

CsSrCl₃:Ce 結晶の光学及びシンチレーション特性Optical and scintillation properties of CsSrCl₃:Ce crystal°藤本 裕¹、矢幅 拓真¹、中内 大介²、柳田 健之²、越水 正典¹、浅井 圭介¹

(1.東北大院工、2.奈良先端大)

°Yutaka Fujimoto¹, Takuma Yahaba¹, Daisuke Nakauchi¹, Takayuki Yanagida², MasanoriKoshimizu¹, Keisuke Asai¹ (1. Tohoku Univ., 2. NAIST)

E-mail: fuji-you@qpc.che.tohoku.ac.jp

ハロゲン化物結晶は、古くから放射線計測用のシンチレータ蛍光体として利用されており、特に NaI:Tl や CsI:Tl は優れた性能を有することから、今日においてもサーベイメータや X 線 CT 装置にて使用されている。そのため、近年のシンチレータ研究においては、両材料の代替となる新材料探索が重要課題となっている。これまでに、SrI:Eu や Cs₂LiYCl₆:Ce、CeBr₃、その派生材料において、高い発光量や優れたエネルギー分解能を有することが報告されてきたが、いずれも強い潮解性を示すことから、パッケージング加工や取り扱うための管理された設備が必要となる。そこで我々は、潮解性が少なく、取扱いが比較的容易な新規ハロゲン化物結晶の探索を行っている。これまでに、潮解性の少ない母材料として CsCaCl₃ 結晶に着目し、同結晶に Ce を微量添加したものについて 2015 年第 76 回応用物理学会秋季学術講演会にて報告している[1]。本講演では、CsCaCl₃:Ce 結晶の Ca サイトを原子番号の大きい Sr に置換した CsSrCl₃:Ce 結晶をブリッジマン法で作製し、蛍光及びシンチレーション特性について検証した結果について報告する。評価用サンプルは、ブリッジマン法にて作製した。Ce は Sr に対して 0.5 mol% の濃度で添加した。作製したサンプルは、評価用に光学研磨を施し、光学及びシンチレーション特性について評価した。図 1 に X 線励起シンチレーションスペクトル測定の結果を示す。350–400 nm 付近に強い発光帯が確認され、PL 測定の結果や CsCaCl₃:Ce のシンチレーションスペクトルを考慮すると、当該発光は Ce³⁺ の 5d-4f 許容遷移に起因すると推測される。また、300 nm 付近にも弱い発光が見られ、CsCaCl₃:Ce と同様に、Ce³⁺ の自己吸収によりスペクトルが歪んだ宿主発光であると思われる。図 2 に、¹³⁷Cs のガンマ線を照射した際の波高スペクトル測定の結果を示す。参照サンプルとして NaI:Tl を用い、発光量を見積もったところ、CsCaCl₃:Ce の発光量は約 8600 photons/MeV であった。

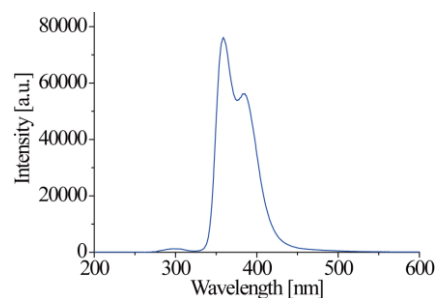
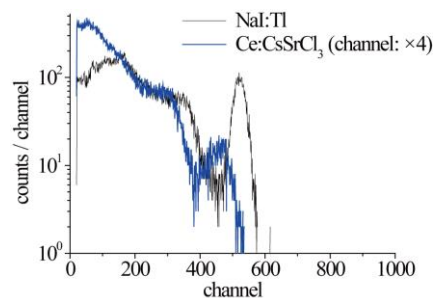


図 1. X 線励起シンチレーションスペクトル。

図 2. ¹³⁷Cs ガンマ線照射波高スペクトル。

[1] 藤本裕, 佐伯啓一郎, 田中宏典, 柳田健之, 越水正典, 浅井圭介, “Ce³⁺添加 CsCaCl₃ 結晶の作製とシンチレーション特性” 2015 年第 76 回応用物理学会秋季学術講演