

## 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 function nano-ecomaterials for energy and environment  
in the environmentally benign systems

教授 田路 和幸  
Professor  
Kazuyuki Tohji



Research is focused toward the development of material and energy to the global environment. Especially, we research a hydrogen generation system from indirect splitting of water based on the circulation of sulfur considering the solar-thermal-bio energies comprehensively.

Furthermore, we develop well defined nano materials, such as oxide-sulfide hybrid catalysts, electric integration materials, thermoelectric alloy nanoparticles, and high-power electric double-layer capacitor materials using carbon nanotubes. Also, fruitful results have been achieved through the collaborative researches on the development of silicon electrodes for new Li-ion rechargeable battery and synthesis of fine nanoparticles.

### エコハウスプロジェクトと高充電・大容量 リチウムイオン電池用負極材料の開発

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。エコハウスプロジェクトおよび自動車や携帯機器などの産業界において、リチウムイオン2次電池の高容量化は避けられない課題であり、我々は、複数の企業と共同で、リチウムイオン電池の負極材料として高容量化が期待される「シリコン」系電極等の研究開発を行っている。本研究科のエコラボ内部に、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）-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。東日本大震災時には、本システムの一部を分割し沿岸部避難所（石巻市渡波中学校及び十三浜大指地区）に設置することで電力供給を行った（写真1）。



写真1 田路研究室の大震災への取り組み

### 環境に配慮したナノ材料開発

省資源で高効率を発現できるナノ材料を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。本研究室では、原材料中での材料の状態を計算及び機器分析を通じて厳密に制御することで、高効率且つ均質に物性を発現するためのナノ材料開発を、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、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。

#### ☆研究プロジェクト

- ・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22-23年度 日本学術振興会科学研究費補助金・若手研究(A)「新規表面制御手法による電子実装分野の環境対策技術開発」
- ・受託研究 平成22-23年度 公益財団法人トステム建材産業振興財団 第19回助成「室内有害物質の捕集と分解作用を分担・促進する亜鉛ハイブリッド光触媒建材の開発」
- ・平成22-23年 東北大学環境科学研究科 融合研究プロジェクト「表面単原子/分子制御技術の開発と環境応用」
- ・共同研究 DOWA ホールディングス 平成22-24年「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」

#### ☆受賞

- ・林亜実 (D3) 資源・素材学会東北支部ポスター賞金賞
- ・佐々木基秀 (M2) 資源・素材学会東北支部ポスター賞銅賞

#### ☆東日本大震災に対する田路研究室学生諸君の取り組み

本研究科の学生さんが中心となって、東北地域の復興支援・地域再生を目的とした東北大学地域復興プロジェクト「HARU」が立ち上げられました。中心メンバーのM2西坂光君は勿論の事、研究室の多くの学生さんがこのプロジェクト若しくは別のグループに参加し、様々な避難所への物資の運搬、山元町等の近郊の町の避難所支援や泥出しなどのボランティアワーク、など支援活動に参画しました（例：写真2）。



客員教授  
宇田川 康夫  
Visiting Professor  
Udagawa Yasuo



准教授  
高橋 英志  
Associate Professor  
Hideyuki Takahashi



技官  
本宮 憲一  
Technical Engineer  
Kenichi Motomiya

25 A 文化 12版 2011年(平成23年)4月12日(火曜日) 63歳



写真2 田路研究室学生諸君の震災への取り組み（光君 新聞記事）

#### ☆国際及び国内会議発表及び留学（学生）

東日本大震災の影響による発表取りやめ等で例年より少ないものの、田路研究室所属の学生は、2011年4月-12

月の期間に計17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置いており、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9件の国際会議研究会発表を行った。写真は、220th ECS (Boston, USA)でのM2村松真君(写真3)、M2佐々木基秀君(写真4)、D3林亜実さん(写真5、6(口頭発表の様子))、The 2nd International Symposium of Environmental LeaderでのM2西坂光君(写真7)の国際会議発表の様子を示している。また、博士後期課程2年の横山俊君は、2011年7月11日-2012年1月17日の期間、オレゴン大学ジムハチソン研究室(Oregon, USA)へ留学した。

#### ☆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林亜実さん(DC1、平成21年度-23年度)及びD2横山俊君(DC2、平成23年度-24年度)の2名が採用されている。来年度博士課程進学予定者のM2西坂光君も日本学術振興会特別研究員に採択が内定している(DC1、平成24年度-26年度)。



写真3 M2村松君学会発表



写真4 M2佐々木君学会発表



写真5 D3林さん学会発表



写真6 D3林さん学会口頭発表

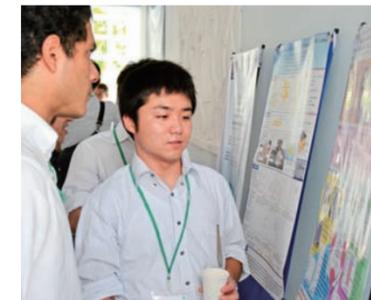


写真7 M2西坂君学会発表