

線量モニタ開発用の赤色発光 $\text{Cs}_2\text{Hf}(\text{I}, \text{Br})_6$ シンチレータの発光特性研究Scintillation Properties for $\text{Cs}_2\text{Hf}(\text{I}, \text{Br})_6$ with Red Emission

東北大金研¹, 埼玉大理工² 東北大 NICHe³, (株) C&A⁴,

O(M1) 藤原 千隼^{1*}, 小玉 翔平², 石川 志緒利^{3,4}, 黒澤 俊介^{1,3}, 山路 晃広^{1,3},

大橋 雄二^{1,3}, 横田 有為¹, 鎌田 圭^{1,3,4}, 佐藤 浩樹³, 豊田 智史³, 吉野 将生¹, 花田 貴¹, 吉川 彰^{1,3,4}.

IMR, Tohoku Univ.¹, Graduate School of Sci. and Eng., Saitama Univ.²,

NICHe, Tohoku Univ.³, C&A Corporation⁴.

O(M1) Chihaya. Fujiwara¹, Shohei. Kodama², Shiori. Ishikawa^{3,4}, Shunsuke. Kurosawa^{1,3},

Akihiro. Yamaji³, Yuji. Ohashi³, Yuui. Yokota¹, Kei. Kamata^{3,4}, Hiroki. Sato³, Satoshi. Toyoda³,

Masao. Yoshino¹, Takashi. Hanada¹, Akira. Yoshikawa^{1,3,4}

E-mail: chihaya.fujiwara@imr.tohoku.ac.jp

廃炉を迅速に進めるために、高線量率条件でのリアルタイム放射線モニタが求められており、光ファイバーによってシンチレータ光を低線量空間まで伝送し光検出器で読み出すシステムを開発した[1]。従来のシンチレータは緑色より短い発光波長帯を持つため、高線量下では光ファイバー自身の発光などのノイズと被るという問題点があることから、赤色～近赤外かつ高輝度でシンチレータが求められている。これまでに、そのような材料として $\text{Cs}_2\text{HfI}_6(\text{CHI})$ を開発したが[1]、赤色発光シンチレータ開発はフロンティア領域であり、原理的に CHI よりも高い発光量を持つ事が可能であり、より感度よい検出器開発につながられる期待がある。青色発光を示すシンチレータでは、アニオン置換をおこなった結晶が高発光量かつより速い蛍光寿命を示した例があることから[2]、本研究では CHI にアニオン置換を行った $\text{Cs}_2\text{Hf}(\text{I}, \text{Br})_6$ の発光特性について評価を行った。

$\text{Cs}_2\text{Hf}(\text{I}, \text{Br})_6$ の結晶は垂直 Bridgman-Stockbarger 法にて育成し、結晶の相の確認などを粉末 X 線回折 (D8 DISCOVER, Bruker 社) で分析した。その後、結晶のフォトルミネッセンススペクトルおよび励起スペクトル測定をシンクロトロン施設 (UVSOR) にて行った。また Si-アバランシェ・フォトダイオード (S8664-1010, 浜松ホトニクス社) を用いて発光量の測定を行った。

$\text{Cs}_2\text{Hf}(\text{I}, \text{Br})_6$ の結晶を得ることに成功し、Fig.1 に例を示すように $\text{Cs}_2\text{HfI}_2\text{Br}_4$, $\text{Cs}_2\text{HfI}_3\text{Br}_3$, $\text{Cs}_2\text{HfI}_4\text{Br}_2$ の結晶は Cs_2HfI_6 と同様に約 700 nm の発光波長を示した。また発光メカニズムを明らかにするため発光特性の温度依存性を 5K から室温まで測定した。本講演では、発光特性の温度依存性と、発光メカニズムを考察し発表する。

References

- [1] S. Kodama, S. Kurosawa et al, Journal of Crystal Growth, 492 (2018) 1-5,
- [2] A. V. Gektin et al., IEEE TNS, 61 (2014) 262-270

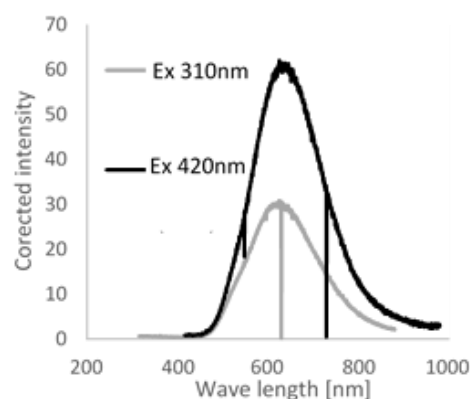


Fig. 1 Photo-luminescence Emission spectra of $\text{Cs}_2\text{HfI}_3\text{Br}_3$ excited by 310 and 420-nm photons (room temperature).