

Tm 添加 Ca₂BO₃Cl のドシメータ特性

Dosimeter properties of Tm-doped Ca₂BO₃Cl

秋田大学¹, 奈良先端科学技術大学院大学²,

○和宇慶 朝陽¹, 河野 直樹¹, 加藤 匠², 中内 大介²,

福嶋 宏之², 竹渕 優馬², 柳田 健之²

Akita University¹, Nara Institute of Science and Technology²

○Tomoaki Wauke¹, Naoki Kawano¹, Takumi Kato², Daisuke Nakauchi²,

Hiroyuki Fukushima², Yuma Takebuchi², Takayuki Yanagida²

E-mail: m8022228@s.akita-u.ac.jp

【緒言】ドシメータに用いられる蛍光体材料は、照射された放射線のエネルギーの一部を吸収・蓄積後、光や熱などの外部刺激を加えることで発光する材料であり、個人被ばく線量計等の様々な用途で使用されている。当該新規材料の開発に向けて、近年、ホウ酸塩化物 Ca₂BO₃Cl が注目されている。これまでにいくつかの発光中心(例: Mn²⁺, Eu²⁺, Dy³⁺)を添加した Ca₂BO₃Cl の熱蛍光(TSL)特性が報告されており、特に Dy³⁺添加 Ca₂BO₃Cl の最低検出線量が 0.1 mGy であった。さらに、Mn²⁺添加 Ca₂BO₃Cl が TSL 及び輝尽蛍光(OSL)を双方示し、その最低検出線量がそれぞれ 10 mGy、1 Gy であることがわかった。本研究では、新たに Tm³⁺を添加した試料を作製し、そのドシメータ特性を調べた。

【実験方法】CaCO₃, B₂O₃, CaCl₂, Tm₂O₃ を混合後、950 °C、3 時間空気中で焼成して Tm 添加 Ca₂BO₃Cl を得た。得られた Tm 添加試料について、TSL グロー曲線及び OSL 減衰曲線を測定した。

【実験結果】図 1 に X 線照射後(0.1 Gy)の Tm 添加 Ca₂BO₃Cl の TSL グロー曲線を示す。3 つのサンプルで 300 °C に明瞭な TSL グローピークを観測した。Tm0.5%添加 Ca₂BO₃Cl が最大の強度を示した。

図 2 に X 線照射後(10 Gy)の Tm 添加 Ca₂BO₃Cl の OSL 減衰曲線を示す。3 つのサンプルから指数関数的な OSL 強度の減少が観測されたため、作製したサンプルが OSL を示すことがわかった。本講演ではシンチレーション特性、TSL 特性、OSL 特性の詳細について議論する。

【参考文献】

1. T. Wauke et. al. Jpn. J. Appl. Phys. **61** (2022) 102007.
2. N. Kawano et. al. Opt. Mater. **112** (2021) 110784.
3. M. Tian et. al. J. Alloys. Compd. **787** (2019) 1004.

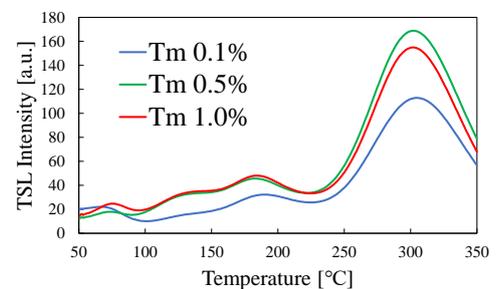


図 1 Tm 添加 Ca₂BO₃Cl の TSL グロー曲線。

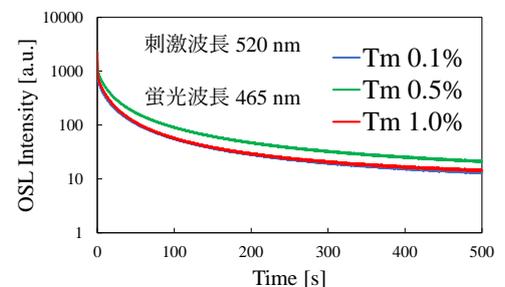


図 2 Tm 添加 Ca₂BO₃Cl の OSL 減衰曲線。