

S46a 「すぎく」で迫るI型セイファート銀河 Markarian 509 の軟 X 線超過の起源

野田 博文、牧島一夫(東大理)、山田真也(理化学研究所)、中澤知洋(東大理)

活動銀河核 (AGN) の X 線スペクトルには、しばしば軟 X 線帯域に、低エネルギー側に向かって駆け上がる構造、いわゆる「軟 X 線超過」が見られる。この構造は、降着円盤の黒体や電離吸収、反射成分を用いて説明する試みがなされたが、どれも決定的ではなく、未だにその起源は謎のまま、論争が続いている。

この軟 X 線超過の起源に迫るため、我々は「すぎく」を用いて、明るく、吸収の小さい I 型セイファート銀河の代表である Mrk 509 を、2010 年 11 月 (AO5) に約 100 キロ秒観測し、3 keV 以下の帯域に軟 X 線超過をはっきり捉えることができた。我々は時間変動解析から、観測の 3 日間、軟 X 線帯域に変動しないソフトな成分が存在することをつきとめ、これを抽出することに成功した。この成分は、電子温度 $T_e = 37$ keV、光学的厚み $\tau = 0.5$ のコロナによって生じる熱的コンプトン成分によって説明でき、その成分を含めた 0.5–45 keV の広帯域スペクトルは、光子指数 1.8 のパワーロー成分 (PL)、立体角 1.6π の反射成分、等価幅が 60 eV の鉄の K_α 輝線によって、よく再現されることがわかった。これらの結果から、新たなコンプトン成分が変動しなかったスパンに相当する、BH から $> 200 R_g$ 離れたコロナ中に、PL が生じる部分とは異なる T_e 、 τ をもつ部分が存在すると考えられる。

我々の結果は、AGN の軟 X 線超過が熱的コンプトン起源だということを示すと同時に、コロナ中には異なる T_e 、 τ をもつ部分が混在するという、ブラックホール連星で示された “Multi-Zone Comptonization (MZC)” 描像 (Makishima et al. 2008) が、AGN でも成り立つことを証明している。Noda et al. (2011) による I 型セイファート銀河 MCG-6-30-15 の研究でも、PL と独立に変動するハードなコンプトン成分の存在が示されており、本研究と合わせて、AGN の一次成分は一般に、MZC によって生じていることが明らかになってきた。