

課題番号 : F-14-AT-0012
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ナノイオニクス材料の分析
Program Title (English) : Analysis of nanoionics materials
利用者名(日本語) : 土屋 敬志
Username (English) : T. Tsuchiya
所属名(日本語) : 物質・材料研究機構
Affiliation (English) : National institute for materials science

1. 概要(Summary)

近年、スピントロニクスへの応用の観点から軽元素からなる磁性材料が注目されている。特に炭素原子から成るグラフェンはそのエッジ近傍の磁気モーメントにより磁性を生じることが知られており、スピントロニクスへの応用が期待されている。一方、グラフェンは表面や層間において良好なプロトン伝導を生じるイオニクス材料としての側面も持ち合わせている興味深い材料である。そこで本研究では、グラフェンと類似の構造、組成を持つと期待される還元された酸化グラフェンに注目し、この磁性材料としての評価を試みた。

2. 実験(Experimental)

本研究では磁気特性測定システム(MPMS、カンタムデザイン社製)を用い、磁場印加状態における試料の磁化測定(M - H 測定)を行った。磁場は+6000 Oeから-6000 Oeの範囲で掃引した。測定は300KでHe雰囲気で行った。試料としてPLD法で合成石英基板上に酸化グラフェンを成膜した。酸化グラフェン水溶液 2 mL、及びヒドラジン 4 mL 98°Cで10分間攪拌し、黒く変色した酸化グラフェン水溶液を作製した。この水溶液を用いて還元した酸化グラフェン薄膜を成膜した。成膜後、大気中100°Cで乾燥した後、基板から剥離し、グリースでMPMSの試料ホルダに固定し測定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

磁化測定により得られた M - H 曲線を Fig.1 に示す。生データにおいてはほぼ完全な反強磁性的な M - H 特性が観察された。これは試料に起因する特性ではなく、試料ホルダ等に起因するバックグラウンドとしての反磁性特性を示しているものと思われる。一方、弱磁場付近を拡大した所、わずかにヒステリシス挙動が認められた。そこで、

強磁場付近での依存性から求めた傾きを用いて、バックグラウンドの補正を行った。補正後の結果を図中に示す。直線状の反磁性的なバックグラウンド補正を行うことにより、比較的良好なヒステリシスループが観察されることがわかった。しかし、S/N比は依然として十分ではないことが窺える。この測定で使用したグラフェン層は約10層程であり、厚さにして約4 nm程度と考えられる。より良好な測定結果を得るためには層数を増やす、または試料面積を大きくする等の改善が必要と考えられる。

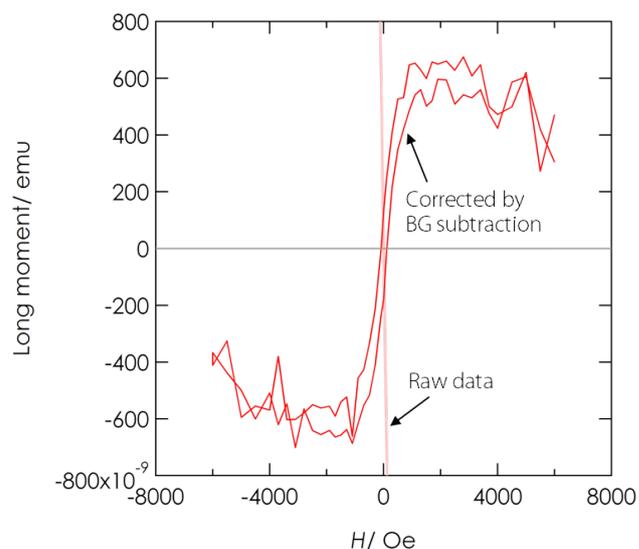


Fig.1 M - H curve of reduced graphene oxide.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。