

P45a 軌道移動により共鳴軌道に捕獲された天体の軌道安定性

松本侑士、長沢真紀子、井田茂 (東京工業大学)

近年の数値計算は、円盤ガスとの相互作用によって原始惑星は中心星方向に軌道移動し、平均運動共鳴に入ること示唆している (Terquem & Papaloizou 2007, Ogihara & Ida 2009)。形成される惑星系の姿はタイプ I 軌道移動の強さに大きく依存する。軌道移動が強ければ 3-5 程度の惑星が軌道移動により円盤内縁付近で共鳴軌道に捕獲され、円盤散逸後も安定な惑星系が作られた。一方軌道移動が弱いとき、40 程度の惑星が共鳴に捕獲されるが、円盤散逸後に不安定化し、内縁付近に偏らない、軌道間隔の広がった、共鳴に入っていない惑星系になった (Ogihara & Ida 2009)。軌道移動後の惑星系の安定性によって、最終的な惑星系の姿は大きく異なる。

共鳴軌道に惑星がない場合の惑星系の安定時間は、Chambers et al., 1996 によって経験的に知られている。中心星を太陽質量にし、1AU からヒル半径の定数倍ずつの軌道間隔に同一平面に円軌道で等質量の原始惑星を数体置き、その軌道安定時間を調べた。軌道間隔の異なる場合の軌道安定時間を計算した結果、軌道安定時間と軌道間隔の間に線形の関係があることを発見した。しかし Chambers らの計算では安定化した場合の共鳴を説明できず、そのため共鳴軌道での安定時間の変化を説明できない。

そこで、本研究では軌道移動により共鳴に入った惑星系の安定時間のパラメータ依存性を調べるため、原始惑星を軌道移動により同じ共鳴に入れた後ガスを散逸させ、その後の安定時間を調べた。弱い軌道移動により惑星数を変えて共鳴軌道に入れ、安定時間を計算した結果、少数の惑星では安定化した惑星系になっていた。これをもとに、軌道移動により内縁に溜まった惑星数と最終的な惑星系の姿を議論する。