



グラフェンの界面制御と角度分解光電子分光測定

乗松 航

名古屋大学大学院工学研究科

キーワード : グラフェン、ARPES、界面

1. 背景と研究目的

SiC 上エピタキシャルグラフェン成長は、ウェハースケールの単一方位グラフェンを、絶縁性基板上全面に直接形成できる唯一の手法である。SiC 上グラフェンのキャリア移動度は、温度上昇に伴って低下する。これは、界面に存在するバッファ層のリモートフォノン散乱によると知られている¹。このことは、界面構造を改質することで、グラフェンの移動度を向上できる可能性を示唆している。本研究では、グラフェンの移動度に及ぼす界面や基板の影響を理解するため、SiC 上に形成されたグラフェンを剥離し、その電子構造を角度分解光電子分光 (ARPES) 測定によって調べた。

2. 実験内容

実験に供した試料は、CREE 社製 4H-SiC(0001)単結晶ウェハを Ar 雰囲気中 1720 度で加熱することで得た単層グラフェン試料である。この SiC 上グラフェンに、金を蒸着し、その金ごと熱剥離テープによってグラフェンを引き剥がした。今回は、この引き剥がしたままのグラフェン、すなわち金上のグラフェンについて、BL7U にて ARPES 測定を行った。

3. 結果および考察

図 1 は、得られた ARPES スペクトルを解析することによって得たフェルミエネルギー付近における運動量分布曲線 (MDC) である。図からわかるように、明瞭な Dirac コーンが観察されていることから、この試料は均一な単層グラフェンであることがわかる。また、一般に SiC 上に形成されたグラフェンでは、Dirac 点がフェルミエネルギーより約 0.4 eV 低エネルギー側に存在する。しかしながら、金上に存在する今回の試料では、Dirac 点がフェルミエネルギーと非常に近いことがわかる。これは、SiC 上に存在したときには電子ドーピングであったグラフェンが、引き剥がすことでほぼ電氣的に中性になったことを意味している。

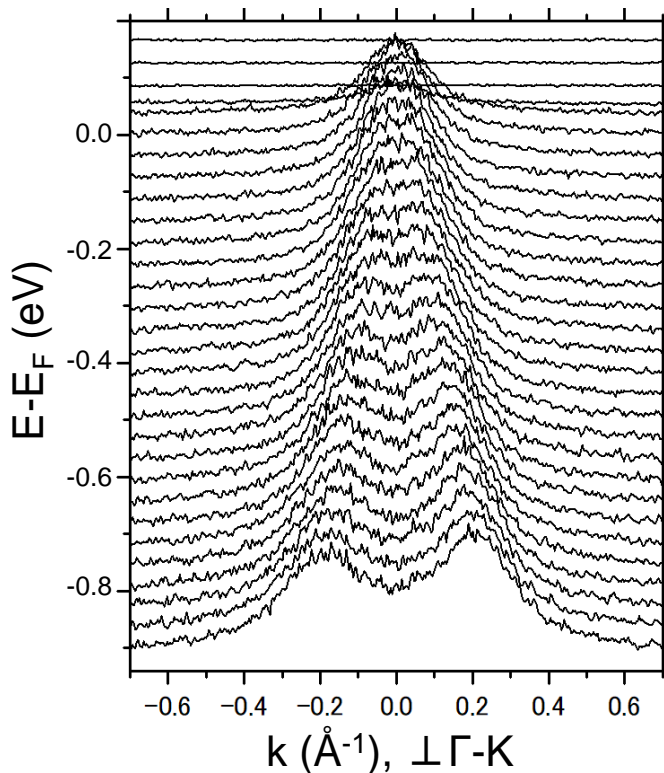


図 1 グラフェン試料から得られた MDC

4. 参考文献

1. W. Norimatsu, et al., *J. Phys. Soc. Jpn.* 84, 121014 (2015)., *Phys. Rev. Lett.* 117, 205501 (2016).