

課題番号 : F-13-NU-0025, S-13-MS-1021
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 王水処理によるグラファイトシート表面の化学状態変化に関する研究
Program Title (English) : Effect of aqua regia treatment on graphite sheet surface
利用者名 (日本語) : ラナジツ ゴーシュ^{1,2)}, 丸山 隆浩²⁾
Username (English) : R. Ghosh^{1,2)}, T. Maruyama²⁾
所属名 (日本語) : 1) CSIR-CMERI (インド), 2) 名城大学理工学部
Affiliation (English) : 1) CSIR-CMERI, 2) Department of Applied Chemistry, Meijo University

1. 概要 (Summary)

近年、炭素材料は軽量性・高強度性を活かした複合材のみならず、高電流密度・高熱伝導・高比表面積などの優れた性質をもつことから、二次電池の負極材、燃料電池の触媒担持材、さらにはスーパーキャパシタなどへの応用が期待されている。

これらの応用を実現するためには、炭素材料の表面状態を理解することが重要である。本研究では高分子焼成技術により形成した高熱伝導性グラファイトシートに注目し、王水処理による表面の化学状態や構造変化に注目し調べた。

2. 実験 (Experimental)

グラファイトシート (カネカ社製) に対し、王水処理を行った場合の表面構造と表面化学状態の変化について、X線光電子分光 (XPS) 測定と原子間力顕微鏡 (AFM) 観察により調べた。AFM 観察は名古屋大学先端技術共同研究センターにて VEECO 社の Dimension TM3100 を用いて行った。また、XPS 測定は、分子科学研究所にて Omicron 社製 EA-125 分析器を用いて測定を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

王水処理を行ったグラファイトシート表面の C 1s XPS スペクトルを Fig.1 に示す。処理前には、ほぼカーボンの sp^2 結合成分 (C-C) のみであったが、王水処理後は、高結合エネルギー側に C-O や C=O 成分が強く現れ、表面で酸化が進行していることがわかる。

次に、王水処理前後のグラファイトシート表面の AFM 観察を行い、表面粗さの変化について調べた (Fig.2)。自乗平均粗さ (RMS) を比べると、処理前には 0.45 nm であったのに対し、王水処理後には 0.71 nm と表面粗さが増加していることがわかった。以上から、王水処理により、酸化とともに表面は粗さが増加し、触媒担持等には適した構造となったことがわかる。

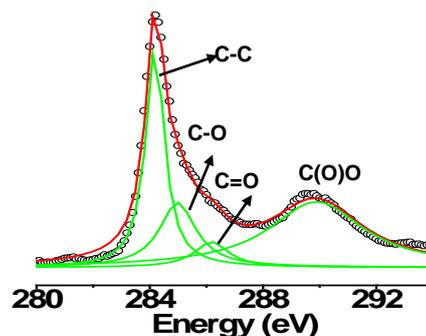


Fig.1 C 1s XPS spectrum of a graphite sheet after the aqua regia treatment.

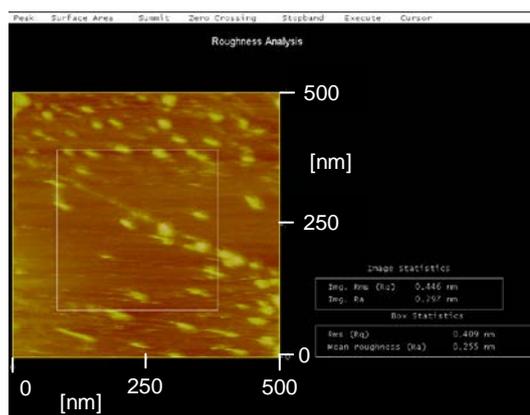


Fig. 2 AFM image of a graphite sheet.

4. その他・特記事項 (Others)

本研究の一部は、JSPS 科研費 基盤研究 (c) および特別研究員奨励費 (外国人特別研究員) の援助により実施した。また、AFM 測定において、名古屋大学エコトピア科学研究所の岩田聡教授、ならびに工学研究科の加藤剛志准教授に大変お世話になりました。ここに記して謝意を表します。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。