

## ASTRO-H 搭載搭載 SXS による精密 X 線分光でめざす超新星残骸衝撃波 における超熱的電子の検出

Q44b

澤田 真理, 馬場 彩 (青学大), Jelle Kaastra (SRON)

超新星残骸の衝撃波は銀河系内宇宙線の有力な加速源である。フェルミ加速は衝撃波を横断できる初期エネルギーを要し、電子ではこれが熱的エネルギーの数倍以上に相当する。電子が熱平衡からはずれ、加速の出発点である超熱的電子となる過程はいまだ解明されていない。観測的にこの問題に迫る上で最大の困難となるのは、プラズマからの熱制動放射や加速電子によるシンクロトロン X 線が明るいため、超熱的電子からの制動放射を直接観測できないことだ。そのため、これまで超新星残骸では確かな観測例がない。

我々は残骸の熱的プラズマとの相互作用に着目し、ASTRO-H 衛星 SXS を用いたプラズマ精密分光による超熱的電子の測定を目指している。超熱的電子は重元素イオンの電離・励起過程に寄与する。このうち、とくに後者が超熱的電子の検出に重要であると考えられてきた。太陽フレアや銀河団といった電離平衡プラズマを想定した過去の計算では、励起確率を反映する共鳴線強度の増加から超熱的電子を定量測定できるからだ。

超新星残骸への応用には、電離非平衡を考慮した計算が必要である。我々は超熱的電子を考慮した電離非平衡プラズマモデルを構築した (澤田ほか 2013 年秋季年会)。これを用いて実際に X 線スペクトルを計算したところ、超熱的電子によりたしかに共鳴線が増加したが、熱的電子のみに依存するはずの衛星線も同様に増加した。これでは共鳴線強度から超熱的電子の効果を切り分けることができない。我々は、低電離イオンの内殻電離という電離非平衡特有のプロセスが背景にあることを突き止め、逆にこの性質を利用した新しい超熱的電子の測定法を考案した。本講演ではその詳細と期待されるスペクトル例を報告する。