

Tb 添加 MgF₂ 透明セラミックスのドシメータ特性の評価Evaluation of dosimetric properties of Tb-doped MgF₂ transparent 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,河口 範明¹, 柳田 健之¹NAIST¹, ○Tatsuya Matsuo¹, Takumi Kato¹, Hiromi Kimura¹, Fumiya Nakamura¹, NoriakiKawaguchi¹, Takayuki Yanagida¹

ドシメータは放射線量を計測する検出器の総称であり、幾つかの種類に分類される。蛍光体を用いる形式のドシメータは広く用いられており、照射された放射線のエネルギーを吸収、蓄積し、その後外部からの刺激により発光する現象を利用して放射線計測を行っている。蛍光体を用いたドシメータは主に個人被ばく線量計として実用化されているため、生体等価性の観点から、蛍光体の実効原子番号 (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。フッ化マグネシウム (MgF₂) は人体軟組織の実効原子番号に近い実効原子番号を持つことから ($Z_{\text{eff}}=10.46$)、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 [1,2]、これらの中で特に Eu 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。ここで、希土類元素のひとつである Tb を添加した MgF₂ 透明セラミックスに関しても、同様に良好なドシメータ特性を持つと考えられる。

本研究では、放電プラズマ焼結 (SPS) 法によって、添加濃度を変化させた Tb 添加 MgF₂ 透明セラミックスを作製し、そのドシメータ特性を評価した。Tb の添加濃度は 0.01 %, 0.1 %, 1.0 % とした。得られたサンプルに対して、熱刺激蛍光 (TSL) グローカーブの測定を行い、線量応答特性やフェーディング特性などについて評価を行った。

SPS 法によって作製した Tb 添加 MgF₂ 透明セラミックスを図 1 に示す。0.01 % Tb 添加 MgF₂ は可視的に透明であったが、Tb 添加濃度が 0.1 % 以上の MgF₂ は不透明であった。図 2 に各サンプルに X 線を 1000 mGy 照射した後の TSL グローカーブを示す。250 °C 付近にグローピークが検出され、Tb 添加濃度の増加に伴って、そのピーク強度も増加した。発表当日は、250 °C に位置するグローピークの線量応答特性やフェーディング特性に加えて、透明セラミックスの詳細な作製条件や、光刺激蛍光 (OSL) 特性についても報告する。

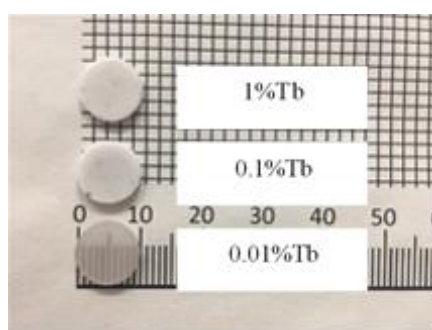
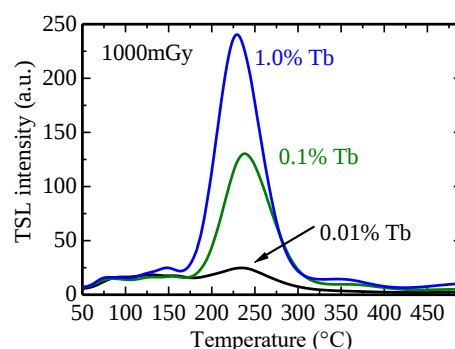
Fig. 1 Tb-doped MgF₂ transparent and opaque ceramics.

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

[1] N. Fumiya et al., *Ceramics International* **43** (2017) 7211-7215.[2] N. Fumiya et al., *Journal of Alloys and Compounds* **726** (2017) 67-73.