

Wolf, K. K. E., C. J. M. Hoppe, L. Rehder, E. Schaum, U. John and B. Rost (2024)

Heatwave responses of Arctic phytoplankton communities are driven
by combined impacts of warming and cooling

Sci. Adv., **10**: ead15904

北極海における海洋熱波に対する植物プランクトン群集の応答

近年北極海では、海洋への日射量増加などにより、水温が急激に上昇し高水温が数日間持続する海洋熱波の発生頻度とその強度が増加している。海洋熱波は海洋における基礎生産者である植物プランクトンに影響を与え、食物網を通して高次栄養段階にも影響を与えると考えられる。海洋熱波が植物プランクトンに対して与える影響としては、種特有の生育可能な水温幅を超したことによる大量死や群集構造の変化が危惧される。また、栄養塩の豊富な高緯度域においては、海洋熱波により密度躍層が形成され植物プランクトンの有光層滞在時間が増加するため、基礎生産量は増加することが衛星観測により報告されている。地球温暖化に起因する海氷減少により、北極海で今後も海洋熱波の発生頻度は高くなることが予測されるが、海洋熱波による植物プランクトン群集への影響に関しては十分に理解されていない。そこで、本研究では安定した水温上昇条件と急激な水温上昇（海洋熱波）を繰り返した条件における、植物プランクトン群集の応答を解明することを目的とした。

2021年4月にスヴァールバル諸島のコングスフィヨルドで海水を採取した。海水は15本の培養ボトルに移し、3本ずつ5パターンの温度処理を行った。温度処理の5パターンは安定2°C（対照処理）、安定6°C、安定9°C、熱波6°C、熱波9°Cである。各熱波処理においては2回の5日間続く熱波とその間に2°Cの冷却フェーズを5日間設けた。実験中2日ごとにクロロフィルa濃度、呼吸量を測定した。また、各処理で定期的にDNAを抽出し、次世代シーケンサーを用いたメタバーコーディング解析を行い、種組成を調べた。

一般に、植物プランクトンの増殖速度は水温上昇とともに増加することが知られているが、本研究でも安定条件下では同様の傾向がみられた。このことから、北極海の植物プランクトン群集も水温と増殖速度に正の相関があり、かつ多くの種が最適水温よりもかなり低い水温で生育していることが示唆された。対して熱波条件では、熱波9°Cでは水温上昇とともに増殖速度は増加したにも関わらず、熱波6°Cでは冷却フェーズ後の2回目の熱波で増殖速度が大きく低下した。呼吸量に関しては安定条件では、水温上昇直後は増加したが、最終時点ではどの水温条件においてもほぼ増加しなかった。しかし、熱波条件では2回目の熱波時において、熱波6°Cでは増加したのに対して、熱波9°Cでは増加しなかった。これらのことは熱波6°Cでのみ群集が水温に対して順化できなかったことを示し、そのことがストレスを蓄積させ、増殖速度の低下につながったと考えられる。また、実験開始時は珪藻類、渦鞭毛藻類を主として多様な種が群集内に混在していたが、実験終了時には熱波6°Cを除いた全ての条件で *Navicula* 属が優占した。熱波6°Cでは他属が優占し、*Navicula* 属の割合は低かった。これらのことから *Navicula* 属は海洋熱波のような急激な水温上昇には対応できないことが分かった。

住吉 大

今回のゼミ (11月25日(月), 9:30-, W103) は、卒論中間発表です。