

X 線あるいは紫外光を照射した Ce:YAG の熱蛍光特性

Thermoluminescent properties of Ce:YAG after X-ray or UV irradiation

東北大¹, 九工大², 神島化学³, [○]越水 正典¹, 柳田 健之², 藤本 裕¹,
八木 秀喜³, 柳谷 高公³, 浅井 圭介¹

Tohoku Univ.¹, KIT², Konoshima Chemical Co. Ltd.³, [○]Masanori Koshimizu¹, Takayuki Yanagida², Yutaka Fujimoto¹, Hideki Yagi³, Takagimi Yanagitani³, Keisuke Asai¹

E-mail: koshi@qpc.che.tohoku.ac.jp

【緒言】熱蛍光は線量評価に用いられる発光過程である。ここでは、準安定的な電子・正孔のトラップが必要となる。このとき、放射線照射では電子正孔対の双方が移動し、トラップされると記述される。一方、同様の過程が光照射後に生じる場合には、光による励起過程は、発光中心イオンの電離と、電子のトラップである。即ち、これら双方のモデルでは、正孔の移動の有無が異なることとなる。本研究では、このようなモデルの違いを想定し、光および放射線照射による熱蛍光過程の違いについて、Ce:YAG セラミクスを対象として論じる。

【実験】Ce:YAG の透明セラミクスに対して X 線あるいは紫外光を照射した後、熱蛍光のグロー曲線を観測した。ここでは、温度上昇速度を 1 K/sec に設定した。また、グロー曲線のピークにおいて、熱蛍光スペクトルを観測した。

【結果と考察】図 1 に、X 線あるいは紫外光照射後の熱蛍光スペクトルを示す。測定温度は 450 K であった。いずれの場合でも、Ce³⁺ の 5d-4f 遷移に起因する蛍光バンドが観測された。即ち、いずれの場合においても、熱蛍光過程における最終過程は Ce³⁺ のイオン内遷移であることが明らかとなった。

図 2 および図 3 に、X 線あるいは紫外線照射後の熱蛍光グロー曲線を、それぞれ示す。両者で顕著に異なるのは、450 K 付近のメインピークに対する、550 K 付近のサブピークの相対強度である。X 線照射の場合には、紫外線照射の場合と比較し、顕著に 550 K 付近のピークの相対強度が大きかった。

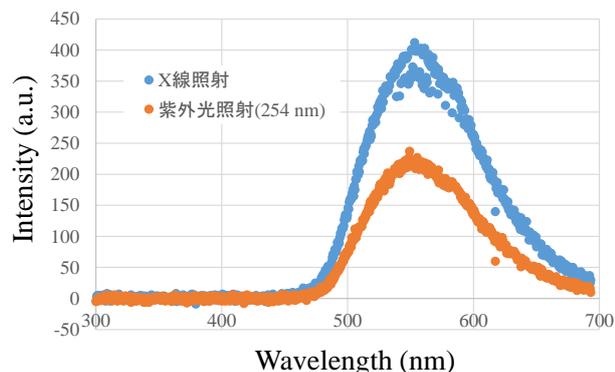


図 1 X 線あるいは紫外光 (254 nm) 照射後の熱蛍光スペクトル

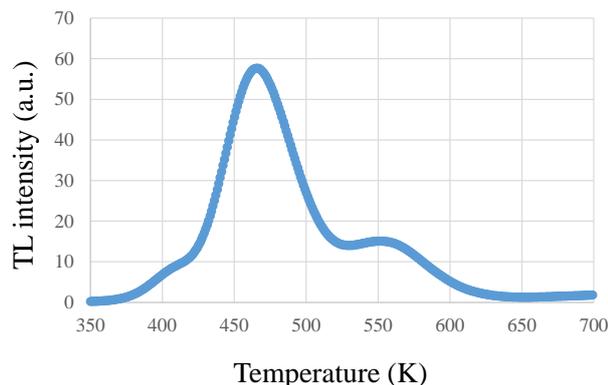


図 2 X 線照射 (1 Gy) 後の熱蛍光グロー曲線

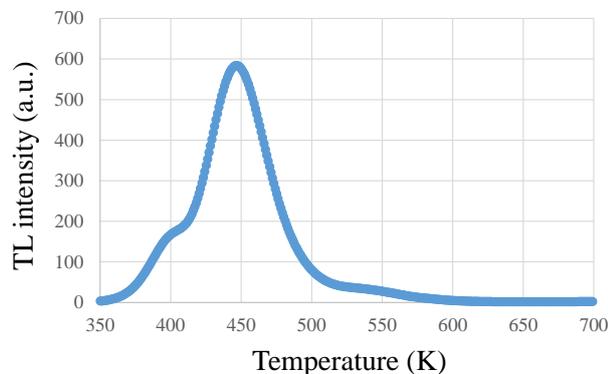


図 3 紫外光 (254 nm) 照射後の熱蛍光グロー曲線