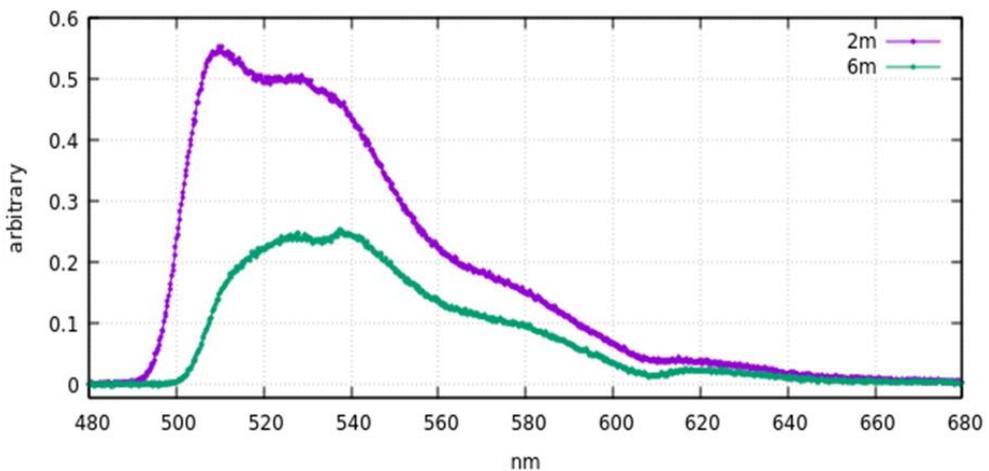
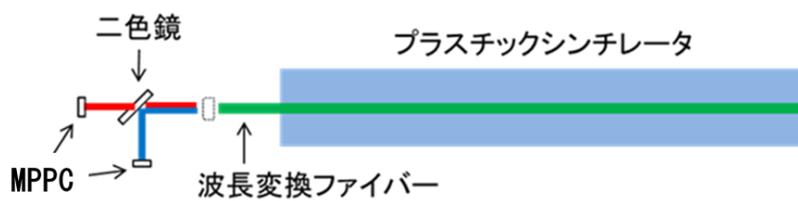
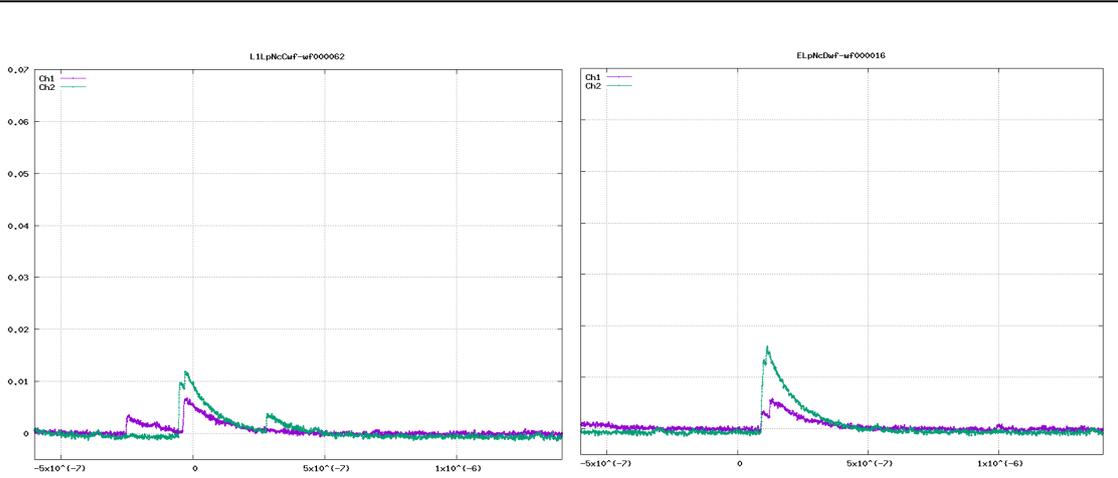


令和 3 年度 (2021) 共同利用研究・研究成果報告書

<p>研究課題名 和文：片側読み出しシンチレーション検出器による放射線入射位置測定 英文：The position measurement of radiation by one-side readout scintillation detector</p>
<p>研究代表者 立命館大学理工学部 助教 奥田剛司 参加研究者</p>
<p>研究成果概要</p> <p>「研究目的」 シンチレータの片端に受光系をすべて配置する形でシンチレータの奥行き方向の放射線入射位置を測定できる装置の開発及び性能実証試験。</p> <p>「研究方法」 波長変換ファイバー中の光量減衰が短波長側でより大きくなるという波長</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>依存性を利用する。上図は LED を連続的に当てたときにファイバー分光器で取得された波長変換ファイバーの分光特性である。これを元に TA のシンチ(厚さ 1.2cm、長さ 150cm)&ファイバー(長さ 200cm)に、550nm Long Pass の二色鏡(上図からは 520nm が欲しかったが既製品が無かった)と MPPC を用いて下図の様に実験を構成した。このシンチレータの上下に厚さ 4cm、幅 4cm、長さ 10cm の小型シンチレータをファイバーに沿わせて配置し、上下のコインシデンス信号をトリガーとし、選択的に Muon の信号波形をオシロスコープにて取得した。また、18ns の幅のパルスで Muon 光量に匹敵する微弱な近紫外 LED をシンチレータ両端で発光させ、同様に波形を取得した。</p> <div style="text-align: center;">  </div>



«研究結果」 左上図は Muon、右上図は LED の波形の例である。Ch1(紫)が透過光、Ch2(緑)が反射光である。申請書にも記載したが、本研究の最大の困難は微弱光の分光測定であり、個々の事象から精度良く光量比を推定することはやはり厳しかった。したがって、各セット 100 トリガーを取得し、そのうち両 Ch に信号があった事象を複数用いて平均的な光量比を推定することとした。Muon は 40~50 事象、LED は 60 事象程度で両 Ch に信号があり、二種類の方法で光量比の平均を算出した。光量比は反射光 / (透過光 + 反射光) である。本来行いたかった、個々の事象で光量比を算出したものの平均が左下図である。右下図は比の平均を取るときにより良い、成分ごとに平均したものの比である。Muon と LED 共にファイバー端からの距離に応じて期待される特性を示し、距離が長くなるほど短波長成分が相対的により減衰していく。結果として、実際の放射線からのシンチレーション信号を用いてシンチレータの片端からの読み出しで奥行き方向の入射位置を推定するための光量比は得られた。しかし、実践で使えるレベルの光量を達成できず、この測定原理でのこれ以上の開発は困難との見通しを得た。以上が最初に記載した本研究目的に対する研究結果である。

