

Polymorphs Control of Calcium Carbonate by using Polymer Additive in Gas-liquid Reaction Crystallization

장준현, 김종민¹, 김인호², 김우식*, 장상목¹
경희대학교; ¹동아대학교; ²충남대학교
(wskim@khu.ac.kr*)

바이오미네랄은 생명체를 이루는 무기질 성분으로서, 그 중 가장 대표적인 것이 탄산칼슘이다. 탄산칼슘은 주로 생명체의 내·외골격을 이루는 성분이며, 생체 내에서 합성하는 탄산칼슘은 생체 밖에서 실험적으로 합성한 것보다 물리화학적으로 매우 우수한 물성을 가지는데, 이것은 주로 특정한 단백질의 영향에 의해 결정화가 진행되기 때문이다. 본 연구에서는 탄산칼슘의 결정화를 통하여 이러한 바이오미네랄화 현상을 규명하는 연구를 시도하였다. 생체 단백질에 존재하는 카르복실기는 탄산이온과 유사한 작용을 하여 칼슘이온과 흡착하는 성질이 있다. 이 카르복실기를 기능기로 포함하고 있는 물질을 bio-mimic 첨가제로 이용하여 생체 단백질의 기능기가 탄산칼슘의 바이오미네랄화에 미치는 영향을 규명하고자 하였다. 첨가제가 가진 기능기의 구조, 종류, 농도 및 space dimension 등이 탄산칼슘 결정의 polymorph에 미치는 영향을 알아보았다. 첨가제로는 Poly(acrylic acid), Poly(ethylene glycol), Acetic acid 등을 사용하였고, 농도 및 분자량의 변화를 통해 무정형 탄산칼슘, vaterite, calcite 등 다양한 구조의 결정을 설계 할 수 있음을 확인하였다. 즉, 첨가제의 종류와 양, 구조 등의 변화를 통해 무정형 탄산칼슘이 결정형 vaterite를 거쳐 가장 안정된 calcite로의 전이 과정을 정밀하게 조절할 수 있었으며, 이것은 바이오미네랄화에서 생체 단백질의 역할을 이해하는데 많은 도움이 되리라 기대한다.