

研究課題名 (和文)

北極海ポーフォート海の海底堆積物における珪藻類休眠期細胞の分布と種組成に関する研究

■ 研究の実施状況とその成果

〔派遣中の研究実施状況とその成果を記載してください。具体的な研究内容・方法・成果については、今後の自身の研究の推進を考慮の上、公開して差し支えない範囲に留めてください〕

派遣対象者は、アメリカ合衆国の Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI) に滞在し、Donald Anderson 博士の下で、Beaufort Sea における海底堆積物と、加えて Chukchi Sea、Bering Sea における海底堆積物に含まれる珪藻類休眠期細胞の分布を評価した。本研究のように北極海の広範囲に渡って堆積物中の休眠期細胞群集を調査した研究は例がなく、本派遣事業のおかげで貴重な結果を得ることが

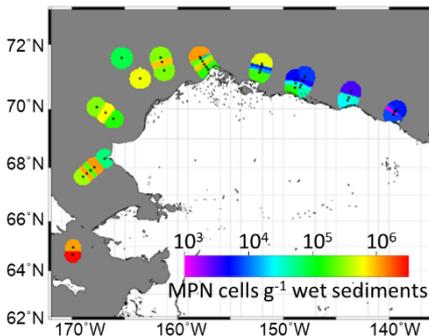


Fig. 1. Cell density of diatom resting stage cells in study area.

できた。また、本派遣を通して、世界的に権威のある研究所の日常に触れ、海外の研究者や技術者の方と英語で討論するなど非常に有意義な時間を過ごすことができた。

研究では、計画書に基づき、海底堆積物全 40 試料用いて MPN 法を行い、珪藻類の休眠期細胞密度を推定した。

調査海域において珪藻類の休眠期細胞は、 1.2×10^3 – 3.0×10^6 MPN cells g⁻¹ wet sediments の範囲で検出され (Fig. 1)、出現種は、19 属 20 種 (中心目 12 属 14 種、羽状目 7 属 6 種) が確認された。本研究により推定した Beaufort Sea から Bering Sea における休眠期細胞密度と、おしよ丸第 56 次航海 (2018 年北洋航海) において推定した Bering Sea の休眠期細胞密度を用いて、クラスター分析を行った。その結果、Beaufort Sea から Bering Sea における堆積物中の休眠期細胞群集は、3 つの群集に分類された (Fig. 2、Fig. 3)。群集 A に分類された地点の細胞密度は非常に高かった (5.7×10^4 – 3.4×10^6 MPN cells g⁻¹ wet sediments)。種組成に着目すると、そのほとんどが *Chaetoceros* spp. および *Thalassiosira* spp. であり、各地点の 61.5–97.2% を占めていた。群集 B に分類された地点の細胞密度は比較的高く (6.6×10^3 – 1.2×10^6 MPN cells g⁻¹ wet sediments)、中心目珪藻類がほとんどを占めていた (38.4–99.5%: group mean=61.2%)。中心目珪藻類のなかでは、*Attheya* spp.、*Chaetoceros* spp.、*Thalassiosira* spp. が卓越していた。群集 C に分類された地点の細胞密度は非常に低く (1.2×10^3 – 4.0×10^4 MPN cells g⁻¹ wet sediments)、羽状目珪藻類の割合が他の群集よりも高かった (5.4–66.7%: group mean=25.8%)。

Bering Sea 北部海域と Chukchi Sea は、北極海の中でもっとも積算基礎生産 (Integrated Primary Production: IPP) が高い海域である (Grebmeier et al., 2006; Hill et al., 2018)。一方、Beaufort Sea

の陸棚域では、もっとも基礎生産が高い6-7月において、同時期における Chukchi Sea の基礎生産の半分ほどである (Hill et al., 2018)。そのため、Bering Sea 北部海域や Chukchi Sea では高い基礎生産性が反映され、珪藻類の休眠期細胞密度が高い群集 A や B が主に分布したのに対して、Beaufort Sea 陸棚域では、細胞密度が高い群集 C が分布したと考えられる。堆積物中の休眠期細胞は、水柱における珪藻類群集が反映されたものだと言われている (今井ら, 1990; Pitcher, 1990; Itakura et al., 1997)。そのため、狭い海域内では比較的類似した群集であることが知られていた。しかしながら、本研究で太平洋側北極海の広い範囲において休眠期細胞を調査したところ、本海域では特徴が異なる群集が分布していることが初めて明らかとなった。

休眠期細胞群集の水平分布に着目すると、群集 B と群集 C は Beaufort Sea 西部海域で移り変わり、東側には群集 B が、西側には群集 C が分布した。極域環境監視モニター (Arctic Data archive System: ADS) (<https://ads.nipr.ac.jp/vishop.ver1/ja/vishop-monitor.html?N>) において海氷密接度を比較すると、群集 B が分布する海域と群集 C が分布する海域では、夏季の海氷密接度が異なることがわかる。海氷の融解時期は、水柱のブルーム開始時期やその規模、群集構造に影響することから (Alexander and Niebayer, 1981; Cooper et al., 2012)、海氷の後退が早い西側海域では春季ブルームの構成種である *Chaetoceros* spp. や *Thalassiosira* spp. が高い割合となったと考えられる。一方、海氷が晩夏まで存在していた Beaufort Sea の調査海域東側では、休眠期細胞の総密度は低いものの、羽状目珪藻類が高い割合を占めていた。羽状目珪藻類は、海水内に高密度で存在することが知られている (von Quillfeldt et al., 2003; Szymanski and Gradinger, 2016)。したがって当海域では、海氷内で増殖する期間のほうが長いために羽状目珪藻類の割合が高くなったと考えられる。

本研究の結果から、Beaufort Sea の堆積物中における休眠期細胞群集は、Bering Sea 北部海域や Chukchi Sea と大きく異なることが明らかとなった。太平洋側北極海の広範囲において、休眠期細胞群集を調査したのは本研究が初めてであり、今後群集の水平分布と、海氷の存在時期・期間といった環境や、水柱における植物プランクトン群集および基礎生産との関係を詳しく検討する予定である。

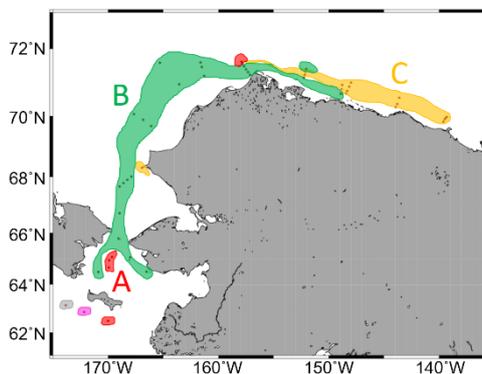


Fig. 2. Results of cluster analysis.

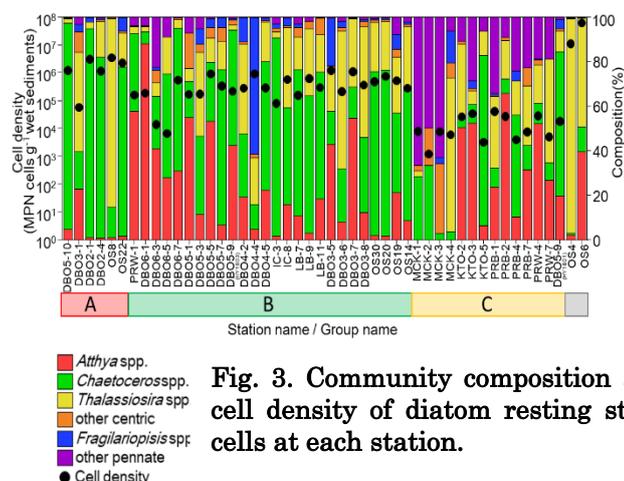


Fig. 3. Community composition and cell density of diatom resting stage cells at each station.

■ 派遣支援期間中の研究発表・受賞・アウトリーチ活動

特になし

※図表等を含めて構いません。本様式を使用する場合は、分量の目安は1～2ページ程度です。