

Pr:Lu₃Al₅O₁₂ におけるシンチレーションとエネルギー蓄積蛍光の関係

Relationship of scintillation and storage luminescence in Pr:Lu₃Al₅O₁₂

奈良先端科学技術大学院大学¹、神島化学²

○柳田 健之¹、八木 秀喜²、柳谷 高公²、岡田 豪¹、河口 範明¹

Nara Institute of Science and Technology¹, Konoshima Chemical²

○Takayuki Yanagida¹, Hideki Yagi², Takagimi Yanagitani², Go Okada¹, Noriaki Kawaguchi¹

E-mail: t-yanagida@ms.naist.jp

【緒言】放射線検出器には幾つかの種類が存在するが、そのうち蛍光体を用いるものは、シンチレーション検出器と蛍光体型ドシメータに大別される。前者は放射線を吸収後、即発的に蛍光を発する機能を有し、後者は放射線エネルギーをある一定期間蓄積した後に、熱や光などの外部刺激によって蛍光を発する。従来、これら二者は蛍光体を用いて放射線を計測するという目的を同じくすれども、計測手法が大きく異なる為、別々の分野・人によって発展してきた。近年、我々はエネルギー収支の観点から、これら二種類の発光の反相関性を提唱し、実験的に研究してきている [1-3]。本研究では Pr:Lu₃Al₅O₁₂ におけるこれらの関係に関して調査した。

【実験方法】Pr 濃度の異なる Lu₃Al₅O₁₂ 透明セラミックスを、神島化学社において真空焼結法にて育成した。また比較用として、古河機械金属の市販単結晶も準備した。得られた結晶を 5×5×2 mm³ に加工・研磨した後に、シンチレーション特性および X 線照射後の熱・輝尽蛍光特性を評価した。

【実験結果】図 1 にはシンチレーションと輝尽蛍光 (左) およびシンチレーションと熱蛍光 (右) の関係を示す。各点は異なる Pr 濃度に対応する。図に示すように明瞭な反相関関係が観測された。本発表では、基礎的な光物性、シンチレーション特性、ドシメータ特性も交え、これらの関係性に関して議論する。

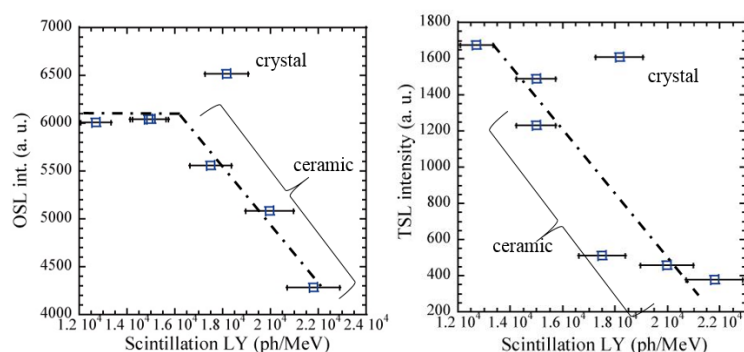


図 1 輝尽蛍光とシンチレーションの関係 (左) および熱蛍光とシンチレーションの関係 (右)。

【参考文献】

- [1] T. Yanagida, Y. Fujimoto, K. Watanabe, K. Fukuda, N. Kawaguchi, Y. Miyamoto, H. Nanto, Rad. Meas., 71 162 (2014).
- [2] T. Yanagida, J. Lumin. 169 544 (2016).
- [3] T. Yanagida, Proc. of the Japan Academy, B, 94 75 (2018).