

A08a 極超新星とガンマ線バースト

前田 啓一 (東大総合文化)

1998年にガンマ線バースト (GRB980425) に付随して現れた超新星 SN 1998bw がエネルギーの大きな (通常の10倍以上の) ”極超新星”であることが発見されて以降の極超新星とそのガンマ線バーストとの関連の研究の進展について紹介する。特に、下記のトピックに関連して、現状と問題点を議論する。

2002年には、ややエネルギーが小さく (通常の5–10倍程度)、かつガンマ線バーストを伴わないような極超新星 SN2002ap の存在が確認された。さらに2003年以降、GRB030329の可視域減光に現れた SN 2003dh の発見を初め、比較的近傍 ($z < 0.2$) で生じたガンマ線バーストのすべて (4例) に超新星が付随することが可視域残光スペクトルから確認された。このうち少なくとも3例は互いに似通ったスペクトル、光度曲線を示し、これらの超新星が SN1998bw と同様の親星が同程度のエネルギーで爆発したことを示唆する。更に遠方のバーストについては、可視残光光度曲線中に”バンプ”が見られたものが数例報告されており、これも超新星起源の証拠とされている。

2004年には極超新星 SN 2003jd の爆発約1年後の可視域スペクトル観測が”すばる”によって行われ、酸素輝線がふた山のピークを持つことが発見された。これは、極超新星が非球対称性を持ち、赤道方向から観測された場合に示すスペクトルという理論的な予測に一致した。SN 1998bw の後期スペクトルは同じ理論モデルで極方向から見た場合に良く再現される。このことから、極超新星が非対称な爆発現象であり、同じく非対称なガンマ線バーストと起源を同じくすることはかなり確定的になったと考えられる。極超新星が非対称であることは、方向依存性を考慮してガンマ線バーストとの関連を議論するうえでも、また爆発の際に放出される元素が非対称の割合に影響を受けることや、中心天体の形成に影響を与えうる/与えられることから重要である。