

Q37a 超新星残骸 Cassiopeia A の西部リムにおける熱的 X 線放射狭輝線成分の観測 2

園田悠人 (東大, ISAS/JAXA), 天野雄輝 (ISAS/JAXA), Adam Foster (CfA), 山口弘悦 (ISAS/JAXA)

X 線天文衛星 XRISM に搭載された精密分光器 Resolve は、超新星残骸のより詳細なプラズマ診断を可能にし、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もたらす。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い、若い重力崩壊型超新星残骸であり、その熱的放射は爆発噴出物由来である (Hwang & Laming 2012)。特に西部リム近傍においては分子雲 (e.g., Kilpatrick et al. 2014; Zhou et al, 2017) や密度の高い星周物質 ("Green Monster"; De Looze et al, 2024; Vink et al, 2024) の存在が指摘されている。

2025 年春季年会 (Q14a) では、西部リムのスペクトルには南西部や北部リムと異なり輝線幅の狭い成分が存在すること、また Si XIII He α 輝線では観測された禁制線と許容線の強度比 (f/r 比) を電離進行プラズマでは説明できず、追加の過程の存在が示唆されることを報告した。観測された輝線強度比を検討するため、電荷交換、共鳴散乱、再結合の可能性を考えプラズマ診断を行った結果、電荷交換と共鳴散乱を考慮した場合 f/r 比を説明できることが分かった。本講演では、プラズマ診断に関して詳細を報告する。その上で、プラズマ診断から見積もられる物理量に基づき Cassiopeia A 西部リムにおける輝線幅の狭い成分の起源について議論する。