

P50b 近傍の大質量星による原始惑星系円盤ガスの光蒸発散逸計算

田村隆哉、野村英子(京大理)、磯部洋明(宇宙ユニット)、犬塚修一郎(名大理)

現在の惑星形成のモデルの未解決問題の一つに、ガス惑星形成後、原始惑星系円盤に残ったガスがどのように散逸するかという問題がある。考えられる散逸機構の一つとして、中心星や近傍の星の紫外線による光蒸発がある。実際、Orion 星雲内の Trapezium 星団中の原始惑星系円盤では、大質量星 θ^1 Ori C からの光子によって光蒸発が起こっていると考えられ、円盤周囲に彗星形状の電離面が観測されている。

本研究では、近傍の大質量星によって引き起こされる円盤の散逸過程について調べた。具体的には、円盤と大質量星との距離が一定の場合について、光蒸発流の球対称一次元数値計算を行った。考えられる物理過程は、まず大質量星からの紫外線によってガスが加熱され、圧力勾配によって Parker 解のような遷音速ガス流が生じる。一方でより高エネルギーの紫外線によって電離面が形成され、紫外線加熱によって電離面の外側ではガス温度が約 10^4 K、内側では約 10^3 K に保たれる。この状況を球対称一次元の運動方程式・連続の式・ポリトロップ状態方程式を用いて数値計算した結果、電離面での温度差によって生じたショックが、電離面と円盤の間に定常的に存在することがわかった。またさらに、大質量星と円盤の距離、すなわち電離面に届く光子数の変化を想定して、円盤と電離面の距離を変化させ、数値計算を行った。その結果、ショック面と電離面の位置は比例関係にあり、また電離面が円盤に十分近く位置する場合には、ショック面は電離面と円盤の間に定常的に存在できないことがわかった。これらは Johnstone et al. (1998) で調べられた定常的な解析結果と一致している。つまり、HII 領域周囲の光解離領域内の構造および電離波面膨張速度と同様に、円盤周囲の電離波面付近の構造および質量放出率が大質量星から届く紫外線量に応じて変化することが示唆された。本講演ではさらに電離面の位置の時間進化や円盤と大質量星の距離の時間進化がどのように円盤散逸時間に影響するかについても議論する予定である。