

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の励起条件に対する依存性

Excitation Condition dependence of second harmonic generation from Au nano rods/NLO polymer complex systems

静岡大工, °棚倉 悠史、平林 拓磨、小野 篤史、川田善正、杉田 篤史

Shizuoka Univ., °Yushi Tanakura, Takuma Hirabayashi, Atsusi Ono,

Yoshimasa Kawata, Atsushi Sugita

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

本発表では、NLO ポリマーを積層した金ナノロッドの第二高調波現象について、様々な励起条件に対する依存性について調査した結果を報告する。ここでは、金ナノロッドに局在表面プラズモンを励起し、発生した増強光電場により NLO ポリマー中で第二高調波発生を実現するものである。本研究では、励起波長、励起光の偏光に対する第二高調波発生効率について検討した。

金ナノロッドは、その縦幅と横幅の比、アスペクト比を調整することで表面プラズモン共鳴波長を制御できる。ここでは、励起光発振波長帯である 800 nm 近傍の表面プラズモン共鳴を示すアスペクト比 1.6 の金ナノロッドを用いて調査した。NLO ポリマーは、ホスト-ゲスト型ポリマーであり、ゲスト色素分子は 2-[4-[2-[4-bis(2-hydroxyethyl) amino]phenyl]ethyl]-3-cyano-5,5-dimethyl]-2(5H)-1-uranylidene],Propanedinitrile を、ホストポリマーは PMMA である。金ナノロッド表面に膜厚 50 nm のポリマーを積層した。

Fig. 1 に様々な励起波長の光を照射した際に発生する SHG 強度を示す。励起光は試料に対して 45° 、また偏光は入射面方向とした。励起波長 800 nm の光パルス照射すると最も高強度の SHG を観測した。反射スペクトルの測定より、波長 800 nm 付近で長軸方向の局在表面プラズモン励起による強い反射ピークが見られていることから、観測された SHG 信号は、表面プラズモンを経由したものである。

Fig. 2 に励起光の偏光に対する SHG 強度の依存性のグラフを示す。励起光の波長は 800 nm であり、入射光の偏光 γ_p は、入射面に対する角度として定義する。実験の結果、入射光が、 $\gamma_p=0^\circ, 180^\circ$ のとき、最大となり、一方、 $\gamma_p=90^\circ$ のときにはほぼ 0 の最小値となった。NLO ポリマーの SHG 現象では、入射面と垂直方向な偏光を持つ励起光に対しても SHG 発生することを確認している。この結果も観測された SHG が、局在表面プラズモン励起を介して生じた現象であることを示すものである。

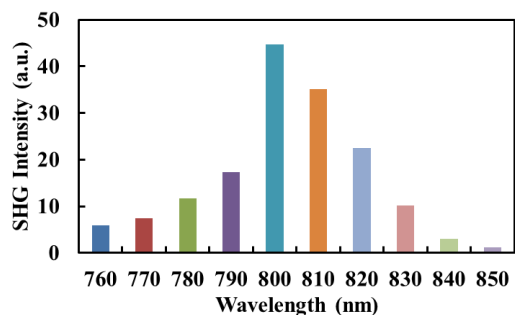


Fig. 1 NLO ポリマー/金ナノロッド積層系の放射する SHG 強度の励起波長依存性

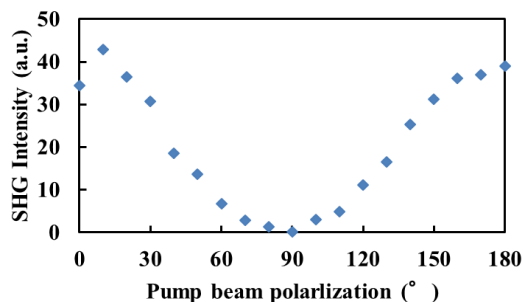


Fig. 2 NLO ポリマー/金ナノロッド積層系の放射する SHG 強度の励起偏光依存性