

Q28a 衝撃波加熱された非平衡プラズマの進化とそのX線放射モデルの構築

大城 勇憲 (東大, 宇宙研), 山口 弘悦 (宇宙研)

超新星残骸などでみられる希薄な空間で衝撃波加熱を受けたプラズマでは、イオンと電子の温度が異なったり (Vink et al. 2003; Miceli et al. 2019)、電離が徐々に進む (Yamaguchi et al. 2014) などの非平衡な状態が観測される。標準的な X 線解析ソフトウェアである Xspec では、電離非平衡な状態にあるプラズマからの X 線放射を計算するモデルとして nei や pshock などがよく用いられるが、これらのモデルは電子温度と電子密度が一定という仮定のもとで電離を解いており、電子-イオン間の熱交換過程による電子温度の上昇や、イオンの電離による電子密度の増加を考慮できていない。

そこで本研究では、衝撃波加熱を受けたプラズマの熱交換過程と電離過程を同時に解き、その X 線放射を計算するモデルを開発した。開発したモデルと nei モデルを比較したところ、特定の電離度におけるイオンの存在量が最大で 0.3 – 3.0 倍異なることがわかった。この差異が電離度の推定に及ぼす影響を調べるために、開発したモデルの擬似スペクトルを nei モデルでフィットしたところ、nei モデルが電離度を過小評価することが明らかとなった。また、このモデルは熱交換過程と電離過程を同時に解いているため、衝撃波速度や加熱直後の電子/陽子温度比の推定が可能となる。モデルの具体的な天体への適用は続く岡田、鈴木講演で述べる。