

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. The topic of this research is to study the biomimetic formation of carbonate crystals by co-precipitation of metal carbonates and water glass in alkaline aqueous solution. As metal ions, Ca, Sr or Ba can be used. The carbonate crystals grow because added dimethyl carbonate dissociates and forms carbonate anions in situ. Depending on the reaction conditions, 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。我々は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した。

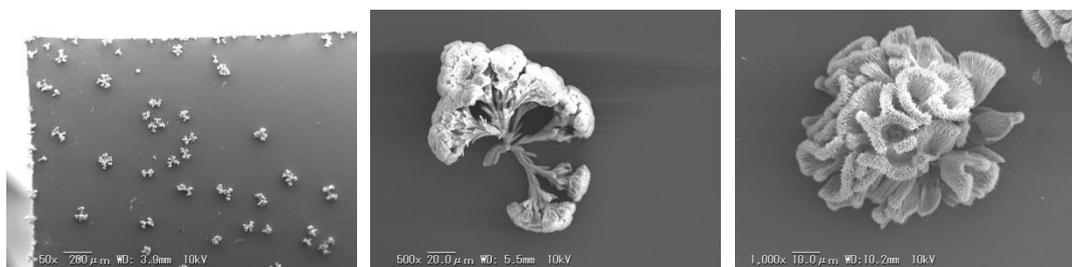


Fig. 1: Electron microscope images of different crystal types.

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。

結晶の形は溶液の濃度、反応時間、および CO_2 の濃度で制御できる。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。フラクタル構造は触媒にも影響があるため、チタンや銀、タングステンなど他の物質を含んだ複合材料の作製を試み、目的である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】Viktor Fischer, Olaf Karthaus, "Growth of micro-ikebana on a floating substrate: a method to monitor local supersaturation levels", *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 17, 6695-6699 (2015).
- 【2】Shota Kobayashi, Alkit Beqiraj, Olaf Karthaus, "Growing Dendrites by Biomimetic Crystallization", Workshop Biomaterials meet Photonics, May 19, 2016, Potsdam, Germany.
- 【3】Shota Kobayashi, Viktor Fischer, Olaf Karthaus, "Micro-Ikebana by Biomimetic Crystallization of Alkaline Earth Carbonates", *AsiaNANO 2016*, Oct. 11-13, 2016, Sapporo Convention Center, Sapporo, Japan.