

LiF:W 及び LiCaAlF₆:Eu シンチレーターの中性子応答特性比較

Comparative Study on Neutron Responses of LiF:W and LiCaAlF₆:Eu Scintillators

奈良先端大¹, トクヤマ² °河口 範明¹, 岡田 豪¹, 柳田 健之¹, 福田 健太郎²

NAIST¹, Tokuyama Corp.², °Noriaki Kawaguchi¹, Go Okada¹,

Takayuki Ynagagida¹, Kentaro Fukuda²

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

中性子検出器にはこれまで主に ³He 比例計数管が用いられてきたが、近年の ³He ガスの供給不足による価格高騰により、代替として固体中性子シンチレーターが検討されている。固体中性子シンチレーターとしてはリチウムガラス、LiF/ZnS:Ag、Cs₂LiYCl₆:Ce などがよく知られており、LiF:W については報告例^[1]はあったものの熱中性子照射時の発光量が示されておらず、他の中性子シンチレーターとの比較評価された結果もなかったため、その性能は明らかではなかった。本研究では LiF:W 単結晶（応用光研製）の中性子応答特性を評価し、近年国内で開発された LiCaAlF₆:Eu 単結晶^[2]（トクヤマ製）、リチウムガラス（応用光研製）と比較した。

LiF:W 単結晶の UV 光（254 nm）照射時の外観を Fig. 1 に示す。目視で青色の発光が確認できることがわかる。X 線励起発光スペクトル（XRL）より、その発光波長は約 440 nm で一般的な光電子増倍管で検出可能な発光波長だった。次に ²⁵²Cf 密封線源とポリエチレン減速材による熱中性子と ²²Na 密封線源によるガンマ線を照射した際の LiF:W 単結晶の波高分布スペクトルを Fig. 2 に示す。²²Na によるガンマ線照射時よりも熱中性子照射時の方が高い波高が得られ、波高分布スペクトルの比較より熱中性子照射時の LiF:W 単結晶の発光量はリチウムガラスの約 1/10 と見積もられた。これは LiCaAlF₆:Eu、リチウムガラスと比べ LiF:W 単結晶の PL(Photo-luminescence)量子収率が低く、蛍光寿命が長いことが影響しているものと考えられる。詳細は当日報告する。

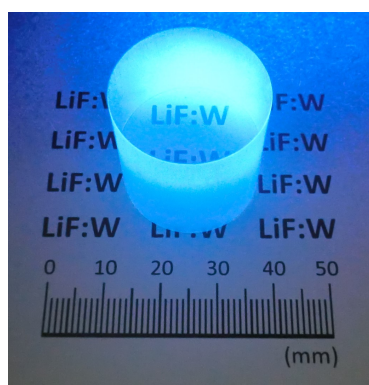


Fig. 1. LiF:W single crystal under 254nm UV

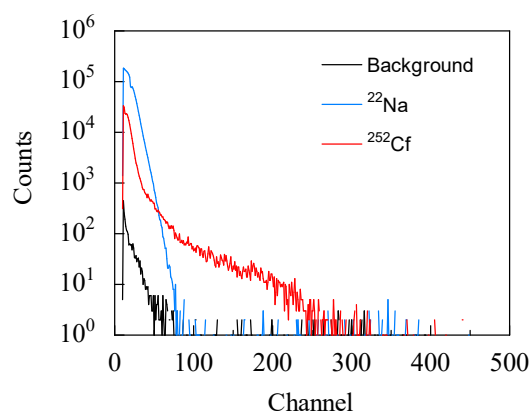


Fig. 2. Pulse height spectra of LiF:W single crystal under thermal neutron and γ -ray excitation.

[1] B. Pritychenko, et al., NIM A 396, 371-373 (1997).

[2] 河口範明 他, 第 26 回応用物理学会, 1p-E-5 (2009 年春季).