

H31b 超新星爆発のMHDシミュレーションと元素合成

西村 信哉 (九州大)、橋本正章 (九大理)、安武伸俊 (九大理)、固武 慶 (早大理工)、山田章一 (早大理工)、藤本信一郎 (熊本電波高専)、佐藤勝彦 (東大理)

恒星は主系列段階では、大部分が水素とヘリウムからできているが、中心で核融合を行うことにより徐々に重い元素を中心から作っていき、内部は元素のたまねぎ構造となる。特に、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 コアは更に進化して最終的に重力崩壊して超新星爆発を引き起こす。爆発のメカニズムそのものは現在のところ未解明である。重い星であれば爆発することができずにブラックホールとなるが、軽い星では外層部分は吹き飛ばし、中心に中性子星などの高密度天体を残すと考えられている。吹き飛ばす外層部分に着目すると、超新星爆発は非常に高温・高密度を実現しうるので、元素合成を引き起こすのに格好の環境である。

本研究では、超新星爆発によって宇宙空間に飛び出していく物質について、元素合成を議論する。爆発モデルとしては、磁気流体力学 (MHD) を考慮した詳細なダイナミクス計算の結果を用い、「爆発の非対称性と元素合成過程の関連」を議論する。これまで我々は、MHD による爆発モデルによって、r-process について議論してきた。その継続として、r-process は爆発の内部コア付近での振る舞いが決定的な寄与をするため、ニュートリノの効果など、前回の MHD シミュレーションでは考慮していなかった物理についても議論を行う。また、爆発が更に外に広がった段階での p-process に関しても言及する。