

Ce, Gd 共添加 SiO₂ ガラスのドシメータ特性の評価

Evaluation of dosimetric properties of Ce and Gd co-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。これまでに我々の研究グループではCeを単独で添加したSiO₂ガラスのドシメータ特性について報告している[2]。本研究では、Ce, Gd 共添加 SiO₂ ガラスを放電プラズマ焼結法により作製し、基礎的な光学特性と放射線照射時の蛍光特性について報告する。Ce と Gd を共添加することでGd からCe へのエネルギー移動により、紫外線や放射線照射時のCeの発光強度の増加が期待できる。

サンプルは真空中において、焼結温度：1300 °C、印加圧力：70 MPa、焼結時間：15 分の条件で作製された。異なるCe濃度のサンプルを作製後、サンプル表面を研磨してサイズを概ね10 mm φ × 2 mm とし、これらのサンプルについて各種、物性の評価を行なった。

図1にCe, Gd 共添加ガラスの外観を示す。室内光照射下では、得られたサンプルが半透明であることを確認した。紫外線照射下では、青白色の発光を呈した。図2にCe, Gd 共添加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。300–350 nm の励起波長において、400 nm 付近に発光が確認された。この発光はCe³⁺に由来する発光であると考えられる[2]。

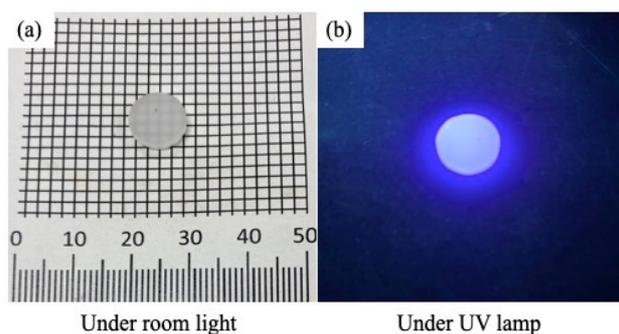


Fig. 1 Photographs of the Ce and Gd co-doped SiO₂ glass samples under (a) room light and (b) UV lamp.

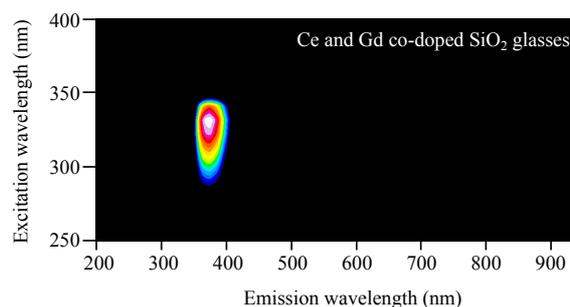


Fig. 2 PL emission map of the Ce and Gd co-doped SiO₂ glass sample.

[参考文献]

[1] Y. Miyamoto et al., Radiation Measurements, **46** 1480–1483(2011).

[2] G. Okada et al., Optical Materials, **61** 15–20 (2016).