

K12c 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 2 – p 過程核合成

藤本 信一郎 (熊本高専)、橋本正章、小野勝臣 (九州大学)、固武 慶 (国立天文台)、大西直文 (東北大学)

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機構のひとつと考えられている。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、2009 年秋期年会での講演に引続き、 $15M_{\odot}$ 大質量星の SASI により誘発された重力崩壊型超新星爆発に伴って放出されるガス中における爆発的要素合成を調べた。今回は特に p 過程核 (中性子過剰でない安定核) 合成に焦点を絞り、研究を行なった。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、原子中性子星から照射されるニュートリノ光度・温度をパラメータとして、コアバウンスから数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。流体力学計算結果に基づいて、元素合成計算を行ない、以下のことを示した。(1) p 過程核は、(大質量星進化中に形成された) s 過程核の超新星衝撃波による光分解に伴い合成される。(2) 電子比 0.46-0.49 の中性子過剰ガスが放出され、ガス中では多量の ^{92}Mo より軽い p 過程核が合成される。(3) 電子比 0.5 を越える陽子過剰ガスも放出されるが、 νp 過程はガス中で有効に機能しない。(4) 球対称計算と同様に p 過程核組成分布は太陽系組成分布と概ね一致するが、 ^{94}Mo 、 $^{96,98}\text{Ru}$ など一部の核は太陽系組成よりも相対的に少ない。