19p-A8-14

STM/STS によるグラフェンナノリボンの電子構造解析

STM/STS study of graphene nanoribbon

千葉大院融合 [1]，阪大院理 [2], °福田 秀人 [1]，福森 稔 [2]，一瀬 奈美 [1]
田中 啓文 [2]、小川 琢治 [2], 山田 豊和 [1]
Chiba Univ. [1], Osaka Univ. [2], °Hideto Fukuda[1], Minoru Fukumori[2], Nami Ichinose[1],
Hirofumi Tanaka[2], Takuji Ogawa[2], Toyo Kazu Yamada[1]
E-mail: toyoyamada@faculty.chiba-u.jp

グラフェンを幅数～数十 nm 程度の断片として取り出したものがグラフェンナノリボン(GNR)である。GNR は、２次元膜グラフェンのユニークな電子特性をもつ新たなナノ素材である。GNR を自在に操作して新たなナノ複合体の創成そしてこれを用いた超微細デバイスへの応用が期待できる。

本研究で我々は、作成した GNR の形状および電子特性を、自作した走査トンネル顕微鏡装置を用いて探った。測定は全て超高真空中で行った。測定温度は 6K, 78K と 300K である。タングステン探針を使用した(大気中、化学エッチにて作成後、超高真空中にてスパッタ加熱処理)。

GNR は、ダブルウォールカーボンナノチューブ(DWNT)を溶液中でアンジップして作成した。基板として、市販のマイカ上に蒸着した金膜(厚さ約 100nm)を使用した。バーナー炎で数秒加熱することで平坦化した (Au(111)、テラス幅 20 nm)。この上に GNR 溶液を液滴した。溶液中には、GNR 以外にもポリフェニレンビニレン(PmPV)が混在している。この物質は伝導性が悪く、本実験遂行において深刻な妨げとなる。基板を超高真空中(10^{-8} Pa)に取り込んだ後、適切な加熱処理を施すことで PmPV の除去を行った。

STM 観察より基板上に吸着した帯状の GNR を確認した。幅は約 50nm であった。カーボンナノチューブの直径が約 15nm であり、設計通りの GNR が作成できた。長さ 300nm 以上である。トンネル電子分光測定より GNR の局所状態密度を測定した。複数の電子状態密度ピークをフェルミ準位近傍で確認した。ステップ近傍でこれらのピークのシフトを確認した。さらに GNR が運よく重なった場所では非常にユニークな電子特性は発現する事が分かった。詳細は講演にて報告する。

© 2014 年　応用物理学会