

Q14a 超新星残骸 Cassiopeia A の南西部リムにおける熱的X線放射狭輝線成分の観測

園田悠人 (東大,ISAS/JAXA), 鈴木俊輔 (青学大,ISAS/JAXA), 天野雄輝 (ISAS/JAXA), 山口弘悦 (ISAS/JAXA)

X線衛星 XRISM に搭載された精密分光撮像検出器 Resolve により、超新星残骸のより詳細なプラズマ診断が可能となり、爆発噴出物と周辺の星間物質で構成される高温プラズマの衝撃波物理や放射過程に関する新たな知見を得ることが可能になった。XRISM 衛星は 2023 年 12 月に Cassiopeia A の南東および北西領域を観測した。Cassiopeia A は X 線帯域において銀河系内で最も明るく、若い重力崩壊型超新星残骸である。熱的放射は爆発噴出物由来であり (Hwang & Laming 2012)、分子雲と衝撃波の相互作用 (Kilpatrick et al. 2014) が報告されている。

2024 年秋季年会 (Q08a) で報告した通り、Cassiopeia A の南東領域の X 線スペクトルは高電離と低電離の 2 温度プラズマによって再現できる。我々は、南西部リムのスペクトルには、他の領域と異なり輝線幅の狭い成分が存在することを発見した。これらのスペクトルを南東領域と同様に 2 温度プラズマを用いて解析を行ったところ、輝線幅が広い成分と狭い成分で大まかに説明できた。しかし、Si XIII He α 輝線は観測された禁制線と許容線の強度比 (f/r) が大きく、モデルでは再現できない。そこで、Si He α 輝線および S XV He α 輝線において輝線幅の狭い成分と広い成分それぞれの f/r 比を調査したところ、狭い成分では約 0.7、広い成分は約 0.4 となり、狭い輝線成分は比較的高い f/r 比を示す。この結果は、狭い成分を放射するプラズマにおいて再結合や電荷交換反応などが起こっていることを示唆する。本講演では上記解析結果の詳細を述べ、輝線幅の狭い成分の起源に迫る。