

Ca(Nb,Ta)₂O₆ 単結晶のシンチレーション特性

Scintillation Properties of Ca(Nb, Ta)₂O₆ Single Crystals

奈良先端大¹ 九州大^{2,○}(M1) 林 泰世¹, 市場 賢政¹, 中内 大介¹, 渡辺 賢一², 加藤 匠¹,
河口 範明¹, 柳田 健之¹

NAIST¹, Kyushu University^{2,○} Taisei Hayashi¹, Kensei Ichiba¹, Daisuke Nakauchi¹, Kenichi Watanabe²,

Takumi Kato¹, Noriaki Kawaguchi¹, Takayuki Yanagida¹

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、宇宙探査などの分野で応用されている。近年開発されたシンチレータは希土類や遷移金属元素を絶縁母体中に微量添加して人工的にエネルギー準位を形成することによって発光を生じるものが主流である。また、X・γ線検出用シンチレータに求められる特性として、短い減衰時定数、高い発光量、高い密度、大きい実効原子番号や低い残光などが挙げられる。

コロンバイト構造をもつ金属ニオブ酸塩化合物はマイクロ波誘電体や光触媒などの分野で注目されている [1-2]。その中でもCaNb₂O₆は強い青色発光を示すことが報告されている [3]。さらに同族元素であるNbとTaの比率を変化させることで、シンチレータとしての性能が向上したことも報告されている [4]。そこで本研究ではCa(Nb, Ta)₂O₆単結晶を作製し、フォトルミネッセンス (PL) 及びシンチレーション特性を評価した。

Figure 1にCa(Nb,Ta)₂O₆単結晶のPL三次元スペクトルを示す。400–600 nm付近にNbO₆のO²⁻イオンからNb⁵⁺イオンへの電荷移動遷移に由来するブロードな発光バンドが観測された [2]。Figure 2にCa(Nb,Ta)₂O₆単結晶のX線誘起シンチレーションスペクトルを示す。PLと同様に400–600 nm付近にNbO₆のO²⁻イオンからNb⁵⁺イオンへの電荷移動遷移に由来する発光バンドが観測された [5]。本講演では詳細な評価結果について報告する。

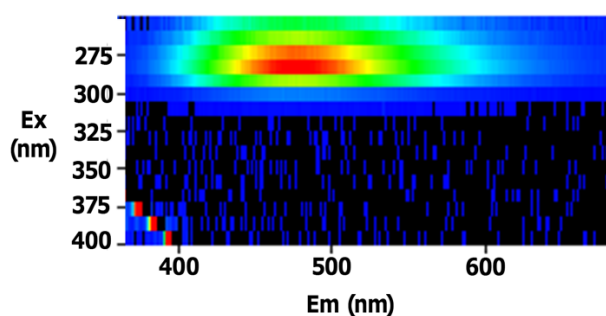


Figure 1. PL 3D spectra of CaNb₂O₆ single crystals.

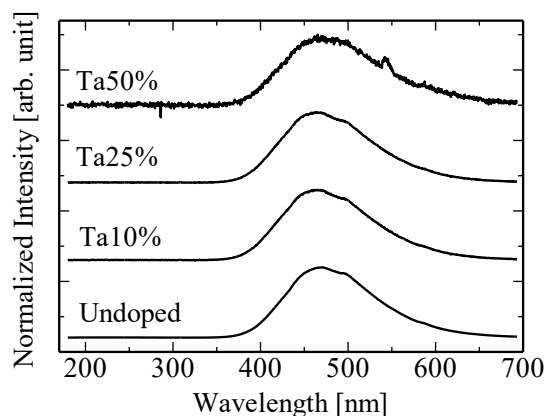


Figure 2. X-ray-induced scintillation spectra of Ca(Nb,Ta)₂O₆ single crystals..

参考文献 [1] H. J. Lee, *et al.*, Mater. Res. Bull., **32**, 847 855 (1997). [2] J. Ye, *et al.*, Int. J. Hydrogen Energy, **28**, 651655 (2003). [3] A. Wachtel, J. Electrochem. Soc., **111**, 534538 (1964). [4] T. Hayashi, *et al.*, J. Lumin. **225** 119614 (2023). [5] Y. Konno, *et al.*, J. Ceram. Soc. Jpn. **122** [1] 12-16 (2014).