

**R23b**            スターバースト銀河における超新星起源の核ガンマ線強度

岩淵 甲誠、熊谷 紫麻見 (日大理工)、鶴 剛 (京大理)

スターバースト銀河では、私たちの銀河に比べて数千倍の速さで星が誕生しており、超新星も非常に高い頻度で出現すると考えられる。そのほとんどは質量の大きい II 型超新星で、大量の放射性元素を撒き散らす。主なものは、半減期が 1 年以内の  $^{56}\text{Ni}$ 、 $^{57}\text{Ni}$  や、半減期の長い  $^{44}\text{Ti}$  (66 年)、 $^{26}\text{Al}$  ( $7 \times 10^5$  年)、 $^{22}\text{Na}$  (2.6 年) などである。スターバースト銀河では、スターバーストの期間が  $10^8$  年程度と考えられており、これら放射性元素のうち、特に半減期の長いものが蓄積していると予想され、その崩壊時に発生する核ガンマ線が、強いラインとして放射されているはずである。M82 など私たちの近傍にあるスターバースト銀河では、このようなラインが実際に観測されることが期待される。

II 型超新星 1 個の爆発では、超新星のもとの星の質量が SN1987A と同程度であると仮定すれば、半減期の長い放射性元素  $^{44}\text{Ti}$ 、 $^{26}\text{Al}$ 、 $^{22}\text{Na}$  がそれぞれ、 $10^{-4}M_{\odot}$ 、 $10^{-5}M_{\odot}$ 、 $10^{-7}M_{\odot}$  程度合成されることがわかっている。M82 における II 型超新星の出現頻度を 1 年に 10 個とすれば、原子核 1 個の崩壊で発生する光子数が 1 の場合、M82 から放射されるラインガンマ線強度はそれぞれの元素について、 $10^{-5}$ 、 $10^{-6}$ 、 $10^{-8}$  photons  $\text{cm}^{-2}$   $\text{s}^{-1}$  程度になることがわかる。また、これらの放射性元素の崩壊では陽電子も放出され、その対消滅で発生する 511 keV ラインガンマ線も、同程度の強度で放射される。

2000 年打ち上げ予定の X 線衛星 Astro-E では、10 – 数百 keV までのラインガンマ線の検出能力が非常に優れており、 $10^{-5}$  photons  $\text{cm}^{-2}$   $\text{s}^{-1}$  程度のラインまで観測できるとされている。これによって、 $^{44}\text{Ti}$  の崩壊で 100% の割合で発生する 68 keV、78 keV の核ガンマ線や、511 keV の対消滅ラインなどの検出が可能であると予想される。超新星の質量分布などを考慮した厳密な計算を行って、得られた観測結果と比較すれば、スターバースト銀河における超新星出現頻度を決定することができる。銀河の超新星出現頻度はこれまでよくわかっておらず、正確な値が得られれば、宇宙の化学進化の研究にも役立つものとなる。