



## サケは体の大きい個体を好む。

### 研究成果のポイント

- ・サケのオスが行う求愛行動は、メスの産卵が近づくにつれて変化することが示唆された。
- ・サケは雌雄ともに体サイズの大きい個体を好んでいることが示唆された。

### 研究成果の概要

サケの産卵行動において、オスはメスに向かって体側筋を震わせる求愛行動を行う。サケ科魚類のオスでは、体サイズの大きいメスを好むという報告があるが、求愛行動がどのメスに対して積極的に行われるのかは明らかではない。加えてサケの産卵行動では、雌雄の行動が時間とともに変化することが知られており、この行動の変化についても詳細には明らかにされていない。そこで本研究では、産卵に至るまでの求愛行動の時間的変化を明らかにし、その上で求愛行動がペアのメスの体サイズによって変化するか否かを明らかにした。

サケ雌雄一匹ずつを実験水槽に投入し、求愛行動の時間的変化とペアのメスに対する変化を調べた。オスのサケの背中に記録計（加速度データロガー）を取り付け、求愛行動の際の震える大きさ（振幅）、回数を記録した。また産卵行動の様子を水槽上部から撮影し、求愛行動時の雌雄の距離を測定した。

メスの産卵が近づくにつれて求愛行動の振幅、回数が減少し、雌雄の距離が遠ざかることが分かった。このことからオスが放精のタイミングをうかがっていること、または産卵に近いメスの行動を邪魔しないために、次第に積極的な求愛行動ができなくなると考えられる。そして、求愛行動時の雌雄の距離はペアのメスによって変化する結果が得られた。しかし仮説通りに、ペアのメスが大きいほど距離が近くなる訳ではなく、オスとメスの体サイズが同等の際に、求愛行動の距離が最も近くなった。これについて、オスは大きいメスを好み、より近くで求愛行動を行う一方で、メスも大きいオスを好むため、小さいオスからの求愛行動を避けている可能性がある。この理論はサイズ型同類交配と呼ばれ、他の魚類でも確認されている。今後は本種のメスの好みについても正確に測る必要がある。

## 研究成果の詳細

### (背景)

サケの産卵行動では、雌雄間で異なる行動が見られる。メスは産卵に適した場所で、尾鰭で水を仰ぎながら川底をすり鉢状に掘り、産卵床を形成する。一方オスは、メスの傍で体側筋を強く震わせて、メスの産卵を促進させる（求愛行動）。求愛行動の際の振動はメスが産卵するのに必要な刺激であるため、オスは好みのメスに対して、より積極的に震えると考えられる。加えて、求愛行動はメスの産卵が近づくとともに変化することが知られている。このことから、オスがメスにアピールし易い時間帯がある可能性がある。そこで本研究では、求愛行動の時間的変化を明らかにしたうえで、それがペアのメスの体サイズによって左右されるのか否かを明らかにすることを目的とした。

### (研究手法)

本研究は 2011 年、2020 年の 2 回に分け、北海道の標津サーモン科学館の実験水槽で行い、雌雄 1 ペアずつ水槽に投入して産卵行動を観察した。2011 年では、オスのサケに加速度データロガーを装着し（図 1）、求愛行動を定量化した。2020 年では、水槽上部にカメラを設置し（図 2）、求愛行動時の雌雄の距離を計測した。①求愛行動の回数、振動の大きさ（振幅）、雌雄の距離が時間とともにどのように変化するか、②ペアのメスが大きいと求愛行動の回数、振動の大きさ（振幅）が大きくなり、雌雄の距離が近くなるのか調べた（図 3）。



図 1：  
加速度データロガーを装着したサケ



図 2：実験時の様子。水槽上部にカメラを設置し、サケの行動を観察した。

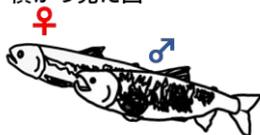
### (研究成果)

①メスの産卵が近づくとつれて、求愛行動の振幅が小さくなり、回数が減少し、雌雄間の距離が大きくなった。これらの変化は産卵の 1 時間前に生じた。産卵の 1 時間前は、メスの産卵床の形成がほぼ完了する時間であるため、オスは放精のタイミングをうかがっていること、または産卵に近いメスの行動を邪魔しないために、次第に積極的な求愛行動ができなくなっていたと考えられる。②ペアのメスの体長が小さいと、距離が遠くなるという結果が得られた（図 4）。しかし、ペアのメスの体長がオス自身よりも大きい時（図 4 の Ratio of BL が 1.0 以上の部分）でも、雌雄の距離が遠くなる結果になった。サケ科の一部の魚では、体サイズによる同類交配（競争の結果によって、最終的に似たような形質をもつ個体同士がペ

アを形成することが多くなる現象)が確認されている。今回の場合では、「オスが大きいメスに対して積極的に求愛行動をするが(図4のRatio of BLが1.0以下の部分)、メスは小さなオスからの求愛を受け入れず、避ける傾向がある(図4のRatio of BLが1.0以上の部分)」と考えられる。これによって、雌雄の体サイズが同じペアで、距離が最も近づくのだと考えた。なお、時間帯によって上記の結果が変わることはなく、メスの産卵が近づくとオスは積極的に求愛行動ができないものの、それがオスの好みには関係しないようである。

**求愛行動:**  
オスはメスの背後から近づき、体を震わせる

横から見た図



上から見た図

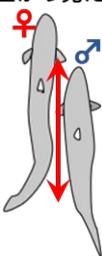


図3: 求愛行動時の雌雄の距離についての概念図。求愛行動の際にオスがメスの側線に対してどのくらい重なっていたのか(overlap distanceと定義)をペアごとに算出した。

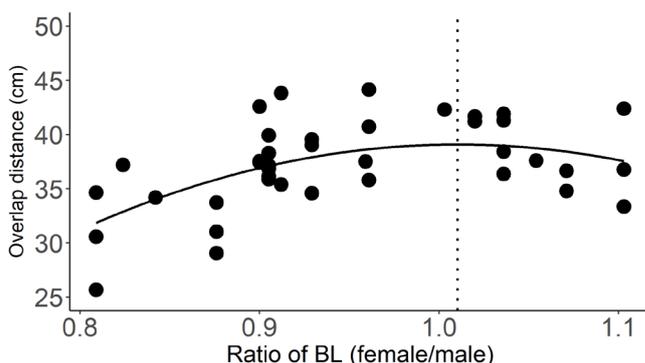


図4: 求愛行動の重複距離と雌雄の体長比に関する図。縦軸は求愛行動時の距離を表す。横軸はペアの雌雄の体長比(メス÷オス)を表しており、1.0未満では体の大きさはメス<オスであり、1.0より大きいときはメス>オスである。

#### (今後の展望)

雌雄ともに大きい配偶者を好むことによるサイズ型同類交配の可能性が示唆されたが、今回の研究ではメスの好みは正確に測られていない。今後はメスの好みについて詳しく調べることが望まれる。

## 発表論文の概要

### 研究論文名

Changes in courtship prior to oviposition in chum salmon (*Oncorhynchus keta*) and male preference for female body size

### 著者

関恭佑（北海道大学 環境科学院 博士課程1年）

市村政樹（標津サーモン科学館 館長）

伊原希望（北海道大学 環境科学院 修士課程2年）

牧口祐也（日本大学 生物資源科学部 海洋生物資源科学科 准教授）

公表雑誌：Ecology of freshwater fish. Volume33, Issue2 April 2024 e12762

<https://doi.org/10.1111/eff.12762>

公表日：2023年11月29日（日本時間など）

## お問い合わせ先

日本大学生物資源科学部海洋生物資源科学科 魚群行動計測学研究室

准教授 牧口 祐也（まきぐち ゆうや）

TEL/FAX 0466(84) 3687 E-mail: makiguchi.yuya@nihon-u.ac.jp

文責：魚群行動計測学研究室 准教授 牧口 祐也○