

CaHfO₃ の単結晶育成及びシンチレーション特性評価

Growth of CaHfO₃ single crystals and evaluation of scintillation properties.

奈良先端大[○](D1) 福島 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、 γ 線といった高エネルギーの光子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、陽電子放出断層撮影といった医療画像診断や、空港における手荷物検査装置などに応用されている。シンチレータに求められる諸特性として短い減衰時定数、高い発光量、高い密度 (ρ) 及び実効原子番号 (Z_{eff})、低残光などがある。X 線、 γ 線とシンチレータの光電吸収確率はおよそ ρZ_{eff}^4 に比例するとされているため、Lu や Bi といった重元素を含有したシンチレータがこれまでに開発されている。近年、Hf を含有したシンチレータに注目が集まっているが、その融点の高さから粉末やセラミックスにおけるシンチレーション特性報告に留まっていた。我々のグループでは CaHfO₃ バルク体のシンチレーション特性報告^{1,2)}をこれまでにやってきたが、不透明体または半透明程度のサンプルしか得られず、単結晶における特性評価を行えていなかった。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 CaHfO₃ 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 に育成した CaHfO₃ 単結晶の外観を示す。育成初めの部分是不透明部が多いが、育成終盤では透明体が得られた。図 2 に γ 線源として ¹³⁷Cs を使用した際の 0.3%Ce 添加 CaHfO₃ 単結晶のパルス波高スペクトルを示す。光電吸収ピークが観測され、発光量は約 3000 photons/MeV であった。本講演では詳細な PL 及びシンチレーション特性について報告する。



Fig. 1 Photograph of as-grown CaHfO₃ single crystal.

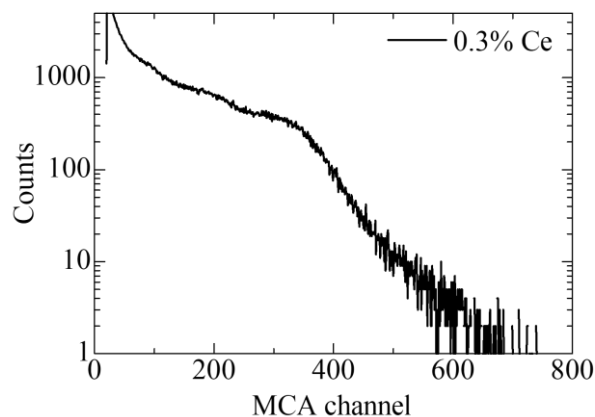


Fig. 2 Pulse height spectrum of 0.3% Ce-doped CaHfO₃ single crystal under irradiation of ¹³⁷Cs gamma-rays.

参考文献

- 1) H. Fukushima, D. Nakauchi, G. Okada, N. Kawaguchi, and T. Yanagida, J. Mater. Sci. Mater. Electron. **29**, 21033 (2018).
- 2) H. Fukushima, D. Nakauchi, N. Kawaguchi, and T. Yanagida, Jpn. J. Appl. Phys. **58**, 052005 (2019).