

環境との共生・エネルギーの創製を担うナノ機能素材開発

Development of functional nano-ecomaterials for energy and environment in the environmentally benign systems



教授 田路 和幸
Professor
Kazuyuki Tohji



准教授 高橋 英志
Associate Professor
Hideyuki Takahashi



助教 横山 俊
Assistant Professor
Shun Yokoyama



技官 本宮 憲一
Technical Engineer
Kenichi Motomiya

The researches of Tohji Laboratory focused on how to develop the well-defined nano materials and how to utilize these materials to our life. Especially, we develop the synthesis and utilizing methods for useful nano material with specific morphology.

Our research objectives can be classified into (A) Natural energy conversion materials, such as photocatalysts with specific morphology (stratified photocatalysts), thermoelectric alloy nanoparticles, CIGS alloy nanoparticles for solar cell, and (B) Functional nano-eco materials, such as uniform and well crystallized alloy nano materials, and well defined electric integration nano materials, precise control of nano catalysts for fuel cell, carbon nano materials, and (C) Utilization of the precise control for metal complexes condition for developing novel extraction methods of rare metals.

環境に配慮したナノ材料開発

ナノ材料は省資源で最高性能を発現する材料として期待されているが、真の意味で次世代環境対応型材料とするためには、目的とする機能を最大限に発現できる組成・結晶系・形態に制御する必要がある。このような観点から、本研究室では、原材料中での材料の状態を計算及びX線構造解析等の機器分析を通じて厳密に制御し、その反応機構を電気化学的手法や質量分析等を利用して解明する事で、高効率且つ均質な状態のナノ材料を開発する手法を開発している。また、高性能を発現するための状態制御法の開発を行っている。研究は(A)自然エネルギー変換材料(特異な形態を有するストラティファイド光触媒、熱電変換合金ナノ粒子、太陽電池用CIGSナノ粒子、など)、(B)機能性ナノ-エコ材料(均質合金ナノ粒子、高機能性電子用金属ナノ材料、固体高分子燃料電池用機能性ナノ触媒材料、炭素ナノ材料、など)、(C)難溶性レアメタル等の抽出を可能とするための錯体制御技術、等に分類できる。

研究プロジェクト

- ・平成 26-30 年度 科研費補助金 基盤研究 (S) 「低炭素社会をもたらす単層カーボンナノチューブを利用した平面発光デバイスの開発」
- ・平成 26-28 年度 科研費補助金 基盤研究 (B) 「塗布で CIGS 太陽電池を形成する技術の確立」
- ・平成 27-28 年度 科研費補助金 挑戦的萌芽研究 「安全且つ迅速に CI 粒子を CIS 太陽電池ナノ粒子化する技術の開発と太陽電池塗布形成」
- ・平成 27-28 年度 科研費補助金 若手研究 (B) 「Cu ナノ粒子を用いた Ag 集電電極代替による Si 太陽電池の低コスト・高効率化」
- ・平成 24 年 -29 年 文部科学省 東北復興次世代エネルギー研究開発プロジェクト東北復興のためのクリーンエネルギー研究開発推進事業 「東北復興を目指した海洋・微細藻類等の次世代エネルギーと移動体を含むエネルギー管理システムの研究開発」
- ・平成 25 年 -28 年度 (独) 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 製錬副産物からのレアメタル回収技術開発事業 「難溶性アンチモン溶解技術開発」
- ・平成 25-27 年度 東北大学 - パナソニック (株) 革新的材料型生産技術共同研究プロジェクト 「ナノ粒子材料の太陽電池・燃料電池への適用に関する研究」



Photo.1 馬淵君口頭発表 (PACIFICHEM)

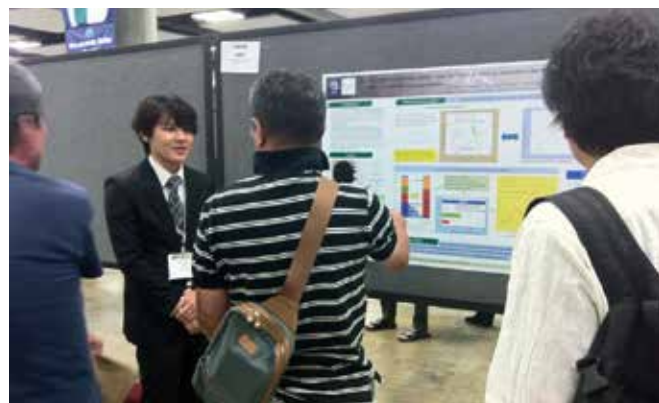


Photo.2 上野君発表の様子 (PACIFICHEM)

国際及び国内会議発表 その他様々な活動 (学生諸君)

田路研究室所属の学生は、2015 年 4 月 - 12 月の期間に計 16 件の学会研究会発表を行った。本研究室では、学生諸君の研究開発能力や意識、コミュニケーション能力に対するグローバル化を促進することにも重点をおいており、学生諸君の国際会議での発表と博士課程学生の留学を精力的に行っている。当該期間では、International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (PACIFICHEM 2015) (Honolulu, USA) では DC2 馬淵隆君 (写真 1) と MC2 上野峻矢君が口頭発表を、MC2 上野峻矢君 (写真 2) と MC2 今登君 (写真 3) がポスター発表を行うなど、計 6 件の国際会議での報告を行っている。その他、自然エネルギーに関する周知活動や高大連携に係る東北大学講師派遣における出前授業など、様々な活動を行いました。資源・素材学会 (写真 4 MC1 鈴木一平君の受賞の様子、写真 5 照井洋輔君発表の様子)、応用物理学会 (写真 6 MC1 エラワン君発表の様子、写真 7 MC1 高城雅樹君発表の様子)、など国内の学会にも積極的に参加し、成果の発表を行っている。

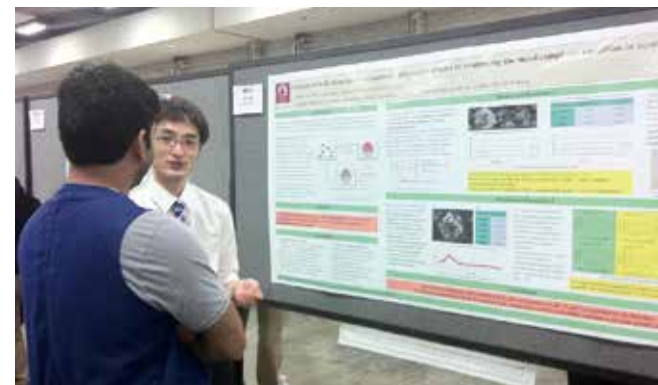


Photo.3 今登君発表の様子 (PACIFICHEM)



Photo.4 鈴木君受賞の様子 (資源素材学会)

受賞

- ・上野 峻矢
平成 27 年度資源・素材学会東北支部ポスター賞銀賞 (2015 年 6 月)
- ・高城 雅樹
平成 27 年度資源・素材学会東北支部ポスター賞銅賞 (2015 年 6 月)
- ・鈴木 一平
平成 27 年度資源・素材学会秋季大会若手ポスター賞 (2015 年 9 月)

日本学術振興会 特別研究員 採択状況

本研究室では学生諸君の日本学術振興会特別研究員への応募を積極的に行っており、DC2 の馬淵隆君が日本学術振興会特別研究員 (平成 27 年度 -28 年度) に採択されている。本研究室で博士課程に進学した日本人学生諸君全員が日本学術振興会特別研究員に採択されている。



Photo.5 照井君発表の様子 (資源素材学会)

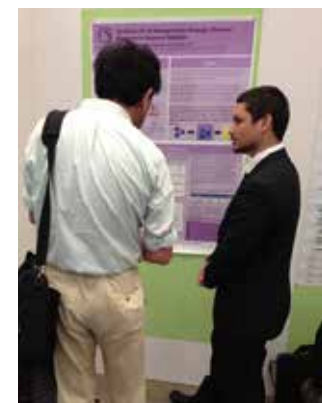


Photo.6 エラワン君発表の様子 (応用物理学会)

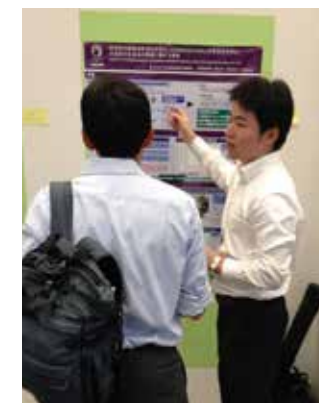


Photo.7 高城君発表の様子 (応用物理学会)