

N07a ゼロ・低金属量星におけるコロナループ加熱

鷲ノ上遥香, 鈴木建 (東京大学)

初代星は宇宙で最初に誕生した金属を含まない星であり、宇宙進化を探る上で重要な天体である。従来、典型的な初代星は質量が $10^{2-3} M_{\odot}$ (M_{\odot} :太陽質量) 程度の大質量星であると考えられてきたが、近年の理論研究では小質量初代星の存在も示唆されている (Clark et al. 2011; Greif et al. 2011)。質量が $0.8 M_{\odot}$ 以下の星の寿命は宇宙年齢を越える為、このような小質量初代星は現在の宇宙で生き残っている可能性がある。しかしながら未だゼロ金属量星は発見されておらず、観測的な証拠は得られていない。

我々は理論的側面から小質量初代星の性質を理解するため、ゼロ・低金属量星のコロナに着目した。一般的な恒星の特徴として小質量主系列星は表面对流層を持ち、この乱対流に起因して磁気活動が励起され、上空のコロナの加熱に結び付く。先行研究 (Suzuki 2018) では低金属量星における開いた磁場領域での恒星風駆動数値計算が行われており、金属量の少ない星ほど強い星風が吹き出ると報告されている。ところが、閉じたループ構造におけるコロナの金属量依存性については未だ明らかになっていない。コロナの X 線・紫外線放射はループ構造からの寄与が支配的であるため、コロナループの金属量依存性を理解することは、輻射の観点から初代星観測や初期宇宙進化を議論する上で不可欠である。

本研究では Alfvén 波によるコロナループ加熱の 1 次元磁気流体数値シミュレーションを行い、ループの動的進化および物理量の金属量依存性を調査した。この結果、輻射冷却の抑制によって金属量が少ないほど高温・高密度のコロナが形成されることが分かった。特にゼロ金属量星のコロナループは太陽金属量星のものよりも 1 桁以上も高密度となり、これに伴いループからはより強い X 線が放射されることが示された。