

## テルビウム錯体を吸着させたグラフェンの発光性評価

### Luminescent Behavior of Graphene Films Absorbed with Terbium Complexes

青学大理工 ○濱上 誠司, 原 佑輔, 吉原 洸志, 近藤 一希, 尾形周平

石井 あゆみ, 長谷川 美貴, 黄 晋二

Aoyama Gakuin Univ., °Seiji Hamagami, Yusuke Hara, Koushi Yoshihara

Kazuki Kondo, Shuhei Ogata, Ayumi Ishii, Miki Hasegawa and Shinji Koh

E-mail: hamagami@ee.aoyama.ac.jp

化学修飾によるグラフェンへの機能付与が注目されており、我々はその中で発光性の付与について研究を行っているが、グラフェンは消光作用を持つため<sup>[1]</sup>、発光させるのは容易ではない。これまでに、我々はグラフェン表面への Eu 錯体吸着による発光性の付与に成功しているが<sup>[2]</sup>、今回は Tb 錯体吸着での発光性の評価を行った。

今回用いた Tb 錯体 (図 1) は、配位子内の励起エネルギーを Tb イオンへ移動させることにより、禁制遷移である Tb の ff 遷移発光を実現している<sup>[3]</sup>。錯体吸着に用いるグラフェンは、化学気相成長法 (CVD 法) によって Cu 上に成長した単層グラフェンを、PMMA 支持法を用いて、親水処理を施した無蛍光石英基板に転写したものである。これを Tb 錯体のクロロホルム溶液 (濃度 1 mM) に 5 分間浸漬し、ラマンスペクトル、発光・励起スペクトルを測定した。

作製した Tb 錯体吸着グラフェンは、UV 光下で図 2 のように発光した。ラマンスペクトルの 2D ピークを、錯体吸着前後で比較した結果、図 3 のように吸着後のピークが高エネルギー側へシフトした。これは、グラフェン表面上での Tb 錯体吸着の影響であると考えられる。図 4 に示す発光スペクトルには、480~680 nm にかけて Tb 由来の複数の発光ピークがあり、図 5 に示す励起スペクトルには、配位子由来の励起ピークが 290 nm 付近で見られた。このことから、グラフェン表面上の Tb 錯体の配位子内電子が励起され、そのエネルギーがグラフェン上で錯体中心の Tb イオンに移動、発光したと考えられる。以上の結果から、Eu 錯体と同様に、Tb 錯体吸着によるグラフェンへの発光性の付与と可視化に成功したと言える。

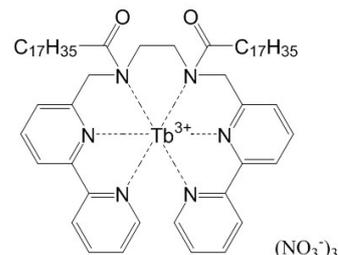


図 1 Tb 錯体 (TbLC18)

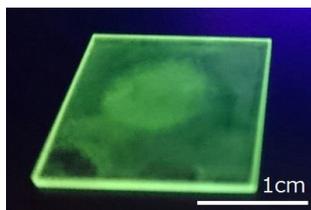


図 2 グラフェンの発光の様子

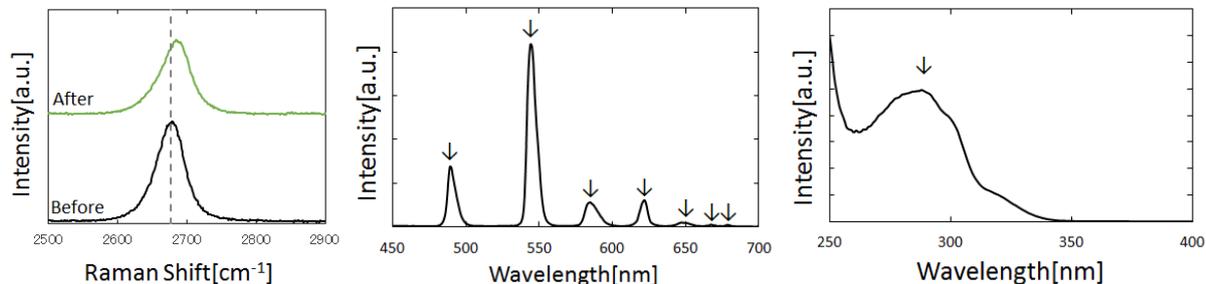


図 3 吸着前後の 2D ピーク 図 4 発光スペクトル (Ex=290 nm) 図 5 励起スペクトル (Mon=545 nm)

[1] R. S. Swathi and K. L. Sebastian, *J. Chem. Phys.*, **129**, 054703 (2008)

[2] 原 佑輔 ほか, 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会, 13p-P5-45 (2016)

[3] M. Hasegawa et al., *New J. Chem.*, **38**, 1225-1234 (2014)