

Ce 添加 ${}^6\text{LiF-CaF}_2$ 共晶体のドシメータ特性

Dosimetric Properties of ${}^6\text{LiF-CaF}_2\text{:Ce}$ Eutectic Compounds

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、河口 範明²、福田 健太郎³、岡田 豪²、柳田 健之²

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

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

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

【緒言】無機蛍光材料を用いたドシメータは、照射された放射線のエネルギーを吸収及び蓄積後、外部刺激(熱、光等)により発光する素子であり、個人被ばく線量計やイメージングプレートなどに用いられている。個人被ばく線量計の場合、生体等価性の観点から人体軟組織に近い実効原子番号($Z_{\text{eff}} = 7.35\text{--}7.65$)を有する材料が求められる[1]。本研究では、新規ドシメータ材料の開発に向けて、 LiF-CaF_2 共晶体に着目した。 LiF-CaF_2 共晶体は $\text{LiF:CaF}_2 = 80:20$ のモル比で規則的なラメラ構造を形成する[2]。当該物質の実効原子番号($Z_{\text{eff}} = 9.86$)が人体組織に近い値を示すため、個人被ばく線量計に応用できる可能性がある。本研究では、Ce を添加した ${}^6\text{LiF-CaF}_2$ 共晶体を新たに作製し、シンチレーション特性およびドシメータ特性を調べた。

【実験方法】80:20:x ($x = 0, 0.1, 0.5$)のモル比で ${}^6\text{LiF}$ 、 CaF_2 及び CeF_3 を混合した。得られた混合物を Ar 及び CF_4 混合ガス雰囲気中で 800°C 、30 分焼成して試料を得た。

【実験結果】図 1 に X 線を 1 Gy 照射後の熱蛍光グローブ曲線を示す。 150°C 付近において、熱蛍光グローブピークが観測された。Ce0.5%添加試料は、Ce0.1%添加試料よりも高い強度を示した。図 2 に、Ce 添加試料の熱蛍光線形応答性を示す。Ce0.5%試料は、0.1-1000 mGy の範囲で良い線形性を示した。本講演では、熱刺激蛍光特性の詳細に加えて、光刺激蛍光特性についても議論する。

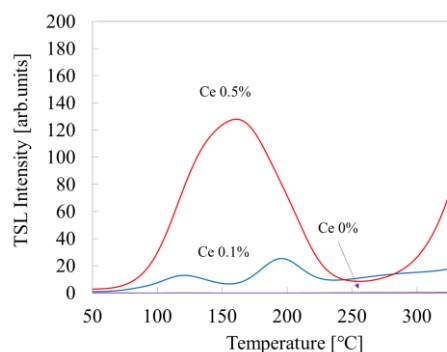


図 1 $\text{Ce:}{}^6\text{LiF-CaF}_2$ の熱蛍光グローブ曲線(昇温速度 1°C/h)

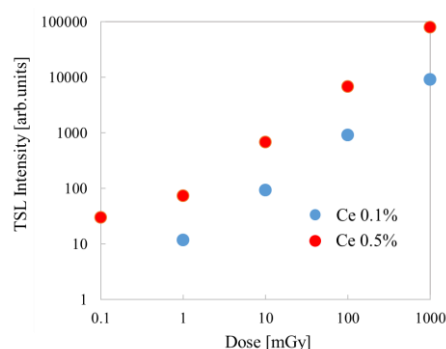


図 2 $\text{Ce:}{}^6\text{LiF-CaF}_2$ の線量応答性

【参考文献】

1. A.J.J Bos et al., Nucl. Instrum. Methods. Res Sect B 184 (2001) 3.
2. N. Kawaguchi et al., Nucl. Instr. and Meth. A 652 (2011) 209.