

C12a 種族 III 超新星における元素合成と金属欠乏星

富永望、梅田秀之、野本憲一(東大理)、岩本信之(原子力機構)、前田啓一(MPA)

銀河系ハローでは金属量 ($[Fe/H]$) の非常に低い星 ($[Fe/H] < -3$ 程度) が観測されている。それらの星は金属欠乏星と呼ばれ、宇宙初期に形成された小質量星で現在まで生き残っている星だと考えられている。宇宙初期は物質や元素の混合があまり進んでいなかったため、金属欠乏星の元素組成は単一の超新星爆発による元素合成を反映していると考えられている。そのため、金属欠乏星の元素組成は、超新星爆発における元素合成を検証する非常によい観測対象である。

近年 VLT やすばるによって、金属欠乏星の観測数は増えてきており、様々な観測的な特徴が明らかになってきている。特に、 $[Fe/H]$ に対してそれぞれの元素と鉄との組成比 ($[X/Fe]$) に相関があることが指摘されている。例えば、 $[Fe/H]$ が低くなると、(1) 非常に高い $[C/Fe]$ を持つ星が存在すること、(2) $[Zn, Co/Fe]$ が高くなる一方で $[Cr/Fe]$ が低くなること、が示された。

我々は、様々な質量をもった親星における非球対称超新星爆発の相対論的二次元流体・元素合成計算を行い、金属欠乏星の元素組成と比較した。その結果から、特徴 (1) は相対論的ジェットのエネルギ―注入率の違い、特徴 (2) は超新星爆発の爆発エネルギーと親星の質量の違い、として説明できることを示す。以上では、超新星爆発の流体・元素合成計算から金属欠乏星の元素組成が説明できることを示したが、このことは金属欠乏星の元素組成から超新星爆発の性質について制限を与えることができる可能性を示している。