

金ナノロッド/非線形光学ポリマー複合系の放射する SHG 光の偏光特性

Polarized SHG from NLO polymer-coated Au nanorods

(静大院工) 松井 達也・小野 篤史・川田 善正・[○]杉田 篤史

Shizuoka Univ., Tatsuya Matsui, Atsushi Ono, Yoshimasa Kawata, [○]Atsushi Sugita

E-mail: sugita.atsushi@shizuoka.ac.jp

本発表では、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。金属ナノ粒子を局在表面プラズモン共鳴励起すると高い非線形性を示す。私たちは非線形性の大きなポリマー材料をその表面に塗布し、非線形性の更なる増強を試みた。

表面プラズモン励起のための金ナノ粒子は直方体ロッド形状のものである。寸法は幅 100 nm、長さ 100-200 nm とした。非線形光学ポリマーは非線形性の高いアニリノナフタレンスルホン酸(ANS)をポリメチルメタクリレート(PMMA)中に分散したもので、金ナノロッド表面に膜厚 50 nm で積層した。比較のために ANS をドーブしない PMMA を積層した系についても同様の実験を行った。

Fig. 1 に様々なアスペクト比を持つ金ナノロッドの放射する第二高調波強度を示す。色素のドーブの有無に関係なく、アスペクト比 1.5 の金ナノロッドが最も高強度の SHG 光を放射した。この金ナノロッドの表面プラズモン共鳴波長は励起光波長 800 nm とよく一致しており、

表面プラズモン共鳴によって強い非線形性の得られたことを確認した。また、色素をドーブした系では色素をドーブしなかった系と比較して 5.4 倍高い第二高調波を発生した。

Fig. 2 に NLO ポリマーをコートした金ナノロッド及び色素未ドーブの PMMA をコートした金ナノロッドの放射する SHG 強度の偏光依存性を示す。ここで、 $\gamma_s = 0^\circ, 90^\circ$ はそれぞれ p 偏光、s 偏光に対応する。SHG 光は p 偏光成分を検出した。この結果は、ロッド長軸方向に振動するプラズモン増強光電場を光励起し、同じ方向に振動する第二高調波を放射したことを示す。ナノロッド及び NLO ポリマー薄膜の対称性はそれぞれ C_{2v} 、 $C_{\infty v}$ である。この対称性から期待されるテンソル成分によって実験結果を再現することができた。

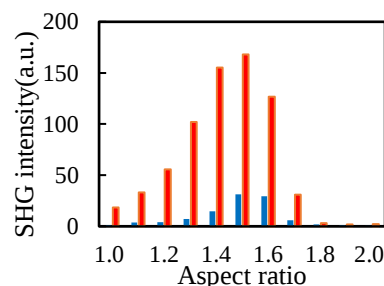


Fig. 1 SHG intensities emitted from NLO polymer-coated (red) and pristine PMMA coated (blue) Au nanorods.

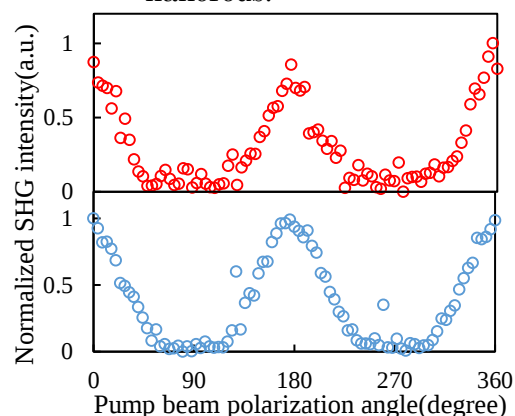


Fig. 2 Polarization dependence of the SHG intensities from NLO polymer-coated (red) and pristine PMMA coated (blue) Au nanorods.