

Q19b 銀河中心超新星残骸 Sgr A East の XRISM 衛星でのプラズマ診断の検討

内山秀樹, 石神瞬 (静岡大学)

Sgr A East は、銀河中心領域に存在する超新星残骸 (SNR) である。その視線方向に超巨大ブラックホール Sgr A* が重なり、実際に非常に近い位置にあると考えられている。「すぎく」衛星は、Sgr A East が再結合優勢プラズマ (RP) 状態にある事を発見した (Ono et al. 2019)。近年、いくつかの SNR で見つかった RP の生成過程は未だ議論が続いている。しかし、Ono et al. は、Sgr A* が約 10^4 年前に $\sim 10^{42}$ erg s⁻¹ (現在の $\sim 10^9$ 倍) の X 線光度を持ち、その光電離で Sgr A East の RP が (他の RP SNR とは異なり) 作られた説を、「すぎく」の観測が必要とした高い初期電離温度 kT_{init} を元に提唱している。このシナリオの検証には、RP の kT_{init} と電離パラメータ n_{et} の決定が鍵となる。だが、「すぎく」の結果では、これらのパラメータの不定性は大きい。

2021 年度に打ち上げ予定の X 線分光撮像衛星 XRISM は、X 線マイクロカロリメータ Resolve により、Sgr A East の様な広がった X 線天体に対しエネルギー分解能 7 eV 以下での精密分光観測を初めて可能にする。これにより、重元素 (Fe 等) の He 状イオンからの $K\alpha$ 輝線の微細構造線が初めて分離観測できる。我々は電離非平衡状態プラズマのモデル RNEI を使い、Resolve で Sgr A East の電離状態 (kT_{init} 、 n_{et} 、電子温度 kT_e) を、特に系統誤差の影響を受けにくい微細構造線等の強度比からどのように決定できるのかを検討した。結果として、Fe XXV He α の禁制線/共鳴線強度比から、 kT_e に依らず RP である事は決定できると分かった。 n_{et} も、1 温度成分のプラズマであれば、異なる元素 (例えば Fe と S) の H 状/He 状イオンの輝線強度比の比較から kT_{init} との縮退を解いて決定できる。しかし、Sgr A East は 2 温度成分のプラズマである事が知られているので、更なる手法の検討が必要である。現実的な観測時間での統計誤差の影響も含めて、本講演では詳細を議論する。