

岡山大学 惑星物質研究所 共同利用・共同研究 成果報告書

受入年度：2019 年度

提出日： 2020 年 5 月 25 日

共同利用の種類： 国際共同利用・一般共同利用・設備共同利用・ワークショップ

課題名： 生体鉱物形成における共生藻の影響の解明

共同研究員氏名： 甕 聡子

所属・職名： 海洋研究開発機構高知コア研究所・JSPS 特別研究員

分担者氏名： 奥地 拓生

分担者所属・職名： 岡山大学惑星物質研究所 惑星物質基礎科学部門・准教授

研究報告・ワークショップ実施報告：

研究目的

造礁サンゴは熱帯・亜熱帯に生息し、カルシウム炭酸塩 (CaCO_3) の骨格を形成する。カルシウム炭酸塩には、カルサイト、アラゴナイト、ヴァテライトの3つの多形ある。造礁サンゴの生育環境では、熱力学的にカルサイトが最も安定な相であるが、サンゴ骨格はアラゴナイトで形成されている。サンゴがアラゴナイトを形成する要因として、海水中の Mg/Ca モル比や温度、アラゴナイト形成のテンプレート機能をもつ有機物の存在が指摘されてきた。これらの要因に加え、サンゴと共生しておりかつ骨格形成に何かしらの関与があるとされている褐虫藻の存在も多形選択に影響することが、褐虫藻を意図的に排除した稚ポリプを用いた場合の骨格にカルサイトが含まれる実験結果から指摘されている (Motai et al., in preparation)。しかし一方で、褐虫藻と共生する稚ポリプ骨格ではカルサイトが含まれ得ることが先行研究で報告されている (Wainwright 1963; Vandermeulen and Watabe 1973; Gilis et al. 2014)。このように、カルサイトの析出が稚ポリプ特有のものか、褐虫藻の有無に影響されているかはまだ明瞭ではない。本研究では、この点を明らかにすることを目的とする。

実施内容

飼育対象は造礁サンゴ種の *Acropora digitifera* と *Acropora tenuis* である。琉球大学の瀬底研究施設において、褐虫藻を排除したサンゴ幼生と褐虫藻のいるサンゴ幼生を飼育実験に得られた。その後、同一の温度、光の条件下で幼生を稚ポリプに変態させ、飼育した。サンゴ骨格は生体部を除去した後、骨格を構成する鉱物相の同定のため、一頭体ずつ惑星物質研究所の微小部 X 線回折装置にて分析した。

研究成果

得られたサンゴ骨格を構成する CaCO_3 の結晶系を一頭体ずつその結果、どの条件でも骨格はアラゴナイト主体で形成されていた (Fig. 1)。いくつかのサンゴ骨格にはカルサイトで最強の回折ピークがみられる 2θ がおよそ 29° のところに、強度は小さいながらピークが確認された。これはわずかにカルサイトがサンゴ骨格中に含まれていることを示している。飼育温度と褐虫藻の有無ごとに、骨格中のカルサイト由来のピークがあるものの個数を表した (Table 1)。褐虫藻がない場合はサンゴ骨格中にカルサイトが含まれる個体が、褐虫藻のいる場合に比べて多い傾向が2種のサンゴどちらにもみられた。飼育温度や種の違いによるカルサイトの析出に関連性は見られなかった。

今回の結果から、褐虫藻がない場合のほうがいる場合よりもカルサイトをつくりやすい傾向にあるといえる。ただ、褐虫藻がいる場合でもカルサイトを含む骨格があることから、「稚ポリプの骨格形成時」という状況自体にもカルサイトを形成する要因がある可能性もある。さらに褐虫藻及び、稚ポリプの骨格形成を考えるには、サンゴ骨格に検出限界以下のカルサイトが含まれていることも考慮する必要がある。そのため、今後は局所分析を行い、本実験の微小部 X 線回折バルク分析の結果と合わせて研究を進めていくことを計画している。

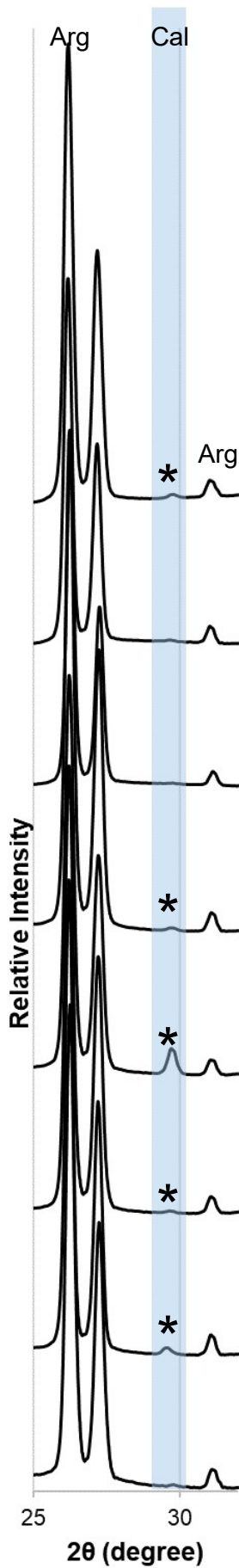


Figure 1 造礁サンゴ骨格の XRD パターン

Acropora digitifera を 25℃ で褐虫藻のいない状態で飼育した骨格 8 個体の測定結果。アラゴナイト (Arg) 以外に、アスタリスクで示したようにカルサイト (Cal) のピークがみられる個体がある。

Table 1 飼育条件毎のカルサイトを含有骨格個数

Temperature (°C)	<i>Acropora digitifera</i>				<i>Acropora tenuis</i>			
	zoox	N	apo	N	zoox	N	apo	N
23	-		0	5	-		0	3
25	-		5	8	-		2	5
27	1	10	0	4	0	5	3	10
29	0	4	0	5	0	9	4	15
sum	1	14	5	22	0	14	9	33
Percentage of skeleton including calcite	7%		23%		0%		27%	

zoox: 褐虫藻と共生する、apo:褐虫藻と共生しない、N:測定個数