

Eu 添加 Al_4SiO_8 単結晶のドシメータ特性評価

Evaluation of Dosimetric Properties of Eu-doped Al_4SiO_8 Single Crystals

奈良先端大 [○](M2)市場 賢政, 竹渕 優馬, 加藤 匠, 中内 大介, 河口 範明, 柳田 健之

NAIST, [○]Kensei Ichiba, Yuma Takebuchi, Takumi, Kato, Daisuke Nakauchi, Noriaki

Kawaguchi, Takayuki Yanagida

E-mail: ichiba.kensei.if7@ms.naist.jp

蓄積型蛍光体は電離放射線のエネルギーを一時的に蓄積し、外部刺激を加えることによって低エネルギーの光子を放出する光学材料の一種である。この性質を活かし、個人被ばく線量計やイメージングプレートなどに応用されている。蓄積型蛍光体に求められる特性として高い発光強度、広いダイナミックレンジ、少ないフェーディングなどが挙げられる。また蓄積型蛍光体を個人被ばく線量計に応用する場合、材料が人体組織等価性に優れていることも必要である。

本研究では個人被ばく線量計用の新規蓄積型蛍光体の開発を目的に、母材として Al_4SiO_8 に着目した。当該組成は実効原子番号が 11.3 と人体軟組織に近いと、個人被ばく線量計用蓄積型蛍光体として有望である。しかし同組成のドシメータ特性に関する研究は我々が過去に行った Ce 添加 Al_4SiO_8 単結晶のみに限られる [2]。そこで我々は Eu^{2+} を添加した Al_4SiO_8 単結晶をフローティングゾーン法により作製し、そのドシメータ特性の評価を行った。ムライト組成において Eu^{2+} の発光波長は光電子増倍管の波長感度と一致し [1]、さらに Eu^{2+} は Ce と比較して固溶しやすいと [1]、発光強度の増加が期待される。

Fig. 1 に 2.0%Eu 添加 Al_4SiO_8 単結晶における熱刺激蛍光 (TSL) グローカーブを示す。250、400°C 付近にグローピークを確認し、これらのピーク温度は他のムライト組成におけるピーク温度と一致していた [3]。Fig. 2 に 2.0%Eu 添加 Al_4SiO_8 単結晶の 250°C における TSL スペクトルを示す。350–500 nm にブロードな発光を確認でき、これは Eu^{2+} の 5d-4f 遷移に起因する発光であると考えられる [1]。

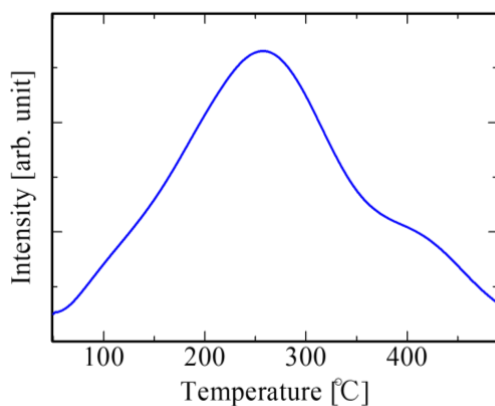


Fig. 1 TSL glow curve of 2.0% Eu-doped Al_4SiO_8 single crystal.

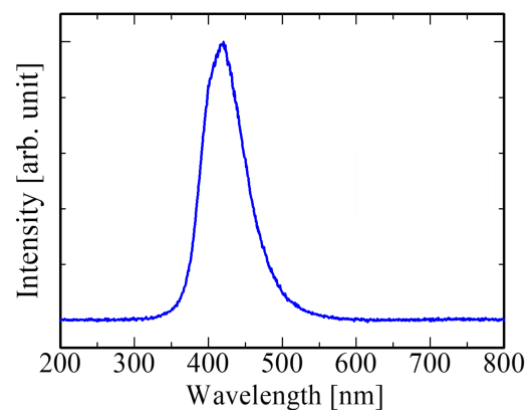


Fig. 2 TSL spectrum of 2.0% Eu-doped Al_4SiO_8 single crystal heated at 250 °C.

参考文献

[1] H. Takahashi *et al.*, J. Electrochem. Soc., **166**, B3209 (2019). [2] K. Ichiba *et al.*, Appl. Radiat. Isot., **190** 110521 (2022). [3] K. A. Gonçalves *et al.*, J. Radioanal. Nucl. Chem., **306**, 775–780 (2015).