

金ナノロッド/非線形光学ポリマー複合系からの第二高調波発生 Second harmonic generation from Metal nanostructure/NLO polymer complex system

静大院工, 平林 拓磨, 小野 篤史, 川田 善正, 〇杉田 篤史

Shizuoka Univ., Takuma Hirabayashi, Atsushi Ono, Yoshimasa Kawata, 〇Atsushi Sugita

E-mail: tasugit@ipc.shizuoka.ac.jp

本研究では金ナノロッド/非線形光学ポリマー複合系の二次非線形光学現象について報告する。近年表面プラズモン及びその応用技術が大きな注目を集めている。この微小な光源を利用したナノフォトニクスは次世代の計測、物質改質、高密度・高速光情報通信システムを構築する基盤技術として活発に研究が行われている。ナノフォトニクスの非線形光学への応用展開を進めることは、当該分野が今後広い領域へ波及していく上で、その解決に緊急性を要する課題である。

本研究では非線形光学色素を積層した金ナノロッドを用いてこの問題の解決を目指した。ナノロッドは基板上に電子線リソグラフィを利用したリフトオフ法により作製した。金ナノロッドは横幅 W 、奥行き D 、高さ T から構成され、アスペクト比 D/W を調節することにより、表面プラズモン共鳴波長を制御することが可能である。金ナノロッド表面には金ナノロッド表面の非線形光学性を増強するために、ディスプレイレッド 1 とポリメチルメタクリレートより構成されるホスト・ゲスト型非線形光学ポリマーを積層した。Fig. 1 に作製した金ナノロッドの構造と金ナノロッド/非線形光学ポリマー複合系の概念図を示す。また第二高調波発生のための励起光源としてモードロックチタンサファイアレーザーの放射するフェムト秒光パルスを照射した。

Fig. 2 に様々なアスペクト比を持つ金ナノロッド/非線形光学ポリマー複合系の放射する第二高調波の強度と金ナノロッドのアスペクト比に対する表面プラズモン共鳴波長を示す。アスペクト比が 1.2 の金ナノロッドを含む系では高強度の第二高調波発生が観測された。第二高調波の強度は表面プラズモン非共鳴な場合に比べて約 70 倍に達することが分かる。この結果は表面プラズモン共鳴波長と励起波長が一致した時のみ、ポリマー中での非線形光学分極の励起効率が著しく増強されたことを示すものである。

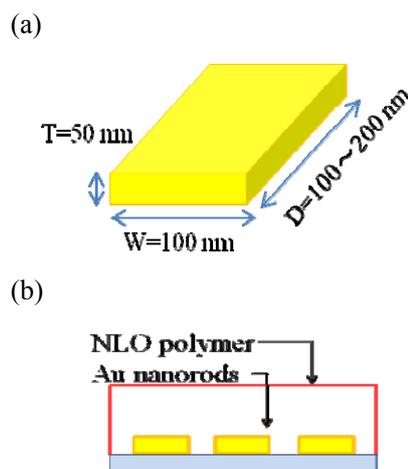


Fig. 1 (a)Structure of Au nanorods.

(b)Structure of NLO polymer coated Au nanorods for second harmonic generation.

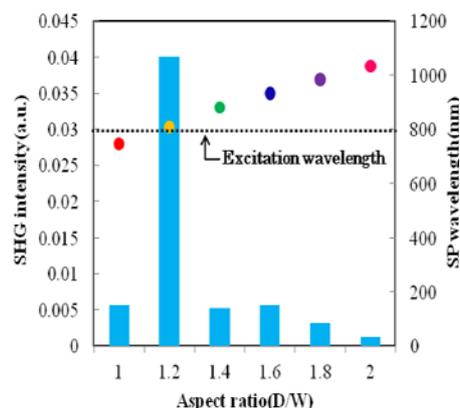


Fig. 2 SHG intensities and Surface Plasmon resonance frequencies against aspect ratio of the Au nanorods.