

X20b チャンドラ衛星深宇宙探査データで探る赤方偏移3-4の超大質量ブラックホールの定常的な成長モード

今野雄介, 秋山正幸 (東北大学)

活動銀河核 (AGN) は銀河中心にある超巨大ブラックホールへ物質が降着する際に放射される光を見ていると考えられている。X線はAGNの発する全光度の~10パーセントを占め、通常の銀河では強いX線は放射されないため、物質が降着しているブラックホールの良い指標となる。また、超巨大ブラックホールの質量と銀河の質量には強い相関があると言われ、AGNからの膨大な放射エネルギーやジェットからのフィードバック効果により、銀河内部の星形成活動が影響を受けたことでその相関が出来た可能性も議論されている。今回は、星形成がピークを迎える赤方偏移 $z=3-4$ の宇宙の銀河について、その中心の超巨大ブラックホールへどのような降着が起こっているのかを定量的に評価するために、CANDELS/GOODS-S領域のカタログにある銀河のうち赤方偏移 $z=2.5-4.5$ などの条件に合う合計 6699 個のサンプルに対して、Chandra Deep Field South (CDF-S) 7Ms の X線データのスタッキング解析を行った。銀河のサンプルを星質量や星形成率 (SFR) について一定の範囲で区切ることで、それぞれのビンにおける平均の X線光度を求め、激しい活動性を示していない銀河の超巨大ブラックホールへの降着率を評価した。その結果、ブラックホールへの質量降着率と銀河の星質量、または星形成率の間に正の相関が見られ、質量降着率は $\dot{M} \approx 10^{-4.5} - 10^{-1.5} M_{\odot}/\text{yr}$ ($M_{*} = 10^8 - 10^{11} M_{\odot}$ または $SFR = 10^{-1} - 10^3 M_{\odot}/\text{yr}$) と算出され、赤方偏移 $z=2.5-4.5$ の銀河においては個別には強い活動性を示していない銀河においても低いレートの質量降着が起こっており、超巨大ブラックホールの定常的な成長に寄与していることが示唆された。