

S23a X線スペクトル変動解析による NGC 4051 のアウトフロー構造の制限

水本岬希, 海老沢研 (JAXA/ISAS, 東京大学)

狭輝線セイファート1型銀河である NGC 4051 の X 線スペクトルには青方偏移した吸収線が見られることが知られており、このことは NGC 4051 がアウトフローを持つことの証左となっている。今回我々は、2009 年に XMM-Newton 衛星によって行われた長時間観測のアーカイブデータを用いて、アウトフローの構造に制限を付けることを試みた。まず、スペクトルフィットにより、本天体には少なくとも3つの吸収体があることを見出した。次に、本天体の root-mean-square (RMS) スペクトルを、グレーティング素子のエネルギー分解能で計算した結果、3つの吸収体のうち、1つの吸収体 (吸収体 1: $\log \xi = 1.5$, $v = -660 \text{ km s}^{-1}$) のみが大きく変動しており、他の2つ (吸収体 2: $\log \xi = 2.5$, $v = -4100 \text{ km s}^{-1}$, 吸収体 3: $\log \xi = 3.4$, $v = -6100 \text{ km s}^{-1}$) は変動を示さないことが分かった (ξ は電離度、 v は吸収体の速度)。これほど高いエネルギー分解能でセイファート銀河の RMS スペクトルを計算したのは本研究が初めてである。吸収体 1 は 10^4 秒程度で最も激しく変動しており、ケプラー運動を仮定すると中心から $\sim 10^3 R_s$ (R_s は Schwarzschild 半径) に位置していることになる。加えて、吸収体 1 が作る吸収線の深さと軟 X 線 ($< 2 \text{ keV}$) のフラックスとの間に逆相関があることがわかった。これは、吸収体 1 が、吸収線を作る光学的に薄い層と、軟 X 線に対して光学的に厚い層の二重構造になっており、それが部分的に X 線減を覆い隠すためと解釈することができる。また、吸収体 2, 3 は中心から数百 R_s の位置にあって視線を一様に覆っているため変動を示さないと考えことができ、これらのパラメータは line-driven disk wind のものと一致している。この結果は、NGC 4051 のアウトフローが $10^3 R_s$ に位置して二重構造をもつものと数百 R_s に位置している line-driven disk wind の二種類によって構成されることを示す。