

Li ガラス粉末透明コンポジットシンチレータを用いた光ファイバ型 中性子検出器の開発

Development of an optical fiber type neutron detector using a transparent
composite scintillator containing powder Li glass

九州大学¹, 名古屋大学², [○](B)大島裕也¹, 渡辺賢一¹, 石川諒尚², 瓜谷章²

Kyushu Univ.¹, Nagoya Univ.²,

[○]Yuya Oshima¹, Kenichi Watanabe², Akihisa Ishikawa², Akira Uritani²

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

ホウ素中性子捕捉療法(Boron Neutron Capture Therapy : BNCT)は中性子を用いたがん治療法の一つである。BNCT では治療の安全性及び治療効果の確認のためには、中性子の計測は必要不可欠である。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を小片状にしたものと開口数の大きな石英光ファイバを組み合わせることで、高い計数率特性を保ちつつ、信号波高分布において中性子イベントに対応するピークを示す光ファイバ型中性子検出器を実現している。小片シンチレータを利用しているため、通常、ガス検出器で観測される壁効果が無視できない。現状使用している小片シンチレータは、その形状を制御できておらず、モンテカルロシミュレーションに基づく検出器応答の詳細評価を行っていない。本研究では、Li ガラス粉末と紫外線硬化樹脂を混合することで、任意の形状、大きさで固めて、シンチレータ形状を制御可能か否かについて検討を進め、応答の詳細評価が可能な光ファイバ型検出器を実現することを目的としている。

今回、光ファイバ型検出器を製作する前段階として、Li ガラス粉末と紫外線硬化樹脂を用いてコンポジットシンチレータを製作し、中性子に対する応答を評価した。Li ガラスシンチレータを乳鉢で粉碎して微小な粉末とした後、紫外線硬化樹脂と混合、固化した。その際、樹脂と粉末の重量比を 1:2 および 2:5 で混合した 2 種類の試料を用意した。成形されたコンポジット材はどれも若干灰色に着色したが半透明であった。製作したコンポジットシンチレータと光電子増倍管を組み合わせ中性子検出器とした。中性子源として、周囲をポリエチレン減速材で囲んだ Cf-252 線源を用いた。

Fig. 1 に得られた信号波高分布を示す。粉碎する前の Li ガラスに対してピーク波高が 4 分の 1 程度となったが、ピークが確認できた。また、混合比による大きな違いは見られなかった。

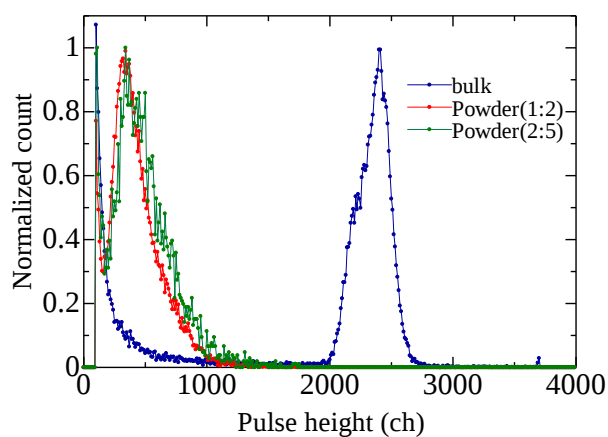


Fig. 1 Pulse height spectra obtained from transparent composite scintillator using powder Li glass irradiated with thermal neutrons. The spectrum obtained from a bulk Li glass scintillator is also plotted.