

SiC 上グラフェンへの水ドーピング効果の評価 Evaluation of water doping effect on graphene on SiC

徳島大院 [○]寺谷 仁志, 北岡 誠, 松井 一史, 田原 雅章, 大野 恭秀, 永瀬 雅夫
Tokushima Univ., [○]Hitoshi Teratani, Makoto Kitaoka, Kazushi Matsui,
Masaaki Tahara, Yasuhide Ohno, Masao Nagase
Email: h_teratani@ee.tokushima-u.ac.jp

はじめに

グラフェンはその優れた電気特性から、さまざまなデバイスへの応用が期待されている。グラフェンには各種の吸着物がドーパントとして作用することが報告されている[1]。中でも身近な水分子がpドーパントとして作用することが知られている[2]。本研究では大気圧、常温下での水のドーピング効果をホール効果測定により評価した。

実験方法

SiC 上グラフェンは $10 \times 10 \text{ mm}^2$ の 4H-SiC(0001)基板を用いて SiC 熱昇華法により作製した。試料を超純水処理し、環境制御チャンバにセットした。チャンバ内を窒素パージした後、水バブラーを用いて湿度を制御した。同時にホール効果測定を行い、シート抵抗・移動度・キャリア密度の変化を van der Pauw 法により導出した。

実験結果

Fig. 1 に N_2 パージ後に水を吸着・脱離させたときのシート抵抗の経時変化を示す。シート抵抗は N_2 パージ時は速やかに減少した（半減期 $\tau = 1.1 \text{ min}$ ）が、水の脱離時はゆっくりと減少した（ $\tau = 20 \text{ min}$ ）。このことから、 N_2 パージ時の抵抗変化は空気中からの吸着物の脱離が原因と考えられる。

Fig. 2 に水の脱離時(20.5~26 h)の移動度とキャリア密度の変化を示す。水の脱離によりキャリア密度は増加し、移動度は減少した。実線はキャリアによるクーロン散乱のみを考慮した場合の移動度 μ とキャリア密度 n の関係[3]であり、実験結果を良く説明できる。したがって、吸着水分子はグラフェンに対し p ドーパントとしてのみ働き、散乱源とならないことが分かった。

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

- [1] F. Schedin, et al., Nat. Mater. **6**, 652 (2007).
- [2] M. Kitaoka, et al., J. Appl. Phys. **56**, 085102 (2017).
- [3] Y.-W. Tan, et al., Phys. Rev. Lett. **99**, 246803 (2007).

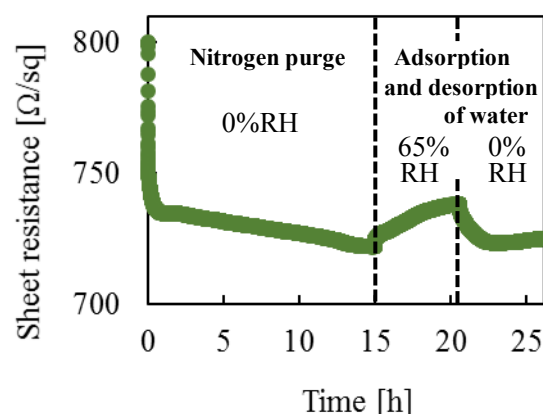


Fig. 1 Time dependence of sheet resistance

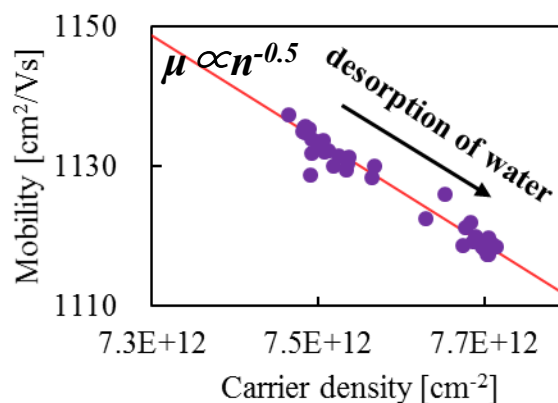


Fig. 2 Mobility as a function of Carrier density during desorption of water