

## P241a ガス円盤中での小天体の軌道進化

小林 浩 (名古屋大学)

惑星は原始惑星系円盤の中で天体が衝突合体をくりかえし、形成される。現在の太陽系でも、数多く観測されているキロメートル大かそれよりも大きな天体は微惑星と呼ばれ、原始惑星系円盤の中で惑星形成の材料となった。また、このような天体は惑星の周りを公転する衛星の起源ともなったと考えられている。このような天体はケプラーの法則に従い楕円軌道で中心星の周りを公転しているが、円盤中ではガス抵抗を受けて軌道が変化する。つまり、これらの天体の軌道は軌道長半径  $a$ 、軌道離心率  $e$ 、軌道傾斜角  $i$  で特徴付けられるが、ガス抵抗によってこれらの軌道要素の時間微分 ( $\dot{a}$ ,  $\dot{e}$ ,  $\dot{i}$ ) が与えられている。ガス抵抗により軌道長半径は減衰する ( $\dot{a} < 0$ )。これは天体の中心星への落下を示し惑星の材料である固体の分布を決める。また、離心率や傾斜角は小天体と原始惑星の衝突断面積を決める。そのため、これらの正確な表式は惑星形成において非常に重要である。惑星形成前期では、天体の軌道は円軌道に近く ( $e \ll 1$ )、原始惑星系円盤の赤道面に非常に近い軌道面を持つ ( $i \ll H/a$ 、ここで  $H$  は円盤のスケールハイト)。過去の研究では、このような状態の軌道進化率を求められている。しかし、惑星形成の後期では、惑星による摂動も大きいため、離心率と傾斜角は過去の研究で仮定されていた値よりも当然大きくなる。また、木星型惑星の不規則衛星は非常に傾斜角が大きく、周惑星円盤から受けるガス抵抗は過去の研究の結果からは見積もることはできない。本研究では、離心率や傾斜角が大きい天体がガス抵抗を受けたときの  $\dot{a}$ ,  $\dot{e}$ ,  $\dot{i}$  を解析的に導出した。この解析解を用いて、不規則衛星が周惑星円盤によって捕獲されるには周惑星系円盤は規則衛星を再現するのに最低限必要な円盤質量程度があればよいが、不規則衛星のような高い傾斜角を保つためには円盤の消失の直前 7000 年程度で捕獲される必要があると制限を置くことができた。