

Li 添加および Tb-Li 共添加 MgF₂ セラミックスの熱刺激蛍光特性

Thermally stimulated luminescence properties of Li-doped and Tb-Li co-doped MgF₂ ceramics

奈良先端大¹, ○松尾 竜也¹, 加藤 匠¹, 木村 大海¹, 中村 文耶¹, 中内 大介¹,
河川 範明¹, 柳田 健之¹

NAIST¹, ○Tatsuya Matsuo¹, Takumi Kato¹, Hiromi Kimura¹, Fumiya Nakamura¹, Daisuke Nakauchi¹, Noriaki Kawaguchi¹, Takayuki Yanagida¹

E-mail: mastuo.tatsuya.mn6@ms.naist.jp

近年、医療の発達や原発事故の影響によってより高精度な被ばく線量の測定が重要となっており、既存材料よりもさらに高感度なドシメータ材料が求められている。ドシメータ材料とは、照射された放射線のエネルギーを吸収、蓄積し、その後の外部刺激により発光する蛍光体の一種である。個人被ばく線量計に使用されるドシメータ材料は、生体等価性の観点から、その実効原子番号 (Z_{eff}) が人体軟組織のそれ($Z_{\text{eff}}=7.13$)に近いことが望ましい。MgF₂は人体軟組織の Z_{eff} に近い Z_{eff} を持つことから ($Z_{\text{eff}}=10.46$)、個人被ばく線量計用の蛍光体としての応用が可能である。そのため、当研究室ではこれまでに無添加および希土類添加 MgF₂ 透明セラミックスのドシメータ特性について研究を行っており、これらの中で特に Tb を添加した MgF₂ は良好なドシメータ特性を有することを確認している[1]。さらに、Li を共添加することで、Tb 単独添加 MgF₂ セラミックスと比較して、高い TSL 強度を示すことを確認している。これは、Li⁺イオン共添加により捕獲中心として働く欠陥が増加したためであると考えた。

本研究では Li 添加の TSL 特性における役割を明確にするため、Li 単独添加 MgF₂ 透明セラミックスを作製し、ドシメータ特性の評価を行った。

作製した Li 添加 MgF₂ セラミックスの外観を図 1 に示す。0.1% Li 添加 MgF₂ のみ可視的に透明であり、1%および 3% Li 添加 MgF₂ は不透明であることを確認した。図 2 に各サンプルに X 線を 1000 mGy 照射した後の TSL グローブを示す。100, 160, 380 °C 付近にグローブピークが検出された。

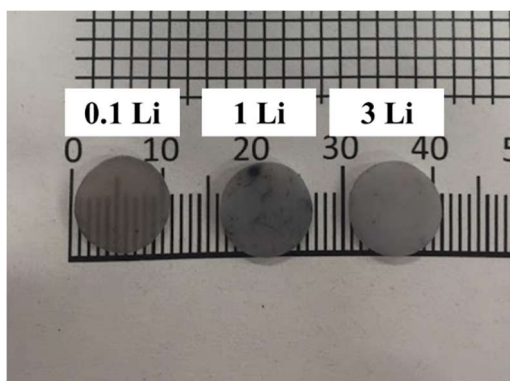


Fig. 1 Li-doped MgF₂ transparent and opaque ceramics.

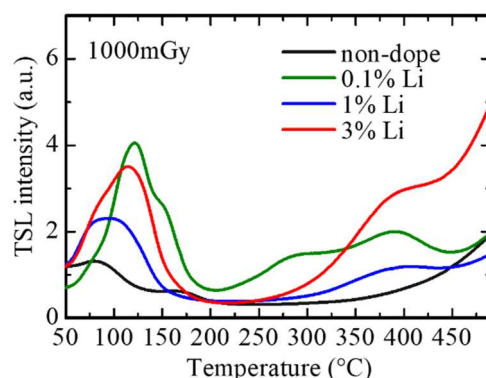


Fig. 2 TSL glow curves after 1000 mGy X-ray irradiation.

[1] M.Tatsuya et al., Optik **203** (2020) 163965.