

## P53b           ダスト層起源の乱流とダスト衝突破壊

竹内拓 (東京工業大学)

微惑星形成のもっとも初期の段階における、ダストの沈殿とダスト層の形成過程を調べ、ダスト合体成長過程に対する影響を議論する。ガス円盤は、初期に層流であるとする。この場合でも、ダストが沈殿し、円盤赤道面にダスト層が形成されると、種々の不安定性により、ダスト層は乱流状態になると予想される。この乱流は、ダストが中心星へ落下することによる重力エネルギーの解放をエネルギー源とする乱流である。そこで、乱流の強さは、ダストの中心星への降着速度から求められる。ダストの降着速度は層流の場合と変わらないと仮定して、乱流の強さを求めた。ダストのサイズとしては1種類のみ考え、ガス抵抗による停止時間が、ケプラー時間の0.1倍くらいのものを考えると、乱流の強さはパラメーターに換算して  $10^{-6} - 10^{-5}$  程度である。

このような弱い乱流下では、ダストの沈殿によりダスト層のダスト・ガス比は大きくなる。すると、ダスト層内では、ガス抵抗の効果が弱まり、ダストの中心星への落下速度、ダスト粒子間の相対速度は小さくなる。円盤全体のダスト・ガス比が太陽組成程度のときは、ダスト層内のガス抵抗はそれほど小さくならない。しかし、ダスト・ガス比が太陽組成の数倍の円盤では、ダスト層内部のガス抵抗が弱まり、ダスト粒子間の相対速度は最大でも 10m/s 程度である。この程度の衝突速度では、特に氷粒子の場合、ダストの破壊が起こらない可能性がある。

したがって、円盤のダスト・ガス比が大きいときは、ダストの衝突破壊が起こらず、ダストの合体成長は効率よく進む。衝突破壊を考慮した、ダスト合体成長の数値計算を行い、円盤のダスト・ガス比が太陽組成の5倍程度あれば、ダストの衝突破壊が抑制され、ダストはいわゆる「衝突バリアー」を超えて成長できることを示した。