

N18a 超新星爆発の初期放射で探る爆発直前の大質量星の姿

村井結太, 田中雅臣 (東北大学), 守屋堯 (国立天文台), 富永望 (国立天文台), 諸隈智貴 (千葉工業大学), Tomo-e Gozen コラボレーション

重力崩壊型超新星爆発は、星の進化の最後に大質量星のコアが重力崩壊することで爆発すると考えられている。超新星爆発直後の数日の明るさは主に爆発した星の性質で決まるが、放射のタイムスケールが短いため観測データを得ることが難しく、星の半径や星周環境などといった爆発直前の星の姿は未だよく理解されていない。

近年は観測技術の向上などによって爆発直後のデータが取られるようになってきており、爆発直前の星の姿について研究が進められている。例えば Förster et al. 2018 では、CTIO 4m Blanco 望遠鏡の DECam を用いた測光観測によって、爆発直前の星に大規模な質量放出による高密度星周物質が存在することが示唆されている。しかし、対象天体は遠方の超新星爆発だったため、多くの天体で分光的な分類はなされていなかった。

そこで本研究では、分光データが存在する近傍の5つのII型超新星爆発について、東京大学木曾観測所105cmシュミット望遠鏡のTomo-e Gozen Cameraで取得した爆発初期の観測データと先行研究で使われていた理論モデル (Moriya et al. 2018) を用いて爆発直前の星の質量放出率の推定を行った。観測された光度曲線と理論モデルを網羅的に比較した結果、爆発直前の質量放出率が $10^{-5} - 10^{-3} M_{\odot}/\text{yr}$ と推定された。この質量放出率は典型的な赤色超巨星の質量放出率より大きく、先行研究と同様に爆発直前の星に高密度星周物質が存在することが確認された。