

W06a ULX パルサー NGC 300 ULX-1 の X 線スペクトルを構成する放射成分の抽出

小林翔悟 (東理大), 野田博文 (阪大), 榎戸輝揚 (京大), 川島朋尚 (東大), 井上壮大, 大須賀健 (筑波大)

超高光度 X 線源パルサー (ULXP) は、銀河系内に 1 天体、他銀河に 8 天体確認されており、その X 線光度は中性子星のエディントン限界の 100 – 1000 倍に達するため、超臨界降着流を形成していると考えられている。ULXP の X 線スペクトルは、特徴的な構造に乏しく連続成分が支配的なため、様々な物理モデルが縮退してしまい、その降着流の放射描像には未だ不明瞭な部分が多い。そこで本研究では、活動銀河核の観測的研究で使用された解析手法である「C3PO 法」(e.g., Noda et al. 2011, 2014) を初めて ULXP に取り入れた。C3PO 法は、天体からの X 線強度の変化に伴うエネルギー帯域毎の X 線カウントレートの相関を調べることで、激しく強度変動する成分と変動に寄与しない成分のスペクトルを物理モデルに依存すること無く抽出できる。

本研究では、ULXP の中で 31 秒と最もパルス周期が長い NGC 300 ULX-1 の、2016 年 12 月 16 日に行われた *XMM-Newton* (露光: 214 ks) と *NuSTAR* (露光: 163 ks) による同時観測の公開データを用いた。C3PO 法は、X 線の強度変動をより細かい時間間隔で分割できるほど分解能が向上するため、最長周期をもつ本天体は、この手法を適用する上で最適である。C3PO 法によって、X 線パルスに同調して変動する成分と不変な成分のスペクトルを抽出したところ、不変成分は内縁温度 0.25 ± 0.03 keV の降着円盤からの多温度黒体放射、変動成分はべき乗で ~ 10 keV まで伸びるコンプトン散乱モデルで再現された。また、パルスピークの前後 4 秒に対応する位相では、変動成分のスペクトルの光子指数が、 $\Gamma = 1.56 \pm 0.06$ から $\Gamma = 1.36 \pm 0.01$ と硬くなっていた。これは中性子星の強磁場に拘束された超臨界降着流が、2つの代表的な温度から成るすり鉢状の構造をしており、開口部分が観測者方向を向く時間帯のみで、「すり鉢」底の磁極付近にある高温領域が観測されることを示唆している。