

輝線の輻射輸送理論から検証する、重力崩壊型超新星の星周円盤付随可能性：爆発数日後のケース

○松岡 知紀¹ (1.東京大学大学院総合文化研究科)

重力崩壊型超新星の親星は頻繁に大質量の星周物質を保持することが認識されてから久しい。その中でも近年、超新星エジェクタと星周物質の相互作用の最中に偏光が検出されたり、星周物質由来と思われる狭輝線放射の形状に二重ピークといった特異性がみられることが観測的に報告されている。これらを根拠に星周物質の非対称性、特に連星における質量輸送に伴う星周円盤形成があったと主張する報告が増えている。

本研究では、星周物質との相互作用とそれに伴う狭輝線放射の生成が赤道面でのみ発生しているという枠組みの元、爆発後数日以内に観測されている狭輝線放射のフラックス密度を定量化した。赤道面における衝撃波半径は、極方向に自由膨張するエジェクタの外縁半径より小さいため、観測者方向に向かう狭輝線放射の光線の一部はエジェクタ内部を通過する。この場合エジェクタ内部では著しい電子散乱にさらされるため放射強度は減衰する。この事実を元にして、狭輝線放射が爆発後数日以内に検出されているという事実が許容する、円盤の半開口角および観測者の見込み角の範囲を制限した。その結果、常に円盤赤道面方向に沿っている見込み角か、連星質量輸送の理論予想を大きく超過する半開口角の円盤しか許容されないことを見出した。これは超新星親星に付随する星周円盤という描像に疑問を呈し、星周物質の非対称性に関する代替シナリオ検討の重要性を示唆する。本講演では爆発直後の時期に焦点を当て、星周円盤と期待される狭輝線強度の関連について議論する。