

P231a 系外惑星による系外小惑星の散乱と蒸発

長沢真樹子(久留米大), 田中今日子(北大), 野村英子(東工大)

太陽系においては、小惑星帯は、氷の凝縮が生じるスノーラインの付近、木星型惑星と地球型惑星の境界位置に存在している。しかし、太陽系における小惑星帯の成因は、スノーラインと大惑星の関与が推測されるものの、理論的に決着された問題ではない。このため太陽系外で小惑星帯がいつどこに形成されるかは必ずしも明確とは言えず、また、太陽系外において小惑星帯が存在するかどうか、今のところ直接観測的に確認できる状況にはない。

本研究は、原始惑星系円盤中で、大きな惑星による重力を受ける数百 km サイズの天体の運動を数値軌道計算で調べたものである。惑星軌道の内側では、原始惑星系円盤からのガス抵抗の影響を受け、惑星の 2:1 の平均運動共鳴から惑星の位置までの微惑星が、中心星方向に移動することが知られている。本研究における数値計算の結果、この影響は、原始惑星系円盤密度が最小質量円盤の 10 分の 1 程度から数倍の範囲、摂動を及ぼす惑星の質量が木星の数 10 パーセント以上の時に顕著となることが判明した。そしてこの微惑星の移動は、共鳴による捕獲によって、数百万年間に渡って行われる。また、微惑星のガス円盤との相対速度は 10 km/s 程度にまで至る。これは、原始惑星系円盤中に微惑星のたてる衝撃波によって、氷微惑星を蒸発させるのに十分な速度である。さらに、惑星の外側の領域においては、ガス抵抗が弱いこともあり、激しい微惑星の散乱が生じることが判明した。氷微惑星の蒸発は、観測的に捉えられる可能性があり、太陽系外の小惑星帯のあり方の制約となることが考えられる。