

Li ガラス透明コンポジットシンチレータを用いた光ファイバベース 中性子検出器のガンマ線特性評価

Evaluation of gamma-ray response of an optical-fiber-based neutron detector using

Li Glass Transparent Composite Scintillators

九大工¹ ○(M1)大島 裕也¹, 渡辺 賢一¹

Kyushu Univ.¹, °Yuya Oshima¹, Kenichi Watanabe¹

E-mail: oshima.yuya.140@s.kyushu-u.ac.jp

ホウ素中性子捕捉療法(BNCT: Boron Neutron Capture Therapy)は、近年保険適用もされた比較的新しい放射線治療法の一つである。患者に対し中性子の照射を行う BNCT において、治療の安全性及び治療効果の確認のためには、中性子の計測技術を確立しておくことは不可欠である。我々の研究グループでは、発光時定数の比較的短い Li ガラスシンチレータ (GS20、発光時定数:57 ns) をベースとした透明コンポジットシンチレータを開発し、これを用いた光ファイバベース中性子検出器の開発を進めてきた。透明コンポジットシンチレータは、従来使用していたランダム形状の小片シンチレータと異なり、微小サイズであっても形状制御が容易で、モンテカルロシミュレーションによる検出器応答の詳細検討を行うことも可能である。

今回は、光ファイバ先端に微小サイズで成型・接着した透明コンポジットシンチレータに対し、様々な線量率でガンマ線を照射し、その検出器応答を評価した。応答評価実験は九州大学加速器・ビーム応用科学センターのコバルト 60ガンマ線照射装置を用いて行った。結果を Fig. 1 に示す。この線量範囲では、おおむね線量と計数率に比例関係が見られる。Fig.2 に BNCT の治療時の照射場におけるガンマ線応答 (0.72 Gy/h) および熱中性子束 (1.0×10^9 n/cm²/s) を想定した際の波高分布を示す。中性

子イベントのピーク波高以上の領域においては、ガンマ線による応答は影響を及ぼしていない。そのため、信号弁別レベルをピーク波高に設定することで、ガンマ線イベントの混入率を許容できるレベルに抑えることができる。

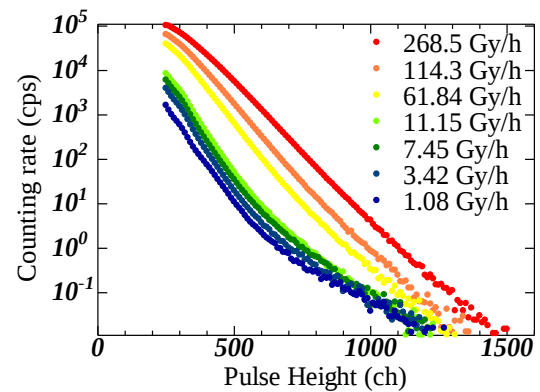


Fig.1 Pulse height spectra obtained from an optical-fiber-based detector using Li glass composite scintillator at various dose rates.

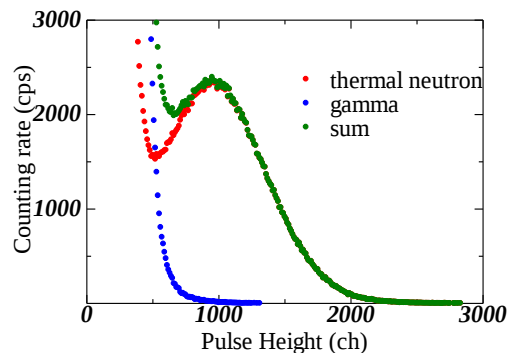


Fig.2 Pulse height spectra obtained from an optical-fiber-based detector assuming gamma-ray dose rate and the neutron flux irradiated in BNCT treatments.