

## 酸化グラフェンへのセシウムイオン吸着 Adsorption of cesium ions on graphene oxide in aqueous solutions

圓谷 志郎\*, 本田 充紀, 下山 巖, 平尾 法恵, 檜本 洋, 馬場 祐治, 境 誠司  
日本原子力研究開発機構, 〒319-1195 東海村白方白根 2-4  
Shiro Entani\*, Mitsunori Honda, Iwao Shimoyama, Norie Hirao,  
Hiroshi Naramoto, Yuji Baba and Seiji Sakai  
\*JAEA, 2-4 Shirakata-Shirane, Tokai, 319-1195, Japan

### 1 はじめに

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。GO はまた、グラフェンとは異なる性質を有しており、例えば、水分子と親和性の高い水酸基が表面に多数存在するため、グラフェンとは対照的に親水性を持つことが知られている。最近になり水溶液中において放射性物質に対する吸着能力が発現することが報告され[1]、新たな放射性物質の回収剤として期待されている。私たちは、基板上に形成した GO 薄膜に水溶液中で金属元素イオンを吸着させ、吸着状態を表面科学的手法により調べることで、GO への吸着機構を探索している。本研究では、サファイア基板上に成長させた GO 薄膜への Cs 吸着について蛍光 XAFS 法を用いて調べることを試みた。

### 2 実験

実験は BL-27A ステーションにおいて、セシウムの  $L_3$  吸収端を対象に実施した。サファイア基板上に CVD 法で成長したグラフェンを modified Hummers 法で酸化することにより GO 薄膜を形成した (図 1)。次に、同薄膜を 0.1mol/l の塩化セシウム水溶液に浸漬し蛍光 XAFS 測定を行った。GO 薄膜の浸漬をしない塩化セシウム水溶液の蛍光 XAFS スペクトルとの比較を行うことで、水溶液中でのセシウムの GO への吸着状態についての知見を得た。蛍光 XAFS 測定はヘリウムガス雰囲気下において Si-PIN 半導体検出器を用いて行った[2]。

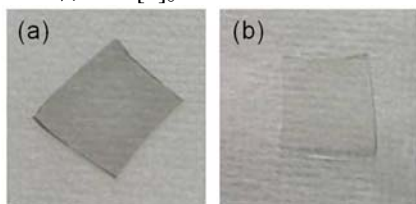


図 1: サファイア基板上に CVD 法で成長したグラフェン(a), および同試料を modified Hummers 法で酸化して作製した GO(b)。

### 3 結果および考察

各試料について測定した Cs  $L_3$  吸収端 XAFS スペクトルを図 1 に示す。CsCl 水溶液と CsCl 水溶液に GO を浸漬させた試料においてスペクトルに相違がみられる (図 2(d))。このことは水溶液中の Cs<sup>+</sup>に加えて、化学状態の異なる Cs が含まれることを示している。さらに同差スペクトルと CsCl 水溶液に浸漬した後に洗浄・乾燥を行った GO のスペクトル (図 2(e)) と特徴が類似していることなどから、Cs の吸着は水溶液中で生じており、吸着した Cs を水溶液から取り出すことが可能であると結論付けることができた。

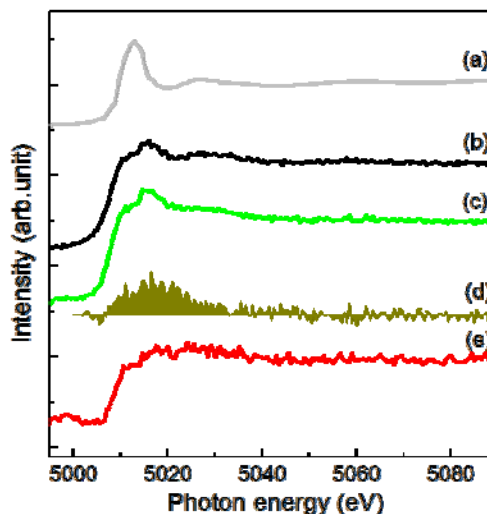


図 2: Cs  $L_3$ -XAFS スペクトル。(a) CsCl 結晶, (b) 0.1 mol/l CsCl 水溶液, (c) GO を浸漬後の同上 CsCl 水溶液, (d) c-b 差スペクトル。(e) CsCl 水溶液から取出し、純水で洗浄乾燥後の GO。

### 参考文献

- [1] A. Yu. Romanchuk *et al.*, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **15**, 2321 (2013).  
[2] M. Honda *et al.*, *Anal. Chem.* submitted.

\* entani.shiro@jaea.go.jp