

N09c 重力崩壊型超新星爆発におけるショックブレイクアウト

中村 敬喜 (東大理)、岩本 弘一 (日大理工)、野本 憲一 (東大理)

重力崩壊型の超新星爆発では、星の中心で発生した衝撃波が星の表面まで達した時に非常に明るい紫外 / X 線バースト ($L \gtrsim 10^{45}$ erg/s) を起こす。このとき表面近くの optical depth が小さいところでは radiation が衝撃波の伝播に重要な役割を果たし、超新星爆発から出てくる光子の数やそのエネルギー、ejecta の形や速度に大きな影響を与える。衝撃波面の前にあるガスが radiation による加熱や加速を受け、全体として衝撃波を弱める効果が働くためである。この様子を詳しく調べるため、我々は multi-frequency radiation hydrodynamics code を用いて数値シミュレーションを行なった。その結果、表面近くでは衝撃波が radiation の効果で弱まるだけでなく、時間の経過に従って新たな衝撃波が発生し、その後の radiative cooling によって高密度の薄いシェルが形成されるといふ複雑な衝撃波の伝播過程が明らかになった。

我々は超新星 SN1987A におけるショックブレイクアウトのモデル計算を行ない、周りの星間物質を ionize した光子の数やショックブレイクアウト後の ejecta の形状を求めた。またこの超新星の初期の観測との比較を行なって、爆発エネルギーを今までとは独立な方法で求めることに成功した。さらに親星の質量や H-rich envelope の形状の違いでショックブレイクアウトがどのように変化するかを系統的に調べ、特に高赤方偏移における超新星や極超新星のショックブレイクアウトが地球からどのように観測されるかを理論計算した。