

K13a 軽い中性子捕獲 (weak r) 元素をつくる超新星モデル (II): Ga-Rh について

泉谷 夏子 (東京大)、梅田 秀之 (東京大)

超金属欠乏星 ($\alpha \sim -2.8$) の組成パターンは超新星爆発のモデルに制約を与える。前回我々は高い $[\text{Sr}, \text{Y}, \text{Zr}/\text{Fe}]$ (0 以上) をもつ超金属欠乏星 (“weak r-process star”) の組成パターンが (i) 「衝撃波通過時の中心付近の Ye 」 (ii) 「中心付近からの質量放出 ΔM 」 の 2 つをパラメータとすると、第一世代星 $13M_{\odot}$, 1.5foe ($1\text{foe}=1 \times 10^{51}\text{erg}$)、 $25M_{\odot}$, 1foe の超新星モデルでは再現できず、 $25M_{\odot}$, 20foe の極超新星モデルで再現できるということを示した。さて、それら前回のモデルでは Sr, Y, Zr よりも少し原子番号の大きい Mo, Ru, Rh はできなかったが、HD122563 や HD88609 のような weak r-process star の Mo, Ru, Rh の観測値はモデル値を大きく超えている。これらの観測値が weak r-process star の典型的な値であると言い切るにはまだデータ数が少ないが、我々は今回新たに第一世代星 $25M_{\odot}$, 30foe , 40foe , 50foe の高エントロピーな爆発モデルについて衝撃波通過時の中心付近の Ye をパラメータ (0.40 から 0.50) として元素合成計算を行い、結果 Ye の値によっては Mo, Ru, Rh の合成が起きることが分かった。現在のところ光度曲線、スペクトルから超新星爆発のエネルギー値は多くて 30foe と見積もられているが、超新星爆発が非球対称であるという証拠は多々見つかっており、中心付近においてはこのような爆発に対応する高エントロピーな環境で元素合成が起きる可能性がある。このようなモデルでは Ga, Ge, As, Se, Br, Kr, Rb も多くできるのでモデルを検証するにはこれらの元素の観測も重要である。