

P213a 微惑星集積による原始惑星の自転

柴田 雄 (東京大学/国立天文台), 小久保英一郎 (東京大学/国立天文台)

太陽系形成の標準シナリオでは、固体惑星は微惑星とよばれる小天体の集積によって形成される。大きな微惑星ほど強い重力で周りの微惑星を捕獲し、暴走的に成長していく。暴走的に成長する微惑星を原始惑星といい、複数の同質量程度の原始惑星が一定の軌道間隔を保って成長する段階を寡占的成長とよぶ。本研究では、これらの成長過程における、微惑星の軌道進化と集積を、重力多体計算を用いて計算し、原始惑星に集積する自転角運動量を計算することで、自転角速度や自転軸傾斜角 (以下、自転特性) を調べている。初期条件として、太陽周りに半径 1AU のリング状に質量 $10^{23}g$ の微惑星を 9000 粒子分布させた。円盤の面密度は林モデルの 1.5 倍とし、リングの幅は、リング粒子の総質量が原始惑星の孤立質量程度になるようにした。初めに、円盤ガスなしの計算を行った。結果、原始惑星の自転軸傾斜角は等方的に分布し、自転角速度については、質量の増加と共に小さくなる依存性がみられた。多くの計算で $10^{26}g$ まで成長した原始惑星の自転角速度は、同サイズの火星の自転に比べて 1.5 倍程度速くなった。自転角速度の質量依存性は、多数の小質量の微惑星が原始惑星に等方的に集積することで、集積する角運動量が打ち消されるために生じる。この依存性は微惑星の初期質量を大きくすると弱くなる。これは、初期の微惑星の質量を大きくし、数が少なくなることで、集積による角運動量の打消しが効かなくなるためである。また、微惑星固体密度 (ρ) と自転角速度 (ω) の間には $\omega \propto \rho^{1/2}$ の関係がある。現在は円盤ガスを考慮した計算を行っている。これにより、微惑星系の速度分散が抑えられ、集積する角運動量が小さくなることで、自転角速度が小さくなる傾向が得られた。本講演では以上に加え、原始惑星軌道周辺に生じる微惑星円盤のギャップが、原始惑星の自転の向きに影響を及ぼす可能性についても議論する。