

## N44a 超高速3次元流体計算を用いたIa型超新星残骸の多様性の起源調査

藤丸祐生 (京都大学), Shiu-Hang Lee (京都大学), Gilles Ferrand (U. of Manitoba), Rüdiger Pakmor (MPIA), Samar Safi-Harb (U. of Manitoba), 長瀧重博 (理研), Friedrich K. Röpke (HITS), Anne Decourchelle (CEA Saclay), Ivo Seitenzahl (UNSW), Daniel Patnaude (SAO)

Ia型超新星 (SN Ia) は爆発の一様性が示唆されており、標準光源として利用されてきたが、理論・観測の両側面からその一様性は疑問視されている。また、Ia型超新星残骸 (SNR) の鉄  $K\alpha$  輝線のエネルギーと光度にばらつきが見られ (Yamaguchi et al. 2014)、SNR 期においてもその多様性が示唆されている。この多様性の起源解明には SNR の X 線スペクトル解析が不可欠である。X 線は爆発放出物や星周物質の衝撃波加熱により放射され、X 線スペクトル解析から得られるプラズマ状態や元素組成を通じて、親星の連星相互作用や星周環境の形成、爆発機構に迫ることができる。近年では XRISM 衛星の高精度分光観測により、視線速度など3次元構造に由来する情報が得られるようになった。一方、従来の理論研究では1次元流体計算とX線スペクトル計算 (Badenes et al. 2003)、あるいは3次元流体計算のみ (Ferrand et al. 2021) に留まり、3次元とX線を両立した例はない。

本研究では、3次元流体コード VH-1 (e.g. Blondin & Ellison 2001) により一様密度環境下で SN Ia 爆発モデルを1000年間進化させ、X線観測計算ツール SOXS (ZuHone et al. 2023) により約1eVの分解能で理論X線スペクトルを計算した。ここでは、局所的な領域や視線方向ごとの計算も行った。なお、爆発モデルには燃焼波 (Fink et al. 2014)、遅延爆轟 (Seitenzahl et al. 2013b)、二重爆轟 (Pakmor et al. 2022) モデルを用いた。その結果、赤方・青方偏移を伴う非対称な輝線構造や、Ia型 SNR Tycho で観測されているようなダブルピークの輝線構造が見られた。モデルごとに異なる特徴も見られ、親星系や爆発モデルの定性的な制限可能性が示された。