

単層カーボンナノチューブアンジップ法による グラフェンナノリボンの作製と電気的特性評価

Fabrication and electric measurement of graphene nanoribbon
obtained by unzipping of single-walled carbon nanotubes

九工大院生命体 °(M2)藤原泰造, 田中啓文*

Kyushu Inst. Tech., Taizo Fujiwara, Hirofumi Tanaka*

*E-mail: tanaka@brain.kyutech.ac.jp

これまでシリコンを主体とした大規模集積回路はムーアの法則に従い微細化が進められ、低消費電力化と高性能化を果たしてきた。しかし、従来の微細化による性能向上は物理的限界が目前であり、代替材料が求められている。特に配線材料は微細化により配線側壁、粒界による電子散乱が顕著になることが知られており、その問題を克服する為に電子散乱が少なくキャリア移動度が高いカーボンナノチューブ (CNT) やグラフェンナノリボン (GNR) などが盛んに研究されている。本研究では特に幅の狭い sGNR が得られる単層カーボンナノチューブ (SWNT) アンジップ法[1-2]を用いて単層 GNR (sGNR) を作製し、その電気的特性の評価を行うことを目的とする。

【実験方法】：HiPco 法によって作製された単層カーボンナノチューブ (SWNT) を 200 度で熱処理し、アモルファスカーボン等不純物を、さらに酸処理によって金属触媒を除去した。これをジクロロエタンと PmPV の混合溶液に加え超音波処理した。その後、この分散液を遠心分離し、その上澄み液を抽出し基板に滴下し、GNR 試料とした。この GNR 試料に金電極を蒸着し、導電 AFM (PCI-AFM) を用い sGNR の電気特性を測定した。

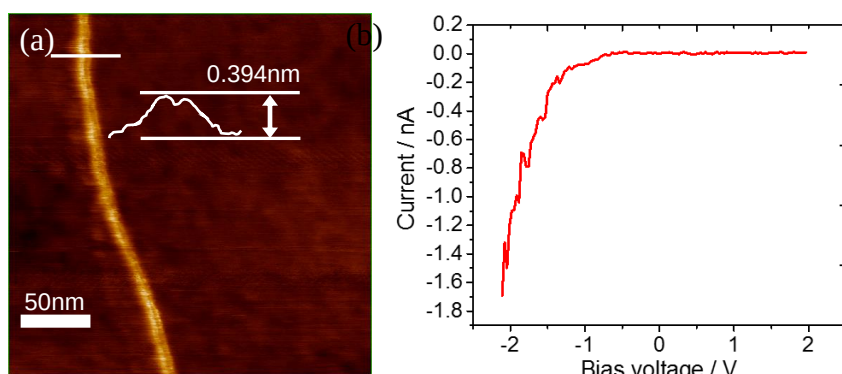


図 1 (a)SWNT 由来 sGNR の AFM 像, (b) PCI-AFM 電気測定

【結果と考察】：図 1 は SWNT をアンジップして得られた試料の AFM 像である。SWNT の直径は 0.9~1.6 nm であるので、AFM 像の高さの解析結果から得られたものが sGNR であり、アンジップ法により sGNR が安定的に作製できることが分かった。また sGNR のク

ロス構造も作製可能であった。図 2 の導電 AFM (PCI-AFM) の測定結果から I-V 曲線はショットキー伝導を示すことが分かった。得られた sGNR が半導体性であることを示している。また、回路作製の為の最低限の情報としてクロス構造の電気特性を測定し、2 層カーボンナノチューブから得られた GNR のクロス構造 [劉ら第 63 回春季講演会] との比較を行った。詳細は当日発表する。

Keywords：グラフェンナノリボン；アンジップ；単層カーボンナノチューブ；

参考文献：

- [1] L Jiao et al., Nat. Nanotechnol., 5, 321 (2010).
- [2] H. Tanaka et al., Sci. Rep. 5, 12341(2015)