

2019年度日本鉱物科学会研究奨励賞第28回受賞者

受賞者：杉浦 悠紀 会員(産業技術総合研究所健康医工学研究部門)

研究対象：リン酸による炭酸カルシウム多形制御メカニズム解明と生体材料への応用



授賞理由

杉浦会員はバイオミネラリゼーションの見地から炭酸カルシウム多形形成メカニズムの解明に取り組んできた。近年、炭酸カルシウムはその優れた生体親和性で主に臨床医学領域において注目されている。そのため炭酸カルシウムの多形をコントロールする要素は、幅広い研究領域において重要な知見となる。

杉浦会員は、無脊椎動物においては普遍的に存在する炭酸カルシウムが脊椎動物中ではほとんど見られないことに注目し、両者の体液中のリン酸イオン濃度の違いに着目して、炭酸カルシウム多形形成時のリン酸イオンの影響について鉱物科学的、結晶成長学的手法で研究に取り組んできた。その結果、リン酸イオンは炭酸カルシウムの準安定相であるバテライトの前駆相であるアモルファス相(ACC)の構造を変化させ溶液中で安定化させる効果と結晶相の表面に吸着して成長を阻害する効果の2つが競合することなどを見出し、光学顕微鏡下での結晶成長プロセス観察と光散乱法を併用することで、バテライト相の結晶成長に係る物理定数を算出し、リン酸の影響を定量的に評価した。さらに生体内のような弱塩基性条件下では、リン酸イオンの増大に伴いより熱力学的不安定相が形成しやすくなること、炭酸カルシウム多形制御メカニズムにおいてリン酸イオンの価数が大きく関与することを見出した。これらの研究で得られた基礎知見を元に、炭酸カルシウムを主成分とする生体材料の開発に取り組み、歯科インプラント上への炭酸カルシウムコーティング法の開発などにつなげた。

以上のように、杉浦会員はリン酸による炭酸カルシウム多形制御メカニズムの解明を進め、さらに得られた知見を生体材料に応用するなどの重要な成果を上げており、今後の鉱物科学分野、特にバイオミネラロジー分野における活躍が期待される。したがって、杉浦悠紀会員を日本鉱物科学会研究奨励賞受賞者として相応しいと考え、ここに推薦する。

杉浦悠紀会員の主要論文

1. Sugiura Y., Onuma K., Kimura Y. Tsukamoto K., Yamazaki A., Acceleration and inhibition effects of phosphate on phase transformation of amorphous calcium carbonate into vaterite. *American Mineralogist* (2013) 98, 262-270.
2. Sugiura Y., Onuma K., Yamazaki A. Growth dynamics of vaterite in relation to the physico-chemical properties of its precursor, amorphous calcium carbonate, in the Ca-CO₃-PO₄ system. *American Mineralogist* (2016) 101, 289-296.
3. Sugiura Y., Ishikawa K., Onuma K., Makita Y. PO₄ adsorption on the calcite surface modulates calcite formation and crystal size. *American Mineralogist* (2019) 104, 1381-1388.

杉浦悠紀会員の略歴

2010年 3月 東北大学理学部地球惑星物質科学科卒業

2012年 3月 東北大学大学院理学研究科地学専攻修士課程修了

2015年 3月 早稲田大学大学院創造理工学研究科博士課程修了(博士：理学)

2012年 5月～2015年 3月 産業技術総合研究所ヒューマンライフテクノロジー研究部門

(現：健康医工学研究部門)・技術研修生

2013年 4月 日本学術振興会・特別研究員(DC)

2015年 4月 九州大学大学院歯学研究院生体材料学分野・助教

2018年 3月 産業技術総合研究所健康工学研究部門・研究員

2020年 4月 産業技術総合研究所健康医工学研究部門・研究員(改組による)

2020年 4月 (兼務) 産業技術総合研究所次世代診断・治療技術研究ラボ・研究員

2020年 9月 現在に至る