

サケ・リバイバル事業

調査報告

Ⅰ 資源動態等モニタリング調査

(ⅰ) 沿岸漁獲調査

菊谷尚久

1. 目的

沿岸回帰したサケ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により、来遊予測手法を確立する。

2. 材料と方法

水産振興課の「さけ沿岸漁獲量調査速報」により旬別の沿岸漁獲量を集計した。

3. 結果

2003年の沿岸回帰親魚の海域別漁獲尾数、漁獲量の推移を表1に示した。また、1984年以降の海区別漁獲尾数の推移を図1に、1999～2003年の海域別旬別漁獲尾数の推移を付図1にそれぞれ示した。

2003年の各海域での漁獲尾数は、太平洋1,028,471尾(前年比93.6%)、津軽海峡237,956尾(前年比128.6%)、陸奥湾内4,234尾(前年比190.6%)、日本海115,928尾(前年比116.8%)であり、太平洋では前年をやや下回ったものの、津軽海峡及び日本海では前年を1～2割程度、陸奥湾では前年を9割程度それぞれ上回った。

回帰のパターンをみると、太平洋では10月上旬と11月下旬にピークを持つ二峰型、津軽海峡では10月上旬、10月下旬、11月中旬にピークを持つ三峰型、陸奥湾及び日本海では、11月中旬にピークを持つ単峰型を示していた。

県全体の来遊尾数(沿岸漁獲尾数+河川遡上尾数)は1,580,098尾であり、前年をやや上回り1998,2000年並の水準であった(図2)。

表1 沿岸回帰サケ親魚の海域別漁獲尾数と漁獲量(2002-2003年)

時期	太平洋		津軽海峡		陸奥湾		日本海	
	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	65	211	3	12				
8月-中旬	530	1,979	29	111				
8月-下旬	4,668	16,614	379	1,649				
9月-上旬	26,054	97,885	3,798	15,451	5	17	4	14
9月-中旬	50,108	174,870	6,939	25,442	76	299	51	166
9月-下旬	88,288	304,501	15,016	52,653	147	513	338	1,012
10月-上旬	167,466	574,022	21,748	71,257	259	872	4,787	14,990
10月-中旬	134,769	465,374	18,970	61,711	337	1,131	5,628	18,316
10月-下旬	135,056	469,475	36,886	119,757	363	1,245	16,470	55,811
11月-上旬	70,041	240,656	34,350	115,250	528	1,842	22,665	72,132
11月-中旬	85,774	305,075	40,828	135,463	573	2,051	34,464	116,437
11月-下旬	133,121	469,258	33,001	111,584	966	3,516	23,003	86,783
12月-上旬	92,937	328,597	15,544	54,335	906	3,176	6,875	26,088
12月-中旬	18,107	64,152	5,824	20,655	53	189	1,276	4,766
12月-下旬	7,900	28,829	2,140	8,361	19	64	345	1,309
1月-上旬	6,004	23,393	1,087	4,617	2	9	16	61
1月-中旬	5,570	22,006	1,279	5,608			6	27
1月-下旬	2,013	8,011	135	602				
2月-上旬								
2月-中旬								
2月-下旬								
合計	1,028,471	3,594,908	237,956	804,518	4,234	14,924	115,928	397,912

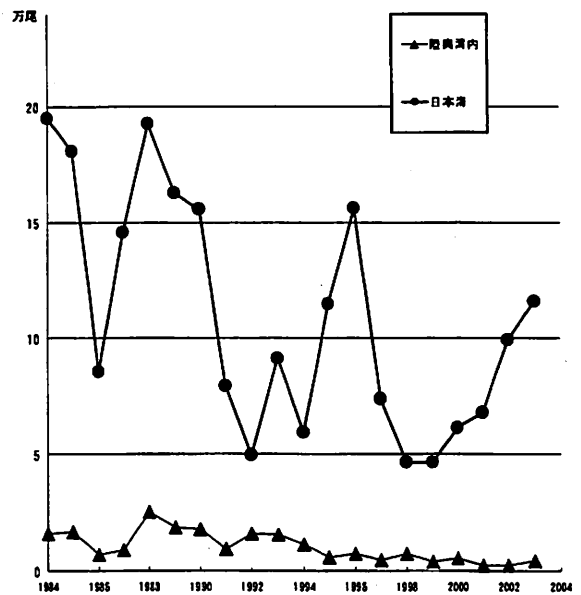
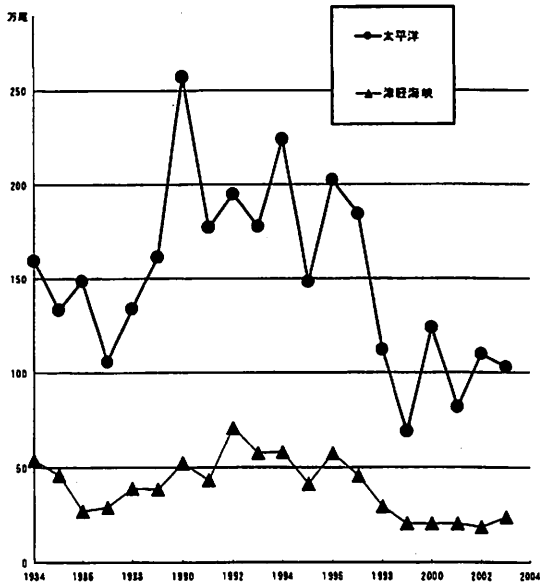


図1 沿岸回帰サケ親魚の海域別年変動(1984-2003年)

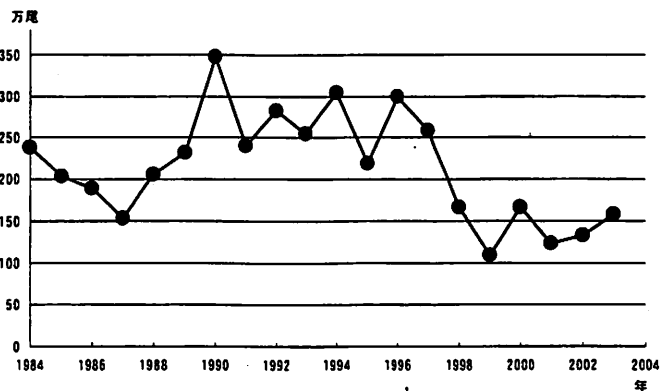


図2 青森県来遊尾数の年変動(1984-2003年)

4. 考 察

来遊尾数と4年前の放流尾数(河川放流尾数+海中飼育放流尾数)を用いて単純回帰率を算出した(表2, 図3)。

これをみると、計算された全県の単純回帰率は、1998年以降1%を下回る低水準で5ヵ年推移していたものの、2003年は1997年以前の水準に回復した。ただし、漁獲の大半を占める太平洋における回帰率は依然として低水準であると考えられた。

海域別に見ると、最近の5ヵ年では各海域とも共通した傾向として、1999年以降回帰率が漸増する傾向にある。サケの回帰に影響を及ぼす要因としては海洋生活初期での生残がもっとも高く、回帰尾数は稚魚期の生残率の変動に応じて決まるとしている¹⁾こ

とから、ここ5ヶ年の回帰率の変動要因としては各海域に共通した春季のサケ稚魚の初期減耗に及ぼす要因について検討する必要がある、今後は沿岸から沖合に移動した後における調査を充実させていく必要がある。

5. 参考文献

1) 渡辺一俊(1999):北海道系サケ稚魚の生残率の算定と人工ふ化放流事業の

表2 単純回帰率の海域間相関

年	単純回帰率(%) ^{※1}				
	全県	太平洋	津軽海峡	陸奥湾	日本海
1984	2.71	3.25	5.79	0.18	1.23
1985	2.30	2.76	4.69	0.19	1.13
1986	1.73	2.31	3.62	0.08	0.45
1987	1.17	1.67	2.00	0.07	0.54
1988	1.25	2.02	2.42	0.12	0.48
1989	1.40	2.41	2.44	0.10	0.41
1990	2.15	4.02	3.86	0.10	0.40
1991	1.42	2.77	3.02	0.06	0.18
1992	1.53	2.64	4.74	0.08	0.11
1993	1.32	2.25	3.88	0.07	0.19
1994	1.55	2.85	3.47	0.07	0.15
1995	1.11	2.03	2.74	0.04	0.26
1996	1.50	2.65	3.91	0.05	0.34
1997	1.28	2.33	2.92	0.03	0.18
1998	0.82	1.55	2.05	0.05	0.09
1999	0.50	0.75	1.52	0.04	0.10
2000	0.88	1.52	1.84	0.06	0.14
2001	0.76	1.10	4.02	0.06	0.20
2002	0.98	1.47	3.60	0.04	0.30
2003	1.22	1.78	5.33	0.09	0.45
平均	1.23	2.14	3.29	0.06	0.23
標準偏差	0.406	0.819	1.069	0.022	0.120
変動係数	0.330	0.383	0.325	0.351	0.515

※1:その年の回帰尾数と4年前の放流尾数を使用して算出

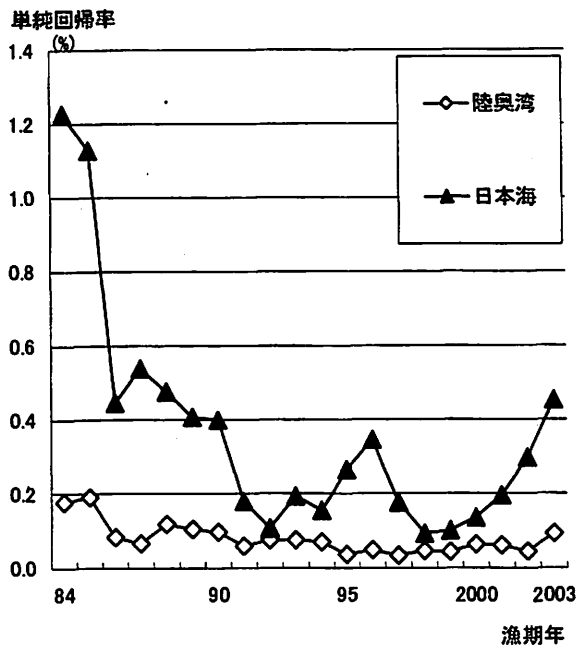
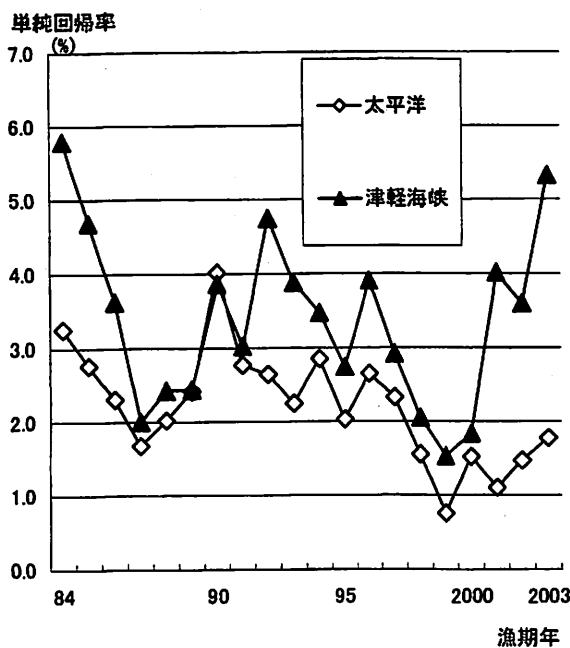
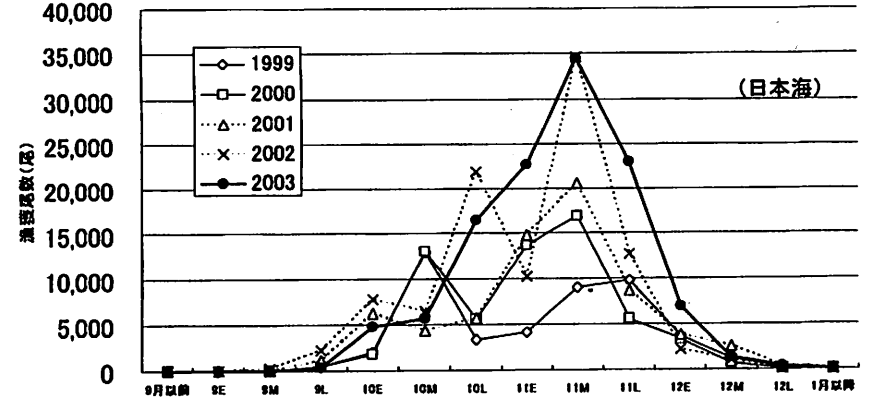
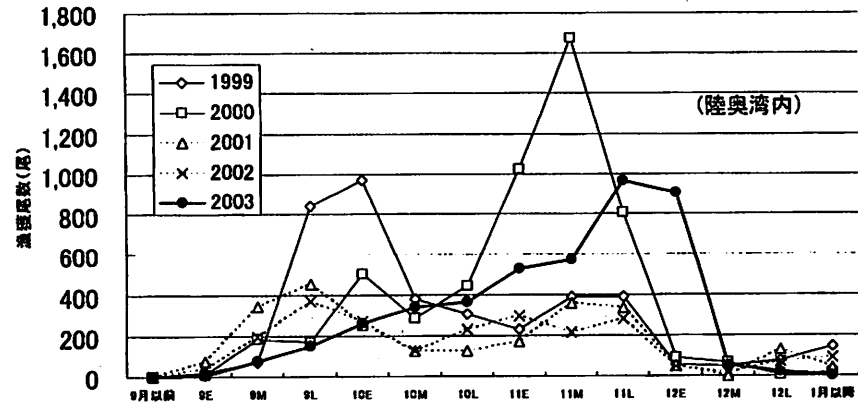
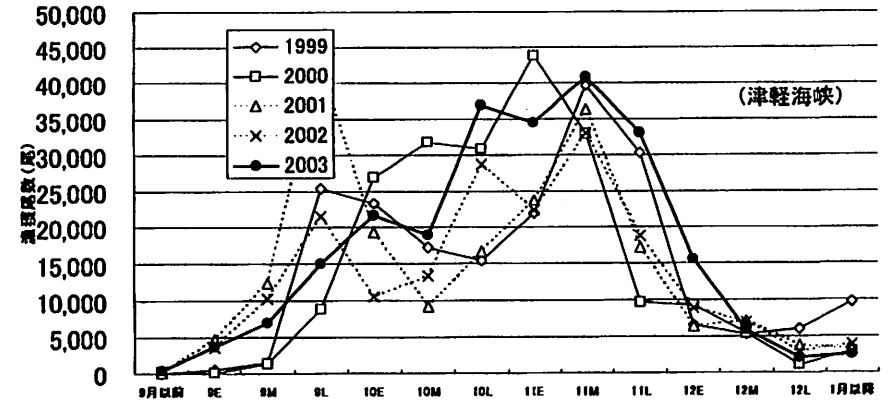
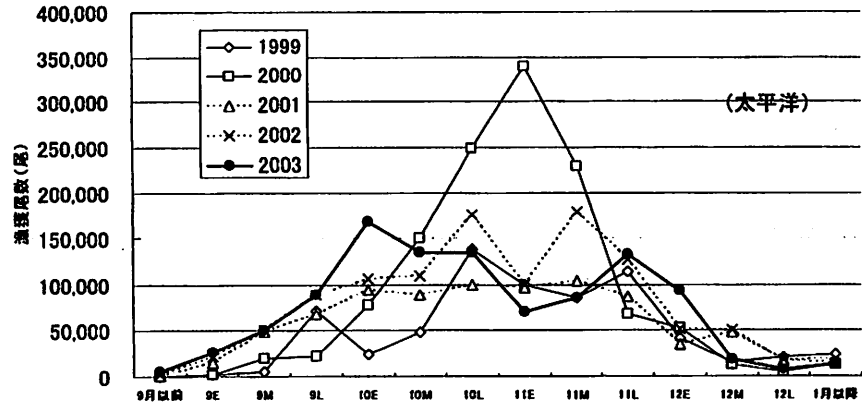


図3 海域別単純回帰率の推移



付図1 1999～2003年の沿岸回帰サケ親魚の時期別漁獲尾数の推移

(ii) 沿岸環境調査

菊谷尚久

1. 目的

サケの来遊予測手法を確立するため、親魚の来遊経路等に影響を及ぼすであろうサケ回帰時の沿岸域の海洋環境を把握する。

2. 材料と方法

太平洋沿岸域に10定点を設定し(図1、表1)、9月から12月までの各月1回試験船「開運丸」及び「青鵬丸」による海洋観測を実施した。表面水温については表面水を採水、10mから500m層までについてはCTD観測により各層水温、塩分を測定した。

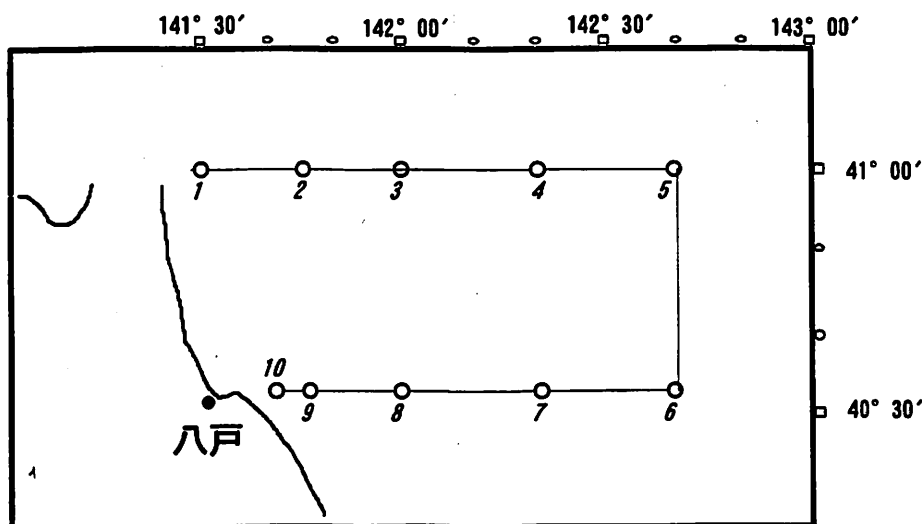


図1 調査位置図

3. 結果

海洋観測結果について付表1から4に示した。なお、10月の観測は、CTDが不調のため、表面のみの観測となった。

各層最高水温は、0m層では9月20.3℃、10月19.1℃、11月17.1℃、12月14.7℃であった。50m層では9月17.44℃、11月16.90℃、12月15.18℃であり、100m層では9月12.24℃、11月16.85℃、12月15.14℃であった。

各層最低水温は、0m層では9月18.3℃、10月17.1℃、11月15.8℃、12月12.1℃で

表1 観測点位置

観測点	北緯	東経	離岸マイル
1	41° 00'	141° 30'	5
2	41° 00'	141° 45'	16.5
3	41° 00'	142° 00'	28
4	41° 00'	142° 20'	43
5	41° 00'	142° 40'	58
6	40° 32'	142° 40'	49
7	40° 32'	142° 20'	34
8	40° 32'	142° 00'	19
9	40° 32'	141° 45'	7.5
10	40° 32'	141° 37'	1

あった。50m層では9月4.02℃、11月16.40℃、12月13.23℃であり、100m層では9月2.09℃、11月15.92℃、12月10.82℃であった。

各層最高水温は、0m、50m層では月を追うごとに減少する傾向にあったものの、100m層では9月が最も低い値を示していた。また、各層最低水温でも50m層及び100m層で9月が最も低い値を示していた（図2）。

津軽暖流の深さを7℃等温線の深さでみると、41° N線では9月の離岸30～50マイル付近で水深250m前後にあった暖流の厚みは、11、12月では水深300～350m前後にまで厚みを増していた。40° 32' N線では、9月の離岸50マイル付近で水深50m付近にあった暖流の厚みは、11、12月には水深200～250m付近まで達していた（図3）。

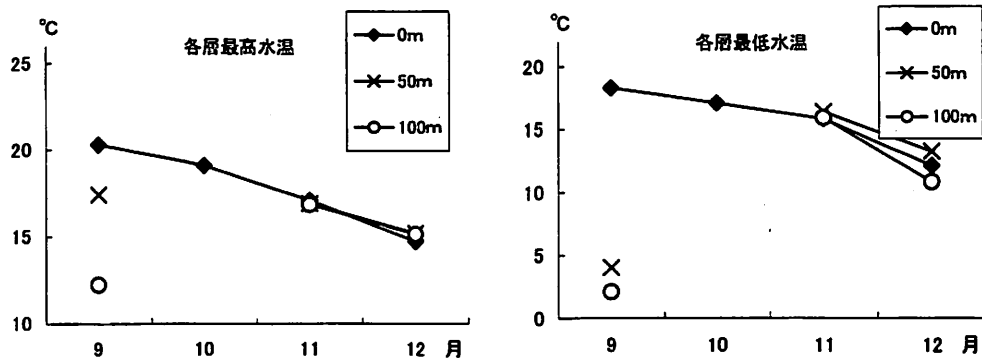


図2 各層最高、最低水温の月変化(2003年)

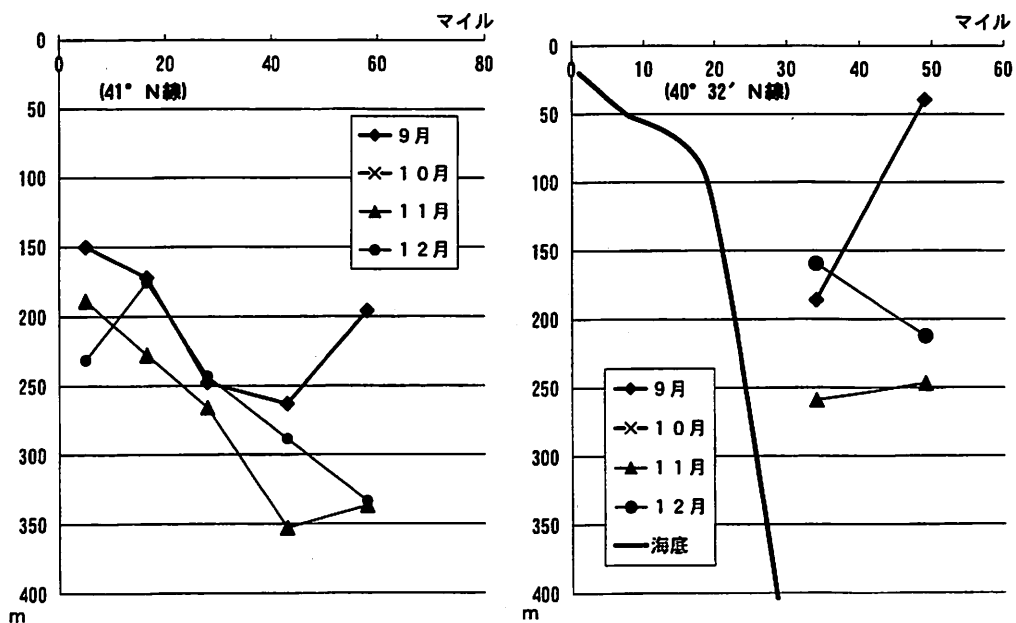


図3 7℃等深線の月別変化(2003年)

4. 考 察

1999年以降の各層最高、最低水温の推移を見ると(図4)、最高水温については、2003年9月を除き各年ともほぼ同様の傾向で推移していた。しかし、最低水温は年による違いが大きく、特に50,100m層で大きく異なる傾向にあった。

2003年の特徴としては、9月の100m層最高水温がここ5ヶ年で最も低かったことと、11,12月の50,100m層最低水温がここ5ヶ年で最も高かったことであった。

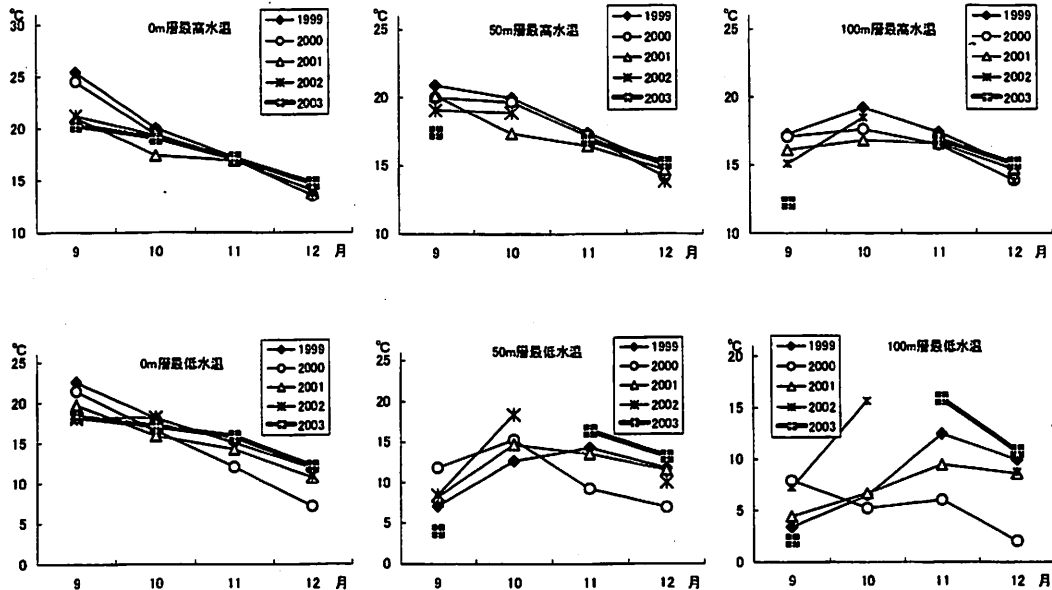


図4 最近5カ年における各層最高、最低水温の月変化
(1999～2003年)

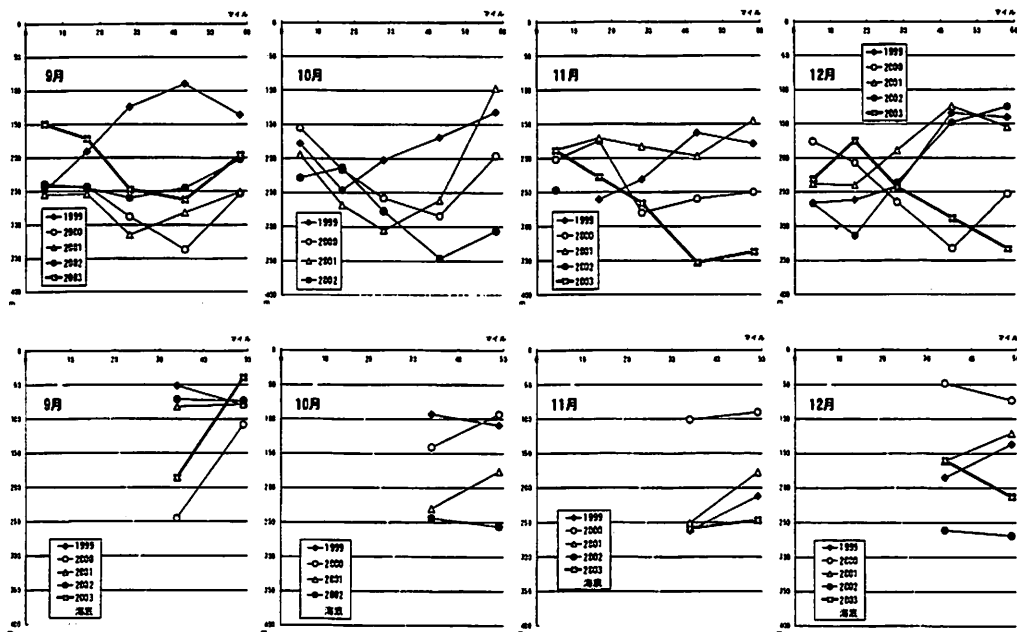


図5 最近5カ年における7℃等温線の月変化(1999～2003年)

また、7℃等温線の深さの推移を比較してみると(図5)、41°N線での2003年11月の離岸40～60マイル付近では、ここ5ヶ年でもっとも深い水深350m前後にまで暖水が及んでいた。

次に、水塊分類法²⁾により親潮系水の張り出しについてみると、100m深では親潮系水が観測されたのは9月のSt. 6のみであり、他の観測点では表層水+津軽暖流系水に広く覆われていた。

以上のことから、2003年の青森県太平洋側沿岸域の秋季の海況条件は、津軽暖流水の勢力が全般に強勢であり、特に11月以降は広く深く張り出していたものと考えられた。そして、沿岸の津軽暖流の勢力が強いため、9月で親潮系冷水は暖水の外側を回り込む形で40°32'N線の沖側に差し込んでいたものの、11月以降は沖側に後退していたものと考えられた。

5. 参考文献

- 1) 佐藤晋一・塩垣 優・川村俊一・大川光則(1996): 漁況・海況予報事業(抄録). 平成8年度青森県水産試験場事業報告, 165-167.
- 2) Hanawa・Mitsudera(1987): Variation of Water System Distribution in the Sanriku Coastal Area. Journal of the Oceanographical of Japan, (42), 435-446.

付表1 海洋観測結果表 (9 月分)

St.	観測 月日	観測 時刻	上段：水温 (°C)					下段：塩分 (psu)						
			0	10	20	30	50	75	100	150	200	300	400	500m
1	8月25日	20:55	19.4	19.19	18.32	17.96	17.44	14.70	12.17	7.00	5.79	2.59		
			33.407	33.374	33.542	33.612	33.792	33.885	33.893	33.205	33.569	33.367		
2	8月26日	0:40	19.2	19.44	18.57	16.09	13.39	11.83	11.27	9.22	4.26	3.29	2.52	
			33.010	33.297	33.417	33.652	33.740	33.910	33.997	33.804	33.328	33.347	33.548	
3	8月30日	4:40	18.3	18.11	16.99	16.05	14.07	12.82	11.81	10.56	9.54	4.24	2.38	2.36
			33.418	33.651	33.745	33.802	33.846	33.891	33.859	33.866	33.861	33.426	33.406	33.570
4	8月26日	6:50	18.8	18.77	18.65	17.04	14.99	12.51	11.42	10.62	10.14	5.17	2.54	2.64
			33.468	33.395	33.659	33.768	33.906	33.812	33.818	33.852	33.867	33.500	33.403	33.570
5	8月26日	9:04	18.5	18.45	17.72	15.79	13.99	13.25	11.34	10.58	6.71	2.52	2.74	3.16
			33.501	33.416	33.684	33.783	33.869	34.036	33.877	33.990	33.597	33.398	33.582	33.811
6	8月29日	5:39	19.3	18.96	17.36	9.73	4.02	2.11	2.09	1.84	1.98	2.61	2.85	3.36
			32.747	32.641	32.649	32.852	32.960	33.028	33.121	33.230	33.385	33.644	33.826	34.015
7	8月29日	9:14	18.8	18.36	18.16	17.04	14.56	12.41	11.12	9.69	5.99	2.60	2.77	3.08
			33.672	33.616	33.683	33.875	33.847	33.877	33.846	33.842	33.518	33.412	33.612	33.837
8	8月29日	10:12	19.4	18.66	18.16	16.60	14.88	13.09	12.24	10.81				
			33.573	33.486	33.524	33.776	33.845	33.902	33.973	33.961				
9	8月29日	11:35	19.4	18.98	18.61	17.55	15.81							
			33.429	33.380	33.472	33.689	33.823							
10	8月29日	12:12	20.3	18.84	18.04	17.38								
			31.821	33.341	33.578	33.723								

付表2 海洋観測結果表 (10月分)

St.	観測 月日	観測 時刻	上段：水温 (°C)					下段：塩分 (psu)						
			0	10	20	30	50	75	100	150	200	300	400	500m
1	10月11日	11:40	18.3											
			33.584											
2	10月11日	13:00	19.0											
			33.724											
3	10月11日	14:25	18.9											
			33.732											
4	10月11日	16:20	18.7											
			33.774											
5	10月11日	18:20	18.6											
			33.614											
6	10月11日	21:40	19.1											
			33.953											
7	10月11日	23:50	17.1											
			33.711											
8	10月12日	1:50	17.7											
			33.730											
9	10月12日	3:05	17.2											
			33.485											
10	10月12日	3:45	17.6											
			33.595											

付表3 海洋観測結果表 (11月分)

St.	観測 月日	観測 時刻	上段：水温 (°C)					下段：塩分 (psu)						
			0	10	20	30	50	75	100	150	200	300	400	500m
1	11月6日	13:10	16.9	16.77	16.75	16.72	16.67	16.6	16.56	13.75	5.11	2.95		
				33.624	33.621	33.618	33.635	33.658	33.669	33.867	33.593	33.627		
2	11月6日	11:55	16.6	16.54	16.53	16.51	16.42	16.30	15.92	11.56	8.45	3.28	3.12	
				33.656	33.656	33.657	33.663	33.670	33.711	34.086	33.912	33.667	33.780	
3	11月6日	10:30	17.1	16.95	16.92	16.91	16.90	16.86	16.85	14.67	11.48	4.68	3.90	3.39
				33.612	33.615	33.619	33.619	33.624	33.648	33.764	34.082	33.594	33.838	33.993
4	11月6日	8:30	17.0	16.75	16.75	16.75	16.76	16.76	16.76	13.86	11.49	10.03	4.30	4.03
				33.696	33.695	33.694	33.694	33.695	33.696	33.946	33.855	33.909	33.495	33.706
5	11月6日	6:55	16.6	16.66	16.67	16.67	16.66	16.65	16.58	13.10	11.41	8.90	3.72	3.10
				33.673	33.675	33.678	33.680	33.684	33.711	33.919	33.878	33.864	33.462	33.614
6	11月5日	12:15	16.5	16.44	16.41	16.41	16.40	16.34	16.14	13.35	9.56	4.15	2.81	3.13
				33.683	33.682	33.682	33.683	33.688	33.695	33.815	33.928	33.531	33.571	33.792
7	11月5日	10:10	16.4	16.67	16.67	16.67	16.67	16.67	16.50	14.23	10.97	4.21	3.82	3.55
				33.679	33.679	33.679	33.679	33.679	33.676	33.811	33.956	33.568	33.752	33.890
8	11月5日	8:15	16.2	16.66	16.66	16.66	16.67	16.67	16.58					
				33.662	33.662	33.662	33.663	33.663	33.677					
9	11月5日	7:06	16.3	16.55	16.55	16.54	16.52							
				33.669	33.670	33.670	33.677							
10	11月5日	6:25	15.8	16.53	16.53	16.53								
				33.621	33.622	33.622								

付表4 海洋観測結果表 (12月分)

St.	観測 月日	観測 時刻	上段：水温 (°C)					下段：塩分 (psu)						
			0	10	20	30	50	75	100	150	200	300	400	500m
1	11月24日	15:40	14.7	15.14	15.14	15.15	15.15	15.15	15.14	14.47	8.25	4.31		
			33.762	33.711	33.711	33.711	33.710	33.711	33.718	33.763	33.803	33.667		
2	11月24日	20:54	14.3	14.48	14.44	14.44	14.42	14.12	12.49	9.42	4.71	3.44	3.44	
			33.748	33.699	33.733	33.742	33.742	33.764	33.660	33.512	33.597	33.689	33.852	
3	12月7日	15:35	12.1	13.55	13.55	13.54	13.54	13.56	13.57	13.57	9.36	3.92	2.96	3.10
			34.123	33.762	33.761	33.761	33.761	33.760	33.761	33.761	33.606	33.427	33.509	33.721
4	12月7日	17:13	13.5	13.87	13.90	13.90	13.90	13.91	13.91	13.91	11.64	6.40	2.46	3.03
			33.817	33.766	33.765	33.765	33.765	33.765	33.765	33.765	33.715	33.591	33.367	33.629
5	12月7日	18:57	13.3	13.91	13.91	13.91	13.93	13.93	13.93	13.86	11.48	8.91	3.24	3.68
			33.830	33.765	33.765	33.765	33.765	33.765	33.765	33.789	33.854	33.780	33.425	33.698
6	11月26日	13:25	13.6	14.33	14.34	14.34	14.30	13.74	13.27	9.71	7.72	2.07	2.74	3.97
			33.873	33.876	33.882	33.880	33.897	33.907	33.902	33.933	33.880	33.479	33.719	33.999
7	11月26日	11:05	12.3	13.22	13.21	13.22	13.23	13.18	10.82	7.55	4.70	3.03	3.24	3.79
			33.759	33.795	33.809	33.812	33.813	33.811	34.055	33.957	33.729	33.712	33.891	34.122
8	11月26日	9:20	13.6	13.97	13.96	13.77	13.50	13.06	12.50					
			33.786	33.751	33.748	33.734	33.727	33.682	33.650					
9	11月26日	8:00	14.4	15.16	15.18	15.17	15.18							
			33.757	33.681	33.680	33.680	33.680							
10	11月26日	7:27	14.6	15.01	15.02	15.02								
			33.799	33.702	33.701	33.701								

(iii) 餌料環境調査

菊谷尚久

1. 目的

サケ幼稚魚の沿岸滞泳期における成長、生残、移動等に影響を与えると考えられる、春期の水温及び塩分の変化について把握することを目的とした。

2. 材料と方法

1) 鱒ヶ沢沿岸定置観測

鱒ヶ沢町において、毎日の表面水温及び塩分を測定した(図1)。

2) 春季水温連続観測

沿岸3地点(大戸瀬、今別、八戸)に記録式水温計(アレック電子社製:MDS-T)を設置し、表層水温を連続して観測した(測定間隔1時間)。そして、沿岸表面水温の日平均値は短周期天文潮成分や慣性振動成分による偽周期を除去するため、48Tkフィルター¹⁾を用いて作成した。

3) 春季環境調査

鱒ヶ沢町鱒ヶ沢漁港前沖及び八戸市白浜漁港前沖の水深20m地点にそれぞれ調査点を設定し、2003年3月から5月までの間、アレック電子社製ACL-208-DKを用いて50cm毎の水温、塩分、クロフィル量を測定した。そして、測定層を0~5m、~10m、~15m、~海底までの4層として各層毎の平均値を求めた。また、鱒ヶ沢町赤石漁港内1ヶ所(堤防突端)、八戸漁港内2ヶ所(ポートアイランド及び蕪島周辺)にそれぞれ調査点を設定し、2003年2月から6月までの間、アレック電子社製ACL-208-DKを用いて50cm毎の水温、塩分、クロフィル量を測定した。

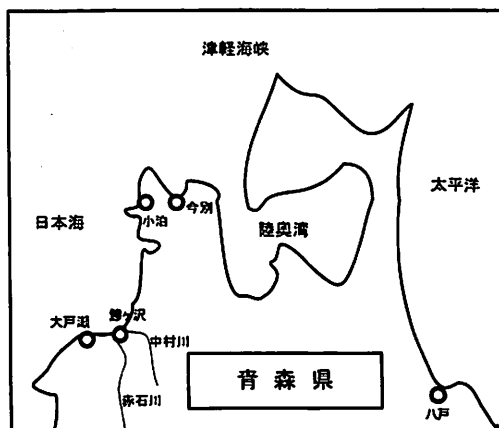


図1 調査点位置図

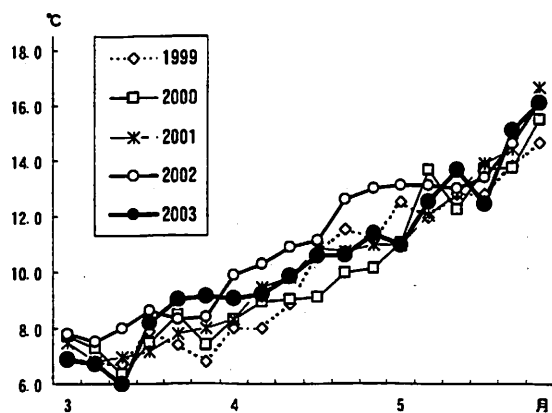


図2 鱒ヶ沢表面水温の推移

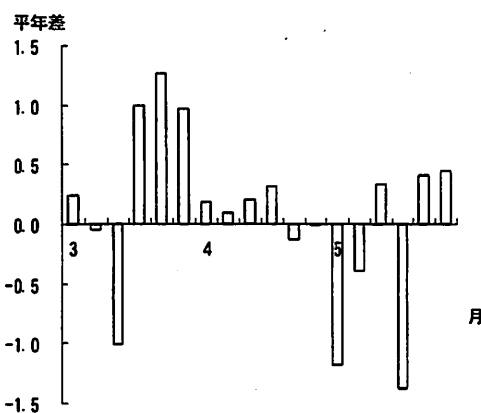


図3 鱒ヶ沢表面水温の平年差

3. 結 果

1) 鱒ヶ沢沿岸定地観測

最近5カ年の3月から5月の鱒ヶ沢における表面水温の半旬平均値の推移を図2に、平年差(1950~2002年平均値との較差)を図3に示した。また、塩分量の推移を図4に示した。表面水温は3月5.9~9.4℃、4月8.5~11.9℃、5月10.5~17.4℃の範囲にあった。昨年差では、5月上旬までおおむね昨年を0.5~2.0℃程下回って推移していた。平年差では、3月中旬から4月中旬まではおおむね平年を0.5~1.5℃程上回って推移していたが、5以降では-1.5~+0.5℃の範囲で大きく変動していた。河川水の影響と考えられる春季の塩分量の低下は、昨年よりも遅く4月中旬から5月にかけてみられた。

2) 春季水温連続観測

最近5カ年の大戸瀬地先における日平均表層水温の推移を図5に示した。また、2003年の各地先での日平均表面水温の推移を図6に示した。大戸瀬地先での表層水温は3月7.14~9.06℃、4月8.24~10.83℃、5月10.61~14.68℃の範囲にあった。昨年と比較すると、3月下旬ではおおむね昨年を0.5℃ほど上回っていたが、4以降では昨年を0.5~2.0℃ほど下回っていた。日平均水温が12℃を超えたのは5月8日であり、昨年より14日遅かった。

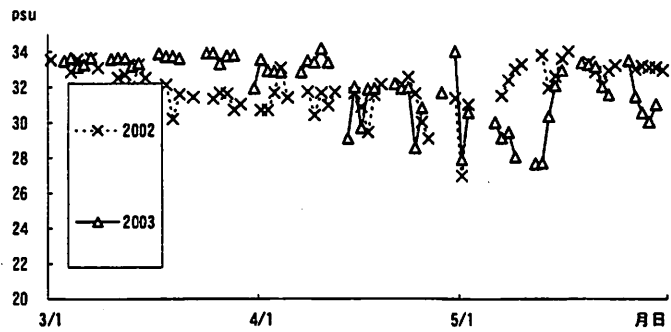
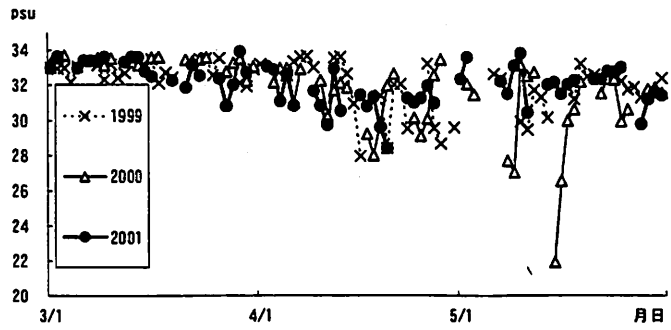


図4 鱒ヶ沢表面塩分量の推移

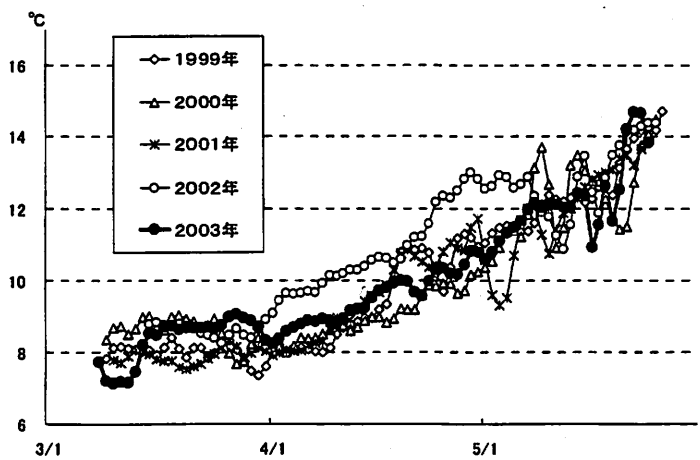


図5 大戸瀬地先における最近5カ年の日平均表層水温の推移

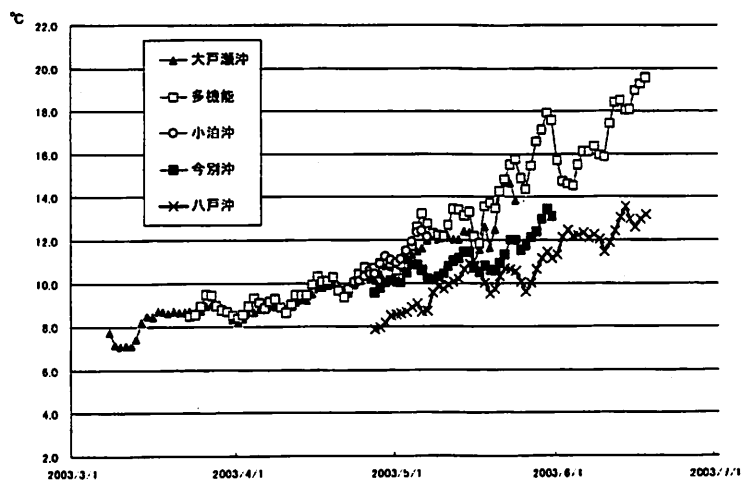


図6 各地先での日平均表層水温の推移

3) 春季環境調査

鱈ヶ沢前沖及び八戸白浜前沖における水温、塩分、クロロフィル量の各層平均値の推移を図7に示した。

0～5m層においては、鱈ヶ沢では、平均水温は6.49～15.30℃の範囲に、平均塩分は30.64～33.71psuの範囲に、平均クロロフィル量は0.130～0.519 $\mu\text{g/L}$ の範囲にあった。八戸白浜では、平均水温は4.60～11.52℃の範囲に、平均塩分は31.62～33.49psuの範囲に、平均クロロフィル量は0.575～2.334 $\mu\text{g/L}$ の範囲にあった。

0～5m層における塩分の最低値は、鱈ヶ沢では4月24日の30.64psu、八戸白浜では4月9日の31.62psuであり、クロロフィル量の最高値は、鱈ヶ沢では5月7日の0.519 $\mu\text{g/L}$ 、八戸白浜では3月19日の2.334 $\mu\text{g/L}$ であった。

赤石漁港及び八戸漁港での表面下1mにおける水温、塩分、クロロフィル量の推移を図8に示した。

赤石漁港では、平均水温は5.93～20.71℃の範囲に、平均塩分は30.66～33.52psuの範囲に、平均クロロフィル量は0.217～3.384 $\mu\text{g/L}$ の範囲にあった。八戸漁港(ポトアインド)では、平均水温は6.67～17.53℃の範囲に、平均塩分は12.20～32.97psuの範囲に、平均クロロフィル量は0.449～1.144 $\mu\text{g/L}$ の範囲にあった。八戸漁港(燕島)では、平均水温

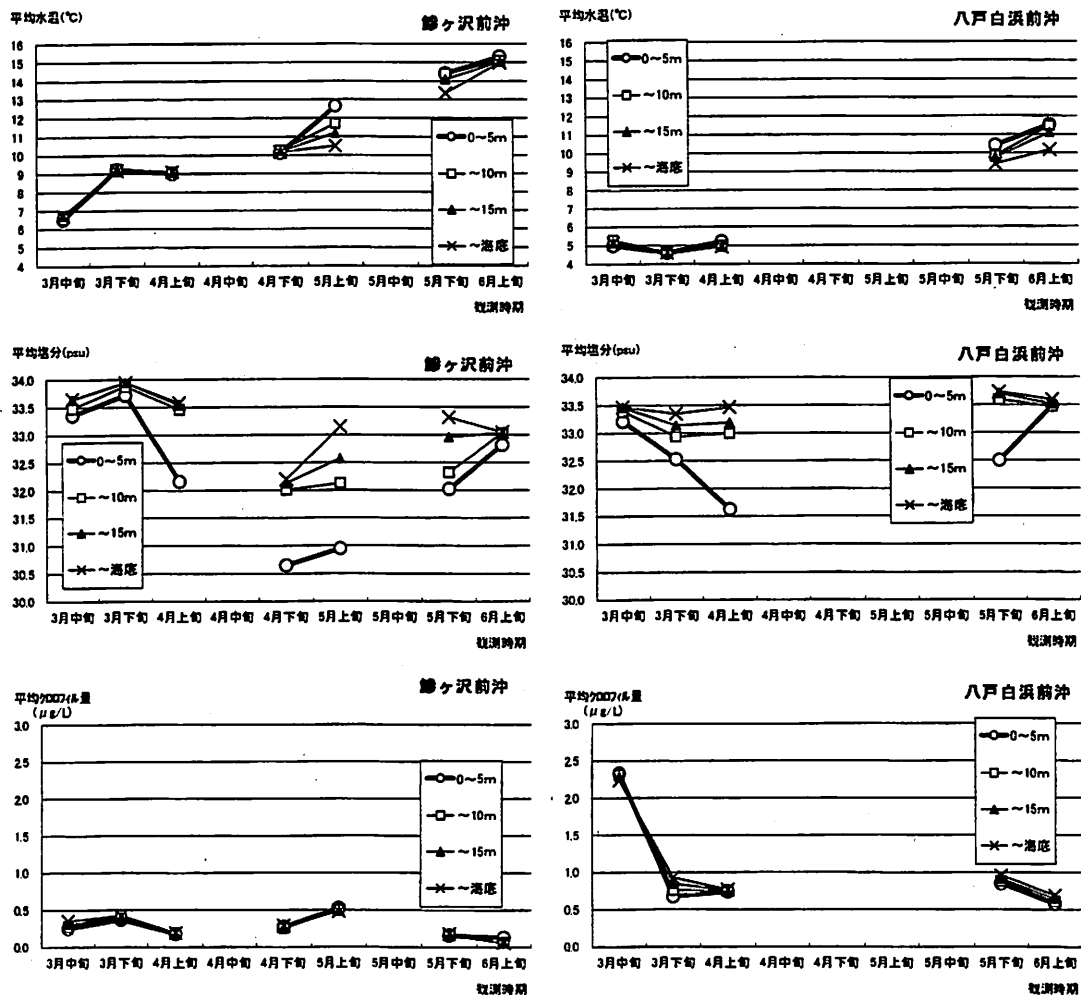


図7 水温、塩分、クロロフィル量の推移(鱈ヶ沢、八戸白浜前沖)

は5.96～14.57℃の範囲に、平均塩分は14.77～31.61psuの範囲に、平均クロロフィル量は0.603～4.736 $\mu\text{g/L}$ の範囲にあった。

塩分の最低値は、赤石漁港では4月21日の30.66psu、八戸漁港(ポートアイランド)では5月8日の12.20psu、八戸漁港(燕島)では4月8日の14.77psuであり、クロロフィル量の最高値は、赤石漁港では4月7日の3.384 $\mu\text{g/L}$ 、八戸漁港(ポートアイランド)では6月17日の1.144 $\mu\text{g/L}$ 、八戸漁港(燕島)では6月3日の4.736 $\mu\text{g/L}$ であった。

4. 考 察

サケ稚魚の沿岸域における好適水温帯を10～12℃とし、1995年以降の大戸瀬地先における好適水温帯の出現状況についてみると(表1)、2002年を除いてはおおよそ4月中旬から5月上旬の期間にこの水温帯が出現しているが、2003年では例年より若干遅めの出現であった。また塩分量32psu未満を低塩分水とみなし、鱒ヶ沢定地観測結果からその出現状況についてみると(表2)、おおよそ4月中旬から5月にかけて低塩分水の出現が頻発し、近年ではそれが若干早まり4月上旬から出現する傾向にあったが、2003年では例年よりも1旬遅めの4月中旬からの出現であった。このことから、2003年における、サケ稚魚の放流適期は例年よりも若干遅めであったものと考えられた。

八戸漁港での塩分の推移をみると(図8)、3月下旬から5月にかけて河川水由来と考えられる15～25psuの非常に低塩分水が広がっていた。赤石漁港でも4～5月にかけて河川水由来と考えられる低塩分水がみられたものの、その低下は30psu程度までであった。また、クロロフィル量の増大は、八戸漁港では3月下旬から6月(ピークは6月上旬)であったが、赤石漁港では2月下旬から4月上旬(ピークは4月上旬)であった。

以上のことから、大河川が流入し漁港規模も大きく複雑な八戸漁港周辺は、放流後間もないサケ稚魚が生息するのに適した環境、つまり大規模な低塩分域と豊かな餌料環境(量・期間)を有しているものと考えられ、このことが本県におけるサケ主要三河川(奥入瀬川、馬淵川、新井田川)の回帰率が高い要因のひとつとなっているのであろう。

しかし、サケ稚魚の餌料プランクトンの春季のブルーミングについては、年毎にその増大量や増大時期が大きく変動すると考えられるため、放流適期モデル²⁾による効率的

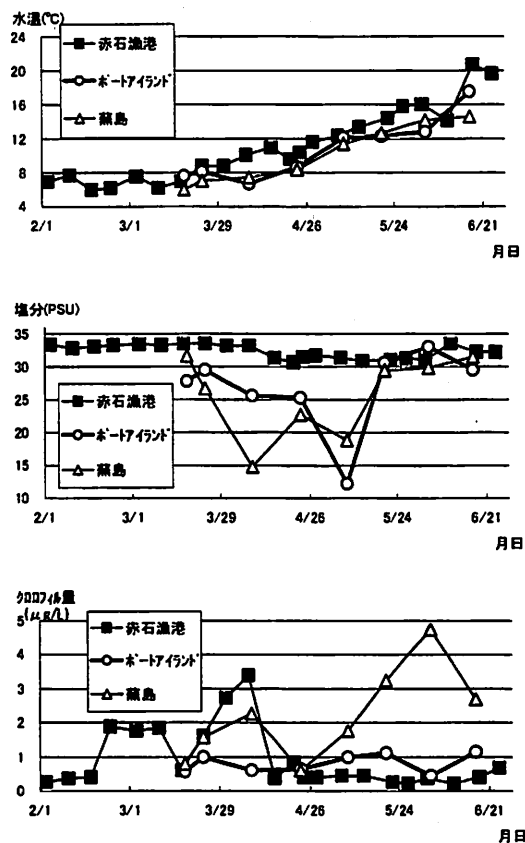


図8 水温、塩分、クロロフィル量の推移(赤石漁港、八戸漁港)

なサケ資源の造成を進めていくためには、今後も海域ごとの沿岸域における春季のプランクトン量の変化について把握していく必要がある。

5. 参考文献

- 1) 花輪公雄・三寺史夫(1985): 海洋資料における日平均値の作成について. 沿岸海洋研究ノート, (23), 79-87.
- 2) 山日達道・山内壽一(1995): 平成6年度さけ・ます増殖効率化推進事業調査報告書. 青森県, 28-45

表1 大戸瀬地先におけるサケ稚魚好適水温帯(10~12℃)の出現状況

	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年
4月1日	8.70	7.60	8.89	8.50	8.13	8.32	7.91	9.09	8.24
4月2日	8.52	7.36	9.07	8.34	8.20	8.16	7.99	9.44	8.40
4月3日	8.48	7.18	9.14	8.44	8.03	8.01	8.06	9.65	8.58
4月4日	8.61	7.23	9.22	8.55	8.09	8.19	8.04	9.62	8.68
4月5日	8.88	7.41	9.26	8.65	8.12	8.41	8.06	9.65	8.79
4月6日	9.08	7.56	9.30	8.99	8.09	8.38	8.19	9.68	8.88
4月7日	9.16	7.66	9.43	9.33	8.04	8.40	8.27	9.67	8.87
4月8日	9.18	7.85	9.51	9.37	8.00	8.51	8.31	9.93	8.93
4月9日	9.16	8.06	9.49	9.19	8.15	8.65	8.63	10.16	8.89
4月10日	9.22	8.18	9.44	9.22	8.50	8.79	8.96	10.12	8.81
4月11日	9.27	8.16	9.36	9.49	8.68	8.75	8.89	10.19	8.93
4月12日	9.15	8.11	9.40	9.56	8.64	8.61	8.90	10.29	9.15
4月13日	9.23	8.22	9.51	9.76	8.87	8.70	9.19	10.29	9.21
4月14日	9.47	8.35	9.54	10.10	8.96	8.88	9.42	10.40	9.24
4月15日	9.59	8.38	9.56	9.88	8.97	9.00	9.57	10.57	9.51
4月16日	9.72	8.50	9.75	9.63	9.19	8.98	9.66	10.65	9.71
4月17日	9.83	8.69	10.01	9.72	9.35	8.83	9.86	10.62	9.80
4月18日	9.79	8.73	10.19	10.03	10.01	8.93	10.29	10.51	9.91
4月19日	9.72	8.79	10.39	10.70	10.80	9.21	10.74	10.60	10.00
4月20日	9.80	8.78	10.39	10.90	10.89	9.20	10.84	10.97	9.96
4月21日	10.01	8.77	10.34	10.77	10.85	9.18	10.68	11.21	9.66
4月22日	10.13	8.93	10.37	11.24	10.91	9.59	10.51	11.23	9.57
4月23日	10.30	9.09	10.22	11.82	10.78	9.87	10.38	11.57	9.96
4月24日	10.46	9.30	10.13	12.20	10.19	9.84	10.43	12.17	10.31
4月25日	10.43	9.61	10.39	12.31	9.69	9.91	10.80	12.36	10.35
4月26日	10.55	9.90	10.60	11.80	10.37	9.92	11.04	12.31	10.20
4月27日	10.79	10.08	10.60	11.51	11.17	9.63	10.89	12.51	10.16
4月28日	11.01	10.22	10.74	11.87	11.29	9.72	10.84	12.82	10.45
4月29日	11.76	10.08	10.96	12.05	11.19	10.17	11.47	13.00	10.83
4月30日	11.72	9.88	11.02	12.05	10.95	10.25	11.73	12.83	10.80
5月1日	10.56	10.67	11.10	11.96	11.05	10.37	10.57	12.55	10.61
5月2日	11.15	11.18	11.38	11.77	11.33	10.54	9.59	12.62	10.80
5月3日	12.25	10.90	11.59	11.68	11.46	10.93	9.33	12.92	11.10
5月4日	12.03	10.76	11.61	11.66	11.52	11.39	9.52	12.89	11.32
5月5日	11.89	10.63	11.66	12.11	11.42	11.39	10.70	12.58	11.48
5月6日	11.99	10.75	11.68	12.93	11.35	11.22	11.69	12.68	11.64
5月7日	12.06	10.51	11.52	13.09	11.36	11.86	12.00	12.87	11.98
5月8日	12.35	10.14	11.42	12.76	11.61	13.14	12.11	12.34	12.15
5月9日	12.82	10.48	11.56	12.90	12.14	13.71	11.27	11.91	12.03
5月10日	13.17	10.71	11.78	13.15	12.37	12.69	10.74	11.79	12.08
5月11日	13.43	10.35	12.11	13.36	12.26	10.93	11.43	11.26	12.13
5月12日	13.26	10.46	12.29	13.34	12.21	11.47	11.88	10.88	12.05
5月13日	13.17	10.94	12.39	12.96	12.31	13.21	11.99	11.54	12.03
5月14日	13.61	10.89	12.96	13.08	12.38	13.49	12.27	12.88	12.43
5月15日	12.66	10.83	13.53	13.68	12.18	13.07	12.61	13.46	12.36
5月16日	11.93	11.11	13.54	14.23	12.27	12.78	12.80	12.46	10.93
5月17日	12.97	10.91	13.56	14.54	12.60	12.75	12.93	11.87	11.56
5月18日	13.40	10.76	13.51	14.70	12.36	12.27	13.02	12.87	12.64
5月19日	13.58	11.45	12.62	14.79	12.39	11.72	13.08	13.49	11.65
5月20日	13.83	12.03	12.14	14.78	13.13	11.44	13.42	13.76	12.52

10<= <12℃	4月	10	3	14	10	12	2	13	15	7
	5月	5	19	10	4	8	11	8	6	10
	合計	15	22	24	14	20	13	21	21	17

表2 鯨ヶ沢定地観測おける春季の塩分量

	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年
4月1日		31.1560	32.2920	32.3901	33.1660			30.6870	33.5528
4月2日		32.7950	33.5200	32.9711			33.0341	30.6860	32.9255
4月3日	32.6120	32.7860	33.6790	32.9435		32.1250	32.8522	31.6710	32.9054
4月4日	32.6447	32.5430	32.1980			32.9450	31.0503	33.0730	32.8587
4月5日	33.0035	32.8460			32.5100	32.9210	32.6042	31.3910	
4月6日	31.4990			32.1997	33.3040	30.9730	30.7973		
4月7日	31.9584		33.7300	30.6720	33.5820	32.8860			32.8536
4月8日		32.4770	29.8380	32.3491	33.6320			31.7340	33.4869
4月9日		32.7160	33.5200	32.3710	32.9760		31.6347	30.4280	33.4010
4月10日	27.9246	32.0510	31.6780	32.8567		32.2420	30.8042	31.6810	34.1727
4月11日	32.2800	31.5070	31.1250			30.2210	29.7105	30.9650	33.3913
4月12日	33.0521	31.5410			33.5220	31.6660	32.9009	31.7290	
4月13日	32.2546			32.9816	33.5740	32.0890	30.5122		
4月14日	32.9527		32.2790	27.0830	32.6150	31.8410			29.1131
4月15日		32.5560	32.4860	31.8799	30.9090			31.6430	32.0031
4月16日		32.9190	30.2230	32.6558	27.9320			30.8730	29.7143
4月17日	32.1678	33.2010	32.3890	31.6061		29.2000	30.7602	29.4470	31.8810
4月18日	31.9198	33.2460	32.6150			27.9840	31.2695	31.5590	31.9210
4月19日	32.9224	32.0950			31.3670	29.8030	29.5898	32.1540	
4月20日	31.7877			33.4044	28.3870	31.9290	28.3740		
4月21日	31.9655		31.4640	32.8423	32.0000	32.6040			32.1803
4月22日		31.8280	30.3290	29.9618	32.0070			32.1480	31.9114
4月23日			23.5490	31.8771	29.4960		31.2063	32.5620	31.9649
4月24日	29.5658	32.4490	28.2140	29.0810		30.0950	30.9642	31.6270	28.5645
4月25日	31.4893	32.0790	31.0950			29.0870	31.2135	30.0160	30.8153
4月26日	31.9580	28.5760			33.1660	30.0610	31.9144	29.0860	
4月27日	27.3687			32.3460	29.5140	32.5200	30.9281		
4月28日	26.9854		32.9540	32.3977	28.6360	33.4160			31.6728
4月29日									
4月30日		31.8300	32.1970	31.9938	29.5660			31.3610	34.0041
5月1日	30.0871	32.7830	32.3040	32.4538			32.3056	26.9720	27.9141
5月2日	32.2260	33.2520	32.1131			32.0250	33.5415	31.0100	30.5686
5月3日						31.4170			
5月4日									
5月5日									
5月6日			32.1895	32.1663	32.6020				30.0213
5月7日		26.0610	32.2699	32.3948	32.3390		32.1799	31.5090	29.1392
5月8日	31.5606	31.2290		26.7309		27.6770	31.4652	32.3730	29.4627
5月9日	29.1272	31.5770	24.6192			27.0100	33.0453	32.9900	28.0589
5月10日	30.9667	30.2040			29.9000	33.1030	33.7610	33.2670	
5月11日	31.9782			31.2504	29.4390	32.4810	30.3965		
5月12日	30.8110		31.9301	31.4464	31.6840	32.6970			27.6677
5月13日		31.4180	32.2368	30.8665	31.2680			33.7900	27.7054
5月14日		26.8760	32.6111	32.2176	30.1180		31.9747	31.9350	30.3399
5月15日	20.8626	30.9350	31.9725	32.1507			32.1227	32.5960	32.0730
5月16日	30.6987	29.1580	30.0578			21.9090	31.4586	33.5910	32.9359
5月17日	33.8620	32.0290			31.8210	26.5230	31.9912	33.9950	
5月18日	29.3997			30.8553	31.1400	29.9490	32.2147		
5月19日	33.6752		31.9258	31.2784	33.1570	30.5810			33.3499
5月20日		32.2390	32.8905	30.3797	32.4420	32.1380		33.3880	33.2480
<32psu	4月	11	6	9	8	8	11	16	9
	5月	9	8	5	7	7	7	5	9
	合計	20	14	14	15	15	18	21	18

(iv) 標識稚魚追跡調査

菊谷尚久

1. 目的

青森県鮭ヶ沢町赤石川の前面海域である日本海、および津軽海峡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。また、標識放流魚を追跡再捕することにより、海域における分布、移動及び成長を把握する。

2. 材料と方法

①幼稚魚分布調査

赤石川河口の北方向約42kmに位置する小泊村小泊沖及び津軽海峡沿岸の今別町今別沖において行った(図1)。

小泊沖では、光力利用敷網を用い、日没後、集魚灯を点灯して罎集したサケ幼稚魚を採集した。今別沖では小型定置網により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%ホルマリンで固定し測定に供した。また、同時に調査時の表面水温の測定も行った。

②標識放流魚追跡調査

放流した標識魚各群の放流サイズ、飼育経歴等を表1に示した。

標識放流は3月上旬放流群と4月上旬放流群の2群を設定した。標識放流は赤石川サケ・マスふ化場で実施し、3月上旬放流群は2003年3月10日、4月上旬放流群は2003年4月7日にそれぞれ放流した。標識魚の追跡調査は幼稚魚分布調査と同時に行い、採集やサンプル処理、測定等も同様であった。

3. 結果

①幼稚魚分布調査

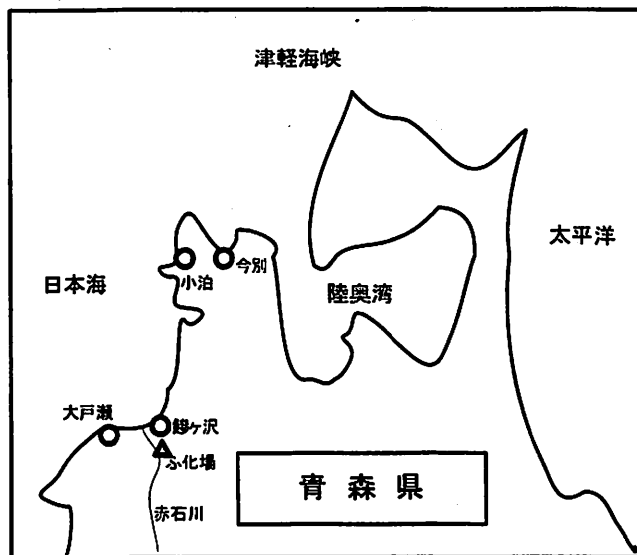


図1 調査点位置図

表1 標識放流魚のサイズと飼育履歴

放流群	3月上旬放流群	4月上旬放流群
採卵親魚	赤石川遡上親魚	赤石川遡上親魚
採卵年月日	2002/10/26-31,11/7	2002/12/1
餌付け開始年月日	2003/1/22	2003/3/1
鱭カット部位	右腹鱭+尾鱭上葉	脂鱭+尾鱭上葉
放流年月日	2003/3/10	2003/4/7
放流尾数	150,000	150,000
平均尾叉長(mm)±S. D	52.5±5.0	57.2±3.7
平均体重(g)±S. D	1.25±0.40	1.50±0.23
平均肥満度±S. D	8.72±0.72	8.39±0.77
測定個体数	100	100

各海域において採集されたサケ幼稚魚の魚体測定結果について表2に示した。

サケ幼稚魚は、小泊沖3,698尾、今別沖618尾の合計4,316尾を採集した。各海域において採集されたサケ幼稚魚の採集月日ごとの平均尾叉長の推移について図2に、また、海域毎の尾叉長組成について図3に示した。

各海域において採集されたサケ稚魚の尾叉長は、小泊沖31～115mm（平均68.0mm）、今別沖47～123mm（平均80.6mm）の範囲にあった。また、サケ幼稚魚採集時の表面水温は、小泊沖9.8～12.3℃、今別沖9.0～11.8℃の範囲にあった。

②標識放流魚追跡調査

海域別の再捕尾数を図4に、放流後日数と再捕尾数の関係を図5にそれぞれ示した。

表2 採集されたサケ幼稚魚の魚体測定結果

採集年月日	海 域	表面水温 (°C)	採集尾数 (尾)	F. L(mm)				平均B. W (g)
				Ave.	S.D	Max.	Min.	
2003/4/18	小泊沖	10.7	287	67.8	11.5	103	44	2.68
2003/4/20	小泊沖	10.3	176	63.0	10.5	111	42	2.00
2003/4/22	小泊沖	9.8	374	67.6	10.6	103	42	2.54
2003/4/23	小泊沖	10.1	338	67.4	10.1	102	41	2.52
2003/4/25	小泊沖	10.4	422	65.8	10.3	104	37	2.34
2003/4/27	小泊沖	10.3	298	68.7	10.5	104	44	2.81
2003/5/2	小泊沖	11.0	314	70.7	12.4	110	45	3.18
2003/5/3	小泊沖	10.5	392	68.3	11.4	115	39	2.83
2003/5/5	小泊沖	12.3	369	64.2	10.3	108	31	2.10
2003/5/6	小泊沖	12.0	728	76.2	8.5	104	53	3.94
2003/4/23	今別沖	9.0	3	76.7	21.1	101	64	4.19
2003/4/25	今別沖	9.4	41	71.9	8.8	105	56	2.92
2003/4/26	今別沖	9.4	24	65.2	12.6	97	47	2.34
2003/4/27	今別沖	9.4	35	71.9	9.4	95	56	3.04
2003/4/28	今別沖	9.6	31	72.4	9.1	97	60	3.06
2003/4/29	今別沖	9.9	12	79.7	13.6	111	67	4.24
2003/4/30	今別沖	10.1	42	69.7	7.5	89	58	2.57
2003/5/1	今別沖	10.0	26	89.0	15.2	115	67	6.25
2003/5/3	今別沖	10.2	30	100.8	19.1	130	58	9.05
2003/5/4	今別沖	11.1	67	73.9	11.5	114	52	3.34
2003/5/5	今別沖	10.7	60	86.3	17.6	123	60	5.80
2003/5/6	今別沖	10.9	18	84.9	9.6	105	71	5.11
2003/5/7	今別沖	10.3	30	81.3	8.2	95	65	4.51
2003/5/9	今別沖	10.2	42	83.4	8.7	102	65	4.72
2003/5/10	今別沖	10.5	10	87.8	7.0	99	73	5.43
2003/5/11	今別沖	10.8	35	82.7	10.1	104	66	4.69
2003/5/12	今別沖	11.0	61	82.0	9.8	104	55	4.53
2003/5/15	今別沖	11.8	29	90.8	9.2	103	70	6.31
2003/5/26	今別沖	11.6	22	80.2	9.0	96	65	4.15

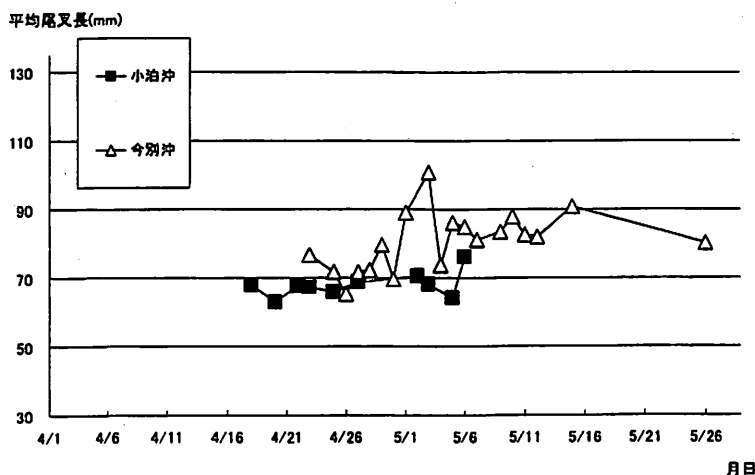


図2 採集されたサケ幼稚魚の平均尾叉長の推移

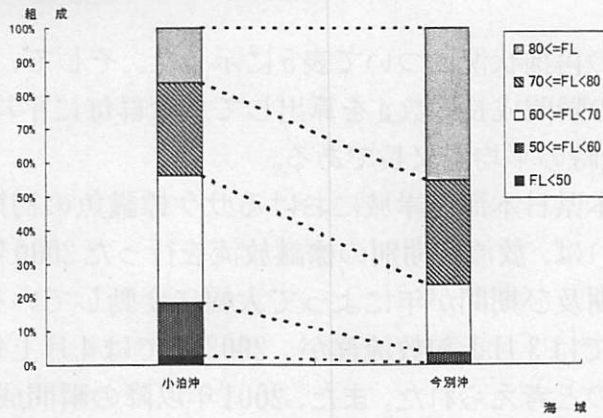


図3 各海域におけるサケ幼稚魚尾叉長組成

また、再捕された標識放流魚の魚体測定結果を付表1に示した。

再捕尾数は3月上旬放流群が18尾、4月上旬放流群が117尾の合計135尾であった。

海域別にみると、小泊沖では、3月上旬放流群が18尾、4月上旬放流群が106尾の合計124尾が再捕され、再捕期間は3月上旬放流群では4月18日(放流後39日)から5月5日(放流後56日)、4月上旬放流群では4月18日(放流後1日)から5月6日(放流後19日)であった。また、今別沖では、4月上旬放流群11尾のみの再捕であり、再捕期間は4月25日(放流後8日)から5月11日(放流後24日)であった。

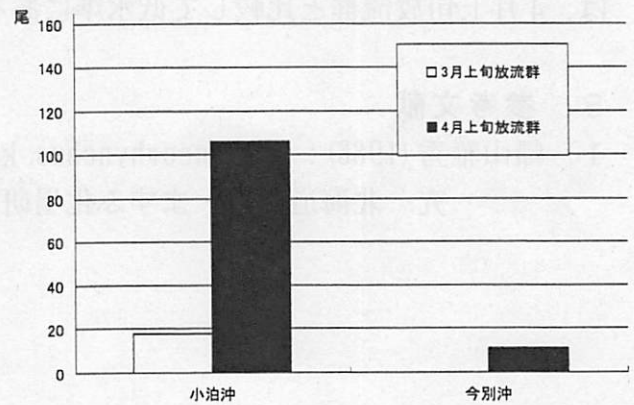


図4 海域別再捕尾数

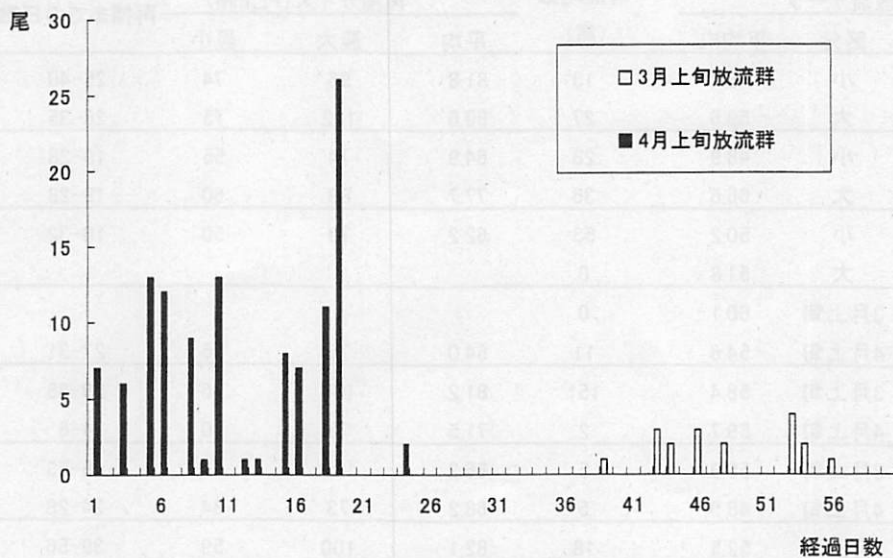


図5 放流後日数と再捕尾数との関係

4. 考 察

小泊沖における標識魚の再捕状況について表5に示した。そして、体成長曲線 $L_t = L_0 e^{at}$ を用い¹⁾、各個体の瞬間成長係数 a を算出して放流群毎に平均した。ただし、 t は放流後日数、 L_0 は放流時の平均尾叉長である。

小泊沖での再捕尾数が、本県日本海沿岸域におけるサケ標識魚の初期減耗をある程度反映しているものと仮定すれば、放流時期別の標識放流を行った2000年以降の再捕結果からは、放流適期の出現時期及び期間が年によって大幅に変動している可能性を示唆していると考えられ、2001年では3月上旬放流群が、2003年では4月上旬放流群がそれぞれ初期減耗が少なかったものと考えられた。また、2001年以降の瞬間成長係数を見ると、3月上旬放流群の瞬間成長係数は4月上旬放流群のものと比較してかなり小さい値となっている。大型個体の先行移動¹⁾がなく、瞬間成長係数の大小が沿岸における餌料環境をある程度反映しているものと仮定すれば、3月上旬放流群のサケ稚魚にとっての餌料環境は、4月上旬放流群と比較して低水準にあると考えられた。

5. 参考文献

- 1) 帰山雅秀(1986)：サケ *Oncorhynchus keta* (Walbaum) の初期生活に関する生態学的研究。北海道さけ・ますふ化場研究報告, (40), 31-92.

表5 小泊沖における標識魚の再捕状況 (1997～2003年)

放流データ			再捕尾数 (尾)	再捕サイズ(FL,mm)			再捕までの日数	瞬間成長係数
放流年月日	区分	平均FL		平均	最大	最小		
1997/4/2	小	48.2	13	81.8	96	74	26-40	0.0172
1997/4/2	大	59.6	27	89.6	112	75	26-35	0.0137
1998/3/30	小	48.9	28	64.9	74	55	19-28	0.0127
1998/3/30	大	66.6	36	77.7	88	60	19-28	0.0071
1999/4/1	小	50.2	53	62.2	79	50	16-32	0.0091
1999/4/1	大	51.8	0					
2000/3/13	3月上旬	60.1	0					
2000/4/3	4月上旬	54.6	11	64.0	75	56	27-31	0.0056
2001/3/12	3月上旬	58.4	151	81.2	100	66	29-38	0.0108
2001/4/13	4月上旬	59.7	2	71.5	73	70	4-6	0.0367
2002/3/11	3月上旬	55.9	5	86.2	102	79	49-53	0.0086
2002/4/5	4月上旬	48.5	5	68.2	73	64	24-28	0.0133
2003/3/10	3月上旬	52.5	18	82.1	100	59	39-56	0.0092
2003/4/7	4月上旬	57.2	106	67.7	91	49	1-19	0.0182

付表1 再捕されたサケ標識放流魚の魚体測定結果

3月上旬放流群				4月上旬放流群							
再捕 年月日	再捕場所	F. L (mm)	B. W (g)	再捕 年月日	再捕場所	F. L (mm)	B. W (g)	再捕 年月日	再捕場所	F. L (mm)	B. W (g)
2003/4/18	小泊	59	1.69	2003/4/18	小泊	65	1.97	2003/5/2	小泊	72	2.79
2003/4/22	小泊	79	4.20	2003/4/18	小泊	52	1.38	2003/5/2	小泊	64	2.11
2003/4/22	小泊	87	5.17	2003/4/18	小泊	57	1.62	2003/5/2	小泊	65	2.49
2003/4/22	小泊	83	3.87	2003/4/18	小泊	70	2.80	2003/5/2	小泊	55	1.48
2003/4/23	小泊	88	5.95	2003/4/18	小泊	70	2.77	2003/5/2	小泊	75	3.25
2003/4/23	小泊	84	4.43	2003/4/18	小泊	55	1.40	2003/5/2	小泊	65	2.18
2003/4/25	小泊	85	5.12	2003/4/18	小泊	70	2.88	2003/5/2	小泊	70	2.60
2003/4/25	小泊	90	5.18	2003/4/20	小泊	61	1.74	2003/5/2	小泊	64	1.66
2003/4/25	小泊	91	5.60	2003/4/20	小泊	53	1.13	2003/5/3	小泊	85	5.49
2003/4/27	小泊	67	2.34	2003/4/20	小泊	60	1.53	2003/5/3	小泊	66	2.05
2003/4/27	小泊	75	3.25	2003/4/20	小泊	65	2.25	2003/5/3	小泊	64	2.30
2003/5/2	小泊	89	5.37	2003/4/20	小泊	65	2.16	2003/5/3	小泊	68	2.49
2003/5/2	小泊	81	4.46	2003/4/20	小泊	52	1.11	2003/5/3	小泊	76	3.09
2003/5/2	小泊	90	6.44	2003/4/22	小泊	63	1.70	2003/5/3	小泊	76	3.24
2003/5/2	小泊	100	8.61	2003/4/22	小泊	66	1.87	2003/5/3	小泊	69	2.90
2003/5/3	小泊	79	4.27	2003/4/22	小泊	67	2.40	2003/5/5	小泊	59	1.63
2003/5/3	小泊	89	4.89	2003/4/22	小泊	63	1.81	2003/5/5	小泊	61	1.99
2003/5/5	小泊	62	1.41	2003/4/22	小泊	56	1.14	2003/5/5	小泊	60	1.68
				2003/4/22	小泊	70	2.84	2003/5/5	小泊	67	2.44
				2003/4/22	小泊	56	1.72	2003/5/5	小泊	74	2.48
				2003/4/22	小泊	67	2.53	2003/5/5	小泊	61	1.56
				2003/4/22	小泊	59	1.28	2003/5/5	小泊	57	1.33
				2003/4/22	小泊	57	1.30	2003/5/5	小泊	55	1.36
				2003/4/22	小泊	55	1.36	2003/5/5	小泊	68	2.44
				2003/4/22	小泊	61	1.92	2003/5/5	小泊	54	1.19
				2003/4/22	小泊	67	2.14	2003/5/5	小泊	61	1.57
				2003/4/23	小泊	54	1.18	2003/5/6	小泊	79	4.06
				2003/4/23	小泊	52	1.10	2003/5/6	小泊	84	5.51
				2003/4/23	小泊	64	1.95	2003/5/6	小泊	62	1.75
				2003/4/23	小泊	50	1.10	2003/5/6	小泊	80	4.24
				2003/4/23	小泊	60	1.98	2003/5/6	小泊	74	3.71
				2003/4/23	小泊	66	2.37	2003/5/6	小泊	80	4.42
				2003/4/23	小泊	68	2.37	2003/5/6	小泊	79	4.48
				2003/4/23	小泊	71	3.00	2003/5/6	小泊	79	3.82
				2003/4/23	小泊	66	2.13	2003/5/6	小泊	75	4.26
				2003/4/23	小泊	73	2.86	2003/5/6	小泊	79	4.57
				2003/4/23	小泊	70	3.04	2003/5/6	小泊	80	4.25
				2003/4/23	小泊	57	1.35	2003/5/6	小泊	85	5.00
				2003/4/25	小泊	61	1.67	2003/5/6	小泊	79	3.72
				2003/4/25	小泊	69	2.00	2003/5/6	小泊	79	4.58
				2003/4/25	小泊	62	1.50	2003/5/6	小泊	81	4.69
				2003/4/25	小泊	63	2.31	2003/5/6	小泊	82	4.99
				2003/4/25	小泊	68	2.34	2003/5/6	小泊	91	5.91
				2003/4/25	小泊	58	1.40	2003/5/6	小泊	79	4.36
				2003/4/25	小泊	49	0.79	2003/5/6	小泊	80	4.50
				2003/4/27	小泊	85	4.27	2003/5/6	小泊	80	4.62
				2003/4/27	小泊	72	3.05	2003/5/6	小泊	86	5.51
				2003/4/27	小泊	63	2.03	2003/5/6	小泊	75	3.97
				2003/4/27	小泊	65	2.43	2003/5/6	小泊	87	5.30
				2003/4/27	小泊	65	2.48	2003/5/6	小泊	82	4.20
				2003/4/27	小泊	57	1.51	2003/4/25	今別	65	2.34
				2003/4/27	小泊	80	4.47	2003/4/25	今別	74	3.54
				2003/4/27	小泊	78	4.57	2003/4/26	今別	71	2.90
				2003/4/27	小泊	69	2.63	2003/4/27	今別	61	1.99
				2003/4/27	小泊	58	1.68	2003/4/27	今別	63	2.24
				2003/4/27	小泊	71	2.75	2003/4/29	今別	68	2.24
								2003/4/30	今別	85	1.98
								2003/5/6	今別	78	3.94
								2003/5/6	今別	78	4.27
								2003/5/11	今別	75	3.23
								2003/5/11	今別	99	7.50

II サケ増殖実態調査

(i) 管理技術実態調査

白取 尚実

1. 河川遡上調査

(1) 調査目的

河川回帰した親魚の遡上状況を把握し、今後の資源評価に必要な基礎資料を得る。

(2) 調査河川

太平洋 5 河川 (新井田川・馬淵川・五戸川・奥入瀬川・老部川 (東通村))

津軽海峡 1 河川 (大畑川)

陸奥湾 3 河川 (川内川・野辺地川・清水川)

日本海 5 河川 (鳴沢川・中村川・赤石川・追良瀬川・笹内川)

(3) 調査期間

平成 15 年 9 月～平成 16 年 1 月

(4) 調査方法

青森県水産振興課が、各ふ化場から集計した旬別捕獲尾数を使用した。

(5) 調査結果及び考察

太平洋、津軽海峡、陸奥湾、日本海の 4 海域と各河川の旬別親魚遡上 (捕獲) 状況を図 1-1～1-5 に示した。また、昭和 62 年～平成 15 年の年齢別河川遡上状況を図 2 に示した。

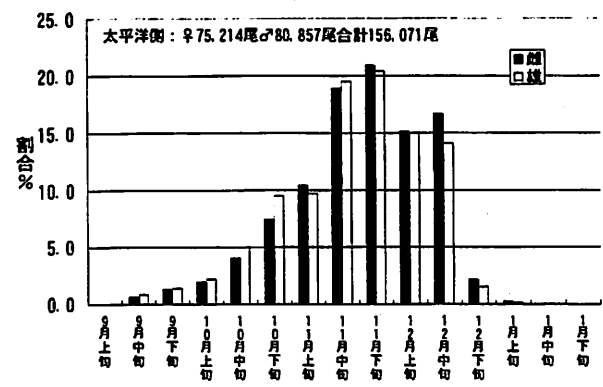
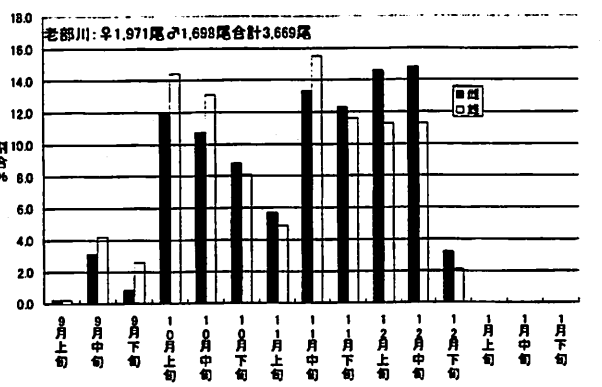
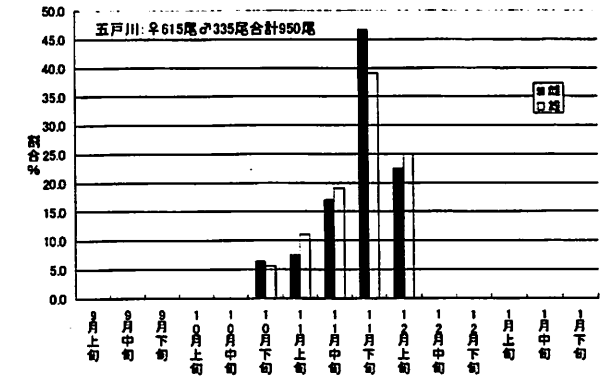
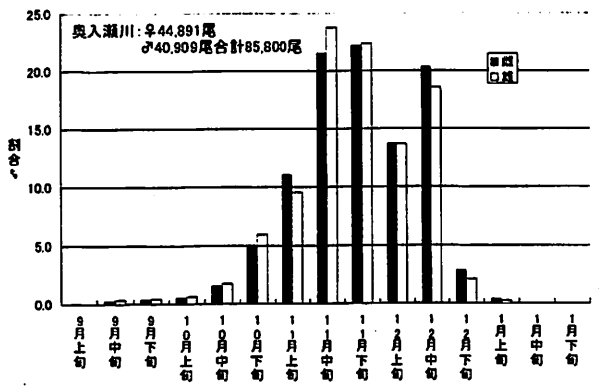
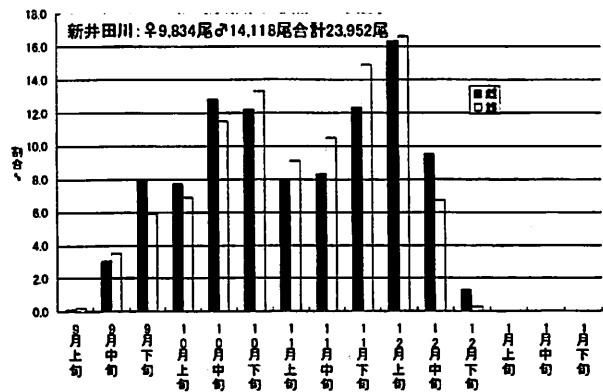
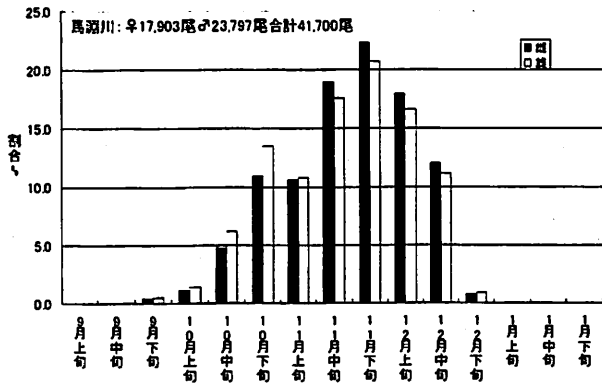
県全体の遡上親魚尾数は約 19.2 万尾 (対前年比 154.2%) と平成 11 年以降最高であった。

海域別では、太平洋が約 15.6 万尾 (対前年比 146%) で、奥入瀬川と老部川は共に昭和 59 年以降で過去 2 番目の遡上尾数であった。津軽海峡が 682 尾 (対前年比 261.3%)、陸奥湾が約 2.4 万尾 (対前年比 208.2%) で野辺地川と清水川が共に昭和 59 年以降で過去最高、川内川が過去 3 番目であった。日本海は約 1.1 万尾 (対前年比 195.8%) であったが、赤石川のサケヤナ場をそれまでの河口直近から約 1.3km 上流のふ化場脇に位置を変更したため、ヤナ場下流で産卵行動をしているサケ親魚を捕獲できず、前年よりも捕獲数が減少する一因になったと思われた。

調査対象 14 河川中前年を下回ったのが馬淵川、五戸川、鳴沢川、赤石川の 4 河川で、全体的に遡上状況は良好であったと思われる。

遡上時期は、太平洋で新井田川と老部川では 11 月上旬を境に 10 月中旬と 12 月中旬に 2 つの盛期らしき山が見られるが、全体的には 11 月中旬から 12 月中旬までを一つの盛期とする形であった。

津軽海峡では、10 月上旬から 12 月中旬までほぼ均一に捕獲され、陸奥湾では野辺地川が新井田川や老部川同様の傾向が見られたものの、海域全体では 11 月中旬を一つの盛期とする形であった。日本海は 11 月中旬を一つの盛期とする形であり、太平洋や日本海で以前に確認された 10 月中旬の前期遡上群と 12 月中旬の後期遡上群という 2 つの盛期は全く見られなかった。



1-1 親魚河川遡上状況 (太平洋)

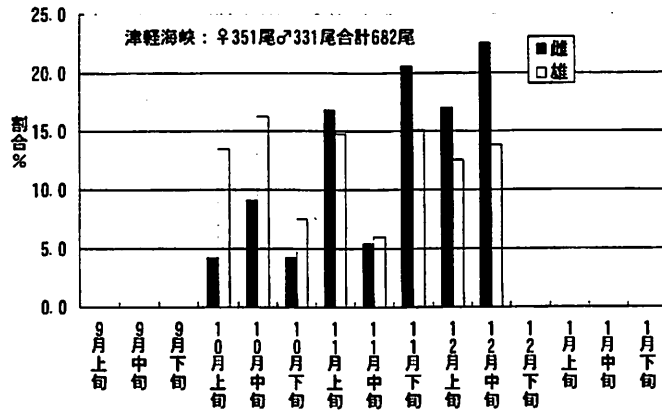


図 1-2 親魚河川遡上状況 (津軽海峡)

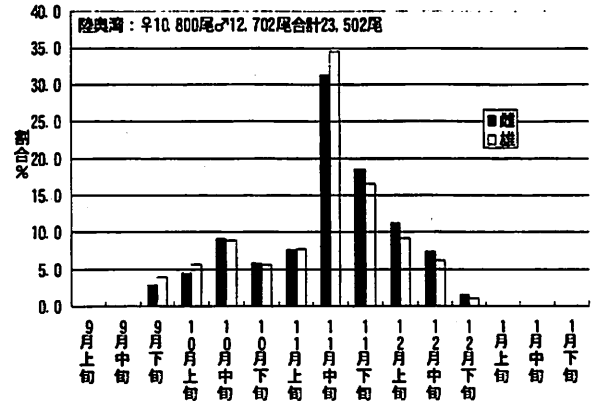
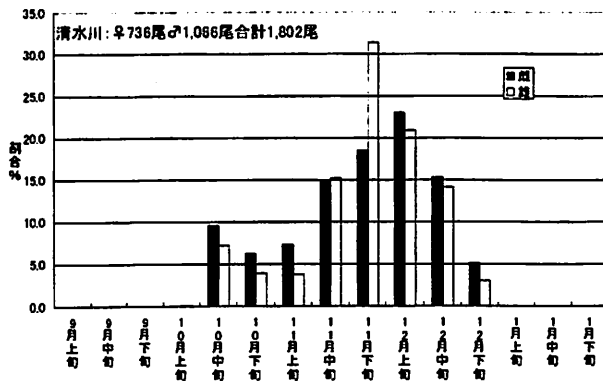
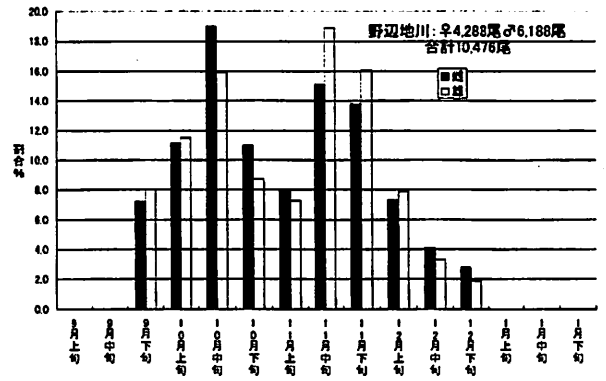
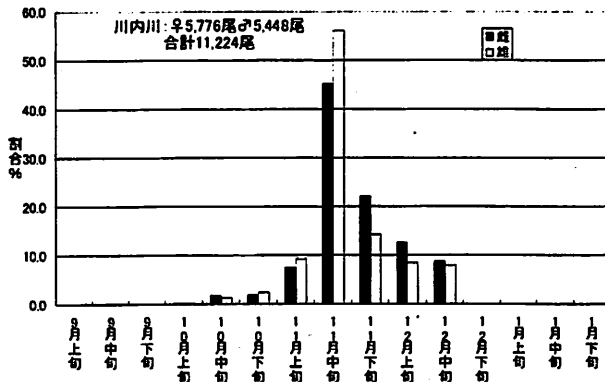


図 1-3 親魚河川遡上状況 (陸奥湾)

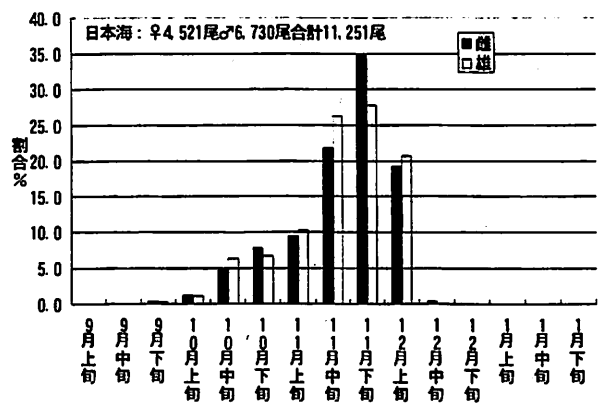
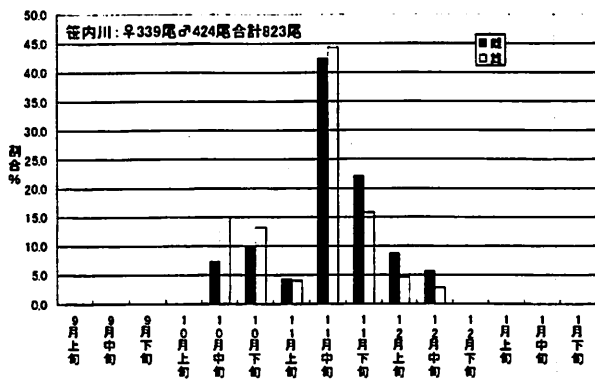
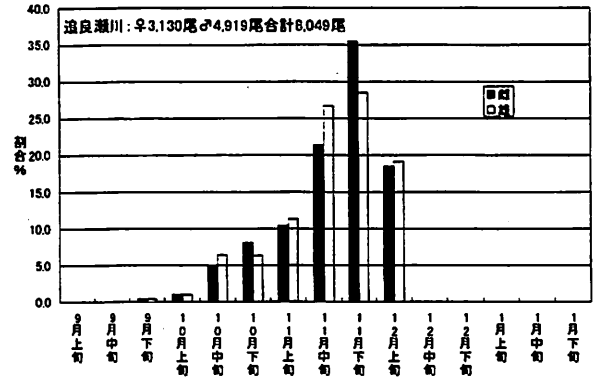
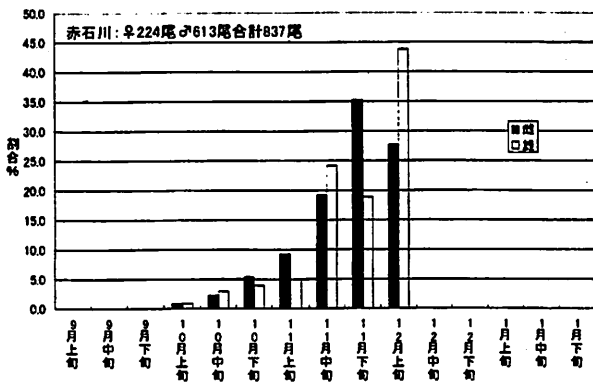
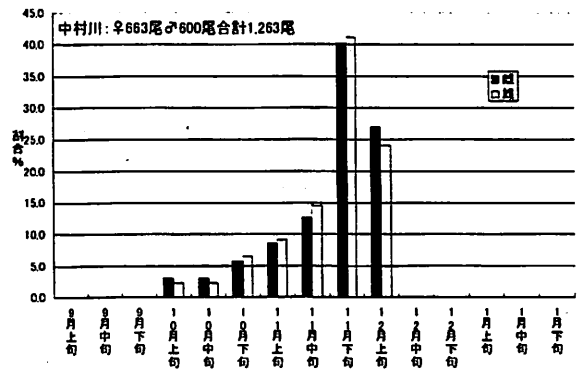
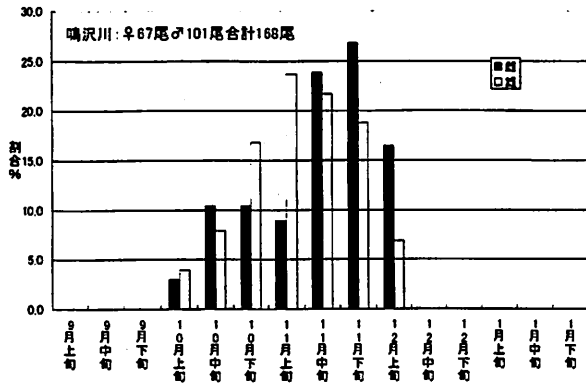


図 1-4 親魚河川遡上状況(日本海)

2. 生物学的測定調査

(1) 調査目的

遡上親魚の時期的な生物学的特性を把握し、資源評価の基礎資料を得る。

(2) 調査河川

太平洋4河川（新井田川・馬淵川・奥入瀬川・老部川（東通村））

津軽海峡1河川（大畑川）

陸奥湾3河川（川内川・野辺地川・清水川）

日本海5河川（鳴沢川・中村川・赤石川・追良瀬川・笹内川）

繁殖形質については、馬淵川と追良瀬川で実施。

(3) 調査期間

年齢査定：平成15年9月～平成16年1月

繁殖形質：馬淵川（平成15年11月6日）、追良瀬川（平成15年11月19日）

(4) 調査方法

年齢査定については、各河川で採卵時に、旬別に雌雄それぞれ50尾を目処に尾叉長、体重測定及び採鱗を行ってもらい、後日それらを回収して整理し、鱗については年齢査定を行った。なお、新井田川、馬淵川、川内川、追良瀬川については、独立行政法人さけ・ます資源管理センターが行った調査結果を提供してもらった。

また、繁殖形質についても独立行政法人さけ・ます資源管理センターが行った調査に協力し、その結果を提供してもらって整理した。

(5) 調査結果

①年齢査定結果及び考察

平成15年度の河川遡上親魚の年齢組成を表1に、年齢別推定遡上数を表2に示した。

また年齢別河川遡上状況を図2に、海域別年級群別の河川遡上状況を図3に示した。

表1 平成15年度 河川別遡上親魚の年齢組成 (%)

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	0.0	38.6	22.0	35.6	3.8	0.0	9,834	1.6	49.8	20.7	24.9	3.0	0.0	14,118		
馬淵川	0.0	13.3	23.4	58.3	5.0	0.0	17,903	0.5	19.0	31.0	44.1	5.4	0.0	23,797		
五戸川																
奥入瀬川	0.0	17.2	60.9	19.5	2.4	0.0	44,891	2.2	32.1	47.5	15.3	2.9	0.0	40,909		
老部川(東)	0.0	16.9	56.6	24.4	2.0	0.1	1,971	2.2	23.2	53.6	16.9	4.1	0.0	1,698		
太平洋 計	0.0	17.6	43.2	28.8	2.9	0.0	74,599	1.5	31.1	38.0	25.5	3.6	0.0	80,522		
大畑川	0.0	5.8	59.1	34.0	1.1	0.0	351	0.0	23.1	56.2	17.7	3.0	0.0	331		
津軽海峡計	0.0	5.8	59.1	34.0	1.1	0.0	351	0.0	23.1	56.2	17.7	3.0	0.0	331		
川内川	0.0	8.1	72.0	18.6	1.0	0.3	5,776	0.0	17.4	70.2	12.1	0.3	0.0	5,448		
野辺地川	0.0	10.6	40.5	46.3	2.5	0.1	4,288	0.0	13.8	52.5	30.9	2.6	0.2	6,188		
清水川	0.3	16.9	45.6	35.7	1.5	0.0	736	1.1	30.4	41.2	26.7	0.6	0.0	1,066		
蟹田川																
陸奥湾 計	0.0	8.2	49.0	26.1	1.3	0.1	10,800	0.0	16.7	59.2	22.4	1.4	0.0	12,702		
十三湖																
鳴沢川																
中村川																
※赤石川	0.0	16.4	51.7	27.6	4.3	0.0	954	0.8	31.2	38.5	24.6	4.9	0.0	1,314		
※追良瀬川	0.0	20.5	66.4	12.9	0.2	0.0	3,168	0.0	26.8	60.0	12.7	0.5	0.0	4,992		
笹内川	0.0	25.9	51.3	22.3	0.5	0.0	399	0.6	52.0	33.9	12.9	0.6	0.0	424		
日本海 計	0.0	13.5	41.6	11.2	0.7	0.0	4,521	0.1	29.2	54.2	14.9	1.3	0.0	6,730		
県 計	0.0	16.1	43.9	27.3	2.5	0.0	90,271	1.2	29.1	41.8	24.4	3.2	0.0	100,285		

※赤石川については鳴沢、中村2河川を、追良瀬川には吾妻川を含んだ値を使用

表 2 海域別年齢別推定遡上数(1987~2003)

海域	年度	推定尾数(尾)						河川遡上尾数(尾)	海域	年度	推定尾数(尾)						河川遡上尾数(尾)
		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	
太平洋	S62	152	2,391	16,238	6,849	230	0	25,860	陸奥湾	S62	13	772	5,825	1,378	70	0	8,058
	S63	783	13,223	59,393	6,610	664	4	80,677		S63	7	1,763	11,337	3,111	114	8	16,340
	H1	374	10,761	81,362	16,384	706	0	109,587		H1	136	1,246	11,708	3,799	336	0	17,225
	H2	321	15,907	93,272	48,604	2,571	0	160,676		H2	78	1,591	10,737	2,975	127	0	15,508
	H3	0	6,028	75,688	17,010	211	0	98,937		H3	3	1,757	6,567	4,822	163	8	13,320
	H4	942	2,693	62,718	15,569	1,221	0	83,143		H4	4	1,043	12,520	1,883	150	1	15,601
	H5	323	19,172	18,606	20,777	1,595	0	60,473		H5	3	1,183	9,914	5,996	584	15	17,695
	H6	728	6,748	86,584	14,161	1,910	33	110,164		H6	6	405	13,484	5,937	378	0	20,210
	H7	1,479	12,792	90,029	32,352	1,010	0	137,662		H7	0	398	7,627	4,112	203	0	12,341
	H8	4,049	32,421	79,409	66,636	11,292	0	193,806		H8	123	803	7,521	6,265	954	6	15,672
	H9	207	47,474	95,597	39,725	2,675	0	185,678		H9	0	2,728	6,857	3,168	188	0	12,941
	H10	41	8,270	124,807	42,334	6,153	0	181,605		H10	0	429	11,012	2,683	131	0	14,255
	H11	94	4,337	58,542	60,808	3,095	57	126,933		H11	0	1,054	8,589	4,601	3	0	14,247
	H12	74	14,061	87,737	27,599	2,876	78	132,425		H12	0	548	13,847	3,194	286	0	17,875
	H13	11	12,751	63,320	31,320	5,283	12	112,697		H13	3	483	7,845	8,961	1,039	48	18,380
H14	755	4,258	47,253	50,978	3,600	79	106,923	H14	21	1,674	6,218	3,216	159	0	11,288		
H15	1,280	39,531	65,844	44,041	5,373	2	156,071	H15	15	3,374	14,787	5,076	226	24	23,502		
津軽海峡	S62	0	104	422	77	5	0	608	日本海	S62	18	1,023	3,624	526	34	0	5,225
	S63	3	94	2,030	224	6	0	2,357		S63	3	1,489	8,218	1,014	84	0	10,808
	H1	0	133	1,584	543	9	0	2,269		H1	22	1,859	12,182	2,516	103	1	16,683
	H2	0	149	3,708	1,983	91	3	5,934		H2	12	800	16,926	4,809	45	0	22,592
	H3	0	226	913	358	39	0	1,536		H3	9	406	2,221	5,501	248	0	8,385
	H4	0	34	1,060	178	2	0	1,274		H4	1	389	2,847	828	262	0	4,327
	H5	0	31	598	317	14	0	960		H5	1	1,682	6,016	826	59	0	8,584
	H6	2	26	1,748	649	47	6	2,478		H6	81	1,164	17,446	3,049	224	2	21,966
	H7	0	26	263	880	45	1	1,214		H7	0	2,056	16,052	3,532	97	0	21,737
	H8	6	94	807	731	133	0	1,771		H8	59	1,725	10,097	8,600	676	0	21,157
	H9	0	54	424	168	22	4	672		H9	48	1,280	5,292	2,198	158	5	8,981
	H10	0	32	271	93	4	0	400		H10	0	290	5,113	849	52	0	6,304
	H11	0	21	174	101	1	0	297		H11	0	596	4,355	1,432	44	4	6,431
	H12	0	76	256	82	5	0	419		H12	8	364	4,483	2,206	70	0	7,131
	H13	0	60	239	128	19	1	448		H13	4	1,005	3,931	3,377	127	2	8,445
H14	0	4	194	63	0	0	261	H14	0	506	3,416	1,669	67	27	5,685		
H15	0	96	394	179	13	0	682	H15	13	2,879	6,448	1,772	139	0	11,251		

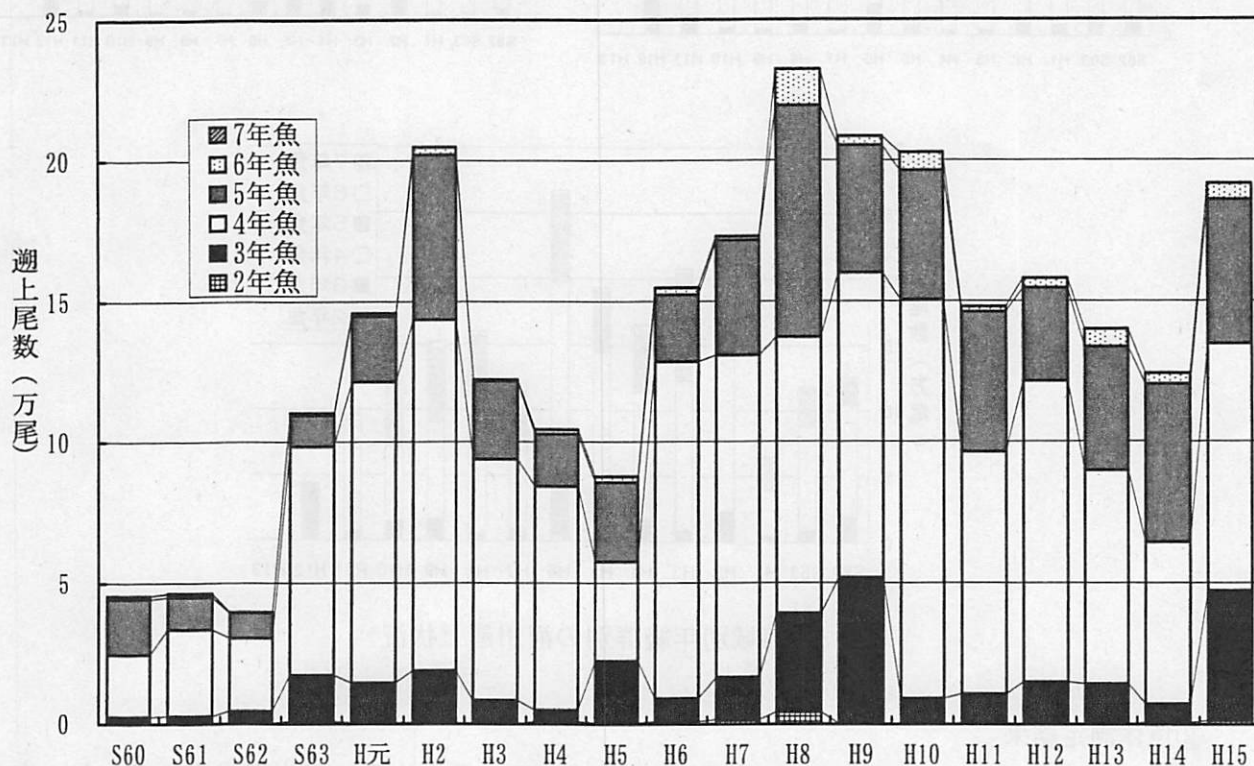


図 2 年齢別河川遡上状況

遡上割合を海域別に見ると、日本海のみが4年魚>3年魚>5年魚で、他の海域は4年魚>5年魚>3年魚であった。また、遡上尾数に占める3年魚(H12年級群)尾数が昭和60

年以降平成9年に次いで多く、2年魚（H13年級群）も平成7年並に見られることから、回帰資源そのものの増加が考えられる。過去のパターンとして2年魚、3年魚が増加すると、翌年3年魚、4年魚の遡上尾数が増加する傾向があることから、平成16年の河川遡上数もある程度期待出来ると考える。

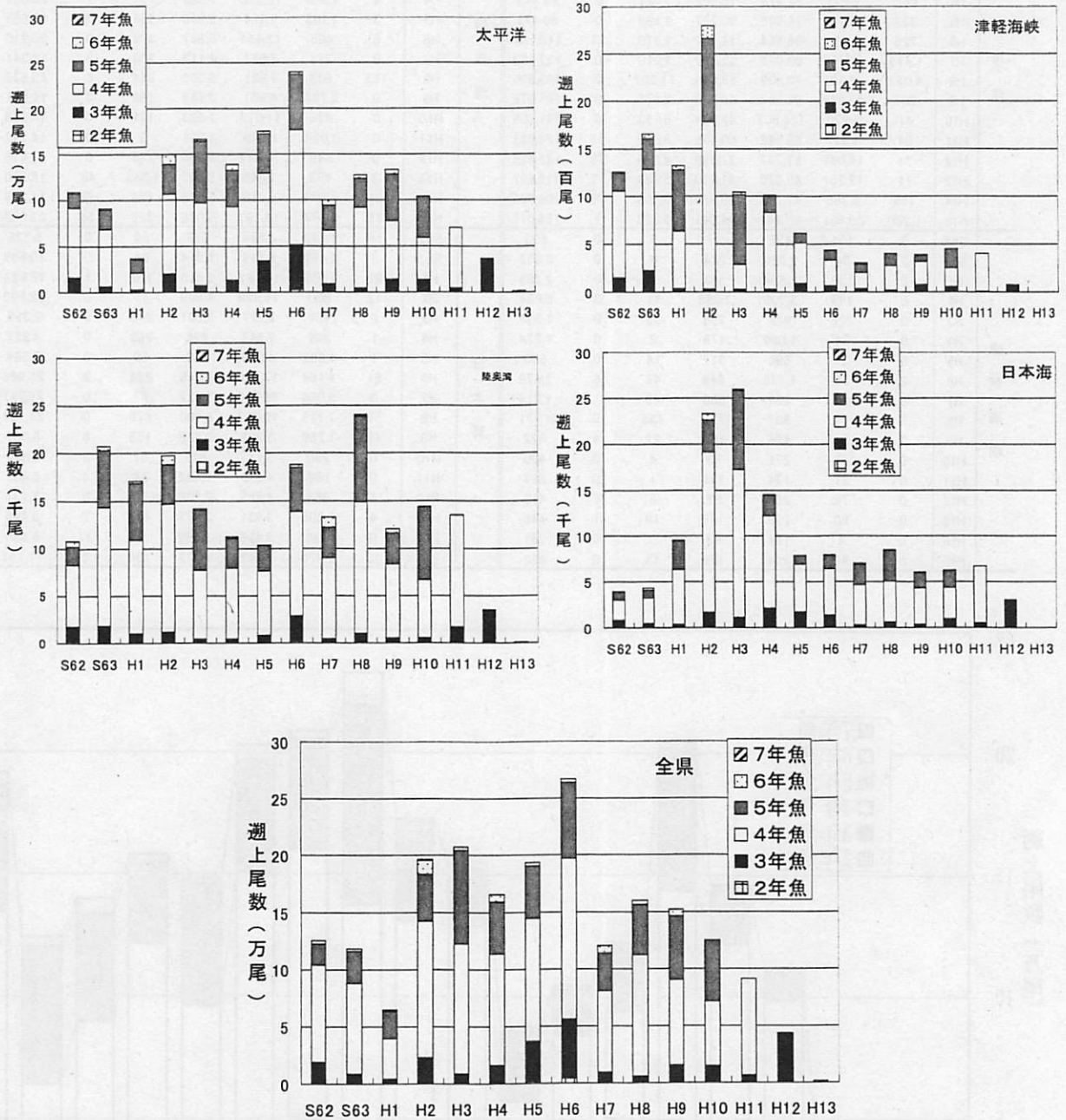


図3 海域別年級群別の河川遡上状況

②魚体測定結果

表3、4、5に、河川別遡上親魚の年齢別平均尾叉長、平均体重、平均肥満度を示した。また、図4-1~2及び図5-1~2には、平成7年から平成15年までの海域別平均尾叉長及び平均体重を示した。

各海域内の河川間での尾叉長、体重、肥満度を比較すると、陸奥湾の野辺地川が3、4年魚

表 3 平成15年度 河川遡上親魚の平均尾叉長(cm)

河川名	雌						雄					
	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		62.9	69.9	74.0	76.7		61.3	64.5	70.8	75.1	79.4	
馬淵川		62.4	68.5	71.9	73.0		58.0	62.6	69.5	74.6	74.6	
五戸川												
奥入瀬川		62.1	70.8	78.1	74.0		51.0	61.7	72.1	76.2	81.5	
老部川(東)		62.3	68.7	73.7	74.6	78.0	55.1	62.4	69.5	77.9	77.1	
太平洋計		62.4	70.4	74.6	74.1		53.6	62.7	71.3	75.2	78.1	
大畑川		61.9	69.6	75.2	75.5		61.4	68.9	77.9	77.2		
津軽海峡計		61.9	69.6	75.2	75.5		61.4	68.9	77.9	77.2		
川内川		63.2	68.7	72.5	70.3	74.0	63.8	70.3	73.6	78.0		
野辺地川		69.8	72.0	75.9	76.5	77.0	70.9	73.4	78.9	77.8	73.0	
清水川	55.0	64.0	69.6	74.7	76.4		52.2	64.0	70.3	77.6	83.5	
蟹田川												
陸奥湾計		66.2	69.7	74.7	74.5		52.2	66.7	71.6	77.6	78.0	
十三湖												
鳴沢川												
中村川												
赤石川		62.4	69.3	75.2	75.4		55.0	62.3	68.7	76.2	78.3	
追良瀬川		63.1	69.1	73.2	80.0		61.3	70.5	75.0	88.0		
笹内川		64.0	63.8	74.1	74.0		58.0	64.7	71.1	75.4	72.0	
日本海計		63.1	68.7	74.0	75.8		55.5	61.9	70.3	75.4	80.7	
県計		62.7	70.2	74.6	74.1		53.6	62.9	71.2	75.5	78.2	

表 4 平成15年度 河川遡上親魚の平均体重(kg)

河川名	雌						雄					
	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		2.7	3.7	4.4	5.0		2.4	2.9	3.9	4.6	5.4	
馬淵川		2.4	3.6	4.3	4.2		1.9	2.7	3.8	4.8	4.3	
五戸川												
奥入瀬川		2.4	3.6	4.9	4.3		1.4	2.3	3.7	4.5	5.4	
老部川(東)		2.4	3.4	4.2	4.3	4.8	1.5	2.3	3.4	5.0	4.9	
太平洋計		2.5	3.6	4.5	4.4		1.6	2.5	3.7	4.7	4.9	
大畑川		2.4	3.4	4.4	4.5		2.1	3.1	4.4	4.6		
津軽海峡計		2.4	3.4	4.4	4.5		2.1	3.1	4.4	4.6		
川内川		2.1	2.9	3.4	3.3	4.3	2.6	3.7	4.3	5.1		
野辺地川		3.5	3.8	4.4	4.4	4.8	3.7	4.0	4.9	4.7	3.5	
清水川	1.2	2.3	2.9	3.6	3.9		1.3	2.4	3.2	4.4	4.7	
蟹田川												
陸奥湾計		2.7	3.2	4.0	4.0		1.3	3.0	3.8	4.7	4.7	
十三湖												
鳴沢川												
中村川												
赤石川		2.5	3.5	4.4	4.8		1.9	2.3	3.2	4.7	4.8	
追良瀬川		2.7	3.6	4.3	6.8		2.4	3.9	4.6	7.7		
笹内川		2.5	3.0	4.1	4.8		1.9	2.8	3.7	4.9	4.5	
日本海計		2.6	3.5	4.3	5.0		1.9	2.4	3.8	4.6	5.5	
県計		2.5	3.5	4.5	4.4		1.6	2.6	3.7	4.7	4.9	

で他2河川よりも大きい傾向が見られた。昨年も同様の傾向がみられ、野辺地川の3、4年魚までの成長は陸奥湾内の他2河川よりも良いと思われた。

海域別雌雄別の平均尾叉長では、津軽海峡の雌雄と日本海の雄で4、5年魚が平成10年以降大型化する傾向が見られたが、他は概ね前年並みであった。

しかし、海域別雌雄別の体重推移では、雄が全海域で4、5年魚が平成10年以降増加傾向にあるものの、雌では平成15年の5歳魚が太平洋、津軽海峡で平成7年以降最大であった。

③繁殖形質結果

表6に、馬淵川及び追良瀬川の産卵親魚の年齢別平均尾叉長、体重、孕卵数及び卵径についての調査結果を示した。

年齢毎の測定尾数が異なるため一概に比較出来ないが、平均値で比較すると尾叉長や卵径では両河川に違いは無かったが、魚体重、生殖腺重量では追良瀬川が大きく、これらにより1尾当りの孕卵数は結果的に追良瀬川が多くなっていた。

表5 平成15年度 河川遡上親魚の平均肥満度

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		10.7	10.8	10.8	10.9		10.2	10.6	10.9	10.6	10.7		
馬淵川		10.2	11.4	11.6	10.9		9.9	11.1	11.6	11.5	10.5		
五戸川													
奥入瀬川		10.0	10.3	10.5	10.6		10.7	9.8	9.7	10.3	10.0		
老部川(東)		10.1	10.3	10.5	10.3	10.1	9.7	9.4	9.9	10.3	10.5		
太平洋計		10.2	10.5	11.0	10.8		10.5	10.3	10.3	11.0	10.3		
大畑川		10.2	10.2	10.3	10.5		9.0	9.4	9.1	9.9			
津軽海峡計		10.2	10.2	10.3	10.5		9.0	9.4	9.1	9.9			
川内川		8.5	8.8	8.9	9.6	10.6		10.1	10.4	10.8	10.7		
野辺地川		10.3	10.1	10.0	9.8	10.5		10.4	10.0	10.1	10.0	9.0	
清水川	7.2	8.7	8.7	8.6	8.9		9.1	9.0	9.0	9.2	8.0		
蟹田川													
陸奥湾計		9.3	9.2	9.5	9.7		9.1	10.1	10.1	10.2	10.0		
十三湖													
鳴沢川													
中村川													
赤石川		10.5	10.5	10.3	10.8		11.4	9.5	9.9	10.5	10.0		
追良瀬川		10.6	11.0	10.9	13.3			10.4	10.9	10.8	11.3		
笹内川		9.6	9.7	10.0	11.8		9.7	10.2	10.3	11.2	12.0		
日本海計		10.5	10.8	10.6	11.1		11.1	10.2	10.7	10.7	10.4		
県計		10.2	10.3	10.8	10.7		10.5	10.2	10.3	10.9	10.3		

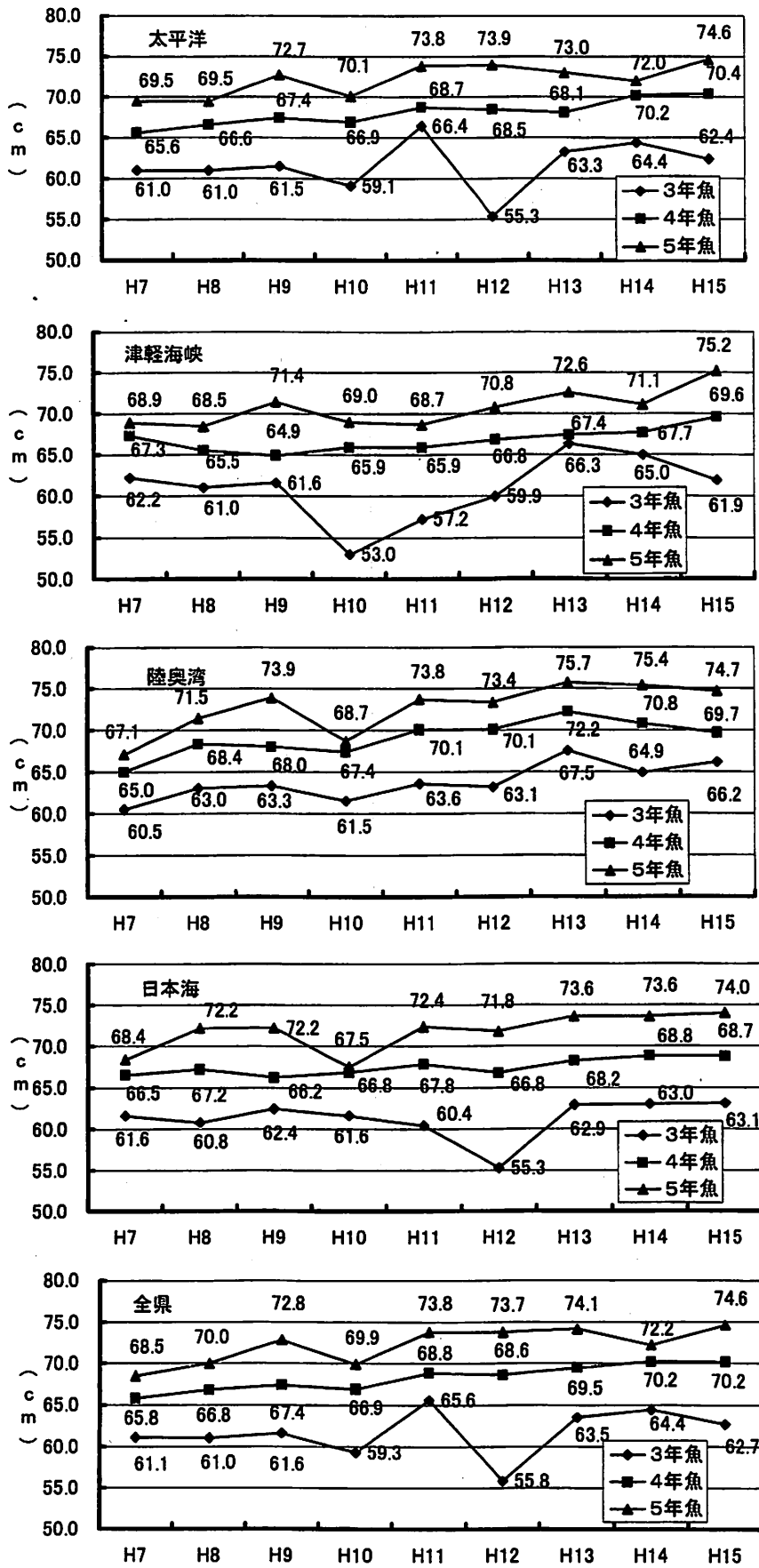


図 4-1 海域別平均尾叉長 (♀)

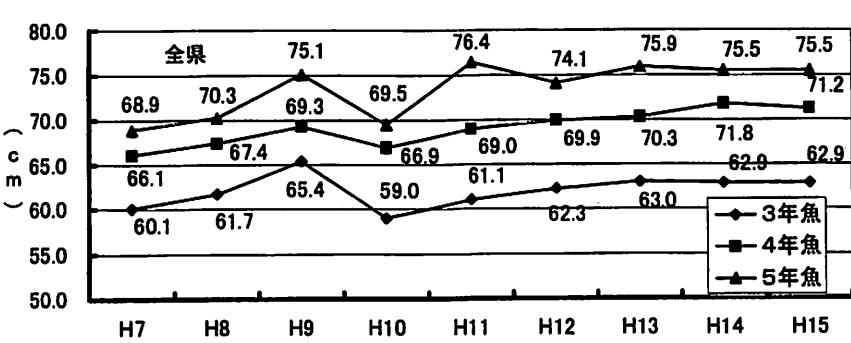
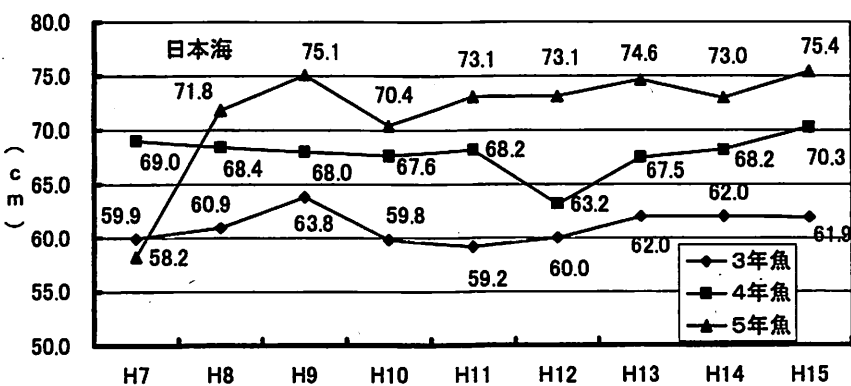
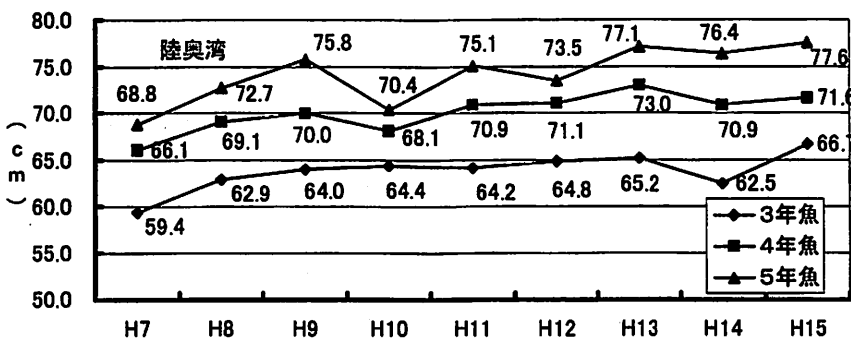
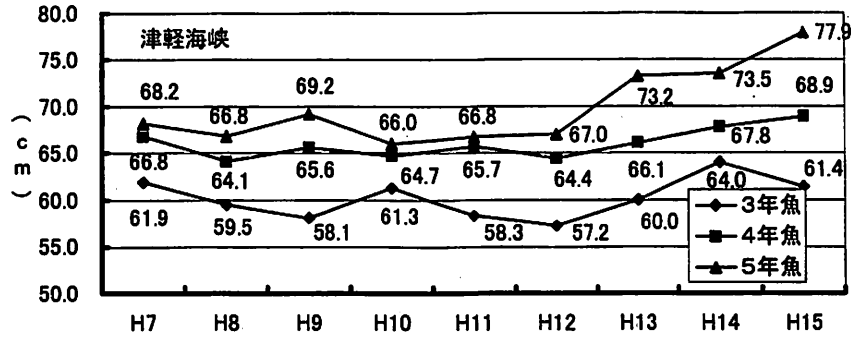
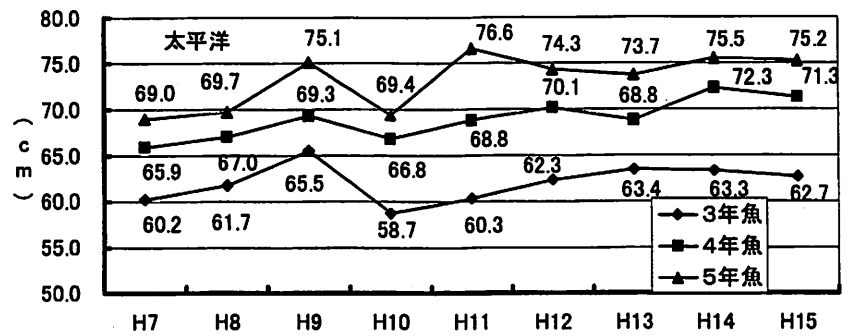


図 4-2 海域別平均尾叉長 (♂)

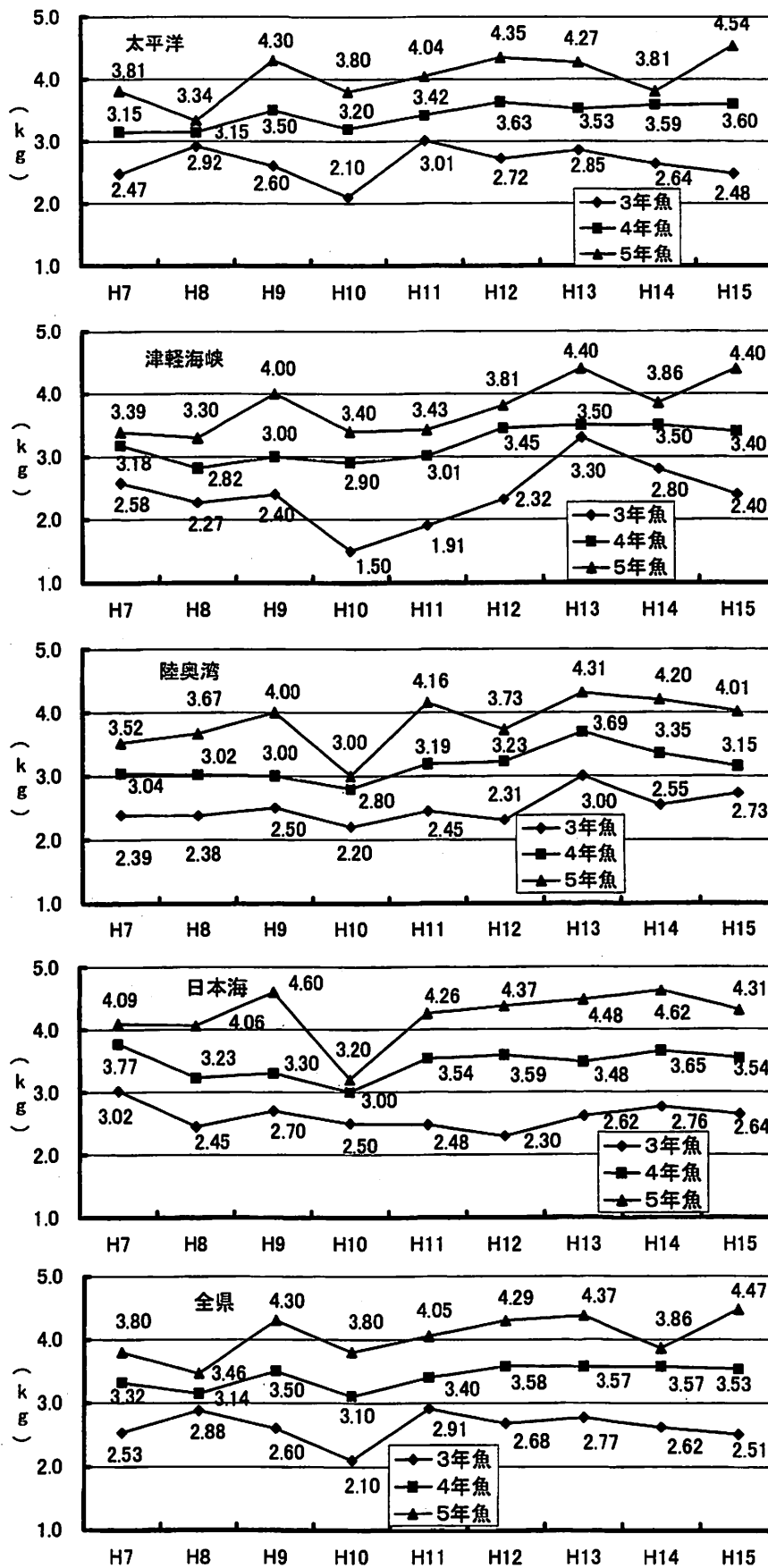


図 5-1 海域別平均体重 (♀)

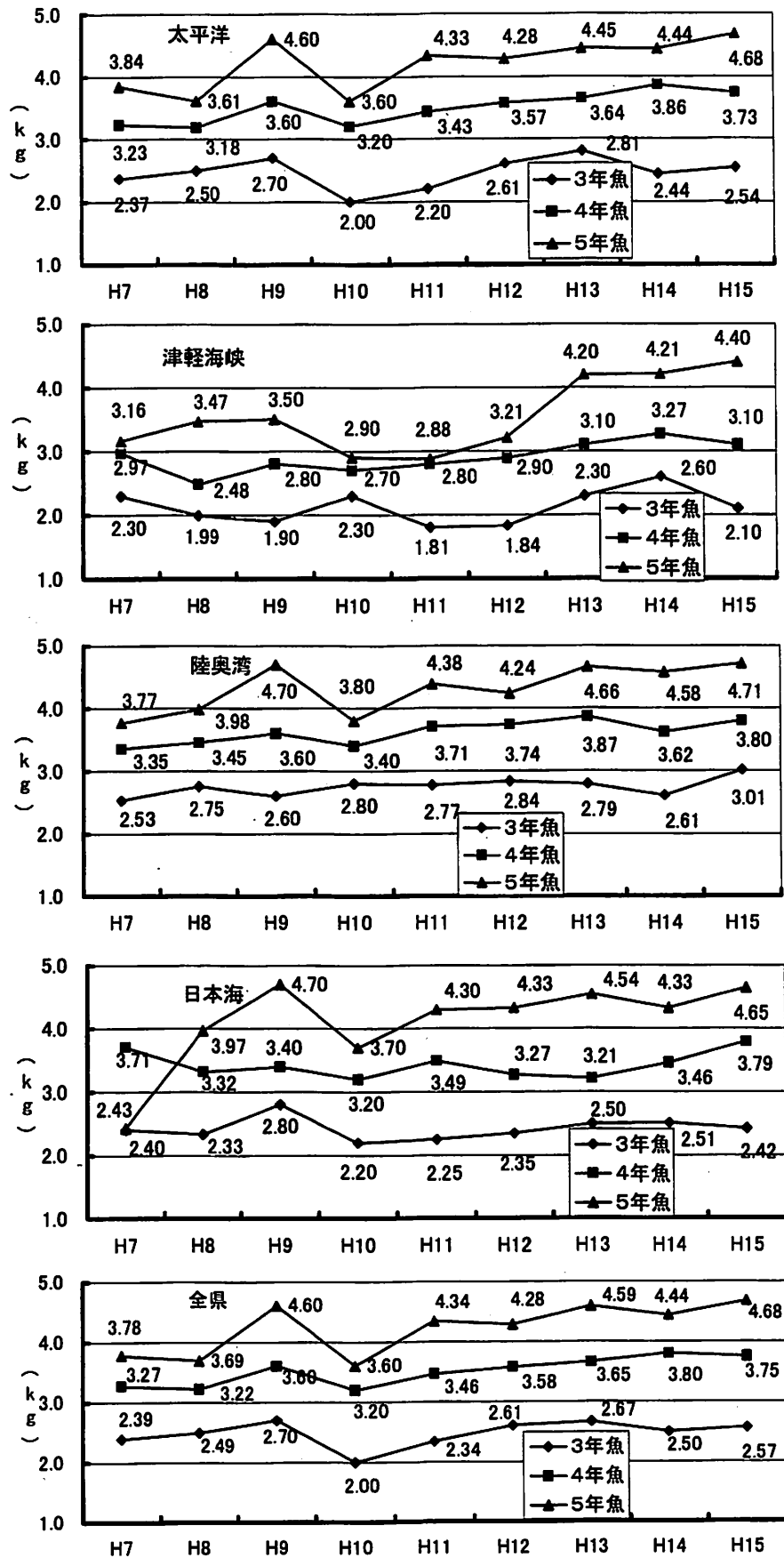


図 5-2 海域別平均体重 (♂)

表6 繁殖形質調査結果

調査 河川名	年 齢	測定 尾数	尾叉長(cm)				体重(kg)				生殖腺重量(g)				孕卵数(粒)				卵サイズ(mm)				備 考
			最大	最小	平均	標準 偏差	最大	最小	平均	標準 偏差	最大	最小	平均	標準 偏差	最大	最小	平均	標準 偏差	最大	最小	平均	標準 偏差	
追良瀬川	3	16	68.5	58.0	62.0	2.6	3.7	2.2	2.7	0.3	750.0	372.0	551.7	106.3	3,678	2,232	2,801.3	459.9	7.9	7.0	7.4	0.2	生殖腺重 量、孕卵 数、卵サイ ズの標本数 は14
馬淵川	3	8	63.0	58.0	60.6	1.9	2.6	1.9	2.2	0.3	534.0	260.0	405.0	123.3	3,268	1,297	1,995.5	640.2	8.0	6.8	7.4	0.4	
追良瀬川	4	74	79.0	59.0	70.0	3.4	5.9	2.1	3.8	0.6	1,204.0	320.0	805.4	165.9	5,922	1,322	3,273.9	698.0	8.7	6.9	8.0	0.3	生殖腺重 量、孕卵 数、卵サイ ズの標本数 は70
馬淵川	4	6	74.0	63.0	69.5	3.7	4.2	2.6	3.5	0.5	780.0	378.0	607.0	144.4	3,240	1,851	2,456.0	579.9	8.2	7.4	7.9	0.3	
追良瀬川	5	8	79.0	72.0	75.6	2.5	5.6	4.3	5.0	0.4	1,178.0	765.0	1,023.7	130.6	4,431	2,285	3,580.2	639.9	9.0	8.2	8.4	0.2	
馬淵川	5	24	82.0	68.0	76.5	3.4	6.6	2.9	4.9	0.9	1,114.0	494.0	825.8	199.0	3,730	1,549	2,814.6	585.5	9.0	7.8	8.4	0.3	生殖腺重 量、孕卵 数、卵サイ ズの標本数 は19

(ii) 放流実態調査

白取 尚実

(1) 調査目的

回帰量の予測に必要な基礎資料を収集する。

(2) 調査場所

新井田川、馬淵川、五戸川、奥入瀬川、老部川（東通村）：太平洋側 5 河川

大畑川：津軽海峡 1 河川

川内川、野辺地川、清水川：陸奥湾 3 河川

赤石川（中村川、鳴沢川含む）、追良瀬川、笹内川：日本海側 5 河川

(3) 調査期間

平成 16 年 1 月～平成 16 年 5 月

(4) 調査方法

放流回毎に 100 尾の稚魚をサンプリングし、10%ホルマリン固定後、魚体測定を行った。なお、川内川については、ふ化場担当者が測定したデータを提供してもらった。

(5) 調査結果

海域別の放流稚魚の測定結果を表 1、2 及び図 1、2 に示した。

各海域の放流稚魚の平均魚体重は目標の 1g を超えていた。しかし、太平洋の平均体重は昨年よりも 0.2g、陸奥湾でも 0.12g 軽くなっていた。

体重組成を 1g 以上の割合で見ると、陸奥湾が 66.9%（昨年比-5.4%）で最も高く、次いで津軽海峡の 61.2%（昨年比+4%）、太平洋 49.7%（昨年比-18.7%）、日本海 41.5%（昨年比+12%）で、日本海で放流稚魚の魚体重は改善したが、太平洋側で 5 割を下回る結果となった。

海域別に放流された種苗の質を標準偏差値で比較すると、ふ化場が 1 箇所の津軽海峡を除くと陸奥湾が最も小さく、放流種苗の質の均一性は陸奥湾が一番高い結果となった。

山日ら¹⁾が作成した本県の太平洋、津軽海峡、陸奥湾及び日本海の 4 海域毎の適期・適サイズ放流モデルに、平成 15 年度放流稚魚が、どの程度適合しているかを、図 3-1～4 に示した（放流尾数不明のデータは使用せず）。

各海域の回収した放流稚魚尾数に占める適期・適サイズ区間で放流された尾数の割合は、太平洋 12.3%（昨年比-7.9%）、津軽海峡 31.9%（昨年比-14.2%）、陸奥湾 54.8%（昨年比-5.1%）、日本海 10.0%（昨年比+2.1%）で日本海側を除くと全て昨年よりも適期・適サイズ区間外での放流が増えていた。

(6) 考察

平成 15 年の河川遡上親魚尾数が平成 14 年の 5 割増であったことや、遡上の盛期が 11 月中、下旬に集中し、ふ化場の採卵や飼育管理面で無理がかかり、特に 2～3 ラウンド体制で施設を回転しながら稚魚を飼育しているふ化場では、水量不足や過密飼育が発生しやすい状況にあったと考える。

図 4 には放流尾数とその 4 年後の河川遡上親魚尾数を、図 5 には放流尾数とその 4 年後の河川遡上数と沿岸漁獲尾数の合計値との関係を示した。この結果では、放流尾数が多ければ多いほど 4 年後の親魚尾数は多く、いずれも高い相関（統計的にも有意）が見られた。

しかし、図 6 には放流尾数とその放流年級群河川回帰尾数（生まれが同じ年の河川回帰親魚尾数）との関係を示したが、放流尾数との間には明確な相関は見られなかった。このことは少

なくとも多く放流したからと言ってその年級群が必ずしも卓越するものではない事を示している。また、図7には放流尾数と、放流尾数でその4年後の河川及び沿岸で捕獲された尾数を割った単純回帰率との関係を示したが、こちらはかなり高い相関があり、放流尾数を増やせば増やすほど回帰率が悪くなるという結果が出ている。この近似式から、北海道並の3%の回帰率を目指すためには、放流尾数は5千万尾という数字が出された。

平成15年度に、サケふ化の使用可能水量（湧水、地下水、河川水合計値）を測定した結果、12ふ化場合計で約62l/分であった。百問百答²⁾によると1gサイズの飼育可能尾数を使用可能水量1%当たり1kgとしているが、安全率を考慮して水量1%当たり0.9kgで計算すると約5千5百万尾と試算される。この数値は前述の回帰率3%を達成するための放流尾数とほぼ一致しており、2~3ラウンド施設を回転させて現在約1億3千万尾放流を実施しているが、やはり稚魚にとって負担を強いている可能性がある。

なお、図7の近似式では、1億3千万尾放流では4年後の回帰率が1.7%になるが、平成11年度の1億2千9百万尾放流に対して平成15年度の単純回帰尾数は1.2%の約158万尾であるため、海洋環境や漁業条件が過去と同じに今後なるものと仮定するなら、単純回帰尾数は0.5%程度増えるものとする。

(7) 参考文献

- 1) 山日達道・山内壽一：平成6年度 さけ・ます資源管理・効率化推進事業調査報告書
青森県. 1995
- 2) サケ人工ふ化放流事業「百問百答」(改訂版)：社団法人本州鮭鱒増殖振興会(独立行政法人
さけ・ます資源管理センター監修) 2003

表1 海域別放流稚魚体重組成

海域	年度	放流尾数 (千尾)	体重組成(%)			平均体重 (g)	放流時期
			0.5g<	1.0g<	2.0g<		
太平洋	元	80,210	86.7	50.2	1.3	0.99	1/16~4/27
	2	80,493	82.6	59.0	5.0	1.12	1/7~5/10
	3	79,930	86.8	63.8	18.4	1.39	1/31~5/13
	4	81,777	92.3	66.2	7.4	1.32	1/3~5/13
	5	84,882	98.6	76.7	30.3	1.91	1/2~5/23
	6	82,104	96.2	72.1	9.0	1.50	1/20~5/1
	7	106,275	88.8	59.5	14.1	1.28	1/3~5/14
	8	90,334	91.7	49.0	1.2	0.99	1/13~5/14
	9	84,415	98.1	69.2	16.6	1.16	1/30~5/2
	10	81,220	95.4	46.8	7.1	1.13	1/7~5/5
	11	65,733	98.1	69.1	16.4	1.03	1/9~5/8
	12	63,660	95.8	42.9	4.1	1.05	1/19~5/12
	13	63,752	98.2	61.2	6.0	0.97	1/10~5/4
	14	72,753	97.9	68.0	7.2	1.28	1/23~5/8
	15	74,163	94.6	49.3	4.1	1.08	1/21~5/19
津軽海峡	元	12,831	94.9	47.8	1.9	1.03	3/4~5/12
	2	15,790	77.5	29.9	1.7	0.85	3/2~5/2
	3	14,224	87.5	25.8	0.2	0.91	3/7~4/27
	4	12,739	43.7	10.3	0.0	0.69	3/26~4/26
	5	14,735	5.3	0.7	0.0	0.40	2/15~5/21
	6	13,321	58.1	3.6	0.0	0.56	2/28~5/1
	7	12,266	51.7	13.7	0.1	0.69	2/9~5/9
	8	10,054	76.8	18.2	4.9	0.81	2/5~5/12
	9	5,056	93.6	46.8	0.4	0.85	2/26~4/28
	10	3,650	91.2	42.6	0.4	1.01	3/20~4/30
	11	4,478	93.6	46.8	0.4	0.87	3/15~4/30
	12	4,421	98.3	49.2	8.7	0.88	2/14~4/28
	13	4,254	99.7	62.1	1.9	1.05	2/15~5/7
	14	3,968	94.2	57.2	1.4	1.10	2/25~4/25
	15	4,570	96.9	61.2	0.6	1.10	3/16~4/30
陸奥湾	元	37,895	85.6	68.8	2.6	1.30	1/14~4/27
	2	36,122	92.6	73.5	15.5	1.19	2/1~4/19
	3	39,877	90.6	71.9	10.0	1.41	2/4~4/17
	4	40,619	100.0	90.8	3.2	1.25	2/4~4/28
	5	42,900	82.1	59.2	7.3	1.25	1/17~5/14
	6	37,298	96.2	81.5	6.7	1.13	1/24~4/25
	7	32,925	96.3	77.4	6.1	1.31	2/6~4/30
	8	33,513	97.0	79.7	2.0	1.29	2/19~5/2
	9	34,107	92.0	42.7	2.3	0.89	2/23~4/5
	10	28,814	83.4	55.5	1.9	1.13	2/12~4/30
	11	27,864	92.0	42.7	2.3	1.07	2/1~4/26
	12	27,926	99.3	73.5	11.7	1.15	2/1~5/1
	13	28,053	100.0	98.0	29.7	1.39	2/21~4/19
	14	26,714	99.0	72.3	5.5	1.28	1/25~4/25
	15	27,773	99.2	66.9	3.4	1.16	1/17~4/19
日本海	元	46,432	79.6	45.5	2.7	1.11	1/18~5/9
	2	47,149	70.3	29.6	0.2	0.81	2/7~5/13
	3	46,213	75.1	35.6	4.1	0.99	2/15~5/12
	4	45,770	58.6	19.3	3.3	0.98	2/14~4/28
	5	40,454	78.3	29.0	0.7	0.85	1/27~4/27
	6	51,429	71.6	33.0	0.5	0.77	1/5~4/16
	7	46,068	78.6	39.2	2.2	0.96	1/18~4/15
	8	44,222	89.3	43.2	0.2	0.95	1/20~4/18
	9	39,104	97.6	54.4	3.2	1.00	2/4~4/28
	10	29,406	83.9	29.8	3.8	1.00	2/4~4/16
	11	19,932	93.2	54.4	3.2	1.04	3/1~5/1
	12	19,123	99.4	42.6	2.7	0.80	3/1~4/20
	13	22,877	96.8	30.3	3.2	0.85	2/21~4/19
	14	31,588	83.6	29.5	3.7	0.90	2/7~4/16
	15	27,902	94.1	41.5	8.7	1.10	3/4~4/13

表2 放流稚魚測定結果

調査項目	太平洋(N=11,797)			津軽海峡(N=895)			陸奥湾(N=2,982)			日本海(N=3,961)		
	尾叉長(mm)	体重(g)	肥満度	尾叉長(mm)	体重(g)	肥満度	尾叉長(mm)	体重(g)	肥満度	尾叉長(mm)	体重(g)	肥満度
平均値	47.4	1.08	9.53	49.5	1.11	8.87	51.0	1.16	8.49	47.5	1.10	9.39
標準偏差	6.0	0.48	1.19	4.7	0.34	0.83	5.3	0.38	0.89	7.3	0.64	1.03

海域名の括弧内数値は測定稚魚尾数を示す

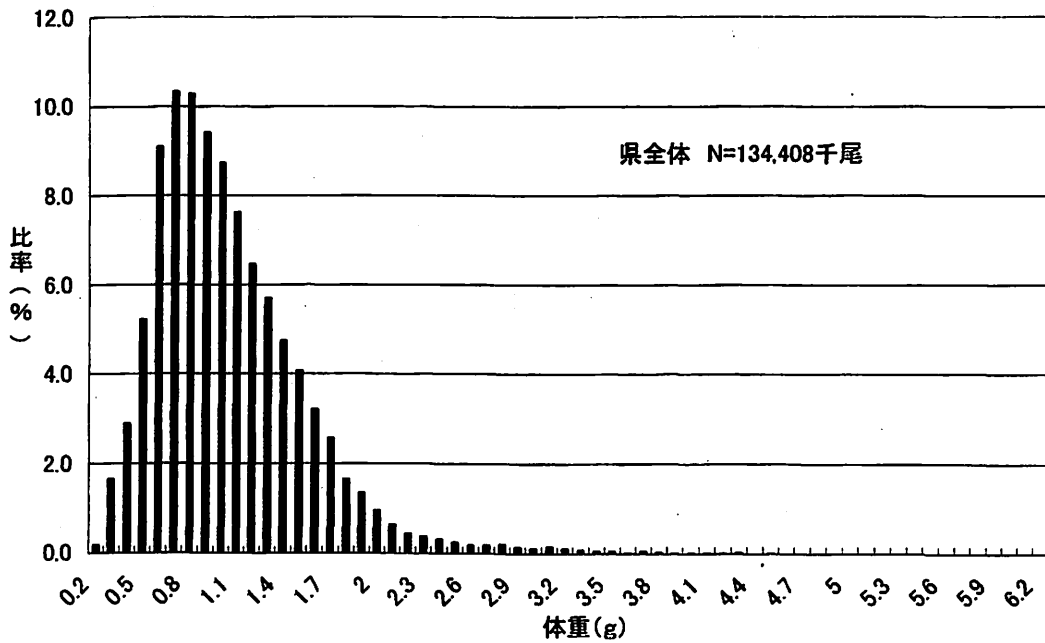
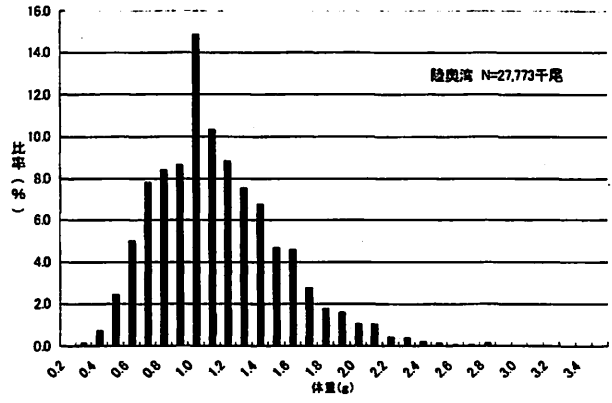
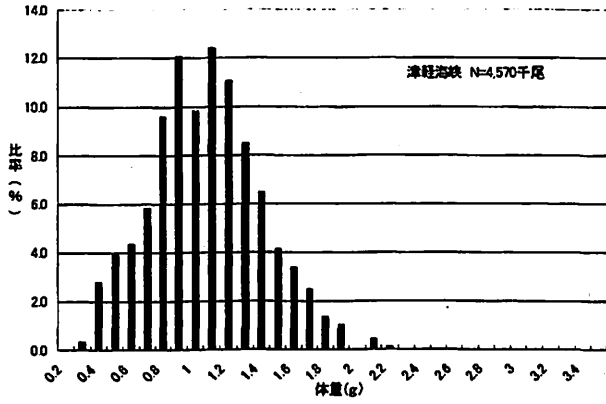
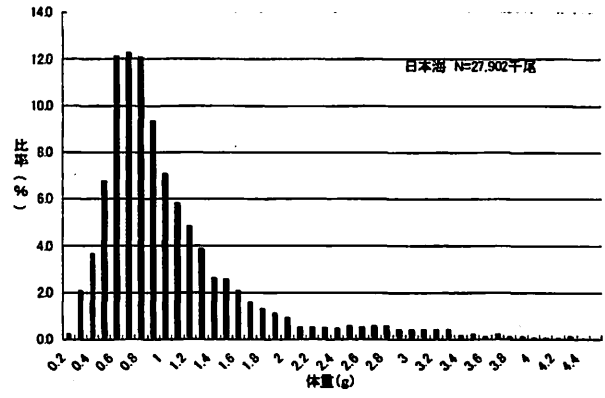
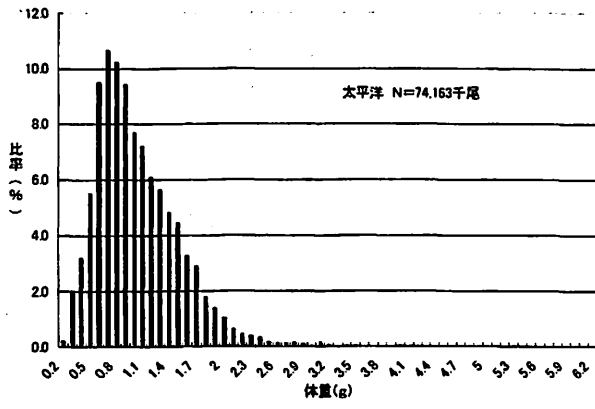
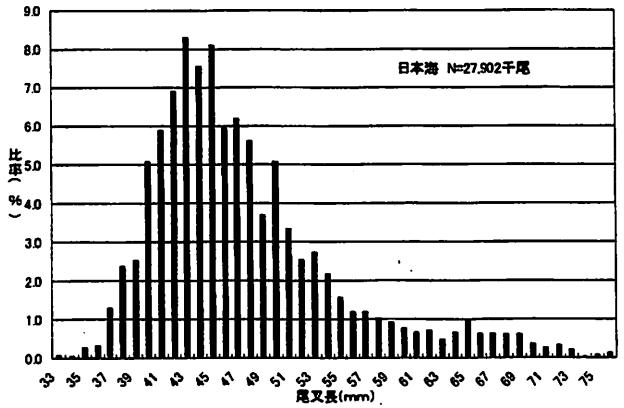
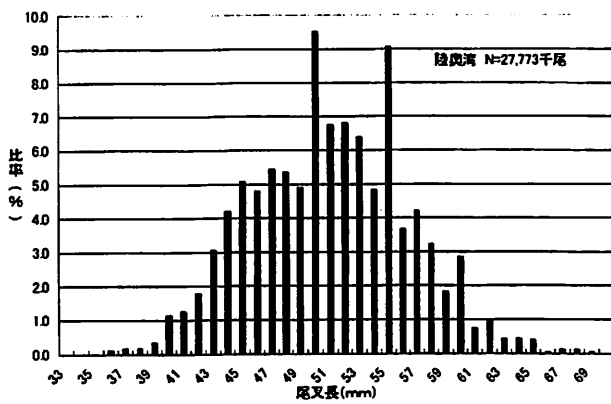
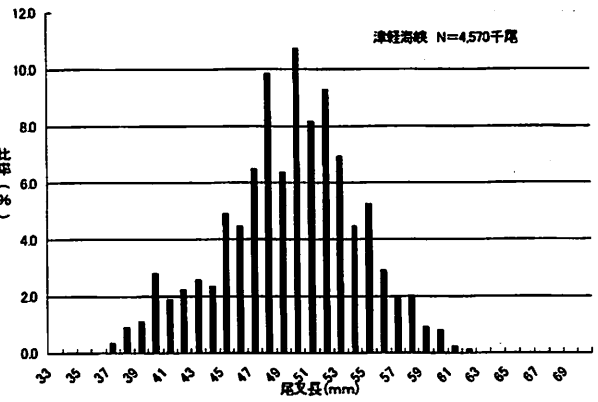
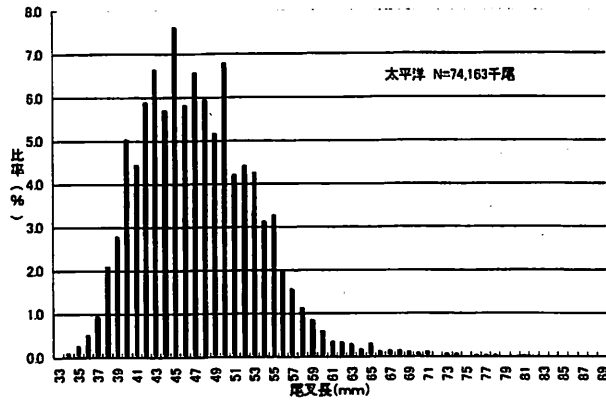
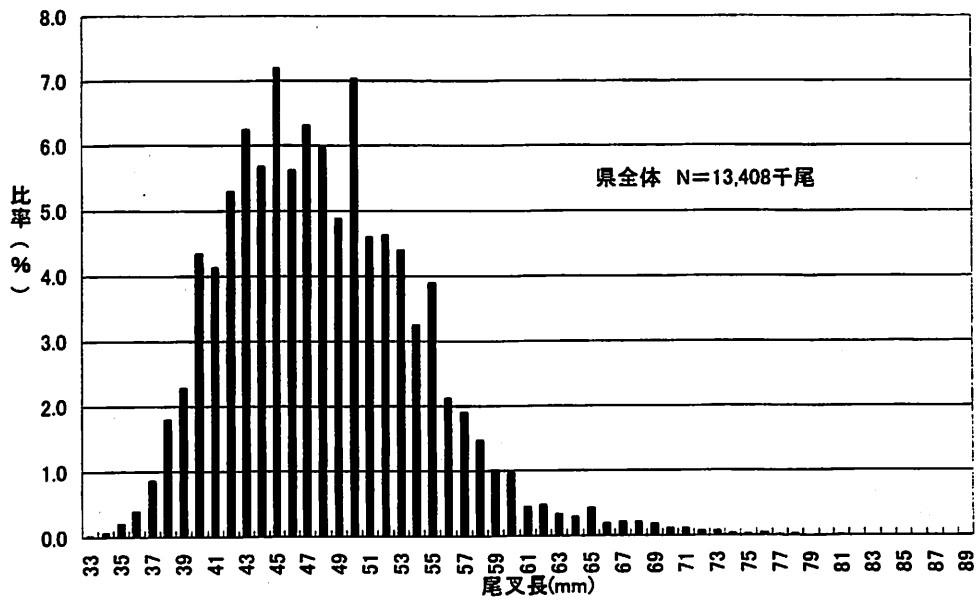


図1
平成
15



年度放流稚魚の体重組成



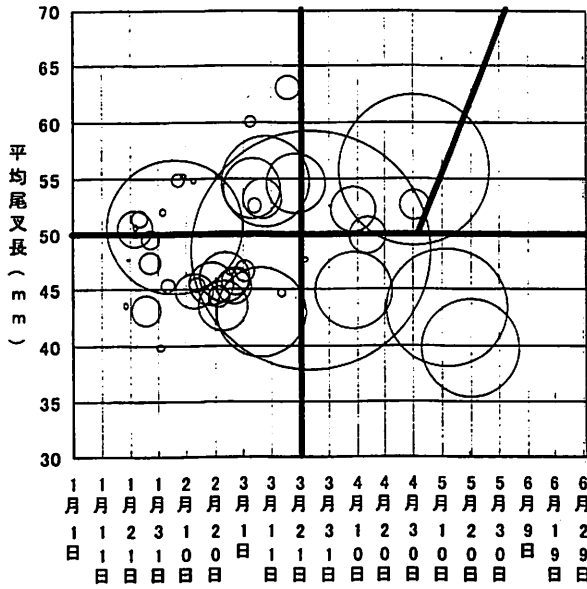


図3-1 平成15年度稚魚放流状況(太平洋)

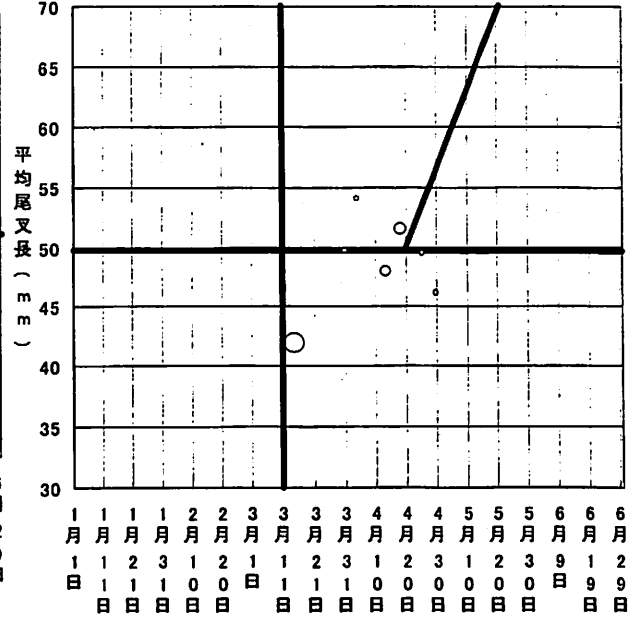


図3-2 平成15年度稚魚放流状況(津軽海峡)

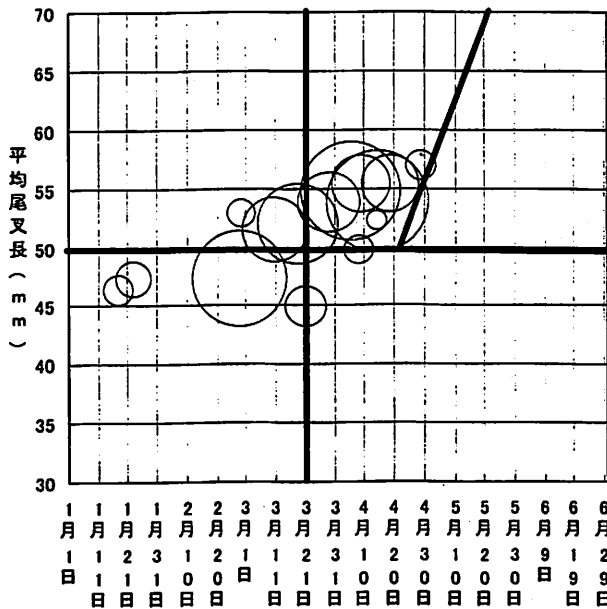


図3-3 平成15年度稚魚放流状況(陸奥湾)

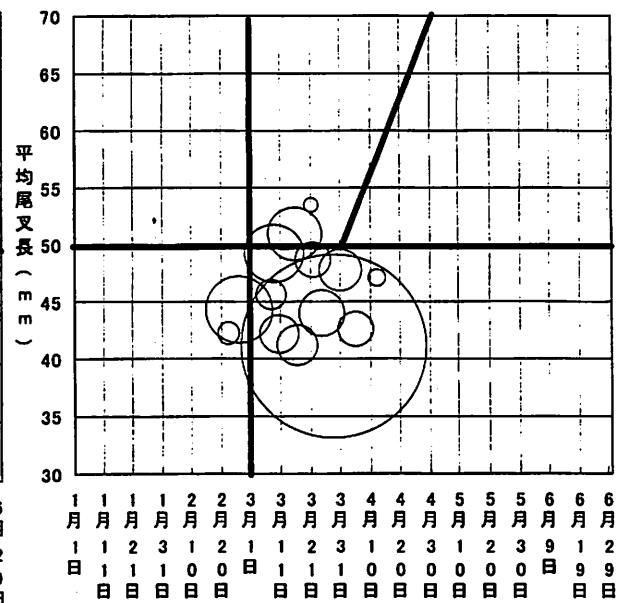
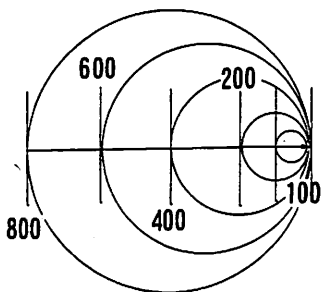


図3-4 平成15年度稚魚放流状況(日本海)

図2 平成15年度放流稚魚の尾叉長組成



放流尾数単位：万尾

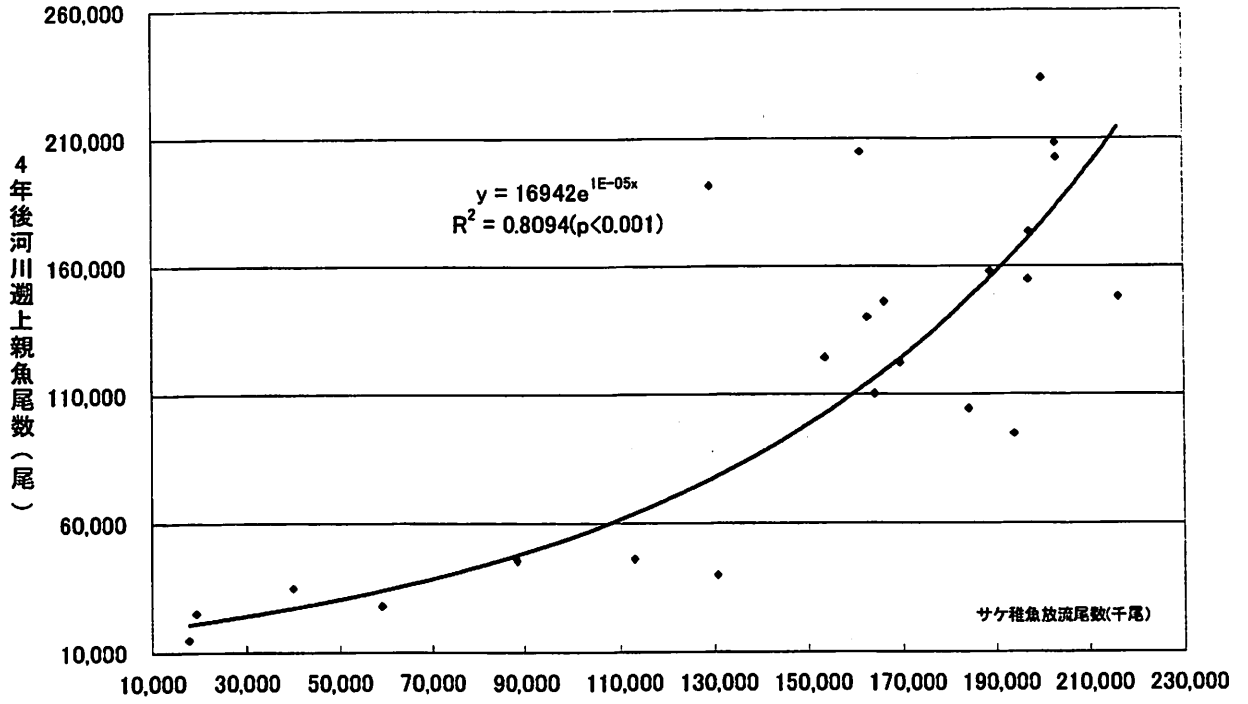


図4 サケ稚魚放流尾数と4年後河川遡上尾数との関係
 データ使用期間: S51~H11

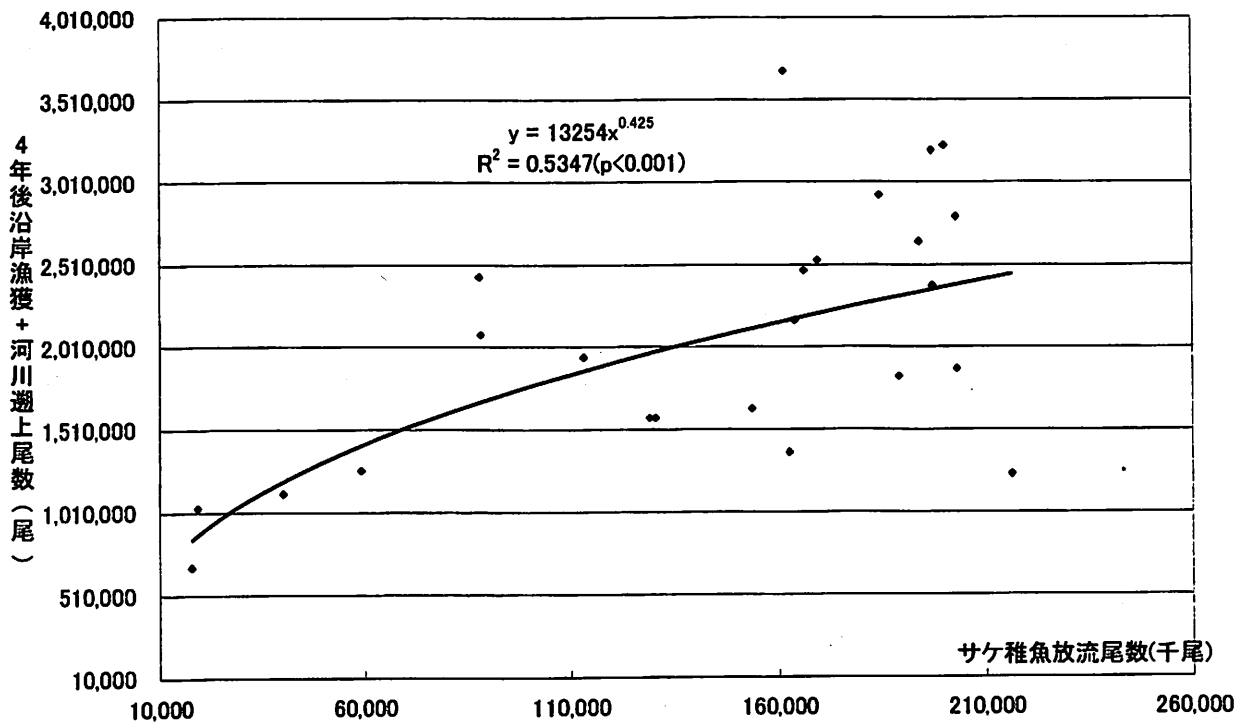


図5 サケ稚魚放流尾数と4年後沿岸漁獲+河川捕獲尾数との関係
 データ使用期間: S51~H11

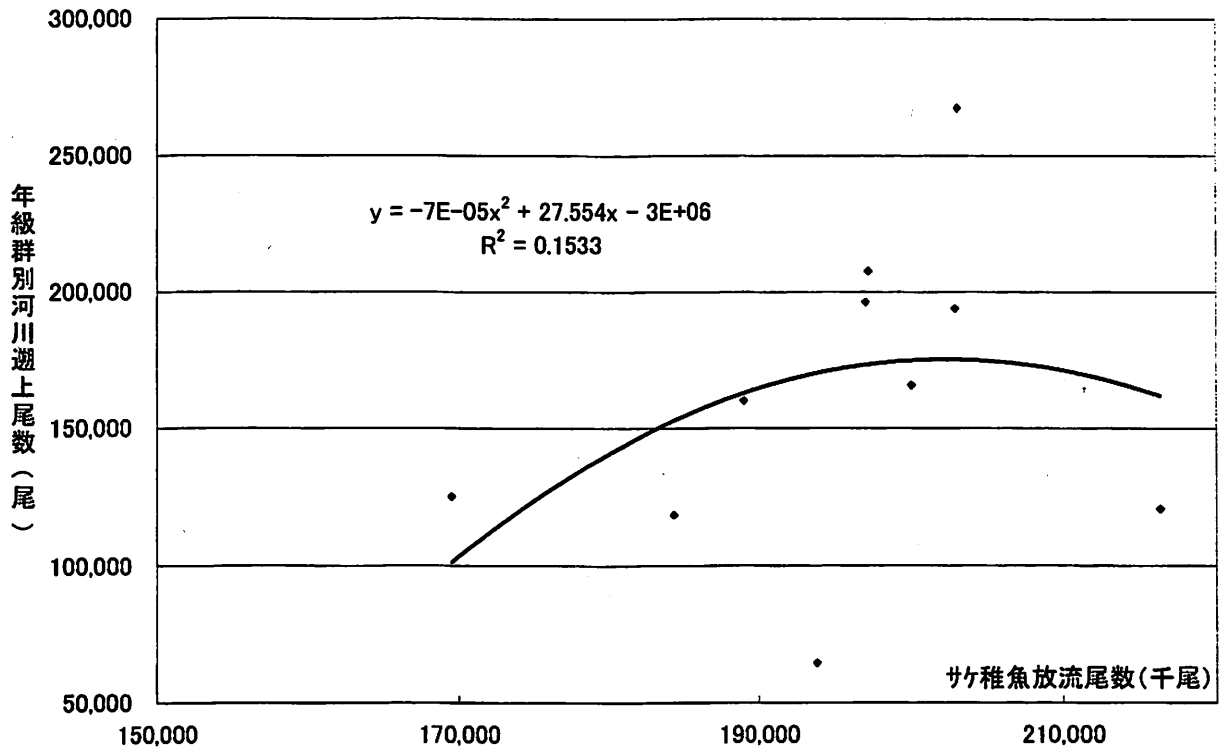


図6 サケ稚魚放流尾数と年級群別河川遡上数との関係
 データ使用期間: S62~H8

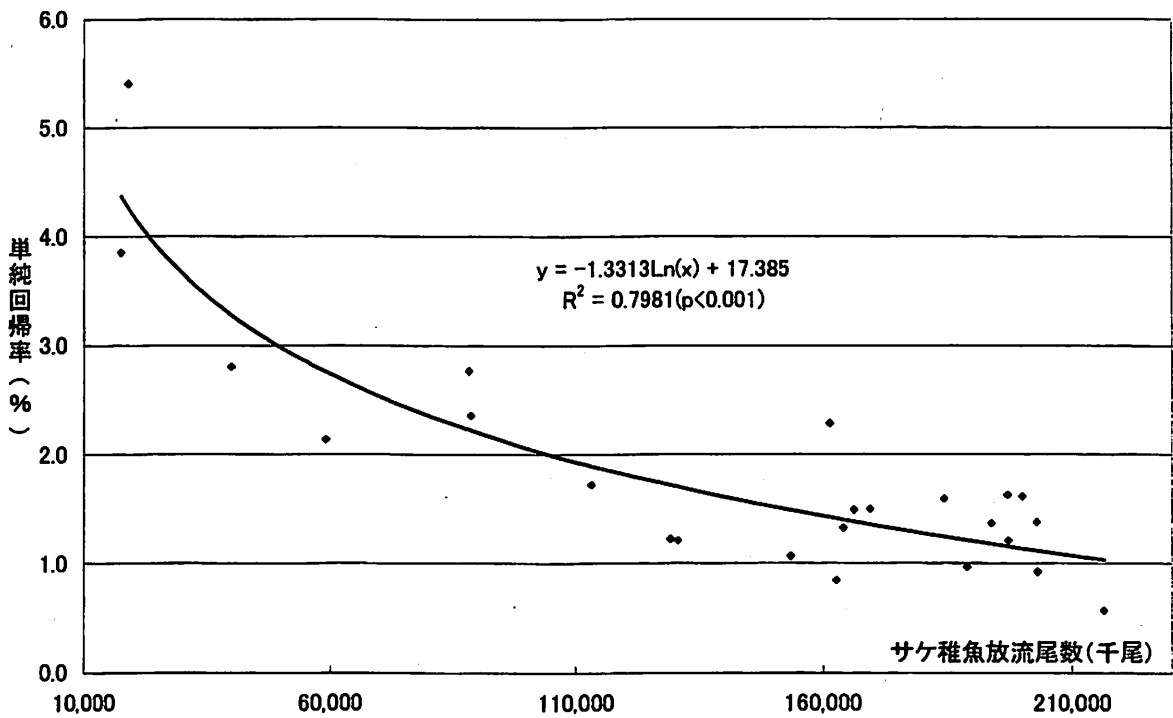


図7 サケ稚魚放流尾数と単純回帰率((4年後沿岸漁獲量+河川遡上数)/放流尾数)との関係
 データ使用期間: S51~H11