

Q23a ALMA 較正用天体に対する分子吸収線探査 III: QSO J1851+0035 方向の銀河系内分子ガスの化学的多様性とそれを説明する分子雲の描像

成田佳奈香, 吉村勇紀, 河野孝太郎 (東京大学), 阪本成一 (国立天文台/東京大学)

ALMA の較正用天体データや野辺山 45m 鏡の輝線観測のアーカイブデータを用いて、銀河面の背後にある QSO J1851+0035 ($l=33.50^\circ$, $b=+0.19^\circ$) 方向の約 20 個の速度成分について物理状態や化学組成の解析を進めている (成田他、2022 年秋季年会)。得られた化学組成を先行研究の結果と統合することで、CN グループ内 (HCN-HNC-CN) および炭化水素グループ内 ($C_2H-C_3H_2$) で柱密度に非常にタイトかつ線形な相関関係があることを見出した。これらのグループの柱密度を HCO^+ と比較すると、 $N(HCO^+) \lesssim 10^{12} \text{ cm}^{-2}$ では炭化水素グループが HCO^+ に対して分散を持ちつつ相対的に増加し、逆に CN グループは若干減少する傾向が見られた。一方で CO と HCO^+ の柱密度比には 3 桁に及ぶ大きな分散が見られ、CO 輝線と HCO^+ 吸収線を伴いつつも CO 吸収線が見られない速度成分が渦状腕間に見られた。紫外線によって増加すると考えられる $N(HCO)/N(H^{13}CO^+)$ 比は、 $N(HCO^+)$ が比較的大きい ($\sim 10^{12} \text{ cm}^{-2}$) 領域においても光解離領域と同様に 10 を超え、これらの分子ガスが H_2 と C^+ が混在する環境にあることを示唆する。これらを説明する CO-dark な分子ガスを含む分子雲の描像を紹介する。

速度成分の 1 つには衝撃波のトレーサー (SiO や SO) の吸収が見られたが、CO の励起温度は 5.3 K と他の成分と比べて多少高い程度であり、YSO のような励起源も見出されなかった。これは、衝撃波の影響がさほど大きくなかったか、ダストへの再凝集の前にガスが急激に冷却した可能性を示唆する。

最後に、2 月に予定されている野辺山 45m 鏡でのフォローアップ輝線観測の結果についても触れたい。