

BaFCl 結晶の作製とシンチレーション特性

Crystal growth and scintillation properties of BaFCl

藤本 裕¹、越水 正典¹、柳田 健之²、浅井 圭介¹

(1. 東北大院工、2. 奈良先端大)

Yutaka Fujimoto¹, Masanori Koshimizu¹, Takayuki Yanagida², Keisuke Asai¹

(1. Tohoku Univ., 2. NAIST)

E-mail: fuji-you@qpc.che.tohoku.ac.jp

【緒言】 シンチレーション検出器は、高エネルギー光子・粒子を数 eV 程度の紫外-可視光に変換するシンチレータとその微弱光を受光する光センサにより構成されている。そのため、両者の物性及び性能が最終的な検出器のパフォーマンスを決定づけている。これまで、当該検出器の性能を向上させるべく、より高性能な新規シンチレータの探索が続けられてきた。特に近年では、塩化物、臭化物、沃化物などハロゲン化物をベースとした材料を中心に、高い発光量と優れたエネルギー分解能を示すシンチレータが数多く報告されている。その一方で、複数のハロゲンアニオンで構成されるような複合アニオン型の材料については、シンチレータとしての知見が稀少である。そこで本研究では、塩化物と弗化物のハイブリットである BaFCl 結晶を作製し、光学及びシンチレーション特性について調査した。

【実験内容と結果】 評価用サンプルの BaFCl 結晶はブリッジマン法により作製した。出発原料には、塩化バリウム及び弗化バリウム粉末をそれぞれ使用した。これら原料を定比で混合し、真空脱水後、カーボン坩堝に充填した。その後、カーボン坩堝を石英アンブル内に真空封じし、ブリッジマン炉にて結晶育成を行った。図 1(a)に合成した結晶サンプルを示す。外観は無色透明であり、また、強い劈開性を示すことが確認された。図 1(b)には合成した結晶の粉末 X 線回折パターンを示す。解析の結果、不純物相などは見られず、合成した結晶が BaFCl の結晶相であることが確認された。図 2 に、X 線励起時のシンチレーションスペクトルを示す。スペクトルより、390 nm 付近にピークを持つブロードな発光帯が確認された。当該発光帯は、過去に報告される BaCl₂ の母材料発光とも酷似しており[1]、今後、温度依存性や蛍光寿命、励起帯の評価を行うことで、発光起源の絞り込みを行う予定である。

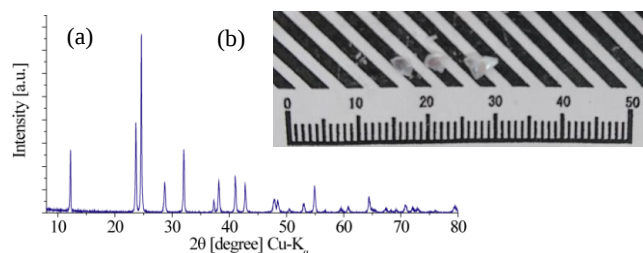


Fig. 1 Photograph of as grown samples (a) and X-ray diffraction patterns (b) of BaFCl crystal.

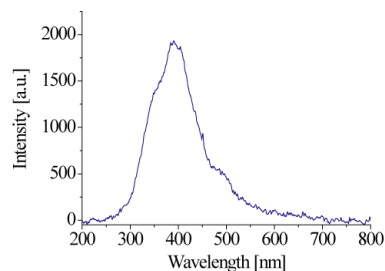


Fig. 2 X-ray excited scintillation spectrum of a BaFCl crystal.

[1] M. Koshimizu et al., J. Appl. Phys., 111, 024906 (2012).