

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



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 with NEC and Nittetsu Mining Co., respectively.

エコハウスプロジェクトと高充電・高容量 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。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、NEC、日鉄鉱業(株)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」系電極の研究開発を行っている。

本年度に完成したエコラボ内部に、エコハウスプロジェクト



写真1 エコラボ電飾



写真2 エコベージェント

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。12月には上記システムから太陽エネルギーを電気として供給出来ることを広く周知するための一般公開（写真1）、及び、仙台市勾当台公園にて宮城県や仙台市と共同で微弱エネルギーの回収・蓄電システムによる「エコベージェント」を開催し（写真2）、その活動はテレビや新聞にも大きく取り上げられた。

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、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

- ・受託研究 環境省 地球温暖化対策技術開発事業 平成22年度「微弱エネルギー蓄電型エコハウスに関する省エネ技術開発」
- ・平成21-22年度 JST 研究成果最適展開支援事業フィージビリティスタディ可能性発掘タイプ シーズ顕在化「次世代基準値を大幅に下回る70ppm～150ppmのハロゲン濃度の革新的ハロゲンフリーはんだペースト調整法の開発」
- ・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」
- ・共同研究 NEC 平成22年度「次世代リチウムイオン電池用高容量電極材料の開発」



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

- ・受託研究 平成22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」

☆国際及び国内会議発表及び留学（学生）

田路研究室所属の学生は、2010年4月-12月の期間に計31件の学会発表を行った。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16件の国際会議発表を行った。NT10 (Montreal, Canada) でのM1西坂光君（写真3）、ICMF12 (Sendai, Japan) でのM2菊地徹平君（Best Poster Award受賞）、The 39th Fullerenes - Nanotubes General Symposium (Kyoto, Japan) でのB4武士 侯航平君、218th ECS (Las Vegas, USA) でのD1田中武志君及び横山俊君（写真4）、2010 MRS Fall meeting (Boston, USA) でのM2島田陽三君（写真5）、山西祥多君（写真6）及び塚越祥太君（写真7）、PACIFICHEM 2010 (Honolulu, USA) でのD2林亜実さん（写真8）及びD1横山俊君（写真9）、の国際会議発表の様子。

博士後期課程2年の林亜実さんが、2010年5月12日~2010年7月31日の期間、パリ第七大学 Souad Ammer研究室 (Paris, France) 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、林亜実さん（DC1、平成21年度-23年度）及び横山俊君（DC2、平成23年度より採用が内定）の2名が採用されている。

受賞

- ❖西坂 光 (M1) 平成21年度 総長賞 (4年次)
- ❖塚越 祥太 (M2) 資源・素材学会春季大会東北支部ポスターセッション 銅賞
- ❖菊地 徹平 (M2) ICMF12 Best Poster Award
- ❖西坂 光 (M1) 第3回資源・素材学会若手の会ポスター発表第1位

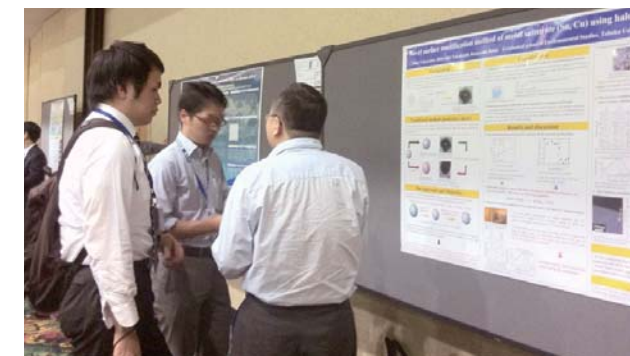


写真4 ECS 田中君及び横山君発表



写真3 NT10 西坂君発表

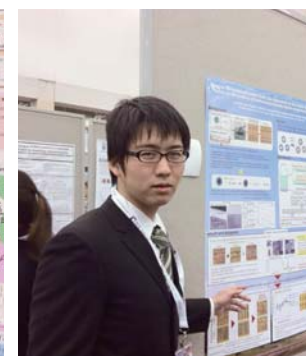


写真5 MRS 島田君発表

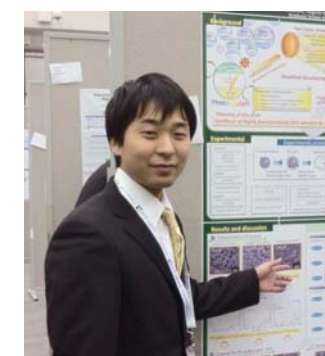


写真6 MRS 山西君発表

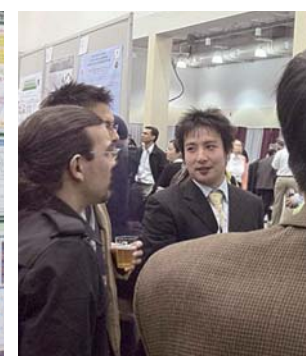


写真7 MRS 塚越君発表

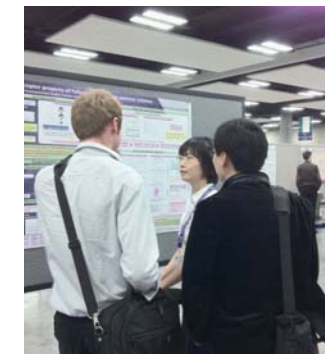


写真8 PACIFICHEM 林さん発表



写真9 PACIFICHEM 横山君発表