

炭素系超薄膜を使用した環境セルにおける固液界面の XPS

静岡大工¹, NIMS^{2,°}(M2)渡邊 大輔¹, 遠藤 頼夢², 増田 卓也², 中村 篤志¹, 下村 勝¹

Shizuoka Univ.¹, NIMS²,[°]Daisuke Watanabe¹, Raimu Endo², Takuya Masuda², Atsushi Nakamura¹,
Masaru Shimomura¹

E-mail: watanabe.daisuke.14@shizuoka.ac.jp

1. 緒言

固液界面を X 線光電子分光法 (XPS) で観察するため、超薄膜によって微小体積の液体を封じる「環境セル」技術が注目されている。これまでに、Si 超薄膜を用いた環境セルとシンクロトロン放射光による硬 X 線を組み合わせることによって Si の陽極酸化反応のその場観察の結果が報告されている[1]。本研究では、硬 X 線の代わりに、実験室環境で一般的に使用される軟 X 線光源を利用して、カーボン系薄膜により純水を封じた環境セルの XPS 分析を行った。

2. 実験

アルコール CVD 法によりグラフェンを Ni 上に成長させた。この Graphene/Ni のサンプルとエッチングを施したグラフェンで水を封止して環境セルを構築した。XPS の測定には単色化された AlK α 線を備えた XPS 装置(Kratos)を使用した。

3. 結果と考察

薄膜表面の酸化物による O 1s 成分と比較して水分子に関する成分は、数 eV 程高結合エネルギー側に位置することが、準大気圧 XPS によって報告されている[2]。XPS における光電子ピーク強度は、計測領域に存在する対象元素の原子数、光イオン化断面積、電子の脱出深さに依存しているが、膜厚が 10nm 以下であれば十分に光電子の脱出が期待される。Fig. 1 にグラフェン膜を用いて作製した環境セルにおける O 1s スペクトルとそのカーブフィッティ

ングの結果を示す。スペクトルは 3 成分でフィッティング可能であり、531.5 eV 付近のピーク、533.5 eV 付近のピークに加え、535.1 eV 付近にもピークがあることが分かった。文献 2 との対比により、低結合エネルギー側の 2 つのピークはグラフェン膜における酸化物由来であり、高エネルギー側のピークは封じられた水に由来するピークであると考えられる。この他、当日は、グラッシーカーボン膜を用いた環境セルの結果についても報告する。

3. まとめ

AlK α 実験室光源の XPS により、カーボン系超薄膜により純水を封じた環境セルの計測を行った。O 1s スペクトル中には、純水由来と考えられる成分が高結合エネルギー側に存在していることが分かった。

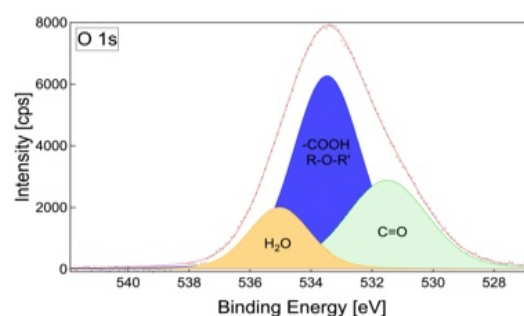


Fig. 1. O 1s XPS spectrum with the curve-fitted components for the water-contained ambient cell using graphene thin film as a separator for UHV.

参考文献

- [1] T. Masuda *et al.*, Appl. Phys. Lett. 103, 111605 (2013).
- [2] S. Yamamoto *et al.*, J. Phys. Condensed Matter, 20, 184025 (2008).