

星間分子雲からの星・惑星形成のシミュレーション

国立天文台 理論研究部 氏名 町田正博

目的: 近年、直接撮像によって観測された系外惑星は、中心星から10-100AUを軌道運動する巨大ガス惑星であることが分かっている。しかし、従来の理論では、このような惑星の形成を説明することが出来ない。この研究では、これら惑星の誕生過程を理解するために、世界で始めて、星形成の母体である(星形成前の)分子雲コアから星や円盤中でガス惑星が出来るまでの直接シミュレーションを実行した。

内容: 3次元Resistive MHD Nested Grid法の数値コードを用いて、ガスの収縮、円盤形成、円盤へのガス降着の過程を計算した。また、中心星をシンクセルで扱う。シンクセルとは、高密度のガスの計算領域から取り除き、中心星の重力ポテンシャルに加えるという手法であり、円盤形成の長時間計算を可能にする。

結果: 計算の結果、原始星の周りに出来る円盤は、従来考えられていたよりも重く、重力不安定により巨大ガス惑星が出来やすいことが分かった。惑星の形成領域は円盤中の磁場の散逸領域と密接に関連している。円盤の外側領域では、磁場と中性ガスがカップルしており、磁気制動やアウトフローにより角運動量を輸送し、ガスは円盤の内側に流れ込む。他方、円盤の内側領域は面密度が高く、Ohmic dissipationにより磁場が散逸する。その結果、磁場による角運動量輸送が効率的でなくなり、面密度が上昇して、分裂によりガス惑星を形成する。

使用した計算機:	SX8R, SX9
CPU時間:	240時間
使用メモリ:	20GB
ベクトル化率:	96%
並列:	1 (並列なし)

