

H60a GRB 980425 は典型的なガンマ線バーストか?

山崎 了(京都大理)、米徳 大輔(金沢大理)、中村 卓史(京都大理)

GRB 980425 は極超新星爆発 SN 1998bw と時間・空間的に相関があることで知られるガンマ線バースト (GRB) である。GRB の中心天体の候補として、重量星の爆発説や連星中性子星の合体説などがあるが、GRB 980425 と SN 1998bw の相関は前者を指示するものと考えることができる。最近になって、これ以外の GRB 030329 や GRB 021211 などについても超新星爆発との相関を示す証拠が得られてきている。

しかし、GRB 980425 の観測量の中には典型的な GRB とは異なるものが多い。例えば、等方と仮定したときの放射エネルギーは 6×10^{48} ergs で、これは典型的な GRB のものよりも 4、5 桁小さい。我々はこのことを、GRB を引き起こすジェットを斜め方向から見るとすれば説明できることを示した。

GRB を起こす相対論的ジェットからの放射はビーミングしているので、ジェットを非軸方向から見ると観測されるフラックスは真正面からみるときに比べてかなり小さくなる。このとき、相対論的ドップラー効果で、放射スペクトルはソフトになり、ピークエネルギー E_p は小さくなる。ただし既存の文献では、我々のモデルと比較すべき観測データに乏しいので新たに BATSE のデータの解析も行った。その結果、 $E_p = 54.6 \pm 20.9$ keV、fluence ratio $S(20-50 \text{ keV})/S(50-320 \text{ keV}) = 0.34 \pm 0.036$ が得られた。これらの値を説明するには、ジェットの中心軸とジェットの端のなす角が $\Delta\theta = 10-30^\circ$ 、ジェットの中心軸と視線方向のなす角が $\sim \Delta\theta + 6^\circ$ であればよいことがわかった。これは GRB 980425 の中心天体は異質なものでなく、典型的な GRB のジェットをななめ方向からみているだけで、単に見え方の違いであるということを示すものである。