

L15a 複数の衛星を持つ衛星系の形成

武田 隆顕 (東京工業大学)、井田 茂 (東京工業大学)

惑星周囲の debris 円盤が集積する際に、形成される衛星系の性質を N 体計算を用いて明らかにする。

太陽系内にある衛星系の示す傾向として、地球/月系や、冥王星/シャロン系のように惑星質量に対して衛星が比較的重い系では、衛星が1つだけ存在する一方、木星や土星のような惑星質量に対して衛星が軽い系では、複数の衛星が存在する。このような違いは、衛星系を形成した原始衛星系円盤の違いから来るものと考えられるが、どのような円盤からどのような衛星系が形成されるかは、一般的には明らかにされていない。

地球の月の起源としては、巨大衝突によって形成された原始月円盤から月が形成されたとする説が有力である。原始月円盤から月が集積する過程について、過去に行なわれた N 体計算による研究の結果、月程度の大きさの衛星が形成されるために必要な質量を持つ debris 円盤からは、必然的に1つの衛星が集積することが示されている (Ida et. al 1997)。しかし、より低質量の円盤からの集積過程については、必要な計算コストが大きいこともあり、これまで研究されていなかった。

本研究では、GRAPE-5 を用いることで、より低質量の円盤進化を N 体計算で追い、どのような衛星系が形成されるのかを明らかとする。その結果、惑星の 3% 程度の質量をもつ円盤からは、ただ1つ衛星が集積するのに対し、惑星の 1% 程度のより低質量の debris 円盤からは、衛星が2つ形成され、それらの衛星の軌道は 2:1 のレゾナンスにはまりやすいことが明らかになった。形成される衛星の質量は元となる円盤の質量のほぼ 2 乗に比例し、より低質量の円盤からは、より多くの衛星が形成される。