

酸化グラフェンに吸着したアルカリ金属の XAFS による研究

XAFS study of alkali metals adsorbed on graphene oxide

量子科学技術研究開発機構¹, 日本原子力研究開発機構², 立命館大学理工学部³

○圓谷 志郎¹, 本田 充紀², 下山 巖², 滝沢 優³, 李 松田¹,

馬場 祐治², 檜本 洋¹, 境 誠司¹

QST¹, JAEA², Ritsumeikan Univ.³, ○Shiro Entani¹, Mitsunori Honda², Iwao Shimoyama²,

Masaru Takizawa³, Songtian Li¹, Yuji Baba², Hiroshi Naramoto¹, Seiji Sakai¹

E-mail: entani.shiro@qst.go.jp

酸化グラフェン (Graphene oxide, GO) はグラフェンの大量合成を可能にする素材として研究が進んでいる物質である。近年、水溶液中において放射性物質を含む種々の金属に対する吸着能力が発現することが明らかになり、新たな吸着材料としての利用が期待されている。私たちは GO に金属イオンを吸着させ、吸着状態について表面科学的な手法を用いて調べることで、GO への種々金属の吸着機構解明に向けた研究に着手した[1]。今回、GO に吸着した K や Sr, Cs の吸着状態についてその場 XAFS 測定などにより明らかにしたので報告する。

KCl および CsCl, SrCl₂ 水溶液 (それぞれ 0.1 mol/l) に GO を浸漬させることで K および Cs, Sr をそれぞれ GO に吸着させた。吸着後の GO および吸着金属の電子状態や原子構造の変化を C および O の K 吸収端 (立命館大学 SR センター-BL-8), K および Cl, Sr の K 吸収端, Cs L_{III} 吸収端 XAFS (KEK PF BL-27A, BL-27B) により評価した。

図 1 に K および Cl の K 吸収端 XAFS スペクトルを示す。KCl 水溶液に GO を浸漬させると、Cl のスペクトルには顕著な変化は見られない一方で、K のスペクトルでは吸収端のエネルギーの高エネルギーシフトやピーク A, B の強度変化が観察された。このことは、水溶液中において K が GO に吸着したことを直接的に示すとともに、吸着により K の 3d の電子状態が主として変化することを示唆している。講演では Sr および Cs の GO への吸着についても議論する。

[1] S. Entani, et al., Jpn. J. Appl. Phys. 57, 04FP04 (2018).

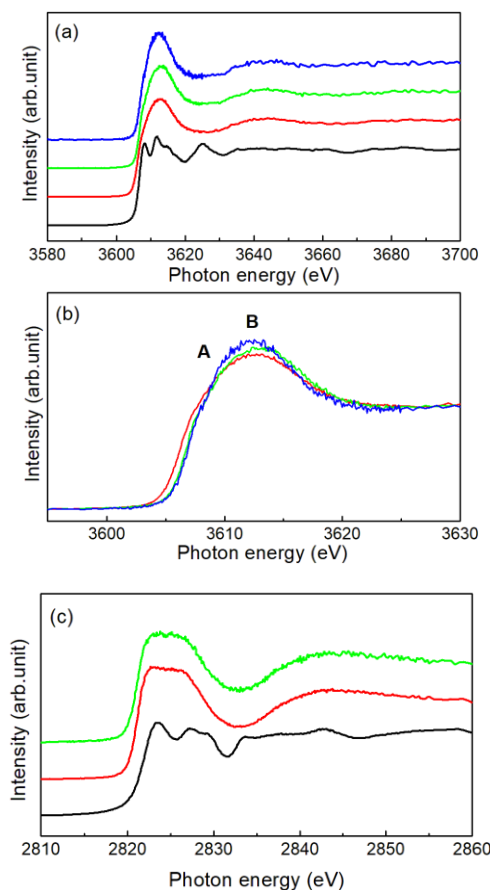


Fig. 1: (a,b) K and (c) Cl K-edge XAFS spectra of KCl film (black), 0.1 mol/l KCl solution (red), KCl solution with immersed GO (green) and K-absorbed GO after removal of KCl solution (blue). Peak A pre-edge shoulder and Peak B are assigned to 1s to 3d and 1s to 4p transitions, respectively.