



## 炭化物表面および炭化物由来グラフェンの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

グラフェン成長手法の一つである SiC 熱分解法では、SiC を Ar 雰囲気中、1700 度程度で加熱すると表面から Si のみが脱離し、残った C が自発的にグラフェンを形成する。これは、他の元素に比べて炭素原子が昇華しづらく、固体として残りやすいためである。この事実は、他の炭化物からもグラフェン成長が可能であることを示唆している。本研究では、炭化物として炭化タンタル (TaC) に注目した。高結晶性 TaC 薄膜を、SiC 単結晶基板上に成長させ、その熱分解によりグラフェンを成長する。得られたグラフェンの電子構造を調べるために、角度分解光電子分光測定を行った。

### 2. 実験内容

4H-SiC(000-1)単結晶基板上に、パルスレーザー堆積法を用いて TaC 薄膜を形成した。基板温度は 1000 度、出力 1.2 kV、周波数 10 Hz、成長時間 5 分である。得られた TaC/SiC 試料を、大気圧 Ar 雰囲気下 1600 度で 20 分加熱することにより、グラフェンを作製した。このグラフェン試料について、BL7U にて ARPES 測定を行った。

### 3. 結果および考察

得られた ARPES スペクトルを図 1 に示す。逆空間の K 点 ( $k=0$ ) 付近に明瞭な線形バンド分散が観察される。このことから、測定範囲内 (約  $50 \times 100 \mu\text{m}^2$ ) において、単一方位の大面積グラフェンが形成されたことがわかる。バンドを直線で外挿することで見積もったディラック点は、約  $+0.09 \text{ eV}$  であった。これは、グラフェンがわずかにホールドーピングされていることを意味している。ここで、SiC 熱分解法によって成長されるグラフェンのディラック点は、約  $-0.40 \text{ eV}$  に位置し、電子ドーピングされている[1]。これは、グラフェン/SiC 界面に存在するバッファー層と呼ばれる界面層の効果であることが知られている。従って、SiC 上グラフェンと TaC/SiC 上グラフェンの違いは、グラフェン/TaC の界面構造に依存すると考えられる。

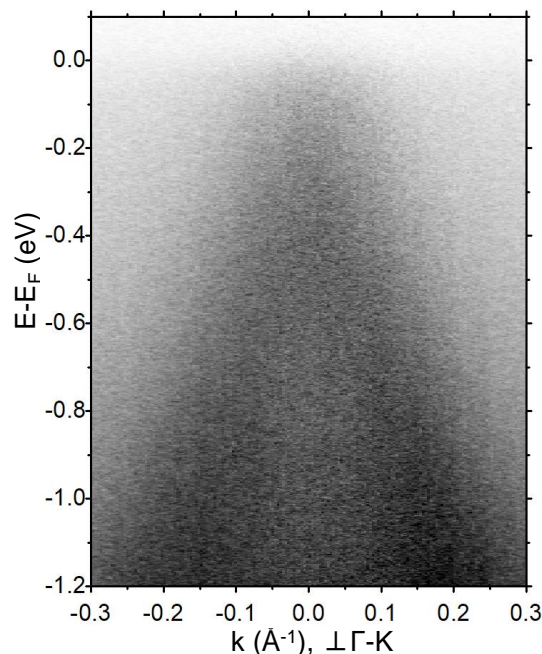


図1 グラフェン/TaC/SiC 試料から得られた ARPES スペクトル。

### 4. 参考文献

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