

P04a 原始惑星系円盤中のガス惑星コア周囲に存在する粒子の軌道について

武藤恭之、犬塚修一郎 (京都大学)

惑星形成理論の標準モデルでは、ガス惑星はガスとダストから成る原始惑星系円盤から、ダストの集積によるコア形成およびガスのコアへの集積によって形成されたと考えられている。特に、コアは重力多体計算により、暴走的成長及び寡占的成長の過程を経て形成されたと考えられている。

原始惑星系円盤中に地球質量程度のコアが形成されると、コアと原始惑星系円盤のガスとの間の重力的相互作用により、コアの周りにスパイラル状の密度波が形成されることが知られている。しかし、この効果が周囲の微惑星やダストの運動に対して、どのような影響を与えるのかは詳しく解析されていない。

コアの形成した密度波は、コアから離れる方向に伝搬していくため、周囲に存在する微惑星のコアへの落下を妨げることが予想される。そこで、コアの進化過程を調べる上で、密度波の効果が重要になる可能性がある。

本研究では、ガスの効果を取り入れたコア周囲のダストや微惑星の運動を調べるための第一歩として、コアの周りに密度波が出来ている状況下で、コアの周囲に存在する粒子の運動を、Hill 方程式を解くことで解析した。粒子には、密度波から受ける重力の効果と、ガスとの摩擦の効果を取り入れた。また、今回は、shear-dominated の状況下において、最小質量円盤程度の Kepler 回転するガスを考えた。

その結果、密度波の効果を考慮しない場合は、ガス摩擦の影響によって粒子はコアに向かって落下することがわかった。一方で、密度波の効果は粒子のコアへの落下を妨げるように働くことがわかった。したがって、粒子への影響は stopping time の大きさに強く依存することになる。講演では、この解析から示唆されることについても議論する予定である。