

H21b 超新星爆発のMHD計算と高密度天体の形成・r-process

西村信哉(九大理)、西村直(九大理)、安武伸俊(九大理)、橋本正章(九大理)、固武慶(東大理)、山田章一(早大理工)、佐藤勝彦(東大理)

太陽質量の約十倍以上の質量を持つ大質量星は、その進化の最終段階でFeグループ組成からなる中心核(Feコア)を形成する。このFeコアは最終的に重力崩壊して、超新星爆発を引き起こす。その際、中心に高密度の天体が形成され、外層部分はr-processを起こしながら外に吹き飛ばすと考えられる。中心に残される高密度天体は、親星の質量が比較的小さければ中性子星となるが、逆に大きければブラックホールになると考えられている。

今回我々は、 $13 - 70M_{\odot}$ の星について、まず球対称の超新星爆発について計算し質量依存性を調べ、次に星の磁場・自転の強さをパラメータとして与えて、爆発過程と中心に形成される高密度星について調べた。その際、特にこれまで中性子星とブラックホールの境界と言われている付近の星について詳細にシミュレーションを行った。非球対称の計算は、流体の計算領域を2次元として、同時にtoroidal方向の磁場と星の自転を考慮する磁気流体力学(MHD)コードを用いて行った。星の進化の最終段階のデータを初期条件として、重力崩壊、超新星爆発、中心の高密度星の形成までをconsistentに計算して得られた結果に基づき、これまで明確にされていなかった中性子星とブラックホールの形成条件を議論する。

また、以上の爆発の流体力学計算と共に元素合成の計算を行う。計算に用いる核反応ネットワークは、約4000核種を考慮し、関連するほぼ全ての核反応と β 崩壊、fissionも考慮したものである。様々な星のモデル、爆発のパラメータの元でr-processによる元素合成について議論する。