

高活性 Pt ナノポーラス電極触媒の開発 II

Development of high performance Pt nanoporous electrocatalyst II

株式会社 KRI ○ 堀内 孝祐, 関 翔太, 野稻 啓二, 朝倉 典昭, 定塚 哲也, 松田 敏彦

KRI Inc., ○ Takamasa Kaito, Shota Seki, Keiji Noine, Noriaki Asakura,

Tetsuya Jozuka, Toshihiko Matsuda

E-mail: kaito@kri-inc.jp

[背景・目的]

固体高分子形燃料電池 (PEFC) のコスト低減のためにはカソード触媒に用いられている Pt 触媒量の削減と酸素還元反応 (ORR) 活性の向上が必要となっている。現在、安価な金属の微粒子表面を Pt 層で被覆した非金属コア Pt シェル粒子[1]や多面体型ナノ粒子のエッジだけを残し非常に大きな比表面積を有するナノフレーム触媒[2]などがカソード触媒として注目されている。本研究では、酸処理による合金の脱合金化によりナノレベルの孔をもったナノポーラス金属ができること[3]に着目し、Pt ナノポーラス触媒調製時の熱処理温度が ORR 活性に及ぼす影響について報告した[4]。本報告では、金属種やカーボンに担持された Pt の粒子間距離の影響について報告する。

[実験]

Pt (TEC10E30E、TEC10E50E 田中貴金属製) 担持カーボン (以下 Pt/C) と合金成分 X を混合し、電気炉にて還元雰囲気熱処理を行い、PtX/C 合金触媒を調製した。PtX/C の X 成分を酸により外部溶出させナノポーラス触媒 (以下 npPt/C) を調製した。得られた npPt/C の評価として、ORR 活性は回転ディスク電極法 (RDE)、触媒の形状は透過型電子顕微鏡 (TEM) で確認した。

[結果・考察]

図 1 に調製した np-Pt/C 触媒の TEM 像を示す。(a)は X 成分が Cu、(b)は X 成分が Fe で調製した結果を示す。両条件とも、1nm の孔が存在する npPt/C が調製できていることが確認された。

RDE 法による ORR 評価から、0.9V における質量活性を算出し評価した。ORR 活性が高くなる熱処理温度が Cu と Fe では異なることが明らかになった。当日は、X 成分と ORR 活性の関係等について報告する。

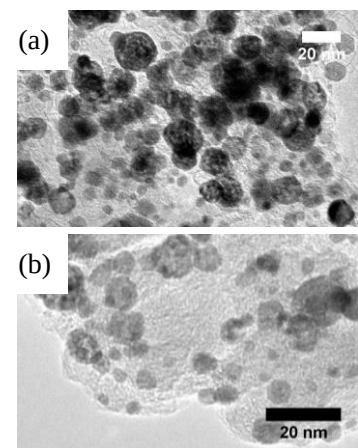


図 1 調製した np-Pt/C 触媒の TEM 像

(a)X 成分が Cu、(b)X 成分が Fe

参考文献

- [1]O. Solorza-Feria et al., Int. J. Hydr. Energy. 37(2012)1492
- [2]C.Chen et al., Science. 343. 1339-1343 (2014)
- [3]Y.Ding et al.,Adv.Mater. 16,1897(2004)
- [4]謝雯、堀内孝祐、定塚哲也、松田敏彦 第 65 回応用物理学会春季学術講演会 (2018)