

位置有感生体組織等価比例計数箱PS-TEPCの 小型軽量モデルの開発

Development of compact model of Position Sensitive Tissue Equivalent Proportional Chamber (PS-TEPC)

総研大¹, KEK², 慶應大³, 神戸大⁴, JAXA⁵, 京都大⁶, QST⁷

○(M1)窪田 雅弓¹, 岸本祐二^{2,1}, 齋藤究^{2,1}, 高橋 一智¹, 佐々木慎一^{2,1},
寺沢 和洋³, 身内 賢太郎⁴, 永松 愛子⁵, 勝田 真登⁵, 桝田 大輔⁵, 松本 晴久⁵,
谷森 達⁶, 窪 秀利⁶, 内堀 幸夫⁷, 小平 聡⁷

SOKENDAI ¹, KEK ², Keio Univ. ³, Kobe Univ. ⁴, JAXA ⁵, Kyoto Univ. ⁶, QST ⁷

◦Masami Kubota ¹, Yuji Kishimoto ^{2,1}, Kiwamu Saito ², Kazutoshi Takahashi ¹,
Shin-ichi Sasaki ^{2,1}, Kazuhiro Terasawa ³, Kentaro Miuchi ⁴,
Aiko Nagamatsu ⁵, Masato Katsuta ⁵, Daisuke Masuda ⁵, Haruhisa Matsumoto ⁵,
Toru Tanimori ⁶, Hidetoshi Kubo ⁶, Yukio Uchihori ⁷, Satoshi Kodaira ⁷

E-mail: kubomasa@post.kek.jp

我々は宇宙機船内における空間線量計としての利用を考えた位置有感型比例計数箱(PS-TEPC)の開発を行っている。宇宙滞在によって受ける放射線被ばくは地表より2オーダー以上も高く、宇宙飛行士の滞在期間は生涯滞在被ばく線量によって制限されている。そのため、線量計測器の測定精度が低い場合には宇宙飛行士の滞在期間に必要以上の制限を与えることになる。宇宙放射線による被ばく線量は通常、LET (Linear Energy Transfer) の関数として与えられる線質係数と吸収線量との積で表される線量当量により評価される。現在国際協力により進められている月への有人探査や国際宇宙探査協働グループによって長期ビジョンとして打ち出されている小惑星や火星への有人探査を考えると、これらのパラメータを高い精度でモニターする線量計が必要となることは想像に難くない。

PS-TEPCは μ -PICと呼ばれるピクセル型電荷読み出しデバイスを用いた有感体積 $26\times 26\times 50\text{mm}^3$ のTime Projection Chamberであり、入射放射線のガスに対するエネルギーデポジットだけでなく3次元飛跡を取得することが可能である。3次元飛跡からは1イベント毎の飛跡長を見積もることができるため、LETを精度良く求めることができるのが最大の特徴である。PS-TEPCは2016年12月9日にHTV6号機にて種子島より国際宇宙ステーションに向けて打ち上げられ、日本実験モジュール「きぼう」船内への取り付けが行われた。PS-TEPCが機上で致命的な問題なく動作し、宇宙線量計として十分に機能することを確認した。現在は、より遠方(月周回・月面ミッション)のフライトで利用できる形を目指し、PS-TEPCの小型軽量モデルの開発を始めた。本講演では、初めにこれまでの開発成果のレビューを行い、小型軽量モデルの概念設計について試験機を用いた実験結果を基に報告する。