

## 液体中イオンビーム照射による材料表面への白金微粒子担持

### Pt particle formation and supporting on sample by ion beam irradiation in liquid

○松林 洋太<sup>1</sup>、小林 知洋<sup>2</sup>、寺井 隆幸<sup>1</sup>、鈴木 晶大<sup>1</sup> (1. 東京大、2. 理研)

○Yota Matsubayashi<sup>1</sup>, Tomohiro Kobayashi<sup>2</sup>, Takayuki Terai<sup>1</sup>, Akihiro Suzuki<sup>1</sup>

(1.Univ. of Tokyo, 2.RIKEN)

E-mail: yota.matsubayashi@riken.jp

#### 1. 緒言

内径数 mm のガラス管を熱しながら引き伸ばして先端径を絞ることでテーパー付きガラスキャピラリが作製できる。それを通じたイオンビーム照射によりビームを集束させられる他、キャピラリの先端に薄い隔壁を形成しておけば気体中及び液体中でのイオンビーム照射も可能となる。液体中イオンビーム照射では溶液中の金属イオンを還元して金属微粒子を生成することができる。同様のことは電子線やガンマ線でも可能だが、イオンビームはそれらと比べてラジカル生成密度が高いため、イオン化傾向の異なる金属同士の合金微粒子生成など、新規材料開発の可能性がある。それを実現するための前段階として、本稿では液体中イオンビーム照射により溶液中の白金イオンを還元し、白金微粒子の生成と材料表面への担持を試みた結果を報告する。

#### 2. 実験

外形 3mm、内径 1.8mm のボロシリケートガラス管の中心付近をヒーターで熱しながら上下に引っ張ることで、テーパー付きガラスキャピラリを作成した。キャピラリの先端を厚さ約 7 $\mu$ m のポリイミドフィルムによって塞ぎ、側面に直径 1mm 程度の穴を開けたシャーレに挿し込んだ後、シャーレに試料溶液を入れ、キャピラリに 3MeV のプロトンビームを通すことで液体中へのイオンビーム照射を行った。試料溶液は塩化白金酸水溶液とエタノールにより調製した。この溶液中にあらかじめ TEM 用グリッドまたはカーボンペーパーを沈めておき、照射実験終了後、それらを取り出して TEM 及び SEM で観察し、白金の有無やサイズ、形状を確認した。

#### 3. 結果

TEM 用グリッド上には直径数 nm 程度の微粒子が生成された (Fig.1)。カーボンペーパー上にも微粒子が生成されたが、凝集により直径数百 nm の粒子となっていた (Fig.2)。この微粒子上で EDX の点分析を行ったところ、Pt 及び C のピークのみ観測されたことから、この粒子は Pt の単体と言える (Fig.3)。このようにイオンビームを用いて液体中の白金イオンから白金微粒子を生成することができたが、粒子が凝集してしまうという問題がある。凝集を防ぐ手法としては、溶液中に担体としてカーボンブラックを分散させておくことで、凝集する前に担体に担持させることを試みている他、溶液の攪拌、担体の表面修飾などによっても凝集を抑えることを現在検討している。

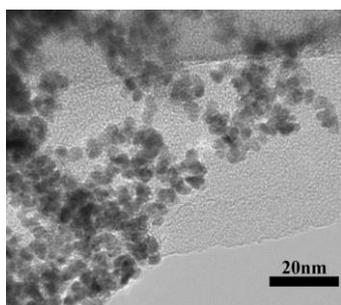


Fig.1 Pt particles deposited on a grid for TEM

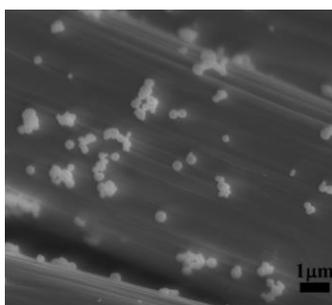


Fig.2 Pt particles deposited on carbon paper

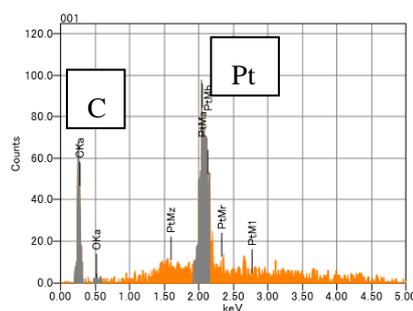


Fig.3 EDX spectrum at a particle in Fig.2