Ce 添加 20CsCl-20BaCl2-60ZnCl2 ガラスの放射線応答特性 Radiation response properties of Ce-doped 20CsCl-20BaCl₂-60ZnCl₂ glasses 奈良先端大 〇伊藤 豪汰, 木村 大海, 白鳥 大毅, 中内 大介, 加藤 匠, 河口 範明,柳田 健之 NAIST ^OGota Ito, Hiromi Kimura, Daiki Shiratori, Daisuke Nakauchi, Takumi Kato,

Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

E-mail: ito.gota.ia4@ms.naist.jp

シンチレータは蛍光体の一種であり、放射線のエネルギーを吸収し、即発的に光子へと変 換する機能を有する素子である。シンチレータと光検出器を組み合わせることで放射線を 検出および計測することができ、医療やセキュリティなどの幅広い分野で用いられている [1]。一般的な X・y線計測用シンチレータに要求される特性は高い発光量や短い減衰時定 数、大きい実効原子番号等が挙げられる。シンチレータの材料形態は主に単結晶が用いられ ているが、単結晶と比較するとガラスは生産コストが低く、成型性が高いなど産業的な利点 がある。しかしながら商用の光学ガラスのほとんどは軽元素で構成されるため、高エネルギ ーの電離放射線を検出するためには重元素で構成された新規ガラスの開拓が求められる。 そこで本研究では原子番号の大きいハロゲン化物ガラスに着目し、Ce (0.05, 0.1, 0.5, 1.0, 3.0%)を添加した 20CsCl-20BaCl₂-60ZnCl₂ ガラスを作製し、Ce 濃度変化に伴うシンチレーシ ョン特性への影響を調査した。

Fig. 1 に Ce 添加 20CsCl-20BaCl₂-60ZnCl₂ガラスのシンチレーションスペクトルを示す。 全てのガラスは 350-400 nm 付近にブロードな発光を観測し、それらのスペクトル形状は既 報の Ce 添加ガラスと類似しているため、Ce³⁺の 5d-4f 遷移に起因する発光であると推測さ れる [2]。Fig. 2 に Ce 添加 20CsCl-20BaCl2-60ZnCl2 ガラスの減衰曲線を示す。全ガラスの減 衰曲線は二成分の指数関数で近似でき、減衰時定数は 0.97 ns および 24.0-31.9 ns であった。 一成分目は装置に由来するものであり、二成分目は Ce³⁺の 5d-4f 遷移に起因する発光の典型 的な値に近かった。



3.0% Ce $\tau_1 = 0.98$ ns, $\tau_2 = 31.4$ ns unit 1.0% Ce $\tau_1 = 0.97$ ns, $\tau_2 = 31.9$ ns 0.5% Ce $\tau_1 = 0.97$ ns, $\tau_2 = 30.4$ ns tensity [arb. 0.1% Ce $\tau_1 = 0.97$ ns, $\tau_2 = 25.3$ ns 0.05% Ce $\tau_1 = 0.97$ ns, $\tau_2 = 24.0$ ns IRF $\tau_1 = 0.97$ ns, $\tau_2 = 16.6$ ns 50 100 150 200 Time [ns]

Fig. 1 X-ray-induced scintillation spectra of Fig. 2 X-ray-induced scintillation decay curves Ce-doped 20CsCl-20BaCl₂-60ZnCl₂ glasses. 参考文献

of Ce-doped 20CsCl-20BaCl₂-60ZnCl₂ glasses.

[1] T. Yanagida, et al., IEEE Trans. Nucl. Sci. 57 (2010) 1492-1495.

[2] H. Kimura, et al., J. Non-Cryst. Solids. 508 (2019) 46-50.