

Ershova, A. E., K. N. Kosobokova, N. S. Banas, I. Ellingsen, B. Niehoff,
N. Hildebrandt and H. -J. Hirche (2021)

Sea ice decline drives biogeographical shifts of key *Calanus* species
in the central Arctic Ocean

Glob. Change Biol., **27**: 2128–2143

北極海中央部における主要 *Calanus* 属の海氷減少に伴う地理変化

ここ数十年、北極海中央部では海氷の面積および厚さが劇的に減少しており、北極海のあらゆる段階の海洋生物に多大な影響を与えることが予想されている。一次生産と高次栄養段階を繋ぐ重要な仲介者である *Calanus* 属においても例外ではなく、既に海氷減少の影響が報告されている。北極海で見られる *Calanus* 属の内、*Calanus glacialis* は、北極海陸棚域に分布するのに対し、*Calanus hyperboreus* は、北極海海盆地域に出現する。しかし、海氷面積の顕著な減少に加え、大西洋・太平洋由来の海水の移流により、亜寒帯性種が流入し、北極海の種も北方に移動し、陸棚種である *C. glacialis* が海盆地域にまで分布範囲を広げる可能性がある。そこで、本研究では、北極海動物プランクトンの主要種である *C. glacialis* と *C. hyperboreus* の北極海全域での分布と個体群構造を解析し、海氷状況（海氷密接度など）とどのように関連しているのかを明らかにすることを目的とした。

本研究に用いた動物プランクトン試料は、1990年代の4航海（64地点）、2000年から2010年代の5航海（54地点）において、7月下旬から10月上旬までの夏から秋にかけて採集を行った。試料はHydroBios MultiNet Midi（1993–1996年）、MultiNet Maxi（1998–2016年）、または150 μmメッシュサイズの閉鎖式ジュダイネット（2015年）を用いて、水深0 mから海底までの鉛直区分採集により得た。採集した試料は、終濃度4%ホルマリン海水で固定したのちに、適宜分割し、実体顕微鏡下で *C. glacialis* と *C. hyperboreus* を発育段階毎に計数を行った。その後、既報の体長体重換算式を用いて、乾燥重量を計算した。各種海氷データは、Nimbus-7 SMMR と DMSP SSM/ISSMIS Passive Microwave Data set から取得した。統計解析には、Rを用いて、個体数およびバイオマスと海氷パラメータの間の相関関係、各発育段階の個体数に対する海氷パラメータの相関関係を調べた。

Calanus 属2種の個体数および個体群構造は、多くの海氷パラメータの間に強い相関関係があり、特に *C. glacialis* に関しては、海氷密接度が低く、採集時の氷縁までの距離が短く、解放水面期間が長い場所で多かった。また、*C. hyperboreus* の初期発育段階でも同様の傾向が見られたことから、この2種の北極海における分布域は実質的に重複していることが示唆された。*C. glacialis* と *C. hyperboreus* は、歴史的に陸棚種と海盆地域に分類されてきたが、両種は幅広い水深に生息し、海氷域により分布が大きく左右されることが明らかになった。これらのデータから、海氷の後退と気候変動に伴い、北極海での主要な動物プランクトンの分布中心域が北上し、*C. glacialis* はより高緯度域まで分布を拡大し、*C. hyperboreus* の分布は海盆地域で縮小する可能性が示唆された。

石原南未