

## グラフェン/YIG ヘテロ構造のディラックコーンスピンの分極

### Dirac Cone Spin Polarization in Graphene/YIG Heterostructures

量研機構<sup>1</sup>, 物材機構<sup>2</sup>, 科学技術大(ロシア)<sup>3</sup>, 筑波大<sup>4</sup>, 慶應大<sup>5</sup>

○境 誠司<sup>1,2</sup>, Pavel B. Sorokin<sup>3,1</sup>, Popov Zakhar<sup>3</sup>, 渡邊 貴弘<sup>4,1</sup>, 山田 洋一<sup>4</sup>,

李 松田<sup>1</sup>, 圓谷 志郎<sup>1,3</sup>, 檜本 洋<sup>1,4</sup>, 白 怜士<sup>5</sup>, 安藤 和也<sup>5</sup>, 山内 泰<sup>2,1</sup>

QST<sup>1</sup>, NIMS<sup>2</sup>, MISiS(Russia)<sup>3</sup>, Univ. Tsukuba<sup>4</sup>, Keio Univ.<sup>5</sup>,

○Seiji Sakai<sup>1,2</sup>, Pavel B. Sorokin<sup>3</sup>, Popov Zakhar<sup>3</sup>, Takahiro Watanabe<sup>4,1</sup>, Yoichi Yamada<sup>4</sup>, Songtian

Li<sup>1</sup>, Shiro Entani<sup>1,3</sup>, Horoshi Naramoto<sup>1,4</sup>, Satoshi Haku<sup>5</sup>, Kazuya Ando<sup>5</sup>, Yasushi Yamauchi<sup>2,1</sup>

E-mail: sakai.seiji@qst.go.jp

近年、スピントランジスタなどスピントロニクスデバイスへの応用の観点から、磁気近接効果によるグラフェンのスピン偏極状態の制御が関心を集めている。本研究では、グラフェンとイットリウム鉄ガーネット(YIG)薄膜を積層したヘテロ構造を作製し、物質最表面の一原子層を選択的に観測できるスピン偏極準安定ヘリウム原子脱励起分光法(SPMDS)を用いて、ヘテロ構造の表面にあるグラフェンの電子・スピン状態の直接観測を試みた。Fig.1 に、グラフェン/YIG ヘテロ構造について測定された、グラフェンの(a)電子状態密度を表す MDS スペクトルと(b)スピン偏極の度合いを表すスピン非対称率スペクトルを示す。MDS スペクトルにおいて、グラフェンの $\pi$ バンドが明確に観測され、フェルミレベル以下の線形的なスペクトル形状からディラックコーンの状態が良く保たれていることが分かった。さらに、スピン非対称率スペクトルにおいて、ディラックコーンのエネルギー領域に束縛エネルギーの減少に伴うスピン非対称率の増大(符号:正)が観測された。SPMDS におけるスピン非対称率(A)は検出物質のスピン偏極率とは符号が逆であることも踏まえると、本結果から、グラフェン/YIG ヘテロ構造では、グラフェンのディラックコーンがフェルミレベル以下の広いエネルギー範囲(約 1eV)に亘って負にスピン分極していることが明らかになった[1]。講演では、グラフェンにスピン偏極を生じさせる YIG との界面相互作用の様相など磁気近接効果の詳細を報告する。

[1] S. Sakai *et al.*, *Adv. Funct. Mater.* **28**, 1800462 (2018)

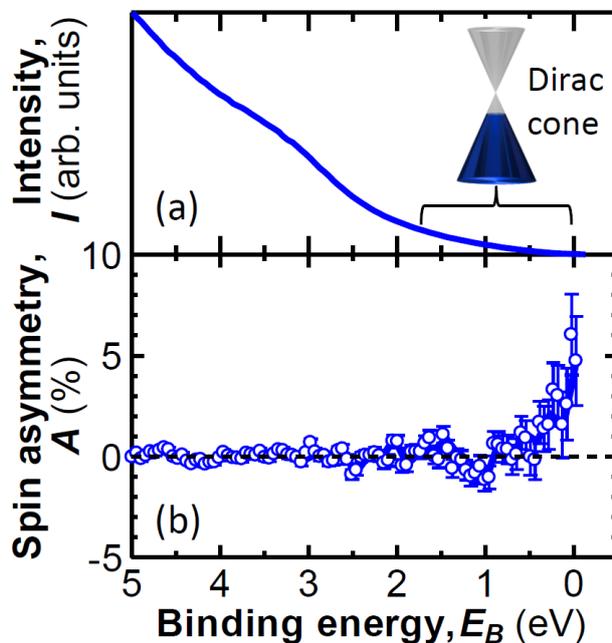


Fig.1 グラフェン/YIG ヘテロ構造の(a)MDS スペクトルと(b)スピン非対称率スペクトル  
測定温度:100 K, パルス面内磁場印可後に測定