

赤色発光を示すヨウ化物中性子シンチレータの発光特性

Luminescence Properties of Red-emitting Iodide Neutron Scintillators

東北大 エ¹, 東北大 金研², 東北大 NICHe³,

大阪大 レーザー研⁴, 京都大 複合原子力科学研⁵, (株) C&A⁶

○(M2) 藤原 千隼^{1,2}, 黒澤 俊介^{2,3,4}, 山路 晃広^{2,3}, 田中 浩基⁵, 高田 卓志⁵,

大橋 雄二^{2,3}, 横田 有為², 鎌田 圭^{2,3,6}, 佐藤 浩樹^{2,3}, 豊田 智史^{2,3}, 吉野 将生^{2,3},

村上 力輝斗², 堀合 毅彦^{2,3}, 花田 貴², 吉川 彰^{2,6}.

Graduate School of Eng., Tohoku Univ.¹, IMR, Tohoku Univ.², NICHe, Tohoku Univ.³, Institute for Laser Eng., Osaka Univ.⁴, Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto Univ.⁵, C&A Corporation⁶.

○(M2) Chihaya. Fujiwara^{1,2}, Shunsuke. Kurosawa^{2,3,4}, Akihiro. Yamaji^{2,3}, Hiroki. Tanaka⁵, Takushi. Takata⁵, Yuji. Ohashi^{2,3}, Yuui. Yokota², Kei. Kamada^{2,3,6}, Hiroki. Sato^{2,3}, Satoshi. Toyoda^{2,3}, Masao. Yoshino^{2,3}, Rikito. Murakami², Takahiko Horiai^{2,3}, Takashi. Hanada², Akira.

Yoshikawa^{2,6}

E-mail: chihaya.fujiwara.r5@dc.tohoku.ac.jp

廃炉を迅速に進めるためにシンチレータと光ファイバーから構成される放射線検出技術が提案されている[1]。その際シンチレータには光ファイバー由来のノイズと弁別可能な長波長発光かつ高発光量の特性が要求される。また原子炉内部には中性子の存在が強く示唆されており、中性子にも感度があることも要求される。そのような材料としてわれわれは Li_2HfBr_6 (LHB), Li_2HfI_6 (LHI)などを開発したが[2]発光波長は 600 nm と要求下限値である。そこで Na_2HfI_6 (NHI)は X 線励起による発光波長が 700 nm である報告から[3], NHI を出発材料とし Na サイトを中性子捕獲断面積の大きい Li に部分的に置換することで $(\text{Na}, \text{Li})_2\text{HfI}_6$ (Li-NHI)を作製し、本特性について講演する。

Li-NHI の結晶は垂直 Bridgman-Stockbarger 法にて育成した。育成後に研磨したサンプルを用いて X 線 励起発光スペクトルを測定し、Li-NHI は NHI と同様に発光波長は約 700 nm にピークを持つブロードな発光を示し、LHI と比較し約 100 nm 長波長化することが分かった。熱中性子源として京都大学複合原子力科学研究所の研究用原子炉での熱中性子を用い光電子増倍管にて熱中性子励起の発光量と蛍光寿命を測定した。Li を含有していない NHI では光電吸収ピークが確認されなかった一方で、Li-NHI では α 線と ^3H からのピークが確認され、約 38,000 光子/熱中性子と Li-Glass Gs-20 の約 6 倍以上の発光量を示した。本講演では上記の結果について報告する。

参考文献 [1] 東京電力, トピックス福島 Vol.25, 2015, [2] 藤原千隼, 第 83 回応用物理学会秋季学術講演会, 2022, [3] 小玉 翔平, 第 81 回応用物理学会秋季学術講演会, 2020

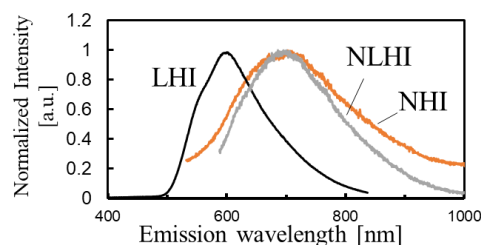


Figure 1. X-ray excited radioluminescence spectra of LHI, Li-NHI, NHI