

Youngju L., E. J. Yang, J. Park, J. Jung, T. W. Kim, and S. Lee (2016)

Physical-biological coupling in the Amundsen Sea, Antarctica:

Influence of physical factors on phytoplankton community structure and biomass

Deep-Sea Res. I, **117**: 51–60

南極アムンゼン海における physical-biological coupling :

植物プランクトン群集構造およびバイオマスに物理的要因が与える影響

南極海は、生産性が高く、全海洋における二酸化炭素吸収量の 20%を占めている。当該海域では、植物プランクトンバイオマスの季節変動と南極陸棚水における一次生産が、重要な役割を果たしている。また、南極海西部に位置するアムンゼン海では、地球温暖化に関連した棚氷の薄氷化が発生しており、これは水柱の成層化、沿岸湧昇および鉄供給量を変化させる可能性がある。アムンゼン海における植物プランクトン群集に関する先行研究では、高速液体クロマトグラフィー (HPLC) を用いて、色素組成により群集の分布を評価したものがほとんどである。しかし、この分析では、主要な種を評価することは可能であるが、他の少数の種を評価することは不可能である。また、環境変化に対する植物プランクトンの応答は、個々の種で異なり、少数の種を含む植物プランクトン群集全体の情報無しに、その応答を正確に予測することはできない。よって本研究では、蛍光顕微鏡を用いて、植物プランクトン群集に関するより正確な情報を取得することで、アムンゼン海における植物プランクトン群集に影響を与える環境要因を解明することを目的とした。

海水試料は、2013 年 12 月 31 日から 2014 年 1 月 14 日の夏季に、南極海の外洋域 (OA)、アムンゼン海のポリニヤ (ASP)、氷縁域 (MSIZ)、ドットソン棚氷 (DIS) の 4 つの海域の 15 観測点にて、上層 100 m 中の 4–5 層から、ニスキンボトルを用いて採水した。この海水試料は、Chl. *a* 濃度および栄養塩濃度の分析と植物プランクトンの計数に用いられた。植物プランクトンは、落射蛍光顕微鏡を用い、マイクロ植物プランクトン (>20 μm)、ナノ植物プランクトン (5–20 μm)、ピコ植物プランクトン (2–5 μm)、渦鞭毛藻類に分けて計数した。また、植物プランクトンの細胞サイズも測定し、炭素体積換算式から炭素バイオマスを求めた。環境データは、CTD により水温、塩分、密度および光合成有光放射 (PAR) を測定した。混合層深度は、密度変化が水深 10 m の基準値に対して、0.05 kg m^{-3} を超える深度として定義し、有光層深度は、PAR が海表面の 1% になる深度と定義した。海氷密接度は衛星データを用いた。植物プランクトン群集の空間的差異は、植物プランクトン細胞密度に基づく Bray-Curtis 類似度と、判別分析に基づく主座標分析 (CAP) によって視覚化した。また、生物データと環境データ間の相関は、マンテル検定によって求めた。

植物プランクトンの細胞密度において、ハプト藻類の *Phaeocystis antarctica* が優占し、その割合は 76% に達した。珪藻類は、比較的サイズが大きく、炭素含有量が高いため、全植物プランクトン炭素バイオマスの 67–91% を占めた。本海域では、*P. antarctica* と珪藻類が優占的であったが、少数しか見られなかったグループは、明確な空間分布を示した。黄金色藻類の *Dictyocha speculum* の細胞密度は、OA と DIS よりも MSIZ と ASP の方が多かった。主に *Gymnodinium* spp. と *Prorocentrum* spp. が優占する渦鞭毛藻類の細胞密度は大陸棚域で多く、OA と DIS では少なかった。プラシノ藻類である *Pyramimonas* spp. の細胞密度は OA で多かったが、ASP でも比較的多く観測された。ナノ植物プランクトンとクリプト藻類の細胞密度は、OA で多かった。夏季のアムンゼン海において、ほとんどの植物プランクトンは、栄養塩、水深、塩分と負の相関があり、水温および PAR と正の相関があった。しかし、最も植物プランクトン群集に影響を与えていた環境要因は、海氷融解や海洋循環と関連する密度であることが分かった。アムンゼン海のポリニヤでは、海氷融解と湧昇の強化が観測されており、これらによる植物プランクトン群集の応答を予測するためには、さらなる研究が必要であると考えられる。

濱尾 優介