

P33a 星形成コアにおける分子組成分布：重力収縮の時間スケールを探る

相川 祐理 (神戸大学理)、大橋永芳 (Academia Sinica)、犬塚修一郎 (国立天文台)、Eric Herbst (Ohio State Univ.)、高桑繁久 (Academia Sinica)

我々は、重力収縮する分子雲コア内での分子組成の分布と時間進化を理論計算によって調べる。重力収縮するコアのモデルとしては Larson-Penston 解、およびそれよりもゆっくりと収縮するような複数のモデルを採用し、異なる時間スケールで収縮する分子雲コアにおいて分子組成分布にどのような違いが現れるかを考える。

まず、重力収縮によってコアの内側に向かって流れる流体素片内の分子組成に注目する。流体素片内の密度は時間とともに上昇し、ガス分子は主にダストに吸着されることによって減少するが、ガス分子の減少する時間スケールは分子種によってわずかに異なる。CCS は CO よりも早く減少し、 N_2H^+ は減少するまでにより長い時間を要する。

コア内の分子組成分布は、コアの収縮の時間スケールと分子組成進化の時間スケールのバランスで決まる。我々は電波観測の結果と比較するべく、様々なコアモデルにおいて、視線方向に積分したガス分子の柱密度の空間分布を求めた。Larson-Penston 解を用いたモデルにおいては、コアの中心密度が $3 \times 10^6 \text{ cm}^{-3}$ 程度になったとき、 N_2H^+ の柱密度が中心集中した分布をみせるのに対し、CCS や CO は中心集中せず、コアの中心から数 1000AU 程度離れた領域でピークをもつドーナツ状分布になることが分かった。このような分子種による柱密度分布の違いは、分子雲コア L1544 において観測された結果 (Ohashi et al. 1999, Caselli et al. 1999) をよく説明する。

我々は、磁場や乱流などによって Larson-Penston 解より収縮が遅いコアも想定して分子の柱密度分布を求めた。収縮の遅いコアでは、同じ進化段階 (中心密度) での Larson-Penston モデルと比較すると、全体的に CO や CS の柱密度が小さく、これらの柱密度がピークをもつ領域も中心からより遠くなることが分かった。逆に N_2H^+ や NH_3 は収縮の遅いコアで存在量がより多くなる。すなわち我々の計算結果は、分子組成の分布がコアの重力収縮の時間スケールを探る有効な指標となり得ることを示唆する。また、分子雲コア L1544 での観測結果は Larson-Penston 解を用いたモデルで比較的良好に再現できることも分かった。