

課題番号 : F-16-KT-0157
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 単独金ナノ粒子二量体の表面増強ラマン分光特性
Program Title(English) : Characterization of single gold nanoparticle dimer on surface enhanced Raman spectroscopy
利用者名(日本語) : 菅野 公二
Username(English) : K. Sugano
所属名(日本語) : 神戸大学大学院工学研究科
Affiliation(English) : Graduate School of Eng., Kobe Univ.

1. 概要(Summary)

本研究では、高感度かつ高速な化学物質同定・検出が期待される表面増強ラマン分光法(SERS: Surface-Enhanced Raman Spectroscopy)に着目している。ラマン分光ではラマンスペクトルから分子構造を同定するため識別能力が高い。我々は、超高感度SERS分析のために、金ナノ粒子二量体を基板上に等間隔に向きを揃えて配列した構造を提案している。金ナノ粒子が2つ連結した構造(二量体)の接点に1 nm程度のギャップが形成され、二量体が連結方向を揃えて配列される。これまでに従来のランダム粒子構造に比べて、超高感度SERS分析が可能であることを示してきた。本研究では単一の金ナノ粒子二量体構造を作製し、その特性を評価した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザー直接描画装置, 大面積超高速電子線描画装置, 超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡

【実験方法】

まず、シリコン(Si)基板上にナノレンチ構造を作製した。大面積超高速電子線描画装置を用いて長方形ナノパターンを作製し、その後ドライエッチング装置を用いてSiをエッチングした。その後、金ナノ粒子を界面張力によりナノレンチにアセンブルした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に作製した金ナノ粒子二量体構造を示す。すべての二量体が向きをそろえており、偏光方向の調節を簡便に行うことができる。ナノ粒子二量体構造を用いて 10^{-11} Mのアデニンの検出が可能であることが実証された。

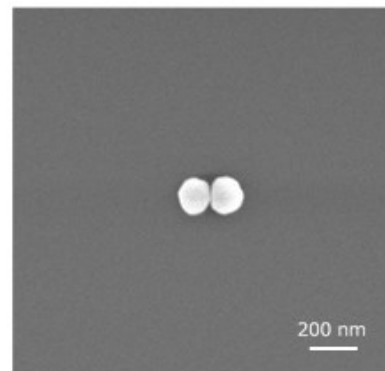


Fig. 1 SEM images of the fabricated single gold nanoparticle dimer on Si substrate.

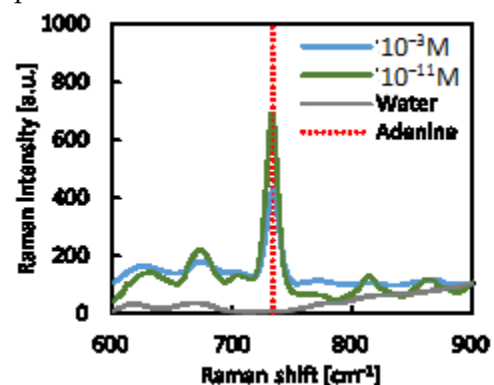


Fig. 2 Raman spectra of adenine molecule using single gold nanoparticle dimer.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) K. Ikegami, K. Sugano, Y. Isono, MEMS2017, (2017) 408-411.
- (2) K. Ikegami, K. Sugano, Y. Isono, International Symposium on Micro-Nano Science and Technology 2016, (2016) SaP-23.

6. 関連特許(Patent)

なし。