

W112b ブラックホール連星 LMCX-3 の high/soft 状態における円盤コロナモデルの検証

齋藤隆成, 吉田健二, 久保田あや (芝浦工業大学), Chris Done (Durham 大学)

ブラックホール連星の high/soft 状態は卓越した軟 X 線放射と弱い硬 X 線放射によって特徴づけられる。軟 X 線放射は最終安定軌道 (ISCO) まで広がった標準降着円盤 (Shakura & Sunyaev 1973) からの放射として非常によく理解されてきたが、硬 X 線放射は power-law もしくは simpl (Steiner et al. 2009) モデルを用いて数学的に記述されることが多い。久保田、Done は、Novikov-Thorne モデルを仮定し、降着円盤と硬 X 線放射を同時に記述する円盤コロナモデル (diskEQ) を構築し、GX3394 の Very High State (VHS) のスペクトルに適用し、スペクトルが非常に良く再現されることを示すと同時に内縁部での放射率の低下を示唆した (Kubota, Done, MNRAS submitted)。本研究では、diskEQ モデルの妥当性を検証するため、降着円盤の幾何学的配置がよりよく分かっているブラックホール連星 LMC X-3 の high/soft 状態に着目した。LMC X-3 はすざく衛星によって、2008 年、2009 年、2013 年にそれぞれ 54.3 ks, 133.4 ks, 87.1 ks の観測がなされており、0.7–30keV の X 線光度は、距離 52 kpc を仮定して、 1.48×10^{38} erg/s, 2.88×10^{38} erg/s, 4.45×10^{37} erg/s であった。傾斜角 $i = 67^\circ$ を仮定し、kerrbb モデル (Li et al. 2005) と simpl モデルでデータを再現すると、ブラックホールの spin a^* は $a^* = 0.17 \pm 0.02$, 0.216 ± 0.003 , -0.14 ± 0.04 と変化し、これは内縁半径でいうと最大 20% 程度の変化に対応する。一方、diskEQ モデルにより硬 X 成分まで統一的に再現すると、3 回の観測でスピンの変化は $a^* = 0 \sim 0.2$ であり、内縁半径の変化は 8% 程度であった。本講演では各モデルの fitting 結果の比較に基づき、diskEQ モデルの妥当性について検証した結果を報告する。