

Ce 添加 LiBaF₃ 透光性セラミックスのシンチレーション特性

Scintillation Properties of Ce-doped LiBaF₃ Translucent Ceramics

奈良先端大, [○]加藤 匠, 中内 大介, 河口 範明, 柳田 健之

NAIST, [○]Takumi Kato, Daisuke Nakauchi, Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida,

E-mail: kato.takumi.ki5@ms.naist.jp

シンチレータは放射線検出に用いられる蛍光材料の一つであり、放射線のエネルギーを吸収して光子に変換する機能を持つ物質である。一般的に使用されるシンチレータの材料形態は単結晶であるが、近年、セラミックスの作製技術の向上に伴い、高い透明性を有するセラミックスが得られるようになったため、次世代のシンチレータ材料として透光性セラミックスが検討されている。単結晶に比べセラミックスは、加工コストが低い、組成の均一性が高い、単結晶では不可能な化学組成を試行することができるなどの利点を有していることに加え、特定の化学組成では発光量の向上などが報告されている[1]。

しかしながら、現在までに開発された透光性セラミックスシンチレータは主に酸化物のみであった。そのため、当研究グループではこれまでにハロゲン化物に対しても透光性セラミックスを開発し、それらのシンチレータとしての可能性を模索してきた[2]。本研究では無添加および Ce 添加 LiBaF₃ の透光性セラミックスを作製し、それらのシンチレーション特性を評価した。

図 1 に無添加および Ce 添加 LiBaF₃ の拡散透過スペクトルを示す。無添加試料の透過率は可視領域でおおよそ 15–20%であった。また、Ce 添加試料の透過率は無添加と比較して 5%ほど減少した。図 2 に X 線誘起シンチレーションスペクトルを示す。無添加試料では 310 nm に、Ce 添加試料では 325 nm にシンチレーションピークが観測された。これらの発光波長は既報の無添加および Ce 添加 LiBaF₃ の発光波長とそれぞれ一致しており[3, 4]、無添加試料における発光は自己束縛励起子、Ce 添加試料における発光は Ce³⁺ イオンの 5d-4f 遷移に帰属される。

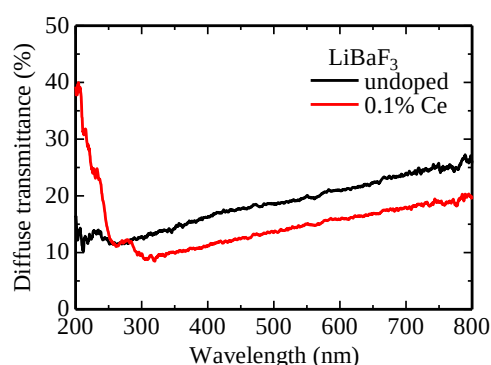


Fig. 1 Diffuse transmittance spectra.

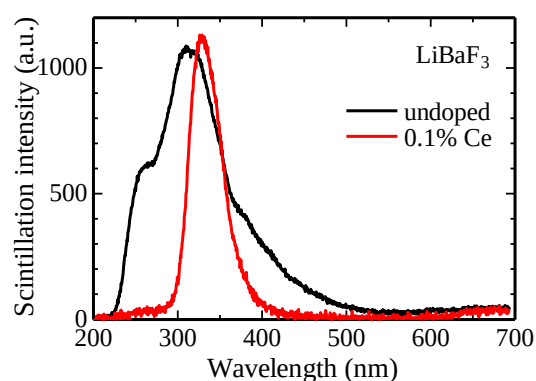


Fig. 2 X-ray-induced scintillation spectra.

参考文献

- [1] T. Yanagida et al., Opt. Mater., 35 2480 (2013).
- [2] T. Kato et al., Rad. Measu., 106 140 (2017).
- [3] N. V. Shiran et al., Radiation Measurements, 29 295-298 (1998).
- [4] A. V. Gektin, Journal of Luminescence, 87 1283-1285 (2000).