

W19a サブ MeV ガンマ線観測気球実験 SMILE の 2006 年フライト報告

窪 秀利、谷森 達、身内 賢太郎、株木 重人、高田 淳史、岡田 葉子、服部 香里、西村 広展、
上野 一樹、黒澤 俊介 (京都大)

MeV ガンマ線領域の検出感度は、X 線や GeV/TeV ガンマ線領域に比べて一桁以上悪く、未開拓領域となっている。そこで、我々は、サブ MeV・MeV ガンマ線領域での高感度全天探査を目指し、ガス Time Projection Chamber (TPC) と GSO シンチレータアレイを組み合わせ、コンプトン反跳電子の 3 次元飛跡を測定するガンマ線カメラを開発している。CGRO 衛星 COMPTEL のような従来のコンプトンカメラでは、反跳電子の飛跡を測定しないために、ガンマ線の到来方向が円錐上にしか求まらないが、我々のカメラでは、到来方向が 1 事象毎に小さな円弧上に決まるため、サブ MeV・MeV ガンマ線領域での検出感度を決める主要因である大量のバックグラウンドに対して、高い除去能力を持ち、従来よりも高感度を達成できる。

今回は、一回目の気球実験として、天体検出を目的とせず、大強度宇宙線下での動作安定性とガンマ線および荷電粒子バックグラウンドの測定を目的とし、小型の 10cm 角のガス増幅検出器 μ -PIC と 14cm のドリフト層からなる Xe+Ar ガス TPC と、これを取り囲む 6mm 角 GSO ピクセルアレイとマルチアノード光電子増倍管からなる、気球搭載用サブ MeV ガンマ線コンプトンカメラ SMILE を製作した。2006 年 9 月 1 日、このカメラを搭載した気球を JAXA 三陸大気球観測所から放球し、高度 32 から 35km において、約 4 時間のレベルフライト観測を行ない、検出器は無事回収された。放球から約 7 時間後の切り離しまで、検出器は順調に動作し、ガンマ線および荷電粒子バックグラウンドを測定した。本講演では、フライト中の測定結果および次回の気球実験で使用する天体検出用 30cm 角コンプトンカメラの開発状況について報告する。