低エネルギー宇宙線ミュオンの計測手法開発

Development of Measurement Technique for Low-Energy Cosmic-Ray Muon

九大総理工 [1] ○(M2) 佐藤 光流 [1], 金 政浩 [1], 渡辺 幸信 [1]

Kyushu Univ. [1] ○Hikaru Sato[1], Tadahiro Kin[2], Yukinobu Watanabe[1]

E-mail: h.sato@aees.kyushu-u.ac.jp

近年放射線によって半導体デバイスに生じる一過性の誤動作が注目されている。この誤動作はソフトエラーと呼ばれ、地上においては二次宇宙線の中性子が主要因である。しかし、今後デバイスが微小化し臨界電荷量が減少していくに伴い、宇宙線ミュオン起因のソフトエラーが発生する可能性が指摘され始めた[1]。ソフトエラーに影響を及ぼすのは 100MeV 以下の低エネルギーミュオンであり、その室内における測定データが必要である。しかし、この領域のミュオンは、宇宙線電子と弁別が難しいため実測例がない。そこで本研究では、室内における低エネルギーミュオンのスペクトルを計測し、EXPACS 計算[2]による予測値と比較することを目的とする。

低エネルギーミュオンのスペクトルを計測するために、プラスチックシンチレータ（PS）で構成された Fig.1 のような検出器システムを開発した。この検出器システムでは、Center PS の内部で停止した 5MeV から 75MeV の運動エネルギーを持つミュオンのみを検出することができる。

Top PS、Center PS を⊿E-E 検出器として用いた結果を Fig.2 に示す。これより、宇宙線電子とミュオンのイベントを弁別出来ていることがわかる。ミュオンイベントのみを抽出し、シミュレーションによって検出効率を補正することで、そのエネルギースペクトルを導出した。当日の発表では、過去に報告した簡易的な宇宙線電子除去の結果との比較および鉛遮蔽を用いた高エネルギー成分までのスペクトル計測を含めた詳細な結果について報告する。

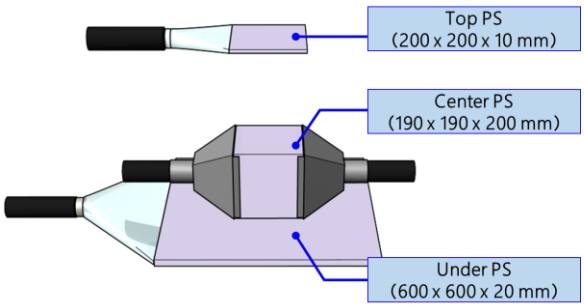

Fig.1 Low energy muon measurement system

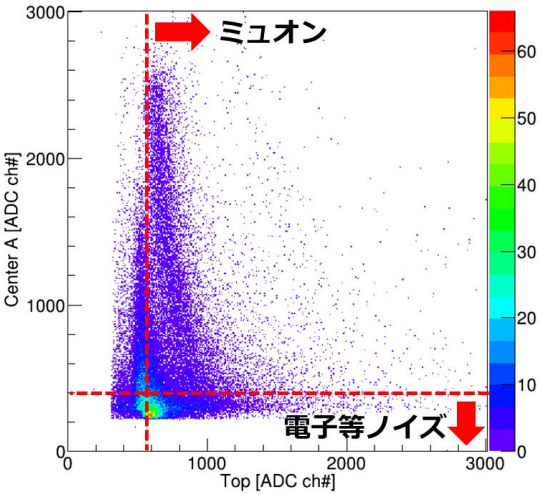

Fig.2 Low energy muon spectrum

参考文献 [1] B.D. Sierawski et al., IEEE Trans. on Nucl. Sci., Vol. 57 (2010) 3273.
[2] T. Sato et al., Radiat. Res., Vol. 166, (2006) 544.

謝辞　本研究は、科研費・基盤研究(B) (No. 16H03906)の助成を受けて実施したものである。