

Ce ドープ TlCl-SrCl_2 系結晶のシンチレーション特性Scintillation properties of TlCl-SrCl_2 (Ce) crystals

東北大¹, 奈良先端大² ○(B) 荒井 美紀¹, (M1) 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, NAIST.², °Miki Arai¹, Keisuke Takahashi¹, Yutaka Fujimoto¹, Masanori Koshimizu¹,
Takayuki Yanagida², Keisuke Asai¹

E-mail: mikiarai0123@gmail.com

【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})の高さがある。我々は
 Z_{eff} 向上の観点から、 $\text{Tl}(Z = 81)$ に着目し、
 TlCl-ACl (A: 2 価のカチオン)系結晶を採用して、
 TlMgCl_3 [1]および TlCdCl_3 [2]結晶のシンチレーシ
ョンを研究し、その結果を報告した。さらに、前回
の報告[3]では、 TlCl-SrCl_2 系結晶を作製し、その
シンチレーション特性を取り上げた。本研究では、
発光量向上の観点から TlCl-SrCl_2 系結晶に発光中
心となる Ce をドープした結晶を作製し、そのシン
チレーション特性を調べた。

【実験】 TlCl と SrCl_2 を 1:2.03 で混合し、さらに CeCl_3
を 0.1 mol%, 0.5 mol% および 2mol% で添加し、単純
固化法で結晶を作製した。これを試料としてパルス
波高分布を測定した。

【結果と考察】Fig.1 に、作製した Ce ドープ TlSr_2Cl_5
系結晶の XRL スペクトルを示す。380 nm 付近に
Ce の発光ピークが、400 nm から 550 nm 付近に
 TlSr_2Cl_5 特有の広い発光ピークが見られる。Fig.2
に、 $\text{TlSr}_2\text{Cl}_5(\text{Ce})$ の ^{137}Cs - γ 線に対する波高スペク
トルを、比較としての GSO (発光量: 10,000
photons/MeV) での測定結果とともに示す。また、
各サンプルにおけるピークおよび発光量の値を
Table.1 に示す。光電子増倍管の量子効率を考慮し
た補正を施して得た Ce ドープ TlSr_2Cl_5 の発光量は、
~16,000 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.

[3] 2018 年応用物理学会秋季学術講演会 [20p-PB5-9] TlCl-SrCl_2 系結晶のシンチレーション特性

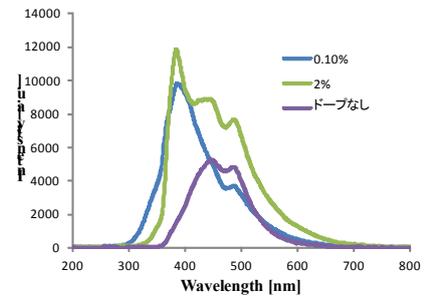


Fig.1 XRL spectra of TlSr_2Cl_5 and
 $\text{TlSr}_2\text{Cl}_5(\text{Ce})$ crystals.

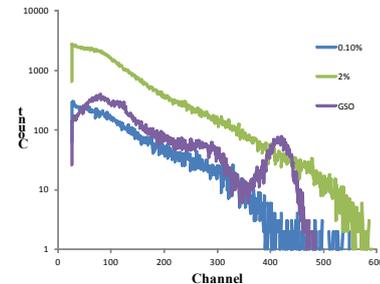


Fig.2 ^{137}Cs - γ ray spectra of $\text{TlSr}_2\text{Cl}_5(\text{Ce})$
and GSO.

Table.1 photoelectron peaks and light
yields of $\text{TlSr}_2\text{Cl}_5(\text{Ce})$ crystals and
GSO.

	光電吸収 ピーク	発光量 [photons/MeV]
Ce 0.1%	350	11,000
Ce 2%	510	16,000
GSO	410	10,000