

18a-B2-2

単層カーボンナノチューブの完全構造分離**Ultimate structure separation of single-wall carbon nanotubes**

産総研ナノシステム ○片浦 弘道, 劉 華平, 藤井 俊治郎, 田中 文士

NRI, AIST, °Hiromichi Kataura, Huaping Liu, Shunjiro Fujii, Takeshi Tanaka

E-mail: h-kataura@aist.go.jp

単層カーボンナノチューブ (SWCNT) の構造分離について報告する。

SWCNT の構造は、カイラルインデックス(n,m)と長さ L で定義される。これらの構造パラメータが決定されれば、構造は一義的に決定される事になる。しかし、これまでに完全に単一の構造のみからなる SWCNT を作製した例は無い。構造を制御した合成はもちろん、分離においても、すべての構造パラメータを完全に分離した例は無い。例えば、密度勾配超遠心分離法では、金属型・半導体型の分離を越えて、単一カイラルインデックスの分離を可能としている。ここで、単一インデックスとは、鏡像異性体分離を含む。つまり、(6,5)と(5,6)をも分離し、どちらか一方を取り出すことを意味する。しかし、長さというパラメータは密度には影響を与えないため、この密度勾配超遠心分離法のみでは分離困難であり、別の分離原理を導入する必要がある。

今回、我々はゲルカラムクロマトグラフィー法[1]により、鏡像異性体分離を含む単一カイラリティ分離が可能である事を見出した。ゲルカラムクロマトグラフィー法では、以前より SWCNT の長さ分離が可能である事が示されており、今回の単一カイラリティ分離と組み合わせる事で、SWCNT の構造パラメータ 3 つがすべて分離可能となった事になる。ゲルカラムクロマトグラフィー法は、カラムサイズを大きくする事により、容易にスケールアップが可能である事から、大量分離に適した手法である。今回は、カイラリティ分離について、特に温調カラムを用いた大量分離の技術について報告する[2]。カラムクロマトグラフィーによる SWCNT の構造分離では、半導体型 SWCNT のカラムへの吸着力がそのカイラルインデックスと温度に依存して大きく変化する事が新たに見出された。カラムの温度を制御する事により、特定の構造の SWCNT を選択的に吸着させる事ができる。この方法を用いると、1 回の分離作業で単一構造の SWCNT を得る事が可能である。

本研究は、JST,CREST のサポートの基に行われた。

参考文献

- [1] Huaping Liu, Daisuke Nishide, Takeshi Tanaka and Hiromichi Kataura, Nat. Commun. **2** (2011) 309.
- [2] Huaping Liu, Takeshi Tanaka, Yasuko Urabe, and Hiromichi Kataura, Nano Lett. **13** (2013) 1996.