

## 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 research 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 which utilize the surface properties, such as alloy and/or oxide-sulfide hybrid catalysts and electric integration materials, and for energy materials to solve the global environment problems, such as thermoelectric alloy nanoparticles and high-power electric double-layer capacitor materials using carbon nanotubes etc. Moreover, the application of novel photocatalysts, called as stratified photocatalysts, to effective hydrogen generation system and environmental catalysts is also researched.

### 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、高効率か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。酸化物-硫化物複合型半導体材料、均質合金ナノ材料、電子実装材料、熱電変換材料、合金系太陽電池材料、電子材料(電気二重層キャパシタやLiイオン電池材料)、等をターゲットとして研究開発を進めている。

### 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CO<sub>2</sub>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23-25年度 科研費補助金 基盤研究(A)「イオウを利用した環境調和型水素製造システムの開発」
- ・平成23-24年度 挑戦的萌芽研究「太陽電池応用を目指した高結晶単層カーボンナノチューブの基礎的研究」
- ・平成22-24年 共同研究 DOWA ホールディングス「超低Pb品位の電気亜鉛製造におけるSrによるPb混入抑制効果の解析」
- ・平成21年-25年 科研費補助金 基盤研究(S)「カーボンナノチューブ複合材料の設計・合成・評価開発ループ構築と高機能化に関する研究」

### ☆受賞

- ・林亜実(D3) 総長賞(2012年3月)
- ・榊原甫(4年生) 工学部長賞(2012年3月)
- ・西坂光(M2) PMSE 認定(2012年3月)
- ・榊原甫(M1) 平成24年度資源・素材学会東北支部春季大会ポスター賞銅賞(2012年6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、2012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8件の国際会議研究会発表を行った。写真は、222th Electro Chemical Society(ECS, Honolulu, USA)でのM2 梶野康晴君(写真1)、M1 馬淵隆君(写真2)、第5回 資源・素材学会東北支部若手の会でのM1 榊原甫君(写真3)の発表の様子を示している。その他、自然エネルギーに関する周知活動(例:勾当台公園で行われた民放の夏イベント(写真4)や、高大連携に係る東北大学講師派遣における出前授業(写真5)など、様々な活



客員 教授  
宇田川 康夫  
Visiting Professor  
Yasuo Udagawa



准教授  
高橋 英志  
Associate Professor  
Hideyuki Takahashi



技官  
本宮 憲一  
Technical Engineer  
Kenichi Motomiya

動を行った。

### ☆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、D3横山俊君(DC2、平成23年度-24年度)とDC1西坂光君(DC1、平成24年度-26年度)の2名が日本学術振興会特別研究員に採択されている。

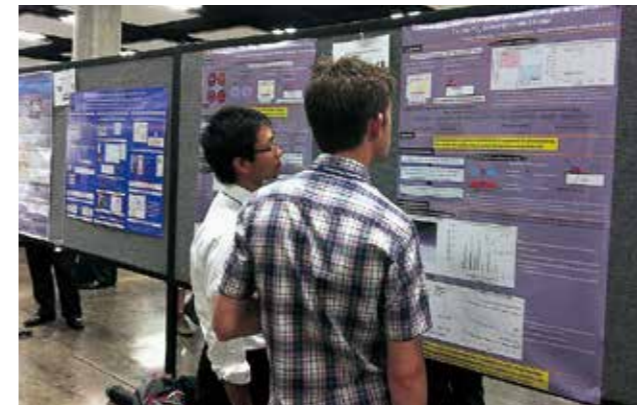


写真1 222th ECSでの発表の様子(M2 梶野君)

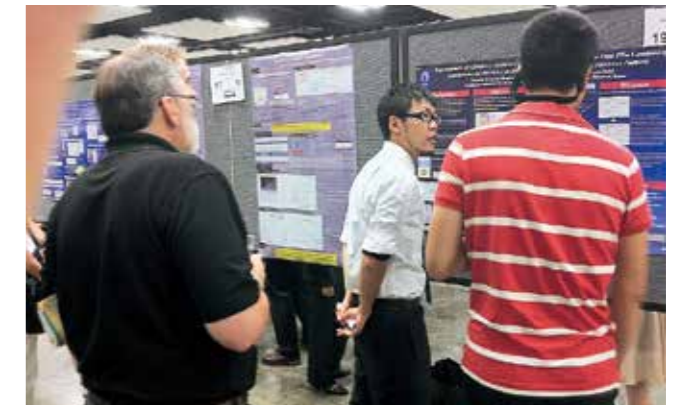


写真2 222th ECSでの発表の様子(M1 馬淵君)



写真3 資源素材学会での発表の様子(M1 榊原君)



写真4 自然エネルギーに関する周知活動の様子(M1 水藤君)



写真5 高大連携に係る東北大学講師派遣における出前授業の様子(M1 小林君)