

N06a 金属欠乏星の Ni/Fe 組成比による低金属量環境での電子捕獲型超新星レートの制限

鈴木昭宏 (国立天文台), 平松大地 (カリフォルニア大学サンタバーバラ校), 守屋堯, 滝脇知也, 富永望 (国立天文台)

電子捕獲型超新星は8–10 太陽質量の星が super-AGB 段階を経て、ONeMg 中心核で起こる電子捕獲反応によって重力崩壊し、爆発に至る現象である (Miyaji et al. 1980)。このタイプの超新星は中小質量星と大質量星との中間にある星の最終進化段階として理論的に提案され、かにパルサーを生んだ超新星 (SN 1054) は電子捕獲型超新星だったのではないかという説が議論されている。したがって、8–10 太陽質量の星の進化経路を制限する上で重要な天体であるが、対応する超新星としてはこれまでにいくつか候補天体が報告されているに過ぎなかった。しかし最近になって、SN 2018zd が発見され、その光度曲線や可視光スペクトルの特徴が理論的な予想とよく一致していたため、電子捕獲型超新星の極めて有力な候補天体として議論されている (Hiramatsu et. al. 2020)。

電子捕獲型超新星での爆発的元素合成によって生成される元素の特徴は高い Ni/Fe 比である ($[\text{Ni}/\text{Fe}] > 1.0$)。これは、電子捕獲型超新星の自己無撞着な爆発シミュレーションから示唆されるとともに SN2018zd の可視光スペクトルにおいても確認されている。一方で、銀河系内の金属欠乏星の観測からは、 $[\text{Ni}/\text{Fe}] > 1.0$ となるような高い Ni/Fe 比を示す星は見つかっていない。これは、低金属量環境において電子捕獲型超新星の元素分布の影響のみを受けた次世代の星が多く存在してはいけないことを示唆し、電子捕獲型超新星と通常重力崩壊型超新星の相対頻度に上限を与える。本研究では、現在までに観測されている系内の金属欠乏星のデータを用いて、約 5% という相対頻度の上限を得た。講演では、この制限と恒星進化計算による予想との比較などを議論する。