

P242a 高温の周惑星円盤における衛星移動と平均運動共鳴への捕獲について

藤井悠里 (ニールスポーア研究所), 小林浩 (名古屋大学), 高橋実道 (東北大学)

巨大ガス惑星が形成される際には、その惑星の周りに周惑星円盤と呼ばれるガス円盤が形成されることか知られている。ガリレオ衛星に代表される規則衛星は中心惑星の赤道面上を公転していることから周惑星円盤内で形成されたと考えられており、周惑星円盤の構造や進化は衛星系の起源を知る鍵となる。また、ガリレオ衛星の内側の3つは1:2:4の平均運動共鳴軌道に入っていることが知られている。

中心惑星の形成期には、原始惑星系円盤からの質量流入により周惑星円盤にガスが供給され続ける。従来のモデルでは、ガスの粘性降着が十分であり周惑星円盤の面密度が小さく保たれると想定されてきた。しかし、これまでの研究により周惑星円盤では磁気回転不安定性による角運動量輸送が期待できないことが示唆されたため、その面密度は比較的大きくなることか予想される。面密度の大きな円盤は粘性係数が小さい場合でも簡単に高温になってしまうため、ガスが溶けることによりガスのオハシティが変化し、円盤の構造が変化する。

本研究では、周惑星円盤の粘性係数をパラメータにとり、質量流入がある場合の円盤の面密度と温度構造をモデル化した。そして、 $T \gtrsim 2000\text{K}$ におけるガスのオハシティの変化によって作られる構造によって Type I 移動で内側に移動してきた衛星が中心惑星に落下せずに留まることかできることを発見した。また、新たに外側から移動してきた衛星をこの衛星の平均運動共鳴に捕獲することも可能であることが分かった。これらの衛星が最終的に衛星として生き残れるかどうかは周惑星円盤の進化に強く依存するが、粘性時間スケールの見積もりからは、ガスが散逸しても衛星は中心惑星には落下せずに留まる可能性が示唆される。