

P215a 円盤風を考慮した原始惑星系円盤中での惑星の軌道進化

小林浩, 工藤哲也, 荻原正博, 鈴木建, 犬塚修一郎 (名古屋大学)

原始惑星系円盤の中で生まれた惑星が成長すると、円盤との重力的な相互作用によって角運動量を失い中心星に向かって落下する。大きい惑星は相互作用が強いため速く落下するが、火星質量程度の惑星でも円盤寿命よりも短い時間で落下してしまう。そのため、この惑星落下は惑星形成における大問題である。しかし、近年の研究で、原始惑星系円盤の中心星付近では円盤風によって効率的に質量放出されるため円盤の内側に穴が開き、惑星と円盤の相互作用がなくなるため惑星の落下が止まることが示唆された。本研究では、円盤風を考慮した原始惑星系円盤の動径方向の面密度分布とその時間発展を数値計算により正確に求め、その円盤との相互作用による惑星の軌道進化について調べた。その結果、原始惑星系円盤は円盤風により内側で面密度が減少し、外側から移動してきた惑星の落下はそこで止められる。等温局所近似の下に導出した惑星移動率 (Tanaka et al. 2002) を用いた場合は、惑星は面密度が十分低くなった場所が最終的な軌道となり、時間が経つにつれてその場所は外側に移り、後から来た惑星程外側に軌道をとる。一方、断熱局所近似の下に求められた惑星移動率 (Paardekooper et al. 2010) の場合では、共回転トルクが効くために惑星は外側に動くことが可能で、最終的な惑星の軌道はある軌道半径のまわりに集まる。惑星移動については未だ不定性が大きいですが、円盤進化の円盤の粘性や円盤風強さへの依存性は比較的シンプルに求められるため、それぞれの惑星移動によって惑星がどの軌道に落ち着くかは円盤の粘性や円盤風の強さだけによって決まる。本研究での結果を基に、現実の惑星系では惑星軌道は最終的にどのようなかについて議論する。