

近赤外発光を呈するEr 添加 Mg₄Ta₂O₉ 単結晶シンチレータの開発

Development of Er-doped Mg₄Ta₂O₉ Single Crystalline Scintillators

Emitting Near-Infrared Light

奈良先端大 ◯(M1) 林 泰世, 市場 賢政, 岡崎 魁, 中内 大介, 加藤 匠, 河口 範明, 柳田 健之

NAIST, ◯Taisei Hayashi, Kensei Ichiba, Kai Okazaki, Daisuke Nakauchi, Takumi Kato,

Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

E-mail: hayashi.taisei.ht2@ms.naist.jp

シンチレータは電離放射線のエネルギーを吸収し、即時的に発光を呈する物質であり、医療用のX線CTや空港の手荷物検査といった放射線計測分野で応用されている。一般的にシンチレータは紫外・可視領域の波長感度を有する光検出器により電気信号に変換するため、紫外・可視発光を呈するシンチレータが活発に開発されてきた。しかし近年、光検出器の多様化により近赤外領域で発光を呈するシンチレータが注目されている。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ため高線量場モニタリングへの応用が期待されている。このようなシンチレータには、高い発光量・低残光・高い密度・大きい実効原子番号などの特性が求められる。Mg₄Ta₂O₉は無添加で高いシンチレーション発光量を示し、高い密度や比較的大きい実効原子番号 (64.3) を有することから、シンチレータとしての利用が期待される [1]。本研究では光ファイバー中の伝送効率が良好な波長で発光するErを添加したMg₄Ta₂O₉単結晶を作製し、フォトルミネッセンス及びシンチレーション特性を評価した。

Fig. 1にEr添加Mg₄Ta₂O₉単結晶の近赤外領域におけるX線誘起シンチレーションスペクトルを示す。1000および1540 nm付近にEr³⁺の⁴I_{13/2}→⁴I_{15/2}遷移に由来するピークが観測された [2]。Fig. 2に380-900 nmに感度を有する検出器を用いて測定したX線誘起シンチレーション減衰曲線を示す。得られた減衰曲線は一成分の指数関数で近似され、減衰時定数はTa⁵⁺からO²⁻への電荷移動に起因する値 [1] と同程度であった。本講演では詳細な評価結果について報告する。

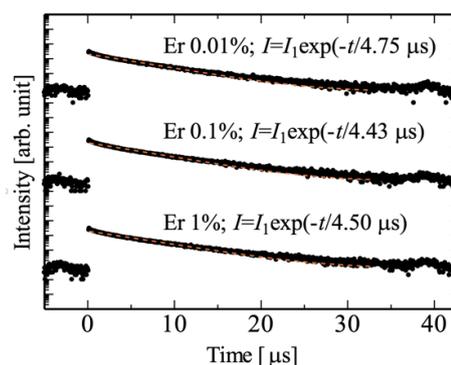
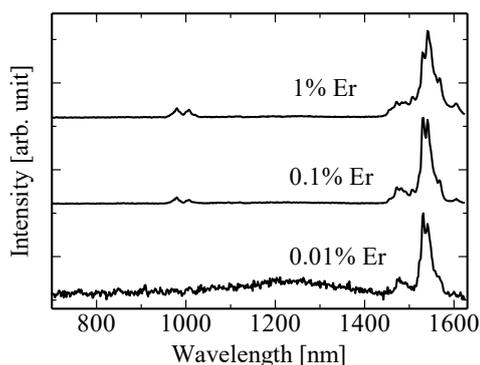


Fig. 1 X-ray-induced scintillation spectra of Er-doped Mg₄Ta₂O₉ single crystals in near-infrared range.

Fig. 2 X-ray-induced scintillation decay time profiles of Er-doped Mg₄Ta₂O₉ single crystals.

参考文献 [1] D. Yuan *et al.*, Cryst. Eng. Comm. **22** (2020) 3497. [2] K. Okazaki *et al.*, J. Alloys Compd. **903** (2022) 163834.