

SPS 法により作製した $\text{CaF}_2:\text{Tm}$ 透明セラミックスのドシメータ特性

Dosimetric Properties of $\text{CaF}_2:\text{Tm}$ Translucent Ceramics Fabricated by SPS Method

秋田大学院理工¹、奈良先端科学技術大学院大学²、トクヤマ³

○河野 直樹¹、中内 大介²、福田 健太郎³、岡田 豪²、河口 範明²、柳田 健之²

Akita University¹, Nara Institute of Science and Technology², Tokuyama Corporation³

○Naoki Kawano¹, Daisuke Nakauchi², Kentaro Fukuda³, Go Okada², Noriaki Kawaguchi² and Takayuki Yanagida²

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

【緒言】熱蛍光材料は、照射された放射線のエネルギーを吸収・蓄積した後、外部からの熱の刺激により発光する材料であり、個人被ばく線量計や環境計測などに用いられている。熱蛍光材料の中でも、Tm 添加 CaF_2 は TLD-300 として実用化されており、150°C 及び 250°C に観測される二つ熱蛍光グローブピークの相対強度が大きな LET 依存性を示すため、混合放射線場における線量測定に用いられている[1]。本研究では、Tm 添加 CaF_2 の特性向上に向けて、放電プラズマ焼結(SPS)法により Tm 添加 CaF_2 透明セラミックスを新たに作製し、そのドシメータ特性を調べた。

【実験方法】99.4:0.6 の重量比で CaF_2 及び TmF_3 を混合後、カーボンダイスに充填し、真空中で 1070°C、15 分焼成することで透明セラミックス試料を得た。透明セラミックス材料の比較対象として Tm 添加 CaF_2 の単結晶を用いた。Tm 添加 CaF_2 単結晶を Czochralski 法によって作製した。

【実験結果】図 1 に、X 線照射下のシンチレーションスペクトルを示す。双方の試料で 295、344、360、450 nm 等に Tm^{3+} の 4f-4f 遷移由来の鋭いピーク、及び 300 nm に自己束縛励起子由来のブロードなピークが観測された。透明セラミックスのシンチレーション強度は単結晶よりも低い値を示した。図 2 に、1 Gy の X 線照射後の熱蛍光グローブ曲線を示す。双方の試料とも 150°C 及び 250°C 付近において熱蛍光グローブピークを示した。シンチレーションスペクトルと異なり、透明セラミックスの方が高い強度を示した。本講演では、当該物質の熱蛍光特性の詳細について述べる。

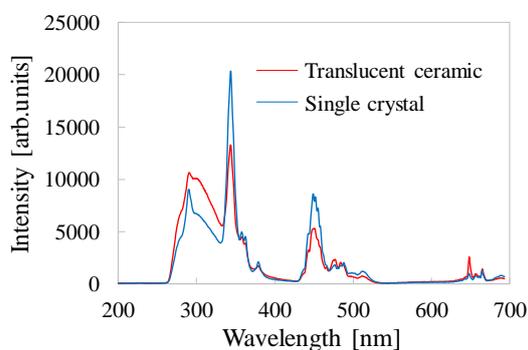


図 1 $\text{CaF}_2:\text{Tm}$ のシンチレーションスペクトル

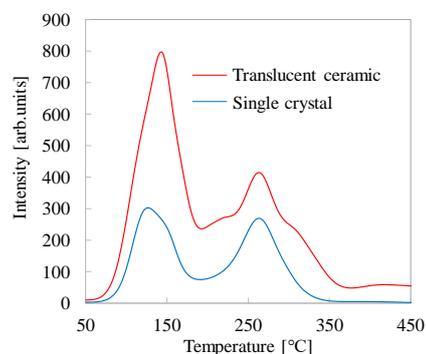


図 2 $\text{CaF}_2:\text{Tm}$ の熱蛍光グローブ曲線(昇温速度 1°C/h)

【参考文献】

1. G. Massillon-JL et. al., Nucl. Instrum. Meth. Phys. Res. B 266 (2008) 772.