

P03a 原始ガス雲中での星形成過程に対する HD 分子の影響

上原英也、犬塚修一郎（国立天文台）

宇宙初期, 原始ガス雲中での星形成過程において, HD 分子がガス雲の熱的・力学的進化に影響を及ぼし得ることを報告する。

重元素・ダストの無い原始ガス雲では水素分子が冷却剤として重要であるが、200 K 以下では自然放射率が大きく励起温度が低い HD 分子が（分子 1 個あたりの）冷却率で勝る。しかしこれまでの解析（ガス雲の球対称自由落下収縮）では十分な量の HD 分子が形成されないこと等により, HD 分子がガス雲の進化に直接影響を与えらることは考えられなかった。

今回我々は原始ガス雲中の星形成過程で重要と考えられる 1) 衝撃波、2) フィラメント状ガス雲の収縮過程, における熱的・力学的進化を, HD 分子の化学反応を考慮して解析し, 以下のような結果を得た。

1) 衝撃波によって加熱されたガスから放射される UV 光が HD 分子の形成を著しく促進し、ほとんど全ての重水素を HD 分子に変換する。これは HD 分子が水素分子と電離水素の荷電交換反応で形成されるが、UV 光によって水素分子と電離水素の量が増加するためである。

2) フィラメント状ガス雲では HD 分子の冷却によってガス雲の収縮・分裂が支配される。これは、ビリアル定理で示されるように、フィラメント状ガス雲では収縮しても温度が上がらないため, HD 分子の冷却が有効である温度を保ったまま収縮が進むためである。

これらの過程で形成された HD 分子の, $J=1-0$ 輝線及び, QSO 吸収線による観測可能性についても議論する。