

近赤外領域発光シンチレータ結晶の開発とその進捗

Development of near infrared emission scintillation crystals and its progress

東北大金研¹, 山形大理²

○山路晃広¹, 黒澤俊介², 吉川彰¹

Tohoku Univ. IMR¹, Yamagata Univ.²

°Akihiro Yamaji¹, Shunsuke Kurosawa², Akira Yoshikawa¹

E-mail: Yamaji-a@imr.tohoku.ac.jp

【緒言】

シンチレータは医療応用、高エネルギー物理、セキュリティ等の幅広い分野で主に放射線検出の用途で研究開発されてきた。これらの典型的なシンチレータは紫外領域から可視領域（200-600 nm）で発光する。近年、近赤外領域に高効率を示す光検出器の開発されており、近赤外領域発光シンチレータを用いた放射線検出器も提案されている。その応用例としては、近放射線治療法の際のリアルタイムモニタリングシステム^[1]や原子炉建屋の光ファイバーケーブルを用いた遠隔モニタリング等が挙げられる。近赤外領域での発行はレーザー材料としては多くの研究開発がなされてきたが、シンチレータ材料としての研究はほとんどない。既存の材料としては、Cr : Al₂O₃ セラミックスがあるが応用例等に用いるには発光量不足である。そこで、従来のシンチレータとして一般的なガーネット型酸化物をホスト結晶とし、Cr³⁺を発光中心として添加した結晶を系統的に育成し、そのシンチレーション特性を評価することで、近赤外領域発光シンチレータの開発を行った。

【実験方法及び結果】

最初に、(Gd_{1-y}Y_y)₃(Cr_{0.005}(Ga_{1-x}Al_x)_{0.995})₅O₁₂ 焼結体(x, y = 0, 0.25, 0.50, 0.75, 1.00)を作製し、その発光特性を評価した。次にこの評価結果を受けて、結晶育成としてマイクロ引き下げ法を用いて、Gd₃(Cr_zGa_{1-z})₅O₁₂ (z = 0.001, 0.005, 0.010)、(Gd_{1-y}Y_y)₃(Cr_{0.005}Ga_{0.995})₅O₁₂ 結晶を育成した。そして、これらの結晶を研磨し X 線励起によるラジオルミネッセンス、発光量測定等の発光特性評価を行っ

た。その結果、Gd₃(Cr_{0.001}Ga_{0.999})₅O₁₂ は 730 nm に発光ピークを示すとともに、最高の発光量であった。本講演では、これを用いた応用に向けた実験の進捗を含め報告する。

【参考文献】

[1] E. Nakata et al., Presentation at Radiological Society of North America (2008).

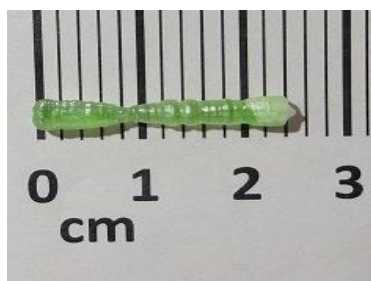


Fig. Cr 0.1%: Gd₃Ga₅O₁₂ crystal grown by the μ -PD method.