

S25a ラインフォース駆動型円盤風による SMBH 進化の自己制御機構

野村真理子 (慶應義塾大学), 大須賀健 (国立天文台/総研大), Chris Done (Durham University)

降着円盤からのガス噴出流は、超巨大ブラックホール (SMBH) の成長過程及び SMBH と母銀河の共進化過程に甚大な影響を及ぼしていると考えられる。注目すべきガス噴出流のひとつが Ultra-Fast Outflow (UFO) である。UFO は鉄の吸収線によって観測され、速度は光速の 10–30% に達し、ジェットに匹敵する大きなエネルギー放出率を持つ。これまで、我々は速度、電離状態、柱密度、質量放出率といった UFO の観測的特徴がラインフォース駆動型円盤風 (e.g., Proga & Kallman 2004) によって非常によく再現されることを突き止めた (Nomura et al. 2016, Nomura & Ohsuga 2017)。ここで、ラインフォースとは中間電離状態の金属元素が紫外光を束縛-束縛遷移で吸収する際に受ける力である。

これまでの研究では、円盤風の噴出による SMBH への質量降着の減少は考慮していなかったが、今回我々は、質量降着と質量放出を自己矛盾なく評価するラインフォース駆動型円盤風の新たな理論モデルを構築した。その結果として、質量放出による SMBH への質量降着率の減少は、エディントン限界に近づくにつれて顕著になることがわかった。エディントン限界の 90% の降着率を持つ降着円盤の場合、約半分は円盤風として放出され、残りの半分だけが SMBH へ降着することになる。円盤風が SMBH の成長を抑えるのである。ラインフォース加速には紫外光で明るく輝く降着円盤が必須であるため、ラインフォース駆動型円盤風は十分質量の大きな ($\geq 10^6 M_{\odot}$) ブラックホール周囲の降着円盤から噴出する。つまり、ラインフォース駆動型円盤風は SMBH 進化の最終段階において、その過成長を防いでいるものと考えられる。これは『SMBH 進化の自己制御機構』に相当するものであり、ほぼ全てのクェーサーの光度はエディントン光度に満たないという観測事実と矛盾しない。