

17a-P12-7

金ナノ構造における SERS 強度の共鳴スペクトル依存性

Relationship between SERS and Extinction of Gold nano-disks

横国大工, °橋本 佳和, 西島 喜明

Yokohama National Univ., °Yoshikazu Hashimoto, Yoshiaki Nishijima

E-mail: nishijima@ynu.ac.jp

【諸言】 微量な分子検出法として広く用いられている表面増強ラマン散乱(SERS)は高感度化と分子の選択性向上が強く求められている。これまで我々は、合金ナノ構造体系を用いて化学効果による分子選択性について明らかにしてきた[1]。その一方で SERS の絶対強度に関しては、励起光および散乱光波長におけるプラズモン共鳴スペクトル(Extinction)との関係が議論されてきた[2,3]。本研究ではさらに複数の SERS スペクトルを有する IR-26 を用い、様々な SERS 波長とプラズモン共鳴との関係について詳細に検討を行ったので報告する。

【実験】 正方格子状に配列させた金ナノディスク構造を電子線リソグラフィー・リフトオフ法によって作製した ((直径 ϕ ,周期 p) = (140 nm, 450 nm) ~ (300 nm, 610 nm) / 10 nm step)。ガラス基板上に電子線レジスト(ZEP520A)をスピコートし、電子線描画装置(ELS7500, エリオニクス)を用いてパターン描画を行った。現像後、真空蒸着装置によりクロムを 2 nm 製膜した上に金 40 nm を製膜し、リフトオフすることで金属ナノ構造体を作製した。この基板を IR-26 のジクロロメタン溶液(0.01 mM)に浸漬させた後、リンス・乾燥させたものを用い、顕微ラマン分光計測システム(inVia ラマンマイクロスコプ、レニショー)により、785 nm の励起光を用いて計測を行った。

【結果・考察】 図 1 に金ナノディスク構造の Extinction スペクトルとそれに対応する IR-26 分子の SERS スペクトルを示す。本研究ではプラズモン共鳴ピークが励起波長より短波長側から長波長側、また SERS 波長に対しても短波長側から長波長側に存在するように構造を制御して作製した。図 1 の挿入図としてこのような構造体表面に吸着させた IR-26 分子の SERS スペクトルを示す。構造サイズにより、SERS スペクトルの強度が大きく変化する。Extinction の値と SERS 強度との関係性についての詳細は当日報告する。

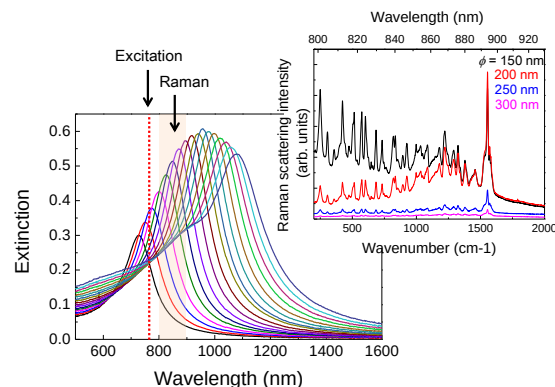


図 1. (a): 金ナノディスク構造体の Extinction スペクトル (inset) SERS スペクトル

[1] 橋本佳和、西島喜明、「金/銀合金系の SERS 評価」第 60 回応用物理学会学術講演会

[2] Y. Yokota et. al, “Highly Controlled Surface-Enhanced Raman Scattering Chips Using Nano engineered Gold Blocks” *Small*, 7, 252-258 (2011).

[3] Thomas van Dijk et al., *J. Phys. Chem. Lett.*, 4, 1193-1196, (2013)