

CVD グラフェンを用いた高感度ストレスセンサの開発

Development of highly sensitive stress sensor using CVD graphene

○植村 孝平¹, 生田 昂², 小野 堯生², 金井 康², 井上 恒一², 松本 和彦², 前橋 兼三¹

(1. 農工大, 2. 阪大産研)

○Kohei Uemura¹, Takashi Ikuta², Takao Ono², Yasushi Kanai², Koichi Inoue², Kazuhiko Matsumoto², Kenzo Maehashi¹ (1. TUAT, 2. ISIR, Osaka Univ.)

E-mail: 50012256009@st.tuat.ac.jp

現代社会はストレス社会とも言われるほど多くの人がストレスを抱えており、そのストレスに対抗するために副腎という臓器からコルチゾールというホルモンを分泌することで対抗している。しかしながら、多くのストレスを受けてしまうと、副腎が疲弊してしまい正常にコルチゾールを分泌できなくなってしまう。この疾患を”アドレナル・ファティーグ(副腎疲労)”といい、欧米では徐々に注目されてきている。日本ではほとんど知られていない疾患ではあるが、勤勉でストレスをためやすいといわれる日本人はこの疾患にかかりやすいと思われる。そこで、優れた電気特性を持つグラフェンを用いて、簡便に利用できる小型でラベルフリーのコルチゾール検査機器の作製を試みた。

CVD グラフェンは機械的剥離法に比べて大量生産でき、層数制御も可能であることからグラフェンデバイスを実用化する上では機械的剥離法よりも適している。そのため、本研究では CVD 法により成長させたグラフェンを用いてバイオセンサを作製した。Fig. 1 に示すように CVD グラフェンを用いて作製した FET に 1 ピレンブタン酸スクシンイミジルエステル(PASE)を介してコルチゾール抗体を修飾した。次に、コルチゾールを滴下し、グラフェン FET の伝達特性の変化を測定した(Fig. 2)。コルチゾール滴下後、伝達特性は正電圧方向にシフトすることが明らかになった。つまり、この結果はコルチゾール導入後、グラフェン表面上に負の電荷が誘起されたことを示唆している。したがって、グラフェン FET を用いることによりストレスを電氣的に検出可能であることが分かった。

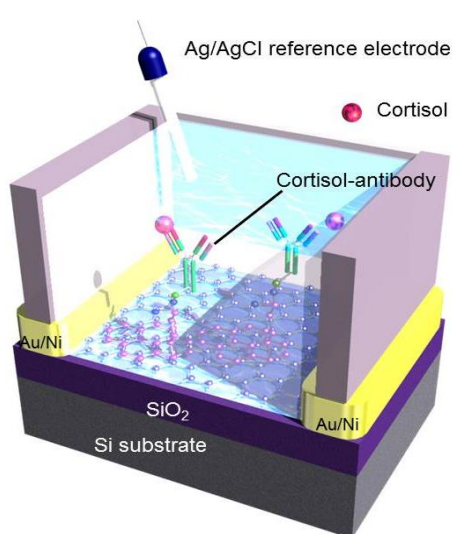


Fig. 1. Schematic illustration of a cortisol-antibody-modified graphene field-effect transistor.

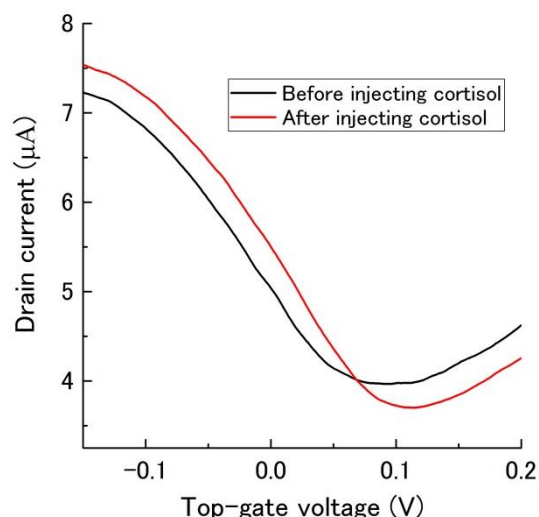


Fig. 2. Transfer characteristics of the graphene FET before injecting cortisol (black line) and after injection (red line)