

炭酸塩のバイオミメティックなデンドライトの作製

Preparation of Biomimetic Carbonate Dendritic Crystals

応用化学生物学科 カートハウス オラフ (Olaf KARTHAUS)

Diatoms and other microorganisms form carbonate shells that often have hierarchic or dendritic structures. here we study the biomimetic formation of carbonate crystals by co-precipitation of metal carbonates and water glass in alkaline quaeous solution. As metal ions, Ca, Sr or Ba can be used. Depending on the reaction conditions and the substrate (glass, polymer or mica), a variety of crystals can be formed.

結晶は多くの形態を持ち、現在その多くの構造の形成過程が明らかになっている。最も身近な結晶のひとつである雪の結晶は自然現象で生成するフラクタル構造である。樹状結晶(デンドライト)などに見られるこの構造は広い表面積を持っている。重力や対流による影響の少ない浮遊基板によるデンドライトの作製に成功された。デンドライトは過飽和の液体から析出した場合に生じやすく、種結晶の周りに過冷却または過飽和の液体がある場合、結晶表面への原子の吸着が急激に進むということが知られている。

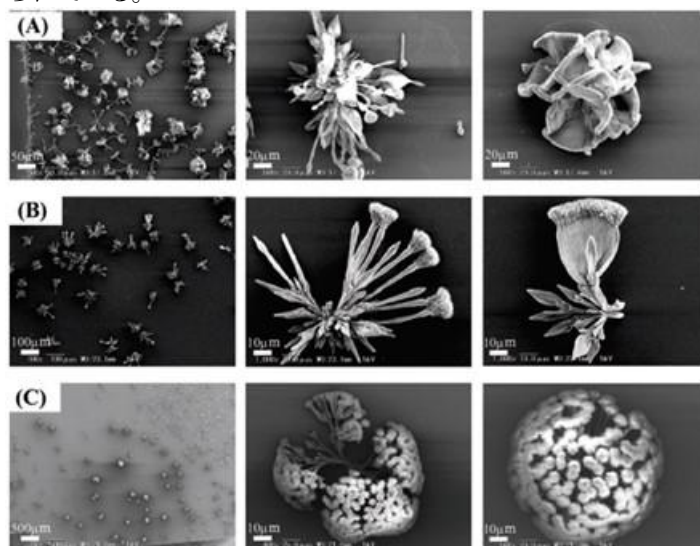


Fig. 1: Electron microscope images of SrCO_3 crystals grown for 7 days under atmospheric CO_2 . A: 1 mM SrCl_2 , B: 3 mM SrCl_2 , C: 5 mM SrCl_2

結晶の形は金属イオンの濃度、 CO_2 の濃度、反応時間及び基板（ガラス、ポリスチレン、雲母）などで制御できる。結晶の成長時間が平衡状態へと緩和する時間よりも短い場合、非平衡系として拡散の影響を受けフラクタル構造を形成する。これにより作製した結晶は自然界のサンゴなどと酷似しており、生物が鉱物を生成する過程であるバイオミネラリゼーションにも関係があると思われる。チタンや銀、タンゲステンなど他の物質を含んだ複合材料の作製を試み、触媒としての効果を検証し他の応用についても可能か考察する。

参考文献

- 【1】 Shota Kobayashi, Olaf Karthaus, Viktor Fischer: Micro-Ikebana by Biomimetic Crystallization of Alkaline Earth Carbonates, e-J. Surf. Sci. Nanotech. 15, 65-68 (2017).