

V330a MeV ガンマ線観測衛星 COSI と全天画像再構成フレームワークの開発

米田浩基 (京都大学), Thomas Siegert (JMU Würzburg), Israel Martinez-Castellanos, Chris Karwin (NASA/GSFC), Savitri Gallego (JGU Mainz), 高橋忠幸, 松本重貴, Tom Melia, 渡邊有 (Kavli IPMU), 中澤知洋, 大熊佳吾 (名古屋大), 長澤俊作 (SSL/UC Berkeley), 小高裕和 (大阪大), 馬場彩 (東京大学), John Tomsick, Andreas Zoglauer (SSL/UC Berkeley), Steven Boggs (UC San Diego), Carolyn Kierans (NASA/GSFC), Dieter Hartmann (Clemson University), the COSI Science Team

COSI (Compton Spectrometer and Imager) は、2027 年に打ち上げを予定している NASA の SMEX 衛星である。MeV ガンマ線帯域での全天観測を目的とし、ゲルマニウム半導体両面ストリップ検出器を用いたコンプトン望遠鏡を用いることで、0.2 – 5 MeV の範囲で広視野かつ高エネルギー分解能の観測を実現する。

主要な科学目標は、(1) 銀河陽電子消滅線の起源解明、(2) 核ガンマ線を用いた銀河における元素合成過程の解明、(3) ガンマ線バーストやコンパクト天体からのガンマ線偏光測定、(4) 重力波天体等のマルチメッセンジャー天文学における同時ガンマ線観測 を掲げている。日本からは、これまでの衛星搭載検出器や半導体コンプトンカメラ開発の経験を活かし、バックグラウンドモニターの開発協力、データ解析ソフトウェア開発への参加、および関連する暗黒物質探索の理論研究において貢献している。

本講演では、まず COSI 実験の概要と現在の開発状況について報告する。続いて、コンプトン望遠鏡特有の複雑な散乱事象から定量的な天体解析を可能にするために開発している天体解析ソフトウェアについて紹介する。特に、今回の発表では、ラインガンマ線の全天マッピングに向けて、最大事後確率推定に基づいて開発した画像再構成アルゴリズム (arXiv:2504.02468) について、COSI データチャレンジでの検証結果を含めて報告する。