

N33a 超新星スペクトルに現れるヘリウム吸収線の Non-LTE 計算

千葉公哉, 田中雅臣 (東北大学)

太陽の約8倍以上の質量をもつ大質量星は、その最期に重力崩壊型超新星爆発と呼ばれる大爆発を起こすと考えられている。近年の爆発シミュレーションによって、爆発には流体不安定性の成長が重要な役割を担うことが分かってきた。実際の爆発時に流体不安定性の成長が本当に起こっているかどうかは、爆発の際に合成される ^{56}Ni の空間分布を観測的に捉えることによって検証することができる。

我々は、 ^{56}Ni の空間分布を探る手段として、Ib型超新星などの初期スペクトルに現れる中性ヘリウムの吸収線に着目した。観測されているヘリウム吸収線の強度を再現するためには、非熱的電子によって中性ヘリウムが励起される効果を考えなければならない。非熱的電子は ^{56}Ni の放射性崩壊由来のガンマ線によって生成されるので、ヘリウム吸収線の強度は ^{56}Ni の空間分布のトレーサーとなると考えられる。

そこで、我々は非熱的電子による効果を考慮したヘリウムの反応速度方程式を解くコードを開発し、ヘリウム吸収線の Non-LTE 計算を行った。様々な超新星爆発の状況を想定し、超新星イジェクタ中のヘリウムの励起状態・電離状態にどのような違いが生じるかを調べた。本講演では、Ib型超新星の観測結果と比較しながら、爆発からの時間や ^{56}Ni の合成量・空間分布がヘリウム吸収線の強度に与える影響について議論する。