希土類添加 $SrAl_2O_4$ 結晶のシンチレーション特性評価

Scintillation Properties of rare earth doped $SrAl_2O_4$ Crystals

○中内　大介 [1]、岡田 豪 [1]、越水　正典 [2]、柳田　健之 [1]（1. 奈良先端大、2. 東北大）

°Daisuke Nakauchi[1], Go Okada[1], Masanori Koshimizu[2], Takayuki Yanagida[1]

(1.Nara Institute of Science and Technology, 2.Tohoku Univ.)

E-mail: nakauchi.daisuke.mv7@ms.naist.jp

無機シンチレータは X 線照射により誘起される蛍光体の一種であり、医療機器 [1] やセキュリティ機器 [2] を始め、多くの分野で利用されている。多くのシンチレーション検出器はその高い光学的特性から単結晶が用いられることが多い。これまで長期にわたって希土類を添加した $SrAl_2O_4$ 結晶についての研究がレーザーや蓄光体の分野を中心に行われてきたが [3]、そのシンチレータおよびドシメータ特性についての報告はなされていなかった。本研究では FZ (Float Zone) 法を用いて、様々な希土類を添加した $SrAl_2O_4$ 結晶の合成を行い、そのシンチレーションおよび光物性についての検証を行った。図 1 には Nd を添加した場合の結果を示す。X 線照射に伴う発光が 200-250 nm、850-950 nm 及び 1000-1150 nm で観測された。これらのうち、赤外域における 2 つのピークは Nd^{3+} の 4f-4f 遷移 ($^4F_{3/2} \rightarrow {}^4I_{9/2}$、$^4F_{3/2} \rightarrow {}^4I_{11/2}$) 由来であると示唆される。また、起源は明らかではないが、シンチレーション蛍光減衰時定数は 11.5 ns であった (図 2)。

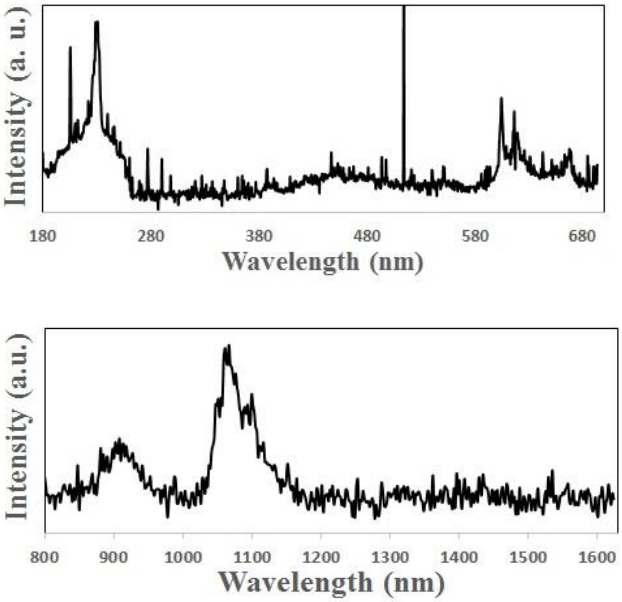

図 1. Nd:$SrAl_2O_4$ の X 線照射による可視紫外域 (上) と近赤外域 (下) のシンチレーションスペクトル。

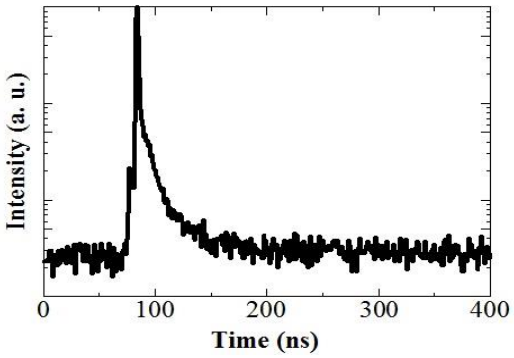

図 2. Nd:$SrAl_2O_4$ のシンチレーション発光減衰曲線。

参考文献
[1] T. Yanagida, A. Yoshikawa, Y. Yokota, K. Kamada, Y. Usuki, S. Yamamoto, M. Miyake, M. Baba, K. Sasaki, M. Ito, IEEE. Nucl. Trans. Sci. 57 (2010) 1492.
[2] D. Totsuka, T. Yanagida, K. Fukuda, N. Kawaguchi, Y. Fujimoto, Y. Yokota, A. Yoshikawa, Nucl. Instrum. Methods A 659 (2011) 399.
[3] J. Ueda, K. Aishima, S. Tanabe, Opt. Mater. 35 (2013) 1952.

© 2015年 応用物理学会