

W122a 多次元超臨界降着による宇宙初期の巨大ブラックホール形成

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

宇宙初期(赤方偏移 $z \sim 6-7$)において、超巨大ブラックホール ($> 10^9 M_\odot$) が観測されているが、その形成過程は不明である。一説として、宇宙初期 ($z \sim 20$) にできた初代星由来のブラックホール ($\sim 10^{1-3} M_\odot$) が、超臨界降着(エディントン限界を上回る降着)で急成長したとするものがある。しかし、ガス降着に伴う輻射フィードバックが、超臨界の発生を困難にするとされてきた。

これまでの研究から、非等方輻射場(降着円盤の回転軸方向に強く、赤道面方向には弱い)のもとでは、降着と輻射のすみ分けが起こり、超臨界降着が可能であると判明している[16年度秋年会における我々の講演、および Sugimura et al. (2016)]。一方、極方向では強い輻射のために、電離された、高温・高圧のアウトフローが生じる。そのため、超臨界降着は、輻射の弱い赤道面付近からのみ起こるとされてきた。

今回我々は、非等方輻射場中でも、 $M_{\text{BH}} \gtrsim 10^4 M_\odot$ 程度の大きなブラックホールでは、アウトフロー領域が消滅し、全方向がインフロー領域となることを、初めて明らかにした。我々の2次元輻射流体計算によれば、はじめ赤道方向からのみ流入していた中性ガスが、中性領域から溢れだし、回転軸周りの電離領域に侵入した。ガスは、輻射源を完全に覆い、中心部からの輻射を完全に遮断した。結果として、ガスは輻射の妨害なしに降着でき、最終的に球対称定常の超臨界降着が実現すると期待される。本講演では、この全方位超臨界降着の発生とプロセスについて解説する。