

XRISM衛星を用いたケプラーの超新星残骸の中間質量元素 ejectaの膨張構造の解析

○秋田 桜佑¹ 勝田 哲¹ 寺田 幸功^{1,2} 馬場 彩³ 市堰 いろは³ 金丸 善朗² 森 浩二⁴ 常深 博⁵ 内田 裕之⁶ Leila Godinaud⁷ 山田 真也⁸ 廿日出 勇⁴ 山内 茂雄¹² 佐藤 寿紀¹¹ Paul Plucinsky⁹ F.Scott Porter¹⁰ Brian Williams¹⁰ 鈴木 寛大⁴ 田中 孝明¹⁴ 田村 啓輔^{10, 13, 16} Liyi Gu¹⁵ (1.埼玉大学 2.ISAS/JAXA 3.東京大学 4.宮崎大学 5.大阪大学 6.京都大学 7.CEA Saclay/AIM 8.立教大学 9.Center for Astrophysics 10.NASA 11.明治大学 12.奈良女子大学 13.University of Maryland 14.甲南大学 15.Netherlands Institute for space research 16.Center for Research and Exploration in Space Science and Technology)

Ia型超新星爆発は白色矮星の熱核暴走によって引き起こされる爆発現象であり、標準光源として遠方天体の距離測定に用いられるなど宇宙物理学において非常に重要な役割を持つ天文現象である。しかし、Ia型超新星の爆発前の親星や爆発メカニズムは複数の説が提唱されており、未だ解明されていない点も多く存在する。一方で、爆発後に残された超新星残骸(SNR)の噴出物(ejecta)の速度分布は爆発時の構造を反映しており、個々のSNRの親星や爆発メカニズムを探る重要な手がかりになりうる。

ケプラーの超新星残骸は、1604年に天の川銀河系内に出現した超新星残骸であり、親星はIa型超新星爆発を起こしたと考えられている。本研究では、XRISM/Resolveを用いて、ejectaに含まれるSiやSなどの中間質量元素が放射するX線スペクトルを解析した。各領域のスペクトルに対してRedshift成分とBlueshift成分を仮定した2成分でのフィッティングを行い、領域ごとのドップラー速度を測定した。その結果、中間質量元素ejectaのドップラー速度はRedshift、Blueshift成分ともに球対称的な速度構造を示し、Fe ejectaの非対称な分布(Kasuga et al.2018, 2026年春季年会N25a 市堰ほか)と対照的な特徴が見られた。一方で東側の領域では球対称的な速度構造から外れる、 3400^{+420}_{-240} km/sで高速に赤方偏移するejectaが検出された。本講演では、中間質量元素ejectaとFe ejectaとの比較を通して爆発構造やリバーシブショックの速度について議論する。