

P12a T タウリ型星まわりの降着円盤におけるガス・氷の分布と進化

相川 祐理 (東大・地球惑星物理) 観山正見 (国立天文台)
梅林豊治 (山形大・理) 中野武宣 (国立天文台)

T タウリ型星とよばれる若い低質量星のまわりには半径数 10AU-数 100AU の円盤が付随している。これらの円盤は惑星系を形成する母体と考えられており、そこでの物質科学的な進化は星間物質とわれわれの太陽系のような惑星系物質をつなぐ過程として興味深い。また円盤における分子化学組成の分布とその進化に関する知見は、分子輝線等を用いた円盤の観測的研究にも不可欠なものである。

円盤内の温度や密度は (少なくとも半径数 AU より外側では) 短時間に化学平衡が達成されるほど高くはないと考えられる。そこでわれわれは化学反応ネットワークを構築し、これを解くことによって非平衡な化学進化過程を調べている。おこりうる様々な反応のうちもっとも重要な過程をみきわめるため、まずわれわれは温度・密度が時間によらず一定として計算を行なった。その結果、半径数 10AU の領域では

星間から円盤にとりこまれた CO, N₂ などの分子は He⁺ とのイオン-分子反応によって破壊され、その一部は最終的に CO₂, NH₃ などのより蒸発しにくい分子になって氷マンテルを形成することを示した (Aikawa et al. 1997 submitted to ApJL)。

本研究ではさらに円盤内の降着運動に注目した。年齢の比較的若い、Classical T Tauri 期には円盤は中心星にむかって降着しており、そのような円盤での化学進化を調べるには降着運動によってガスやダストの温度・密度が時間的に変化することを考慮する必要がある。結果は以下のとおりである。

星間から円盤にとりこまれた分子が CO₂, NH₃ などのより蒸発しにくい分子になって氷マンテルを形成するという定性的な結果は上記と同様であるが、

定量的な結果には差異があらわれた。これは、より温度の高い領域に降着していくことによって、低温領域でマンテルに蓄えられた分子が蒸発しさらに気相反応による変成を受けるためである。

講演では分子、氷の分布が円盤の年齢や降着率等によってどのように変化するかを示す。またこの結果に基づいて、分子輝線による円盤観測の可能性や、彗星等の太陽系物質との関連についても議論する。