

N50a 初期化学組成の異なる Ia 型超新星爆発での元素合成

大久保 琢也、梅田 秀之、野本 憲一（東京大理）

Ia 型超新星は、連星系中の白色矮星に、相手の星からガスが降り積もって、中心付近から爆発的核燃焼が起こって発生すると考えられている。Ia 型超新星爆発では、Fe、Ni、Co、Mn といった鉄グループの元素が多く合成される。銀河の化学進化において、鉄グループの元素に関しては Ia 型超新星が大きく寄与していると考えられている。これまで、Ia 型超新星爆発での元素合成は、その爆発源である CO 白色矮星の親星が太陽組成を持つとして計算されてきた。

しかし、最近の観測では、(1) Ia 型超新星の明るさのばらつき、(2) 銀河団における $[\text{Ni}/\text{Fe}]$ が太陽比より大きいものがあること、(3) 銀河系近傍の矮小楕円銀河の metal-poor な星の $[\alpha\text{-element}/\text{Fe}]$ 、 $[\text{Mn}/\text{Fe}]$ がともに小さいこと、が報告されている。これに対して、Ia 型超新星の元素合成の金属量依存性がどの程度関係しているかを調べる必要がある。すなわち、(1) は ^{56}Ni 、(2) は ^{58}Ni 、(3) は安定な ^{55}Mn になる ^{55}Co 、の合成量が、白色矮星の親星の初期化学組成が年代によって異なるために、変化している可能性が考えられる。

そこで、今回の研究では、炭素爆燃型モデルに基き、白色矮星の ^{12}C 、 ^{16}O 以外の重元素量の質量比を、0 から 0.02 まで変化させて元素合成の計算を行い、初期化学組成の違いにより、合成される鉄グループの各元素量にどのような差が現れるかを調べた。その結果、太陽組成の 20 分の 1 の重元素量では合成される ^{55}Co 、 ^{56}Ni 、 ^{58}Ni の量の変化は 2 割程度と比較的小さいものであった。しかし、これらの元素の組成分布から、その量変化は爆発モデルへの依存性が高いことが予想できる。