

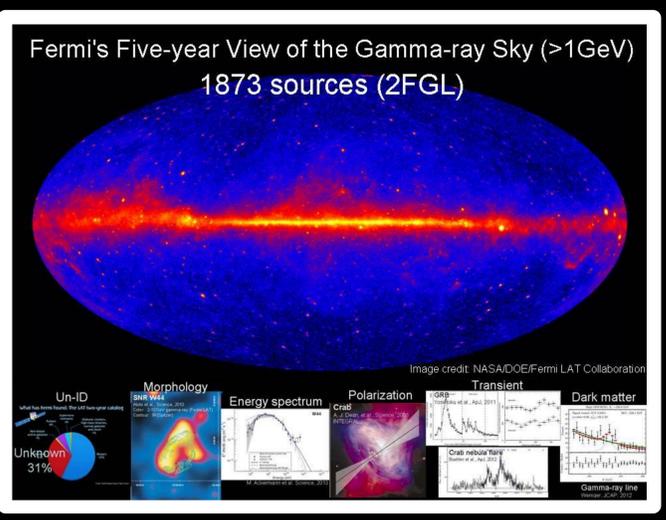
エマルジョン望遠鏡による宇宙ガンマ線観測計画GRAINE: 2011年度気球実験報告

高橋 寛* 他、GRAINE collaboration、PI: 青木茂樹*

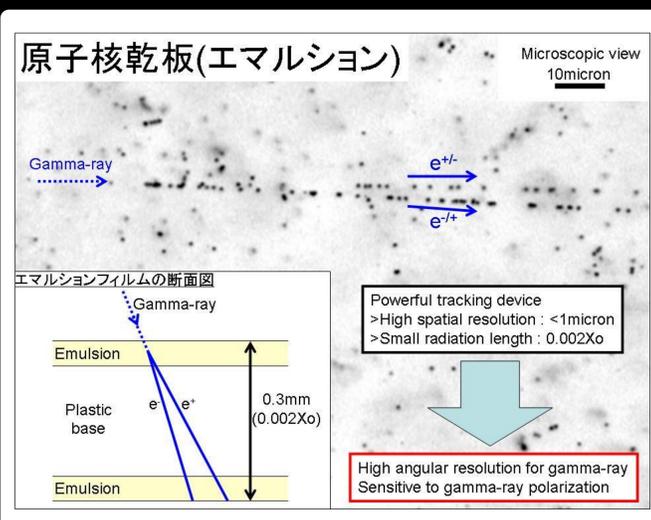
*Kobe University, Aichi University of education, ISAS/JAXA, Nagoya University, Okayama University of science, Utsunomiya University

概要: 荷電粒子の軌跡を3次元的に緻密(<1μm)に記録するエマルジョンフィルムは、ガンマ線に対して優れた角度分解能を実現し、直線偏光に対して感度を持つ。我々は、エマルジョンフィルムから成る大口径面積(~10m²)のガンマ線望遠鏡を開発し、長時間(~7日間)気球フライトを繰り返すことで、10MeV-100GeV帯域の宇宙ガンマ線観測を目指す(GRAINE計画)。2011年度に、大樹航空宇宙実験場(北海道)にて、JAXA大気球実験をおこない、各構成要素の動作・性能実証、及びそれらの運動実証をおこなった。また、バックグラウンドとなる大気ガンマ線の実測を進めている。本ポスターでは、2011年度気球実験で得られた成果を中心に、GRAINE計画の概要や次期気球実験についても紹介する。

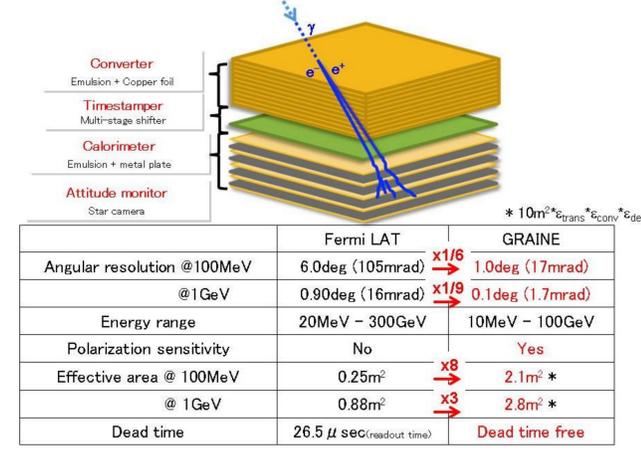
宇宙ガンマ線観測の現状



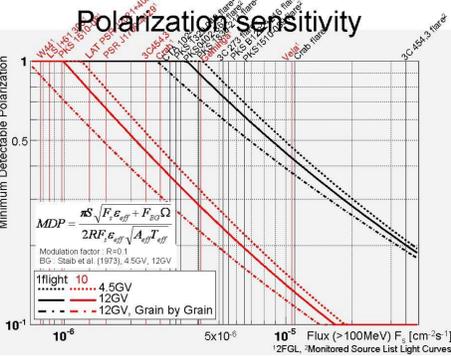
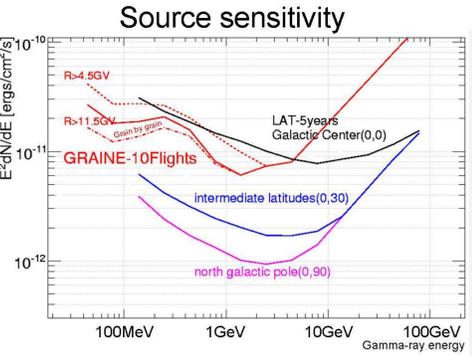
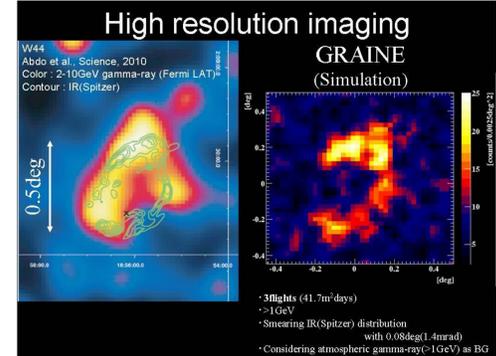
GRAINE計画



エマルジョンガンマ線望遠鏡



観測性能



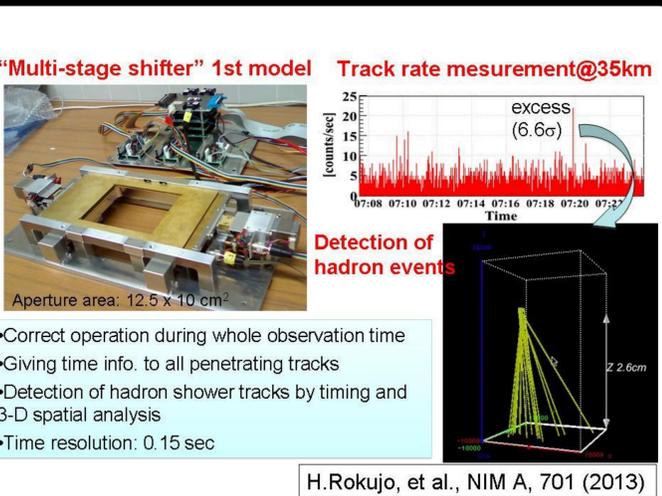
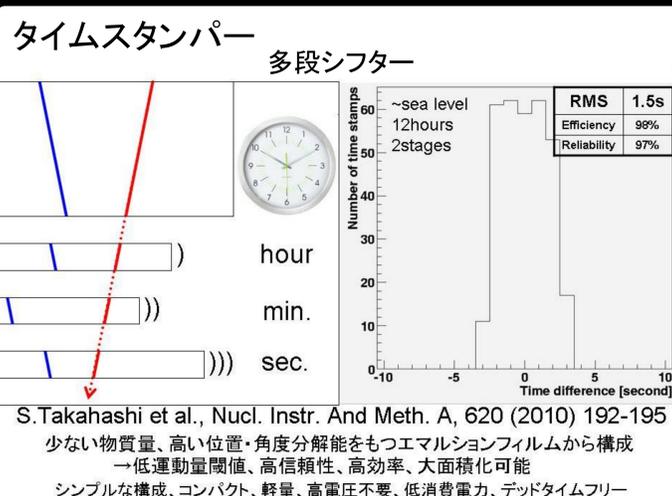
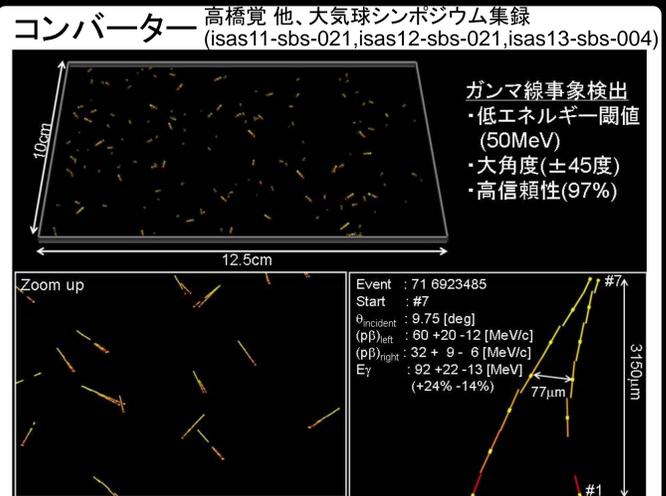
ロードマップ

2011年6月8日、大樹航空宇宙実験場(北海道)、JAXA大気球実験
 口径面積: 12.5cm x 10cm, フライト時間: 4.3時間 (1.6時間@35km)
 - 各構成要素の動作・性能実証、及び運動実証
 - 大気ガンマ線の実測

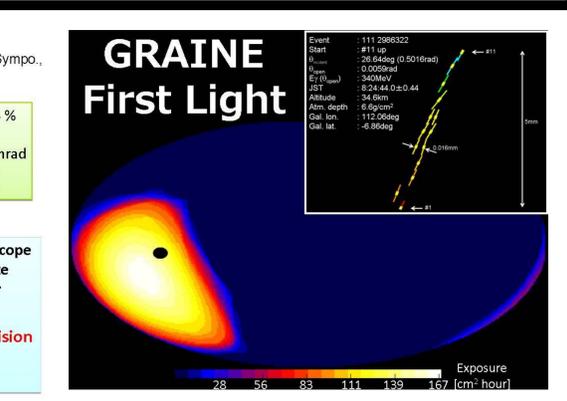
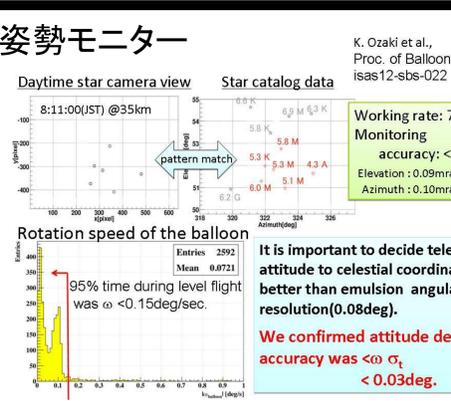
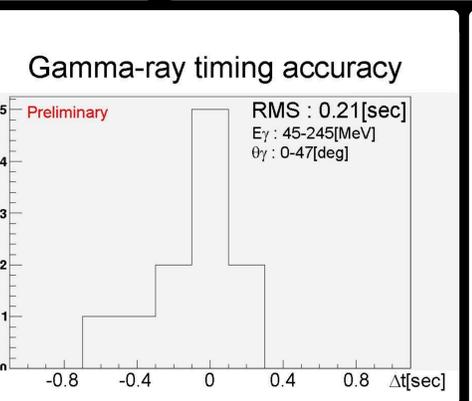
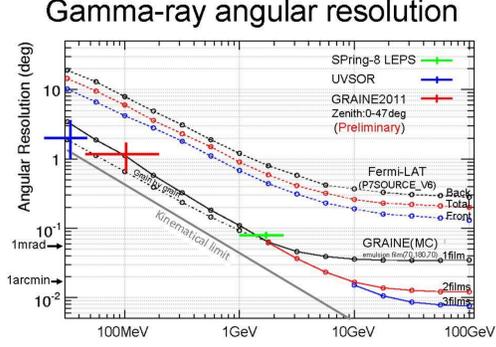
2014年度(予定)、アリススプリングス(豪)、JAXA国際大気球実験
 口径面積: 3600cm², フライト時間: 1日
 - 既知のガンマ線天体の観測試験
 - 最高解像度での撮像

2015年度-
 口径面積: 10m², フライト時間: 7日間
 - 科学観測開始

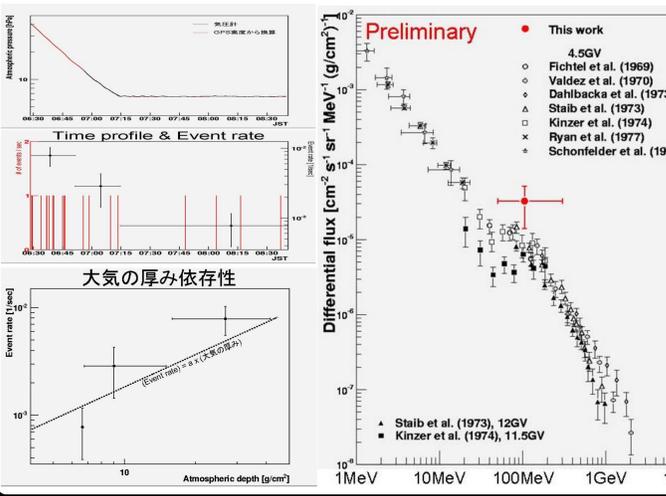
2011年度気球実験



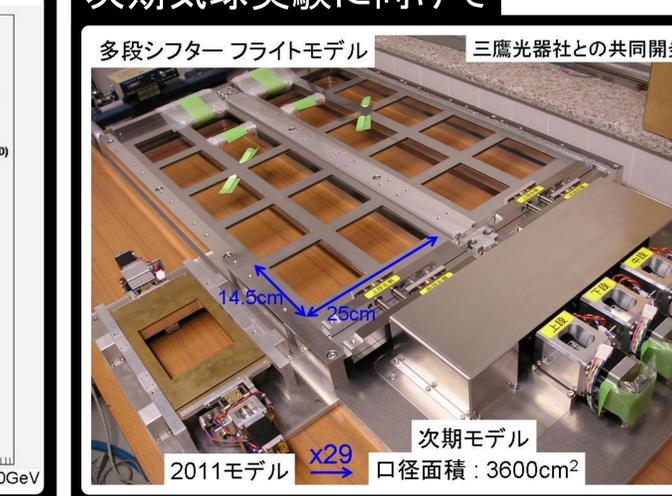
ガンマ線観測性能



大気ガンマ線の実測



次期気球実験に向けて



改良点

- 新型原子核乳剤フィルムに全面的に置き換える
 - 飛跡検出効率、S/N比が向上
 - 解析作業の効率化、処理負荷の低減
 - バックグラウンド飛跡の除去能力~1000倍
 - ガンマ線検出効率~2倍(70%@100MeV, 90%@200MeV)
 - エネルギー感度~1/2倍(<25MeV)
- 乳剤層をガンマ線の主軸的にする(対生成能は乳剤層で補う)
 - 多重電磁散乱をより抑えた測定を実現する
 - 角度分解能~1/2倍(0.63deg@100MeV)、偏光感度の向上
 - フィルム間のスレに強くなる
- 多段シフターのフィルム間距離を詰め、稼働速度をあげる
 - 時間分解能の向上や長時間化が図れる
 - ミリ秒オーダーの時間分解能の実現も射程圏内(~1/10倍)
 - Vela放射は89msec周期のバース放射が支配的。バース放射の時間分解に挑戦。
- 与圧容器を導入し、エマルジョンフィルムスタックを真空パックする
 - 真空パック=堅牢なスタック(フィルム間のスレを抑制、密着性、平面性)
 - 気密パックにより外気との遮断(フェーディング対策)
 - 真空パックが遮光・防水を兼ね、確実な回収を見込める
- スターカメラのフードの見直し、より高感度なカメラの採用、多方向にする
 - 姿勢決定率、姿勢決定精度(特に視線方向回りの回転)の向上
- オーストラリア国内での現像を目指す
 - 3月にシドニー大学にてGRAINE計画に関するセミナーをおこない、Bakich氏を介してParticle Physics Groupと交渉
 - 現在、前向きに検討を進めており、現像場所や廃液処理などの具体的な手配を進めている
- 次世代飛跡採取装置HTS: 大口径面積~30倍(3600cm²、計54m²)の解析を実現

P2-41 六條 紀 他、GRAINE collaboration "ガンマ線天体精密観測計画GRAINE: オーストラリア気球実験に向けた準備状況"