

P56b 内部エネルギーを主変数とする完全保存型数値流体計算法の開発

森克敬、松本琢磨、鈴木建、犬塚修一郎（名古屋大学）

視線速度法やトランジット法などを用いることで数多くの系外惑星が発見され、それらの統計的性質が明らかになってきた。さまざまな特徴を持つそれらの系外惑星の形成過程を理解するために、惑星形成理論はそのあらゆる段階に関して再検討が試みられている。

標準的な惑星形成シナリオにおいて、形成途上の天体である微惑星や原始惑星と原始惑星系円盤のガス成分との相互作用の理解は重要である。特に、惑星の重力により発生したガス円盤中の波との重力相互作用により、惑星が角運動量を失い中心星に落下してしまうという「惑星落下問題」を解決することは惑星形成過程の理解のためには必須である。しかし、原始惑星系円盤中のガス・ダイナミクスは、本質的に超音速流の問題であり、数値シミュレーションを用いた研究には困難が存在している。例えば、原始惑星系円盤中で地球軌道程度の場所は温度が300K程度であるので音速が1km/s程度であるが、ケプラー速度は30km/sである。このような超音速流を扱う場合、保存量を更新する通常の有限体積法を用いた数値計算の際には【内部エネルギー(小)=全エネルギー(大) - 運動エネルギー(大)】という演算の必要があり、温度、圧力などの物理量の計算精度は著しく低下する。そのため、このような問題において高い精度を保つ計算法を開発することは重要である。現在我々は内部エネルギーを独立変数の一つとして更新しつつも全エネルギーの保存を保つ新しい手法の開発に取り組んでいる。

本発表ではこれまでの手法と新しい手法とを比較した結果等を議論する。また、原始惑星系円盤の重力不安定性の研究における新しい手法を用いた取り組みについても議論する予定である。