

Au ナノギャップ周期構造を用いた表面増強ラマン散乱分光

(北大理¹・九大院理²・北大院理³) ○加藤 朗¹・松田 倫太郎^{2,3}・今枝 佳祐³・龍崎 奏³・上野 貢生³

Surface-enhanced Raman scattering spectroscopy using nanogap Au periodic structures (¹*Fac. Sci., Hokkaido Univ.*, ²*Fac. Sci., Kyushu Univ.*, ³*Fac. Sci., Hokkaido Univ.*) ○Akira Kato¹ Rintaro Matsuda,^{2,3} Keisuke Imaeda,³ Sou Ryuzaki,³ Kosei Ueno³

A simple and inexpensive technology for identification of microRNA (miRNA) distribution in solution (body fluids) has been recognized to play a key role in next generation biosensor for cancer because miRNA distribution in body fluids depend on health and cancer. Existing technologies, such as RNA chip and next generation sequencer, are indeed expensive and require long time for analyzing miRNA distribution. Here, we work on nanogap Au periodic structures to utilize plasmon-enhanced electric fields between the Au nanogap for surface-enhanced Raman spectroscopy (SERS). Nanogap Au periodic structures on a SiN/Si substrate were prepared by electron beam lithography/lift-off method and Au nanogaps in the periodic structures were observed to be ca. 6 nm. The details in optical properties of the Au nanogaps will be talked in the present talk from the viewpoints of SERS.

Keywords : *localized surface plasmon resonances; surface-enhanced Raman scattering spectroscopy*

溶液中（体液中）のマイクロ RNA（miRNA）分布を識別する技術が求められている。既存技術として RNA チップや次世代シーケンサ（NGS）などがあるが、これらはコストが高く、時間がかかるという問題点がある。本研究では、簡便な miRNA 分布識別法を構築するために、Au ナノギャップ構造が示す局在表面プラズモン共鳴に着目した。Au ナノギャップ間に miRNA を配置することで、miRNA からの表面増強ラマン散乱（SERS）シグナルが得られる。そのため、Au ナノギャップ周期構造を用いることで、複数の miRNA 情報を反映したラマンスペクトルが得られ、解析により網羅的に miRNA 分布を識別できることが期待される。そこで本研究では、Au ナノギャップ周期構造の作製とその光学特性評価を目的とした。

SiN/Si 基板上に電子線リソグラフィー／リフトオフにより Au ナノブロック構造を周期的に配置し、約 6 nm のギャップ幅を有する Au ナノギャップ周期構造を作製した（図 1）。また、消光スペクトル測定により光学特性を評価するとともに、4-Aminothiophenol 単分子膜を用いて SERS 基板としての評価を行った。

消光スペクトルや SERS 強度は Au ナノブロック構造のサイズに依存して変化した。特に水中雰囲気下では、一辺 110 nm の構造で顕著なピーク強度を有する SERS スペクトルが得られた。詳細については当日の発表にて報告する。

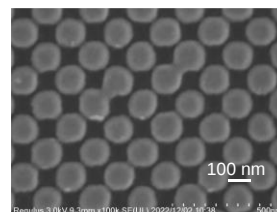


図 1 Au ナノギャップ周期構造の電子顕微鏡写真。