

TRUST LiCAF と波長シフトファイバを用いた中性子検出器の特性評価

Characteristics evaluation of neutron detector using TRUST(Transparent Rubber Sheet)

LiCAF(Eu:LiCaAlF₆) scintillator and wavelength shifting fiber.

○山崎拓弥¹、杉本大¹、渡辺賢一¹、山崎淳¹、瓜谷章¹、井口哲夫¹、
福田健太郎²、石津澄人²、柳田健之³ (名大¹、トクヤマ²、九工大³)

Takuya Yamazaki¹, Dai Sugimoto¹, Kenichi Watanabe¹, Atsushi Yamazaki¹,

Akira Uritani¹, Tetsuo Iguchi¹, Kentaro Fukuda², Sumito Ishizu², Takayuki Yanagida³

(Nagoya Univ.¹, Tokuyama Co., Ltd.², Kyusyu Inst. Tech.³)

E-mail: yamazaki.takuya@e.mbox.nagoya-u.ac.jp

1.緒言 中性子検出媒体として最も標準的に用いられている ³He の深刻な供給不足が問題となっており、これに代わる熱中性子検出器の開発が求められている。我々は、中性子吸収断面積の大きな ⁶Li を含む Eu:LiCaAlF₆ (LiCAF) シンチレータを小片状にして透明樹脂中に分散させることで中性子と γ 線の波高弁別特性を高めた透明樹脂型 (Transparent Rubber Sheet: TRUST) LiCAF シンチレータを用いた中性子検出器の開発を進めている。中性子検出器はエリアモニタ等として屋外に設置されることもあり、シンチレータの温度変化に対する特性評価は重要である。TRUST LiCAF では、中性子と γ 線による発光事象を信号波高値によって弁別しているため、波高値の温度依存性を調べた。また、現在 TRUST LiCAF の発光を波長シフトファイバを介して読出す方式を検討しており、その光輸送の各過程における光収集・変換効率についても評価を行った。

2. 実験・結果 検出器全体の温度特性に先立って、TRUST LiCAF のみの温度特性を評価した。1 mm 程度の TRUST LiCAF 片を直径 2 mm、長さ約 1 m の石英光ファイバーの先端に接続し、これを恒温槽内に設置した。光ファイバを介してシンチレーション光を輸送し、室温に保たれた恒温槽外に光検出器である光電子増倍管を設置することで、光電子増倍管の温度依存性の影響を受けることなく、シンチレーション発光の温度依存性を評価できるようにした。中性子源にはポリエチレン減速材で周囲を覆った ²⁵²Cf 線源を使用し、-15°C~50°C の温度での TRUST LiCAF の応答を調べた。各温度において得られた信号波高分布を Fig. 1 に示す。今回評価した温度範囲内では、波高値のピークチャンネルには大きな変動は見られなかった。波長シフトファイバと組み合わせた場合についても今後評価を進める予定である。

波長シフトファイバを介した光子輸送特性に関しては、TRUST LiCAF の発光を直接光電子増倍管で読み出す場合と波長シフトファイバを介して読み出す場合等を比較することで、各過程での光収集・変換効率を評価した。

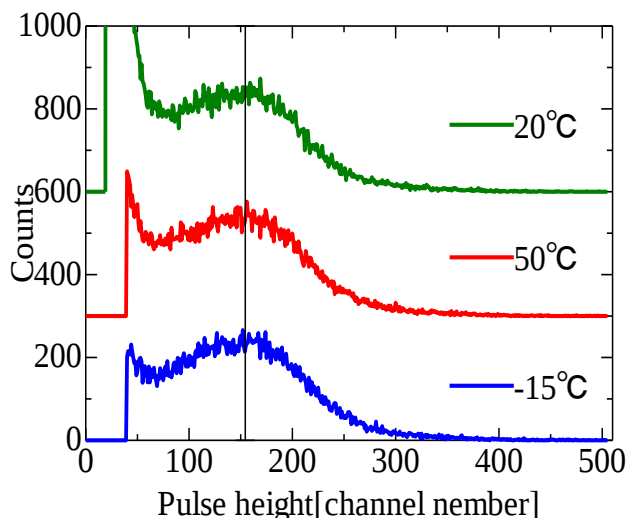


Fig.1 Signal pulse height spectra of TRUST LiCAF scintillator at the temperature of -15, 20, 50 °C.