

課題番号 : F-18-NU-0003
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 超臨界流体中での Pt エアロゲルの合成と燃料電池電極触媒への応用
Program Title (English) : Synthesis of Pt aerogel in super-critical fluid and its application to fuel cell electrocatalyst
利用者名(日本語) : Y. Tan¹⁾, 岡崎聖斗²⁾, 松井公佑²⁾, 唯美津木¹⁾
Username (English) : Y. Tan,¹⁾ M. Okazaki,²⁾ H. Matsui,²⁾ M. Tada¹⁾
所属名(日本語) : 1) 名古屋大学物質科学国際研究センター, 2) 名古屋大学大学院理学研究科
Affiliation (English) : 1) RCMS, Nagoya Univ., 2) Grad. Sc. Sci., Nagoya Univ.
キーワード/Keyword : Pt エアロゲル, 電極触媒, 合成, リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

固体高分子形燃料電池 (PEFC) に用いられる電極触媒は、一般にカーボン担体上に担持された Pt ナノ粒子が用いられるが、金属溶出や担体の腐食などによる触媒の劣化が課題とされている。本研究では、Pt ナノ粒子の安定性向上、及び不安定なカーボン担体を使用しない、新規な Pt エアロゲルを合成し、PEFC 電極触媒への応用を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

3次元レーザー・リソグラフィシステム一式

【実験方法】

H₂PtCl₆ に対して水中で、NaBH₄ による還元を行い、数日静置することで、黒色の Pt ナノ粒子を得た。その後、アセトン中に分散させることで、Pt ナノ粒子の凝集体を得て、二酸化炭素中での超臨界脱水によって、Pt エアロゲルを得た。合成した材料は、回転ディスク電極による電気化学特性の評価、及び TEM や XAFS などによる構造解析を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Pt エアロゲルは、Pt ナノ粒子同士が 3 次的にネットワーク構造を形成し、高いガス透過性、電気伝導性を有するナノ物質である。合成した Pt エアロゲルの TEM 像を Fig. 1(a)に示す。エアロゲルの特徴であるナノからマイクロに至る多孔質な構造が形成され、非常に嵩高い様子が見られた。Fig. 1(b)に示した、より高倍率の TEM 像では、Pt ナノ粒子の粒径が 10 nm 以下に制御され、反応場である触媒表面が多く露出した構造を形成していることが明らかになった。

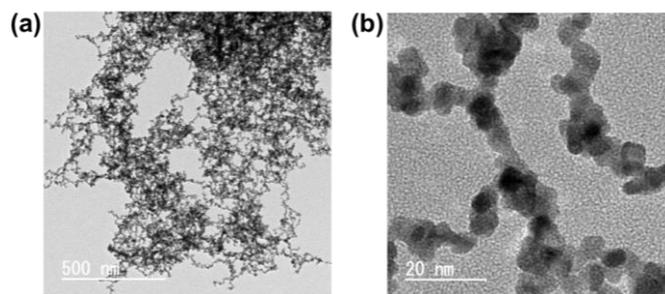


Fig. 1 TEM images of prepared Pt aerogel in (a) low and (b) high magnifications.

4. その他・特記事項(Others)

- ・平成 30 年度花王財団奨励賞
- ・科研費 基盤研究(B)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) Y. Tan, H. Matsui, N. Ishiguro, M. Tada, *Acc. Mater. Surf. Res.* **3**, 165 (2018).
- (2) H. Matsui, N. Maejima, N. Ishiguro, Y. Tan, T. Uruga, O. Sekizawa, T. Sakata, M. Tada, *Chem. Rec.*, in press. DOI: 10.1002/tcr.201800123
- (3) Y. Tan, H. Matsui, N. Ishiguro, T. Uruga, O. Sekizawa, T. Sakata, N. Maejima, K. Higashi, M. Tada, 第 32 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, 平成 31 年 1 月 11 日.

6. 関連特許(Patent)

なし。