

2018年度本州日本海側河川に 回帰したサケの小型化

飯田真也（資源管理部・沿岸資源グループ）



2018年度に回帰したサケの小型化の実態を把握するため、資源全体の年齢組成・体サイズの経年変化を調べ、小型サケの精密魚体測定を行いました

【はじめに】

サケ *Oncorhynchus keta* は海で数年間過ごして成長し、主に3～5年魚で成熟して自らが産まれた河川へ回帰します。成熟した個体の平均的な尾叉長は65～75cm、体重は3～5kgとなります。サケは新巻きやイクラ丼の原料となるなど、我々にとって大変馴染み深い水産重要種です。しかし、日本のサケ漁獲数は近年顕著な減少傾向を示しており、2018年度では2.9千万尾とピーク時（1996年度、8.9千万尾）の3割に留まっています。また、

2018年度の本州日本海側河川では回帰したサケのサイズが総じて小さく、尾叉長50cm程度と平均サイズに対して極端に小型なサケ（図1、以下小型サケと記載）も多く出現して注目を集めました。著者は当地域におけるサケの資源状況を把握するため、本州日本海側を代表する6河川について体サイズおよび年齢組成の経年変化を調べました。また、小型サケの特徴をよく理解するため、2018年度に当地域の河川に回帰した小型サケについて精密魚体測定を行いました。

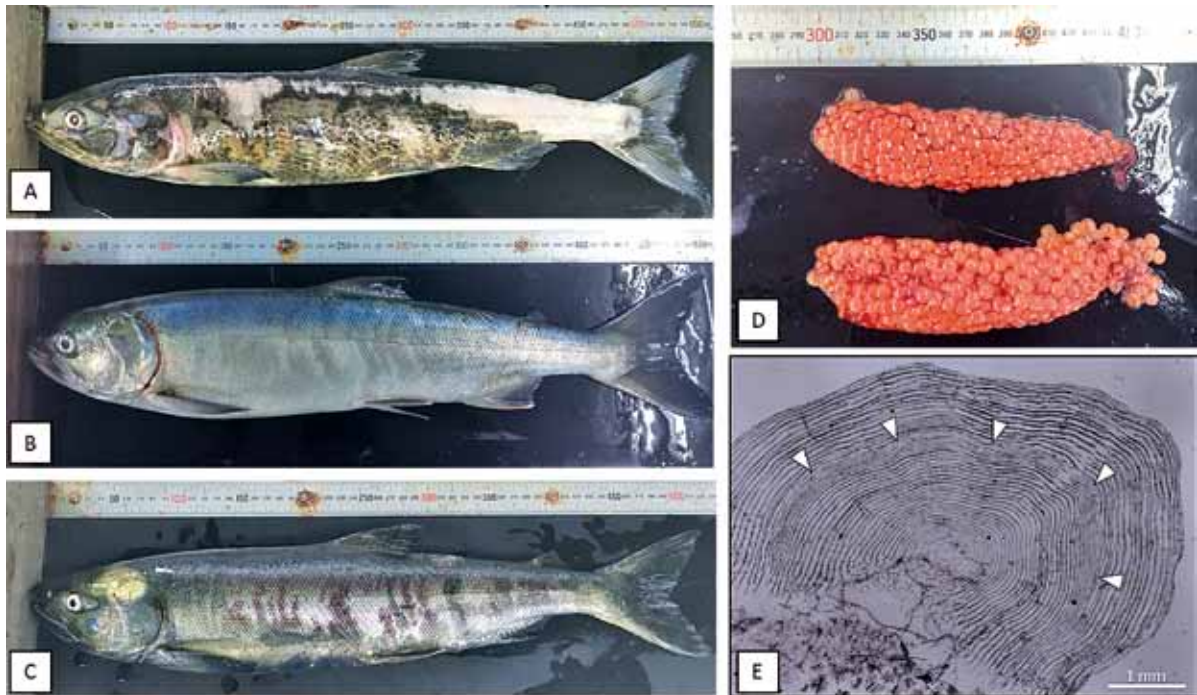


図1. 2018年度本州日本海側河川で捕獲した小型サケ（表1）の写真

A：尾叉長（FL）51.6 cm 雄4年魚（No.14）、B：FL52.1 cm 雌3年魚（No.10）、C：FL50.5 cm 雄2年魚（No. 6）、D：No.10の卵巣、E：雌2年魚（No. 2）の鱗、白三角は冬季の成長停滞期に形成される年輪を示す。



図2. 本州日本海側においてサケの年齢と体サイズを調査する6河川

【体サイズと年齢組成】

当機構では1997年度より本州日本海側6河川(図2)においてサケの体サイズと年齢に関するモニタリング調査を行っています。

(当水産研究所 HP、<http://jsnfri.fra.affrc.go.jp/kenkyu/index.html#sake>)。この調査結果によると、サケの平均尾叉長は2005年度以降、変動を繰り返しながら概ね横ばいに推移してきましたが、2018年度には全年齢・雌雄ともに前年に比べて大きく減少し、4年魚と5年魚に関しては最低値を示しました(図3)。

捕獲数全体に占める若齢魚(2~3年魚)の割合に着目すると、2018年度の2年魚は0.2%~5.5%であり、過去19年間(1997~2017年度)の中央値(0.5%~4.4%)と概ね一致しました(図4)。一方、

2018年度の3年魚は2.8%~12.4%であり、全河川で中央値(13.1%~25.7%)に比べて低い値を示しました(図4)。2018年度の年齢組成の特徴として、3年魚の割合が平年に比べて非常に低く、4~5年魚が主体であったと言えます。

以上を踏まえると、2018年度の本州日本海側河川に回帰したサケが総じて小さかったのは、若齢魚が多く回帰したからではなく、3~5年魚が急激に小型化したためと考えられました。

【小型サケの精密魚体測定】

新潟県三面川と富山県庄川(図2)に回帰した小型サケを15尾入手し、中坊(2000)に従って外部形態および生殖腺重量を計測しました。また、鱗相による年齢査定を行いました(表1)。尾叉長および体重はそれぞれ48.1~56.1 cm、1.04~1.59 kg(内臓除去後体重の個体を除く)の範囲にあり、それらは全て成熟していました。サンプルの大半は2~3年魚でしたが、4年魚も2尾いました(No.14, 15)。雄4年魚の一般的な尾叉長は約70 cmであり、No.14, 15のサイズは同年齢の平均に比べて約7割しかありませんでした。一般にサケの雄は雌に比べて早熟であり、成熟した2年魚の大半は雄と考えられてきましたが(落合・田中1998)、雌の2年魚が2尾いました(No. 1, 2)。また、成熟した雄サケは顎が伸長するとともに先端部が鈎状にまがり、歯が犬歯のように発達するため、外見から雌雄を容易に判別出来ます。本サンプルについても、尾叉長に対する上顎長の比は

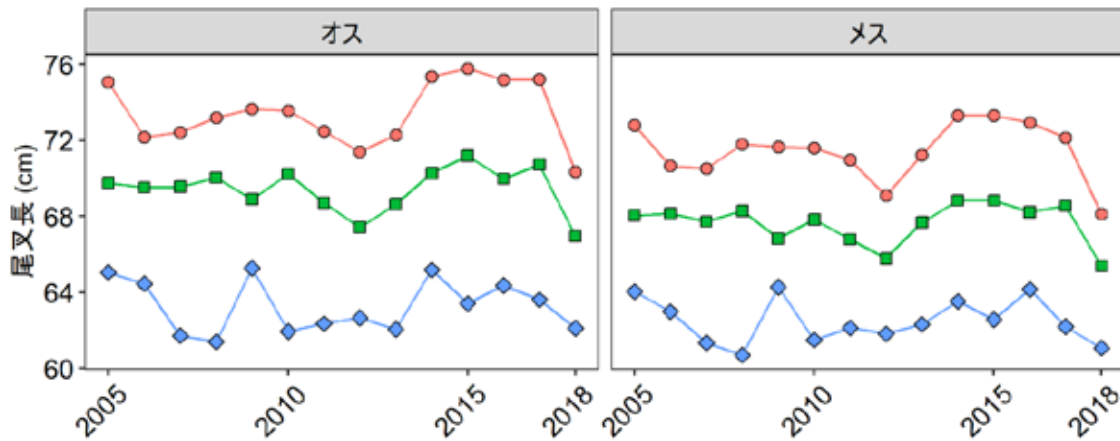


図3. 本州日本海側6河川(図2)に回帰したサケの平均尾叉長

赤: 5年魚、緑: 4年魚、青: 3年魚。

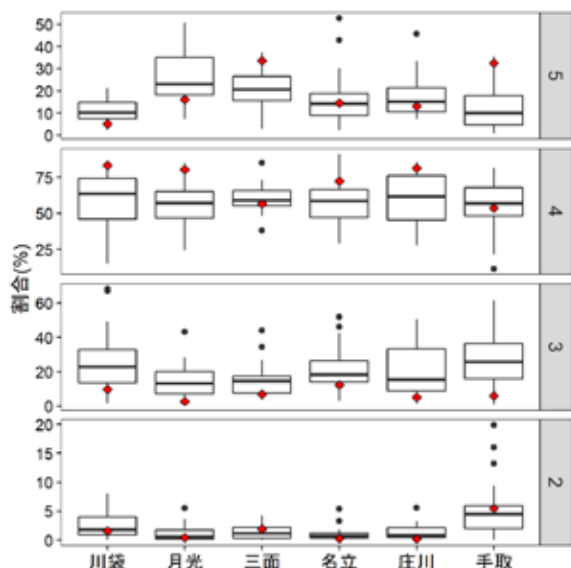


図4. 本州日本海側6河川(図2)における総捕獲数に対する2~5年魚の割合(1997~2018年度)

太い横線が中央値、箱の上線と下線がそれぞれ第3四分位点と第1四分位点、ひげは四分位範囲の1.5倍に収まる最も離れた値、黒丸は外れ値、赤い菱形は2018年度の値を示す。

雌に比べて雄の方が有意に高い値を示したものの(Generalized least squares model, $F = 59.6$, $P < 0.001$, 図5)、上顎の発達が不十分で外見による性別判定が困難な雄もいました。成熟したサケの一般的な体高は20~25 cmであり(眞山 2004)、平均尾叉長(70 cm)に対する体高比は0.29~0.36となります。本サンプルはその比が0.16~0.20の

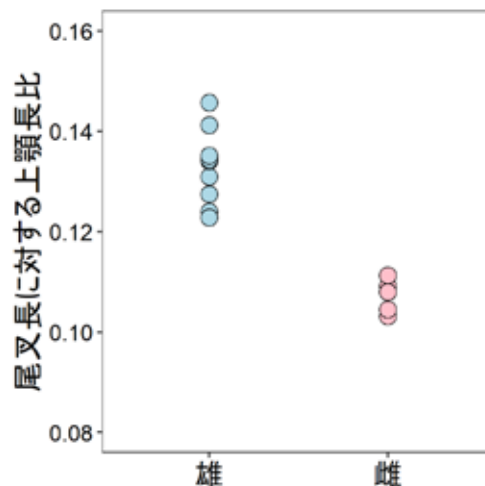


図5. 小型サケ(表1)の尾叉長に対する上顎長の比範囲にあり、標準的な個体に比べて細長い体型でした。

生殖腺を入手出来た雌サケ2尾(No. 2, 10)については、60個の卵を無作為抽出し、湿重量を計量しました(図6)。卵単重の平均はそれぞれ0.16 g, 0.17 gであり、三面川サケの平均卵単重(0.23 g, 日本海区水産研究所、未発表データ)の7割程度と非常に小さな卵でした。また、平均卵単重で生殖腺重量を除いて孕卵数(ようらんすう: 体内にある卵数)を求めたところ、No. 2の孕卵数は1573粒、No.10のそれは746粒と推定され、これらは三面川サケの平均的な孕卵数(3000粒、日

表1. 2018年度新潟県三面川および富山県庄川で捕獲されたサケの外部形態と年齢

No.	月日	場所	性別	年齢	全長 (mm)	標準体長 (mm)	尾叉長 (mm)	体高 (mm)	体幅 (mm)	頭長 (mm)	吻長 (mm)	上顎長 (mm)	体重 (g)	生殖腺 (g)
1	11/5	三面	♀	2	546	485	512	93.9	49.4	110.6	33.4	55.9	1136.2	NA
2	11/21	三面	♀	2	551	453	481	96.9	59.6	100.3	28.4	49.6	1206.0	245.5
3	11/12	庄川	♂	2	532	475	500	102.3	48.0	124.8	42.0	72.9	1343.3	66.6
4	11/10	庄川	♂	2	561	499	526	91.5	48.0	119.8	43.8	70.7	1272.5	29.7
5	10/31	庄川	♂	2	NA	NA	490	NA	NA	NA	NA	NA	1350.0	NA
6	11/21	三面	♂	2	542	476	505	95.7	45.8	117.1	34.6	62.6	1174.6	60.1
7	11/5	三面	♂	2	556	457	491	92.1	43.8	112.9	36.3	64.3	1042.9	49.3
8	11/13	庄川	♀	3	598	530	558	92.0	48.6	116.1	32.5	60.3	1278.5	NA
9	11/13	庄川	♀	3	612	532	561	90.9	41.3	119.9	29.6	58.7	982.9	NA
10	11/21	三面	♀	3	553	487	521	98.9	53.4	110.0	35.8	58.0	1423.7	123.9
11	11/19	庄川	♂	3	520	463	497	99.0	43.8	117.1	42.6	70.2	1151.6	NA
12	12/5	庄川	♂	3	582	510	536	89.0	44.6	119.3	35.5	65.8	1227.4	53.7
13	12/5	庄川	♂	3	586	504	543	101.4	53.4	126.2	43.6	72.8	1588.9	87.2
14	11/12	庄川	♂	4	559	494	516	90.1	43.6	115.3	35.7	65.8	1109.0	38.1
15	11/9	庄川	♂	4	572	498	533	97.4	50.8	131.5	37.3	72.1	1439.7	46.0

* NAは未計測であることを示し、No. 1、8、9は内臓除去後の体重を計測した。

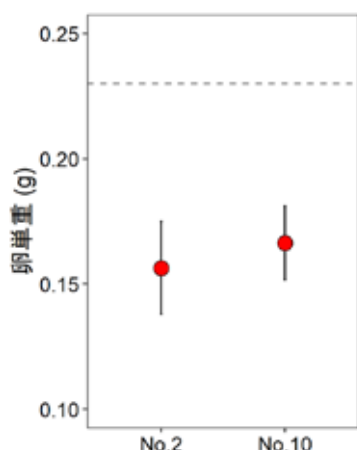


図6. 小型サケ（表1：No. 2、10）の卵単重の平均（赤丸）と95%信頼区間（黒線）
点線は三面川における平均値（日本海区水産研究所、未発表データ）を示す。

本海区水産研究所、未発表データ）に比べて少ないものでした。

【おわりに】

成熟したサケの体サイズは生息密度や環境変化に影響を受けることが指摘されてきましたが（例えば、Ishida *et al.* 1993）、2018年度に回帰した3～5年魚の小型化の要因は分かっていません。2018年度に回帰したサケに関して、北海道 (<http://salmon.fra.affrc.go.jp/zousyoku/salmon/salmon.html>) やアラスカ (Alaska Department of Fish and Game, Dion Oxman 私信) でも同様に小型が多かったことが確認されており、サケの小型化は広域的に生じていたと推察されます。2018年度に回帰した4、5年魚は2014、2013年級群です。それらは2017年度に3、4年魚として回帰していますが、顕著な小型化傾向は認められません（図3）。そのうえで、2018年度に回帰した2014、2013年級群が一貫して小型化したということは、両者が共通して経験した成熟1年前（2017年秋～2018年秋）の成長が良くなかった可能性が考えられます。

体サイズが小さい場合、平均単価は低下する傾向にあり、漁獲高に影響を及ぼします。また、一般に1尾あたりの孕卵数が少ないため（Rounsefell 1957）、計画した採卵数を達成することが困難になるなど、増殖事業に不測の事態が生じる可能性もあります。本年秋に回帰するサケの体サイズを現時点で予測することは叶いませんが、その動向に注視する必要があると考えます。

【謝辞】

新潟県三面川鮭産漁業協同組合並びに富山県庄川沿岸漁業協同組合連合会より小型サケ標本を提供いただきました。また、両漁協の佐藤貴弘氏、榎本英樹氏、池田明雄氏、高木秀一氏よりサケの捕獲状況について有益な情報をいただきました。ここに記して深く感謝申し上げます。

【引用文献】

- Ishida Y., Ito S., Kaeriyama M., McKinnell S., Nagasawa K., 1993: Recent changes in age and size of chum salmon (*Oncorhynchus keta*) in the North Pacific Ocean and possible causes, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 50, 290-295.
- 眞山 紘, 2004: さけ・ます類の河川遡上生態と魚道, さけ・ます資源管理センターニュース, 13, 1-7.
- 中坊徹次, 2000: 日本産 魚類検索 全種の同定 第二版 I, 東海大学出版会, 東京.
- 落合 明, 田中 克, 1998: 36. サケ・マス類, 「新版魚類学 (下) 改訂版」(落合 明, 田中 克), 恒星社厚生閣, 東京, pp. 402-464.
- Rounsefell, G.A., 1957: Fecundity of North American Salmonidae, *Fishery Bulletin*, 122, 451-468.