

課題番号 : F-14-KT-0035
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 燃料電池用触媒の開発
Program Title (English) : Development of catalysis for fuel cells
利用者名 (日本語) : 兼平 真悟
Username (English) : S. Kanehira
所属名 (日本語) : 名古屋大学エコトピア科学研究所
Affiliation (English) : Nagoya University

1. 概要 (Summary)

燃料電池は、水の電気分解の逆反応を利用して、水素と酸素ガスから電気エネルギーを取り出すシステムであり、次世代電力供給システムとして期待されている。その中で、中温、高温領域 (500°C~1000°C) 付近で使用する固体酸化物型燃料電池 (Solid Oxide Fuel Cell:SOFC) は、固体高分子型燃料電池 (PEFC) では必須とされる Pt 触媒を必要とせず、Ni などの比較的安価な電極を使用できることから、家庭用コージェネレーションシステムへの応用が進められている。

触媒として用いる金属粒子は、適当な金属塩を溶かした溶液に還元剤を加えることで、ナノサイズの金属粒子を得ることができる。しかし、粒子径の小さい粒子表面は非常に活性であり凝集力が高いため、粗大な粒子に成長し触媒としての機能が低下する問題がある。又、結晶成長を適切にコントロールすることも重要であるため、還元剤の選択も慎重に行う必要がある。

本研究では、触媒に使用するための Ag 粒子の合成と結晶成長のコントロールを試みた。Ag 粒子の凝集を防ぐために高分子 (PVP:ポリビニルピロリドン) でコートすることで、生成粒子の凝集を防いだ。PVP コート後の表面状態を確認するため、ゼータ電位計を用いた表面電位の測定を行った。

2. 実験 (Experimental)

・利用した装置

ゼータ電位・粒径測定システム

・実験方法

Ag ナノ粒子の合成法として、ポリオール法を選択した。ポリオール法では、エチレングリコールやジエチレングリコールを始めとするポリオール溶媒を加熱することでアセトアルデヒドが発生し、溶媒中の Ag⁺イオンが還元され、Ag 粒子が形成する。成長速度

を精密にコントロールするために、本研究ではホモジナイザー装置を併用した。

所定の割合の AgNO₃ 粉末と PVP 粉末を、エチレングリコール 100ml 中に加え、十分溶解するまでマグネチックスターラーを用いて室温で攪拌した。そして、ホモジナイザーを 20 分照射することで、Ag の還元反応を誘起した。反応後の溶液は、生成粒子を回収するためにアセトンを加えた上で遠心分離処理 (6000 rpm, 10 min) を数回繰り返し行い、最後にエタノールで洗浄した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

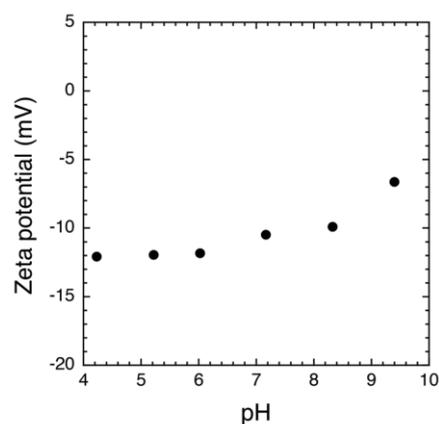


Fig.1. Zeta potential of Ag nanoparticles in water depending on pH.

Fig. 1 に、分散溶媒の pH と Ag 粒子のゼータ電位との関係を示す。pH にはほとんど依存せず、ゼータ電位は負の値を示しており、絶対値は 10 以上を示した。合成したナノ粒子は比較的よい分散を示しており、TEM による観察から粒子径は約 8 nm 程度と見積もられ、均一な球状粒子であることが分かった。今後は、電極用セラミックスに触媒として添加し、特性を確認する予定である。

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。