Tb 添加 $CaYAlO_4$ 単結晶の放射線誘起蛍光特性における還元アニール処理の影響

Reduction annealing effect on radiation-induced luminescence properties of Tb: $CaYAlO_4$ single crystals

奈良先端大，°(M1) 青木 瑞晃，竹渕 優馬，中内 大介，加藤 匠，河口 範明，柳田 健之
NAIST, °Zuiko Aoki, Yuma Takebuchi, Daisuke Nakauchi,
Takumi Kato, Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida
E-mail: aoki.zuiko.aa9@ms.naist.jp

$CaYAlO_4$ は原料が安価で熱的安定性に優れているといった利点を有しており、蛍光体のホスト材料として注目されている [1]。これまで我々は Tb を添加した $CaYAlO_4$ 単結晶を作製し、放射線照射時の発光特性について評価を行った [2]。その際、作製した試料から AlO_6 八面体構造における Al-O 格子間の余剰酸素とそれに付随する Tb^{4+}に起因する吸収を確認した。この吸収は自己吸収の原因となるため、余剰酸素を取り除くことで発光強度の向上が期待できる。そこで本研究では作製した Tb 添加 $CaYAlO_4$ 単結晶に還元アニール処理を行い、放射線照射時の発光特性について評価を行った。

Fig. 1 に様々な還元アニール時間での Tb 添加 $CaYAlO_4$ 単結晶の X 線誘起シンチレーションスペクトルを示す。全ての試料が 380、415、435、460、470、490、540、590、620 nm に発光ピークを呈した。これらのピークは Tb^{3+}の 4f-4f 遷移に由来するものであると考えられる [3]。Fig. 2 に還元アニール処理後の Tb 添加 $CaYAlO_4$ 単結晶に X 線 100 mGy を照射した後の熱刺激蛍光 (TSL) グローカーブを示す。還元アニール時間が 0 h と 1 h の試料では 160 および 300 °C 付近にグローピークを観測し、6 h 以上の試料では 160 °C 付近にのみグローピークを観測した。したがって 300 °C 付近のグローピークは Al-O 格子間の余剰酸素由来のピークであると考えられる。

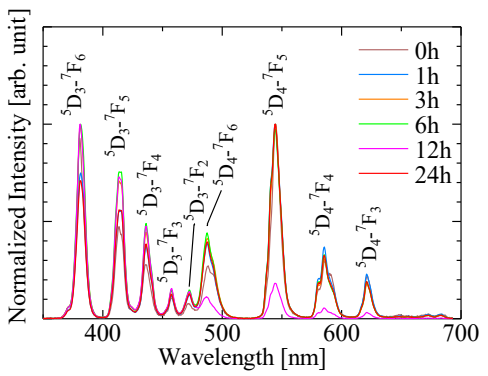

Fig. 1 X-ray-induced scintillation spectra of 1% Tb-doped $CaYAlO_4$ samples after reduction annealing.

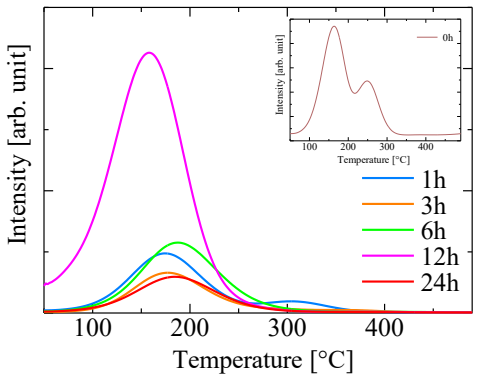

Fig. 2 TSL glow curves of 1% Tb-doped $CaYAlO_4$ samples after reduction annealing. The irradiated dose was 100 mGy. The inset shows TSL glow curve of sample before anneled.

参考文献

[1] A. Ueda et al., J. Cryst. Growth. **404**, 152 (2014). [2] Z. Aoki et al., Opt. Mater. **134**, 113068 (2022).
[3] D. Geng et al., Dalton. Trans. **41**, 3078 (2012).