

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

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.

The research activities of the geosphere environmentalogy division were separation, decomposition and migration control of pollutants such as heavy metals etc. And also, technologies related to the development of materials to concentrate and retain rare metals is being researched. On the other hand, the focus in the environmental material control division was on the development of technologies to prepare aqueous and non-aqueous conducting metal nanoparticle dispersions for future electronic applications, and magnetic evaluation of nanoparticles and therapeutic strategy for magnetic hyperthermia, besides basic research on the development of non-aqueous nanoparticle synthesis technology.

地圏環境学分野

本分野では、地圏における重金属等の汚染物質の移動抑制、土壌・地下水からの分離分解などの研究を推進している。平成21年4月より須藤准教授を、11月より高橋リサーチフェローを迎え、新体制をとり、研究・教育に当たっている。

レアメタルの人工鉱床のための濃縮・保持素材

小型家電品から抽出したレアメタル類について、それを回収可能量まで資源として保持するための方法を想定し、そのためのターゲット元素の選定や粘土鉱物等への吸着能力の基礎研究を平成19～20年科学研究費補助金を受けて実施している。

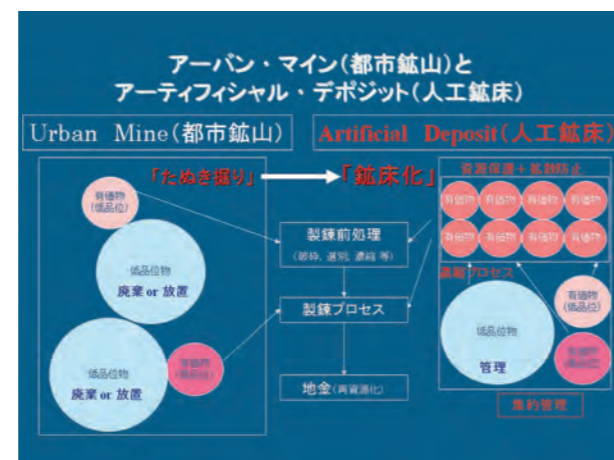
鉄粉を利用した有機ハロゲン化合物の分解

世界的に大きな問題となっているPOPs成分である農薬・殺虫剤に関して、その分解浄化に関する技術開発をDOWAエコシステムとの共同研究にて進めている。本研究では、環境修復生態学分野(井上研究室)とも連携を取っている。

金属資源循環の促進のための技術・システムの構築

様々な高機能製品に使用されている希少金属がほとんどリサイクルされることなく廃棄されている現状を懸念して設立したR to S(Reserve to Stock)研究会を発展的にNPO法人化し、その活動範囲を拡大していく予定である。

また、平成20年度、経済産業省・省エネルギー使用合理化希少金属等高効率回収システム開発事業において廃小型電子・電気機器の調査と分析システム開発を担当している。



教授 白鳥 寿一  
Professor Toshikazu Shiratori



准教授 須藤 孝一  
Associate Professor Koichi Suto



リサーチフェロー 高橋 唯  
Research Fellow Yui Takahashi



教授 バラチャンドランジャヤデヴァン  
Professor BALACHANDRAN Jeyadevan



助教 粕谷 亮  
Assistant Professor Ryo Kasuya



研究員 ジョンレーマンクヤファーマン  
Researcher Jhon Lehman Cuya Huaman

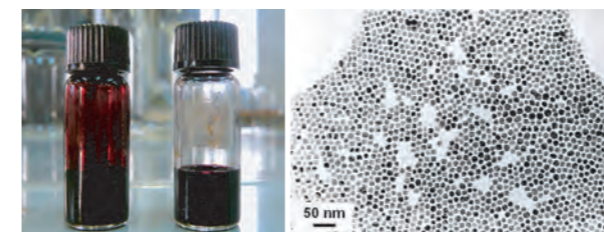
環境物質制御学分野

低環境負荷機能性ナノ粒子合成技術開発

環境物質制御学分野では、環境負荷の低減を目指した材料を合成するための技術開発を行っている。平成20年4月より粕谷助教を迎え、研究・教育を行っている。この一環として、「金属ナノ粒子の粒径制御を目指したポリオールプロセスの反応機構解析」を目的とした研究計画が、学内の共同利用施設である学際科学国際高等研究センターの領域創成研究に採択された。本研究は、合成に用いるポリオール溶媒に焦点を当てて反応プロセスを明らかにし、様々な材料の設計を行うための指針を得ることを目的としている。

磁気温熱療法を目指した磁性ナノ粒子の発熱特性評価

ガン細胞の周辺に磁性ナノ粒子を集積させ、磁場照射によって生じる熱で約43℃程度にまで加熱すると、ガン細胞の壊死が促進される。このような磁性ナノ粒子の発熱特性は、用いる粒子のサイズや周辺組織の粘度などに左右される。現在、粘度の異なる媒体に磁性ナノ粒子を分散させて発熱量を評価するなどして、温熱療法に適した粒子の物性、および加熱温度といった治療指針の提案などに取り組んでいる。



Left: Dispersion of copper nanoparticles  
Right: TEM micrograph of copper nanoparticles

産学共同研究

磁性および導電性ナノ粒子合成技術開発において、DOWAエレクトロニクス株式会社との共同研究を行っている。本年度は、導電性ナノ粒子の研究において「水酸化イオン補助アルコール還元法による銅ナノ粒子の合成」に成功した。これと同時に、「イオン化傾向を利用した銅ナノ粒子酸化防止」技術の開発にも成功している。これらの研究の一部は、すでに特許出願を行った。

ポリオールプロセスに関する日仏共同シンポジウム



2008年3月21-22日、フランス・パリ第7大学と本分野が共同して「Polyol Symposium」を開催した。ここでは、日仏双方のポリオールプロセスを利用した材料合成、物性・構造評価に関する研究者や大学院生が、それぞれ独自に進めてきた研究成果の発表や情報交換を行った。

トピックス

「東北大学イノベーションフェア2008 in 仙台」ブース出展



Sponsor: Tohoku University  
Conference venue: Sendai International Center

工場見学会



特筆すべき業績

Succeeded in developing the necessary technologies to produce air-stable copper nanoparticle dispersion in collaboration with DOWA ELECTRONICS MATERIALS Co. Ltd.