

化学修飾によるグラフェンのトポロジー制御と構造・物性の変調

Functional group dependence of Spin magnetism of Graphene Oxide

法政大院理工^A, 法政大生命^B, 兵庫大院工^C

田嶋健太郎^A, 井坂琢也^A, 山科智貴^A, 太田豊^B, 松尾吉晃^C, 高井和之^{A, B}

^A Graduate School of Science and Engineering, Hosei Univ., ^B Dept. of Chemical Science and Technology, Hosei Univ., ^C Graduate School of Engineering, Hyogo Univ.

K. Tajima^A, T. Isaka^A, T. Yamashina^A, Y. Ohta^B, Y. Matsuo^C and K. Takai^{A, B}

E-mail: takai@hosei.ac.jp

炭素の蜂の巣状格子からなるグラフェンは端や欠陥の導入によって副格子の対称性が破れ、スピン磁性を発現することが知られている。グラフェンに酸素含有官能基を導入した酸化グラフェン(GO)では化学的に副格子の対称性が変調されている。合成方法による構造の差が示唆されているが、異なる方法で合成されたGOの特性に関する研究はほとんどない[1]。本研究では Hummers 法, Brodie 法の2種類の合成法からそれぞれ Hummers GO (HGO), Brodie GO (BGO)を合成し、構造、磁性の評価を行った。GOおよびグラファイトのFT-IRスペクトルを図1に示す。GOではエポキシ基, ヒドロキシル基, カルボキシル基, カルボニル基の存在が確認でき[2], 酸化により酸素含有官能基が導入されていることがわかる。特に, HGOはヒドロキシル基をBGOに対し高い割合で含み, 一方でBGOはエポキシ基を高い割合で含んでいることがわかる。図2に静磁化率測定の結果を示す。静磁化率から求めた局在スピン濃度ではHGO ($N_s = 2 \times 10^{19}$)はBGO ($N_s = 2 \times 10^{18}$)より大きな値を示した。HGOはBGOに比べ強いスピン磁性を示すことがわかる。ヒドロキシル基が導入される場合, AB副格子点の一方にのみ結合するためグラフェン面内でAB副格子点の対称性が破れる。この対称性の破れは局所的な磁性を発現させるため, 比較的高い割合でヒドロキシル基を含むHGOはBGOに比べ強い磁性を示すと考えられる[3]。

[1] A. V. Talyzin et al, Nanoscale, 6, 272, (2014). [2] J. Guerrero-Contreras, F. Caballero-Briones, Mater. Chem. Phys., 153, 209 (2015). [3] K. Tajima et al, Polyhedron, (2017).

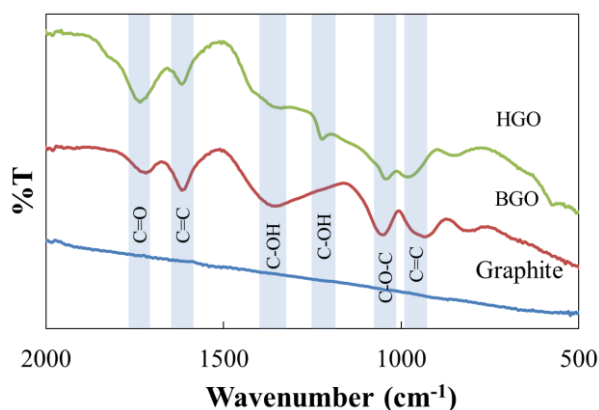


Fig.1 FT-IR for GOs and Graphite

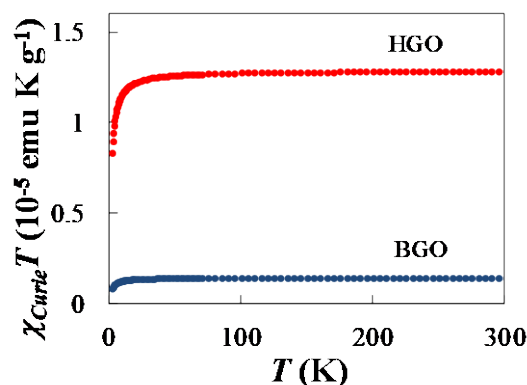


Fig. 2 Magnetic susceptibility for GOs