

W205a コンパクト天体におけるニュートリノ輻射輸送計算について

西野裕基 (京都大学), 長倉洋樹 (California Institute of Technology)

宇宙最大の爆発現象とも言われるガンマ線バーストは、観測的事実から相対論的なジェットによって引き起こされると示唆されている。ジェットの有力な駆動メカニズムとして、ニュートリノ対消滅過程が提案されている (Eichler et al. 1989; Narayan et al. 1992)。これは高密度天体から放射されたニュートリノと反ニュートリノが対消滅し電子と陽電子を生成する際に注入するエネルギーによってジェットを駆動する説である。対消滅過程はバリオンの少ない領域に大量のエネルギーを運ぶことができるため有力だが、反応率はエネルギーや衝突角度に対して高い依存性を持つため、高精度のニュートリノ輻射輸送計算が必要である。高密度天体でニュートリノは物質と複雑な相互作用をしながら輸送されるので、その微視的素過程の計算は容易でない。また、ニュートリノの分布関数は空間と運動量について多次元の分布であり、その数値計算コストも少なくない。本講演では、多くの計算機資源を必要とする S_N 法 (a finite difference scheme) と計算コストの少ないレイ・トレーシング法について具体的なプロファイルで比較し、素過程がニュートリノのエネルギースペクトルや運動量空間での角度分布に与える影響について述べる。これらを精査し、ニュートリノ対消滅の反応率を精度よく求める手法について議論する。