

すずき しんぞう
鈴木 信三理学部 教授
博士(理学)／京都大学

□ ホームページ URL

http://www.cc.kyoto-su.ac.jp/~suzukish/kyoto_mol_frame.html

主な研究業績

- K. Machado, J. Mishra, S. Suzuki, and G.S. Mishra, "Superparamagnetic carbon nanotubes (SWNTs) immobilized pincer Pt and Pd complexes synthesis : highly active and selective catalysts for cyclohexene O₂ oxidation", *Dalton Transaction*, **43**, 17475-17482 (2014).
- S. Suzuki, K. Hara, T. Fujita, T. Mizusawa, T. Okazaki, and Y. Achiba "Purification of single-walled carbon nanotubes generated in helium ambient gas atmosphere with arc-burning apparatus by utilizing mono-dispersion technique" *J. Nanosci. and Nanotech.*, **10**, 4060-4063 (2010).
- S. Suzuki, T. Mizusawa, T. Okazaki, and Y. Achiba "Mono-dispersed single-walled carbon nanotubes made by using arc-burning method in nitrogen atmosphere", *Eur. Phys. J. D.*, **52**, 83-86(2009).
- S. Suzuki, N. Asai, H. Kataura, and Y. Achiba "Formation of single-wall carbon nanotubes in Arand nitrogen gas atmosphere by using laser furnace technique", *Eur. Phys. J. D.*, **43**, 143-146(2007).
- Y. Aoki, S. Suzuki, S. Okubo, H. Kataura, H. Nagasawa, and Y. Achiba "Formation of single-wall carbon nanotubes by using porous glass" *Chem. Lett.*, **34**, 562(2005).

特許情報

- 1. 特開 2006-016282 単層カーボンナノチューブの製造法
- 2. 特許第 4899025 号 カーボンナノチューブの製造方法及びカーボンナノチューブ構成物

研究テーマ Research theme

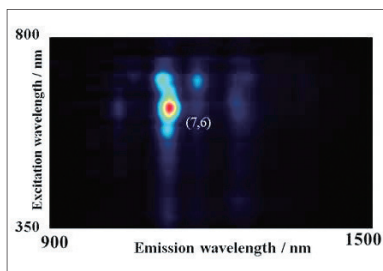
炭素ナノ構造体の生成制御とその応用

概要 Overview

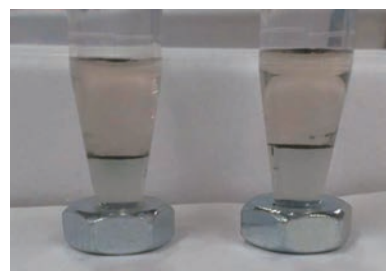
グラファイトシートを丸めて、筒状の構造を持たせた単層カーボンナノチューブには、その直径やシートの巻き方(ねじれ方)が異なることにより、金属的或いは半導体的な性質を持つものが存在します。またサッカーボール型構造を持つ C60 分子に代表される、球殻状炭素ナノ構造体(フラーレン類)には、実際には様々なサイズや、同じサイズでも形の違うもの(構造異性体)が存在します。このような炭素ナノ構造体が生成するしくみを詳しく調べて、その知見を参照しながら高効率な選択的合成法の開発を進めていくことは、これらの炭素ナノ構造体を実際に各分野で応用していくためには必要だと考えられます。

本研究テーマでは、特に単層カーボンナノチューブの生成過程について、アーク放電法、多孔質ガラスを用いたアルコール CCVD 法、高温レーザー蒸発法などにより詳しく検討を進めています。その結果、これまでに、アーク放電法ではヘリウム雰囲気中よりも窒素雰囲気中の方が生成効率の良い条件があること、また多孔質ガラスの孔径を変化させることで生成効率が変わることなどが明らかになりました(いずれも特許公開中)。また高温レーザー蒸発法を用いた場合には、得られる半導体チューブの分布が非常に狭くなる条件が存在することが、発光マッピング実験から明らかになりました(画像1参照)。

最近では、得られた単層カーボンナノチューブの更なる分離精製にも取り組んでいます。例えばアーク放電法で得られた単層カーボンナノチューブを出発物質として、界面活性剤等の分散剤を用いて水溶液中に分散した状態から、二液相法により金属的性質を持つ成分と半導体的性質を持つ成分に分けることができるようになりました(画像2参照)。この方法は、比較的簡単にスケールアップを行うことができるため、金属的性質あるいは半導体的性質を持つ単層カーボンナノチューブだけからなる薄膜作製も、近い将来可能になるだろうと考えています。



画像1：高温レーザー蒸発法を用いて作製した、直径分布の狭い単層カーボンナノチューブの発光マッピング例



画像2：二液相法により、半導体カーボンナノチューブを多く含む成分(薄茶色)と金属カーボンナノチューブを多く含む成分(薄青色)に分かれた状態

応用分野 Application areas

光学材料、電子線放出源、ナノプローブ、新規な電子材料などへの様々な応用が期待されます。

共同研究等へのニーズ Need for joint research

- 現在の生成量は実験室レベルであり、大量合成を実際に考える場合には、(開発も含めた)装置作製技術を持っていることが必要です。
- (特に単層カーボンナノチューブの場合)炭素微粒子や金属触媒を除去する作業を必要とする時には、物理・化学の知識と経験が必要です。