

段階溶出による単層カーボンナノチューブの大量構造分離

Large-scale structure sorting of single-wall carbon nanotubes using stepwise elution

産総研ナノシステム

○蓬田 陽平, 都築 真由美, 魏 小均, 平野 篤, 藤井 俊治郎, 田中 文士, 片浦 弘道

NRI, AIST, °Y. Yomogida, M. Tsuzuki, X. Wei, A. Hirano, S. Fujii, T. Tanaka, and H. Kataura

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

単層カーボンナノチューブ (SWCNT) は物性が異なる様々な構造の混合物として合成されるため、基礎研究やデバイス応用に向け、構造分離が必須となる。これまでに我々は、ゲルカラムクロマトグラフィーを用いた SWCNT の単一構造分離を報告してきた[1]。しかしながら、これまでには過剰投入による選択吸着を利用していたため、単一構造の SWCNT を得るためには、大量の SWCNT 分散液をカラムに投入する必要があり、大量分離における問題点となっていた。そこで本研究では、過剰投入を用いない、より大量分離に適した手法の開発を目的とし、段階溶出による単一構造分離を試みた。

以前我々はデオキシコール酸ナトリウム (DOC) 溶液の濃度を制御し段階溶出を行うことで、SWCNT の直径選択的な脱離が可能なことを報告した[2]。今回は、その手法をコール酸ナトリウム (SC) とドデシル硫酸ナトリウム (SDS) の混合系に発展させ、構造選択性を向上させた。SDS/SC の混合界面活性剤溶液で孤立分散した SWCNT 溶液を、セファクリルを充填したカラムに投入 (非過剰) し、半導体型 SWCNT を吸着させた。次に、SDS/SC 混合液に DOC 溶液をわずかに加えた三元系混合溶離液によって、段階溶出を行った。Fig. 1 に段階溶出によって得られた単一構造 SWCNT の光吸収スペクトルを示す。DOC 濃度に依存して異なる構造の SWCNT が選択的に溶出される事がわかる。本手法は、過剰投入を行わない、単一カラムによる通常の方法であるため、高速液体クロマトグラフィーによる大量分離が可能である。

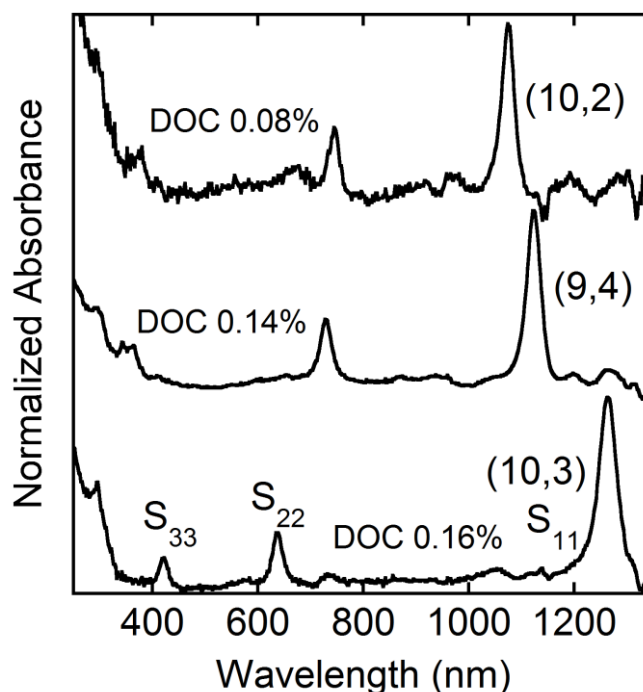


Fig. 1. Optical absorption spectra of some fractions obtained by stepwise elution chromatography.

[1] H. Liu et al, Nat. Commun. 2 (2011) 309 [2] H. Liu et al, JPCC 247 (2010) 9270