

W50a 機械学習を用いたブラックホールの質量降着率と磁束の推定

松藤勇希（筑波大学），朝比奈雄太（筑波大学・駒澤大学），大須賀健（筑波大学），芳岡尚悟（京都大学・筑波大学），高橋博之（駒澤大学）

銀河ひいては宇宙の進化の理解には，活動銀河核ジェットによるフィードバックの解明が必要不可欠であるが，この機構については未解明の点が多い．ジェットの駆動には質量降着率やブラックホールに突き刺さる磁束の重要性が示唆されている（e.g., Narayan et al. 2022, Curd et al. 2023）．しかし，これらは直接観測できないため，その推定には不定性が残っている．

そこで本研究では，ジェットの放射光度と運動エネルギー光度から，ブラックホールの質量降着率及び磁束を推定する機械学習モデルを構築した．具体的には，一般相対論的輻射磁気流体力学計算によって得られたブラックホールジェットの時系列データを教師データとして，勾配ブースティング決定木手法である Lightgbm による学習を行った．推定精度を定量的に評価した結果，質量降着率および磁束ともに決定係数 0.99 という高い精度で推定することに成功した．この結果は，ジェットの光度変動がブラックホール近傍の物理状態を強く反映しており，本モデルがその非線形な因果関係を的確に学習可能であることを示す．本研究は，ブラックホール近傍の直接観測が困難な重要物理量を，ジェットの放射光度と運動エネルギー光度から高精度に推定する新たなアプローチを提案するものである．