

## P14b 乱流円盤中で沈殿しながら合体成長するダストの数値計算

竹内 拓(神戸大学)

ダストの衝突合体による微惑星形成過程を調べた。ダストが原始惑星系円盤の赤道面に向かって沈殿しながら、合体成長していく過程に着目する。ダストのサイズ分布と鉛直方向の密度分布の進化を、鉛直方向の移流を考慮し(空間1次元)、衝突合体方程式を解くことにより調べた。原始惑星系円盤は、 $\alpha = 10^{-5}$ 程度の弱い乱流があると仮定し、衝突による破壊は起こらないとした。

特に、円盤赤道面に形成されるダスト層の構造と形成時期を求めた。ダスト層の構造と形成時期は、着目するダストの大きさに依存する。初期には、円盤上空のダストが成長しながら沈殿するため、あるサイズに着目すると、赤道面から離れたところに密度のピークができる。これは、Nakagawa et al. (1981, Icarus, 45, 517) などにより、よく知られていることである。これらのダストが沈殿しきった後も、上空からダストが降り続く。上空のダストが枯渇し、赤道面に沈殿するまでに着目したサイズまで成長できなくなった段階で、そのサイズのダスト層の構造が、定常状態に落ち着くことがわかった。定常状態では、赤道面への沈殿と乱流による拡散が釣り合った状態になり、Takeuchi & Lin (2002, ApJ, 581,1344) で求めた、解析解とよく一致する。また、1 cm 程度より大きいダストについては、その鉛直方向の構造は常に、沈殿と拡散が釣り合った状態であることがわかった。これにより、1 cm より大きなダストについては、鉛直方向の構造を数値的に解く必要がないことがわかった。

これらの結果を用い、ダストの中心星への落下時間と成長時間を比較した。ダストの落下が最も速い、危険なサイズ( $\sim 1$  m)を乗り越えるためには、乱流が十分弱い( $\alpha < 10^{-7}$ 程度)か、もしくはダスト-ガス比が cosmic abundance の10倍程度必要であることがわかった。