

J42a コラプサーからのガンマ線バーストジェットのエネルギー角度分布

水田晃 (千葉大)、M. A. Aloy(ヴァレンシア大)、長滝重博 (京大)

宇宙最大規模の爆発現象の一つであるガンマ線バーストの一部は、大質量星の崩壊を伴う爆発現象であることが近年のいくつかの観測例から分かってき、その爆発メカニズムはモデルが提唱されている未解明である。

有力なモデルであるコラプサーモデルでは、親星中心で生成されたジェットが高密度の親星外層を伝搬した後に、星表面を突き破って星間空間に進みガンマ線を放射するフェーズに至る。親星中からショックブレイク直後のジェットの伝搬を流体シミュレーションによって計算した。

ジェットのダイナミクスを特徴付ける指標として、親星表面を突き破った後のエネルギー角度分布に注目する。ジェットのパラメータを固定し、いくつかの親星のモデルを用いた場合、親星の質量とエネルギー分布に相関が見られた。比較的軽い親星ではエネルギー分布がジェットの軸から離れると急激に減少する。一方、重い親星ではエネルギー分布がやや広がる。また、親星を固定し、ジェットのパワー、開き角を変化させた場合、パワーを低くするか、開き角を広げた場合、すなわち、ジェットのエネルギー流束を下げた場合、エネルギー分布はやや広がったものとなった。これらの傾向は、親星中をジェットが伝搬する間にどの程度、ジェットを支えるコクーンの圧力がどの程度下がるかを反映しており、ガンマ線バーストの観測から親星の特性が得られるかどうかも含めて議論する。