

Tb 添加 GdTaO₄ 単結晶シンチレータの合成および評価

Development of Tb-doped GdTaO₄ crystal scintillators

奈良先端大¹・中内 大介¹, 加藤匠¹, 河口 範明¹, 柳田 健之¹

Nara Institute of Science and Technology¹・Daisuke Nakauchi¹, Takumi Kato¹,

Noriaki Kawaguchi¹, Takayuki Yanagida¹

E-mail: nakauchi@ms.naist.jp

シンチレータは入射した放射線を数万の紫外・可視光子に変換して放出する蛍光体であり、医療やセキュリティを始めとする放射線計測分野で利用されている。中でも高エネルギーの放射線に対しては高い実効原子番号を有する重元素系材料が好まれている一方、1973年に発見されたBi₄Ge₃O₁₂が現在に至るまで主に利用されており、材料探索が進んでいるとは言い難い。

そこで我々は新たな重元素系材料としてタンタル酸化物に着目した。タンタル酸化物は高い実効原子番号および高い密度を有する一方で、シンチレータとしては無添加検討が中心だった [1]。これまでCe添加したGdTaO₄の検討を行ったが、本材料系においてCeは高効率な発光を示さず自己吸収の原因となるのみだった [2]。本研究では様々な濃度でTbを添加したGdTaO₄単結晶の合成を行い、その蛍光およびシンチレーション特性を評価した。

Fig. 1にTb:GdTaO₄のX線誘起シンチレーションスペクトルを示す。いずれのサンプルにおいてもTb³⁺の4f-4f遷移による複数のシャープな発光が観測された。Fig. 2にはシンチレーション減衰曲線を示す。減衰曲線は一成分の指数関数で近似され、636マイクロ秒の減衰時定数を示した。本発表ではその他に蛍光スペクトルや蛍光寿命測定の実験データも併せて発表する。

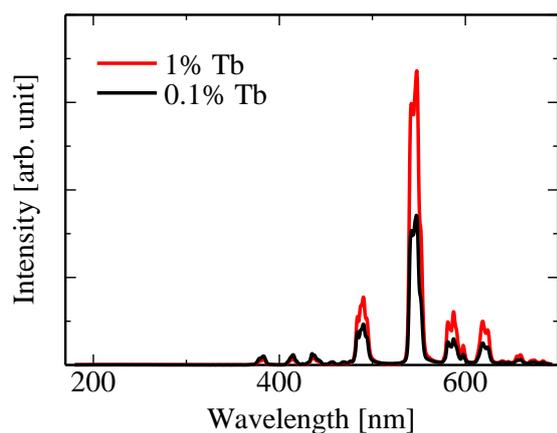


Fig. 1 X-ray induced scintillation spectra.

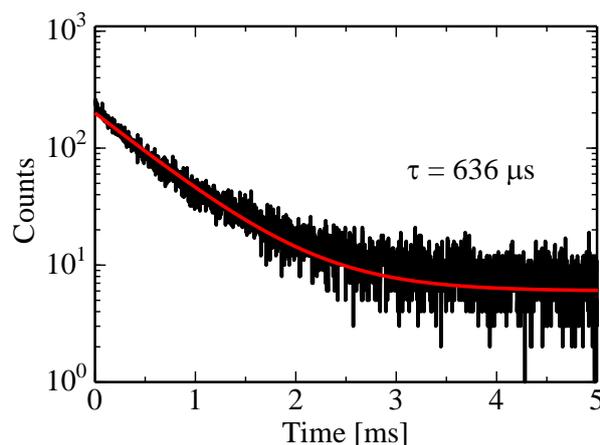


Fig. 2 X-ray induced scintillation decay time profiles.

- [1] H. Yang, F. Peng, Q. Zhang, C. Guo, C. Shi, W. Liu, G. Sun, Y. Zhao, D. Zhang, D. Sun, S. Yin, M. Gu, R. Mao, CrystEngComm 16 (2014) 2480.
 [2] D. Nakauchi, M. Koshimizu, G. Okada, T. Yanagida, Radiat. Meas. 106 (2017) 129.