

W33a 次期 γ 線衛星 GLAST に向けた気球実験の報告

水野 恒史、緒方 聖、水嶋 浩文、宇野 進吾、深沢 泰司、大杉 節 (広大理)、釜江 常好、半田 隆信 (SLAC)、平山 昌治 (UCSC)、尾崎 正伸 (宇宙研)、他 GLAST Balloon チーム

GLAST(Gamma-ray Large Area Space Telescope) は2006年に打ち上げが予定されている、国際協力からなる次期 γ 線衛星である。飛跡検出部にシリコンマイクロストリップ検出器を、カロリメーター部に CsI シンチレーターを用いたタワーと呼ばれるモジュールを $4 \times 4 = 16$ 個並べ、その回りをプラスチックシンチレーターで囲んで、荷電粒子イベントを反同時計数で落す。GLASTは一つ前の γ 線衛星 EGRET の30-50倍にも達する圧倒的高感度で、 γ 線天文学の分野に置いて新境地を開こうとしている。

GLASTの成功には、宇宙空間に似た環境での試験が不可欠である。そこで2001年の7-8月にかけて、Texas州 Palestineにおいて気球実験をとりおこなう。気球には、タワー1個をプラスチックシンチレーターで囲んだ検出器を搭載する。さらに検出器上部に、外部ターゲットと呼ばれる、4個の直方体のプラスチックシンチレーターを配置する。このターゲットと宇宙線が非弾性散乱した場合、ある確率で π^0 中間子が生成され、これは直ちに γ 線に崩壊する。よって外部ターゲットを導入することで、時間と到来方向の分かった γ 線を検出器が正しく処理できるかを見ることができる。検出器は、Stanford Linear Accelerator Centerにおいて宇宙線を用いた動作試験を終え、現在(2001年6月)はGoddard Space Flight Centerにおいてゴンドラへの取り付けを行っている。

この気球実験において、日本グループは外部ターゲットおよび Geant4 を用いた検出器シミュレーターの開発の面で貢献をしている。ターゲットはデータアキュイジションシステムも含め、地上で宇宙線イベントを処理できることを確認した。また Geant4 の上で気球実験のジオメトリを構築するとともに、気球軌道上で予想される陽子および電子線スペクトルを生成するプログラムを開発して、気球実験におけるトリガレートの推測に用いている。シミュレーターはさらに、リコンストラクションのためのソフトウェアの開発などにも使われる予定である。本講演では、気球実験の概要と結果について、日本グループの役割を中心に報告する。