

Pr 添加 RePS (Re=Y, Pr, Gd, Lu) 結晶シンチレータの比較研究

Comparative study of Pr-doped RePS (Re=Y, Pr, Gd, Lu) crystal scintillators

¹奈良先端大、²名大工 ^{○1}柳田 健之, ²渡辺 賢一, ¹河口 範明,

¹Nara Institute of Science and Technology, ²Nagoya Univ.,

^{○1}Takayuki Yanagida, Kenichi Watanabe, ¹Noriaki Kawaguchi

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

シンチレータとは、電離放射線を吸収後に、即発的にそのエネルギーを低エネルギー光子に変換する蛍光体であり、シンチレーション検出器の主要素子として広く放射線計測に用いられている。これまで多くのシンチレータが開発されてきたが、中でも $\text{Gd}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ (GPS) 等のパイロシリケート系物質は、高いシンチレーション特性が報告されている [1,2]。しかしながらこれまでの研究の大半は、賦活剤として Ce^{3+} を添加した場合に限られており、ほかの元素を発光中心とした場合の研究は非常に限られている。そこで本研究では、 Pr^{3+} を賦活剤とし、GPS のみならず、YPS ($\text{Y}_2\text{Si}_2\text{O}_7$)、LPS ($\text{Lu}_2\text{Si}_2\text{O}_7$)、PrPS (希土類サイトを 100% Pr に置換) に関して比較を行った。

サンプルは奈良先端大にてフローティングゾーン法で作製し、数 mm^3 のサイズにそろえ、平坦面を鏡面研磨した。Pr の仕込み濃度は、YPS、GPS、LPS では 1% とした。XRD にて単相が得られていることを確認後、一通りの光物性やシンチレーション特性を調べ、名古屋大にて ^{60}Co からのガンマ線を照射し、放射線耐性の評価も行った。

Fig. 1 に ^{137}Cs からのガンマ線を照射した際のパルス波高スペクトルを示す。PrPS を除く全サンプルから光電吸収ピークを確認した。Fig. 2 にはパルス X 線を照射した際のシンチレーション時間プロファイルを示す。全サンプルから 10 ns 程度の高速な発光を確認できた。

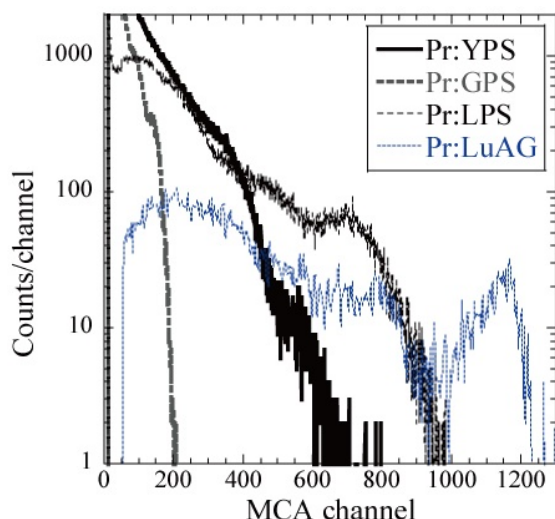


Fig.1 Pulse height spectra of Pr-doped RePS under ^{137}Cs γ -rays irradiation.

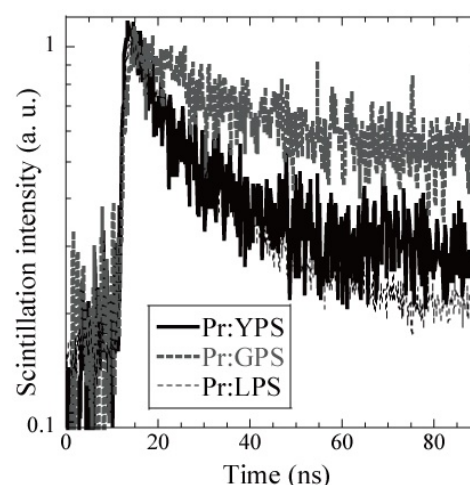


Fig.2 Scintillation decay time profiles of Pr-doped RePS scintillators.

Reference

- [1] J. Kaneko et al., Rad. Meas., 93, 13 (2016).
- [2] Morishita et al., Rad. Meas., 122, 15 (2019).