

N14a ガンマ線バーストの Supranova Model における高エネルギー放射について

井上 進 (国立天文台)、Dafne Guetta、Franco Pacini、Marco Salvati (Osservatorio Astrofisico di Arcetri)

ガンマ線バーストは、何らかのコンパクト天体が超相対論的速度のプラズマ流 (fireball) を生成することで引き起こされる、と考えられているが、その正体は未だに大きな謎である。バースト源のモデルとして、最近注目を集めているものが supranova model (Vietri & Stella 1998) である。これは、大質量星が超新星爆発を起こした際、高速回転する遠心力平衡の中性子星が形成され、それがパルサー同様の磁氣的角運動量放出の後、ブラックホールへ重力崩壊しガンマ線バーストが発生する、とするものである。特長は、超新星爆発後、ある程度の時間 (~ 10 yr) を経てからガンマ線バーストが起きる点で、1) 超新星とパルサー風の影響でバースト源近辺の物質が掃き除かれ、バリオンが少ない環境が実現される、2) (最近の X 線鉄輝線観測から示唆されるように) バースト源から比較的離れた場所で、超新星起源の多量の鉄が存在する、という利点がある。

このモデルでは、バースト発生前に強いパルサー風の活動があり、それは Crab nebula と同様の放射をしているはずである。fireball が伝播し、高エネルギー電子が加速されて行く際に、このパルサー風起源の外的輻射場はコンプトン散乱の種として働き、電子の冷却に寄与するとともに、逆コンプトンによる高エネルギー放射を引き起こす。我々は、特に周辺物質との相互作用で生じる reverse shock での状況に着目し、このような外的コンプトン散乱がガンマ線バースト残光の初期段階でのスペクトルとライトカーブに及ぼす影響を調べた。その結果、1) 数十 MeV から数百 GeV に渡って、強いガンマ線放射が期待され、場合によっては、この領域での放射光度が低エネルギー側のものを卓越し得ること、また、2) この成分は特徴的なライトカーブを示し、シンクロトロン放射や SSC 放射と区別できること、等がわかった。この高エネルギー放射は、GLAST 等の将来観測装置で詳しく調べることによって、supranova model の重要な検証方法となるはずである。