

Tb 添加 NaLa(WO₄)₂ 単結晶の放射線誘起蛍光特性に対する Tb 濃度の影響

Tb-concentration Dependence on Radiation-induced Scintillation Properties of Tb-doped NaLa(WO₄)₂ Single Crystals

東京理科大¹, 産総研², 奈良先端大³, ○牧野 滉大¹, 木村 大海², 市場 賢政³,
白鳥 大毅¹, 藤原 健², 加藤 英俊², 福地 裕¹, 柳田 健之³

TUS¹, AIST², NAIST³, Kodai Makino¹, Hiromi Kimura², Kensei Ichiba³, Daiki Shiratori¹,
Takeshi Fujiwara², Hidetoshi Kato², Yutaka Fukuchi¹, Takayuki Yanagida³

E-mail: 4324556@ed.tus.ac.jp

シンチレータは、放射線のエネルギーを吸収し、即発的に紫外線や可視光に変換する特性を持つ蛍光材料である。主に放射線検出器に使用され、医療やセキュリティ分野における非破壊検査に幅広く応用されている。近年、非破壊検査対象物の大型化に伴い、高エネルギーX線に対して高い検出効率を持つ重元素を含むシンチレータの開発が求められている[1]。NaLa(WO₄)₂は単結晶育成が可能であり、高い実効原子番号 ($Z_{\text{eff}}=66.01$) と密度 (6.5 g/cm³) を有するため、これらの用途に適したシンチレータ材料となり得る。本研究では、Tb 添加濃度の異なる NaLa(WO₄)₂ 単結晶を Floating Zone 法により作製し、その光学およびシンチレーション特性について評価・解析を行った。

Figure 1 にシンチレーションスペクトルを示す。550 nm 付近に Tb³⁺の $4f-4f$ 遷移に起因する複数の鋭い発光が見られた[2]。Figure 2 はシンチレーション減衰曲線を示しており、指数関数近似による減衰時定数が約 0.4–0.6 ms 程度であったことから、当該発光は Tb³⁺によるものであると考えられる。本講演では、Tb 添加濃度の変化に伴う NaLa(WO₄)₂ 単結晶の光学・シンチレーション特性の詳細な解析結果を報告する。

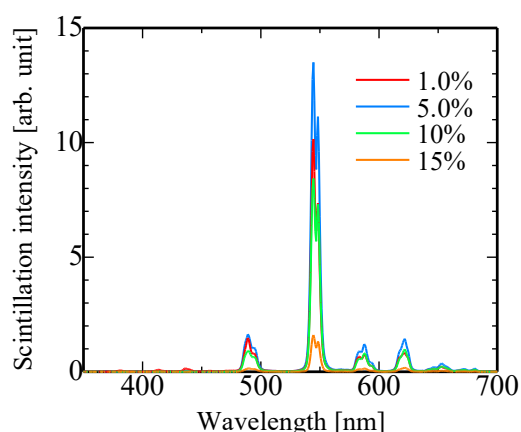


Figure 2 X-ray induced scintillation spectra of Tb-doped NaLa(WO₄)₂ single crystals.

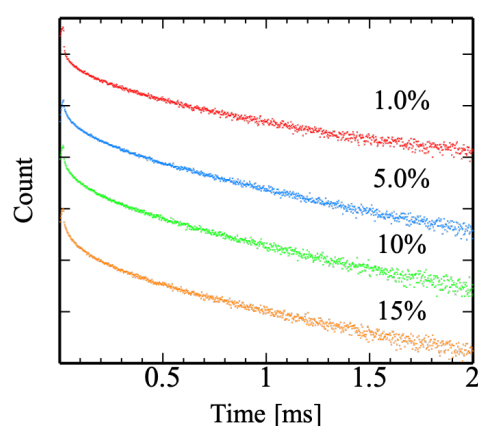


Figure 1 Scintillation decay curves of Tb-doped NaLa(WO₄)₂ single crystals.

参考文献

[1] Y. Douguchi, et al., Radiat. Prot. Dosimetry, **84**, 143 (1999).

[2] K. Ichiba, et al., J. Lumin., **266** 120327 (2024).