17a-S9-2

ピコ秒レーザパルスによる GeTe 結晶相/アモルファス相周期構造の形成

Formation of crystalline/amorphous periodic structure of GeTe by picosecond laser pulse irradiation

慶大院理工　°森本悠介，森田貴紀，斎木敏治

Keio Univ.　°Yusuke Morimoto, Takanori Morita, Toshiharu Saiki

E-mail: yusuke.morimoto@saiki.elec.keio.ac.jp

書き換え型光ディスクや不揮発性 RAM の記録媒体には GST 系（GeTe-Sb_2Te_3擬二元系）材料と呼ばれる相変化材料が用いられている。相変化材料はレーザ照射によって結晶相とアモルファス相の可逆的な相変化が可能である。我々はこれまでに、フェムト秒レーザパルスの照射による GeTe のアモルファス化においてレーザパルスの偏光方向に平行な周期構造の形成を確認し、その周期構造が結晶相/アモルファス相の周期構造であることを示した。そこで本研究では、これがフェムト秒レーザパルスによる非熱的相変化特有の現象であるかを調査するために、ピコ秒レーザパルスを用いて同様の検証を行った。

用いた試料はガラス基板上に GeTe を厚さ 10nm スパッタリング成膜し、その上に SiO_2 を保護膜として厚さ 10nm 成膜したものである。実験には、この試料をアニーリングにより GeTe 膜全体を結晶化して用いた。相変化に使用したレーザはモード同期チタンサファイアレーザ（波長:800nm　パルス幅:260fs）、パッシブ Q スイッチレーザ（波長 532nm　パルス幅 300ps）である。これらのレーザパルスを対物レンズによって集光し、試料表面に照射した。図 1 はフェムト秒レーザパルスの照射による周期構造のレーザ顕微鏡像である。ピコ秒レーザパルスでもこの周期構造が形成されたことから、非熱的相変化に特有の現象ではないと考えられる。

しかし、フェムト秒レーザパルスによる周期構造とピコ秒レーザパルスによる周期構造ではパルス数依存性などに異なる性質を示したため、周期構造形成のメカニズムに何らかの違いがあると考えられる。周期構造形成のパルス数依存性から周期構造形成には結晶化が影響していると推測できるため、結晶化の特性を調査するとフェムト秒レーザパルスとピコ秒レーザパルスでは異なる特性を示した。またレーザによって形成される周期構造の周期が変わり、どちらの場合でも照射するレーザパルスの波長の 3/4 程度であった。現在、電磁界解析と熱解析によりこの周期構造の形成メカニズムを検討するとともに特性や物性について調査することで、あらゆる側面からこの周期構造の理解を試みている。

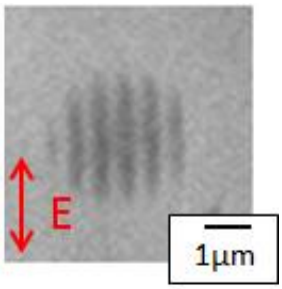

図 1.フェムト秒レーザパルスによって形成された周期構造

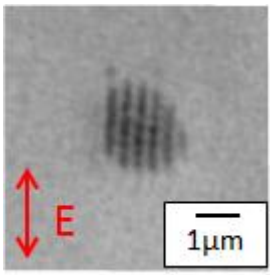

図 2. ピコ秒レーザパルスによって形成された周期構造

© 2014 年　応用物理学会