Cs_2ZrBr_6 の蛍光及びシンチレーション特性

Luminescence and scintillation properties of Cs_2ZrBr_6

東北大院工 [1]，奈良先端大 [2]　○(M2)佐伯 啓一郎 [1]，藤本 裕 [1]，越水 正典，田中 宏典 [1]，
柳田 健之 [2]，浅井 圭介 [1]

Tohoku Univ. [1], NAIST [2], ◦Keiichiro Saeki[1], Yutaka Fujimoto[1], Masanori Koshimizu[1],
Hironori Tanaka[1], Takayuki Yanagida[2], Keisuke Asai[1]

E-mail: saeki@dc.tohoku.ac.jp

一般に，高い発光量を示すシンチレータの多くは，不純物が添加された無機結晶であり，無添加状態には高発光性を望めないのが通例である．先般，我々は高い発光量を示す無添加無機シンチレータとして，Cs_2HfCl_6 及び Cs_2ZrCl_6 結晶について報告した．[1] このうち Cs_2ZrCl_6 は，430 nm の発光と 1.5, 7.5μs のシンチレーション減衰を示し，その発光量は 25,100 photons/MeV に達する．今般，我々は Cs_2ZrCl_6 のアニオンを Br に置換した Cs_2ZrBr_6 結晶を作製した．B. Kang らの量子化学計算によると，[2] Cs_2HfCl_6 と比較して，バンドギャップの小さい Cs_2HfBr_6 では発光量がより増大する可能性があるため，本 Zr 系においても同様の効果が期待できる．本研究では，Cs_2ZrBr_6 の蛍光及びシンチレーション特性を調査し，Cs_2ZrCl_6 との比較を行った．

試料作製には，CsBr（≥99.99%）及び $ZrBr_6$（98% (99+%-Zr)）を使用した．最初の工程として，当該原料を量論比で乾式混合し，真空下において 200ºC に加熱することで，脱水及び固相反応を行った．得られた混合原料を石英アンプル管に真空封入し，Bridgman 法により結晶育成を行った．得られた結晶を切断・研磨した後，フォトルミネセンス（PL）スペクトル，X 線ラジオルミネセンス（XRL）スペクトル，シンチレーション減衰プロファイル及び γ 線照射波高スペクトルを測定した．

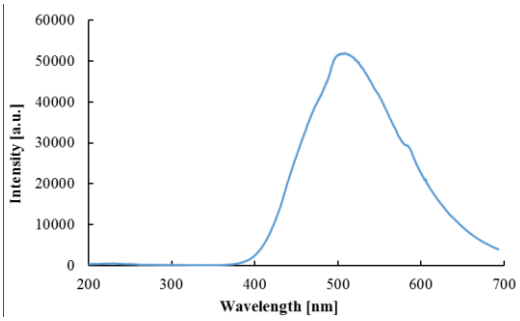

Fig. 1 XRL spectrum of Cs_2ZrBr_6 crystal.

Fig. 1 に Cs_2ZrBr_6 結晶の XRL スペクトルを示す．510 nm にピークを有する発光帯が観測された．この発光帯は，PL スペクトル中にも認められた．Fig. 2 に ^{137}Cs-γ 線照射波高スペクトルを示す．230 ch に 662 keV の光電吸収ピークが観測された． Cs_2ZrBr_6 の発光量の（NaI:Tl との比較による）推算値は 36,700 photons/MeV であり，Cs_2ZrCl_6 よりも高い値となった．

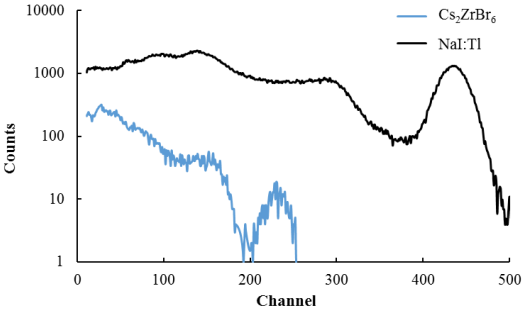

Fig. 2 ^{137}Cs-gamma-ray irradiated pulse-height spectra for Cs_2ZrBr_6 crystal.

[1] K. Saeki *et al.*, Appl. Phys. Express **9**, 042602 (2016).
[2] B. Kang *et al.*, J. Phys. Chem. C **120**, 12187 (2016).

© 2017年 応用物理学会