

第 I 部

調 査 報 告

(さ け)

1. 回帰資源調査

ア. 年齢組成調査

中西廣義・上原子次男・横山勝幸

1. 調査目的

河川回帰した親魚の実態を把握し、今後の資源評価に必要な基礎資料を得るために以下の調査を実施した。

2. 調査場所

(1) 河川遡上調査

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 (1 河川)

大畑川

③陸奥湾 (4 河川)

野辺地川、川内川、清水川、蟹田川

④日本海側 (7 河川)

十三湖、岩木川、中村川、赤石川、追良瀬川、笹内川、鳴沢川

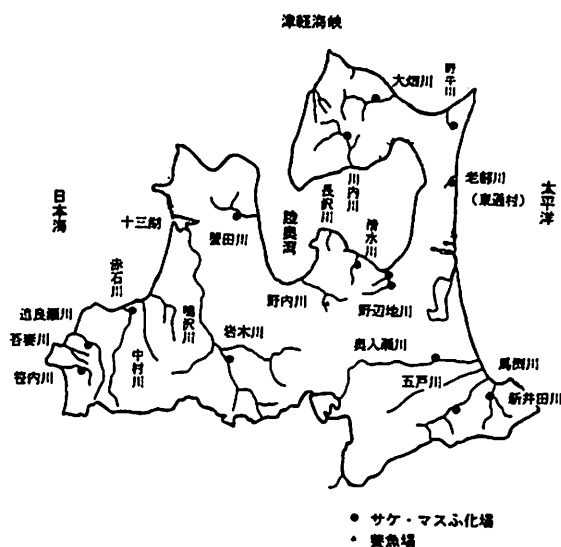


図 1 県内のサケ増殖主要河川

3. 調査期間

平成 9 年 9 月～平成 10 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・ます捕獲採卵速報」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、採鱗及び採鱗時の尾叉長、体重等の記録を依頼し、後日回収して年齢査定を行った。

(3) 繁殖形質調査

新井田川、追良瀬川の雌親魚 60 尾について、尾叉長、体重、年齢、卵数及び卵径について調査を行った。

なお、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」に従い、卵数は重量法、卵径は容積法とした。

5. 調査結果

(1) 河川遡上調査

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状況を図2-1～2-5に示した。また、1982～1997年の年齢別河川遡上数を図3に示した。

県全体の親魚遡上数は約20万8千尾(対前年比89.1%)で、これまで最も遡上数の多かった平成8年度に次いで過去2番目の遡上数となった。

海域別で見ると太平洋側は約18万6千尾(対前年比95.8%)と前年度並みの遡上数であったものの、津軽海峡672尾(対前年比40.9%)、陸奥湾約1万3千尾(対前年比77.1%)、日本海では8,981尾(対前年比42.4%)で、前年度を下回っていた。

全体の遡上数に占める海域別の割合は、太平洋が89.2%で前年度の83.0%からやや増加したのに対して、日本海では前年度の9.1%から4.3%へと減少していた。

各河川の遡上状況を海域別に見ると、太平洋側は新井田川が約7万4千尾(対前年比82.4%)、奥入瀬川が約5万4千尾(対前年比96.8%)、馬淵川が約5万5千尾(対前年比121.7%)と主要3河川では馬淵川を除き、前年度を下回る遡上を示していた。

津軽海峡では大畑川が672尾(前年比40.9%)で前年を大きく下回った。

陸奥湾内の各河川も不調で、何れの河川でも前年度の遡上数を9%～40%程度下回った。

日本海側もほとんどの河川が前年を下回り、主要河川の追良瀬川、赤石川及び笹内川では前年比36.5～45.6%と大きく下回った。過去3年間にわたって遡上数が減少していることから、今後の遡上数の動向に注目していく必要がある。

(2) - 1 生物学的測定(年齢組成)

平成9年度の河川遡上親魚の年齢組成を表1に、また1982～1997年の年齢別推定遡上数を表2に示した。

回帰の主体である3・4・5年魚の遡上割合を海域別に見ると、雄では太平洋側と陸奥湾内で4年魚>3年魚>5年魚の順、津軽海峡側と日本海側で4年魚>5年魚>3年魚の順、雌親魚では太平洋側と陸奥湾内では4年魚>3年魚>5年魚、津軽海峡及び日本海側では4年魚>5年魚>3年魚の順であった。

図4に海域別、年級群別の河川遡上状況を示した。

年級群別の親魚遡上状況を見ると、過去10年間の県合計では1986年級群、1987年級群、1991年級群及び1992年級群の遡上が多く、それぞれ約18万3千尾、約16

万 9 千尾、約 19 万 5 千尾及び約 20 万尾の遡上を示していた。ただし、1993 年級群で、4 年魚での遡上数が 1991 及び 1992 年級群より少なかったことから今後の親魚の回帰数について注意をしていく必要がある。

(2)ー 2 生物学的測定 (魚体測定)

表 3 に河川別遡上親魚の年齢別尾又長、表 4 に河川別遡上親魚の年齢別体重、表 5 に河川別遡上親魚の年齢別肥満度を示した。また、1989～1996 年度の海域別尾又長の変化を表 6-1～6-2 に、同じく体重の変化を表 7-1～7-2 に示した。

尾又長についてみると、殆どの海域、年齢とも前年度より大きかった。

一方、体重は 4 年魚ではほとんどの海域で前年度よりやや大きい値を示した。従って、肥満度については何れの海域年齢とも前年度と同様かやや上回っていた。

何れにしても、3 年魚～5 年魚で 1993 年～1994 年頃に尾又長、体重が減少し、やや小型化が懸念されていたが、今年度の結果からは小型化の傾向は認められなかった。

(3) 繁殖形質調査

表 8-1～8-2 に繁殖形質の調査結果を示した。

本年度は太平洋側では新井田川、日本海側では追良瀬川の 2 河川について調査を行った。

新井田川の尾又長では、昨年よりも 2.8cm 大きく、また、追良瀬川では 2 年前の 68.9cm に比べやや高い値を示していた。

体重も尾又長と同様の傾向を示した。

また、平均年齢を見ると、新井田川 4.4 年、追良瀬川 4.5 年であった。

尾又長と卵径の関係を図 5 に示した。尾又長の大きい新井田川が大きく、また、全体的に卵径が前年より大きくなっていた。

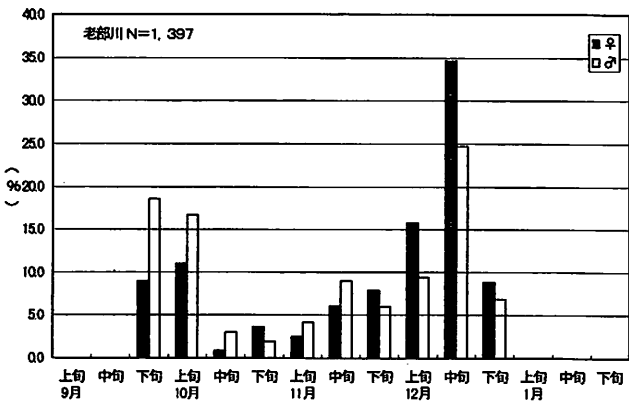
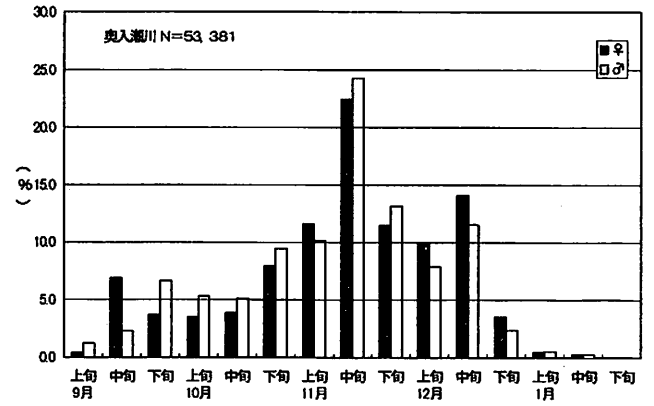
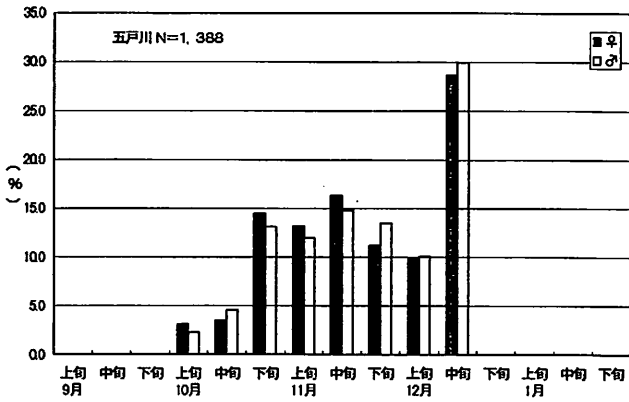
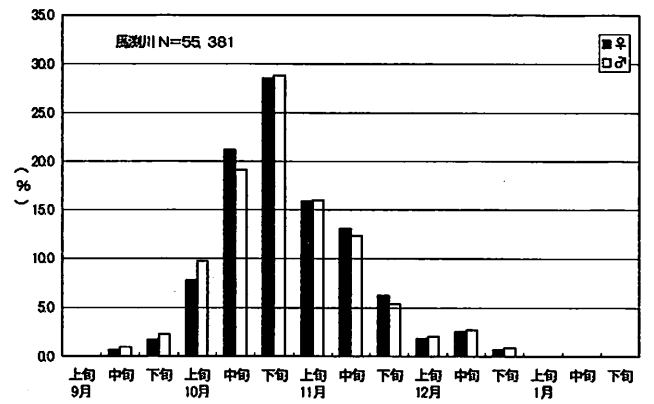
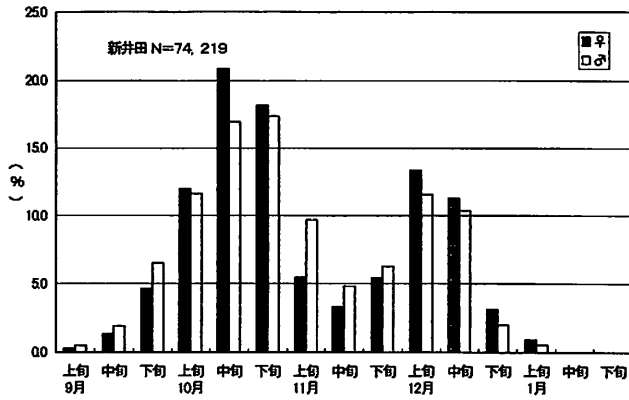


図 2-1 親魚河川遡上状況 (太平洋)

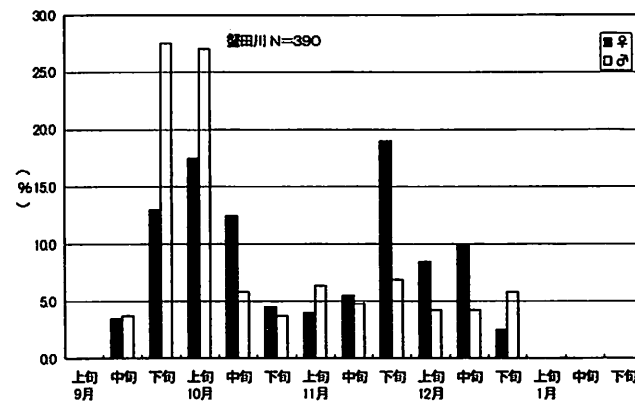
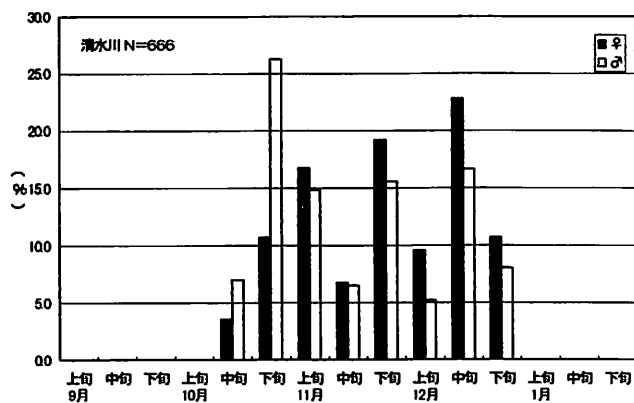
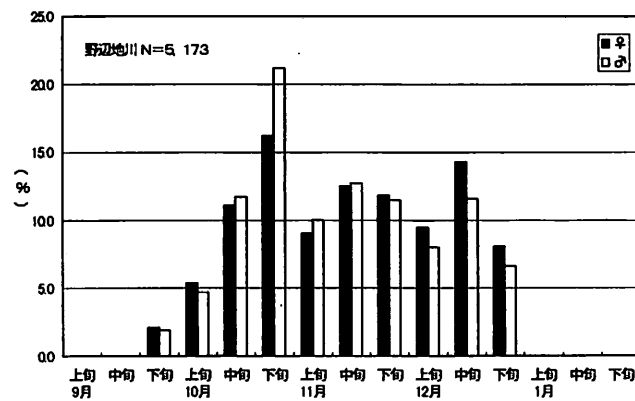
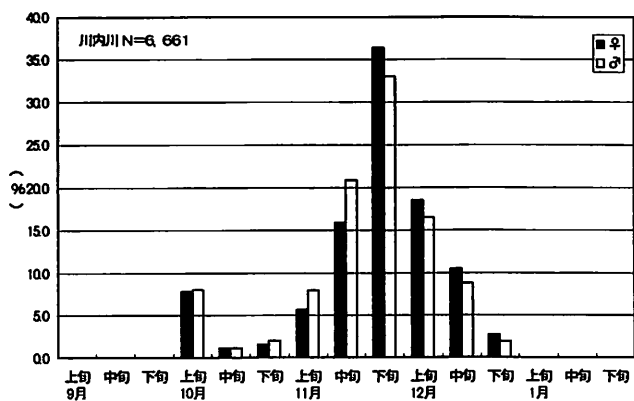


図 2-2 親魚河川遡上状況 (陸奥湾)

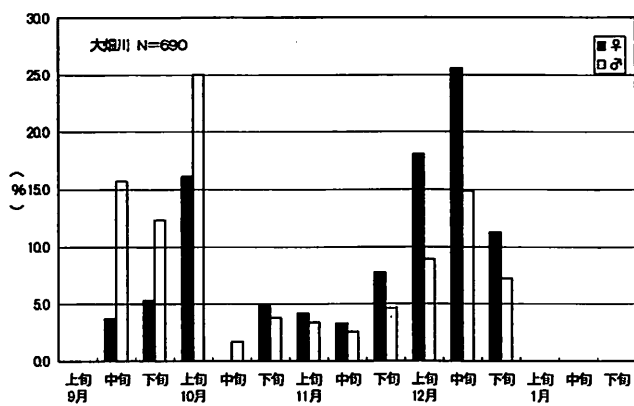


図 2-3 親魚河川遡上状況 (津軽海峡)

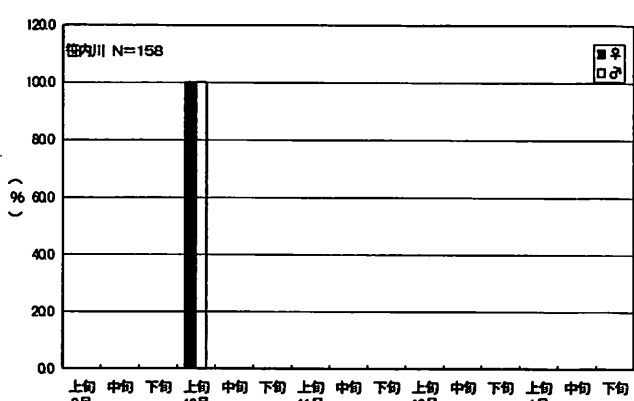
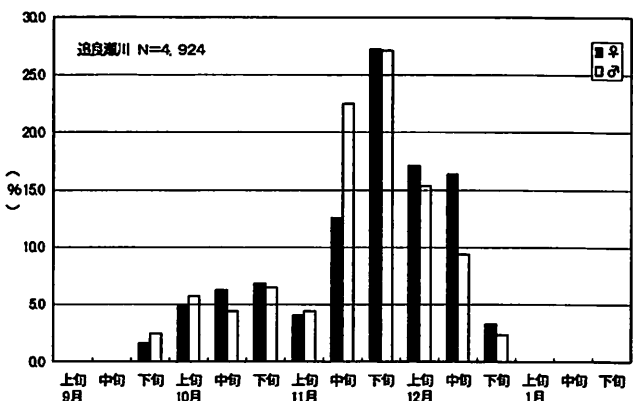
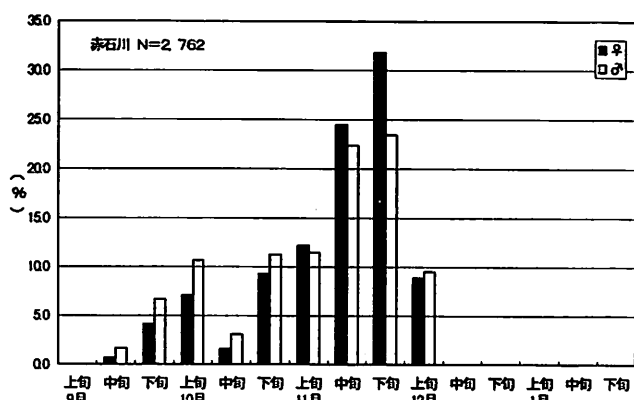
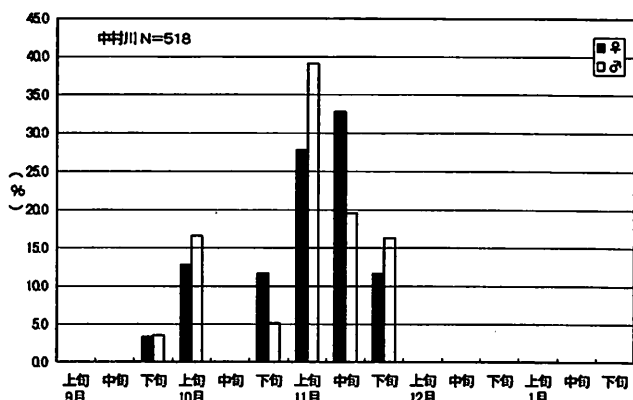
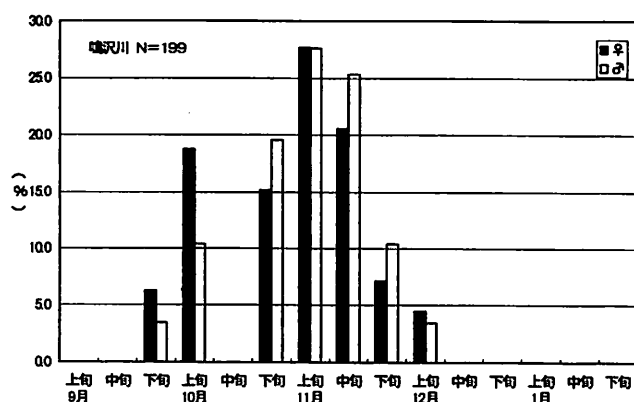
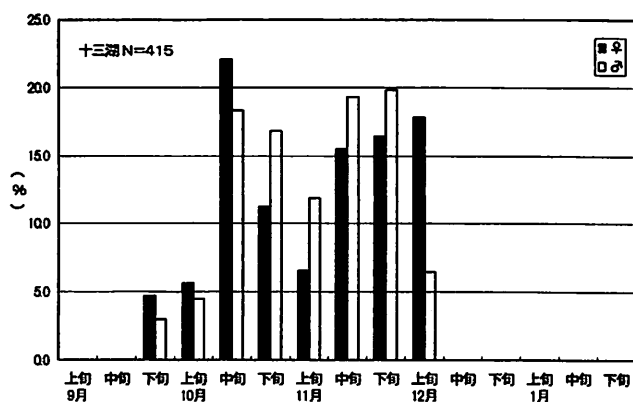


図 2-4 親魚河川遡上状況 (日本海)

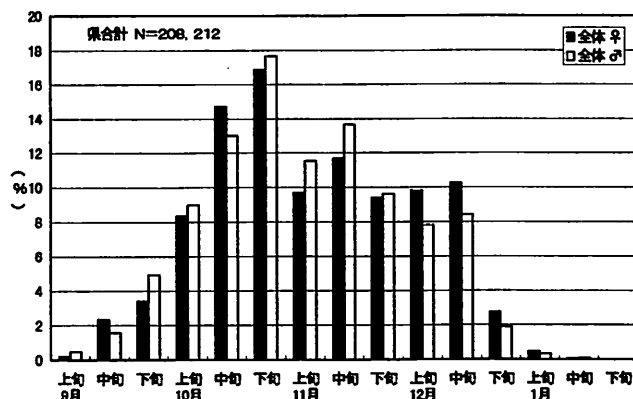
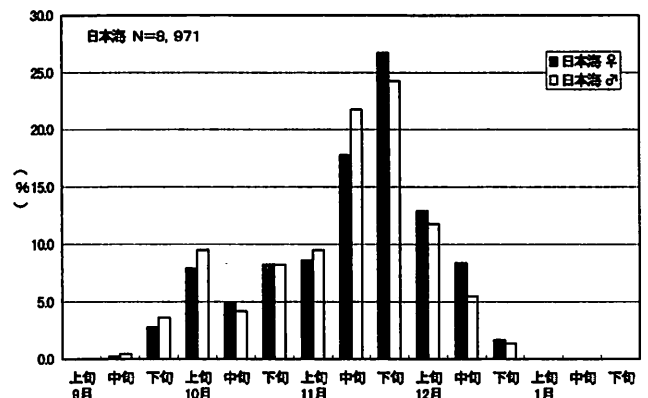
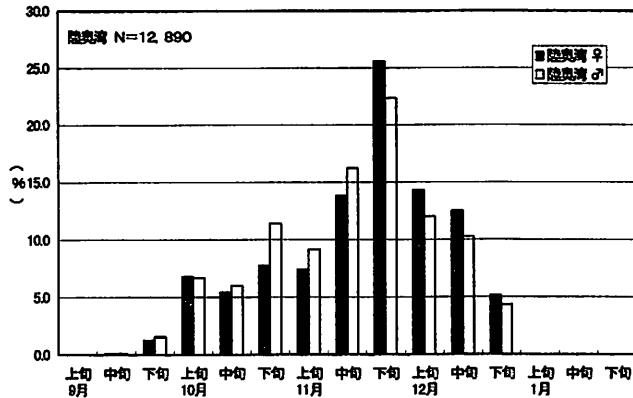
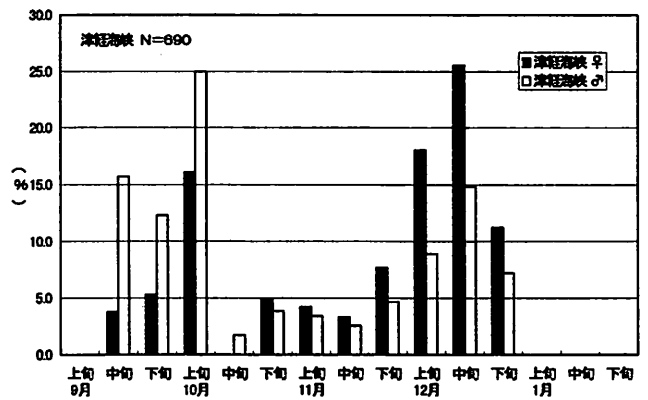
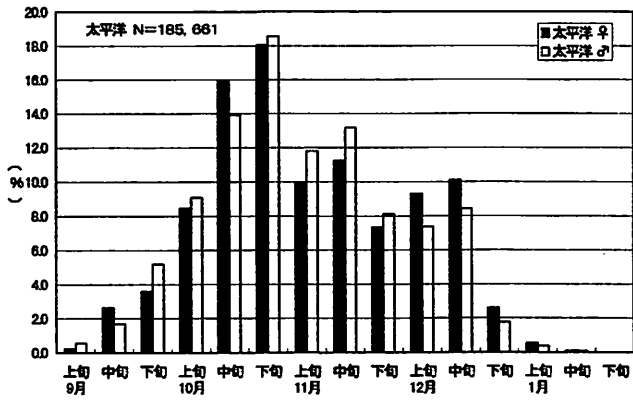


図 2-5 親魚河川遡上状況 (海域別)

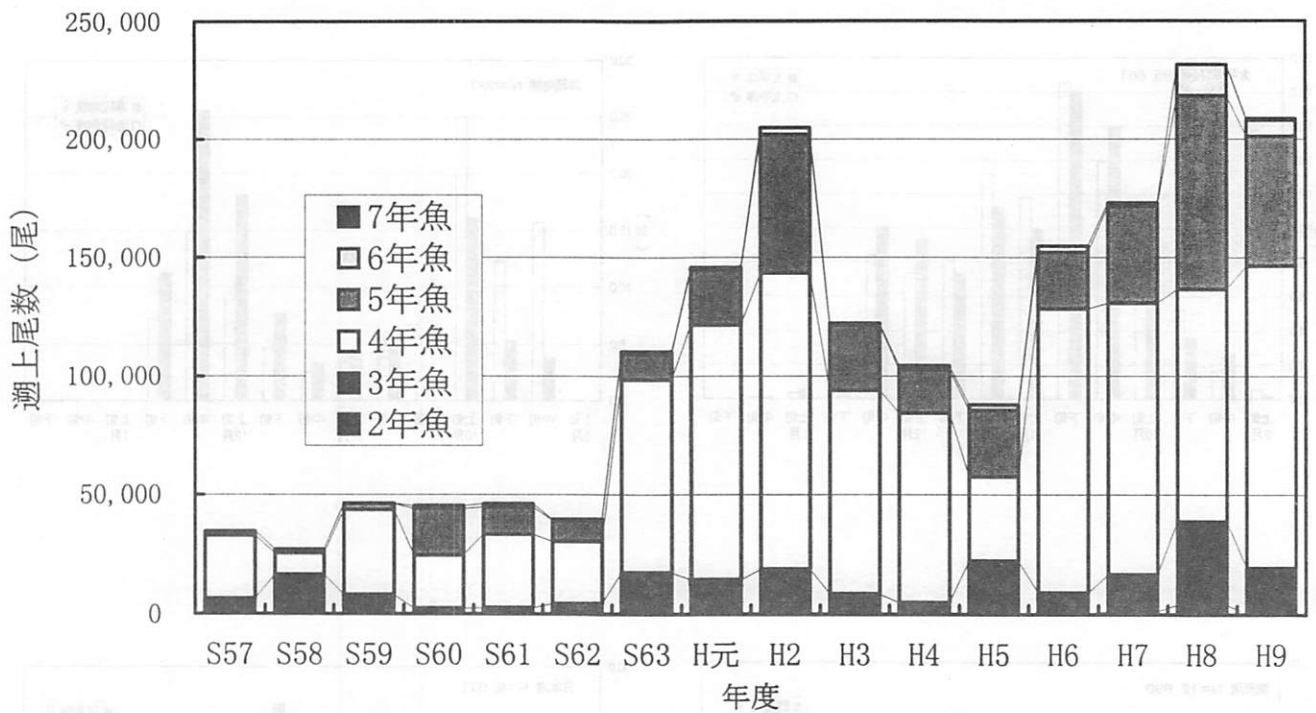


図3 年齢別河川遡上数

表1 平成9年度 河川遡上親魚の年齢組成(河川別)

| 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 | | 16.8 | 46.8 | 34.8 | 1.5 | | 37,400 | | 25.8 | 50.1 | 22.8 | 1.3 | | 35,819 |
| 馬淵川 | 0.1 | 28.8 | 59.0 | 11.5 | 0.6 | | 23,113 | 0.6 | 38.7 | 53.4 | 7.1 | 0.2 | | 32,239 |
| 五戸川 | | | | | | | 860 | | | | | | | 528 |
| 奥入瀬川 | | 19.5 | 45.8 | 30.5 | 4.2 | | 22,038 | | 25.1 | 54.2 | 19.4 | 1.3 | | 31,979 |
| 老部川(東) | | 7.9 | 67.1 | 23.0 | 2.0 | | 1,065 | | 8.9 | 70.0 | 20.6 | 0.6 | | 637 |
| 太平洋 計 | 0.0 | 20.7 | 50.2 | 27.1 | 2.0 | 0.0 | 84,476 | 0.2 | 29.6 | 52.6 | 16.7 | 1.0 | 0.0 | 101,202 |
| 大畑川 | | 6.7 | 61.3 | 28.1 | 3.6 | 0.3 | 454 | | 10.7 | 66.7 | 18.7 | 2.7 | 1.3 | 218 |
| 津軽海峡計 | | 6.7 | 61.3 | 28.1 | 3.6 | 0.3 | 454 | | 10.7 | 66.7 | 18.7 | 2.7 | 1.3 | 218 |
| 川内川 | | 8.6 | 63.9 | 27.1 | 0.4 | | 3,346 | | 10.9 | 72.1 | 16.2 | 0.8 | | 3,392 |
| 野辺地川 | | 24.4 | 36.6 | 35.7 | 3.3 | | 2,382 | | 30.1 | 39.0 | 28.6 | 2.3 | | 2,791 |
| 清水川 | | 88.9 | 11.1 | | | | 281 | | 90.9 | 9.1 | | | | 385 |
| 野内川 | | | | | | | | | | | | | | |
| 蟹田川 | 0 | 8.7 | 67.7 | 22.4 | 1.2 | | 207 | | 19.7 | 68.2 | 9.1 | 3.0 | | 157 |
| 陸奥湾 計 | 0.0 | 18.3 | 51.2 | 29.0 | 1.5 | 0.0 | 6,216 | 0.0 | 23.7 | 54.6 | 20.3 | 1.4 | 0.0 | 6,725 |
| 十三湖 | | | | | | | 213 | | | | | | | 202 |
| 鳴沢川 | | 16 | 56 | 24 | | 4 | 112 | | 12.5 | 62.5 | 25.0 | | | 87 |
| 中村川 | | 33.3 | 66.7 | | | | 180 | | 33.3 | 66.7 | 0.0 | | | 338 |
| 赤石川 | | 11.7 | 61.0 | 27.3 | | | 1550 | | 20.6 | 66.2 | 13.2 | | | 1,212 |
| 追良瀬川 | | 9.3 | 54.1 | 32.2 | 4.3 | | 2236 | | 11.4 | 59.1 | 27.6 | 2.0 | | 2,698 |
| 笹内川 | 29.8 | 49.1 | 19.3 | 1.8 | | | 71 | 30.0 | 45.0 | 25.0 | 0.0 | | | 82 |
| 日本海 計 | 0.5 | 12.1 | 56.7 | 28.2 | 2.3 | 0.1 | 4,362 | 0.6 | 16.3 | 61.0 | 21.0 | 1.2 | 0.0 | 4,619 |
| 県 計 | 0.0 | 20.1 | 50.6 | 27.3 | 2.0 | 0.0 | 95,508 | 0.2 | 28.7 | 53.1 | 17.0 | 1.0 | 0.0 | 112,764 |

表2 平成9年度 海域別年齢別推定遡上数

| 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 | 1982 | 757 | 4,869 | 25,001 | 1,624 | 61 | 0 | 32,312 | 奥 湾 | 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 | 321 | 15,907 | 93,272 | 48,604 | 2,571 | 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 | | |
| 津 軽 海 峡 | 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 | 86,584 | 14,161 | 1,910 | 33 | 110,164 | 1994 | 6 | 405 | 13,484 | 5,937 | 378 | 0 | 20,210 | | | |
| | 1995 | 1,479 | 12,792 | 90,029 | 32,352 | 1,010 | 0 | 137,590 | 1995 | 0 | 398 | 7,627 | 4,112 | 203 | 0 | 12,335 | | | |
| | 1996 | 4,049 | 32,421 | 79,409 | 66,636 | 11,292 | 0 | 193,806 | 1996 | 123 | 803 | 7,521 | 6,265 | 954 | 6 | 16,794 | | | |
| | 1997 | 207 | 47,474 | 95,597 | 39,725 | 2,675 | 0 | 185,678 | 1997 | 0 | 2,728 | 6,857 | 3,168 | 188 | 0 | 12,941 | | | |
| | 1982 | 0 | 42 | 116 | 3 | 0 | 0 | 161 | 日 本 海 | 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 | | | | |
| 1995 | 0 | 26 | 263 | 880 | 45 | 1 | 1,214 | 1995 | 0 | 2,056 | 16,052 | 3,532 | 97 | 0 | 21,737 | | | | |
| 1996 | 6 | 94 | 807 | 731 | 133 | 0 | 1,771 | 1996 | 59 | 1,725 | 10,097 | 8,600 | 676 | 0 | 21,157 | | | | |
| 1997 | 0 | 54 | 424 | 168 | 22 | 4 | 672 | 1997 | 48 | 1,280 | 5,292 | 2,198 | 158 | 5 | 8,981 | | | | |

表3 平成9年度 河川別遡上親魚の年齢別平均尾叉長(cm)

| 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 | | 60.8 | 67.1 | 72.6 | 73.6 | | | 62.6 | 68.1 | 73.8 | 76.7 | |
| 馬淵川 | 55.0 | 60.8 | 66.4 | 71.0 | 76.4 | | 54.6 | 66.6 | 67.2 | 72.0 | 74.0 | |
| 五戸川 | | | | | | | | | | | | |
| 奥入瀬川 | | 63.6 | 69.4 | 73.7 | 78.1 | | | 67.1 | 72.7 | 78.0 | 80.0 | |
| 老部川(東) | | 62.7 | 65.3 | 69.8 | 69.5 | | | 63.9 | 66.8 | 72.4 | 72.0 | |
| 太平洋計 | 55.0 | 61.5 | 67.4 | 72.7 | 76.3 | | 54.6 | 65.5 | 69.3 | 75.1 | 77.9 | |
| 大畑川 | | 61.6 | 64.9 | 71.4 | 75.0 | 71.0 | | 58.1 | 65.6 | 69.2 | 73.0 | 69.0 |
| 津軽海峡計 | | 61.6 | 64.9 | 71.4 | 75.0 | 71.0 | 0.0 | 58.1 | 65.6 | 69.2 | 73.0 | 69.0 |
| 川内川 | | 63.3 | 67.3 | 72.2 | 75.0 | | | 63.4 | 69.1 | 73.4 | 77.5 | |
| 野辺地川 | | 64.5 | 70.1 | 75.7 | 79.2 | | | 66.1 | 72.4 | 77.6 | 78.5 | |
| 清水川 | | 60.6 | 67.0 | | | | | 59.7 | 70.0 | | | |
| 野内川 | | | | | | | | | | | | |
| 蟹田川 | | 64.2 | 66.9 | 72.3 | 75.0 | | | 62.4 | 67.1 | 67.5 | 61.5 | |
| 陸奥湾計 | | 63.3 | 68.0 | 73.9 | 78.5 | | | 64.0 | 70.0 | 75.8 | 77.4 | |
| 十三湖 | | | | | | | | | | | | |
| 鳴沢川 | | 60.5 | 64.2 | 66.5 | | 71.0 | | 62.0 | 65.8 | 63.0 | | |
| 中村川 | | 62.3 | 64.5 | | | | | 64.8 | 66.8 | | | |
| 赤石川 | | 62.1 | 65.1 | 71.3 | 67.0 | | | 64.6 | 66.8 | 71.7 | | |
| 追良瀬川 | | 62.2 | 67.4 | 72.9 | 76.2 | | | 62.4 | 68.8 | 76.2 | 77.8 | |
| 笹内川 | 62.6 | 66.1 | 67.8 | 76.0 | | | 63.3 | 67.4 | 66.6 | | | |
| 日本海計 | 62.6 | 62.4 | 66.2 | 72.2 | 76.2 | 71.0 | 63.3 | 63.8 | 68.0 | 75.1 | 77.8 | |
| 県計 | 59.1 | 61.6 | 67.4 | 72.8 | 76.4 | 71.0 | 55.6 | 65.4 | 69.3 | 75.1 | 77.8 | 69.0 |

表4 平成9年度河川別遡上親魚の年齢別平均体重(kg)

| 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 | | 2.5 | 3.4 | 4.4 | 4.2 | | | 2.7 | 3.5 | 4.5 | 5.0 | |
| 馬淵川 | 2.0 | 2.5 | 3.2 | 3.8 | 5.3 | | 1.9 | 2.5 | 3.3 | 4.3 | 4.2 | |
| 五戸川 | | | | | | | | | | | | |
| 奥入瀬川 | | 2.8 | 4.3 | 4.4 | 5.0 | | | 3.1 | 4.1 | 4.8 | 5.7 | |
| 老部川(東) | | 2.7 | 3.0 | 3.9 | 3.8 | | | 2.8 | 3.2 | 4.2 | 4.0 | |
| 太平洋計 | 2.0 | 2.6 | 3.5 | 4.3 | 4.7 | | 1.9 | 2.7 | 3.6 | 4.6 | 5.2 | |
| 大畑川 | | 2.4 | 3.0 | 4.0 | 4.5 | 3.4 | | 1.9 | 2.8 | 3.5 | 4.0 | 3.4 |
| 津軽海峡計 | | 2.4 | 3.0 | 4.0 | 4.5 | 3.4 | 0.0 | 1.9 | 2.8 | 3.5 | 4.0 | 3.4 |
| 川内川 | | 2.4 | 2.8 | 3.5 | 4.0 | | | 2.7 | 3.6 | 4.3 | 5.4 | |
| 野辺地川 | | 2.8 | 3.6 | 4.5 | 4.9 | | | 2.8 | 3.7 | 5.0 | 4.8 | |
| 清水川 | | 1.9 | 2.9 | | | | | 2.0 | 3.4 | | | |
| 野内川 | | | | | | | | | | | | |
| 蟹田川 | | 2.9 | 3.3 | 4.2 | 5.8 | | | 2.8 | 3.2 | 3.8 | 2.8 | |
| 陸奥湾計 | | 2.5 | 3.0 | 4.0 | 4.8 | | | 2.6 | 3.6 | 4.7 | 4.9 | |
| 十三湖 | | | | | | | | | | | | |
| 鳴沢川 | | 2.1 | 2.8 | 3.2 | | 3.0 | | 2.5 | 3.0 | 2.7 | | |
| 中村川 | | 2.9 | 3.1 | | | | | 3.1 | 3.1 | | | |
| 赤石川 | | 2.6 | 3.1 | 4.3 | 3.4 | | | 2.8 | 3.1 | 3.8 | | |
| 追良瀬川 | | 2.7 | 3.5 | 4.9 | 5.1 | | | 2.6 | 3.6 | 5.0 | 5.4 | |
| 笹内川 | 2.7 | 3.1 | 3.2 | 4.8 | | | 2.5 | 3.2 | 2.9 | | | |
| 日本海計 | 2.7 | 2.7 | 3.3 | 4.6 | 5.1 | 3.0 | 2.5 | 2.8 | 3.4 | 4.7 | 5.4 | |
| 県計 | 2.4 | 2.6 | 3.5 | 4.3 | 4.8 | 3.1 | 2.0 | 2.7 | 3.6 | 4.6 | 5.2 | 3.4 |

表5 平成9年度 河川別遡上親魚の年齢別平均肥満度

| 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 | | 10.9 | 11.8 | 11.4 | 10.6 | | | 10.8 | 10.9 | 11.0 | 10.8 | |
| 馬淵川 | 12.0 | 11.0 | 10.8 | 10.5 | 11.8 | | 11.6 | 11.0 | 10.9 | 11.2 | 10.3 | |
| 五戸川 | | | | | | | | | | | | |
| 奥入瀬川 | | 11.2 | 10.5 | 10.4 | 10.3 | | | 10.2 | 10.5 | 10.1 | 10.8 | |
| 老部川(東) | | 10.8 | 10.7 | 11.5 | 11.2 | | | 10.4 | 10.5 | 11.0 | 10.7 | |
| 太平洋計 | 12.0 | 11.0 | 11.1 | 11.0 | 10.5 | | 11.6 | 10.7 | 10.8 | 10.7 | 10.8 | |
| 大畑川 | | 10.3 | 10.5 | 10.8 | 10.5 | 9.5 | | 9.6 | 9.7 | 10.2 | 10.1 | 10.3 |
| 津軽海峡計 | | 10.3 | 10.5 | 10.8 | 10.5 | 9.5 | 0.0 | 9.6 | 9.7 | 10.2 | 10.1 | 10.3 |
| 川内川 | | 9.2 | 9.2 | 9.1 | 9.5 | | | 10.5 | 10.7 | 10.6 | 11.6 | |
| 野辺地川 | | 10.3 | 10.4 | 10.4 | 9.9 | | | 9.5 | 9.8 | 10.5 | 9.8 | |
| 清水川 | | 8.4 | 9.6 | | | | | 9.4 | 9.9 | | | |
| 野内川 | | | | | | | | | | | | |
| 蟹田川 | | 11.0 | 10.9 | 11.0 | 13.7 | | | 11.3 | 10.4 | 13.0 | 11.5 | |
| 陸奥湾計 | | 9.6 | 9.6 | 9.8 | 10.0 | | | 9.7 | 10.4 | 10.6 | 10.4 | |
| 十三湖 | | | | | | | | | | | | |
| 鳴沢川 | | 9.2 | 10.3 | 10.7 | | 8.4 | | 10.5 | 10.2 | 10.4 | | |
| 中村川 | | 10.9 | 11.5 | | | | | 11.3 | 10.3 | | | |
| 赤石川 | | 10.9 | 10.7 | 11.8 | 11.3 | | | 10.2 | 10.0 | 10.0 | | |
| 追良瀬川 | | 11.2 | 11.3 | 11.4 | 11.4 | | | 10.4 | 11.0 | 11.0 | 11.3 | |
| 笹内川 | 11.3 | 10.6 | 10.3 | 10.9 | | | 9.6 | 10.3 | 9.6 | | | |
| 日本海計 | 11.3 | 10.9 | 11.0 | 11.5 | 11.4 | 8.4 | 9.6 | 10.5 | 10.6 | 10.8 | 11.3 | |
| 県計 | 11.6 | 10.9 | 11.0 | 10.9 | 10.6 | 8.6 | 11.4 | 10.7 | 10.7 | 10.7 | 10.7 | 10.3 |

表6-1 河川遡上親魚の海域別尾叉長(1990~1997 雌)

| 海域 | 年 度 | 2年魚 | 3年魚 | 4年魚 | 5年魚 | 6年魚 | 7年魚 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|
| 太 | 1990 | | 61.0 | 67.6 | 71.8 | 72.9 | |
| | 1991 | | 61.9 | 66.8 | 70.8 | 74.0 | |
| | 1993 | | 57.6 | 62.7 | 67.6 | 70.9 | |
| 平 | 1994 | 59.0 | 59.1 | 65.0 | 66.9 | 69.1 | 88.8 |
| | 1995 | 63.1 | 61.0 | 65.6 | 69.5 | 72.2 | 53.0 |
| 洋 | 1996 | 56.1 | 61.0 | 66.6 | 69.5 | 73.0 | |
| | 1997 | 55.0 | 61.5 | 67.4 | 72.7 | 76.3 | |
| 海 | 1990 | | 59.9 | 66.5 | 70.4 | 72.9 | 75.0 |
| | 1991 | | 54.2 | 60.3 | 62.1 | 66.7 | |
| | 1993 | | 45.1 | 50.1 | 57.1 | 72.7 | |
| | 1994 | | 36.4 | 48.9 | 57.0 | 56.0 | 51.8 |
| 峡 | 1995 | | 62.2 | 67.3 | 68.9 | 69.7 | 66.0 |
| | 1996 | | 61.0 | 65.5 | 68.5 | 71.5 | |
| | 1997 | | 61.6 | 64.9 | 71.4 | 75.0 | 71.0 |
| 陸 | 1990 | 54.7 | 62.5 | 67.1 | 71.0 | 73.3 | |
| | 1991 | | 60.9 | 65.7 | 70.6 | 73.3 | 80.5 |
| | 1993 | | 57.5 | 66.8 | 71.7 | 78.1 | 75.5 |
| | 1994 | 50.0 | 62.1 | 65.7 | 69.4 | 72.0 | |
| 奥 | 1995 | | 60.5 | 65.0 | 67.1 | 69.1 | |
| | 1996 | 55.0 | 63.0 | 68.4 | 71.5 | 74.2 | 78.0 |
| | 1997 | | 63.3 | 68.0 | 73.9 | 78.5 | |
| 日 | 1990 | 60.6 | 56.0 | 61.7 | 64.0 | 61.8 | |
| | 1991 | | 54.1 | 61.6 | 69.4 | 69.4 | |
| | 1993 | | 56.9 | 61.3 | 55.4 | 65.8 | |
| | 1994 | | 53.5 | 62.9 | 66.5 | 60.9 | 66.0 |
| 本 | 1995 | | 61.6 | 66.5 | 68.4 | 68.4 | |
| | 1996 | 66.0 | 60.8 | 67.2 | 72.2 | 73.7 | |
| | 1997 | 62.6 | 62.4 | 66.2 | 72.2 | 76.2 | 71.0 |
| 全 | 1990 | 55.3 | 60.6 | 65.7 | 70.1 | 72.2 | 75.0 |
| | 1991 | | 60.6 | 65.9 | 70.2 | 71.4 | 80.5 |
| | 1993 | | 57.4 | 63.8 | 68.1 | 74.9 | 75.5 |
| | 1994 | 58.2 | 58.0 | 64.2 | 67.6 | 68.8 | 64.6 |
| 県 | 1995 | 63.1 | 61.1 | 65.8 | 68.5 | 70.2 | 59.5 |
| | 1996 | 56.7 | 61.0 | 66.8 | 70.0 | 73.2 | 78.0 |
| | 1997 | 59.1 | 61.6 | 67.4 | 72.8 | 76.4 | 71.0 |

表6-2 河川遡上親魚の海域別尾叉長(1990~1997 雄)

| 海域 | 年 度 | 2年魚 | 3年魚 | 4年魚 | 5年魚 | 6年魚 | 7年魚 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|
| 太 | 1990 | 44.0 | 60.5 | 67.5 | 69.4 | 72.2 | |
| | 1991 | | 49.2 | 62.8 | 71.0 | | |
| | 1993 | 49.3 | 56.1 | 61.3 | 68.2 | 65.5 | |
| 平 | 1994 | 50.7 | 58.8 | 65.0 | 68.0 | 69.6 | 76.0 |
| | 1995 | 52.7 | 60.2 | 65.9 | 69.0 | 71.6 | |
| 洋 | 1996 | 52.5 | 61.7 | 67.0 | 69.7 | 72.4 | |
| | 1997 | 54.6 | 65.5 | 69.3 | 75.1 | 77.9 | |
| 海 | 1990 | | 60.9 | 64.3 | 66.7 | 74.1 | |
| | 1991 | | 45.6 | 52.1 | 61.8 | | |
| | 1993 | | 32.3 | 54.9 | 55.2 | | |
| | 1994 | 41.0 | 39.0 | 42.6 | 46.3 | 37.0 | |
| 峡 | 1995 | | 61.9 | 66.8 | 68.2 | 68.7 | |
| | 1996 | 50.5 | 59.5 | 64.1 | 66.8 | 70.5 | |
| | 1997 | | 58.1 | 65.6 | 69.2 | 73.0 | 69.0 |
| 陸 | 1990 | 49.4 | 62.5 | 67.5 | 71.7 | 70.2 | |
| | 1991 | 54.0 | 57.7 | 67.8 | 73.1 | 71.8 | |
| | 1993 | 47.7 | 58.6 | 60.7 | 65.7 | 75.9 | |
| | 1994 | 48.0 | 60.3 | 66.0 | 68.6 | 68.5 | |
| 奥 | 1995 | 63.0 | 59.4 | 66.1 | 68.8 | 67.5 | |
| | 1996 | 57.1 | 62.9 | 69.1 | 72.7 | 75.0 | 62.5 |
| | 1997 | | 64.0 | 70.0 | 75.8 | 77.4 | |
| 日 | 1990 | 53.2 | 58.8 | 66.3 | 72.8 | 72.0 | |
| | 1991 | 39.4 | 47.4 | 62.1 | 73.1 | 77.5 | |
| | 1993 | | 51.3 | 63.4 | 66.0 | 74.0 | |
| | 1994 | 51.5 | 56.6 | 63.5 | 68.0 | 71.9 | |
| 本 | 1995 | | 59.9 | 69.0 | 58.2 | | |
| | 1996 | 49.5 | 60.9 | 68.4 | 71.8 | 76.5 | |
| | 1997 | 63.3 | 63.8 | 68.0 | 75.1 | 77.8 | |
| 全 | 1990 | 49.4 | 61.7 | 66.9 | 71.8 | 71.5 | |
| | 1991 | 41.8 | 55.4 | 65.7 | 73.0 | 75.3 | |
| | 1993 | 49.2 | 56.1 | 61.2 | 67.3 | 68.9 | |
| | 1994 | 50.7 | 58.7 | 64.7 | 67.9 | 69.3 | 76.0 |
| 県 | 1995 | 52.7 | 60.1 | 66.1 | 68.9 | 69.9 | |
| | 1996 | 52.7 | 61.7 | 67.4 | 70.3 | 72.8 | 62.5 |
| | 1997 | 55.6 | 65.4 | 69.3 | 75.1 | 77.8 | 69.0 |

表7-1 河川遡上親魚の海域別体重(1989~1996 雌)

| 海域 | 年度 | 2年魚 | 3年魚 | 4年魚 | 5年魚 | 6年魚 | 7年魚 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|
| 太 | 1990 | | 2.36 | 3.26 | 3.94 | 3.95 | |
| | 1991 | | 2.52 | 3.20 | 3.97 | 4.58 | |
| | 1993 | | 2.29 | 2.85 | 3.50 | 4.18 | |
| 平 | 1994 | 2.20 | 2.15 | 2.91 | 3.10 | 3.29 | 8.80 |
| | 1995 | 3.21 | 2.47 | 3.15 | 3.81 | 4.17 | |
| 洋 | 1996 | 1.94 | 2.92 | 3.15 | 3.34 | 4.08 | |
| | 1997 | 2.0 | 2.6 | 3.5 | 4.3 | 4.7 | |
| | 1990 | | 2.33 | 3.25 | 3.75 | 4.36 | |
| 海 | 1991 | | 1.79 | 2.50 | 2.97 | 3.74 | |
| | 1993 | | 1.67 | 2.07 | 2.83 | 4.26 | |
| | 1994 | | 1.19 | 2.00 | 2.57 | 2.61 | 2.40 |
| 峡 | 1995 | | 2.58 | 3.18 | 3.39 | 3.42 | 2.90 |
| | 1996 | | 2.27 | 2.82 | 3.30 | 3.72 | |
| | 1997 | | 2.4 | 3.0 | 4.0 | 4.5 | 3.4 |
| 陸 | 1990 | 1.59 | 2.26 | 3.10 | 3.81 | 4.09 | |
| | 1991 | | 2.30 | 2.86 | 3.97 | 4.33 | 5.50 |
| | 1993 | | 2.25 | 3.18 | 3.80 | 4.83 | 4.05 |
| 奥 | 1994 | 1.50 | 2.35 | 2.82 | 3.32 | 3.62 | |
| | 1995 | | 2.39 | 3.04 | 3.52 | 3.75 | |
| 湾 | 1996 | 1.25 | 2.38 | 3.02 | 3.67 | 4.16 | 5.30 |
| | 1997 | | 2.5 | 3.0 | 4.0 | 4.8 | |
| 日 | 1990 | 1.60 | 2.09 | 3.17 | 2.49 | 3.60 | |
| | 1991 | | 2.05 | 3.07 | 4.15 | 4.18 | |
| | 1993 | | 2.11 | 2.82 | 2.78 | 4.09 | |
| 本 | 1994 | | 1.89 | 2.69 | 2.93 | 2.84 | 1.80 |
| | 1995 | | 3.02 | 3.77 | 4.09 | 4.25 | |
| | 1996 | 2.40 | 2.45 | 3.23 | 4.06 | 4.26 | |
| 海 | 1997 | 2.7 | 2.7 | 3.3 | 4.6 | 5.1 | 3.0 |
| | 1990 | 1.59 | 2.26 | 3.21 | 3.81 | 3.97 | 4.10 |
| 全 | 1991 | | 2.38 | 3.10 | 4.01 | 4.29 | 5.50 |
| | 1993 | | 2.25 | 2.96 | 3.55 | 4.54 | 4.05 |
| | 1994 | 2.14 | 2.11 | 2.81 | 3.15 | 3.33 | 3.85 |
| 県 | 1995 | 3.21 | 2.53 | 3.32 | 3.80 | 4.00 | 2.30 |
| | 1996 | 1.97 | 2.88 | 3.14 | 3.46 | 4.10 | 5.30 |
| | 1997 | 2.4 | 2.6 | 3.5 | 4.3 | 4.8 | 3.1 |

表7-2 河川遡上親魚の海域別体重(1989~1996 雄)

| 海域 | 年度 | 2年魚 | 3年魚 | 4年魚 | 5年魚 | 6年魚 | 7年魚 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|
| 太 | 1990 | 0.80 | 2.21 | 3.14 | 3.42 | 3.77 | |
| | 1991 | | 1.70 | 3.18 | 3.96 | | |
| | 1993 | 1.44 | 2.10 | 2.66 | 3.54 | 3.62 | |
| 平 | 1994 | 1.37 | 2.15 | 2.88 | 3.28 | 3.41 | 4.10 |
| | 1995 | 1.50 | 2.37 | 3.23 | 3.84 | 4.34 | |
| 洋 | 1996 | 1.49 | 2.50 | 3.18 | 3.61 | 4.14 | |
| | 1997 | 1.9 | 2.7 | 3.6 | 4.6 | 5.2 | |
| 海 | 1990 | | 2.24 | 2.92 | 3.35 | 4.09 | |
| | 1991 | | 1.66 | 2.47 | 3.10 | | |
| | 1993 | | 2.00 | 2.59 | 3.72 | | |
| 峡 | 1994 | 0.90 | 1.14 | 1.65 | 2.18 | 1.70 | |
| | 1995 | | 2.30 | 2.97 | 3.16 | 3.00 | |
| | 1996 | 1.25 | 1.99 | 2.48 | 3.47 | 3.65 | |
| 陸 | 1997 | | 1.9 | 2.8 | 3.5 | 4.0 | 3.4 |
| | 1990 | 1.29 | 2.53 | 3.35 | 4.14 | 3.67 | |
| 奥 | 1991 | 1.20 | 2.38 | 3.27 | 4.49 | 4.12 | |
| | 1993 | 1.04 | 2.43 | 3.14 | 3.79 | 4.45 | |
| | 1994 | 1.15 | 2.33 | 3.06 | 3.10 | 3.69 | |
| 湾 | 1995 | 2.30 | 2.53 | 3.35 | 3.77 | 3.72 | |
| | 1996 | 2.01 | 2.75 | 3.45 | 3.98 | 5.04 | 1.55 |
| | 1997 | | 2.6 | 3.6 | 4.7 | 4.9 | |
| 日 | 1990 | 1.43 | 2.19 | 3.15 | 3.97 | 3.30 | |
| | 1991 | 0.88 | 1.72 | 3.09 | 4.74 | 4.69 | |
| | 1993 | | 1.78 | 2.94 | 3.52 | 4.40 | |
| 本 | 1994 | 1.35 | 1.95 | 2.64 | 3.03 | 3.45 | |
| | 1995 | | 2.40 | 3.71 | 2.43 | | |
| | 1996 | 1.40 | 2.33 | 3.32 | 3.97 | 4.73 | |
| 海 | 1997 | 2.5 | 2.8 | 3.4 | 4.7 | 5.4 | |
| | 1990 | 1.27 | 2.44 | 3.23 | 3.93 | 3.73 | |
| 全 | 1991 | 0.93 | 2.24 | 3.18 | 4.60 | 4.47 | |
| | 1993 | 1.40 | 2.11 | 2.96 | 3.60 | 3.89 | |
| | 1994 | 1.36 | 2.15 | 2.88 | 3.30 | 3.49 | 4.10 |
| 県 | 1995 | 1.50 | 2.39 | 3.27 | 3.78 | 4.07 | |
| | 1996 | 1.51 | 2.49 | 3.22 | 3.69 | 4.24 | 1.55 |
| | 1997 | 2.0 | 2.7 | 3.6 | 4.6 | 5.2 | 3.4 |

表 8-1 繁殖形質調査結果(新井田川)

| [魚種] サケ | | 9年11月25日 | | [調査区域]新井田川と化場 | | [水系]新井田川(河川)新井田川 | | |
|---------|-------------|------------|-----|---------------|-----|------------------|-----------------|----|
| 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) 容積法 | 備考 |
| 1 | 78 | 5.4 | 5 | 1233 | 間接法 | 3579 | 8.11 | |
| 2 | 77 | 5.4 | 5 | 983 | 間接法 | 3413 | 7.88 | |
| 3 | 73 | 4.2 | 5 | 346 | 間接法 | 1161 | 7.76 | |
| 4 | 77 | 5.5 | 5 | 1148 | 間接法 | 2534 | 7.47 | |
| 5 | 70 | 4.0 | 4 | 658 | 間接法 | 2696 | 7.35 | |
| 6 | 74 | 4.8 | 5 | 993 | 間接法 | 3637 | 7.67 | |
| 7 | 67 | 3.1 | 5 | 708 | 間接法 | 2360 | 7.95 | |
| 8 | 75 | 4.8 | 5 | 678 | 間接法 | 2548 | 7.83 | |
| 9 | 78 | 5.6 | 5 | 1118 | 間接法 | 3038 | 7.86 | |
| 10 | 65 | 2.5 | 4 | 314 | 間接法 | 1524 | 6.91 | |
| 11 | 76 | 5.2 | 4 | 1093 | 間接法 | 3469 | 8.20 | |
| 12 | 75 | 4.9 | 4 | 1173 | 間接法 | 3665 | 8.08 | |
| 13 | 80 | 6.0 | 5 | 978 | 間接法 | 2919 | 8.37 | |
| 14 | 77 | 5.8 | 4 | 1188 | 間接法 | 3933 | 8.06 | |
| 15 | 71 | 3.2 | 4 | 544 | 間接法 | 2530 | 7.24 | |
| 16 | 75 | 4.6 | 5 | 938 | 間接法 | 3500 | 7.77 | |
| 17 | 72 | 4.6 | 5 | 878 | 間接法 | 2466 | 8.40 | |
| 18 | | | | | | | | |
| 19 | 75 | 4.9 | 5 | 888 | 間接法 | 2864 | 8.35 | |
| 20 | 76 | 5.0 | 5 | 938 | 間接法 | 2514 | 8.13 | |
| 21 | 79 | 5.7 | 4 | 806 | 間接法 | 3211 | 7.79 | |
| 22 | 70 | 3.6 | 5 | 776 | 間接法 | 2621 | 8.11 | |
| 23 | 57 | 1.8 | 3 | 350 | 間接法 | 1750 | 6.78 | |
| 24 | 62 | 2.4 | 3 | 512 | 間接法 | 1875 | 7.73 | |
| 25 | 63 | 2.5 | 4 | 528 | 間接法 | 2422 | 7.47 | |
| 26 | 58 | 1.8 | 4 | 354 | 間接法 | 1580 | 7.37 | |
| 27 | 74 | 4.8 | 4 | 1058 | 間接法 | 4116 | 8.20 | |
| 28 | 61 | 2.5 | 3 | 486 | 間接法 | 2025 | 7.73 | |
| 29 | 75 | 5.4 | 5 | 953 | 間接法 | 2996 | 8.30 | |
| 30 | 69 | 3.8 | 4 | 806 | 間接法 | 3137 | 7.69 | |
| 31 | 63 | 2.7 | 3 | 484 | 間接法 | 2969 | 6.65 | |
| 32 | 62 | 2.4 | 4 | 442 | 間接法 | 1524 | 8.25 | |
| 33 | 72 | 4.0 | 5 | 692 | 間接法 | 2239 | 8.20 | |
| 34 | 77 | 5.3 | 5 | 963 | 間接法 | 2540 | 8.34 | |
| 35 | 65 | 2.8 | 3 | 576 | 間接法 | 2782 | 7.03 | |
| 36 | 72 | 4.0 | 5 | 516 | 間接法 | 1664 | 8.31 | |
| 37 | 69 | 3.7 | 5 | 784 | 間接法 | 3062 | 7.82 | |
| 38 | 68 | 3.6 | 5 | 699 | 間接法 | 2796 | 7.79 | |
| 39 | 78 | 5.1 | 5 | 779 | 間接法 | 2614 | 8.04 | |
| 40 | 75 | 4.4 | 4 | 809 | 間接法 | 3223 | 7.99 | |
| 41 | 73 | 4.7 | 5 | 1024 | 間接法 | 4338 | 7.77 | |
| 42 | 73 | 4.4 | 4 | 904 | 間接法 | 3720 | 7.72 | |
| 43 | 73 | 4.4 | 5 | 999 | 間接法 | 2535 | 8.04 | |
| 44 | 75 | 4.8 | 5 | 1054 | 間接法 | 4622 | 7.68 | |
| 45 | 58 | 2.1 | 3 | 438 | 間接法 | 2234 | 7.21 | |
| 46 | 60 | 2.4 | 3 | 256 | 間接法 | 1163 | 7.43 | |
| 47 | 80 | 6.1 | 6 | 1074 | 間接法 | 3498 | 8.30 | |
| 48 | 65 | 3.0 | 4 | 594 | 間接法 | 2191 | 8.19 | |
| 49 | 61 | 2.2 | 4 | 298 | 間接法 | 1552 | 7.32 | |
| 50 | 61 | 2.6 | 3 | 534 | 間接法 | 2272.0 | 7.61 | |
| 51 | 79 | 6.1 | 5 | 989 | 間接法 | 2658 | 8.94 | |
| 52 | 68 | 3.9 | 3 | 759 | 間接法 | 3123 | 7.72 | |
| 53 | 71 | 4.0 | 5 | 779 | 間接法 | 2733 | 8.38 | |
| 54 | 69 | 3.6 | 5 | 678 | 間接法 | 2813 | 7.93 | |
| 55 | 61 | 2.4 | 3 | 380 | 間接法 | 2000 | 7.24 | |
| 56 | 61 | 2.6 | 3 | 464 | 間接法 | 2285 | 7.33 | |
| 57 | 76 | 5.3 | 5 | 949 | 間接法 | 3051 | 8.42 | |
| 58 | 80 | 5.7 | 5 | 789 | 間接法 | 2191 | 9.14 | |
| 59 | 65 | 2.8 | 4 | 328 | 間接法 | 1111 | 8.28 | |
| 60 | 77 | 5.4 | 5 | 779 | 間接法 | 2649 | 8.55 | |
| 標本数 | 59 | 59 | | 59 | | 59 | 59 | |
| 平均値 | 70.6 | 4.06 | 4.4 | 749.8 | | 2681.9 | 7.867 | |
| 標準偏差 | 6.6 | 1.26 | 0.8 | 266.5 | | 780.7 | 0.489 | |

表 8-2 繁殖形質調査結果(追良瀬川)

[魚種] サケ

H9年12月15日

[調査区域] 追良瀬川ふ化場

| 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) 容積法 | 備考 |
|------|-------------|------------|-----|--------------|-----|-----------|-----------------|----|
| 1 | 72 | 4.0 | 5 | 675 | 間接法 | 2490 | 8.12 | |
| 2 | 83 | 6.7 | 5 | 1150 | 間接法 | 4693 | 7.86 | |
| 3 | 69 | 3.8 | 4 | 695 | 間接法 | 2249 | 8.57 | |
| 4 | 80 | 6.0 | 6 | 1150 | 間接法 | 4291 | 8.07 | |
| 5 | 72 | 4.0 | 5 | 890 | 間接法 | 3058 | 8.36 | |
| 6 | 70 | 3.2 | 4 | 528 | 間接法 | 2295 | 7.63 | |
| 7 | 61 | 2.7 | 4 | 656 | 間接法 | 2542 | 7.96 | |
| 8 | 72 | 4.2 | 6 | 735 | 間接法 | 3037 | 7.90 | |
| 9 | 73 | 4.5 | 5 | 935 | 間接法 | 3180 | 8.35 | |
| 10 | 65 | 3.0 | 4 | 648 | 間接法 | 2688 | 7.80 | |
| 11 | 74 | 4.9 | 6 | 1030 | 間接法 | 4120 | 8.00 | |
| 12 | 79 | 5.2 | 5 | 536 | 間接法 | 1181 | 8.44 | |
| 13 | 69 | 3.8 | 4 | 690 | 間接法 | 2183 | 8.52 | |
| 14 | 68 | 3.7 | 5 | 720 | 間接法 | 2769 | 8.01 | |
| 15 | 66 | 3.3 | 4 | 760 | 間接法 | 2657 | 8.33 | |
| 16 | 70 | 3.9 | 4 | 755 | 間接法 | 2686 | 8.21 | |
| 17 | 65 | 2.9 | 4 | 380 | 間接法 | 2420 | 6.73 | |
| 18 | 64 | 2.9 | 4 | 610 | 間接法 | 2687 | 7.75 | |
| 19 | 66 | 3.6 | 4 | 660 | 間接法 | 2444 | 8.08 | |
| 20 | 75 | 4.8 | 5 | 945 | 間接法 | 3258 | 8.44 | |
| 21 | 69 | 3.8 | 4 | 840 | 間接法 | 3307 | 7.92 | |
| 22 | 70 | 3.9 | 4 | 845 | 間接法 | 2112 | 7.78 | |
| 23 | 68 | 3.7 | 4 | 638 | 間接法 | 3052 | 7.41 | |
| 24 | 71 | 4.2 | 4 | 990 | 間接法 | 3523 | 8.31 | |
| 25 | 67 | 3.1 | 5 | 572 | 間接法 | 1662 | 8.60 | |
| 26 | 70 | 4.1 | 4 | 900 | 間接法 | 4000 | 7.65 | |
| 27 | 71 | 4.2 | 4 | 980 | 間接法 | 3712 | 7.99 | |
| 28 | 70 | 4.1 | 5 | 745 | 間接法 | 3417 | 7.60 | |
| 29 | 73 | 4.1 | 4 | 680 | 間接法 | 2833 | 7.79 | |
| 30 | 71 | 4.3 | 4 | 995 | 間接法 | 3768 | 8.08 | |
| 31 | 69 | 3.3 | 4 | 356 | 間接法 | 1227 | 8.21 | |
| 32 | 70 | 3.6 | 5 | 705 | 間接法 | 3000 | 7.66 | |
| 33 | 71 | 3.8 | 4 | 690 | 間接法 | 2961 | 7.67 | |
| 34 | 60 | 2.4 | 5 | 484 | 間接法 | 2432 | 7.23 | |
| 35 | 71 | 4.2 | 5 | 602 | 間接法 | 3459 | 6.65 | |
| 36 | 64 | 3.1 | 4 | 650 | 間接法 | 2620 | 7.64 | |
| 37 | 74 | 4.6 | 5 | 870 | 間接法 | 2861 | 8.23 | |
| 38 | 67 | 3.0 | 4 | 392 | 間接法 | 1385 | 8.22 | |
| 39 | 70 | 3.7 | 5 | 785 | 間接法 | 2407 | 8.61 | |
| 40 | 65 | 2.6 | 5 | 414 | 間接法 | 1562 | 8.05 | |
| 41 | 73 | 4.4 | 5 | 990 | 間接法 | 3826 | 8.26 | |
| 42 | 72 | 4.0 | 4 | 815 | 間接法 | 2612 | 8.55 | |
| 43 | 68 | 3.5 | 4 | 745 | 間接法 | 3762 | 7.32 | |
| 44 | 75 | 5.1 | 5 | 935 | 間接法 | 3075 | 8.49 | |
| 45 | 73 | 4.3 | 4 | 584 | 間接法 | 1883 | 8.54 | |
| 46 | 69 | 3.9 | 4 | 810 | 間接法 | 2709 | 8.00 | |
| 47 | 65 | 3.1 | 4 | 646 | 間接法 | 3018 | 7.47 | |
| 48 | 70 | 3.7 | 5 | 705 | 間接法 | 2797 | 7.88 | |
| 49 | 65 | 2.7 | 5 | 486 | 間接法 | 2655 | 7.04 | |
| 50 | 64 | 2.9 | 4 | 628 | 間接法 | 2211.0 | 8.11 | |
| 51 | 64 | 2.8 | 4 | 488 | 間接法 | 2218 | 7.57 | |
| 52 | 69 | 3.0 | 5 | 610 | 間接法 | 2687 | 7.63 | |
| 53 | 71 | 4.5 | 4 | 865 | 間接法 | 3280 | 7.97 | |
| 54 | 71 | 3.9 | 4 | 542 | 間接法 | 1908 | 8.08 | |
| 55 | 64 | 2.9 | 5 | 574 | 間接法 | 2094 | 8.16 | |
| 56 | 65 | 3.1 | 5 | 665 | 間接法 | 2341 | 8.31 | |
| 57 | 77 | 4.9 | 5 | 1030 | 間接法 | 3705 | 8.18 | |
| 58 | 72 | 4.4 | 5 | 1015 | 間接法 | 4092 | 7.90 | |
| 59 | 70 | 3.5 | 4 | 478 | 間接法 | 1845 | 7.90 | |
| 60 | 74 | 4.9 | 5 | 735 | 間接法 | 2508 | 8.29 | |
| 標本数 | 60 | 60 | | 60 | | 60 | 60 | |
| 平均値 | 69.8 | 3.84 | 4.5 | 727.1 | | 2790.9 | 7.968 | |
| 標準偏差 | 4.4 | 0.83 | 0.6 | 191.39 | | 759.55 | 0.430 | |

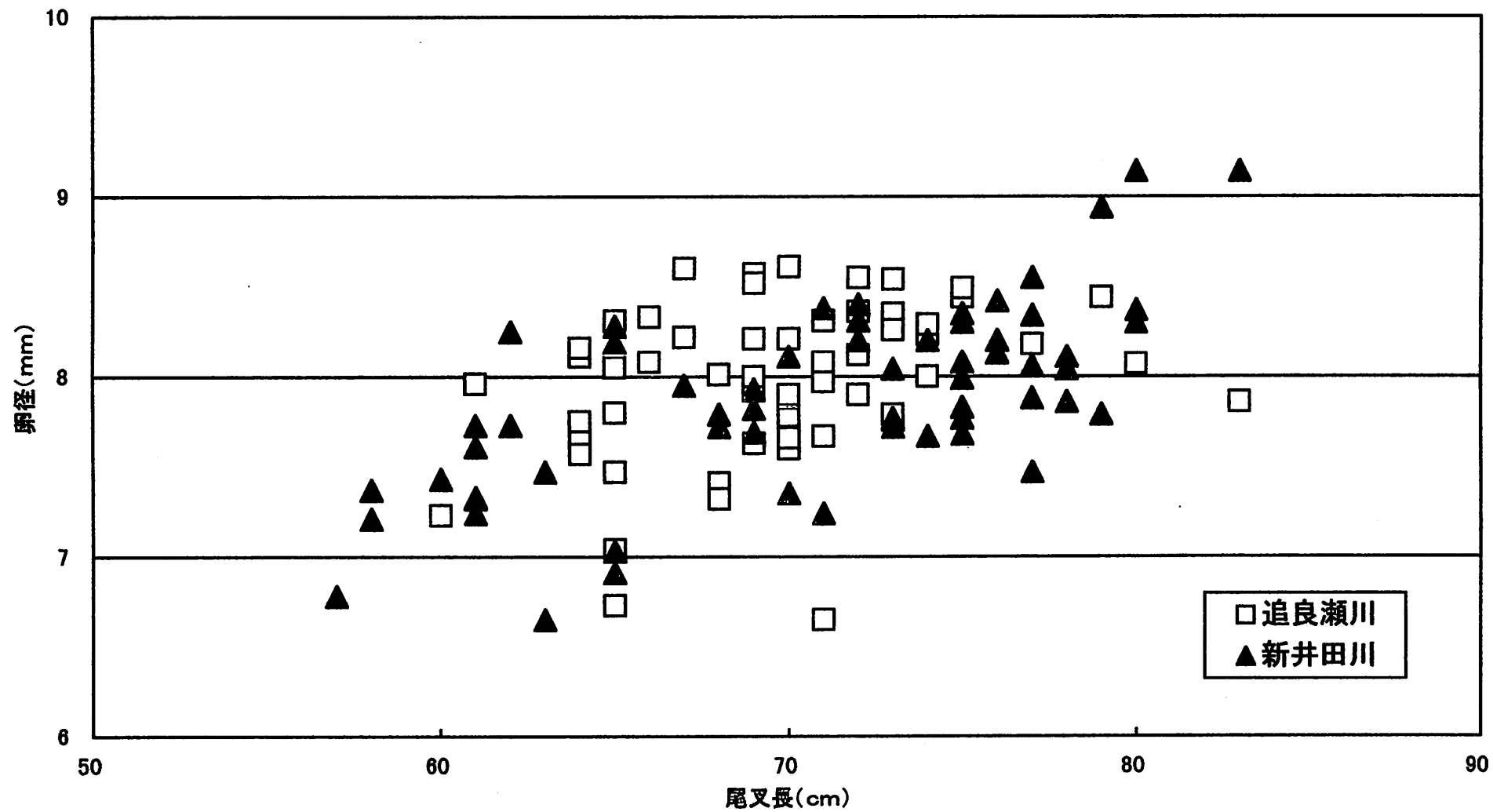


図5 尾叉長と卵径の関係

(4) 沿岸漁獲

菊谷尚久

1. 目的

サケの来遊予測手法を確立するため、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。

2. 材料と方法

漁業振興課の「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

1997年の沿岸回帰親魚の海域別漁獲尾数、漁獲重量の推移を表1に、1992～1997年の海域別旬別漁獲尾数の推移を図1に示した。

1997年の各海域での漁獲尾数は、太平洋1,846,522尾(前年比91.1%)、津軽海峡458,246尾(前年比79.8%)、陸奥湾内4,607尾(前年比62.5%)、日本海73,697尾(前年比47.1%)であり、各海域とも前年を下回った。

回帰のパターンをみると、太平洋側と津軽海峡では例年通り11月中旬にピークのある単峰型を示したものの、陸奥湾内と日本海では顕著なピークは見られなかった。

表1 沿岸回帰サケ親魚の海域別漁獲尾数と漁獲量(1997-1998)

| 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 | 8 | 28 | 5 | 16 | | | | |
| 8月-中旬 | 307 | 1,011 | 202 | 723 | 1 | 3 | | |
| 8月-下旬 | 2,518 | 7,290 | 721 | 2,577 | 9 | 33 | | |
| 9月-上旬 | 8,867 | 28,760 | 992 | 3,352 | 52 | 171 | | |
| 9月-中旬 | 23,156 | 73,650 | 4,970 | 14,968 | 127 | 432 | 31 | 102 |
| 9月-下旬 | 51,055 | 160,859 | 21,591 | 63,230 | 741 | 2,201 | 2,822 | 8,286 |
| 10月-上旬 | 77,068 | 240,578 | 31,805 | 88,849 | 390 | 1,188 | 5,336 | 15,897 |
| 10月-中旬 | 164,699 | 510,121 | 24,129 | 66,250 | 346 | 1,149 | 9,614 | 28,095 |
| 10月-下旬 | 131,394 | 413,479 | 43,319 | 128,367 | 227 | 775 | 6,307 | 19,069 |
| 11月-上旬 | 194,535 | 571,546 | 79,009 | 247,336 | 442 | 1,524 | 6,172 | 18,102 |
| 11月-中旬 | 442,009 | 1,465,720 | 95,645 | 315,268 | 633 | 2,200 | 11,508 | 35,944 |
| 11月-下旬 | 270,205 | 908,053 | 63,290 | 207,310 | 448 | 1,596 | 8,652 | 27,638 |
| 12月-上旬 | 217,620 | 724,754 | 48,239 | 163,528 | 570 | 2,027 | 13,361 | 46,592 |
| 12月-中旬 | 117,087 | 380,751 | 20,837 | 70,457 | 447 | 1,550 | 7,437 | 24,438 |
| 12月-下旬 | 54,315 | 178,885 | 9,099 | 30,372 | 115 | 461 | 2,198 | 7,202 |
| 1月-上旬 | 32,452 | 110,356 | 5,611 | 19,500 | 10 | 37 | 165 | 610 |
| 1月-中旬 | 46,059 | 153,859 | 5,600 | 20,052 | 22 | 79 | 62 | 239 |
| 1月-下旬 | 13,025 | 45,027 | 2,912 | 10,399 | 25 | 85 | 19 | 81 |
| 2月-上旬 | 99 | 403 | 217 | 700 | 1 | 5 | 13 | 55 |
| 2月-中旬 | 44 | 161 | 53 | 161 | 1 | 6 | | |
| 2月-下旬 | | | | | | | | |
| 合計 | 1,846,522 | 5,975,291 | 458,246 | 1,453,415 | 4,607 | 15,522 | 73,697 | 232,350 |

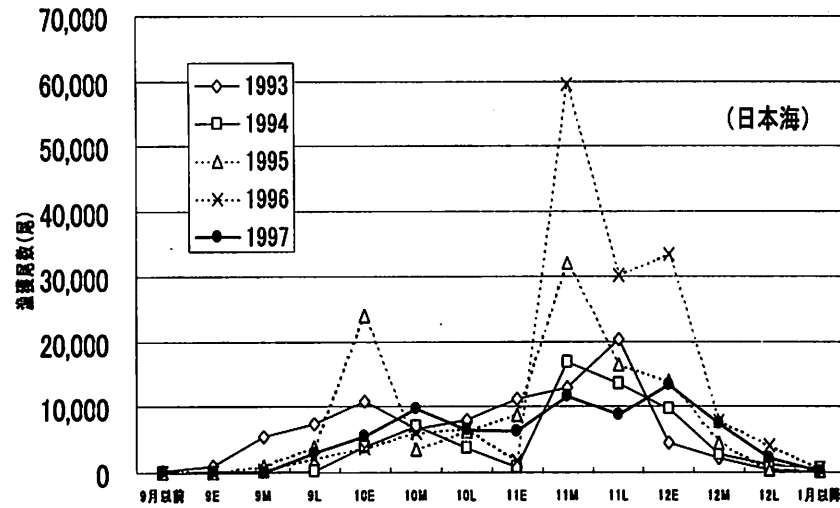
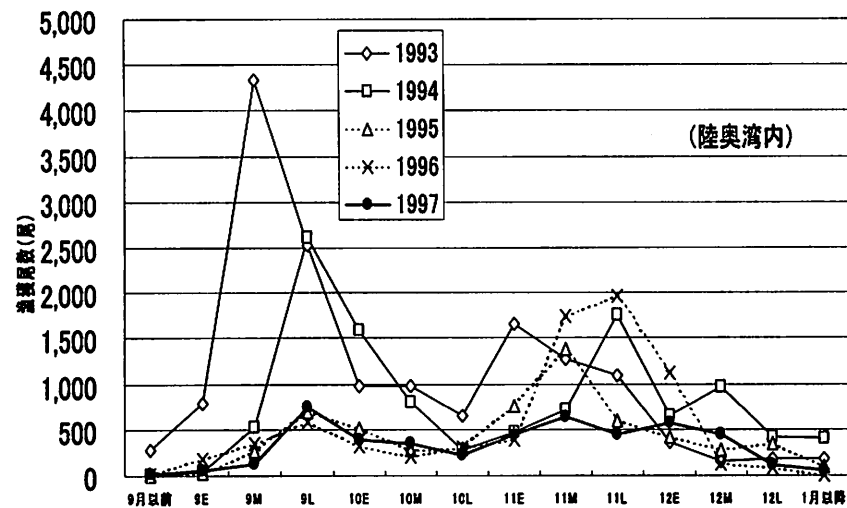
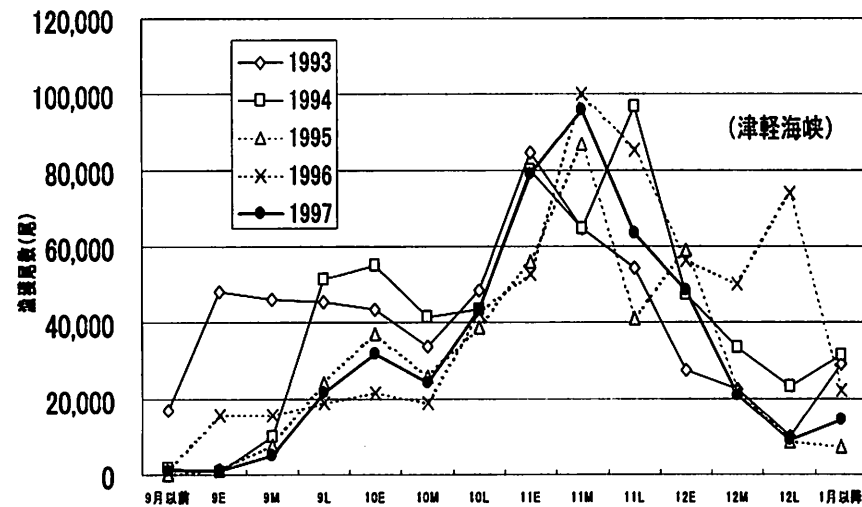
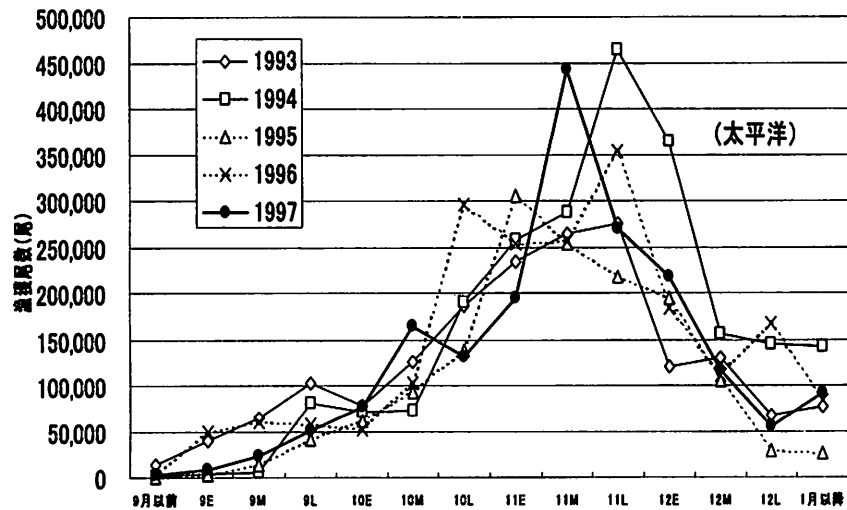


図1 1993～1997年の沿岸回帰サケ親魚の時期別漁獲尾数の推移

(5) 青森県におけるさけ親魚の回帰変動

菊谷尚久

1. 目的

今後の来遊予測手法を確立するため、青森県におけるサケ親魚の回帰変動パターンを解析することにより、資源の動向を検討する。

2. 材料と方法

漁業振興課の「さけ沿岸漁獲量調査速報」により集計された1984年から1997年までの旬別の沿岸漁獲尾数を用い、海域別に集計して使用した。

旬別の値を1つの変量とする14変量(9月以前及び1月以降についてはそれぞれ合計して1つの変量とする)を用い、海域別に主成分分析を行った。

3. 結果

1) 沿岸回帰尾数の動向

1984年から1997年までの、各海域におけるサケの漁獲尾数の推移について表1と図1に示した。また、海域間の相関関係について表2に示した。

ここ14年間のサケ沿岸回帰尾数はおおむね太平洋100～250万尾、津軽海峡27～70万尾、陸奥湾内0.5～2.5万尾、日本海5～20万尾の間で変動していた。

年度間のばらつきを変動係数(S.V)で見ると、太平洋と津軽海峡では小さく陸奥湾内と日本海で大きい。

また、海域間の単相関は、太平洋と津軽海峡で相関係数0.664の相関(有意水準5%で

表1 サケ沿岸漁獲尾数

| 年 | 太平洋 | 津軽海峡 | 陸奥湾内 | 日本海 |
|-------|----------|----------|--------|---------|
| 1984 | 1597232 | 535878 | 15964 | 194834 |
| 1985 | 1336333 | 461098 | 16602 | 180604 |
| 1986 | 1487526 | 273258 | 7091 | 85464 |
| 1987 | 1054344 | 288725 | 8806 | 145829 |
| 1988 | 1341536 | 390656 | 25087 | 192811 |
| 1989 | 1615365 | 385143 | 18757 | 162895 |
| 1990 | 2573553 | 524518 | 18003 | 155726 |
| 1991 | 1772062 | 432023 | 9204 | 79155 |
| 1992 | 1948663 | 708158 | 15952 | 49571 |
| 1993 | 1780214 | 574653 | 15429 | 91122 |
| 1994 | 2240777 | 579975 | 11210 | 59467 |
| 1995 | 1483802 | 415652 | 5933 | 114926 |
| 1996 | 2025089 | 573918 | 7371 | 156139 |
| 1997 | 1846379 | 457976 | 4605 | 73684 |
| MEAN. | 1721634 | 471402 | 12858 | 124445 |
| S.D | 395822.9 | 119802.7 | 5965.2 | 51048.8 |
| S.V | 0.230 | 0.254 | 0.464 | 0.410 |

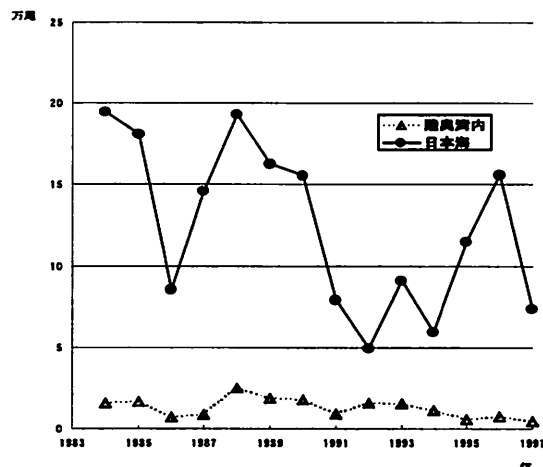
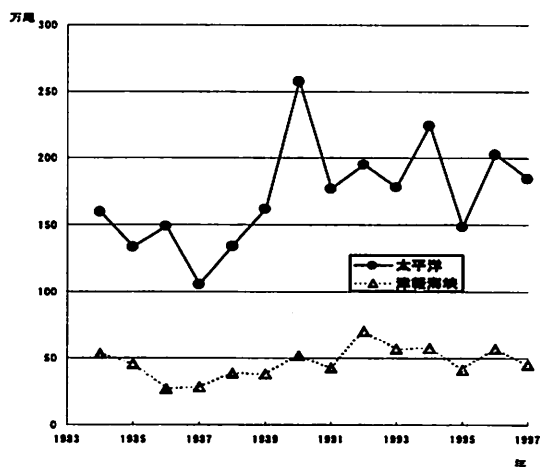


図1 サケ海域別沿岸漁獲尾数の推移

相関あり) がみられた以外に高い相関関係は見られていない。

表 2 海域間の相関関係

| 単相関 | 太平洋 | 津軽海峡 | 陸奥湾内 | 日本海 |
|------|-------------|-------------|------------|--------|
| 太平洋 | 1.0000 | | | |
| 津軽海峡 | 0.6582 (*) | 1.0000 | | |
| 陸奥湾内 | 0.0032 (-) | 0.1844 (-) | 1.0000 | |
| 日本海 | -0.3364 (-) | -0.2670 (-) | 0.5196 (-) | 1.0000 |

*:有意水準5%で相関あり **:有意水準1%で相関あり

2) 主成分分析による解析

適用される主成分の数は、累積寄与率あるいは各主成分の寄与率の大きさから決定されるべきであるが、ここでは漁獲の変動パターンの類型化を目的とするため、寄与率に関係なくそれぞれ第2主成分までを採択した。海域毎に適用された第1、第2主成分(以後PC1、PC2と略す)の各変量における固有ベクトル値を表3に、寄与率及び累積寄与率を表4にそれぞれ示した。

表 3 主成分分析により求められた各固有ベクトル

| | 太平洋 | | 津軽海峡 | | 陸奥湾内 | | 日本海 | |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|
| | 第1主成分 | 第2主成分 | 第1主成分 | 第2主成分 | 第1主成分 | 第2主成分 | 第1主成分 | 第2主成分 |
| 9月以前 | 0.22155 | -0.28944 | 0.29198 | -0.24051 | -0.26999 | 0.15868 | 0.26435 | 0.41467 |
| 9月上旬 | 0.29865 | -0.28075 | 0.31315 | -0.14149 | -0.30640 | 0.16070 | 0.26753 | 0.40860 |
| 9月中旬 | 0.31387 | -0.30387 | 0.37107 | -0.04351 | -0.32047 | 0.21579 | 0.28759 | 0.40301 |
| 9月下旬 | 0.34578 | -0.19453 | 0.38246 | 0.09442 | -0.35320 | 0.11367 | 0.29343 | 0.32100 |
| 10月上旬 | 0.33965 | 0.09277 | 0.36093 | 0.15688 | -0.17065 | 0.37275 | 0.19475 | 0.11067 |
| 10月中旬 | 0.30787 | -0.14303 | 0.36325 | 0.13463 | -0.19630 | 0.36486 | 0.09417 | -0.08987 |
| 10月下旬 | 0.32938 | -0.02609 | 0.35414 | 0.15086 | -0.08171 | 0.42281 | -0.16493 | 0.25982 |
| 11月上旬 | 0.27415 | -0.08686 | 0.33849 | 0.16108 | 0.13268 | 0.45762 | -0.23425 | 0.33553 |
| 11月中旬 | -0.10566 | -0.04727 | 0.01713 | 0.30486 | 0.27333 | 0.34354 | -0.34841 | 0.14448 |
| 11月下旬 | 0.15370 | 0.42386 | -0.06649 | 0.44125 | 0.29829 | 0.15176 | -0.27767 | 0.22836 |
| 12月上旬 | 0.15482 | 0.46074 | -0.08422 | 0.49377 | 0.32070 | 0.20191 | -0.25554 | 0.10053 |
| 12月中旬 | 0.18116 | 0.37277 | -0.05755 | 0.47884 | 0.29420 | 0.15825 | -0.30155 | 0.15502 |
| 12月下旬 | 0.28344 | 0.28598 | -0.10799 | 0.24299 | 0.29304 | 0.11292 | -0.33870 | 0.20881 |
| 1月以降 | 0.27917 | 0.23456 | 0.06101 | 0.00961 | 0.27364 | 0.09823 | -0.30237 | 0.21085 |

太平洋のPC1の固有ベクトルは、ほぼ全ての変量に対して正の値をとっておりその絶対値も大きいため、変量全体としての大きさが反映されていると考えられ、全体的な大きさを表す成分(=大きさの因子)であると意味付けができる。次にPC2に

ついては、11月下旬以降の変量では正、それ以前では負の値をとっておりそれぞれ絶対値も大きい。よって、11月中旬までを前期回帰群、11月下旬以降を後期回帰群とすれば、両者の大きさの比率、つまり、全体的な形を表す成分(=形の因子)であると意味付けられる。

また、PC1の寄与率が0.3992、PC2では0.2791を示していることは、太平洋における

表 4 各主成分の寄与率及び累積寄与率

| 海 域 | 太平洋 | 津軽海峡 | 陸奥湾内 | 日本海 |
|-------|--------|--------|--------|--------|
| 第1主成分 | 0.3992 | 0.4240 | 0.3982 | 0.4269 |
| 第2主成分 | 0.2791 | 0.2186 | 0.2269 | 0.2142 |
| 累積寄与率 | 0.6783 | 0.6426 | 0.6251 | 0.6411 |

ここ14年間のサケ回帰資源の変動は、第1の特徴として回帰資源全体の大きさの変動があり変動全体の39.9%をこれで説明付けることができ、次に前期群と後期群との比率が第2の特徴として変動全体の27.9%を説明付けるものと解釈される。そして、このPC1、PC2の2つの成分により、全変動の67.8%が説明できることになる。

同様に、各海域の主成分の持つ意味付けを行い表5に示した。

表5 各主成分の意味付け

| 海 域 成 分 (寄与率) | 主成分の意味付け | 軸の正方向の意味 |
|---------------|------------------------------------|-----------|
| 太平洋 | PC1 (0.3992) 回帰資源尾数全体の大きさ (大きさの因子) | 回帰尾数が多い |
| | PC2 (0.2791) 前期回帰群と後期回帰群の比率 (形の因子) | 後期群の比率が高い |
| 津軽海峡 | PC1 (0.4240) 前期回帰群の大きさ (大きさの因子) | 前期群が多い |
| | PC2 (0.2186) 後期回帰群の大きさ (大きさの因子) | 後期群が多い |
| 陸奥湾内 | PC1 (0.3982) 前期回帰群と後期回帰群の比率 (形の因子) | 後期群の比率が高い |
| | PC2 (0.2269) 回帰資源尾数全体の大きさ (大きさの因子) | 回帰尾数が多い |
| 日本海 | PC1 (0.4269) 前期回帰群と後期回帰群の比率 (形の因子) | 前期群の比率が高い |
| | PC2 (0.2142) 回帰資源尾数全体の大きさ (大きさの因子) | 回帰尾数が多い |

各海域での主成分得点の結果を散布図として図2～5に示した。

太平洋における長期的な変動の傾向としては、PC1値が低くPC2値が安定していたレベルから、次第にPC1値が高いレベルへと移行し、近年ではさらにPC2値が高い年と低い年の2群に大別される。つまり、回帰資源は長期的に増大傾向にあり、さらに近年では前期回帰群の割合が高い年と低い年の2パターンが生じているものと思われる。

津軽海峡では、PC1値PC2値ともに低いレベルから高いレベルへと移行、つまり前期回帰群、後期回帰群ともに増大の傾向にあるものと考えられた。ただし、太平洋のPC1のような、全体として資源の大きさを示す主成分が採用さ

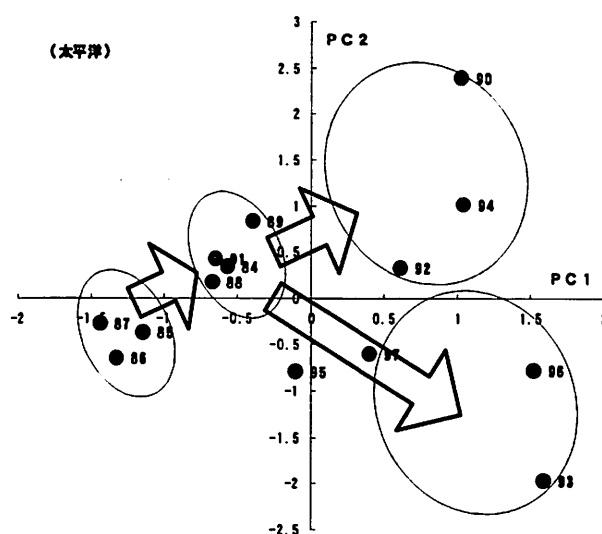


図2 主成分得点散布図 (太平洋)

れていないため、津軽海峡における資源変動では、前期回帰群、後期回帰群おのこの変動に比べて、回帰資源全体としての変動は特徴的でない（言い換えれば回帰資源全体としては顕著な変動をしていない）と考えられる。

陸奥湾内についてみると、PC1に形の因子、PC2に大きさの因子が採用されていることから、回帰時期の変動が、回帰資源量の変動よりも特徴的であることが考えられる。長期的には前期回帰群の割合が高くなる傾向にある。また、寄与率は小さいものの回帰資源量は漸減傾向にあるものと考えられる。

日本海でも、陸奥湾内と同様に前期回帰群の割合が高くなり、回帰資源量が漸減する傾向にある。

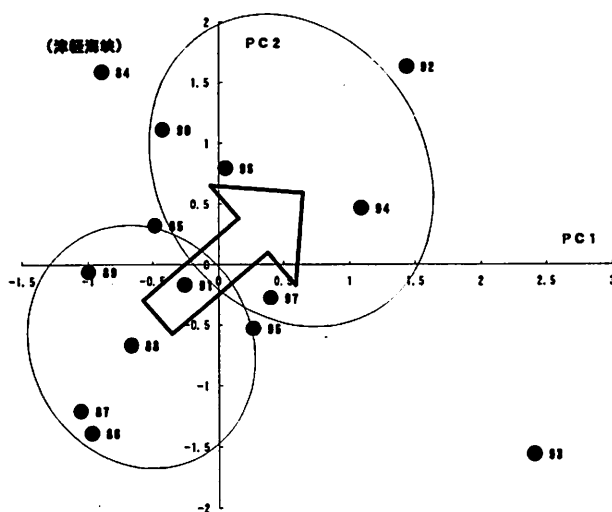


図3 主成分得点散布図（津軽海峡）

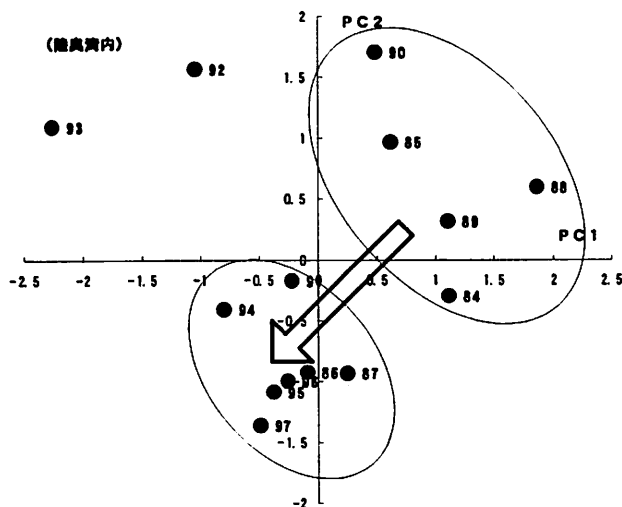


図4 主成分得点散布図（陸奥湾内）

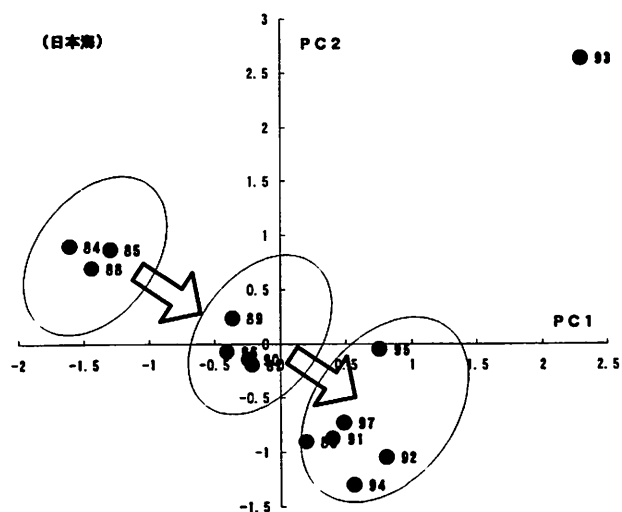


図5 主成分得点散布図（日本海）

次に、海域毎の固有ベクトル値から、回帰資源を前期回帰群と後期回帰群とに区分し、それぞれの推移について図6に、海域間の相関関係について表6にそれぞれ示した。

前期回帰群については、津軽海峡と陸奥湾内及び太平洋と津軽海峡でそれぞれ相関係数0.8576と0.7205の相関関係（いずれも有意水準1%で相関あり）がみられている。また、後期回帰群では、日本海と陸奥湾内で相関係数0.7962の相関関係（有意水準1%で相関あり）にあり、太平洋と津軽海峡で相関係数0.5924の相関（有意水準5%で相関あり）がみられている。

表6 回帰時期別の海域間相関関係

| 前期群 | 太平洋 | 津軽海峡 | 陸奥湾内 | 日本海 |
|------|-------------|-------------|------------|--------|
| 太平洋 | 1.0000 | | | |
| 津軽海峡 | 0.7205 (**) | 1.0000 | | |
| 陸奥湾内 | 0.5033 (-) | 0.8576 (**) | 1.0000 | |
| 日本海 | 0.3612 (-) | 0.3512 (-) | 0.3171 (-) | 1.0000 |

| 後期群 | 太平洋 | 津軽海峡 | 陸奥湾内 | 日本海 |
|------|-------------|------------|-------------|--------|
| 太平洋 | 1.0000 | | | |
| 津軽海峡 | 0.5924 (*) | 1.0000 | | |
| 陸奥湾内 | 0.1975 (-) | 0.4815 (-) | 1.0000 | |
| 日本海 | -0.0118 (-) | 0.5008 (-) | 0.7962 (**) | 1.0000 |

*:有意水準5%で相関あり **:有意水準1%で相関あり

また、各海域における前期回帰群と後期回帰群の相関関係はほとんどない（相関係数で-0.3889～0.1206）。

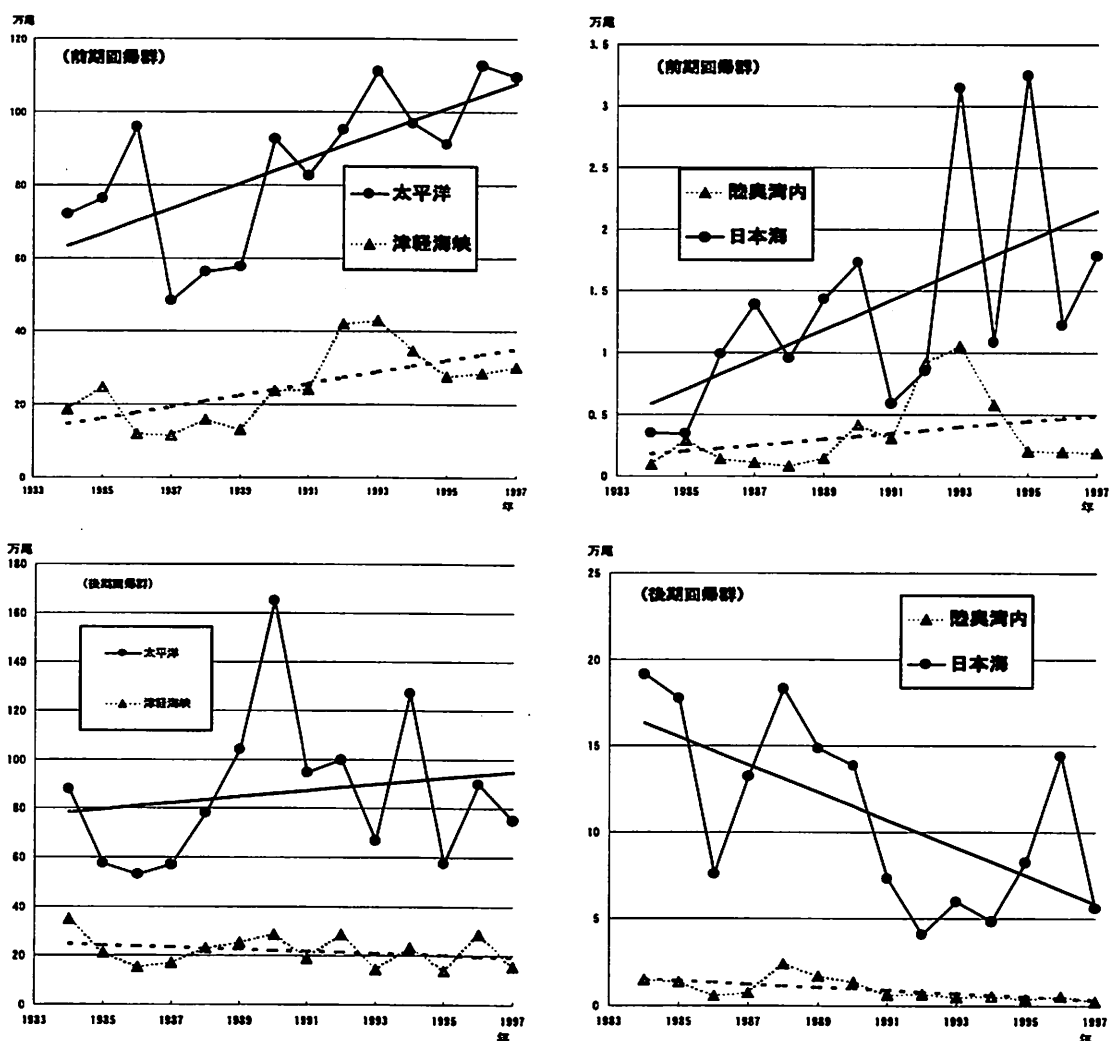


図6 回帰時期別沿岸漁獲尾数の推移（直線は各海域での直線回帰式）

このことから、前期回帰群は、①太平洋、津軽海峡、陸奥湾内と②日本海の2グループ、後期回帰群は①太平洋、津軽海峡と②日本海、陸奥湾の2グループにそれぞれ大別され、それぞれ、漁獲対象群の資源構成の違い、あるいは沿岸に回帰する経路の違いが反映しているものと考えられる。

今後來遊予測手法を開発する場合、前期回帰群と後期回帰群とを別々に予測する必要がある。また、回帰群別に太平洋と日本海の来遊予測をすれば、ある程度の精度で青森県全体としての予測ができるものと考えられる。

直線回帰式により各海域での回帰群別の動向を検討すると（図6）、日本海の後期回帰群で年々減少する傾向がみられるほかは、増加あるいは横這い状態にある。

河川遡上尾数の状況について、沿岸漁獲尾数について行ったのと同様に主成分分析による解析を行い表7及び図7に示した。また、固有ベクトル値から、前期遡上群と後期遡上群とに分け、その動向について図8に示した。

表7 各主成分の意味付け（河川遡上）

| 海 域 成 分 (寄与率) | 主成分の意味付け | 軸の正方向の意味 | |
|---------------|--------------|-----------------------|-----------|
| 太平洋 | PC1 (0.5835) | 遡上資源尾数全体の大きさ (大きさの因子) | 遡上尾数が多い |
| | PC2 (0.2707) | 前期遡上群と後期遡上群の比率 (形の因子) | 後期群の比率が高い |
| 日本海 | PC1 (0.4448) | 遡上資源尾数全体の大きさ (大きさの因子) | 遡上尾数が多い |
| | PC2 (0.2879) | 前期遡上群と後期遡上群の比率 (形の因子) | 前期群が多い |

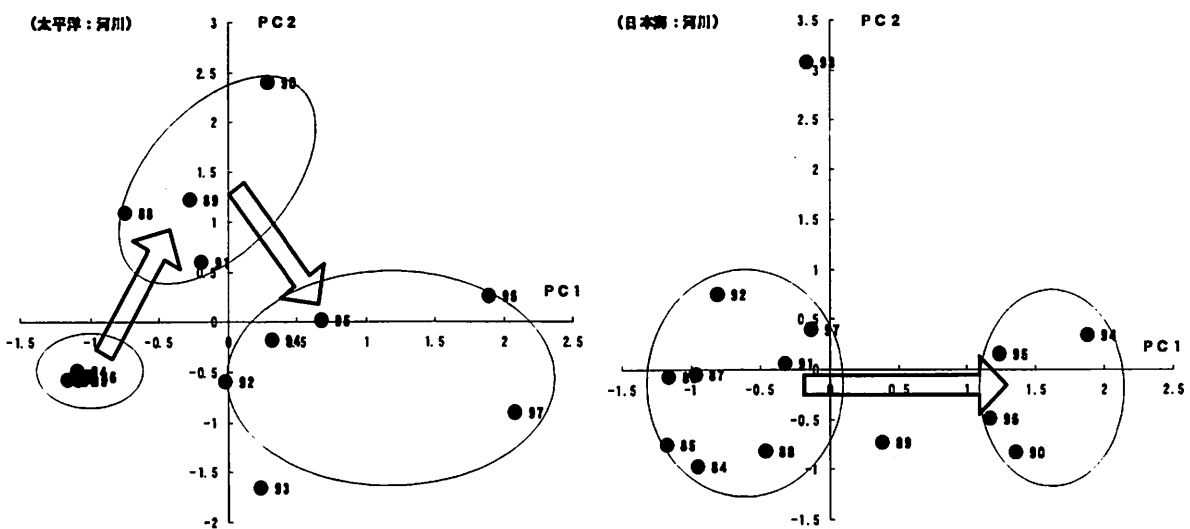


図7 河川遡上尾数の主成分得点散布図

両海域とも、河川遡上尾数は年々増加する傾向を見せている。日本海では前期と後期の比率はほぼ安定している。太平洋では、1988～1991年にかけて後期遡上群が増大したが、それ以降では前期と後期の比率はほぼ安定している。

以上のことから、太平洋では沿岸回帰資源、河川遡上資源ともに増大傾向にあるものの、日本海では沿岸資源は減少傾向、河川遡上資源は増大傾向にあることが明らかとなった。

4. 考 察

青森県におけるサケ稚魚放流尾数は年々増大しており（図9）、放流技術の面でも適期放流や放流サイズの大型化といった向上が図られている。河川遡上資源の増大傾向は、それらが反映された結果とみるべきであろう。

反面、日本海の沿岸回帰資源のみが減少傾向にある原因はいったい何であろうか。

青森県におけるサケ稚魚の放流適期モデルは山日らにより作成されているが、稚魚から前期幼魚期までのサケ稚魚は陸水の影響を受ける低塩分海域を主な生息場所とし、また、幼魚期の離岸時期が表面水温によって制限されること²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾を考えれば、近年の暖冬少雪傾向による春季の融雪増水量の減少や表面水温の

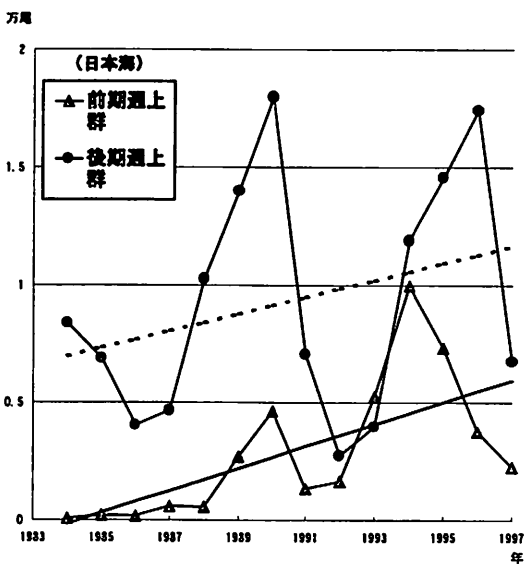
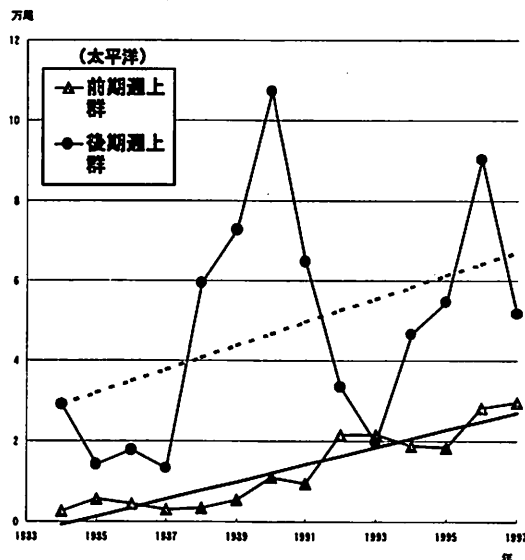


図8 時期別河川遡上尾数の推移
(直線は各海域での直線回帰式)

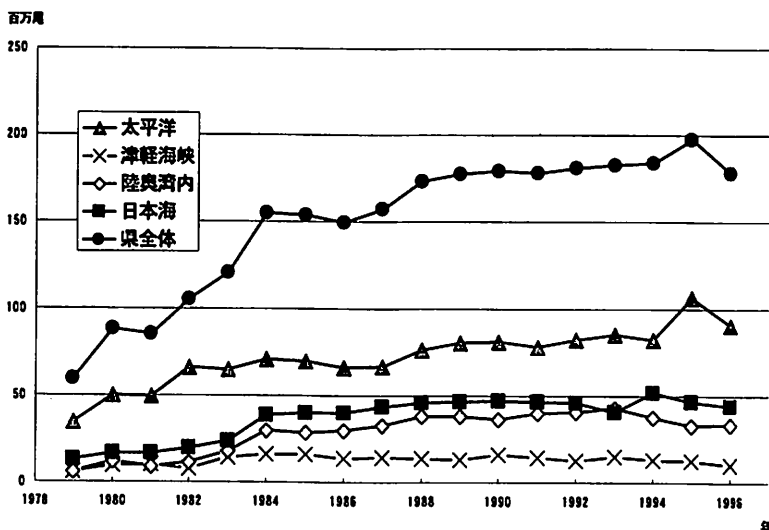


図9 青森県サケ稚魚放流尾数

急激な昇温の影響により、放流適期の期間は短くなる傾向にあると考えられる。特に、日本海においては放流適期間そのものが他の海域よりも短い¹⁾ためより影響を受け、またそれは南へ行くほどより強いのではないかと考えられる。

日本海における沿岸漁獲資源の減少の原因が、必ずしも春季の環境条件によるものではないとしても、日本海におけるシロサケ資源の造成が、太平洋に比べて不利な条件下にあることは明らかである。より効率的な増殖事業が求められている現在、各海域の特性を考慮した放流適期モデルの設定、特に日本海における放流適期モデルの再検討を早急に実施する必要があるだろう。

5. 参考文献

- 1) 山日達道・山内寿一・榊 晶文(1996):平成6年度さけ・ます資源管理・効率化推進事業実施結果. 青森県, 28-45, 1996.
- 2) 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.
- 3) 帰山雅秀(1990):サケ属魚類の発育と成長2. 初期生活期におけるサケの発育段階. 魚と卵, (159), 45-49.
- 4) 帰山雅秀・野川秀樹・真山 紘・佐藤恭成・田村 亘・佐藤 寿・鈴木裕・石川義美・角 祐二(1993):日本海におけるサケ初期生活史に関する調査結果(1). 北海道さけ・ますふ化場, 21-114.
- 5) 鈴木俊哉・福若雅章・川名守彦・大熊一正・関二郎(1995):サケ初期生活史に関する調査結果(3). 水産庁北海道さけ・ますふ化場, 59-68.

イ. 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月までの間、月1回試験船「開運丸」によるCTD観測を行った。表面水温については表面水を採水し、棒状水銀水温計により測定した。各層水温については、シーバード社製CTDにより10, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500m層における水温、塩分を測定した。

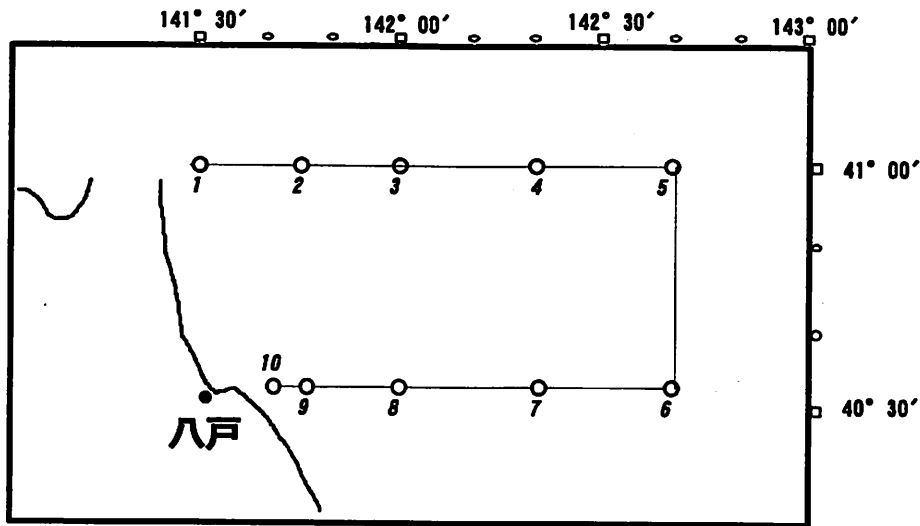


図1 調査位置図

3. 結果

海洋観測結果について付表1から4に示した。9月の観測については、試験船の運行スケジュールの関係上、8月23～28日に実施した。

各層最高水温は、0m層では9月21.3℃、10月17.8℃、11月14.9℃、12月13.7℃であった。50m層では9月20.22℃、10月18.36℃、11月15.85℃、12月14.29℃であり、100m層では9月16.55℃、10月18.03℃、11月15.88℃、12月14.18℃であった。

各層最低水温は、0m層では9月18.6℃、10月13.7℃、11月8.9℃、12月8.2℃であった。50m層では9月3.09℃、10月5.80℃、11月5.01℃、12月8.85℃であり、100m層では9月2.82℃、10月3.30℃、

表1 観測点位置

| 観測点 | 北緯 | 東経 |
|-----|---------|----------|
| 1 | 41° 00' | 141° 30' |
| 2 | 41° 00' | 141° 45' |
| 3 | 41° 00' | 142° 00' |
| 4 | 41° 00' | 142° 20' |
| 5 | 41° 00' | 142° 40' |
| 6 | 40° 32' | 142° 40' |
| 7 | 40° 32' | 142° 20' |
| 8 | 40° 32' | 142° 00' |
| 9 | 40° 32' | 141° 45' |
| 10 | 40° 32' | 141° 37' |

11月4.18℃、12月6.08℃であった。

最高水温は、100m層の10月を除いては、各層とも月を追うごとに減少する傾向にあった。最低水温は0m層のみが同様の傾向にあったものの、50、100m層では逆に増大していた。

4. 考察

津軽暖流の深さを7℃等温線でみると、41°N線では9、10月はほぼ同一の深さにあり、11月になると全体的にやや浅めに移行、12月ではふたたび9、10月と同じ深さに戻った。40°32'N線では9、10月は同一傾向にあり、11月では岸寄りで浅く沖合で深くなった。12月になると岸寄りでは9、10月の深さに戻り、沖合では11月よりもさらに深くなった。(図2)。

また、水温と塩分から水塊分類法²⁾により水塊分類を行い、100m深における親潮系水の張り出し規模についてみると、9、10月はほぼ同規模であり、11月ではやや接岸が強まったものの、12月ではまた沖合に後退した(図3)。

これらのことと各層最低水温の動向から、9から12月における青森県太平洋沿岸の親潮系水の勢力は短期的に大きく変動しており、11月には9、10月に比べ勢力が強まったものの、12月では9、10月よりも弱勢状態になったものと考えられる。

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.

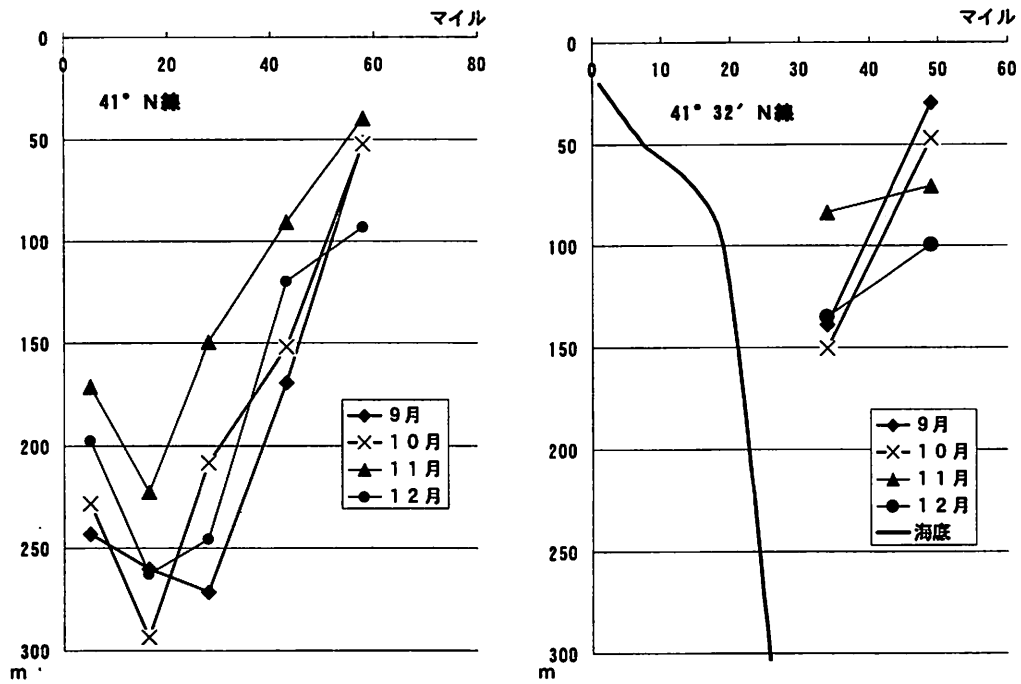


図2 7°C等深線の月別変化

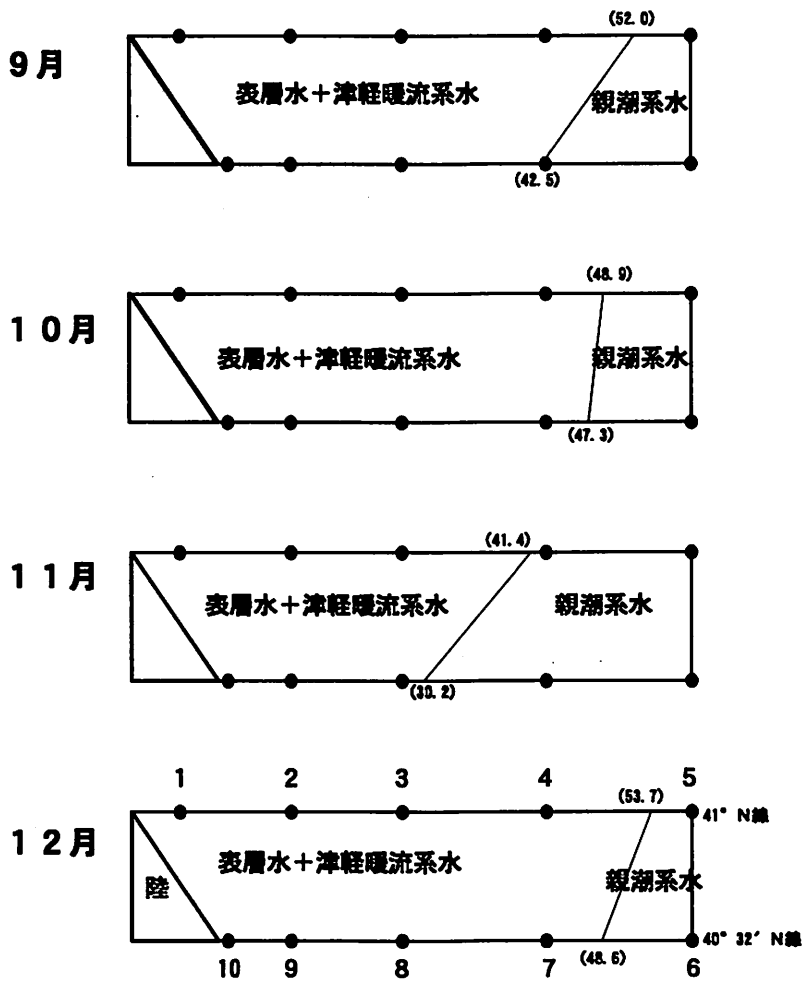


図3 100m深における水塊配置の月別変化

数字は観測点番号、()は離岸マイル

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24日 | 1:35 | 20.6 | 20.81 | 20.26 | 19.80 | 18.66 | 18.10 | 16.28 | 13.58 | 9.99 | 3.04 | | |
| | | | 33.726 | 33.462 | 33.575 | 33.623 | 33.808 | 33.797 | 33.938 | 34.012 | 33.809 | 32.818 | | |
| 2 | 8月23日 | 21:52 | 20.9 | 20.88 | 20.38 | 20.36 | 19.59 | 18.36 | 16.55 | 13.54 | 10.79 | 4.52 | 1.66 | |
| | | | 33.803 | 33.562 | 33.580 | 33.592 | 33.734 | 33.751 | 33.898 | 34.034 | 33.854 | 33.643 | 32.861 | |
| 3 | 8月23日 | 19:58 | 20.6 | 20.62 | 19.82 | 19.19 | 17.97 | 15.65 | 13.81 | 12.78 | 11.24 | 5.31 | 2.87 | 3.50 |
| | | | 33.757 | 33.518 | 33.603 | 33.678 | 33.805 | 33.942 | 33.992 | 34.141 | 34.098 | 33.637 | 33.559 | 33.824 |
| 4 | 8月23日 | 18:00 | 19.6 | 19.67 | 18.77 | 16.74 | 14.47 | 12.86 | 11.46 | 8.14 | 5.15 | 3.01 | 2.90 | 3.51 |
| | | | 33.879 | 33.653 | 33.708 | 33.910 | 33.863 | 34.032 | 34.041 | 33.730 | 33.527 | 33.472 | 33.627 | 33.866 |
| 5 | 8月23日 | 15:55 | 19.2 | 18.65 | 14.92 | 10.68 | 7.18 | 4.06 | 4.07 | 4.09 | 2.63 | 2.60 | 2.99 | 3.12 |
| | | | 32.724 | 32.521 | 32.469 | 33.387 | 33.474 | 33.151 | 33.377 | 33.465 | 33.300 | 33.519 | 33.730 | 33.894 |
| 6 | 8月28日 | 4:30 | 18.6 | 18.63 | 17.67 | 6.64 | 3.09 | 2.38 | 2.82 | 2.67 | 2.21 | 2.73 | 3.10 | 3.30 |
| | | | 33.079 | 33.883 | 32.603 | 32.847 | 32.989 | 33.079 | 33.240 | 33.313 | 33.354 | 33.618 | 33.831 | 34.002 |
| 7 | 8月28日 | 6:25 | 19.6 | 17.74 | 17.95 | 14.67 | 13.63 | 13.10 | 12.57 | 5.43 | 4.95 | 2.98 | 3.09 | 3.60 |
| | | | 33.512 | 32.986 | 33.382 | 34.086 | 34.153 | 34.147 | 34.141 | 33.337 | 33.588 | 33.558 | 33.715 | 33.950 |
| 8 | 8月28日 | 8:44 | 20.7 | 20.74 | 20.53 | 20.42 | 20.22 | 18.31 | 16.22 | | | | | |
| | | | 33.859 | 33.619 | 33.669 | 33.686 | 33.717 | 33.820 | 33.698 | | | | | |
| 9 | 8月28日 | 9:50 | 21.0 | 20.56 | 20.48 | 19.99 | 18.62 | | | | | | | |
| | | | 33.672 | 33.490 | 33.693 | 33.783 | 33.445 | | | | | | | |
| 10 | 8月28日 | 10:24 | 21.3 | 20.80 | 20.50 | | | | | | | | | |
| | | | 33.842 | 33.590 | 33.681 | | | | | | | | | |

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14日 | 5:33 | 17.2 | 18.27 | 18.28 | 18.28 | 18.28 | 18.28 | 18.03 | 13.29 | 8.17 | 4.07 | | |
| | | | 33.831 | 33.576 | 33.575 | 33.576 | 33.578 | 33.582 | 33.595 | 33.780 | 33.775 | 33.588 | | |
| 2 | 10月14日 | 4:13 | 17.4 | 18.33 | 18.33 | 18.35 | 18.36 | 18.33 | 17.87 | 15.86 | 10.93 | 6.74 | 3.21 | |
| | | | 33.825 | 33.572 | 33.569 | 33.569 | 33.571 | 33.586 | 33.634 | 33.811 | 33.998 | 33.915 | 33.712 | |
| 3 | 10月14日 | 2:45 | 16.8 | 18.13 | 18.14 | 18.13 | 18.08 | 17.36 | 17.16 | 12.37 | 7.31 | 3.62 | 3.24 | 3.35 |
| | | | 33.791 | 33.580 | 33.579 | 33.576 | 33.559 | 33.670 | 33.685 | 33.847 | 33.733 | 33.513 | 33.671 | 33.846 |
| 4 | 10月14日 | 1:05 | 14.6 | 14.82 | 14.82 | 14.84 | 13.83 | 9.47 | 9.41 | 7.11 | 4.31 | 3.04 | 3.26 | 3.47 |
| | | | 33.440 | 33.283 | 33.282 | 33.285 | 34.011 | 33.548 | 33.770 | 33.756 | 33.499 | 33.546 | 33.774 | 33.966 |
| 5 | 10月13日 | 23:20 | 13.7 | 14.05 | 14.05 | 13.88 | 7.38 | 3.52 | 3.30 | 3.07 | 2.71 | 3.03 | 4.23 | 4.13 |
| | | | 33.373 | 33.210 | 33.210 | 33.184 | 33.088 | 33.023 | 33.190 | 33.373 | 33.424 | 33.690 | 34.002 | 34.128 |
| 6 | 10月13日 | 20:06 | 14.5 | 14.69 | 14.24 | 14.10 | 5.80 | 7.83 | 6.60 | 4.66 | 4.78 | 4.28 | 3.25 | 3.37 |
| | | | 33.368 | 33.166 | 33.252 | 33.249 | 32.955 | 33.735 | 33.680 | 33.558 | 33.693 | 33.828 | 33.880 | 34.005 |
| 7 | 10月13日 | 18:26 | 16.6 | 17.10 | 17.11 | 17.08 | 15.36 | 13.01 | 10.20 | 7.04 | 4.29 | 4.05 | 3.24 | 3.63 |
| | | | 33.857 | 33.650 | 33.649 | 33.640 | 33.784 | 33.878 | 33.856 | 33.670 | 33.486 | 33.660 | 33.769 | 33.995 |
| 8 | 10月13日 | 16:56 | 17.8 | 18.08 | 18.08 | 18.06 | 17.85 | 17.44 | 16.23 | | | | | |
| | | | 33.776 | 33.570 | 33.569 | 33.566 | 33.584 | 33.702 | 33.812 | | | | | |
| 9 | 10月13日 | 15:20 | 17.4 | 17.99 | 17.98 | 17.98 | 17.00 | | | | | | | |
| | | | 33.776 | 33.542 | 33.548 | 33.548 | 33.318 | | | | | | | |
| 10 | 10月13日 | 14:40 | 17.4 | 17.81 | 17.84 | 17.90 | | | | | | | | |
| | | | 33.822 | 33.522 | 33.526 | 33.549 | | | | | | | | |

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20日 | 5:55 | 14.4 | 15.26 | 15.28 | 15.29 | 15.30 | 15.32 | 15.26 | 8.84 | 4.51 | 3.34 | | |
| | | | 0.000 | 33.519 | 33.654 | 33.637 | 33.639 | 33.638 | 33.639 | 33.560 | 33.365 | 32.768 | | |
| 2 | 11月20日 | 4:36 | 14.8 | 15.84 | 15.85 | 15.85 | 15.85 | 15.86 | 15.88 | 15.75 | 8.03 | 3.44 | 3.11 | |
| | | | 0.000 | 33.522 | 33.661 | 33.645 | 33.645 | 33.645 | 33.645 | 33.652 | 33.647 | 33.670 | 33.142 | |
| 3 | 11月20日 | 3:00 | 14.9 | 15.52 | 15.47 | 15.23 | 15.07 | 14.61 | 14.23 | 6.90 | 5.48 | 3.51 | 3.21 | 3.02 |
| | | | 0.000 | 33.541 | 33.684 | 33.678 | 33.690 | 33.682 | 33.647 | 33.510 | 33.490 | 33.432 | 33.607 | 33.731 |
| 4 | 11月20日 | 1:10 | 10.2 | 10.40 | 10.42 | 10.41 | 10.14 | 8.39 | 6.15 | 4.81 | 3.52 | 3.33 | 2.87 | 3.08 |
| | | | 0.000 | 33.157 | 33.273 | 33.268 | 33.360 | 33.619 | 33.461 | 33.516 | 33.444 | 33.570 | 33.671 | 33.810 |
| 5 | 11月19日 | 23:30 | 8.9 | 9.03 | 9.03 | 8.87 | 5.01 | 4.38 | 4.18 | 4.18 | 2.83 | 3.04 | 3.01 | 3.38 |
| | | | 0.000 | 33.096 | 33.208 | 33.194 | 33.194 | 33.300 | 33.479 | 33.476 | 33.412 | 33.599 | 33.715 | 33.897 |
| 6 | 11月19日 | 18:05 | 10.5 | 10.83 | 10.76 | 10.57 | 10.48 | 6.28 | 6.02 | 4.36 | 3.45 | 2.70 | 3.63 | 3.43 |
| | | | 0.000 | 33.057 | 33.173 | 33.187 | 33.187 | 33.391 | 33.528 | 33.499 | 33.489 | 33.625 | 33.918 | 34.049 |
| 7 | 11月19日 | 16:25 | 11.5 | 11.14 | 11.15 | 11.15 | 11.13 | 8.03 | 5.04 | 4.41 | 2.84 | 3.02 | 3.06 | 3.38 |
| | | | 0.000 | 33.047 | 33.166 | 33.160 | 33.170 | 33.550 | 33.307 | 33.460 | 33.378 | 33.598 | 33.767 | 33.931 |
| 8 | 11月19日 | 14:55 | 14.2 | 14.76 | 14.75 | 14.71 | 14.57 | 14.49 | 12.77 | | | | | |
| | | | 0.000 | 33.532 | 33.666 | 33.651 | 33.649 | 33.749 | 33.570 | | | | | |
| 9 | 欠測 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 欠測 | | | | | | | | | | | | | |

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(℃) | | | | | 下段：塩分(psu) | | | | | | |
|-----|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 50 | 75 | 100 | 150 | 200 | 300 | 400 | 500m |
| 1 | 12月5日 | 2:05 | 13.2 | 14.08 | 14.08 | 14.08 | 14.08 | 14.07 | 14.04 | 13.91 | 6.64 | 3.09 | | |
| | | | 33.909 | 33.677 | 33.678 | 33.678 | 33.678 | 33.677 | 33.678 | 33.678 | 33.678 | 33.452 | 32.881 | |
| 2 | 12月5日 | 3:22 | 13.7 | 14.16 | 14.16 | 14.17 | 14.17 | 14.17 | 14.18 | 13.98 | 12.91 | 3.47 | 3.18 | |
| | | | 33.892 | 33.697 | 33.697 | 33.697 | 33.698 | 33.697 | 33.697 | 33.697 | 33.736 | 33.685 | 33.586 | 33.268 |
| 3 | 12月5日 | 4:43 | 13.4 | 14.14 | 14.16 | 14.16 | 14.17 | 14.16 | 13.12 | 10.70 | 9.99 | 3.45 | 3.10 | 3.26 |
| | | | 33.868 | 33.675 | 33.678 | 33.676 | 33.675 | 33.679 | 33.643 | 33.436 | 33.600 | 33.363 | 33.548 | 33.765 |
| 4 | 12月5日 | 6:40 | 8.2 | 8.79 | 8.79 | 8.78 | 8.85 | 9.11 | 9.29 | 3.45 | 3.86 | 3.07 | 3.33 | 3.47 |
| | | | 33.209 | 33.221 | 33.218 | 33.219 | 33.231 | 33.286 | 33.343 | 33.171 | 33.375 | 33.548 | 33.753 | 33.908 |
| 5 | 12月5日 | 8:35 | 9.6 | 10.41 | 10.55 | 10.59 | 10.10 | 9.44 | 6.08 | 4.39 | 3.17 | 2.80 | 3.33 | 3.25 |
| | | | 33.209 | 33.334 | 33.395 | 33.421 | 33.400 | 33.355 | 33.181 | 33.271 | 33.292 | 33.542 | 33.912 | 34.086 |
| 6 | 12月4日 | 11:25 | 11.2 | 11.68 | 11.69 | 11.69 | 11.67 | 9.96 | 6.94 | 4.19 | 2.94 | 2.54 | 3.16 | 3.10 |
| | | | 33.845 | 33.668 | 33.669 | 33.667 | 33.666 | 33.590 | 33.471 | 33.372 | 33.311 | 33.393 | 33.601 | 33.777 |
| 7 | 12月4日 | 9:25 | 10.8 | 11.39 | 11.38 | 11.35 | 11.34 | 11.35 | 9.40 | 5.97 | 4.78 | 3.10 | 3.24 | 3.25 |
| | | | 33.786 | 33.628 | 33.616 | 33.607 | 33.617 | 33.624 | 33.603 | 33.337 | 33.382 | 33.387 | 33.602 | 33.784 |
| 8 | 12月1日 | 14:48 | 11.8 | 12.87 | 12.88 | 12.89 | 12.66 | 10.85 | 9.48 | | | | | |
| | | | 33.813 | 33.664 | 33.660 | 33.665 | 33.737 | 33.711 | 33.696 | | | | | |
| 9 | 12月1日 | 13:27 | 13.5 | 14.44 | 14.46 | 14.49 | 14.29 | | | | | | | |
| | | | 33.823 | 33.670 | 33.669 | 33.719 | 33.296 | | | | | | | |
| 10 | 12月1日 | 12:50 | 12.9 | 14.39 | 14.49 | | | | | | | | | |
| | | | 32.756 | 33.528 | 33.620 | | | | | | | | | |

2. 生産技術調査

ア. 管理技術向上調査

中西廣義・上原子次男・横山勝幸

1. 調査目的

回帰量の予測に必要な基礎資料を収集する事を目的に調査を実施した。

2. 調査期間

平成9年9月～平成10年5月

3. 調査方法

(1) 放流状況調査

青森県八戸水産事務所普及課、むつ水産事務所普及課および青森地方、大畑地方、鱒ヶ沢地方の各水産業改良普及所の協力を得て、放流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、魚体測定を行った。また、前年度に引き続き、適期適サイズ放流について検討した。

(2) 飼育履歴調査

馬淵川ふ化場及び川内川ふ化場において飼育稚魚の成長及び水質測定調査を実施した。

(3) ギンケ資源造成技術開発調査

馬淵川に河川溯上する親魚からギンケ親魚を選別し、ギンケ資源の造成の可能性を検討した。

(4) 健苗性評価

大畑川、川内川、追良瀬川ふ化場において、海水適応試験を行った。

4. 調査結果及び考察

(1) 放流状況調査

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及び図1に示した。

平成9年度放流稚魚の県全体の平均体重は1.04gで放流適サイズと言われる1.0gを上回ったものの、平成7年度1.15g、平成8年度1.07gと比較すると0.03g～0.11g程度下回った。

海域別放流稚魚の平均体重は、津軽海峡では、0.85gで前年度とほぼ同様であったものの、太平洋及び日本海では、それぞれ1.16g、1.00gで前年度より大きくなっていた。これに対して、陸奥湾では0.89gと前年度より0.4g程度小さくなっていた。

海域別の尾叉長組成を図2に、尾叉長組成と推定放流数を表2にそれぞれ示した。

県全体の平均尾叉長は 48.0mm で前年度とほぼ同様であった。

海域別で見ると、最も大きい太平洋側で 52.1mm、次いで陸奥湾 46.3mm、日本海 45.9mm、津軽海峡 45.1mm で、太平洋側、津軽海峡及び日本海側では前年度より増加したが、陸奥湾では 6.6mm 程度低くなっていた。

②海域別の適期、適サイズ放流結果

平成 6 年度に作成した太平洋側、津軽海峡、陸奥湾及び日本海側の 4 海域の適期、適サイズ放流モデル¹⁾ に平成 9 年度放流稚魚が、どの程度適合しているか各放流群についてプロットした結果を図 3-1～3-4 に示した。

(2) 飼育履歴調査

飼育中の水質測定結果を表 3-1～3-2 に、稚魚の成長を図 4 に示した。

調査期間を通じて、両ふ化場とも pH は 6.2～6.6 の間で推移した。また、給水の溶存酸素量は川内川ふ化場では、9.6mg/l 以上を示し安定していたが、馬淵川ふ化場では、2 月 27 日、3 月 23 日の調査で 6.19、6.78 を示し、川内川における排水の溶存酸素量の値とほぼ同程となり、用水不足が原因と考えられた。

稚魚の成長は川内川で前年より悪く、馬淵川で同程度となった。

(3) ギンケ資源造成技術開発調査

馬淵川の河川溯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 (S、Aブナ、Bブナ、Cブナ) を使用した。今年は河川水の水位が長期間に渡って低く経過したためか、溯上親魚のほとんどが Bブナ、Cブナが主体でありギンケ親魚を得ることができずに溯上期が終了した。

(4) 健苗性評価

健苗性評価のための海水適応試験結果を表 4-1～4-3 に示した。

川内川ふ化場では、各回次ともに 1.0g 以上の種苗を用いた結果、概ね 100% の生残率が得られた。しかし、大畑川ふ化場では、1.0g 以上の種苗を用いた結果では生残率が 20～100% とばらつきがみられた。また、追良瀬川ふ化場では、0.63～1.76g の種苗を用い 89～100% の生残率を得た。

参考文献

- 1) 山日達道・山内壽一：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。1995.
- 2) 山日達道・山内壽一：平成 7 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。1996.
- 3) 山日達道・山内壽一：平成 8 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。1997.

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) | 放流時期 |
|------|--------|----------------|---------|-------|-------|-------------|-----------|
| | | | 0.6g< | 1.0g< | 2.0g< | | |
| 太平洋 | 63 | 75,980 | 85.3 | 50.5 | 5.2 | 1.09 | 2/1~5/10 |
| | 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 | 84,473 | 96.2 | 72.1 | 9.0 | 1.50 | 1/20~5/1 |
| | 7 | 64,554 | 88.8 | 59.5 | 14.1 | 1.28 | 1/3~5/14 |
| | 8 | 63,941 | 91.7 | 49.0 | 1.2 | 0.99 | 1/13~5/14 |
| 9 | 38,450 | 91.7 | 59.0 | 14.4 | 1.16 | 1/30~5/2 | |
| 津軽海峡 | 63 | 13,910 | 64.4 | 49.2 | 0.0 | 0.76 | 3/30~5/21 |
| | 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 | 14,436 | 58.1 | 3.6 | 0.0 | 0.56 | 2/28~5/1 |
| | 7 | 3,677 | 51.7 | 13.7 | 0.1 | 0.69 | 2/9~5/9 |
| | 8 | 3,030 | 76.8 | 18.2 | 4.9 | 0.81 | 2/5~5/12 |
| 9 | 3,190 | 68.8 | 40.4 | 0.4 | 0.85 | 2/26~4/28 | |
| 陸奥湾 | 63 | 37,800 | 90.5 | 63.4 | 11.1 | 1.17 | 1/28~4/28 |
| | 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 | 48,984 | 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 | 46,648 | 96.2 | 81.5 | 6.7 | 1.13 | 1/24~4/25 |
| | 7 | 8,882 | 96.3 | 77.4 | 6.1 | 1.31 | 2/6~4/30 |
| | 8 | 16,146 | 97.0 | 79.7 | 2.0 | 1.29 | 2/19~5/2 |
| 9 | 5,581 | 57.7 | 36.9 | 1.6 | 0.89 | 2/23~4/5 | |
| 日本海 | 63 | 45,925 | 74.6 | 37.2 | 2.8 | 0.93 | 2/6~4/28 |
| | 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 | 54,106 | 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 | 57,427 | 71.6 | 33.0 | 0.5 | 0.77 | 1/5~4/16 |
| | 7 | 44,770 | 78.6 | 39.2 | 2.2 | 0.96 | 1/18~4/15 |
| | 8 | 17,986 | 89.3 | 43.2 | 0.2 | 0.95 | 1/20~4/18 |
| 9 | 15,781 | 85.0 | 42.2 | 2.0 | 1.00 | 2/4~4/28 | |

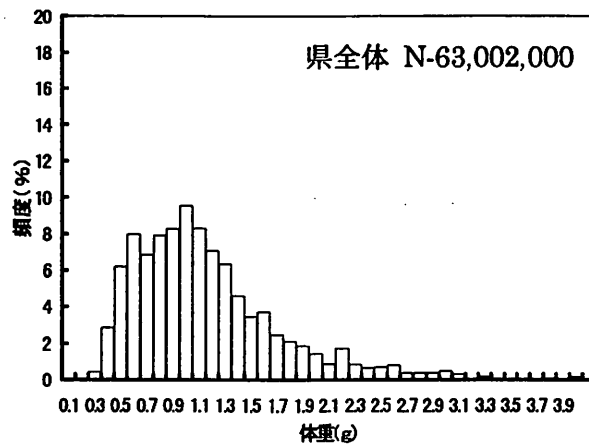
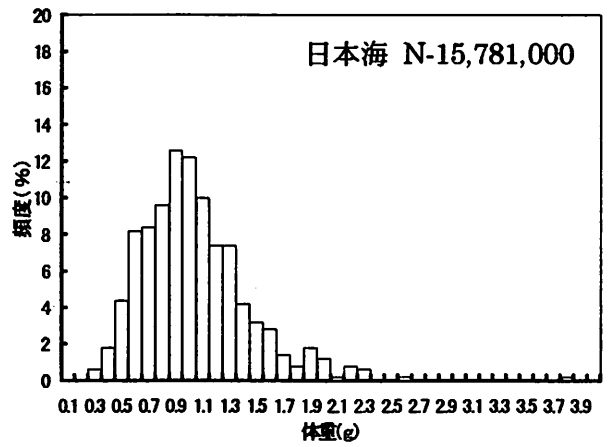
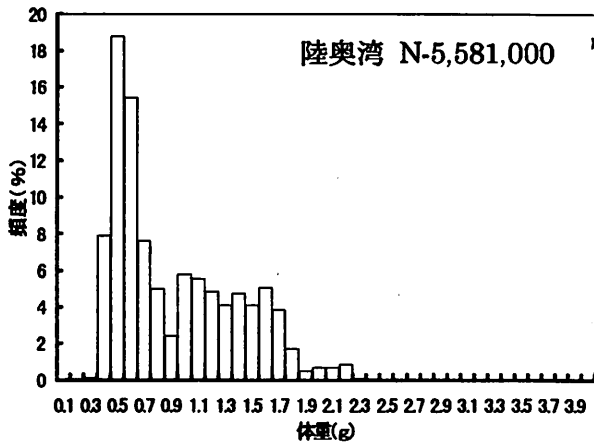
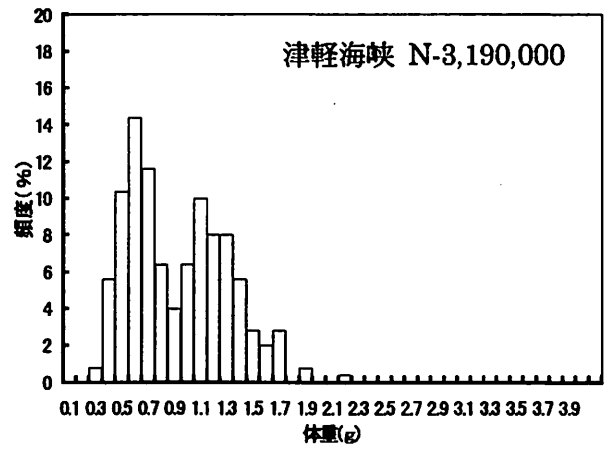
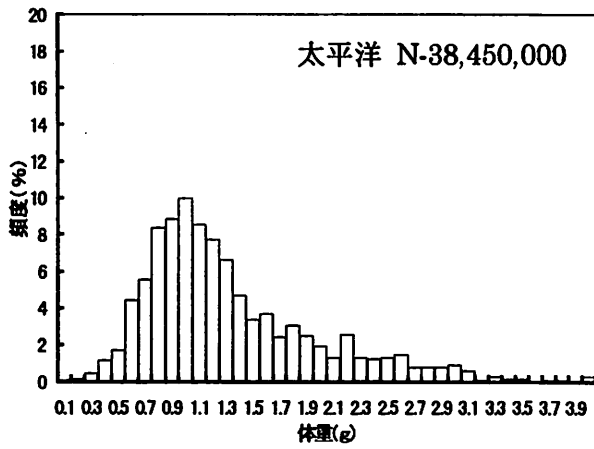


図1 平成9年度放流稚魚の体重組成

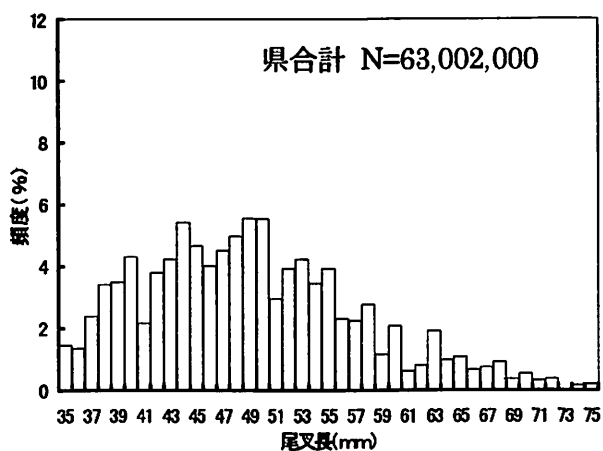
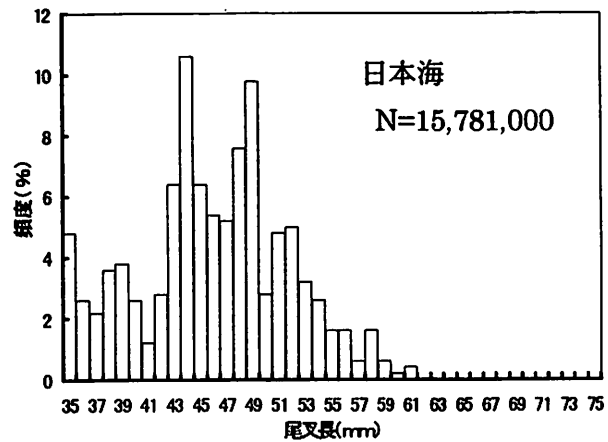
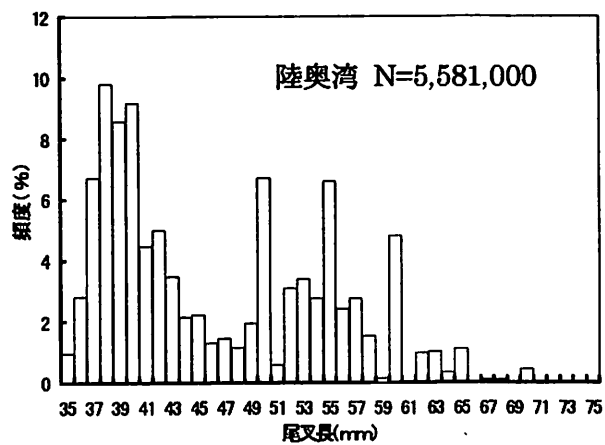
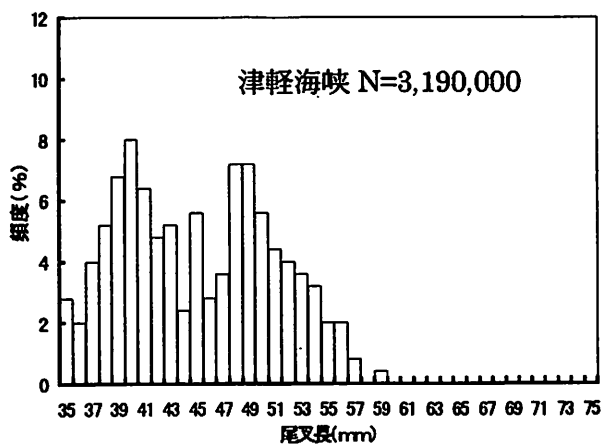
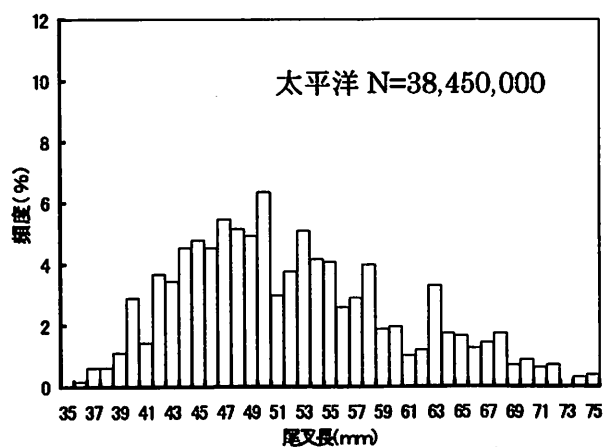


図 2 平成 9 年度放流稚魚の尾叉長組成

表 2 海域別尾叉長組成と推定放流数

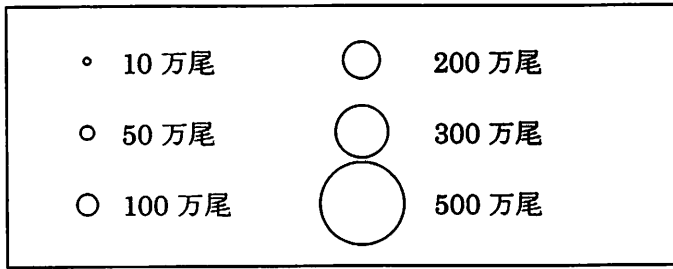
| 海域 尾叉長(mm) | 太平洋 | | 津軽海峡 | | 陸奥湾 | | 日本海 | | 県合計 | |
|---------------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|
| | 推定放流尾数 (千尾) | 割合 (%) | 推定放流尾数 (千尾) | 割合 (%) | 推定放流尾数 (千尾) | 割合 (%) | 推定放流尾数 (千尾) | 割合 (%) | 推定放流尾数 (千尾) | 割合 (%) |
| <40 | 4,564 | 5.4 | 1,461 | 28.8 | 12,975 | 38.1 | 7,664 | 33.2 | 26,664 | 14.2 |
| 40 ≤ <45 | 15,084 | 17.9 | 1,238 | 24.4 | 5,911 | 17.3 | 10,714 | 28.8 | 32,947 | 25.2 |
| 45 ≤ <50 | 22,361 | 26.5 | 1,338 | 26.4 | 4,271 | 12.5 | 12,045 | 25.9 | 40,015 | 28.6 |
| 50 ≤ | 42,406 | 50.2 | 1,035 | 20.4 | 10,945 | 32.1 | 8,681 | 12.1 | 63,067 | 32.0 |
| 計 | 84,415 | 100.0 | 5,072 | 100.0 | 34,102 | 100.0 | 39,104 | 100.0 | 162,693 | 100.0 |

表 3-1 飼育履歴調査水質分析結果（川内川ふ化場）

| 測定日 | 区分 | 水温 (°C) | pH | 溶存酸素 | |
|-------|----|------------|-----|--------|-------|
| | | | | (mg/l) | (%) |
| 1月30日 | 給水 | 10.8 | 6.2 | 9.77 | 91.2 |
| | 排水 | 10.5 | 6.5 | 7.85 | 72.7 |
| 1月27日 | 給水 | 12.3 | 6.6 | 9.75 | 94.1 |
| | 排水 | 12.0 | 6.6 | 5.79 | 55.5 |
| 2月9日 | 給水 | 10.2 | 6.5 | 9.62 | 88.6 |
| | 排水 | 10.2 | 6.5 | 9.64 | 88.7 |
| 3月9日 | 給水 | 9.4 | 6.6 | 10.10 | 91.2 |
| | 排水 | 9.8 | 6.4 | 7.61 | 69.3 |
| 3月24日 | 給水 | 9.7 | 6.6 | 11.77 | 107.0 |
| | 排水 | 9.8 | 6.6 | 7.68 | 70.0 |

表 3-2 飼育履歴調査水質分析結果（馬淵川ふ化場）

| 測定日 | 区分 | 水温 (°C) | pH | 溶存酸素 | |
|-------|----|------------|-----|--------|------|
| | | | | (mg/l) | (%) |
| 1月30日 | 給水 | 6.2 | 6.6 | 8.18 | 68.1 |
| | 排水 | 6.1 | 6.6 | 8.28 | 68.9 |
| 2月27日 | 給水 | 6.1 | 6.6 | 6.19 | 51.5 |
| | 排水 | 6.1 | 6.6 | 6.29 | 52.3 |
| 3月23日 | 給水 | 6.7 | 6.4 | 6.78 | 57.2 |
| | 排水 | 6.7 | 6.4 | 6.79 | 57.3 |



(×は放流尾数不明)

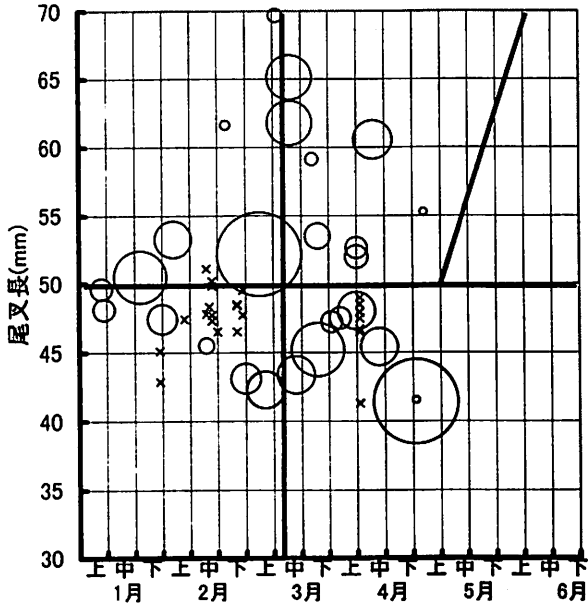


図 3-1 平成 9 年度のサケ放流状況
(太平洋側)

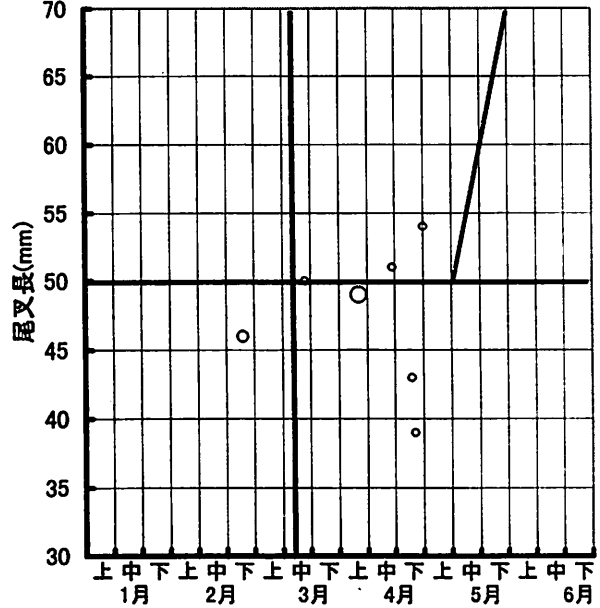


図 3-2 平成 9 年度のサケ放流状況
(津軽海峡側)

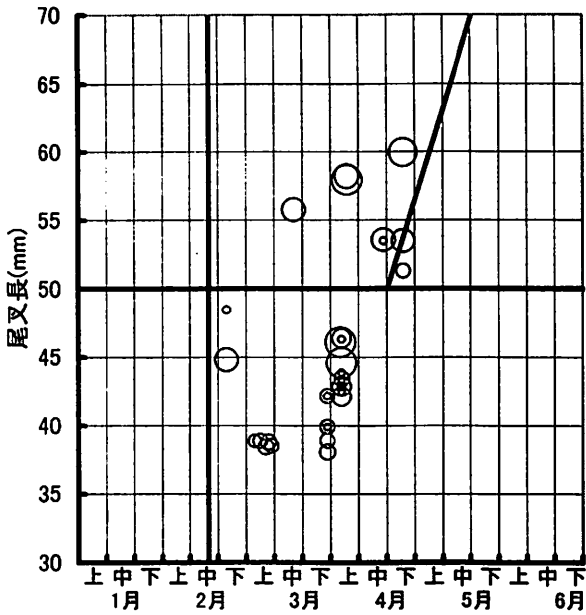


図 3-3 平成 9 年度のサケ放流状況
(陸奥湾側)

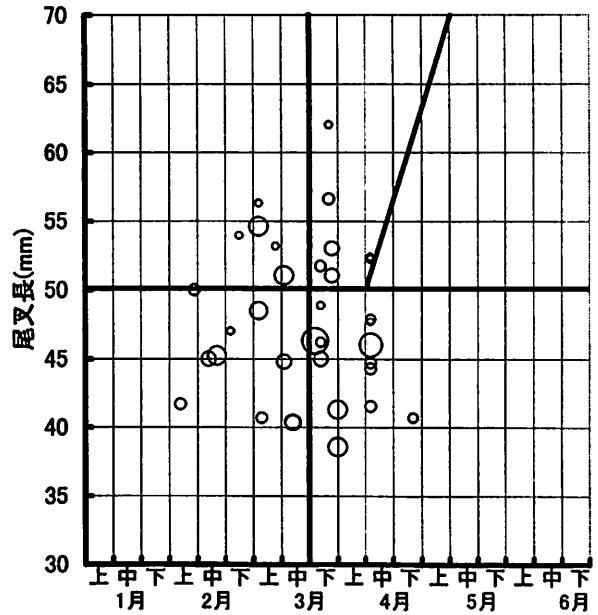


図 3-4 平成 9 年度のサケ放流状況
(日本海側)

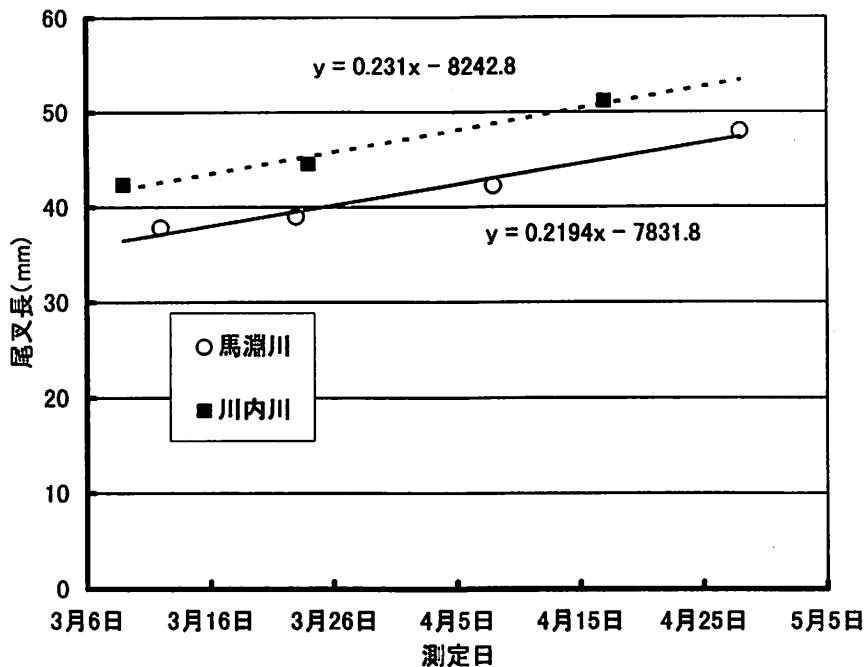


図 4 飼育稚魚の成長

表4-1 海水適応試験結果(大畑川ふ化場)

| 回次 | 試験月日 | 供試尾数(尾) | 尾叉長(cm) | 体重(g) | 平均水温(°C) | 生残数(尾) | 放流月日 | 放流尾数(万尾) |
|----|-------|---------|---------|-------|----------|--------|-------|----------|
| 1 | 2月26日 | 100 | 4.6 | 1.06 | 9.8 | 100 | 2月26日 | 30 |
| 2 | 3月20日 | 100 | 5.0 | 1.45 | 7.0 | 96 | 3月20日 | 59 |
| 3 | 4月8日 | 100 | 4.9 | 1.16 | 9.6 | 20 | 4月8日 | 66 |
| 4 | 4月20日 | 100 | 5.1 | 1.24 | 9.6 | 76 | 4月20日 | 20.5 |
| 5 | 4月21日 | 100 | 4.1 | 0.60 | 9.6 | 61 | 4月21日 | 89.3 |
| 6 | 4月27日 | 100 | 4.3 | 0.70 | 9.6 | 92 | 4月27日 | 32 |
| 7 | 4月28日 | 100 | 3.9 | 0.58 | 9.6 | 70 | 4月28日 | 94.7 |

表4-2 海水適応試験結果(川内川ふ化場)

| 回次 | 試験月日 | 供試尾数(尾) | 尾叉長(cm) | 体重(g) | 平均水温(°C) | 生残数(尾) | 放流月日 | 放流尾数(万尾) |
|----|-------|---------|---------|-------|----------|--------|-------|----------|
| 1 | 4月5日 | 100 | 5.8 | 1.43 | 8.5 | 100 | 4月7日 | 140 |
| 2 | 4月5日 | 100 | 5.6 | 1.37 | 8.5 | 100 | 4月7日 | 109 |
| 3 | 4月23日 | 100 | 6.0 | 1.80 | 10.2 | 100 | 4月27日 | 137 |
| 4 | 4月23日 | 100 | 5.3 | 1.31 | 10.2 | 100 | 4月27日 | 115 |
| 5 | 4月25日 | 100 | 5.1 | 1.10 | 11.0 | 98 | 4月27日 | 54 |

表4-3 海水適応試験結果(追良瀬川ふ化場)

| 回次 | 試験月日 | 供試尾数(尾) | 尾叉長(cm) | 体重(g) | 平均水温(°C) | 生残数(尾) | 放流月日 | 放流尾数(万尾) |
|----|-------|---------|---------|-------|----------|--------|-------|----------|
| 1 | 3月19日 | 100 | | 1.76 | 9.0 | 89 | 3月26日 | 1 |
| 2 | 3月19日 | 100 | | 1.20 | 9.0 | 100 | 4月15日 | 29.1 |
| 3 | 3月19日 | 100 | | 0.95 | 9.0 | 92 | 3月26日 | 1.5 |
| 4 | 3月19日 | 100 | | 0.63 | 9.0 | 99 | 3月26日 | 34.0 |
| 5 | 3月19日 | 100 | | 0.64 | 9.0 | 99 | 3月26日 | 34.6 |

3. 移動分布調査

(1) 移動分布調査

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、下北半島陸奥湾側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

赤石川河口周辺の鮭ヶ沢沖、鮭ヶ沢漁港、その北方向約42kmに位置する小泊村小泊沖、津軽海峡沿岸の今別町今別沖および佐井村佐井沖、下北半島の陸奥湾側沿岸の脇野沢村脇野沢沖において行った(図1)。

鮭ヶ沢沖、鮭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、日没後調査点において集魚灯を点灯し、点灯時間5分間に蟄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。また、鮭ヶ沢沖では、日中、サヨリ2艘曳網を用いてサケ幼稚魚を採集した。

今別沖、佐井沖、脇野沢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、調査時の表面水温の測定およびサケ以外の魚類の蟄集状況も観察した。

②標識放流魚追跡調査

標識放流は1997年4月2日に赤石川サケ・マスふ化場で行った。

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。標識放流は大型群(L群)と小型群(S群)の2群を設定した。標識魚の追跡調査は幼稚魚分布調査と同時にを行い、採集やサンプル処理、測定等も同様であった。

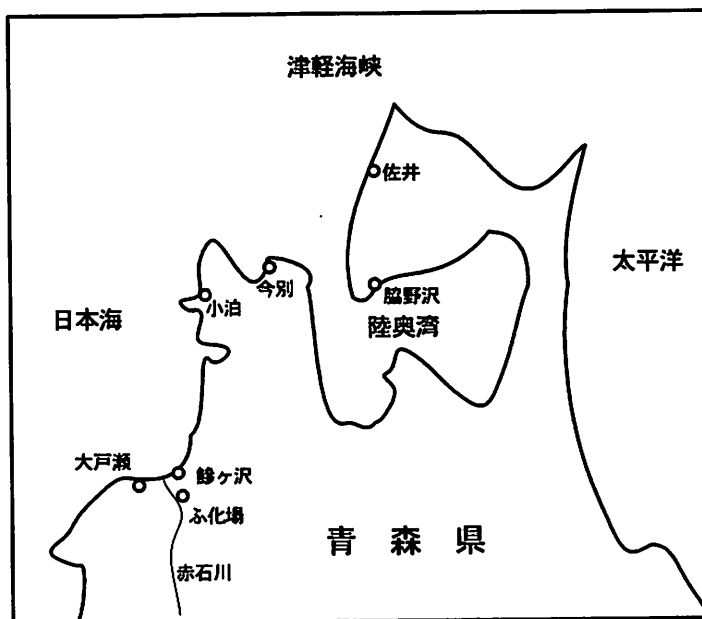


図1 調査点位置図

表1 標識放流魚のサイズと飼育履歴

| 放流群 | S | L |
|----------------|------------|------------|
| 採卵親魚 | 赤石川遡上親魚 | 赤石川遡上親魚 |
| 採卵年月日 | 1996/11/18 | 1996/10/21 |
| 採卵時の平均卵重(g) | 0.25 | 0.263 |
| ふ化開始年月日 | 1997/1/2 | 1996/12/5 |
| 餌付け開始年月日 | 1997/2/22 | 1997/1/22 |
| 鱗カット部位 | 右腹鱗+尾鱗上葉 | 脂鱗+尾鱗上葉 |
| 放流尾数 | 153,529 | 111,350 |
| 平均尾叉長(mm)±S. D | 48.2±3.3 | 59.6±5.6 |
| 平均体重(g)±S. D | 1.02±0.21 | 2.11±0.60 |
| 平均肥満度±S. D | 9.05±0.93 | 9.85±1.61 |
| 測定個体数 | 134 | 153 |

3. 結 果

① 幼稚魚分布調査

鱒ヶ沢沖および鱒ヶ沢漁港におけるサケ幼稚魚の蛸集密度を付図1に示した。4月11日はシケのため、調査は漁港内でのみ行った。

サケ幼稚魚の蛸集は4月2日から5月12日までの期間みられた。最終となった5月20日の調査ではサケ幼稚魚の蛸集はみられなかった。鱒ヶ沢漁港内での分布密度は4月15日から5月1日までは高く、それ以外では少なくなっていた。鱒ヶ沢沖では4月2日から5月1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みられ、その分布密度は沿岸寄りで大きい傾向を示していた。

鱒ヶ沢沖での蛸集尾数と調査点水深との関係について図2に、蛸集尾数と調査点表面水温との関係について図3にそれぞれ示した。

サケ幼稚魚の分布は水深7mから30mまでみられたが、これまでの調査と同様、水深20mまでの分布と比較して30mにおける分布密度は極端に少ない傾向にあった。また、昨年同様表面水温12℃以上での分布密度は低かった。

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付表1に、尾叉長組成の推移について図4に示した。また、海域における尾叉長組成について図5に示した。

サケ幼稚魚採集時の表面水温は、鱒ヶ沢沖8.3～13.5℃、鱒ヶ沢漁港内8.6～13.3℃、小泊沖10.3～13.3℃、今別沖10～11℃、佐井沖10.5～13.5℃、脇野沢沖11.7～12.2℃であった。

各海域における平均尾叉長は、鱒ヶ沢沖50.5～62.3mm、鱒ヶ沢漁港内44.0～58.6mm、小泊沖55.9～81.0mm、今別沖67.4～86.9mm、佐井沖68.9～84.5mm、脇野沢沖80.6～117.7mmの範囲にあった。

日本海についてみると、鱒ヶ沢漁港内<鱒ヶ沢沖<小泊沖の順に尾叉長が大きい傾向を示していたが、5月12日以降の小泊沖では鱒ヶ沢沖と同程度のサイズが採集された。また、今別沖、佐井沖、脇野沢沖では、日本海の各海域である程度みられた60mm未満の個体はほとんど採集されなかった。さらに、脇野沢沖では80mm以上の個体の割合が89.3%と、他の海域に比べ非常に高い値を示した。

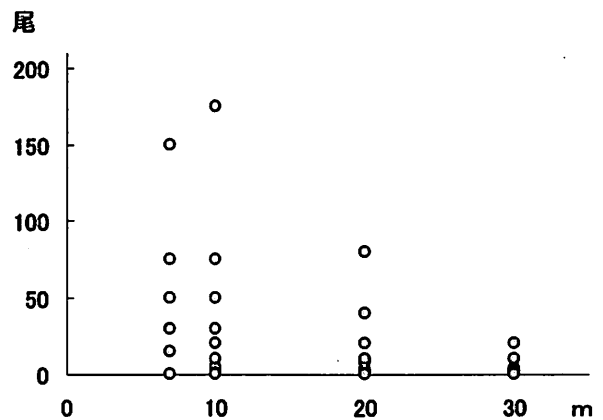


図2 サケ幼稚魚の蛸集尾数と調査点水深との関係

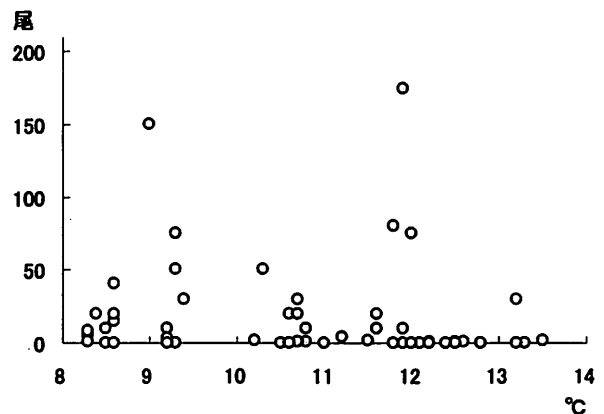


図3 サケ幼稚魚の蛸集尾数と調査点表面水温との関係

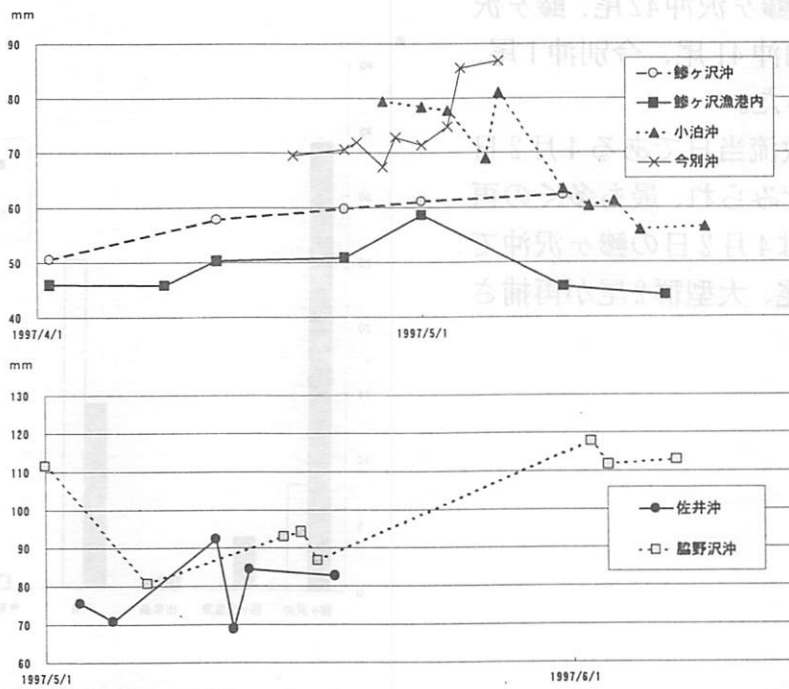


図4 採集されたサケ幼稚魚の平均尾叉長の推移

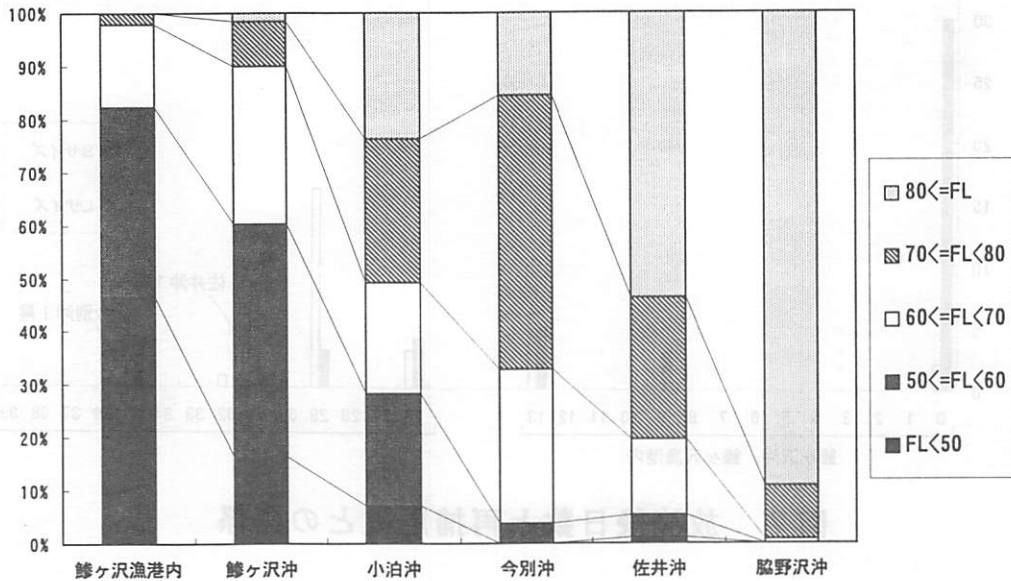


図5 各海域におけるサケ幼稚魚尾叉長組成

②標識放流魚追跡調査

海域別の再捕尾数を図6に、放流後日数と再捕尾数の関係を図7にそれぞれ示した。また、再捕された標識放流魚の魚体測定結果を付表2に示した。

標識魚の再捕がみられたのは鰺ヶ沢沖、鰺ヶ沢漁港内、小泊沖、今別沖および佐井沖であり、脇野沢沖では再捕されなかった。再捕尾数は、大型群37尾、小型群52尾であ

り、海域別では、鱒ヶ沢沖42尾、鱒ヶ沢漁港内4尾、小泊沖41尾、今別沖1尾、佐井沖1尾であった。

再捕期間は、放流当日である4月2日から5月12日までみられ、最も多くの再捕がみられたのは4月2日の鱒ヶ沢沖であり、小型群30尾、大型群2尾が再捕された。

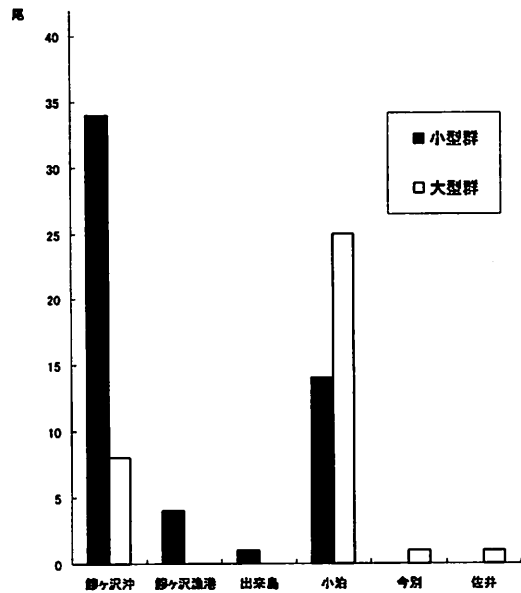


図6 海域別再捕尾数

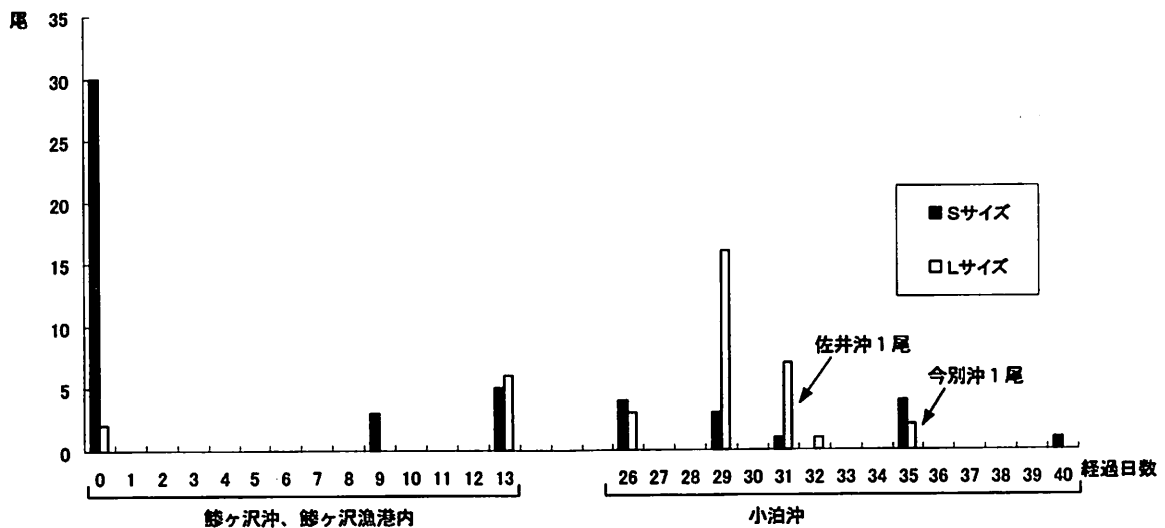


図7 放流後日数と再捕尾数との関係

4. 考 察

これまでの調査で、赤石川サケ・マスふ化場から放流されたサケ幼稚魚は2～3時間で河口に達することがわかっている¹⁾²⁾。今回も、放流当日の夜にはすでに鱒ヶ沢沖において標識魚が多数再捕されていることから、赤石川において放流された幼稚魚は、放流直後から降海行動を示し、その大部分はすぐに河口周辺の海浜域に移動するものと考えられた。

サケ幼稚魚の沖合移動には、成長に伴い生活の場をそれまでの海浜域から、より沖合の沿海域にまで拡大させるいわゆる能動的な移動と、表面水温を主とする環境要因に支配された受動的な移動が考えられている³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾。青森県日本海側沿岸における受動的移

動は、これまでの調査から12～13℃以上で生じるものと考えられている²⁷⁾が、今回各海域でサケ幼稚魚が採集された表面水温もこの範囲内にあり、青森県沿岸ではほぼこの水温帯で受動的移動が生じることが確かめられた。

また、鱒ヶ沢沖で尾叉長70mm以上の個体がほとんど採集されていないこと(図5)からみて、鱒ヶ沢沖で尾叉長70mm程度に成長した個体は、能動的移動により沖合へ移動していったものと考えられる。

さらに、図4において鱒ヶ沢沖でのサケ幼稚魚が採集されなくなる時期と、小泊沖において鱒ヶ沢沖と同サイズの幼稚魚が採集される時期とが一致していることから、表面水温の上昇により鱒ヶ沢沖から受動的に移動した幼稚魚の一部は、小泊沖に移動していたのではないかと考えられる。

再捕個体の成長について検討するため、体成長曲線 $L_t = L_0 e^{at}$ を用い³⁾、各個体の瞬間成長係数 a を算出し海域毎に平均した(表2)。ただし t は放流後日数、 L_0 は放流時の平均尾叉長であり、放流当日の再捕個体は除いて集計してある。

瞬間成長係数が最大を示したのは小泊沖小型群(0.01703)、最小は鱒ヶ沢漁港内小型群(-0.00184)であった。また、鱒ヶ沢沖と小泊沖においては、小型群のほうが大型群よりも見かけ上高い成長を示していた。

サケ幼稚魚の沖合への移動は、大型で瞬間成長係数が高い個体ほど先行して移動し、小型で瞬間成長係数が低い個体ほど放流点付近に滞留する傾向があること³⁾が知られている。よって、鱒ヶ沢沖での標識魚の再捕の状況から

(図6、図7)、放流された大型群は鱒ヶ沢沖には滞留せずに、小型群に比べ早期に移動したと考えられる。

つぎに、鱒ヶ沢沖と小泊沖において小型群の成長が大型群よりも高かったことは(表2)、大型群の中でも、より大型で成長の良い個体は早期に調査海域より沖合へ移動したため、調査においてこれらの個体が再捕されなかったことによるものと考えられる。また、鱒ヶ沢漁港内で瞬間成長係数が負の値を示したことは、平均尾叉長に満たない小型の個体が漁港内に移動しそれらが再捕されたためであろう。

以上のように、青森県日本海側でも能動的移動と受動的移動が考えられた訳であるが、受動的に移動するサケ幼稚魚の有効性については、今後とも検討を要する課題である。今別沖及び佐井沖で採集された幼稚魚の組成をみると(図5)、小泊沖に移動してきたと考えられる尾叉長55～60mm前後の個体群はほとんど出現していない。また、これらの個体群は、小泊沖に10日間ほど滞留した後、表面水温の上昇とともに分布が見られなくなった。つまり、水温上昇により鱒ヶ沢沖から受動的移動をしたサケ幼稚魚は、小泊沖までは移動できても、その後能動的な移動をするのに十分な体サイズにならないまま沖合移動していったものと推察される。

表2 再捕された標識放流魚の海域別瞬間成長係数

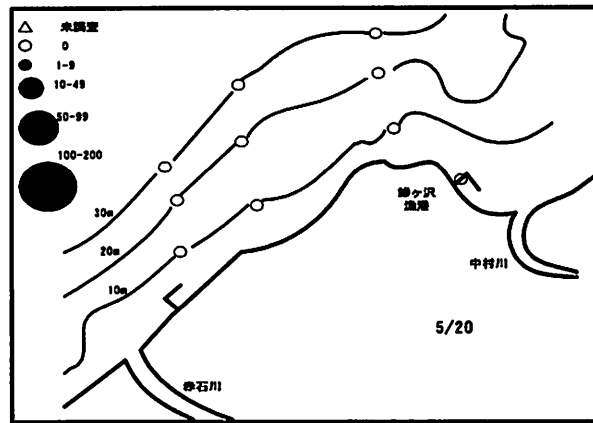
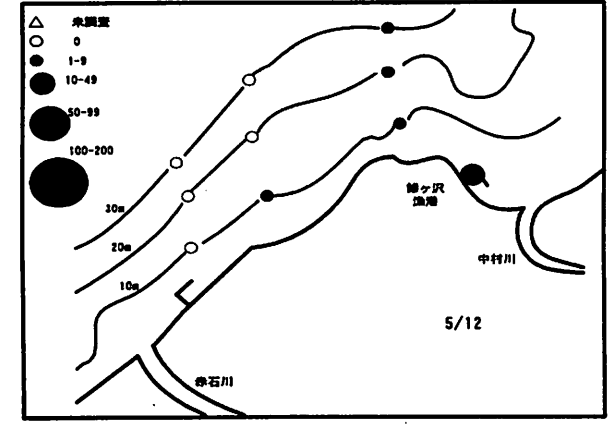
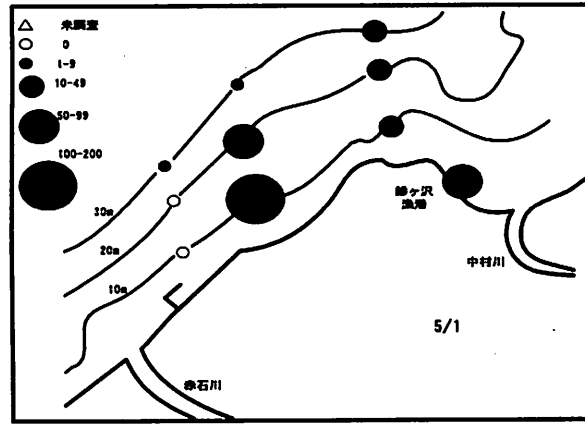
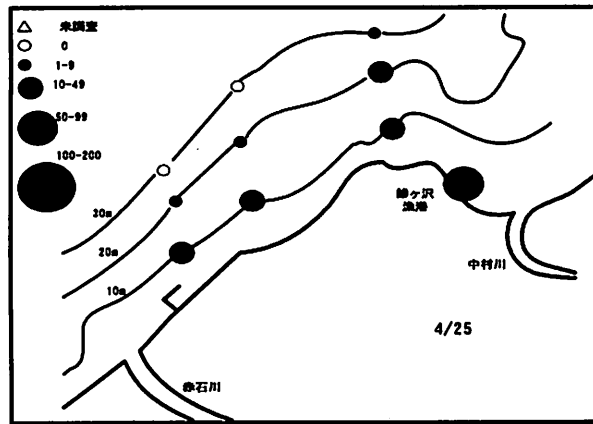
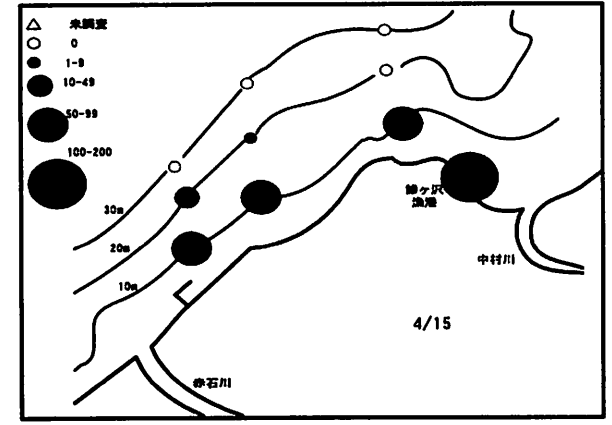
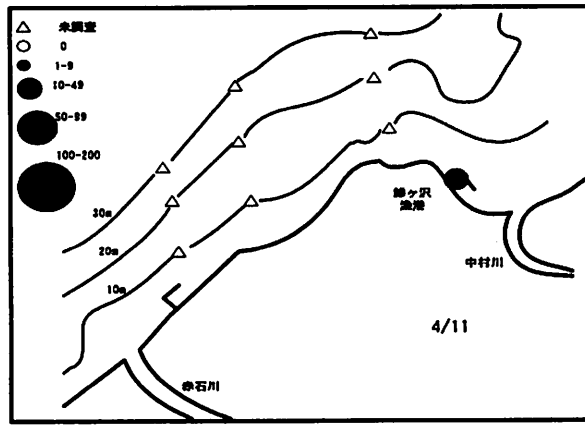
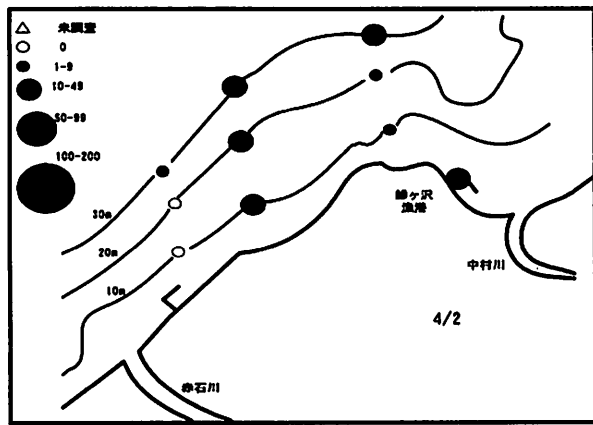
| 放流群 | 再捕海域 | n | 平均瞬間成長係数 |
|-----|--------|----|----------|
| 小型群 | 鱒ヶ沢漁港内 | 4 | -0.00184 |
| | 鱒ヶ沢沖 | 4 | 0.01492 |
| | 小泊沖 | 14 | 0.01703 |
| 合計 | | 22 | 0.01321 |
| 大型群 | 鱒ヶ沢沖 | 6 | 0.01198 |
| | 小泊沖 | 27 | 0.01366 |
| | 今別沖 | 1 | 0.01288 |
| | 佐井沖 | 1 | 0.00950 |
| 合計 | | 35 | 0.01323 |

赤石川から標識放流されたサケ幼稚魚は、これまで鱒ヶ沢沖、小泊沖では毎年再捕されているが、日本海側以外では1993年に今別沖で1尾の再捕があった⁸⁾のみであった。今回、今別沖と佐井沖でそれぞれ1尾が再捕されたことから、赤石川から放流されたサケ幼稚魚の一部は津軽海峡沿岸沿いに移動し、太平洋に移動している可能性が考えられた。

今後は、鱒ヶ沢沖から小泊沖にかけてのサケ幼稚魚の分布、成長について調査するとともに、これまで標識放流されたサケ稚魚の回帰状況を比較検討し、効率的な放流時期及びサイズなどを検討していきたいと考えている。

5. 参考文献

- 1) 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(1996): 平成6年度さけ・ます資源管理・効率化推進事業調査. 青森県, 60-71.
- 2) 佐藤恭成・塩垣 優・十三邦昭・原子 保・山内高博・蛭名政仁・山田嘉暢(1997): 平成7年度さけ・ます資源管理・効率化推進事業調査. 青森県, 55-64.
- 3) 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.
- 4) 帰山雅秀(1990): サケ属魚類の発育と成長2. 初期生活期におけるサケの発育段階. 魚と卵, (159), 45-49.
- 5) 帰山雅秀・野川秀樹・真山 紘・佐藤恭成・田村 亘・佐藤 寿・鈴木裕・石川義美・角 祐二(1993): 日本海におけるサケ初期生活史に関する調査結果(1). 北海道さけ・ますふ化場, 21-114.
- 6) 鈴木俊哉・福若雅章・川名守彦・大熊一正・関二郎(1995): サケ初期生活史に関する調査結果(3). 水産庁北海道さけ・ますふ化場, 59-68.
- 7) 菊谷尚久・小田切讓二・松宮隆志・山中崇裕・高坂祐樹(1998): 平成8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, 50-56.
- 8) 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(1995): 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, 97-118.



付図1 鯉ヶ沢海域におけるサケ幼稚魚の分布状況

付表1 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) | 平均F. L (mm) | 平均B. W (g) | 平均肥満度 |
|------------|--------|--------------|-------------|----------------|---------------|-------|
| 1997年4月2日 | 鯡ヶ沢沖 | 8.3-8.6 | 156 | 50.5 | 1.02 | 7.599 |
| 1997年4月15日 | 鯡ヶ沢沖 | 9.2-9.3 | 140 | 57.7 | 1.66 | 8.214 |
| 1997年4月25日 | 鯡ヶ沢沖 | 10.2-10.8 | 184 | 59.7 | 1.89 | 8.525 |
| 1997年5月1日 | 鯡ヶ沢沖 | 11.0-12.1 | 100 | 61.0 | 2.12 | 8.635 |
| 1997年5月12日 | 鯡ヶ沢沖 | 12.2-13.5 | 4 | 62.3 | 2.80 | 7.259 |
| 1997年5月20日 | 鯡ヶ沢沖 | 11.8-12.4 | 0 | | | |
| 1997年4月2日 | 鯡ヶ沢漁港内 | 8.6 | 82 | 45.9 | 0.76 | 7.376 |
| 1997年4月11日 | 鯡ヶ沢漁港内 | 9.4 | 69 | 45.8 | 0.76 | 7.556 |
| 1997年4月15日 | 鯡ヶ沢漁港内 | 9.0 | 97 | 50.3 | 1.07 | 8.216 |
| 1997年4月25日 | 鯡ヶ沢漁港内 | 10.3 | 42 | 50.8 | 1.13 | 8.278 |
| 1997年5月1日 | 鯡ヶ沢漁港内 | 12.0 | 161 | 58.6 | 1.89 | 9.054 |
| 1997年5月12日 | 鯡ヶ沢漁港内 | 13.2 | 51 | 45.5 | 0.86 | 8.159 |
| 1997年5月20日 | 鯡ヶ沢漁港内 | 13.3 | 1 | 44.0 | 0.67 | 7.865 |
| 1997年4月28日 | 小泊沖 | 10.4 | 132 | 79.5 | 4.83 | 9.130 |
| 1997年5月1日 | 小泊沖 | 10.5 | 385 | 78.4 | 4.62 | 9.052 |
| 1997年5月3日 | 小泊沖 | 10.5 | 237 | 77.7 | 4.52 | 9.077 |
| 1997年5月6日 | 小泊沖 | 10.3 | 40 | 69.0 | 3.15 | 8.228 |
| 1997年5月7日 | 小泊沖 | 10.9 | 263 | 81.0 | 4.92 | 8.917 |
| 1997年5月12日 | 小泊沖 | 10.5 | 807 | 63.4 | 2.31 | 8.241 |
| 1997年5月14日 | 小泊沖 | 11.2 | 599 | 60.2 | 1.95 | 8.261 |
| 1997年5月16日 | 小泊沖 | 13.3 | 772 | 61.2 | 2.07 | 8.408 |
| 1997年5月18日 | 小泊沖 | 12.2 | 136 | 55.9 | 1.37 | 7.407 |
| 1997年5月23日 | 小泊沖 | 12.5 | 133 | 56.4 | 1.58 | 8.578 |
| 1997年4月21日 | 今別沖 | 10.0 | 2 | 69.5 | 2.09 | 6.095 |
| 1997年4月25日 | 今別沖 | 10.0 | 39 | 70.5 | 2.87 | 8.189 |
| 1997年4月26日 | 今別沖 | - | 41 | 71.8 | 3.00 | 7.904 |
| 1997年4月28日 | 今別沖 | 10.0 | 19 | 67.4 | 2.57 | 8.247 |
| 1997年4月29日 | 今別沖 | 10.3 | 25 | 72.7 | 2.79 | 7.109 |
| 1997年5月1日 | 今別沖 | 10.1 | 16 | 71.3 | 3.10 | 8.291 |
| 1997年5月3日 | 今別沖 | 11.0 | 26 | 74.7 | 3.50 | 8.221 |
| 1997年5月4日 | 今別沖 | 10.5 | 37 | 85.5 | 5.02 | 8.007 |
| 1997年5月7日 | 今別沖 | 11.0 | 7 | 86.9 | 6.27 | 9.088 |
| 1997年5月3日 | 佐井沖 | - | 22 | 75.6 | 3.92 | 8.826 |
| 1997年5月5日 | 佐井沖 | 13.3 | 43 | 70.8 | 3.08 | 8.337 |
| 1997年5月11日 | 佐井沖 | 10.5 | 53 | 92.4 | 7.28 | 8.800 |
| 1997年5月12日 | 佐井沖 | 13.1 | 16 | 68.9 | 3.28 | 9.005 |
| 1997年5月13日 | 佐井沖 | 13.5 | 39 | 84.5 | 5.83 | 9.177 |
| 1997年5月18日 | 佐井沖 | - | 15 | 82.7 | 5.37 | 8.813 |
| 1997年5月1日 | 脇野沢沖 | - | 11 | 111.5 | 13.60 | 9.669 |
| 1997年5月7日 | 脇野沢沖 | - | 5 | 80.6 | 5.23 | 9.903 |
| 1997年5月15日 | 脇野沢沖 | 12.1 | 2 | 93.0 | 7.06 | 8.776 |
| 1997年5月16日 | 脇野沢沖 | 12.2 | 49 | 94.3 | 7.50 | 8.573 |
| 1997年5月17日 | 脇野沢沖 | 12.1 | 46 | 86.7 | 5.69 | 8.542 |
| 1997年6月2日 | 脇野沢沖 | 11.7 | 3 | 117.7 | 14.88 | 9.128 |
| 1997年6月3日 | 脇野沢沖 | 12.1 | 15 | 111.7 | 12.85 | 9.011 |
| 1997年6月7日 | 脇野沢沖 | - | 5 | 112.8 | 13.18 | 9.077 |
| 合計 | | | 5127 | | | |

付表2 再捕されたサケ標識放流魚の魚体測定結果

| 小型群 | | | | | 大型群 | | | | |
|---------|--------|------|-----------|----------|---------|------|------|-----------|----------|
| 再捕年月日 | 再捕場所 | 表面水温 | F. L (mm) | B. W (g) | 再捕年月日 | 再捕場所 | 表面水温 | F. L (mm) | B. W (g) |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.6 | 45 | 0.60 | 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.6 | 55 | 1.18 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.6 | 41 | 0.46 | 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.4 | 56 | 1.36 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.6 | 45 | 0.64 | 4/15/97 | 鯉ヶ沢沖 | 9.6 | 71 | 2.75 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.6 | 50 | 0.97 | 4/15/97 | 鯉ヶ沢沖 | 9.6 | 67 | 2.28 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.6 | 47 | 0.67 | 4/15/97 | 鯉ヶ沢沖 | 9.6 | 81 | 4.28 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.6 | 55 | 1.20 | 4/15/97 | 鯉ヶ沢沖 | 9.6 | 66 | 2.26 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.6 | 50 | 0.93 | 4/15/97 | 鯉ヶ沢沖 | 9.5 | 68 | 2.36 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.6 | 50 | 0.92 | 4/15/97 | 鯉ヶ沢沖 | 9.5 | 66 | 2.32 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.6 | 50 | 0.75 | 4/28/97 | 小泊沖 | 10.4 | 87 | 5.84 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.6 | 42 | 0.54 | 4/28/97 | 小泊沖 | 10.4 | 89 | 6.34 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.6 | 55 | 1.27 | 4/28/97 | 小泊沖 | 10.4 | 106 | 10.83 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.6 | 50 | 0.78 | 5/1/97 | 小泊沖 | 10.5 | 89 | 7.20 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.6 | 48 | 0.71 | 5/1/97 | 小泊沖 | 10.5 | 89 | 5.77 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.6 | 49 | 0.85 | 5/1/97 | 小泊沖 | 10.5 | 89 | 6.23 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.6 | 47 | 0.68 | 5/1/97 | 小泊沖 | 10.5 | 82 | 5.13 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.4 | 56 | 1.14 | 5/1/97 | 小泊沖 | 10.5 | 94 | 7.23 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.4 | 50 | 0.90 | 5/1/97 | 小泊沖 | 10.5 | 79 | 4.70 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.4 | 49 | 0.72 | 5/1/97 | 小泊沖 | 10.5 | 86 | 5.76 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.4 | 51 | 0.81 | 5/1/97 | 小泊沖 | 10.5 | 76 | 4.89 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.4 | 52 | 0.92 | 5/1/97 | 小泊沖 | 10.5 | 75 | 3.88 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.4 | 47 | 0.70 | 5/1/97 | 小泊沖 | 10.5 | 87 | 6.21 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.4 | 47 | 0.76 | 5/1/97 | 小泊沖 | 10.5 | 83 | 5.20 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.4 | 50 | 0.86 | 5/1/97 | 小泊沖 | 10.5 | 88 | 6.18 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.4 | 52 | 0.89 | 5/1/97 | 小泊沖 | 10.5 | 88 | 5.63 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.4 | 50 | 0.90 | 5/1/97 | 小泊沖 | 10.5 | 82 | 5.68 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.4 | 49 | 0.81 | 5/1/97 | 小泊沖 | 10.5 | 96 | 7.63 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.4 | 53 | 1.05 | 5/1/97 | 小泊沖 | 10.5 | 92 | 7.60 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.4 | 51 | 0.85 | 5/3/97 | 小泊沖 | 10.3 | 92 | 7.09 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.4 | 51 | 0.97 | 5/3/97 | 小泊沖 | 10.3 | 82 | 4.93 |
| 4/2/97 | 鯉ヶ沢沖 | 8.4 | 54 | 0.98 | 5/3/97 | 小泊沖 | 10.3 | 85 | 5.42 |
| 4/11/97 | 鯉ヶ沢漁港内 | 9.5 | 51 | 1.07 | 5/3/97 | 小泊沖 | 10.3 | 98 | 8.58 |
| 4/11/97 | 鯉ヶ沢漁港内 | 9.5 | 41 | 0.59 | 5/3/97 | 小泊沖 | 10.3 | 94 | 7.95 |
| 4/11/97 | 鯉ヶ沢漁港内 | 9.5 | 51 | 1.26 | 5/3/97 | 小泊沖 | 10.3 | 112 | 12.71 |
| 4/15/97 | 鯉ヶ沢沖 | 9.6 | 61 | 1.73 | 5/3/97 | 佐井沖 | - | 80 | 4.00 |
| 4/15/97 | 鯉ヶ沢沖 | 9.6 | 66 | 2.18 | 5/4/97 | 今別沖 | 10.5 | 90 | 6.67 |
| 4/15/97 | 鯉ヶ沢沖 | 9.5 | 52 | 1.33 | 5/7/97 | 小泊沖 | 10.9 | 95 | 7.79 |
| 4/15/97 | 鯉ヶ沢沖 | 9.5 | 56 | 1.45 | 5/7/97 | 小泊沖 | 10.9 | 104 | 9.93 |
| 4/15/97 | 鯉ヶ沢漁港内 | 9.5 | 47 | 0.90 | | | | | |
| 4/17/97 | 小泊沖 | - | 60 | 1.90 | | | | | |
| 4/28/97 | 小泊沖 | 10.4 | 75 | 4.00 | | | | | |
| 4/28/97 | 小泊沖 | 10.4 | 78 | 4.07 | | | | | |
| 4/28/97 | 小泊沖 | 10.4 | 80 | 4.35 | | | | | |
| 4/28/97 | 小泊沖 | 10.4 | 85 | 5.83 | | | | | |
| 5/1/97 | 小泊沖 | 10.5 | 78 | 4.23 | | | | | |
| 5/1/97 | 小泊沖 | 10.5 | 74 | 3.43 | | | | | |
| 5/1/97 | 小泊沖 | 10.5 | 89 | 6.18 | | | | | |
| 5/3/97 | 小泊沖 | 10.3 | 77 | 4.25 | | | | | |
| 5/7/97 | 小泊沖 | 10.9 | 88 | 6.00 | | | | | |
| 5/7/97 | 小泊沖 | 10.9 | 82 | 5.18 | | | | | |
| 5/7/97 | 小泊沖 | 10.9 | 96 | 7.56 | | | | | |
| 5/7/97 | 小泊沖 | 10.9 | 77 | 4.21 | | | | | |
| 5/12/97 | 小泊沖 | 10.5 | 84 | 5.02 | | | | | |

(2) 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

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)。

また、大戸瀬地先の水深25m地点に記録式MDS水温計(アレック電子社製)を設置し、表層水温(水面下5m)を連続して観測(測定間隔1時間)した。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 フィルターを用いて作成した。

3. 結果と考察

3月から5月の鱒ヶ沢における表面水温の半月平均値の推移を図2に、平年差(1950～1996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7.05～8.20℃、4月8.65～11.55℃、5月11.65～14.28℃の範囲にあった。昨年と比較すると、3月では0.5℃程低めであったものの、4月から5月にかけては0.5～1.0℃程度高めに推移した。平年差では、3月から5月中旬までは平年値を0.5～1.0℃程上回っていた。河川水の影響と考えられる春季の塩分量の低下は、3月中旬から4月下旬にかけて徐々に見られ、4月下旬に最大を示した。昨年と比較すると、3

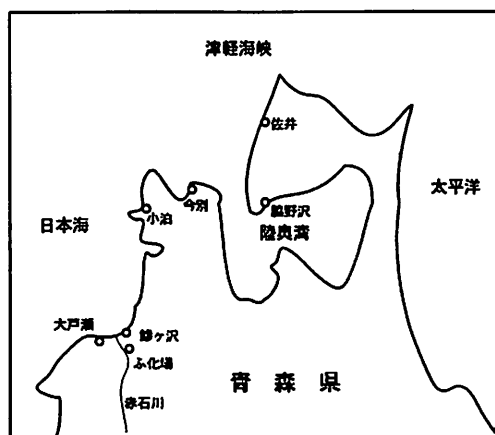


図1 調査点位置図

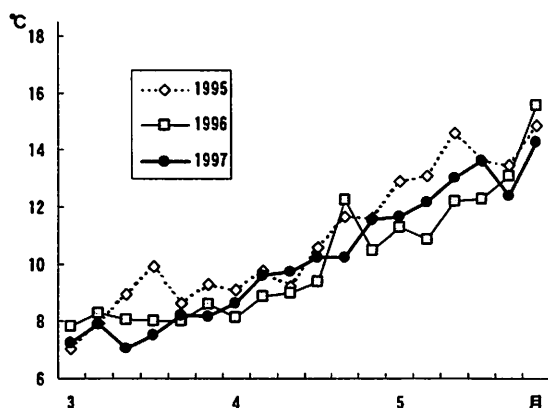


図2 鱒ヶ沢表面水温の推移

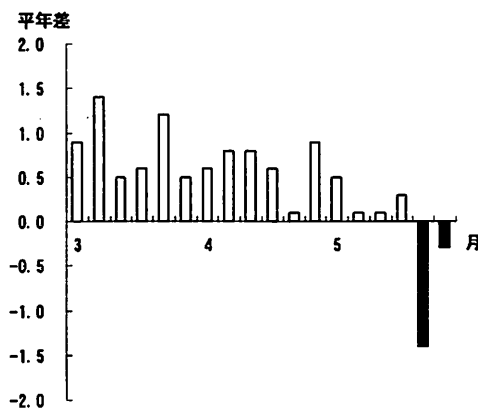


図3 鱒ヶ沢表面水温の平年差

月から4月にかけてはほぼ同程度の状況にあったものの、5月には塩分量の低下はほとんど見られなかった。

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。表層水温は3月8.05～8.76℃、4月8.89～11.02℃、5月11.10～15.69℃の範囲にあった。昨年と比較すると、4月下旬までは昨年値を0.5～1.5℃程上

回っており、5月以降ではさらに1.0～2.0℃程上回って推移していた。日平均水温が12℃に達したのは5月11日であり、昨年よりは9日早かったが、一昨年よりは8日遅かった。また、13℃に達したのは5月15日であり、昨年よりは12日早かったが、一昨年よりは5日遅かった。

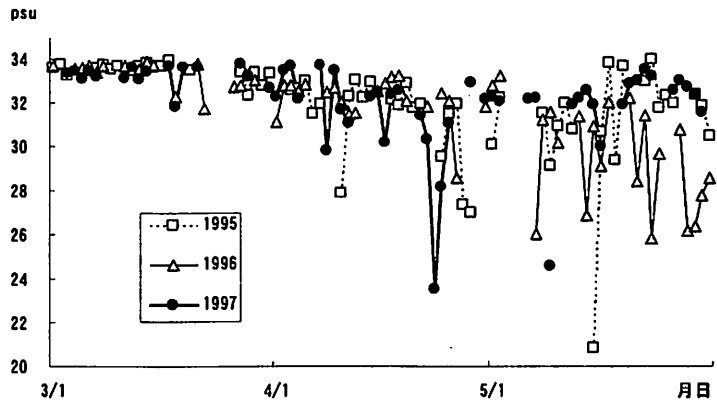


図4 大戸瀬地先における日平均表層塩分量の推移

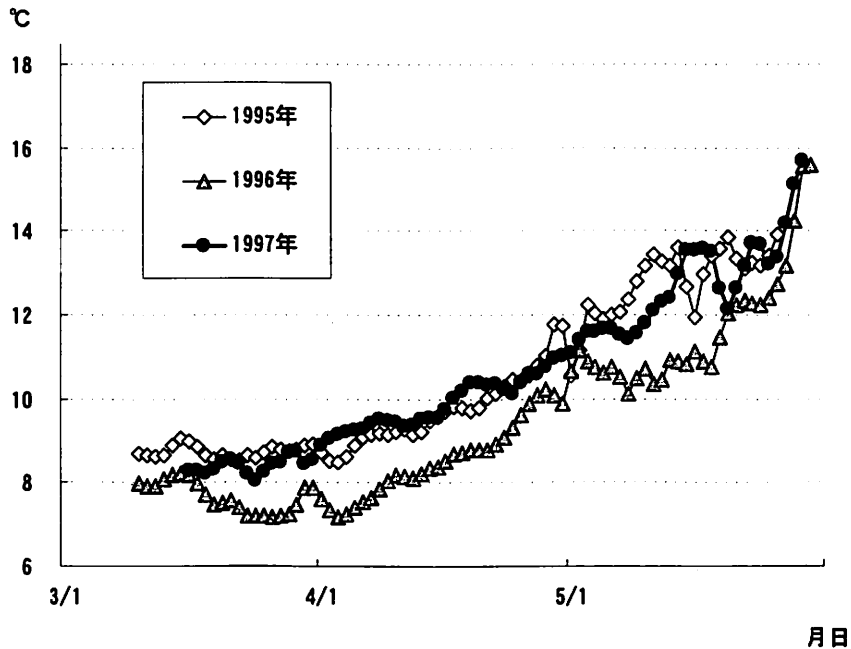


図5 大戸瀬地先における日平均表層水温の推移

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.