

【基盤研究(S)】 生物系(農学)



研究課題名 地球環境保全を目指した海洋生物における石灰化の制御機構の解明

東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授

ながさわ ひろみち
長澤 寛道

研究分野: 農学、境界農学、環境農学

キーワード: 環境分析

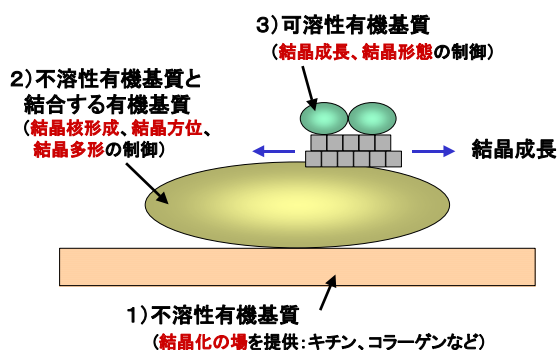
【研究の背景・目的】

地球温暖化の主要因とされている二酸化炭素の生物による固定反応は、有機物への固定反応である光合成と炭酸カルシウムという無機物への固定(石灰化)に大別される。後者は前者と比較するとその固定量は30分の1程度で少ないが、固体への固定という理由で長期間にわたる炭素循環に組み込まれるという特徴を持つため、量的には少なくとも光合成より重要と考えられる。石灰化反応は有殻生物が登場した5億年以上前から主に海洋生物によって行われ、現在の地球上においてはその遺体が石灰岩として堆積しており、地球上の炭素の約90%を占めるに至っている。しかし、この海洋生物による石灰化反応の機構はほとんどわかっていない。本研究は、主要な石灰化海洋生物を対象にして石灰化の機構を解明することによって地球環境の保全に資することを目的としている。

【研究の方法】

石灰化組織に含まれる有機基質が石灰化反応を制御していると考えられるため、その化学構造と機能の関係を調べる。対象にする生物種は、海洋において主要な二酸化炭素固定者である、円石藻、軟体動物、サンゴ、甲殻類を対象とする。それぞれはまったく異なる生物群に属すること、および研究の進展段階が異なっていることから、それぞれの実情に合わせた課題設定を行う。また、方法としては、天然物有機化学、分子生物学、結晶鉱物学的手法を駆使し、上記の目的の達成を目指す。

円石藻のココリスに関しては、ココリスの基盤に結合してその形成を制御していると考えられるタンパク質の同定およびその機能を解明するための遺伝子導入法の確立に焦点を絞る。



サンゴの骨格形成の関与している有機基質はまだ1つも同定されていない。以前に単離し、クローニングした遺伝子の産物が骨格形成に関わっているかを調べるとともに新規有機基質を探索する。

軟体動物の貝殻形成については、重要な有機基質を同定してきたが、それらの構造と機能の関係を精査する。合わせて新規タンパク質を探索する。

甲殻類の外骨格および胃石中の炭酸カルシウムが非晶質である原因を有機基質の中に探索する。

上記の研究を通して、さまざまな生物間における石灰化の共通点・相違点を明らかにする。図に推定される共通の有機基質の役割を示す。

【期待される成果と意義】

これまでバイオミネラリゼーションにおける有機基質の研究は単なる成分研究に近かったが、機能を解明することに主眼をおいて研究することによって、石灰化を中心とした新しい生命像を描くとともに、石灰化という反応の共通性を明らかにし、よって地球環境保全に役立てる。特に、サンゴ骨格の石灰化の制御についてはほとんど研究例がないことから、結果が期待される。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

1. L. Addadi & S. Weiner: Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 82, 4110 (1985).
2. H. A. Lowenstam & S. Weiner: On Biomineralization, Oxford Univ. Press (1989).
3. K. Simkiss & K. M. Wilbur: Biomineralization- cell biology and mineral deposition, Academic Press (1989)
4. N. Tsutsui et al.: Zool. Sci., 16, 619 (1999).
5. H. Inoue et al.: Biosci. Biotechnol. Biochem., 65, 1840 (2001).
6. M. Suzuki et al.: Biochem. J., 382, 205 (2004).
7. N. Ozaki et al.: Biochem. Biophys. Res. Commun., 357, 1172 (2007).
8. M. Suzuki et al.: Science, 325, 1388 (2009).

【研究期間と研究経費】

平成22年度-24年度
117,500千円

【ホームページ等】

準備中

メールアドレス: anagahi@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp