

P24a 大質量星形成領域の化学モデル

野村 英子、Tom Millar (UMIST)

大質量星形成領域には、ホット・コアと呼ばれる、サイズ $\lesssim 0.1\text{pc}$ 、温度 $\sim 300\text{K}$ 、密度 $\sim 10^7\text{cm}^{-3}$ の分子雲コアが付随する。この加熱源は内外部の大質量星からの照射である。ホット・コア中には、 NH_3 、 H_2S 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 、 $(\text{CH}_3)_2\text{O}$ 等々の分子が豊富に存在する。これらは、大質量星形成に伴う温度上昇により、分子雲コア中のダスト・氷マントルから離脱した分子、およびそのガス相における化学反応の結果生じた分子であると予想される。

本研究では、中心に光度 $\sim 10^5 L_\odot$ の星が存在するホット・コアの輻射輸送計算を行い、ガス・ダスト温度分布を求め、さらに非平衡・時間発展化学反応計算を行った。さて分子の氷マントルからの離脱率は、束縛エネルギーとダスト温度に指数関数的に依存する ($\propto \exp[-E_i/kT_d]$)。従って、離脱した分子及びその娘分子存在量分布は、コア中のダスト温度分布の指標となる。一方、ホット・コアは中心星からの放射に対し光学的に厚いため、その温度分布は中心星の光度及びコアの密度分布を反映する。本研究では、各々の分子の理論計算値と観測との比較により、大質量星形成後のエンベロープの密度分布に制限を与える可能性を示唆した。また、ホット・コアの多くにはアウトフローが付随する。本研究ではさらに、その分子組成分布を調べた。その結果、コアに比べ、 H_2O 、 NH_3 、 CH_3OH 等の外部領域における存在量比が大きかった。これは、ダスト吸着とアウトフローの時間尺度の比較により解釈できる。一方、 CO_2 、 H_2S 等の存在量比はずっと小さかった。これは、中心星付近の高温ガス相における化学反応により、氷マントルより離脱した直後、解離された為である。本公演ではさらに、アウトフロー・分子雲コア間の衝撃波加熱に着目し、大質量星に付随するアウトフローが周囲の分子組成分布に及ぼす環境効果を吟味する予定である。