グラフェン-MoS_2ヘテロ接合FETにおける光応答特性

Photoresponse of graphene-MoS_2 heterojunction FET

大阪府立大学，°小林史歩，望月裕太，今北悠貴，竹井邦晴，有江隆之，秋田成司
Osaka Pref. Univ., °S. Kobayashi, Y. Mochizuki, Y. Imakita, K. Takei, T. Arie, S. Akita
E-mail: s_kobayashi-4@pe.osakafu-u.ac.jp

はじめに　グラフェンーMoS_2ヘテロ接合はキャリア輸送制御の自由度の向上や光検出デバイスへの応用の観点から非常に注目されている。本研究ではグラフェン-MoS_2ヘテロ接合における光応答特性について検討した。

試料構造　基板にSiO_2/n^+Siを用いたバックゲート型FETとした。Cr/Au電極上に機械的剥離したMoS_2片をPDMSスタンプにより転写後、Cuフォイル上にCVD成長したグラフェンを転写・成形し(幅9 μm)、グラフェン用の電極としてCr/Au電極を蒸着した（図1(a)）。ドレイン電圧はMoS_2側を正として印加した。測定はすべて10^{-3} Pa以下の真空下で行った。

結果と検討　図1(b)にV_{DS}＝± 1 V印加時の伝達特性を示す。ただし、光照射は白色光、2.24×10^{-2} W/cm²とした。V_{GS}<0の領域で明確な光感度が見える。図1(c)に光照射による電流の増分のV_{GS}依存性を、図1(d)にPhotogainのV_{GS}依存性を示す。暗電流の少ないV_{GS}<0で50程度の明暗比が得られた。V_{GS}<0ではグラフェンは正孔が多数キャリアであるp型、MoS_2はOFF状態と考えられる。MoS_2単体の場合、V_{GS}<0ではOFFとなることから正孔は殆ど走行できないと考えてよい。したがって、ここで観測されている電流はMoS_2で光励起された電子およびp-n界面近傍で発生した正孔によるものであると考えられる。また図1(c)に示すようにすべてのV_{GS}でV_{DS}>0の方がΔI_{DS}が大きい。これはV_{GS}>0のn-n接合となる領域では障壁が無いと仮定するとMoS_2/Au界面にSchottky接触が存在し、これが電流を制限していると考えることができる。

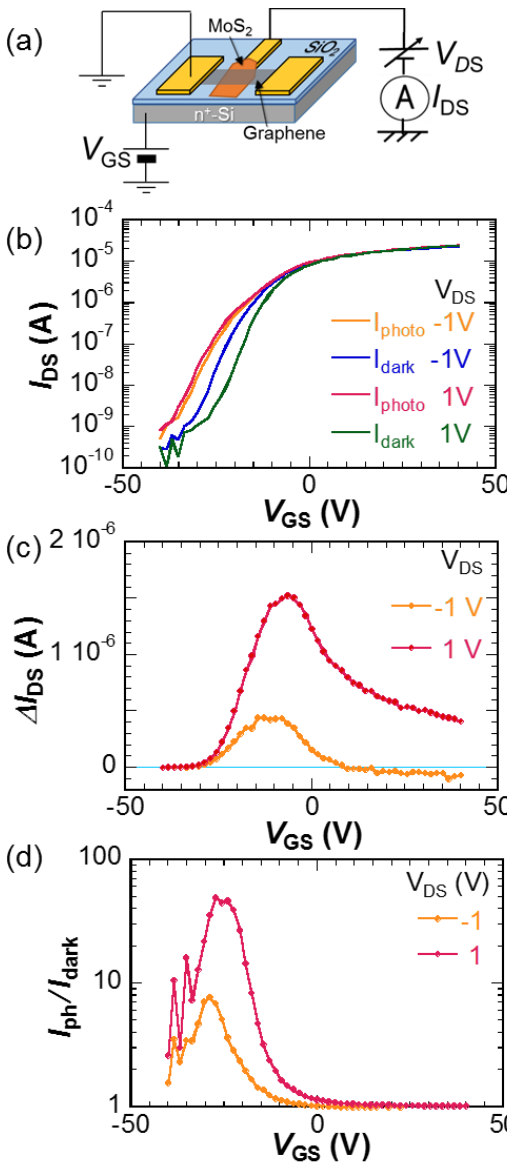

図 1 (a) 試料構造、(b)MoS_2/G-FET 伝達特性の光応答、(c)光電流 ΔI_{DS} の V_{GS} 依存性、(d)I_{DS} の明暗比

謝辞　本研究は科研費によって行われた。

© 2017年 応用物理学会