

グラフェン多重量子ドット

Graphene Multiple Quantum Dots

阪大産研¹、アシュート大学²、徳島大³、東京農工大⁴、[○]金井 康¹、

モハメド アルモクタル²、小野 亮生¹、大野 恭秀^{1,3}、前橋 兼三^{1,4}、井上 恒一¹、

松本 和彦¹

(ISIR, Osaka Univ.¹, Assiut Univ.², Tokushima Univ.³, TUAT⁴, [○]Yasushi Kanai¹, Mohamed Almokhtar²,

Takao Ono¹, Yasuhide Ohno^{1,3}, Kenzo Maehashi^{1,3}, Koichi Inoue¹, Kazuhiko Matsumoto¹

E-mail: kanai@sanken.osaka-u.ac.jp

スピン軌道相互作用や核スピンの小さいグラフェンはスピンの保持に適していることから、スピントロニクスやスピン量子ビット等の応用が期待されており、実際にクーパ対分離素子などの研究が盛んに行われている。本研究ではグラフェンを微細加工し、量子ドットを作製したところ、異なる3種類のマルチ量子ドットとして動作したため報告する。

Fig. (a)は作製したグラフェン量子ドットのコンダクタンスのソースドレイン電圧(V_{sd})およびゲート電圧依存性(V_g)を示す。帯電エネルギー 5 meV 程度のクーロンダイヤモンドがあり、その中に帯電エネルギーが 2 meV 程度のたくさんのクーロンダイヤモンドが存在することがわかる。2種類の帯電エネルギーを持つことから量子ドットが二つ以上存在することを示している。さらにゲート電圧に対してより詳細な測定を行った。Fig. (b)は Fig. (a)の破線で示した領域においてより詳細に測定を行ったときの様子である。Fig. (a)で観測された帯電エネルギーが 2 meV 程度のクーロンダイヤモンドが見られるが、その端が周期的になっているのがわかる。これは他のチャージトラップのようなものが存在し、そこに帯電することによってこのようなことになっていると考えられる。つまり、このもうひとつ帯電エネルギーが小さく、かなり大きな量子ドットが存在すると考えられる。

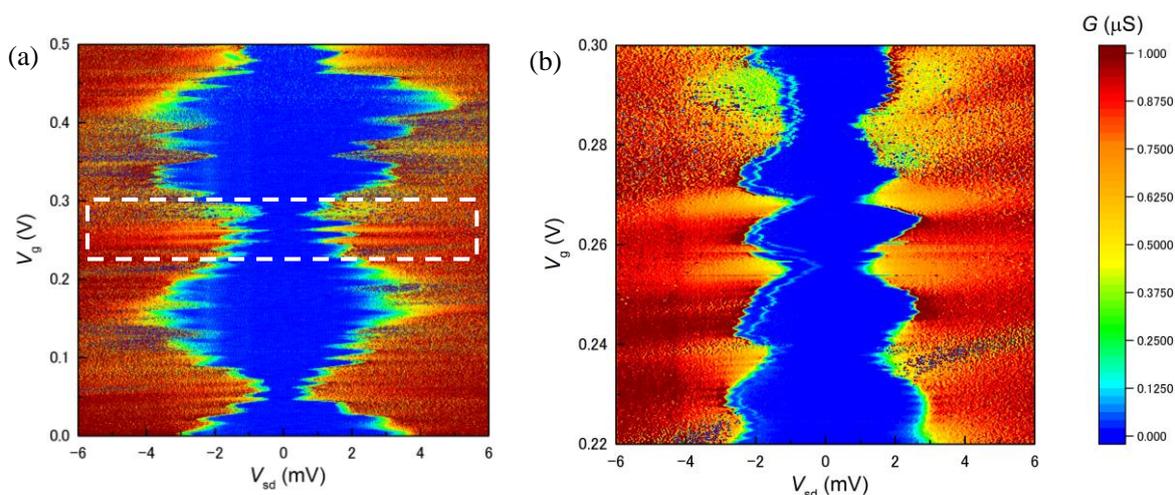


Fig. (a) Conduction as a function of V_g and V_{sd} . (b) Enlarged figure of dashed line area shown in (a).