

Cs₂O-BaO-Al₂O₃-P₂O₅ ガラスのシンチレーション特性

Scintillation properties of Cs₂O-BaO-Al₂O₃-P₂O₅ glasses

奈良先端科学技術大学院大学 °白鳥 大毅, 河口 範明, 柳田 健之

Nara Institute of Science and Technology °Daiki Shiratori, Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

E-mail: shiratori.daiki.sc3@ms.naist.jp

シンチレータは電離放射線の高エネルギー光子を即発的に多量の紫外-可視程度の低エネルギー光子へと変換する材料の総称であり、宇宙物理学や医療、セキュリティなどの幅広い分野で用いられている。固体型のシンチレータは一般にバルク蛍光体が用いられており、そのほとんどは単結晶材料であるが、我々はこれらに代替する材料として、新規ガラスシンチレータの開発を目指している。ガラスは高い透過率を有することから、発光の自己吸収を起こしにくく、安価かつ大面積化が可能であるといった利点を有し、工業的に便利である。一方で、電離放射線を受けてから発光に至るまでの輸送及び発光過程において、エネルギー損失が大きいことが課題となっている。本研究では、高い発光量獲得のため、放射線との相互作用断面積を上げる目的から、重元素である Cs 及び Ba をホスト構成元素として選択した。また、発光中心として Ce を添加し、そのシンチレーション特性を評価した。

図 1 に試料の発光/励起スペクトルを示した。発光特性は Ce³⁺の 5d-4f 遷移に基づく典型的なものである。また、これらの発光に関して、減衰曲線測定を行なった結果を一成分の指数関数で近似し、減衰時定数を得た。時定数は 34 ns 程度であり、Ce³⁺の 5d-4f 遷移による値とよく一致する[1]。X 線励起時のシンチレーションにおいても、同様の発光が確認できたことから、こちらも Ce³⁺の発光であると考えられる (図 2)。一方で、無添加試料においても発光が確認されたが、これはガラス特有の欠陥による発光と思われる。

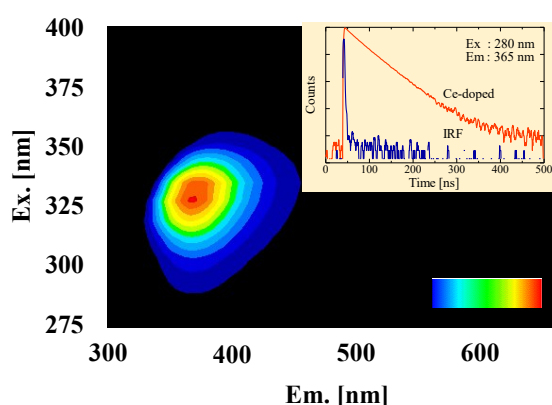


Fig. 1 photoluminescence (PL) emission/excitation map of Ce-doped glass sample. Inset is PL decay time profile of Ce-doped sample. Excitation and observed wavelengths are 280 and 365 nm, respectively.

参考文献

[1] D. Shiratori et al., J. Mater. Sci. Mater. El. 30 2464 (2019).

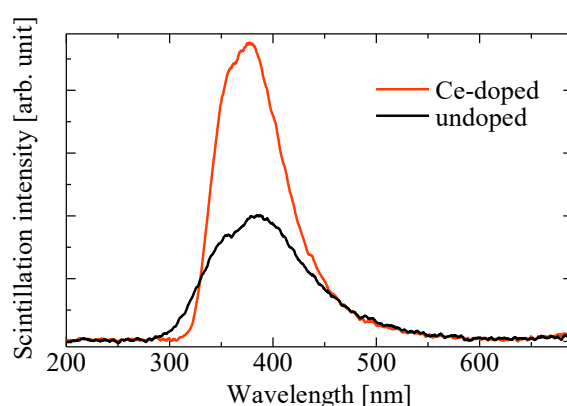


Fig. 2 Scintillation spectra of the non- and Ce-doped glass samples under X-ray irradiation.