

環境物質制御学分野 Control of Environmental Materials
 地圏環境学分野 Geosphere Environment

環境調和型新素材製造と新たな資源循環システムを目指して

Towards Establishing Environmentally Benign Material Synthesis and New Material Circulation Systems

教授 白鳥 寿一
 Professor
 Toshikazu Shiratori



This DOWA Holdings Co., Ltd. sponsored laboratory was inaugurated in FY 2004 and comes under the endowed division of Graduate School of Environmental Studies. The main aim of this laboratory is to solve the environmental problems taking the viewpoints of both manufacturer and society into consideration. The researches in this division are categorized mainly into (a) assessing the flow of valuable material resources released in the society and control, recycle and dispose of them efficiently and safely, (b) developing soft synthesis processes for the preparation of metal oxide, metal, and alloy nanoparticles, dispersion systems and nanostructures thereof for the development of functional materials that could nurture environmental friendly engineering and biotechnological applications.

地圏環境学分野

地圏環境学分野では、地圏における汚染重金属の存在情報を集約する試みを行うとともに、新たに地圏に侵入した汚染の移動抑制・土壌・地下水からの分離分解などの研究として、「地圏環境インフォマティクスのシステム開発と全国展開」(平成17~19年科学技術振興調整費)は他の研究室と共に推進してきた。今後は、行政機関との連携を取りながら社会で使用で実際に使用できるべく動いていこうと考えている。また、高機能・エコロジカルな材料・素材・製品には希少な金属が使われることが多い反面、その金属はほとんどリサイクルされることなく廃棄されているのが現状である(資源の無駄と土壌の汚染)ことを懸念してR to S (Reserve to Stock) 研究会(金属資源循環の促進のための技術・システムの検討会)を多元物質研究所とともに設立して活動を始めた。そして、使用済み製品などに含まれるレアメタル金属をはじめとするリサイクルされていない金属類の人工鉱床化を目指した技術的・社会的な研究を実施している。

主な研究プロジェクト

①「地圏環境インフォマティクスのシステム開発と全国展開」(平成17~19年科学技術振興調整費)

地圏環境インフォマティクスと名付けた俯瞰的な地圏の環境情報を全国的に整備するというプロジェクトを環境科学研究所の他の研究室や独立法人産業総合技術研究所とともに担当している。これは、循環物質や有害物質の存在箇所や形態についてなどの今まで整備されていなかった細かな情報を含むものであり、当研究室においては土壌中の汚染物質形態の解析などを担当している。

環境物質制御学分野

環境物質制御学分野では、低環境負荷材料合成技術開



発およびナノテクノロジーを利用した材料資源の最小使用による最大効率化を目指している。近年、機能性材料開発の立場からの環境問題対策として、自然に学ぶべきであるというコンセンサスが得られ始めている。しかし、それを実現するための様々な試みがなされているにもかかわらず成功例は非常に少ないのが現状である。自然に学んだものづくりのベースは単分散な物質の合成およびその性質を受けたナノ構造化が必要不可欠である。「自然に学んだものづくり」を実現するに当たって最も必要とされるのは、ボトムアップ方式による材料作製技術であると考え、単分散機能性ナノ粒子やそれらの分散系の作製技術開発に取り組んでいる。

主な研究プロジェクト

①「ポリオールプロセスを用いた多目的用均一粒径ナノ粒子合成技術の確立」(平成17~19年日本学術振興会科学研究費)

本研究における具体的な研究開発要素は、低環境負荷非水溶液プロセスの一つであるポリオールプロセスにおけるナノ粒子の化学合成プロセスの機構解明とそれに基づくナ

教授
 バラチャンドラン ジャヤデワン
 Professor
 BALACHANDRAN Jeyadevan



講師
 高橋 英志
 Senior Assistant Professor
 Hideyuki Takahashi



研究員
 ラファエル ジャスティンジョセフス
 Researcher
 Raphael Justin Joseyphus



研究員
 ジョーノレマンクヤファーマン
 Researcher
 Jhon Lehman Cuya Huaman

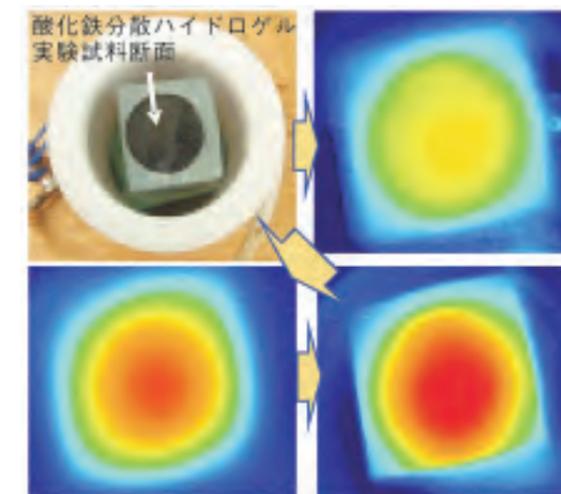


ノ粒子の組成・構造の精密制御プロセスの確立である。さらに、様々な目的にあったナノ粒子の材料設計ならびに単分散ナノ粒子の合成を行う。特に高周波低損失磁性誘電体材料として鉄ベース合金ナノ粒子の合成やコア径およびシェル層厚を精密に制御したコアシェル型複合ナノ磁性粒子の開発を行う。

「産学共同研究」

①導電性ナノ粒子に関する研究においてDOWAエレクトロニクス(株)との共同研究を行っている。本年度は、銅ナノ粒子の合成技術開発・低温焼結性を備えた導電性粒子・ペースト、インクの開発を中心に共同研究を行っている。また、様々な溶媒中での金属ナノ粒子の分散系の開発についても研究を行っている。

②磁性流体ハイパーサーミアの医療応用を目的とした工学基礎研究として、本研究室では、(a)交流磁界による発熱効率の高い鉄酸化物磁性粒子の合成技術開発、(b)発熱機構解明・磁氣的相互作用の影響の検討及び(c)熱拡散に関する理論・実験的検討について(株)フェローテックと共同研究を行っている。そこで得られた成果の一部は、スロバキアで行われた国際会議において報告された。



交流磁界中に置かれたハイドロゲル中に分散された鉄酸化物が発熱の様子を観察した結果。サーモビューによる時間経時変化。

トピック

「百聞は一見にしかず」をモットーに実際に工場見学ツアーを実施することにした。本年度は秋田県にある家電品リサイクル施設と産業廃棄物処理施設を見学した。来年度以降は複数回実施できればと考えている。

国際会議参加・発表

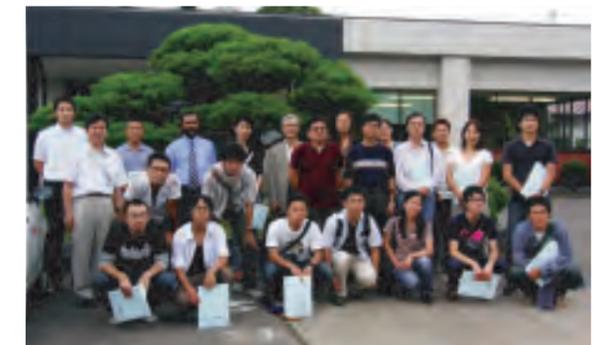
9th International Symposium on East Asian Resources Recycling Technology, Oct.29 - Nov. 2, 2007, Sendai, Japan.
 52nd Magnetism and Magnetic Material Conf., Nov. 5-9, 2007, Florida, USA (1件)
 International Conference on Magnetic Fluid, (ICMF11), July 23-27, 2007, Kosice, Slovakia (3件)
 11th Japanese-French Seminar on Magnetic Fluids, July 20, Paris, France (1件)
 Nanotechnology Conference and Trade Show, May 20-24, 2007, California, USA
 The Fourth International Conference on Flow Dynamics (4th ICFD), Sept. 26-28, 2007, Sendai, Japan (5件)

国際会議ポスター賞受賞

Young Poster Award-R. T. Hosono "Magnetite Nanoparticles for Magnetic Fluid Hyperthermia Using Modified Oxidation Method", (4th ICFD)

おもな外部資金、研究プロジェクト

- ①ポリオールプロセスを用いた多目的用均一粒径ナノ粒子合成技術の確立-日本学術振興会科学研究費補助金・基盤研究(A)平成17~19年度
- ②インクジェット式電子回路印刷用銅ナノ粒子合成および酸化防止技術開発 - シーズ発掘試験研究、(独)科学技術振興機構 平成19年度
- ③電気化学的手法を用いた鉄 - 白金微粒子の電極触媒活性評価、学際科学国際高等研究センター共同研究、平成19年度
- ④導電性ナノ粒子に関する研究、DOWAホールディングス、DOWAエレクトロニクス(株)との共同研究、平成19年度



工場見学会にて