18a-C1-6

GeSbTe 相変化による金ナノ粒子局在表面プラズモン共鳴スイッチングのスペクトル観察

Spectroscopic study of localized surface plasmon resonance switching of single Au nanoparticles induced by phase change of GeSbTe

慶大理工　○木原 雄也，平 敬，鍬村 健太，斎木 敏治

Keio Univ.　○Yuya Kihara, Takashi Hira, Kenta Kuwamura, and Toshiharu Saiki

E-mail: yuya.kihara@saiki.elec.keio.ac.jp

GeSbTe（GST）に代表されるカルコゲナイド相変化材料は結晶相とアモルファス相で屈折率が大きく異なり、かつ光照射により可逆的に相変化するため CD、Blu-ray などの光ディスク材料として利用されている。一方で金属ナノ粒子の局在表面プラズモン共鳴（LSPR）は粒子の形状や大きさ、周囲の環境などによって敏感に共鳴波長を変える。そこで、GST と金ナノ粒子を組み合わせることで、LSPR による電場増強によってナノ領域での相変化を誘起させ、相変化の誘起を LSPR の波長シフトによって検知するという相互作用が得られ、ナノスケールの光スイッチングデバイスの実現へとつながる。また、このようなスイッチングデバイス同士を組み合わせることで、脳を模倣した新たな演算記憶デバイスの構築も期待される。本研究ではこのようなデバイスの実現の第一歩として GST 上に配置した単一金ナノ粒子の LSPR スペクトルとそのスイッチング過程を分光測定により観察した。

図 1 のように、金薄膜上に厚さ 20nm の $Ge_2Sb_2Te_5$ 薄膜を成膜し、その上に金ナノロッド（直径 50nm、長さ 150nm）を分散させた。GST のアモルファス化にはピコ秒パルスレーザ（波長 1064nm）を、結晶化には半導体レーザ（波長 830nm）を使用し、白色光を照射しその散乱光のスペクトルを計測した。結果の一例を図 2 に示す。アモルファス化レーザ照射によってレッドシフトと散乱強度の増大が起き、結晶化レーザ照射により、元のスペクトルに回復することが確認された。

当日はシミュレーションとの比較によるスイッチングメカニズムの解明、ならびにナノスケール光スイッチングデバイスの実現の可能性についても議論する。

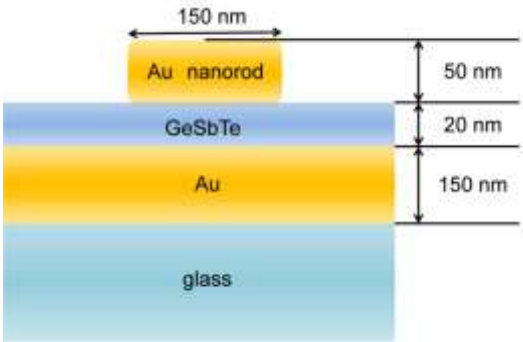

図 1　実験に用いたサンプル

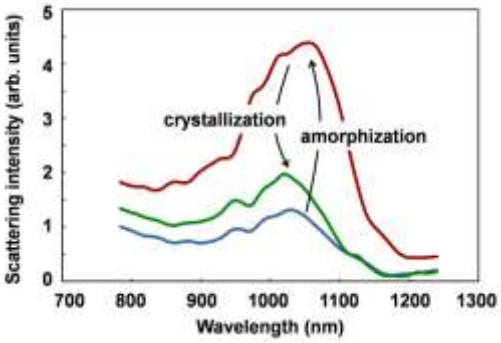

図 2　散乱光スペクトルの変化

© 2014 年　応用物理学会