

K07a IIb型超新星爆発の親星の多様性の起源

大内 竜馬, 前田啓一 (京都大学)

超新星爆発は大質量星や白色矮星が進化の最期に起こす爆発現象であり、未だ解明されていないことも多い。特に爆発前の星(親星)の姿は爆発が起こった後には直接観測することができないため、不明な点が多い。超新星はスペクトルや光度曲線に応じて、観測的にいくつかのタイプに分類されている。IIb型超新星は、爆発直後には水素の吸収線が見えるが、徐々に水素の吸収線が弱くなりヘリウムの吸収線が卓越するスペクトル進化を示すタイプの超新星である。IIb型超新星を起こす親星は少量の水素外層($\lesssim 1M_{\odot}$)を持つ大質量星と考えられているが、このような親星に至る恒星進化シナリオに関しては決着がついていない。単独大質量星が強い恒星風によって水素外層の大半を放出する単独星進化と、連星系をなす星が伴星へ水素外層の大半を輸送する連星進化の2つが考えられている。近年では様々な状況証拠から連星系のシナリオがより支持されつつある。

IIb型超新星の爆発直前の親星は候補を含めこれまでに4例が観測されている。それらの親星はHR図上で青色超巨星から黄色超巨星に至るまで多様性を示すことが知られている。しかしその多様性の起源はまだ分かっていない。そこで本研究では、連星進化の立場からその多様性を説明できるか、またできた場合どのような要因が多様性を生み出しているかを調べた。連星系の進化計算にはMESAを用い、ゼロ歳主系列星から主星の爆発直前に至るまでの両方の星の内部構造や光度などの時間進化を、質量輸送も考慮して同時に計算した。結果、伴星の初期質量と初期公転周期をパラメータとした様々な連星系の進化を考えることで、観測されている親星の多様性を再現できることが明らかになった。さらに多様性は主に連星の初期公転周期によって生み出されていることも明らかにした。本発表ではこの成果を発表する。