

SiO₂/Si 上酸化グラフェンのアミド化/エステル化反応における 基板依存性

Substrate dependence of graphene oxide in amidation and esterification reactions

○沖本 治哉、吉井靖剛、佐野正人（山形大院理工）

○Haruya Okimoto, Yasutaka Yoshii, and Masahito Sano (Yamagata Univ.)

E-mail: Haruya@yz.yamagata-u.ac.jp

電子材料として期待される酸化グラフェンは、表面官能基を利用した化学修飾による機能化が容易である。特に電子デバイスなどでは、固体基板上に塗布した酸化グラフェンに対する機能化が必要であるため、固体上の GO に対する化学反応性を理解することは極めて重要である。また、酸素性官能基の多い酸化グラフェンに対しては、アミド化やエステル化が有用な反応として挙げられる。そこで、本研究では、GO のアミド化/エステル化に注目し、蛍光剤を利用した定量化を行ない、固体基板上における酸化グラフェンの化学反応性に対する固体基板の影響を明らかにすることを目的とする。

GO 水分散液をオクタデシルトリクロロシラン(OTS)修飾した SiO₂/Si 基板と 3-アミノプロピルトリエトキシシラン (APTES)修飾した SiO₂/Si 基板に塗布した。基板上的 GO 膜に対して、5 アミノフルオレセインでアミド化、ピレン酪酸でエステル化を行なった。反応量は、加水分解により脱離した各々の蛍光剤の量から同定した。

図 1 に、各固体基板上の孤立 GO 膜の AFM 像を示す。親水的な APTES 表面上では、GO は、平坦で広がった形状であった。一方で、疎水的な OTS 表面上では、GO は、凝集し丸みを帯びた構造であった。このように塗布された GO は、固体表面の濡れ性によりそのモルフォロジーを大きく変えることを示唆している。図 2 に、固体上の GO に対するエステル化における反応量を示す。孤立 GO 膜では、APTES 上の GO の反応性が OTS 上に比べ低い事が分かった。一般に、グラフェンの化学反応性は、構造的歪みの増加により高まる事が知られている。よって、孤立膜においては、平坦性の高い APTES 上の GO で化学反応性が低かったと考えられる。また、GO 膜を各基板上で厚くした場合は、反応量に有意な差は得られなかった。これは、GO の化学反応性に対する固体の影響は、固体表面に接する GO においてのみ、強く現れる事を示唆している。以上のように、固体上における GO 膜の化学反応性は、固体基板の濡れ性による GO の形状変化により大きく変わる事が明らかとなった。

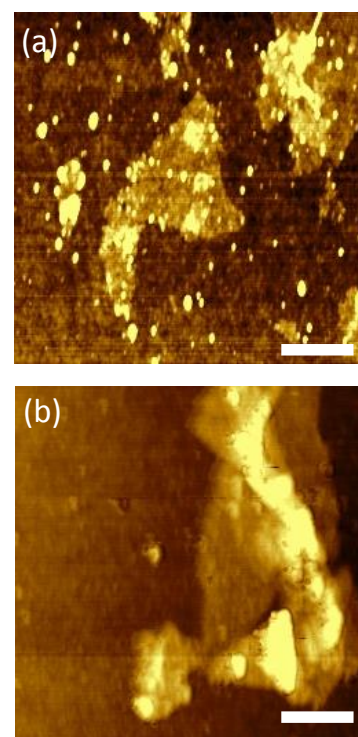


Fig. 1 (a) APTES/SiO₂, (b) OTS/SiO₂ 上に塗布した孤立 GO 膜の AFM 像

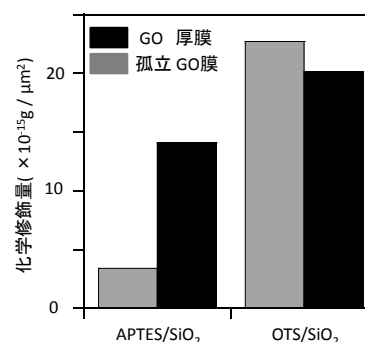


Fig 2 各固体基板上 GO の化学修飾量