

リン酸塩がサンゴ稚ポリプの骨格形成に及ぼす影響

SATテクノロジー・ショーケース2020

■ はじめに

サンゴ礁の衰退は世界中で懸念されているが、陸域の人間活動に起因する沿岸域の汚染が主要な要因と考えられている。特に、本来貧栄養な海域である熱帯・亜熱帯の海域に生息するサンゴは、陸域由来の過剰な栄養塩流入に非常に脆弱であると推定できる。実際、陸域からの栄養塩流出が確認できる場所のリーフ内でサンゴが健全な状態で生育できている場所はない。しかし、過剰栄養塩がサンゴに及ぼす影響は科学的に立証されておらず、サンゴを対象とした環境基準も存在しない。そこで我々は、栄養塩がサンゴの生理機能に及ぼす影響を検証し、リン酸塩がサンゴ骨格に素早く吸着し、骨格形成を阻害することを見出した。リン酸塩は細胞外に存在する石灰化部位に細胞内を通らず素早く到達している。その為、海水中の濃度に加えて流量を加味した総量(負荷量)を考慮する必要がある。本研究では、リン酸塩がサンゴ骨格形成に及ぼす影響をコビミドリシの稚サンゴを用いて検証した。

■ 方法

1. リン酸塩濃度とサンゴの骨格形成阻害率

沖縄県瀬底島にある琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設で産卵したコビミドリシ *Acropora digitifera* を実験に用いた。 *A. digitifera* のブラヌラ幼生を、1~50 μM のリン酸塩を含む天然海水に入れ、チャンバースライドへ着底させた。各ウェルにはそれぞれの濃度のリン酸塩を含む天然海水を500 μL 加えた。水替えは1日1回行い、その後3ヶ月間飼育を行った。その後、偏光顕微鏡、電子顕微鏡(SEM)で継時観察を行った後、 μX 線CTで骨密度、高さなどの測定を行った。

2. リン酸塩負荷量(濃度×液量)とサンゴの骨格形成阻害率

同様に調整した、稚ポリプが着底したチャンバースライドを、0.5~2 μM リン酸塩を含む海水1 Lを入れたプラスチック容器に沈め、毎日同じ量のリン酸塩を含む新しい海水と交換し、1か月飼育した。骨格は偏光顕微鏡、SEMおよび μX 線CTを用い骨格面積、体積、骨密度などを測定した。

■ 結果

1. リン酸塩濃度とサンゴの骨格形成阻害率

リン酸塩を添加して飼育した稚ポリプ底面の偏光顕微鏡写真から、リン酸塩が骨格形成を阻害することが確認できた。SEMや μX 線CTによる観察においては、リン酸塩添加の稚ポリプにおいて、骨格表面に激しい凹凸や所々に

穴がある様子を観察できた。また、骨格の体積や密度にも著しい減少が見られた。リン酸塩の阻害の様子を3Dで評価することでより正確な検証が可能となった。

2. リン酸塩負荷量(濃度×液量)とサンゴの骨格形成阻害率

リン酸塩負荷量を増やして飼育した稚ポリプの骨格をSEMおよび μX 線CTを用いて観察したところ、0.5 μM と低濃度であるにもかかわらず、骨格密度が減少した。リン酸塩による骨格形成メカニズムは細胞内を介さない表面吸着によって起こっているため、濃度だけでなく負荷量によって阻害の程度が変化することを初めて明らかにした。

■ まとめ

今回の結果から、リン酸塩はサンゴの骨格形成を著しく阻害し、環境中で検出される程度の濃度であっても負荷量(総量)が増加すると、サンゴ骨格形成は阻害されることが初めて明らかになった。リン酸塩の炭酸カルシウムへの吸着性を考慮すると、リン酸塩は石灰質の底質に蓄積していることが懸念される。今後、実際の底質を詳細に検証することで、更なるリン酸塩によるサンゴの生育環境に及ぼす影響の実態を解明していきたいと考えている。

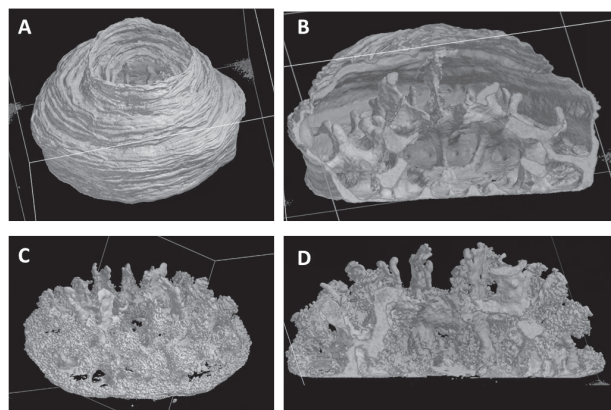


図. μCT スキャンによる骨格観察および骨密度測定。Aは3か月飼育した稚サンゴ全体像、Bはその断面と強度イメージング、Cは10 μM のリン酸塩を添加し同期間飼育した稚サンゴ全体像、Dはその断面と強度イメージング。

代表発表者 飯島 真理子(いじま まりこ)
所 属 国立研究開発法人 産業技術総合研究所
地質調査総合センター

問合せ先 〒305-8567 茨城県つくば市東 1-1-1 つくば中央第7
TEL: 029-850-5025 FAX: 029-861-3765
m.ijima@aist.go.jp

■キーワード: (1) バイオミネラライゼーション
(2) 栄養塩 (3) リン酸塩

■共同研究者:

- (1) 安元 剛講師 北里大学海洋生命科学部
- (2) 安元 純助教 琉球大学農学部
- (3) 廣瀬 美奈主任研究員 (一社) トロピカルテクノプラス
- (4) 井口 亮主任研究員 産業技術総合研究所
- (5) 鈴木 淳グループ長 産業技術総合研究所
- (6) 岩崎 晋弥研究員 海洋研究開発機構
- (7) 木元 克典研究員 海洋研究開発機構
- (8) 神保 充准教授 北里大学海洋生命科学部
- (9) 渡部 終五特任教授 北里大学海洋生命科学部