

サケとサクラマスの特徴について

安藤 大成

キーワード：サクラマス、サケ、脊椎骨数、変異

はじめに

魚類の背骨は椎骨と呼ばれる多くの骨がつながって一本に構成されており（図1）、椎骨の総数を脊椎骨数と呼んでいます。脊椎骨数は魚種によりほぼ決まった値を示し、種の同定の一つの判断材料にもなるのですが、同一魚種でも常に同じ脊椎骨数を持つ訳ではなく、ある範囲内で数が変化すること（以下：変異）が知られています。例えば、サケの脊椎骨数は61～70の範囲内で、サクラマスの脊椎骨数は59～68の範囲内で変異しており、数十個体を調べて平均値を算出すると、その値は地域や河川により少しずつ異なっています。魚類では、このような特徴を利用して集団判別や産地の推定が行われる場合があります。

また、さけます類を含む魚類では、実験的に発生初期の水温を変えて飼育を行うと、脊椎骨数が変異する場合があることも知られています。

サケやサクラマスでも、発生初期の水温により脊椎骨数が変異し平均値が異なるのであれば、ふ化施設で飼育されている魚と天然魚のように、発生時の水温が異なる群を判別できる可能性が考えられます。本研究では、サケとサクラマスの脊椎骨数の変異の特徴を調べ、その利用法について検討しましたのでご紹介します。

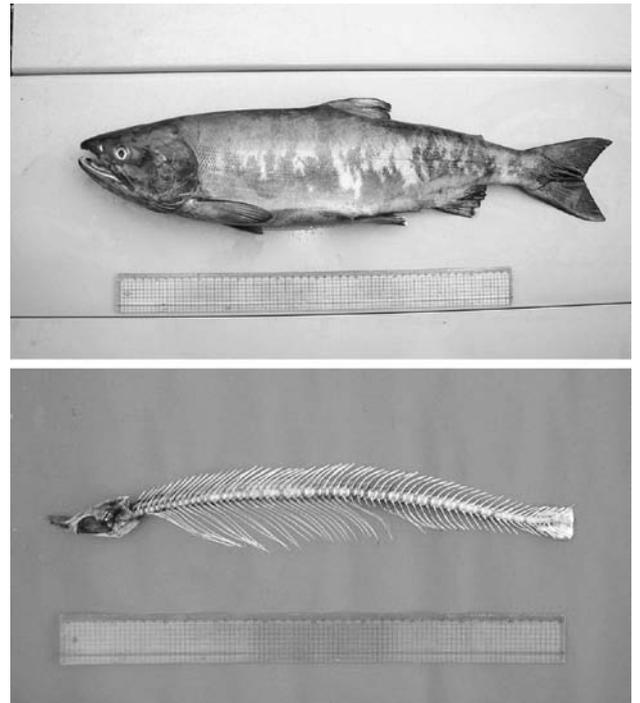


図1 サケの外観（上）と取り出した脊椎（下）、スケールは50cm

サケ、サクラマスの卵管理

北海道におけるサケの増殖事業では、親魚から採卵・媒精した受精卵を稚魚まで育てて放流する一連の作業が各地のふ化場で行われています。この際、卵の飼育用水には7～9℃前後の湧水や地下水が多用されています。一方、サクラマスは北海道日本海側南部で増殖事業が盛んに行われています。サクラマスの増殖事業もサケに準じて行われる場合が多く、卵の飼育管理には一定水温の用水が使われています。

日本海側南部におけるサクラマスの産卵盛期は9月中旬～下旬であることが知られています。また、サクラマスの親魚は、湧水ではなく河川水を

好んで産卵を行うことが知られており、この時期の河川水温は11~16℃と飼育用水よりも高く推移しています。同様に、9月~10月の早い時期に自然産卵するサケも湧水よりも河川水を好んで産卵することが知られています。従って、9月~10月にかけては飼育している卵と自然環境下の卵では、経験する水温が異なっていると予想されます(図2)。

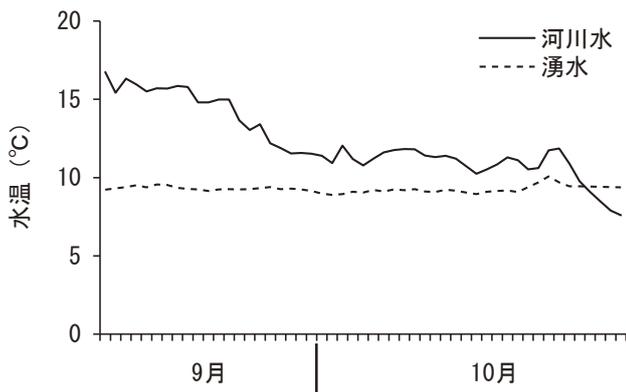


図2 飼育用水(湧水)と河川水の水温変化(河川水は千歳川支流漁川、湧水は恵庭市にあるさけます・内水面水産試験場の飼育用水の観測値)

飼育水温による脊椎骨数の変異

飼育用水と河川水には水温に違いがあることがわかりましたが、実際にサケやサクラマスの子供の脊椎骨数は発生初期の水温でどのように変異しているのでしょうか? 脊椎骨数に対する飼育水温の影響を調べるために、雌雄一対交配から得られた卵をいくつかに分け、それぞれを9℃、12℃、16℃の水温で受精から発眼時期もしくはふ化するまで飼育しました。また、サケの試験ではさらに4℃の飼育条件も付け加え調査を行いました。なお、水温処理後は同じ水温条件(約9℃)で幼魚まで飼育し、脊椎骨数を計数して平均値を比較しました。

サクラマスでは4家系を作出し、脊椎骨数に対する飼育水温の影響を調べると、9℃と12℃で飼

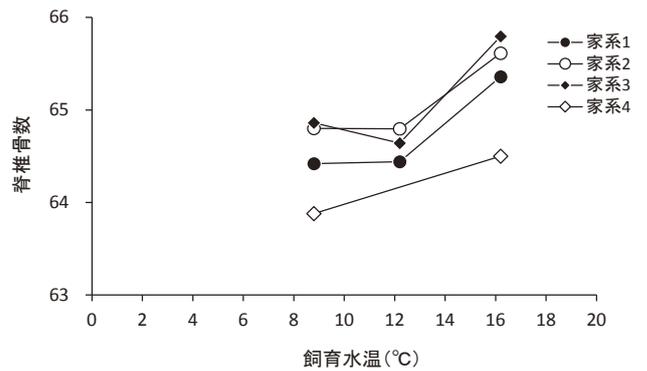


図3 サクラマスの卵を異なる3水温で飼育したときの脊椎骨数(平均値)の変化

育した群に大差はありませんでしたが、16℃の高水温では脊椎骨数が増加する傾向にあることがわかりました(図3)。自然環境下におけるサクラマスの産卵盛期は9月中旬~下旬であることを考えると、発眼時期までに4~8℃の低水温を経験することは考えにくく、むしろ高水温の影響を考えたほうが良さそうです。この脊椎骨数の変異が自然産卵しているサクラマスにも当てはまるのなら、自然産卵しているサクラマスの脊椎骨数はふ化場で飼育されている魚より多くなっていると予想されます。

同じようにサケでも10家系を作出し、脊椎骨数の比較を行いました。サケの脊椎骨数の変化もサクラマスと似ており、9℃より高水温になると脊椎骨数が増える傾向を示しました。一方、4℃

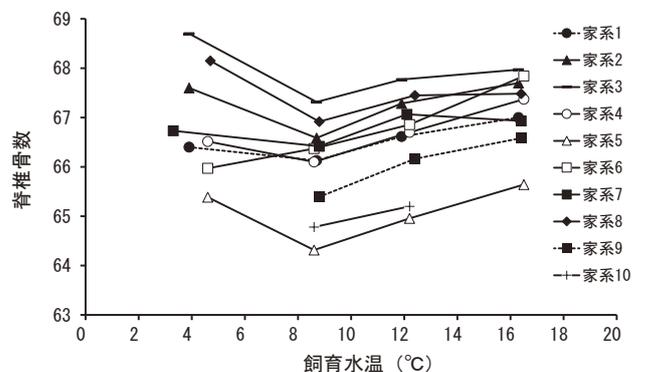


図4 サケの卵を異なる4水温で飼育したときの脊椎骨数(平均値)の変化

の低水温では脊椎骨数が多くなるV字型の応答を示しました(図4)。

これより、9月~10月の早い時期に自然産卵するサケの脊椎骨数もサクラマスと同様、高水温の影響により、ふ化場で飼育されている魚より多くなることが予想されます。

野生魚と飼育魚の脊椎骨数

次に、これまでの仮説(自然産卵している魚の脊椎骨数>ふ化場で飼育している魚の脊椎骨数)が正しいかどうかを検証してみました。実際に自然産卵に由来するサクラマスとサケ(以降、便宜的に野生魚と呼びます)を採集し、水温一定の用水で飼育した魚と脊椎骨数の比較を行いました。

サクラマスは日本海側を中心に19河川から幼魚を採集しました(図5)。これら河川の中には放流が行われている河川もありましたが、放流場所から離れた地点から幼魚を採集したため、採集魚の多くは野生魚で占められていたと考えられます。また、比較のために、実際の放流用種苗や増殖用の親魚(一定水温下で卵の飼育が行われた群)の中から5標本集団を解析しました。これら標本集団は尻別川(図5の⑬)、見市川(図5)に遡上したサクラマスから生産された魚です。脊椎骨数を計数して平均値を比較したところ、野生魚の脊椎骨数(平均値)は63.9~64.6に対し、飼育魚は63.5~64.1と野生魚の方が高い値を示しました(図6)。

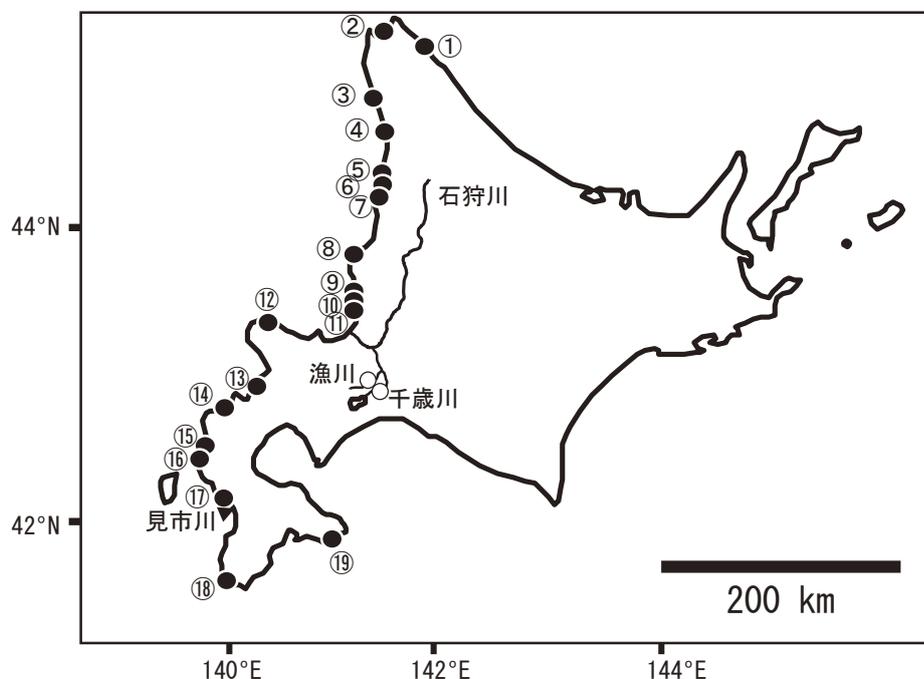


図5 サクラマスの野生魚(①~⑱)とサケ(漁川、千歳川)の採集場所。①下苗太路川、②声問川、③天塩川、④遠別川、⑤初山別川、⑥茂築別川、⑦築別川、⑧箸別川、⑨群別川、⑩濃昼川、⑪厚田川、⑫積丹川、⑬尻別川、⑭千走川、⑮後志利別川、⑯太櫓川、⑰関内川、⑱大鴨津川、⑲原木川
見市川は飼育魚の種川となった河川

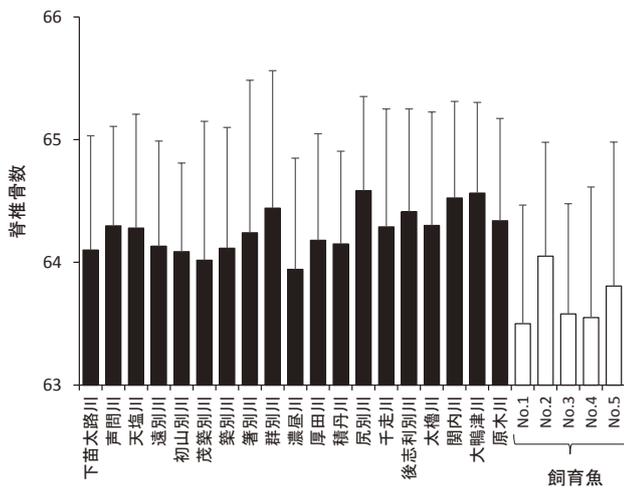


図6 サクラマス野生魚（黒棒）と飼育魚（白棒）の脊椎骨数の比較（バーは標準偏差）

次にサケの脊椎骨数の比較を行いました。石狩川支流の千歳川（図5）は古くからサケの増殖事業が行われており、国の研究機関（水産総合研究センター北海道区水産研究所千歳さけます事業所）により毎年約3,000万尾のサケ稚魚が放流されています。この川には野生魚が遡上することも知られていますが、遡上してくるサケの多くは放流に由来するサケだと考えられます。一方、千歳川支流の漁川（図5）にも、地元の小学生が若干のサケ稚魚を放流していますが、毎年多くのサケ親魚が遡上してきます。千歳川とは逆に、漁川に遡上してくるサケの多くは野生魚だと考えられています。そこで、9月に千歳川に遡上したサケ親魚と同時期に漁川に遡上したサケ親魚の脊椎骨数を比較してみました。

その結果、千歳川に遡上したサケ親魚の脊椎骨数（平均値）は65.8～66.1に対し、漁川に遡上したサケ親魚では66.7～66.8であり、野生魚が主体となっている漁川のサケ親魚の方が脊椎骨数が多くなっていました（図7）。

脊椎骨数の変異を利用した放流魚追跡の可能性

以上、サケとサクラマスの飼育実験の結果と野

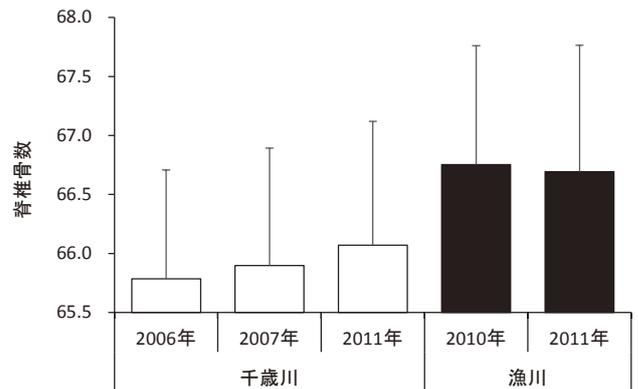


図7 千歳川と漁川のサケ親魚の脊椎骨数の比較（バーは標準偏差）

外調査の結果を説明してきました。飼育実験の結果では、高水温で卵を発生させると脊椎骨数が増加することが明らかとなり、野外調査の結果からも野生魚の方が飼育魚よりも脊椎骨数が多いことがわかりました。この現象を利用すると、放流後の魚の追跡や、採集魚のうち放流魚の比率がどの程度なのかを明らかにできる可能性が考えられます。また、遺伝的に同じ集団であっても、飼育魚と野生魚では卵期の経験水温が異なるため、脊椎骨数の違いは、集団判別にも有効な手法になるかもしれません。

おわりに

本研究からサケとサクラマスの脊椎骨数は、それぞれ発生初期の水温により変異することを確認しました。このことから今後、ふ化場で飼育した魚と天然魚を区別し、放流した魚の資源への寄与効果を推定する等の活用が考えられます。

最後に、千歳川のサケ親魚を提供して頂いた日本海さけ・ます増殖事業協会の皆様に心より厚くお礼申し上げます。

（あんどう だいせい さけます内水試

内水面資源部 報文番号B2389）