

分割シンチレータを用いた放射線検出器の開発 ～コバルト 60を使った放射線識別実験～

大阪府立高津高校 久吉優華 高橋みのり 中野煌大

1はじめに 放射線検出器について

分割シンチレータを用いた放射線検出器

3枚のシンチレータ電気を帯びた粒子が当たると発光する)と2つのSiPM(シンチレータからの光を電気信号に変換する)で構成された放射線検出器

2検出器の仕組み

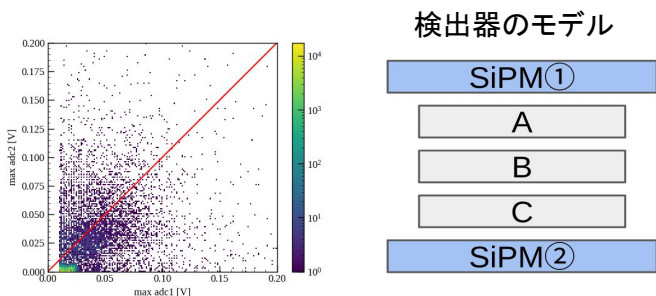
放射線が通過するとシンチレータが発光し、その光をSiPMが受け取り放射線を検出する

3シンチレータを複数枚重ね合わせるメリット

シンチレータの間にある空気層により通った放射線を減衰させ減衰具合を見ることができる

⇒β線が大きく減衰γ線はあまり減衰しないから減衰具合で識別

4グラフの見方



- ・SiPM①で検出した電圧を横軸、SiPM②で検出した電圧を縦軸にとる
- ・プロットされた位置の記録数の度数を色で表す

5目的と方法

放射線源を検出器の側面と上に置きβ線とγ線の透過度の違いからの減衰をグラフで表す

⇒透過度の違うβ線とγ線を識別

6放射線源 コバルト60

β壊変を行いニッケル60になった後2回γ壊変を行うの人工の放射線源

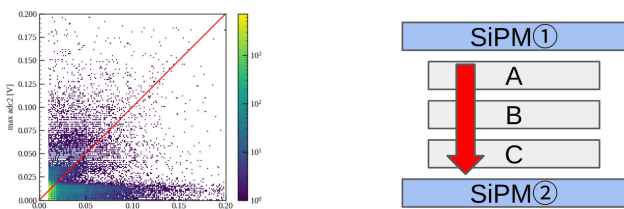
⇒β線とγ線の2種類を放出する

参考文献

1. 小山田唯人、柿坂篤志、門田睦、「分割シンチレータを用いた放射線検出器の開発と放射線種の特定」

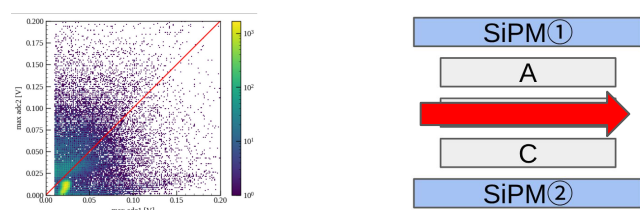
7結果

放射線源を検出器の上においたとき



⇒大きく3つ変化が現れたその内Sipm2(縦軸)の値が大きい2つはγ線による変化、残りの1つはβ線とγ線による変化

放射線源を検出器の側面においたとき



β線の通り方はA,B,Cを通る3通りだがγ線は斜めに複数枚通ることができてあるのでグラフが複雑になった

β線⇒シンチレータを1枚だけ通れる
γ線⇒シンチレータを複数枚通れる

8考察

放射線源は置く場所を決めることで方向を限定することができるが、自然放射線はシンチレータに対して同時に多方向から入ってくるのでグラフにしたとき見分けることが困難と考えた。しかし、放射線源から放出された放射線は方向を限定できるためグラフを使って放射線種を特定することができると考えられる。

9展望

放射線源をβ線とγ線の両方を出すものを使ったのでこの研究で見つけたβ線とγ線の特徴が正しいのかを調べるためにβ線のみを出す放射線源であるストロンチウム90を使って計測する。またβ線とγ線のエネルギーの大きさを識別できるのかも今回の研究と新しく計測したデータを用いて行う。

謝辞

本研究を進めるにあたり、支えてくださった早稲田大学の田中香津生准教授、東北大学の能勢千鶴氏に、この場をお借りして感謝を述べさせていただきます。