

剥離グラフェンシートにおける長形状格子の STM 観察とその起源

○李 君寰*, 李 韶賢, 川合 健太郎, 稲垣 耕司, 山村 和也, 有馬 健太

大阪大学大学院工学研究科物理学系専攻

STM observation of rectangular-like lattices on cleaved graphene and its origin

○Junhuan Li*, Shaoxian Li, Kentaro Kawai, Kouji Inagaki, Kazuya Yamamura, and Kenta Arima

Department of Precision Engineering, Graduate school of Engineering, Osaka University

グラフェン中の局所欠陥に由来する特異な電子状態は、工学分野において重要な役割を持つ。我々は、走査型トンネル顕微鏡(Scanning tunneling microscopy: STM)により、グラファイト(Highly Oriented Pyrolytic Graphite: HOPG)上に形成した剥離グラフェンシートを観察し、長形状の周期を持つ電子分布を可視化した (Fig. 1)。

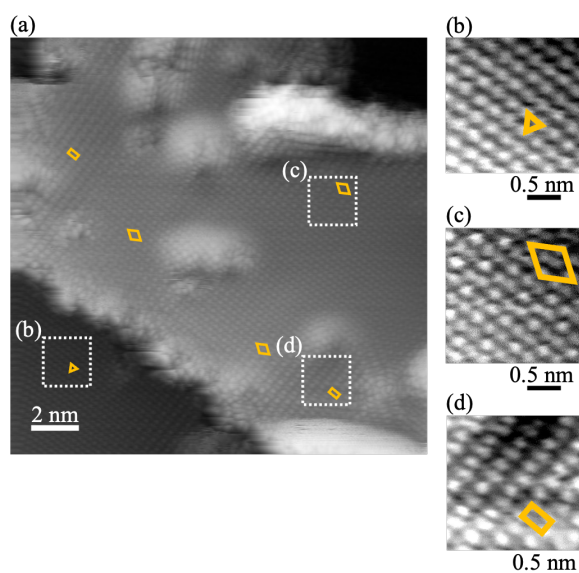


Fig. 1. (a) STM image of cleaved graphene sheet on HOPG. (b) Triangular lattice. (c) Rhombus lattice. (d) Rectangular lattice. All images were taken at a sample bias of -50 mV.

Fig. 1(a)において、三種類の特徴的な輝点配列が存在することが分かる。まず、下地の HOPG 表面上には、“Bernal stacking”としてよく知られる、三角形の輝点配列を確認した (Fig. 1(b)参照)。次に、単層グラフェンシート内の複数エリアにおいて、 $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ の周期を持つ、菱形の輝点配列が見られた (Fig. 1(c)参照)。これらに加えて、Fig. 1(d)で示す長形状の輝点配列が存在することを見出した[1]。過去に D. Pandey ら[2]は、相似な形状を持つ輝点配列を酸化グラフェン上で報告しているが、長方形格子の大きさが Fig. 1(d)とは異なる。そこで、Fig. 1(d)で示す超構造の起源について、第一原理計算を用いた考察を試みた。そして、アームチェア型のエッジが対向したグラフェンナノリボンが特定のリボン幅を持つ場合に、Fig. 1(d)と類似の価電子分布が形成され得ることを見出した (Fig. 2) [1]。

文 献

- 1) **J. Li** et al.: *Phys. Rev. B* **103** 245433 (2021).
- 2) D. Pandey et al.: *Surf. Sci.* **602** 1607 (2008).

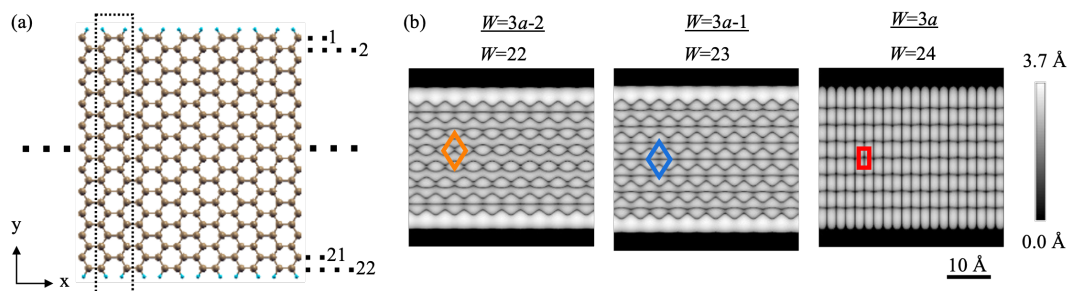


Fig. 2. (a) Schematic of a graphene nanoribbon for simulations. (b) Simulated STM images at different widths.

*E-mail: j-li@pm.prec.eng.osaka-u.ac.jp