

透明セラミックス MgF_2 のドシメータ特性の評価

Evaluation of dosimeter properties of MgF_2 transparent ceramics

奈良先端大¹, トクヤマ² ○中村 文耶¹, 加藤 匠¹, 岡田 豪¹, 河口 範明¹, 柳田 健之¹,
福田 健太郎²

NAIST¹, Tokuyama Corp² ○Fumiya Nakamura¹, Takumi Kato¹, Go Okada¹, Noriaki Kawaguchi¹,
Takayuki Yanagida¹, Kentaro Fukuda²

E-mail: nakamura.fumiya.nz9@ms.naist.jp

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おり、生体等価性の観点から、ドシメータ材料の実効原子番号は人体軟組織のもの ($Z_{\text{eff}} = 7.13$) に近いことが望ましい。ドシメータはその発光メカニズムにより熱刺激ルミネセンス (TSL)、光刺激ルミネセンス (OSL)、ラジオフォトルミネセンス (RPL) の三種類に分けられる。フッ化マグネシウム (MgF_2) 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 ($Z_{\text{eff}} = 10.46$)、ドシメータとしての応用が期待される。

そこで本研究では、奈良先端大において放電プラズマ焼結 (SPS) 法によって透明セラミックス MgF_2 を作製し、得られたサンプルに対し、シンチレーション及びドシメータ特性の評価を行った。また、トクヤマにて作製された単結晶 MgF_2 との特性の比較も行った。当研究室ではこれまでに、同一の化学組成から成る単結晶と透明セラミックスを比較した場合、透明セラミックスの方が優れた発光特性を示すことを報告しており [1]、同様の成果が MgF_2 についても期待されるためである。SPS 法によって作製した透明セラミックス MgF_2 は Fig.1 に示すように可視的に透明であった。Fig.2 に X 線照射後 (100-1000 Gy)、 340 ± 40 nm の光により励起した透明セラミックス MgF_2 のフォトルミネセンス (PL) スペクトルを示す。単結晶では放射線照射前と照射後のスペクトルで違いは確認されなかったが、透明セラミックスでは放射線照射後に 410 nm および 750 nm にピークが検出された。これは RPL が発現したと考えられる。本講演では、シンチレーション特性や TSL グローカーブ等についても議論する。



Fig.1 Image of MgF_2 transparent ceramics.

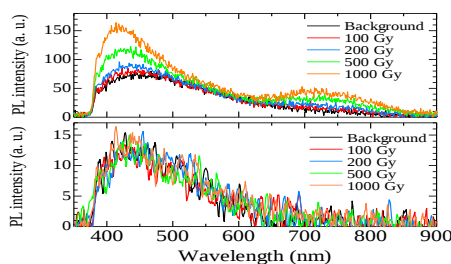


Fig. 2 PL emission spectra of MgF_2 transparent ceramic (top) and single crystal (bottom) irradiated by X-ray under 340 ± 40 nm excitation.

- [1] T. Yanagida, K. Kamada, Y. Fujimoto, H. Yagi, T. Yanagitani, Comparative study of ceramic and single crystal Ce:GAGG scintillator, Opt. Mater. (Amst). 35 (2013) 2480–2485.