

金(111)表面における直鎖炭化水素の脱水素反応による グラフェンナノリボンの創成

Formation of Graphene nanoribbon by dehydrogen reaction of n-alkane on Au(111)

農工大¹, 千葉大², 高工研³ °遠藤 理¹, 中村 将志², 雨宮 健太³

Tokyo Univ. of Agriculture and Technology¹, Chiba Univ.², KEK-PF²

°Osamu Endo¹, Masashi Nakamura, Kenta Amemiya³

E-mail: oendo@cc.tuat.ac.jp

[序] 炭素原子の単原子シートであるグラフェンを一定幅で切り出した物質であるグラフェンナノリボン(GNR)は、エッジの状態と幅によりバンドギャップを変化させる[1]。本研究ではエッジ状態を制御した GNR 作成法の確立を目指し、金(111)面の炭化水素の脱水素反応による GNR の生成を偏光依存炭素 K 吸収端 X 線吸収微細構造分光法(C K-NEXAFS)により追跡した。

[実験] 金(111)単結晶を大気中でアニールし、窒素雰囲気下で冷却後、*n*-ヘキサトリアコンタン(*n*-C₃₆H₇₄)の *n*-ヘキサン溶液に浸し単分子層を得た。その後試料を超高真空槽へ移送し、単分子層上に 0~1 原子層の金を蒸着して 500~800 K に加熱した。C K-NEXAFS 測定は高エネ研の軟 X 線分光ステーション BL-7A で部分電子収量法により行った。

[結果と考察] 図 1 に金(111) 面に形成した *n*-C₃₆H₇₄ 単分子層上に金 1 層を蒸着した後 800 K に加熱した試料の C K-NEXAFS スペクトルを示す。面直方向を観察する斜入射(GI)のスペクトルには 284.0 eV と 285.5 eV にピークがあり、それぞれ 1s 軌道からアームチェア型のエッジに関連する軌道への遷移および π^* 軌道への遷移に帰属される[2]。一方面内方向を観察する直入射(NI)のスペクトルでは、287 eV 付近と 292 eV 付近に吸収がみられ、それぞれ σ^*_{CH} 、 σ^*_{CC} 軌道への遷移に帰属される。図 2 に示した白金(111)面上の単層グラフェン(MG)のスペクトルと比較すると、エッジに関連するバンドの強度が大きく、 σ^*_{CH} 軌道への遷移が見られることから、金(111)表面での *n*-C₃₆H₇₄ の反応によりアームチェアエッジの割合が高い GNR が得られたと考えられる。

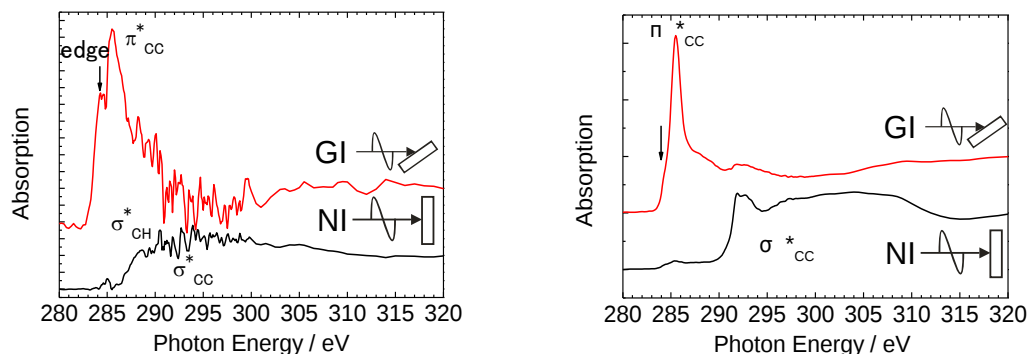


図 1. GNR/Au(111)の C K-NEXAFS スペクトル。図 2. MG/Pt(111)の C K-NEXAFS スペクトル。

[1] M. Ezawa, Phys. Rev. B, 73(2006)045432.

[2] Z. Hou et al., J. Phys. Chem. C, 115(2011)5392.