東北大学 TOHOKU UNIVERSITY

北海道大学 HOKKAIDO UNIVERSITY

Press Release

2026 年 11 月 5 日

報道機関　各位

国立大学法人東北大学
国立大学法人北海道大学

動物プランクトン長期モニタリングにより経年レジームシフトが明らかに
―採集ネットの網目サイズにより生態系の見え方が一変―

【発表のポイント】

- 西部北太平洋亜寒帯域にて 16 年間にわたり採集された動物プランクトン試料を、画像解析装置（ZooScan (注 1)）を用いて分析しました。
- 採集ネットの目合い（100 μm と 335 μm）の違いにより、評価される個体数や群集構造が大きく異なることが明らかになりました。
- 大型カイアシ類 (注 2) の繁殖戦略の違いが環境変動（レジームシフト (注 3)）への応答に影響を与えていることが示唆され、今後の長期モニタリングでは異なるネットを組み合わせて使用することの重要性が示されました。

【概要】

地球温暖化等の環境変動が海洋生態系に与える影響を予測するには、生態系の基盤を支える動物プランクトンの長期変動を把握することが不可欠です。しかし、従来の長期モニタリングでは採集ネットの網目が大きく、小型プランクトンを十分に採取できない問題点がありました。

東北大学大学院農学研究科の山口篤教授（研究当時・北海道大学大学院水産科学研究院）らの研究グループは、西部北太平洋亜寒帯域の 1 定点にて 2003～2018 年に採集された動物プランクトン試料を、網目サイズの異なる 2 種類のネット（100 μm、335 μm）毎に、画像解析装置（ZooScan）を用いて解析しました。その結果、335 μm ネットによる個体数は 100 μm ネットの約 11.7%に留まり、小型カイアシ類が大幅に過小評価されていました。一方、バイオマスはどちらの網目でも差はありませんでした。大型カイアシ類のうち、表層で繁殖する種の *Eucalanus bungii* は、2008 年に個体数とバイオマスが急減し、繁殖戦略の違いが環境変動への応答に関係する可能性が示されました。本研究は、海洋生態系の正確なモニタリングには、調査目的に応じて異なる網目のネットを組み合わせて使用することが重要であることを示すものです。

本研究成果は、2026 年 10 月 22 日に国際学術誌 Oceans に掲載されました。

【詳細な説明】

研究の背景

西部北太平洋亜寒帯域は高い生物生産性を誇り、動物プランクトンは植物プランクトンから高次捕食者へエネルギーを輸送する重要な役割を担っています。この海域の動物プランクトン群集は、*Neocalanus* 属や *Eucalanus bungii* などの大型カイアシ類がバイオマスで優占しますが、個体数では小型カイアシ類が優占します。従来、北太平洋の長期モニタリングでは目合い 335 μm のネットが標準的に用いられてきました。しかし、この粗目のネットでは小型プランクトンが通り抜けてしまうため、群集を正確に把握できるかが課題となっていました。

今回の取り組み

東北大学大学院農学研究科の Muhammad Izzat Nugraha 学術研究員、西谷豪准教授、山口篤教授と、北海道大学大学院水産科学研究院の研究グループは、西部北太平洋亜寒帯域の 1 定点観測点（St. KNOT）において、2003 年から 2018 年の 16 年間にわたり春季（5 月中旬）に採集された試料を解析しました。目合い 100 μm と 335 μm の 2 種類のネットで採集した試料を、画像解析装置「ZooScan」を用いて分類し、サイズ測定をしました。

その結果、100 μm ネットでは小型の *Oithona* 属が優占し、個体数が多かったのに対し、335 μm ネットでは大型の *Neocalanus* 属が優占し、個体数は 100 μm ネットの 11.7%にとどまりました。一方、全体のバイオマスには両ネット間で大きな差はなく、大型カイアシ類がバイオマスの大部分を占めていました。

また、大型カイアシ類の経年変動を調べたところ、*Eucalanus bungii* では 2008 年に個体数とバイオマスが急減するレジームシフトが両方のネットで検出されました。一方、*Neocalanus* 属では同様の変動は確認されませんでした。これは、*Eucalanus bungii* が春季の植物プランクトン大増殖（ブルーム）に合わせて表層で摂餌・繁殖する「収入繁殖 (注 4)」戦略をとるのに対し、*Neocalanus* 属は、深層で蓄積した脂質を利用して繁殖する「資本繁殖」戦略をとるためです。こうした繁殖戦略の違いが環境変動への応答の違いにつながったと考えられます。

今後の展開

本研究成果は、動物プランクトンの長期モニタリングにおいて、調査目的に応じて採集ネットを使い分けることが重要であると示しました。バイオマスや大型種を対象とする場合は従来の 335 μm ネットが有効である一方、個体数や小型種、発育初期段階を正確に評価するためには 100 μm などの細目のネットを組み合わせる必要があります。

こうした観測手法の改善は、気候変動に伴う海洋生態系への影響を正確に予測する上で欠かせません。本研究により確立された手法を用いることにより、海洋生物や水産資源の適切な管理が可能となることが期待されます。

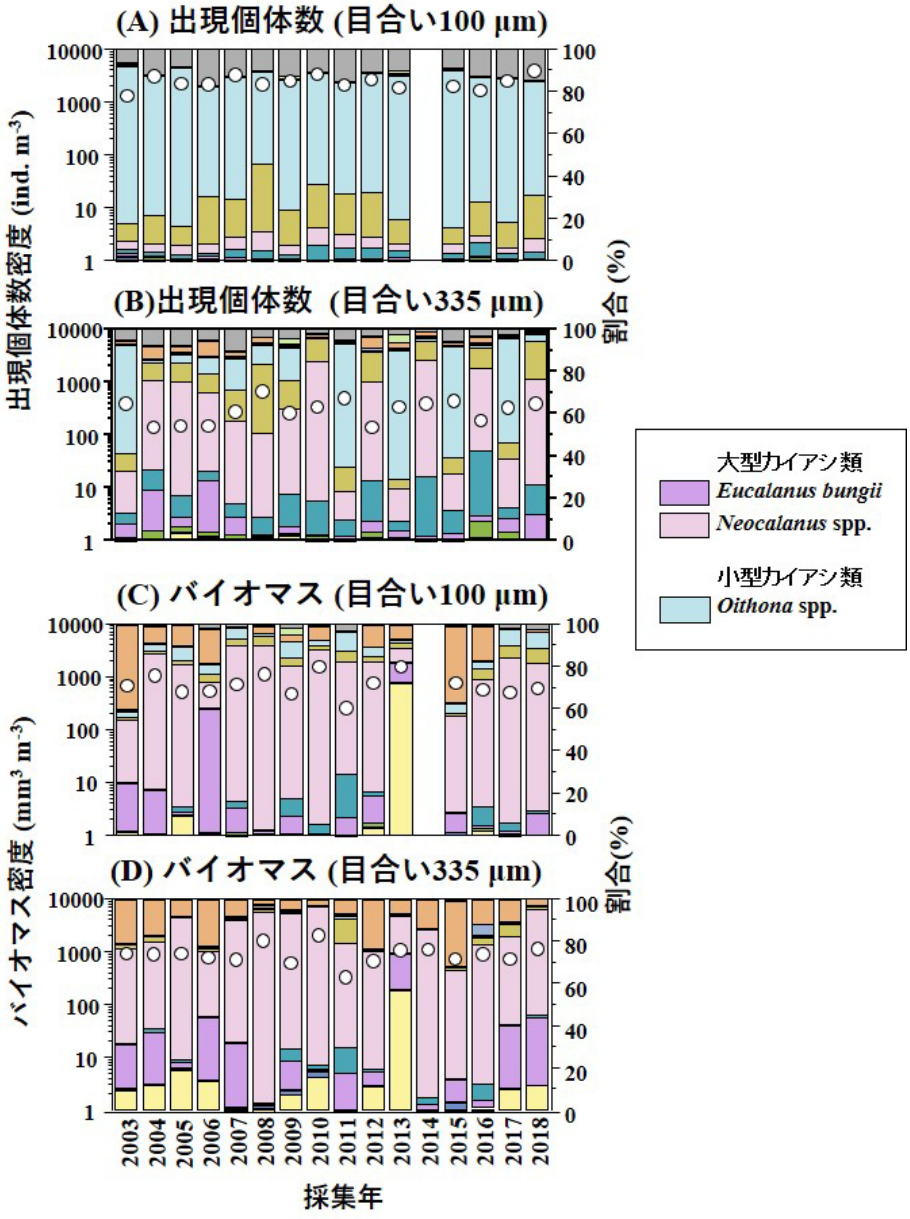


図 1. 2003～2018 年の春季の、西部北太平洋亜寒帯域における動物プランクトン出現個体数（A: 目合い 100 µm、B: 目合い 335 µm）とバイオマス（C: 目合い 100 µm、D: 目合い 335 µm）。バイオマスでは目合いによる差が小さいが、出現個体数においては小型な目合い（100 µm）の方が高く、特に小型カイアシ類の *Oithona* 属の占有率が高くなっている。

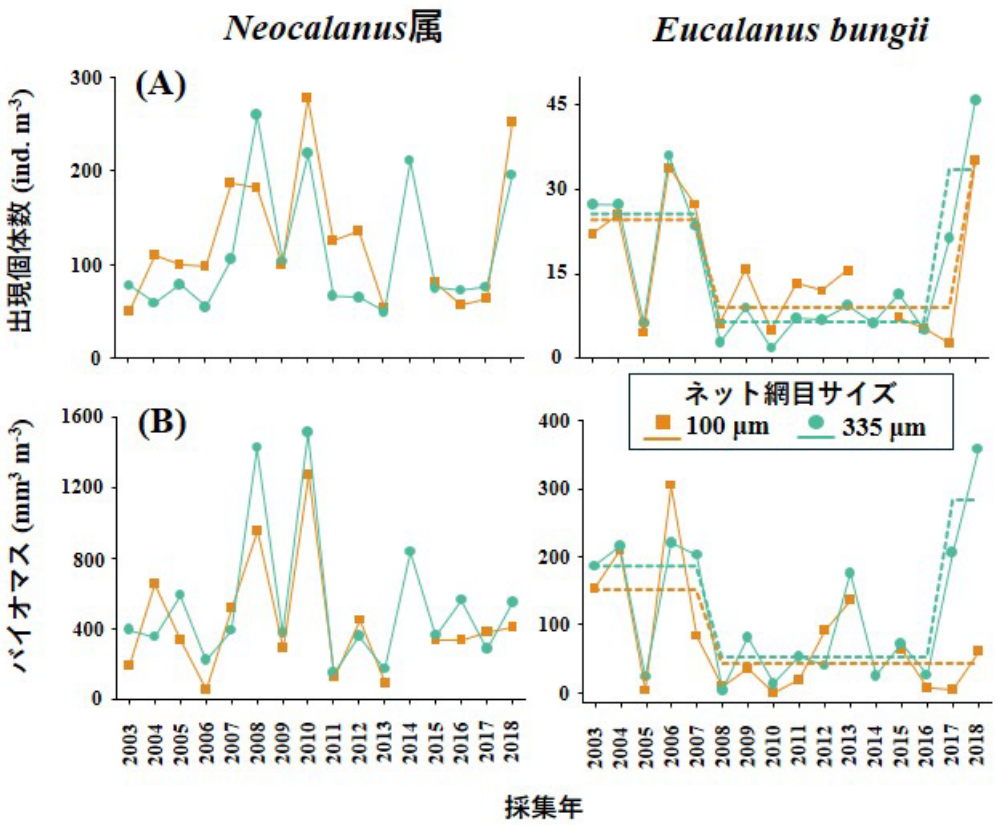


図 2. 大型カイアシ類の *Neocalanus* 属（左）と *Eucalanus bungii*（右）の出現個体数（A）とバイオマス（B）の経年変化。深海で産卵を行う *Neocalanus* 属では経年変化がみられなかったが、表層で繁殖を行う *Eucalanus bungii* では、2008年に出現個体数とバイオマスが急減する、レジームシフトがみられた。

【謝辞】
本研究は、日本学術振興会（JSPS）科学研究費助成事業（JP22H00374, JP23K26976）および北極域研究加速プロジェクト（ArCS III）の支援を受けて実施されました。

【用語説明】

注1.　ZooScan：動物プランクトンの液浸標本をスキャンし、高解像度のデジタル画像を取得して、個体のサイズ計測や分類を自動または半自動で行う画像解析システム。

注2.　カイアシ類：甲殻類の一種で、海洋の動物プランクトンの中で最も個体数が多く、海洋生態系において極めて重要な役割を果たす。

注3.　レジームシフト：気候システムや海洋生態系の状態が、数年から数十年のスケールで別の状態へと急激に移行する現象。

注4.　収入繁殖と資本繁殖：繁殖期に得たエネルギーに依存して繁殖するものを「収入繁殖（income breeding）」、繁殖期以前に蓄積したエネルギーを利用して繁殖するものを「資本繁殖（capital breeding）」と呼ぶ。

【論文情報】
タイトル：Interannual Variations in Epipelagic Zooplankton Communities and Size Composition at a Station in the Western Subarctic Pacific During Spring (2003–2018): Influence of Mesh Size Differences
著者：Wataru Obi, Sojin Ryu, Kazuki Maeda, Muhammad Izzat Nugraha, Kosei Sasaoka, Goh Nishitani, Atsushi Yamaguchi*
*責任著者：東北大学大学院農学研究科 教授 山口 篤（研究当時・北海道大学大学院水産科学研究院）
掲載誌：Oceans
DOI：doi.org/10.3390/oceans7060089
URL：https://www.mdpi.com/2673-1924/7/6/89

【問い合わせ先】
（研究に関すること）
東北大学大学院農学研究科
教授 山口 篤
TEL：022-757-4243
Email：a-yama*tohoku.ac.jp
（*を@に置き換えてください）

（報道に関すること）
東北大学大学院農学研究科広報室
TEL：022-757-4034
Email：agr-koho*grp.tohoku.ac.jp
（*を@に置き換えてください）