

Q28a 暗黒星雲コアにおける HCN の存在量

広田朋也、山本智 (東大理)、三上人巳、大石雅寿 (国立天文台野辺山)

我々は野辺山 45m 望遠鏡を用いて、 $H^{12}CN$ 、 $H^{13}CN$ ($J=1-0$ 、 $F=2-1$ 、 $1-1$ 、 $0-1$) のスペクトル線を観測し、約 15 個の暗黒星雲コアにおける HCN の存在量を決定した。

星間分子の存在量は分子雲の年齢、星形成の活動性などによって空間的、時間的に変化することが、多くの観測によって明らかにされている。基本的な星間分子の一つである HCN の存在量が分子雲の化学進化に伴ってどのように変化するかを知るためには、いろいろな暗黒星雲コアでの観測を行ない、その存在量を決定する必要がある。しかし、 $H^{12}CN$ はほとんどの暗黒星雲コアで光学的に厚いため、直接その柱密度を決定することができない。そのため、今回は光学的に薄い $H^{13}CN$ を観測して、 $H^{12}CN$ の存在量を求めた。

解析においては、LVG モデルを仮定した。 HCN は窒素原子の超微細構造のためにスペクトル線が 3 本に分裂するので、それらの強度から $H^{13}CN$ の光学的厚み、柱密度を決定した。観測した暗黒星雲コアでの水素分子密度を $(3 \sim 10) \times 10^5 \text{ cm}^{-3}$ 、温度を 10 K と仮定すると、 $H^{13}CN$ の柱密度の値は $(1 \sim 5) \times 10^{12} \text{ cm}^{-2}$ となった。また、 $H^{12}CN$ と $H^{13}CN$ の存在量比を 89:1 (Solar Abundance) と仮定すると、 $H^{12}CN$ の柱密度は $(1 \sim 5) \times 10^{14} \text{ cm}^{-2}$ となった。このとき、 $H^{12}CN$ の最も弱い超微細構造線の強度を計算すると、観測値の 2~5 倍という大きな値になる。この原因としては、 $H^{12}CN$ が自己吸収を受けているために、観測したスペクトル線の強度が見かけ上弱くなっているという可能性が考えられる。一方、観測した $H^{12}CN$ のスペクトル線が自己吸収の影響を受けていないと仮定すると、 $^{12}C/^{13}C$ 比は $(15 \sim 25):1$ である。この値は $H^{12}CN$ と $H^{13}CN$ の存在量比の下限值を与える。

同様の方法によって、 $HN^{13}C$ の存在量も求め、 HCN/HNC 比についても検討する予定である。