

N18a 極超新星における元素合成

中村 敬喜、岩本 弘一、梅田 秀之、野本 憲一 (東大理)

重力崩壊型超新星の爆発エネルギーは超新星 SN1987A に代表される 10^{51} erg 程度であると推定されてきた。しかし最近、これをはるかに超える爆発エネルギーを持つ超新星が発見され、これらの天体は超新星を超えるという意味で“極超新星 (hypernova)” と呼ばれるようになった。例えば超新星 SN1998bw は、その光度曲線とスペクトルのモデルから $14M_{\odot}$ の C+O 星の爆発であり、爆発エネルギーは $E_{\text{exp}} \sim 3 \times 10^{52}$ ergs、生成された ^{56}Ni の質量は $M_{56} \sim 0.7M_{\odot}$ であることが分かった (1998 年秋季年会 N07: 超新星 SN1998bw と 線バースト GRB980425, 岩本 弘一 他)。同様のモデル化により、超新星 SN1997ef は $11M_{\odot}$ の C+O 星の爆発であり、 $E_{\text{exp}} \sim 1 \times 10^{52}$ erg、 $M_{56} \sim 0.15M_{\odot}$ であることが求められている。この他にも SN1997cy、SN1998ey 等、極超新星である可能性の高い天体が続々と発見されている。

我々はこの極超新星における元素合成の詳しい計算を行ない、普通の超新星における元素合成との比較を行なって、銀河の化学進化に与える影響を調べた。極超新星では爆発エネルギーが大きいために、爆発的元素合成がより星の外側まで進む。さらに超新星の場合と比べてより高温低密で元素合成が行なわれるため、Complete silicon burning の領域では triple- α 反応があまり進まず、 α 粒子がより多く生成されること、また捕獲する α 粒子が多く存在するため、alpha element も多く生成されることなどが分かった。さらに極超新星の爆発エネルギー、親星の質量によって元素合成がどのように影響されるかを系統的に調べた結果について報告する。また、金属欠乏星の金属比を用いて、極超新星が銀河初期に存在した可能性についても議論する。