

TRUST Eu:LiCAF を用いた多重球殻構造を有する 一球型中性子スペクトロメータの評価

Characterization of Neutron Energy Spectrometer with Onion-like Single Bonner Sphere
Using TRUST Eu:LiCAF Scintillator

*水越 友亮¹, 渡辺 賢一¹, 瓜谷 章¹, 山崎 淳¹, 井口 哲夫¹

尾方 智洋², 村松 貴史², 松本 哲郎³, 増田 明彦³

¹名古屋大学, ²三菱重工, ³産業技術総合研究所

従来の多球ボナー球中性子スペクトロメータを一つの検出器にまとめた一球型検出器を考案した。熱中性子検出器用シンチレータに透明な TRUST Eu:LiCAF を使用した検出器を試作した。今回は産業技術総合研究所の中性子標準場において、作製した高フラックス用検出器を用いて単色中性子を測定し、そのスペクトルをアンフォールディング手法により得ることを試みた。

キーワード: ボナー球, 中性子スペクトル, LiCAF シンチレータ, アンフォールディング

1. 緒言

現在用いられている中性子スペクトロメータにボナー球中性子スペクトロメータがある。ボナー球中性子スペクトロメータは複数の検出器が必要であるため、測定時間が長くなることや高線量場での測定では検出器交換の際の作業員の被ばく線量の増加が問題となる。また、³He の供給量不足から ³He 検出器に変わる検出器が必要である。そこで先行研究として、一つのポリエチレン球内に複数の検出部を球殻状に配置した一球型検出器が考案された。本研究では透明で信号波高分布にピークを生じ、柔軟で加工が容易な中性子検出媒体 (Transparent Rubber SheeT type Eu:LiCaAlF₆: TRUST Eu:LiCAF) を使用した検出器を試作し、単色中性子場での測定と、シミュレーションとにより応答関数の評価を行ってきた。より広範囲の中性子束に対応するために感度の異なる二種類の検出器を試作した。今回は、作製した高フラックス用検出器を用いて産業技術総合研究所の中性子標準場を測定し、さらにそのスペクトルアンフォールディングを試みた。

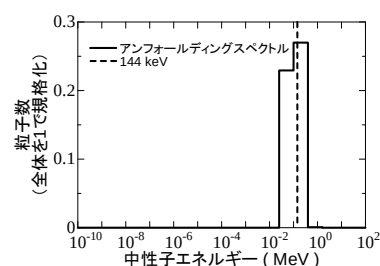


図1 単色中性子場 144 keV
のアンフォールディング結果

2. 検出器概要

TRUST Eu:LiCAF で生じた光を、それぞれの側面に設置された波長シフトファイバーで収集、端面まで伝達させる。端面に接続した光電子増倍管によって光を電気信号に変換し、波形整形、信号増幅を行った後に波高分布を取得した。今回、5層構造の一球型検出器を製作した。

3. 実験・結果

作製した高フラックス用検出器を用いて産業技術総合研究所の中性子標準場を測定し、スペクトルアンフォールディングを試みた。単色中性子場 144 keV のアンフォールディング結果を図1に示す。

*Tomoaki Mizukoshi¹, Kenichi Watanabe¹, Akira Uritani¹, Atsushi Yamazaki¹, Tetsuo Iguchi¹, Tomohiro Ogata²,
Takashi Muramatsu², Tetsuro Matsumoto³, and Akihiko Masuda³

¹Nagoya Univ., ²Mitsubishi Heavy Industries, ³National Institute of Advanced Industrial Science and Technology