

Pr₂O₃ 添加 K₂O–La₂O₃–Ga₂O₃ ガラスの放射線応答性

Radiation response properties of Pr₂O₃-doped K₂O–La₂O₃–Ga₂O₃ 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, 赤塚 雅紀³, 木村 大海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, Masaki Akatsuka³, Hiromi Kimura³, Daisuke Nakauchi³,

Takayuki Yanagida³

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

【緒言】近年、高い成形加工性、大容量化の容易さなどの利点から、ガラス材料が新たなシンチレータ材料として着目されている。これまでに ⁶Li シリカ塩ガラスが中性子検出用途で実用化されており、さらに新たなガラスシンチレータの創製のためにテルライト塩ガラスやリン酸塩ガラス等の多種多様なガラスのシンチレーション特性が評価されてきた。一方、ガリウム塩ガラスのシンチレーション特性に関する研究報告はほぼ存在しない。ガリウム塩ガラスは、比較的高い実効原子番号、低いフォノンエネルギーを示す傾向があるため[1]、新たなガラスシンチレータ材料として期待できる。そこで本研究では、Pr₂O₃ 添加ガラス 20K₂O–11La₂O₃–(69-x)Ga₂O₃–xPr₂O₃ を作製し、そのシンチレーション特性を調べた。

【実験方法】上述の組成比通りに K₂CO₃、La₂O₃、Ga₂O₃、Pr₂O₃ を混合後、プラチナ坩堝中で 1400 °C、15 分加熱した。その後、熔融した材料を急冷することでガラス試料を得た。得られた試料について、X 線励起シンチレーションスペクトル及びアフターグロー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。500、535、616、650 nm に Pr³⁺ の 4f-4f 遷移由来のピークが観測された。作製した試料の中でも Pr₂O₃1.0%添加試料が最大の強度を示した。

図 2 に、アフターグロープロファイルを示す。作製したガラス試料のアフタグローレベルは、0.57% (Pr₂O₃ 0.1%)、0.31% (Pr₂O₃ 0.5%)、0.14% (Pr₂O₃ 1.0%) であった[2]。本講演では、熱蛍光特性を含めた放射線応答性の詳細について議論する。

参考文献

1. J. Hao et.al., J. Eur. Ceram. Soc. 37 (2017) 877–882.
2. T. Yanagida et.al., Appl. Phys. Express 7 (2014) 062401.

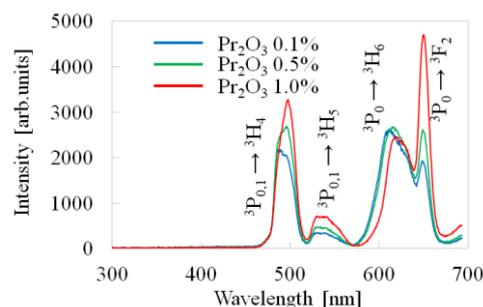


Fig.1 シンチレーションスペクトル。

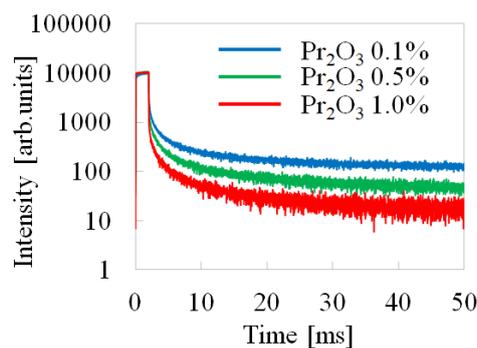


Fig.2 アフターグロープロファイル。