

Tb 添加 SiO₂ ガラスのドシメータ特性の評価

Evaluation of dosimetric properties of Tb-doped SiO₂ glasses

奈良先端大, [○]橋本洸輔, 白鳥大毅, 加藤匠, 中内大介, 河口範明, 柳田健之

NAIST, [○]Kosuke Hashimoto, Daiki Shiratori, Takumi Kato, Daisuke Nakauchi, Noriaki Kawaguchi,

Takayuki Yanagida

E-mail: hashimoto.kosuke.hd1@ms.naist.jp

蛍光体を用いた線量計（蛍光体型ドシメータ）は個人被ばく線量計やイメージングプレートとして広く利用されている。蛍光体型ドシメータに検出器として搭載されている蛍光体の事をドシメータ材料と呼び、ドシメータ材料には放射線に対する応答感度が高いこと、照射線量に対し良い直線性を示すことや低フェーディングであることなどが求められる。しかしながら、現状全ての要求を満たす理想的なドシメータ材料は開発されていない。ここで、ドシメータ材料の形態に着目すると、現在、実用化されているドシメータ材料の形態は単結晶やセラミックスが主流であり、ガラスにおける実用化例は千代田テクノル社のガラスバッジのみに留まる[1]。ガラスは単結晶やセラミックスと比較して化学的耐久性や生産性・加工性などの点において優れているが、ガラスのドシメータ特性に関しては未開拓な部分が多く、研究の余地が残る。

本研究では Tb 添加 SiO₂ ガラスを放電プラズマ焼結法により作製し、基礎的な光学特性及びドシメータ特性について評価を行った。これまでに我々の研究グループでは Eu 添加および Ce 添加 SiO₂ ガラスのドシメータ特性について報告している[2,3]。また関連する先行研究として、Tb 添加 SiO₂ のドシメータ特性について研究が行われているが、これは結晶性の SiO₂ を研究対象としており、Tb 添加 SiO₂ ガラスのドシメータ特性は報告されていない[4]。

図 1 に Tb 添加 SiO₂ ガラスの外観を示す。得られた試料は Tb 添加濃度の増加に伴い、徐々に白色になった。紫外線照射下では、緑色の発光を呈した。図 2 に 0.5%Tb 添加 SiO₂ ガラスのフォトルミネセンス (PL) 励起・発光スペクトルを示す。250–380 nm の励起下で発光を確認した。先行研究とこれらのピーク位置は一致していることから、この発光は Tb³⁺イオンの 4f-4f 遷移によるものであると考えられる[5]。

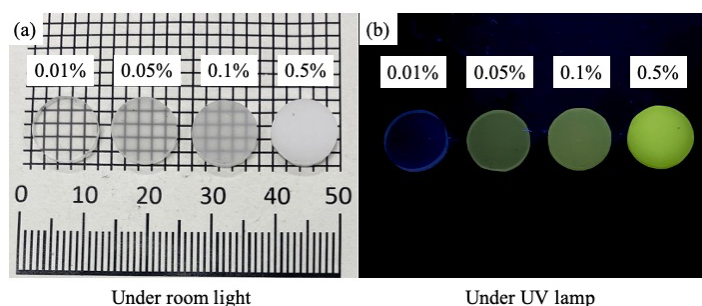


Fig. 1 Photographs of Tb-doped SiO₂ glass samples under (a) room light and (b) UV lamp.

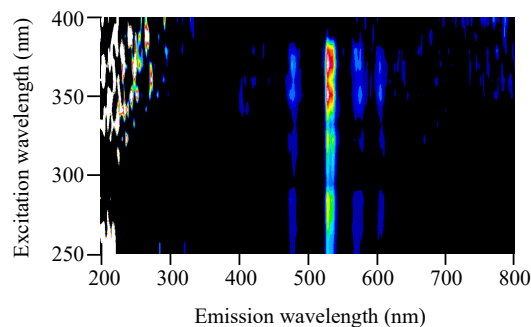


Fig. 2 PL excitation/emission contour map of the 0.5% Tb-doped SiO₂ glass sample.

[参考文献]

- [1] Y. Miyamoto et al., Radiation Measurements, **46** 1480–1483(2011).
- [2] Y. Isokawa et al., Optical Materials, **90** 187-193(2019)
- [3] G. Okada et al., Optical Materials, **61** 15-20 (2016).
- [4] D.R.G. Tudela et al., Journal of Luminescence, **207** 123-128 (2019).
- [5] T. Matsuo et al., Optik, **203** 163965 (2020).