

## ミスト CVD 法で作製された銀ナノ材料を用いた 色素溶液の表面増強共鳴ラマン散乱分光特性の評価

Evaluation of surface enhanced resonance Raman scattering spectrometric properties  
for dye solution using silver nanomaterials fabricated via Mist CVD method

北陸先端大<sup>1</sup>, 金沢工大<sup>2</sup>, 石川高専<sup>3</sup> ◯仲林 裕司<sup>1</sup>, 木村 一郎<sup>1</sup>, 鈴木 亮一<sup>2</sup>, 山田 悟<sup>3</sup>

JAIST<sup>1</sup>, Kanazawa Institute of Technology<sup>2</sup>, National Institute of Technology Ishikawa college<sup>3</sup>

◯Yuji Nakabayashi<sup>1</sup>, Ichiro Kimura<sup>1</sup>, Ryoichi Suzuki<sup>2</sup> and Satoru Yamada<sup>3</sup>

E-mail: n-yuuji@jaist.ac.jp

### 緒言

銀は高い電気伝導率や特有の光学特性を有しており、電極材料だけではなくナノ粒子化によって光学デバイスや表面増強ラマン散乱(SERS)法[1]にも利用され、幅広い分野で研究が進められている。一般に銀ナノ粒子は、主に還元法などの化学的アプローチにより合成されるが、形状やサイズを厳密に制御するには高額な設備や幅広い化学的見識を要するため容易な手法とは言い難い。

そこで我々は、簡便な装置で金属酸化物が作製可能なミスト化学気相成長(Mist-CVD)法[2]に注目し、銀ナノ材料の作製を試み、物性評価を行った。更に、SERS 法へ応用するために有機色素化合物 Rhodamine 6G(R6G)を用いて、迅速測定条件下における R6G 溶液濃度の検出特性を評価した。

### 実験方法

銀ナノ材料は、走査型 Mist-CVD 装置によって作製された。前駆体溶液は、酢酸銀、メタノール、アンモニア水溶液の混合溶液を用いた。作製された銀ナノ材料は、走査型電子顕微鏡(SEM)、X線回折(XRD)およびX線光電子分光(XPS)を用いて、表面形態、結晶および化学状態を評価した。SERS シグナルは、顕微ラマン装置を用いて R6G 溶液中の直径  $10 \mu\text{m}^2$  の面積を測定した。

### 結果・考察

図 1(a)に作製した銀ナノ材料の SEM 像を示す。巨大な粒子近傍に  $100 \text{ nm}$  以下の粒子が点在し、この粒子群は基板上でランダムに存在していた。また、XRD と XPS の測定結果から、銀に対応するスペクトルが検出され、多結晶構造の銀と推定された。図 1(b)に銀ナノ材料を用いて測定された異なる R6G 濃度の SERS スペクトルを示す。R6G に起因した●印のピーク強度は、濃度と共に変化し  $10^{-8} \text{ M}$  まで検出された。講演では、測定中のスペクトル変化を詳細に議論する。

### 参考文献

[1] M. Moskovits, Rev. Mod. Phys. **57**, 783 (1985).

[2] T. Kawaharamura, J. Appl. Phys. **53**, 05FF08 (2014).

謝辞 本研究の一部は文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業(分子・物質合成)の支援により JAIST で実施された。

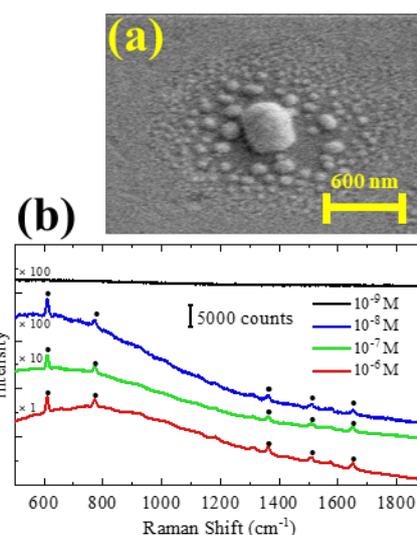


Fig.1. (a) SEM image of Ag nanomaterials and (b) SERS spectra of different R6G concentration ( $10^{-6} \sim 10^{-9} \text{ M}$ ) in aqueous solution.