月周回探査機搭載用 RICheS エネルギースペクトロメータの DSSD 位置検出器開発

Development of DSSD position detector for the energy spectrometer of RICheS for lunar orbiter onboard

東理大院理工 [1]，JAXA[2]，理化学研究所 [3]，東大院理 [4]

○藤澤 海斗 [1]，幸村 孝由 [1]，内田 悠介 [1]，永松 愛子 [2]，行松 和輝 [2]，玉川 徹 [3]，内山 慶祐 [3]，大田 尚享 [3]，武田 朋志 [3]，高橋 忠幸 [4]，武田 伸一郎 [4]，長澤 俊作 [4]，萩野 浩一 [4]

Tokyo University of Science[1], JAXA[2], RIKEN[3], The University of Tokyo[4]

○Kaito Fujisawa[1], Takayoshi Kohmura[1], Yuusuke Uchida[1], Aiko Nagamatsu[2], Kazuki Yukumatsu[2], Toru Tamagawa[3], Keisuke Uchiyama[3], Naoyuki Ota[3], Tomoshi Takeda[3], Tadayuki Takahashi[4], Shinichiro Takeda[4], Shunsaku Nagasawa[4], Kouichi Hagino[4]

E-mail: 6222528@ed.tus.ac.jp

【研究背景・目的】

月周回有人拠点 Gateway が、月面及び火星に向けた中継基地として、主に ISS に参加する宇宙機関から構成された作業チームで開発が進められている。Gateway 建設の際の課題の一つに、宇宙飛行士の被ばく問題がある。被ばく線量に寄与するのは、主に 10MeV ~2GeV のエネルギースペクトル領域であり、その領域から算定する実効線量当量評価のために、精度の高いスペクトル測定が必要となる。そこで、人体への被ばく線量寄与が高い 300 MeV 以上の荷電粒子のエネルギースペクトル計測が可能な、エネルギースペクトロメータ RICheS の開発を行なっている。RICheS は入射粒子からのチェレンコフ光を利用することにより粒子のエネルギーを計測することが可能で、約 2GeV までを計測対象としている。RICheS センサ部には入射粒子の位置検出器として、両面シリコンストリップ検出器 DSSD を積層する。本研究ではこの DSSD の位置決定精度について検討することを目的とする。

【研究内容】

DSSD は n 型バルクの上下層に p+型と n+型のストリップがそれぞれ並べられたストリップ型シリコン検出器である。DSSD に荷電粒子が入射すると、電離相互作用などにより n 型バルク内で電子と正孔が発生し、上下のストリップでそれぞれ回収することで、入射位置とエネルギーを同時に得ることができる。

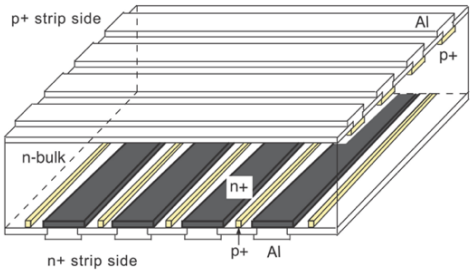

Fig.1 Structure of the DSSD[1]

本研究では、DSSD を 1 枚使用して大気圏から降り注ぐミューオンの地上観測実験を行った。斜めに入射したミューオンに対して実際に走った飛跡を決定できるか、実験と Geant4 を使用したシミュレーションから検証した。また、DSSD に様々な角度でミューオンが入射した際に、同時に複数のストリップで反応するイベントをシミュレーションによって調査した。そして、複数のストリップで反応する様々なパターンにおける位置分解能を考察した。これらの結果を講演にて述べる。

【参考文献】

[1] Takeda, S. I., Takahashi, T., Watanabe, S., Tajima, H., Tanaka, T., Nakazawa, K., & Fukazawa, Y. (2008). Double-sided silicon strip detector for x-ray imaging. *SPIE newsroom*.