

W29b 円盤スペクトルが超臨界降着に与える影響

竹尾英俊 (京都大学), 稲吉恒平 (コロンビア大学), 大須賀健 (筑波大学), 高橋博之 (国立天文台), 嶺重慎 (京都大学)

宇宙初期 (赤方偏移 $z \sim 7$) における超巨大ブラックホール ($> 10^9 M_{\odot}$) の存在は、ブラックホールが短時間で急成長したことを示唆するが、その具体的な過程は不明である。こうした急成長には、超臨界降着 (エディントン限界を上回る降着) が不可欠とされる一方、ガス降着に伴う輻射電離加熱により超臨界降着は困難とされてきた。

近年、超臨界降着の発生機構として、電離領域の消滅による全系の中性化が盛んに研究されている (e.g., Inayoshi *et al.* 2016; Sakurai *et al.* 2016)。電離半径 R_{III} がボンディ半径 R_{B} (この内部ではブラックホール重力が卓越) より小さい時、電離領域が潰れ (全系の中性化)、輻射フィードバックが無効化されることで超臨界降着が発生する。

ところで、従来の研究では簡単のため、13.6eV の電離光子を最も多く放出する、ソフトな輻射スペクトルが仮定されてきた。しかし、輻射源とされる降着円盤の温度は $\sim 10^7$ K に達し、keV 領域にピークをもつハードな輻射を放出することが知られている。ハードな光子は電離の吸収係数が小さく、輻射フィードバックの効果は減ずる可能性がある一方、遠方領域での加熱効率が上昇することも考えうる。こうした効果による、超臨界降着や中性化の条件への影響は明らかにされていない。さらに、ハードな輻射フィードバックに付随する2次電離の効果も、未だ取り入れられていない。我々は、降着円盤モデル (Watarai 2006) に基づくスペクトルと2次電離とを考慮した2次元輻射流体計算を行った。結果、新たな超臨界条件を発見し、小質量ブラックホールで超臨界降着が発生しやすいことを明らかにした。加えて、2次電離の効果は無視できることを示した。本講演では上記結果に基づき、円盤スペクトルの超臨界降着への影響について紹介する。