

Ti 添加 CaZrO₃ 単結晶のシンチレーション特性評価

Evaluation of scintillation properties of Ti-doped CaZrO₃ single crystals

奈良先端大[○](D1) 福嶋 宏之, 中内 大介, 加藤 匠, 河口 範明, 柳田 健之

NAIST, [○]Fukushima Hiroyuki, Daisuke Nakauchi, Takumi Kato,

Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

E-mail: fukushima.hiroyuki.ex8@ms.naist.jp

シンチレータとは X 線や γ 線などのエネルギーを低エネルギーの光子へと変換し、蛍光を呈する材料であり、光電子増倍管といった光検出器と組み合わせることで、放射線検出器として応用されている。シンチレータには発光中心として一般的に Ce³⁺ や Pr³⁺、Eu²⁺ といった希土類元素が添加されているが、その他にも Ti⁴⁺ を添加したシンチレータの報告がされている¹⁾。特に Hf を母材とした材料では Ti⁴⁺ を発光中心として用いた場合に明瞭な光電吸収ピークが得られた結果が報告されている¹⁾。この結果より Hf と同族元素である Zr を母材とした材料でも同様な結果が得られると期待される。これまでに安定化 ZrO₂ のシンチレーション特性²⁾は報告されているが、その他の Zr 酸化物単結晶のシンチレーション特性報告は殆ど行われていない。本研究では高出力のキセノンアークランプを 4 基搭載したフローティングゾーン法によって Ti 添加 CaZrO₃ 単結晶を作製し、フォトルミネッセンス (PL) 及びシンチレーション特性を評価した。

図 1 に 0.3% Ti 添加 CaZrO₃ 単結晶のサンプル外観と透過率スペクトルを示す。透明体が得られ、また透過率は最大で 65% 程度であり、290 nm 付近に Ti⁴⁺ の電荷移動遷移に由来する吸収が観測された。図 2 に 0.3% Ti 添加 CaZrO₃ 単結晶の X 線誘起シンチレーションスペクトルを示す。410 nm 付近に Ti⁴⁺ の電荷移動遷移に由来する発光が観測された。本講演では Ti 添加濃度による特性の変化や、詳細な PL 及びシンチレーション特性について報告する。

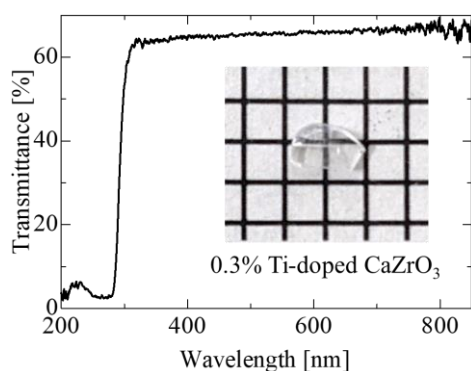


Fig. 1 Photograph and transmittance spectrum of 0.3% Ti-doped CaZrO₃ single crystal.

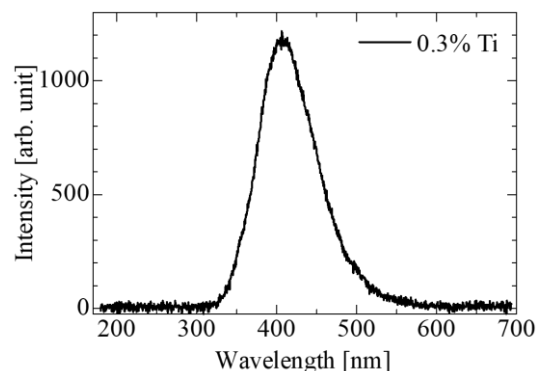


Fig. 2 X-ray-induced scintillation spectrum of 0.3% Ti-doped CaZrO₃ single crystal.

参考文献

- 1) H. Fukushima, D. Nakauchi, N. Kawaguchi, and T. Yanagida, Jpn. J. Appl. Phys. **58**, 052005 (2019).
- 2) M. Akatsuka, D. Nakauchi, N. Kawaguchi, and T. Yanagida, Sens. Mater. **31**, 1289 (2019).