

W203a 定常解から探る相対論的輻射媒介衝撃波のガンマ線バーストの放射への影響

伊藤裕貴、長瀧重博(理化学研究所)、Amir Levinson(Tel Aviv 大学)、Boris Stern(INR RAS)

ガンマ線バーストを引き起こしている相対論的ジェットの内には、周辺物質との相互作用や中心エンジンの活動に起因した衝撃波が、普遍的に存在していると考えられている。このような衝撃波は一般に相対論的な伝搬速度を持っており、光学的に厚い光球面の内側の領域においては光子とプラズマの相互作用が散逸過程を担っている(相対論的輻射媒介衝撃波)。光学的に厚い領域で発生した衝撃波は、光球面を通過する際に衝撃波遷移領域内の光子を解放するため、ガンマ線バーストの放射に多大な影響を与えられられる。しかし、相対論的輻射媒介衝撃波の散逸過程の詳細を調べた研究は数が少なく、その物理はあまりよく分かっていない。

そこで本研究では、光子の電子による散乱に伴う光子、プラズマ間のエネルギー、運動量の交換を輻射輸送計算によって評価し、衝撃波上流が輻射圧優勢となっている場合の相対論的輻射媒介衝撃波の一次元定常解を構築した。手法としては、輻射輸送はモンテ=カルロ法を用いて計算し、その結果に基づいてプラズマの空間分布に反復的に修正を加える事によって定常解へと収束させている。2015年秋季年会において我々は、光子対消滅などの影響を無視した場合の計算例を紹介した。本講演では、これらの影響を考慮したより現実的な場合の計算における衝撃波の上流から下流に至るまでの遷移領域の構造、及びその領域における光子のエネルギー分布について紹介する。主な結果としては、衝撃波の遷移領域では光子の分布は非等方的で非熱的なものとなり、そのスペクトルはガンマ線バーストの観測を再現できる事が分かった。