

P117a 低質量原始星形成に伴う重水素濃縮度変化

柴田大輝、坂井南美、渡邊祥正 (東京大学)、廣田朋也 (国立天文台)、山本智 (東京大学)

低温の星なしコアでは、時間発展による影響及び CO depletion による効果のため、年齢とともに重水素濃縮が進むことが知られている。そのため、重水素濃縮は星なしコアの進化段階のトレーサーとして広く用いられてきた。一方で、原始星形成による重水素濃縮の変化はあまり研究されていない。原始星が形成されると、原始星近傍で温度が上昇し、重水素濃縮度が減少することが考えられる。この影響を観測によって明らかにするため、低質量形成領域 L1551 (Class I)、IRAS16293-2422 (Class 0) における重水素濃縮度の分布を観測した。

野辺山 45 m 電波望遠鏡を用いて、 DCO^+ 、 H^{13}CO^+ 、 DNC 、 HN^{13}C 、 N_2D^+ 、 N_2H^+ の $J=1-0$ 輝線について、原始星を中心とする 5 点ストリップ観測を行った。L1551 に対しては、 $\text{DCO}^+/\text{H}^{13}\text{CO}^+$ 比が原始星方向で減少している一方で、 $\text{DNC}/\text{HN}^{13}\text{C}$ 比は減少していなかった。これは、重水素化合物破壊反応の反応速度が、イオンに比べて中性分子が遅いためである。しかし、予想に反して、このような重水素濃縮度の差は $\text{N}_2\text{D}^+/\text{N}_2\text{H}^+$ 比に対しては見られなかった。原始星まわりの高温領域では、ダストから蒸発した CO によって N_2D^+ 、 N_2H^+ が破壊される。そのため、観測では周囲の低温のエンベロープの影響が相対的に大きくなり、有意な減少が見られなかったと考えられる。この低温のエンベロープの影響は、より進化段階の若い IRAS16293-2422 では顕著に現れている。この天体では、 $\text{DCO}^+/\text{H}^{13}\text{CO}^+$ 比も、原始星方向での有意な減少が観測されなかった。

これらの結果から、今後は高励起線を用いた高分解能観測が必要となる。そのような観測によって、低温のエンベロープの影響を避けた結果が得られれば、中性分子の重水素濃縮度をもとに、原始星形成直前の物理状態を観測によって得ることができるだろう。