

GeTe/Sb₂Te₃ 相変化材料の赤外線・THz 波検出器応用に向けた研究

GeTe/Sb₂Te₃ phase change materials for IR and THz wave detection

○牧野 孝太郎、齊藤 雄太、富永 淳二、中野 隆志 (産総研)

○Kotaro Makino, Yuta Saito, Junji Tominaga, Takashi Nakano (AIST)

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

Ge-Te-Sb 相変化材料は光ディスクや電気記録デバイスに使用されており、可逆的な相変化を利用して不揮発性の記録を実現している。近年、消費電力を低下させるために GeTe と Sb₂Te₃ を交互に積層させた interfacial phase change memory (iPCM)が報告され[1]、さらに、積層構造によりトポロジカル絶縁体としての性質が発現し[2]、新たなエレクトロニクス・フォトンクス・スピントロニクス応用が検討されている。トポロジカル絶縁体の表面ではディラックコーンと呼ばれる特殊な電子構造が形成されバンドギャップが閉じており、この性質を利用することでエネルギーが低い赤外線や THz 波用の高速フォトンクス材料として展開が提案されている[3]。iPCM では図 1 に示すように電圧の印加などによりバンド構造を操作できる可能性を持っている。この技術により特定の波長を持つ光の検出や発生など、新しい機能を持ったデバイス応用が可能になると期待されている。

本研究では特に赤外線・THz 波検出器の開発を目指し、トポロジカル性を有する iPCM 材料を対象とし、フォトコンダクタ受光素子としての電気特性の評価を行った。サンプルにはシリコン基板上にスパッタ法により堆積させた[(GeTe)₂/(Sb₂Te₃)₁]₂₀を用いた。パルス電流で駆動させた LED を光源とし、光照射によって生じるサンプルの抵抗変化を、接触させた電極間のバイアス電圧の変化として検出し、LED の駆動周波周を参照信号としてロックイン増幅するシステムを構築した。測定は室温・大気中で行った。その結果、可視から近赤外線領域の光の検出に成功している。発表では測定結果と共に検討中のデバイス形状などに関して報告する。

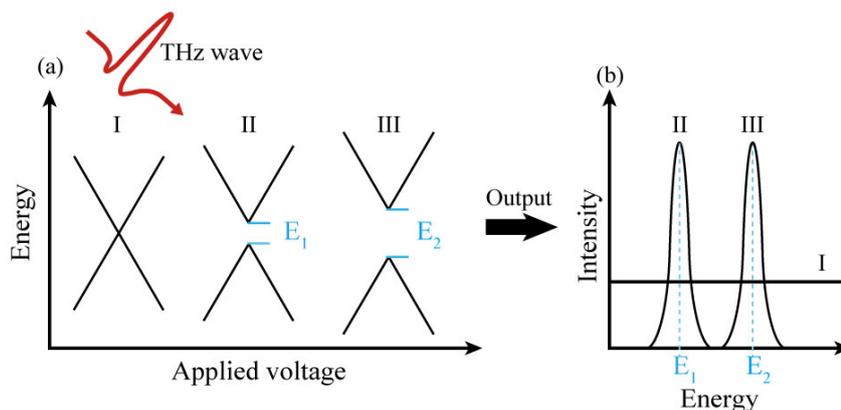


図 1: 電圧印加による iPCM のバンドギャップ制御を利用した THz 波の波長選択検出の概略図。

[1] R. E. Simpson *et al.*, Nat. Nanotech. 6, 501 (2011). [2] D. Bang *et al.*, Sci. Rep. 4, 5727 (2014).

[3] X. Zhang *et al.*, Phys. Rev. B 82, 245107 (2011)