

Cs₃ScCl₆:Ce の発光特性および、その Ce 添加濃度依存性

Variation of luminescence characteristics of Cs₃ScCl₆:Ce crystals with dopant concentration

東北大院工¹, 奈良先端大² ○高橋佳亮¹, 荒井美紀¹, 越水正典¹, 柳田健之², 藤本裕¹, 浅井圭介¹
 Tohoku Univ.¹, NAIST², °Keisuke Takahashi¹, Miki Arai¹, Masanori Koshimizu¹,
 Takayuki Yanagida², Yutaka Fujimoto¹, Keisuke Asai¹E-mail:
keisuke.takahashi.q8@dc.tohoku.ac.jp

[緒言]Ce³⁺が発光中心として添加されたシンチレータは、5d-4f 遷移の高速発光や高い発光量を示すことから、盛んに研究対象とされてきた。Ce 添加型シンチレータの発光特性は、母材の対応サイトでの Ce 置換の可否に依存する。本研究では、Sc と Ce の両イオン半径の近似に着目し、母材に Cs₃ScCl₆を採用して、発光特性および当該特性の Ce 濃度依存性を探究した。

[実験方法] CsCl と ScCl₃·6H₂O を両論比で混合し、これに Ce 濃度が 0.5, 1.0, および 2.0 mol% になるように CeCl₃·7H₂O を添加し、単純固化法で結晶を作製した。これを試料として、蛍光スペクトル、X 線励起ラジオルミネセンス(XRL)スペクトル、シンチレーション時間プロファイル、および ¹³⁷Cs γ線照射波高スペクトルを測定した。

[結果と考察] Fig. 1 に蛍光スペクトルを示す。390 nm および 420 nm 付近をピークとする発光帯が見られる。390 nm の発光帯についての励起スペクトルでは、240 nm および 355 nm 付近をピークとする励起帯が見られる。両者は、典型的な Ce³⁺ の 5d-4f 遷移の発光波長である。Fig. 2 に XRL スペクトルを示す。390 nm および 420 nm 付近をピークとする発光帯が見られる。これらの発光は、蛍光スペクトルで観測された発光帯に符合するため、Ce³⁺ の 5d-4f 遷移と同定される。Fig. 3 に、Cs-137γ線 (662 keV) 照射による波高スペクトルを示す。この結果から発光量は約 9100 photons/MeV と算出された。Ce 濃度 2 mol% では濃度消光による発光量の減少がわずかに見られる。

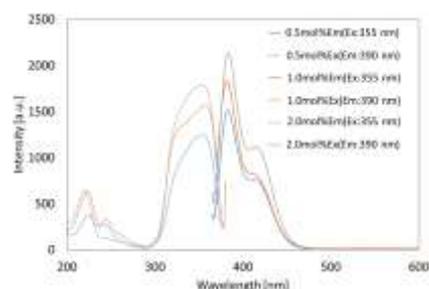


Fig. 1 Emission and excitation spectra of Cs₃ScCl₆:Ce.

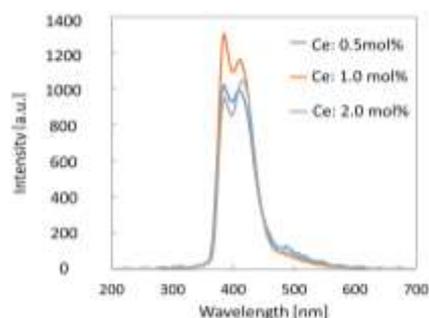


Fig. 2 XRL spectra of Cs₃ScCl₆ and Cs₃ScCl₆:Ce.

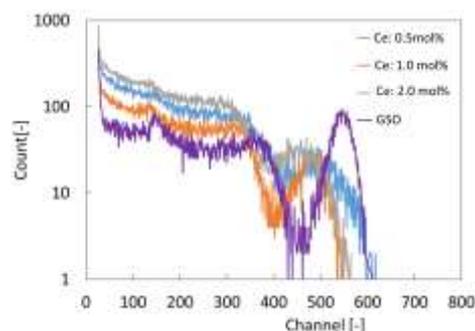


Fig. 3 Pulse-height spectra of GSO and Cs₃ScCl₆:Ce.