

R18a 衝撃波トレーサー分子の高空間分解能観測で探る活動銀河核の特異な HCN/HCO⁺ 輝線強度比の起源

谷口 暁星, 中島 拓, 田村 陽一 (名古屋大), 高野 秀路 (日本大), 濤崎 智佳 (上越教育大), 河野 孝太郎 (東京大), 原田 ななせ (ASIAA), 泉 拓磨, 今西 昌俊 (国立天文台)

活動銀河核 (active galactic nucleus; AGN) や爆発的星形成 (starburst; SB) などの銀河の熱源の違いを、ミリ波サブミリ波帯の輝線観測を通して診断する手法を確立することは、埋もれた銀河の活動性を近傍から遠方宇宙に渡って理解するために必要不可欠である。現在、ALMA をはじめとする干渉計の高空間分解能観測により、HCN/HCO⁺ 輝線強度比が AGN の核周辺円盤 (circumnuclear disk; CND) で高い値 (> 1) を持つことが報告されている (e.g., Kohno et al. 2008, García-Burillo et al. 2014, Izumi et al. 2016a)。一方、この特異な輝線比の起源は様々な可能性が議論されているものの、観測的な制限は十分に得られていない。

本研究では、ジェットやアウトフローの力学的加熱による高温環境下で HCN の存在量が増加した可能性 (Harada et al. 2010, 2013) に着目した。そこで、衝撃波トレーサー分子の SiO、および光学的に薄い H¹³CN, H¹³CO⁺ を近傍の複数の活動銀河で観測し、X 線光度に依らず SiO/H¹³CO⁺ と H¹³CN/H¹³CO⁺ に相関が見られるかどうかを検証した。ALMA による高空間分解能 (15–25pc) 観測で、これまでに NGC 1068, 1097 の CND および SB 領域で、SiO (6–5), H¹³CN (3–2), H¹³CO⁺ (3–2) を検出した。その結果、SiO/H¹³CO⁺ と H¹³CN/H¹³CO⁺ がともに CND で高い値 ($\gtrsim 1.5$, $\gtrsim 4$) を持つことが明らかになった。また、輻射輸送モデル計算により、観測値の再現には、高温 ($T_{\text{kin}} > 100$ K), 高密度 ($n_{\text{H}_2} > 10^7$ cm⁻³), かつ H¹³CO⁺ に対して H¹³CN と SiO の存在量がともに増加する必要があるという制限を得た。以上より、観測から力学的加熱の可能性を強く示唆する結果が得られた。