環境共生機能学分野 Designing of Nano-Ecomaterials

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

助教
佐藤 義倫
Assistant Professor
Yoshinori Sato

技官
本宮 憲一
Technical Engineer
Kenichi Motomiya

客員教授
宇田川 康夫
Visiting Professor
Yasuo Udagawa

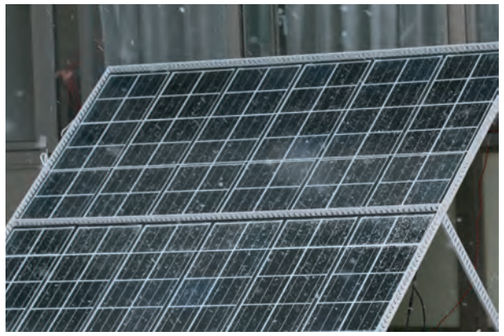
Research is focused towards the development of material and energy benign to the environment. Especially, the development of hydrogen generation system from indirect splitting of water, based on the circulation of sulfur considering the solar-thermal-bio energies comprehensively.

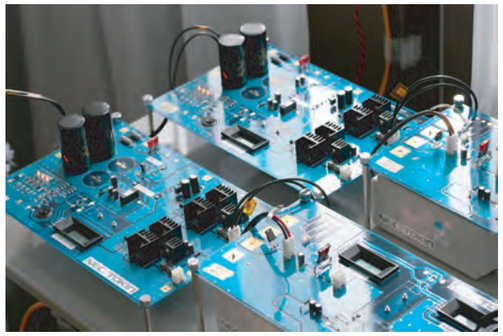
Furthermore, in the field of carbon nanotubes, the bio-application is pursued and we hosted an international meeting on biocompatibility and medical application of carbon nanotubes. Also, fruitful results have been achieved through the collaborative researches on the development of silicon electrodes for new Li-ion batteries and synthesis of fine nanoparticles with NEC-TOKIN and DOWA Holdings Company, 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で10%のCO_2削減の実現を目指す環境科学研究科が実施する「環境省エコハウスプロジェクト」では、家の中で使われずに分散している微弱エネルギーを低電圧で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。本年度は、平成20年12月に田路教授が環境省エコハウスプロジェクトに関する説明を行い、微弱エネルギーの回収・蓄電実験のデモンストレーションを行った(図1)。

本プロジェクト、また自動車や携帯機器などの産業界においてもリチウムイオン電池の高容量化は避けられない課題となっている。我々は地球に豊富にある「シリコン」に注目し、高充電・高容量リチウムイオン電池のためのシリコン系新規負極材料の開発をNEC-TOKIN、日鉄鉱業(株)と共同で行っている。





Demonstration of Eco House Project.（図1）

ナノ粒子・カーボンナノチューブの安全性と生体医療応用

ナノ粒子・カーボンナノチューブのバイオ応用を目指した表面改質、サイズ制御を行っており、同時にそれらの生体安全性も調べている。本年度は、ラットにカーボンナノチューブをインプラントした長期（2年間）埋入実験の結果から、カーボンナノチューブの生体親和性とナノチューブの構造変形が起こる可能性を示唆した。一方、カーボンナノチューブの生体安全性の研究が評価され、産業技術総合研究所「ナノリスクネットパネル」のパネリストに選定された。

また、International Symposium on Nanotoxicology Assessment and Biomedical, Environmental Application of Fine Particles and Nanotubesを主題とした国際シンポジウムを札幌で主催した(図2)。

Group photograph of International Symposium on Nanotoxicology Assessment and Biomedical, Environmental Application of Fine Particles and Nanotubes.（図2）

国際インターンシップ研修生の受入

海外学生を受け入れて、国際貢献および本研究科の教育と研究の活性化を進めることを目的とした「環境科学研究科国際インターシップ研究生受入」の一環として、本年度は同済大学環境科学科の崔欣さんを受入れた(図3)。主に光触媒材料の合成・調製技術、および高度な評価技術を提供し、専門知識や教育に関する意見交換を行なった。

Photograph of Miss Cui from Tongji University.（図3）

☆研究プロジェクト

- 日本学術振興会科学研究費補助金・若手研究(A)
  平成20年度「高強度・高導電率を目指したバインダーフリーカーボンナノチューブ繊維の開発」
- 日本学術振興会科学研究費補助金・萌芽研究
  平成20年度「多種機能を持つモニタリング材料を目指した希土類炭化物内包カーボンカプセルの開発」
- 共同研究　株式会社クラレ
  平成20年度「TEMを用いたポリマー中粒子の解析」
- 共同研究　NEC-TOKIN
  平成20年度「次世代高容量負極材料の開発」
- 受託研究　環境省　地球温暖化対策技術開発事業
  平成20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」
- 受託研究　(独)宇宙航空研究開発機構
  平成20年度「SSPS高度化の為のエネルギー貯蔵技術に関する調査検討」
- 受託研究　JST戦略的創造研究推進 さきがけ
  平成20年度「グラフィン融合助剤を用いた高強度軽量カーボンワイヤーの創製」

☆受賞

- 田路和幸 教授　平成20年度 科学技術分野 研究部門 文部科学大臣表彰
- 指田直樹(M1)　平成20年度 資源・素材学会東北支部 春季大会 ポスター賞(銅賞)
- 林　亜美(M2)　平成20年度 資源・素材学会東北支部 春季大会 ポスター賞(銀賞)
- 馬場洋平(M2)　平成20年度 資源・素材学会東北支部 春季大会 ポスター賞(銀賞)
- 林　亜美(M2)　平成20年度 資源・素材学会 秋季大会 企画発表優秀賞