

【基盤研究(S)】

総合系 (環境学)



研究課題名 極域プランクトン-その特質の理解-

海洋研究開発機構・地球環境観測研究開発センター・研究開発センター長代理

はらだ なおみ
原田 尚美

研究課題番号： 15H05712 研究者番号： 70344281

研究分野： 環境学・環境解析学・環境動態解析

キーワード： 生物海洋

【研究の背景・目的】

気候変動や海洋酸性化など人間圏に受け入れがたい10の環境ストレスが提唱されており、中でも動的平衡が最も崩れているとされるのが「生物多様性の減少」である。特に海洋は多様性の減少を把握するための基礎的生物データがない状況であったが、国際プロジェクト Census of Marine Life によって種数、分布、個体数の基礎的情報が蓄積されつつある。果たして、地球温暖化や海洋酸性化に対して海洋生物はどう応答するのか？多様性や生態系はどのような影響を受けるのか？の理解は「持続的に利用可能な水産資源管理」や「多様性保全と生態系サービス」の観点から極めて重要である。本研究では、酸性化と温暖化の影響を世界で最も深刻に受けている極域を対象とし、海洋生態系の底辺を支える動植物プランクトンに着目し、1) 酸性化が炭酸塩殻を有するプランクトンに与える影響；2) 温暖化に伴う外来性植物プランクトンの極域繁茂の可能性；3) 極域プランクトン種の特異的機能の解明を目的とする。

【研究の方法】

北極海の中でも海氷減少が著しいチャクチ海、ノースウインド深海平原を対象海域とする(図1)。低次生物の生産ホットスポット(75°N, 162°W)に時系列セジメントトラップを設置し、連続した生物由来沈降粒子を採取する。係留系には塩分、水温、深度、溶存酸素、pH等の各種センサーを搭載し周辺環境因子の監視観測も行う。時系列の炭酸カルシウム飽和度およびpHから海洋酸性化の進行を把握し、マイクロX線コンピュータトモグラフィ法(MXCT法)にて炭酸塩プランクトン生物の殻骨格密度を計測し、酸性化に対する生物の応答を殻の溶



図1 観測対象海域(黒丸)と時系列セジメントトラップ係留系設置点NAP(黒×点)

解によって定量評価する。沈降粒子の18SrRNA配列を用いた定量的群集解析を行い、沈降粒子を構成する種の多様性に変化が起きているか時系列推移を明らかにする。有機化合物合成等で特異機能を持つ種の生育条件の理解に加えて、多様な直鎖炭化水素の合成系を明らかにし、その生物学的意義についても明らかにする。

【期待される成果と意義】

西部北極海ノースウインド深海平原にて設置される時系列係留系から、同海域における塩分、水温、や流向流速等のデータ取得ならびに沈降粒子試料を採取することができる。これらの粒子の顕微鏡観察や沈降粒子のゲノム分析から全有機炭素に占める各種の寄与量の推定や沈降粒子を構成する種の多様性に変化が起きているか時系列推移の結果を得ることができる。植物プランクトン株確立に成功したプランクトン種について、昇温化・淡水化した北極海での種が繁茂していくのか予測に資する結果を得ることができる。海洋酸性化に対する海洋生物の応答を定量的に評価する世界標準法は無く、我々が開発するMXCT法による評価方法の確立は当該分野に貢献する。また、高分子のDNAを抽出することが困難なため、解読は不可能とされてきたホルマリン固定の沈降粒子試料から遺伝子を抽出する新たな手法を確立しつつある。手法が完成すると、医療機関や博物館に保存されている歴史的試料の遺伝子解析が可能となるため、当該分野のみならずその波及効果は計り知れない。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- Watanabe, E. et al. (2014) Enhanced role of eddies in the Arctic marine biological pump, Nature Comm., doi: 10.1038/ncomms4950.
- Onodera, J. et al., (2015) Diatom flux reflects water-mass conditions on the southern Northwind Abyssal Plain, Arctic Ocean. Biogeosciences, 12, 1373-1385.

【研究期間と研究経費】

平成27年度-31年度 151,900千円

【ホームページ等】

<http://www.jamstec.go.jp/arctic-eco/>