

Weydmann, A., W. Walczowski, J. Carstensen and S. Kwaśniewski (2017)

Warming of Subarctic waters accelerates development of a key marine zooplankton *Calanus finmarchicus*

Glob. Change Biol., **24**: 172–183

亜寒帯海域の温暖化による海洋動物プランクトン重要種 *Calanus finmarchicus* の成長促進

近年、西スピッツベルゲン海流 (West Spitsbergen Current: WSC) を介して北極海に運ばれる大西洋水 (Atlantic water: AW) の水温が上昇していることが報告されている。本研究の対象種である *Calanus finmarchicus* は WSC により北極海に輸送されており、魚類や海鳥など高次栄養段階生物の餌として利用されるため、当海域の海洋生態系において重要な種である。*C. finmarchicus* は水温上昇に伴い、個体数が増加することと、成長速度が速くなることが報告されている。AW の水温上昇により *C. finmarchicus* の成長が促進されると、北大西洋の海洋生態系の構造が変化すると予測できるため、水温上昇に対する本種の応答を調査することが重要である。そこで本研究は、2001 年から 2011 年の 11 年間に於いて、*C. finmarchicus* の個体数と個体群構造の変化を明らかにし、WSC における環境変数との関係性を解明することを目的として行った。

調査は 2001 年から 2011 年の 6 月末から 7 月初めの 3 週間に、WSC の計 132 地点において行った。動物プランクトンは、目合い 180 μm の WP-2 ネットを用いて、水深 0–200 m 間の 3 層鉛直区分採集によって得た。水温や塩分は採集と同時に CTD によって測定し、クロロフィル *a* 濃度は衛星データから取得した。試料は 4%ホルマリンで固定し、大型の分類群は除去した。*C. finmarchicus* は発育段階ごとに計数し、成体は雌雄の同定も行った。試料中のノープリウスは種まで同定できなかったが、サイズ、採集深度などから *C. finmarchicus* であると推定した。本研究では、北緯 74 度を境界として北部と南部を定義し、比較を行った。*C. finmarchicus* の発育段階組成について、水理環境データを伴う LINKTREE 分析によりクラスター分けを行い、SIMPER 分析により類似性に寄与した発育段階を解析した。また、冗長性分析 (RDA) を用いて *C. finmarchicus* の発育段階組成と環境変数との関係性を評価した。さらに、水温と発育段階別の個体数の関係を示すため、一般化加法モデル (GAM) を用いて RDA 図に水温値をプロットした。

C. finmarchicus の個体数について、調査海域の南部は北部よりも個体数が多い傾向があり、これは水温に起因していた。また発育段階組成は、温暖年 (2006 年、2007 年、2009 年) と寒冷年 (2001 年、2004 年、2010 年) で顕著な違いがあり、温暖年および南部では C5 などの後期発育段階が多く、寒冷年および北部ではノープリウス幼生および C1–2 などの初期発育段階が多かった。RDA の結果、C5 の個体数が水温 6°C 以上で増加するのに対し、C1–4 の個体数は水温の上昇に伴って減少することが分かった。これは、水温上昇により産卵時期の早期化や成長が促進されたことを示唆している。このことから、WSC の南部において十分な餌が供給されれば、夏の終わりに成体に成長し二度目の産卵をする可能性が示唆された。このような *C. finmarchicus* の個体群構造の変化は、本種を餌とする高次栄養段階生物にも影響を与え、海洋生態系を変化させる可能性がある。

日比野湧也

今回のゼミ (9 月 11 日 (月), 9:30~, 資源棟ゼミ室) は、扇谷さんと久保さんの発表です。