

Nd:NaPO<sub>3</sub>-Al(PO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> ガラスのシンチレーションおよびドシメータ特性評価Study of scintillation and dosimeter properties of Nd-doped NaPO<sub>3</sub>-Al(PO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> glasses

奈良先端大<sup>1</sup>, 東北大工<sup>2</sup>, 京大化研<sup>3</sup> (M2) 久良 智明<sup>1</sup>, 岡田 豪<sup>1</sup>, 河口 範明<sup>1</sup>, 藤本 裕<sup>2</sup>,  
正井 博和<sup>3</sup>, 柳田 健之<sup>1</sup>

NAIST<sup>1</sup>, Tohoku Univ.<sup>2</sup>, Institute for Chemical Research, Kyoto Univ.<sup>3</sup> Tomoaki Kuro<sup>1</sup>, Go Okada<sup>2</sup>,  
Noriaki Kawaguchi<sup>1</sup>, Hirokazu Masai<sup>2</sup>, Yutaka Fujimoto<sup>3</sup>, Takayuki Yanagida<sup>1</sup>

E-mail: kuro.tomoaki.kn3@ms.naist.jp

蛍光ガラスは積算型個人線量被曝計として実用化され、特に Ag 添加 NaPO<sub>3</sub>-Al(PO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> ガラス (NAP) は 1967 年の報告以降広く研究が行われている [1,2]。しかし蛍光中心を希土類とした NAP に関しては報告が少ないため、研究の余地が残る。そのため、我々のグループではこれまでに蛍光中心として希土類を添加した NAP を作製し、網羅的な評価を行ってきた。その結果、Nd または Tb を添加した試料で熱蛍光強度が無添加試料の 10 倍以上に向上した [3]。

本研究では Nd の最適濃度の探索のため、融液急冷法により 0.1-5%Nd 添加 NAP を作製し、これらの試料に対し、基礎的な光物性を評価後、シンチレーション特性、ドシメータ特性の評価を行った。近年、放射線照射時のシンチレーションとドシメータ特性 (輝尽、熱蛍光) には相補的な関係があることが実験的に示されており [4]、放射線誘起蛍光現象を俯瞰して理解する為には双方の特性評価を行うことが重要である。Fig. 1 にはシンチレーションの発光スペクトルを示す。900、1060、1310 nm 付近に発光ピークが見られ、それぞれ Nd<sup>3+</sup> の f-f 遷移のうち、<sup>4</sup>F<sub>3/2</sub>→<sup>6</sup>I<sub>9/2</sub>、<sup>4</sup>F<sub>3/2</sub>→<sup>6</sup>I<sub>11/2</sub>、<sup>4</sup>F<sub>3/2</sub>→<sup>6</sup>I<sub>13/2</sub> に起因する発光と考えられる。Fig. 2 には試料の Photoluminescence (PL) 蛍光寿命を示す。蛍光寿命は指数関数の和で表され、Nd<sup>3+</sup> に起因する成分は低濃度から順に 258、241、156、60 μs であり、濃度の増加に対して、単調に減少した。

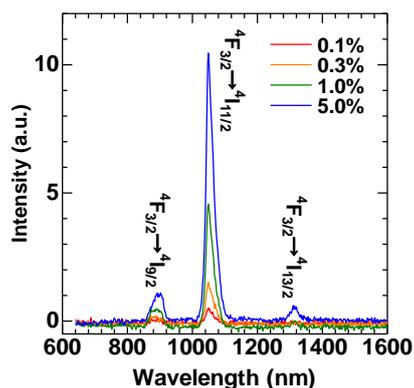


Fig.1. Scintillation spectra of Nd doped NAP.

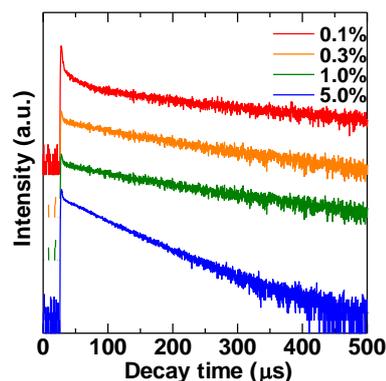


Fig. 2. PL decay time profiles of Nd doped NAP.

## Reference

- [1] R. Yokota, H. Imagawa, *J. Phys. Soc. Jpn.* 23, 1038-1047 (1967)
- [2] Y. Miyamoto, H. Nanto, T. Kurobori, Y. Fujimoto, T. Yanagida, J. Ueda, S. Tanabe, T. Yamamoto *Rad. Meas.*, 71 529-532 (2014).
- [3] T. Kuro, T. Yanagida, G. Okada, Y. Fujimoto, H. Masai, submitted to *J. Ceram. Soc. Jpn.* (2016).
- [4] T. Yanagida, *J. Lumin.*, 169 544 (2016).