

Pr 添加 BaTi₄O₉ 単結晶の近赤外シンチレーション特性

Near-infrared scintillation properties of Pr-doped BaTi₄O₉ single crystals

奈良先端大,[○]木村 大海, 赤塚 雅紀, 加藤 匠, 中内 大介, 河口 範明, 柳田 健之

NAIST,[○]Hiromi Kimura, Masaki Akatsuka, Takumi Kato, Nakauchi Daisuke,

Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

E-mail: kimura.hiromi.kf1@ms.naist.jp

シンチレータは放射線のエネルギーを吸収し、瞬時に光子へと変換する機能を持つ素子であり、医療やセキュリティなど幅広い分野で用いられている [1]。これまで紫外・可視光領域で発光するシンチレータは活発に研究されてきたが、近赤外領域で発光するシンチレータの報告は数少ない。近赤外発光シンチレータはチェレンコフ光との区別が容易であることや生体透過性が高い波長であるため高線量場での計測やバイオイメージングへの応用が期待される [2]。しかしながら現在報告されている近赤外発光シンチレータは発光波長や強度が不十分であることから実用化に至っておらず、新規赤外発光シンチレータの開発が求められている。そこで本研究では赤色蛍光体として報告されている Pr 添加 BaTi₄O₉ に着目し [3]、フローティングゾーン法により様々な濃度の Pr 添加 BaTi₄O₉ 単結晶を作製し、近赤外シンチレーション特性を評価した。

Fig. 1 に無添加および Pr 添加 BaTi₄O₉ 単結晶のシンチレーションスペクトルを示す。無添加サンプルにおいて、1000 nm 付近にホスト起因のブロードな発光ピークを確認した。一方で Pr 添加サンプルにおいて、シャープな Pr³⁺ の 4f-4f 遷移に由来する発光が観測された [4]。Fig. 2 に無添加および Pr 添加 BaTi₄O₉ 単結晶の線量応答特性を示す。無添加および Pr 添加サンプルはそれぞれ 1–10000 mGy および 100–10000 mGy の範囲で良い直線性を示した。本講演では、光学およびシンチレーション特性の Pr 濃度依存性について報告する。

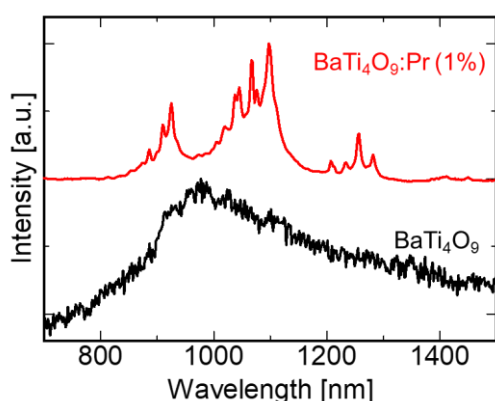


Fig. 1 Scintillation spectra of the non- and Pr-doped BaTi₄O₉ single crystals.

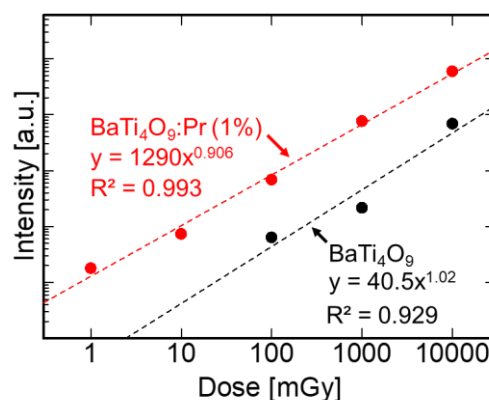


Fig. 2. Irradiation dose response of scintillation of the non- and Pr-doped BaTi₄O₉ single crystals.

参考文献

- [1] Y. Hirata, *et al.*, Sens. Mater., **29** (2017) 1455.
- [2] K. Toh, *et al.*, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. A **700** (2013) 130.
- [3] L. Tian, *et al.*, J. Lumin., **129** (2000) 797.
- [4] M. Akatsuka, *et al.*, Sens. Mater., **32** (2020) 1373.