

# 液中プラズマ法を用いた CNT 表面への Pt 触媒の形成とその燃料電池への応用 Platinum Catalyst Formed on Carbon Nanotube by In-Liquid Plasma Method for Fuel Cell

上野雄太郎, 庄善之(東海大学工)

Yutaro Ueno, Yoshiyuki Show (Tokai Univ.),

E-mail: 4BDPM006@mail.tokai-u.jp

## 1. 【概要】

水素と酸素の電気化学反応で発電を行う固体高分子型燃料電池(PEFC)は、家庭用コージェネレーションシステム、自動車等に応用されている。PEFC では電気化学反応を促進するために、炭素粉末上に担持されたプラチナ(Pt)触媒が用いられており、このことが燃料電池の価格が高い原因のひとつになっている。

本研究では、Pt 触媒の微粒子径を小さくすることで単位体積当りの表面積を増加させることを目的に、液中プラズマ法を用いてカーボンナノチューブ(CNT)表面に Pt 微粒子を形成した。さらにその Pt 微粒子を触媒として用いた燃料電池の作製を試みた。

## 2. 【実験方法】

液中プラズマは、濃度が 0.047%である水系カーボンナノチューブ(CNT)分散液内で発生させた。直径が 1mm の棒状の純白金電極 2 本を CNT 分散液中で 1mm の電極間隔で配置した。白金電極間に 7kV のパルス電圧を印加することで、CNT 分散液中にプラズマを発生させた。白金電極はプラズマによってスパッタされ、CNT 表面に Pt 微粒子が担持される。Pt 微粒子が担持された CNT をカーボンペーパーに塗布することで、固体高分子型燃料電池の触媒電極を作製した。

## 3. 【実験結果】

液中プラズマの放電に用いた白金電極は、スパッタ現象によって、放電後その質量が減少した。Fig.1 に放電時間に対するスパッタされた白金電極の質量を示す。放電を 5 分間行った場合、3.5mg の Pt がスパッタされた。放電時間を増加させた場合、スパッタされる Pt の質量は直線的に増加した。

Fig.2(a)に液中プラズマ法を用いて作製した Pt 触媒を用いた燃料電池の出力電流に対する電圧を示す。放電時間が 5 分間である Pt 担持 CNT を用いて作製した燃料電池の開放電圧は、0.6V であった。10 分以上の放電を行なって作製した Pt 担持 CNT を用いた燃料電池では、開放電圧が 0.8V であった。Fig.2 (b)に燃料電池からの出力電流に対する出力電力密度を示す。放電時間を増加させた場合、出力電力密度が増加した。20 分間の放電を行なって作製した Pt 担持 CNT を用いた場合には、108mW/cm<sup>2</sup>の出力電力が得られた。

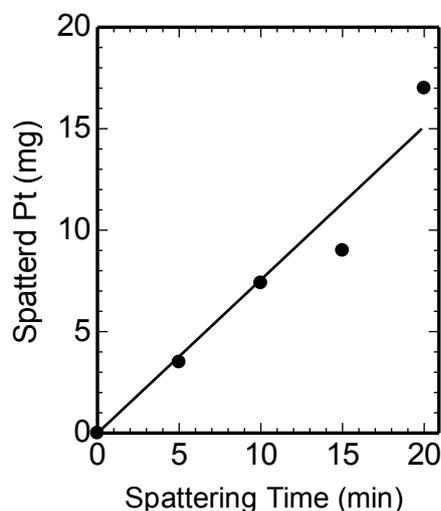


Fig.1 The dependence of spattering time on the weight of spattered Pt

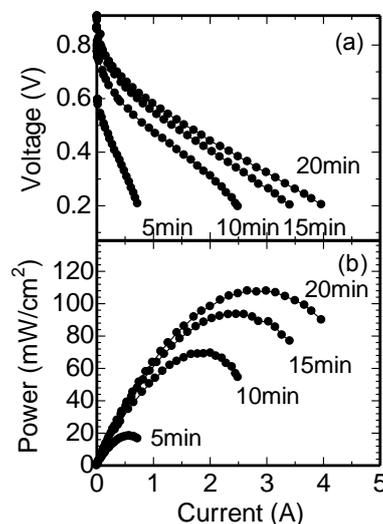


Fig.2 The dependence of current on (a) the output voltage and (b) the electric power for the fuel cells