

## 環境や生命に調和する 材料デザインを求めて

Design of materials harmonizing with environment and life

准教授 上高原 理暢

Associate Professor  
Masanobu Kamitakahara



In order to build a sustainable society, the material design from the viewpoint of environmental science is required because many materials are used nowadays. In this laboratory, based on the fundamental science about the relationship between materials and phenomena of the life and nature, the design of the materials that produce a harmony with the life and environment is studied from the viewpoint of environmental science. Furthermore, the designed materials are expected to produce a new harmony with the life and environment. We are developing the biomaterials to repair our bodies and environment-friendly materials to clean the environment according to the idea mentioned above.

### 1. 研究の概要

現在、我々は様々な材料を利用して生活を営んでいます。持続可能な社会を構築するためには、環境科学の観点からの材料のデザインが必要です。本分野では、生命現象や自然現象と材料の相互作用についての基礎学術に立脚し、環境科学の観点から、生命や環境と調和し、さらには積極的に生命や自然に働きかけて新しい調和を生み出す材料のデザインの探求を行っています。具体的には、生体を修復するための生体材料や、環境をきれいにするための材料のデザインと作製を行っています。

### 2. 研究成果

#### 『生体に調和する材料の創製』

代謝に組み込まれ生体機能に働きかける生体材料ならびに薬剤使用量を最小限にすることを可能とする生体材料の創製を検討しています。生体内で吸収され骨の代謝に組み込まれるCaの欠損した非化学量論組成のアパタイトの柱状粒子からなる人工骨の作製に成功しています。また、薬剤を適切な部位に適切な量の薬剤送り込むことにより薬剤の効用を向上させるとともに薬剤の使用量を減らすことのできるドラッグデリバリーシステム(DDS)の担体として、ナノメートルからミリメートルサイズまで、用途に合わせたリン酸カルシウムの顆粒の作製に成功しています。それらの成果については、国際学会でも発表を行いました(Fig.1)。これらの材料の開発は、医療廃棄物排出量や薬剤使用量の低減につながり、環境低負荷医療の実現にも貢献できると考えています。

#### 『生態系に調和する材料の創製』

環境浄化や有用物質回収のために、微生物の利用が注目されています。そこで、微生物を有効に利用するために、微生物の足場材料の設計に取り組んでいます。微生物に対し

て親和性が高いと期待されるセラミックスを用いて、微生物の足場材料の作製を行っています。その成果については、学生が学会で発表を行い、ポスター賞(金賞)を受賞しました。

#### 『環境浄化材料の創製』

骨の無機成分であるアパタイトは、イオンや有機物に対して、高い吸着特性を有しています。したがって、アパタイトは、環境から有害物質を除去するための吸着剤として有用と期待されています。そこで、医療用材料の創製において得られたアパタイトに関する知見を、環境浄化のための材料を設計するためにも役立てようと試みています。

### 3. 国際交流

日本学術振興会の論博事業により、トルコのYildiz Technical Universityから、Cem Bulent Ustundag氏を受け入れ、共同研究を行っています。その学術交流に関して、Yildiz Technical Universityから感謝の記念品を贈呈されました(Fig.2)。また、中国の同済大学の王徳平教授との共同研究も継続しています。

### 4. 共同研究

- ・海外：Yildiz Technical University (トルコ)、同済大学 (中国)
- ・国内：(研究所) 産業技術総合研究所、岐阜県保健環境研究所 (大学) 順天堂大学、長崎大学、名古屋大学、東京理科大学、東京工業大学

### 5. 業績

#### ・依頼講演

- 1) 上高原理暢、“リン酸カルシウムの特性を活用した高機能人工骨の創製”日本セラミックス協会2012年年会、2012年3月19-21日
- 2) 上高原理暢、“薬剤担体を目指した水酸アパタイト顆粒の作製”、平成24年度化学系学協会東北大会、2012年9月15-16日

#### ・受賞等

- 1) 伊藤奈津子(D2)、NPO 法人環境エネルギー技術研究所 第3回奨学賞

- 2) 高橋翔平(M1)、平成24年度資源素材学会東北支部春季大会においてポスター賞(金賞)

#### ・学会、国際会議等での活動

上高原理暢：日本セラミックス協会生体関連材料部会 幹事、日本バイオマテリアル学会 評議員、日本アパタイト研究会 評議員、日本バイオマテリアル学会シンポジウム2012 実行委員、IUMRS-International Conference on Electronic Materials (IUMRS-ICEM 2012) Symposium Organizer 等



Fig.1 Presentation at the international congress (ABC2012 in Taiwan).

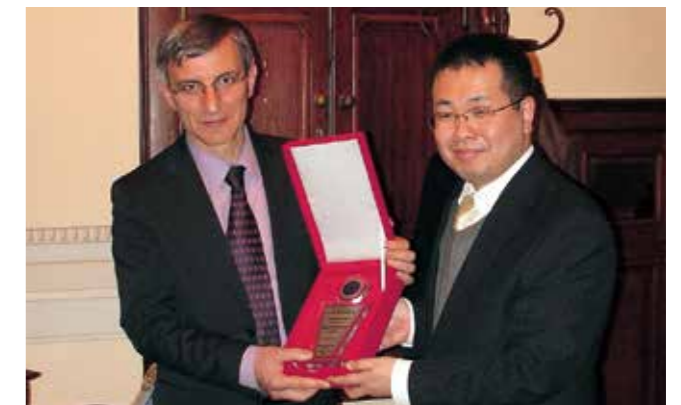


Fig.2 A symbol of their appreciation was given from Vice Rector of Yildiz Technical University.

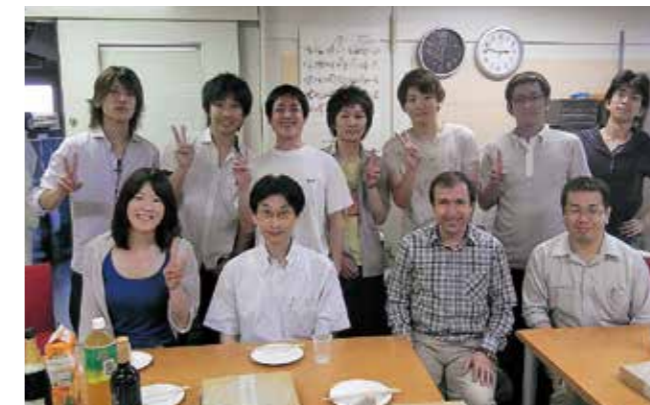


Fig.3 Group photograph of Kamitakahara Lab with Prof. Ioku and Dr. Ustundag.