

Q40a XRISM 衛星による SN1987A の金属豊富な爆発噴出物起源放射の寄与評価

松島司, 森浩二 (宮崎大), 寺田幸功 (埼玉大, JAXA), 勝田哲 (埼玉大), 馬場彩 (東京大), 鈴木寛大 (宮崎大), XRISM SN1987A Target Team

SN1987A は大マゼラン雲で発生した重力崩壊型超新星であり、非常に若い超新星残骸として誕生直後から多くの衛星で観測されてきた。JWST の観測結果 (Larsson et al. 2023) や 3D シミュレーション (Orlando et al. 2025) では、逆行衝撃波と金属に富む爆発噴出物との衝突が近年、始まった可能性が示唆された。このような状況で、我々は XRISM 衛星が 2024 年 6 月に取得した SN1987A の X 線観測データを解析した。前回の 1 つ目の講演 (2025 年春季年会、Q16a) では、Resolve の解析から、SN1987A の X 線スペクトルにおける親星外層起源の爆発噴出物の放射寄与が高く、この結果がシミュレーションの予測と概ね一致していたことを示した。しかし、Fe K 輝線強度は予測より高く、金属に富む爆発噴出物からの放射の可能性を指摘した。2 つ目の講演 (2025 年春季年会、Q17a) では、保護バルブ未開放の影響で失われた Resolve の 1.7 keV 以下の帯域を補うため Xtend との同時解析を行い、2 温度の未電離プラズマモデルでスペクトルを再現できることを示した。しかし、このモデルでは Ne と Mg の元素組成比が過去の XMM-Newton 衛星の観測結果 (Sun et al. 2021) より高く、従来知見と整合しない点に懸念が残った。そこで、これらの結果と JWST の観測結果に基づき、金属に富む爆発噴出物の放射を仮定した第 3 成分を導入して再解析した。その結果、スペクトルはこの 3 温度モデルで良く再現され、元素組成比も過去の観測と概ね一致した。この結果は、逆行衝撃波が数年前に金属に富む爆発噴出物へ突入したことを示唆しており、この爆発噴出物に対応する未電離プラズマの温度は約 4 keV、電離度は約 $4 \times 10^{10} \text{ s cm}^{-3}$ であった。本講演では、これらの結果の詳細とその解釈について説明する。