



AichiSR

金基板上グラフェンの角度分解光電子分光測定

乗松航¹, 寺澤知潮², 伊藤孝寛³

1 名古屋大学大学院工学研究科, 2 原子力研究開発機構, 3 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, 角度分解光電子分光, 化学気相成長法, エピタキシャル成長

1. 背景と研究目的

炭素原子のハニカム格子からなる単原子厚シートであるグラフェンは、高いキャリア移動度などの物性から次世代半導体材料として期待されている。グラフェンの産業応用のためには大面積試料の作製が求められており、その手法の一つとして化学気相成長(CVD)法がある[1]。特に単結晶のグラフェンを得るためには、基板金属とグラフェンが一定の方位関係を持つ必要がある一方で、基板金属からの引き剥がしの観点からは基板金属とグラフェンの相互作用は弱い方が好ましい。こうした関係性を示す基板金属として金が挙げられるが[2]、CVD法によってグラフェンを金基板上に作製した場合の方位関係および電荷移動による相互作用に関する研究は未だ十分ではない。そこで本研究では角度分解光電子分光(ARPES)測定によって、グラフェンのフェルミ準位における金との電子の授受について評価した。さらにマッピング測定によって、グラフェンと金の方位関係についても測定を行った。

2. 実験内容

あらかじめ原子力研究開発機構においてCVD法によってグラフェンを金(111)単結晶基板上に作製し[3]、あいちSR BL7Uに輸送した。輸送は大気中を経由した。BL7Uにおいて真空中に導入した後、 $h\nu = 650$ eVの励起光により内殻の光電子分光測定を行った。その後、 $h\nu = 95$ eVの励起光を用いてARPES測定を行った。

3. 結果および考察

内殻の光電子分光において、金、炭素以外には酸素のピークのみが観測された。炭素の1sピークは284.6 eVに存在し、グラフェンのsp²炭素由来と考えられる。また酸素の1sピーク強度は小さく、不純物酸素の吸着は著しく少ないことが明らかになった。続いてグラフェンの逆格子点のK点の近傍における Γ -Kに垂直な面でのARPESイメージをFig. 1に示す。グラフェンに特有の直線的なバンド分散が観察された。またDirac点と呼ばれるバンドの交点がほぼフェルミエネルギーに位置していたことから、グラフェンと金の間の電荷移動は非常に小さいことが明らかになった。さらに、kx-kyマッピングの結果から、グラフェンの六方格子と金(111)の六方格子は互いに30°回転した方位関係のみを示すことがわかった。以上の結果は、金上でグラフェンが一定の方位関係を持ち、さらにグラフェンと金の相互作用が弱いことを示しており、金はグラフェンCVD成長の基板金属として有望であることが示唆された。

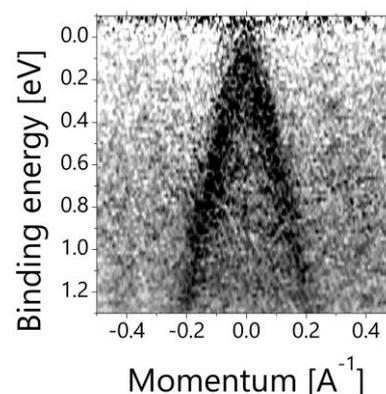


Fig. 1 ARPES image of graphene on Au(111) substrate.

4. 参考文献

1. X. Li *et al.*, *Science.*, **324**, 1312, (2009).
2. J. M. Wofford *et al.*, *New J. Phys.*, **14**, 053008, (2012).
3. T. Terasawa *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.*, *accepted*.