

S01a 霞の向こうの BLR: 近赤外線・プロファイルの起源

和田桂一 (鹿児島大学), 長尾透 (愛媛大学), Daryl Santos, Taro Shimizu, Richard Davies (MPE), Jinyi Shangguan (Peking University)

活動銀河核 (AGN) の広輝線領域 (BLR) は AGN の本質的な構成要素の一つであり、BLR からの輝線放射のライン・プロファイルは巨大ブラックホール (SMBH) 質量の推定にも重要である。しかし、BLR は AGN トーラス内縁よりもさらに内側に存在するため、その幾何学構造や物理的起源は未解明の問題として残されている。近年、VLTI/GRAVITY や SINFONI による赤外線干渉計観測によって近傍の 1 型セイファート NGC 3783 の BLR が回転する幾何学的に厚い構造をもつことが示唆されている。しかし、ここでフィッティングに用いられたモデルは現象論的であり、物理過程に基づいて観測されるラインプロファイルが再現できているわけではない。そこで我々は SMBH 周辺の高密度ガスの三次元放射流体シミュレーションと輻射輸送計算を組み合わせ、NGC 3783 の $\text{Br}\gamma$ 輝線のラインプロファイルの再現を試みた。その結果、 $\text{Br}\gamma$ 輝線は電子温度 $T_e \approx 10^4$ K、数密度 $n_e \approx 10^8 - 10^{11} \text{ cm}^{-3}$ の Kepler 回転する薄い円盤 (半径 0.01 pc 程度) の表面付近の電離ガスから生じることがわかった。理論計算が予測する輝線プロファイルは観測される輝線幅より狭く、回転等に起因する複数のピークを持ち、観測でみられるような滑らかで長く裾を引いたシングルピーク構造と矛盾する。しかし、BLR の放射領域周囲に存在する、より低密度の電離ガス (電子温度 $10^4 - 10^5$ K、数密度 $n \lesssim 10^8 \text{ cm}^{-3}$) における電子散乱の効果を考慮することによって、もともとの輝線幅が広がり、かつ滑らか (feature-less) になり、結果として観測プロファイルをよく説明することがわかった。この結果は、観測される BLR 輝線プロファイルは、もともとの放射領域からの BLR 光子が $\tau \sim 1$ の周囲の電離ガス (“haze”) による電子散乱の影響を受けていることを示唆する。