

3 元タリウム化合物における光誘起変形の照射光スポット形状効果

Effect of the laser spot shape on photo-induced change of surface relief in ternary thallium compounds

阪府大院工¹, 千葉工大工², アゼルバイジャン科学アカデミー³,

○今西 慎¹, 沈 用球¹, 脇田和樹², Nazim Mamedov³

Osaka Prefecture University¹, Chiba Institute of Technology², Institute of Physics, Azerbaijan National Academy of Sciences³

○Makoto Imanishi¹, YongGu Shim¹, Kazuki Wakita² and Nazim Mamedov³

E-mail: m-imanishi@pe.osakafu-u.ac.jp

光照射により形状変化を起こす材料は、光駆動機構[1]などへの応用が期待される。近年、本研究グループでは、無機材料である 3 元タリウム化合物において、光照射によりこれまでに類を見ない局所的でかつ巨大な変形が生じる光誘起変形現象を見出した[2]。本現象の特徴である変形の局所性を利用することで、新しい光駆動機構への応用が期待できる。3 元タリウム化合物には、結晶構造の違いにより鎖状タイプと層状タイプが存在するが、これまで、両タイプの結晶で、局所的かつ μm オーダーの光誘起変形が確認された[3]。ここでは、本現象の大きな特徴である局所性および表面形状の制御性を検証するため、照射光のスポット形状と光誘起変形の関係を調べた。

層状 3 元タリウム化合物である TlInS_2 のバルク単結晶の(001)面に対して、半導体 CW レーザー (波長 408 nm) のポンプ光を照射し、試料表面に垂直方向の変形量 (Δh) のプロファイルを一軸スキャン (x 軸) が可能なレーザー変位計により測定した。その際にポンプ光のスポット形状を変化させ、これに伴う変形量プロファイルへの影響を調べた。

異なるスポット径の光を照射させた際の最大変形量を Fig. 1 に示す。この結果から、スポット径を縮小させることで、変形量が増大することがわかった。同条件で変形量プロファイルの FWHM の変化を表した結果を Fig.2 に示す。FWHM はスポット径縮小に伴い減少していた。このことから、スポット径を小さくすることで、光誘起変形の局所性が強くなる傾向があり、さらに小さなスポット径の光によって、より局所性を強くできる可能性を有していると考えられる。これらの結果は、照射光スポット形状により表面形状が制御可能であることを示唆している。また、この要因としては、タリウム化合物の低熱伝導性により、熱がポンプ光のスポット付近に蓄積され、局所的に高温になるためと考えられる。

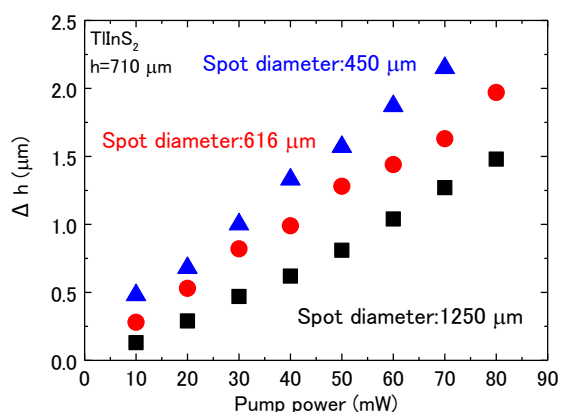


Fig1. Pump power dependence of deformation.

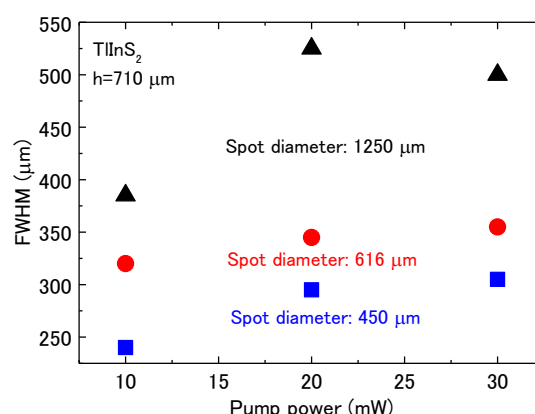


Fig2. Pump power dependence of FWHM.

謝辞：本研究は JSPS 科研費 24560381 の助成を受けたものです。

[1] S. Kobatake, S. Takami, H. Muto, T. Ishikawa, M. Irie, Nature **446**, 778 (2007).

[2] N. Mamedov, K. Wakita, Y. Shim, K. Abe, N. Ogushi, Thin Solid Films **517**, 1434 (2008).

[3] 今西慎 他, 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 17p-PB2-1 (2014).