

K03a 定在降着衝撃波不安定性により誘発された重力崩壊型超新星爆発における爆発的要素合成

藤本 信一郎 (熊本電波高専), 固武 慶 (国立天文台), 橋本正章, 小野勝臣 (九大理), 大西直文 (東北大)

定在降着衝撃波不安定性 (Standing Accretion Shock Instability, 以下 SASI と略記) は重力崩壊型超新星の有望な爆発メカニズムのひとつと考えられている。定在降着衝撃波は、コアバウンス時に生じた衝撃波が鉄コア内で失速した後に、外層の物質が中心に向かって準定常的に落下することで生じる定在衝撃波である。SASI は、定在降着衝撃波に対する非球対称擾乱が成長する衝撃波不安定性であり、低次のモードが支配的である。SASI により生じた大域的な非球対称運動の結果、原子中性子星から照射されるニュートリノの降着ガスによる吸収量が増加し、爆発が誘発される。

本研究では、 $15M_{\odot}$ 大質量星が重力崩壊する際に、SASI によって誘発された重力崩壊型超新星爆発に伴い放出されるガス中の爆発的要素合成を調べた。上述したように爆発には、多次元効果・ニュートリノ吸収が本質的である。従って、放出ガスの物理状態を定めるために、まず大西等 (2006) によって開発されたニュートリノ吸収・現実的状态方程式を考慮した 2 次元軸対称流体力学コードを用いて、コアバウンスから 1-2 秒という長時間に渡って放出ガスの dynamics を流体力学計算した。ただし中心部 ($< 50 \text{ km}$) は計算領域には含めず、ニュートリノ球でのニュートリノ光度・温度をパラメータとして計算を行なった。次に流体力学計算結果に基づいて、元素合成計算を行ない、(1) ^{28}Si , ^{56}Ni など爆発的シリコン燃焼の生成物に関して、分布の非球対称性は大きく、質量は球対称爆発の場合より少ないこと、(2) 一方、 ^{16}O などの爆発的酸素・炭素燃焼の生成物に関して、分布の非球対称性は小さく、質量は球対称爆発の場合より多いことを示した。