

W209a 数値シミュレーションから明らかにする光球面放射の性質

伊藤裕貴, 松本仁 (Leeds 大学), 長瀧重博, Don Warren(理化学研究所), Maxim Barkov(Perdue 大学), 米徳大輔 (金沢大学)

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。しかし、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）は発見から約40年が経過した現在においても解明されていない。そのような中で、近年有望視されている理論モデルとして、ジェットが光学的に厚い状態から薄い状態に遷移する間に解放する光子を起源とする“光球面放射モデル”がある。光球面放射を正確に評価するためには、星の内部を伝搬するジェットの多次元、非定常なダイナミクスを明らかにし、ガンマ線が放たれるまでの輻射輸送計算を行う必要がある。

本研究ではその要請を満たすために、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、輻射輸送計算を行った。2017年秋期年会においては、我々の計算によって、光球面放射は放射のピークエネルギー (E_p) と最大光度 (L_p) の相関関係である“米徳関係”を自然に再現されることが明らかになったことを報告した。本講演においては、再度その結果について報告するとともに、観測から示唆されているように、放射全体のみならずいかなる時間間隔に置いても E_p と L_p 相関関係が成立していることが明らかになったことについて報告する。これらの結果は、光球面放射が主な放射機構を担っている事を示唆している。また、我々の計算からは光球面放射は偏光を伴っており、暗いバーストほど偏光度が高くなることが示唆され、その結果についても報告する予定である。