

LiAlO₂ および LiGaO₂ のシンチレーションの LET 依存性

LET effects on the scintillation properties of LiAlO₂ and LiGaO₂

東北大院工¹, 量研機構², 奈良先端大³ ○越水 正典¹, 木村 敦², 倉島 俊², 田口 光正²,
柳田 健之³, 藤本 裕¹, 浅井 圭介¹

Tohoku Univ.¹, °Masanori Koshimizu¹, Atsushi Kimura², Satoshi Kurashima², Mitsumasa Taguchi²,
Takayuki Yanagida³, Yutaka Fujimoto¹, Keisuke Asai¹

E-mail: koshi@qpc.che.tohokku.ac.jp

【はじめに】LiAlO₂ および LiGaO₂ では、ガンマ線と、⁶Li と熱中性子との核反応による熱中性子について、それぞれの検出イベントを信号波形に基づいて弁別可能であることが示されている[1]. ガンマ線検出イベントにおいては、高速減衰成分が顕著に観測されており、主にチェレンコフ光に帰属されていた。一方で、⁶Li と熱中性子との核反応により生じる三重水素やアルファ線による高い線エネルギー付与 (LET) の効果により、低 LET のガンマ線の場合とのシンチレーション減衰挙動が異なることも考えられる。本研究では、パルスイオンビームを用い、異なる LET でのシンチレーション時間プロファイルを計測し、これらのシンチレータでの LET 効果を解析した。

【実験方法】量研高崎 TIARA の AVF サイクロトロンより発生した、20 MeV H⁺, 50 MeV He²⁺, および 190 MeV C⁵⁺ のパルスイオンビーム照射により生じたシンチレーションを、光電子増倍管により検出し、デジタルオシロスコープを用いて記録した[2].

【結果と考察】

図 1 および図 2 に、LiAlO₂ および LiGaO₂ の異なるイオン照射でのシンチレーション時間プロファイルを示す。いずれの結晶においても、ナノ秒程度の高速成分は観測され、それに加えて遅い立ち上がりの成分が観測された。これらの強度比は LET に依存していた。

【参考文献】 [1] Yanagida et al., Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A 919 (2019) 64. [2] Koshimizu et al., Rev. Sci. Instrum. 86 (2015) 013101.

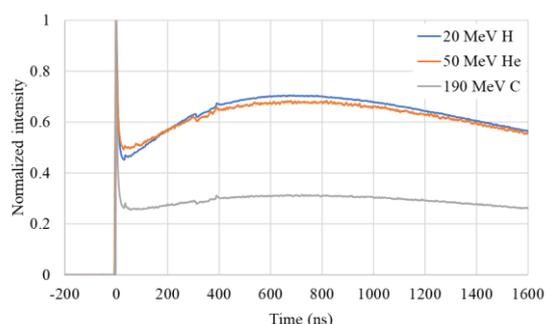


図 1 LiAlO₂ の異なるイオンビームに対するシンチレーション時間プロファイル

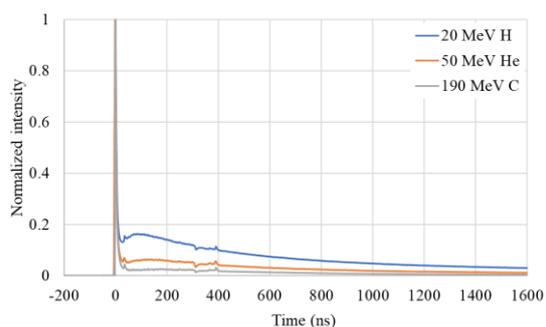


図 2 LiGaO₂ の異なるイオンビームに対するシンチレーション時間プロファイル