

J203a 相対論的ジェットの伝搬ダイナミクスが与える光球面放射への影響

伊藤裕貴, 松本仁 (理化学研究所), 長瀧重博 (理化学研究所)

継続時間の長いガンマ線バーストは大質量星の重力崩壊時に形成される相対論的ジェットによって引き起こされていると考えられている。ジェットからどのようにしてガンマ線が放射されているか(放射機構)は解明されていないが、近年有望視されている理論モデルとして“光球面放射モデル”がある。このモデルは、電子との散乱によってジェットの内部に捕縛されていた光子(ガンマ線)が、ジェットの膨張に伴い散乱の頻度が下がる事によって解放されることによって(光球面放射)ガンマ線バーストが引き起こされるというシナリオである。光球面放射を正確に評価するためには、光子がジェット中を伝搬し解放されるまでの一連の過程を追う必要があるため、輻射輸送計算が必須となる。しかしこのような計算は、これまで背景流体としてジェットを定常な球対称な流れを近似したものを採用したものがほとんどである。その一方で、相対論的ジェットの流体シミュレーションに基づいた研究からは、ジェット内部には星の内部を伝搬する際に衝撃波などが発生し、複雑な構造を持つ事が示されている。これらの内部構造は光子の輸送過程に多大な影響を与えるため、放射への影響は無視できない。

そこで本研究では、ジェットが伝搬していく際に生じた複雑な内部構造が与える放射への影響を調べた。手法としては、ジェットが星の外層を突き破り光学的に薄くなるまでの伝搬ダイナミクスを三次元相対論的流体シミュレーションを用いて計算し、そこで得られた時間発展データを背景流体として採用し、輻射輸送計算を行う事によりジェットからの光球面放射を評価した。2014年秋期年会において我々は、計算の一例を示し、複雑な内部構造の影響によってスペクトルが非熱的になる事を示した。本講演では、ジェットの初期条件を換えた場合のスペクトル及び光度曲線を紹介する。主にジェットが初期に歳差運動を持っていた場合の放射へ影響を紹介する。