

課題番号 : F-13NU-0064  
 利用形態 : 機器利用、技術代行、共同研究  
 支援課題名 (日本語) : 液中プラズマを用いた燃料電池触媒電極ナノカーボン合成におけるアルコール依存性  
 Program Title (in English) : Alcohol dependence in a fuel cell electrode catalyst nano-carbon synthesis using liquid plasma  
 利用者名 (日本語) : 加納 浩之  
 Username (in English) : Hirokyuki Kano  
 所属名 (日本語) : NU エコ・エンジニアリング株式会社  
 Affiliation (in English) : NU EcoEngineering Co., LTD

## 1. 概要 (Summary)

近年、カーボンナノチューブやグラフェンといったナノカーボンが発見され、様々なデバイスへのそれらの応用が盛んに検討されている。一方、我々はこれまでに、液中プラズマを用いて、高い結晶性を有するナノグラフェンを高速かつ低コストで合成可能な技術を確認している[1]。また、ナノグラフェン合成におけるアルコール種依存性や電極金属種依存性から、同手法におけるナノグラフェン合成メカニズムを明らかにしてきた。今回、同手法で合成したナノグラフェンに白金微粒子を担持させて、燃料電池用触媒電極としての触媒性能を評価したので報告する。

## 2. 実験 (Experimental)

・利用装置：液中プラズマ装置

合成原料としてエタノールと1-ブタノールを用い、液中プラズマ放電を行って、ナノグラフェンを合成した。その後  $\text{H}_2\text{PtCl}_6$  8wt% in  $\text{H}_2\text{O}$  を還元させてナノグラフェンに白金 (Pt) を担持した。Pt 担持したナノグラフェンを回転電極法によってサイクリックボルタングラムを計測した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 は合成したナノグラフェンのアルコールの違いによるサイクリックボルタングラムの結果である。この結果からエタノールを用いて合成したナノグラフェンのほうが  $0.05\sim 0.4(\text{V})$  付近に見られる水素の吸着電荷量が大きいたことが分かる。このナノグラフェンの主な違いは結晶性が異なるということがラマン分光を用いた測定で分かっている。このことからナノグラフェンの結晶性の違いによって特性が変化するということが分かった。

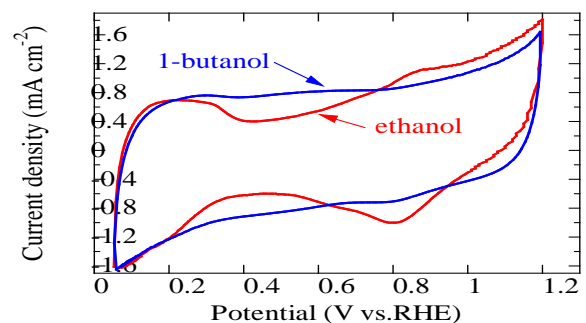


Fig.1 Cyclic voltammograms of different sources.

今後はMEAを実際に作製し燃料電池としての応用を目指し、材料の最適化を試みる予定である。

## 4. その他・特記事項 (Others)

・共同研究者

堀勝 (名古屋大学大学院工学研究科附属プラズマ医療科学国際イノベーションセンター)

近藤博基 (名古屋大学大学院工学研究科附属プラズマナノ工学研究センター)

・参考文献

[1] T. Hagino et al.: Applied Physics Express, 5 (2012) 035101.

## 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) 天野ら、2013年秋季 第74回応用物理学会 学術講演会 19A-C2-4 (2013).

(2) 天野ら、第23回日本MRS年次大会 1P-O9-004 (2013).

(3) T. Amano, et. Al., ISPlasma 2014/ICPlant2014 05aB06O (2014).

(4) 天野ら、2014年春季 第61回応用物理学会 学術講演会 18p-F7-9 (2014).

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。