

BGO シンチを使った環境中ガンマ線測定実験準備

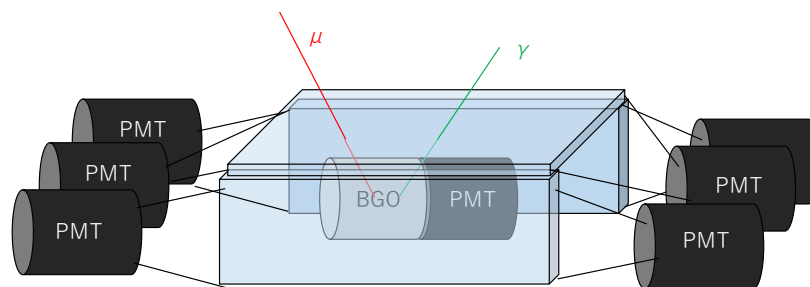
伊藤博士

【目的】

空気中のガンマ線放出核の放射能を測定したい。ウラン崩壊によって生成された ^{222}Rn , ^{218}Po , ^{214}Pb , ^{214}Bi , ^{214}Po が空気中に漂っているとすれば、我々の吸入摂取による内部被曝線量の推定は見直す必要が出てくる。ガンマ線エネルギー spektroskopie によって、核種放射能を推定する。

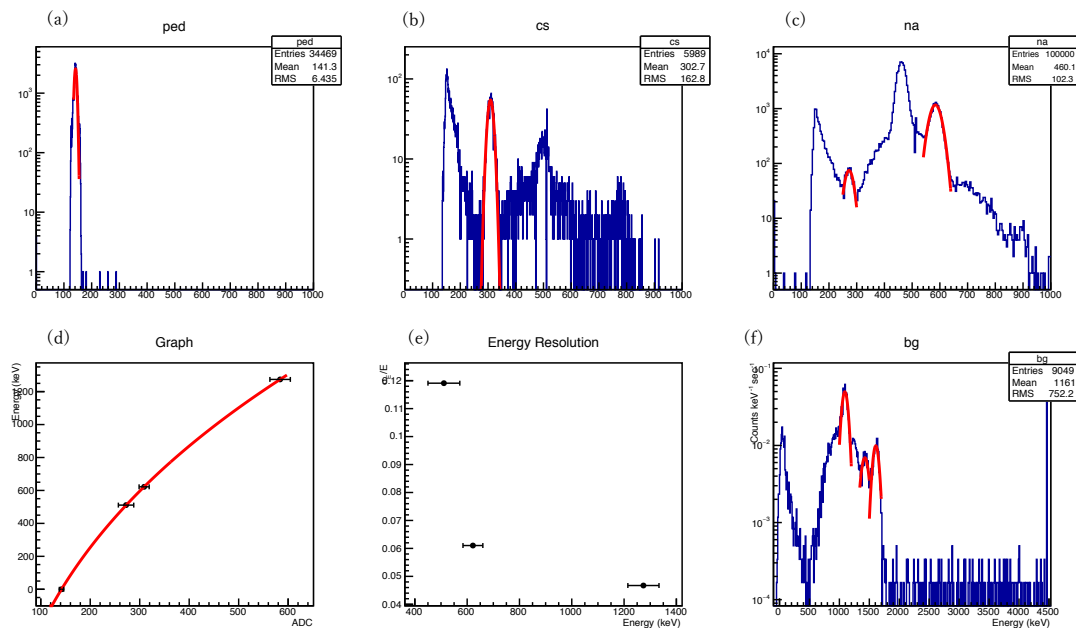
【セットアップ】

ガンマ線シンチレーション検出器のセルフトリガーで観測するが、宇宙線ミュオンがバックグラウンド事象となる。そのため周りにプラスチックシンチレータ検出器を覆い解析の時に除去する。使用する無機シンチレータ結晶は直径 5 cm、厚さ 5 cm の BGO を使用する。プラスチックシンチレータは 20 cm × 10 cm 厚さ 5 mm のサイズでアクリルライトガイドで PMT に接続される。



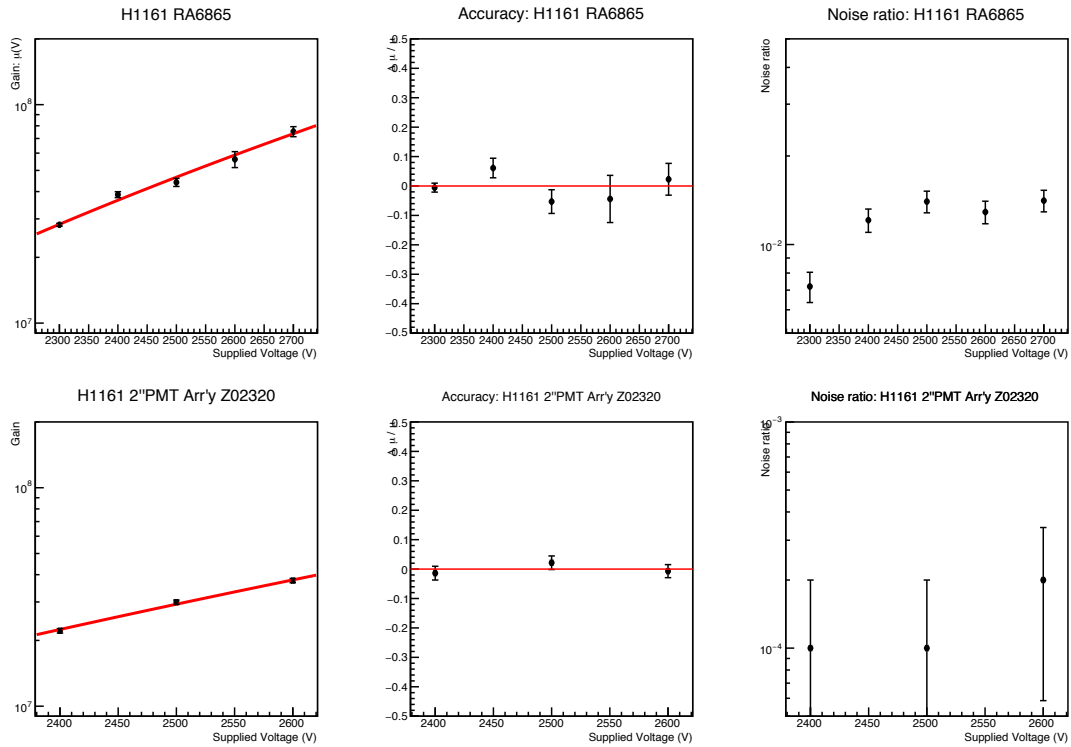
【エネルギー校正】

BGO シンチを使った検出器のエネルギー校正を行った。 ^{137}Cs と ^{22}Na を使ってそれぞれ 662, 511, 1274 keV の光電ピークから ADC を keV に変換する。下図(a)はベDESTAL RUN、(b)は ^{137}Cs 、(c)は ^{22}Na 線源を置いた時のエネルギー分布、(d)は ADC とエネルギーの関係、(e)エネルギー分解能を示す。(f)は宇宙線事象を除去しない時のバックグラウンド事象で、3つのピークが確認される。 ^{214}Bi からのガンマ線 1120 (15%), 1764 keV (15%)、 ^{40}K からの 1462 keV (11%) が観測されたと考えられる。



【PMT 校正】

宇宙線除去用に使用する PMT を 2 個追加で調達してきた。2 インチ PMT の H1161 RA6865, 2" PMT Ass'y ZC2320 である。LED を使って HV-Gain の校正、ノイズ頻度の試験を行った。その結果を下図に示す。ノイズが極小となるように H1161 RA6865 は HV: 2300 V, 2" PMT Ass'y ZC2320 は HV: 2500 V と決定された。



【まとめ】

12 月の仕事として BGO シンチを PMT に接続し、エネルギー校正を行ったこと。そしてブラシンをアクリルライトガイドに接続し、宇宙線除去用装置を計 3 個用意したこと。このために PMT 2 個の HV-Gain 校正測定を実施した。次回 K40 のエネルギー校正を行ったのち、放射能検査試験を実施する。



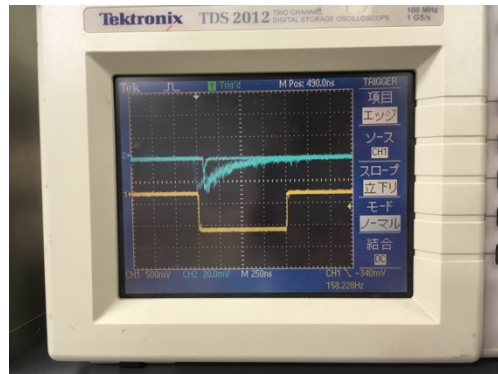
BGO シンチ用 PMT: R6391-200



BGO と PMT の接続: 光学グリス



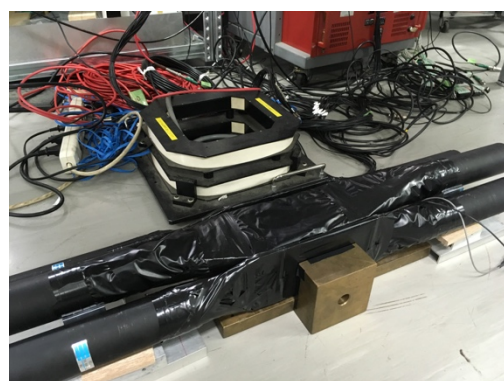
BGO と PMT の接続と遮光



BGO と PMT の出力信号



プラスチックシンチレータと両端のライトガイド接続



実験セットアップ