

P309a 原始惑星系円盤における周連星惑星の軌道不安定領域での軌道進化

山中陽裕 (京都大学), 佐々木貴教 (京都大学)

連星周りでは単独星周りとは異なる惑星系が形成される可能性があるため、単独星のみならず連星周りの惑星形成を理解することは重要である。Kepler 宇宙望遠鏡によって、連星の近くを公転する周連星惑星が見つまっている。それらの惑星は、0.3 木星質量程度の惑星質量、およそ 1AU 以内の軌道長半径という共通した特徴を持っており、周連星原始惑星系円盤の遠方で形成した後、現在の軌道まで移動してきたと考えられる。また、連星の公転によって時間変動する重力場により、連星の近傍には力学的な不安定領域が存在し (Holman & Weigert, 1999)、実際の周連星惑星は、この不安定領域境界のすぐ外側に位置している。これらの惑星の軌道を再現する先行研究はいくつか行われてきたが、いずれの研究でも惑星の最終位置は実際の軌道より大幅に遠く、不安定領域境界付近の軌道の再現には至っていない (e.g., Thun & Kley, 2018)。一方、連星周りの原始惑星系円盤の内側には空隙が生じることが知られており (Artymowicz & Lubow, 1994)、惑星の軌道移動はこの円盤内縁で止まると推測される。円盤内縁が軌道不安定領域の中に位置している場合には、円盤ガスの散逸後に惑星軌道が不安定になる。軌道不安定領域では、惑星は連星から角運動量を受け取り、外向きに移動しようとする一方で、円盤のガス抵抗が惑星から角運動量を奪い内側へ落下させるように働く。そのため、円盤のガス抵抗が十分に強ければ惑星の軌道発散が抑えられ、円盤の散逸によるガス抵抗の減衰に伴って惑星が外向きに移動して不安定領域を脱出して境界付近の軌道が実現されると考えられる。以上のシナリオを検証するため、我々は連星の離心率と質量比をパラメータとして N 体計算を行った。結果、惑星の不安定領域内の軌道移動が可能な連星離心率の範囲は、実際の周連星惑星を持つ連星系と調和的であることがわかった。