

巻貝真珠層およびその成長機構についての結晶学的解明

Mineralogical characterization of gastropod nacre and its growth mechanism

向井 広樹 [1]; 猿渡 和子 [2]; 長澤 寛道 [3]; 小暮 敏博 [4]

Hiroki Mukai[1]; Kazuko Saruwatari[2]; Hiromichi Nagasawa[3]; Toshihiro Kogure[4]

[1] 東大・理・地惑; [2] 東大・地惑; [3] 東大・農・生科; [4] 東大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary, Tokyo Univ.; [2] Univ. of Tokyo; [3] Agricultural and Life Sciences, Univ. of Tokyo; [4] Earth and Planetary Sci., Univ Tokyo

貝の真珠層は有機膜を間に挟んだアラゴナイトの板状結晶(タブレット)から成り立ち、その厚さの間隔はおよそ0.5 μm と非常に規則正しい。また巻貝真珠層の成長部においては、二枚貝が通常ステップ状の構造を示すのに対して、多くのピラミッド状の構造が形成されていることが知られている。

本研究では巻貝真珠層、特に成長部のピラミッド構造について、走査型電子顕微鏡(SEM)、電子後方散乱回折(EBSD)、そして透過型電子顕微鏡(TEM)を用いて実験を行った。TEMの試料は集束イオンビーム(FIB)によるマイクロサンプリング法を用いて作製されている。この技術は比較的新しく、任意の箇所の試料を正確に作製することが可能である。菊池パターンはSEM(EBSD)及びTEMにおいて試料の結晶方位の変化を調べるのに用いられた。

アワビの真珠層のSEMによる観察において、ピラミッドを構成するタブレットは擬六方の結晶形をもち、さらにアラゴナイトで一般に発達する $\{110\}$ 、(010)面で囲まれた、(001)面とよく一致することがわかった。これはアワビのタブレットが単結晶であることを示している。さらにアワビとコシダカガンガラのタブレットについてSEMにおけるEBSDおよびTEMにおいて実験を行うことで、タブレットが結晶外形に関わらず、双晶を含まない単結晶となることがわかった。

次にFIBによってピラミッド構造断面の試料を作製し、TEMによって実験を行った。高分解能観察(HRTEM)において、格子像は有機膜中の“ミネラルブリッジ”においてタブレット同士がつながっていることを示した。一方、菊池パターンの解析結果はピラミッドにおいて、タブレット間で結晶方位は基本的に揃っていることを示している。しかし、ある部分では大きな結晶方位の変化が観察され、2つのタブレットが $\{110\}$ の関係になっていることがわかった。このような変化はピラミッド構造のSEM観察においても見ることができる。