Nd 添加 $YAlO_3$ 単結晶のシンチレーション特性

Scintillation properties of Nd-activated $YAlO_3$

奈良先端科学技術大学院大学 [1]

○柳田 健之，赤塚 雅紀，河口 範明

Nara Institute of Science and Technology

○Takayuki Yanagida, Masaki Akatsuka, Noriaki Kawaguchi

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

【緒言】シンチレータは放射線を吸収して発光する物質であり、医療やセキュリティ等に広く利用されている。近年の研究トレンドとしては、ホストに Ce^{3+}、Pr^{3+}、Eu^{2+}を発光中心として微量添加する形が一般的である。一方で、Nd^{3+}を添加した物質からも比較的良好なシンチレーション特性が観測されてきている [1-3]。しかしながらこれまで $YAlO_3$ (YAP) に Nd を添加した際のシンチレーション特性は調べられていない。そこで本研究では、異なる濃度の Nd (0.1, 0.5, 1, 2%) を添加した YAP 単結晶を作製し、そのシンチレーション特性を評価した。

【実験方法】Nd 濃度の異なる YAP 結晶を、フローティングゾーン法にて育成した。得られた結晶を 4×4×1 mm^3 程度に加工・研磨した後に、光物性およびシンチレーション特性を評価した。

【実験結果】図 1 には X 線照射時の Nd 添加 YAP のシンチレーション発光スペクトルを示す。Nd^{3+}の 4f-4f 遷移に起因する幾つかの輝線が観測されており、特に 400 nm 近傍の発光強度が大きかった。図 2 は ^{137}Cs からの 662 keV γ 線照射時のパルス波高値スペクトルである。幾つかの結晶は明瞭な光電吸収ピークを示し、今回調査したサンプル内では、Nd 0.1% 添加 YAP が最大の発光量を示した。

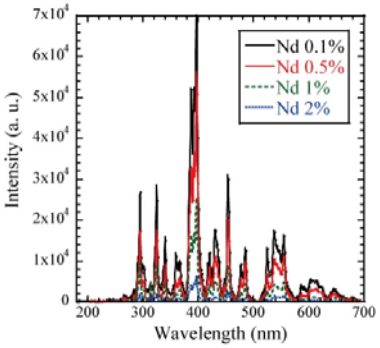

図 1 X 線励起発光スペクトル。

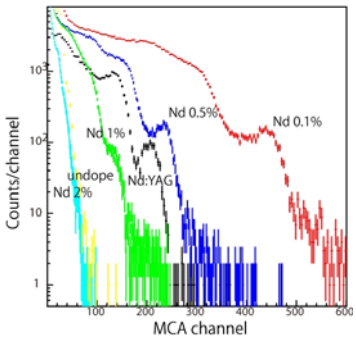

図 2 ^{137}Cs からのγ線照射時の波高スペクトル。

【参考文献】

[1] T. Yanagida, Y. Fujimoto, S. Ishizu, K. Fukuda, Opt. Mater., 41 36-40 (2015).

[2] N. Kawaguchi, N. Kawano, G. Okada, T. Yanagida, J. Lumin., 206 634-638 (2018).

[3] M. Akatsuka, Y. Usui, D. Nakauchi, G. Okada, N. Kawaguchi, T. Yanagida, Sens. and Mater., 30 1525-1532 (2018).

© 2019年 応用物理学会