

W122a MeV ガンマ線全天探査に向けた第二次気球実験 SMILE-II 計画

水村好貴, 谷森達, 窪秀利, Parker Joseph, 高田淳史, 水本哲矢, 園田真也, 友野大, 澤野達哉, 中村輝石, 松岡佳大, 古村翔太郎, 中村祥吾, 小田真, 岩城智, 佐藤快 (京都大学), 身内賢太郎 (神戸大学), 株木重人 (東海大学), 黒澤俊介 (東北大学), 田中真伸, 池野正弘, 内田智久, 岸本祐二 (KEK)

天文学において 100 keV から数 MeV のガンマ線は、ガンマ線パルサー、超新星爆発での元素合成、ブラックホール近傍でのイオン衝突など銀河系内の高エネルギー現象に加え、ガンマ線バーストや活動銀河核での粒子加速のプローブとなる重要な波長帯である。この波長帯では 1990 年代に COMPTEL が活躍したが、宇宙線と衛星本体の相互作用により検出器近傍から大量のバックグラウンドが発生し、また、ガンマ線のイメージング技術的難度が高く、発見された定常天体は約 30 個に留まっておりほぼ未開拓の領域である。我々は、ガンマ線検出媒体としてガスを用いた電子飛跡検出型コンプトンカメラ (ETCC) を提案し、人工衛星による MeV ガンマ線全天探査を目指している。ETCC は Compton 散乱を完全再現し光子毎に到来方向を決定でき、ガス中でのエネルギー損失率を用いた粒子識別と合わせ、高いバックグラウンド除去性能を持つ。我々の ETCC は連続ガンマ線に対して高い感度を発揮でき、3 str もの広視野を持つ全天探査に有利な検出器である。人工衛星搭載への最初のステップとして、2006 年に小型 ETCC での気球実験 (SMILE-I: Sub-MeV gamma-ray Imaging Loaded-on-balloon Experiment-I) を行い、上空での動作実証、宇宙拡散ガンマ線および大気ガンマ線の検出に成功している。現在我々は、MeV ガンマ線天体撮像能力の実証のため、第二次気球実験 SMILE-II 計画を推進中である。大型 ETCC の開発およびシステムの刷新を行い、観測感度は SMILE-I の 10 倍以上に到達した。本講演では、SMILE 計画の進捗状況に加え、気球実験 SMILE-II で期待される検出可能天体と物理について報告を行う。