

W141c ブラックホールの超臨界成長・円盤スペクトルの効果

竹尾英俊, 稲吉恒平, 大須賀健, 高橋博之, 嶺重慎

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。

これまで我々は、多次元効果がブラックホール降着成長に与える影響を研究してきた。そして、非等方輻射 (降着円盤の回転軸方向に強く、赤道面方向には弱い) 中では、降着・輻射のすみ分けにより、超臨界成長が可能であること、また、 $M_{\text{BH}} \gtrsim 5 \times 10^5 M_{\odot}$ の大質量ブラックホールでは、電離領域が消滅すること (全系の中性化) を明らかにしてきた (e.g., 17年度春・秋年会における我々の講演, Sugimura *et al.* 2017)。

従来の研究では簡単のため、 $\propto \nu^{-1.5}$ という 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 $\sim 10^8$ K 程度に達し、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。一方で、ハードな光子は電離吸収に対して光学的に薄く、輻射フィードバックへの寄与は減ずると期待される。こうした効果によって、超臨界降着や中性化の条件がどう影響されるかは明らかにされていない。我々は、これまでの2次元輻射流体シミュレーションに、超臨界降着円盤モデル (スリム円盤, e.g. Watarai 2006) に基づくスペクトルを加味し、新しい超臨界条件を調べた。本講演では、上記計算結果に基づき、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。