

Pd のインターカレーションによる 電氣的に中性なグラフェンの生成

福岡大工^A, 佐賀大 SL セ^B

柳生数馬^A, 高橋和敏^B, 栃原 浩^A, 友景 肇^A, 鈴木孝将^A

Fabrication of an electrically neutral graphene by means of palladium intercalation

^AFukuoka Univ., ^BSaga Univ.

K. Yagyu^A, K. Takahashi^B, H. Tochihara^A, H. Tomokage^A, T. Suzuki^A

SiC(0001)基板の熱分解によって最表面に形成されたゼロ層（バッファ層）と基板間に様々な原子をインターカレート(挿入)する研究は、これまでに水素[1]や銅[2]など様々な元素を用いた例が報告されている。これまでの例では金属原子をインターカレートした場合には、ディラック点がフェルミエネルギーに対して負のエネルギー側にあるため n 型グラフェンが得られるという報告が多い。しかしグラフェンを次世代の電子素子の材料と考えるならば n 型だけではなく、p 型や電氣的に中性のグラフェンも必要である。

そこで p 型や中性のグラフェンを作製することを目指して本研究を行なった。試料は室温でゼロ層上に Pd 原子を蒸着させて、基板を加熱することで作製した。その後、表面の構造を走査トンネル顕微鏡(STM)で調べると共に、電子状態を角度分解光電子分光法(ARPES)で調べた。STM の結果から 700°C 以上で加熱すると Pd がインターカレートすることが分かった。図 1(a)はインターカレートが起きる前の \bar{K} 点周りの分散関係である。この試料では部分的に単層が形成されているために単層由来のディラックコーンが弱く現れている。Pd がインターカレートすると図 1(b)に示すように新たな分散が現れた。この新しい分散のディラック点は 0 eV 付近にある。これは Pd がインターカレートした結果、ゼロ層が基板との化学結合が切れてグラフェンになり、Pd から電荷移動がないために電氣的に中性になったと考えられる。さらに基板を加熱すると 900°C から 1100°C までに Pd 原子は脱離したが、脱離によりインターカレートした Pd 原子が減少してもディラック点の位置は変化しないことが分かった。

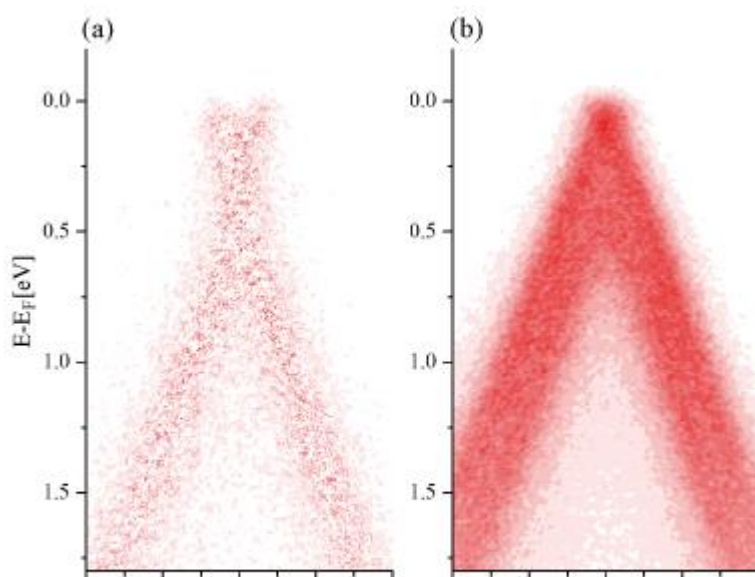


図 1: ゼロ層と 1 層が混在した試料に Pd がインターカレートする(a)前と(b)後の \bar{K} 点周りのエネルギー分散。

[1] C. Riedl et al.: Phys. Rev. Lett.

103 (2009) 246804

[2] K. Yagyu et al.: Appl. Phys. Lett. 104

(2014) 053115