

Nd:LuLiF₄ シンチレータの発光スペクトルの測定A Measurement of the Emission Spectrum of Nd:LuLiF₄ Scintillator

横浜国大院工¹, トクヤマ², 東大宇宙線研³ ○濱西亮¹, 中村正吾¹, 藤井景子¹, 福田健太郎²,
村山育子¹, 大山修平¹, 吉田真央¹, 関谷洋之³

Yokohama National Univ.¹, Tokuyama Ltd.², ICRR Univ. of Tokyo³, ○Ryo Hamanishi¹,
Shogo Nakamura¹, Keiko Fujii¹, Kentaro Fukuda², Ikuko Murayama¹, Shuhei Oyama¹,
Mao Yoshida¹, Hiroyuki Sekiya³

Email: hamanishi-ryo-gh@ynu.ac.jp

Nd:LuLiF₄ (以下 LLF) は、真空紫外 (VUV) 領域で発光する結晶シンチレータ[1]で、MPGD と組み合わせたハイブリッド検出器の研究が進められている。これまでは、同様の目的で Nd:LaF₃ が使用されていたが、LLF は Nd:LaF₃ と比べて約 2.1 倍の発光量を持ち、応答も高速であるなど優れた特性を持つことから有望視されている。

LLF の発光スペクトルはこれまで、X 線発生装置による励起で取得されていたが、 γ 線の検出用であることから、 γ 線による励起で発光スペクトルを取得することが望まれる。そこで我々は、LLF をチェックソースからの γ 線で励起し、微弱光に適した光子同時計数法[2]を用いて発光スペクトルを取得した。実験装置の光学系を Fig.1 に示す。この方法では、光電子増倍管 (PMT) を 2 本使い、1つの PMT はシンチレータ近傍に設置して直接測光し、シンチレーションイベント発生のタイミングを把握する。もう 1つの PMT では、分光器を通った微弱な光についてフォトンカウンティングを行い、2つの PMT が同時に信号を検出したときのみ計数する。測定回路の構成を Fig.2 に示す。

この測定方法によって、熱ノイズの影響に左右されず、PMT で高い SN 比で測光することが可能になる。LLF 以外にも、一般にこの測定法を導入することで、大型の X 線発生装置を用いずに、微弱なシンチレーション光について発光スペクトルの取得を行うことができる。

本講演では、光子同時計数法を用いた発光スペクトルの取得方法と、その方法を用いて、 γ 線によって励起した LLF の発光スペクトルの測定結果について報告する。

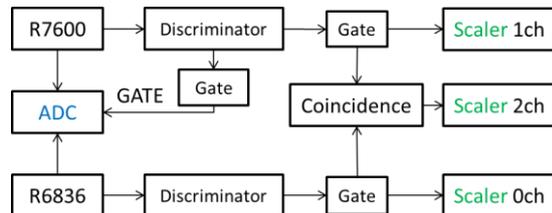


Fig.2 Configuration of data taking circuit.

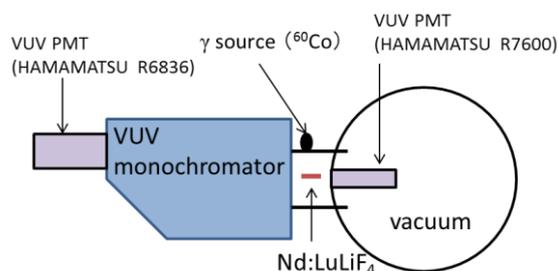


Fig.1 Optical system of experimental equipment.

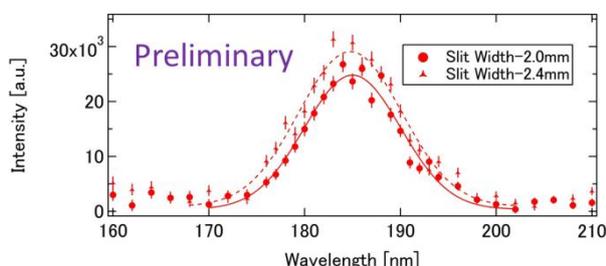


Fig.3 Emission spectrum of Nd:LuLiF₄.

【参考文献】

- [1] K. Fukuda et al., Optical Materials 33 (2011) 924.
[2] J.E.McMillian and C.J.Martoff et al., Meas. Sci. Technol. 17 (2006) 2362.