

Li ガラス透明コンポジットシンチレータの粒径依存性

Particle Size Dependence of Lithium Glass Transparent Composite Scintillators

九大工¹, 名大工² °(M1)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 Watanabe¹, Akihisa Ishikawa², Akira Uritani²

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

がんの新たな治療法の一つとして研究がなされているホウ素中性子捕捉療法 (Boron Neutron Capture Therapy : 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の開発、実現をしてきた。しかし、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、自己遮蔽等の影響を含む検出器応答の詳細評価を行うことができていない。そこで、粉末 Li ガラスと紫外線硬化樹脂を混合、成型し固化させることで形状制御が可能な透明コンポジットシンチレータの開発を進めてきた。本研究では、粒径の異なる粉末 Li ガラスと紫外線硬化樹脂を用いて透明コンポジットシンチレータを作製し、中性子応答の差異を評価した。

透明コンポジットシンチレータの製作にあたり、粒径が 38-65 μm (Sample1)、20 μm 以下 (Sample2)、それらを混合したもの (Sample3) の 3 種類の粉末 Li ガラス (GS20) を用意した。粉末 Li ガラスと紫外線硬化樹脂を重量比 2:1、体

積比約 1:1 で混合し、直径 6 mm、厚さ 1 mm の穴の開いたシリコン型に流し込み、紫外線照射し固化させた。作製した透明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。中性子源には ^{252}Cf を用い、減速材により熱化し、熱中性子に対する検出器応答を確認した。

Fig.1 に得られた信号波高分布を示す。それぞれのシンチレータで、ピークの形成が確認できた。得られた信号波高分布から、粒径が大きいほど信号波高が大きくなる傾向があることが分かった。一方で、検出効率に関しては、粒径に大きくは依存しないことが確認された。粒径が変化することにより、シンチレータ-透明樹脂間の界面の面積、あるいは壁効果の影響が考えられ、今後、これらに関する検討を進めていく予定である。

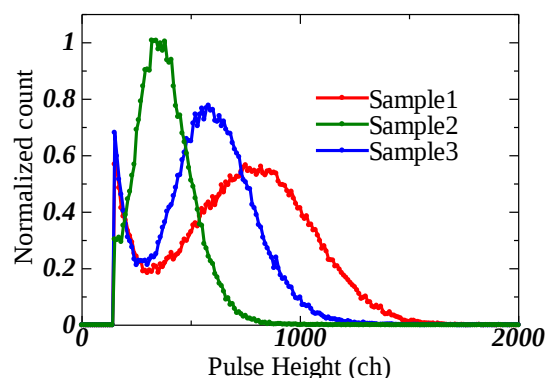


Fig.1 Pulse height spectra obtained from transparent composite scintillators using Li glass powder irradiated with thermal neutrons.