

直線偏光パルスによる非等方的なコヒーレントフォノンの制御

Control of anisotropically-driven coherent phonons by a linearly-polarized optical pulse

○牧野 孝太郎¹、齊藤 雄太¹、Paul Fons¹、Alexander V. Kolobov¹、

中野 隆志¹、富永 淳二¹、長谷 宗明² (1.産総研、2.筑波大数理)

°K. Makino¹, Y. Saito¹, P. Fons¹, A. V. Kolobov¹, T. Nakano¹,

J. Tominaga¹, and M. Hase² (1.AIST, 2.Univ. of Tsukuba)

E-mail: k-makino@aist.go.jp

物質の光誘起超高速制御手法の1つとして、フェムト秒パルスレーザーを用いたフォノン制御が挙げられ、これまでに超電導体や相変化材料の超高速制御が報告されている。本研究では、このフォノン制御手法の効率を向上させ、より自由度の高い物質制御の実現させるため、超格子型 Ge-Sb-Te 相変化メモリ材料 $[(\text{GeTe})_2(\text{Sb}_2\text{Te}_3)_4]_8$ において直線偏光のフェムト秒パルスによるコヒーレントフォノンの振動方向の制御を試みた。

図1にコヒーレントフォノン測定的光学系とサンプル構造の概略を示す。直線偏光のポンプ、プローブパルスをサンプルに対して斜めに入射させ、偏光角度を s 偏光 (0°) から p 偏光 (90°) まで回転させながら測定を行った。その結果、コヒーレントフォノンの強度が偏光角度に大きく依存する事が明らかとなった。図2に示すようにポンプパルスの偏光角度が及ぼす影響は主に 0.5 ps 程度までの時間において生じている事が確認された。偏光の角度がコヒーレントフォノンを生じさせる光誘起状態のキャリアの空間分布に影響を与えるため[1]、この結果は非等方的な構造を持つサンプルにおいてポンプパルスの偏光角に応じてフォノンの初期振動方向が変化し、コヒーレントフォノンの寿命より速く非等方性が緩和した様子を捉えたものであると考えられる[2]。本研究は、CREST, JST の支援を受けたものである。

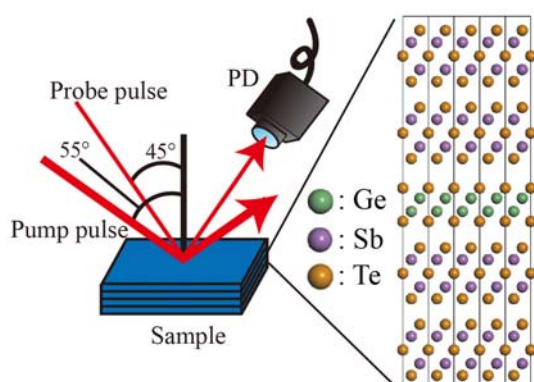


図1: コヒーレントフォノン分光測定
の光学系とサンプルの構造の概略。

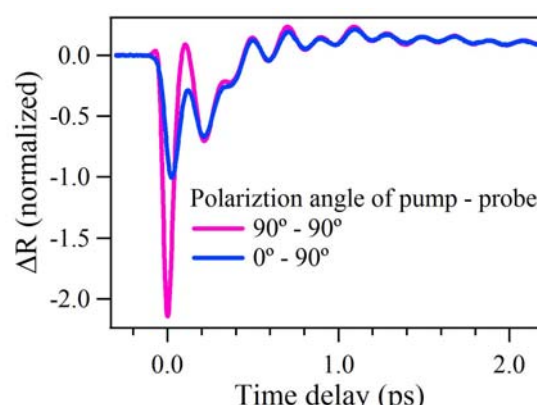


図2: 90° 及び 0° のポンプパルス、 90° のブ
ローブパルスにより測定された時間領域
信号。

[1] É. D. Murray, *et al.* Phys. Rev. Lett. **114** 055502 (2015). [2] K. Makino, *et al.* Sci. Rep. *in press*.