

LiCa₃MgV₃O₁₂ 結晶のシンチレーション特性

Scintillation Properties of LiCa₃MgV₃O₁₂ Crystal

奈良先端大 [○]河口 範明, 岡崎 魁, 加藤 匠, 中内 大介, 柳田 健之

NAIST¹, [○]Noriaki Kawaguchi, Kai Okazaki, Takumi Kato, Daisuke Nakauchi, Takayuki Yanagagida

E-mail: n-kawaguchi@ms.naist.jp

無機シンチレーター材料を用いた放射線計測器は医療、産業用途等で広く利用されており、その性能改善に直結する新規材料の探索研究も精力的に行われている。シンチレーターへの放射線の照射により生じた電子、正孔は発光に寄与せずに捕獲中心にトラップされる場合もあるが、捕獲中心の準位や量は事前に理論的に予測することが困難なため、新規シンチレーターの開発においては実際にサンプルを作製・評価する実験的研究が広く行われている。我々もこれまでに様々な組成のシンチレーター材料について研究してきたが、中でもリチウム (Li) 含有化合物は ⁶Li 同位体 (天然 Li 中・約 7.6%含有) が中性子と核反応を起こして励起エネルギーを生じるため、中性子シンチレーターへの応用可能性があり、特に意義深いと考えられる。本研究では新たな研究対象として LiCa₃MgV₃O₁₂ 結晶に着目した。LiCa₃MgV₃O₁₂ 結晶は、中性子シンチレーターに必要な Li 元素を含有しているのに加え、約 10 マイクロ秒の蛍光減衰時定数を有する V⁵⁺-O²⁻ 間の電荷移動遷移発光を生じることが確認されており^[1]、そのシンチレーション特性は興味深い。

評価サンプルは固相反応で作製した。原料粉末に Li₂CO₃、CaO、MgO、V₂O₅ の高純度粉末を用い、化学量論的組成比で秤量後、乳鉢で混合、粉碎し、750 °C で 6 時間仮焼後、再度粉碎混合し、プレス機で圧粉体を作製し、850 °C で 6 時間焼成した。得られたサンプルの粉末 X 線回折パターンを先行研究^[1] のデータと比較したところ、同様のパターンが得られており、LiCa₃MgV₃O₁₂ の結晶相が生成しているのが確認できた。また、Fig. 1 に示すようにサンプルを 254 nm の UV 光照射下で発光を確認できた。Fig. 2 に約 1.9 Gy/min (管電圧 80 kV、管電流 1.2 mA)、10 秒間の照射条件で測定した X 線励起発光スペクトルを示す。約 500 nm をピークとするブロードな発光を確認した。LiCa₃MgV₃O₁₂ 結晶のシンチレーター応用の可能性についてはさらに検討を進めており、詳細は当日報告する。

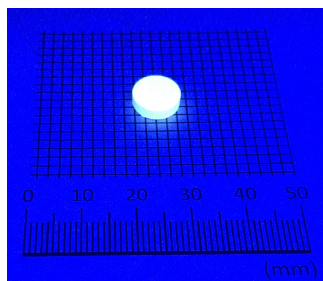


Fig. 1. The LiCa₃MgV₃O₁₂ crystal under 254 nm UV light.

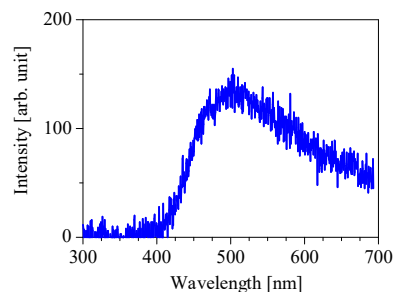


Fig. 2. The X-ray excited scintillation spectrum of the LiCa₃MgV₃O₁₂ crystal.

参考文献 [1] T. Hasegawa et al., *Inorg. Chem.* **57**, 857–866 (2018).