

課題番号 : F-15-HK-0071
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : ナノ構造によるラマン散乱増強場の構築
Program Title (English) : Raman scattering measurement on the nanostructure of compound material
利用者名 (日本語) : 江本 智
Username (English) : Satoshi Emoto
所属名 (日本語) : 千歳科学技術大学
Affiliation (English) : Chitose Institute of Science and Technology

1. 概要 (Summary)

プラズモンデバイスとは光学、物理化学分野で光と物質の相互作用に特徴的な現象、機能を有することから大変注目されている。近年、アルミニウムなどを使うことで様々な波長帯での利用可能性が報告されている。しかしながら、生体分子の検出などへの応用では物質の安定性や決まったプロトコルを利用できるなどの利便性から金や銀が大部分である。今後、汎用的な材料となった場合には価格面などで問題が出てくる可能性があることから、可視域で金と同様の特性を持つプラズモンデバイスの構築が検討されている。これまでチタンの窒化物での作製について検討を行ってきたが、構造由来によるデバイス特性の変化について検討を行った。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

超高精度電子ビーム描画装置 (ELS-7000HM)、ヘリコンスパッタ装置、イオンビームスパッタ装置、電界放射型走査型電子顕微鏡

【実験方法】

シリコン基板の上に、ZEP-520Aを塗布し、超高精度電子ビーム描画装置により露光を行った。露光パターンとしては約 100 nm 程度の矩形形状、あるいは円形状、およびこれらの配列パターンについて、ドーズ量の調整等の描画条件についての検討を行った。また、描画パターンに対しては、ヘリコンスパッタ装置やイオンビームスパッタ装置を用いて Au あるいは Ag の成膜を行った。成膜の際に、ターゲットとサンプルの角度を変化させて、増強ラマン散乱光が強く検出されると考えられる微小ギャップを持つ構造が作製可能かについて検討を行った。

この後、パターン形状に対してラマン散乱スペクトルが

検出可能なクリスタルバイオレットの溶液 (100 μ M) をパターン上に滴下して共焦点ラマン散乱顕微鏡によりスペクトル測定を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

作製した構造体の FE-SEM 像、およびラマン散乱スペクトルを示す。観察の結果から市松模様状に配列させた矩形形状から強いラマン散乱光が検出された。このとき、完全にサンプルを乾燥させた状態ではラマン散乱光が小さいことがわかった。これは、増強場によって分子が破壊される可能性を示しており、溶液中測定により、新しい分子が増強場に供給されることで安定したスペクトル測定につながったと考えている。

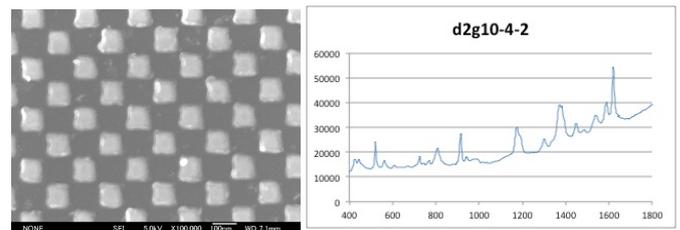


Fig. 1 FE-SEM image of Nanostructure and Raman spectrum of crystal violet

4. その他・特記事項 (Others)

なし

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし