

## トピックス

## サケ沿岸漁獲物の耳石温度標識魚調査

もりた けんたろう

森田 健太郎（北海道区水産研究所 さけます資源研究部）

## はじめに

サケは生まれた川に戻るといふ、母川回帰能力を有しています。河川毎に異なる耳石温度標識を付けて放流されたサケ稚魚の回帰状況の分析から、北海道の河川に遡上したサケ親魚に占める迷入魚（＝遡上した河川以外の河川から放流された個体）の割合は0.24%と見積もられています(福澤 2016)。そのため、放流した河川に戻ってくる確率である「河川回帰率」を調べて、サケ稚魚の生残りの多寡を評価する手法が一般的に用いられています。しかし、生まれた川を目指して日本の沿岸域に来遊したサケは、その大部分が沿岸漁業によって利用されます。真の意味でのサケ稚魚の生残りを評価したり、沿岸漁業への貢献度を評価するためには、沿岸漁業で漁獲されたサケも含めて調べる必要があります。しかし、漁獲量の絶対数は分かっていたとしても、それらを生まれた河川毎に区分するのは簡単ではありません。

北海道区水産研究所では、2014 年度の秋サケ漁期に、北日本全域の沿岸漁獲物から標本を収集し、その耳石温度標識を確認することで、放流河川や採卵時期が異なる標識群が沿岸漁獲物に占める割合の分析を行いました。わずか1年の漁期についてのデータですが、興味深い結果も得られてきましたので、ご紹介したいと思います。調査にご協力頂いた漁業関係者の皆様、水産加工会社の皆様、さけ・ます増殖団体の皆様、当機構職員の皆様にはこの場を借りて厚く御礼申し上げます。

## 調査の概要

2014 年 8 月下旬から 2015 年 1 月中旬にかけて、日本全国のサケ沿岸漁獲物から標本を集めました。北海道、青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、新潟県、富山県を含む合計 28 地区から標本を収集しました。その際、それぞれの地区別時期別の沿岸漁獲数に比例した配分で収集することで、日本全国の沿岸漁獲物からランダム標本を得るように努めました。そのうち、耳石温度標識の確認および年齢査定が実施できた 5,104 個体を用いました。そして、地区別時期別の標本中に含まれる耳石温度標識魚の割合から沿岸漁獲数に占める各耳石温度標識魚の総数を推定しました。耳石温度標識魚は合計で 588 個体発見され、標識率

は 11.5%でした。主群である 4 年魚についてみると、標識率は 13.1% (380/2911 個体) で、これは 2010 年級の稚魚放流数に占める標識率 7.9%よりも統計的に有意に高い値でした。

## 河川ごとの漁獲率

北海道区水産研究所の事業所から耳石温度標識魚が放流されている 10 河川について、それぞれの河川ごとに漁獲率を推定しました。ここでの漁獲率は、次の式で計算されたものです。

$$\text{漁獲率} = \frac{\text{沿岸漁獲数}}{\text{河川捕獲数} + \text{沿岸漁獲数}}$$

漁獲率は概ね 8～9 割で平均は 86%、最も低い千歳川で 77%、最も高い伊茶仁川で 97%と推定されました (図 1)。

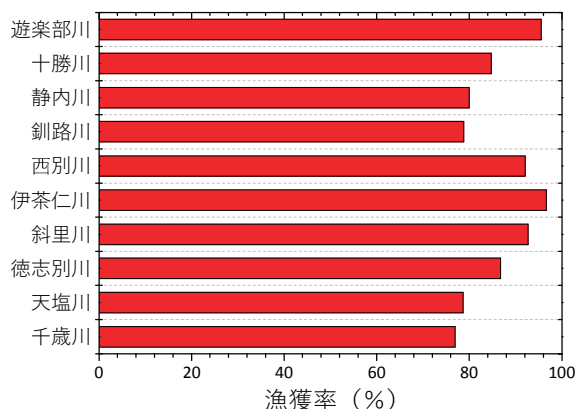


図 1. 北海道 10 河川に遡上するサケ個体群の漁獲率。

## 河川回帰率と回帰率の関係

放流されたサケ稚魚の生残りを評価するためには、沿岸漁業で利用された個体も含めて、回帰率を評価する必要があります。河川回帰率が高いからと言って、必ずしも回帰率が高いとは限りません。なぜなら、日本沿岸に来遊したサケの 8～9 割が漁業で利用されるため、少しでも漁獲を免れやすい場合は、河川回帰率が大きく高まるからです。ここでは、次の式で計算される河川回帰率と回帰率の関係を調べました。

$$\text{河川回帰率} = \frac{\text{河川捕獲数}}{\text{放流数}}$$

$$\text{回帰率} = \frac{\text{河川捕獲数} + \text{沿岸漁獲数}}{\text{放流数}}$$

なお、沿岸漁獲物の調査は 2014 年だけ実施されましたので、複数の年級群をまたぐ単純回帰率のような値となっています。すなわち、分子の親魚数には 2014 年に回帰した 2~7 年魚が含まれ、分母の放流数には主群である 3~5 年魚に対応する 2009-2011 年級の平均放流数を用いました。ただし、放流数は毎年ほぼ一定です。

北海道区水産研究所の事業所から耳石温度標識魚が放流されている 10 河川で比べてみると、河川回帰率と回帰率の間には正の相関関係が認められました (図 2)。すなわち、河川回帰率の高い河川は、概ね沿岸漁業でも多く漁獲され、海洋における生残りも良かった事を示唆しています。しかし、例えば伊茶仁川について見ると、河川回帰率は 10 位とワーストでしたが、回帰率は 5 位であり、河川回帰率と回帰率の順番は必ずしも同じではありません。伊茶仁川の場合は、漁獲率が 97% と非常に高く、沿岸漁業への貢献率が他河川よりも高いために、河川回帰率が低くなっていると考えられます。

### 採卵時期別の放流群の分析 (斜里川の事例)

サケ科魚類では、繁殖時期が遺伝的に決まっている例が知られるようになり、同じ河川に遡上する同種であっても、繁殖時期の違いに基づく複数の集団が存在することが知られています (Hendry and Day 2005)。人工ふ化放流されたサケ稚魚も、自分の親が採卵された時期近くになって河川に帰ってくるのが明らかとなってきました (高橋 2009, 高橋 2013)。たとえば、9 月下旬に採卵された前期群は、その稚魚が親サケとなってもほとんどが 9 月に河川に遡上するのに対し、11 月下旬に採卵された後期群が親サケとなって河川に遡上するのは 11 月に入ってからとなります (高橋 2013)。後期群が河川に遡上する時期になると、沿岸漁業の漁期は終わりに近いため、後期群は漁業にあまり貢献していないのではないかと指摘もありました。

北海道区水産研究所の斜里事業所では、採卵時期別に異なる耳石温度標識が付けられていました。そこで、2014 年に 4 年魚と 5 年魚で漁獲されたサケについて、採卵時期ごとに河川回帰率、回帰率、沿岸漁獲率、そして漁獲時期別漁獲数を計算してみました。その結果、12 月に採卵された後期群も、9 月下旬にはオホーツク沿岸域に遡上して

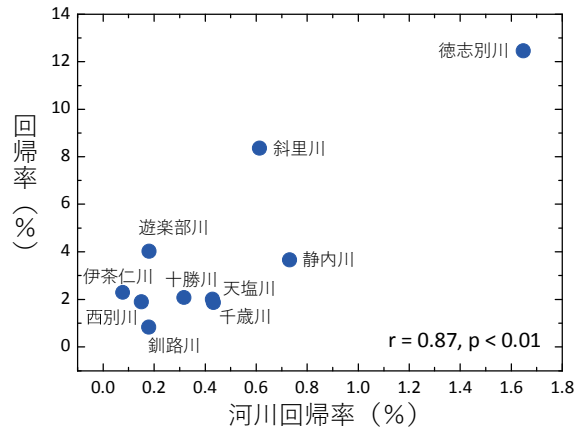


図 2. 北海道 10 河川における河川回帰率と回帰率の関係。

漁獲対象となっていたことがわかりました (表 1)。すなわち、後期群は河川に遡上するのは遅くても、沿岸域には早い時期から来遊するため、漁期全般にわたり漁獲されていたのです。一方、10 月に採卵された前期群は、漁期前半にしか漁獲対象とならないため、漁獲率は 7 割程度と低くなっていました。前期群は漁獲率が低いために河川回帰率が高い傾向にあり、採卵時期別に見ると、河川回帰率が高いからといって、必ずしも回帰率が高いという訳ではありませんでした。このように、河川回帰率が高い放流群の方が生残りが良かったとは限らないので、注意する必要があります。

### おわりに

北海道区水産研究所の親魚モニタリング調査は基本的に河川に遡上したサケを対象に実施されています。河川における親魚モニタリング調査は、河川別の年齢組成データが得られる等、資源評価には欠くことができません。一方、本稿でご紹介したように、沿岸漁獲物の調査をすることによって明らかになることもありました。特に、サケ後期群の漁業資源としての価値については、再度見直す必要があるかもしれません。

### 引用文献

- 福澤博明. 2016. サケの母川回帰精度について. SALMON 情報, 10: 16-19.
- Hendry, A.P., and Day, T. 2005. Population structure attributable to reproductive time: isolation by time and adaptation by time. *Mol. Ecol.*, 14: 901-916.
- 高橋史久. 2009. これまでの耳石温度標識魚から得られた知見. SALMON 情報, 3: 6-7.
- 高橋 悟. 2013. サケの採卵時期の違いによる親魚の回帰時期と回帰年齢. SALMON 情報, 7: 16-18.

表 1. 斜里川耳石温度標識魚の採卵時期別の放流数, 河川回帰率, 回帰率, 漁獲率, 時期別沿岸漁獲数(上段)および時期別河川捕獲数(下段). 放流数は 2009~2010 年級の平均値, 親魚は 2014 年に 4~5 年魚で回帰した個体を対象とした.

採卵時期	放流数	河川回帰率	回帰率	漁獲率	沿岸漁獲数							
					9月上	9月中	9月下	10月上	10月中	10月下	11月上	11月中
10月上旬	205万	0.81%	2.7%	70%	6,175	25,769	6,254	0	0	0	0	0
10月下旬	144万	0.33%	1.2%	73%	0	0	12,509	0	0	0	0	0
11月上旬	252万	0.25%	5.8%	96%	12,888	40,492	30,919	41,829	14,171	0	0	0
11月中旬	125万	0.34%	13.2%	97%	0	13,497	21,714	59,159	58,291	3,870	4,403	0
11月下旬	193万	0.47%	13.2%	96%	6,444	0	56,288	55,148	82,450	31,933	8,807	5,019
12月上旬	171万	0.68%	11.0%	94%	0	0	37,526	60,543	31,612	35,804	8,807	2,416
12月中旬	82万	0.83%	10.9%	92%	0	0	12,509	16,512	14,607	16,452	14,899	7,623

採卵時期	河川捕獲数											
	9月上	9月中	9月下	10月上	10月中	10月下	11月上	11月中	11月下	12月上	12月中	
10月上旬	146	2,717	5,956	4,510	2,111	674	0	0	232	239	0	
10月下旬	0	0	0	0	2,785	1,066	700	156	0	0	0	
11月上旬	0	0	0	0	708	2,834	2,310	467	0	0	0	
11月中旬	0	0	0	0	0	337	2,521	1,092	211	0	40	
11月下旬	0	0	0	0	0	0	2,993	1,324	3,139	1,535	178	
12月上旬	0	0	0	0	0	0	228	571	5,140	4,482	1,166	
12月中旬	0	0	0	0	0	0	228	0	2,485	3,262	835	

注: データバーは各項目の数値の大小関係を示したものです。ただし, 沿岸漁獲数と河川捕獲数については採卵時期別に漁獲時期・捕獲時期間の大小関係を示しています。

