

# カルコゲナイド合金 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ におけるナノスケール光誘起相変化

## Nano-scale photo-induced phase change in chalcogenide alloy $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$

横浜国大院工<sup>1</sup>, 筑波大数理物<sup>2</sup>, 産総研<sup>3</sup>

谷口 将太郎<sup>1</sup>, 片山 郁文<sup>1</sup>, 嵐田 雄介<sup>1</sup>, 吉岡 克将<sup>1</sup>, 吉田 昭二<sup>2</sup>, 重川 秀実<sup>2</sup>,  
桑原 正史<sup>3</sup>, 武田 淳<sup>1</sup>

Yokohama National Univ.<sup>1</sup>, Univ. Tsukuba<sup>2</sup>, AIST<sup>3</sup>

S. Yaguchi<sup>1</sup>, I. Katayama<sup>1</sup>, Y. Arashida<sup>1</sup>, K. Yoshioka<sup>1</sup>, S. Yoshida<sup>2</sup>, H. Shigekawa<sup>2</sup>,  
M. Kuwabara<sup>3</sup>, and J. Takeda<sup>1</sup>

E-mail: [katayama-ikufumi-bm@ynu.ac.jp](mailto:katayama-ikufumi-bm@ynu.ac.jp), [jun@ynu.ac.jp](mailto:jun@ynu.ac.jp)

$\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ (GST)はその特性を生かして書き換え可能な相変化光ディスクとして広く応用されている。光学記録システムにおいて記録状態にはアモルファス相、消去状態には結晶相が対応しており、これらの相変化は数十ナノ秒のパルス幅を持つレーザーによって熱的に誘起されることが知られている[1]。一方、近年、超短パルスレーザーの照射により、GSTのアモルファス化を誘起できることが報告されている。この相変化はサブピコ秒という非常に短いタイムスケールで生じることから、電子励起に起因する非熱的相変化過程であると考えられている[2,3]。また、超高速かつ液相を経ないことから、より高速で安定かつリバーシブルな相変化記録材料への応用が期待される。このように熱的・非熱的あるいは両者のハイブリッド[4]による様々な相変化モデルが提唱されているが、未だ完全には GST の相変化ダイナミクスは解明されていない。そこで我々は、STM の探針-試料間に光パルスを入射することでナノスケールでの GST のアモルファス化を誘起し、STM や STS を通してその局所的な構造の変化を調べた。

GST 薄膜は HOPG 基板上にスパッタで成膜した。GST 薄膜の酸化膜はイオン交換水に1分間浸けることで除去した[5]。図 1(a-b)に 1030 nm の光を入射する前後の STM 原子像を示す。図(c)には光入射前後における  $dI/dV$  曲線を示す。光入射後は STM 像全体が盛り上がっている。また、 $dI/dV$  曲線から光によってバンドギャップが広がり、アモルファス化が進んでいることが分かる。さらに、光入射後も原子像が観測されることから、熱的にアモルファス化が誘起されたわけではないことが示唆される。詳細については当日報告する。

[1] N. Yamada *et al.*, *Appl. Phys.* **69**, 2849 (1991).

[2] M. Konishi *et al.*, *Appl. Opt.* **49**, 3470 (2010).

[3] M. Hada *et al.*, *Sci. Rep.* **5**, 13530 (2015).

[4] Y. Sanari *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* **121**, 165702 (2018).

[5] Z. Zhang *et al.*, *Appl. Surf. Sci.* **256**, 7696 (2010).

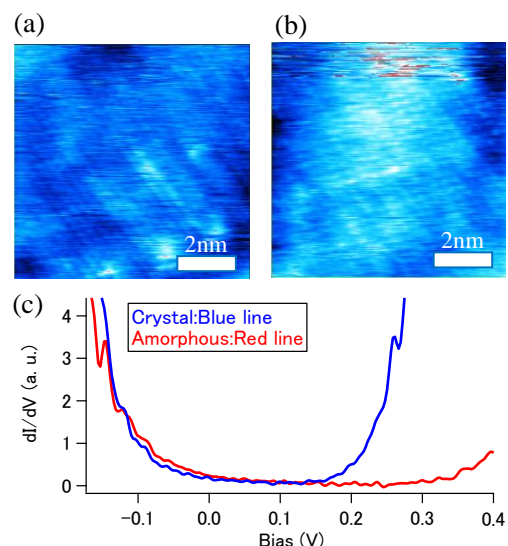


FIG. 1 STM images of  $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$  (a) before and (b) after laser irradiation. (c)  $dI/dV$  curves for (a) (blue line) and (b) (red line).