

Dvoretzky, V.G. and A.G. Dvoretzky (2025)

Effects of water temperature on zooplankton abundance and biomass in the southwestern Barents Sea:  
Implications for Arctic monitoring and management

*Ocean Coast. Manag.*, **261**, 107506

バレンツ海南西部における水温が動物プランクトンの個体数とバイオマスに与える影響：  
北極海のモニタリングと管理への示唆

動物プランクトンは、高次生物へのエネルギー転送に寄与しており、海洋生態系において重要な役割を担っている。バレンツ海は、暖かい大西洋水と冷たい北極海水が流入しており、水温変化が大きい海域である。この水温変化により植物プランクトンブルームの動態が変化し、動物プランクトンの個体数やバイオマスにも影響を及ぼすことが示唆されている。これまで水温と動物プランクトンに関する研究は、数十年間にわたる長期的な影響を焦点としており、バレンツ海において水温の短期的な影響に関する研究は乏しい。本研究は、バレンツ海南西部において、水温が動物プランクトンに与える短期的な影響を調べることを目的とし、(1) 水温変化による動物プランクトンの個体数とバイオマスの変動は、特定の時間差で現れる、(2) 短期的に動物プランクトンの個体数とバイオマスを予測するにあたり、水温が適用できる、という仮説について検証した。

調査は、バレンツ海のコラ・トランセクト (33°30' E) で 2011 年 9 月下旬に 10 観測点、2012 年 10 月上旬に 9 観測点で行った。動物プランクトン試料は、目合い 170  $\mu\text{m}$  の Juday ネットを用いた海底付近から水面までの鉛直曳きによって採集し、4%ホルマリン海水で固定した。動物プランクトンは同定・計数をし、体長や乾重量からバイオマスを算出した。水温は 2010 年 9 月から 2012 年 10 月にかけてコラ・トランセクト内の上層 50 m でのデータを用い、Wilcoxon 検定により観測点間での水温を比較した。動物プランクトンの個体数は、クラスター解析を行い、IndVal により各群集の特徴種を求めた。また、調査の 12 ヶ月前までの水温データと動物プランクトン個体群の関連性について冗長性分析 (RDA) を行い、その結果に基づいて動物プランクトンの個体数やバイオマスの予測モデルを線形回帰で作成した。予測モデルの評価を行うため、予測値の正規性と分布の不均一性を Shapiro-Wilk 検定と修正 Levene 検定で検証し、対応のある t 検定を用いて実測値と比較した。

2011 年から 2012 年にかけて大西洋水の空間分布が北にシフトしており、2012 年は 2011 年より温暖であったと考えられる。クラスター解析の結果、沿岸水と大西洋水に関連した群集 (2011 年: 観測点 1-6、2012 年: 観測点 2-7) と、北極海水に関連した群集に分けられた (2011 年: 観測点 7-10、2012 年: 観測点 8-10)。後者の群集では、個体数とバイオマスが多く、全ての観測点で *Calanus glacialis*、*Calanus hyperboreus*、*Metridia longa* が見られた。RDA により、10 ヶ月前の水温が動物プランクトンの個体数とバイオマスに影響を及ぼすことが分かった。水温と有意な関係を示した分類群について、10 ヶ月前の水温データから算出した 2012 年における個体数とバイオマスの期待値は、ほとんどが実測値とよく一致した。この結果から、水温は短期的な動物プランクトンの個体数の予測に適用でき、生態系モニタリングおよび漁業管理に役立つ可能性がある。

豊岡菜月

\*\*\*\*\*

次回のゼミ (6 月 9 日 (月) 9:30-、資源棟ゼミ室) は、楊さん、原山さんの発表です。