

サケの数が決まる、ベーリング海までのサバイバル

令和 8 年 8 月 25 日

国立研究開発法人水産研究・教育機構

【発表のポイント】

- ・水産研究・教育機構はサケの成育場である夏のベーリング海で、2007 年から漁業調査船「北光丸」でサケの資源生態調査を行ってきた。
- ・夏のベーリング海に生息するサケのうち、約 70%はロシア、20%が日本、10%が北米、ごく少数（1%未満）が韓国生まれであった。
- ・ある年に日本生まれのサケがベーリング海に多く到達すれば、その 2 年後に多くのサケが日本に回帰していた。
- ・サケがベーリング海に多く生息する年では、サケ同士で餌をめぐる競争が激しくなり、体サイズが小さくなることが示唆された。

【概要】

水産研究・教育機構水産資源研究所さけますセンターは 2007 年から 15 年にわたり、ベーリング海でさけます資源生態調査を行い、調査で獲れたサケとその DNA 分析から、日本生まれのサケの尾数を数値化しました。その結果、日本生まれのサケがベーリング海で多ければ、日本に回帰するサケの尾数も多いことが明らかになりました。

これまで、日本に回帰するサケの尾数は、川で生まれた稚魚が海に出て、①日本の沿岸からオホーツク海に到達するまで、②北太平洋西部で越冬しベーリング海に到達するまで、③ベーリング海・アラスカ湾を行き来する間に生き残った数で決まると考えられてきました（図 1）。今回の分析により、海に出てから②までの間に生き残り、海洋年齢*1 歳を迎えたサケの尾数が、回帰尾数に大きく影響していることがわかりました。また、海洋年齢 1 歳のサケがベーリング海で多く獲れた年は、その体重が小さかったことから、サケ同士で餌をめぐった競争をしていることが示唆されました。**本成果は、将来のサケ資源の早期予測や、外洋の環境変化がサケに与える影響を数値化するための基盤となります。**

本成果は、2026 年 7 月 2 日に、国際誌 Fisheries Research にオンライン掲載されました。

【発表内容】

サケの回遊経路

日本の川で生まれたサケは、海へと降り、最初の夏をオホーツク海で過ごすと言われています。冬になると北太平洋西部に移動し、越冬後、ベーリング海へ移動します。夏のベーリング海は餌が豊富にあるため、サケにとって重要な成育場であると考えられてきました。ベーリング海で成長

したサケは、その後アラスカ湾とベーリング海を行き来し、生まれてから3～5年後（海洋年齢2～4歳）に生まれた川に回帰します（図1）。近年のサケ不漁の要因のひとつは、海に出た稚魚の多くが海洋環境の変化により生き残れず、その結果、生まれた川に回帰する数が減ったと考えられていました。しかし、外洋まで広く回遊するサケの数が、具体的にいつどこで減るのかは分からず、その多くは謎に包まれていました。

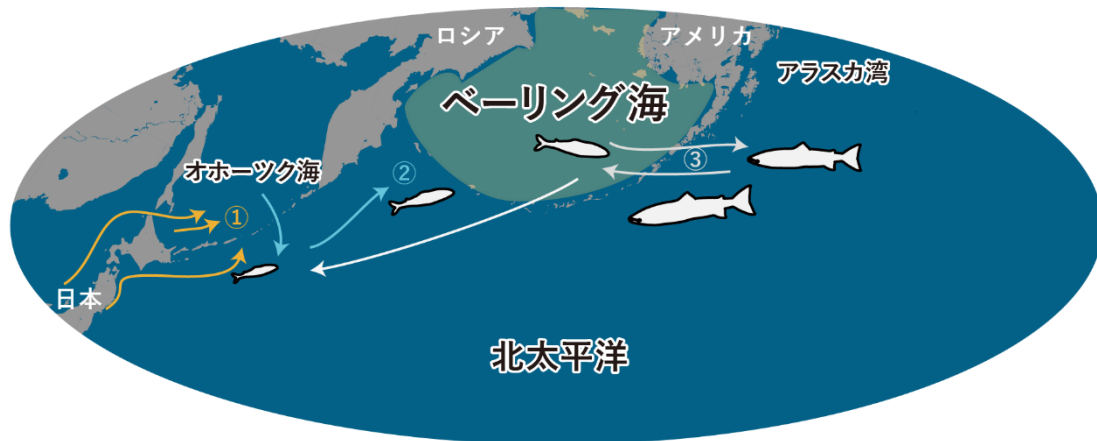


図1. 現在考えられている、日本生まれのサケの回遊経路

15年間の奮闘

サケの外洋での生態を解明するため、水産研究・教育機構所属の漁業調査船「北光丸」は、2007年から毎年7～8月にベーリング海で調査を行っています（図2）。ベーリング海でのさけます調査は、アメリカやロシアによっても行われてきましたが、自国の沿岸域に限ったものでした。日本は唯一、公海*を含んだベーリング海の中央部で15年間以上、多くの船員、調査員によって根気よく調査を続けています。

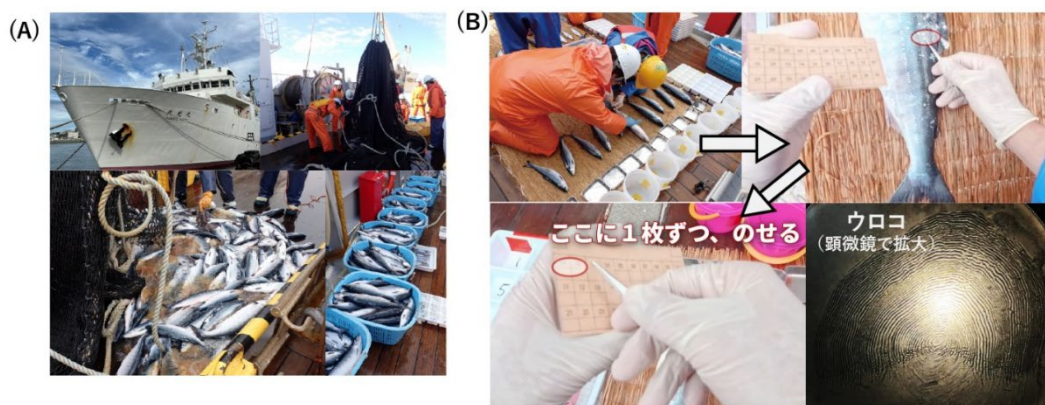


図2. 調査船北光丸によるベーリング海さけます調査。

(A) 表層トロール網で獲れたサケ。(B) 調査員、船員総出で獲れたサケの体長、体重、ウロコ、ヒレなど研究用標本を獲る。ヒレから読み取ったDNA情報から、生まれた国を推定する。ウロコは年齢を推定するために使う。

サケの回帰尾数は、ベーリング海に到達するまでに決まる

夏のベーリング海には、北太平洋西部から移動してきた海洋年齢 1 歳のサケのほか、アラスカ湾から来た 2 歳以上のサケも集まります。DNA 分析の結果、調査で獲れたサケのうち、約 70%はロシア、20%が日本、10%が北米、ごく少数（1%未満）が韓国生まれでした（図 3）。この割合に、表層トロール網[※]で獲れたサケの尾数を掛け合わせて、日本生まれのサケの尾数を算出しました。その結果、日本生まれの海洋年齢 1 歳がベーリング海に多いほど、将来日本に回帰するサケの尾数が多いことが分かりました（図 4）。また、2012 年以降に生まれたサケは 1 歳の時点で数が少なく、2 歳以上になっても少ないままでした。これらより、日本を出発し、北太平洋西部で越冬を終えるまでに生き残るサケの数が、近年少なくなっていることが明らかになりました。従来の説では、オホーツク海に到達するまでに生き残った数で将来の回帰尾数が決まると考えられていましたが、本研究はさらにその先、ベーリング海に達するまでの、北太平洋西部での越冬中の生き残りも重要である可能性を示しています。

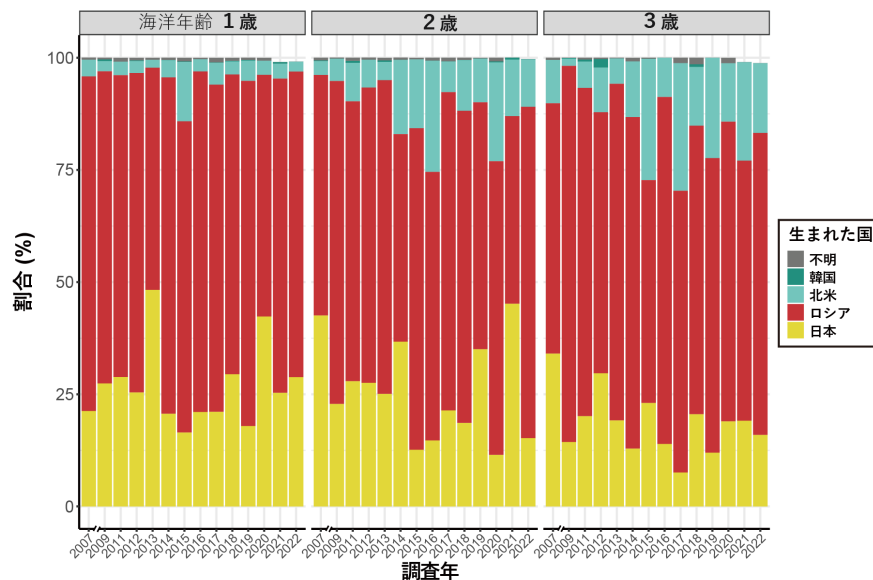


図 3. 夏のベーリング海で獲れたサケの、生まれた国の割合

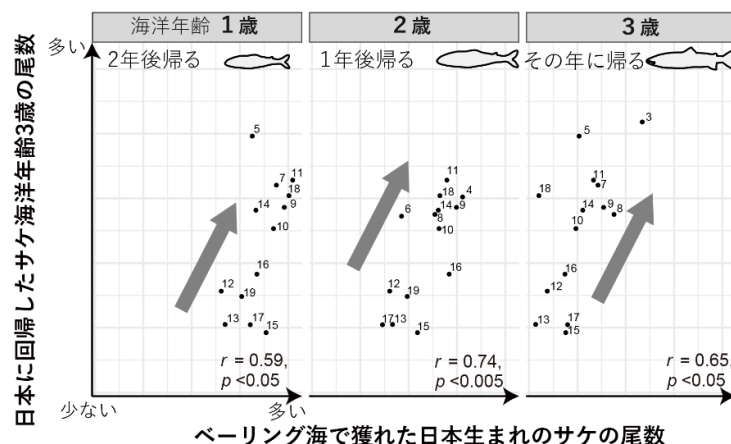


図 4. 日本のサケ（海洋年齢 3 歳）の回帰尾数と、ベーリング海での年齢別の尾数の関係（黒丸の右の数字はサケが生まれた年：20** 年）。論文の図を一部改変。（ r は相関係数； p は統計水準）

ベーリング海は共用の餌場

この15年間で変わっていたのはサケの数だけではありませんでした。サケがベーリング海で多く獲れた年ほど、サケは小さくなっていることもわかりました(図5)。これは、“密度依存の成長”という、ある場所に多くの個体が生息すると、餌の競争が激化し1尾あたりの取り分が少なくなった結果、1個体の成長速度が遅くなる現象が起こっていたと考えられます。この“密度依存の成長”は、海洋年齢1歳のときに見られ、2歳時には見られなかったことから、ベーリング海に到達するまで、または到達した直後に起きているのかもしれませんが、アメリカやロシア生まれのサケもベーリング海に生息していることを加味すると、本成果は、各国のサケどうしが、ベーリング海という共用の餌場で争っている可能性を示しています。

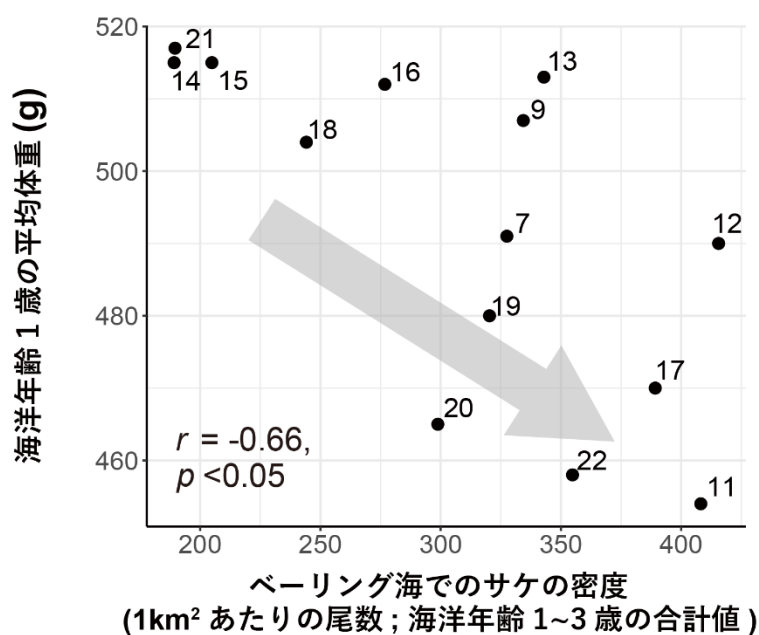


図5. ベーリング海で獲れたサケの密度と海洋年齢1歳の平均体重の関係（黒丸の右の数字は調査年：20**年）。論文の図を一部改変。（ r は相関係数； p は統計水準）

今後の展望

現在、サケ回帰尾数の予測では、ある年のサケの回帰尾数と年齢割合から予測する方法（シブリング法*）が主に使われています。しかし、この方法は、川や沿岸に回帰したサケの情報しか使えず、予測までに最短で4年間という時間のズレが生じてしまう課題がありました。一方、本研究の手法は、サケが海に降りてから2年後のベーリング海で得られるデータを使うため、これまでよりも大幅に早い段階で予測することが可能です。今後は各手法の利点を組み合わせることで、サケ資源が減っている要因の早期解明や、より精度の高い資源量予測につなげていきます。

【論文・著者情報】

国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所

さけますセンター 資源生態部

資源管理グループ

飯野佑樹 研究等支援職員

増殖グループ

本多健太郎 グループ長

佐藤智希 主任研究員

阿部貴晃 任期付研究員

佐藤俊平 部長

雑誌名：Fisheries Research

題名：Decadal changes in body size and stock-specific abundance of chum salmon in the central Bering Sea linked with adult returns

著者名：Yuki Iino, Kentaro Honda, Tomoki Sato, Takaaki K. Abe, Shunpei Sato

DOI：10.1016/j.fishres.2026.107795

URL：https://doi.org/10.1016/j.fishres.2026.107795

【研究助成】

本研究は水産資源調査・評価推進委託事業（水産庁）で得られたデータを利用して実施されました。

【※専門用語】

海洋年齢

サケが海で何回冬を越したかを表す。川から海に降りたあと、海で3回越冬すれば海洋年齢3歳。

公海

どの国にも属さない、すべての国が自由に利用できる海域のこと。

表層トロール網

表層近くにいる生物を採集するための網。ベーリング海での調査では長さ152mの巨大な網を、船の動力を使って1時間曳（ひ）く（図2A）。

シブリング法

前年のサケ回帰尾数を使って、次の年の回帰尾数を予測する方法。たとえば、長年の調査により「同級生のサケ100尾のうち、3年後に回帰する魚（海洋年齢2歳魚）が10尾、4年後に回帰する魚（海洋年齢3歳魚）は60尾、5年後に回帰する魚が20尾になる」という関係が分かっているとすると、その関係にもとづくと、前年の海洋年齢2歳魚が20尾なら、次の年の海洋年齢3歳魚は120尾と予測できる。