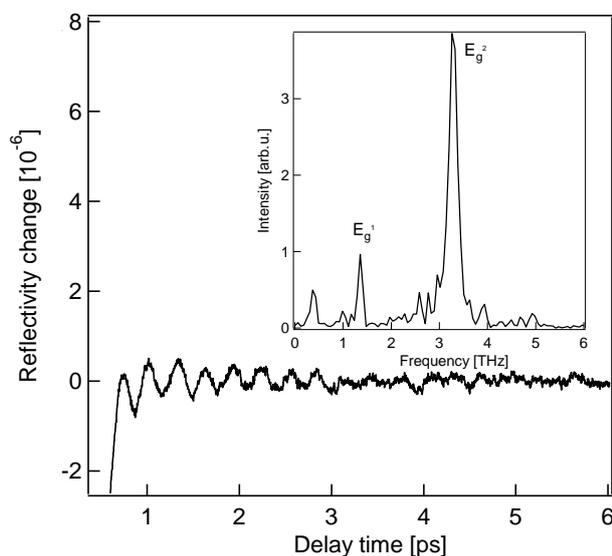


トポロジカル絶縁体 Sb_2Te_3 のコヒーレント光学フォノンCoherent optical phonon of topological insulator Sb_2Te_3 東工大応セラ研¹, 科学技術振興機構² ○則松 桂^{1,2}, 羽田 真毅^{1,2}, 山本 宗平¹,
笹川 崇男¹, 中村 一隆^{1,2}MSL Tokyo Tech¹, JST², °Katsura Norimatsu^{1,2}, Masaki Hada^{1,2}, Syuhei Yamamoto¹,
Takao Sasagawa¹, Kazutaka G. Nakamura^{1,2}E-mail: norimatsu.k.aa@m.titech.ac.jp

トポロジカル絶縁体は、バルクは絶縁体だがその表面は金属的な性質を示す、新奇な物質状態をもつ。その特異なトポロジカル絶縁体表面の研究は、角度分解光電子分光 (ARPES) 等を用いて行われてきた。 Sb_2Te_3 は表面状態のエネルギー分散が単純な単一ディラックコーンをもつと理論的に予測されている系の一つであり^[1], Te-Sb-Te-Sb-Te を一層とした層状の結晶構造を有している。本研究では、電子と相互作用しているフォノン、特に、層の面内方向の振動モード (E_g^1, E_g^2) に着目した。

本実験は、単結晶 Sb_2Te_3 ^[3] の面内振動モードを観測するために、フェムト秒時間分解反射率測定 (ポンプ・プローブ法) の一つである EO サンプリング法^[2] を用いて偏光依存性を測定した。光源は Ti:Sapphire レーザーで、中心波長 810 [nm]、繰り返し率 86 [MHz]、パルス幅 40 [fs] であり、ポンプ光の偏光を 5° ずつ回転させて過渡反射率を測定した。

図に示したのは、試料の a 軸または b 軸方向の偏光で光励起し、過渡反射率変化とその振動成分をフーリエ変換したものである。文献値より^[4], 1.40 [THz] は E_g^1 モード、3.33 [THz] は E_g^2 モードと同定され、面内方向のコヒーレントフォノンを選択的に強く観測できることが分かった。特に、 E_g^1 モードにおいては過去に報告はなく、本実験で初めて観測に成功した。

図 Sb_2Te_3 単結晶の過渡反射率変化

- [1] H. Zhang, C. -X. Liu, X. -L. Qi, X. Dai, Z. Fang and S. -C. Zhang, *Nat. Phys.* **5** (2009) 438.
 [2] Y. L. Chen, J. -H. Chu, J. G. Analytis, Z. K. Liu, K. Igarashi, H. -H. Kuo, X. L. Qi, S. K. Mo, R. G. Moore, D. H. Lu, M. Hashimoto, T. Sasagawa, S. C. Zhang, I. R. Fisher, Z. Hussain and Z. X. Shen, *Science* **329** (2010) 659-662.
 [3] K. Norimatsu, J. Hu, A. Goto, K. Igarashi, T. Sasagawa, K. G. Nakamura, *Solid State Commun.* **157** (2013) 58-61.
 [4] V. Chis, I. Y. Sklyadneva, K. A. Kokh, V. A. Volodin, O. E. Tereshchenko and E. V. Chulkov, *Phys. Rev. B* **86** (2012) 174304.