

グラフェンを利用した絶縁体試料の X 線吸収分光と光電子分光 X-ray Absorption and Photoelectron Spectroscopy of Insulating Samples Using Graphene

兵庫県立大高度研 °鈴木 哲, 春山 雄一

LASTI, Univ. of Hyogo, °Satoru Suzuki, Yuichi Haruyama,

E-mail: ssuzuki@lasti.u-hyogo.ac.jp

光電子分光や全電子収量法による X 線吸収分光 は、試料の電子状態や化学結合状態の分析に広く用いられているが、バルク絶縁体試料では帯電が発生するため、正確なスペクトルが得られないという大きな欠点がある。帯電効果を防ぐために、試料表面の金属コーティングが行われることがあるが、一般に電氣的に連続な金属膜の厚さはこれら表面敏感な分析手法のプロブ深さに対して全く無視できず、金属膜中で光電子や二次電子が大きく散乱されることは避けられない。ところで一原子層厚の単層グラフェンは、究極的に薄い材料であり、電子の散乱を最小限に抑えることができる。また、この薄さにも関わらず帯電効果を防ぐに十分な電気伝導性を有している。今回我々は、絶縁性のバルク試料表面にグラフェンを担持することによって、X 線吸収分光および光電子分光測定における帯電効果の解消を試みた。

絶縁体上へのグラフェンの転写は最も広く用いられている方法に従った。スライドガラス（厚さ：1 mm）の上に、PMMA 膜で保護した単層の CVD グラフェンを水中で転写した。アセトン浸漬、または真空中加熱により PMMA を除去し、試料とした。X 線吸収分光、および光電子分光測定は NewSUBARU のビームライン BL-7B で行った。

図 1 にグラフェンを転写した、および転写していないスライドガラスの全電子収量法により得られた Si-L 吸収スペクトルを示す。グラフェンを転写していないスライドガラスのスペクトル強度は非常に小さく、またガラスに特徴的なスペクトル形状が得られなかった。これらは帯電効果の影響によるものと考えられる。一方、グラフェンを転写したスライドガラスからは、石英粉末[1]に類似したスペクトルが観測された。Si 2p 軌道のスピン軌道分裂によるダブルピーク構造も吸収端に分解されて観測されている。本結果はグラフェンの担持によりバルクの絶縁体試料の電子分光測定が可能になることを示している。

【謝辞】本研究は科研費（JP16H03835、JP16H06361）の支援を受けて行われました。

【参考文献】

[1] D. Li et al., Am. Mineral. **79**, 622 (1994).

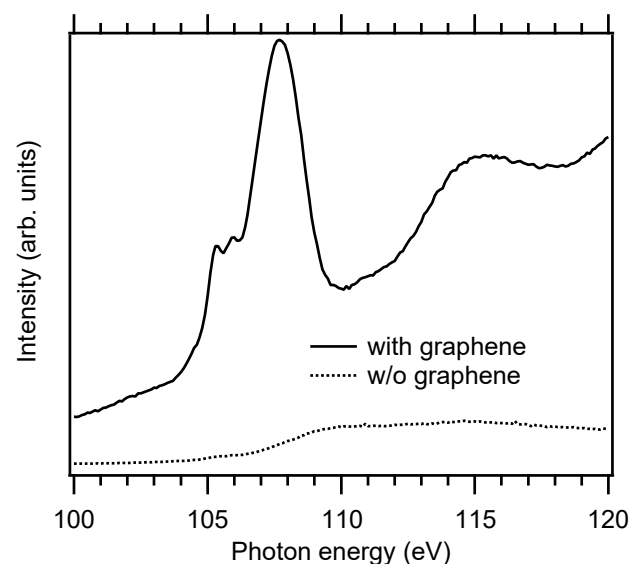


Figure 1. Si-L absorption spectra of glass slides with graphene and without graphene.