

SiC 上グラフェンのタンパク質吸着特性における pH 依存性

pH dependence of protein adsorption to a graphene film on SiC substrate

徳島大院, [○]秋山 大宇, 谷口 嘉昭, 大野 恭秀, 永瀬 雅夫Tokushima Univ., [○]Daiu Akiyama, Yoshiaki Taniguchi, Yasuhide Ohno, Masao Nagase

E-mail: d_akiyama@ee.tokushima-u.ac.jp

はじめに

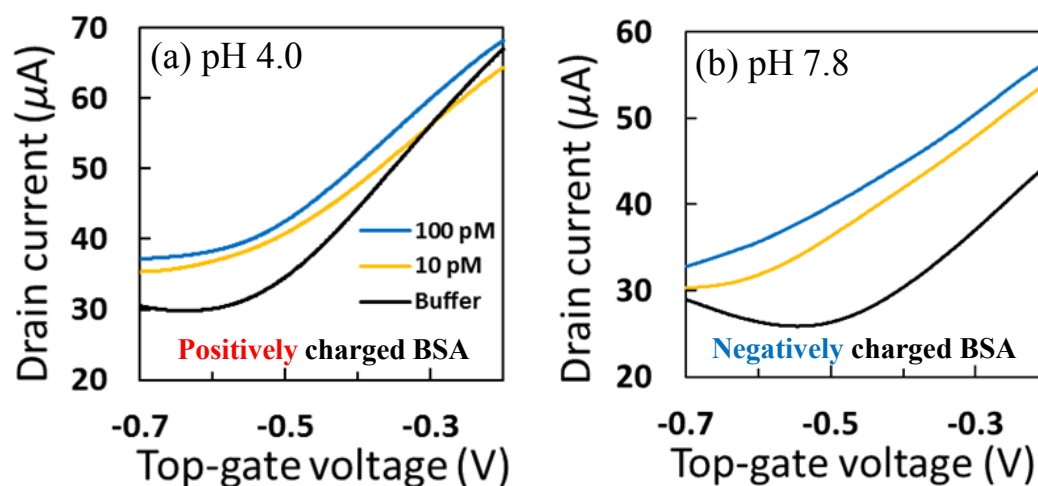
単結晶・大面積を有する SiC 基板上のグラフェンは転写プロセスを経ないデバイス作製が可能であるため、グラフェンの本質的な特性を評価するのに適している。本研究では、溶液の pH を細かく変化させてタンパク質の帯電状態を変化させ、グラフェンへの吸着特性を評価した。

実験方法

試料であるグラフェン薄膜は、4H-SiC 基板を Ar 雰囲気下 1650 °C で加熱することで作製した。緩衝液は 10 mM の酢酸緩衝液(ABS) pH 4.0~5.5, リン酸緩衝液(PBS) pH 6.0~8.0 を使用し、目的の pH を示す緩衝液を調製した。タンパク質は分子量約 66000, 等電点 5.3 である牛血清アルブミン(BSA)を使用し, BSA の濃度は 100 pM, 10 pM にそれぞれ調製した。

結果・考察

Fig. 1(a)は pH 4.0 の ABS における I_d - V_g , Fig. 1(b)は pH 7.8 の PBS における I_d - V_g の結果である。これらの溶液内では BSA はそれぞれ正・負に帯電状態が異なっているが、実験結果はともにゲート電圧の負方向へのシフトが観測された。また、この範囲内の pH においても同様の結果が得られ、SiC 上グラフェンはタンパク質の吸着に対して、タンパク質の帯電状態には関係なく検出されることが示された。これらの結果は、これまでの電界効果による検出[1]とは全く異なる原理によって伝達特性が変化していることを示唆している。

Fig. 1: (a) I_d - V_g characteristics BSA in acetate buffer solution (pH 4.0).(b) I_d - V_g characteristics BSA in phosphate buffer solution (pH 7.8).[1] Y. Ohno et al., Biosens. Bioelectron. **26**, 1727 (2010).