

P209a 周惑星円盤の形成：原始惑星系円盤からのガス降着流

谷川 享行 (CPS/北海道大学)、大槻 圭史 (CPS/神戸大学)、町田 正博 (九州大学)

巨大ガス惑星の周りに存在する衛星系のほとんどは規則衛星、つまり惑星の赤道面付近をほぼ円軌道で回っていることから、衛星は惑星周りにかつて存在していた周惑星円盤 (= 原始衛星系円盤) の中で形成したと考えられている。また、近年の数値流体シミュレーションにより、ガス惑星が原始惑星系円盤ガスの降着によって成長する時に、必然的に惑星の周りにガス円盤が形成されることが明らかになってきた。しかし、それらの研究は衛星形成に主眼を置いていないために、周惑星円盤構造に対する詳しい解析は行われていない。そこで本研究では、ガス惑星形成時に出来る周惑星円盤構造を高解像度で求め、周惑星円盤構造に着目して流れ場を詳しく解析した。

衛星形成は主に惑星半径の数十倍 (惑星の軌道半径の数百分の一) 以内で行われ、その領域を十分に空間的に分解するために、惑星近傍のみを効率よく高空間分解能で計算可能な多重格子法を用い、かつ惑星近傍のみを切り出した局所近似回転座標系を採用した。得られた流れ場を解析した結果、惑星への実質的なガス降着は、原始惑星系円盤の比較的上空 (円盤スケールハイト程度より上) から周惑星円盤外縁部を飛び越えて一気に惑星近傍の周惑星円盤へと落下していることが明らかになった。一方、中心面付近のガスについては、原始惑星系円盤から周惑星円盤へ流入することができず、逆にヒル圏内からラグランジュポイント L_1 , L_2 を付近から流出していることが分かった。さらに、上空から周惑星円盤への降着流に関して、質量と角運動量の降着フラックス分布を惑星からの距離の関数として数値計算より求め、それらをべき関数でのフィットを行った。これを、例えば動径方向1次元粘性円盤モデルに適用することで、本研究のような高解像度数値計算では得ることのできない周惑星円盤の長期進化を追うことが可能となり、衛星形成環境の時間進化を調べることが可能となる。