

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

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。この様な観点から、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)機能性ナノエコマテリアル(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。

エコハウスプロジェクトと自然エネルギー有効利用システムの開発

家庭の電気エネルギーとして再利用することにより、10%の

CO₂削減の実現を目指す「エコハウスプロジェクト」では、低電圧で微弱エネルギーをリチウムイオン電池に回収・蓄電するシステムが必要である。また、太陽エネルギー等を真の意味で有効利用するためには、直流での充放電等を組み合わせたシステム開発が必須である。本研究室では、エコラボ及び本館内部に、エコハウスプロジェクトで研究開発した“創エネ(微弱エネルギー及び太陽光)ー蓄エネ(Liイオンバッテリー)”システムを設置し、実用化実験を行っている。

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」



客員教授
宇田川 康夫
Visiting Professor
Yasuo Udagawa



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

- 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25-26年度／科研費補助金挑戦的萌芽研究「塗布型CIGS太陽電池形成の試み」
- 平成25-26年度／科研費補助金研究活動スタート支援「酸化物ナノ粒子の終端面・酸素欠損制御によるPt代替燃料電池電極材料の開発」
- 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」

受賞

- 高城雅樹／エネルギー環境奨学賞(2014年3月)
- 藤木洋成／平成26年度資源・素材学会東北支部春季大会ポスター賞銀賞(2014年6月)
- 馬淵隆／平成26年度資源・素材学会東北支部春季大会ポスター賞銅賞(2014年6月)
- 上野峻矢／平成26年度資源・素材学会秋季大会若手ポスター賞(2014年9月)

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、2014年4月-12月の期間に計19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、Fifteenth International Conference on the Science and Application of Nanotubes (Los Angeles, USA)ではDC3西坂光君が、2014Materials Research Society Fall meeting (MRS, Boston USA)ではMC2伊藤康友君(写真1)、MC2藤木洋成君(写真2)、MC2佐藤恵太君(写真3)が、Materials Today Asia 2014 (Hong Kong, China)ではMC2馬淵大輝君(写真4)、が発表するなど、計9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、様々な活動を行った。応用物理学会(写真5 DC1馬淵隆君)や資源素材学会(写真6 MC1上野峻矢君)、触媒討論会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。

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、DC3西坂光君(平成24年度-26年度)が日本学術振興会特別研究員に採択されている。またDC1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)に新規採択された。



写真1: 2014 MRS Fall meeting (Boston USA)でのMC2伊藤康友君の発表の様子

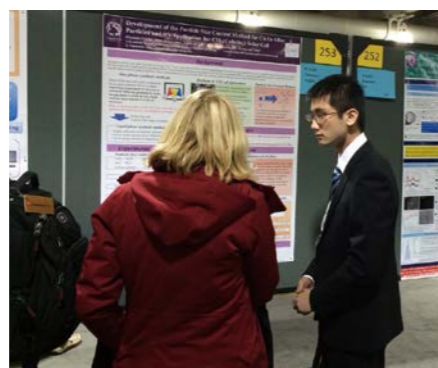


写真2: 2014 MRS Fall meeting (Boston USA)でのMC2藤木洋成君の発表の様子

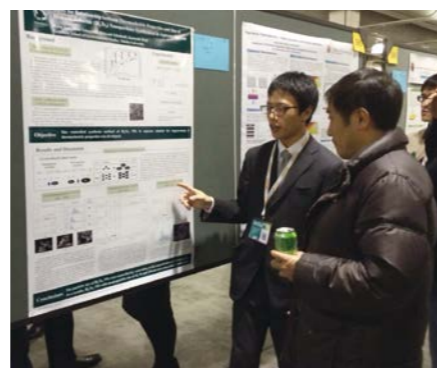


写真3: 2014 MRS Fall meeting (Boston USA)でのMC2佐藤恵太君の発表の様子

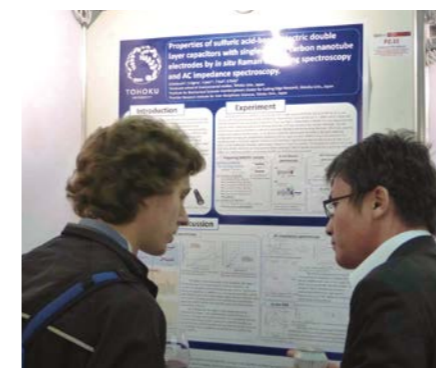


写真4: Materials Today Asia 2014でのMC2馬淵大輝君の発表の様子

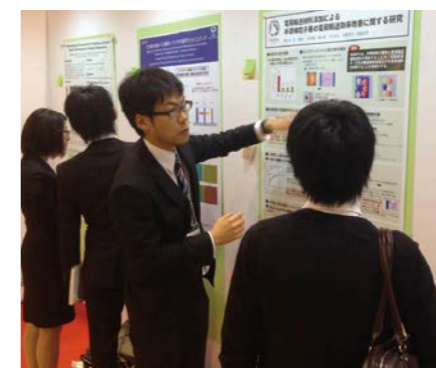


写真5: 応用物理学会でのDC1馬淵隆君の発表の様子

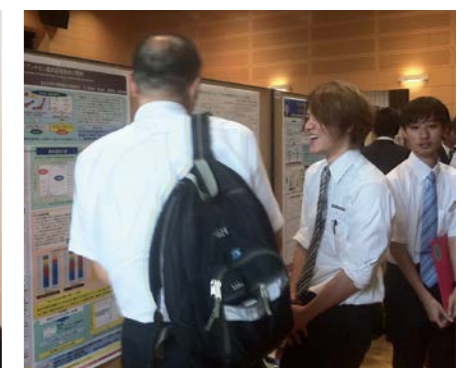


写真6: 資源素材学会でのMC1上野峻矢君の発表の様子