

N05a 中心エンジンモデルに基づいた超高輝度超新星の2次元輻射流体シミュレーション

鈴木昭宏（国立天文台）

近年の変光天体サーベイによって発見された超高輝度超新星は通常重力崩壊型超新星の10–100倍程度明るく輝く種族である。特に可視光スペクトルに水素の輝線/吸収線が見られないものはI型（あるいはIc型）超高輝度超新星と分類され、水素/ヘリウム外層を失った大質量星の炭素-酸素核の爆発だと考えられるが、その明るい熱放射を実現する機構は未解明である。熱放射の起源として有力視されているモデルの一つが中心エンジンモデルと呼ばれるものであり、超新星爆発後に残される高速回転する中性子星あるいはブラックホール降着円盤などが超新星エジェクタにエネルギーを与え、光らせるというものである。この中心エンジンモデルに基づく光度曲線モデリングは、簡単な1-zoneモデルや1次元球対称モデルを用いて広く行われ、超高輝度超新星の明るさをうまく説明できるとされているが、最近の多次元流体シミュレーションでは流体不安定などの多次元効果が重要である可能性が指摘されている (Suzuki&Maeda 2017,2019 など)。

本研究では、中心エンジンモデルに基づいた2次元軸対称の輻射流体シミュレーションを行い、中心にエネルギー源を持つ超新星エジェクタが、そのエネルギー注入率や注入時間に対してどのくらい明るく光り、またどのようなスペクトルの特徴を持ち得るのかを検証した。その結果、1次元球対称の光度曲線モデルと同様なパラメータで超高輝度超新星の明るさを説明できることが分かった一方で、光度の減光率や密度分布の特徴など異なる点も明らかとなった。本講演では、シミュレーション結果を紹介するとともに、予想される観測的特徴についても議論する。