



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Compositional information on the calcification medium in reef-building corals derived from identification of mineral phases [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	甕, 聡子
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第11378号
Issue Date	2014-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/55684
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Satoko_Motai_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博士（理 学） 氏 名 甕 聡子

審査担当者	主 査	教 授	永 井 隆 哉
	副 査	教 授	塚 本 尚 義
	副 査	特任准教授	三 浦 裕 行
	副 査	講 師	渡 邊 剛
	副 査	特任助教	川 野 潤

学 位 論 文 題 名

Compositional information on the calcification medium in reef-building corals
derived from identification of mineral phases
(造礁性サンゴ骨格を形成する鉱物相が示す石灰化母液の組成)

博士学位論文審査等の結果について（報告）

生物活動によって生成する鉱物は生体鉱物（バイオミネラル）と呼ばれ、往々にして無機的な過程で生成する通常の鉱物と違った多形や鉱物組織を呈することから、結晶化過程への生体活動や有機物の積極的関与が仮定されることが多い。しかしながら、具体的にどのように生体活動や有機物が関与するかについて十分に理解されているものは少なく、本論文で注目した造礁性サンゴ骨格もその一つである。サンゴ骨格は骨格と造骨片細胞の間を充填している石灰化母液と呼ばれる溶液から鉱物結晶が析出し、形成されると考えられている。結晶化が起こる母液の化学組成は、骨格がどのように形成されているのかを議論する上で重要な情報である。しかし、母液の存在領域は非常に小さく、海中で母液の組成を直接測定することは困難である。そのため、母液から結晶化した生体鉱物の分析から母液の組成を推定することは、有用なアプローチである。これまでサンゴ骨格の元素分析が多く行われ、骨格主成分である CaCO_3 とともに微量ではあるが多種多様な元素が含まれていることが明らかになっている。しかし、サンゴ骨格を構成する鉱物相としては CaCO_3 の多形の一つである *aragonite* 以外には報告がなく、それらの元素がどのような形態で骨格内に存在しているのかは推測の域を出ていない。そこで本論文は、石灰化母液の化学組成に対する制約条件を与えることを目的として、分析透過電子顕微鏡を駆使したサンゴ骨格の微細鉱物組織観察及び鉱物相同定といった鉱物学的アプローチによる研究の成果である。

本論文には、以下の3つの重要な知見の発見が含まれている。(1) サンゴ骨格の微細鉱物組織の特徴から、骨格を形成する *aragonite* は CaCO_3 に過飽和な母液から無機的に結晶化したとして矛盾のないことを示し、また、生体活動に伴い形成される成長縞が結晶中を横切ることの発見から、生体活動による母液の変化は結晶成長を阻害するものではないことを明らかにした。(2) サンゴ骨格中に *aragonite* 以外の鉱物相として *halite* (NaCl) のナノ結晶を発見した。さらに、この *halite* と周囲の *aragonite* との間に特異な結晶方位関係を見出したことから、母液中で *aragonite* と *halite* が同時に結晶化したことを示した。この *halite* は、*aragonite* と同時の結晶化が示された初めての鉱物相である。(3) Mg/Ca 比の異なる海水中でのサンゴ稚ポリプ飼育実験により生成した骨格の鉱物相同定の結果から、母液の Mg/Ca 比が周囲の海水と差異がないことを明らかにし、また、先行研究との比較検討から共生藻いた場合、その生体活動は母液の Mg/Ca 比を海水より下げる方向に作用することを示した。この結果は、サンゴ骨格の形成過程における生体活動が母液の組成を具体的にどのように変化させるのかを鉱物学的見地から示した初めての成果である。

これを要するに、著者は、鉱物学的手法による造礁性サンゴ骨格の詳細な観察から、石灰化母液の化学組成に関する情報と生体活動の寄与に関する新知見を得たものであり、バイオミネラリゼーションの理解に対して貢献するところ大なるものがある。

よって著者は、北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格あるものと認める。