

ボロンドープチャンネルを用いた フッ素終端電解質溶液ゲート FET の作成

Fabrication of fluorine terminated electrolyte Solution Gate FET with boron doped channels.

早稲田大学¹, 横河電機²

○小林 幹典¹, 新谷 幸弘^{1,2}, 明道 三穂¹, 川原田 洋¹

Waseda University¹, Yokogawa Electric Corp.²

○Mikinori Kobayashi¹, Yukihiro Shintani^{1,2}, Miho Myodo¹, Hiroshi Kawarada¹

E-mail: epsilon_koba@asagi.waseda.jp

我々はダイヤモンドのバイオセンサ材料としての可能性に着目し、チャンネル表面を電解質溶液に直接接触させる電解質溶液ゲート電界効果トランジスタ(SGFET)を用いて生体分子の検出を報告してきた[1]。これまで、ボロンドープ層上の水素終端表面や酸素終端表面を用いたダイヤモンド SGFET センサを開発してきたが、接触する溶液の pH により FET のゲート閾値電圧が変動する特性があった。これはダイヤ表面のイオン感应性に起因する現象であり、当初の目的である生体分子の吸着による電圧シフトの検出の妨げになる可能性がある。そこで今回、センサ特性の向上を図るためフッ素終端化表面によるイオン感应性の調査を試みた。

実験で用いたダイヤモンド SGFET は、チャンネルとなるボロンドープ層上にソース・ドレイン電極として Au を蒸着し、ゲート部分をフッ素終端化することによって作成する。フッ素終端の作成方法として、C3F8 等のフッ素系ガスを用いたプラズマ処理やフッ素ガスへの曝露等の方法が報告されており、今回の実験では XeF₂ ガスへの曝露によりフッ素終端を作成した。XeF₂ ガス処理はダイヤモンド基板をチャンバー内に配置して XeF₂ ガスを充填し一秒待機後、真空引きするという処理を 5 回反復する事により行っており、XPS 測定でのピーク強度比較で F1s/C1s=0.05 程度のフッ素化が出来ている。デバイスの構造を Fig1 に、デバイス PBS(pH=0.7)を電解質溶液に用いて動作させたボロンドープ SGFET の IV 特性を Fig.2 に示す。これらより、フッ素化後でも伝導度変調する事が分かる。本発表では、他のフッ素終端作成方法による IV 特性の pH 依存性についても報告する予定である。

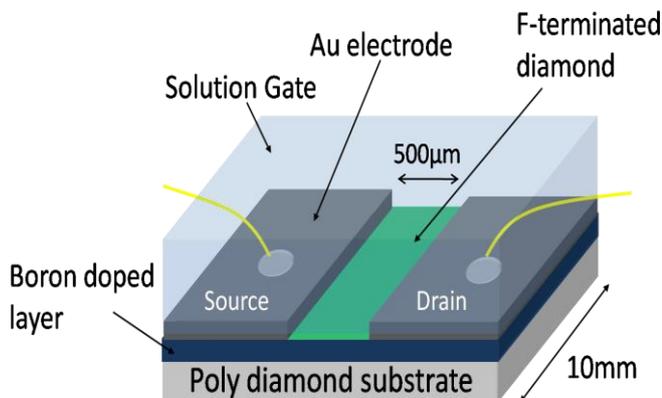


Fig.1 フッ素終端電解質溶液ゲート FET

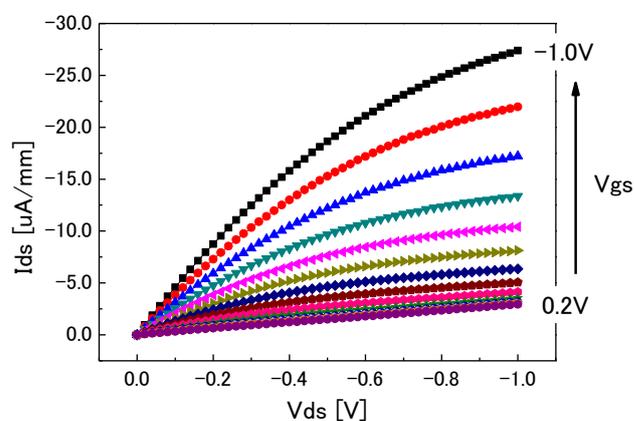


Fig.2 Ids-Vds 特性

[謝辞]本研究の一部は、JST A-STEP の助成を受けて実施された。

[1]H.Kawarada,A.R.Ruslinda et al:Phys. Status. Solidi A,208,9,2005-2016(2011)