

S27a 可視光多バンド測光モニタ観測による PG 2308+098 の降着円盤サイズ測定

小久保充 (東北大学)

Sub-Eddington 降着率の活動銀河核 (AGN) の降着円盤の大きさ (半径) は、Shakura-Sunyaev 標準円盤モデルを仮定することで、観測波長 λ 、ブラックホール質量 M_{BH} 、および Eddington 比 $L_{\text{bol}}/L_{\text{Edd}}$ の関数として記述することができる; $R_{\text{disk},\lambda} \propto \lambda^{4/3} M_{\text{BH}}^{2/3} (L_{\text{bol}}/L_{\text{Edd}})^{1/3}$ 。そのため、AGN 円盤連続光光度変動のバンド間時間遅延や、重力レンズクェーサーにおけるマイクロレンズ現象のモデリングなどを通じて測定される降着円盤サイズは、円盤理論予言と直接比較可能な可観測量であり、標準円盤理論の検証に用いることができる。

上記の手法を用いた近年の観測の進展により、AGN の降着円盤サイズは標準円盤理論の予言に比べて典型的に 3–4 倍ほど大きいというコンセンサスが得られつつある (“円盤サイズ問題”)。この結果は、AGN 降着円盤を記述するモデルとして標準円盤理論が妥当ではないことを示唆しており、より広いブラックホール質量/Eddington 比範囲の AGN について円盤サイズ問題を追究していくことで、AGN 降着円盤の実像に迫ることができると考えられる。そこで我々は、可視光バンド間時間遅延法を用いて、大質量クェーサー PG2308+098 ($M_{\text{BH}} = 10^{9.6} M_{\odot}$) の円盤サイズ測定を試みた。木曾シュミット望遠鏡/KWFC を用いて、2015 年から 2017 年まで *ugriz* の可視 5 バンドモニタ観測を実施した。得られた 5 バンド光度曲線の相互相関解析により、長波長側ほど大きくなるバンド間遅延を検出した。遅延の観測結果から静止系 2500Å 放射領域の円盤半径は $R_{\text{disk},2500} = 9.46_{-3.12}^{+0.29}$ 光日と推測されたが、これは PG2308+098 に対する標準円盤理論予測値 ($R_{\text{disk},2500} \simeq 5.46$ 光日) に比べてわずかに大きい。より低質量の AGN の円盤半径の文献値と組み合わせて、AGN 降着円盤の $R_{\text{disk},2500} - M_{\text{BH}}$ 関係を調べた結果、AGN 降着円盤サイズは標準円盤理論予測よりも弱い M_{BH} 依存性 ($R_{\text{disk},2500} \propto M_{\text{BH}}^{1/3}$) を示す可能性が示唆された。