Dy 添加 Ca_2BO_3Cl の熱蛍光特性

Thermally-stimulated luminescence properties of Dy-doped Ca_2BO_3Cl

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]
○河野　直樹[1]，木村　大海[2]，赤塚　雅紀[2]，中内　大介[2]，岡田　豪[3]，柳田　健之[2]
Akita University[1], Nara Institute of Science and Technology[2], Kanazawa Institute of Technology[3]
○Naoki Kawano[1], Hiromi Kimura[2], Masaki Akatsuka[2], Daisuke Nakauchi[2], Go Okada[3], and Takayuki Yanagida[2]
E-mail: n-kawano@gipc.akita-u.ac.jp

【緒言】ドシメータに用いられる熱蛍光体材料は、入射した放射線エネルギーを吸収した後、熱刺激により発光する材料であり、環境線量や個人被ばく線量の測定などに利用されている。当該材料の中でも、ホウ酸化合物は低い実行原子番号と優れた熱蛍光特性から熱蛍光体材料として注目されており、例えば Cu 添加 $Li_2B_4O_7$ は、TLD-100 よりも高い熱蛍光感度を示すことが知られている[1]。本研究では、ホウ酸化合物の新規熱蛍光体材料として、新たにクロロホウ酸化合物に着目した。クロロホウ酸化合物の熱蛍光の探索は殆ど行われておらず、Eu 添加と Tb 添加 Ca_2BO_3Cl のみ、それらの熱蛍光グロー曲線の測定が行われている[2]。本研究では、新たに Dy を添加した Ca_2BO_3Cl を作製し、熱蛍光特性を詳細に調べた。

【実験方法】組成比通り B_2O_3、$CaCl_2$、$CaCO_3$、Dy_2O_3 を混合後、1000 °C で 6 時間焼成して試料を得た。

【実験結果】図 1 に、X 線励起時のシンチレーションスペクトルを示す。すべての試料でおよそ 480、580、680 nm に Dy^{3+}の 4f-4f 遷移由来のピークが観測された。作製された試料の中で、Dy1.0%添加試料が最大のシンチレーション強度を示した。

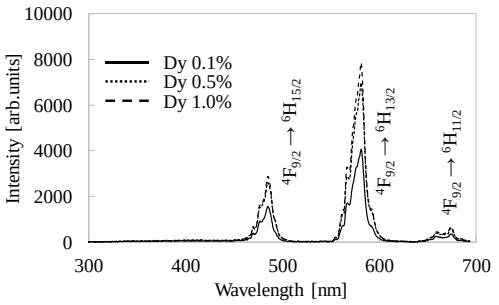

図 1 X 線励起時のシンチレーションスペクトル。

図 2 に 100 mGy の X 線照射後の熱蛍光グロー曲線を示す。105℃及び 265℃付近において明瞭なグローピークが観測された。265℃のピークは既報の無添加及び Eu 添加、Tb 添加 Ca_2BO_3Cl では観測されなかったため、熱蛍光に関与する欠陥が Dy 添加によって新たに形成されたと推察される。本講演では、当該物質の熱蛍光特性の詳細について議論する。

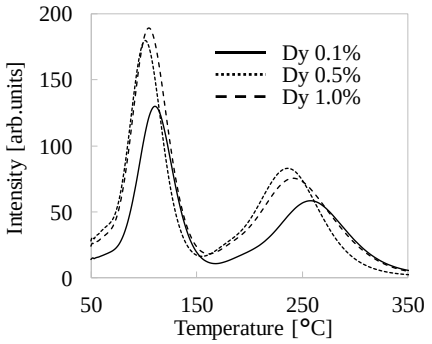

図 2 熱蛍光グロー曲線(1 °C/s)。

【参考文献】

1. B. Tiwari et. al., J. Lumin. 130 (2010) 2076–2083.
2. M. Tian et. al., J. Alloys. Compd. 787 (2019) 1004–1014.
3. V.R. Panse et. al., Optik, 127 (2019) 5860–5864.