

17a-B1-2

グラフェン表面に構築した FRET アプタセンサ

Graphene FRET aptasensor

NTT 物性基礎研[○]古川 一暁, 上野 祐子, 高村 真琴, 日比野 浩樹

NTT Basic Research Labs.,[○]Kazuaki Furukawa, Yuko Ueno, Makoto Takamura, Hiroki Hibino

E-mail: furukawa.kazuaki@lab.ntt.co.jp

私たちはこれまでに、蛍光標識したアプタマ（特定の分子を認識する配列を持つ DNA 鎖）で酸化グラフェン（GO）表面を修飾し、分子を選択的に認識して蛍光を発する「アプタセンサ」を構築してきた。^{1,2)} このセンサは、アプタマが分子認識すると色素-GO 間の距離が開き FRET（蛍光共鳴エネルギー移動）反応が緩和する現象により動作する。私たちの GO アプタセンサの特長のひとつは、GO を固体表面に固定してマイクロ流路デバイスと融合を可能にした点である。本研究では、これをグラフェンに拡張し、その機能を評価することを目的とした。

SiO₂/Si 上に転写した CVD グラフェン（グラフェンプラットフォーム社製）を、スクシンイミジルピレンブチル酪酸（5mM DMF 溶液, 1h）および 5'-NH₂-PSAapt-FAM3'（100μM バッファー溶液, 1h）で修飾した。なお PSAapt は前立腺ガンマーカ PSA を認識するアプタマ（塩基配列 5'-TTTAATTAAGCTCTCCATCAAATAGCTTTTTTTTTT-3'）、FAM は緑色蛍光色素である。

グラフェンアプタセンサの蛍光を PSA 添加前後で観察した (Fig.1)。光学顕微鏡像 (Fig.1 グラフ挿入図) から CVD グラフェンがほぼ全面を覆っていることが確認できる。PSA 添加前は CVD グラフェンからの蛍光はみられないが (A)、添加後速やかに緑色蛍光が観察された (B)。引き続き段階的に PSA 濃度を低くすると、蛍光強度はこれに応じて減少した (C, D)。蛍光強度の平均値を、PSA 濃度と時間変化に対応させてプロットした (Fig.1 グラフ)。濃度による蛍光強度変化は、グラフェン表面のアプタマが溶液中の PSA と吸着平衡にあることを示唆する。

本研究により、大面積で均一な応答を示すグラフェンアプタセンサの動作が実証できた。

1) K. Furukawa et. al, *J. Mater. Chem. B*, 1, 1119-1124 (2013). 2) Y. Ueno et. al, *Chem. Commun.* 49, 10346-10348 (2013).

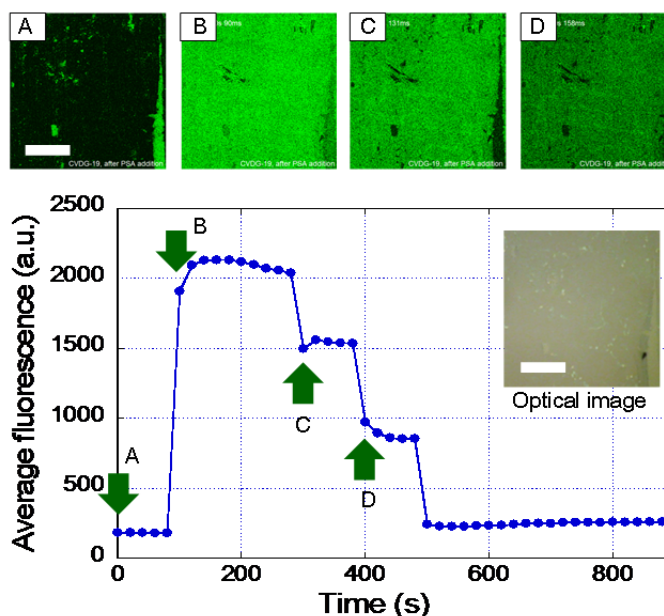


Fig.1 Top: fluorescence microscope images of CVD graphene aptasensor before (A) and after (B-D) PSA addition. Scale bar: 50 μm. Bottom: the average fluorescence intensity plot with varied time and PSA concentrations. The PSA concentrations for A-D are 0, 33, 20, 14 μg/mL, respectively. Inset: optical microscope image of the observed area. Scale bar: 50 μm.