

酸素吸着グラフェンの高分解能 ARPES

High-resolution ARPES of oxygen-adsorbed graphene

東北大 WPI-AIMR¹, 東北大院理²菅原克明¹、高橋 徹²、野口英一²、James Kleeman²、佐藤宇史²、高橋 隆^{1,2}Dept. Physics, Tohoku Univ.¹, WPI-AIMR, Tohoku Univ.²,°Katsuaki Sugawara¹, Toru Takahashi², Eiichi Noguchi², James Kleeman², Takafumi, Sato², and Takashi, Takahashi²

E-mail: k.sugawara@arpes.phys.tohoku.ac.jp

2005 年に発見された単層グラファイト(グラフェン)は、ブリルアンゾーンの K 点近傍において、質量ゼロのディラック粒子のように直線的エネルギー分散を示すディラックコーンを形成する事が実験的に示唆されている[1]。グラフェンが高移動度特性を有することから、近年、シリコンに代わるトランジスタ等のナノデバイス応用に向けたバンドギャップの形成及び制御の研究が行われている[2]。今回我々は、酸素原子吸着による単層グラフェンのバンドギャップ形成および制御の可能性を明らかにする目的で、SiC 半導体基板上に作成した単層グラフェンに酸素原子吸着を行い、その際の電子状態の変化を高分解能 ARPES を用いて観測した。

図 1 に、(a)酸素吸着前と、(b)540 L、(c)2000L と吸着量を変化させた際のグラフェンのブリルアンゾーン K 点でのバンド分散を示す。酸素吸着前後で π バンドと π^* バンドが明確に観測される一方、吸着量によるバンド分散の変化を観測した。吸着量の増加に伴い、 π と π^* バンド間のバンドギャップ(2Δ)が増大するとともに、ディラック点(E_D)がフェルミ準位に向かってシフトするホールドープの振る舞いを観測した。

講演では、酸素吸着量に依存したブリルアンゾーンの K 点近傍におけるバンド分散とフェルミ面の变化と、その起源について議論する。

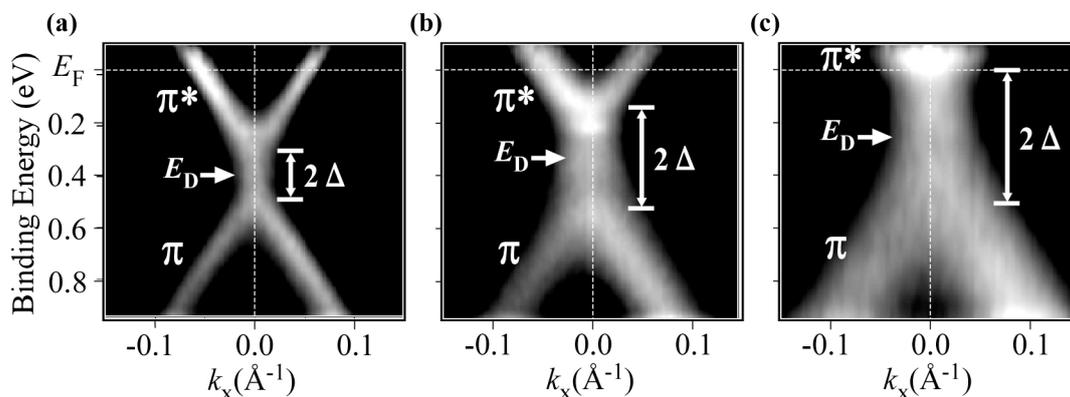


図 1 グラフェンの(a)酸素吸着前と、(b)540L、(c)2000L 吸着させた後のブリルアンゾーン K でのエネルギーバンド分散

[1] K. S. Novoselov et al., Nature 438 (2005) 197.

[2] D. C. Elias et al., Science 323 (2009) 610.