

P06a 原始惑星系円盤における輻射輸送と分子組成

相川 祐理 (神戸大学・理)、G. J. van Zadelhoff、E. F. van Dishoeck (Leiden University)

原始惑星系円盤内の分子組成分布を求め、分子柱密度およびミリ波・サブミリ波での分子輝線プロファイルを観測結果と比較する。円盤モデルは、中心星によって円盤表面の温められている D'Alessio モデルを用いる。分子組成に注目すると円盤は鉛直方向に大きく3つの領域に分けられる。表層部は中心星からの紫外線によって PDR (photon-dominated/photo-dissociation region) になっており、原子やラジカル分子が存在する。中間層には有機分子ガスが多く存在し、ミリ波・サブミリ波の輝線は主にここから放射される。中心面では低温、高密度のためほとんどの有機分子がダスト表面の氷マントルに取り込まれている。表層、中間層における中心星からの紫外線の影響を正確に評価するため、本研究では軸対称 2 次元輻射輸送計算によって円盤各点での紫外線強度を求め、各分子の光解離率を求めている。得られた結果は以下の通りである。

- 有機分子ガスの柱密度は円盤の質量や年齢にはあまり依存しない。
- 中心星からの X 線は最も主要な炭素系分子である一酸化炭素を破壊し、他の有機分子の存在度を高める。
- モデルから得られた有機分子ガスの柱密度は、DM Tau での観測値とよく一致するが、LkCa15 での値よりも低い。DM Tau、LkCa15 での分子柱密度の違いが intrinsic ならば、中心星の X 線の強さまたは円盤内でのダスト沈澱に因る可能性がある。
- CN, CS などの存在量は中心星からの紫外線スペクトルに強く依存する。さらにこれらは密度の低い円盤表層部に存在するので、輝線強度の評価には non-local-thermal-equilibrium な輻射計算をすることが重要である。