Nd 添加 $LaCl_3$ および $LaBr_3$ のシンチレーション特性比較

Comparative study on scintillation properties of Nd:$LaCl_3$ and Nd:$LaBr_3$ crystals

奈良先端大　°中内 大介，加藤 匠，河口 範明，柳田 健之

Nara Institute of Science and Technology, °Daisuke Nakauchi,

Takumi Kato, Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

E-mail: nakauchi@ms.naist.jp

シンチレーション検出器には放射線照射により発光する蛍光体が使用され、keV-GeV オーダーの放射線を直ちに数万の光子に変換することで放射線を間接的に計測する。Ce 添加した $LaCl_3$ および $LaBr_3$ は高いシンチレーション発光量とエネルギー分解能を示すシンチレータとして知られており盛んに研究が行われてきた [1,2]。一方で他の希土類添加による検討は少なく、特に 4f-4f 禁制遷移による発光を用いた例はない。今回我々は石英ファイバーに対して高い伝送効率を示す近赤外領域にて優れた発光特性を示す Nd を発光中心として、垂直ブリッジマン法にて単結晶を合成し、その包括的な放射線発光挙動を観測した。

図 1 には Nd:$LaCl_3$ および Nd:$LaBr_3$ の X 線照射時のラジオルミネセンススペクトルを示す。両方のサンプルにおいて 1064 nm 付近にブロードな発光ピークが観測されており、Nd の典型的な波長で発光していることを観測した。図 2 には X 線照射時のラジオルミネセンス減衰曲線を示す。いずれも 20-30 μs の減衰時定数を有しており、Nd3+の時定数として妥当な値を示した。本発表ではフォトルミネセンスならびにその他放射線照射時の発光についても評価を行い、両特性の相関について比較検討する。

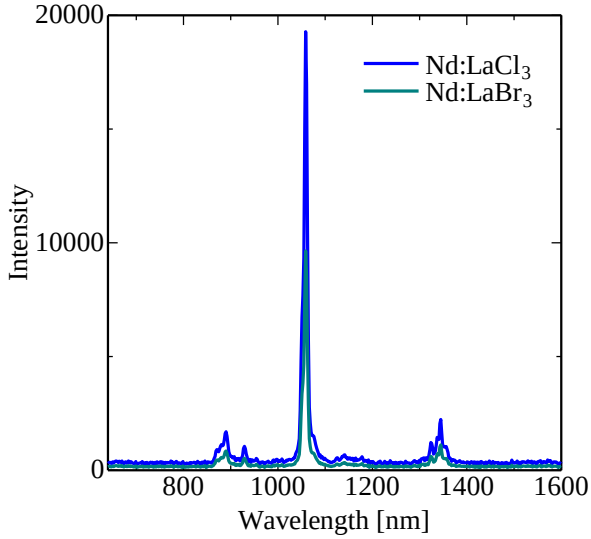

Fig. 1. X-ray induced radioluminescence spectra of Nd:LaX_3 single crystals.

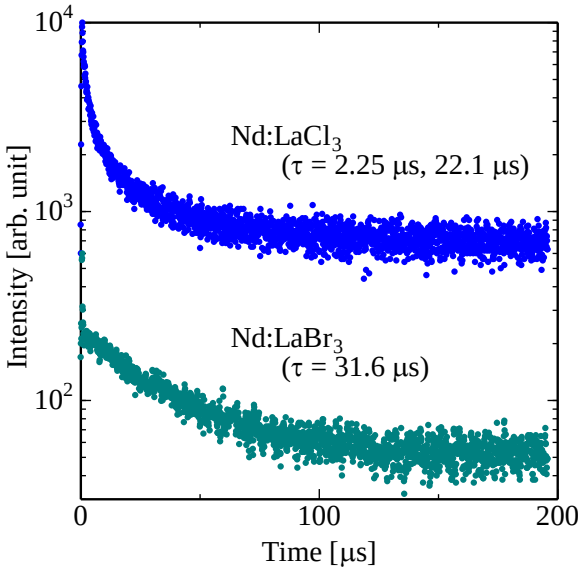

Fig. 2. X-ray induced radioluminescence decay curve of Nd:LaX_3 single crystals.

[1] E. V. D. van Loef, P. Dorenbos, C. W. E. van Eijk, K. W. Kramer and H. U. Gudel. Nucl. Instrum. Methods B 486 (2002) 254-258.
[2] E. V. D. van Loef, P. Dorenbos, K. Kramer and H. U. Gudel. IEEE Trans. Nucl. Sci. 48 (2001) 341-345.

© 2022年 応用物理学会