

N34a 密度が一様な CSM との相互作用により輝く超新星の光度曲線

千葉遼太郎 (国立天文台/総合研究大学院大学), 守屋堯 (国立天文台)

一部の超新星は、超新星エジェクタと星周物質 (CSM) の間の相互作用によって輝く。このような相互作用で輝く超新星は、典型的に数 10 日程度で最大光度に達するが、中には爆発から 100 日以上の間光度が上昇し続けるようなものが存在することが知られている。相互作用により輝く超新星の、爆発直後からの光度上昇時間 (rise time) は、CSM 内の光子の拡散時間に対応すると考えられてきた。しかし、100 日を超える rise time を説明するためには、100 太陽質量を超えるような大量の CSM が必要になる。通常、CSM は爆発前の恒星からの質量放出によって形成されると考えられているが、恒星からこれほど大量の質量が放出されるシナリオは考えづらい。

近年、このような非常に長い rise time は、従来の理論モデルで通常仮定される恒星風的な CSM の密度分布 ($\rho \propto r^{-2}$) ではなく、より一様に近い ($\rho \propto r^{-s}, s < 1.5$) CSM の密度分布を仮定することで、自然に説明できることが指摘された。本研究では、一様に近い密度分布の CSM と相互作用する超新星の光度曲線が、先行研究では考慮されていなかった CSM 内部における光子の拡散の効果を考慮することにより、どのような振る舞いを示すかについて検討した。一様な CSM 密度分布を仮定したときに、CSM の質量・半径の違いに対応して、どのような形状の光度曲線が現れるかを調べた。この結果、光度曲線の形状はその特徴によって数種類に分類できることを示した。また、CSM の性質によっては複数のピークを持つ光度曲線が現れることが分かった。講演では、これらの結果と実際に観測された複数のピークを持つ超新星の光度曲線との定性的な比較などを議論する。