

ツイスト積層二層グラフェンにおけるサイクロトン共鳴吸収の観測

Cyclotron resonance absorption in twisted bilayer graphene

東京大学生産技術研究所¹, 物質・材料研究機構², 阪大理³, CREST-JST⁴○小野寺桃子¹, 瀬尾優太¹, 増淵寛¹, 守谷頼¹, 渡邊賢司², 谷口尚^{2,1}, 越野幹人³, 町田友樹^{1,4}Institute of Industrial Science, University of Tokyo¹, National Institute of Materials Science²,Osaka University³, CREST-JST⁴, °Momoko Onodera¹, Yuta Seo¹, Satoru Masubuchi¹,Rai Moriya¹, Kenji Watanabe², Takashi Taniguchi^{2,1}, Mikito Koshino³, Tomoki Machida^{1,4}

E-mail: monodera@iis.u-tokyo.ac.jp

ツイスト積層二層グラフェン (twisted bilayer graphene, tBLG) における量子輸送現象及び中赤外光応答の測定を行った。Tear and stack 法により 1 枚の単層グラフェンを 2 つに分割し、グラフェン間の積層角度 θ を制御して積層することで tBLG 素子を作製した。 $T = 3 \text{ K}$ 程度の極低温下でバックゲート電圧 V_{BG} を掃引し縦抵抗 R_{xx} を測定すると、サブディラック点 (SDP) に対応する抵抗値ピークが観測された。面直磁場 B を印加し、 $V_{\text{BG}}-B$ マップに対して R_{xx} をプロットするとランダウファンダイアグラムが観測された。伝導特性から決定した積層ツイスト角度は $\theta = 2.0^\circ$ である。続いてデバイスに中赤外光 (波長 $9.25 - 10.7 \mu\text{m}$) を照射し光起電力測定を行った。ゼロ磁場では正孔側の SDP において非常に大きな光起電力が観測された。次に B を印加して光起電力測定を行った結果では、複数の光起電力ピークが観察された。ピークの顕れている磁場 (共鳴磁場) は単層グラフェン、AB 積層二層グラフェン、三層グラフェン[1]、二重モアレグラフェン[2]のいずれのものとも異なっている。特に正孔側の SDP において共鳴が観測されたのは顕著な特徴である。tBLG 特有のランダウ準位を反映しているものと考えられる。

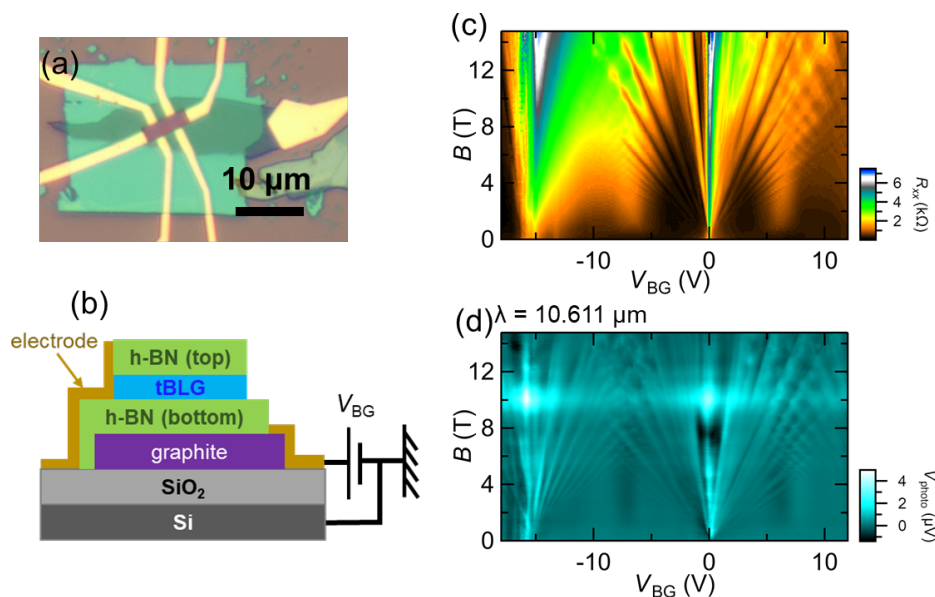
[1] M. Onodera *et al.*, Nano Letters **19**, 8097 (2019). [2] M. Onodera *et al.*, Nano Letters **20**, 4566 (2020).

Fig. 1: (a) Photograph and (b) schematic of the tBLG device. (c) R_{xx} as a function of V_{BG} and B . (d) V_{photo} as a function of V_{BG} and B at $\lambda = 10.611 \mu\text{m}$.