混合界面活性剤を用いたカーボンナノチューブの単一構造分離

Single-chirality separation of carbon nanotubes using mixed surfactant

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 丈士，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

カーボンナノチューブ(CNT)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、均一な特性が求められる基礎研究やデバイス応用に用いるためには、構造分離が必要である。前回我々は、混合界面活性剤溶液およびゲルを用いた CNT の構造分離手法を開発し、これまでの分離で課題とされてきた純度、収量を改善し、(9,4)および(10,3)単一構造 CNT の大量分離に成功した[1]。そこでは、混合するドデシル硫酸ナトリウム(SDS)・コール酸ナトリウム(SC)・デオキシコール酸ナトリウム(DOC)の組成によってゲルと吸脱着する CNT が選択される。前回の手法では、吸着条件を厳しくすることでゲルに吸着する CNT の種類を限定し、特定の単一構造の CNT を得ていたが、吸着しない CNT を分離することはできなかった。本研究では、吸着条件を段階的に変化させることで、前回の手法では単離できなかった単一構造 CNT を分離する手法を開発する。

Fig. 1, top に分離手法の模式図を示す。異なる組成の SC/SDS 混合溶液で平衡化した複数のカラムを準備し、第 1 のカラムに相互作用の強い CNT を吸着させる。未吸着の CNT 分散液(ろ液)は希釈により SDS 濃度を低くして相互作用を高め、第 2 のカラムに吸着させる。同様に吸着条件を段階的に変化させ選択吸着を行った後、それぞれのカラムに対して SC/SDS 混合溶液に DOC を加えた溶出液によって、段階溶出を行った。Fig. 1, bottom に各カラムから得られた単一構造 CNT を示す。前回の(9,4)および(10,3)分離の条件(Col. 2)では吸着しにくい(6,4)、(6,5)、(8,6)に関しても、下流の Col. 3 に吸着させることで、その後の段階溶出で単一化に成功した。吸着の段階でその CNT に最適な SDS 濃度に調整することで、他の単一構造 CNT の取得も期待できる。

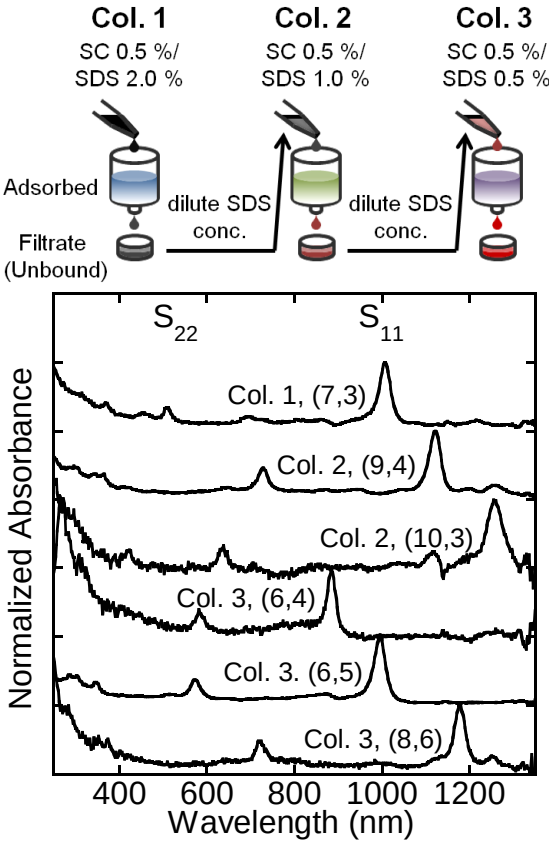

Fig. 1 Schematic diagram of selective adsorption process using multicolumn (top) and optical absorption spectra of single-chirality SWCNTs collected from each column (bottom)

[1] Y. Yomogida et al, 75th JSAP Autumn Meeting (2014)

© 2015年 応用物理学会