

P10b 原始惑星系円盤におけるスノーラインの進化

岡 明憲、生駒 大洋、井田 茂、中本 泰史(東京工業大学)

惑星形成論において、原始惑星系円盤内での氷の存在領域を決めることは非常に重要なテーマである。円盤の固体成分のうち、その質量のかなりの部分を氷が占めるため、氷が存在するかないかで固体成分の量は劇的に変化し、惑星の材料物質の量もそれに応じて劇的に変化する。例えば木星など巨大ガス惑星のコア形成において、その質量の大部分に氷が必要であると言われており、ガス円盤内の氷の凝縮境界(スノーライン)が木星の位置よりも内側に来なければならないと予想されている。また、氷の有無により、そこで誕生する惑星の化学的性質も変化し得る。このような重要性から、本研究では、Tタウ型星の周りの降着円盤における密度、温度構造の時間進化を計算し、各年代でのスノーラインの位置を求めた。

円盤の進化は標準降着円盤モデルを用いて計算した。温度構造は、動径方向について光学的に厚い状況を考え、円盤中心面に垂直な方向に一次元の輻射によるエネルギー輸送を計算することで求めた。その際、ダストの沈殿・成長は無視し、加熱源として中心星輻射、ガスの粘性加熱を考慮した。密度構造は中心面に垂直な方向に中心星重力下における静水圧平衡を仮定し、温度構造とセルフコンシステントに計算した。氷の凝縮の条件は水の蒸気圧曲線により与えた。

従来もスノーラインの位置や温度構造を求めた研究はあるが、本研究は温度構造と円盤進化をカップルさせて解くことにより、より実際的なスノーラインの進化を議論している。