

## 『非定常プラズマ中の重元素輸送と放射過程』

川手朋子（核融合研，国立天文台併任）

Q1（田中雅臣／東北大）：コロナでArとCaの放射強度が異なるが、イオン化度が違うのか、元素分布が違うのかは切り分けられるか？電子密度依存性は無いのか。衝突スケール長が異なると影響があるのでは。

A1：現状は、イオン化度と形成電子温度・電子密度は平衡状態仮定のもとでほぼ同じと考え、元素分布が異なると考えられています。衝突スケール長の違いによる影響はあり得ると思いますが、まずはMHD下の輸送から検証して行きたいと考えています。

Q2（吉田善章／NIFS）：コロナにおいて弱電離プラズマ、中性の効果はどの程度重要か？弱電離プラズマは強い非線形性を持つのが、コロナで特別な効果はあるのか。

A2：コロナにおいては完全電離ですが、より低層の彩層では加熱条件(磁気リコネクション)やコロナへの粒子・エネルギー輸送( $\beta=1$ 境界と弱電離領域が重複)の観点で弱電離プラズマが非常に重要です。

Q3（勝川行雄／NAOJ）：流体の運動とともに非定常にイオン化されて分布ができる場合もあると思います(顕著な例は衝撃波のところ)が、特に彩層ではそれが重要な可能性があります。そこはスコープの範囲内でしょうか？

A3：非定常なイオン化による元素分布はスコープの範囲内です。ただし、まずは1流体MHD計算に対する各元素の輸送から始めるため、彩層では1流体で「できるところまで」がスコープ範囲になります。

Q4（仲田資季／NIFS）：多流体モデルが重要かと思いますが、ダイナミックに荷電状態が変化するような場合、扱うべき流体の“数”もダイナミックに変化して理論的にも数値的にも難しい問題に感じるのですが、太陽・天体ではどのように扱っているのでしょうか？

A4：水素に対しては、彩層など弱電離プラズマに対して陽子+中性水素の2流体計算で扱うことが多いという理解です。ヘリウムより重い元素に対しては、水素に対する元素組成比を

固定し、バルク水素と同じ速度で輸送、電離度は局所的な電子温度と速度から空間分布・時間発展を解いている、または電離平衡仮定を行うことが多いと思います。