

道南海域におけるマイクロプランクトン群集の季節変化および海域間比較 (仮)
(修論中間発表)

【はじめに】

海洋において、マイクロプランクトンは、珪藻類や渦鞭毛藻類などの植物プランクトンと絨毛虫類などの原生生物によって構成される。珪藻類、渦鞭毛藻類およびユーグレナ藻類は、海洋の基礎生産者として重要な役割を果たす一方で、絨毛虫類は、マイクロバイアルループにおける仲介者であり、バクテリアによる生産を生食食物連鎖に受け渡す役割を持つ。これらマイクロプランクトンは、環境変化に対する応答が早いことから、その種組成は、海洋環境の変化を測る指標とも考えられている。北海道日本海側に位置する寿都は、ニシン、スルメイカなどの漁場であり、対馬暖流が常に流入している。また、七重浜、関根浜が位置する津軽海峡周辺海域はクロマグロやマダラなどの漁場であり、対馬暖流および津軽暖流水の影響下にある。近年、対馬暖流および津軽暖流水の流量は増加傾向にあることが報告されており、周囲の海洋環境に影響を及ぼす可能性がある。しかし、これらの周辺海域における環境変化がマイクロプランクトンに与える影響については未だ解明されていない。そこで、本研究では、寿都、七重浜および関根浜におけるマイクロプランクトン群集の季節変化を調査し、環境データとプランクトン群集の関係を明らかにすること、3つの観測点を比較し、各観測点の特徴を明らかにすることを目的とした。

【材料と方法】

マイクロプランクトン試料は、北海道寿都町の横間漁港、北海道北斗市の七重浜第3防砂堤、青森県むつ市の関根浜港において、2022年3月から2024年2月に、週に約1回の頻度で海表面からバケツで採水した。採水試料は、グルタルアルデヒド(終濃度1%)で固定し、冷暗所で保管した。マイクロプランクトン固定試料は一昼夜静置し、上澄み液をサイフォンで除去し、最終的に約20 mLに濃縮した。濃縮試料500 μ Lをマイクロピペットによりスライドガラス上のせ、10倍の接眼レンズ、20倍および40倍の対物レンズの倒立顕微鏡(ECLIPSE Ts2R, Nikon)を用いて、マイクロプランクトンの種同定と計数を行った。計数について、1試料につき300細胞を目安に行った。種同定について、珪藻類はHasle and Syvertsen (1997)を、渦鞭毛藻類は福代ら(1997)およびSteidinger and Tangen (1997)を参照した。絨毛虫類に関しては、有鍾類と少毛類に分けて計数した。珪質鞭毛藻類、プラシノ藻類およびユーグレナ藻類に関しては、Thronsdon (1997)に基づき種または属レベルまで同定した。ラフィド藻類である*Heterosigma akashiwo*は、2022年7月1日に七重浜において明らかな赤潮が観測されたため、未固定試料を用い、種同定および計数を行った。計数後、各試料に含まれる分類群ごとの細胞密度(cells mL⁻¹)を計算した。環境データについて、水温、塩分、

栄養塩濃度（硝酸塩、亜硝酸塩、アンモニウム塩、ケイ酸塩およびリン酸塩）を測定した。また、観測点の日平均気温、日合計降水量、日平均風速、潮位および日照時間を気象庁 HP から取得した。

データ解析では、光学倒立顕微鏡下で計数したマイクロプランクトン細胞密度に基づくクラスター解析を行い、群集を区分した。また、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、3つの観測点ごとにマイクロプランクトン群集の多様度を評価するため、Shannon-Wiener の多様度指数を算出した。

【結果】

マイクロプランクトンの細胞密度は明確な季節変化を示し、春から夏にかけては高く、秋から冬にかけては低かった。珪藻類は、3つの観測点において高い細胞密度を示し、特定の季節を除き、優占した。渦鞭毛藻類は七重浜で高い細胞密度を示し、ユーグレナ藻類は寿都で高い細胞密度を示した。一方、繊毛虫類は3つの観測点で同程度の細胞密度であった。細胞密度に基づいたクラスター解析の結果、10の群集 (A-J) に区分することができた。群集 A は主に関根浜で3月後半から10月に出現し、*Chaetoceros* spp.が優占した。群集 B は主に関根浜で11月から3月に出現し、*Chaetoceros* spp.や *Thalassiosira* spp.の割合が高く、他の群集に比べて低い細胞密度を示した。群集 D は主に寿都の3月後半から5月、2022年11月に出現し、ユーグレナ藻類が優占した。群集 E は主に寿都の2022年10月、2022年12月から2023年3月、2023年12月、七重浜の12月に出現し、*Navicula* spp.、*Skeletonema* spp.、*Thalassiosira* spp.、*Nitzschia* spp.の割合が高かった。群集 H は主に七重浜の2022年9月から2023年1月、2023年7月から2024年1月に出現し、*Karenia mikimotoi* が優占した。DistLM により、群集変化は、気温、DIN、水温、風速、リン酸塩、Si/P、日照時間、塩分と有意な相関があることが示され、これら8つの変数で群集変化の25.5%が説明された。群集はdbRDA上で区分でき、群集 A および B は塩分が高く、DIN、リン酸塩および風速の値が小さいと出現する傾向が見られた。群集 E および G は気温、水温、日照時間の値が低い時に出現頻度が高く、群集 D は Si/P が高い時に出現頻度が高かった。Shannon-Wiener の多様度指数を観測点間で比較した結果、関根浜、寿都、七重浜の順に種の多様度が高かった。寿都では春季に、七重浜では夏季から秋季にかけて、多様度が大幅に減少した一方で、関根浜では年間を通して高い多様度を維持していた。

今後は各観測点におけるマイクロプランクトンの季節変化をもたらす要因を分析する。また、3つの観測点を比較し、道南海域におけるマイクロプランクトンの規制要因についての考察を行う予定である。

加藤春城