

## J204a 星周物質内部における相対論的 shock breakout の数値的研究

大谷友香理 (東京大学), 鈴木昭宏 (京都大学), 茂山俊和 (東京大学)

大質量星は進化の最後に超新星となって爆発する。このとき光学的に厚い層から薄い層へと衝撃波が吹き抜けるために、高エネルギーの電磁波が短い時間だけ放射される。この現象は shock breakout (SB) と呼ばれ、超新星爆発初期の輻射層の情報を多く含むことが期待できる。先行研究である Suzuki&Shigeyama (2010) は非相対論的な流体モデルを用いた輻射輸送計算を行い、唯一の観測例である XRO 080109 との比較検証によって、電子のバルク運動による逆コンプトン散乱の寄与が重要であることを示した。また、我々の過去の研究ではウォルフ・ライエ (WR) 星の表面を光速の 99%以上の速度の衝撃波が通過する場合の数値計算を行った (Ohtani et al. 2013)。

一方、観測から XRO 080109 は WR 星周囲の光学的に厚い星周物質での SB 放射であることが示唆されている。このとき、衝撃波の伝播の様子は、星中心エンジンからのエネルギー供給のしかたに依存することが知られている。そこで本研究では輻射輸送計算を行い、スペクトルの時間変化と、ジェットへのエネルギー供給率の時間依存性との関係付けを試みた。衝撃波の伝播は Blandford&McKee(1976) の相似解で記述する。この解は衝撃波のローレンツ因子とエネルギー供給率がそれぞれ時間に対して  $\Gamma \propto t^{-m/2}$ ,  $L \propto t^{q(1+m)}$  の形で書けると仮定しており、指数同士には  $m = -q/(2+q)$  の関係がある。これまでの計算では  $m$  をパラメータとして 0(等速衝撃波), 1/2(減速), -2/3(加速) の 3通りの値について計算した。その結果、 $m = 0, 1/2$  の場合はスペクトルが時間変化をしないのに対し、-2/3 の場合は熱成分の中の比較的高エネルギーなものが早い時間に現れるという違いが見つかった。ちなみに、星表面を通過するときにはエネルギー供給によらず  $m = 2\sqrt{3} - 3$  と決まってしまう。本講演ではさらに幾つかの値の  $m$  に対する計算結果を加えて報告する。