

2023 年夏季の北部ベーリング海および南部チャクチ海における  
植物プランクトン群集組成および光合成活性の空間変化 (仮)  
(卒業論文中間発表)

植物プランクトンは海洋の基礎生産を担う生物であり、マイクロサイズ植物プランクトンにおいては、珪藻類が最優占する。珪藻類は海洋環境変化に速やかに応答し、その生理状態や種組成が変化する。北部ベーリング海およびチャクチ海は、季節海氷域であり、春季の海氷融解が契機となりブルームが発生し、夏季には顕著に成層化する。当該海域では、2018 年に海氷融解時期が早期化し、通常の氷縁ブルームではなく、コスモポリタン種によるブルームが発生した。さらに、2021 年以降、当該海域における太平洋水の流入量が増加しており、それに伴う植物プランクトン群集組成への影響が懸念されるが、詳細は不明である。そこで、本研究は太平洋水が増加し、且つ海氷融解が早かった 2023 年の夏季における植物プランクトン群集組成を調査し、水塊との関係を特定し、過去の知見と照らし合わせることで、海氷変化と水塊変化による植物プランクトン群集への影響の解明を目的として行った。

2023 年 6 月から 7 月にかけて、北部ベーリング海およびチャクチ海における 30 観測点で調査を行った。植物プランクトン試料は、海表面および亜表層クロロフィル極大 (SCM) で 1 L 採水した。採水試料はグルタルアルデヒド (終濃度 1 %) にて固定し、暗所で保管した。固定した植物プランクトン試料 1 L は静沈濃縮を行い、最終的に約 20 mL にし、倒立顕微鏡を用いて植物プランクトンを同定、計数した。海氷密接度に関する情報を国立極地研究所の Arctic and Antarctic Data archive System より入手した。水温、塩分は CTD を用いて測定した。さらに、クロロフィル *a* 濃度、硝酸塩、亜硝酸塩、アンモニウム塩、リン酸塩およびケイ酸塩濃度を測定した。光合成活性について、光化学系 II の最大量子収率 (Fv/Fm) を PAM (Pulse Amplitude Modulation) 蛍光光度計を用いて測定した。得られた塩分、水温のデータから Danielson et.al (2020) に基づき調査海域の水塊を区分した。データ解析では、Bray-Curtis similarity index を用いたクラスター解析を行い、得られた群集の特徴種を特定するために SIMPER 解析および IndVal を算出した。植物プランクトン群集と水塊の関係を調べるために PERMANOVA 解析を行い、環境要因と植物プランクトン群集との関係を明らかにするため、DistLM (distance based liner modeling) および冗長性分析 (dbRDA: redundancy analysis) を行った。さらに、Max-*t* test により群集間の水理環境の差について検定した。

クラスター解析の結果、群集は 4 つ (A-D) に分けられた。4 つの群集のうち、群集 D で少毛類、渦鞭毛藻類の細胞密度が高く、その他の群集では珪藻類が優占していた。群集 A は、チリコフ海盆やホープ岬沖に出現し、細胞密度が最も高く、*Chaetoceros socialis* をはじめ、複数の *Chaetoceros* 属が特徴種であった。群集 B は、アラスカ沿岸域に多く分布し、珪藻類が多く、*Chaetoceros danicus* や *Thalassionema nitzschioides* が特徴種であった。群集 C は、調査海域全体の SCM に見られ、羽状目珪藻類が優占していた。群集 D は、調査海域全体の海表面に出現し、細胞密度が最も低く、少毛類が特徴種であった。PERMANOVA より、植物プランクトン群集組成は水塊と有意な関係があった。DistLM および dbRDA の結果、塩分、海氷融解日、水温の順に群集組成と強い関係があり、3 変数で群集変化の 20.7% を説明していた。Max-*t* test の結果、海氷融解日は、群集 A、B で早く、群集 C、D で遅かった。水温は、群集 C が他の群集より有意に低かった。塩分では、群集 A と C が高く、群集 B が低かった。光合成活性について、群集 B と C で高く、群集 A と D で低かった。

今後は水塊毎の群集の特徴を特定し、既報の 2017 年および 2018 年における群集と同水塊の関係と比較、栄養塩と光合成活性の関係を考察する予定である。

長江翔悟