

課題番号 : F-17-KT-0171
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ナノ粒子二量体配列を用いた高感度表面増強ラマン分光分析技術
Program Title(English) : Surface enhanced Raman spectroscopy using gold nanoparticle dimers
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.
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 表面増強ラマン分光, 金ナノ粒子

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、DNA 塩基配列識別への応用を進めている。利用者は、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実現している。本研究では単独の金ナノ粒子二量体構造を作製し、DNA オリゴマーの検出、塩基識別の可能性を検証した。

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】

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 に単独の金ナノ粒子二量体構造を用いて得られたラマンスペクトルを示す。配列 AGCTAGCT の 8 鎖長 DNA オリゴマーを用いた。グアニンおよびアデニン、デオキシリボース、リン酸のラマンピークが確認できたことから、単独の二量体構造を用いて単独の DNA オリゴマーが検出可能であることを確認した。

4. その他・特記事項(Others)

論文・学会発表(5)において奨励賞を受賞。

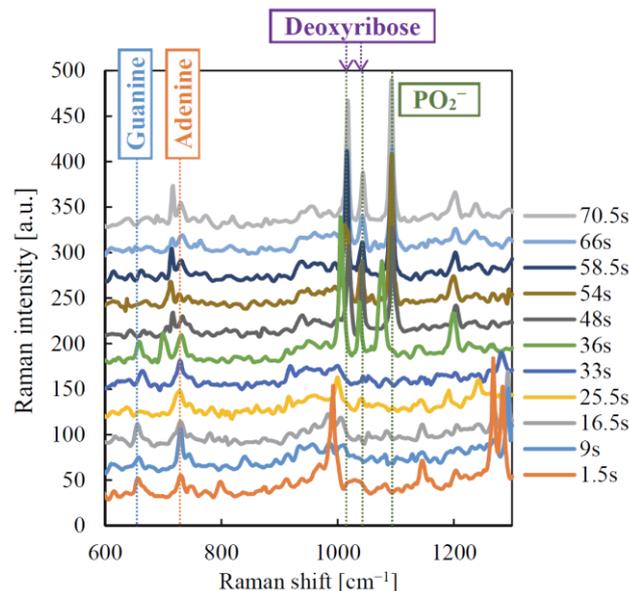


Fig. 1 Acquired Raman spectra by intermittent measurements with DNA oligomer solution (AGCTAGCT) using a single gold nanoparticle dimer at an integration time of 0.5 s.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) K. Sugano, International Journal of Automation Technology, **12** (1) (2018) pp.79-86.
- (2) T. Takeshita, K. Suekuni, K. Aiba, K. Sugano, Y. Isono, Electronics and Communications in Japan, **100** (4) (2017) pp. 33-41.
- (3) K. Maruoka, K. Sugano, Y. Isono, Transducers2017 (2017) pp. 468-471.
- (4) K. Maruoka, K. Ikegami, K. Sugano, Y. Isono, MNC2017 (2017) 8P-7-51.
- (5) 丸岡克成, 菅野公二, 磯野吉正, 第34回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム (2017) 31pm1-A-1.

6. 関連特許(Patent)

なし。