

Ce³⁺添加 B₂O₃-Al₂O₃-NaO ガラスの OSL 特性

OSL properties of Ce³⁺-doped B₂O₃-Al₂O₃-LiO glass

金沢工大¹, 奈良先端大², 秋田大³ ○岡田 豪¹, 平澤一樹¹, 柳田健之², Safa Kasap³,
南戸秀仁¹

KIT¹, NAIST², USask³, °Go Okada¹, Kazuki Hirasawa¹, Takayuki Yanagida², Safa Kasap³,
Hidehito Nanto¹

E-mail: go.okada@neptune.kanazawa-it.ac.jp

蛍光体は放射線を光に変換する機能を有し、しばしば放射線を光として間接的に検出する為に用いられる。なかでも輝尽蛍光 (Optically-Stimulated Luminescence; OSL) においては、吸収された放射線エネルギーが一時的に材料中に蓄え、光による外部刺激により解放される過程で発光する現象として知られている。OSL としてみられる発光強度は吸収された放射線エネルギーに比例する為、放射線量の記録・計測が可能である。具体的な OSL の応用例には、X 線イメージングプレートや個人被ばく線量計が挙げられる[1,2]。

本研究では Ce³⁺添加 B₂O₃-Al₂O₃-LiO ガラスを作製し、その OSL 特性の検証を行った。同材料は一般的なガラス合成法である熔融急冷法で得られた。図 1 に 280 nm の紫外線下におけるフォトルミネッセンス (PL) スペクトルを示す。およそ 330 nm を中心としたブロードな発光が確認される。同発光寿命はおよそ 20 ns であった事から、Ce³⁺の 5d→4f 遷移に帰属される発光であると特定した。即ち、添加された Ce³⁺イオンが光学的に活性化されている事が確認された。次に、図 2 に OSL 減衰曲線および線量応答特性を示す。ここで刺激波長は 450 nm とし、340 nm を中心とするバンドパスフィルタを介して発光を検出した。異なった線量の X 線を照射した後の減衰曲線強度の違いからわかるように、その強度は X 線量に依存する事が確認できる。また、その応答はおよそ 10¹ mGy から 10⁴ mGy の間で線量に対して線形である事が認められる。

発表では OSL に加え、その他放射線誘起蛍光特性についても示し、これら特性の関係性について議論する。

- [1] G. F. Knoll, *Radiation Detection and Measurement 4ed*, John Wiley & Sons, Inc., 2010
[2] J. A. Rowlands, *Phys. Med. Biol.*, 47 (2002), R123-66.

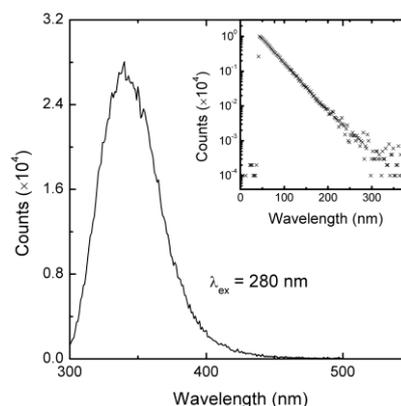


図 1 PL スペクトルおよび減衰曲線。

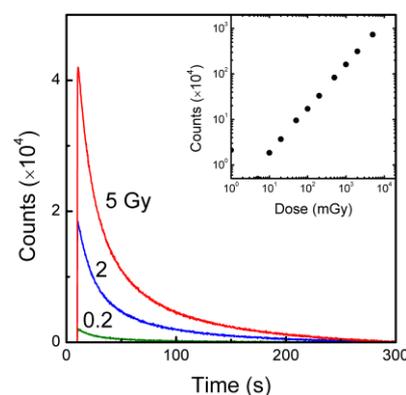


図 2 OSL 減衰曲線および線量応答特性。