

Cs₂HfI₆ 単結晶シンチレータの育成と発光特性評価

Growth and luminescent properties of Cs₂HfI₆ single crystalline scintillator

東北大金研¹, 東北大 NICHe², 山形大理³, (株) C&A⁴, チェコ物理研⁵

○(M2)小玉 翔平¹, 黒澤 俊介^{2,3}, 山路 晃広¹, 大橋 雄二¹, 鎌田 圭^{2,4}, 横田 有為²,

Martin Nikl⁵, 吉川彰^{1,2,4},

IMR Tohoku Univ.¹, NICHe Tohoku Univ.², Yamagata Univ.³, C&A corporation⁴, CAS Phys⁵

○(M2)Shohei Kodama¹, Shunsuke Kurosawa^{2,3}, Akihiro Yamaji¹, Yuji Ohashi¹, Kei Kamada^{2,4}

Yuui Yokota², Martin Nikl⁵, Akira Yoshikawa^{1,2,4}

E-mail: s_kodama@imr.tohoku.ac.jp

放射線を可視光や紫外・赤外光へと変換する機能性材料はシンチレータと呼ばれる。シンチレータのエネルギー分解能（光電吸収ピークの半値全幅）は、一般的に母材のバンドギャップエネルギー E_{gap} が小さい材料ほど良好になり得るとされている^[1]。われわれは環境放射線検出器に応用するための高分解能シンチレータとして、天然の放射性同位体を持たない元素、特に原子番号が大きくガンマ線阻止能が大きな Hf に着目し、新規 Hf 含有ハロゲン化物の探索を行っている。本講演では、 E_{gap} が 4eV を下回る Hf 含有ハロゲン化物材料として Cs₂HfI₆ (E_{gap} 3.9eV^[2]) の単結晶を育成し、その特性を調査した結果を報告する。

出発材料として HfI₄ 粉末（Zr を除き純度 99%）と CsI 粉末（純度 99.999%）を使用し、垂直ブリッジマン法により Cs₂HfI₆ 単結晶（Fig.1）を育成した。粉末 X 線回折により Cs₂HfI₆ 単相^[3]が得られたことが分かった。育成した Cs₂HfI₆ 単結晶の X 線励起ラジオルミネッセンススペクトルは Fig.2 のようになり、655nm 付近で幅広い発光ピークを示した。¹³⁷Cs をガンマ線源として使用し、光電子増倍管により測定した場合の波高値スペクトルは Fig.3 のようになった。光電吸収ピークチャンネル位置と光電子増倍管の感度の関係より、662keV のガンマ線に対し、発光量は約 47,000 光子/MeV、エネルギー分解能（半値全幅 at 662keV）8.0%と見積もられた。

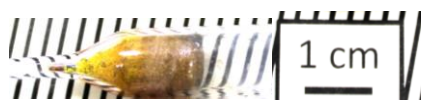


Fig.1. Grown Cs₂HfI₆ crystal boule

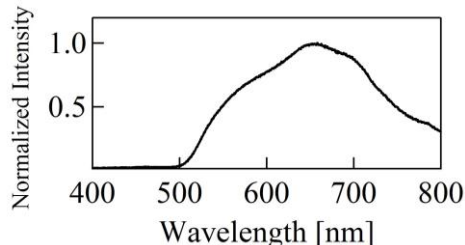


Fig.2. Radioluminescence spectrum under X-ray excitation

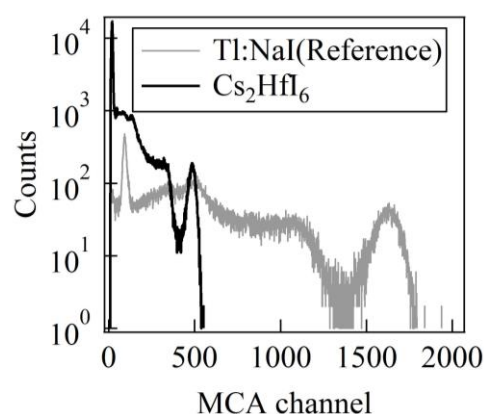


Fig.3. Pulse height spectra

参考文献 [1] P. Dorenbos, *Nucl. Instrum. Methods. Phys. Res. A*, **486** (2002) 208, [2] B. Kang and K. Biswas, *J. Phys. Chem. C*, **120** (2016) 12187, [3] J. F. Ackerman, *Mat. Res. Bull.*, **19** (1984) 783.