

Tb 添加 BaF₂ 透明セラミックスのドシメータ特性

Dosimetric Properties of Tb-doped BaF₂ Translucent Ceramics

秋田大学¹, 奈良先端科学技術大学院大学², クレムゾン大学³

○河野 直樹¹, 加藤 匠², 中内 大介², 竹渕 優馬²,

福島 宏之², 白鳥 大毅², Luiz Jacobsohn³, 柳田 健之²

Akita University¹, Nara Institute of Science and Technology², Clemson University³

○Naoki Kawano¹, Takumi Kato², Daisuke Nakauchi², Yuma Takebuchi²,

Hirofumi Fukushima², Daiki Shiratori², Luiz Jacobsohn³, Takayuki Yanagida²

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

【緒言】ドシメータに使用される蛍光体材料は、放射線エネルギーを一部、吸収・蓄積した後、外部刺激（熱や光等）により発光する材料であり、個人被ばく線量測定や環境放射線線量測定等の多種多様な用途で用いられている。これまでに、我々はドシメータ材料開発のために、放電プラズマ焼結(SPS)法を用いた透明セラミックスの作製を行っており、当該手法により合成したフッ化物の透明セラミックス(MgF₂、CaF₂等)が優れたドシメータ特性を示すことがわかった[1-3]。本研究では、SPS 法により新たに Tb 添加 BaF₂ 透明セラミックスを作製し、そのドシメータ特性を調べた。

【実験方法】BaF₂ 及び TbF₃ を重量比通りに混合後、カーボンダイスに充填した。その後、6 MPa 下で 960 °C、15 分間焼成することで透明セラミックスを得た。得られた透明セラミックスについて、熱蛍光グロー曲線を測定した。

【実験結果】図 1 に、100 mGy の X 線照射後の TbF₃ 添加 BaF₂ 透明セラミックスの熱蛍光グロー曲線を示す。0.1% 及び 0.5% TbF₃ 添加 BaF₂ では 60°C 及び 110°C に、1% TbF₃ 添加 BaF₂ では 95°C にグローピークが観測された。0.1% TbF₃ 添加 BaF₂ が作製した試料の中で最大強度を示した。

図 2 に、TbF₃ 添加 BaF₂ 透明セラミックスの線量応答曲線を示す。作製した TbF₃ 添加 BaF₂ において 0.1–100 mGy の線量領域において、入射線量に対する高い線形応答性が得られた。本講演では、当該物質の熱蛍光特性及び輝尽蛍光特性の詳細について議論する。

【参考文献】

1. F. Nakamura et. al., Ceram. Int. 43 (2017) 604–609.
2. F. Nakamura et. al., Ceram. Int. 43 (2017) 7211–7215.
3. T. Kato et. al., Optik 168 (2018) 956–962.

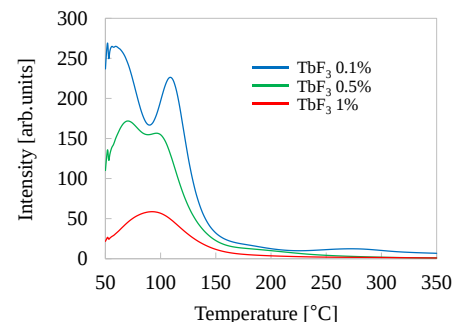


図1 TbF₃ 添加 BaF₂ の熱蛍光グロー曲線。(昇温速度 1°C/h)

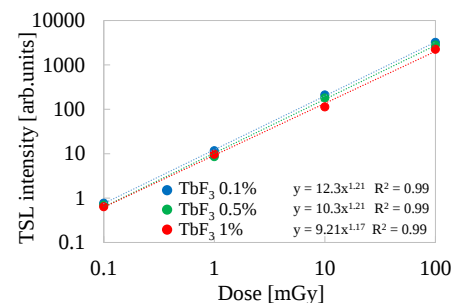


図2 線量応答曲線。