

K03a ジェット状に爆発する超新星の観測的性質

田中 雅臣 (東京大)、前田 啓一、P.A. Mazzali (MPA)、野本 憲一 (東京大)

銀河系内の超新星残骸や、SN 1987A の撮像などから、重力崩壊型超新星が球対称でないことが明らかになりつつある。しかし、このように直接イメージングが行えるのは非常に稀であり、現在年間 500 以上発見される超新星はすべて点源である。重力崩壊の理論的な研究からも爆発が非球対称に起こるという示唆が多く、これを観測的に検証することが重要である。

我々は超新星の観測から、超新星の爆発構造・非球対称性に迫るため、超新星における多次元輻射輸送コードを開発してきた。このコードを用いることで、流体力学・元素合成計算の結果から観測量を計算することができ、実際の観測と多次元爆発モデルを直接比較することが可能になった。特に超新星のスペクトルは、光度曲線に比べて元素の分布に関する情報を豊富にもっているため、点源観測から超新星の構造に迫る上で大変重要である。

これまで、超新星エジェクタが完全に optically thin になったとき (爆発から約 1 年後) のスペクトル計算は多次元でなされていたが、そのような時期の超新星は最大光度時よりも 1000 倍ほど暗く、観測例は決して多くはない。本講演では、最近になり可能になった初期スペクトルの多次元シミュレーションに関して紹介する。このような時期では超新星の内側は optically thick で、外側の thin な部分で吸収線がつけられる。一例として、ガンマ線バーストに付随した超新星 SN 1998bw と、ジェット状に爆発した超新星モデルの比較を紹介し、観測された初期スペクトルがジェットの方向から見た極超新星モデルで説明されることを示す。SN 1998bw の観測を説明するには、非球対称性を考慮しても通常の超新星よりも大きなエネルギー ($> 10 \times 10^{51}$ erg) が必要であることを強調したい。また、爆発モデルや観測の時期によって、観測されるスペクトルがどう変化するかを議論する。