

TO DO LIST AFTER GO BACK JAPAN

2016.11.07

H. Ito

Index

1. MPPC array making and Performance estimation
2. 学会のアブストラクト Submit についてメールをまわす
3. カンファレンスレコード(CR)作成
4. Transaction Nuclear Science (TNS) 論文作成
5. CsI カロリメータの信号タイミング解析
6. DAQ 作成
7. REPIC ミーティング準備
8. 粒ゼミ: 進捗報告会
9. 東芝ミーティング準備
10. Geant4 シミュレーション for RTSC Eff for ^{214}Bi vs. ^{90}Sr
11. Nature Journal 投稿のための準備
12. Feedback for 2016 IEEE report
13. RTSC-A N₂ ガス注入測定実験開始

1. MPPC array making and Performance estimation

- 1.1. 帰宅後、プリント基板とコネクタピンが入荷しているはず。接着、配線を 11 月中旬に終わらせる。その後、EASIROC モジュールで信号読み出せるか確認する。
- 1.2. ダークボックスを作成する。**帰宅後にアルミ板をヤマトヤで発注**。次の週からアルミ板で 6 面作成するのだが、事前に穴を開けておいて、配線箇所を確保する。蓋で開け閉めできるように作成する。発泡スチロールで周りを覆い、ペルチェ素子冷却器をアルミ面に取り付けて低音化できるように作成する。室温から -25°C に下げて結露がないか、対策を考える。
- 1.3. 温度計を取り付けて、温度管理できるようにする。
- 1.4. エアロゲルが低音で使用可能かどうか田端さんに聞く。
- 1.5. EASIROC モジュールまでの配線で電波遮蔽を確認する。
- 1.6. LED で Gain 測定するが、波長変換ファイバーを使用して 64 ch を一度に校正できるようなシステム作りをする。
- 1.7. MPPC の HV-Gain 測定で温度依存性も検証する。
- 1.8. HV 依存、温度依存のダークカレント測定
- 1.9. しきい値と温度を決定する。
- 1.10. 宇宙線測定開始、トリガーとして 1 cm 角プラシンの両側に PMT を取り付け、上流下流に設置する。4PMT の AND をトリガーにして、64 ch の ADC を取得。ゲルなし、ゲル 1 cm、ゲル 2cm と増やしていき、明らかなチェレンコフ光事象を識別。ただしゲルの上には黒紙をおき、空気チェレを防ぐ。セットアップとして、上流に小型トリガー、下流に小型トリガー、大型トリガー 2 つおく。2 つ大型トリガーの間には遮蔽ブロックを置く、4 つのトリガーシンチを通過した

ミュオンは明らかに速度は $\beta \sim 1$ 、そして下流 2 つの大型トリガーが反応なかったミュオンは速度が低いはず。この 2 種類のミュオンを使用して、粒子識別能力を評価できないだろうか検証する。こまを 12 月中旬に終わらせられれば良い。宇宙線によるシリカエアロゲルからのチェレンコフ光を MPPC で読んだ場合の光電子数を調べる。

- 1.11. 11 月後半に、事前に、**鈴の技研にシンチレータのカットを依頼する**。おそらく、数万円くらいと思うが、10 cm 四方にカットしてもらいたいものが、15 枚ほど。12 月上旬から WLSF シートを作成を児玉さんに依頼、シンチの接着、WLSF シートとのコネクタ、PMT へのコネクタ作成を児玉さんに依頼、ベトーカーウンターを作成する。
- 1.12. シンチファイバー 0.2 mm を 1 本ずつ張り、トリガーにする。中心に ^{90}Sr を置き、エアロゲル 0, 5, 10, 15 mm の厚さで検証する。チェレンコフリングがどの程度広がるか、光電子数はいくらか
- 1.13. 試作機としてファイバーはシート状にしてトリガーを作成する。ベトーカーウンターをかぶせて追加する。PMT はベトーが 1 個、トリガーが 16 個。できるかわからないが、8 個のアナログ OR を入れて 2 つの Disc でトリガー信号を作成できるのかやってみよう。できそうになれば、KEK から 16 ch ディスクリを借りて実験をしよう。方法は、単純で、8ch OR の信号 2 つの AND を ADC GATE と EASIROC HOLD に使用して、Trigger PMT 16 ch と VETO の 1 ch の ADC を CAMAC、MPPC 64 ch の ADC を EASICOC でデータ取得する。このデータを解析して核種ごとの感度を評価する。結果として装置性能を推定する。

2. 学会のアブストラクト Submit についてメールをまわす

- 医学物理学会について
- ANIMMA2017 について

3. Conference Record (CR)作成

3.1. ストロンチウム 90 カウンター関連はまだやっと検出器周りまで書き終わったが、性能評価測定がまだ終わっていない。まず日本語でまとめて、帰宅してから1週間までに完成させる。英語には翌週までにまとめられれば良いと考えている。今書いているのは TNS に出すことを考えているから、丁寧に書いて、そのあと、英文校正に出す予定だが、CR に出すものはその一部を数ページにまとめて提出するつもりだ。タイトルは "Identification of 90Sr and 40K based Cherenkov Radiation at Lower Background Suppressed Cosmic Rays"。

3.2. 帰宅後に日本語でまとめよう。特に大事なものは宇宙線を用いてエネルギー校正することについて、損失エネルギーを用いる場合と、エンドポイントを使用する場合のアドバンテージと不利点をあげる。そして MC による誤差を標準偏差ではなく、統計誤差でまとめて、結露を書く。CR は "Development of a Versatile Calibration of Electric Magnetic Calorimeter using a Stopping Cosmic-ray beam" で、共著者も限られたが、TNS にはちゃんと名前を変えて、共著者にハシノフさんたちを入れて投稿しよう。

4. Transaction Nuclear Science (TNS) 論文作成

4.1. ストロンチウム 90 カウンターの論文は CR で作成したものを参照。英文校正して12月中に提出する予定。タイトルは "Real Time 90Sr Counter"。
4.2. E36 CsI(Tl) Calorimeter のエネルギー校正について論文を書かないといけない。Conference Record は 2-3 ページで簡単にまとめて良いが、TNS にはもう少し詳しく書こうと思っている。特に書かないといけないものが宇宙線突き抜けによる校正法との性能比較だ。ストップミュオンを使用した法がどんなメリットが

あるのかを記述しよう。タイトルも変更して、"Energy Calibration for Electron-Magnetic Calorimeters Using Stopped Cosmic Ray Muons"。もうど直球なタイトルで攻めよう。英文添削の作戦は清水さん、今里さんに読んでもらい、日英変換特に日本語による議論を深めて内容を理解してもらうことが先決。その後ハシノフさんに英文を添削してもらう。12月末には投稿できるようにしたい。

5. CsI カロリメータの信号タイミング解析

5.1. まず堀江さんに連絡して csiout の runinter が動かないことを伝える。
5.2. ここで波形データが手に入ったら、事象ごとに解析できるように新たに解析ツールを開発する。
5.3. トリプル波形フィットを可能にする波形解析アルゴリズムを開発する。これによってハイレート事象のバイルアップ補正を可能にする。
5.4. リファレンス波形をフィットして立ち上がり CFD 解析できるようにする。
5.5. ピーク時刻同士による解析、CFD 解析をそれぞれシ

ングル波形による結果、ダブル波形による結果、トリプル波形による結果、オーバーレンジ波形による結果をそれぞれ決定する。

5.6. 目標は今年度3月には最終決定値を出したいと考えている。

5.7. TOF の time walk 補正などが順調に進んでいることを利用して、堀江さんに RUN3994 の補正後のスタート時刻をイベント毎にもらえないか聞き、そのリストから補正して CsI のタイミングを決定する。

6. DAQ 作成

ROOT を使用して GUI で easiroc と CAMAC、そして温度モニターを制御する。Version 4-5 の問題点とバグは、easiroc と同時利用した時、データ収集頻度が 40Hz で打ち止めされてしまうことだ。これを解決しなければ今後のビームテストには利用できない。アイデアは CAMAC と EASIROC 独立にデータ取得して、トリガー信号を同期させることでイベント同期を図る。変更予定は12月だ。論文作成などで忙しくしているはずなので、それがひと段落してからになるだろう。そして、MPPC を使った宇宙線実験が開始する段になってから、DAQ も一緒に改善していこうと思う。

7. REPIC ミーティング準備

フランスから帰国して次の日 11/8 の午後 13:30 頃に林栄精器株式会社の方々と打ち合わせする予定がある。そこで RTSC-B (仮) の作成について議論する。河合さんが色々話したいと思うが、議論の座長として伊藤が担当しよう。今回は REPIC さんの商品開発という名目で予算が付き、我々と共同開発するという形と理解している。内容は PS-

PMT もしくは MPPC アレイを使用して小型好感度リアルタイムストロンチウム 90 カウンターの開発である。

議論の内容として、(1)RTSC の必要性和需要、前装置の仕様と性能、(2)今回の装置の提案、(3)予算と将来の可能性、(4)質疑応答という流れで進めよう。

8. 粒ゼミ: 進捗報告会

帰国後 11/9(水)にでも開催しようかと思っている。伊藤、河合、水野がフランスに行っている間に、B4 と小林、兼子がどの程度研究を進めているのか、期待しよう。朝 10:00 から始めて 12:00 くらいに切り上げる予定。

9. 東芝ミーティング準備

11/10(木) 10:00 から元東芝メディカルシステムの方々が千葉大に来訪する。小林が中心に研究内容のプレゼン、河合さんが中心に新規装置(おそらく PET)の期待できる需要規模と開発難易度、実現性などを議論する。現時点の伊藤の読みとしては千葉大が特許を持ち、同社と共同開発、販売権利は同社になるのではないかと見ている。共同開発した場合の千葉大が要求する予算規模は未知数だが、おそらく 1000 万クラス。この研究が後の小林のドクターのテーマになるのは言うまでもない。ただし博士課程に進学するのであれば。

10. Geant4 を用いた $^{214}\text{Bi}/^{90}\text{Sr}$ 絶対感度比推定

エアロゲルの模型を作成し、チェレンコフ放射させる。相対的な感度比なので、絶対値で光子数が知りたいわけではないのがミソ。波長変換ファイバーとしてポリスチレンを配置する。もちろんファイバーチェレンコフも考慮し、光子数分布から、 ^{90}Sr の絶対感度が 2×10^{-3} になるしきい値で ^{214}Bi の感度を推定する。この推定値から RTSC でバックグラウンド測定時に ^{214}Bi の推定濃度が ^{222}Rn の濃度かどうかを実験する。

11. Nature Journal 投稿のための準備

TOLIST 10, 13 を終えて結果をまとめて論文にしよう。Nature に投稿をするが、保険として他のジャーナルにも目星をつけよう。第 1 調査として日本の発がん率の地理的分布、ラドン濃度分布をきちんとした文献から、または調査報告書から引用する。他にも海外の症例を見つけて、証拠を集めよう。それをしながら、作文をしよう。日本語でまとめて、英語に翻訳して、いい分量になったらエナゴ社に依頼して添削してもらおう。そして Nature に投稿しよう。この仕事を今年度 2 月までにこなそう。LIST.13 を 11 月中、LIST.10 を 12 月中に終え、作文を 1 月には日本語版を完成させる。2 月に添削依頼して、投稿までこぎつけよう。

12. Feedback for 2016 IEEE Report

2016 IEEE NSS MIC の学会の様子およびそこで得られた内容をフィードバックして報告書としてまとめよう。帰国してからホームページにアップロードする予定だ。

13. RTSC-A における窒素ガス注入測定実験開始

児玉さんに依頼して RTSC-A の内箱と外箱に窒素ガス注入口を取り付けてもらっている。11 月 8 日、帰国した時にはいつでも実験が開始できる体制になっているはず。測定の方法は(1)内箱について粘土で入射窓を埋めて遮蔽した上で、バックグラウンド測定を開始する。窒素ガスを次第に注入していき、雑音となる放射能を含んだ空気を追い出し、1 時間ごとのカウント数を記録する。1 週間程度経過を見て、カウント数の減少が見込めない限界を見極める。そこが空气中放射能を全て排除したバックグラウンド頻度として決定される。(2)流入量を変えていき、最適な流量を決定し、RTSC-A ver.1.0 の仕様を決める。(3)窒素を流した時の核種のカウント数を記録して、性能を見積もる。(4)外箱に連結して実用化させる。屋内と屋外の空気中のカウント数を 1 時間ごとに記録して、 ^{214}Bi の放射能を見積もる。