

准教授・松尾 拓紀

国際先端科学技術研究機構 情報・エネルギー部門

▶ 研究内容

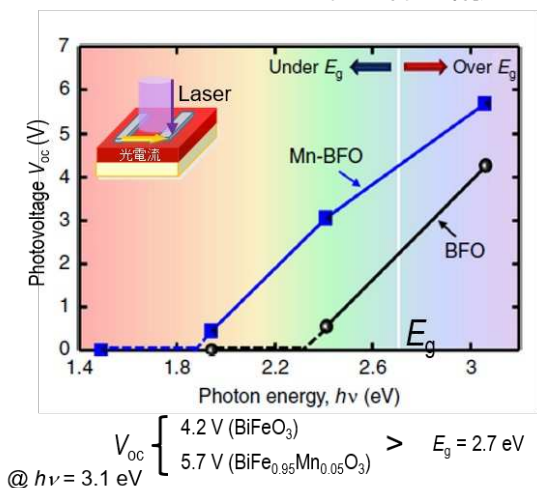
【背景・目的】

強誘電体は半導体pn接合には現れない特異な光起電力効果を示す。強誘電体光起電力効果の特徴として①『材料のバンドギャップを超える光電圧の発生が可能』、②『光電流の大きさや方向が入射光の偏光状態に依存する』といった点が挙げられる。一方、強誘電体の光応答は半導体pn接合に比べ弱く、特に可視光領域における光応答の向上が求められている。

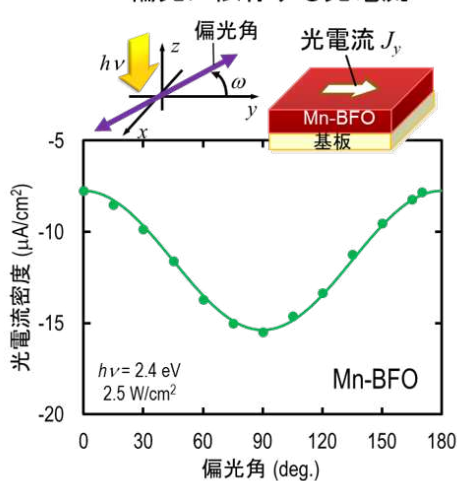
【研究概要】

ドーピングによる強誘電体光起電力効果の増強 強誘電性BiFeO<sub>3</sub> (BFO)薄膜およびMn-doped BFO (Mn-BFO)薄膜の光起電力特性を比較した。BFO、Mn-BFO共に $h\nu = 3.1$  eVの光照射下においてバンドギャップ  $E_g = 2.7$  eV を超える高い開放電圧  $V_{oc}$  を示した。BFOでは $h\nu < E_g$ の可視光領域において光応答が急激に低下したのに対し、**Mn-BFOは $h\nu = 2.4$  eV, 1.9 eVにおいても顕著な光応答を示した。**これはドーピングによりMnに由来する不純物準位がバンドギャップ内に形成され、不純物準位を介したキャリア励起が可能になったことに起因すると考えられる。また**Mn-BFOは可視光照射下において偏光に依存する光電流を示した。**

■ Mnドーピングによる光応答の増強



■ 偏光に依存する光電流



▶ 提供できる技術

強誘電体試料の作製技術 強誘電体光起電力特性の評価技術

▶ 参考資料

[1] H. Matsuo et al, Nature Communications 8, 207 (2017)  
[2] H. Matsuo et al, Adv. Opt. Mater. (Accepted)

▶ 応用分野等

偏光検出デバイス 光電変換素子

▶ キーワード

強誘電体 光起電力 偏光検出 太陽電池 キャパシタ 半導体 ferroelectric photovoltaic power Polarization detection solar battery capacitor 総合理工 応用物理学 光工学・量子科学

