

P24a      **ダスト衝突破壊条件と微惑星形成**

田中 秀和、和田 浩二、陶山 徹 (北大低温研)

惑星形成理論において、キロメートルサイズの天体である微惑星の形成過程については未だ不定な点が多い。近年、微惑星の形成のためには、ダストは衝突合体により少なくともメートルサイズ程度までは成長することが必要だと考えられている。一方、メートルサイズのダストの衝突速度は数十 m/sec となるため、このような衝突ではダストは破壊され、合体成長することはできないだろうと従来考えられてきた。

本研究では、ダストをサブミクロン粒子の集合体（アグリゲイト）として扱い、このダストアグリゲイトの衝突過程の数値計算を行うことで、ダストの衝突破壊条件を調べた。ダストが衝突破壊条件は、一般に衝突前のダスト内部構造に依存する。非常に空隙率の高いダスト（BCCA）については、和田ら（2007）により破壊条件が得られており、シリケイトの場合 4m/sec 以上の速度で、氷ダストでは 40m/sec 以上で大規模な破壊が起こるといった結果となっている。これに対し本研究では、空隙率が 90%程度でそれほど高空隙率でない、BPCA と呼ばれるダストの衝突破壊条件を調べ以下の結果を得た。

1. ある程度的高速でダストを衝突させると、ダスト内部の破壊が起こるが、比較的密であるため、破片は他のものと再度衝突し結合する。このような切断と結合が頻繁に繰り返され、内部運動エネルギーが散逸することで、大規模な破壊に発展しないという効果があることが分かった。これによりダストの衝突破壊は抑制される。
2. 大規模破壊を起こす臨界衝突速度は、アグリゲイトの構成粒子数の約 0.3 乗に比例して増加することが分かった。又、この増加は臨界衝突速度が 200m/sec 弱になると停止した。この速度はアグリゲイトの弾性波速度の 1/4 程度である。この弾性波速度はシリケイトの場合も同程度なので、シリケイトダストの臨界衝突速度も同程度になる可能性がある。この結果は、ダストのメートルサイズまでの成長を可能にするものである。