

N17a 近傍渦巻銀河にある強 X 線源から放射機構の、「あすか」による観測的研究

水野 恒史 (広大理)、牧島 一夫、久保田 あや (東大理)

近傍の渦巻銀河にはしばしば、光度 $10^{39-40} \text{ erg s}^{-1}$ にも達する強 X 線源が見られ、「Ultra Luminous compact X-ray sources」(ULXs) と呼ばれる。過去の「あすか」の観測で、いくつかの ULXs のスペクトルが、BH 連星にみられる降着円盤放射を表す MCD モデルで記述できることが知られていた (M33 X-8; Takano et al. 1994, IC 342 source 1; Okada et al. 1998 など)。また観測から得られる円盤の内縁の温度 (T_{in}) が通常の BH 連星より高いと言う問題も指摘されていた。これらの先駆的研究を受け、我々は都合 9 つの渦巻銀河から 12 個の ULXs のスペクトルを解析し、以下のような重要な知見を得た。

第一に、12 個中 10 個の ULXs が単一の MCD モデル (もしくは MCD+Power-law モデル) で記述できることが分かった。これは ULXs が一般に BH 連星の、それも soft state にあることを示唆する。次に、3 つの ULXs の短期 / 長期変動解析から、円盤の内縁の半径 R_{in} が変化していることが初めて見い出された。 R_{in} と T_{in} の間には大まかに $R_{\text{in}} \propto T_{\text{in}}^{-1}$ なる関係が成り立っていた。これはスリム disk モデルについて Watarai et al. (2000) で予想される関係と合致し、ULXs において円盤がスリム状態になっているものと思われる。最後に、得られた T_{in} は 1.0–2.0 keV に集中し、温度が高めの降着円盤放射という性質が ULXs 一般に成立することを確立した。スリム disk 仮説で高い温度を一部説明できるが、系内 BH 連星と統一的につなげるには BH 固有の性質が効いてると考える必要がある。回転する BH では安定軌道が内側まで達することから高い T_{in} (小さい R_{in}) が期待される。回転する BH 回りの降着円盤放射について、相対論効果を取り込んだ計算 (Cunningham 1975, Zhang et al. 1997) を援用して検討した結果、ULXs に見られる高い温度を定量的に説明できることを確認した。

本講演ではこれらの結果について報告し、ULXs の放射機構についての議論を行なう。