

2024 年度年次報告書

海洋バイオスフィア・気候の相互作用解明と炭素循環操舵

2024 年度採択研究代表者

大野 良和

北里大学 海洋生命科学部／科学技術振興機構

特任助教／さがけ研究者

サンゴ骨格の結晶成長界面における観察手法の高度化

研究成果の概要

造礁サンゴなどの海洋生物の炭酸カルシウム形成過程において、最近では 100nm 以下の粒子状のアモルファス構造 (ACC: Amorphous Calcium Carbonate) が前駆体となり、結晶成長が促進されることが報告されている。無機的に合成された炭酸カルシウムとは異なり、生物由来炭酸塩は表面構造が異なることも特徴である。電子顕微鏡を用いた研究が盛んに行われているが、生物体内で ACC がどのように石灰化プロセスに関与するのか、未だ不明な点が多い。

サンゴ骨格中の ACC の可視化手法の一つとして、光放出電子顕微鏡 (PEEM: PhotoEmission Electron Microscopy) を用いた研究が行われているが、国内では実施されていない。本年度は、大型放射光施設 SPring-8 の放射光を利用した X 線光電子顕微鏡 (X-ray PEEM) を実施した。2024 年夏季に採取したサンゴ初期ポリプの骨格試料を固定・樹脂包埋し、骨格表面を鏡面研磨することでサンプルを準備した。試料表面には Pt コーティングを施した。2024 年度は、サンゴ組織の口腔側から研磨を行い、隔壁部の観察に成功したが、ACC の局在を明瞭に可視化するには至らなかった。一般的にサンゴ骨格はアラゴナイトで構成されることが報告されているが、一部にカルサイトと近似した X 線吸収スペクトルが見られた。今後は、サンプル処理法の更なる改良が課題である。さらに、隔壁部を粉末化し、走査透過電子顕微鏡 (STEM) による観察により、合成 ACC とサンゴ骨格サンプルを比較すると、カルシウムの原子配列パターンが大きく異なることも確認することができた。

蛍光イメージング技術を用いたサンゴの造骨組織の非破壊的なイメージング技術についても改良を進めた。細胞内小胞の局在や骨格形成時の脱水過程についても、自然科学研究機構基礎生物研究所の協力を得て、可視化できることが分かった。