

S06a 活動銀河核の可視光光度の多波長時間変動モデル

川口 俊宏、板垣 弘樹 (青山学院大学)

中小口径望遠鏡を長期間使用した近年のモニター観測によって、活動銀河核の可視光-近赤外線光度時間変動の観測データが系統的に調べられてきている。しかしながら、可視光変動のモデルは1波長版 (Kawaguchi et al. 1998) はあるものの、多波長データと比較できるモデルは存在しなかった。そこで今回、「コロナを放射源とするX線が降着円盤を照らし、可視光の時間変動を引き起こす」と仮定し、多波長変動モデルを構築・計算した。波長間での変動の時間差を求めた結果、観測結果が示すような銀河核光度依存性を示すことがわかった。

巨大ブラックホールに飲み込まれるガスは、約千度から数万度の温度の降着円盤を構成し可視光や近赤外線を放射する。円盤の表面には約6桁高温のコロナと呼ばれるガスの流れが作られ、X線を放射している。円盤の温度は、円盤内の粘性加熱とX線によって照らされる加熱の和で決まるとした。

コロナでの局所的なだれが時々周囲を巻き込んで連鎖反応を起こす、セルオートマトンと呼ばれるモデルを用い、解放されるガスの重力エネルギーがX線放射に転換されるとした。発生したX線は、視線方向だけでなく降着円盤へも届き、一旦吸収された後、可視光として再放射される。光路差のため、X線の変動に比べて可視光は遅れて時間変動する。また、ブラックホールより遠いところの方が円盤温度がより低いため、可視光の中でもより長波長の光の方が、短波長での変動よりも光路差が大きく、さらに遅れる。

計算結果を観測データ処理と同様に相互相関関数を用いて調べると、波長4000Åと8000Åでの光度変動には、活動銀河核で実際に観測されるように1日程度の時間差が表れた。様々なブラックホール質量とガス降着率について計算したところ、明るい天体ほどこの時間差が大きいという結果が得られた。これは、Sergeev et al. (2005) がクリミア天体物理天文台での14天体についての観測結果から得た光度依存性と矛盾しない。