

P316a 木星型惑星の成長と惑星散乱

長沢真樹子 (久留米大), 田中秀和 (東北大)

複数の木星型惑星が近接して存在すると、惑星-惑星散乱が生じることが知られている。この惑星-惑星散乱はホットジュピターやエキセントリックプラネットと呼ばれる系外惑星を生み出す要因の一つと考えられている。円軌道を回っている惑星の軌道が不安定となって惑星-散乱が起きるまでの時間は、惑星同士の軌道間隔に依存する。木星質量の惑星の場合、1億年以内に散乱が起きるには、惑星軌道の間隔が5ヒル半径以内であることが求められる。木星型惑星が完成した時点でこのような狭い軌道間隔が実現されている必要がある。

本研究では、ガスエンベロープを持つ以前の固体コアが10ヒル半径の軌道間隔で並んでいる状態を考え、この状態から、1つの固体コアがガスを捕獲し木星型惑星へと成長した場合に、自身のヒル半径が増大することでどのように惑星同士の軌道が不安定になり散乱が生じるかを数値計算から調べた。5つの木星型惑星のコアを10ヒル間隔に並べて1千万年分の軌道を追ったところ、惑星がガス捕獲をしない場合は惑星系は安定であった。一方、1つの惑星が木星型惑星へと成長するときは、成長させた惑星以外の惑星コアは衝突や散乱で遠方へと失われてしまい、基本的には木星型惑星が数ヒル間隔以内に並んだ描像にはならないことが判明した。惑星-惑星散乱を起こすような条件に木星型惑星が形成されるためには、原始惑星系円盤からの抵抗力などがはたらく必要があると考えられる。