

断片化した抗体を用いた G-FET バイオセンサの開発

Development of G-FET Biosensor Using Fragmented Antibody

阪大産研¹、JST さきがけ²、村田製作所³、京都府立医⁴、香川大⁵、中部大⁶、
 ○山本佳織¹、佐藤夏岐¹、矢野真美子¹、坂野喜代治¹、小野堯生^{1,2}、金井康¹、牛場翔太³、
 宮川成人³、品川歩³、谷晋輔³、木村雅彦³、渡邊洋平⁴、中北慎一⁵、河原敏男⁶、鈴木康夫⁶、
 井上恒一¹、松本和彦¹

SANKEN, Osaka Univ.¹, JST-PRESTO², Murata Mfg.³, KPUM⁴, Kagawa Univ.⁵, Chubu Univ.⁶

°K. Yamamoto¹, N. Sato¹, M. Yano¹, K. Sakano¹, T. Ono^{1,2}, Y. Kanai¹, S. Ushiba³, N. Miyakawa³,
 A. Shinagawa³, S. Tani³, M. Kimura³, Y. Watanabe⁴, S. Nakakita⁵, T. Kawahara⁶, Y. Suzuki⁶,

K. Inoue¹, and K. Matsumoto¹

E-mail: k-yamamoto@sanken.osaka-u.ac.jp

我々はグラフェン FET (G-FET) をバイオセンサに応用する研究を行っている。第 83 回応用物理学会秋季学術講演会では、新型コロナウイルスのスパイク蛋白と選択的に結合する抗体をグラフェン表面に修飾し、抗体と特異的に結合したウイルスの電荷の検出に成功したことを報告した ([22a-A105-4] 山本他)。従来の G-FET 作製方法である剥離法では 1 つの FET でしか測定を行えなかったが、FET を集積化することで N 数を増やし、また、同一基板にリファレンス領域を作製することができるようになり、更にマイクロ流路を使用することでデータの信頼性を向上させることにも成功している。

現在はゲート電圧のシフト量でデバイ長内の電荷の変化を判断している。前回の報告ではウイルスの電荷による実際のシフト量は 8 mV であった。今回、抗体の断片化を行うことで感度の向上を目指した。抗体の断片化には成功し、それを PBASE(1-Pyrenebutyric acid N-hydroxy-succinimide ester) を介してグラフェン上に修飾した (Fig.1)。今回、さらにグラフェン表面のゼータ電位を制御したことで、ウイルス検出によるゲート電圧は約 40mV 程度正にシフトした。G-FET を SEM で観察したところ、断片化した抗体を修飾した G-FET ではウイルスと思われる粒子が観察できた (Fig.2)。ただし、今回はリファレンスの領域にも同様の粒子が多数付着しており、今後ゼータ電位の制御法の更なる検討が必要であると考えられる。

【謝辞】 本研究は JST 未来社会創造事業本格研究の支援を受けた。

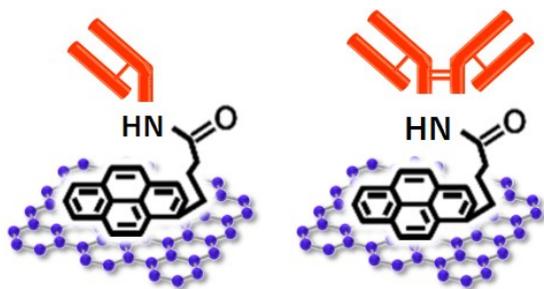


Fig.1: Fragmented antibody modified on graphene

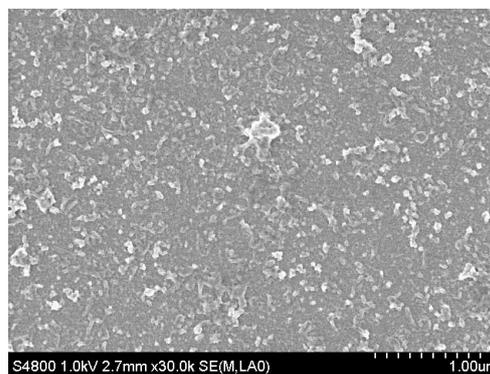


Fig.2: SEM image of virus particles on G-FET