

北海道の河川に放流された標識サクラマスの海洋における回遊生態

まやま ひろし^{*1}・おの いくお^{*2}・ひらさわ かつあき^{*3}
真山 紘^{*1}・小野 郁夫^{*2}・平澤 勝秋^{*3}

はじめに

サケの資源量が 1970 年代から急激に増加した一方で、河川生活期間が長いサクラマスは生息環境の悪化により減少し、沿岸漁獲量も低水準となってしまう。最近の沿岸漁獲量はサケの 20 万トンに対しサクラマスはわずか 1 千トン前後に過ぎない。しかし、我が国の川で生産されるさけ・ます類の中で品質的に優れる本種へのニーズは高い。

1~2 年の河川生活の後に降海したサクラマスは初夏から秋にかけてオホーツク海で過ごし、水温低下と共に南下回遊を始め、北海道沿岸に姿を見せ始める。これ以降は翌春に母川回帰するまで半年近く各種沿岸漁業の対象となり続ける。

サクラマスの海洋分布と回遊については、待鳥・加藤 (1985) が日本海の沖合での調査船による標識放流試験結果などにもとづいて想定図を作成した。しかし、サクラマスの再生産河川を持つ広範囲の地域からの魚群が混在して分布するにもかかわらず、当時はそれらを明確に分離する情報が極めて少なかった。

ここでは、北海道の河川に放流された標識サクラマスの再捕データをもとに、各河川群の海洋での回遊や成長の特性、そして放流魚の体サイズと生残率の関係などについて紹介する。

標識方法

産卵床から抜け出るとすぐ海に下るサケ稚魚と違って、サクラマスは体長 10cm 以上に育ってからスモルト化して降海するため、外部にタグ標識を付着して放流することが可能である。タグ標識は魚の行動に影響を与える可能性があるものの、多くの情報を付加することができるし、目立つことから漁業者に発見される機会も多くなる。

サクラマス幼魚にタグ標識を付した本格的な放流試験は、北海道大学の久保達郎先生によるものが初めてである。北海道の南部の河川から 8 年間にわたってプラスチック板を取り付けて放流された幼魚 (合計約 4 千個体) は沿岸域で 23 個体再捕され、40 日後に根室半島付近を回遊していたことが、そして秋には南下回遊魚の中に、210 日後には津軽海峡周辺に分布することが確かめられた (久保 1979)。

栽培漁業の技術開発の進展により、放流効果確認のため脱落しにくい外部標識法として、幼魚の身体を貫通して固着するリボンタグが考案され、マダイの稚魚などに応用されていた。これをサク

ラマスのスモルトに応用することが考えられ、北海道立水産孵化場では 1980 年代半ばからこれを用いて池産サクラマスの標識放流試験を始め、降海型幼魚 (スモルト) に装着することによりその有効性が確かめられた (黒川ら 1987)。その後本州各県でも相次いで採用し始めた。

サクラマススモルトに装着するリボンタグはビニール製で、片側に接着剤固定されている縫い針を魚体に通し、幅 3 mm、長さ 40 mm の標示部を体の左右に露出するように付し、針のついているところを切り取って装着するものである。サクラマスの場合は通常背びれ基部の前方に装着する (図 1~3)。



図1. サクラマス幼魚へのリボンタグの装着。上方に見えているのが針の付いた黄色のタグ。



図2. 背びれ基部前方の背部にリボンタグを付けられたサクラマス幼魚。



図3. 静内川に放流され 母川周辺の沿岸に回帰して再捕されたリボンタグ標識サクラマス (1999年6月)

*¹ 調査研究課長, *² 根室支所調査係長, *³ 増殖管理課技術開発係

放流

さけ・ます資源管理センターでは、北海道の主な河川に遡上した親魚由来のスマルトを用いた標識放流試験を1995年春に始めた。放流河川や放流種苗の数量は、その年の供試魚の確保状況によって異なったが、2003年春の放流までの9年間に、図4に示す8河川から合計52万個体のスマルトにリボンタグ標識を装着して放流した。放流群の総数は延べ56群で、このうち51群が1万個体前後の放流で、残りの5群が2千~5千個体の放流群だった。各放流群の平均体重は12.3-48.1gと差が大きかったが、ほとんどが20g-30gの範囲内だった。

標識作業は放流のほぼ1週間前に行い、供試魚を麻酔してスマルトを対象に施標した。標識用タグのビニールには不滅インクにより放流機関の略称を記し、さらに色彩の違いにより放流河川を特定できるようにした。

放流魚の体サイズが放流後の生残率や回帰魚体サイズなどに与える影響を確かめるため、尻別川では1998年以降個体識別出来るよう番号を記したタグを付し、標識時の体長(尾叉長)を記録して放流した。

再捕

標識魚の再捕報告の協力依頼は、サクラマスが回遊すると予想される北海道沿岸の漁業協同組合、そして本州北部についても各県の水産試験研究機関を通して行った。再捕報告は当センターの増殖管理課が窓口となっており、データベース化して分析に供された。

北海道内の再捕場所は当センターの資源管理用区分に準じたが、日本海南部地区は範囲が広く、しかも時期により再捕場所の偏りが生じたことから島牧村と瀬棚町の境界の茂津多岬で南北に分け、合計15地区とした。本州については県別とし、青森県については竜飛岬で太平洋側と日本海側に区分した(図5)。

秋季の南下回遊期以降の各種沿岸漁業(遊漁も含む)による再捕数は合わせて1,788個体で、放流数に対する比率(以下、沿岸再捕率と記す)は0.34%だった。河川遡上親魚の再捕数は501個体で、沿岸漁獲魚を合わせると2,289個体(総再捕率0.44%)に達した。

再捕報告データには再捕月日、体長・体重、詳細な再捕場所の記載を欠くものがあるため、以下各種分析に用いた標本数は必ずしも総再捕数とは一致しない。

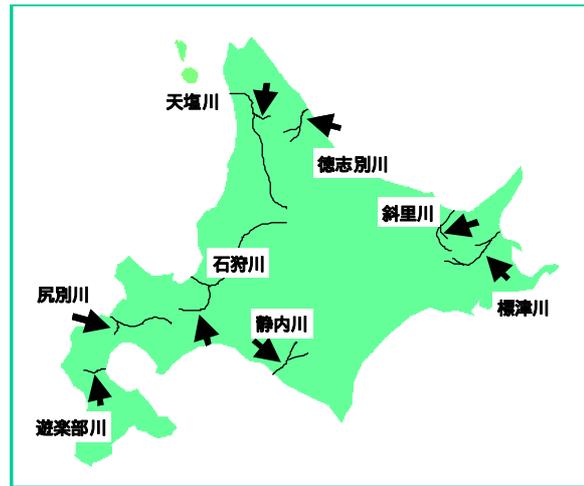


図4. リボンタグ標識サクラマスの放流河川。

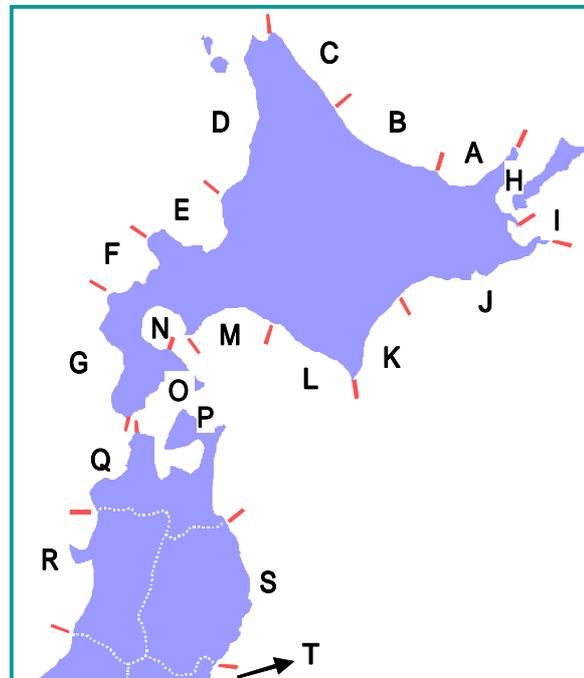


図5. 標識魚再捕場所の地域区分。さけ・ます資源管理センターの管理区分に準じたが、北海道日本海区南部のみ南北に再区分した。

- A: オホーツク海区東部, B: オホーツク海区中部,
- C: オホーツク海区西部, D: 日本海区北部,
- E: 日本海区中部, F: 日本海区南部(北区),
- G: 日本海区南部(南区), H: 根室海区北部,
- I: 根室海区南部, J: えりも以東海区東部,
- K: えりも以東海区西部, L: えりも以西海区日高,
- M: えりも以西海区胆振, N: えりも以西海区噴火湾,
- O: えりも以西海区道南, P: 青森県太平洋,
- Q: 青森県日本海, R: 秋田県, S: 岩手県,
- T: 宮城県。

回遊経路

幼魚期

幼魚期の再捕報告数は202個体で、このうち165個体がえりも以西海区日高地区の定置網によるも

のだった(図6)。これら日高地区の再捕報告のほとんどは幼魚の沿岸回遊生態調査(真野 1996)で得られたものである。再捕魚のうち放流から2ヶ月後の7月上旬の再捕魚の中には100g前後まで成長したものも含まれていた。

母川周辺から遠く離れた回遊先での再捕は9個体に過ぎなかった。日本海側の河川からの幼魚は北上後にオホーツク海沿岸に回遊し、6月上旬中に体重60-70gに育って再捕された。太平洋側の川に放流された幼魚は、えりも海区東部地区の昆布森沿岸から根室半島までの間で7月上旬中に85-200gとなって再捕された。

幼魚期の回遊について、北海道西岸に降海した幼魚は日本海沿いに北上し、津軽海峡沿岸を含む太平洋側の川からのものは太平洋を東に向かうと考えられている(久保 1979; 宮本ら 1994)。今回の数少ない再捕データからも同様の結果が示された。

南下回遊期(クチグロ期)

日本産サクラマスは降海後にほとんどのものがオホーツク海に回遊し越夏すると考えられている(待鳥・加藤 1985)。水産庁調査船開洋丸によって北海道の川に放されたリボンタグ標識魚(北海道立水産孵化場による放流魚)がサハリン東岸沖で1993年秋に再捕され、この海域での分布が初めて確かめられた(Naito and Ueno 1995)。再捕時の体重は685.1gだった。

越夏魚は水温低下とともに南下回遊を始め、これらは終漁期を迎える頃のサケ定置網で混獲される。この時期のサクラマスは「クチグロ」と称され、オホーツク海沿岸を中心に根室海峡から太平洋東部の沿岸に接岸して漁獲される(図7)。

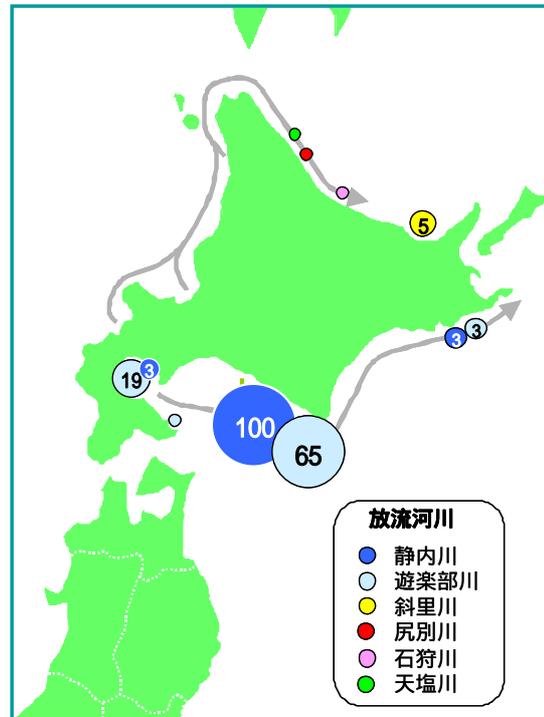


図6. リボンタグ標識魚の幼魚期における再捕場所と想定される回遊路。円内の数字は再捕個体数。

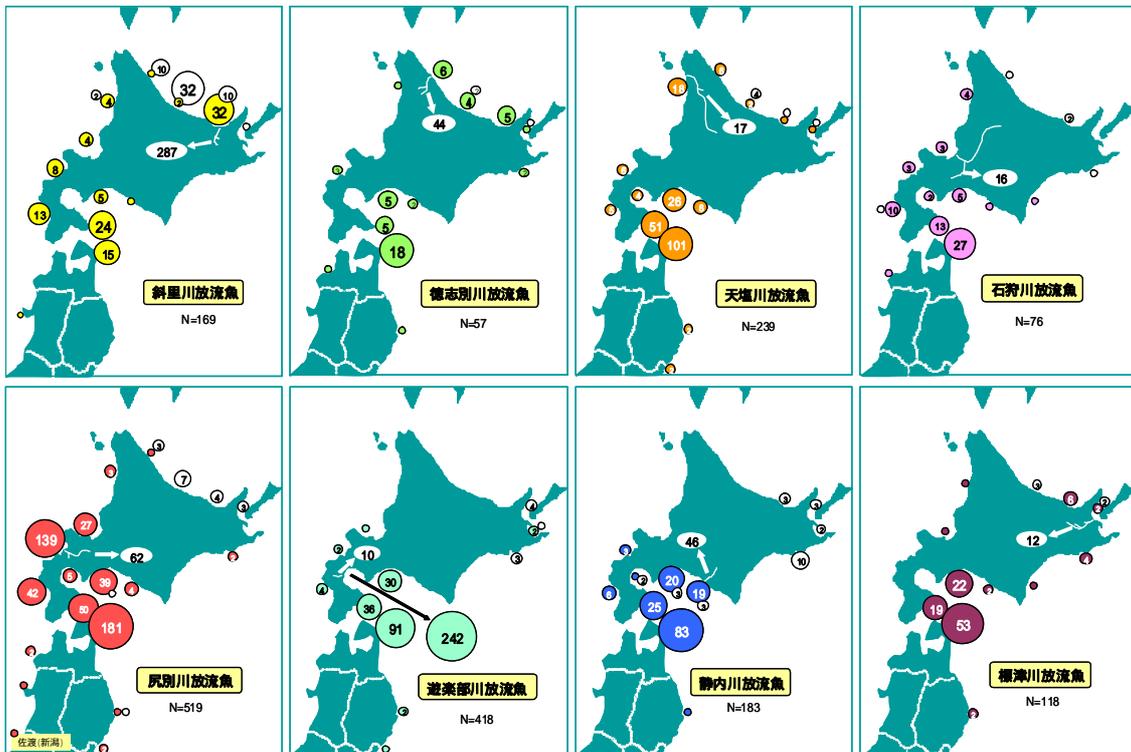


図7. 放流河川別リボンタグ標識サクラマスの再捕場所と個体数。白丸は放流年の9月から12月までの再捕魚。着色した丸は翌年1月以降の海洋再捕魚。楕円内の数字は河川に産卵回帰して捕獲された親魚数を示す。

オホーツク海沿岸河川（斜里川，徳志別川）や日本海沿岸河川（天塩川，石狩川，尻別川）からの放流魚は，大半がオホーツク海沿岸に接岸するのに対し，太平洋沿岸河川（遊楽部川，静内川）からの放流魚は根室海峡と太平洋側の東部寄りの海岸（根室半島域から昆布森沿岸）で漁獲された．根室海峡の標津川からのものは再捕数が少なかったが，オホーツク海中部沿岸で11月下旬に3個体再捕され，太平洋側のものとは異なることが示唆された．

オホーツク海沿岸での再捕は9月中旬に始まるが，11月中旬から下旬にかけて接岸のピークだった．9月から12月までの再捕魚を南下回遊魚と規定すると，日本海とオホーツク海沿岸河川起源の標識魚は調査期間を通して合計91個体再捕され，これらのうち80個体（88%）がオホーツク海沿岸でのものだった．この他には，知床半島東側の羅臼沿岸で6個体，そして12月になると日本海区北部地区や胆振地区，岩手県の久慈沿岸とさらに南下して再捕された．

一方，太平洋沿岸河川起源の標識魚は，同時期に合計35個体見つけられた．オホーツク海沿岸ではわずか3個体にすぎず，根室海峡域で11個体，えりも以西海区東部地区で13個体，そして日高，胆振沿岸で合わせて6個体と，主に太平洋側に回遊している様子がうかがわれた．太平洋側での再捕時期は9月から10月に27個体と多く，オホーツク海区に比べ接岸のピークは2ヶ月近くも早かった．

すべてを合わせた月別の再捕数は9月15個体，10月21個体，11月85個体，12月11個体で，12月になるとサケの定置網漁業が終わることや南下群が広く分散してしまうためか急激に再捕報告数が減少した．

越冬期から母川回遊期まで

標識魚の分布の時期変化 南下回遊時の接岸以降一時的に減少した標識魚の再捕は，1月中旬になって津軽海峡域（えりも以西海区道南地区と青森県太平洋地区）やえりも以西海区の胆振地区で急激に増加し始めた．1月の再捕数166個体のうち107個体（全体の64.5%）が津軽海峡付近で，胆振地区がこれに次いで51個体（30.7%）と，遊漁を含む釣り漁業によりこれら海域で集中的に再捕された．

2月には再捕魚333個体のうち津軽海峡域で249個体（74.8%）と，分布の中心はいっそう海峡周辺に集中した．このころには北海道の日本海区南部地区の沿岸でも再捕され始め，大成町を主体に瀬棚町や松前町などで合わせて19個体が見つけられた．

3月には全体の再捕数が348個体とさらに増加

したが，胆振地区では10個体と減少し，津軽海峡域で303個体（87.1%）とこの地区での再捕数のピークを迎えた．日本海側の再捕場所は徐々に北側にも広がるものの分布の中心は前の月と同じように南部地区で，再捕数は26個体に増えた．本州においても，岩手県の久慈，山田，釜石沿岸で合わせて5個体，宮城県で1個体見つけられ，分布域の広がりが知られた．

4月になると再捕数は339個体と前の月よりわずかな減少にとどまったが，分布域が急激に変化した．津軽海峡周辺では上旬から中旬にかけて減少し，前月の半以下の116個体（34.2%）となった．一方，定置網漁業の始まる中旬以降になって母川周辺での再捕数が増え，日本海南部地区で97個体，噴火湾地区で63個体など，分布の中心が移り始めた．

5月になると母川周辺での再捕数がさらに増え，月間の再捕数が423個体と最も多くなった．津軽海峡周辺ではわずか15個体まで減少し，1月から4月までの間に全く再捕されなかったオホーツク海沿岸において54個体見つけられたのを始め，北海道全域で再捕されるようになり，それぞれの母川周辺に接岸し河川遡上していることがうかがわれた．遊楽部川が注ぐ噴火湾地区では169個体再捕されたが，このうち161個体が遊楽部川からの標識魚で占められた．

6月になると再捕数は急減した．総計38個体のうち噴火湾地区で22個体，オホーツク海で12個体と，水温上昇の遅い海域に限られ，日本海沿岸からの再捕報告は皆無となり，多くの地区で河川遡上が終了したと判断された．

6月中の再捕はほとんどが上旬までだったが，天塩川放流魚が中下旬にオホーツク海区中部沿岸で2個体，尻別川放流魚が上旬に噴火湾内で1個体，青森県太平洋沿岸で2個体再捕された．これら遡上時期の早い日本海側河川産の標識魚が遅い時期に遠隔地の海域を回遊していたことについて，母川への回帰の可能性を含めてその後の動向が興味深い．

標識放流河川の中から，再捕数が多いことと，降海後の環境が日本海側と太平洋側と異なるという特徴から，尻別川と遊楽部川を選定し，それぞれの放流魚については月別の再捕場所の変化をみてみた（図8）．

秋から初冬にかけての南下回遊時の接岸場所は両河川群で異なり，その後の回遊路も前記したように日本海側と太平洋側に分かれる．しかし，越冬期の分布域は良く似ている．3月頃から尻別川放流魚は日本海側にも分布域を移し始め，4月以降はそれぞれの母川周辺に集中した．

放流河川別回遊特性 標識魚の再捕状況から河

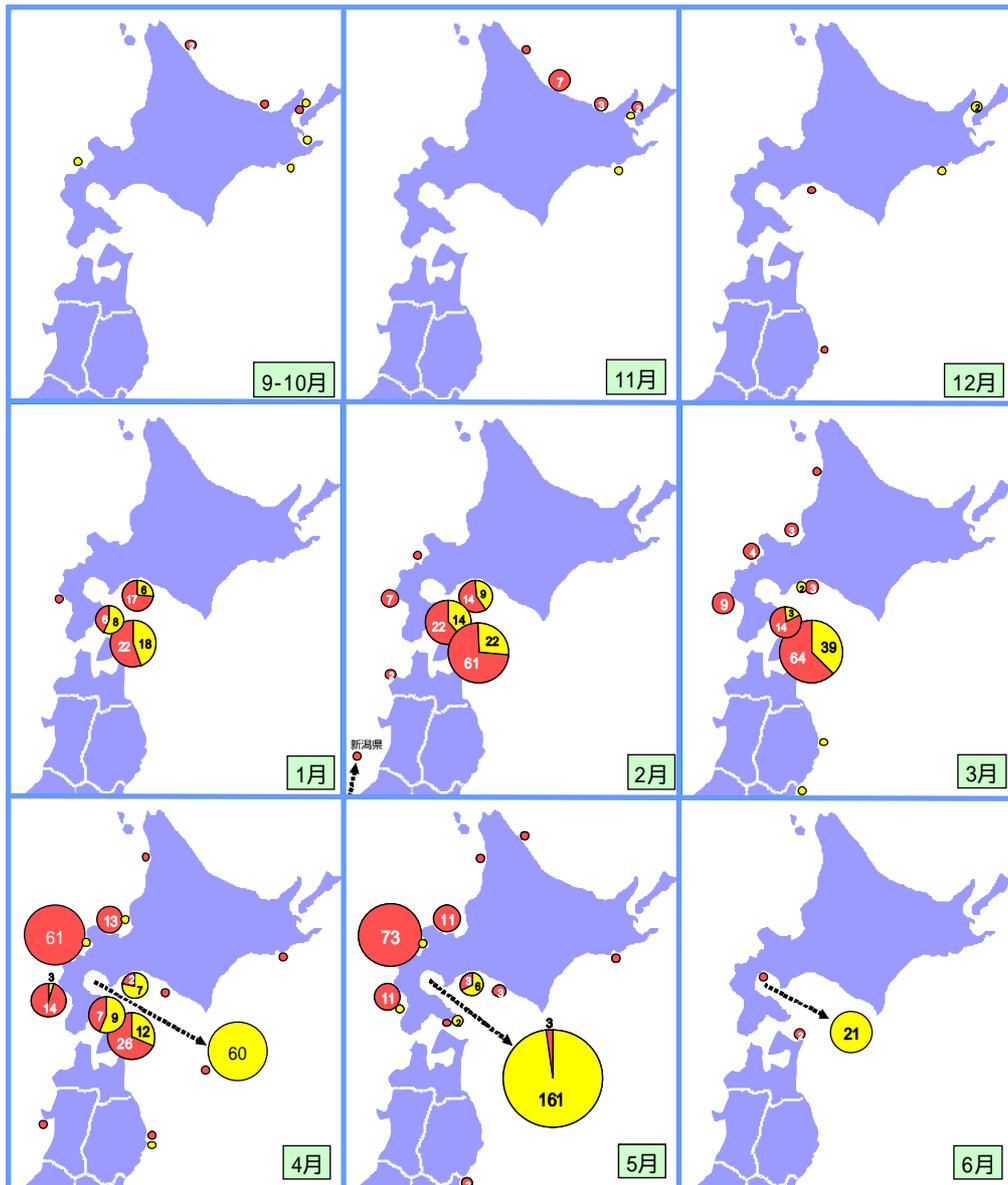


図8. 尻別川放流魚（赤）と遊楽部川放流魚（黄）の再捕場所の経時変化．円内の数字は再捕個体数で，数字のない円は1個体を示す．

川別に特徴的な回遊特性をまとめてみる．なお，以下の記述で「津軽海峡域再捕率」は，母川周辺再捕数を除く沿岸再捕数に対する道南地区と青森太平洋地区とを合わせた再捕数の比率を意味し，越冬場所としての同海域の利用度合いの目安とした．

斜里川 太平洋側への分布比率が低く，日本海側沿岸での再捕比率が高いことなど，他河川群とは異なる回遊特性を持つ．津軽海峡域再捕率は30.7%と8河川放流魚中最も低い．1～2月に日本海沿岸に分布していることからこの海域を越冬場の一つとして利用している可能性がある．

徳志別川 同じオホーツク海沿岸河川である斜里川に比べ日本海沿岸での再捕数が少なく，母

川への回遊期である5月に根室海区北部地区（羅臼），えりも以東海区東部地区（昆布森），えりも以西海区日高地区と，太平洋側にも広範囲に分布する．津軽海峡再捕率は45.1%と高め．

天塩川 津軽海峡再捕率は68.8%と高く，胆振地区も11.8%と高い．本州では岩手，宮城両県でそれぞれ2個体ずつ再捕されていて，全般的に太平洋側の海域への回遊度合いが高い．

石狩川 越冬期の2月に，日本海区北部地区（天塩町沖）やえりも岬沖で底引き網により，そして日本海区南部地区や津軽海峡域，胆振地区沿岸で釣りにより再捕されるなど，広範囲な海域で越冬している可能性を持つ．津軽海峡域再捕率は54.8%と高い．

尻別川 津軽海峡域再捕率は 60.8%と高い。本州への南下回遊は太平洋側と日本海側に分かれる。2月下旬に新潟県(佐渡島真野湾内),4月中旬に秋田県(八森町)で再捕されたことから,日本海側を長距離回遊する魚も存在する。

遊楽部川 津軽海峡域再捕率は 72.2%と極めて高く,胆振地区を含めると 89.2%に達する。日本海側での再捕数はわずか7個体で,南下回遊後の母川に向けての回遊までの分布域は狭い範囲に限られる。

静内川 津軽海峡域再捕率は 67.1%と高く,胆振地区を含めると 81.4%に達する。遊楽部川放流魚と同じように,日本海側での再捕は9個体と少なく,南下回遊時以降の分布・回遊様式はよく似ている。

標津川 津軽海峡域再捕率は 63.2%と比較的高く,胆振地区を含めると 82.5%に達し,越冬場所が狭い範囲に限定される。母川に向けての回遊期の4-5月の再捕は,日本海区中部(積丹半島),北部(増毛町),えりも以西海区日高地区,えりも以東海区東部地区(釧路町)そしてオホーツク海区東部地区と広範囲で,日本海からオホーツク海への回遊群と太平洋側の回遊群の存在が推測される。

以上のように,いずれの河川からの放流魚にとっても津軽海峡周辺が越冬海域としての利用度合いが高い。この他には,斜里川や石狩川からの放流魚が日本海沿岸でも少なからず越冬していると思われるが,両河川の間位置する道北の増幌川からの放流魚も日本海の中に小さな越冬場所が点在している可能性が報告されている(大森ら1995)。冬期間の日本海側は荒天が続き,休漁日が多いため実態は不明のままとなっている。

再捕時の体サイズ

河川による成長の違い 南下回遊魚の接岸盛期の10月から11月の再捕魚の平均体重を放流河川別に比べてみると,すでに親魚期の体サイズと対応するような差が生じていた(図9)。データ数が10個体以上の河川で比較してみると,尻別川は1,076gと大型,斜里川は497gと小型で,静内川はその中間の764gだった。

津軽海峡周辺で漁獲量が増加し始める1月以降には,大型で回帰する河川群(遊楽部川,尻別川,天塩川,石狩川,静内川)が急速な成長を見せ,小型回帰群(標津川,斜里川,徳志別川)との差が明確になった。河川毎の体サイズ差はクチグロ期から母川回帰時までほとんど変わらない。前述したように1月から4月初めまでの越冬場所は基本的に河川群による違いがみられなかったことから,経時的な成長速度の違いは生育環境の差でな

く,それぞれの河川群の持つ生物(遺伝)特性により生じていると考えられた。

回帰時の体サイズが大型の尻別川と小型の斜里川産標識魚について,再捕日別の体重を個別にみってみると,両河川群の体サイズの違いが早くから生じていて徐々に開いていくものの,サクラムスの体サイズの多様性を反映して,それぞれの河川群のサイズ差が経時的に大きくなり,両河川群の重なり合う範囲が拡大した(図10)。この図を見る限りでは,尻別川回帰魚のうち大型の個体の成長速度は越冬期においても停滞することなく高いことが示された。

放流魚と回帰魚の体サイズの関係 回帰親魚の鱗相分析結果からサクラムスのスモルトサイズは回帰魚の成熟サイズに影響を与えないこと(大熊・真山1985),スモルトサイズの異なる2群間で河川回帰時の体サイズに差が認められなかった

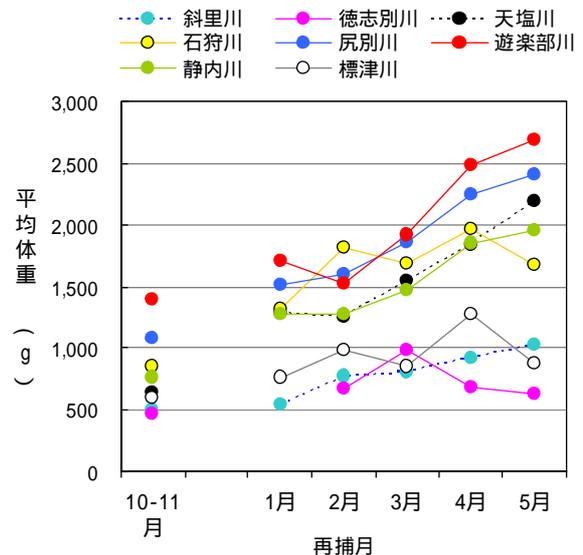


図9. 各放流河川群の再捕月別平均体重の比較。

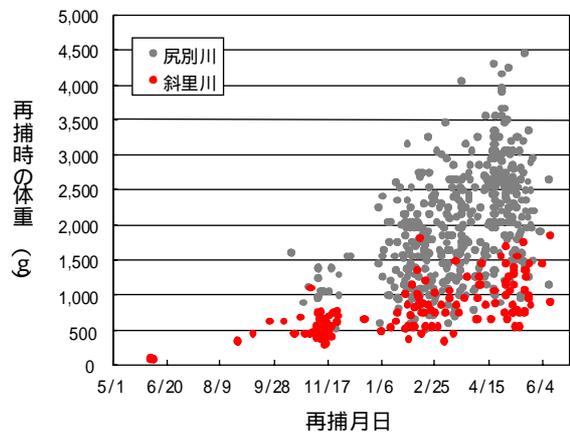


図10. 尻別川と斜里川から放流された標識魚の再捕日別体重分布。

こと(河村ら 1998)が知られている。下田ら(2003)は、放流後再捕時までの成長を分析した結果、スマルトサイズの差は海洋生活の開始 200 日後には解消され、スマルトサイズの大型化は漁獲体サイズの大型化には繋がらないと報告している。

個体識別して尻別川に放流したスマルトの放流時の体サイズと再捕時の体サイズの関係について、調査した 6 年分をまとめて再捕月別に比較してみた(図 11)。河川遡上魚同様のサイズを示すと思われる 5 月では相関がみられなかったし、その他の時期でも両者間に一定の傾向がみられなかった。これまで言われているように、放流から長期間を経過している越冬期以降の体サイズ(商品サイズ)には放流時のスマルトサイズが関与していないことが追認された。

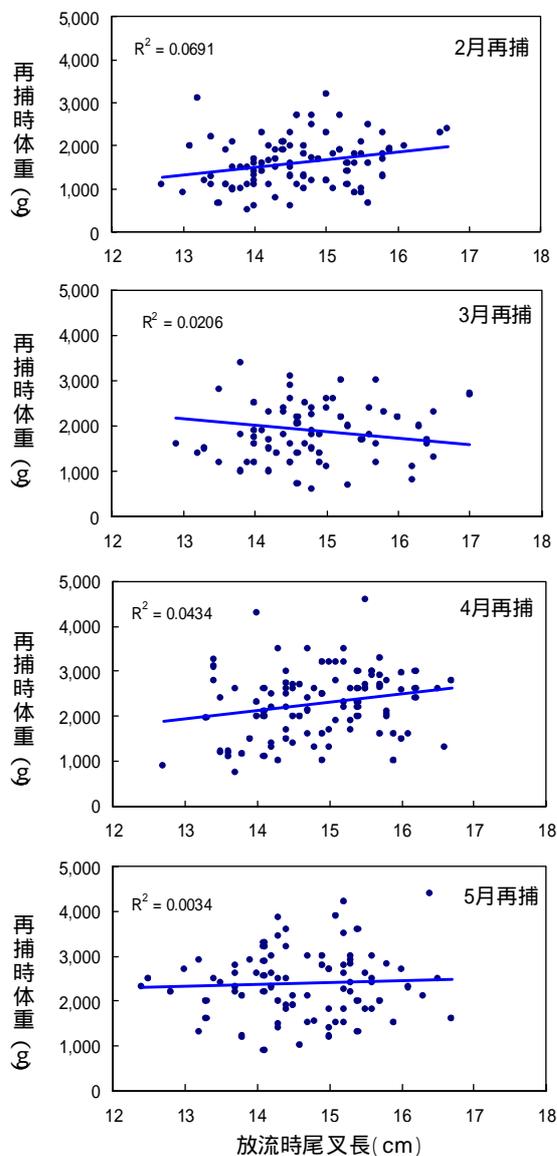


図11. 尻別川に放流された標識魚の放流時の体サイズ(体長)と再捕時の体重との関係。

放流魚の体サイズと生残率

日本のサケ資源が飛躍的に増加した要因の一つは給餌飼育の導入による放流種苗の大型化と言われている。サクラマスノスマルトの体サイズは放流時のサケに比べはるかに大きい、大型魚ほど回帰率(生残率)の高いことが確かめられている(Kasugai et al. 1997; 河村ら 1998; Miyakoshi et al. 2001; 下田ら 2003)。今回の放流魚の体サイズと沿岸での再捕率の間でも、放流河川や放流年の違いにより変動が大きいものの平均体重 25 g より大型化すると再捕率が高まる傾向がみられた(図 12)。

尻別川に放流された個体識別標識魚の南下回遊期以降の再捕データをもとに、スマルトの体サイ

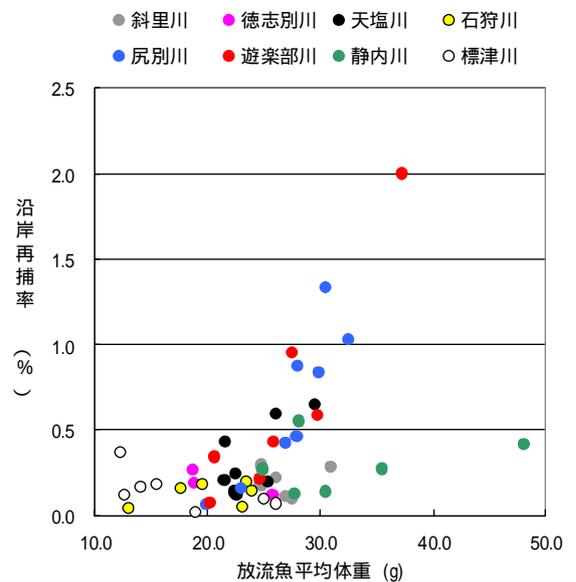


図12. リボntag標識魚の河川別放流群別の放流魚平均体重と沿岸再捕率(放流数に対する沿岸再捕個体数の比率)との関係。

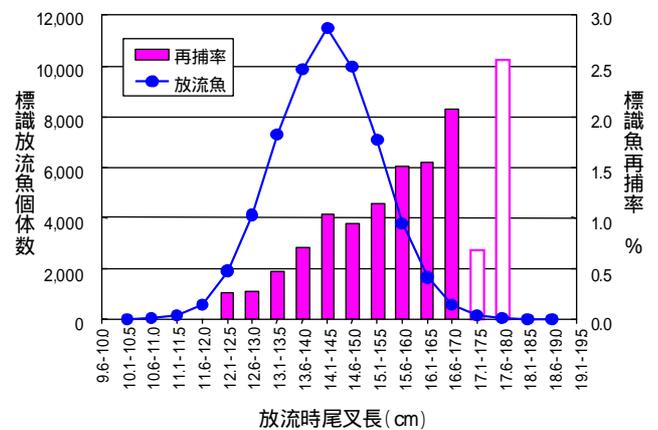


図13. リボntag標識魚の放流時の体サイズ(体長)頻度分布と各体長階級別沿岸再捕率の関係(尻別川, 1998-2003年春放流群)。白抜きのはistogramは放流魚500個体未満の階級。

ズと生残率の関係を検討してみた。6年間に放流されたリボntag標識魚は58,690個体で、施標時に計測した体長(尾叉長)を5mm毎に区分すると、14.1-14.5cmの階級にピークを持つほぼ正規分布する体長組成が示された(図13)。ところが再捕魚512個体のタグに記された識別番号から得られた放流時の体長は大型魚に偏る傾向を持ち、それぞれの体長階級毎の再捕率(放流個体数に対する再捕個体数の比率)を求めると、放流魚サイズが大きくなるほど顕著に高くなる傾向が示された。例えば、体長11.6-12.0cmの階級は571個体放流したにもかかわらず再捕個体は皆無なのに対し、ほぼ同数の578個体放流された16.6-17.0cmの放流群は12個体再捕された(再捕率2.08%)。

尻別川から個体識別標識を放流した6年間のスマルトサイズと再捕率の関係を放流年別にみても、相関の高い年とそれほど顕著でない年があり、標識魚の再捕率の高低と何らかの関連が持つことが示唆された。沿岸再捕率が1%を超える高い放流年、0.5%以下の低い放流年、その中間の放流年と分けて比較したところ、再捕率が高い年ほど大型魚の生残が高くなる傾向がみられた(図14)。再捕率の低い放流群の場合、体長14-15cmを越えると再捕率が低下する傾向も示された。このことは、放流群全体の生残率が低い時には、生残率を低下させる要因が大型魚にも強く影響を与えていることを示唆している。

標識魚の再捕努力が毎年一定であれば放流群全体の再捕率の高低は生残りの違いを意味する。リボntag標識は目立つことから、年により発見され易さや再捕努力量が大きく変動するとは考えにくい。一般に、海洋生活初期の環境が良くないときほど小型魚に比べ大型魚の生残にとって有利に働くといわれている(Holtby 1990)。今回の結果はこれとは相容れないものである。現時点では、

大型魚にとって必ずしも有利でない環境を特定することは出来なかったが、サクラマスの海洋初期生活期における生残機構を検討する上で興味深い課題である。

タグの脱落

リボntag標識放流試験を積み重ねることによって海洋生活期のサクラマスの回遊特性が徐々に明らかにされてきた。しかし、外部標識ゆえの課題も明らかとなってきた。その一つはタグの脱落である。実際にどの程度脱落が生じているのか、河川回帰魚を採卵時にチェックしてみた。尻別川への1999年から2002年の回帰魚では、リボntagが装着されていたもの34個体に対し、抜け落ちた穴があるものや、明らかなくぼみが左右に残っているものは2倍以上の80個体もみつかった。また、天塩川への2004年の回帰魚の場合も、リボntagが残っていたものが14個体に対し、脱落跡のあるものが24個体見付けられた。脱落跡の明確なものは比較的最近のものが多いと思われるが、小型魚の頃に脱落した場合は痕跡をとどめていないものが多いに違いない。

リボntag標識魚はタグの脱落があるので回帰率が低めに推定され、高い精度で推定することは不可能と考えられている(宮腰ら 1995)。今回報告した放流群の中には再捕率が1~2%前後を示したものもあった。報告漏れや脱落などを考慮するとサクラマスのスマルト放流魚の生残率(回帰率)は時に意外と高いことがあるのかもしれない。

今後の課題

北海道の河川にリボntag標識を施したサクラマスのスマルトを放流し追跡調査することにより、

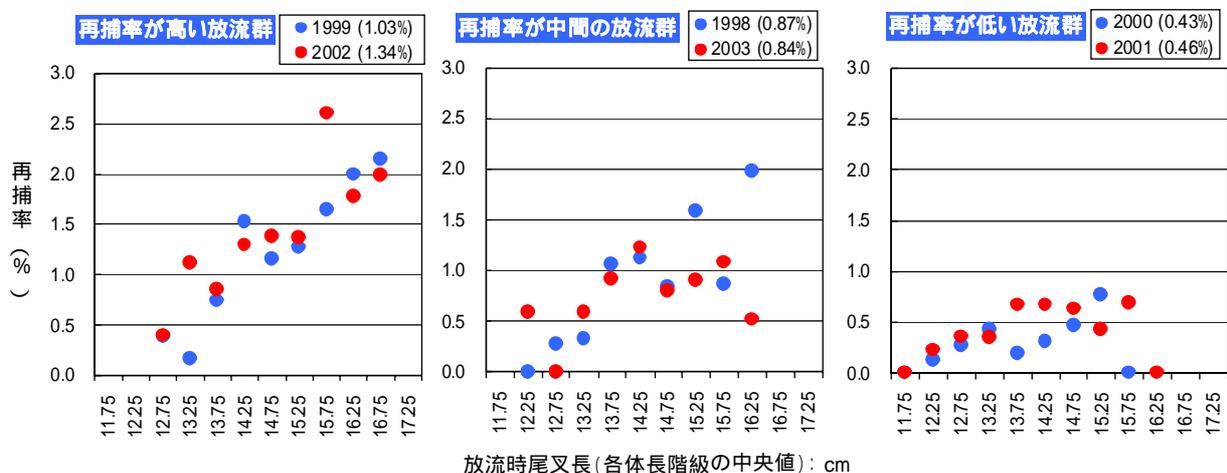


図14. 尻別川における標識魚の放流時の体サイズと再捕率の関係。再捕率の高低の違いにより放流年級群を3区分しての比較。

母川回帰するまでの回遊生態の一端が明らかにされた。その結果、新たな疑問も生じてきた。例えば、標識魚の再捕発見は漁業が行われているところに限られるが、これ以外に見落とされている重要な分布域はないのか？ 河川遡上期になっても母川回帰することが不可能な遠隔地に回遊している魚はその後どこに向かうのか、そしてその行動の意味するところは？ タグの脱落の生じる時期とその度合いは？ など、資源量の減少が進行する我が国のサクラマス資源管理に必要な分布回遊情報や生物学的特性を解明するための調査はますます重要性を増している。

北海道立水産孵化場、青森県の水産試験場および水産技術普及指導所の方々をはじめ、本州各県の水産関係機関の皆様、そして漁業協同組合関係者には数多くの標識魚の再捕報告や関連情報をいただいた。稿を終えるに当たりここに記して心より感謝申し上げます。

引用文献

- Holtby, L. B., B. C. Andersen, and R. K. Kadowaki. 1990. Importance of smolt size and early ocean growth to interannual variability in marine survival of coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*). *Can. J. Aquat. Sci.*, 47: 2181-2194.
- Kasugai, K., K. Naito, N. Misaka, S. Kubo, and T. Aoyama. 1997. Individual growth of released masu salmon, *Oncorhynchus masou*, in sea water. *Sci. Rep. Hokkaido Fish Hatchery*, 51: 53-56.
- 河村 博・神力義仁・宮本真人・安富亮平・宮腰靖之・工藤 智・鷹見達也・町田啓之輔・小笠原 寛・海老名 功. 1998. サクラマスのスモルトのサイズは河川回帰率に影響するか. *魚と水*, 35: 201-209.
- 久保達郎. 1979. サクラマス幼魚(スモルト)の標識放流試験の結果の概要について. *さけとます*, 20(35): 52-54.
- 黒川忠英・小島 博・中島幹二. 1987. 池中継代飼育サクラマスの回遊と成長. *道立水産孵化場研報*, 42: 45-52.
- 待鳥清治・加藤史彦. 1985. サクラマス (*Oncorhynchus masou*)の産卵群と海洋生活. *北太平洋漁業国際委員会研報*, 43: 1-118.
- 真野修一. 1996. 襟裳岬周辺海域に出現するサクラマス幼魚の回遊生態. *道立水産孵化場研報*, 50: 17-28.
- 宮腰靖之・大久保進一・神力義仁・鈴木研一. 1995. 天然サクラマススモルトの標識放流結果について. *道立水産孵化場研報*, 49: 63-65.
- Miyakoshi, Y., M. Nagata, and S. Kitada. 2001. Effect of smolt size on postrelease survival of hatchery-reared masu salmon *Oncorhynchus masou*. *Fish. Sci.*, 67: 134-137.
- 宮本真人・平野和夫・大久保進一・浅見大樹. 1994. 信砂川および風連別川に放流したサクラマスの回遊と回帰. *魚と水*, 31: 227-231.
- Naito, K., and Y. Ueno. 1995. The first recovery of tagged masu salmon (*Oncorhynchus masou*) in waters offshore of the Sea of Okhotsk. *Sci. Rep. Hokkaido Fish Hatchery*, 49: 59-62.
- 大熊一正・真山 紘. 1985. サクラマスの成長と鱗相に関する研究. 1. 淡水生活期の鱗相と年齢. *さけ・ますふ研報*, 38: 25-32.
- 大森 始・宮本真人・杉若圭一・小島 博. 1995. 道北の増幌川に回帰した森支場産池中継代飼育サクラマス. *魚と水*, 32: 11-18.
- 下田和孝・内藤一明・中島美由紀・佐々木義隆・三坂尚行・今田和史. 2003. サクラマスのスモルトサイズと関連した海洋生活期の生残および成長. *日水誌*, 69: 926-932.