

P64a 共鳴軌道にある天体の軌道安定性

松本侑士、長沢真樹子、井田茂 (東京工業大学)

惑星形成時、原始惑星は原始惑星系円盤の円盤ガスとの相互作用により中心星方向への軌道移動をする。この軌道移動により原始惑星は円盤内縁まで移動するが、複数の原始惑星が軌道移動する場合、互いの重力により原始惑星は平均運動共鳴に次々にはまった状態で安定化することが知られている。太陽系外惑星にはこのような共鳴軌道の惑星も見つかっているが、一方で、共鳴軌道にない惑星系も存在している。その為、軌道移動が働いた場合でも何らかの要因により共鳴軌道が不安定化すると考えられる。

いくつかの天体が共鳴軌道以外に並んだ場合の、天体間に対する天体の軌道安定時間は経験的に求められているが (Chambers et al.1996)、非共鳴に比べてより安定と言われている共鳴軌道での安定時間はこれまで見積もられていない。また、多くの天体が共鳴に並んだ場合の軌道安定性についても定量的に知られていない。

本研究では、軌道移動した原始惑星が共鳴軌道に順次入ったと考え、 $m+1:m$ の平均運動共鳴に等質量の天体が並んだ状態を初期条件とした。そして系の力学的な軌道安定性を m や天体数を変えながら数値的に調べ、非共鳴の場合と比較した。その結果、平均運動比 m が少なくとも $m \geq 10$ では共鳴でない軌道と共鳴軌道で安定性に差異は見られなかった。天体数の変化に対する安定性の振る舞いは、 m の大小にも、共鳴、非共鳴にもよらないことが判明した。安定時間を定式化し、これをもとに惑星形成によって惑星系が共鳴軌道に残る条件を議論する。