

Q33a 野辺山 45 m 望遠鏡による近傍銀河核のラインサーベイ観測 II. 解析

中島 拓 (名古屋大学), 高野 秀路 (日本大学), 河野 孝太郎 (東京大学), 原田 ななせ (ASIAA), Eric Herbst (Univ. of Virginia)

我々は、銀河の分子組成とその活動性との関連を明らかにすることを目標に、野辺山 45 m 望遠鏡を用いて、AGN を持つ NGC 1068 と典型的なスターバースト銀河である NGC 253 及び IC 342 に対するラインサーベイ観測を行った (高野他、本年会)。本講演では、この観測から求めた各銀河での分子存在量について議論する。

解析では、得られた 3 mm 帯の分子スペクトルと、他の単一鏡を用いた先行観測による異なる回転遷移のデータを基に、局所熱力学平衡 (LTE) を仮定して回転ダイアグラムを作成し、各分子の回転温度と柱密度を算出した。これにより、各銀河の中心領域 (NGC 1068 でおよそ 1 kpc スケール) での分子存在量を明らかにした。

AGN で輝線強度比が卓越すると言われている HCN/HCO^+ について、NGC 1068、NGC 253、IC 342 での柱密度比は、それぞれ $2.2_{-0.2}^{+0.1}$ 、 $2.0_{-0.8}^{+0.1}$ 、 $1.6_{-0.1}^{+0.6}$ が得られ、AGN とスターバーストで違いは見られなかった。一方で、 $\text{H}^{13}\text{CN}/\text{H}^{13}\text{CO}^+$ は、それぞれ >10.4 、 $4.8_{-0.6}^{+1.0}$ 、 $3.6_{-1.5}^{+2.3}$ となり、AGN が 2 倍以上高い値を示した。これは、主には HCN が H^{13}CN に比べて光学的に厚くなる (NGC 1068 における光学的厚みはそれぞれ 2.5、0.05) ことで、 HCN/HCO^+ を過小評価している可能性がある。従って、より光学的に薄い ^{13}C 同位体種の観測は、銀河核の分子存在量を議論する上で重要であることが示唆される。また、AGN で検出されなかった CH_3CCH と C^{18}O の柱密度比 ($\text{CH}_3\text{CCH}/\text{C}^{18}\text{O}$) は、 $<1.7 \times 10^{-3}$ 、 $10.0 \pm 0.1 \times 10^{-3}$ 、 $14.1 \pm 0.3 \times 10^{-3}$ と、AGN ではスターバーストに比べて一桁以上存在量が低いことも明らかになった。モデル計算との比較から、AGN での CH_3CCH の未検出は、高エネルギー放射による解離か、 CH_3CCH を生成する塵表面反応の抑制が働いた可能性が示唆される。