

Weydmann-Zwolicka, A., F. Cottier, J. Berge, S. Majaneva, P. Kukliński and A. Zwolicki (2022)

Environmental niche overlap in sibling planktonic species *Calanus finmarchicus* and *C. glacialis* in Arctic fjords

Ecol. Evol., **12** (12): e9569

北極のフィヨルドにおける姉妹種 *Calanus finmarchicus* と *C. glacialis* の環境ニッチの重複

Calanus 属カイアシ類は植物プランクトンを高エネルギーの脂肪酸に変換するため、北極海の高次栄養段階生物にとって重要な餌資源である。北極海に生息する *Calanus* 属のうち、*Calanus glacialis* は北極海種である一方、*C. finmarchicus* は北大西洋に分布しており、海流によって北極海に輸送される種である。両種は異なる生活史戦略を持つが、空間分布は大部分が重複していることが報告されている。ニッチの重複が高い場合、資源の競争が発生し、一部の種が排除される可能性がある。従って、このような種の相互作用は、北極海のような環境変化が急速に進む海域に生息する種の動態を理解する上で重要である。そこで本研究では、*C. finmarchicus* と *C. glacialis* の環境の嗜好性を評価し、両種における発育段階の環境ニッチの重複度を解明することを目的とした。さらに、評価の結果に基づき、温暖化による将来的な影響についても予測した。

調査は2014年10月から2017年8月にかけてスヴァールバル諸島の異なる2定点、北極海の影響を強く受けるライブフィヨルド (80°18.1'N, 22°17.4'E) と大西洋の影響を強く受けるコングスフィヨルド (78°57.8'N, 11°47.88'E) で行った。両定点の水深60 mにセジメントトラップを設置し、春と夏は1週間、秋と冬は1ヶ月間隔でカイアシ類を採集した。採集ボトルには、予め4%中性ホルマリンを入れ、固定した。採集された試料は、*Calanus* 属について種同定を行い、各発育段階における頭胸部長を測定した。また、水温や塩分はMicroCATによって測定し、クロロフィル *a* 蛍光値は蛍光センサーで測定した。環境要因との関係は、個体数を標準化した後、PERMANOVA や DistLM で評価した。Geange et al. (2011) の手法を用いて、水温、塩分、クロロフィル *a* 蛍光値におけるニッチの重複 (Niche Overlap: NO) を導出し、平均化を行うことで統計的に比較可能なNOを得た。その後、両種間または両フィヨルド間におけるニッチを比較するため、two-way ANOVA を行った。

両フィヨルドにおいて、両種の各発育段階におけるニッチは大部分が塩分の嗜好性により分けられた。両フィヨルドにおける個体群構造は、秋にC4-5が優占し、冬に成体が増加しており、*C. finmarchicus* と *C. glacialis* の割合はそれぞれ類似していた。両種における環境ニッチは、大部分重複していたことが分かった。ニッチの分布により、コングスフィヨルドでは両種のC4-5および雌のグループと両種のC1-3のグループに分けられた一方、ライブフィヨルドでは両種のC1-3のグループは見られなかった。ライブフィヨルドでは春季に海氷が存在しており、*C. glacialis* が氷縁ブルームを利用して産卵を行うため、両種の初期発育段階のニッチは重複しなかったと考えられる。両種のニッチが重複しているため、温暖化により種組成が変化すると、*Calanus* 属を餌とする捕食者に影響が及ぶと考えられる。また温暖化により *Calanus* 属の群集は、体サイズが小型化し脂肪酸含有量の少ない個体からなる群集に変化することが予想された。本研究で見られた *C. finmarchicus* と *C. glacialis* の環境ニッチの高い重複は、両種が急激な環境変化に適応できる可能性を示唆している。

日比野湧也