

## P27b 原始惑星系円盤形成時の衝撃波温度

飯田 彰 (筑波大計算物理学研究センター / 神戸大自然)、中本 泰史 (筑波大計算物理学研究センター)、中川 義次 (神戸大理)

### 1. 背景

原始惑星系円盤の熱史は、次のような意味において星・惑星系形成研究において重要な問題であると考えられる。(1) 円盤の温度は、原始惑星系円盤内部物質の化学組成を左右する。これは各分子種の存在量を左右するのでその後の物質進化を考える際に重要であると同時に、観測結果の解釈の際にも重要となる。(2) 円盤内での隕石形成。隕石の形成時に何らかの熱的イベントがあったことは確かであるがその正体は未解明である。それを探る過程で隕石形成過程と同時に惑星形成過程にも迫れる可能性がある。

### 2. 目的と手法

そこでわれわれは、原始惑星系円盤の形成時における分子雲コアからのガス降着による円盤表面での衝撃波加熱過程を輻射流体力学方程式を用いて数値シミュレートし、衝撃波付近での温度を調べた。輻射流体力学の計算は一般に輻射場の取り扱いが難しいが、われわれは variable Eddington factor 法と呼ばれる方法を用いて計算した。これは、任意の光学的厚さの状況に対して精度良く計算できる方法である。小惑星帯を含むいくつかの惑星軌道において、円盤赤道面に対して垂直な方向の1次元平行平板問題として先の計算法を用いて解き、衝撃波や円盤内部の温度を求めた。また、円盤に降着するガスの密度・速度などの諸条件を変え、衝撃波温度のそれらへの依存性を調べた。

### 3. 結果

数値計算の結果と解析的な考察により、衝撃波の光学的厚さが厚い場合と薄い場合のそれぞれの場合に対して、降着の諸条件の関数として衝撃波の温度分布を見積もることができた。いずれの場合でも、基本的には降着ガスが持つ重力エネルギーの解放と輻射エネルギーフラックスによる冷却とのバランスで温度が決まる。輻射エネルギーフラックスを決める素過程が異なるため、光学的に厚い場合の方が高い温度となる。今回の発表ではこれらの計算結果をまとめるとともに、円盤への降着衝撃波の温度が決まる物理的素過程について考察し報告する。