

TlCl-SrCl₂系結晶のシンチレーション特性

Scintillation properties of TlCl-SrCl₂ crystal

東北大¹, 奈良先端大² ○荒井 美紀¹, 高橋 佳亮¹, 藤本 裕¹, 越水 正典¹,
柳田 健之², 浅井 圭介¹

Tohoku Univ.¹, NAIST², ○Miki Arai¹, Keisuke Takahashi¹, Yutaka Fujimoto¹, Masanori Koshimizu¹,
Takayuki Yanagida², Keisuke Asai¹

E-mail: arai.miki.p8@dc.tohoku.ac.jp

【緒言】優れたシンチレータに求められる条件として、発光量と実効原子番号(Z_{eff})の高さが求められる。高い発光量を示すシンチレータの中で、Eu や Ce といった発光中心となる元素を含有しない金属元素のハロゲン化物が、近年盛んに研究されている。自己賦活型と称される当該物質に注目した我々は、さらに Z_{eff} 向上の観点から、Tl($Z = 81$)に目を向けた。本研究では、カチオンとして Tl を含有した TlCl-SrCl₂ 系結晶を作製し、そのシンチレーション特性を調べた。

【実験】TlCl と SrCl₂ を 1:1.03 で混ぜ合わせ、単純固化法で結晶を作製した。これを試料として、X 線励起ラジオリミネセンス (XRL) スペクトルおよびパルス波高分布を測定した。

【結果と考察】Fig.1 に、作製した結晶を示す。この写真から、作製した結晶は白色で半透明であることが分かる。Fig.2 に、作製した結晶の XRL スペクトルを示す。このスペクトル中には、445 および 484 nm にピークが確認された。これらは、藤本らによって報告された TlMgCl₃[1]および TlCdCl₃[2]における XRL スペクトル中のピークと類似している。このことから、当該ピークが自己賦活型の Tl 系塩化物特有のものであることが示唆された。Fig.3 に、TlSr₂Cl₅ の ¹³⁷Cs- γ 線に対する波高スペクトルを、比較としての LYSO (発光量: 27,000 ph/MeV) での測定結果とともに示す。TlSr₂Cl₅ および LYSO の光電吸収ピークが、それぞれ 492 および 1155 ch 付近に確認された。光電子増倍管の量子効率を考慮した補正を施して得た TlSr₂Cl₅ の発光量は、15,000 ph/MeV であった。

【参考文献】[1] Fujimoto, Y et al., Jpn. J. Appl. Phys. 55 (2016) 090301.

[2] Fujimoto, Y et al., Radiat. Meas. 106 (2017) 151.

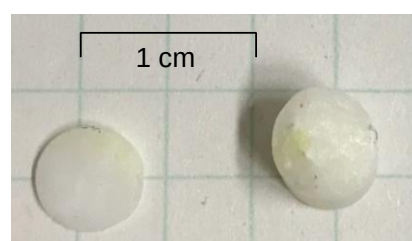


Fig.1 作製した結晶.

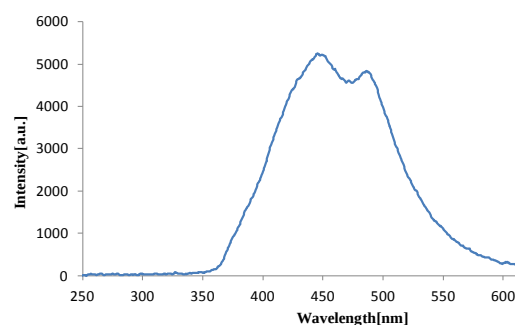


Fig.2 TlSr₂Cl₅ の XRL スペクトル.

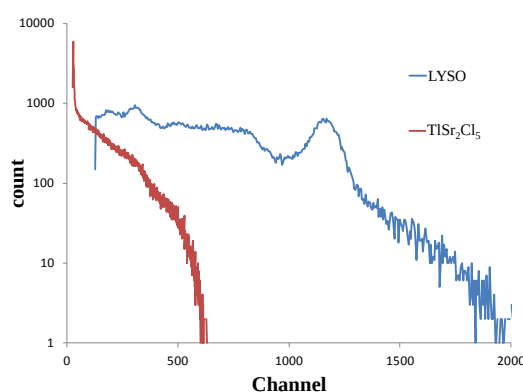


Fig.3 TlSr₂Cl₅ および LYSO の ¹³⁷Cs- γ 線照射波高スペクトル.