

R01a 活動銀河 NGC 7469 における高解像度 CO 分子・C 原子輝線観測 I. X-ray Dominated Region の特性に基づくサブミリ波帯熱源診断

泉拓磨, 今西昌俊, 中西康一郎, Dieu Nguyen, 馬場俊介, 原田ななせ (国立天文台), 中野すずか (総研大), 川室太希 (Diego Portales), 河野孝太郎 (東京大), 松下聡樹 (ASIAA), + NGC 7469 チーム

活動銀河中心核 (AGN) は周囲の星間物質の物理化学的性質に特異な影響を及ぼす。たとえば、大質量星からの紫外線放射により分子雲表層に形成される photodissociation region (PDR) に比べて、AGN からの強力な X 線放射で形成される X-ray dominated region (XDR) はより高温となり、かつ、分子ガスの解離・電離も効率良く進む。その帰結として、XDR は PDR よりも一桁以上高い [C]/[CO] 存在量比や輝線強度比を示すと考えられている。この予想を検証するため、我々は ALMA を用いた高解像度 ($0''.35 \sim 120$ pc 分解能) のサブミリ波 CO・C 多遷移輝線観測を、近傍銀河 NGC 7469 (距離 70 Mpc) に対して行なった。この天体には中心の高光度 AGN を円環状に取り囲む kpc 規模の爆発的星形成領域もあり、AGN vs 星形成での輝線比・化学組成の違いを探るのに適している。観測の結果、CO 輝線に比べて C 輝線は顕著に AGN 周囲の ~ 100 pc 領域に集中していた。輝線比では、たとえば [C I](1-0)/ $^{13}\text{CO}(2-1)$ 比は AGN 周りで ~ 20 、星形成領域では ~ 2 と著しく異なる (輝線温度単位)。前者の高い比はこれまで星形成銀河では観測されておらず、AGN の影響を反映していると考えられる。非局所熱平衡計算からも、この AGN の強度比を再現するには、高い [C]/[CO] 存在量比 (~ 10 ; 星形成領域の 10 倍程度) と数百 K の高温環境が要請され、XDR モデル予測とも整合する。このように、ALMA を用いて XDR の特性を反映するサブミリ波帯輝線比を測定することで、将来的には (可視光線では見通せない) 塵に埋もれた天体の熱源診断も可能になると期待している。以上の成果は Izumi et al. 2020, ApJ, 898, 75 として出版された。