

K13a 超新星 shock breakout の2次元輻射流体シミュレーション

鈴木昭宏, 前田啓一 (京都大学), 茂山俊和 (東京大学)

重力崩壊型超新星は大質量星の進化の最終段階であり、進化段階における恒星内部での核燃焼によって生まれた鉄コアが自己重力によって崩壊することで、その重力エネルギーの一部を使って星が爆発する現象である。超新星爆発の噴出物は、 ^{56}Ni の放射性崩壊をエネルギー源として、主に可視赤外領域の電磁波を放射することが知られ、この段階の放射は古くから精力的な観測が行われてきた。一方で、超新星爆発からの早期放射は、星内部を伝播する衝撃波後面で作られた光子によって担われる。この光子は、衝撃波が星の十分奥深くにある時には衝撃波後面に閉じ込められているが、時間が経って衝撃波が星表面へ近づくことで星の外へ漏れ出すことが可能となる。この段階は超新星 shock breakout と呼ばれ、UV あるいは X 線で非常に明るく輝くことが知られている。

我々は、非球対称な爆発を起こす場合の shock breakout の2次元輻射流体シミュレーションを行った。親星モデルとして SN 1987A の光度曲線を再現する青色巨星を用い、まず 10^{51} erg の爆発エネルギーで球対称に爆発する計算を行うことで、先行研究の1次元球対称の計算をうまく再現できることを確認した。さらに、球対称から外れたエネルギー注入を考えた場合の計算を行い、shock breakout 段階の描像がどのように変わり、光度曲線へどのような影響があるのかを考察した。