

グラフェンナノリボンの TERS マッピング

TERS Mapping of Graphene Nanoribbons

関西学院大理工¹, ユニソク² ◯(M1)小川 晃平¹, 鈴木 利明², (M2)上村 奨平¹, (D)堂島 大地¹,
金子 忠昭¹, 尾崎 幸洋¹, 日比野 浩樹¹

Kwansei Gakuin Univ.¹, Unisoku² ◯Kohei Ogawa¹, Toshiaki Suzuki², Shohei Uemura¹, Daiti Dojima¹,
Tadaaki Kaneko¹, Yukihiro Ozaki¹, Hiroki Hbino¹

E-mail: fnp68572@kwansei.ac.jp

炭素原子の二次元シートであるグラフェンは、機械的、電氣的、熱的に優れた性質を持ち、大きな注目を集めているが、バンドギャップがなくスイッチング素子への応用が難しい問題がある。そこでグラフェンがナノメートル程度の幅のリボン状になったグラフェンナノリボン(GNR)が、電子の閉じ込め効果によってバンドギャップを生じることから、論理素子への応用に期待されている。

先端増強ラマン分光法(TERS)は走査プローブ顕微鏡(SPM)の金属プローブの先端にレーザー光を当てることで、プローブ先端に局在共鳴プラズモンを発生させ、その増強電場を用いて、プローブ近傍のラマンスペクトルを測定する手法である。金属プローブを制御することにより測定点を任意に選択でき、光の回折限界により制限される通常のラマン分光法よりも高い空間分解能をもつ。本講演では、GNR のより詳細な物性解明を目指して、走査トンネル顕微鏡(STM)/TERS 装置を用いて個々の GNR の構造・物性評価を試みた結果を報告する。

GNR の作製にはマイカ上の Ag(111)薄膜を用いた。Ar イオンスパッタと加熱を繰り返し、表面を清浄化した後、室温で 10,10'-ジブromo-9,9'-ビアントリル(DBBA)を蒸着し、その後、450 K で 30 分、650 K で 30 分加熱した[1]。STM/TERS 装置のベース真空度は 2×10^{-10} Torr で、測定は 78 K 程度の低温の状態で行った。

Fig. 1 は、GNR を作製した Ag 表面の STM 像で、線状の GNR が観察できる。GNR の存在は、通常のラマンスペクトルに G バンドと D バンドが現れたことから確認された。Fig. 2 は、GNR/Ag を STM と TERS で同時測定した結果であり、(a)が STM 像で、(b)は TERS スペクトルの G バンド強度をマッピングしたものである。STM 像中の線状の構造物に対応して、G バンド強度の増加が見られている。TERS により、単一の GNR のラマンスペクトルを取得可能で、STM/TERS が GNR の物性解明に有用であることが示された。



Figure 1. STM image of GNR/Ag.

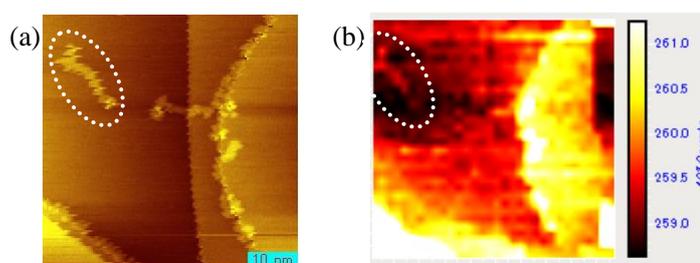


Figure 2. (a) STM image and (b) TERS map of G band intensity of GNR/Ag.

[1] H. Huang *et al.*, *Sci. Rep.* **2**, 983 (2012).