

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 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 a high-power electric double-layer capacitor using carbon nanotubes in the field for energy. 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-TOKIN and Nittetsu Mining Co., respectively.



図1

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、NEC-TOKIN、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。

エコハウスプロジェクトについては、太陽電池、二次電池、LED照明、パワー半導体など「創エネ」「蓄エネ」「省エネ」に関するデバイス技術フォーラムである「グリーンデバイス2010」(平成21年11月)のブース



図2

で紹介した。12月には仙台市勾当公園にて、微弱エネルギーの回収・蓄電システムによる「エコページェント」を開催し(図1)、その活動は新聞にも取り上げられた(図2、図3)。

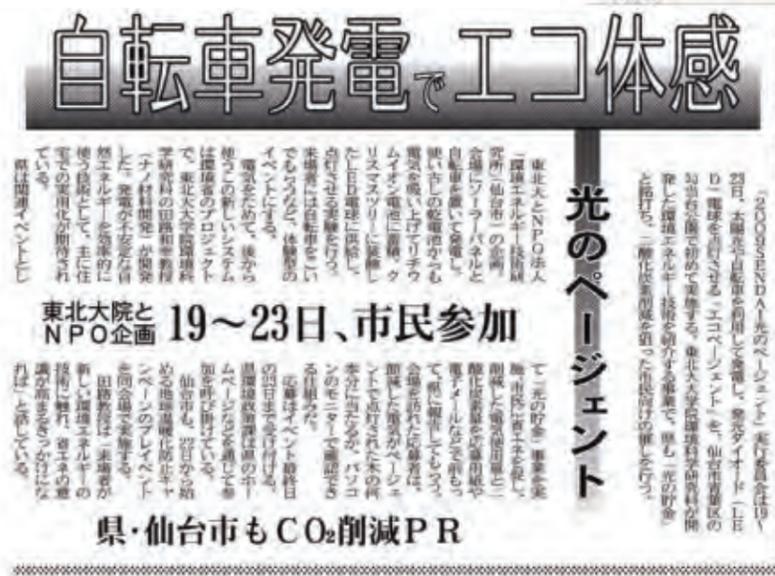


図3

高出力特性を持つ電気二重層キャパシタの開発

リチウム2次電池、電気二重層キャパシタなどのエネルギーデバイスには、グラファイトや活性炭などの炭素材料が使用されているが、高容量・高出力特性において限界が生じている。そこで、高出力特性を持つ電気二重層キャパシタ材料として、大きな比表面積とバリスティック伝導特性を持つ単層カーボンナノチューブを電極に使用することにより、出力10<sup>4</sup>~10<sup>5</sup> W/kg (従来の活性炭電極の10~100倍)を持つ電気二重層キャパシタの開発をNEC-TOKINと行っている。

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(B) 平成21年度「高強度・高弾力性を持つハイドロキシアパタイト/カーボンナノチューブ複合体の創製」
- 共同研究 株式会社クラレ 平成21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21年度「次世代大容量負極材料の開発」
- 共同研究 DOWAホールディングス 平成21年度「完全ネットワーク単層カーボンナノチューブおよびナノ銀ハイブリッド薄膜太陽電池の開発」
- 受託研究 環境省 地球温暖化対策技術開発事業 平成21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 JST 戦略的創造研究推進 さきがけ 平成21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

- 西坂 光(B3) 平成20年度 エネルギー環境奨励賞(3年次)
- 菊地徹平(B4) 平成20年度 エネルギー環境奨励賞(4年次)
- 西坂 光(B4) 平成21年度 資源・素材学会東北支部若手の会 ポスター賞