

V323a SMILE-II+気球実験計画と軟ガンマ線撮像分光器の改良

水村好貴, 谷森達, 高田淳史, 古村翔太郎, 岸本哲朗, 竹村泰斗, 吉川慶, 中増勇真, 中村優太, 谷口幹幸, 水本哲矢, 園田真也, 窪秀利, 松岡佳大, 宮本奨平, 中村輝石, Parker Joseph, 友野大 (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 エネルギー帯域の軟ガンマ線による宇宙観測は、元素合成の現場を直接観測できる唯一の窓であり、超新星爆発と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。しかし、その撮像手法の不明確な系統誤差と、高雑音環境のため、世界的に地上試験と軌道上での観測性能が一致しない状況が続き天文学として停滞している。我々は軟ガンマ線の到来方向2角の測定に成功し、軟ガンマ線カメラとして世界で初めて Point Spread Function (PSF) を明確に定義し、X線帯域の検出器と同様な手法で感度推定が可能な撮像分光器 (電子飛跡検出型コンプトンカメラ; ETCC) を実現した。これにより将来の衛星規模装置で、Half Power Radius (HPR) が1-2度のPSFを実現する見通しが立ち、MeVガンマ線天文学が目指す1 mCrab感度の実現性を示した。現在、SMILE-II+気球実験に向けて、SMILE-II装置からの検出器改良を進めている。ガス層内部にシンチレーターを設置し反跳電子の測定エネルギー範囲を拡張し、ガス多重散乱を受けにくい数100keVの電子を利用する。また飛跡解析において、詳細な飛跡ヒット情報と粗い飛跡電荷情報を組み合わせ、電子反跳方向の決定精度を向上させる。これらによりHPRが数度となるPSFを実機実証し、シンチレーターの2放射長への増強と2気圧ガスの採用で有効面積の拡大を行う。さらに我々は、SMILE-III長時間気球実験も視野に入れ、ガス飛跡検出器からのDAQトリガー生成や、MPPCでのシンチレーター読み出し回路開発などの要素開発を進めている。本講演では、SMILE-II+気球実験計画と改良中の軟ガンマ線撮像分光器の状況を報告する。