

W23a 超高光度 X 線源 NGC 5408 X-1 からの CO 分子輝線の検出

水本岬希 (京都大学), 海老沢研 (ISAS/JAXA), 井口聖 (国立天文台), 川口俊宏 (尾道市立大学), 大西響子 (Chalmers Univ. of Technology), 寺島雄一 (愛媛大学), 磯部直樹 (ISAS/JAXA)

超高光度 X 線源 (UltraLuminous X-ray source; ULX) は, 系外銀河の中心核以外のところに観測される, X 線光度が $10^{38} \text{ erg s}^{-1}$ を超える非常に明るい X 線源である。その正体として, $100\text{--}1000 M_{\odot}$ (M_{\odot} は太陽質量) の中間質量ブラックホールがエディントン光度程度以下で光っているという説と, $10 M_{\odot}$ 程度の恒星質量ブラックホール (あるいは中性子星) がエディントン限界を超えて光っているという説があり, その決着は未だついていない。この議論に終止符を打つ最も確実な方法の一つは, 中心天体の周辺にあるガスのケプラー運動を測定して力学的質量を決めることである。

我々は ALMA の Band 6 を使って, NGC 5408 X-1 (距離 4.9 Mpc) に付随する CO(2-1) 輝線を検出した。ULX 天体からの分子輝線の検出は (我々の知る限り) 初めてである。放射領域はビームサイズより僅かに大きく, deconvolved image size は $14.7 \pm 2.3 \text{ pc} \times 5.6 \pm 4.1 \text{ pc}$ (北西から南東にかけてが長軸) であった。積分したフラックスは $50.5 \pm 4.2 \text{ Jy m/s}$, ピークのフラックスは $34.5 \pm 1.8 \text{ Jy/beam m/s}$ であった。Moment 1 (支線速度) map を作成したところ, 北西側が手前に南東側が奥に動く回転運動を示していた。Moment 2 (視線速度の分散) の値は放射領域内 (~ ビームサイズ内) でほぼ一様で, $0.60\text{--}0.64 \text{ km s}^{-1}$ であった。これがガス雲の回転運動によるものだとするならば, ケプラー運動を仮定すると中心天体の質量は小さく, $10 M_{\odot}$ 程度が好ましいことが明らかとなった。よって, NGC 5408 X-1 は恒星質量ブラックホールがエディントン限界を超えて光っているものであることが強く示唆される。