

19a-PA1-9

ボレートガラス中の Ce^{3+} 5d-4f 遷移に伴う熱蛍光及び輝尽蛍光TL and PSL properties of Ce^{3+} 5d-4f transitions in borate glass matrix九工大¹ °藤本 裕¹, 柳田 健之¹KIT¹, °Yutaka Fujimoto¹, Takayuki Yanagida¹

E-mail: fuji-you@lss.kyutech.ac.jp

【諸言】放射線計測に用いられる蛍光体材料は、構造の規則性を持つ単結晶やセラミックスをはじめ、規則性の低いガラス材料、また、非無機材料であるプラスチック材料など、多くの材料系について検討されてきた。これら蛍光体材料は、その構造や構成元素も多種多様であるが、唯一共通して言えるのは、各種放射線に対して即発蛍光(シンチレーション)型のシンチレータと遅発蛍光(熱蛍光や輝尽蛍光)型のドシメータの二つに分類されることであり、各々の特性を生かした形で産業利用されている。シンチレータは、放射線により生成された電子と正孔を、発光中心にて再結合させることで、蛍光(光子)へ変換する材料であり、リアルタイムにモニタリングする検出器素子として、医療における放射線治療やセキュリティ用の手荷物検査装置などに利用されている。その一方でドシメータは、放射線照射時に生成された電子や正孔をトラップ準位に一時的に保管し、その後、光や熱により刺激することで解放、再結合させる。この時、線量に対応する光子を取り出すことができるため、個人線量計などに使用されている。このように、シンチレータとドシメータはその性質上、補完的な関係であることは明白であるが、これまで統一的な基礎研究は行われてこなかった。そこで我々の研究グループでは、一般にシンチレーション効率が低いとされているガラス蛍光体について、ドシメータ材料としての検証を行っている。本研究では、 Ce^{3+} を添加した $30CaO-20Al_2O_3-50B_2O_3$ ガラスの熱蛍光及び輝尽蛍光特性を評価し、シンチレーション特性との相関性を検証する。

【実験内容と結果】ガラスサンプルは急冷法により作製した。作製されたサンプルは加工研磨後、TL グロー曲線及び TL スペクトル測定を行った。実験では、X 線を 1Gy 照射したサンプルを用いた。図 1 その結果を示しており、グロー曲線においては 400 K 付近に強いグローピークが確認された。この結果より、400 K での TL スペクトルを評価したところ、図 1 (b) 見られるように 385 nm 付近に発光ピークがあることが分かった。この発光は PL 測定により観測された Ce^{3+} の 5d-4f 許容遷移の発光帯とも一致していることから、熱刺激によりトラップ準位から解放された電子は、 Ce^{3+} の発光中心を介して再結合していることが示唆された。講演では、このトラップ深さの推定や輝尽蛍光特性についても議論する。

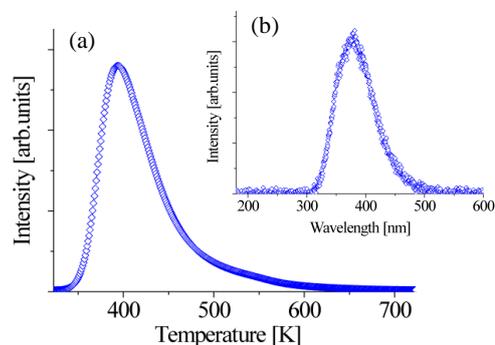


図 1. TL グロー曲線(a)及び TL スペクトル(b)。