

「きぼう」船内実験室 第2期利用後半期間 候補テーマ概要

1. 課題名

位置有感生体組織等価比例計数箱による宇宙ステーション内での線量当量計測技術の確立

2. 研究代表者

高エネルギー加速器研究機構・放射線科学センター
教授 佐々木慎一

3. 研究概要

宇宙での滞在期間を最終的に制限するのは、宇宙放射線による被曝である。宇宙飛行士の放射線被曝は線量制限値を超えないよう管理する必要があるため、荷電粒子及び二次中性子からなる宇宙放射線による被曝線量をできるだけ正確に把握することが肝要である。特に、地磁気圏を超えた月・火星での長期に渡る有人宇宙滞在においては、宇宙放射線環境の変動や被曝の蓄積をリアルタイムで実測できる能動型線量計が必須である。

宇宙での被曝線量の評価には、吸収線量と線質係数の積で与えられる「線量当量」が使用される。線質係数は LET(線エネルギー付与)の関数として与えられる。つまり、宇宙放射線被曝の評価には、各粒子について LET を正確に計測し、LET 分布を求めることが必要となる。

これまで、日米ロ欧の宇宙機関が、スペースシャトル及び ISS 等に線量計として計測器を搭載しているが、荷電粒子のみが計測可能であったり、測定精度が線量計測に係る要求を満足しなかったりと、長期有人宇宙滞在にとって未だ十分な計測は行われていない。

本研究で開発する位置有感生体組織等価比例計数箱 (PS-TEPC) は、荷電粒子及び中性子等の入射粒子の飛跡とエネルギーを同時に測定し、その LET 分布を直接的に実測することが可能である。本研究では、PS-TEPC を ISS 内に設置し、将来の長期滞在に向け、理想的なリアルタイム宇宙放射線線量モニターとして働くことを実証すると共に、宇宙放射線線量計測技術を確立することをめざしている。

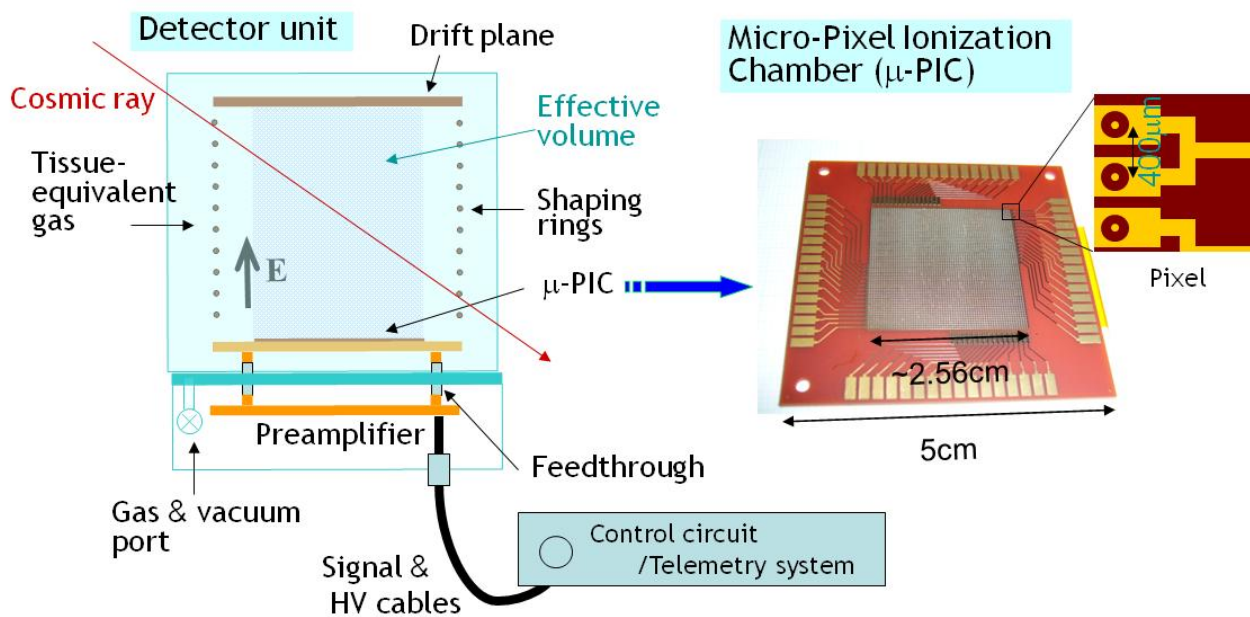


図 1 位置有感生体組織等価比例係数箱 (PS-TEPC) の模式図

μ-PIC の各ピクセルから信号を取出し、入射宇宙線の 3 次元飛跡とエネルギーを計測し LET を求める。