

Q03a Ia型超新星残骸 DEM L71 の精密 X 線分光解析による膨張速度の測定

大場滉介 (東京大学, ISAS), 山口弘悦 (ISAS/JAXA), 田中孝明 (甲南大学), 内田裕之, 天野雄輝 (京都大学)

超新星残骸の膨張速度は、親星の爆発エネルギーや周囲の星間物質密度を反映する。したがって膨張速度の精密測定によって、親星の進化過程や爆発メカニズムに迫ることができる。ただし X 線輝線のドップラーシフトを用いて膨張を測定するには、高いエネルギー分解能をもつ検出器が必要である。DEM L71 は大マゼラン雲に位置する年齢 4000–10000 年 (e.g., Ghavamian et al. 2003; van der Heyden et al. 2003) の Ia 型超新星残骸である。X 線帯域では、衝撃波によって掃き集められ、加熱されたシェル状の星間物質と、中心部に集中する鉄を豊富に含む爆発噴出物が観測される。また逆行衝撃波は中心まで達しているため、爆発噴出物の全てを X 線で観測することが可能となっている (e.g., van der Heyden et al. 2003)。我々は、XMM-Newton 搭載の反射型回折分光器 RGS で DEM L71 の長時間観測を行った。その結果、O VII の共鳴線と禁制線、O VIII や Ne X の $\text{Ly}\alpha$ 輝線、Fe L 輝線などが分離できた。RGS はスリットのない分散系なので、各輝線の形にプラズマ中のイオンの空間分布が反映される。本観測においては、鉄が中心集中、酸素がシェル状の分布であることを反映した輝線形状が得られた一方で、天体の広がりだけでは説明できない輝線幅の広がり観測された。我々はこれを視線方向の運動によるドップラー効果を捉えたものであると解釈した。そこで鉄輝線に関して球対称な密度分布と速度分布を仮定したモデルと比較したところ、外縁部の膨張速度が $\sim 1500 \text{ km s}^{-1}$ であることが分かった。酸素輝線に関してはシェル状の放射領域のモデルを考え、同様に速度測定を行った。本講演では解析の詳細について報告し、それぞれの膨張速度から分かる DEM L71 の起源について議論したい。