

酸化グラフェン表面に固定したアプタマの分子吸脱着特性

Adsorption-desorption Property of Aptamer Immobilized on Graphene Oxide Surface

○上野 祐子、古川 一暁、日比野 浩樹 (NTT 物性基礎研)

○Yuko Ueno, Kazuaki Furukawa, Hiroki Hibino

(NTT Basic Research Laboratories, NTT Corporation)

E-mail: ueno.yuko@lab.ntt.co.jp

私たちは、固体表面に固定した酸化グラフェン(GO)の表面を、蛍光標識したアプタマ (特定の分子に選択吸着する一本鎖核酸) で修飾し、タンパク質を選択的かつ高感度に検出するオンチップ型 FRET アプタセンサを構築してきた[1-3]. 本研究では、GO 表面に固定したアプタマについて、標的分子のリアルタイムな吸脱着特性を、Quartz Crystal Microbalance with Dissipation monitoring system (QCM-D)を用いたフロー測定から調べた。

トロンビンアプタマおよび前立腺特異抗原 (PSA) アプタマを用いて、QCM-D の SiO_2 センサ表面に GO アプタセンサを構築した。試料溶液と純水を交互に導入しながら、共振周波数の変化 (Δf 値) およびディSSIPATION変化 (ΔD 値) を同時測定し、吸着量および膜厚変化を評価した (Fig.1). PSA およびトロンビンアプタマのどちらにおいても、試料溶液をフロー後、すみやかに f 値の減少および D 値の増加が観測され、タンパク質の吸着が示唆された。その後純水を導入すると、PSA アプタマにおいては、 f 値が約 46%程度回復 (増大) した。一方、トロンビンアプタマにおいては、吸着時から純水導入による f 値の回復 (増加) は約 17%程度にとどまった。この結果は、これまでに観測した蛍光顕微鏡を用いたフロー測定および原子間力顕微鏡を用いた吸脱着前後の膜厚観測の結果を定性的に支持する。

PSA アプタマとトロンビンアプタマは、溶液中における標的タンパク質との解離定数は、数 10nM と同程度である。グラフェン表面に固定したことで吸脱着特性が異なる理由は、高次構造によって GO 表面とアプタマとの相互作用が異なることに起因すると考察している。

[1] K. Furukawa et. al, *J. Mater. Chem. B*, **1**, 1119 (2013).

[2] Y. Ueno et. al, *Chem. Commun.*, **49**, 10346 (2013).

[3] Y. Ueno et. al, *Anal. Chim. Acta*, in press (DOI: 10.1016/j.aca.2014.10.047).

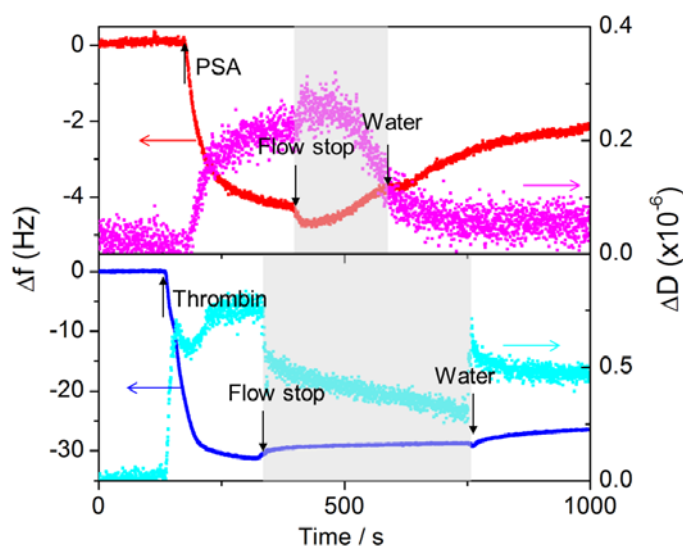


Fig. 1 Change in the frequency and dissipation as a function of time at the 3rd overtone.