19p-C2-4

カルコゲナイド半導体薄膜の超高速アモルファス化のシングルショット実時間イメージング

Single-Shot Real-Time Imaging of Ultrafast Amorphization in Chalcogenide Alloy Thin Films

横浜国大院工 [1]，慶大理工 [2]　大庭 航 [1]，南 康夫 [1]，片山郁文 [1]，斎木敏治 [2]，○武田 淳 [1]

Yokohama National Univ. [1], Keio Univ. [2], W. Oba[1], Y. Minami[1], I. Katayama[1], T. Saiki[2], ○J. Takeda[1]

E-mail: jun@ynu.ac.jp

カルコゲナイド半導体（GeTe, GeSbTe など）は、光照射により結晶相・アモルファス相間を相変化する物質であり、すでに DVD 等の記録メディアに幅広く使用されている。アモルファス相から結晶相へはレーザー照射に伴う温度効果により、結晶相からアモルファス相へは電子励起による非熱的効果により相変化が生じると考えられている[1,2]。記録マーカーが形成される閾値以上ではアモルファス化は 1 ショットの事象として超高速で生じるため、そのダイナミクスは未だ解明されていない。そこで、我々は広帯域実時間イメージング分光法を開発し[3]、カルコゲナイド半導体の超高速アモルファス化のリアルタイム計測を行っている[4]。

アモルファス化には波長 800 nm、パルス幅 100 fs の再生増幅 Ti:Sapphire レーザーを用いた。プローブ光として CaF_2 の自己位相変調によって発生させた白色光を用い、広帯域での透過率変化を実時間イメージング計測した。図 1(a)にシングルショットで測定した励起密度 12.1 mJ/cm^2 における GeTe 薄膜（厚さ：10 nm）の吸収変化の時間周波数 2 次元イメージ画像を示す。また、過渡吸収変化を切り出したものを図 1(b)に示す。～200 fs 程度で生じる吸収の減少は、結晶相からアモルファス相への相変化を反映しているものと考えられる。また、励起密度依存性から 12.1 mJ/cm^2 以上ではアモルファス化に伴う記録マークが形成され、不可逆相変化が生じることがわかった。吸収変化量や立ち上がり時間の励起密度依存性、$Ge_2Sb_2Te_5$（GST）との比較などの詳細は当日議論する。

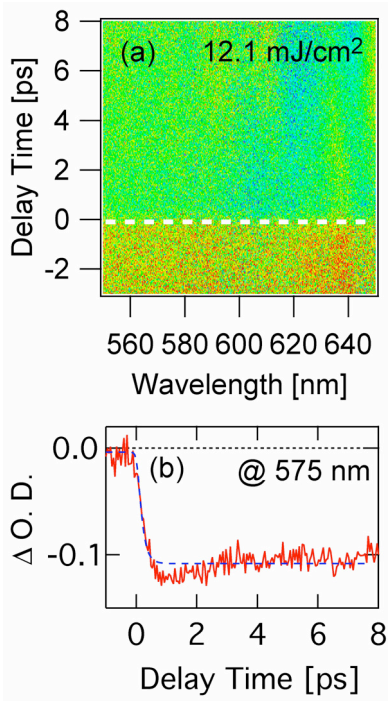

Fig. 1: (a) Time-wavelength 2D image of the absorption change in crystalline GeTe thin film under a laser fluence of 12.1 mJ/cm^2. (b) Time evolution of the absorbance change in crystalline GeTe film.

[1] N. Yamada, E. Ohno, K. Nishiuchi, N. Akahira, and M. Takao, J. Appl. Phys. **69**, 2849 (1991).

[2] M. Konishi, H Santo, Y. Hongo, K. Tajima, M. Hosoi, and T. Saiki, Appl. Opt. **49**, 3470 (2010).

[3] Y. Minami, H. Yamaki, I. Katayama, and J. Takeda, Appl. Phys. Exp. **7**, 022402 (2014).

[4] J. Takeda, W. Oba, Y. Minami, T. Saiki, and I. Katayama, submitted to APL.

© 2014 年　応用物理学会