

W128a NuSTAR と Swift による超高光度 X 線源 IC 342 X-1 の同時観測

志達めぐみ (理化学研究所), 上田佳宏 (京都大学), Sergei Fabrika (ロシア特別天体物理観測所)

超高光度 X 線源 (Ultraluminous X-ray sources; ULX) は、近傍銀河に見られ、恒星質量ブラックホールのエディントン光度 ($\sim 10^{39}$ erg/s) を超える光度で輝く天体である。その正体として、超臨界降着を引き起こしている恒星質量ブラックホールであるとする説と、中間質量ブラックホールであるとする説があり、いまだ決着がつかない。ULX の X 線スペクトルは、銀河系内に見られるブラックホール X 線連星の典型的なスペクトルとは形状が異なっており、 ~ 10 keV の比較的低温の電子による光学的に厚いコンプトン散乱モデルでよく表されるが、その起源はよく理解されていない。

我々は、2016 年 10 月に X 線衛星 NuSTAR と Swift 衛星を用いて超高光度 X 線源 IC 342 X-1 の同時観測を行った。観測期間 (約 24 時間) のうち初めの約 17 時間には、IC 342 X-1 はほぼ一定の X 線強度を示しており、2012 年の NuSTAR による同天体の観測時と比べると、今回の観測における 3–10 keV の X 線フラックスは約 2 倍大きかった。この明るい状態をとらえた観測は過去に数例存在するが、いずれも 10 keV 以下の軟 X 線帯域のみの観測であり、今回、世界で初めて 10 keV 以上の硬 X 線データを取得することに成功した。その後、X 線フラックスは単調に減少し、観測終了時には、2012 年の観測とほぼ同じレベルになった。今回得られた 0.3–30 keV の同時データを、X 線強度の大小により 3 つの期間に分け、それぞれの時間平均 X 線スペクトルを解析したところ、標準円盤からの軟 X 線放射を種光子とする光学的に厚いコンプトン散乱成分を用いて、いずれもよく再現できた。コンプトン散乱成分の電子温度は、X 線光度の減少とともに大きくなる傾向が見られた。

本講演では、上の結果の詳細を報告し、ULX の X 線放射の起源とその変動の仕組みについて議論する。