

P62a 原始惑星系円盤内におけるダストの衝突破壊

陶山 徹 (東工大・北大)、 田中 秀和 (北大)

原始惑星系円盤において、ダストは赤道面に沈殿しながら、衝突合体を繰り返して成長していく。このようなダスト成長過程は惑星形成に繋がる非常に重要な過程である。これまでのダスト進化の研究において、衝突破壊の効果はあまり考えられていなかった。実際には、ダスト同士が高速衝突するような場合には、破壊によって小さな破片が放出され、ダスト成長は抑制される。衝突速度が求められると、破壊の様相を知ることができる。本研究では、原始惑星系円盤内でダストの衝突速度を見積もり、破壊の様子を調べた。

ダスト同士が衝突する際の破壊の様相は衝突速度によって決まる。衝突速度が増加するにつれ、破壊によって生成される破片は増加していく。ダストの速度は、ダストサイズが大きいほど、また、赤道面から遠いほど、速くなる。そのため、大きなダスト同士の衝突、また、赤道面から遠い場所での衝突において破壊が起こると予想される。

沈殿する前にダストは成長して、1AUでは数十 *cm*、100AUでは数十 μm 程度まで、大きくなれる。そのようなサイズのダストは円盤全域で数 *m/s* 以上の速度で沈殿している。破壊が起こるような衝突速度は、ダストの構造による不定性があるが、数 *m/s* 程度であると考えられている。よって、仮に破壊が起こり始める速度が 2,3*m/s* だとすると円盤全域で衝突破壊が起こることになる。さらに、円盤が非常に強い乱流状態であれば、ダストは巻き上げられて、円盤上層により大きなダストが存在できるようになる。また、乱流渦によってダスト同士の相対速度が増加する効果もある。