

# Li ガラスシンチレータを用いた光ファイバ型中性子検出器のガンマ線感度評価

Evaluation of Gamma-ray Sensitivity of Optical Fiber-based Neutron Detector Using Li-glass Scintillator

\*石川 諒尚, 渡辺 賢一, 山崎 淳, 吉橋 幸子, 瓜谷 章

名大

抄録

本研究では、Li ガラスシンチレータを用いて製作した光ファイバ型中性子検出器の  $^{60}\text{Co}$   $\gamma$ 線に対する感度を評価した。検出器のガンマ線感度は、検出器の使用が想定される BNCT 中性子場において、無視できるほど十分小さいことがわかった。

**キーワード**：光ファイバ型中性子検出器, Li ガラスシンチレータ, リアルタイム中性子計測

## 1. 緒言

我々の研究グループでは、高強度中性子場で使用可能なリアルタイム中性子検出器として光ファイバ型中性子検出器の開発を進めている。従来、検出器には Eu:LiCAF などの Li 系中性子シンチレータを使用していたが、発光の減衰時定数が長くダイナミックレンジが狭いという問題があった。検出器のダイナミックレンジを広くするため、発光の減衰時定数が短い Li ガラスを検出器に使用することで、高計数率における検出器応答を改善した<sup>[1]</sup>。本研究では、Li ガラスを用いて製作した検出器の  $^{60}\text{Co}$   $\gamma$ 線に対する応答を評価することで、使用が想定される BNCT 中性子場に混在する MeV オーダー $\gamma$ 線に対する検出器の n- $\gamma$ 弁別性を評価した。

## 2. 実験

質量 18~141  $\mu\text{g}$  の Li ガラスシンチレータを用いて 6 系統の光ファイバ型中性子検出器を製作した。そのうち、質量 32、103  $\mu\text{g}$  の 2 系統は複数の小片シンチレータを同一コア上に配することで検出器の $\gamma$ 線感度低減を図った。製作した検出器を用いて京都大学複合原子力科学研究所の研究用原子炉(Kyoto University Research Reactor: KUR)の熱中性子導管設備 E-3 にて中性子計測実験を行った。続いて、名古屋大学  $^{60}\text{Co}$   $\gamma$ 線照射室にて、E-3 における中性子計測時と同一の測定条件で  $^{60}\text{Co}$   $\gamma$ 線照射時の検出器の波高分布を測定した。

## 3. 結果・考察

図 1 に、 $\gamma$ 線線量率 7.50 Gy/h におけるシンチレータ質量と $\gamma$ 線による ROI 計数率の関係を示す。シンチレータ質量の増加に伴い $\gamma$ 線感度は増加したが、 $10^4\sim 10^6$  cps 程度の中性子計数率が見込まれる BNCT 場では $\gamma$ 線計数率の混入は 0.01~1%以下とすることがわかった。

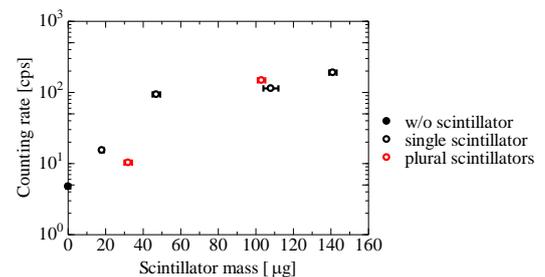


図 1 シンチレータ質量と $\gamma$ 線による ROI 計数率の関係

## 参考文献

[1] A. Ishikawa *et al.*, “Development of Optical-fiber-based Neutron Detector Using Li-glass Scintillator for an Intense Neutron Field”, Sensors and Materials, Volume 32, Number 4(2) (2020).

\*Akihisa Ishikawa, Kenichi Watanabe, Atsushi Yamazaki, Sachiko Yoshihashi, Akira Uritani  
Nagoya Univ.