

## 将来気候下の漁業資源分布の変化は 生態学と漁業経済の間でトレードオフを引き起こす

～将来の安定した漁業経済への貢献に期待～

### ポイント

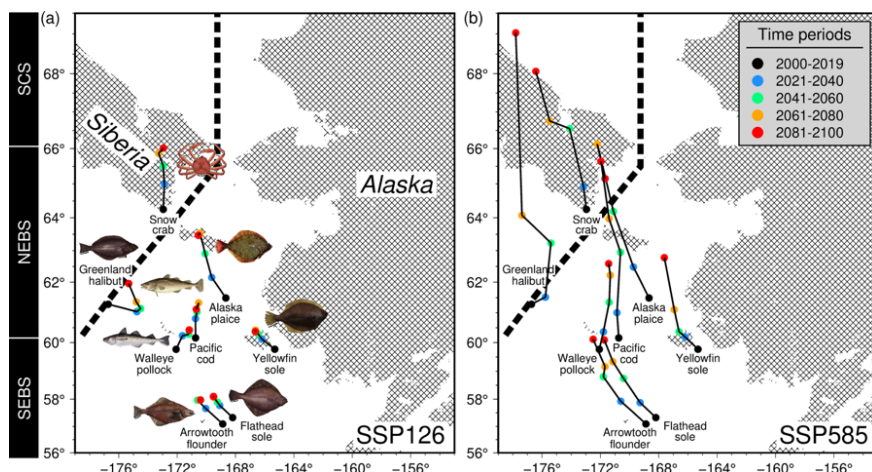
- ・ 海洋漁業資源量と漁獲種組成の将来的変化が地球温暖化レベルに比例することを解明。
- ・ 将来の高価値漁業種の資源減少によって経済的損失が生まれる可能性を示唆。
- ・ 気候変動下での国境を越えた漁業の効率的な管理に課題をもたらす可能性を示唆。

### 概要

北海道大学北極域研究センターのアイリーン・アラビア特任助教らの研究グループは、東京大学及び国立極地研究所と共同で、将来の気候変動が、東部ベーリング海とチュクチ海における漁業資源の再分配を引き起こし、この地域の商業漁業の最大漁獲可能量と経済的収益に変化をもたらす可能性があることを示しました。

研究グループは、2021 年から 2100 年までの気候変動シナリオの下で、太平洋北極圏で商業的に重要な 8 種の魚類とカニの資源量の変化を分析しました。その結果、将来の気候シナリオ下で予測される気候変動と海洋基礎生産変動によって、これらの種の資源量は大きく変動することが示されました。また、これらの資源量の変動は、将来の最大漁獲可能量に顕著な変化をもたらし、これら漁業資源からの潜在的な収入と利益に影響を与えると予測されました。さらに、8 種すべてについて予測された最大漁獲可能量の再分布は、共通社会経済経路<sup>\*1</sup>の下ではベーリング海の主要漁港に隣接する海域で減少し、北極圏の港に近い海域で増加することが予測されました。結果として、気候がこの地域の将来の漁船団動態に影響を与えることが示唆されました。

なお、本研究結果は、2024 年 6 月 6 日（金）公開の PLOS ONE 誌に掲載されました。



(a)SSP1-2.6 と(b)SSP5-8.5 の気候シナリオの下で、現在 (2000-2019) から将来 (2021-2100) までのモデル化された資源量における、八つの商業種の資源量加重重心 (COG) の軌跡。

## 【背景】

海洋漁業は、世界人口の大部分にとって食糧安全保障上重要であり、経済発展の主要な原動力の一つです。海洋漁業が海洋に依存する多くの分野に多大な貢献をしていることを考えると、将来の気候変動が海洋漁業に与える潜在的な影響を理解することは、その悪影響を改善するための積極的な管理戦略として重要です。本研究では、単純な生物経済モデル分析を用いて、太平洋北極圏における主要な漁業資源種の資源量分布と、それに続く将来の気候シナリオ下での資源量、最大漁獲量及び漁業収入の変化を評価しました。これにより、将来の社会経済的・気候的シナリオが異なる場合の分類群固有の反応を把握し、資源量の変化が生態学的・経済的に持つ潜在的な影響を明らかにすることができます。

## 【研究手法】

研究グループは、2000年から2019年のベーリング海-アリューシャン列島における総水揚げ量の65%以上を占める、太平洋北極圏における商業的に重要な八つの漁業資源に焦点を当てて分析を行いました。2000年から2019年にかけて、ベーリング海南東部と北東部において実施された米国大気海洋庁の夏季底引き網調査から資源量データを収集し、これらの資源量データと環境データを用いて、現在（2000～2019年）と将来（2021～2100年）の種の資源量を予測する分類群別機械学習モデルを開発しました。結合モデル相互比較プロジェクト6（CMIP6）の最先端気候モデルから得られた四つの共通社会経済経路（SSP）の下で、将来の気候下における上記種の資源量を予測し、モデル出力を用いて、気候シナリオ下における8種すべてに対する最大漁獲量、収益、利益を試算しました。

## 【研究成果】

資源量及びその分布の変化は、種、期間、気候シナリオによって対照的なパターンを示し、将来の気候変動下において（種の資源量に）顕著な差が生じることが明らかになりました。将来の種の存在量とその分布の変化の最小と最大は、それぞれSSP1-2.6とSSP5-8.5シナリオの下で得られました。後者では、マダラの資源量は増加と予測された一方、ズワイガニの資源量は減少すると予測されました。また、これらの種の資源量の分布重心は移動すると予測されました。

重要なことに、予測される種の資源量の変化によると、ベーリング海に位置する主要港（すなわちダッチハーバー）から同じ距離における漁業は、非常に価値の高い漁業（例えば太平洋マダラやズワイガニ）の漁獲量が将来減少する可能性があることが示唆されました。これにより大きな経済損失が生まれる可能性が示唆されます。これは、価値の低い種の最大漁獲可能量の減少はわずかであるにもかかわらず、価値の高い種の漁獲量が将来的に大幅に減少することによって引き起こされます。

## 【今後への期待】

気候変動が温暖化と海氷の消失という極限状態に近づく中では、漁業に対する気候変動の影響を予測して、資源の保全・管理戦略を変更していく必要性が高まっています。

本研究によって、東部ベーリング海とチュクチ海における将来的な資源量及び分布の変化が明らかとなりました。この結果が、商業漁業と自給漁業の生産性に生物学的・経済的に与える影響への理解向上、国境を越えた漁業資源の効果的な管理に貢献することが期待されます。

## 【謝辞】

本研究は、文部科学省「北極域研究加速プロジェクト」（ArCS II、JPMXD1420318865）の資金助成を受けて実施されました。

## 論文情報

論文名 Future redistribution of fishery resources suggests biological and economic trade-offs according to the severity of the emission scenario (排出シナリオに応じて水産資源分布の変化は生物学的・経済的な天秤にかかる)

著者名 アイリーン・アラビア<sup>1</sup>、ホルヘ・ガルシアモリノス<sup>1</sup>、平田貴文<sup>1</sup>、成田大樹<sup>2</sup>、平譯 享<sup>3</sup>  
(<sup>1</sup>北海道大学北極域研究センター、<sup>2</sup>東京大学大学院総合文化研究科、<sup>3</sup>国立極地研究所)

雑誌名 PLOS ONE (科学分野の専門誌)

D O I 10.1371/journal.pone.0304718

公表日 2024 年 6 月 6 日 (金) (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 アイリーン・アラビア

T E L 011-706-9630 F A X 011-706-9623

メール irenealabia@arc.hokudai.hokudai.ac.jp

U R L [https://www.arc.hokudai.ac.jp/organization/groups/satellite\\_and\\_modeling/](https://www.arc.hokudai.ac.jp/organization/groups/satellite_and_modeling/)

## 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】

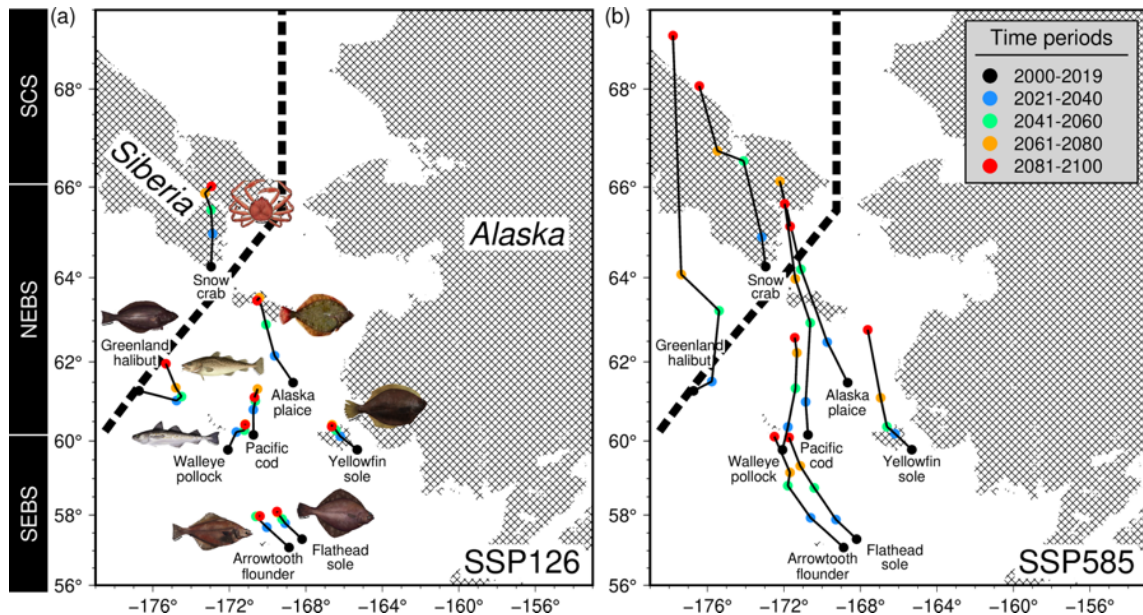


図 1. (a)SSP126 と(b)SSP585 の気候シナリオの下で、現在（2000-2019）から将来（2021-2100）までのモデル化された資源量における、八つの商業種の資源量加重重心（COG）の軌跡。地図上には、参考のために陸地（hachures）と、米国とロシアの排他的経済水域（EEZ）の境界線（破線）を重ねた。種の写真クレジット（<https://www.fisheries.noaa.gov/species/>）。(Irene D. Alabia, et al. PLOS ONE. June 06, 2024)。

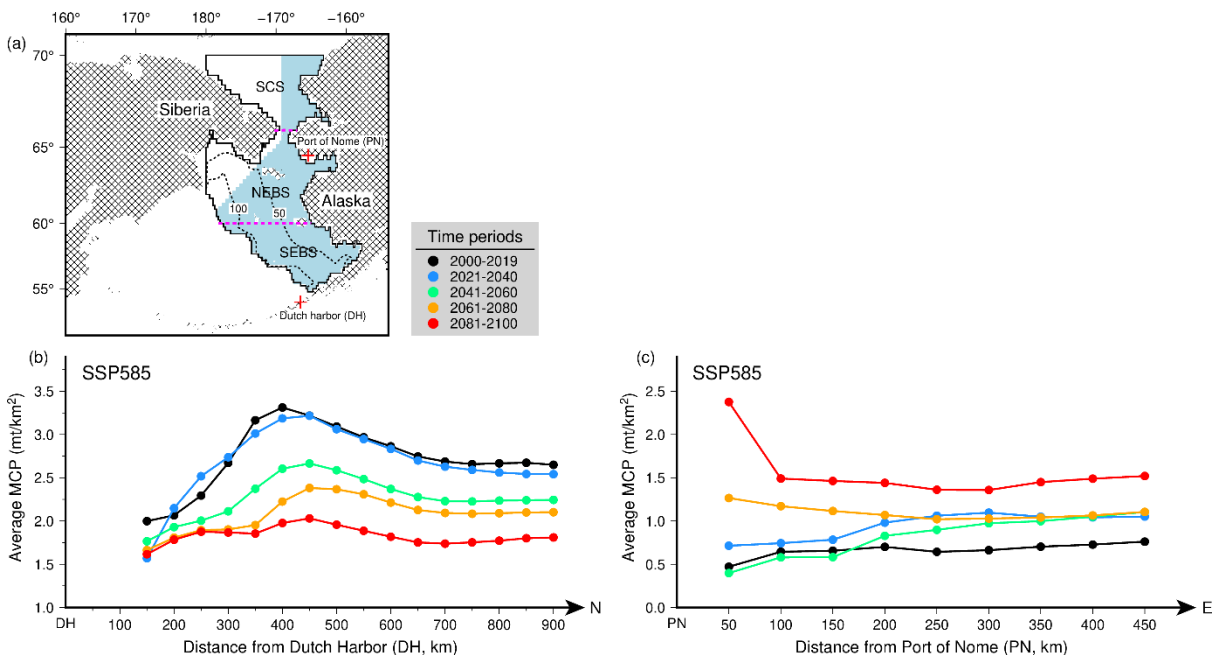


図 2. 東部ベーリング海の主要漁港と北部漁港の位置 (a: 赤十字)。現在（2000～2019 年）と将来（2021～2100 年）の期間について、共通社会経済経路 SSP1-2.6(b)と SSP5-8.5(c)の下で、(ダッチハーバー港とノーム港から各 100km ごとに計算された米国 EEZ 内の平均最大漁獲可能量 (MCP) (水色の多角形)。(Irene D. Alabia, et al. PLOS ONE. June 06, 2024)。

## 【用語解説】

\* 1 共通社会経済経路 … 将来の社会経済がとりえる道筋。SSP1 から SSP5 まで 5 パターンある。