

N21a ガンマ線バーストの supranova モデルにおけるパルサー風活動の影響：
X線鉄輝線、高エネルギーガンマ線、超高エネルギー宇宙線、高エネルギーニュートリノ

井上 進 (国立天文台理論)、Dafne Guetta、Franco Pacini (Arcetri Observatory)

ガンマ線バースト (GRB) の中心天体の正体は未だに大きな謎であるが、そのモデルの1つで supranova と呼ばれるものは、いろいろな点で注目に値する。このモデルは、まず大質量星の超新星爆発の際、遠心力平衡で高速回転する中性子星が生まれ、その後これが数カ月から数年かけてパルサー風を放出しながら減速し、最後にブラックホールへと崩壊するのに伴い GRB が発生する、と考えるものである。我々は、このモデルに特有の GRB 前のパルサー風活動がいくつかの重要な効果を引き起こし、それによって他のモデルでは説明困難であった点が可能となったり、将来の観測を通じてこのモデルの有力な検証法となったりすることを示した。1) パルサー風の圧力により、鉄が豊富な超新星残骸物質の分裂・圧縮が起きる。これは、いくつかの GRB で観測されている X 線鉄輝線の説明に好都合である。2) パルサー星雲からの光子が GRB 衝撃波内でコンプトン散乱され、GeV-TeV 領域の高エネルギーガンマ線の残光放射が起きる。これは GLAST 衛星などで充分観測可能である。(以上2点は、Inoue, Guetta & Pacini, astro-ph/0111591 参照)。また、3) 星間物質中と異なり、GRB 衝撃波が比較的磁場の強いパルサー星雲内部で起きるため、超高エネルギー宇宙線の加速が自然に可能となる。4) このような超高エネルギー陽子がパルサー星雲からの放射と相互作用し、特徴的なスペクトルの高エネルギーニュートリノが発生し、将来的に観測可能である (以上2点は、Guetta & Inoue, in preparation)。