

Tb 添加 $K_2O-Ta_2O_5-Ga_2O_3$ ガラスのシンチレーション特性

Scintillation properties of Tb-doped $K_2O-Ta_2O_5-Ga_2O_3$ glasses

秋田大学¹, 産業技術総合研究所², 奈良先端科学技術大学院大学³

○河野 直樹¹, 篠崎 健二², 福嶋 宏之³, 竹渕 優馬³,

加藤 匠³, 中内 大介³, 柳田 健之³

Akita University¹, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology²,

Nara Institute of Science and Technology³

○Naoki Kawano¹, Kenji Shinozaki², Hiroyuki Fukushima³, Yuma Takebuchi³,

Takumi Kato³, Daisuke Nakauchi³, Takayuki Yanagida³

E-mail: n-kawano@gipc.akita-u.ac.jp

【緒言】近年、低コストや大容量化の容易さ等の利点から、ガラスが新たなシンチレータ材料として注目されている。これまでに中性子検出用 6Li シリカ塩ガラスが実用化されており、また新たなガラスシンチレータの開発のためにテルライト塩ガラス等の様々なガラスの放射線応答性が評価されてきた。しかしながら、ガリウム塩ガラスに関する研究例はあまり存在しない。ガリウム塩ガラスは、比較的低いフォノンエネルギー、高い実効原子番号を示す傾向があるため[1]、新たなシンチレータ用ガラス材料として期待できる。本研究では、新たに Tb を添加したガリウム塩ガラス $40K_2O-20Ta_2O_5-(40-x)Ga_2O_3-xTb_4O_7$ を作製し、そのシンチレーション特性を調べた。

【実験方法】上記の組成比通りに K_2CO_3 、 Ta_2O_5 、 Ga_2O_3 、 Tb_4O_7 を混合後、プラチナ坩堝中で $1400^\circ C$ 、15 分加熱した。その後、熔融した材料を急冷することで試料を得た。得られたガラスについて、X 線励起シンチレーションスペクトル及び時間プロファイルを測定した。

【実験結果】図 1 に、シンチレーションスペクトルを示す。490、545、590、625 nm に Tb^{3+} の 4f-4f 遷移由来のピークが観測された。x = 1.0 試料が最大の強度を示した。

図 2 に、シンチレーション時間プロファイルを示す。作製した試料の減衰時定数は、1.1 ms (x = 0.1)、1.1 ms (x = 0.5)、1.0 ms (x = 1.0)であった[2]。これは、 Tb^{3+} の 4f-4f 遷移に由来する。本講演では、当該ガラスのシンチレーション特性の詳細について議論する。

参考文献

1. N. Kawano et al., Ceram. Int. 48 (2022) 9353-9361.
2. N. Kawano et al., Radiat. Meas. 124 (2019) 69-73.

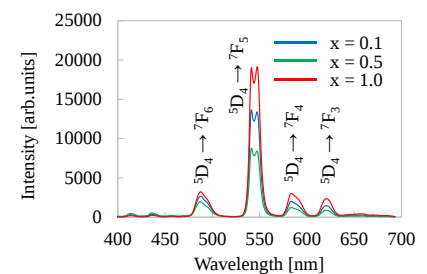


図 1 シンチレーションスペクトル。

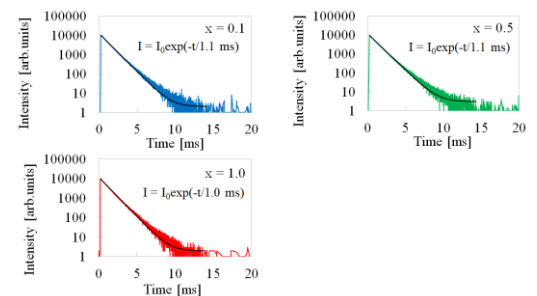


図 2 シンチレーション時間プロファイル。