

Eu 添加および無添加 SrI₂ シンチレータの比較研究

Comparative study of Eu-doped and nondoped SrI₂ scintillator

○柳田 健之¹、越水 正典²、岡田 豪¹、小島 孝広³、長田 隼弥³ (1. 奈良先端大、2. 東北大工、
3. オキサイド)

○Takayuki Yanagida¹, Masanori Koshimizu², Go Okada¹, Takahiro Kojima³, Jyunya Osada³

(1.NAIST, 2.Tohoku Univ., 3.Oxide Corp.)

E-mail: t-yanagida@ms.naist.jp

無機シンチレータは X・ガンマ線検出器において広く利用されてきた。1940 年代の発見以降、最も利用されてきたシンチレータは TI 添加 NaI であるが近年、この代替として Eu 添加 SrI₂ シンチレータの研究が広く行われている [1]。同シンチレータは高い発光量 (80000-120000 ph/MeV)、良好なエネルギー分解能 (3% at 662 keV) を有しており、波高値スペクトルを用いる検出器においては、徐々に利用が広まっていくと考えられる。しかしながらその基礎的な物性部分が明らかになっているとは言い難く、特に SrI₂ そのものにおいては複雑な発光機構を有しており、研究の余地が残る。そこで本研究ではこれらの Eu 添加および無添加 SrI₂ シンチレータの比較研究を行った。

サンプルは 0.5 inch Φ×0.5 inch の Eu 3% 添加および無添加 SrI₂ 結晶であり、オキサイド社によってブリッジマン法にて作製された。これらはアルミニウムパッケージに封かんされており、市販されている TI 添加 NaI 等と同様な形状となっている。これら二つのサンプルに対し、基礎的な光物性 (Photoluminescence: PL、PL emission map、PL 蛍光減衰時定数) を評価後、シンチレーション発光スペクトルとその温度依存性 (8-300 K)、常温におけるガンマ線応答評価 (波高値スペクトル、エネルギー応答の線形性、エネルギー分解能) を行った。

図 1 (左) には常温におけるシンチレーション発光スペクトルを示す。Eu 添加品においては Eu²⁺ の 5d-4f 遷移、無添加品においては幾つかの機構の重ね合わせ状態によるスペクトル形状と考えられる。図 1 (右) にはガンマ線 (¹³⁷Cs) 照射時のスペクトルを示す。どのサンプルからも明瞭な光電吸収ピークが確認された。

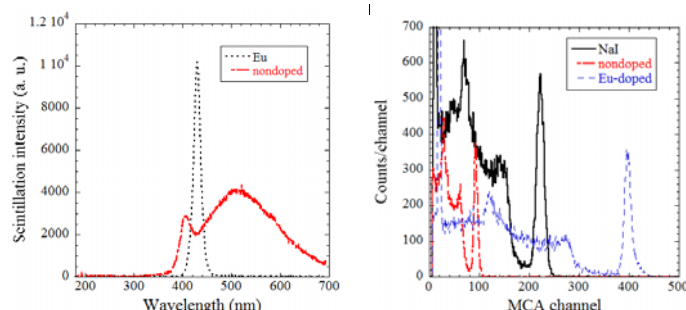


図 1 (左) シンチレーション発光スペクトル。(右) ¹³⁷Cs 照射時の波高値スペクトル。

参考文献

- [1] N. J. Cherepy, G. Hull, A. D. Drobshoff, S. A. Payne, E. Van Loef, C. M. Wilson, K. S. Shah, U. N. Roy, A. Burger, L. A. Boatner, W. S. Choong, W. W. Moses, Appl. Phys. Lett., 92 083508 (2008).