沖での全調査点の漁場水深と分布密度(蛸集尾数)の関係を図6に示した。水深10m以浅で比較的分布密度が高いものの、水深20-30mの調査点においても分布が見られた。鱒ヶ沢沖での全調査点の表面水温と分布密度(蛸集尾数)の関係を図7に示した。表面水温6~12℃台では比較的分布密度が高いものの、13℃以上では分布密度は低かった。

サケ幼稚魚と同時に集魚灯に蛸集し採集された魚種は、イカナゴ、アイナメ、アユ、シラウオ等であった。

鱒ヶ沢沖、鱒ヶ沢漁港、小泊沖および今別沖で採集されたサケ幼稚魚の尾叉長組成の推移を図8に示した。鱒ヶ沢沖と鱒ヶ沢漁港は隣接しているものの、尾叉長組成に多少違いが見られたため分離して表した。鱒ヶ沢沖で採集されたサケ幼稚魚の平均尾叉長は、3月中旬には49mmであったがその後緩やかに増大し、5月中旬には58mmとなった。また、調査期間中採集された最も大きい個体は尾叉長72mmであった。鱒ヶ沢漁港で採集されたサケ幼稚魚の平均尾叉長は、3月下旬から4月中旬までは45-48mmであったが、4月下旬には54mmとなっていた。調査期間中採集された最も大きい個体は尾叉長83mmであった。小泊沖で採集されたサケ幼稚魚の平均尾叉長は、3月中旬には45mmであったが、その後緩やかに増大し、4月下旬には66mmとなった。同時期の鱒ヶ沢沖の尾叉長組成と比較すると常に尾叉長組成が大きい傾向がうかがえた。また、調査期間中採集された最も大きい個体は尾叉長96mmであった。今別沖で採集されたサケ幼稚魚の平均尾叉長は、5月3日には66mmであったが、5月8日、5月9日にはそれぞれ72mm、75mmと70mm以上の大型の群であった。その後、平均尾叉長は5月中旬には65-73mm

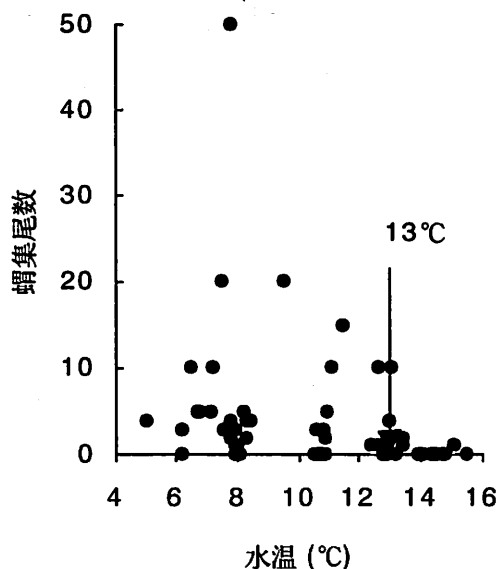
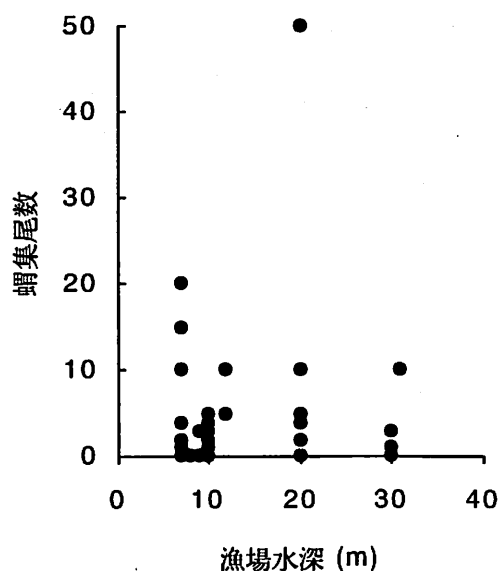


図6 サケ幼稚魚の蛸集尾数と漁場水深との関係

図7 サケ幼稚魚の蛸集尾数と表面水温との関係



で推移したが、5月下旬には60-65mmと再び60mm台となった。また、調査期間中採集された最も大きい個体は尾叉長97mmであった。

#### 4. 考察

河川と海域でのサケ幼稚魚の分布範囲、分布時期は1993年と同様の傾向を示した。即ち、河川での分布密度は4月中旬頃まで高く、4月下旬以降低く、海域では水深30m、離岸距離約2kmの地点まで分布していること、鱒ヶ沢漁港に多数のサケ幼稚魚が分布していたこと等である。分布密度と表面水温との関係では、おおよそ5月中旬、12℃台まではサケ幼稚魚の分布が見られたものの、5月下旬、13℃以上では分布密度は極端に少なくなった。

尾叉長組成は、鱒ヶ沢沿岸、鱒ヶ沢漁港で採集された個体群より小泊沖で採集された個体群の方が大きく、さらに津軽海峡沿岸の今別沖で採集された個体群は、より大きい値を示した。このことから、北に位置するほど大型の個体が分布し、

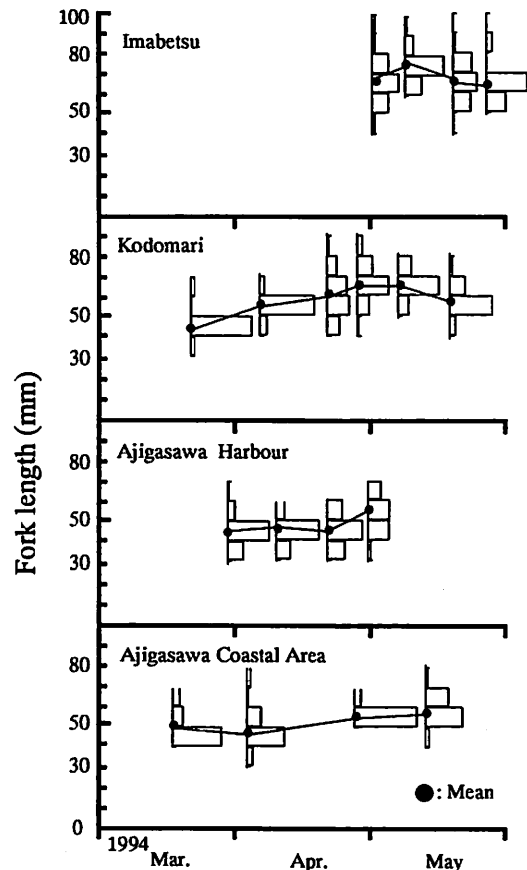


図8 各海域で採集されたサケ幼稚魚の尾叉長組成の推移

表1 放流された標識魚の大きさと飼育経歴

放流サイズ	大型群	中型群	小型群
採卵親魚	赤石川遡上親魚	赤石川遡上親魚	赤石川遡上親魚
採卵年月日	1993.10. 5	1993.11. 9	1993.11. 27
採卵時の平均卵重 (g)	0.25	0.29	0.30
ふ化開始年月日	93.11.23	93.12.26	94. 1. 3
投餌開始年月日	94. 1. 19	94. 2.10	94. 3. 5
標識作業期間	94.2.14-94.2.23	94.2.24-94.3. 5	94.3. 6-94.3. 15
鰭カット部位	左腹+尾鰭上葉	右腹+尾鰭上葉	脂腹+尾鰭上葉
のべ標識作業人数	60	60	60
放流尾数	102,400	102,500	100,500
平均尾叉長 (mm)	63.3 ± 4.5	52.2 ± 4.1	44.6 ± 1.2
(範囲)	(53-76)	(41-65)	(34-62)
平均体重(g)	2.4 ± 0.5	1.5 ± 0.4	0.9 ± 0.3
(範囲)	(1.4-4.6)	(0.6-2.8)	(0.3-2.3)
平均肥満度	9.5 ± 0.7	10.1 ± 0.9	9.3 ± 1.0
(範囲)	(7.0-11.9)	(6.0-13.6)	(5.6-13.5)

採集された個体群は必ずしも同一河川から放流されたものと限らないものの、移動とともに成長していく傾向が示唆された。

### ウ. 標識魚分布調査

#### 1. 調査目的

標識づけをしたサケ幼稚魚を赤石川から放流し、河川および海域における分布、移動および成長を把握する目的で行った。

#### 2. 調査方法

放流した標識魚の各群の卵歴、標識の鰭カット部位および放流尾数等を表1に示した。放流は1994年3月15日午前10時に赤石川サケ・マスふ化場から養魚池の仕切りを取る方法で行った。河川および海域での標識魚の追跡調査は、前述のサケ幼稚魚の分布調査と同時に行い、採集方法およびサンプルの処理、測定方法も同様であった。標識魚は大きさ別に3群(大型群L、中型群M、小型群S)を設定し、同一時に放流することにより、その後の各群の分布、移動および成長に差異がみられるかどうか検討できるように設定した。標識魚の成長式は、各群の再捕された全個体による回帰式により求め、Y軸の切片の値は、放流時の平均尾叉長を代入した。

#### 3. 結果

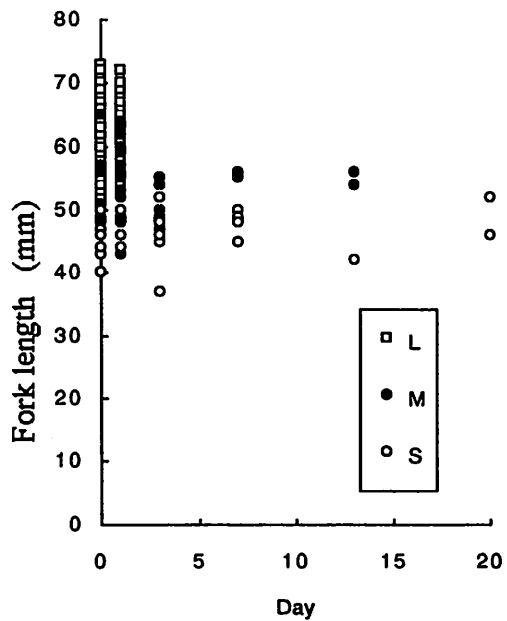


図10 河川における標識魚の尾叉長と再捕までの経過日数

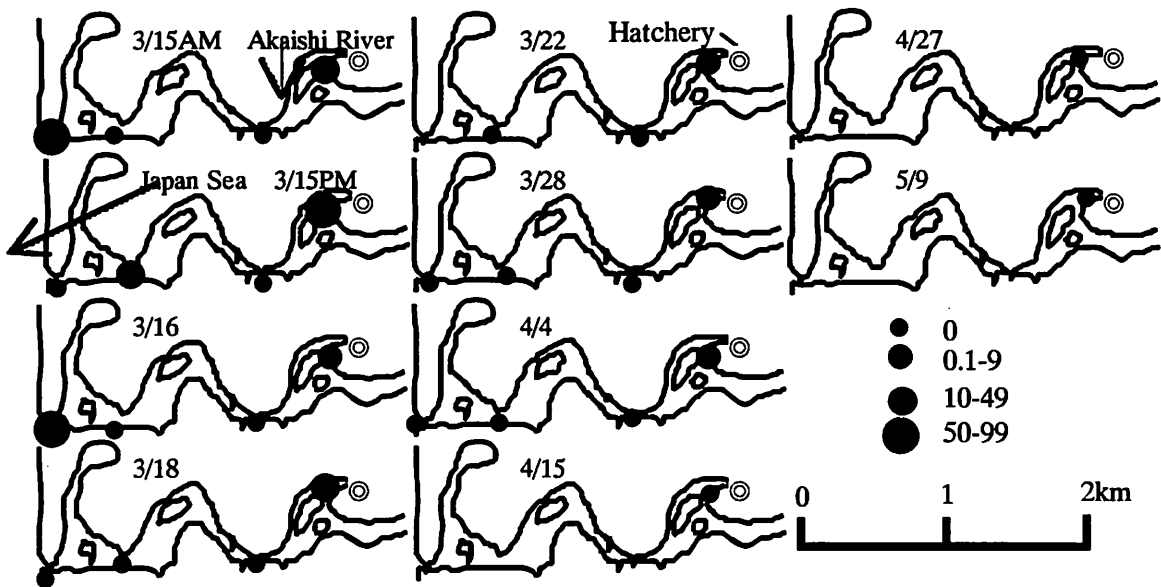


図9 河川における標識魚の分布状況

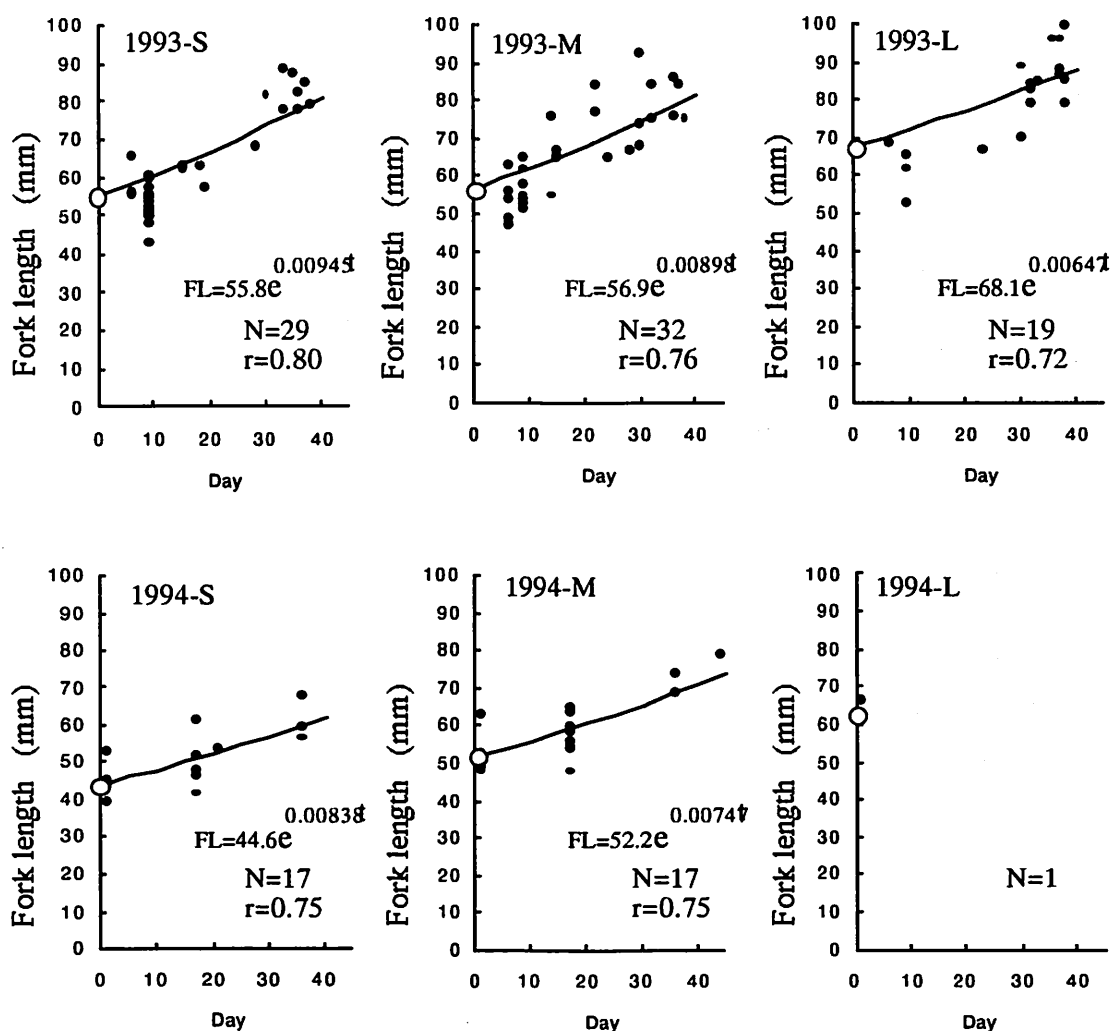


図11 海域における標識魚の再捕時の尾叉長と放流時からの経過日数との関係

赤石川におけるサケ標識魚の分布密度の推移を図9に示した。放流直後の3月15日午前11時07分～11時55分には河口に最も近い調査点で標識魚が大量に再捕され、降海行動が認められた。放流翌日の3月16日にも河口に最も近い調査点で標識魚が大量に再捕された。その後、放流3日目から20日目まで標識魚が投網1回当たり1-6個体再捕された。河川において再捕された標識魚の尾叉長と放流後の経過日数との関係を図10に示した。標識魚の大きさ別に検討すると、平均尾叉長63.3mmの大型群は放流当日もしくは翌日に再捕されたが、3日目以降再捕されなくなった。一方、平均尾叉長52.2mmの中型群、44.6mmの小型群は放流後13日目、20日目までそれぞれ再捕された。

海域では鱒ヶ沢沖、鱒ヶ沢漁港および小泊沖で標識魚が再捕され、今別沖では再捕されなかった。再捕個体数は大型群1個体、中型群17個体、小型群17個体であった。再捕場所は、鱒ヶ沢沖で11個体、鱒ヶ沢漁港で17個体、小泊沖で7個体であった。

1993年と1994年に放流・再捕された標識魚の成長と成長曲線を図11に示した。算

出された成長式の成長係数(焔山, 1986)は、1993年群には64.7~94.5、1994年には74.7~83.8の範囲にありともに低い値を示した。これは、放流された個体のうち、大型の個体は比較的早い時期に調査海域から移動、分散し、比較的小型の個体が調査海域に長期間滞泳し再捕されたことによるものと考えられた。

#### 4. 考 察

放流されたサケ幼稚魚は、速い個体では放流後約2時間で河口域に達していた。1993年の結果でも放流後約3時間で河口域まで達しており、赤石川においては放流直後から降海行動をすることが確認された。1993年の結果では放流後7日目まで標識魚が再捕され、14日以降には再捕されなくなったが、1994年には放流後20日目まで再捕され、比較的長期間河川滞留が見られた。このことは、図10から推察されるように、1994年にはS、M群として尾叉長50mm以下の比較的小型の個体が放流されており、主に50mm以下の個体が長期間河川に滞留していたことによる。

海域での標識魚の分布状況では、放流河川である赤石川河口から東北方向約6kmに位置する鯉ヶ沢漁港で比較的多く標識魚が分布していた。このことは、放流された標識魚の一部が、一時、鯉ヶ沢漁港内で滞泳し、その後北方向に移動して行ったことを示し

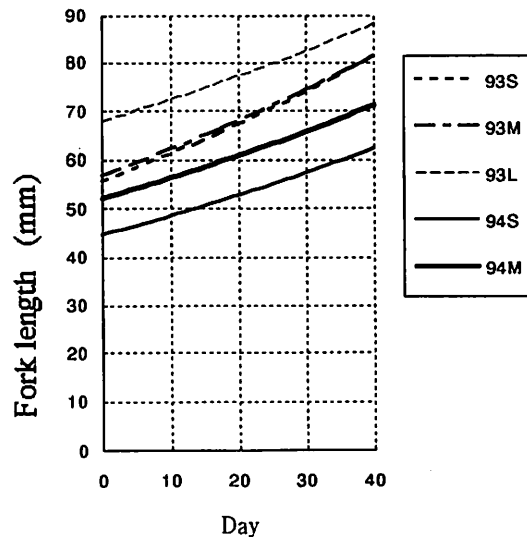


図12 放流年別、サイズ別標識放流魚の再捕データからみた成長曲線

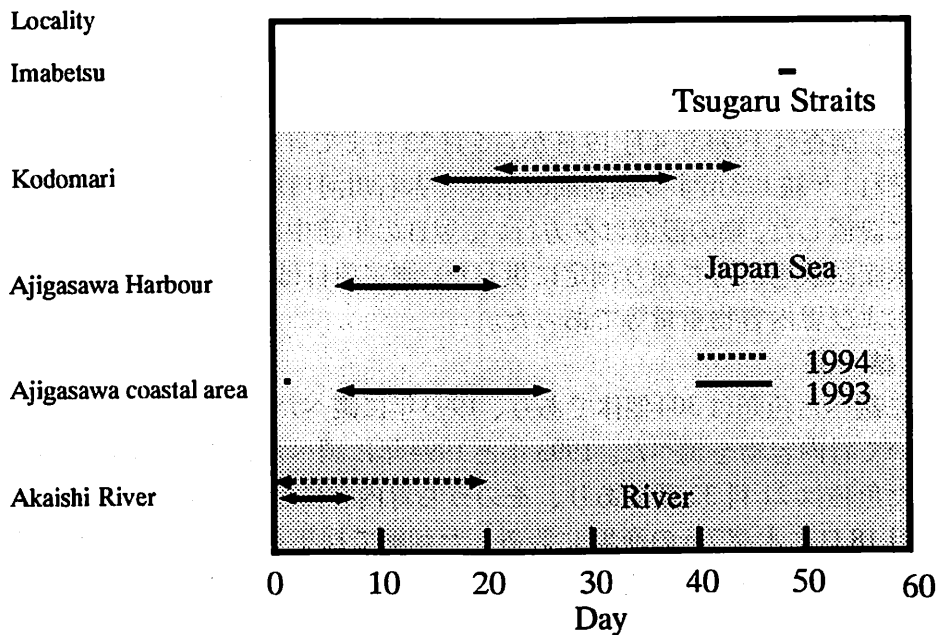


図13 標識魚の分布域と放流時からの経過日数との関係

ており、1993年の結果と同様であった。放流された標識魚の大きさ別の各群の再捕尾数の割合を比較すると、小型群、中型群が多く、大型群は少なかった。このことは、1993年の結果と同様、大型の幼稚魚ほど移動が早く、調査海域から移動、分散していったことによるものと考えられた。

1993年と1994年の標識魚の成長を放流群毎に図12に示した。大型で放流された個体群ほど時間経過とともに大型の個体に成長することが判明した。成長式から、平均尾叉長55-68mmで放流された個体は、放流後40日には80mm以上に、平均尾叉長52mmで放流された個体は放流後40日に70mm以上に、平均尾叉長44mmで放流された個体は40日後には60mm以上に成長することが示された。

1993年と1994年の標識魚の再捕場所（分布域）と放流後の経過日数との関係を図13に示した。標識魚は放流後20日目までは赤石川に、28日目までは鱒ヶ沢沖に、6日目から22日目までは鱒ヶ沢漁港に、15日目から44日目までは小泊沖に、57日目には津軽海峡沿岸の今別沖にそれぞれ分布していた。このことから、1994年の標識放流群は、3月15日に放流された後、44日後まで日本海海域に滞泳していたことがことになる。一方、1993年標識放流群は3月29日に放流がなされた後、38日後まで日本海海域に滞泳していたことになる。このことから、2ヶ年の結果で見ると、赤石川で放流されたサケ幼稚魚は、大きいサイズで放流された個体は早く他海域へ移動していくものの、最終的には40日前後まで青森県沿岸の日本海海域に滞泳しているものと考えられた。今後は、幼稚魚の滞泳期間を決定する要因について検討する必要がある。

## エ. 幼 稚 魚 被 食 状 況 調 査

### 1. 調 査 目 的

海域におけるサケ幼稚魚の他魚類による捕食によって減耗する要因について、捕食する魚種、時期、漁場水深、捕食されるサケ幼稚魚の大きさ等を調べる目的で行った。

### 2. 調 査 方 法

サケ幼稚魚を捕食する魚類の調査は、赤石川河口周辺海域に生息する魚類の胃内容物を調べる方法で行った。測定には、胃内容物の消化速度が比較的遅い刺網で採集した魚類を用いた。調査は1994年4月19日から5月22日まで計4回行った。目合6cmの3枚網をそれぞれ1ヶ統123mずつ底刺網の形態で赤石川河口域の水深5m、10mおよび15mの各漁場に設置した。網の設置は夕方行い、翌日の午前中に網を回収し、採集した魚類は青森県水産試験場に持ち帰り測定に供した。測定項目は、種名、大きさ、全重量、胃内容物種および胃内容物重量等であった。

### 3. 調 査 結 果

1994年に調べた魚類は304個体であり、1993年に調べた447個体と合わせ、合計751個体について胃内容物を調べた。1993年と1994年に調べた結果を合わせて表2に示した。調べた魚種は21科32種であり、そのうち胃内容にサケ幼稚魚が観察されたのは1993年5月18日に水深7mの漁場に設置した刺網で採集したヒラメ1個体のみであった。1994年に新たに採集された種は、アカエイ、クロダイ、スズキ、カナガシラ、ホテイウオ、ムラソイ、クサフグの7種であった。

#### 4. 考 察

本調査はサケ幼稚魚が最も多く分布する水深帯、時期に行われ、採集された魚類は胃内容物が消化されて空胃であったり、胃内容物種が判別できない個体は少なかった。しかし、サケ幼稚魚を捕食していた個体は1993年に採集されたヒラメ1個体のみであったことから、刺網で採集された魚種による、同海域でのサケ幼稚魚の被食量はかなり少ないものと考えられた。

#### オ. 要 約

- 1 青森県鮭ヶ沢町赤石川とその前面海域の日本海および津軽海峡において、サケ幼稚魚の分布、成長および移動に関する調査を行った。
- 2 赤石川におけるサケ幼稚魚の分布は、4月中旬まで多く、4月下旬以降少なくなっていた。海域での出現状況は、5月中旬まで分布密度が高く、水温13℃以上では分布密度は低かった。
- 3 標識放流の結果、放流魚は放流後2時間で河口域まで達したが、放流個体のうち尾叉長50mm以下の小型個体は、放流後20日までの期間河川に滞留していた。
- 4 標識放流魚は、鮭ヶ沢沖、鮭ヶ沢漁港、小泊沖で再捕されたが、津軽海峡の今別沖では再捕されなかった。また、大型の個体はより早く北上移動する傾向が示唆された。
- 5 標識放流魚は、放流後約40日間日本海海域に滞泳していた。
- 6 赤石川周辺海域で底刺網で漁獲された魚類の胃内容物を調べた結果、捕食が認められたのは1993年に採集されたヒラメ1個体のみであった。魚類によるサケ幼稚魚の捕食量は少ないものと考えられた。

表2 サケ幼稚魚被食状況調査結果

サケの捕食が観察されなかった魚種			※調査時期：1993,3,24-5,31,1994,4,19-5,22			※漁場水深：刺し網=5-15m			※太字は1994年に新たに追加された種		
目	科	種名	個体数	全長(cm)		全重量(g)		胃内容量指数		主な胃内容物種名	漁法
				平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲		
エイ	アカエイ	アカエイ	2	81.5	71.0 - 92.0	3,815	2800 - 4,630	0.0	-	甲殻類	刺し網
ニシン	ニシン	コノシロ	49	25.1	23.4 - 28.4	232	182.0 - 436	0.0	0.0 - 0.3	魚類・甲殻類	刺し網
		サケ	21	41.9	34.2 - 55.0	1,056	602 - 2,125	0.8	0.0 - 6.8	魚類・甲殻類	釣り
コイ	コイ	サクラマス	20	44.4	37.7 - 53.4	1,223	640 - 2,390	0.0	0.0 - 0.3		小型定置網
		ウグイ	111	25.8	10.9 - 38.8	295	138.0 - 790				刺し網
スズキ	アジ	ブリ	3	35.0	30.4 - 42.3	622	382.0 - 1,085	0.0	-		刺し網
		キス	7	19.4	17.8 - 21.8	63	54.0 - 86	1.6	0.5 - 3.1	甲殻類	刺し網
カサゴ	カサゴ	タウエガジ	55	31.3	15.4 - 38.8	281	154.0 - 404	1.8	0.0 - 8.6	ナマコ類	刺し網
		ウミタナゴ	26	17.5	12.4 - 23.0	126	52.0 - 256	0.1	0.0 - 1.4	甲殻類	刺し網
カサゴ	カサゴ	タイ	2	27.7	26.8 - 28.7	348	318.0 - 378	0.0	-		刺し網
		スズキ	3	34.4	32.5 - 36.7	410	394.0 - 424	0.0	-		刺し網
カサゴ	カサゴ	ウスメバル	1	18.5	-	104	-	0.0	-	魚類	刺し網
		クロソイ	11	22.8	19.9 - 24.9	200	112.0 - 256	1.1	0.0 - 9.6	甲殻類、頭足類	刺し網
カサゴ	カサゴ	キツネメバル	5	19.2	18.0 - 20.7	118	72.0 - 174	1.9	0.7 - 3.5	甲殻類・多毛類	刺し網
		アイナメ	31	20.3	16.6 - 24.6	130	70.0 - 192	3.1	0.0 - 6.5	甲殻類、魚類	刺し網
カサゴ	カサゴ	アイナメ	95	26.5	9.6 - 39.3	262	44.0 - 842	2.1	0.0 - 12.0	魚類・甲殻類・魚卵	刺し網
		ホッケ	182	29.4	24.0 - 38.0	292	164.0 - 490	1.9	0.0 - 12.7	魚類・甲殻類	刺し網
カサゴ	カサゴ	カジカ	15	23.1	17.2 - 31.2	285	70.0 - 538	0.5	0.0 - 3.4	魚類・甲殻類・貝類	刺し網
		ニジカジカ	36	19.6	14.2 - 25.8	85	34.0 - 180	2.2	0.0 - 6.2	甲殻類、魚類、頭足類	刺し網
カサゴ	カサゴ	アナハゼ	7	24.9	23.6 - 26.5	152	128.0 - 180	1.2	0.0 - 4.2	甲殻類	刺し網
		ホウボウ	1	28.4	-	220	-	0.0	-		刺し網
カサゴ	カサゴ	ダンゴウオ	1	20.8	-	352	-	0.0	-		刺し網
		コチ	4	39.7	36.6 - 46.9	377	284.0 - 584	0.2	0.0 - 0.8	甲殻類	刺し網
カサゴ	カサゴ	フサカサゴ	1	22.2	-	314	-	1.6	-		刺し網
		ヒラメ	3	25.4	24.1 - 28.0	146	118.0 - 188	0.0	-		刺し網
カサゴ	カサゴ	カレイ	2	22.4	20.0 - 24.8	158	106.0 - 210	1.1	0.0 - 1.0	多毛類	刺し網
		マコガレイ	25	23.7	17.6 - 34.6	186	50.0 - 540	1.0	0.0 - 3.8	甲殻類	刺し網
カサゴ	カサゴ	ヌマガレイ	5	21.8	13.6 - 31.9	184	30.0 - 532	0.9	0.0 - 2.6	甲殻類	刺し網
		イシガレイ	15	28.4	20.2 - 36.9	313	94.0 - 727	0.5	0.0 - 7.5	甲殻類	刺し網
フグ	フグ	ウシノシタ	6	25.1	20.0 - 32.8	97	40.0 - 216	0.3	0.0 - 1.1	甲殻類	刺し網
		マフグ	4	21.2	20.7 - 22.3	174	158.0 - 206	0.0	0.0 - 0.0		刺し網
フグ	フグ	クサフグ	1	15.8	-	80	-	0.0	-		刺し網

サケの捕食が観察された魚種			※調査時期：1993,5,18			※漁場水深：7m					
目	科	種名	個体数	標準体長		全重量		S.C.I.	主な胃内容物種名	漁法	
				平均	範囲	平均	範囲	平均			範囲
カレイ	ヒラメ	ヒラメ	1	23.3	-	202	-	9.0		刺し網	
			サケ幼稚魚 FL=72,77,73			イカナゴ稚魚 TL=72,76,61,72					

付表 赤石川、鯉ヶ沢沖および小泊沖一今別におけるサケ幼稚魚の尾叉長、体重、肥満度の変化

DATE	AREA	Fork length (mm)				Body weight (g)				Condition factor				N
		MEAN	±	SD	MIN MAX	MEAN	±	SD	MIN MAX	MEAN	±	SD	MIN MAX	
940315AM	赤石川	61	±	8	38 75	2.3	±	0.8	0.2 4.2	9.6	±	0.8	7.0 11.9	321
940315PM	赤石川	63	±	6	40 74	2.4	±	0.7	0.5 3.8	9.6	±	1.0	6.3 12.8	176
940316	赤石川	62	±	8	37 76	2.4	±	0.8	0.3 4.9	9.6	±	0.9	5.9 11.9	190
940318	赤石川	49	±	6	37 70	1.2	±	0.5	0.5 3.4	9.8	±	1.0	7.5 12.1	74
940322	赤石川	52	±	9	37 75	1.5	±	0.9	0.4 4.2	9.5	±	1.0	7.8 11.4	45
940328	赤石川	54	±	5	42 67	1.7	±	0.5	0.8 3.0	10.3	±	0.6	9.1 11.8	30
940404	赤石川	62	±	11	45 85	2.5	±	1.4	0.8 5.8	9.4	±	0.8	8.0 10.8	29
940415	赤石川	51	±	3	48 56	1.2	±	0.2	0.9 1.6	8.6	±	0.8	6.7 9.8	21
940509	赤石川	62	±			2.0	±			8.4	±			1
940316	鯉ヶ沢漁港	57	±			2.4	±			13.0	±			1
940330	鯉ヶ沢漁港	45	±	7	34 78	1.0	±	0.6	0.5 4.5	10.5	±	1.0	8.2 13.8	131
940401	鯉ヶ沢漁港	48	±	7	34 83	1.3	±	0.6	0.3 5.1	10.7	±	1.1	6.2 14.4	405
940408	鯉ヶ沢漁港	45	±	7	33 78	0.9	±	0.5	0.3 4.3	9.0	±	1.0	5.9 11.7	170
940419	鯉ヶ沢漁港	45	±	7	33 72	0.9	±	0.5	0.2 3.7	9.1	±	1.1	5.6 12.7	198
940427	鯉ヶ沢漁港	54	±	8	39 78	1.5	±	0.7	0.5 4.6	9.0	±	1.0	6.3 11.8	62
940523	鯉ヶ沢漁港	58	±			2.0	±			10.3	±			1
940316	鯉ヶ沢沖	49	±	7	40 67	1.2	±	0.6	0.6 3.0	9.7	±	0.8	8.7 11.8	17
940401	鯉ヶ沢沖	48	±	10	37 72	1.3	±	0.8	0.6 3.8	10.6	±	1.1	7.5 12.8	27
940427	鯉ヶ沢沖	55	±	4	51 66	1.7	±	0.4	1.3 2.7	9.8	±	0.8	8.7 10.8	9
940512	鯉ヶ沢沖	58	±	7	42 71	1.8	±	0.7	0.6 3.4	8.9	±	0.8	5.8 10.4	39
940319	小泊沖	45	±	6	37 63	0.9	±	4.0	0.4 2.4	9.3	±	0.9	7.9 10.8	15
940322	小泊沖	45	±	4	38 54	0.9	±	0.3	0.5 1.7	9.8	±	0.8	7.8 11.9	34
940405	小泊沖	55	±	5	43 67	1.7	±	0.5	0.8 3.0	9.8	±	0.6	8.1 10.8	24
940420	小泊沖	60	±	11	37 95	2.2	±	1.3	0.6 7.5	9.3	±	0.8	7.4 11.8	123
940428	小泊沖	66	±	10	39 96	2.9	±	1.3	0.6 9.0	9.5	±	1.0	6.6 12.1	288
940502	小泊沖	67	±	8	44 87	3.1	±	1.1	0.7 6.9	10.0	±	1.0	6.4 12.4	120
940507	小泊沖	66	±	7	50 83	2.8	±	0.9	1.2 5.9	9.5	±	1.0	6.8 11.8	120
940513	小泊沖	57	±	6	47 76	1.8	±	0.7	0.9 4.4	9.6	±	0.8	7.6 11.8	120
940503	今別沖	66	±	10	49 91	2.6	±	1.2	0.9 6.5	8.6	±	0.4	7.6 9.3	21
940508	今別沖	72	±	8	63 97	3.2	±	1.3	2.0 7.8	8.5	±	0.6	7.3 9.9	16
940509	今別沖	75	±	7	60 91	3.7	±	1.1	1.8 6.6	8.6	±	0.6	7.5 10.2	39
940511	今別沖	68	±	8	44 78	3.0	±	0.9	0.8 4.2	9.2	±	0.8	8.2 11.2	21
940512	今別沖	66	±	9	45 89	2.6	±	1.1	0.8 6.2	8.6	±	0.6	7.0 9.8	42
940513	今別沖	73	±	10	54 92	3.6	±	1.4	1.5 6.6	8.7	±	0.5	7.8 9.5	32
940515	今別沖	71	±	7	52 89	3.1	±	0.9	1.1 6.0	8.5	±	0.7	6.6 10.2	35
940519	今別沖	65	±	9	43 85	2.7	±	1.1	0.9 5.9	9.0	±	1.0	7.0 11.3	118
940520	今別沖	60	±	8	46 73	2.0	±	0.9	0.8 3.7	8.9	±	0.7	7.7 10.3	16
940523	今別沖	65	±	11	49 82	2.4	±	1.1	1.0 4.5	8.4	±	0.5	7.6 8.8	5
940526	今別沖	64	±	7	56 80	2.4	±	0.8	1.6 4.6	8.8	±	0.3	8.4 9.3	10



### 3. 資源改良開発調査

#### (1) ギンケ資源造成技術開発調査

山日達道

##### 1. 調査目的

形質的に優れたギンケ資源を造成するため、ギンケの河川遡上親魚からの効率的な採卵技術を開発する。

##### 2. 調査期間

平成6年10月～平成7年1月

##### 3. 調査場所

馬淵川ふ化場(図1)

##### 4. 調査方法

###### (1) 優良形質調査

馬淵川河川遡上親魚について時期別の外観的成熟度調査を実施した。成熟度は水産庁北海道さけ・ますふ化場が基準としている4段階評価(ギンケ、Aブナ、Bブナ、Cブナ)を使用した。

###### (2) 長期蓄養試験

平成6年10月17日～11月14日の間、馬淵川で捕獲したギンケ親魚(雄11尾、雌23尾)に標識付けした後、稚魚飼育池(幅1.8m×長さ20m×深さ0.8m)に収容し蓄養試験を実施した。蓄養に使用した用水は河川浸透水(ポンプ揚水)および井戸水の混合で径40mmの塩化ビニール管で飼育池上側上面と池底4カ所から約130ℓ/分で注水した(図2)。なお、蓄養池にはシートで覆いをかけ親魚の安静を図った。



図1 調査試験場所

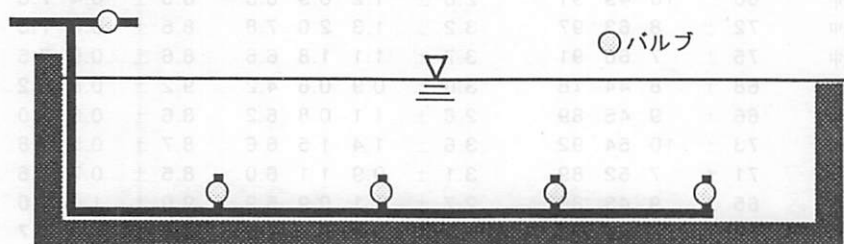


図2 蓄養池の配管

###### (3) 採卵試験

上記蓄養試験で成熟した親魚を用いて採卵試験を実施した。