

P62a 惑星の平均運動共鳴でのダスト捕獲

土居 剛幸(神戸大学) 竹内 拓(神戸大学)

ベガ型星のダスト円盤には、リングやクランプ状の構造を示すものがあり、内部にある惑星の重力によって作られたと考えられている。この構造形成について、これまで様々な数値計算が行われ、内部にある惑星の質量や軌道が推定された。しかし、多くの計算はダストのサイズ分布を考慮していない。ダストの大きさが違えば、中心星からの輻射の効果の強さが変わり、違う大きさのダストは、異なった構造を作ることが予想される。そこで、本研究では、ダストの大きさによって、どのように異なった構造が形成されるかを調べた。

惑星の軌道は1AUの円軌道と仮定し、円制限三体問題を解いた。数値積分は4次のエルミート法を用いた。惑星の質量を地球質量と仮定し、惑星軌道の1.6倍の場所に円軌道のダストを置いた。

このダストは、ポインティング・ロバートソン効果で落下し、惑星の平均運動共鳴の一つに捕獲される。しかし、どの共鳴に捕獲されるかは、確率的にしか記述できない。そこで、初期のダストの経度を変えて、1000体について計算を行い、(1)各共鳴での捕獲の確率、(2)各共鳴での平均捕獲時間、を求めた。

その結果、サイズ $10\mu\text{m}$ (輻射圧と重力の比 $\beta = 0.1$)のダストでは、5:4の共鳴に最も効率よく捕獲され、その平均捕獲時間は 7.5×10^5 年であることがわかった。このダストは、惑星軌道に近い位置に4個のクランプを作る。

以上の計算を様々な大きさのダストについて行い、ダストの大きさの違いによって、円盤構造がどのように違ってくるのかを求めた。