

平成 20 年度 日本海学研究グループ支援事業助成金報告

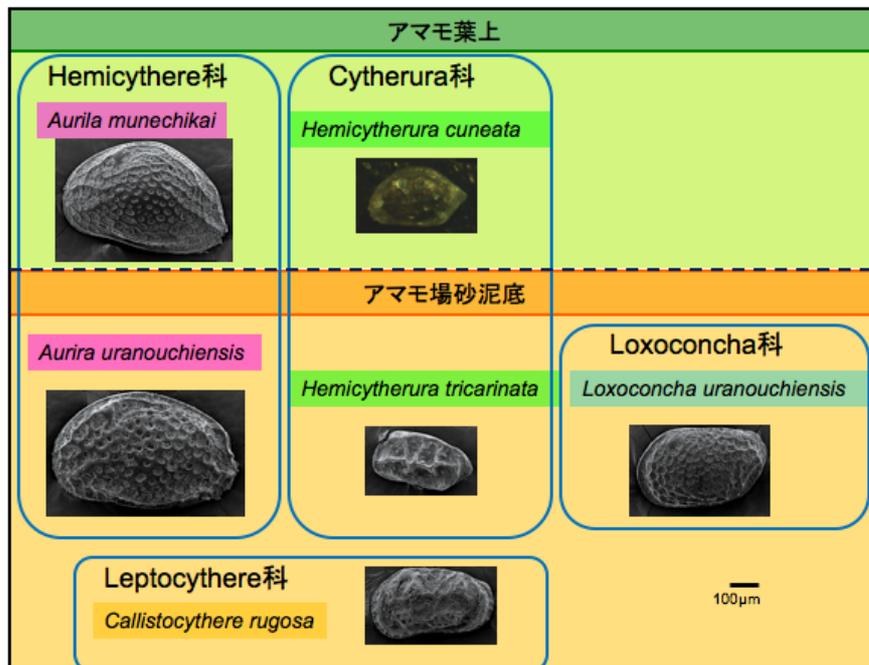
貝形虫の日本海環境への適応と環境変動モニタリングのための基礎データ採取

金沢大学 日本海貝形虫進化研究グループ  
 代表 森下知晃  
 金沢大学フロンティアサイエンス機構・特任准教授

### 事業の目的

貝形虫は、二枚貝状の石灰質（方解石： $\text{CaCO}_3$ ）の殻を持ち、豊富な化石記録を残し、現在も多様化、繁栄している。本研究の目的は、日本海的环境変動に対する貝形虫の環境適応を明らかにし、日本海の過去—現在—未来までの環境変動を明らかにするための基礎データを得ることである。

試料 Cythere上科 4科4属5種 図1 検討した貝形虫



### 研究背景

貝形虫は脱皮を繰り返すことで成長していく。脱皮後は急速に石灰化（数時間から数日）するため、ほぼ瞬間的な環境（温度、塩分濃度など）の記録を保持している可能性があり、実際に、水温と化学組成変動が対応しているという報告が数多くなされている（例えば、Chivas et al., 1985; Dwyer et al., 1995）。しかしながら、この水温—化学組成の相関は分類群ごとに異なるが、その理由はわかっていない。最近、我々の研究グループは、能登半島周辺で採取された *Neonesidea oligodentata* の殻内における Mg, Sr 分析を行った（Morishita et al., 2007）。その結果、貝形虫殻には、Mg, Sr 濃度によって異なる 3

領域が存在することが明らかとなった。そのため、水温変化に伴う殻内の化学組成変化や、分類群の違い、生活環境の違いによる水環境—化学組成相関の原因を明らかにするための基礎データが必要である。

**事業内容**

サンプル記載

8月、12月に能登半島周辺においてサンプル採取を行った。今年度採取した試料からは、分

析条件を決定するための試料量は得られたが、より多くの測定試料を得られなかった。そこで、これまでにすでに採取してある試料（能登半島および神奈川県三崎市油壺湾）について、生活環境の多様性を明らかにする上で重要な試料の選抜を行った。本研究では上科レベルで異なる貝形虫（Cythere 上科, Bairdia 上科）、同種でも生活環境が異なる種（底生種、葉上種）に注目してサンプルを選択した（図 1）。殻の観察は、金沢大学フロンティアサイエンス機構設置、キーエンス社製デジタルマイクロスコープ（VHS-900）、および、金沢大学理工学域自然システム学類地球コース設置の日本電子社製の電子顕微鏡（JSM-5600）を使用して観察した。

化学分析

測定方法

金沢大学理工学域自然システム学類地球コース設置の日本電子社製電子線マイクロプロブアナライザー(JXA-8800)を使用して、貝形虫の殻断面の化学組成分布、化学組成測定を行った。

まず、貝形虫の殻幅が、従来研究（Morishita et al., 2007）の貝形虫（Neonesidea 属）よりも薄いことから、試料準備、測定条件の検討から行った。その結果、従来のエポキシ固化時間よりも長い時間固化した試料を作成し、通常の研磨処理を行うことで、きれいな研磨面を持つ試料を作成することがで

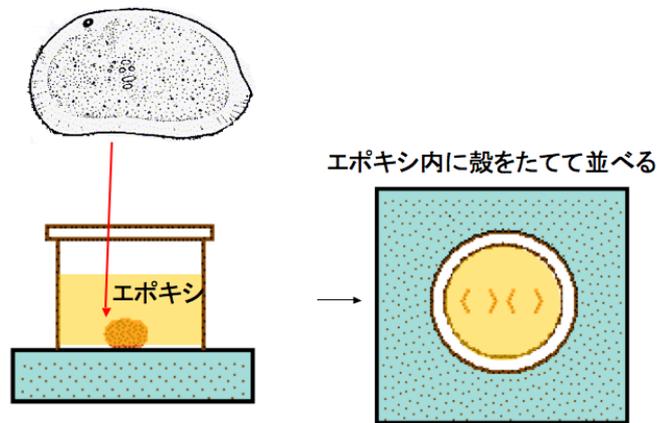
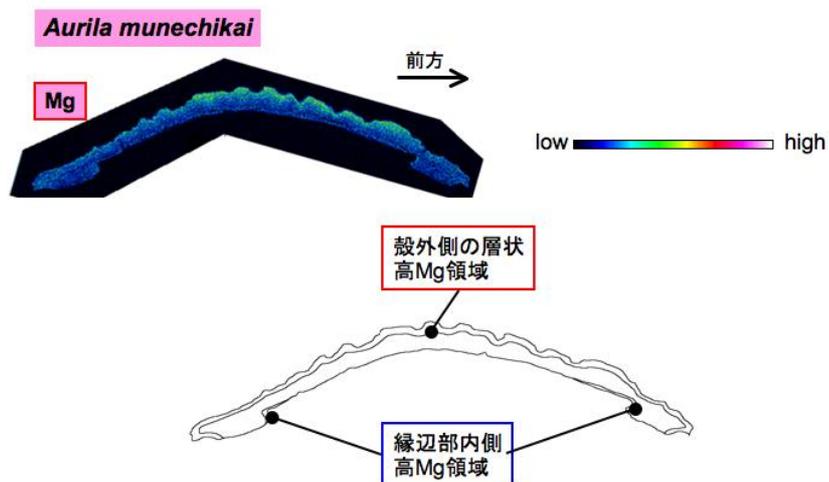


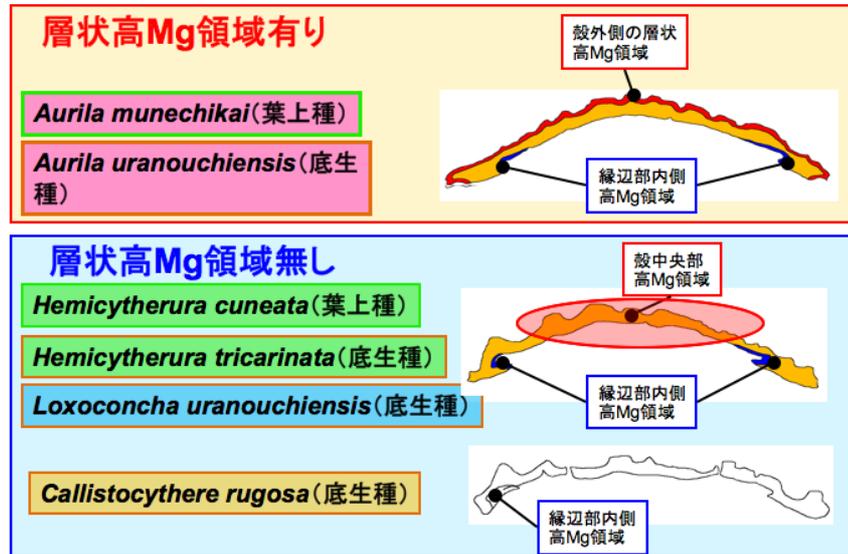
図2 サンプルの準備

**図3:元素(Mg)濃度分布測定の実例**



きた (図 2)。また、殻断面の元素分布測定における EPMA の測定条件は、Mg (K $\alpha$ ), Ca (K $\alpha$ ), Sr (L $\alpha$ ) について、加速電圧 15kV、電流値 10nA、プローブ系最小 (数  $\mu$ m 径) で、各測定点での計測時間は、50ms である。また、定量分析では加速電圧 15keV、電流値 10nA、プローブ系最小で行った。X 線の強度はピーク、バックグラウンドとも 10 秒間測定した。

図4. 元素 (Mg) 濃度分布のまとめ



化学分析からは、殻内の系統的な元素分布の存在が明らかとなった (図 3, 4)。また、この分布と殻の組織とは相関がある (図 5, 6)。

結果とまとめ

1. 殻内の元素分布パターンは Podocopa 目 (Cythere 上科・Bairdia 上科) で共通した特徴を持つ。
2. Cythere 上科と Bairdia 上科の殻内の Mg と Sr の分布パターンは類似するが、Cythere 上科の Mg/Ca 比は低い傾向がある (図 7)。
3. 貝形虫殻における外側の Mg に富む層の有無は生活場の違いによるものではなく、系統的な違いによるものと考えられる。しかし、属内で異なる場合もあり、殻の厚さによる違いの可能性もある。

図5. 殻断面の微細構造

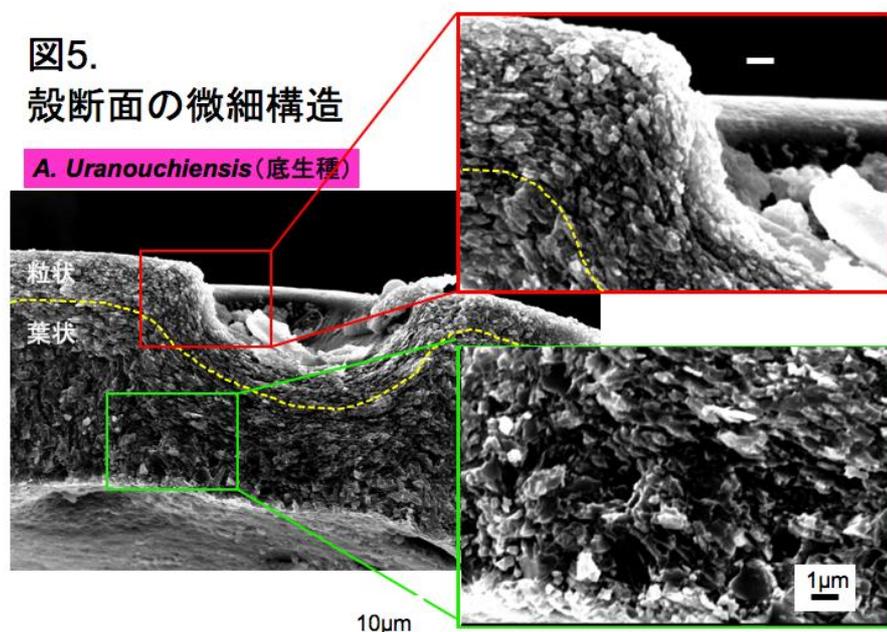


図6. 殻断面の微細構造まとめ

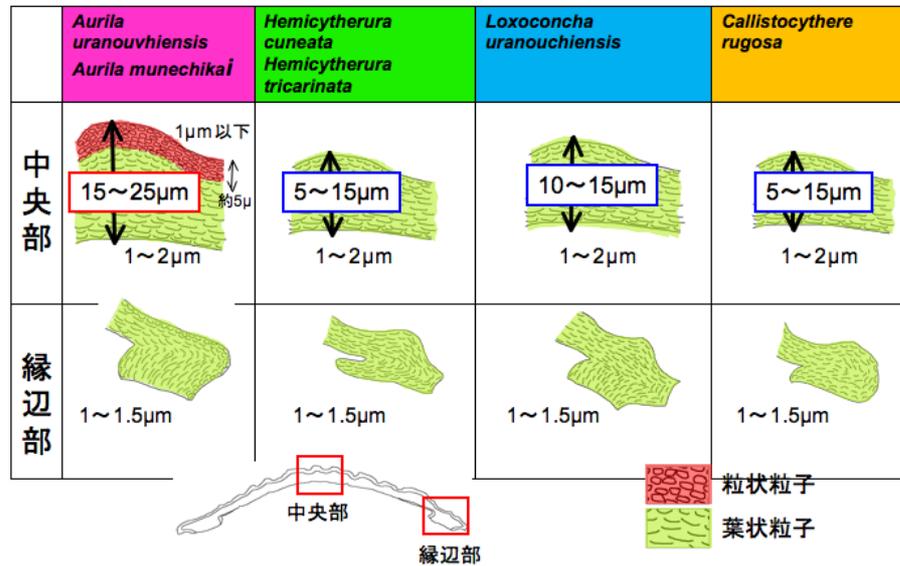
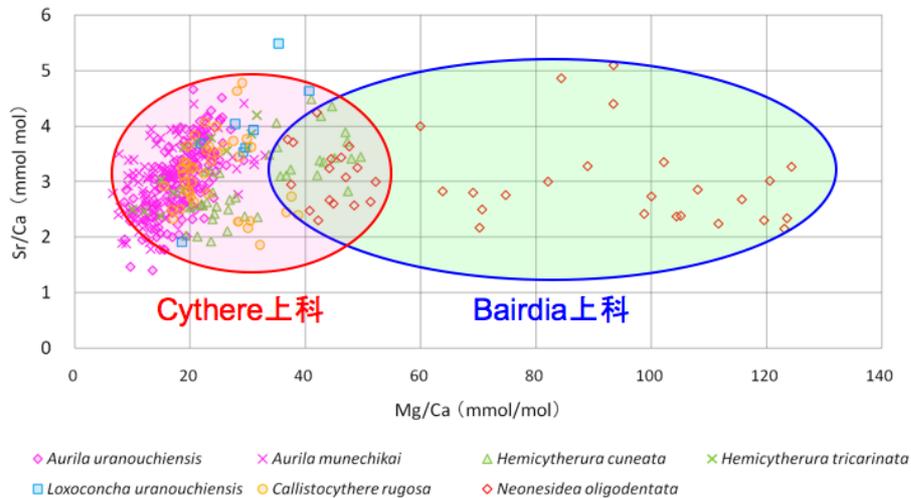


図7. 微量元素の取り込みの系統的な違い



参考文献

- Chivas, A. R., De Deckker, P., and Shelly, J. M. G. (1985) Strontium content of ostracods indicates lacustrine palaeosalinity. *Nature* **316**, 251-235.
- Dwyer, G. S., Cronin, T. M., Baker, P. A., Raymo, M. E., Buzas, J. S. and Corregge, T. (1995) North Atlantic deep water temperature change during late Pliocene and late Quaternary climatic cycles. *Science* **270**, 1347-1351.
- Morishita, T., Tsurumi, A. and Kamiya, T. (2007) Magnesium and strontium distributions within valves of a recent marine ostracode, *Neonesidea oligodentata*: Implications for paleoenvironmental reconstructions. *Geochemistry Geophysics Geosystem*, **8**, Q07009, doi:10.1029/2007/GC001585.