

## 二層グラフェンにおける電界閉じ込めによる電子波ダイナミクスの観測 Observation of electron wave dynamics in electrostatically confined quantum structure of bilayer graphene

千葉大物質<sup>1</sup>, バッファロー大<sup>2</sup>, 成均館大学校<sup>3</sup>, 物材機構<sup>4</sup>

○坂梨 昂平<sup>1</sup>, 和田 直人<sup>1</sup>, ジョナサン バード<sup>2</sup>, ギルホ キム<sup>3</sup>, 渡邊 賢司<sup>4</sup>, 谷口 尚<sup>4</sup>, 青木 伸之<sup>1</sup>

Chiba Univ.<sup>1</sup>, University at Buffalo, SUNY.<sup>2</sup>, SKKU<sup>3</sup>, NIMS<sup>4</sup>

○Kohei Sakanashi<sup>1</sup>, Naoto Wada<sup>1</sup>, Jonathan P. Bird<sup>2</sup>, Gil -Ho Kim<sup>3</sup>, Kenji Watanabe<sup>4</sup>, Takashi Taniguchi<sup>4</sup> and Nobuyuki Aoki<sup>1</sup>

E-mail: [k.sakanashi@chiba-u.jp](mailto:k.sakanashi@chiba-u.jp)

グラフェンにおける量子デバイスはスピン-バレーフィルターなどの応用が期待されるが、単層グラフェンにはバンドギャップが存在しない。また二層グラフェン(BLG)垂直電場を印加することによってバンドギャップが生まれるため電界効果による量子閉じ込め構造が作製可能であるが、通常移動度の低さから伝導度ゆらぎが起こるため量子ドットなどの実現はこれまで実現が難しかった。近年、六方晶窒化ホウ素(*h*-BN)で挟み込み、エッジコンタクト法[1]によってソースドレイン電極を取り付けることにより、BLGの移動度は数万 cm<sup>2</sup>/Vs まで向上し量子デバイス内でのバリステック伝導の観測が可能となった。BLGでの量子ポイントコンタクト(QPC)ではバレーとスピンの縮退から4重縮退の量子化コンダクタンスが観測されるはずだが、先行研究[1]および筆者の先行研究(Fig. 1)では  $2e^2/h$  の倍数で観測されており、そのためQPCを通過する電子のバレー縮退は解けている可能性が考えられる。本研究では閉鎖型量子ドットと異なり電子波のダイナミクスを観測可能な開放系量子ドット(OQD)を作製し、対称性の破れた系でのキャリアやバレー流のダイナミクスを観測することに挑戦した。BLGはPCを用いたドライトランスファー法を用い *h*-BNで挟み込み、エッジコンタクト法によってソースドレイン電極を取り付けた結果、キャリア移動度は57000cm<sup>2</sup>/Vsに達し、QPCデバイスでは量子化コンダクタンスが観測されたためバリステック伝導になっていると考えられる。OQDの詳細な実験結果は当日議論する予定である。

[参考文献] [1] L. Wang *et al.*, Science 342,614 (2013).[2]A.M. Goossens, *et al.*, Nano Lett 12,4656(2018)

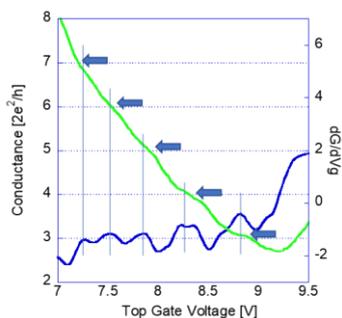


Fig.1: Conductance and differential conductance of QPC with TG voltage sweep at 300mK.

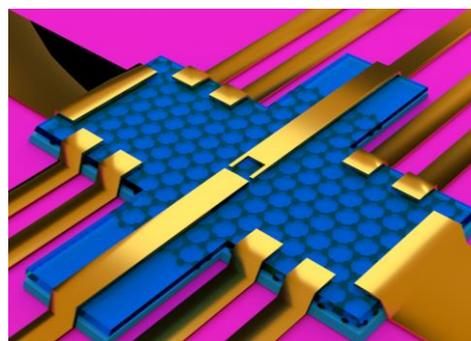


Fig. 2: Schematics of BLG-OQD device.