

SiC 上グラフェンの水脱離による導電率変化

Conductivity variation of graphene on SiC by water desorption

徳島大院 ○(M1)北岡 誠, 永濱 拓也, (M2)中村 晃大, 有月 琢哉,
(M2)高嶋 和也, 大野 恭秀, 永瀬 雅夫

Tokushima Univ., °Makoto Kitaoka, Takuya Nagahama, Kota Nakamura, Takuya Aritsuki,

Kazuya Takashima, Yasuhide Ohno, Masao Nagase

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

はじめに

グラフェンは高い導電率と比表面積を持つためセンサへの応用が期待されている．本研究では SiC 熱分解法を用いて作製した高品質で大面積なグラフェンの電気特性に関する検討を行った．湿度変化に対する応答を調べることでグラフェンにおける水の影響を検討した．

実験方法

グラフェン試料は 10 mm×10 mm の 4H-SiC 基板を 1650 °C, 100 Torr の Ar 雰囲気中で 5 分間加熱して作製した．成長直後の試料(as-grown)を雰囲気制御チャンバに入れ, N₂ ガスを導入することで大気環境から湿度の低減を行なった．次に試料を 15 分間超純水に浸漬 (超純水処理) した後, 再び, 導電率の時間変化の測定を行った．

結果と考察

Fig. 1 に as-grown(赤)と超純水処理を行った試料(青)の導電率の時間変化を示す． $t = 0$ のときに N₂ ガスを導入した．導電率は両試料とも増加傾向を示した．n 型に強くドーパされた SiC 上グラフェンの導電率の増加は電子キャリアの増加と考え, 以下の考察を行った．

吸着した水分子は p 型ドーパントとして作用すると報告されており [1], 導電率の増加は水分子の脱離に起因すると考えられる．ここで, 一次の吸着脱離反応式を用いてフィッティングを行った．フィッティングパラメータから実効シートキャリア密度を計算し, Fig. 1 の挿入図にその時間変化を示す．Table 1 に見積った実効シートキャリア密度変化量 $2\Delta n_\tau$ と半減期 τ を示す． $2\Delta n_\tau$ の値から, 湿度低減により $2 \times 10^{12} \text{ (cm}^{-2}\text{)}$ 程度に相当する水の脱離が起こったと推定できる．また, 超純水処理を行った試料は as-grown の試料と比べて半減期が短くなっており, 超純水処理によってグラフェンの表面状態が変化したことを示している．

本研究の一部は科研費 (26289107, 15H03551, 25110007, 15H03986) の補助を得て行われた．

[1] F.Schedin, et al. Nat. Mater. 6, 652(2007)

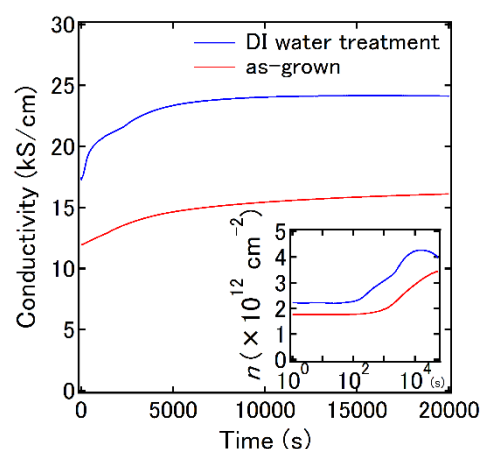


Fig. 1 Time dependance of conductivity and sheet carrier density (inset)

Table 1 Sheet carrier density variation $2\Delta n_\tau$ and half life period τ

	as-grown	DI water treatment
$2\Delta n_\tau \text{ (cm}^{-2}\text{)}$	1.6×10^{12}	2.0×10^{12}
$\tau \text{ (s)}$	5230	1346