

Ce 添加 $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ ガラスの放射線励起蛍光特性評価

Radiation induced luminescence properties of Ce-doped $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ glasses

奈良先端大[○]小川泰輝, 中内大介, 河口範明, 柳田健之

NAIST,[○]Taiki Ogawa, Daisuke Nakauchi, Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida.

E-mail: ogawa.taiki.oq5@ms.naist.jp

放射線を検出する無機蛍光体はシンチレータとドシメータ用蓄積型蛍光体の二種類に大別される。シンチレータは放射線を瞬時に低エネルギーの多数の光子に変換する蛍光体で、医療、セキュリティなどの分野で用いられている。一方で、ドシメータ用蓄積型蛍光体は放射線のエネルギーを蓄積し、熱や光などの刺激が与えられると光子を発する蛍光体で、個人被ばく線量計などに用いられている。これら二種の発光を総称し、放射線誘起蛍光と呼ぶ。これらの実用品はバルク形状で用いられることが過半であるため、材料形態は主に単結晶もしくはセラミックである。しかし、同じくバルク形状を取り易いガラスに関する放射線励起蛍光特性の報告は少ない。

本研究では $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ ガラスに着目した。本材料の3種類の原料のうちいずれか2種を含むガラスの蛍光体としての報告は多くなされているが[1,2]、3成分系での報告は少ない[3]。また、放射線励起蛍光特性の報告はないため研究の余地が大きいといえる。そこで今回は異なる濃度のCe (0–3%) を添加した $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ ガラスを溶液急冷法によって作製し、そのフォトルミネッセンス特性および放射線励起蛍光特性を評価した。

図1にCeを1%添加したサンプルのPL励起蛍光二次元ヒストグラムを示す。励起波長250–380 nm に対して420 nm を中心とするブロードな発光が得られ、これは Ce^{3+} の5d-4f 遷移に由来すると考えられる。図2にCeを1%添加したサンプルのPL減衰曲線を示す。得られた減衰曲線は1成分の指数関数で近似され、その減衰時定数は32 ns であった。この値は Ce^{3+} の5d-4f 遷移における典型的な減衰時定数と一致している。本講演では、異なるCe濃度 (0–3%) を添加したサンプルのフォトルミネッセンス特性、放射線励起蛍光特性について報告を行う。

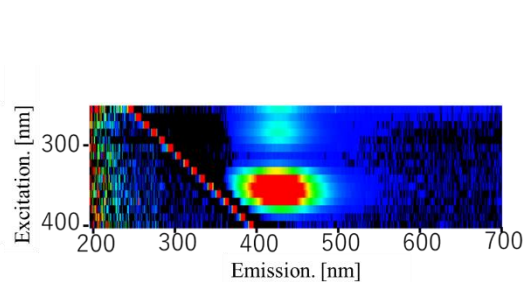


図1. PL 励起蛍光二次元ヒストグラム。

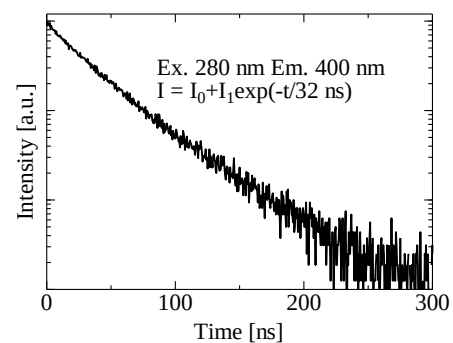


図2. PL 励起減衰曲線。

参考文献

- [1] T. Toya, Y. Tamura, Y. Kameshima, K. Okada, Ceram. Intern. 30 (2004) 983.
- [2] P. Zhang, Y. Pu, X. Zhu, H. Zheng, J. Zhao, Y. Wu, Y. Luo, Y. Liu, Ceram. Intern. 41 (2015) 5729.
- [3] M. Hongping, Z. Bangwen, Z. Fenglou, J. Rare Earths 26 (2008) 928.