

N36a 日本および韓国 VLBI 観測網による SN 2023ixf の電波フォローアップ観測

岩田悠平, 富永 望, 守屋 堯 (国立天文台), 前田啓一 (京都大学), 松岡知紀 (ASIAA), 藤澤健太, 新沼浩太郎, 穂本正徳 (山口大学), 米倉覚則 (茨城大学), Sung-Chul Yoon (Seoul National University), Jae-Joon Lee, Taehyun Jung, Do-Young Byun (KASI)

重力崩壊型超新星爆発の電波観測では、爆発前の親星からの恒星風による星周物質と、超新星爆発によるイジェクタとの相互作用によって生じたシンクロトロン放射が観測され、親星の進化に関する示唆が得られる。2023年5月19日、近傍銀河 M101 (6.85 Mpc) で II 型超新星爆発 SN 2023ixf が発見された。我々は SN 2023ixf に対して、日本 VLBI 観測網 (JVN)、VERA、韓国 VLBI 観測網 (KVN) を用いて、6.9, 8.4, 22, 43, 86, 129 GHz のフォローアップ観測を実施した。VERA および KVN では、22, 43 GHz 帯でのフラックス上限値が mJy レベルで得られた。JVN では発見翌日から 269 日後まで 12 回の観測を 6.9, 8.4 GHz 帯で実施し、152, 206, 269 日後の観測で ~ 5 mJy の検出があった。フラックスのピークは爆発から 206 日後付近であり、これは他の II 型超新星爆発よりも比較的長いタイムスケールである。電波放射の解析的モデルから、SN 2023ixf の親星の質量放出率を計算すると、爆発の約 5 年前まで $\sim 10^{-4} M_{\odot} \text{yr}^{-1}$ の一定の放出率であったか、爆発 22 年前から 5 年前の間に $\sim 10^{-6} M_{\odot} \text{yr}^{-1}$ から $\sim 10^{-4} M_{\odot} \text{yr}^{-1}$ に上昇した可能性が示唆された。いずれの場合も通常の赤色超巨星の質量放出では説明できず、大質量の最終期進化理論の再考を促すものである。また、我々の非検出のデータから得られた質量放出率の制限は、爆発直後の可視分光観測などから指摘されている、爆発前数年間に質量放出率が $\sim 10^{-2} M_{\odot} \text{yr}^{-1}$ に上昇しているモデルと矛盾ないことがわかった。