

TRUST Li ガラス中性子検出器の開発と特性評価

Development and Properties Evaluation of TRUST Li-glass Neutron Detector

名大工¹, 九大工² ○(D)石川 諒尚¹, (B)久貝 大輝¹, 渡辺 賢一², 山崎 淳¹, 吉橋 幸子¹,
瓜谷 章¹

Nagoya Univ.¹, Kyushu Univ.², °Akihisa Ishikawa¹, Daiki Kugai¹, Kenichi Watanabe²,
Yamazaki Atsushi¹, Sachiko Yoshihashi¹, Akira Uritani¹

E-mail: ishikawa.akihiisa@f.mbox.nagoya-u.ac.jp

従来、中性子計測に広く用いられてきた ^3He の供給量低下に伴い、新たな中性子検出媒体の開発が急務となっている。これまで我々の研究グループでは、Eu:LiCAF などの Li 系中性子シンチレータおよびその小片を透明樹脂中に分散させた TRUST (Transparent Rubber Sheet Type) 中性子検出器の開発を進めてきた。TRUST 中性子検出器は、 γ 線感度を抑制しつつ検出器を大型化・高感度化することができ、大きな単結晶を必要とせず柔軟であるため任意形状の検出器を製作することができる。しかし、Eu:LiCAF は発光量が大きい一方で、発光の時定数が比較的長いいため、検出器のダイナミックレンジが狭い問題があった。本研究では、時定数が短い Li ガラスに着目し、広いダイナミックレンジを有する TRUST 中性子検出器を開発し、その特性を評価した。

Fig. 1 に製作した TRUST Li ガラスの外観を示す。発光量が Eu:LiCAF のおよそ 15%程度である Li ガラス (Saint Gobain, GS20) のシンチレーション光を効率よく伝送するため、Li ガラスと屈折率が近い透明樹脂として紫外線硬化性樹脂 (Norland, NOA65) を使用した。測定は TRUST Li ガラスを PMT の光電面に設置し反射材と遮光暗幕で覆ったものを、ポリエチレン減速材中に ^{252}Cf 中性子源とともに設置して行った。

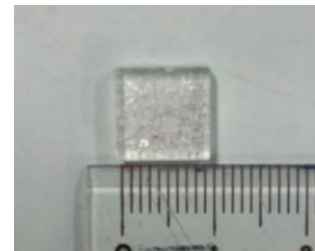


Fig. 1. Appearance of the fabricated TRUST Li-glass.

Fig. 2 に製作した TRUST Li ガラスの波高分布を示す。波高分布中に中性子イベントに対応する中性子ピークが形成され、高い n- γ 弁別性が得られることがわかった。Fig. 3 に Li ガラス含有量と ROI 計数率の関係を示す。Li ガラス含有量 10~30 mg の範囲では概ね直線的に ROI 計数率が増加した。Fig. 4 に 295 (室温) ~318K の温度範囲における TRUST Li ガラスの温度特性を示す。温度上昇に伴う光学条件の変化により波高分布に変化がみられたものの、中性子ピークのチャンネル数に基づいて設定した ROI における計数率の変動は 2%以下であった。

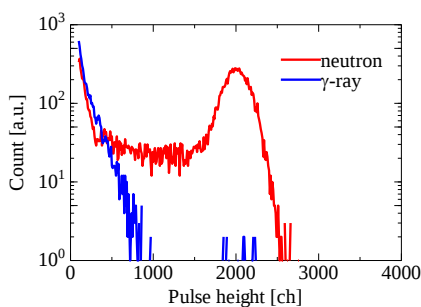


Fig. 2. The pulse height spectra of the fabricated TRUST Li-glass.

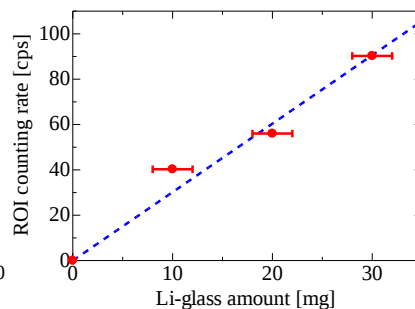


Fig. 3. The counting rate as a function of the Li-glass amounts.

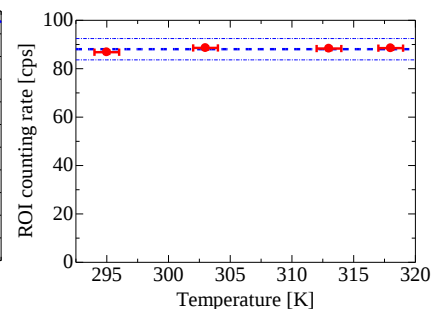


Fig. 4. The temperature characteristic of the TRUST Li-glass.