

2016年6,7月度 研究進捗報告書 (2016/06/01 - 2016/07/31)

概要

6月と7月の進捗を報告する。6月は東北大学でのビーム実験をメインにして、準備から当日まで作業していた。7月の除染学会に向けて6月からBBTやREPICと打ち合わせして装置開発した。7月はTREKグループミーティングでの発表、除染学会でのデモ展示、それから性能評価測定と veto 装置アップグレードのための基礎実験を行った。

1. 東北大学ビームテスト

J-PARC E40 実験の後ろでのおまけ実験としてビームテストをいただいた。参加者は河合、伊藤(D2)、小林(M2)、水野(M1)、木村(B4)、繪本(B4)、原田(B4)、田端の8名。実験内容はFOREST AC設計、シンチファイバーを用いた荷電粒子飛跡検出器の性能測定、WLSFとGAGG結晶による γ 線検出器評価、RICHの試験である。結果から言うとデータ収集の段階で準備不足が発覚し予定していた中3つしかデータを取得できなかった。良質のデータが取れたのはそのうちの1つだけで、直接PMTで読み出すACの測定だ。それも検出効率が低いことから設計を見直すことが確定になった。この人数で千葉から仙台までの旅費・宿泊費を考えると40万円以上の予算が使われたと言ってよく、結果が残念なことになったのは反省すべき点だ。解析してとりあえず結果を出すことが今後の課題である。

2. リアルタイムストロンチウム90カウンター(RTSC-A)設計のための打ち合わせ履歴

BBT、REPIC、浜松ホトニクス、そしてスズノ技研と装置部品について打ち合わせを交わした

2016.05.30: BBT @千葉	ソフトウェア相談
2016.05.31: 浜松ホトニクス @東京	PMT+ソケット発注
2016.06.01: BBT @つくば	ソフト開発議論(伊藤)
2016.06.01: スズノ技研 @つくば	筐体設計(児玉)>>製造依頼
2016.06.08: BBT @つくば	ソフト開発見送り(伊藤)

3. RTSC-A 部品納入から組み立て履歴

BBT、REPIC、浜松ホトニクス、そしてスズノ技研と装置部品を発注し納品、組み立てした

2016.03.??: BRoaD 納品
2016.03.29: BRoaD 性能評価1
2016.05.13: BRoaD 性能評価2
2016.06.30: スズノ技研 シンチ加工済み
2016.06.30: スズノ技研 アルミ筐体納品
2016.06.30: REPIC 回路納品
2016.07.01: 浜ホト PMT ソケット納品
2016.07.03: 組み立て
2016.07.04: 動作確認、性能評価

4. 除染学会

7月6-7日の河合さんの発表の付き添いとして伊藤、児玉の計3人が福島県文化センターまで装置展示を行った。2日間の展示は大成功と言ってよく、多くの参加者の興味を惹きつけられたと評価できる。値段についても表記したが即決の客はおらず様子見と持ち帰って検討の意見がほとんどだった。本学会で ^{90}Sr についての発表は3つ程度で会った。

5. 性能評価と宇宙線測定

線源を用いてRTSC-Aの性能試験した結果、 ^{90}Sr 検出限界は1.3 Bq/kg(海水), 38 Bq/kg(魚)が得られた。しかし十分な性能とは言えない。性能が出ない原因は veto 装置の検出効率が72%である点だ。プラスチックシンチレータと波長変換ファイバー(WLSF)を用いたシステムの性質は宇宙線を用いて、シンチ内部伝搬の減衰長、WLSFの減衰長、ラッピング材質、シングルクラッドとダブルクラッドの差異、シンチ

レータの厚さと光量の関係がわかった。結果、アップグレードの設計仕様が決定した。

6. iSRD2016 proceedings resubmission

7/15 に3度目の再投稿を完了した。

大きな変更点は4つ

- (1) 目標検出限界 1 Bq/kg の理由は実測されているヒラメの値が数 Bq/kg だから。
- (2) 装置感度の計算を明確化：特に誤差論で再投稿するたびに修正されていたものをまとめた。最終的に誤差は標準誤差 (σ/\sqrt{n}) で定義した。
- (3) 論理演算の式はわざわざ式にするほど難しくないので文章で説明した。

7. TREK Collaboration Meeting

7/2~3 に行われた TREK コラボレーションミーティングに参加し、CsI(Tl)カロリメータの解析結果の発表を英語で行った。内容はしっかりと作れた自信はあるのに英語でのスピーキングがダメダメだった。IEEE NSS MIC の発表に向けて練習していく必要があるだろう。

まずは日本物理学会での発表を日本語でまとめ、IEEE NSS でのポスターは英語で行う。特に論文を作成しなくてはいけないので、文章もそうだし、解析と理解のためのシミュレーションを実行することが今後の課題だ。

8. 河合研内研究担当の割り振り(8月以降)

児玉(staff): ^{90}Sr Counter, 実機 RTSC-A 開発, Fiber sheet 製作
伊藤(D2): ^{90}Sr Counter, 実機 RTSC-A 開発, E36 CsI(Tl)解析
小林(M2): PET with WLSF, 高エネルギー分解能、高時間分解能、MPPC、直接読出回路設計
兼子(M2): PET with WLSF, 結晶+WLSF 組合せ、高位置分解能、MPPC, EASIROC
水野(M1): 宇宙線飛跡検出器, PMT 校正, 焼結シンチレータ+WLSF
木村(B4 後 M1): Dose Monitor, タイ発表、院試
繪本(B4 後 M1): PET with WLSF, タイ発表: 高感度、院試
藤原(B4 後 M1): 安価 PET, タイ発表、院試
原田(B4 後社会人): ^{90}Sr Counter, PS-PMT 回路設計

9. その他

2016.07.12: 第 112 回医学物理学会報文集原稿投稿
2016.07.25: 日本物理学会 2016 年度秋季大会講演概要原稿の投稿
2016.07.20: 大栄無線: CAMAC CRATE Controller CC/7700 修理依頼、配送
2016.07.26: 浜松ホトニクス: H11934-200 発注
2016.07.28: 大栄無線: CC/7700 修理完了納品

10. まとめと来月の目標

それぞれのプロジェクト・研究課題が同時並行で進んでいるが、8 で示した担当割り振りでも来月進めていこう。M1 以上の人材は8月で戦力にしなければいけない。水野は PMT 校正を完了させ解析の技術を高め、8月から線源を使った測定を実施してもらい、本格的にデータ解析をしてもらう。小林には ^{22}Na を使った測定で結晶厚と検出効率の関係について測定を終わらせ、MPPC の読み出し回路設計に入ってもらおう。兼子さんは8月までに結晶と WLSF の組み合わせの測定に区切りをつけてもらい、8月末には高位置分解能測定に入ってもらおう。8月中は EASIROC と CAMAC の同時計測をマスターしてもらおう。伊藤は veto をアップグレードした RTSC-A を完成させ、論文作成と9月の医物の発表スライドを完成させる。また CSI(Tl)解析について、なぜエネルギースペクトラムがミッシェルスペクトラムにならないか、なぜこのような分布になるのかを調べ、理由を突き止める。特に結晶内での nuclear capture が定量的にどの程度反映されているのか、もしくは陽電子が結晶の外へ漏れていることが原因ではないか。それはエネルギーとしてどの程度かまとめる。英語での表現スキル、素核物理への深い理解の向上が要求されている。児玉は RTSC-A の製造に力を入れてもらい、8月中旬に主任者試験を控えている。仕事と資格に力を入れてもらおう。B4 は院試があり、こちらを優先してもらおう。院試が終わった後、各人に仕事を斡旋しよう。