

## W55a 親星外層中を伝搬するガンマ線バーストジェットの高次元相対論的流体シミュレーション、解像度の影響

水田晃 (理化学研究所)、井岡邦仁 (京都大学)

ガンマ線バーストの中でもガンマ線の継続時間が2~3秒よりも長いバーストはロングガンマ線バーストに分類される。近傍でおきたロングガンマ線バーストの中には明るい超新星爆発を付随したものがあり、ロングガンマ線バーストの起源としてジェット状爆発を伴う特異な超新星爆発であるコラプサーモデルが提唱されている。親星中心が崩壊し、親星回転軸方向にジェットが形成され、ジェットに対して高密度となる親星外層中をジェットが伝搬し、やがて親星表面に達するとショックブレイクアウトを経て、ガンマ線放射フェーズに至る。

ガンマ線バーストジェットが親星外層伝搬する間、ジェットと親星外層との相互作用によって先端ではジェットの運動エネルギーが散逸され、熱化したガスは横方向に回り込み、高温高压のコクーンとなってジェット全体を取り囲む。ジェットの収束はそのコクーン圧によって保たれるが、伝搬中、わずかに横方向に膨張、収縮を繰り返すため、ジェットとコクーンの接触不連続面に実行的加速度が生じ、レーリーテラー不安定性が成長することが指摘されている(松本ら(2013))。この不安定性は波長依存性が強いと考えられるため、これまでの計算よりも最大で4倍程度良い解像度計算まで行うことによって、親星外層中を伝搬するジェットの3次元相対論的流体シミュレーションにおける解像度の影響を調べた。解像度を上げていくと、より短波長モードの流体不安定性の成長が捕獲され、ジェットの一部は先端に達する前にコクーンとミキシングを起こす。高解像度計算になるほど、伝搬効率は落ちていくが、ジェット先端までミキシングせずに先端に達する成分も残り続け、典型的なガンマ線バーストジェットのパラメータでは親星外層を掘り進めることができる。