Nd-Ce 共添加した $Lu_3Al_5O_{12}$ シンチレータの特性評価

Scintillation Properties of $Lu_3Al_5O_{12}$ co-doped with Nd and Ce

○大矢 智久、岡田 豪、柳田 健之 （奈良先端大）
°Tomohisa Oya, Go Okada, Takayuki Yanagida (NAIST)
E-mail: oya.tomohisa.ol2@ms.naist.jp

シンチレータは蛍光体の一種であり、X 線等の keV～GeV オーダーの高エネルギー放射線を吸収し蛍光を発する機能性材料である。中でもガーネット材料は優れた蛍光特性を持ち、シンチレータ材料として多くの研究が行われている[1,2]。シンチレータの応用例は、医療や空港の荷物検査、高エネルギー物理学など多岐に渡る。特に赤外で発光するシンチレータは、近赤外線が人体に対し高い透過性を持つため、医療分野におけるイメージング材料などに有効である。しかし、赤外におけるシンチレーションの測定は比較的困難である為、これまで活発に研究がなされていない。そこで本研究ではガーネット材料 $Lu_3Al_5O_{12}$ (LuAG)をホストとして、Nd と Ce を共添加した単結晶を作成し、赤外発光を含むシンチレータとしての特性評価を行う事を目的とする。

サンプルとなる単結晶は FZ 法により作製した。評価方法は、近赤外域でのシンチレーション特性に加え、シンチレーション蛍光寿命、熱蛍光の測定を行った。また、光物性として(Photoluminescence:PL、PLemission map、PL 蛍光寿命)の測定を行い、放射線励起時と比較した。

図 1 (左)に示すように､X 線照射によるシンチレーション発光は可視および赤外域でみられた。特に 400 および 550nm 付近で強い発光ピークがみられ、それぞれ Nd^{3+} の $^2F_{5/2}$ 励起準位から $^4F_{5/2}$ および $^4G_{9/2}$ 基底準位への電子遷移によるものだと考えられる[1]。また、図 1 (右)に示すように、シンチレーション蛍光減衰曲線は 2 成分の自然対数曲線で近似でき、各減衰定数は約 0.975 μs および約 4. 697 μs であった。

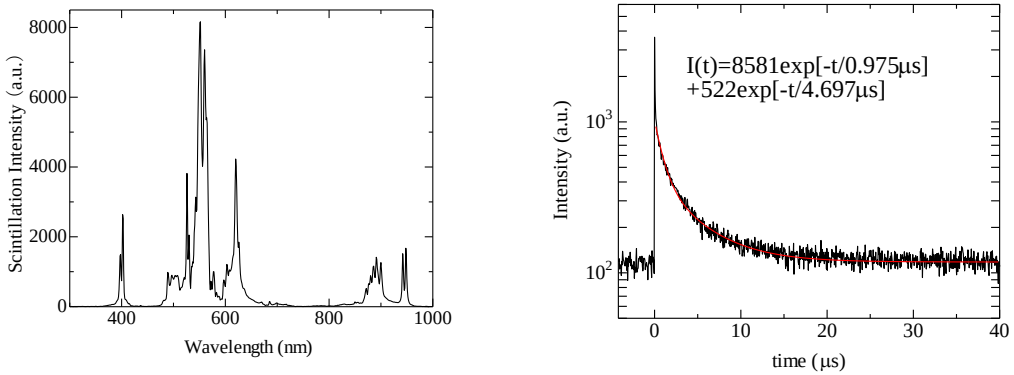

図 1(左) シンチレーション発光スペクトル。(右)シンチレーション蛍光寿命

参考文献

[1]. M. Sugiyama, Y. Fujimoto, T. Yanagida, Y. Yokota, J.Pejchal, Y. Furuya, H. Tanaka, A. Yoshizawa Opt. Mater., 33 (2011) 905-908
[2]. M. Sugiyama, Y. Fujimoto, T. Yanagida, D. Totsuka, V. Chani, Y. Yokota, A. Yoshikawa Rad. Meas., 55 (2013) 103-107

© 2015年 応用物理学会