

地圏環境学分野 環境物質制御学分野

環境保護型新素材製造と新たな資源循環システムを目指して

教授
白鳥 寿一



本講座は、平成16年4月に同和鉱業株式会社(現DOWAホールディングス)により開講された。産業界などにおいて製造者が考えるべき視点と社会的な視点を取り入れながら、具体性をもって環境問題の改善に対処することを目的としたものである。研究対象とするキーワードは、新規素材、資源循環、汚染防止などで、現に社会で利用・再利用・廃棄されている素材・元素などの領域である。内容的にはこれらに関連する環境保護型新規素材製造・精製プロセス開発、回収・処理技術開発、システム開発はもとより、人材育成・社会発信など成果のアウトリーチを含むものである。

地圏環境学分野

現在まで規制されてきた大気や水と異なり土壌・地下水で構成されるいわゆる地圏については、非常に蓄積された情報量が少ない。特に、汚染重金属の存在や工場などからの汚染物質の漏洩に関しては、ほとんど科学的に整理がなされていないのが現状であり、混乱や不適正をもたらす結果となっている。

本分野では、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を実施している。

☆主な研究プロジェクト

「地圏環境インフォー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)

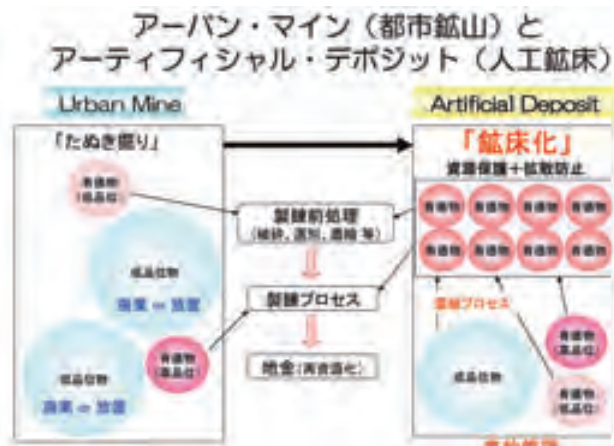
地圏環境インフォーマティクスと名付けた俯瞰的な地圏の環境情報を全国的に整備するというプロジェクトを環境科学研究科の他の研究室や独立法人産業総合技術研究所とともに担当している。これは、循環物質や有害物質の存在箇所や形態についてなどの今まで整備されていなかった細かな情報を含むものであり、当研究室においては土壌中の汚染物質形態の解析などを担当している。

「環境汚染物質の拡散を制御する機能性土質材料(PRS)の作成」(平成17~18年科学技術研究費)

現在はほとんど考慮されていない土壌汚染サイトごとの土壌成分に着目し、有機塩素系汚染物質の分解に土壌構成要素が及ぼす影響を把握するとともに、各種土壌における重金属汚染侵入の際の吸着・脱着特性を明らかにするための研究を実施している。

「R to S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)

高性能・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ことなく廃棄されているのが現状である。金属資源の再生・循環に関して、収集方法や精製技術などが確立されている必要があるほか、環境汚染防止の観点や拡散防止システム構築の観点からも共存する不要元素への配慮も含むシステムを考慮しておくことが今後重要である。R to S (Reserve to Stock) 研究会では、使用済み製品などに含まれる金属の人工鉱床化を目指した技術的・社会的な研究を行っている。



人工鉱床化のイメージ

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」

低環境負荷材料合成技術開発の一環として、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およびそれに基づく金属および合金ナノ粒子の組成・構造の精密制御プロセスの確立を目的とした研究計画が認められ、平成17年度開始の日本学術振興会科学研究費補助金・基盤研究(A)の助成を受け、様々な目的にあったナノ粒子の材料設計ならびに製造を行っている。

「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エレクトロニクスとの共同研究を行っている。本年度は、磁性ナノ粒子研究において'ポリオールプロセスによるサブミクロンサイズから数十ナノメートルと広い範囲でのサイズ制御やほぼ全領域にわたる組成の制御されたFe-Coナノ粒子の低温合成'に成功した。その研究結果は高



教授
バラチャンドランジャヤデーヴン



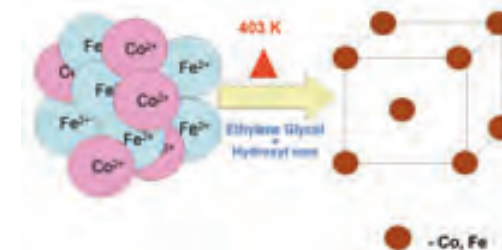
講師
高橋 英志



研究員
Raphael Justin Joseyphus

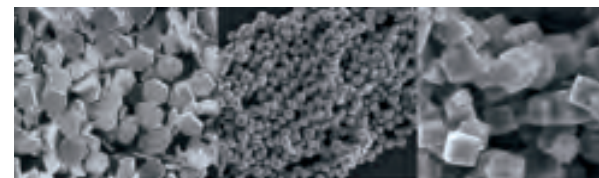


研究員
Jhon Lehman Cuya Huaman



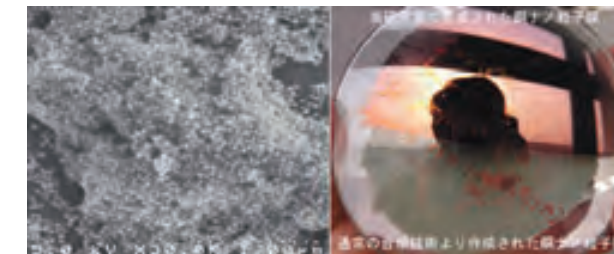
ポリオールプロセスを用いて合成されたFeCoナノ粒子

金属および合金ナノ粒子応用技術開発に関する国際シンポジウム



主催：東北大学大学院環境科学研究科 日程：2006年1月12日
会場：東北大学大学院工学研究科総合研究棟

く評価され'Advanced Material'国際学術雑誌に掲載された。また、導電性ナノ粒子の開発において銀および銅の合成技術開発に成功した。また、それらの成果は特許出願された。



銅ナノ粒子および銅膜の写真

☆国際会議参加・発表

Intl. Symp. On Macro and Supermolecular Architectures and Materials (MAM-06), May 28, 2006, Waseda, Tokyo, Japan. (1件)

Intl. Magnetism Conference, San Diego, California, USA, May 8-12, 2006 (招待講演を含む 3件)

Joint Meeting of the 8th Intl. Symp. on Hydrothermal Reactions (ISHR-8) and 7th Intl. Conf. on Solvothermal Reactions (ICSTR-7), Sendai, Japan, August 5 - 9, 2006. (1件)

Intl. Conf. on Magnetism 2006 (ICM 2006) Kyoto, Japan August 20-25, 2006 (6件)

Intl. Conf. on Nanoscience and Nanotech. (ICNSNT 2006) India, August 26-28, 2006 (招待講演1件)

国際会議ポスター賞受賞

Young Poster Award- Low temperature synthesis of Fe and Fe-based alloys- R. Justin Joseyphus et al.

☆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「日米における金属および合金ナノ粒子応用技術開発に関する調査」平成17年度国際共同研究先導調査事業-独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

③「ポリオールプロセスを用いた高透磁率磁性合金ナノ粒子の合成」平成17年度(単年度研究)財団法人 池谷科学技術振興財団