



# 界面制御グラフェンの角度分解光電子分光測定

乗松 航<sup>1</sup>、伊藤 孝寛<sup>2</sup>

1 名古屋大学大学院工学研究科

2 名古屋大学シンクロトロン光研究センター

キーワード：グラフェン、ARPES

## 1. 背景と研究目的

厚さ1原子層の炭素物質であるグラフェンは、キャリア移動度が極めて高いことから、次世代半導体材料として期待されている。SiC熱分解法によるグラフェン作製では、ウェハースケールの単結晶グラフェンを、絶縁性基板上に直接形成できることから、エレクトロニクス応用に最も適している。SiC上グラフェンの移動度は、温度上昇に伴って低下する。これは、グラフェン/SiC界面に存在するバッファ層のフォノン散乱によることが知られている。そこで本研究では、界面構造を改質することで、グラフェンの電子状態を制御することを目指し、角度分解光電子分光(ARPES)測定によってその電子構造を明らかにすることを目的とした。

## 2. 実験内容

SiC(000-1)単結晶基板上に、炭化ホウ素(B<sub>4</sub>C)薄膜を成長し、その熱分解により約2層のグラフェンを成長した。従って、2層グラフェン/B<sub>4</sub>C/SiCという構造が形成されている。グラフェンの電子状態に及ぼす界面B<sub>4</sub>C層の効果を調べるため、BL7Uで角度分解光電子分光測定を行った。

## 3. 結果および考察

図1に、得られた試料のARPESスペクトルを示す。図(a)が生データ、図(b)は視覚的補助のため線形分散の形状に補助線を引いたものである。グラフェンのバンド構造は一般に、線形バンド分散によって特徴付けられる。SiC(0001)面上単層グラフェンでは、ディラック点はフェルミエネルギーより約0.4eVだけ低エネルギー側に位置する[1]。今回得られた結果の特徴は、分散は明瞭に見られるものの、非常にブロードなスペクトルを有していることである。ディラック点は、およそ-0.2eVに位置し、B<sub>4</sub>C/SiC基板の存在により電子ドーピングされていることがわかる。また、ブロードなスペクトルの存在は、グラフェンのグレインサイズが小さいことを示唆している。これは、より鮮明なスペクトルを得るためには、B<sub>4</sub>C薄膜の結晶性向上およびグラフェン成長条件の最適化が必要であることを意味している。

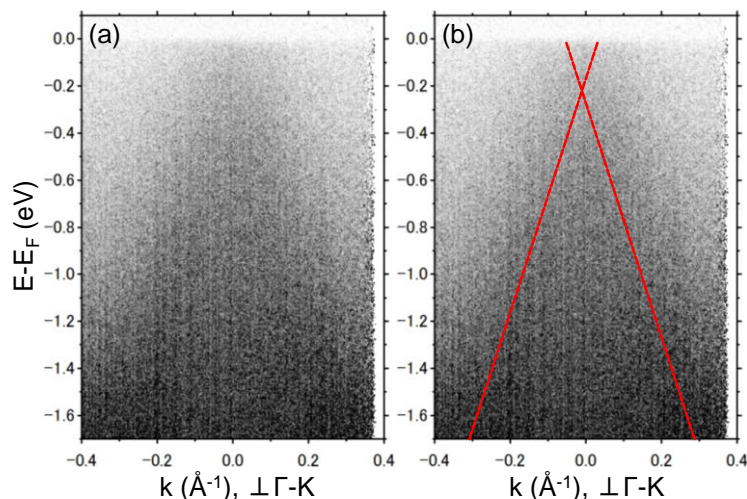


図1 グラフェン/B<sub>4</sub>C/SiC試料のARPESスペクトル

## 4. 参考文献

1. M. Kusunoki, W. Norimatsu, J. Bao, K. Morita, and U. Starke, *J. Phys. Soc. Jpn.*, 84, 121014 (2015).