

P58a 原始惑星系円盤におけるダストの成長と構造進化

田中秀和、陶山徹、和田浩二(北大低温研)

原始惑星系円盤におけるダスト成長に関する従来の多くの研究では、球形で一定密度、衝突破壊なしという簡単なダストモデルが採用されてきた。現実には、一定密度のコンパクトなダストではなく、空隙の多いフラクタルダスト(フラクタル次元2)として、初期は成長すると予想されている。フラクタルダストは非常に低密度であるため、そのガス抵抗や衝突速度は大幅に変わり、成長や衝突破壊の様式も変わってくる。更に、光吸収係数の性質も定性的に異なっている。このように、ダスト成長モデルにおいてフラクタル構造を考慮に入れることは必須であるだろう。本研究では、構造進化とカップルしたダスト成長モデルの構築に向けて、まず、フラクタル次元2の構造を持つダストの成長過程を明らかにし、更に、ダスト強度を簡単にモデル化し、フラクタル構造を保ったままどこまで成長できるかを調べた。得られた結果は以下にまとめられる。

(1) フラクタルダストは成長と共に低密度になっていく。成長時間はコンパクトダストの場合と同じになるが、いくら成長しても沈殿は加速しない、非常にサイズが大きくなるなどの特徴がある。

(2) ダストサイズがガスの平均自由行程を越えるとガス抵抗が弱まり、沈殿速度は増加する。これは成長時間の短縮とそれに伴う暴走的成長を引き起こす。

(3) フラクタルダストの強度の簡単なモデルを用いて、フラクタルダストの圧縮の開始時期を明らかにした。林のモデルのガス円盤では、1 AU でサイズ $\sim 10\text{cm}$ (質量 $\sim 0.01\text{g}$) までは圧縮されず成長すると見積もられる。すなわち、このサイズまでのダストがガス円盤上層に浮遊できることになる。このような大きい浮遊ダストは原始的な隕石にみられるコンドリュールの前駆体になりうる。