

気候変動による生息環境変化が日本産サケを減少させる

～サケ資源管理や保全への貢献に期待～

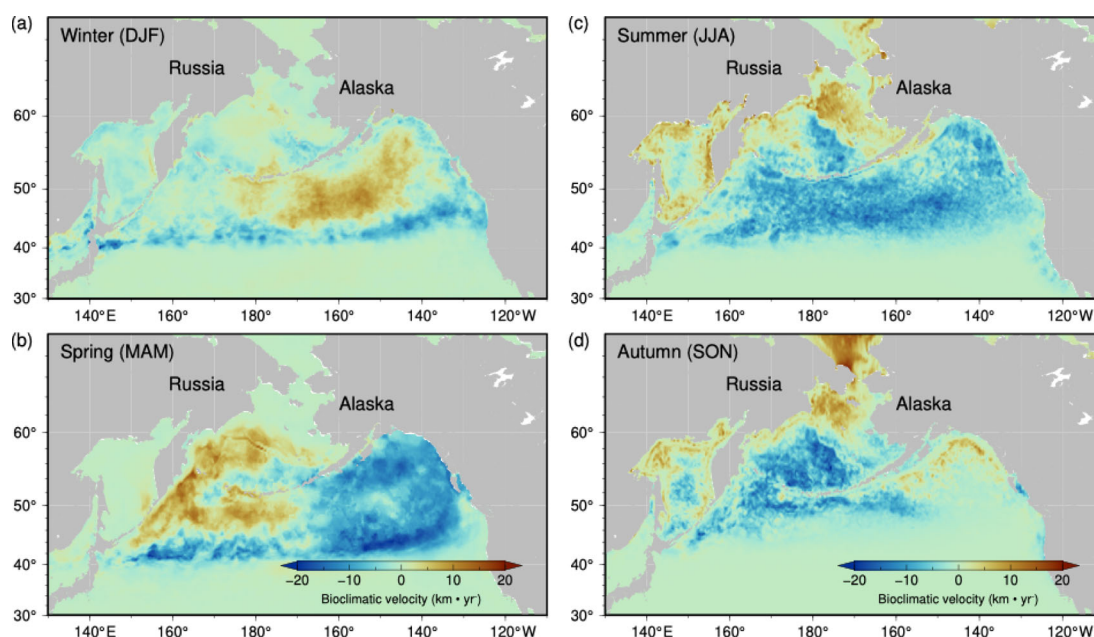
ポイント

- ・ 1998-2022 年に北太平洋で海洋の温暖化、基礎生産の減少、極端現象が起きていたことを解明。
- ・ サケ生息海域の南部は縮小し、北部は拡大していたことを発見。
- ・ 日本産のサケ量の減少は、北太平洋の摂餌海域・越冬海域の減少と一致。

概要

北海道大学北極域研究センターのアラビア アイリーン ドロルフィーノ特任助教、齊藤誠一研究員、ホルヘ ガルシア モリノス准教授、平田貴文特任准教授、帰山雅秀研究員、同大学大学院水産科学研究院の上野洋路教授、北見管内さけ・ます増殖事業協会の宮腰靖之博士、Green Life Innovation Inc.の高橋文宏氏らの共同研究グループは、1998 年から 2022 年における北太平洋の海洋環境の変化と日本産サケのバイオマス動態との関係を分析しました。その結果、サケの摂餌海域と越冬海域が著しく変化しており、特に北太平洋の生息南限における生息域が減少し、生息北限はベーリング海北部やチュクチ海南部へ拡大していたことが分かりました。海洋温暖化、動物プランクトン量の減少、海洋熱波などによる複合要因がサケの摂餌・越冬海域の減少をもたらし、日本産サケのバイオマス減少と連動していました。

なお、本研究成果は、協定世界時間 2025 年 12 月 3 日（水）公開の Scientific Reports 誌に掲載されました。



1998 年から 2022 年までの越冬期におけるサケの季節生息海域の変化の空間分布。

(a) 冬季（12 月-2 月）、(b) 春季（3 月-5 月）、(c) 夏季（6 月-8 月）、(d) 秋季（9 月-11 月）

【背景】

気候変動は、海洋に生息する種の分布を変え、生態系サービス^{*1}を脅かすなど、海洋生態系に対して様々な影響を及ぼすようになってきました。研究グループは、気候変動に基づく海洋環境の変化がサケの時空間分布や生活史に及ぼす潜在的な影響について調査研究を行いました。サケは北太平洋生態系のキーストン種^{*2}であり、商業漁業にとっても重要種であり、先住民や地域住民にとっての食料安全保障、健康、経済、文化の基礎となっています。

【研究手法】

研究グループは、北太平洋におけるサケが 1998 年から 2022 年にかけて気候変動にどのように応答し影響を受けたかを、マルチモデルアンサンブルアプローチ分析により検証しました。すなわち、サケの出現頻度を文献やオンライン情報から収集し、季節ごとの情報として編纂しました。環境情報とサケの分布のデータから、摂餌・越冬のための回遊期における最適生息地を多数のモデルを用いて予測しました。このモデル予測の結果を用い、過去 25 年間ににおける季節的生息域の変化速度と時間的な変化傾向を調査しました。

【研究成果】

研究グループの結果は、生物気候学的速度^{*3}に基づき北太平洋のサケの分布範囲全般にわたり季節的な生息海域変化のパターンを示し、過去 25 年におけるサケ生息海域の縮小・拡大を浮き彫りにしました（p1 図）。特に、季節によらず、北限域では生息海域の拡大が見られ、反対に南限域では生息海域の減少が見られました。また、冬季から春季にかけては、西部北太平洋とアラスカ湾の南部で、越冬海域の減少が見られました。これに伴い、東ベーリング海北部とチュクチ海南部の摂餌海域は拡大していました。重要なことに、日本産サケの推定回遊域における季節的な生息海域の変化は、オホーツク海や中央ベーリング海の摂餌海域の大きな減少を示しました（図 1）。これは、2013-2022 年に起きた海洋熱波の時期と一致し、アラスカ湾内の最適越冬海域の大きな経年変化を伴っていました。同時に、この期間は日本産サケの大きな減少により特徴づけられました。

【今後への期待】

研究グループの発見は、急激な気候変動によるサケ個体数への影響に関する証拠を支持するものとなり、北太平洋の広範囲にわたる生息海域で併発する変化への洞察を与えます。サケの気候変動や環境変動への暴露や脆弱性は過去 25 年で増加し、近年のサケの季節的生息海域の変化や縮小を招きました。気候変動や他の人為的環境負荷が悪化する中、既知の分布域内あるいは域外のサケの時空間変化を理解することは、減少するサケ資源を保全するための「生態系に基づく資源管理」にとって極めて重要なことです。

【謝辞】

本研究は文部科学省 ArCS II (JPMXD1420318865) 及び ArCS III (JPMXD1720251001) の他、JAXA EO-RA3 (RA3MAF006) 及び EO-RA4 (ER4MAF008) による助成を受けています。

論文情報

論文名 Climate-driven shifts in marine habitat explain recent declines of Japanese Chum salmon
(気候変動によるサケ生息海域の変化が日本産サケの減少を説明する)

著者名 Alabia, I.D.^{1, 2, 3}、齊藤誠一^{1, 3, 5}、García Molinos, J.¹、平田貴文¹、宮腰靖之⁴、高橋文宏⁵、
上野洋路^{1, 6}、埴山雅秀¹ (¹北海道大学北極域研究センター、²国際北極研究センターアラスカ
大学フェアバンクス校、³デジタル北海道研究会、⁴北見管内さけ・ます増殖事業協会、⁵Green
& Life Innovation, Inc.、⁶北海道大学大学院水産科学研究院)

雑誌名 Scientific Reports (自然科学の専門誌)

D O I 10.1038/s41598-025-26397-z

公表日 2025 年 12 月 3 日 (水) (オンライン公開)

お問い合わせ先

北海道大学北極域研究センター 特任助教 Irene D. Alabia (あいりーんあらびあ)
T E L 011-706-9629 F A X 011-706-9623 メール irenealabia@arc.hokudai.ac.jp
U R L <https://researchmap.jp/IreneAlabia?lang=ja>

配信元

北海道大学社会共創部広報課 (〒060-0808 札幌市北区北 8 条西 5 丁目)
T E L 011-706-2610 F A X 011-706-2092 メール jp-press@general.hokudai.ac.jp

【参考図】

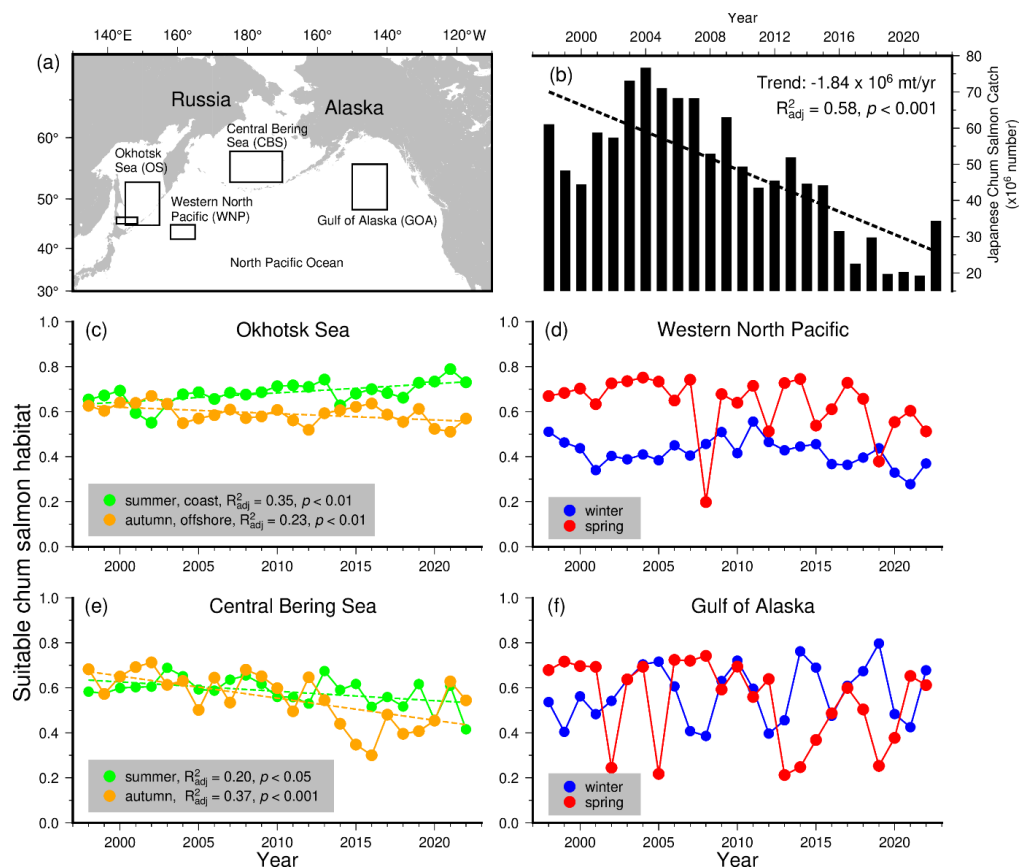


図 1. (a) 日本産サケの北太平洋における推定生息海域（黒枠）、(b) 1998 年から 2022 年までの 1 年あたり漁獲尾数（棒グラフ）とその減少傾向（破線）、(c) オホーツク海、(d) 西部北太平洋、(e) 中央ベーリング海、(f) アラスカ湾における 1998 年から 2022 年までの摂餌・越冬回遊時の平均的な通年最適生息海域指標の時系列。

【用語解説】

- *1 生態系サービス … 直接または間接的に人間が生態系から受ける便益のこと。
- *2 キーストン種 … ある生態系において、その構造や機能に重要な種。
- *3 生物気候学的速度 … 生物種の生息地が時空間的に変化する速度。