

ふ化放流事業がサケの遺伝子修飾に与える影響について

【はじめに】

北海道のサケ漁業は、ふ化放流事業により支えられています。ふ化放流事業では、河川に遡上した親魚を捕獲し、これら親魚から人工授精により得た受精卵を、砂利を敷いた池（養魚池）の中でふ化させ（図 1）、魚として泳ぎ始めたあとは河川に放流するまでの間、餌を与えて飼育します（図 2）。効率よく稚魚を生産するふ化放流事業ですが、近年の研究により、このような人為的な環境で育った魚（ふ化場魚）は、自然環境で育った魚（野生魚）と比べて自然環境に適応しづらいと指摘されています。ふ化場魚が自然環境に適応しづらくなるメカニズムの1つとして遺伝子の修飾（DNA のメチル化）が着目されています。遺伝子は、その生物を構成するたんぱく質の設計図ですが、DNA のメチル化は不要なたんぱく質の設計図である遺伝子（DNA）に蓋をして（メチル化して）、このたんぱく質が作られないようにしてしまう機構と考えられています。ふ化場魚と野生魚では、その生育環境の違いから、必要なたんぱく質の種類やその量に違いがあると想像できます。そのため、ふ化場魚はメチル化を通じて、自然環境に適合しにくいものになってしまうのではないかと、いうわけです。これは近年のサケの不漁にも関連があることかもしれません。そこで今回は、北海道のサケのふ化場魚と野生魚を用いて、DNA のメチル化状態に違いがあるのか比較してみました。



図 1 発眼卵の管理



図 2 稚魚の餌やり

【方法】

ふ化場で飼育された稚魚と野生の稚魚を同日にサンプリングし、それぞれ 10 尾を解析に用いました。稚魚の肝臓と筋肉を採取し、DNA を抽出しました。その後、肝臓と筋肉の DNA のメチル化状態を調べ、ふ化場稚魚と野生稚魚間で比較しました。DNA のメチル化状態については、専用の分析キット（MethylFlash Global DNA Methylation 5-mC ELISA Easy Kit, EPIGENTEK 社）を用いてメチル化率（%）（メチル化されている塩基数/全塩基数×100）という値で評価しました。



図 3 稚魚採集の様子

【結果】

肝臓のメチル化率(%)の平均値は、野生稚魚で約0.10%と、ふ化場稚魚の約0.15%と比べて有意に低い値を示しました(図4)。一方、筋肉の平均メチル化率(%)は、野生稚魚で約0.06%、ふ化場稚魚で約0.07%と、有意な差は見られませんでした(図5)。

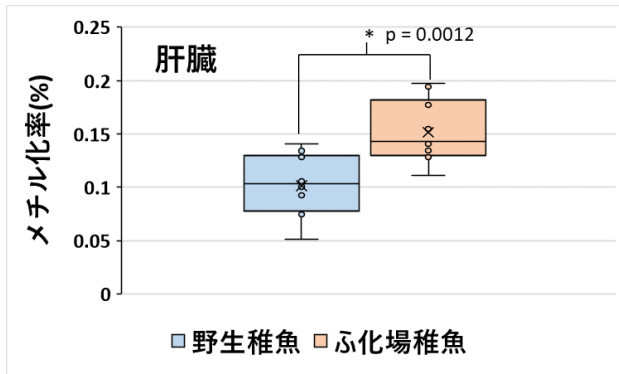


図4 肝臓のメチル化率(%)

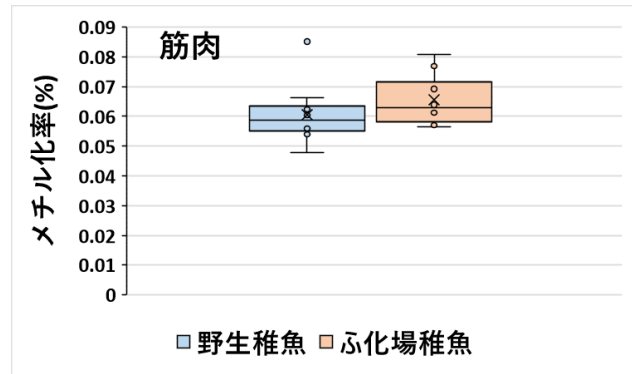


図5 筋肉のメチル化率(%)

肝臓は体内の物質代謝の中心であり、様々な物質の合成、分解を行い、さらに合成した物質を血中へ放出するという大事な機能を持っています。ふ化場稚魚の肝臓のメチル化率(%)が野生魚と異なるということは、肝臓の働き方の特徴も野生魚とは異なるのかもしれませんが。

【今後について】

秋サケの資源量を高いレベルで維持していくには、ふ化放流事業の継続が必須ですが、人工的な環境で稚魚を飼育し続けると、その影響が遺伝子の修飾に及び、結果的に放流後の自然環境への適応力の低下をまねいてしまう可能性があります。今後は、さらにこの分野の研究を進め、ふ化場の飼育環境の改変等で、遺伝子の修飾状態を野生魚に近づけることができれば、放流稚魚の自然環境への適応力を上げられる可能性



もあると考えられます。まずは人工的な環境と自然環境のどのような違いが、サケの適応力に影響をおよぼすのか、遺伝子修飾の面から調査していき、得られた結果をもとに、放流後も自然環境への適応能力が高い稚魚を生産できる飼育条件について研究を進めていきたいと考えております。

(2023年3月3日 北海道立総合研究機構 さけます・内水面水産試験場

さけます資源部 小亀友也)