

円盤形成段階における微惑星形成の可能性

Possibility of Planetesimal Formation in Disk Formation Stage

*本間 謙二¹、中本 泰史¹

*Kenji Homma¹, Taishi Nakamoto¹

1. 東京工業大学地球惑星科学専攻

1. Department of Earth and Planetary Sciences, Tokyo Institute of Technology

微惑星は惑星の元となる天体であり、微惑星が形成される条件を考えることは、現在の太陽系の成り立ちや系外の惑星系の理解のためにも非常に重要な事である。微惑星は、原始惑星円盤内の μm サイズの固体微粒子（ダスト）が合体成長し km サイズまで成長し形成されると考えられるが、その過程には様々な困難がある。中でもメートルサイズのダストがガス円盤中でガスによる抵抗力を受け、角運動量を失って中心星へ落下してしまう中心星落下問題は深刻な問題である。

一方、空隙率の大きいダストアグリゲイトは中心星への落下を回避しうることが示唆されている。高空隙率な氷ダストアグリゲイトは、最小質量円盤モデルでは 10AU よりも内側の領域で、直接合体成長により微惑星サイズへ成長可能であることが示されている(Okuzumi et al. 2012)が、このような円盤モデルではガス円盤の時間進化は考慮されていない。ダストの合体成長がどのようなタイミングで開始するのかは円盤の状態に依存するので、実際の微惑星形成を考える場合は、円盤の時間進化とダストの合体成長を同時に考える必要がある。本研究では、円盤の形成とダストの合体成長が同時に起きているという状況を考え、分子雲コアの崩壊から円盤の粘性進化を含めた一次元の円盤モデルを用いて計算を行った。その際、内部密度進化を考慮した氷ダストの合体成長計算を行い、微惑星サイズへと合体成長可能な条件を調べた。その結果、微惑星サイズへと合体成長可能なのは、比較的大きな角速度を持つ分子雲から形成され、なおかつ粘性の小さい円盤の場合であることがわかった。この場合は、氷ダストが中心星へ落下するようなサイズになる前に、十分な空間密度の氷ダストがスノーライン外側に供給されるからである。またこの結果は、そのような円盤であれば、微惑星は分子雲コアの崩壊から数十万年で形成される可能性を示唆している。