

Cu 添加 SiO₂ ガラスのドシメータ特性

Dosimetric properties of Cu-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。ここで、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く、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。一方で、ドシメータ材料の形態は単結晶、セラミックス、ガラスの三つに分類される。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 Cu 添加 SiO₂ ガラスを放電プラズマ焼結法により作製し、熱刺激蛍光 (TSL) や光刺激蛍光 (OSL) などの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無添加、Eu 添加、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]。一方で関連する先行研究として、Cu 添加 SiO₂ の TSL や OSL 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、Cu 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 に各濃度の Cu 添加ガラスの外観を示す。0.05%と 0.01%Cu 添加ガラスは赤色を呈しており、それ以外のガラスは透明であった。UV 照射下では、全てのサンプルが青緑色の発光を呈している。図 2 に各濃度の Cu 添加ガラスのシンチレーションスペクトルを示す。全てのサンプルにおいて 500 nm 付近に発光が確認された。この発光は Cu⁺に由来する発光であると考えられる[5]。

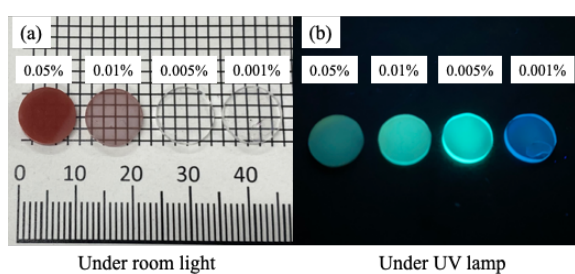


Fig. 1 Photographs of the Cu-doped SiO₂ glass samples under (a) room light and (b) UV lamp.

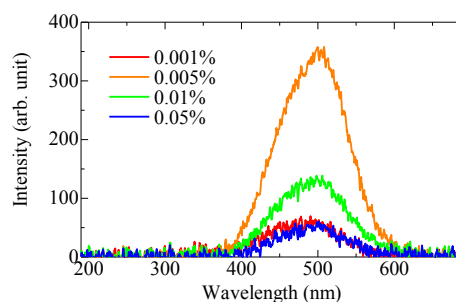


Fig. 2 Scintillation spectra of Cu-doped SiO₂ glass samples under X-ray irradiation.

[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] R. A. Barve et al., Journal of Luminescence, **171** 72-78 (2016)
- [5] Y. Fujimoto et al., e-Journal of Surface Science and Nanotechnology, **12** 275-278 (2014).