

課題番号 : F-17-NU-0111
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : XPS による燃料電池電極触媒の金属価数評価
 Program Title (English) : Valence state analyses of fuel cell catalysts by XPS
 利用者名(日本語) : 邨次智¹⁾, 唯美津木²⁾
 Username (English) : S. Muratsugu¹⁾, M. Tada²⁾
 所属名(日本語) : 1) 名古屋大学大学院理学研究科物質科学専攻(化学系),
 2) 名古屋大学物質国際科学研究センター
 Affiliation (English) : 1) Department of Chemistry, Graduate School of Science, Nagoya University,
 2) Research Center for Materials Science, Nagoya University
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察、分析、白金、ナノクラスター

1. 概要(Summary)

燃料電池電極触媒を志向したカーボン担体固定化白金 (Pt) 触媒について、X 線光電子分光 (XPS) を用い、主に Pt の価数について評価を行った。凝集を抑制し、安定に触媒活性を維持することが期待されるカーボン固定化 Pt 触媒の調製を、Pt 錯体前駆体のカーボン固定化、有機ポリマーから成る壁の構築、及びナノクラスター化というプロセスを経て行った。本年度は Pt 固定化量を変化させた試料について Pt 4f XPS スペクトルにより Pt 価数を評価した結果について報告する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

X 線光電子分光装置

【実験方法】

Pt 錯体の固定化を行った多層カーボンナノチューブ (MWCNT) (A)、A に対し、有機ポリマーとしてポリピロールを積層した MWCNT (B)、及び B を 573 K で加熱水素還元した MWCNT (C) は所属研究室で、異なる 2 種類の Pt 固定化量にてそれぞれ調製した。これらのサンプルを錠剤成型機でペレット状に加工してからカーボンテープでサンプルホルダーに固定して、XPS 装置に導入し測定した。得られたスペクトルは、C 1s のピークトップでエネルギー校正を行い、その面積で規格化して比較した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

A, B, C の Pt 固定化量は XRF 測定により以下の通りであった (A-1: 2.0 wt%, A-2: 4.0 wt%, B-1: 1.5 wt%, B-2: 3.2 wt%, C-1: 1.8 wt%, C-2: 3.4 wt%)。各サンプルの Pt 4f XPS スペクトルを Fig. 1 に示す。Pt 4f_{7/2} のピークに着目すると、A, B, C のピークトップの束縛エネルギーはそれぞれ 73.1 (A-1), 73.2 (A-2), 72.9 (B-1), 73.0 (B-2), 71.4 (C-1), 71.5 (C-2) eV であ

り、A, B のピーク位置は 2 価の Pt のピーク位置に近く、C のピーク位置は 0 価の Pt のピーク位置に近いことから、A, B では Pt は 2 価、C では Pt は 0 価に近い状態で存在するとともに、Pt 固定化量依存は見られないことが分かった。

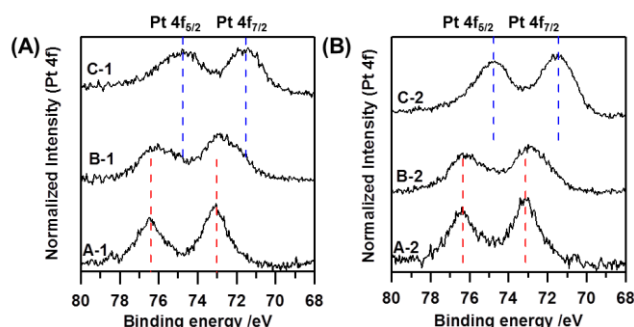


Fig. 1. Pt 4f XPS spectra of (A) A-1, B-1, and C-1, (B) A-2, B-2, and C-2.

4. その他・特記事項(Others)

本研究は、NEDO の助成を受けている。また、科研費 (挑戦的萌芽研究、平成 26 年度-平成 27 年度) の助成を受けた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) S. Muratsugu, S. Miyamoto, K. Sakamoto, K. Ichihashi, C.-K. Kim, N. Ishiguro and M. Tada, *Langmuir*, 33, 10271-10282 (2017).
- (2) ICHIHASHI Kentaro; MIYAMOTO, Shota; MURATSUGU, Satoshi; TADA, Mizuki, 錯体化学会第 67 回討論会, 平成 29 年 9 月 18 日.

6. 関連特許(Patent)

なし。