

# 酸化グラフェン表面でのタンパク質認識 ～選択的検出を可能にする分子デザイン～



SCIENCE PLAZA 2012



## Motivation

どんな問題に取り組むのか？

酸化グラフェンの高い蛍光消光能力をバイオセンシングに利用する、新しいシステムを構築します。酸化グラフェン表面でおこる化学反応を直接観察し、表面反応の選択性や高効率化の機構を探ります。



## Originality

得られた結果はどう新しいのか？

固体表面に固定した酸化グラフェン単一片を対象に、表面化学反応を共焦点蛍光顕微鏡および原子間力顕微鏡によって追跡しました。多数の酸化グラフェンを用いる従来の実験では測定困難な表面での化学変化を、逐次測定により明らかにしました。



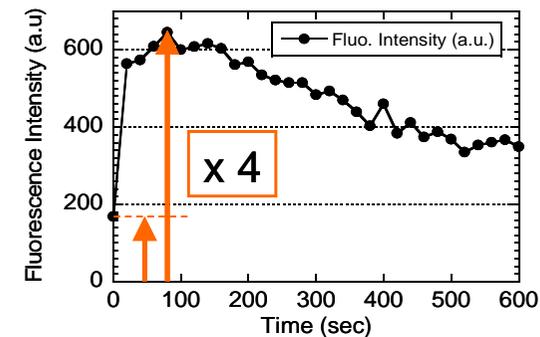
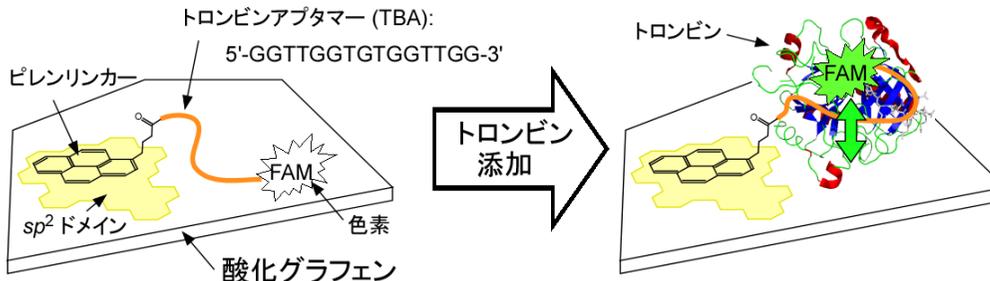
## Impact

この研究が成功した場合のインパクトは？

表面修飾法はそのままに、アプタマーを変更することによって、タンパク質に限らずDNAやウイルスを選択的に検出するシステムを提供します。マイクロ流路内に搭載可能なため、多種類の生体関連分子を同時に検出できる集積化デバイスを実現できます。

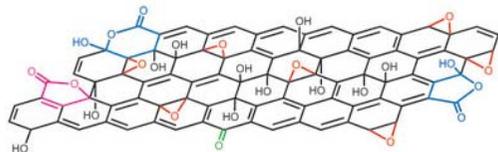
酸化グラフェンをSi/SiO<sub>2</sub> (285 nm)上に固定し、その表面を化学修飾します。

**ピレン:** sp<sup>2</sup>ドメインと結合するリンカー。  
**アプタマー:** 特定の分子のみを認識するDNA鎖。本実験ではトロンビンという血液凝固に係るタンパク質を認識するアプタマーを使用しています。  
**プローブ:** FAMと呼ばれる緑色蛍光色素。

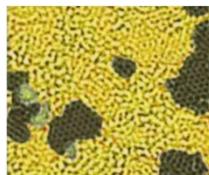


◆トロンビン検出により、蛍光強度が4倍に増大

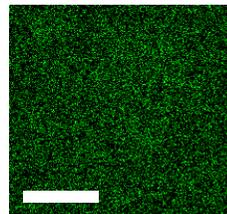
酸化グラフェン:



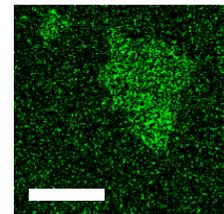
一様に酸化されておらず、酸化されたsp<sup>3</sup>領域にsp<sup>2</sup>ドメインが点在する。



*Pure Appl. Chem.* **2011**, 83, 95-110.



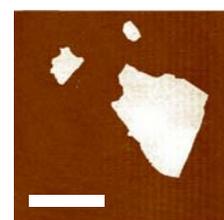
共焦点レーザー走査顕微鏡像



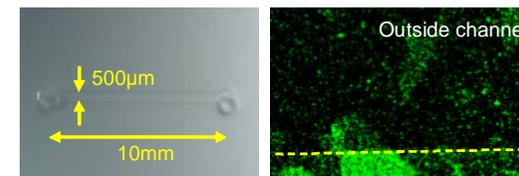
トロンビン添加



原子間力顕微鏡像



◆トロンビン検出により、膜厚が2.9 nm 増加



◆マイクロ流路内に搭載・動作可能