

V336a SMILE 実験計画と 2018 年豪州気球実験 SMILE-2+

水村好貴, 谷森達, 高田淳史, 竹村泰斗, 吉川慶, 中村優太, 小野坂健, 齋藤要, 阿部光, 窪秀利, 水本哲矢, 古村翔太郎, 岸本哲朗, 中増勇真, 谷口幹幸 (京都大学), 黒澤俊介 (東北大学), 身内賢太郎 (神戸大学), 澤野達哉 (金沢大学)

MeV エネルギーガンマ線帯域での宇宙観測は、元素合成の現場を直接観測できる唯一の窓として貴重であり、超新星爆発および銀河進化の系統的研究や、銀河系内宇宙線起源など重要問題の解決が期待できる。世界中でコンプトン散乱事象を計測しガンマ線の到来方向を得るコンプトンカメラが開発されてきたが、測定物理量不足により望遠鏡性能の要である Point Spread Function (PSF) の評価が困難であった。

我々は、ガスを媒質に用いてコンプトン反跳電子の飛跡を測定可能な電子飛跡検出型コンプトンカメラ (ETCC) を開発し、世界で初めて PSF を明確に評価可能な MeV ガンマ線カメラを実現した。この ETCC を用いた Sub-MeV gamma-ray imaging loaded-on-balloon experiment (SMILE) 計画として、SMILE-I で気球高度での動作と雑音除去性能を実証し、SMILE-II 装置や小型試験機にて実験室環境や福島地域での撮像性能を証明した。今回我々は SMILE-2+ 装置を開発し、銀河中心領域からの電子・陽電子対消滅線の観測および Crab の観測により、PSF に基づくガンマ線イメージング分光性能を気球高度で実証する実験を、2018 年 4 月に豪州で実施した。SMILE-2+ 装置は、上空約 39 km で約 26 時間の水平浮遊観測を健全に行い、無事に回収に成功した。

本講演では、SMILE 実験計画全体と 2018 年 4 月の豪州気球実験 SMILE-2+ の位置付けおよび実施状況を報告する。SMILE-2+ が成功する事は、将来の衛星規模装置で 1 mCrab の観測感度を実現する道すじが立ち、MeV ガンマ線天文学の開拓へとつながる。