

Q05a 暗黒星雲コアにおける DNC/ HN^{13}C 比とコアの化学進化段階

広田朋也、山本智 (東大理)、斎藤修二 (分子研)

宇宙での水素と重水素の同位体比は、 $\text{D}/\text{H} \approx 10^{-5}$ である。しかし、中小質量星形成の場である暗黒星雲コアでは、重水素を含む分子の存在量比が水素を含むものの 0.1-10% まで高くなる重水素濃縮が起こっている。暗黒星雲コアでは温度が 10 K と低いため、主に気相における発熱のイオン分子反応によって、重水素化物が生成されて重水素濃縮が起こると考えられている。重水素化物の生成反応は、暗黒星雲コアのような低い温度においては不可逆反応であるため、重水素濃縮は時間とともに進行していくと予想されている。

我々は野辺山 45 m 鏡を用いて、暗黒星雲コアでの DNC、 HN^{13}C 分子のスペクトル線観測を行い、DNC の濃縮度 DNC/ HN^{13}C 比が星形成領域で高くなっているという傾向を見出した (広田他、97 年天文学会秋季年会)。その後の解析により、DNC/ HN^{13}C 比は、暗黒星雲コアの化学進化の指標と考えられている NH_3 と CCS の存在量比 NH_3/CCS 比と正の相関があることも明らかになった。さらに、我々は複数の暗黒星雲コアにおける DNC、 HN^{13}C 両輝線のマッピング観測を行い、DNC/ HN^{13}C 比が CCS のピークに比べて、 NH_3 のピーク付近で高くなっていることも確認した。これらの観測結果は、DNC/ HN^{13}C 比が暗黒星雲コアにおける化学進化の年齢の指標になり得ることを示唆している。観測された DNC/ HN^{13}C 比、 NH_3/CCS 比を化学反応モデルと比較すると、暗黒星雲コアの化学進化の年齢は 10^5 - 10^6 年程度であることがわかった。このタイムスケールは、中小質量星形成の物理的進化のタイムスケールとほぼ同程度である。今後、重水素濃縮のより詳細な観測によって、暗黒星雲コアの化学進化が定量的に理解できるようになると期待される。