

フェムト秒レーザーパルスによる相変化材料 GeCu_2Te_3 の光誘起相転移

Photoinduced phase transition in a phase-change material GeCu_2Te_3 induced by femtosecond laser pulses

○鈴木貴之¹, 片山郁文¹, 嵐田雄介¹, 南康夫^{1, 2}, 須藤祐司³, 進藤怜史³, 斎木敏治⁴, 武田淳¹

Yokohama National Univ.¹, Tokushima Univ.², Tohoku Univ.³, Keio Univ.⁴

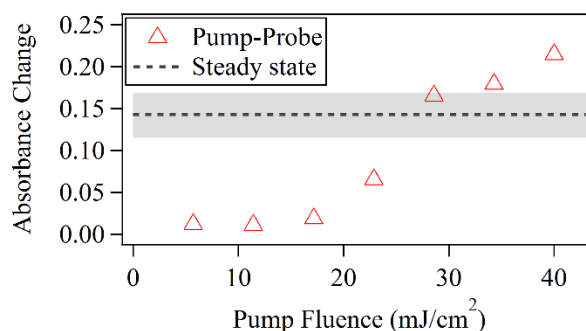
○T. Suzuki¹, I. Katayama¹, Y. Arashida¹, Y. Minami^{1, 2}, Y. Sutou³, S. Shindo³, T. Saiki⁴, and J. Takeda¹

E-mail: jun@ynu.ac.jp

相変化材料は結晶-非晶質（アモルファス）相転移を示す材料である。相転移に伴う光吸光度の変化を用いて光記録メディア（DVD, Blu-ray）等利用されている[1]。代表的な相変化材料 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ （GST）は、超短光パルス照射による非熱的な光誘起相転移を示し、超高速デバイスへの応用を目指しそのダイナミクスが研究されている[2]。一方、相変化材料 GeCu_2Te_3 （GCT）は、GST と比較し非晶質相の熱的安定性が良く相転移の際の体積変化も少ないため[3]、高温環境下に適用可能で歪みも少ない信頼性の高い光記録デバイスが実現可能である。GCT でも非熱的な光誘起相転移が報告されているが[4]、ダイナミクスを定量的に評価したという報告はない。そこで我々は、定常吸収分光、ポンププローブ分光、ラマン散乱分光にて、フェムト秒光パルスに誘起される GCT の光誘起相転移現象を定量的に評価した。

ポンプ光として再生増幅 Ti:Sapphire レーザー（パルス幅~100fs、中心波長 800nm）の基本波、プローブ光として CaF_2 の自己位相変調により発生させた白色光を用い、シングルショット実時間イメージング分光を実行した[5,6]。参照光を同時に取得できる光学系へ改良し測定精度を上げたことにより、弱励起下でも過渡吸収変化（波長 500-700nm）のポンプ光強度依存性をシングルショット測定できるようになった。その結果、いずれのポンプ光強度に対しても結晶相からアモルファス相への相変化が数ピコ秒程度で生じることが分かった。

Fig. 1 に光励起直後（~2 ps 後）の過渡吸収変化量の励起密度依存性を示す。過渡吸収変化量は励起密度に対ししきい値性があり、定常吸収変化量（ 0.15 ± 0.03 ；図中帯線）におおよそ漸近して飽和した。これらの事実は非熱的な光誘起相転移を反映したものと考えられる。詳細は当日議論する。



[1] M. Wuttig, and N. Yamada, *Nature Mater.* **6**, 824 (2007). Fig. 1 . Transient absorbance change as a function of the pump fluence.

[2] J. Takeda *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **104**, 261903 (2014).

[3] Y. Saito *et al.*, *J. Phys. Chem. C.* **118**, 26973 (2014).

[4] R. Akimoto *et al.*, *Opt. Exp.* **25**, 26825 (2017).

[5] Y. Minami *et al.*, *Appl. Phys. Exp.* **7**, 022402 (2014).

[6] 鈴木他, 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会, 14a-C32-4, (2016).