



SMILE-II+

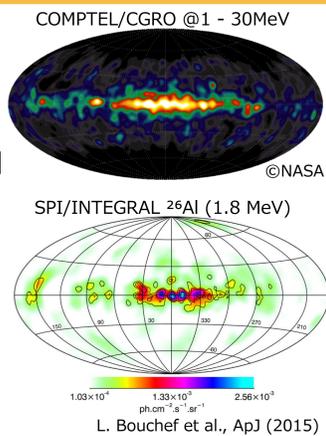
MeVガンマ線望遠鏡による2018年豪州気球実験の準備状況

吉川慶、谷森達、高田淳史、水村好貴、古村翔太郎、岸本哲朗、竹村泰斗、谷口幹幸、中村 優太、小野坂健、斎藤要、黒澤俊介¹、身内賢太郎²、澤野達哉³、濱口健二⁴、窪秀利 京都大学、東北大学¹、神戸大学²、金沢大学³、メリーランド大学⁴

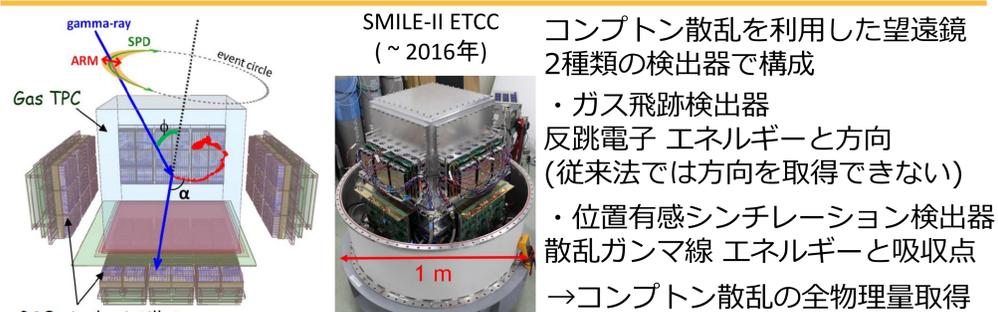
1. MeVガンマ線天文学

- ◆ 元素合成
 - 超新星残骸：元素合成のプロセスの解明
 - 銀河面(²⁶Al, ⁶⁰Fe)：元素拡散のトレース
- ◆ 粒子加速
 - 活動銀河核, ガンマ線バースト：放射機構の解明
 - 超新星残骸：宇宙線加速源の探査 (π_0 -decay or 逆コンプトン散乱)
- ◆ 遠方宇宙
 - 活動銀河核：銀河の進化への制限
 - ガンマ線バースト：宇宙初期の星生成

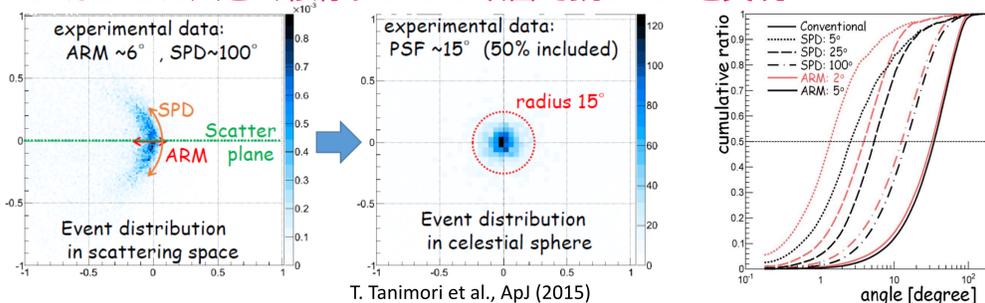
角度分解能が悪く、雑音除去が難しく、感度が低いまま、進展がない



2. 電子飛跡検出型コンプトンカメラ ETCC



Angular Resolution Measure (ARM) 散乱角決定精度
Scatter Plane Deviation (SPD) 散乱平面決定精度
反跳電子の方向決定精度に依存。従来法では、SPD=∞
Point Spread Function (PSF) 像の天空上での広がり。ARMとSPDの関数
PSFはSPDに大きく依存。SPDの改善で鋭いPSFを実現



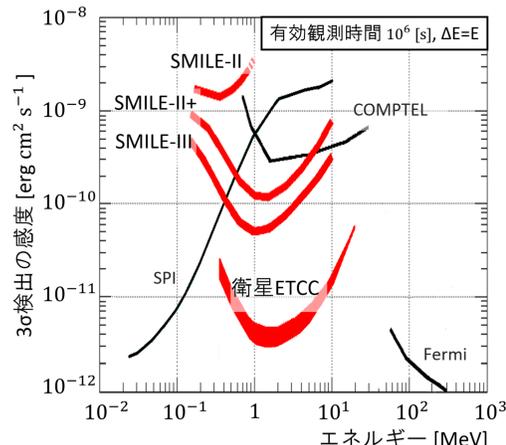
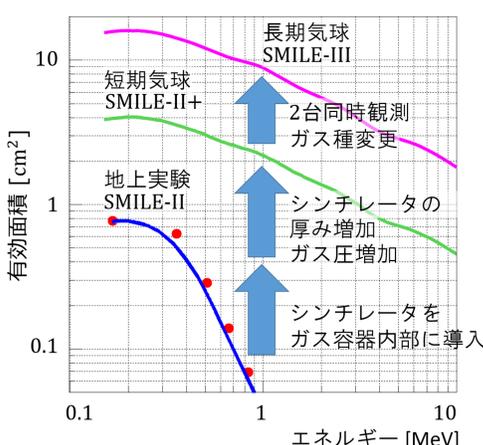
ガンマ線事象以外の雑音除去

ガス飛跡検出器でエネルギー損失率を測定し、粒子識別
反跳電子の方向情報を用いたコンプトン運動学テスト
→コンプトン散乱事象のみを選出

3. SMILE実験の全体計画

Sub-MeV/MeV gamma-ray Imaging Loaded-on-balloon Experiments

SMILE-I	2006年9月	10 cm角 Xe Ar 1気圧	気球高度で安定動作 他の観測と矛盾のないスペクトル
SMILE-II	地上実験のみ	30 cm角 Ar 1気圧	豪州での既知天体の5σ以上検出に向けて、有効面積拡大へ
SMILE-II+	2018年4-5月予定	30 cm角 Ar 2気圧	PSF 有効面積 @ 662 keV ~10度 ~ 3 cm ² 明るい天体の観測で撮像能力の検証
SMILE-III		30 cm角×2 CF ₄ 2気圧	~7度 ~10 cm ² 長期気球を用いた科学観測
衛星搭載 ETCC		50 cm角 CF ₄ 3気圧	~2度 ~数百cm ² 全天観測



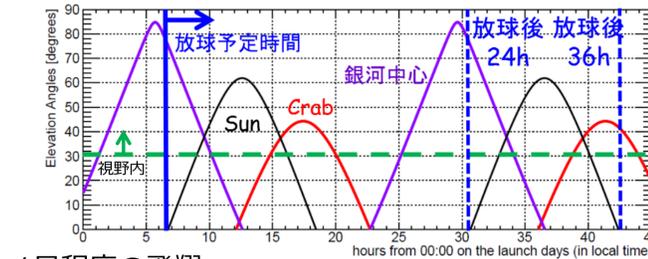
4. SMILE-II+実験

◆ 実験概要

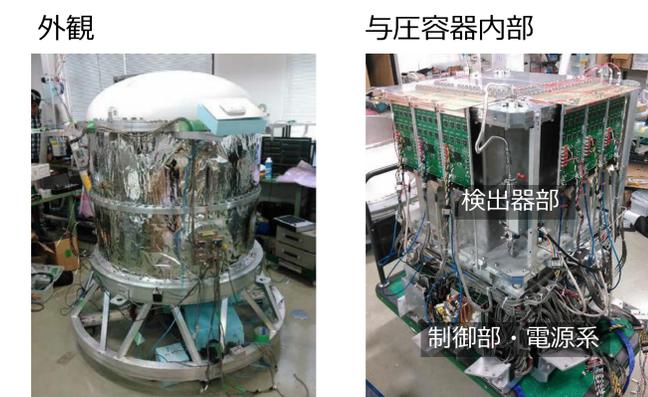
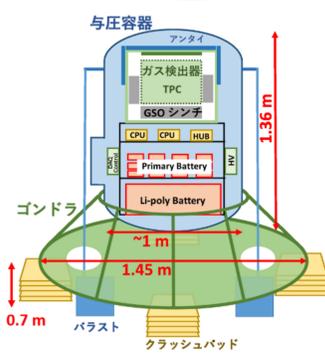
目的 既知の明るい天体を利用した天体撮像能力の検証 (銀河中心陽電子・電子消滅線、かに星雲)



オーストラリア
2018年4-5月放球予定



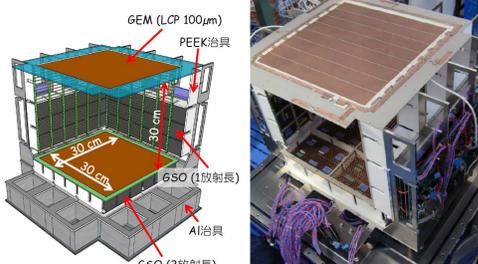
◆ システム全体



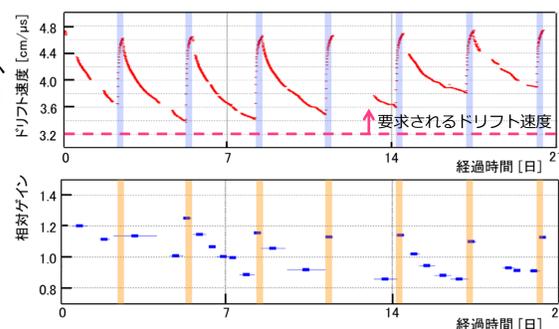
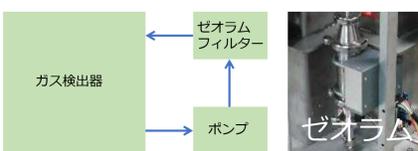
総重量	470 kg
消費電力	190 W
主電源：二次電池	25.2V 390Ah
：一次電池	25.9V 100Ah
稼働可能時間	36.1時間 (0°C)
司令塔PC 1台、データ取得PC 2台	

環境センサ	
圧力計	与圧容器内外・ガス検出器
温度計	装置各所 7箇所
GPS	時刻・位置・方位角
傾斜計	仰角
磁場計	方位角・仰角

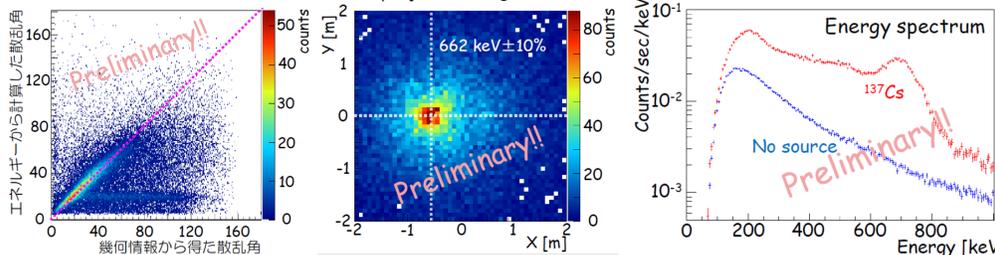
◆ 検出器



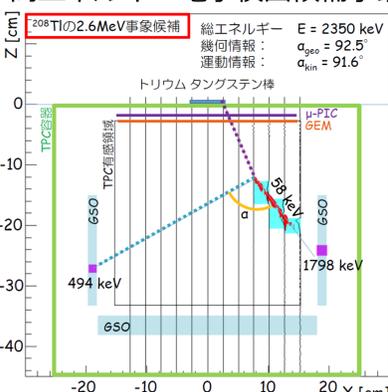
ガス容器内に大量に物質を入れるので、ガスの劣化が予想されたが、ガス純化システム導入により30日以上安定動作



ガンマ線源の観測



高エネルギー電子検出候補事象



30 cm角ガス飛跡検出器では、150 keV以上の電子は止められず、>1 MeV以上のガンマ線検出を制限していたが、ガス容器からはみ出す電子を測定し、候補事象取得できた。

- 今後のスケジュール
- 1/9 実験装置の輸出
 - ETCCの性能評価 (実測データ、シミュレーション)
 - バックグラウンド環境の推定
 - 3/5 現地入り
 - 3/27 放球リハーサル
 - 4/1 ~ 5/6 実験期間