

## W36b 超臨界降着流におけるライマンアルファ輝線の輻射力：2光子放射の効果

武者野拓也, 小川拓未, 大須賀健, 矢島秀伸 (筑波大学), 大向一行 (東北大学)

宇宙開闢から僅か8億年という初期宇宙において  $10^9 M_{\odot}$  の質量を持つ超巨大ブラックホールが存在することが知られているが、その起源は不明である。超巨大ブラックホールはその形成過程においてエディントン限界を超えた降着率（超臨界降着）で急成長したと考えられているが、ガス降着に伴う輻射電離加熱による降着率の低下が問題となる。現状では、初期の電離領域がボンディ半径内に収まるような高密度環境であれば、電離領域内の高温高压ガスが降着流を押し返すことができず最終的に超臨界降着が実現すると考えられている (Inayoshi, et al. 2016; Sakurai et al. 2016)。しかしながら、これらの研究では電離領域で生成される大量のライマンアルファ (以下  $\text{Ly}\alpha$ ) 光子の輻射力を考慮しておらず、最終的な結論は不明である。なぜなら、 $\text{Ly}\alpha$  輝線の輻射力は、多重散乱によって光子密度が増幅することで強力になるため、降着を妨げる可能性があるからである。

そこで我々は、流体の速度勾配を考慮した特殊相対論的モーメント方程式を拡散近似で解く1次元球対称  $\text{Ly}\alpha$  輝線輻射輸送計算コードを開発した。2021年度秋季年会では、これを用いて超臨界降着流中における  $\text{Ly}\alpha$  輝線輻射力を評価した結果、超臨界降着流中では  $\text{Ly}\alpha$  輝線輻射力が重力を圧倒することを報告した。

本講演では、この計算で未考慮であった2光子放射による  $\text{Ly}\alpha$  輝線輻射力の減衰効果について報告する。計算の結果、超臨界降着流中では2p軌道から2s軌道への衝突遷移の卓越に伴う2光子放射による  $\text{Ly}\alpha$  光子の消失によって、 $\text{Ly}\alpha$  輝線輻射力が抑制されるものの、依然として重力を圧倒し超臨界降着が妨げられる可能性があることを報告する。