

**N15a Ic型超新星の星周物質との相互作用による軽元素合成**

中村 航、和南城 伸也、茂山 俊和 (東大理)、井上 進 (国立天文台)

C/O からなる宇宙線と星間物質との破砕反応は、宇宙初期における  ${}^6\text{Li}$  や  ${}^9\text{Be}$  の主要な供給源と考えられている。これまでに Ic 型超新星を C/O からなる宇宙線の加速機構として軽元素合成を算出したものとしては Fields et al. (2002) や Nakamura & Shigeeyama (2004) があるが、いずれも爆発によって加速された C/O 層と H/He からなる星間物質との破砕反応を考えていて、星周物質との相互作用は無視していた:  $\text{C, O} + \text{H, He} \rightarrow \text{Li, Be, B}$

今回の研究では、爆発直前の星表面に薄い He 層が残っていると仮定して、超新星爆発によって C/O に加えて He も加速され、周りにある主に He からなる星周物質との破砕反応による軽元素合成を考えた。さらに、それらの He のなかにはある程度の N が混在しているとして、N の軽元素合成への寄与も考慮した:  $\text{He, C, N, O} + \text{He, N} \rightarrow \text{Li, Be, B}$

このシナリオを支持する観測として、LP 815-43 と G 64-12 がある。これらの金属欠乏星では、ほかの同程度の金属量の星に比べて Be と N が多く存在することが示唆されている。Be を生成する破砕反応の断面積を比較すると、N は C や O より反応に必要なエネルギーが小さく、断面積のピークの値も大きいので、Be 生成に大きく寄与すると考えられる。さらに理論的にも、回転している重い低金属星の進化計算から、He 層の中に N が多く存在することが示唆されている (Meynet et al. 2005)。

星表面に残っている He/N 層の質量  $M_{\text{He,N}}$  とその中の N の質量比  $X_{\text{N}}$  をパラメータとして、合成される軽元素量を見積もった結果、 $M_{\text{He,N}} \sim 0.01 - 0.1M_{\odot}$ 、 $X_{\text{N}} \sim 0.005 - 0.01$  の場合に、観測されている LP 815-43 の  ${}^6\text{Li}/\text{O}$ 、 ${}^9\text{Be}/\text{O}$  をよく再現することがわかった。