

原始惑星系円盤を考慮した原始惑星形成

The effect of gas disk on protoplanet formation

小南 淳子[1]; 井田 茂[2]

Junko Kominami[1]; Shigeru Ida[2]

[1] 東工大・地惑; [2] 東工大・地惑

[1] Earth and Planetary Sci., T.I.Tech.; [2] Dept. of Earth and Planetary Sci., Tokyo Inst. of Tech.

http://www/~kominami/my_home.html

現在、以下のような惑星形成シナリオが広く認められている。まず km サイズの微惑星が暴走成長を起こし、月質量弱の天体が形成される。その後、天体は寡占的成長をし、火星質量程度 (~0.1 地球質量) の原始惑星が地球型惑星領域に数十個形成される。その軌道は徐々に楕円軌道化していき、軌道交差を開始する原始惑星どうしは衝突合体を起こす。このようにして地球型惑星は形成されると考えられている。

以上のような惑星形成が起こる際、円盤内には円盤ガスが残っていると考えられる。円盤があることにより、ガス抵抗や、円盤に密度波がたつことにより引き起こされるガス円盤からの重力相互作用が天体に働く。この効果により原始惑星の離心率、軌道傾斜角、軌道長半径は減衰される。ガス抵抗は天体の質量が小さいほど効いてくるが、天体質量が月質量程度以上になるとガス円盤からの重力相互作用が効いてくる。実際、原始惑星から地球型惑星の形成段階ではガス円盤の散逸はかなり進んでいると考えられるが、円盤ガスが林モデルの ~0.1% しか残っていても天体の質量が大きい為に離心率や軌道傾斜角は減衰されるということがわかっている。微惑星から原始惑星が形成される段階では、まだ円盤ガスの散逸は進んでいないので円盤ガスは多いと考えられる。

現在まででこのガス円盤からの重力相互作用を考慮した微惑星から原始惑星が形成される過程のシミュレーションはなされていない。しかし、原始惑星の質量は月質量以上なので、この効果により、形成される原始惑星の質量や分布は現在考えられているものとは違ってくる可能性がある。

本研究では微惑星から原始惑星が形成される段階をガス抵抗と円盤からの重力相互作用を考慮し N 体計算する。両方の効果を同時に入れ、離心率、軌道傾斜角、軌道長半径の減衰を考慮したとき、どのような原始惑星が形成されるのかを調べる。