

P125a ALMA 望遠鏡を用いた CH_3NH_2 の探査と化学進化への示唆

鈴木 大輝 (ABC), Liton Majumdar (HBNI), 徳田 一起 (大阪府立大), 齋藤 正雄 (NAOJ), 大石 雅寿 (NAOJ), 廣田 朋也 (NAOJ)

星間空間における生命関連分子生成は生命起源に至る最初期の化学進化過程と考えられる。もっとも簡単なアミノ酸であるグリシンは、星間空間塵上の紫外線照射下でメチルアミン (CH_3NH_2) と CO_2 から生成されると提案されており、 CH_3NH_2 はグリシンの前駆体分子として注目されている。しかし、 CH_3NH_2 の起源は塵表面上のラジカル反応 ($\text{CH}_3 + \text{NH}_2$) や水素付加反応 ($\text{HCN} + 2\text{H} \rightarrow \text{CH}_2\text{NH}$, $\text{CH}_2\text{NH} + 2\text{H} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2$) など様々な経路が考えられ、実際の観測に基づいた議論が求められる。

そこで我々は ALMA 望遠鏡を用いて大質量形成領域で CH_3NH_2 の探査を実施した。NGC6334I, W51 e1/e2, G10.47+0.03, G31.41+0.3 の4つの領域を探査した結果、合計6つコアで CH_3NH_2 の検出に成功した。得られた結果は XCLASS を用いたフィッティングにより解析され、天体後ごとの励起温度と柱密度が得られた。 CH_3NH_2 の CH_3OH に対する存在量比 " $\text{CH}_3\text{NH}_2/\text{CH}_3\text{OH}$ " は、0.13 から 0.88 の範囲であった。この結果を解釈するために化学モデルによる数値計算を行い、星形成領域の進化に沿った環境を想定して化学反応を再現し、分子の存在量を予測した。HCN への水素付加反応が CH_3NH_2 を作る反応を計算に含めた場合、温度や密度などをパラメータとたときにとる " $\text{CH}_3\text{NH}_2/\text{CH}_3\text{OH}$ " 比の範囲は 0.29 から 2.3 であった。一方で、HCN への水素付加反応を計算に含めずにラジカル反応 ($\text{CH}_3 + \text{NH}_2$ など) だけで CH_3NH_2 を作る場合、予測される " $\text{CH}_3\text{NH}_2/\text{CH}_3\text{OH}$ " 比は 0.07 以下であった。従って、星形成領域で観測された CH_3NH_2 の存在量を説明するためには HCN への水素付加反応が不可欠であると考えられる。