

S02a 地平面からジェットへ：ブラックホールを貫く磁束と観測ジェット幅の変動

恒任 優, Ramesh Narayan, Angelo Ricarte (Black Hole Initiative, Harvard University)

近年に入って Event Horizon Telescope (EHT) をはじめとする地球規模での超長基線電波干渉計により、近傍銀河の中心に存在する超大質量ブラックホールの画像観測が実現された。その主要ターゲット天体の1つである M87 は銀河規模にわたり延びるジェットを持つことで知られており、今後の高感度観測ではブラックホールから噴出するジェットの検出が期待されている。つまり、ジェット研究の文脈において我々は、長らく謎とされてきた磁場によるプラズマ駆動機構の最も本質的な根元部分を直接探査できる段階に直面している。この好機をとらえ観測画像からジェット機構を解明するため、我々は数百 Schwarzschild 半径にわたるジェット画像の変動を磁気流体モデルに基づく輻射輸送計算により予測し、ブラックホール地平面スケールでの流体変動との関係を調べた。その結果として、地平面上での磁気フラックス（地平面を貫く磁場）の変動が、画像上のジェット幅に時間差で反映されることが明らかになった。すなわち、ある瞬間での地平面でのフラックスの増加（減少）が、より広がった（狭まった）ジェットの噴出として下流へと伝播していくことになる。さらに相関関数の解析から、我々はこの地平面フラックスとジェット幅との相関が、全輻射強度との相関よりも強いことを明らかにした。この結果は全輻射強度が光子リングを形成する地平面付近からの輻射を色濃く反映することを踏まえると驚くべきものであり、数百倍のスケールにわたるジェットの幅が地平面直近の磁気流体力学をより純粋に反映した指標として利用可能であることを意味する。加えて、ジェット幅との結びつきが数百 Schwarzschild 半径スケールにわたり見られることから、より遠方に存在し分解能の低い多数の天体についても同様の議論が可能となる。今回の結果に基づき、超大質量ブラックホール周辺の磁気流体力学について統計学的アプローチが実現することが期待される。