

K11a ONe コアの重力崩壊 2

高橋 亘、吉田 敬、梅田 秀之 (東京大学)

電子捕獲型超新星爆発のための親星の進化計算について、進展した結果を発表する。

7-11 M_{\odot} の初期質量を持つ恒星は水素、ヘリウム、炭素を燃料とした燃焼過程を経ながら進化していき、チャンドラセカール限界質量 $M_{Ch} \sim 1.38 M_{\odot}$ 程度の縮退 ONe コアを形成することが知られている。周囲のヘリウム燃焼による質量増加の結果コアの質量がある臨界値を越える場合には、コアは電子捕獲反応によって収縮を加速させ最終的に中性子星を形成すると考えられ、その最期は電子捕獲型超新星爆発とよばれる弱い II 型の超新星になると言われる。今回我々は、初期質量 11 M_{\odot} の恒星モデルの中心で形成された $1.363M_{\odot}$ の ONe コアについて、その収縮段階から O+Ne deflagration の伝播、さらなる収縮後の中性子星形成までの研究を行った。

ニュートリノ放射による放熱、He 殻燃焼によるコア質量の増加、そしてネオンによる電子捕獲反応によって ONe コアは収縮していく。中心温度が 1.4×10^9 K, 中心密度が 2.4×10^{10} g/cm³ に達すると酸素が燃焼をはじめ、中心部は核種統計平衡に達する。この中心領域での重元素による素早い電子捕獲により、ONe コアは燃焼後も爆発することなく収縮を続ける。燃焼波面では対流による熱輸送式が解かれ、それによる亜音速での波面の伝播が生じる。コアの進化は中心密度が 1.0×10^{11} g/cm³ に達するまで計算された。