

P24b 双極分子流の化学モデルII. 円盤物理量の影響

野村 英子 (京大理)、Tom Millar(Queen's University Belfast)

多くの原始星には双極分子流が付随することが知られており、これらは原始星周囲の降着円盤に起源をもつと考えられている。最近の電波観測は、この双極分子流中の分子の空間分布、アウトフロー速度に対する分子組成の依存性等を明らかにしつつある。

本研究では、時間発展する非平衡化学反応計算を行い、アウトフローの起源である降着円盤内およびアウトフロー中の化学構造を調べた。まず始めに降着円盤内の化学反応計算を行なった結果、密度が $2 \times 10^7 \text{cm}^{-3}$ の場合、円盤温度が 3,000K まで上昇すると、100 年程度の時間尺度で水素分子の大部分が解離した。これにより生成した水素原子との衝突で、一酸化炭素以外のほとんどの分子が解離し、ガスの主成分は水素、酸素、窒素、硫黄原子と一酸化炭素となった。中心星が 10 太陽光度程度の場合、この温度は円盤半径 0.05AU 程度の温度に対応する。アウトフローの速度は、上流での円盤のケプラー回転速度程度であると仮定すると、中心星の質量が太陽質量程度の場合、これは、速度 130km/s のアウトフローに対応する。

次に、アウトフロー中の化学反応計算を行なった結果、中心星から十分に離れ ($\geq 5\text{AU}$)、温度が数百 K 程度になると、フロー内で分子が再び形成された。さらに遠方 ($\geq 200\text{AU}$) では、分子は $10^9/n$ 年程度 ($n[\text{cm}^{-3}]$ はガス密度) の時間尺度でダスト表面に凍結する。従って、例えば分子流の速度、密度がそれぞれ 20km/s、 10^5cm^{-3} の場合、中心天体からの距離が 4,000AU 以遠で観測される SiO 等を説明するためには、衝撃波等によるダストの加熱あるいは破壊を考える必要がある。本ポスターではさらに、アウトフロー内の分子組成がアウトフローの構造にどのように依存するか、観測結果と比較しつつ議論する予定である。