

# 2016年2月度 研究進捗報告書

(2016/02/01 - 2016/02/29)

## 目標

E36CsI 解析、ベトーカーカウンター改良、論文作成と投稿  
集中講義、PET/WLSF システムの測定

## 研究テーマ

「PET/WLSF 開発」、「Sr カウンターによる福島復興」、「E36CsI 解析」

## スケジュール

月	火	水	木	金	土	日
1	2	3	4	5	6	7
					TA	
← 集中講義：丸山さん(KEK) →						
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
授業料免除申請		E36 解析ミーティング Deadline TNS				
22	23	24	25	26	27	28
						Deadline Proceeding Deadline
29						

 千葉大出勤日

## 主な業務

(1) ファイバーシート作成、(2) PET/WLSF システム(実験場 1)の管理とアップグレード、(3) E36CsI 解析、(4) 新システム(実験場 2)の構築、(5) Sr カウンター初号器アップグレード、(6) Sr カウンター 2 号機製作

## 業務の進捗報告

### (1) ストロンチウム 90 カウンター初号機アップグレードのためのベトーカーカウンター改良計画

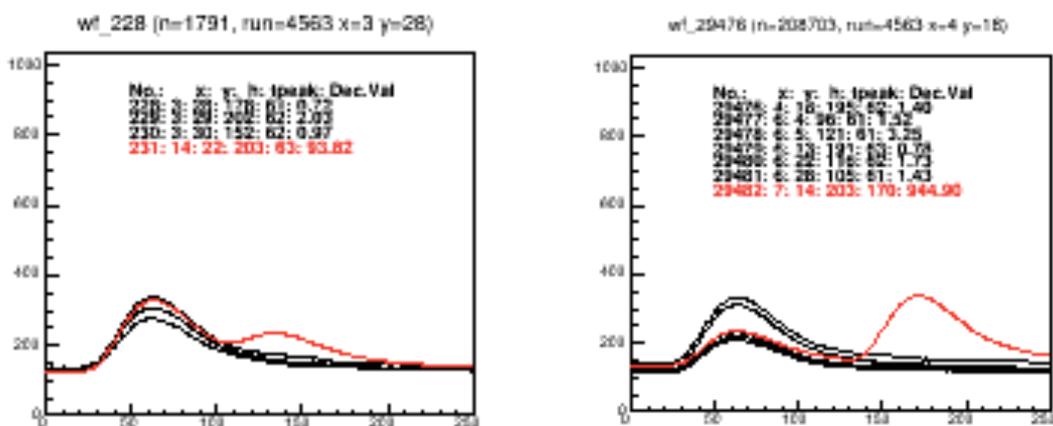
初号機は宇宙線バックグラウンドを抑制しきれていない欠陥が発覚した。AC の上部にシンチレータを載せ、側面に波長変換ファイバーを巻き、両端をひとつの PMT で読み出す方式だ。これでは側面から入射する方向に対して死角が生じる。そこで側面にもシンチレータを設置し、PMT は 2 つで OR 演算する方式に変更する。線源を用いて性能評価を実施した結果、十分の光電子数を観測することができた。



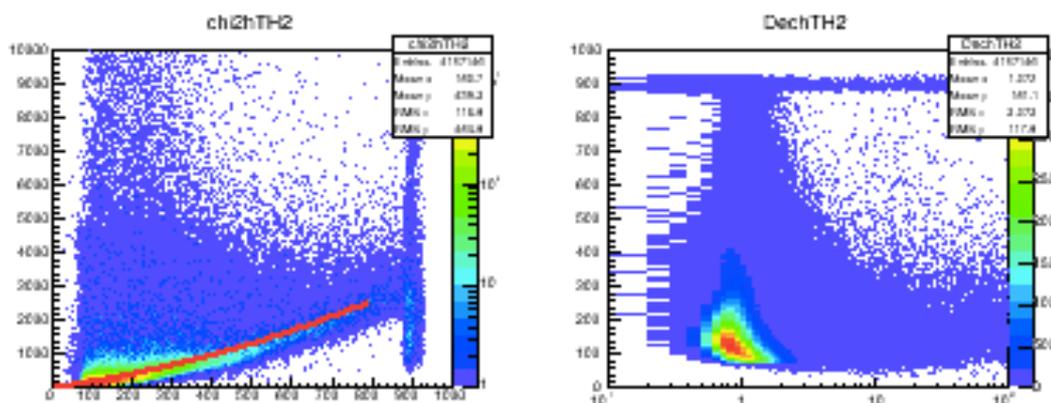
## (2) E36 CsI 波形解析

時間情報で波形セレクトすると fast 波高は必ず second 波高より高くなるアルゴリズムのバグが発覚した。今月度はデバッグした結果と波形のタイミングについて立ち上がり時刻を活用できないかについて議論した。

デバッグ後の事象は second 波形が fast 波形より高い事象を含むようになった(下図)。これによって、ミッシュェルスペクトラムに近づいて、ミュオンから崩壊した陽電子の事象であることを裏付けすることができる。



シングル波形のフィットの良し悪しの決定に際してフィットの Chi2 と波高に因果関係があることから 2 次関数でフィットして、その関数に沿って射影したものを決定判断のための値( $V_D$ )と定義すると明らかに閾値を超えるような波形はシングル波形ではなく、ダブル波形の可能性を秘めるのだ。



現在 Run 番号 4563-4575(波形数  $4 \times 10^8$ )を消化した。ダブル波形の可能性のある ( $V_D > 10$ ) 波形に関してダブル波形 Fit を施し、セカンド波形の波高分布とピーク時間差分布を出力した。どうやらまだまだミッシュェルスペクトラムには近似することができないが、デバック前と比べて気持ち近づいた気がする。時間差分布では指数関数でフィ

ットすると平均寿命  $2\mu\text{s}$  で説明でき矛盾していない結果がえられた。

### (3) PET/WLSFシステム：1.27 MeV $\gamma$ 線ベトー検出器の Calibration 測定

高位置分解能  $\gamma$  線検出器開発のための細い  $\gamma$  線照射装置の製作している。 $^{22}\text{Na}$  からの2本の  $\gamma$  線を用いているが、1.27 MeV の  $\gamma$  線が分解能を悪化させる要因でベトー検出器を導入する必要があるが出てきた。この  $\gamma$  線検出器の概要とエネルギー校正測定について報告する。また結晶の放射長測定トリガーも同時に作成でき、Geant4 モンテカルロシミュレーションで評価し考察した。

GSO結晶12枚とエネルギー分解能の高い PMT を使用して 1.27 MeV  $\gamma$  線ベトー検出器をPET/WLSFシステムに導入し校正測定を行った。損失エネルギー校正係数 $1.908 \pm 0.06$  ADC/MeVが得られ、分解能はFWHM 18.8% @1.27MeVと評価された。トリガーを選択することでGAGG 結晶の放射長測定が可能になり、Geant4によるシミュレーションでは $30.0 \pm 0.5$  mmの放射長と評価することができた。実験ではセットアップの不具合を発見したので次回の測定で改善する予定だ。

### (4) Raspberry Pi 監視カメラシステムの設定完了

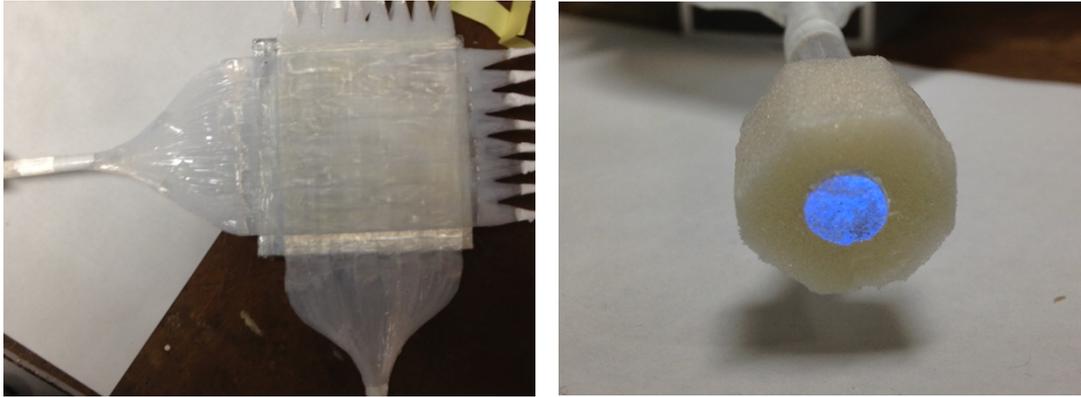
およそ 20 日間するとカメラモジュールがストップするバグが何故か存在していた。バグの理由は不明、問い合わせるとデフォルトみたいで Reboot すると解決されるらしい。そこで、毎月 1 と 15 がつく日に Reboot するように設定した。ということで、基本的な監視カメラの仕様を以下に示す。

- 毎日 8:00 – 19:00 まで録画モード、それ以外は Web カメラモード
- 10.25.22.187 の大学内ローカルサーバーで閲覧可能
- 毎週日曜日にデータ圧縮、転送、削除
- 毎月 1, 15 日にシステムダウン、起動直後自動で Picam システムを稼働



#### (5) 宇宙線ミュオン測定用トリガー作成

直径0.2 mmのシンチファイバーを計1600本切り出し、片側PMT、もう片側はMPPCが8個、それをX,Yの2軸用意した。MPPCは8個×2でちょうどEASIROCモジュールのケーブルひとつで読み出せるチャンネル数に設定した。トリガーはPMTの信号から確保する予定。



#### 来月のスケジュールと目標

1. 3/1: (株)BBTの綿谷さんが来てモジュールの納品と取説 12:00~
2. 休暇: 3/11~13
3. Sr Counter 初号機 Upgrade
4. E36 CsI Calib TeX まとめ
5. PET/WLSF: Det. Eff. 測定開始 << Simulation と比較
6. MPPC 読み出し回路; 反転増幅回路設計
7. 宇宙線ミュオントラッカーの性能評価測定
8. 2号機用の波長変換ファイバーシート作成
9. WLSFを用いたAC開発: PMT8個でCosmic- $\mu$ 当ててエアロゲル乗せてどうかの測定