

W43a 光子のエスケープを考慮した相対論的輻射媒介衝撃波の解から探る衝撃波ブレイクアウトに伴う放射

伊藤裕貴（理化学研究所）, Amir Levinson（テルアビブ大学）

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、光球面を突き破る衝撃波ブレイクアウトの際には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ると考えられている。しかし、遷移領域から光子がエスケープする場合の相対論的輻射媒介衝撃波の散逸構造を調べた研究は存在していないため、その詳細はよく分かっていないのが現状である。

そこで本研究では、光子のエスケープを考慮した相対論的輻射媒介衝撃波の定常解を構築した。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。2017年春季年会において我々はエスケープを考慮していなかった場合の相対論的輻射媒介衝撃波の解について紹介したが、本講演ではエスケープが衝撃波の構造に与える影響及び、解放される光子のスペクトルについて紹介する。主な結果としては、エスケープがある場合はプラズマ間の相互作用によって生じるサブショックが現れ、その強度はエスケープするエネルギーが大きくなるほど強くなることが明らかになった。また解放される光子のスペクトルは非熱的であり、エスケープを考慮しない相対論的輻射媒介衝撃波の遷移領域におけるスペクトルから大きく変化しないことが分かった。