

## 木星型連惑星の形成確率 The formation probability of the binary planet

荒川 創太<sup>1\*</sup>; 長沢 真樹子<sup>1</sup>; 中本 泰史<sup>1</sup>  
ARAKAWA, Sota<sup>1\*</sup>; NAGASAWA, Makiko<sup>1</sup>; NAKAMOTO, Taishi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東京工業大学

<sup>1</sup>Tokyo institute of technology

連惑星とは、2つの惑星が互いのまわりを回転しながら、中心星の周りを公転する系である。厚い大気をもつ木星型惑星の場合、惑星散乱過程で惑星同士が接近したときに潮汐力による捕獲が発生し、連惑星が形成され得る。

一般に、動的潮汐によって散逸するエネルギーの大きさは惑星間距離に強い幂で依存しており、また、連惑星として惑星が互いを捕獲するためには惑星同士が物理半径の数倍程度まで接近する必要がある。軌道不安定による惑星同士の近接の程度は、質点の重力相互作用のみから求めることができ、潮汐モデルの詳細には依存しない。さらに、惑星同士の近接は中心星と惑星の近接と異なり連続して発生することがほとんどない。そこで、本研究では、惑星散乱によって2つの惑星が接近して連惑星が形成される確率を、惑星の最接近距離を調べることによって求めた。加えて、連惑星の形成時期が軌道不安定の初期に集中していることから、本研究では軌道計算の時間を10000周で打ち切り、10000試行といった大量の計算を行うことで、どのような連惑星が形成されるかを調べた。

本研究では、軌道不安定によって惑星同士がどの程度の距離に接近するのかを求め、接近時に連惑星が形成されるかどうかをJacobiエネルギーを用いて判定した。結果は、潮汐相互作用を考慮して軌道計算を行った先行研究(Ochiai et al. 2014)とほぼ一致し、連惑星の形成確率は10%程度となった。また、この研究では軌道計算後に潮汐をパラメータとして変化させることができる。潮汐散逸の大きさを4倍と変化させたところ、連惑星の形成確率はおよそ2倍となり、また、潮汐散逸の大きさを4分の1とすると形成確率は4分の1となることが明らかになった。

キーワード: 連惑星, N体計算

Keywords: binary planet, N-body simulation