

Mn 添加 $\text{Ca}_2\text{BO}_3\text{Cl}$ のドシメータ特性

Dosimeter properties of Mn-doped $\text{Ca}_2\text{BO}_3\text{Cl}$

秋田大学¹, 奈良先端科学技術大学院大学², 金沢工業大学³

○和宇慶 朝陽¹, 小出 颯也¹, 河野 直樹¹, 加藤 匠², 小野田 大地²,

福嶋 宏之², 竹渕 優馬², 岡田 豪³, 柳田 健之²

Akita University¹, Nara Institute of Science and Technology², Kanazawa Institute of Technology³

○Tomoaki Wauke¹, Sohya Koide¹, Naoki Kawano¹, Takumi Kato², Daichi Onoda²,

Hiroyuki Fukushima², Yuma Takebuchi², Go Okada³, Takayuki Yanagida²

E-mail: s7017257@s.akita-u.ac.jp

【緒言】ドシメータに使用される蛍光材料は、照射された放射線のエネルギーの一部を吸収・蓄積した後、外部刺激（熱や光）を加えることで発光する材料であり、個人被ばく線量計などの様々な用途で使用されている。当該材料の中でも、ホウ酸化合物が高効率な熱蛍光(TSL)、輝尽蛍光(OSL)を示すことがこれまでの研究で多く報告されており、例えば、Cu、Ag 共添加 $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ (実効原子番号 7.3) が、TLD-100 よりも 5 倍の熱蛍光感度を示し、さらに OSL の最低検出可能線量が 10 mGy であることが報告された。本研究では新規ホウ酸化合物材料として、ホウ酸塩化物である $\text{Ca}_2\text{BO}_3\text{Cl}$ に新たに着目し、 Mn^{2+} を添加した $\text{Ca}_2\text{BO}_3\text{Cl}$ のドシメータ特性を調べた。

【実験方法】原料粉末である CaCO_3 、 B_2O_3 、 CaCl_2 、 MnCl_2 を混合後、 950°C 、3 時間空気中で焼成して Mn 添加 $\text{Ca}_2\text{BO}_3\text{Cl}$ を得た。得られた Mn 添加試料について、X 線照射後のシンチレーションスペクトル及び OSL スペクトルの測定を行った。

【実験結果】図 1 にシンチレーションスペクトルを示す。 Mn^{2+} の ${}^4\text{T}_1 \rightarrow {}^6\text{A}_1$ 遷移に由来するピークが観測された。作製した試料の中で、Mn0.1% 試料が最も高いシンチレーション強度を示した。

図 2 に OSL スペクトルを示す。10 Gy の X 線を試料に照射後、680 nm の光を入射してスペクトルを測定した。図 1 と同様に Mn^{2+} 由来のピークが観測された。作製した試料の中で、Mn0.1% 試料が最も高い OSL 強度を示した。本講演では、TSL 特性も含めたドシメータ特性について詳細に議論する。

【参考文献】

1.N.S. Rawat, et al. J. Lumin. **132**, (2012) 1969.

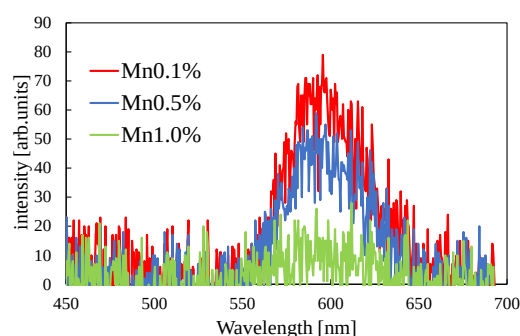


図 1 Mn 添加 $\text{Ca}_2\text{BO}_3\text{Cl}$ のシンチレーションスペクトル。

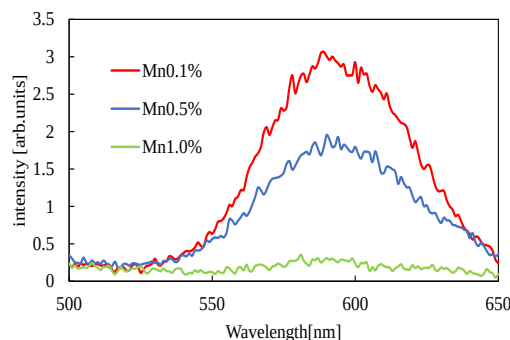


図 2 Mn 添加 $\text{Ca}_2\text{BO}_3\text{Cl}$ の OSL スペクトル。