

Q36a 超新星残骸 DEM L71 の精密 X 線分光観測による輝線強度比の空間分布の調査

天野雄輝, 大場滉介, 大城勇憲, 山口弘悦 (ISAS/JAXA)

DEM L71 は大マゼラン雲に位置する、年齢 4000–10000 年の Ia 型超新星残骸である (e.g., Ghavamian et al. 2003)。X 線帯域では、衝撃波加熱されたシェル状の星間物質と、鉄を豊富に含む中心集中した爆発噴出物が観測される (e.g., Hughes et al. 2003)。我々は XMM-Newton 衛星搭載の反射型回折分光器 RGS を用いて、DEM L71 の ~ 130 ks に及ぶ長時間観測を行った。RGS はスリットのない分散系であるため、分散方向に関する天体の空間情報と光の波長情報の分離が困難である。しかし、van der Heyden et al. (2003) などで行われているように、各輝線の形状を詳細に調べることで空間情報を抽出することができる。我々の観測では、2023 年春季年会 (Q03a) で報告した通り、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のスペクトルが得られた。今回我々はこれらの輝線形状を元に、様々な輝線の強度比の空間分布を定量的に調べた。その結果、例えばヘリウム様酸素の禁制線/共鳴線強度比が、残骸の北東部では ~ 1.1 と比較的大きく、西部では ~ 0.6 と小さいことがわかった。こうした、強度比の違いはプラズマの温度や電離状態の違いだけではなく、電荷交換反応や共鳴散乱といった物理過程の存在を示唆している可能性がある。本講演では、解析の詳細について報告するとともに、他の輝線の強度比も用いて定量的なプラズマ診断を行うことで、上述した輝線強度比の空間変動の成因について議論する。