グラフェンFETにおけるヒト血清中での オープンサンドイッチ免疫測定法による低分子ペプチドの検出

Bio-sensing of small peptide by open sandwich immunoassay in human serum on graphene FETs

阪大産研[1]，東工大化生研[2]，村田製作所[3] ○金井　康[1]、大室 有紀[2]、谷奥 正巳[1]、
牛場 翔太[3]、小野 尭生[1]、井上 恒一[1]、木村 雅彦[3]、上田　宏[2]、松本 和彦[1]
ISIR Osaka Univ.[1], Lab. Chem. Life Sci., Tokyo Tech.[2], Murata Mfg[3], °Y. Kanai[1],
Y. Ohmuro-Matsuyama[2], M. Tanioku[1], S. Ushiba[3], T. Ono[1], K. Inoue[1], M. Kimura[3],
H. Ueda[2], K. Matsumoto[1],
E-mail: kanai@sanken.osaka-u.ac.jp

グラフェンは表面に吸着した物質に対して電気特性が大きく変化することから、高感度なセンサとしての応用が期待されている。我々はグラフェン表面に吸着した際に電気特性があまり変化しない物質を検出するために、抗原依存的な抗体断片 V_H-V_L の親和性向上を利用したオープンサンドイッチ免疫測定法に取り組んできた。これまでの研究により、V_L を予めグラフェン上に修飾しておき、V_H に電荷を持たせることによって、高感度に低分子ペプチドを検出することに成功している。本研究では、臨床検査への応用を目指して、ヒト血清中においてオープンサンドイッチ免疫測定法を行い、低分子ペプチドの検出を行った。

Fig. 1 に本グラフェンバイオセンサの模式図を示す。予めグラフェン表面に V_L を修飾し、ヒト血清濃度を 0.5 %に保ちながら、V_H と抗原（BGP-C7）及び非抗原（BGP-C10dV）の滴下を行った。Fig. 2 に多数のデバイスの平均の Id/gm の変化を示す。抗原の滴下に対して明らかに電流が変化したが、非抗原ペプチドに対してはほとんど変化しなかった。この結果から、0.5 %のヒト血清中であってもオープンサンドイッチ免疫測定法により臨床検査において十分な感度での検出が可能なことがわかった。

【謝辞】本研究は、JST CREST の支援を受けたものである。

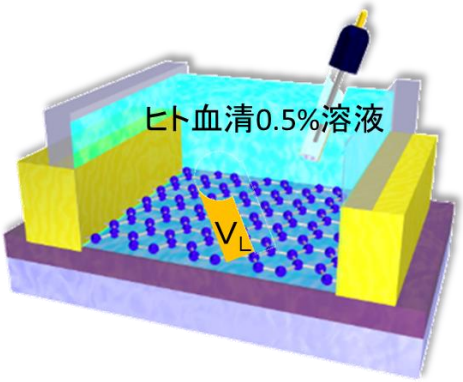

Fig. 1 A schematic of a V_L modified graphene FET biosensor.

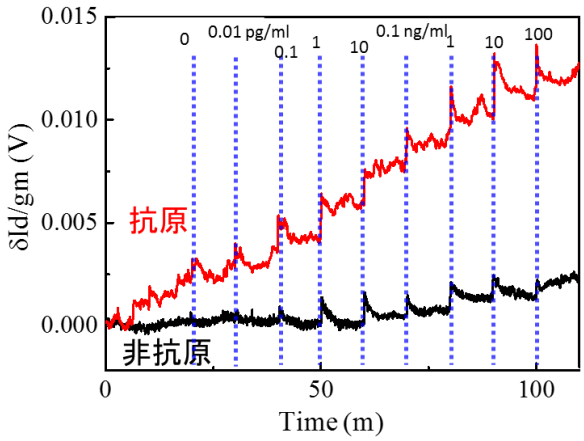

Fig. 2. Time course of Id/gm at V_D of 0.1 V for V_L modified graphene at various concentration of BGP-C7 and BGP-C10dV.

© 2019年 応用物理学会