

Newsletter

プラズモニック化学研究会

2014年度 No.3

CONTENTS

【研究紹介】

陽極酸化ポーラスアルミナにもとづいた金属ナノ構造配列の形成
近藤敏彰、益田秀樹（首都大学東京）

陽極酸化ポーラスアルミナにもとづいた金属ナノ構造配列の形成

近藤敏彰、益田秀樹（首都大学東京）

局在表面プラズモン共鳴（LSPR）にもとづくセンシングデバイスや光電変換デバイスなどの光機能デバイス形成には、形状制御された金属ナノ構造体を効率的に作製する必要があるため、自己組織化材料にもとづいた作製手法の適用が有効だと考えられている^{1,2}。自己組織化材料の一つに、陽極酸化ポーラスアルミナが挙げられる³。陽極酸化ポーラスアルミナは、直行ナノ細孔が規則配列したナノポーラス材であり、Alを酸性電解液中で陽極酸化することで形成される。陽極酸化ポーラスアルミナをテンプレート材やマスク材として用いることで、形状が均一な金属ナノ構造体の作製が可能となる。また、陽極酸化ポーラスアルミナを金属ナノ構造の形成に適用する利点の一つに、幾何学構造の制御性が挙げられる。ポーラスアルミナの細孔直径や配列間隔を変化させることで、金属ナノ構造の幾何学形状の精密制御が可能となる。ここでは、陽極酸化ポーラスアルミナにもとづく幾何学形状が制御された金属ナノドットアレーの形成と、表面増強ラマン散乱（SERS）の測定用基板への応用について紹介する⁴。

図1には、陽極酸化ポーラスアルミナを蒸着マスクとして形成したAuナノドットアレーの走査型電子顕微鏡（SEM）像を示す。ナノ細孔の開口形状が制御されたポーラスアルミナを用いることで、様々な形状のナノドットを形成することが可能であった。図2には、ナノドットに吸着したピリジン分子のSERS測定の結果を示す。いずれの形状のナノドットを用いた場合も、1014と1040 cm^{-1} 付近にピリジン分子由来のラマンピークが観察された。三角形ドットの場合に、円形や四角形の場合と比較して、高強度のピークが観測された。これは、三角形ナノドットの先鋭な部分において光電場が強く増強されたためだと考えられる。本手法によれば、様々な形状の金属ナノドットを効率的に形成することが可能であった。本手法は、SERS測定用の基板だけでなく、幾何学形状が精密制御された金属ナノドットアレーを必要とする光電変換デバイスや非線形光学デバイスなどのプラズモニクデバイス形成への適用が期待される。

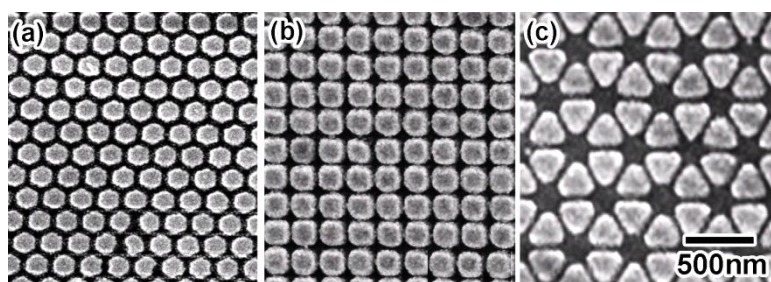


図1 (a)円形状、(b)四角形状、(c)三角形状のAuナノドットアレーのSEM観察像

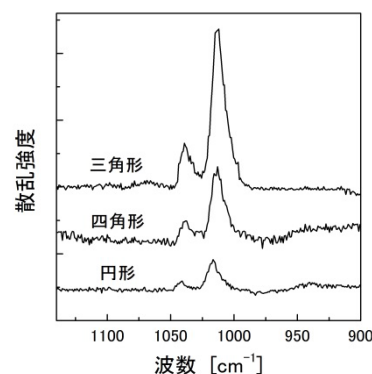


図2 ピリジン分子のSERS測定結果

参考文献

1. Kondo, T.; Nishio, K.; Masuda, H. *Appl. Phys. Express* **2009**, *2*, 0320011.
2. Kondo, T.; Nishio, K.; Masuda, H. *Appl. Phys. Express* **2013**, *6*, 1024011.
3. 近藤敏彰, 益田秀樹, *化学工業* **2012**, *63*, 64-69.
4. Kondo, T.; Masuda, H.; Nishio, K. *J. Phys. Chem. C* **2013**, *117*, 2531-2534.