

K16c **Ia型超新星による元素合成の金属量依存性**

大久保 琢也、梅田 秀之、野本 憲一 (東京大学)、吉田 敬 (東北大学)

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、限界質量に達すると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。

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 [Ni/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 $[\alpha\text{-element/Fe}]$ 、 $[\text{Mn/Fe}]$ 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ことが必要である。(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。

本研究では、Carbon Delagration モデルと Delayed Detonation モデルに基いて、太陽金属量の $1/20 - 10$ 倍までの範囲で元素合成を行い、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、(1) ^{56}Ni の合成量の変化は、金属量が太陽の $1/20 - 3$ 倍までの範囲内では、どちらのモデルでも 15% 程度であった。これは明るさにして 0.2 等級ほどの差になる。この結果は、Carbon Delagration モデルにおける先行研究である Timmes et al. (2003) のものと一致するが、我々の計算は原子核による電子捕獲率のデータを新しくしたものを使っているため、 ^{56}Ni の絶対的な合成量が異なる。(2)(3) ^{55}Co 、 ^{58}Ni に関しては、金属量とともに合成量が増していった。この傾向は特に Delayed Detonation モデルにおいて顕著であった。