

K04a Sub-MeV/MeV ガンマ線観測による Ia 型超新星の爆発過程解明手段 II

水村好貴, 谷森達, 高田淳史, 古村翔太郎, 岸本哲朗, 竹村泰斗, 宮本奨平, 中増勇真, 吉川慶, 窪秀利, 水本哲矢, 園田真也, 友野大, Parker Joseph, 中村輝石, 松岡佳大, 小田真 (京都大学), 身内賢太郎 (神戸大学), 澤野達哉 (金沢大学)

Ia 型超新星は、宇宙における距離灯台や元素供給源として非常に重要な天体現象であるが、その爆発機構は十分に解明されていない。特に、白色矮星に伴星から質量降着して爆発する SD モデルと、白色矮星同士の連星系が融合して爆発する DD モデルの 2 つが、Ia 型超新星の親星システムとその進化として支持されているが、理論・観測の両面で精力的な研究が続けられているにも関わらず、どちらが主要な機構なのか未だ決着に至っていない。近年、この状況を打破し得る Ia 型超新星の爆発過程診断法として、MeV ガンマ線観測が有効であることが提案されたが (A. Summa, et al., 2013)、観測性能が十分なガンマ線全天望遠鏡は稼働していない。

我々は、MeV ガンマ線帯を天文学として開拓するために電子飛跡検出型コンプトンカメラ (ETCC) の開発を続け、これまで SMILE 実験の準備状況として飛翔体セッションで報告してきた。最近、我々のガンマ線到来方向の再構成手法に大きな改善があり、天体望遠鏡として当たり前のパラメータである Point Spread Function (PSF) を、Maximum Likelihood Expectation Maximization (ML-EM) 法など定量評価が簡単でない統計的推測手法の導入を仮定する事無く、コンプトンカメラとして初めて定義するに至り、不定性の少ない望遠鏡の感度推定が可能となった。本講演では、ETCC 将来機で期待される高効率な雑音除去能力と PSF $3\text{-}4^\circ$ 程度の角度分解能を元に、遠方の Ia 型超新星の観測シミュレーションを展開し、得られる光度曲線とスペクトルから Ia 型超新星の親星問題解明のビジョンを示す。