金ナノ三角柱/非線形光学ポリマー複合系の局在表面プラズモン共鳴条件での第二高調波発生現象

Second harmonic generation from NLO polymer-coated Au nanoprisms at LSP resonances

（静大院工） ○岸口光一，余語宏文，松井 達也，佐藤浩平，小野 篤史，
間瀬暢之，川田 善正，杉田 篤史

Shizuoka Univ. , ○Koichi Kishiguchi, Hirofumi Yogo, Tatsuya Matsui, Kohei Sato, Atsushi Ono,
Nobuyuki Mase, Yoshimasa Kawata, Atsushi Sugita

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

本発表では、金ナノ三角柱/非線形光学ポリマー複合系の第二高調波発生（SHG）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（LSP）励起すると高い非線形性を示すことが報告されている。我々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大化を試みた。

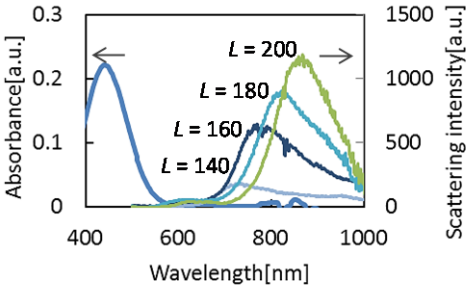

Fig. 1 The scattering spectrum of the NLO polymer-coated Au nanoprisms with the different base length. The linear absorption of the NLO polymer films is also shown.

金ナノ三角柱は正三角形状とした。その寸法は、厚さ T = 30 nm で一定とし、正三角形の一辺の長さ L は 100 - 200 nm の間で調整することにより LSP 共鳴を制御した。非線形光学（NLO）ポリマーは非線形性を担うゲスト色素であるニトロスチルベン誘導体（ANS）をホストポリマーであるポリメチルメタクリレート（PMMA）中に分散したもので、金ナノ粒子表面に膜厚 30 nm の条件でコートした。比較のために、色素未ドープの PMMA 薄膜を積層した金ナノ三角柱系も用意した。

Fig. 1 に NLO ポリマーをコートした金ナノ三角柱の散乱スペクトルを示す。また、NLO ポリマーの線形吸収スペクトルも示す。NLO ポリマーの最大吸収波長は 430 nm であり、SHG 波長の 400 nm に対し二光子共鳴している。散乱スペクトルには LSP 共鳴によるピークが見られた。正三角形の辺の長さ L が長くなるのに従い、LSP 共鳴ピークは長波長化し、散乱ピーク強度は高くなった。

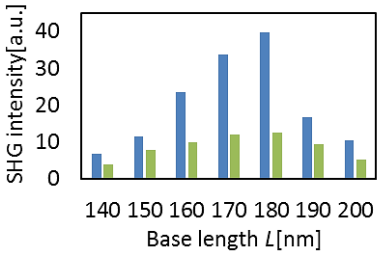

Fig. 2 The SHG intensities emitted from NLO polymer-coated (blue) and pristine PMMA coated (green) Au nanoprisms against the base length.

Fig. 2 に金ナノ三角柱の放射する SHG 強度を正三角形の辺の長さ L の関数として示す。色素ドープした PMMA をコートした系、色素未ドープの PMMA をコートした系ともに L = 180 nm の金ナノ三角柱が最も高強度の SHG 放射を観測した。この金ナノ三角柱の LSP 共鳴波長は励起光波長 800 nm とよく一致した。これは LSP 共鳴によって金ナノ粒子表面の非線形性が増強されたことを示す。色素ドープした系では色素未ドープの系よりも約 3 倍高強度の SHG 信号が得られた。従って、NLO ポリマーは金ナノ粒子表面の非線形性を増強する上で有効であると言える。

© 2017年 応用物理学会