

FZ 法を用いた Ce 添加 $\text{Y}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 系ガラスの作製および放射線誘起蛍光特性

Preparation and radiation induced luminescence properties of

Ce-doped $\text{Y}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ glass by floating zone method

奈良先端科学技術大学院大学

〇磯川 裕哉, 中内 大介, 岡田 豪, 河口 範明, 柳田 健之

Nara Institute of Science and Technology

〇Yuya Isokawa, Daisuke Nakauchi, Go Okada, Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

E-mail: isokawa.yuya.ir9@ms.naist.jp

放射線検出器に利用される材料形態は多種に渡り、中でもガラスは高い成形性や透過性において有利な材料形態である。ガラスの作製方法は、使用する材料や目的の機能に応じて様々な手法が用いられる。現在、一般的なガラスの作製方法として知られているのは、混合した粉末をるつぽに入れ、電気炉で溶かした融液を急冷することでガラス試料を得る方法である。しかしこの方法で試料作製する場合は、るつぽからの不純物の混入が懸念される。光学式 FZ (Floating Zone) 法を利用した手法を採用することでるつぽからの不純物の混入を減らすことができ、加えて高融点ガラスの作製およびガラス化範囲の拡大方法としても期待できる [1,2]。そこで本研究では FZ 法により作製した Ce 添加 $\text{Y}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 系ガラスに焦点を当てた。

原料粉末を $0.1\text{CeCl}_3\text{-}19.9\text{Y}_2\text{O}_3\text{-}20\text{Al}_2\text{O}_3\text{-}60\text{SiO}_2$ の組成比で秤量し、混合した粉末を静水圧プレスで成形した後、 1200°C で 8 時間の焼結を行った。焼結した試料を FZ 法で熔融させ、融液を真鍮プレートへ落下させることで急冷を行った。無色透明のガラスが得られ、本試料を用いてフォトルミネセンス (PL) 特性および放射線照射に伴う発光特性について系統的に評価を行った。

Fig. 1では、励起波長が 340 nm 時の PL スペクトルを示す。得られた発光スペクトルは単一のブロードピークを示しており、 Ce^{3+} の $5d\text{-}4f$ 遷移の発光であると示唆される。Fig. 2には、PL 減衰曲線を示す。計測した減衰曲線は 1 成分の指数関数で近似され、減衰時定数は Ce 添加材料の減衰時定数 [3] として典型的な値を示した。本講演ではこれらの特性に加えて、ドシメータおよびシンチレーション特性についても併せて発表を行う。

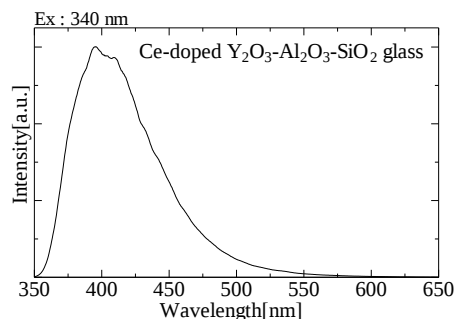


Fig. 1 PL spectrum under excitation at 340 nm .

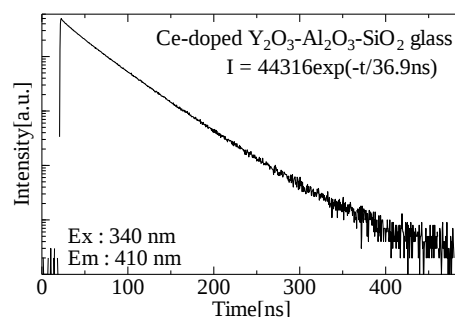


Fig. 2 PL decay curve under excitation at 340 nm .

[1] M. Tatsumisago et al., J. Am. Ceram. Soc. **64**, C-97-C-98 (1981).

[2] Y. Kowada et al., J. Phys. Chem. **93**, 2147-2151 (1989).

[3] Y. Isokawa et al., J. Non. Cryst. Solids **487**, 1-6 (2018).