

W102a X線と可視光の同時モニタで迫る巨大ブラックホール降着流の幾何構造

野田博文(東北大)、峰崎岳夫、小久保充、諸隈智貴、土居守、森谷友由希、中澤知洋(東大)、渡辺誠(岡理大)、中尾光、今井正堯(北大)、河口賢至、高木勝俊、川端美穂、中岡竜也、川端弘治、植村誠、深沢泰司、吉田道利(広大)、森鼻久美子、伊藤洋一(兵庫県立大)、高木悠平(国立天文台)、新井彰(京産大)、伊藤亮介、斉藤嘉彦(東工大)、山田真也(首都大)、牧島一夫(理研)

セイファート銀河中心の巨大ブラックホール(BH)への降着流の状態は長年論争が続いている。X線研究では、頻繁に相対論的スペクトル成分の存在が仮定され、ソフト状態の降着円盤が事象の地平線に到達して、コンパクトなX線源が円盤を照らす「ランプポスト描像」が提案される(e.g., Uttley 他 14)。一方、エディントン比 η が1%を下回る天体も珍しくなく、ホットな降着流が卓越するハード状態の方が自然な場合も多い(e.g., 野田他 14)。

我々はBH降着流の状態に迫るため、2013年4月から2014年4月にかけて、X線天文衛星「すざく」と日本の地上望遠鏡(ピリカ、木曾シュミット、MITSuME、なゆた、かなた)を用いて、NGC 3516のX線と可視光の同時モニタを行った。その結果、 $\eta < 0.01$ となる暗い時間帯を捉え、X線と可視光強度が強く相関することを確認した(野田他 2014年春季年会 S27a、2015年春季年会 S30a)。さらに、相互相関解析から、可視光がX線に対して $\tau \sim 2$ 日の時間遅延を示し、可視光の変動が、 ~ 2 光日離れた領域からのX線照射で生じることを突き止めた。

本結果をランプポスト描像で解釈する場合、BHから可視光を放射する領域までの距離を ~ 2 光日に広げるためには $\eta \sim 4$ が要求され、実測した $\eta < 0.01$ と矛盾する。一方、円盤が半径 $\gtrsim 2$ 光日で途切れ、内縁部にホットな降着流が形成されていれば、内縁部の黒体放射が無くなることで η が下がるため、 τ との矛盾を解消できる。よって、NGC 3516のX線と可視光の相関は、ハード状態の降着流を考慮すれば、よく説明できることが分かった。