課題番号 :2020A-E15

利用課題名(日本語) :放射光光電子分光法による低分子有機化合物塗布表面の測定

Program Title (English) : Measurement of small organic molecules coated surface using synchrotron radiation X-ray

photoelectron spectroscopy

利用者名(日本語) :吉越章隆1, 津田泰孝1, 坂本徹哉1, <u>黒崎寿夫2</u>, 伊藤朋香2, 松野剛2

Username (English) :A. Yoshigoe¹⁾, Y. Tsuda¹⁾, T. Sakamoto¹⁾, T. Kurosaki²⁾, T. Ito²⁾, T. Matsuno²⁾

所属名(日本語) :1) 国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構,2) 日本精化株式会社

Affiliation (English) :1) Japan Atomic Energy Agency, 2) Nippon Fine Chemical, Co., Ltd.

キーワード: synchrotron radiation X-ray photoelectron spectroscopy, silicon oxide, organosilicons, self-assembled monolayer, property-structure relationship

1. 概要(Summary)

低分子有機ケイ素化合物を塗布したモデル基板を用いて物理的・化学的な条件に付した後の化学結合状態や物質量変化を測定した。その結果、基板上化合物中の微量元素を感度良く測定でき、表面有機化合物修飾変化量-性能相関を定量的に評価する有用な手法である事を明らかにした。一方で基板化合物修飾率の直接的算出や非導電性素材を志向した測定は今回条件ではできなかった。

<u>2. 実験(目的,方法)(Experimental)</u> 使用装置:BL23SU(軟X線光電子分光装置)

目的:

- 塗布低分子有機化合物に含有されるケイ素とシリコン 基板バルクケイ素の化学状態の違いの観測による表面 修飾率の直接的測定可否。
- 2. 表面微量元素(窒素、硫黄)の変化量測定。
- 3. 非導電性素材測定を目指した予備検討。

方法:

- 1. destination energy 及び分析器角度変更による最適測定 条件の探索、及びケイ素化学状態ピーク分離可否。
- 2. 最適 destination energy (600eV)における、窒素・硫黄含 有率の異なる有機化合物を塗布した複数の基板の測定。 それら基板の虐待試験後の測定。
- 3. 非導電性モデルとして有機化合物とシリコン基板酸化物 の間に約 2μ mのケイ素酸化物を主成分とした層を挿入 し測定可否を検証。

実験測定条件:

destination energy; 410 - 690 eV, pass energy; wide=50eV narrow=10eV, emission angle; 0° or 70° .

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

結果:

- 1. 今回実施できた化合物と測定条件では化合物ケイ素とバルクケイ素とのピーク分離は観測されなかった。
- 2. ラボ装置では検出感度の低かった窒素、硫黄原子が十分な感度で観測された。含有率の異なる物質間のピーク強度が異なる結果が得られた。今回実施した虐待条件では組成変化が起こっていない事が確認出来た。
- 3. チャージアップと想定されるピークシフトにより測定ができなかった。また中和銃を使用しても今回の条件ではチャージアップが解消されなかった。

考察:

2 の結果から、本手法は化学修飾法等による間接的な表面修 飾率測定手法と異なり、直接表面有機化合物の減少を測定可 能であると想定された。従って、修飾変化量-性能相関を定量 的に評価する産業利用上有用な手法であると考えられる。

4. その他・特記事項(Others)

なし。