

W38a 電子分布非等方性とガンマ線バーストの即時放射

後藤瞭太 (東京大学宇宙線研究所), 浅野勝晃 (東京大学宇宙線研究所)

今回の講演では、ガンマ線バーストの電子分布の非等方性を考慮に入れた放射モデルを発表する。磁場に沿った方向への非等方な電子加速は、衝撃波に代わる加速メカニズムの候補である磁気リコネクションで起きることがプラズマシミュレーションで示されている。非等方性を考慮に入れる動機は、ガンマ線バーストのシンクロトロン放射モデルにおける速い冷却問題の解決にある。ガンマ線バーストの観測から、シンクロトロン放射を行う電子の冷却時間は、力学的な時間スケールよりもはるかに短い。シンクロトロン冷却により直ちにエネルギーを失った電子からの放射は、観測されるガンマ線バーストのスペクトルの冪を再現しない(速い冷却問題)。そこで我々は、電子が磁場に沿った方向に主に加速されていればシンクロトロン冷却の影響が抑えられるということに注目した。今回の我々の研究では、加速電子の非等方な分布を初期条件として与え、シンクロトロン冷却、ジェットの膨張に伴う磁場の減少、断熱冷却を取り入れた電子分布の時間発展と放射スペクトルの計算を数値シミュレーションによって行った。その結果、電子分布の非等方性により冷却が抑えられ、ガンマ線バーストのスペクトルを説明するパラメータ(非等方分布を特徴づけるパラメータ、相対論的ジェットのローレンツ因子、冪乗分布の電子の最低ローレンツ因子など)領域が、これまでの観測から許される領域内にあることが明らかになった。今回の講演では、非等方電子分布を考慮したシンクロトロン放射によるガンマ線バーストの解釈について発表し、その妥当性についての議論を行う。